硫辛酸医药中间体项目

环境影响报告书

（报批版）

建设单位：天驰药业有限公司

评价单位：河南中玖科创技术服务有限公司

二〇二五年三月

打印编号：1734517269000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	6cyb1d
建设项目名称	天驰药业有限公司硫辛酸医药中间体项目
建设项目类别	23--044基础化学原料制造；农药制造；涂料、油墨、颜料及类似产品制造；合成材料制造；专用化学产品制造；炸药、火工及焰火产品制造
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	天驰药业有限公司
统一社会信用代码	91410900MA44J1D079
法定代表人（签章）	苏庆丰
主要负责人（签字）	苏庆丰
直接负责的主管人员（签字）	袁国龙
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	河南中检科创技术服务有限公司
统一社会信用代码	91410900MA4440PA03
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
付江波	20220503541000000044	BH057595	付江波

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
付江波	总则、建设项目工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境影响保护措施及可行性论证、环境风险评价、项目产业政策和选址合理性分析、VOCs专章、碳排放专章、结论	BH057595	付江波
巴营营	概述、环境经济损益分析、环境管理与监测计划	BH054282	巴营营

营业执照

（副 本）（1-1）

统一社会信用代码
91410900MA4440PA0[illegible]

扫描二维码登录'国家企业信用信息公示系统'了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名　　称　河南中玖科创技术服务有限公司

类　　型　有限责任公司（自然人独资）

法定代表人　朵慕壮

经营范围　一般项目：环保咨询服务；环境保护监测；水利相关咨询服务；安全咨询服务；水环境污染防治服务；大气环境污染防治服务；土壤污染治理与修复服务；土壤环境污染防治服务；水污染治理；水土流失防治服务；节能管理服务；环境保护专用设备销售；环境监测专用仪器仪表销售；生态环境监测及检测仪器仪表销售；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

注册资本　陆佰万圆整

成立日期　2017年06月20日

住　　所　河南省郑州市高新技术产业开发区西四环莲花街曦和5G数字大厦2207室

登记机关

2024 年 07 月 17日

郑州高新技术产业开发区市场监督管理局 4101021686868

天驰药业有限公司硫辛酸医药中间体项目

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师职业资格。

中华人民共和国人力资源和社会保障部

中华人民共和国生态环境部

姓　　名：付江波

证件号码：41092319891122175X

性　　别：男

出生年月：1989年11月

批准日期：2022年05月29日

管理号：20220503541000000044

表单验证号码0209c957085e4049bfa46ba178531faf

河南省城镇职工企业养老保险在职职工信息查询单

单位编号 410199785770　　业务年度：202503　　单位：元

单位名称	河南中玖科创技术服务有限公司				
姓名	付江波	个人编号	41099990115541	证件号码	41092319891122175X
性别	男	民族	汉族	出生日期	1989-11-22
参加工作时间	2017-11-01	参保缴费时间	2017-12-01	建立个人账户时间	2017-12
内部编号		缴费状态	参保缴费	截止计息年月	2024-12

个人账户信息

缴费时间段	单位缴费划转账户		个人缴费划转账户		账户本息	账户累计月数	重复账户月数
	本金	利息	本金	利息			
201712-202412	0.00	0.00	19361.76	3488.80	22850.56	79	0
202501-至今	0.00	0.00	615.12	0.00	615.12	2	0
合计	0.00	0.00	19976.88	3488.80	23465.68	81	0

欠费信息

欠费月数	0	重复欠费月数	0	单位欠费金额	0.00	个人欠费本金	0.00	欠费本金合计	0.00

个人历年缴费基数

1992年	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年
2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年
2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
					2311	2570	2745	2745	3179
2022年	2023年	2024年							
3745	4120	3579							

个人历年各月缴费情况

年度	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年度	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1992													1993												
1994													1995												
1996													1997												
1998													1999												
2000													2001												
2002													2003												
2004													2005												
2006													2007												
2008													2009												
2010													2011												
2012													2013												
2014													2015												
2016													2017												●
2018	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2019	●	▲	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2020	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2021	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2022	●	●							▲	●	●	●	2023	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2024	●	●	▲	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2025	●	●										

说明：“△”表示欠费、“▲”表示补缴、“●”表示当月缴费、“□”表示调入前外地转入。人员基本信息为当前人员参保情况，个人账户信息、欠费信息、个人历年缴费基数、个人历年各月缴费情况查询范围为全省。如显示有重复缴费月数或重复欠费月数，说明您在多地存在重复参保。该表单黑白印章具有同等法律效力,可通过微信等第三方软件扫描单据上的二维码,查验单据的真伪。

郑州市社保中心 业务查询专用章

打印日期：2025-03-05

建设项目环境影响报告书
编制情况承诺书

本单位 河南中玖科创技术服务有限公司 （统一社会信用代码 91410900MA4440PA03 ）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形， 不属于 （属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的 天驰药业有限公司硫辛酸医药中间体项目 项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 付江波 （环境影响评价工程师职业资格证书管理号 20220503541000000044 ，信用编号 BH057595 ），主要编制人员包括 付江波 （信用编号 BH057595 ）、 巴营营 （信用编号 BH054282 ）（依次全部列出）等 2 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：

2024 年 12 月 18 日

天驰药业有限公司硫辛酸医药中间体项目环境影响报告书

评审意见修改说明

第一次评审意见修改说明		
序号	专家意见	修改说明
1	1、进一步完善现有工程建设内容及污染治理情况（补充现有工程内容及污染防治措施），明确设备淘汰和利用情况，补充设备拆除过程污染控制措施。 2、结合现有工程运行情况，完善污染物达标分析；核实现有工程及拟取代工程污染物排放量。 3、进一步梳理现有工程污染防治措施、污染物达标排放及环境管理方面存在的问题并提出整改方案及整改时限。	1、现有工程内容及污染防治措施见P6-2~P6-4、设备淘汰和利用情况见P3-54~P3-63、设备拆除过程污染控制措施P6-5~P6-6。 2、达标分析见P3-24~P3-32；污染物排放量P3-204~P3-206。 3、环境管理方面存在的问题并提出整改方案及整改时限见P3-32。
2	1、核实项目行业类别，补充项目建成后全厂产品方案及项目各类副产品利用的可行性；补充项目“两高”性质判断依据；核实设备清单及原辅材料用量，完善项目与现有工程依托内容及可行性分析。 2、细化本次工程工艺过程及反应参数介绍，完善项目反应原理及转化率，补充物料投料、输送、分离、干燥等环节操作方式；细化无组织废气收集方式、收集效率；核实物料平衡，溶剂平衡及水平衡，补充甲醇及硫元素平衡。 3、补充产能核算内容。	1、行业类别见P3-33；全厂产品及副产品方案见P3-33~P3-34、P3-39；“两高”性质判断依据见P2-40；设备清单及原辅材料用量见P3-47~P3-64；依托内容见P3-42~P3-45。 2、反应原理及转化率见P3-98~P3-100；无组织废气收集方式、收集效率见P3-161；核实物料平衡，溶剂平衡及水平衡，补充甲醇及硫元素平衡见P3-118~P3-137。 3、产能核算见P3-100~P3-103。
3	专家认为还需结合项目性质完善项目产业政策相符性分析。	1、见P2-26。
4	1、补充濮阳经济技术开发区规划内容及相符性分析。 2、完善项目建设与濮阳经济技术产业集聚区规划环评及审查意见、“三线一单”更新成果相符性分析，细化项目与开发区基础设施的可依托性分析。	1、濮阳经济技术开发区规划情况及相符性见P2-35~P2-37。 2、规划环评及审查意见相符性见P2-28~P2-35；“三线一单”相符性P2-35~P2-36；基础设施的可依托性分析P5-65~P5-66；
5	核实周围环境保护目标调查内容	周围环境保护目标见P2-25~P2-26。
6	完善大气、包气带及土壤环境质量现状调查，核实区域污染源调查内容	大气现状见P4-10，包气带及土壤环境质量现状调查见P4-27~P4-28、P4-35~P4-37；区域污染源调查见P4-40~P4-41。
7	1、核实各工序工艺废气源强，细化各环节废气产生节点、废气收集及处理方案。 2、结合废气污染因子，优化项目及全厂废气处理方案；分析本工程工艺废气处理方案可行性。 3、细化污水处理站、危废暂存间废气收集及处理措施介绍；核实储罐呼吸废气产排情况及治理措施。	1、源强、收集方式及处理方案见P3-142~P3-177； 2、项目及全厂废气处理方案见P3-174~P3-175，处理方案可行性P6-9~P6-12； 3、污水处理站、危废暂存间废气收集及处

		理措施见 P3-166~P3-172；储罐呼吸废气收集及处理措施见 P3-155~P3-157；
8	1、结合同类企业废水或小试情况，完善项目废水源强确定依据。 2、细化本厂污水处理站设计参数及运行状况，结合本次工程建成前后废水水质（含 TDS）、水量变化情况，明确项目废水依托现有污水处理站的可行性。	1、废水源强见 P3-179~P3-181； 2、污水处理站情况见 P6-18~P6-20；依托现有污水处理站的可行性 P6-21。
9	核实各类固废种类、产生量和性质，完善危废暂存措施和处置方式	见 P3-190~P3-195；
10	完善大气环境影响预测，核实大气防护距离设置情况及区域环境质量变化评价内容。	1、大气环境影响预测见 P5-17~P5-52； 2、大气防护距离见 P5-52~P5-56； 3、区域环境质量变化评价内容见 P5-48~P5-49
11	核实地下水评价因子选择及场景设置，完善地下水预测内容；结合项目依托内容，分析厂区现有地下水污染防治措施的有效性，完善厂区分区防渗图。	1、地下水评价因子选择及场景设置见 P5-105； 2、地下水预测内容见 P5-106~P5-111；分析厂区现有地下水污染防治措施的有效性 P7-4；分区防渗图见附图 14。
12	需结合核实后的噪声源完善噪声预测内容	见 P5-115
13	核实项目土壤污染途径，补充二氯乙烷、甲苯等特征因子预测内容	1、土壤污染途径见 P5-120。 2、特征因子预测内容见 P5-121~P5-125
14	完善项目固废贮存设施建设要求及管理措施。	见 P5-118
15	1、完善危险物质种类及危险特性识别内容，核实危险物质分布情况及最大存在量；校核 Q 值、M 值。 2、核实项目事故情景设定及源项分析内容，根据核实后的源强完善大气环境风险预测内容，补充关心点概率分析内容及疏散路线图。 3、细化环境风险防范措施及事故废水三级防控体系，完善厂区雨污管线、事故状态下进入外环境的封堵系统等图件。	1、危险物质分布情况及最大存在量见 P7-9；Q 值、M 值见 P7-13~P7-15。 2、疏散路线图见附图 15； 3、事故废水三级防控体系见 P7-137；厂区雨污管线图见附图 16；
16	核实项目污染物排放量及“以新带老”削减量，结合排污许可管理要求，明确各污染物总量控制建议指标。	污染物排放量及“以新带老”削减量及各污染物总量控制建议指标见 P3-204~P3-209。
17	1、结合设备选型、自动化控制、资源能源利用水平、绩效分级、污染物产生等方面内容，完善清洁生产水平分析。 2、核实本次工程完成后污染物排放“三笔账”；完善污染源例行监测内容和排污口规范化管理要求。 3、核实项目环保投资，细化项目“三同时”验收一览表，完善项目附图附件附表。	1、清洁生产分析见 P3-199~P3-202； 2、三本账见 P3-204；污染源例行监测内容 P9-15~P9-16；排污口规范化 P9-9~P9-10； 3、环保投资见 P8-1~P8-2；“三同时”验收一览表见 P9-20~P9-21；附图附件完善情况见报告附图附件。
第二次复核意见修改说明		
1	核实现有工程及拟取代工程污染物排放量；补充项目建成后全厂产品方案及项目各类副产品利用的可行	1、现有工程污染物排放量见 P3-204； 2、拟取代工程污染物排放量见

	性；核实三车间设备变化情况；完善项目与现有工程依托内容及可行性分析。	P3-205~P3-206； 3、全厂产品方案及项目各类副产品利用的可行性见 P3-37~P3-39； 4、三车间设备变化见 P3-54~P3-63； 5、项目与现有工程依托内容及可行性分析 P3-42~P3-45、P5-117；
2	核实储罐区、MVR 装置废气收集及处置方式；核实物料平衡，溶剂平衡及水平衡；补充濮阳经济技术开发区规划内容及相符性分析。	1、储罐区、MVR 装置废气收集及处置方式见 P3-155、P3-163~P3-164； 2、物料平衡见 P3-120~P3-134;溶剂平衡见 P3-135~P3-137；水平衡见 P3-118~P3-119；
3	核实各工序工艺废气源强及废气走向，优化项目废气处理方案，根据核实后的源强完善大气环境影响预测，核实 K 值计算；结合同类企业废水或小试情况，核实项目废水源强及确定依据；核实各类固废种类、产生量和性质，完善危废暂存措施和处置方式。	1、核实各工序工艺废气源强及废气走向，见 P3-173~P3-175； 2、完善大气环境影响预测，核实 K 值计算见 P5-48~P5-49； 3、项目废水源强及确定依据见 P3-179~P3-181； 4、各类固废种类、产生量和性质及危废暂存措施和处置方式见 P3-190~P3-195；
4	核实项目土壤污染途径，完善二氯乙烷等特征因子土壤环境影响预测分析；细化环境风险防范措施及事故废水三级防控体系。	1、土壤污染途径见 P5-120； 2、二氯乙烷等特征因子土壤环境影响预测分析见 P5-121~P5-125； 3、环境风险防范措施及事故废水三级防控体系见 P7-137；
5	核实本项目完成后全厂污染物排放“三笔账”；完善污染源例行监测内容和排污口规范化管理要求。	1、全厂污染物排放“三笔账”见 P3-204； 2、污染源例行监测内容见 P9-14~P9-15； 3、排污口规范化见 P9-9~P9-10；
6	核实项目环保投资，细化项目“三同时”验收一览表，完善项目附图附件附表。	1、项目环保投资见 P8-1~P8-2； 2、“三同时”验收一览表见 P9-20~P9-21； 3、项目附图附件附表见报告附图附件；

已修改完善

张舒

目 录

附图

附件

1 概述

1.1 项目由来

天驰药业有限公司成立于 2017 年 10 月 31 日，位于濮阳经济技术产业集聚区濮水路中段，主要经营生产许可证批准范围内的药品生产；化工原料、医药辅料的生产；进出口企业资格证书批准范围内的进出口业务；药物化学技术开发和技术转让。现有项目主要为 3 种产品：年产 1000 吨手性拆分剂（二苯甲酰酒石酸）、年产 300 吨 1H-1,2,3-三氮唑、年产 1000 吨 2,3-二氯吡啶。由于市场原因，建设单位拟取消“年产 1000 吨 2,3-二氯吡啶”生产，对 2,3-二氯吡啶生产线进行改建，建设硫辛酸医药中间体项目，此次改建将最大限度依托现有的场地、厂房及设备、污水处理设施、化验室以及办公场所，建设“硫辛酸医药中间体项目”。

硫辛酸（简称 ALA）化学名称 1,2-二硫戊环-3-戊酸。硫辛酸在欧美已广泛地用于临床医学，如肝功能障碍、亚急性坏死脑病、神经性疾病、放射性伤害症、砷镉汞等重金属中毒等疾病的治疗，被誉为“万能抗氧剂”。研究发现，硫辛酸的两个对映体显示出不同的生物活性，其中 R 体（R-lipoicacid）生物活性远高于 S 体，价值较高。

面对硫辛酸及 R-硫辛酸广阔的市场空间，天驰药业有限公司拟投资 15000 万元，建设硫辛酸医药中间体项目，项目建成后可形成年产约 1000 吨/年的硫辛酸、60 吨/年 R-硫辛酸的生产规模。本项目生产的硫辛酸颗粒产品作为医药中间体需经下游医药加工企业进一步精制才可成为硫辛酸药品制剂的原料药。

经对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目为允许类。根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及 2019 年修改单，本项目属于“C2614 有机化学原料制造”。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）的规定，本项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业—基础化学原料制造 261—全部”，因此，本项目应编制环境影响报告书。项目已在濮阳经济技术开发区经济发展局备案（项目代码：2212-410972-04-01-815024），项目的建设符合国家相关产业政策要求。

受天驰药业有限公司的委托，河南中玖科创技术服务有限公司承担了该项目的环境影响评价工作，我单位接受委托后，立即组织项目组对评价区域及项目厂址进行了踏勘及调查，在认真调查研究及收集有关数据、资料的基础上，根据环境影响评价技术导则及其他技术规范，编制完成《天驰药业有限公司硫辛酸医药中间体项目环境影响报告书》。

1.2 建设项目特点

1.2.1 工程特点

项目为有机化学原料制造项目，工程特点如下：

1. 本项目为改建项目，拟取消现有 3#车间“年产约 1000 吨 2,3-二氯吡啶”生产，利用现有 3#车间进行改建，主要生产硫辛酸、R-硫辛酸，项目同时配套建设有机溶剂回收系统及相关副产品生产装置，项目建成后可年产 1000 吨硫辛酸、60 吨 R-硫辛酸及其副产品 4452.72t（其中：1355.92t 二水氯化钙、2951.2t 六水合三氯化铝、145.6t 硼酸）。

2. 本项目最大限度依托现有的场地厂房及设备、污水处理设施、化验室以及办公场所。本项目涉及到的主要构筑物有 3#生产车间、仓库、办公楼、化验室楼、污水处理站。

3. 项目产生的废气主要为硫辛酸与 R 硫辛酸工艺有机废气、烘干废气、包装废气、有机溶剂回收废气、废水 MVR 工艺废气、储罐大小呼吸、车间收集废气、污水处理站前处理段废气、污水处理站后处理生化段及危废暂存间废气，废气经处理后，均能实现达标排放。

4. 本项目生产工艺废气中含有 HCl、1,2-二氯乙烷等含卤族元素废气，根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ1093-2020），含卤素的废气不宜采用蓄热燃烧法处理，因此本项目废气不采用蓄热燃烧法处理。根据《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2027-2013）可知，进入催化燃烧装置的废气中不得含有引起催化剂中毒的物质，根据《挥发性有机物治理实用手册》（生态环境部大气环境司著）P121 可知，催化燃烧不适合含 S、卤族素等化合物的净化，因此，本项目废气不采用催化燃烧法处理。

5. 本项目遵循雨、污分流制度。雨水经厂区雨水管道收集后就近排入市政雨水管网；本项目高盐废水经 MVR 预处理、高 COD 废水（生产工艺废水、碱液喷淋废水、设备清洗废水、真空泵废水、实验室废水）经高温高压芬顿预处理后与车间地面冲洗废水排入厂区污水处理站经“调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化+UASB+调节池+缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤（必要时）”处理后与本项目纯水制备废水、循环冷却水排水、蒸汽冷凝排水一并经厂区污水总排口排入濮阳市第二污水处理厂，尾水经顺河沟排入马颊河。

6. 本项目不新增生活垃圾，本项目设置一般工业固废暂存间贮存一般固废，本项

目新增一个危废暂存间贮存危险废物，并定期委托有资质单位处置。

1.2.2 环境特点

1．本项目位于濮阳经济技术产业集聚区濮水路中段（中农发河南农化南侧）（项目拟建地中心坐标为东经 114°58'26.523"，北纬 35°45'45.251"），在现有厂区内实施本次改建项目。项目所在厂区东侧为濮水路，南侧为河南联鑫化工有限公司，西侧为濮源路，北侧为中农发河南农化有限公司，最近环境保护目标为厂区西北侧约 945m 的濮阳世锦园，周边主要水体为北侧约 1200m 的濮水河。

2．项目所在地大气功能区划为二类区，根据《濮阳市 2022 年生态环境质量报告书》，项目所在区域 2022 年属于不达标区；项目所在地属于 3 类区声环境功能区。

3．距离本项目最近的集中式饮用水源地为东南侧约 6.1km 的西水坡地表水饮用水源保护区。

1.3 环境影响评价的工作过程

1．2023 年 4 月，接受建设单位的委托，项目启动，我公司对拟建厂址及周围环境情况进行了实地踏勘，并收集了相关资料；

2．进行初步工程分析，并开展项目周围环境状况调查等；

3．环评单位依照前期工作的成果，明确评价等级、范围、标准以及环境保护目标，制定工作方案；

4．2023 年 5 月，委托监测公司对项目所在区域的大气环境、地表水环境、地下水环境、声环境、土壤环境进行环境质量现状本底监测；

5．进行详细工程分析以及各要素、各专题分析与评价；

6．针对建设单位提出的环保措施进行论证，得出初步评价结论；

7．2024 年 1 月底，完成环境影响报告书（征求意见稿）；

在上述工作期间，建设单位按照相关要求开展公众参与的公示、调查工作。

环境影响评价工作程序见图 1.3-1。

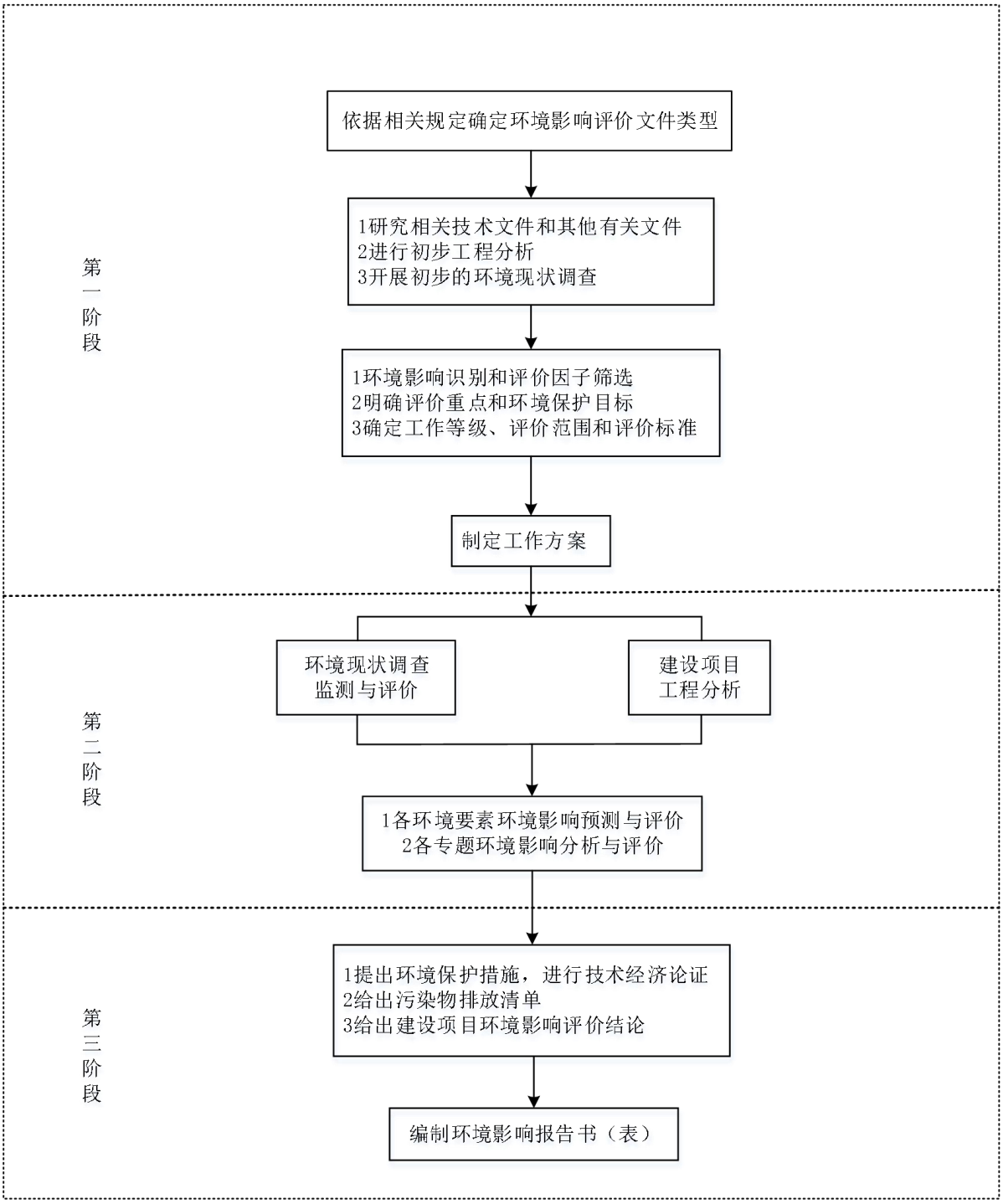


图 1.3-1 本项目环境影响评价工作程序

1.4 相关情况的判定分析

1.4.1 产业政策及相关文件判定情况

本项目主要产品为硫辛酸及 R-硫辛酸，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的允许类；不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》中的禁止事项；项目已在濮

阳经济技术开发区经济发展局备案（项目代码：2212-410972-04-01-815024），项目的建设符合国家相关产业政策的要求。

1.4.2 相关规划判定情况

项目所在区域符合《河南省省主体功能区规划》（豫政〔2014〕12 号）、《河南省“十四五”生态环境保护和生态经济发展规划》（豫政〔2021〕44 号）、《濮阳经济技术产业集聚区发展规划（2012-2020）调整方案》及《濮阳经济技术开发区发展规划（2022-2035 年）》相关要求。

1.5 关注的环境问题及环境影响

1.5.1 施工期

本项目利用厂区现有车间进行改建，施工期的建设内容主要是设备安装。为此，本项目施工过程中的污染物主要来自：土建和设备过程中的建筑机械和运输车辆产生的噪声，须采取必要的管理措施、履行相关的环保手续，以保证施工期间对周围的环境影响达到最小。

1.5.2 营运期

1．废水

项目产生的废水采用分类收集、分质处理。本项目高盐废水经 MVR 预处理、高 COD 废水（生产工艺废水、碱液喷淋废水、设备清洗废水、真空泵废水、实验室废水）经高温高压芬顿预处理后与车间地面冲洗废水排入厂区污水处理站经“调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化+UASB+调节池+缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤（必要时）”处理后与本项目纯水制备废水、循环冷却水排水、蒸汽冷凝排水一并经厂区污水总排口排入濮阳市第二污水处理厂，尾水排入马颊河。

2．废气

本企业有组织废气主要包括：硫辛酸与 R 硫辛酸工艺有机废气、烘干废气、包装废气、有机溶剂回收废气、废水 MVR 工艺废气、储罐大小呼吸、车间收集废气、污水处理站前处理段废气、污水处理站后处理生化段及危废暂存间废气，废气中含有 HCl、1,2-二氯乙烷等含卤族元素废气，含卤素的废气不宜采用蓄热燃烧法和催化燃烧法处理，废气收集治理措施可行性是评价重点关注的问题。

3．噪声

本项目营运期噪声主要来自生产车间各种泵、风机、压滤机等生产设备。

4．固体废物

本项目不新增生活垃圾，产生固废主要为一般工业固废和危险废物，危废废物产生量大，需要得到合理的处理处置。

5．地下水和土壤

本项目 3#生产车间、厂区污水处理站、事故应急池、危险废物暂存间等均按要求采取了重点防渗措施，长期使用后防渗设施老化、破裂或在非正常情况下，将可能对地下水和土壤造成污染。

1.6 环境影响评价的主要结论

项目的建设符合国家及河南省有关法规、产业政策，选址符合当地城市发展规划、区域发展规划、土地利用规划、环境保护规划，选址条件基本可行。在贯彻落实有关环保法律、法规和落实本评价提出的各项环境保护措施的前提下，确保各种治理设施正常运转和废气、废水、噪声等污染物达标排放，固废得到综合利用处置，贯彻执行国家规定的“清洁生产、达标排放、总量控制”的原则，落实环境风险防范措施后，从环境保护角度出发，本项目建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家相关法律、法规及政策

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订通过，2015 年 1 月 1 日实施）；

2. 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订）；

3. 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日起施行）；

4. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；

5. 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日修订）；

6. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订通过，自 2020 年 9 月 1 日起施行）；

7. 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）；

8. 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月）；

9. 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日起施行）；

10. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订并施行）；

11. 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修正）；

12. 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日第三次修正）；

13. 《地下水管理条例》（2021 年 12 月 1 日施行）；

14. 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 6 月 21 日国务院第 177 次常务会议通过，自 2017 年 10 月 1 日起施行）；

15. 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日实施）；

16. 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；

17. 《国家危险废物名录》（2025 年版）；

18. 《国民经济行业分类与代码》（GB/T4754-2017）（第 1 号修改单修订）；（国统字〔2019〕66 号）；

19. 《危险废物转移管理办法》（2022 年 1 月 1 日起施行）；

20. 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；

21. 《市场准入负面清单》（2022 年版）；

22. 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）；

23. 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）；

24. 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；

25. 《关于进一步加强环境影响评价违法项目责任追究的通知》（环办函〔2015〕389 号）；

26. 《突发环境事件信息报告办法》（环保部令第 17 号，2011 年 5 月 1 日）；

27. 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号）；

28. 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）；

29. 《关于发布<建设项目危险废物环境影响评价指南>的公告》（环境保护部办公厅 2017 年 9 月 1 日印发）；

30. 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号；

31. 《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》（中华人民共和国工业和信息化部公告 2021 年第 25 号）；

2.1.2 省、市相关政策及规划

1. 《河南省固体废物污染环境防治条例》（2025 年 3 月 1 日）；

2. 《河南省大气污染防治条例》（2018 年 3 月 1 日）；

3. 《河南省水污染防治条例》（2019 年 10 月 1 日）；

4. 《河南省大气污染防治条例》（2018 年 03 月 01 日施行）；

5. 《河南省土壤污染防治条例》（2021 年 10 月 1 日施行）；

6. 《河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划的通知》（豫政办〔2016〕23 号，2016 年 03 月 04 日实施）；

7. 《河南省生态环境厅关于印发河南省工业大气污染防治 6 个专项方案的通知》（豫环文〔2019〕84 号）；

8. 河南省环境保护厅《关于加强环评管理防范环境风险的通知》（豫环文〔2012〕159 号）；

9. 《河南省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境源头防控的实施意见》（豫环文〔2021〕100 号）；

10. 《关于建立“两高”项目会商联审机制的通知》（豫发改环资〔2021〕977 号）；

11. 《河南省生态环境分区管控总体要求（试行）》（豫环函〔2021〕171 号）；

12. 《河南省“两高”项目管理目录（2023 年修订）》；

13. 《河南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(豫政〔2020〕37 号）；

14. 《河南省生态环境分区管控总体要求》（2023 年版）

15. 濮阳市发展和改革委员会关于印发《濮阳市化工产业限制发展产品目录>（2019 年本）的通知》（濮发改工业〔2019〕197 号）；

16. 河南省生态环境厅 河南省发展和改革委员会 河南省工业和信息化厅 河南省自然资源厅 河南省住房和城乡建设厅 河南省交通运输厅 河南省农业农村厅关于印发《河南省减污降碳协同增效行动方案》的通知（豫环〔2023〕6 号）；

17. 河南省发展和改革委员会关于印发《河南省承接化工产业转移“禁限控”目录》的通知（豫发改工业〔2022〕610 号）；

18. 濮阳市生态环境保护委员会办公室关于印发《濮阳市 2024 年蓝天保卫战实施方案》《濮阳市 2024 年碧水保卫战实施方案》《濮阳市 2024 年净土保卫战实施方案》的通知（濮环委办〔2024〕11 号）。

2.1.3 技术导则与标准

1. 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
2. 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
3. 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
4. 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
5. 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
6. 《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022）；
7. 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
8. 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
9. 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告 2017 年第 43 号）；
10. 《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ 611-2011）；

11. 《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；
12. 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；
13. 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
14. 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
15. 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
16. 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
17. 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年修订）；
18. 《仓库防火安全管理规则》（公安部令第 6 号）；
19. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）；
20. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
21. 《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—原料药制造》(HJ858.1—2017)；
22. 《排污单位自行监测技术指南 化学合成类制药工业》（HJ 883-2017）
23. 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
24. 《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）；
25. 《固体废物鉴别导则（试行）》（2006 年公告第 11 号）；
26. 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
27. 《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）；
28. 《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号）；
29. 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）；
30. 《危险化学品名录》（2022 调整版）；
31. 《工业与城镇生活用水定额》（DB41/T 385-2020）；
32. 《危险废物鉴别标准通则》（GB50875.7-2019）；
33. 《危险废物鉴别技术规范》（HJ289-2019）；

2.1.4 项目文件

（1）环评委托书；

（2）河南省企业投资项目备案证明；

（3）《天驰药业有限公司天驰药业化工新材料建设项目环境影响报告书》；

（4）《天驰药业有限公司天驰药业化工新材料建设项目环境影响变动分析报告》；

（5）《天驰药业有限公司二碳酸二叔丁酯项目环境影响报告书》；

（6）《天驰药业有限公司化工新材料建设项目变动情况分析说明（验收后）》；

2.2 评级目的与原则

2.2.1 评价目的

1. 通过对项目所在地周围环境现状调查，明确评价范围内的环境敏感目标；通过环境质量现状的监测和调查，了解项目周围环境质量现状，说明区域目前存在的主要环境问题，并为项目的建设期和运行期的环境影响分析提供背景资料。

2. 通过调研、类比分析和物料平衡等手段，分析本次项目的“三废”产排污量和排放规律，核定项目污染物排放总量，同时，为项目的环境影响预测及评价提供基础资料。

3. 预测和评价项目实施后对项目所在区域环境的影响范围及程度。

4. 根据环境影响分析预测，有针对性的提出项目建设与营运过程中减轻污染切实可行的环保工程措施及环境管理措施。

5. 分析论证建设项目与国家和地方的环境保护政策、环境保护规划以及地方城市发展总体规划的相容性，从环境保护角度对本项目建设的可行性做出明确结论，为当地环保管理部门和建设单位进行环境管理提供科学的依据、为建设单位和设计单位优化设计提供科学的依据。

2.2.2 评价原则

1. 严格遵循《中华人民共和国环境影响评价法》和国家现行有关环境保护法律、法规，认真贯彻执行国家产业发展政策和规划；

2. 认真贯彻执行“污染源达标排放”及“污染物排放总量控制”等环境保护政策、法规及规定；

3. 坚持为工程项目建设的优化和决策服务，为环境管理服务，注重环评工作的政策性、针对性、公正性及实用性；

4. 评价内容要重点突出、结论明确、对策可行。

2.3 环境影响识别与评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

根据《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），环境影响识别应明确建设

项目在施工过程、生产运行、服务期满后等不同阶段的各种行为与可能受影响的环境要素间的作用效应关系、影响性质、影响范围、影响程度等，定性分析建设项目对各环境要素可能产生的污染影响与生态影响，包括有利与不利影响、长期与短期影响、可逆与不可逆影响、直接与间接影响、累积与非累积影响等。

1. 施工期环境影响因素识别

项目施工期对环境的影响主要来自于该项目设备安装和调试过程中产生的噪声。

2. 运营期环境影响因素识别

（1）运营期间项目排放的各类工业废水、工作人员的生活污水对周边环境水环境质量可能会产生影响。

（2）运营期间本项目生产车间等排放的工艺废气。

（3）运营期间本项目的废水处理设施、一般工业固废暂存间和危废暂存间若没有做好防渗措施或长期使用后防渗设施老化，可能会地下水环境和土壤环境产生影响。

（4）运营期间各类生产设备运转噪声对周边声环境的影响。

本项目在施工期和运营期对环境的影响是多方面的。施工期的环境影响主要是挖掘土方、建筑施工、材料运输产生的扬尘、噪声影响，主要影响集中在厂区以内，环境影响随着施工期结束而消失，对环境影响较小；运营期的环境影响主要是废气排放、废水排放、噪声、固废可能会对周边环境质量产生影响。

本项目环境影响因素识别一览表见表 2.3-1。

表2.3-1 环境影响因素识别一览表

工程阶段	工程作用因素	工程引起的环境影响及影响程度												
		水文	水质	土壤		声环境	空气环境	陆生生态	景观	文物	环境卫生	人群健康	就业机会	科技与经济发展
				侵蚀	污染									
施工期	厂房建设	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	★	★
	物料运输	×	×	×	×	Δ	Δ	×	×	×	×	×	★	★
	施工机械运转	×	×	×	×	Δ	Δ	×	×	×	×	×	★	★
	施工机械维修	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	★	★
	施工垃圾	×	×	×	Δ	×	×	Δ	Δ	×	×	×	×	×
	施工人员生活垃圾	×	×	×	Δ	×	Δ	Δ	Δ	×	Δ	×	×	×
	施工人员生活污水	×	Δ	×	×	×	×	×	×	×	Δ	×	×	×
营运期	废水排放	×	Δ	×	×	×	×	×	×	×	Δ	×	×	×
	废气排放	×	×	×	×	×	Δ	×	×	×	×	×	×	×
	固体废物排放	×	×	×	⊕	×	×	×	×	×	⊕	⊕	×	×
	生产废液排放	×	×	×	⊕	×	×	×	×	×	⊕	⊕	×	×
	设备运转产生噪声	×	×	×	×	Δ	×	×	×	×	×	×	×	×
	有毒有害物使用	×	×	×	⊕	×	⊕	×	×	×	⊕	⊕	×	×
	风险事故	×	×	×	⊕	×	⊕	×	×	×	⊕	⊕	×	×
项目总体影响		×	Δ	×	Δ	Δ	Δ	×	×	×	⊕	⊕	★	★

图例：×——无影响；负面影响：△——轻微影响、○——较大影响、●——重大影响、⊕——可能；★——正面影响

2.3.2 评价因子筛选

根据拟建项目的污染特征和环境影响识别，本评价地表水、地下水、大气、声环境等现状评价因子、影响评价因子详见表 2.3-2。

表2.3-2 评价因子一览表

序号	环境要素	现状评价因子	影响预测因子
1	空气	PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_2、SO_2、CO、O_3、NH_3、H_2S、HCl、甲醇、甲苯、非甲烷总烃	PM_{10}、SO_2、HCl、NH_3、H_2S、甲醇、甲苯、非甲烷总烃
2	水环境	pH、COD、BOD_5 、SS、氨氮、总氮、硫化物、二氯甲烷	——
3	地下水	钾、钠、钙、镁、碳酸根、重碳酸根、Cl-、SO_4^{2-}、pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氯化物、氰化物、氟化物、砷、汞、六价铬、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、细菌总数、总大肠菌群、甲苯、1,2-二氯乙烷、硼、硫化物、石油类、水位	耗氧量、硫化物、甲苯
4	声	等效连续 A 声级	Leq[A]
5	土壤	pH 值、Cr^{6+}、Hg、As、Pb、Cu、Cd、Ni、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,1,1,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯乙烯、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并蒽、苯并芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽，茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃	甲苯、石油烃
6	环境风险	/	氯化亚砜、HCl、1,2-二氯乙烷、甲醇、环己烷、CO（次生）

2.4 环境功能区划及评价标准

2.4.1 大气环境

1、大气环境功能区划及质量标准

本项目所在区域大气环境属于大气环境二类区，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准；HCl、甲醇、NH_3、H_2S、甲苯参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 污染物浓度限值要求，非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中 2.0mg/m^3。详见表 2.4-1。

表2.4-1　环境空气质量评价执行标准

污染物项目	平均时间	浓度限值	单位	选用标准
SO_2	年平均	60	μg/m³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准
	24h 平均	150		
	1h 平均	500		
NO_2	年平均	40	μg/m³	
	24h 平均	80		
	1h 平均	200		
PM_{10}	年平均	70	μg/m³	
	24h 平均	150		
$PM_{2.5}$	年平均	35	μg/m³	
	24h 平均	75		
O_3	日最大 8h 平均	160	μg/m³	
	1h 平均	200		
CO	24h 平均	4	mg/m³	
	1h 平均	10		
HCl	1h 平均	50	μg/m³	《环境影响评价技术导则大气环境（HJ2.2-2018）》表 D.1
	24h 平均	15		
甲醇	1h 平均	3000	μg/m³	
	24h 平均	1000		
NH_3	1h 平均	200	μg/m³	
H_2S	1h 平均	10	μg/m³	
甲苯	1h 平均	200	μg/m³	
非甲烷总烃	1h 平均	2	mg/m³	《大气污染物综合排放标准详解》
臭气浓度	1h 平均	20	（无量纲）	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）

2、污染物排放标准

（1）国家或地方污染物排放标准

本项目废气执行的国家和地方污染物排放标准详见下表。

表2.4-2　废气污染因子排放标准

类型	污染物	执行标准	排放限值 mg/m³
有组织废气	颗粒物	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）	20
	非甲烷总烃		60
	TVOC		100
	苯系物		40
	工艺废气中 HCl		30
	NH_3		20

类型	污染物	执行标准	排放限值 mg/m³
	污水处理站 H_2S		5
	污水处理站 NH_3		20
	臭气浓度	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	20（无量纲）
	SO_2	※《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	550mg/m³,4.3kg/h(20m)
无组织废气	非甲烷总烃（厂区内厂房外）	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823—2019）	6（监控点处 1 h 平均浓度值）
			20（监控点处任意一次浓度值）
	非甲烷总烃（厂区内厂房外）	参考《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）	6（监控点处 1 h 平均浓度值）
			20（监控点处任意一次浓度值）
	颗粒物（厂界）	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	1.0
	HCl（厂界）	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823—2019）	0.2
	NH_3（厂界）	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	1.5
	H_2S（厂界）		0.06
	臭气浓度（厂界）		20（无量纲）

*依地方管理，按《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准中严格 50%执行；

（2）相关管理文件中排放限值要求

本项目产品为医药中间体，适用于《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》（环办大气函〔2020〕340 号）中制药行业限值要求，因此废气除执行国家和地方污染物排放标准外，还需要同时满足相关管理文件中排放限值要求。详见下表。

表2.4-3　相关文件中排放限值要求

类型	污染物	执行标准	排放限值 mg/m³
《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》（环办大气函〔2020〕340 号）中制药行业 A 级企业的规定：			
有组织废气	颗粒物	执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823—2019）特别排放限值的 20mg/m³ 的 50%。	10
	非甲烷总烃	执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823—2019）特别排放限值的 60mg/m³ 的 50%。	30
	TVOC	执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823—2019）特别排放限值的 100mg/m³ 的 50%。	50
《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办〔2017〕162 号）			
有组织废气	非甲烷总烃	执行附件 1 工业企业挥发性有机物排放建议值--有机化工业有机废气排放口限值	80（排放限值），90%（处理效率）
	甲苯		30

	甲醇	执行附件 1 工业企业挥发性有机物排放建议值--医药制造工业有机废气排放口限值	20
无组织废气	非甲烷总烃（厂界）	执行附件 2 工业企业边界挥发性有机物排放建议值	2.0
	甲苯（厂界）		0.6
	甲醇（厂界）		1.0

※本项目废气排放标准中暂不执行 TVOC

1. 《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）相关规定

根据《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2，污染物项目中有 TVOC 指标，且要求根据**附录 B 筛选确定计入 TVOC 的物质**。TVOC 的定义为“采用规定的监测方法，对废气中的单项 VOCs 物质进行测量，加和得到 VOCs 物质的总量，以单项 VOCs 物质的质量浓度之和计。实际工作中，应按预期分析结果，对占总量 90%以上的单项 VOCs 物质进行测量，加和得出。”

根据《<制药工业大气污染物排放标准>(GB 37823—2019)解读》及生态环境部长信箱回复，由于 TVOC 尚未有国家标准分析方法，因此暂时无法筛选计入 TVOC 的物质，因此排放标准暂时不执行 TVOC。

2.4.2 地表水环境

1、水环境功能区划及质量标准

本项目纳污河流马颊河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准要求详见下表。

表2.4-4 地表水环境质量标准（单位：mg/L，pH无量纲）

控制项目	标准值（mg/L）
pH 值	6~9
COD	≤30
COD_{Mn}	≤10
BOD_5	≤6
氨氮	≤1.5
总磷	≤0.3

注：总氮仅有湖库标准，无河流水质标准，不再列出。

2、污染物排放标准

项目废水经污水处理站处理后尾水与纯水制备废水、循环冷却水排水、蒸汽冷凝排水一起进入市政管网排入濮阳市第二污水处理厂。外排废水执行《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》（DB41/756-2012）表 1 标准 B 要求及濮阳市第二污水处理厂

进水指标要求，具体数值见下表。甲苯、溶解性固体参考执行《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135—2016）。同时根据地方环境管理部门要求，COD、NH_3-N 同时要满足《污水综合排放标准》（GB8978—1996）表 4 二级标准要求（COD≤150mg/L,NH_3-N≤25mg/L）。

表2.4-5　本项目废水执行标准 （单位：mg/L，pH无量纲）

污染因子	《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》（DB 41/756—2012）	《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135—2016）	《污水综合排放标准》（GB 8978—1996）	污水处理厂接管标准
pH 值（无量纲）	6~9	/	/	6~9
COD	220	/	150	360
BOD_5	40	/	/	110
悬浮物	100	/	/	—
氨氮	35	/	25	40
总氮	50	/	/	60
急性毒性（$HgCl_2$ 毒性当量）	0.07	/	/	/
硫化物	1	/	/	/
总有机碳（TOC）	50	/	/	/
甲苯	/	0.2	/	/
溶解性固体	/	2000	/	/

注：依地方管理要求，废水 COD、NH_3-N 从严执行《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)二级标准;

※关于急性毒性指标的说明

传统的物理、化学分析方法能定量分析污染物中主要成分的含量，但是不能直接和全面地反映各种有毒物质对环境及生物的综合影响，而急性毒性（HgCl2 毒性当量）发光细菌法毒性实验是监测工业废水污染物综合毒性的一种简便易行的方法。作为反映各种有毒物质对环境及生物的综合影响的指标，在不做实验仅进行源强估算的环评阶段其源强中无法定量识别（需要根据实验数据建立氯化汞浓度(C)与其相对发光度(T)%均值的一元一次线性回归方程，然后根据样品的发光度求出对应的氯化汞浓度）。且急性毒性指标主要用于表征苯酚衍生物和硝基苯、五氯酚钠、水环境中金属、土壤中有机污染物 2,4,6-三硝基甲苯、农药等多种物质的毒性，因此本项目仅在废水排放口进行控制，不再进行源强识别。

2.4.3 声环境

1、声环境功能区划及质量标准

本项目位于濮阳经济技术产业集聚区，项目所在区域属于 3 类声功能区，根据《濮阳市声环境功能区划》（2022 版），厂区东侧濮水路为主干道，因此，项目东厂界执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 4a 类标准，其余厂界执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 3 类标准，详见下表。

表2.4-6 声环境执行标准

项目	声环境功能区类别	时段		标准来源
		昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）	
东厂界	4a 类	70	55	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
南、西、北厂界	3 类	65	55	

注：南、北厂界为共用厂界，无监测条件时后续可不监测。

2、噪声排放标准

施工期间施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），运营期东厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4 类标准，南、西、北厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，相关标准值见下表。

表2.4-7 噪声排放标准一览表

时段	项目	时段		执行来源
		昼间(dB(A))	夜间(dB(A))	
施工期	场界	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
营运期	东厂界	70	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准
	南、西、北厂界	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准

2.4.4 地下水环境

本项目执行《地下水质量标准》（GT/B14848-2017）表 1 和表 3 中的III类标准，详见下表。

表2.4-8 地下水质量标准限值（摘录）（单位：mg/L，pH无量纲）

序号	项目	标准限值	序号	项目	标准限值
1	pH（无量纲）	6.5~8.5	16	镉	≤0.005
2	总硬度	≤450	17	铁	≤0.3
3	氨氮	≤0.50	18	锰	≤0.1
4	耗氧量	≤3.0	19	总大肠菌群	≤3.0

序号	项目	标准限值	序号	项目	标准限值
				（MPN/100mL）	
5	硝酸盐	≤20	20	菌落总数（CFU/mL）	≤100
6	亚硝酸盐	≤1.0	21	铜	≤1.0
7	氰化物	≤0.05	22	锌	≤1.0
8	溶解性总固体	≤1000	23	锡	/
9	挥发性酚类	≤0.002	24	镍	≤0.02
10	氟化物	≤1.0	25	硫酸盐	≤250
11	砷	≤0.01	26	氯化物	≤250
12	汞	≤0.001	27	甲苯	≤700μg/L
13	六价铬	≤0.05	28	硼	≤0.5
14	1,2 二氯乙烷	≤30μg/L	29	石油类	≤0.3
15	铅	≤0.01			

注：①MPN 表示最可能数，CFU 表示菌落形成单位。

②石油类标准限值来源 GB 5749。

2.4.5 土壤环境

本项目所在厂区天驰药业有限公司位于濮阳经济技术产业集聚区，天驰药业已经取得土地证（豫（2019）濮阳市不动产权第 0007807 号），用地性质为工业用地（见附件），因此，本项目厂内及厂外建设用地的土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值，建设用地各指标限值详见下表。

表2.4-9 建设用地土壤污染风险筛选值

序号	污染物项目	筛选值（mg/kg）	
		第一类用地	第二类用地
1	砷	20①	60①
2	镉	20	65
3	铬（六价）	3	5.7
4	铜	2000	18000
5	铅	400	800
6	汞	8	38
7	镍	150	900
8	四氯化碳	0.9	2.8
9	氯仿	0.3	0.9
10	氯甲烷	12	37
11	1,1-二氯乙烷	3	9
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54
16	二氯甲烷	94	616
17	1,2-二氯丙烷	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10

序号	污染物项目	筛选值（mg/kg）	
		第一类用地	第二类用地
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8
20	四氯乙烯	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
23	三氯乙烯	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
25	氯乙烯	0.12	0.43
26	苯	1	4
27	氯苯	68	270
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20
30	乙苯	7.2	28
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570
34	邻二甲苯	222	640
35	硝基苯	34	76
36	苯胺	92	260
37	2-氯酚	250	2256
38	苯并[a]蒽	5.5	15
39	苯并[a]芘	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	55	151
42	䓛	490	1293
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15
45	萘	25	70
46	石油烃	826	4500

2.4.6 生态环境

本项目拟建地位于濮阳经济技术产业集聚区，属于重点管控单元区域，无重要生态敏感区及重要生境。

2.4.7 环境功能属性

本项目所在区域环境功能属性见表 2.4-10。

表2.4-10 本项目所在区域环境功能属性

编号	项目	功能属性
1	水环境功能区	执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准要求
2	地下水环境功能区	执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准

编号	项目	功能属性
3	环境空气质量功能区	位于二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准
4	声环境功能区	项目拟建地属于 3 类声环境功能区，东厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，南、西、北厂界执行 3 类标准。
5	是否饮用水源保护区	否
6	是否自然保护区、水土流失重点防治区	否
7	是否污水处理厂集水范围	是（濮阳市第二污水处理厂）

2.5 环境影响评价等级

2.5.1 大气环境影响评价等级

1. 评价等级划分依据

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）：“选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。”

根据项目工程的工程分析结果，选取正常排放的污染物及排放参数，采用估算模式计算其各自最大地面浓度占标率 Pi 及地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$，Pi 的计算公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：P_i—第 i 个污染物的最大地面质量浓度占标率，%；

C_i—采用估算模式计算出的第 i 个污染物最大地面质量浓度，μg/m³；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³，一般选用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中及修改单中 1h 平均取样时间的二级标准的质量浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用附录 D 中的浓度限值确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。评价工作等级按下表的分级判据进行划分见下表。

表 2.5-1 环境空气评价工作等级划分标准

评价工作等级	评价工作分级依据

一级	Pmax≥10%
二级	1%≤Pmax<10%
三级	Pmax<1%

2. 污染因子选取及排放参数

本项目排放的主要污染因子为非甲烷总烃、甲苯、甲醇、SO_2、HCl、颗粒物、NH_3、H_2S。

表 2.5-2 废气主要污染物有组织排放点源参数表

编号	污染源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒高度(m)	排气筒出口内径(m)	烟气流速(m/s)	烟气温度(℃)	年排放小时/h	排放工况	污染物排放速率（kg/h）							
		UTM-X	UTM-Y							非甲烷总烃	甲醇	甲苯	SO_2	HCl	颗粒物	NH_3	H_2S
1	DA004	316922	3959492	20	1.2	13.3	常温	7200	正常排放	0.48	0.0128	0.146	0.013	0.012	0.044	/	/
2	DA005	316709	3959567	20	0.45	14	常温	7200	正常排放	0.008	/	0.0003	/	0.0001	0.001	/	0.0115
3	DA006	317008	3959532	20	0.5	15.6	常温	7200	正常排放	0.006	/	/	/	/	/	0.04	0.014

表 2.5-3 废气主要污染物无组织排放面源参数表

面源名称	面源起点坐标		与正北方向夹角	面源长度/m	面源宽度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时/h	排放工况	污染物排放速率（kg/h）			
	UTM-X	UTM-Y							非甲烷总烃	颗粒物	NH_3	H_2S
3#车间面源	316911	3959495	0	79	22	14	7200	正常排放	0.06	0.003	/	/
污水处理站前段	316717	3959566	0	18	10	5	7200	正常排放	0.007	/	/	/
污水处理站后处理生化段及危废暂存间	317012	3959496	0	64	33	3	7200	正常排放	0.009	/	0.0047	0.0017

3. 评价等级判定

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式中的 AERSCREEN 估算模式计算各个废气污染源的最大占标率及其对应的距离，估算模型参数见下表。

表 2.5-4 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	60 万
最高环境温度/℃		41.4
最低环境温度/℃		-17.1
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是☑否☐
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是☐否☑
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的估算模式 AERSCREEN 进行计算，并计算出主要污染源估算模型，并按照导则要求列出主要污染源估算模型计算结果表，见下表 2.5.5。

表 2.5-5 本项目各污染物评价级别判断一览表

序号	污染源名称		主要污染物	排放速率（kg/h）	最大落地浓度（mg/m³）	Pmax（%）	评价等级
1	有组织废气	DA004	非甲烷总烃	0.48	2.53E-02	1.27	二级
			甲醇	0.0128	6.75E-04	0.02	三级
			甲苯	0.146	7.70E-03	3.85	二级
			SO_2	0.013	6.85E-04	0.14	三级
			HCl	0.012	6.33E-04	1.27	二级
			颗粒物	0.044	2.32E-03	0.52	三级
2		DA005	非甲烷总烃	0.008	4.80E-04	0.02	三级
			甲苯	0.0003	1.80E-05	0.01	三级
			HCl	0.0001	6.00E-06	0.01	三级
			颗粒物	0.001	6.00E-05	0.01	三级
			H_2S	0.0115	6.89E-04	6.89	二级
3		DA006	非甲烷总烃	0.006	3.60E-04	0.02	三级
			NH_3	0.04	2.40E-03	1.2	二级
			H_2S	0.014	8.39E-04	8.39	二级

4	无组织废气	3#车间面源	非甲烷总烃	0.06	2.86E-02	1.43	二级
			颗粒物	0.003	1.43E-03	0.32	三级
5		污水处理站前段	非甲烷总烃	0.007	3.48E-02	1.74	二级
6		污水处理站后处理生化段及危废暂存间	非甲烷总烃	0.009	3.28E-02	1.64	二级
			NH_3	0.0047	1.71E-02	8.57	二级
			H_2S	0.0017	6.20E-03	62.02	一级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，当项目有多个污染源时，则按照各污染源分别确定评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级。由上表可知，因此本项目环境影响评价等级判定为一级。

2.5.2 地表水水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018）的规定，地表水评价工作等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响程度、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。本项目为水污染影响型建设项目，根据排放方式和废水排放量划分评价等级，划分依据见下表。

表 2.5-6 地表水环境评价工作等级依据一览表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d） 水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 或 W<600000
三级 B	间接排放	—

本项目高盐废水经 MVR 预处理、高 COD 废水（生产工艺废水、碱液喷淋废水、设备清洗废水、真空泵废水、实验室废水）经高温高压芬顿预处理后与车间地面冲洗废水排入厂区污水处理站经“调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化+UASB+调节池+缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤（必要时）”处理后与本项目纯水制备废水、循环冷却水排水、蒸汽冷凝排水一并经厂区污水总排口排入濮阳市第二污水处理厂，尾水排入马颊河。

因此本项目废水的排放方式为间接排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的有关规定，水环境影响评价工作等级定为三级 B。

2.5.3 地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响评价工作等级依据建设项目类别和地下水环境敏感程度进行判定。

1、地下水环境影响评价项目类别

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A—地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于“附录 A 中 L 石化、化工中基本化学原料制造—除单纯混合和分装外的”，本项目项目类别属I类。

2、地下水环境敏感程度

建设项目环境敏感程度分级见下表。

表 2.5-7 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

目前濮阳市现有一个地下水饮用水源保护区，为李子园井群水源保护区。本项目厂址距离濮阳市李子园井群水源准保护区 14.2km。

根据收集资料和现场调查，调查范围内，根据收集资料和现场调查，调查范围内分布有 4 处集中式饮用水水源（根据《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018），具有一定取水规模（供水人口一般大于 1000 人）的在用、备用和规划水源地为集中式饮用水源地），分别为前漳消村集中式饮用水水源（供水人口 2114 人）、蔡王合村集中式饮用水水源（供水人口 1395 人），胡王合村集中式饮用水水源（供水人口 1203 人）、胡乜村集中式饮用水水源（供水人口 1994 人）。上述集中式饮用水水源尚未划分水源地保护区，取水层位为第四系中深层松散岩类孔隙水，区域地下水环境敏感程度为“较敏感”。

3、地下水环境评价工作等级

地下水环境影响评价工作等级划分见下表。

表 2.5-8　项目地下水评价工作等级的确定

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

综上所述，本项目为“I类”项目，项目所处地区的环境敏感程度为“较敏感”，因此本项目地下水环境影响评价等级为“一级”。

2.5.4 声环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4—2021），评价工作等级判定依据详见下表。

表 2.5-9　声环境评价工作等级判定表

影响因素评价等级		声环境功能区	环境敏感目标 噪声级增量	影响人口 数量变化
评价等级判据	一级	0 类	＞5dB（A）	显著增多
	二级	1 类，2 类	3dB（A）~5dB（A）	增加较多
	三级	3 类，4 类	＜3dB（A）	变化不大
本项目		3 类	＜3dB（A）	变化不大

本项目位于 3 类声环境功能区，项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量小于 3dB(A)，受噪声影响人口变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）规定，本次声环境影响评价工作等定为三级。

2.5.5 土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境影响评价工作等级依据建设项目类别和土壤环境敏感程度进行判定。

1. 土壤环境影响评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 表 A.1，本项目属于“制造业-石油、化工-化学原料和化学制品制造”属于I类项目。

2. 占地规模

本项目占地面积约 7835m^2，约为 0.78 公顷，占地规模属于小型。

3. 土壤环境敏感程度

由于本项目在濮阳经济技术产业集聚区，项目所在地土壤敏感程度应直接为不敏感。

4. 土壤环境评价工作等级

表 2.5-10 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—
注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作									

本项目为I类项目，占地规模为小型（≤5hm^2），土壤环境敏感程度为不敏感，则土壤环境影响评价等级为二级。

2.5.6 生态环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

本项目位于濮阳经济技术产业集聚区，属于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求，且本项目位于天驰药业有限公司原厂界内，周围以企业为主，不涉及生态敏感区，因此只进行生态影响简单分析。

2.5.7 环境风险评价等级

1. 风险评价等级划分

由《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）可知，根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按下表确定风险评价工作等级。

表 2.5-11 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV$^+$	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

2. 环境风险潜势划分及判定方法

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“6 环境风险潜势初判”，建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性机器所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途经，对建设项目

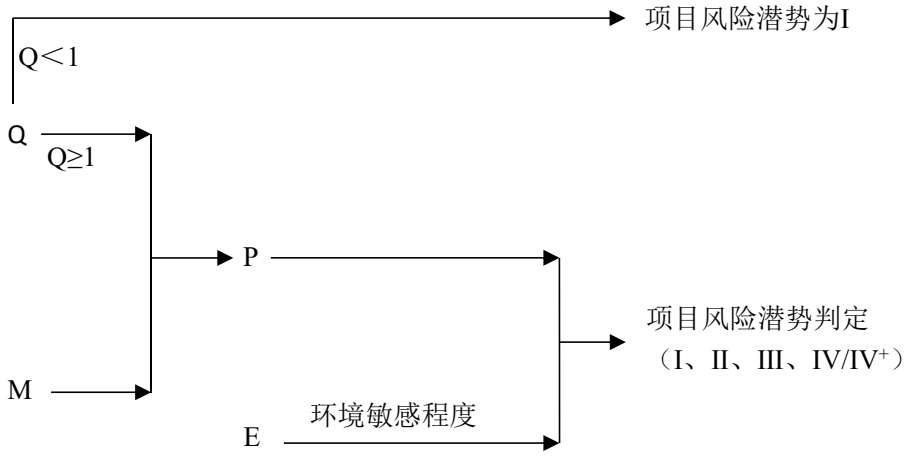
潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 2.5-12 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感程区（E1）	IV+	IV	III	III
环境中度敏感程区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感程区（E3）	III	III	II	I
注：IV+为极高环境风险。				

分析建设项目生产、使用、存储过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（*Q*）和所属行业生产工艺特点（M），按附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

风险潜势判定工作方法详见图 2.5-1。



其中：Q：危险物质数量与临界量比值；
P：危险物质及工艺系统危险性；
M：行业及生产工艺特点；
E：环境敏感度。

图 2.5-1 风险潜势判定工作方法

3. Q 值计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中的 C.1 危险物质数量与临界量比值（Q）规定，当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \cdots \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q_1，q_2，…，q_n——每种危险物质实际存在总量，t。

Q_1，Q_2，…，Q_n——与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量，t。

本项目涉及的危险物质 q 值和 Q 值见下表 2.5-13。

表 2.5-13 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称		CAS 号	最大储存量(t)	临界量（t）	该种危险物质的 Q 值
1	盐酸（30%）		7647-01-0	322	7.5	42.93
2	氯化亚砜		7719-09-7	70	12	5.83
3	1,2-二氯乙烷		107-06-2	120	7.5	16
4	环己烷		110-82-7	40	10	4
5	甲苯		108-88-3	68	10	6.8
6	甲醇		67-56-1	42	10	4.2
7	九水硫化钠		1313-84-4	360	50	7.2
8	硫磺		63705-05-5	30	10	3
9	氯化铝		7446-70-0	320	5	64
10	硼氢化钾		13762-51-1	20	50	0.4
11	乙烯		74-85-1	10	10	1
12	乙酸乙酯		141-78-6	43	10	4.3
15	待精馏的有机液体	1,2-二氯乙烷（折纯）	107-06-2	50	7.5	6.67
16		环己烷（折纯）	110-82-7	55	10	5.5
17		甲苯（折纯）	108-88-3	65	10	6.5
18		甲醇（折纯）.	67-56-1	4	10	0.4
19		乙酸乙酯（折纯）	141-78-6	7	10	0.7
20	COD≥10000mg/L 生产工艺废水		/	71	10	7.1
21	蒸发浓缩废液		/	283.6	10	28.36
22	精馏及蒸馏残液		/	1593.796	10	159.38
23	活性炭纤维脱附冷凝液		/	32.6	10	3.26
24	导热油及废导热油		/	2.1（5 年更换一次）	2500	0.0009

25	硝酸（60%）	/	34	7.5	4.53
26	硫酸（98%）	7664-93-9	4	10	0.4
合计					382.46

注：计算最大储存量时，硝酸根据生态环境部部长信箱《关于风险评估中风险物质是否折纯问题的回复》要求，折算成 80%浓度；盐酸根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）折算成 37%浓度。

本项目 Q=382.46（Q＞100），根据项目 Q 值以及项目环境敏感性调查（详见环境风险分析章节），本项目各要素环境风险潜势为：大气为IV+、地表水为III、地下水环境为IV+，即本项目环境风险潜势为IV+。因此，本项目环境风险评价等级为一级，其中大气环境风险评价等级为一级、地表水环境风险评价为二级，地下水环境风险评价等级为一级。

2.6 环境影响评价范围

本项目各要素评价范围见下表，环境敏感分布图见附图。

表 2.6-1 评价范围表

评价要素	评价等级	评价范围
大气环境	一级	以厂址为中心，边长 5km 的矩形区域
地表水环境	三级 B	主要评价水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价以及依托污水处理设施的环境可行性评价，考虑到水环境风险，以评价范围以污水处理厂入河排污口至下游 2.5km 范围内。
地下水环境	一级	按照面积约为 53.88km^2
声环境	三级	厂界外 200m 范围内
生态环境	简单分析	厂址用地范围内
土壤环境	二级	厂区及厂界外 0.2km 范围内
风险	一级	大气风险评价范围为项目边界起 5km 范围； 地表水环境风险评价范围同地表水评价范围； 地下水环境风险评价范围同地下水评价范围。

2.7 环境保护目标

环境敏感保护目标详见下表。

表2.7-1 环境敏感保护目标一览表

类别	序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对距离/m
			X	Y					
大气环境	1	濮阳世锦园	-628	957	居住区	人群	二类区	NW	945
	2	濮阳职业技术学院	-1314	448	居住区	人群	二类区	NW	1189
	3	中原绿色庄园	-363	1513	居住区	人群	二类区	NW	1356
	4	前漳消村	620	-2006	居住区	人群	二类区	SE	1863
	5	胡也村	2328	-424	居住区	人群	二类区	SE	2129

	6	后黄甫村	-2391	-108	居住区	人群	二类区	W	2224
	7	蔡王合村	1782	-1713	居住区	人群	二类区	SE	2235
	8	前皇甫村	-2414	-625	居住区	人群	二类区	SW	2289
	9	刘康呼村	-566	-2431	居住区	人群	二类区	SW	2291
	10	濮阳开发区第三中学	1353	2269	居住区	人群	二类区	NE	2380
	11	张康呼村	-1135	-2384	居住区	人群	二类区	SW	2436
	12	西油房村	-1556	-2369	居住区	人群	二类区	SW	2630
	13	胡王合村	2336	-1906	居住区	人群	二类区	SE	2778
	14	建业壹号城邦	2110	2230	居住区	人群	二类区	NE	2809
地表水环境	1	濮水河	/	/	河流	地表水环境	GB 3838-2002 -IV类	N	1200
地下水环境	1	评价范围内潜水	/	/	地下水	地下水环境质量	GB T 14848-2017-III类	/	/
土壤环境	1	评价范围内建设用地	/	/	建设用地	土壤环境质量	风险筛选值	/	/

注：坐标以天驰厂界中心为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

2.8 与产业政策相符性分析

2.8.1 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》相符性分析

经查询《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)及 2019 年修改单，本项目属于“C2614 有机化学原料制造”，查询《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于允许类。本项目已获得濮阳经济技术开发区经济发展局备案（项目代码：2212-410972-04-01-815024），因此本项目与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》相符。

2.8.2 与《市场准入负面清单（2025 年版）》相符性分析

根据《市场准入负面清单（2025 年版）》，该清单中包含禁止和许可两类事项。对禁止准入事项，市场主体不得进入，行政机关不予审批、核准，不得办理有关手续；对许可准入事项，包括有关资格的要求和程序、技术标准和许可要求等，由市场主体提出申请，行政机关依法依规作出是否予以准入的决定；对市场准入负面清单以外的行业、领域、业务等，各类市场主体皆可依法平等进入。

查询《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目不属于禁止类项目和许可类项目（不属于禁止类，也无需行政许可），不在《市场准入负面清单（2025 年版）》内。

综上，本项目符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》和《市场准入负面清

单（2025 年版）》，且已获得濮阳经济技术开发区经济发展局备案（项目代码：2212-410972-04-01-815024），因此符合国家相关产业政策。

2.9 与相关规划的相符性分析

2.9.1 与《河南省“十四五”生态环境保护和生态经济发展规划》（豫政〔2021〕44 号）相符性分析

本项目与豫政〔2021〕44 号的相符性分析见下表。

表 2.9-1 本项目与豫政〔2021〕44 号的相符性分析

序号	与本项目相关的要求	本项目情况	相符性分析
1	深化重点工业点源污染治理。巩固钢铁、水泥行业超低排放改造成效，推动焦化等重点行业超低排放改造。深化重点行业工业炉窑大气污染综合治理，深化垃圾焚烧发电、生物质发电废气提标治理。严格控制铸造、铁合金、焦化、水泥、建材、耐火材料、有色金属等行业物料存储、运输及生产工艺过程无组织排放。重点涉气排放企业原则上不得设置烟气旁路，因安全生产无法取消的，安装旁路在线监管系统。制修订重点行业大气污染物排放标准及监测、控制技术规范，有效控制烟气脱硝和氨法脱硫过程中氨逃逸。推进工业烟气中三氧化硫、汞、铅、砷、镉、二噁英、苯并芘等非常规污染物强效脱除技术研发应用。加强生物质锅炉燃料品质及排放管控，淘汰污染物排放不符合要求的生物质锅炉。	本项目固体原料贮存在仓库，液体物料储罐存放，各类废气经处理后均可达标排放，减少污染物对环境影响	相符
2	开展重金属污染综合治理。加大有色金属行业企业生产工艺提升改造力度，协同推进减污降碳，减少重金属污染物排放和碳排放。加强有色、钢铁等行业企业废水总铊治理。梯度实施铅锌铜冶炼和铜冶炼建设项目颗粒物和重点重金属污染物特别排放限值，2022 年起新（扩）建项目执行特别排放限值，2023 年起重点区域企业执行特别排放限值。开展电镀行业综合整治，排查取缔非法电镀企业，提高电镀企业入园率，推动园区外专业电镀企业纳管排污。开展专业电镀园区、专业电镀企业重金属污染深度治理。聚焦铅、汞、镉等重金属污染物，研究推进重金属全生命周期环境管理，深入推进重点河流湖库、饮用水水源地、农田等环境敏感区域周边涉重金属企业污染综合治理。	本项目运行过程无重金属排放。	相符
3	深入推进固体废物污染防治。提质建设静脉产业园，促进城镇低值废弃物协同处置和资源化利用。大力推进粉煤灰、煤矸石、脱硫石膏、冶炼废渣、尾矿、赤泥等大宗工业固体废物资源化利用和集中处置。鼓励电力、有色金属冶炼、化工等园区及企业建设大宗工业固体废物资源化利用设施。健全废旧物资回收分拣和循环利用体系，推行废旧家电、消费电子等生产企	本项目一般固废暂存于一般固废暂存间，定期外售综合利用。危险废物交由资质单位进行处置，贯彻落实固体废物污染防治。	相符

	业“逆向回收”等模式。引导废旧产品回收、处理和再生利用企业“退城入园”集聚发展。规范建筑垃圾堆存、中转和资源化利用场所建设和运营。		

2.9.2 与《濮阳经济技术产业集聚区发展规划（2012-2020）调整方案》相符性分析

濮阳经济技术产业集聚区位于河南省濮阳市西北部，其发展经历了四个阶段，分别为濮阳经济技术开发区（1992 年 9 月）、濮阳高新区工业园区（1994 年 3 月）、濮阳经济技术产业集聚区（2008 年 12 月）及濮阳经济技术产业集聚区发展规划调整（2012 年 5 月）。2013 年 5 月 15 日，河南省住房和城乡建设厅组织召开了《濮阳经济技术产业集聚区发展规划（2012~2020）调整方案》技术审查会，原则通过了该规划方案。

（1）产业集聚区规划范围

规划范围：东至濮旺路、西至幸福路、南至铁丘路南、北至中原路。总用地面积 19.5 平方公里（不包括大广高速、晋豫鲁铁路和第三濮清南干渠两侧防护林带）。

（2）规划年限

规划期限：2012～2020 年。其中，近期：2012～2015 年；远期：2016～2020 年。

（3）发展定位

全国重要的化工产业基地；中原经济区主要的特色装备制造业基地；三省交界地带最具竞争力的产业承接基地；河南省一流的新兴产业基地；濮阳及周边区域的研发与创新中心，濮阳重要的仓储物流基地。

（4）发展目标

按照“三年打基础、五年出成效、十年成规模”的战略目标，逐步推进产业集聚区向高标准的都市工业园区转变。至 2015 年，将濮阳经济技术产业集聚区打造成全国重要化工产业基地，初步形成新兴产业和装备制造业产业集群。至 2020 年，产业集聚区形成生态环境优美、基础设施完善、产业配套齐全的集化工、装备制造、新兴产业、物流仓储和现代服务于一体的多功能现代化的生态经济技术产业集聚区，逐步形成中原经济区东北区域经济增长极。

（5）产业规划

①产业选择

规划确定以化工和装备制造业为主导，积极鼓励发展新兴产业和物流仓储产业。

②产业定位

化工产业：重点发展高附加值项目与高新技术项目，促进煤化工、盐化工、石油化工融合发展和上下游一体化发展，构建“三化链接”发展格局，打造现代化工基地。

装备制造产业：大力发展以数控机床、石油机械配件为主的石油装备、化工装备和环保装备，把产业集聚区发展成为濮阳市乃至中原地区重要的现代装备制造业基地。

新兴产业：着力发展新材料产业、信息产业和生物医药产业，扩大和加强新兴产业集群建设，使新兴产业逐步发展成为产业集聚区的支撑产业。

物流仓储业：大力发展以化工产品为特色的物流产业，鼓励建设石油化工产品、煤化工产品、石油机械产品等专业物流市场。

③产业空间布局

规划形成“一中心、 五基地”的产业空间布局结构。

一中心为产业服务中心。 强调产业服务设施建设，为产业集聚区有序推进产业转型提供支撑。 五基地包括装备制造业基地、 基础化工/林纸产业基地、 有机化工/装备制造产业基地、 新材料/新能源/生物医药产业基地和仓储物流业基地。

（6）规划布局

规划形成“一心、两轴、六区、多节点”的空间布局结构。

一心：沿胜利路、创新大道集中布局商业服务、行政办公、文化娱乐等配套设施和公园绿地，形成产业集聚区的产业服务中心。

两轴：沿胜利路的城市服务轴和沿濮瑞路的产业发展轴。

六区：包括传统产业转型引导区、传统产业优化区、传统产业拓展区、新兴产业培育区、物流仓储产业优化区和物流仓储产业拓展区。

多节点：结合片区的发展形成多个服务节点。

本项目位于濮阳经济技术产业集聚区濮水路中段，厂址规划为三类工业用地，项目厂址位于集聚区规划的基础化工/林纸产业基地片区，属于化工建设项目，项目建设符合《濮阳经济技术产业集聚区发展规划（2012~2020）》中的用地布局规划和产业结构布局规划。

（7）调整后的供水工程规划

规划供水由区外第一水厂及第三水厂联合供给。第一水厂现状规模为 10 万立方米/日，远期规划规模为 20 万立方米/日，水源为黄河水。规划第三水厂远期规模为 32 万立方米/日，水源采用南水北调水。

（8）调整后的排水工程规划

排水体制采用雨、污分流制排水系统。濮阳经济技术开发区排水体制为雨污分流制，雨水就近排入河道。规划濮阳经济技术开发区内工业废水经企业污水处理站处理达标后排入濮阳市第二污水处理厂，不直排于水体。

濮阳市第二污水处理厂规模为 10 万 m^3/d，位于卫都路南侧，大广高速东侧。目前已正常运行，出水 COD、TP、氨氮执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准，其他指标执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准。

本项目属于有机化学原料制造，属于化工产业，项目位于濮阳市第二污水处理厂收水范围内，厂址周边市政管网敷设完善，项目废水达标排入濮阳市第二污水处理厂可行。

2.9.3 与濮阳经济技术产业集聚区规划环评及审查意见相符性分析

1. 规划环评符合性分析

根据《河南省环境保护厅关于濮阳经济技术产业集聚区发展规划（2012~2020）调整方案环境影响报告书的审查意见》（豫环审〔2021〕376 号），环境准入条件及本项目与之相符性分析详见下表。

表 2.9-2 本项目与集聚区环境准入条件相符性分析

项目类别	环境准入条件	本项目情况	相符性
鼓励类	（1）鼓励符合集聚区主导产业定位的化工产业、装备制造产业、新兴产业和仓储物流产业入驻；（2）鼓励有利于集聚区产业链条延伸的项目、市政基础设施入驻；（3）鼓励利用集聚区产生的固废综合利用项目入驻；（4）鼓励有利于节能减排的技术改造项目入驻；（5）鼓励利于消耗中水的项目入驻；（6）鼓励现有符合产业定位的高能耗、高水耗企业的清洁生产、技术升级改造。	本项目属于 C2614 有机化学原料制造，属于基础化学原料制造，属于化工产业。	相符
限制和禁止类	国家产业政策限制类和禁止类项目； 禁止原油加工项目； 禁止发展氯碱、联合制碱项目； 禁止污染严重，破坏自然生态和损害人体健康； 禁止引进三废处理技术不成熟、经济不可行的项目； 限制化学制药项目； 限制冶金、印染、皮革等不符合集聚区产业定位，且高水耗、高能耗，废气、废水、固废等污染排放较大的行业； 限制新建制浆造纸项目，改扩建项目污染物排放总量不得超出现	本项目属于 C2614 有机化学原料制造，属于基础化学原料制造，不属于 C27 医药制造业，不属于限制类的化学制药项目。	相符

	有工程； 限制影响范围大，容易引起居民纠纷的项目；			
允许类	不属于禁止、限制、鼓励行业的其余行业均为允许行业； 集聚区化工区允许与集聚区及周边企业相配套的产业链条延项目以及污染较小的精细化工项目入驻，允许行业的准入原则：满足以下基本条件和总量控制、投资强度等要求，其中石化行业中，轻污染、低能耗的精细化工行业为允许行业。		本项目属于 C2614 有机化学原料制造，不属于禁止和限制类的项目。	
产业发展	化工行业	煤化工：煤化工产业应符合国家相关政策和环保要求；根据区域资源和能源结构条件，适当发展煤制气工程；充分利用区域煤制甲醇资源，发展甲醇制二甲醚、醋酸／醋酐联产产品，并结合相关产业发展下游产品如醋酸乙烯、高纯氯乙酸、醋酸酯、醋酸纤维素等有机化工产品。 盐化工：依托濮阳市丰富的井盐资源，适度发展盐化工。鼓励发展真空制盐；适当发展氯碱项目，禁止发展联合制碱项目。鼓励发展从盐卤—氯碱—乙烯法聚氯乙烯—氯化聚氯乙烯—深加工的管、板、型材、薄膜积极发展盐化工下游产品，延伸产业链条。鼓励发展有机氯产品产业链。主要包括从盐卤—氯碱—氯气（或氯化氢）—甲烷氯化物、环氧氯丙烷、三氯氢硅、氯化亚砜，有机硅、环氧树脂等多种新材料和有机化工产品。 石油化工：禁止原油加工项目；鼓励发展国民经济建设急需的化工新材料及中间体、新型专用化学品等高端石化化工产品。鼓励发展工程塑料、特种合成橡胶等先进结构材料、以氟硅材料、功能性膜材料为代表的非金属功能材料、高性能纤维及其增强复合材料、电子化学品、食品添加剂、饲料添加剂、水处理化学品、环保型塑料添加剂等高性能、环境友好、本质安全的新型专用化学品。鼓励依托濮阳市石油化工产品及副产品积极开发和延长下游有机化工产业链条；	本项目属于 C2614 有机化学原料制造，产品为医药中间体，具有高附加值。	相符
	装备制造	鼓励发展高新技术、高产值、低污染装备制造业；鼓励发展航空装备、卫星及应用、轨道交通装备、海洋工程装备和智能制造装备等高端装备制造业。限制低水平、低产值机加工项目重复建设。	不属于该类别。	/
	新兴产业	信息产业鼓励发展信息工业（包括计算机设备制造业、通信与网络设备以及其他信息设备制造业）、信息服务业、信息开发业（包括软件产业、数据库开发产业、电子出版业、其他内容服务业）；生物医药产业鼓励发展人源化/人源单克隆抗体药物、疫苗、基因工程蛋白质及多肽药物；限制发酵类制药项目。新材料行业鼓励发展特种金属功能材料、高端金属结构材料、先进高分子材料、新型无机非金属材料、高性能复合材料、前沿新材料等行业。	不属于该类别。	/

生产规模和工艺技术先进性要求	1、在工艺技术水平上，要求入驻聚集区的项目必须达到国内同行业领先水平或具备国际先进水平；2、建设规模应符合国家产业政策对相关经济规模的限制性要求；3、市区环保搬迁入住聚集区的企业应进行产品和生产技术的升级改造，达到国家相关规定的要求。	本项目技术水平与规模均处于国内同行先进水平。	相符
清洁生产水平	1、应选择使用原料和产品为环境友好型的项目，避免聚集区大规模建设造成的不良辐射效应，诱使国家明令禁止项目在聚集区周边出现；2、入聚集区的新建项目的单位产品水耗、单位产品污染物排放量等清洁生产指标应达到国内同行业领先或国际先进水平。项目整体清洁生产水平应达到或超过国内清洁生产先进水平；3、市区环保搬迁企业的清洁生产指标应达到国内同行业先进或领先水平。	本项目产品均不属于国家明令禁止物质，项目单位产品水耗、单位产品污染物排放量等清洁生产指标可达到国内同行业先进水平。	相符
污染物排放总量控制	1、新建项目的大气和水污染物排放指标必须在提高区域内现有工业污染负荷削减量或城市污染负荷削减量中调剂；2、属于环保搬迁的项目，污染物排放指标原则上不能超过现状污染物排放量（以达标排放计）；3、入驻项目“三废”治理必须有可靠、成熟和经济的处理处置措施，否则应慎重引进。	本项目为改建项目，项目的大气和水污染物排放指标从区域内现有工业污染负荷削减量或城市污染负荷削减量中调剂，“三废”治理技术成熟可靠。	相符
投资强度	满足《濮阳市加强产业集聚区建设管理暂行办法》的要求	本项目总投资 15000 万元，满足相关要求。	相符

综上，本项目符合《濮阳经济技术产业集聚区发展规划（2012~2020）调整方案环境影响报告书》中环境准入条件的要求。

2. 规划环评审查意见相符性分析

河南省环境保护厅于 2018 年 8 月 13 日出局了《关于濮阳经济技术产业集聚区发展规划调整方案（2012-2020）环境影响报告书审查意见》，（文号为豫环函〔2018〕184 号），《审查意见》从合理用地布局、优化产业结构、尽快完善环保基础设施、严格控制污染物排放、建立事故风险防范和应急处置体系等方面提出具体要求。具体如下：

表 2.9-3 项目与《审查意见》要求相符性分析

类别	审查意见要求	本项目情况	相符性分析
合理用地布局	集聚区部分区域位于城市总体规划之外，应进一步加强与城市总体规划的衔接，保持规划之间一致；优化用地布局，在开发过程中不应随意改变各用地功能区的使用功能，并注重节约集约用地。将黄河路以南、	本项目位于濮阳市濮阳经济技术产业集聚区（含濮阳经济开发区）天驰药业厂区内，占地为工业用地，位于	符合

	濮水河以北、濮源路以东、濮旺路以西规划的三类工业用地调整为二类工业工地，现有的化工企业逐步搬迁、转产，在濮水河两侧设施绿化隔离带，规划南边界设置至少 30 米的道路防护带，并在防护带以北约 300 米范围内布设商业和办公用地，减少化工企业对下风向居民的影响；对位于化工区的食品企业，逐步搬迁；化工功能区的防护距离以及区内建设项目的大气环境防护范围内，不得规划新建居住区、学校、医院等环境敏感目标。	基础化学/林纸产业基地	
产业结构	入驻项目应遵循循环经济理念，实施清洁生产，逐步优化产业结构，构筑循环经济产业链。鼓励符合集聚区功能定位，国家产业政策鼓励的项目入驻；限制化学制药项目；限制冶金、印染、皮革等不符合集聚区产业定位、且高水耗、高能耗、污染物排放量大的项目；限制新建制浆造纸项目。禁止引进原油加工、氯碱、联合制碱等项目。	遵循循环经济理念，实施清洁生产，不属于高水耗、高能耗、污染物排放量大的等限制入驻项目	符合
尽快完善环保基础设施	按照“清污分流、雨污分流、中水回用”的要求，加快建设污水集中处理及中水深度处理回用工程，完善配套污水管网，逐步提高中水回用率，确保入区企业外排废水全部经管网收集后进入污水处理厂处理，减少对地表水的影响。集聚区应实施集中供热、供气，利用濮阳市热电厂、国电濮阳热电厂作为热源，新建项目不得建设燃煤锅炉，逐步关闭区内自备锅炉。按照循环经济的要求，提高固体废物的综合利用率，积极探索固废综合利用途径，提高一般工业固废综合利用率，外排固废应统一运至专用处置场安全处置，严禁企业随意弃置；加快建设区域危险废物处置中心，危险废物要做到安全处置，确保危险废物 100%安全处置。	项目遵循“清污分流、雨污分流、中水回用”的要求，外排废水在濮阳市第二污水处理厂收水范围内，循环冷却系统定期排污水依托现有排放口排放；项目一般固废按循环经济要求，综合利用或外售；危险固废收集、贮存满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，危险废物转运满足《危险废物转移管理办法》有关规定	符合
严格控制污染物排放	采取集中供热、调整能源结构、加强污染治理等措施，严格控制大气污染物的排放。抓紧实施中水回用工程，减少废水排放量，保证污水处理设施的正常运行，确保污水处理厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。尽快实现集聚区集中供水，逐步关停企业自备水井。定期对地下水质进行监测，发现问题，及时采取有效防治措施，避免对地下水造成污染。	项目各类废气经治理后，均能实现达标排放；给水采用集聚区集中供水，并制定地下水监测计划及监控井，定期监测地下水	符合
建立事故风险防范和应急处置体系	加快环境风险预警体系建设，健全环境风险单位信息库，严格危险化学品管理；健全环境风险防控工程，建立企业、产业集聚区区和周边水系环境风险防控体系。建立完善有效的环境风险防控设施和有效的拦截、降污、导流等措施，防止对地表水环境造成危害；加	项目设有事故水池，厂区设置三级风险防控体系，建成后厂区制定应急预案	符合

	强环境应急保障体系建设，园内企业应制定环境应急预案，明确环境风险防范措施。园区管理机构应根据园区自身特点，制定园区级综合环境应急预案，结合园区新、改、扩建项目的建设，不断完善各类突发环境事件应急预案，有计划地组织应急培训和演练，全面提升园区风险防控和事故应急处置能力。		

2.9.4 与“三线一单”的相符性分析

本项目位于濮阳经济技术产业集聚区，同时濮阳经济技术产业集聚区新的规划环评正在编制，尚未批复，新的规划为濮阳经济技术开发区发展规划（2022-2035 年），规划范围为：东至华安路，南至站南路，西至幸福路，北至中原路，总规划范围围合面积 20.1885 平方公里，其中城镇开发边界内用地面积 1781.45 平方公里。

同时查阅河南省“三线一单”综合信息应用平台（2023 年版），网站已经将濮阳经济技术产业集聚区更名为濮阳经济技术开发区，相关生态环境空间管控要求已经更新，因此，本项目将分析与濮阳经济技术开发区分区管控单元生态环境准入清单内容相符性，见下表，三线一单相符性图件见附图 19。

表 2.9-4　项目与濮阳经济技术开发区生态环境准入清单内容相符性

项目	条款内容	本项目情况	相符性
环境管控单元名称：濮阳经济技术开发区 环境管控单元编码：ZH41090220004 管控单元分类：重点管控单元			
空间布局约束	1、入驻项目应符合园区规划或规划环评的要求，禁止冶金、印染、皮革等不符合园区产业定位，且高水耗、高能耗，废气、废水、固废等污染排放较大的行业；限制新建制浆造纸项目；限制新建煤制甲醇项目。 2、集聚区与周边居民区之间设置足够的空间卫生防护距离和绿化隔离带，确保居民的生命和财产安全。	本项目符合规划环评要求，距离最近敏感点 945m，有足够空间距离	符合
污染物排放管控	1、大气：发展集中供热，严禁新增燃煤锅炉。同时园区禁止新建 10 吨/小时以下的燃烧重油、渣油锅炉以及直接燃用生物质锅炉。进驻企业因生产工艺要求，需要自建导热油炉或焙烧时，使用清洁的燃料，废气达到根据最新标准要求，导热油炉废气排放达到《锅炉大气污染物排放标准》（DB41_2089-2021）、焙烧废气排放满足《河南省工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/10668-2020）要求，并满足建设项目总量控制要求。现有企业应加强提升改造，满足大气最新排放标准及管控措施要求。 2、水：提高集聚区工业用水重复利用率。禁止含重金属废水进入城市生活污水处理厂。	本项目不涉及燃煤锅炉，不涉及重金属废水	符合
环境风险防控	1、园区涉及生产、使用危险化学品的企业应建立完善的风险事故应急预案，查危险化学物质的存贮位置和状态，定期进行事故风险的演练，避免发生事故风险。加强事故风险防范措施的完善管理和维护，以及前期雨水收集和处理措施的建	企业建立了完善的风险事故应急预案，厂区储罐区集中布置，不属于	符合

	设，减少事故风险。 2、园区内同类有火灾、爆炸危险物料的企业、储槽和储罐，应尽量集中布置，便于统筹安排防火、防爆设施。 3、有色金属冶炼、铅酸蓄电池、石油加工、化工、电镀、制革和危险化学品生产、储存、使用等企业在拆除生产设施设备、污染治理设施时，要事先制定企业拆除活动污染防治方案和拆除活动环境应急预案。 4、充分利用企业用地调查成果和注销、撤销排污许可的信息，考虑行业、生产年限等因素，确定优先监管地块，并按要求采取污染管控措施。	高污染地块	
资源开发效率要求	加强工业节水技术，通过采用先进的工艺技术和辅助设备，减少工业用水量，提高水资源的利用效率。	本项目采用了先进的工艺技术和辅助设备水资源利用率较高	符合

综上分析，本项目符合“三线一单”生态环境分区管控的要求。

2.9.5 与《濮阳经济技术开发区发展规划（2022-2035 年）》相符性分析

1. 规划简介

濮阳经济技术产业集聚区位于河南省濮阳市西北部，其发展经历了四个阶段，分别为濮阳经济技术开发区（1992 年 9 月）、濮阳高新区工业园区（1994 年 3 月）、濮阳经济技术产业集聚区（2008 年 12 月）及濮阳经济技术产业集聚区发展规划调整（2012 年 5 月）。

2022 年 2 月河南省发展和改革委员会发布《关于同意濮阳市开发区整合方案的函》（豫发改工业函〔2022〕42 号），将濮阳经济技术产业集聚区整合为濮阳经济技术开发区，确定主导产业为化工、装备制造、新一代信息技术。

2023 年 4 月濮阳经济技术开发区管委会委托河南省城乡规划设计研究院总院股份有限公司编制了《濮阳经济技术开发区发展规划（2022-2035 年）》，目前该规划已形成规划草案，截止目前，《濮阳经济技术开发区发展规划（2022-2035 年）环境影响报告书》尚未批复。

（1）规划范围

规划范围为：东至华安路，南至站南路，西至幸福路，北至中原路，总规划范围围合面积 20.1885 平方公里，其中城镇开发边界内用地面积 17.8145 平方公里。

（2）规划期限

规划期限：2022～2035 年。其中近期 2022～2025 年，远期 2026～2035 年。

（3）发展定位

濮阳经济技术开发区发展定位：建成全国有影响力的化工新材料特色基地；建成

豫北地区高能级科技创新高地；建成现代化产业体系发展示范区、体制机制改革创新的样板区、低碳绿色发展生态区，持续提高在全市经济总量中的占比和对全市经济发展的贡献率。

（4）总体发展目标

按照整体规划、分步实施的原则，重点发展化工产业、装备制造产业、新一代信息技术产业，使开发区建设取得显著成效。建成具有全国较大影响力的生态环境优美、基础设施完善、产业配套齐全的多功能现代化开发区。

濮阳经济技术开发区城镇开发边界内总面积达 **17.82** 平方公里（建成区 **13.78** 平方公里、发展区 **3.2** 平方公里、控制区 **0.84** 平方公里）。

（5）功能布局

根据产业发展特点和区位环境的要求，开发区在空间布局上确定为“一心三廊五园”的总体发展格局。

一心：即综合服务中心。

区域范围：东至顺河北路、西至创达北路，南至皇石路，北至胜利西路，总面积约 **1.8** 平方公里。

主要承载创新创业服务功能，结合濮大人才资源优势形成生产服务协同创新中心，建设综合办公楼和职工公寓楼，配套建设商业网点、金融服务、餐饮、休闲娱乐、医疗文教等服务设施，打造展示开发区的形象窗口。

三廊：即大广高速、铁路、引黄入冀补淀渠两侧生态廊道。

区域范围：生态景观带宽 **150-400** 米。

建设开发区生态景观带，既是开发区主要的卫生防护廊道，也是城市景观界面，为开发区提供休闲活动的绿色空间。打造产业强、社会和、生态美的绿色活力开发区，实现产业和城市互动共兴、生态生产生活“三生共融”。

五园：化工产业园、装备制造产业园、新一代信息技术产业园、创新创业园和综合性物流产业园。

化工产业园：边界范围为东至华安路、西至濮瑞路、南至石化路南（濮水路以东）—晋豫鲁铁路（濮水路以西），北至濮华路—益华街，规划面积 **8.6097km²**，重点引导产业转型升级和整合产业空间布局，以原料多元化为产业发展方向，精心培育石油化工、高端化工新材料等细分产业。

装备制造产业园：位于铁路以南、创达南路以东、铁丘路以北、濮瑞路以西。规划面积 **0.81km²**，大力发展数控机床、公路及环保机械制造、石化环保装备制造等产业，

新一代信息技术产业园：位于中原路以南、濮华路以北、华安路以西、濮源路以东。规划面积 **3.37km²**，重点发展云计算、新一代通信网络、信息安全等新一代信息技术产业以及科技服务、工业云、物联网等产业。

综合性物流产业园：位于铁路以南、铁丘路以北、创慧路以西、幸福路以东。规划面积 **0.84km²**，依托濮阳西站（晋豫鲁铁路通道站），打造以区域（分拨）物流为基础、以工业物流和商贸物流为重点、以二类工业为配套、以公共物流信息平台为支撑的区域性综合物流园区。

创新创业园：位于顺河北路东、创达北路西，皇石路南，胜利西路北。规划面积 **1.84km²**，该区域以新型工业用地为载体，重点承载工业设计等创新功能，主要布局居住配套、公共实验室、工业设计、创新创业基地、商务办公、会议会展等项目。

（6）排水规划

濮阳市第二污水处理厂现状处理规模为 **10** 万立方米/日，规划远期第二污水处理厂扩建规模 **15** 万立方米/日，开发区污水均排至区外北侧的第二污水处理厂处理。采用 **“A²/O** 氧化沟+高密沉淀池+臭氧氧化+人工快渗”处理工艺，出水 **COD**、**TP**、氨氮执行《地表水环境质量标准》（**GB3838-2002**）**V** 类标准，其他指标执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 **A** 标准，满足开发区工业污水及生活污水的处理需求。

2. 相符性分析

本项目属于有机化学原料制造，属于化工产业，项目位于濮阳经济技术开发区发展规划（**2022-2035** 年）中的化工园区范围内（详见附图 **2**），符合园区产业发展方向，厂址位于濮阳市第二污水处理厂收水范围内，周边市政管网敷设完善，项目废水达标排入濮阳市第二污水处理厂可行，因此，本项目符合《濮阳经济技术开发区发展规划（**2022-2035** 年）》要求。

2.9.6 饮用水源保护区相符性分析

2.9.6.1 濮阳市饮用水源保护区规划

根据《河南省城市集中式饮用水源保护区划》（豫政办〔2007〕125 号）、河南省环境保护厅及河南省水利厅批复（豫环函〔2014〕61 号）的《河南省濮阳市地下饮用水源地调整及保护区核定技术报告》、《河南省人民政府关于调整部分集中式饮用水水

源保护区的通知》（豫政文〔2019〕19 号）、《河南省人民政府关于调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知》（豫政文〔2021〕72 号），濮阳市目前有 2 个地表水饮用水源保护区、1 个地下水饮用水源保护区。濮阳市集中式饮用水源地及保护范围情况如下：

（1）地表水饮用水源保护区

①中原油田彭楼地表水饮用水源保护区

一级保护区：黄河干流彭楼引水口下游 100 米至上游 10 号坝河道濮阳市界内至黄河左岸连坝坡角线外 50 米的区域，彭楼引水口至彭楼闸之间输水渠两侧生产堤内的区域，彭楼闸至水源取水口下游 100m 之间输水渠及两侧 50 米的区域。

二级保护区：一级保护区外，黄河干流彭楼引水口至上游范县界河道、濮阳市界内至黄河左岸生产堤内的区域，彭楼闸至彭楼取水口下游 300m 的输水渠及两侧 1000 米至黄河大堤外侧的区域。

②西水坡地表水饮用水源保护区

一级保护区：黄河干流渠村引水口下游 100 米至上游青庄 1 号坝河道濮阳市界内至黄河左岸连坝坡角线外 50 米的区域，渠村引水口至渠首闸输水渠两侧连坝路之内的区域，渠村沉砂池外 200 米至黄河大堤外侧及濮清南干渠东侧的区域，西水坡调节池围墙以内的区域。

二级保护区：一级保护区外，黄河干流渠村引水口至上游 8 号坝河道濮阳市界内至黄河左岸生产堤以内的区域，渠村沉砂池一级保护区外 1000 米至黄河大堤外侧的区域。

（2）地下水饮用水源保护区

①李子园地下水饮用水源保护区

一级保护区：取水井外围 50 米的区域。

二级保护区：一级保护区外，取水井外围 550 米所包含的区域。

准保护区：二级保护区外，北至北线 4 号水井以北 1000 米、西至西线 6 号井以西 1000 米、南至高铺干渠—濮清南干渠—016 县道、东至五星沟西侧范围内的区域。

距离本项目最近的饮用水源保护区为西水坡地表水饮用水源保护区，西水坡调节池围墙以内的区域为一级保护区，本项目距其 6.1km，不在其保护区范围内。符合濮阳市城市集中饮用水源地保护规划要求。

2.9.6.2 乡镇集中式饮用水源保护区

根据《河南省人民政府办公厅关于印发河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划的通知》（豫政办[2016]23 号），按照《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国水法》的有关要求，依据《饮用水水源地保护区划分技术规范（HJ/T338-2007）》，划定乡镇级集中式饮用水水源保护区。濮阳市 7 个区县共 60 个地下水井（群）被划定为地下水水源保护区。其中濮阳经济技术开发区内共 3 眼井，分别为：

①濮阳市经开区新习乡水厂地下水井（共 1 眼井）

一级保护区范围：水厂厂区及外围东 30 米、西 15 米、南 15 米、北 30 米的区域。

②濮阳市经开区胡村乡水厂地下水井（共 1 眼井）

一级保护区范围：水厂厂区及外围西、南、北各 20 米的区域。

③濮阳市经开区王助镇水厂地下水井（共 1 眼井）

一级保护区范围：水厂厂区及外围东 40 米、西 35 米、南 25 米、北 40 米的区域。

综上所述，本次改建距以上各水源地距离均较远，不在其保护区范围内。

2.10 与环境保护政策相符性分析

2.10.1 与《关于印发河南省“两高”项目管理目录（2023 年修订）的通知》（豫发改环资〔2023〕38 号）的相符性分析

根据《关于印发河南省“两高”项目管理目录（2023 年修订）的通知》（豫发改环资〔2023〕38 号）内容可知，“两高”项目管理目录包括两类，第一类：煤电、化、化工、煤化工，钢铁（不含短流程炼钢项目及钢铁压延加工项目)、焦化、建材（非金属矿物制品，不含耐火材料项目)、有色（不含钢、铅锌、铝、硅等有色金属再生冶炼和原生、再生有色金属压延加工项目)等 8 个行业年综合能耗量 5 万吨标准煤（等价值）及以上项目。第二类：19 个细分行业中年综合能耗 1-5 万吨标准煤（等价值）的项目。

根据《综合能耗计算通则》（GB_T2589-2020）等文件，本项目综合能耗计算见下表。

表 2.10-1 项目综合能耗计算过程一览表

序号	能源种类	项目年用量	折标系数	折标煤（等价值）t
1	电力	500 万 KWh/a	301.6g/KWh	1508
2	蒸汽	45000t/a	0.1114tce/t	5013
3	合计			6521

注：①电力（等价值）折标准煤系数按照 2023 年电厂供电标准煤耗 301.6 克/千瓦时计算。

②根据《固定资产投资项目节能审查系列工作指南》（2018 年本），水作为耗能工质不计算在能源消费中，但生产耗能工质消费的电力纳入能源消耗。

③低压蒸汽参数 1.2Mpa/188℃，焓值为 2784.29kJ/kg，对应当量折标系数 2784.29/29307.6=0.0950tce/t；热源热电机组供热煤耗 40kgce/GJ，则等价折标系数为 40×2784.29×10-6=0.1114tce/t；

表 2.10-2 本项目与“两高”项目管理目录对比性分析

序号	与本项目相关的要求	本项目情况	相符性分析
1	第一类：煤电、石化、化工、煤化工、钢铁（不含短流程炼钢项目及钢铁压延加工项目）、焦化、建材（非金属矿物制品，不含耐火材料项目）、有色（不含铜、铅锌、铝、硅等有色金属再生冶炼和原生、再生有色金属压延加工项目）等 8 个行业年综合能耗量 5 万吨标准煤（等价值）及以上项目；第二类：名录中 19 个细分行业中年综合能耗 1-5 万吨标准煤（等价值）的项目。	本项目属于有机化学原料制造，综合能耗 0.65 万吨标准煤（等价值），不属于“两高”项目。	符合

2.10.2 与《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》（试行）相符性分析

表 2.10-3 本项目与《审批原则》 的相符性分析一览表

序号	审批原则	本项目情况	相符性
1	本原则适用于化学药品(包括医药中间体)、生物生化制品、有提取工艺的中成药制造、中药饮片加工医药制剂建设项目环境影响评价文件的审批。	本项目产品为医药中间体	相符
2	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，符合医药行业产业结构调整、落后产能淘汰等相关要求。	对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于允许类，符合国家现行产业政策要求。	相符
3	项目符合国家和地方的主体功能区规划、环境保护规划、产业发展规划、环境功能区划、生态保护红线、生物多样性保护优先区域规划等的相关要求新建、扩建、搬迁的化学医药中间体和生物生化制品建设项目应位于产业园区，并符合园区产业定位、园区规划、规划环评及审查意见要求。不予批准选址在自然保护区、	本项目位于濮阳经济技术产业集聚区，项目建设符合园区规划及规划环评要求。项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等法律法规禁止建设区域。	相符

	风景名胜区、饮用水水源保护区等法律法规禁止建设区域的项目。		
4	采用先进适用的技术、工艺和装备，单位产品物耗能耗、水耗和污染物产生情况等清洁生产指标满足国内清洁生产先进水平。	本项目所述行业无行业清洁生产标准，本项目能耗低于国内同行业企业，清洁生产水平较好。	相符
5	主要污染物排放总量满足国家和地方相关要求。暂停审批未完成环境质量改善目标地区新增重点污染物排放的项目。	本项目位于濮阳经济技术产业集聚区，本项目污染物排放量均通过区域进行削减替代，区域污染物排放量不新增。	相符
6	强化节水措施，减少新鲜水用量。严格控制取用地下水。取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水。按照“清污分流、雨污分流、分类收集分质处理”原则，设立完善的废水收集、处理系统第一类污染物排放浓度在车间或车间处理设施排放口达标；实验室废水、动物房废水等含有药物活性成份的废水，应单独收集并进行灭菌、灭活预处理；毒性大、难降解及高含盐等废水应单独收集处理后，再与其他废水一并进入污水处理系统处理。依托公共污水处理系统的项目，在厂内进行预处理，常规污染物和特征污染物排放应满足相应排放标准和公共污水处理系统纳管要求。直排外环境的废水须满足国家和地方相关排放标准要求。	本项目采用园区集中供水；厂内按照“清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理”原则，设立完善的废水收集、处理系统；废水经厂内污水站处理达标后排入濮阳市第二污水处理厂。	相符
7	优化生产设备选型，密闭输送物料，采取有效措施收集并处理车间产生的无组织废气。发酵和消毒尾气、干燥废气、反应釜(罐)排气等有组织废气经处理后，污染物排放须满足相应国家和地方排放标准要求。对于挥发性有机物(VOCs)排放量较大的项目，应根据国家 VOCs 治理技术及管理要求，采取有效措施减少 VOCs 排放。动物房应封闭，设置集中通风、除臭设施。产生恶臭的生产车间应设置除臭设施，恶臭污染物满足《恶臭污染物排放标准（GB14554）要求。	本项目设备、物料输送均为密闭；各项废气均经收集处理后达标排放。本项目涉及有机废气排放，根据国家 VOCs 治理技术及管理要求，采取有效措施减少 VOCs 排放	相符
8	按照“减量化、资源化、无害化”的原则，对固体废物进行处理处置。固体废物贮存、处置设施、场所须满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599)、《危险废物贮存污染控制标准(GB18597)及其修改单和《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484)的有关要求。含有药物活性成份的污泥，须进行灭活预处理。中药渣按一般工业固体废物处置。对未明确是否具有危险特性的动植物提取残渣、制	固体废物贮存、处置设施、场所须满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)要求。本项目前处理污水站污泥按危险废物管理，委托有资质单位进行处理；生化污泥应进行危险废物鉴别，在鉴别结论出来之前暂按	相符

	药污水处理产生的污泥等，应进行危险废物鉴别，在鉴别结论出来之前暂按危险废物管理。	危险废物管理。	
9	有效防范对土壤和地下水环境的不利影响。根据环境保护目标的敏感程度、水文地质条件采取分区防渗措施，制定有效的地下水监控和应急方案。在厂区与下游饮用水水源地之间设置观测井，并定期实施监测、及时预警，保障饮用水水源地安全。	本项目厂区采取分区防渗，并制定有地下水监控和应急预案。	相符
10	优化厂区平面布置，优先选用低噪声设备，高噪声设备采取隔声、消声、减振等降噪措施，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348)要求。	项目选用低噪声设备，经预测厂界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3、4 类类标准要求。	相符
11	重大环境风险源合理布局，提出了合理有效的环境风险防范措施。车间、罐区、库房等区域因地制宜地设置容积合理的事故池，确保事故废水有效收集和妥善处理。提出了突发环境事件应急预案编制要求，制定有效的环境风险管理制度，合理配置环境风险防控及应对处置能力，与当地人民政府和相关部门以及周边企业、园区相衔接，建立区域突发环境事件应急联动机制。	本项目根据厂内风险源提出了有效的风险防范措施，并设置事故水池，确保事故废水能有效收集；本次提出了突发环境事件应急预案编制要求，并建立区域联动机制。	相符
12	对生物生化制品类企业，废水、废气及固体废物的处置应考虑生物安全性因素。存在生物安全性风险的抗生素制药废水，应进行预处理以破坏抗生素分子结构。通过高效过滤器控制颗粒物排放，减少生物气溶胶可能带来的风险。涉及生物安全性风险的固体废物应按照危险废物进行无害化处置。	本项目产品为医药中间体，不属于生物生化制品类企业。	相符
13	改、扩建项目应全面梳理现有工程存在的环保问题并明确限期整改要求，相关依托工程需进一步优化的，应提出“以新带老”方案。对搬迁项目的原厂址土壤和地下水进行污染识别，提出开展污染调查风险评估及环境修复建议。	本项目属于改建项目，对现有工程进行以老带新改造	相符
14	关注特征污染物的累积环境影响。环境质量现状满足环境功能区要求的区域，项目实施后环境质量仍满足功能区要求。环境质量现状不能满足环境功能区要求的区域，进一步强化项目污染防治措施，提出有效的区域污染物削减措施，改善区域环境质量。合理设置环境防护距离，环境防护距离内不得设置居民区、学校、医院等环境敏感目标。	①本次评价进一步强化污染防治措施，提出有效的区域污染物削减措施，减少污染物排放。本项目污染物排放量均通过区域进行削减替代，区域污染物排放量不新增，能够改善区域环境质量。②本项目无需设置环境防护距离。	相符
15	提出了项目实施后的环境管理要求，制定施工	本项目按照要求制定运营期污染	相符

	期和运营期污染物排放状况及其对周边环境质量的自行监测计划，明确网点布设、监测因子、监测频次和信息公开等要求。按照环境监测管理规定和技术规范要求设置永久采样口、采样测试平台，按规范设置污染物排放口、固体废物贮存（处置）场，安装污染物排放连续自动监控设备并与环保部门联网。	物排放状况及其对周边环境质量的自行监测计划，明确了监测点布设、监测因子、监测频次和信息公开等要求；评价建议按照规范设置污染物排放口、固体废物贮存（处置）场。	
16	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	本项目按照规定开展了信息公开和公众参与。	

由上表分析可知，本项目建设与《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》（试行）的要求相符。

2.10.3 与《濮阳市 2024 年蓝天保卫战实施方案》的相符性分析

表 2.10-4 与《濮阳市 2024 年蓝天保卫战实施方案》相符性分析

相关要求	本项目建设情况	相符性
开展低效失效设施排查整治。对工业炉密、锅炉、涉 VOCs 等重点行业全面开展低效失效大气污染理设施排查整治按照“淘汰一批、整治一批、提升一批”的要求，制定排查整治方案，建立整治提升企业清单，重点关注水喷淋脱硫、简易碱法脱硫、简易氨法脱硫脱硝、微生物脱硝、单一水膜(浴)除尘、湿法脱硝除尘一体化等脱硫脱硝除尘工艺，单一低温等离子、光氧化、光催化、非水溶性 VOC 废气采用单一水喷淋吸收等 VOCs 治理工艺及上述工艺的组合(异味治理除外)，处理机制不明、无法通过药剂或副产物进行污染物脱除效果评估的治理工艺，对无法稳定达标排放的，通过更换适宜高效治理工艺、清洁能源替代、原辅材料源头替代、关停淘汰等方式实施分类整治。对人工投加脱硫脱硝剂的简易设施实施自动化改造，取缔直接向烟道内喷洒脱硫脱硝剂等敷衍式治理工艺。2024 年 10 月底前完成排查，对于能立行立改的问题，督促企业尽快整改到位;确需一定整改周期的，明确提升改造措施和时限，未按时完成提升改造的纳入秋冬季生产调控范围。	本项目有机废气均未采用单一处理措施，相关治理工艺可以实现稳定达标排放。	相符
实施挥发性有机物综合治理。按照“可替尽替、应代尽代”的原则，加快推进低 VOCs 含量原辅材料替代，加强 VOCs 全流程综合治理，加大蓄热式氧化燃烧(RTO)、蓄热式催化燃烧(RCO)、催化燃烧(CO)、沸石转轮吸附浓缩等高效治理技术推广力度;对企业含 VOCs 有机废水储罐、装置区集水井(池)完成有机废气收集密闭化改造;对企业活性炭装填量、更换周期实施编码登记，实现从购买、更换到处置的全过程可回湖管理:对污水处理场排放的高浓度有机废气实施单独收集处理:具备改造条件的挥发性有机液体储罐改用低泄漏的储呼吸阀、紧急泄压阀，汽车罐车改用自封式快速接头;加强火炬燃烧装置监管，火炬系统、煤气放散管安装温度监控、废气流量计、助燃气体流量计，相关数据接入 DCS 系统;督促 46 家企业按规定开展 VOC:泄漏检测与修复工作，针对石化、化工行业建立统一的泄漏检测与修复信息管理平台。结合日常监管情况，动态管理涉 VOC:企业综合治理清单台账，12 月底前完成 9 家涉 VOC; 企业综合治理，全面提升企业 VOCs 治理水平，	本项目有机废气中含有卤族元素不宜采用 RTO 及 RCO 处理措施，企业已经按照规定开展了 VOC:泄漏检测与修复工作	相符

2.10.4 与《濮阳市 2024 年碧水保卫战实施方案》相符性分析

表 2.10-5　与《濮阳市 2024 年碧水保卫战实施方案》相符性分析

相关要求	本项目建设情况	相符性
持续开展工业废水循环利用工程。推动工业企业、园区废水循环利用，实现串联用水、分质用水、一水多用和梯级利用，提升工业用水重复利用率。推动有条件的工业企业、园区进一步完善再生水管网，将处理达标后的再生水回用于生产过程，减少企业新水取用量，形成可复制推广的产城融合废水高效循环利用新模式效循环利用新模式。重点围绕火电、石化、羽绒、造纸、印染等高耗水行业，组织开展企业内部废水利用，创建一批工业废水循环利用示范企业、园区。	本项目实施分质用水，同时对蒸汽冷凝水进行回用，提升工业用水重复利用率。	相符
推动企业绿色转型发展。培育壮大节能、节水、环保和资源综合利用产业，提高能源资源利用效率:对化工、制革石油开采、造纸、印染、农副食品加工等行业，全面推进清洁生产改造或清洁化改造:全面推行清洁生产，依法对重点行业企业实施强制性清洁生产审核。深入开展节水型企业创建、水效“领跑者”遴选工作，广泛开展水效对标达标活动，进一步提升工业水资源集约节约利用水平。	项目采用先进装备，提高生产工艺及技术设备绿色化水平，清洁生产水平较高	相符

2.10.5 与《濮阳市 2024 年净土保卫战实施方案》相符性分析

表 2.10-6　与《濮阳市 2024 年净土保卫战实施方案》相符性分析

相关要求	本项目建设情况	相符性
强化在产企业土壤污染源头防控。完成土壤污染重点监管单位名录更新，并向社会公开。指导新纳入的重点监管单位本年度内开展一次隐患排查、自行监测。做好土壤污染重点监管单位隐患排查“回头看”工作，并将隐患排查报告及相关材料上传至重点监管单位土壤和地下水环境管理信息系统，6 月底前完成市级抽查，抽查比例不低于 20%。重点对石油加工化工、铅蓄电池制造、危险废物处置等行业企业组织开展隐患排查监督检查。	本项目所在企业不属于土壤污染重点监管单位，对于设备拆除工作，编制《企业拆除活动污染防治方案》，严格企业环保设施拆除管理，重点防止拆除活动污染物污染土壤	相符

2.10.6 与重污染天气应急减排措施相符性分析

根据《河南省人民政府关于印发河南省空气质量持续改善行动计划的通知》（豫政〔2024〕12 号），国家、省绩效分级重点行业以及涉及锅炉炉窑的其他行业，新（改、扩）建项目原则上达到环境绩效 A 级或国内清洁生产先进水平。本项目为 C2614 有机化学原料制造，产品属于医药中间体。

《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》（环办大气函〔2020〕340 号）制药行业包括原料药中间体企业，因此本项目按照重点行业二十六、制药，对照 A 级绩效水平进行建设。相符性分析见下表。

表 2.10-7 本项目与制药企业绩效分级（A 级）相符性分析一览表

差异化指	A 级企业	本项目情况	相符性

标			
工艺过程	1、VOCs 物料的投加和卸放、化学反应、萃取/提取、蒸馏/精馏、结晶以及配料、混合、搅拌、包装等过程，采用密闭设备，废气排至废气收集处理系统； 2、涉 VOCs 物料的离心、过滤单元操作采用密闭式离心机、过滤机等设备；干燥单元操作采用密闭干燥设备；密闭设备排放的废气排至 VOCs 废气收集处理系统； 3、真空系统采用干式真空泵、液环（水环）真空泵，工作介质的循环槽（罐）密闭，真空排气、循环槽（罐）排气排至 VOCs 废气收集处理系统； 4、载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修、清洗和消毒时，在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗、消毒及吹扫过程排气排至 VOCs 废气收集处理系统； 5、动物房、污水厌氧处理设施及固体废物（菌渣、药渣、污泥、废活性炭等）处理或存放设施采取隔离、密封等措施控制恶臭污染，并设有恶臭气体收集处理系统； 6、建立台账，记录 VOCs 原辅材料名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息，台账保存期限不少于 3 年； 7、液态 VOCs 物料采用密闭管道输送方式； 8、实验室使用含 VOCs 的化学品或 VOCs 物料进行实验，使用通风橱（柜）收集，废气排至 VOCs 废气收集处理系统。	①项目 VOCs 物料的投加和卸放、化学反应、萃取/提取、蒸馏/精馏、结晶以及配料、混合、搅拌、包装等过程，采用密闭设备，废气排放到废气处理设备。 ②VOCs 物料的离心、过滤、干燥等均采用密闭设备。 ③本项目采用水环式真空泵，排气排至 VOCs 废气收集处理系统。 ④项目污水处理站设置有恶臭气体收集处理措施。 ⑤液态物料采用密闭管道输送。	符合
装载	1、挥发性有机液体应采用底部装载方式；若采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度应小于 200mm； 2、装载物料真实蒸气压≥27.6kPa 且单一装载设施的年装载量≥500m3，以及装载物料真实蒸气压≥5.2kPa 但<27.6kPa 且单一装载设施的年装载量≥2500m3 的，装载过程排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准或处理效率≥90%；或排放废气连接至气相平衡系统； 3、符合第 2 条要求的，装载作业排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等组合工艺回收处理或引至工艺有机废气治理设施处理。	项目挥发性有机液体底部装载，废气排放至废气处理措施。	符合
泄漏检测与修复	按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）相关要求，开展泄漏检测与修复工作，建立 LDAR 软件平台。	企业已经开展泄漏检测与修复工作。	符合
储罐	1、储存真实蒸气压≥76.6kPa 的挥发性有机液体储罐，采用低压罐、压力罐或其他等效措施； 2、储存真实蒸气压≥10.3kPa 但<76.6kPa 且储罐容积≥20m³ 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压≥0.7kPa 但<10.3kPa 且储罐容积≥30m³ 的挥发性有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐，或采用固定顶罐密闭排气至有机废气治理设施，或采用气相平衡系统及其他等效措施； 3、符合第 2 条要求的，固定顶罐排气采用吸收、吸附、	项目储罐采用固定顶罐，且储罐废气收集处理后排放。	符合

	冷凝、膜分离等组合工艺回收处理或引至工艺有机废气治理设施处理		
废水收集和处理	1、工艺废水采用密闭管道输送，废水集输系统的接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施； 2、废水储存、处理设施加盖密闭，并密闭排气至有机废气治理设施或脱臭设施； 3、污水处理站废气采用焚烧法或吸收、氧化、生物法等组合工艺进行处理。	废水储存、处理设施已加盖密闭，污水处理站生化段废气已经收集后通过生物滴滤+活性炭处理。	符合
工艺有机废气治理	1、配料、反应、分离、提取、精制、干燥、溶剂回收等工艺有机废气全部密闭收集后，采用冷凝、吸附回收、燃烧、浓缩等多个工艺综合治理，焚烧可以采用工艺加热炉、锅炉或者专用焚烧炉进行处理，处理效率≥90%； 2、发酵废气采用冷凝、碱洗+氧化+水洗处理技术、吸附浓缩+燃烧。	本项目工艺废气采用深冷+碱液喷淋+活性炭纤维吸附处理。	符合
监测监控水平	重点排污企业风量大于10000m3/h的主要排放口a均安装CEMSb（NMHC），生产装置(涉及易燃易爆危险化学品)安装DCS，记录企业环保设施运行及相关生产过程主要参数，CEMS、DCS监控等数据至少要保存一年以上。	企业已安装有自行监控设施。	符合
排放限值	PM、NMHC和TVOC排放浓度分别不高于《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823—2019）特别排放限值的50%（10、30、50mg/m3），其他污染物达到特别排放限值；企业厂区内VOCs无组织排放监控点处小时平均浓度值（NMHC）不高于6 mg/m3，监控点处任意一次浓度值（NMHC）不高于20 mg/m3；同时满足相关地方排放标准要求。	已按照绩效分级要求执行相关排放限值。	符合
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告	企业环保档案齐全	符合
	台账记录：1、生产设施运行管理信息：生产时间、运行负荷、产品产量等；2、废气污染治理设施运行管理信息：燃烧室温度、冷凝温度、过滤材料更换频次、吸附剂更换频次、催化剂更换频次；3、监测记录信息：主要污染排放口废气排放记录（手工监测或在线监测）等；4、主要原辅材料消耗记录：VOCs原辅材料名称、VOCs纯度、使用量、回收量、去向等；5、燃料（天然气等）消耗记录	企业相关台账记录	符合
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，具备相应的环境管理能力	企业已经配置相关人员	符合
运输方式	1、涉及专用车辆运输危险化学品物料、产品的，使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于80%；其他原辅料、燃料、产品公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。	企业使用车辆均为国五以上载货车辆。	符合
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账	企业已有门禁	符合

3 建设项目工程分析

3.1 现有工程概况

3.1.1 现有工程环境影响评价、竣工环境保护验收、排污许可手续履行情况

（1）现有工程的涵盖范围

天驰药业有限公司现有工程包括 1 个已建项目，项目为《天驰药业有限公司天驰药业化工新材料建设项目》，同时还有 1 个已批复拟建项目-《天驰药业有限公司二碳酸二叔丁酯项目》，由于市场效益原因，已批复拟建项目不再建设。

（2）现有工程的环保手续履行情况

现有厂址位于濮阳经济技术产业集聚区，占地 101 亩，现有项目主要为 3 种产品（分别位于 1#~3#车间）：年产 1000 吨手性拆分剂（二苯甲酰酒石酸）、年产 300 吨 1H-1,2,3-三氮唑、年产 1000 吨 2,3-二氯吡啶。建设单位于 2018 年 3 月委托江西景瑞祥环保科技有限公司编制完成了《天驰药业有限公司天驰药业化工新材料建设项目环境影响报告书》，于 2018 年 12 月 29 日取得濮阳市环境保护局环评批复（濮环审〔2018〕3 号）；由于建设时间跨度较大，厂房布置、部分设备及废气处理措施、污水处理站工艺等有变动，建设单位于 2021 年 12 月委托郑州市东方环宇环境工程有限公司编制了《天驰药业有限公司天驰药业化工新材料建设项目环境影响变动分析报告》；于 2022 年 6 月编制完成了《天驰药业有限公司天驰药业化工新材料建设项目竣工环境保护验收监测报告》。

2023 年建设单位委托郑州市东方环宇环境工程有限公司编制《天驰药业有限公司二碳酸二叔丁酯项目环境影响报告书》，该项目于 2023 年 4 月 14 日取得濮阳市生态环境局批复（濮环审〔2023〕5 号），由于市场效益原因，已批复拟建项目不再建设。

2024 年 7 月，建设单位委托河南中玖科创技术服务有限公司编制了《天驰药业有限公司天驰药业化工新材料建设项目变动情况分析说明（验收后）》，对项目废水处理设施、污泥处理设施等变动情况进行了说明。

天驰药业有限公司现有工程环保手续履行情况见下表。

表 3.1-1 现有工程及拟建项目环境影响评价、竣工环境保护验收手续履行情况一览表

序号	工程名称	环评批复时间	环评批文	环保验收时间	验收文件	备注
1	天驰药业有限公司天驰药业化工新材料建设项目	2018 年 12 月 29 日	濮环审〔2018〕43 号	2022 年 6 月	天驰药业有限公司天驰药业化工新材料建	已建项目

2	天驰药业有限公司天驰药业化工新材料建设项目环境影响变动分析报告	2021 年 12 月	/		设项目竣工环境保护验收监测报告	
3	天驰药业有限公司二碳酸二叔丁酯项目	2023 年 4 月	/	/	不再建设	
4	天驰药业有限公司天驰药业化工新材料建设项目变动情况分析说明（验收后）	2024 年 7 月	/	/	/	

表 3.1-2 现有工程排污许可手续履行情况一览表

序号	行业类别	排污许可管理类别	排污许可证编号	核发时间	有效期
1	专用化学品制造	重点管理	91410900MA44J1D079001V	2022 年 1 月 26 日	2022 年 1 月 26 日—2027 年 1 月 25 日

3.1.2 现有工程及拟建项目关系脉络

2018 年，天驰药业有限公司投资建设了天驰药业化工新材料建设项目，项目共包括 1#车间（生产 1H-1,2,3-三氮唑）、2#车间（生产手性拆分剂-二苯甲酰酒石酸）、3#车间（生产 2,3-二氯吡啶），另外预留 3 座生产车间。

2021 年，天驰药业有限公司在厂房布置及公用工程、生产设备、废气处理措施、污水处理站工艺等与原环评相比发生变化，主要变化如下：

①厂房布置：完成 1#~3#车间的建设，原环评设计预留 3 座生产车间变更为 1 座；办公楼、仓库等占地面积与布局发生变化。公用工程：循环冷却塔类型、循环水量、冷冻机数量发生变化。

②生产设备：1#车间主要变化为蒸馏釜数量变少，容积增大，干燥器数量减少；2#车间内主要为酯化、中和反应釜减少，喷雾干燥变更为闪蒸干燥；3#车间主要变化为离心机变更为压滤机，双锥干燥器数量减少；

③废气处理措施：1#~3#车间的无组织废气由原环评的与工艺废气合并处理，变更为经活性炭单独处理；1#~3#车间的包装废气由原环评要求的袋式除尘变更为“袋式除尘+二级碱液喷淋+活性炭吸附”。1#~3#车间的工艺废气由原环评要求的“水喷淋+碱液喷淋+活性炭吸附”变更为“水喷淋+碱液喷淋+RTO 炉处理”。

③废水处理措施：废水处理工艺由原环评要求的“混凝沉淀+蒸发结晶+多相催化氧化+混凝沉淀+生化+沉淀+活性炭罐”工艺变更为“气浮+Fenton 催化氧化+絮凝沉淀+UASB 厌氧塔+A^2O 生化处理+斜管沉淀+砂滤+（活性炭过滤）”工艺，处理规模由原环评的 100m^3/d，变更为 2 套合计为 150m^3/d。

针对以上非重大变动，不再纳入环评管理，2021 年 12 月，天驰药业有限公司委托郑州市东方环宇环境工程有限公司编制了《天驰药业有限公司天驰药业化工新材料建设项目环境影响变动分析报告》，并通过专家评审。

2023 年初，建设单位拟停止原项目 2#车间二苯甲酰酒石酸的生产，在 2#车间投资建设二碳酸二叔丁酯项目，目前二碳酸二叔丁酯项目环评已批复，但是由于市场效益原因，天驰药业有限公司二碳酸二叔丁酯项目拟定不再建设。

2024 年 7 月，建设单位委托河南中玖科创技术服务有限公司编制了《天驰药业有限公司天驰药业化工新材料建设项目变动情况分析说明（验收后）》，对项目变动情况进行说明，主要变动如下：

①新增两套废水处理设施：高浓度 COD 废水新增高压芬顿设施，同时新增高盐废水蒸发处理装置；

②新增污泥处理设施（原污泥处理为东、西区污泥全部汇总至西区污泥浓缩池后由叠螺机进行脱水处理，由于东区向西区输送距离太远，能耗较高，故在东区设置一套生化污泥处理系统，将东区生化污泥与西区生化、物化污泥分开处理。减少污泥转移输送距离，减少运输过程中物料散落等污染问题，同时提高污泥处理效率。）；

③新增烘干设施（3#车间副产氯化钙湿品由双锥干燥改为闪蒸干燥器干燥）；

④新增废气洗涤塔 4 个；原 3#车间工艺废气采用一级水洗+二级碱喷淋处理后进入 RTO 焚烧炉+骤冷+碱液喷淋+20m 排气筒（DA001）排放。为进一步减少废气中酸性气体排放，保证废气稳定达标排放。本次新增 4 台废气洗涤塔前置于现有废气处理措施串联布置，经四级碱液喷淋处理后并入原有工艺废气管线，即变更后 3#车间废气经四级碱喷淋处理后+一级水洗+二级碱喷淋处理后进入 RTO 焚烧炉+骤冷+碱液喷淋+20m 排气筒（DA001）排放。

⑤三车间东侧南部新增三合一设备（集过滤、洗涤、干燥于一体的设备），2,3-二氯吡啶粗品精制过程改造为三合一设备进行加工。

建设单位决定在原 3#车间建设天驰药业有限公司硫辛酸医药中间体项目，项目环评手续通过后将停止原 3#车间内 2,3-二氯吡啶的生产。

因此，本项目的现有工程包括 1#车间的 1H-1,2,3-三氮唑、2#车间的年产 1000 吨手性拆分剂（二苯甲酰酒石酸）、3#车间的 2,3-二氯吡啶项目。

3.1.3 现有工程产品方案

表 3.1-3　产品方案及规模一览表

车间	产品名称		产量	所属项目	目前生产情况
1#车间	1H-1,2,3-三氮唑		300t/a	天驰药业有限公司天驰药业化工新材料建设项目	正常生产
2#车间	产品	二苯甲酰酒石酸	1000t/a		正常生产
	副产品	苯甲酸	336t/a		
		二水氯化钙	431t/a		
3#车间	主产品	2,3-二氯吡啶	1000t/a		正常生产
	副产品	二水氯化钙	1446.7t/a		
		氯化钠	1012.9t/a		
		三氯吡啶	266.9t/a		

3.1.4 现有工程原辅材料消耗情况

表 3.1-4　主要原辅材料及能源消耗一览表

序号	名称	单位	年耗量	备注
1#（1H-1,2,3 三氮唑生产线）				
1	苯骈三氮唑	t/a	532	外购
2	高锰酸钾	t/a	15	外购
3	氯化钾	t/a	1.5	外购
4	氧气	t/a	654	外购
5	氯化亚铜	t/a	1.8	外购
6	DMF	t/a	16	外购
2#（二苯甲酰酒石酸原辅料消耗）				
1	酒石酸	t/a	428	外购
2	苯甲酰氯	t/a	1202	外购
3	氯化亚砜	t/a	43	外购
4	甲苯	t/a	19	外购
5	液碱（30%）	t/a	415	外购
6	氢氧化钙	t/a	229	外购
3#（已建-2,3-二氯吡啶生产线）				
1	烟酰胺	t/a	1010	外购
2	次氯酸钠（10%）	t/a	6460	外购
3	亚硝酸钠	t/a	580	外购
4	双氧水（30%）	t/a	690	外购
5	浓盐酸（30%）	t/a	4800	外购
6	硝酸（60%）	t/a	66	外购
7	甲醇	t/a	6	外购
8	氯化亚铜	t/a	8	外购
9	氢氧化钙	t/a	740	外购
现有工程能源消耗一览表				
1	电	kwh/a	800 万	由产业集聚区电网统一供给
2	水	m^3/a	51591	由产业集聚区管网统一供给
3	蒸汽	万 t/a	1.35	濮阳国热热力有限公司供应
4	天然气	m^3/a	3.6 万	管网供给，RTO 点火用

3.1.5 现有工程主要设备情况

表 3.1-5 现有工程主要生产设备一览表

车间	设备名称	设备型号	数量	是否保留
1#（已建-1H-1,2,3 三氮唑生产线）	氧化反应釜	3000L	10 台	是
	冷冻釜	3000L	5 台	是
	中和釜	5000L	4 台	是
	脱羧反应釜	1500L	4 台	是
	蒸馏釜	5000L	2 台	是
	精馏塔	1500L	2 台	是
	蒸馏釜	2000L	2 台	是
	离心机	PD1250	2 台	是
	闪蒸干燥器	LPG2000	2 台	是
	回转干燥器	SGZ2000	2 台	是
	真空耙式干燥器	/	1 台	是
	干式真空泵	WL3ZJ-300	2 台	是
	离心母液中转罐	$5m^3$	2 台	是
	氯化钾配制罐	$5m^3$	2 台	是
	计量泵	220L/h	10 台	是
	中转泵	JIH50-32-125	1 台	是
	中转泵	JIH65-50-125	2 台	是
	自吸泵	50ZXP12-20	2 台	是
	冷冻机组	CLSZ-202Y-Ex	1 台	是
	冷冻机组	CLS-209-Ex	1 台	是
	冷冻水箱	$36m^3$	2 台	是
	冷冻机循环泵	ISGB125-160	2 台	是
	冷冻机供水泵	ISGB100-160A	2 台	是
	尾气吸收塔	φ1500*7000	2 台	是
	闪蒸尾气吸收塔	φ2000*8000	2 台	是
	吸收塔循环泵	IH65-50-125	6 台	是
	尾气风机	风量 10000 方，风压 2000pa	3 台	是
2#（已建-二苯甲酰酒石酸生产线）	加成反应釜	3000L	6 台	是
	水解反应釜	5000L	6 台	是
	结晶反应釜	5000L	6 台	是
	分层釜	5000L	4 台	是
	蒸馏釜	5000L	4 台	是
	酸化釜	5000L	4 台	是
	中和釜	5000L	2 台	是

	离心机	PD1000	1 台	是
	板框压滤机	XAZGFD100/1000-UK	4 台	是
	闪蒸干燥机	XSG-1000	3 台	是
	回转干燥器	SGZ2000	2 台	是
	盐酸计量罐	$5m^3$	3 台	是
	回收甲苯中转罐	$5m^3$	3 台	是
	离心母液中转罐	$5m^3$	5 台	是
	离心废水中转罐	$5m^3$	5 台	是
	中转罐	$1.5m^3$	1 台	是
	水喷射式真空泵	RPP-80-500*4	2 套	是
	VSP 自吸泵	VSP-50A	4 台	是
	氟塑料自吸泵	50FZB-20	6 台	是
	计量泵	220L	16 台	是
	氟塑料离心泵	IHF50-32-125	14 台	是
	冷冻机组	CLSZ-202Y-Ex	1 台	是
	砂浆泵	UHB-ZK65/25-80	4 台	是
	冷冻水箱	$36m^3$	1 台	是
	PP 水洗罐	$5m^3$	1 台	是
	砂浆泵	UHB-ZK65/25	1 台	是
	降膜吸收设备	PSGX-500-30	3 套	是
3#（已建-2,3-二氯吡啶生产线）	烟酰胺中转（V0326A-H）	Φ800×900V=500L	8 台	设备拆除利旧情况详见表 3.2-11
	次氯酸钠中转罐（V0327 A-H）	Φ1750×3800，V=3000L	8 台	
	次氯酸钠中转泵（P0322 A-H）	300×500×500，N=0.5kW	8 台	
	液碱加料罐（V0328A-H）	Φ600×1500，V=200L	8 台	
	冷凝器（E0301A-H）	Φ1050×1590，$20m^2$	8 台	
	霍夫曼反应釜(R0301A-H)	Φ1900×4785，V=5000L N=7.5kW	8 台	①利用 2 台用于酯化反应釜（见表 3.2-11 中序号 6）；②利用 2 台用于碱化反应釜（见表 3.2-11 中序号 17 和序号 89）；③利用 2 台用于碳酸钠溶液配制釜（见表 3.2-11 中序号 21 和序号 93）；④利用 1 台用

				于酸化反应釜（见表 3.2-11 中序号 33）；⑤利用 1 台用于萃取釜（见表 3.2-11 中序号 37）；
	回收罐（V0316A-H）	Φ700×1660，V=300L	8 台	设备拆除利旧情况详见表 3.2-11
	滴加罐（V0329A-H）	Φ600×1500，V=200L	8 台	
	蒸馏釜（R0302A-H）	Φ1900×4785，V=5000L，N=7.5kW	8 台	①利用 2 台用于酯化蒸馏釜（见表 3.2-11 中序号 10）；②利用 1 台用于碱水洗涤釜（见表 3.2-11 中序号 25）；③利用 1 台用于己二酸二乙酯蒸馏釜（见表 3.2-11 中序号 29）；④利用 1 台用于精馏釜（见表 3.2-11 中序号 42）；⑤利用 3 台用于蒸馏釜（见表 3.2-11 中序号 74 和序号 97）；
	冷凝器（E0302A-H）	Φ1050×1590，20m^2	8 台	设备拆除利旧情况详见表 3.2-11
	回收罐（V0317A-H）	Φ700×1660，V=300L	8 台	
	蒸馏废水罐（V0301A-C）	Φ2000×2.5，V=5000L，立式	3 台	
	废水泵（P0301A-C）	750×350，N=1.5kW	3 台	
	反应液周转泵（P0316）	750×350，N=1.5kW	1 台	
	滴加罐（V0330A-C）	Φ600×1500，V=200L	3 台	
	亚硝酸钠中转罐（V0331A-C）	Φ800×900V=500L，立式	3 台	
	配料釜（R0303A-C）	Φ1750×4225，V=3000L N=5.5kW	3 台	
	管道泵（P0317）	750×350，N=2.2kW	1 台	
	冷凝器（E0303A-C）	Φ1050×1590，20m^2	3 台	
	回收罐（V0318A-C）	Φ700×1660，V=300L	3 台	

	双氧水罐（V0332A-H）	Φ600×1500，V=200L	8 台	
	氯代反应釜（R0304A-H）	Φ1900×4785，V=5000L N=7.5kW	8 台	①利用 2 台用于酰氯化反应釜（见表 3.2-11 中序号 47）；②利用 2 台用于水解釜（见表 3.2-11 中序号 57）；③利用 2 台用于洗涤釜（见表 3.2-11 中序号 61）；④利用 2 台用于萃取釜（见表 3.2-11 中序号 67 和序号 176）；
	冷凝器（E0304A-H）	Φ1050×1590，20m^2	8 台	设备拆除利旧情况详见表 3.2-11
	回收罐（V0319A-H）	Φ700×1660，V=300L	8 台	
	管道泵（P0318）	750×350，N=2.2kW	1 台	
	滴加罐（V0333A-H）	Φ600×1500，V=200L	8 台	
	氯化亚铜中转罐（V0334A-H）	Φ800×900V=500L	8 台	
	重氮化反应釜（R0305A-H）	Φ1900×4785，V=5000LN=7.5kW	8 台	①利用 2 台用于加成反应釜（见表 3.2-11 中序号 53）②利用 1 台用于碱洗反应釜（见表 3.2-11 中序号 120）；③利用 1 台用于硫化液制备釜（见表 3.2-11 中序号 140）；④利用 1 台用于洗涤水解釜（见表 3.2-11 中序号 150）；⑤利用 1 台用于碱液配制釜（见表 3.2-11 中序号 154）；⑥利用 1 台用于精制釜（见表 3.2-11 中序号 192）；

				⑦利用 1 台用于析晶釜（见表 3.2-11 中序号 181）；
	冷凝器（E0305A-H）	Φ1050×1590，20m^2	8 台	设备拆除 利旧情况详见表 3.2-11
	回收罐（V0320A-H）	Φ700×1660，V=300L	8 台	
	反应液周转泵（P0302A-C）	750×350，N=1.5kW	3 台	
	反应液暂存罐（V0302A-C）	Φ2000×2.5，V=5000L，立式	3 台	
	离心机（M0301）	2200×1700×1575，N=15kW	1 台	
	中转泵（P0310）	液下泵 N=1.5W	1 台	
	地罐（V0310）		1 台	
	离心母液储罐（V0303A-C）	Φ2000×2.5，V=5000L，立式	3 台	
	离心母液中转泵（P0303A-C）	750×350，N=1.5kW	2 台	
	滴加罐（V0335A-H）	Φ600×1500，V=200L	8 台	
	恒温水槽（V0315）	1700×2000×2000 N=5.5kW	1 台	
	循环热水泵（P0315）	750×350，N=1.5kW	1 台	
	蒸馏釜（R0306A-H）	Φ1900×4785，V=5000L N=7.5kW	8 台	①利用 1 台用于废水蒸馏釜（见表 3.2-11 中序号 103） ②利用 1 台用于萃取釜（见表 3.2-11 中序号 131）； ③利用 1 台用于成盐釜（见表 3.2-11 中序号 206）； ④利用 1 台用于浓缩釜（见表 3.2-11 中序号 227）； ⑤利用 1 台用于析晶釜（见表 3.2-11 中序号 197）； ⑥利用 2 台用于蒸馏釜（见表 3.2-11 中序号 170）； ⑦剩余 1 台报废；
	回收罐（V0342A-H）	Φ700×1660，V=300L	8 台	设备拆除

	冷凝器（E0306A-H）	Φ1050×1590，20m^2	8 台	利旧情况详见表 3.2-11
	滴加罐（V0336A-C）	Φ600×1500，V=200L	3 台	
	结晶釜（R0307A-C）	Φ1900×4785，V=5000L N=7.5kW	3 台	①利用 1 台用于水洗反应釜（见表 3.2-11 中序号 116）②利用 1 台用于蒸馏釜（见表 3.2-11 中序号 125）；③利用 1 台用于蒸馏釜（见表 3.2-11 中序号 159）；
	冷凝器（E0307A-C）	Φ1050×1590，20m^2	3 台	设备拆除 利旧情况详见表 3.2-11
	回收罐（V0321A-C）	Φ700×1660，V=300L	3 台	
	滴加罐（V0337A-C）	Φ600×1500，V=200L	3 台	
	精制釜（R0308A-C）	Φ1900×4785，V=5000L N=7.5kW	3 台	①利用 2 台用于酸化釜（见表 3.2-11 中序号 163 及序号 218）；②剩余 1 台报废；
	冷凝器（E0308A-C）	Φ1050×1590，20m^2	3 台	设备拆除 利旧情况详见表 3.2-11
	回收罐（V0322A-C）	Φ700×1660，V=300L	3 台	
	废水泵（P0304A-B）	750×350，N=1.5kW	2 台	
	离心废水罐（V0304A-B）	Φ2000×2.5，V=5000L，立式	2 台	
	离心机（M0302）	2200×1700×1575，N=15kW	1 台	
	周转泵（P0311）	液下泵 N=1.5W	1 台	
	地罐（V0311）	Φ900×1000	1 台	
	废液周转泵（P0305）	750×350，N=1.5kW	2 台	
	洗涤废水罐（V0305）	Φ2000×2.5，V=5000L，立式	1 台	
	周转泵（P0312A-B）	750×350，N=1.5kW	2 台	
	地罐（V0312A-B）	Φ900×1000	2 台	
	离心机（M0303A-B）	2200×1700×1575，N=15kW	2 台	
	离心母液罐（V0306A-B）	Φ2000×2.5，V=5000L，立式	2 台	
	周转泵（P0306A-B）	液下泵 N=1.5W	2 台	
	精制母液周转泵（P0307A-B）	750×350，N=1.5kW	2 台	
	精制母液罐（V0307A-B）	Φ2000×2.5，V=5000L，立式	2 台	
	离心机（M0304）	2200×1700×1575，N=15kW	1 台	

	周转泵（P0313 ）	液下泵 N=1.5W	1 台	
	地罐（V0313 ）	Φ900×1000	1 台	
	干燥机（M0305A-C）	3500×3500×4800，V=58M3N=5.5kW	3 台	
	滴加罐（V0338A-C）	Φ600×1500，V=200L	3 台	
	氢氧化钙中转罐（V0339A-C）	Φ800×900V=500L	3 台	
	中和釜（R0309A-C）	Φ1900×4785，V=5000L N=7.5kW	3 台	①利用 2 台用于氯化反应釜（见表 3.2-11 中序号 110）；②剩余 1 台报废；
	冷凝器（E0309A-C）	Φ1050×1590，20 ㎡	3 台	设备拆除利旧情况详见表 3.2-11
	回收罐（V0323A-C）	Φ700×1660，V=300L	3 台	
	滴加罐（V0340A-B）	Φ600×1500，V=200L	2 台	
	蒸馏釜（R0310A-B）	Φ1900×4785，V=5000L N=7.5kW	2 台	
	冷凝器（E0310A-B）	Φ1050×1590，20m^2	2 台	
	回收罐（V0324A-B）	Φ700×1660，V=300L	2 台	
	回收罐（V0325A-B）	Φ700×1660，V=300L	2 台	
	离心母液泵（P0308）	液下泵 N=1.5W	1 台	
	离心母液罐（V0308）	Φ2000×2.5，V=5000L，立式	1 台	
	离心机（M0306）	2200×1700×1575，N=15kW	1 台	
	周转泵（P0314）	液下泵 N=1.5W	1 台	
	地罐（V0314）	Φ900×1000	1 台	
	干燥机（M0307A-C）	3260×1400×2990，N=5.5kW	3 台	
	甲醇泵（P0309）	750×350，N=1.5kW	1 台	
	甲醇周转罐（V0309）	Φ2000×2.5，V=5000L，立式	1 台	
	碱洗塔（T0301A-C）	Φ1500×5500，立式	3 台	
	液碱罐（V0341A-C）	Φ1500×2500，立式	3 台	
	碱洗泵（P0319A-C）	750×350，N=1.5kW	3 台	
	冷凝器（E0311A-C）	Φ600×2500，立式	1 台	
罐区	双氧水（30%）	50m^3	1 个	是
	甲苯	50m^3	1 个	是
	液碱（30%）	200m^3	4 个	2 个继续保留，2 个改为待精馏混合液储罐
	硝酸（60%）	40m^3	1 个	是
	甲醇	50m^3	1 个	是

	浓盐酸（30%）	50m^3	2 个	1 个改为氯化亚砜储罐，1 个作为备用储罐
		200m^3	2 个	是
	次氯酸钠（10%）	50m^3	4 个	改为环己烷、1,2-二氯乙烷、乙酸乙酯、乙醇储罐
环保工程	RTO 设备	风量 15000m^3/h	1 台	是
	污水处理站	污水处理站，规模：150m^3/d，工艺："调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化+UASB+调节池+缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤"	1 座	是
	危废暂存间	20m^2	1 座	是

3.1.6 现有工程供排水、供电情况

1. 供电

用电由产业集聚区电网统一供给，可满足项目生产生活用电需求。

2. 给排水

排水：雨污分流，雨水排入雨水管网。项目产生的生活污水和生产废水经厂区污水处理站处理达标后，排入濮阳市第二污水处理厂。

3.1.7 现有工程生产工艺流程及产污环节分析

现有工程生产工艺流程及产污环节如下：

1. 1H-1,2,3-三氮唑

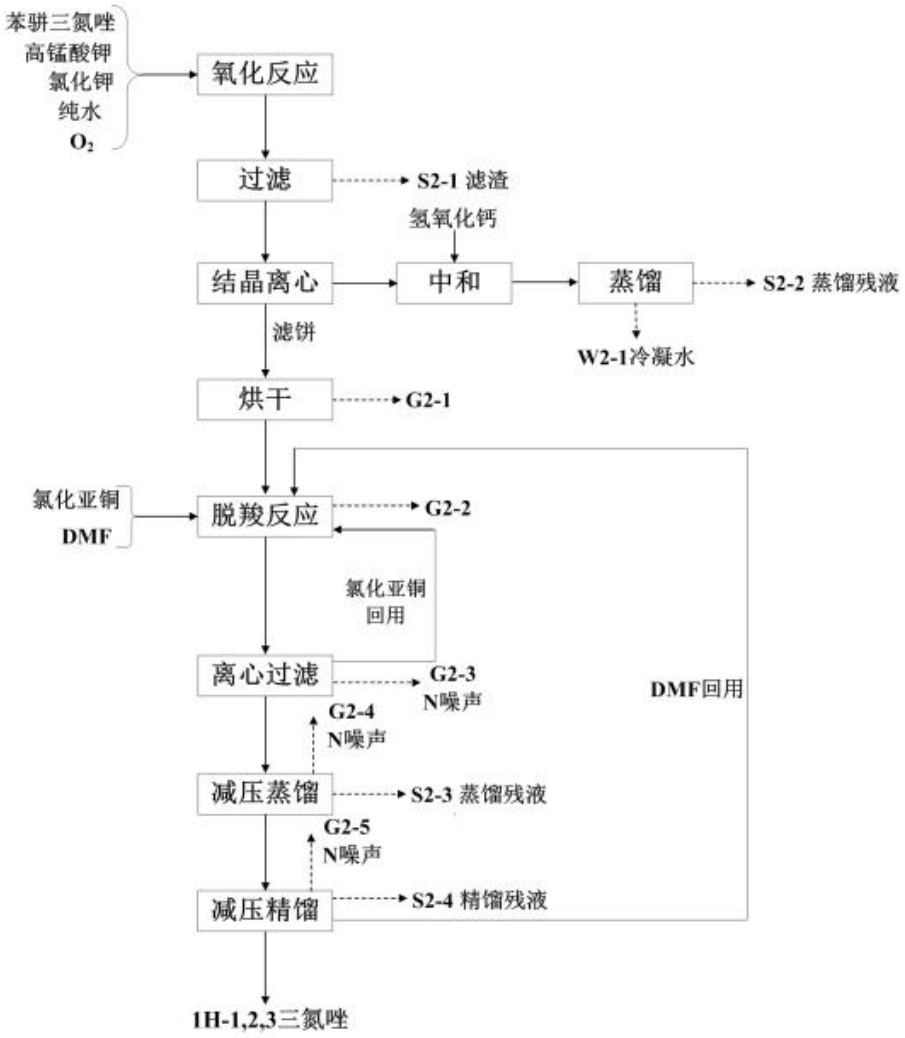


图 3.1-2　1#车间—1H-1,2,3 三氮唑生产工艺流程及产污环节图

工艺简介：

（1）1H-1,2,3 三氮唑-4,5-二羧酸制备

将定量的纯水用经管道送入氧化反应釜内，开启搅拌，再将定量的苯骈三氮唑、氯化钾抽入反应釜内，最后缓慢加入高锰酸钾。投料完毕后关闭加料口。反应釜夹套通蒸汽升温至釜内温度 95℃，打开氧气管线，向釜内通入氧气，保温，取样物料苯骈三氮唑反应完全。该工序排出大量 CO_2，同时带出极少量水蒸气。

反应完毕后反应釜夹套通冷冻盐水降温至釜内温度至-10~15℃，将物料经结晶分离、烘干后得到第一步产品 1H-1,2,3 三氮唑-4,5-二羧酸。母液进入中和釜，加入氢氧化钙中和后，进行蒸馏，蒸馏产生的冷凝水回用。

（2）1H-1,2,3 三氮唑制备

向脱羧反应釜内抽入 DMF，启动搅拌，用加料罐投入第一步产品 1H-1,2,3 三氮唑

-4,5-二羧酸以及催化剂氯化亚铜。反应釜夹套通蒸汽升温至釜内温度 155℃，回流反应 6 小时。该工序会排出大量 CO_2 并带出极少量水份及 DMF 气体；脱羧反应结束后，反应釜夹套通循环水降温至釜内温度 50-70℃。加水离心过滤出氯化亚铜回用，滤液减压蒸馏，粗产品蒸出，经冷凝后进入精馏塔进行减压精馏提纯，得到产品 1H-1,2,3 三氮唑。

冷凝采用 25℃循环水。车间无组织废气经负压收集后与反应釜尾气经管道收集后进入碱液喷淋塔+活性炭吸附+热力焚烧后，通过 20m 高排气筒排放。冷凝水经罐收集后部分回用，剩余部分送至污水处理站进行处理。

（3）真空系统

1H-1,2,3 三氮唑生产车间设置 2 套真空系统，由 2 组罗茨-干式真空泵组成。各负压蒸馏、精馏设备通过管道连接至真空系统。在负压蒸馏、精馏过程中，挥发性物料 DMF 等会被真空抽出，进入车间的废气预处理系统进行处理。

表 3.1-6 1#车间—现有工程 1H-1,2,3 三氮唑生产工艺污染物及治理措施一览表

污染类别	类型	污染源编号	产污环节	主要特征污染物	车间污染防治措施
废气	有组织	G_{2-1}	三氮唑二羧酸烘干	粉尘	脉冲袋式除尘器+二级碱液喷淋+活性炭吸附，处理后与另外车间处理后的粉尘废气汇总后经同一根 20m 高排气筒 DA002 排放
		G_{2-2}	脱羧反应	DMF	一级水喷淋塔+二级碱液喷淋， 处理后与另外两个车间处理后的工艺废气一同进入回转式 RTO 焚烧+碱液喷淋+20m 高排气筒 DA001 排放
		G_{2-3}	离心过滤	DMF	
		G_{2-4}	减压蒸馏过程	DMF	
		G_{2-5}	减压精馏过程	DMF	
		G_{2-6}	车间负压收集废气	DMF	采用 1 套活性炭吸附装置， 处理后与另外 2 个车间的无组织废气及处理后污水处理站恶臭气体汇总后经 1 根 20m 高排气筒 DA003 排放
	无组织	G_{2-7}	车间未收集废气	DMF	无组织排放
废水	工艺废水	W_{2-1}	蒸馏过程冷凝水	/	回用于生产
	车间地面冲洗水	W_{2-2}	车间地面、 设备冲洗	COD、 NH_3-N、SS	进入厂区污水处理站进行处理

	车间废气预处理系统废水	W_{2-3}	车间废气预处理系统	COD、DMF、SS、氨氮	进入厂区污水处理站进行处理
	冷冻机组排水	W_{2-5}	冷冻机组	COD、 氨氮、 SS	进入厂区污水处理站进行处理
	设备清洗水	W_{2-6}	设备清洗	COD、DMF、SS、氨氮	进入厂区污水处理站进行处理
	RTO 喷淋废水	W_{2-7}	RTO 喷淋塔	COD、DMF、SS、氨氮	进入厂区污水处理站进行处理
	实验室废水	W_{2-8}	实验室	COD、 SS、 氨氮	进入厂区污水处理站进行处理
固废	生产过程	S_{2-1}	过滤过程	滤渣	委托有资质单位处置
		S_{2-2}	母液蒸馏过程	蒸馏残液	
		S_{2-3}	减压蒸馏过程	蒸馏残液	
		S_{2-4}	减压精馏过程	蒸馏残液	
	废气处理过程	S	废气预处理系统	废活性炭	
噪声	生产车间	N	真空泵、离心机、风机	等效连续 A 声级	建筑隔声、基础减振、风机安装消声器

2. 二苯甲酰酒石酸

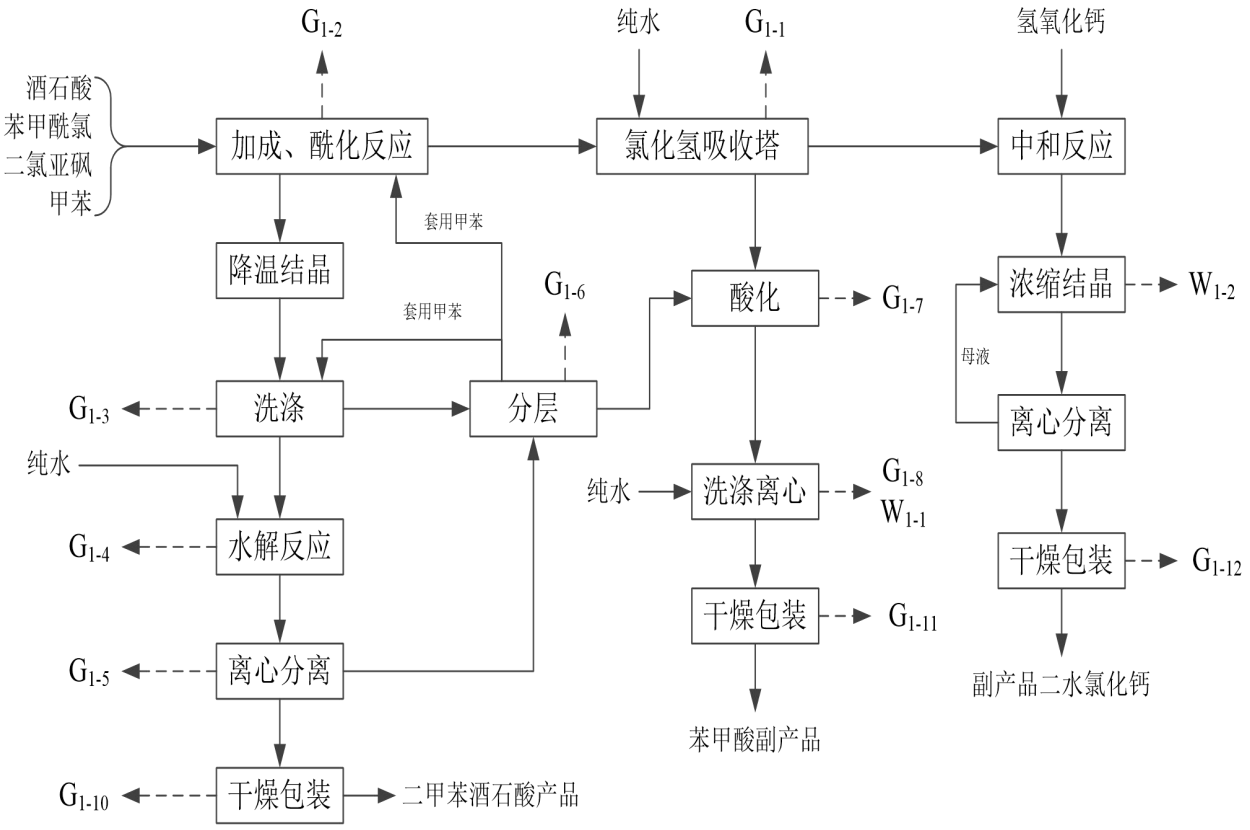


图 3.1-3 2#车间—二苯甲酰酒石酸制备生产工艺流程及产污环节图

工艺简介：

（1）二苯甲酰酒石酸酐制备

将定量的甲苯、苯甲酰氯用经管道送入加成反应釜内，开启搅拌，再将定量的酒石酸通过加料罐缓慢加入反应釜内。在反应釜内苯甲酰氯与酒石酸反应生成二苯甲酰酒石酸酐（晶体）和苯甲酸。

（2）二苯甲酰酒石酸制备

①洗涤

反应液放至洗涤釜中，通过周转泵向洗涤釜内加入甲苯搅洗 2 小时，再启动真空泵打开真空阀门进行抽滤，滤液进分层釜与抽滤母液合并处理。

②水解

开启洗涤釜纯水阀向洗涤釜加入纯水，启动搅拌，洗涤釜夹套通蒸汽升温至釜内温度温度控制在 60-65℃左右，微量气体（挥发甲苯气体）经冷凝器冷凝回流，甲苯不凝气经密闭管道排入车间废气处理设施。洗涤釜保温 2 小时至晶体全部水解。

③离心

打开洗涤釜底阀，通过管线将物料放料至离心机内离心，纯水淋洗滤饼，离心母液送至分成釜另行处理。

④二苯甲酰酒石酸干燥包装

离心出二苯甲酰酒石酸湿品投入加热罐，夹套通蒸汽升温 60℃至物料熔化成液体，通过管线输送至喷雾干燥塔进行喷雾干燥，烘干废气经袋式除尘器处理后排放。

（3）母液处理

①母液分层

上述洗涤过程及离心过程产生的母液送至分层釜，启动分层釜搅拌，打开分层釜循环水进出阀门降温，打通液碱储罐至分层釜管线启动液碱输送泵向分层釜内加入 30%氢氧化钠，静止 30 分钟分层，氢氧化钠与母液中的苯甲酸反应得到苯甲酸钠。有机层主要为甲苯回收至甲苯中转罐，用于下个批次加成反应及洗涤过程套用。分层过程中挥发的甲苯气体经冷凝器冷凝，液体回流进分成釜，不凝的甲苯气体经管道排入车间废气处理设施。水层主要为苯甲酸钠溶液，放料至母液中转罐。

②酸化

将母液中转罐水相泵送至酸化釜，启动酸化釜搅拌，全开酸化釜循环水进出阀门降温，开启加酸阀门向水层加入本项目在盐酸吸收塔回收的盐酸，反应过程中控制温度 50℃以下。物料 pH 值为 2 时关闭加酸阀门，水相中的苯甲酸钠与盐酸反应，苯甲酸析出，酸化釜夹套通循环水温度降至釜内温度 25-30℃。酸化过程中挥发的甲苯和 HCl 气体经冷凝器冷凝，液体回流进分成釜，不凝的甲苯和 HCl 气体经管道排入车间废气处理设施。

③离心分离

打开酸化釜底放料阀，通过管线将物料放料至离心机内离心，离心母液入污水处理，通过离心机视镜观察滤饼甩干，将大部分盐水分离。然后在心机低速运转下打开淋洗阀门用纯水淋洗滤饼，在离心机转鼓转动下新鲜纯水可以看做活塞流的方式置换掉滤饼中的含盐水，从而得到杂质含量较少的滤饼，滤饼送至干燥工序。离心过程中挥发的甲苯废气通过密闭管道排入车间废气处理设施。

④干燥包装

离心出的苯甲酸滤饼加入双锥干燥器，启动真空泵真空烘干，抽出水蒸汽经真空泵

排气口排放，干燥完成后，苯甲酸包装过程中的粉尘经集气罩收集后由袋式除尘器处理后排放。

（4）副产二水氯化钙

①中和

打开回收盐酸储罐至中和釜管线，启动盐酸泵将剩余的回收盐酸周转至中和釜。启动中和釜搅拌，全开中和釜夹套循环水进出口阀，通过加料器向中和釜内加入氢氧化钙，控制釜内温度 30-35℃。釜内 pH=7 时停止加氢氧化钙，中和釜中得到氯化钙副产品。

②浓缩

启动真空泵，打开中和釜真空阀，开启中和釜夹套蒸汽阀，真空减压蒸馏，产生的冷凝水用于循环水补水。浓缩液送至结晶釜，搅拌下降温至常温结晶。

③离心分离

打开中和釜釜底放料阀，通过管线将物料放料至离心机内，离心分离、离心母液入回收罐暂存，与下批物料一起再浓缩。

④干燥包装

设置双锥干燥器烘干温度为 30℃，将离心滤饼氯化钙加入双锥干燥器，启动真空泵真空烘干，氯化钙湿品逐渐溶解、结晶、脱水生成水合物，取样检测合格后得到蜂窝状氯化钙（二水），干燥完成后，二水氯化钙包装过程中的粉尘经集气罩收集后由袋式除尘器处理后排放。

表 3.1-7 2#车间—二苯甲酰酒石酸酐制备生产工艺污染物及治理措施一览表

污染类别	类型	污染源编号	产污环节	主要特征污染物	车间污染防治措施
废气	有组织	G_{1-1}	加成反应	甲苯、HCl	三级水洗塔+二级碱液喷淋塔，处理后与另外两个车间处理后的工艺废气一同进入回转式 RTO 焚烧+碱液喷淋+20m 高排气筒排放
		G_{1-2}	酰化反应	甲苯、SO_2	
		G_{1-3}	洗涤过程	甲苯	
		G_{1-4}	酸酐水解反应	甲苯	
		G_{1-5}	二苯甲酰酒石酸离心分离	甲苯	
		G_{1-6}	母液分层	甲苯	
		G_{1-7}	水相酸化	HCl、甲苯	
		G_{1-8}	苯甲酸洗涤离心	甲苯	

		G_{1-12}	车间负压收集废气	甲苯、HCl	
		G_{1-9}	二苯甲酰酒石酸干燥包装过程	粉尘	脉冲袋式除尘器+二级碱液喷淋+活性炭吸附，处理后与另外车间处理后的粉尘废气汇总后经同一根20m 高排气筒排放
		G_{1-10}	苯甲酸干燥包装过程	粉尘	
		G_{1-11}	氯化钙干燥包装过程	粉尘	
		G_{1-12}	车间收集废气	甲苯、HCl	采用 1 套活性炭吸附装置，处理后与另外 2 个车间的无组织废气及处理后污水处理站恶臭气体汇总后经 1 根 20m 高排气筒排放
	无组织	G_{1-13}	车间未收集废气	甲苯、HCl	无组织排放
废水	工艺废水	W_{1-1}	离心母液	COD、甲苯、SS、氯化物、氨氮	进入厂区污水处理站进行处理。
	车间地面冲洗水	W_{1-2}	蒸馏过程冷凝水	/	循环冷却系统补水
	车间废气预处理系统废水	W_{1-3}	车间地面、设备冲洗	COD、甲苯、SS、氨氮	进入厂区污水处理站进行处理。
	真空泵排水	W_{1-4}	车间废气预处理系统	COD、甲苯、SS 氨氮、氯化物	进入厂区污水处理站进行处理。
	废气处理过程	W_{1-5}	真空泵	COD、甲苯、SS 氨氮	进入厂区污水处理站进行处理。
固废	生产车间	S_{1-1}	废气预处理系统	废活性炭	委托有资质单位处置
噪声	工艺废水	N	机泵、离心机、风机	等效连续 A 声级	建筑隔声、基础减振、风机安装消声器

3. 2,3 二氯吡啶

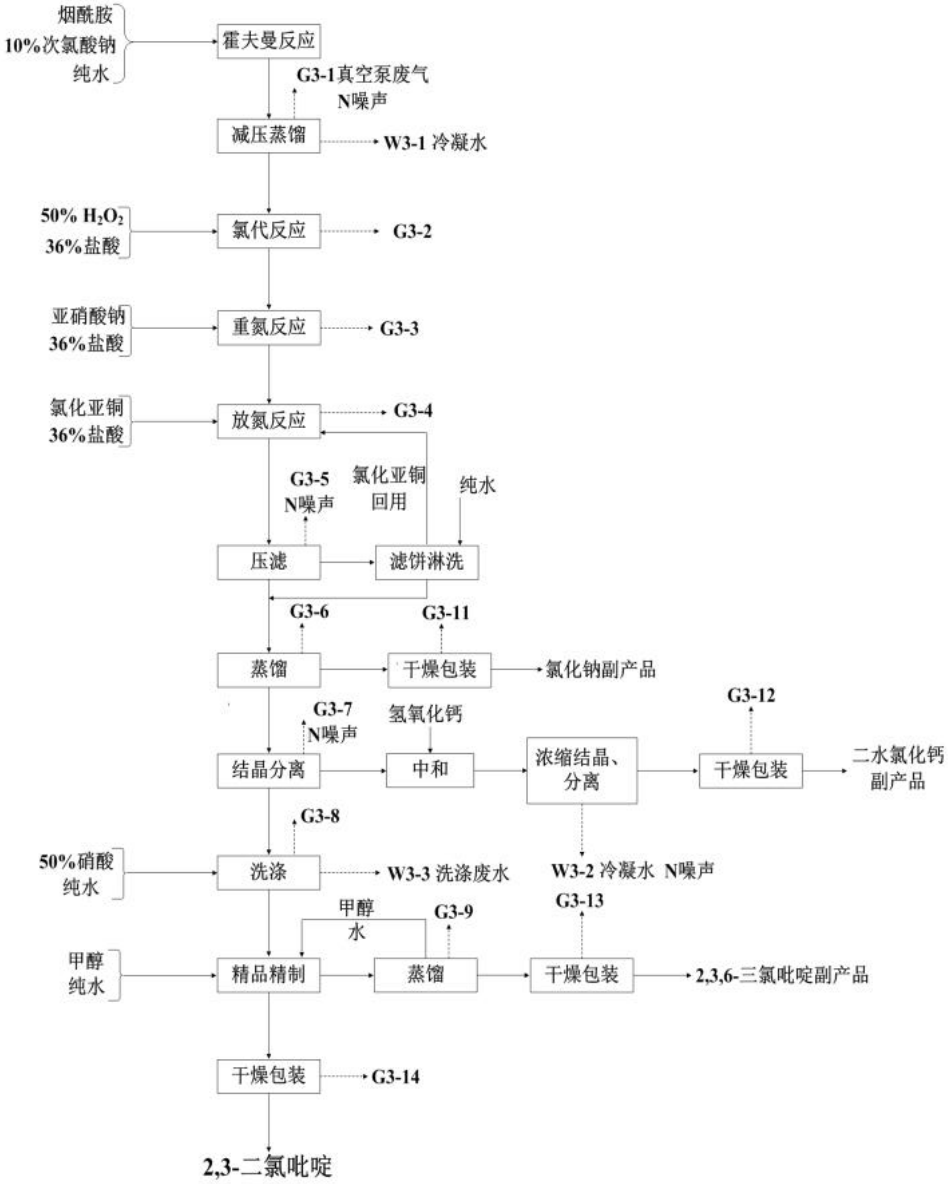


图 3.1-4　3#车间—2,3 二氯吡啶生产工艺流程及产污环节图

工艺简介：

（1）3-氨基吡啶的制备

将定量的纯水用经管道送入反应釜内，再将定量烟酰胺抽入反应釜内，开启搅拌，用冷冻盐水控制温度在 5℃以下，缓慢滴加次氯酸钠，滴加完成后，开启气相管阀门，用蒸汽缓慢升温至 80℃左右，保温，取样物料烟酰胺反应完全。该工序排出大量 CO2，同时带出极少量水蒸气。

反应完毕后将物料转入脱水釜，负压蒸馏脱水，控制最高温度不高于 100℃，脱至

100℃后，在该温度维持负压 30 分钟即可脱干，得到 3-氨基吡啶。该工序排出大量水蒸气。

（2）2-氯-3-氨基吡啶的制备

在上述制备好 3-氨基吡啶的釜抽入浓盐酸，搅拌使其搅拌使其溶解，溶解后将物料转料至 2,3-二氯吡啶制备釜；用冷冻盐水降温，控温滴加双氧水，滴加时间约为 3 小时，滴毕保温 1 小时；保温完毕后，2-氯-3-氨基吡啶制备完成；将物料转入重氮釜。

（3）2-氯-3-氯化重氮盐制备

开启搅拌，用冷冻盐水控制温度，抽入浓盐酸，缓慢分批次定量投入亚硝酸钠固体，固体加入时间约为 2 小时；加入完毕后保温半小时，得到重氮盐水溶液；升温，缓慢分批次定量加入取代反应催化剂氯化亚铜，约 2 小时加入完全；加入催化剂完毕后，保温 4 小时，该工序会排出大量 N_2 并带出极少量水份及 HCl 气体；取代反应完成后加水离心过滤出氯化亚铜回用，滤液常压蒸馏，粗产品蒸出，经冷凝后离心分离，离心水进中和釜，加入氢氧化钙中和，经蒸馏后回收氯化钙副产品，产品进入精制釜，加入甲醇和水进一步提纯后，经干燥得到产品 2,3-二氯吡啶。

（4）真空系统

2,3 二氯吡啶生产车间设置 6 套真空系统，由 6 组罗茨-水喷射式真空泵组成。主要用于负压蒸馏脱水，设备通过管道连接至真空系统。在负压蒸馏过程中，少量水蒸气、3-氨基吡啶等会被真空抽出，溶解在真空泵喷射水中，废气进入车间的废气预处理系统进行处理。

冷凝采用 25℃循环水+-8℃冷冻盐水冷凝。车间无组织废气经负压收集后与反应釜尾气经管道收集后进入碱液喷淋塔+活性炭吸附+焚烧后，通过 20m 高排气筒排放。冷凝水经罐收集后部分回用，剩余部分送至污水处理站进行处理。

表 3.1-8 3#车间-现有工程 2,3 二氯吡啶生产工艺污染物及治理措施一览表

污染类别	类型	污染源编号	产污环节	主要特征污染物	车间污染防治措施
废气	有组织	G_{3-1}	减压蒸馏	烟酰胺	四级碱喷淋+一级水喷淋+二级碱喷淋，处理后与另外两个车间处理后的工艺废气一同进入回转式 RTO 焚烧+碱液喷淋+20m 高排气筒 DA001 排放。
		G_{3-2}	氯代反应	HCl	
		G_{3-3}	重氮反应	HCl、NOx	
		G_{3-4}	放氮反应	HCl	
		G_{3-5}	过滤	HCl	

		G_{3-6}	蒸馏冷凝	HCl	
		G_{3-7}	结晶分离	HCl	
		G_{3-8}	粗品洗涤过程	NOx	
		G_{3-9}	粗品精制冷凝过程	甲醇	
		G_{3-10}	车间负压收集废气	甲醇、HCl	采用 1 套活性炭吸附装置，处理后与另外 2 个车间的无组织废气及处理后污水处理站恶臭气体汇总后经 1 根 20m 高排气筒 DA003 排放
		G_{3-11}	氯化钠干燥包装过程	粉尘	采用脉冲袋式除尘器+二级碱液喷淋+活性炭吸附处理后与另外车间处理后的含粉尘废气汇总后经同一根 20m 高排气筒 DA002 排放
		G_{3-12}	氯化钙干燥包装过程	粉尘	
		G_{3-13}	三氯吡啶干燥包装过程	粉尘、甲醇	
		G_{3-14}	二氯吡啶干燥包装过程	粉尘、甲醇	
	无组织	G_{3-15}	车间未收集废气	甲醇、HCl	无组织排放
废水	工艺废水	W_{3-1}	减压蒸馏冷凝水	COD、NH_3-N、SS	进入厂区污水处理站进行处理
		W_{3-2}	氯化钙浓缩结晶冷凝水	/	回用至厂区循环冷却水系统补充用水
		W_{3-3}	硝酸洗涤废水	pH、 COD、NH_3-N	进入厂区污水处理站进行处理
	车间地面冲洗水	W_{3-4}	车间地面、设备冲洗	pH、COD、NH_3-N、SS	进入厂区污水处理站进行处理
	车间废气预处理系统废水	W_{3-5}	车间废气处理系统	COD、甲醇、NH_3-N、SS	进入厂区污水处理站进行处理
	真空泵排水	W_{3-6}	真空泵	COD、甲醇、SS、氨氮	进入厂区污水处理站进行处理
	冷冻机组排水	W_{3-7}	冷冻机组	COD、甲醇、SS、氯化物	进入厂区污水处理站进行处理
	设备清洗水	W_{3-8}	设备清洗	COD、甲醇、SS、氯化物、氨氮	进入厂区污水处理站进行处理
	RTO 喷淋废水	W_{3-9}	RTO 喷淋塔	COD、SS、氨氮、氯化物	进入厂区污水处理站进行处理

	实验室废水	W_{3-10}	化验	COD、SS、氨氮	进入厂区污水处理站进行处理
噪声	生产车间	N	离心机、风机、机泵等	等效连续 A 声级	建筑隔声、基础减振、风机安装消声器

3.1.8 现有工程污染物排放情况

3.1.8.1 现有工程排放口汇总

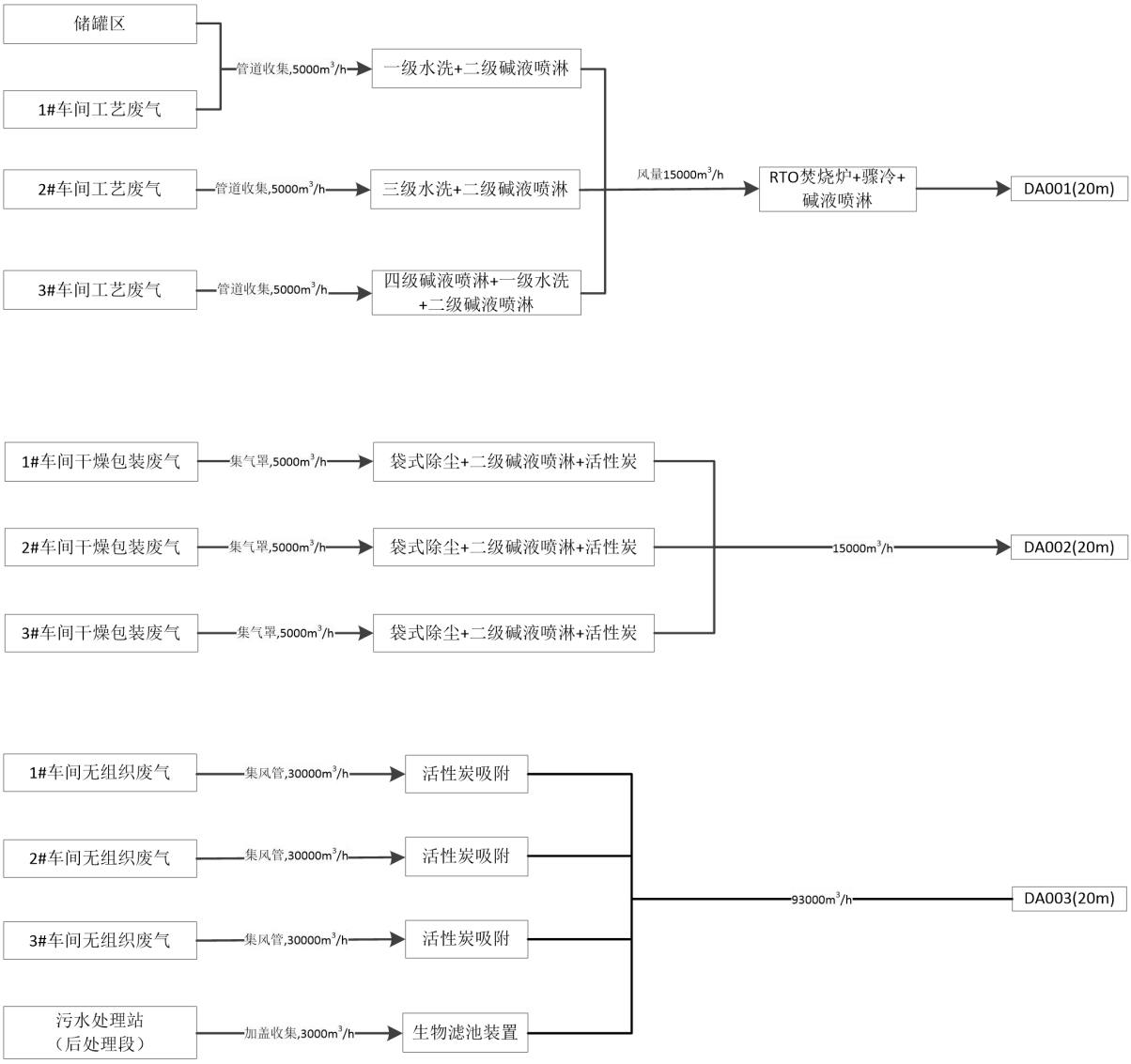


图 3.1-5 现有工程废气走向示意图

3.1.8.2 现有工程废气排放情况

1. 有组织废气

现有工程设置 3 个排气筒，项目各车间工艺废气经车间处理措施处理后，一起经回转式 RTO 焚烧处理，再经碱液喷淋处理，经一根 20m 高排气筒排放（DA001）；各

车间烘干废气经各车间的“脉冲袋式除尘器+二级碱液喷淋+活性炭吸附”处理后经同一根 20m 高排气筒排放（DA002）；各车间无组织废气经负压收集后，经各车间的活性炭吸附装置处理后，与经生物滤池处理后的污水处理站废气经同一根 20m 高排气筒排放（DA003）。

根据企业提供的 2023 年 1#RTO 排气筒在线数据（监测因子为非甲烷总烃）及河南中玖环保科技有限公司 2023 年 6 月 6 日出具的检测报告（报告编号：中玖环检字(E20240411249-1)号）及时 2023 年 11 月 10 日出具的检测报告（报告编号：中玖环检字(E20231018826)号），详见下表。

表 3.1-9 有组织废气检测结果

采样点位	项目		非甲烷总烃
			排放浓度（mg/m³）
RTO 排气筒 DA001	2023 年全年	数据范围	0.252~4.548
		平均值	1.11

表 3.1-10 有组织废气检测结果

检测日期	检测点位	测次	废气量 (m^3/h)	非甲烷总烃		甲苯		氯化氢	
				排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)
2023 年 05 月 26 日	DA001 工艺废气处理设施排气筒出口	1	5.34×10^3	1.18	0.00630	0.391	0.00209	1.23	0.00656
		2	6.26×10^3	1.23	0.00770	0.354	0.00222	1.11	0.00695
		3	5.35×10^3	1.19	0.00637	0.320	0.00171	1.18	0.00632
	DA003 综合废气处理设施排气筒出口	1	1.14×10^4	1.20	0.0137	0.280	0.00319	1.49	0.0169
		2	1.05×10^4	1.19	0.0125	0.290	0.00304	1.61	0.0169
		3	1.15×10^4	1.21	0.0139	0.275	0.00317	1.57	0.0181
2023 年 10 月 26 日	DA001 工艺废气处理设施排气筒出口	1	5.98×10^3	2.9	0.0173	0.22	0.00132	1.17	0.007
		2	5.73×10^3	2.74	0.0157	0.234	0.00134	1.15	0.00659
		3	6.13×10^3	2.47	0.0151	0.218	0.00134	1.18	0.00723
	DA003 综合废气处理设施排气筒出口	1	1.10×10^4	3.46	0.0382	0.238	0.00268	1.3	0.0146
		2	1.06×10^4	3.02	0.0319	0.197	0.00204	1.29	0.0134
		3	1.09×10^4	3.24	0.0355	0.201	0.00229	1.32	0.015

表 3.1-11 有组织废气检测结果

检测日期	检测点位	测次	废气量 (m^3/h)	氮氧化物		二氧化硫		颗粒物	
				排放浓度	排放速率	排放浓度	排放速率	排放浓度	排放速率

				(mg/m³)	(kg/h)	(mg/m³)	(kg/h)	(mg/m³)	(kg/h)
2023 年 05 月 26 日	DA001 工艺废气处理设施排气筒出口	1	5.22×10^3	ND	/	ND	/	/	/
		2	6.31×10^3	ND	/	ND	/	/	/
		3	5.34×10^3	3	0.016	ND	/	/	/
2023 年 10 月 26 日	DA001 工艺废气处理设施排气筒出口	1	5.98×10^3	ND	/	ND	/	6.3	0.0377
		2	5.73×10^3	ND	/	ND	/	6	0.0344
		3	6.13×10^3	ND	/	ND	/	5.7	0.0349

表 3.1-12 有组织废气检测结果

检测日期	检测点位	测次	废气量 (m^3/h)	甲醇	
				排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)
2023 年 05 月 26 日	DA001 工艺废气处理设施排气筒出口	1	5.08×10^3	5.18	0.0263
		2	5.20×10^3	4.95	0.0257
		3	5.19×10^3	5.32	0.0276
	DA003 综合废气处理设施排气筒出口	1	1.14×10^4	5.3	0.0605
		2	1.10×10^4	5.27	0.0582
		3	1.10×10^4	5.35	0.0587
	DA002 干燥包装废气处理设施排气筒出口	1	1.44×10^4	5.41	0.0781
		2	1.26×10^4	5.36	0.0673
		3	1.33×10^4	5.22	0.0693
2023 年 10 月 26 日	DA001 工艺废气处理设施排气筒出口	1	6.21×10^3	5.56	0.0345
		2	5.95×10^3	5.72	0.0340
		3	5.83×10^3	5.36	0.0312
	DA003 综合废气处理设施排气筒出口	1	1.03×10^4	5.12	0.0527
		2	1.12×10^4	5.08	0.0569
		3	1.19×10^4	5.36	0.0638
2023 年 10 月 27 日	DA002 干燥包装废气处理设施排气筒出口	1	1.21×10^4	5.59	0.0676
		2	1.26×10^4	5.47	0.0689
		3	1.17×10^4	5.36	0.0627

表 3.1-13 有组织废气检测结果

检测日期	检测点位	测次	废气量 (m^3/h)	硫化氢		氨	
				排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)
2023 年 05 月 26 日	DA003 综合废气处理设	1	1.14×10^4	0.33	0.00375	1.02	0.0116
		2	1.05×10^4	0.34	0.00356	0.996	0.0104

	施排气筒出口	3	1.15×10^4	0.38	0.00438	1.11	0.0128
2023 年 10 月 26 日	DA003 综合废气处理设施排气筒出口	1	1.13×10^4	0.66	0.00743	1.18	0.0133
		2	1.04×10^4	0.64	0.00663	1.3	0.0135
		3	1.14×10^4	0.65	0.0074	1.25	0.0142

表 3.1-14 有组织废气检测结果

检测日期	检测点位	测次	废气量 (m^3/h)	颗粒物	
				排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)
2023 年 05 月 26 日	DA002 干燥包装废气处理设施排气筒出口	1	1.41×10^4	8.7	0.123
		2	1.23×10^4	8.1	0.0993
		3	1.22×10^4	7.8	0.0949
2023 年 10 月 27 日	DA002 干燥包装废气处理设施排气筒出口	1	1.16×10^4	6.6	0.0765
		2	1.23×10^4	5.4	0.0664
		3	1.28×10^4	5.9	0.0758

根据统计结果可知，项目有组织废气非甲烷总烃、甲苯、甲醇排放浓度能够满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）排放要求，污水处理站恶臭气体氨气、硫化氢能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1、表 2 标准限值要求。

另外颗粒物、氮氧化物、二氧化硫满足《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2024 年修订版）》有机化工行业 A 级要求；非甲烷总烃同时满足了《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》中有机化工业非甲烷总烃排放限值要求以及《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2024 年修订版）》有机化工行业 A 级要求。

2. 无组织废气

表 3.1-15 无组织废气检测结果

检测日期	检测点位	非甲烷总烃 (mg/m³)	甲苯 (mg/m³)	氮氧化物 (mg/m³)	二氧化硫 (mg/m³)	氨 (mg/m³)	甲醇 (mg/m³)	总浮颗粒物(mg/m³)	臭气浓度 (无量纲)	天气状况
2023 年 5 月 26 日（9:00~10:00）	上风向	0.35	ND	0.04	0.013	0.103	ND	0.275	<10	天气多云，温度 19-24℃，西南风 0.3-2.6m/s
	下风向 1#	0.52	0.0642	0.05	0.017	0.206	ND	0.395	<10	
	下风向 2#	0.47	0.0764	0.045	0.016	0.218	ND	0.402	12	
	下风向 3#	0.45	0.0634	0.051	0.019	0.217	ND	0.430	<10	
2023 年 5 月 26 日（11:00~12:00）	上风向	0.33	ND	0.042	0.012	0.099	ND	0.262	<10	
	下风向 1#	0.49	0.088	0.052	0.02	0.202	ND	0.372	<10	
	下风向 2#	0.49	0.0731	0.047	0.016	0.209	ND	0.402	12	
	下风向 3#	0.48	0.0838	0.049	0.018	0.23	ND	0.427	12	
2023 年 5 月 26 日（14:00~15:00）	上风向	0.34	ND	0.042	0.014	0.109	ND	0.273	<10	
	下风向 1#	0.46	0.0765	0.052	0.021	0.213	ND	0.367	<10	
	下风向 2#	0.48	0.0715	0.047	0.019	0.221	ND	0.383	<10	
	下风向 3#	0.44	0.0632	0.05	0.017	0.23	ND	0.427	12	
2023 年 5 月 26 日（16:00~17:00）	上风向	0.25	ND	0.041	0.012	0.101	ND	0.287	<10	
	下风向 1#	0.45	0.0701	0.047	0.016	0.205	ND	0.403	<10	
	下风向 2#	0.47	0.0685	0.050	0.018	0.223	ND	0.417	<10	
	下风向 3#	0.42	0.0742	0.045	0.019	0.228	ND	0.44	11	
2023 年 10 月 26 日（9:00~10:00）	上风向	0.45	ND	0.041	0.012	0.113	ND	0.270	<10	天气晴，温度 8-24℃℃，东北风
	下风向 1#	0.62	0.0462	0.05	0.015	0.229	ND	0.397	<10	
	下风向 2#	0.6	0.0572	0.047	0.016	0.236	ND	0.427	<10	
	下风向 3#	0.65	0.0517	0.052	0.018	0.24	ND	0.432	1	

2023 年 10 月 26 日（11:00~12:00）	上风向	0.47	ND	0.04	0.011	0.121	ND	0.258	<10	0.62.8m/s
	下风向 1#	0.66	0.0473	0.054	0.016	0.233	ND	0.353	<10	
	下风向 2#	0.61	0.0493	0.051	0.017	0.239	ND	0.387	<10	
	下风向 3#	0.59	0.0528	0.048	0.019	0.246	ND	0.405	11	
2023 年 10 月 26 日（14:00~15:00）	上风向	0.44	ND	0.042	0.013	0.11	ND	0.252	<10	
	下风向 1#	0.58	0.049	0.05	0.02	0.22	ND	0.393	<10	
	下风向 2#	0.55	0.0658	0.048	0.021	0.226	ND	0.410	<10	
	下风向 3#	0.6	0.0532	0.049	0.019	0.23	ND	0.372	<10	
2023 年 10 月 26 日（16:00~17:00）	上风向	0.41	ND	0.041	0.01	0.117	ND	0.282	<10	
	下风向 1#	0.68	0.0648	0.051	0.017	0.237	ND	0.363	<10	
	下风向 2#	0.64	0.0453	0.049	0.016	0.243	ND	0.425	<10	
	下风向 3#	0.65	0.0467	0.052	0.018	0.25	ND	0.438	11	

根据上表数据，项目厂界 NH_3、H_2S、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准；甲醇满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）限值，颗粒物、HCl、非甲烷总烃满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 7 排放要求。

甲苯、非甲烷总烃同时满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》，同时非甲烷总烃满足《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2024 年修订版）》有机化工 A 级要求；颗粒物同时满足《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2024 年修订版）》有机化工 A 级要求。

3.1.8.3 现有工程废水排放情况

企业废水总排口安装了废水在线监测设施，本次环评根据企业收集的 2023 年厂区总排口废水在线监控数据，详见下表。

表 3.1-16 废水在线检测结果

采样点位	项目		COD	NH_3-N
			排放浓度（mg/L）	排放浓度（mg/L）
废水总排口	2023 年 8 月-12 月	数据范围	9.19~159.7	0.01~19.07
		平均值	47.69	1.09

表 3.1-17 废水例行监测结果　单位：mg/L;pH 无量纲;甲苯μg/L

检测日期	测次	总磷	五日生化需氧量	动植物油类	pH	氨氮	化学需氧量	悬浮物	甲苯
2023 年 5 月 26 日	1	0.089	20.6	0.51	7.23	1.67	72	37	ND
	2	0.087	19.7	0.49	7.15	1.55	68	33	ND
	3	0.091	18.8	0.47	7.19	1.71	65	33	ND
	4	0.085	20.1	0.45	7.29	1.49	70	35	ND
2023 年 10 月 26 日	1	0.089	4.4	/	7.45	1.22	16	/	/
	2	0.087	4.3	/	7.52	1.37	19	/	/
	3	0.091	4.0	/	7.37	1.19	17	/	/
	4	0.085	4.2	/	7.56	1.4	15	/	/

根据监测结果，排放废水满足《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016）标准及濮阳市第二污水处理厂收水标准。

3.1.8.4 现有工程噪声排放情况

表 3.1-18 厂界环境噪声检测结果　等效连续 A 声级 dB（A）

检测日期	测次	东厂界	西厂界	南厂界
2023 年 5 月 26 日昼间	1	60	58	57
2023 年 5 月 26 日夜间	2	52	48	46
2023 年 10 月 26 日昼间	1	54	55	53
2023 年 10 月 26 日夜间	2	48	49	47

根据监测数据，现有工程东厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4 类标准，南、西厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。

3.1.8.5 现有工程固废产生、贮存、处置情况

现有工程固体废物为生产工艺中产生的蒸馏残液、废活性炭、污水处理站产生的

污泥、纯水站产生的固废（废石英砂、废活性炭、废反渗透膜）以及职工生活垃圾。满负荷情况下，活性炭按照每季度更换一次，活性炭总更换量为 **87.5t/a**。蒸馏残液产生量约 **58.1t/a**，污水前处理段污泥产生量约 **180.7t/a**，后处理生化段污泥产生量 **120t/a**，纯水站产生的废石英砂、废活性炭、废反渗透膜产生量约 **1.8t/a**，由厂家回收；蒸馏残液、废活性炭纤维、废水前处理段污泥交由有资质单位处理；污水站污泥经脱水处理后委托污泥处置单位处置；生活垃圾产生量为 **22.5t/a**，由环卫部门清运。现有工程设置 **1** 座危险固废暂存间（**20m²**）和 **1** 座一般固废暂存间（**90m²**）。

根据现场调查，危险废物暂存间符合《危险废物贮存污染控制标准》（**GB18597-2023**）有关危险废物储存的规定；一般固废暂存间满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（**GB18599-2020**）要求。

综合分析认为，现有工程固体废物均得到合理处置，处置措施可行。

3.1.8.6 现有工程总量控制情况

表 3.1-19 现有工程总量控制情况一览表

污染物类型	污染物名称	现有工况（40%）排放量	现有工程折算 100% 工况后排放量（t/a）	排污许可证许可排放量（t/a）	环评文件及批复总量（t/a）
废气	颗粒物	0.798	1.995	/	/
	SO_2	0.058	0.145	/	2.2652
	NOx	0.2112	0.528	/	5.6867
	非甲烷总烃	1.6816	4.204	/	4.4408
废水（出厂界）	COD	0.525	1.31	/	/
	NH_3-N	0.024	0.06	/	/
废水（入外环境）	COD	0.44	1.1	/	1.1448
	NH_3-N	0.022	0.055	/	0.0572

现有工程废气排放量：根据 **2023** 年排污许可证年报，颗粒物年排放量为 **0.798t/a**，**NOx** 年排放量为 **0.2112t/a**，非甲烷总烃 **1.6816t/a**，SO_2 根据检出限一半（《固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法 **HJ57-2017**》检出限为 **3mg/m³**，检出限一半为 **1.5mg/m³**）进行折算出年排放量约为 **0.058t/a**，**2023** 全年工况占满负荷的工况的 **40%**，则折算成满负荷工况后现有工程颗粒物年排放量为 **1.995t/a**，**NOx** 排放量为 **0.528t/a**，非甲烷总烃年排放量为 **4.204t/a**，SO_2 年排放量为 **0.145t/a**。

现有工程废水出厂界量：根据企业提供的 **2023** 年废水数据，出厂界 **COD** 平均浓度约 **47.69mg/L**，出厂界 NH_3-N 平均浓度约 **2.14mg/L**。废水量约为 **11000m³/a**，则出厂界 **COD** 排放量为 **0.525t/a**，NH_3-N 排放量为 **0.024t/a**，**2023** 全年工况占满负荷的工况的 **40%**，现有工程折算成满负荷工况后年废水量约 **27500m³/a**，则折算成满负荷工况

后现有工程 COD 出厂界排放量 1.31t/a，NH_3-N 出厂界排放量 0.06t/a。

现有工程废水入外环境量：现有工程折算成满负荷工况后年废水量约 27500m³/a，污水处理厂排入外环境的限值 COD≤40mg/L，NH_3-N≤2mg/L，因此，现有工程 COD 排入外环境量 1.1t/a，NH_3-N 排入外环境量 0.055t/a。

3.1.9 现有工程存在环保问题及整改措施

根据《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订）第 5 条规定“改建、扩建项目和技术改造项目必须采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏”。

经现场调查并参照国家现有标准要求，现有工程营运期存在的环保问题及整改措施见下表。

表 3.1-20 现有工程存在的环保问题及整改要求

序号	现有工程存在的主要环保问题	整改建议和要求	整改时限
1	芬顿车间味道大，未设收集措施	设置废气收集系统，废气收集后处理	2025 年 4 月
2	危废暂存间未设废气收集措施		

3.2 项目基本概况

3.2.1 建设项目基本情况

表 3.2-1 项目基本概况一览表

序号	项目	基本情况		
1	项目名称	硫辛酸医药中间体项目		
2	建设性质	改建		
3	建设单位	天驰药业有限公司		
4	法人代表	苏庆丰	联系人及联系方式	袁国龙 18103807166
5	建设地址	濮阳经济技术产业集聚区濮水路中段（中农发河南农化南侧），东经 114° 58'26.523"，北纬 35°45′46.03″		
6	**行业类别**	**C2614 有机化学原料制造**		
7	占地面积	7835m^2（仅含本项目）		
8	建筑面积	9524m^2（仅含本项目）		
9	总投资	总投资 15000 万元，其中环保投资 660 万		
10	工程劳动定员	本项目不新增劳动定员		
11	工作制度	年生产 300 天，三班每班 8 小时工作制		
12	建设期	2025 年 6 月~2026 年 6 月		

3.2.2 建设规模及产品方案

1．建设规模

本项目建设规模为年产约 1000t 硫辛酸、约 60tR-硫辛酸及 4452.72t 副产品（其中：1355.92t 二水氯化钙、2951.2t 六水合三氯化铝、145.6t 硼酸）。

表 3.2-2 本项目产品方案及规模

序号	生产线名称	产品名称		单位	数量	所在车间
1	硫辛酸生产线	主产品	硫辛酸	t/a	1000.104	3#车间
		副产品	二水氯化钙	t/a	1355.92	
			六水合三氯化铝	t/a	2951.2	
			硼酸	t/a	145.6	
2	R-硫辛酸生产线	主产品	R-硫辛酸	t/a	60.08	3#车间

2．项目产品走向示意图

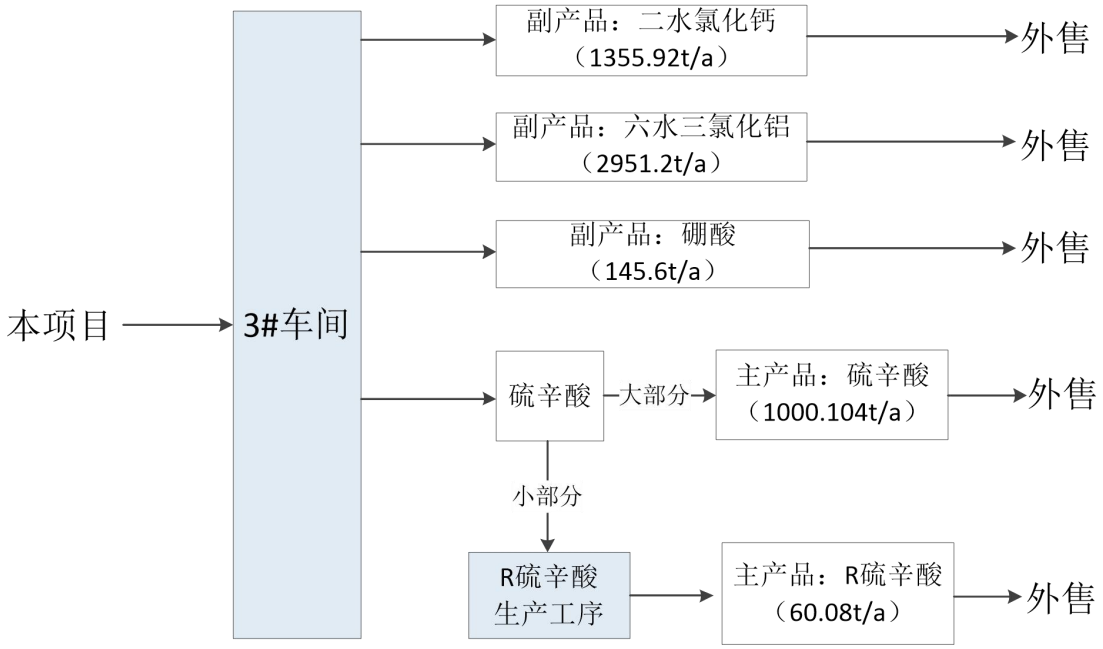


图 3.2-1 本项目产品走向示意意图

3．本项目产品质量标准

本项目主产品质量标准见下表。

表 3.2-3 主要产品质量标准

产品名称	监测项目	质量标准	质量指标来源	监测项目	质量标准	质量指标来源
硫辛酸	性　状	淡黄色结晶粉末	公司内控	重 金 属	≤0.001%	USP
	熔　点	60.0～62.0℃	USP	氯 化 物	≤0.07%	公司内控
	溶 解 度	澄清，浅黄色	公司内控	干燥失重	≤0.2%	USP
	炽灼残渣	≤0.1%	USP	含　量	99.0%～101.0%	USP
	旋 光 度	-1°～+1°	USP	单一杂质	≤0.1%	USP
R-硫辛酸	性　状	淡黄色结晶粉末	公司内控	重 金 属	≤0.001%	公司内控
	鉴　别	与对照品硫辛酸出峰时间一致	公司内控	旋 光 度	+110°～+120°	公司内控
	熔　点	47～50℃	公司内控	干燥失重	≤0.50%	公司内控
	炽灼残渣	≤0.10%	公司内控	含　量	≥99.0%	公司内控
	单一杂质	≤0.1%	公司内控	甲苯	≤0.05%	公司内控
	6,8-表三硫辛	≤0.1%	公司内控	环己烷	≤0.20%	公司内控

	酸					
	杂质总量	≤0.5%	公司内控	——	——	——

本项目副产品质量标准见下表。

表 3.2-4 副产品质量标准

副产名称	质量标准	项目	指标
二水氯化钙	GB/T 26520-2021 工业氯化钙	/	Ⅲ型
		氯化钙含量	≥72%
		碱度	≤0.2%
		总碱金属氯化物	≤5.0%
		水不溶物	≤0.1%
		铁	≤0.004%
		硫酸盐	≤0.05%
		总镁	≤0.5%
		pH	6.0~11.0
六水合三氯化铝	HG/T 3251-2018 工业结晶氯化铝	/	合格
		结晶氯化铝含量	≥93.0%
		氧化铝含量	≥19.6%
		铁	≤0.050%
		水不溶物	≤0.10%
		重金属（以 Pb 计）	≤0.02%
硼酸	GB/T 538-2018 工业硼酸	/	合格
		含量	≥99.0%
		水不溶物	≤0.060%
		硫酸盐（以硫酸根计）	≤0.60%
		氯化物（以氯离子计）	≤0.10%
		铁	≤0.0020%
		重金属（以 Pb 计）	——

4．产品及副产品理化性质及毒理毒性分析

表 3.2-5 产品及副产品理化性质一览表

类别	名称	理化性质	危险性	毒理毒性
产品	硫辛酸	中文别名：(±)-α-硫辛酸，CAS 号：1077-28-7，分子式 $C_8H_{14}O_2S_2$，分子量 206.326，外观性状淡黄色至黄色粉末，密度：1.2±0.1g/cm^3，沸点：362.5±11.0℃at760mmHg，熔点 60-62℃，蒸汽压：0.0±1.7mmHgat25℃，稳定性：常温常压下稳定，	/	急性毒性，经口（类别 4）

		避免氧化物接触。		
	R-硫辛酸	中文别名:右旋硫辛酸，CAS 号：1200-22-2，分子式：$C_8H_{14}O_2S_2$，分子量 206.326，密度：1.2±0.1g/cm^3，沸点 362.5±11.0℃at760mmHg，熔点 46-49ºC，白色至淡黄色固体，具吸湿性，对空气、光和热敏感。不溶于水，溶于乙醇、二甲亚砜、氯仿和乙腈。	/	急性毒性：半数致死剂量(LD_{50})经口-小鼠-502mg/kg
副产品	二水氯化钙	CAS 号:10035-04-8，分子式 $CaCl_2 \cdot 2H_2O$，分子量 147.015，密度 1.71g/mLat25℃(lit.)，沸点 100℃at760mmHg，熔点 30℃，无色晶体或白色结晶粉末，蒸汽压 0.01mmHg(20℃)，水溶解性 1000g/L(0℃)	皮肤刺激(类别 2) 眼刺激(类别 2A)	/
	六水合三氯化铝	CAS 号:7784-13-6，分子式 $AlCl_3 \cdot 6H_2O$，分子量 241.43200，密度 2.39，沸点 N/A，蒸汽压 1mmHg(100℃)，外观性状：白色至淡黄色结晶固体，水溶解性：477g/L(20℃)。	/	急性毒性 半数致死剂量(LD_{50})经口-大鼠-3,311mg/kg
	硼酸	CAS 号：10043-35-3，分子式：H_3BO_3，分子量：61.833，密度 1.4±0.1g/cm^3，沸点 219-220℃(9.7513mmHg)，熔点 169℃，无色或白色无臭结晶固体，水溶解性 49.5g/L(20ºC)	工业生产中，仅见引起皮肤刺激、结膜炎、支气管炎，一般无中毒发生。口服引起急性中毒，主要表现为胃肠道症状，有恶心、呕吐、腹痛、腹泻等，继之发生脱水、休克、昏迷或急性肾功能衰竭，可有高热、肝肾损害和惊厥，重者可致死。	人经皮：15mg/3天，间歇染毒，中度刺激。

5．副产品利用的可行性

（1）管理要求

本项目硫辛酸及 R 硫辛酸生产过程中产生副产物二水氯化钙、六水合三氯化铝、硼酸，本项目拟将其纳入副产品管理。

根据《固体废物鉴别标准通则》（GB34330—2017）5.2 需要同时满足下述条件的，不作为固体废物管理，按照相应的产品管理。

a）符合国家、地方制定或行业通行的被替代原料生产的产品质量标准；

b）符合相关国家污染物排放（控制）标准或技术规范要求，包括该产物生产过程中排放到环境中的有害物质限值和该产物中有害物质的含量限值；

当没有国家污染控制标准或技术规范时，该产物中所含有害成分含量不高于利用

被替代原料生产的产品中的有害成分含量，并且在该产物生产过程中，排放到环境中的有害物质浓度不高于利用所替代原料生产产品过程中排放到环境中的有害物质浓度，当没有被替代原料时，不考虑该条件；

c）有稳定、合理的市场需求。

（2）纳入副产品的可行性分析

1）符合产品质量标准

本项目生产的二水氯化钙执行《GB/T 26520-2021 工业氯化钙》，六水合三氯化铝执行《HG/T 3251-2018 工业结晶氯化铝》，硼酸执行《GB/T 538-2018 工业硼酸》，经工艺及物料衡算，经简要分析各副产品均能满足相关产品指标要求。

同时本项目要求，所有副产品出厂前应进行相应的检测，达不到相应副产品质量标准的禁止出厂外售。

2）符合国家污染物排放（控制）标准或技术规范要求

①二水氯化钙

本项目二水氯化钙主要是通过氢氧化钙吸收废气中的 HCl 和 SO_2 后，通过离心分离难溶水的亚硫酸钙，通过蒸发浓缩分离出水和部分有机物，然后通过干燥工序去除水分，产物中主要杂质是少量氢氧化钙和亚硫酸钙，排放到环境中的有害物质限值和该产物中有害物质的含量限值符合要求。

②六水合三氯化铝

本项目加成反应会使用催化剂氯化铝，反应完后溶液主要含有氯化亚砜、甲苯、己二酸双乙酯、二氯乙烷、氯化铝、6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、6-氯-6-氧代-己酸乙酯、己二酸单乙酯，通过水解反应可以去除氯化亚砜，通过静置分层可以去除不溶于水的有机物，再经过萃取进一步去除有机物，通过蒸发浓缩和干燥去除水分后得到六水合三氯化铝，整个生产过程中排放到环境中的有害物质限值和该产物中有害物质的含量限值符合要求。

③硼酸

本项目还原工序会产生偏硼酸钾，通过加盐酸酸化后生成硼酸，分层后形成硼酸溶液，物质主要有 6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、水、盐酸、偏硼酸钾、二氯乙烷、甲苯、己二酸双乙酯、甲醇、四丁基溴化铵、6-羟基-8 氯-辛酸乙酯、硼酸、氯化钾，通过萃取后去除大部分有机物，通过蒸馏去除大部分水，再次酸化离心结晶后析出硼酸晶体，

经过烘干后制取副产品硼酸，整个生产过程中排放到环境中的有害物质限值和该产物中有害物质的含量限值符合要求。

3）有稳定的、合理的市场需求

本项目副产二水氯化钙、六水合三氯化铝、硼酸均有稳定、合理的市场需求。

副产二水氯化钙广泛用于融雪剂、石油注井剂、制冷剂、干燥剂、矿山除尘、螯合剂、固化剂、抗结剂、抑微生物剂、消雾剂等领域；

副产六水合三氯化铝可通过直接应用水处理（生成 $Al(OH)_3$胶体，可吸附水中悬浮物和胶体颗粒）、造纸（与松香皂化反应生成铝皂，增强纸张抗水性或 深加工制 **PAC**、催化剂等实现资源化；

副产硼酸具有阻燃性能，可作为添加剂提升材料的防火性能，适用于对纯度要求不高的工业材料，也可用于生产耐热玻璃（如硼硅酸盐玻璃），提升玻璃的耐高温和化学稳定性，还可用于农业领域抑制真菌和虫害；

本项目生产的副产品，每一种均有广泛的用途，有稳定的市场需求，购买本项目副产品的企业作为一家化工产品批发贸易公司可根据其业务能力，将本项目副产品进一步投向市场，副产品购销合同详见附件 **6**。

6．改建后全厂产品方案

本项目建成后全厂产品一览图如下

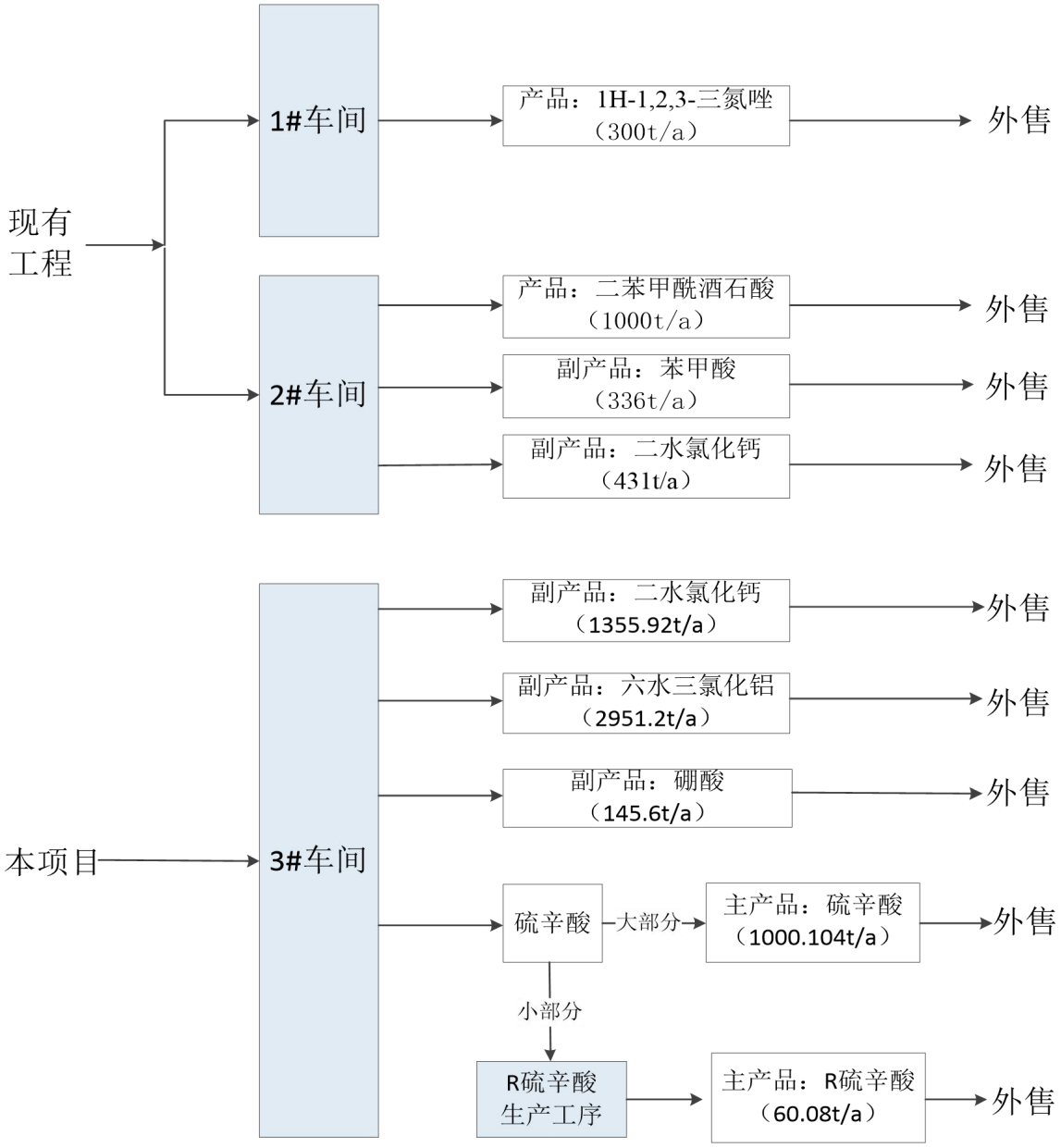


图 3.2-2 本项目建成后全厂产品方案

3.2.3 项目组成及建设内容

本项目主要建设内容包括主体工程、配套工程、公用工程、储运工程及环保工程，详见下表。

表 3.2-6 项目建设内容及工程组成

工程类别	名称	规模及建设内容	备注
主体工程	硫辛酸生产车间（3#车间）	4F，占地面积 1738m^2，计容建筑面积 3476m^2，反应釜、蒸馏釜、分层釜、精馏釜等设备。	依托现有 3#车间，本项目建成后现有 3#车间产品将不再生产。
	MVR 装置区	占地面积 140m^2，主要是 MVR 设备、蒸发罐、回收罐等	在厂区西北侧新建
辅助工程	办公楼	依托现有天驰办公楼，3F，占地面积 700m^2，建筑面积 2100m^2。其中 1F 为食堂，2F 为办公区，3F 为活动中心。	依托厂区现有
	研发楼	3F，占地面积 700m^2，建筑面积 2100m^2。包括会议室、值班室、化验室等。承担生产过程控制、中间产品分析和产品质量分析等。	依托厂区现有
	五金库	占地面积 80m^2，用于存放五金配件	依托厂区现有
	纯水制备车间	建筑面积 40m^2，位于厂区东南角 1 座 5t/h 的纯水站，采用砂滤+活性炭过滤+反渗透处理工艺，纯水罐 20m^{3}1 个，原水罐 50m^{3}1 个	依托厂区现有
公用工程	供水	由自来水管网供给	依托厂区现有
	排水	本项目高盐废水经 MVR 预处理、高 COD 废水（生产工艺废水、碱液喷淋废水、设备清洗废水、真空泵废水、实验室废水）经高温高压芬顿预处理后与车间地面冲洗废水排入厂区污水处理站经“调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化+UASB+调节池+缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤（必要时）”处理后与本项目纯水制备废水、循环冷却水排水、蒸汽冷凝排水一并经厂区污水总排口排入濮阳市第二污水处理厂，尾水排入马颊河。	依托厂区现有

	供电	由园区市政电网供给	依托厂区现有
	天然气	/	依托厂区现有
	供热	由园区供热管网供给	依托厂区现有
	循环水系统	本项目配置 1 套循环水冷却系统，设计循环水量为 300m^3/h	依托厂区现有
储运工程	仓库	甲类仓库 1 座，占地面积 518m^2，建筑面积 518m^2； 丙类仓库 1 座，占地面积 740m^2，建筑面积 1480m^2；	依托现有
	罐区	主要为盐酸、液碱、环己烷、乙酸乙酯、乙醇、1,2-二氯乙烷、甲苯、甲醇储罐，北侧戊类罐区占地面积 750m^2，南侧甲类罐区占地 500m^2。	依托现有
环保工程	废气	①硫辛酸及 R 硫辛酸工艺有机废气：管道收集+二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）； ②硫辛酸及 R 硫辛酸工艺烘干废气：管道收集+袋式除尘+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）； ③有机溶剂回收工艺废气：管道收集+二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）； ④包装废气：集气罩+袋式除尘器+1 根 20m 高排气筒（DA004）； ⑤罐区大小呼吸：管道收集+一级碱液喷淋（预处理）+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）； ⑥车间收集废气：集气风管+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）； ⑦高盐废水 MVR 处理废气：管道收集+袋式除尘(仅烘干废气)/二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA005）； ⑧污水处理站前处理段废气：加盖收集+二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA005）； ⑨污水处理站后处理生化段及危废暂存间废气：加盖收集+生物滤池+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA006）；	新建
	废水	依托现有污水处理站处理生产废水，污水处理工艺：“调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化+UASB+调节池+缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤（必要时）”	依托厂区现有

	噪声	选用低噪设备；对高噪声设备安装消声、隔声、减振等装置； 对车间门、窗可加设隔声材料（或做吸声处理）	/
	固废	一般工业固废暂存间，建筑面积 90m^2，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求进行设计和建设。	依托厂区现有
		新建一个 300m^2 危险废物暂存间(现有的继续使用)，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求进行设计和建设。	新建(现有的继续使用)
	环境风险	依托现有事故应急池（750m^3），依托初期雨水收集池（245m^3）。	依托厂区现有

3.2.4 本项目与现有工程依托关系及可行性分析

表 3.2-7 本项目与现有工程依托关系及可行性分析

工程类别	名称	现有工程	本项目	依托关系及可行性
主体工程	车间	目前为天驰药业有限公司共有 3 个生产车间（1#~3#），其中 3#车间用于天驰药业化工新材料建设项目中的 2,3-二氯吡啶生产线。	本项目是对 3#车间 2,3-二氯吡啶生产线的改建，改建后 3#车间为硫辛酸及 R 硫辛酸生产车间。	3#车间目前进行 2,3-二氯吡啶生产，待本项目批复后，停止 2,3-二氯吡啶生产，对 3#车间改建，依托可行。
辅助工程	办公楼	天驰办公楼，3F，占地面积 700m^2，建筑面积 2100m^2。其中 1F 为食堂，2F 为办公区，3F 为活动中心。	本项目不新增劳动定员，依托现有办公楼。	本次改建不新增劳动定员，现有办公楼满足要求。
	研发楼	3F，占地面积 700m^2，建筑面积 2100m^2。包括会议室、值班室、化验室等。承担生产过程控制、中间产品分析和产品质量分析等。	本项目依托现有研发楼，现有设备可以满足生产过程控制、中间产品分析和产品质量分析等要求。	依托现有研发楼可行
	五金库	占地面积 80m^2，用于存放五金配件	本项目依托现有五金库	依托现有五金库可行
	纯水制备车间	现状 1 座 5t/h 的纯水站，采用砂滤+活性炭过滤+反渗透处理工艺，纯水罐	本项目纯水年用量为 21489.106m^3/a，合计	依托现有可行

		20m³1 个，原水罐 20m³2 个，现状纯水用量 0.67t/h。	2.98t/h，现有纯水站处理规模可以满足要求。	
公用工程	供水	由自来水管网供给	由自来水管网供给	依托厂区现有
	排水	经厂区污水处理站处理后一并经厂区污水总排口排入濮阳市第二污水处理厂，尾水排入马颊河。	本项目高盐废水经 MVR 预处理、高 COD 废水（生产工艺废水、碱液喷淋废水、设备清洗废水、真空泵废水、实验室废水）经高温高压芬顿预处理后与车间地面冲洗废水排入厂区污水处理站经“调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化+UASB+调节池+缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤（必要时）”处理后与本项目纯水制备废水、循环冷却水排水、蒸汽冷凝排水一并经厂区污水总排口排入濮阳市第二污水处理厂，尾水排入马颊河。	依托现有管网及排放口可行。
	供电	由园区市政电网供给	由园区市政电网供给	依托现有可行
	天然气	由园区天然气管网供给	/	/
	供热	由园区供热管网供给	由园区供热管网供给	依托现有可行
	循环水系统	厂区现有 2×750m³/h 冷却塔，循环水量 1500m³/h，配备循环水池 850m³，现有循环冷却水用量为 594m³/h。	本项目需要循环水量为 300m³/h。	现有循环冷却水余量可满足本项目要求
储运工程	仓库	甲类仓库 1 座，占地面积 518m²，建筑面积 518m²； 丙类仓库 1 座，占地面积 740m²，建筑面积 1480m²；	本项目原料及成品储存在甲类仓库及丙类仓库。	依托现有可行
	罐区	厂区有两个罐区，北侧戊类罐区占地面积 750m²，南侧甲类罐区占地 500m²。其中北侧戊类罐区为 4 个盐酸储罐，4 个液碱储罐，甲类罐区为 4 个次氯酸钠	北侧戊类罐区变更为 1 个二氯亚砜储罐，2 个盐酸储罐，2 个液碱储罐，2 个待精馏混合液储罐，1 个备用储罐。 南侧甲类罐区变更为 1 个环己烷储罐，1 个二	依托现有可行，本项目改建前后储罐分布图见 3.2.10 储运工程

		罐，1 个硝酸罐，1 个甲苯罐，1 个双氧水罐，1 个甲醇罐。	氯乙烷储罐，1 个硝酸储罐，1 个双氧水储罐，1 个乙酸乙酯储罐，1 个乙醇储罐，1 个甲苯储罐，1 个甲醇储罐。	
环保工程	废气	①1#~3#车间工艺废气及储罐废气经水系+碱液喷淋处理后再经 RTO 焚烧处理后经过 1 根 20m 高的排气筒 DA001 排放； ②1#~3#车间干燥包装废气经袋式除尘+碱液喷淋+活性炭处理后经过 1 根 20m 高的排气筒 DA002 排放； ③1#~3#车间无组织废气经活性炭吸附处理后与经生物滤池处理后的污水处理站废气一并经过 1 根 20m 高的排气筒 DA003 排放。	①硫辛酸及 R 硫辛酸工艺有机废气：管道收集+二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）； ②硫辛酸及 R 硫辛酸工艺烘干废气：管道收集+袋式除尘+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）； ③有机溶剂回收工艺废气：管道收集+二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）； ④包装废气：集气罩+袋式除尘器+1 根 20m 高排气筒（DA004）； ⑤罐区大小呼吸：管道收集+一级碱液喷淋（预处理）+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）； ⑥车间收集废气：集气风管+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）； ⑦高盐废水 MVR 处理废气：管道收集+袋式除尘(仅烘干废气)/二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA005）； ⑧污水处理站前处理段废气：加盖收集+二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA005）； ⑨污水处理站后处理生化段及危废暂存间废气：加盖收集+生物滤池+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA006）；	新建

	废水	现有污水处理站处理生产废水，污水处理工艺：“调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化+UASB+调节池+缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤（必要时）”，处理能力 150m^3/h，现有工程进入污水处理站处理的废水量为 60.7m^3/d（其中 3#车间现有废水量为 23.2m^3/d）。	本项目进入污水处理站处理的废水量约为 23340.68m^3/a（77.80m^3/d），现有工程进入污水处理站的废水（不包括循环冷却水等）为 60.7m^3/d（其中 3#车间废水 23.2m^3/d），则本项目建成后全厂进入污水处理站的废水量为 138.5m^3/d＜150m^3/d。	现有污水处理站废水处理能力能满足要求，依托可行。
	固废	厂区现有一般工业固废暂存间，建筑面积 90m^2，现有工程危废暂存间面积约 20m^2。	新建一个 300m^2 危险废物暂存间（现有的继续保留），一般工业固废暂存间依托现有。	一般固废间依托现有可行
	环境风险	现有事故应急池及依托初期雨水收集池。	依托现有工程事故废水池依托初期雨水收集池。	依托现有可行

3.2.5 主要构筑物情况

本项目主要构筑物情况见下表。

表 3.2-8 本项目涉及的主要构筑物情况一览表

序号	构筑物名称	层数（F）	占地面积(m^2)	计容建筑面积(m^2)	结构类型	功能布局
1	3#生产车间	4	1738	3476	依托现有，钢框架结构，高 15m	建设硫辛酸及 R 硫辛酸生产线及相应副产品
2	MVR 装置区	/	140	140	新建，高 6m	高盐废水处理
3	甲类仓库	1	518	518	依托现有，排架结构，高 6m	储存硫磺等易燃物质
4	丙类仓库	1	740	740	依托现有，钢框架结构，高 7.4m	储存原料
5	戊类罐区	/	750	/	依托现有	储存氯化亚砜、盐酸、液碱、待精馏混合液
6	甲类罐区	/	500	/	依托现有	储存环己烷、乙酸乙酯、乙醇、甲苯、甲醇
7	办公楼	3	700	2100	依托现有，框架结构，高 12.3m	人员办公
7	化验楼	3	700	2100	依托现有，框架结构，高 12.3m	实验检验
8	纯水制备车间	1	40	40	依托现有，框架结构，高 5m	进行纯水制备
9	污水处理站	/	1599	/	依托现有，框架	污水处理
10	一般固废暂存间	1	90	90	依托现有，框架结构，高 3m	一般固废存储
11	危险废物暂存间	1	320	320	新建，框架结构，高 3m	危险废物存储
12	合计		7835	9524	/	

3.2.6 厂区平面布置及周边环境概况

1. 厂区平面布置

本项目厂区平面见附图。

本项目根据工艺流程、物料投入与产出以及原材料储存、厂内外交通运输等情况，按厂地的自然条件、生产要求与功能进行平面布置。本项目厂区的建筑物主要有 3#生产车间、原料及成品仓库、罐区，厂区污水处理站（处理本项目产生的生产工艺废水、碱液喷淋废水、设备清洗废水、真空泵废水、车间地面冲洗废水、实验室废水等废水），各生产环节连接紧凑、流畅，物料输送距离短，便于节能降耗，提高生产效率。

2. 周边环境概况

（1）项目所在厂区周边环境概况

项目所在天驰药业有限公司位于濮阳市濮阳经济技术产业集聚区濮水路中段，厂区中心坐标为东经 114°58'26.523"，北纬 35°45'45.251"。厂区东侧为濮水路，南侧为河南联鑫化工有限公司，西侧为濮源路（城市主干道），北侧为中农发河南农化有限公司。最近环境保护目标为厂区西北侧约 945m 的濮阳世锦园，拟建地周边环境概况见附图 3。

（2）项目在厂区内的周边环境概况

本项目位于濮阳经济技术产业集聚区天驰药业有限公司院内，本项目主要生产车间为 3#车间。3#车间东侧为空地、南侧为空地、西侧为 2#车间、北侧为空地。

3.2.7 原辅材料

1. 原辅材料种类及消耗量

本项目原辅料种类及消耗量详见下表。

表 3.2-9 原辅料种类及消耗量一览表

类别	名称	单批次用量（kg/次）	形态	规格	年生产批次（次）	年用量（t/a）	储存方式
硫辛酸（共生产 1797 批次，其中 216 批次，进一步制取 R 硫辛酸）	己二酸	涉密，不予公示					袋装
	盐酸（30%）						储罐
	氯化亚砜						储罐
	1,2-二氯乙烷						储罐
	环己烷						储罐
	甲苯						储罐
	甲醇						储罐
	九水硫化钠						袋装

	硫磺					袋装
	氯化铝					袋装
	硼氢化钾					袋装
	液碱(30%)					储罐
	四丁基溴化铵					袋装
	碳酸钠					袋装
	碳酸钾					袋装
	乙醇（95%）					储罐
	乙烯					钢瓶装（10kg/瓶）
	乙酸乙酯					桶装
	氢氧化钙					袋装
R-硫辛酸（共生产 216 批次，原料均为硫辛酸）	硫辛酸					袋装
	R-甲基卞胺					桶装
	甲苯					储罐
	盐酸（30%）					储罐
	乙酸乙酯					桶装
	环己烷					储罐
	硅胶					袋装
	液碱(30%)					储罐
污水处理	聚合氯化铝 PAC	固态	/	/	11t/a	袋装
	聚丙烯酰胺 PAM	固态	/	/	6t/a	袋装
	硫酸亚铁	固态	/	/	25t/a	袋装
	双氧水	液态	/	/	18t/a	桶装
	硫酸	液态	98%	/	10t/a	桶装
能源消耗	自来水	/	/	/	28661t/a	自来水管网供给
	电	/	/	/	500 万 KWh/a	供电管网
	蒸汽	/	/	/	45000t/a	供热管网
a 有机溶剂 1,2-二氯乙烷回收 418.31t/a，硫辛酸生产工艺 1,2-二氯乙烷年实际用量为 66.867t/a； b 有机溶剂环己烷回收 104.9t/a，硫辛酸生产工艺环己烷年实际用量为 29.915t/a，R 硫辛酸生产实际年用量 4.852t/a； c 有机溶剂甲苯回收 662.03t/a，硫辛酸生产工艺甲苯实际用量为 80.839t/a，R 硫辛酸生产实际年用量 13.96t/a；						

注：R 硫辛酸是由硫辛酸拆分而来，硫辛酸可视为 R 硫辛酸原料。

2. 原辅料理化性质及毒理毒性分析

项目生产过程中主要采用己二酸、盐酸、氯化亚砜、1,2-二氯乙烷、环己烷等原辅材料，该部分材料主要理化特性见下表。

表 3.2-10 主要原辅材料及中间产物理化性质一览表

序号	化学品名称	理化性质	危险特性	毒性毒理
1	己二酸 $C_6H_{10}O_4$	CAS 号：124-04-9，白色固体粉末，能升华，分子量 146.14，熔点 153℃，沸点 330.5℃(分解)，蒸汽压 1.33kPa/165℃，相对密度(水=1)1.36，微溶于水，微溶于乙醚，溶于乙醇。	危险特性：粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸。受高热分解，放出刺激性烟气。燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。	急性毒性：LD_{50}：1900mg/kg(小鼠经口)；健康危害：对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激作用。
2	盐酸 HCl	CAS 号：7647-01-0，无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味，分子量 36.46，熔点-114.8℃/纯，沸点 108.6℃/20%，蒸汽压 30.66kPa(21℃)，相对密度(水=1)1.20，相对密度(空气=1)1.26，与水混溶，溶于碱液。	危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。燃烧(分解)产物：氯化氢。	急性毒性：LD_{50}:900mg/kg(兔经口)；LC_{50}3124ppm，1 小时(大鼠吸入)。健康危害：接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。
3	氯化亚砜 $SOCl_2$	CAS 号：7719-09-7，淡黄色至红色、发烟液体，有强烈刺激气味，分子量 118.96，熔点-105℃，沸点 78.8℃，蒸汽 13.3kPa(21.4℃)，相对密度(水=1)1.64，相对密度(空气=1)4.1，可混溶于苯、氯仿、四氯化碳等。	危险特性：本品不燃，遇水或潮气会分解放出二氧化硫、氯化氢等刺激性的有毒烟气。受热分解也能主生有毒物质。对很多金属尤其是潮湿空气存在下具有腐蚀性。	急性毒性：LC_{50}2435mg/m^3(大鼠吸入)。健康危害：吸入、口服或经皮吸收后对身体有害。对眼睛、皮肤、粘膜和呼吸道有强烈的刺激作用，可引起灼伤。
4	1,2-二氯乙烷 $C_2H_4Cl_2$	CAS 号：107-06-2，无色或浅黄色透明液体，有类似氯仿的气味，分子量 98.97，熔点-35.7℃，沸点 83.5℃，蒸汽 13.33kPa/29.4℃，闪点 13℃，相对密度(水=1)1.26，相对密度(空气=1)3.35，微溶于水，可混溶于醇、醚、氯仿。	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。与氧化剂接触发生反应，遇明火、高热易引起燃烧，并放出有毒气体。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、光气。	毒性：属高毒类，蒸气有剧毒。 急性毒性：LD_{50}:670mg/kg(大鼠经口)；2800mg/kg(兔经皮)；LC_{50}:4050mg/m^3，7 小时(大鼠吸入)。 健康危害：对眼睛及呼吸道有刺激作用；吸入可引起肺水肿；抑制中枢神经系统、刺激胃肠道和引起肝、肾和肾上腺损害。
3	环己烷 C_6H_{12}	CAS 号：110-82-7，无色液体，有刺激性气味，分子量 84.16，熔点 6.5℃，沸	危险特性：极易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆	毒性：属低毒类。有刺激和麻醉作用。急性毒性：LD_{50}:12705mg/kg(大鼠经口)。

		点 80.7℃，蒸汽压 13.098kPa/25℃，闪点-16.5℃，相对密度(水=1)0.78，相对密度(空气=1)2.90，不溶于水，溶于乙醇、乙醚、苯、丙酮等多数有机溶剂。	炸。与氧化剂接触发生强烈反应，甚至引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。	健康危害：对眼和上呼吸道有轻度刺激作用。持续吸入可引起头晕、恶心、倦睡和其它一些麻醉症状。液体污染皮肤可引起痒感。
4	甲苯 C_7H_8	CAS 号：108-88-3，无色透明液体，有类似苯的芳香气味，分子量 92.14，熔点-94.4℃，沸点 110.6℃，蒸汽压 4.89kPa/30℃，闪点 4℃，相对密度(水=1)0.87，相对密度(空气=1)3.14，不溶于水，可混溶于苯、醇、醚等多数有机溶剂。	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。	毒性：属低毒类。 急性毒性：LD_{50}:5000mg/kg(大鼠经口)；LD_{50}:12124mg/kg(兔经皮)；人吸入 71.4g/m^3，短时致死；人吸入 3g/m^3×1～8 小时，急性中毒；人吸入 0.2～0.3g/m^3×8 小时，中毒症状出现。
5	甲醇 CH_4O	CAS 号：67-56-1，无色透明易燃易挥发的极性液体。纯品略带乙醇气味，粗品刺鼻难闻。熔点-97.8℃，沸点 64.7℃，相对密度 0.7914，折射率 1.3287，闪点 16℃，能与水、乙醇、乙醚、苯、酮类和大多数其他有机溶剂混溶。	易燃，爆炸上限%(V/V):44，爆炸下限%(V/V):5.5。	属中等毒类。急性毒性：$LD_{50,}$ 5628mg/kg(大鼠经口)；15800mg/kg(兔经皮)；LC_{50}82776mg/kg，4 小时(大鼠吸入)
6	九水硫化钠 $Na_2S.9H_2O$	CAS 号：1313-84-4，无色透明乃至浅黄色大型正方晶系柱状结晶。密度（g/mL，25℃）：2.47，熔点（ºC）：50，沸点（ºC，常压）：920，折射率（n20/D）：1.427，溶解性：溶于水呈强碱性反应。微溶于乙醇。在酸中分解而发生硫化氢，不溶于醚。	/	吞咽有害。皮肤接触有毒。造成严重皮肤灼伤和眼损伤。对水生生物毒性极大。过量接触需采取特殊急救措施和进行医疗随访。急毒性－口服（类别 4）。急毒性－皮肤（类别 3）。皮肤腐蚀/刺激（类别 1B）。严重眼损伤/眼刺激（类别 1）。急性水生环境危害（类别 1）。
7	硫磺 S	CAS 号：63705-05-5，淡黄色脆性结晶或粉末，有特殊臭味，分子量 32.06，熔点 119℃，沸点 444.6℃，蒸汽压 0.13kPa/183.8℃，闪点 207℃，相对密度(水=1)2.0，不溶于水，微溶于乙醇、醚，易溶于二硫化碳。	危险特性：与卤素、金属粉末等接触剧烈反应。硫磺为不良导体，在储运过程中易产生静电荷，可导致硫尘起火。粉尘或蒸气与空气或氧化剂混合形成爆炸性混合物。 燃烧(分解)产物：氧化硫。	毒性：属低毒类。但其蒸汽及硫磺燃烧后发生的二氧化硫对人体有剧毒。 健康危害：因其能在肠内部分转化为硫化氢而被吸收，故大量口服可导致硫化氢中毒。
8	三氯化铝	CAS 号：7446-70-0，白色颗粒或粉末，	危险特性：遇水反应发热放出有毒的腐蚀	急性毒性：LD_{50}3730mg/kg(大鼠经口)。

	$AlCl_3$	有强盐酸气味，工业品呈淡黄色，分子量 133.35，熔点 190℃(253kPa)，蒸汽压 0.13kPa(100℃)，相对密度(水=1)2.44，易溶于水、醇、氯仿、四氯化碳，微溶于苯。	性气体。 燃烧(分解)产物：氯化物、氧化铝。	健康危害：吸入高浓度可刺激上呼吸道产生支气管炎，并且对皮肤、粘膜有刺激作用，个别人可引起支气管哮喘。
9	硼氢化钾 KBH_4	CAS 号：13762-51-1，白色结晶性粉末，分子量 53.94，熔点>400℃(分解)，相对密度(水=1)1.18，不溶于烃类、苯、乙醚，微溶于甲醇、乙醇，溶于液氨。	危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。遇水或酸发生反应放出氢气及热量，能引起燃烧。 燃烧(分解)产物：氧化硼、氢气。	健康危害：本品对粘膜、上呼吸道、眼睛及皮肤有强烈刺激性。吸入后，可因喉和支气管的痉挛、炎症和水肿，化学性肺炎和肺水肿而致死。 急毒性－口服（类别 3），急毒性－皮肤（类别 3）
10	液碱(30%)	CAS 号：1310-73-2，无色水溶液。质坚脆，折断面显结晶性；引湿性强，在空气中易吸收二氧化碳。极易溶于水，易溶于乙醇，微溶于醚，水中溶解度随温度的升高而增大，溶解时能放出大量的热。pH>7。	不燃，具强腐蚀性。对水体有轻度危害。	皮肤腐蚀/刺激（类别 1A）严重眼损伤/眼刺激（类别 1）急性水生环境危害（类别 3）
11	四丁基溴化铵 $C_{16}H_{36}BrN$	CAS号：1643-19-2，白色晶体，有潮解性。分子量322.37，熔点:102-106°C，沸点：102°C。密度：1.039g/mL，易溶于水、醇、醚和丙酮，微溶于苯。	/	急性经口LD_{50}(小鼠)：590mg/kg。
12	碳酸钠 Na_2CO_3	CAS 号：497-19-8，分子量：105.99，白色粉末状，是晶体，熔点：851℃。易溶于水，微溶于无水乙醇，不溶于丙醇。	本品不燃，具腐蚀性、刺激性，可致人体灼伤。	LD_{50}:4090mg/kg(大鼠经口) LC_{50}:2300mg/m^3，2 小时(大鼠吸入)
13	乙醇 C_2H_6O	CAS 号：64-17-5，无色液体，有酒香，分子量 46.07，熔点-114.1℃，沸点 78.3℃，蒸汽压 5.33kPa/19℃，闪点 12℃，相对密度(水=1)0.79，相对密度(空气=1)1.59，与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。 爆炸上限%(V/V):19，爆炸下	毒性：属微毒类。 急性毒性：LD_{50}:7060mg/kg(兔经口)；7340mg/kg(兔经皮)；LC_{50}37620mg/m^3，10 小时(大鼠吸入)；人吸入 4.3mg/L×50 分钟，头面部发热，四肢发凉，头痛；人吸入 2.6mg/L×39 分钟，头痛，无后作用。

			限%(V/V):3.3。	
14	乙烯 C_2H_4	CAS 号：74-85-1，无色气体，略具烃类特有的臭味，分子量 28.06，熔点-169.4℃，沸点-103.9℃，蒸汽压 4083.4kPa/0℃，闪点-136℃，相对密度(水=1)0.61，相对密度(空气=1)0.98，不溶于水，微溶于乙醇、酮、苯，溶于醚。	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。	毒性：属低毒类。 急性毒性：LC_{50}：95000ppm(小鼠吸入)。 健康危害：具有较强的麻醉作用。
15	乙酸乙酯 $C_4H_8O_2$	CAS 号：141-78-6，无色澄清液体，有芳香气味，易挥发，分子量 88.10，熔点-83.6℃，沸点 77.2℃，蒸汽压 13.33kPa/27℃，闪点-4℃，相对密度(水=1)0.90，相对密度(空气=1)3.04，微溶于水，溶于醇、酮、醚、氯仿等多数有机溶剂。	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。	毒性：属低毒类。 急性毒性：LD_{50}5620mg/kg(大鼠经口)；4940mg/kg(兔经口)；LC_{50}5760mg/m^3，8 小时(大鼠吸入)；人吸入 2000ppm×60 分钟，严重毒性反应；人吸入 800ppm，有病症；人吸入 400ppm 短时间，眼、鼻、喉有刺激。
16	氢氧化钙 $Ca(OH)_2$	CAS 号：1305-62-0，白色结晶或软性颗粒或粉末，无气味，微有苦碱味，对空气敏感。易吸收空气中二氧化碳生成碳酸钙，灼热失去水成氧化钙。溶于甘油、蔗糖溶液和氯化铵溶液，溶于酸时能产生大量热，微溶于水，不溶于乙醇。pH12.4-12.6(H_2O，20℃)。熔点 550-580℃(dec.)。沸点 2850℃(dec.)/760mmHg。密度 ρ(20)2.24g/mL。	/	具眼腐蚀和刺激性。对水体有轻度危害。
17	R-甲基卞胺 $C_8H_{12}N$	CAS 号：3886-69-9，分子量:121.18，无色液体，熔点：-10℃，沸点：187℃，密度：0.952g/mLat25℃，蒸气压：0.5mmHg(20℃)，可溶于水。闪点 79.4℃。	可燃液体，有腐蚀性	吞咽或皮肤接触有害。造成严重皮肤灼伤和眼损伤。 易燃液体（类别 4） 急毒性－口服（类别 4） 急性毒性，经皮（类别 4） 皮肤腐蚀/刺激（类别 1B） 眼损伤（类别 1）
18	硅胶	CAS 号：63231-67-4，透明或乳白色粒	化学性质稳定，不燃烧。	无毒无味。

	H_2SiO_3	状固体，具有开放的多孔结构，分子量60.08，相对密度(水=1)2.6，不溶于水和任何溶剂。		
19	己二酸单乙酯 $C_8H_{14}O_4$	CAS 号：626-86-8，低熔点固体。溶于水。熔点 27-30℃。沸点179-181℃/18mmHg。密ρ(25)0.980g/mL 折光 n20/D1.437-1.440。闪点>235.4℉/>113℃，溶于水。	/	皮肤腐蚀/刺激（类别 2） 严重眼损伤/眼刺激（类别 2A）
20	己二酸双乙酯 $C_{10}H_{18}O_4$	CAS 号：141-28-6，无色至淡黄色液体。溶于乙醇、乙醚和其他有机溶剂，不溶于水。熔点 -19.8℃。沸点245-251℃/760mmHg。密度ρ(20)1.009g/mL。折光率 n20/D1.427。闪点 235.4℉/113℃。	可燃。对水体有轻度危害。	急性毒性：LD_{50}经口-小鼠-100mg/kg。
21	己二酸二钠盐 $C_6H_8Na_2O_4$	CAS 号：7486-38-6，白色或类白色结晶性固体，有氨味。338.5°Cat760mmHg，溶于水。	/	/
22	6-氯-6-氧代己酸乙酯 $C_8H_{13}ClO_3$	CAS 号：1071-71-2，分子量 192.64，密度 1.116g/cm^3，230.9ºCat760mmHg。	/	/
23	6-羟基-8-氯-辛酸乙酯 $C_{10}H_{19}ClO_3$	CAS 号：1070-65-1，沸点311.2°Cat760mmHg，熔点 136°C。	/	/
24	6，8-二氯辛酸乙酯 $C_{10}H_{18}Cl_2O_2$	CAS 号：1070-64-0，淡黄色或无色透明液体，分子量 241.16，沸点135-140℃/2-5mmHg，在空气中易吸收水份而潮解，在水溶液中呈中性。	/	本品为有毒物品；维生素类药硫辛酸、硫辛酰胺的中间体。
25	硫辛酸乙酯 $C_{10}H_{18}O_2S_2$	CAS 号：46353-61-1	/	/
26	硫辛酸钠 $C_8H_{13}NaO_2S_2$	CAS 号：2319-84-8，米色固体，沸点362.5°Cat760mmHg，熔点 241-253°C	/	/

3.2.8 主要设备情况

本项目主要设备见下表。

表 3.2-11 工程主要生产设备一览表

工序	序号	名称	容积(L)	外形尺寸(mm×mm)	材质	数量	是否利旧
酯化	1	己二酸二乙酯储罐	3000	1600×2500	搪玻璃	1	是
	2	乙醇（回收乙醇）计量罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	是
	3	二氯乙烷储罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	是
	4	盐酸计量罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	是
	5	甲苯/回收甲苯储罐	5000	1600×3100	搪玻璃	2	是
	6	酯化反应釜	5000	1900×4785	搪玻璃	2	利旧 2 台霍夫曼反应釜
	7	酯化反应釜冷凝器	20m^2	1100×1300	搪玻璃	2	是
	8	酯化反应釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	2	是
	9	酯化反应釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	2	是
	10	酯化蒸馏釜	5000	1900×4785	搪玻璃	2	利旧 2 台蒸馏釜
	11	酯化蒸馏釜冷凝器	20m^2	1100×1300	搪玻璃	2	是
	12	酯化蒸馏釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	2	是
	13	酯化蒸馏釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	2	是
	14	蒸馏溶剂储罐	5000	1600×3100	搪玻璃	2	是
	15	板框压滤机	2250	6885×2000×1875	搪玻璃	1	是
	16	压滤母液储罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	是
	17	碱化反应釜	5000	1900×4785	搪玻璃	1	利旧 1 台霍夫曼反应釜
	18	碱化反应釜冷凝器	20m^2	1100×1300	搪玻璃	1	是
	19	碱化反应釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	20	碱化反应釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	21	碳酸钠溶液配制釜	5000	1900×4785	搪玻璃	1	利旧 1 台霍夫曼反应釜
	22	碳酸钠溶液配制釜冷凝器	20m^2	1100×1300	搪玻璃	1	是

	23	碳酸钠溶液配制釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	24	碳酸钠溶液配制釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	25	碱水洗涤釜	5000	1900×4785	搪玻璃	1	利旧 1 台蒸馏釜
	26	碱水洗涤釜釜冷凝器	20m^2	1100×1300	搪玻璃	1	是
	27	碱水洗涤釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	28	碱水洗涤釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	29	己二酸二乙酯蒸馏釜	5000	1900×4785	搪玻璃	1	利旧 1 台蒸馏釜
	30	己二酸二乙酯蒸馏釜冷凝器	20m^2	1100×1300	搪玻璃	1	是
	31	己二酸二乙酯蒸馏釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	32	己二酸二乙酯蒸馏釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	33	酸化反应釜	5000	1900×4785	搪玻璃	2	利旧 1 台霍夫曼反应釜
	34	酸化反应冷凝器	20m^2	1100×1300	搪玻璃	2	是
	35	酸化反应滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	2	是
	36	酸化反应回收罐	300	700×1300	搪玻璃	2	是
	37	萃取釜	5000	1900×4785	搪玻璃	1	利旧 1 台霍夫曼反应釜
	38	萃取釜冷凝器	20m^2	1100×1300	搪玻璃	1	是
	39	萃取釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	40	萃取釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	41	萃取甲苯储罐	5000	1900×4785	搪玻璃	1	是
	42	精馏釜	5000	1900×4785	搪玻璃	1	利旧 1 台蒸馏釜
	43	精馏釜冷凝器	20m^2	1100×1300	搪玻璃	2	是
	45	精馏釜回收罐	1500	700×1300	搪玻璃	1	是
	46	己二酸单乙酯储罐	5000	1900×4785	搪玻璃	1	是
酰氯化	47	酰氯化反应釜	5000	1900×4785	搪玻璃	2	利旧 2 台氯代反应釜

	48	酰氯反应釜冷凝器	20m²	1100×1300	搪玻璃	2	是
	49	酰氯反应釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	2	是
	50	酰氯反应釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	2	是
	51	二氯乙烷储罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	是
	52	氯化亚砜计量罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	是
加成	53	加成反应釜	5000	1900×4785	搪玻璃	2	利旧 2 台氯代反应釜
	54	加成反应釜冷凝器	20m²	1100×1300	搪玻璃	1	是
	55	酰加成反应釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	56	加成反应釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	57	水解釜	5000	1900×4785	搪玻璃	2	利旧 2 台氯代反应釜
	58	水解釜冷凝器	20m²	1100×1300	搪玻璃	1	是
	59	水解釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	60	水解釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	61	洗涤釜	5000	1900×4785	搪玻璃	2	利旧 2 台氯代反应釜
	62	水析釜冷凝器	20m²	1100×1300	搪玻璃	1	是
	63	水析釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	64	水析釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	65	离心机	600	1500×1600	衬塑	1	否
	66	离心母液储罐	3000	1600×2500	搪玻璃	1	否
	67	萃取釜	5000	1900×4785	搪玻璃	1	利旧 1 台氯代反应釜
	68	萃取釜冷凝器	20m²	1100×1300	搪玻璃	1	是
	69	萃取釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	70	萃取釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	71	三氯化铝溶液储罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	是
	72	恒温水箱	5000	2000×2000×2500	搪玻璃	1	否
	73	反应液暂存罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	是
	74	蒸馏釜	5000	1900×4785	搪玻璃	2	利旧 2 台蒸馏釜
	75	蒸馏釜冷凝器	20m²	1100×1300	搪玻璃	1	是
	76	蒸馏釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是

	77	蒸馏釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	78	双效蒸发器	3T/h	7500×2500×8000	不锈钢	1	否
	79	喷雾干燥器	3t/h	5000×3000×6000	不锈钢	1	否
	80	包装机	2T/h	/	不锈钢	1	否
还原	81	还原反应釜	10000	1900×4785	搪玻璃	1	否
	82	还原反应釜冷凝器	20m^2	1100×1300	搪玻璃	1	否
	83	还原反应釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	否
	84	还原反应釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	否
	85	还原釜加料罐	500	800×1200	搪玻璃	1	否
	86	甲醇计量罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	否
	87	酸化分层液储罐	5000	1600×3100	搪玻璃	2	是
	88	硼酸废水储罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	否
	89	碱化反应釜	5000	1900×4785	搪玻璃	1	利旧 1 台霍夫曼反应釜
	90	碱化反应釜冷凝器	20m^2	1100×1300	搪玻璃	1	是
	91	碱化反应釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	92	碱化反应釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	93	碳酸钠溶液配制釜	5000	1900×4785	搪玻璃	1	利旧 1 台霍夫曼反应釜
	94	碳酸钠溶液配制釜冷凝器	20m^2	1100×1300	搪玻璃	1	是
	95	碳酸钠溶液配制釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	96	碳酸钠溶液配制釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	97	蒸馏釜	5000	1900×4785	搪玻璃	1	利旧 1 台蒸馏釜
	98	蒸馏釜冷凝器	20m^2	1100×1300	搪玻璃	1	是
	99	蒸馏釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	100	蒸馏釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	101	6-羟基-8-氯辛酸乙酯储罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	否
	102	酸化分层液储罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	是
	103	废水蒸馏釜	5000	1900×4785	搪玻璃	1	利旧 1 台蒸馏釜
	104	废水蒸馏釜冷凝器	20m^2	1100×1300	搪玻璃	1	是

	105	废水蒸馏釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	106	废水蒸馏釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	107	蒸馏废水储罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	是
	108	离心机	600	1500×1600	衬塑	1	否
	109	离心母液储罐	3000	1600×2500	搪玻璃	1	否
氯化	110	氯化反应釜	5000	1900×4785	搪玻璃	2	利旧 2 台中和釜
	111	氯化反应釜冷凝器	20m^2	1100×1300	搪玻璃	2	是
	112	氯化反应釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	2	是
	113	氯化反应釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	114	DmF 储罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	115	二氯乙烷储罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	是
	116	水洗反应釜	5000	1900×4785	搪玻璃	1	利旧 1 台结晶釜
	117	水洗反应釜冷凝器	20m^2	1100×1300	搪玻璃	1	是
	118	水洗反应釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	119	水洗反应釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
		分层水储罐	5000	1900×4785	搪玻璃	1	是
	120	碱洗反应釜	5000	1900×4785	搪玻璃	2	利旧 1 台重氮化反应釜釜
	121	碱洗反应釜冷凝器	20m^2	1100×1300	搪玻璃	2	是
	122	碱洗反应釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	2	是
	123	碱洗反应釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	2	是
	124	碱洗釜加料罐	500	800×1200	搪玻璃	1	是
		分层水储罐	5000	1900×4785	搪玻璃	1	是
	125	蒸馏釜	5000	1900×4785	搪玻璃	1	利旧 1 台结晶釜
	126	蒸馏釜冷凝器	20m^2	1100×1300	搪玻璃	1	是
	127	蒸馏釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	128	蒸馏釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	129	回收二氯乙烷储罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	是
	130	粗馏分储罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	否
	131	萃取釜	5000	1900×4785	搪玻璃	1	利旧 1 台蒸馏

							釜
	132	萃取釜冷凝器	20m²	1100×1300	搪玻璃	1	是
	133	萃取釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	134	萃取釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	135	甲苯计量罐	3000	1600×2500	搪玻璃	1	是
	136	精馏塔	3000	400×7000	搪玻璃	1	否
	137	精馏塔冷凝器	20m²	1100×1300	搪玻璃	1	否
	138	精馏塔粗品罐	500	800×1500	搪玻璃	1	否
	139	精馏产品储罐	1000	1000×1200	搪玻璃	1	否
环合	140	硫化液制备釜	5000	1900×4785	搪玻璃	1	利旧 1 台重氮化釜
	141	硫化液制备釜冷凝器	20m²	1100×1300	搪玻璃	1	是
	142	硫化液制备釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	143	硫化液制备釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	144	甲苯储罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	是
	145	环合反应釜	5000	1900×4785	搪玻璃	2	是
	146	环合反应釜冷凝器	20m²	1100×1300	搪玻璃	2	是
	147	环合反应釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	2	是
	148	环合反应釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	2	是
	149	环合釜加料罐	500	800×1200	搪玻璃	2	是
		分层水层储罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	是
水解/酸化	150	洗涤水解釜	5000	1900×4785	搪玻璃	2	利旧 1 台重氮化反应釜
	151	洗涤水解釜冷凝器	20m²	1100×1300	搪玻璃	2	是
	152	洗涤水解釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	2	是
	153	洗涤水解釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	2	是
	154	碱液配制釜	5000	1900×4785	搪玻璃	1	利旧 1 台重氮化反应釜
	155	碱液配制釜冷凝器	20m²	1100×1300	搪玻璃	1	是
	156	碱液配制釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	157	碱液配制釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	158	回收甲苯储罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	是
	159	蒸馏釜	5000	1900×4785	搪玻璃	1	利旧 1 台结晶

							釜
	160	蒸馏釜冷凝器	20m²	1100×1300	搪玻璃	1	是
	161	蒸馏釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	162	蒸馏釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	163	酸化反应釜	5000	1900×4785	搪玻璃	1	利旧 1 台精制釜
	164	酸化反应釜冷凝器	20m²	1100×1300	搪玻璃	1	是
	165	酸化反应釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	166	酸化反应釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	167	酸化分层液储罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	是
	168	离心机	600	1500×1600	衬塑	1	否
	169	离心母液储罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	否
精制	170	精制釜	5000	1900×4785	搪玻璃	2	利旧 2 台结晶釜
	171	精制釜冷凝器	20m²	1100×1300	搪玻璃	2	是
	172	精制釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	2	是
	173	精制釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	2	是
	174	环己烷计量罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	否
	175	乙酸乙酯计量罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	否
	176	萃取釜	5000	1900×4785	搪玻璃	1	利旧 1 台氯代反应釜
	177	萃取釜冷凝器	20m²	1100×1300	搪玻璃	1	是
	178	萃取釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	179	萃取釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	180	萃取液中转罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	是
	181	析晶釜	5000	1900×4785	搪玻璃	1	利旧 1 台重氮化反应釜
	182	析晶釜冷凝器	20m²	1100×1300	搪玻璃	1	是
	183	析晶釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	184	析晶釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	185	离心机	600	1500×1600	衬塑	1	否
	186	离心母液储罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	否
	187	蒸馏釜	5000	1900×4785	搪玻璃	1	是
	188	蒸馏釜冷凝器	20m²	1100×1300	搪玻璃	1	是

	189	蒸馏釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	190	蒸馏釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	191	回收溶剂环己烷/乙酸乙酯储罐	5000	1600×3100	搪玻璃	2	是
无残留	192	精制釜	5000	1900×4785	搪玻璃	1	利旧 1 台重氮化釜
	193	精制釜冷凝器	20m²	1100×1300	搪玻璃	1	是
	194	精制釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	195	精制釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	196	板框压滤机	300	1885×1500×1250	不锈钢	1	是
	197	析晶釜	5000	1900×4785	搪玻璃	1	利旧 1 台蒸馏釜
	198	析晶釜冷凝器	20m²	1100×1300	搪玻璃	1	是
	199	析晶釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	200	析晶釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	201	离心机	600	1500×1600	衬塑	1	否
	202	析晶母液储罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	否
	203	双锥回转干燥机	3000	2000×2000×2500	搪玻璃	2	是
	204	恒温水箱	5000	2000×12000×2000	碳钢	1	是
	205	包装机	2T/h	/	不锈钢	1	否
R-硫辛酸	206	成盐釜	5000	1900×4785	搪玻璃	1	利旧 1 台蒸馏釜
	207	成盐釜冷凝器	20m²	1100×1300	搪玻璃	1	是
	208	成盐釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	209	成盐釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	210	R-甲基苄胺计量罐	5000	1900×4785	搪玻璃	1	否
	211	甲苯计量罐	5000	1900×4785	搪玻璃	1	否
	212	离心机	600	1500×1600	不锈钢	1	否
	213	离心母液储罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	是
	214	精馏塔	3000	400×7000	搪玻璃	1	是
	215	精馏塔冷凝器	20m²	1100×1300	搪玻璃	1	是
	216	回收甲苯罐	500	800×1500	搪玻璃	1	是
	217	回收 S-硫辛酸储罐	1000	1000×1200	搪玻璃	1	是
	218	酸化反应釜	5000	1900×4785	搪玻璃	1	利旧 1

							台精制釜
	219	酸化反应釜冷凝器	20m²	1100×1300	搪玻璃	1	是
	220	酸化反应釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	221	酸化反应釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	222	酸化分层液储罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	是
	223	环己烷计量罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	是
	224	乙酸乙酯计量罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	是
	225	酸化釜加料罐	500	800×1200	搪玻璃	1	是
	226	板框压滤机	300	1885×1500×1250	不锈钢	1	是
	227	浓缩釜	5000	1900×4785	搪玻璃	1	利旧 1 台蒸馏釜
	228	浓缩釜冷凝器	20m²	1100×1300	搪玻璃	1	是
	229	浓缩釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	230	浓缩釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	231	回收溶剂环己烷/乙酸乙酯储罐	5000	1600×3100	搪玻璃	2	是
	232	离心机	600	1500×1600	衬塑	1	是
	233	离心母液储罐	5000	1600×3100	搪玻璃	1	是
	234	蒸馏釜	5000	1900×4785	搪玻璃	1	是
	235	蒸馏釜冷凝器	20m²	1100×1300	搪玻璃	1	是
	236	蒸馏釜滴加罐	200	600×1500	搪玻璃	1	是
	237	蒸馏釜回收罐	300	700×1300	搪玻璃	1	是
	238	回收溶剂环己烷/乙酸乙酯储罐	5000	1600×3100	搪玻璃	2	是
	239	双锥回转干燥机	3000	2000×2000×2500	搪玻璃	2	是
	240	恒温水箱	5000	2000×12000×2000	碳钢	1	是
	241	包装机	2T/h	/	不锈钢	1	否
MVR 及有机溶剂回收	242	MVR	2t/h	3500×4000×8000	316L	1	否
	243	溶剂暂存罐	20m³、立式	2500×3200	PE	2	否
	244	回收溶剂储罐	10m³ 卧式	2500×3200	PE	4	否
	245	真空泵	500m³/小时、WL3ZJ-300	φ1200*1500	PE	2	否
	246	蒸发罐	10m³、卧式	φ1600*2500	316L	2	否

	247	回收罐	5m³、卧式	φ1250*2000	搪玻璃	2	否
	248	板框压滤机	20m²	1250*5600	PP	1	否
公用工程	249	冷冻机组	CLSZ-202Y-EX	3500×2000×1750	R22	2	是
	250	真空机组	ZK0101A-D	1900×1400×1750	PP	9	是
	251	循环水池	/	850m³	/	1	是
	252	消防水池	/	1200m³	/	2	是
	253	事故水池	/	750m³	/	1	是
	254	空压机	/	1000Nm³/h	/	1	是
	255	制氮机	/	50Nm³/h	/	2	是
罐区	256	甲苯罐	V0701	50m³	碳钢	1	是
	257	甲醇罐	V0702	50m³	碳钢	1	是
	258	二氯乙烷储罐	V0703-V0704	50m³	不锈钢	1	/
	259	乙醇储罐	V0705	50m³	不锈钢	1	/
	260	氯化亚砜储罐	V0706	50m³	不锈钢	1	/
	261	盐酸储罐	V0707-V0708	200m³	玻璃钢	2	是
	262	液碱罐	V0712-V0714	200m³	不锈钢	2	是

依据《产业结构调整指导目录（2024 年）》和《河南省部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品目录（2019 年）》中相关条款要求，本项目使用的设备不属于限制类和淘汰类的设备，设备选型符合国家政策要求。

3.2.9 公辅工程

1. 给水系统

项目用水主要包括纯水制备用水、生产工艺用水、碱液吸收水、设备清洗用水、真空泵用水、车间地面冲洗用水、循环冷却水、实验室用水。纯水由厂区给水管网经纯水制备系统制备，车间地面冲洗用水、循环冷却水、污水处理站废气碱液喷淋水由厂区蒸汽冷凝水补充，其余用水使用纯水，项目建成后全厂新鲜水用量为 28661m³/a。

2. 排水系统

厂区排水采用雨、污分流制。雨水经厂区雨水管道收集后就近排入市政雨水管网；本项目生产工艺废水、碱液喷淋废水、设备清洗废水、真空泵废水、车间地面冲洗废水、实验室废水经过收集后经厂区污水处理站处理后与本项目纯水制备废水、循环冷却水排水、蒸汽冷凝排水一并经厂区污水总排口排入濮阳市第二污水处理厂，尾水排入马颊河。

3. 供电

项目供电引自集聚区市政电网，厂区现设置有 1 座变配电站，内设 2 台 1600kVA 变压器，可满足工程用电需求。

4. 循环冷却水系统

本项目所需循环水量为 300m³/h，循环水冷却系统在运行过程中，会因蒸发、排污等产生损耗需对其进行补充，其中排污损耗视冷却塔规模、水质要求、运行时间和企业管理要求而定。根据建设单位提供的资料，本项目循环冷却水系统在运行期间采用连续排污方式，日运行 24h。

（1）蒸发损失与补充水量

根据《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017），补充水量计算公式：

$$Q_m = \frac{Q_e \bullet N}{N-1}，其中 Q_e = k \bullet \Delta t \bullet Q_r$$

式中：Q_m—补充水量（m³/h）；

Q_e—蒸发损失量（m³/h）；

N—浓缩倍数，取值 3；

k—蒸发损失系数（1/℃），取值 0.0014；

Δt—循环冷却水进、出冷却塔温差（℃），取值 8℃；

Qr—循环冷却水量（m³/h），取值 300m³/h。

经计算循环水冷却系统蒸发损失量 3.36m³/h（80.64m³/d），补水量为 5.04m³/h（120.96m³/d）。

（2）风吹损失及排污水量

根据《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017），排污水量按下式计算：

$$Q_b = \frac{Q_e}{N-1} - Q_w$$

式中：Q_b—排污水量（m³/h）；

Q_e—蒸发损失量（m³/h）；

N—浓缩倍数，取值 3；

Q_w—风吹损失水量（m³/h），对于有除水器的机械通风冷却塔，风吹损失量为（0.2%~0.3%）Qr；本项目取 0.2%。

经计算循环水冷却系统风吹损失量为 0.6m³/h（14.4m³/d），排污量为 1.08m³/h

（25.92m³/d，7776m³/a）。

综上，本项目循环冷却水系统补充水量为 5.04m³/h（120.96m³/d，36288m³/a），排污量为 1.08m³/h（25.92m³/d，7776m³/a）。

（3）排污水去向

本项目产生的循环冷却水系统排水经过厂区总排口排入濮阳市第二污水处理厂。

5. 蒸汽供给系统

濮阳经济技术产业集聚区供热中心已建成使用，濮阳国热热力有限公司设有 2 台 2×30MW 背压机组项目，为园区企业提供蒸汽，周边蒸汽输送管道敷设完善，项目引入 0.4MPa 的低压蒸汽管网，现有厂区供热蒸汽管道已建设完成，可满足改扩建工程蒸汽需求，本次改建项目蒸汽用量为 45000t/a。

6. 化验室

依托厂区现有化验室，主要负责全厂分析化验系统的管理，检测分析仪表的校验，检测方法的确定，标准溶液的制备，原料及成品的分析检验和测定。

3.2.10 储运工程

储运工程主要包括原料及成品仓库，戊类及甲类罐区；

表 3.2-12　本项目涉及的主要储罐配置一览表

设备名称	材质	储存状态	规格型号	数量	备注
立式盐酸储罐（30%）	玻璃钢	常温常压	200m³，固定顶 Ø6500mm×7000mm	2 个	地上，依托现有盐酸储罐
立式液碱储罐（30%）	不锈钢	常温常压	200m³，固定顶 Ø6500mm×7000mm	2 个	地上，依托现有液碱储罐
立式甲醇储罐	不锈钢	常温常压	50m³，固定顶 Ø4000mm×4800mm	1 个	地上，依托现有甲醇储罐
立式乙醇储罐（95%）	不锈钢	常温常压	50m³，固定顶 Ø4000mm×4500mm	1 个	地上，依托现有次氯酸钠储罐
立式氯化亚砜储罐	不锈钢	常温常压	50m³，固定顶 Ø4000mm×4500mm	1 个	地上，依托现有盐酸储罐
立式 1,2-二氯乙烷储罐	不锈钢	常温常压	50m³，固定顶 Ø3600mm×5500mm	1 个	地上，依托现有次氯酸钠储罐
立式环己烷储罐	不锈钢	常温常压	50m³，固定顶 Ø4000mm×4500mm	1 个	地上，依托现有次氯酸钠储罐
立式甲苯储罐	不锈钢	常温常压	50m³，固定顶 Ø4000mm×4500mm	1 个	地上，依托现有甲苯储罐
立式乙酸乙酯储罐	不锈钢	常温常压	50m³，固定顶 Ø4000mm×4500mm	1 个	地上，依托现有次氯酸钠储罐
待精馏混合液储罐 1（待	不锈钢	常温常压	200m³，固定顶	1 个	地上，依托现有

精馏甲苯及二氯乙烷）			Ø6500mm×7000mm		液碱储罐
待精馏混合液储罐 2（待精馏环己烷）	不锈钢	常温常压	200m^3，固定顶 Ø6500mm×7000mm	1 个	地上，依托现有液碱储罐

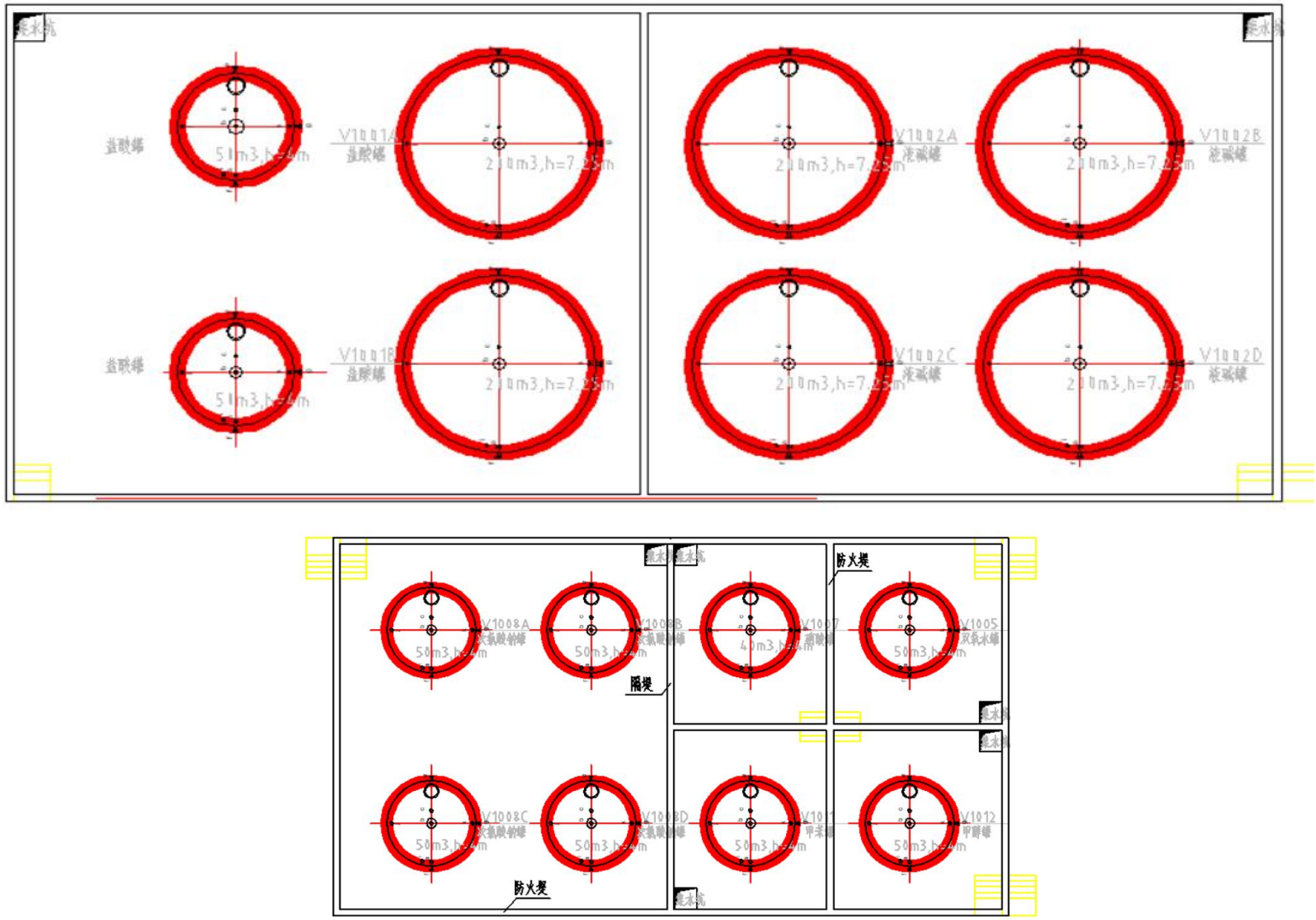


图 3.2-3 现有工程罐区平面布置图

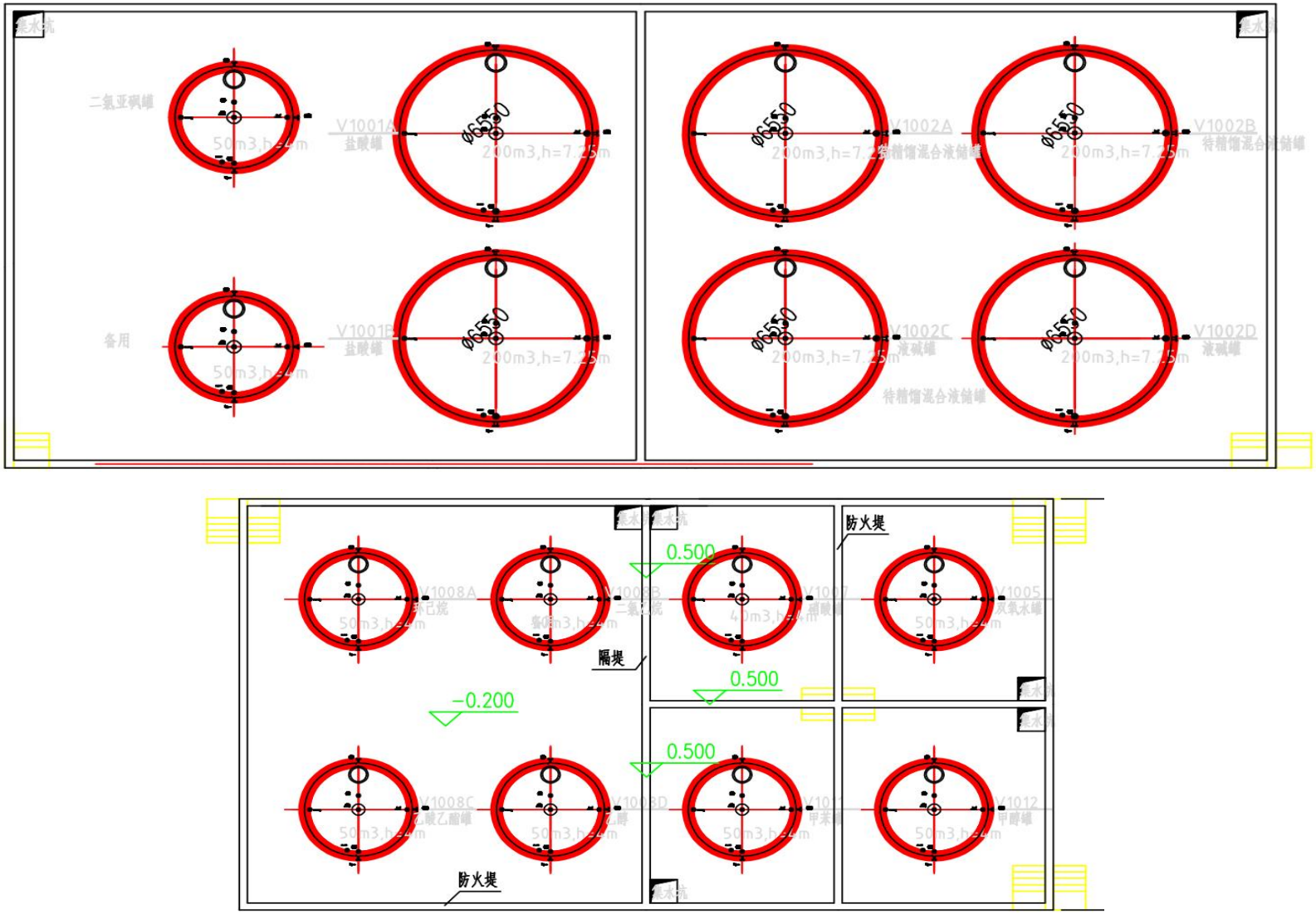


图 3.2-4 本项目罐区平面布置图

3.2.11 备案相符性分析

本次工程建设内容与备案相符性分析见下表。

表 3.2-13 本次工程备案内容相符性分析一览表

序号	内容	备案情况	实际情况	相符性
1	项目名称	硫辛酸医药中间体项目	硫辛酸医药中间体项目	相符
2	建设单位	天驰药业有限公司	天驰药业有限公司	相符
3	建设地点	濮阳市濮阳经济技术产业集聚区(含濮阳经济开发区)濮水路中段(中农发河南农化南侧)	濮阳市濮阳经济技术产业集聚区(含濮阳经济开发区)濮水路中段(中农发河南农化南侧)	相符
4	总投资	15000 万元	15000 万元	相符
5	建设性质	改建	改建	相符
6	建设规模及内容	在原有车间的基础上进行改建:生产规模及工艺:年产 1000 吨硫辛酸、60 吨/年 R-硫辛酸，及其副产品 2900 吨亚硫酸钠、3600 吨三氯化铝、1500 吨氯化钠、230 吨硼酸等。	在原有车间的基础上进行改建:生产规模及工艺:年产约 1000 吨硫辛酸、约 60 吨/年 R-硫辛酸，及其副产品 1355.92t 二水氯化钙、2951.2t 六水合三氯化铝、145.6t 硼酸等。	主要产品规模一致，副产品不一致
7	主要中试工艺	酯化反应-酰氯化反应-加成反应-还原反应-氯化反应-环合反应-水解反应-产品	酯化工序、酰氯化工序、加成工序、还原工序、氯化工序、环化精制工序（水解反应）	相符
8	主要生产设备	反应釜、冷凝器、冷冻机、离心机、压滤机、精(蒸)馏釜、吸收塔、真空泵、尾气处理系统、蒸发(浓缩)系统、自动控制系统、气(液)相色谱等分析仪器等。	反应釜、冷凝器、冷冻机、离心机、压滤机、精(蒸)馏釜、吸收塔、真空泵、尾气处理系统、蒸发(浓缩)系统、自动控制系统、气(液)相色谱等分析仪器等。	相符

从上表可知，本次工程主要建设内容与备案基本相符，建设内容及规模中，项目备案中的副产品与实际生产的副产品有出入，但是项目备案主要是对项目的产业政策进行审查，在主产品一致的情况下，副产品不一致并不影响备案的合法性和有效性。

3.3 生产工艺及产污环节分析

3.3.1 硫辛酸及 R 硫辛酸生产工艺（简化工艺总图）

本项目硫辛酸生产工序共有 6 步，分别为酯化工序、酰氯化工序、加成工序、还原工序、氯化工序、环化精制工序，生产出的硫辛酸部分需要进一步加工成 R-硫辛酸进

行销售或继续深加工，由于本项目生产硫辛酸及 R 硫辛酸涉及的生产工艺工序较多，无法从单幅页面直观的列出详细的全部工艺，特列出简化的生产工艺总流程如下。

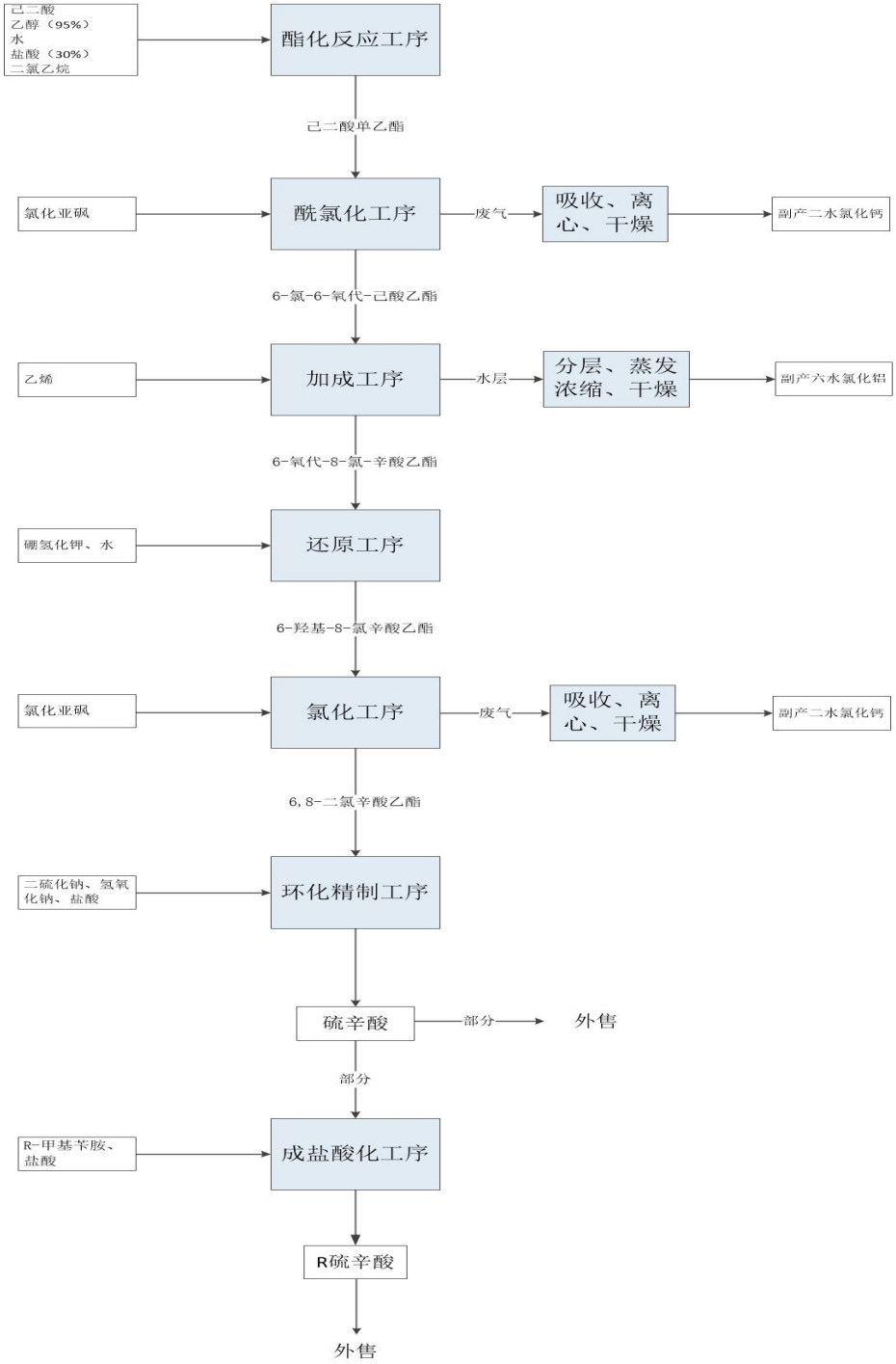


图 3.3-1 硫辛酸及 R 硫辛酸生产工艺（简化工艺总图）

3.3.2 硫辛酸生产工艺

本项目硫辛酸生产工序共有 6 步，分别为酯化工序、酰氯化工序、加成工序、还原工序、氯化工序、环化精制工序，每一步具体的生产工艺流程如下。

3.3.2.1 酯化工序

涉密，不再公示

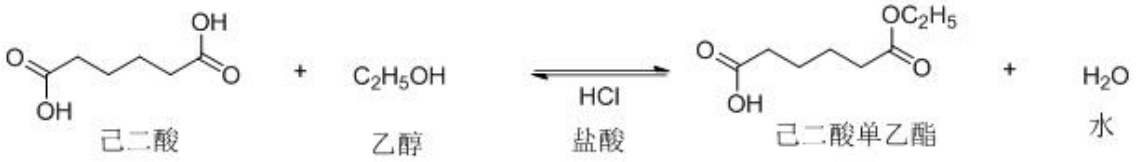
图 3.3-2 项目酯化工序工艺流程图

1. 酯化反应

（1）反应原理

主反应（可逆反应）：己二酸与乙醇，经盐酸催化反应，生成己二酸单乙酯。

反应方程式：



副反应（可逆反应）：己二酸单乙酯与乙醇，经盐酸催化反应，生成己二酸双乙酯。

反应方程式：

（2）流程简述

1）投料

打开酯化反应釜冷凝器下方尾气阀门，开启酯化反应釜纯水阀门，向酯化反应釜内加入纯水（促进反应进行）；打开反应釜加料口，经无尘投料站密闭投入规定量的己二酸（白色结晶颗粒），投加完毕扣好加料口；依次启动原辅料周转泵，将 95%乙醇 （主原料）、30%盐酸（催化剂），1,2-二氯乙烷（溶剂）、本步反应上批次蒸馏冷凝回流液、压滤回流液、第六步环合反应蒸馏冷凝液分别打入各自计量槽中计量后泵入酯化釜中。

投料过程中己二酸状态为较大的结晶颗粒物，且采用密闭式上料，不再考虑投料粉尘。

2）酯化反应

启动反应釜搅拌，反应釜夹套通蒸汽升温至 45--50℃，保温反应 6 小时。取样检测合格后反应结束。己二酸与乙醇在盐酸催化下发生酯化反应生成己二酸单乙酯、己二酸二乙酯。

酯化反应过程中会产生少量有机废气 G_{1-1}。

2. 减压蒸馏

保温完毕，打开反应釜底阀，通过管线将反应液放入酯化回收釜中；启动真空泵，

打开反应釜真空阀、反应釜夹套蒸汽阀，反应釜夹套通蒸汽升温，减压蒸馏回收 1,2-二氯乙烷及未反应的乙醇，冷凝液经管线入回收储罐暂存，下批投料使用；取样检测溶剂采出后停止回收，关闭酯化回收釜夹套蒸汽阀，10 分钟后通入循环水降温至常温。蒸馏结束，大部分水，乙醇，1,2-二氯乙烷被蒸出，可直接回用于下批反应中，蒸馏过程中会产生少量不凝气（含抽真空废气）G_{1-2}。

3. 析晶

打开酯化回收釜夹套空气阀压净夹套内循环水，开启反应釜夹套冷冻盐水降温至釜内温度 10℃以下；在此温度下未反应的己二酸形成晶体析出。

4. 压滤

关闭酯化回收釜排气阀门、打开酯化回收釜充氮气阀升压 0.1Mpa（表压—零点以大气压为参考点）、打通酯化回收釜与压滤机管线，将冷析后的反应液用氮气压入板框压滤机中进行压滤，目的是过滤掉反应液中的己二酸，滤液进碱化釜；反应液压滤完后打开酯化回收釜纯水阀，向酯化回收釜加入纯水，继续压滤洗涤滤饼，洗涤液并入碱化釜。压滤后滤饼主要成分为己二酸，己二酸存储在内膜袋中，下批酯化反应可继续套用。滤液主要为己二酸二乙酯、己二酸单酯、甲苯、水混合液，进入碱化反应工序。

压滤过程中会产生少量有机废气（挥发产生）G_{1-3}。

5. 碱化分层

（1）碱液（30%碳酸钠溶液）配置

开启纯水阀门，向碳酸钠溶液配置釜中加入纯水。启动搅拌，打开投料口，密闭投加碳酸钠，溶清后停搅拌，30%碳酸钠溶液配置完成。

（2）碱化

启动碱化釜搅拌，全开碱化釜循环水进回水阀，将碳酸钠溶液通过滴加罐加入碱化釜中，碱化釜中的己二酸、己二酸单乙酯与碳酸钠生成己二酸二钠盐、己二酸单酯钠盐，通过循环冷却水控制碱化温度不超过 40℃，测 pH 至 8-9 碱化结束。停碱化釜搅拌，静止 30 分钟分层，己二酸二乙酯溶于甲苯层中，己二酸二钠盐、己二酸单酯钠盐溶于水层中。

（3）分层

分层：碱化反应后，先静置，甲苯层分入己二酸二乙酯蒸馏釜中，下层碱水分入碱水洗涤釜中。

碱化过程中会产生少量有机废气 G_{1-4}。

6. 萃取分层 1

甲苯萃取：向碱水洗涤釜内加入甲苯，萃取水层中微量己二酸二乙酯。搅拌 15 分钟、静止 30 分钟、分层。甲苯层合并入己二酸二乙酯蒸馏釜中。重复萃取操作一遍 ，碱水层内己二酸二乙酯被萃取至甲苯层中。下层碱水层主要含己二酸单乙酯钠盐及少量己二酸二钠盐，通过管线真空抽入酸化釜中（待酸化）。

萃取分层过程中会产生少量有机废气（萃取搅拌过程中挥发出）G_{1-5}。

7. 减压精馏 2

启动真空泵，开启己二酸双酯蒸馏釜真空阀，微开釜夹套蒸汽阀，升温至釜内温度 85℃以上，真空度-0.095MPa 减压蒸馏，蒸馏出的甲苯入回收甲苯储罐（套用下批次析晶工序）、己二酸二乙酯入己二酸双乙酯储罐（套用下批次酯化反应工序），待下批投料使用。釜残经水洗分层后会产生危废 S_{1-1}，同时会产生废水 W_{1-1}。

减压蒸馏工序会产生少量的不凝气（含抽真空废气）G_{1-8}。

8. 酸化分层

（1）酸化

启动真空泵，打开盐酸滴加罐真空阀，抽入 30%盐酸，抽毕关闭真空阀，微开盐酸滴加罐放空阀（放空阀与尾气系统连接，防止酸雾挥发）；

待水层全部放入酸化釜中，打开酸化釜夹套冷冻盐水进出口阀，启动酸化釜搅拌，降温至釜内温度 5℃以下；

微开盐酸滴加罐滴加阀，向碱水层滴加盐酸，酸化过程控制温度不超过 10℃。取样检测酸化液 pH=2-3 停止滴加，继续搅拌 30 分钟复测 pH 无变化酸化完毕，酸化时间约 1 小时；己二酸单乙酯钠盐及少量己二酸二钠盐与盐酸反应生成己二酸单乙酯及少量己二酸。

酸化过程中会产生少量的废气 G_{1-6}。

（2）静置分层

酸化反应后，先静置，有机层分入精馏釜中，下层酸水分入酸水洗涤釜中进行萃取。

9. 萃取分层 2

启动甲苯周转泵，向酸化后的水层加入甲苯（用的是精馏 2 甲苯回流液），搅拌 10 分钟停搅拌，静止 30 分钟分层，甲苯层（上层）分入精馏釜；水层（下层）再次萃

取，甲苯层合并入蒸馏釜；萃取后的水层作为废水 W_{1-2} 排放。 甲苯萃取过程中会产生少量的废气 G_{1-9}。

10.减压精馏 1

启动真空泵，打开蒸馏釜真空阀、蒸馏釜夹套加热蒸汽阀，升温至 85℃以上进行减压蒸馏，先蒸出甲苯进入回收甲苯储罐，回收的甲苯下批萃取套用（作为萃取剂）；后蒸出馏分为己二酸单乙酯，及时取样检测，合格后收集馏分（约 155～157℃/0.95kPa）入己二酸单乙酯储罐第二步投料使用。精馏釜残作为危废 S_{1-3}。减压蒸馏过程中，会产生真空泵废气 G_{1-7}。

3.3.2.2 酰氯化及加成工序

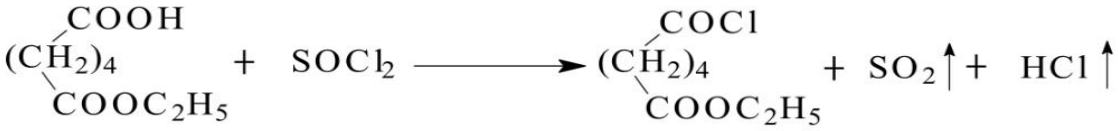
涉密，不再公示

图 3.3-3 项目酰氯化及加成工序工艺流程图

1. 酰氯化反应

（1）反应原理

己二酸单乙酯与氯化亚砜反应生成 6-氯-6-氧代-己酸乙酯、SO_2、HCl。



己二酸单乙酯　氯化亚砜　6-氯-6-氧代-己酸乙酯　二氧化硫　氯化氢

（2）流程简述

1）投料

微开酰化釜冷凝器下方尾气阀门（尾气管线接废气吸收系统），启动 1,2-二氯乙烷中转泵，将 1,2-二氯乙烷（溶剂）打入酰化釜中，打开己二酸单乙酯滴加罐滴加阀将己二酸单乙酯滴入酰化釜中，启动氯化亚砜输送泵，将定量氯化亚砜（主原料）打入氯化亚砜滴加罐中。启动反应釜搅拌，打开酰化反应釜夹套冷冻盐水降温至釜内温度 20～25℃。

2）酰氯化反应

当釜内温度达到 25℃后，全开尾气吸收管线，微开氯化亚砜滴加阀门缓慢向釜内滴加化亚砜，控制滴加温度在 20～25℃，在此温度下氯化亚砜与己二酸单乙酯反应生成己二酸单酯酰氯（6-氯-6-氧代-己酸乙酯），反应产生大量氯化氢和二氧化硫气体 G_{2-1}，经反应釜上方冷凝器冷凝去除溶剂后经尾气管线进入碱液吸收装置。

3）尾气碱液吸收

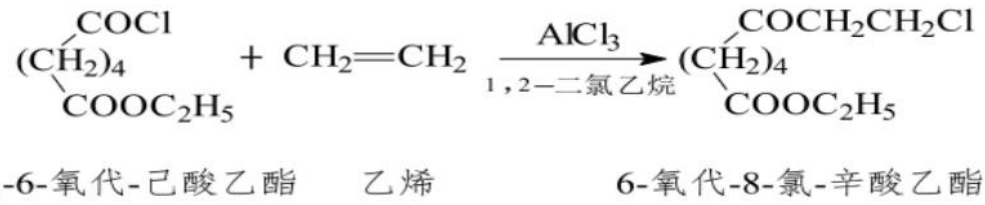
尾气与饱和氢氧化钙溶液反应生成氯化钙和亚硫酸钙（反应过程中会有未被吸收的废气 G_{2-7}），亚硫酸钙不溶于水，利用其溶解度的不同进行离心分离掉亚硫酸钙；亚硫酸钙经离心干燥后生产副产品二水亚硫酸钙，干燥过程中会产生烘干废气 G_{2-8}。滤掉亚硫酸钙的氯化钙溶液经浓缩干燥制二水氯化钙副产品，浓缩及干燥过程中会产生不凝气 G_{2-9} 及烘干废气 G_{2-10}。干燥过程中烘干废气冷凝会产生冷凝废水 W_{2-1} 和 W_{2-2}。

氯化亚砜滴加完毕保温 2 小时取样检测，反应合格后将酰化釜中的酰化液放入酰氯化反应液储罐中，酰氯化反应结束。

2. 加成反应

（1）反应原理

6-氯-6-氧代-己酸乙酯与乙烯反应生成 6-氧代-8-氯-辛酸乙酯。



（2）流程简述

1）投料

启动真空泵，打开络合反应釜真空阀门，抽真空至-0.08Mpa 后关闭真空阀门，打开反应釜氮气阀门，氮气填充至常压，启动周转泵将 1,2-二氯乙烷（溶剂）（用回流 1,2-二氯乙烷液）经管道密封输送至 1,2-二氯乙烷计量罐中，然后通过管线放入络合反应釜中。开启搅拌，打开反应釜加料口，迅速投入催化剂三氯化铝，投毕扣好加料口。

2）络合

启动周转泵将第二步反应液加入滴加罐中，通过滴加罐向其中滴加己二酸单乙酯酰氯溶液，控制温度在 25℃以下，保温一小时取样检测反应完全得到合格络合液。

3）加成反应

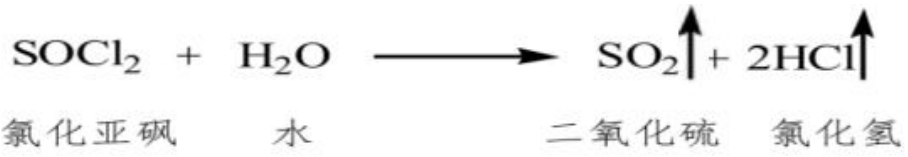
络合完毕，反应釜夹套通冷冻盐水降温至 15℃以下，打开乙烯钢瓶组阀门向加成反应釜中通入乙烯，控制温度在 10～15℃进行加成反应。取样检测无第二步产品反应合格，停止通入乙烯气体，反应得 6-氧代-8-氯-辛酸乙酯（加成液），降温至釜内温度-15℃。启动真空泵，打开加成反应釜真空阀门，抽真空至-0.08Mpa 后关闭真空阀门，打开加成反应釜氮气阀门，氮气填充至常压，真空泵废气入尾气吸收系统。

己二酸单乙酯酰氯与乙烯在三氯化铝的催化下，反应生成 6-氧代-8-氯-辛酸乙酯，反应转化率：99.6%。

加成反应过程中会产生少量有机废气 G_{2-2}。

3. 水解反应

氯化亚砜与水反应生成二氧化硫和氯化氢气体。



反应完毕，打开纯水阀向水析釜中加入纯水，打开加料口，打开水析釜夹套冷冻盐水进出阀门降温至釜内温度 5℃。

打开冷凝器下方的反应釜排气阀，微开加成反应釜底阀，连通加成反应釜至水析釜管线，搅拌下加成液缓慢流入水析釜中，进行水析，氯化亚砜与水反应生成二氧化硫和盐酸。水析产生的二氧化硫气体（G_{2-3}）经管线进入吸收器，用氢氧化钙溶液吸收（会产生 G_{2-3}），亚硫酸钙溶液经离心干燥得一般固废 S_{2-3} 二水亚硫酸钙，离心液蒸发干燥后得副产 F_{2-1} 二水氯化钙，离心母液继续吸收套用，二水亚硫酸钙干燥过程会产生烘干废气 G_{2-8} 及废水 W_{2-1}，二水氯化钙干燥过程中会产生烘干废气 G_{2-10} 及废水 W_{2-2}。

4. 静置分层

水析完毕，停水析釜搅拌，静置分层，下层（加成液）放入洗涤釜 1 中，上层（水层）放入三氯化铝溶液储罐暂存。

5. 萃取

启动周转泵，将三氯化铝溶液储罐内物料周转至萃取釜，向萃取釜内加入 1,2-二氯乙烷（用的是 1,2-二氯乙烷回流液），搅拌 30 分钟，停搅拌静止 30 分钟，分层，下层（1,2-二氯乙烷层）分入洗涤釜 1 中与洗涤液合并，上层（水层）再放入三氯化铝溶液储罐暂存。

6. 水洗分层

打开纯水阀，向洗涤釜 1 中加入纯水，启动洗涤釜 1 搅拌 30 分钟，停搅拌静止 30 分钟分层。将下层（加成液）放入洗涤釜 2 继续洗涤，水层作为废水 W_{2-5}；重复洗涤操作至加成液呈中性，后将加成液压入反应液储罐中。

水洗过程中会产生少量有机废气 G_{2-5}。

7. 蒸馏

启动中转泵，将储罐中暂存的加成液加入蒸馏釜中；打开热水箱的循环泵，热水温度设定在 35℃，升温至 35℃以下。

打通蒸馏管线，启动真空泵，减压蒸馏步回收溶剂（1,2-二氯乙烷），套用于本步加成工序、酰氯化工序，部分冷凝液需要分层后，套用萃取工序（套用几次后会产生危废 S_{2-2}）；蒸出溶剂后的釜底物为第三步产物（6-氧代-8-氯-辛酸乙酯），经管线转入第三步反应液储罐中暂存。

蒸馏工序会产生少量不凝气（含抽真空废气）G_{2-6}。

8. 水层蒸发浓缩干燥

水层转入蒸发器真空浓缩，检测浓缩液比重合格后，后经干燥得到副产 F_{2-2} 六水合三氯化铝，装袋包装入库，浓缩冷凝会产生废水 W_{2-3} 及少量固废 S_{2-1}。

冷凝工序会产生少量有机废气 G_{2-12}，干燥过程中会产生废气 G_{2-13} 及少量废水 W_{2-4}。

3.3.2.3 还原工序

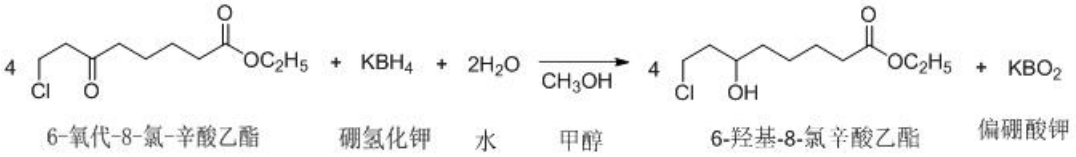
涉密，不再公示

图 3.3-4 项目还原工序工艺流程图

1. 还原反应

（1）反应原理

6-氧代-8-氯-辛酸乙酯与硼氢化钾反应生成 6-羟基-8-氯辛酸乙酯和偏硼酸钾。



（2）流程简述

1）投料

启动真空泵，打开还原釜真空阀抽真空至-0.095Mpa，关闭真空阀，开启还原釜氮气阀充氮气至常压。开启纯水阀门，向还原釜中加入纯水；启动周转泵将第三步反应液储罐中加成液 （中间产物） 周转入还原釜中；启动甲醇周转泵，加入甲醇；通过投料罐投入四丁基溴化胺（催化剂）。

2）还原反应

启动还原釜搅拌，通过加料罐缓慢投加硼氢化钾，控制反应温度在-10～-15℃，加料完毕保温 1 小时。在催化剂催化下 6-氧代-8-氯-辛酸乙酯与硼氢化钾反应生成 6-羟基-8-氯辛酸乙酯（还原液），反应转化率：92%。

还原反应过程中会产生少量有机废气 G_{3-1}。

2. 酸化分层

（1）反应原理

①硼氢化钾与水和盐酸反应生成氯化钾、硼酸和氢气

$$KBH_4+3H_2O+HCl \rightarrow KCl+H_3BO_3+4H_2\uparrow$$

硼氢化钾　水　盐酸　氯化钾　硼酸　氢气

②偏硼酸钾与水和盐酸反应生成硼酸和氯化钾。

$$KBO_2+H_2O+HCl \rightarrow KCl+H_3BO_3$$

偏硼酸钾　水　盐酸　氯化钾　硼酸

向酸化釜滴加罐抽入盐酸，启动酸化釜搅拌，打开酸化釜冷冻盐水进回水阀门使釜内物料温度降至-10℃～-15℃，微开滴加罐底阀向酸化釜缓慢滴加盐酸，滴加过程中多次检测 pH 值，当 pH=1-2 时，停止滴加，继续搅拌 1 小时，复测 pH 值无变化酸化合格。

酸化反应完毕，停反应釜搅拌，静置 30 分钟分层。将下层还原液放入碱化釜中。

酸化反应过程中会产生少量有机废气 G_{3-2}。

3. 萃取分层

酸化分层后上层水层经 1,2-二氯乙烷萃取（来源于本步骤精馏冷凝后套用）后，1,2-二氯乙烷层放入洗涤釜中，水层放入硼酸废水储罐中暂存。萃取分层过程中会产生少量有机废气 G_{3-6}。

4. 碱洗

碳酸钾与盐酸反应生成氯化钾、水和二氧化碳。

$$K_2CO_3+HCl \rightarrow KCl+H_2O+CO_2\uparrow$$

碳酸钾　盐酸　氯化钾　水　二氧化碳

微开碳酸钾溶解釜，将碳酸钾溶液滴加至碱化釜中，测 pH=7～8 时停止滴加；停反应釜搅拌，静止 30 分钟，分层，有机层分入洗涤釜；分去有机层的水层进入萃取分层工序。

碱洗过程中会产生少量有机废气 G_{3-3}。

5. 洗涤

向有机层中加入纯水，启动搅拌 30 分钟，停搅拌静止 30 分钟，分层，有机层进入精馏釜，水层作为废水 W_{3-1} 排出。洗涤反应过程中会产生少量有机废气 G_{3-4}。

6. 减压精馏

启动真空泵，打开精馏釜真空阀，微开精馏釜夹套加热蒸汽阀，减压蒸馏，蒸出 1,2-二氯乙烷入暂存罐，下批投料套用至还原及萃取分层工序。从视镜观察无馏分蒸出时结束蒸馏，关蒸汽阀，10 分钟后开夹套循环水进回水阀，降温至 40℃以下，取样检测，合格后转入 6-羟基-8-氯辛酸乙酯储罐暂存（下一步氯化工序使用）。碱化过程中会产生少量不凝气（含抽真空废气）G_{3-5}。

7. 副产硼酸生产流程

1）蒸馏 2

启动真空泵，将硼酸废水抽入废水蒸馏釜中，蒸出甲苯冷凝后套用至还原反应，冷凝过程中会产生少量不凝气 G_{3-8} 及少量废水 W_{3-2}。釜残进入酸化离心工序。

2）酸化离心

向酸化釜滴加罐中抽入盐酸，启动反应釜搅拌，偏硼酸钾与盐酸反应生成硼酸，硼酸溶解度低，通过离心分离出硼酸，酸化离心过程中会产生少量有机废气 G_{3-9}。

3）蒸发浓缩

打开蒸馏釜真空阀，微开蒸馏釜夹套加热蒸汽阀，减压蒸馏，蒸出废水 W_{3-3} 至废水收集罐；蒸出大部分水分后，关蒸汽阀门，停真空泵，打开夹套循环水进回水阀，降温至釜内温度 25℃ 以下。

蒸发冷凝过程中会产生少量有机废气 G_{3-11}，同时会产生釜残 S_{3-2}。

4）烘干

离心分离出硼酸，入常压烘箱烘干得副产硼酸 F3-1，烘干过程中会产生少量废气 G_{3-10}。

3.3.2.4 氯化工序

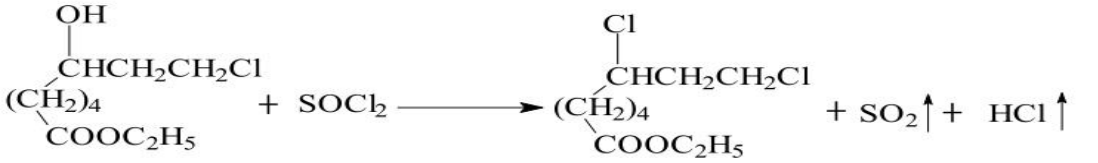
涉密，不再公示

图 3.3-5 氯化工序工艺流程图及产污环节

1. 氯化反应

（1）反应原理

6-羟基-8-氯-辛酸乙酯与氯化亚砜反应生成 6,8-二氯辛酸乙酯、二氧化硫和氯化氢



6-羟基-8-氯-辛酸乙酯　氯化亚砜　6,8-二氯辛酸乙酯　二氧化硫　氯化氢

（2）流程简述

1）置换

启动真空泵，打开氯化反应釜真空阀门，抽真空至-0.08Mpa 后关闭真空阀门，打开反应釜氮气阀门，氮气填充至常压。

2）投料

启动真空泵，打开滴加罐真空阀，向滴加罐中抽入氯化亚砜，抽完，关闭滴加罐真空阀门，停真空泵，微开滴加罐尾气阀门。

打开回收罐真空阀门，通过釜底抽入规定量的 6-羟基-8-氯辛酸乙酯溶液、甲苯，抽完，关闭真空阀门，氮气填充至常压。

3）反应

压净氯化反应釜夹套内的循环水，打开反应釜夹套冷冻水进、出阀，降温至釜内温度 10℃以下；

启动氯化反应釜搅拌，打开冷凝器下方尾气阀门，微开滴加罐底阀开始滴加氯化亚砜，滴加过程控制反应釜温度在 10℃以下；反应产生氯化氢、二氧化硫气体 G_{4-1} 经管线进入碱液吸收塔吸收。

滴加完毕用空气压净反应釜夹套内的水，微开反应釜夹套蒸汽阀，升温至 20～25℃，在此温度范围内，保温 2 小时，取样检测合格后反应结束。

6-羟基-8-氯辛酸乙酯与氯化亚砜反应生成 6.8-二氯辛酸乙酯，反应转化率：98%。

2. 尾气碱液吸收

尾气与饱和氢氧化钙溶液反应生成氯化钙和亚硫酸钙（反应过程中会有未被吸收的废气 G_{4-7}），亚硫酸钙不溶于水，利用其溶解度的不同进行离心分离掉亚硫酸钙；亚硫酸钙经离心干燥后得 S_{4-4}，干燥过程中会产生烘干废气 G_{4-11}。滤掉亚硫酸钙的氯化钙溶

液经浓缩干燥制 F_{4-1} 二水氯化钙副产品，浓缩及干燥过程中会产生不凝气 G_{4-10} 及烘干废气 G_{4-9}。干燥过程中烘干废气冷凝会产生冷凝废水 W_{4-2} 和 W_{4-3}。

3. 水解

氯化亚砜与水反应生成二氧化硫和氯化氢气体。

$$SOCl_2 + H_2O \longrightarrow SO_2\uparrow + 2HCl\uparrow$$

氯化亚砜　水　二氧化硫　氯化氢

打开水洗反应釜阀门，向水洗反应釜内加入纯水；打开水洗反应釜夹套冷冻盐水进回水阀，降温至釜内温至 5℃。打开水洗反应釜尾气阀门，微开氯化反应釜底阀，通过管线将反应液缓慢加入水解反应釜中，控制加入速度保持釜内温度不超过 5℃；水解产生的氯化氢和二氧化硫气体 G_{4-2} 通过尾气管线进入碱液吸收系统；反应液加完继续搅拌 30 分钟。

4. 静置分层

停反应釜搅拌，静止 30 分钟分层，溶剂层分入碱洗釜，水层分入萃取釜。

5. 碱洗

$$2HCl + Na_2CO_3 \longrightarrow 2NaCl + CO_2 + H_2O$$

盐酸　碳酸钠　氯化钠　二氧化碳　水

启动碱洗釜搅拌，通过滴加罐向碱洗釜内溶剂层加入 5%碳酸钠溶液，搅拌 30 分钟，静止分层，水层与萃取釜内水层合并。

碱洗过程中会产生少量废气 G_{4-3}。

6. 水洗分层

再向碱洗釜内溶剂层加入纯水，搅拌 30 分钟充分洗涤，静止分层，溶剂层分入蒸馏釜，水层同样合并入萃取釜。

7. 萃取

启动周转泵，向萃取釜内水层加入甲苯，启动反应釜搅拌搅拌 30 分钟；停搅拌静止 30 分钟分层，甲苯层经管线放入碱洗釜，水层再加入甲苯萃取一遍，甲苯层合并入碱洗釜，萃取后的水层作为废水 W_{4-1} 外排。

8. 蒸馏

关闭蒸馏釜尾气阀门，打开接收罐上的真空阀门，将有机层转至蒸馏釜；启动真空

泵，打开反应釜夹套蒸汽阀门，升温减压蒸馏，前馏分入甲苯回收储罐、暂存，下批投料套用，冷凝过程中会产生不凝气 G_{4-4}。

9. 粗馏

蒸出甲苯后釜残进行粗蒸，无馏分采出时结束蒸馏，停真空泵，关闭真空阀，蒸馏釜充氮气至常压，粗蒸过程中会产生釜残 S_{4-2}。冷凝液进入精馏工序，冷凝过程中会产生不凝气（含抽真空废气）G_{4-5}。

10.精馏

启动真空泵，打开精馏釜进料阀门将粗品储罐内物料抽入精馏塔，启动导热油加热系统（电加热）进行真空精馏，取样检测，低含量馏分入粗品储罐，与下批合并继续蒸馏；高含量馏分进入产品储罐暂存。定期更换的废导热油 S_{4-4} 为危废，入危废间统一处理。精馏过程中会产生不凝气（含抽真空废气）G_{4-6}。

3.3.2.5 环化精制工序

涉密，不再公示

图 3.3-6 环化精制工艺流程图及产污环节

1. 环合反应

（1）反应原理

主反应：

①硫磺与硫化钠反应生成二硫化钠和三硫化钠

$$Na_2S + S \longrightarrow Na_2S_2$$

$$Na_2S + 2S \longrightarrow Na_2S_3$$

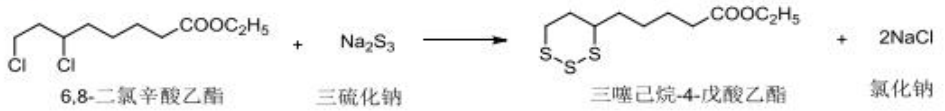
②6,8-二氯辛酸乙酯与二硫化钠生成硫辛酸乙酯和氯化钠

主反应：

副反应：

6,8-二氯辛酸乙酯与三硫化钠反应生成三噻己烷-4-戊酸乙酯和氯化钠

副反应：



（2）流程描述

1）硫化液制备

先开启真空泵，打开硫化液制备釜回收罐真空阀门，抽真空至-0.095Mpa，关闭真空阀门，打开制备釜氮气阀门，氮气填充至常压。打开纯水阀加入纯水，打开制备釜加料口，加入九水硫化钠、硫磺；开启搅拌、微开反应釜夹套蒸汽阀升温，控制釜内温度65～70℃，恒温搅拌30分钟溶清；打开硫化液制备釜夹套循环水进回水阀通循环水降温至35～40℃备用。

2）环合反应

①置换

先开启真空泵，打开硫化液制备釜回收罐真空阀门，抽真空至-0.095Mpa，关闭真空阀门，打开制备釜氮气阀门，氮气填充至常压。

②投料

启动周转泵，将6，8-二氯辛酸乙酯（第五步产品）、甲苯加入环合釜中。启动反

应釜搅拌，开启环合反应釜夹套蒸汽阀，升温至釜内温度 40-65℃。

③反应：

启动硫化液加料泵，将配置好的硫化液加入环合反应釜中，控制釜内温度 60-65℃，加料完毕保温 2 小时，取样检测，无原料反应结束。打开夹套循环水阀，降温至 30-35℃，搅拌 30 分钟，二硫化钠与 6，8-二氯辛酸乙酯反应生成硫辛酸乙酯，反应转化率：91.86%。反应过程中会产生废气 G_{5-1}。

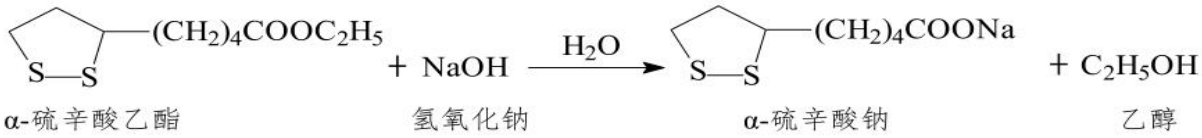
3）分层

停环合反应釜搅拌，静止 30 分钟、分层；甲苯层分入洗涤（水解）釜，水层加入甲苯萃取二遍，甲苯层合并入洗涤釜，萃取后的水层作为废水 W_{5-1} 外排。

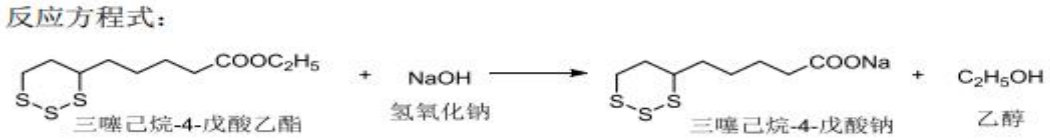
2. 水解酸化反应

（1）反应原理

主反应：硫辛酸乙酯与氢氧化钠反应生成硫辛酸钠与乙醇



副反应：三噻己烷-4-戊酸乙酯与氢氧化钠反应生成三噻己烷-4-戊酸钠和乙醇



副反应：6,8 二氯辛酸乙酯与氢氧化钠反应生成 6,8 二氯辛酸钠和乙醇

（2）流程描述

1）液碱配制

打开纯水阀门，向液碱配置釜中加入纯水，启动配制釜搅拌，再打开液碱阀门向配置釜内加入液碱，搅拌 5 分钟停搅拌。

2）水解

启动洗涤（水解）釜搅拌，微开洗涤（水解）釜夹套蒸汽升温至釜内温度 85-90℃，打开稀碱配置配制釜底阀，向洗涤（水解）釜内缓慢加入液碱进行水解，控制水解过程

pH=14，保温反应 8 小时。硫辛酸乙酯与氢氧化钠反应生成硫辛酸钠。

水解过程中会产生少量有机废气 G_{5-3}。

3. 蒸馏

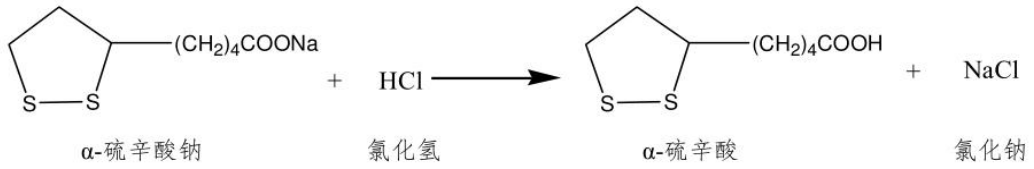
启动真空泵，打开水解釜真空阀，反应釜夹套通蒸汽升温减压蒸馏，蒸馏出甲苯分掉水（W_{5-2}）后套用到环合和萃取工序；观察反应釜内无甲苯蒸出时停止蒸馏，反应釜夹套通循环水降温至 40℃以下，打开反应釜底阀，将物料转移至酸化釜。

蒸馏过程中会产生少量不凝气 G_{5-4}。

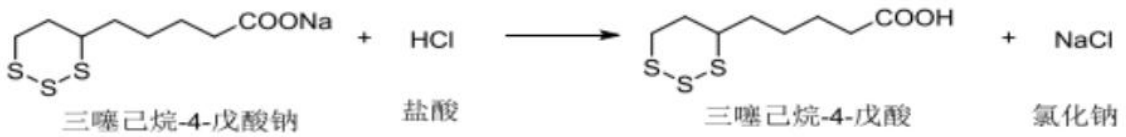
4. 酸化

（1）反应原理

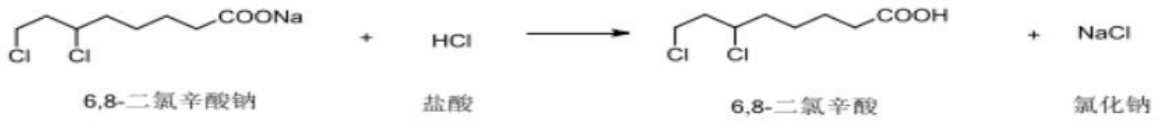
主反应：硫辛酸钠和盐酸反应生成硫辛酸和氯化钠。



副反应：三噻己烷-4-戊酸钠和盐酸反应生成三噻己烷-4-戊酸和氯化钠。

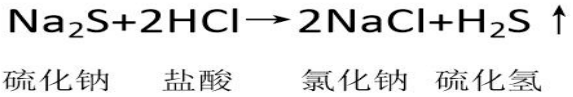


副反应：6,8 二氯辛酸钠与盐酸反应生成 6,8 二氯辛酸与氯化钠



副反应：氢氧化钠与盐酸反应生成氯化钠和水

副反应：硫化钠与盐酸反应生成氯化钠和硫化氢



（3）流程描述

启动酸化釜搅拌，酸化釜夹套通冷冻盐水降温至釜内温度 0℃以下，微开酸化釜滴

加阀门，缓慢滴加盐酸，控制釜内温度不超过 10℃。测溶液 pH 至 2-3 停止滴加，30 分钟后复测 pH 无变化结束酸化。反应产生的废气经管道进入碱洗塔吸收，生成硫化钠。

硫辛酸钠与盐酸反应生成硫辛酸，酸化过程中会产生少量废气 G_{5-5}。

5. 离心

酸化后用纯水淋洗滤饼，会产生离心废水 W_{5-3}。

6. 硫辛酸粗品精制

1. 投料

打开精制釜投料口，投入硫辛酸（湿品），扣好投料口；

2. 置换

打开精制釜回收罐真空阀门，抽真空至-0.08Mpa，关闭真空阀门，打开反应釜氮气阀门，氮气填充至常压。

开启真空泵，启动周转泵经密封管道将环己烷、乙酸乙酯加入精制釜中；

3. 升温溶解

启动精制釜搅拌，微开精制釜夹套蒸汽阀门，升温至釜内温度 40-45℃，搅拌 30 分钟，观察体系溶清，停精制釜搅拌，静止 30 分钟。分层；溶解分层过程会产生废气 G_{5-7}。

分层，上层为有机层保存在精制釜内；下层（水层）作为废水 W_{5-4} 外排。

7. 降温析晶

1）置换

打开精制釜回收罐真空阀门，抽真空至-0.08Mpa，关闭真空阀门，打开反应釜氮气阀门，氮气填充至常压。

2）降温析晶

启动析晶釜搅拌，打开析晶釜夹套冷冻盐水进回水阀，降温至釜内温度 0-5℃，保温一小时，硫辛酸结晶析出。

8. 离心

打开离心机氮气阀，放料、离心，用环己烷淋洗滤饼，离干得硫辛酸精制湿品。离心过程中会产生少量有机废气 G_{5-8}。

9. 烘干

取样送检测，合格后精制湿品送入双锥干燥器，真空环境下 40℃以下烘干 12 小时，

取样检测合格后装袋包装为成品，干燥过程中会产生废气 G_{5-9}。

10.离心母液回收

离心精制母液经管线进精制母液储罐暂存，再经管线进入蒸馏釜减压蒸馏回收环己烷、乙酸乙酯，下批投料套用（套用到溶解分层）；蒸馏结束蒸馏釜内物料作为危废 S_{5-1}，蒸馏冷凝过程中会产生不凝气 G_{5-10}，冷凝液分层过程中会产生分层废水 W_{5-5}。

3.3.3 R-硫辛酸生产工艺

部分硫辛酸需要进一步加工成 R-硫辛酸，生产工艺如下：

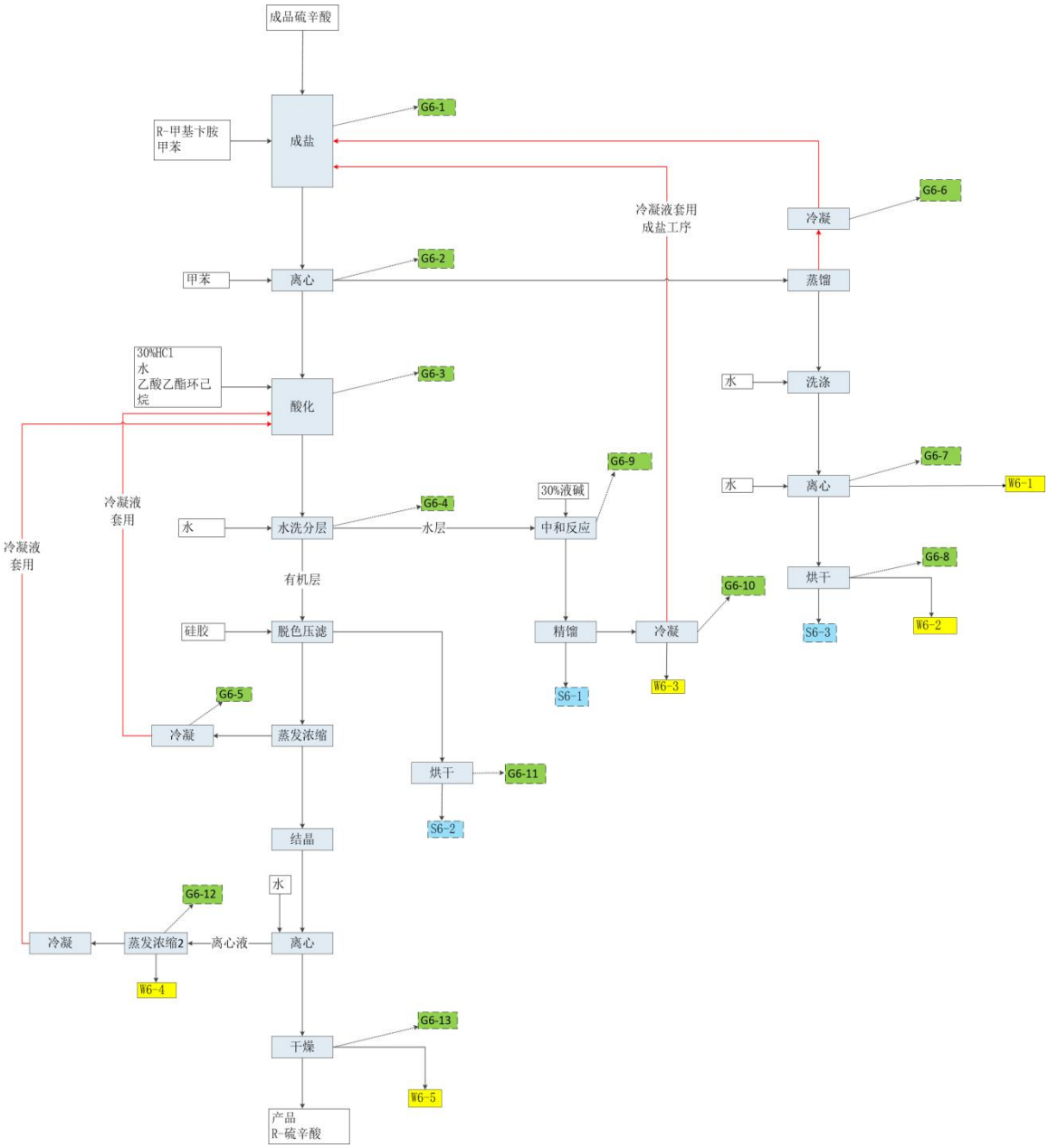
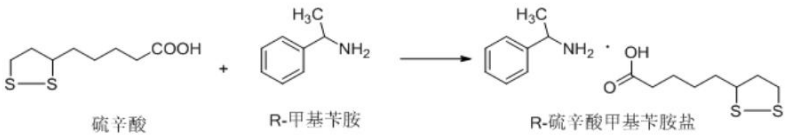


图 3.3-7　R 硫辛酸生产工艺流程图及产污环节

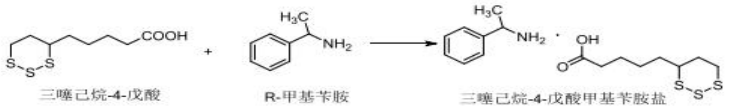
1. 成盐反应

（1）反应原理

主反应：硫辛酸与 R-甲基苄胺反应生成 R-硫辛酸甲苯苄胺盐



副反应：三噻己烷-4-戊酸与 R-甲基苄胺反应生成三噻己烷-4-戊酸甲基苄胺盐



（2）流程描述

1）投料

打开成盐釜加料口，投入硫辛酸，加毕扣好加料口。启动真空泵，打开成盐釜回收罐真空阀门，抽真空-0.08Mpa，关闭真空阀门，打开反应釜氮气阀门，氮气填充至常压。

2）成盐

用真空将 R-甲基苄胺（主原料）与甲苯（溶剂）打入各自的计量槽中计量；将计量槽中的甲苯放入 R-拆分釜中，开启搅拌，微开成盐釜夹套蒸汽阀升温至釜内温度 45-50℃；

微开 R-甲基苄胺滴加阀，缓慢加入 R-甲基苄胺 kg。加毕保温 1 小时。硫辛酸与 R-甲基苄胺反应生成 R-硫辛酸甲基苄胺盐，反应转化率：50%（以全部硫辛酸计），成盐反应过程中会产生少量有机废气 G_{6-1}。

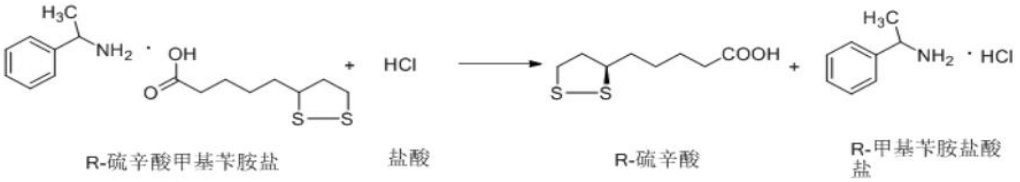
2. 离心

压净成盐釜夹套内水，打开冷冻盐水进回水阀，降温至釜内温度 10-15℃，搅用甲苯淋洗滤饼，淋洗完后高速甩干，得 R-硫辛酸甲基苄胺盐；离心出的甲苯母液进蒸馏釜蒸馏冷凝（会产生不凝气 G_{6-6}）出甲苯下批次套用，釜残洗涤离心烘干（会产生烘干废气 G_{6-8} 及废水 W_{6-2}）后得到危废 S_{6-3}，离心液作为废水 W_{6-1} 外排。

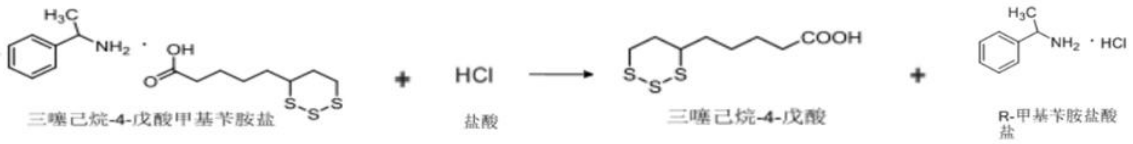
3. 酸化

（1）反应原理

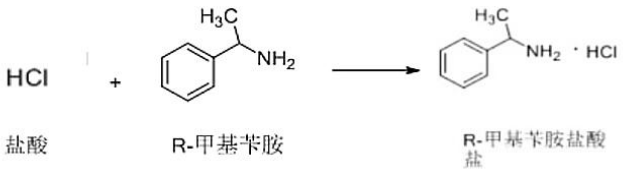
主反应：R-硫辛酸甲苯苄胺盐与盐酸反应生成 R 硫辛酸与 R-甲基苄胺盐酸盐



副反应：三噻己烷-4-戊酸甲基苄胺盐与盐酸反应生成 R-甲基苄胺盐酸盐



副反应：R-甲基苄胺与盐酸反应生成 R-甲基苄胺盐酸盐



（2）流程描述

1）投料

启动真空泵，打开酸化釜盐酸滴加罐真空阀，向酸化釜盐酸滴加罐中抽入盐酸，抽完关闭真空阀，微开尾气阀。

打开酸化釜纯水阀，向酸化釜内加入纯水。打开酸化釜加料口，投入离心出的 R-硫辛酸甲基苄胺盐 （中间产物），扣好加料口，启动搅拌；

2）酸化

启动真空泵，打开成盐釜回收罐真空阀门，抽真空-0.08Mpa，关闭真空阀门，打开反应釜氮气阀门，氮气填充至常压；

启动周转泵，将环己烷（溶剂）、乙酸乙酯（溶剂）加入 R-硫辛酸酸化釜中，微开酸化釜盐酸滴加罐滴加阀门缓慢向酸化釜滴加盐酸，控制滴加温度在 35℃以下；滴加完毕 30-35℃保温 30 分钟。

R-硫辛酸甲基苄胺盐与盐酸反应生成 R-硫辛酸，反应转化率：72.42%。酸化过程中会产生废气 G_{6-3}。

4. 水洗分层

停酸化釜搅拌，静止 30 分钟，分层，有机层进入脱色压滤工序，水层进行中和反应后精馏回收 R-甲基苄胺继续套用至成盐工序。水洗分层会产生少量有机废气 G_{6-4}，水层中和反应会产生少量废气 G_{6-9}，精馏冷凝会产生少量不凝气 G_{6-10}，釜残 S_{6-1} 作为危废处置。

5. 脱色压滤

打开酸化釜加料口，搅拌下加入硅胶，加毕扣好加料口，继续搅拌 30 分钟。

连接压滤机，打开酸化釜至浓缩釜管线，酸化釜充氮气至 0.1Mpa，压滤，滤液进浓缩釜；压滤机过滤出硅胶烘干后回用，每 3 批次后丢弃为危废。硅胶烘干过程中会产生烘干废气 G_{6-11}，会产生废硅胶 S_{6-2}。

6. 蒸发浓缩

启动真空泵，打开浓缩釜回收罐上真空阀门，微开浓缩釜夹套蒸汽阀，减压蒸馏；蒸馏出溶剂后结束蒸馏，蒸出溶剂冷凝检测后下批套用，釜残进入结晶工序。冷凝过程会产生不凝气 G_{6-5}。

7. 结晶离心

关蒸汽阀，开夹套循环水进回水阀降温至釜内温度 10-15℃，搅拌 1 小时，从视镜观察晶体长成。

打开离心机氮气阀门，放料、离心，用水淋洗滤饼，得 R-硫辛酸湿品。离心母液进入母液暂存罐暂存后入蒸馏釜蒸馏冷凝（会产生不凝气 G_{6-12} 及废水 W_{6-4}）回收溶剂后下批套用。

8. 干燥

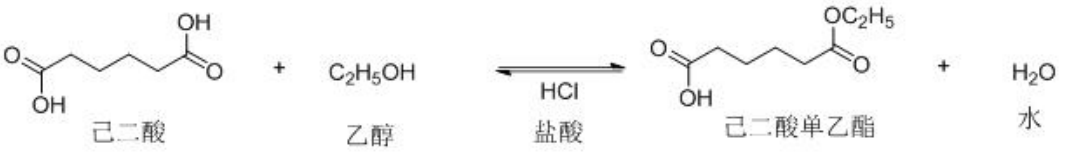
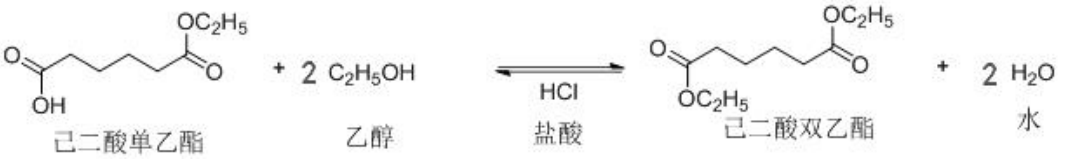
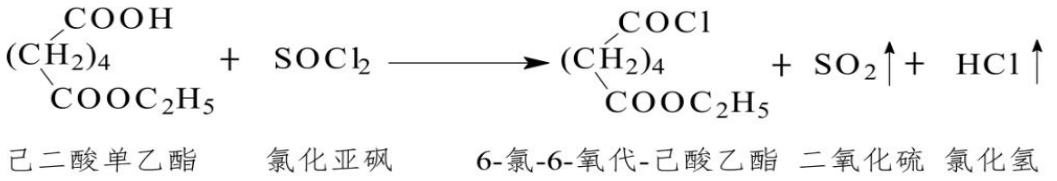
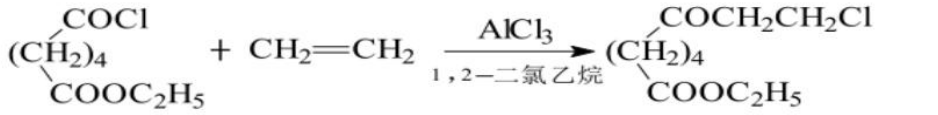
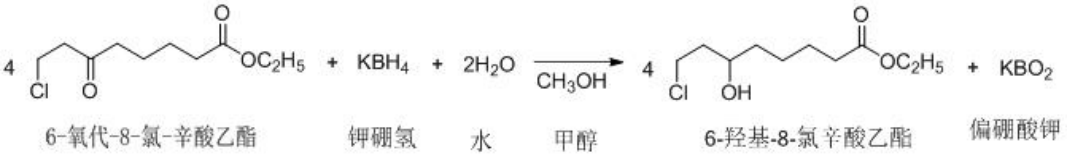
合格 R-硫辛酸湿品送入干燥器，真空环境下 40℃以下烘干 12 小时，取样检测合格后装袋包装得 R-硫辛酸成品。干燥过程会产生烘干废气 G_{6-13} 及冷凝废水 W_{6-5}。

3.3.4 硫辛酸及 R 硫辛酸生产工艺转化率及收率情况汇总

摩尔收率（理论收率）用于计算某一反应步骤的收率，工业生产中常常采用质量收率，由于本项目反应步骤较多，为了直观明了，本项目各主要工序摩尔收率及质量收率见下表。

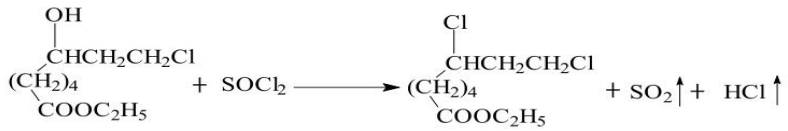
3.3.4.1 各工序主要反应转化率、选择性、摩尔收率（理论收率）

表 3.3-1 各工序主要反应转化率、选择性、摩尔收率（理论收率）一览表

步骤	主要反应	原料	转化率	选择性	摩尔收率	质量收率	产物
第一步 酯化反应工序	酯化反应	己二酸	0.95	0.789	0.75	95.1%	己二酸单乙酯
	主反应：  						
	副反应：  						
第二、三步 酰氯化及加成工序	酰氯化反应	原料	转化率	选择性	摩尔收率	质量收率	产物
		己二酸单乙酯	99%	100.0%	99%	109.3%	6-氯-6-氧代己酸乙酯
	 						
	加成反应	原料	转化率	选择性	摩尔收率	质量收率	产物
		6-氯-6-氧代-己酸乙酯	99.6%	100.0%	99.6%	125.2%	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯
	 						
第四步 还原工序工序	还原反应	原料	转化率	选择性	摩尔收率	质量收率	产物
		6-氧代-8-氯-辛酸乙酯	92.0%	100.0%	92.0%	102.3%	6-羟基-8-氯-辛酸乙酯
	 						
第五步 氯化工序工		原料	转化率	选择性	摩尔收率	质量收率	产物
	氯化反应	6-羟基-8-氯-	98.1%	100.0%	98.1%	106.5%	6,8-二

序		辛酸乙酯					氯辛酸乙酯

主反应：



6-羟基-8-氯-辛酸乙酯　氯化亚砜　6,8-二氯辛酸乙酯　二氧化硫　氯化氢

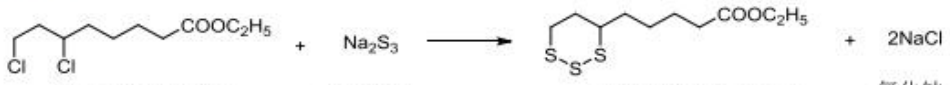
第六步 环化精制工序

	原料	转化率	选择性	摩尔收率	质量收率	产物
1-环合反应	6,8-二氯辛酸乙酯	98.0%	86.7%	85.0%	82.5%	硫辛酸乙酯

主反应：

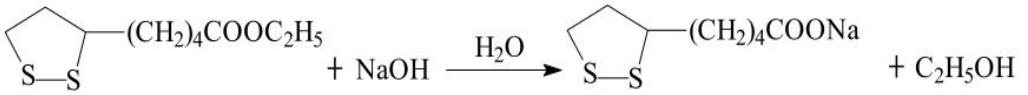
6,8-二氯辛酸乙酯　二硫化钠　硫辛酸乙酯　氯化钠

副反应：



6,8-二氯辛酸乙酯　三硫化钠　三噻己烷-4-戊酸乙酯　氯化钠

	原料	转化率	选择性	摩尔收率	质量收率	产物
2-水解反应（有其他副反应）	硫辛酸乙酯	99%	100%	99%	97.4%	硫辛酸钠



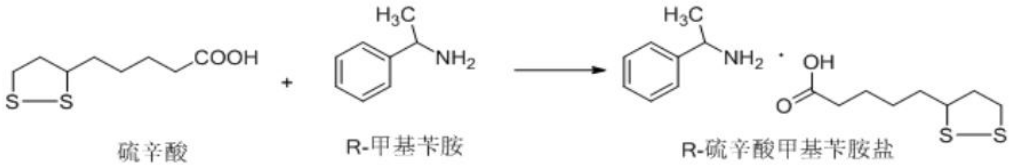
α-硫辛酸乙酯　氢氧化钠　α-硫辛酸钠　乙醇

	原料	转化率	选择性	摩尔收率	质量收率	产物
3-酸化反应（有副反应）	硫辛酸钠	99%	100%	99%	89.4%	硫辛酸

α-硫辛酸钠　氯化氢　α-硫辛酸　氯化钠

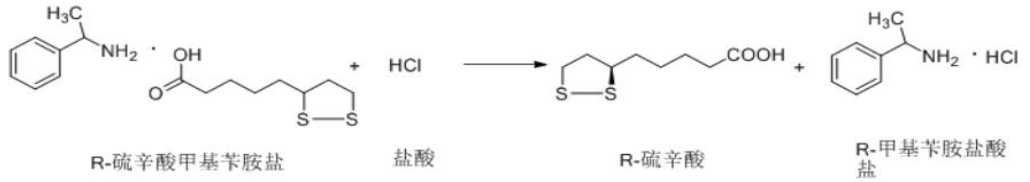
第七步 R硫辛酸精制

	原料	转化率	选择性	摩尔收率	质量收率	产物
1-成盐反应（有副反应）	硫辛酸	50%	100.0%	50.0%	79.4%	R-硫辛酸甲基苄胺盐



硫辛酸　R-甲基苄胺　R-硫辛酸甲基苄胺盐

2-酸化反应	原料	转化率	选择性	摩尔收率	质量收率	产物

		R-硫辛酸甲基苄胺盐	98%	100%	98%	61.7%	R-硫辛酸
						

3.3.4.2 质量收率（主产物质量/主原料质量）

表 3.3-2 本项目各工序质量收率及硫辛酸、R 硫辛酸总收率一览表

步骤	收率（质量收率）
第一步酯化反应工序	87.8%
第二、三步酰氯化及加成工序	123.2%
第四步 还原工序	83.9%
第五步 氯化工序工序	97.4%
第六步 环化精制工序	62.4%
硫辛酸总收率	55.2%
环化精制工序	44%
R 硫辛酸总收率	24.3%

注：质量收率不同于摩尔收率，质量收率可以大于 100%。

3.3.5 硫辛酸及 R 硫辛酸生产工艺批次及产能核算

3.3.5.1 生产批次

本项目硫辛酸生产工序共有 6 步，分别为酯化工序、酰氯化工序、加成工序、还原工序、氯化工序、环化精制工序，R 硫辛酸生产工艺共涉及 1 步，本项目硫辛酸及 R 硫辛酸生产工序中每步均涉及到化学反应及各种分离、提纯、回收工序，根据物料平衡可知，本项目硫辛酸产量为 632.577kg/批次，本项目 R 硫辛酸是在对硫辛酸成品进一步加工分拆而生产，本项目 R 硫辛酸产量为 278.158kg/批次。

本项目硫辛酸年产量约为 1000 吨，硫辛酸每批次产量为 632.577kg/批次，则硫辛酸生产批次为 1581 批次，本项目 R 硫辛酸年产量约为 60 吨，R 硫辛酸产量为 278.158kg/批次，则 R 硫辛酸生产批次为 216 批次。

由于 R 硫辛酸是在硫辛酸的基础上分拆而得，因此硫辛酸每年的生产批次为 1797 批。

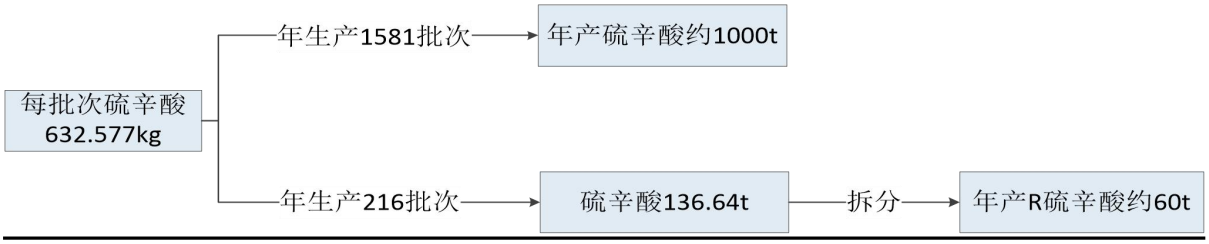


图 3.3-8 硫辛酸及 R 硫辛酸批次及产能核算示意图

3.3.5.2 生产时间

（1）各工序生产时间

表 3.3-3 本项目各工序主要操作时间一览表

工序	主要操作		需要时间（h）	每天可生产的最大批次
酯化工序	酯化反应	投料	0.5	酯化工序中控制产能的为酯化反应，每釜一批，每釜需要 8 小时，共配置 2 台反应釜，则每天最多可生产 2×24/8=6 批。
		升温	0.5	
		反应	6.5	
		转料	0.5	
	减压蒸馏		4	
	析晶		1	
	压滤		2	
	配碱		1	
	碱化		2	
	萃取分层 1		3	
	精馏 2		6	
	酸化		2	
	萃取分层 2		3	
	静置分层		3	
	精馏 1		5	
酰氯化工序	投料		0.5	酰氯化工序中控制产能的为酰氯化反应，每釜一批，每釜需要 7.5 小时，共配置 2 台反应釜，则每天最多可生产 2×24/7.5=6.4 批。
	降温		0.5	
	反应		6	
	转料		0.5	
加成工序	加成反应	投料	1	加成工序中控制产能的为加成反应，每釜一批，每釜需要 7.5 小时，共配置 2 台反应釜，则每天最多可生产 2×24/7.5=6.4 批。
		降温	0.5	
		滴加络合反应	3	
		通乙烯加成	3	
	水解		3	
	分层、萃取		3	

	水洗分层		2	
	蒸馏		6	
还原工序	还原	投料	1	还原工序中控制产能的为还原反应，每釜处理 2 批，每釜合计需要 6 小时，共配置 1 台反应釜，则每天最多可生产 1×24×2/6=8 批。
		加料反应	5	
	酸化		1	
	萃取分层		2	
	洗涤		2	
	精馏		3	
氯化工序	氯化反应	投料	1	氯化工序中控制产能的为还原反应，每釜一批，每釜合计需要 8 小时，共配置 2 台反应釜，则每天最多可生产 2×24/8=6 批。
		降温	1	
		氯化反应	4	
		保温	2	
	水解、分层		4	
	碱洗		2	
	水洗分层		2	
	蒸馏		6	
	精馏		4	
环化精制工序	环合	硫化液配制时间	2	环合工序中控制产能的为环合反应，每釜一批，每釜合计需要 7 小时，共配置 2 台反应釜，则每天最多可生产 2×24/7=6.8 批。
		投料	1	
		反应	4	
	萃取		2	
	水解反应	碱液配制	1	环合工序中控制产能的为干燥工序，每 2 台干燥机干燥一批，每台干燥机需要 12 小时，共配置 6 台干燥机，则每天最多可生产 6/2×24/12=6 批。
		水解	8	
	蒸馏		6	
	酸化		2	
	离心		3	
	投料		2	
	升温		1	
	分层		1	
	降温析晶		2	
	离心		3	
	干燥		12	
R-硫辛酸生产	投料		1	R-硫辛酸生产工序中控制产能的为干燥工序，每台干燥机干燥一批，每台干燥机需要 12 小时，共配置 3 台干燥机，则每天最多可生产
	成盐反应		2	
	离心		3	
	酸化	酸化投料	2	

		酸化反应	2	3×24/12=6 批。
	水洗分层		2	
	脱色压滤		2	
	蒸发浓缩		3	
	结晶离心		3	
	干燥		12	

硫辛酸年生产 1797 批次，每天最大生产批次为 6 批，则每年需生产 300 天，因此硫辛酸年生产时间定为年工作 300，每天 24h，每年共计 7200 小时。而 R 硫辛酸年生产批次 216 批次，每天可生产 6 批，则每年需生产 36 天，年生产时间为 864h。

3.3.6 有机溶剂回收工艺

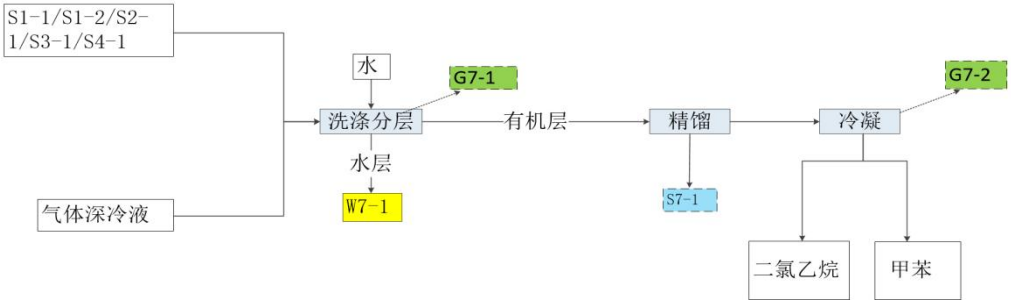


图 3.3-9　甲苯及 1,2-二氯乙烷回收工艺流程图及产污环节

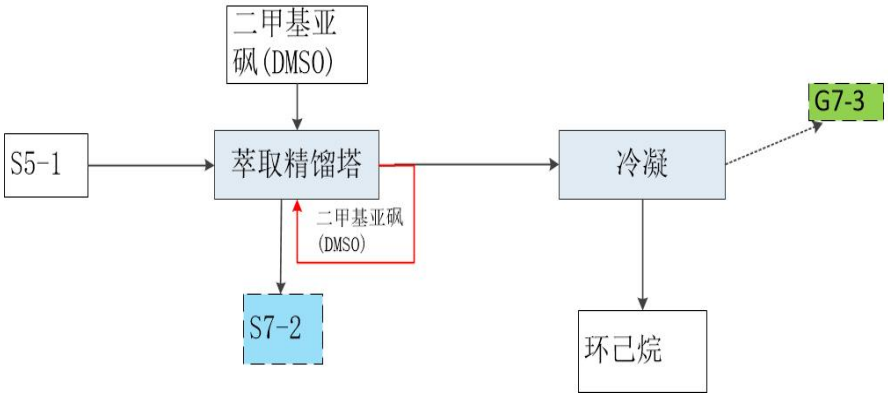


图 3.3-10　　环己烷回收工艺流程图及产污环节

工艺流程简述：

将 S_{1-1}、S_{1-2}、S_{2-1}、S_{3-1}、S_{4-1} 废液与气体深冷液合并入分层釜，加入纯水，搅洗 30 分钟，分层，水层作为废水 W_{7-1} 外排，醇类被洗去，有机层进精馏塔精馏，采出纯馏分甲苯、1,2-二氯乙烷做原料使用，高沸点单、双酯等分不出来且变质无法回收的作为危废 S_{7-1} 处理。

S_{5-1} 单独存放合并，统一使用萃取精馏塔进行萃取精馏，二甲基亚砜（DMSO）做萃取剂循环使用，釜残为危废 S_{7-2}。精馏后冷凝出环己烷作为原料使用，冷凝过程中会产生不凝气 G_{7-3}。

3.3.7 高盐废水 MVR 处理工艺

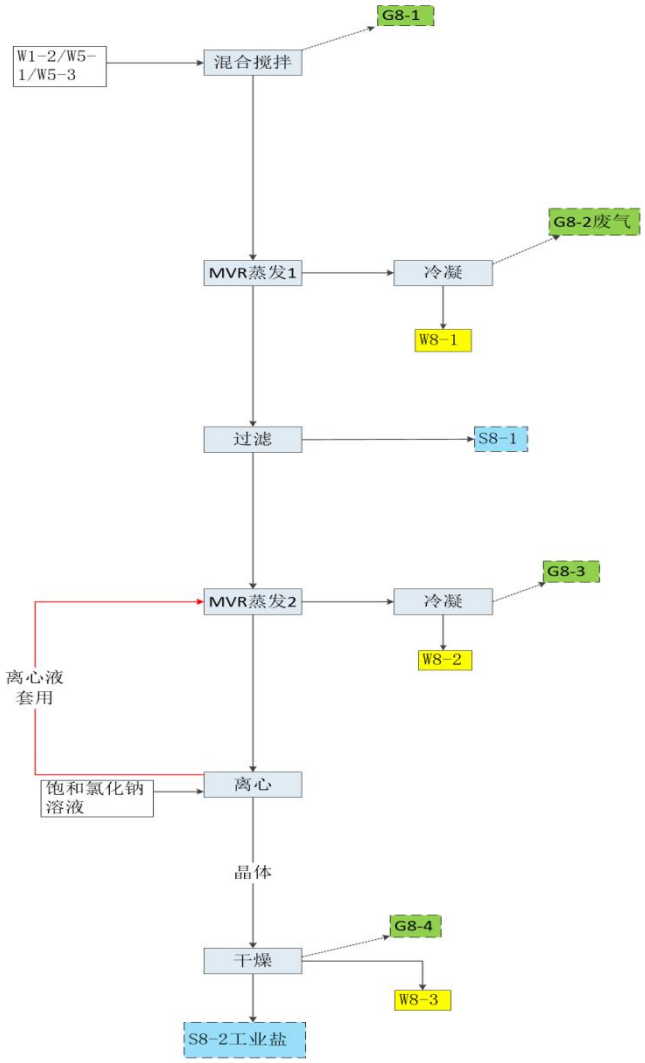


图 3.3-11　　高盐废水 MVR 处理工艺流程图及产污环节

工艺流程简述：

将 W_{1-2}、W_{5-1}、W_{5-3} 混合进入反应釜，废水中硫化钠与盐酸反应产生硫化氢气体 G_{8-1} 与氯化钠，混合废水盐分浓度大于 10wt%，属于高盐废水，该水进入 MVR 蒸发器，开启蒸汽夹套加热进行蒸发浓缩脱水，蒸汽冷凝会产生不凝气 G_{8-2} 及冷凝废水 W_{8-1}，釜底液经过滤，滤出杂质硫辛酸 S_{8-1} 作为危废处置，滤液为高浓度盐水，继续蒸发，氯化钠过饱和后析出晶体，加饱和氯化钠离心淋洗，离心液回蒸发系统继续蒸发浓缩，氯化

钠晶体经干燥后生成固态盐，干燥工序会产生废气 G_{8-4} 废水 W_{8-3}。

3.3.8 纯水制备工艺

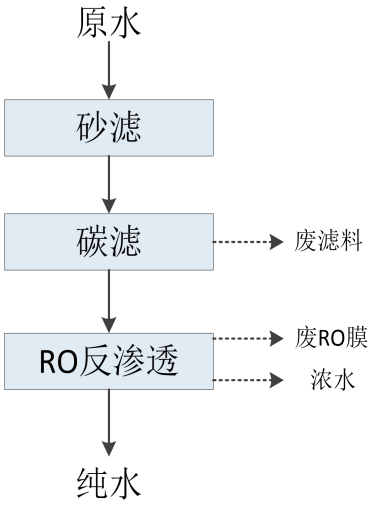


图 3.3-12　本项目纯水制备工艺流程图及产污环节

（1）砂滤：厂区原水首先进入原水池，然后通过砂滤过滤器进行截留水中的大分子固体颗粒和胶体，使水澄清。砂滤过滤器内的石英砂滤料具有机械强度高、截污能力强、耐酸性能好等特点，可以重复利用，不产生废滤料。

（2）碳虑：经砂滤后进入活性炭过滤器，利用活性的高比表面积和吸附能力去除水中的悬浮颗粒。活性炭过滤器中的活性炭滤料需要定期更换，会产生废活性炭。

（3）RO 反渗透：当纯水和盐水被理想半透膜隔开，理想半透膜只允许水通过而阻止盐通过，此时半透膜纯水侧的水会自发地通过半透膜流入盐水一侧，这种现象称为渗透。若在半透膜的盐水侧施加压力，那么水的自发流动将受到抑制而减慢，当施加在膜盐水侧的压力大于渗透压力时，水的流向就会逆转，此时，盐水中的水将流入纯水侧。利用上述反渗透（RO）原理，将会制得纯水，纯水将会用于本项目各生产线使用，同时本项目碱液喷淋塔同样使用纯水喷淋，利用反渗透膜制备纯水的同时会产生一部分浓水，浓水产生率约为 25%，RO 反渗透膜需要定期更换，会产生废 RO 膜。

3.3.9 产污环节汇总

本项目各生产工艺产污环节详见下表。

表3.3-1 本项目主要产污环节及污染物种类一览表

类别		产生工序	操作步骤	主要污染物	特点	去向
废气	G_{1-1}	酯化工序	酯化	乙醇、盐酸、1,2-二氯乙烷、己二酸单乙酯、己二酸二乙酯、甲苯	含氯元素	二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+20m 高排气筒 DA004
	G_{1-2}		蒸馏	乙醇、1,2-二氯乙烷、己二酸单乙酯、己二酸双乙酯、甲苯		
	G_{1-3}		压滤	乙醇、1,2-二氯乙烷、己二酸单乙酯、己二酸双乙酯、甲苯		
	G_{1-4}		碱化分层	乙醇、1,2-二氯乙烷、盐酸、己二酸单乙酯、己二酸双乙酯、甲苯		
	G_{1-5}		萃取分层 1	乙醇、1,2-二氯乙烷、己二酸双乙酯、甲苯		
	G_{1-6}		酸化反应	乙醇、1,2-二氯乙烷、甲苯、盐酸、己二酸单乙酯		
	G_{1-7}		精馏 1	乙醇、1,2-二氯乙烷、己二酸双乙酯、甲苯、己二酸单乙酯		
	G_{1-8}		精馏 2	乙醇、1,2-二氯乙烷、己二酸双乙酯、甲苯、己二酸单乙酯		
	G_{1-9}		萃取分层 2	乙醇、1,2-二氯乙烷、己二酸双乙酯、甲苯、己二酸单乙酯		
	G_{2-1}	酰氯化及加成工序	酰氯化	二氧化硫、氯化氢、6-氯-6-氧代-己酸乙酯、1,2-二氯乙烷、氯化亚砜、甲苯、6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、己二酸双乙酯	含氯元素	①G_{2-1}和 G_{2-1}先经过碱液吸收制备氯化钙②未被吸收的废气 G_{2-7}经二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+20m 高排气筒 DA004
	G_{2-2}		加成反应	乙烯、氯化亚砜、己二酸双乙酯、1,2-二氯乙烷、6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、6-氯-6-氧代-己酸乙酯、己二酸单乙酯	含氯元素	二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+20m 高排气筒 DA004
	G_{2-3}		水解反应	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、1,2-二氯乙烷、二氧化硫、氯化氢、6-氯-6-氧代-己酸乙酯	含氯元素	①G_{2-3}和 G_{2-1}先经过碱液吸收制备氯化钙②未被吸收的废气 G_{2-7}经二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸

类别		产生工序	操作步骤	主要污染物	特点	去向
						附+20m 高排气筒 DA004
	G_{2-4}		静置分层	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、甲苯、己二酸双乙酯、1,2-二氯乙烷、己二酸单乙酯	含氯元素	二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+20m 高排气筒 DA004
	G_{2-5}		水洗分层	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、甲苯、己二酸双乙酯、1,2-二氯乙烷		
	G_{2-6}		精馏	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、甲苯、己二酸双乙酯、1,2-二氯乙烷		
	G_{2-7}		碱液吸收	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、6-氯-6-氧代-己酸乙酯、甲苯、己二酸双乙酯、1,2-二氯乙烷、己二酸单乙酯、二氧化硫、氯化氢		
	G_{2-8}		干燥	6-氯-6-氧代-己酸乙酯、1,2-二氯乙烷、二水亚硫酸钙、二水氯化钙	含氯元素	袋式除尘+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+20m 高排气筒 DA004
	G_{2-9}		蒸发浓缩	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、6-氯-6-氧代-己酸乙酯、1,2-二氯乙烷	含氯元素	二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+20m 高排气筒 DA004
	G_{2-10}		干燥	二水氯化钙、二水亚硫酸钙、6-氯-6-氧代-己酸乙酯、6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、己二酸单乙酯	含氯元素	袋式除尘+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+20m 高排气筒 DA004
	G_{2-11}		萃取分层	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、甲苯、己二酸双乙酯、1,2-二氯乙烷	含氯元素	二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+20m 高排气筒 DA004
	G_{2-12}		蒸发浓缩	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、甲苯、己二酸双乙酯、1,2-二氯乙烷、己二酸单乙酯	含氯元素	
	G_{2-13}		干燥	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、1,2-二氯乙烷、六水氯化铝颗粒、氯化氢、己二酸单乙酯	含氯元素	袋式除尘+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+20m 高排气筒 DA004
	G_{3-1}	还原工序	还原	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、1,2-二氯乙烷、甲苯、甲醇、四丁基溴化铵、6-羟基-8 氯-辛酸乙酯、己二酸双乙酯	含氯元素	二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+20m 高排气筒 DA004
	G_{3-2}		酸化分层	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、盐酸、1,2-二氯乙烷、甲苯、己二酸双乙酯、甲醇、四丁基溴化铵、6-羟基-8 氯-辛酸乙酯		
	G_{3-3}		碱洗分层	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、盐酸、1,2-二氯乙烷、甲苯、己二酸双乙酯、甲醇、四丁基溴化铵、6-羟基-8 氯-辛酸乙酯		

类别		产生工序	操作步骤	主要污染物	特点	去向
	G_{3-4}		洗涤分层	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、1,2-二氯乙烷、甲苯、己二酸双乙酯、甲醇、四丁基溴化铵、6-羟基-8 氯-辛酸乙酯		
	G_{3-5}		精馏	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、1,2-二氯乙烷、甲苯、己二酸双乙酯、甲醇、6-羟基-8 氯-辛酸乙酯		
	G_{3-6}		萃取	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、碳酸钾、1,2-二氯乙烷、甲苯、己二酸双乙酯、甲醇、四丁基溴化铵、6-羟基-8 氯-辛酸乙酯		
	G_{3-7}		蒸馏 1	1,2-二氯乙烷、甲苯、甲醇		
	G_{3-8}		蒸馏 2	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、1,2-二氯乙烷、甲醇、四丁基溴化铵、6-羟基-8 氯-辛酸乙酯		
	G_{3-9}		酸化离心	盐酸、甲醇		
	G_{3-10}		烘干	硼酸、甲醇、1,2-二氯乙烷、氯化氢		
	G_{3-11}		蒸发浓缩	盐酸、1,2-二氯乙烷、甲醇		
	G_{4-1}	氯化工序	氯化反应	6-羟基-8 氯-辛酸乙酯、氯化亚砜、甲苯、二氧化硫、氯化氢、6，8-二氯辛酸乙酯	含氯元素	①G_{4-1}和 G_{4-2}先经过碱液吸收制备氯化钙②未被吸收的废气 G_{4-7}经二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+20m 高排气筒 DA004
	G_{4-2}		水解反应	二氧化硫、氯化氢		
	G_{4-3}		碱洗	/(成分为二氧化碳不识别为污染物)	/	/
	G_{4-4}		减压蒸馏	6，8-二氯辛酸乙酯、甲苯、6-羟基-8 氯-辛酸乙酯	含氯元素	二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+20m 高排气筒 DA004
	G_{4-5}		粗蒸	6，8-二氯辛酸乙酯、甲苯、6-羟基-8 氯-辛酸乙酯		
	G_{4-6}		精馏	6，8-二氯辛酸乙酯、甲苯、6-羟基-8 氯-辛酸乙酯		
	G_{4-7}		碱液吸收	二氧化硫、氯化氢、甲苯、6-羟基-8 氯-辛酸乙酯、6，8-二氯辛酸乙酯		
	G_{4-8}		离心	甲苯	/	
	G_{4-9}		干燥	二水氯化钙颗粒、二水亚硫酸钙颗粒物	含颗粒物	袋式除尘+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+20m 高排气筒 DA004

类别		产生工序	操作步骤	主要污染物	特点	去向
	G_{4-10}		蒸发浓缩	甲苯	/	二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+20m 高排气筒 DA004
	G_{4-11}		干燥	甲苯、二水亚硫酸钙颗粒、二水氯化钙颗粒	含颗粒物	袋式除尘+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+20m 高排气筒 DA004
	G_{5-1}	环化精制工序	环合反应	6,8-二氯辛酸乙酯、甲苯、硫辛酸乙酯、三噻己烷-4-戊酸乙酯	含氯元素	二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+20m 高排气筒 DA004
	G_{5-2}		萃取	甲苯	/	
	G_{5-3}		水解反应	甲苯、乙醇	/	
	G_{5-4}		减压蒸馏	甲苯、乙醇	/	
	G_{5-5}		酸化	氯化氢	含氯元素	
	G_{5-6}		离心	三噻己烷-4-戊酸 、6,8 二氯辛酸	含氯元素	
	G_{5-7}		溶解分层	环己烷、乙酸乙酯、三噻己烷-4-戊酸 、6,8 二氯辛酸	含氯元素	
	G_{5-8}		离心	环己烷、乙酸乙酯	/	
	G_{5-9}		干燥	环己烷、乙酸乙酯、6,8 二氯辛酸 、三噻己烷-4-戊酸 、硫辛酸颗粒	含氯元素	袋式除尘+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+20m 高排气筒 DA004
	G_{5-10}		蒸馏	环己烷、乙酸乙酯、三噻己烷-4-戊酸 、6,8 二氯辛酸	含氯元素	二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+20m 高排气筒 DA004
	G_{6-1}	R 硫辛酸成盐工序	成盐反应	R-甲基卞胺、甲苯	/	二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+20m 高排气筒 DA004
	G_{6-2}		离心	R-甲基卞胺、甲苯	/	
	G_{6-3}		酸化	氯化氢、乙酸乙酯、环己烷、甲苯	含氯元素	
	G_{6-4}		水洗分层	乙酸乙酯、环己烷、甲苯	/	
	G_{6-5}		蒸发浓缩 1	乙酸乙酯、环己烷、甲苯	/	
	G_{6-6}		蒸馏	R-甲基卞胺、甲苯	/	
	G_{6-7}		离心	甲苯	/	

类别		产生工序	操作步骤	主要污染物	特点	去向
	G_{6-8}		烘干	甲苯、硫辛酸颗粒	含颗粒物	袋式除尘+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+20m 高排气筒 DA004
	G_{6-9}		中和反应	乙酸乙酯、环己烷	/	二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+20m 高排气筒 DA004
	G_{6-10}		精馏	乙酸乙酯、环己烷、甲苯、R-甲基苄胺	/	
	G_{6-11}		滤饼烘干	乙酸乙酯、环己烷、甲苯、滤饼颗粒	含颗粒物	袋式除尘+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+20m 高排气筒 DA004
	G_{6-12}		蒸发浓缩 2	乙酸乙酯、环己烷、甲苯	/	二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+20m 高排气筒 DA004
	G_{6-13}		干燥	乙酸乙酯、环己烷、甲苯、R-硫辛酸颗粒	含颗粒物	袋式除尘+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+20m 高排气筒 DA004
	G_{7-1}	有机溶剂回收	洗涤分层	甲苯、1,2-二氯乙烷、乙醇、甲醇、环己烷	含氯元素	二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+20m 高排气筒 DA004
	G_{7-2}		精馏	甲苯、1,2-二氯乙烷、乙醇、甲醇、四丁基溴化铵、环己烷、乙酸乙酯	含氯元素	
	G_{7-3}		萃取精馏	环己烷、乙酸乙酯	/	
	G_{8-1}	高盐废水 MVR 处理	混合反应	硫化氢、乙醇、甲苯	含氯元素	二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+20m 高排气筒 DA005
	G_{8-2}		MVR 蒸发 1	HCl、硫化氢、乙醇、1,2-二氯乙烷、甲苯	含氯元素	
	G_{8-3}		MVR 蒸发 2	氯化氢	含氯元素	
	G_{8-4}		干燥	氯化氢、氯化钠、硫磺、硫辛酸颗粒	含氯元素	袋式除尘+二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+20m 高排气筒 DA005
废水	W_{1-1}	酯化工序	水洗分层	己二酸双乙酯、己二酸二钠盐、己二酸单乙酯钠盐、氯化钠、己二酸单乙酯	高 COD 废水	高温高压芬顿预处理后进厂区污水处理站
	W_{1-2}		萃取分层	乙醇、1,2-二氯乙烷、己二酸双乙酯、甲苯、氯化钠、盐酸、	高盐废水	MVR 蒸发后进厂区污水处理站

类别		产生工序	操作步骤	主要污染物	特点	去向
				己二酸、己二酸单乙酯		
	W_{2-1}	酰氯化及加成工序	干燥冷凝	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、6-氯-6-氧代-己酸乙酯、亚硫酸钙、氯化钙	高 COD 废水	高温高压芬顿预处理后进厂区污水处理站
	W_{2-2}		干燥冷凝	2 水氯化钙、二水亚硫酸钙、6-氯-6-氧代-己酸乙酯、6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、氢氧化钙		
	W_{2-3}		蒸发浓缩	甲苯、己二酸双乙酯、1,2-二氯乙烷		
	W_{2-4}		干燥冷凝	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、1,2-二氯乙烷、六水氯化铝颗粒、氯化氢		
	W_{2-5}		水洗分层	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、甲苯、己二酸双乙酯、1,2-二氯乙烷、氯化铝、氯化氢、6-氯-6-氧代-己酸乙酯		
	W_{3-1}	还原工序	洗涤分层	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、1,2-二氯乙烷、甲苯、己二酸双乙酯、甲醇、四丁基溴化铵、6-羟基-8 氯-辛酸乙酯		
	W_{3-2}		蒸馏 2	1,2-二氯乙烷、己二酸双乙酯、6-羟基-8 氯-辛酸乙酯		
	W_{3-3}		蒸发浓缩	盐酸、1,2-二氯乙烷、甲醇		
	W_{4-1}	氯化工序	萃取	6，8-二氯辛酸乙酯、甲苯、6-羟基-8 氯-辛酸乙酯、盐酸、亚硫酸、6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、己二酸双乙酯		
	W_{4-2}		干燥	亚硫酸钙、6-羟基-8 氯-辛酸乙酯、甲苯、6，8-二氯辛酸乙酯		
	W_{4-3}		干燥	亚硫酸钙、氯化钙		
	W_{5-1}	环化精制工序	萃取	硫化钠、硫磺、甲苯、硫辛酸乙酯、氯化钠、三噻己烷-4-戊酸乙酯	高盐废水	MVR 蒸发处理
	W_{5-2}		静置分层	水、甲苯	高 COD 废水	厂区污水处理站
	W_{5-3}		离心	盐酸、硫磺、氯化钠、硫辛酸、三噻己烷-4-戊酸 、6,8 二氯辛酸、硫辛酸钠	高盐废水	MVR 蒸发处理
	W_{5-4}		溶解分层	环己烷、乙酸乙酯、盐酸、硫磺、氯化钠、硫辛酸、三噻己烷-4-戊酸 、6,8 二氯辛酸	高 COD 废水	高温高压芬顿预处理后进厂区污水处理站
	W_{5-5}		分层	环己烷、乙酸乙酯		

类别		产生工序	操作步骤	主要污染物	特点	去向
	W_{6-1}	R 硫辛酸成盐工序	离心	硫辛酸、R-甲基卞胺、甲苯、R-硫辛酸甲基苄胺盐		
	W_{6-2}		烘干	甲苯、硫辛酸		
	W_{6-3}		精馏	乙酸乙酯、环己烷、甲苯		
	W_{6-4}		蒸发浓缩 2	乙酸乙酯、环己烷、甲苯、R-硫辛酸、R-甲基卞氨盐酸盐		
	W_{6-5}		干燥	乙酸乙酯、环己烷、甲苯、R-硫辛酸		
	W_{7-1}	有机溶剂回收	洗涤分层	甲苯、1,2-二氯乙烷、乙醇、水、己二酸单乙酯、己二酸双乙酯、甲醇、6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、6-羟基-8 氯-辛酸乙酯、四丁基溴化铵、6,8-二氯辛酸乙酯、6-氯-6-氧代-己酸乙酯、环己烷、硫辛酸乙酯、三噻己烷-4-戊酸 、三噻己烷-4-戊酸乙酯、乙酸乙酯、R-甲基卞胺		
	W_{8-1}	高盐废水 MVR 处理	MVR 蒸发	盐酸、硫化氢、乙醇、甲苯		
	W_{8-2}		MVR 蒸发 2	盐酸		
	W_{8-3}		干燥	盐酸		
固废	S_{1-1}	酯化工序	精馏 2	甲苯、乙醇、1,2-二氯乙烷	含有机溶剂 1,2-二氯乙烷、甲苯	有机溶剂回收系统
	S_{1-2}		精馏 1	乙醇、1,2-二氯乙烷、己二酸单乙酯		
	S_{2-1}	酰氯化及加成工序	蒸发浓缩	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、甲苯、己二酸双乙酯、1,2-二氯乙烷		
	S_{2-2}		分层工序	水、6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、甲苯、己二酸双乙酯、1,2-二氯乙烷		
	S_{3-1}	还原工序	蒸馏 1	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、1,2-二氯乙烷、己二酸双乙酯、甲醇、四丁基溴化铵、6-羟基-8 氯-辛酸乙酯		
	S_{3-2}		蒸发浓缩	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、四丁基溴化铵、6-羟基-8 氯-辛酸乙酯、硼酸、氯化钾	/	危废暂存间
	S_{4-1}	氯化工序	减压蒸馏	6，8-二氯辛酸乙酯、甲苯、6-羟基-8 氯-辛酸乙酯、6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、己二酸双乙酯	含有机溶剂甲苯	有机溶剂回收系统
	S_{4-2}		粗蒸馏	6，8-二氯辛酸乙酯、甲苯、6-羟基-8 氯-辛酸乙酯、6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、己二酸双乙酯	/	危废暂存间
	S_{4-3}		精馏	6，8-二氯辛酸乙酯、甲苯、6-羟基-8 氯-辛酸乙酯、6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、己二酸双乙酯	/	

类别		产生工序	操作步骤	主要污染物	特点	去向
	S_{4-4}		精馏	导热油	/	
	S_{5-1}	环化精制工序	蒸馏	环己烷、乙酸乙酯、硫磺、硫辛酸、三噻己烷-4-戊酸 、6,8 二氯辛酸、硫辛酸钠	含有机溶剂环己烷	有机溶剂回收系统
	S_{6-1}	R 硫辛酸成盐工序	精馏	氢氧化钠、S-硫辛酸、R-硫辛酸、氯化钠、R-硫辛酸甲基苄胺盐	/	危废暂存间
	S_{6-2}		滤饼烘干	硅胶、S-硫辛酸、R-硫辛酸、R-甲基卞氨盐酸盐	/	
	S_{7-1}	有机溶剂回收	精馏	甲苯、水、己二酸单乙酯、己二酸双乙酯、6-氧代-8-氯-辛酸乙酯、6-羟基-8 氯-辛酸乙酯、四丁基溴化铵、6,8 二氯辛酸、6,8-二氯辛酸乙酯、6-氯-6-氧代-己酸乙酯、环己烷、硫辛酸乙酯、三噻己烷-4-戊酸 、三噻己烷-4-戊酸乙酯、乙酸乙酯	/	
	S_{7-2}		萃取精馏	环己烷、乙酸乙酯、硫磺、硫辛酸、三噻己烷-4-戊酸 、6,8 二氯辛酸 、二甲基亚砜(DMSO)	/	
	S_{8-1}	高盐废水 MVR 处理	过滤	盐酸、氯化钠、己二酸双乙酯、己二酸、硫磺、硫辛酸乙酯、三噻己烷-4-戊酸乙酯、三噻己烷-4-戊酸 、6,8 二氯辛酸 、硫辛酸	/	

3.4 水平衡与物料平衡

3.4.1 水平衡

3.4.1.1 给水

1. 生活用水

本次改建不新增劳动定员，不新增生活用水。

2. 生产工艺用水

根据物料平衡可知，硫辛酸生产工艺中，每批次纯水消耗量为 9117.335kg/批次，硫辛酸一年生产批次约 1797 批，则硫辛酸生产纯水消耗量为 16383.85m^3/a；R 硫辛酸生产工艺中，每批次纯水消耗量为 1171.79kg/批次，硫辛酸一年生产批次约 216 批，则 R-硫辛酸生产纯水消耗量为 253.11m^3/a。有机溶剂回收工艺中，纯水消耗量为 943.33m^3/a；高盐废水 MVR 处理工艺中，纯水消耗量为 270.816m^3/a。

则生产工艺合计使用纯水量为 17851.106m^3/a。

3. 碱液吸收及生物滤池用水

本项目配备 8 座碱液喷淋塔和 1 个生物滤池，2 座用于二水氯化钙生产过程碱液处理，3 座用于废气深冷后三级碱液喷淋，1 座用于罐区废气收集后碱液喷淋预处理，2 座用于污水处理站前处理二级碱液喷淋，1 座生物滤池用于污水处理站后生化段恶臭处理，其中用于制备副产的碱液喷淋塔用水量纳入工艺用水计算，此处不再计算；用于污水处理站的喷淋塔补水和生物滤池补水使用蒸汽冷凝水。

本项目 3#车间废气处理碱液喷淋塔共 3 个，使用纯水配置碱液进行喷淋，每个喷淋塔循环水量为 25m^3/h，取 3min 循环水量为塔内存水量，每个塔底水量约 1.25m^3，3 个碱液喷淋塔合计 3.75m^3；喷淋塔喷淋水循环使用，配备有自动补充设置，及时补充损耗，循环水损耗率按照 0.5%计算，则 3 个喷淋塔损耗量为 0.375m^3/h（9m^3/d，2700m^3/a），用于废气处理的碱液喷淋塔循环水需定期外排（约 5 天排污一次，一年排污 60 次，共排污 225m^3/a）。

本项目罐区废气预处理碱液喷淋塔共 1 个，使用纯水配置碱液进行喷淋，每个喷淋塔循环水量为 5m^3/h，取 3min 循环水量为塔内存水量，每个塔底水量约 0.25m^3；喷淋塔喷淋水循环使用，配备有自动补充设置，及时补充损耗，循环水损耗率按照 0.5%计算，则罐区喷淋塔损耗量为 0.025m^3/h（0.6m^3/d，180m^3/a），用于罐区废气处理的碱液喷淋塔循环水需定期外排（约 5 天排污一次，一年排污 60 次，共排污 15m^3/a）。

因此，本项目废气碱液喷淋塔年补充纯水量合计为 3120m^3/a。

本项目污水处理站前处理废气碱液喷淋塔 2 个，生物滤池 1 个，使用蒸汽冷凝水进行补水，每个塔循环水量为 16m^3/h，取 3min 循环水量为塔内存水量，每个塔底水量约 0.8m^3，3 个碱液喷淋塔合计 2.4m^3；喷淋水循环使用，配备有自动补充设置，及时补充损耗，循环水损耗率按照 0.5%计算，则 3 个喷淋塔损耗量为 0.24m^3/h（5.76m^3/d，1728m^3/a），用于循环水需定期外排（约 5 天排污一次，一年排污 60 次，共排污 144m^3/a）。

因此，本项目废气碱液喷淋塔年补充蒸汽冷凝水量合计为 1872m^3/a。

4. 设备清洗用水

本项目设备在正常运行过程中不需要进行冲洗，仅在设备检修时使用纯水进行冲洗，按照一年检修 3 次，每次设备冲洗用水量为 50m^3，则年用纯水量 150m^3/a。

5. 真空泵用水

本项目配备水环式真空泵，根据建设单位提供资料，则本项目真空泵纯水补充量为 360m^3/a，真空泵水损耗以 2%计，则真空泵纯水消耗量为 367m^3/a。

6. 车间地面冲洗用水

参照《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2003）（2009 年修订）中停车库地面冲洗用水量的设计参数，即 2~3L/m^2·次。本项目需要定期冲洗的车间主要是 3#生产车间 1 层（其余 2-4 层无法水冲洗，只能用拖布清洗），需要冲洗区域面积合计为 1738m^2，用水量按 3L/m^2·次，每个工作日冲洗 1 次，则用水量为 1563m^3/a，本项目车间地面冲洗水来自厂区蒸汽冷凝水。

7. 循环冷却水系统用水

由 3.2.9.4 可知，本项目循环冷却系统补水量为 36288m^3/a，本项目循环冷却水补水来自厂区蒸汽冷凝水。

8. 实验室用水

产品检测时需要用水来配置试剂，检测前后须对容器进行清洗，类比同类企业，预计实验室用自来水约 9t/a，配制试剂需纯水 1 t/a。

9. 纯水制备用水

本项目硫辛酸及 R 硫辛酸生产工艺、碱液喷淋、设备冲洗、真空泵、实验室合计纯水使用量为 21489.106t/a，纯水由厂区纯水站制备，纯水采用砂滤+活性炭过滤+反渗透工艺制备，产水率一般不低于 70%，本项目取 75%，则制取纯水需原水约 28652m^3/a，

浓水产生量约为 7162.894m^3/a。

3.4.1.2 排水

1. 生活污水

本次改建不新增劳动定员，不新增生活用水，不新增生活污水。

2. 生产工艺废水

根据物料平衡可知，本项目硫辛酸生产工艺中每批次废水量为 10881.275kg/批次，硫辛酸年生产批次为 1797 批，则产生的废水量为 19553.65m^3/a，其中 8710.34m^3 高盐废水进行 MVR 蒸发处理，其余 10843.31m^3/a 作为废水外排；本项目 R 硫辛酸生产工艺中每批次产生的废水量为 1466.85kg/批次，R 硫辛酸年生产批次为 216 批，则产生的废水量为 316.84m^3/a，作为废水外排；有机溶剂回收工艺中废水产生量为 1134.13m^3/a，作为废水外排；高盐废水 MVR 处理工艺中，产生的废水量为 8924m^3/a，作为废水外排。则本项目生产工艺废水量为 21218.28m^3/a。

3. 碱液喷淋废水

本项目 3#车间废气碱液喷淋塔约 5 天排污一次，每次排水量为 3.75m^3，一年排污 60 次，则碱液喷淋废水量为 225m^3/a；罐区废气碱液喷淋塔约 5 天排污一次，每次排水量为 0.25m^3，一年排污 60 次，则碱液喷淋废水量为 15m^3/a；污水处理站前处理段废气碱液喷淋塔约 5 天排污一次，每次排水量为 2.4m^3，一年排污 60 次，则碱液喷淋废水量为 144m^3/a，则本项目碱液喷淋废水合计为 384m^3/a。

4. 设备清洗废水

本项目设备在正常运行过程中不需要进行冲洗，仅在设备检修时使用纯水进行冲洗，按照一年检修 3 次，每次设备冲洗用水量为 50m^3，则年用纯水量 150m^3/a，废水产污系数按 80%计，则设备冲洗废水约 120m^3/a。

5. 真空泵废水

本项目配备水环真空泵，年用水量为 367m^3/a，真空泵水损耗以 2%，废水排放量为 360m^3/a。

6. 车间地面冲洗废水

车间地面冲洗用水量为 1563m^3/a，产污系数按 80%计，则车间地面冲洗废水为 1250.4m^3/a。

7. 循环冷却水系统排水

循环冷却水排水：由 3.2.9.4 可知，本项目循环冷却水系统定期排水量约为 7776m^3/a。

8. 实验室排水

本项目实验室用自来水约 9t/a，配制试剂需纯水 1 t/a，合计用水量为 10t/a，产污系数按 80%计，则实验室排水量为 8t/a。

9. 蒸汽冷凝排水

本项目蒸汽量用量合计为 150t/d，45000t/a，蒸汽损耗以 5%计，则蒸汽冷凝水量为 145.5t/d，43650t/a，其中车间地面冲洗用水 1563m^3/a，循环冷却水系统用水 36288m^3/a，污水处理站前处理废气碱液喷淋及后处理废气生物滤池用水 1872m^3/a，则剩余 3927m^3/a 作为废水外排。

10. 纯水制备废水

本项目纯水用量合计为 21489.106m^3/a，利用反渗透装置制备纯水，反渗透装置产水率随进水电导率的增加而降低，一般不低于 70%，本项目取 75%，则制取纯水需原水约 28652m^3/a，浓水产生量约为 7162.894m^3/a。

3.4.1.3 项目水平衡

1. 硫辛酸生产工艺水平衡

表 3.4-1 硫辛酸生产工艺水平衡表（kg/批）

工序	入方				出方					
	上步带入	投料（包括原料中水）	反应生成	环合工序回料	废气	废水	固废	副产	本步产品	反应消耗水
1 步酯化工序	/	2230.676	244.705	48.071	10.493	2502.689	10.27	/	/	/
2-3 步酰氯化及加成工序	/	1749	211.78	/	12.05（包括结晶水）	874.711	228.279	845.74	/	/
4 步还原工序	/	2852.84	0.04	/	22.798	2721.334	24.896	0.172	/	83.68
5 步氯化工序	/	2249.86	165.71	/	8.01（包括结晶水）	2079.64	237.35	83.03	/	7.54
6 步环化精制工序	/	2761.99	1.5	/	12.352	2702.901	/	48.071（回到第一步）	0.166	/

2. R-硫辛酸生产工艺水平衡

表 3.4-2 R-硫辛酸生产工艺水平衡表（kg/批）

工序	入方			出方				
	上步带入	投料（包括原料中水）	反应生成	废气	废水	固废	副产	本步产品
成盐工序	0.166	1452.557	27.33	9.188	1466.85	3.947	/	0.068

3. 有机溶剂回收工艺水平衡

表 3.4-3 有机溶剂生产工艺水平衡表（t/a）

工序	入方		出方				
	投加	物料携带	废气	废水	固废	甲苯采出液	1,2-二氯乙烷采出液
有机溶剂回收	943.33	251.12	1.79	1134.13	32.85	25.68	/

4. 高盐废水 MVR 处理水平衡

表 3.4-4 高盐废水 MVR 处理水平衡表（t/a）

工序	入方		出方			
	投加	物料携带	废气	废水	固废	固体盐携带
废水 MVR	270.816	8710.34	5.036	8924	36	16.12

5. 本项目全流程水平衡

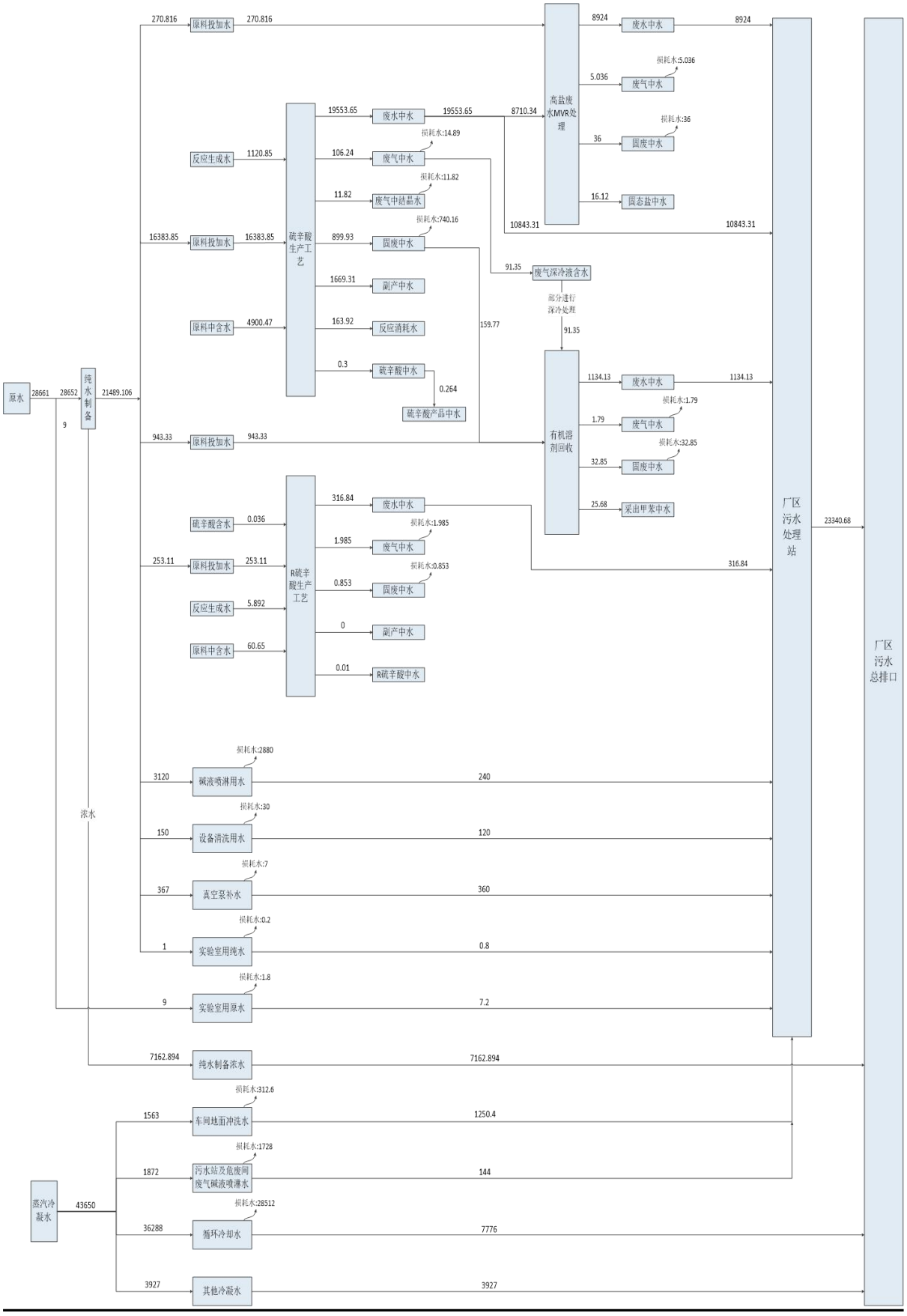


图 3.4-1 本项目水平衡（m^3/a）

3.4.2 物料平衡

3.4.2.1 硫辛酸生产工艺物料平衡

1. 硫辛酸 1-6 步生产工艺物料平衡表

硫辛酸 1-6 步生产工艺物料平衡表见下表。

（1）酯化工序

表 3.4-5 酯化工序生产工艺物料平衡表（kg/批）

<table>
<tr><th rowspan="2">序号</th><th colspan="2">入方</th><th colspan="5">出方</th></tr>
<tr><th colspan="2">物料名称</th><th>数量</th><th>中间产品</th><th>副产品</th><th>废水</th><th>废气</th><th>固废</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">己二酸</td><td colspan="5" rowspan="9">涉密，不再公示</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">乙醇（95%）</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">水</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">盐酸（30%）</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">1,2-二氯乙烷</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2">碳酸钠</td></tr>
<tr><td>7</td><td rowspan="3">环合工序套用</td><td>水</td></tr>
<tr><td>8</td><td>甲苯</td></tr>
<tr><td>9</td><td>乙醇</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">总计</td><td>4983.029</td><td colspan="5">4983.029</td></tr>
</table>

（2）酰氯化及加成工序

表 3.4-6 酰氯化及加成工序生产工艺物料平衡表（kg/批）

<table>
<tr><th rowspan="2">序号</th><th colspan="2">入方</th><th colspan="5">出方</th></tr>
<tr><th colspan="2">物料名称</th><th>数量</th><th>中间产品</th><th>副产品</th><th>废水</th><th>废气</th><th>固废</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">氯化亚砜</td><td colspan="5" rowspan="9">涉密，不再公示</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">1,2-二氯乙烷</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">水</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">乙烯</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">氯化铝</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2">氢氧化钙</td></tr>
<tr><td>7</td><td rowspan="3">上步带入</td><td>己二酸单乙酯</td></tr>
<tr><td>8</td><td>甲苯</td></tr>
<tr><td>9</td><td>己二酸双</td></tr>
</table>

		乙酯		
10	总计		5393.651	5393.651

（3）还原工序

表 3.4-7 还原工序生产工艺物料平衡表（kg/批）

序号	入方			出方				
	物料名称		数量	中间产品	副产品	废水	废气	固废
1	硼氢化钾		涉密，不再公示					
2	水							
3	1,2-二氯乙烷							
4	甲醇							
5	四丁基溴化铵							
6	盐酸（30%）							
7	碳酸钾							
8	上步带入	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯						
9		己二酸双乙酯						
10		甲苯						
11	总计		4609.13	4609.13				

（4）氯化工序

表 3.4-8 氯化工序生产工艺物料平衡表（kg/批）

序号	入方			出方				
	物料名称		数量	中间产品	副产品	废水	废气	固废
1	氯化亚砜		涉密，不再公示					
2	甲苯							
3	水							
4	碳酸钠							
5	氢氧化钙							
6	上步带入	6-羟基-8 氯-辛酸乙酯						
7		6-氧代-8-氯-辛酸乙酯						
8		己二酸双乙酯						
9	总计		4666.143	4666.143				

（5）环化及精制工序

表 3.4-9 环化及精制工序生产工艺物料平衡表（kg/批）

序号	入方		出方				
	物料名称	数量	产品	回酯化工序	废水	废气	固废
1	九水硫化钠						

<table>
<tr><td>2</td><td colspan="2">硫磺</td><td colspan="2" rowspan="8">涉密，不再公示</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">水</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">液碱（30%）</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">盐酸（30%）</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2">环己烷</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="2">乙酸乙酯</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="2">甲苯</td></tr>
<tr><td>9</td><td>上步料</td><td>6,8-二氯辛酸乙酯</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">总计</td><td>4937.641</td><td>4937.641</td></tr>
</table>

2. 硫辛酸 1-6 步生产工艺物料平衡图

涉密，不再公示

图 3.4-2 酯化工序生产工艺物料平衡图（kg/批）

涉密，不再公示

图 **3.4-3** 酰氯化及加成工序生产工艺物料平衡图（**kg/**批）

涉密，不再公示

图 3.4-4 还原工序生产工艺物料平衡图（kg/批）

涉密，不再公示

图 3.4-5 氯化工序生产工艺物料平衡图（kg/批）

涉密，不再公示

图 3.4-6 环合精制工序生产工艺物料平衡图（kg/批）

3.4.2.2 R-硫辛酸生产工艺物料平衡

表 3.4-10　　硫辛酸生产工艺物料平衡表（kg/批）

<table>
<tr><th rowspan="2">序号</th><th colspan="3">入方</th><th colspan="5">出方</th></tr>
<tr><th colspan="2">物料名称</th><th>数量</th><th>产品</th><th>副产品</th><th>废水</th><th>废气</th><th>固废</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">R-甲基卞胺</td><td colspan="5" rowspan="11">涉密，不再公示</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">甲苯</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">盐酸（30%）</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">水</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">乙酸乙酯</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2">环己烷</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="2">硅胶</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="2">液碱(30%)</td></tr>
<tr><td>9</td><td rowspan="3">上步产出硫辛酸</td><td>硫辛酸</td></tr>
<tr><td>10</td><td>硫磺</td></tr>
<tr><td>11</td><td>水</td></tr>
<tr><td>12</td><td colspan="2">总计</td><td>2405.302</td><td colspan="5">2405.302</td></tr>
</table>

涉密，不再公示

图 3.4-7 R-硫辛酸生产工艺物料平衡图（kg/批）

3.4.2.3 有机溶剂回收工艺物料平衡

（1）甲苯及 1,2-二氯乙烷回收物料平衡

表 3.4-11　　有机溶剂（甲苯及 1,2-二氯乙烷）回收物料平衡表（t/a）

序号	入方（S1-1/S1-2/S2-1/S2-1/S3-1/S4-1 及气体深冷液）及外加水		出方			
	物料名称	数量	产品	废水	废气	固废
1	甲苯	710.94	1,2-二氯乙烷（含杂）：419.43	1330.71	8.212	383.63
2	二氯乙烷	436.18				
3	乙醇	96.22				
4	水	1194.45				
5	己二酸单乙酯	8.22				
6	己二酸双乙酯	18.88				
7	甲醇	36.94				
8	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯	53.35				
9	6-羟基-8 氯-辛酸乙酯	157.23				
10	四丁基溴化铵	1.02				
12	6,8 二氯辛酸	0.06	甲苯（含杂）：687.998			
13	6,8-二氯辛酸乙酯	103.41				
14	6-氯-6-氧代-己酸乙酯	1.36				
15	R-甲基卞胺	0.31				
16	环己烷	4.13				
17	硫辛酸乙酯	0.77				
18	三噻己烷-4-戊酸	2.31				
19	三噻己烷-4-戊酸乙酯	0.23				
20	乙酸乙酯	3.97				
21	总计	2829.98	2829.98			

（2）环己烷回收物料平衡

表 3.4-12　　有机溶剂（环己烷）回收物料平衡表（t/a）

序号	入方（S5-1）		出方			
	物料名称	数量	产品	废水	废气	固废
1	环己烷	111	环己烷（含杂）：105.6646	/	0.57	306.9255
2	乙酸乙酯	15.29				
3	硫磺	6.77				
4	硫辛酸	126.9				
5	三噻己烷-4-戊酸	125.66				
6	6,8 二氯辛酸	1.42				

7	硫辛酸乙酯	**15.02**				
8	二甲基亚砜	**11.1**				
9	总计	**413.16**	**413.16**			

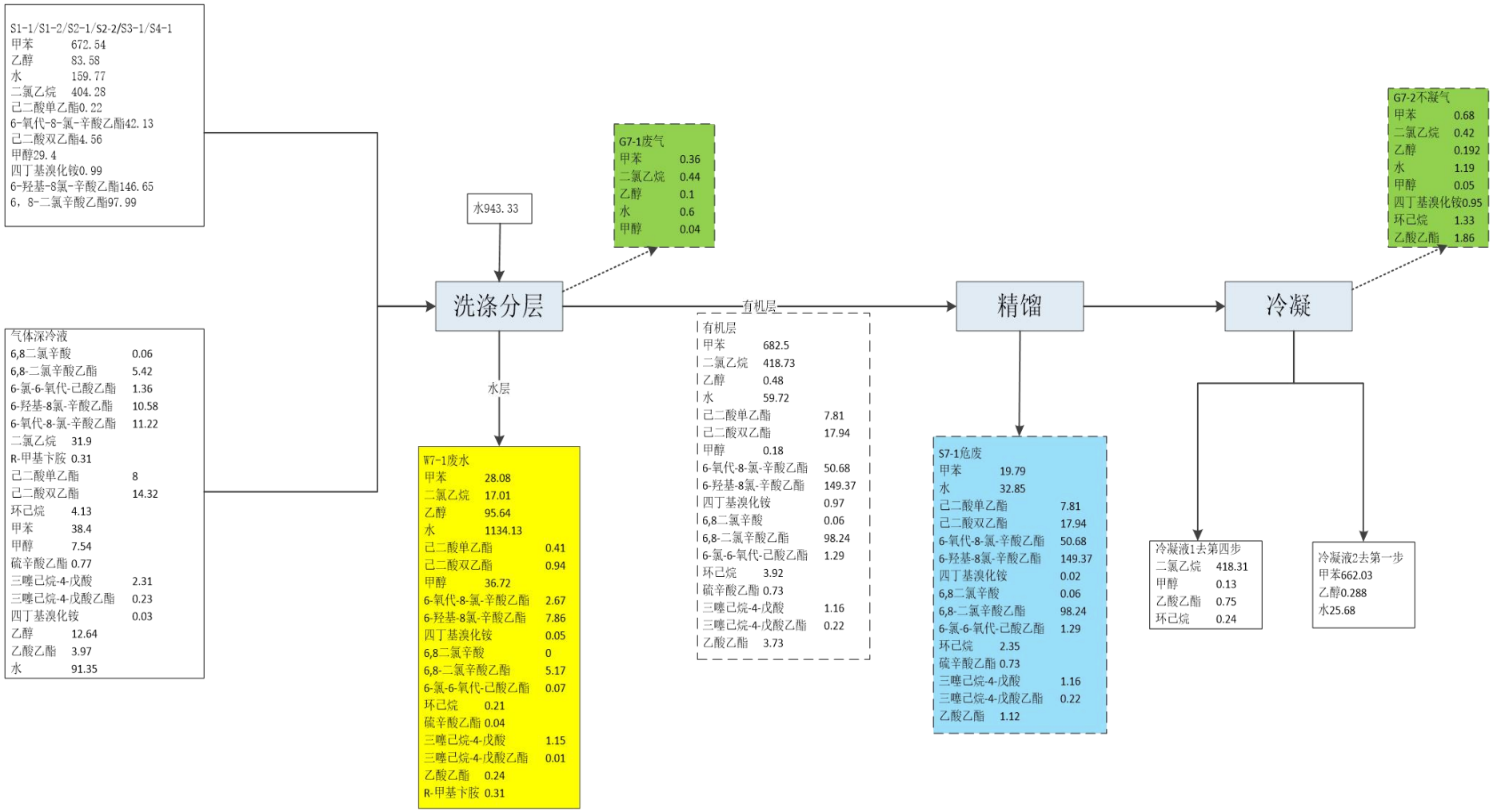


图 3.4-8 甲苯及 1,2-二氯乙烷回收工艺物料平衡图（t/a）

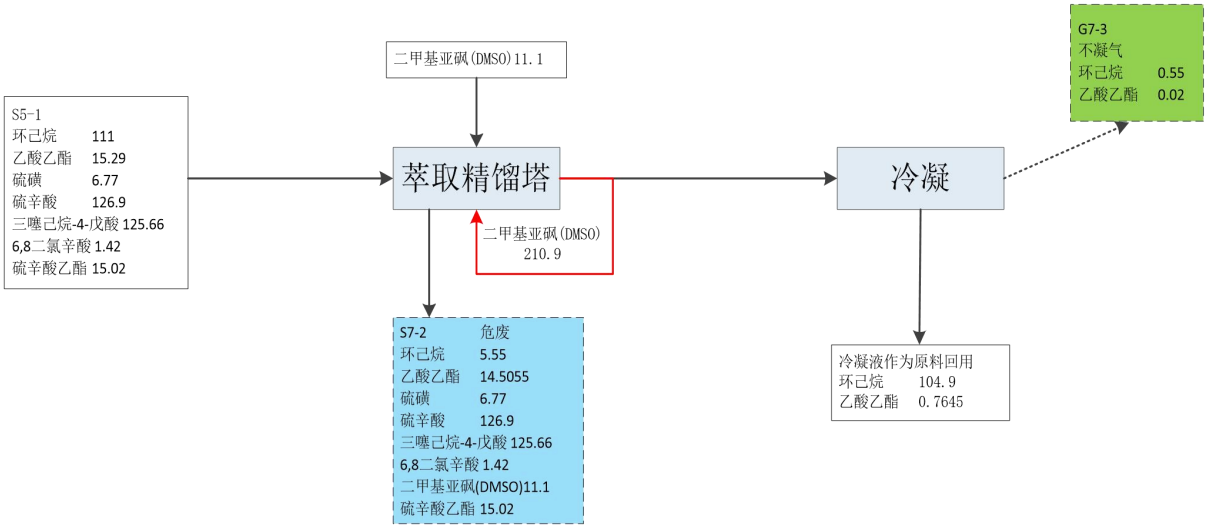


图 3.4-9 环己烷回收工艺物料平衡图（t/a）

3.4.2.4 高盐废水 MVR 处理工艺物料平衡

表 3.4-13 高盐废水 MVR 处理物料平衡表（t/a）

序号	入方		出方		
	物料名称	数量	固废	废水	废气
1	乙醇	41.59	固态盐（含杂）：2440.156	9007.579	16.271
2	水	8710.34			
3	二氯乙烷	0.33			
4	己二酸双乙酯	0.13			
5	甲苯	13.85			
6	氯化钠	2175.54			
7	盐酸	55.8			
8	己二酸	5.37			
9	己二酸单乙酯	4.21			
10	6,8-二氯辛酸乙酯	0			
11	硫化钠	29.09			
12	硫磺	6.83			
13	硫辛酸乙酯	0.14			
14	三噻己烷-4-戊酸乙酯	0.02			
15	三噻己烷-4-戊酸	11.45			
16	6,8 二氯辛酸	0.6			
17	硫辛酸	25.93			
18	硫辛酸钠	14.48			
19	饱和氯化钠溶液	368.306			
18	总计	11464.006	11464.006		

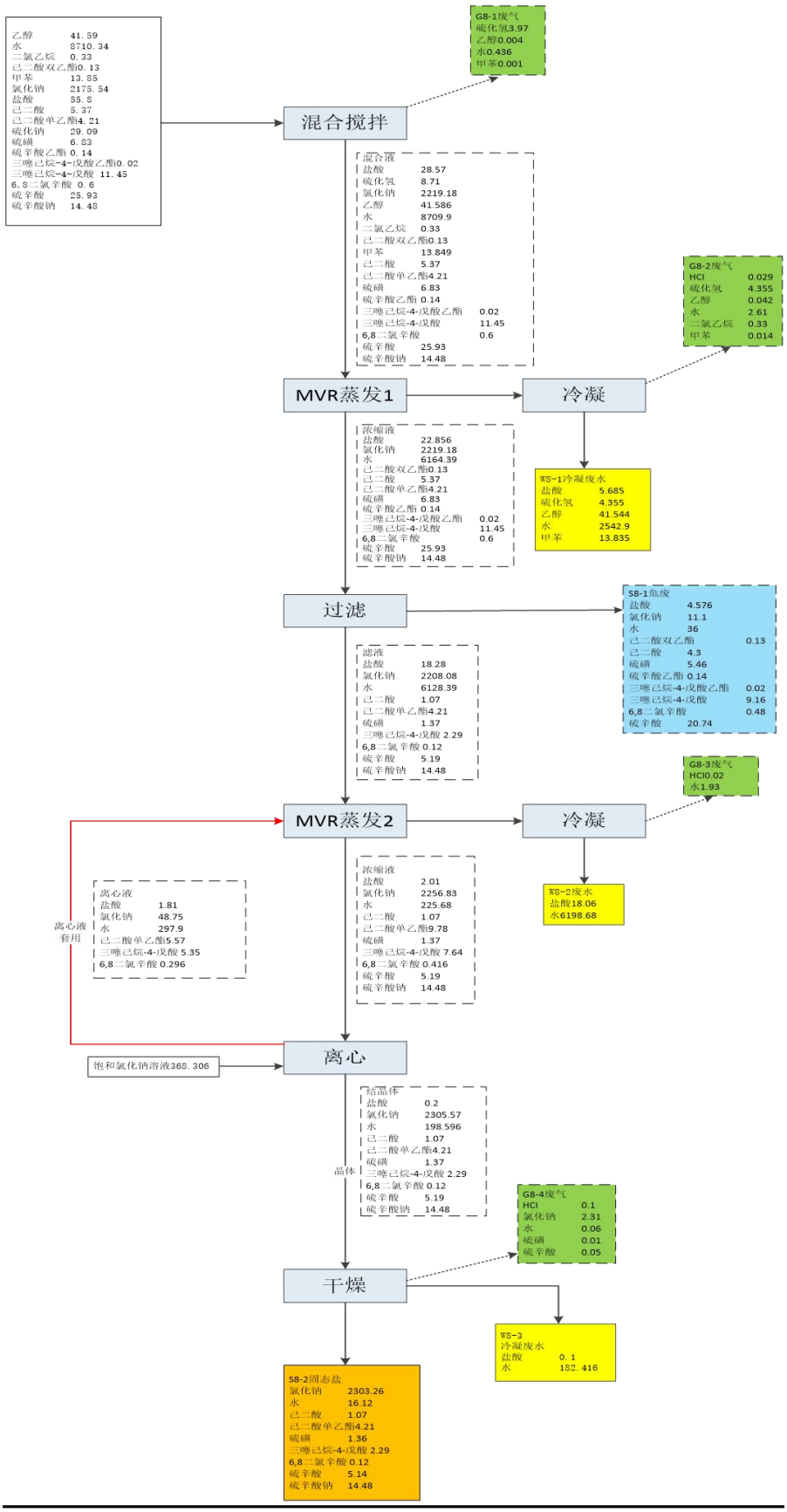


图 3.4-10　高盐废水 MVR 处理物料平衡图

3.4.3 溶剂平衡

3.4.3.1 甲苯平衡

1. 硫辛酸生产工艺甲苯平衡

表 3.4-14　硫辛酸生产工艺甲苯平衡表（kg/批）

工序	入方			出方				
	上步带入	投料	环化工序回料	废气	废水	固废	副产	本步产品
1 步酯化工序	/	0	233.663	7.085	4.164	218.522	0	3.892
2-3 步酰氯化及加成工序	3.892	0	/	0.687	0.075	1.99	0	1.14
4 步还原工序	1.14	0	/	1.14	0	0	0	0
5 步氯化工序	0	172.311	/	9.96	7.811	154.54	0	0
6 步环化精制工序	0	241.083	/	3.748	3.672	0	233.663（回第一步）	0

2. R 硫辛酸生产工艺甲苯平衡

表 3.4-15　R 硫辛酸生产工艺甲苯平衡表（kg/批）

工序	入方	出方				
	投料	废气	废水	固废	副产	本步产品
成盐工序	64.631	30.512	34.119	0	0	0

3. 有机溶剂回收甲苯平衡

表 3.4-16　有机溶剂（甲苯、1,2-二氯乙烷）回收工艺甲苯平衡表（t/a）

工序	入方	出方			
	投料	废气	废水	固废	采出甲苯
精馏回收	710.94	1.04	28.08	19.79	662.03

3.4.3.2 1,2-二氯乙烷平衡

1. 硫辛酸生产工艺 1,2-二氯乙烷平衡

表 3.4-17　硫辛酸生产工艺 1,2-二氯乙烷平衡表（kg/批）

工序	入方			出方				
	上步带入	投料	环化工序回料	废气	废水	固废	副产	本步产品
1 步酯化工序	/	46.265	0	3.387	0.185	42.693	0	0
2-3 步酰氯化及加成工序	0	169.078	/	14.755	8.653	145.67	0	0
4 步还原工序	0	54.65	/	4.168	13.872	36.61	0	0

2. 有机溶剂回收二氯乙烷平衡

表 3.4-18　有机溶剂（甲苯、1,2-二氯乙烷）回收工艺 1,2-二氯乙烷平衡表（t/a）

工序	入方	出方			
	投料	废气	废水	固废	采出 1,2-二氯乙烷
精馏回收	436.18	0.86	17.01	/	418.31

3.4.3.3 环己烷平衡

1. 硫辛酸生产工艺环己烷平衡

表 3.4-19　硫辛酸生产工艺环己烷平衡表（kg/批）

工序	入方	出方				
	投料	废气	废水	固废	副产	本步产品
6 步环化精制工序	75.022	4.74	8.512	61.77	0	0

2. R 硫辛酸生产工艺环己烷平衡

表 3.4-20　R 硫辛酸生产工艺环己烷平衡表（kg/批）

工序	入方	出方				
	投料	废气	废水	固废	副产	本步产品
成盐工序	22.465	6.767	15.698	0	0	0

3.4.3.4 甲醇平衡

1. 硫辛酸生产工艺甲醇平衡

表 3.4-21　硫辛酸生产工艺甲醇平衡表（kg/批）

工序	入方	出方				
	投料	废气	废水	固废	副产	本步产品

4 步还原工序	155.77	6.439	132.971	16.36	0	0

3.4.3.5 硫平衡

表 3.4-22　　硫辛酸生产工艺硫平衡表（kg/批）

工序	入方	出方				
	投料	废气	废水	固废	副产	本步产品
6 步环化精制工序	295.53	2.292	40.526	56.21	0	196.5

3.4.4 蒸汽平衡

表 3.4-23　　本项目蒸汽平衡表

工序	用量（t/d）	损耗（t/d）	冷凝水（t/d）
1 步	15	0.45	14.55
2-3 步	20	0.6	19.4
4 步	25	0.75	24.25
5 步	20	0.6	19.4
6 步	30	0.9	29.1
7 步	20	0.6	19.4
其他（MVR 及有机溶剂回收）	20	0.6	19.4
每天合计	150	4.5	145.5
每年合计	45000	1350	43650

本项目年运行 300 天，则年用蒸汽量为 45000t/a，损耗 1350t/a，蒸汽冷凝水产生量为 43650t/a，本项目蒸汽冷凝水回用地面冲洗、循环水冷却等工序。

3.5 源强核算

3.5.1 施工期源强

本项目在现有 3#车间基础上进行改建，施工期间主要是设备的拆除及安装，为贯彻落实《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）关于防范重点行业企业拆除活动污染土壤的要求，环评要求企业按照《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》（中华人民共和国环境保护部公告 2017 年第 78 号）、《企业设备、建（构）筑物拆除活动污染防治技术指南》等规定开展拆除工作。

3.5.1.1 拆除施工废气

设备拆除前需要对设备进行吹扫放空，会产生施工废气，主要是有机废气，本项目

采用并设置气体收集系统和净化处理装置处理放空废气。

3.5.1.2 拆除施工废水

设备拆除过程中需要对化工设备和管道进行清洗，清理化学残留物、腐蚀性物质以及其它有害物质，本项目产生的设备清洗废水依托现有水处理设施集中收集处理。

3.5.1.3 拆除施工固废

设备拆除过程中存有遗留物料、残留污染物的设备，会产生固废，对遗留的固体废物，以及拆除活动产生的第 I 类一般工业固体废物、第 II 类一般工业固体废物，应当存放在一般固废暂存间、危险废物应当在危废暂存间分类贮存，并分别制定后续处理或利用处置方案，应妥善收集和处理泄露物质。

3.5.1.4 拆除施工必须履行的环保手续要求

根据《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》（中华人民共和国环境保护部公告 2017 年第 78 号）、《企业设备、建（构）筑物拆除活动污染防治技术指南》等规定，企业拆除施工需要履行的手续见下。

1. 编制《企业拆除活动污染防治方案》并备案

建设单位需要按照编制大纲组织编制《企业拆除活动污染防治方案》，同时应明确：

（1）拆除活动全过程土壤污染防治的技术要求，重点防止拆除活动中的废水、固体废物以及遗留物料和残留污染物污染土壤。

（2）针对周边环境特别是环境敏感点的保护，关于防止水、大气污染的要求。如防止挥发性有机污染物、有毒有害气体污染大气的要求。

（3）统筹考虑落实《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号），做好与后续污染地块场地调查、风险评估等工作的衔接。

《企业拆除活动污染防治方案》需报所在地县级环境保护主管部门及工业和信息化部门备案。

2. 编制《拆除活动环境应急预案》并备案

应参照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号）编制《拆除活动环境应急预案》并备案。

3. 编制《拆除活动环境应急预案》

拆除活动结束后，建设单位应按照编制大纲组织编制《企业拆除活动环境保护工作总结报告》。

3.5.2 营运期废气源强

根据《污染源源强核算技术指南制药工业》（HJ992-2018），对于工艺有机废气，应该优先选择物料衡算法；计算罐区废气、装卸排放 VOCs 的产生量时，可参考《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中有机液体储存与调和挥发损失、有机液体装卸挥发损失中的公式法；工艺无组织排放 VOCs 的产生量主要由反应釜充装、加热、真空操作、过滤、离心分离、蒸馏、泄压、溶剂回收、清洗及吹扫、工艺过程中以化学反应方式产生气体并释放等不同的操作单元组成。如果在工艺过程中设置废气收集处理系统，则为工艺有组织排放源，否则视为无组织排放源。

本项目各生产工艺生产废气源强将采用物料衡算法，罐区废气将采用公式法，车间无组织废气将设废气收集处理系统。

3.5.2.1 硫辛酸及 R 硫辛酸生产工艺废气

1．污染物产生量

（1）生产批次

本项目硫辛酸生产工序共有 6 步，分别为酯化工序、酰氯化工序、加成工序、还原工序、氯化工序、环化精制工序，R 硫辛酸生产工艺共涉及 1 步，本项目硫辛酸及 R 硫辛酸生产工序中每步均涉及到化学反应及各种分离、提纯、回收工序，根据物料平衡可知，本项目硫辛酸产量为 632.577kg/批次，本项目 R 硫辛酸是在对硫辛酸成品进一步加工分拆而生产，本项目 R 硫辛酸产量为 278.158kg/批次，本项目 R 硫辛酸年产量约为 60 吨，则 R 硫辛酸生产批次为 216 批次；本项目硫辛酸年产量约为 1000 吨，则硫辛酸生产批次为 1581 批次，由于 R 硫辛酸是在硫辛酸的基础上分拆而得，因此硫辛酸每年的生产批次为 1797 批。

硫辛酸年生产 1797 批次，每天最大生产批次为 6 批，则每年需生产 300 天，因此硫辛酸年生产时间定为年工作 300，每天 24h，每年共计 7200 小时。而 R 硫辛酸年生产批次 216 批次，每天可生产 6 批，则每年需生产 36 天，年生产时间为 864h。

（2）工艺废气产生量

根据物料平衡图可知，硫辛酸及 R-硫辛酸生产过程中废气可分为两种，一种是有机废气，一种是烘干废气；根据硫辛酸及 R-硫辛酸年生产时间可知，生产时间上可分为两段，一种是硫辛酸及 R-硫辛酸共同生产期间，年生产 6336 小时，一种是 R-硫辛酸单独生产期间，年生产 864h。

本项目硫辛酸及 R 硫辛酸单批次废气产生情况见下表。

表3.5-1　硫辛酸及R硫辛酸单批次废气产生情况

废气种类	生产工艺	涉及的生产工序及废气编号	污染物	单批次产量 kg/批次
有机废气	硫辛酸生产	酯化工序 G1 有机废气 （G_{1-1}-G_{1-9}）	1,2-二氯乙烷	3.387
			己二酸单乙酯	5.075
			己二酸双乙酯	5.641
			甲苯	7.085
			乙醇	8.412
			二氧化碳	182.279
			HCl	0.33
			水	10.493
		酰氯化及加成工序 G2 有机废气 （G_{2-2}、G_{2-4}、G_{2-5}、G_{2-6}、G_{2-7}、G_{2-9}、G_{2-11}、G_{2-12}）	6-氯-6-氧代-己酸乙酯	0.759
			6-氧代-8-氯-辛酸乙酯	5.45
			1,2-二氯乙烷	14.716
			己二酸双乙酯	0.876
			甲苯	0.687
			氯化亚砜	0.04
			水	6.34
			乙烯	0.8
			SO_2	1.94
			HCl	1.043
			己二酸单乙酯类	0.161
		还原工序 G3 有机废气 （G_{3-1}~G_{3-9}、G_{3-11}）	6-羟基-8 氯-辛酸乙酯	2.884
			6-氧代-8-氯-辛酸乙酯	0.792
			1,2-二氯乙烷	4.091
			四丁基溴化铵	0.02
			己二酸双乙酯	2.857
			甲苯	1.14
			甲醇	5.246
			氢气	2.02
			水	17.388
			HCl	0.308
			CO_2	0.112
		氯化工序 G4 有机废气	6，8-二氯辛酸乙酯	2.518
			6-羟基-8 氯-辛酸乙酯	3.002

		（G_{4-3}~G_{4-8}、G_{4-10}）	二氧化硫	3.08
			二氧化碳	0.17
			甲苯	9.92
			水	5.73
			氯化氢	1.7
		环化精制工序 G5 有机废气（G_{5-1}~G_{5-8}、G_{5-10}）	6,8 二氯辛酸	0.034
			6,8-二氯辛酸乙酯	0.5
			环己烷	2.579
			甲苯	3.748
			硫辛酸乙酯	0.43
			三噻己烷-4-戊酸	1.514
			三噻己烷-4-戊酸乙酯	0.15
			乙醇	0.381
			乙酸乙酯	2.331
			水	10.859
			HCl	0.07
	R 硫辛酸生产	R 硫辛酸生产 G6 有机废气（G_{6-1}~G_{6-7}、G_{6-9}~G_{6-10}、G_{6-12}）	乙酸乙酯	4.45
			R-甲基卞胺	2.01
			环己烷	3.057
			甲苯	26.643
			水	8.973
			HCl	0.06
烘干废气	硫辛酸生产	酰氯化及加成工序 G2 烘干废气（G_{2-8}、G_{2-10}、G_{2-13}）	6-氯-6-氧代-己酸乙酯	0.02
			6-氧代-8-氯-辛酸乙酯	0.03
			1,2-二氯乙烷	0.039
			二水氯化钙	0.04
			二水氯化钙	2.06
			二水亚硫酸钙	4.7
			六水氯化铝颗粒	8.25
			HCl	0.12
			水	0.42
			己二酸单乙酯	0.14
		还原工序 G3 烘干废气（G_{3-10}）	硼酸	4.25
			甲醇	1.193
			1,2-二氯乙烷	0.077
			HCl	1.12
			水	5.41

		氯化工序 G4 烘干废气（G_{4-9}、G_{4-11}）	水	0.99
			二水氯化钙	1.71
			二水亚硫酸钙	3.75
			甲苯（溶剂）	0.04
		环化精制工序 G5 烘干废气（G_{5-9}）	环己烷	2.161
			乙酸乙酯	0.707
			水	1.493
			6,8 二氯辛酸	0.011
			三噻己烷-4-戊酸	1.287
			硫辛酸	3.18
	R-硫辛酸生产	R 硫辛酸生产 G6 烘干废气（G_{6-8}、G_{6-11}、G_{6-13}）	水	0.215
			甲苯	3.869
			硫辛酸	0.779
			乙酸乙酯	4.88
			环己烷	3.71
			R-硫辛酸	1.457

表3.5-2　硫辛酸及R硫辛酸废气年产生情况

废气种类	生产工艺	污染物种类	单批次产量（kg/批次）	年产生量(t/a)	产生速率（kg/h）	运行时间	6336h 产生量(t/a)	864h 产生量(t/a)
有机废气	硫辛酸生产	6,8 二氯辛酸	0.034	0.06	0.008	7200	0.051	0.009
		6,8-二氯辛酸乙酯	3.018	5.42	0.753	7200	4.771	0.649
		6-氯-6-氧代-己酸乙酯	0.759	1.36	0.189	7200	1.198	0.162
		6-羟基-8 氯-辛酸乙酯	5.886	10.58	1.469	7200	9.308	1.272
		6-氧代-8-氯-辛酸乙酯	6.242	11.22	1.558	7200	9.871	1.349
		1,2-二氯乙烷	22.194	39.88	5.539	7200	35.095	4.785
		己二酸单乙酯	5.236	9.41	1.307	7200	8.281	1.129
		己二酸双乙酯	9.374	16.85	2.34	7200	14.826	2.024
		环己烷	2.579	4.63	0.643	7200	4.074	0.556
		甲苯	22.58	40.58	5.636	7200	35.71	4.87
		甲醇	5.246	9.43	1.31	7200	8.3	1.13
		氯化亚砜	0.04	0.07	0.01	7200	0.063	0.007
		硫辛酸乙酯	0.43	0.77	0.107	7200	0.678	0.092
		三噻己烷-4-戊酸	1.514	2.72	0.378	7200	2.395	0.325
		三噻己烷-4-戊酸乙酯	0.15	0.27	0.038	7200	0.241	0.029
		四丁基溴化铵	0.02	0.04	0.006	7200	0.038	0.002

		乙醇	8.793	15.8	2.194	7200	13.901	1.899
		乙烯	0.8	1.44	0.2	7200	1.267	0.173
		乙酸乙酯	2.331	4.19	0.582	7200	3.688	0.502
		氢气	2.02	3.63	0.504	7200	3.193	0.437
		SO_2	5.02	9.02	1.253	7200	7.939	1.081
		CO_2	182.561	328.06	45.564	7200	288.694	39.366
		HCl	3.451	6.2	0.861	7200	5.455	0.745
		水	50.81	91.31	12.682	7200	80.353	10.957
	R 硫辛酸生产	乙酸乙酯	4.45	0.96	1.11	864	/	0.96
		R-甲基卞胺	2.01	0.43	0.5	864	/	0.43
		环己烷	3.057	0.66	0.76	864	/	0.66
		甲苯	26.643	5.75	6.66	864	/	5.75
		水	8.973	1.94	2.25	864	/	1.94
		HCl	0.06	0.01	0.01	864	/	0.01
烘干废气	硫辛酸生产	二水氯化钙	3.81	6.84	0.95	7200	6.02	0.82
		二水亚硫酸钙	4.7	8.45	1.174	7200	7.44	1.01
		六水氯化铝颗粒	8.25	14.83	2.06	7200	13.05	1.78
		硼酸	4.25	7.64	1.061	7200	6.72	0.92
		硫辛酸	3.18	5.71	0.793	7200	5.02	0.69
		6,8 二氯辛酸	0.011	0.02	0.003	7200	0.019	0.001
		6-氯-6-氧代-己酸乙酯	0.02	0.04	0.006	7200	0.038	0.002
		6-氧代-8-氯-辛酸乙酯	0.03	0.05	0.007	7200	0.04	0.01
		己二酸单乙酯	0.14	0.25	0.035	7200	0.22	0.03
		HCL	1.24	2.23	0.31	7200	1.96	0.27
		二氯乙烷	0.116	0.21	0.029	7200	0.18	0.03
		甲苯	0.04	0.07	0.01	7200	0.06	0.01
		甲醇	1.193	2.14	0.297	7200	1.88	0.26
		环己烷	2.161	3.88	0.539	7200	3.42	0.46
		水	8.313	14.93	2.074	7200	13.14	1.79
		三噻己烷-4-戊酸	1.287	2.31	0.321	7200	2.03	0.28
		乙酸乙酯	0.707	1.27	0.176	7200	1.12	0.15
	R 硫辛酸生产	硫辛酸	0.779	0.17	0.2	864	/	0.779
		R-硫辛酸	1.457	0.31	0.36	864	/	1.457
		环己烷	3.71	0.8	0.93	864	/	3.71
		乙酸乙酯	4.88	1.05	1.22	864	/	4.88
		甲苯	3.869	0.84	0.97	864	/	3.869
		水	0.215	0.05	0.06	864	/	0.215

2．废气收集方式及废气量

本项目生产工艺废气均经过管道收集，生产工艺产生的有机废气主要是反应釜或精馏塔等设备产生的不凝气，不凝气属于高浓度有机废气，但是其风量较小，根据企业设计资料，不凝气收集风量约 5000m³/h。而生产工艺中的烘干废气，主要涉及颗粒物和有机气体，根据企业设计资料，烘干废气收集风量约 5000m³/h。

本项目工艺废气与烘干废气（风量 5000m³/h）、包装废气（风量 8000m³/h）、罐区大小呼吸废气（风量 500m³/h）、有机溶剂回收废气（风量 500m³/h）、3#车间无组织收集废气（风量 35000m³/h）一同经过一根 20m 高排气筒 DA004 排放。

3．治理措施

根据《制药工业污染防治可行技术指南 原料药（发酵类 化学合成类 提取类）和制剂类》（HJ1305-2023），含尘废气处理技术主要有袋式除尘器及高效空气过滤器；有机废气处理技术主要有冷凝法、吸收法、吸附法、生物法、燃烧法、吸附/脱附+燃烧、吸附/脱附+冷凝回收。

本项目生产工艺废气中绝大部分都含有 HCl、1,2-二氯乙烷等卤族元素，仅有少量废气不含卤族元素，根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ1093-2020），含卤素的废气不宜采用蓄热燃烧法处理，因此本项目废气不宜采用蓄热燃烧法处理。根据《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2027—2013）可知，进入催化燃烧装置的废气中不得含有引起催化剂中毒的物质，根据《挥发性有机物治理实用手册》（生态环境部大气环境司著）P121 可知，催化燃烧不适合含 S、卤族素等化合物的净化，因此，本项目废气不宜采用催化燃烧法处理。

本项目生产工艺有机废气处理工艺为“二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附”，即有机废气采用深冷处理后与烘干废气、罐区大小呼吸废气、有机溶剂回收废气一同经过碱液喷淋后与车间收集的废气一同经活性炭纤维吸附，最后与经袋式除尘处理后的包装废气经一根 20m 高的排气筒 DA004 排放。

本项目烘干废气处理工艺为“袋式除尘+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附”，即烘干废气采用袋式除尘处理后与工艺有机废气、罐区大小呼吸废气、有机溶剂回收废气一同经过碱液喷淋后与车间收集的废气一同经活性炭纤维吸附，最后与经袋式除尘处理后的包装废气经一根 20m 高的排气筒 DA004 排放。

表3.5-3　硫辛酸及R硫辛酸工艺有机废气产排情况一览表

产污环节	污染物	产生情况			风量(m^3/h)	收集方式	治理措施	处理效率	排放情况			排放源及参数		运行时间
		产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生浓度（mg/m^3）					排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）	排气筒风量(m^3/h)	排气筒高度及内径	
硫辛酸单独生产期间工艺废气	非甲烷总烃	153.756	24.27	4854	5000	管道收集	二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附	99.3312%	1.0283	0.16	2.96	54000	DA004, 20m, D=1.2m	6336
	甲苯	35.71	5.636	1127.2				99.25%	0.268	0.042	0.78			
	甲醇	8.3	1.31	262				99.60%	0.033	0.005	0.09			
	6,8 二氯辛酸	0.051	0.008	1.6				100.00%	0	0	0			
	6,8-二氯辛酸乙酯	4.771	0.753	150.6				100.00%	0	0	0			
	6-氯-6-氧代-己酸乙酯	1.198	0.189	37.8				100.00%	0	0	0			
	6-羟基-8 氯-辛酸乙酯	9.308	1.469	293.8				100.00%	0	0	0			
	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯	9.871	1.558	311.6				100.00%	0	0	0			
	1,2-二氯乙烷	35.095	5.539	1107.8				99.00%	0.351	0.055	1.02			
	己二酸单乙酯	8.281	1.307	261.4				99.25%	0.062	0.01	0.19			
	己二酸双乙酯	14.826	2.34	468				99.25%	0.111	0.018	0.33			
	环己烷	4.074	0.643	128.6				99.00%	0.041	0.006	0.11			
	氯化亚砜	0.063	0.01	2				100.00%	0	0	0			
	硫辛酸乙酯	0.678	0.107	21.4				100.00%	0	0	0			
	三噻己烷-4-戊酸	2.395	0.378	75.6				99.25%	0.018	0.003	0.06			
	三噻己烷-4-戊酸乙酯	0.241	0.038	7.6				99.25%	0.002	0.0003	0.006			
	四丁基溴化铵	0.038	0.006	1.2				99.25%	0.0003	0.00005	0.0009			
	乙醇	13.901	2.194	438.8				99.70%	0.042	0.007	0.13			

	乙烯	1.267	0.2	40				95.00%	0.063	0.01	0.19			
	乙酸乙酯	3.688	0.582	116.4				99.00%	0.037	0.006	0.11			
	SO_2	7.939	1.253	250.6				99.00%	0.079	0.012	0.22			
	HCl	5.455	0.861	172.2				99.00%	0.055	0.009	0.17			
硫辛酸与 R 硫辛酸共同生产期间工艺废气	非甲烷总烃	28.764	33.29	6658	5000	管道收集	二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附	99.29%	0.203	0.23	4.26	54000	DA004, 20m, D=1.2m	864
	甲苯	10.62	12.292	2458.4				99.25%	0.08	0.093	1.72			
	甲醇	1.13	1.308	261.6				99.60%	0.005	0.006	0.11			
	6,8 二氯辛酸	0.009	0.01	2				100.00%	0	0	0			
	6,8-二氯辛酸乙酯	0.649	0.751	150.2				100.00%	0	0	0			
	6-氯-6-氧代-己酸乙酯	0.162	0.188	37.6				100.00%	0	0	0			
	6-羟基-8 氯-辛酸乙酯	1.272	1.472	294.4				100.00%	0	0	0			
	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯	1.349	1.561	312.2				100.00%	0	0	0			
	1,2-二氯乙烷	4.785	5.538	1107.6				99.00%	0.048	0.056	1.04			
	R-甲基卞胺	0.43	0.498	99.6				99.25%	0.003	0.003	0.06			
	己二酸单乙酯	1.129	1.307	261.4				99.25%	0.008	0.009	0.17			
	己二酸双乙酯	2.024	2.343	468.6				99.25%	0.015	0.017	0.31			
	环己烷	1.216	1.407	281.4				99.00%	0.012	0.014	0.26			
	氯化亚砜	0.007	0.008	1.6				100.00%	0	0	0			
	硫辛酸乙酯	0.092	0.106	21.2				100.00%	0	0	0			
	三噻己烷-4-戊酸	0.325	0.376	75.2				99.25%	0.002	0.002	0.04			
	三噻己烷-4-戊酸乙酯	0.029	0.034	6.8				99.25%	0.0002	0.0002	0.004			
	四丁基溴化铵	0.002	0.002	0.4				99.25%	0.00001	0.00001	0.0002			
	乙醇	1.899	2.198	439.6				99.70%	0.006	0.007	0.13			

	乙烯	0.173	0.2	40				95.00%	0.009	0.01	0.19			
	乙酸乙酯	1.462	1.692	338.4				99.00%	0.015	0.017	0.31			
	SO_2	1.081	1.251	250.2				99.00%	0.011	0.013	0.24			
	HCl	0.755	0.874	174.8				99.00%	0.008	0.009	0.17			

注：①本项目以非甲烷总烃代指所有挥发性有机物。

②6,8 二氯辛酸、6,8-二氯辛酸乙酯、6-氯-6-氧代-己酸乙酯、6-羟基-8 氯-辛酸乙酯、6-氧代-8-氯-辛酸乙酯等高沸点物质，不易挥发，处理效率可视为 100%。

③氯化亚砜碱液喷淋时会发生反应，因此废气不会有氯化亚砜排放。

表3.5-4　硫辛酸及R硫辛酸工艺烘干废气产排情况一览表

产污环节	污染物		产生情况			风量 (m^3/h)	收集方式	治理措施	处理效率	排放情况（仅考虑本工序）			排放源及参数		运行时间
			产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生浓度（mg/m³）					排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）	排气筒风量 (m^3/h)	排气筒高度及内径	
硫辛酸单独生产期间烘干废气	颗粒物		44.18	6.97	1394	5000	管道收集	袋式除尘+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附	99.65%	0.15	0.02	0.37	54000	DA004, 25m, D=1.2m	6336
	包括	二水氯化钙	6.02	0.95	190										
		二水亚硫酸钙	7.44	1.174	234.8										
		六水氯化铝颗粒	13.05	2.06	412										
		二水亚硫酸钙	5.93	0.936	187.2										
		硼酸	6.72	1.061	212.2										
		硫辛酸	5.02	0.792	158.4										
	非甲烷总烃		9.007	1.42	284				95.74%	0.384	0.06	1.11			6336
	甲苯		0.06	0.01	2				90.00%	0.006	0.001	0.01			6336
	甲醇		1.88	0.297	59.4				96.00%	0.08	0.01	0.12			6336
	6,8 二氯辛酸		0.019	0.003	0.6				100.00%	0	0	0			6336
	6-氯-6-氧代-己酸乙酯		0.038	0.006	1.2				100.00%	0	0	0			6336

	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯		0.04	0.007	1.4				100.00%	0	0	0			6336
	环己烷		3.42	0.539	107.8				90.00%	0.34	0.05	0.59			6336
	1,2-二氯乙烷		0.18	0.029	5.8				90.00%	0.02	0.003	0.04			6336
	三噻己烷-4-戊酸		2.03	0.321	64.2				90.00%	0.2	0.03	0.35			6336
	乙酸乙酯		1.12	0.176	35.2				90.00%	0.11	0.02	0.24			6336
	己二酸单乙酯		0.22	0.035	7				99.00%	0.002	0.0003	0.004			6336
	HCl		1.96	0.31	62				99.00%	0.02	0.003	0.035			6336
硫辛酸与 R 硫辛酸共同生产期间烘干废气	颗粒物		6.51	7.54	1508	5000	管道收集	二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附	99.65%	0.02	0.03	0.56	54000	DA004, 25m, D=1.2m	864
	包括	二水氯化钙	0.82	0.95	190										
		二水亚硫酸钙	1.01	1.17	234										
		六水氯化铝颗粒	1.78	2.06	412										
		R-硫辛酸	0.31	0.36	72										
		亚硫酸钙	0.81	0.94	188										
		硼酸	0.92	1.06	212										
		硫辛酸	0.86	1	200										
	非甲烷总烃		3.923	4.54	908				95.356%	0.1822	0.21	3.89			864
	甲苯		0.85	0.98	196				95.00%	0.04	0.049	0.91			864
	甲醇		0.26	0.3	60				98.00%	0.01	0.006	0.11			864
	6,8 二氯辛酸		0.001	0.001	0.2				100.00%	0	0	0			864
	6-氯-6-氧代-己酸乙酯		0.002	0.002	0.4				100.00%	0	0	0			864
	6-氧代-8-氯-辛酸乙酯		0.01	0.01	2				100.00%	0	0	0			864
	环己烷		1.26	1.46	292				95.00%	0.06	0.073	1.35			864
	1,2-二氯乙烷		0.03	0.03	6				95.00%	0.002	0.002	0.04			864
	三噻己烷-4-戊酸		0.28	0.32	64				95.00%	0.01	0.016	0.3			864

	乙酸乙酯	1.2	1.39	278				95.00%	0.06	0.07	1.3			864
	HCl	0.27	0.31	62				99.00%	0.003	0.003	0.06			864

3.5.2.2 有机溶剂回收工艺废气

1．污染物产生量

根据物料平衡可知，本项目有机溶剂回收工艺废气主要包括 G_{7-1}、G_{7-2}、G_{7-3}，废气产生情况见下表。

表3.5-5　有机溶剂回收废气产生情况

生产工艺	废气种类	涉及的生产工序及废气编号	污染物	产生量（t/a）
有机溶剂回收工艺	有机废气	洗涤分层工序 G_{7-1} 有机废气	甲苯	0.36
			1,2-二氯乙烷	0.44
			乙醇	0.1
			水	0.6
			甲醇	0.04
		精馏工序 G_{7-2} 有机废气	甲苯	0.68
			1,2-二氯乙烷	0.42
			乙醇	0.192
			水	1.19
			甲醇	0.05
			四丁基溴化铵	0.95
			环已烷	1.33
			乙酸乙酯	1.86
		萃取精馏工序 G_{7-3} 有机废气	环已烷	0.55
			乙酸乙酯	0.02

2．废气收集方式及废气量

本项目有机溶剂回收工艺废气均经过管道收集，生产工艺产生的有机废气主要是反应釜或精馏塔等设备产生的不凝气，不凝气属于高浓度有机废气，但是其风量较小，根据企业设计资料，不凝气收集风量约 500m³/h。

本项目有机溶剂回收工艺废气、硫辛酸与 R 硫辛酸工艺废气（5000m³/h）、硫辛酸与 R 硫辛酸烘干废气（5000m³/h）、包装废气（风量 8000m³/h）、罐区大小呼吸废气（风量 500m³/h）、车间收集废气（风量 35000m³/h）一同经过一根 20m 高排气筒 DA004 排放。

3．治理措施

本项目有机溶剂回收工艺废气中含有 1,2-二氯乙烷等卤族元素，根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ1093-2020），含卤素的废气不宜采用蓄热燃烧

法处理，因此不项目废气不宜采用蓄热燃烧法处理。根据《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（**HJ 2027—2013**）可知，进入催化燃烧装置的废气中不得含有引起催化剂中毒的物质，根据《挥发性有机物治理实用手册》（生态环境部大气环境司著）**P121** 可知，催化燃烧不适合含 **S**、卤族素等化合物的净化，因此，本项目废气不宜采用催化燃烧法处理。

本项目有机溶剂回收工艺有机废气处理工艺为“管道收集+二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附”，处理后与 **3#**车间其他废气经过一根 **20m** 高的排气筒 **DA004** 排放。

表3.5-6　有机溶剂回收工艺废气产排情况一览表

产污环节	污染物	产生情况			风量 (m^3/h)	收集方式	治理措施	处理效率	排放情况			排放源及参数		运行时间
		产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生浓度（mg/m^3）					排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3	排气筒风量	排气筒高度及	
有机溶剂回收工艺	非甲烷总烃	6.992	0.971	1942	500	管道收集，100%	二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附	99.05%	0.0664	0.009	0.17	54000	DA004，25m，D=1.2m	7200
	甲苯	1.04	0.144	288	500			99.25%	0.008	0.001	0.02	54000		7200
	甲醇	0.09	0.013	26	500			99.60%	0.0004	0.0001	0.002	54000		7200
	1,2-二氯乙烷	0.86	0.119	238	500			99.00%	0.009	0.001	0.02	54000		7200
	乙醇	0.292	0.041	82	500			95.00%	0.001	0.0001	0.002	54000		7200
	环己烷	1.88	0.261	522	500			99.00%	0.019	0.003	0.06	54000		7200
	四丁基溴化铵	0.95	0.132	264	500			99.00%	0.01	0.001	0.02	54000		7200
	乙酸乙酯	1.88	0.261	522	500			99.00%	0.019	0.003	0.06	54000		7200

3.5.2.3 罐区大小呼吸废气

1．污染物产生量

（1）储罐大小呼吸

本次改建，不新增储罐，利用现有储罐，项目涉及的储罐基本参数及储存物质情况见下表。

表3.5-7　本项目涉及的储罐基本参数及储存物质情况

设备名称	材质	储存状态	规格型号	数量	备注
立式盐酸储罐（30%）	玻璃钢	常温常压	200m³，固定顶 Ø6500mm×7000mm	2 个	地上
立式液碱储罐（30%）	不锈钢	常温常压	200m³，固定顶 Ø6500mm×7000mm	2 个	地上
立式甲醇储罐	不锈钢	常温常压	50m³，固定顶 Ø4000mm×4800mm	1 个	地上
立式乙醇储罐（95%）	不锈钢	常温常压	50m³，固定顶 Ø4000mm×4500mm	1 个	地上
立式氯化亚砜储罐	不锈钢	常温常压	50m³，固定顶 Ø4000mm×4500mm	1 个	地上
立式 1,2-二氯乙烷储罐	不锈钢	常温常压	50m³，固定顶 Ø3600mm×5500mm	1 个	地上
立式环己烷储罐	不锈钢	常温常压	50m³，固定顶 Ø4000mm×4500mm	1 个	地上
立式甲苯储罐	不锈钢	常温常压	50m³，固定顶 Ø4000mm×4500mm	1 个	地上
立式乙酸乙酯储罐	不锈钢	常温常压	50m³，固定顶 Ø4000mm×4500mm	1 个	地上
待精馏混合液储罐 1（待精馏甲苯及 1,2-二氯乙烷）	玻璃钢	常温常压	200m³，固定顶 Ø6500mm×7000mm	1 个	地上
待精馏混合液储罐 2（待精馏环己烷）	玻璃钢	常温常压	200m³，固定顶 Ø6500mm×7000mm	1 个	地上

在储存过程中由于受储罐中物料的存储温度、蒸汽压等自身性质和风、大气压等外界条件影响，会引起罐内物料液面变化产生少量呼吸气，即为小呼吸；同时物料在装卸过程中有部分挥发与散逸，该过程称为大呼吸，本项目氯化亚砜储罐使用硫酸将液面封住与空气隔离，上方用氮气保护，不考虑小呼吸废气；卸车时的大呼吸废气使用气相平衡管回至槽罐车内。

其大小呼吸计算采用中国石油化工系统经验公式。

1）大呼吸计算公式：

$$L_w=4.188\times10^{-7}\times M\times P\times K_N\times K_C$$

式中：Lw-固定顶罐的工作损失（Kg/m³ 投入量）

K_N-周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K）确定，K≤36，K_N=1；36＜K≤220，$K_N=11.467\times K^{-0.726}$；K＞220，$K_N$=0.26；KC-产品因子（本项目取 1.0）。

储罐大呼吸酸雾产生参数见下表。

表3.5-8　储罐大呼吸参数一览表

污染物	M	P(Pa)	K(次)	KN	KC
氯化氢	36.5	1413.3	21	1	1
甲醇	32	16825	8	1	1
乙醇	92.4	11012.4	18	1	1
环己烷	84	12462.1	1	1	1
1,2-二氯乙烷	99	11158.7	1	1	1
甲苯	92	3800	3	1	1
乙酸乙酯	88	14856.1	1	1	1

2）小呼吸计算公式：

$$L_B = 0.191\times M\left(\frac{P}{100910-P}\right)^{0.68}\times D^{1.73}\times H^{0.51}\times \Delta T^{0.45}\times F_P\times C\times K_C$$

$$L_Y = L_B\times N$$

式中：L_B-固定顶罐的呼吸排放量（Kg/a）；

L_Y—固定顶罐的小呼吸排放量；

N-储罐个数；

M-储罐内蒸气的分子量；

P-在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

D-罐的直径（m）；

H-平均蒸气空间高度（m）；

△T-一天之内的平均温度差（ºC）；

FP-涂层因子（无量纲），取值在 1~1.5 之间；

C-用于小直径罐的调节因子（无量纲）；直径在 0~9m 之间的罐体，C=1-0.0123(D-9)^2，罐径大于 9m 的 C=1；

K_C-产品因子（本项目取 1.0）。

储罐小呼吸酸雾产生参数见下表。

表3.5-9　储罐小呼吸参数一览表

污染物	N	M	P(Pa)	D(m)	H(m)	ΔT（℃）	Fp	C	KC
氯化氢	2	36.5	1413.3	6.5	7	15	1.25	0.923	1

			（20℃）						
甲醇	1	32	16825（25℃）	4	4.8	15	1.25	0.693	1
乙醇	1	92.4	11012.4（25℃）	4	4.5	15	1.25	0.693	1
环己烷	1	84	12462.1（25℃）	4	4.5	15	1.25	0.693	1
1,2-二氯乙烷	1	99	11158.7（25℃）	3.6	5.5	15	1.25	0.641	1
甲苯	1	92	3800（25℃）	4	4.5	15	1.25	0.693	1

经计算，各储罐大小呼吸排放情况见下表。

表3.5-10 各储罐废气产生情况一览表

位置	污染源	污染物	大呼吸（kg/a）	小呼吸（kg/a）	合计（t/a）
储罐区	盐酸储罐	氯化氢	77.112	207.348	0.284
	甲醇储罐	甲醇	76.663	146.861	0.224
	乙醇储罐	乙醇	326.005	293.916	0.62
	环己烷储罐	环己烷	18.632	293.869	0.313
	二氯乙烷储罐	1,2-二氯乙烷	19.663	271.629	0.291
	甲苯储罐	甲苯	18.667	134.686	0.153
	乙酸乙酯储罐	乙酸乙酯	23.269	353.471	0.377
	待精馏混合液储罐 1	甲苯	45.467	265.217	0.465
	待精馏混合液储罐 1	1,2-二氯乙烷	38.678	425.252	0.464
	待精馏混合液储罐 2	环己烷	17.032	447.499	0.311

注：待精馏混合液储罐考虑的主要是挥发性较强的甲苯及 1,2-二氯乙烷、环己烷，由于浓度与蒸气压成正比，计算其大小呼吸时根据其占比对蒸汽压进行等比例缩小。

2．废气收集方式及废气量

本项目拟通过集气管道连接储罐、配液罐呼吸阀，管道收集储罐大呼吸、小呼吸废气，收集风量约为 500m³/h。

本项目储罐大小呼吸废气、硫辛酸与 R 硫辛酸工艺废气（5000m³/h）、硫辛酸与 R 硫辛酸烘干废气（5000m³/h）、有机溶剂回收工艺废气（风量 500m³/h）、包装废气（风量 8000m³/h）、车间收集废气（风量 35000m³/h）一同经过一根 20m 高排气筒 DA004 排放。

3．治理措施

本项目储罐大小呼吸废气中含有 HCl、1,2-二氯乙烷等卤族元素，根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ1093-2020），含卤素的废气不宜采用蓄热燃

烧法处理，因此不项目废气不宜采用蓄热燃烧法处理。根据《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（**HJ 2027—2013**）可知，进入催化燃烧装置的废气中不得含有引起催化剂中毒的物质，根据《挥发性有机物治理实用手册》（生态环境部大气环境司著）**P121** 可知，催化燃烧不适合含 **S**、卤族素等化合物的净化，因此，本项目废气不宜采用催化燃烧法处理。

本项目储罐大小呼吸废气处理工艺为“四级碱液喷淋（一级预处理+三级处理）+干式过滤+二级活性炭纤维吸附”，处理后与 **3#**车间其他废气经过一根 **20m** 高的排气筒 **DA004** 排放。

表3.5-11 储罐大小呼吸工艺废气产排情况一览表

产污环节	污染物	产生情况			风量(m^3/h)	收集方式	治理措施	处理效率	排放情况			排放源及参数		运行时间
		产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生浓度（mg/m^3）					排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）	排气筒风量(m^3/h)	排气筒高度及内径	
储罐大小呼吸	非甲烷总烃	3.218	0.447	894	500	密闭收集	四级碱液喷淋（一级预处理+三级处理）+干式过滤+二级活性炭纤维吸附	95.80%	0.135	0.019	0.35	54000	25m, D=1.2m	7200
	甲醇	0.224	0.031	62				98.00%	0.004	0.001	0.02			7200
	甲苯	0.464	0.064	128				95.00%	0.023	0.003	0.06			7200
	乙酸乙酯	0.377	0.052	104				95.00%	0.019	0.003	0.06			7200
	乙醇	0.62	0.086	172				98.00%	0.012	0.002	0.04			7200
	环己烷	0.778	0.108	216				95.00%	0.039	0.005	0.09			7200
	1,2-二氯乙烷	0.755	0.105	210				95.00%	0.038	0.005	0.09			7200
	HCl	0.284	0.039	78				99.00%	0.003	0.0004	0.007			7200

3.5.2.4 包装废气

1．污染物产生量

本项目 3#车间成品及副产包装过程中会产生颗粒物，作为一般固废的二水亚硫酸钙及危废的 S 硫辛酸装袋过程中也会产生少量颗粒物。根据物料平衡可知，本项目需要进行包装工序的产品及副产品产生情况见下表。

表3.5-12 3#车间需包装的物料产生情况

生产工艺	种类	涉及的生产工序及废气编号	产物	单批次产量（kg/a）	批次	产生量（t/a）
硫辛酸及 R 硫辛酸生产	副产品	酯化工序	二水氯化钙	754.547	1797	1355.92
			六水氯化铝	1642.29	1797	2951.2
		还原工序	硼酸	81.026	1797	145.6
	产品	环化精制工序	硫辛酸	632.577	1581	1000.1
	产品	成盐工序	R 硫辛酸	278.158	216	60.08
	一般固废		二水亚硫酸钙	1676.403	1797	3012.5
	危废		S 硫辛酸	310.438	216	67.05

由上表可知，本项目共需包装的产品及副产品约 **8592.45t/a**，颗粒物产生系数参考《逸散性工业粉尘控制技术》表 **18-1** 粒料加工厂逸散尘的排放因子—再破碎的 **0.5kg/t**，本项目包装工序颗粒物产生量为 **4.3t/a**。

2．废气收集方式及废气量

产品及副产品包装过程产生颗粒物采用集气罩收集，根据建设单位设计资料，包装废气收集风量 **8000m^3/h**，由于本项目包装工序本身采用自动化包装机，包装过程仅有少量颗粒物逸散，使用集气罩可以有效收集逸散颗粒，集气罩收集效率以 **95%**计。

3．治理措施

本项目包装颗粒物采用袋式除尘器处理后与 **3#**车间其他工艺废气一同通过 **1** 根 **20m** 的排气筒（**DA004**）排放，集气罩收集效率为 **95%**，则包装颗粒物有组织产生量为 **4.09t/a**，产生速率为 **0.57kg/h**，产生浓度为 **71.25mg/m^3**，袋式除尘去除效率为 **99.5%**，则包装颗粒物有组织排放量为 **0.02t/a**，排放速率为 **0.003kg/h**，排放浓度为 **0.06mg/m^3**。

集气罩收集效率为 **95%**，则约 **5%**的废气未被收集，则包装工序颗粒物无组织产生量为 **0.21t/a**，产生速率为 **0.029kg/h**，颗粒物逸散进入车间后，约 **50%**会沉降，沉降量约 **0.105t/a**，同时建设单位在 **3#**车间内设置无组织废气收集系统，未沉降的包装工序颗粒物中约 **80%**会再次被车间无组织废气收集系统捕集，则包装颗粒物无组织排放量

为 0.025t/a，排放速率为 0.003kg/h。

表3.5-13 包装废气产排情况一览表

产污环节	污染物	产生情况			风量（m^3/h）	收集方式	治理措施	处理效率	排放情况			排放源及参数		运行时间运行时间
		产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生浓度（mg/m^3）					排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）	排气筒风量（m^3/h）	排气筒高度及内径	
包装废气	颗粒物有组织	4.09	0.57	71.25	8000	集气罩，收集效率95%	袋式除尘	99.5%	0.02	0.003	0.06	54000	DA004，25m，D=1.2m	7200
	颗粒物无组织	0.21	0.029	/	①颗粒物自然沉降，沉降 0.105t/a；②车间无组织废气收集系统收集，收集效率80%，收集量 0.08t/a；				0.025	0.003	/	/		7200

3.5.2.5 车间收集废气

1．污染物产生量

（1）投料废气

本项目液态 VOC 物料采用密闭管道输送方式，输送至反应釜，不再考虑投料废气的逸散。生产线各工序固体投料均可实现密闭上料，不再考虑投料废气。

（2）包装废气

本项目包装颗粒物设集气罩收集后处理，集气罩收集效率为 95%，则约 5%的废气未被收集，则进入车间的包装工序颗粒物量为 0.21t/a，本项目涉及的颗粒物约 50%沉降，剩余部分能在车间内逸散，则颗粒物在车间无组织产生量为 0.105t/a。

（3）设备与管线组件密封点泄漏

本项目在储存、装卸、转移、输送、生产工艺过程和废水处理等环节产生 VOCs 外，在生产厂房和罐区的连接件、物料泵、阀门、法兰等工业设备组件存在无组织废气逸散。

根据《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号），重点对含 VOCs 物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。本次评价要求建设单位严格按照《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号）中的要求，加强生产与管线组件泄漏控制，最大限度避免密封设施密封点不严导致无组织废气逸散。

项目动静密封点泄漏排放源主要来自装置阀门、法兰、接头、开口管线、泵、泄压设备等散失，其中阀门、法兰和接头属于无组织损失量较大的区域。由于《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—原料药制造》(HJ858.1—2017)无相关密封点泄漏计算公式，本次参考《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）相关公式计算，公式如下：

$$E_{设备}=0.003\times\sum_{i=1}^{n}\left(e_{TOC,i}\times\frac{WF_{VOCs,i}}{WF_{TOC,i}}\times t_i\right)$$

式中：E 设备-设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；

t_i-密封点 i 的年运行时间，h/a，取 7200h；

$e_{TOC,i}$-密封点 i 的总有机碳（TOC）的排放速率，kg/h，系数见下表；

$WF_{VOCS,i}$-流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数；

$WF_{TOC,i}$-流经密封点 i 的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数；

本项目 $WF_{VOCS,\ i}$/$WF_{TOC,\ i}$ 取值=1；

n-挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

表3.5-14 本项目动静密封点泄漏量情况一览表

位置	密封点类型	密封点数量统计(个)	排放系数/kg/h/源	泄漏量（t/a）
3#车间	气体阀门	290	0.024	0.15
	开口阀或开口管线	155	0.03	0.1
	有机液体阀门	512	0.036	0.4
	法兰或连接件	1168	0.044	1.11
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	119	0.14	0.36
	其他	/	0.073	/
合计		2244		2.12

由上表可以看出，本项目动静密封点泄漏的无组织 VOCS 排放量为 2.12t/a。

为减少无组织废气产生及排放，企业需采取如下措施：

（1）严格执行设备与管线组件泄漏控制要求，包括泄漏检测与控制的对象、泄漏检测的周期、泄漏的认定方法、泄漏修复的时间要求和记录要求等。

（2）用于集输、储存和处理含挥发性有机物、恶臭物质的废水设施应密闭，产生的废气应接入有机废气回收或处理装置，其大气污染物排放应符合相应排放标准的规定。密闭设施上的开口应设置封盖，封盖与密闭体应设密封垫，开口在不使用时应密封。

（3）对于含挥发性有机物的物料，其采样口应采用密闭采样或等效设施。

2．废气收集方式及废气量

根据《废气处理工程技术手册》P959，如果室内污染源分布广、污染点多、污染面积大、污染物不易捕集，则需考虑对车间内废气进行无组织收集，考虑到本项目大部分废气均已收集处理，同时为减少车间废气的逸散，本项目在 3#车间设置集风管对车间逸散废气进行收集（收集效率取 80%），对存在无组织逸散点的无组织废气收集系统风量定为 35000m³/h。

3．治理措施

本项目无组织废气收集系统收集废气主要为车间动静密封点泄漏的有机废气及少量逸散的包装颗粒物，废气收集后与车间其他废气一同经 **1** 根 **20m** 高排气筒 **DA004** 排放。**3#**车间废气收集系统收集效率取 **80%**，则收集非甲烷总烃有组织产生量为 **1.7t/a**，产生速率为 **0.236kg/h**，产生浓度为 **6.74mg/m³**;颗粒物有组织产生量为 **0.08t/a**，产生速率为 **0.011kg/h**，产生浓度为 **0.31mg/m³**，本项目采用活性炭纤维吸附装置对上述污染物进行处理，活性炭纤维吸附效率取 **95%**，则非甲烷总烃排放量为 **0.085t/a**，排放速率为 **0.012kg/h**，排放浓度为 **0.22mg/m³**;颗粒物排放量为 **0.08t/a**，排放速率为 **0.011t/a**，排放浓度为 **0.2mg/m³**。

车间废气收集系统收集效率为 **80%**，则约 **20%**的废气未被收集，则车间非甲烷总烃无组织排放量为 **0.42t/a**，排放速率为 **0.06kg/h**；车间颗粒物无组织排放量为 **0.025t/a**，排放速率为 **0.003kg/h**。

表3.5-15 车间收集废气产排情况一览表

产污环节	污染物	产生情况			风量（m³/h）	收集方式	治理措施	处理效率	排放情况			排放源及参数		运行时间
		产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生浓度（mg/m³）					排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）	排气筒风量(m³/h)	排气筒高度及内径	
车间收集废气	非甲烷总烃	1.7	0.236	6.74	35000	集气罩	二级活性炭纤维吸附	95%	0.085	0.012	0.22	54000	25m, D=1.2m	7200
	颗粒物	0.08	0.011	0.31				/	0.08	0.011	0.2			
	非甲烷总烃	0.42	0.06	/	车间密闭				0.42	0.06	/	/		7200
	颗粒物	0.025	0.003	/					0.025	0.003	/			

3.5.2.6 高盐废水 MVR 处理废气

1．污染物产生量

根据物料平衡可知，本项目高盐废水 MVR 处理工艺废气主要包括 G_{8-1}、G_{8-2}、G_{8-3}、G_{8-4}，废气产生情况见下表。

表3.5-16 高盐废水MVR处理废气产生情况

生产工艺	废气种类	涉及的生产工序及废气编号	污染物	产生量（t/a）
高盐废水MVR处理废气	有机废气	混合反应工序 G_{8-1} 有机废气	硫化氢	3.97
			乙醇	0.004
			水	0.436
			甲苯	0.001
		MVR 工序 G_{8-2} 有机废气	HCl	0.029
			硫化氢	4.355
			乙醇	0.042
			水	2.61
			1,2-二氯乙烷	0.33
			甲苯	0.014
		MVR 工序 G_{8-3} 有机废气	HCl	0.02
			水	1.93
	烘干废气	干燥包装工序 G_{8-4} 烘干废气	HCl	0.1
			氯化钠	2.31
			水	0.06
			硫磺	0.01
			硫辛酸	0.05

2．废气收集方式及废气量

本项目 MVR 生产废气均经过管道收集，生产工艺产生的有机废气主要是反应釜或 MVR 等设备产生的不凝气，风量约 2000m³/h，烘干废气风量约 500m³/h。

本项目高盐废水 MVR 处理工艺废气、污水处理站前处理废气（5500m³/h）一同经过一根 20m 高排气筒 DA004 排放。

3．治理措施

本项目高盐废水 MVR 处理工艺废气中含有 HCl、1,2-二氯乙烷等含卤族元素废气，根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ1093-2020），含卤素的废气不宜采用蓄热燃烧法处理，因此不项目废气不宜采用蓄热燃烧法处理。根据《催化燃

烧法工业有机废气治理工程技术规范》（**HJ 2027—2013**）可知，进入催化燃烧装置的废气中不得含有引起催化剂中毒的物质，根据《挥发性有机物治理实用手册》（生态环境部大气环境司著）**P121** 可知，催化燃烧不适合含 **S**、卤族素等化合物的净化，因此，本项目废气不宜采用催化燃烧法处理。

本项目废水 **MVR** 工艺有机废气处理工艺为“二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附”，**MVR** 工艺烘干废气处理工艺为“袋式除尘+二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附”；**MVR** 工艺处理后废气与污水处理站前处理废气经过一根 **20m** 高的排气筒 **DA005** 排放。

表3.5-17 高盐废水MVR处理工艺废气产排情况一览表

产污环节	污染物		产生情况			风量 (m^3/h)	收集方式	治理措施		处理效率	排放情况			排放源及参数		运行时间
			产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生浓度（mg/m^3）						排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）	排气筒风量 (m^3/h)	排气筒高度及内径	
废水MVR工艺废气	颗粒物		2.37	0.329	164.5	2000	密闭收集	袋式除尘	二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附	99.66%	0.008	0.001	0.125	8000	DA005, 25m, D=1.2m	7200
	包括	氯化钠颗粒	2.31	0.321	160.5											
		硫磺颗粒	0.01	0.001	0.5											
		硫辛酸颗粒	0.05	0.007	3.5											
	非甲烷总烃		0.391	0.054	108	500	密闭收集	/		95.14%	0.019	0.003	0.38			7200
	甲苯		0.015	0.002	4					95.00%	0.001	0.0001	0.01			7200
	乙醇		0.046	0.006	12					98.00%	0.001	0.0001	0.01			7200
	1,2-二氯乙烷		0.33	0.046	92					95.00%	0.017	0.0024	0.3			7200
	H_2S		8.325	1.156	2312					99.00%	0.083	0.0115	1.44			7200
	HCl		0.149	0.021	42					99.00%	0.001	0.0001	0.01			7200

3.5.2.7 污水处理站废气

1．污染物产生量

（1）非甲烷总烃

本项目废水在集输、储存、处理处置过程会逸散出少量的挥发性有机物（以非甲烷总烃计），根据《污染源源强核算技术指南制药工业》（**HJ992—2018**）**5.4** 产污系数法，计算废水处理站废气排放 **VOCs** 的产生量时，可参考《石化行业 **VOCs** 污染源排查工作指南》中废水集输、储存、处理处置过程逸散的系数，经查阅《石化行业 **VOCs** 污染源排查工作指南》附表四**-7**，对于废水收集系统及油水分离设施，**VOCs** 排放强度为 **0.6kg/**立方米，对于除收集系统及油水分离外的其他处理设施，**VOCs** 排放强度为 **0.005kg/**立方米；进一步查阅《江苏省重点行业挥发性有机物排放量计算暂行办法》，其对废水在集输、储存、处理处置过程做出了更详细的规定，考虑到本项目废水处理设施均已加盖密闭，对于废水调节池及气浮池 **VOCs** 排放强度本项目取 **0.018kg/**立方米，对于厂区东侧后续的生化处理设施 **VOCs** 排放强度本项目取 **0.005kg/**立方米。

本项目污水处理站工艺为“调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化+**UASB**+调节池+缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤（必要时）”，主要产生挥发性有机物和恶臭气体。污水处理站分为三部分：前处理段（调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化）、高效厌氧段（**UASB**）以及后处理生化段（缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤）。前处理段（调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化）、高效厌氧段（**UASB**）位于厂区西北部、后处理生化段（厌氧+缺氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤）位于厂区东北部。本项目进入污水处理站的废水量为 **23340.68m^3/a**，则前处理段废水 **VOCs** 产生量为 **0.42t/a**，后处理段废水 **VOCs** 产生量为 **0.12t/a**。

本项目进入污水处理站的废水量为 **23340.68m^3/a**，现有工程 **1#~3#**车间工艺废水及生活污水进入污水处理站的废水量（不包括循环冷却水等）为 **18210m^3/a**，其中 **3#**车间工艺废水进入污水处理站的废水量（不包括循环冷却水等）为 **6960m^3/a**。

（2）恶臭物质

本项目废水后处理生化段（缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤）还会产生 **NH_3**、**H_2S**，恶臭物质的逸出量与污水量、污水水质、**BOD_5** 的负荷、曝气方式、污泥处置以及日照、气温、风速等多种自然因素有关，本项目现有工程对废水生化处理段产生的恶臭物质收集后采用生物滤池处理后与厂区 **1#~3#**车间无组织废气一同经二级活性炭

纤维处理，通过现有监测数据推算至满负荷及数据校核，现有工程废水共产生 **NH_3、H_2S** 产生量分别为 **1.79t/a、0.61t/a**，根据 **3#**车间废水贡献量类比推出 **3#**车间 **NH_3、H_2S** 有组织排放量分别约为 **0.68t/a、0.23t/a**。类比现有工程，通过本项目废水量估算出本项目 **NH_3、H_2S** 产生量分别为 **2.29t/a、0.78t/a**。

2．废气收集方式及废气量

污水处理站前处理段废气污染物主要为氨、硫化氢和挥发性有机物，污水处理站前处理段废气收集效率按 **90%**计，风机风量 **5500m^3/h**，废气收集后与 **MVR** 废气一同经“二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附”处理后（风量合计 **8000m^3/h**）通过一根 **20m** 高的排气筒 **DA005** 排放。

污水处理站后处理生化段废气污染物主要为氨、硫化氢和挥发性有机物，污水处理站后处理生化段加盖后废气密闭收集，风机风量 **5000m^3/h**，收集效率按 **90%**计。

3．治理措施

本项目废水前处理段废水 **VOCs** 产生量为 **0.42t/a**，后处理段废水 **VOCs** 产生量为 **0.12t/a**，集气效率为 **90%**，则本项目前处理段 **VOCs** 有组织产生量为 **0.38t/a**，后处理生化段 **VOCs** 有组织产生量为 **0.11t/a**。

污水处理站前处理段废气经收集后进入二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附装置处理后通过 **1** 根 **20m** 高排气筒 **DA005** 排放，挥发性有机物去除效率按 **95%**计，污水处理站后处理生化段废气经收集后进入生物滤池+干式过滤+二级活性炭纤维吸附装置处理后通过 **1** 根 **20m** 高排气筒 **DA006** 排放，挥发性有机物去除效率按 **95%**计，**NH_3、H_2S** 去除效率按照 **90%**计。

表3.5-18 污水处理站前处理段废气产排情况一览表

<table>
<tr><th rowspan="2">产污环节</th><th rowspan="2" colspan="3">污染物</th><th colspan="3">产生情况</th><th rowspan="2">风量
(m^3/h)</th><th rowspan="2">收集方式及效率</th><th rowspan="2">治理措施</th><th rowspan="2">处理效率</th><th colspan="3">排放情况</th><th colspan="2">排放源及参数</th><th rowspan="2">运行时间</th></tr>
<tr><th>产生量（t/a）</th><th>产生速率（kg/h）</th><th>产生浓度（mg/m^3）</th><th>排放量（t/a）</th><th>排放速率（kg/h）</th><th>排放浓度（mg/m^3）</th><th>排气筒风量(m^3/h)</th><th>排气筒高度及内径</th></tr>
<tr><td rowspan="7">污水处理站前处理段</td><td rowspan="4">非甲烷总烃有组织</td><td colspan="2">现有工程</td><td>0.18</td><td>0.03</td><td>6</td><td rowspan="4">5500</td><td rowspan="4">加盖收集，90%</td><td rowspan="4">二级碱液喷淋+活性炭纤维吸附</td><td rowspan="4">95%</td><td>0.009</td><td>0.002</td><td>/</td><td rowspan="4">8000</td><td rowspan="4">20，D=0.45m</td><td rowspan="4">7200h</td></tr>
<tr><td>其中</td><td>3#车间</td><td>0.12</td><td>0.02</td><td>4</td><td>0.006</td><td>0.001</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">本项目</td><td>0.38</td><td>0.05</td><td>10</td><td>0.019</td><td>0.003</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">本项目建成后全厂</td><td>0.44</td><td>0.06</td><td>12</td><td>0.022</td><td>0.003</td><td>0.375</td></tr>
<tr><td rowspan="4">非甲烷总烃无组织</td><td colspan="2">现有工程</td><td>0.02</td><td>0.003</td><td>/</td><td colspan="5" rowspan="4">加盖密闭</td><td>0.02</td><td>0.003</td><td>/</td><td colspan="2" rowspan="4">/</td><td rowspan="4">7200h</td></tr>
<tr><td>其中</td><td>3#车间</td><td>0.01</td><td>0.001</td><td>/</td><td>0.01</td><td>0.001</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">本项目</td><td>0.04</td><td>0.006</td><td>/</td><td>0.04</td><td>0.006</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">本项目建成后全厂</td><td>0.05</td><td>0.007</td><td>/</td><td>0.05</td><td>0.007</td><td>/</td></tr>
</table>

注：本项目建成后全厂污水处理站前处理段共用一根排气筒，现有工程及本项目污染物有组织产生及排放情况可视为贡献值。

表3.5-19 污水处理站后处理生化段废气产排情况一览表

产污环节	污染物			有组织产生情况			风量(m^3/h)	收集方式及效率	治理措施	处理效率	有组织排放情况		排放浓度（mg/m^3）	排放源及参数		运行时间
				产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生浓度（mg/m^3）					排放量（t/a）	排放速率（kg/h）		排气筒风量(m^3/h)	排气筒高度及内径	
后处理生化段	非甲烷总烃	现有工程		0.05	0.01	2	5000	加盖收集，90%	生物滤池+干式过滤+二级活性炭纤维吸附	95%	0.0025	0.001	/	11000（包括危废间废气）	20，D=0.7m	7200h
		其中	3#车间	0.027	0.004	0.8					0.0014	0.0002	/			
		本项目		0.11	0.015	3					0.01	0.0015	/			
		本项目建成后全厂		0.133	0.02	4					0.0067	0.001	0.09			
	NH_3	现有工程		1.611	0.224	44.8				90%	0.161	0.022	/			
		其中	3#车间	0.612	0.085	16.9					0.061	0.008	/			
		本项目		2.061	0.286	57.2					0.206	0.029	/			
		本项目建成后全厂		3.06	0.43	86					0.306	0.04	3.64			
	H_2S	现有工程		0.55	0.08	15.3				90%	0.055	0.008	/			
		其中	3#车间	0.21	0.03	5.76					0.021	0.003	/			
		本项目		0.702	0.0975	19.5					0.0702	0.00975	/			
		本项目建成后全厂		1.042	0.14	28					0.1042	0.014	1.27			
后处理生	非甲	现有工程		0.01	0.001	/					0.01	0.001	/			7200h

化段	烷总烃无组织	其中	3#车间	0.003	0.0004	/	加盖密闭，喷洒除臭剂，恶臭去除率 90%	0.003	0.0004	/	64m×33m×3m	
		本项目		0.01	0.001	/		0.01	0.001	/		
		本项目建成后全厂		0.017	0.002	/		0.017	0.002	/		
	NH_3无组织	现有工程		0.179	0.025	/		0.018	0.0025	/		
		其中	3#车间	0.068	0.009	/		0.007	0.001	/		
		本项目		0.229	0.032	/		0.023	0.0032	/		
		本项目建成后全厂		0.34	0.047	/		0.034	0.0047	/		
	H_2S无组织	现有工程		0.06	0.008	/		0.006	0.0008	/		
		其中	3#车间	0.02	0.003	/		0.002	0.0003	/		
		本项目		0.078	0.011	/		0.008	0.0011	/		
		本项目建成后全厂		0.118	0.016	/		0.012	0.0017	/		

注：本项目建成后全厂污水处理站前处理段共用一根排气筒，现有工程及本项目污染物有组织产生及排放情况可视为贡献值。

3.5.2.8 危废暂存间废气

1．污染物产生量

本项目在危废暂存间暂存的危废主要为蒸发浓缩废液、精馏及蒸馏残液、废脱色过滤介质、废滤渣、废活性炭纤维及其脱附废液、实验室废物、废水处理污泥等，现有的危废暂存间面积较小，本次新建一个 **300m^2** 危废暂存间储存本项目危废（现有的继续使用），由于含高浓度有机废液的固废已经处理，进入危废暂存间的废液产生的有机废气量很少，非甲烷总烃产生量以废液中有机物（包括易挥发和不易挥发）的 **0.5‰**计，本项目在危废暂存间储存废液中有机物共 **1909.996t/a**，则危废暂存间非甲烷总烃产生量约 **0.95t/a**。

2．废气收集方式及废气量

本次新建一个 **300m^2** 危废暂存间（现有 **20m^2** 的继续使用），危废暂存间高取 **3** 米，本次评价要求对危废暂存间废气进行整体收集，根据《废气处理工程技术手册》，换气次数为 **6** 次，则危废暂存间每小时风量为 **5760m^3/h**，向上取值为 **6000m^3/h**，收集效率取 **95%**。

3．治理措施

本项目危废暂存间废气收集后与污水处理站后处理生化段废气一同经过一套“生物滤池+干式过滤+二级活性炭纤维吸附装置”处理后通过一根 **20m** 高的排气筒 **DA006** 排放。危废暂存间废气收集效率 **95%**，则非甲烷总烃有组织产生量为 **0.9t/a**，产生速率 **0.125kg/h**，产生浓度 **20.83mg/m^3**，“生物滤池+干式过滤+二级活性炭纤维吸附装置”对非甲烷总烃去除效率为 **95%**，与污水处理站后处理生化段废气合并后风量为 **11000m^3/h**，则危废暂存间中非甲烷总烃排放量 **0.05t/a**，排放速率 **0.007kg/h**，排放浓度 **0.64mg/m^3**。

危废暂存间废气收集效率为 **95%**，则约 **5%**的废气未被收集，则非甲烷总烃无组织产生量为 **0.05t/a**，产生速率为 **0.007kg/h**。

表3.5-20 危废暂存间废气产排情况一览表

产污环节	污染物	产生情况			风量（m^3/h）	收集方式及效率	治理措施	处理效率	排放情况			排放源及参数		运行时间
		产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生浓度（mg/m^3）					排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）	排气筒风量（m^3/h）	排气筒高度及内径	
危废暂存间收集废气	非甲烷总烃有组织	0.9	0.125	20.83	6000	整体收集，95%	生物滤池+干式过滤+二级活性炭纤维吸附	95%	0.05	0.007	0.64	11000	20m, D=0.7m	7200
	非甲烷总烃无组织	0.05	0.007	/	存间密闭				0.05	0.007	/	/		7200

3.5.2.9 实验室废气

实验室主要对原料、产品及废水进行日常检测，会产生微量的有机废气，依托现有通风橱收集处理后排放，本项目不再进行定量分析。

3.5.2.10 交通运输移动源污染分析

本项目原辅物料（水、蒸汽除外）、产品以及废物主要采取汽车公路运输，本项目附近分布有城市交通主干道，交通运输较为便利。本项目营运期运输全部采用车辆运输，其中厂区交通部分不再单独考虑。评价重点考虑自大广高速出口濮阳收费站至本项目厂区段道路，共 4.7km 路段。

根据估算，本项目每天新增运输频次 1.0 辆，车辆以 40km/h 的速度行驶，行驶距离按 4.7km 计。该类运输车辆主要使用燃油作为燃料，在运行过程中产生一定的燃烧废气，废气中主要污染物为 CO、NOx、总碳氢（THC）等，载重 25t 重型汽车平均每百公里消耗柴油约 15L，参照《环境保护实用数据手册》，柴油发动机的排放系数为 CO33.8g/L、THC3.67g/L、NOx21.9g/L，则汽车尾气中污染物

产生量为 CO:0.0071t/a，THC:0.00078t/a，NOx:0.0046t/a。

3.5.2.11 本项目废气产排情况汇总

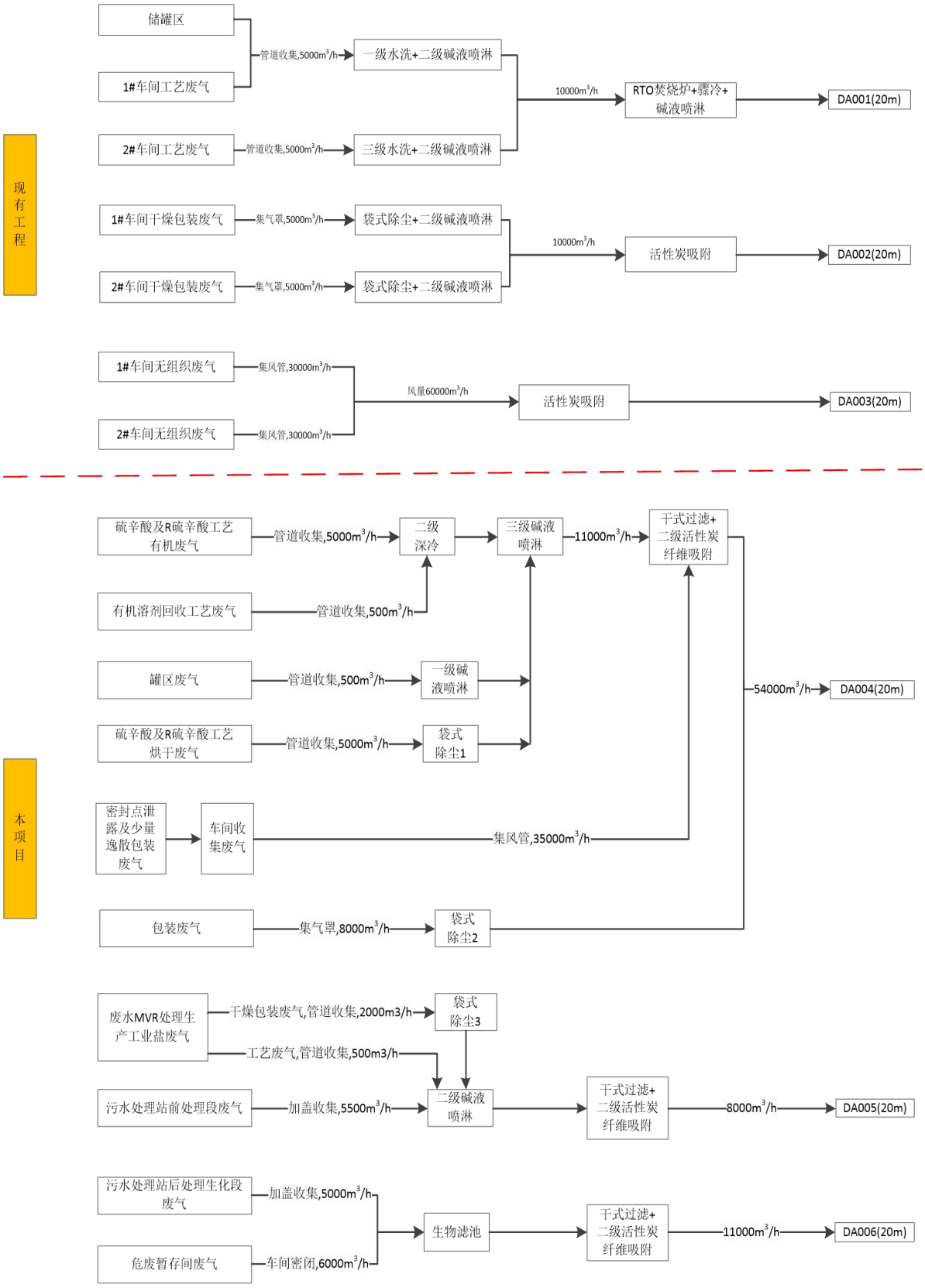


图 3.5-1 本项目完成后全厂废气处理工艺图

表3.5-21 本项目有组织废气源强核算一览表

产污环节	污染物	有组织产生情况			风量 (m^3/h)	收集方式及效率	治理措施	处理效率	有组织排放情况			排放源及参数		运行时间	
		产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生浓度（mg/m^3）					排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）	排气筒风量(m^3/h)	排气筒高度及内径		
硫辛酸单独生产期间工艺废气（G_{1-1}-G_{1-9}）、（G_{2-2}、G_{2-4}、G_{2-5}、G_{2-6}、G_{2-7}、G_{2-9}、G_{2-11}、G_{2-12}）、（G_{3-1}~G_{3-9}、G_{3-11}）、（G_{4-3}~G_{4-8}、G_{4-10}）、（G_{5-1}~G_{5-8}、G_{5-10}）	非甲烷总烃	153.756	24.27	4854	5000	管道收集，100%	二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附	99.30%	1.0283	0.16	2.96	54000	DA004 20m，D=1.2m	6336	7200
	甲苯	35.71	5.636	1127.2				99.25%	0.268	0.042	0.78				
	甲醇	8.3	1.31	262				99.60%	0.033	0.005	0.09				
	SO_2	7.939	1.253	250.6				99.00%	0.079	0.012	0.22				
	HCl	5.455	0.861	172.2				99.00%	0.055	0.009	0.17				
硫辛酸与R硫辛酸共同生产期间工艺废气（G_{1-1}-G_{1-9}）、（G_{2-2}、G_{2-4}、G_{2-5}、G_{2-6}、G_{2-7}、G_{2-9}、G_{2-11}、G_{2-12}）、（G_{3-1}~G_{3-9}、G_{3-11}）、（G_{4-3}~G_{4-8}、G_{4-10}）、（G_{5-1}~G_{5-8}、G_{5-10}）、（G_{6-1}~G_{6-7}、G_{6-9}~G_{6-10}、G_{6-12}）	非甲烷总烃	28.764	33.29	6658	5000	管道收集，100%	二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附	99.30%	0.203	0.23	4.26			864	
	甲苯	10.62	12.292	2458.4				99.25%	0.08	0.093	1.72				
	甲醇	1.13	1.308	261.6				99.60%	0.005	0.006	0.11				
	SO_2	1.081	1.251	250.2				99.00%	0.011	0.013	0.24				
	HCl	0.755	0.874	174.8				99.00%	0.008	0.009	0.17				
硫辛酸单独生产期间烘干废气（G_{2-8}、G_{2-10}、G_{2-13}）、（G_{3-10}）、（G_{4-9}、G_{4-11}）、（G_{5-9}）	颗粒物	44.18	6.97	1394	5000	管道收集，100%	袋式除尘+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附	99.65%	0.15	0.02	0.37			6336	7200
	非甲烷总烃	9.007	1.42	284				95.74%	0.384	0.06	1.11				
	甲苯	0.06	0.01	2				95.00%	0.003	0.0005	0.01				
	甲醇	1.88	0.297	59.4				98.00%	0.04	0.006	0.11				
	HCl	1.96	0.31	62				99.00%	0.02	0.003	0.056				
硫辛酸与R硫辛酸共同生产期间烘干废气（G_{2-8}、G_{2-10}、G_{2-13}）、（G_{3-10}）、（G_{4-9}、G_{4-11}）、（G_{5-9}）、（G_{6-8}、G_{6-11}、G_{6-13}）	颗粒物	6.51	7.54	1508	5000	管道收集，100%	袋式除尘+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附	99.65%	0.02	0.03	0.56			864	
	非甲烷总烃	3.923	4.54	908				95.36%	0.1822	0.21	3.89				
	甲苯	0.85	0.98	196				95.00%	0.04	0.049	0.91				
	甲醇	0.26	0.3	60				98.00%	0.01	0.006	0.11				
	HCl	0.27	0.31	62				99.00%	0.003	0.003	0.06				
有机溶剂回收工艺（G_{7-1}、G_{7-2}、G_{7-3}）	非甲烷总烃	6.992	0.971	1942	500	管道收集，100%	二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附	99.10%	0.0664	0.009	0.17			7200	
	甲苯	1.04	0.144	288				99.25%	0.008	0.001	0.02				
	甲醇	0.09	0.013	26				99.60%	0.0004	0.0001	0.002				
储罐大小呼吸	非甲烷总烃	3.218	0.447	894	500	管道收集，100%	四级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附	95.80%	0.135	0.019	0.35			7200	
	甲醇	0.224	0.031	62				98.00%	0.004	0.001	0.02				
	甲苯	0.464	0.064	128				95.00%	0.023	0.003	0.06				
	HCl	0.284	0.039	78				99.00%	0.003	0.0004	0.007				

包装废气	颗粒物		4.09	0.57	71.25	8000	集气罩，95%	袋式除尘	99.50%	0.02	0.003	0.06			7200
车间收集废气	非甲烷总烃		1.7	0.236	6.74	35000	集风管，80%	二级活性炭纤维吸附	95%	0.085	0.012	0.22			7200
	颗粒物		0.08	0.011	0.31				/	0.08	0.011	0.2			
废水 MVR 工艺（G_{8-1}、G_{8-2}、G_{8-3}、G_{8-4}）	颗粒物		2.37	0.329	164.5	2000	管道收集，100%	袋式除尘+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附	99.66%	0.008	0.001	0.125	8000	DA005,20m，D=0.45m	7200
	非甲烷总烃		0.391	0.054	108	500			95.14%	0.019	0.003	0.38			
	甲苯		0.015	0.002	4				95.00%	0.001	0.0001	0.01			
	H_2S		8.325	1.156	2312				99.00%	0.083	0.0115	1.44			
	HCl		0.149	0.021	42				99.00%	0.001	0.0001	0.01			
污水处理站前处理段	非甲烷总烃	现有工程	0.18	0.03	6	5500	加盖收集，90%	二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附	95%	0.009	0.002	/			
		其中 3#车间	0.12	0.02	4					0.006	0.001	/			
		本项目	0.38	0.05	10					0.019	0.003	/			
		本项目建成后全厂	0.44	0.06	12					0.022	0.003	0.375			
污水处理站后处理生化段	非甲烷总烃	现有工程	0.05	0.01	2	5000	加盖收集，90%	生物滤池+干式过滤+二级活性炭纤维吸附	95%	0.0025	0.001	/	11000	DA006,20m，D=0.5m	7200
		其中 3#车间	0.027	0.004	0.8					0.0014	0.0002	/			
		本项目	0.11	0.015	3					0.01	0.0015	/			
		本项目建成后全厂	0.133	0.02	4					0.0067	0.001	0.09			
	NH_3	现有工程	1.611	0.224	44.8				90%	0.161	0.022	/			
		其中 3#车间	0.612	0.085	16.9					0.061	0.008	/			
		本项目	2.061	0.286	57.2					0.206	0.029	/			
		本项目建成后全厂	3.06	0.43	86					0.306	0.04	3.64			
	H_2S	现有工程	0.55	0.08	15.3					0.055	0.008	/			
		其中 3#车间	0.21	0.03	5.76					0.021	0.003	/			
		本项目	0.702	0.0975	19.5					0.0702	0.00975	/			
		本项目建成后全厂	1.042	0.14	28					0.1042	0.014	1.27			
危废暂存间	非甲烷总烃有组织		0.9	0.125	20.83	6000	整体收集，95%	生物滤池+干式过滤+二级活性炭纤维吸附	95%	0.05	0.007	0.64			

表3.5-22 本项目有组织排放源排放情况一览表（点源）

排气筒编号及名称	风量（m^3/h）	污染物名称	排放情况			排气筒高度及内径
			排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）	
DA004	54000	非甲烷总烃	2.0839	0.48（大值）	8.89（大值）	20m, D=1.2m
		甲苯	0.422	0.146（大值）	2.7（大值）	
		甲醇	0.0924	0.0128	0.237	
		SO_2	0.09	0.013	0.24	
		HCl	0.094	0.012	0.22	
		颗粒物	0.27	0.044（大值）	0.81（大值）	
DA005	8000	颗粒物	0.008	0.001	0.125	20m，D=0.45m
		非甲烷总烃	0.041	0.006	0.75	
		其中 本项目	0.038	0.0053	/	
		甲苯	0.001	0.0001	0.01	
		H_2S	0.083	0.0115	1.44	
		HCl	0.001	0.0001	0.01	
DA006	11000	非甲烷总烃	0.0567	0.008	0.73	20m，D=0.5m
		其中 本项目	0.0555	0.0077	/	
		NH_3	0.306	0.04	3.64	
		其中 本项目	0.206	0.029	/	
		H_2S	0.1042	0.014	1.27	
		其中 本项目	0.0702	0.00975	/	

注：①由于 R 硫辛酸生产时会有非甲烷总烃、颗粒物、甲苯排放，因此这三个因子给出了大值。

②DA005~DA006 中污水处理站废气以改建后总的源强列入排气筒源强计算，同时在最终的源强数据中给出了本项目的贡献值。

表3.5-23 无组织废气的产生及排放情况（面源）

污染源名称	所在环节	主要污染物		产生情况	减缓措施及收集效率	排放情况		排放源参数(m)			运行时间，h/a
				t/a		kg/h	t/a	长	宽	高	
3#车间面源	车间废气收集	颗粒物		0.025	车间密闭	0.003	0.025	79	22	14	7200
		非甲烷总烃		0.42		0.06	0.42				
污水处理站前处理段	废水处理	非甲烷总烃		0.05	加盖密闭	0.007	0.05	18	10	5	7200
		其中	本项目	0.04		0.006	0.04				
污水处理站后处理生化段及危废暂存间	废水处理及危废暂存	非甲烷总烃		0.067	加盖密闭，喷洒除臭剂，恶臭去除率 90%	0.009	0.067	64	33	3	7200
		其中	本项目	0.06		0.008	0.06				
		NH_3		0.34		0.0047	0.034				
		其中	本项目	0.229		0.0032	0.023				
		H_2S		0.118		0.0017	0.012				
		其中	本项目	0.078		0.0011	0.008				

注：3#车间设置有紧急通风系统。

3.5.3 营运期废水源强

3.5.3.1 废水种类及源强核算

1．生活污水

本次改建不新增劳动定员，不新增生活污水。

2．生产废水

（1）纯水制备废水

由上文水平衡可知，本项目浓水产生量约为 7162.894m^3/a。原水制备纯水产生的浓水主要是浓缩了原水的盐分物质，含污染物少，查阅《工业给水处理》（朱月海，范建伟主编）第 2 章工业给水的预处理—表 2-1 膜分离、离子交换装置允许进水水质指标，RO 反渗透（中空纤维膜）要求进水水质为 pH4~11，COD_{Mn}＜1.5mg/L。查阅《基于水质稳定性分析的反渗透浓水回用预处理工艺的优化》（上海电力大学学报,2021,37(4):7），原水经多介质过滤、碳虑等预处理后的进水水质为 COD_{Mn} 为 1.07mg/L，Ca^{2+}浓度为 37.20mg/L，Mg^{2+}浓度为 7.92mg/L 时，产出的浓水水质为 COD_{Mn} 为 1.92mg/L，Ca^{2+}浓度为 161.76mg/L，Mg^{2+}浓度为 32.54mg/L；即在 75%的收率下，反渗透浓水中离子浓度相对于进水浓缩了约 4 倍，COD_{Mn} 相对于进水浓缩了约 2 倍。

COD_{Mn} 主要用于表征低浓度的 COD，高浓度的 COD 大多数都用重铬酸钾法来检测，由于重铬酸钾氧化能力比高锰酸钾强，所以 COD 一般要比 COD_{Mn} 大，查阅《火力发电厂水处理实用技术问答》通常 COD 大约是 COD_{Mn} 的 2~10 倍，本项目进入 RO 反渗透的水 COD_{Mn} 不超过 1.5mg/L，折算后进水 COD 取最大约 15mg/L，则制取的浓水水质中 COD 约 30mg/L。同时反渗透装置要求 SS 不大于 50mg/L，在 75%的收率下，反渗透浓水中 SS 浓度相对于进水浓缩了约 4 倍，浓水中 SS 约 200mg/L。

纯水制备废水作为生产废水直接经厂区总排口外排入污水管网，废水源强见下表。

表3.5-24 纯水制备废水产生源强一览表（单位：mg/L）

废水类型	水量(m^3/a)	pH 值	COD	SS
纯水制备废水	7162.894	6~9	30	200

注：浓水中 Ca^{2+}、Mg^{2+}离子不作为废水污染因子列出。

（2）循环冷却水排水

本项目循环冷却水系统，设计循环水量为 300m^3/h，由 3.2.9 小节可知，本项目循环冷却水系统补充水量为 5.04m^3/h（120.96m^3/d，36288m^3/a），排污量为 1.08m^3/h

（25.92m^3/d，7776m^3/a）。经查阅《制药工业污染防治可行技术指南 原料药（发酵类 化学合成类 提取类）和制剂类》（HJ1305-2023）表 B.2 ，冷却水排水的 COD＜100mg/L，SS＜100mg/L，再次查阅《工业污染源污染特征与环境违法行为解析》（生态环境部宣传教育中心主编）P281 页，循环冷却水排水废水污染物含量低，一般 COD 小于 50mg/L，本项目循环冷却水排水 COD 取 40mg/L，SS 取 100mg/L。

表3.5-25 循环冷却水排水产生源强一览表（单位：mg/L）

废水类型	水量(m^3/a)	pH(无量纲)	COD	SS
循环冷却水排水	7776	6~9	40	100

（3）生产工艺废水

根据项目水平衡可知，则本项目生产工艺废水量为 21218.28m^3/a。

经查阅《制药工业污染防治可行技术指南原料药（发酵类化学合成类提取类）和制剂类》（HJ1305-2023）表 B.2，各生产工序工艺废水水质范围如下：

表3.5-26 HJ1305-2023中工艺废水产生源强一览表（单位：mg/L）

工序	废水类型	COD	NH_3-N
分离	分离废水	＞10000	200~5000
提取	提取废水	＞10000	200~5000
精制	精制废水	2000~10000	200~5000
溶剂回收	溶剂回收废水	＞10000	/

由于化工行业工艺和物料较为复杂，上述源强参考表中 COD 源强范围过于宽泛，同时经调查本项目使用的原辅材料可知，仅 R 硫辛酸原辅材料中 R-甲基卞胺含有氮元素，上表给出 NH_3-N 的源强较大且范围过于宽泛，因此本项目生产工艺废水源强主要来源于企业小试验检测数据。

表3.5-27 企业小试工艺废水产生源强一览表（单位：mg/L）

废水类型	pH	COD	NH_3-N
工艺废水	6~9	19716	50

同时也参考使用《精细化工废水治理技术》附录 E 工业中常见有机化合物的环境数据表对水质数据进行校核，得出本项目的生产工艺废水水质见下。

表3.5-28 工艺废水产生源强一览表（单位：mg/L）

废水类型	水量(m^3/a)	pH	COD	BOD_5	SS	NH_3-N	TN	硫化物	TOC	甲苯	溶解性固体
工艺废水	21218.28	6~9	19716	8347	1500	50	60	200	5915	400	5000

（4）碱液喷淋废水

本项目 3#车间废气碱液喷淋塔约 5 天排污一次，每次排水量为 3.75m^3，一年排污 60 次，则碱液喷淋废水量为 225m^3/a；罐区废气碱液喷淋塔约 5 天排污一次，每次排水量为 0.25m^3，一年排污 60 次，则碱液喷淋废水量为 15m^3/a；污水处理站前处理段废气碱液喷淋塔约 5 天排污一次，每次排水量为 2.4m^3，一年排污 60 次，则碱液喷淋废水量为 144m^3/a，则本项目碱液喷淋废水合计为 384m^3/a。

由于本项目工艺废气经碱液喷淋处理，碱液喷淋废水水质主要受到收集到的废气污染物影响，废水水质见下表。

表3.5-29 碱液喷淋废水产生源强一览表（单位：mg/L）

废水类型	水量 (m^3/a)	pH	COD	BOD_5	SS	硫化物
碱液喷淋废水	384	＞7	2000	800	500	50

（5）设备清洗废水

本项目设备按照一年检修 3 次，每次设备冲洗用水量为 50m^3，则年用纯水量 150m^3/a，废水产污系数按 80%计，则设备冲洗废水约 120m^3/a，查阅《制药工业污染防治可行技术指南原料药（发酵类化学合成类提取类）和制剂类》（HJ1305-2023）表 B.2，

表3.5-30 HJ1305-2023中设备清洗废水产生源强一览表（单位：mg/L）

工序	废水类型	COD	NH_3-N
反应	设备清洗水	≤500	≤50
分离	设备清洗水	100~1000	/
提取	设备清洗水	≤1000	≤100
精制	设备清洗水	≤1000	≤100
干燥	设备清洗水	≤1000	≤100
成品	设备清洗水	≤1000	≤100
溶剂回收	设备清洗水	≤1000	≤100

反应、提取、精制、干燥、成品、溶剂回收设备冲洗废水 COD＜1000mg/L，分离工序设备清洗废水 COD1000~10000mg/L。考虑本项目仅 R 硫辛酸原辅材料中 R-甲基卞胺含有氮元素，氨氮浓度较小，混合废水 COD 取值同时参考企业小试数据，取值 7000mg/L，具体水质见下表。

表3.5-31 企业小试工艺废水产生源强一览表（单位：mg/L）

废水类型	pH	COD	氨氮
设备清洗废水	＞7	7000	18

表3.5-32 设备检修废水产生源强一览表（单位：mg/L）

废水类型	水量(m^3/a)	pH	COD	BOD_5	SS	氨氮	总氮	硫化物	TOC	甲苯	溶解性固体
设备清洗废水	120	＞7	7000	2800	1600	18	22	20	2100	142	3000

（6）真空泵废水

本项目真空泵废水排放量为 360m^3/a，查阅《制药工业污染防治可行技术指南原料药（发酵类化学合成类提取类）和制剂类》（HJ1305-2023）表 B.2，水环真空泵排水 COD 浓度 200~5000mg/L，本项目 COD 取值 4000mg/L，具体水质见下表。

表3.5-33 水环真空泵废水产生源强一览表（单位：mg/L）

废水类型	水量(m^3/a)	pH	COD	BOD_5	SS	氨氮	总氮	硫化物	TOC	甲苯	溶解性固体
真空泵废水	360	6~9	4000	1600	200	20	25	30	1200	134	2500

（7）车间地面冲洗废水

车间地面冲洗用水量为 1563m^3/a，产污系数按 80%计，则车间地面冲洗废水为 1250.4m^3/a。查阅《制药工业污染防治可行技术指南原料药（发酵类化学合成类提取类）和制剂类》（HJ1305-2023）表 B.2，车间地面清洗废水 COD 浓度＜500mg/L，本项目取值 400mg/L，具体水质见下表。

表3.5-34 车间地面冲洗废水产生源强一览表（单位：mg/L）

废水类型	水量(m^3/a)	pH	COD	BOD_5	SS
车间地面冲洗废水	1250.4	6~9	400	160	1000

（8）实验室废水

本项目实验室用自来水约 9t/a，配制试剂需纯水 1 t/a，合计用水量为 10t/a，产污系数按 80%计，则实验室排水量为 8t/a。

表3.5-35 实验室废水产生源强一览表（单位：mg/L）

废水类型	水量(m^3/a)	pH	COD	NH_3-N	TN	SS

实验室废水	8	6~9	3500	100	120	1000

（9）蒸汽冷凝排水

本项目蒸汽量用量合计为 150t/d，45000t/a，蒸汽损耗以 5%计，则蒸汽冷凝水量为 145.5t/d，43650t/a，其中车间地面冲洗用水 1563m^3/a，循环冷却水系统用水 36288m^3/a，污水处理站前处理废气碱液喷淋及后处理废气生物滤池用水 1872m^3/a，则剩余 3927m^3/a 作为废水外排，经查阅《工业污染源污染特征与环境违法行为解析》（生态环境部宣传教育中心主编）P281 页，循环冷却水排水、蒸汽发生器排水废水污染物含量低，一般 COD 小于 50mg/L，本项目蒸汽冷凝排水 COD 取 40mg/L。

废水水质见下表。

表3.5-36 蒸汽冷凝排水产生源强一览表（单位：mg/L）

废水类型	水量(m^3/a)	pH (无量纲)	COD	SS
蒸汽冷凝排水	3927	6~9	40	90

（10）初期雨水

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3—2018）P5，厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，本项目不存在露天堆积物，考虑到项目废气部分会沉降，本项目厂区已设置初期雨水池，作为非正常工况，其收集与处理纳入风险章节叙述。

本项目废水源强详见下表。

表3.5-37　本项目废水产生源强一览表

废水类型	水量(m^3/a)	pH (无量纲)	COD	BOD_5	氨氮	SS	总氮	总有机碳	硫化物	甲苯	溶解性总固体
工艺废水	21218.28	＞7	19716	8347	50	1500	60	5915	200	400	5000
碱液喷淋废水	384	＞7	2000	800	/	500	/	/	50	/	/
设备冲洗废水水	120	6~9	7000	2800	18	1600	22	2100	20	142	3000
真空泵废水	360	6~9	4000	1600	20	200	25	1200	30	134	2500
车间地面冲洗废水	1250.4	6~9	400	160	/	1000	/	/	/	/	/
实验室废水	8	6~9	3500	/	100	1000	120	/	/	/	/
纯水制备废水	7162.894	6~9	30	/	/	200	/	/	/	/	/
循环冷却水排水	7776	6~9	40	/	/	100	/	/	/	/	/
蒸汽冷凝排水	3927	6~9	40	/	/	90	/	/	/	/	/

3.5.3.2 拟采取的废水防治措施

1．生活废水

本次改建不新增劳动定员，不新增生活污水。

2．生产废水

生产废水遵循分类收集、分质处理的原则，具体如下。

（1）纯水制备废水、循环冷却水排水、蒸汽冷凝排水

项目纯水制备废水、循环冷却水排水、蒸汽冷凝排水质简单，污染物含量少，收集后经厂区总排口排入濮阳市第二污水处理厂。

经查阅生态环境部部长信箱《关于间接冷却水、锅炉排污水排放问题》（2018 年 11 月 19 日选登），间接冷却水、锅炉排污水均应作为外排废水，通过企业废水总排放口外排，为确保出水稳定达标，一般应归入综合废水加以收集处理，确未添加药剂的、不影响出水达标的，可直接排入污水管网。

本项目循环冷却水作为了外排废水，通过企业总排口外排，不影响出水水质，本项目废水处理遵循分类收集、分质处理的原则，上述废水不排入污水处理站处理。

（2）其它生产废水

本项目高盐废水经 MVR 预处理、高 COD 废水（生产工艺废水、碱液喷淋废水、设备清洗废水、真空泵废水、实验室废水）经高温高压芬顿预处理后与车间地面冲洗废水排入厂区污水处理站经“调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化+UASB+调节池+缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤（必要时）”处理。

3．本项目综合废水

本项目高盐废水经 MVR 预处理、高 COD 废水（生产工艺废水、碱液喷淋废水、设备清洗废水、真空泵废水、实验室废水）经高温高压芬顿预处理后与车间地面冲洗废水排入厂区污水处理站经“调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化+UASB+调节池+缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤（必要时）”处理后与本项目纯水制备废水、循环冷却水排水、蒸汽冷凝排水一并经厂区污水总排口排入濮阳市第二污水处理厂，尾水排入马颊河。

4．现有工程废水

本项目现有工程包括天驰药业有限公司的 1#车间的 1H-1,2,3 三氮唑生产项目，2#车间的 2#车间的年产 1000 吨手性拆分剂（二苯甲酰酒石酸），3#车间 2,3-二氯吡啶项目。同时考虑到数据的波动性，现有工程废水各指标取在线检测的平均值，在线监测无监测的，采用例行检测或验收报告数据。

表3.5-38 现有工程废水污染物排放量一览表

项目		水量（m^3/a）	污染物指标	pH 值	COD	BOD_5	SS	NH_3-N	TN	TOC	甲苯	溶解性总固体
现有工程废水		27500	产生浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	47.69	15.74	37	1.09	1.93	14.31	0.00025	560
			产生量，t/a	/	1.31	0.43	1.02	0.03	0.05	0.39	0.00001	15.4
其中	3#车间	10023	产生量，t/a	/	0.48	0.16	0.37	0.01	0.02	0.14	0.000004	5.61

注：现有工程废水未识别 TOC，现有工程排放量统计时 TOC 以 COD 的 30%计。

表3.5-39　本项目废水污染物产排情况一览表

废水类型	水量（m^3/a）	污染物指标	pH 值	COD	BOD_5	NH_3-N	SS	TN	TOC	硫化物	甲苯	溶解性总固体
工艺废水	21218.28	产生浓度，mg/L（pH 除外）	＞7	19716	8347	50	1500	60	5915	200	400	5000
碱液喷淋废水	384	产生浓度，mg/L（pH 除外）	＞7	2000	800	/	500	/	/	50	/	/
设备清洗废水	120	产生浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	7000	2800	18	1600	22	2100	20	142	3000
真空泵废水	360	产生浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	4000	1600	20	200	25	1200	30	134	2500
车间地面冲洗废水	1250.4	产生浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	400	160	/	1000	/	/	/	/	/
实验室废水	8	产生浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	3500	/	100	1000	120	/	/	/	/
进厂区污水处理站废水	23340.68	产生浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	18076.41	7648.8	45.89	1437.05	55.08	5406.45	183.2	366.42	4599.33
本项目高盐废水经 MVR 预处理、高 COD 废水（生产工艺废水、碱液喷淋废水、设备清洗废水、真空泵废水、实验室废水）经高温高压芬顿预处理后与车间地面冲洗废水排入厂区污水处理站经“调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化+UASB+调节池+缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤（必要时）”处理												

后与纯水制备废水、循环冷却水排水、蒸汽冷凝排水一并经厂区污水总排口排入濮阳市第二污水处理厂。												
出厂区污水处理站废水	23340.68	出水浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	173.53	61.19	10.33	20.69	12.39	69.2	0.62	0.27	1412.91
纯水制备废水	6481.648	产生浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	30	/	200	/	/	/	/		
循环冷却水排水	7776	产生浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	40	/	100	/	/	/	/	/	/
蒸汽冷凝排水	3927	产生浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	40	/	90	/	/	/	/	/	/
厂区总排口	42206.574	排放浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	112.15	33.84	5.71	72.18	6.85	38.27	0.34	0.15	781.35

表3.5-40　全厂废水污染物产排情况一览表

项目		水量（m^3/a）	污染物指标	pH 值	COD	BOD_5	SS	NH_3-N	TN	硫化物	TOC	甲苯	溶解性固体
现有工程		27500	排放量，t/a	/	1.31	0.43	1.02	0.06	0.05	0	0.39	0.00001	15.4
其中	3#车间	10023	排放量，t/a	/	0.48	0.16	0.37	0.02	0.02	0	0.14	0.000004	5.61
本项目		42206.574	排放量，t/a	/	4.733	1.428	3.046	0.241	0.289	0.014	1.615	0.006	32.978
厂区总排口合计		59683.574	排放量，t/a	/	5.563	1.698	3.696	0.281	0.319	0.014	1.865	0.00601	42.768
			排放浓度，mg/L	6~9	93.21	28.45	61.93	4.71	5.34	0.23	31.25	0.1	716.58

3.5.3.3 单位产品基准排水量达标分析

本项目年产1000吨硫辛酸，本项目废水排放量合计为42206.574m^3/a，硫辛酸可列为B族维生素，根据《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》（DB41/756-2012），参考维生素B1单位产品基准排水量为3400m^3/t。本项目产品基准排水量为：42206.574/1000=42m^3/t，远远低于单位产品基准年排水量，因此本项目水污染物排放浓度无需进行换算。

3.5.4 营运期噪声源强

3.5.4.1 噪声源强

本项目噪声源主要为循环冷却塔、水泵、风机等，确定本项目主要设备源强，噪声值在 80～90dB(A)。在设备选型上采用低噪声设备，同时项目采用减振、隔声等措施以降低项目运行对周围环境的影响。

表3.5-41　本项目室外噪声源强

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			源强/dB(A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	循环冷却系统	循环量300m^3/h	-143.3	41.6	1.2	85	隔声、基础减振	7200h/a
2	厂区污水处理站水泵	/	-145.9	58.7	1.2	85	隔声、基础减振	7200h/a
3	污水处理站前段废气处理设备	/	-122.3	30.4	1.2	90	隔声、基础减振	7200h/a
4	污水处理站后处理生化段及危废暂存废气处理设备	/	150.3	51	1.2	90	隔声、基础减振	7200h/a

注：坐标以天驰厂界中心（东经 114°58'26.523"，北纬 35°45′46.03″）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

表3.5-42　本项目室内噪声源强

序号	建筑物名	声源名	型号	声源源强	声源控制	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				运行时	建筑物插入损失 / dB(A)				建筑物外噪声声压级/dB(A)				
				声功率		X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北		东	南	西	北	东	南	西	北	建筑物

	称	称		级/dB(A)	措施												段									外距离
1	3#车间	真空泵	/	90	隔声、基础减振	60.3	32.8	1.2	18.4	50.4	12.0	32.0	72.9	72.8	72.9	72.8	7200 h/a	21.0	21.0	21.0	21.0	51.9	51.8	51.9	51.8	1
2	3#车间	包装机	/	80	隔声、基础减振	54.1	-4.1	1.2	23.7	13.2	7.7	68.9	62.8	62.9	63.1	62.8	7200 h/a	21.0	21.0	21.0	21.0	41.8	41.9	42.1	41.8	1
3	3#车间	干燥机	/	85	隔声、基础减振	61.1	8.7	1.2	17.1	26.4	14.0	56.0	67.9	67.8	67.9	67.8	7200 h/a	21.0	21.0	21.0	21.0	46.9	46.8	46.9	46.8	1
4	3#车间	废气处理设施	/	90	隔声、基础减振	64.6	-5.2	1.2	13.2	12.7	18.3	69.9	72.9	72.9	72.9	72.8	7200 h/a	21.0	21.0	21.0	21.0	51.9	51.9	51.9	51.8	1

注：坐标以天驰厂界中心（东经 114°58'26.523"，北纬 35°45′46.03″）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

3.5.4.2 拟采取的防治措施

本工程采取的主要降噪措施有：

（1）选用环保低噪型设备，车间内各设备合理布置，生产设备、风机等设备安装基础减振垫片，水泵和风机均安装隔声罩；

（2）加强设备的日常维修、更新，确保所有设备尤其是噪声污染设备处于正常工况，防止非正常工况下的高噪声污染现象出现；

（3）在平面布置上，高噪声源尽量远离厂界；

（4）生产设备均布置在独立的空间内，并在空间内墙安装吸声材料。

3.5.5 营运期固废

工业企业产生固废分为生活垃圾、一般工业固废和危险废物。

1．生活垃圾

本项目不新增劳动定员，不新增生活垃圾。

2．一般工业固废

（1）纯水站一般固废

本项目纯水依托厂区现有纯水站，纯水制备产生废石英砂、纯水制备废活性炭、废反渗透膜，本项目纯水使用量增加，导致更换频率增加，固废产生量合计新增约 **2t**，暂存于一般固废间，定期由厂家回收处置。

（2）工艺中一般固废

本项目硫辛酸生产过程中会产生一般固废 S_{2-3} 及 S_{4-4}，其主要成分为二水亚硫酸钙，产生量约为 **3012.5t/a**，收集后委外处置。

（3）袋式除尘器收集颗粒物

本项目干燥及包装废气使用袋式除尘器除尘，袋式除尘器收集的颗粒物约为 **56t/a**，收集后回用于生产。

（4）一般废包装材料

本项目原辅材料中一般工业品如硅胶、碳酸钠、氢氧化钙等使用袋装，会产生废包装材料，产生量约为 **0.5t/a**，属于一般工业固体废物，收集后委托环卫部门处置。

3．危险废物

（1）蒸发浓缩废液

硫辛酸生产过程中还原工序会产生蒸发浓缩废液 **S3-2**，根据物料平衡，产生量为

157.825kg/批次，年生产 1797 批，则年产生量 283.6t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），蒸发浓缩废液属于危险废物，类别为 HW06，900-407-06，收集并采取密闭措施后，存放于危废暂存间，定期交由有资质单位处置。

（2）精馏及蒸馏残液

硫辛酸生产过程中酯化工序中会产生精馏残液 S1-3、S1-4,氯化工序中粗蒸会产生粗蒸残液 S4-2 及精馏残液 S4-3，R 硫辛酸生产工程中会产生精馏残液 S6-1;根据物料平衡，精馏残液 S1-3 产生量为 57.336kg/批次，S1-4 产生量为 323.055kg/批次，年生产 1797 批，则 S1-3 年产生量 103.03t/a,S1-4 年产生量 580.53t/a;粗蒸残液 S4-2 产生量为 55.084kg/批次，年生产 1797 批，则年产生量 98.99t/a;精馏残液 S4-3 产生量为 53.802kg/批次，年生产 1797 批，则年产生量 96.68t/a；精馏残液 S6-1 产生量为 111.139kg/批次，年生产 216 批，则年产生量为 24.01t/a；有机溶剂回收工序会产生精馏残液 S7-1 和 S7-2，S7-1 产生量为 383.63t/a，S7-2 产生量为 306.926t/a。本项目精馏及蒸馏残液合计产生量为 1593.796t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），精馏及蒸馏残液属于危险废物，类别及代码为 HW11，900-013-11，收集于铁桶并采取密闭措施后，存放于危废暂存间，定期交由有资质单位处置。

（3）废脱色过滤介质

R 硫辛酸生产工程中会产生废脱色过滤介质 S6-2，根据物料平衡，S6-2 产生量为 41.093kg/批次，年生产批次 216 批，则年生产 8.88t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废脱色过滤介质属于危险废物，类别及代码可定为 HW02，271-003-02，在密闭容器收集后，定期交由有资质单位处置。

（4）废弃中间体

R 硫辛酸生产过程中会伴生 S 硫辛酸 S6-3，S 硫辛酸产生量约为 67.05t/a；根据《国家危险废物名录》（2025 年版），己二酸双乙酯、S 硫辛酸属于危险废物，类别及代码为 HW02，271-005-02，在密闭容器收集后，定期交由有资质单位处置。

（5）废滤渣

高盐废水 MVR 处理过程中，会产生废滤渣 S8-1，根据物料平衡，S8-1 产生量为 92.106t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废滤渣属于危险废物，类别及代码为 HW49，900-041-49，在密闭容器收集后，定期交由有资质单位处置。

（6）废干式过滤棉

本项目每套活性炭纤维吸附装置前均设置有干式过滤棉，填装量合计为 **100kg**，每半年更换一次，则废干式过滤棉年产生量为 **0.2t/a**，废干式过滤棉属于危废，废物类别及代码 **HW49**，**900-041-49**，收集后，定期交由有资质单位处置。

（7）废活性炭纤维

本项目有机废气处理需要使用活性炭纤维吸附装置（该装置自带同步脱附冷凝设备，可同步实现活性炭纤维再生），活性炭纤维吸附脱附再生一定次数后，吸附效率会下降，仍然需要定期更换，会产生废活性炭纤维，根据《挥发性有机物治理实用手册》（第二版）可知，吸附剂使用量应根据废气处理量、污染物浓度和吸附剂的动态吸附量确定；吸附剂更换周期（**T**，单位：**d**）计算方法如下：

$$T=\frac{M\times S\times 10^{6}}{C\times Q\times t}$$

式中：**M**—活性炭质量，**kg**；

S—平衡保持量，**%**（参考《环境工程工艺设计教程》，**S** 取值为 **43%**）；

Q—风量，m^3/h；

C—进口 **VOCs** 浓度，mg/m^3；

t—吸附设备每日运行时间，**h/d**。

DA004 排气筒前端活性炭纤维吸附装置活性炭装填量为 **10t**，风机风量为 **46000**m^3/h(以活性炭装置进口计)，吸附设备每日运行时间为 **24h/d**，经计算活性炭纤维 **52** 天可实现全部再生一次，一年可实现再生次数为 **7** 次，同时考虑到活性炭纤维的再生效率随着再生次数的增加而略有下降，为保持较强的吸附效果，因此活性炭纤维建议 **3** 年更换一次（再生次数约 **21** 次），则平均一年废活性炭纤维产生量为 **3.33t/a**；

DA005 排气筒前端活性炭吸附装置活性炭装填量为 **1.5t**，风机风量为 **8000**m^3/h，吸附设备每日运行时间设为 **24h/d**，经计算活性炭纤维需要 **168** 天可实现全部再生一次，一年可实现再生次数为 **2.2** 次，为保持较强的吸附效果，因此活性炭纤维建议 **9** 年更换一次（再生次数约 **20** 次），则平均一年废活性炭纤维产生量为 **0.17t/a**；

DA006 排气筒前端活性炭吸附装置活性炭纤维装填量为 **1t**，风机风量为 **11000**m^3/h，吸附设备每日运行时间设为 **24h/d**，经计算活性炭纤维需要 **149** 天可实现全部再生一次，一年可实现再生次数为 **2.44** 次，为保持较强的吸附效果，因此活性炭纤维建议 **9** 年更换一次（再生次数约 **22** 次），则一年废活性炭纤维产生量为 **0.11t/a**；

则 DA004、DA005、DA006 活性炭纤维吸附处理装置合计平均一年废活性炭纤维产生量为 3.61t/a。

根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废活性炭纤维属于危险废物，类别 HW49（其他废物），代码为 900-039-49（烟气、VOCs 治理过程（不包括餐饮行业油烟治理过程）产生的废活性炭）。废活性炭纤维密闭容器收集暂存于危险废物暂存间，定期交由有资质单位进行处理。

（8）活性炭纤维脱附冷凝液

活性炭纤维吸附一定程度后，使用电加热将部分出口气体加热产生热风，有机物被热风从活性炭纤维孔道中吹出，被热风吹出的有机物进入冷凝器冷凝后进入收集罐，少量不凝气体返回活性炭纤维吸附器再次被吸附，经核算，收集的冷凝液产生量约 32.6t/a，作为危废处置，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），危废类别 HW06，代码 900-402-06，在密闭容器收集后，定期交由有资质单位处置。

（9）实验室废物

实验过程会产生少量实验废液，产生量约为 0.2t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），属于危险废物，类别 HW49（其他废物），代码 900-047-49，在密闭容器收集后，定期交由有资质单位处置。

（10）废水处理污泥

项目废水处理过程中将产生部分污泥，包括废水预处理污泥和废水生化处理污泥，废水预处理污泥主要产生环节在芬顿氧化，废水生化处理污泥主要产生在废水二沉池排泥。

根据《芬顿氧化法废水处理工程技术规范》（HJ1095-2020），可通过芬顿氧化法去除的悬浮物浓度、亚铁盐投加量，混凝剂投加量、助凝剂投加量计算污泥量，

$$TS = B \times (S + K_1F + K_2A + P) \times Q \times 10^{-6}$$

式中：

TS——干污泥总量，t/d；

S——通过芬顿氧化法去除的悬浮物浓度，mg/L；

K_1——亚铁盐转化为污泥量的系数，取 1.9，Fe^{2+}与 $Fe(OH)_3$ 的换算系数；

F——亚铁盐投加量，以 Fe^{2+}计，mg/L；

K_2——混凝阶段混凝剂转化为污泥量的系数，若采用铝盐，取 1.53，Al_2O_3 与 $Al(OH)_3$ 的换算系数；

A——混凝阶段混凝剂的投加量，若采用铝盐，以 Al_2O_3 计，mg/L；

P——混凝阶段助凝剂（一般采用 PAM）投加量，mg/L；

Q——设计水量，m^3/d；

B——安全系数，取 1.1～1.2。

本项目去除的悬浮物浓度 S 取值 862mg/L，亚铁盐投加量 F 取 400mg/L，铝盐投加量 A 取 300mg/L，助凝剂投加量 P 取 10mg/L，本项目进入污水处理站处理的污水量为 23340.68t/a，则本项目干污泥产生量为 0.179t/d，年产生量约 53.7t/a，一般压滤后污泥含水率以 80%计时，污泥产生量为 268.5t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），危废类别及代码参考 HW06，900-409-06，污泥压滤后暂存危废暂存间，定期交由有资质单位处置。

根据《集中式污染治理措施产排污系数手册》（2010 修订），参考采用 A^2O 工艺，含水率 80%生化污泥的产污系数为 1.06 吨/吨-化学需氧量去除量，本项目生化段 COD 去除量约为 28.69t/a，则含水率 80%的生化污泥产生量 30.41t/a，根据《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》（试行）：对未明确是否具有危险特性的制药污水处理产生的污泥等，应进行危险废物鉴别，在鉴别结论出来之前暂按危险废物管理，因此生化污泥应进行危险废物鉴别，在鉴别结论出来之前暂按危险废物管理，若鉴别为一般工业固体废物，暂存于污泥池委托污泥处置单位处置，若为危险废物暂存于危险废物暂存间，定期交由有资质单位处置。

（11）废危化品包装材料

本项目硫磺、硼氢化钾等原辅材料均使用袋装，使用后会产生废包装材料，产生量为 0.5t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），此类废包装材料属于危险废物，

类别及代码为 HW49，900-041-49，在密闭容器收集后，定期交由有资质单位处置。

（12）废导热油

本项目氯化工序精馏使用电导热油槽（2500L）供热，导热油 5 年更换一次，废导热油产生量平均约为 0.42t/a 年，产生的废导热油属于危废，废物类别及代码 HW08 ，900-249-08，在密闭容器收集后，定期交由有资质单位处置。

（13）固态盐

本项目硫辛酸生产工艺中酯化工序和环化精制工序会产生高盐废水，废水经混合反应后，通过 MVR 蒸发去除水分，过滤去除杂质，然后再次蒸发结晶出氯化钠，经过饱和氯化钠进行离心洗涤烘干后，可得到固态盐，由于目前暂无对该副产物制定相应的国家或行业通行标准，因此本项目产生的固态盐认定为固体废物。

由于无法明确固态盐的危险特性，根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，因此应进行危险废物鉴别，在鉴别结论出来之前暂按危险废物管理，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），危废类别及代码参考 HW49，900-042-49，固态盐暂存危废暂存间，定期交由有资质单位处置。

若生产产生后经过鉴别后为一般工业固体废物，暂存于一般固废间后委外处置，若鉴别为危险废物则暂存于危险废物暂存间，定期交由有资质单位处置。

根据《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）规定，判定本项目各固废的属性，详见表 3.6-39。

根据《国家危险废物名录》（2025 年版）以及《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019），判定项目固体废物是否属于危险废物，判定结果见表 3.5-40。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，本项目危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容汇总见表 3.5-41。

表3.5-43 项目固废判别表

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	估算产生量（t/a）	种类判断		
						固废	副产品	判定依据
1	纯水站一般固废	废水处理	固态	废活性炭，反渗透膜等	2	√	/	《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34268.5-2017)
2	工艺中一般固废	废气处理	固态	二水亚硫酸钙	3012.5	√	/	
3	袋式除尘器收集颗粒物	废气处理	固态	硫辛酸、R 硫辛酸及副产颗粒	56	√	/	
4	一般废包装材料	原料拆包	固态	非金属杂质	0.5	√	/	
5	蒸发浓缩废液	硫辛酸生产-还原工序	液态	盐类物质	283.6	√	/	
6	精馏及蒸馏残液	硫辛酸及 R 硫辛酸生产，有机溶剂回收	液态	有机废液	1593.796	√	/	
7	废脱色过滤介质	R 硫辛酸生产	固态	R 硫辛酸、废有机液	8.88	√	/	
8	废弃中间体	R 硫辛酸生产	固态	S 硫辛酸	67.05	√	/	
9	废滤渣	高盐废水 MVR 处理	固态	盐酸、硫辛酸	92.106	√	/	
10	废干式过滤棉	废气处理	固态	有机物及水分	0.2	√	/	
11	废活性炭纤维	废气处理	固态	有机杂质	3.61	√	/	
12	活性炭纤维脱附冷凝液	废气处理	液态	有机杂质	32.6	√	/	
13	实验室废物	实验检验	固态	有机废液	0.2	√	/	
14	废水预处理污泥	废水处理	固态	有机废物	268.5	√	/	
15	废水生化处理污泥	废水处理	固态	有机废物	30.41	√	/	
16	沾染危化品包装材料	原料拆包	固态	沾染的少量危化品	0.5	√	/	
17	废导热油	氯化工序精馏	液态	导热油	0.42	√	/	
18	固态盐	废水处理	固态	氯化钠	2348.5	√	/	

表3.5-44 项目危险废物判别一览表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性鉴别方法	危险特性	废物类别	废物代码	估算产生量（t/a）
1	纯水站一般固废	一般固废	废水处理	固态	废活性炭，反渗透	《国家危	/	SW59	900-099-S59	2

					磨等	险废物名录》（2025年版）、《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019）				
2	工艺中一般固废	一般固废	废气处理	固态	二水亚硫酸钙		/	SW59	900-099-S59	3012.5
3	袋式除尘器收集颗粒物	一般固废	废气处理	固态	硫辛酸、R 硫辛酸及副产颗粒		/	SW59	900-099-S59	56
4	一般废包装材料	一般固废	原料拆包	固态	非金属杂质		/	SW59	900-099-S59	0.5
5	蒸发浓缩废液	危险废物	硫辛酸生产-还原工序	液态	盐类物质		T，I，R	HW06	900-407-06	283.6
6	精馏及蒸馏残液	危险废物	硫辛酸及 R 硫辛酸生产，有机溶剂回收	液态	有机废液		T	HW11	900-013-11	1593.796
7	废脱色过滤介质	危险废物	R 硫辛酸生产	固态	R 硫辛酸、废有机液		T	HW02	271-003-02	8.88
8	废弃中间体	危险废物	R 硫辛酸生产	固态	S 硫辛酸		T	HW02	271-005-02	67.05
9	废滤渣	危险废物	高盐废水 MVR 处理	固态	盐酸、硫辛酸		T/In	HW49	900-041-49	92.106
10	废干式过滤棉	危险废物	废气处理	固态	有机物及水分		T/In	HW49	900-041-49	0.2
11	废活性炭纤维	危险废物	废气处理	固态	有机杂质		T	HW49	900-039-49	3.61
12	活性炭纤维脱附冷凝液	危险废物	废气处理	液态	有机杂质		T， I， R	HW06	900-402-06	32.6
13	实验室废物	危险废物	实验检验	固态	有机废液		T/C/I/R	HW49	900-047-49	0.2
14	废水预处理污泥	危险废物	废水预处理	固态	铁泥、有机废物		T	HW06	900-409-06	268.5
15	废水生化处理污泥	危险废物	废水生化处理	固态	有机废物		T	HW06	900-409-06	30.41
16	沾染危化品包装材料	危险废物	原料拆包	固态	沾染的少量危化品		T/In	HW49	900-041-49	0.5
17	废导热油	危险废物	氯化工序精馏	液态	导热油		T，I	HW08	900-249-08	0.42
18	固态盐	危险废物	废水 MVR 处理	固态	氯化钠		T/C/I/R/In	HW49	900-042-49	2348.5

注：一般固废类别及代码根据《固体废物分类与代码目录》确定。

表3.5-45 本项目危废产生与处置情况

序号	危险废物名称	废物类别	废物代码	产生量（t/a）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	蒸发浓缩废液	HW06	900-407-06	283.6	硫辛酸生产-还原工序	液态	盐类物质	四丁基溴化铵、硼酸	1月	T，I，R	暂存危废暂存间，定期交有资质单位处置
2	精馏及蒸馏残液	HW11	900-013-11	1593.796	硫辛酸及R硫辛酸生产，有机溶剂回收	液态	有机废液	甲醇、己二酸双乙酯、硫磺等	1月	T	
3	废脱色过滤介质	HW02	271-003-02	8.88	R硫辛酸生产	固态	R硫辛酸、废有机液	R硫辛酸、R-甲基卞氨盐酸盐等	1月	T	
4	废弃中间体	HW02	271-005-02	67.05	R硫辛酸生产	固态	S硫辛酸	S硫辛酸	1月	T	
5	废滤渣	HW49	900-041-49	92.106	高盐废水MVR处理	固态	盐酸、硫辛酸	盐酸、硫磺等	1月	T/In	
6	废干式过滤棉	HW49	900-041-49	0.2	废气处理	固态	有机物及水分	有机物	6个月	T/In	
7	废活性炭纤维	HW49	900-039-49	3.61	废气处理	固态	有机杂质	有机杂质	3年	T	
8	活性炭纤维脱附冷凝液	HW06	900-402-06	32.6	废气处理	液态	有机杂质	有机杂质	3月	T， I， R	
9	实验室废物	HW49	900-047-49	0.2	实验检验	固态	有机废液	有机废液	1年	T/C/I/R	
10	废水预处理污泥	HW06	900-409-06	268.5	废水预处理	固态	铁泥、有机废物	铁泥、有机废物	1月	T	
11	废水生化处理污泥	HW06	900-409-06	30.41	废水生化处理	固态	有机废物	有机废物	1月	T	
12	沾染危化品包装材料	HW49	900-041-49	0.5	原料拆包	固态	沾染的少量危化品	沾染的少量危化品	1年	T/In	
13	废导热油	HW08	900-249-08	0.42	氯化工序精馏	液态	导热油	矿物油	5年	T，I	
14	固态盐	HW49	900-042-49	2348.5	废水MVR处理	固态	氯化钠	杂质	1月	T/C/I/R/In	

3.6 清洁生产分析

《中华人民共和国清洁生产促进法》中清洁生产的概念，是指不断采用改进设计，使用清洁的能源和原料，采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。清洁生产不仅是从资源和环境保护角度上促进工业企业实施现代化管理的重要手段，而且也是推进企业可持续发展的有效途径。

由于本项目所涉及的行业无相关清洁生产标准，清洁生产分析主要从原辅材料、产品、资源能源利用水平、生产工艺、主要设备及自动化控制系统、废物回收及综合利用、环境管理等几项指标入手，通过指标评价，得出项目清洁生产是否达到要求的结论，并提出清洁生产方案建议。

3.6.1 清洁生产分析

本次评价从原辅材料、产品、资源能源利用水平、生产工艺、主要设备及自动化控制系统、废物回收及综合利用、环境管理等指标方面进行清洁生产分析。

3.6.1.1 原辅材料、产品、资源能源利用水平

（1）原辅材料

本项目生产原料中多为有毒有害物质，但本项目在生产、使用原料的过程中，采取了一系列的安全、预防等清洁生产措施，包括：

①本项目液体多采用泵输送的方式，可减少原辅材料在投料时不必要的损耗，同时也避免原辅材料的泼洒导致对环境的污染。

②原料和溶剂循环使用：本项目生产中所使用的原料己二酸、R-甲基苄胺，溶剂1,2-二氯乙烷、甲苯等均进行回收后再返回生产工序，减少原料及溶剂的损耗。

③原辅材料的管理规范化，设置专门人员对物料进行管理。

（2）产品

①本次工程产品主要为硫辛酸及 R 硫辛酸属于医药中间体，符合国家产业政策要求和行业市场准入条件要求。

②本项目副产品二水氯化钙、六水合三氯化铝、硼酸满足相关国标、行标或团标要求。

（3）资源能源利用

①本次工程能源消耗主要为蒸汽、水和电等，项目在设计时已考虑选用节能设备、节能型变压器；所有电机均采用高效节能电机、风机采用变频风机等设备，有效节约蒸汽用量及电能消耗量。

②总图、工艺根据物流运输路线、工艺流程进行合理布置，减少了原料、半成品、成品重复搬运，可降低单位产品的能耗。

③设计中采用先进的工艺设备，不仅可以保证产品质量，而且可以有效提高原材料的利用率，降低生产过程的能耗。

④本次工程收集的蒸汽冷凝水部分回用于地面冲洗和碱液喷淋，节约新鲜水用量。

3.6.1.2 生产工艺

本次工程未使用国家和地方明令禁止的落后或淘汰的工艺，符合国家产业政策。本项目生产工艺先进性体现在以下几方面：

①本次项目使用最新的工艺，通过将酰氯化及氯化工序产生的尾气经过碱液吸收生成副产品二水氯化钙，大大减少了尾气排放；

②本次项目加成工序中以三氯化铝为催化剂，会产生大量的含铝废水，本项目将含铝废水进行蒸发浓缩干燥后生成副产品六水合三氯化铝实现了对含铝废水中铝离子的回收；

③本次项目还原工序中会产生大量的含硼废水，本项目将含硼废水进行蒸馏、酸化离心、干燥后生成副产品硼酸实现了对含硼废水资源化利用；

④产品工艺反应条件温和、大部分为常压反应、生产安全便利，通过反应釜自带的蒸馏装置对有机溶剂进行回收套用，物料利用率较高，从而产品的收率较高。

3.6.1.3 主要设备及自动化控制系统

（1）设备

生产过程中原则上均采用密闭设备，挥发性有机原料均采用管道密闭输送；物料的投加和转移过程中使用无泄漏泵、高位槽等设备；常压设备使用冷凝回流方式减少物料的挥发损耗；通过安装呼吸阀等措施大大减少项目中的罐区无组织排放。

（2）自动化水平

保证生产过程稳定可靠运行的前提下，在设备安装过程中将尽可能提高集中控制和自动化水平。在过程控制上减少人工操作中间环节。项目主要生产岗位均采用自动

控制，进料流量控制、温度控制、压力控制，流量控制采用自动控制，温度控制自动连锁装置的温度显示仪，主要设备的温度、压力等参数没采用集中显示。在安全上采用集散控制系统，实现对工艺过程的监视、控制和报警。同时拟采用程序逻辑控制系统(PLC)，实现生产过程连锁程序控制，以保证生产安全及正常开停车。自动化控制系统对投料加入量、反应温度、压力等实行实时控制，配合生产过程中关键点的取样分析，及时调整相关参数，减少物料过量投加，提高得率。此外，生产装置的布置均按流程顺序安置，既节能也有利于清洁生产。

3.6.1.4 废物回收及综合利用

（1）废气

将酰氯化及氯化工序产生的尾气经过碱液吸收生成副产品二水氯化钙，大大减少了尾气排放。

（2）废水

①本次项目加成工序中以三氯化铝为催化剂，会产生大量的含铝废水，本项目将含铝废水进行蒸发浓缩干燥后生成副产品六水合三氯化铝实现了对含铝废水中铝离子的回收；

②本次项目还原工序中会产生大量的含硼废水，本项目将含硼废水进行蒸馏、酸化离心、干燥后生成副产品硼酸实现了对含硼废水资源化利用；

（3）废液

①本项目将有机废气深冷液及含溶剂甲苯、1,2-二氯乙烷的部分废液进行洗涤分层、精馏处理，回收有机溶剂甲苯、1,2-二氯乙烷。

②本项目将含溶剂环己烷部分废液进行萃取精馏处理，回收有机溶剂环己烷。

3.6.1.5 管理

清洁生产是要求从原材料、生产工艺到产品服务的全过程控制，彻底改变单纯的末端治理的污染防治模式。因此，必须建立完善可靠的保障体系，把清洁生产管理放在首要位置，才能保障保证清洁生产的落实。建议公司采取以下清洁生产保障措施：

（1）加强企业管理、落实岗位责任制，生产全过程的污染控制不仅是环保部门的事情，也是企业自身的事情，各车间负责人和工程技术人员担负起各自的职责，在产品生产的各工艺设计与改造过程充分考虑环境保护和清洁生产的要求。

（2）加强设备的管理维修，及时检修、更换破损的设备，尽量减少和防止生产过

程中的跑、冒、滴、漏和事故性排放。

（3）在项目的实施过程中，合理规划，优化平面布局，车间内各设备的布置应以工艺顺畅、减少无效输送距离为原则；建立网络管理体系，形成保证设备正常运行和正常维修保养的一系列工作程序，确保设备完好，尽可能的减少污染物排放。

3.6.1.6 清洁生产水平分析

经查阅，本项目所述行业无行业清洁生产标准，本次评价收集江苏同禾药业有限公司能耗指标，具体对比如下表。

表3.6-1 本项目清洁生产指标和国内同类型企业对比情况一览表

序号	类别	单位	本项目	江苏同禾
1	单位产品原辅材料总消耗	t/t	17.1	25.1
2	单位产品取水量	t/t	27	30
3	单位产品能耗	tce/t	6.15	8

经对比分析，本项目能耗低于同行业，加强员工清洁生产管理要求，项目整体清洁生产水平较好。

3.6.2 清洁生产结论

本项目符合国家产业政策要求，项目生产工艺先进，冷却水循环利用，所使用的有机溶剂回收率较高，整体比较，本项目满足清洁生产要求。

3.7 非正常工况源强分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），一级评价项目，应调查本项目现有及新增污染源和拟被替代的污染源。其中本项目污染源包括正常排放和非正常排放，其中非正常排放调查内容包括非正常工况、频次、持续时间和排放量。

非正常排放指生产过程中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。

根据项目特点，本项目废气非正常排放主要考虑污染控制措施达不到应有效率的情形。项目各个工序废气处理设施同时发生故障的概率极小，考虑各个工序产生的污染物种类、数量及对大气环境的影响程度，本次评价按照 DA004 废气处理效率为 60%的情况为非正常工况，具体见下表所示。

表 3.7-1 废气非正常工况污染物排放情况一览表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 kg/h	单次持续时间/h	年发生频次/次
DA004	设备故障	非甲烷总烃	17.28	0.2	2

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 kg/h	单次持续时间/h	年发生频次/次
		甲苯	4.062		
		甲醇	0.99		
		SO_2	0.63		
		HCl	0.61		
		颗粒物	3.81		

3.8 污染源强汇总

本项目源强汇总情况见表 3.8-1。

表 3.8-1 工程污染物排放情况汇总表（单位：t/a）

污染物名称			产生量	削减量	排放量
废气	有组织	非甲烷总烃	209.141	206.964	2.1774
		甲苯	48.759	48.335	0.424
		甲醇	11.884	11.7916	0.0924
		SO_2	9.02	8.93	0.09
		HCl	8.873	8.783	0.09
		颗粒物	57.23	56.952	0.278
		NH_3	2.061	1.855	0.206
		H_2S	9.027	8.8738	0.1532
	无组织	非甲烷总烃	0.52	0	0.52
		颗粒物	0.025	0	0.025
		NH_3	0.229	0.206	0.023
		H_2S	0.078	0.07	0.008
废水	废水量(万 m^3/a)		4.2207	0	4.2207
	COD		762.943	758.21	4.733
	BOD_5		322.83	321.402	1.428
	NH_3-N		1.937	1.696	0.241
	SS		60.653	57.607	3.046
	TN		2.325	2.036	0.289
固废	一般固废（t/a）		3071	3071	0
	危险废物（t/a）		4730.372	4730.372	0

注：上表源强仅统计了本项目的，如 NH_3 排放量不包括现有工程的。

3.9 项目实施前后企业污染物排放变化“三本账”

表 3.9-1 本项目实施前后企业污染物排放变化

项目	污染物名称	现有工程	本项目排	“以新带	改建后全厂	排放增减量

		排放量（t/a）	放量（t/a）	老”削减量	排放量（t/a）	（t/a）
废气	非甲烷总烃	4.204	2.6974	1.9759	4.9255	0.7215
	颗粒物	1.995	0.303	0.499	1.799	-0.196
	SO_2	0.145	0.09	0	0.235	0.09
	NOx	0.528	0	0.243	0.285	-0.243
废水（出厂界）	COD	1.31	4.733	0.48	5.563	4.253
	NH_3-N	0.06	0.241	0.02	0.281	0.221
固体废物（产生量）	一般固废（t/a）	121.8	3071	48.72	3144.08	3022.28
	危险废物（t/a）	326.3	4730.372	130.52	4926.152	4599.852

注：废水污染物排放量为企业总排口排放量。

3.9.1 现有工程排放量计算

（1）废气

现有工程废气排放量：根据 2023 年排污许可证年报，颗粒物年排放量为 0.798t/a，NOx 年排放量为 0.2112t/a，非甲烷总烃 1.6816t/a，SO_2 根据检出限一半（《固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法 HJ57-2017》检出限为 3mg/m^3，检出限一半为 1.5mg/m^3）进行折算出年排放量约为 0.058t/a，2023 全年工况占满负荷的工况的 40%，则折算成满负荷工况后现有工程颗粒物年排放量为 1.995t/a，NOx 排放量为 0.528t/a，非甲烷总烃年排放量为 4.204t/a，SO_2 年排放量为 0.145t/a。

（2）废水

现有工程废水出厂界量：根据企业提供的 2023 年废水在线检测数据，出厂界 COD 平均浓度约 47.69mg/L，出厂界 NH_3-N 平均浓度约 2.14mg/L。废水量约为 11000m^3/a，则出厂界 COD 排放量为 0.525t/a，NH_3-N 排放量为 0.024t/a，2023 全年工况占满负荷的工况的 40%，现有工程折算成满负荷工况后年废水量约 27500m^3/a，则折算成满负荷工况后现有工程 COD 出厂界排放量 1.31t/a，NH_3-N 出厂界排放量 0.06t/a。

（3）固废产生量

现有工程废活性炭产生量为 87.5t/a，蒸馏残液产生量约 58.1t/a，污水前处理段污泥产生量约 180.7t/a，后处理生化段污泥产生量 120t/a，纯水站产生的废石英砂、废活性炭、废反渗透膜产生量约 1.8t/a，生活垃圾产生量 22.5t/a。

3.9.2 以新带老削减量计算

根据《建设项目环境影响报告书审批基础信息表填写说明》P10 可知，建新拆旧项目的拆除部分的排放量为以新带老排放量，本项目 3#车间现有工程排放量为新带老削

减量。

（1）废气

1）非甲烷总烃

本项目现有工程废气满负荷工况下非甲烷总烃排放量为 **4.204t/a**，由于 **1#~3#**车间废气均是合并收集，合并处理的，且各车间产排污量各有不同，因此本项目根据现有环评、验收数据等资料估算出现有 **3#**车间占现在工程比例约 **47%**，因此拟取代的 **3#**车间非甲烷总烃排放量为 **4.204×47%=1.9759t/a**。

2）颗粒物

本项目现有工程废气满负荷工况下非甲烷总烃排放量为 **1.995t/a**，由于 **1#~3#**车间废气均含颗粒物，且是合并收集，合并处理的，且各车间产排污量各有不同，因此本项目根据现有环评、验收数据等资料估算出现有 **3#**车间占现在工程比例约 **25%**，因此拟取代的 **3#**车间非甲烷总烃排放量为 **1.995×25%=0.499t/a**。

3）SO_2

本项目现有工程废气满负荷工况下 SO_2 排放量为 **1.995t/a**，同时经核算，现有工程 **3#**车间生产 **2,3** 二氯吡啶的原辅材料和产污环节均不含硫元素，因此现有 **3#**车间 SO_2 排放量可视为 **0t/a**。

4）**NOx**

本项目现有工程废气满负荷工况下 **NOx** 排放量为 **0.528t/a**，由于 **1#~3#**车间废气是合并收集，合并处理的，且各车间产排污量各有不同，因此本项目根据现有环评、验收数据等资料估算出现有 **3#**车间占现在工程比例约 **46%**，因此拟取代的 **3#**车间 **NOx** 排放量为 **0.528×46%=0.243t/a**。

（2）废水

本项目现有工程满负荷工况下废水量为 **27500m³/a**，由于 **1#~3#**车间废水均是合并收集，合并处理的，且各车间产排污量各有不同，因此本项目根据现有环评、验收数据等资料估算出现有 **3#**车间废水（包括车间工艺废水和循环冷却水等其他废水）占现在工程比例约 **36.447%**，因此拟取代的 **3#**车间废水排放量为 **27500×36.447%=10023m³/a**，现有工程 **COD** 排放量为 **1.31t/a**，则 **3#**车间 **COD** 排放量为 **1.31/27500×10023=0.48t/a**；现有工程 NH_3**-N** 排放量为 **0.06t/a**，则 **3#**车间 NH_3**-N** 排放量为 **0.06/27500×10023=0.02t/a**。

（3）固废

本项目现有工程满负荷工况下一般固废处置量为 121.8t/a，危险废物处置量为 326.3t/a，根据企业实际生产统计情况，3#车间一般固产生量为 48.72t/a，3#车间危险废物产生量约为 130.52t/a。

3.10 总量控制指标

根据《“十四五”节能减排综合工作方案》（国发〔2021〕33 号）、《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197 号）并结合工程污染物排放的实际情况，确定本项目的总量控制指标。

涉及废气污染物总量控制指标如下：颗粒物、SO_2、NOx。

涉及废水污染物总量控制指标如下：COD、NH_3-N。

1、废水污染物总量指标核算

（1）出厂界量

①本项目废水污染物出厂界量

本项目废水排放量为 4.2207 万 m^3/a，本项目出厂界的废水浓度 COD 为 112.15mg/L,NH_3-N 浓度为 5.71mg/L,则本项目 COD 出厂界量为 4.733t/a，NH_3-N 出厂界量为 0.241t/a。

②现有工程废水污染物出厂界量

现有工程废水出厂界量：根据企业提供的 2023 年废水在线检测数据，出厂界 COD 平均浓度约 47.69mg/L，出厂界 NH_3-N 平均浓度约 2.14mg/L。废水量约为 11000m^3/a，则出厂界 COD 排放量为 0.525t/a，NH_3-N 排放量为 0.024t/a，2023 全年工况占满负荷的工况的 40%，现有工程折算成满负荷工况后年废水量约 27500m^3/a，则折算成满负荷工况后现有工程 COD 出厂界排放量 1.31t/a，NH_3-N 出厂界排放量 0.06t/a。

③现有工程 3#车间废水污染物出厂界量（以新带老量）

本项目现有工程满负荷工况下废水量为 27500m^3/a，由于 1#~3#车间废水均是合并收集，合并处理的，且各车间产排污量各有不同，因此本项目根据现有环评、验收数据等资料估算出现有 3#车间废水（包括车间工艺废水和循环冷却水等其他废水）占现在工程比例约 36.447%，因此拟取代的 3#车间废水排放量为 27500×36.447%=10023m^3/a，现有工程 COD 排放量为 1.31t/a，则 3#车间 COD 排放量为 1.31/27500×10023=0.48t/a；现有工程 NH_3-N 排放量为 0.06t/a，则 3#车间 NH_3-N 排放

量为 0.06/27500×10023=0.02t/a。

④改建后全厂废水污染物出厂界量

改建后全厂废水量为 5.9684 万 m^3/a，出厂界的限值 COD93.21mg/L，NH_3-N4.71mg/L，则改建后全厂废水污染物入出厂界量 COD5.563t/a，NH_3-N 0.281t/a。

⑤出厂界污染物新增量

新增量为改建后全厂污染物出厂界量减去现有工程污染物出厂界量，则 COD 出厂界新增量为：5.563-1.31=4.253t/a；则 NH_3-N 出厂界新增量为：0.281-0.06=0.221t/a。

（2）排入外环境量

①本项目废水污染物入外环境量

本项目废水排放量为 4.2207 万 m^3/a，污水处理厂排入外环境的限值 COD≤40mg/L，NH_3-N≤2mg/L，则本项目废水污染物入外环境量 COD 1.688t/a，NH_3-N 0.084t/a。

②现有工程废水污染物入外环境量

现有工程废水满负荷下废水外排量为 2.75 万 m^3/a，污水处理厂排入外环境的限值 COD≤40mg/L，NH_3-N≤2mg/L，则本项目废水污染物入外环境量 COD 1.1t/a，NH_3-N 0.055t/a。

③现有工程 3#车间废水污染物入外环境量（以新带老量）

本项目对现有工程 3#车间进行改建，本项目 3#车间现有工程排放量为新带老削减量。

现有工程废水满负荷下 3#车间废水外排量为 1.0023 万 m^3/a，污水处理厂排入外环境的限值 COD≤40mg/L，NH_3-N≤2mg/L，则本项目废水污染物入外环境量 COD 0.401t/a，NH_3-N 0.02t/a。

④改建后全厂废水污染物入外环境量

改建后全厂废水量为 5.9684 万 m^3/a，污水处理厂排入外环境的限值 COD≤40mg/L，NH_3-N≤2mg/L，则改建后全厂废水污染物入外环境量 COD 2.387t/a，NH_3-N 0.119t/a。

⑤新增排放量

现有工程废水外排量为 2.75 万 m^3/a（其中本项目改建的 3#车间排水量为 1.0023 万 m^3/a），本项目废水排放量为 4.2207 万 m^3/a，本项目建成后全厂废水排放量为 5.9684

万 m^3/a，则全厂废水新增量为 3.2184 万 m^3/a。

废水经厂区污水总排口排入濮阳市第二污水处理厂，以污水处理厂执行的排放浓度标准核定，则：

新增 COD 排放量为：$3.2184\times10^4\times40\times10^{-6}=1.287t/a$；

新增 NH_3-N 排放量为：$3.2184\times10^4\times2\times10^{-6}=0.064t/a$；

2、废气污染物总量指标核算

废气污染物直接排入外环境

①本项目废气排放量

非甲烷总烃：2.6974t/a，颗粒物:0.303t/a，SO_2 :0.09t/a。

②现有工程排放量

非甲烷总烃：4.204t/a，颗粒物:1.995t/a，SO_2 :0.145t/a，NOx :0.288t/a。

③以新带老削减量

非甲烷总烃：1.9759t/a，颗粒物:0.499t/a，NOx :0.24t/a。

④改建后全厂排放量

非甲烷总烃：4.9255t/a，颗粒物:1.799t/a，SO_2:0.235t/a，NOx :0.288t/a。

⑤新增排放量

非甲烷总烃：0.7215t/a，SO_2 :0.09t/a。

⑥需新申请的总量

非甲烷总烃：0.7215t/a，SO_2 :0.09t/a。

综上，本项目废气污染物总量核算见下表。

3.9-2　本项目废气、废水排放量统计表

项目	污染物名称	现有工程排放量（t/a）	本项目排放量（t/a）	“以新带老”削减量	改建后全厂排放量（t/a）	排放增减量（t/a）
废气	非甲烷总烃	4.204	2.6974	1.9759	4.9255	0.7215
	颗粒物	1.995	0.303	0.499	1.799	-0.196
	SO_2	0.145	0.09	0	0.235	0.09
	NOx	0.528	0	0.243	0.285	-0.243
废水（出厂界量）	COD	1.31	4.733	0.48	5.563	4.253
	NH_3-N	0.06	0.241	0.02	0.281	0.221
废水（入外环境量）	COD	1.1	1.688	0.401	2.387	1.287
	NH_3-N	0.055	0.084	0.02	0.119	0.064

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

濮阳市位于河南省的东北部黄河下游北岸，冀、鲁、豫三省交界处。东北部与山东省的聊城毗邻，东、南部与山东省济宁、菏泽隔河相望，西南部与河南省的新乡市相倚，西部与河南省的安阳市相连，北部与河北省的邯郸市相连。地处北纬35°20′0″~36°12′23″，东经114°52′0″~116°5′4″之间，东西长125km，南北宽100km。

濮阳经济技术产业集聚区位于濮阳市西北部，属于国家级经济技术开发区管辖，其范围为：东至濮旺路、西至幸福路、南至铁丘路南、北至中原路。由建成区、发展区、控制区三部分组成，总面积为19.5平方公里。

本项目位于濮阳经济技术产业集聚区濮水路中段（中农发河南农化南侧）（项目拟建地中心坐标为东经114°58'26.523"，北纬35°45'45.251"），在现有厂区内实施本次改建项目。项目所在厂区东侧为濮水路，南侧为河南联鑫化工有限公司，西侧为濮源路，北侧为中农发河南农化有限公司。

厂址周边近距离环境敏感点厂区西北侧约945m的濮阳世锦园，周边主要水体为北侧约1200m的濮水河。项目地理位置见附图1。

4.1.2 地形、地貌

濮阳城区地处黄河下游冲击平原上，地形平坦开阔，地势自西南向东北略有倾斜，南北坡降为1/5000-1/6000，东西坡降为1/6000-1/8000，海拔高度为48-57m。

濮阳城区地貌类型比较简单，地表下15m范围内均为新近冲击的松散沉积物。根据地貌形态和成因，城区范围可分为三种工程地质单元，即黄河故道、古黄河漫滩、古黄河泛流平原工程地质区。

项目所在的濮阳经济技术开发区位于濮阳市西部，系我国地貌第三级阶梯的中后部，海拔高度52~57m。大地构造属于华北地台，位于东濮凹陷之上。东濮凹陷形成过程中，在古生界基岩上，沉积了一套古生界以下第三系为主的中、新生界陆相沙泥岩地层。

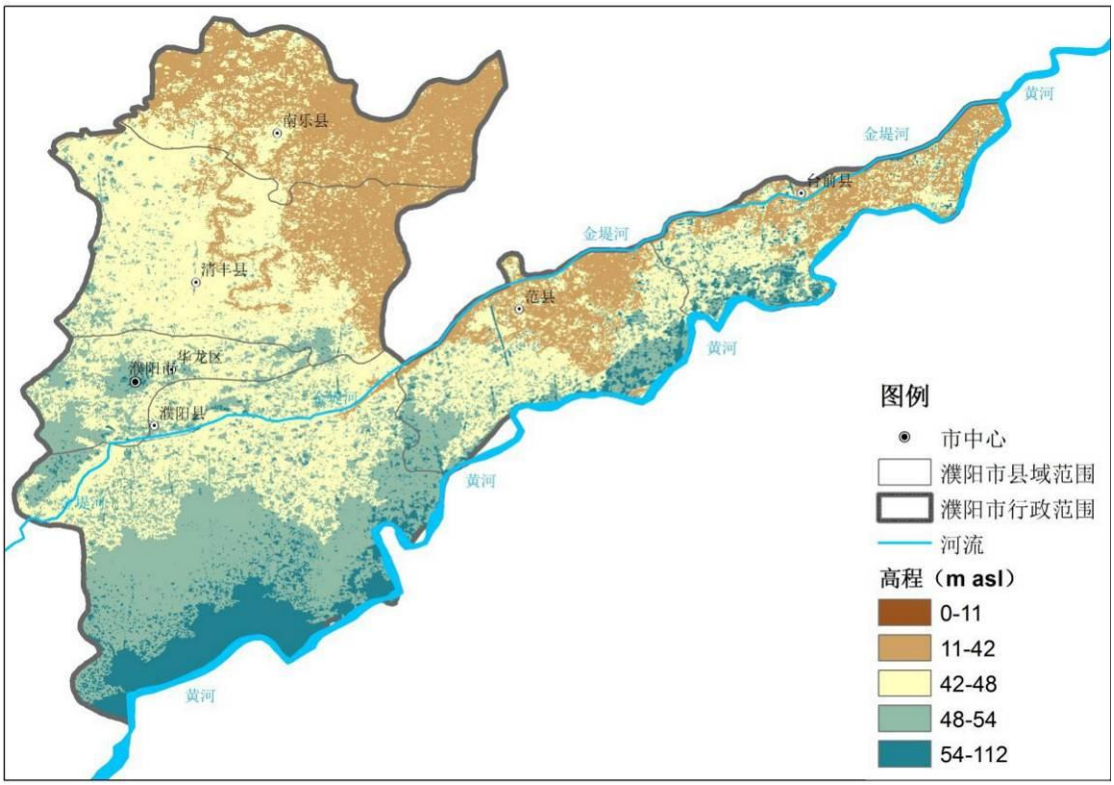


图 4.1-1 濮阳市地区高程图

4.1.3 地质

濮阳城区地表均为第四纪冲击松散沉积物覆盖，主要土层为粉土、砂土及粘土。地层岩组类型单一，属简单场地。

濮阳经济技术开发区属于黄河故道工程地质区，土质为粘性土（土层深 19m 以上）和沙层粘土（土层 29m 以下）。此区地基属中等压缩性，承载力为 8~25t/m2。

濮阳市地处华北地震区南部，聊兰地震带中段，位于国家确定的冀鲁豫地震重点监视防御区之内。区内地质构造复杂，活动断裂发育，地震频度较高，全度较大。濮阳市及邻区基底断裂构造的频繁活动，常有地震波及。按国家地震局颁布的地震烈度区划图濮阳市域基本烈度分为 6 度、7 度和 8 度区。濮阳经济技术开发区地震烈度为 7 度。

4.1.4 土壤

濮阳市的土壤类型有潮土、风砂土和碱土 3 个土类，9 个亚类，15 个土属，62 个土种。潮土为主要土壤，占全市土地面积的 97.2%，分布在除西北部黄河故道区以外的大部分地区。潮土表层呈灰黄色，土层深厚，熟化程度较高，土体疏松，沙黏适中，耕性良好，保水保肥，酸碱适度，肥力较高，适合栽种多种作物，是农业生产的理想土壤。风砂土有半固定风砂土和固定风砂土两个亚类，共占全市土地总面积的 2.6%，主要分

布在西北部黄河故道，华龙区、清丰县和南乐县的西部。风砂土养分含量少，理化性状差，漏水漏肥，不利耕作，但适宜植树造林，发展园艺业。碱土只有草甸碱土一个亚类，占全市土地面积的 0.2%，主要分布在黄河背河洼地。碱土因碱性太强，一般农作物难以生长，改良后可种植水稻。

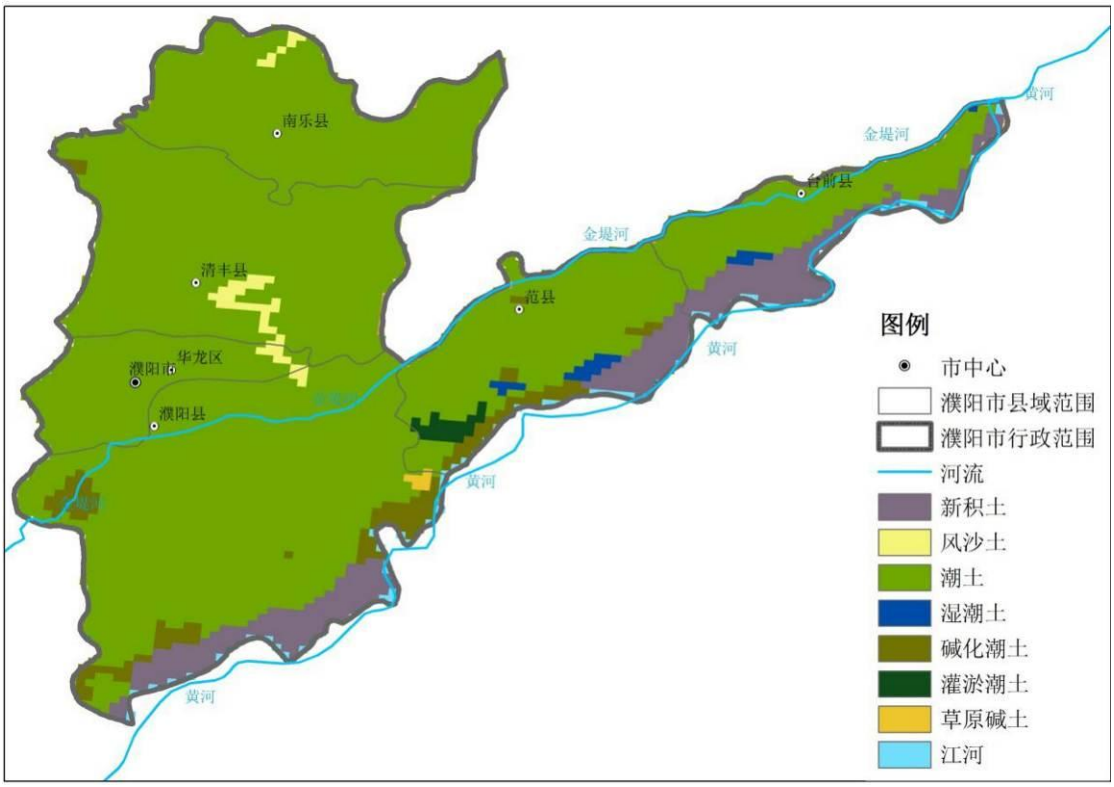


图 4.1-2　　濮阳市地区土地类型分布图

4.1.5 气候气象

濮阳市位于中纬度地带，常年直接受东南季风环流的控制和影响，属暖温带半湿润季风型大陆性气候，四季分明：春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季晴朗，冬季干冷少雨雪。主导风向为北风、南风，次主导风向为东南风。根据多年观测资料，濮阳市主要气象特征见下表。

表 4.1-1 濮阳市气象特征一览表

序号	项目	单位	数值	出现时间
1	多年平均日照时数	h	2383.5	/
2	多年平均气温	℃	13.5	/
3	多年平均气压	hPa	1010.8	/
4	多年平均风速	m/s	2.1	/

5	多年平均降水量	mm	571.8	/
6	多年平均相对湿度	%	71	/
7	多年平均无霜期	d	205	/
8	历年极端最高气温	℃	42.2	1966 年 7 月 19 日
9	历年极端最低气温	℃	-20.7	1971 年 12 月 28 日
10	历年定时最大风速	m/s	24.0	1963 年 4 月 5 日
11	历年最大积雪深度	cm	22.0	1975 年 1 月 1 日
12	历年最大冻土深度	cm	41.0	1967 年 1 月 6 日
13	历年最大一日降水量	mm	276.9	1960 年 7 月 28 日

4.1.6 地表水资源

濮阳市以金堤河为界，分属两大流域，南为黄河流域、北为海河流域。其中，海河流域面积 1830km^2，涉及濮阳县（城关、清河头、柳屯）、市区、清丰县、南乐县，均为平原地区。濮阳市有三条主要河流，即金堤河、马颊河、卫河，其中马颊河、卫河属于海河流域，金堤河属于黄河流域。濮阳经济技术开发区年均水资源总量为 4800 万 m^3，其中多年平均地表水资源总量约 3000 万 m^3（引黄水量），多年平均地下水资源总量约 1800 万 m^3。

金堤河是黄河下游的一条支流，是北金堤滞洪区的重要组成部分。金堤河发源于河南省滑县，流经河南、山东两省的 6 个县，纵穿北金堤滞洪区，在陶城铺险工上首经张庄闸控制入黄，干流全长 158.6km，总流域面积 5047km^2。

卫河有两源，一出河南省新乡辉县市苏门山麓，一出河南省焦作市博爱县的皂角树村，两源于新乡县合河村西合流，在浚县淇门与淇水合流，在安阳县与洹水合流，在汤阴与汤水合流，由淇河、洹河（安阳河）、汤河等十余条支流汇集而成。合河以下干流长 283 公里，流经河南省新乡市、新乡县、汲县（今卫辉市）、浚县、滑县、汤阴县、内黄县、濮阳市清丰县和南乐县，以及河北省魏县、大名县和山东省冠县，于河北省邯郸市馆陶县芦里乡徐万仓村处与漳河汇流后称卫运河，卫运河全长 157km，至四女寺枢纽又分成南运河和漳卫新河两支，南运河向北汇入子牙河，再入海河，全长 309km；漳卫新河向东于大河口入渤海，全长 245km。

濮阳经济技术开发区内的主要河流为濮水河、第三濮清南干渠。

濮水河原名赵北沟，为马颊河的支流，1953 年开挖，源于王助乡赵庄东地，流经

皇甫、韩庄到胡村乡戚城屯入马颊河，全长 20km，流域面积 92.67km^2，平时流量很小，约 0.1~0.3m^3 /s。濮水河目前为濮阳市区的景观河。

第三濮清南及上游濮清南总干渠是濮阳引黄灌溉调节水库和城区河道的水源，从渠村引黄闸至水库进水闸渠道全长 56 公里，其中流经濮清南总干渠 19 公里。第三濮清南干渠 37 公里，流经濮阳县渠村乡、海通乡、庆祖镇、子岸乡和开发区新习镇、王助镇，自濮台铁路桥向北进入城市建成区。输水干渠涉及濮阳县境内 32 公里，开发区境内 24 公里。目前，第三濮清南干渠调整做为引黄入冀补淀工程输水干渠。

本项目运营期内全厂废水经厂内污水处理设施处理达标后，经市政管网进入濮阳市第二污水处理厂进一步处理，最终汇入马颊河。

4.1.7 地下水资源

濮阳市地下水属于松散岩类孔隙水，总体流向是由西南向东北，根据含水层的岩性结构，埋藏条件及动力特征，本区域可划分为潜水含水系统、浅层承压含水系统和深层承压含水系统。

（1）潜水含水系统

该含水系统为全新统黄河冲积物所组成，在全区均有分布，属潜水，局部承压。含水层为粉细砂，局部为细中砂，多夹粘性土薄层，其厚度受古河道分布控制，在古河道带，含水砂层总厚度 20-25m，底板由不甚稳定的粘性土层所组成，埋深 30-40m；在古河间带，含水砂层厚度小于 5，底板埋深 24-30m。潜水含水层与浅层承压含水层之间分布一层由亚沙土、亚粘土组成的弱透析水层，厚 4-20m，二含水层系统之间水力联系密切，共同组成浅层地下水系统。

潜水含水系统富水性在古河道带较好，单井涌水量 150-1300m^3/d，古河间带富水性较差，单井涌水量小于 50m^3/d。该含水系统开启程度最大，接受大气降水、地表水和农灌补给，其排泄主要为人工开采、下渗越流和蒸发。另外，该含水系统埋藏浅，与外界水的交换频繁，易受污染。该含水系统目前主要为农业灌溉和农村人畜用水。

潜水化学类型较为单一，以 HCO_3^-型水为主，阳离子组合分带性明显。在渗入条件较好的古河道高地带，水化学类型为 HCO_3-Ca·Mg 型，Na^+ 含量及矿化度沿地下水径流方向不断增高，矿化度 0.51-0.58g/L，具有 Na^+ 含量高，矿化度低的特点。在马颊河流经的地段，由于河水大量补给、与潜水混合和脱硫酸等化学作用潜水中普遍检出 H_2S，局部地形低洼地区，形成 Cl·SO_4·HCO_3 型水。

（2）浅层承压含水系统

该含水系统由上更新统黄河冲积物所组成，其底板厚度为 80-103m，顶部有一层粘土、亚粘土、亚砂土所组成的 4-20m 厚相对隔水层，与上部的潜水含水层系统隔开。

区内浅层承压系统的富水性与古河道的分布和结构密切相关。古河道带渗透性强，地下水补给条件良好，单井涌水量大，水量较丰富；而古河道间带颗粒细，渗透性差，单井涌水量小。

根据河南省水文地质一队提供的资料，濮阳市境内又分为中等富水区和强富水区。中等富水区单井涌水量 5-10m³/h，含水层厚度 10-20m，濮阳市区在该区内；该富水区单井涌水量 10-30m³/h，含水层多为中、细砂，局部粗砂，厚度 10-30m，区内有两处呈带状分布，一处在花园屯-戚城-油田供应处-油田物探公司-大寨一线，一处在皇甫-后范庄-马庄桥一带。该含水层接受潜水越流及区域径流补给，以人工开采为主要排泄途径，含盐量小于 1mg/L，是生活和工业用水的主要地下水源。

浅层承压水以 HCO_3^- 型水为主，矿化度 0.7-1.1g/L，绝大部分小于 1.0g/L，水质较好，阳离子呈带状分布。总的来说，沿地下水流向由于 Ca^{2+}、Mg^{2+}与 Na^+交换所致，使浅层承压水化学类型由 HCO_3-Ca·Mg 型水向 HCO_3-Na·Mg·Ca 型水转化地下水中。

（3）深层承压含水系统

深层承压含水系统由中、早更新统及上第三系河湖相地层所组成，其顶界埋深为 90-103m，顶部有稳定且厚的粘性土层，将其与上层的浅层含水系统隔开。该含水系统在濮阳不同地区含水砂层分布差别较大。根据有关资料，铁丘南，在 121.50-195.50m 之间有三个含水层，总厚度 28.5m，降深 6.42m 时，涌水量 43.9m³/h（滤水管直径为 146mm）；油田基地及柳屯地区含水砂层单层厚度较小，以粉细砂和中砂为主，一般可见 6-8 层，单位涌水量 32-144m³/d；砂层厚度较大的地方，单井涌水量较大，如大寨-双庙及北昌湖-呼沱一线，降深 15m 时，单井涌水量可达 1000-2000m³/d，其他地区单井涌水量一般小于 1000m³/d。该含水系统与上部汗水系统之间的联系微弱，与当地气象要素变化几乎无关，水质较差，为氯化物型微咸水。

深层层压含水系统地下水化学类型以 SO_4·Cl-Na·Mg 及 HCO_3·Cl-Na·Mg 为主，矿化度 0.89-2.1g/L，为微咸水，随深度增加，矿化度有增高的趋势，而硬度有减少的趋势，反应深层承压汗水系统的湖相沉积背景和封闭还原的水文地球环境，不宜作为饮用水水源。

4.1.8 动植物资源

（1）动物资源

由于人类长期对自然环境的干预，濮阳市野生脊椎动物赖以生存的原始植被已不复存在。在季节性农作植被环境中生存的野生动物，随着生境条件的改变和人为捕杀，其数量大大减少，不少动物种类已近绝迹。除哺乳类中的家鼠、田鼠，鸟类中的麻雀，爬行类中的壁虎、蜥蜴，两栖类中的蛙、蟾和一些鱼类数量较多，分布较广泛外，其它野生脊椎动物数量已经很少。昆虫类在全市野生动物中数量占绝对优势。麻雀、家鼠及多种昆虫是区内野生动物的优势种。家畜家禽等人工驯养动物是濮阳区内的主要经济，分布遍及全数量较多。

据不完全统计濮阳动物种类繁多，常见的有 4 门 12 纲 39 目 85 科 200 多种。其中，脊椎动物（鱼类、爬行类、两栖类、鸟类、哺乳类等）有 5 纲 20 目 32 科：野生动物中，兽类主要有野兔、狐狸、獾、鼠、黄鼬、刺猬等。全市鸟类约有 63 种，主要有鹊、雀、燕、猫头鹰、啄木鸟、布谷、鸽子、画眉等；水生动物主要有蛙、蟾、鱼、虾；昆虫种类繁多，常见的有 11 目 45 科，害虫天敌有 9 目 44 科 70 余种。

饲养动物现有 30 多种，其中家畜主要有牛、驴、骡、猪、羊、兔。家禽主要有鸡、鸭、鹅、鸽、鹌鹑等。另外，桑蚕、蜜蜂的养殖也有较快的发展。

（2）植物资料

濮阳市生存植物除农作物外，尚有 118 科，381 属、1200 余种，其中，蕨类植物 3 科，3 属、6 种，裸子植物 3 科，13 属、75 种，被子植物 112 科，365 属、1120 余种。引进驯化植物达 630 种。全市植被组成成分丰富，孑遗、稀有植物较多，而以禾本科、豆科、菊科、蔷薇科、茄科、十字花科、百合科、杨柳科、伞形科、锦葵科、石蒜科、玄参科、仙人掌科、毛茛科、苋科、石竹科、莎草科为主，多属暖温带植被。濮阳天然林木甚少，基本为人造林，主要分布在黄河故道及背河洼地。优质用材林树种主要有毛白杨、三倍体毛白杨、速生杨 108、加拿大杨、枫杨、榆、柳、泡桐、椿、槐等。经济林树种主要有红枣、苹果、桃、杏、梨、葡萄、柿、山楂、核桃、花椒等。

濮阳地处冲积平原，是农业开发最早的地区之一。主要栽培植物为粮食作物，如小麦、玉米、水稻、红薯等，其中小麦种植面积和产量均在全省占有重要位置，为全国商品粮基地之一。蔬菜种类有 12 大类 100 多个品种，种植较多的有白菜、西红柿、葱、蒜、韭菜、辣椒、萝卜、黄瓜、茄子、马铃薯、豆角、姜、藕、菠菜、芥菜、冬瓜、南

瓜等。近年引进蔬菜新品种 20 多个，如芥兰、西兰花、生菜、荷兰豆、木耳菜、苔菜、佛手瓜、金光西葫芦、樱桃番茄、甜椒等。

全市常见药用植物 110 余种，分布零散。濮阳著名的药用植物是香附、枸杞、二花、车前子、半夏、益母草等。全市园艺花卉及其他观赏植物 70 多种。

濮阳经济技术开发区范围内没有发现需要特殊保护的动植物资源。

4.1.9 矿产资源

濮阳地质因湖相沉积发育广泛，第三系沉积很厚，对油气生成及储存极为有利。已知的主要矿藏有石油、天然气、煤炭，另外还有铁、铅等，石油、天然气储量较为丰富，且油气质量好。

据调查，濮阳经济技术开发区地下尚未发现矿产资源。

4.2 环境空气质量现状监测与评价

4.2.1 区域环境质量达标判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，对项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。项目所在区域达标判断：城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。

根据《濮阳市 2022 年生态环境质量报告书》中数据，濮阳市环境质量调查数据统计结果见下表。

表 4.2-1 濮阳市环境空气质量现状一览表单位：μg/m³

污染物	评价指标	单位	现状浓度	标准值	占标率%	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	μg/m³	9	60	15.0	达标
	日平均第 98 百分位数	μg/m³	17	150	11.3	达标
NO_2	年平均质量浓度	μg/m³	25	40	62.5	达标
	日平均第 98 百分位数	μg/m³	54	80	67.5	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	μg/m³	51	35	145.7	超标
	日平均第 95 百分位数	μg/m³	130	75	173.3	超标
PM_{10}	年平均质量浓度	μg/m³	74	70	105.7	超标
	日平均第 95 百分位数	μg/m³	166	150	110.7	超标
CO	24 小时平均第 95 百	μg/m³	1200	4000	30.0	达标

	分位数					
O_3	最大 8 小时第 90 百分位数	μg/m³	158	160	98.8	达标

濮阳市 2022 年 SO_2、NO_2 年平均浓度、CO 日平均质量浓度以及日平均特定百分位数浓度、O_3 最大 8h 平均浓度特定百分位数浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。2022 年，PM_{10} 年平均浓度超标倍数为 0.057，日平均第 95 百分位数超标倍数为 1.107；$PM_{2.5}$ 年平均浓度超标倍数为 0.457，日平均第 95 百分位数超标倍数为 0.733，为不达标区。

根据《濮阳市 2024 年蓝天保卫战实施方案》，采取如下措施：（1）减污降碳协同增效行动；（2）工业污染治理减排行动；（3）移动源污染排放控制行动；（4）面源污染综合防治攻坚行动；（5）重污染天气联合应对行动；（6）科技支撑能力建设提升行动；待以上大气污染防治计划逐步实施后，濮阳市环境空气质量将得到持续改善。

4.2.2 区域污染物环境质量现状

4.2.2.1 基本污染物

本项目评价因子中涉及的基本污染物为 SO2、PM10，基本污染物环境质量现状需采用评价范围内国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续 1 年的监测数据，或采用生态环境主管部门公开发布的环境空气质量现状数据，评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可选择符合 HJ664 规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点，本项目大气环境影响评价等级为一级，评价范围为边长 5km 的矩形。本项目选择评价范围外濮阳市环境空气监测网络中的城市点—濮水河管理处 2022 年监测数据。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）-表 C.6，基本污染物环境质量现状见下表。

表 4.2-2 基本污染物环境质量现状评价表

点位名称	污染物	年评价指标	浓度(μg/m³)	标准值(μg/m³)	占标率(/%)	达标情况
濮水河管理处	SO_2	年平均浓度	9	60	15%	达标
	PM_{10}	年平均浓度	74	70	105.7%	不达标

4.2.2.2 其他污染物

本项目评价因子中涉及的其他污染物为 NH_3、H_2S、臭气浓度、HCl、甲苯、甲醇、非甲烷总烃。其中 NH_3、H_2S、非甲烷总烃、臭气浓度引用《濮阳圣恺环保新材料科技

股份有限公司濮阳分公司聚酯新材料项目环境影响报告书》中河南康纯检测技术有限公司于 2023 年 07 月 07 日~2023 年 07 月 13 日对中原绿色庄园景区（NW,1356m）的监测结果（监测报告编号：KCJC-086-07-2023-001）。甲醇、HCl、甲苯引用《濮阳经济技术开发区发展规划（2022-2035 年）环境影响评价报告书》中委托河南省华豫克度检测技术有限公司于 2023 年 09 月 19 日～09 月 25 日对濮阳职业技术学院（NW,1189m）的监测结果。

表 4.2-3　其他污染物环境质量现状（监测结果）表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准（mg/m³）	监测浓度范围（mg/m³）	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
中原绿色庄园景区	NH_3	7d	0.2（1h 平均）	0.02~0.04	20	0	达标
	H_2S	7d	0.01（1h 平均）	ND	/	0	达标
	臭气浓度	7d	20（无量纲）	ND	/	0	达标
	非甲烷总烃	7d	2（1 次值）	0.21~0.48	24	0	达标
濮阳职业技术学院	甲醇	7d	3（1h 平均）	ND	/	0	达标
		7d	1（日均值	ND	/	0	达标
	HCl	7d	0.05（1h 平均）	ND	/	0	达标
		7d	0.015（日平均）	ND	/	0	达标
	甲苯	7d	0.2（1h 平均）	ND	/	0	达标

注:①H_2S 的检出限 0.001mg/m³，后续预测章节，H_2S 的现状值以检出限一半 0.0005mg/m³ 计。

②HCl 的小时检出限 0.02mg/m³，日均值检出限 0.005mg/m³，后续预测章节，HCl 的小时值以检出限一半 0.01mg/m³ 计，日均值以检出限一半 0.0025mg/m³ 计。

③甲醇检出限 0.1mg/m³，后续预测章节，甲醇的现状值以检出限 0.05mg/m³ 计。

④甲苯检出限 0.4μg/m³，后续预测章节，甲苯的现状值以检出限 0.2μg/m³ 计。

根据上述监测数据，项目区域内 NH_3、H_2S、HCl、甲苯、甲醇最大浓度均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准要求，非甲烷总烃最大浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》的一次值 2mg/m³，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）排放标准。

4.3 地表水环境质量现状监测与评价

4.3.1 项目废水排水路线

本项目位于濮阳经济技术产业集聚区内，运营期废水经厂内污水处理站处理达标后，再经园区管网进入濮阳市第二污水处理厂进一步处理，排入顺河沟，顺河沟汇入马颊河。

4.3.2 监测断面设置

为了解区域地表水水质现状，本次评价采用 2023 年濮阳生态环境质量马颊河北外环路桥断面的监测数据。

监测断面设置见下表。

表 4.3-1 地表水环境质量监测点、监测因子及监测频率

点位	点位	河流名称	监测调查因子	监测调查时间
1#	马颊河北外环路桥断面	马颊河	高锰酸盐指数、氨氮、总磷	2023 年

4.3.3 地表水评价方法及标准

（1）评价方法

采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）推荐的标准指数法进行评价。公式为：

$$S_{i,j}=C_{i,j}/C_{si}$$

式中：$S_{i,j}$——污染物 i 在监测点 j 的标准指数，若大于 1 则说明水质已受到污染；

$C_{i,j}$——污染物 i 在监测点 j 的浓度；

C_{si}——水质参数 i 的地面水水质标准。

pH 值的水质指数为：

$$S_{pH,\ j}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}} \qquad pHj\leq 7.0$$

$$S_{pH,\ j}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0} \qquad pHj>7.0$$

式中：$S_{pH,\ j}$——pH 值水质指数；

pH_j——pH 值实测值；

pH_{su}——地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

pH_{sd}——地表水水质标准中规定的 pH 值下限。

水质参数的标准指数>1，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，水质参数的标准指数越大，说明该水质超标越严重。

（2）评价标准

本项目地表水环境质量现状评价断面执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准

4.3.4 监测数据统计

监测结果见下表。

表 4.3-3 地表水断面监测结果统计一览表单位：mg/L

时间 \ 监测因子	高锰酸盐指数（mg/L)	氨氮（mg/L)	总磷（mg/L)
2023 年 1 月	4.7	0.27	0.145
2023 年 2 月	7.2	0.63	0.59
2023 年 3 月	6.1	0.72	0.13
2023 年 4 月	2.6	0.14	0.07
2023 年 5 月	6.7	0.87	0.15
2023 年 6 月	6.7	0.07	0.095
2023 年 7 月	3.9	0.25	0.115
2023 年 8 月	5.8	0.82	0.2
2023 年 9 月	6.7	3.3	0.23
2023 年 10 月	4.2	0.07	0.06
2023 年 11 月	5.5	0.61	0.15
2023 年 12 月	无数据	无数据	无数据
监测值最小值	2.6	0.07	0.06
监测值最大值	7.2	3.3	0.59
（GB3838-2002）Ⅳ类标准	10	1.5	0.3
（GB3838-2002）Ⅳ类最大指数	0.72	2.2	1.97
国标Ⅳ类最大超标倍数	/	1.2	0.97
国标Ⅳ类超标率（%）	/	8.3	8.3

由上述统计结果可知，由上表可知，2023 年马颊河北外环路桥断面水质情况与《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准对比，氨氮最大超标倍数为 1.2，超标率 8.3%，总磷最大超标倍数为 0.97，超标率 8.3%，项目所在区域地表水环境为不达标区。超标原因主要是沿岸农业面源污染严重，上游及支流来水水质不稳定，内源污染呈加重趋势，局部河段泥位较深，天然径流匮乏，污净比较高，因此部分月份水质出现超标情况。

为进一步改善区域水环境，濮阳市生态环境保护委员会办公室关于印发《濮阳市 2024 年蓝天保卫战实施方案》《濮阳市 2024 年碧水保卫战实施方案》《濮阳市 2024 年净土保卫战实施方案》的通知（濮环委办〔2024〕11 号），文件制定工作目标，具体如下：

（一）高质量推进黄河流域水生态保护治理

1.推动“金堤河一河一策”治理实施。2.建设黄河流域美丽幸福河湖示范段。

（二）持续强化重点领域治理能力综合提升

3.深化工业园区水污染整治。4.提升城镇污水收集处理效能。5.推动重点区域水质提升。6.深入推进交通运输业水污染防治。

（三）巩固提升饮用水水源地安全保障

7.巩固饮用水水源保护区环境管理成果。

（四）持续打好城市黑臭水体治理攻坚

8.持续开展城市黑臭水体排查整治。9.推进城镇生活污水处理厂污泥无害化资源化处理处置。

（五）持续推动河湖水资源水生态保护修复

10.强化重点河流生态流量监管和保障机制。11.积极推动水生态保护与修复。12.推动美丽幸福河湖建设。13.持续开展“清四乱”专项行动。

（六）扎实推进入河排污口排查整治

14.持续开展入河排污口排查整治。15.严格入河排污口监督管理。

（七）持续提升污水资源化利用水平

16.持续推进区域再生水循环利用。17.持续开展工业废水循环利用工程。18.推动企业绿色转型发展。

（八）提升环境监测监管能力水平

19.持续加强水生态环境监测监控能力建设。20.强化水生态环境执法监管。21.严格防范水生态环境风险。

（九）统筹做好其他水生态环境保护工作

22.加快推动规划重点任务措施清单的实施。23.持续实施流域横向生态补偿机制。

4.4 地下水环境质量现状监测与评价

4.4.1 监测点布设及监测

（1）监测点位布设

根据评价等级判断内容，本项目地下水环境影响评价工作等级为一级。结合调查评价区水文地质条件和项目场地位置，布设 7 个地下水水质监测点和 14 个地下水水位监测点，委托河南析源环境检测有限公司进行监测，监测点位信息如下表，点位分布见附图 5。

表 4.4-1　地下水水质监测点布设情况一览表

<table>
<tr><th>序号</th><th>监测点名称</th><th>监测层位</th><th>监测项目</th><th>备注</th></tr>
<tr><td>1</td><td>西郭寨村</td><td>潜水</td><td rowspan="7">钾、钠、钙、镁、碳酸根、重碳酸根、Cl-、SO_4^{2-}、pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氯化物、氰化物、氟化物、砷、汞、六价铬、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、细菌总数、总大肠菌群、甲苯、1,2-二氯乙烷、硼、硫化物、石油类、水位</td><td rowspan="14">本次监测</td></tr>
<tr><td>2</td><td>前消漳村</td><td>潜水</td></tr>
<tr><td>3</td><td>胡乜村</td><td>潜水</td></tr>
<tr><td>4</td><td>韩家庄村</td><td>潜水</td></tr>
<tr><td>5</td><td>谷家庄村</td><td>潜水</td></tr>
<tr><td>6</td><td>后皇甫村</td><td>潜水</td></tr>
<tr><td>7</td><td>厂址</td><td>潜水</td></tr>
<tr><td>8</td><td>丁寨村</td><td>潜水</td><td rowspan="7">水位</td></tr>
<tr><td>9</td><td>蔡王合村</td><td>潜水</td></tr>
<tr><td>10</td><td>韩家庄村</td><td>潜水</td></tr>
<tr><td>11</td><td>石家庄村</td><td>潜水</td></tr>
<tr><td>12</td><td>杜家庄村</td><td>潜水</td></tr>
<tr><td>13</td><td>前皇甫村南灌溉井</td><td>潜水</td></tr>
<tr><td>14</td><td>西油坊村北灌溉井</td><td>潜水</td></tr>
</table>

（2）监测因子及分析方法

本次地下水水质监测因子及分析方法见表 4.4-2。

表 4.4-2　地下水环境现状监测分析方法

<table>
<tr><th>检测项目</th><th>检测分析方法</th><th>检测分析仪器及编号</th><th>检出限</th></tr>
<tr><td>pH 值</td><td>水质 pH 值的测定电极法
HJ1147-2020</td><td>SX725 便携式 pH/溶解氧仪 XYJC/YQ-024-01</td><td>/</td></tr>
<tr><td>氨氮</td><td>水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法
HJ535-2009</td><td>UV1500 紫外可见分光光度计 XYJC/YQ-019-01</td><td>0.025mg/L</td></tr>
<tr><td>Cl-</td><td rowspan="2">水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定离子色谱法
HJ 84-2016</td><td rowspan="2">CIC-D100 型离子色谱仪 XYJC/YQ-072-01</td><td>0.007mg/L</td></tr>
<tr><td>SO_4^{2-}</td><td>0.018mg/L</td></tr>
<tr><td>氟化物</td><td>水质氟化物的测定氟试剂分光光度法
HJ488-2009</td><td>UV1500 紫外可见分光光度计 XYJC/YQ-019-01</td><td>0.02mg/L</td></tr>
<tr><td>汞</td><td>水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014</td><td>RGF-6200 原子荧光光度计 XYJC/YQ-001-01</td><td>0.04μg/L</td></tr>
<tr><td>砷</td><td>水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014</td><td>RGF-6200 原子荧光光度计
XYJC/YQ-001-01</td><td>0.3μg/L</td></tr>
</table>

检测项目	检测分析方法	检测分析仪器及编号	检出限
镉	水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法 GB/T7475-1987	AA1800 原子吸收光谱仪 XYJC/YQ-002-01	1μg/L
六价铬	水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T7467-1987	UV1500 紫外可见分光光度计 XYJC/YQ-019-01	0.004mg/L
铅	水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法 GB/T7475-1987	AA-1800 原子吸收光谱仪 XYJC/YQ-002-01	10μg/L
氰化物	生活饮用水标准检验方法无机非金属指标（4.1 氰化物异烟酸-吡唑酮分光光度法）GB/T5750.5-2006	UV1500 紫外可见分光光度计 XYJC/YQ-019-01	0.002mg/L
挥发酚	水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009	UV1500 紫外可见分光光度计 XYJC/YQ-019-01	0.0003mg/L
石油类	水质石油类的测定紫外分光光度法（试行）HJ970-2018	UV1500 紫外可见分光光度计 XYJC/YQ-019-01	0.01mg/L
硫化物	水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法 HJ1226-2021	UV1500 紫外可见分光光度计 XYJC/YQ-019-01	0.003mg/L
钾	水质钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T11904-1989	AA-1800 原子吸收光谱仪 XYJC/YQ-002-01	0.05mg/L
钠	水质钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T11904-1989	AA-1800 原子吸收光谱仪 XYJC/YQ-002-01	0.01mg/L
钙	水质钙和镁的测定原子吸收分光光度法 GB/T11905-1989	AA-1800 原子吸收光谱仪 XYJC/YQ-002-01	0.02mg/L
镁	水质钙和镁的测定原子吸收分光光度法 GB/T11905-1989	AA-1800 原子吸收光谱仪 XYJC/YQ-002-01	0.002mg/L
碳酸根	地下水水质检验方法第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定滴定法 DZ/T0064.49-2021	50ml 酸式滴定管	5mg/L
重碳酸根	地下水水质检验方法第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定滴定法 DZ/T0064.49-2021	50ml 酸式滴定管	5mg/L
亚硝酸盐氮	水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法 GB/T7493-1987	UV1500 紫外可见分光光度计 XYJC/YQ-019-01	0.001mg/L
硝酸盐氮	生活饮用水标准检验方法无机非金属指标（5.2 硝酸盐氮紫外分光光度法）GB/T5750.5-2006	UV1500 紫外可见分光光度计 XYJC/YQ-019-01	0.2mg/L
氯化物	水质氯化物的测定硝酸银滴定法 GB/T11896-1989	50ml 棕色滴定管	10mg/L
铁	水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T11911-1989	AA1800 原子吸收光谱仪 XYJC/YQ-002-01	0.03mg/L
锰	水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度	AA1800 原子吸收光谱仪	0.01mg/L

检测项目	检测分析方法	检测分析仪器及编号	检出限
	法 GB/T11911-1989	XYJC/YQ-002-01	
溶解性总固体	地下水质分析方法第 9 部分：溶解性固体总量的测定重量法 DZ/T0064.9-2021	BSM220.4 电子天平 XYJC/YQ-078-01	/
总硬度	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标（7.1 总硬度乙二胺四乙酸二钠滴定法）GB/T5750.4-2006	50ml 碱式滴定管	1mg/L
硫酸盐	水质硫酸盐的测定铬酸钡分光光度法（试行）HJ/T342-2007	UV1500 紫外可见分光光度计 XYJC/YQ-019-01	8mg/L
细菌总数	水质细菌总数的测定平皿计数法 HJ1000-2018	XF97-A 菌落计数器 XYJC/YQ-045-01	/
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法微生物指标（2.1 总大肠菌群多管发酵法）GB/T5750.12-2006/ 生活饮用水标准检验方法 第 12 部分：微生物指标（5.1 总大肠菌群 多管发酵法）GB/T 5750.12-2023	ZSH-70 生化培养箱 XYJC/YQ-021-01	/
甲苯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	0.3μg/L
1,2-二氯乙烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	0.4μg/L
高锰酸盐指数	水质高锰酸盐指数的测定 GB/T11892-1989	50ml 酸式滴定管	0.5mg/L
硼	地下水质检验方法 H 酸一甲亚胺分光光度法测定硼 DZ/T0064.44-1993	UV1500 紫外可见分光光度计 XYJC/YQ-019-01	0.003mg/L

（3）监测时间及监测频率

监测 1 天，取一个混合样。本次地下水补充监测委托河南析源环境检测有限公司于 2023 年 5 月 23 日进行监测。

4.4.2 地下水环境质量现状评价

（1）评价方法

根据监测结果，采用单因子污染指数法，对照评价标准对地下水环境质量现状进行评价，计算公式如下：

常规污染物（pH 值除外）：

$$P_i=C_i/C_{si}$$

式中，P_i——第 i 种污染物的单项水质指数，无量纲

C_i——第 i 种水质因子的监测浓度值，单位：mg/L

C_{si}——第 i 种水质因子的标准浓度值，单位：mg/L

pH 的标准指数：

$$P_{pH} = \frac{7.0-pH}{7.0-pH_{sd}} \qquad pH \leq 7$$

$$P_{pH} = \frac{pH-7.0}{pH_{su}-7.0} \qquad pH > 7$$

式中，P_{pH}——pH 的标准指数，无量纲

pH——pH 实测值

pH_{su}——标准中规定的 pH 值上限

pH_{sd}——标准中规定的 pH 值下限

水质评价因子的标准指数大于 1，表明该评价因子的水质超过了规定的水质标准，已经不能满足使用功能要求。

（3）地下水离子成分分析

采用苏卡列夫编号对地下水离子成分进行命名，具体计算结果见表 4.4-3。

表 4.4-3　地下水毫克当量统计一览表

监测内容监测点		K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}
西郭寨村	浓度（mg/L）	2.11	108	32.7	5.94	5L	121	105	49
	毫克当量浓度（mEq/L）	0.054	4.696	1.635	0.495	0	1.984	2.958	1.021
	毫克当量百分数（%）	0.785	68.256	23.765	7.195	0	33.272	49.606	17.122
前消漳村	浓度（mg/L）	2.71	125	29	6.32	5L	117	126	67
	毫克当量浓度（mEq/L）	0.069	5.435	1.45	0.527	0	1.918	3.549	1.396
	毫克当量百分数（%）	0.922	72.651	19.382	7.045	0	27.947	51.712	20.341
胡乜村	浓度（mg/L）	2.28	119	27.1	6.03	5L	102	94	57
	毫克当量浓度（mEq/L）	0.058	5.174	1.355	0.503	0	1.672	2.648	1.188
	毫克当量百分数（%）	0.818	72.976	19.111	7.094	0	30.356	48.076	21.569
韩家庄村	浓度（mg/L）	1.96	102	27.6	5.69	5L	115	121	60
	毫克当量浓度（mEq/L）	0.05	4.435	1.38	0.474	0	1.885	3.408	1.25
	毫克当量百分数（%）	0.789	69.964	21.77	7.478	0	28.809	52.086	19.104
谷家庄村	浓度（mg/L）	2.08	111	29.1	6.09	5L	117	120	53
	毫克当量浓度（mEq/L）	0.053	4.826	1.455	0.508	0	1.918	3.38	1.104
	毫克当量百分数（%）	0.775	70.535	21.266	7.425	0	29.959	52.796	17.245
后皇甫村	浓度（mg/L）	2.35	121	30.5	6.23	5L	115	94	38
	毫克当量浓度（mEq/L）	0.06	5.261	1.525	0.519	0	1.885	2.648	0.792
	毫克当量百分数（%）	0.815	71.432	20.706	7.047	0	35.399	49.728	14.873
厂址	浓度（mg/L）	2.62	130	29.4	6.08	5L	119	108	56
	毫克当量浓度（mEq/L）	0.067	5.652	1.47	0.507	0	1.951	3.042	1.167
	毫克当量百分数（%）	0.871	73.441	19.101	6.588	0	31.672	49.383	18.945

根据苏卡列夫编号原则，含量大于 25meq%的阴离子和阳离子进行组合，本项目所在区域地下水化学类型为 HCO_3—Cl—Na 型。

（4）监测井井深及水位统计

为了解区内地下水水位的变化特征，本次评价在评价区域内收集监测井的资料。具体水位调查结果见下表所示。

表 4.4-4　各监测点位水位统计结果一览表

检测点位	检测日期	水位（m）
西郭寨村	2023 年 5 月 23 日	33.5
前消漳村		30.5
胡乜村		30
韩家庄村		30.7
谷家庄村		32.3
后皇甫村		33.8
厂址		30.2
丁寨村		31.8
蔡王合村		12.3
韩家庄村		31.2
石家庄村		31.7
杜家庄村		32.5
前皇甫村南灌溉井		34.2
西油坊村北灌溉井		32.3

（5）监测结果统计及评价

本次监测地下水环境质量现状监测结果统计分析见下表。

表 4.4-5　地下水环境质量现状监测结果统计表　　单位：mg/L（另注除外）

监测点位	监测项目	监测值	标准值	标准指数	超标倍数	达标判断
西郭寨村	pH 值	7.7	6.5~8.5（无量纲）	0.467	0	达标
	氨氮	0.094	0.5	0.188	0	达标
	硝酸盐氮	0.9	20	0.045	0	达标
	亚硝酸盐氮	0.001L	1	/	0	达标
	挥发酚	0.0003L	0.002	/	0	达标
	氯化物	107	250	0.428	0	达标
	硫酸盐	50	250	0.2	0	达标
	氟化物	0.21	1	0.21	0	达标
	氰化物	0.002L	0.05	/	0	达标
	砷	0.3L	0.01	/	0	达标
	汞	0.04L	0.001	/	0	达标
	六价铬	0.004L	0.05	/	0	达标
	铅	10L	0.01	/	0	达标
	镉	1L	0.005	/	0	达标
	铁	0.19	0.3	0.633	0	达标
	锰	0.01L	0.1	/	0	达标
	溶解性总固体	527	1000	0.527	0	达标
	总硬度	186	450	0.413	0	达标
	硼	0.13	0.5	0.26	0	达标
	高锰酸盐指数	1.35	3	0.45	0	达标
	总大肠菌群	2L	3（MPN/100mL）	/	0	达标
	细菌总数	20	100（CFU/100mL）	0.2	0	达标
	硫化物	0.003L	0.02	/	0	达标

	石油类	0.01L	0.3	/	0	达标
	甲苯	0.3L	700（μg/L）	/	0	达标
	1,2-二氯乙烷	0.4L	30（μg/L）	/	0	达标
前消漳村	pH 值	7	6.5~8.5（无量纲）	0	0	达标
	氨氮	0.157	0.5	0.314	0	达标
	硝酸盐氮	1.2	20	0.06	0	达标
	亚硝酸盐氮	0.001L	1	/	0	达标
	挥发酚	0.0003L	0.002	/	0	达标
	氯化物	125	250	0.5	0	达标
	硫酸盐	72	250	0.288	0	达标
	氟化物	0.27	1	0.27	0	达标
	氰化物	0.002L	0.05	/	0	达标
	砷	0.3L	0.01	/	0	达标
	汞	0.04L	0.001	/	0	达标
	六价铬	0.004L	0.05	/	0	达标
	铅	10L	0.01	/	0	达标
	镉	1L	0.005	/	0	达标
	铁	0.22	0.3	0.733	0	达标
	锰	0.01L	0.1	/	0	达标
	溶解性总固体	515	1000	0.515	0	达标
	总硬度	27	450	0.06	0	达标
	硼	0.09	0.5	0.18	0	达标
	高锰酸盐指数	2.29	3	0.763	0	达标
	总大肠菌群	2L	3（MPN/100mL）	/	0	达标
	细菌总数	25	100（CFU/100mL）	0.25	0	达标

	硫化物	0.003L	0.02	/	/	达标
	石油类	0.01L	0.3	0.5	0	达标
	甲苯	0.3L	700（μg/L）	/	0	达标
	1-2 二氯乙烷	0.4L	30（μg/L）	/	0	达标
胡乜村	pH 值	7.3	6.5~8.5（无量纲）	0.2	0	达标
	氨氮	0.127	0.5	0.254	0	达标
	硝酸盐氮	1.5	20	0.075	0	达标
	亚硝酸盐氮	0.001L	1	/	0	达标
	挥发酚	0.0003L	0.002	/	0	达标
	氯化物	93	250	0.372	0	达标
	硫酸盐	59	250	0.236	0	达标
	氟化物	0.25	1	0.25	0	达标
	氰化物	0.002L	0.05	/	0	达标
	砷	0.3L	0.01	/	0	达标
	汞	0.04L	0.001	/	0	达标
	六价铬	0.004L	0.05	/	0	达标
	铅	10L	0.01	/	0	达标
	镉	1L	0.005	/	0	达标
	铁	0.22	0.3	0.733	0	达标
	锰	0.01L	0.1	/	0	达标
	溶解性总固体	603	1000	0.603	0	达标
	总硬度	212	450	0.471	0	达标
	硼	0.12	0.5	0.24	0	达标
	高锰酸盐指数	2.6	3	0.867	0	达标
	总大肠菌群	2L	3（MPN/100mL）	/	0	达标

	细菌总数	21	100（CFU/100mL）	0.21	0	达标
	硫化物	0.003L	0.02	/	0	达标
	石油类	0.01L	0.3	/	0	达标
	甲苯	0.3L	700（μg/L）	/	0	达标
	1-2 二氯乙烷	0.4L	30（μg/L）	/	0	达标
韩家庄村	pH 值	7.2	6.5~8.5（无量纲）	0.133	0	达标
	氨氮	0.135	0.5	0.27	0	达标
	硝酸盐氮	1.2	20	0.06	0	达标
	亚硝酸盐氮	0.001L	1	/	0	达标
	挥发酚	0.0003L	0.002	/	0	达标
	氯化物	123	250	0.492	0	达标
	硫酸盐	59	250	0.236	0	达标
	氟化物	0.23	1	0.23	0	达标
	氰化物	0.002L	0.05	/	0	达标
	砷	0.3L	0.01	/	0	达标
	汞	0.04L	0.001	/	0	达标
	六价铬	0.004L	0.05	/	0	达标
	铅	10L	0.01	/	0	达标
	镉	1L	0.005	/	0	达标
	铁	0.17	0.3	0.567	0	达标
	锰	0.01L	0.1	/	0	达标
	溶解性总固体	499	1000	0.499	0	达标
	总硬度	176	450	0.391	0	达标
	硼	0.16	0.5	0.32	0	达标
	高锰酸盐指数	1.94	3	0.647	0	达标
	总大肠菌群	2L	3（MPN/100mL）	/	0	达标
	细菌总数	18	100（CFU/100mL）	0.18	0	达标

	硫化物	0.003L	0.02	/	/	达标
	石油类	0.01L	0.3	/	/	达标
	甲苯	0.3L	700（μg/L）	/	/	达标
	1-2 二氯乙烷	0.4L	30（μg/L）	/	/	达标
谷家庄村	pH 值	7.2	6.5~8.5（无量纲）	0.133	0	达标
	氨氮	0.14	0.5	0.28	0	达标
	硝酸盐氮	1.3	20	0.065	0	达标
	亚硝酸盐氮	0.001L	1	/	0	达标
	挥发酚	0.0003L	0.002	/	0	达标
	氯化物	118	250	0.472	0	达标
	硫酸盐	55	250	0.22	0	达标
	氟化物	0.4	1	0.4	0	达标
	氰化物	0.002L	0.05	/	0	达标
	砷	0.3L	0.01	/	0	达标
	汞	0.04L	0.001	/	0	达标
	六价铬	0.004L	0.05	/	0	达标
	铅	10L	0.01	/	0	达标
	镉	1L	0.005	/	0	达标
	铁	0.16	0.3	0.533	0	达标
	锰	0.01L	0.1	/	0	达标
	溶解性总固体	592	1000	0.592	0	达标
	总硬度	176	450	0.391	0	达标
	硼	0.1	0.5	0.2	0	达标
	高锰酸盐指数	1.88	3	0.627	0	达标
	总大肠菌群	2L	3（MPN/100mL）	/	0	达标
	细菌总数	15	100（CFU/100mL）	0.15	0	达标
	硫化物	0.003L	0.02	/	/	达标

	石油类	0.01L	0.3	/	/	达标
	甲苯	0.3L	700（μg/L）	/	/	达标
	1-2 二氯乙烷	0.4L	30（μg/L）	/	/	达标
后皇甫村	pH 值	7.2	6.5~8.5（无量纲）	0.133	0	达标
	氨氮	0.117	0.5	0.234	0	达标
	硝酸盐氮	1.1	20	0.055	0	达标
	亚硝酸盐氮	0.001L	1	/	0	达标
	挥发酚	0.0003L	0.002	/	0	达标
	氯化物	93	250	0.372	0	达标
	硫酸盐	41	250	0.164	0	达标
	氟化物	0.27	1	0.27	0	达标
	氰化物	0.002L	0.05	/	0	达标
	砷	0.3L	0.01	/	0	达标
	汞	0.04L	0.001	/	0	达标
	六价铬	0.004L	0.05	/	0	达标
	铅	10L	0.01	/	0	达标
	镉	1L	0.005	/	0	达标
	铁	0.25	0.3	0.833	0	达标
	锰	0.01L	0.1	/	0	达标
	溶解性总固体	530	1000	0.53	0	达标
	总硬度	212	450	0.471	0	达标
	硼	0.13	0.5	0.26	0	达标
	高锰酸盐指数	2.07	3	0.69	0	达标
	总大肠菌群	2L	3（MPN/100mL）	/	0	达标
	细菌总数	18	100（CFU/100mL）	0.18	0	达标
	硫化物	0.003L	0.02	/	0	达标
	石油类	0.01L	0.3	/	0	达标

	甲苯	0.3L	700（μg/L）	/	0	达标
	1-2 二氯乙烷	0.4L	30（μg/L）	/	0	达标
厂址	pH 值	7.1	6.5~8.5（无量纲）	0.067	0	达标
	氨氮	0.17	0.5	0.34	0	达标
	硝酸盐氮	1.2	20	0.06	0	达标
	亚硝酸盐氮	0.001L	1	/	0	达标
	挥发酚	0.0003L	0.002	/	0	达标
	氯化物	106	250	0.424	0	达标
	硫酸盐	56	250	0.224	0	达标
	氟化物	0.18	1	0.18	0	达标
	氰化物	0.002L	0.05	/	0	达标
	砷	0.3L	0.01	/	0	达标
	汞	0.04L	0.001	/	0	达标
	六价铬	0.004L	0.05	/	0	达标
	铅	10L	0.01	/	0	达标
	镉	1L	0.005	/	0	达标
	铁	0.2	0.3	0.667	0	达标
	锰	0.01L	0.1	/	0	达标
	溶解性总固体	530	1000	0.53	0	达标
	总硬度	212	450	0.471	0	达标
	硼	0.11	0.5	0.22	0	达标
	高锰酸盐指数	2.08	3	0.693	0	达标
	总大肠菌群	2L	3（MPN/100mL）	/	0	达标
	细菌总数	23	100（CFU/100mL）	0.23	0	达标
	硫化物	0.003L	0.02	/	0	达标
	石油类	0.01L	0.3	/	0	达标
	甲苯	0.3L	700（μg/L）	/	0	达标

	1-2 二氯乙烷	0.4L	30（μg/L）	/	0	达标

根据监测数据表明，地下水环境质量现状各监测点位监测值均能满足 GB/T14848-2017《地下水质量标准》III类标准要求。

4.4.3 包气带监测结果

表 4.4-6　包气带现状监测结果统计表

检测项目	单位	监测点位					
		厂区办公区附近（2024.4.20 补充监测）		厂区西北侧污水处理区	厂区储罐区	厂区东北侧污水处理区	
		0-20cm	20-100cm	0-20cm	0-20cm	0-20cm	20-100cm（2024.4.20 补充监测）
pH 值	无量纲	7.5	7.6	6.7	7.6	7.7	7.3
氨氮	mg/L	0.189	0.213	0.294	0.316	0.3	0.205
硝酸盐氮	mg/L	1.7	1.5	1.8	1.3	1.5	1.6
亚硝酸盐氮	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
氯化物	mg/L	137	129	130	177	176	125
硫酸盐	mg/L	196	181	194	206	86	184
氟化物	mg/L	0.37	0.33	0.39	0.28	0.3	0.31
氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
砷	μg/L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L
汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L

铅	μg/L	10L	10L	10L	10L	10L	10L
镉	μg/L	1L	1L	1L	1L	1L	1L
铁	mg/L	0.28	0.23	0.22	0.15	0.23	0.21
锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
溶解性总固体	mg/L	746	759	794	711	697	753
总硬度	mg/L	408	425	23	196	211	434
硼	mg/L	*0.02L	*0.02L	0.22	0.26	0.17	*0.02L
高锰酸盐指数	mg/L	2.15	2.08	2.66	2.35	2.17	2.01
总大肠菌群	MPN/L	未检出	未检出	2L	2L	2L	未检出
细菌总数	CFU/mL	18	21	73	50	42	24
硫化物	mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
甲苯	μg/L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L
1-2 二氯乙烷	μg/L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L

由监测数据可知，以本项目厂区办公区附近空地作为包气带背景值，项目包气带监测数据中大部分检测因子在各监测点监测数值波动不大，无明显变化，相关数值变化不大，均无超标点，包气带污染较小。

4.4.4 区域地下水水质、水位调查

近 3 年区域地下水水质引用《濮阳经济技术开发区发展规划（2022～2035 年）环境影响报告书》中于 2023 年 9 月 21 日、9 月 22 日的地下水监测数据。

表 4.4-7 区域地下水水质监测结果统计一览表

监测点位	前皇甫村用水井（9.21）		西郭寨村灌溉井（9.21）		崔北旺村灌溉井（9.21）		刘康呼村灌溉井（9.21）		蔡王合村灌溉井（9.22）		胡乜村饮用水井（9.22）		杜家庄村饮用水井（9.22）		标准限值	达标情况
	114°56′13.65″ 35°45′32.099″		114° 5616.742″ 35° 4347.307″		114° 5831.836″ 35° 43′ 45.622″		114° 57′ 18.532″ 35° 44′ 39.836″		114° 59′ 43.491″ 35° 44′ 56.800″		115° 0′ 1.093″ 35° 45′ 31.649″		114° 58′ 37.203″ 35° 47′ 12.6409″			
	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数		
K^+（mg/L）	0.89	/	1.37	/	1.36	/	8.22	/	1.91	/	1.74	/	0.97	/	/	均达标
Na^+（mg/L）	65.4	0.327	139	0.695	152	0.76	89	0.445	45.8	0.229	58.6	0.293	70.1	0.351	200	均达标
Ca^{2+}（mg/L）	109	/	189	/	153	/	71.8	/	195	/	128	/	92.7	/	/	均达标
Mg^{2+}（mg/L）	71.3	/	71.2	/	84.8	/	28.2	/	45.6	/	44.2	/	71.4	/	/	均达标
碱度（CO_3^{2-}）（mg/L）	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	/	均达标
碱度（HCO_3^-）（mg/L）	647	/	644	/	698	/	491	/	604	/	510	/	598	/	/	均达标

pH 值（无量纲）	7.4	0.267	7.5	0.333	7.3	0.2	7.4	0.267	7.3	0.2	7.5	0.333	7.3	0.2	6.5~8.5	均达标
氟化物（mg/L）	0.753	0.753	0.902	0.902	0.864	0.864	0.846	0.846	0.218	0.218	0.232	0.232	0.799	0.799	1	均达标
氯化物（mg/L）	109	0.436	194	0.776	158	0.632	39	0.156	117	0.468	108	0.432	60	0.24	250	均达标
硫酸盐（mg/L）	78.8	0.315	118	0.472	144	0.576	12.2	0.049	114	0.456	55.5	0.222	55.5	0.222	250	均达标
硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	0.067	0.0034	4.18	0.209	未检出	0	未检出	0	未检出	0	0.224	0.0112	未检出	0	20	均达标
氨氮（mg/L）	0.087	0.174	0.56	1.12	0.059	0.118	0.045	0.08	0.098	0.196	0.096	0.192	0.087	0.174	0.5	均达标
亚硝酸盐氮（mg/L）	0.005	0.005	0.01	0.01	0.008	0.008	0.009	0.009	0.006	0.006	0.01	0.01	0.008	0.008	1	均达标
挥发酚（mg/L）	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	0.002	均达标
氰化物（mg/L）	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	0.05	均达标
六价铬（mg/L）	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	0.05	均达标
总硬度（以	569	1.264	769	1.709	733	1.629	296	0.658	677	1.504	504	1.1	529	1.176	450	均达标

$CaCO_3$计）（mg/L）																
溶解性总固体（mg/L）	717	0.717	956	0.956	941	0.941	518	0.518	824	0.824	632	0.632	616	0.616	1000	均达标
耗氧量（mg/L）	1.58	0.527	1.68	0.56	1.44	0.48	1.55	0.517	1.8	0.6	1.78	0.593	1.66	0.553	3	均达标
铅（μg/L）	未检出	0	0.67	0.067	0.13	0.013	0.16	0.016	未检出	0	0.12	0.012	0.14	0.014	10	均达标
镉（μg/L）	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	5	均达标
铁（μg/L）	2.68	0.009	1.34	0.0045	1.27	0.0042	9.1	0.0303	未检出	0	10.6	0.035	2.96	0.01	300	均达标
砷（μg/L）	0.74	0.074	未检出	0	未检出	0	3.28	0.328	未检出	0	0.55	0.055	0.8	0.08	10	均达标
锰（μg/L）	11.2	0.112	41.1	0.411	36.8	0.368	0.54	0.0054	48.5	0.485	24.8	0.248	85.4	0.854	100	均达标
汞（μg/L）	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	1	均达标
硫化物（mg/L）	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	0.02	均达标
石油类（mg/L）	0.02	0.067	未检出	0	0.02	0.067	0.02	0.067	0.02	0.067	0.02	0.067	0.02	0.067	0.3	均达标

总大肠菌群（MPN/100mL）	<2	＜0.667	<2	＜0.667	<2	＜0.667	<2	＜0.667	<2	＜0.667	<2	＜0.667	<2	＜0.667	3	均达标
细菌总数（CFU/mL）	36	0.36	34	0.34	37	0.37	35	0.35	40	0.4	36	0.36	37	0.37	100	均达标
甲苯（μg/L）	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	未检出	0	700	均达标

区域水位统测点信息及调查点位见 5.4.4 评价区水文地质特征。

4.5 声环境质量现状监测与评价

4.5.1 声环境质量现状监测

（1）监测点的布设

在厂界四周厂界各设一个声环境监测点，共计 4 个监测点。

（2）监测时间及频率

本次声环境质量现状于 2023 年 5 月 23-2023 年 5 月 24 日连续监测两天，每天昼、夜各监测一次。

4.5.2 声环境质量现状评价

（1）评价标准

本项目东厂界执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 4a 类标准，西厂界执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 3 类标准。

（2）评价方法

根据现状监测结果，采用等效声级法，即用各监测点等效声级值与评价标准相比较，得出声环境质量现状评价结果。

声环境质量现状监测结果统计见表 4.5-1。

表 4.5-1 声环境质量现状监测结果一览表　单位：dB（A）

检测位置	2023.05.23		2023.05.24	
	昼间	夜间	昼间	夜间
1#（东厂界）	57.8	47.6	56.2	45.9
2#（西厂界）	56.9	46.3	56.6	46.7
注：厂界南、北为共用墙，故不检测。				

注：①根据生态环境部部长信箱《关于咨询 GB12348 噪声监测问题的回复》（2020.9.28），两企业有共同厂界时，通常共同厂界一侧可不布设监测点位。②噪声值未修约到个位数不影响达标判断。

由监测数据可知，东厂界满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 4a 类标准，西厂界满足 3 类标准。

4.6 土壤环境质量现状监测与评价

4.6.1 土壤环境质量现状监测

（1）监测点位布设

1）布点类型与数量

本项目土壤环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试

行）》（HJ964-2018）表 6 可知，污染影响型二级项目，需在占地范围内设 3 个柱状样点，1 个表层样点，占地范围外设置 2 个表层样点。

2）布点范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 5 可知，改、扩建类的占地范围指现有工程与拟建工程的占地，即本项目占地范围包括现有工程，占地范围为整个厂区。

3）监测点位布设情况

本次土壤检测在占地范围内设置 3 个柱状样，1 个表层样监测点位；占地范围外设置 2 个表层样监测点位，布点数量满足评价等级为二级时的最低布点数量要求，其中表层样取样深度按 0~0.2m 取样。根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中“柱状样通常在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样，3m 一下每 3m 取 1 个样，可根据基础埋深、土体构型适当调整”。各监测点位位置详见下表。

表 4.6-1　土壤环境监测点布设情况一览表

编号	位置	类型	监测点位	监测因子	采样方法	用地类型
1#	占地范围内	表层样	项目所在 3#车间旁	45 项目因子 [a]+pH、甲苯、1,2-二氯乙烷、石油烃	0~0.2m	建设用地
2#		柱状样	厂区西北侧污水处理区	45 项目因子 [a]+pH、甲苯、1,2-二氯乙烷、石油烃	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 各取一次	
3#		柱状样	厂区储罐区	pH、甲苯、1,2-二氯乙烷、石油烃		
4#		柱状样	厂区东北侧污水处理区	45 项目因子 [a]+pH、甲苯、1,2-二氯乙烷、石油烃		
5#	占地范围外	表层样	厂界外东侧	pH、甲苯、1,2-二氯乙烷、石油烃	0~0.2m	建设用地
6#		表层样	厂界外南侧	pH、甲苯、1,2-二氯乙烷、石油烃		
备注：a：45 项因子-Cr^{6+}、Hg、As、Pb、Cu、Cd、Ni、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,1,1,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯乙烯、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并蒽、苯并芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽，茚并[1,2,3-cd]芘、萘						

（2）监测因子与监测分析方法

土壤监测因子具体监测方法见表 4.6-2。

表 4.6-2　土壤监测因子与分析方法

检测类别	检测项目	检测标准(方法)	检测仪器	检出限/最低检出浓度
土壤	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	1.0μg/kg
	氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	1.0μg/kg
	氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	1.2μg/kg
	乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	1.2μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	1.2μg/kg
	间，对-二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	1.2μg/kg
	邻-二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	1.2μg/kg
	苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	1.1μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	1.2μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	1.2μg/kg
	1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	1.5μg/kg
	1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	1.5μg/kg
	1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	1.0μg/kg
	二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	1.5μg/kg
	反式-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	1.4μg/kg

检测类别	检测项目	检测标准(方法)	检测仪器	检出限/最低检出浓度
	1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	1.3μg/kg
	顺式-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	1.3μg/kg
	氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	1.1μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	1.3μg/kg
	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	1.3μg/kg
	苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	1.9μg/kg
	1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	1.3μg/kg
	三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	1.2μg/kg
	1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	1.1μg/kg
	甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	1.3μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	1.2μg/kg
	四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	1.4μg/kg
	苯并（a）蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	0.1mg/kg
	䓛	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	0.1mg/kg
	苯并（b）荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	0.2mg/kg
	苯并（k）荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	0.1mg/kg
	苯并（a）芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	0.1mg/kg

检测类别	检测项目	检测标准(方法)	检测仪器	检出限/最低检出浓度
	茚并（1,2,3-cd）芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	0.1mg/kg
	二苯并（ah）蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	0.1mg/kg
	苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	0.03mg/kg
	硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	0.09mg/kg
	萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	A91Plus 气相色谱质谱联用仪器 XYJC/YQ-075-01	0.09mg/kg
	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	RGF-6200 原子荧光光度计 XYJC/YQ-001-01	0.002mg/kg
	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	RGF-6200 原子荧光光度计 XYJC/YQ-001-01	0.01mg/kg
	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	AA-1800 原子吸收光谱仪 XYJC/YQ-002-01	0.01mg/kg
	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	AA-1800 原子吸收光谱仪 XYJC/YQ-002-01	1mg/kg
	铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	AA-1800 原子吸收光谱仪 XYJC/YQ-002-01	10mg/kg
	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	AA-1800 原子吸收光谱仪 XYJC/YQ-002-01	3mg/kg
	锌	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	AA-1800 原子吸收光谱仪 XYJC/YQ-002-01	1mg/kg
	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	AA-1800 原子吸收光谱仪 XYJC/YQ-002-01	0.5mg/kg
	容重	土壤检测 第 4 部分： 土壤容重的测定 NY/T 1121.4-2006	BSM220.4 电子天平 XYJC/YQ-078-01	/
	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	PHS-3C pH 计 XYJC/YQ-030-01	/
	阳离子交换量	土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法 HJ 889-2017	UV1500 紫外可见分光光度计 XYJC/YQ-019-01	0.8cmol+/kg
	氧化还原电位	土壤 氧化还原电位的测定 电位法 HJ 746-2015	TR-901 土壤 ORP 计 XYJC/YQ-071-01	/

（3）采样时间

本次土壤环境质量现状监测由河南析源环境检测有限公司于2023年5月23日进行采样。

4.6.2 土壤环境质量现状评价

（1）评价标准

本次土壤评价标准执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表1、表2标准。其标准限值见下表。

表 4.6-3 建设用地土壤评价标准

序号	污染物	单位	筛选值	执行标准
1	汞	mg/kg	38	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地
2	镍	mg/kg	900	
3	铅	mg/kg	800	
4	铜	mg/kg	18000	
5	砷	mg/kg	60	
6	镉	mg/kg	65	
7	铬（六价）	mg/kg	5.7	
8	四氯化碳	mg/kg	2.8	
9	氯仿	mg/kg	0.9	
10	氯甲烷	mg/kg	37	
11	1,1-二氯乙烷	mg/kg	9	
12	1,2-二氯乙烷	mg/kg	5	
13	1,1-二氯乙烯	mg/kg	66	
14	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	596	
15	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	54	
16	二氯甲烷	mg/kg	616	
17	1,2-二氯丙烷	mg/kg	5	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	10	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	6.8	
20	四氯乙烯	mg/kg	53	
21	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840	
22	萘	mg/kg	70	
23	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8	
24	三氯乙烯	mg/kg	2.8	
25	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.5	

序号	污染物	单位	筛选值	执行标准
26	氯乙烯	mg/kg	0.43	
27	氯苯	mg/kg	270	
28	1,2-二氯苯	mg/kg	560	
29	1,4-二氯苯	mg/kg	20	
30	苯	mg/kg	4	
31	乙苯	mg/kg	28	
32	甲苯	mg/kg	1200	
33	间（对）二甲苯	mg/kg	570	
34	邻二甲苯	mg/kg	640	
35	苯乙烯	mg/kg	1290	
36	硝基苯	mg/kg	76	
37	苯胺	mg/kg	260	
38	2-氯酚	mg/kg	2256	
39	苯并[a]蒽	mg/kg	15	
40	苯并[a]芘	mg/kg	1.5	
41	苯并[b]荧蒽	mg/kg	15	
42	苯并[k]荧蒽	mg/kg	151	
43	䓛	mg/kg	1293	
44	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	1.5	
45	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	15	
46	石油烃	mg/kg	4500	

（2）评价结果

表 4.6-4　土壤质量现状监测统计结果一览表　　单位：mg/kg

序号	检测因子	检测结果		筛选值	达标情况
		占地范围内 1#（项目所在 3#车间旁）（0~0.2m）	占地范围内 4#(厂区东北侧污水处理区)（0~0.2m）		
		采样时间：2023.5.23	采样时间：2024.4.20（补充监测）		
1	砷	未检出	5.08	60	达标

序号	检测因子	检测结果		筛选值	达标情况
		占地范围内 1#（项目所在 3#车间旁）（0~0.2m）	占地范围内 4#(厂区东北侧污水处理区)（0~0.2m）		
		采样时间：2023.5.23	采样时间：2024.4.20（补充监测）		
2	镉	未检出	0.19	65	达标
3	六价铬	未检出	未检出	5.7	达标
4	铜	102	91	18000	达标
5	铅	49	32	800	达标
6	汞	未检出	未检出	38	达标
7	镍	49	38	900	达标
8	四氯化碳	未检出	未检出	2.8	达标
9	氯仿	未检出	未检出	0.9	达标
10	1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	9	达标
11	1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	5	达标
12	1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	66	达标
13	顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	596	达标
14	反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	54	达标
15	二氯甲烷	未检出	未检出	616	达标
16	1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	5	达标
17	1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	10	达标
18	1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	6.8	达标
19	四氯乙烯	未检出	未检出	53	达标
20	1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	840	达标
21	1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	2.8	达标
22	三氯乙烯	未检出	未检出	2.8	达标
23	1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	0.5	达标
24	氯乙烯	未检出	未检出	0.43	达标
25	苯	未检出	未检出	4	达标
26	氯苯	未检出	未检出	270	达标
27	1,2-二氯苯	未检出	未检出	560	达标
28	1,4-二氯苯	未检出	未检出	20	达标
29	乙苯	未检出	未检出	28	达标
30	苯乙烯	未检出	未检出	1290	达标

序号	检测因子	检测结果		筛选值	达标情况
		占地范围内 1#（项目所在 3#车间旁）（0~0.2m）	占地范围内 4#(厂区东北侧污水处理区)（0~0.2m）		
		采样时间：2023.5.23	采样时间：2024.4.20（补充监测）		
31	甲苯	未检出	未检出	1200	达标
32	间+对-二甲苯	未检出	未检出	570	达标
33	邻-二甲苯	未检出	未检出	640	达标
34	氯甲烷@	未检出	未检出	37	达标
35	硝基苯@	未检出	未检出	76	达标
36	苯胺@	未检出	未检出	92	达标
37	2-氯酚@	未检出	未检出	250	达标
38	苯并[a]蒽@	未检出	未检出	5.5	达标
39	苯并[a]芘@	未检出	未检出	0.55	达标
40	苯并[b]荧蒽@	未检出	未检出	5.5	达标
41	苯并[k]荧蒽@	未检出	未检出	55	达标
42	䓛@	未检出	未检出	490	达标
43	二苯并[a,h]蒽@	未检出	未检出	0.55	达标
44	茚并[1,2,3-cd]芘@	未检出	未检出	5.5	达标
45	萘@	未检出	未检出	25	达标

表 4.6-5　土壤质量现状监测统计结果一览表（3）　　单位：mg/kg

序号	检测因子	采样时间	检测结果											筛选值	达标情况
			占地范围内 2#(厂区西北侧污水处理区)			占地范围内 3#(厂区储罐区)			占地范围内 4#(厂区东北侧污水处理区)			占地范围外 5#(厂界外东侧)	占地范围外 6#(厂界外南侧)		
			0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m	0~0.2m		
1	pH 值(无量纲)	2023.5.23	7.21	6.59	7.02	6.57	7.29	6.94	6.57	7.29	6.94	7.25	6.99	/	达标
2	甲苯		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200	达标
3	1,2-二氯乙烷		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5	达标
4	石油烃		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4500	达标

由上表可知，各监测点位中各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1、表 2 第二类用地风险筛选值。

表 4.6-6 土壤理化特性调查一览表

点位	占地范围内 4#(厂区东北侧污水处理区)		
时间	2023.5.23		
经纬度	（东经 114.969872 北纬 35.763162）		
采样深度	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5m-3.0m
阳离子交换量（$cmol^+/kg$）	2.13	2.05	2.37
氧化还原电位（mV）	229	201	221
©饱和导水率（mm/min）	7.61×10^{-4}	7.39×10^{-4}	7.66×10^{-4}
©土壤容重（g/cm^3）	1.11	1.08	1.12
©孔隙度（%）	50.9	60.3	57.1

©砂砾含量（%）	$d_{>2mm}$=6.08	$d_{>2mm}$=6.59	$d_{>2mm}$=6.60
	$d_{>20mm}$=0	$d_{>20mm}$=0	$d_{>20mm}$=0
	$d_{>30mm}$=0	$d_{>30mm}$=0	$d_{>30mm}$=0
土壤质地	壤土	壤土	壤土
其他异物	少量根系	无根系	无根系
土壤湿度	潮	潮	潮
土壤颜色	黄棕色	暗棕色	暗棕色
土壤结构	片状	片状	片状

4.7 区域污染源调查

评价区域内主要工业废气、废水污染源情况见下表

表 4.7-1 评价区内主要废水、 废气污染源调查表

序号	企业名称		废水			废气			
			废水量（t）	COD（t/a）	氨氮（t/a）	二氧化硫（t/a）	氮氧化物（t/a）	颗粒物（t/a）	VOCs（t/a）
1	濮阳班德路化学有限公司	现有	144540	10.5	1.75	1.037	3.1111	5.6777	22.5639
		拟建	10200	0.5865	0.0243	/	/	0.1089	1.3863
2	河南联鑫化工有限公司		47776	3	0.0325	1.3031	3.0555	0.3843	18.1655
3	河南沃森超高化工科技有限公司		9264.960	0.222	0.005	/	/	0.362	19.845950
4	河南省中原大化集团有限责任公司（煤化工装置区）		1851690	44.366	0.944	14.760	157.140	10.476	81.499
5	河南省中原大化集团有限责任公司（天然气化工区）		1003480	24.043	0.512	43.085	281.88	8.078	14.123469
6	中国石化中原石油化工有限责任公司		1701620	24.379	0.519	1.233	104.095	/	128.44428
7	濮阳市中原石化实业有限公司		3746	0.09	0.002	0.008	0.317	/	1.06598
8	濮阳泓天威药业有限公司		77640.94	1.86	0.040	/	/	0.085	1.6335
9	濮阳市恒丰电子绝缘材料有限公司		8516.2	0.204	0.004	/	/	0.200	1.41951
10	濮阳永金化工有限公司		/	/	/	/	/	0.048	1.072168
11	濮阳市联众兴业化工有限公司		46666.62	1.86	0.093	2.100	7.77	0.77	13.484
12	濮阳宏业高新科技发展有限公司		1663	0.04	0001	/	/	/	16.816108
13	濮阳市濮耐功能材料有限公司		/	/	/	0.078	3.111	0.303	0.329312

14	濮阳市鹏鑫化工有限公司	126935.0	2.039	0.043	/	/	5.221	27.689712
15	濮阳市新豫石油化工有限责任公司	9850	0.236	0.005	0.009	0.376	/	2.139816
16	濮阳惠成电子材料股份有限公司	34530	3.0385	0.07041	0.2673	4.6330	2.4882	28.229
17	濮阳龙丰纸业有限公司	5321294	127.498	2.714	/	/	/	/
18	国能濮阳热电有限公司	2027192	3.796	0.678	125.548	338.832	11.331	14.092103
19	濮阳同力水泥有限公司	/	/	/	/	/	115.763	/
20	中农发河南农化有限公司	489800	19.592	1.52	19.43	32.7	13.45	94.83
21	河南雷佰瑞新材料科技有限公司（现有）	435.0	0.010	0.000	/	/	/	0.387019
22	濮阳乐享化科新材料有限公司	92278	3.7111	0.1855	0.0292	13.3056	1.3122	6.6031
23	濮阳蓝星新材料有限公司	20618.113	0.494	0.011	/	/	0.003	2.352387
24	濮阳高新区新习乡刘堤口北窑厂	/	/	/	6.877	7.680	0.438	/
25	河南大化环保材料有限公司	/	/	/	0.126	4.996	/	0.528919
26	迈奇化学股份有限公司	110855.6	7.4275	1.4830	0.8877	21.6889	1.9757	5.6274
27	河南辰龙化工有限公司	58631.1	4.0848	0.5124	0.0057	2.772	0.3238	1.2320
28	河南华龙香料有限公司	77200	3.09	0.15	1.19	6.93	/	7.55
29	河南科之峰材料科技有限公司	1440	0.0576	0.0029	/	/	1.3102	0.4501
30	河南中科濮原新材料有限公司	372960	14.92	0.75	0.86	31.87	3.22	22.74
31	濮阳惠成新材料产业技术研究院有限公司	98040	3.922	0.1961	3.36	28.8	2.406	24.822

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

本项目在现有 3#车间基础上进行改建，施工期间主要是设备的拆除及安装，为贯彻落实《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）关于防范重点行业企业拆除活动污染土壤的要求，环评要求企业按照《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》（中华人民共和国环境保护部公告 2017 年第 78 号）、《企业设备、建（构）筑物拆除活动污染防治技术指南》等规定开展拆除工作。

5.1.1 拆除施工废气

设备拆除前需要对设备进行吹扫放空，会产生施工废气，主要是有机废气，本项目采用并设置气体收集系统和净化处理装置处理放空废气，对环境影响较小。

5.1.2 拆除施工废水

设备拆除过程中需要对化工设备和管道进行清洗，清理化学残留物、腐蚀性物质以及其它有害物质，本项目产生的设备清洗废水依托现有水处理设施集中收集处理后，对环境影响较小。

5.1.3 拆除施工固废

设备拆除过程中存有遗留物料、残留污染物的设备，会产生固废，对遗留的固体废物，以及拆除活动产生的第 I 类一般工业固体废物、第 II 类一般工业固体废物，应当存放在一般固废暂存间、危险废物应当在危废暂存间分类贮存，并分别制定后续处理或利用处置方案，妥善收集和处理泄露物质后，对环境影响较小。

5.2 营运期大气环境影响预测与评价

5.2.1 气象资料统计

1. 气象概况

项目采用的是濮阳一般站（54900）资料，气象站位于河南省濮阳，地理坐标为东经：115.03 度，北纬：35.7 度，海拔高度 53.7 米。

濮阳站距本项目 8.9km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2001-2022 年气象数据统计分析。

气象站气象资料整编表如下表所示：

表 5.2-1 濮阳气象站常规气象项目统计（2003-2022）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		14.3	/	/
累年极端最高气温（℃）		41.4	2009.6.25	41.4
累年极端最低气温（℃）		-17.1	2021.1.7	-17.1
多年平均气压（hPa）		1010.5	/	/
多年平均相对湿度(%)		68.1	/	/
多年平均降雨量(mm)		631.4	2010.9.7	147.0
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0	/	/
	多年平均雷暴日数(d)	16.4	/	/
	多年平均冰雹日数(d)	0.4	/	/
	多年平均大风日数(d)	2.5	/	/
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		24.2，NNW	2006.4.12	/
多年平均风速（m/s）		2.0	/	/
多年主导风向、风向频率(%)		S，12.875	/	/
多年静风频率(风速<=0.2m/s)(%)		8.1	/	/

2. 气象站风观测数据统计

（1）月平均风速

濮阳气象站月平均风速如下表，04 月平均风速最大（2.47 米/秒），12 月风最小（1.39 米/秒）。

表 5.2-2 濮阳气象站月平均风速统计（单位 m/s）

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均风速	1.62	1.63	2.37	2.47	2.27	2.00	1.70	1.80	1.50	1.62	1.67	1.39

（2）风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如下图所示，濮阳气象站主要风向为 S，占 12.875％，其中以 NNE 为主风向，占到全年的 11.463%左右。

表 5.2-3 气象站年风向频率统计（单位%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	9.9	9.495	6.525	3.605	3.03	3.845	6.71	9.885	12.875	8.95	4.35	2.36	1.685	1.865	2.635	4.355	8.105

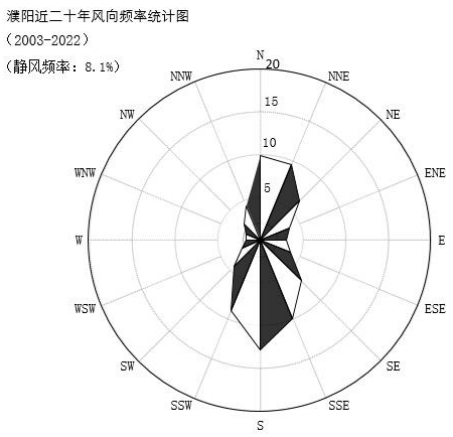


图 5.2-1　濮阳风向玫瑰图（静风频率 8.1%）

各月风向频率如下：

表 5.2-4 气象站月风向频率统计（单位%）

风频(%) 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	13.6	11.6	7.6	3.6	3.4	3.6	5.2	8.5	9.2	6.7	3.7	2.3	1.9	2.6	3.2	5.4	7.4
二月	11.7	11.7	8	4.6	2.9	4	7	9.7	12.1	6.8	3.3	2.4	1.7	1.8	2.1	4.9	5.5
三月	8.4	10	7.5	3.9	2.9	3.9	6.1	10.3	15.2	10.2	5.2	2.8	2	1.8	2.4	3.6	3.6
四月	9.3	9.4	6.9	2.5	2.2	3.1	6.5	10.3	15.8	13.8	5.5	2.8	1.5	1.7	1.9	3.4	4.4
五月	6.4	6.7	5.6	2.9	1.9	3	6.3	10.4	16.7	12.9	6.2	2.7	1.8	1.3	1.9	2.8	5
六月	5.6	6.3	5.1	2.9	3.6	4.9	8.5	11.9	16.6	10.8	4.2	2	1.6	1.1	2.9	3	5
七月	7	6.9	4.3	4.4	3.8	5.6	9	12.9	15.6	9	3.4	1.8	1.6	1.1	2.3	3.5	7.6
八月	10.6	11.6	7.1	3.5	3.1	4.5	6.9	8.5	8.9	6	2.8	1.7	0.9	1.7	2.6	4.6	10.1
九月	11.2	9.8	5.7	3.5	2.9	4	6.2	9.2	10.5	6.7	3.7	2	1.3	2.1	3.6	4.9	13.8
十月	11	8.8	4.6	2.5	2.1	3.1	5.1	8.5	12.9	8.1	3.8	2.5	1.7	1.6	2.7	4.7	15.8
十一月	12.5	9.9	6.1	3.6	2.9	3.4	5.8	9.1	10.7	7.6	4.2	2.3	2.1	1.8	3.2	5.8	10
十二月	11	10.9	6.8	3.8	3.2	4	5.6	8.1	9	7	4	3.2	2.4	2.6	2.9	5.7	9.5

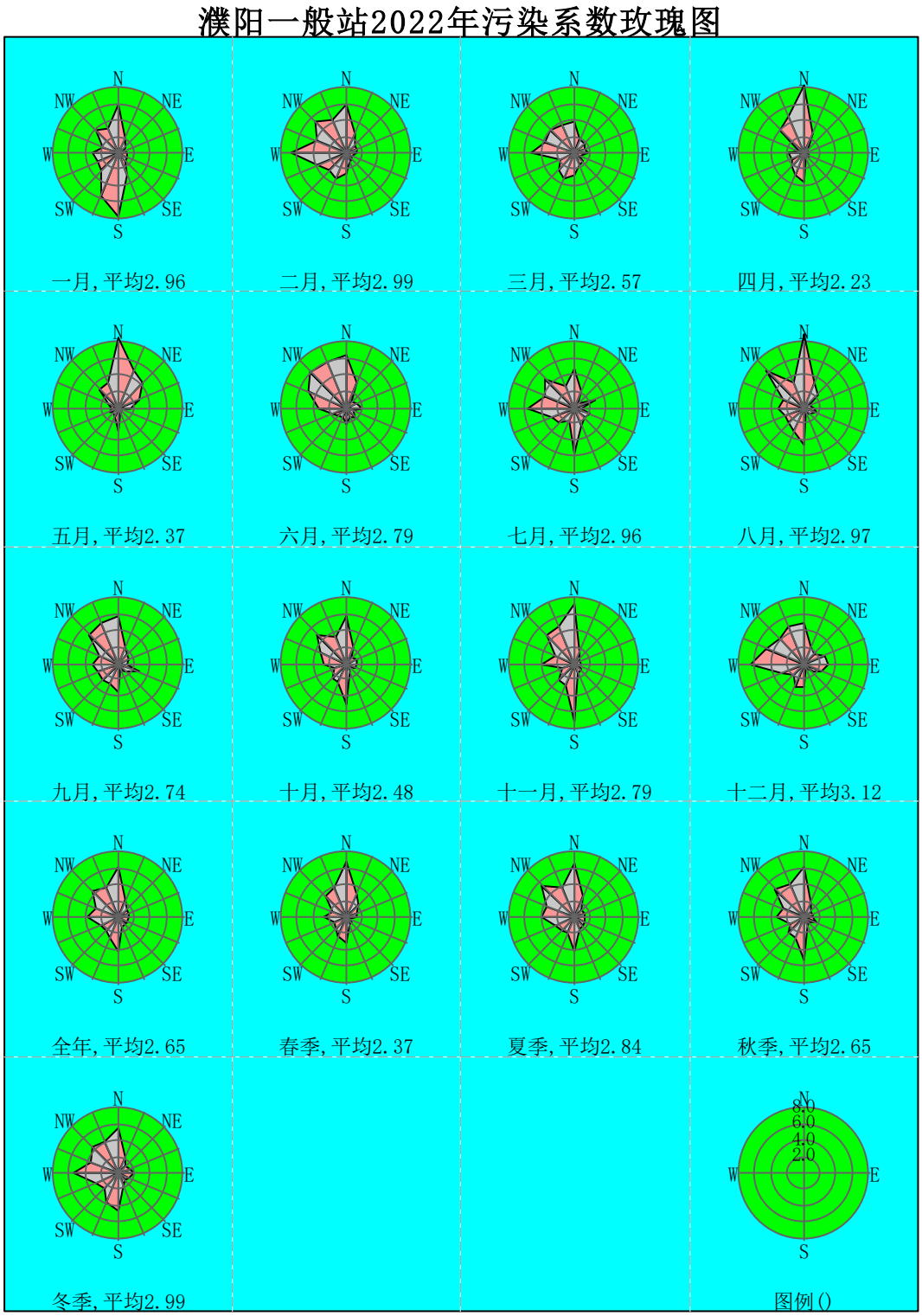


图 5.2-2　濮阳月风向玫瑰图

（3）风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，濮阳气象站风速呈现下降趋势，2005 和 2006 年年平均风速最大（2.3 米/秒），2003、2012、2020 和 2022 年年平均风速最小（1.8 米/秒），周期为 20 年。

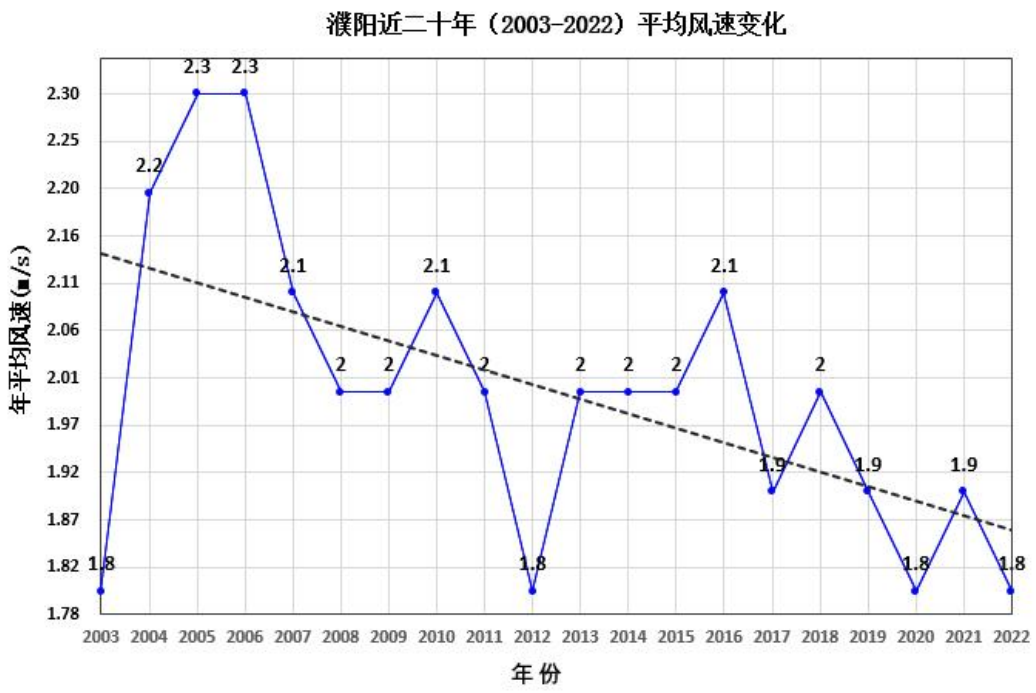


图 5.2-3　濮阳（2003-2022）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

3. 气象站温度分析

（1）月平均气温与极端气温

濮阳气象站 07 月气温最高（27℃），01 月气温最低（-0.8℃），近 20 年极端最高气温出现在 2009.6.25（41.4℃），近 20 年极端最低气温出现在 2021.1.7（-17.1℃）。

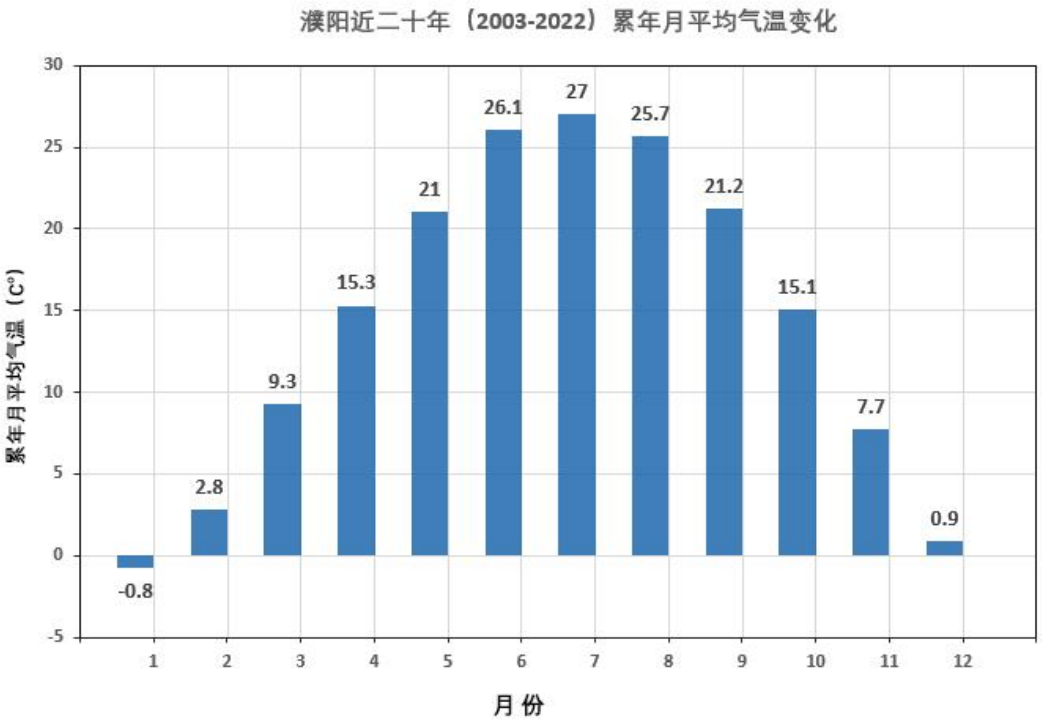


图 5.2-4　濮阳月平均气温（单位：℃）

（2）温度年际变化趋势与周期分析

气象站近 20 年气温为升高趋势，2019 和 2021 年年平均气温最高（15.2℃），2003 和 2011 年年平均气温最低（13.4℃），周期为 20 年。

图 5.2-5　濮阳（2003-2022）年平均气温（单位：℃，虚线为趋势线）

4. 气象站降水分析

（1）月平均降水与极端降水

濮阳站近 20 年 07 月累月降水量最大（175.9 毫米），1 月降水量最小（4.3 毫米），近 20 年极端最大日降水出现在 2010.9.7（147 毫米）。

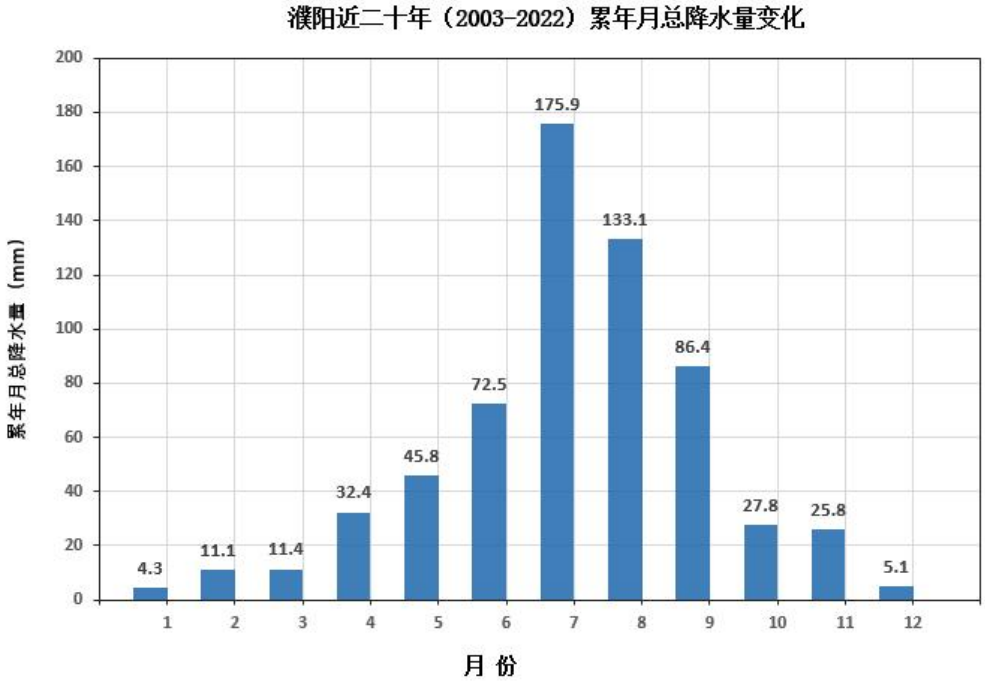


图 5.2-6　濮阳近二十年累月总降水量（单位：毫米）

（2）降水年际变化趋势与周期分析

气象站近 20 年年降水总量呈下降趋势，2021 年年总降水量最大（1286.0 毫米），2012 年年总降水量最小（413.7 毫米），周期为 20 年。

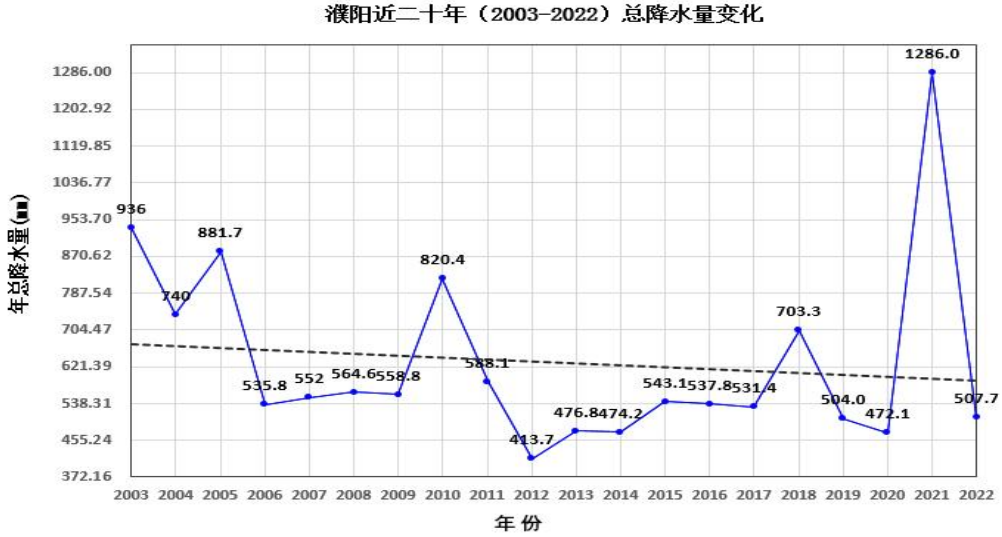


图 5.2-7　濮阳（2003-2022）年总降水量（单位：毫米，虚线为趋势线）

5. 气象站日照分析

（1）月日照时数

气象站 05 月日照最长（244.7 小时），01 月日照最短（129.9 小时）。

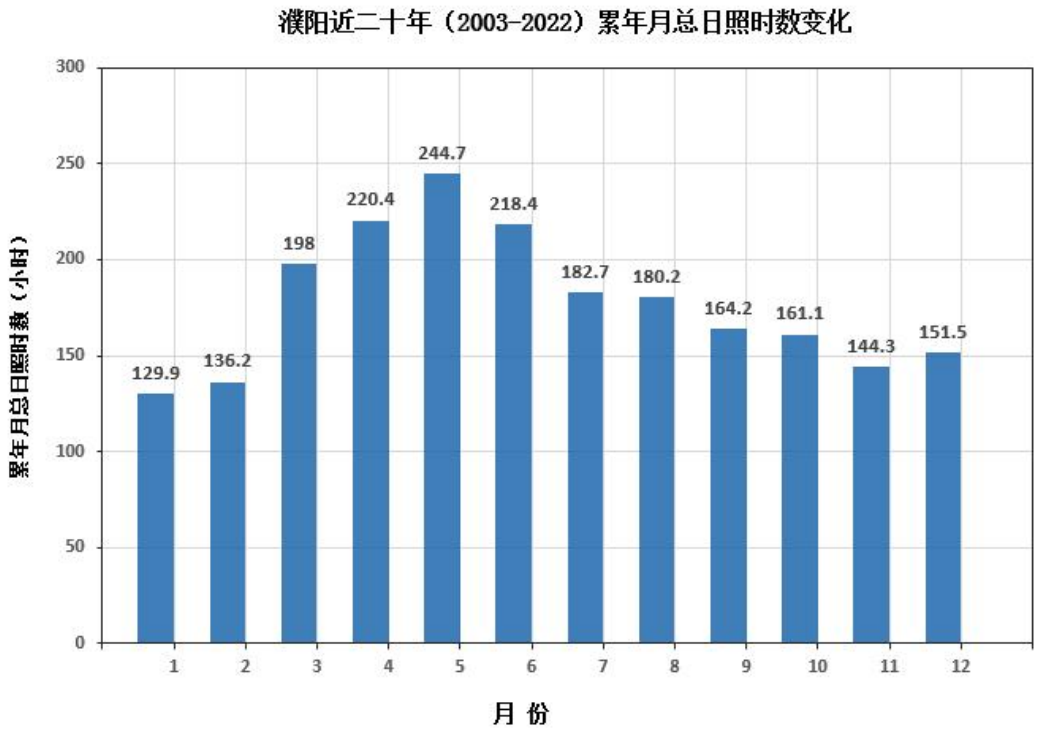


图 5.2-8　濮阳月日照时数（单位：小时）

（2）日照时数年际变化趋势与周期分析

气象站近 20 年年日照时数无明显变化趋势，2018 年年日照时数最长（2420.6 小时），2020 年年日照时数最短（1862.3 小时）。

图 5.2-9　濮阳（2003-2022）年日照时长（单位：小时，虚线为趋势线）

6. 气象站相对湿度分析

（1）月相对湿度分析

濮阳站近二十年累年 08 月平均相对湿度最大（82%），03 月平均相对湿度最小（57.3%）。

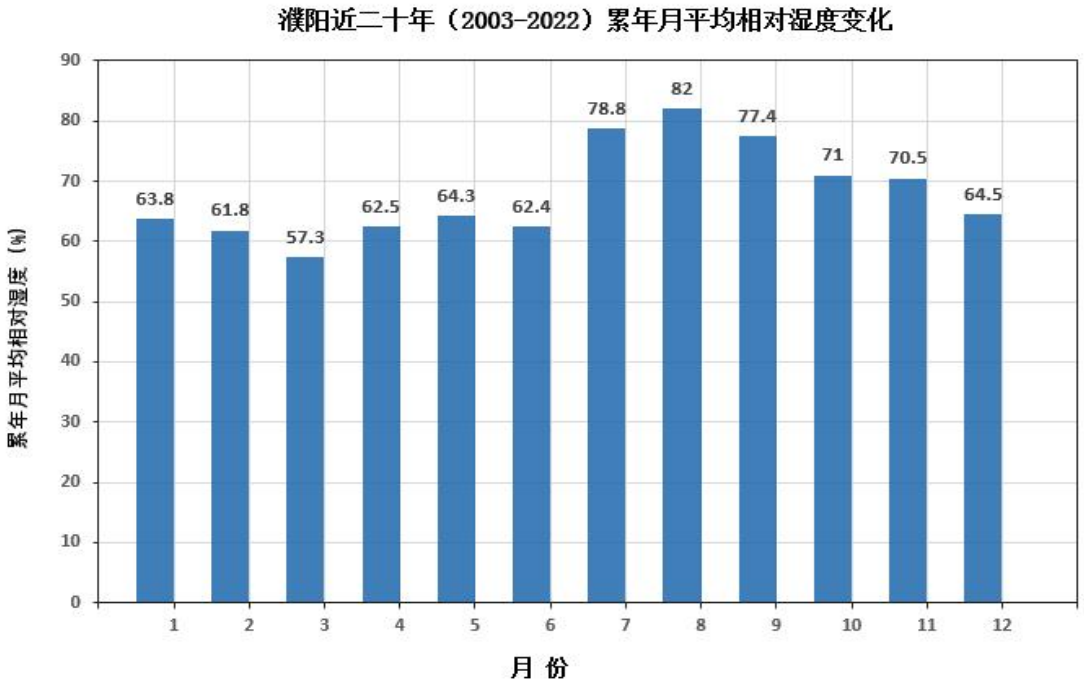


图 5.2-10　濮阳月平均相对湿度（纵轴为百分比）

（2）相对湿度年际变化趋势与周期分析

气象站近 20 年年平均相对湿度呈现下降趋势，2003 年年平均相对湿度最大（76%），2019 年年平均相对湿度最小（64%）。

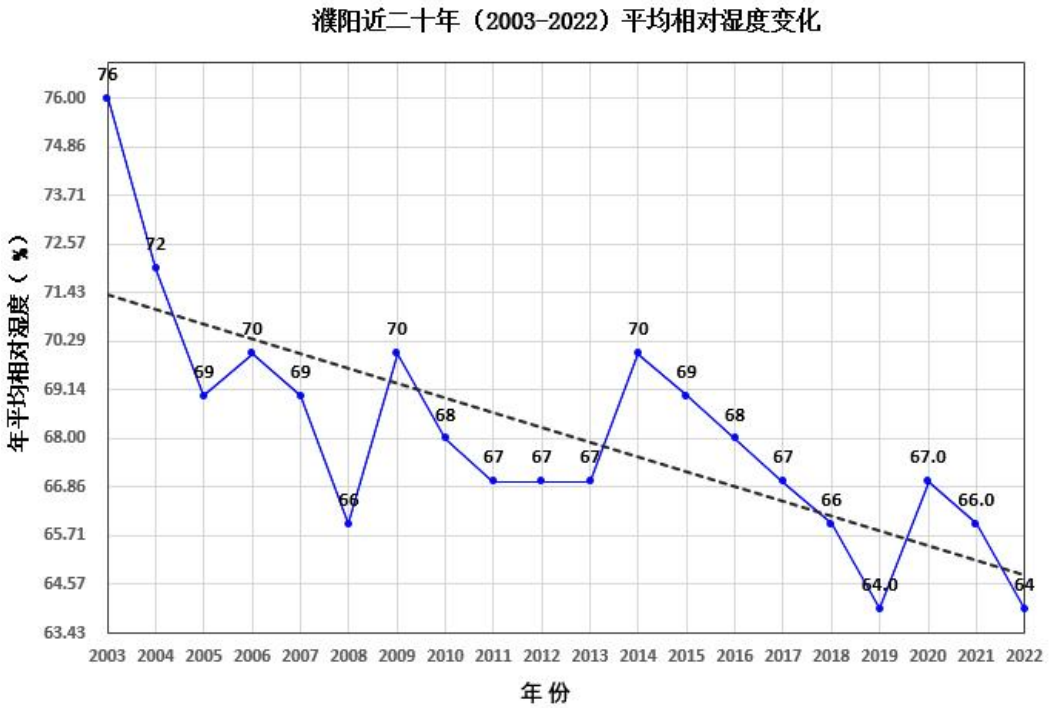


图 5.2-11　濮阳（2003-2022）年平均相对湿度（纵轴为百分比，虚线为趋势线）

5.2.2 污染物评价因子及标准

根据本次改建项目工程分析，本次评价污染物主要包括非甲烷总烃、甲苯、甲醇、SO_2、HCl、颗粒物、NH_3、H_2S，选取非甲烷总烃、甲苯、甲醇、SO_2、HCl、PM_{10}、NH_3、H_2S 作为本次改建项目的大气环境影响评价的预测评价因子。

SO_2、PM_{10} 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准，非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》推荐值要求，甲苯、甲醇、HCl、NH_3、H_2S 参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 污染物浓度限值要求。

5.2.3 评价等级及评价范围

采用 ARESCREEN 对本项目点源和面源的污染物浓度和占标率进行计算，计算结果详见 2.5.1。由计算结果可知，本项目存在多个污染源，其中占标率最大的污染因子为污水处理站后处理生化段排放的 H_2S，其占标率为 62.02%，根据《环境影响评价的技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中的评价等级判别方法，本项目的大气环境评价工作等级为一级。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），一级评价项目根据建设项目所排放污染物的最远影响距离（D10%）确定大气环境影响评价范围，当 D10% 小于 2.5km 时，评价范围边长取 5km；根据项目周边环境敏感点的分布情况和项目的大气污染物排放特征，确定以厂址为中心区域，本项目以厂址为中心区域，边长 5km 矩形区域，预测范围覆盖了各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域。

5.2.4 预测周期

依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年。本次评价选取 2022 年作为评价基准年，作为本项目的预测周期，预测时段选取连续 1 年。

5.2.5 预测模型及参数选取

1. 预测模型

根据估算模型计算结果，本次大气环境评价等级为一级，本次预测以厂址为中心（0，0），评价范围边长 5km 矩形区域。上述预测范围涵盖了本次环境空气影响评价的全部范围。

本次大气评价等级为一级。因此，需采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）表 3 推荐模型适用范围，满足本项目进一步预测的模型有 AREMOD、ADMS。根据现场调查，拟建工程 2.5km 范围内无大型水体（海或湖），不会发生熏烟现象。因此，本次评价不需要采用 CALPUFF 模型进行进一步预测。根据以上模型比选，本次采用 AERMOD 模型对拟建工程进行进一步预测。

AERMOD 模式是美国国家环保署与美国气象学会联合开发的新扩散模型，主要包括三个模块：AERMOD（AERMIC 扩散模型）、AERMAP（AERMOD 地形预处理）和 AERMET（AERMOD 气象预处理）。AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD 考虑了建筑物尾流的影响，即烟羽下洗。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布。AERMOD 包括两个预处理模式，即 AERMET 气象预处理和 AERMAP 地形预处理模式。

2. AERMOD 模式中的相关参数选取

根据项目所在位置，选取项目所在区域的地表反射率、波文率、地表粗糙度见下表。

表 5.2-5　AERMOD 模式中的相关参数选取一览表

序号	扇区	时段	正午反照率	波文比	粗糙度
1	0~360	春季（3/4/5 月）	0.6	1.5	0.01
2	0~360	夏季（6/7/8 月）	0.14	0.3	0.03
3	0~360	秋季（9/10/11 月）	0.2	0.5	0.2
4	0~360	冬季（12/1/2 月）	0.18	0.7	0.05

5.2.6 气象数据

本数据中地面及高空气象数据均来源于濮阳市气象站，对于观测数据中存在个别数据缺失的时段，采用线性插值方式予以补充。对于低云量的缺失（低云量主要影响气象统计分析，不参与模型计算），采用总云量代替的方式予以补充。

本项目采用的气象站数据见下表。

表 5.2-6　观测气象数据信息一览表

气象站			位置		距离	海拔高度	数据年份	气象要素
名称	编号	等级	经度	纬度				
濮阳	54900	一般站	115.0317E	35.6967N	33.4km，SE	54m	2022	风向、风速、温度、低云量、总云量、探空层数、

								气压、干球温度

表 5.2-7 模拟气象数据信息

模拟点坐标		相对距离 km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
经度	纬度				
115.0317E	35.6967N	33.4	2022	气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向、风速	大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟

5.2.7 预测网络设置及计算点

本次预测范围为 5km×5km 的矩形范围，覆盖了评价范围及各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域、大部分削减源。为了准确描述各污染源及评价点（敏感点）的位置，定量预测污染程度，对预测区域进行网格化处理，以拟建项目厂址为中心，边长为 5km×5km 的矩形网格，网格点采用 100m，共计 2721 个网格点，能够保证预测网格具有足够的分辨率，尽可能的精确预测污染源对评价范围的环境影响。本项目设置多个离散点为项目预测范围内的主要敏感点。

本次评价大气影响预测点位为预测范围内主要敏感点及所有网格点。

5.2.8 地形数据

本项目地形数据采用 SRTM（Shuttle Radar Topography Mission）90m 分辨率地形数据。数据来源为：

http://srtm.csi.cgiar.org/SRT-ZIP/SRTM_v41/SRTM_Data_ArcASCII/srtm_59_05.zip，http://srtm.csi.cgiar.org/SRT-ZIP/SRTM_v41/SRTM_Data_ArcASCII/srtm_60_05.zip。地形数据范围为 srtm59-05 和 srtm60-05。

5.2.9 预测情景与内容

根据环境现状质量章节，拟建工程属于不达标区，因此主要进行不达标区的评价，对照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）表 5 预测内容和评价要求，本次预测内容如下：

1）项目正常排放条件下，预测拟建项目对环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，并评价其最大浓度占标率；排序得到环境空气保护目标和网格点最大浓度值，分析出现区域浓度最大值时的气象条件，出现位置。

2）项目正常排放条件下，对现状达标的污染物，预测拟建项目叠加评价范围内在建、拟建项目和现状值减去削减源后，环境空气保护目标和网格点处保证率日平均质量

浓度和年平均质量浓度的达标情况；排序得到环境空气保护目标和网格点保证率日平均浓度及年均最大浓度值，分析其出现的气象条件，出现位置，是否达标并绘制拟建工程区域短期浓度和长期浓度等值线图。

3）项目正常排放条件下，对现状超标的污染物，评价区域环境质量的整体变化情况。

4）大气环境防护距离。

5）污染物排放量核算。

本项目预测情景组合见下表。

表 5.2-8 本项目预测情景组合

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
不达标区评价	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源-“以新带老”污染源—区域削减污染源+其他在建、拟建污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加达标规划目标浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况；评价年平均质量浓度变化率
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境防护距离	新增污染源-“以新带老”污染源+项目全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

5.2.10 背景浓度参数

PM_{10}背景值浓度采用评价范围内濮阳市 2022 年平均质量浓度和 24 小时平均第 95 位百分数的监测浓度。SO_2背景值浓度采用评价范围内濮阳市 2022 年平均质量浓度和 24 小时平均第 98 位百分数的监测浓度。非甲烷总烃、甲醇、甲苯、HCl、颗粒物、NH_3、H_2S 背景值浓度采用评价范围内项目引用的补充监测数据。

5.2.11 源强及预测结果

5.2.11.1 大气环境影响预测源强

1. 本项目正常工况

根据工程分析，本项目正常工况下各废气污染源有组织及无组织排放情况见表 5.2-9 和表 5.2-10。

2. 本项目非正常工况

根据项目特点，非正常排放指生产过程中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放，不包括事故排放（泄露、火灾爆炸）。

根据项目特点，本项目废气非正常排放主要考虑污染控制措施达不到应有效率的情形。项目各个工序废气处理设施同时发生故障的概率极小，考虑各个工序产生的污染物种类、数量及对大气环境的影响程度，本次评价按照 DA004 废气处理效率为 60%的情况为非正常工况，非正常工况下各废气污染源有组织排放情况见表 5.2-11。

3. 在建、已批拟建项目

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，大气环境等级评价为一级的项目还应调查分析评价范围内与项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源、拟被替代的污染源、新增物流废气污染源。根据现场调查，在评价范围内与本项目相关的主要在建、拟建项目污染源有 SO_2、PM_{10}、HCl、非甲烷总烃。拟建在建源点源和面源污染物排放情况见表 5.2-14 和表 5.2-15。

表 5.2-9 项目废气有组织排放点源参数表

编号	污染源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒高度(m)	排气筒出口内径(m)	烟气流速(m/s)	烟气温度(℃)	年排放小时/h	排放工况	污染物排放速率（kg/h）							
		UTM-X	UTM-Y							非甲烷总烃	甲醇	甲苯	SO_2	HCl	颗粒物	NH_3	H_2S
1	DA004	316922	3959492	20	1.2	13.3	常温	7200	正常排放	0.48	0.0128	0.146	0.013	0.012	0.044	/	/
2	DA005	316709	3959567	20	0.45	14	常温	7200	正常排放	0.006	/	0.0001	/	0.0001	0.001	/	0.0115
3	DA006	317008	3959532	20	0.5	15.6	常温	7200	正常排放	0.008	/	/	/	/	/	0.04	0.014

表 5.2-10 废气主要污染物无组织排放面源参数表

面源名称	面源起点坐标		与正北方向夹角	面源长度/m	面源宽度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时/h	排放工况	污染物排放速率（kg/h）			
	UTM-X	UTM-Y							非甲烷总烃	颗粒物	NH_3	H_2S
3#车间面源	316911	3959495	0	79	22	14	7200	正常排放	0.06	0.003	/	/
污水处理站前段	316717	3959566	0	18	10	5	7200	正常排放	0.007	/	/	/
污水处理站后处理生化段及危废暂存间	317012	3959496	0	64	33	3	7200	正常排放	0.009	/	0.0047	0.0017

表 5.2-11 项目现有工程有组织源

编号	污染源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒高度(m)	排气筒出口内径(m)	烟气流速(m/s)	烟气温度(℃)	年排放小时/h	排放工况	污染物排放速率（kg/h）							
		UTM-X	UTM-Y							非甲烷总烃	甲醇	甲苯	SO_2	HCl	颗粒物	NH_3	H_2S
1	DA001	316673	3959582	20	0.6	14.7	60	7200	正常排放	0.067	0.045	0.005	0.02	0.017	0.00	/	/

															8		
2	DA002	316873	3959578	20	0.6	14.7	常温	7200	正常排放	0.183	0.12	/	/	/	0.265	/	/
3	DA003	316867	3959496	20	1.2	15	常温	7200	正常排放	0.139	0.098	0.008	/	0.043	/	0.018	0.006

表 5.2-12 项目现有工程无组织源

面源名称	面源起点坐标		与正北方向夹角	面源长度/m	面源宽度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时/h	排放工况	污染物排放速率（kg/h）			
	UTM-X	UTM-Y							非甲烷总烃	颗粒物	NH_3	H_2S
1#~3#车间面源	316911	3959495	0	79	66	14	7200	正常排放	0.192	0.005	/	/
污水处理站前段	316717	3959566	0	18	10	5	7200	正常排放	0.003	/	/	/
污水处理站后处理生化段及危废暂存间	317012	3959496	0	64	33	3	7200	正常排放	0.0001	/	0.0025	0.0008

表 5.2-13 项目以新带老有组织削减源

编号	污染源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒高度(m)	排气筒出口内径(m)	烟气流速(m/s)	烟气温度(℃)	年排放小时/h	排放工况	污染物排放速率（kg/h）							
		UTM-X	UTM-Y							非甲烷总烃	甲醇	甲苯	SO_2	HCl	颗粒物	NH_3	H_2S
1	DA001	316673	3959582	20	0.6	14.7	60	7200	正常排放	0.046	0.045	/	/	0.015	0.002	/	/
2	DA002	316873	3959578	20	0.6	14.7	常温	7200	正常排放	0.122	0.12	/	/	/	0.06	/	/

															6		
3	DA003	316867	3959496	20	1.2	15	常温	7200	正常排放	0.1	0.098	/	/	0.039	/	0.007	0.002

表 5.2-14 项目以新带老无组织削减源

面源名称	面源起点坐标		与正北方向夹角	面源长度/m	面源宽度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时/h	排放工况	污染物排放速率（kg/h）			
	UTM-X	UTM-Y							非甲烷总烃	颗粒物	NH_3	H_2S
3#车间面源	316911	3959495	0	79	22	14	7200	正常排放	0.005	0.0013		
污水处理站前段	316717	3959566	0	18	10	5	7200	正常排放	0.001	/	/	/
污水处理站后处理生化段及危废暂存间	317012	3959496	0	64	33	3	7200	正常排放	0.0004	/	0.001	0.0003

表 5.2-15 废气非正常工况污染物排放情况一览表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 kg/h	单次持续时间/h	年发生频次/次
DA004	设备故障	非甲烷总烃	17.28	0.2	2
		甲苯	4.062		
		甲醇	0.99		
		SO_2	0.63		
		HCl	0.61		
		颗粒物	3.81		

表 5.2-16 大气评价范围内拟建、在建项目污染排放源清单

序号	建设单位	项目名称
1	濮阳惠成电子材料股份有限公司	优化产品结构智能化改造升级项目
2	濮阳惠成电子材料股份有限公司	功能材料研发及中试一体化项目
3	河南中科濮原新材料有限公司	2×5 万吨年（一期 5 万吨年）乙烯法制甲基丙烯酸甲酯（MMA）项目
4	迈奇化学股份有限公司	年产 10 万吨γ-丁内酯项目、年产 10 万吨 N-甲基吡咯烷酮项目及公用工程配套项目（一期）
5	迈奇化学股份有限公司	年产 10 万吨γ-丁内酯项目、年产 10 万吨 N-甲基吡咯烷酮项目及公用工程配套项目（二期）
6	迈奇化学股份有限公司	新材料中试项目及其配套公用工程项目
7	濮阳班德路化学有限公司	年产 6000 吨对甲苯磺酰氯及衍生物项目
8	濮阳市鹏鑫化工有限公司	NDP 无卤阻燃剂项目
9	濮阳圣恺环保新材料科技股份有限公司濮阳分公司	聚酯新材料项目

表 5.2-17 评价范围内排放同种污染物的在建项目和已批复环境影响评价文件的拟建项目排放点源参数一览表

编号	项目名称	污染源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/(m^3/h)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	排放源强(kg/h)							
			UTM-X	UTM-Y								非甲烷总烃	甲醇	甲苯	SO_2	HCl	颗粒物	NH_3	H_2S
1	濮阳惠成电子材料股份有限公司优化产品结构智能化改造升级项目	废气燃烧处理 DA001	318612	3960249	52	27	1.0	1610	50	7200	正常排放	0.04991	/	/	0.00483	/	0.0256	0.00338	/
2		沸石转轮浓缩废气 DA011	318602	3960155	52	25	1.4	60796	20	7200	正常排放	0.6992	/	/	/	/	0.1338	/	/
3	濮阳惠成电子材料股份有限公司功能材料研发及中试一体化项目	直燃炉废气 DA001	316359	3958762	52	30	1.0	20000	50	7200	正常排放	0.38	0.034	0.051	0.2	0.086	0.18	0.1	/
4		危废焚烧炉废气 DA002	316316	3958768	52	35	1.0	20000	50	7200	正常排放	0.38	/	/	0.4	0.2	0.2	0.1	/
5		污水站及六仓库废气 DA003	316388	3958740	52	20	1.0	20000	20	7200	正常排放	0.225	/	/	/	/	/	0.0031	0.0001
6		一车间、危废间与三、四、五仓库废气 DA004	316513	3958617	52	20	1.2	35000	20	7200	正常排放	0.315	/	/	/	/	/	/	/
7		二、三、四、五车间废气 DA005	316405	3958625	52	20	1.7	80000	20	7200	正常排放	0.72	/	/	/	/	/	/	/
8		包装及金工车间废气 DA006	316466	3958377	52	25	1.0	20000	20	7200	正常排放	/	/	/	/	/	0.1	/	/
9		科研楼实验废气 DA007	316356	3958441	52	27	2	120000	20	7200	正常排放	0.48	/	/	/	0.06	/	/	/
10	河南中科濮原新材料有限公司2×5 万吨年（一期5 万吨年）乙烯法制甲基丙烯酸甲酯（MMA）项目	甲醛吸收尾气	317465	3958447	55	15	0.6	15000	105	7200	正常排放	0.226	0.171	/	/	/	/	/	/
11		焚烧炉废气	317719	3958508	55	50	1.2	53000	180	7200	正常排放	1.72	/	/	0.12	/	0.45	0.424	/
12		灌装+危废间废气	317289	3958540	55	15	0.4	7000	20	7200	正常排放	0.12	/	/	/	/	/	/	/
13	迈奇化学股份有限公司年产 10 万吨γ-丁内酯项目、年产 10 万吨 N-甲基吡咯烷酮项目及公用工程配套项目（一期）	焚烧炉废气	315853	3959422	54	35	0.8	8500	50	8000	正常排放	0.17	/	/	0.013	/	0.085	0.051	/
14		导热油炉废气	315861	3959466	54	15	1.2	11240	50	8000	正常排放	0.02	/	/	0.017	/	0.056	0.01	/
15		食堂废气	315952	3959236	54	4	0.3	1000	20	8000	正常排放	/	/	/	0.0005	/	/	/	/
16	迈奇化学股份有限公司年产 10 万吨γ-丁内酯项目、年产 10 万吨 N-甲基吡咯烷酮项目及公用工程配套项目（二期）	焚烧炉废气	315853	3959422	54	35	0.8	8500	50	8000	正常排放	0.17	/	/	0.013	/	0.085	0.051	/
17		导热油炉废气	315861	3959466	54	15	1.2	11240	50	8000	正常排放	/	/	/	0.017	/	0.056	/	/

18	迈奇化学股份有限公司新材料中试项目及其配套公用工程项目	环丙磷酸锂投料、烘干工序1#	315798	3959360	53	15	0.6	10000	20	4320	正常排放	0.0144	/	/	/	/	0.0206	/	/
19		环丙磷酸锂生产其他废气、1-四氢萘酮生产、羟乙基吡咯烷酮生产、复配液生产2#	315838	3959359	53	20	1.2	80000	20	4320	正常排放	0.663	/	/	/	0.191	/	/	/
20		危险品库 3#	315758	3959408	53	15	0.6	10000	20	4320	正常排放	0.0037	/	/	/	0.00148	/	/	/
21		污水处理站4#	315736	3959378	53	15	0.3	5000	20	4320	正常排放	/	/	/	/	/	/	0.00016	0.0000278
22		危废暂存间、化验室 5#	315731	3959357	53	15	0.3	5000	20	4320	正常排放	0.0007	/	/	/	/	/	/	/
23	濮阳班德路化学有限公司年产6000 吨对甲苯磺酰氯及衍生物项目	工艺废气排气筒	316928	3960162	53	15	1.2	37000	20	7920	正常排放	0.1826	/	/	/	0.067	0.01	0.063	/
24		污水处理站废气	316735	3960142	53	15	0.3	3500	20	7920	正常排放	/	/	/	/	/	/	0.0055	0.00084
25	濮阳市鹏鑫化工有限公司 NDP 无卤阻燃剂项目	投料废气 DA008	317427	3960146	53	15	0.2	1350	常温	892	正常排放	/	/	/	/	/	0.000524	/	/
26		废气 DA001	317446	3960099	53	15	0.6	5000	200	7135	正常排放	0.0134	/	/	/	/	/	/	/
27	濮阳圣恺环保新材料科技股份有限公司濮阳分公司聚酯新材料项目	DA002	317268	3960251	54	15	0.6	10000	20	8000	正常排放	/	/	/	/	/	0.073	/	/
28		DA003	317299	3960244	54	25	0.9	10775	130	8000	正常排放	/	/	/	0.075	/	0.045	/	/
29		DA004	317207	3960327	54	25	1	20000	80	8000	正常排放	0.22	0.17	/	0.012	/	0.0072	0.00058	0.0000224

表 5.2-18 评价范围内排放同种污染物的在建项目和已批复环境影响评价文件的拟建项目排放面源参数一览表

编号	项目名称	源名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北方向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率(kg/h)			
			UTM-X	UTM-Y								非甲烷总烃	NH_3	H_2S	颗粒物
1	濮阳惠成电子材料股份有限公司优化产品结构智能化改造升级项目	生产装置	318606	3960077	52	40	50	0	15	7200	正常排放	0.14	/	/	/
2		储罐装卸	318483	3960285	52	45	25	0	8	7200	正常排放	0.18	/	/	/
3	濮阳惠成电子材料股份有限公司功能材料研发及中试一体化项目	一车间	316464	3958594	52	42	48	0	18	7200	正常排放	0.1839	/	/	/
4		二车间	316382	3958601	52	42	48	0	18	7200	正常排放	0.4303	/	/	/
5		三车间	316314	3958610	52	42	48	0	18	7200	正常排放	0.2474	/	/	/
6		四车间	316323	3958675	52	42	48	0	18	7200	正常排放	0.1383	/	/	/

7		五车间	316400	3958674	52	42	48	0	18	7200	正常排放	0.0793	/	/	/
8		溶剂精制车间	316461	3958669	52	35	25	0	18	7200	正常排放	0.1403	/	/	/
9		储罐区	316517	3958672	52	40	40	0	8	7200	正常排放	0.0178	/	/	/
10		污水处理站	316464	3958594	52	40	40	0	5	7200	正常排放	0.0853	0.00385	0.00015	/
11	河南中科濮原新材料有限公司 2×5 万吨年（一期 5 万吨年）乙烯法制甲基丙烯酸甲酯（MMA）项目	装置区	317454	3958316	58	150	125	0	15	7200	正常排放	1.049	0.017	/	/
12		罐区	317481	3958540	54	145	57	0	10	8760	正常排放	0.037	/	/	/
13		装卸平台	317137	3958557	55	58	16	0	3	7200	正常排放	0.007	/	/	/
14	迈奇化学股份有限公司年产 10 万吨γ-丁内酯项目、年产 10 万吨 N-甲基吡咯烷酮项目及公用工程配套项目（一期）	生产装置	316044	3959356	54	60	25	0	23.8	8000	正常排放	0.11875	/	/	/
15		甲胺储罐区	316048	3959530	54	48	38	0	12.4	8000	正常排放	0.0426	/	/	/
16		灌装间	315982	3959442	54	24	30	0	5	8000	正常排放	0.0001	/	/	/
17	迈奇化学股份有限公司年产 10 万吨γ-丁内酯项目、年产 10 万吨 N-甲基吡咯烷酮项目及公用工程配套项目（二期）	生产装置区	315904	3959344	54	90	33	0	23	8000	正常排放	0.12	/	/	/
18		罐区一	315971	3959535	54	75.7	68	0	23	8000	正常排放	0.045	/	/	/
19		焚烧炉罐区	315927	3959515	54	38.2	46.9	0	10.3	8000	正常排放	/	0.00006	/	/
20		罐装车间	315953	3959413	54	40	50	0	5	8000	正常排放	0.000001	/	/	/
21	迈奇化学股份有限公司新材料中试项目及其配套公用工程项目	中试车间	315851	3959341	53	67	32	0	12	4320	正常排放	0.0095	/	/	/
22		危险品库	315782	3959392	53	37	13	0	8	4320	正常排放	0.00925	/	/	/
23		污水处理站恶臭气体	315778	3959350	53	31.5	23	0	4	4320	正常排放	/	0.00014	0.000023	/
24		危废暂存间	315706	3959335	53	10	10	0	8	4320	正常排放	0.0014	/	/	/
25		化验室	315759	3959322	54	6	5	0	3.5	4320	正常排放	0.00046	/	/	/
26	濮阳班德路化学有限公司年产 6000 吨对甲苯磺酰氯及衍生物项目	生产车间	316730	3960173	53	42.5	33	0	15	7920	正常排放	/	/	/	0.0325
27		储罐区	316877	3960228	53	7.8	21	0	8	7920	正常排放	0.0099	/	/	/
28	濮阳市鹏鑫化工有限公司 NDP 无卤阻燃剂项目	生产车间	317527	3960205	53	332	119	0	11	7135	正常排放	0.0047	/	/	/
29	濮阳圣恺环保新材料	危废暂存间	317359	3960327	53	14	13.2	0	8	8000	正常排放	0.01	/	/	/

30	科技股份有限公司濮阳分公司聚酯新材料项目	污水处理站	317284	3960331	54	53	26	0	4.5	8000	正常排放	0.00654	0.000625	0.000025	/
31		生产装置区（含罐区）	317326	3960209	54	118	86	0	15	8000	正常排放	0.0957	/	/	/
32		PTA 投料、混料区	317235	3960220	54	17	8	0	15	8000	正常排放	/	/	/	0.077

4. 削减源相关情况

区域削减源采用濮阳国能濮阳热电有限公司脱硫石膏堆场 2024 年扬尘治理削减。

国能濮阳热电有限公司脱硫石膏堆场 2024 年扬尘治理削减，颗粒物削减量相关参数详见下表。

表 5.2-19 国能濮阳热电有限公司脱硫石膏堆场削减源强及参数

编号	项目名称	源名称	面源起点坐标/m		面源长度/m	面源宽度/m	与正北方向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率(kg/h)
			UTM-X	UTM-Y							颗粒物
1	国能濮阳热电有限公司脱硫石膏堆场 2024 年扬尘治理削减	脱硫石膏堆场	318186	3958414	84.2	95	0	6	7200	正常排放	9.168

5.2.11.2 预测结果及评价

1. 本项目新增污染源正常工况预测结果与分析

在基准年年气象条件下，分析预测范围内环境保护目标及网格点处 1 小时平均质量浓度、日平均、年平均质量浓度分布情况。

（1）贡献值

本项目 SO_2 短期浓度及长期浓度预测结果见下表。

表 5.2-20 本项目 SO_2 小时浓度贡献值预测结果一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(mg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	占标率%	是否超标
1	濮阳世锦园	1 小时	1.51E-04	22012508	0.03	达标
		日平均	1.37E-05	221117	0.01	达标
		年平均	2.27E-06	平均值	0	达标
2	濮阳职业技术学院	1 小时	1.40E-04	22032722	0.03	达标
		日平均	1.08E-05	220917	0.01	达标
		年平均	1.64E-06	平均值	0	达标
3	中原绿色庄园	1 小时	1.38E-04	22010524	0.03	达标
		日平均	1.10E-05	220417	0.01	达标
		年平均	1.79E-06	平均值	0	达标
4	前漳消村	1 小时	8.22E-05	22112021	0.02	达标
		日平均	4.96E-06	221027	0	达标
		年平均	9.10E-07	平均值	0	达标
5	胡也村	1 小时	7.48E-05	22112023	0.01	达标
		日平均	3.95E-06	220101	0	达标
		年平均	3.10E-07	平均值	0	达标
6	后黄甫村	1 小时	9.09E-05	22110624	0.02	达标
		日平均	8.34E-06	221104	0.01	达标
		年平均	1.24E-06	平均值	0	达标
7	蔡王合村	1 小时	8.50E-05	22012524	0.02	达标
		日平均	4.85E-06	221224	0	达标
		年平均	7.00E-07	平均值	0	达标
8	前皇甫村	1 小时	9.22E-05	22092220	0.02	达标
		日平均	8.01E-06	221207	0.01	达标
		年平均	1.15E-06	平均值	0	达标
9	刘康呼村	1 小时	7.78E-05	22090406	0.02	达标
		日平均	6.23E-06	221029	0	达标
		年平均	1.07E-06	平均值	0	达标

10	濮阳开发区第三中学	1 小时	7.43E-05	22010907	0.01	达标
		日平均	3.35E-06	221119	0	达标
		年平均	4.30E-07	平均值	0	达标
11	张康呼村	1 小时	7.55E-05	22102318	0.02	达标
		日平均	6.44E-06	221104	0	达标
		年平均	1.07E-06	平均值	0	达标
12	西油房村	1 小时	6.27E-05	22102219	0.01	达标
		日平均	5.84E-06	221022	0	达标
		年平均	9.40E-07	平均值	0	达标
13	胡王合村	1 小时	6.09E-05	22021207	0.01	达标
		日平均	4.58E-06	220321	0	达标
		年平均	5.50E-07	平均值	0	达标
14	建业壹号城邦	1 小时	5.06E-05	22082920	0.01	达标
		日平均	3.29E-06	220208	0	达标
		年平均	3.40E-07	平均值	0	达标
15	网格	1 小时	2.02E-03	22092701	0.4	达标
		日平均	2.74E-04	221230	0.18	达标
		年平均	5.24E-05	平均值	0.09	达标

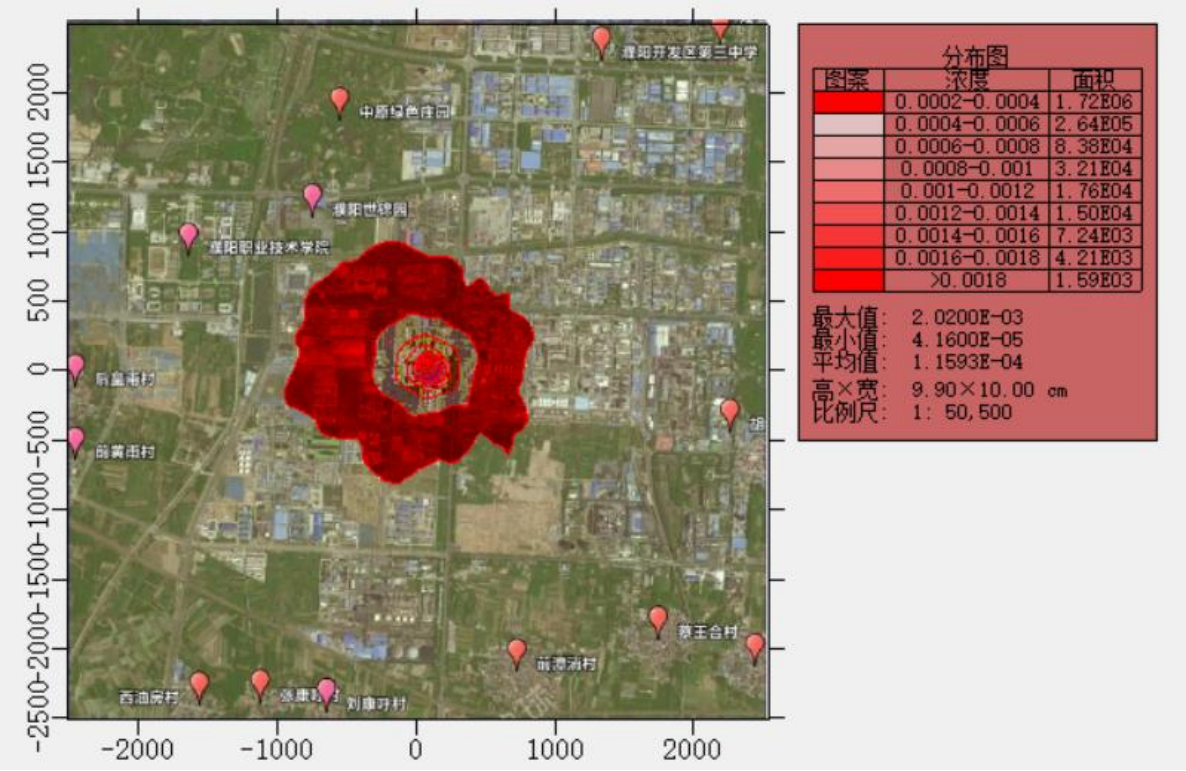


图 5.2-1 本项目 SO_2 小时平均浓度贡献值分布图

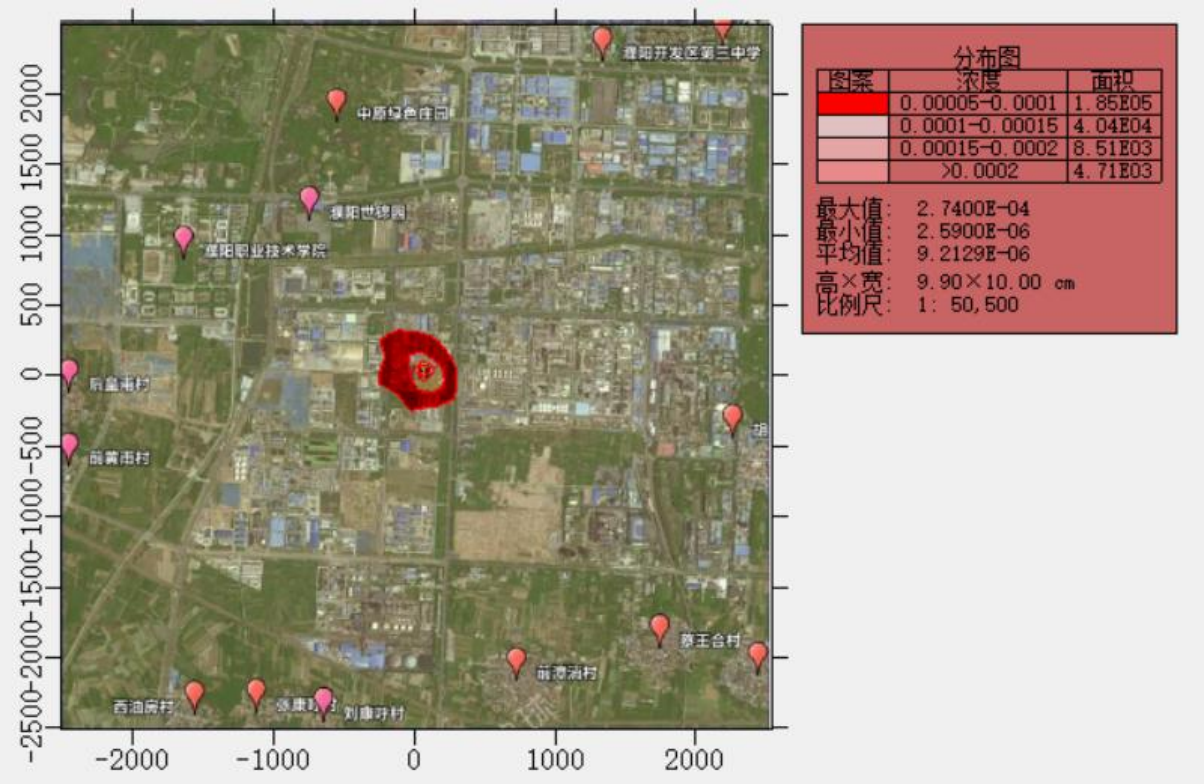


图 5.2-2 本项目 SO_2 日平均浓度贡献值分布图

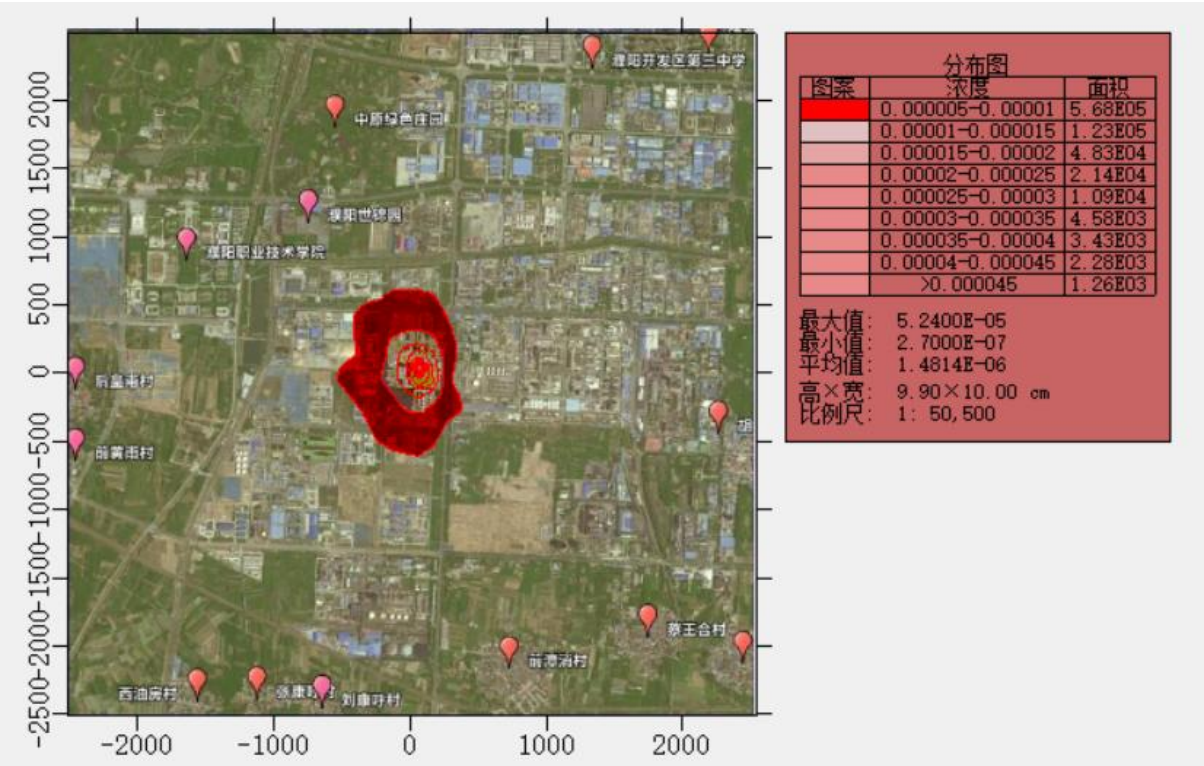


图 5.2-3 本项目 SO_2 年平均浓度贡献值分布图

本项目 PM_{10} 短期浓度及长期浓度预测结果见下表。

表 5.2-21 本项目 PM_{10} 浓度贡献值预测结果一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	是否超标
1	濮阳世锦园	日平均	7.53E-05	221106	0.05	达标
		年平均	7.97E-06	平均值	0.01	达标
2	濮阳职业技术学院	日平均	7.12E-05	220211	0.05	达标
		年平均	5.63E-06	平均值	0.01	达标
3	中原绿色庄园	日平均	7.55E-05	220106	0.05	达标
		年平均	6.33E-06	平均值	0.01	达标
4	前漳消村	日平均	2.91E-05	221107	0.02	达标
		年平均	3.17E-06	平均值	0	达标
5	胡也村	日平均	2.83E-05	221212	0.02	达标
		年平均	1.05E-06	平均值	0	达标
6	后黄甫村	日平均	6.56E-05	221229	0.04	达标
		年平均	4.27E-06	平均值	0.01	达标
7	蔡王合村	日平均	3.80E-05	220917	0.03	达标
		年平均	2.39E-06	平均值	0	达标
8	前皇甫村	日平均	3.50E-05	221110	0.02	达标
		年平均	3.97E-06	平均值	0.01	达标
9	刘康呼村	日平均	4.10E-05	221021	0.03	达标
		年平均	3.77E-06	平均值	0.01	达标
10	濮阳开发区第三中学	日平均	2.32E-05	221006	0.02	达标
		年平均	1.49E-06	平均值	0	达标
11	张康呼村	日平均	3.66E-05	221021	0.02	达标
		年平均	3.73E-06	平均值	0.01	达标
12	西油房村	日平均	2.89E-05	221104	0.02	达标
		年平均	3.29E-06	平均值	0	达标
13	胡王合村	日平均	2.33E-05	221107	0.02	达标
		年平均	1.90E-06	平均值	0	达标
14	建业壹号城邦	日平均	2.05E-05	220521	0.01	达标
		年平均	1.20E-06	平均值	0	达标
15	网格	日平均	1.54E-03	221013	1.03	达标
		年平均	1.83E-04	平均值	0.26	达标

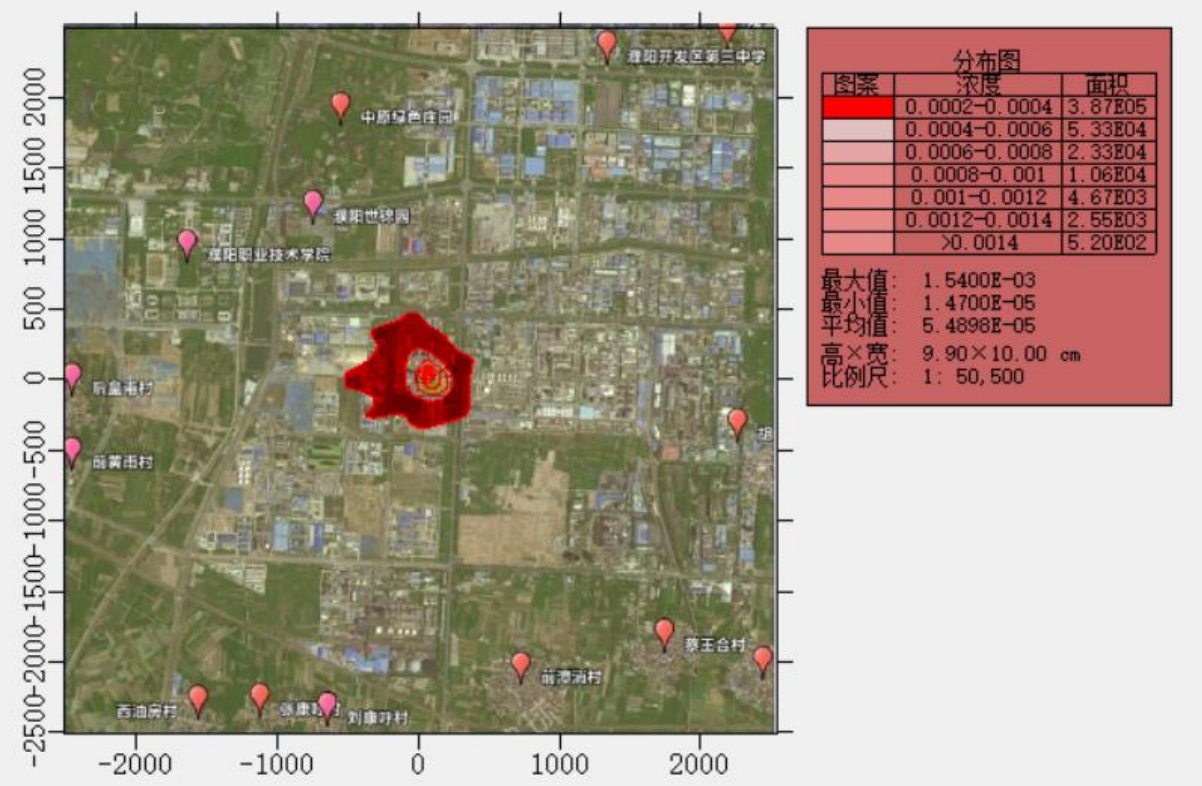


图 5.2-4 本项目 PM_{10} 日平均质量浓度分布图

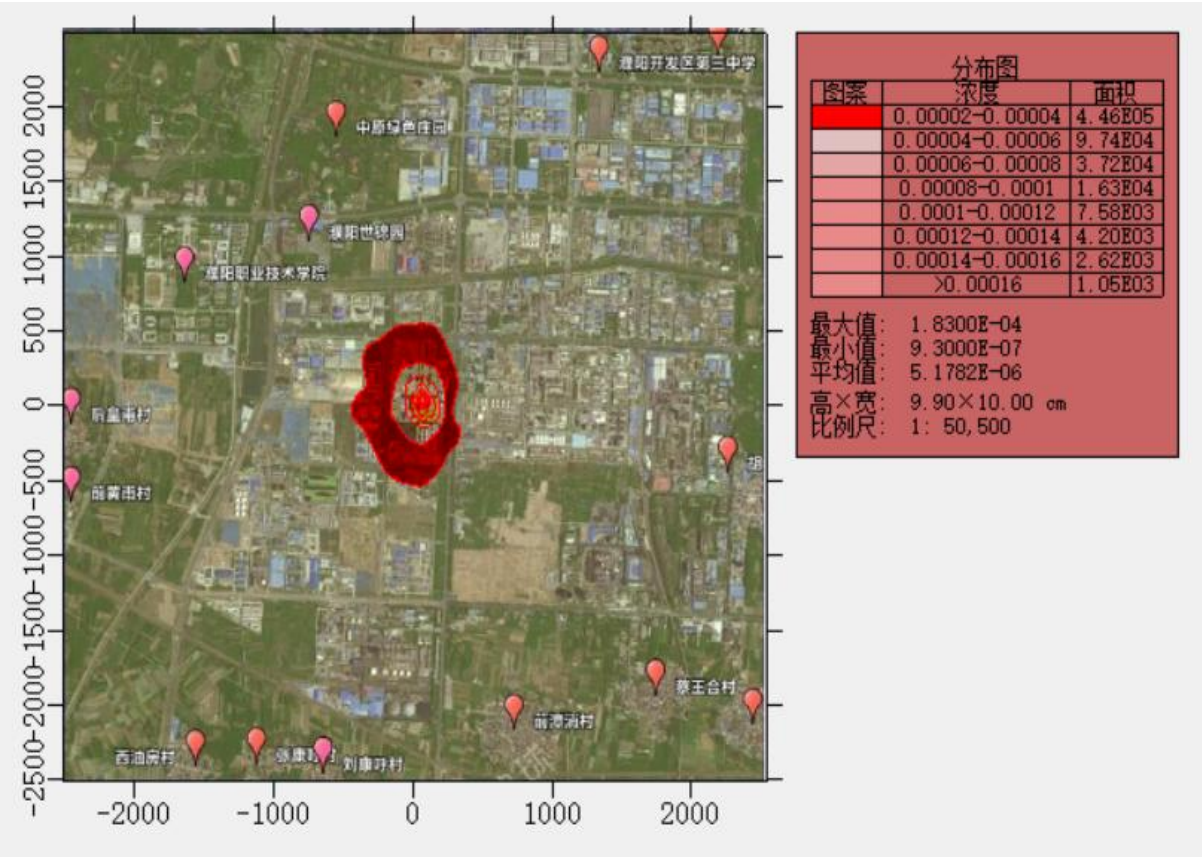


图 5.2-5 本项目 PM_{10} 年平均质量浓度分布图

本项目非甲烷总烃短期浓度预测结果见下表。

表 5.2-22 本项目非甲烷总烃小时浓度贡献值预测结果一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	是否超标
1	濮阳世锦园	1 小时	8.04E-03	22092803	0.4	达标
2	濮阳职业技术学院	1 小时	7.32E-03	22091703	0.37	达标
3	中原绿色庄园	1 小时	6.58E-03	22083105	0.33	达标
4	前漳消村	1 小时	3.95E-03	22110722	0.2	达标
5	胡也村	1 小时	4.29E-03	22121207	0.21	达标
6	后黄甫村	1 小时	4.40E-03	22110224	0.22	达标
7	蔡王合村	1 小时	4.77E-03	22091704	0.24	达标
8	前皇甫村	1 小时	4.30E-03	22111006	0.22	达标
9	刘康呼村	1 小时	3.50E-03	22050405	0.18	达标
10	濮阳开发区第三中学	1 小时	3.55E-03	22051001	0.18	达标
11	张康呼村	1 小时	3.93E-03	22032924	0.2	达标
12	西油房村	1 小时	3.63E-03	22032924	0.18	达标
13	胡王合村	1 小时	3.73E-03	22110701	0.19	达标
14	建业壹号城邦	1 小时	3.68E-03	22112223	0.18	达标
15	网格	1 小时	8.72E-02	22090304	4.36	达标

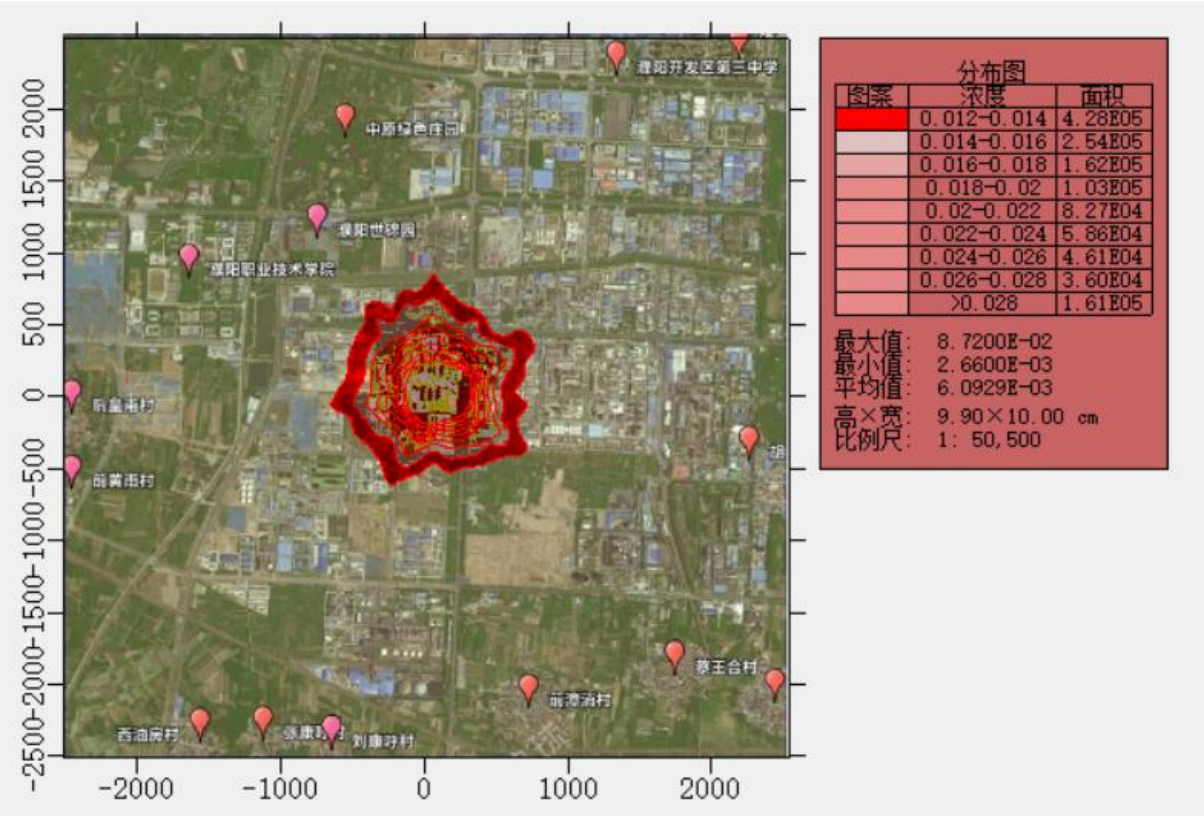


图 5.2-6 本项目非甲烷总烃小时平均浓度贡献值分布图

本项目甲醇小时浓度贡献值预测结果见下表。

表 5.2-23 本项目甲醇浓度贡献值预测结果一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	是否超标
1	濮阳世锦园	1 小时	2.14E-04	22092803	0.01	达标
		日平均	2.16E-05	221106	0	达标
2	濮阳职业技术学院	1 小时	1.95E-04	22091703	0.01	达标
		日平均	2.07E-05	220211	0	达标
3	中原绿色庄园	1 小时	1.75E-04	22083105	0.01	达标
		日平均	2.17E-05	220106	0	达标
4	前漳消村	1 小时	1.03E-04	22110722	0	达标
		日平均	8.44E-06	221107	0	达标
5	胡也村	1 小时	1.13E-04	22121207	0	达标
		日平均	8.09E-06	221212	0	达标
6	后黄甫村	1 小时	1.16E-04	22110224	0	达标
		日平均	1.89E-05	221229	0	达标
7	蔡王合村	1 小时	1.27E-04	22091704	0	达标
		日平均	1.11E-05	220917	0	达标
8	前皇甫村	1 小时	1.14E-04	22111006	0	达标
		日平均	1.01E-05	221110	0	达标
9	刘康呼村	1 小时	9.24E-05	22050405	0	达标
		日平均	1.19E-05	221021	0	达标
10	濮阳开发区第三中学	1 小时	9.09E-05	22051001	0	达标
		日平均	6.61E-06	221006	0	达标
11	张康呼村	1 小时	1.04E-04	22032924	0	达标
		日平均	1.06E-05	221021	0	达标
12	西油房村	1 小时	9.62E-05	22032924	0	达标
		日平均	8.34E-06	221104	0	达标
13	胡王合村	1 小时	9.74E-05	22110701	0	达标
		日平均	6.75E-06	221107	0	达标
14	建业壹号城邦	1 小时	9.33E-05	22112223	0	达标
		日平均	5.86E-06	220521	0	达标
15	网格	1 小时	2.33E-03	22090304	0.08	达标
		日平均	4.43E-04	221013	0.04	达标

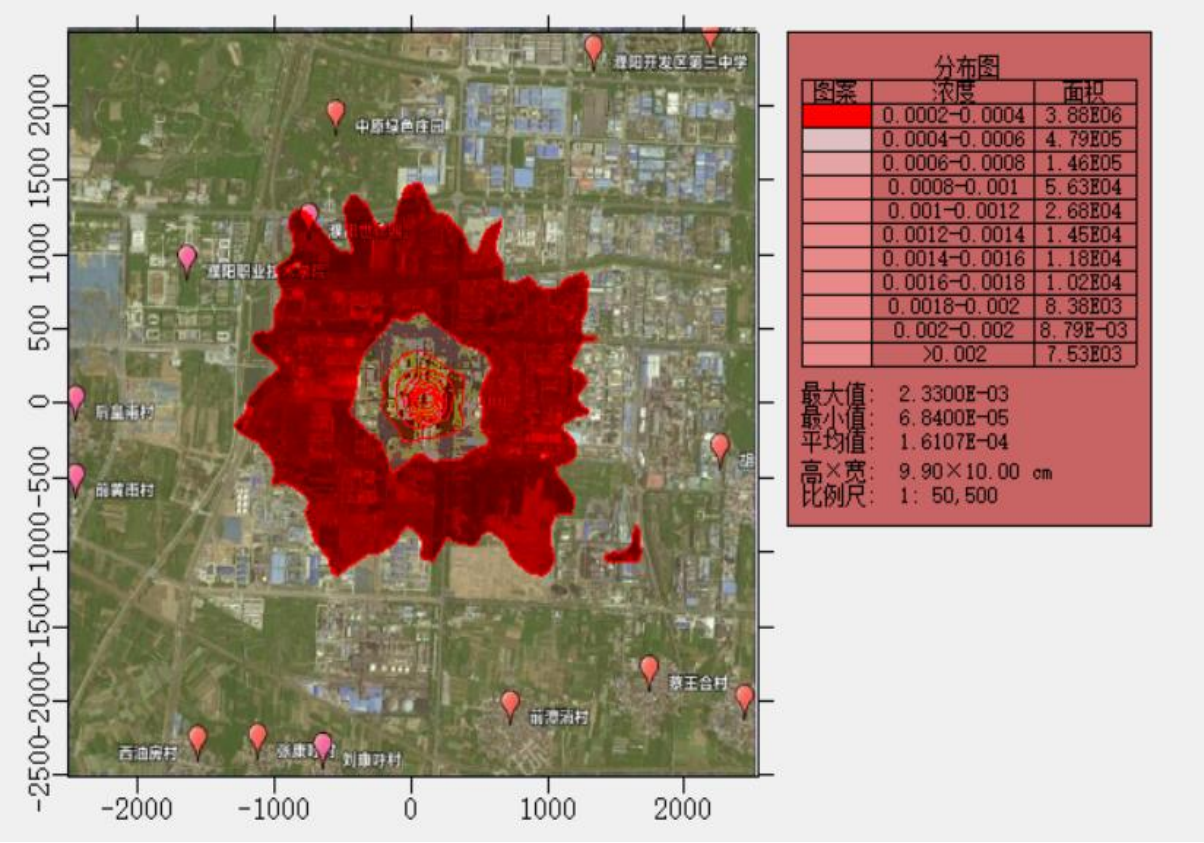


图 5.2-7 本项目甲醇小时平均浓度贡献值分布图

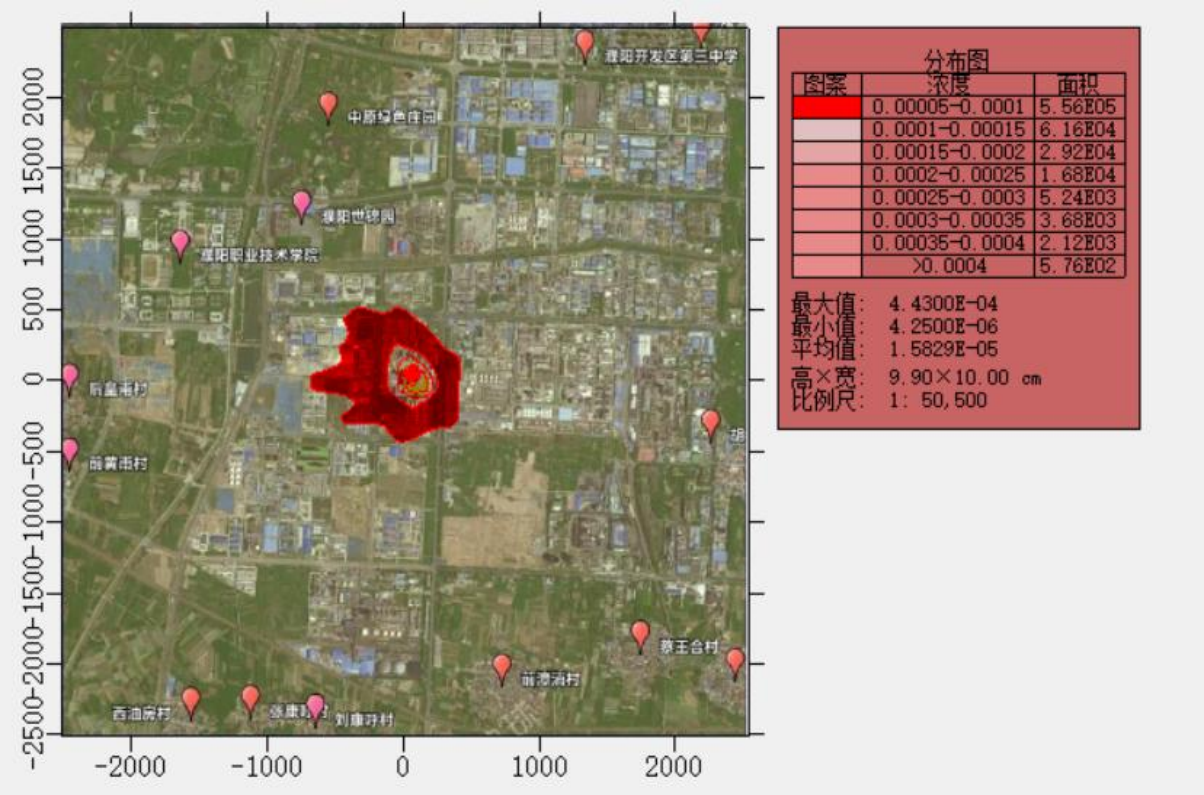


图 5.2-8 本项目甲醇日平均浓度贡献值分布图

表 5.2-24 本项目甲苯小时浓度贡献值预测结果一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	是否超标
1	濮阳世锦园	1 小时	2.44E-03	22092803	1.22	达标
2	濮阳职业技术学院	1 小时	2.22E-03	22091703	1.11	达标
3	中原绿色庄园	1 小时	2.00E-03	22083105	1	达标
4	前漳消村	1 小时	1.17E-03	22110722	0.59	达标
5	胡也村	1 小时	1.29E-03	22121207	0.65	达标
6	后黄甫村	1 小时	1.32E-03	22110224	0.66	达标
7	蔡王合村	1 小时	1.45E-03	22091704	0.72	达标
8	前皇甫村	1 小时	1.30E-03	22111006	0.65	达标
9	刘康呼村	1 小时	1.05E-03	22050405	0.53	达标
10	濮阳开发区第三中学	1 小时	1.04E-03	22051001	0.52	达标
11	张康呼村	1 小时	1.19E-03	22032924	0.59	达标
12	西油房村	1 小时	1.10E-03	22032924	0.55	达标
13	胡王合村	1 小时	1.11E-03	22110701	0.56	达标
14	建业壹号城邦	1 小时	1.06E-03	22112223	0.53	达标
15	网格	1 小时	2.65E-02	22090304	13.26	达标

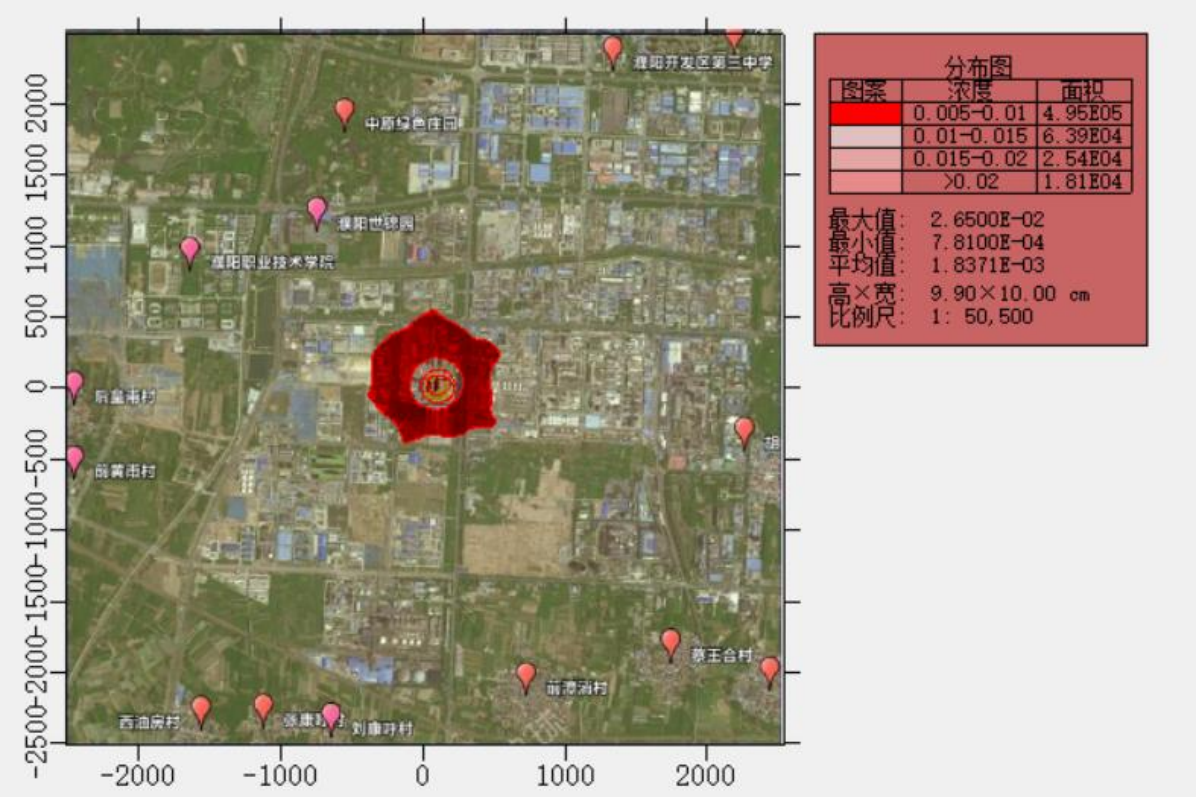


图 5.2-9 本项目甲苯小时平均浓度贡献值分布图

表 5.2-25 本项目 HCl 浓度贡献值预测结果一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	是否超标
1	濮阳世锦园	1 小时	2.01E-04	22092803	0.4	达标
		日平均	2.03E-05	221106	0.14	达标
2	濮阳职业技术学院	1 小时	1.83E-04	22091703	0.37	达标
		日平均	1.94E-05	220211	0.13	达标
3	中原绿色庄园	1 小时	1.64E-04	22083105	0.33	达标
		日平均	2.03E-05	220106	0.14	达标
4	前漳消村	1 小时	9.63E-05	22110722	0.19	达标
		日平均	7.91E-06	221107	0.05	达标
5	胡也村	1 小时	1.06E-04	22121207	0.21	达标
		日平均	7.59E-06	221212	0.05	达标
6	后黄甫村	1 小时	1.09E-04	22110224	0.22	达标
		日平均	1.77E-05	221229	0.12	达标
7	蔡王合村	1 小时	1.19E-04	22091704	0.24	达标
		日平均	1.04E-05	220917	0.07	达标
8	前皇甫村	1 小时	1.07E-04	22111006	0.21	达标
		日平均	9.50E-06	221110	0.06	达标
9	刘康呼村	1 小时	8.66E-05	22050405	0.17	达标
		日平均	1.12E-05	221021	0.07	达标
10	濮阳开发区第三中学	1 小时	8.53E-05	22051001	0.17	达标
		日平均	6.20E-06	221006	0.04	达标
11	张康呼村	1 小时	9.77E-05	22032924	0.2	达标
		日平均	9.98E-06	221021	0.07	达标
12	西油房村	1 小时	9.02E-05	22032924	0.18	达标
		日平均	7.82E-06	221104	0.05	达标
13	胡王合村	1 小时	9.13E-05	22110701	0.18	达标
		日平均	6.33E-06	221107	0.04	达标
14	建业壹号城邦	1 小时	8.75E-05	22112223	0.17	达标
		日平均	5.49E-06	220521	0.04	达标
15	网格	1 小时	2.18E-03	22090304	4.36	达标
		日平均	4.15E-04	221013	2.77	达标

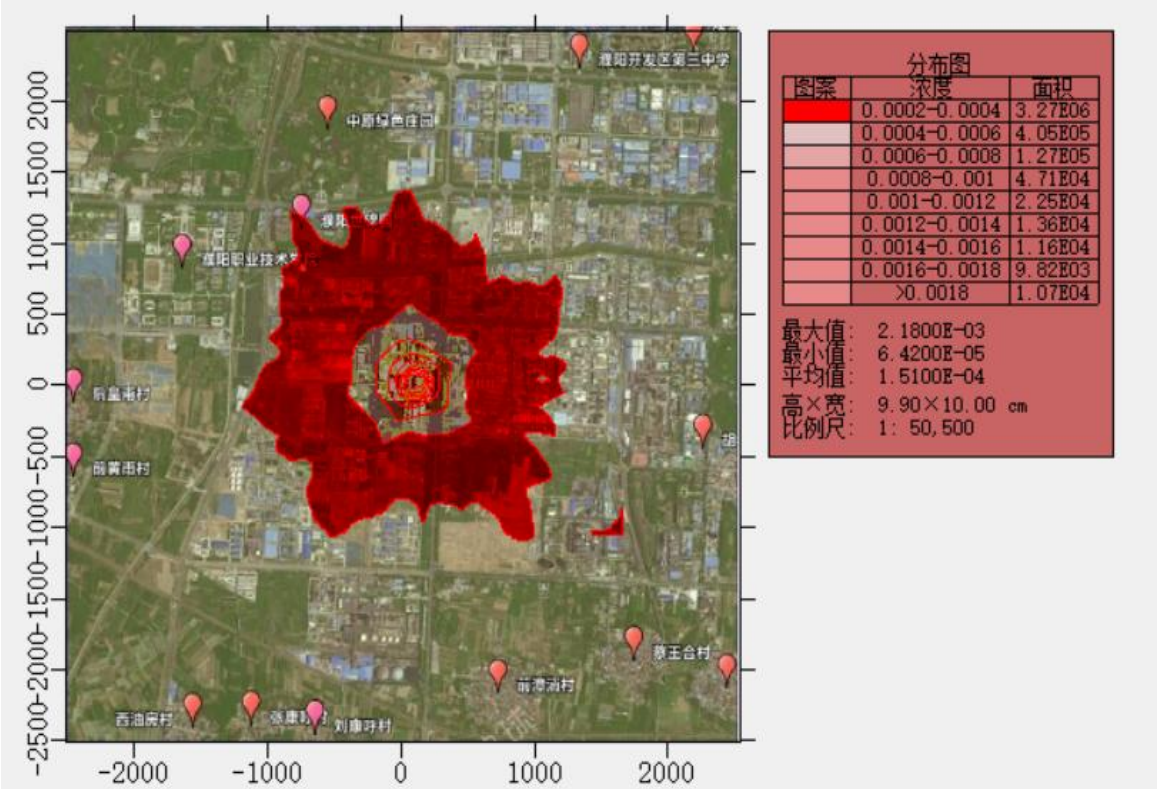


图 5.2-10 本项目 HCl 小时平均浓度贡献值分布图

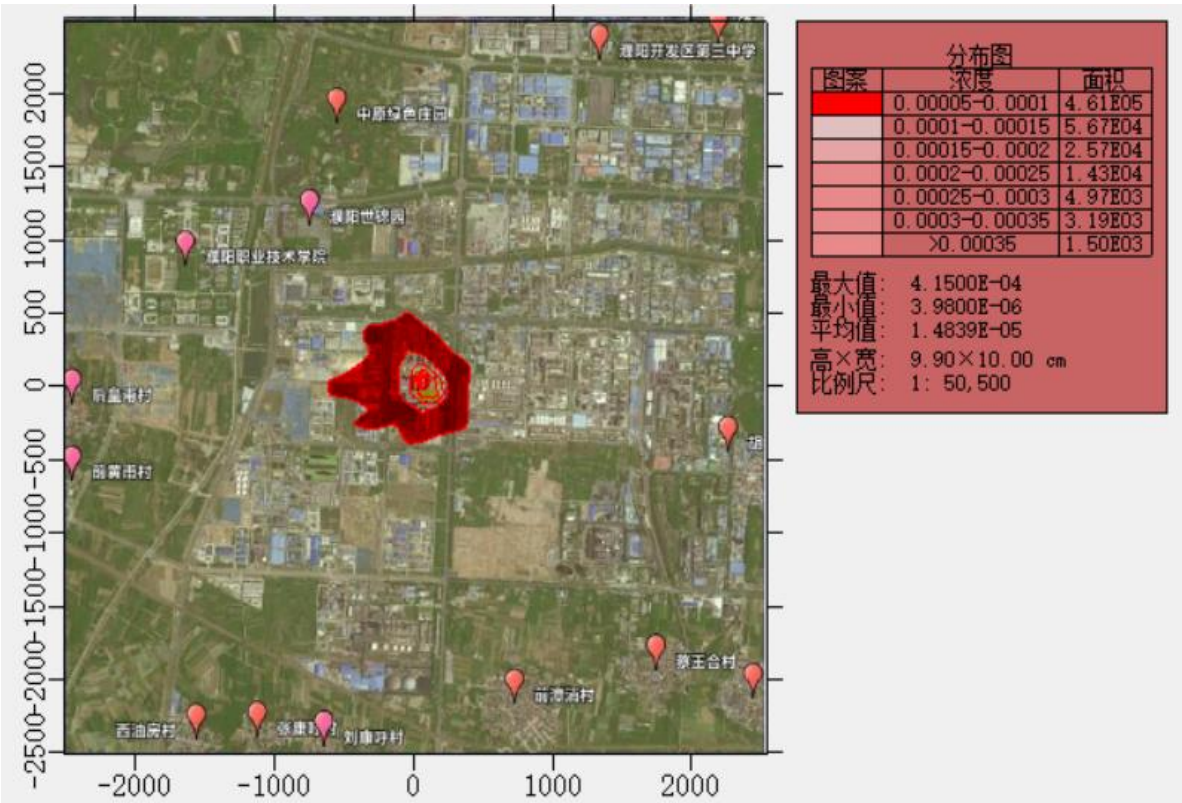


图 5.2-11 本项目 HCl 日均平均浓度贡献值分布图

表 5.2-26 本项目 NH_3 浓度贡献值预测结果一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	是否超标
1	濮阳世锦园	1 小时	6.18E-04	22011104	0.31	达标
2	濮阳职业技术学院	1 小时	5.81E-04	22120802	0.29	达标
3	中原绿色庄园	1 小时	5.27E-04	22032001	0.26	达标
4	前漳消村	1 小时	4.32E-04	22122107	0.22	达标
5	胡也村	1 小时	3.08E-04	22121106	0.15	达标
6	后黄甫村	1 小时	3.32E-04	22120801	0.17	达标
7	蔡王合村	1 小时	2.66E-04	22110804	0.13	达标
8	前皇甫村	1 小时	3.80E-04	22123007	0.19	达标
9	刘康呼村	1 小时	3.24E-04	22120821	0.16	达标
10	濮阳开发区第三中学	1 小时	3.29E-04	22022102	0.16	达标
11	张康呼村	1 小时	3.33E-04	22122903	0.17	达标
12	西油房村	1 小时	3.10E-04	22122903	0.16	达标
13	胡王合村	1 小时	2.53E-04	22011305	0.13	达标
14	建业壹号城邦	1 小时	3.48E-04	22020801	0.17	达标
15	网格	1 小时	7.38E-03	22021804	3.69	达标

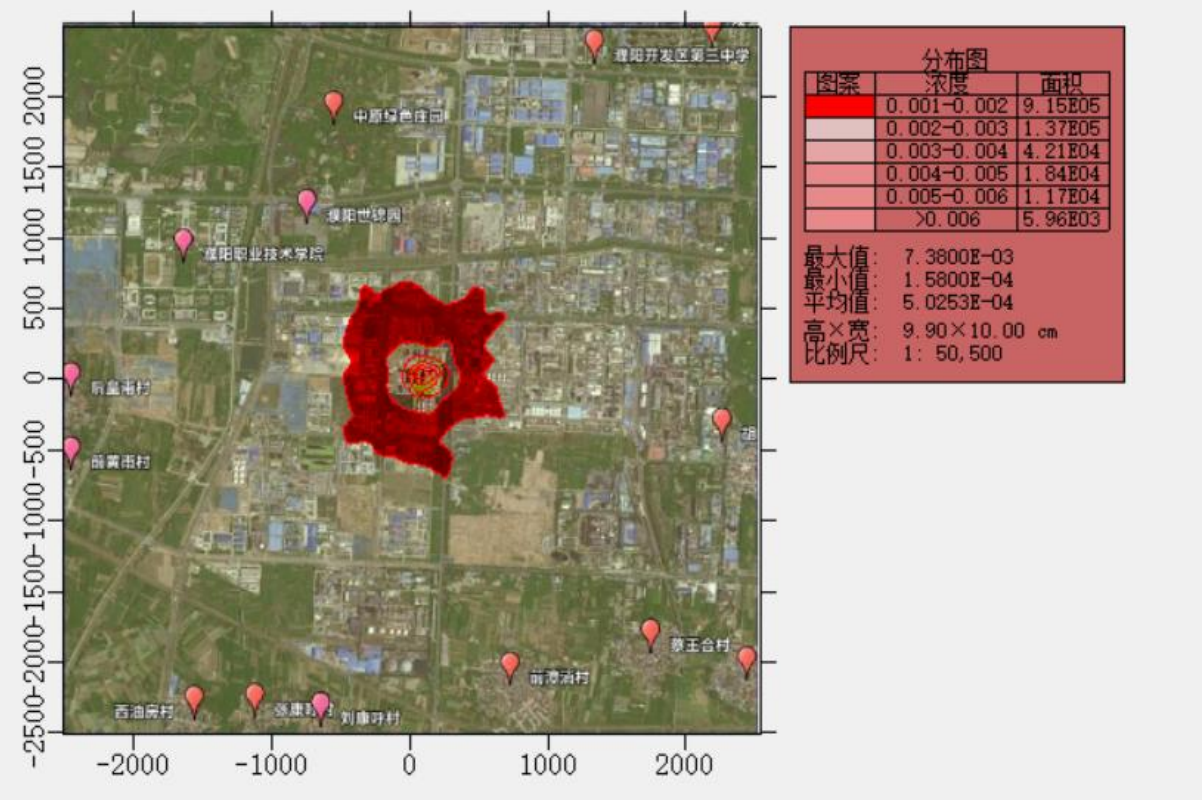


图 5.2-12 本项目 NH_3 小时平均浓度贡献值分布图

表 5.2-27 本项目 H_2S 浓度贡献值预测结果一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	是否超标
1	濮阳世锦园	1 小时	2.16E-04	22011104	2.16	达标
2	濮阳职业技术学院	1 小时	2.03E-04	22120802	2.03	达标
3	中原绿色庄园	1 小时	1.85E-04	22032001	1.85	达标
4	前漳消村	1 小时	1.51E-04	22122107	1.51	达标
5	胡也村	1 小时	1.08E-04	22121106	1.08	达标
6	后黄甫村	1 小时	1.16E-04	22120801	1.16	达标
7	蔡王合村	1 小时	9.31E-05	22110804	0.93	达标
8	前皇甫村	1 小时	1.33E-04	22123007	1.33	达标
9	刘康呼村	1 小时	1.14E-04	22120821	1.14	达标
10	濮阳开发区第三中学	1 小时	1.15E-04	22022102	1.15	达标
11	张康呼村	1 小时	1.16E-04	22122903	1.16	达标
12	西油房村	1 小时	1.09E-04	22122903	1.09	达标
13	胡王合村	1 小时	8.85E-05	22011305	0.89	达标
14	建业壹号城邦	1 小时	1.22E-04	22020801	1.22	达标
15	网格	1 小时	2.58E-03	22021804	25.82	达标

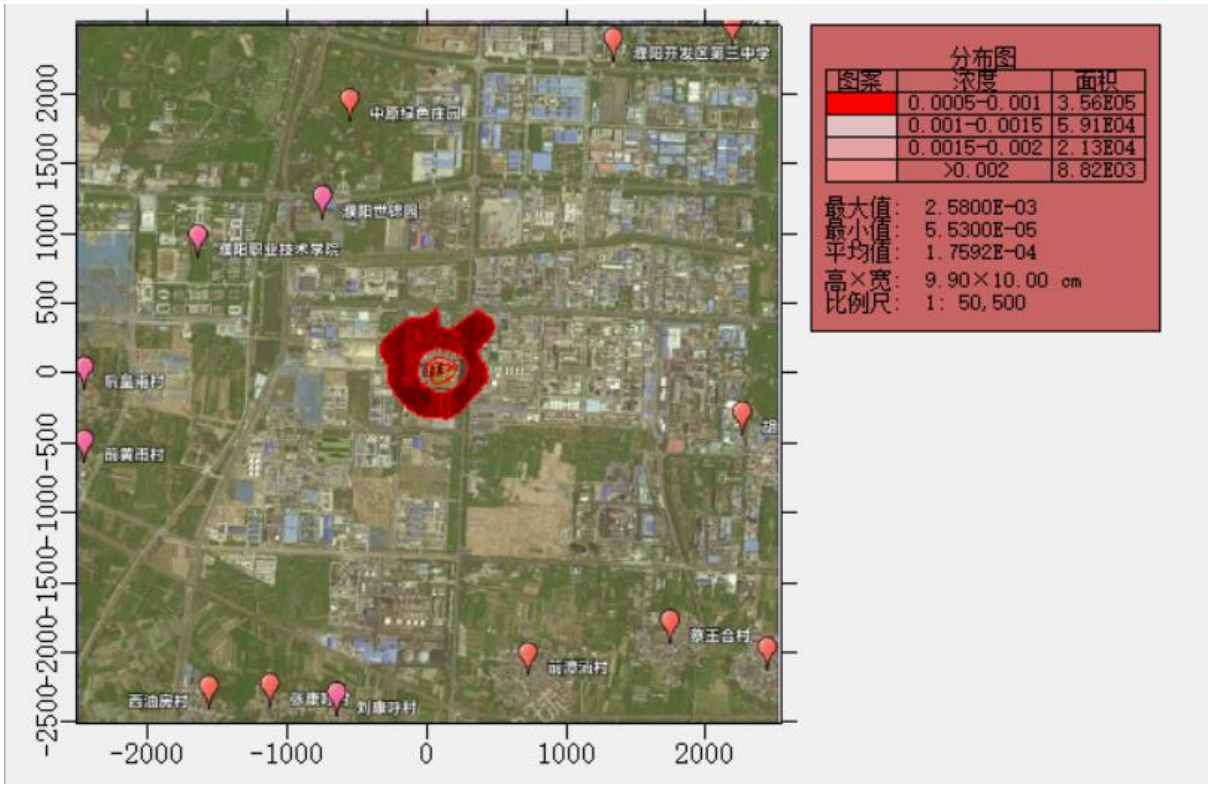


图 5.2-13 本项目 H_2S 小时平均浓度贡献值分布图

综上所述，本项目建成后 SO_2 小时浓度及日均浓度、PM_{10} 日均浓度、非甲烷总烃、甲醇、甲苯、HCl、NH_3、H_2S1 小时浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%，SO_2 年均浓

度、PM_{10}年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

（2）本项目叠加现状环境质量浓度及在建、拟建污染源影响后预测结果

《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2－2018）中对不达标区评价项目的环境影响预测提出了明确的要求：项目正常排放情况下，各预测点上应叠加大气环境质量限期达标规划（简称“达标规划”）的目标浓度，并分析达标规划年的保证率日平均质量浓度和年质量浓度的达标情况。

本次评价大气环境环境影响叠加影响主要是分析特征污染物叠加后的小时浓度、日均浓度的达标情况；基本污染物SO_2叠加后的保证率日均浓度及年均浓度的达标情况，并对PM_{10}进行区域环境质量变化评价。

叠加方法暂参照(HJ2.2-2018)8.8.1 达标区和不达标区环境影响叠加办法进行。公式如下：

达标区：$C_{叠加}=C_{本项目}-C_{区域削减量}+C_{拟在建}+C_{现状}$（1）

不达标区：$C_{叠加}=C_{本项目}-C_{区域削减量}+C_{拟在建}+C_{规划}$（2）

其中$C_{本次项目}=C_{新增（x，y，t）}-C_{以新带老（x，y，t）}$

与本项目相关的基本污染物中PM_{10}为不达标因子，叠加影响按公式（2）要求需叠加达标规划年目标浓度，由于本项目所在地区尚未出台达标规划，无法获取达标年目标浓度，本次评价针对PM_{10}仅进行环境质量浓度变化分析。

本项目SO_2短期浓度及长期浓度预测结果见下表。

表 5.2-28 本项目叠加现状浓度后SO_2浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	贡献值(mg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	现状浓度(mg/m3)	叠加现状后的浓度(mg/m³)	占标率%(叠加现状以后)	达标情况
1	濮阳世锦园	日平均	1.61E-04	220505	1.70E-02	1.72E-02	11.44	达标
		年平均	5.12E-05	平均值	9.00E-03	9.05E-03	15.09	达标
2	濮阳职业技术学院	日平均	1.70E-04	221025	1.70E-02	1.72E-02	11.45	达标
		年平均	4.50E-05	平均值	9.00E-03	9.04E-03	15.07	达标
3	中原绿色庄园	日平均	1.72E-04	220909	1.70E-02	1.72E-02	11.45	达标
		年平均	5.36E-05	平均值	9.00E-03	9.05E-03	15.09	达标
4	前漳消村	日平均	9.16E-05	220126	1.70E-02	1.71E-02	11.39	达标
		年平均	2.23E-05	平均值	9.00E-03	9.02E-03	15.04	达标
5	胡也村	日平均	5.73E-05	220829	1.70E-02	1.71E-02	11.37	达标
		年平均	8.51E-06	平均值	9.00E-03	9.01E-03	15.01	达标

6	后黄甫村	日平均	7.87E-05	220703	1.70E-02	1.71E-02	11.39	达标
		年平均	1.63E-05	平均值	9.00E-03	9.02E-03	15.03	达标
7	蔡王合村	日平均	4.66E-05	221015	1.70E-02	1.70E-02	11.36	达标
		年平均	8.60E-06	平均值	9.00E-03	9.01E-03	15.01	达标
8	前皇甫村	日平均	6.59E-05	220511	1.70E-02	1.71E-02	11.38	达标
		年平均	1.50E-05	平均值	9.00E-03	9.02E-03	15.03	达标
9	刘康呼村	日平均	1.98E-04	220915	1.70E-02	1.72E-02	11.47	达标
		年平均	4.59E-05	平均值	9.00E-03	9.05E-03	15.08	达标
10	濮阳开发区第三中学	日平均	5.62E-05	220225	1.70E-02	1.71E-02	11.37	达标
		年平均	1.22E-05	平均值	9.00E-03	9.01E-03	15.02	达标
11	张康呼村	日平均	1.70E-04	220915	1.70E-02	1.72E-02	11.45	达标
		年平均	4.23E-05	平均值	9.00E-03	9.04E-03	15.07	达标
12	西油房村	日平均	1.55E-04	220914	1.70E-02	1.72E-02	11.44	达标
		年平均	3.14E-05	平均值	9.00E-03	9.03E-03	15.05	达标
13	胡王合村	日平均	3.51E-05	220723	1.70E-02	1.70E-02	11.36	达标
		年平均	6.12E-06	平均值	9.00E-03	9.01E-03	15.01	达标
14	建业壹号城邦	日平均	5.63E-05	221226	1.70E-02	1.71E-02	11.37	达标
		年平均	8.48E-06	平均值	9.00E-03	9.01E-03	15.01	达标
15	网格	日平均	1.31E-03	220203	1.70E-02	1.83E-02	12.21	达标
		年平均	3.04E-04	平均值	9.00E-03	9.30E-03	15.51	达标

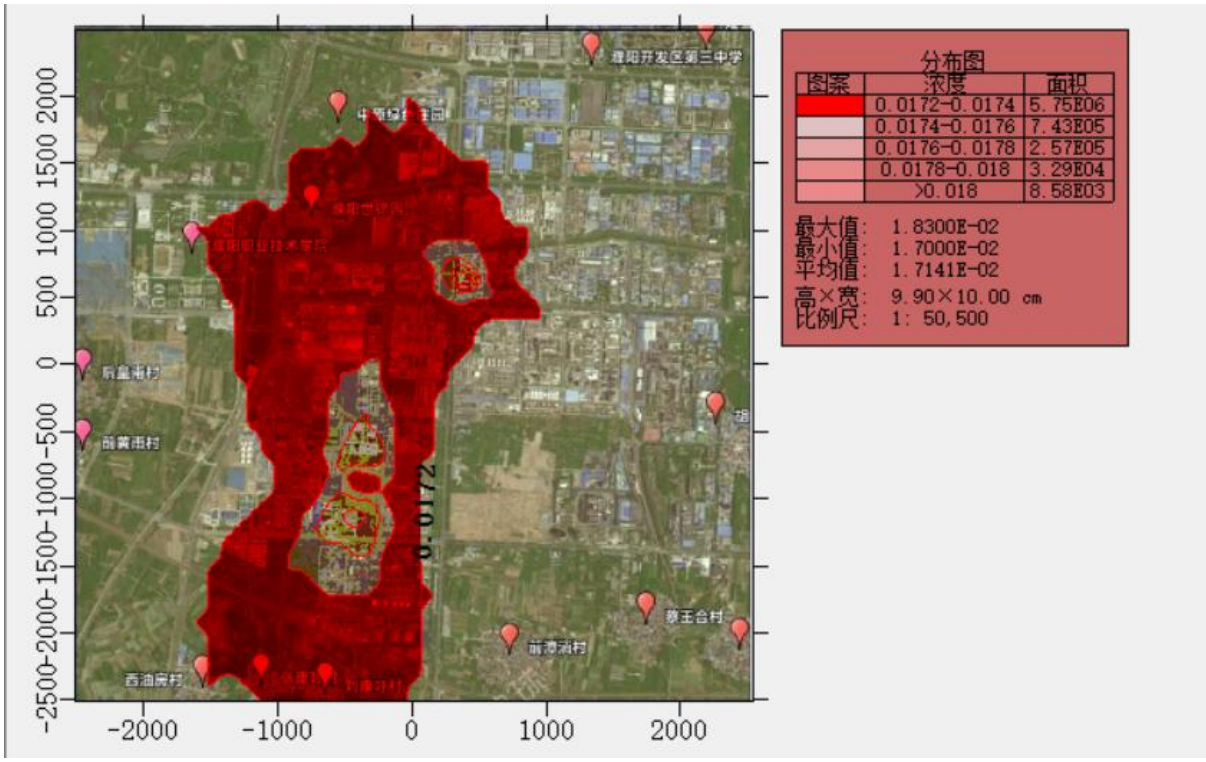


图 5.2-14 叠加现状浓度后 SO_2 保证率日平均质量浓度分布图

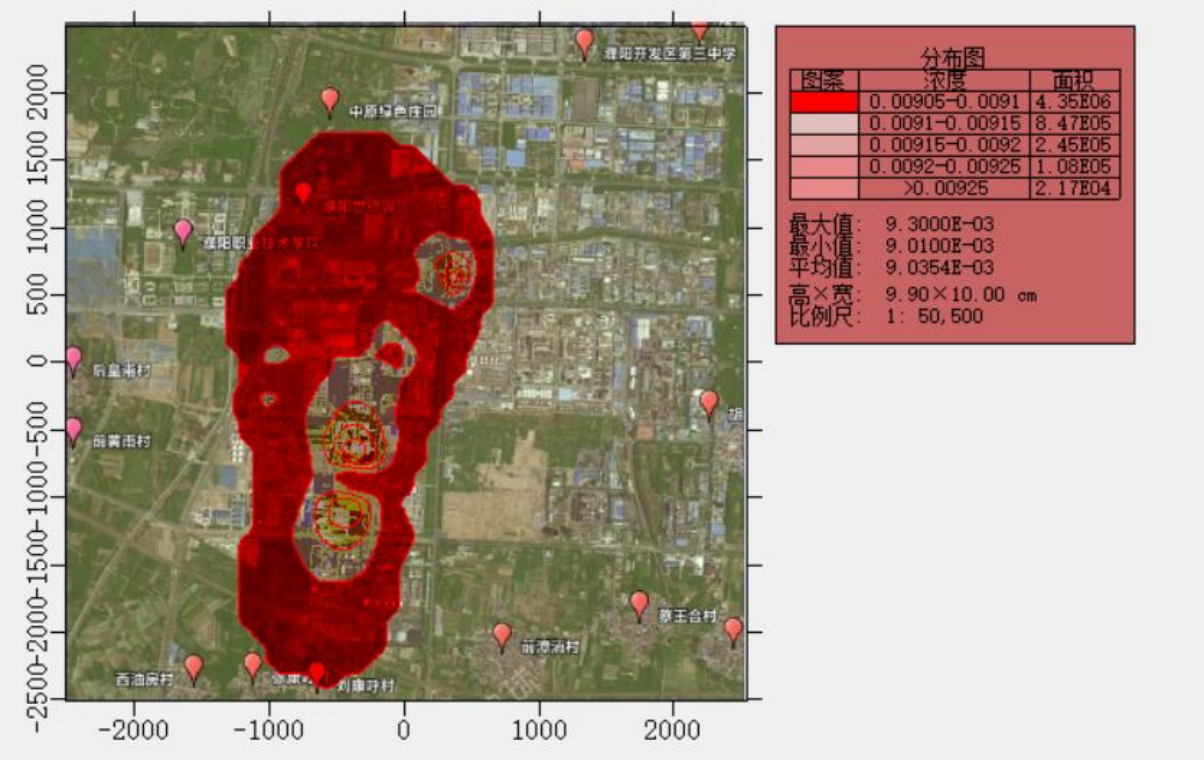


图 5.2-15 叠加现状浓度后 SO_2 年平均质量浓度分布图

本项目非甲烷总烃短期浓度预测结果见下表。

表 5.2-29 本项目叠加现状浓度后非甲烷总烃浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	贡献值 (mg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	现状浓度 (mg/m³)	叠加现状后的浓度 (mg/m³)	占标率%(叠加现状以后)	达标情况
1	濮阳世锦园	1 小时	4.96E-02	22053023	4.80E-01	5.30E-01	26.48	达标
2	濮阳职业技术学院	1 小时	6.15E-02	22092021	4.80E-01	5.41E-01	27.07	达标
3	中原绿色庄园	1 小时	4.50E-02	22090606	4.80E-01	5.25E-01	26.25	达标
4	前漳消村	1 小时	6.92E-02	22062406	4.80E-01	5.49E-01	27.46	达标
5	胡也村	1 小时	4.18E-02	22082502	4.80E-01	5.22E-01	26.09	达标
6	后黄甫村	1 小时	4.69E-02	22052324	4.80E-01	5.27E-01	26.35	达标
7	蔡王合村	1 小时	5.05E-02	22081622	4.80E-01	5.31E-01	26.53	达标
8	前皇甫村	1 小时	5.14E-02	22081405	4.80E-01	5.31E-01	26.57	达标
9	刘康呼村	1 小时	4.93E-02	22082721	4.80E-01	5.29E-01	26.47	达标
10	濮阳开发区第三中学	1 小时	3.78E-02	22122724	4.80E-01	5.18E-01	25.89	达标
11	张康呼村	1 小时	6.50E-02	22123109	4.80E-01	5.45E-01	27.25	达标
12	西油房村	1 小时	5.82E-02	22071601	4.80E-01	5.38E-01	26.91	达标
13	胡王合村	1 小时	4.44E-02	22081622	4.80E-01	5.24E-01	26.22	达标

14	建业壹号城邦	1 小时	3.24E-02	22090101	4.80E-01	5.12E-01	25.62	达标
15	网格	1 小时	2.50E-01	22123109	4.80E-01	7.30E-01	36.5	达标

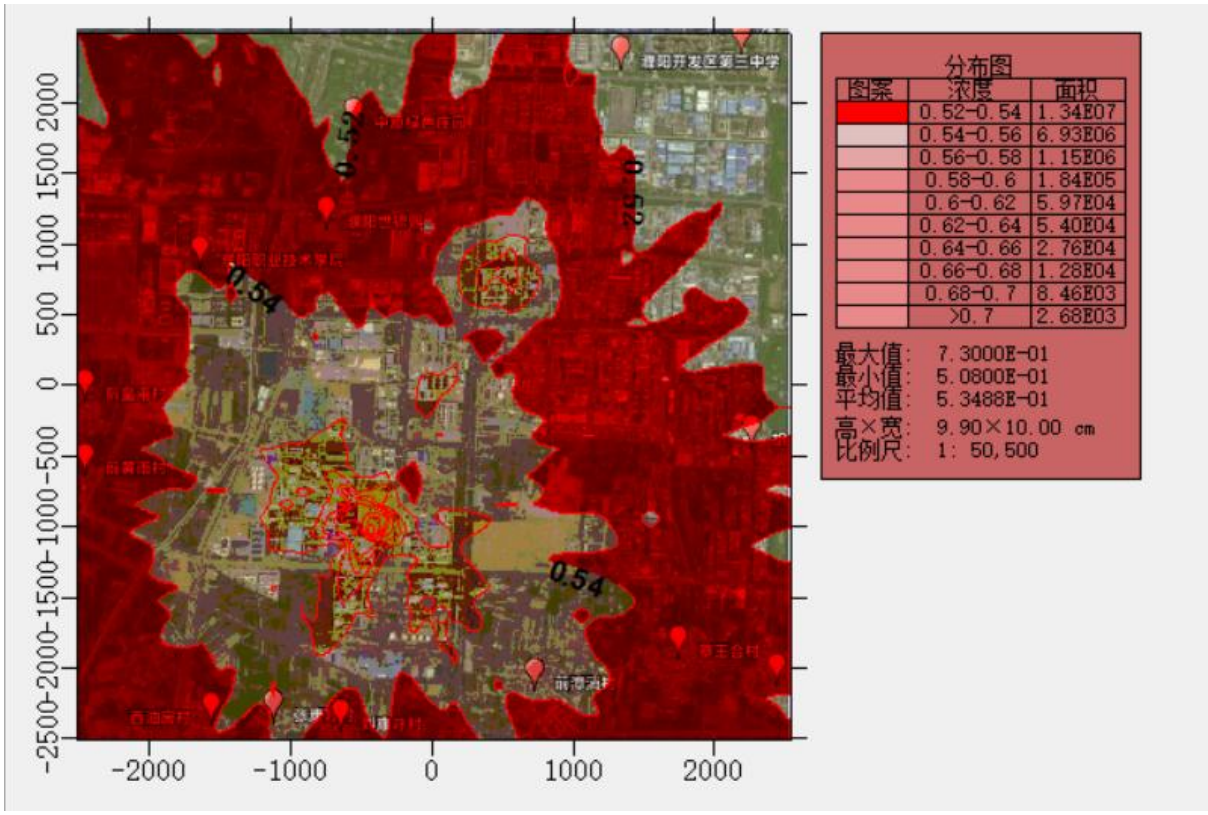


图 5.2-16 叠加现状浓度后非甲烷总烃小时平均质量浓度分布图

本项目甲醇短期浓度预测结果见下表。

表 5.2-30 本项目叠加现状浓度后甲醇浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	贡献值 (mg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	现状浓度 (mg/m³)	叠加现状后的浓度 (mg/m³)	占标率%(叠加现状以后)	达标情况
1	濮阳世锦园	1 小时	9.08E-04	22041024	5.00E-02	5.09E-02	1.7	达标
		日平均	1.33E-04	220410	5.00E-02	5.01E-02	5.01	达标
2	濮阳职业技术学院	1 小时	5.49E-04	22122417	5.00E-02	5.05E-02	1.68	达标
		日平均	6.87E-05	220611	5.00E-02	5.01E-02	5.01	达标
3	中原绿色庄园	1 小时	5.85E-04	22040824	5.00E-02	5.06E-02	1.69	达标
		日平均	8.60E-05	220210	5.00E-02	5.01E-02	5.01	达标
4	前漳消村	1 小时	7.09E-04	22122109	5.00E-02	5.07E-02	1.69	达标
		日平均	1.35E-04	220127	5.00E-02	5.01E-02	5.01	达标
5	胡也村	1 小时	3.79E-04	22071306	5.00E-02	5.04E-02	1.68	达标
		日平均	4.18E-05	220326	5.00E-02	5.00E-02	5	达标
6	后黄甫村	1 小时	4.64E-04	22070920	5.00E-02	5.05E-02	1.68	达标

		日平均	3.90E-05	220201	5.00E-02	5.00E-02	5	达标
7	蔡王合村	1 小时	6.23E-04	22042902	5.00E-02	5.06E-02	1.69	达标
		日平均	7.55E-05	221111	5.00E-02	5.01E-02	5.01	达标
8	前皇甫村	1 小时	4.71E-04	22051119	5.00E-02	5.05E-02	1.68	达标
		日平均	5.40E-05	220201	5.00E-02	5.01E-02	5.01	达标
9	刘康呼村	1 小时	4.93E-04	22091819	5.00E-02	5.05E-02	1.68	达标
		日平均	6.82E-05	220918	5.00E-02	5.01E-02	5.01	达标
10	濮阳开发区第三中学	1 小时	4.60E-04	22061621	5.00E-02	5.05E-02	1.68	达标
		日平均	6.34E-05	221114	5.00E-02	5.01E-02	5.01	达标
11	张康呼村	1 小时	4.34E-04	22102822	5.00E-02	5.04E-02	1.68	达标
		日平均	6.25E-05	220222	5.00E-02	5.01E-02	5.01	达标
12	西油房村	1 小时	4.06E-04	22100919	5.00E-02	5.04E-02	1.68	达标
		日平均	5.42E-05	220222	5.00E-02	5.01E-02	5.01	达标
13	胡王合村	1 小时	3.98E-04	22061403	5.00E-02	5.04E-02	1.68	达标
		日平均	3.95E-05	220325	5.00E-02	5.00E-02	5	达标
14	建业壹号城邦	1 小时	3.87E-04	22040902	5.00E-02	5.04E-02	1.68	达标
		日平均	3.48E-05	221123	5.00E-02	5.00E-02	5	达标
15	网格	1 小时	3.98E-03	22072616	5.00E-02	5.40E-02	1.8	达标
		日平均	1.36E-03	220507	5.00E-02	5.14E-02	5.14	达标

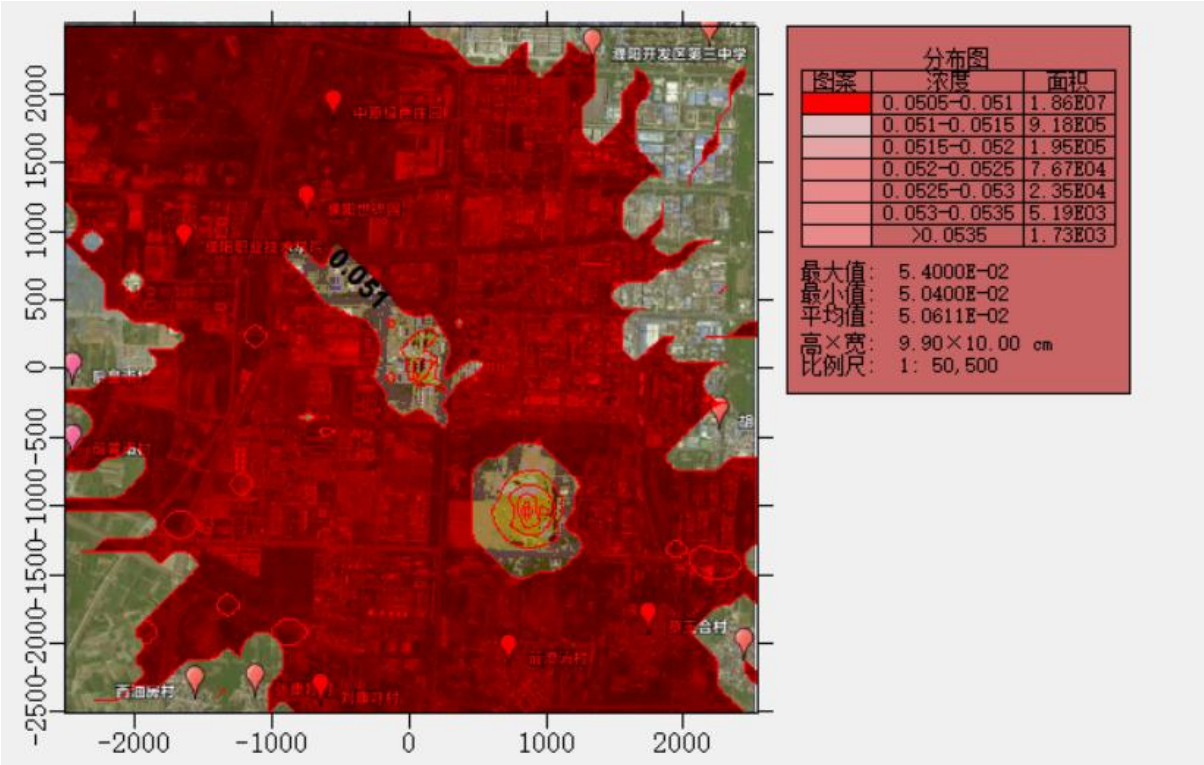


图 5.2-17 叠加现状浓度后甲醇小时平均质量浓度分布图

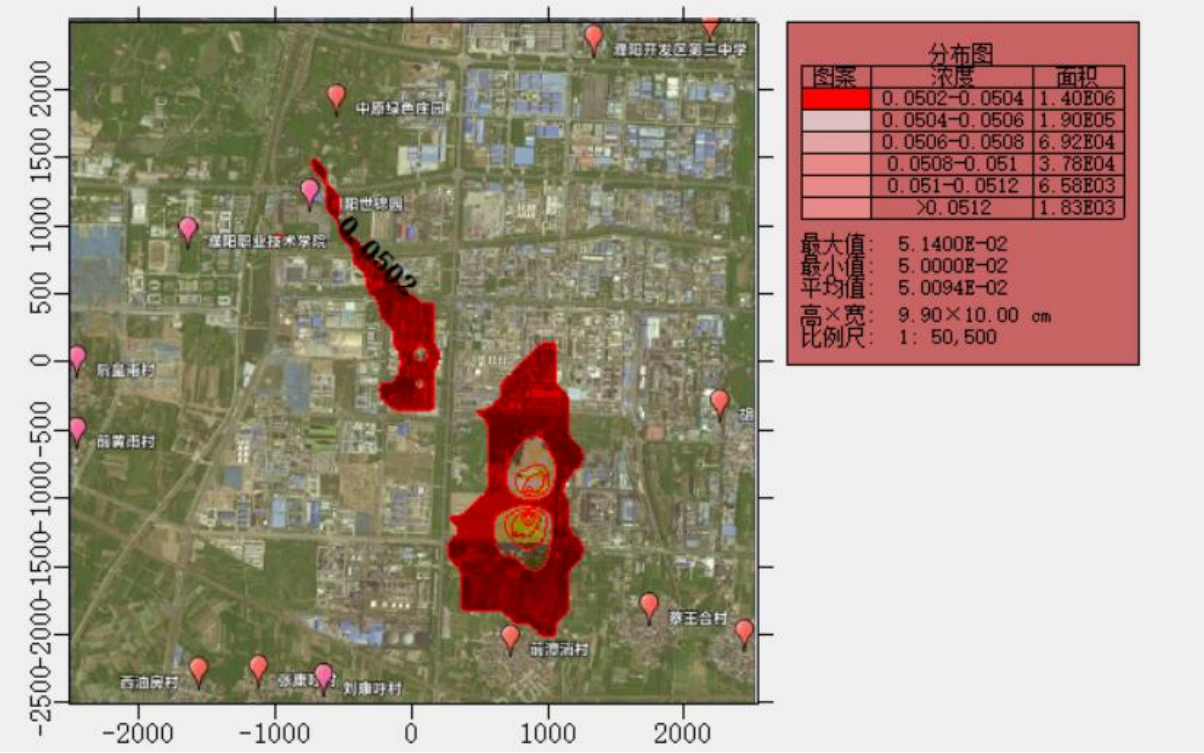


图 5.2-18 叠加现状浓度后甲醇日平均质量浓度分布图

表 5.2-31 本项目叠加现状浓度后甲苯浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	贡献值 (mg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	现状浓度 (mg/m³)	叠加现状后的浓度 (mg/m³)	占标率%(叠加现状以后)	达标情况
1	濮阳世锦园	1 小时	2.44E-03	22092803	2.00E-04	2.64E-03	1.32	达标
2	濮阳职业技术学院	1 小时	2.22E-03	22091703	2.00E-04	2.42E-03	1.21	达标
3	中原绿色庄园	1 小时	2.00E-03	22083105	2.00E-04	2.20E-03	1.1	达标
4	前漳消村	1 小时	1.17E-03	22110722	2.00E-04	1.37E-03	0.69	达标
5	胡也村	1 小时	1.29E-03	22121207	2.00E-04	1.49E-03	0.75	达标
6	后黄甫村	1 小时	1.32E-03	22110224	2.00E-04	1.52E-03	0.76	达标
7	蔡王合村	1 小时	1.45E-03	22091704	2.00E-04	1.65E-03	0.82	达标
8	前皇甫村	1 小时	1.30E-03	22111006	2.00E-04	1.50E-03	0.75	达标
9	刘康呼村	1 小时	1.05E-03	22050405	2.00E-04	1.25E-03	0.63	达标
10	濮阳开发区第三中学	1 小时	1.04E-03	22051001	2.00E-04	1.24E-03	0.62	达标
11	张康呼村	1 小时	1.19E-03	22032924	2.00E-04	1.39E-03	0.69	达标
12	西油房村	1 小时	1.10E-03	22032924	2.00E-04	1.30E-03	0.65	达标
13	胡王合村	1 小时	1.11E-03	22110701	2.00E-04	1.31E-03	0.66	达标
14	建业壹号城邦	1 小时	1.06E-03	22112223	2.00E-04	1.26E-03	0.63	达标
15	网格	1 小时	2.65E-02	22090304	2.00E-04	2.67E-02	13.36	达标

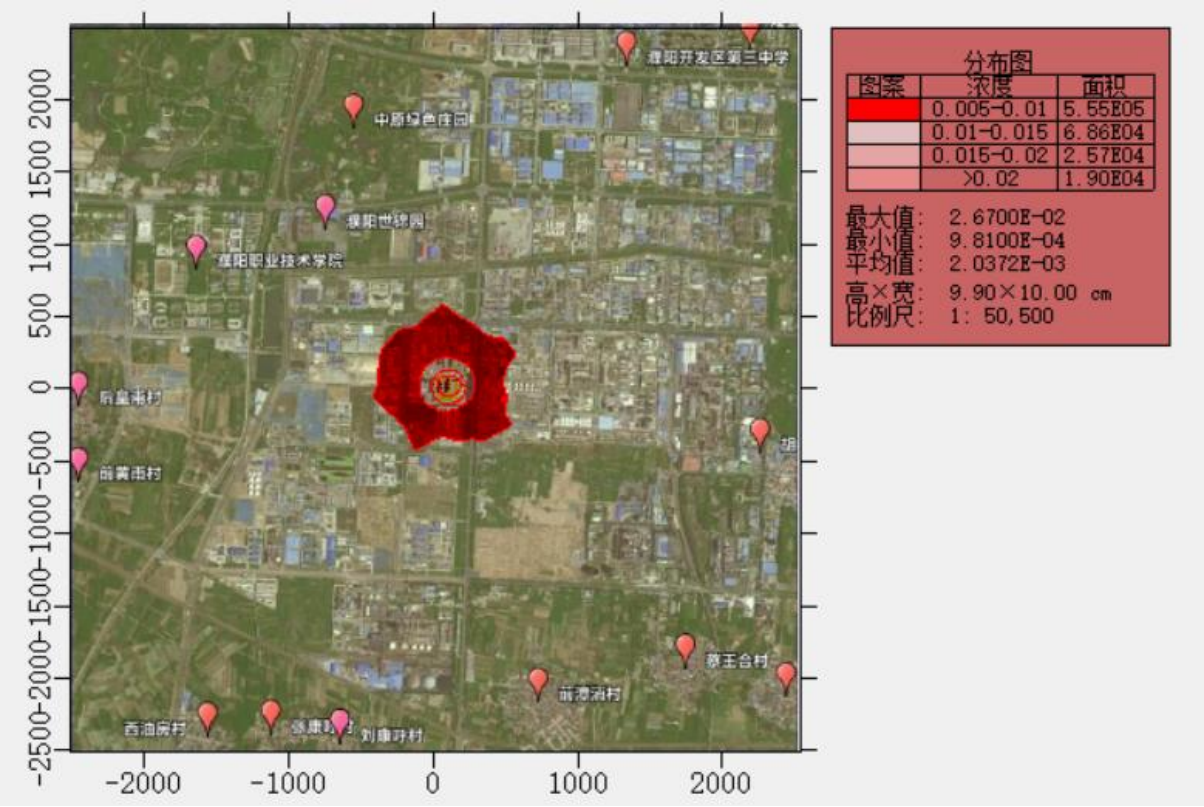


图 5.2-19 叠加现状浓度后甲苯小时平均质量浓度分布图

表 5.2-32 本项目叠加现状浓度后 HCl 浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	贡献值 (mg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	现状浓度 (mg/m³)	叠加现状后的浓度 (mg/m³)	占标率%(叠加现状以后)	达标情况
1	濮阳世锦园	1 小时	3.56E-03	22072403	1.00E-02	1.36E-02	27.12	达标
		日平均	5.84E-04	220724	2.50E-03	3.08E-03	20.56	达标
2	濮阳职业技术学院	1 小时	5.19E-03	22081721	1.00E-02	1.52E-02	30.38	达标
		日平均	7.99E-04	220817	2.50E-03	3.30E-03	21.99	达标
3	中原绿色庄园	1 小时	3.02E-03	22062322	1.00E-02	1.30E-02	26.04	达标
		日平均	4.68E-04	221123	2.50E-03	2.97E-03	19.79	达标
4	前漳消村	1 小时	2.08E-03	22062406	1.00E-02	1.21E-02	24.15	达标
		日平均	1.11E-04	220906	2.50E-03	2.61E-03	17.41	达标
5	胡也村	1 小时	1.87E-03	22061703	1.00E-02	1.19E-02	23.75	达标
		日平均	1.77E-04	220916	2.50E-03	2.68E-03	17.85	达标
6	后黄甫村	1 小时	3.18E-03	22070124	1.00E-02	1.32E-02	26.37	达标
		日平均	2.77E-04	220701	2.50E-03	2.78E-03	18.51	达标
7	蔡王合村	1 小时	2.16E-03	22091106	1.00E-02	1.22E-02	24.33	达标
		日平均	4.46E-04	220911	2.50E-03	2.95E-03	19.64	达标
8	前皇甫村	1 小时	3.35E-03	22082405	1.00E-02	1.34E-02	26.7	达标

		日平均	4.61E-04	220615	2.50E-03	2.96E-03	19.74	达标
9	刘康呼村	1 小时	1.99E-03	22081524	1.00E-02	1.20E-02	23.98	达标
		日平均	1.93E-04	220827	2.50E-03	2.69E-03	17.95	达标
10	濮阳开发区第三中学	1 小时	1.91E-03	22082620	1.00E-02	1.19E-02	23.82	达标
		日平均	1.35E-04	220519	2.50E-03	2.63E-03	17.56	达标
11	张康呼村	1 小时	2.35E-03	22082723	1.00E-02	1.23E-02	24.7	达标
		日平均	3.86E-04	220827	2.50E-03	2.89E-03	19.24	达标
12	西油房村	1 小时	2.25E-03	22081306	1.00E-02	1.23E-02	24.51	达标
		日平均	2.25E-04	220902	2.50E-03	2.72E-03	18.16	达标
13	胡王合村	1 小时	1.62E-03	22091101	1.00E-02	1.16E-02	23.24	达标
		日平均	4.11E-04	220911	2.50E-03	2.91E-03	19.4	达标
14	建业壹号城邦	1 小时	1.39E-03	22071903	1.00E-02	1.14E-02	22.79	达标
		日平均	1.47E-04	220519	2.50E-03	2.65E-03	17.65	达标
15	网格	1 小时	2.08E-02	22121807	1.00E-02	3.08E-02	61.65	达标
		日平均	4.69E-03	221224	2.50E-03	7.19E-03	47.91	达标

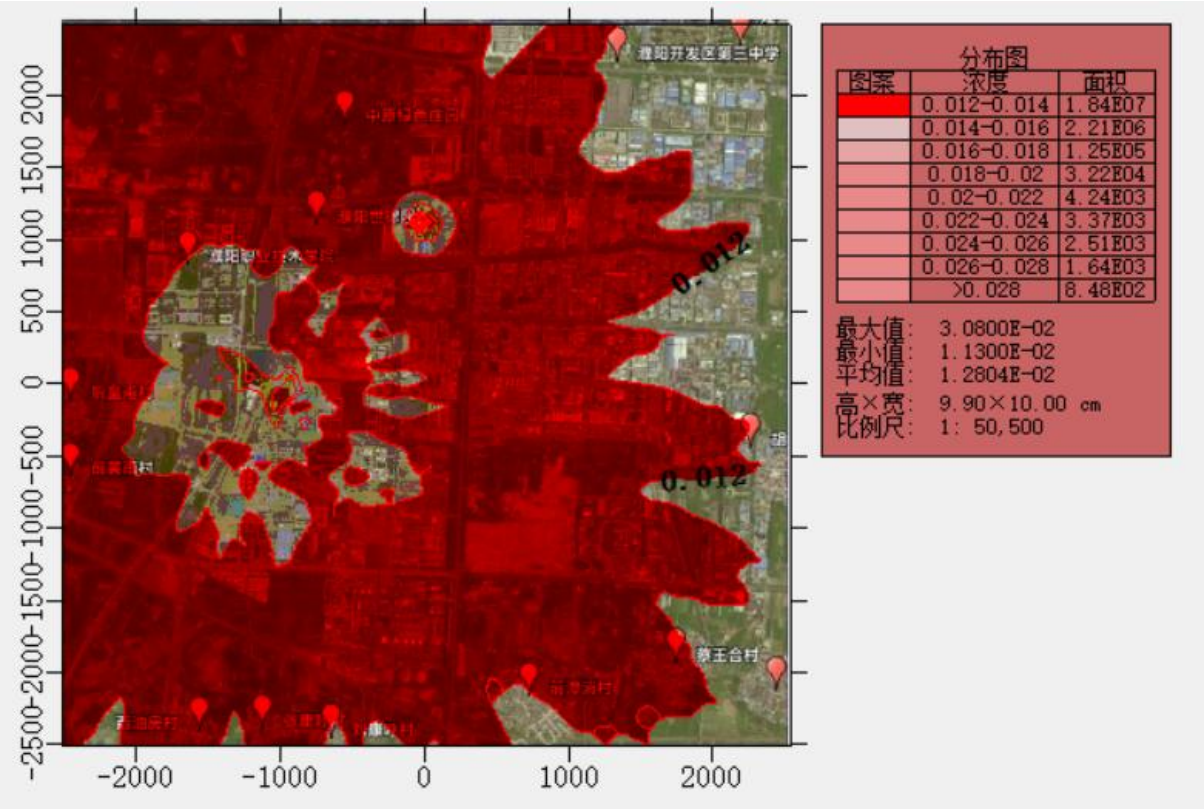


图 5.2-20 叠加现状浓度后 HCl 小时平均质量浓度分布图

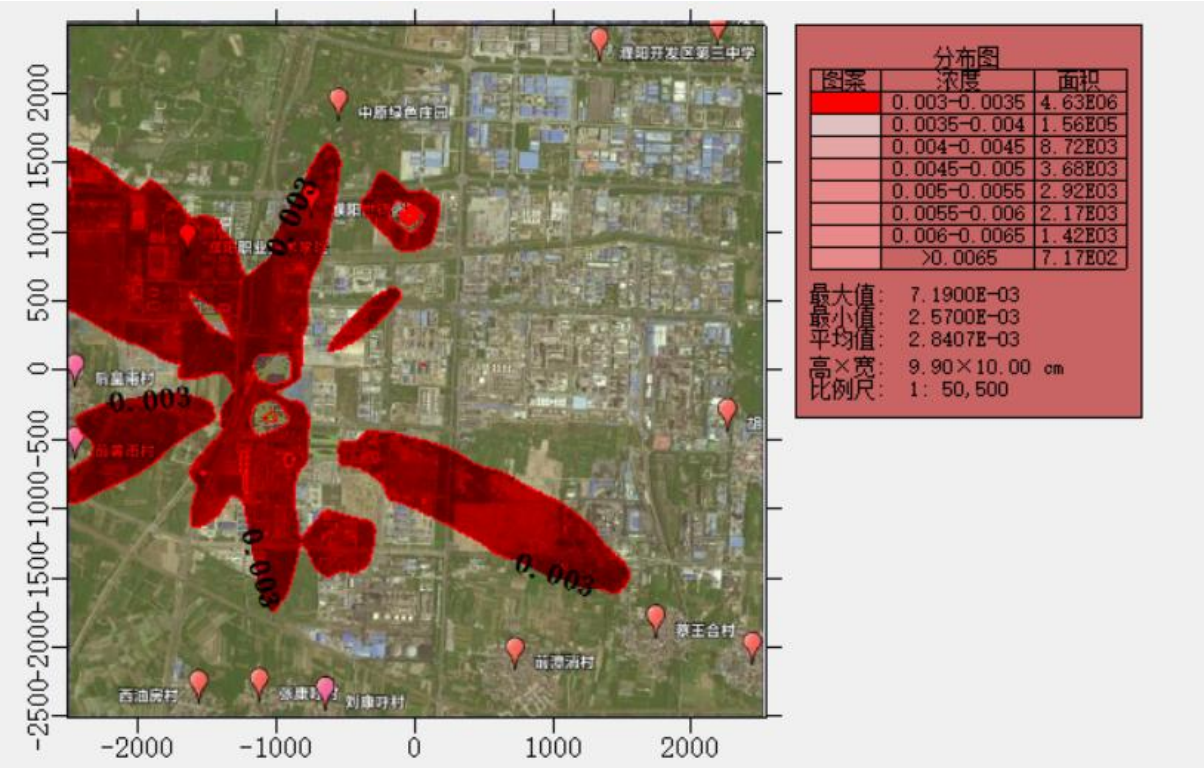


图 5.2-21 叠加现状浓度后 HCl 日均平均质量浓度分布图

表 5.2-33 本项目叠加现状浓度后 NH_3 浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	贡献值 (mg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	现状浓度 (mg/m³)	叠加现状后的浓度 (mg/m³)	占标率%(叠加现状以后)	达标情况
1	濮阳世锦园	1 小时	1.48E-03	22120705	4.00E-02	4.15E-02	20.74	达标
2	濮阳职业技术学院	1 小时	1.26E-03	22081707	4.00E-02	4.13E-02	20.63	达标
3	中原绿色庄园	1 小时	2.23E-03	22112305	4.00E-02	4.22E-02	21.11	达标
4	前漳消村	1 小时	8.94E-04	22122107	4.00E-02	4.09E-02	20.45	达标
5	胡也村	1 小时	9.37E-04	22121109	4.00E-02	4.09E-02	20.47	达标
6	后黄甫村	1 小时	6.64E-04	22081107	4.00E-02	4.07E-02	20.33	达标
7	蔡王合村	1 小时	5.95E-04	22101508	4.00E-02	4.06E-02	20.3	达标
8	前皇甫村	1 小时	6.76E-04	22082908	4.00E-02	4.07E-02	20.34	达标
9	刘康呼村	1 小时	1.47E-03	22122109	4.00E-02	4.15E-02	20.73	达标
10	濮阳开发区第三中学	1 小时	7.90E-04	22020807	4.00E-02	4.08E-02	20.4	达标
11	张康呼村	1 小时	1.40E-03	22122109	4.00E-02	4.14E-02	20.7	达标
12	西油房村	1 小时	1.03E-03	22122109	4.00E-02	4.10E-02	20.51	达标
13	胡王合村	1 小时	5.91E-04	22101508	4.00E-02	4.06E-02	20.3	达标
14	建业壹号城邦	1 小时	6.37E-04	22081507	4.00E-02	4.06E-02	20.32	达标
15	网格	1 小时	1.96E-02	22121807	4.00E-02	5.96E-02	29.8	达标

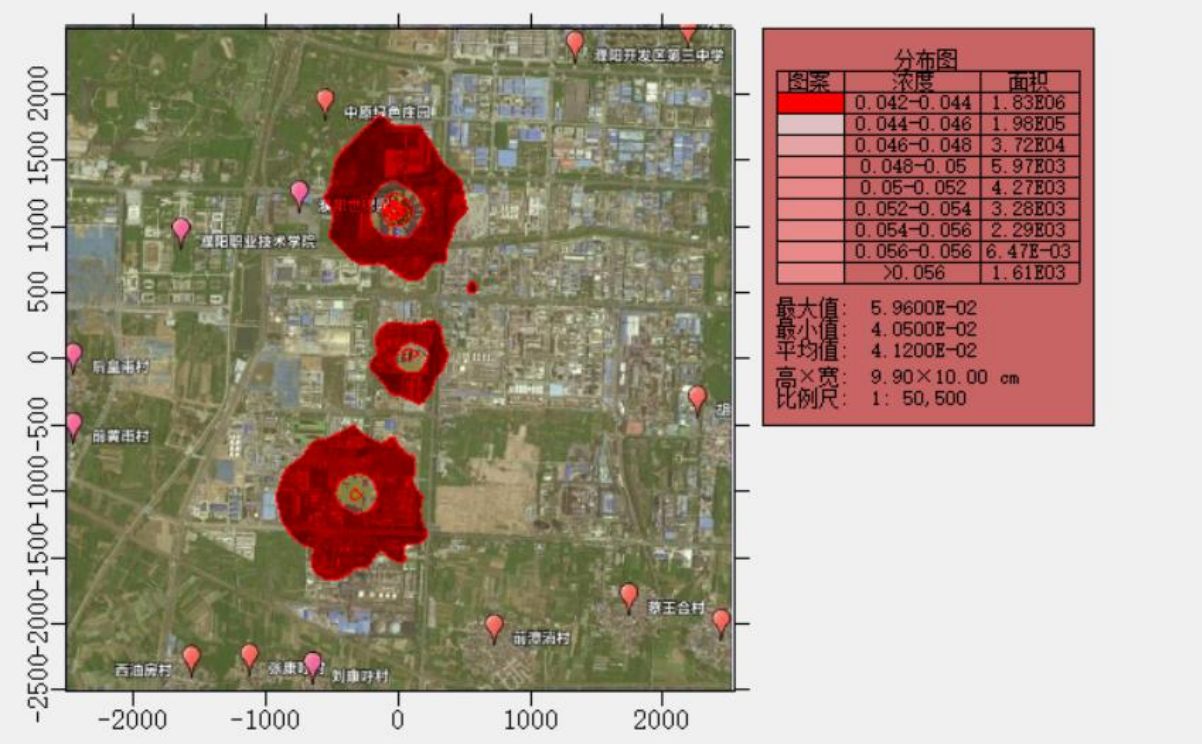


图 5.2-22 叠加现状浓度后 NH_3 小时平均质量浓度分布图

表 5.2-34 本项目叠加现状浓度后 H_2S 浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	贡献值 (mg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	现状浓度 (mg/m³)	叠加现状后的浓度 (mg/m³)	占标率%(叠加现状以后)	达标情况
1	濮阳世锦园	1 小时	2.16E-04	22011104	5.00E-04	7.16E-04	7.16	达标
2	濮阳职业技术学院	1 小时	2.03E-04	22120802	5.00E-04	7.03E-04	7.03	达标
3	中原绿色庄园	1 小时	1.85E-04	22032001	5.00E-04	6.85E-04	6.85	达标
4	前漳消村	1 小时	1.52E-04	22122107	5.00E-04	6.52E-04	6.52	达标
5	胡也村	1 小时	1.09E-04	22121106	5.00E-04	6.09E-04	6.09	达标
6	后黄甫村	1 小时	1.17E-04	22120801	5.00E-04	6.17E-04	6.17	达标
7	蔡王合村	1 小时	9.33E-05	22110804	5.00E-04	5.93E-04	5.93	达标
8	前皇甫村	1 小时	1.34E-04	22123007	5.00E-04	6.34E-04	6.34	达标
9	刘康呼村	1 小时	1.14E-04	22120821	5.00E-04	6.14E-04	6.14	达标
10	濮阳开发区第三中学	1 小时	1.15E-04	22022102	5.00E-04	6.15E-04	6.15	达标
11	张康呼村	1 小时	1.17E-04	22122903	5.00E-04	6.17E-04	6.17	达标
12	西油房村	1 小时	1.09E-04	22122903	5.00E-04	6.09E-04	6.09	达标
13	胡王合村	1 小时	8.86E-05	22011305	5.00E-04	5.89E-04	5.89	达标
14	建业壹号城邦	1 小时	1.23E-04	22020801	5.00E-04	6.23E-04	6.23	达标
15	网格	1 小时	2.58E-03	22021804	5.00E-04	3.08E-03	30.82	达标

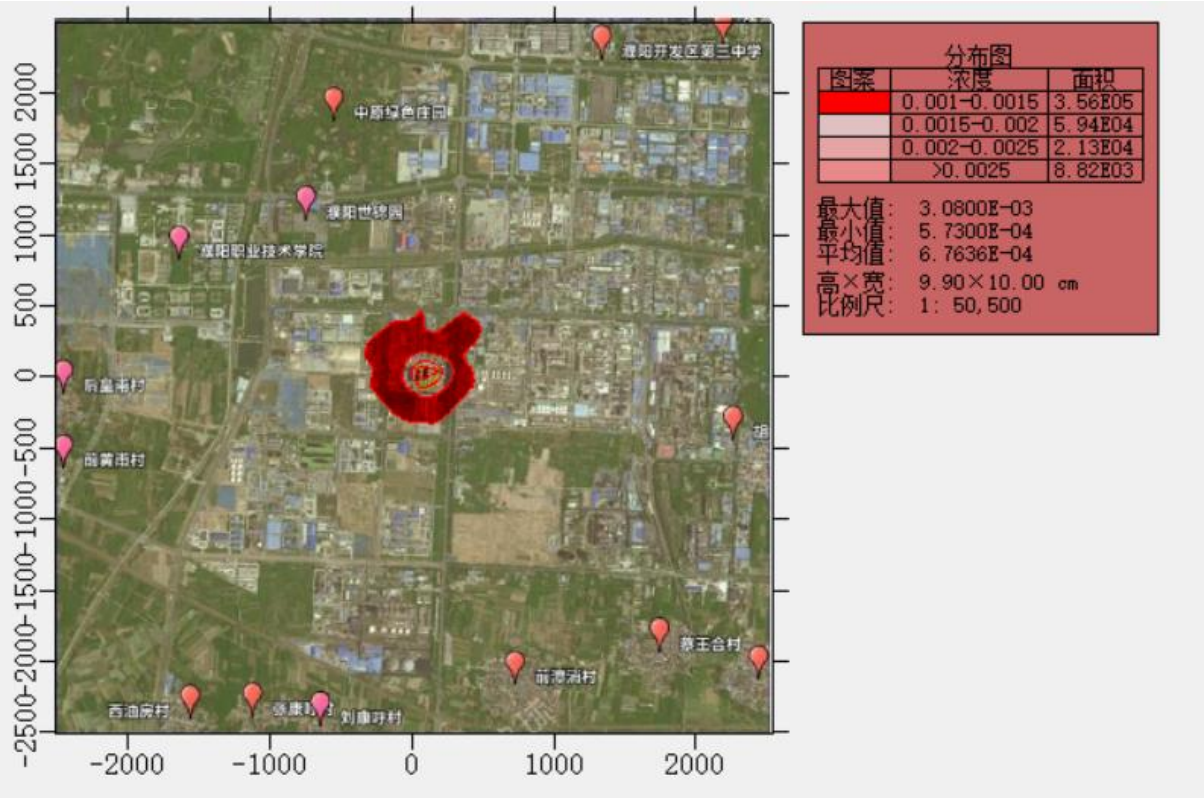


图 5.2-23 叠加现状浓度后 H_2S 小时平均质量浓度分布图

从上表可以看出，叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境

影响后 SO2 保证率日均平均和年均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，非甲烷总烃小时浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐值要求，甲苯、甲醇、HCl、NH3、H2S 小时浓度及甲醇、HCl 日均浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 浓度限值要求。

PM_{10} 环境质量变化评价

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中的相关要求对本项目所在区域进行环境空气质量达标判断。本项目所在区域为濮阳市，根据 2022 年环境状况监测中的数据进行区域达标判断，濮阳市环境空气中 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 和 O_3 均出现不同程度的不达标情况，所以判定本项目所在区域为不达标区。

评价单位编制环评文件期间，濮阳市政府及项目所在地生态环境管理部门未出台相关大气环境达标规划，根据 HJ2.2-2018 关于区域环境质量变化评价的要求，如果不能获取非达标区规划达标年的区域污染源清单或预测浓度场时，也可以通过评价区域环境质量的整体变化情况（计算 k 值）。根据预测结果可知，本项目 PM_{10} 对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算数平均值为 5.2721E-03μg/m³。根据《环境影响评价技

术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中要求，区域环境质量变化情况采用下式计算：

$K=（C_{本项目}－C_{区域削减量}）／C_{区域削减量}×100\%$

式中：k——预测范围年平均质量浓度变化率，%；

$C_{本项目}$——本项目对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值，μg/m³；

$C_{区域削减量}$——区域削减污染源对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值，μg/m³。

经过计算，评价区域内 PM_{10} 评价年平均质量浓度变化率 K 值计算结果见下表。

表 5.2-35 本项目完成后年均浓度变化情况预测结果一览表 （单位：μg/m³）

项目	PM_{10}
本项目排放源对网格点年平均贡献浓度贡献值的算术平均值 $\bar{C}_{本项目(a)}$	5.2721E-03
区域削减污染源对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值，μg/m³	6.3118E-01
预测范围年平均质量浓度变化率 K（%）	-99.18%

经计算，实施削减后预测范围的 PM_{10} 年平均浓度变化率 k 为-99.18%，小于-20%，本项目建成后对区域环境质量影响较小。

2. 非正常工况预测结果

根据项目特点，废气非正常排放主要考虑污染控制措施达不到应有效率的情形。本次改建废气非正常排放主要考虑污染控制措施达不到应有效率的情形，项目各个工序废气处理设施同时发生故障的概率极少。考虑各个工序产生的污染物种类、数量及对大气环境的影响程度，本次评价按照 DA004 处理效率为 60%的情况为非正常工况，具体见下表所示。

表 5.2-36 本项目非正常工况下 SO_2 最大浓度贡献值一览表

序号	点名称	浓度类型	贡献值 (mg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	达标情况
1	濮阳世锦园	1 小时	1.12E-02	22070824	2.24	达标
2	濮阳职业技术学院	1 小时	9.71E-03	22080723	1.94	达标
3	中原绿色庄园	1 小时	1.01E-02	22080505	2.02	达标
4	前漳消村	1 小时	7.20E-03	22081524	1.44	达标
5	胡也村	1 小时	6.54E-03	22061703	1.31	达标
6	后黄甫村	1 小时	8.32E-03	22071422	1.66	达标
7	蔡王合村	1 小时	6.02E-03	22062406	1.2	达标
8	前皇甫村	1 小时	7.05E-03	22082021	1.41	达标
9	刘康呼村	1 小时	5.72E-03	22081306	1.14	达标
10	濮阳开发区第三中学	1 小时	7.27E-03	22073120	1.45	达标
11	张康呼村	1 小时	6.32E-03	22062923	1.26	达标

12	西油房村	1 小时	7.28E-03	22071601	1.46	达标
13	胡王合村	1 小时	6.02E-03	22080105	1.2	达标
14	建业壹号城邦	1 小时	3.98E-03	22071903	0.8	达标
15	网格	1 小时	2.09E-02	22070920	4.18	达标

表 5.2-37 本项目非正常工况下 PM_{10} 最大浓度贡献值一览表

序号	点名称	浓度类型	贡献值 (mg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	达标情况
1	濮阳世锦园	1 小时	5.32E-02	22090819	11.83	达标
2	濮阳职业技术学院	1 小时	2.30E-02	22070821	5.12	达标
3	中原绿色庄园	1 小时	3.33E-02	22080402	7.4	达标
4	前漳消村	1 小时	6.90E-03	22062703	1.53	达标
5	胡也村	1 小时	2.89E-03	22072602	0.64	达标
6	后黄甫村	1 小时	1.69E-02	22061422	3.76	达标
7	蔡王合村	1 小时	6.49E-03	22070320	1.44	达标
8	前皇甫村	1 小时	1.92E-02	22090601	4.27	达标
9	刘康呼村	1 小时	6.57E-03	22072621	1.46	达标
10	濮阳开发区第三中学	1 小时	5.54E-03	22062302	1.23	达标
11	张康呼村	1 小时	6.73E-03	22070404	1.5	达标
12	西油房村	1 小时	7.36E-03	22041520	1.64	达标
13	胡王合村	1 小时	5.16E-03	22062703	1.15	达标
14	建业壹号城邦	1 小时	4.25E-03	22062302	0.95	达标
15	网格	1 小时	7.46E-02	22062803	16.57	达标

表 5.2-38 本项目非正常工况下非甲烷总烃最大浓度贡献值一览表

序号	点名称	浓度类型	贡献值 (mg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	达标情况
1	濮阳世锦园	1 小时	3.07E-01	22070824	15.36	达标
2	濮阳职业技术学院	1 小时	2.66E-01	22080723	13.31	达标
3	中原绿色庄园	1 小时	2.77E-01	22080505	13.85	达标
4	前漳消村	1 小时	1.97E-01	22081524	9.87	达标
5	胡也村	1 小时	1.79E-01	22061703	8.97	达标
6	后黄甫村	1 小时	2.28E-01	22071422	11.41	达标
7	蔡王合村	1 小时	1.65E-01	22062406	8.25	达标
8	前皇甫村	1 小时	1.93E-01	22082021	9.67	达标
9	刘康呼村	1 小时	1.57E-01	22081306	7.85	达标
10	濮阳开发区第三中学	1 小时	1.99E-01	22073120	9.96	达标
11	张康呼村	1 小时	1.73E-01	22062923	8.67	达标

12	西油房村	1 小时	2.00E-01	22071601	9.99	达标
13	胡王合村	1 小时	1.65E-01	22080105	8.26	达标
14	建业壹号城邦	1 小时	1.09E-01	22071903	5.45	达标
15	网格	1 小时	5.73E-01	22070920	28.63	达标

表 5.2-39 本项目非正常工况下甲醇最大浓度贡献值一览表

序号	点名称	浓度类型	贡献值 (mg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	达标情况
1	濮阳世锦园	1 小时	1.76E-02	22070824	0.59	达标
2	濮阳职业技术学院	1 小时	1.53E-02	22080723	0.51	达标
3	中原绿色庄园	1 小时	1.59E-02	22080505	0.53	达标
4	前漳消村	1 小时	1.13E-02	22081524	0.38	达标
5	胡也村	1 小时	1.03E-02	22061703	0.34	达标
6	后黄甫村	1 小时	1.31E-02	22071422	0.44	达标
7	蔡王合村	1 小时	9.45E-03	22062406	0.32	达标
8	前皇甫村	1 小时	1.11E-02	22082021	0.37	达标
9	刘康呼村	1 小时	8.99E-03	22081306	0.3	达标
10	濮阳开发区第三中学	1 小时	1.14E-02	22073120	0.38	达标
11	张康呼村	1 小时	9.93E-03	22062923	0.33	达标
12	西油房村	1 小时	1.14E-02	22071601	0.38	达标
13	胡王合村	1 小时	9.46E-03	22080105	0.32	达标
14	建业壹号城邦	1 小时	6.25E-03	22071903	0.21	达标
15	网格	1 小时	3.28E-02	22070920	1.09	达标

表 5.2-40 本项目非正常工况下甲苯最大浓度贡献值一览表

序号	点名称	浓度类型	贡献值 (mg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	达标情况
1	濮阳世锦园	1 小时	7.22E-02	22070824	36.1	达标
2	濮阳职业技术学院	1 小时	6.26E-02	22080723	31.29	达标
3	中原绿色庄园	1 小时	6.51E-02	22080505	32.56	达标
4	前漳消村	1 小时	4.64E-02	22081524	23.21	达标
5	胡也村	1 小时	4.22E-02	22061703	21.09	达标
6	后黄甫村	1 小时	5.36E-02	22071422	26.81	达标
7	蔡王合村	1 小时	3.88E-02	22062406	19.39	达标
8	前皇甫村	1 小时	4.55E-02	22082021	22.74	达标
9	刘康呼村	1 小时	3.69E-02	22081306	18.44	达标
10	濮阳开发区第三中学	1 小时	4.68E-02	22073120	23.42	达标
11	张康呼村	1 小时	4.07E-02	22062923	20.37	达标
12	西油房村	1 小时	4.70E-02	22071601	23.48	达标

13	胡王合村	1 小时	3.88E-02	22080105	19.41	达标
14	建业壹号城邦	1 小时	2.56E-02	22071903	12.82	达标
15	网格	1 小时	1.35E-01	22070920	67.3	达标

表 5.2-41 本项目非正常工况下 HCl 最大浓度贡献值一览表

序号	点名称	浓度类型	贡献值 (mg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	达标情况
1	濮阳世锦园	1 小时	1.08E-02	22070824	21.69	达标
2	濮阳职业技术学院	1 小时	9.40E-03	22080723	18.8	达标
3	中原绿色庄园	1 小时	9.78E-03	22080505	19.56	达标
4	前漳消村	1 小时	6.97E-03	22081524	13.94	达标
5	胡也村	1 小时	6.33E-03	22061703	12.67	达标
6	后黄甫村	1 小时	8.05E-03	22071422	16.11	达标
7	蔡王合村	1 小时	5.83E-03	22062406	11.65	达标
8	前皇甫村	1 小时	6.83E-03	22082021	13.66	达标
9	刘康呼村	1 小时	5.54E-03	22081306	11.08	达标
10	濮阳开发区第三中学	1 小时	7.04E-03	22073120	14.07	达标
11	张康呼村	1 小时	6.12E-03	22062923	12.24	达标
12	西油房村	1 小时	7.05E-03	22071601	14.11	达标
13	胡王合村	1 小时	5.83E-03	22080105	11.66	达标
14	建业壹号城邦	1 小时	3.85E-03	22071903	7.7	达标
15	网格	1 小时	2.02E-02	22070920	40.43	达标

5.2.12 大气防护距离

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（**HJ2.2-2018**）计算大气环境防护距离，由预测结果可知，考虑全厂项目后正常工况下各污染因子在厂界处最大浓度均不超过环境质量标准，无需设置大气环境防护距离。模型预测各因子大气防护距离计算见图**5.2-24**至**5.2-31**。

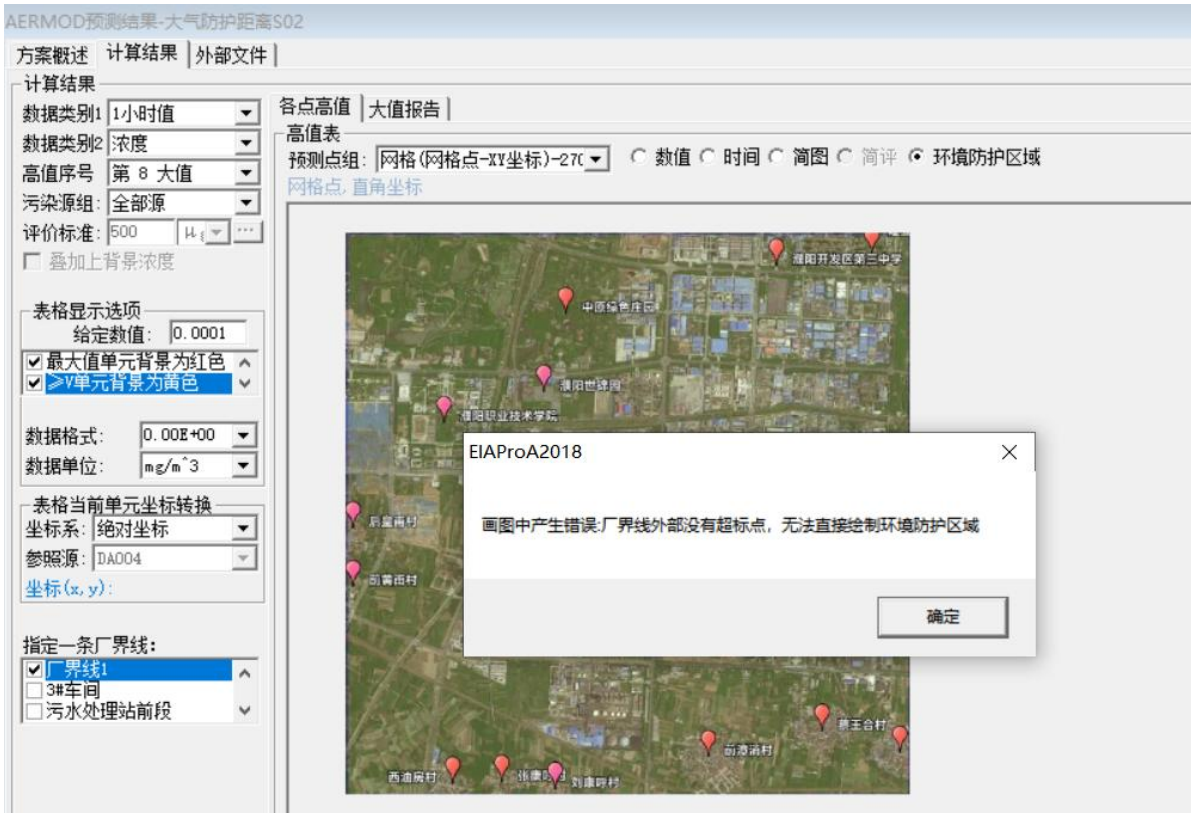


图 5.2-24　SO_2 大气防护距离计算结果图

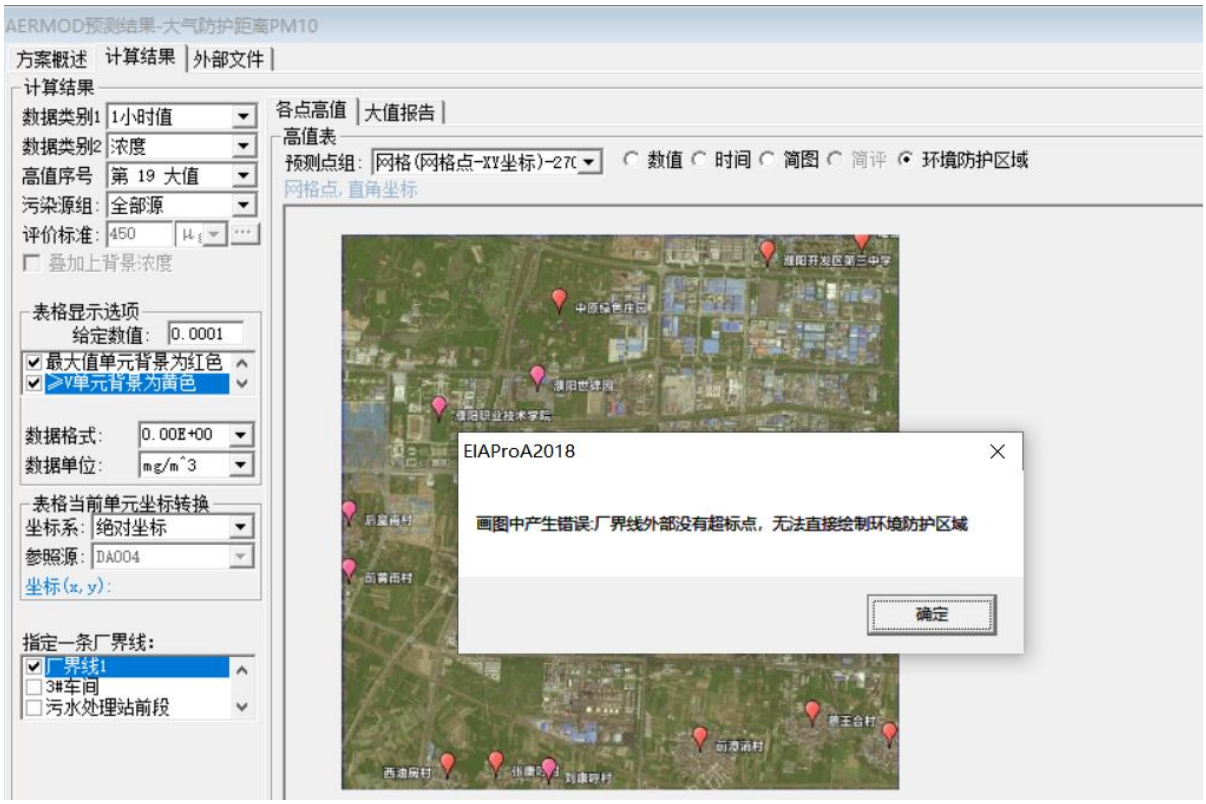


图 5.2-25　PM_{10} 大气防护距离计算结果图

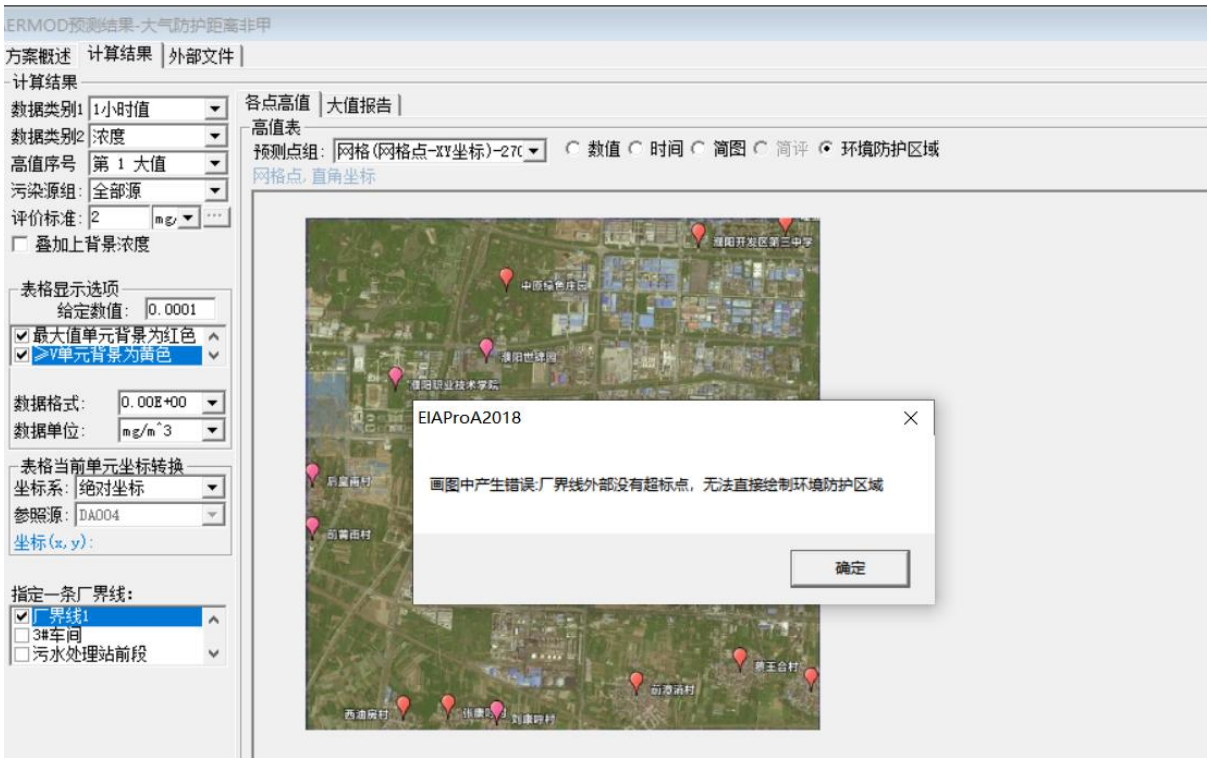


图 5.2-26 非甲烷总烃大气防护距离计算结果图

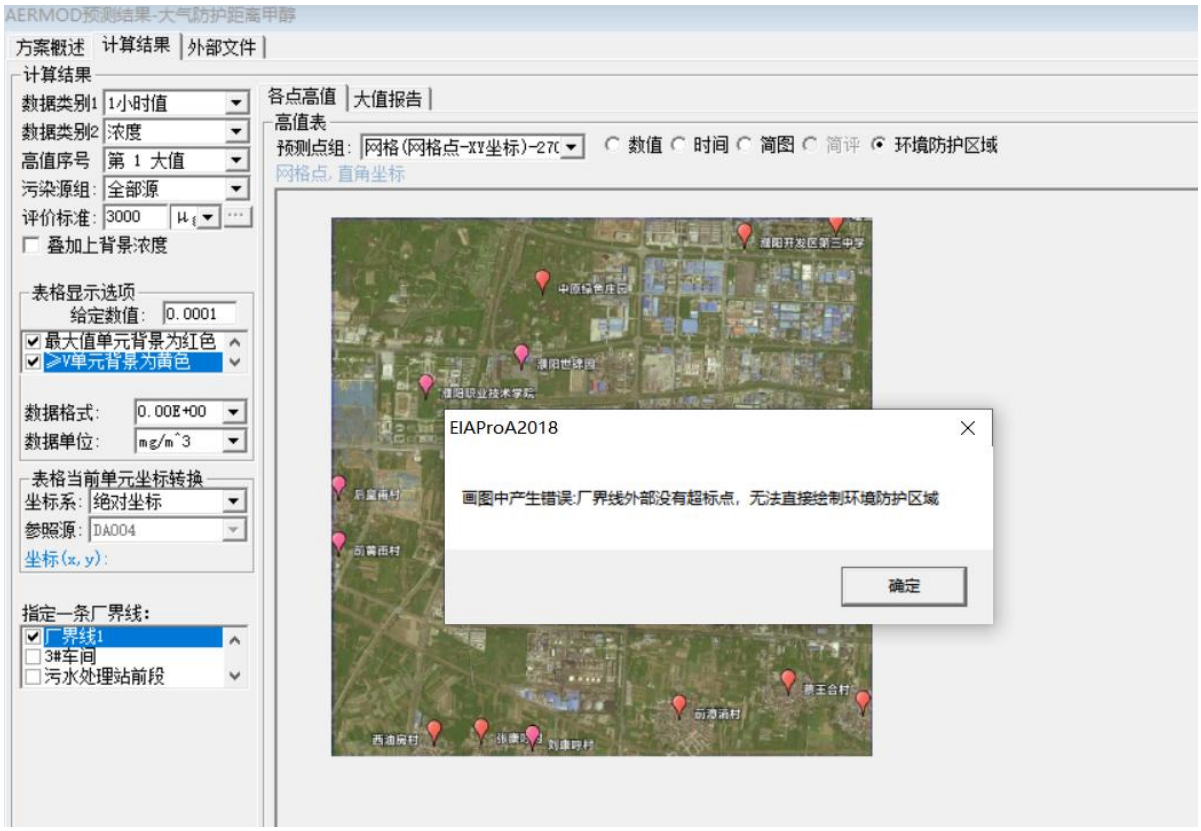


图 5.2-27　甲醇大气防护距离计算结果图

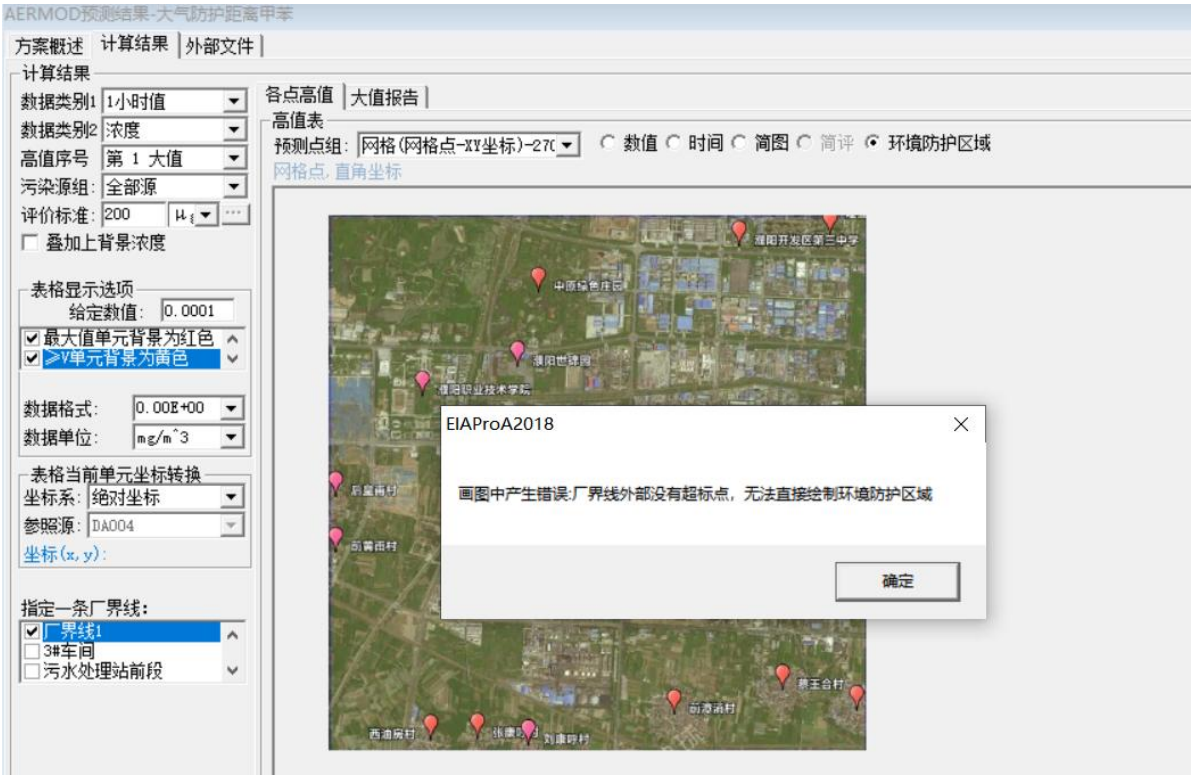


图 5.2-28　甲苯大气防护距离计算结果图

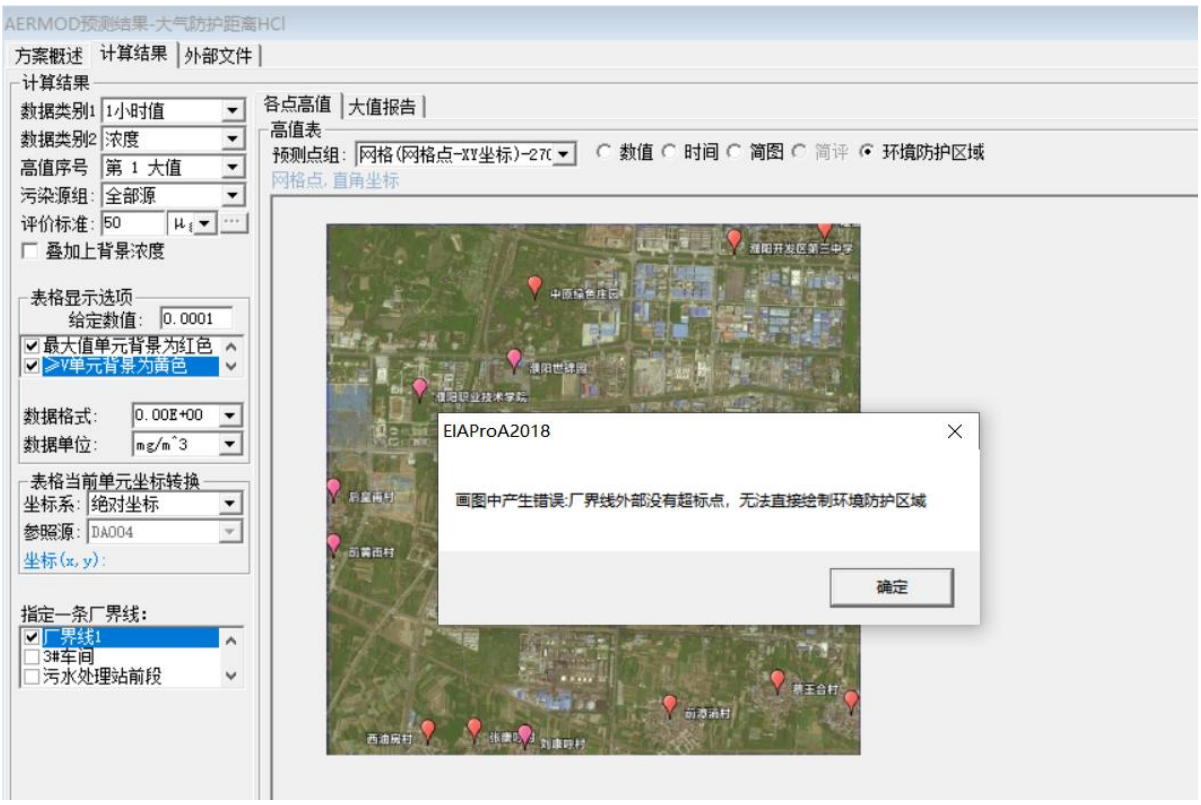


图 5.2-29　HCl 大气防护距离计算结果图

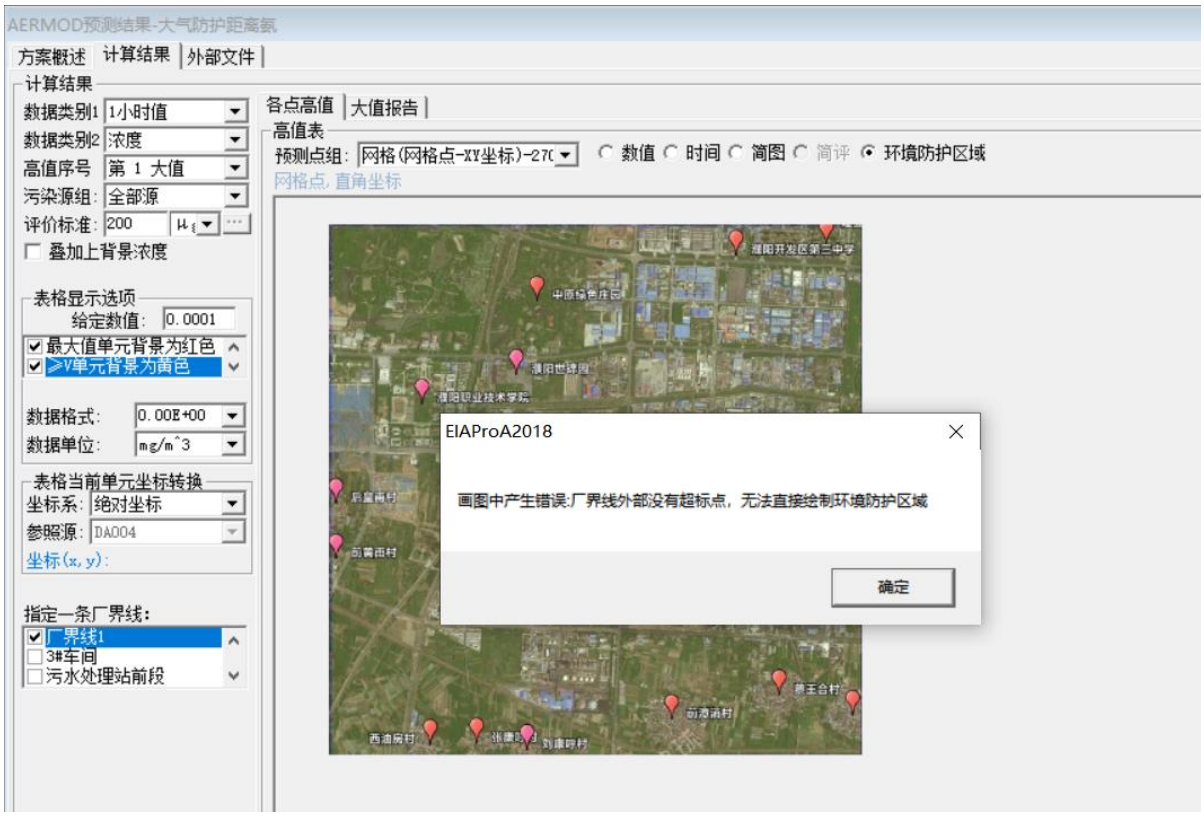


图 5.2-30　NH_3 大气防护距离计算结果图

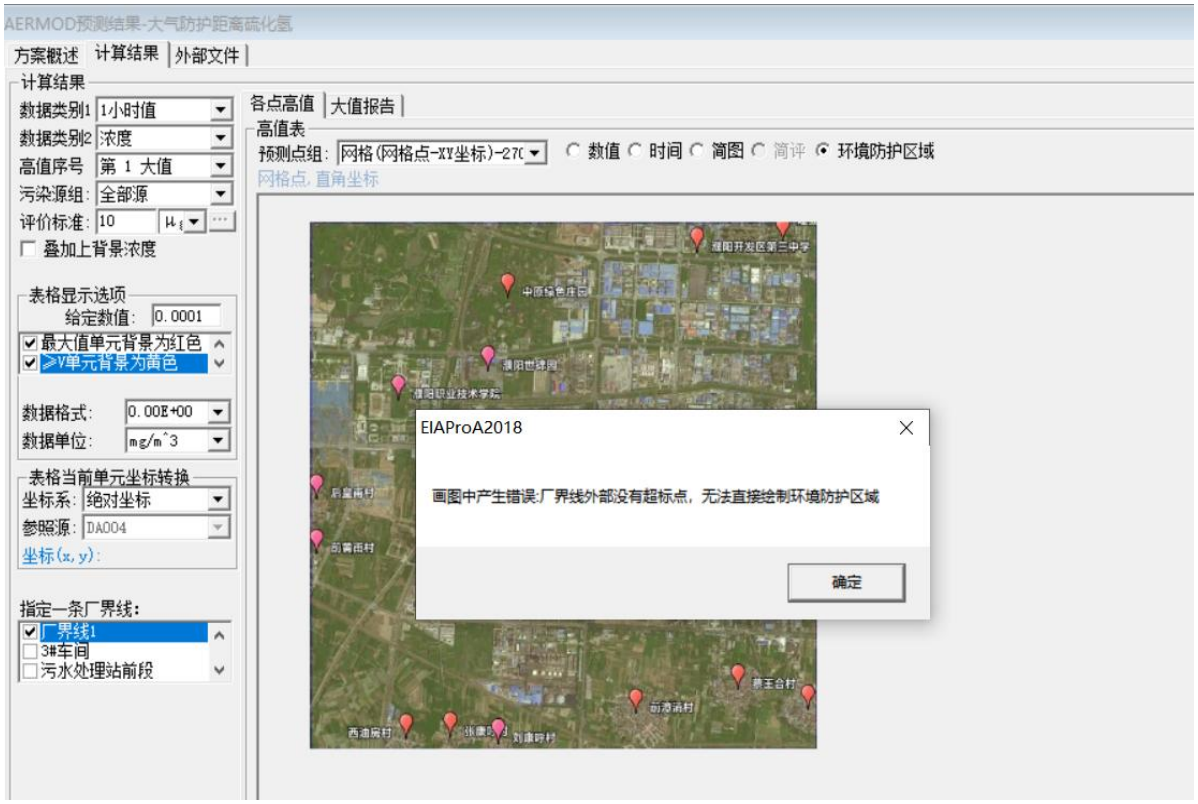


图 5.2-31　H_2S 大气防护距离计算结果图

5.2.13 污染物排放量核算

1. 大气污染物有组织排放量核算

表 5.2-42 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度（mg/m³）	核算排放速率（kg/h）	年排放量(t/a)
主要排放口					
1	DA004	非甲烷总烃	8.89（大值）	0.48（大值）	2.0839
2		甲苯	2.7（大值）	0.146（大值）	0.422
3		甲醇	0.237	0.0128	0.0924
4		SO_2	0.24	0.013	0.09
5		HCl	0.22	0.012	0.094
6		颗粒物	0.81（大值）	0.044（大值）	0.27
7	DA005	颗粒物	0.125	0.001	0.008
8		非甲烷总烃	0.75	0.006	0.041（本项目0.038）
9		甲苯	0.01	0.0001	0.001
10		H_2S	1.44	0.0115	0.083
12		HCl	0.01	0.0001	0.001
13	DA006	非甲烷总烃	0.73	0.008	0.0567（本项目0.0555）
14		NH_3	3.64	0.04	0.306（本项目0.206）
15		H_2S	1.27	0.014	0.1042（本项目0.0702）
主要排放口合计		非甲烷总烃			2.1816(本项目2.1774)
		甲苯			0.423
		甲醇			0.0924
		SO_2			0.09
		HCl			0.09
		颗粒物			0.278
		NH_3			0.306（本项目0.206）
		H_2S			0.1872（本项目0.1532）
有组织排放总计		非甲烷总烃			2.1816(本项目2.1774)

	甲苯	0.423
	甲醇	0.0924
	SO_2	0.09
	HCl	0.09
	颗粒物	0.278
	NH_3	0.306（本项目0.206）
	H_2S	0.1872（本项目0.1532）

2. 大气污染物无组织排放量核算

表 5.2-43 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量（t/a）
				标准名称	浓度限值（mg/m³）	
1	3#车间面源	颗粒物	车间密闭	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	1.0	0.025
2		非甲烷总烃	车间密闭	《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办〔2017〕162号）表2限值	2.0	0.42
3	污水处理站前段	非甲烷总烃	加盖密闭			0.05（本项目0.04）
4	污水处理站后处理生化段及危废暂存间	非甲烷总烃	加盖密闭			0.067（本项目0.06）
5		NH_3无组织	加盖密闭	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	1.5	0.034（本项目0.023）
7		H_2S无组织	加盖密闭		0.06	0.012（本项目0.008）
无组织排放总计			颗粒物	0.045		
			非甲烷总烃	0.537（本项目0.52）		
			NH_3	0.034（本项目0.023）		
			H_2S	0.012（本项目0.008）		

3. 大气污染物年排放量核算

表 5.2-44 本项目大气污染物年排放量核算

序号	污染物	本项目年排放量（t/a）
1	非甲烷总烃	2.6974
2	甲苯	0.423
3	甲醇	0.0924
4	SO_2	0.09
5	HCl	0.09

6	颗粒物	0.303
7	NH_3	0.229
8	H_2S	0.1612

4. 非正常排放量核算

表 5.2-45 废气非正常工况污染物排放情况一览表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 mg/m³	非正常排放速率 kg/h	单次持续时间/h	年发生频次/次
DA004	设备故障	非甲烷总烃	320	17.28	0.2	2
		甲苯	75.22	4.062		
		甲醇	18.33	0.99		
		SO_2	11.67	0.63		
		HCl	11.3	0.61		
		颗粒物	70.56	3.81		

5.2.14 评价结论

本项目有组织及无组织废气均能达标排放，且大气环境评价等级为一级，依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/2.2-2018），评价结论为环境影响可接受。

表 5.2-46 建设项目大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="8">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="2">一级☑</td><td colspan="2">二级☐</td><td colspan="3">三级☐</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="2">边长=50km☐</td><td colspan="2">边长 5~50km☐</td><td colspan="3">边长=5km☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td>SO_2+NOx 排放量</td><td colspan="2">≥2000t/a☐</td><td colspan="2">500~2000t/a☐</td><td colspan="3">＜500t/a☑</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">基本污染物（颗粒物、SO_2）
其他污染物（非甲烷总烃、甲醇、甲苯、NH_3、H_2S）</td><td colspan="4">包括二次 $Pm_{2.5}$☐
不包括二次 $Pm_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="2">国家标准☑</td><td colspan="2">地方标准☐</td><td colspan="2">附录 D☑</td><td colspan="2">其他标准☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="2">一类区☐</td><td colspan="2">二类区☑</td><td colspan="3">一类区和二类区☐</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="8">（2022）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="2">长期例行监测数据☑</td><td colspan="2">主管部门发布的数据☐</td><td colspan="3">现状补充监测☑</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="4">达标区☐</td><td colspan="4">不达标区☑</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="2">本项目正常排放源☑
本项目非正常排放源☐
现有污染源☐</td><td colspan="2">拟替代的污染源☐</td><td colspan="2">其他在建、拟建项目污染源☐</td><td colspan="2">区域污染源☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD☐</td><td>ADMS☐</td><td>AUSTAL2000☐</td><td>EDMS/AEDT☐</td><td>CALPUFF☐</td><td colspan="2">网格模型☐</td><td>其他☑</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="2">边长≥50km☐</td><td colspan="3">边长 5～50km☐</td><td colspan="3">边长=5km☐</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="4">预测因子（/）</td><td colspan="4">包括二次 $Pm_{2.5}$☐
不包括二次 $Pm_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="4">C 本项目最大占标率≤100%☑</td><td colspan="4">C 本项目最大占标率＞100%☐</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="5"></td><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献值</td><td>一类区</td><td colspan="2">C 本项目最大占标率≤10%☐</td><td colspan="2">C 本项目最大占标率＞10%☐</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="2">C 本项目最大占标率≤30%☐</td><td colspan="2">C 本项目最大占标率＞30%☐</td></tr>
<tr><td>非正常排放 1h 浓度贡献值</td><td colspan="2">非正常持续时长（）h</td><td colspan="2">C 非正常占标率≤100%☐</td><td>C 非正常占标率＞100%☐</td></tr>
<tr><td>保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值</td><td colspan="3">C 叠加达标☐</td><td colspan="2">C 叠加不达标☐</td></tr>
<tr><td>区域环境质量的整体变化情况</td><td colspan="3">k≤-20%☐</td><td colspan="2">k＞-20%☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td>监测因子：（非甲烷总烃、甲苯、甲醇、SO_2、HCl、颗粒物）</td><td colspan="2">有组织废气监测☑
无组织废气监测☑</td><td colspan="2">无监测☐</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td>监测因子：（非甲烷总烃、甲苯、HCl、颗粒物）</td><td colspan="2">监测点位数（）</td><td colspan="2">无监测☐</td></tr>
<tr><td rowspan="3">评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="6">可以接受☑不可以接受☐</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="6">距（/）厂界最远（/）m</td></tr>
<tr><td>污染源年排放量</td><td>SO_2:（0.09）t/a</td><td colspan="2">NOx:（/）t/a</td><td>颗粒物:（0.303）t/a</td><td colspan="2">VOCs：（本项目 2.6974）t/a</td></tr>
<tr><td colspan="8">注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项</td></tr>
</table>

5.3 营运期水环境影响评价

5.3.1 废水排放去向

本项目废水经厂区污水处理站处理满足接管标准后，再排入濮阳市第二污水处理厂进一步处理达标后排放，属于间接排放，因此，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求，确定本项目的地表水环境评价等级为三级 B。因此，本项目不进行水环境影响预测，主要分析：

（1）水污染控制和水环境影响减缓措施的有效性评价；

（2）依托污水处理设施的环境可行性评价。

5.3.2 水污染物控制和水环境影响减缓措施有效性评价

1.水污染控制措施有效性评价

本项目高盐废水经 MVR 预处理、高 COD 废水（生产工艺废水、碱液喷淋废水、设备清洗废水、真空泵废水、实验室废水）经高温高压芬顿预处理后与车间地面冲洗废水排入厂区污水处理站经“调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化+UASB+调节池+缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤（必要时）”处理后与本项目纯水制备废水、循环冷却水排水、蒸汽冷凝排水一并经厂区污水总排口排入濮阳市第二污水处理厂，尾水排入马颊河。

本项目废水排放因子包括 COD、BOD_5、SS、NH_3-N、TN、硫化物 、TOC、甲苯、溶解性固体，厂区总排口各个污染物浓度见上文工程分析。由工程分析可知，本项目外排废水中各污染因子均能实现达标排放，可以满足进入污水处理厂水质要求，并且废水处理控制措施属于《制药工业污染防治可行技术指南 原料药（发酵类 化学合成类 提取类）和制剂类》（HJ1305-2023）规定的污染防治可行技术。

因此，本项目水污染物控制措施是有效性，水污染控制措施可行论证详见 6.4。

2.水环境影响减缓措施有效性评价

本项目废水处理达标后排入顺河沟，最终汇入马颊河，纳污河流马颊河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV标准要求。根据监测结果可知，马颊河北外环路桥断面 2023 年部分月份氨氮、总磷不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838－2002）IV 类标准，但本项目产生的废水在厂区污水处理站处理后可达到《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》（DB41/756-2012）表 1 标准 B 要求及濮阳市第二污水处理

厂进水指标要求，可排入濮阳市第二污水处理厂进行集中处理，达标后排入顺河沟，最终汇入马颊河，正常排放情况下本项目排放的废水对受纳水体的影响是可接受。

因此，本项目采取的水污染控制和水环境影响减缓措施有效。

5.3.3 依托厂区现有污水处理站的可行性评价

1. 处理能力

现有工程污水处理站设计规模为 150m^3/d，根据建设单位提供的资料，污水处理站设计进出水水质见下表。

表5.3-1 本项目污水处理站设计进水水质（单位 mg/L）

污染物指标	COD	SS	氨氮	总氮
进水指标	≤20000	≤1600	≤300	≤500
出水指标	≤300	/	≤30	≤50

根据工程分析可知，本项目进入污水处理站的废水水质见下表。

表5.3-2 本项目进污水处理站进水水质（单位 mg/L）

废水类型	水量（m^3/a）	pH值	COD	BOD_5	NH_3-N	SS	TN	TOC	硫化物	甲苯	溶解性总固体
进厂区污水处理站废水	23340.68	6~9	18076.41	7648.8	45.89	1437.05	55.08	5406.45	183.2	366.42	4599.33

根据工程分析可知，本项目进入污水处理站处理的废水量约为 23340.68m^3/a（77.8m^3/d），各污染物浓度均小于进水水质要求。现有工程进入污水处理站处理的废水量约为 60.7m^3/d（其中 3#车间现有废水量为 23.2m^3/d），则本项目建成后全厂进入污水处理站的废水量为 138.5m^3/d＜150m^3/d，则厂区现有污水处理站处理能力能满足本项目要求。

2. 处理效果

表5.3-3 本项目废水污染物产排情况一览表（单位：mg/L）

废水类型	水量（m^3/a）	污染物指标	pH 值	COD	BOD_5	NH_3-N	SS	TN	TOC	硫化物	甲苯	溶解性总固体
工艺废水	21218.28	产生浓度，mg/L（pH 除外）	＞7	19716	8347	50	1500	60	5915	200	400	5000
碱液喷淋废水	384	产生浓度，mg/L（pH 除外）	＞7	2000	800	/	500	/	/	50	/	/
设备清洗废水	120	产生浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	7000	2800	18	1600	22	2100	20	142	3000
真空泵废水	360	产生浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	4000	1600	20	200	25	1200	30	134	2500
车间地面冲洗废水	1250.4	产生浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	400	160	/	1000	/	/	/	/	/
实验室废水	8	产生浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	3500	/	100	1000	120	/	/	/	/
进厂区污水处理站废水	23340.68	产生浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	18076.41	7648.8	45.89	1437.05	55.08	5406.45	183.2	366.42	4599.33
本项目高盐废水经 MVR 预处理、高 COD 废水（生产工艺废水、碱液喷淋废水、设备清洗废水、真空泵废水、实验室废水）经高温高压芬顿预处理后与车间地面冲洗废水排入厂区污水处理站经“调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化+UASB+调节池+缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤（必要时）”处理												

出厂区污水处理站废水	23340.68	出水浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	173.53	61.19	10.33	20.69	12.39	69.2	0.62	0.27	1412.91
纯水制备废水	6481.648	产生浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	30	/	200	/	/	/	/		
循环冷却水排水	7776	产生浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	40	/	100	/	/	/	/	/	/
蒸汽冷凝排水	3927	产生浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	40	/	90	/	/	/	/	/	/
厂区总排口	42206.574	排放浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	112.15	33.84	5.71	72.18	6.85	38.27	0.34	0.15	781.35

本项目生产废水经污水处理站处理与纯水制备废水、循环冷却水排水、蒸汽冷凝排水混合后的综合废水浓度满足《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》（DB 41/756—2012）、《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/ 1135—2016）及濮阳市第二污水处理厂收纳水质要求，因此，本项目污水处理设施处理效果可行。

5.3.4 依托污水处理厂的可行性评价

1. 濮阳市第二污水处理厂简介

濮阳市第二污水处理厂位于濮清南干渠东侧，主要处理濮阳经济技术开发区污水。濮阳市第二污水处理厂设计规模为 **10** 万 **m^3/d**，实际分期建设，处理规模分别为 **5** 万 **m^3/d**。根据《濮阳市第二污水处理厂一期工程（**5** 万 **m^3/d**）环境影响报告书》，濮阳市第二污水处理厂采用**"**预处理**+**一级处理**+Gaia-AF/BAF+**物化深度处理**"**的组合处理工艺。该污水处理厂一期工程（设计处理能力 **5** 万 **m^3/d**）已经于 **2013** 年 **7** 月建成投运，二期设计规模为 **5** 万 **m^3/d**，位于卫都路南侧，大广高速东侧，一期工程的西侧，主要采用**"**预处理**+**水解酸化**+**组合式 **A^2/O+**纤维转盘滤池**+**臭氧接触氧化**+**人工快滤**+ClO_2** 消毒**"**处理工艺，出水 **COD**、**NH_3-N**、**TP** 执行《地表水环境质量标准》（**GB3838-2002**）**V** 类标准，其他指标执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 **A** 标准。目前二期工程正常运营，目前第二污水处理厂已接纳约 **9** 万 **m^3/d** 废水，处理余量为 **1** 万 **m^3/d**。

2. 接管可行性分析

（**1**）时间衔接性

项目所在区域已铺设污水管网，可向濮阳市第二污水处理厂排水。

（**2**）处理能力

濮阳市第二污水处理厂设计污水处理规模为 **10** 万 **m^3/d**，目前实际收水量为 **9** 万 **m^3/d**，尚余 **1** 万 **m^3/d** 的处理规模，本项目建成后污水全厂总排放量为 **233m^3/d**，故濮阳市第二污水处理厂有足够余量接纳厂区污水。

因此，从污水处理厂处理能力分析，本项目污水进入污水处理厂是完全可行的。

（**3**）处理工艺

濮阳市第二污水处理厂设计处理规模为 **10** 万 **m^3/d**，一期采用用**"**预处理**+**一级处理**+Gaia-AF/BAF+**物化深度处理**"**，二期采用**"**预处理**+**水解酸化**+**组合式 **A^2/O+**纤维转盘滤池**+**臭氧接触氧化**+**人工快滤**+ClO_2** 消毒**"**，可以处理本项目废水，设计出水水质满足要求。

（**4**）进水水质

本项目建成后污水全厂总排放量为 **59683.574m^3/a**，**198.9m^3/d**，总排放口外排废水水质见下表 **5.3-1**。

表5.3-4 项目水污染物排放情况

全厂废水量（万 m^3/a）		5.9684
污染物浓度	COD（mg/L）	93.21
	BOD_5（mg/L）	28.45
	SS（mg/L）	61.93
	NH_3-N（mg/L）	4.71
	TN（mg/L）	5.34
	硫化物（mg/L）	0.23
	TOC（mg/L）	31.25
	甲苯	0.1
	溶解性总固体	716.58

濮阳市第二污水处理厂设计进水水质为 COD：≤360mg/L、BOD_5：≤110mg/L、SS：≤190mg/L、NH_3-N≤40mg/L、TN≤60mg/L、TP≤4mg/L、SS：300mg/L，本项目外排废水均能满足污水处理厂进水水质要求，部分指标污水处理厂无进水水质要求，本项目在能满足相关排放标准情况下进水可以满足污水处理厂要求，不会对污水处理厂水质造成冲击。

（5）处理后的废水稳定达标情况

濮阳市第二污水处理厂出水 COD、NH_3-N、TP 满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中V类水质标准，其余指标执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准，尾水排入顺河沟，最终汇入马颊河。

5.3.5 污染源排放信息与排放量核算

表5.3-5 本项目废水类别、污染物及污染治理设施信息表

<table>
<tr><th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">废水类别</th><th rowspan="2">污染物种类</th><th rowspan="2">排放去向</th><th rowspan="2">排放规律</th><th colspan="3">污染治理设施</th><th rowspan="2">排放口编号</th><th rowspan="2">排放口设置是否符合要求</th><th rowspan="2">排放口类型</th></tr>
<tr><th>污染治理设施编号</th><th>污染治理设施名称</th><th>污染治理设施工艺</th></tr>
<tr><td>1</td><td>纯水制备废水</td><td rowspan="3">pH、COD、SS</td><td rowspan="3">经厂区废水总排口排入濮阳市第二污水处理厂</td><td>连续排放，流量不稳定，但有规律，且不属于周期性规律。</td><td rowspan="3">/</td><td rowspan="3">/</td><td rowspan="3">/</td><td rowspan="9">DW001</td><td rowspan="9">☑是
☐否</td><td rowspan="9">☑企业总排
☐雨水排放
☐清净下水排放
☐温排水排放
☐车间或车间处理设施排放口</td></tr>
<tr><td>2</td><td>循环冷却水排水</td><td rowspan="2">间歇排放，流量不稳定，但有规律，属于周期性规律。</td></tr>
<tr><td>3</td><td>蒸汽冷凝排水</td></tr>
<tr><td>4</td><td>工艺废水</td><td rowspan="6">pH、COD、BOD_5、SS、NH_3-N、TN、硫化物、TOC、甲苯、溶解性总固体</td><td rowspan="6">厂区污水处理站处理后经厂区废水总排口排入濮阳市第二污水处理厂</td><td rowspan="6">间歇排放，流量不稳定，但有规律，且不属于周期性规律</td><td rowspan="6">TW001</td><td rowspan="6">厂区污水处理站</td><td rowspan="6">“调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化+UASB+调节池+缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤（必要时）”</td></tr>
<tr><td>5</td><td>碱液喷淋废水</td></tr>
<tr><td>6</td><td>设备清洗废水</td></tr>
<tr><td>7</td><td>真空泵废水</td></tr>
<tr><td>8</td><td>车间地面冲洗废水</td></tr>
<tr><td>9</td><td>实验室废水</td></tr>
</table>

表5.3-6　本项目废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/（万t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)
1	DW001	114°58'19.1604"E	35°45'47.1595"N	6.9972	濮阳市第二污水处理厂	连续排放，流量不稳定，但有规律，且不属于周期性规律	/	濮阳市第二污水处理厂	pH 值（无量纲）	—
									COD	40
									悬浮物	10
									氨氮	2
									总氮	15
									总磷	0.4

表5.3-7 本项目废水污染物执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值（mg/L）
1	DW001	pH 值（无量纲）	《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》（DB 41/756—2012）、《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/ 1135—2016）、《污水综合排放标准》（GB8978—1996）	6~9
2		COD		150
3		BOD_5		40
4		SS		100
5		NH_3-N		25
6		TN		50
7		硫化物		1
8		TOC		50
9		甲苯		0.2
10		溶解性总固体		2000

表5.3-8　本项目废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	全厂新增日排放量/（kg/d）	全厂日排放量/（kg/d）	全厂新增年排放量/（t/a）	全厂年排放量/（t/a）
1	DW001	COD	93.21	14.177	18.543	4.253	5.563
2		BOD_5	28.45	4.227	5.66	1.268	1.698
3		SS	61.93	8.92	12.32	2.676	3.696
4		NH_3-N	4.71	0.737	0.937	0.221	0.281
5		TN	5.34	0.897	1.063	0.269	0.319
6		硫化物	0.23	0.047	0.047	0.014	0.014
7		TOC	31.25	4.917	6.217	1.475	1.865
8		甲苯	0.1	0.02	0.02	0.005996	0.006
9		溶解性总固体	716.58	91.227	142.56	27.368	42.768
全厂排放口合计		COD				4.253	5.563
		BOD_5				1.268	1.698
		SS				2.676	3.696
		NH_3-N				0.221	0.281
		TN				0.269	0.319
		硫化物				0.014	0.014
		TOC				1.475	1.865
		甲苯				0.005996	0.006
		溶解性总固体				27.368	42.768

5.3.6 地表水环境影响评价结论

本项目各类废水经厂区污水处理设施处理后，达到濮阳市第二污水处理厂接纳标准后排入该污水处理厂进一步处理，尾水排入马颊河。

本项目属于濮阳市第二污水处理厂的服务范围，废水排放浓度符合接纳要求，同时废水排放量不超过承诺接纳废水量。因此本项目废水正常排放不会对污水处理厂造成负荷冲击，对马颊河的水环境影响较小。

因此，本项目的建设对地表水环境影响是可以接受的。

表5.3-9　地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="4">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="7">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">水污染影响型☑；水文要素影响型□</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="4">饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜区□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放□；间接排放☑；其他☑</td><td colspan="2">水温□；径流□；水域面积□</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物□；pH 值□；热污染□；富营养化□；其他☑</td><td colspan="2">水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级□；二级□；三级 A□；三级 B☑</td><td colspan="2">一级□；二级□；三级□</td></tr>
<tr><td rowspan="9">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建□；在建□；拟建□；其他□</td><td>拟替代的污染源□</td><td colspan="2">排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门□；补充监测□；其他□</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发□；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td colspan="2">水行政主管部门□；补充监测☑；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td colspan="2">监测断面或点位</td></tr>
<tr><td>丰水期□；平水期□；枯水期☑；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td>pH 值、COD、BOD_5、氨氮、总氮、总磷、悬浮物。</td><td colspan="2">监测断面或点位个数（2）个</td></tr>
<tr><td rowspan="2">现状</td><td>评价范围</td><td colspan="4">河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km^2</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">（pH 值、COD_{Mn}、NH_3-N、TP）</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="3">评
价</td><td>评价标准</td><td colspan="3">河流、湖库、河口：I类□；II类□；III类☐；IV类☑；V类□
近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□
规划年评价标准（/）</td></tr>
<tr><td>评价时期</td><td colspan="3">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td colspan="2">水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况□：达标□；不达标□
水环境控制单元或断面水质达标状况□：达标□；不达标☑
水环境保护目标质量状况□：达标☐；不达标□
对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□：达标□；不达标☑
底泥污染评价□
水资源与开发利用程度及其水文情势评价□
水环境质量回顾评价□
流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□</td><td>达标区☑
不达标区☐</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影
响
预
测</td><td>预测范围</td><td colspan="3">河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km^2</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="3">（/）</td></tr>
<tr><td>预测时期</td><td colspan="3">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□
设计水文条件□</td></tr>
<tr><td>预测情景</td><td colspan="3">建设期□；生产运行期□；服务期满后□
正常工况□；非正常工况□
污染控制和减缓措施方案□
区（流）域环境质量改善目标要求情景□</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="3">数值解□：解析解□；其他□
导则推荐模式□：其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">影
响
评
价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措
施有效性评价</td><td colspan="3">区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="3">排放口混合区外满足水环境管理要求□
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□
满足水环境保护目标水域水环境质量要求□
水环境控制单元或断面水质达标□
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□
满足区（流）域水环境质量改善目标要求□
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>COD</td><td>5.563（全厂）</td><td>93.21（全厂）</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="3"></td><td></td><td colspan="2">NH_3-N</td><td colspan="2">0.281（全厂）</td><td colspan="2">4.71（全厂）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td></tr>
<tr><td></td><td>生态流量确定</td><td colspan="6">生态流量：一般水期（/）m^3/s；鱼类繁殖期（/）m^3/s；其他（/）m^3/s
生态水位：一般水期（/）m；鱼类繁殖期（/）m；其他（/）m</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="6">污水处理设施□；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="3">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动□；自动□；无监测□</td><td colspan="3">手动□；自动□；无监测□</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（/）</td><td colspan="3">厂区总排口</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（/）</td><td colspan="3">pH 值、COD、BOD_5、SS、NH_3-N、TN、硫化物、TOC、甲苯、溶解性总固体</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="6">☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="6">可以接受☑；不可以接受□</td></tr>
<tr><td colspan="8">注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

5.4 营运期地下水环境影响分析

5.4.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响评价工作等级依据建设项目类别和地下水环境敏感程度进行判定。

1. **地下水环境影响评价项目类别**

参照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）附录 A—地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于“附录 A 中 L 石化、化工中基本化学原料制造—除单纯混合和分装外的”，本项目项目类别属I类。

2. 地下水环境敏感程度

建设项目环境敏感程度分级见下表。

表 5.4-1 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区[a]。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

目前濮阳市现有一个地下水饮用水源保护区，为李子园井群水源保护区。本项目厂址距离濮阳市李子园井群水源准保护区 14.2km。

根据收集资料和现场调查，调查范围内，根据收集资料和现场调查，调查范围内分布有 4 处集中式饮用水水源（根据《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018），具有一定取水规模（供水人口一般大于 1000 人）的在用、备用和规划水源地为集中式饮用水源地），分别为前漳消村集中式饮用水水源（供水人口 2114 人）、蔡王合村集中式饮用水水源（供水人口 1395 人），胡王合村集中式饮用水水源（供水人口 1203 人）、胡乜村集中式饮用水水源（供水人口 1994 人）。上述集中式饮用水水源尚未划分水源地保护区，取水层位为第四系中深层松散岩类孔隙水，区域地下水环境敏感程度为“较敏感”。

3. 地下水环境评价工作等级

地下水环境影响评价工作等级划分见下表。

表 5.4-2 项目地下水评价工作等级的确定

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

综上所述，本项目为“I类”项目，项目所处地区的环境敏感程度为“较敏感”，因此本项目地下水环境影响评价等级为“一级”。

5.4.2 评价范围

地下水环境现状调查评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境的现状，反映调查评价区地下水基本流场特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）一级评价调查面积为≥20km^2。根据项目场地区域地形特征、水文地质条件和周围敏感点分布，项目地下水流向大致为自西向东，本项目地下水评价范围总面积约为 53.88km^2。由于建设项目只对下游排泄区地下水水质产生影响，因此重点评价建设项目场地下游区段。项目地下水评价范围可以满足一级不低于 20km^2 的要求，见图 5.4-1。

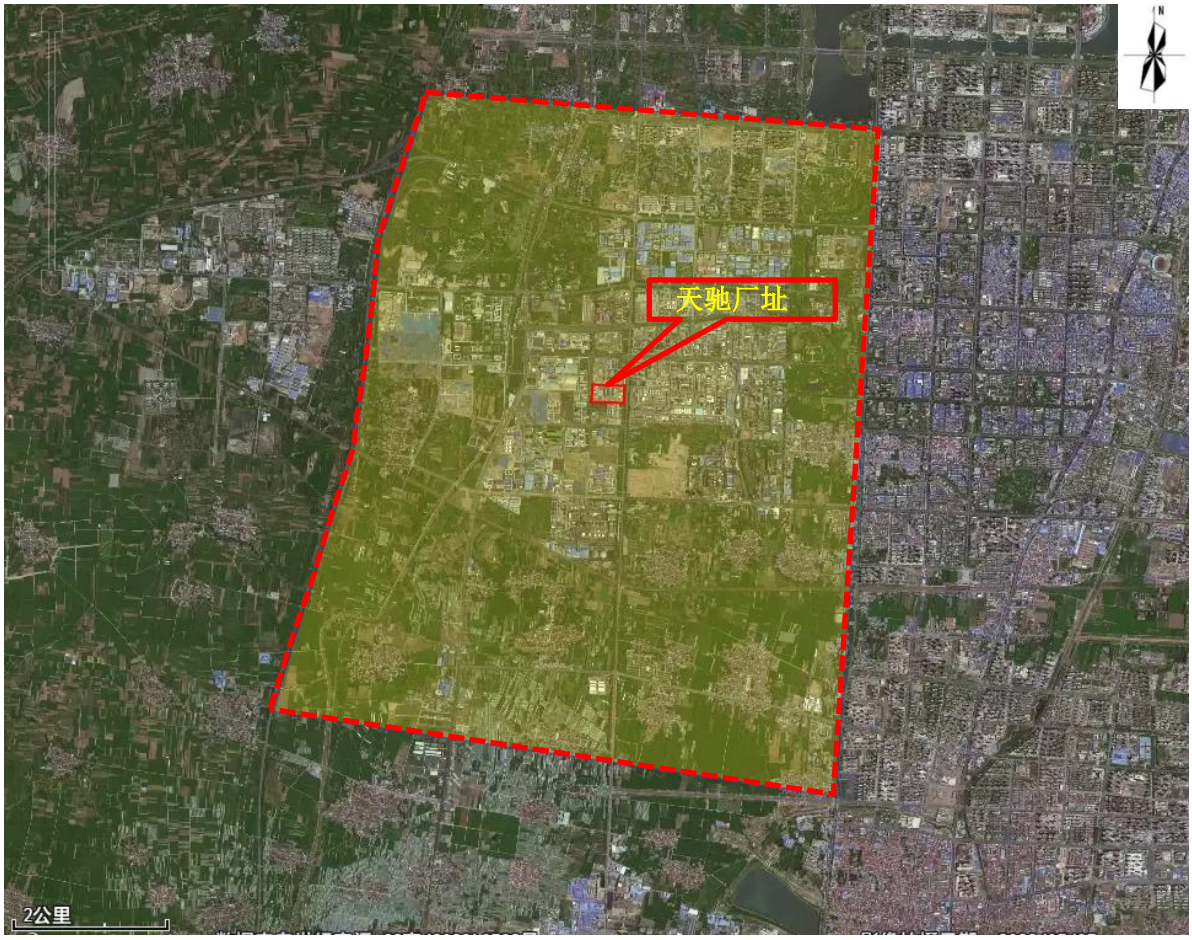


图 5.4-1 本项目地下水评价范围图

5.4.3 地下水环境保护目标

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境保护目标指潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层，集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地，以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

濮阳市现有一个地下水饮用水源地保护区，为李子园井群水源地保护区。经野外勘查和收集资料，李子园井群水源地保护区不在项目地下水环境调查评价范围内。因此，本项目的保护目标为调查评价范围内厂址、厂址两侧及地下水径流方向下游的浅层松散岩类孔隙水含水层和饮用水水源含水层。敏感点为前漳消村、胡王合、胡乜村、蔡王合村共 4 处集中式饮用水水源。项目地下水主要环境保护目标见下表。

表 5.4-3 本项目地下水保护目标一览表

编号	坐标		成井深度（m）	取水段位置（m）	取水层位	水井功能	供水人口	供水量（m^3/d）
	X	Y						
1	588749.02	3957386.25	80	30-80	中深层	前漳消村饮用水井	2114	520
2	589048.7	3957574.21	500	60-500	深层			
3	589749.14	3957889.52	200	60-200	深层	蔡王合村饮用水井	1395	380
4	590430.07	3957649.83	80	30-80	深层	胡王合村饮用水井	1203	500
5	590318.89	3958696.76	200	60-200	深层	胡乜村饮用水井	1994	460

5.4.4 评价区水文地质特征

5.4.4.1 地形地貌

厂址区属于黄河下游冲积平原，地形平坦，略有起伏，总趋势西北高东南低，地面标高由 57.5mm 左右渐下降为 49.5mm 左右，地面平均坡降为 0.2～0.4‰。从整体情况看，西北部垄状沙丘区最高，起伏较大，相对高差 5m 左右，东南部金堤河东最低，标高仅 46m 左右。地貌类型比较简单，根据成因类型和地貌形态将本区划分为黄河故道、泛流平地和决口扇三个地貌单元，见下图。

图 5.4-2 区域地形地貌图

I黄河故道

区西南部地区。东汉时期（公元 11 年），黄河自滑县分支改道东流，经濮阳县城南门外流向清河头西，折向东北。在地貌上常表现为条形高地、沙丘高地。地表岩性多为粉砂及泥质粉砂，相对高差 3～7m。

II 泛流平地

分布于濮阳县城以北，包括市区、马颊河两侧、濮范公路一带，由早期黄河泛滥淤积而成，除濮阳县城附近由于人为因素形成较多坑塘、洼地外，其余地形平坦，微向东倾斜，地面标高 53.0～50.70m，坡降 0.12～0.35‰。地表岩性多为粉土和粉质粘土。拟建项目位于此地貌单元内。

III决口扇

分布于西北部国营林场、黄甫村以北以及市区西部韩庄一带，地面标高 56.0～51.3m，西高东低，相对高差 3～5m，呈扇状分布，地表岩性以粉砂和粉土为主。

5.4.4.2 地层岩性

本区地处华北拗陷南部，内黄隆起与东濮拗陷的过渡地带。随着华北平原的沉降而下降，形成了巨厚的新生界沉积物，一般厚度达 1000-1500m。据 500m 钻孔资料，区内地层由老到新可分为：

（1）新近系（Nal-l）

属河流相沉积物，自北而南，地层由薄变厚，沉积了一套以砂岩为主的正韵律组合，在工作区内厚度较为稳定。主要岩性为黄棕、暗红棕、紫红色亚粘土、粘土夹多层粉细砂、细中砂。土层质地较纯，半固结状，具微细水平层理和 45º压裂面，具油脂光泽，含少量钙核和铁锰质核，有斑点状绿染和锈染现象。砂层层数多，连续性较好，呈面状分布，分选性好，矿物成分以石英、长石为主，暗色矿物较少。

（2）第四系（Q）

1）下更新统（Q1al-l）

上部以冲湖积为主，下部为湖积或冰积，底板埋深为 370～400m，厚度 170～200m。

5.4.4.3 区域地质构造

（1）构造及断裂

厂区在区域构造上处于中朝准地台华北坳陷南部，内黄凸起东端，所处构造单元西

邻汤阴凹陷，东临东濮凹陷，北接临清凹陷，南邻开封凹陷。主要受北北东和北东向构造体系所控制。对本区有影响的构造均为隐伏构造，以断裂为主，按其切割的深度和规模分为深大断裂和局部断裂两种类型，详见图 5.4-3，现将对本区影响较大的断裂简述如下：

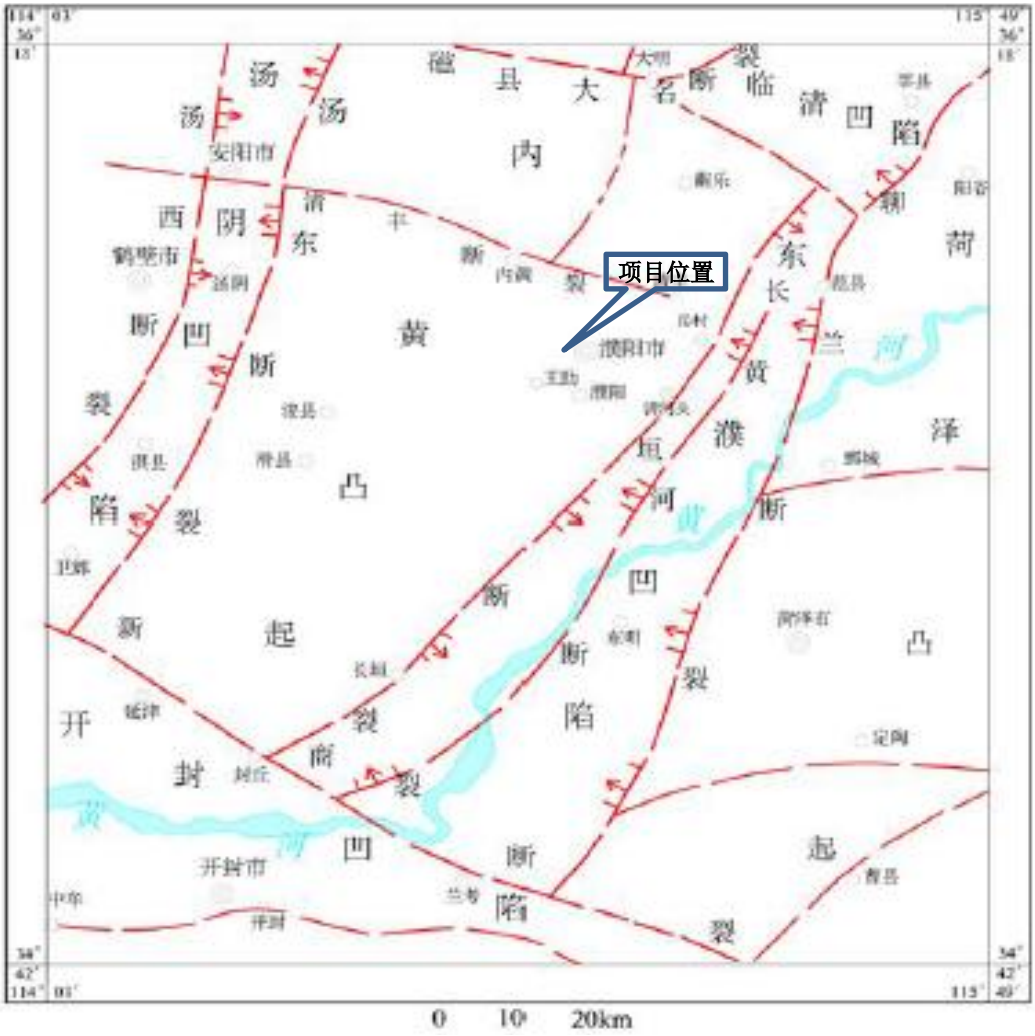


图 5.4-3　项目区区域地质构造图

①长垣断裂：位于本区东部，为内黄隆起与东濮凹陷分界。北起卫城，南到封丘，走向 NNE，倾向 SE，未见第四纪活动证据；

②汤东断裂：位于北区西部，为内黄隆起与汤阴凹陷的分界。南起延津，向北过安阳断裂后分为韩陵山、临漳两条断裂，过磁县—大名断裂后合二为一。走向 NNE，倾向 NWW，1814 年汤阴 5.5 级地震与此断裂有关；

③新商断裂：位于本区南部，为内黄隆起与开封凹陷的分界。西起新乡西北，向东南经封丘、商丘延入安徽境内，走向 NW，1737 年封丘 5.5 级地震与此断裂有关；

④磁县—大名断裂：位于本区北部，为内黄隆起与临青凹陷的分界。西起涉县，向东经磁县、大名到朝城镇后与马陵断裂相接。走向 NWW，倾向 N，1880 年磁县 7.5 级地震、1889 年大名 5 级地震与此断裂有关。

（3）新构造单元划分及地壳稳定性

新构造运动形式主要表现为块体的差异升降运动。在新近纪时，近场区所在的华 北平原开始发生差异性升降运动，形成一系列“盆岭”构造。近场区主要涉及临清凹陷、 内黄凸起、东濮凹陷和菏泽凸起四个二级新构造单元，工程场地位于内黄凸起东端。

内黄隆起基底为太古界、古生界。东、西、南三面分别以太行山东麓断裂、长垣断裂、新乡–商丘断裂为界，与汤阴地堑、东濮坳陷、开封坳陷相邻，面积约 7000km2。为中生代–新生代早期断块隆起，古近纪以后普遍下沉，形成北北东向断隆式隆起。隆起时期为中生代。新近系、第四系不整合于其上，沉积厚度较小约 500-2500m，西北薄、东南厚，凸起向东南倾斜。第四系块体西升东降，具掀斜运动性质。四周被断裂围限，形成北东走向的条形块体。

按《区域环境地质调查总则》中区域地壳稳定性分级指标进行评判，濮阳市处于地震次不稳定区。

5.4.4.4 区域地质条件

本区地处华北拗陷南部，内黄隆起与东濮拗陷的过渡地带。随着华北平原的沉降而下降，形成了巨厚的新生界沉积物，一般厚度达 1000-1500m。据 500m 钻孔资料，区内地层由老到新可分为：

（1）新近系（N^{al-l}）

属河流相沉积物，自北而南，地层由薄变厚，沉积了一套以砂岩为主的正韵律组合，在工作区内厚度较为稳定。主要岩性为黄棕、暗红棕、紫红色亚粘土、粘土夹多层粉细砂、细中砂。土层质地较纯，半固结状，具微细水平层理和 45º压裂面，具油脂光泽，含少量钙核和铁锰质核，有斑点状绿染和锈染现象。砂层层数多，连续性较好，呈面状分布，分选性好，矿物成分以石英、长石为主，暗色矿物较少。

（2）第四系（Q）

①下更新统（Q_1^{al-l}）：上部以冲湖积为主，下部为湖积或冰积，底板埋深为 370-400m，厚度 170-200m。岩性为浅棕、红棕、棕红色的粘土和粉质粘土，有 7-10 层砂层，单层

厚度一般 3-5m，厚者 10m，岩性以细砂、细中砂为主，偶见中粗砂。粘性土质地纯净坚硬，具水平层理，有 45°压裂面，上部可见风化壳和 1-2 层淋溶淀积层。

②中更新统（Q_2^{al}）：冲积为主，底板埋深 200-260m，厚度 100-130m。主要岩性为浅棕色、棕色的粉质粘土、粘土，次为粉土和砂层；砂层有 2-6 层，单层厚度一般 3-10m，厚者近 20m ，以细砂、中细砂为主，次为粗中砂。本统有 2-3 层淋溶淀积层，含少量铁锰质结核和钙质结核，具星点状锰染和斑块绿染。

③上更新统（Q_3^{al}）：为冲积成因，底板埋深 108-132m，厚度 80-90m。岩性一般为浅黄、灰黄和浅棕色的粉土和粉质粘土，有 2-4 层砂层，砂层以细砂、粉细砂为主，次为中粗砂和粉砂，单层厚度一般 8-15m，最小仅 2m 左右，最厚者达 30 余 m。

④全新统（Q_4^{al-eol}）：多属冲积，极少部分为风积，底板埋深一般为 24-30m，古河道地带较深，达 35-40m，上部为灰黄及浅灰色粉土、粉质粘土和泥质粉砂，具水平层理，局部富含淤泥质。下部多为灰黄、黄色细粉砂，细砂夹粉土夹层。古河道带砂层多且厚，一般 1-3 层，单层厚度 10-20m，最厚者大于 30m。

项目区域地质分布见下图。

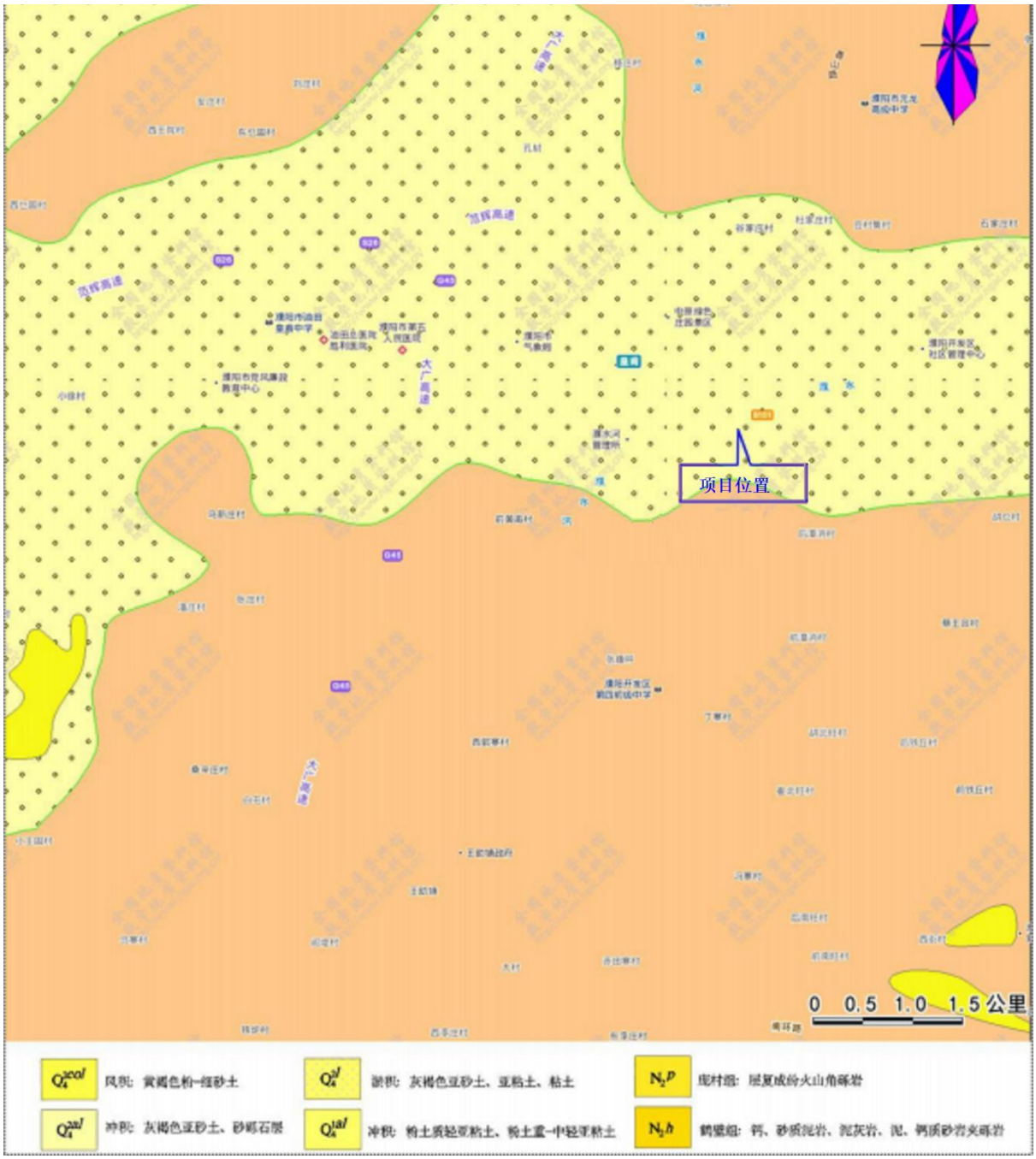


图 5.4-4 项目区域地质分布图

5.4.4.5 区域水文地质条件

（1）地下水类型

调查区地处华北拗陷南部，内黄隆起与东濮拗陷的过渡地带。随着华北平原的沉降而下降，形成了巨厚的新生界沉积物，一般厚度达 1000-1500m，其中第四系厚度在 350m。根据地下水赋存岩性特征划分，区内地下水类型属松散岩类孔隙水，地下水主要赋存于第四系（Qh）和新近系（N）沉积的粉细砂、细中砂地层中。按埋藏深度和水力特征可划分为浅层水和中深层水，浅层含水层岩组指埋藏在 50m 以浅的地下水，含

水层岩性主要为全新统（Q_4^{al}）黄河冲积的粉细砂层。按统一降深 5m 换算的涌水量进行富水性分区，其富水程度划分为强富水区（2000-3000m^3/d)、中等富水区(1000-2000m^3/d)和弱富水区(500-1000m^3/d)三个区域。

中深层含水层岩组系是指埋藏在 50-350m 之间地下水，含水层岩性主要为中更新统（Q_2^{al-pl}）、早更新统（Q_1^{al}）粉细砂、细中砂地层。按统一降深 15m 换算的涌水量 进行富水性分区，富水程度属水量丰富区（1000-3000m^3/d)。

（2）含水层组划分及富水性

①浅层水：

含水岩组主要由全新统（Q_4^{al}）、晚更新统（Q_3^{al}）上段黄河冲积成因的粉砂、粉细砂地层组成，局部可见中砂。在主流带颗粒较粗，厚度较大，质地较纯；泛流带颗粒稍细，厚度较薄。含水砂层顶板埋深 15-25m，底板埋深 35-50m，含水层厚度在古河道主流带较厚，一般 30m 左右，分别展布于濮阳县城和濮城一带，宽 10-20km；在泛流带较薄，一般 5-10m，局部小于 5m。

本区全新统原本有两层埋藏比较稳定的含水砂层，第一层较薄，顶板埋深 3-9m、底板埋深 5-13m 、厚 2-7m ，近年来随着开采强度的增大而逐步疏干；第二层一般厚 度大于 10m ，顶板埋深 15-25m，底板埋深 35-50m，这一较稳定的含水层就是本区 现状条件下浅层水的主要富集段。

该含水层组分为强富水区、中等富水区、弱富水区三个区。

A、强富水区：位于西北部的后范庄、孔村一带，为古河道带的上游地段。含水层岩性多为粉砂、细砂，降深 5m 单井出水量一般为 60-90m^3/h ，最大达 181.2m^3/h 。水化学类型一般为 HCO_3^-Ca·Mg 及 HCO_3^-Na·Ca·Mg 型水，矿化度 0.3-0.83g/L，属淡水。

B、中等富水区：分布于中部和内部，多沿极强富水区的外缘分布，一般为古河道带的漫滩区。含水层岩性为细砂及粉砂。单井出水量一般 40-90m^3/h。水化学类型多为 HCO_3^-Ca·Mg 及 HCO_3^-Na·Ca·Ma 型水，矿化度小于 1g/L ，属淡水。

C、弱富水区：位于黄甫、胡村、后漳消一带，一般为泛流平地和漫滩区。含水层岩性为细砂，一般厚 30-50m；单井出水量小于 40m^3/h 。水化学类型 HCO_3^-Ca·Mg 及 HCO_3^-Na·Ca·Mg 型水，矿化度均小于 1g/L，属淡水。

②中深层水：

中深层水各含水层(组)的砂层分布规律

第二含水层（组）：本层指 50-130m 左右深度内的含水层，地层时代相当于(Q3)，在全区均有分布，属黄河近代冲积物，物质来源于西南方向。在主流带地段砂层厚 30 余 m ，最厚达 39m。岩性以细砂、中砂为主夹有粉细砂透镜体，局部有粗砂。在泛流地带砂层厚度 20-30m，薄者 10m 左右，岩性以细砂、粉细砂为主夹粉砂透镜体，局部可见到中砂。各含水层顶板埋深一般在 50-70m，局部 80-90m。含水层底板埋深 70-100m，最深达 132m。

第三含水层（组）：本层是指 90-260m 深度内的含水层，地层时代相当于(Q_2)。本层在全区均有分布，属洪冲积物，另外可能还有冰水的堆积。含水层顶板埋深一般在 100-140m，含水层底板埋深 200-240m。在主流带含水砂层在 40m 以上，岩性以细砂、中细砂为主夹粉细砂透镜体，局部粗砂。在泛流带和泛流与主流的交接地带含水层厚度较薄 30-40m ，局部小于 30m。

第四含水层(组)：本层是指地层时代属于 Q_1 的含水层组，本层在全区普遍分布。从岩性上分析对比本层属河湖相沉积物，其物质来源于西部和西南部。含水砂层厚 20-30m，其岩性为中砂、中细砂和粉细砂，顶板埋深在 280-290m。

新近系含水层（组）：本层大致是在 350-600m 深度内，含水层顶板埋深 326-415m 左右，底板 471-532m 左右，厚度 49-72m 左右，含水层有 5-8 层组成，单井出水量 1484-2872t/d。本区虽在新近系地层中埋藏有一定厚度的含水砂层，赋存有一定的可开采地下水，但由于这些含水层埋藏较深，颗粒较细，补给条件差，资源不甚丰富，如果集中和大量开采，水位肯定急剧下降。只能作小型的供水水源和应急备用水源，不宜大量开采。

③中深层水富水性：

中深层水是指 50m 到 350 深度的地下水，富水性属水量丰富区(1000-3000m^3/d)。含水层主要由第二、三、四含水砂层组成，含水层总厚度在 30-40m，岩性以粉细砂、细中砂为主。各含水层(组)的上部均有较厚的亚粘土和粘土层阻隔，地下水属承压水。 含水层顶板埋深 60-80m 左右，渗透系数 8.31m/d（9.62×10^{-3}cm/s）。

（3）浅层与中深层水之间水力联系

从岩性上看，浅层、中深层含水岩组之间，分布有稳定的粉质粘土，厚度 12.0-15.20m ，平均厚度 13.8m ，浅层地下水与中深层地下水之间水力联系不密切。

项目区域水文地质分布见图 5.4-5。

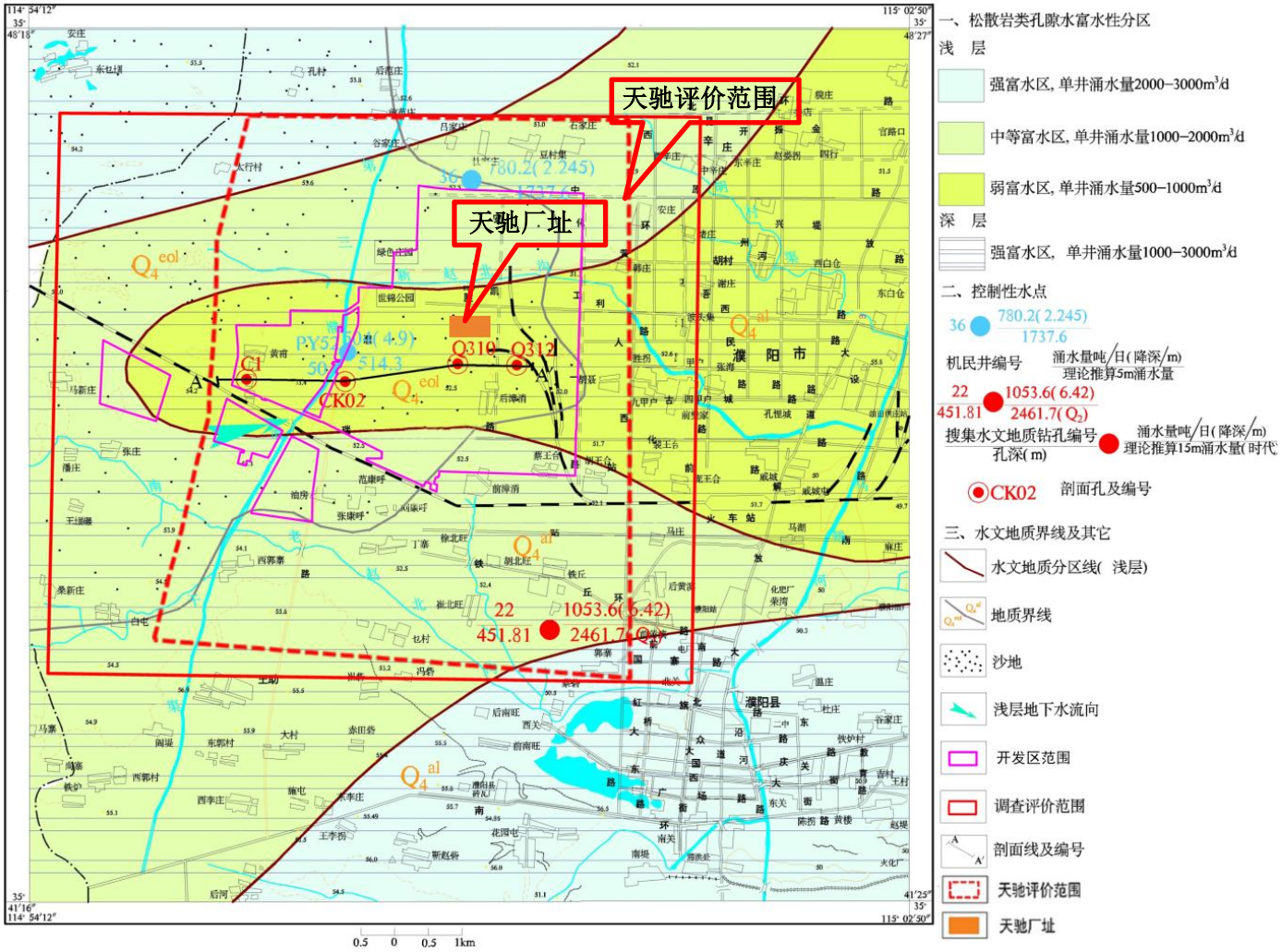


图 5.4-5 项目区域水文地质分布图

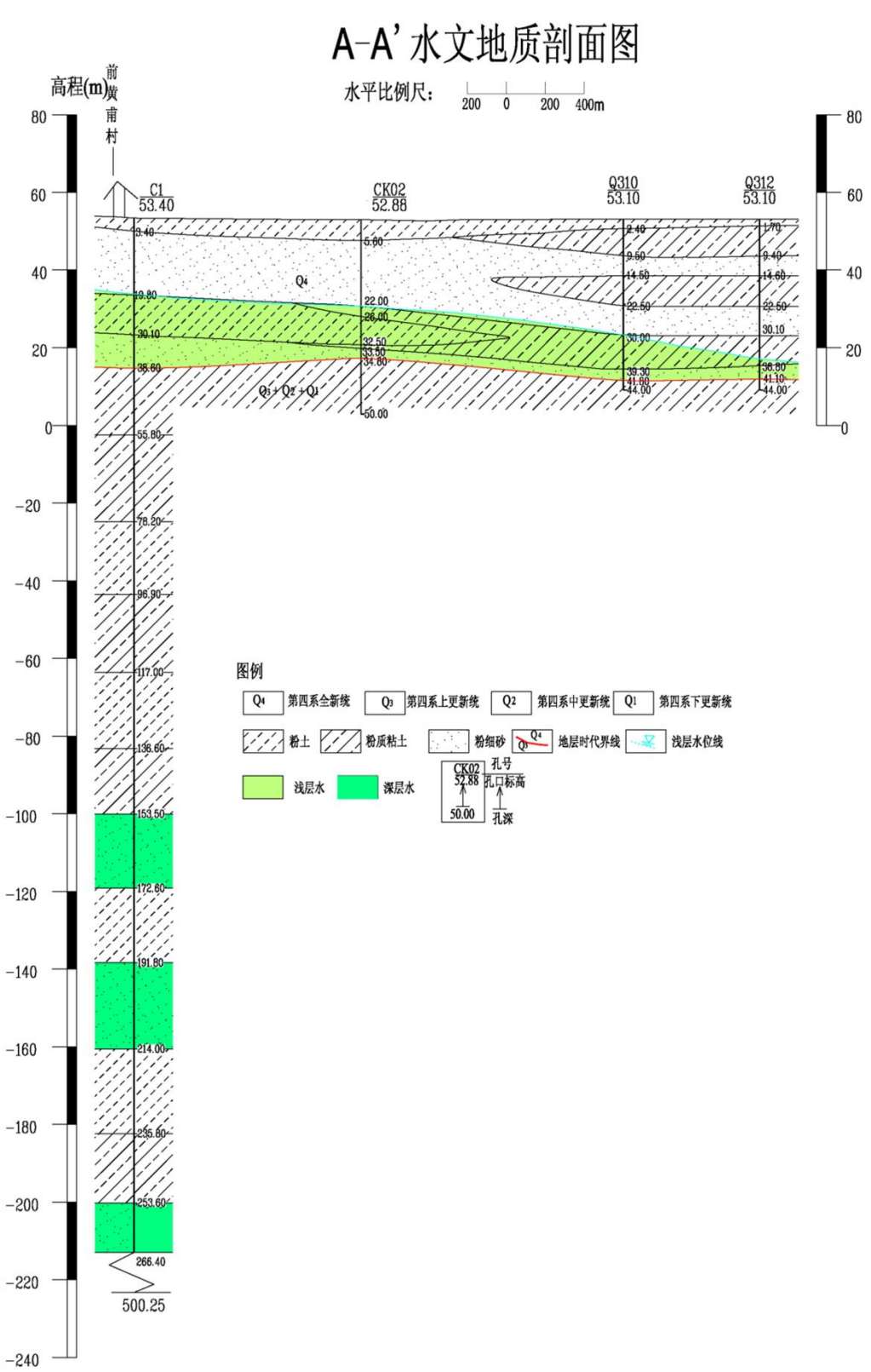


图 5.4-6 水文地质剖面图

5.4.4.6 区域地下水补、径、排条件

（1）浅层水地下水补径排特征

区内浅层地下水主要补给源有：大气降水入渗，地表水渗漏（第三濮清南干渠、濮水河及其它引水、排水渠渗漏），田间灌溉水回渗等。

排泄：主要有开采和侧向迳流。开采主要是城市工业及生活用水开采和农业灌溉开采及向下游的径流排泄。

调查区现状条件下地下水开采的主要途径是自备井供水、农业灌溉等，主要是浅层地下水。1984 年以前主要是农业开采，浅层地下水开采量较小。在市区并未形成漏斗。随着濮阳新市区建成，地下水开采量逐年增大，地下水位逐年下降，导致市区漏斗出现并逐年扩张。本次调查发现区内漏斗中心位于胡聂村、后漳消一带，漏斗的形成使周围地下水的流向发生变化，由漏斗外围向漏斗中心汇流。

径流：受本区地形地貌条件制约，总体由西向东方向径流，水力坡度 2.2‰-9.7‰。根据本次水文地质勘查绘制的地下水等水位线图，区内形成以后漳消、胡乜村为中心、形状较规则的椭圆形漏斗；西侧仍为古河道带高水位区，向东径流补给市区漏斗；漏斗区边沿水位标高 30.05m，中心水位标高 19.5m。

（2）中深层地下水补径排特征

补给：地下水水主要接受黄河冲积扇上游地下水的侧向径流补给；

排泄：主要是人工开采和向下游的径流排泄；

径流：地下水自西南向东北径流。

5.4.4.7 地下水流场特征

为掌握评价区地下水流场和流向，本次调查工作引用《濮阳经济技术开发区发展规划（2022～2035 年）环境影响报告书》中于 2023 年 1 月（枯水期）和 2023 年 8 月（丰水期）的地下水水位调查和统测数据及浅层地下水流场特征。

表 5.4-4 地下水水位调查统计表

编号	位置	坐标		水位埋深（m）	
		X	Y	丰水期	枯水期
J1	云腾建材水井	587887.197	3958881.966	23.73	24.29
J2	灌溉井	587231.909	3960448.718	22.35	22.95
J3	厂区南侧灌溉井	586230.675	3958110.274	22.13	22.74
J4	厂区南侧灌溉井	586520.408	3958094.184	21.84	22.39
J5	西油坊村灌溉井	586182.386	3957402.302	22.00	22.58
J6	灌溉井	585450.006	3957510.911	22.04	22.67
J7	灌溉井	585003.334	3957663.769	21.32	21.85
J8	前皇甫村南侧灌溉井	584782.010	3958234.974	20.98	21.04

J9	后皇甫村北侧灌溉井	585351.269	3960046.745	21.32	21.60
J10	前漳消村饮用水井	588618.425	3957513.194	21.87	22.40
J11	蔡王合村东侧灌溉井	589652.741	3957959.949	23.66	23.74
J12	胡王合村饮用水井	589956.452	3957596.503	25.03	25.10
J13	杜家庄村饮用水井	588339.347	3962303.582	23.16	23.20
J14	灌溉井	587839.273	3961436.805	22.54	23.12
J15	徐北旺村灌溉井	587698.801	3956477.865	21.60	22.09
J16	崔北旺村灌溉井	588694.412	3955805.021	21.65	22.21
J17	前铁丘村灌溉井	589846.929	3955835.730	22.66	23.21
J18	乜村灌溉井	585937.066	3955580.962	24.97	25.38
J19	西郭寨村灌溉井	583645.304	3955199.453	20.92	21.05
J20	张庄村灌溉井	582897.179	3958146.234	21.29	21.38
J21	灌溉井	582579.603	3957562.111	20.77	20.88
J22	灌溉井	582314.261	3959747.188	20.40	20.40
J23	灌溉井	582882.447	3962566.154	20.50	20.59
J24	后皇甫村饮用水井	584742.688	3959263.271	22.26	22.27
J25	灌溉井	583711.325	3958295.669	20.64	20.70
J26	厂区水井	586411.462	3958471.153	22.39	22.96
J27	润生煤厂东水井	587793.560	3960316.219	23.24	23.65
J28	启云建材水井	588573.407	3958553.257	24.62	24.64
J29	灌溉井	584795.869	3955641.882	22.78	23.02
J30	灌溉井	585764.840	3955074.891	23.82	24.17
J31	灌溉井	590874.216	3959176.190	24.53	23.96
J32	灌溉井	584148.551	3960031.521	20.47	20.53

1）丰水期流场特征

由图 5.4-7 丰水期浅层地下水等水位线图可知，调查评价区浅层地下水总体流向自西向东径流，自漏斗外围向漏斗中心流动。由于濮阳市区过量开采浅层地下水，形成了以工业区、胡乜村附近为中心、形状较规则的椭圆形漏斗。水力坡度 0.5‰～2.4‰。漏斗中心形成与市区工业区的迅速发展、附近地下水的超量开采有很大关系。

2）枯水期流场特征

由图 5.4-8 枯水期浅层地下水等水位线图可知，枯水期浅层地下水流向与丰水期流向基本一致，地下水自漏斗外围向漏斗中心流动，水力坡度 0.7‰～1.9‰。

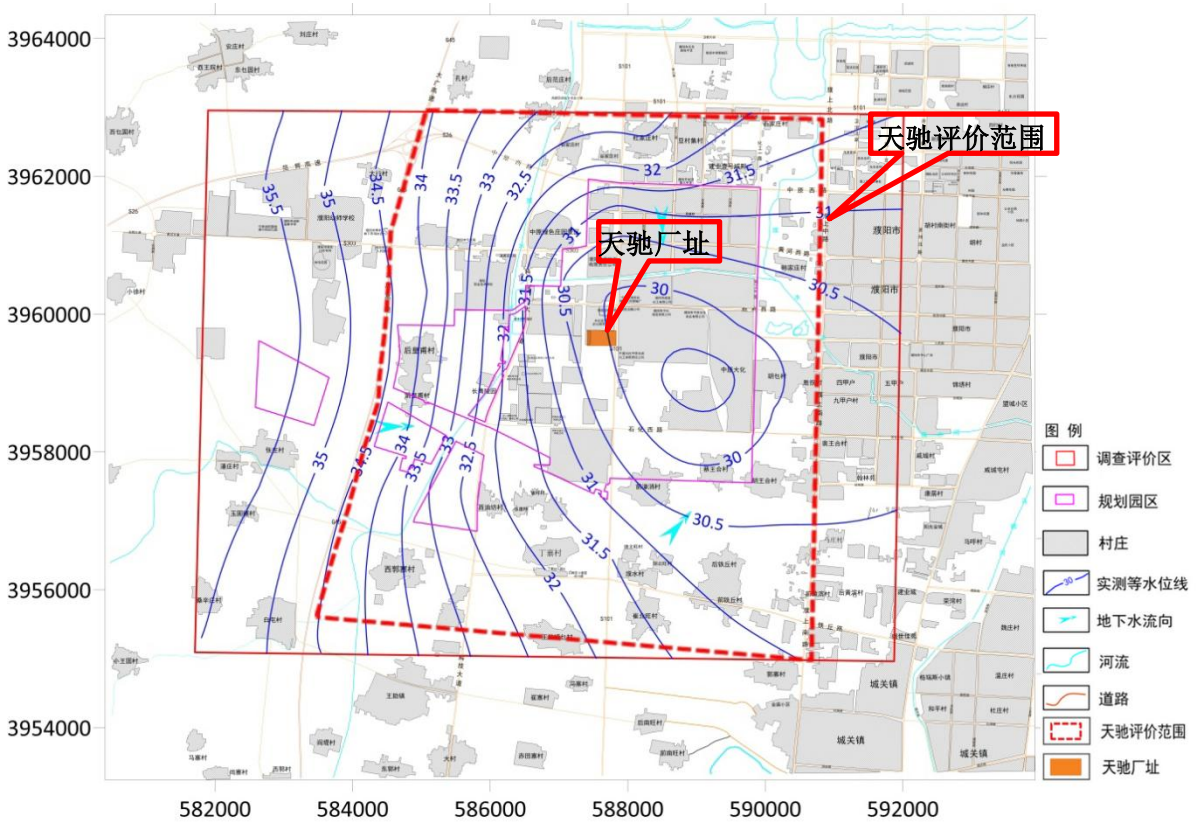


图 5.4-7 调查评价区丰水期浅层地下水等水位线图

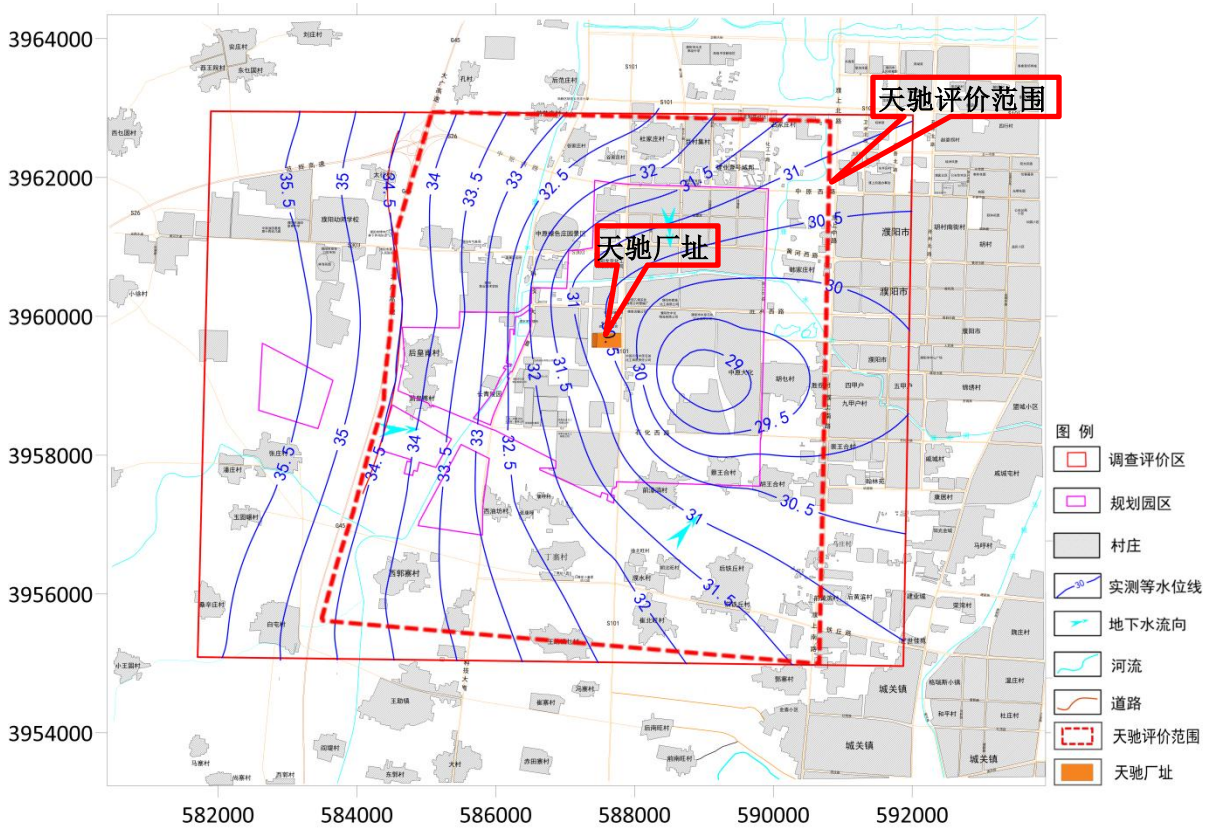


图 5.4-8 调查评价区枯水期浅层地下水等水位线图

5.4.4.8 地下水开发利用现状

调查评价区位于黄河下游冲积平原，处于黄河流域和海河流域。随着工农业和城市化的发展，水资源的需求日益增加，大量开采地下水。现状条件下，调查区内地下水开采的主要途径是集中供水、 自备井生活供水、农业灌溉等， 自备井开采方式为集中和分散两种开采方式。

（1）农业开采地下水现状

根据实地调查，调查评价区内灌溉井较多，主要分布在调查区西部和南部，灌溉井深 50m 以浅，水位埋深＞20m。75%灌溉保证率农作物用水量为 70m^3/亩。

（2）生活饮用开采地下水现状

生活用水分为城镇居民生活用水和农村生活用水。城镇居民生活用水主要通过李子园井群水源地和中原油田井群水源地集中供水。取水层位均为中深层地下水。

农村生活用水主要是各村自备井开采供水方式。取水层位为中深层地下水。据现状调查，区内前漳消村、前漳消村、后漳消、胡王合、胡乜村均属于集中式饮用水水源，供水人口＞1000 人，井深 80-300m 不等，水位埋深＞20m。

区内韩庄村、安庄村均属于分散式饮用水水源地，供水人口＜1000 人，井深 80-300m 不等，水位埋深＞20m。

（3）工业开采地下水现状

据野外调查访问，区内分布有多家工业企业，全区的工业用水多以开采浅层地下水为主。

5.4.4.9 环境水文地质问题

（1）地下水降落漏斗

浅层松散岩类孔隙水为区内主要供水水源， 由于多年来的大规模开采，破坏了地下水补径排条件，造成了地下水采补失调，在濮阳市区形成了降落漏斗。

根据《濮阳市地质环境监测报告》和《濮阳市地下水动态监测报告》等资料，1985 年以前，市区仅有少量的农业开采，水位埋深 7—8m，未出现降落漏斗；随着油田开发和工农业生产的迅速发展，地下水的开采量激增，开始出现降落漏斗，并逐年扩张；1991 年，降落漏斗已初具规模，36m 等水位线以下漏斗面积 7.8km^2，漏斗中心位于油田消防队一带，中心水位埋深 14.6m；1996 年，36m 等水位线以下漏斗面积 125km^2，漏斗中心位于油田消防队一带，中心水位埋深 20.5m；2000 年，36m 等水位线以下漏斗面积

170km^2，由于新市区的发展建设加快，漏斗中心向西移动，于 1998 年移至市农机公司一带，中心水位埋深 26.3m；2003 年枯水期漏斗面积已扩至 193km^2 左右；2006 年，漏斗中心移至西部工业区，最深水位为 27.68m；2007 年，36m 等水位线以下漏斗面积有所减少，为 167.83km^2；2008 年，36m 等水位线以下漏斗面积有所反弹，为 257.46km^2；2009 年，36m 等水位线以下漏斗面积有所减少，为 226. 14km^2；2010 年，36m 等水位线以下漏斗面积有所增加，为 319.55 km^2；2011 年 5 月，36m 等水位线以下漏斗面积有所减少，为 307.25km^2，2011 年 11 月，36m 等水位线以下漏斗面积为 275.39km^2，2012 年 5 月，与 2011 年同期相比面积有所减少，为 301.76km^2，2012 年 11 月，与去年同期相比面积有所增加，为 307.25km^2。

根据 2008 年至 2016 年工作区内浅层地下水水位变幅情况及漏斗中心水位变幅情况可知，漏斗边界由濮阳市污水厂挪至高新区第三中学附近，向西由化工路扩展至世锦公园附近，由石家庄向北扩展 750m 左右附近，由蔡王合向南延伸 250m 左右。由此可知漏斗中心进一步向西扩展，漏斗面积增大。

2008 年漏斗中心为花卉公司，埋深 30.04m，2016 年漏斗中心由花卉公司向西扩展至高新区第三中学附近，最大水位埋深为 29. 1m，漏斗中心向西扩展 500 米左右。漏斗整体向西南偏移，漏斗中心由东向西偏移 500 米左右，漏斗面积增大，中心水位略有下降。

对调查区内浅层地下水水位进行了统测，根据 2019 年 5 月和 2020 年 8 月浅层地下水等水位线图，调查区内已形成以王助乡后漳消、胡聂村为中心、形状较规则，漏斗中心水位埋深在丰水期和枯水期分别为 35.51m 和 36.35m，丰水期、枯水期 20m 等水位线闭合面积分别为 3.99km^2 和 5.88km^2。

（2）地下水开采引起的地面沉降

根据《河南省主要城市环境地质调查评价报告（濮阳市）》（河南省地调院，2009.06），根据历年监测资料，1993-2002 年漏斗面积以 2.6km^2/年的速度增大，中心水位平均每年下降 0.80m。地下水位的逐年大幅度下降，导致浅层土体孔隙水压力降低，颗粒有效应力增大，土体压缩，从而导致地面沉降的发生。

通过对濮阳市地下水位与地面沉降的分析，发现两者有以下关系：

地面沉降漏斗与浅层地下水位降落漏斗的分布基本一致，都以市电子材料厂-农机公司、市政府综合办公楼一带为中心。地面沉降幅度与地下水位降幅呈线性相关，也就

是说，濮阳市地面沉降的发生发展与地下水位降落漏斗有着密切联系，是其主要影响因素。

根据《河南省濮阳市城区地面沉降监测报告》预测结果可知：地面沉降将会进一步加大。首先，计算结果表明现状条件下，PS23 点的最终沉降量为 716.2mm，PS10 的最终沉降量为 592.5mm；而目前它们的沉降量仅为 55mm 和 18mm，分别为最终沉降量的 7.7%和 3.0%。这说明现状条件下仍有较大的发展空间，其次，浅层地下水的开采是监测区地面沉降的决定性因素，它的均衡情况决定了地面沉降发展趋势。另外，地下水水质情况也决定了未来地下水开采仍将以浅层水为主，上述情况决定了浅层地下水位将继续下降。

沉降量的差异（即不均匀性）将会更加明显。在不同地段，产生地面沉降的条件如粉土与粘性土厚度、地下水位降幅、建筑荷载的分部等有所不同，因此，随着地面沉降的发展，其不均匀性也将会更加明显。

5.4.5 场地水文地质特征

5.4.5.1 场地相对位置

项目场地位于濮阳市西部濮阳经济技术产业集聚区内，西距 G45 大广高速 2.8km，东侧紧邻濮水路，北侧紧邻胜利路，交通便利。

5.4.5.2 场地地形地貌

拟建项目场地地貌类型属于黄河下游冲积平原中的近期泛流平原，场地地形平坦，地势开阔。厂址内地质条件较好，无不良地质现象，拟建项目所在地地震基本烈度为 VII度。

5.4.5.3 场地地层岩性特征

本项目拟建厂区位于河南省众和环保科技有限公司东北侧约 976m，厂区属于平原地带，且两厂距离较近，位于同一调查评价范围内，中间无明显的水文地质单元分割线，故可视为两个厂区水文地质条件一致。本次地质勘探资料引用《河南省众和环保科技有限公司新建 15000m^3/a 废碱液综合处理环保工程项目》中地层资料，勘探孔柱状图见图 5.4-9 至 5.4-11，场地水文地质剖面图见 5.4-12。

根据地层岩性资料，厂址区 50m 勘探深度内主要由第四系全新统和上更新统粉土、粉质粘土、粉细砂组成，根据地基土物理性质和工程特性差异，在 50m 勘探范围内，自上而下分为 6 层，详述如下：

层①粉土（Q4al+pl）：褐黄色，中密，很湿，包含植物根，局部近粉砂，摇振反应中等，无光泽反应，干强度及韧性低；层底高程 48.87～51.79m，层底埋深 0.77～3.54m，层厚 0.77～3.54m，平均厚度 2.26m。

层②粉细砂（Q4）：黄色、灰色，中密-密实，湿，含云母、氧化铁、腐殖质，局部含姜石和粘土团块。层厚 3.35-17.0m，层底埋深 5.62-22.0m，场地内广泛分布。

层③粉质粘土（Q4）：灰黄色、黄褐色，可塑-硬塑，含氧化铁、碎贝壳、姜石，土质不均匀，局部有粉土夹层。层厚 7.5-12.4m，层底埋深 31.5-33.5m，场地内均有分布。

层③1 粉土（Q4）：褐黄色，稍湿，含云母、氧化铁、姜石及粘土团块。层厚 4.5-6.5m，层底埋深 31.5-32.5m。

层④粉细砂（Q4）：褐黄色，中密，含云母、氧化铁、姜石及腐殖质。层厚 1.3-3.0，层底埋深 34.8-36.0m，场地内广泛分布。

层⑤粉质粘土（Q3）：黄褐色，含云母、氧化铁、姜石及腐殖质。该层未揭穿，厚度大于 15.2m。

CK01 钻 孔 柱 状 图

工程名称	河南省众和环保科技有限公司新建15000m3/a废碱液综合处理环保工程环评水文地质勘察						
工程编号	003			钻孔编号	CK01		
孔口高程	52.95m	坐标	x = 315072.98m	开工日期		稳定水位深度	
孔口直径	127.00mm		y = 3960683.91m	竣工日期		测量水位日期	

地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:300	岩土名称及其特征	备注
①	Q_4	45.95	7.00	7.00		粉土：褐黄色，稍湿，含云母、氧化铁，上部含较多植物根系，局部有粉质粘土和粉砂夹层。	
②		30.95	22.00	15.00		粉细砂：褐黄色、灰黄色，稍密-中密，含云母、氧化铁、腐殖质，局部含姜石和粘土团块。	
③		25.95	27.00	5.00		粉质粘土：灰黄色、黄褐色，可塑-硬塑，含氧化铁、碎贝壳、姜石，土质不均匀，局部有粉土夹层。	
$③_1$		21.45	31.50	4.50		粉土：褐黄色，稍湿，含云母、氧化铁、姜石及粘土团块。	
③		19.95	33.00	1.50		粉质粘土：灰黄色、黄褐色，可塑-硬塑，含氧化铁、碎贝壳、姜石，土质不均匀，局部有粉土夹层。	
④		16.95	36.00	3.00			
⑤	Q_3	2.95	50.00	14.00		粉细砂：褐黄色，中密，含云母、氧化铁、姜石及腐殖质。 粉质粘土：黄褐色，含云母、氧化铁、姜石及腐殖质。	

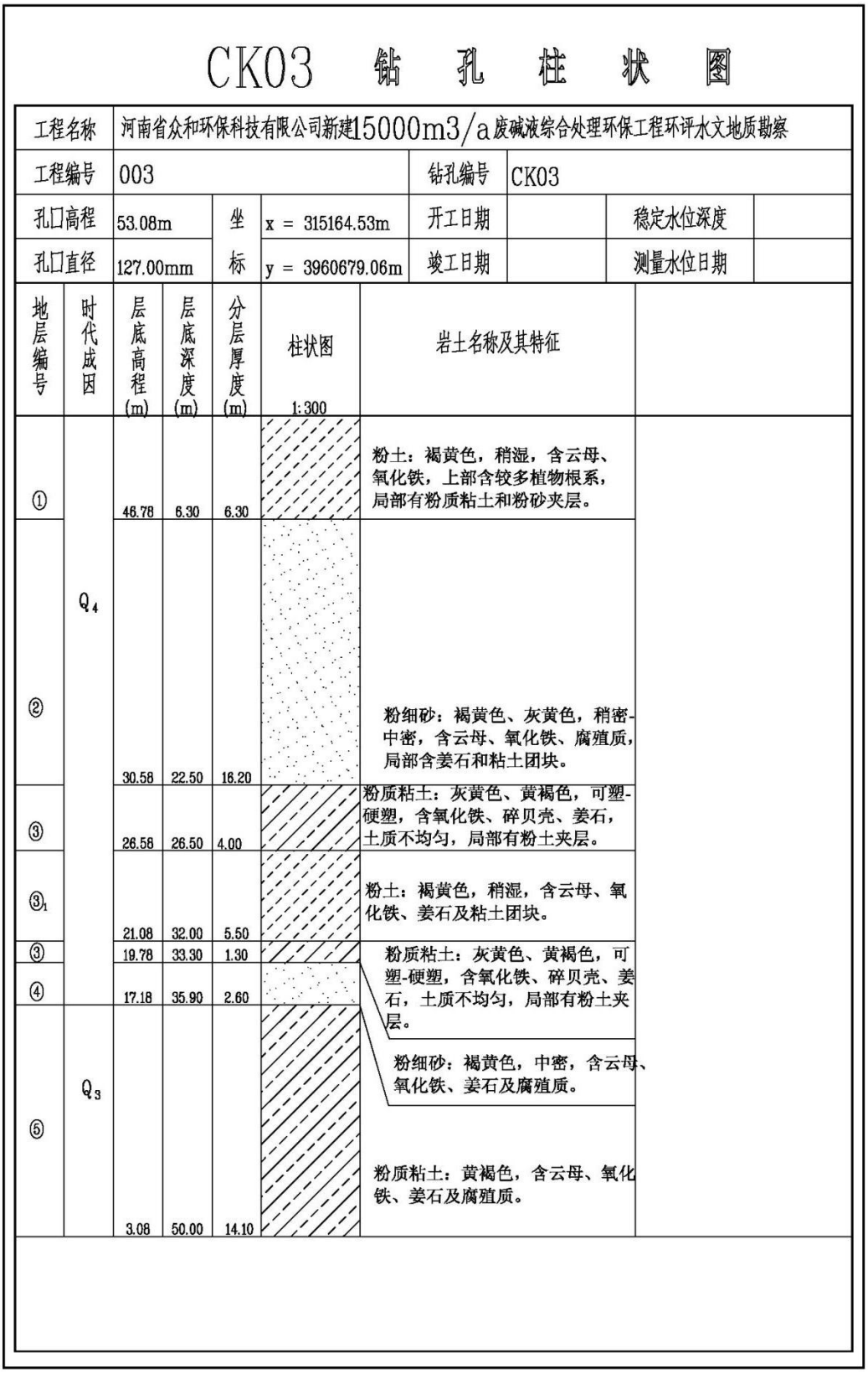
图 5.4-9 **CK01** 钻孔柱状图

CK02 钻 孔 柱 状 图

工程名称	河南省众和环保科技有限公司新建15000m3/a废碱液综合处理环保工程环评水文地质勘察						
工程编号	003			钻孔编号	CK02		
孔口高程	52.88m	坐标	x = 315120.17m	开工日期		稳定水位深度	
孔口直径	127.00mm		y = 3960681.32m	竣工日期		测量水位日期	

地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:300	岩土名称及其特征	备注
①	Q_4	47.28	5.60	5.60		粉土：褐黄色，稍湿，含云母、氧化铁，上部含较多植物根系，局部有粉质粘土和粉砂夹层。	
②		30.88	22.00	17.80		粉细砂：褐黄色、灰黄色，稍密-中密，含云母、氧化铁、腐殖质，局部含姜石和粘土团块。	
③		26.88	26.00	4.00		粉质粘土：灰黄色、黄褐色，可塑-硬塑，含氧化铁、碎贝壳、姜石，土质不均匀，局部有粉土夹层。	
$③_1$		20.38	32.50	4.50		粉土：褐黄色，稍湿，含云母、氧化铁、姜石及粘土团块。	
③		19.38	33.50	1.50		粉质粘土：灰黄色、黄褐色，可塑-硬塑，含氧化铁、碎贝壳、姜石，土质不均匀，局部有粉土夹层。	
④		18.08	34.80	1.30			
⑤	Q_3	2.95	50.00	15.20		粉细砂：褐黄色，中密，含云母、氧化铁、姜石及腐殖质。 粉质粘土：黄褐色，含云母、氧化铁、姜石及腐殖质。	

图 5.4-10　**CK02** 钻孔柱状图



CK03 钻 孔 柱 状 图

工程名称	河南省众和环保科技有限公司新建15000m3/a废碱液综合处理环保工程环评水文地质勘察						
工程编号	003			钻孔编号	CK03		
孔口高程	53.08m	坐标	x = 315164.53m	开工日期		稳定水位深度	
孔口直径	127.00mm		y = 3960679.06m	竣工日期		测量水位日期	

地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:300	岩土名称及其特征
①	Q_4	46.78	6.30	6.30		粉土：褐黄色，稍湿，含云母、氧化铁，上部含较多植物根系，局部有粉质粘土和粉砂夹层。
②		30.58	22.50	16.20		粉细砂：褐黄色、灰黄色，稍密-中密，含云母、氧化铁、腐殖质，局部含姜石和粘土团块。
③		26.58	26.50	4.00		粉质粘土：灰黄色、黄褐色，可塑-硬塑，含氧化铁、碎贝壳、姜石，土质不均匀，局部有粉土夹层。
$③_1$		21.08	32.00	5.50		粉土：褐黄色，稍湿，含云母、氧化铁、姜石及粘土团块。
③		19.78	33.30	1.30		粉质粘土：灰黄色、黄褐色，可塑-硬塑，含氧化铁、碎贝壳、姜石，土质不均匀，局部有粉土夹层。
④		17.18	35.90	2.60		粉细砂：褐黄色，中密，含云母、氧化铁、姜石及腐殖质。
⑤	Q_3	3.08	50.00	14.10		粉质粘土：黄褐色，含云母、氧化铁、姜石及腐殖质。

图 5.4-11　**CK03** 钻孔柱状图

5.4.5.4 场地水文地质特征

（1）包气带的分布及特征

包气带是地下含水层的天然保护层，是地表污染物质进入含水层的垂直过渡带。污染物质进入包气带便与周围介质发生物理化学生物化学等作用，其作用时间越长越充分，包气带净化能力越强。包气带岩土对污染物质吸附能力大小与岩石颗粒大小及比表面积有关，通常粘性土大于砂性土。

依据水文地质及相邻场地工程地质勘察资料，厂址区 50m 勘探深度范围内的地层分布主要为层①粉土、层②粉细砂、层③粉质粘土、层③1 粉土、层④粉细砂、层⑤粉质粘土组成，包气带为层①粉土、层②粉细砂、层③粉质粘土，其中场地基础之下第一岩土层为层①粉土，连续稳定分布。包气带各层岩性特征分述如下：

层①粉土（Q_4）：褐黄色，稍湿，含云母、氧化铁，上部含较多植物根系，局部有粉质粘土和粉砂夹层。层厚 4.0-7.0m，层底埋深 4.0-7.0m，场地内广泛分布。

层②粉细砂（Q_4）：褐黄色、灰黄色，稍密- 中密，含云母、氧化铁、腐殖质，局部含姜石和粘土团块。层厚 15.0-17.0m，层底埋深 21.0-22.0m，场地内广泛分布。

层③粉质粘土（Q_4）：灰黄色、黄褐色，可塑-硬塑，含氧化铁、碎贝壳、姜石，土质不均匀，局部有粉土夹层。层厚 7.5-12.4m ，层底埋深 31.5-33.5m，场地内均有分布。

根据华龙香料双环渗水实验，厂址区域粉土的垂向渗透系数最大为 4.38×10^{-4}cm/s，最小为 4.03×10^{-4}cm/s。参照包气带防污性能分级标准，厂区第四系覆盖层垂向渗透系数小于 1×10^{-4}cm/s。防污能力“弱”。

（2）含水层的分布及特征

项目场地浅层地下水厂址区浅层地下水属松散岩类孔隙水，浅层地下水含水层为层②粉细砂、层③粉质粘土、层③$_1$ 粉土、层④粉细砂组成，单层厚度 1.30-12.40m，总厚 12.4-14.0m，层底板埋深 34.8-36.0m。

根据项目场地东北约 650m 的 PY52 开采井现场抽水试验资料，厂址区 4.9m 降深，出水量 504m^3/d，换算成 5m 降深单井涌水量为 514.3m^3/d，富水性弱。

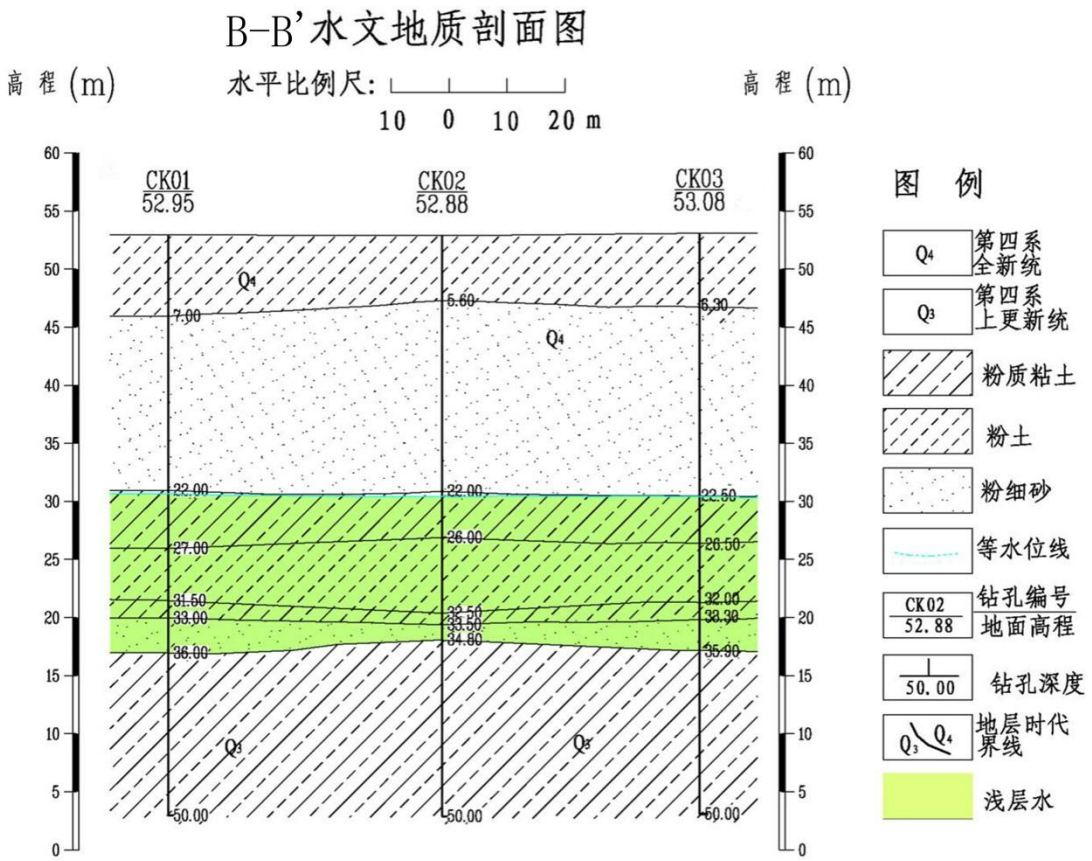


图 5.4-12　场地水文地质剖面图 B-B

（3）隔水层的分布及特征

层⑤粉质粘土厚度大于 14.2m，透水性弱，在区内广泛分布，可作为浅层水和中深层水之间隔水层，浅层水与中深层水之间水力联系不密切。

（4）地下水补给、径流、排泄条件

厂址区浅层地下水的主要补给来源为侧向径流补给、农田灌溉水回渗补给、大气降水以及河渠渗漏补给。

由浅层地下水等水位线图可知，厂址区浅层地下水自西向东方向径流，枯水期水力坡度 2.47‰左右，丰水期水力坡度 3.76‰左右。

浅层地下水的排泄途径为人工开采和径流排泄。

（5）地下水动态特征

调查区地处半干旱区，2 月份为濮阳冬灌期，水位下降最明显；3 月份开始水位缓慢上升；7 月为用水高峰，水位开始下降，受 7-8 月降雨影响，地下水接受大气降水补给作用时间滞后，浅层地下水自 9 月份水位开始回升，达到年内的最高值，之后开始缓

慢下降。

5.4.5.5 水文地质试验

（1）渗水试验

通过钻探资料分析包气带岩性、厚度和连续性特征，通过试坑渗水试验测试包气带渗透性能，综合分析包气带的天然防渗性能，为地下水污染防止措施的设计提供科学依据。

1）试验点位置

该项目区包气带岩性与河南众和环保科技有限公司包气带岩性相同，都是粉土，因此本次渗水试验直接引用河南众和环保科技有限公司新建15000m^3/a废碱液综合处理环保工程项目区包气带渗水试验结果。

按照项目要求，河南众和环保科技有限公司对项目区可能存在污染地下水可能的项目区进行渗水试验，共完成2组渗水试验，分别对每组渗水试验进行计算得到每个场地的包气带渗透系数。试验点基本情况见下表。

表5.4-5双环渗水试验点基本情况表

位置	编号	坐标		包气带岩性特征
		X	Y	
厂址区	CS01	315146.15	3960703.20	层①粉土
	CS02	315164.00	3960702.10	层①粉土

2）试验结果

场地包气带双环渗水试验计算结果见下表。

表5.4-6 试坑双环渗水试验成果计算表

试验编号	F(cm^2)	H(cm)	Z(cm)	Ha(cm)	Q(L/min)	K(cm/s)	
						计算值	平均值
CS01	490.625	10	48	100	2.67E-02	4.03E-04	4.20E-04
CS02			50	100	2.83E-02	4.38E-04	

（2）抽水试验

1）据《河南省众和环保科技有限公司新建15000m^3/a废碱液综合处理环保工程环境影响评价地下水专题报告》资料，PY52井位于众和环保科技有限公司东北侧约1.6km，位于该项目厂址东北约650m，地貌上属于黄河下游冲积平原中的近期泛流平原，地下水类型为松散岩类孔隙水。

该钻井所处的地貌类型、含水岩组、含水层岩性与本项目厂区一致，其抽水试验获

得的渗透系数，可作为本项目场地地下水的渗透系数。

该井进行了单孔稳定流抽水试验，抽水试验持续 10h，出水量为 21m³/h，稳定降深 4.9m；停抽后观测水位恢复，直到水位基本恢复到初始水位，停止观测，水位恢复观测时间 5h。

2）试验结果

本次抽水试验采用潜水完整井 Dupuit 公式求取水文地质参数：

$$K = \frac{0.732Q}{(2H-S)S}\ln\frac{R}{r}$$

$$R = 2S\sqrt{HK}$$

式中： K—含水层渗透系数 (m/d)；

Q—抽水井流量 (m^3/d)；

S—抽水井中水位降深 (m)；

H—含水层厚度 (m)；

R—影响半径 (m)；

r—抽水井半径 (m)。

表 5.4-7 单孔稳定流抽水试验成果表

编号	井半径（m）	涌水量（m^3/d）	含水层厚度（m）	降深（m）	渗透系数（m/d）	影响半径（m）
PY52	0.30	504	16.45	4.9	6.84	103.9

由上表可知，项目场地渗透系数 6.84m/d，影响半径为 103.9m。

5.4.5.6 包气带特征及防污性能

（1）包气带岩性特征

依据水文地质及场地工程地质勘察资料，厂址区 50m 勘探深度范围内的地层分布主要为层①粉土、层②粉细砂、层③粉质粘土、层③1 粉土、层④粉细砂、层⑤粉质粘土组成，包气带为层①粉土、层②粉细砂、层③粉质粘土，其中场地基础之下第一岩土层为层①粉土，连续稳定分布。包气带各层岩性特征分述如下：

层①粉土（Q_4）：褐黄色，稍湿，含云母、氧化铁，上部含较多植物根系，局部有粉质粘土和粉砂夹层。层厚 4.0-7.0m，层底埋深 4.0-7.0m，场地内广泛分布。

层②粉细砂（Q_4）：褐黄色、灰黄色，稍密-中密，含云母、氧化铁、腐殖质，局部含姜石和粘土团块。层厚 15.0-17.0m，层底埋深 21.0-22.0m，场地内广泛分布。

层③粉质粘土（Q_4）：灰黄色、黄褐色，可塑-硬塑，含氧化铁、碎贝壳、姜石，

土质不均匀，局部有粉土夹层。层厚 7.5-12.4m，层底埋深 31.5-33.5m，场地内均有分布。

（2）包气带防污性能

建设项目场地的包气带防污性能按包气带中岩（土）层的分布情况分为弱、中、强三级，分类原则见下表。

表 5.4-8 包气带防污性能分类

分级	包气带岩土的渗透性能
强	岩(土)层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 K≤10-6cm/s，且分布连续、稳定
中	岩(土)层单层厚度 0.5m≤Mb < 1.0m，渗透系数 K≤10-6cm/s，且分布连续、稳定 岩(土)层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 10-6 < K ≤10-4cm/s，且分布连续、稳定
弱	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件

注：（引自环境影响评价技术导则 地下水环境）（HJ610-2016）表 6 天然包气带防污性能分级参照表）

包气带为层①粉土、层②粉细砂、层③粉质粘土，其中场地基础之下第一岩土层为层①粉土，单层厚度 4.0-7.00m，连续稳定分布。根据包气带渗水试验结果，层①粉土垂直渗透系数在 4.03×10-4cm/s～4.38×10-4cm/s 之间，平均值为 4.20×10-4cm/s。

依据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ 610-2016），厂址区包气带防污染性能属“弱”。

5.4.6 地下水污染模拟预测

5.4.6.1 模拟模型

地下水溶质运移数学模型应包括水流模型和溶质运移模型两部分。

（1）地下水流模型

三维、非均质、各向异性的层流、非稳定潜水模型为：

$$\mu_s \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x}\left(K_x \frac{\partial h}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(K_y \frac{\partial h}{\partial y}\right) + \frac{\partial}{\partial z}\left(K_z \frac{\partial h}{\partial z}\right) + W \text{ 控制方程}$$

$$h(x, y, z, t) = h_0(x, y, z)(x, y, z) \in \Omega, t = 0 \text{ 初始条件}$$

$$h(x, y, z, t)|_{\Gamma_1} = h(x, y, z, t) \text{ 第一类边界}$$

$$k \frac{\partial h}{\partial \vec{n}}|_{\Gamma_1} = q(x, y, z, t) \text{ 第二类边界}$$

式中：

μ—贮水率，1/m；

h—水位，m；

Kx，Ky，Kz—分别为x，y，z 方向上的渗透系数，m/d；

t—时间，d；

W—源汇项，m^3/d。

h—已知水位分布；

Ω—模型

Γ1一类边界；

h(x,y,z,t)— 一类边界上的已知水位函数。模拟区。

Γ2—二类边界；

k—三维空间上的渗透系数张量；

n—边界Γ2的外法线方向；

q(x，y，z，t)—二类边界上已知流量函数。

（2）溶质运移模型

不考虑污染物在含水层中的吸附、交换、挥发、生物化学反应，地下水中溶质运移的数学模型可表示为：

$$n_e\frac{\partial C}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x_i}\left[nD_{ij}\frac{\partial C}{\partial x_j}\right]-\frac{\partial h}{\partial x_i}(nCV_i)\pm C'W$$

式中：

αijmn—含水层的弥散度；

Vm，Vn—分别为 m 和 n 方向上的速度分量；

v｜—速度模；

C—模拟污染质的浓度（mg/L）；

ne—有效孔隙度；

t－时间（d）；

C′—模拟污染质的源汇浓度（mg/L）；

W—源汇单位面积上的通量；

V i—渗流速度（m/d）；

C′ —源汇的污染质浓度（mg/L）。

以上模型的选择基于以下理由：

①有机污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存

在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染物总量减少，运移扩散速度减慢。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在困难；

②假设污染物质在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染物质。保守型污染物质的运移只考虑对流、弥散作用。在国际上有很多用保守型污染物质作为模拟因子进行环境质量评价的成功实例；

联合求解水流方程和溶质运移方程就可得到污染物质的空间分布。

（3）应用软件

对于上述数学控制方程的求解，采用地下水模拟软件 VisualMODFLOW Flex 5.1 CN 进行计算。VisualMODFLOW Flex 5.1 CN(2019 年发行)是目前国际上最先进的综合性的地下水模拟软件包，由 MODFLOW、MODPATH、MT3D、FEMWATER、PEST、MAP、等模块组成的可视化三维地下水模拟软件包；可进行水流模拟、溶质运移模拟、反应运移模拟；建立三维地层实体，从而可以综合考虑到各种复杂水文地质条件，给模拟者带来极大的方便，同时也有效的提高了模拟的仿真度。VisualMODFLOWFlex5.1CN 在美国和世界其它国家得到广泛应用。VisualMODFLOW Flex 5.1 CN 系统中所包含的 MODFLOW 模块可构建三维有限差分地下水流模型，是由美国地质调查局（USGS）于 80 年开发出的一套专门用于模拟孔隙介质中地下水流动的工具。自问世以来，MODFLOW 已经在学术研究、环境保护、水资源利用等相关领域内得到了广泛的应用。

（4）水流数值模型的建立

水文地质概念模型是把含水层实际的边界性质、内部结构、渗透性质、水力特征和补给排泄等条件进行概化，便于进行数学与物理模拟。水文地质概念模型是对地下水系统的科学概化，是为了适应数学模型的要求而对复杂实际系统的一种近似处理，是地下水系统模拟的基础。它把研究对象作为一个有机的整体，综合各种信息，集多学科的研究成果，以地质为基础，根据系统工程技术的要求概化而成。水文地质概念模型的核心要素是边界条件、内部结构和地下水流态，通过对研究区的岩性构造、水动力场、水化学场的分析，可以确定概念模型的要素。

（5）模型结构

根据项目地下水评价区水文地质结构，本项目地下水模拟模型结构分为三层，自上而下分别为浅层含水层、弱透水层（隔离层）及中层承压水含水层。

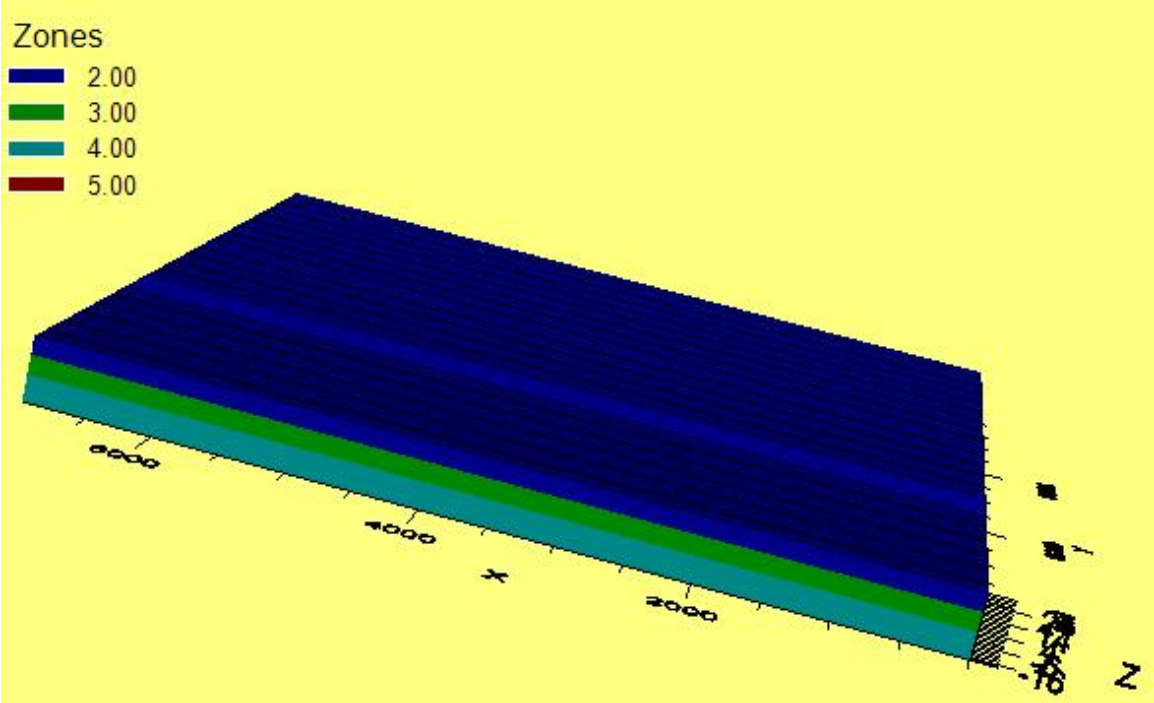


图 5.4-13 预测模型结构图

（6）边界条件

模型的边界条件复杂，模型西边界、东边界依据地下水概化为定水头边界（流量边界），南及北边界依据地下水流向设置为零流量边界。

（7）水文参数

①地下水流动模型参数

地下水流动模型参数包括含水层介质水平渗透系数、垂向渗透系数，给水度以及降雨入渗补给系数和潜水蒸发系数。为了较准确地刻画评价区水文地质条件，模型中参数的确定主要依据水文地质手册，并结合项目所在地区域水文地质实验情况，以及各种参数常用的经验值，得到初步含水层参数值。

本次模型中，根据含水层的不同，对模型中渗透系数进行分区，根据水文地质资料及现场野外调查，模型自上而下为浅层第四系孔隙含水层、亚粘土弱透水层以及深层第四系孔隙含水层。具体参数值参照已有的水文地质资料以及经验数据进行设置。

②地下水溶质运移模型参数

地下水溶质运移模型参数主要包括弥散系数、有效孔隙度和岩土密度。有效孔隙度根据勘察的实测的孔隙率数据确定，岩土密度根据勘察的实测数据确定。弥散系数的确定相对比较困难。

通常空隙介质中的弥散度随着溶质运移距离的增加而加大，这种现象称之为水动力

弥散尺度效应。其具体表现为：野外弥散试验所求出的弥散度远远大于在实验室所测出的值，相差可达 4-5 个数量级；即使是同一含水层，溶质运移距离越大，所计算出的弥散度也越大。因此，即使是进行野外或室内弥散试验也难以获得准确的弥散系数。因此，模型中参考前人的研究成果，即弥散度αL 与基准尺度 Ls 的双对数 lgαL—lgLs 分布（见图 5.4-14），基准尺度 Ls 是指研究区大小的度量，一般用溶质运移到观测孔的最大距离表示，或用研究区的近似最大内径长度代替。本项目从保守角度考虑 Ls 选 1000m，则αL=10。

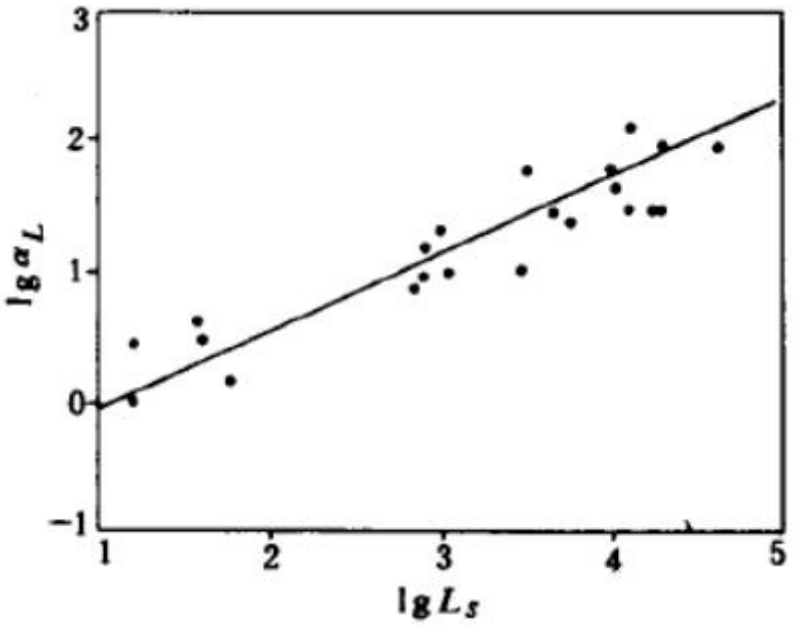


图 5.4-14 孔隙介质数值模型的 lgαL—lgLs 图

表 5.4-9 潜水含水层水文地质参数（细砂）

渗透系数 k(m/d)	纵向弥散度 αL（m）	贮水系数 S（1/m）	给水度 μ	有效孔隙率 ne	总孔隙度 n
6.84	10	1E-05	0.16	0.27	0.3

（8）模型验证

模拟区地下水等水位线和流场平面图如下图所示，从流场图来看，模型所建立的地下水流场也较好地反映了评价区地下水的补、径、排关系。地下水主要接受大气降水补给，总体流向自东南向西北。根据模型水位观测井，模型计算值所得水位与实际水位观测均值相对比，可得如下图所示的对比结果。图中可以看出观测孔模拟水位与实际水位差均位 95%以内的置信区间。因此，模型计算结果与实际观测值基本相符，这说明建立的模型是可行的。模型在被用于污染物迁移模拟的情况下，预测模型所提供的仅是一个污染物迁移的区间范围。鉴于此种考虑，该模型的可以满足要求。

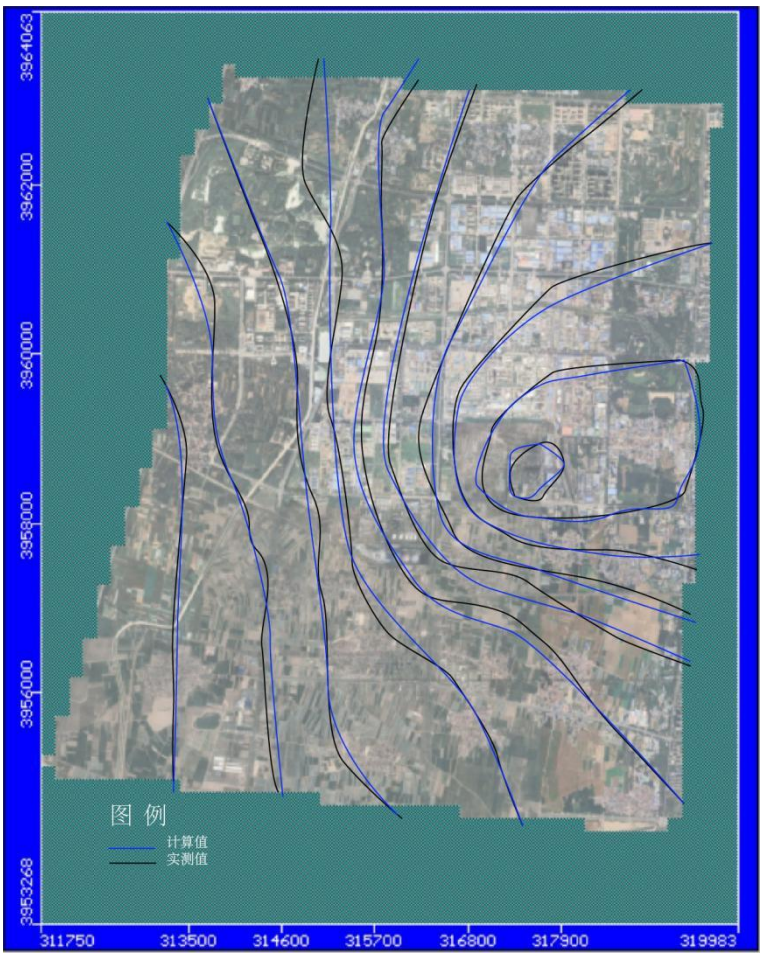


图 5.4-15 模拟区地下水等水位线和流场拟合图

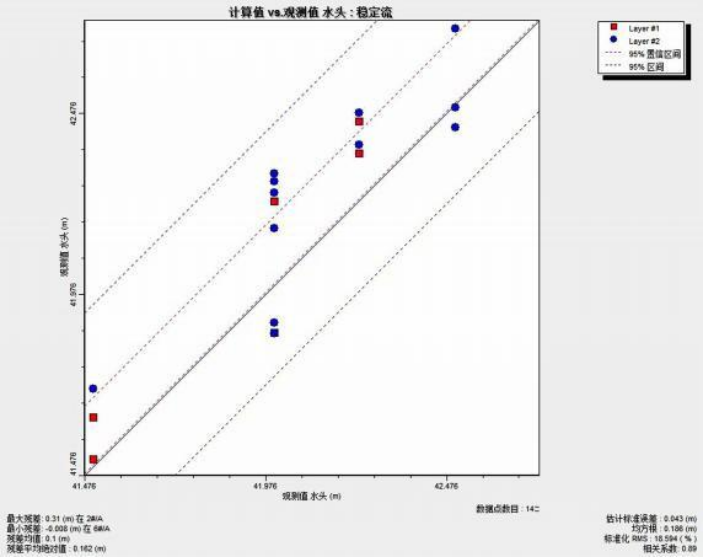


图 5.4-16 观测井水位校验图

5.4.6.2 预测情景

1）正常工况

正常工况下，按照项目设计报告，项目建设均按照《危险废物贮存污染控制标准》

（GB18597-2023）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等相关规范的要求进行防渗处理，各生产环节按照设计参数运行，地下水可能的污染来源为各储槽的跑冒漏滴。正常工况下污水处理站调节池采取严格防渗措施，污染源从源头上可以得到控制，污染物不会渗漏进入地下造成污染。本次模拟预测情景主要针对非正常工况进行设定。

2）非正常工况

在生产运行期间，只有在污水处理建（构）筑物或各类废污水收集管网出现破损、污水或者生产原料发生跑、冒、滴、漏的非正常工况下，如处理不当，污染物可能下渗影响地下水。

生产过程中产生的废水均汇集于调节池，根据地下水环境影响识别，污水处理站调节池污染物浓度最大，因此本次主要选取调节池进行预测评价，预测范围为整个地下水评价范围。本次预测的渗漏点就设定为污水处理站调节池的底部破损渗漏，特征污染物选择耗氧量（COD_{Mn}）、硫化物、甲苯。

5.4.6.3 预测源强设定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的源强预测要求，项目污水渗漏量按最大允许渗漏量 2L/(m^2•d)计算。根据调节池参数Ø4.5*6.3m，底面积约为 15.9m^2，非正常状况下，取泄漏面积的 5%，取满水试验允许渗漏量的 10 倍作为渗漏量，假设泄漏量全部通过包气带进入地下水，且持续渗漏 90 天，泄漏量为 0.0159m^3/d。

调节池防渗发生事故的情况下，调节池泄露位置的污染物源强见下表

表 5.4-10　　污染物渗漏（泄漏） 情况一览表

源强编号	泄漏位置	特征污染物	污染物浓度（mg/L）	单位时间污染物注入质量（kg/d）	泄漏特征
1	污水处理调节池破损	COD_{Mn}	3797	0.06	持续
2		硫化物	183.2	0.0029	持续
3		甲苯	366.42	0.0058	持续
注：根据《高锰酸盐指数与化学需氧量相关关系探讨》（1008-8059（2010）06-0022-03），《地表水高锰酸盐指数与化学需氧量相关关系研究》(1673-1212.2011.09.029)等文章，均指出 CODCr 法与 CODMn 法测定值有显著的正相关关系，以前者拟合的一元线性回归方程为 Y=4.76X+2.61，相关系数为 0.9522，相关性较高，因此折算成 COD_{Mn}（耗氧量）浓度为 3797mg/L。					

5.4.6.4 预测时段

结合工程特征与环境特征，预测污染发生 100d、1000d 及 10a（3650d）时三个时间节点污染物迁移情况，重点预测对地下水环境保护目标的影响。分别以影响范围、超标范围、最大影响距离表述污染状况，其中影响范围指预测结果大于检出限的范围，超

标范围指预测结果大于标准限值的范围，最大影响距离指大于检出限范围的污染运移的最大距离。

5.4.6.5 预测因子的标准限值

污染物对地下水污染程度以检出范围、超标范围、最大检出距离和最大超标距离来衡量。地下水环境影响预测结果中，污染物浓度高出检出限的范围称为检出范围，对应的下游最远影响距离称为最大检出距离；污染物浓度高出标准限值的范围称为超标范围，对应的下游最远污染距离称为最大超标距离；当预测结果小于检出限时则视同对地下水环境几乎没有影响。

标准限值参照《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类，污染物的检出下限值参照常规仪器检测下限。各特征污染物的标准限值和检出限值如下表所示。

表 5.4-11　模型特征污染物污染标准和检出限值

特征污染物	检出下限值（mg/L）	标准限值（mg/L）	参照标准
耗氧量	<0.5	≤3.0	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
硫化物	<0.003	≤0.02	
甲苯	<0.002	≤0.7	
注：利用检出限值主要是为了确定污染物的影响范围，即一旦检出就认为受到污染物的影响。			

5.4.7 地下水环境影响预测结论

（1）耗氧量

根据预测结果，在最不利条件下，污染物耗氧量沿地下水径流方向下游运移，在100d 时，预测最高浓度 36.5mg/L，污染物向下游迁移最大检出距离为 14m，检出范围402m²，超标面积 16m²，超标范围未出厂界；至 1000 天时，预测最高浓度为 22.2mg/L，污染物下游迁移最大检出距离为 58m，检出面积 1471m²，超标面积 82m²，超标范围未出厂界；3650d 时，预测最高浓度为 7.2mg/L，污染物向下游迁移最大检出距离为 112m，检出范围 4940m²，超标面积 221m²，超标范围未出厂界。可以看出，污染物的泄露对厂区内地下水水质产生一定影响，但超标范围未出厂界,预测结果可以接受。预测结果见下图。

图 5.4-17 耗氧量 100 天

图 5.4-18 耗氧量 1000 天

图 5.4-19 耗氧量 3650 天

（2）硫化物

根据预测结果，在最不利条件下，污染物硫化物沿地下水径流方向下游运移，在100d 时，预测最高浓度 2.2mg/L，污染物向下游最大检出距离为 7m，检出面积 12m²，超标面积 5m²，超标范围未出厂界；至 1000 天时，预测最高浓度为 0.6mg/L，污染物向下游最大检出距离为 42m，检出面积 2151m²，预测结果不超标；3650d 时，预测最高浓度为 0.3mg/L，污染物向下游最大检出距离为 102m，检出面积 8687m²，预测结果不超标。可以看出，污染物的泄露对厂区内地下水水质产生一定影响，但超标范围未出厂界,预测结果可以接受。预测结果见下图。

图 5.4-20 硫化物 100 天

图 5.4-21 硫化物 1000 天

图 5.4-22 硫化物 3650 天

（3）甲苯

根据预测结果，在最不利条件下，污染物甲苯沿地下水径流方向下游运移，在 100d 时，预测最高浓度 3.1mg/L，污染物向下游最大检出距离为 8m，检出面积 15m²，超标面积 6m²，超标范围未出厂界；至 1000 天时，预测最高浓度为 1.3mg/L，污染物向下游最大检出距离为 38m，检出面积 2541m²，超标面积 32m²，超标范围未出厂界；3650d 时，预测最高浓度为 0.6mg/L，污染物向下游最大检出距离为 112m，检出面积 8687m²，预测结果不超标。可以看出，污染物的泄露对厂区内地下水水质产生一定影响，但超标范围未出厂界,预测结果可以接受，预测结果见下图。

图 5.4-23 甲苯 100 天

图 5.4-24 甲苯 1000 天

图 5.4-25 甲苯 3650 天

5.4.8 地下水影响结论

综上所述，本项目结合区域水文地质条件、地下水环境质量现状、地下水污染防控措施、地下水预测分析等多方面情况，评价认为建设单位在落实评价各项地下水污染防控措施基础上，项目运营期内对区域地下水环境影响可以接受，项目建设可行。

5.5 声环境影响预测与评价

5.5.1 预测范围、预测点

本项目东厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4 类标准，南、西、北厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008）中的 3 类标准。项目的声环境影响评价范围为：厂界外 200m 包络线的范围，本项目预测内容为：厂界噪声。

5.5.2 主要噪声源

项目主要噪声源为泵、风机等。

为有效降低噪声对环境的影响，通过采取以下措施减少噪声对环境影响：

（1）选用环保低噪型设备，车间内各设备合理布置，生产设备、风机等设备安装基础减振垫片，水泵和风机均安装隔声罩；

（2）加强设备的日常维修、更新，确保所有设备尤其是噪声污染设备处于正常工况，防止非正常工况下的高噪声污染现象出现；

（3）在平面布置上，高噪声源尽量远离厂界；

（4）生产设备均布置在独立的空间内，并在空间内墙安装吸声材料。

根据工程分析，本项目高噪声设备有泵、风机，噪声源调查表详见 3.5.4。

5.5.3 预测模式及参数的选择

根据项目噪声污染源的特征，按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）要求，点声源的噪声预测计算的基本公式为：

1. 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

（1）室内声源采用等效室外声源声功率级法进行计算

设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2}。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按公式近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中：*TL*——隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB(A)。有门窗设置的构筑物其隔声量一般为 10~25dB。

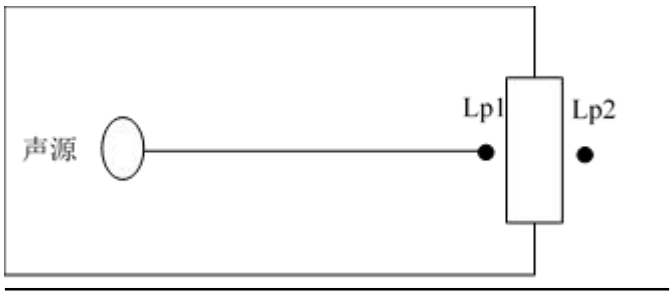


图 5.5-1　室内声源等效为室外声源例图

（2）某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级的计算

$$L_{p1} = L_w + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R}\right)$$

式中：

Q ——指向性因素；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8。

R——房间常数；R =Sα/(1-α），S 为房间内表面面积，m^2；α为平均吸声系数。

r——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

（3）所有室内声源在围护结构处产生的 *i* 倍频带叠加声压级计算

$$L_{pli}(T) = 10\lg\ （\sum_{j=1}^{N} 10^{0.1L_{plij}}）$$

式中：L_{pli}(T)——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{pli}——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N——室内声源总数。

（4）靠近室外围护结构处的声压级的计算

$$L_{p2i}(T) = L_{pli}(T) - (TL_i + 6)$$

式中：L_{p2i}(T)——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i——围护结构 i 倍频带的隔声量，dB，此处按 15dB（A）计取。

（5）等效的室外声源中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级的计算

$$L_w=L_{p2}(T)+10\lg s$$

2. 单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

$$L_p(r)=Lw+Dc-A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{mic}$$

式中：Lw——倍频带声功率级，dB；

Dc——指向性校正，dB；它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级的全向点声源在规定方向的级的偏差程度；指向性校正等于点声源的指向性指数 DI 加上计到小于 4π球面度（sr）立体角内的声传播指数 $D\Omega$；对辐射到自由空间的全向点声源，Dc=0 dB；

A——倍频带衰减，dB；

A_{div}——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm}——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr}——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar}——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{mic}——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

3. 点声源在预测点的噪声强度采用几何发散衰减计算式：

$$L_p = L_{p0} - 20\lg\left(\frac{r}{r_0}\right) - \Delta L$$

式中：L_p——距声源 r 米处的噪声预测值，dB（A）；

L_{p0}——参考位置 r0 处的声级，dB（A），此处为 1 米；

r——预测点位置与点声源之间的距离，m；

r_0——参考位置处与点声源之间的距离；

△L——预测点至参考点之间的各种附加衰减修正量

4. 地面效应衰减（Agr）

评价范围地面多属于坚实地面，为保守估计，本次评价不考虑地面效应衰减，即取 A_{gr} 为 0。

5. 屏障引起的衰减（Abar）

首先计算下图所示的三个传播途径的声程差δ_1、δ_2、δ_3和相应的涅波尔数 N_1、N_2、N_3；

声屏障引起的衰减公式：

$$A_{bar} = -10\lg\left[\frac{1}{3+20N_1} + \frac{1}{3+20N_2} + \frac{1}{3+20N_3}\right]$$

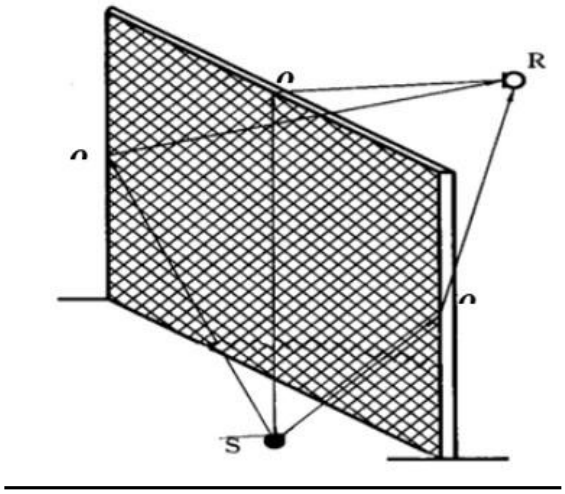


图 5.5-2　在有限长声屏障上不同的传播途径

6. 预测点 A 声级的计算：

$$L_{eqg} = 10\lg\left[\frac{1}{T}\sum_{i=1}^{N} t_i 10^{0.1L_{Aj}}\right]$$

式中：L_{eqg}——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{ai}—— i 声源在预测点产生的 A 声级，dB（A）；

T —— 预测计算的时间段，s；

ti —— i 声源在 T 时段内的运行时间，s；

N —— 声源总数。

7. 预测点总 A 声压级的计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 LAi，在 T 时间内该声源工作时间 ti；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 LAj，在 T 时间内该声源工作时间为 tj，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（Leqg）为：

$$L_{eqg} = 10\lg\left[\frac{1}{T}\sum_{i=1}^{N} t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^{M} t_j 10^{0.1L_{Aj}}\right]$$

式中：tj ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

ti ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

M ——等效室外声源个数。

5.5.4 预测计算结果

1. 厂界噪声环境影响评价

厂界噪声达标情况具体预测结果详见下表。

表5.5-1 本项目厂界昼间、夜间预测结果 单位：dB（A）

编号	边界	预测时段	现状值	贡献值	预测值	排放标准	是否达标排放
N1	东厂界	昼间	60	49	60	≤70	是
		夜间	52	49	54	≤55	是
N2	南厂界	昼间	57	36.4	57	≤65	是
		夜间	46	36.4	46	≤55	是
N3	西厂界	昼间	58	45.8	58	≤70	是
		夜间	48	45.8	50	≤55	是
N4	北厂界	昼间	/	43.7	43.7	≤65	是
		夜间	/	43.7	43.7	≤55	是

注：南、北厂界为共用厂界，无监测条件时后续可不监测，但厂界仍应执行相关标准。

预测结果表明，本项目建成运营后，东厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放

标准》（GB12348-2008）中的4类标准，南、西、北厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准。

5.5.5 声环境影响评价结论

根据噪声预测结果，项目建成运营后，项目厂界噪声昼间、夜间贡献值较小，东、西厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4 类标准，南厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，噪声防治对策和措施可行性且有效性，从声环境影响角度本项目声环境影响可行。

表 5.5-3　声环境影响评价自查表

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="6">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="6">一级□　二级□　三级☑</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="6">200m☑　大于200m□　小于200m□</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td>评价因子</td><td colspan="6">等效连续 A 声级☑　最大 A 声级□　计权等效连续感觉噪声级□</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="6">国家标准☑　地方标准□　国外标准□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状评价</td><td>环境功能区</td><td>0 类区□</td><td>1 类区☐</td><td>2 类区□</td><td>3 类区☑</td><td>4a 类区☑</td><td>4b 类区□</td></tr>
<tr><td>评价年度</td><td colspan="2">初期□</td><td colspan="2">近期□</td><td colspan="2">中期□　远期□</td></tr>
<tr><td>现状调查方法</td><td colspan="6">现场实测法☑　现场实测加模型计算法□　收集资料□</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="2">达标百分比</td><td colspan="4">1</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>噪声源调查</td><td>噪声源调查方法</td><td colspan="6">现场实测□　已有资料☑　研究成果□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">声环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td colspan="3">导则推荐模型☑</td><td colspan="3">其他□_____</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="6">200 m☑　大于 200 m□　小于 200 m□</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="2">等效连续 A 声级☑</td><td colspan="2">最大 A 声级□</td><td colspan="2">计权等效连续感觉噪声级□</td></tr>
<tr><td>厂界噪声贡献值</td><td colspan="3">达标☑</td><td colspan="3">不达标□</td></tr>
<tr><td>声环境保护目标处噪声值</td><td colspan="3">达标☑</td><td colspan="3">不达标□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>排放监测</td><td colspan="6">厂界监测☑　固定位置监测□　自动监测□　手动监测☑　无监测□</td></tr>
<tr><td>声环境保护目标处噪声监测</td><td colspan="2">监测因子：（L_d、L_n　）</td><td colspan="2">监测点位数（ 1 ）</td><td colspan="2">无监测□</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="6">可行☑　不可行□</td></tr>
<tr><td colspan="8">注“□”为勾选项 ，可√；“（　）”为内容填写项。</td></tr>
</table>

5.6 营运期固体废物影响分析

5.6.1 固体废物产生及处置情况

项目产生固废分为一般工业固废和危险废物。

一般工业固废主要为：纯水站一般固废、工艺生产中产生的二水亚硫酸钙、原辅材料中一般工业品如硅胶、碳酸钠、氢氧化钙等包装产生的废包装材料，上述一般固废暂存于 1×90m^2 一般固废暂存间，纯水站一般固废定期由厂家回收处置，工艺中一般固废定期委外处置，废包装材料收集后委托环卫部门处置，废气处理产生的经袋式除尘器收集的颗粒物，定期回用于生产。

危险废物包括：蒸发浓缩废液、精馏及蒸馏残液、废脱色过滤介质、废弃中间体、废滤渣、废干式过滤棉、废活性炭纤维、实验室废物、废水预处理污泥、废水生化处理污泥、沾染危化品包装材料、废导热油、固态盐，危险废物收集后暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置。

5.6.2 固体废物环境影响分析

固体废物中有害物质通过水体、土壤和大气而进入环境中，对环境的影响程度取决于释放过程中污染物的转移量及其浓度。从本项目产生的固体废物的种类及成份来看，若不妥当处置，将有可能对土壤、水体、环境空气质量造成影响。

1. 固体废物对土壤和地下水环境的影响分析

从本项目固体废物中主要有害成份来看，本项目产生废物若没有设置合理的暂存场所或者防漏措施不当，其中的有害组分很容易经过雨水淋溶、地表径流的侵蚀进入土壤和地下水，污染土壤和地下水环境。

2. 固体废物对水体环境的影响分析

固体废物一旦与水和地表径流相遇，污染物中有害成份随浸出液体进入地面水体，使地面水体受到污染，随渗水进入土壤则污染地下水，可能对地面水体和地下水体造成二次污染。

3. 固体废物对环境空气质量的影响分析

本项目产生各类固废如果随意露天堆放，或者在暂存、转移过程中处置不当，会造成废气污染物，会对环境空气造成一定的影响。

综上所述，本项目产生的固体废物，特别是危险废物，若处理不当，将对水体、环境空气质量、土壤造成二次污染，危害生态环境和人群健康，因此，必须按照国家和地方的有关法律法规的规定，对本项目产生的危险废物进行全过程严格管理和安全处置。

5.6.3 危险废物贮存场所环境影响分析

1. 危险废物暂存场存储能力分析

本项目产生的危险废物在危废暂存间暂存后交有资质单位处置。厂区现有 1 座 20m^2 危废间，为满足本项目危废暂存需要，同时新建一座 300m^2 危废暂存间，危险废物收集后及时转运，且存放周期不宜过长，本项目危废暂存间容量可满足本次改建项目依托需求。

5.6-1 危险废物暂存间贮存能力分析一览表

废物名称	危险废物类别	废物代码	产生量（t/a）	产废周期	贮存位置	建筑面积	贮存方式	贮存能力（t）	贮存周期	是否满足要求
蒸发浓缩废液	HW06	900-407-06	283.6	1 月	危废暂存间	320m^2	桶装贮存	24	1 月	是
精馏及蒸馏残液	HW11	900-013-11	1593.796	1 月			桶装贮存	133	1 月	是
废脱色过滤介质	HW02	271-003-02	8.88	1 月			袋装贮存	1	1 月	是
废弃中间体	HW02	271-005-02	67.05	1 月			桶装贮存	6	1 月	是
废滤渣	HW49	900-041-49	92.106	1 月			袋装贮存	8	1 月	是
废干式过滤棉	HW49	900-041-49	0.2	6 个月			袋装贮存	1	1 年	是
废活性炭纤维	HW49	900-039-49	3.61	3 年			桶装贮存	63	1 月	是
活性炭纤维脱附冷凝液	HW06	900-402-06	32.6	3 月			桶装贮存	9	1 月	是
实验室废物	HW49	900-047-49	0.2	1 年			桶装贮存	1	1 月	是
废水预处理污泥	HW06	900-409-06	268.5	1 月			袋装贮存	23	1 月	是
废水生化处理污泥	HW06	900-409-06	30.41	1 月			袋装贮存	3	1 月	是
沾染危化品包装材料	HW49	900-041-49	0.5	1 年			桶装贮存	1	1 月	是
废导热油	HW08	900-24	0.45	5 年			桶装	1	1 月	是

		9-08					贮存			
固态盐	HW49	900-04 2-49	2348.5	1月			袋装 贮存	196	1月	是

2. 危险废物贮存过程中对环境空气、地表水、地下水、土壤以及环境敏感保护目标可能造成的影响分析

本项目危险废物暂存在危险废物暂存间，危险废物暂存间按防雨、防晒、防风、防渗设计建设，正常情况下不会对环境空气、地表水、地下水、土壤以及环境敏感保护目标造成影响。非正常情况下，如屋顶破漏等造成雨水进入等情况，会产生淋滤水，对地表水、地下水、土壤造成一定的影响。因此企业应严格落实防渗措施，并对厂区内地下水监测井定期监测，一旦发现异常应立即采取应急措施，并告知周边村庄的居民。

5.6.4 危险废物运输过程的环境影响

本项目产生的危险废物收集后暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置，有资质单位采用危废专用运输车辆运输，一般情况下不会对运输沿线环境敏感点造成影响。

5.7 土壤环境影响预测与评价

5.7.1 土壤环境影响识别

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度，确定本项目属于污染影响型，土壤环境评价工作等级为二级。本项目土壤环境影响途径识别情况及土壤环境影响源及因子识别情况见下文。

1. 土壤环境影响类型与影响途径

1）大气沉降

主要指由于生产活动产生气体排放间接造成土壤环境污染的影响途径，需要考虑大气沉降的行业通常涉及 08 黑色金属矿选业、09 有色金属矿选业、25 石油加工、炼焦和核燃料加工、26 化学原料和化学制品制造业、27 医药制造业、31 黑色金属冶炼和压延加工行业、32 有色金属冶炼和压延加工业、38 电气机械和器材制造业（电池制造）、77 生态保护和环境治理业（危废、医废处置）、78 公共设施管理业（生活垃圾处置），根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及 2019 年修改单，本项目属于“C2614 有机化学原料制造”，废气中甲苯、1,2-二氯乙烷及其他有机废气的的干、湿沉降会导致土壤中甲苯、1,2-二氯乙烷、石油烃的变化，因此本项目土壤环境影响途径涉及大气沉降。

2）地面漫流

主要指由于占地范围内污染物质的水平扩散造成污染范围水平扩大的影响途径，考虑到虽然本项目污水处理站虽然离厂界较近，但是即使在非正常或事故状况下，废水外渗也不会出现废水大量泄露到地面，且穿过厂界围墙阻隔，流出厂界，形成地面漫流；本项目罐区离厂界距离较远，罐区酸液和碱液的泄露，更不会流出厂界，形成地面漫流，因此本项目土壤环境影响途径不考虑地面漫流。

3）垂直入渗

本项目储罐为地上储罐，且地面应按照规范进行硬化防渗处理，即使发生物料或污水漫流或泄漏情形，生产人员易于发现并进行现场处置，厂区内管线按规范要求进行明管明渠安装作业，评价认为本项目垂直入渗主要途径是污水处理站后处理生化段防渗层破损时污染物质的入渗迁移造成污染范围垂向扩大的影响途径，本项目污水处理站在非正常工况及事故工况下设施可能发生泄露，导致污染物垂直下渗，污染土壤环境质量，因此本项目土壤环境影响途径涉及垂直入渗。

表 5.7-1 项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	√	/	√	/
服务期满后	/	/	/	/
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。				

2. 土壤环境影响源与影响因子

按照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 B 要求，土壤环境影响源及影响因子识别见下表 5.7-2。

表 5.7-2 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
DA004、DA005、DA006	硫辛酸及 R 硫辛酸、有机溶剂回收、高盐废水 MVR 处理工艺、废水处理	大气沉降	非甲烷总烃、甲醇、甲苯、SO_2、HCl、颗粒物、NH_3、H_2S、1,2-二氯乙烷	非甲烷总烃、甲苯、1,2-二氯乙烷	正常工况连续排放/事故工况间歇排放
废水调节池	废水处理	垂直下渗	COD、BOD_5、SS、NH_3-N、TN、硫化物、TOC、甲苯、溶解性总固体	甲苯	非正常工况连续排放

注：1,2-二氯乙烷在工程分析废气污染因子中并未识别，其源强根据物料平衡识别。

3. 建设项目可能影响的土地类型

表 5.7-3 项目土壤环境影响范围内的土地类型

影响途径	影响范围	影响范围内涉及土壤类型
大气沉降	最大落地浓度点范围内	建设用地
垂直入渗	厂区内	建设用地

通过卫星地图及现场踏勘，本项目所在厂区厂界东侧、南侧、西侧、北侧厂界外200m 范围内均为建设用地，大气沉降及垂直入渗影响范围内仅存在建设用地。

5.7.2 土壤环境影响预测与评价

5.7.2.1 土壤环境影响是否可接受的判定依据

1. 土壤环境影响可接受的判断依据

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），对于污染影响类建设项目，以下情况可得出建设项目土壤环境影响可接受的结论。

（1）建设项目各不同阶段，土壤环境敏感目标处且占地范围内各评价因子均满足GB15618、GB36600，或附录 D、附录 F 中的表 F.2 中相关标准要求的；

（2）污染影响型建设项目各不同阶段，土壤环境敏感目标处或占地范围内有个别点位、层位或评价因子出现超标，但采取必要措施后，可满足 GB15618、GB36600 或其他土壤污染防治相关管理规定的。

2. 土壤环境影响不可接受的判断依据

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），对于污染影响类建设项目，以下情况不可得出建设项目土壤环境影响可接受的结论。

（1）污染影响型建设项目各不同阶段，土壤环境敏感目标处或占地范围内多个点位、层位或评价因子出现超标，采取必要措施后，仍无法满足 GB15618、GB36600 或其他土壤污染防治相关管理规定的。

5.7.2.2 本项目土壤环境影响预测的特点

根据环境影响因素识别及判定结果，确定本项目主要污染因子为气体中的甲苯，污水处理站废水中的甲苯等。

5.7.2.3 垂直入渗途径对土壤影响分析

1. 情景设定

本次建设项目厂内的污水处理站、罐区等均进行了硬底化和防渗措施，项目建成后正常工况下对不会垂直入渗到土壤。因此，主要考虑非正常工况或事故工况下对土壤的环境影响。

由于本项目罐区储罐为地上式，一旦泄露，极易发现，本项目生产废水中主要污染物包括 pH 值、COD、BOD_5、SS、NH_3-N、TN、硫化物、TOC、甲苯、溶解性总固体，会通过垂直下渗形式进入污水处理站的土壤，从而使局部土壤环境质量逐步受到污染影响。因此，设定以下污染物泄露情景：废水调节池体防渗层发生破损后长时间未被发现，废水连续进入土壤环境中。

2. 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（**HJ964-2018**）要求，本评价等级为二级，预测方法选用导则附录 **E** 的预测方法二对污水处理站废水中的甲苯垂直下渗对土壤环境的影响深度进行分析。

（**1**）一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(qc)$$

式中：c——污染物介质中的浓度，**mg/L**；

D——弥散系数，m^2/d；

q——渗流速率，**m/d**；

z——沿 z 轴的距离，**m**；

t——时间变量，**d**；

θ——土壤含水率，**%**。

（**2**）初始条件

$$c(z,t)=0 \qquad t=0，L\leq z<0$$

（**3**）边界条件

第一类 **Dirichlet** 边界条件，其中 **E.6** 适用于连续点源情景，**E.7** 适用于非连续点源情景。

$$c(z,t)=c_0 \qquad t>0，z=0 \qquad \textbf{(E.6)}$$

$$c(z,t)=\begin{cases} c_0 & 0<t\leqslant t_0 \\ 0 & t>t_0 \end{cases} \qquad \textbf{(E.7)}$$

第二类 **Neumann** 零梯度边界。

$$-\theta D\frac{\partial c}{\partial z}=0 \qquad t>0,\ z=L \tag{E.8}$$

3. 参数设定

预测采用 **HYDRUS-1D** 软件进行预测，该软件为美国农业部盐田实验室创建的土壤物理模拟软件，可用于模拟与计算微观和宏观尺度上的饱和及非饱和介质中的水分运动、溶质运移、热量传输及根系吸水的一维运动。

（**1**）土壤水分运移模型参数：①**HYDRUS-1D** 软件中对土壤水力特性的描述提供了 **5** 种土壤水力模型，本次评价选用目前使用最广泛的 **van Genuchten-Mualem** 模型计算土壤水力特性参数，且不考虑水流运动的滞后现象；②土壤水力参数选取 **HYDRUS-1D** 程序数据库中粉质壤土（共提供了 **12** 中不同土壤类型的参数）水力参数的经验数值。③选定水分运移动模型上边界为定压水头边界，下边界为自由排水边界。

（**2**）土壤溶质运移模型参数：①溶质运移模块种土壤特定参数中土壤容重根据本项目土壤监测报告取值 **1.12g/cm^3**，其余参数选用 **HYDRUS-1D** 土壤数据库经验数值；②吸附等温线系数取 **1.2**；③选定溶质运移动模型上边界为定浓度边界，下边界为零通量边界。

根据工程分析，选取污水处理站甲苯作为预测因子，初始浓度 **C0** 设定为甲苯 **366.42mg/L**。

4. 预测结果

本次预测时间上分别以 **100d**（**T1**）、**500d**（**T2**）、**1000d**（**T3**）为预测时间点，土壤剖面深度设置为 **2m**，预测具体结果见下图。

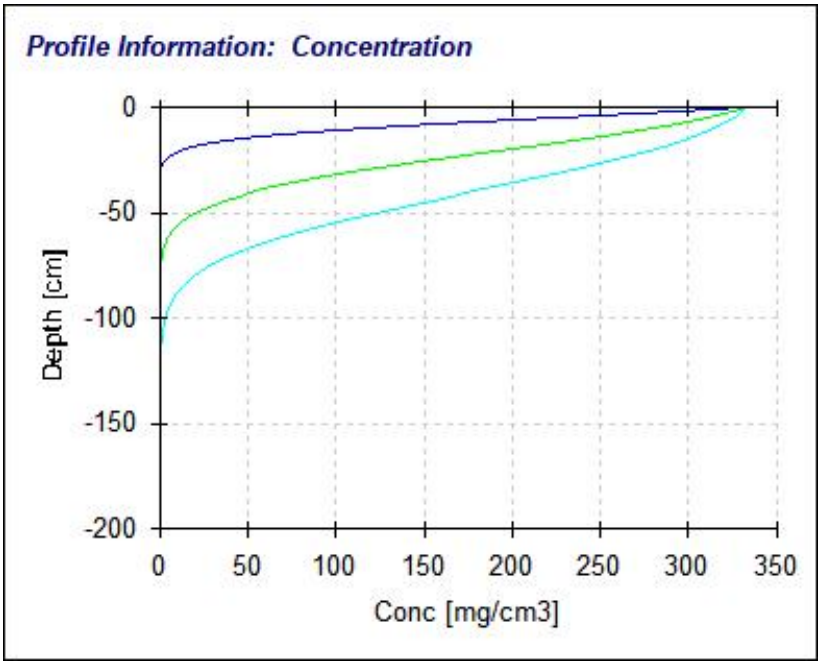


图 5.7-1　渗漏 100d（T1）、500d（T2）、1000d（T3）时甲苯浓度与垂向深度变化曲线图

综上所述，总体来看，污染物进入土壤垂向运移过程中，浓度随运移距离呈逐渐变小的趋势，污染影响较大的土层为 0~150cm 区域，模拟预测的 100d、500d、1000d，污水处理站底部土壤层受到不同程度的影响，但是污染物下渗深度均未超过 150cm，污水处理站池体防渗层是防止污染物进入土壤的第一道防线，因此，建设单位应该严格按照设计要求完善防渗层，同时加强巡视，尽可能减少非正常状况发生的概率，防止土壤污染事故的发生。

5.7.2.4 气体大气沉降对周边土壤环境的影响预测

本项目排放的废气污染物有非甲烷总烃、甲苯、1,2-二氯乙烷，根据建设单位提供的原辅材料成分资料可知，排放大气污染物不涉及重金属，且本项目涉及的其他污染因子并无相应的土壤环境质量标准，因此本项目仅选取非甲烷总烃计、甲苯、1,2-二氯乙烷的沉降对土壤环境的影响进行预测，给出表层土壤中污染物的增量。

单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$\Delta S=n（Is-Ls-Rs）/（\rho_b \times A \times D）$

式中：

ΔS—单位质量表层土壤中某种物质的增量，**g/kg**；

I_S—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，**g**；考虑沉降时间及速率后，非甲烷总烃取 **31104g**，甲苯取 **9580.032g**，**1,2-**二氯乙烷取 **7091.712g**；

L_S—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，**g**，大气沉降

不考虑，取 0；

R_S—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g，大气沉降不考虑，取 0；

ρb—表层土壤容重，kg/m³；根据土壤理化性质调查，取 1120kg/m³。

A—预测评价范围，m²，面积约 480000m²。

D—表层土壤深度，一般取 0.2m；

n—持续年份，a。

表 5.7-4 土壤环境影响预测结果一览表

污染物		石油烃	甲苯	1,2-二氯乙烷
Is/（g）		31104	9580.032	7091.712
Ls/（g）		0	0	0
Rs/（g）		0	0	0
ρb/（kg/m³）		1120	1120	1120
A/（m2）		480000	480000	480000
D/（m）		0.2	0.2	0.2
ΔS/（g/kg）		0.000289286	0.0000891	6.59571E-05
5 年	增量/（g/kg）	0.001446429	0.0004455	0.000329786
10 年	增量/（g/kg）	0.002892857	0.000891	0.000659571

根据现状监测可知，土壤现状石油烃、甲苯、1,2-二氯乙烷均未检出，叠加土壤大气沉降（以最大的 10 年计）后，石油烃的最大浓度为 2.89mg/kg，甲苯的最大浓度为 0.891mg/kg，1,2-二氯乙烷的最大浓度为 0.66mg/kg，均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值（石油烃≤4500mg/kg，甲苯≤1200mg/kg，1,2-二氯乙烷≤5mg/kg），预测结果看，本项目生产过程中废气的排放不会对周边土壤产生明显影响。

5.7.3 评价结论

本项目土壤环境影响类型属于污染影响型，经监测，本项目占地范围内土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第二类用地风险筛选值，本项目对土壤环境影响途径主要为废气中污染物的大气沉降和罐区垂直入渗造成的土壤污染，本项目严格落实废气、固废处理措施要求，严格落实防渗措施后，可以切断污染土壤的大气沉降和垂直入渗途径，对土壤环境影响较小，土壤污染防治措施可接受，土壤环境影响可接受。

表 5.7-5 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型☑；生态影响型□；两种兼有□	/
	土地利用类型	建设用地☑；农用地☑；未利用地□	土地利用类型图
	占地规模	（0.7835）hm^2	/
	敏感目标信息	敏感目标（/）、方位（/）、距离（/）	/
	影响途径	大气沉降☑；地面漫流□；垂直入渗☑；地下水位□；其他（）	/
	全部污染物	气：非甲烷总烃、甲醇、甲苯、SO_2 、HCl、颗粒物、 NH_3 、H_2S；水：COD、BOD_5、SS、NH_3-N、TN、、硫化物、TOC、甲苯、溶解性总固体 罐区及危废间：盐酸、液碱、甲醇、乙醇、氯化亚砜、1,2-二氯乙烷、环己烷、甲苯、1,2 二氯乙烷	/
	特征因子	甲苯、石油烃、1,2 二氯乙烷	/
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类☑；II类☑；III类□；IV类□	/
	敏感程度	敏感□；较敏感□；不敏感☑	/
评价工作等级		一级□；二级☑；三级□	/
现状调查内容	资料收集	a）☑；b）☑；c）☑；d）☑	/
	理化特性	见监测章节的 4.6.2 节	同附录 C
	现状监测点位	占地范围内 / 占地范围外 / 深度 表层样点数：1 / 2 / 0-0.2 柱状样点数：3 / 0 / 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m	点位布置见 4.6 节
	现状监测因子	建设用地：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等 45 项、pH、石油烃	/
现状评价	评价因子	同上	/
	评价标准	GB 15618√；GB 36600√；表 D.1□；表 D.2□；其他（）	/
	现状评价结论	从监测结果可知，厂区的柱状样和表层样各个监测项目均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB3600-2018）第二类用地的风险筛选值	/
影响预测	预测因子	石油烃、甲苯	/
	预测方法	附录 E√；附录 F□；其他（ ）	/
	预测分析内容	影响范围（/）	/

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="3">完成情况</th><th>备注</th></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="3">影响程度（/）</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">预测结论</td><td colspan="3">达标结论：a）√；b）□；c）□
不达标结论：a）□；b）□</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td colspan="2">防控措施</td><td colspan="3">土壤环境质量现状保障√；源头控制√；过程防控√；其他（）</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="3">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td>监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="3">/</td></tr>
<tr><td>1</td><td>《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）</td><td>1 次/5 年</td></tr>
<tr><td colspan="2">信息公开指标</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="3">根据预测结果，罐区、危废间等各建构筑物按要求做好防渗措施，危险废物储存区等均严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关规范设计，建设项目对周边土壤的影响较小；</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="6">注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。</td></tr>
</table>

5.8 营运期生态影响分析

本项目目前场地已平整，基本无自然植被，只有人工植被，因而对植被的破坏较小。项目区生态系统多样性并不高，生态系统功能也较低，项目范围内原有物种多为人工种植或较易繁殖和传播的物种，没有国家保护的珍稀濒危植物和古树名树。运营期间，对生态环境的影响主要为排放的废气扩散对区域的生态植被造成影响，在采取有效的废气治理措施后，本项目排放的废气量很少，能够达到标准要求，并且浓度增值极微，不会对区域的生态环境造成明显不利影响。

总体看来，项目运营不会给区域的植物资源造成很大破坏，造成的损失较轻微。只要加强项目和周边地区的绿化和生态建设，最大限度地保留原有植被，多采用土著种绿化，可补偿部分原有生态环境的破坏，维护区域的生物多样性。采取相关环保措施后，本项目施工和运营期不会对周围生态环境造成明显不利影响。

6 环境影响保护措施及可行性论证

6.1 现有工程污染防治措施评价

现有工程在生产过程中有废水、废气、固体废物及噪声污染产生，均采取了合理的治理措施。现有工程废气走向示意图见图 6.1-1，现有工程污染防治措施及治理效果见表 6.1-1。

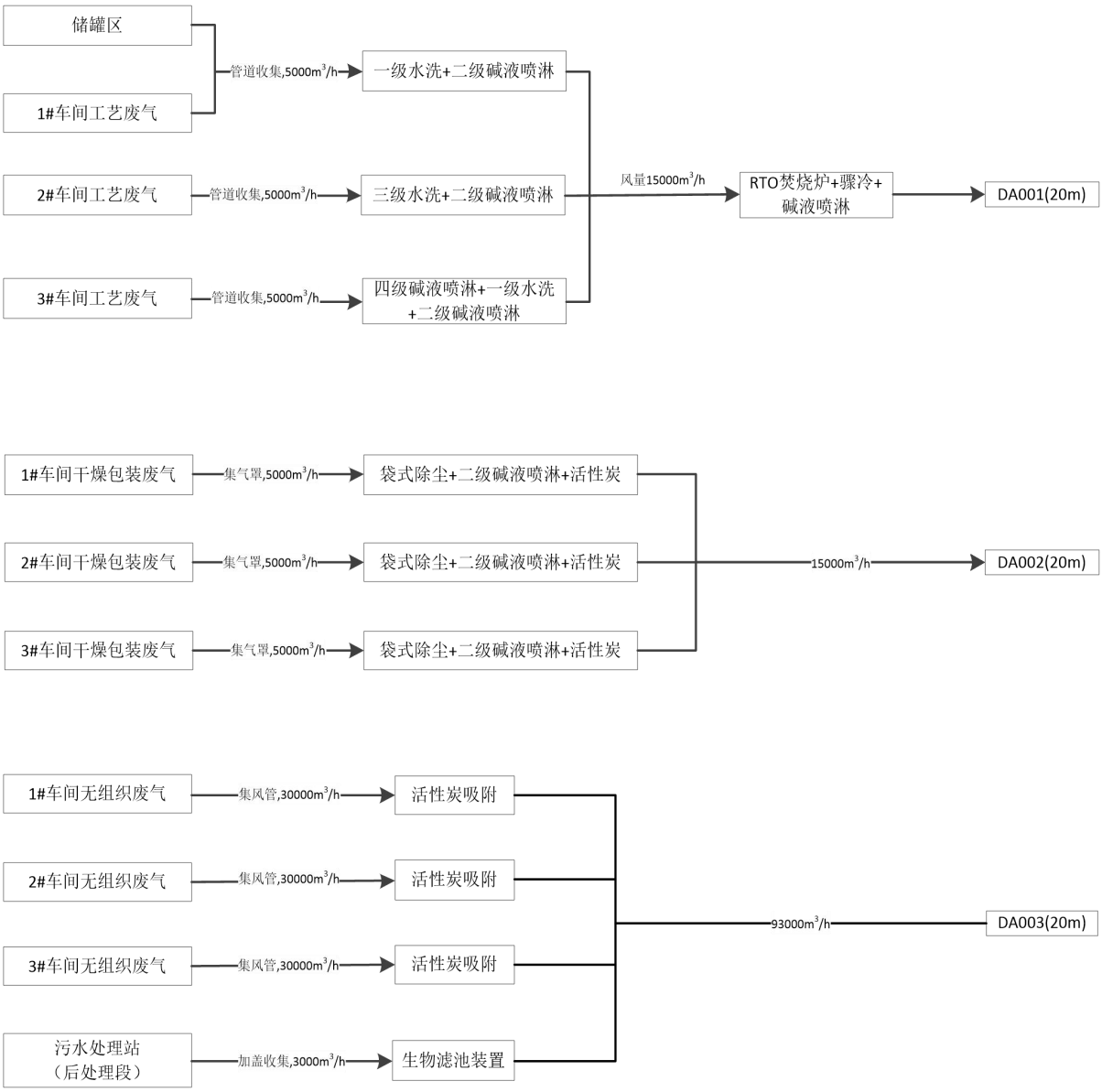


图 6.1-1 现有工程废气走向示意图

表6.1-1 现有工程污染防治措施一览表

<table>
<tr><th>项目</th><th colspan="3">污染源</th><th colspan="2">治理措施</th><th>验收监测标准</th></tr>
<tr><td rowspan="15">废气</td><td rowspan="15">有组织</td><td>1#车间工艺废气</td><td>脱羧反应、离心过滤、减压蒸馏过程、减压精馏过程废气</td><td rowspan="2">一级水洗+二级碱液喷淋</td><td rowspan="5">RTO 焚烧+骤冷+碱液喷淋+1 根 20m 高排气筒 DA001 排放</td><td rowspan="15">有组织废气非甲烷总烃、甲苯、甲醇排放浓度能够满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）排放要求 。另外颗粒物、氮氧化物、二氧化硫满足《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2024 年修订版）》有机化工行业 A 级要求；非甲烷总烃同时满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》中有机化工业非甲烷总烃排放限值要求以及《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2024 年修订版）》有机化工行业 A 级要求，污水处理站恶臭气体氨气、硫化氢能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1、表 2 标准限值要求。</td></tr>
<tr><td>罐区</td><td>罐区呼吸气</td></tr>
<tr><td>2#车间工艺废气</td><td>加成反应、酰化反应、洗涤过程、酸酐水解反应、二苯甲酰酒石酸离心分离、母液分层水相酸化废气</td><td>三级水洗+二级碱液喷淋</td></tr>
<tr><td>3#车间工艺废气</td><td>减压蒸馏、氯代反应、重氮反应、放氮反应、过滤、蒸馏冷凝、结晶分离、粗品洗涤过程粗品精制冷凝过程废气</td><td>四级碱液喷淋+一级水洗+二级碱液喷淋</td></tr>
<tr><td>1#车间干燥包装废气</td><td>三氮唑二羧酸烘干</td><td>袋式除尘+二级碱液喷淋+活性炭</td><td rowspan="3">1 根 20m 高排气筒 DA002 排放</td></tr>
<tr><td>2#车间干燥包装废气</td><td>二苯甲酰酒石酸干燥包装过程、苯甲酸干燥包装过程、氯化钙干燥包装过程废气</td><td>袋式除尘+二级碱液喷淋+活性炭</td></tr>
<tr><td>3#车间干燥包装废气</td><td>氯化钠干、氯化钙、三氯吡啶、二氯吡啶干燥包装过程废气</td><td>袋式除尘+二级碱液喷淋+活性炭</td></tr>
<tr><td>1#车间无组织废气</td><td>无组织废气</td><td>活性炭吸附</td><td rowspan="4">1 根 20m 高排气筒 DA003 排放</td></tr>
<tr><td>2#车间无组织废气</td><td>无组织废气</td><td>活性炭吸附</td></tr>
<tr><td>3#车间无组织废气</td><td>无组织废气</td><td>活性炭吸附</td></tr>
<tr><td>污水处理站后处理段废气</td><td>恶臭气体</td><td>生物滤池</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="3"></td><td></td><td colspan="2">污水处理</td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">无组织</td><td colspan="2">生产装置区</td><td colspan="2">加强生产管理，企业车间组织废气排放单元均加装了集气收集装置，降低无组织排放量</td><td rowspan="2">项目厂界 NH3、H2S、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准；甲醇满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）限值，颗粒物、HCl 满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 7 排放要求。甲苯、非甲烷总烃满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》，同时非甲烷总烃满足《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2024 年修订版）》有机化工 A 级要求；颗粒物同时满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）及《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2024 年修订版）》有机化工 A 级要求。</td></tr>
<tr><td colspan="2">储罐区</td><td colspan="2">加强管理</td></tr>
<tr><td rowspan="3">废水</td><td colspan="2">高盐废水</td><td>高盐废水蒸发处理装置，蒸馏冷凝水进污水处理站处理，蒸馏残渣打入板框进行压缩脱水</td><td rowspan="3">采用“调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化+UASB+调节池+缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤（必要时）”工艺，处理达标之后排入濮阳市第二污水处理厂进一步处理</td><td rowspan="3">《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016）标准及濮阳市第二污水处理厂收水标准</td></tr>
<tr><td colspan="2">高 COD 废水</td><td>高温高压芬顿预处理</td></tr>
<tr><td colspan="3">其他废水</td></tr>
<tr><td rowspan="2">固体废物</td><td colspan="3">纯水站产生的废石英砂、废活性炭、废反渗透膜</td><td>厂家回收</td><td>不外排</td></tr>
<tr><td colspan="3">蒸馏残液、废活性炭等危废</td><td>委托有资质单位处理</td><td>不外排</td></tr>
</table>

	污水站污泥	委托污泥处置单位处置	不外排
	生活垃圾	环卫部门清运	不外排
噪声	泵、风机、冷凝器、压缩机、空压机等	采用隔声、减振等措施	厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4 类标准限值（东西厂界）

根据上表可知，现有工程废气、废水、噪声均采取了相应的措施，且已经通过了环保验收且各污染物均能达标排放，所有固体废物全部综合利用或合理处理处置，不在厂区内长期堆存，未对环境造成二次污染。

6.2 施工期环境保护措施及其可行性论证

改建项目施工期主要是设备拆除及安装，污染防治要求如下：

6.2.1 严格履行拆除施工的环保手续

（1）拆除施工前，建设单位必须组织编制《企业拆除活动污染防治方案》并报所在地县级环境保护主管部门及工业和信息化部门备案。

（2）应参照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号）编制《拆除活动环境应急预案》并备案。

（3）拆除活动结束后，建设单位应按照编制大纲组织编制《企业拆除活动环境保护工作总结报告》。

6.2.2 严格企业环保设施拆除管理，重点防止拆除活动污染物污染土壤

（1）防止废水污染土壤

拆除活动应充分利用原有雨污分流、废水收集及处理系统，对拆除现场及拆除过程中产生的各类废水（含清洗废水）、污水、积水收集处理，禁止随意排放。没有收集处理系统或原有收集处理系统不可用的，应采取临时收集处理措施。

物料放空、拆解、清洗、临时堆放等区域，应设置适当的防雨、防渗、拦挡等隔离措施，必要时设置围堰，防止废水外溢或渗漏。对现场遗留的污水、废水以及拆除过程产生的废水等，应当制定后续处理方案。

（2）防止固体废物污染土壤

拆除活动中应尽量减少固体废物的产生。对遗留的固体废物，以及拆除活动产生的建筑垃圾、第 I 类一般工业固体废物、第 II 类一般工业固体废物、危险废物需要现场暂存的，应当分类贮存，贮存区域应当采取必要的防渗漏（如水泥硬化）等措施，并分别制定后续处理或利用处置方案。

（3）防止遗留物料、残留污染物污染土壤

识别和登记拟拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施中遗留物料、残留污染物，妥善收集并明确后续处理或利用方案，防治泄露、随意堆放、处置等污染土壤。

6.2.3 做好后续污染地块调查工作的衔接

拆除活动过程中，对识别出的以下区域，应当绘制疑似土壤污染区域分布平面示意图并附文字说明，保留拆除活动前后现场照片、录像等影像资料，为拆除结束后工

作总结及后续污染地块调查评估提供基础信息和依据：1.遗留物料、残留污染物、遗留设备、建（构）筑物等土壤污染风险点所在区域；2.发现的土壤颜色、质地、气味等发生明显变化的疑似土壤污染区域；3.拆除过程发现的因物料或污染物泄露而受到影响的区域等。

6.3 废气污染防治措施及可行性分析

本项目涉及的废气主要为：硫辛酸与 R 硫辛酸工艺有机废气、烘干废气、包装废气、有机溶剂回收废气、储罐大小呼吸、车间收集废气、废水 MVR 工艺废气和污水处理站前处理段废气、污水处理站后处理生化段及危废暂存间废气。

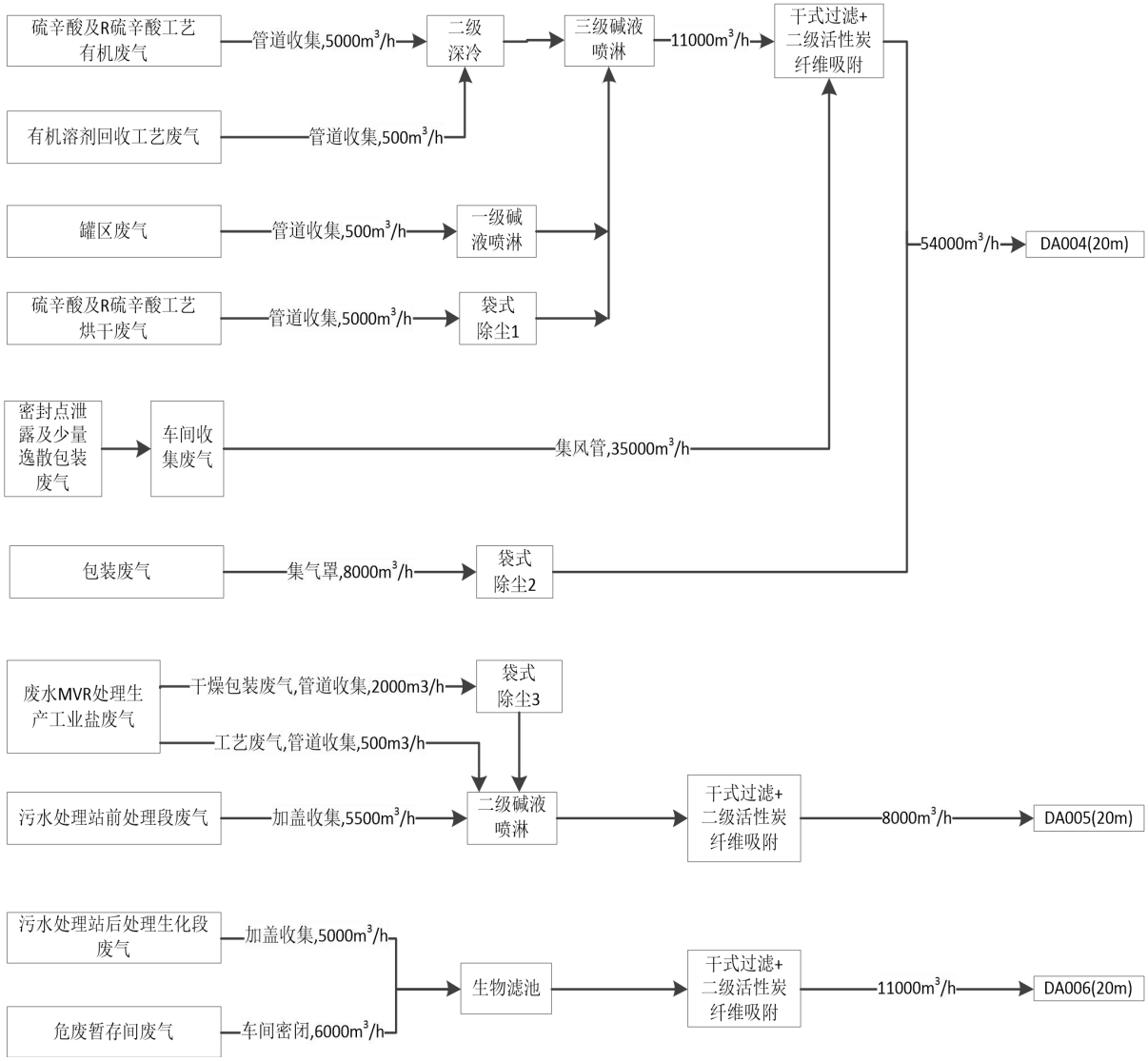


图 6.3-1　本项目废气处理工艺走向图

6.3.1 有机废气治理可行性

6.3.1.1 常见 VOCs 控制技术

根据《挥发性有机物治理实用手册》（生态环境部大气环境司/著）归纳了有机废气主要控制技术的优缺点，详见下表。

表6. 3-1 常见VOCs控制技术之优缺点比较

控制技术装备		优点	缺点
吸附技术	固定床吸附系统	1.初设成本低； 2.能源需求低； 3.适合多种污染物； 4.臭味去除有很高的效率	1.无再生系统时吸附剂更换频繁； 2.不适合高浓度废气； 3.废气湿度大时吸附效率低； 4.不适合含颗粒物状废气，对废气预处理要求高； 5.热空气再生时有火灾危险； 6.对某些化合物（如酮类、苯乙烯）吸附时受限
	旋转式吸附系统	1.结构紧凑，占地面积小； 2.连续操作、运行稳定； 3.床层阻力小； 4.适用于低浓度、大风量的废气处理； 5.脱附后废气浓度浮动范围小	1.对密封件要求高，设备制造难度大、成本高； 2.无法独立完全处理废气，需要与其他废气处理装置组合使用； 3.不适合含颗粒物状废气，对废气预处理要求高
吸收技术	吸收塔	1.工艺简单，设备费低； 2.对水溶性有机废气处理效果佳； 3.不受高沸点物质影响； 4.无耗材处理问题；	1.净化效率较低； 2.耗水量较大，排放大量废水，造成污染转移； 3.填料吸收塔易阻塞； 4.存在设备腐蚀问题
燃烧技术	TO/TNV	1.污染物适用范围广； 2.处理效率高(可达 95%以上)； 3.设备简单；	1.操作温度高，处理低浓度废气时运行成本高； 2.处理含氮化合物时可能造成烟气中 NOx 超标； 3.不适合含硫、卤素等化合物的治理； 4.处理低浓度 VOCs 时燃料费用高
	CO	1.操作温度较直接燃烧低，运行费用低； 2.相较于 TO，燃料消耗量少； 3.处理效率高（可达 95%以上)	1.催化剂易失活（烧结、中毒、结焦），不适合含有 S、卤素等化合物的净化； 2.常用贵金属催化剂价格高； 3.有废弃催化剂处理问题； 4.处理低浓度 VOCs 时燃料费用高
	RTO	1.热回收效率高(＞90%)，运行费用低； 2.净化效率高（≥95%）； 3.适用于高温气体；	1.陶瓷蓄热体床层压损大且易阻塞； 2.低 VOCs 浓度时燃料费用高； 3.处理含氮化合物时可能造成烟气中 NOx 超标； 4 不适合处理易自聚化合物（苯乙烯等），其会发生自聚现象，产生高沸点交联物质，造成蓄热体堵塞； 5.不适合处理硅烷类物质，燃烧生成固体尘灰会堵塞蓄热陶瓷或切换阀密封面
	RCO	1.操作温度低，热回收效率高(＞90%)，运行成本较 RTO 低；	1.催化剂易失活（烧结、中毒、结焦），不适合含有 S、卤素等化合物的净化；

控制技术装备		优点	缺点
		2.高去除率(95～99%)	2.陶瓷蓄热体床层压损大且易阻塞； 3.处理含氮化合物时可能造成烟气中 NOx 超标； 4.常用贵金属催化剂成本高； 5.有废弃催化剂处理问题； 6.不适合处理易自聚、易反应等物质（苯乙烯），其会发生自聚现象，产生高沸点交联物质，造成蓄热体堵塞； 7.不适合处理硅烷类物质，燃烧生成固体尘灰会堵塞蓄热陶瓷或切换阀密封面
生物技术	生物处理系统（生物滤床、生物滴滤塔、生物洗涤塔等）	1.设备及操作成本低，操作简单； 2.除更换填料外不产生二次污染； 3.对低浓度恶臭异味去除率高	1.不适合处理高浓度废气； 2.普适性差，处理混合废气时菌种不宜选择或驯化； 3.对 pH 控制要求高； 4.占地广大、滞留时间长、处理负荷低
其它组合技术	沸石浓缩转轮＋RTO/CO/RCO	1.去除效率高； 2.适用于大风量低浓度废气； 3.燃料费较省； 4.运行费用较低	1.处理含高沸点或易聚合化合物时，转轮需定期处理和维护； 2.处理含高沸点或易聚合化合物时，转轮寿命短； 3.对于极低浓度的恶臭异味废气处理，运行费用较高
	活性炭+CO	1.适用于低浓度废气处理； 2.一次性投资费用低； 3.运行费用较低； 4.净化效率较高（≥90%）	1.活性炭和催化剂需定期更换； 2.不适合含颗粒物状废气； 3.不适合处理含硫、卤素、重金属、油雾、以及高沸点、易聚合化合物的废气； 4.若采用热空气再生，不适合环己酮等酮类化合物的处理
	冷凝+吸附回收	1.回收率高，有经济效益； 2.适用于高沸点、高浓度废气处理； 3.低温下吸附处理 VOCs 气体，安全性高	1.单一冷凝要达标需要到很低的温度，能耗高； 2.净化程度受冷凝温度限制、运行成本高； 3.需要有附设的冷冻设备，投资大、能耗高、运行费用大

6.3.1.2 制药工业污染防治可行技术指南

根据《制药工业污染防治可行技术指南 原料药（发酵类 化学合成类 提取类）和制剂类》（HJ1305-2023）可知，医药中间体生产设施可参考执行，有机废气处理技术主要有冷凝法、吸收法、吸附法、生物法、燃烧法、吸附/脱附+燃烧、吸附/脱附+冷凝回收。

6.3.1.3 本项目有机废气处理措施可行性分析

本项目生产工艺废气中含有 HCl、1,2-二氯乙烷等卤族元素，根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ1093-2020），含卤素的废气不宜采用蓄热燃烧法

处理，因此本项目废气不宜采用蓄热燃烧法处理。根据《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2027—2013）可知，进入催化燃烧装置的废气中不得含有引起催化剂中毒的物质，根据《挥发性有机物治理实用手册》（生态环境部大气环境司著）P121可知，催化燃烧不适合含 S、卤族素等化合物的净化，因此，本项目有机废气不宜采用催化燃烧法处理。

本项目有机废气治理措施见下文：

①硫辛酸及 R 硫辛酸工艺有机废气：管道收集+二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；

②硫辛酸及 R 硫辛酸工艺烘干废气：管道收集+袋式除尘+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；

③有机溶剂回收工艺废气：管道收集+二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；

④包装废气：集气罩+袋式除尘器+1 根 20m 高排气筒（DA004）；

⑤罐区大小呼吸：管道收集+一级碱液喷淋（预处理）+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；

⑥车间收集废气：集气风管+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；

⑦高盐废水 MVR 处理废气：管道收集+袋式除尘(仅烘干废气)/二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA005）；

⑧污水处理站前处理段废气：加盖收集+二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA005）；

⑨污水处理站后处理生化段及危废暂存间废气：加盖收集+生物滤池+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA006）；

1. 深冷冷凝工艺

深冷冷凝工艺，通过将操作温度控制在有机溶剂的冷凝点以下，从而将有机污染物冷凝回收，减少后续吸附系统的压力。该法适用于饱和蒸汽压较低且浓度较高的有机物的回收。根据工程分析，本项目工艺有机废气中风量小，浓度大，同时含有较高沸点较高的有机物（6,8 二氯辛酸、6,8-二氯辛酸乙酯、6-氯-6-氧代-己酸乙酯、6-羟基-8 氯-辛酸乙酯、6-氧代-8-氯-辛酸乙酯等），适合用深冷冷凝工艺进一步回收处理。

2. 碱液喷淋工艺

本项目含酸废气主要包括 **HCl**、**SO_2**，同时有机废气中含有水溶性的甲醇、乙醇等物质，采用“两级碱液喷淋”的工艺来可有效去除酸性废气和水溶性有机废气，对于酸性气体和水溶性有机废气来说是最佳可行技术。采用该工艺对 **HCl**、**SO_2** 的去除率可达 **99%**以上，对易溶于水的有机废气去除率可达 **60%**以上。

常用吸收器的操作参数和优缺点见下表。

表6.3-2 常用吸收器的操作参数和优缺点

名称	操作参数	优点	缺点
填料塔	空塔速度 **0.5m/s~1.5m/s** 液气比 **1L/m³~10L/m³** 喷淋密度 **6m³/m²*h~8m³/m²*h** 压力损失 **400Pa~600Pa/m** 填料	结构简单，制造容易；填料可用耐酸陶瓷，较易解决防腐蚀问题；流体阻力较小，能量消耗低；操作弹性较大，运行可靠；	填料多，重量大，检修时劳动量大；直径大时，气液分布不均匀，传质效率下降；
湍球塔	空塔速度 **2m/s~6m/s** 喷淋密度 **20m³/m²*h~110m³/m²*h** 压力损失 **400Pa~1600Pa/**段塔	气液接触良好，相接触面不断更新，传质系数较大；空塔气速大；球体湍动，互相碰撞，不易结垢与堵塞；	气液接触时间短，不适宜吸收难溶气体；须使小球浮起湍动，气速小时不能运转；小球易损坏渗液，影响正常操作；
筛板塔	空塔速度 **1m/s~3.5m/s** 小孔气速 **16m/s~22m/s** 液气厚度 **30mm** 左右 喷淋密度 **12m³/m²*h~15m³/m²*h**	结构较简单，空塔速度高，处理气量大；能够处理含尘气体，可以同时除尘、降温、吸收；大直径塔检修时方便；	安装要求严格，塔板要求水平；操作弹性较小，易形成偏流和漏液，使吸收效率下降；

由上表所示，选择废气治理方法时，需要考虑各种因素，如废气排放量、排放温度、废气中污染物成分和浓度、设备投资和运转维护费用等因素。本项目碱液喷淋净化塔采用填料塔作为吸收器，工艺简单，管理、操作及维修相当方便简洁，不会对车间的生产造成任何影响；此外，填料塔适用范围广，可同时净化多种污染物；压降较低，操作弹性大，且具有很好的净化性能。

3. 活性炭纤维吸附工艺

在工业吸附浓缩过程中，活性炭是使用最为广泛的一种吸附剂，常用的活性炭吸附剂有多孔炭材料、蜂窝状活性炭、球状活性炭、活性炭纤维、新型活性炭等。

作为颗粒活性炭和粉末活性炭之后的第三代活性炭产品，活性炭纤维**(ACF)**不仅弥补了颗粒活性炭和粉末活性炭的部分缺点（如不能够支撑、易沉降散失、在反应器中容易移动等），还具有更加优异的性能（如组装灵活、传质阻力小等）。

本项目活性炭纤维吸附系统设置 **3** 个活性炭纤维吸附罐 **A/B/C**，每个罐依次经历吸附一再生一

等待工序，刚开始运行时，启动 A 罐吸附，运行一段时间后启动 B 罐吸附，再运行一段时间后启动 C 罐吸附同时启动 A 罐再生，以此类推，在正常运行时实现两个吸附罐吸附，另外一个吸附罐同步脱附。活性炭纤维吸附一定程度后，使用电加热将部分出口气体加热产生热风，有机物被热风从活性炭纤维孔道中吹出，被热风吹出的有机物进入冷凝器冷凝后进入收集罐，少量不凝气体返回活性炭纤维吸附器再次被吸附。

与传统活性炭相比，活性炭纤维在吸附上有以下优势:

（1）吸附容量大，吸附能力强

活性炭纤维(ACF)呈纤维丝状，单丝直径小，一般只有 10-13um，孔径分布集中，呈单峰形分布；活性炭纤维多以<2nm 的微孔为主，根据活化工艺的不同，会形成不同数量的中孔或者大孔，孔的深度普遍较浅。而颗粒活性炭(GAC)直径一般为 1-10mm，孔径分布为多峰形分布，孔的大小从微孔到大孔不等。在相同体积下，活性炭纤维的外表面积是 GAC 的 300-1000 倍，可以极大增加与吸附质的接触面积，从而大大增加活性炭纤维的吸附能力，吸附容量可达 GAC 的 4-5 倍。活性炭纤维的微孔孔径与吸附气体分了的平均动力学直径较接近，根据 Polanyi-Dubinin 势能理论，当微孔的直径仅为几个分子的直径时，相对孔壁的势能场就会互相叠加，这就增强了固体表面与气体分子间的相互作用能，当孔径与分子动力学直径非常接近时，将发生分子效应，从而增加了吸附能力。

（2）吸附速率大

活性炭纤维单丝直径小、孔径小、分布窄，且大部分孔垂直开孔于表面，气体在吸附过程中不需要首先经过大孔和过渡孔，而可以直接进入微孔发生吸附，因此活性炭纤维的吸附扩散阻力小，吸附速度比 GAC 更快，气体吸附一般在数十秒内就可以达到吸附平衡;而在传统的 GAC 中，气体吸附需要先进入大孔，然后经过过渡孔之后，才能进入微孔中发生吸附，吸附速率受扩散速度限制，一般需数分钟后才能达到平衡。通过试验发现，活性炭纤维的 SO，外传质系数为 6.45m/s，而 GAC 只有 0.09m/s，这表明了活性炭纤维的吸附速率比 GAC 要大得多。

（3）脱附性能好，再生条件不苛刻

活性炭纤维的微孔多分布在表面上，孔隙大多为平行于纤维走向的狭窄型竖直孔，孔结构较为规则，吸附层薄，吸附质很容易进入表面的微孔中发生吸附。同时活性炭纤维脱附路径短，扩散阻力小，因此脱附速率比 GAC 更快，效率更高。

（4）强度性能好，运行可靠

活性炭纤维材料具有比 GAC 更高的强度并且经受低温处理，不容易发生损和破碎的情况。有研究表明，在进行数次吸附和脱附的循环实验后，活性炭纤维的减重率仅为 GAC 的 1/14176，这极大的避免了吸附材料在长期循环使用后逐渐失效的问题，因而不需要频繁更换，大大提高了吸附过程的稳定性。

（5）经济方面

活性炭纤维可以容易的被制成各种形状，活性炭纤维制成的毡、布纺织品等各种形式可以被用在各种不同的情况。由于活性炭纤维制备难度较高，工艺比较复杂，使得活性炭纤维的成本较高。

根据《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ2026-2013)，进入活性炭纤维装置的颗粒物浓度应小于 1mg/m^3，

根据工程分析，DA004 前活性炭纤维装置风量为 46000m^3/h，进入吸附装置颗粒物排放速率为 0.041kg/h，则项目进入活性炭装置的颗粒物浓度为 0.89mg/m^3＜1mg/m^3，满足规范要求。DA005 前活性炭装置风量 8000m^3/h，进入吸附装置颗粒物速率为 0.001kg/h，则项目进入活性炭装置的颗粒物浓度为 0.125mg/m^3＜1mg/m^3 满足规范要求。

6.3.2 颗粒物治理可行性

本项目包装颗粒物采用袋式除尘器处理后通过 1 根 20m 的排气筒（DA004）排放，袋式除尘去除效率为 99.5%，使用袋式除尘器去除颗粒物，技术成熟可行，经济合理，去除效率高，满足环境质量改善和排污许可要求，且可实现达标排放，不再对其可行性深入论证。

6.3.3 废水 MVR 及污水处理站前处理段废气治理可行性

本项目污水处理站前处理段废气主要为非甲烷总烃、甲苯、HCl、颗粒物、H_2S，采用二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附处理。二级碱液喷淋可去除废水中的水溶性有机废气，二级活性炭纤维可进一步去除有机物，由 6.3.1 小节可知，该方法技术成熟可行，经济合理，可实现废气达标排放。

6.3.4 污水处理站后处理生化段废气治理可行性

本项目污水处理站后处理生化段废气主要为非甲烷总烃、NH_3、H_2S，采用生物滤

池+干式过滤+二级活性炭纤维吸附处理。

生物除臭技术基本原理为：利用微生物以废气中的污染物为生命活动所需的部分能源和碳源，把污染物转化为简单的无机物(CO_2、水和矿物质等）及细胞组成物质的过程。按生物膜理论废气生物净化一般要经历以下几个步骤：（1）恶臭气体的吸附过程，即由气相转移到填料表面被吸附和溶解于液相水溶液中；（2）被吸附和溶解于液相中的恶臭成分在浓度差的推动下进一步扩散到生物膜，进而被其中的微生物捕获并吸收；（3）进入微生物细胞内的恶臭成分作为营养物质被微生物利用，将其氧化分解为 CO_2 和 H_2O 等，使其得以去除。

6.4 废水污染防治措施及可行性分析

6.4.1 废水污染防治措施

6.4.1.1 废水处理工艺

本项目高盐废水经 MVR 预处理、高 COD 废水（生产工艺废水、碱液喷淋废水、设备清洗废水、真空泵废水、实验室废水）经高温高压芬顿预处理后与车间地面冲洗废水排入厂区污水处理站经“调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化+UASB+调节池+缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤（必要时）”处理后与本项目纯水制备废水、循环冷却水排水、蒸汽冷凝排水一并经厂区污水总排口排入濮阳市第二污水处理厂，尾水排入马颊河。

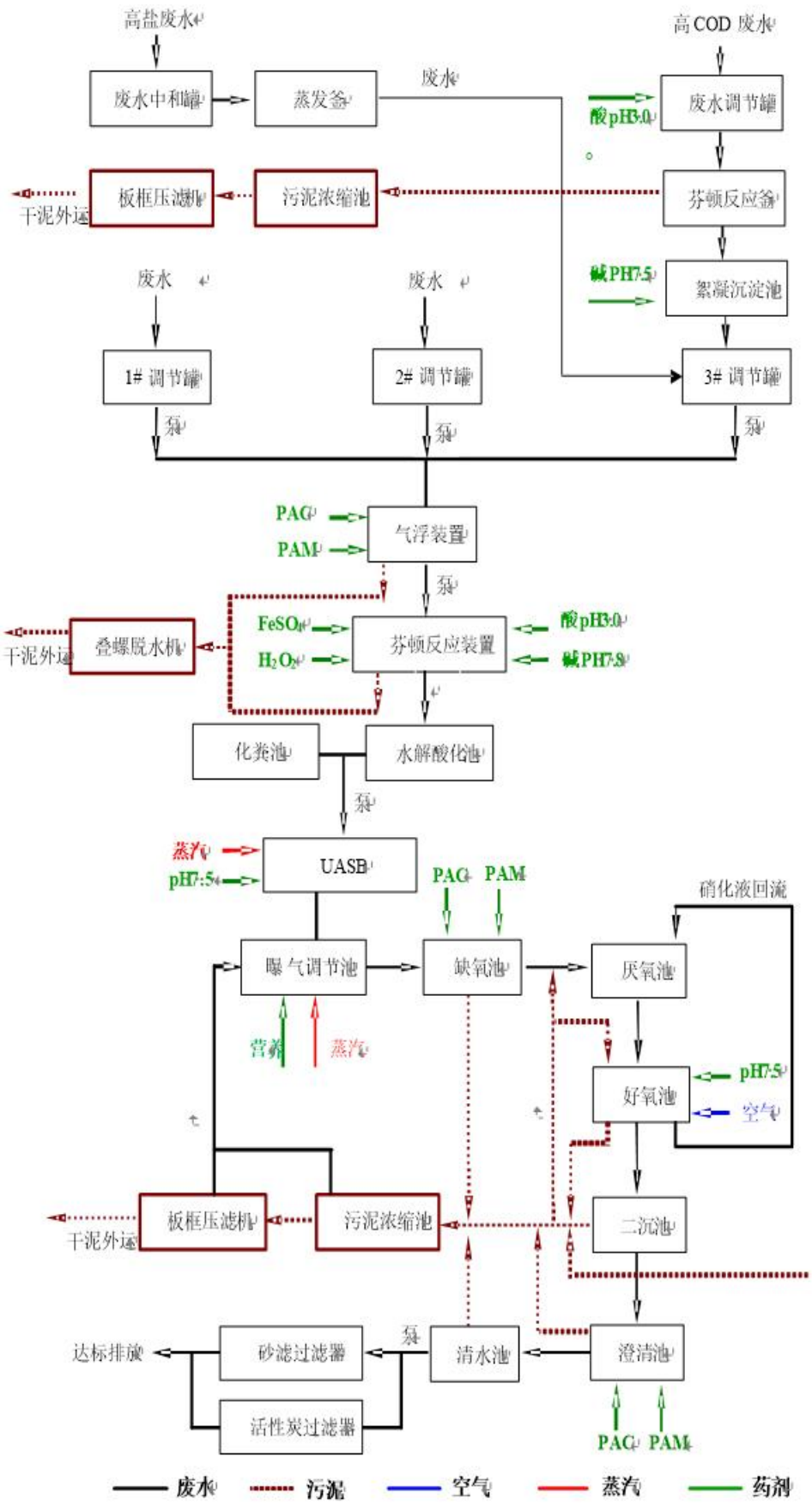


图 6.4-1 本项目废水处理工艺流程图

工艺简介：

1）调节池

主要作用有三点：一是调节水量，缓冲生产线排水峰量，为后续污水处理系统提供稳定的运行条件；二是考虑到生产线排水所含的污染物浓度因时序不同存在差异，均衡进入后续污水处理系统的污水水质；三是制药污水的原水 pH 值波动较大，可在调节池内设 pH 监控、调节设备，以稳定污水的 pH 值，减少对后续生化反应中微生物的影响。

2）预处理

高盐废水蒸发处理装置：

高盐废水先在 3#车间东侧污水储罐内进行酸碱中和，然后由泵打入污水处理站西区 MVR 装置进行蒸发处理。经过蒸发后的废水排入污水处理调节罐进行后序处理，蒸馏残渣打入板框进行压缩脱水。

高温高压下芬顿反应：高浓度 COD 的废水经收集后由泵打入污水处理站西区废水储罐，再进入高温高压下芬顿处理装置。由泵将高 COD 废水打入废水调节罐，将废水的 pH 值调节至 2.6-3.4，再将 Fe^{2+}加入其中，并对水进行加热至 130-200℃，再由高压泵将加热后的废水打入芬顿反应装置内，同时芬顿反应装置内加入压缩气体，使装置内压力保持在 0.3~1.6Mpa，再此条件下由氧化剂高压泵将氧化剂喷射加入水中，使废水在高温、高压状态下进行芬顿反应。

反应完成的废水转移至絮凝沉淀池，加入助凝剂，调节 pH 值至中性，使废水静置分层，上清液输送至原有污水调节罐进行后续处理，污泥转移至污泥收集池，再进行板框压滤脱水后泥饼放置于固废暂存间进行后续处理。

气浮：废水经过调节之后先进行预处理，废水先进入气浮设备，刮去大量油类、浮渣及不溶物，然后进行芬顿反应，对废水进行开环断链处理，以提高后续废水的可生化性。

芬顿反应：芬顿氧化技术是以芬顿试剂进行化学氧化的废水处理方法。Fenton 试剂是由 H_2O_2 和 Fe^{2+}混合而成的一种氧化能力很强的氧化剂。其氧化机理主要是在酸性条件下（一般 2.0-4.0 之间），利用 Fe^{2+}作为 H_2O_2 的催化剂，生成具有很强氧化电性且反应活性很高的 OH，羟基自由基在水溶液中与难降解有机物生成有机自由基使之结构破坏，最终氧化分解。同时 Fe^{2+}被氧化成 Fe^{3+}产生混凝沉淀，将大量有机物凝结而去除。芬顿氧化法可有效地处理有机废水，经气浮芬顿处理后的排入水解酸化池。

3）水解酸化

水解（酸化）处理方法是一种介于好氧和厌氧处理法之间的方法，和其它工艺组合可以降低处理成本、提高处理效率。水解酸化工艺根据产甲烷菌与水解产酸菌生长速度不同，将厌氧处理控制在反应时间较短的厌氧处理第一和第二阶段，即在大量水解细菌、酸化菌作用下将不溶性有机物水解为溶解性有机物，将难生物降解的大分子物质转化为易生物降解的小分子物质的过程，从而改善废水的可生化性，为后续处理奠定良好基础。后续的厌氧生物处理可在较短的水力停留时间内达到较高的 COD 去除率。同时，水解反应也能降低一部分 COD。

4）UASB

水解酸化池内污水由提升泵提升再经配水系统均匀配水后进入 UASB 反应池。UASB 反应池两组，并联运行。UASB 由污泥反应区、气液固三相分离器（包括沉淀区）和气室三部分组成。在底部反应区内留存大量厌氧污泥，具有良好的沉淀性能和凝聚性能的污泥在下部形成污泥层。要处理的污水从厌氧污泥床底部流入与污泥层中污泥进行混合接触，污泥中的微生物分解污水中的有机物，把它化为沼气。沼气以微小气泡形式不断放出，微小气泡在上升过程中，不断合并，逐渐形成较大气泡，在污泥床上部由于沼气的搅动形成一个污泥浓度较稀薄的气泡，污泥和水一起上升进入三相分离器，沼气碰到分离器下部的反射板时，折向反射板的四周，然后穿过水层进入气室，集中在气室，沼气用导管导出，固液混合液经过反射进入三相分离器的沉淀区，污水中的污泥发生絮凝，颗粒逐渐增大，并在重力作用下沉降。沉淀至斜壁上的污泥沼沿着斜壁滑回厌氧反应区内，使反应区内积累大量的污泥，与污泥分离后的处理出水从沉淀区溢流堰上部溢出，然后排出污泥床。在 UASB 反应器中，COD 被去除，影响厌氧操作的因素主要有以下各项：温度、PH、VFA、SS、COD 和氨氮及有毒物质，必须控制好这些参数，使厌氧污泥有良好的生存条件，保持良好的活性。

5）生化系统

经预处理后的废水进入生化系统。生化池系统分为两套系统，每一套系统都可单独运行；流程为曝气调节→厌氧→缺氧→好氧→二沉池（污泥回流）。每一步反应都是升流反应式，即废水通过底部的布水管布水后以升流的方式通过载体层，而在整套系统类似于推流式。废水进入生化池后上下折流前进。厌氧：发酵菌将大分子有机物转化为小分子有机物；聚磷菌释磷，吸收简单有机物以 PHB 形式储存。缺氧：反硝化同事也达

到除碳的目的。好氧：聚磷菌吸磷，分解体内 PHB 放出能量供微生物繁殖同时进行有机物的氧化和硝化反应。好氧处理原理：$COD+O_2 \rightarrow CO_2+H_2O$+新生好氧污泥好氧活性污泥法是以活性污泥为主体，利用活性污泥中悬浮生长好氧微生物氧化分解污水中有机物质的污水处理技术，其过程为吸附、代谢、固液分离。经过一级处理的污水与二沉池底部回流的活性污泥同时进入曝气池混合后，在曝气的作用下，混合液得到足够的溶解氧并使活性污泥与污水充分接触，污水中的胶体状和溶解性有机物被活性污泥吸附，并被活性污泥中的微生物氧化分解，从而得以净化水质。在好氧阶段，经厌氧处理后剩余的有机污染物、水中的营养物质（N 和 P）、异味、COD 均能得到有效处理。

6）二沉池

生化出水自流进入二沉池使活性污泥自然沉淀，用泵将污泥回流自厌氧池，多余污泥排入污泥浓缩池。

7）澄清池

二沉池上清液自流进入澄清池，进水的同时加混凝剂，混凝废水中的胶体及悬浮物等。废水经过沉淀，大颗粒的固体物质、污泥及其他颗粒杂质沉降到池底部，经过一段时间污泥累积后通过排泥泵排出。沉淀后的上清液自流进入清水池。

8）清水池

澄清池出水自流进入清水池，清水池出水达标排放；如果系统出水不稳定，没有达到排放标准时可以由泵打入活性炭过滤器（活性炭过滤为应急措施）内，经活性炭吸附后达标排放。

9）污泥脱水系统

预处理系统、生化系统、沉淀池等产生的污泥通过污泥泵进入污泥浓缩池进行浓缩，浓缩后的污泥脱水采用叠螺污泥脱水机，首先向污泥投加 PAM（聚丙烯酰胺）阳离子脱水剂，克服污泥颗粒的水合作用和电性排斥作用，破坏污泥胶体颗粒的稳定，使污泥颗粒脱稳，凝聚颗粒增大，从而改变污泥的脱水性能。然后再将调理后的污泥送叠螺污泥脱水机脱水进行脱水。

项目有机污泥含水率高、黏性大、易发臭，难以脱水处理，用传统的滤布挤压脱水容易堵塞，脱水效果不好。叠螺式脱水机是螺旋轴搭配动静环片作为脱水主体，用相互间隔在几丝之间的动环和静环进行过滤，全不锈钢的环片随着螺旋轴的转动而上下移动，滤液从环片之间的几微米的间隙内滤出，这样就解决了活性污泥黏性大、容易堵塞

的问题。通过叠螺污泥脱水机脱水，泥水分离，分离出来的废水进入调节池再次处理，湿泥外运处理。

6.4.1.2 废水处理设施具体参数

现有污水处理站具体参数见下表。

表6.4-1 废水处理设施具体参数

调节池主要构筑物及设备					
序号	名称	数量	单位	规格	备注
1	调节池	3	个	Ø4.5*6.3m	100m³
2	提升泵	3	台	Q=8m³/h，H=15m	
3	流量计	3	台	电子流量计	具备瞬时流量及累积流量功能
4	在线 pH 计	3	台	1-14	根据 PH 值调节加药
5	在线温度计	3	台	0-100℃	根据温度调节加温
6	液位计	3	台	测量及显示	根据液位控制水泵
7	加药装置	2	套	Q=300L/h，H=20m	调节 pH 值
预处理主要构筑物及设备					
1	污水储罐	3	个	20m³	不锈钢，立罐
2	高温高压芬顿反应釜	5	个	/	不锈钢
3	过滤器	1	个	5m³/h	不锈钢
4	板框压滤机	1	个	XAYZG80/1000U	/
5	不锈钢离心泵	2	台	IHF65-50-160	/
6	衬氟离心泵	2	台	IHF65-50-125	/
7	PE 储罐	2	个	20m³	/
8	砂浆泵	1		65UHB-ZK-10-50	/
9	气浮装置	1	套	10m³/h	带 PAC+PAM 加药装置一套
10	芬顿反应装置	1	套	10m³/h	带酸、FeSO4、H2O2、碱、PAC 和 PAM 加药装置
11	芬顿进水泵	1	台	Q=8m³/h，H=15m	/
12	化粪池	1	个	Ø2.0*2.9m	液位控制
13	化粪池提升泵	2	台	Q=5m³/h，H=10m	一用一备
14	中间池	1	个	Ø3.0*11.72m	设置液位控制
15	厌氧塔进水提升泵	2	台	Q=18m³/h，H=15m	一用一备
16	厌氧反应塔	2	个	Ø7.0*11.0m	双系统并联

17	厌氧塔污泥回流泵	2	台	Q=60m³/h，H=15m	一用一备
18	污泥池	1	个	Ø2.6*6.8m	液位控制
19	污泥池提升泵	2	台	Q=5m³/h，H=15m	一用一备
20	加药装置	2	套	Q=300L/h，H=20m	调节 pH 值
生化池主要构筑物及设备					
1	调节池	2	个	5.6*8.0*4.8m	双系统并联
2	缺氧池	2	个	2.0*8.0*4.8m	双系统并联
3	厌氧池	2	个	8.0*8.0*4.8m	双系统并联
4	好氧池	4	个	16.0*8.0*4.8	双系统并联
5	硝化液回流泵	4	台	Q=45m³/h，H=15m	每套系统一用一备
6	二沉池污泥回流泵	4	台	Q=8m³/h，H=15m	每套系统一用一备
7	污泥输送泵	2	台	Q=8m³/h，H=15m	两套系统共用一用一备
8	外排水泵	2	台	Q=30m³/h，H=25m	两套系统共用一用一备
9	加药系统	4	套	碱	每套系统一用一备
10	曝气系统	1500	套	旋混曝气器	调节池、好氧池内设置曝气器
11	三叶罗茨鼓风机	4	台	Q=12m³/min，PN=53kpa	3 用 1 备
12	潜水搅拌机	4	台	QJB2.2/8-320/3-740	每个厌氧池内 2 台
13	加温系统	2	套	池内盘管	每个调节池内一套
14	在线温度计	8	台	0-100	调节池、厌氧池、好氧池各一台
15	在线 pH 计	8	台	1-14	调节池、厌氧池、好氧池各一台
16	在线污泥浓度仪	10	台	/	厌氧池、好氧池内各一台
17	在线溶解氧仪	8	台	/	好氧池内一台
二沉池主要构筑物及设备					
1	二沉池	2	个	6.4*6.4*4.8m	双系统并联
2	二沉池污泥回流泵	4	个	Q=8m³/h，H=15m	每套系统一用一备
澄清池主要构筑物及设备					
1	澄清池	2	个	6.4*6.4*4.8m	双系统并联
2	澄清池排泥泵	1	个	Q=8m³/h，H=15m	两套系统共用

3	加药系统	4	个	PAC、PAM	两用两备
清水池主要构筑物及设备					
1	清水池	1	个	7.6*6.4*4.8m	两套系统共用
2	清水池排水泵	2	个	Q=8m^3/h，H=15m	两套系统共用一用一备
污泥脱水系统主要构筑物及设备					
1	污泥收集池	1	个	4.1*5.4*4.8m	/
2	污泥输送泵	2	个	Q=8m^3/h，H=15m	两套系统共用一用一备
3	污泥浓缩池	3	个	2.5*2.5*4.8m	密闭收集
4	叠螺污泥脱水机	1	个	30-60kg/h	/
5	PAM 加药系统	2	个	Q=1m^3/h，H=25m	一用一备
过滤器主要构筑物及设备					
1	石英砂过滤器	2	个	Ø1.6*1.5m	/
2	活性炭过滤器	1	个	Ø1.6*1.5m	/
3	排水泵	2	个	Q=20m^3/h，H=25m	一用一备
4	标准排放口	1	个	在线监测仪	COD、NH3-N

6.4.2 废水防治措施的可行性

6.4.2.1 厂区内废水处理工艺的可行性

1. 处理设施处理工艺可行性分析

本项目为医药中间体项目，可参考《制药工业污染防治可行技术指南 原料药（发酵类 化学合成类 提取类）和制剂类》（HJ1305-2023）。

废水污染治理可行技术见下表。

表6.4-2 废水污染治理可行性分析

《制药工业污染防治可行技术指南 原料药（发酵类 化学合成类 提取类）和制剂类》（HJ1305-2023）废水污染治理可行性技术			本项目废水污染治理技术
物化处理技术	厌氧生物处理技术	好氧（缺氧）生物处理技术	调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化+UASB+调节池+缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤（必要时）
混凝沉淀/气浮、吸附过滤、臭氧氧化、微电解（Fe-C）、芬顿氧化、氧化吸附、中低温湿式氧化、吹脱、汽提、多效蒸发、机械蒸发再压缩（MVR）、	水解酸化、升流式厌氧污泥床（UASB）、厌氧颗粒污泥膨胀床（EGSB）、厌氧内循环反应器（IC）、复合式厌氧污泥反应器（UBF）、厌氧氨氧化（ANAMMOX）、	缺氧/好氧（A/O）、接触氧化、间歇曝气活性污泥法（SBR）及其改型工艺、膜生物反应器（MBR）、移动床膜生物反应器（MBBR）、曝气生物滤池（BAF）	

强化水解、膜分离	厌氧生物膜反应器		

由《制药工业污染防治可行技术指南 原料药（发酵类 化学合成类 提取类）和制剂类》（HJ1305-2023）可知，本项目采用废水处理工艺合理可行。

2. 处理设施处理能力可行性分析

现有工程污水处理站设计规模为 150m³/d，根据建设单位提供的资料， 污水处理站设计进出水水质见下表。

表6.4-3 本项目污水处理站设计水质（单位 mg/L）

污染物指标	CODcr	SS	氨氮	总氮
进水指标	≤20000	≤1600	≤300	≤500
出水指标	≤300	/	≤30	≤50

根据工程分析可知，本项目进入污水处理站的废水水质见下表。

表6.4-4 本项目进污水处理站进水水质（单位 mg/L）

废水类型	水量（m³/a）	pH值	COD	BOD_5	NH_3-N	SS	TN	TOC	硫化物	甲苯	溶解性总固体
进厂区污水处理站废水	23340.68	6~9	18076.41	7648.8	45.89	1437.05	55.08	5406.45	183.2	366.42	4599.33

根据工程分析可知，本项目进入污水处理站处理的废水量约为 23340.68m³/a（77.80m³/d），各污染物浓度均小于进水水质要求。现有工程进入污水处理站处理的废水量约为 60.7m³/d（其中 3#车间现有废水量为 23.2m³/d），则本项目建成后全厂进入污水处理站的废水量为 138.5m³/d＜150m³/d，则厂区现有污水处理站处理能力能满足本项目要求。

3. 处理设施处理效果可行性分析

表6.4-5 本项目废水污染物产排情况一览表（单位：mg/L）

废水类型	水量（m^3/a）	污染物指标	pH 值	COD	BOD_5	NH_3-N	SS	TN	TOC	硫化物	甲苯	溶解性总固体
工艺废水	21218.28	产生浓度，mg/L（pH 除外）	＞7	19716	8347	50	1500	60	5915	200	400	5000
碱液喷淋废水	384	产生浓度，mg/L（pH 除外）	＞7	2000	800	/	500	/	/	50	/	/
设备清洗废水	120	产生浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	7000	2800	18	1600	22	2100	20	142	3000
真空泵废水	360	产生浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	4000	1600	20	200	25	1200	30	134	2500
车间地面冲洗废水	1250.4	产生浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	400	160	/	1000	/	/	/	/	/
实验室废水	8	产生浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	3500	/	100	1000	120	/	/	/	/
进厂区污水处理站废水	23340.68	产生浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	18076.41	7648.8	45.89	1437.05	55.08	5406.45	183.2	366.42	4599.33

本项目高盐废水经 MVR 预处理、高 COD 废水（生产工艺废水、碱液喷淋废水、设备清洗废水、真空泵废水、实验室废水）经高温高压芬顿预处理后与车间地面冲洗废水排入厂区污水处理站经“调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化+UASB+调节池+缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤（必要时）”处理												
出厂区污水处理站废水	23340.68	出水浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	173.53	61.19	10.33	20.69	12.39	69.2	0.62	0.27	1412.91
纯水制备废水	6481.648	产生浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	30	/	200	/	/	/	/		
循环冷却水排水	7776	产生浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	40	/	100	/	/	/	/	/	/
蒸汽冷凝排水	3927	产生浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	40	/	90	/	/	/	/	/	/
厂区总排口	42206.574	排放浓度，mg/L（pH 除外）	6~9	112.15	33.84	5.71	72.18	6.85	38.27	0.34	0.15	781.35

本项目生产废水经污水处理站处理与纯水制备废水、循环冷却水排水、蒸汽冷凝排水混合后的综合废水浓度满足《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》（DB 41/756—2012）、《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/ 1135—2016）及濮阳市第二污水处理厂收纳水质要求（根据地方管理要求，COD、NH_3-N 同时要满足《污水综合排放标准》（GB8978—1996）表 4 二级标准要求（COD≤150mg/L,NH_3-N≤25mg/L）），因此，本项目污水处理设施处理效果可行。

6.4.2.2 依托园区污水处理厂的可行性

濮阳市第二污水处理厂设计进水水质为 COD：≤360mg/L、BOD_5：≤110mg/L、SS：≤190mg/L、NH_3-N≤40mg/L、TN≤60mg/L、TP≤4mg/L，设计出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准，同时 COD、氨氮、总磷满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中V类水质标准。目前濮阳市第二污水处理厂尚余 1 万 t/d 的处理规模。

本项目建成后全厂污水量为 59683.574m^3/a，198.9m^3/d，濮阳市第二污水处理厂有足够余量接纳厂区污水。因此，从处理规模及水质上分析，本项目污水进入污水处理厂是完全可行的。

为不影响濮阳市第二污水处理厂的正常运行，企业应做好以下工作：

①在厂区废水与濮阳市第二污水处理厂接管口处设置在线监测装置与电磁流量计，在线监测装置必须与濮阳市第二污水处理厂监控室和环保行政管理部门联通，实时监测排放废水水质，以免对濮阳市第二污水处理厂的污水处理设施带来较大的冲击，影响处理效果。若发现水质超标，应立即找明原因，并及时向濮阳市第二污水处理厂报告水质状况，做好应对措施。

②企业加强对自建的污水处理站的运行管理，确保废水满足濮阳市第二污水处理厂协议进水标准的要求排放。

6.5 地下水污染防治措施

6.5.1 地下水环境保护要求及控制原则

根据生产车间、罐区、污水处理站等可能产生的污染源，如果不采取合理的防治措施，废水中的污染物有可能渗入地下水，从而影响地下水环境。因此，必须制定相应的地下水环境保护措施，进行综合环境管理。本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

6.5.2 地下水环境保护措施与对策

1. 源头控制

做好改建项目工程的设计工作，通过对生产设备以及生产工艺的合理设计，可以有效避免或减少未来污染物的产量；防渗层的合理设计，可以有效避免或降低污染物进入

包气带和含水层的风险。

在项目建设时，坚决杜绝施工设备、人员违规排放影响地下水水质的污染物，对建设时用到的建筑材料存放好，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；建设过程中做好污染废物等清运工作，杜绝建设过程中污染问题，切实贯彻执行“预防为主、防控结合”的方针，所有场地全部硬化和密封，严禁下渗污染。按“先地下、后地上，先基础、后主体”的原则，通过规划布局调整结构来控制污染，和对控制新污染源的产生有重要的作用。

项目在建设及运营期应采取以下措施：

1）项目建设运营期环境管理需要，场区内建设的地下水监控井应设置保护罩，以防止废水漫灌进入环境监测井中。

2）根据地下水预测结果，项目防渗层如果发生破损等防渗层性能降低的情况下，项目污染源对浅层地下水环境有一定的影响，需要在下游设置专门的地下水污染监控井，以作为日常地下水监控及风险应急状态的地下水监控井。

2. 分区防控措施

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），结合地下水环境影响评价结果，根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性等按照表 6.5-1、表 6.5-2、表 6.5-3，判定提出防渗要求。

表 6.5-1 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄露后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄露后，可及时发现和处理

表 6.5-2 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土的渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 $k\leq1\times10^{-6}$cm/s，且分布连续、稳定。
中	岩（土）层单层厚度 0.5m≤Mb＜1.0m，渗透系数 $k\leq1\times10^{-6}$cm/s，且分布连续、稳定。岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 1×10^{-6}cm/s＜$k\leq1\times10^{-4}$cm/s，且分布连续、稳定。
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。

表 6.5-3 建设场地含水层易污染特征分类

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染物	等效黏土防渗层 MB≥6.0m，$k\leq1\times10^{-7}$cm/s；或参照 GB18598 执行
	中~强	难		
	弱	易		
一般防	弱	易~难	其他类型	等效黏土防渗层 MB≥1.5m，

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
渗区	中~强	难		$k \leq 1\times10^{-7}$cm/s；或参照 GB16889 执行
	中	易	重金属、持久性有机污染物	
	强	易		
简单防渗区	中~强	易	其他类型	一般地面硬化

本次建设项目场地包气带防污性能为“弱”。

后期建立健全的管理措施与地下水环境监测，污水处理设备区发生泄露后，不能及时发现和处理，污染控制难易程度为“难”。

综上所述，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设场地分为终点防渗区、简单防渗区和一般防渗区。

表 6.5-4 防渗分区一览表

装置、设施	防渗分区	建议防渗措施	防渗要求
生产车间、储罐区、甲类仓库、污水处理站、危废暂存间、废气处理设置装置区等区域	重点防渗区	采用抗渗混凝土硬化，车间表面涂环氧地坪漆	等效黏土防渗层 MB≥6.0m，$k \leq 1\times10^{-7}$cm/s；或参照 GB18598 执行
丙类仓库、消防水池、循环水池、一般固废间等一般固废间等区域	一般防渗区	车间地面采用抗渗混凝土硬化	等效黏土防渗层 MB≥1.5m，$k \leq 1\times10^{-7}$cm/s；或参照 GB16889 执行
丙类仓库、消防水池、循环水池、一般固废间等一般固废间等区域	简单防渗区	采用混凝土硬化地面	一般地面硬化

6.5.3 污染监控

见 9.3.4 地下水环境监测与管理。

6.5.4 应急响应

若发生污染事故，应第一时间阻断污染源，防止污染物进一步扩散到地下水中。并及时组织人员进行污染影响程度评估，开展污染修复工作，使其对水土环境影响降到最小。

一旦发现地下水发生异常情况，必须采取应急措施：

（1）当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间内尽快上报公司主管领导，并通知当地生态环境局，密切关注地下水水质变化情况。

（2）组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事

故原因，尽快修补漏洞，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，比如对于无机污染物，可利用布设的监测井抽水来防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量减小地下水污染事故对人和财产的影响。

（3）对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

建立地下水污染应急预案，包括：①应急预案的日常协调和指挥机构，明确事故责任人；②相关部门在应急预案中的职责和分工；③地下水环境保护目标的确定，采取的紧急处置措施和潜在污染可能性评估；④特大事故应急救援组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习；⑤特大事故的社会支持和援助，应急救援的经费保障。

在确保各项措施得以落实，并加强环境管理的前提下，可有效控制区内污染物下渗现象，避免影响地下水环境。

6.6 噪声防治措施及可行性分析

本项目噪声源主要为循环冷却系统、泵、风机等，噪声值在 80～90dB(A)。针对不同噪声源拟采取选用低噪声设备、基础减振、隔声、消声、合理布局等治理措施。

（1）选用低噪声设备

在设备选型时应选用低噪声设备、配备减振和降噪设施的机电设备，在生产运营时确保其处于良好的运转状态。

（2）采取减振、隔声措施

水泵、风机和空压机等高噪声设备应采取隔声、减振措施，确保降噪效果大于 15dB（A）。机电设备尽量布置在室内，不仅具有隔声效果，也能提高设备的使用寿命，降低设备的维护费用。

（3）重视总图布置

将高噪声设备布置在项目厂区中间，远离厂界四周，可利用建筑物、构筑物形成噪声屏障，阻碍噪声传播。对噪声设备，在设计时应考虑建筑隔声效果。如对风机类、泵类设备等安装在室内，采用厂房隔声布置，以减轻噪声对室外环境的影响。

（4）风机噪声控制

可以安装消声器、加装隔声罩、内嵌式安装，或设置风机房。风机在运转时产生的噪声主要有空气动力性噪声（即气流噪声）、机械噪声等，其中强度最高、影响最大的则是空气动力性噪声，尤其进出气口产生的噪声最严重。通过在进气口安装阻抗复合消声器和对进排气管道作阻尼减振措施，这样对整体设备可降噪 15~20dB（A）以上。

（5）隔声措施

建议在单台物料输送泵、水泵、风机设备的外部加设隔音罩，隔音罩为 2mm 厚 Q235 铸铁板。折弯成型，内部装有玻纹状耐高温阻燃隔音棉。

（6）从管理角度，加强以下几个方面工作，以减少项目噪声排放对周边声环境的影响：

①提高工艺自动控制水平，减少工人直接接触高噪声设备时间。

②建立设备定期维护、保养制度，防止设备故障形成的非正常生产噪声。

③加强职工环保意识教育，提倡文明生产，防止人为噪声。

（7）流动声源管理：对于流动声源，单独控制声源技术难度甚大，可行的措施是强化行驶管理制度。要求驾驶员加强环保意识，减少鸣笛次数。同时加强厂区内道路维护保养，减少汽车磨擦噪声。

通过采取上述各项减振、隔声、吸声、消声等综合治理措施，本项目产生的噪声能达到相应区域的噪声排放标准，本项目的建设对周围声环境不会造成明显影响。且该项目采取的这些措施在噪声防治中是相对比较成熟的做法，具有明显的经济技术可行性。

6.7 固废防治措施及可行性分析

6.7.1 固废处理措施

本项目不新增劳动定员，不新增生活垃圾。一般工业固废主要为：工艺生产中产生的二水亚硫酸钙、废气处理产生的经袋式除尘器收集的颗粒物、原辅材料中一般工业品如硅胶、碳酸钠、氢氧化钙等包装产生的废包装材料。

危险废物包括：蒸发浓缩废液、精馏及蒸馏残液、废脱色过滤介质、废弃中间体、废滤渣、废干式过滤棉、废活性炭纤维、实验室废物、废水预处理污泥、废水生化处理污泥、沾染危化品包装材料、废导热油、固态盐，危险废物收集后暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置。在执行相应的暂存、转运等污染控制标准后，按相应要求对固废进行处置后可避免对环境产生二次污染。

本项目固废处理措施详见表 6.7-1。

表 6.7-1 本项目固废处理措施汇总表

固废名称	属性	产生量（t/a）	处置量（t/a）	处置措施
纯水站一般固废	一般固废	2	2	委外处置
工艺中一般固废	一般固	3012.5	3012.5	

袋式除尘器收集颗粒物		56	56	回用
一般废包装材料		0.5	0.5	委外处置
蒸发浓缩废液	危险废物	283.6	283.6	存放于危废暂存间，定期交有资质单位处置
精馏及蒸馏残液		1593.796	1593.796	
废脱色过滤介质		8.88	8.88	
废弃中间体		67.05	67.05	
废滤渣		92.106	92.106	
废干式过滤棉		0.2	0.2	
废活性炭纤维		3.61	3.61	
活性炭纤维脱附冷凝液		32.6	32.6	
实验室废物		0.2	0.2	
废水预处理污泥		268.5	268.5	
废水生化处理污泥		30.41	30.41	
沾染危化品包装材料		0.5	0.5	
废导热油		0.42	0.42	
固态盐		2348.5	2348.5	

6.7.2 固体废物贮存场所及其污染防治措施

1. 一般固废暂存间

项目产生的一般固废为工艺生产中产生的二水亚硫酸钙、废气处理产生的经袋式除尘器收集的颗粒物、原辅材料中一般工业品如硅胶、碳酸钠、氢氧化钙等包装产生的废包装材料，一般固废分类分区贮存，装入合适的密封桶/袋内，防止逸散和渗滤。

2. 危险废物暂存间

本次工程需在危废暂存间储存的废物包括蒸发浓缩废液、精馏及蒸馏残液、废脱色过滤介质、废弃中间体、废滤渣、废活性炭纤维及其脱附冷凝液、实验室废物、废水预处理污泥、废水生化处理污泥、沾染危化品包装材料，危废分类收集后，分区存放于危废暂存间。厂区现有危废暂存间，储存能力不能满足本次工程要求，此次新建 **1** 座 **300m^2** 危废暂存间。

评价要求危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（**GB18597-2023**）中要求规范建设成全封闭的暂存间，满足“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）设计要求，明确防渗措施和泄露收集措施，以及危废的堆放方式、警示标识等。危废暂存间基础防渗层至少为 **1m** 厚粘土层（渗透系数为 **1.0×10^{-7}cm/s**），或 **2mm** 厚高密度聚乙烯，或至少 **2mm** 厚的其他人工材料，渗透系数不大于 **1.0×10^{-10}cm/s**。危废暂存间进行密闭负压设计，集气至废气处理设施处理后，通过 **DA006** 排气筒排放。评价要求建设单位对根据危废存储情况，危废暂存间分区，不同类别和性质的危险废物应分类分区存放，及时联系有资质的单位进行清运。

6.7-2 危险废物贮存场所基本情况表

序号	贮存场所（设施）	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力（t）	贮存周期
1	危废暂存间	蒸发浓缩废液	HW06	900-407-06	厂区东北角	320m²	桶装贮存	285	1月
2		精馏及蒸馏残液	HW11	900-013-11			桶装贮存	1600	1月
3		废脱色过滤介质	HW02	271-003-02			袋装贮存	10	1月
4		废弃中间体	HW02	271-005-02			桶装贮存	68	1月
5		废滤渣	HW49	900-041-49			袋装贮存	93	1月
6		废干式过滤棉	HW49	900-041-49			袋装贮存	1	1年
7		废活性炭纤维	HW49	900-039-49			桶装贮存	63	1月
8		活性炭纤维脱附冷凝液	HW06	900-402-06			桶装贮存	33	1月
9		实验室废物	HW49	900-047-49			桶装贮存	1	1月
10		废水预处理污泥	HW06	900-409-06			袋装贮存	270	1月
11		废水生化处理污泥	HW06	900-409-06			袋装贮存	32	1月
12		沾染危化品包装材料	HW49	900-041-49			桶装贮存	1	1月
13		废导热油	HW08	900-249-08			桶装贮存	1	1月
14		固态盐	HW49	900-042-49			袋装贮存	1	1月

3. 危险废物管理措施

（1）危险废物暂存污染防治措施

本项目需要设置危废临时贮存间，评价建议对各类危险废物进行分类收集，按照《危险废物贮存污染控制标准》（**GB18597-2023**）要求建设危险废物全密闭贮存间储存，由于本项目危险废物多为液体状态，产生后需要暂存于专用的容器内，转运至厂区内危险废物贮存间临时贮存，在危废暂存间存放过程应分区域存放，危险废物贮存间应满足以下要求：

①贮存间基础必须防渗，防渗层为至少 **1m** 厚粘土层（渗透系数≤**10-7cm/s**），或 **2mm** 厚高密度聚乙烯，或至少 **2mm** 厚的其它人工材料，渗透系数≤**10-10cm/s**。评价建议地面铺设工程塑料加强防渗，同时利于储存间的清理。

②贮存间地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。

③贮存间必须有泄漏液体收集装置。

④贮存间要有安全照明设施和观察窗口。

⑤贮存间用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

⑥贮存间应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

⑦不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

⑧贮存间必须按 **GB15562.2**《环境保护区图形标志—固体废物贮存（处置）场》的规定设置警示标志。

⑨贮存间周围应设置围墙或其它防护栅栏，应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。

⑩贮存间内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。

⑪危险废物的日常管理应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（**GB18597-2023**）的要求执行；做好危险废物的日常记录工作。

⑫危险废物储存间必须要有专人严格管理，严格控制人员的进出。

⑬严格按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（**HJ2025-2012**）执行，做好危险废物的收集、贮存和运输工作。

6.7.3 运输过程的污染防治措施

厂内运输过程中，通过使用的运输工具将危险废物从厂区内产生工艺环节运输到危险废物暂存间。运输危险废物时保持密闭状态，由于厂内运输距离较短，因此运输过程对周围环境影响较小。

在厂外收集贮存和运输过程须按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025）中相关要求执行。本项目危险废物运输过程应采取以下措施：

（1）危险废物运输应有持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

（2）危险废物公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》（交通部令[2005]第 9 号）、JT617 以及 JT618 执行；危险废物铁路运输应按《铁路危险废物运输管理规则》（铁运[2006]79 号）规定执行；危险废物水路运输应按《水路危险货物运输规则》（交通部令 1996 年第 10 号）规定执行。

（3）废弃化学品的运输应执行《危险化学品安全管理条例》有关运输的规定。

（4）运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照 GB18597 附录 A 设置标志。

（5）危险废物公路运输时，运输车辆应按 GB13392 设置车辆标志。铁路运输和水路运输危险废物时应在集装箱外按 GB910 规定悬挂标志。

（6）危险废物运输时的中转、装卸过程应遵守的技术要求包括：①卸载区的工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备，装卸剧毒废物应配备特殊的防护装备；②卸载区应配备必要的消防设备和设施。并设置明显的指示标志；③危险废物装卸区应设置隔离设施，液态废物卸载区应设置收集槽和缓冲罐。

6.8 土壤污染防治措施

6.8.1 土壤环境质量现状保障措施

本项目项目占地范围内的土壤环境质量不存在超标点位，暂时无需采取有关土壤污染防治措施。

6.8.2 源头控制措施

本项目属于污染影响型，对土壤环境影响的主要途径为废气中污染物等大气沉降和污水处理设施垂直入渗造成的土壤污染，定期采取废气、废水治理措施检查和监测，加

强废气排放口的监测，加强罐区储罐设备的检查，定期检查地面防渗措施，严格落实相关环保要求，基本可以在源头上切断污染土壤的途径。

6.8.3 过程防控措施

本项目属于污染影响型，对土壤环境影响的主要途径为废气中污染物大气沉降和污水处理设施垂直入渗造成的土壤污染。应根据相关标准规范要求，过程阻断、污染物削减和分区防控措施，以防止土壤环境污染。

①本项目针对污染物的大气沉降，在占地范围内应采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主。

②针对入渗途径影响，根据装置、单元的特点和所处的区域及部位，严格按照相关标准规范要求，对设备设施采取相应的防渗措施，以防止土壤环境污染。

经采取上述措施后，评价认为可以从影响过程阻断污染物对土壤的影响。

6.8.4 跟踪监测与环保投资

跟踪监测见 9.3.4 环境质量监测计划，环保投资见 8.1 环保投资估算。

7 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价是以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

环境风险评价基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等。

本次环境风险评价按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，通过分析项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级；通过对风险源项、风险类型、可能扩散途径和可能影响后果对项目环境风险进行风险识别；给出风险事故情形分析、预测与评价，并通过环境风险管理，提出相应的应急预防措施。

7.1 环境风险分析工作流程

环境风险评价是在分析项目事故发生概率和预测事故状态下的影响程度基础上，对项目建设和运行过程中可能存在的事故隐患（事故源）提出事故防范措施和事故后应急措施，使建设项目的环境风险影响尽可能降到最低，项目风险度达到可接受水平，环境风险评价具体的评价工作流程见图 7.1-1 所示：

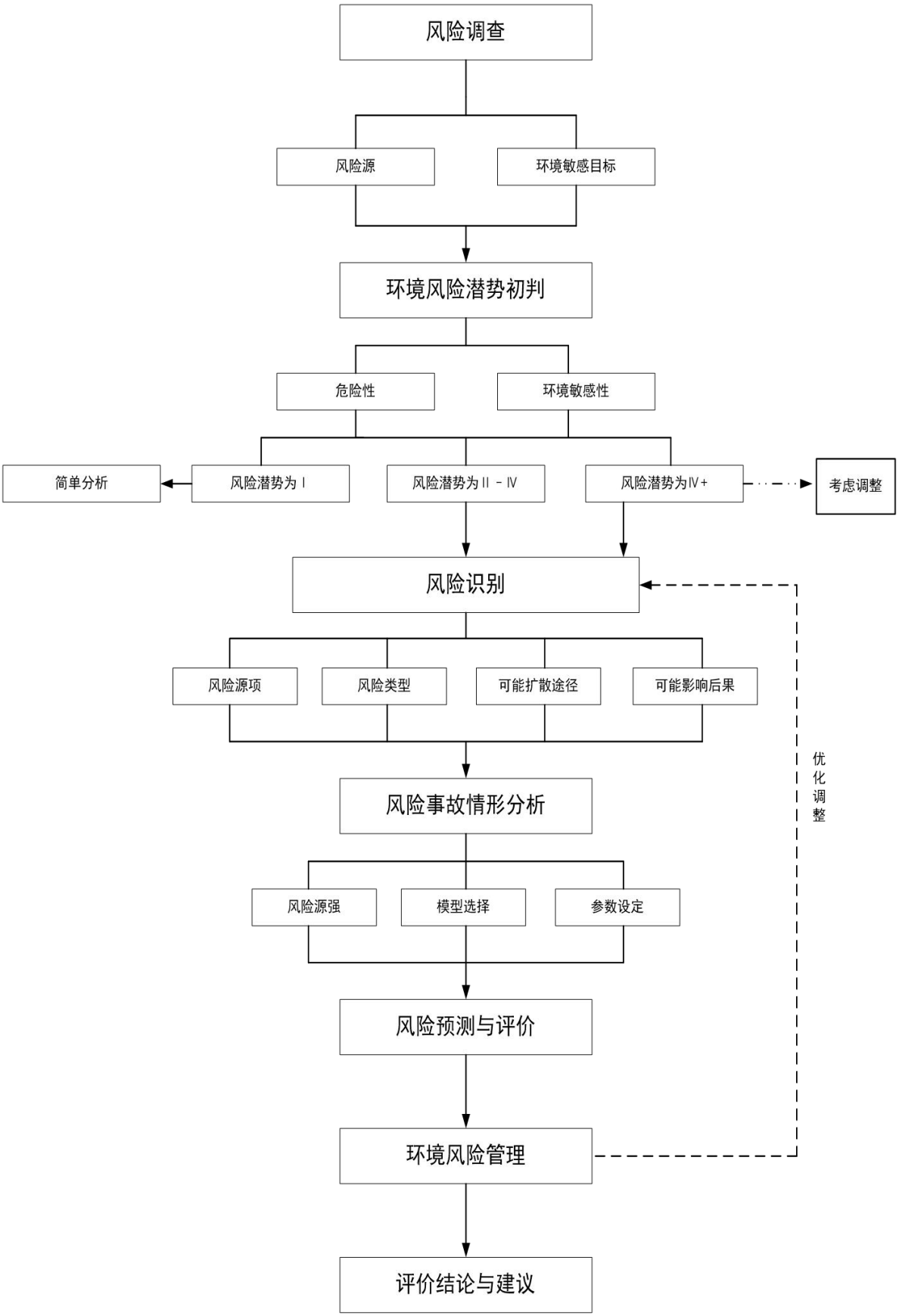


图 7.1-1 风险评价工作流程图

7.2 现有工程风险评价回顾

7.2.1 现有工程风险识别

风险识别范围包括生产过程所涉及的物质危险性识别、生产设施风险识别和危险物质向环境的转移途径等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录A，现有工程在生产和储存过程的危险物质分布情况见下表。

表 7.2-1 现有工程主要危险物质分布情况一览表

序号	名称	分布位置	储存量 t	状态	储存方式	危险特性
1	DMF	生产装置区	2	液态	桶装	易燃
		甲类仓库	8	液态	桶装	
2	氯化亚砜	丙类仓库	10	液态	桶装	遇水生成有毒气体
3	苯甲酰氯	生产装置区	1.2	液态	桶装	有毒
		甲类仓库	10	液态	桶装	
4	甲苯	生产装置区	1.5	液态	桶装	有毒、易燃
		罐区	37	液态	罐装	
5	次氯酸钠（10%）	生产装置区	20	液态	桶装	有毒
		罐区	210	液态	罐装	
6	浓盐酸（30%）	生产装置区	14	液态	桶装	有毒
		罐区	500	液态	罐装	
7	硝酸（60%）	生产装置区	4	液态	桶装	有毒
		罐区	30	液态	罐装	
8	甲醇	生产装置区	3	液态	桶装	易燃
		罐区	34	液态	罐装	
9	天然气	管道	0.002	气	/	易燃、易爆
10	硫酸（98%）	污水处理站药剂间	4	液态	桶装	有毒

7.2.2 现有工程风险防范措施

现有工程环评文件、验收报告、突发环境事件应急预案及现场调查，现有工程风险防范措施建设情况见下表。

表 7.2-2 现有工程风险防范措施建设情况

项目		防范及应急措施要求
建筑		严格执行防震、防雷、火灾等设计规范。
设备、设施		生产装置、管线以及储罐等建（构）筑物，设置防静电接地装置。
生产车间		（1）系统管道、法兰、阀门及容器设备应采用相应的耐腐蚀材料和采取必要的防腐措施，采用的电气设备和电线应具有耐腐蚀性能。 （2）企业已加强设备管理，确保设备完好。应制订严格的操作、管理制度，工作人员应培训上岗，并经常检查，防止跑冒滴漏现象发生。加强容器维护、检测，对破损的容器及时更换，以防气体逸出。
储罐区		（1）储罐均设法兰式液位变送器（附带高、低液位报警），储罐的进料管全部从罐体下部接入。储罐区设置有防火堤。 （2）储罐区配备有有毒/可燃气体报警仪，配备足够的手提式和推车式灭火器、灭火毯、消防砂、消防栓和消防炮等消防器材，配备应急抢修堵漏材料及防护用具。 （3）各种储罐、钢瓶等要定期进行质检，避免因储存设施老化、腐蚀造成物料的泄漏。
原料库		（1）库区分区存放原料，并做防腐防渗处理； （2）库区设置火灾烟感报警、火灾手动报警按钮等，并配备一定的劳保用品。 （3）均设置有排风系统， 排风系统能够防止库房内存储的物料因自然挥发而导致易燃气体和有毒气体集聚
环保设施	危废暂存间	地面防渗处理，设有危废台账、危废标识、危废管理制度
	污水处理装置	（1）废水在厂内污水处理站处理后，经厂区总排口排入园区污水管网，进入濮阳市第二污水处理厂进行深度处理； （2）非正常工况下废水超标则通过管网进入应急事故水池，经污水处理站处理后达标排放。
其他	事故水池	全厂建设事故水池、初期雨水池并配套建设相应的收水管网和堵截闸板，并有防渗措施。
	厂区总排口	配套流量、pH、COD、氨氮在线监测装置，并与环保部门联网
	报警装置	(1)车间：可燃气体检测仪、火灾烟感报警、火灾手动报警按钮等； (2)罐区：可燃气体检测仪。

7.2.3 现有工程风险防范应急联动

根据天驰药业有限公司已制定的突发事故应急预案，目前企业风险应急联动主要依靠政府部门，企业在发生险情时能够在规定的时间内通知外援。与政府相关应急预案合理衔接，事故发生时可以做到各方面相互配合，将事故危害降至最低。

7.2.4 现有工程风险防范应急物资

表 7.2-3 企业应急物资及装备

序号	物资类别	物资名称	数量	用途	存放位置
1	救援防护物资	空气呼吸器	8 台	安全防护	安环部
2		防毒面具	128 个	安全防护	操作工、包装工、库管
3		洗眼器	58 台	安全防护	各车间及罐区
4		护目镜	128 台	安全防护	操作工、维修工
5		防酸碱手套	104 副	安全防护	操作工、化验员
6		绝缘鞋	140 双	安全防护	操作工、维修工、电工
7		防尘口罩	128 个	个人防护	操作工、包装工、库管
8	医疗救护	工业挂壁式 ABS 急救箱	1 套	医疗救护	安环部
9		便携式洗眼器	2 台	医疗救护	安环部
10		备用洗眼液	2 袋	医疗救护	安环部
11		板式担架	2 副	医疗救护	安环部
12		电子体温计	1 台	医疗救护	安环部
13		烫伤类替换包	1 个	医疗救护	安环部
14	通信	对讲机	10 台	通讯	办公室、生产车间

15	监测设备	可燃及有毒气体气体探测器	37 只	应急防控	1#、2#、3#车间及甲类仓库
16		视频探头	1 套	应急防控	厂区各处
17	抢险物资	消防水带	54 卷	火灾抢险	1#、2#、3#车间等
18		灭火器	386 个	火灾抢险	1#、2#、3#车间等
19		室外消防栓	20 个	火灾抢险	1#、2#、3#车间等
20		室内消防栓	54 个	火灾抢险	1#、2#、3#车间等
21		烟感探测器	SH-BK2DEX205 个;SH-BK2D1952 个	应急防控	1#、2#、3#车间等
22		手动按钮报警器	43 个	应急处理	1#、2#、3#车间等
23		火灾报警扬声器	43 个	应急处理	1#、2#、3#车间等
24		消防柜	4 个	应急处理	罐区等
25		吸油棉	1 箱	应急处理	安环部
26		堵漏带	10 个	应急处理	安环部
27		堵漏棒	2 套	应急处理	安环部
28		砂土	8 方	应急处理	罐区消防沙池
29		应急盲板	若干	应急处理	安环部
30		事故应急池	750m^3	应急防控	厂区西北侧
31		消防泵	2 台	应急处理	消防泵房

7.2.5 企业风险应急能力评估

根据天驰药业有限公司突发环境事件应急预案，与公司现有环境风险和应急措施进行比对分析，企业现有各项风险防控与应急措施均满足规范要求，自 2018 年企业建立至今未发生重大环境风险事故。

综上所述，天驰药业有限公司现有工程风险防范措施较为完善，风险应急能力较强。

7.3 风险调查

7.3.1 风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）5.1 建设项目风险源调查—应调查建设项目危险物质数量和分布情况、生产工艺特点，收集危险物质安全技术说明书（MSDS）等基础资料。因此，本节将以本项目涉及的危险物质开展风险源调查。

物质风险调查包括主要原材料及辅助材料、燃料、产品和副产物、“三废”污染物、火灾和爆炸等伴生/次生的危险物质。对比《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的“附录 B 重点关注的危险物质及临界量”进行物质危险性判断；

根据（HJ169-2018），对列入表 B.1 的直接判断为危险物质，对于未列入表 B.1，但根据风险调查需要分析计算的危险物质，其临界量按照表 B.2 中推荐值选取，对照 GB30000.18 和 GB30000.28，属于表 B.2 中健康危险急性毒性物质（类别 1、类别 2、类别 3）和危害水环境物质（急性毒性类别 1）物质，则定义为危险物质。

本项目危险物质数量及分布情况见下表。

表 7.3-1 本项目危险物质辨识及分布情况一览表

序号	类别	名称	形态	CAS号	危险物质判断			最大储存量(t)	临界量（t）	储存位置
					是否（HJ169-2018）附录B.1	是否在（HJ169-2018）附录B.2	危险物质判断			
1	原辅料	己二酸	固态	124-04-9	否	否	否	/	/	/
2		盐酸（30%）	液态	7647-01-0	是	/	是	322（折算成37%后）	7.5	北侧戊类罐区及3#生产车间
3		氯化亚砜	液态	7719-09-7	是	/	是	70	12	北侧戊类罐区及3#生产车间
4		1,2-二氯乙烷	液态	107-06-2	是	/	是	120	7.5	南侧甲类罐区及3#生产车间
5		环己烷	液态	110-82-7	是	/	是	40	10	南侧甲类罐区及3#生产车间
6		甲苯	液态	108-88-3	是	/	是	68	10	南侧甲类罐区及3#生产车间
7		甲醇	液态	67-56-1	是	/	是	42	10	南侧甲类罐区及3#生产车间
8		九水硫化钠	固态	1313-84-4	否	是（急性毒性-皮肤类别3）	是	360	50	甲类仓库及3#生产车间
9		硫磺	固态	63705-05-5	是	/	是	30	10	甲类仓库及3#生产车间
10		氯化铝	固态	7446-70-0	是	/	是	320	5	甲类仓库及3#生产车间
11		硼氢化钾	固态	13762-51-1	否	是（急性毒性-皮肤类别3）	是	20	50	甲类仓库及3#生产车间
12		液碱(30%)	液态	1310-73-2	否	否	否	/	/	/
13		四丁基溴化铵	固态	1643-19-2	否	否	否	/	/	/
14		碳酸钠	固态	497-19-8	否	否	否	/	/	/
15		碳酸钾	固态	584-08-7	否	否	否	/	/	/
16		乙醇（95%）	液态	64-17-5	否	否	否	/	/	/
17		乙烯	液态	74-85-1	是	/	是	10	10	3#车间旁钢瓶
18		乙酸乙酯	液态	141-78-6	是	/	是	43	10	南侧甲类罐区及3#生产车间
19		氢氧化钙	固态	1305-62-0	否	/	否	/	/	/
20		R-甲基卞胺	液态	3886-69-9	否	否	否	/	/	/
21		硅胶	固态	63231-67-4	否	否	否	/	/	/
22	污水处理	液碱	液态	1310-73-2	否	否	否	/	/	/
23		聚合氯化铝 PAC	固态	114442-10-3	否	否	否	/	/	/
24		聚丙烯酰胺 PAM	固态	9003-05-8	否	否	否	/	/	/
25		硫酸亚铁	固态	7720-78-7	否	否	否	/	/	/
26		硫酸（98%）	液态	7664-93-9	是	/	是	4	10	东侧污水处理站药剂间
27		双氧水（30%）	液态	7722-84-1	否	否	否	/	/	/
28	产品及副产品	硫辛酸	固态	1077-28-7	否	否	否	/	/	/
29		二水氯化钙	固态	10035-04-8	否	否	否	/	/	/

30		六水合三氯化铝	固态	7784-13-6	否	否	否	/	/	/
31		硼酸	固态	10043-35-3	否	否	否	/	/	/
32		R 硫辛酸	固态	1200-22-2	否	否	否	/	/	/
33	待精馏的有机液体	1,2-二氯乙烷（折纯）	液态	107-06-2	是	/	是	50	7.5	北侧戊类罐区及3#生产车间
34		环己烷（折纯）	液态	110-82-7	是	/	是	55	10	
35		甲苯（折纯）	液态	108-88-3	是	/	是	65	10	
36		甲醇（折纯）	液态	67-56-1	是	/	是	4	10	
37		乙酸乙酯（折纯）	液态	141-78-6	是	/	是	7	10	
38	废气	甲苯	气态	108-88-3	是	/	是	作为混合排放的气体，排放量少，浓度低，仅存在排放管道内，不再单独识别。		
39		甲醇	气态	67-56-1	是	/	是			
40		SO_2	气态	7446-09-5	是	/	是			
41		HCl	气态	7647-01-0	是	/	是			
42		颗粒物	颗粒物	/	否	/	否			
43		NH_3	气态	7664-41-7	是	/	是			
44		H_2S	气态	7783-06-4	是	/	是			
45	废水	COD≥10000mg/L 生产工艺废水	液态	/	是	/	是	71	10	废水调节罐
46	固体废物	纯水站一般固废	固态	/	否	/	否	/	/	/
47		工艺中一般固废——二水亚硫酸钙	固态	10035-03-7	否	/	否	/	/	/
48		袋式除尘器收集颗粒物	固态	/	否	/	否	/	/	/
49		一般废包装材料	固态	/	否	/	否	/	/	/
50		蒸发浓缩废液	液态	/	是	/	是	283.6	10	危废暂存间
51		精馏及蒸馏残液	液态	/	是	/	是	1593.796	10	
52		废脱色过滤介质	固态	/	否	/	否	/	/	/
53		废弃中间体-S 硫辛酸	固态	/	否	/	否	/	/	/
54		废滤渣	固态	/	否	/	否	/	/	/
55		废过滤棉	固态	/	否		否	/	/	/
56		废活性炭纤维	固态	/	否	/	否	/	/	/
57		活性炭纤维脱附冷凝液	液态	/	否	/	是	32.6	10	危废暂存间
58		实验室废物	固态	/	否	/	否	/	/	/
59		废水预处理污泥	固态	/	否	/	否	/	/	/
60		废水生化处理污泥	固态	/	否	/	否	/	/	/
61		沾染危化品包装材料	固态	/	否	/	否	/	/	/
62		导热油及废导热油	液态	/	是	/	是	2.1（5年更换一次）	2500	危废暂存间
63		固态盐	固态	7647-14-5	否	否	否	/	/	/

注：①蒸发浓缩废液、精馏及蒸馏残液临界值参考COD_{Cr}浓度≥10000mg/L 的有机废液，临界值设为10t；

②本项目进行溶剂回收前，会将待精馏的有机液体储存于罐区，设置有两个200m^3的待精馏液储罐，折纯后1,2-二氯乙烷最大储存量为50t、环己烷最大储存量为4t、甲苯30t、甲醇7t、乙酸乙酯2t；

③本项目氯化工序精馏釜使用导热油传热，厂区内导热油及废导热油最大存在量为4.5t。

④本项目主要统计危险物质储存量及分布，对于经判断不属于危险物质的，不再进行储存量及分布位置的统计。

现有工程存在 1 个 40m^3 硝酸储罐和 1 个 50m^3 双氧水储罐，与本项目储罐在同一危险单元，双氧水不属于危险物质，而硝酸属于危险物质，后文计算 Q 值时仅将硝酸纳入考虑。

本项目危险物质数量和分布情况见下表。

表 7.3-2 危险物质数量和分布情况一览表

序号	类别	名称	形态	CAS 号	最大储存量(t)	临界量（t）	储存位置
1	原辅料	盐酸（30%）	液态	7647-01-0	322（折算成 37%盐酸后）	7.5	北侧戊类罐区及 3#生产车间
2		氯化亚砜	液态	7719-09-7	70	12	北侧戊类罐区及 3#生产车间
3		1,2-二氯乙烷	液态	107-06-2	120	7.5	南侧甲类罐区及 3#生产车间
4		环己烷	液态	110-82-7	40	10	南侧甲类罐区及 3#生产车间
5		甲苯	液态	108-88-3	68	10	南侧甲类罐区及 3#生产车间
6		甲醇	液态	67-56-1	42	10	南侧甲类罐区及 3#生产车间
7		九水硫化钠	固态	1313-84-4	360	50	甲类仓库及 3#生产车间
8		硫磺	固态	63705-05-5	30	10	甲类仓库及 3#生产车间
9		氯化铝	固态	7446-70-0	320	5	甲类仓库及 3#生产车间
10		硼氢化钾	固态	13762-51-1	20	50	甲类仓库及 3#生产车间
11		乙烯	液态	74-85-1	10	10	3#车间旁钢瓶
12		乙酸乙酯	液态	141-78-6	43	10	南侧甲类罐区及 3#生产车间
13	待精馏的有机液体	1,2-二氯乙烷（折纯）	液态	107-06-2	50	7.5	北侧戊类罐区及 3#生产车间
14		环己烷（折	液态	110-82-7	55	10	

		纯）					
15		甲苯（折纯）	液态	108-88-3	65	10	
16		甲醇（折纯）	液态	67-56-1	4	10	
17		乙酸乙酯（折纯）	液态	141-78-6	7	10	
18	废水	COD≥10000 mg/L 生产工艺废水	液态	/	71	10	废水调节罐
19	固体废物	蒸发浓缩废液	液态	/	283.6	10	危废暂存间
20		精馏及蒸馏残液	液态	/	1593.796	10	
21		活性炭纤维脱附冷凝液	液态	/	32.6	10	
22		导热油及废导热油	液态	/	0.42	2500	
23	现有工程	硝酸（60%）	液态	7697-37-2	34（折算80%硝酸后）	7.5	南侧甲类罐区
24		硫酸（98%）	液态	7664-93-9	4	10	东侧污水处理站药剂间

注：计算最大储存量时盐酸根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）折算成 37%浓度。硝酸根据生态环境部部长信箱《关于风险评估中风险物质是否折纯问题的回复》要求，折算成 80%浓度。

7.3.2 环境风险敏感目标调查

本项目环境风险目标见下表。

表 7.3-3 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	濮阳世锦园	NW	945	居民集中区，大气二类	1000
	2	濮阳职业技术学院	NW	1189	居民集中区，大气二类	12000
	3	中原绿色庄园	NW	1356	居民集中区，大气二类	1000
	4	前漳消村	SE	1863	居民集中区，大气二类	2114
	5	胡乜村	SE	2129	居民集中区，大气二类	1994
	6	后黄甫村	W	2224	居民集中区，大气二类	2622
	7	蔡王合村	SE	2235	居民集中区，大气二类	1395
	8	前黄甫村	SW	2289	居民集中区，大气二类	2834
	9	刘康呼村	NE	2291	居民集中区，大气二类	502

	10	濮阳开发区第三中学	SW	2380	居民集中区，大气二类	1800
	11	张康呼村	SW	2436	居民集中区，大气二类	2798
	12	油房村	SW	2630	居民集中区，大气二类	1008
	13	胡王合村	SE	2778	居民集中区，大气二类	1203
	14	建业壹号城邦	NE	2809	居民集中区，大气二类	2975
	15	吕家庄村	N	2503	居民集中区，大气二类	454
	16	濮阳双语实验学校西校区	N	2608	居民集中区，大气二类	800
	17	韩庄村	NE	2626	居民集中区，大气二类	891
	18	杜家庄村	N	2683	居民集中区，大气二类	556
	19	谷家庄村	N	2512	居民集中区，大气二类	719
	20	濮阳开发区第四初级中学	SSW	2730	居民集中区，大气二类	1800
	21	豆村集村	NNE	2763	居民集中区，大气二类	1025
	22	胜拐村	ESE	2957	居民集中区，大气二类	348
	23	丁寨村	SSW	2964	居民集中区，大气二类	1492
	24	安康苑	NNE	2993	居民集中区，大气二类	1550
	25	石家庄村	NNE	3130	居民集中区，大气二类	320
	26	前范庄村	NNW	3151	居民集中区，大气二类	523
	27	胡北旺村	S	3193	居民集中区，大气二类	385
	28	徐北旺村	S	3208	居民集中区，大气二类	568
	29	濮阳市第五人民医院	WN	3286	居民集中区，大气二类	659
	30	后铁邱村	SSE	3508	居民集中区，大气二类	1295
	31	后范庄村	NNW	3534	居民集中区，大气二类	577
	32	天和苑	NNE	3556	居民集中区，大气二类	1680
	33	太行村	NW	3642	居民集中区，大气二类	212
	34	崔北旺村	S	3703	居民集中区，大气二类	2485
	35	前铁邱村	SSE	3824	居民集中区，大气二类	890
	36	孔村	NNW	3918	居民集中区，大气二类	748
	37	西郭寨村	SW	4027	居民集中区，大气二类	742
	38	王助镇乜村	SSW	4165	居民集中区，大气二类	2125
	39	濮阳第一高级中学新校区	NNE	4198	居民集中区，大气二类	2600
	40	马庄村	SE	4274	居民集中区，大气二类	261
	41	濮阳杂技艺术学校	N	4562	居民集中区，大气二类	7000
	42	张庄村	SW	4615	居民集中区，大气二类	376

	43	濮阳市油田皇甫中学	NW	4630	居民集中区，大气二类	2600
	44	紫金苑	NW	4657	居民集中区，大气二类	200
	45	林海花园	NW	3563	居民集中区，大气二类	6900
	46	濮阳世锦园	NW	945	居民集中区，大气二类	1000
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					0
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					78026
	大气环境敏感程度 E 值					E1

地表水	受纳水体				
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km	
	1	马颊河	IV类	不跨省界	
	内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标				
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m
	1	/	/	/	/
	地表水环境敏感程度 E 值				E3

地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	饮用水源地	较敏感（G2）	III类	D1	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E1

7.4 环境风险潜势、评价等级和评价范围

7.4.1 环境风险潜势

7.4.1.1 Q 值判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C “C.1 危险物质数量与临界量比值（Q）”，当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q_1，q_2…，q_n—每种危险物质的最大存在总量，t。

Q_1，Q_2…，Q_n—每种危险位置的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为 1。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

本项目涉及的危险物质 Q 值见下表。

表 7. 4-1 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大储	临界量（t）	该种危险物质

			存量(t)		的 Q 值
1	盐酸（30%）	7647-01-0	322（折算成37%盐酸后）	7.5	42.93
2	氯化亚砜	7719-09-7	70	12	5.83
3	1,2-二氯乙烷	107-06-2	120	7.5	16
4	环已烷	110-82-7	40	10	4
5	甲苯	108-88-3	68	10	6.8
6	甲醇	67-56-1	42	10	4.2
7	九水硫化钠	1313-84-4	360	50	7.2
8	硫磺	63705-05-5	30	10	3
9	氯化铝	7446-70-0	320	5	64
10	硼氢化钾	13762-51-1	20	50	0.4
11	乙烯	74-85-1	10	10	1
12	乙酸乙酯	141-78-6	43	10	4.3
15	待精馏的有机液体 1,2-二氯乙烷（折纯）	107-06-2	50	7.5	6.67
16	待精馏的有机液体 环已烷（折纯）	110-82-7	55	10	5.5
17	待精馏的有机液体 甲苯（折纯）	108-88-3	65	10	6.5
18	待精馏的有机液体 甲醇（折纯）	67-56-1	4	10	0.4
19	待精馏的有机液体 乙酸乙酯（折纯）	141-78-6	7	10	0.7
20	COD≥10000mg/L 废水	/	71	10	7.1
21	蒸发浓缩废液	/	283.6	10	28.36
22	精馏及蒸馏残液	/	1593.796	10	159.38
23	活性炭纤维脱附冷凝液	/	32.6	10	3.26
24	导热油及废导热油	/	2.1（5 年更换一次）	2500	0.0009
25	硝酸（60%）	7697-37-2	34（折算80%硝酸后）	7.5	4.53
26	硫酸（98%）	7664-93-9	4	10	0.4
合计					382.46

注：计算最大储存量时盐酸根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）折算成37%浓度。硝酸根据生态环境部部长信箱《关于风险评估中风险物质是否折纯问题的回复》要求，折算成80%浓度。

由上表可知，本项目 Q=382.46。

7.4.1.2 行业及生产工艺（M）

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C“C.2 行业及生产工

艺（M）”，分析本项目所属行业及生产工艺特点，按照下表评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 值划分为（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5<M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4。

表 7.4-2　项目行业及生产工艺过程评估

行业	评估依据	分值	本项目取值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	40(涉及氯化和酰氯化，且各有 2 台反应釜）
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	/
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	10（涉及两个罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	/
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10	/
其它	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	/
注：a 高温指工艺温度≥300 ℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0 MPa； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。			

本项目工艺涉及氯化工艺（2 台反应釜）、酰氯化（2 台反应釜）及两个危险物质贮存罐区，因此分值 M=50，行业及生产工艺为 M1 级。

7.4.1.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.3 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 7.4-3　本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

本项目危险物质数量与临界量比值 Q=382.46，行业及生产工艺 M 为 M1，因此本

项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

7.4.1.4 环境敏感程度 E 分级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 分别确定本项目的大气、地表水、地下水各要素的环境敏感程度。

1、大气环境敏感程度

大气环境敏感程度按下表判断。

表 7.4-4 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人。
E2	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500 m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人。
E3	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500 m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。

本项目周边 500m 范围内无居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构；厂址周边 5km 范围内人口数为 78026 人。本项目大气环境敏感程度为 E1，大气环境为环境高度敏感区。

2、地表水环境敏感程度

地表水环境敏感程度按表 7.4-5~7.4-7 判断。

表 7.4-5 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	**F2**	**F3**
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 7.4-6 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感性 F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
敏感性 F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的

敏感性 F3	上述地区之外的其他地区

表 7.4-7 地表水功能敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区； 海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目废水经过厂区污水处理站处理达标后，排入濮阳市第二污水处理厂进一步处理达标后排入马颊河（IV类水质）。发生风险事故时，泄漏到水体的排放点算起，最大流速时，24 h 流经范围内不出省界，故地表水功能敏感性分区为 F3。

本项目事故情况下危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 公里范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，不存在地表水环境风险受体的敏感保护目标。因此地表水环境敏感目标分级为 S3。根据表 7.4-5，本项目地表水环境敏感程度分级属于 E3（环境低度敏感区）。

3、地下水环境敏感程度

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 7.4-8 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	**G2**	**G3**
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 7.4-9 地下水环境敏感性分级

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 7.3-1 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb ≥1.0m，K≤1.0×10^{-6} cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m ≤ Mb<1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb ≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb：岩土层单层厚度。 K：渗透系数。

根据项目所在地水文地质勘察报告，本项目所在场地不在集中式饮用水水源准保护区及以外的补给径流区，不在特殊地下水资源保护区。根据现场勘查，地下水功能敏感区分区属较敏感 G2。项目厂址所在区域包气带主要由粉土构成，局部夹粉质粘土和粘土薄层，包气带防污性能为“弱”，本项目包气带防污性能分级为 D1。根据表 7.4-9，本项目地下水环境敏感程度分级为 E1（高度敏感区）。

7.4.1.5 环境风险潜势划分

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），各要素环境风险潜势判断依据见下表。建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。

表 7.4-10　环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境敏感程度（E1）	IV+	IV	III	III
环境敏感程度（E2）	IV	III	III	II
环境敏感程度（E3）	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险。

本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P1，环境敏感程度为：大气 E1 级、地表水 E3 级、地下水环境 E1 级，因此本项目各要素环境风险潜势为：大气为IV+、地表水为III、地下水环境为IV+，即本项目环境风险潜势为IV+。

7.4.2 评价等级和评价范围

7.4.2.1 评价等级

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价等级划分标准见下表。

表 7.4-11　环境风险评价等级划分

环境风险潜势	VI、VI+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简要分析

本项目大气、地下水环境风险潜势均为VI+，地表水环境风险潜势为III，因此，本项目环境风险评价等级为一级，其中大气环境风险评价等级为一级、地表水环境风险评价为二级，地下水环境风险评价等级为一级。

7.4.2.2 评价范围

本次环境风险评价等级为一级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），大气风险评价范围为项目边界起 5km 范围；地表水环境风险评价范围同地表水评价范围（考虑到水环境风险，以评价范围以污水处理厂入河排污口至下游 2.5km 范围内）；地下水环境风险评价范围同地下水评价范围。环境风险评价范围详见附图。

7.5 风险识别

7.5.1 物质危险性识别

本项目涉及危险物质及其危险特性情况见表 7.5-1。

表 7.5-1 项目主要危险物质特性一览表

序号	化学品名称	理化性质	危险特性	毒性毒理
1	盐酸 HCl	CAS 号 7647-01-0，无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味，分子量 36.46，熔点-114.8℃/纯，沸点 108.6℃/20%，蒸汽压 30.66kPa(21℃)，相对密度(水=1)1.20，相对密度(空气=1)1.26，与水混溶，溶于碱液。	危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。燃烧(分解)产物：氯化氢。	急性毒性：LD_{50}:900mg/kg(兔经口)；LC_{50}3124ppm，1 小时(大鼠吸入)。健康危害：接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。
2	氯化亚砜 $SOCl_2$	CAS 号 7719-09-7，淡黄色至红色、发烟液体，有强烈刺激气味，分子量 118.96，熔点-105℃，沸点 78.8℃，蒸汽 13.3kPa(21.4℃)，相对密度(水=1)1.64，相对密度(空气=1)4.1，可混溶于苯、氯仿、四氯化碳等。	危险特性：本品不燃，遇水或潮气会分解放出二氧化硫、氯化氢等刺激性的有毒烟气。受热分解也能主生有毒物质。对很多金属尤其是潮湿空气存在下具有腐蚀性。	急性毒性：LC_{50}2435mg/m^3(大鼠吸入)。健康危害：吸入、口服或经皮吸收后对身体有害。对眼睛、皮肤、粘膜和呼吸道有强烈的刺激作用，可引起灼伤。
3	1,2 二氯乙烷 $C_2H_4Cl_2$	CAS 号 107-06-2，无色或浅黄色透明液体，有类似氯仿的气味，分子量 98.97，熔点-35.7℃，沸点 83.5℃，蒸汽 13.33kPa/29.4℃，闪点 13℃，相对密度(水=1)1.26，相对密度(空气=1)3.35，微溶于水，可混溶于醇、醚、氯仿。	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。与氧化剂接触发生反应，遇明火、高热易引起燃烧，并放出有毒气体。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、光气。	毒性：属高毒类，蒸气有剧毒。 急性毒性：LD_{50}:670mg/kg(大鼠经口)；2800mg/kg(兔经皮)；LC_{50}:4050mg/m^3，7 小时(大鼠吸入)。 健康危害：对眼睛及呼吸道有刺激作用；吸入可引起肺水肿；抑制中枢神经系统、刺激胃肠道和引起肝、肾和肾上腺损害。
4	环己烷 C_6H_{12}	CAS 号：110-82-7，无色液体，有刺激性气味，分子量 84.16，熔点 6.5℃，沸点 80.7℃，蒸汽压 13.098kPa/25℃，闪点-16.5℃，相对密度(水=1)0.78，相对密度(空气=1)2.90，不溶于水，溶于乙醇、乙醚、苯、丙酮等多数有机溶剂。	危险特性：极易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应，甚至引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。	毒性：属低毒类。有刺激和麻醉作用。急性毒性：LD_{50}:12705mg/kg(大鼠经口)。 健康危害：对眼和上呼吸道有轻度刺激作用。持续吸入可引起头晕、恶心、倦睡和其它一些麻醉症状。液体污染皮肤可引起痒感。
5	甲苯 C_7H_8	CAS 号：108-88-3，无色透明液体，有类似苯的芳香气味，分子量 92.14，熔点-94.4℃，沸点 110.6℃，蒸汽压 4.89kPa/30℃，闪点 4℃，	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容	毒性：属低毒类。 急性毒性：LD_{50}:5000mg/kg(大鼠经口)；LD_{50}:12124mg/kg(兔经皮)；人吸入 71.4g/m^3，

		相对密度(水=1)0.87，相对密度(空气=1)3.14，不溶于水，可混溶于苯、醇、醚等多数有机溶剂。	易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。	短时致死；人吸入 3g/m^3×1～8 小时，急性中毒；人吸入 0.2～0.3g/m^3×8 小时，中毒症状出现。
6	甲醇 CH_4O	CAS 号：67-56-1，无色透明易燃易挥发的极性液体。纯品略带乙醇气味，粗品刺鼻难闻。熔点-97.8℃，沸点 64.7℃，相对密度 0.7914，折射率 1.3287，闪点 16℃，能与水、乙醇、乙醚、苯、酮类和大多数其他有机溶剂混溶。	易燃，爆炸上限%(V/V):44，爆炸下限%(V/V):5.5。	属中等毒类。急性毒性：$LD_{50,}$ 5628mg/kg(大鼠经口)；15800mg/kg(兔经皮)；LC_{50}82776mg/kg，4 小时(大鼠吸入)
7	九水硫化钠 $Na_2S.9H_2O$	CAS 号：1313-84-4，无色透明乃至浅黄色大型正方晶系柱状结晶。密度（g/mL，25℃）：2.47，熔点（℃）：50，沸点（℃，常压）：920，折射率（n20/D）：1.427，溶解性：溶于水呈强碱性反应。微溶于乙醇。在酸中分解而发生硫化氢，不溶于醚。	/	吞咽有害。皮肤接触有毒。造成严重皮肤灼伤和眼损伤。对水生生物毒性极大。过量接触需采取特殊急救措施和进行医疗随访。急毒性－口服（类别 4）。急毒性－皮肤（类别 3）。皮肤腐蚀/刺激（类别 1B）。严重眼损伤/眼刺激（类别 1）。急性水生环境危害（类别 1）。
8	硫磺 S	CAS 号：7704-34-9，淡黄色脆性结晶或粉末，有特殊臭味，分子量 32.06，熔点 119℃，沸点 444.6℃，蒸汽压 0.13kPa/183.8℃，闪点 207℃，相对密度(水=1)2.0，不溶于水，微溶于乙醇、醚，易溶于二硫化碳。	危险特性：与卤素、金属粉末等接触剧烈反应。硫磺为不良导体，在储运过程中易产生静电荷，可导致硫尘起火。粉尘或蒸气与空气或氧化剂混合形成爆炸性混合物。 燃烧(分解)产物：氧化硫。	毒性：属低毒类。但其蒸汽及硫磺燃烧后发生的二氧化硫对人体有剧毒。 健康危害：因其能在肠内部分转化为硫化氢而被吸收，故大量口服可导致硫化氢中毒。
9	三氯化铝 $AlCl_3$	CAS 号：7446-70-0，白色颗粒或粉末，有强盐酸气味，工业品呈淡黄色，分子量 133.35，熔点 190℃(253kPa)，蒸汽压 0.13kPa(100℃)，相对密度(水=1)2.44，易溶于水、醇、氯仿、四氯化碳，微溶于苯。	危险特性：遇水反应发热放出有毒的腐蚀性气体。 燃烧(分解)产物：氯化物、氧化铝。	急性毒性：LD_{50}3730mg/kg(大鼠经口)。 健康危害：吸入高浓度可刺激上呼吸道产生支气管炎，并且对皮肤、粘膜有刺激作用，个别人可引起支气管哮喘。
10	硼氢化钾 KBH_4	CAS 号：13762-51-1，白色结晶性粉末，分子量 53.94，熔点>400℃(分解)，相对密度(水=1)1.18，不溶于烃类、苯、乙醚，微溶于甲醇、乙醇，溶于液氨。	危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。遇水或酸发生反应放出氢气及热量，能引起燃烧。 燃烧(分解)产物：氧化硼、氢气。	健康危害：本品对粘膜、上呼吸道、眼睛及皮肤有强烈刺激性。吸入后，可因喉和支气管的痉挛、炎症和水肿，化学性肺炎和肺水肿而致死。 急毒性－口服（类别 3），急毒性－皮肤（类

				别 3）
11	乙烯 C_2H_4	CAS 号：74-85-1，无色气体，略具烃类特有的臭味，分子量 28.06，熔点-169.4℃，沸点-103.9℃，蒸汽压 4083.4kPa/0℃，闪点-136℃，相对密度(水=1)0.61，相对密度(空气=1)0.98，不溶于水，微溶于乙醇、酮、苯，溶于醚。	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。	毒性：属低毒类。 急性毒性：LC_{50}：95000ppm(小鼠吸入)。 健康危害：具有较强的麻醉作用。
12	乙酸乙酯 $C_4H_8O_2$	CAS 号 141-78-6，无色澄清液体，有芳香气味，易挥发，分子量 88.10，熔点-83.6℃，沸点 77.2℃，蒸汽压 13.33kPa/27℃，闪点-4℃，相对密度(水=1)0.90，相对密度(空气=1)3.04，微溶于水，溶于醇、酮、醚、氯仿等多数有机溶剂。	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。	毒性：属低毒类。 急性毒性：LD_{50}5620mg/kg(大鼠经口)；4940mg/kg(兔经口)；LC_{50}5760mg/m^3，8 小时(大鼠吸入)；人吸入 2000ppm×60 分钟，严重毒性反应；人吸入 800ppm，有病症；人吸入 400ppm 短时间，眼、鼻、喉有刺激。

7.5.2 生产系统危险性识别

1．生产装置的危险性识别

（1）各类阀门、开关发生泄漏或不灵，一方面会影响正常工艺操作安全，另一方面可能会造成物料泄露可引发火灾爆炸、化学灼伤事故。

（2）生产过程中的物料在设备或管线内流动，易产生和积聚静电，相应的设备、物料输送管道若无可靠的静电消除措施或静电接地不良，造成静电荷积聚引起放电，成为火灾爆炸事故的点火源。

（3）泵类设备：计量泵或物料输送泵的密封不好或密封处因磨擦而导致密封损坏等易造成物料泄漏，有引发火灾爆炸事故的危险。

2．储运设施的危险性识别

本项目涉及危险物质的储运，一旦发生泄漏或火灾，可能会对周边的地下水、地表水、大气环境产生一定的影响。

（1）罐区

项目涉危险物质储罐有盐酸、氯化亚砜、1,2-二氯乙烷、环己烷、甲苯、甲醇、乙酸乙酯等。储罐区由于存储介质大部分具有毒害性及可燃性，一旦发生事故后果严重，危害较大。储罐发生环境风险事故的的触发因素主要有：储罐连接管线、阀门、泵密封等由于腐蚀穿孔、设计缺陷、操作失误等原因造成泄漏；易燃液体遇静电、雷击、明火等点火源发生火灾爆炸，从而引发次生环境污染事故。

（2）危废暂存间

本项目运行过程产生的危险废物，在建设单位交由有资质的单位处理处置前，厂内必须设置危险废物暂存场所对其进行合理贮存和严格管理，若任意堆放或暂存场所未采取防渗防漏措施或疏于管理，都将造成危险废物中的有毒有害物质进入周边环境，给周边的土壤、生态、水体及空气等环境造成一定的危害。

3．输送管道

本项目大多数液态物料，如盐酸、氯化亚砜、1,2-二氯乙烷、环己烷、甲苯、甲醇、乙酸乙酯及配液等采用管道输送。为防止管道泄漏采取防腐措施和防渗漏措施，同时设置控制阀门。输送过程中可能存在“跑、冒、滴、漏”现象，风险物质存在泄漏的风险。

4．环保设施的危险性识别

（1）废水方面。本项目生产废水收集后在厂区污水处理站预处理，满足接管标准

后通过污水管网进入濮阳市第二污水处理厂进一步处理。当本项目发生事故排放时，一经发现后将及时切断外排废水阀门，并将废水引至事故应急池中。待废水处理系统正常运行时，再将事故应急池中的废水泵至废水处理系统处理达标后排放。若废水处理系统防渗层破损，发生污水泄漏事故，将造成废水下渗，对地下水环境造成一定污染。

（2）废气方面。废气污染物经相应的处理设施处理后达标排放，“3.6 非正常工况污染源分析”中以设备运转异常，去除效率降低为非正常工况，分析工艺过程废气的非常排放情况，本次在环境风险中不再重复分析。

（3）固废方面。危废贮存间发生意外泄露，若地面防渗层破裂，导致泄露物将通过地面渗漏，进而影响土壤和地下水。

7.5.3 危险物质向环境转移的途径识别

本项目在运营过程中危险物质扩散途径主要有三类：

1．环境空气扩散

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中，车间、储罐、天然气管线等发生泄漏、火灾，有毒有害物质在高温情况下散发到空气中，污染环境。

2．地表水体和地下水体扩散

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，经过地表径流或者雨水管道进入周边水体，污染周边水体的水质；通过地表下渗污染地下水水质。项目废水处理系统、储罐泄漏等发生泄漏，导致含有有毒有害物质的废水下渗，对地下水环境造成一定污染。

3．土壤和地下水扩散

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，如遇裸露地表，则直接污染土壤。项目危废暂存过程中，如管理不当，引起危废或危废渗滤液泄漏，污染土壤环境。在土壤中的有毒有害物质，通过下渗等作用，进而污染地下水。

本项目环境风险类别包括危险物质的泄漏、火灾等引发的伴生/次生污染物排放，环境风险单元主要为罐区、危险废物暂存间。

7.5.4 识别结果

表 7.5-2 本项目环境风险结果汇总表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
罐区	盐酸储罐、氯化亚砜储罐、1,2-二氯乙烷储罐、环己烷储罐、甲苯储罐、甲醇储罐、乙酸乙酯储罐	盐酸、氯化亚砜、1,2-二氯乙烷、环己烷、甲苯、甲醇、乙酸乙酯	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染	大气、地表水、地下水	大气环境、地表水环境、地下水环境
生产车间	硫辛酸及 R 硫辛酸生产线	盐酸、氯化亚砜、1,2-二氯乙烷、环己烷、甲苯、甲醇、乙酸乙酯、硫磺	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染	大气、地表水、地下水	大气环境、地表水环境、地下水环境
甲类仓库	硫磺	硫磺	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染	大气、地表水、地下水	大气环境、地表水环境、地下水环境
污水处理系统	调节罐	盐酸、1,2-二氯乙烷、环己烷、甲苯、甲醇等	泄漏	地表水、地下水	地表水环境、地下水环境
危险废物暂存间	含危险物质的储存容器	危险废物	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染	大气、地表水、地下水	大气环境、地表水环境、地下水环境

7.6 风险事故情形分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），“在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形”。

7.6.1 风险事故情形设定内容

7.6.1.1 风险事故原因及类型

生产运营过程，本项目可能发生的环境风险事故为罐区泄漏、物料输送管道发生泄漏；物料泄漏后引发火灾产生的伴生/次生污染物排放。

危险物质泄漏是引发相关的重大危险源发生火灾、爆炸、中毒等事故的频率根源，即事故发生频率首先取决于工艺过程装置本身的失效频率，也就是泄漏频率。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，生产过程中发生泄漏事故时有关部件的泄漏频率见下表。

表 7.6-1 事故原因频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10 mm 孔径 10 min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4}/a 5.00×10^{-6}/a 5.00×10^{-6}/a
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径 10 min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4}/a 5.00×10^{-6}/a 5.00×10^{-6}/a
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径 10 min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4}/a 1.25×10^{-8}/a 1.25×10^{-8}/a
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10^{-8}/a
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	5.00×10^{-6}/m·a 1.00×10^{-6}/m·a
75mm<内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	2.00×10^{-6}/m·a 3.00×10^{-7}/m·a
内径＞150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50 mm） 全管径泄漏	2.40×10^{-6}/m·a* 1.00×10^{-7}/m·a
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50 mm） 泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	5.00×10^{-4}/a 1.00×10^{-4}/a
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50 mm） 装卸臂全管径泄漏	3.00×10^{-7}/h 3.00×10^{-8}/h
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸软管全管径泄漏	4.00×10^{-5}/h 4.00×10^{-6}/h

注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书（Guidelines for Quantitative）以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments；*来源于国际油气协会 International Association of Oil [3]GasProducers 发布的 Risk Assessment Data Directory (2010，3)

7.6.1.2 最大可信事故

一般情况下，发生频率小于 10^{-6}/年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故中的最大可信事故设定的参考。

本次危险化学品泄漏预测对象选取《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H 表 H.1 重点关注的危险物质大气毒性终点浓度值较低的液体物料，本次工程各风险物质毒性判断见下表。

表 7.6-2 本工程各危险物质毒性判断

序号	危险物质名称	最大储存量(t)	临界量（t）	该种危险物质的 Q 值	毒性终点浓度-1/（mg/m3）	毒终点浓度-2/（mg/m3）
1	盐酸（30%）	322（折算成 37%盐酸后）	7.5	42.93	150（氯化氢）	33（氯化氢）
2	氯化亚砜	70	12	5.83	68	12
3	1,2-二氯乙烷	120	7.5	16	1200	810
4	环己烷	40	10	4	34000	5700
5	甲苯	68	10	6.8	14000	2100

6	甲醇		42	10	4.2	9400	2700
7	九水硫化钠		360	50	7.2	/	/
8	硫磺		30	10	3	/	/
9	氯化铝		320	5	64	/	/
10	硼氢化钾		20	50	0.4	/	/
11	乙烯		10	10	1	46000	7600
12	乙酸乙酯		43	10	4.3	36000	6000
15	待精馏的有机液体	1,2-二氯乙烷（折纯）	50	7.5	6.67	1200	810
16		环已烷（折纯）	55	10	5.5	34000	5700
17		甲苯（折纯）	65	10	6.5	14000	2100
18		甲醇（折纯）	4	10	0.4	9400	2700
19		乙酸乙酯（折纯）	7	10	0.7	36000	6000
20	COD≥10000mg/L 生产工艺废水		71	10	7.1	/	/
21	蒸发浓缩废液		283.6	10	28.36	/	/
22	精馏及蒸馏残液		1593.796	10	159.38	/	/
23	导热油及废导热油		2.1（5 年更换一次）	2500	0.0009	/	/

因此，根据项目特点，结合风险识别的相关内容，本项目营运期可能造成危险化学品泄漏，造成有毒有害气体的扩散。根据项目危险源识别和源项分析，以及危险物质可能造成的危害程度，本次评价最大可信事故设定见下表。

表 7.6-3　最大可信事故设定情形一览表

环境风险类型	危险单元	风险源	主要危险物质	影响途径
泄漏	北侧戊类罐区	氯化亚砜储罐	氯化亚砜	废气挥发，影响周边大气环境
			SO_2	氯化亚砜遇水分解产生 SO_2 等有害气体影响周边大气环境
		盐酸储罐	氯化氢	废气挥发，影响周边

				大气环境
	南侧甲类罐区	1,2-二氯乙烷储罐	1,2-二氯乙烷	废气挥发，影响周边大气环境
	南侧甲类罐区	甲醇储罐	甲醇	废气挥发，影响周边大气环境
火灾次生污染	南侧甲类罐区	环己烷储罐	环己烷	受热分解，产生 CO、等有毒有害气体，影响周边大气环境
			CO	

7.6.2 源项分析

7.6.2.1 泄漏时间的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018）中的 8.2.2.1：“泄漏时间应结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min”。

针对本项目涉及物料多具有可燃性、毒性的特点，设计中在必要部位均设有可燃性、毒气体检测报警器，生产装置的监视、控制和联锁等由分散控制系统（DCS）和安全仪表系统（SIS）完成。一旦发生泄漏，通常在 1min 之内即可启动自动截断设施，防止进一步泄漏。若自动切断系统发生故障时，工作人员赶赴现场可在 10min 之内关闭截断阀。故泄漏时间依据导则假定为 10min。

7.6.2.2 泄漏量的计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F，采用 F.1.1 液体泄漏公式计算泄漏量。

评价选择环己烷储罐、氯化亚砜、甲醇、1,2-二氯乙烷、盐酸储罐作为事故泄漏对象，其余储罐出料管径 40mm，泄漏模式采用全管径泄漏，泄漏频率为 1×10^{-6}（m·a）。

（1）液体泄漏量计算

液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算：

$$Q_L = C_d A\rho\sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho}+2gh}$$

式中，Q_L—液体泄漏速度，kg/s；

P—容器内介质压力，Pa；

P_0—环境压力，Pa；

ρ—泄漏液体密度，kg/m^3；

g—重力加速度，9.81m/s^2；

h—裂口之上液位高度，m；

C_d—液体流泄漏系数；本次取 0.65；

A—裂口面积，m^2。

表 7.6-4 液体泄漏系数（Cd）

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形（多边形）	三角形	长方形
>100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

（2）液体泄漏量计算

表 7.6-5 本项目液体泄漏速率一览表

指标	氯化亚砜	盐酸（30%）	1,2-二氯乙烷	甲醇	环已烷
泄露系数	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
液体密度（kg/m^3）	1600	1160	1200	790	780
裂口面积（m2）	0.001256	0.001256	0.001256	0.001256	0.001256
容器内介质压力	常压	常压	常压	常压	常压
重力加速度（m/s^2）	9.81	9.81	9.81	9.81	9.81
裂口之上液位高度（m）	3	3	3	3	3
液体泄漏速率（kg/s）	10.02	7.27	7.52	4.95	4.89
泄漏持续时间（min）	10	10	10	10	10
理论计算泄漏量（kg）	6012	4362	4512	2970	2934

7.6.2.3 液池蒸发量计算

通常泄漏后液体的挥发按其机理可有闪蒸、热量蒸发和质量蒸发三种，其挥发总量为这三种蒸发之和。由于厂区环已烷储罐、氯化亚砜、甲醇、1,2-二氯乙烷、盐酸均为常温常压储存，其液态物质沸点温度均高于贮存温度和环境温度，当泄漏事故发生后不会发生闪蒸蒸发和热量蒸发，所以泄漏后的质量蒸发量即为蒸发总量。一般情况下物料泄漏后 15min 内可以完成对泄漏液体的转料或覆盖，消除继续蒸发，质量蒸发时间按照 15min 进行计算。

质量蒸发速率按下式计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q_3—质量蒸发速度，kg/s；

a，n—大气稳定度系数；

p—液体表面蒸气压，Pa；

R—气体常数；J/mol·K；

T_0—环境温度，K；

M—物质的摩尔质量，kg/mol；

u—风速，m/s；

r—液池半径，m。

液池半径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径作为液池半径；无围堰时，设定液体瞬时扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

表 7.6-6 液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	a
不稳定度（A，B）	0.2	3.846×10^{-3}
中性（D）	0.25	4.685×10^{-3}
稳定（E，F）	0.3	5.285×10^{-3}

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（ HJ169-2018），一级评价需选取最不利气象条件和最常见气象进行后果预测。

表 7.6-7 最不利气象条件参数选取情况表

序号	项目	最不利气象条件	最常见气象
1	风速（m/s）	1.5	1.87
2	温度（℃）	25	32
3	相对湿度（%）	50	65.34
4	稳定度	F	D

表 7.6-8 事故泄漏蒸发量计算结果一览表

风险险事故情形描述		稳定度	P（Pa）	M（kg/mol）	液池半径 r，m	风速 m/s	持续时间 min	温度℃	湿度%	液体泄漏蒸发速率 kg/s	蒸发量 kg
氯化亚砜储罐泄漏	最不利气象条件	F	13300	0.119	10.85	1.5	15	298	50	0.393	353.7
	最常见气	D	18129	0.119	10.85	1.87	15	305	65.34	0.586	527.4

	象										
盐酸储罐泄漏	最不利气象条件	F	2013	0.0365	10.85	1.5	15	298	50	0.018	16.2
	最常见气象	D	2800	0.0365	10.85	1.87	15	305	65.34	0.028	25.2
1,2-二氯乙烷储罐泄漏	最不利气象条件	F	11158.7	0.099	8.89	1.5	15	298	50	0.189	170.1
	最常见气象	D	16000	0.099	8.89	1.87	15	305	65.34	0.295	265.5
甲醇储罐泄漏	最不利气象条件	F	16825	0.032	4.47	1.5	15	298	50	0.025	22.5
	最常见气象	D	22000	0.032	4.47	1.87	15	305	65.34	0.036	32.4
环己烷储罐泄露	最不利气象条件	F	13098	0.084	8.89	1.5	15	298	50	0.188	169.2
	最常见气象	D	17595	0.084	8.89	1.87	15	305	65.34	0.275	247.5

7.6.2.4 次生污染物 SO_2 产生量计算

氯化亚砜储罐泄漏后一般用砂土或其他吸附材料吸附，由于氯化亚砜遇水后分子中 S 会生成 SO_2，刺激性较强，需估算 SO_2 产生量，可按下式计算

$$G_{二氧化硫} = 2BS$$

式中：$G_{二氧化硫}$—二氧化硫排放速率，kg/s。

B—物质参与反应量，kg/s，取 0.4kg/s；

S—物质中硫的含量，26.89%。

经计算得出SO_2排放速率为0.215kg/s。

7.6.2.5 火灾伴生/次生污染物 CO 产生量计算

火灾事故源强主要考虑发生火灾时在高温下迅速挥发释放至大气的未完全燃烧危险物质，以及在燃烧过程中产生的次生/伴生污染。火灾次生污染物中毒性较大的主要为物料不完全燃烧产生的 CO。考虑环己烷泄漏后发生火灾产生 CO，CO 产生量估算方

法采用《建设项目环境风险评价技术导则》中的火灾伴生/次生污染物产生量估算公式。计算公式分别如下：

$$G_{CO} = 2330qCQ$$

式中：G_{CO}—一氧化碳产生量，kg/s；

C—物质中碳的质量百分比含量，%，取值 85.7%；

q—化学不完全燃烧值，%，取值 2%；

Q—参与燃烧的物质量，t/s。

经计算，泄漏燃烧次生 CO 产生量为 0.195kg/s、117kg。

7.7 风险预测与评价

7.7.1 大气风险预测与评价

7.7.1.1 预测模型的选取

根据 HJ169-2018 附录 G 中 G.2.1 中理查德森定义及计算公式，本次大气环境风险评价模型见下表。

表 7.7-1 大气环境风险评价模型选择

泄漏物质	模型选择依据	采用模型
氯化亚砜、氯化氢、1,2-二氯乙烷、甲醇、环己烷	根据 HJ169-2018 附录 G.1.2，液池蒸发气体的扩散模拟采用 AFTOX 模型。	AFTOX 模型
火灾伴生 CO	烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数。 扩散计算采用 AFTOX 模式。	

7.7.1.2 大气毒性终点浓度值选取

本项目风险物质大气毒性终点浓度值选取见下表。

表 7.7-2 风险物质毒性浓度值选取（单位：mg/m³）

序号	物质	氯化亚砜	SO_2	氯化氢	1,2-二氯乙烷	甲醇	环己烷	CO
1	大气毒性终点浓度-1	68	79	150	1200	9400	34000	380
2	大气毒性终点浓度-2	12	2	33	810	2700	5700	95

7.7.1.3 预测范围与计算点

本项目风险物质泄漏及次生 CO 预测范围和计算点情况见下表。

表 7.7-3 预测范围及计算点情况

泄漏/扩散物质	预测范围	计算点	
		特殊计算点	一般计算点
氯化亚砜	事故源外 5km	评价范围内敏感点	下风向不同距离点
SO_2	事故源外 5km	评价范围内敏感点	下风向不同距离点
氯化氢	事故源外 5km	评价范围内敏感点	下风向不同距离点
1,2-二氯乙烷	事故源外 5km	评价范围内敏感点	下风向不同距离点
甲醇	事故源外 5km	评价范围内敏感点	下风向不同距离点
环己烷	事故源外 5km	评价范围内敏感点	下风向不同距离点
次生 CO	事故源外 5km	评价范围内敏感点	下风向不同距离点

7.7.1.4 预测模型主要参数表

预测气象参数见下表。

表 7.7-4 风险预测模型气象参数

参数类型	选项	参数				
基本情况	事故类型	氯化亚砜泄漏事故及遇水生成 SO2 风险事故	盐酸储罐泄漏事故	1,2-二氯乙烷储罐泄漏事故	甲醇储罐泄漏事故	环己烷泄漏事故及燃烧产生 CO 造成的次生风险事故
	事故源经度（°）	114.97294973	114.97304797	114.97306140	114.97324440	114.97291203
	事故源纬度（°）	35.76287156	35.76292952	35.76271509	35.76263174	35.76263632
	事故源类型	危险物质泄漏	危险物质泄漏	危险物质泄漏	危险物质泄漏	火灾次生、危险物质泄漏
气象参数	气象条件类型	最常见气象		最不利气象		
	风速（m/s）	1.87		1.5		
	环境温度（℃）	32		25		
	相对湿度（%）	65.34		50		
	稳定度	D		F		
其他参数	地表粗糙度	1m（地表类型为城市，四季取值均为 1m）				
	是否考虑地形	否（泄漏地在平原，非丘陵、山地等）				
	网格单元大小（m）	100				

7.7.1.5 氯化亚砜储罐泄漏风险预测与评价

1. 最不利气象条件情景预测

（1）不同距离处最大浓度及不同毒性终点浓度的最大影响范围

表 7.7-5　最不利气象条件下氯化亚砜储罐破裂事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="5">氯化亚砜罐连接管路泄漏</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="5">泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>25</td><td>操作压力/MPa</td><td>常压</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>氯化亚砜</td><td>最大存在量/kg</td><td>70000</td><td>泄漏孔径/mm</td><td>40</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/(kg/s)</td><td>10.02</td><td>泄漏时间/min</td><td>10</td><td>泄漏量/kg</td><td>6012</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>/</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>353.7</td><td>泄漏频率</td><td>1×10^{-6}</td></tr>
<tr><td colspan="6">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="7">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="4">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="6">氯化亚砜</td><td>指标</td><td>浓度值/(mg/m³)</td><td>最远影响距离/m</td><td>到达时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>68</td><td>670</td><td>7.44</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>12</td><td>2110</td><td>29.44</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td>最大浓度/(mg/m³)</td></tr>
<tr><td colspan="4">无超标敏感点</td></tr>
</table>

表 7.7-6 最不利气象条件下氯化亚砜下风向不同距离的最大落地浓度分布一览表

下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）	下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）
1.00E+01	1.11E-01	1.65E+03	2.51E+03	3.49E+01	9.55E+00
6.00E+01	6.67E-01	2.13E+03	2.56E+03	3.54E+01	9.31E+00
1.10E+02	1.22E+00	1.04E+03	2.61E+03	3.70E+01	9.07E+00
1.60E+02	1.78E+00	6.21E+02	2.66E+03	3.76E+01	8.85E+00
2.10E+02	2.33E+00	4.19E+02	2.71E+03	3.81E+01	8.64E+00
2.60E+02	2.89E+00	3.05E+02	2.76E+03	3.87E+01	8.43E+00
3.10E+02	3.44E+00	2.33E+02	2.81E+03	3.92E+01	8.23E+00
3.60E+02	4.00E+00	1.85E+02	2.86E+03	3.98E+01	8.04E+00
4.10E+02	4.56E+00	1.51E+02	2.91E+03	4.03E+01	7.86E+00
4.60E+02	5.11E+00	1.26E+02	2.96E+03	4.09E+01	7.68E+00
5.10E+02	5.67E+00	1.07E+02	3.01E+03	4.04E+01	7.52E+00
5.60E+02	6.22E+00	9.20E+01	3.06E+03	4.10E+01	7.35E+00
6.10E+02	6.78E+00	8.02E+01	3.11E+03	4.16E+01	7.20E+00
6.60E+02	7.33E+00	7.07E+01	3.16E+03	4.21E+01	7.05E+00
7.10E+02	7.89E+00	6.28E+01	3.21E+03	4.27E+01	6.90E+00
7.60E+02	8.44E+00	5.63E+01	3.26E+03	4.32E+01	6.76E+00
8.10E+02	9.00E+00	5.07E+01	3.31E+03	4.38E+01	6.63E+00

8.60E+02	9.56E+00	4.60E+01	3.36E+03	4.43E+01	6.49E+00
9.10E+02	1.01E+01	4.20E+01	3.41E+03	4.49E+01	6.37E+00
9.60E+02	1.07E+01	3.85E+01	3.46E+03	4.54E+01	6.25E+00
1.01E+03	1.12E+01	3.54E+01	3.51E+03	4.60E+01	6.13E+00
1.06E+03	1.18E+01	3.27E+01	3.56E+03	4.66E+01	6.01E+00
1.11E+03	1.23E+01	3.03E+01	3.61E+03	4.71E+01	5.90E+00
1.16E+03	1.29E+01	2.82E+01	3.66E+03	4.77E+01	5.79E+00
1.21E+03	1.34E+01	2.63E+01	3.71E+03	4.82E+01	5.69E+00
1.26E+03	1.40E+01	2.46E+01	3.76E+03	4.88E+01	5.59E+00
1.31E+03	1.46E+01	2.31E+01	3.81E+03	4.93E+01	5.49E+00
1.36E+03	1.91E+01	2.17E+01	3.86E+03	4.99E+01	5.39E+00
1.41E+03	2.07E+01	2.04E+01	3.91E+03	5.04E+01	5.30E+00
1.46E+03	2.12E+01	1.95E+01	3.96E+03	5.10E+01	5.21E+00
1.51E+03	2.18E+01	1.86E+01	4.01E+03	5.16E+01	5.12E+00
1.56E+03	2.23E+01	1.78E+01	4.06E+03	5.21E+01	5.03E+00
1.61E+03	2.29E+01	1.71E+01	4.11E+03	5.27E+01	4.95E+00
1.66E+03	2.34E+01	1.64E+01	4.16E+03	5.32E+01	4.87E+00
1.71E+03	2.40E+01	1.58E+01	4.21E+03	5.38E+01	4.79E+00
1.76E+03	2.46E+01	1.52E+01	4.26E+03	5.43E+01	4.71E+00
1.81E+03	2.61E+01	1.47E+01	4.31E+03	5.49E+01	4.64E+00
1.86E+03	2.67E+01	1.42E+01	4.36E+03	5.54E+01	4.57E+00
1.91E+03	2.72E+01	1.37E+01	4.41E+03	5.60E+01	4.49E+00
1.96E+03	2.78E+01	1.32E+01	4.46E+03	5.66E+01	4.42E+00
2.01E+03	2.83E+01	1.28E+01	4.51E+03	5.71E+01	4.36E+00
2.06E+03	2.89E+01	1.24E+01	4.56E+03	5.77E+01	4.29E+00
2.11E+03	2.94E+01	1.20E+01	4.61E+03	5.82E+01	4.23E+00
2.16E+03	3.00E+01	1.16E+01	4.66E+03	5.88E+01	4.16E+00
2.21E+03	3.16E+01	1.13E+01	4.71E+03	5.93E+01	4.10E+00
2.26E+03	3.21E+01	1.10E+01	4.76E+03	5.99E+01	4.04E+00
2.31E+03	3.27E+01	1.07E+01	4.81E+03	6.04E+01	3.98E+00
2.36E+03	3.32E+01	1.04E+01	4.86E+03	6.10E+01	3.92E+00
2.41E+03	3.38E+01	1.01E+01	4.91E+03	6.16E+01	3.87E+00
2.46E+03	3.43E+01	9.81E+00	4.96E+03	6.21E+01	3.81E+00

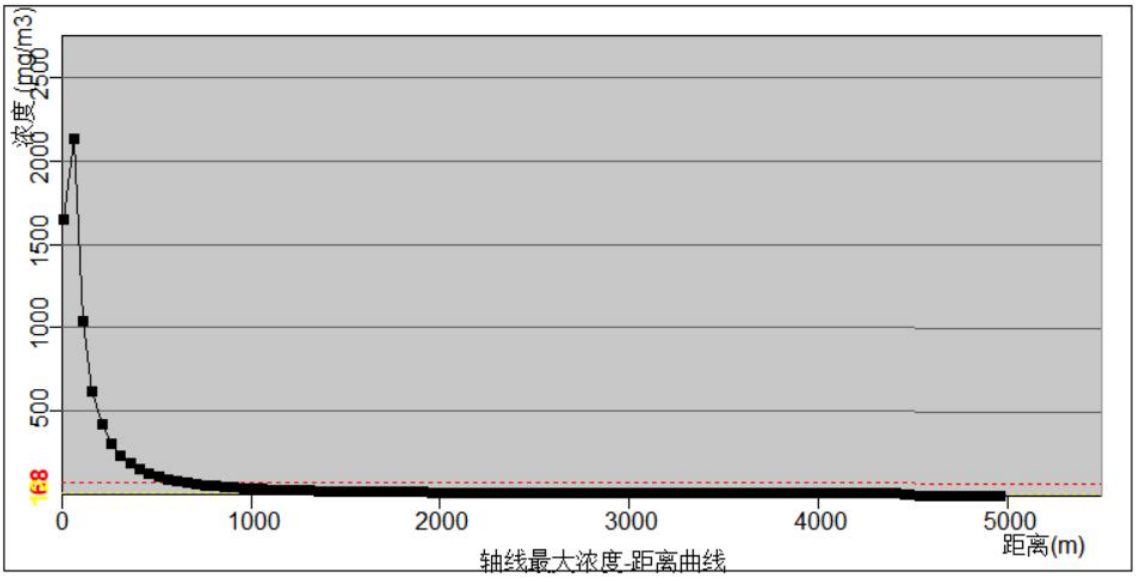


图 7.7-1 最不利气象条件下氯化亚砜最大影响浓度与距离关系图

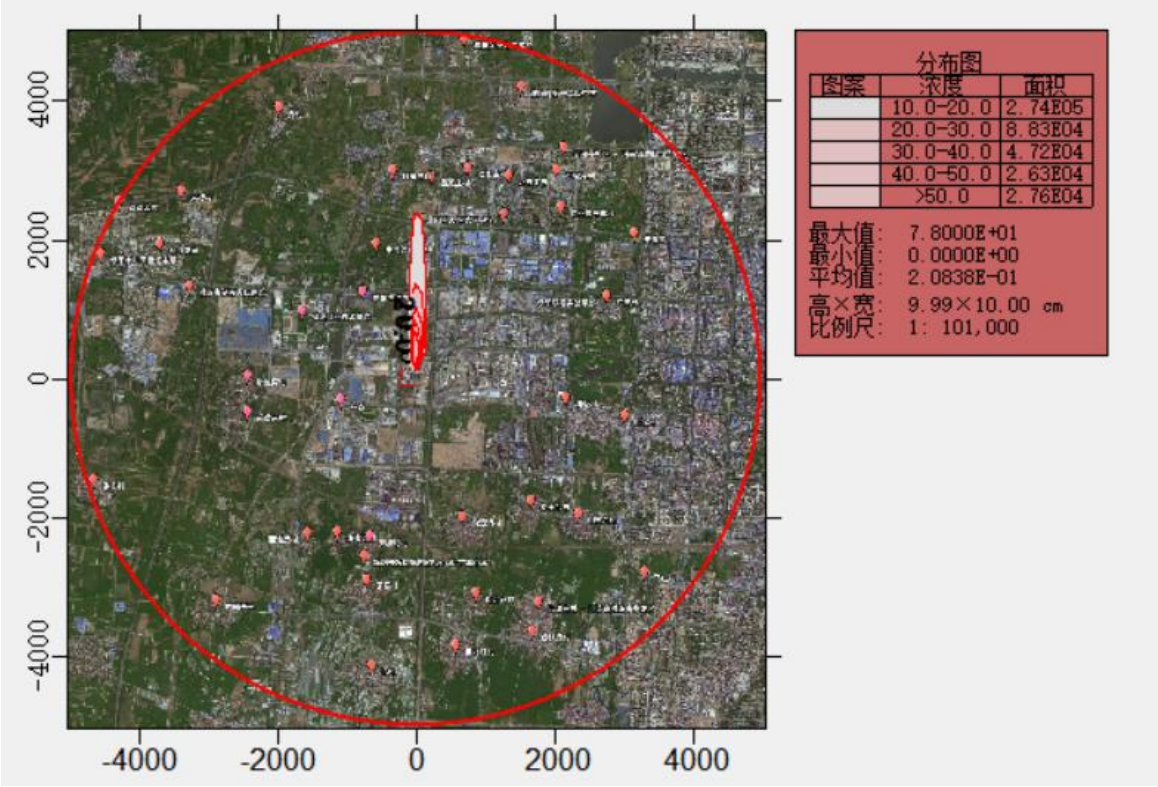


图 7.7-2 最不利气象条件下氯化亚砜网格点计算结果分布图

最不利气象条件(F 类稳定度，1.5m/s 风速)下氯化亚砜储罐泄漏时，经预测，7.44min 时达到毒性终点浓度-1，29.44min 时达到毒性终点浓度-2。阈值最大轮廓线见下图

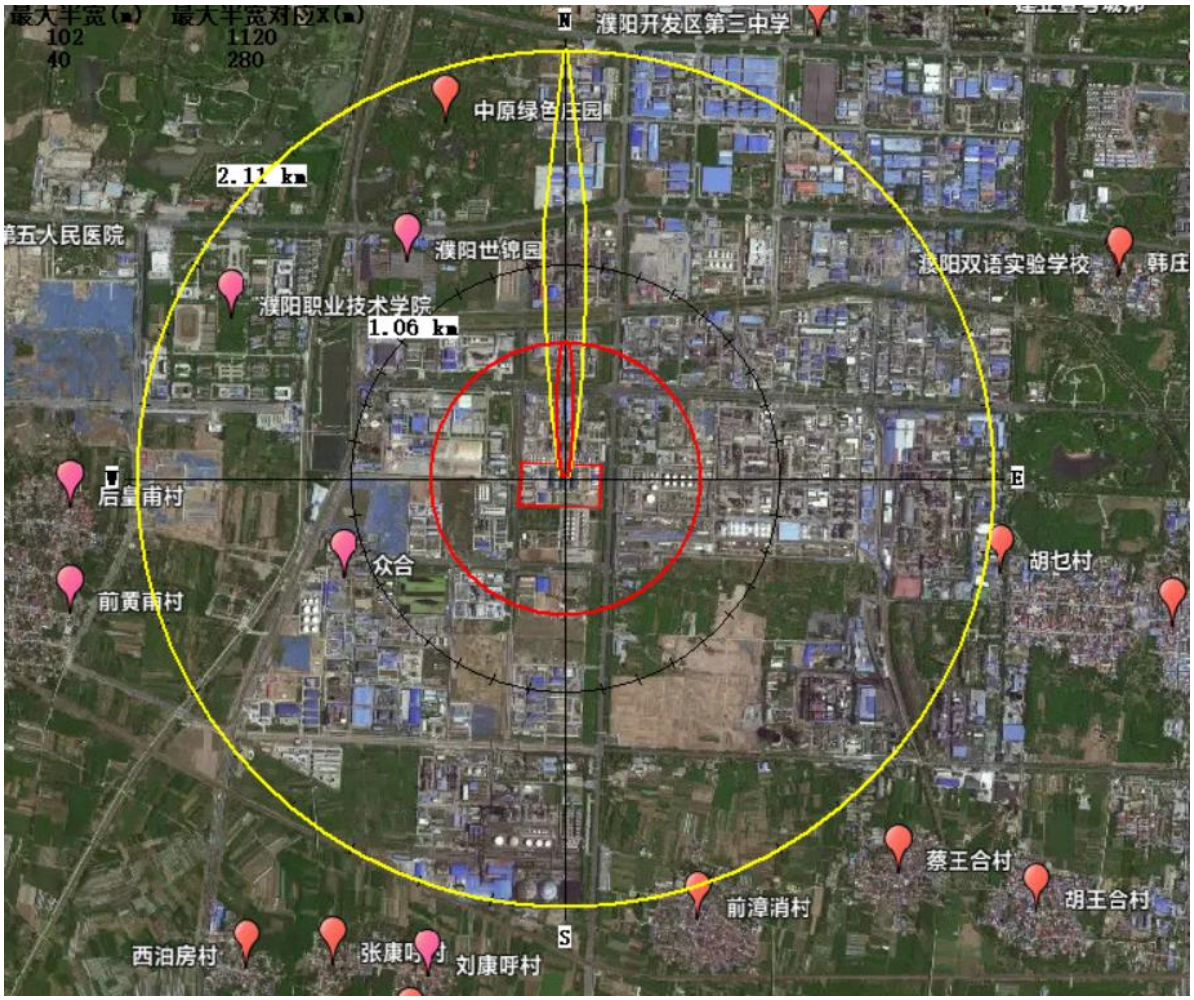


图 7.7-3 最不利气象条件下氯化亚砜储罐泄漏超过阈值最大范围图

（2）各敏感点浓度

根据项目附近敏感点分布情况，结合最不利风向，预测敏感点处浓度随时间变化情况，详情见下表。可见各关心点预测浓度均未超过评价标准。

表 7.7-7 最不利气象条件下氯化亚砜储罐泄漏各敏感点浓度（mg/m3）

序号	名称	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	濮阳世锦园	4.42E-20|10	0.00E+00	4.42E-20	4.42E-20	4.42E-20	3.06E-20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	濮阳职业技术学院	0.00E+00|10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	中原绿色庄园	2.17E-02|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.17E-02	2.17E-02	1.90E-02	3.52E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	前漳消村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	胡也村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	后黄甫村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	蔡王合村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	前皇甫村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	刘康呼村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	濮阳开发区第三中学	7.76E-20|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.21E-22	4.88E-20	7.76E-20	7.75E-20	3.03E-20	1.22E-23	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	张康呼村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	西油房村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	胡王合村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	建业壹号城邦	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	吕家庄村	3.77E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.40E-09	2.68E-03	1.15E+00	3.72E+00	3.77E+00	2.68E+00	6.43E-02	0.00E+00	0.00E+00
16	濮阳双语实验学校西校区	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	韩庄村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	杜家庄村	3.02E-04|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.65E-14	4.70E-08	5.14E-05	2.87E-04	3.02E-04	2.53E-04	1.60E-05	0.00E+00	0.00E+00

19	谷家庄村	1.25E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.39E-10	7.06E-04	3.50E-01	1.23E+00	1.25E+00	9.13E-01	2.55E-02	0.00E+00	0.00E+00
20	濮阳开发区第四初级中学	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	豆村集村	2.97E-13|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.55E-22	2.69E-16	9.93E-14	2.93E-13	2.97E-13	2.01E-13	3.94E-15	0.00E+00	0.00E+00
22	胜拐村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	丁寨村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	安康苑	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	石家庄村	9.64E-30|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.73E-30	9.38E-30	9.64E-30	8.03E-30	3.02E-31	0.00E+00	0.00E+00
26	前范庄村	3.10E-02|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.20E-16	5.51E-10	8.27E-05	1.02E-02	3.02E-02	3.10E-02	2.13E-02	9.76E-04	0.00E+00
27	胡北旺村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	徐北旺村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
29	濮阳市第五人民医院	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30	后铁邱村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
31	后范庄村	2.17E-01|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.66E-21	3.06E-14	5.96E-09	2.98E-04	3.62E-02	1.86E-01	2.17E-01	1.83E-01	3.35E-02
32	天和苑	1.43E-26|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.30E-29	5.72E-27	1.41E-26	1.43E-26	8.78E-27	2.72E-28	0.00E+00
33	太行村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
34	崔北旺村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
35	前铁邱村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
36	孔村	9.91E-18|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.14E-30	3.87E-25	1.77E-20	1.89E-18	8.69E-18	9.91E-18	8.11E-18	1.29E-18
37	西郭寨村	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
38	王助镇乜村	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
39	濮阳第一高级中学新校区	6.01E-09|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.89E-30	4.04E-23	1.25E-17	1.01E-12	3.39E-10	3.89E-09	6.01E-09	5.75E-09	2.23E-09

40	马庄村	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
41	濮阳杂技艺术学校	2.51E-01|60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.12E-29	9.71E-22	1.11E-15	7.71E-11	3.22E-07	1.78E-03	5.52E-02	2.07E-01	2.51E-01
42	张庄村	0.00E+00|60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
43	濮阳市油田皇甫中学	0.00E+00|60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
44	紫金苑	0.00E+00|60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
45	林海花园	0.00E+00|60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

（3）关心点概率分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中相关要求，有毒有害气体大气伤害概率是指暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率，在环境风险评价中，主要考虑的是大气毒性终点浓度-1 范围内关心点的死亡概率。

鉴于项目污染物的大气毒性终点浓度-1 范围内不存在环境敏感点，因此在设定的事故情形下，本项目物料泄漏发生后，关心点概率为 0。

2. 最常见气象条件情景预测

（1）不同距离处最大浓度及不同毒性终点浓度的最大影响范围

表 7.7-8 最常见气象条件下氯化亚砜储罐破裂事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="6">氯化亚砜罐连接管路泄漏</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="6">泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>32</td><td>操作压力/MPa</td><td colspan="2">常压</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>氯化亚砜</td><td>最大存在量/kg</td><td>70000</td><td>泄漏孔径/mm</td><td colspan="2">40</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/(kg/s)</td><td>10.02</td><td>泄漏时间/min</td><td>10</td><td>泄漏量/kg</td><td colspan="2">6012</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>/</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>527.4</td><td>泄漏频率</td><td colspan="2">1×10^{-6}</td></tr>
<tr><td colspan="7">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="7">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="5">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="6">氯化亚砜</td><td>指标</td><td>浓度值/(mg/m³)</td><td>最远影响距离/m</td><td colspan="2">到达时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>68</td><td>340</td><td colspan="2">3.03</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>12</td><td>961</td><td colspan="2">8.56</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td colspan="2">最大浓度/(mg/m³)</td></tr>
<tr><td colspan="5">无超标敏感目标</td></tr>
</table>

表 7.7-9 最常见气象条件下氯化亚砜下风向不同距离的最大落地浓度分布一览表

下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）	下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）
1.00E+01	8.91E-02	4.05E+03	2.51E+03	2.94E+01	2.80E+00
6.00E+01	5.35E-01	1.09E+03	2.56E+03	2.98E+01	2.72E+00
1.10E+02	9.80E-01	4.43E+02	2.61E+03	3.03E+01	2.64E+00
1.60E+02	1.43E+00	2.45E+02	2.66E+03	3.07E+01	2.56E+00
2.10E+02	1.87E+00	1.57E+02	2.71E+03	3.12E+01	2.49E+00
2.60E+02	2.32E+00	1.10E+02	2.76E+03	3.16E+01	2.42E+00
3.10E+02	2.76E+00	8.24E+01	2.81E+03	3.20E+01	2.35E+00
3.60E+02	3.21E+00	6.41E+01	2.86E+03	3.25E+01	2.29E+00
4.10E+02	3.65E+00	5.15E+01	2.91E+03	3.29E+01	2.23E+00
4.60E+02	4.10E+00	4.24E+01	2.96E+03	3.34E+01	2.17E+00
5.10E+02	4.55E+00	3.56E+01	3.01E+03	3.38E+01	2.11E+00
5.60E+02	4.99E+00	3.03E+01	3.06E+03	3.43E+01	2.06E+00
6.10E+02	5.44E+00	2.62E+01	3.11E+03	3.47E+01	2.01E+00

6.60E+02	5.88E+00	2.29E+01	3.16E+03	3.52E+01	1.95E+00
7.10E+02	6.33E+00	2.02E+01	3.21E+03	3.56E+01	1.91E+00
7.60E+02	6.77E+00	1.80E+01	3.26E+03	3.61E+01	1.86E+00
8.10E+02	7.22E+00	1.61E+01	3.31E+03	3.65E+01	1.81E+00
8.60E+02	7.66E+00	1.46E+01	3.36E+03	3.69E+01	1.77E+00
9.10E+02	8.11E+00	1.32E+01	3.41E+03	3.74E+01	1.73E+00
9.60E+02	8.56E+00	1.21E+01	3.46E+03	3.78E+01	1.69E+00
1.01E+03	9.00E+00	1.10E+01	3.51E+03	3.83E+01	1.65E+00
1.06E+03	9.45E+00	1.02E+01	3.56E+03	3.87E+01	1.61E+00
1.11E+03	9.89E+00	9.34E+00	3.61E+03	3.92E+01	1.57E+00
1.16E+03	1.03E+01	8.75E+00	3.66E+03	3.96E+01	1.53E+00
1.21E+03	1.08E+01	8.23E+00	3.71E+03	4.01E+01	1.50E+00
1.26E+03	1.12E+01	7.76E+00	3.76E+03	4.05E+01	1.47E+00
1.31E+03	1.17E+01	7.33E+00	3.81E+03	4.10E+01	1.43E+00
1.36E+03	1.21E+01	6.93E+00	3.86E+03	4.14E+01	1.40E+00
1.41E+03	1.26E+01	6.58E+00	3.91E+03	4.18E+01	1.37E+00
1.46E+03	1.30E+01	6.25E+00	3.96E+03	4.23E+01	1.34E+00
1.51E+03	1.35E+01	5.95E+00	4.01E+03	4.27E+01	1.31E+00
1.56E+03	1.39E+01	5.67E+00	4.06E+03	4.32E+01	1.28E+00
1.61E+03	1.43E+01	5.41E+00	4.11E+03	4.36E+01	1.26E+00
1.66E+03	1.48E+01	5.18E+00	4.16E+03	4.41E+01	1.23E+00
1.71E+03	2.32E+01	4.95E+00	4.21E+03	4.45E+01	1.20E+00
1.76E+03	2.37E+01	4.75E+00	4.26E+03	4.50E+01	1.18E+00
1.81E+03	2.31E+01	4.56E+00	4.31E+03	4.54E+01	1.15E+00
1.86E+03	2.36E+01	4.38E+00	4.36E+03	4.59E+01	1.13E+00
1.91E+03	2.40E+01	4.21E+00	4.41E+03	4.63E+01	1.11E+00
1.96E+03	2.45E+01	4.05E+00	4.46E+03	4.68E+01	1.09E+00
2.01E+03	2.49E+01	3.90E+00	4.51E+03	4.72E+01	1.06E+00
2.06E+03	2.54E+01	3.76E+00	4.56E+03	4.76E+01	1.04E+00
2.11E+03	2.58E+01	3.63E+00	4.61E+03	4.81E+01	1.02E+00
2.16E+03	2.63E+01	3.51E+00	4.66E+03	4.85E+01	1.00E+00
2.21E+03	2.67E+01	3.39E+00	4.71E+03	4.90E+01	9.83E-01
2.26E+03	2.71E+01	3.28E+00	4.76E+03	4.94E+01	9.64E-01
2.31E+03	2.76E+01	3.17E+00	4.81E+03	4.99E+01	9.45E-01
2.36E+03	2.80E+01	3.07E+00	4.86E+03	5.03E+01	9.27E-01
2.41E+03	2.85E+01	2.98E+00	4.91E+03	5.08E+01	9.10E-01
2.46E+03	2.89E+01	2.89E+00	4.96E+03	5.12E+01	8.92E-01

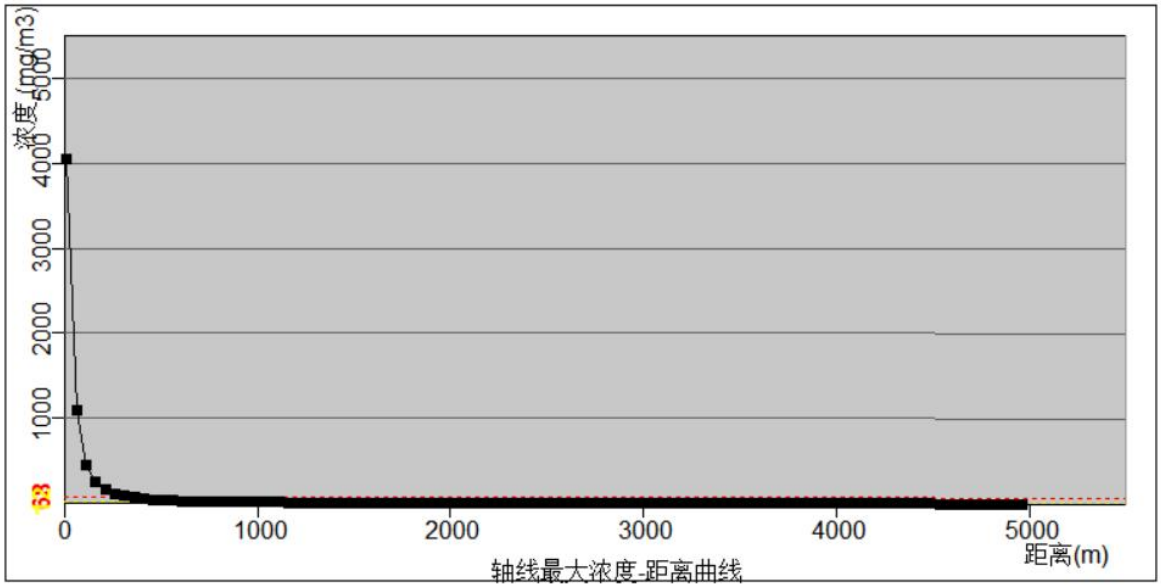


图 7.7-4 最常见气象条件下氯化亚砜最大影响浓度与距离关系图

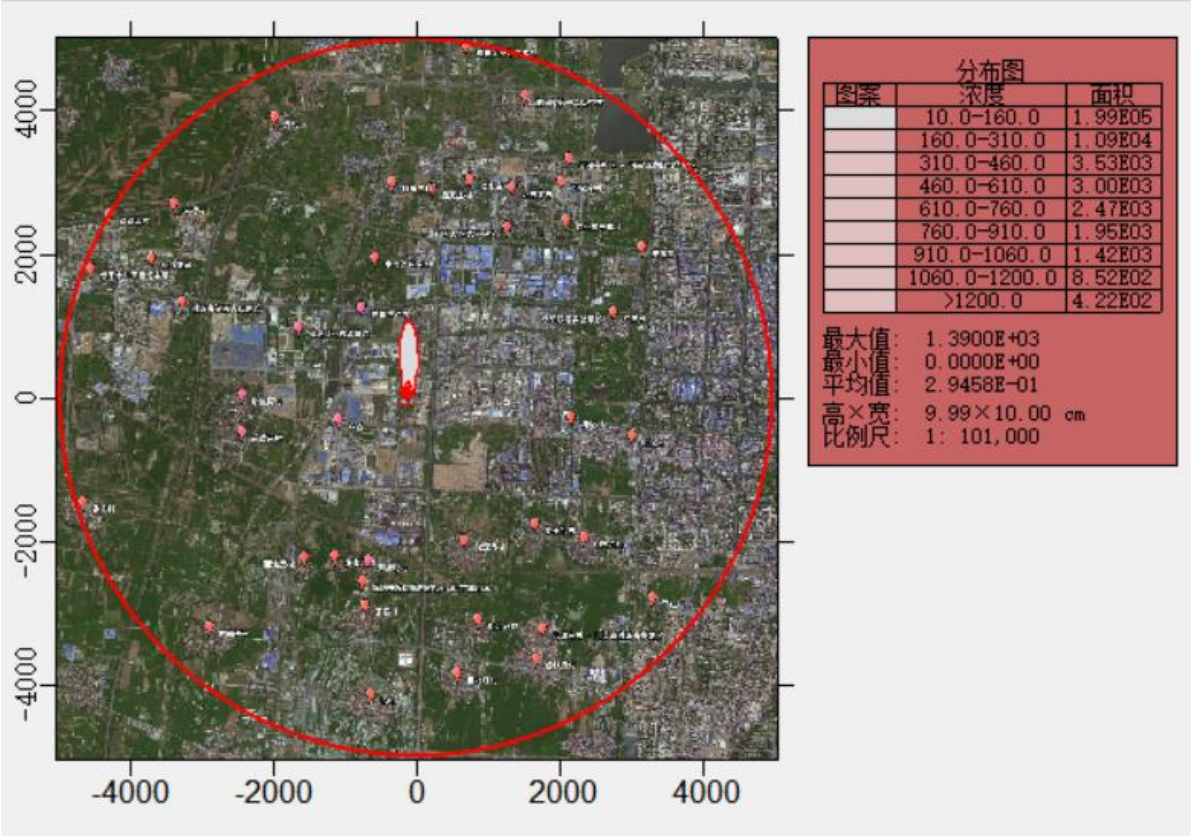


图 7.7-5 最常见气象条件下氯化亚砜网格点计算结果分布图

最常见气象条件（D 类稳定度，1.87m/s 风速）下氯化亚砜储罐泄漏时，经预测，3.03min 时达到毒性终点浓度-1，8.56min 时达到毒性终点浓度-2。阈值最大轮廓线见下图。

图 7.7-6 最常见气象条件下氯化亚砜储罐泄漏超过阈值最大范围图

（2）各敏感点浓度

根据项目附近敏感点分布情况，结合最不利风向，预测敏感点处浓度随时间变化情况，详情见下表。可见各关心点预测浓度均未超过评价标准。

表 7.7-10 最常见气象条件下氯化亚砜储罐泄漏各敏感点浓度（mg/m3）

序号	名称	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	濮阳世锦园	4.38E-03|10	0.00E+00	4.38E-03	4.38E-03	4.37E-03	2.77E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	濮阳职业技术学院	0.00E+00|10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	中原绿色庄园	3.14E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	3.14E+00	3.14E+00	3.03E+00	3.72E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	前漳消村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	胡也村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	后黄甫村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	蔡王合村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	前皇甫村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	刘康呼村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	濮阳开发区第三中学	2.15E-06|25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.22E-06	2.15E-06	2.12E-06	9.92E-07	3.22E-08	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	张康呼村	0.00E+00|25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	西油房村	0.00E+00|25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	胡王合村	0.00E+00|25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	建业壹号城邦	6.34E-16|25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.53E-16	6.34E-16	6.28E-16	3.00E-16	1.04E-17	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	吕家庄村	1.37E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.69E-02	7.53E-01	1.37E+00	1.36E+00	6.94E-01	6.19E-02	4.59E-04	0.00E+00	0.00E+00
16	濮阳双语实验学校西校区	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	韩庄村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	杜家庄村	6.65E-02|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.48E-03	2.99E-02	6.41E-02	6.65E-02	3.97E-02	5.13E-03	7.00E-05	0.00E+00	0.00E+00

19	谷家庄村	1.93E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.01E-01	1.03E+00	1.93E+00	1.92E+00	1.00E+00	9.49E-02	7.79E-04	0.00E+00	0.00E+00
20	濮阳开发区第四初级中学	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	豆村集村	1.80E-04|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.08E-05	1.02E-04	1.80E-04	1.77E-04	8.70E-05	7.16E-06	4.62E-08	0.00E+00	0.00E+00
22	胜拐村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	丁寨村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	安康苑	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	石家庄村	5.87E-09|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.34E-10	2.74E-09	5.71E-09	5.87E-09	3.44E-09	4.22E-10	5.29E-12	0.00E+00	0.00E+00
26	前范庄村	7.90E-01|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.00E-03	1.08E-01	5.23E-01	7.90E-01	7.14E-01	3.05E-01	2.98E-02	4.33E-04	0.00E+00
27	胡北旺村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	徐北旺村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
29	濮阳市第五人民医院	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30	后铁邱村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
31	后范庄村	8.68E-01|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.61E-04	1.08E-02	1.47E-01	5.64E-01	8.68E-01	7.90E-01	3.81E-01	6.23E-02	2.62E-03
32	天和苑	4.77E-08|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.94E-10	7.44E-09	3.32E-08	4.77E-08	4.19E-08	1.65E-08	1.40E-09	1.60E-11	0.00E+00
33	太行村	5.61E-24|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.27E-25	4.51E-24	5.61E-24	4.77E-24	1.19E-24	2.51E-26	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
34	崔北旺村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
35	前铁邱村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
36	孔村	1.76E-04|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.70E-08	2.39E-06	3.16E-05	1.17E-04	1.76E-04	1.57E-04	7.35E-05	1.14E-05	4.42E-07
37	西郭寨村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
38	王助镇乜村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
39	濮阳第一高级中学新校区	2.78E-03|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.82E-07	1.79E-05	2.99E-04	1.45E-03	2.69E-03	2.78E-03	1.65E-03	4.04E-04	2.94E-05

40	马庄村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
41	濮阳杂技艺术学校	3.54E-01|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.20E-08	6.44E-05	2.45E-03	2.91E-02	1.37E-01	2.94E-01	3.54E-01	2.63E-01	1.05E-01
42	张庄村	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
43	濮阳市油田皇甫中学	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
44	紫金苑	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
45	林海花园	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

（3）关心点概率分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中相关要求，有毒有害气体大气伤害概率是指暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率，在环境风险评价中，主要考虑的是大气毒性终点浓度-1 范围内关心点的死亡概率。

鉴于项目污染物的大气毒性终点浓度-1 范围内不存在环境敏感点，因此在设定的事故情形下，本项目物料泄漏发生后，关心点概率为 0。

7.7.1.6 氯化亚砜储罐泄漏遇水生成 SO_2 风险预测与评价

1. 最不利气象条件情景预测

（1）不同距离处最大浓度及不同毒性终点浓度的最大影响范围

表 7.7-11 最不利气象条件下氯化亚砜泄漏遇水生成 SO_2 事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="6">氯化亚砜泄漏遇水生成 SO_2</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="6">泄漏遇水次生 SO_2</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>25</td><td>操作压力/MPa</td><td colspan="2">常压</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>次生 SO_2</td><td>最大存在量/kg</td><td>/</td><td>泄漏孔径/mm</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/(kg/s)</td><td>0.215</td><td>泄漏时间/min</td><td>10</td><td>泄漏量/kg</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="7">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="7">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="5">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="6">SO_2</td><td>指标</td><td>浓度值/(mg/m³)</td><td>最远影响距离/m</td><td colspan="2">到达时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>79</td><td>440</td><td colspan="2">4.89</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>2</td><td>4650</td><td colspan="2">51.67</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td colspan="2">最大浓度/(mg/m³)</td></tr>
<tr><td colspan="5">无超标敏感点</td></tr>
</table>

表 7.7-12 最不利气象条件下 SO_2 下风向不同距离的最大落地浓度分布一览表

下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）	下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）
1.00E+01	1.11E-01	1.13E+04	2.51E+03	3.29E+01	5.30E+00
6.00E+01	6.67E-01	1.56E+03	2.56E+03	3.34E+01	5.15E+00
1.10E+02	1.22E+00	7.01E+02	2.61E+03	3.40E+01	5.02E+00
1.60E+02	1.78E+00	4.03E+02	2.66E+03	3.46E+01	4.89E+00
2.10E+02	2.33E+00	2.64E+02	2.71E+03	3.51E+01	4.77E+00
2.60E+02	2.89E+00	1.88E+02	2.76E+03	3.57E+01	4.65E+00
3.10E+02	3.44E+00	1.42E+02	2.81E+03	3.62E+01	4.54E+00
3.60E+02	4.00E+00	1.11E+02	2.86E+03	3.68E+01	4.43E+00
4.10E+02	4.56E+00	8.98E+01	2.91E+03	3.73E+01	4.32E+00
4.60E+02	5.11E+00	7.43E+01	2.96E+03	3.79E+01	4.22E+00
5.10E+02	5.67E+00	6.27E+01	3.01E+03	3.84E+01	4.12E+00
5.60E+02	6.22E+00	5.37E+01	3.06E+03	3.90E+01	4.02E+00
6.10E+02	6.78E+00	4.66E+01	3.11E+03	3.96E+01	3.93E+00
6.60E+02	7.33E+00	4.09E+01	3.16E+03	4.01E+01	3.85E+00

7.10E+02	7.89E+00	3.62E+01	3.21E+03	4.07E+01	3.76E+00
7.60E+02	8.44E+00	3.23E+01	3.26E+03	4.12E+01	3.68E+00
8.10E+02	9.00E+00	2.91E+01	3.31E+03	4.18E+01	3.60E+00
8.60E+02	9.56E+00	2.63E+01	3.36E+03	4.23E+01	3.52E+00
9.10E+02	1.31E+01	2.40E+01	3.41E+03	4.29E+01	3.44E+00
9.60E+02	1.37E+01	2.19E+01	3.46E+03	4.34E+01	3.37E+00
1.01E+03	1.42E+01	2.01E+01	3.51E+03	4.40E+01	3.30E+00
1.06E+03	1.58E+01	1.86E+01	3.56E+03	4.46E+01	3.23E+00
1.11E+03	1.63E+01	1.72E+01	3.61E+03	4.51E+01	3.17E+00
1.16E+03	1.69E+01	1.60E+01	3.66E+03	4.57E+01	3.10E+00
1.21E+03	1.74E+01	1.49E+01	3.71E+03	4.62E+01	3.04E+00
1.26E+03	1.80E+01	1.39E+01	3.76E+03	4.68E+01	2.98E+00
1.31E+03	1.86E+01	1.30E+01	3.81E+03	4.73E+01	2.92E+00
1.36E+03	1.91E+01	1.22E+01	3.86E+03	4.79E+01	2.86E+00
1.41E+03	1.97E+01	1.15E+01	3.91E+03	4.84E+01	2.81E+00
1.46E+03	2.12E+01	1.09E+01	3.96E+03	4.90E+01	2.75E+00
1.51E+03	2.18E+01	1.05E+01	4.01E+03	4.96E+01	2.70E+00
1.56E+03	2.23E+01	1.00E+01	4.06E+03	5.01E+01	2.65E+00
1.61E+03	2.29E+01	9.60E+00	4.11E+03	5.07E+01	2.60E+00
1.66E+03	2.34E+01	9.22E+00	4.16E+03	5.12E+01	2.55E+00
1.71E+03	2.40E+01	8.86E+00	4.21E+03	5.18E+01	2.50E+00
1.76E+03	2.46E+01	8.52E+00	4.26E+03	5.23E+01	2.45E+00
1.81E+03	2.51E+01	8.21E+00	4.31E+03	5.29E+01	2.41E+00
1.86E+03	2.57E+01	7.92E+00	4.36E+03	5.34E+01	2.36E+00
1.91E+03	2.62E+01	7.64E+00	4.41E+03	5.40E+01	2.32E+00
1.96E+03	2.68E+01	7.38E+00	4.46E+03	5.46E+01	2.28E+00
2.01E+03	2.73E+01	7.14E+00	4.51E+03	5.51E+01	2.24E+00
2.06E+03	2.79E+01	6.91E+00	4.56E+03	5.57E+01	2.20E+00
2.11E+03	2.84E+01	6.69E+00	4.61E+03	5.62E+01	2.16E+00
2.16E+03	2.90E+01	6.48E+00	4.66E+03	5.68E+01	2.12E+00
2.21E+03	2.96E+01	6.29E+00	4.71E+03	5.73E+01	2.08E+00
2.26E+03	3.01E+01	6.10E+00	4.76E+03	5.79E+01	2.05E+00
2.31E+03	3.07E+01	5.92E+00	4.81E+03	5.84E+01	2.01E+00
2.36E+03	3.12E+01	5.76E+00	4.86E+03	5.90E+01	1.98E+00
2.41E+03	3.18E+01	5.60E+00	4.91E+03	5.96E+01	1.94E+00
2.46E+03	3.23E+01	5.44E+00	4.96E+03	6.01E+01	1.91E+00

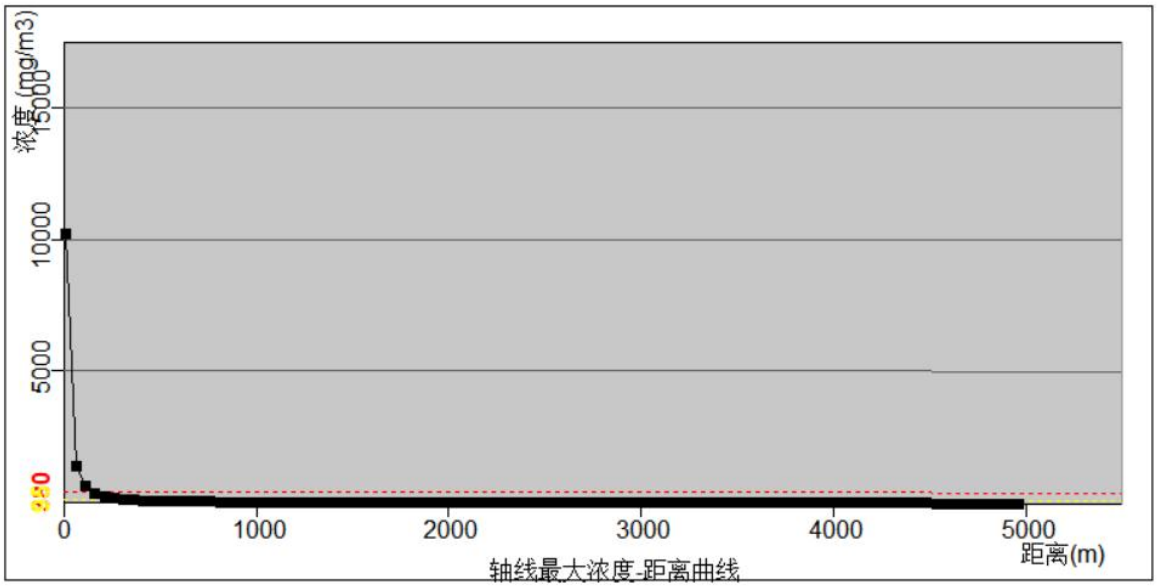


图 7.7-7 最不利气象条件下 SO_2 最大影响浓度与距离关系图

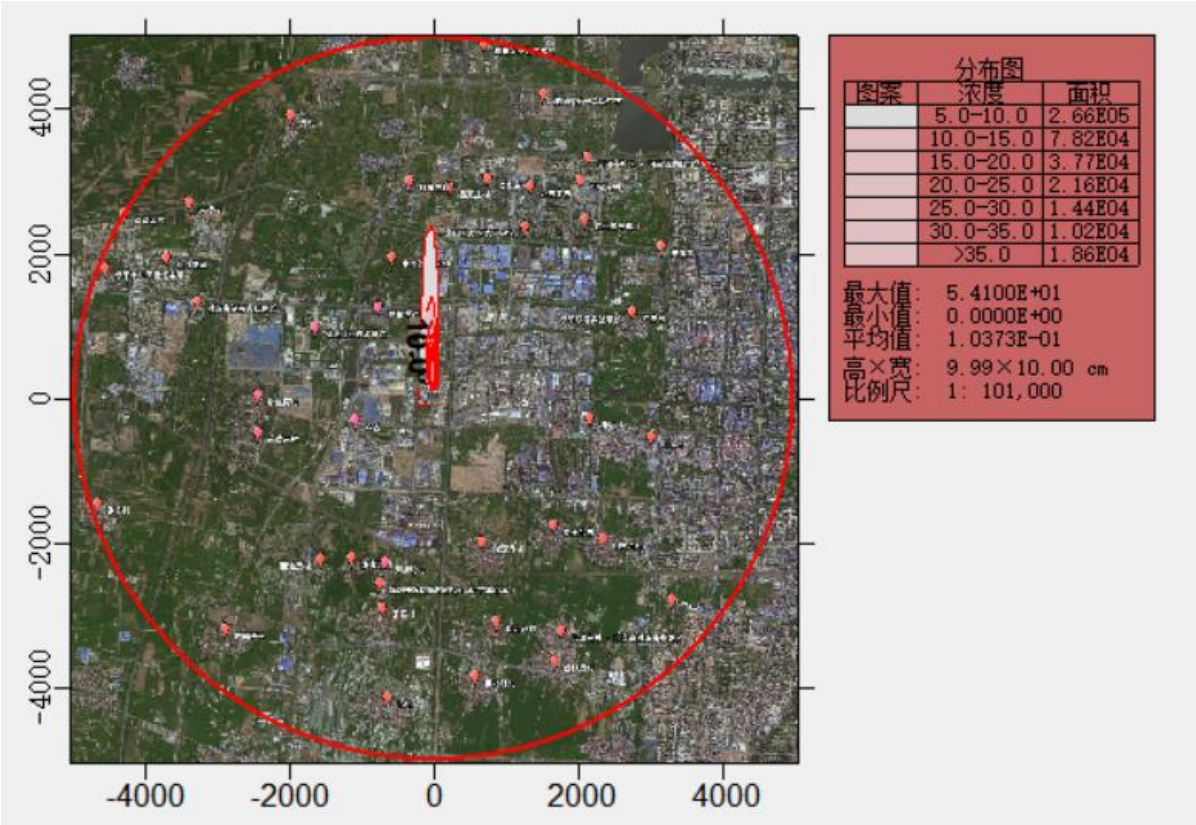


图 7.7-8 最不利气象条件下 SO_2 网格点计算结果分布图

最不利气象条件（F 类稳定度，1.5m/s 风速）下氯化亚砜储罐泄漏遇水产生 SO2 时，经预测，4.89min 时达到毒性终点浓度-1，51.67min 时达到毒性终点浓度-2。阈值最大轮廓线见下图

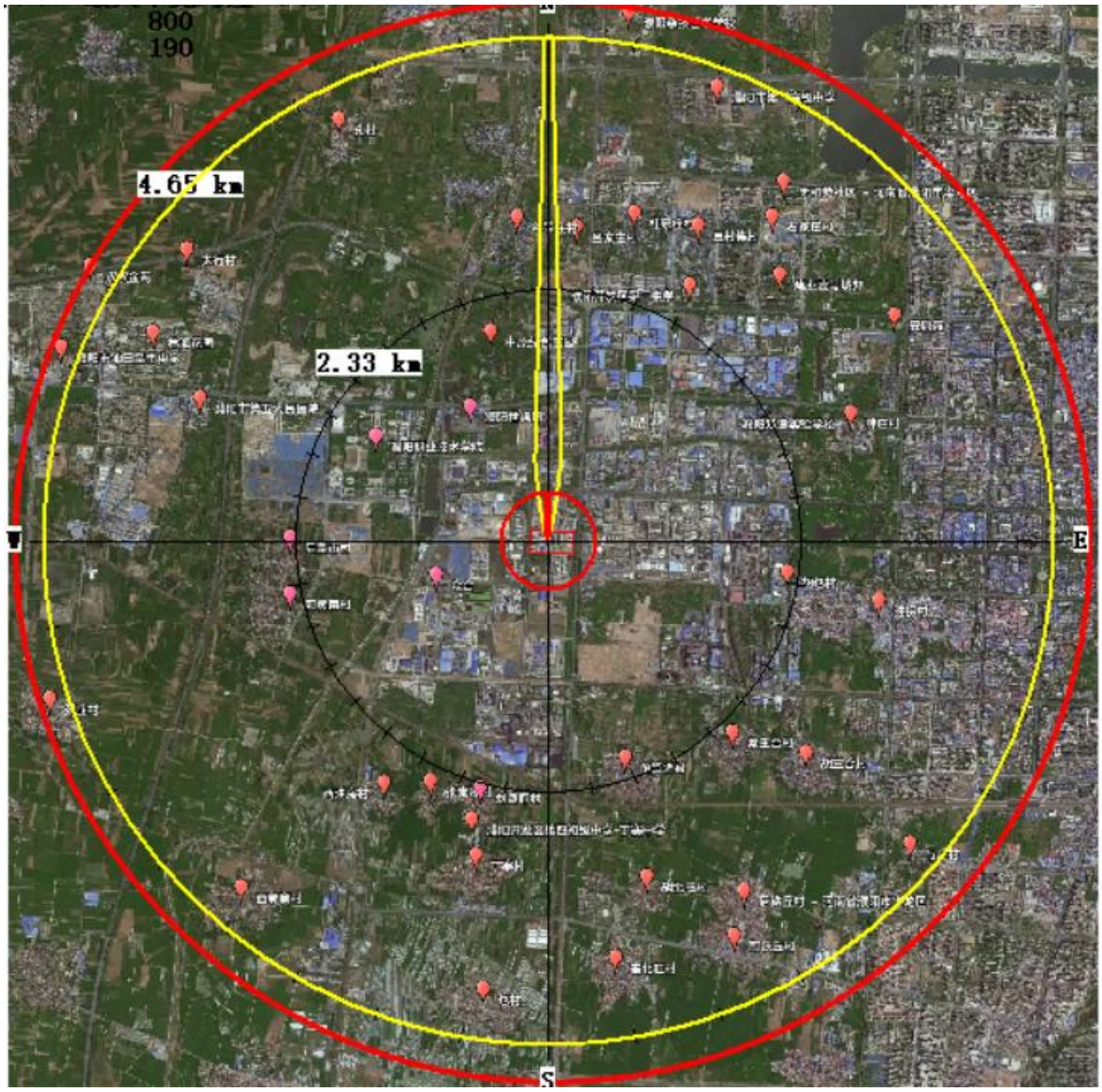


图 7.7-9 最不利气象条件下 SO2 超过阈值最大范围图

（2）各敏感点浓度

根据项目附近敏感点分布情况，结合最不利风向，预测敏感点处浓度随时间变化情况，详情见下表。可见各关心点预测浓度均未超过评价标准。

表 7.7-13 最不利气象条件下 SO2 各敏感点浓度（mg/m3）

序号	名称	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	濮阳世锦园	2.36E-17|10	0.00E+00	2.36E-17	2.36E-17	1.72E-17	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	濮阳职业技术学院	0.00E+00|10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	中原绿色庄园	1.07E-01|20	0.00E+00	0.00E+00	1.19E-02	1.07E-01	9.62E-02	1.82E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	前漳消村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	胡也村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	后黄甫村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	蔡王合村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	前皇甫村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	刘康呼村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	濮阳开发区第三中学	5.49E-23|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.97E-26	3.35E-23	5.49E-23	2.28E-23	8.97E-27	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	张康呼村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	西油房村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	胡王合村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	建业壹号城邦	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	吕家庄村	1.09E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	4.88E-19	2.01E-10	5.68E-04	3.18E-01	1.09E+00	8.08E-01	2.01E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	濮阳双语实验学校西校区	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	韩庄村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	杜家庄村	1.78E-05|35	0.00E+00	0.00E+00	9.09E-25	4.81E-16	1.86E-09	2.93E-06	1.78E-05	1.61E-05	1.06E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

19	谷家庄村	1.33E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	4.15E-19	1.79E-10	5.47E-04	3.56E-01	1.33E+00	1.02E+00	2.94E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	濮阳开发区第四初级中学	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	豆村集村	2.40E-15|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.22E-25	1.61E-18	7.66E-16	2.40E-15	1.70E-15	3.42E-17	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22	胜拐村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	丁寨村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	安康苑	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	石家庄村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
26	前范庄村	4.57E-02|40	0.00E+00	0.00E+00	1.27E-25	1.32E-16	5.07E-10	9.99E-05	1.47E-02	4.57E-02	3.32E-02	1.57E-03	0.00E+00	0.00E+00
27	胡北旺村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	徐北旺村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
29	濮阳市第五人民医院	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30	后铁邱村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
31	后范庄村	2.02E-01|45	0.00E+00	0.00E+00	8.98E-31	9.71E-22	1.64E-14	4.33E-09	2.63E-04	3.72E-02	2.02E-01	2.02E-01	3.84E-02	2.84E-04
32	天和苑	2.96E-29|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.14E-29	2.96E-29	1.90E-29	4.67E-31	0.00E+00	0.00E+00
33	太行村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
34	崔北旺村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
35	前铁邱村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
36	孔村	3.59E-17|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.38E-30	1.08E-24	5.99E-20	7.37E-18	3.59E-17	3.40E-17	5.61E-18	3.26E-20
37	西郭寨村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
38	王助镇乜村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
39	濮阳第一高级中学新校区	2.93E-10|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.78E-32	9.69E-25	4.06E-19	3.82E-14	1.58E-11	1.96E-10	2.93E-10	1.18E-10	3.55E-12

40	马庄村	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
41	濮阳杂技艺术学校	5.62E-02|55	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.15E-30	1.07E-22	1.60E-16	1.39E-11	6.94E-08	4.27E-04	1.45E-02	5.62E-02	5.52E-02
42	张庄村	0.00E+00|55	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
43	濮阳市油田皇甫中学	0.00E+00|55	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
44	紫金苑	0.00E+00|55	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
45	林海花园	0.00E+00|55	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

（3）关心点概率分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中相关要求，有毒有害气体大气伤害概率是指暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率，在环境风险评价中，主要考虑的是大气毒性终点浓度-1 范围内关心点的死亡概率。

鉴于项目污染物的大气毒性终点浓度-1 范围内不存在环境敏感点，因此在设定的事故情形下，本项目物料泄漏发生后，关心点概率为 0。

2. 最常见气象条件情景预测

（1）不同距离处最大浓度及不同毒性终点浓度的最大影响范围

表 7.7-14 最常见气象条件下氯化亚砜储罐破裂事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="5">氯化亚砜泄漏遇水生成 SO_2</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="5">泄漏遇水次生 SO_2</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>32</td><td>操作压力/MPa</td><td>常压</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>次生 SO_2</td><td>最大存在量/kg</td><td>/</td><td>泄漏孔径/mm</td><td>/</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/(kg/s)</td><td>0.215</td><td>泄漏时间/min</td><td>10</td><td>泄漏量/kg</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="6">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="7">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="4">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="6">SO_2</td><td>指标</td><td>浓度值/(mg/m³)</td><td>最远影响距离/m</td><td>到达时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>79</td><td>180</td><td>1.6</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>2</td><td>1602</td><td>14.28</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td>最大浓度/(mg/m³)</td></tr>
<tr><td colspan="4">无超标敏感点</td></tr>
</table>

表 7.7-15 最常见气象条件下 SO_2 下风向不同距离的最大落地浓度分布一览表

下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）	下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）
1.00E+01	8.91E-02	4.55E+03	2.51E+03	2.74E+01	9.75E-01
6.00E+01	5.35E-01	4.76E+02	2.56E+03	2.78E+01	9.42E-01
1.10E+02	9.80E-01	1.84E+02	2.61E+03	2.83E+01	9.11E-01
1.60E+02	1.43E+00	9.87E+01	2.66E+03	2.87E+01	8.81E-01
2.10E+02	1.87E+00	6.22E+01	2.71E+03	2.92E+01	8.52E-01
2.60E+02	2.32E+00	4.32E+01	2.76E+03	2.96E+01	8.25E-01
3.10E+02	2.76E+00	3.19E+01	2.81E+03	3.00E+01	7.99E-01
3.60E+02	3.21E+00	2.47E+01	2.86E+03	3.05E+01	7.73E-01
4.10E+02	3.65E+00	1.97E+01	2.91E+03	3.09E+01	7.49E-01
4.60E+02	4.10E+00	1.62E+01	2.96E+03	3.14E+01	7.26E-01
5.10E+02	4.55E+00	1.35E+01	3.01E+03	3.18E+01	7.04E-01
5.60E+02	4.99E+00	1.15E+01	3.06E+03	3.23E+01	6.83E-01
6.10E+02	5.44E+00	9.91E+00	3.11E+03	3.27E+01	6.63E-01
6.60E+02	5.88E+00	8.65E+00	3.16E+03	3.32E+01	6.43E-01
7.10E+02	6.33E+00	7.62E+00	3.21E+03	3.36E+01	6.24E-01

7.60E+02	6.77E+00	6.77E+00	3.26E+03	3.41E+01	6.06E-01
8.10E+02	7.22E+00	6.06E+00	3.31E+03	3.45E+01	5.89E-01
8.60E+02	7.66E+00	5.46E+00	3.36E+03	3.49E+01	5.72E-01
9.10E+02	8.11E+00	4.95E+00	3.41E+03	3.54E+01	5.56E-01
9.60E+02	8.56E+00	4.51E+00	3.46E+03	3.58E+01	5.41E-01
1.01E+03	9.00E+00	4.13E+00	3.51E+03	3.63E+01	5.26E-01
1.06E+03	9.45E+00	3.80E+00	3.56E+03	3.67E+01	5.12E-01
1.11E+03	9.89E+00	3.48E+00	3.61E+03	3.72E+01	4.98E-01
1.16E+03	1.53E+01	3.26E+00	3.66E+03	3.76E+01	4.85E-01
1.21E+03	1.58E+01	3.07E+00	3.71E+03	3.81E+01	4.72E-01
1.26E+03	1.62E+01	2.89E+00	3.76E+03	3.85E+01	4.60E-01
1.31E+03	1.67E+01	2.72E+00	3.81E+03	3.90E+01	4.48E-01
1.36E+03	1.71E+01	2.58E+00	3.86E+03	3.94E+01	4.36E-01
1.41E+03	1.76E+01	2.44E+00	3.91E+03	3.98E+01	4.25E-01
1.46E+03	1.80E+01	2.32E+00	3.96E+03	4.03E+01	4.14E-01
1.51E+03	1.85E+01	2.20E+00	4.01E+03	4.07E+01	4.04E-01
1.56E+03	1.89E+01	2.10E+00	4.06E+03	4.12E+01	3.94E-01
1.61E+03	1.93E+01	2.00E+00	4.11E+03	4.16E+01	3.84E-01
1.66E+03	1.98E+01	1.91E+00	4.16E+03	4.21E+01	3.75E-01
1.71E+03	2.02E+01	1.82E+00	4.21E+03	4.25E+01	3.66E-01
1.76E+03	2.07E+01	1.74E+00	4.26E+03	4.30E+01	3.57E-01
1.81E+03	2.11E+01	1.67E+00	4.31E+03	4.34E+01	3.49E-01
1.86E+03	2.16E+01	1.60E+00	4.36E+03	4.39E+01	3.41E-01
1.91E+03	2.20E+01	1.53E+00	4.41E+03	4.43E+01	3.33E-01
1.96E+03	2.25E+01	1.47E+00	4.46E+03	4.48E+01	3.25E-01
2.01E+03	2.29E+01	1.41E+00	4.51E+03	4.52E+01	3.18E-01
2.06E+03	2.34E+01	1.36E+00	4.56E+03	4.56E+01	3.10E-01
2.11E+03	2.38E+01	1.31E+00	4.61E+03	4.61E+01	3.04E-01
2.16E+03	2.43E+01	1.26E+00	4.66E+03	4.65E+01	2.97E-01
2.21E+03	2.47E+01	1.21E+00	4.71E+03	4.70E+01	2.90E-01
2.26E+03	2.51E+01	1.17E+00	4.76E+03	4.74E+01	2.84E-01
2.31E+03	2.56E+01	1.12E+00	4.81E+03	4.79E+01	2.78E-01
2.36E+03	2.60E+01	1.08E+00	4.86E+03	4.83E+01	2.72E-01
2.41E+03	2.65E+01	1.05E+00	4.91E+03	4.88E+01	2.66E-01
2.46E+03	2.69E+01	1.01E+00	4.96E+03	4.92E+01	2.60E-01

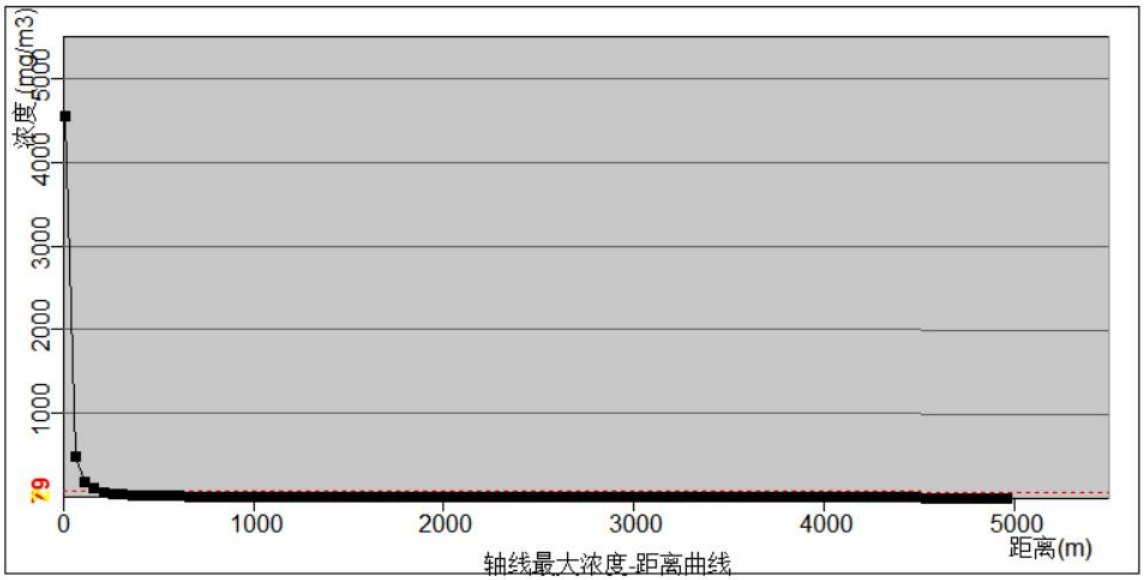


图 7.7-10 最常见气象条件下氯化亚砜最大影响浓度与距离关系图

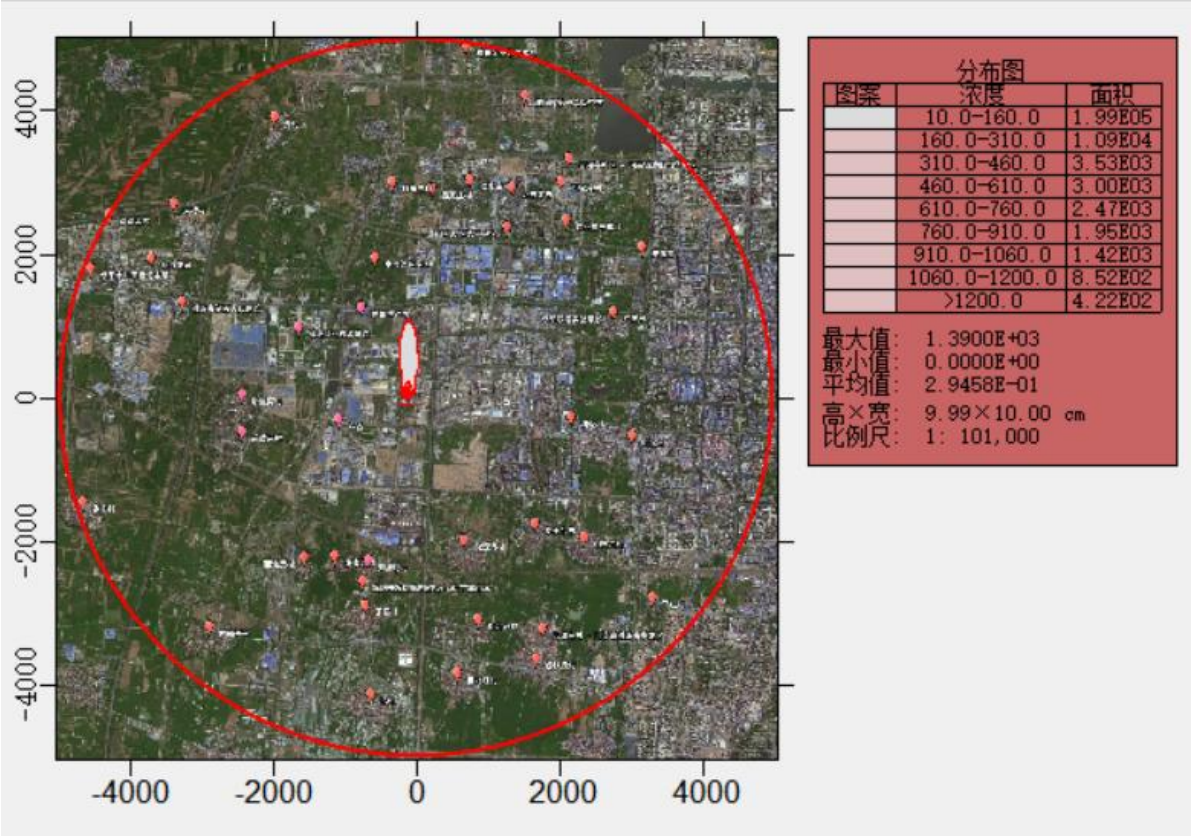


图 7.7-11 最常见气象条件下氯化亚砜网格点计算结果分布图

最常见气象条件（D 类稳定度，1.87m/s 风速）下氯化亚砜储罐泄漏遇水产生 SO_2 时，经预测，1.6min 时达到毒性终点浓度-1，14.28min 时达到毒性终点浓度-2。阈值最大轮廓线见下图。

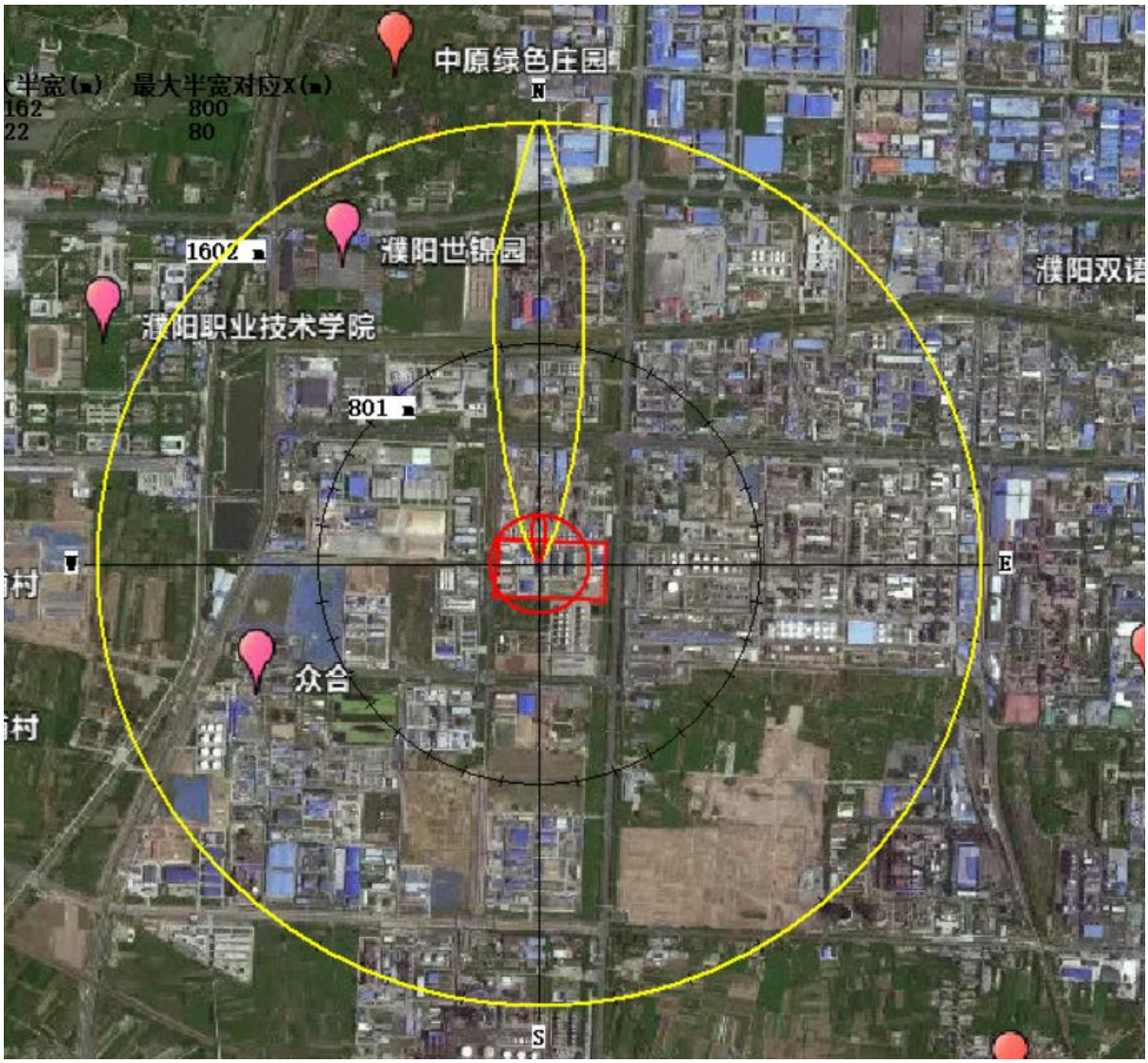


图 7.7-12 最常见气象条件下 SO2 超过阈值最大范围图

（2）各敏感点浓度

根据项目附近敏感点分布情况，结合最不利风向，预测敏感点处浓度随时间变化情况，详情见下表。可见各关心点预测浓度均未超过评价标准。

表 7.7-16 最常见气象条件下 SO2 各敏感点浓度（mg/m3）

序号	名称	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	濮阳世锦园	1.56E-04|10	0.00E+00	1.56E-04	1.56E-04	1.14E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	濮阳职业技术学院	0.00E+00|10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	中原绿色庄园	7.08E-01|20	0.00E+00	0.00E+00	6.43E-01	7.08E-01	9.44E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	前漳消村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	胡也村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	后黄甫村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	蔡王合村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	前皇甫村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	刘康呼村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	濮阳开发区第三中学	2.21E-06|25	0.00E+00	0.00E+00	5.80E-08	1.26E-06	2.21E-06	1.06E-06	3.48E-08	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	张康呼村	0.00E+00|25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	西油房村	0.00E+00|25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	胡王合村	0.00E+00|25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	建业壹号城邦	1.07E-15|25	0.00E+00	0.00E+00	2.66E-17	5.96E-16	1.07E-15	5.29E-16	1.85E-17	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	吕家庄村	5.66E-01|30	0.00E+00	0.00E+00	2.54E-04	3.11E-02	3.20E-01	5.66E-01	3.03E-01	2.85E-02	2.16E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	濮阳双语实验学校西校区	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	韩庄村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	杜家庄村	3.51E-02|30	0.00E+00	0.00E+00	8.77E-06	1.30E-03	1.66E-02	3.51E-02	2.27E-02	3.07E-03	4.27E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

19	谷家庄村	5.91E-01|30	0.00E+00	0.00E+00	2.42E-04	3.05E-02	3.25E-01	5.91E-01	3.27E-01	3.24E-02	2.72E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	濮阳开发区第四初级中学	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	豆村集村	1.28E-04|30	0.00E+00	0.00E+00	6.37E-08	7.57E-06	7.50E-05	1.28E-04	6.62E-05	5.72E-06	3.77E-08	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22	胜拐村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	丁寨村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	安康苑	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	石家庄村	5.32E-09|30	0.00E+00	0.00E+00	1.46E-12	2.11E-10	2.59E-09	5.32E-09	3.33E-09	4.31E-10	5.51E-12	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
26	前范庄村	2.01E-01|35	0.00E+00	0.00E+00	3.20E-07	1.05E-03	3.01E-02	1.49E-01	2.01E-01	8.94E-02	9.13E-03	1.34E-04	0.00E+00	0.00E+00
27	胡北旺村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	徐北旺村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
29	濮阳市第五人民医院	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30	后铁邱村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
31	后范庄村	2.32E-01|40	0.00E+00	0.00E+00	1.21E-08	4.38E-05	3.17E-03	4.47E-02	1.73E-01	2.32E-01	1.20E-01	2.05E-02	8.73E-04	0.00E+00
32	天和苑	3.45E-08|35	0.00E+00	0.00E+00	7.07E-14	2.25E-10	6.02E-09	2.75E-08	3.45E-08	1.40E-08	1.24E-09	1.45E-11	0.00E+00	0.00E+00
33	太行村	1.27E-25|30	0.00E+00	0.00E+00	3.44E-28	2.36E-26	1.19E-25	1.27E-25	3.27E-26	6.87E-28	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
34	崔北旺村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
35	前铁邱村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
36	孔村	2.80E-05|40	0.00E+00	0.00E+00	1.65E-12	6.06E-09	4.21E-07	5.77E-06	2.15E-05	2.80E-05	1.38E-05	2.24E-06	8.81E-08	0.00E+00
37	西郭寨村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
38	王助镇乜村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
39	濮阳第一高级中学新校区	1.36E-03|40	0.00E+00	0.00E+00	3.08E-11	8.32E-08	9.33E-06	1.61E-04	7.95E-04	1.36E-03	9.31E-04	2.29E-04	1.74E-05	2.79E-07

40	马庄村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
41	濮阳杂技艺术学校	1.14E-01|45	0.00E+00	0.00E+00	7.03E-11	1.58E-08	2.43E-05	9.81E-04	1.20E-02	5.65E-02	1.14E-01	1.06E-01	4.54E-02	8.13E-03
42	张庄村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
43	濮阳市油田皇甫中学	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
44	紫金苑	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
45	林海花园	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

（3）关心点概率分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中相关要求，有毒有害气体大气伤害概率是指暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率，在环境风险评价中，主要考虑的是大气毒性终点浓度-1 范围内关心点的死亡概率。

鉴于项目污染物的大气毒性终点浓度-1 范围内不存在环境敏感点，因此在设定的事故情形下，本项目物料泄漏发生后，关心点概率为 0。

7.7.1.7 盐酸储罐泄漏风险预测与评价

1. 最不利气象条件情景预测

（1）不同距离处最大浓度及不同毒性终点浓度的最大影响范围

表 7.7-17 最不利气象条件下盐酸储罐破裂事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="5">盐酸储罐连接管路泄漏</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="5">泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>25</td><td>操作压力/MPa</td><td>常压</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>盐酸（30%）</td><td>最大存在量/kg</td><td>322000</td><td>泄漏孔径/mm</td><td>40</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/(kg/s)</td><td>7.27</td><td>泄漏时间/min</td><td>10</td><td>泄漏量/kg</td><td>4362</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>/</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>16.2</td><td>泄漏频率</td><td>1×10^{-6}</td></tr>
<tr><td colspan="6">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="7">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="4">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="6">氯化氢</td><td>指标</td><td>浓度值/(mg/m³)</td><td>最远影响距离/m</td><td>到达时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>150</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>33</td><td>140</td><td>1.55</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td>最大浓度/(mg/m³)</td></tr>
<tr><td colspan="4">无超标敏感点</td></tr>
</table>

表 7.7-18 最不利气象条件下氯化氢下风向不同距离的最大落地浓度分布一览表

下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）	下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）
1.00E+01	1.11E-01	8.73E+00	2.51E+03	3.49E+01	4.43E-01
6.00E+01	6.67E-01	8.51E+01	2.56E+03	3.54E+01	4.32E-01
1.10E+02	1.22E+00	4.81E+01	2.61E+03	3.60E+01	4.21E-01
1.60E+02	1.78E+00	3.00E+01	2.66E+03	3.76E+01	4.10E-01
2.10E+02	2.33E+00	2.05E+01	2.71E+03	3.81E+01	4.00E-01
2.60E+02	2.89E+00	1.49E+01	2.76E+03	3.87E+01	3.91E-01
3.10E+02	3.44E+00	1.14E+01	2.81E+03	3.92E+01	3.82E-01
3.60E+02	4.00E+00	8.98E+00	2.86E+03	3.98E+01	3.73E-01
4.10E+02	4.56E+00	7.31E+00	2.91E+03	4.03E+01	3.64E-01
4.60E+02	5.11E+00	6.08E+00	2.96E+03	4.09E+01	3.56E-01
5.10E+02	5.67E+00	5.14E+00	3.01E+03	4.14E+01	3.48E-01
5.60E+02	6.22E+00	4.42E+00	3.06E+03	4.10E+01	3.40E-01

6.10E+02	6.78E+00	3.84E+00	3.11E+03	4.16E+01	3.33E-01
6.60E+02	7.33E+00	3.38E+00	3.16E+03	4.21E+01	3.26E-01
7.10E+02	7.89E+00	3.00E+00	3.21E+03	4.27E+01	3.19E-01
7.60E+02	8.44E+00	2.68E+00	3.26E+03	4.32E+01	3.13E-01
8.10E+02	9.00E+00	2.41E+00	3.31E+03	4.38E+01	3.07E-01
8.60E+02	9.56E+00	2.18E+00	3.36E+03	4.43E+01	3.00E-01
9.10E+02	1.01E+01	1.99E+00	3.41E+03	4.49E+01	2.95E-01
9.60E+02	1.07E+01	1.82E+00	3.46E+03	4.54E+01	2.89E-01
1.01E+03	1.12E+01	1.67E+00	3.51E+03	4.60E+01	2.83E-01
1.06E+03	1.18E+01	1.54E+00	3.56E+03	4.66E+01	2.78E-01
1.11E+03	1.23E+01	1.43E+00	3.61E+03	4.71E+01	2.73E-01
1.16E+03	1.29E+01	1.33E+00	3.66E+03	4.77E+01	2.68E-01
1.21E+03	1.34E+01	1.24E+00	3.71E+03	4.82E+01	2.63E-01
1.26E+03	1.40E+01	1.16E+00	3.76E+03	4.88E+01	2.58E-01
1.31E+03	1.46E+01	1.09E+00	3.81E+03	4.93E+01	2.54E-01
1.36E+03	1.91E+01	1.02E+00	3.86E+03	4.99E+01	2.49E-01
1.41E+03	1.97E+01	9.55E-01	3.91E+03	5.04E+01	2.45E-01
1.46E+03	2.12E+01	9.12E-01	3.96E+03	5.10E+01	2.41E-01
1.51E+03	2.18E+01	8.72E-01	4.01E+03	5.16E+01	2.37E-01
1.56E+03	2.23E+01	8.35E-01	4.06E+03	5.21E+01	2.33E-01
1.61E+03	2.29E+01	8.01E-01	4.11E+03	5.27E+01	2.29E-01
1.66E+03	2.34E+01	7.69E-01	4.16E+03	5.32E+01	2.25E-01
1.71E+03	2.40E+01	7.39E-01	4.21E+03	5.38E+01	2.21E-01
1.76E+03	2.46E+01	7.11E-01	4.26E+03	5.43E+01	2.18E-01
1.81E+03	2.51E+01	6.85E-01	4.31E+03	5.49E+01	2.14E-01
1.86E+03	2.67E+01	6.61E-01	4.36E+03	5.54E+01	2.11E-01
1.91E+03	2.72E+01	6.38E-01	4.41E+03	5.60E+01	2.08E-01
1.96E+03	2.78E+01	6.16E-01	4.46E+03	5.66E+01	2.04E-01
2.01E+03	2.83E+01	5.96E-01	4.51E+03	5.71E+01	2.01E-01
2.06E+03	2.89E+01	5.77E-01	4.56E+03	5.77E+01	1.98E-01
2.11E+03	2.94E+01	5.59E-01	4.61E+03	5.82E+01	1.95E-01
2.16E+03	3.00E+01	5.42E-01	4.66E+03	5.88E+01	1.92E-01
2.21E+03	3.06E+01	5.25E-01	4.71E+03	5.93E+01	1.89E-01
2.26E+03	3.21E+01	5.10E-01	4.76E+03	5.99E+01	1.86E-01
2.31E+03	3.27E+01	4.95E-01	4.81E+03	6.04E+01	1.84E-01
2.36E+03	3.32E+01	4.81E-01	4.86E+03	6.10E+01	1.81E-01
2.41E+03	3.38E+01	4.68E-01	4.91E+03	6.16E+01	1.78E-01

2.46E+03	3.43E+01	4.56E-01	4.96E+03	6.21E+01	1.76E-01

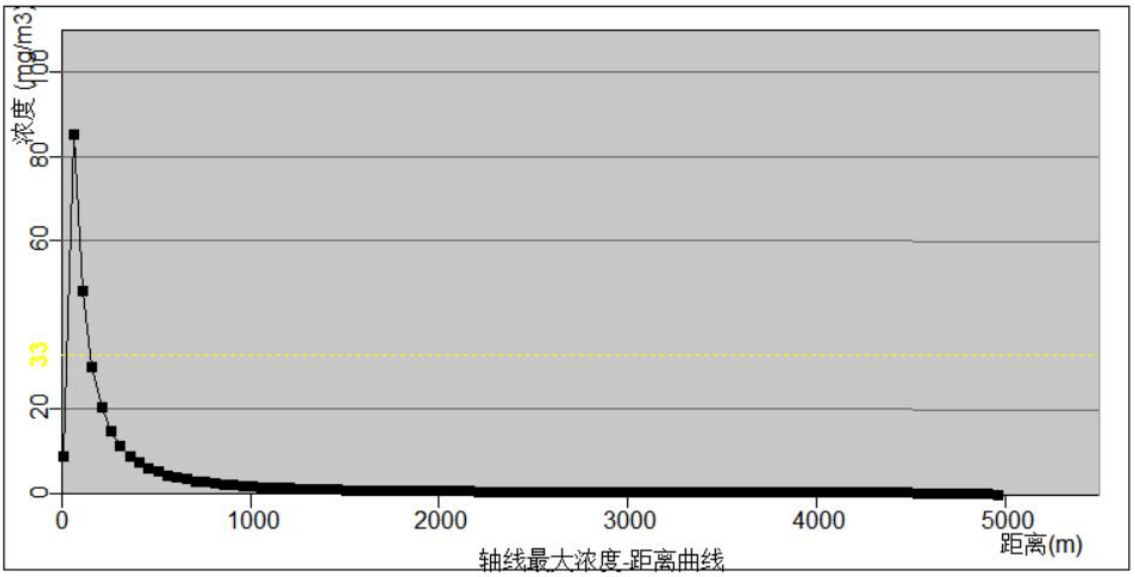


图 7.7-13 最不利气象条件下氯化氢最大影响浓度与距离关系图

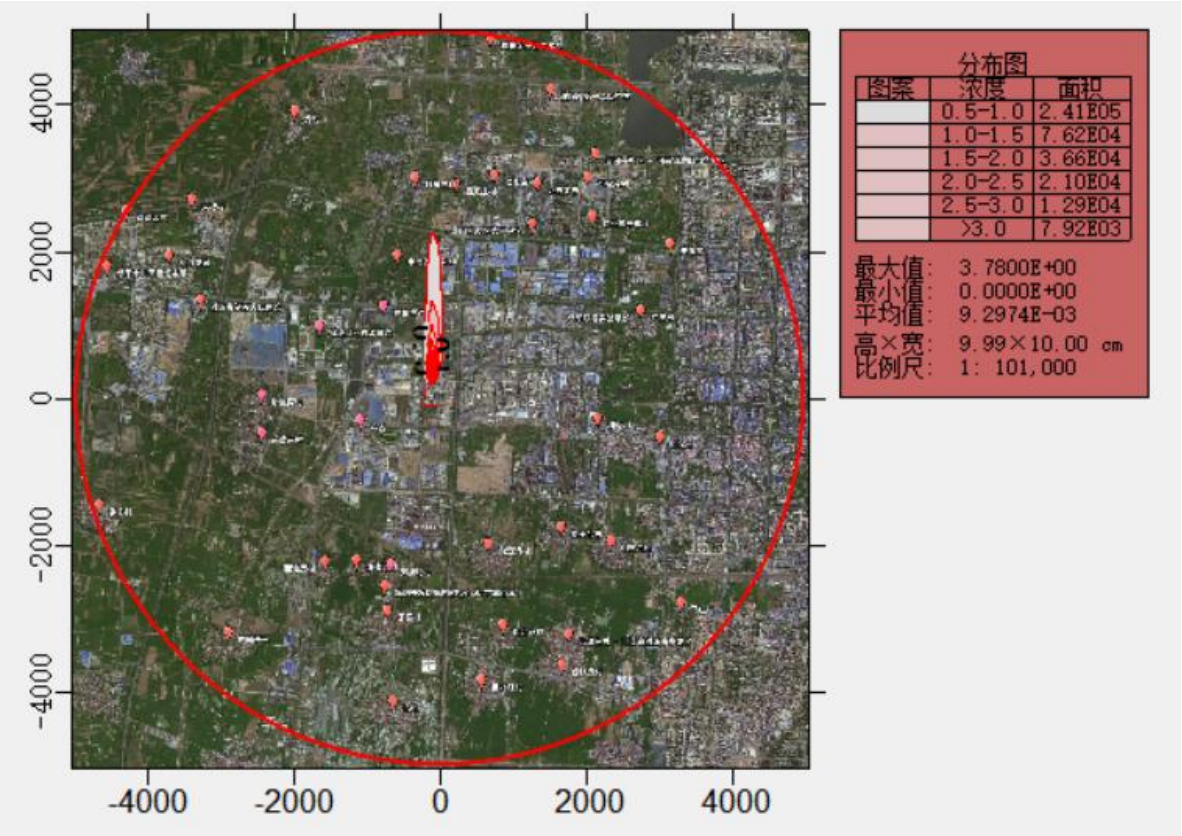


图 7.7-14 最不利气象条件下氯化氢网格点计算结果分布图

最不利气象条件（F 类稳定度，1.5m/s 风速）下盐酸储罐泄漏时，经预测，1.55min 时达到毒性终点浓度-2，阈值最大轮廓线见下图

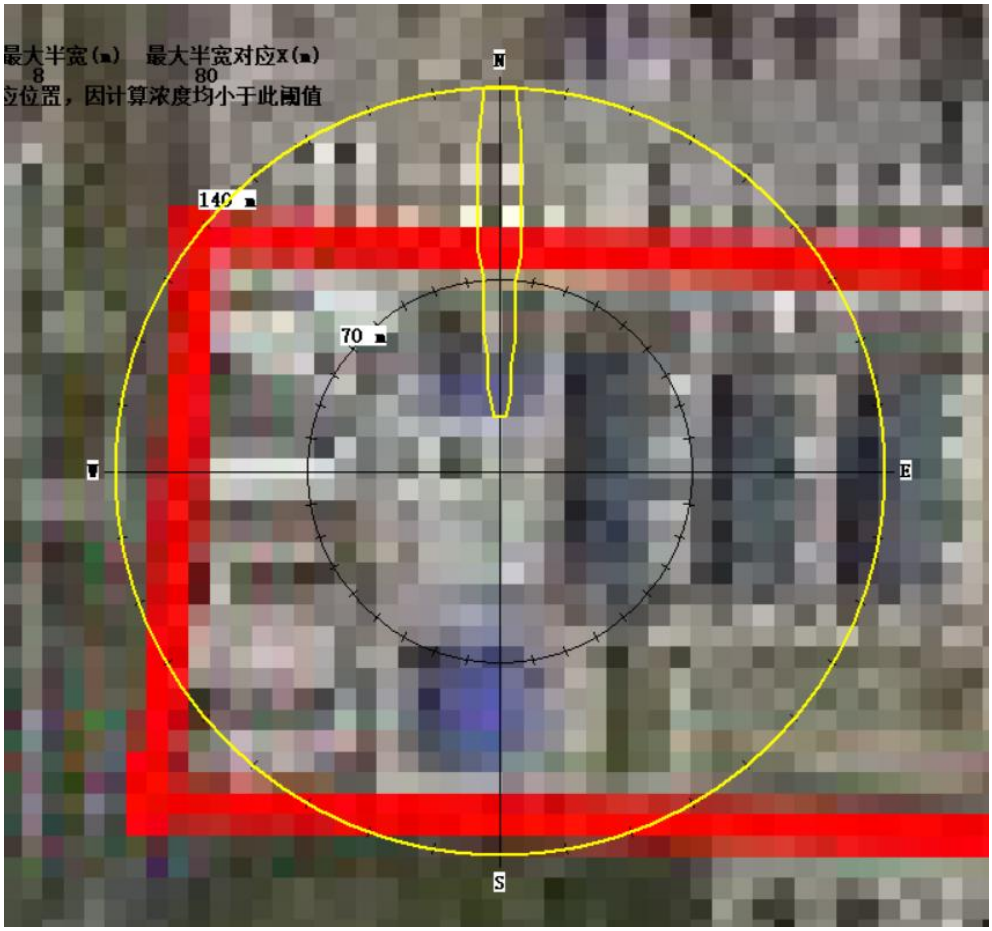


图 7.7-15 最不利气象条件下盐酸储罐泄漏超过阈值最大范围图

（2）各敏感点浓度

根据项目附近敏感点分布情况，结合最不利风向，预测敏感点处浓度随时间变化情况，详情见下表。可见各关心点预测浓度均未超过评价标准。

表 7.7-19 最不利气象条件下盐酸储罐泄漏各敏感点浓度（mg/m3）

序号	名称	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	濮阳世锦园	2.65E-16|10	0.00E+00	2.65E-16	2.65E-16	2.65E-16	1.93E-16	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	濮阳职业技术学院	0.00E+00|10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	中原绿色庄园	2.62E-02|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.62E-02	2.62E-02	2.34E-02	3.60E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	前漳消村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	胡也村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	后黄甫村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	蔡王合村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	前皇甫村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	刘康呼村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	濮阳开发区第三中学	2.71E-25|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.07E-28	1.67E-25	2.71E-25	2.71E-25	1.09E-25	3.80E-29	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	张康呼村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	西油房村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	胡王合村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	建业壹号城邦	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	吕家庄村	6.31E-02|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.20E-11	3.34E-05	1.83E-02	6.21E-02	6.31E-02	4.55E-02	1.07E-03	0.00E+00	0.00E+00
16	濮阳双语实验学校西校区	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	韩庄村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	杜家庄村	5.38E-07|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.44E-17	5.72E-11	8.53E-08	5.11E-07	5.38E-07	4.60E-07	3.04E-08	0.00E+00	0.00E+00

19	谷家庄村	1.55E-01|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.13E-11	6.43E-05	4.10E-02	1.52E-01	1.55E-01	1.16E-01	3.35E-03	0.00E+00	0.00E+00
20	濮阳开发区第四初级中学	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	豆村集村	3.14E-17|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.44E-27	2.16E-20	1.00E-17	3.10E-17	3.14E-17	2.17E-17	4.14E-19	0.00E+00	0.00E+00
22	胜拐村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	丁寨村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	安康苑	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	石家庄村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
26	前范庄村	6.71E-03|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.96E-17	7.49E-11	1.46E-05	2.12E-03	6.52E-03	6.71E-03	4.66E-03	2.11E-04	0.00E+00
27	胡北旺村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	徐北旺村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
29	濮阳市第五人民医院	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30	后铁邱村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
31	后范庄村	2.82E-02|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.20E-22	2.02E-15	5.30E-10	3.20E-05	4.45E-03	2.40E-02	2.82E-02	2.40E-02	4.41E-03
32	天和苑	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
33	太行村	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
34	崔北旺村	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
35	前铁邱村	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
36	孔村	1.37E-17|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.51E-30	3.69E-25	2.04E-20	2.47E-18	1.20E-17	1.37E-17	1.14E-17	1.86E-18
37	西郭寨村	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
38	王助镇乜村	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
39	濮阳第一高级中学新校区	8.72E-12|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.85E-26	1.19E-20	1.11E-15	4.53E-13	5.58E-12	8.72E-12	8.39E-12	3.35E-12

40	马庄村	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
41	濮阳杂技艺术学校	4.03E-03|60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.50E-31	6.46E-24	9.65E-18	8.31E-13	4.13E-09	2.53E-05	8.52E-04	3.30E-03	4.03E-03
42	张庄村	0.00E+00|60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
43	濮阳市油田皇甫中学	0.00E+00|60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
44	紫金苑	0.00E+00|60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
45	林海花园	0.00E+00|60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

（3）关心点概率分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中相关要求，有毒有害气体大气伤害概率是指暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率，在环境风险评价中，主要考虑的是大气毒性终点浓度-1 范围内关心点的死亡概率。

鉴于项目污染物的大气毒性终点浓度-1 范围内不存在环境敏感点，因此在设定的事故情形下，本项目物料泄漏发生后，关心点概率为 0。

2. 最常见气象条件情景预测

（1）不同距离处最大浓度及不同毒性终点浓度的最大影响范围

表 7.7-20 最不利气象条件下盐酸储罐破裂事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="5">盐酸储罐连接管路泄漏</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="5">泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>32</td><td>操作压力/MPa</td><td>常压</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>盐酸（30%）</td><td>最大存在量/kg</td><td>322000</td><td>泄漏孔径/mm</td><td>40</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/(kg/s)</td><td>7.27</td><td>泄漏时间/min</td><td>10</td><td>泄漏量/kg</td><td>4362</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>/</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>25.2</td><td>泄漏频率</td><td>1×10^{-6}</td></tr>
<tr><td colspan="6">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="7">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="4">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="6">氯化氢</td><td>指标</td><td>浓度值/(mg/m³)</td><td>最远影响距离/m</td><td>到达时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>150</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>33</td><td>50</td><td>0.44</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td>最大浓度/(mg/m³)</td></tr>
<tr><td colspan="4">无超标敏感点</td></tr>
</table>

表 7.7-21 最常见气象条件下氯化氢下风向不同距离的最大落地浓度分布一览表

下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）	下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）
1.00E+01	8.91E-02	6.90E+01	2.51E+03	2.94E+01	1.35E-01
6.00E+01	5.35E-01	5.13E+01	2.56E+03	2.98E+01	1.31E-01
1.10E+02	9.80E-01	2.23E+01	2.61E+03	3.03E+01	1.27E-01
1.60E+02	1.43E+00	1.23E+01	2.66E+03	3.07E+01	1.23E-01
2.10E+02	1.87E+00	7.90E+00	2.71E+03	3.12E+01	1.20E-01
2.60E+02	2.32E+00	5.53E+00	2.76E+03	3.16E+01	1.16E-01
3.10E+02	2.76E+00	4.11E+00	2.81E+03	3.20E+01	1.13E-01
3.60E+02	3.21E+00	3.18E+00	2.86E+03	3.25E+01	1.10E-01
4.10E+02	3.65E+00	2.55E+00	2.91E+03	3.29E+01	1.07E-01
4.60E+02	4.10E+00	2.09E+00	2.96E+03	3.34E+01	1.04E-01
5.10E+02	4.55E+00	1.75E+00	3.01E+03	3.38E+01	1.02E-01
5.60E+02	4.99E+00	1.49E+00	3.06E+03	3.43E+01	9.90E-02
6.10E+02	5.44E+00	1.29E+00	3.11E+03	3.47E+01	9.65E-02

6.60E+02	5.88E+00	1.12E+00	3.16E+03	3.52E+01	9.40E-02
7.10E+02	6.33E+00	9.89E-01	3.21E+03	3.56E+01	9.17E-02
7.60E+02	6.77E+00	8.79E-01	3.26E+03	3.61E+01	8.94E-02
8.10E+02	7.22E+00	7.87E-01	3.31E+03	3.65E+01	8.72E-02
8.60E+02	7.66E+00	7.09E-01	3.36E+03	3.69E+01	8.51E-02
9.10E+02	8.11E+00	6.43E-01	3.41E+03	3.74E+01	8.30E-02
9.60E+02	8.56E+00	5.86E-01	3.46E+03	3.78E+01	8.11E-02
1.01E+03	9.00E+00	5.37E-01	3.51E+03	3.83E+01	7.91E-02
1.06E+03	9.45E+00	4.94E-01	3.56E+03	3.87E+01	7.73E-02
1.11E+03	9.89E+00	4.53E-01	3.61E+03	3.92E+01	7.55E-02
1.16E+03	1.03E+01	4.24E-01	3.66E+03	3.96E+01	7.38E-02
1.21E+03	1.08E+01	3.99E-01	3.71E+03	4.01E+01	7.21E-02
1.26E+03	1.12E+01	3.76E-01	3.76E+03	4.05E+01	7.05E-02
1.31E+03	1.17E+01	3.55E-01	3.81E+03	4.10E+01	6.89E-02
1.36E+03	1.21E+01	3.36E-01	3.86E+03	4.14E+01	6.74E-02
1.41E+03	1.26E+01	3.18E-01	3.91E+03	4.18E+01	6.59E-02
1.46E+03	1.30E+01	3.02E-01	3.96E+03	4.23E+01	6.44E-02
1.51E+03	1.35E+01	2.88E-01	4.01E+03	4.27E+01	6.31E-02
1.56E+03	1.39E+01	2.74E-01	4.06E+03	4.32E+01	6.17E-02
1.61E+03	1.43E+01	2.62E-01	4.11E+03	4.36E+01	6.04E-02
1.66E+03	1.48E+01	2.50E-01	4.16E+03	4.41E+01	5.91E-02
1.71E+03	2.32E+01	2.39E-01	4.21E+03	4.45E+01	5.79E-02
1.76E+03	2.37E+01	2.29E-01	4.26E+03	4.50E+01	5.67E-02
1.81E+03	2.31E+01	2.20E-01	4.31E+03	4.54E+01	5.55E-02
1.86E+03	2.36E+01	2.11E-01	4.36E+03	4.59E+01	5.44E-02
1.91E+03	2.40E+01	2.03E-01	4.41E+03	4.63E+01	5.32E-02
1.96E+03	2.45E+01	1.95E-01	4.46E+03	4.68E+01	5.22E-02
2.01E+03	2.49E+01	1.88E-01	4.51E+03	4.72E+01	5.11E-02
2.06E+03	2.54E+01	1.81E-01	4.56E+03	4.76E+01	5.01E-02
2.11E+03	2.58E+01	1.75E-01	4.61E+03	4.81E+01	4.91E-02
2.16E+03	2.63E+01	1.69E-01	4.66E+03	4.85E+01	4.82E-02
2.21E+03	2.67E+01	1.63E-01	4.71E+03	4.90E+01	4.72E-02
2.26E+03	2.71E+01	1.58E-01	4.76E+03	4.94E+01	4.63E-02
2.31E+03	2.76E+01	1.53E-01	4.81E+03	4.99E+01	4.54E-02
2.36E+03	2.80E+01	1.48E-01	4.86E+03	5.03E+01	4.45E-02
2.41E+03	2.85E+01	1.43E-01	4.91E+03	5.08E+01	4.37E-02
2.46E+03	2.89E+01	1.39E-01	4.96E+03	5.12E+01	4.29E-02

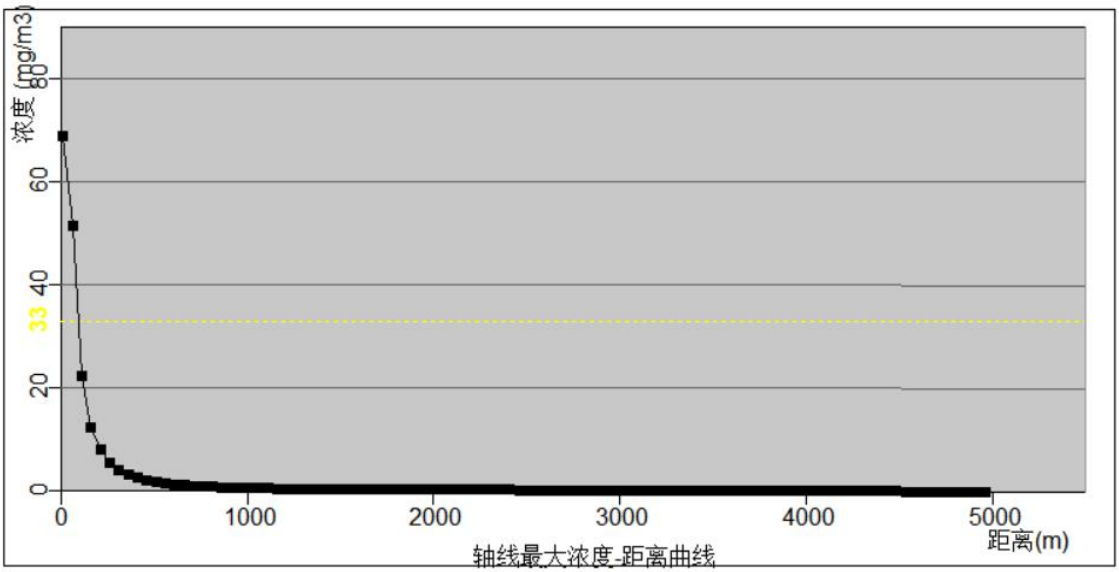


图 7.7-16 最常见气象条件下氯化氢最大影响浓度与距离关系图

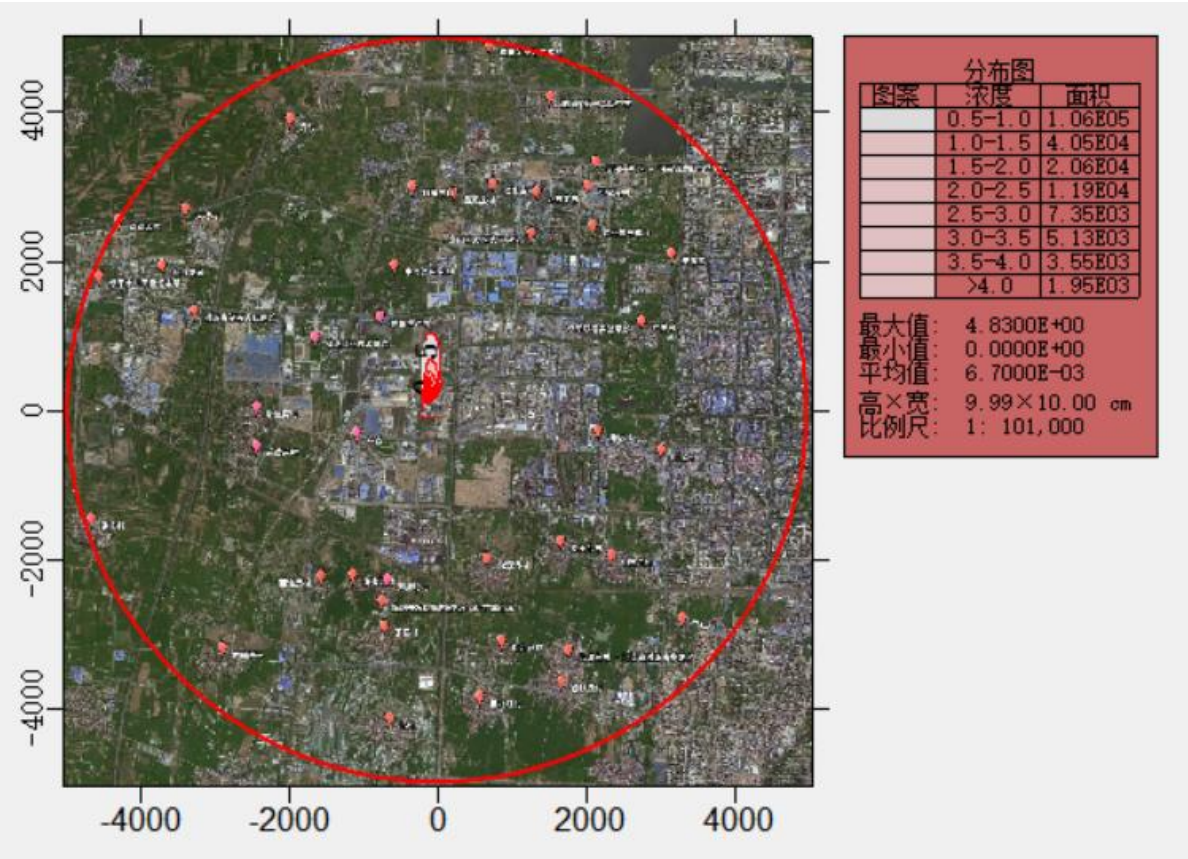


图 7.7-17 最常见气象条件下氯化氢网格点计算结果分布图

最常见气象条件（D 类稳定度，1.87m/s 风速）下盐酸储罐泄漏时，经预测，0.44min 时达到毒性终点浓度-2。阈值最大轮廓线见下图。

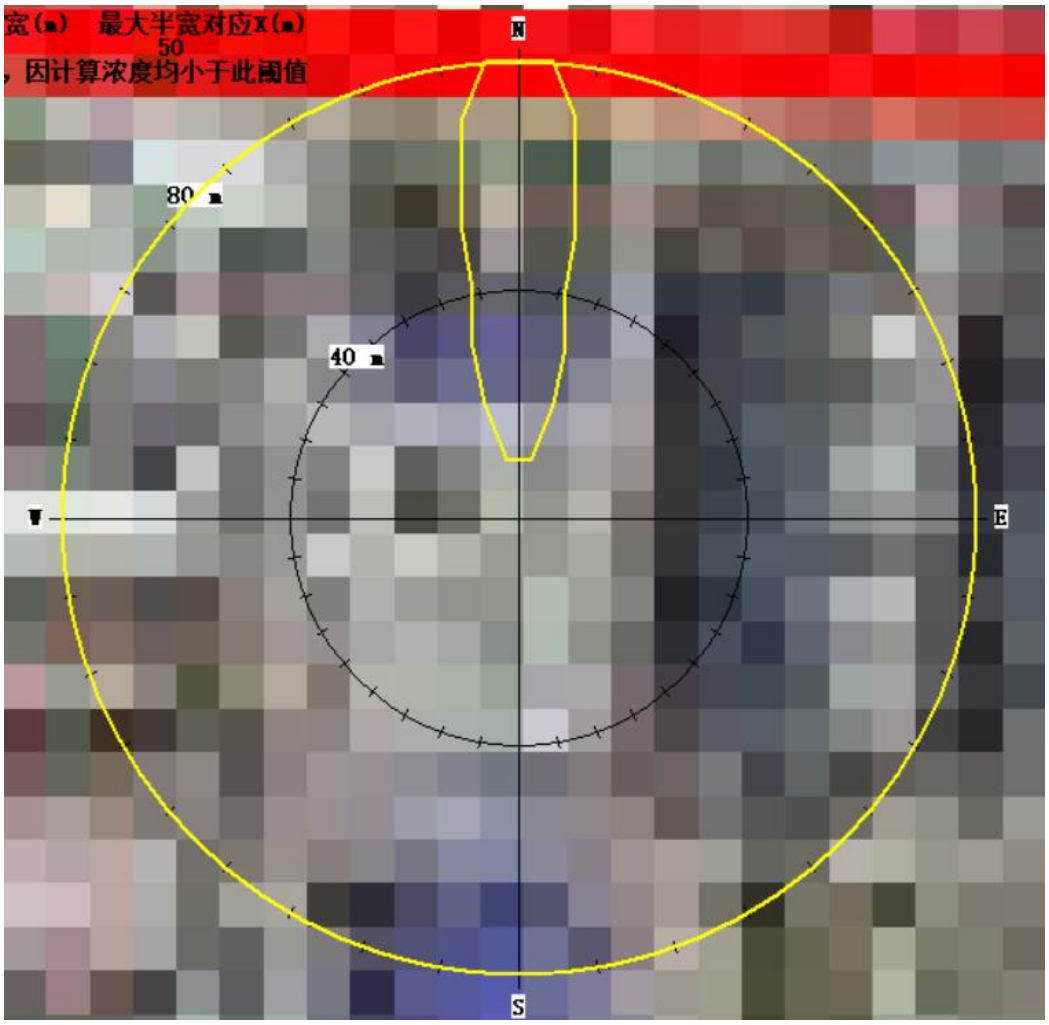


图 7.7-18 最常见气象条件下氯化氢储罐泄漏超过阈值最大范围图

（2）各敏感点浓度

根据项目附近敏感点分布情况，结合最不利风向，预测敏感点处浓度随时间变化情况，详情见下表。可见各关心点预测浓度均未超过评价标准。

表 7.7-22 最常见气象条件下氯化亚砜储罐泄漏各敏感点浓度（mg/m3）

序号	名称	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	濮阳世锦园	6.92E-05|10	0.00E+00	6.92E-05	6.92E-05	6.91E-05	4.68E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	濮阳职业技术学院	0.00E+00|10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	中原绿色庄园	1.25E-01|15	0.00E+00	0.00E+00	1.25E-01	1.25E-01	1.21E-01	1.54E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	前漳消村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	胡也村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	后黄甫村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	蔡王合村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	前皇甫村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	刘康呼村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	濮阳开发区第三中学	1.46E-07|25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.13E-08	1.46E-07	1.44E-07	6.87E-08	2.25E-09	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	张康呼村	0.00E+00|25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	西油房村	0.00E+00|25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	胡王合村	0.00E+00|25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	建业壹号城邦	4.51E-17|25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.46E-17	4.51E-17	4.48E-17	2.18E-17	7.62E-19	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	吕家庄村	7.07E-02|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.72E-03	3.81E-02	7.07E-02	7.01E-02	3.63E-02	3.26E-03	2.39E-05	0.00E+00	0.00E+00
16	濮阳双语实验学校西校区	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	韩庄村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	杜家庄村	3.78E-03|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.31E-04	1.66E-03	3.63E-03	3.78E-03	2.28E-03	2.98E-04	4.03E-06	0.00E+00	0.00E+00

19	谷家庄村	8.75E-02|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.33E-03	4.60E-02	8.75E-02	8.74E-02	4.70E-02	4.57E-03	3.83E-05	0.00E+00	0.00E+00
20	濮阳开发区第四初级中学	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	豆村集村	1.11E-05|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.26E-07	6.17E-06	1.11E-05	1.09E-05	5.54E-06	4.70E-07	3.09E-09	0.00E+00	0.00E+00
22	胜拐村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	丁寨村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	安康苑	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	石家庄村	3.82E-10|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.42E-11	1.74E-10	3.70E-10	3.82E-10	2.26E-10	2.80E-11	3.48E-13	0.00E+00	0.00E+00
26	前范庄村	3.42E-02|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.58E-04	4.50E-03	2.24E-02	3.42E-02	3.11E-02	1.36E-02	1.36E-03	2.00E-05	0.00E+00
27	胡北旺村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	徐北旺村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
29	濮阳市第五人民医院	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30	后铁邱村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
31	后范庄村	3.90E-02|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.29E-06	4.54E-04	6.40E-03	2.51E-02	3.90E-02	3.57E-02	1.73E-02	2.85E-03	1.19E-04
32	天和苑	2.99E-09|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.69E-11	4.48E-10	2.06E-09	2.99E-09	2.64E-09	1.05E-09	8.92E-11	1.01E-12	0.00E+00
33	太行村	6.19E-26|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.77E-27	4.93E-26	6.19E-26	5.30E-26	1.35E-26	2.83E-28	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
34	崔北旺村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
35	前铁邱村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
36	孔村	6.12E-06|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.12E-09	7.79E-08	1.07E-06	4.04E-06	6.12E-06	5.50E-06	2.59E-06	4.02E-07	1.56E-08
37	西郭寨村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
38	王助镇乜村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
39	濮阳第一高级中学新校区	1.56E-04|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.36E-09	9.36E-07	1.62E-05	8.03E-05	1.51E-04	1.56E-04	9.39E-05	2.35E-05	1.73E-06

40	马庄村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
41	濮阳杂技艺术学校	1.81E-02|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.89E-09	2.92E-06	1.18E-04	1.43E-03	6.86E-03	1.49E-02	1.81E-02	1.35E-02	5.44E-03
42	张庄村	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
43	濮阳市油田皇甫中学	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
44	紫金苑	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
45	林海花园	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

（4）关心点概率分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中相关要求，有毒有害气体大气伤害概率是指暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率，在环境风险评价中，主要考虑的是大气毒性终点浓度-1 范围内关心点的死亡概率。

鉴于项目污染物的大气毒性终点浓度-1 范围内不存在环境敏感点，因此在设定的事故情形下，本项目物料泄漏发生后，关心点概率为 0。

7.7.1.8 1,2-二氯乙烷储罐泄漏风险预测与评价

1. 最不利气象条件情景预测

（1）不同距离处最大浓度及不同毒性终点浓度的最大影响范围

表 7.7-23 最不利气象条件下 1,2-二氯乙烷储罐破裂事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="5">1,2-二氯乙烷罐连接管路泄漏</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="5">泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>25</td><td>操作压力/MPa</td><td>常压</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>1,2-二氯乙烷</td><td>最大存在量/kg</td><td>70000</td><td>泄漏孔径/mm</td><td>40</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/(kg/s)</td><td>7.52</td><td>泄漏时间/min</td><td>10</td><td>泄漏量/kg</td><td>4512</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>/</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>170.1</td><td>泄漏频率</td><td>1×10^{-6}</td></tr>
<tr><td colspan="6">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="7">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="4">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="6">1,2-二氯乙烷</td><td>指标</td><td>浓度值/(mg/m³)</td><td>最远影响距离/m</td><td>到达时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>1200</td><td>50</td><td>0.55</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>810</td><td>70</td><td>0.77</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td>最大浓度/(mg/m³)</td></tr>
<tr><td colspan="4">无超标敏感点</td></tr>
</table>

表 7.7-24 最不利气象条件下 1,2-二氯乙烷下风向不同距离的最大落地浓度分布一览表

下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）	下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）
1.00E+01	1.11E-01	9.34E+02	2.51E+03	3.49E+01	4.61E+00
6.00E+01	6.67E-01	1.12E+03	2.56E+03	3.54E+01	4.49E+00
1.10E+02	1.22E+00	5.28E+02	2.61E+03	3.70E+01	4.38E+00
1.60E+02	1.78E+00	3.12E+02	2.66E+03	3.76E+01	4.27E+00
2.10E+02	2.33E+00	2.09E+02	2.71E+03	3.81E+01	4.17E+00
2.60E+02	2.89E+00	1.51E+02	2.76E+03	3.87E+01	4.07E+00
3.10E+02	3.44E+00	1.15E+02	2.81E+03	3.92E+01	3.97E+00
3.60E+02	4.00E+00	9.09E+01	2.86E+03	3.98E+01	3.88E+00
4.10E+02	4.56E+00	7.40E+01	2.91E+03	4.03E+01	3.79E+00
4.60E+02	5.11E+00	6.16E+01	2.96E+03	4.09E+01	3.71E+00
5.10E+02	5.67E+00	5.22E+01	3.01E+03	4.14E+01	3.63E+00
5.60E+02	6.22E+00	4.49E+01	3.06E+03	4.10E+01	3.55E+00

6.10E+02	6.78E+00	3.91E+01	3.11E+03	4.16E+01	3.47E+00
6.60E+02	7.33E+00	3.44E+01	3.16E+03	4.21E+01	3.40E+00
7.10E+02	7.89E+00	3.06E+01	3.21E+03	4.27E+01	3.33E+00
7.60E+02	8.44E+00	2.74E+01	3.26E+03	4.32E+01	3.26E+00
8.10E+02	9.00E+00	2.47E+01	3.31E+03	4.38E+01	3.19E+00
8.60E+02	9.56E+00	2.24E+01	3.36E+03	4.43E+01	3.13E+00
9.10E+02	1.01E+01	2.04E+01	3.41E+03	4.49E+01	3.07E+00
9.60E+02	1.07E+01	1.87E+01	3.46E+03	4.54E+01	3.01E+00
1.01E+03	1.12E+01	1.72E+01	3.51E+03	4.60E+01	2.95E+00
1.06E+03	1.18E+01	1.59E+01	3.56E+03	4.66E+01	2.90E+00
1.11E+03	1.23E+01	1.47E+01	3.61E+03	4.71E+01	2.84E+00
1.16E+03	1.29E+01	1.37E+01	3.66E+03	4.77E+01	2.79E+00
1.21E+03	1.34E+01	1.28E+01	3.71E+03	4.82E+01	2.74E+00
1.26E+03	1.40E+01	1.19E+01	3.76E+03	4.88E+01	2.69E+00
1.31E+03	1.46E+01	1.12E+01	3.81E+03	4.93E+01	2.65E+00
1.36E+03	1.91E+01	1.05E+01	3.86E+03	4.99E+01	2.60E+00
1.41E+03	2.07E+01	9.85E+00	3.91E+03	5.04E+01	2.55E+00
1.46E+03	2.12E+01	9.41E+00	3.96E+03	5.10E+01	2.51E+00
1.51E+03	2.18E+01	9.00E+00	4.01E+03	5.16E+01	2.47E+00
1.56E+03	2.23E+01	8.63E+00	4.06E+03	5.21E+01	2.43E+00
1.61E+03	2.29E+01	8.28E+00	4.11E+03	5.27E+01	2.39E+00
1.66E+03	2.34E+01	7.95E+00	4.16E+03	5.32E+01	2.35E+00
1.71E+03	2.40E+01	7.65E+00	4.21E+03	5.38E+01	2.31E+00
1.76E+03	2.46E+01	7.36E+00	4.26E+03	5.43E+01	2.27E+00
1.81E+03	2.61E+01	7.10E+00	4.31E+03	5.49E+01	2.24E+00
1.86E+03	2.67E+01	6.85E+00	4.36E+03	5.54E+01	2.20E+00
1.91E+03	2.72E+01	6.61E+00	4.41E+03	5.60E+01	2.17E+00
1.96E+03	2.78E+01	6.39E+00	4.46E+03	5.66E+01	2.13E+00
2.01E+03	2.83E+01	6.18E+00	4.51E+03	5.71E+01	2.10E+00
2.06E+03	2.89E+01	5.99E+00	4.56E+03	5.77E+01	2.07E+00
2.11E+03	2.94E+01	5.80E+00	4.61E+03	5.82E+01	2.04E+00
2.16E+03	3.00E+01	5.62E+00	4.66E+03	5.88E+01	2.01E+00
2.21E+03	3.16E+01	5.46E+00	4.71E+03	5.93E+01	1.98E+00
2.26E+03	3.21E+01	5.30E+00	4.76E+03	5.99E+01	1.95E+00
2.31E+03	3.27E+01	5.15E+00	4.81E+03	6.04E+01	1.92E+00
2.36E+03	3.32E+01	5.00E+00	4.86E+03	6.10E+01	1.89E+00
2.41E+03	3.38E+01	4.87E+00	4.91E+03	6.16E+01	1.86E+00

2.46E+03	3.43E+01	4.74E+00	4.96E+03	6.21E+01	1.84E+00

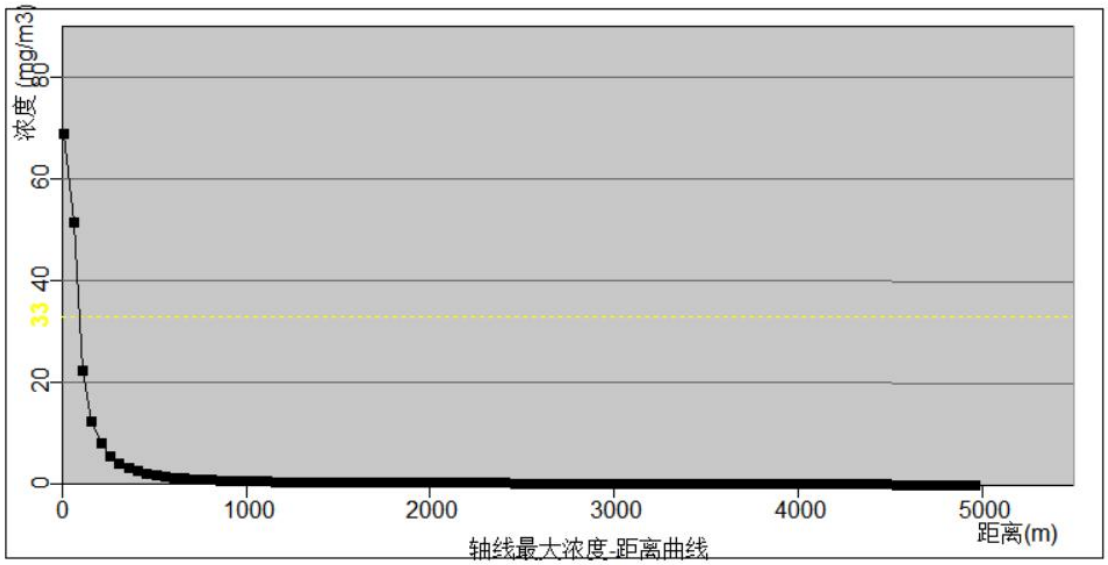


图 7.7-19 最不利气象条件下 1,2-二氯乙烷最大影响浓度与距离关系图

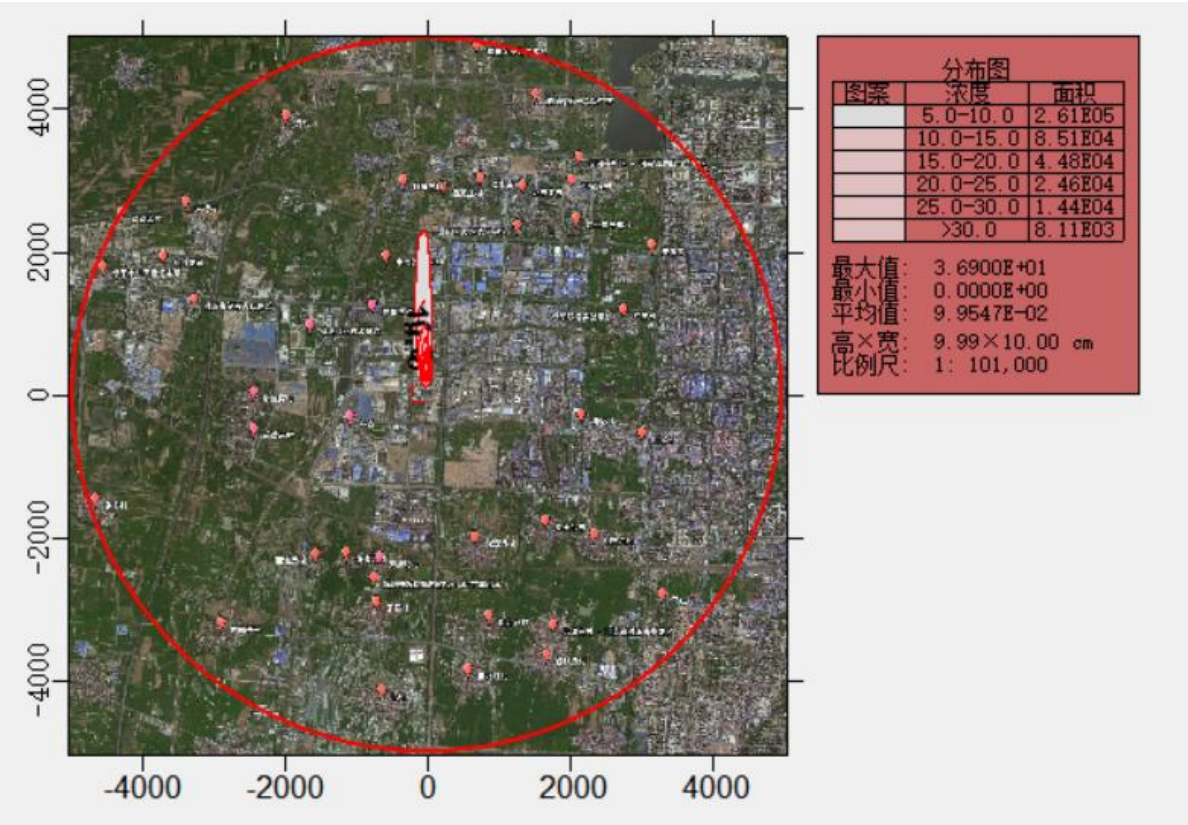


图 7.7-20 最不利气象条件下 1,2-二氯乙烷网格点计算结果分布图

最不利气象条件（F 类稳定度，1.5m/s 风速）下 1,2-二氯乙烷储罐泄漏时，经预测，0.55min 时达到毒性终点浓度-1，0.77min 时达到毒性终点浓度-2。阈值最大轮廓线见下图

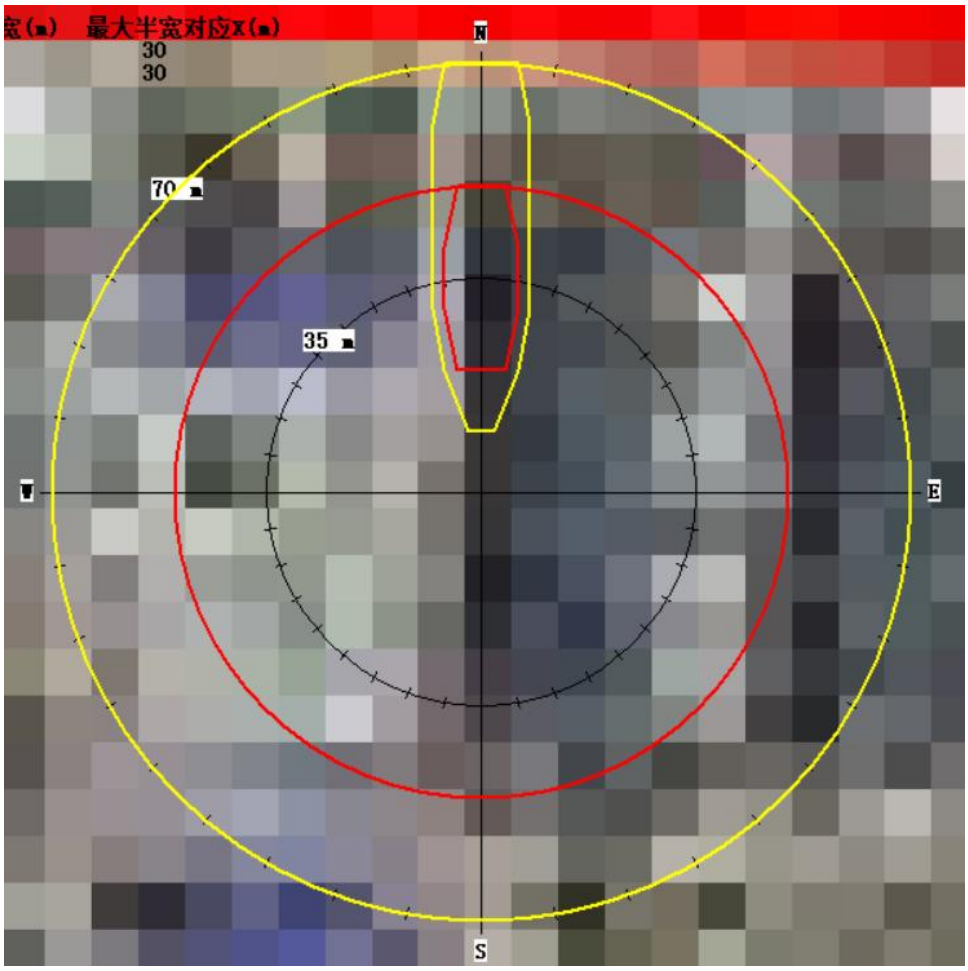


图 7.7-21 最不利气象条件下 1,2-二氯乙烷网格点计算结果分布图

（2）各敏感点浓度

根据项目附近敏感点分布情况，结合最不利风向，预测敏感点处浓度随时间变化情况，详情见下表。可见各关心点预测浓度均未超过评价标准。

表 7.7-25 最不利气象条件下 1,2-二氯乙烷储罐泄漏各敏感点浓度（mg/m3）

序号	名称	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	濮阳世锦园	1.09E-15|10	0.00E+00	1.09E-15	1.09E-15	1.09E-15	7.88E-16	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	濮阳职业技术学院	0.00E+00|10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	中原绿色庄园	1.49E-01|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.49E-01	1.49E-01	1.32E-01	2.98E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	前漳消村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	胡也村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	后黄甫村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	蔡王合村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	前皇甫村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	刘康呼村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	濮阳开发区第三中学	1.13E-22|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.49E-25	6.92E-23	1.13E-22	1.13E-22	4.58E-23	2.07E-26	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	张康呼村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	西油房村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	胡王合村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	建业壹号城邦	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	吕家庄村	9.09E-01|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.63E-10	5.60E-04	2.67E-01	8.95E-01	9.09E-01	6.55E-01	1.67E-02	0.00E+00	0.00E+00
16	濮阳双语实验学校西校区	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	韩庄村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	杜家庄村	1.67E-05|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.04E-16	2.13E-09	2.69E-06	1.58E-05	1.67E-05	1.41E-05	9.34E-07	0.00E+00	0.00E+00

19	谷家庄村	1.32E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.79E-10	6.42E-04	3.54E-01	1.29E+00	1.32E+00	9.89E-01	3.07E-02	0.00E+00	0.00E+00
20	濮阳开发区第四初级中学	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	豆村集村	3.04E-15|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.24E-24	2.41E-18	9.77E-16	3.00E-15	3.04E-15	2.10E-15	4.35E-17	0.00E+00	0.00E+00
22	胜拐村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	丁寨村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	安康苑	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	石家庄村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
26	前范庄村	5.15E-02|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.72E-16	7.58E-10	1.23E-04	1.63E-02	5.00E-02	5.15E-02	3.58E-02	1.71E-03	0.00E+00
27	胡北旺村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	徐北旺村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
29	濮阳市第五人民医院	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30	后铁邱村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
31	后范庄村	2.38E-01|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.12E-21	2.66E-14	5.58E-09	2.96E-04	3.80E-02	2.02E-01	2.38E-01	2.02E-01	3.80E-02
32	天和苑	5.84E-29|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.03E-31	2.26E-29	5.76E-29	5.84E-29	3.65E-29	1.05E-30	0.00E+00
33	太行村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
34	崔北旺村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
35	前铁邱村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
36	孔村	9.98E-17|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.71E-29	3.34E-24	1.62E-19	1.83E-17	8.70E-17	9.98E-17	8.24E-17	1.35E-17
37	西郭寨村	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
38	王助镇乜村	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
39	濮阳第一高级中学新校区	3.00E-10|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.05E-31	1.58E-24	5.29E-19	4.44E-14	1.60E-11	1.92E-10	3.00E-10	2.88E-10	1.16E-10

40	马庄村	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
41	濮阳杂技艺术学校	5.80E-02|60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.52E-30	1.72E-22	2.09E-16	1.53E-11	6.72E-08	3.84E-04	1.24E-02	4.75E-02	5.80E-02
42	张庄村	0.00E+00|60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
43	濮阳市油田皇甫中学	0.00E+00|60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
44	紫金苑	0.00E+00|60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
45	林海花园	0.00E+00|60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

（3）关心点概率分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中相关要求，有毒有害气体大气伤害概率是指暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率，在环境风险评价中，主要考虑的是大气毒性终点浓度-1 范围内关心点的死亡概率。

鉴于项目污染物的大气毒性终点浓度-1 范围内不存在环境敏感点，因此在设定的事故情形下，本项目物料泄漏发生后，关心点概率为 0。

2. 最常见气象条件情景预测

（1）不同距离处最大浓度及不同毒性终点浓度的最大影响范围

表 7.7-26　最不利气象条件下 1,2-二氯乙烷储罐破裂事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="5">1,2-二氯乙烷罐连接管路泄漏</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="5">泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>25</td><td>操作压力/MPa</td><td>常压</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>1,2-二氯乙烷</td><td>最大存在量/kg</td><td>70000</td><td>泄漏孔径/mm</td><td>40</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/(kg/s)</td><td>7.52</td><td>泄漏时间/min</td><td>10</td><td>泄漏量/kg</td><td>4512</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>/</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>265.5</td><td>泄漏频率</td><td>1×10^{-6}</td></tr>
<tr><td colspan="6">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="7">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="4">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="6">1,2-二氯乙烷</td><td>指标</td><td>浓度值/(mg/m³)</td><td>最远影响距离/m</td><td>到达时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>1200</td><td>20</td><td>0.18</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>810</td><td>40</td><td>0.36</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td>最大浓度/(mg/m³)</td></tr>
<tr><td colspan="4">无超标敏感点</td></tr>
</table>

表 7.7-27 最不利气象条件下 1,2-二氯乙烷下风向不同距离的最大落地浓度分布一览表

下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）	下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）
1.00E+01	8.91E-02	2.33E+03	2.51E+03	2.94E+01	1.41E+00
6.00E+01	5.35E-01	5.77E+02	2.56E+03	2.98E+01	1.37E+00
1.10E+02	9.80E-01	2.30E+02	2.61E+03	3.03E+01	1.33E+00
1.60E+02	1.43E+00	1.26E+02	2.66E+03	3.07E+01	1.29E+00
2.10E+02	1.87E+00	8.06E+01	2.71E+03	3.12E+01	1.26E+00
2.60E+02	2.32E+00	5.64E+01	2.76E+03	3.16E+01	1.22E+00
3.10E+02	2.76E+00	4.20E+01	2.81E+03	3.20E+01	1.19E+00
3.60E+02	3.21E+00	3.26E+01	2.86E+03	3.25E+01	1.15E+00
4.10E+02	3.65E+00	2.62E+01	2.91E+03	3.29E+01	1.12E+00
4.60E+02	4.10E+00	2.15E+01	2.96E+03	3.34E+01	1.09E+00
5.10E+02	4.55E+00	1.80E+01	3.01E+03	3.38E+01	1.07E+00
5.60E+02	4.99E+00	1.54E+01	3.06E+03	3.43E+01	1.04E+00
6.10E+02	5.44E+00	1.33E+01	3.11E+03	3.47E+01	1.01E+00
6.60E+02	5.88E+00	1.16E+01	3.16E+03	3.52E+01	9.86E-01

7.10E+02	6.33E+00	1.02E+01	3.21E+03	3.56E+01	9.61E-01
7.60E+02	6.77E+00	9.11E+00	3.26E+03	3.61E+01	9.37E-01
8.10E+02	7.22E+00	8.16E+00	3.31E+03	3.65E+01	9.14E-01
8.60E+02	7.66E+00	7.37E+00	3.36E+03	3.69E+01	8.92E-01
9.10E+02	8.11E+00	6.68E+00	3.41E+03	3.74E+01	8.71E-01
9.60E+02	8.56E+00	6.09E+00	3.46E+03	3.78E+01	8.50E-01
1.01E+03	9.00E+00	5.58E+00	3.51E+03	3.83E+01	8.30E-01
1.06E+03	9.45E+00	5.14E+00	3.56E+03	3.87E+01	8.10E-01
1.11E+03	9.89E+00	4.72E+00	3.61E+03	3.92E+01	7.92E-01
1.16E+03	1.03E+01	4.42E+00	3.66E+03	3.96E+01	7.74E-01
1.21E+03	1.08E+01	4.16E+00	3.71E+03	4.01E+01	7.56E-01
1.26E+03	1.12E+01	3.92E+00	3.76E+03	4.05E+01	7.39E-01
1.31E+03	1.17E+01	3.70E+00	3.81E+03	4.10E+01	7.22E-01
1.36E+03	1.21E+01	3.50E+00	3.86E+03	4.14E+01	7.06E-01
1.41E+03	1.26E+01	3.32E+00	3.91E+03	4.18E+01	6.91E-01
1.46E+03	1.30E+01	3.15E+00	3.96E+03	4.23E+01	6.76E-01
1.51E+03	1.35E+01	3.00E+00	4.01E+03	4.27E+01	6.61E-01
1.56E+03	1.39E+01	2.86E+00	4.06E+03	4.32E+01	6.47E-01
1.61E+03	1.43E+01	2.73E+00	4.11E+03	4.36E+01	6.33E-01
1.66E+03	1.48E+01	2.61E+00	4.16E+03	4.41E+01	6.20E-01
1.71E+03	2.32E+01	2.50E+00	4.21E+03	4.45E+01	6.07E-01
1.76E+03	2.37E+01	2.40E+00	4.26E+03	4.50E+01	5.94E-01
1.81E+03	2.31E+01	2.30E+00	4.31E+03	4.54E+01	5.82E-01
1.86E+03	2.36E+01	2.21E+00	4.36E+03	4.59E+01	5.70E-01
1.91E+03	2.40E+01	2.12E+00	4.41E+03	4.63E+01	5.59E-01
1.96E+03	2.45E+01	2.04E+00	4.46E+03	4.68E+01	5.47E-01
2.01E+03	2.49E+01	1.97E+00	4.51E+03	4.72E+01	5.36E-01
2.06E+03	2.54E+01	1.90E+00	4.56E+03	4.76E+01	5.26E-01
2.11E+03	2.58E+01	1.83E+00	4.61E+03	4.81E+01	5.15E-01
2.16E+03	2.63E+01	1.77E+00	4.66E+03	4.85E+01	5.05E-01
2.21E+03	2.67E+01	1.71E+00	4.71E+03	4.90E+01	4.95E-01
2.26E+03	2.71E+01	1.65E+00	4.76E+03	4.94E+01	4.86E-01
2.31E+03	2.76E+01	1.60E+00	4.81E+03	4.99E+01	4.76E-01
2.36E+03	2.80E+01	1.55E+00	4.86E+03	5.03E+01	4.67E-01
2.41E+03	2.85E+01	1.50E+00	4.91E+03	5.08E+01	4.58E-01
2.46E+03	2.89E+01	1.46E+00	4.96E+03	5.12E+01	4.50E-01

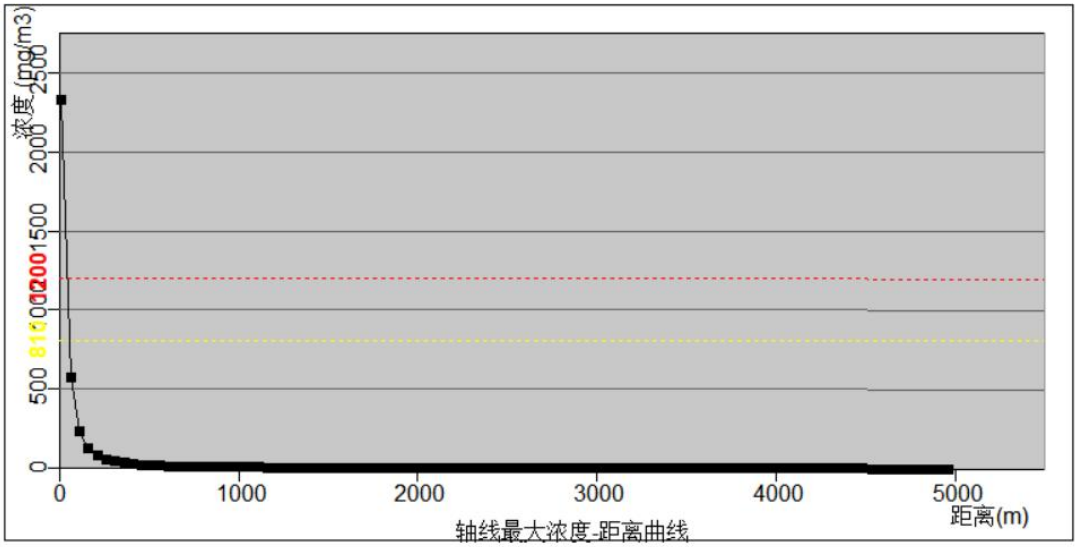


图 7.7-22 最不利气象条件下 1,2-二氯乙烷最大影响浓度与距离关系图

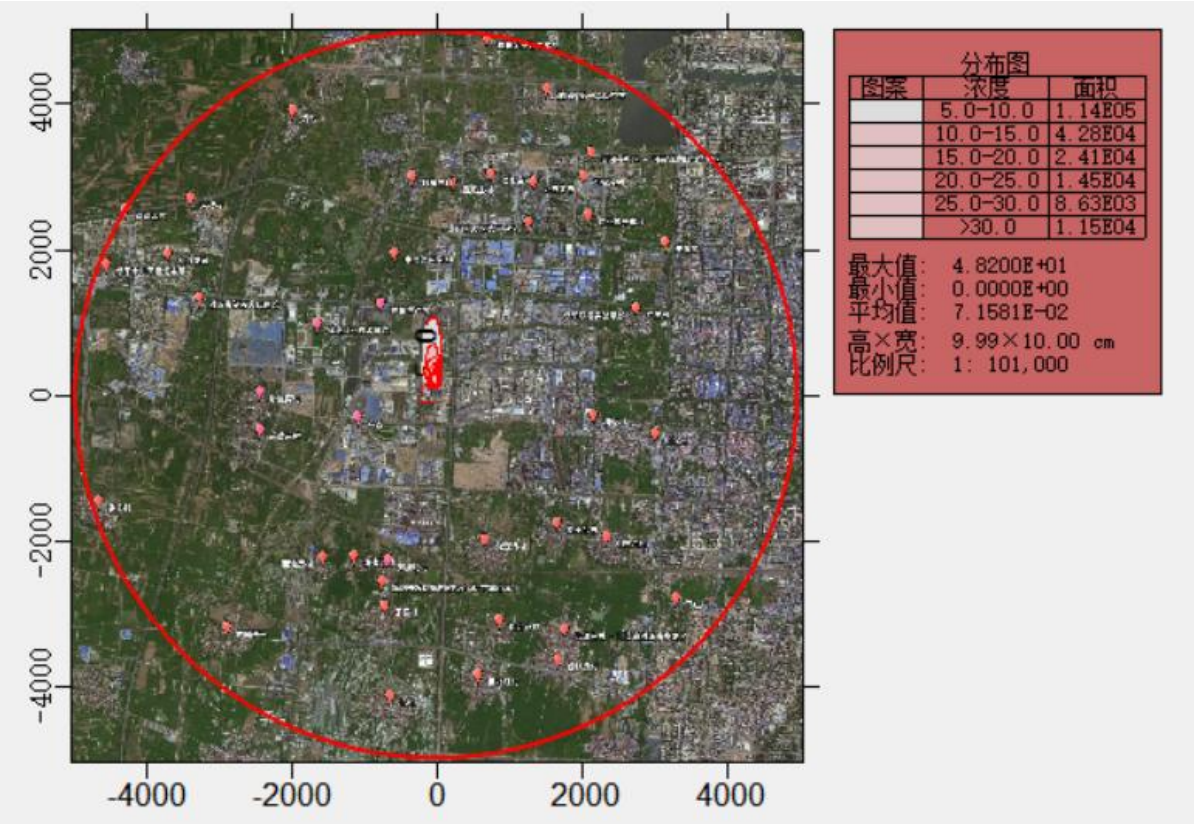


图 7.7-23 最不利气象条件下 1,2-二氯乙烷网格点计算结果分布图

最常见气象条件（D 类稳定度，1.87m/s 风速）下 1,2-二氯乙烷储罐泄漏时，经预测，0.18min 时达到毒性终点浓度-1，0.36min 时达到毒性终点浓度-2。阈值最大轮廓线见下图

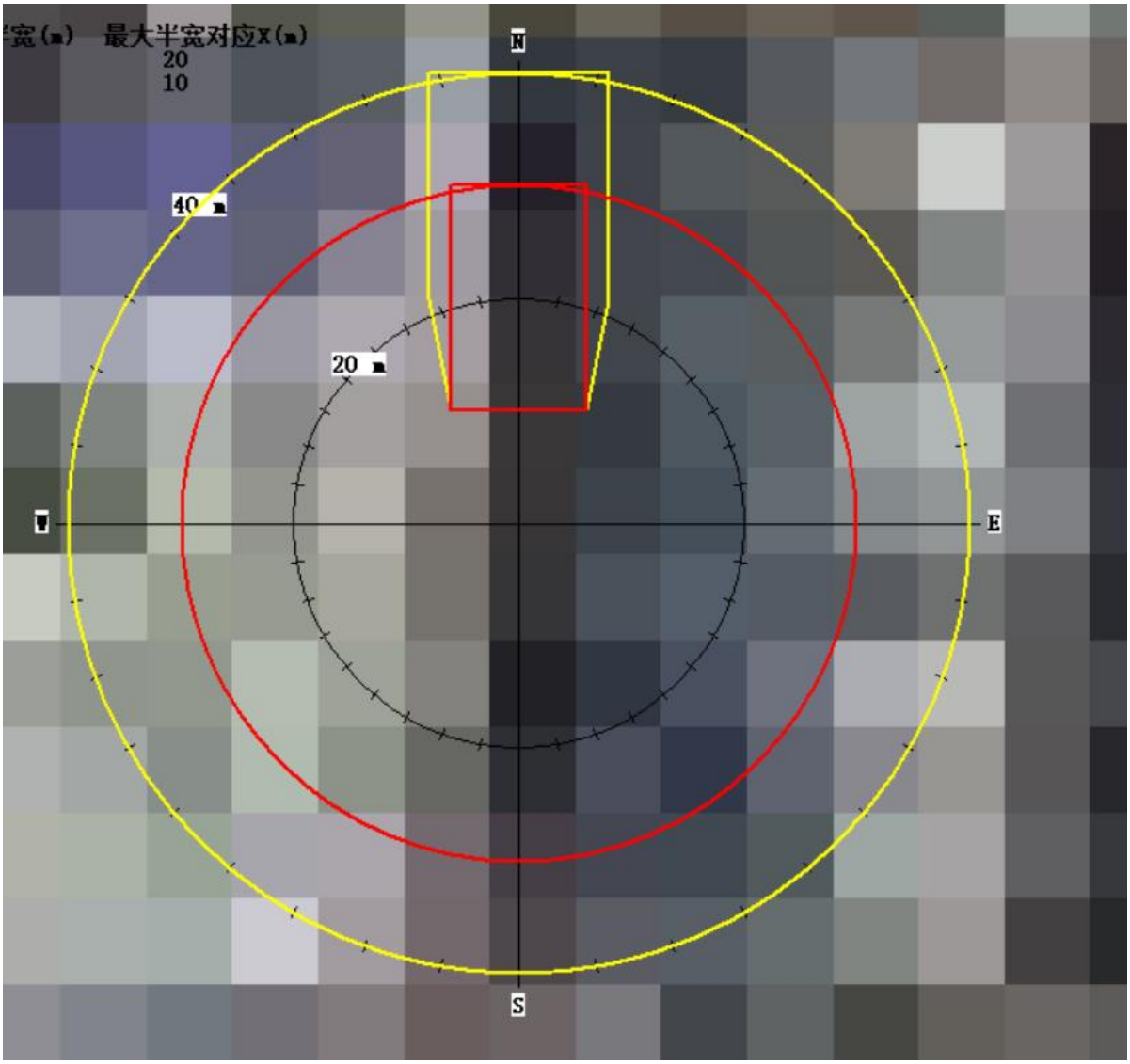


图 7.7-24 最不利气象条件下 1,2-二氯乙烷网格点计算结果分布图

（2）各敏感点浓度

根据项目附近敏感点分布情况，结合最不利风向，预测敏感点处浓度随时间变化情况，详情见下表。可见各关心点预测浓度均未超过评价标准。

表 7.7-28 最常见气象条件下 1,2-二氯乙烷储罐泄漏各敏感点浓度（mg/m3）

序号	名称	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	濮阳世锦园	3.97E-04|10	3.96E-04	2.94E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.97E-04|10	3.96E-04	2.94E-05
2	濮阳职业技术学院	0.00E+00|10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00|10	0.00E+00	0.00E+00
3	中原绿色庄园	1.09E+00|15	1.09E+00	1.06E+00	1.42E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.09E+00|15	1.09E+00	1.06E+00
4	前漳消村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00
5	胡也村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00
6	后黄甫村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00
7	蔡王合村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00
8	前皇甫村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00
9	刘康呼村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00
10	濮阳开发区第三中学	3.08E-06|25	1.72E-06	3.08E-06	3.04E-06	1.44E-06	4.84E-08	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.08E-06|25	1.72E-06	3.08E-06
11	张康呼村	0.00E+00|25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00|25	0.00E+00	0.00E+00
12	西油房村	0.00E+00|25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

												|25		
13	胡王合村	0.00E+00|25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00|25	0.00E+00	0.00E+00
14	建业壹号城邦	1.76E-15|25	9.62E-16	1.76E-15	1.75E-15	8.46E-16	3.03E-17	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.76E-15|25	9.62E-16	1.76E-15
15	吕家庄村	7.99E-01|30	4.29E-02	4.31E-01	7.99E-01	7.92E-01	4.14E-01	3.85E-02	3.05E-04	0.00E+00	0.00E+00	7.99E-01|30	4.29E-02	4.31E-01
16	濮阳双语实验学校西校区	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00
17	韩庄村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00
18	杜家庄村	5.00E-02|35	1.78E-03	2.20E-02	4.79E-02	5.00E-02	3.04E-02	4.08E-03	5.86E-05	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-02|35	1.78E-03	2.20E-02
19	谷家庄村	8.69E-01|30	4.39E-02	4.57E-01	8.69E-01	8.68E-01	4.65E-01	4.58E-02	4.00E-04	0.00E+00	0.00E+00	8.69E-01|30	4.39E-02	4.57E-01
20	濮阳开发区第四初级中学	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00
21	豆村集村	1.81E-04|30	1.04E-05	1.00E-04	1.81E-04	1.78E-04	8.97E-05	7.70E-06	5.31E-08	0.00E+00	0.00E+00	1.81E-04|30	1.04E-05	1.00E-04
22	胜拐村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00
23	丁寨村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00
24	安康苑	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00
25	石家庄村	7.98E-09|35	3.04E-10	3.64E-09	7.72E-09	7.98E-09	4.70E-09	5.88E-10	7.58E-12	0.00E+00	0.00E+00	7.98E-09|	3.04E-10	3.64E-09

												35		
26	前范庄村	3.28E-01|35	1.58E-03	4.37E-02	2.15E-01	3.28E-01	2.98E-01	1.30E-01	1.32E-02	2.00E-04	0.00E+00	3.28E-01|35	1.58E-03	4.37E-02
27	胡北旺村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00
28	徐北旺村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00
29	濮阳市第五人民医院	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00
30	后铁邱村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00
31	后范庄村	3.85E-01|40	6.71E-05	4.61E-03	6.37E-02	2.48E-01	3.85E-01	3.52E-01	1.73E-01	2.90E-02	1.26E-03	3.85E-01|40	6.71E-05	4.61E-03
32	天和苑	5.56E-08|35	3.26E-10	8.42E-09	3.83E-08	5.56E-08	4.91E-08	1.98E-08	1.74E-09	2.09E-11	0.00E+00	5.56E-08|35	3.26E-10	8.42E-09
33	太行村	5.27E-25|30	8.40E-26	4.20E-25	5.27E-25	4.49E-25	1.15E-25	2.48E-27	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.27E-25|30	8.40E-26	4.20E-25
34	崔北旺村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00
35	前铁邱村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00
36	孔村	5.35E-05|40	1.06E-08	7.00E-07	9.40E-06	3.53E-05	5.35E-05	4.81E-05	2.26E-05	3.54E-06	1.40E-07	5.35E-05|40	1.06E-08	7.00E-07
37	西郭寨村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00
38	王助镇乜村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

												|40		
39	濮阳第一高级中学新校区	2.09E-03|45	1.26E-07	1.29E-05	2.19E-04	1.08E-03	2.02E-03	2.09E-03	1.26E-03	3.16E-04	2.35E-05	2.09E-03|45	1.26E-07	1.29E-05
40	马庄村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00
41	濮阳杂技艺术学校	2.04E-01|50	2.29E-08	3.51E-05	1.36E-03	1.64E-02	7.77E-02	1.68E-01	2.04E-01	1.53E-01	6.17E-02	2.04E-01|50	2.29E-08	3.51E-05
42	张庄村	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00
43	濮阳市油田皇甫中学	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00
44	紫金苑	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00
45	林海花园	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00

（4）关心点概率分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中相关要求，有毒有害气体大气伤害概率是指暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率，在环境风险评价中，主要考虑的是大气毒性终点浓度-1 范围内关心点的死亡概率。

鉴于项目污染物的大气毒性终点浓度-1 范围内不存在环境敏感点，因此在设定的事故情形下，本项目物料泄漏发生后，关心点概率为 0。

7.7.1.9 甲醇储罐泄漏风险预测与评价

1. 最不利气象条件情景预测

（1）不同距离处最大浓度及不同毒性终点浓度的最大影响范围

表 7.7-29 最不利气象条件下甲醇储罐破裂事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="5">甲醇罐连接管路泄漏</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="5">泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>25</td><td>操作压力/MPa</td><td>常压</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>甲醇</td><td>最大存在量/kg</td><td>42000</td><td>泄漏孔径/mm</td><td>40</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/(kg/s)</td><td>4.95</td><td>泄漏时间/min</td><td>10</td><td>泄漏量/kg</td><td>2970</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>/</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>22.5</td><td>泄漏频率</td><td>1×10^{-6}</td></tr>
<tr><td colspan="6">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="6">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="4">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="5">甲醇</td><td>指标</td><td>浓度值/(mg/m³)</td><td>最远影响距离/m</td><td>到达时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>9400</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>2700</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td>最大浓度/(mg/m³)</td></tr>
<tr><td colspan="4">无超标敏感点</td></tr>
</table>

表 7.7-30 最不利气象条件下甲醇下风向不同距离的最大落地浓度分布一览表

下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）	下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）
1.00E+01	1.11E-01	2.04E+02	2.51E+03	3.49E+01	6.15E-01
6.00E+01	6.67E-01	1.84E+02	2.56E+03	3.54E+01	5.99E-01
1.10E+02	1.22E+00	8.03E+01	2.61E+03	3.60E+01	5.83E-01
1.60E+02	1.78E+00	4.57E+01	2.66E+03	3.76E+01	5.69E-01
2.10E+02	2.33E+00	2.99E+01	2.71E+03	3.81E+01	5.55E-01
2.60E+02	2.89E+00	2.13E+01	2.76E+03	3.87E+01	5.42E-01
3.10E+02	3.44E+00	1.61E+01	2.81E+03	3.92E+01	5.29E-01
3.60E+02	4.00E+00	1.26E+01	2.86E+03	3.98E+01	5.17E-01
4.10E+02	4.56E+00	1.02E+01	2.91E+03	4.03E+01	5.05E-01
4.60E+02	5.11E+00	8.48E+00	2.96E+03	4.09E+01	4.93E-01
5.10E+02	5.67E+00	7.16E+00	3.01E+03	4.14E+01	4.83E-01
5.60E+02	6.22E+00	6.14E+00	3.06E+03	4.10E+01	4.72E-01

6.10E+02	6.78E+00	5.33E+00	3.11E+03	4.16E+01	4.62E-01
6.60E+02	7.33E+00	4.68E+00	3.16E+03	4.21E+01	4.52E-01
7.10E+02	7.89E+00	4.15E+00	3.21E+03	4.27E+01	4.43E-01
7.60E+02	8.44E+00	3.71E+00	3.26E+03	4.32E+01	4.34E-01
8.10E+02	9.00E+00	3.34E+00	3.31E+03	4.38E+01	4.25E-01
8.60E+02	9.56E+00	3.02E+00	3.36E+03	4.43E+01	4.17E-01
9.10E+02	1.01E+01	2.75E+00	3.41E+03	4.49E+01	4.08E-01
9.60E+02	1.07E+01	2.52E+00	3.46E+03	4.54E+01	4.01E-01
1.01E+03	1.12E+01	2.32E+00	3.51E+03	4.60E+01	3.93E-01
1.06E+03	1.18E+01	2.14E+00	3.56E+03	4.66E+01	3.86E-01
1.11E+03	1.23E+01	1.98E+00	3.61E+03	4.71E+01	3.78E-01
1.16E+03	1.29E+01	1.84E+00	3.66E+03	4.77E+01	3.71E-01
1.21E+03	1.34E+01	1.71E+00	3.71E+03	4.82E+01	3.65E-01
1.26E+03	1.40E+01	1.60E+00	3.76E+03	4.88E+01	3.58E-01
1.31E+03	1.46E+01	1.50E+00	3.81E+03	4.93E+01	3.52E-01
1.36E+03	1.91E+01	1.41E+00	3.86E+03	4.99E+01	3.46E-01
1.41E+03	2.07E+01	1.32E+00	3.91E+03	5.04E+01	3.40E-01
1.46E+03	2.12E+01	1.26E+00	3.96E+03	5.10E+01	3.34E-01
1.51E+03	2.18E+01	1.21E+00	4.01E+03	5.16E+01	3.28E-01
1.56E+03	2.23E+01	1.16E+00	4.06E+03	5.21E+01	3.23E-01
1.61E+03	2.29E+01	1.11E+00	4.11E+03	5.27E+01	3.17E-01
1.66E+03	2.34E+01	1.06E+00	4.16E+03	5.32E+01	3.12E-01
1.71E+03	2.40E+01	1.02E+00	4.21E+03	5.38E+01	3.07E-01
1.76E+03	2.46E+01	9.85E-01	4.26E+03	5.43E+01	3.02E-01
1.81E+03	2.61E+01	9.49E-01	4.31E+03	5.49E+01	2.97E-01
1.86E+03	2.67E+01	9.15E-01	4.36E+03	5.54E+01	2.92E-01
1.91E+03	2.72E+01	8.83E-01	4.41E+03	5.60E+01	2.88E-01
1.96E+03	2.78E+01	8.54E-01	4.46E+03	5.66E+01	2.83E-01
2.01E+03	2.83E+01	8.26E-01	4.51E+03	5.71E+01	2.79E-01
2.06E+03	2.89E+01	7.99E-01	4.56E+03	5.77E+01	2.75E-01
2.11E+03	2.94E+01	7.74E-01	4.61E+03	5.82E+01	2.71E-01
2.16E+03	3.00E+01	7.50E-01	4.66E+03	5.88E+01	2.67E-01
2.21E+03	3.16E+01	7.28E-01	4.71E+03	5.93E+01	2.63E-01
2.26E+03	3.21E+01	7.07E-01	4.76E+03	5.99E+01	2.59E-01
2.31E+03	3.27E+01	6.86E-01	4.81E+03	6.04E+01	2.55E-01
2.36E+03	3.32E+01	6.67E-01	4.86E+03	6.10E+01	2.51E-01
2.41E+03	3.38E+01	6.49E-01	4.91E+03	6.16E+01	2.47E-01

2.46E+03	3.43E+01	6.31E-01	4.96E+03	6.21E+01	2.44E-01

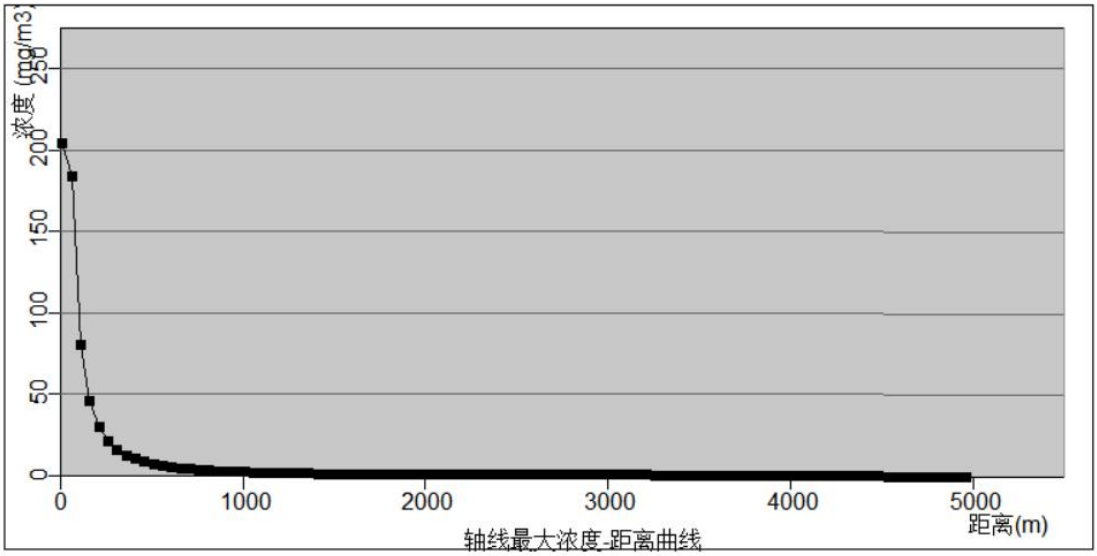


图 7.7-25 最不利气象条件下甲醇最大影响浓度与距离关系图

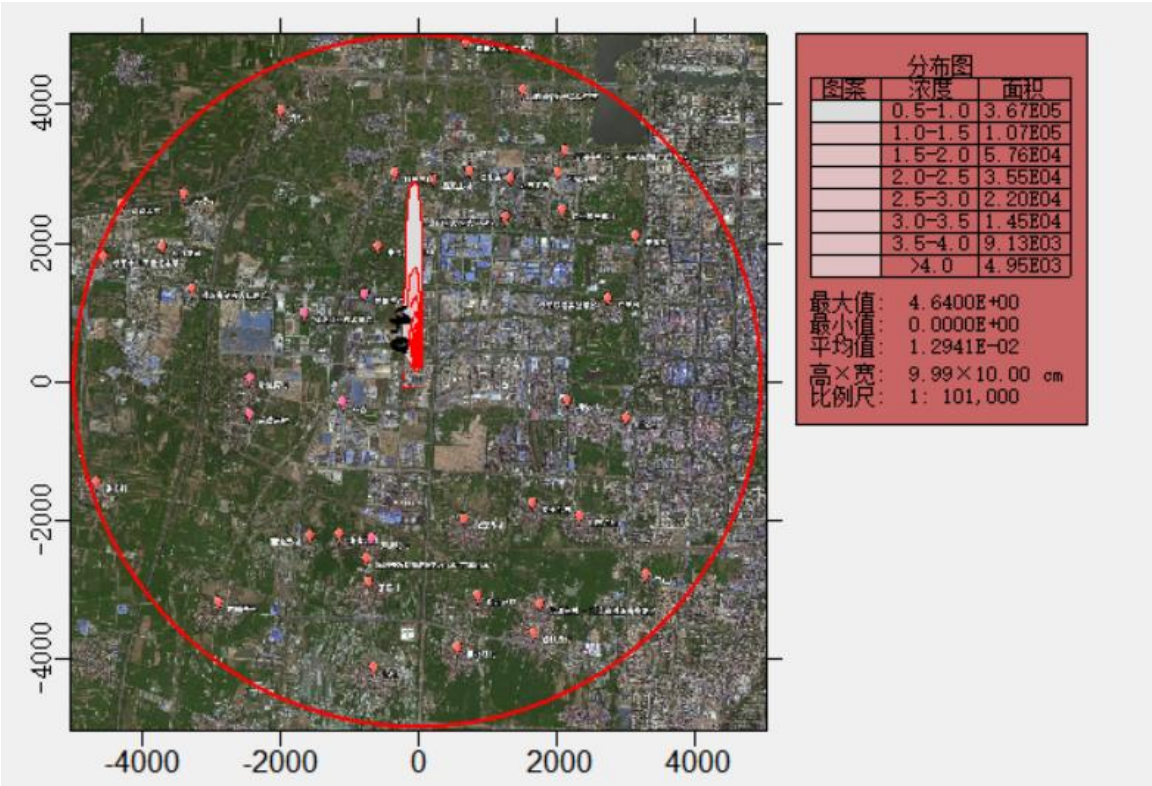


图 7.7-26 最不利气象条件下甲醇网格点计算结果分布图

最不利气象条件（F 类稳定度，1.5m/s 风速）下甲醇储罐泄漏时，经预测，没有达到毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2。

（2）各敏感点浓度

根据项目附近敏感点分布情况，结合最不利风向，预测敏感点处浓度随时间变化情况，详情见下表。可见各关心点预测浓度均未超过评价标准。

表 7.7-31 最不利气象条件下甲醇储罐泄漏各敏感点浓度（mg/m3）

序号	名称	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	濮阳世锦园	3.16E-17|10	0.00E+00	3.16E-17	3.16E-17	3.16E-17	2.30E-17	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	濮阳职业技术学院	0.00E+00|10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	中原绿色庄园	1.79E-02|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.79E-02	1.79E-02	1.60E-02	2.99E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	前漳消村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	胡也村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	后黄甫村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	蔡王合村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	前皇甫村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	刘康呼村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	濮阳开发区第三中学	6.05E-24|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.34E-27	3.72E-24	6.05E-24	6.05E-24	2.46E-24	9.75E-28	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	张康呼村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	西油房村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	胡王合村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	建业壹号城邦	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	吕家庄村	1.19E-01|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.72E-11	6.73E-05	3.46E-02	1.17E-01	1.19E-01	8.57E-02	2.10E-03	0.00E+00	0.00E+00
16	濮阳双语实验学校西校区	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	韩庄村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	杜家庄村	1.88E-06|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.16E-17	2.14E-10	3.00E-07	1.78E-06	1.88E-06	1.59E-06	1.03E-07	0.00E+00	0.00E+00

19	谷家庄村	1.73E-01|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.88E-11	7.73E-05	4.62E-02	1.70E-01	1.73E-01	1.30E-01	3.90E-03	0.00E+00	0.00E+00
20	濮阳开发区第四初级中学	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	豆村集村	2.49E-16|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.06E-26	1.83E-19	7.99E-17	2.46E-16	2.49E-16	1.73E-16	3.44E-18	0.00E+00	0.00E+00
22	胜拐村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	丁寨村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	安康苑	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	石家庄村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
26	前范庄村	6.52E-03|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.48E-17	8.23E-11	1.48E-05	2.06E-03	6.34E-03	6.52E-03	4.54E-03	2.12E-04	0.00E+00
27	胡北旺村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	徐北旺村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
29	濮阳市第五人民医院	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30	后铁邱村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
31	后范庄村	3.09E-02|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.82E-22	2.69E-15	6.39E-10	3.65E-05	4.90E-03	2.62E-02	3.09E-02	2.62E-02	4.89E-03
32	天和苑	3.10E-30|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.15E-30	3.09E-30	3.10E-30	1.99E-30	0.00E+00	0.00E+00
33	太行村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
34	崔北旺村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
35	前铁邱村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
36	孔村	9.03E-18|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.21E-30	2.68E-25	1.40E-20	1.64E-18	7.89E-18	9.03E-18	7.46E-18	1.21E-18
37	西郭寨村	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
38	王助镇乜村	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
39	濮阳第一高级中学新校区	3.19E-11|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.29E-25	4.87E-20	4.35E-15	1.68E-12	2.04E-11	3.19E-11	3.07E-11	1.23E-11

40	马庄村	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
41	濮阳杂技艺术学校	7.49E-03|60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.80E-31	1.58E-23	2.15E-17	1.72E-12	8.11E-09	4.81E-05	1.59E-03	6.13E-03	7.49E-03
42	张庄村	0.00E+00|60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
43	濮阳市油田皇甫中学	0.00E+00|60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
44	紫金苑	0.00E+00|60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
45	林海花园	0.00E+00|60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

（3）关心点概率分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中相关要求，有毒有害气体大气伤害概率是指暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率，在环境风险评价中，主要考虑的是大气毒性终点浓度-1 范围内关心点的死亡概率。

鉴于项目污染物的大气毒性终点浓度-1 范围内不存在环境敏感点，因此在设定的事故情形下，本项目物料泄漏发生后，关心点概率为 0。

2. 最常见气象条件情景预测

（1）不同距离处最大浓度及不同毒性终点浓度的最大影响范围

表 7.7-32 最常见气象条件下甲醇储罐破裂事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="5">甲醇罐连接管路泄漏</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="5">泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>32</td><td>操作压力/MPa</td><td>常压</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>甲醇</td><td>最大存在量/kg</td><td>42000</td><td>泄漏孔径/mm</td><td>40</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/(kg/s)</td><td>10.02</td><td>泄漏时间/min</td><td>10</td><td>泄漏量/kg</td><td>2970</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>/</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>32.4</td><td>泄漏频率</td><td>1×10^{-6}</td></tr>
<tr><td colspan="6">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="6">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="4">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="5">甲醇</td><td>指标</td><td>浓度值/(mg/m³)</td><td>最远影响距离/m</td><td>到达时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>9400</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>2700</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td>最大浓度/(mg/m³)</td></tr>
<tr><td colspan="4">无超标敏感目标</td></tr>
</table>

表 7.7-33 最常见气象条件下甲醇下风向不同距离的最大落地浓度分布一览表

下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）	下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）
1.00E+01	8.91E-02	4.18E+02	2.51E+03	2.94E+01	1.73E-01
6.00E+01	5.35E-01	7.95E+01	2.56E+03	2.98E+01	1.68E-01
1.10E+02	9.80E-01	3.02E+01	2.61E+03	3.03E+01	1.63E-01
1.60E+02	1.43E+00	1.62E+01	2.66E+03	3.07E+01	1.58E-01
2.10E+02	1.87E+00	1.02E+01	2.71E+03	3.12E+01	1.54E-01
2.60E+02	2.32E+00	7.12E+00	2.76E+03	3.16E+01	1.49E-01
3.10E+02	2.76E+00	5.27E+00	2.81E+03	3.20E+01	1.45E-01
3.60E+02	3.21E+00	4.08E+00	2.86E+03	3.25E+01	1.41E-01
4.10E+02	3.65E+00	3.26E+00	2.91E+03	3.29E+01	1.38E-01
4.60E+02	4.10E+00	2.68E+00	2.96E+03	3.34E+01	1.34E-01
5.10E+02	4.55E+00	2.24E+00	3.01E+03	3.38E+01	1.30E-01
5.60E+02	4.99E+00	1.91E+00	3.06E+03	3.43E+01	1.27E-01
6.10E+02	5.44E+00	1.64E+00	3.11E+03	3.47E+01	1.24E-01

6.60E+02	5.88E+00	1.44E+00	3.16E+03	3.52E+01	1.21E-01
7.10E+02	6.33E+00	1.27E+00	3.21E+03	3.56E+01	1.18E-01
7.60E+02	6.77E+00	1.12E+00	3.26E+03	3.61E+01	1.15E-01
8.10E+02	7.22E+00	1.01E+00	3.31E+03	3.65E+01	1.12E-01
8.60E+02	7.66E+00	9.08E-01	3.36E+03	3.69E+01	1.09E-01
9.10E+02	8.11E+00	8.23E-01	3.41E+03	3.74E+01	1.07E-01
9.60E+02	8.56E+00	7.51E-01	3.46E+03	3.78E+01	1.04E-01
1.01E+03	9.00E+00	6.87E-01	3.51E+03	3.83E+01	1.02E-01
1.06E+03	9.45E+00	6.32E-01	3.56E+03	3.87E+01	9.92E-02
1.11E+03	9.89E+00	5.80E-01	3.61E+03	3.92E+01	9.69E-02
1.16E+03	1.03E+01	5.44E-01	3.66E+03	3.96E+01	9.47E-02
1.21E+03	1.08E+01	5.11E-01	3.71E+03	4.01E+01	9.25E-02
1.26E+03	1.12E+01	4.81E-01	3.76E+03	4.05E+01	9.04E-02
1.31E+03	1.17E+01	4.55E-01	3.81E+03	4.10E+01	8.84E-02
1.36E+03	1.21E+01	4.30E-01	3.86E+03	4.14E+01	8.65E-02
1.41E+03	1.26E+01	4.08E-01	3.91E+03	4.18E+01	8.46E-02
1.46E+03	1.30E+01	3.87E-01	3.96E+03	4.23E+01	8.27E-02
1.51E+03	1.35E+01	3.69E-01	4.01E+03	4.27E+01	8.09E-02
1.56E+03	1.39E+01	3.51E-01	4.06E+03	4.32E+01	7.92E-02
1.61E+03	1.43E+01	3.35E-01	4.11E+03	4.36E+01	7.75E-02
1.66E+03	1.48E+01	3.21E-01	4.16E+03	4.41E+01	7.59E-02
1.71E+03	2.32E+01	3.07E-01	4.21E+03	4.45E+01	7.43E-02
1.76E+03	2.37E+01	2.94E-01	4.26E+03	4.50E+01	7.27E-02
1.81E+03	2.31E+01	2.82E-01	4.31E+03	4.54E+01	7.12E-02
1.86E+03	2.36E+01	2.71E-01	4.36E+03	4.59E+01	6.98E-02
1.91E+03	2.40E+01	2.60E-01	4.41E+03	4.63E+01	6.83E-02
1.96E+03	2.45E+01	2.51E-01	4.46E+03	4.68E+01	6.70E-02
2.01E+03	2.49E+01	2.41E-01	4.51E+03	4.72E+01	6.56E-02
2.06E+03	2.54E+01	2.33E-01	4.56E+03	4.76E+01	6.43E-02
2.11E+03	2.58E+01	2.25E-01	4.61E+03	4.81E+01	6.30E-02
2.16E+03	2.63E+01	2.17E-01	4.66E+03	4.85E+01	6.18E-02
2.21E+03	2.67E+01	2.10E-01	4.71E+03	4.90E+01	6.06E-02
2.26E+03	2.71E+01	2.03E-01	4.76E+03	4.94E+01	5.94E-02
2.31E+03	2.76E+01	1.96E-01	4.81E+03	4.99E+01	5.83E-02
2.36E+03	2.80E+01	1.90E-01	4.86E+03	5.03E+01	5.72E-02
2.41E+03	2.85E+01	1.84E-01	4.91E+03	5.08E+01	5.61E-02
2.46E+03	2.89E+01	1.78E-01	4.96E+03	5.12E+01	5.50E-02

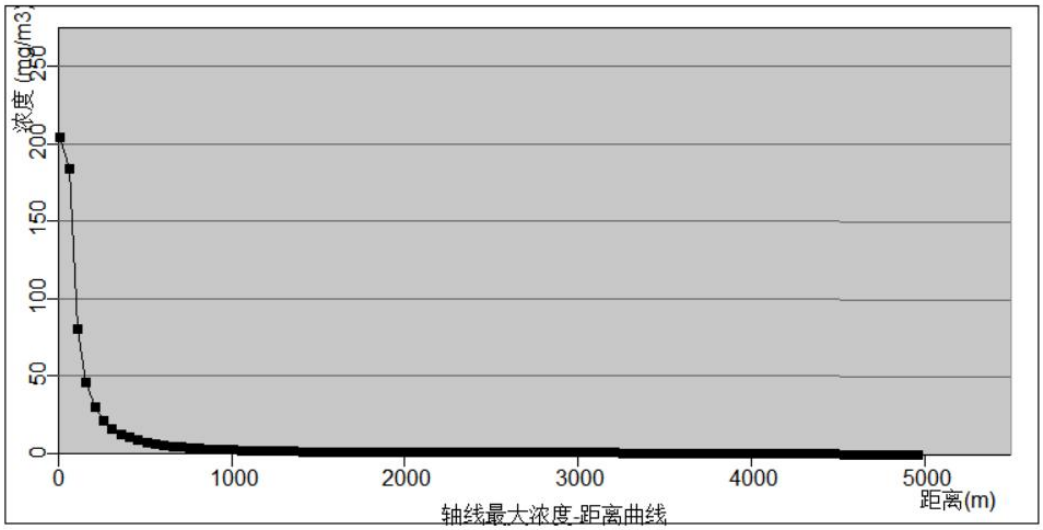


图 7.7-27 最常见气象条件下甲醇最大影响浓度与距离关系图

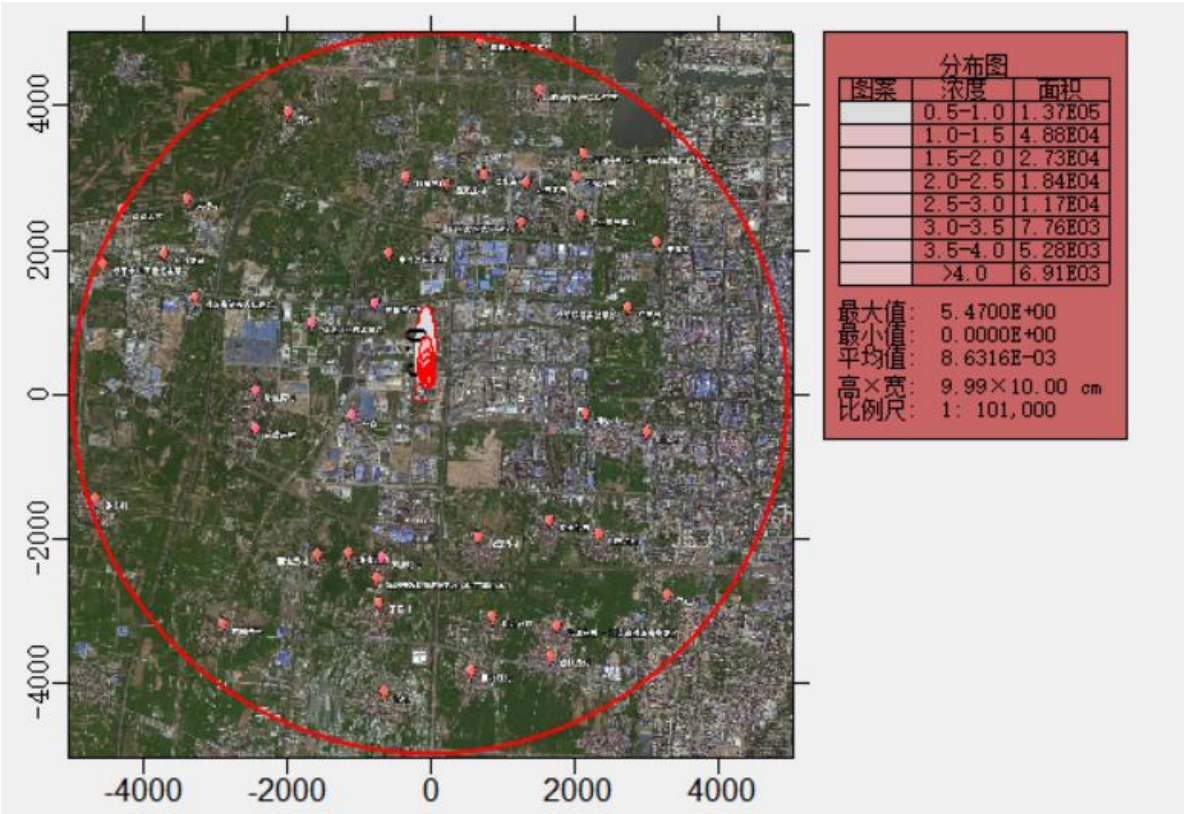


图 7.7-28 最常见气象条件下甲醇网格点计算结果分布图

最常见气象条件（D 类稳定度，1.87m/s 风速）下甲醇储罐泄漏时，经预测，各时刻均达不到毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

（2）各敏感点浓度

根据项目附近敏感点分布情况，结合最不利风向，预测敏感点处浓度随时间变化情况，详情见下表。可见各关心点预测浓度均未超过评价标准。

表 7.7-34 最常见气象条件下甲醇储罐泄漏各敏感点浓度（mg/m3）

序号	名称	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	濮阳世锦园	4.06E-05|10	0.00E+00	4.06E-05	4.06E-05	4.06E-05	2.89E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	濮阳职业技术学院	0.00E+00|10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	中原绿色庄园	1.32E-01|15	0.00E+00	0.00E+00	1.32E-01	1.32E-01	1.28E-01	1.68E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	前漳消村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	胡也村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	后黄甫村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	蔡王合村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	前皇甫村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	刘康呼村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	濮阳开发区第三中学	3.39E-07|25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.89E-07	3.39E-07	3.35E-07	1.58E-07	5.16E-09	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	张康呼村	0.00E+00|25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	西油房村	0.00E+00|25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	胡王合村	0.00E+00|25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	建业壹号城邦	1.63E-16|25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.93E-17	1.63E-16	1.62E-16	7.82E-17	2.72E-18	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	吕家庄村	9.76E-02|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.18E-03	5.27E-02	9.76E-02	9.68E-02	5.04E-02	4.62E-03	3.51E-05	0.00E+00	0.00E+00
16	濮阳双语实验学校西校区	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	韩庄村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	杜家庄村	6.00E-03|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.10E-04	2.64E-03	5.76E-03	6.00E-03	3.64E-03	4.82E-04	6.72E-06	0.00E+00	0.00E+00

19	谷家庄村	1.06E-01|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.31E-03	5.59E-02	1.06E-01	1.06E-01	5.66E-02	5.49E-03	4.62E-05	0.00E+00	0.00E+00
20	濮阳开发区第四初级中学	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	豆村集村	2.09E-05|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.19E-06	1.16E-05	2.09E-05	2.06E-05	1.03E-05	8.73E-07	5.78E-09	0.00E+00	0.00E+00
22	胜拐村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	丁寨村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	安康苑	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	石家庄村	8.69E-10|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.27E-11	3.97E-10	8.41E-10	8.69E-10	5.17E-10	6.50E-11	8.33E-13	0.00E+00	0.00E+00
26	前范庄村	4.00E-02|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.88E-04	5.29E-03	2.62E-02	4.00E-02	3.63E-02	1.58E-02	1.57E-03	2.33E-05	0.00E+00
27	胡北旺村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	徐北旺村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
29	濮阳市第五人民医院	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30	后铁邱村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
31	后范庄村	4.70E-02|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.86E-06	5.54E-04	7.75E-03	3.03E-02	4.70E-02	4.30E-02	2.10E-02	3.49E-03	1.49E-04
32	天和苑	6.20E-09|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.56E-11	9.35E-10	4.27E-09	6.20E-09	5.48E-09	2.20E-09	1.90E-10	2.22E-12	0.00E+00
33	太行村	4.36E-26|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.91E-27	3.47E-26	4.36E-26	3.71E-26	9.38E-27	1.97E-28	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
34	崔北旺村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
35	前铁邱村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
36	孔村	6.27E-06|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.19E-09	8.08E-08	1.10E-06	4.14E-06	6.27E-06	5.64E-06	2.67E-06	4.18E-07	1.65E-08
37	西郭寨村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
38	王助镇乜村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
39	濮阳第一高级中学新校区	2.50E-04|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.41E-08	1.52E-06	2.59E-05	1.28E-04	2.40E-04	2.50E-04	1.50E-04	3.73E-05	2.74E-06

40	马庄村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
41	濮阳杂技艺术学校	2.49E-02|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.69E-09	4.14E-06	1.64E-04	1.98E-03	9.46E-03	2.05E-02	2.49E-02	1.86E-02	7.50E-03
42	张庄村	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
43	濮阳市油田皇甫中学	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
44	紫金苑	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
45	林海花园	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

（3）关心点概率分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中相关要求，有毒有害气体大气伤害概率是指暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率，在环境风险评价中，主要考虑的是大气毒性终点浓度-1 范围内关心点的死亡概率。

鉴于项目污染物的大气毒性终点浓度-1 范围内不存在环境敏感点，因此在设定的事故情形下，本项目物料泄漏发生后，关心点概率为 0。

7.7.1.10 环己烷储罐泄漏风险预测与评价

1. 最不利气象条件情景预测

（1）不同距离处最大浓度及不同毒性终点浓度的最大影响范围

表 7.7-35 最不利气象条件下环己烷储罐破裂事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="5">环己烷罐连接管路泄漏</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="5">泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>储罐</td><td>操作温度/°C</td><td>25</td><td>操作压力/MPa</td><td>常压</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>环己烷</td><td>最大存在量/kg</td><td>40000</td><td>泄漏孔径/mm</td><td>40</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/(kg/s)</td><td>4.89</td><td>泄漏时间/min</td><td>10</td><td>泄漏量/kg</td><td>2934</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>/</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>169.2</td><td>泄漏频率</td><td>1×10^{-6}</td></tr>
<tr><td colspan="6">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="6">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="4">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="5">环己烷</td><td>指标</td><td>浓度值/(mg/m³)</td><td>最远影响距离/m</td><td>到达时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>34000</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>5700</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td>最大浓度/(mg/m³)</td></tr>
<tr><td colspan="4">无超标敏感目标</td></tr>
</table>

表 7.7-36 最不利气象条件下环己烷下风向不同距离的最大落地浓度分布一览表

下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）	下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）
1.00E+01	1.11E-01	9.29E+02	2.51E+03	3.49E+01	4.59E+00
6.00E+01	6.67E-01	1.11E+03	2.56E+03	3.54E+01	4.47E+00
1.10E+02	1.22E+00	5.25E+02	2.61E+03	3.70E+01	4.36E+00
1.60E+02	1.78E+00	3.10E+02	2.66E+03	3.76E+01	4.25E+00
2.10E+02	2.33E+00	2.08E+02	2.71E+03	3.81E+01	4.14E+00
2.60E+02	2.89E+00	1.50E+02	2.76E+03	3.87E+01	4.05E+00
3.10E+02	3.44E+00	1.14E+02	2.81E+03	3.92E+01	3.95E+00
3.60E+02	4.00E+00	9.04E+01	2.86E+03	3.98E+01	3.86E+00
4.10E+02	4.56E+00	7.36E+01	2.91E+03	4.03E+01	3.77E+00
4.60E+02	5.11E+00	6.13E+01	2.96E+03	4.09E+01	3.69E+00
5.10E+02	5.67E+00	5.19E+01	3.01E+03	4.14E+01	3.61E+00
5.60E+02	6.22E+00	4.47E+01	3.06E+03	4.10E+01	3.53E+00
6.10E+02	6.78E+00	3.89E+01	3.11E+03	4.16E+01	3.45E+00

6.60E+02	7.33E+00	3.42E+01	3.16E+03	4.21E+01	3.38E+00
7.10E+02	7.89E+00	3.04E+01	3.21E+03	4.27E+01	3.31E+00
7.60E+02	8.44E+00	2.72E+01	3.26E+03	4.32E+01	3.24E+00
8.10E+02	9.00E+00	2.45E+01	3.31E+03	4.38E+01	3.18E+00
8.60E+02	9.56E+00	2.22E+01	3.36E+03	4.43E+01	3.11E+00
9.10E+02	1.01E+01	2.03E+01	3.41E+03	4.49E+01	3.05E+00
9.60E+02	1.07E+01	1.86E+01	3.46E+03	4.54E+01	3.00E+00
1.01E+03	1.12E+01	1.71E+01	3.51E+03	4.60E+01	2.94E+00
1.06E+03	1.18E+01	1.58E+01	3.56E+03	4.66E+01	2.88E+00
1.11E+03	1.23E+01	1.46E+01	3.61E+03	4.71E+01	2.83E+00
1.16E+03	1.29E+01	1.36E+01	3.66E+03	4.77E+01	2.78E+00
1.21E+03	1.34E+01	1.27E+01	3.71E+03	4.82E+01	2.73E+00
1.26E+03	1.40E+01	1.19E+01	3.76E+03	4.88E+01	2.68E+00
1.31E+03	1.46E+01	1.11E+01	3.81E+03	4.93E+01	2.63E+00
1.36E+03	1.91E+01	1.05E+01	3.86E+03	4.99E+01	2.59E+00
1.41E+03	2.07E+01	9.80E+00	3.91E+03	5.04E+01	2.54E+00
1.46E+03	2.12E+01	9.36E+00	3.96E+03	5.10E+01	2.50E+00
1.51E+03	2.18E+01	8.96E+00	4.01E+03	5.16E+01	2.46E+00
1.56E+03	2.23E+01	8.58E+00	4.06E+03	5.21E+01	2.41E+00
1.61E+03	2.29E+01	8.23E+00	4.11E+03	5.27E+01	2.37E+00
1.66E+03	2.34E+01	7.91E+00	4.16E+03	5.32E+01	2.34E+00
1.71E+03	2.40E+01	7.61E+00	4.21E+03	5.38E+01	2.30E+00
1.76E+03	2.46E+01	7.32E+00	4.26E+03	5.43E+01	2.26E+00
1.81E+03	2.61E+01	7.06E+00	4.31E+03	5.49E+01	2.22E+00
1.86E+03	2.67E+01	6.81E+00	4.36E+03	5.54E+01	2.19E+00
1.91E+03	2.72E+01	6.58E+00	4.41E+03	5.60E+01	2.15E+00
1.96E+03	2.78E+01	6.36E+00	4.46E+03	5.66E+01	2.12E+00
2.01E+03	2.83E+01	6.15E+00	4.51E+03	5.71E+01	2.09E+00
2.06E+03	2.89E+01	5.95E+00	4.56E+03	5.77E+01	2.06E+00
2.11E+03	2.94E+01	5.77E+00	4.61E+03	5.82E+01	2.03E+00
2.16E+03	3.00E+01	5.59E+00	4.66E+03	5.88E+01	2.00E+00
2.21E+03	3.16E+01	5.43E+00	4.71E+03	5.93E+01	1.97E+00
2.26E+03	3.21E+01	5.27E+00	4.76E+03	5.99E+01	1.94E+00
2.31E+03	3.27E+01	5.12E+00	4.81E+03	6.04E+01	1.91E+00
2.36E+03	3.32E+01	4.98E+00	4.86E+03	6.10E+01	1.88E+00
2.41E+03	3.38E+01	4.84E+00	4.91E+03	6.16E+01	1.85E+00
2.46E+03	3.43E+01	4.71E+00	4.96E+03	6.21E+01	1.83E+00

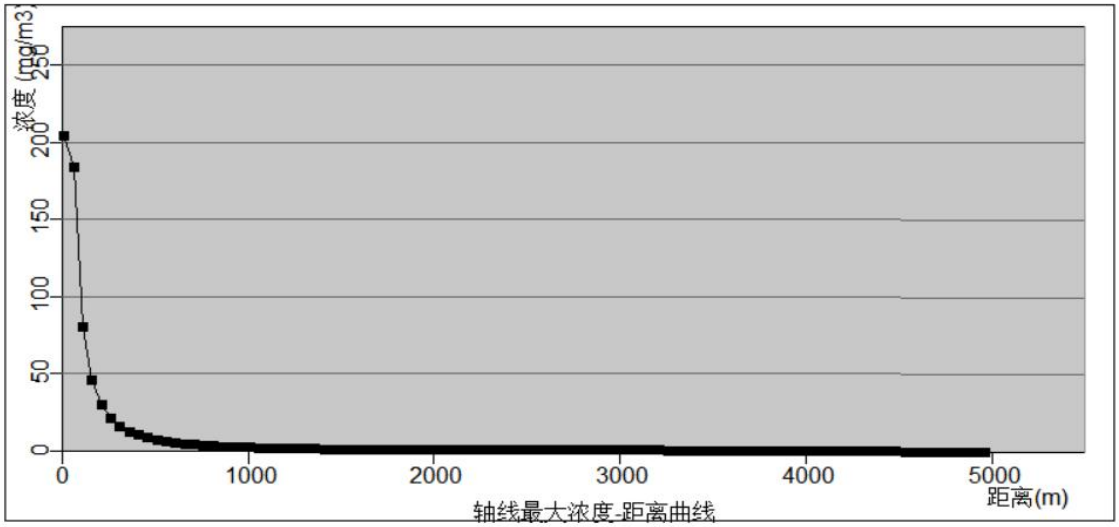


图 7.7-29 最不利气象条件下环己烷最大影响浓度与距离关系图

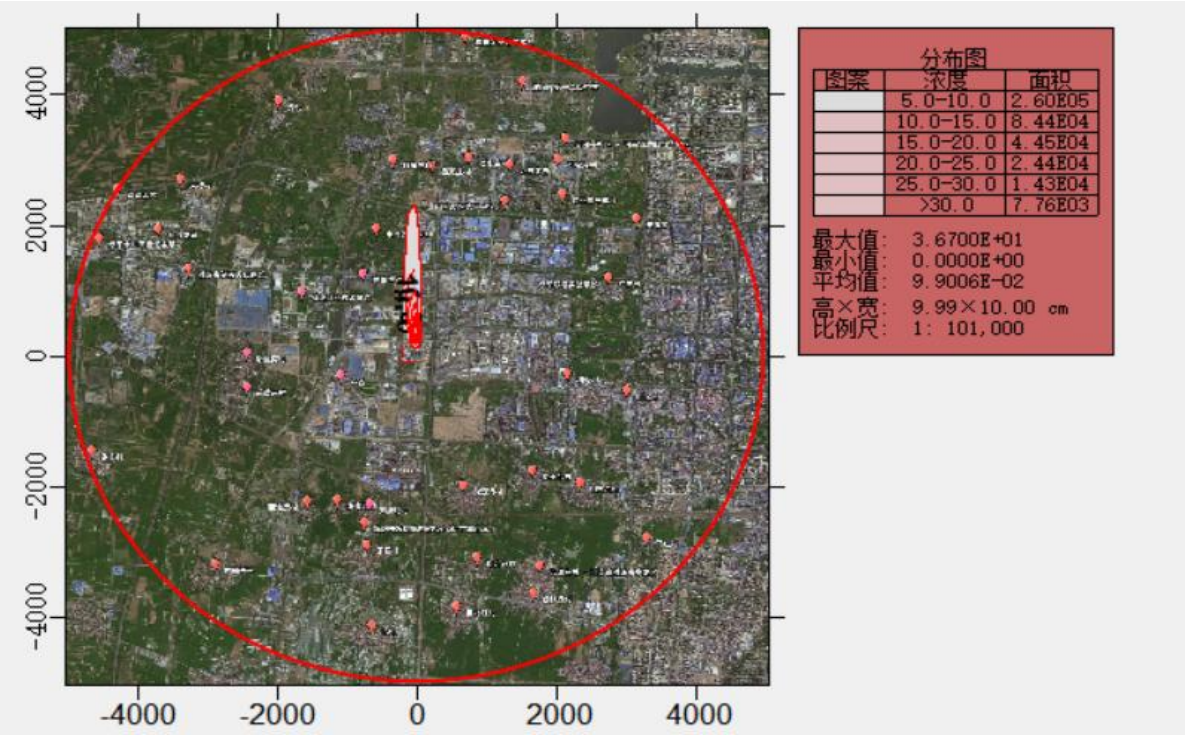


图 7.7-30 最不利气象条件下环己烷网格点计算结果分布图

最不利气象条件（F 类稳定度，1.5m/s 风速）下环己烷储罐泄漏时，预测浓度均未达到环己烷毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

（2）各敏感点浓度

根据项目附近敏感点分布情况，结合最不利风向，预测敏感点处浓度随时间变化情况，详情见下表。可见各关心点预测浓度均未超过评价标准。

表 7.7-37 最不利气象条件下环己烷储罐泄漏各敏感点浓度（mg/m3）

序号	名称	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	濮阳世锦园	1.09E-15|10	0.00E+00	1.09E-15	1.09E-15	1.09E-15	7.84E-16	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	濮阳职业技术学院	0.00E+00|10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	中原绿色庄园	1.48E-01|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.48E-01	1.48E-01	1.32E-01	2.97E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	前漳消村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	胡也村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	后黄甫村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	蔡王合村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	前皇甫村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	刘康呼村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	濮阳开发区第三中学	1.12E-22|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.49E-25	6.89E-23	1.12E-22	1.12E-22	4.56E-23	2.06E-26	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	张康呼村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	西油房村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	胡王合村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	建业壹号城邦	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	吕家庄村	9.04E-01|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.62E-10	5.57E-04	2.65E-01	8.90E-01	9.04E-01	6.52E-01	1.66E-02	0.00E+00	0.00E+00
16	濮阳双语实验学校西校区	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	韩庄村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	杜家庄村	1.66E-05|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.00E-16	2.12E-09	2.67E-06	1.57E-05	1.66E-05	1.40E-05	9.29E-07	0.00E+00	0.00E+00

19	谷家庄村	1.31E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.77E-10	6.39E-04	3.52E-01	1.29E+00	1.31E+00	9.84E-01	3.05E-02	0.00E+00	0.00E+00
20	濮阳开发区第四初级中学	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	豆村集村	3.02E-15|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.23E-24	2.39E-18	9.72E-16	2.98E-15	3.02E-15	2.09E-15	4.32E-17	0.00E+00	0.00E+00
22	胜拐村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	丁寨村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	安康苑	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	石家庄村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
26	前范庄村	5.12E-02|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.71E-16	7.54E-10	1.23E-04	1.63E-02	4.97E-02	5.12E-02	3.56E-02	1.71E-03	0.00E+00
27	胡北旺村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	徐北旺村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
29	濮阳市第五人民医院	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30	后铁邱村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
31	后范庄村	2.37E-01|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.11E-21	2.64E-14	5.55E-09	2.95E-04	3.78E-02	2.01E-01	2.37E-01	2.01E-01	3.78E-02
32	天和苑	5.81E-29|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.03E-31	2.25E-29	5.72E-29	5.81E-29	3.63E-29	1.05E-30	0.00E+00
33	太行村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
34	崔北旺村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
35	前铁邱村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
36	孔村	9.93E-17|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.70E-29	3.32E-24	1.61E-19	1.82E-17	8.66E-17	9.93E-17	8.19E-17	1.34E-17
37	西郭寨村	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
38	王助镇乜村	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
39	濮阳第一高级中学新校区	2.98E-10|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.04E-31	1.58E-24	5.26E-19	4.41E-14	1.59E-11	1.91E-10	2.98E-10	2.87E-10	1.15E-10

40	马庄村	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
41	濮阳杂技艺术学校	5.77E-02|60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.48E-30	1.71E-22	2.08E-16	1.52E-11	6.68E-08	3.82E-04	1.23E-02	4.72E-02	5.77E-02
42	张庄村	0.00E+00|60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
43	濮阳市油田皇甫中学	0.00E+00|60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
44	紫金苑	0.00E+00|60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
45	林海花园	0.00E+00|60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

（5）关心点概率分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中相关要求，有毒有害气体大气伤害概率是指暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率，在环境风险评价中，主要考虑的是大气毒性终点浓度-1 范围内关心点的死亡概率。

鉴于项目污染物的大气毒性终点浓度-1 范围内不存在环境敏感点，因此在设定的事故情形下，本项目物料泄漏发生后，关心点概率为 0。

2. 最常见气象条件情景预测

（1）不同距离处最大浓度及不同毒性终点浓度的最大影响范围

表 7.7-38　最常见气象条件下环己烷储罐破裂事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="5">环己烷罐连接管路泄漏</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="5">泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>32</td><td>操作压力/MPa</td><td>常压</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>环己烷</td><td>最大存在量/kg</td><td>40000</td><td>泄漏孔径/mm</td><td>40</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/(kg/s)</td><td>4.89</td><td>泄漏时间/min</td><td>10</td><td>泄漏量/kg</td><td>2934</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>/</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>247.5</td><td>泄漏频率</td><td>1×10^{-6}</td></tr>
<tr><td colspan="6">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="6">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="4">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="5">环己烷</td><td>指标</td><td>浓度值/(mg/m³)</td><td>最远影响距离/m</td><td>到达时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>34000</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>5700</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td>最大浓度/(mg/m³)</td></tr>
<tr><td colspan="4">无超标敏感目标</td></tr>
</table>

表 7.7-39 最常见气象条件下环己烷下风向不同距离的最大落地浓度分布一览表

下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）	下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）
1.00E+01	8.91E-02	1.88E+03	2.51E+03	3.14E+01	1.15E+00
6.00E+01	5.35E-01	4.66E+02	2.56E+03	3.18E+01	1.11E+00
1.10E+02	9.80E-01	1.86E+02	2.61E+03	3.23E+01	1.08E+00
1.60E+02	1.43E+00	1.02E+02	2.66E+03	3.27E+01	1.05E+00
2.10E+02	1.87E+00	6.51E+01	2.71E+03	3.32E+01	1.02E+00
2.60E+02	2.32E+00	4.56E+01	2.76E+03	3.36E+01	9.94E-01
3.10E+02	2.76E+00	3.39E+01	2.81E+03	3.40E+01	9.68E-01
3.60E+02	3.21E+00	2.63E+01	2.86E+03	3.45E+01	9.42E-01
4.10E+02	3.65E+00	2.11E+01	2.91E+03	3.49E+01	9.18E-01
4.60E+02	4.10E+00	1.74E+01	2.96E+03	3.54E+01	8.94E-01
5.10E+02	4.55E+00	1.46E+01	3.01E+03	3.58E+01	8.72E-01
5.60E+02	4.99E+00	1.24E+01	3.06E+03	3.63E+01	8.50E-01

6.10E+02	5.44E+00	1.07E+01	3.11E+03	3.67E+01	8.29E-01
6.60E+02	5.88E+00	9.37E+00	3.16E+03	3.72E+01	8.09E-01
7.10E+02	6.33E+00	8.27E+00	3.21E+03	3.76E+01	7.90E-01
7.60E+02	6.77E+00	7.36E+00	3.26E+03	3.81E+01	7.71E-01
8.10E+02	7.22E+00	6.59E+00	3.31E+03	3.85E+01	7.53E-01
8.60E+02	7.66E+00	5.95E+00	3.36E+03	3.89E+01	7.35E-01
9.10E+02	8.11E+00	5.40E+00	3.41E+03	3.94E+01	7.19E-01
9.60E+02	8.56E+00	4.92E+00	3.46E+03	3.98E+01	7.02E-01
1.01E+03	9.00E+00	4.51E+00	3.51E+03	4.03E+01	6.87E-01
1.06E+03	9.45E+00	4.15E+00	3.56E+03	4.07E+01	6.71E-01
1.11E+03	9.89E+00	3.81E+00	3.61E+03	4.12E+01	6.57E-01
1.16E+03	1.03E+01	3.57E+00	3.66E+03	4.16E+01	6.42E-01
1.21E+03	1.08E+01	3.36E+00	3.71E+03	4.21E+01	6.28E-01
1.26E+03	1.12E+01	3.16E+00	3.76E+03	4.25E+01	6.15E-01
1.31E+03	1.17E+01	2.99E+00	3.81E+03	4.30E+01	6.02E-01
1.36E+03	1.21E+01	2.83E+00	3.86E+03	4.34E+01	5.89E-01
1.41E+03	1.26E+01	2.68E+00	3.91E+03	4.38E+01	5.77E-01
1.46E+03	1.30E+01	2.55E+00	3.96E+03	4.43E+01	5.65E-01
1.51E+03	1.35E+01	2.42E+00	4.01E+03	4.47E+01	5.54E-01
1.56E+03	1.39E+01	2.31E+00	4.06E+03	4.52E+01	5.42E-01
1.61E+03	1.43E+01	2.21E+00	4.11E+03	4.56E+01	5.32E-01
1.66E+03	1.48E+01	2.11E+00	4.16E+03	4.61E+01	5.21E-01
1.71E+03	1.52E+01	2.02E+00	4.21E+03	4.65E+01	5.11E-01
1.76E+03	1.57E+01	1.94E+00	4.26E+03	4.70E+01	5.01E-01
1.81E+03	1.61E+01	1.86E+00	4.31E+03	4.74E+01	4.91E-01
1.86E+03	1.66E+01	1.78E+00	4.36E+03	4.79E+01	4.81E-01
1.91E+03	1.70E+01	1.72E+00	4.41E+03	4.83E+01	4.72E-01
1.96E+03	2.65E+01	1.65E+00	4.46E+03	4.88E+01	4.63E-01
2.01E+03	2.69E+01	1.59E+00	4.51E+03	4.92E+01	4.54E-01
2.06E+03	2.74E+01	1.54E+00	4.56E+03	4.96E+01	4.46E-01
2.11E+03	2.78E+01	1.48E+00	4.61E+03	5.01E+01	4.37E-01
2.16E+03	2.83E+01	1.43E+00	4.66E+03	5.05E+01	4.29E-01
2.21E+03	2.87E+01	1.38E+00	4.71E+03	5.10E+01	4.21E-01
2.26E+03	2.91E+01	1.34E+00	4.76E+03	5.14E+01	4.14E-01
2.31E+03	2.96E+01	1.30E+00	4.81E+03	5.19E+01	4.06E-01
2.36E+03	3.00E+01	1.26E+00	4.86E+03	5.23E+01	3.99E-01
2.41E+03	3.05E+01	1.22E+00	4.91E+03	5.28E+01	3.92E-01

2.46E+03	3.09E+01	1.18E+00	4.96E+03	5.32E+01	3.85E-01

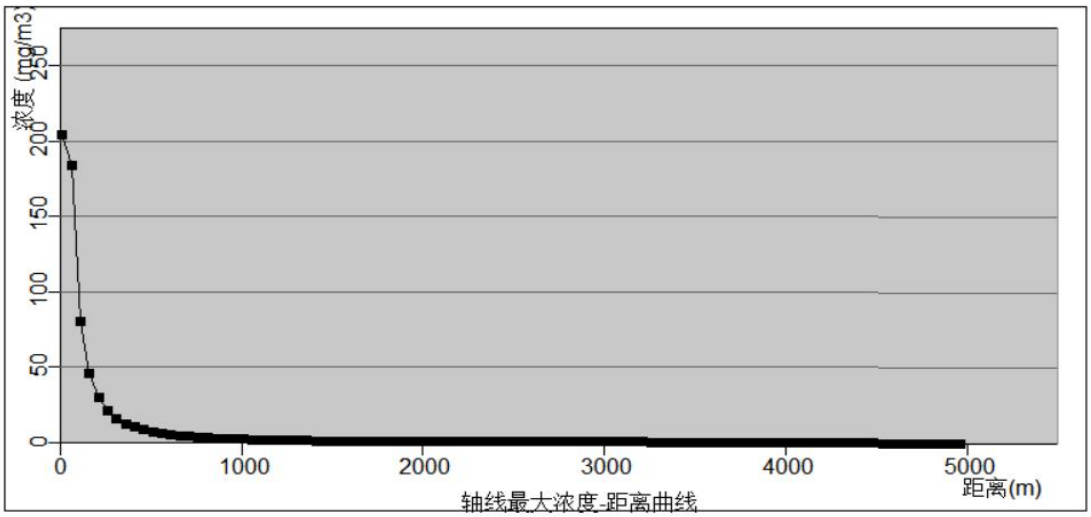


图 7.6-1 最常见气象条件下环己烷最大影响浓度与距离关系图

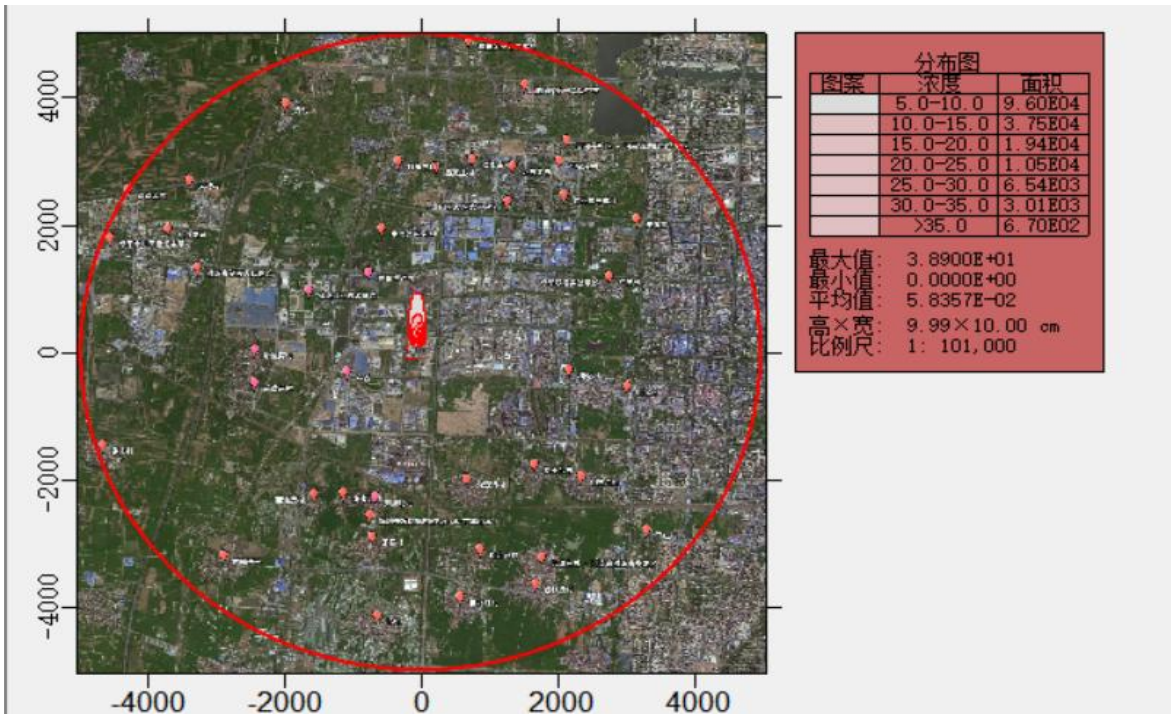


图 7.6-2 最常见气象条件下环己烷网格点计算结果分布图

最常见气象条件（D 类稳定度，1.87m/s 风速）下环己烷储罐泄漏时，预测浓度均未达到毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

（2）各敏感点浓度

根据项目附近敏感点分布情况，结合最不利风向，预测敏感点处浓度随时间变化情况，详情见下表。可见各关心点预测浓度均未超过评价标准。

表 7.7-40 最不利气象条件下环己烷储罐泄漏各敏感点浓度（mg/m3）

序号	名称	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	濮阳世锦园	3.20E-04|10	0.00E+00	3.20E-04	3.20E-04	3.20E-04	2.32E-04	1.01E-08	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	濮阳职业技术学院	0.00E+00|10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	中原绿色庄园	8.81E-01|15	0.00E+00	0.00E+00	8.81E-01	8.81E-01	8.81E-01	5.25E-01	2.72E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	前漳消村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	胡也村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	后黄甫村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	蔡王合村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	前皇甫村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	刘康呼村	0.00E+00|15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	濮阳开发区第三中学	2.52E-06|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.39E-06	2.49E-06	2.52E-06	2.02E-06	2.86E-07	1.29E-09	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	张康呼村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	西油房村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	胡王合村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	建业壹号城邦	1.44E-15|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.77E-16	1.42E-15	1.44E-15	1.17E-15	1.73E-16	8.50E-19	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	吕家庄村	6.69E-01|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.47E-02	3.48E-01	6.45E-01	6.69E-01	5.24E-01	1.22E-01	3.25E-03	0.00E+00	0.00E+00
16	濮阳双语实验学校西校区	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	韩庄村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	杜家庄村	4.16E-02|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.43E-03	1.78E-02	3.87E-02	4.16E-02	3.49E-02	1.06E-02	4.53E-04	5.22E-07	0.00E+00

19	谷家庄村	7.31E-01|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.55E-02	3.69E-01	7.02E-01	7.31E-01	5.79E-01	1.40E-01	4.04E-03	0.00E+00	0.00E+00
20	濮阳开发区第四初级中学	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	豆村集村	1.51E-04|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.38E-06	8.11E-05	1.46E-04	1.51E-04	1.16E-04	2.54E-05	6.12E-07	0.00E+00	0.00E+00
22	胜拐村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	丁寨村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	安康苑	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	石家庄村	6.65E-09|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.45E-10	2.94E-09	6.24E-09	6.65E-09	5.50E-09	1.59E-09	6.21E-11	1.47E-14	0.00E+00
26	前范庄村	2.67E-01|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.27E-03	3.53E-02	1.74E-01	2.66E-01	2.67E-01	1.78E-01	3.78E-02	1.45E-03	0.00E+00
27	胡北旺村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	徐北旺村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
29	濮阳市第五人民医院	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30	后铁邱村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
31	后范庄村	3.18E-01|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.42E-05	3.72E-03	5.15E-02	2.00E-01	3.14E-01	3.18E-01	2.17E-01	6.22E-02	5.15E-03
32	天和苑	4.51E-08|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.63E-10	6.80E-09	3.09E-08	4.51E-08	4.45E-08	2.84E-08	5.37E-09	1.71E-10	0.00E+00
33	太行村	4.26E-25|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.79E-26	3.39E-25	4.26E-25	4.15E-25	2.22E-25	1.66E-26	6.21E-29	0.00E+00	0.00E+00
34	崔北旺村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
35	前铁邱村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
36	孔村	4.37E-05|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.55E-09	5.65E-07	7.59E-06	2.86E-05	4.37E-05	4.37E-05	2.90E-05	7.85E-06	6.00E-07
37	西郭寨村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
38	王助镇乜村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
39	濮阳第一高级中学新校区	1.81E-03|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.02E-07	1.04E-05	1.77E-04	8.69E-04	1.64E-03	1.81E-03	1.40E-03	5.55E-04	7.37E-05

40	马庄村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
41	濮阳杂技艺术学校	1.73E-01|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.85E-08	2.84E-05	1.10E-03	1.32E-02	6.27E-02	1.37E-01	1.73E-01	1.52E-01	8.29E-02
42	张庄村	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
43	濮阳市油田皇甫中学	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
44	紫金苑	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
45	林海花园	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

（3）关心点概率分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中相关要求，有毒有害气体大气伤害概率是指暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率，在环境风险评价中，主要考虑的是大气毒性终点浓度-1 范围内关心点的死亡概率。

鉴于项目污染物的大气毒性终点浓度-1 范围内不存在环境敏感点，因此在设定的事故情形下，本项目物料泄漏发生后，关心点概率为 0。

7.7.1.11 环己烷储罐泄漏燃烧次生 CO 排放风险预测与评价

1. 最不利气象条件情景预测

（1）不同距离处最大浓度及不同毒性终点浓度的最大影响范围

表 7.7-41 最不利气象条件下环己烷泄漏火灾次生 CO 事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="5">环己烷泄漏火灾次生 CO</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="5">火灾</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>储罐管道</td><td>操作温度/℃</td><td>25</td><td>操作压力/MPa</td><td>常压</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>次生 CO</td><td>最大存在量/kg</td><td>/</td><td>泄漏孔径/mm</td><td>/</td></tr>
<tr><td>释放/泄漏速率/(kg/s)</td><td>0.195</td><td>释放/泄漏时间/min</td><td>10</td><td>泄漏量/kg</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="6">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="5">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="4">最不利气象大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CO</td><td>指标</td><td>浓度值/(mg/m³)</td><td>最远影响距离/m</td><td>到达时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>380</td><td>150</td><td>1.67</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>95</td><td>370</td><td>4.11</td></tr>
</table>

表 7.7-42 最不利气象条件下 CO 下风向不同距离的最大落地浓度分布一览表

下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）	下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）
1.00E+01	1.11E-01	1.02E+04	2.51E+03	3.29E+01	4.80E+00
6.00E+01	6.67E-01	1.41E+03	2.56E+03	3.34E+01	4.68E+00
1.10E+02	1.22E+00	6.36E+02	2.61E+03	3.40E+01	4.55E+00
1.60E+02	1.78E+00	3.65E+02	2.66E+03	3.46E+01	4.44E+00
2.10E+02	2.33E+00	2.40E+02	2.71E+03	3.51E+01	4.32E+00
2.60E+02	2.89E+00	1.71E+02	2.76E+03	3.57E+01	4.22E+00
3.10E+02	3.44E+00	1.28E+02	2.81E+03	3.62E+01	4.11E+00
3.60E+02	4.00E+00	1.01E+02	2.86E+03	3.68E+01	4.01E+00
4.10E+02	4.56E+00	8.14E+01	2.91E+03	3.73E+01	3.92E+00
4.60E+02	5.11E+00	6.74E+01	2.96E+03	3.79E+01	3.83E+00
5.10E+02	5.67E+00	5.68E+01	3.01E+03	3.84E+01	3.74E+00
5.60E+02	6.22E+00	4.87E+01	3.06E+03	3.90E+01	3.65E+00
6.10E+02	6.78E+00	4.23E+01	3.11E+03	3.96E+01	3.57E+00
6.60E+02	7.33E+00	3.71E+01	3.16E+03	4.01E+01	3.49E+00
7.10E+02	7.89E+00	3.28E+01	3.21E+03	4.07E+01	3.41E+00

7.60E+02	8.44E+00	2.93E+01	3.26E+03	4.12E+01	3.33E+00
8.10E+02	9.00E+00	2.64E+01	3.31E+03	4.18E+01	3.26E+00
8.60E+02	9.56E+00	2.39E+01	3.36E+03	4.23E+01	3.19E+00
9.10E+02	1.31E+01	2.17E+01	3.41E+03	4.29E+01	3.12E+00
9.60E+02	1.37E+01	1.99E+01	3.46E+03	4.34E+01	3.06E+00
1.01E+03	1.42E+01	1.83E+01	3.51E+03	4.40E+01	2.99E+00
1.06E+03	1.58E+01	1.68E+01	3.56E+03	4.46E+01	2.93E+00
1.11E+03	1.63E+01	1.56E+01	3.61E+03	4.51E+01	2.87E+00
1.16E+03	1.69E+01	1.45E+01	3.66E+03	4.57E+01	2.81E+00
1.21E+03	1.74E+01	1.35E+01	3.71E+03	4.62E+01	2.76E+00
1.26E+03	1.80E+01	1.26E+01	3.76E+03	4.68E+01	2.70E+00
1.31E+03	1.86E+01	1.18E+01	3.81E+03	4.73E+01	2.65E+00
1.36E+03	1.91E+01	1.11E+01	3.86E+03	4.79E+01	2.59E+00
1.41E+03	1.97E+01	1.04E+01	3.91E+03	4.84E+01	2.54E+00
1.46E+03	2.12E+01	9.92E+00	3.96E+03	4.90E+01	2.49E+00
1.51E+03	2.18E+01	9.48E+00	4.01E+03	4.96E+01	2.45E+00
1.56E+03	2.23E+01	9.08E+00	4.06E+03	5.01E+01	2.40E+00
1.61E+03	2.29E+01	8.71E+00	4.11E+03	5.07E+01	2.35E+00
1.66E+03	2.34E+01	8.36E+00	4.16E+03	5.12E+01	2.31E+00
1.71E+03	2.40E+01	8.03E+00	4.21E+03	5.18E+01	2.27E+00
1.76E+03	2.46E+01	7.73E+00	4.26E+03	5.23E+01	2.22E+00
1.81E+03	2.51E+01	7.45E+00	4.31E+03	5.29E+01	2.18E+00
1.86E+03	2.57E+01	7.18E+00	4.36E+03	5.34E+01	2.14E+00
1.91E+03	2.62E+01	6.93E+00	4.41E+03	5.40E+01	2.10E+00
1.96E+03	2.68E+01	6.70E+00	4.46E+03	5.46E+01	2.07E+00
2.01E+03	2.73E+01	6.48E+00	4.51E+03	5.51E+01	2.03E+00
2.06E+03	2.79E+01	6.27E+00	4.56E+03	5.57E+01	1.99E+00
2.11E+03	2.84E+01	6.07E+00	4.61E+03	5.62E+01	1.96E+00
2.16E+03	2.90E+01	5.88E+00	4.66E+03	5.68E+01	1.92E+00
2.21E+03	2.96E+01	5.70E+00	4.71E+03	5.73E+01	1.89E+00
2.26E+03	3.01E+01	5.53E+00	4.76E+03	5.79E+01	1.86E+00
2.31E+03	3.07E+01	5.37E+00	4.81E+03	5.84E+01	1.83E+00
2.36E+03	3.12E+01	5.22E+00	4.86E+03	5.90E+01	1.79E+00
2.41E+03	3.18E+01	5.07E+00	4.91E+03	5.96E+01	1.76E+00
2.46E+03	3.23E+01	4.94E+00	4.96E+03	6.01E+01	1.73E+00

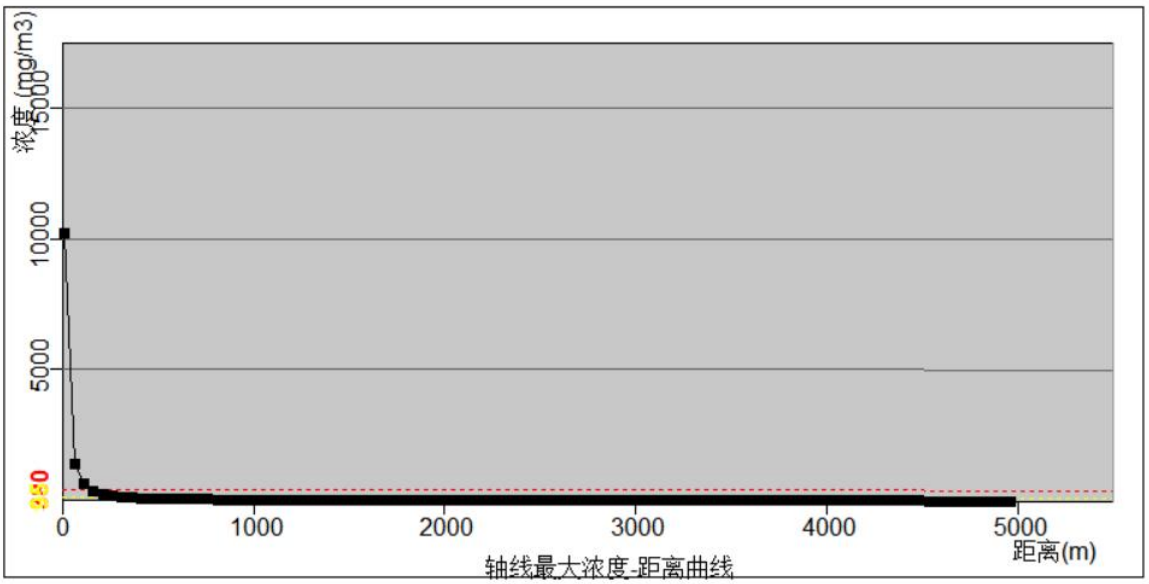


图 7.7-31 最不利气象条件下次生 CO 最大影响浓度与距离关系图

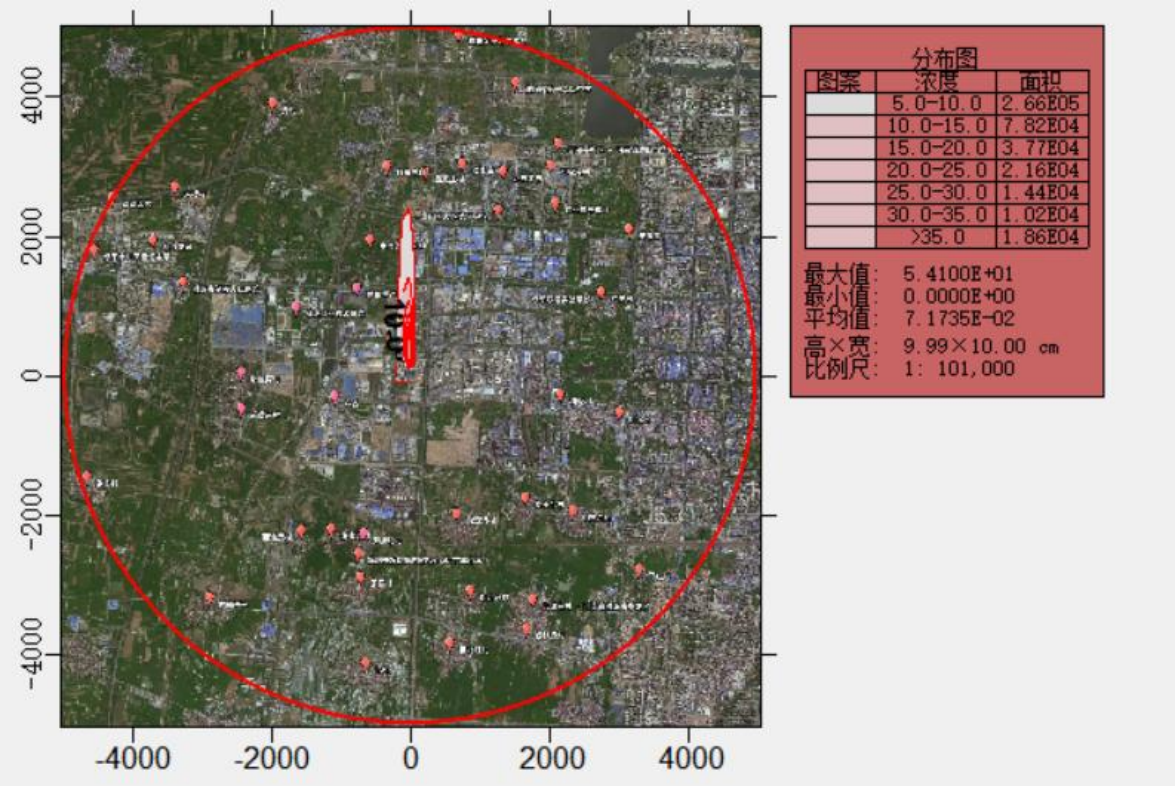


图 7.7-32 最不利气象条件下次生 CO 时网格点计算结果分布图

最不利气象条件（F 类稳定度，1.5m/s 风速）下次生 CO 时，经预测，1.67min 处到达毒性终点浓度-1，4.11min 处达到 CO 毒性终点浓度-2，阈值最大轮廓线见下图。

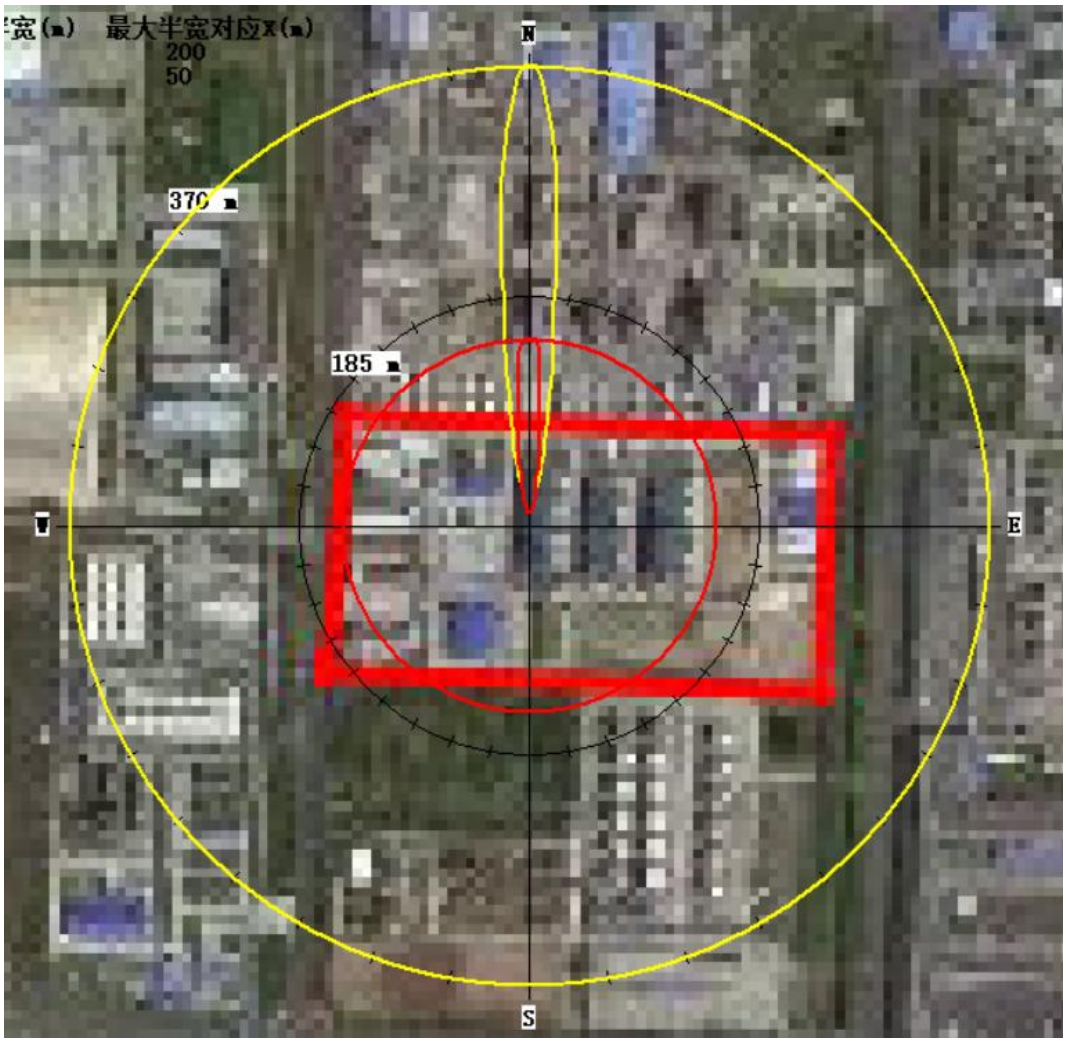


图 7.7-33 最不利气象条件下次生 CO 超过阈值最大范围图

（2）各敏感点浓度

根据项目附近敏感点分布情况，结合最不利风向，预测敏感点处浓度随时间变化情况，详情见下表。可见各关心点预测浓度均未超过评价标准。

表 7.7-43 最不利气象条件下环己烷储罐泄漏各敏感点浓度（mg/m3）

序号	名称	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	濮阳世锦园	2.14E-17|10	0.00E+00	2.14E-17	2.14E-17	1.56E-17	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	濮阳职业技术学院	0.00E+00|10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	中原绿色庄园	9.68E-02|20	0.00E+00	0.00E+00	1.08E-02	9.68E-02	8.73E-02	1.65E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	前漳消村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	胡也村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	后黄甫村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	蔡王合村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	前皇甫村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	刘康呼村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	濮阳开发区第三中学	4.98E-23|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.41E-26	3.04E-23	4.98E-23	2.07E-23	8.14E-27	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	张康呼村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	西油房村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	胡王合村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	建业壹号城邦	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	吕家庄村	9.89E-01|35	0.00E+00	0.00E+00	4.43E-19	1.82E-10	5.15E-04	2.89E-01	9.89E-01	7.33E-01	1.82E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	濮阳双语实验学校西校区	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	韩庄村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	杜家庄村	1.62E-05|35	0.00E+00	0.00E+00	8.24E-25	4.36E-16	1.69E-09	2.66E-06	1.62E-05	1.46E-05	9.59E-07	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

19	谷家庄村	1.21E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	3.76E-19	1.62E-10	4.96E-04	3.23E-01	1.21E+00	9.24E-01	2.67E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	濮阳开发区第四初级中学	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	豆村集村	2.17E-15|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.64E-25	1.46E-18	6.95E-16	2.17E-15	1.54E-15	3.10E-17	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22	胜拐村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	丁寨村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	安康苑	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	石家庄村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
26	前范庄村	4.15E-02|40	0.00E+00	0.00E+00	1.16E-25	1.19E-16	4.60E-10	9.06E-05	1.34E-02	4.15E-02	3.01E-02	1.42E-03	0.00E+00	0.00E+00
27	胡北旺村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	徐北旺村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
29	濮阳市第五人民医院	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30	后铁邱村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
31	后范庄村	1.83E-01|45	0.00E+00	0.00E+00	8.15E-31	8.81E-22	1.49E-14	3.93E-09	2.39E-04	3.37E-02	1.83E-01	1.83E-01	3.48E-02	2.57E-04
32	天和苑	2.68E-29|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.03E-29	2.68E-29	1.72E-29	4.05E-31	0.00E+00	0.00E+00
33	太行村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
34	崔北旺村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
35	前铁邱村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
36	孔村	3.26E-17|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.97E-30	9.75E-25	5.43E-20	6.68E-18	3.26E-17	3.08E-17	5.09E-18	2.95E-20
37	西郭寨村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
38	王助镇乜村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
39	濮阳第一高级中学新校区	2.66E-10|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.34E-32	8.78E-25	3.68E-19	3.46E-14	1.43E-11	1.78E-10	2.66E-10	1.07E-10	3.22E-12

40	马庄村	0.00E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
41	濮阳杂技艺术学校	5.10E-02|55	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.76E-30	9.72E-23	1.45E-16	1.26E-11	6.29E-08	3.88E-04	1.32E-02	5.10E-02	5.00E-02
42	张庄村	0.00E+00|55	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
43	濮阳市油田皇甫中学	0.00E+00|55	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
44	紫金苑	0.00E+00|55	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
45	林海花园	0.00E+00|55	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

（3）关心点概率分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中相关要求，有毒有害气体大气伤害概率是指暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率，在环境风险评价中，主要考虑的是大气毒性终点浓度-1 范围内关心点的死亡概率。

鉴于项目污染物的大气毒性终点浓度-1 范围内不存在环境敏感点，因此在设定的事故情形下，本项目物料泄漏发生后，关心点概率为 0。

2. 最常见气象条件情景预测

（1）不同距离处最大浓度及不同毒性终点浓度的最大影响范围

表 7.7-44　最常见气象条件下环己烷泄漏火灾次生 CO 事故源项及事故后果基本信息表

代表性风险事故情形描述	环己烷泄漏火灾次生 CO				
环境风险类型	火灾				
泄漏设备类型	储罐管道	操作温度/℃	32	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	次生 CO	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
释放/泄漏速率/(kg/s)	0.195	释放/泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	117
事故后果预测					
大气	危险物质	最不利气象大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	140	1.25
		大气毒性终点浓度-2	95	340	3.03

表 7.7-45 最常见气象条件下 CO 下风向不同距离的最大落地浓度分布一览表

下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）	下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）
1.00E+01	8.91E-02	6.77E+03	2.51E+03	2.74E+01	3.83E+00
6.00E+01	5.35E-01	1.23E+03	2.56E+03	2.78E+01	3.72E+00
1.10E+02	9.80E-01	5.71E+02	2.61E+03	2.83E+01	3.62E+00
1.60E+02	1.43E+00	3.29E+02	2.66E+03	2.87E+01	3.52E+00
2.10E+02	1.87E+00	2.15E+02	2.71E+03	2.92E+01	3.42E+00
2.60E+02	2.32E+00	1.52E+02	2.76E+03	2.96E+01	3.33E+00
3.10E+02	2.76E+00	1.14E+02	2.81E+03	3.00E+01	3.24E+00
3.60E+02	3.21E+00	8.85E+01	2.86E+03	3.05E+01	3.16E+00
4.10E+02	3.65E+00	7.11E+01	2.91E+03	3.09E+01	3.08E+00
4.60E+02	4.10E+00	5.85E+01	2.96E+03	3.14E+01	3.00E+00
5.10E+02	4.55E+00	4.91E+01	3.01E+03	3.18E+01	2.93E+00
5.60E+02	4.99E+00	4.18E+01	3.06E+03	3.23E+01	2.86E+00
6.10E+02	5.44E+00	3.61E+01	3.11E+03	3.27E+01	2.79E+00
6.60E+02	5.88E+00	3.15E+01	3.16E+03	3.32E+01	2.72E+00
7.10E+02	6.33E+00	2.78E+01	3.21E+03	3.36E+01	2.66E+00
7.60E+02	6.77E+00	2.47E+01	3.26E+03	3.41E+01	2.60E+00
8.10E+02	7.22E+00	2.22E+01	3.31E+03	3.45E+01	2.54E+00
8.60E+02	7.66E+00	2.00E+01	3.36E+03	3.49E+01	2.48E+00

9.10E+02	8.11E+00	1.81E+01	3.41E+03	3.54E+01	2.43E+00
9.60E+02	8.56E+00	1.65E+01	3.46E+03	3.58E+01	2.37E+00
1.01E+03	9.00E+00	1.51E+01	3.51E+03	3.63E+01	2.32E+00
1.06E+03	9.45E+00	1.39E+01	3.56E+03	3.67E+01	2.27E+00
1.11E+03	9.89E+00	1.28E+01	3.61E+03	3.72E+01	2.23E+00
1.16E+03	1.33E+01	1.20E+01	3.66E+03	3.76E+01	2.18E+00
1.21E+03	1.38E+01	1.13E+01	3.71E+03	3.81E+01	2.13E+00
1.26E+03	1.42E+01	1.06E+01	3.76E+03	3.85E+01	2.09E+00
1.31E+03	1.47E+01	1.00E+01	3.81E+03	3.90E+01	2.05E+00
1.36E+03	1.61E+01	9.48E+00	3.86E+03	3.94E+01	2.01E+00
1.41E+03	1.66E+01	8.99E+00	3.91E+03	3.98E+01	1.97E+00
1.46E+03	1.70E+01	8.54E+00	3.96E+03	4.03E+01	1.93E+00
1.51E+03	1.75E+01	8.12E+00	4.01E+03	4.07E+01	1.89E+00
1.56E+03	1.79E+01	7.74E+00	4.06E+03	4.12E+01	1.85E+00
1.61E+03	1.83E+01	7.39E+00	4.11E+03	4.16E+01	1.82E+00
1.66E+03	1.88E+01	7.06E+00	4.16E+03	4.21E+01	1.78E+00
1.71E+03	1.92E+01	6.76E+00	4.21E+03	4.25E+01	1.75E+00
1.76E+03	1.97E+01	6.48E+00	4.26E+03	4.30E+01	1.72E+00
1.81E+03	2.01E+01	6.22E+00	4.31E+03	4.34E+01	1.69E+00
1.86E+03	2.16E+01	5.97E+00	4.36E+03	4.39E+01	1.66E+00
1.91E+03	2.20E+01	5.74E+00	4.41E+03	4.43E+01	1.63E+00
1.96E+03	2.25E+01	5.53E+00	4.46E+03	4.48E+01	1.60E+00
2.01E+03	2.29E+01	5.32E+00	4.51E+03	4.52E+01	1.57E+00
2.06E+03	2.34E+01	5.14E+00	4.56E+03	4.56E+01	1.54E+00
2.11E+03	2.38E+01	4.96E+00	4.61E+03	4.61E+01	1.51E+00
2.16E+03	2.43E+01	4.79E+00	4.66E+03	4.65E+01	1.49E+00
2.21E+03	2.47E+01	4.63E+00	4.71E+03	4.70E+01	1.46E+00
2.26E+03	2.51E+01	4.48E+00	4.76E+03	4.74E+01	1.44E+00
2.31E+03	2.56E+01	4.34E+00	4.81E+03	4.79E+01	1.41E+00
2.36E+03	2.60E+01	4.20E+00	4.86E+03	4.83E+01	1.39E+00
2.41E+03	2.65E+01	4.07E+00	4.91E+03	4.88E+01	1.36E+00
2.46E+03	2.69E+01	3.95E+00	4.96E+03	4.92E+01	1.34E+00

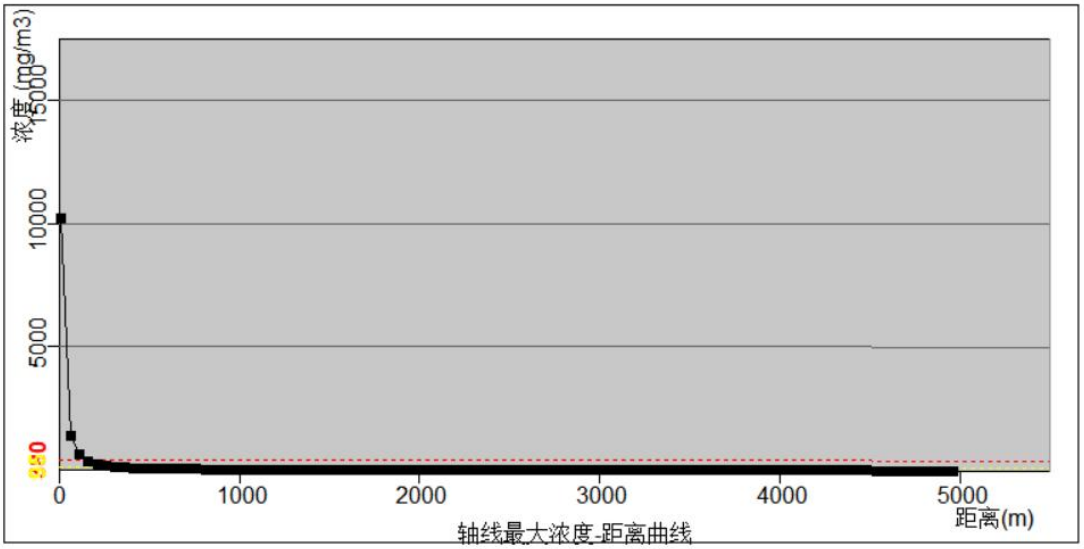


图 7.7-34 最常见气象条件下次生 CO 最大影响浓度与距离关系图

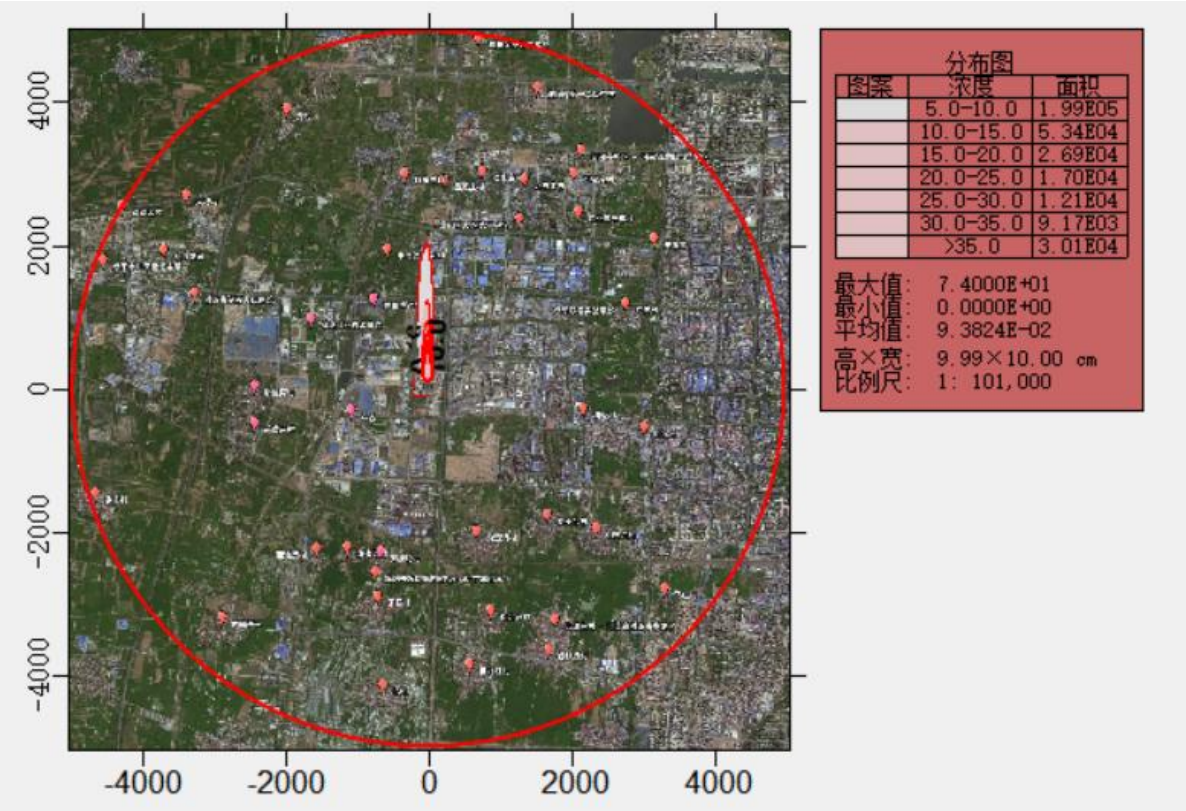


图 7.7-35 最常见气象条件下次生 CO 时网格点计算结果分布图

在最常见气象条件（D 类稳定度、风速 1.87m/s），次生 CO 事故发生后，经预测，1.25min 达到 CO 毒性终点浓度-1，3.03min 到达毒性终点浓度-2，阈值最大轮廓线见下图。

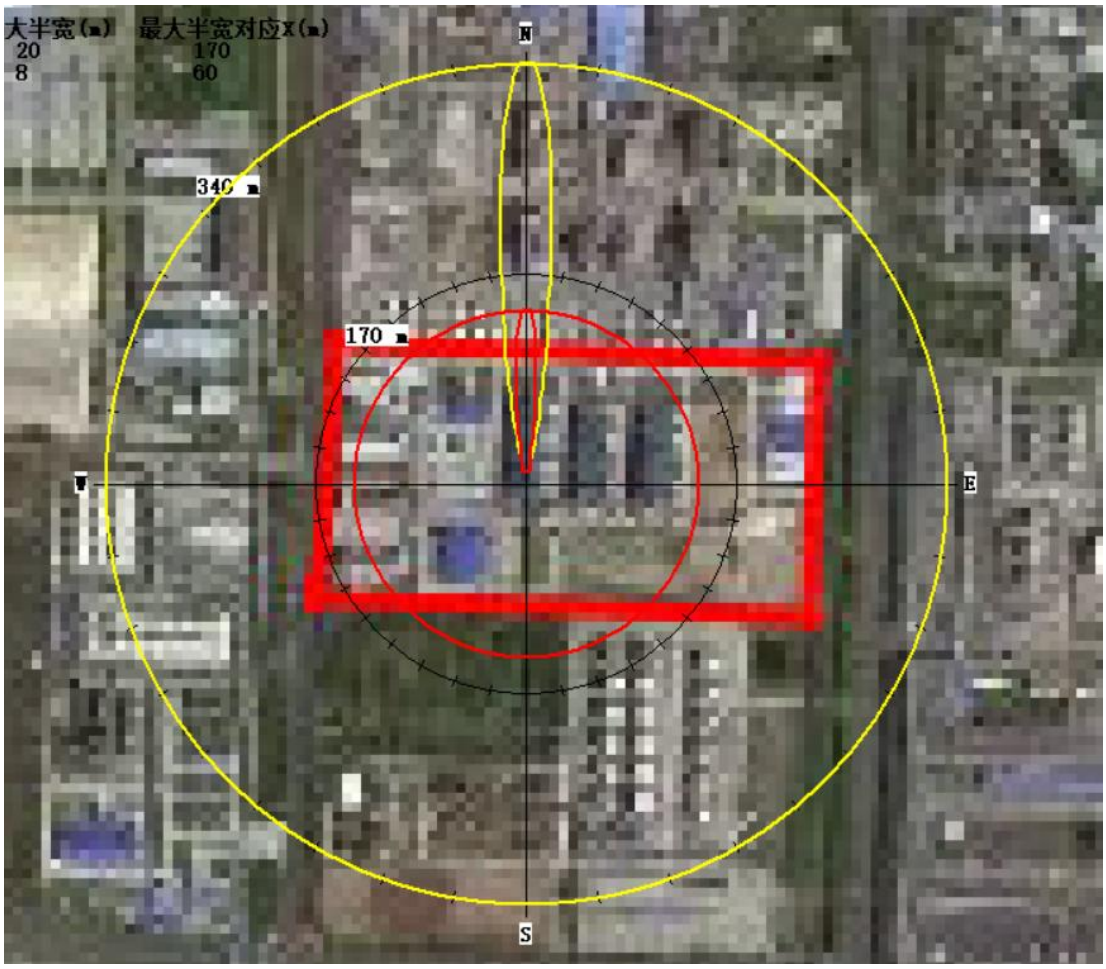


图 7.7-36 最常见气象条件下次生 CO 超过阈值最大范围图

（2）各敏感点浓度

根据项目附近敏感点分布情况，结合最不利风向，预测敏感点处浓度随时间变化情况，详情见下表。可见各关心点预测浓度均未超过评价标准。

表 7.7-46 最常见气象条件下氯化亚砜储罐泄漏各敏感点浓度（mg/m3）

序号	名称	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	濮阳世锦园	3.25E-17|10	0.00E+00	3.25E-17	3.25E-17	2.31E-19	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	濮阳职业技术学院	0.00E+00|10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	中原绿色庄园	7.20E-02|20	0.00E+00	0.00E+00	7.06E-02	7.20E-02	1.87E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	前漳消村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	胡也村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	后黄甫村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	蔡王合村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	前皇甫村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	刘康呼村	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	濮阳开发区第三中学	1.14E-22|25	0.00E+00	0.00E+00	3.98E-28	5.90E-23	1.14E-22	5.86E-23	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	张康呼村	0.00E+00|25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	西油房村	0.00E+00|25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	胡王合村	0.00E+00|25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	建业壹号城邦	0.00E+00|25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	吕家庄村	8.38E-01|30	0.00E+00	0.00E+00	8.66E-13	2.09E-04	3.90E-01	8.38E-01	4.69E-01	5.31E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	濮阳双语实验学校西校区	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	韩庄村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	杜家庄村	1.70E-05|30	0.00E+00	0.00E+00	2.21E-18	5.52E-10	5.00E-06	1.70E-05	1.24E-05	6.38E-08	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

19	谷家庄村	9.01E-01|30	0.00E+00	0.00E+00	6.62E-13	1.75E-04	3.92E-01	9.01E-01	5.23E-01	7.18E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	濮阳开发区第四初级中学	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	豆村集村	2.95E-15|30	0.00E+00	0.00E+00	4.42E-27	9.79E-19	1.48E-15	2.95E-15	1.56E-15	1.30E-18	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22	胜拐村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	丁寨村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	安康苑	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	石家庄村	0.00E+00|30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
26	前范庄村	2.96E-02|35	0.00E+00	0.00E+00	2.89E-19	1.70E-10	2.21E-04	2.07E-02	2.96E-02	9.67E-03	9.26E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
27	胡北旺村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	徐北旺村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
29	濮阳市第五人民医院	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30	后铁邱村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
31	后范庄村	1.48E-01|40	0.00E+00	0.00E+00	1.71E-24	4.66E-15	2.00E-08	2.15E-03	9.61E-02	1.48E-01	5.74E-02	3.31E-04	0.00E+00	0.00E+00
32	天和苑	4.02E-29|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.76E-31	3.09E-29	4.02E-29	1.03E-29	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
33	太行村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
34	崔北旺村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
35	前铁邱村	0.00E+00|35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
36	孔村	2.22E-17|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.09E-30	4.25E-24	4.00E-19	1.53E-17	2.22E-17	7.70E-18	3.35E-20	0.00E+00	0.00E+00
37	西郭寨村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
38	王助镇乜村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
39	濮阳第一高级中学新校区	2.56E-10|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.53E-25	2.77E-18	7.11E-13	9.75E-11	2.56E-10	1.67E-10	4.67E-12	0.00E+00	0.00E+00

40	马庄村	0.00E+00|40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
41	濮阳杂技艺术学校	4.26E-02|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.90E-23	1.22E-15	6.11E-10	5.17E-05	8.24E-03	4.26E-02	4.05E-02	6.35E-03	2.86E-05
42	张庄村	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
43	濮阳市油田皇甫中学	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
44	紫金苑	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
45	林海花园	0.00E+00|45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

（3）关心点概率分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中相关要求，有毒有害气体大气伤害概率是指暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率，在环境风险评价中，主要考虑的是大气毒性终点浓度-1 范围内关心点的死亡概率。

鉴于项目污染物的大气毒性终点浓度-1 范围内不存在环境敏感点，因此在设定的事故情形下，本项目物料泄漏发生后，关心点概率为 0。

7.7.2 地表水风险预测与评价

根据对本项目风险影响途径分析，本项目可能发生的水污染风险事故包括：

（1）泄漏物料混入冲洗水并进入污水处理系统，从而增加污水处理负荷，可能对污水处理站的正常运行产生一定冲击，导致废水超标排放。

（2）泄漏物料混入清下水系统排入雨水管网，排入周边河道，从而对河道水质造成污染。

（3）污水处理站运行异常，废水超标外排，对纳水污水处理厂造成不可预见的冲击，造成废水超标排放。

为防止事故废水对地表水体造成污染，本项目建立了事故水防控体系，针对事故情况下的泄漏液体物料及火灾扑救中的消防废水、污染雨水等事故废水采取以下控制、收集及储存措施：

（1）生产、使用水体环境危害物质的工艺装置界区周围设导流沟或围堰，以确保事故本身及处置过程中受污染排水的收集。

（2）装置区设置排水切换设施，切换受污染排水和不受污染排水的去向。

（3）做好雨水口检测，雨时坚持日常生产巡检不松懈。

（4）事故应急切断、隔离、切换等设施管理，确保正常有效使用。

（5）初期雨水，及发生事故时消防废水、废液及其它事故污废水排入应急事故池收集暂存，现有工程建设有事故应急池，分批经厂区污水处理设施处理后再排入濮阳市第二污水处理厂进一步处理。

项目位于产业集聚区，厂区污水处理站及园区市政管网、雨水管网以及污水处理厂等配套设施完善且运行正常，对本项目而言，需要严格按照环境风险防范要求需要建设三级拦截风险防控体系。项目厂区设置事故应急池，能够满足厂区内事故废水收集的需求，发生事故废水直接通过地表水进入环境的可能性较小，因此事故风险状态下对区域地表水环境影响较小。

7.7.3 地下水风险预测与评价

本项目储罐为地上储罐，地面应按照规范进行硬化防渗处理，即使发生物料或污水漫流或泄漏情形，生产人员易于发现并进行现场处置，厂区内管线按规范要求进行明管明渠安装作业，评价认为本项目地下水扩散主要途径是收集池防渗层破损时，污染物经过地面下渗进入含水层。污水处理站调节池按照规范进行硬化防渗处理，仅对事故极端

状况下，地面防渗层出现破损、开裂情形，会造成地下水污染。

本次风险评价引用地下水评价相关章节（详见地下水预测章节）。本次评价从源头控制和分区防渗、地下水监控方面提出了相关防范措施。本项目在建设阶段要求生产装置区按照规范要求采取分区防渗处理措施，在此情况下，事故状态下能进入地下水环境的几率较小。从风险防范角度考虑，项目通过分区防渗措施、应急处置等可以减少对地下水环境的影响。

7.8 环境风险管理

7.8.1 环境风险防范措施

7.8.1.1 大气环境风险防范措施

1．总图布置和建筑风险防范措施

（1）各生产装置厂房和物料仓库保持良好的通风，保证作业场所中的危险物浓度不超过国家规定，并设立检测和自动报警装置。

（2）甲、乙类生产装置选用防爆仪表、电气设备。

（3）工艺管道以及重要压力设备均设立温度、压力、液位的测量、报警、调节及必要的连锁系统，确保生产系统的安全平稳运行。

（4）装置内工艺设备、工艺管道、调节阀等根据工艺介质特性、操作条件进行材料选择及设计条件确定，防止物料跑、冒、滴、漏；压力容器严格按照《压力容器安全技术监察规程》的有关规定进行设计，并按规定装设安全阀或爆破片等防爆泄压系统，防止超压后的危害。根据工艺物料特性，与粉料接触的易堵场合采用爆破片与安全阀串联，以防安全阀堵塞；可燃性物料的管路系统设立阻火器、水封等阻火设施。

（5）在可能有可燃或有毒气体泄漏和积聚的地方设置可燃/有毒气体探测器，以检测设备泄漏及空气中可燃或有毒气体浓度。

（6）在控制室设置火灾报警盘，以显示危险区的位置。火警盘上的信号由设在各个防火区域探测器送达，以便及时消灭火灾隐患。

2．报警及响应系统

（1）行政、调度电话系统

项目在辅助和管理区域内重要的办公管理场所，以及各个生产区域的中控室和操作室设置电话系统。在办公楼内设置综合布线机柜，内设电话分线箱，在各建装置区内根据需要设电话插座。电话信号由当地电信部门接入。同时配置了全厂调度电话系统。全

厂调度电话系统与行政电话系统共用外线电缆和电话配线架。

（2）火灾自动报警系统

工程拟设一套火灾自动报警系统，该系统由火灾报警控制器、火灾探测器、手动报警按钮灯组成。“119”专线报警电话设在消防报警值班室，部分部位如消防水泵房，变配电室设消防专用电话分机，与值班室消防专用电话总机连接。

（3）工业电视系统

工程在各装置主要生产部分及关键生产点设置工业监控摄像机。采用数字彩色摄像机和液晶显示器。所有摄像机均配置不锈钢保护罩或风冷型防护罩，半固定云台、安装支架。摄像机信号在各个操作室内监视，同时，所有信号也传送至控制中心监视。在控制中心设置电视墙。

（4）安保监控系统

在厂门、仓库、厂区角落、车间重要出入口、主要道路设置高清晰度彩色摄像机，摄像机 24 小时进行监视，并进行长时间录像，提供有关情况供有关人员进行分析和处理。

3．人员疏散、安置建议措施

事故时，环境风险防范区内的人群应作为紧急撤离目标，并确保能够在 60min 内撤离至安全地点。现场紧急撤离时，应按照事故现场风向、周边居民分布及公众对毒物应急剂量控制的规定，制定人员紧急撤离、疏散计划和医疗救护方案。同时厂内需要在高点设立明显的风向标，确定安全疏散路线。事故发生后，应根据化学品泄漏的扩散情况及时通知政府相关部门，并通过厂区高音喇叭通知周边人群及时疏散。紧急疏散时应注意：

（1）必要时采取佩戴呼吸器具、佩戴个人防护用品或采用其他简易有效的防护措施（戴防护眼镜或用浸湿毛巾捂住口鼻、减少皮肤外露等各种措施进行自身防护）。

（2）应向上风向、高地势转移，迅速撤出危险区域可能受到危害的人员（在上风向无撤离通道时，也应避免沿下风向撤离），并由专人引导和护送疏散人员到安全区域，在疏散或撤离的路线上设立哨位，指明疏散、撤离的方向。

（3）按照设定的危险区域，设立警戒线，并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。

（4）在污染区域和可能污染区域立即进行布点监测，根据监测数据及时调整疏散

范围。

（5）为受灾群众提供避难场所以及必要的基本生活保障，配合政府部门进行受灾群众的医疗救助、疾病控制、生活救助。

4．危险化学品管理、储存、使用中的防范措施

（1）严格按《危险化学品安全管理条例》的要求，加强对危险化学品的管理；制定危险化学品安全操作规程，要求操作人员严格按操作规程作业；对从事危险化学作业人员定期进行安全培训教育；经常性对危险化学品作业场所进行安全检查。

（2）仓库区

本项目各类原料按照物料性质分别放入不同的仓库内，各类仓库严格按照设计规格进行建设，底部及四周采取严格的防渗措施。固体光气贮存于甲类仓库，单独储存设置单独隔间，储存区设置光气自动报警器和稀氨水自动喷雾装置。属危险品的原料及产品的运输必须严格按照危险品运输规定执行，搬运时应轻装轻卸，严放震动撞击、重压、倾倒和磨擦。仓库内液体化学品分区存放，且四周设置围堰，一旦物料发生泄漏，及时将物料通过事故泵打入备用储罐内。

（3）储罐区

①储罐已按照防火间距标准布置，修建罐区防护围堰，围堰容积满足最大储罐泄漏收集容积需求，储罐之间已设防火堤。

②储罐区配置易燃易爆气体、有毒有害气体监测报警装置，并与全厂自动控制系统联动，确保其在良好状态下运行。

③常压储罐应有呼吸措施，易燃液体储罐应装阻火器的呼吸阀；应设相应的液位现场显示监控仪表；应设置供切断用阀门；储罐排污、排水阀、装车切断阀应双设；进料管应从罐下部接入。

④储罐应有防腐蚀措施；罐底外壁、罐底内壁等防腐必须符合要求。罐区应设泄漏流散收集设施；设置的围堰应考虑符合《储罐区防火堤设计规范》要求；围堰排水口处宜设水封井；排水处应设置切断阀门，围堰不得有孔洞；地面应进行防腐处理。

⑤储罐区地面与裙角采用坚固、防渗的材料建造；基础采取防渗处理，四周设置防流散围堰，防止泄漏后发生流失；并设置事故池，便于泄漏后及时导入事故池收集。

⑥所有储罐应设截止阀、流量检测和检漏设备。对储罐及时检查并更新，防止阀门处构件老化和损坏。容器管道发生泄漏后，及时修复。

7.8.1.2 地表水环境风险防范措施

1. 三级防范措施

为防止事故废水对地表水体造成污染，本项目建立了“单元—厂区—园区”事故废水防控体系。

（1）单元级防控措施

①围堰、防火堤

工艺生产装置根据污染物性质进行污染区划分，污染区设置围堰或地沟，将初期雨水、地面冲洗水、检修可能产生的含油污水和污染消防排水导入各装置界区的溢流井。

可燃液体储罐设置围堰或防火堤。利用围堰或防火堤控制泄漏物料的转移。在一般事故时利用围堰或防火堤控制泄漏物料的转移，防止泄漏物料及污染消防排水造成的环境污染。

罐区防火堤外设置的雨水系统阀门为常关。发生事故时，事故区工艺物料、消防水及雨水均被拦截在防火堤内。未发生事故的区域内雨水不会进入事故水收集系统，而是被截留在未发生事故的防火堤内，从而减少事故水的容积。罐区的防火堤容积必须能够容纳防火堤内最大罐的容积。

（2）厂区级防控措施

事故状态下装置区内的雨水及事故水进入应急事故水池。事故应急水池应位于全厂低点，事故废水可通过重力流排入事故应急水池。

（3）园区级防控措施

正常情况下，本项目应急事故水池可满足事故状态下事故废水的储存需要。为防止极端情况下产生的大量事故废水超过应急事故水池存储能力漫流出厂，同时根据园区规划环评要求，本项目消防事故水处理与园区联动，在发生重大消防事故消防时间超过 8 小时，应急事故水池水位达到 60%报警液位，存在消防水溢出风险的情况下，开启园区雨水管网闸门，事故水经雨水管道进入园区雨水监控池，疏导消防水；后期雨水与消防事故水在有条件的情况下随进随出，送污水处理站处理，不长期滞留在园区雨水监控池中。

2. 事故应急池容积计算

厂区内不同区域同时发生风险事故的可能性极低，应急事故污水池容积是按照最大消防废水量或泄漏量考虑，根据《水体污染防控紧急措施设计导则》推荐公式计算分析其合理性如下：

$$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$$

式中：V_1—收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量(本项目罐区设围堰，围堰有效容积≥罐区最大储罐容积；装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计)。取 170m³；

V_2—发生事故的消防水量，m³，

事故消防水量按下式计算

$$V_{消}=Q_{消}\times t_{消}$$

式中：

$Q_{消}$——参考《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年修订）及《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）要求，同一时间火灾发生次数为 1 次，设计室外消火栓用水量 20L/s，室内消火栓用水量为 15L/s；

$t_{消}$——消防设施对应的设计消防历时，取 2h；

根据计算，本项目可能进入事故水池的消防水量为 314m³。

V_3—发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；V_3=0。

V_4—发生事故时仍必须进入该收集池的生产废水量，m³，V_4=0。

V_5—发生事故时可能进入该收集池的降雨量。

初期雨水：

在雨季，散落在厂区内的物料将随雨水流入外环境，为保证初期雨水对周围环境的影响降低至最低程度，本项目需对初期雨水进行收集，评价将根据项目所在区域初期雨水计算公式计算暴雨强度。

$$q=\frac{3680P^{0.4}}{(t+16.7)^{0.858}}$$

式中：q——设计暴雨强度，升/秒·公顷；

P——重现期，年，取 2 年；

t——降雨历时，分钟，取 10min；

计算得暴雨强度为 290 升/秒·公顷。

$$Q=qF\psi T$$

式中：Q——初期雨水排放量，m^3；

F——汇水面积，公顷；占地面积以 $20000m^2$ 计；

Ψ——为径流系数（根据《室外排水设计标准》（GB 50014-2021，各种屋面、混凝土或沥青路面取 0.85~0.95；本次取 0.9；

T——为收水时间，取 15min。

根据计算，本项目的初期雨水量约 $470m^3$。

表 7.8-1　项目事故池最小容积计算表

序号	项目	容积（m^3）	备注
1	最大储存量 V1	170	储罐最大容积为 $170m^3$
2	最大消防水量 V2	144	设计室外消火栓用水量 20L/s，室内消火栓用水量为 15L/s，供给时间均按 2h 计算
3	转输物料量 V3	0	按照未转移计
4	事故状态下生产废水量 V4	0	—
5	发生事故时可能进入该系统的降雨量 V5	470	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量
6	V 总	784	—

综上所述，本项目发生事故时，事故废水产生量为 $784m^3$，根据现有厂区设置情况，设置有初期雨水池（$245m^3$），应急事故池（$750m^3$），现有初期雨水池、应急事故池能够满足本项目事故废水的要求。厂区事故废水收集管网图见附图。

3. 防止事故废水排入外环境的控制、封堵措施

为防止此环节发生风险事故时对周围环境及受纳水体产生影响，其环境风险应设立三级应急防控体系（单元-厂区-园区/区域）：一级防控措施（单元）：将污染物控制在装置区、罐区内；二级防控措施（厂区）：将污染物控制在厂区范围内；三级防控措施：将污染物控制在产业集聚区范围内。

一级防控措施（单元）：

（1）在装置开工、停工、检修、生产过程中，以及可能发生含有可燃、有毒、对环境有污染液体漫流的装置单元区周围，新建不低于 **120mm** 的围堰和导流设施；

（2）应根据围堰内可能泄漏液体的特性设置集水沟槽、排水口。宜在集水沟槽、排水口下游设置水封井；

（3）围堰外设闸阀切换井，正常情况下雨排水系统阀门关闭，受污染水排入污水处理系统，并在污水排放系统前设隔油池，并设清油设施，清净雨水切入雨排系统，切换阀宜设在地面操作，切换时间按照《石油化工污水处理设计规范》**(SH3095—2000)**

执行；

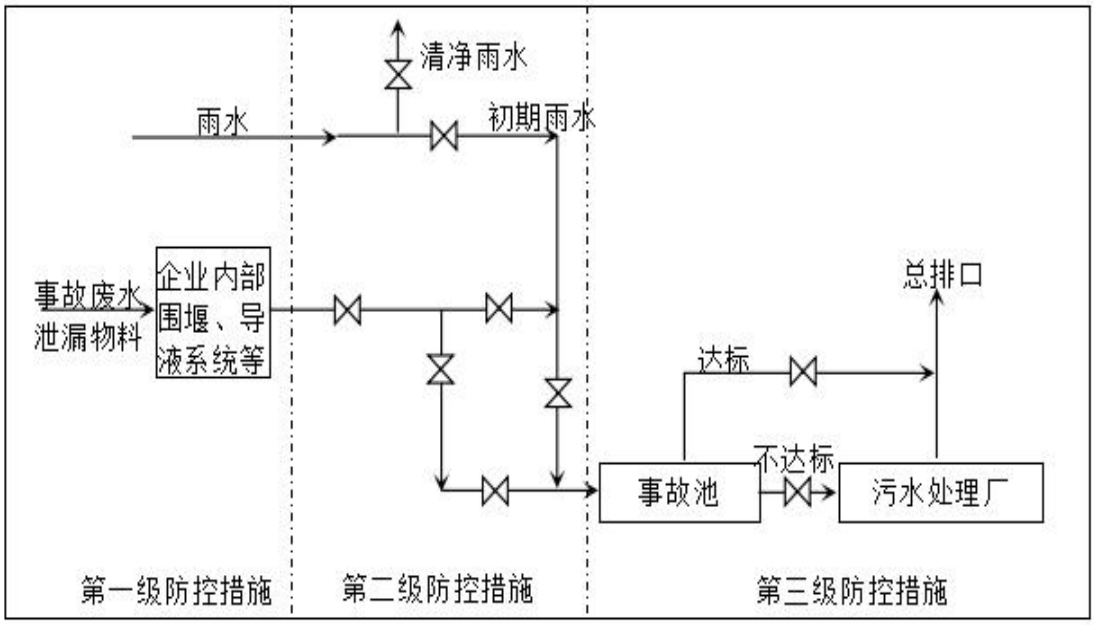
（4）在围堰检修通道及交通入口的围堰应当设为梯形缓坡，便于车辆的通行；

（5）在巡检通道经过的围堰处应设置指示标志和警示标识；

（6）在围堰内应设置混凝土地坪，并要求防渗达到 10^{-7}cm/s。

二级防控措施（厂区）：当装置围堰、罐区围堤不能控制物料和消防废水时，关闭雨排水系统的阀门和拦污坝上闸板，将事故污染水排入厂区事故应急水池。该公司将对厂区污水及雨水总排口设置切断措施，防止事故情况下物料经雨水及污水管线进入地表水水体。项目事故废水经事故水池暂存后，经厂区污水处理站处理达标后排入濮阳市第二污水处理厂进一步处理后达标外排。

三级防控措施（园区/区域）：当本项目出现重特大事故时，厂区内设置的事故应急池容量已无法容纳事故泄漏物料和消防废水，可考虑使用园区事故应急防范措施，根据《濮阳经济技术开发区化工产业园公共事故废水应急池分析报告》（2022.02）及现场调查，开发区未设置园区级事故水池，主要依托濮阳市第二污水处理厂，设置 1 个容积为 20000m^3 的事故调节池；中原乙烯污水处理厂，设置 3 个容积为 84525m^3 的事故水池，事故状态下开发区事故废水收集使用，确保事故状态下，污水不外排，同时根据调查，顺河沟汇入马颊河下游 320m 处有 1 处马庄闸，第三濮清南干渠上有 3 处拦截闸，事故状态下关闭水闸能够有效控制废水对下游水质的影响。



7.8-1 三级防控体系示意图

7.8.1.3 地下水环境风险防范措施

1、污染源控制措施

本项目将选择先进、成熟、可靠的工艺技术和较清洁的原辅材料，对产生的废物进行合理的回用和治理，尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水暂存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、初期污染雨水等在厂界内收集并经过预处理后通过管线送至污水处理站处理；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。一般固废运输、堆存等方面要严格执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染物控制标准》（GB18599–2020）中的要求，按照国家相关规范要求，做好防渗措施，以防止和降低固废渗漏液渗入地下污染地下水的环境风险。危险废物应严格按照《危险废物贮存规范》等相关规定暂存、运输、处理。

2、分区防渗措施

根据装置、单元的特点和所处的区域及部位，企业已经将厂区分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

（1）重点防渗区

重点防渗区是指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，难以及时发现和处理的区域或部位，主要包括：生产车间、储罐区、甲类仓库、污水处理站、危废暂存间、废气处理设置装置区等区域是重点污染防治区。

（2）一般防渗区

一般防渗区：是指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域或部位，主要包括：丙类仓库、消防水池、循环水池、一般固废间等。

（3）简单防渗区

简单防渗区包括：道路、办公区、辅助工程等其他区域。

7.8.1.4 环境风险监控及应急监测系统

1、环境风险源监控

为了及时掌握危险源的情况，对危险事故做到早发现早处理，降低或避免危险事故造成的危害，必须建立健全危险源监控体系，日常应急救援办公室必须 24 小时派专人

值守。具体内容包括监控设备设施、监控内容、监控人员、物资配备等。

针对不同环境危险源及具体监控措施如下：

1）生产区、储罐区、仓库、消防灭火系统等都有各种不同形式的自动检测、调节、控制、报警装置，正常情况下，三小时巡检 1 次，巡检内容主要为设备设施、储存容器的完好情况。

2）卫生防护设施，设置专人负责进行定期监控，正常情况下，每周 1 次，检查内容主要有急救箱和个人防护用品等。

3）环保设备设施设置专人负责，本企业的环保应急设施主要有事故池，备用设施等。正常情况下每天巡检 1 次，巡检内容主要为各设备设施是否完好，且处于正常状态。

4）应急设备或物资设置专人负责。本企业的应急物资主要有消防设施（包括干粉灭火器）、呼吸阀等。正常情况下一天检查 1 次，保证各物资的充足与完好。

2、应急监测

为及时了解事故产生时对周围环境敏感点的影响，特提出应急监测计划。在事故发生后，环境应急事件应急监测工作由企业委托第三方专业监测机构负责，厂内环境监控组配合。对现场进行全天候的空气、水质及环境等项目监控，防止大气和污染区扩大。按照环境污染事故的类型，分别进行大气和水环境等监测，监测频率可按每小时一次安排。监测结果需要随时提供给专业指挥部，为应急决策提供支持。

表 7.8-2 事故应急监测表

事故类型	监测要素	监测点位	监测因子	备注
废气	环境空气	厂内、污染源下风向村庄	非甲烷总烃、甲苯、甲醇、SO_2、HCl、颗粒物、NH_3、H_2S	即时监测
废水事故	废水	厂区总排口	pH 值、COD、BOD_5、SS、NH_3-N、TN、总有机碳、硫化物、甲苯、溶解性总固体	即时监测
注：对于不能即时监测的监测因子委托资质监测机构进行监测				

另外，还应对事件造成的环境影响进行评估，并对受污染事件持续影响的区域进行环境状况跟踪监测，直至污染事件发生地环境状况恢复原状或长久稳定。

7.8.1.5 依托企业现有环境风险防范措施的有效性分析

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，对于改建、扩建和技术改造项目，应分析依托企业现有环境风险防范措施的有效性，提出完善意见和建议。

本次改建在现有装置基础上改建，罐区储罐均依托现有设备及储罐，企业已经有完善的分区防渗措施及应急风险防控措施，现有防控体系可行。

7.8.1.6 厂内环境风险防控系统与园区/区域环境风险防控体系的衔接要求

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求，考虑事故触发具有不确定性，厂内环境风险防控系统应纳入园区/区域环境风险防控体系，明确风险防控设施、管理的衔接要求。

1、风险防控设施的衔接要求

风险防控设施主要包括预警监测措施、三级防控体系、各个环境风险单元风险防控措施、风险监控与预警，由于企业风险防控设施环境风险防控能力有限，企业的风险防控措施要与园区的风险防控措施衔接。

2、管理防控措施的衔接要求

管理防控措施主要包括应急预案管理、风险管理制度、环境应急管理，企业管理防控措施要与园区的管理防控措施相衔接，由于企业管理防控设施有限，应将企业管理防控措施与园区的相衔接，针对企业风险管理制度及环境应急管理制度的缺失与不足，应提出修改完善的建议。

对于极端事故风险防控及应急处置应结合所在园区/区域环境风险防控体系统筹考虑，按分级响应要求及时启动园区/区域环境风险防范措施，实现厂内与园区/区域环境风险防控设施及管理有效联动，有效防控环境风险。

7.8.2 应急预案编制要求

7.8.2.1 突发环境事件应急预案编制要求

根据《突发环境事件应急管理办法》（部令第 34 号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行)》（环发〔2015〕4 号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南（试行）》（环办应急〔2018〕8 号）、《关于印发河南省企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）的通知》（豫环文〔2015〕116 号）和《河南省环境保护厅关于进一步加强突发环境事件应急预案管理工作的通知》的要求，本项目应当编制环境应急预案，并报所在地环境保护主管部门备案。

环境应急预案可以由企业委托相关专业技术服务机构编制。应急预案需要明确和制定的内容见下表。

表 7.8-3 大气环境风险评价模型选择

序号	项目	内容和要求
1	危险源概况	详述危险源类型、数量及具体分布
2	应急计划区	危险目标：储罐、危险废物暂存间、除臭设施、废气净化系统、污水处

		理站； 保护目标：环境敏感目标
3	应急组织机构、人员	（1）工厂：①厂指挥部——负责现场全面指挥；②专业救援队伍——负责事故控制、救援、善后处理； （2）地区：①指挥部——负责工业园全面指挥、救援、管制、疏散；②专业救援队伍——负责对工业园的全面救援；
4	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类相应程序
5	应急设施、设备与材料	（1）生产车间：①防火灾事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材；②防有毒有害物质外溢、扩散，主要是水幕、喷淋设备等。 （2）危化品仓库：①防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材；②防有毒有害物质外溢、扩散，主要是水幕、喷淋设备等。
6	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制
7	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦查监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
8	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故，防止扩大、蔓延及连锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备； 邻近区域：控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备配备。
9	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对泄漏物料的应急剂量控制制定，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护； 工厂邻近区：受事故影响的邻近区域人员及公众对泄漏物料应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护。
10	应急状态中止与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后措施。
11	人员培训与演练	应急计划制定后，定期安排人员培训和演练
12	公众教育和信息	对工厂邻近的地区开展公众教育、培训和发布有关信息
13	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门管理
14	应急预案	与应急事故有关的多种资料的准备和形成

7.8.2.2 各级应急预案的衔接和联动

企业环境应急预案应与濮阳经济技术产业集聚区、濮阳市政府环境应急预案有效的衔接和联动。特别重大或者重大突发事故发生后，要立即报告，最迟不得超过 30min，同时通报有关地区和部门。厂区污废水事故泄露，一旦泄漏污水进入地表水体，应及时通知管理部门启动应急预案，并采取相应的应急措施，减轻事故对地表水体的影响。应急处置过程中，要及时续报有关情况。

1、在风险事故发生后，企业启动应急预案的同时，依据濮阳经济技术产业集聚区、濮阳市政府的应急预案，判定风险事故等级，并进行风险公告；

2、与濮阳经济技术产业集聚区、濮阳市政府应急预案进行融合，在区域应急预案

启动后，企业应急预案各级部门应服从统一安排和调遣，避免在预案启动执行过程中，发生组织混乱、人员职责分配紊乱现象；

3、在区域应急预案与企业预案需同时执行的情况下，企业预案应在不扰乱区域应急预案的前提下进行，并对区域预案有辅助作用；

4、上报企业应急预案，由地区有关部门进行审查，并纳入地区应急预案执行程序中的分预案，由地区应急预案执行部门统一演习训练。

7.8.2.3 应急保障机制

1、人力保障

本项目运行后，必须根据规定设置安全环保机构和环境监测机构，并成立企业消防队和医务室。各部门和车间等都要成立应急领导小组，并组织义务应急救援、抢险队伍。

2、资金保障

要保证所需突发环境事故应急准备和救援工作资金。尤其是节假日，要将资金留在工厂，由值班人员管理，以保证突发环境事故时急用。

3、物资保障

要建立健全应急物资采购、储备发货及紧急配送体系，确保应急所需物资的及时供应，并加强对物资采购和储备的监督管理，及时予以补充和更新。

7.8.2.4 应急培训计划

1、基础训练

主要包括队列训练、体能训练、防护装备和通讯设备的使用训练等内容。目的是使应急人员具备良好的战斗意志和作风，熟练掌握个人防护装备的穿戴，通讯设备的使用等。

2、专业训练

主要包括专业常识、堵漏技术、抢运，以及现场急救等技术，通过训练，救援队伍应具有相应的专业救援技术，有效地发挥救援技术。

3、战术训练

战术训练是救援队伍综合训练的重要内容和各项专业技术的综合运用，提高队伍处置事件能力的必要措施。通过训练，使各级指挥员和救援人员具备良好的组织能力和实际应变能力。

4、自选课目训练

自选课目训练可根据各自的实际情况，选择开展如防火、防毒、分析检验、综合演练等项目的训练，进一步提高救援人员的救援水平。

7.8.2.5 公众教育与信息公开

对厂区临近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。编写有关安全环保宣传手册或卡片，以备内部员工和外部人员使用。

7.9 环境风险评价结论

7.9.1 项目危险因素

本项目危险物质包括盐酸、氯化亚砜、1,2-二氯乙烷、环己烷、甲苯、甲醇、九水硫化钠、乙酸乙酯、硫磺、氯化铝、硼氢化钾、乙烯、待精馏的有机液体、COD≥10000mg/L生产工艺废水、蒸发浓缩废液、精馏及蒸馏残液、导热油及废导热油等。项目涉及的危险物质主要分布在储罐区、生产装置区。

7.9.2 环境敏感性及事故环境影响

（1）环境敏感性

大气环境敏感程度分级为“环境高度敏感区 E1”，地表水功能敏感性分区为“环境低度敏感区 E3”，地下水环境敏感程度分级为“环境低度敏感区 E1”。

（2）事故影响

①大气环境影响

氯化亚砜储罐泄露：在最不利气象条件（F 类稳定度、风速 1.5m/s），经预测，7.44min 到达毒性终点浓度-1，29.44min 处达到毒性终点浓度-2，各环境敏感点均未超过评价标准；在最常见气象条件（D 类稳定度、风速 1.87m/s），经预测，3.03min 处达到毒性终点浓度-1，8.56min 处到达毒性终点浓度-2，各环境敏感点均未超过评价标准。

氯化亚砜储罐泄露次生 SO_2 排放：在最不利气象条件（F 类稳定度、风速 1.5m/s），经预测，4.89min 到达毒性终点浓度-1，51.67min 处达到毒性终点浓度-2，各环境敏感点均未超过评价标准；在最常见气象条件（D 类稳定度、风速 1.87m/s），经预测，1.6min 处达到毒性终点浓度-1，14.28min 处到达毒性终点浓度-2，各环境敏感点均未超过评价标准。

盐酸储罐泄露：在最不利气象条件（F 类稳定度、风速 1.5m/s），经预测，1.55min 到达毒性终点浓度-2，各环境敏感点均未超过评价标准；在最常见气象条件（D 类稳定

度、风速 1.87m/s），经预测，0.44min 处达到毒性终点浓度-2，各环境敏感点均未超过评价标准。

1,2-二氯乙烷储罐泄露：在最不利气象条件（F 类稳定度、风速 1.5m/s），经预测，0.55min 到达毒性终点浓度-1，0.77min 处达到毒性终点浓度-2，各环境敏感点均未超过评价标准；在最常见气象条件（D 类稳定度、风速 1.87m/s），经预测，0.18min 处达到毒性终点浓度-1，0.36min 处到达毒性终点浓度-2，各环境敏感点均未超过评价标准。

甲醇储罐泄露：在最不利气象条件（F 类稳定度、风速 1.5m/s），经预测，未到达毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，各环境敏感点均未超过评价标准；在最常见气象条件（D 类稳定度、风速 1.87m/s），经预测，未到达毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，各环境敏感点均未超过评价标准。

环己烷储罐泄露：在最不利气象条件（F 类稳定度、风速 1.5m/s），经预测，未到达毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，各环境敏感点均未超过评价标准；在最常见气象条件（D 类稳定度、风速 1.87m/s），经预测，未到达毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，各环境敏感点均未超过评价标准。

环己烷储罐泄露燃烧次生 CO：在最不利气象条件（F 类稳定度、风速 1.5m/s），经预测，1.67min 到达毒性终点浓度-1，4.11min 处达到 CO 毒性终点浓度-2，各环境敏感点均未超过评价标准；在最常见气象条件（D 类稳定度、风速 1.87m/s），次生 CO 事故发生后，经预测，1.25min 处达到 CO 毒性终点浓度-1，3.03min 处到达毒性终点浓度-2，各环境敏感点均未超过评价标准。

因此，本项目大气环境风险是可以接受的。

②地表水环境风险

在事故状态下可能会产生事故废水和初期雨水排放出厂区，直接由市政管网排入濮阳市第二污水处理厂。本项目企业设置事故废水池收集事故废水及初期雨水，不会导致产生地表水污染，在此情况下，应采取严格的风险防范措施，避免产生地表水污染。

③地下水环境风险

污水处理站污水池破裂废水进入含水层后，污染物对产生含水层一定影响，但影响范围有限，故建设项目对浅层地下水影响较小。

7.9.3 环境风险防范措施和应急预案

（1）大气环境风险防范及减缓措施

1）防范措施

通过合理布局、优化设计、设置可燃有毒气体检测和报警设施、同时采用 DCS 控制系统并设置相关联锁，并配备个体防护品等，防止有毒物质泄漏。

2）减缓措施

泄漏：一旦物料泄漏，发现事故的人员立即安排应急领导小组，发生事故的区域、工段迅速查明事故发生源、泄漏部位、泄漏原因及泄漏量。首先采取切断、封堵措施，立即检查维修，必要时启用备用罐将事故罐的物料用专用工具转移至备用罐内，以减少物料的泄漏。同时喷雾状水，减少物料蒸发，用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。当发生大气污染物事件时，应急领导小组立即关闭污染源，判断当时的风向，并及时通知厂区职工按制定的安全路线向上风向撤离至安全距离外，同时还要根据情况对周围居民做出不同程度的疏散。

火灾、爆炸：一旦发生爆炸和火灾时要迅速撤离火灾、爆炸区人员至安全区，并进行隔离，严格限制人员出入。切断火源和相关电源，如发生泄漏现场无法切断，应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服，从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道等限制性空间。

（2）地表水环境风险防范及减缓措施

本项目厂区已经设置事故废水池。一级防控措施为原料及产品罐区设置围堰，围堰的排水控制阀在平时保持关闭状态，当出现火情后，消防灭火过程中所产生的消防污水及泄漏物料被控制在围堰内；二级防控措施为利用导流槽将污水送至事故池中；三级防控措施为逐步送入厂内废水处理站进行处理后通过管网输送至污水处理厂。

（3）地下水环境风险防范及减缓措施

本项目地下水污染防治按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则，防止本项目营运期对地下水环境造成污染。

（4）突发环境事件应急预案原则要求

通过对污染事故的风险评价，建设单位应制定重大环境污染事故发生的工作计划、消除事故隐患的实施及突发性事故应急办法等，因此，本项目企业应建立重大事故管理和应急计划，设立厂内急救指挥小组，同时建议集聚区尽快建设风险事故应急联动系统，完善公安、消防、环保、医院等部门联动机制，本项目应当和集聚区风险防范系统实现联动，与当地有关化学事故应急救援部门建立正常的定期联系。

7.9.4 环境风险评价结论与建议

项目涉及的危险物质存在一定的环境风险隐患，企业应严格按照环境影响评价风险防范措施要求进行建设，降低厂区周边的环境风险，预防突发环境污染事件的发生。同时企业还应做好环境管理，减少环境风险事故的发生。

评价认为企业在严格落实环境影响评价提出的各项风险防范措施及事故应急预案的基础上，本项目建设的环境风险可防控。

表 7.8-4 建设项目环境风险评价自查表

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="10">完成情况</th></tr>
<tr><td rowspan="9">风险调查</td><td rowspan="5">危险物质</td><td>名称</td><td>盐酸（折算 37%后）</td><td>氯化亚砜</td><td>1,2-二氯乙烷</td><td>环己烷</td><td>甲苯</td><td>甲醇</td><td>九水硫化钠</td><td>硫磺</td><td>氯化铝</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>322</td><td>70</td><td>120</td><td>40</td><td>68</td><td>42</td><td>360</td><td>30</td><td>320</td></tr>
<tr><td rowspan="2">名称</td><td rowspan="2">硼氢化钾</td><td rowspan="2">乙烯</td><td rowspan="2">乙酸乙酯</td><td colspan="4">待精馏的有机液体</td><td rowspan="2">COD≥10000mg/L 生产工艺废水</td></tr>
<tr><td>1,2-二氯乙烷（折纯）</td><td>环己烷（折纯）</td><td>甲苯（折纯）</td><td>甲醇（折纯）</td><td>乙酸乙酯（折纯）</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>20</td><td>10</td><td>40.25</td><td>50</td><td>55</td><td>65</td><td>4</td><td>7</td><td>71</td></tr>
<tr><td>名称</td><td>蒸发浓缩废液</td><td>精馏及蒸馏残液</td><td>导热油及废导热油</td><td>硝酸（折算 80%后）</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>283.6</td><td>1593.796</td><td>2.1</td><td>34</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="4">500 m 范围内人口数 0 人</td><td colspan="5">5 km 范围内人口数 78026 人</td></tr>
<tr><td colspan="6">每公里管段周边 200 m 范围内人口数（/）</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td colspan="2">地表水功能敏感性</td><td colspan="3">F1 ☐</td><td colspan="2">F2 ☐</td><td colspan="3">F3 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境敏感目标分级</td><td colspan="3">S1 ☐</td><td colspan="2">S2 ☐</td><td colspan="3">S3 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="2">地下水功能敏感性</td><td colspan="3">G1 ☐</td><td colspan="2">G2 ☑</td><td colspan="3">G3 ☐</td></tr>
<tr><td colspan="2">包气带防污性能</td><td colspan="3">D1 ☑</td><td colspan="2">D2 ☐</td><td colspan="3">D3 ☐</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td colspan="2">Q＜1 ☐</td><td colspan="3">1≤Q＜10 ☐</td><td colspan="2">10≤Q＜100 ☑</td><td colspan="3">Q＞100 ☐</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td colspan="2">M1 ☑</td><td colspan="3">M2 ☐</td><td colspan="2">m^3 ☐</td><td colspan="3">M4 ☐</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td colspan="2">P1 ☑</td><td colspan="3">P2 ☐</td><td colspan="2">P3 ☐</td><td colspan="3">P4 ☐</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td colspan="2">E1 ☑</td><td colspan="3">E2 ☐</td><td colspan="5">E3 ☐</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="2">E1 ☐</td><td colspan="3">E2 ☐</td><td colspan="5">E3 ☑</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="2">E1 ☑</td><td colspan="3">E2 ☐</td><td colspan="5">E3 ☐</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td colspan="2">IV+ ☑</td><td colspan="2">IV ☐</td><td colspan="2">III ☐</td><td colspan="2">II ☐</td><td colspan="3">I ☐</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="4">一级 ☑</td><td colspan="2">二级 ☐</td><td colspan="2">三级 ☐</td><td colspan="3">简单分析 ☐</td></tr>
<tr><td>风险</td><td>物质危险性</td><td colspan="5">有毒有害 ☑</td><td colspan="5">易燃易爆 ☑</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">识别</td><td>环境风险类型</td><td colspan="2">泄漏 ☑</td><td colspan="2">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☑</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="2">大气 ☑</td><td>地表水 ☑</td><td>地下水 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强设定方法</td><td>计算法 ☑</td><td>经验估算法 ☑</td><td>其他估算法 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="6">风险预测与评价</td><td rowspan="3">大气</td><td>预测模型</td><td>SLAB ☐</td><td>AFTOX ☑</td><td>其他 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">氯化亚砜泄露最不利气象预测结果</td><td colspan="3">大气毒性终点浓度-1　最大影响范围 670 m</td></tr>
<tr><td colspan="3">大气毒性终点浓度-2　最大影响范围 2110 m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="4">最近环境敏感目标马颊河，到达时间 / h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="4">下游厂区边界到达时间： / d</td></tr>
<tr><td colspan="4">最近环境敏感目标分散式饮用水地 ，到达时间 / d</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="4">1、消防水池及泵房、消防水管网
2、事故废水收集池及配套管网、废水拦截设施
3、有毒气体监测报警系统
4、罐区围堰、防渗防腐处理、防火及降温系统
5、其他消防、安全设施
6、编制事故应急预案及定期演练</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论与建议</td><td colspan="4">本项目运营期间，需加强化学品贮存及使用管理，配备有效应急事故污水池及收集导排系统，严格落实各项风险事故防范措施，制定合理的事故应急预案并定期演练，与区域进行有效的联防联动，可以有效防范风险事故的发生和有效处置，项目环境风险可以防控。</td></tr>
<tr><td colspan="6">注：“□”为勾选项，“　”为填写项。</td></tr>
</table>

8 环境经济损益分析

环境影响经济损益分析即是针对项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价。对建设项目进行环境影响经济损益分析，目的是为了衡量该建设项目投入的环保资金所能收到的环保效果，及可能产生的环境和社会效益，从而合理安排环保投资，在必要资金的支持下，最大限度地控制污染源，合理利用自然资源，以最少的环境代价取得最大的经济效益和社会效益。

8.1 环保投资估算

本项目具体环保投资估算情况见下表，项目总投资 15000 万元，其中环保投资 660 万元，占总投资额的 4.4%，环保投资比例适当，分配较为合理。

表 8.1-1 本项目需要落实的污染治理措施一览表

项目	污染源	环保设施及处理规模	数量	环保投资（万元）
废气治理	硫辛酸及 R 硫辛酸工艺有机废气	管道收集+二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）	1 套	350
	硫辛酸及 R 硫辛酸工艺烘干废气	管道收集+袋式除尘+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）		
	有机溶剂回收工艺废气	管道收集+二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）		
	包装废气	集气罩+袋式除尘器+1 根 20m 高排气筒（DA004）		
	罐区大小呼吸	管道收集+四级碱洗+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；		
	车间收集废气	集气风管+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；		
	高盐废水 MVR 处理废气	管道收集+袋式除尘(仅烘干废气)/二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA005）；	1 套	60
	污水处理站前处理段废气	加盖收集+二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA005）；		
	污水处理站后处理生化段及危废暂存	加盖收集+生物滤池+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒	1 套	30

	间废气	（DA006）；		
废水处理	污水处理站	本项目高盐废水经 MVR 预处理、高 COD 废水（生产工艺废水、碱液喷淋废水、设备清洗废水、真空泵废水、实验室废水）经高温高压芬顿预处理后与车间地面冲洗废水排入厂区污水处理站经“调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化+UASB+调节池+缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤（必要时）”处理	1 套	依托现有
噪声治理	机械设备	选用低噪声设备、基础减振、厂房隔声	/	20
固废处理	一般固废暂存间	占地面积 1×90m²	1 间	依托现有
	生活垃圾	垃圾收集箱	若干	依托现有
	危险废物暂存间	新建 1×300m² 危废暂存间,现有的 20m² 危废间继续使用。	1 间	200
地下水风险防范	分区防渗	重点防渗区包括生产车间、储罐区、甲类仓库、污水处理站、危废暂存间、废气处理设置装置区；一般防渗区主要丙类仓库、消防水池、循环水池、一般固废间等一般固废间等；简单防渗区主要包括道路、办公区、辅助工程等其他区域。	/	依托现有
土壤	/	占地范围内应采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物； 严格按照相关标准规范要求，对设备设施采取相应的防渗措施，以防止土壤环境污染。	/	依托现有
事故风险	/	事故池、消防装置、罐区围堰、泄漏监测等	/	依托现有
合计	/	/	/	660

8.2 环境影响损益分析

关于建设项目的环境经济损益分析，国内目前尚无统一标准。此外，本项目所排污染物作用于自然环境而造成的经济损失，其过程和机理是十分复杂的，其中有许多不确定因素。而且，许多因环境污染而造成的经济损失和由于污染防治而带来的环境收益，较难计量或是很难准确以货币形式来表达。为此，本报告在环境损益分析中，对于可计量部分给予定量表达，其它则采用类比分析方法予以估算或者是给予忽略。

1、水环境

本项目遵循雨、污分流制度。本项目高盐废水经 MVR 预处理、高 COD 废水（生

产工艺废水、碱液喷淋废水、设备清洗废水、真空泵废水、实验室废水）经高温高压芬顿预处理后与车间地面冲洗废水排入厂区污水处理站经“调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化+UASB+调节池+缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤（必要时）”处理后与本项目纯水制备废水、循环冷却水排水、蒸汽冷凝排水一并经厂区污水总排口排入濮阳市第二污水处理厂，尾水排入马颊河。

采取上述环保措施后，本项目对周围水体环境的影响较小。

2、大气环境

本企业有组织废气主要包括：本企业有组织废气主要包括：硫辛酸与 R 硫辛酸工艺有机废气、烘干废气、包装废气、有机溶剂回收废气、废水 MVR 工艺废气、储罐大小呼吸、车间收集废气、污水处理站前处理段废气、污水处理站后处理生化段及危废暂存间废气。各股废气采取的措施如下：

①硫辛酸及 R 硫辛酸工艺有机废气：管道收集+二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；

②硫辛酸及 R 硫辛酸工艺烘干废气：管道收集+袋式除尘+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；

③有机溶剂回收工艺废气：管道收集+二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；

④包装废气：集气罩+袋式除尘器+1 根 20m 高排气筒（DA004）；

⑤罐区大小呼吸：管道收集+一级碱液喷淋（预处理）+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；

⑥车间收集废气：集气风管+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；

⑦高盐废水 MVR 处理废气：管道收集+袋式除尘(仅烘干废气)/二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA005）；

⑧污水处理站前处理段废气：加盖收集+二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA005）；

⑨污水处理站后处理生化段及危废暂存间废气：加盖收集+生物滤池+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA006）；

采取上述措施处理后，外排废气在达标排放的情况下，对周围大气环境的影响较小。

但应该注意的是，在出现事故、不利气象条件时，对周围环境空气质量的影响将明显增加，将引起比较大的大气环境损失。

3、声环境

本项目营运期噪声主要来自生产车间各种泵、风机等生产设备。根据生产设备产生噪声的特点，分别采取减振、隔声、消声等降噪措施后，对环境的影响不显著，项目造成的声环境损失较小。

4、固体废物

项目产生固废分为生活垃圾、一般工业固废和危险废物。其中，本项目不新增劳动定员，不新增生活垃圾。

一般工业固废主要为：工艺生产中产生的二水亚硫酸钙、废气处理产生的经袋式除尘器收集的颗粒物、原辅材料中一般工业品如硅胶、碳酸钠、氢氧化钙等包装产生的废包装材料，上述一般固废暂存于一般固废暂存间，定期委外处置。

危险废物包括：蒸发浓缩废液、精馏及蒸馏残液、废脱色过滤介质、废弃中间体、废滤渣、废干式过滤棉、废活性炭纤维、实验室废物、废水预处理污泥、废水生化处理污泥、沾染危化品包装材料、废导热油、固态盐，危险废物收集后暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置。

因此，本项目产生的固体废物得到妥当的处理，对周围环境影响不大。

5、地下水

本项目可能对地下水造成污染的环节主要是生产污水处理站、危险废物暂存间等，若相应区域的地面未做好防渗措施，泄漏的物质、污废水或固废渗滤液通过地面渗入包气带，进而污染地下水和土壤。应做好工程防腐措施并加强管理；应遵循“源头控制，分区防治，污染监控、风险应急”的原则做好地下水污染防治措施；并设置常规监测井。严格执行上述环保措施后，造成的地下水污染影响较小，造成的地下水环境损失较小。

总的来说，本项目产生的各类污染物会对项目区域内外环境产生一定的影响，从而造成一定的损失，但由于污染程度轻，这种损失不大。

8.3 经济与社会效益分析

建设项目生产在取得直接经济效益的同时，带来了一系列的间接经济效益和社会效益：

1.本项目水、电、燃料等的消耗为当地带来间接经济效益。

2.本项目环保设备及原辅材料的采购，将扩大市场需求，带动相关产业的快速发展，为上游行业的发展提供发展机遇，从而带来巨大的间接经济效益。

3.本项目总投资 15000 万元，根据建设单位提供的经济指标分析，项目建成后，具有较好的经济效益，而且也为国家和地方财政收入做出一定贡献。

4.本项目实施后，所在区域的城市配套设施会更完善，会刺激和带来相关产业的发展，整个区域的社会经济竞争力会更进一步得到明显提升。

综上分析可知，本项目具有良好的经济和社会效益。

8.4 环保投资经济损益分析

本项目环保工程投资 660 万元，占总投资额的 4.4%，从环保投资额度和分配情况来看，项目采取的环保设施能满足有关污染治理方面的需要，投资合理，环保措施可以达到达标排放的要求。对预防和杜绝可能产生的潜在事故污染影响也能发挥明显的作用。因此，项目环保投入比较合理，污染物经过各项设施处理后对周围环境影响比较小。

8.5 结论

结合本项目的社会经济效益、环保投入和环境损益进行综合分析得出，项目在创造良好经济效益和社会效益的同时，经采取污染防治措施后，对环境的影响较小，能够将工程带来的环境损失降到可接受程度。因此，本项目可以实现经济效益与环保效益的相统一。

9 环境管理与监测计划

环境管理是指项目在运行期遵守执行国家和地方的有关环境保护法律、法规、政策与标准，接受地方环境保护主管部门的环境监督，调整和制定环境规划和目标，协调同其它有关部门的关系，以及一切与改善环境有关的管理活动。环境监测是指在工程运行期对工程主要污染对象进行环境样品的采集、化验、数据处理与编制报告等活动。环境监测为环境管理提供依据，环境管理指导环境监测。制定严格的环境管理与环境监测计划，并以扎实的工作保证各项环保措施以及环境管理与环境监测计划在项目施工期和建成后的运行期得以认真落实，才能有效地控制和减轻污染，保护环境；只有通过规范和约束企业的环境行为，才能使企业真正实现社会、经济和环境效益的协调发展，走可持续发展的道路。

9.1 环境管理

环境管理是企业管理中一项重要的专业管理，在企业环境保护工作中起着举足轻重的作用，是监督企业环保设施正常运行、确保污染物达标排放的机构保证。加强环境监督、管理力度，是实现环境效益、社会效益、经济效益协调发展和走可持续发展道路的重要措施。因此制定严格的环境管理和环境监测计划，确保建设项目在工程施工和运行期间各项环保治理措施能得到认真落实，做到最大限度的减少污染。

项目进入运营期后，要将环境管理纳入企业管理的体系中。环境管理机构的设置，目的是为了贯彻执行中华人民共和国环境保护法的有关法律、法规，全面落实《国务院关于环境保护若干问题的决定》的有关规定，对项目“三废”排放实行监控，确保建设项目经济、环境和社会效益协调发展；协调地方环保部门工作，为企业的生产管理和环境管理提供保证，针对建设项目的具体情况，为加强严格管理，企业应设置环境管理机构，并尽相应的职责。通过环境管理，才能严格执行环评中提出的各项环保措施，真正达到保护环境的目的。

9.1.1 环境管理的基本任务

环境管理的基本任务是：控制污染物排放量，避免污染物对环境的危害。为了控制污染物的排放，应把环境管理渗透到整个企业的管理中，将环境管理与企业管理融合在一起，以减少各个环节产生的污染物。

9.1.2 环境管理机构设置

为有效地保护环境和防止污染突发事故的发生，企业已设立有安全环保部，并配备专职环保管理人员。主要负责运行期环境保护方面的监测、日常监督、突发性环境污染事故以及协调和解决与环保部门及周围公众关系的环境管理工作。同时负责贯彻、落实有关环境保护的政策、法规。

9.1.3 环境管理人员的具备能力

（1）具有丰富的环境管理经验，具有一定环保专业知识，熟悉国家及地方相关法律、法规及有关标准。

（2）具有一定的专业知识，了解项目生产过程各个生产产污环节，便于发现问题及时处理。

（3）具有过硬的管理技能及一定的管理沟通协调能力。

9.1.4 环境管理人员的主要职责

主管负责人应掌握生产和环保工作的全面动态情况，负责审批环保岗位制度、指挥环保工作的实施、协调厂内外各有关部分和组织间的关系。

（1）贯彻执行环保法规、制度及环保标准。

（2）组织制定和完善环境保护管理规章制度，污染事故的防止和应急措施以及安全生产条例，并监督检查这些制度和措施的执行情况。

（3）检查环保设施的运行情况，负责环保设备的正常运转和维护工作。

（4）领导并组织环境监测工作的开展，分析污染物排放和环境质量现状。

（5）推广应用环保先进技术和经验，开展环保宣传，组织环境保护专业技术培训，提高环保工作人员素质。

（6）负责协助解决环境污染和扰民的投诉，负责环境污染事故的调查、处理及上报工作。

（7）定期编制企业的环境保护报表和年度环境保护工作，提交给当地环境保护主管部门，接受地方环境保护部门的监督，完成交给的其它环保工作。

9.1.5 环境管理制度

企业应建立健全环境管理制度体系，将环保工作纳入考核体系，确保在日常运行中将环保目标落实到实处。

（1）“三同时”制度

根据《建设项目环境保护管理条例》，建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本项目配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用。项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假，验收报告应依法向社会公开。

（2）排污许可证制度

建设单位应当在项目投入生产或使用并产生实际排污行为之前申请领取排污许可证。依法按照排污许可证申请与核发技术规范提交排污许可申请，申报排放污染物种类、排放浓度等，测算并申报污染物排放量。建设单位应当严格执行排污许可证的规定，禁止无证排污或不按证排污。

（3）环保台账制度

厂内需完善记录制度和档案保存制度，有利于环境管理质量的追踪和持续改进；记录和台帐包括设施运行和维护记录、危险废物进出台帐、废水、废气污染物监测台帐、所有化学品使用台帐、突发性事件的处理、调查记录等，妥善保存所有记录、台帐及污染物排放监测资料、环境管理档案资料等。

（4）污染治理设施管理制度

项目建成后，必须确保污染处理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染处理设施，不得故意不正常使用污染处理设施。污染处理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入单位日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件、化学药品和其他原辅材料。同时要建立岗位责任制、制定操作规程、建立管理台帐。

（5）报告制度

内容主要为污染治理设施的运行情况、污染物排放情况以及污染事故或污染纠纷等。厂内环境保护相关的所有记录、台帐及污染物排放监测资料、环境管理档案资料等应妥善保存并定期上报，发现污染因子超标，要在监测数据出来后以书面形式上报公司管理层，快速果断采取应对措施。建设单位应定期向园区及属地环保部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况，便于政府部门及时了

解污染动态，以利于采取相应的对策措施。本项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施等发生变动的，必须向环保部门报告，并履行相关手续，如发生重大变动并且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）的，应当重新报批环评。

（6）环保奖惩制度

企业应加强宣传教育，提高员工的污染隐患意识和环境风险意识；制定员工参与环保技术培训的计划，提高员工技术素质水平；设立岗位实责制，制定严格的奖、罚制度。建议企业设置环境保护奖励条例，纳入人员考核体系。对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄、不按环保管理要求，造成环保设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律处以重罚。

（7）信息公开制度

建设单位在环评编制、审批、排污许可证申请、竣工环保验收、正常运行等各阶段均应按照有关要求，通过网站或者其他便于公众知悉的方式，依法向社会公开本项目污染物排放清单，明确污染物排放的管理要求。包括工程组成及原辅材料组分要求，建设项目拟采取的环境保护措施及主要运行参数，排放的污染物种类、排放浓度和总量指标，排污口信息，执行的环境标准，环境风险防范措施以及环境监测等相关内容。

9.1.6 环境管理要求

1、环境管理总体规划

环境管理应贯穿于建设项目从立项到运行的整个过程，并对建设项目的不同阶段制定相应的环保条例，规定不同阶段的环保内容，明确不同部门的工作职责，本项目环境管理总体规划见下表。

表 9.1-1 本项目环境管理总体规划一览表

管理内容		职　　责
建设阶段		严格“三同时”制度，根据环评及批复的污染防治措施和原则落实环保设施的建设。 规范施工行为，加强施工人员管理。
运行阶段	正常工况	1·在项目试生产前，会同施工单位、设计单位检查环保设施是否符合“三同时”原则，并将检查结果和项目准备试生产时间报告当地环境保护行政主管部门，经检查同意后开始进行试生产，其间监督环保设施与主体工程同时投入运行。 2·制定切实可行的环保管理制度和条例。组织开展环保宣传教育培训。 3·把污染源监督和“三废”排放纳入日常管理工作，并落实到车间班组和岗位，进行全方位管理。 4·实施有效的“三废”综合利用开发措施。收集整理和推广环保技术经验，及时解决运行中出现的环保问题。 5·按照责、权、利实施奖罚制度，对违反法规和制度的行为根据情节给与处罚，对有功

		者给予奖励。 6·安环部应和工程部紧密结合，在生产正常状态下，加强各废气处理设施的正常运行维护，确保废气实现达标排放。对废水处理设施加强管理，保证污水处理做到达标排放，固体废物能及时外运。认真按照国家关于危险废物转移管理规定制定本公司危险废物的转移管理办法。 7·配合当地和上级环保主管部门，认真落实国家环保法规和行政主管部门的规定。接受环保管理部门的监督监测。
	非正常工况	1·加强对企业废气排放的非正常工况的监督管理，一旦发生环保设备设施运行异常，应及时检修或者维护，保证废气污染物实现达标排放。 2·制定针对本次工程的环境风险应急预案，并定期进行演练。本次工程环境风险主要是危险化学品和恶臭物质的泄漏。事故废水经事故废水收集池暂时存放，同时企业应启动环境风险应急预案，确保事故状态下的合理有序处置，避免造成环境污染事故。 3·针对项目污水处理站的运行异常情况应制定相关的管理制度，加强对污水处理站及厂区地下水的监控，发现异常及时处理。

2、环境风险管理

（1）建立、健全原辅料的采购、储存、使用、废弃处置等环节的环境风险管理制度和操作规程，明确各岗位人员的岗位职责。

（2）定期检查、维护保养系统设备、管道、阀门，发现腐蚀及时更换，确保设备、管件的完好率，保证其有效运行。

（3）制订突发环境事故应急预案，建立应急抢险救助队伍，配备防护、求助设施，加强对职工进行事故应急救援教育，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施，定期组织演练。

9.2 污染物排放管理要求

9.2.1 污染物排放清单

污染物排放清单见下表。

表 9.2-1 大气污染物排放情况表

排放口类型	排气筒	主要污染物	治理措施	排气筒	废气量，m³/h	排放规律	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	允许排放浓度 mg/m³
主要排放口	DA004	非甲烷总烃	①硫辛酸及 R 硫辛酸工艺有机废气：管道收集+二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；②硫辛酸及 R 硫辛酸工艺烘干废气：管道收集+袋式除尘+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附；③有机溶剂回收工艺废气：管道收集+二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附；④包装废气：集气罩+袋式除尘器+1 根 20m 高排气筒（DA004）；⑤罐区大小呼吸：管道收集+四级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；⑥车间收集废气：集气风管+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；	H=20m	54000	连续	8.89（大值）	0.48（大值）	30
		甲苯					2.7（大值）	0.146（大值）	30
		甲醇					0.237	0.0128	20
		SO_2					0.24	0.013	550
		HCl					0.22	0.012	30
		颗粒物					0.81（大值）	0.044（大值）	10
	DA005	颗粒物	①高盐废水 MVR 处理废气：管道收集+二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；②污水处理站前处理段废气：加盖收集+二级碱液喷淋+干式过滤+二级活	H=20m	8000	连续	0.125	0.001	30
		非甲烷总烃					1	0.008	
		甲苯					0.04	0.0003	
		H_2S					1.44	0.0115	
		HCl					0.01	0.0001	

			性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA005）；						
	DA006	非甲烷总烃	①污水处理站后处理生化段及危废暂存间废气：加盖收集+生物滤池+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA006）；	H=20m	11000	连续	0.55	0.006	30
		NH_3					3.64	0.04	20
		H_2S					1.27	0.014	5
3#生产车间面源		颗粒物	面源长宽高 79m×22m×14m			连续	/	0.003	1.0
		非甲烷总烃					/	0.06	2.0
污水处理站前处理段		非甲烷总烃	面源长宽高 18×10×5			连续	/	0.007	2.0
污水处理站后处理生化段及危废暂存间		非甲烷总烃	面源长宽高 64×33×3			连续	/	0.009	2.0
		NH_3					/	0.0047	1.5
		H_2S					/	0.0017	0.06

表 9.2-2　废水污染物排放情况表

项目	废水类型	污染治理设施	污水排放		收纳污水处理站	
本项目	纯水制备废水	/	本项目废水总排口-主要排放口	本项目总排口废水量 42206.574m³/a；140.7m³/d；COD：112.15mg/L；氨氮：5.71mg/L	濮阳市第二污水处理厂	排放标准：COD：40mg/L；氨氮：2mg/L
	循环冷却水排水					
	蒸汽冷凝排水					
	工艺废水	本项目高盐废水经 MVR 预处理、高 COD 废水经高温高压芬顿预处理后与车间地面冲洗废水排入厂区污水处理站经“调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化+UASB+调节池+缺氧+厌氧+好氧+二沉				
	碱液喷淋废水					
	设备清洗废水					
	真空泵废水					
	车间地面冲洗废水					
	实验室废水					

		池+澄清池+过滤（必要时）”处理				

表 9.2-3　固体废物产生、处理情况表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性	废物类别	废物代码	估算产生量（t/a）	处置方式
1	纯水站一般固废	一般固废	废水处理	固态	废活性炭，反渗透膜等	/	SW59	900-099-S59	2	委外处置
2	工艺中一般固废	一般固废	废气处理	固态	二水亚硫酸钙	/	SW59	900-099-S59	3012.5	
3	袋式除尘器收集颗粒物	一般固废	废气处理	固态	硫辛酸、R 硫辛酸及副产颗粒	/	SW59	900-099-S59	56	回用
4	一般废包装材料	一般固废	原料拆包	固态	非金属杂质	/	SW59	900-099-S59	0.5	委外处置
5	蒸发浓缩废液	危险废物	硫辛酸生产-还原工序	液态	盐类物质	T，I，R	HW06	900-407-06	283.6	暂存于危险废物暂存间，定期交由有资质单位处置
6	精馏及蒸馏残液	危险废物	硫辛酸及 R 硫辛酸生产，有机	液态	有机废液	T	HW11	900-013-11	1593.796	
7	废脱色过滤介质	危险废物	R 硫辛酸生产	固态	R 硫辛酸、废有机液	T	HW02	271-003-02	8.88	
8	废弃中间体	危险废物	R 硫辛酸生产	固态	S 硫辛酸	T	HW02	271-005-02	67.05	
9	废滤渣	危险废物	高盐废水 MVR 处理	固态	盐酸、硫辛酸	T/In	HW49	900-041-49	92.106	
10	废干式过滤棉	危险废物	废气处理	固态	有机物及水分	T/In	HW49	900-041-49	0.2	
11	废活性炭纤维	危险废物	废气处理	固态	有机杂质	T	HW49	900-039-49	3.61	
12	活性炭纤维脱附冷凝液	危险废物	废气处理	液态	有机杂质	T，I，R	HW06	900-402-06	32.6	
13	实验室废物	危险废物	实验检验	固态	有机废液	T/C/I/R	HW49	900-047-49	0.2	

14	废水预处理污泥	危险废物	废水预处理	固态	铁泥、有机废物	T	HW06	900-409-06	268.5	
15	废水生化处理污泥	危险废物	废水生化处理	固态	有机废物	T	HW06	900-409-06	30.41	
16	沾染危化品包装材料	危险废物	原料拆包	固态	沾染的少量危化品	T/In	HW49	900-041-49	0.5	
17	废导热油	危险废物	氯化工序精馏	液态	导热油	T，I	HW08	900-249-08	0.42	
18	固态盐	危险废物	废水MVR处理	固态	氯化钠	T/C/I/R/In	HW49	900-042-49	2348.5	

9.2.2 污染物总量控制

本项目废水总量纳入濮阳市第二污水处理厂考核，COD、NH_3-N 的外排环境量分别为 1.287t/a 和 0.064t/a。

废气总量控制指标为：非甲烷总烃：0.7215t/a，SO_2:0.09t/a。

9.2.3 排污口规范化设置

排放口规范化整治，是实施排放污染物总量控制、实现污染源实行法制化、定量化管理的一项重要基础工作，因此项目废气、噪声排放口及固废贮存场所应进行规范化设计，根据《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环发[1999]24 号）及 2006 年修正版具体要求如下：

（1）污水排放口规范化要求

排污单位总排放口、排放一类污染物的车间排放口，要按照《污染源监测技术规范》设置规范的、便于测量流量、流速的测流段和采样点。

（2）废气排放口规范化要求

有组织排放的废气。对其排气筒数量、高度和泄漏情况进行整治。采样口的设置应符合《污染源监测技术规范》要求并便于采样监测。采样口位置无法满足规范要求的，

（3）固体废物贮存、堆放场规范化要求

一般固体废物应设置专用贮存、堆放场地。易造成二次扬尘的贮存、堆放场地，应采取喷洒等防治措施。

有毒有害固体废物等危险废物，必须设置专用堆放场地，有防扬散、防流失、防渗漏等防治措施并符合国家标准的要求。

（4）固定噪声排放源规范化要求

根据不同噪声源情况，可采取减振降噪，吸声处理降噪、隔声处理降噪等措施，使其达到功能区标准要求，并厂界噪声敏感、且对外界影响最大处设置该噪声源的监测点。

（5）排放口立标规范化要求

排污单位经过规范化整治和建设排放口（源）和固体废物贮存、处置场，必须符合国家标准《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995）规定的排放口标志牌。

标志牌设置应距污染物排放口（源）及固体废物贮存（处置）场或采样、监测点

附近且醒目处，并能长久保留。可根据情况分别选择设置立式或平面固定式标志牌，在地面设置标志牌上缘距离地面 2 米。

一般性污染物排放口（源）或固体废物贮存、处置场，设置提示性环境保护图形标志牌。

排放剧毒、致癌物及对人体有严重危害物质的排放口（源）或危险废物贮存、处置场，设置警告性环境保护图形标志牌。

标志牌辅助标志上需要填写的栏目，应由环境保护部门统一组织填写，要求字迹工整，字的颜色与标志牌颜色总体协调。

（6）排放口建档要求

各级环保部门和排污单位均需使用由国家环境保护总局统一印制的《中华人民共和国规范化排放口标志登记证》，并按要求认真填写有关内容。

（7）管理要求

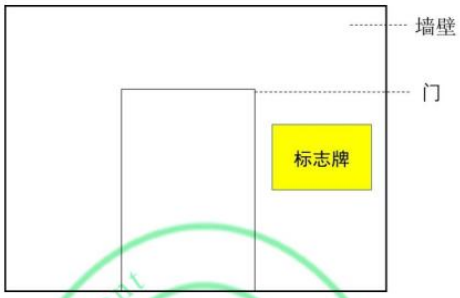
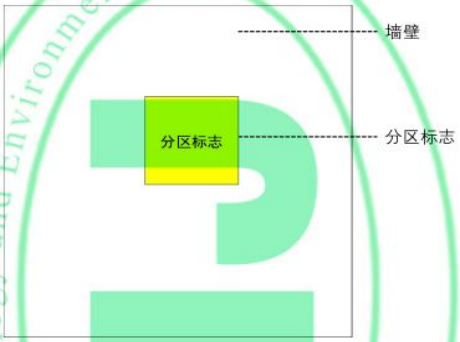
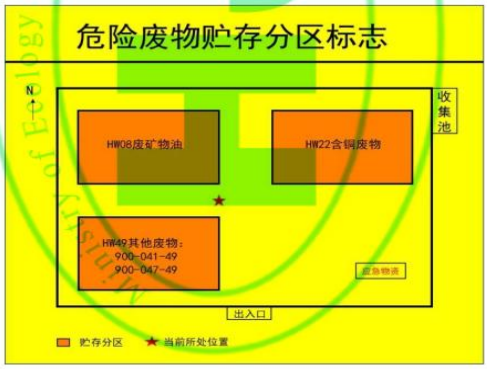
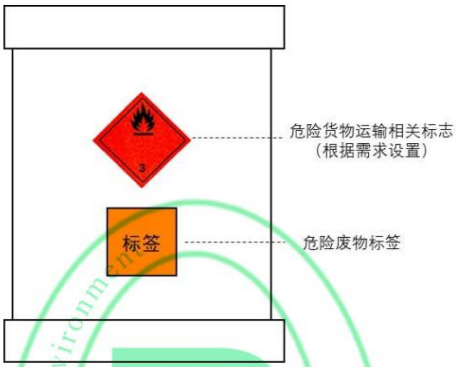
排污单位应选派责任心强，有专业知识和技能的兼、专职人员对排放口进行管理、做到责任明确，奖罚分明。

表 9.2-4 各排放源及废物贮存环境保护图形标志一览表

序号	排放口名称	图形标志	警告图形符号	功能
1	废气排放源			表示废气向大气环境排放
2	噪声排放源			表示噪声向外环境排放
3	一般固体废物			表示一般固体废物贮存、处置场
4	危险废物	/		表示危险废物贮存、处置场

注：有废水直接排放的图形标志，没有废水间接排放口的图形标志。

表 9.2-5 本项目危险废物识别标志一览表

位置	标志设置位置示意图	标志设置具体样式示意图
贮存设施外部	 图 5 附着式危险废物设施标志设置示意图	 a）贮存设施标志
贮存设施内部	 图 3 附着式危险废物贮存分区标志设置示意图	 图 9 危险废物贮存分区标志样式示意图
危险废物容器或包装物	 图 1 危险废物标签设置示意图	

9.2.4 信息公开内容

建设单位按照《企业事业单位环境信息公开办法》及《关于加强污染源环境监管信息公开工作的通知》的要求，在公司网站或当地公共网站上进行信息公开，信息公开内容详见下表。

表 9.2-6 企业应向社会公开信息内容一览表

序号	企业信息公开内容		
1	排污单位基本情况	排污单位基本信息	公司名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式、行业类别、投产日期

		主要产品及产能	主要生产工艺、生产设施名称、生产设施参数、产品名称、生产能力和计量单位等。
		主要原辅材料及燃料	原辅材料和燃料用量、规格等
		产排污节点污染物及治理措施	给出生产设施名称、产排污节点、污染物种类、名称排放形式、环保治理设施及运行情况等
		环保手续	建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况
2	大气污染物排放信息	有组织排放	排放口地理坐标、排气筒出口内径、污染物排放量、执行标准、达标情况等
		无组织排放	产污环节、污染物种类、排放量、达标情况等
		许可排放总量	全厂排污总量情况
3	水污染物排放信息	直接排放	排污口信息、达标情况、执行标准、受纳水体等信息
		排入污水处理厂	排污口信息、达标情况、执行标准、受纳水体等信息
		许可排放总量	全厂排污总量情况
4	固废污染物排放信息	固废分类	危险废物和一般固废分类处置最终去向、管理要求
5	环境风险防范相关信息	事故风险的防范措施建设情况、环境风险应急预案	

9.3 环境监测

9.3.1 环境监测目的

环境监测是环境管理技术的支持。同时，环境监测还是企业搞好环境管理，促进污染治理设施正常运行的主要保障。通过定期的环境监测，了解企业的污染物达标排放情况及当地环境质量状况，可以及时发现问题、解决问题，确保污染治理措施达标排放，周边环境质量稳定。

9.3.2 环境监测机构

为了及时准确地了解项目的污染物排放情况和污染物治理设施的运行状况， 建议企业按照本次环评提出的相关监测计划，日常进行常规监测工作，不具备监测能力的可委托第三方进行，由公司安环部应对公司的监测工作进行管理，针对此情况本次评价对监测机构的选择及监测计划执行提出如下要求具体见下表。

表 9.3-1 环境监测机构选择及监测要求

名 称	监测要求
监测机构选择	选择具备监测相关监测资质类别的监测机构
监测工作要求	依据国家颁布的环境质量标准、污染物排放标准及环保主管部门的要求，制定全厂的监测计划和工作方案； 按有关规定及时完成全厂常规监测任务，建立污染源档案 监测化验单要报送相关领导，如果出现异常情况要及时通知各管理部门。 定期分析监测结果及发展趋势，防止污染事故的发生 按规定要求，编制污染监测及环保指标考核表。

9.3.3 监测项目及监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），《排污单位自行监测技术指南 化学合成类制药工业》（HJ 883-2017），排污单位应掌握本单位的污染排放状况及其对周边环境质量的影响，对污染物排放、周边环境质量影响进行监测。

本项目污染源监测计划见下表，企业应委托有资质的监测单位进行污染源监测，并将监测报告存档。

（1）废气监测

表 9.3-2 有组织、无组织废气监测计划表

监测点位	监测指标	监测方式	监测频次	执行排放标准
有组织				
DA004	非甲烷总烃	手动监测	每月一次	《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》（环办大气函〔2020〕340 号）中制药行业的规定：《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823—2019）特别排放限值的 60mg/m³ 的 50%
	甲苯	手动监测	每年一次	参考《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办〔2017〕162 号）-有机化工
	甲醇	手动监测	每年一次	《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办〔2017〕162 号）-医药制造工业
	SO_2	手动监测	每年一次	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
	HCl	手动监测	每年一次	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823—2019）
	颗粒物	手动监测	每季度一次	《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》（环办大气函〔2020〕340 号）中制药行业的规定：《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823—2019）特别排放限值的 20mg/m³ 的 50%
DA005	颗粒物	手动监测	每季度一次	《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》（环办大气函〔2020〕340 号）中制药行业的规定：《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823—2019）特别排放限值的 20mg/m³ 的 50%
	非甲烷总烃	手动监测	每月一次	《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》（环办大气函〔2020〕340 号）中制药行业的规定：《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823—2019）特别排放限值的 60mg/m³ 的 50%
	甲苯	手动监测	每年一次	参考《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办〔2017〕162 号）-有机化工
	H2S	手动监测	每年一次	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823—2019）

监测点位	监测指标	监测方式	监测频次	执行排放标准
	HCl	手动监测	每年一次	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823—2019）
	臭气浓度	手动监测	每年一次	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
DA006	非甲烷总烃	手动监测	每月一次	《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》（环办大气函〔2020〕340 号）中制药行业的规定：《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823—2019）特别排放限值的 60mg/m³ 的 50%
	NH_3	手动监测	每年一次	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823—2019）
	H_2S	手动监测	每年一次	
	臭气浓度	手动监测	每年一次	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
无组织				
厂界	非甲烷总烃	手动监测	每半年一次	《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办〔2017〕162 号）表 2 限值
	甲苯	手动监测	每半年一次	
	甲醇	手动监测	每半年一次	
	颗粒物	手动监测	每半年一次	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
	HCl	手动监测	每半年一次	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823—2019）
	NH_3	手动监测	每半年一次	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
	H_2S	手动监测	每半年一次	
	臭气浓度	手动监测	每半年一次	

（2）废水监测

表 9.3-3 废水监测计划

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
废水总排口	流量、pH 值、COD、NH_3-N	自动监测	外排废水执行《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》（DB41/756-2012）、《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/ 1135—2016）及濮阳市第二污水处理厂进水指标要求。
	TN	每月一次	
	BOD_5、SS、急性毒性（$HgCl_2$ 毒性当量）、TOC	每季度一次	
	硫化物	每半年一次	
雨水排口	pH 值、COD、NH_3-N	日*	

注：*雨水排口污染物排放期间每日至少开展一次监测。

（3）噪声监测

表 9.3-4 噪声监测计划表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
在项目东厂界	等效连续 A 声级	每季度一次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类（东厂界）、3 类（西厂界）标准限值
在项目西厂界			

注：根据生态环境部部长信箱《关于咨询 GB12348 噪声监测问题的回复》（2020.9.28），两企业有共同厂界时，通常共同厂界一侧可不布设监测点位，因此南北厂界不再布设。

9.3.4 环境质量监测计划

1. 环境空气监测

本项目大气环境影响为一级评价，需对 Pi≥1%的其他污染物进行环境质量监测。

表 9.3-5 本项目大气环境质量监测计划

项目	监测点	监测因子	监测频次	标准
环境空气	濮阳世锦园、厂界	非甲烷总烃、甲苯、HCl、H_2S、NH_3	每 1 年测一次，连续监测 7 天	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D、《大气污染物综合排放标准详解》推荐值

2. 地下水环境监测与管理

（1）跟踪监测计划

建立地下水环境监测管理体系，建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，利用及时有效的监测方法开展长期系统监测，以便及时发现问题，采取措施。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），一级评价建设项目，跟踪监测点不少于 3 个，应至少在建设项目场地，上、下游各布设 1 个。

表 9.3-6 地下水影响跟踪监测计划一览表

编号	位置	监测层位	监测频率	监测项目	监测单位
1#	前消漳村（背景监测点）	潜水层	1 次/1 年	pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氯化物、氰化物、氟化物、砷、汞、六价铬、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、细菌总数、总大肠菌群、甲苯、1,2-二氯乙烷、硼、硫化物、石油类、水位	委托第三方环境监测公司监测
2#	厂区内水井（跟踪监测点）	潜水层			
3#	谷家庄村（扩散监测点）	潜水层			

（2）地下水环境影响跟踪监测信息公开

地下水环境跟踪监测的信息应及时向社会公开，信息公开内容：

1）地下水跟踪监测信息公开的内容

建设项目可单独公开地下水跟踪监测信息或随项目其他环境公开信息一同公开发布，公开的主要内容应包括以下方面：

①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

③防控污染设施的建设和运行情况；

④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

⑤突发环境事件应急预案；

⑥其他应当公开的环境信息。

2）地下水跟踪监测信息公开方式

可通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，采取以下一种或者几种方式予以公开：

①公告或者公开发行的信息专刊；

②广播、电视等新闻媒体；

③信息公开服务、监督热线电话；

④本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施；

⑤其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

3）地下水跟踪监测信息公开时间

项目为非重点排污单位，项目地下水跟踪监测信息公开时间由企业管理者自行确定，宜一个自然年公布一次。如项目纳入为市重点排污单位企业时，需在环境保护主管部门公布重点排污单位名录后 90 日内公开其环境信息。环境信息有新生成或者发生变更的，重点排污单位应当自环境信息生成或者变更之日起 30 日内予以公开。

3. 土壤环境监测

本项目土壤环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）规定，项目需制定跟踪监测计划、建立跟踪监测制度，每 5 年开展一次土壤环境跟踪监测，以便及时发现问题，采取措施。

表 9.3-7 土壤环境质量监测计划表

监测点位	监测指标	监测频次	执行环境质量标准
厂区污水处理站	石油烃、甲苯、1,2-二氯乙烷	每 5 年一次	《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）中的第二类用地筛选值

4. 声环境监测

表 9.3-8 声环境质量监测计划表

监测点位	监测指标	监测频次	执行环境质量标准
厂界	等效连续 A 声级	每年一次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准限值（东、西厂界）

本项目在营运期内，建设单位应满足国家和地方制定的有关环保法律、法规和实现本评价提出的各项环境保护措施和建议管理要求，对项目运营期内的水、气、声等污染源、主要污染物、处置场所的排放源强和污染设施的运行效果进行监测。日常监测由企业自身或委托有监测资质单位进行，年度监测应委托有资质单位环境监测部门进行监测。

9.4 与排污许可证制度衔接的要求

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办〔2017〕84 号）提出：根据国家或地方污染物排放标准、环境质量标准和总量控制要求等管理规定，按照污染源源强核算技术指南、环境影响评价要素导则等技术文件，严

格核定排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测计划等于污染物排放相关的主要内容。

建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。排污许可证执行报告、台账记录以及自行监测执行情况等应作为开展建设项目环境影响后评价的重要依据。

9.5 “三同时”环保设施竣工验收内容

本项目环保设施竣工验收内容见下表。

表 9.3-9 本项目“三同时”环保验收一览表

序号	类别	产污环节	收集及治理措施				采样位置	验收内容	监测频次	验收标准	
			收集方式	预处理		最终处理					
1	废气治理	硫辛酸及 R 硫辛酸工艺有机废气	管道收集	深冷	三级碱液喷淋	二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）	DA004 排气筒	非甲烷总烃、甲苯、甲醇、SO_2、HCl、颗粒物排放浓度	3 次/天，连续 2 天	非甲烷总烃	《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》（环办大气函 〔2020〕340 号）中制药行业的规定：《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823—2019）特别排放限值的 60mg/m³ 的 50%
2		有机溶剂回收工艺废气硫	管道收集								
3		辛酸及 R 硫辛酸工艺烘干废气	管道收集	袋式除尘						甲苯	参考《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办〔2017〕162 号）-有机化工
4		罐区大小呼吸	管道收集	一级碱液喷淋						甲醇	《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办〔2017〕162 号）-医药制造工业
5		车间收集废气	集气风管	/						SO_2	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
6		包装废气	集气罩	袋式除尘		1 根 20m 高排气筒（DA004）				HCl	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823—2019）
										颗粒物	《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》（环办大气函 〔2020〕340 号）中制药行业的规定：《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823—2019）特别排放限值的 20mg/m³ 的 50%
7		高盐废水 MVR 处理废气	管道收集	袋式除尘（仅烘干废气）		二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；	DA005 排气筒	颗粒物、非甲烷总烃、甲苯、H_2S、HCl 排放浓度、臭气浓度	3 次/天，连续 2 天	颗粒物	《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》（环办大气函 〔2020〕340 号）中制药行业的规定：《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823—2019）特别排放限值的 20mg/m³ 的 50%
										非甲烷总烃	《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》（环办大气函 〔2020〕340 号）中制药行业的规定：《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823—2019）特别排放限值的 60mg/m³ 的 50%
8		污水处理站前处理段废气	加盖收集	/						甲苯	参考《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办〔2017〕162 号）-有机化工
										H_2S	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823—2019）
										HCl	
										臭气浓度	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
9		污水处理站后处理生化段及危废暂存间废气	加盖收集	/		生物滤池+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA006）；	DA006 排气筒	非甲烷总烃、NH_3、H_2S 排放浓度	3 次/天，连续 2 天	非甲烷总烃	《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》（环办大气函 〔2020〕340 号）中制药行业的规定：《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823—2019）特别排放限值的 60mg/m³ 的 50%
										NH_3	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823—2019）
										H_2S	
										臭气浓度	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

10		无组织废气	车间密闭，污水处理站加盖密闭，喷洒除臭剂	厂界	非甲烷总烃、甲苯、甲醇、颗粒物、HCl、NH_3、H_2S、臭气浓度排放浓度	3 次/天，连续 2 天	非甲烷总烃、甲苯、甲醇	《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办〔2017〕162 号）
							颗粒物	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
							HCl	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823—2019）
							NH_3	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
							H_2S	
							臭气浓度	
11	废水治理	纯水制备废水、循环冷却水排水、蒸汽冷凝排水	—	厂区总排放口	废水排放量、pH 值、COD、BOD_5、SS、NH_3-N、TN、硫化物、TOC、甲苯、溶解性固体浓度	4 次/天连续 3 天	外排废水执行《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》（DB41/756-2012）、《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/ 1135—2016）及濮阳市第二污水处理厂进水指标要求（根据地方管理要求，COD、NH_3-N 同时要满足《污水综合排放标准》（GB8978—1996）表 4 二级标准要求（COD≤150mg/L,NH_3-N≤25mg/L））	
12		工艺废水、碱液喷淋废水、设备清洗废水、真空泵废水、车间地面冲洗废水、实验室废水	高盐废水经 MVR 预处理、高 COD 废水经高温高压芬顿预处理后与车间地面冲洗废水排入厂区污水处理站经“调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化+UASB+调节池+缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤（必要时）”处理。					
13	固废治理	一般固废其它	分类收集定期外售综合利用	/	依托现有一般固废暂存间	/	《一般工业固体废物贮存和填埋污染物控制标准》（GB18599–2020）	
14		危险废物	交有资质单位安全处置	/	新增 1×300m² 危废暂存间（现有的继续使用）	/	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	
15	噪声治理	设备噪声	减振垫	厂界外 1m	等效连续 A 声级	昼夜各 2 次/天，连续 2 天	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类、4 类标准	
16	厂区防渗	生产车间、储罐区、甲类仓库、污水处理站、危废暂存间、废气处理设置装置区	重点防渗	/	防渗性能应等效 6.0m 厚粘土层(渗透系数≤1.0×10^{-7}cm/s)	/	/	
17		丙类仓库、消防水池、循环水池、一般固废间	一般防渗	/	防渗性能应等效 1.5m 厚粘土层(渗透系数≤1.0×10^{-7}cm/s)	/	/	
18		道路、办公区、辅助工程等其它区域	简单防渗	/	一般地面硬化	/	/	

10 VOCs 专章

10.1 VOCs 产排分析

10.1.1 VOCs 产污环节分析

本项目废气主要为硫辛酸与 R 硫辛酸工艺有机废气、烘干废气、有机溶剂回收废气、包装废气、储罐大小呼吸、车间收集废气、高盐废水 MVR 处理废气、污水处理站前处理段废气、污水处理站后处理生化段及危废暂存间废气。

表 10.1-1 工程涉及 VOCs 产污环节及污染防治措施分析

产污环节	污染物名称	处理措施
硫辛酸及 R 硫辛酸工艺有机废气	非甲烷总烃、甲苯、甲醇、SO_2、HCl	管道收集+二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）
硫辛酸及 R 硫辛酸工艺烘干废气	颗粒物、非甲烷总烃、甲苯、甲醇、HCl	管道收集+袋式除尘+二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）
有机溶剂回收工艺废气	非甲烷总烃、甲苯、甲醇	管道收集+二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）
包装废气	颗粒物、非甲烷总烃、甲苯	集气罩+袋式除尘器+1 根 20m 高排气筒（DA004）
罐区大小呼吸	颗粒物	管道收集+一级碱液喷淋（预处理）+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）
车间收集废气	非甲烷总烃、甲醇、甲苯、HCl	集气风管+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）
高盐废水 MVR 处理废气	非甲烷总烃、颗粒物	管道收集+袋式除尘(仅烘干废气)/二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA005）
污水处理站前处理段废气	非甲烷总烃、颗粒物、甲苯乙醇、1,2-二氯乙烷、H_2S、HCl	加盖收集+二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA005）
污水处理站后处理生化段及危废暂存间废气	非甲烷总烃、NH_3、H_2S	加盖收集+生物滤池+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA006）
3#车间面源	颗粒物、非甲烷总烃	车间密闭
污水处理站前处理段	非甲烷总烃	调节罐密闭
污水处理站后处理生化段及危废暂存间	非甲烷总烃、NH_3、H_2S	加盖密闭，喷洒除臭剂

10.1.2 VOCs 废气分析

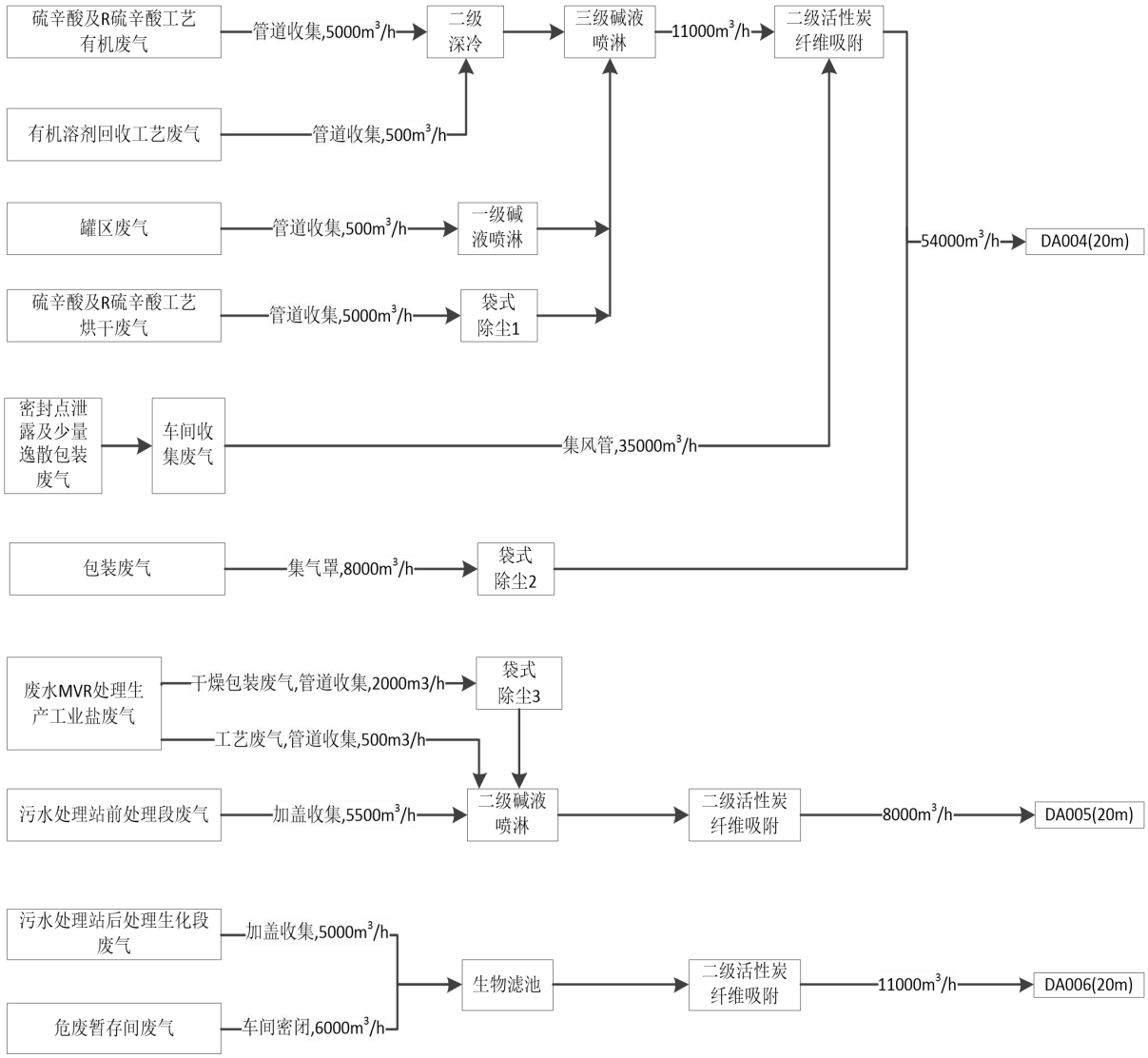


图 10.1-1 本项目废气处理工艺走向图

10.1.2.1 硫辛酸及 R 硫辛酸工艺有机废气

本项目生产工艺废气均经过管道收集，生产工艺产生的有机废气主要是反应釜或精馏塔等设备产生的不凝气，不凝气属于高浓度有机废气，但是其风量较小，根据企业设计资料，不凝气收集风量约 5000m³/h。

本项目生产工艺有机废气处理工艺为“二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附”，即有机废气采用深冷处理后与烘干废气、罐区大小呼吸废气、有机溶剂回收废气一同经过碱液喷淋后与 3#车间收集的废气一同经活性炭纤维吸附，最后与经袋式除尘处理后的包装废气经一根 20m 高的排气筒 DA004 排放。

10.1.2.2 硫辛酸及 R 硫辛酸工艺烘干废气

生产工艺中的烘干废气，主要涉及颗粒物和有机物，根据企业设计资料，烘干废气收集风量约 5000m^3/h。

本项目烘干废气处理工艺为“袋式除尘+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附”，即烘干废气采用袋式除尘处理后与工艺有机废气、罐区大小呼吸废气、有机溶剂回收废气一同经过碱液喷淋后与车间收集的废气一同经活性炭纤维吸附，最后与经袋式除尘处理后的包装废气经一根 20m 高的排气筒 DA004 排放。

10.1.2.3 有机溶剂回收工艺废气

本项目有机溶剂回收工艺废气均经过管道收集，生产工艺产生的有机废气主要是反应釜或精馏塔等设备产生的不凝气，不凝气属于高浓度有机废气，但是其风量较小，根据企业设计资料，不凝气收集风量约 500m^3/h。

本项目有机溶剂回收工艺废气中含有 1,2-二氯乙烷等卤族元素，根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ1093-2020），含卤素的废气不宜采用蓄热燃烧法处理，因此不项目废气不宜采用蓄热燃烧法处理。根据《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2027—2013）可知，进入催化燃烧装置的废气中不得含有引起催化剂中毒的物质，根据《挥发性有机物治理实用手册》（生态环境部大气环境司著）P121 可知，催化燃烧不适合含 S、卤族素等化合物的净化，因此，本项目废气不宜采用催化燃烧法处理。

本项目有机溶剂回收工艺有机废气处理工艺为“二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附”，处理后与 3#车间其他废气经过一根 20m 高的排气筒 DA004 排放。

10.1.2.4 包装废气

产品及副产物包装过程产生颗粒物采用集气罩收集，根据建设单位设计资料，包装废气收集风量 8000m^3/h，由于本项目包装工序本身采用自动化包装机，包装过程基本能做到密闭，仅有少量颗粒物逸散，使用集气罩可以有效收集逸散颗粒，集气罩收集效率以 95%计。

本项目包装颗粒物采用袋式除尘器处理后通过 1 根 20m 的排气筒（DA004）排放。

10.1.2.5 罐区大小呼吸

本项目盐酸储罐、甲醇储罐、乙醇储罐、环己烷储罐、1,2-二氯乙烷储罐、甲苯储

罐、乙酸乙酯储罐会产生大小呼吸废气。

本项目拟通过集气管道连接储罐呼吸阀，管道收集储罐大呼吸、小呼吸及配液过程产生的全部酸雾，设计风机风量约为 500m^3/h。

本项目储罐大小呼吸废气处理工艺为“四级碱液喷淋（一级预处理+三级处理）+干式过滤+二级活性炭纤维吸附”，处理后与 3#车间其他废气经过一根 20m 高的排气筒 DA004 排放。

10.1.2.6 车间收集废气

车间废气主要为本项目包装颗粒物、设备与管线组件密封点泄漏废气。

减少车间废气的逸散，根据建设单位设计资料，本项目在 3#车间设置集气罩对车间逸散废气进行收集，无组织废气收集系统风量为 35000m^3/h。

本项目无组织废气收集系统收集废气主要为车间动静密封点泄漏的有机废气同时还有少聊逸散的包装颗粒物，废气收集后与车间其他废气一同经 1 根 20m 高排气筒 DA004 排放。

10.1.2.7 高盐废水 MVR 处理废气

本项目生产工艺废气均经过管道收集，生产工艺产生的废气主要是反应釜或 MVR 等设备产生的不凝气及烘干废气，收集风量约 2000m^3/h。

本项目有机溶剂回收工艺废气中含有 1,2-二氯乙烷等卤族元素，根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ1093-2020），含卤素的废气不宜采用蓄热燃烧法处理，因此不项目废气不宜采用蓄热燃烧法处理。根据《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2027—2013）可知，进入催化燃烧装置的废气中不得含有引起催化剂中毒的物质，根据《挥发性有机物治理实用手册》（生态环境部大气环境司著）P121 可知，催化燃烧不适合含 S、卤族素等化合物的净化，因此，本项目废气不宜采用催化燃烧法处理。

本项目废水 MVR 工艺有机废气处理工艺为“二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附”，MVR 工艺干燥包装废气处理工艺为“袋式除尘+二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附”；MVR 工艺处理后废气与污水处理站前处理废气经过一根 20m 高的排气筒 DA005 排放。

10.1.2.8 污水处理站前处理段废气

本项目废水在集输、储存、处理处置过程会逸散出少量的挥发性有机物（以非甲烷

总烃计）。

污水处理站前处理段废气污染物主要为氨、硫化氢和挥发性有机物，污水处理站前处理段废气管道收集，风机风量 5000m^3/h，收集效率按 90%计。

污水处理站前处理段废气经收集后进入二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附装置处理后通过 1 根 20m 高排气筒 DA005 排放。

10.1.2.9 污水处理站后处理生化段及危废暂存间废气

本项目废水后处理生化段（缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤）会产生非甲烷总烃、NH_3、H_2S，恶臭物质，本项目危废暂存间会产生少量有机废气。

污水处理站后处理生化段废气及危废暂存间废气经收集后进入生物滴滤+活性炭纤维吸附装置处理后通过 1 根 20m 高排气筒 DA006 排放。

10.1.2.10 3#车间面源

3#车间废气收集系统收集效率为 80%，则约 20%的废气未被收集，则车间会产生非甲烷总烃和颗粒物无组织排放。

10.1.2.11 废水 MVR 及污水处理站前处理段废气

废水 MVR 及污水处理站前处理段废气收集效率按 90%计，会形成无组织排放，污染物主要为颗粒物、非甲烷总烃、甲苯、HCl、H_2S。

10.1.2.12 污水处理站后处理生化段及危废暂存间

污水处理站后处理生化段废气污染物主要为氨、硫化氢和挥发性有机物，污水处理站后处理生化段废气密闭收集，收集效率按 90%计，则污水处理站后处理段会产生氨、硫化氢和挥发性有机物无组织排放。

表 10.1-2 本项目有组织排放源排放情况一览表（点源）

排气筒编号及名称	风量（m^3/h）	污染物名称	排放情况			排气筒高度及内径
			排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）	
DA004	54000	非甲烷总烃	2.0839	0.48（大值）	8.89（大值）	20m, D=1.2m
		甲苯	0.422	0.146（大值）	2.7（大值）	
		甲醇	0.0924	0.0128	0.237	
		SO_2	0.09	0.013	0.24	
		HCl	0.094	0.012	0.22	
		颗粒物	0.25	0.044（大值）	0.81（大值）	
DA005	8000	颗粒物	0.008	0.001	0.125	20m，D=0.45m
		非甲烷总烃	0.059	0.008	1	
		其中 本项目	0.056	0.0078	/	
		甲苯	0.002	0.0003	0.04	
		H_2S	0.083	0.0115	1.44	
		HCl	0.001	0.0001	0.01	
DA006	11000	非甲烷总烃	0.0467	0.006	0.55	20m，D=0.5m
		其中 本项目	0.0455	0.0063	/	
		NH_3	0.306	0.04	3.64	
		其中 本项目	0.206	0.029	/	
		H_2S	0.1042	0.014	1.27	
		其中 本项目	0.0702	0.00975	/	

注：①由于 R 硫辛酸生产时会有非甲烷总烃、颗粒物、甲苯排放，因此这三个因子区分了大小值。

②DA005~DA006 中污水处理站废气以改建后总的源强列入排气筒源强计算，同时在最终的源强数据中给出了本项目的贡献值。

表 10.1-3 无组织废气的产生及排放情况（面源）

污染源名称	所在环节	主要污染物		产生情况	减缓措施及收集效率	排放情况		排放源参数(m)			运行时间，h/a
				t/a		kg/h	t/a	长	宽	高	
3#车间面源	车间废气收集	颗粒物		0.025	车间密闭	0.003	0.025	79	22	14	7200
		非甲烷总烃		0.42		0.06	0.42				
污水处理站前处理段	废水处理	非甲烷总烃		0.05	加盖密闭	0.007	0.05	18	10	5	7200
		其中	本项目	0.04		0.006	0.04				
污水处理站后处理生化段及危废暂存间	废水处理及危废暂存	非甲烷总烃		0.067	加盖密闭，喷洒除臭剂，恶臭去除率 90%	0.009	0.067	64	33	3	7200
		其中	本项目	0.06		0.008	0.06				
		NH_3		0.34		0.0047	0.034				
		其中	本项目	0.229		0.0032	0.023				
		H_2S		0.118		0.0017	0.012				
		其中	本项目	0.078		0.0011	0.008				

注：3#车间设置有紧急通风系统。

10.1.3 VOCs 总量指标

废气污染物直接排入外环境。

表 10.1-4 本项目废气排放量统计表

项目	污染物名称	现有工程排放量（t/a）	本项目排放量（t/a）	“以新带老”削减量	改建后全厂排放量（t/a）	排放增减量（t/a）
废气	非甲烷总烃	4.204	2.6974	1.9759	4.9255	0.7215
	颗粒物	1.995	0.303	0.499	1.799	-0.196
	SO_2	0.145	0.09	0	0.235	0.09
	NOx	0.528	0	0.243	0.285	-0.243

10.2 VOCs 环境空气影响预测与评价

10.2.1 大气环境影响评价结论

（1）本项目建设后新增污染源正常排放下 SO_2、非甲烷总烃、HCl、甲醇、甲苯、氨、硫化氢等因子的 1h 质量浓度贡献值的最大浓度占标率＜100%，PM_{10}、SO_2 因子的日平均质量浓度贡献值的最大浓度占标率＜100%，均不超标。

（2）本项目建设后新增污染源正常排放下 PM_{10}、SO_2 年平均质量浓度贡献值的最大浓度占标率＜30%。

（3）本项目建设后正常排放条件下，叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后 SO_2 保证率日均平均和年均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及修改单要求，非甲烷总烃小时浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐值要求，甲苯、甲醇、HCl、NH_3、H_2S 小时浓度及甲醇、HCl 日均浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 浓度限值要求。

（4）项目所在区域 PM_{10} 现状浓度超标，经预测计算后，实施削减后预测范围的 PM_{10} 年平均浓度变化率 k 为-99.18%，小于-20%，本项目建成后对区域环境质量影响较小。

综上所述，本次工程建成后，其大气环境影响可以接受。

10.2.2 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，项目大气环境防护距离以厂界起至超标区域的最远垂直距离作为大气环境防护距离。本项目叠加现有污染源各污染物厂界浓度均能满足大气污染物厂界浓度限值，同时满足环境质量浓度限值

要求，无须设置大气防护距离。本项目完成后无组织排放对周围环境影响不大。

10.3 有机废气环境保护措施及可行性分析

10.3.1 常见 VOCs 控制技术

根据《挥发性有机物治理实用手册》（生态环境部大气环境司/著）归纳了有机废气主要控制技术的优缺点，详见下表。

表 10.3-1 常见 VOCs 控制技术之优缺点比较

控制技术装备		优点	缺点
吸附技术	固定床吸附系统	1.初设成本低； 2.能源需求低； 3.适合多种污染物； 4.臭味去除有很高的效率	1.无再生系统时吸附剂更换频繁； 2.不适合高浓度废气； 3.废气湿度大时吸附效率低； 4.不适合含颗粒物状废气，对废气预处理要求高； 5.热空气再生时有火灾危险； 6.对某些化合物（如酮类、苯乙烯）吸附时受限
	旋转式吸附系统	1.结构紧凑，占地面积小； 2.连续操作、运行稳定； 3.床层阻力小； 4.适用于低浓度、大风量的废气处理； 5.脱附后废气浓度浮动范围小	1.对密封件要求高，设备制造难度大、成本高； 2.无法独立完全处理废气，需要与其他废气处理装置组合使用； 3.不适合含颗粒物状废气，对废气预处理要求高
吸收技术	吸收塔	1.工艺简单，设备费低； 2.对水溶性有机废气处理效果佳； 3.不受高沸点物质影响； 4.无耗材处理问题；	1.净化效率较低； 2.耗水量较大，排放大量废水，造成污染转移； 3.填料吸收塔易阻塞； 4.存在设备腐蚀问题
燃烧技术	TO/TNV	1.污染物适用范围广； 2.处理效率高(可达 95%以上)； 3.设备简单；	1.操作温度高，处理低浓度废气时运行成本高； 2.处理含氮化合物时可能造成烟气中 NOx 超标； 3.不适合含硫、卤素等化合物的治理； 4.处理低浓度 VOCs 时燃料费用高
	CO	1.操作温度较直接燃烧低，运行费用低； 2.相较于 TO，燃料消耗量少； 3.处理效率高（可达 95%以上)	1.催化剂易失活（烧结、中毒、结焦），不适合含有 S、卤素等化合物的净化； 2.常用贵金属催化剂价格高； 3.有废弃催化剂处理问题； 4.处理低浓度 VOCs 时燃料费用高
	RTO	1.热回收效率高(＞90%)，运行费用低； 2.净化效率高（≥95%）； 3.适用于高温气体；	1.陶瓷蓄热体床层压损大且易阻塞； 2.低 VOCs 浓度时燃料费用高； 3.处理含氮化合物时可能造成烟气中 NOx 超标； 4 不适合处理易自聚化合物（苯乙烯等），其会发生自聚现象，产生高沸点交联物质，造成蓄热体堵塞； 5.不适合处理硅烷类物质，燃烧生成固体尘灰会

控制技术装备		优点	缺点
			堵塞蓄热陶瓷或切换阀密封面
	RCO	1.操作温度低，热回收效率高(＞90%),运行成本较RTO低； 2.高去除率(95～99%)	1.催化剂易失活（烧结、中毒、结焦），不适合含有S、卤素等化合物的净化； 2.陶瓷蓄热体床层压损大且易阻塞； 3.处理含氮化合物时可能造成烟气中NOx超标； 4.常用贵金属催化剂成本高； 5.有废弃催化剂处理问题； 6.不适合处理易自聚、易反应等物质（苯乙烯），其会发生自聚现象，产生高沸点交联物质，造成蓄热体堵塞； 7.不适合处理硅烷类物质，燃烧生成固体尘灰会堵塞蓄热陶瓷或切换阀密封面
生物技术	生物处理系统（生物滤床、生物滴滤塔、生物洗涤塔等）	1.设备及操作成本低，操作简单； 2.除更换填料外不产生二次污染； 3.对低浓度恶臭异味去除率高	1.不适合处理高浓度废气； 2.普适性差，处理混合废气时菌种不宜选择或驯化； 3.对pH控制要求高； 4.占地广大、滞留时间长、处理负荷低
其它组合技术	沸石浓缩转轮＋RTO/CO/RCO	1.去除效率高； 2.适用于大风量低浓度废气； 3.燃料费较省； 4.运行费用较低	1.处理含高沸点或易聚合化合物时，转轮需定期处理和维护； 2.处理含高沸点或易聚合化合物时，转轮寿命短； 3.对于极低浓度的恶臭异味废气处理，运行费用较高
	活性炭+CO	1.适用于低浓度废气处理； 2.一次性投资费用低； 3.运行费用较低； 4.净化效率较高（≥90%）	1.活性炭和催化剂需定期更换； 2.不适合含颗粒物状废气； 3.不适合处理含硫、卤素、重金属、油雾、以及高沸点、易聚合化合物的废气； 4.若采用热空气再生，不适合环己酮等酮类化合物的处理
	冷凝+吸附回收	1.回收率高，有经济效益； 2.适用于高沸点、高浓度废气处理； 3.低温下吸附处理VOCs气体，安全性高	1.单一冷凝要达标需要到很低的温度，能耗高； 2.净化程度受冷凝温度限制、运行成本高； 3.需要有附设的冷冻设备，投资大、能耗高、运行费用大

10.3.2 制药工业污染防治可行技术指南

根据《制药工业污染防治可行技术指南 原料药（发酵类 化学合成类 提取类）和制剂类》（HJ1305-2023）可知，医药中间体生产设施可参考执行，有机废气处理技术主要有冷凝法、吸收法、吸附法、生物法、燃烧法、吸附/脱附+燃烧、吸附/脱附+冷凝回收。

10.3.3 本项目有机废气处理措施可行性分析

本项目生产工艺废气中含有HCl、1,2-二氯乙烷等卤族元素，根据《蓄热燃烧法工

业有机废气治理工程技术规范》（HJ1093-2020），含卤素的废气不宜采用蓄热燃烧法处理，因此本项目废气不宜采用蓄热燃烧法处理。根据《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2027—2013）可知，进入催化燃烧装置的废气中不得含有引起催化剂中毒的物质，根据《挥发性有机物治理实用手册》（生态环境部大气环境司著）P121可知，催化燃烧不适合含 S、卤族素等化合物的净化，因此，本项目有机废气不宜采用催化燃烧法处理。

本项目有机废气治理措施见下文：

①硫辛酸及 R 硫辛酸工艺有机废气：管道收集+二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；

②硫辛酸及 R 硫辛酸工艺烘干废气：管道收集+袋式除尘+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；

③有机溶剂回收工艺废气：管道收集+二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；

④包装废气：集气罩+袋式除尘器+1 根 20m 高排气筒（DA004）；

⑤罐区大小呼吸：管道收集+一级碱液喷淋（预处理）+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；

⑥车间收集废气：集气风管+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；

⑦高盐废水 MVR 处理废气：管道收集+袋式除尘(仅烘干废气)/二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA005）；

⑧污水处理站前处理段废气：加盖收集+二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA005）；

⑨污水处理站后处理生化段及危废暂存间废气：加盖收集+生物滤池+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA006）；

4. 深冷冷凝工艺

深冷冷凝工艺，采用盐水载冷剂，通过将操作温度控制在有机溶剂的冷凝点以下，从而将有机污染物冷凝回收，减少后续吸附系统的压力。该法适用于饱和蒸汽压较低且浓度较高的有机物的回收。根据工程分析，本项目工艺有机废气中风量小，浓度大，同时含有较高沸点较高的有机物（6,8 二氯辛酸、6,8-二氯辛酸乙酯、6-氯-6-氧代-己酸乙

酯、6-羟基-8 氯-辛酸乙酯、6-氧代-8-氯-辛酸乙酯等），适合用深冷冷凝工艺进一步回收处理。

5. 碱液喷淋工艺

本项目含酸废气主要包括 HCl、SO_2，同时有机废气中含有水溶性的甲醇、乙醇等物质，采用“两级碱液喷淋”的工艺来可有效去除酸性废气和水溶性有机废气，对于酸性气体和水溶性有机废气来说是最佳可行技术。采用该工艺对 HCl、SO_2 的去除率可达 99%以上，对易溶于水的有机废气去除率可达 60%以上。

常用吸收器的操作参数和优缺点见下表。

表 10.3-2 常用吸收器的操作参数和优缺点

名称	操作参数	优点	缺点
填料塔	空塔速度 0.5m/s~1.5m/s 液气比 1L/m^3~10L/m^3 喷淋密度 6m^3/m^2*h~8m^3/m^2*h 压力损失 400Pa~600Pa/m 填料	结构简单，制造容易；填料可用耐酸陶瓷，较易解决防腐蚀问题；流体阻力较小，能量消耗低；操作弹性较大，运行可靠；	填料多，重量大，检修时劳动量大；直径大时，气液分布不均匀，传质效率下降；
湍球塔	空塔速度 2m/s~6m/s 喷淋密度 20m^3/m^2*h~110m^3/m^2*h 压力损失 400Pa~1600Pa/段塔	气液接触良好，相接触面不断更新，传质系数较大；空塔气速大；球体湍动，互相碰撞，不易结垢与堵塞；	气液接触时间短，不适宜吸收难溶气体；须使小球浮起湍动，气速小时不能运转；小球易损坏渗液，影响正常操作；
筛板塔	空塔速度 1m/s~3.5m/s 小孔气速 16m/s~22m/s 液气厚度 30mm 左右 喷淋密度 12m^3/m^2*h~15m^3/m^2*h	结构较简单，空塔速度高，处理气量大；能够处理含尘气体，可以同时除尘、降温、吸收；大直径塔检修时方便；	安装要求严格，塔板要求水平；操作弹性较小，易形成偏流和漏液，使吸收效率下降；

由上表所示，选择废气治理方法时，需要考虑各种因素，如废气排放量、排放温度、废气中污染物成分和浓度、设备投资和运转维护费用等因素。本项目碱液喷淋净化塔采用填料塔作为吸收器，工艺简单，管理、操作及维修相当方便简洁，不会对车间的生产造成任何影响；此外，填料塔适用范围广，可同时净化多种污染物；压降较低，操作弹性大，且具有很好的净化性能。

6. 活性炭吸附工艺

在工业吸附浓缩过程中，活性炭是使用最为广泛的一种吸附剂，常用的活性炭吸附剂有多孔炭材料、蜂窝状活性炭、球状活性炭、活性炭纤维、新型活性炭等。

作为颗粒活性炭和粉末活性炭之后的第三代活性炭产品，活性炭纤维(ACF)不仅弥补了颗粒活性炭和粉末活性炭的部分缺点（如不能够支撑、易沉降散失、在反应器中容易移动等），还具有更加优异的性能（如组装灵活、传质阻力小等）。

与传统活性炭相比，活性炭纤维在吸附上有以下优势:

（6）吸附容量大，吸附能力强

活性炭纤维(ACF)呈纤维丝状，单丝直径小，一般只有 10-13um，孔径分布集中，呈单峰形分布；活性炭纤维多以<2nm 的微孔为主，根据活化工艺的不同，会形成不同数量的中孔或者大孔，孔的深度普遍较浅。而颗粒活性炭(GAC)直径一般为 1-10mm，孔径分布为多峰形分布，孔的大小从微孔到大孔不等。在相同体积下，活性炭纤维的外表面积是 GAC 的 300-1000 倍，可以极大增加与吸附质的接触面积，从而大大增加活性炭纤维的吸附能力，吸附容量可达 GAC 的 4-5 倍。活性炭纤维的微孔孔径与吸附气体分了的平均动力学直径较接近，根据 Polanyi-Dubinin 势能理论，当微孔的直径仅为几个分子的直径时，相对孔壁的势能场就会互相叠加，这就增强了固体表面与气体分子间的相互作用能，当孔径与分子动力学直径非常接近时，将发生分子效应，从而增加了吸附能力。

（7）吸附速率大

活性炭纤维单丝直径小、孔径小、分布窄，且大部分孔垂直开孔于表面，气体在吸附过程中不需要首先经过大孔和过渡孔，而可以直接进入微孔发生吸附，因此活性炭纤维的吸附扩散阻力小，吸附速度比 GAC 更快，气体吸附一般在数十秒内就可以达到吸附平衡;而在传统的 GAC 中，气体吸附需要先进入大孔，然后经过过渡孔之后，才能进入微孔中发生吸附，吸附速率受扩散速度限制，一般需数分钟后才能达到平衡。通过试验发现，活性炭纤维的 SO，外传质系数为 6.45m/s，而 GAC 只有 0.09m/s，这表明了活性炭纤维的吸附速率比 GAC 要大得多。

（8）脱附性能好，再生条件不苛刻

活性炭纤维的微孔多分布在表面上，孔隙大多为平行于纤维走向的狭窄型竖直孔，孔结构较为规则，吸附层薄，吸附质很容易进入表面的微孔中发生吸附。同时活性炭纤维脱附路径短，扩散阻力小，因此脱附速率比 GAC 更快，效率更高。

（9）强度性能好，运行可靠

活性炭纤维材料具有比 GAC 更高的强度并且经受低温处理，不容易发生损和破碎的情况。有研究表明，在进行数次吸附和脱附的循环实验后，活性炭纤维的减重率仅为 GAC 的 1/14176，这极大的避免了吸附材料在长期循环使用后逐渐失效的问题，因而不需要频繁更换，大大提高了吸附过程的稳定性。

（10）经济方面

活性炭纤维可以容易的被制成各种形状，活性炭纤维制成的毡、布纺织品等各种形式可以被用在各种不同的情况。由于活性炭纤维制备难度较高，工艺比较复杂，使得活性炭纤维的成本较高。

根据《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ2026-2013)，进入活性炭纤维装置的颗粒物浓度应小于 1mg/m³，

根据工程分析，DA004 前活性炭纤维装置风量为 46000m³/h，进入吸附装置颗粒物排放速率为 0.041kg/h，则项目进入活性炭装置的颗粒物浓度为 0.89mg/m³＜1mg/m³，满足规范要求。DA005 前活性炭装置风量 8000m³/h，进入吸附装置颗粒物速率为 0.001kg/h，则项目进入活性炭装置的颗粒物浓度为 0.125mg/m³＜1mg/m³ 满足规范要求。

10.3.4 废水 MVR 及污水处理站前处理段废气治理可行性

本项目污水处理站前处理段废气主要为非甲烷总烃、甲苯、HCl、颗粒物、H_2S，采用二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附处理。二级碱液喷淋可去除废水中的水溶性有机废气，活性炭纤维吸附可进一步去除有机物，由 6.3.1 小节可知，该方法技术成熟可行，经济合理，可实现废气达标排放。

10.3.5 污水处理站后处理生化段废气治理可行性

本项目污水处理站后处理生化段废气主要为非甲烷总烃、NH_3、H_2S，采用生物滤池+二级活性炭吸附纤维处理。

生物除臭技术基本原理为：利用微生物以废气中的污染物为生命活动所需的部分能源和碳源，把污染物转化为简单的无机物(CO2、水和矿物质等）及细胞组成物质的过程。按生物膜理论废气生物净化一般要经历以下几个步骤：（1）恶臭气体的吸附过程，即由气相转移到填料表面被吸附和溶解于液相水溶液中；（2）被吸附和溶解于液相中的恶臭成分在浓度差的推动下进一步扩散到生物膜，进而被其中的微生物捕获并吸收；（3）进入微生物细胞内的恶臭成分作为营养物质被微生物利用，将其氧化分解为 CO2 和 H2O 等，使其得以去除。生物除臭工艺属于环境保护部公告《2016 年国家先进污染防治技术目录（VOCs 防治领域）》中第 15 项污水污泥处理处置过程恶臭异味生物处理技术。

10.4 工程环保投资估算

工程 VOCS 污染物治理措施及环保投资见表 8.1-1，总投资 15000 万元，其中涉有机废气环保投资 440 万，占工程总投资的 2.93%。

10.5 VOCs 相关政策相符性分析

10.5.1 与《河南省“十四五”生态环境保护和生态经济发展规划》（豫政〔2021〕44 号）相符性分析

本项目与豫政〔2021〕44 号的相符性分析见下表。

表10.5-1 本项目与豫政〔2021〕44号的相符性分析

类别	要求	本项目实际情况	相符性
“双碳”引领绿色发展	控制重点领域温室气体排放。积极探索“两高”（高耗能、高排放）项目碳排放影响评价制度。严格控制煤炭消费总量，加快发展可再生能源，提高清洁外电输入比重。推进重点行业绿色化改造，提升工业企业清洁生产水平，控制工业过程温室气体排放。大力发展低碳交通，完善低碳交通运输体系。构建绿色低碳建筑体系，全面推行绿色建筑，提高建筑节能标准水平，大力发展装配式建筑，推广绿色建材。控制非二氧化碳温室气体排放，提高标准化规模种植养殖和秸秆综合利用水平，控制农田、畜禽养殖等农业活动温室气体排放。	本项目能耗 0.65 万 tce（等价值），不属于“两高”项目	相符
构建区域绿色发展格局	实施生态环境分区管控。衔接国土空间规划分区和用途管制要求，将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的硬约束落实到环境管控单元，建立差别化的生态环境准入清单，加强“三线一单”在地方立法、政策制定、环境准入、园区管理、执法监管等方面的应用。健全以环境影响评价制度为主体的生态环境源头预防体系，严格规划环评审查和建设项目环境准入，开展重大经济技术政策的生态环境影响分析和重大生态环境政策的社会经济影响评价。 加快产业布局优化调整。落实“一企一策”，加快城市建成区、人群密集区的重污染企业和黄河干流及主要支流沿线存在重大环境安全隐患的危险化学品生产企业搬迁改造、关停退出。强化企业搬迁改造安全环保管理，加强腾退土地用途管制、土壤污染风险管控和修复。推动钢铁、建材、有色、石化等原材料产业布局优化和结构调整，持续提高化工、铸造、有色、砖瓦、玻璃、耐火材料、陶瓷、农副食品加工、印染、制革等行业园区集聚水平。推进产业园区和产业集群循环化改造，推动公共设施共建共享、能源梯级利用、资源循环利用和污染物集中安全处置等。	根据上文分析，本项目的建设符合三线一单的要求。	相符

优化升级绿色发展方式	推进产业体系优化升级。坚决遏制“两高”项目盲目发展，严把准入关口，严格分类处置，落实产能置换、煤炭消费减量替代和污染物排放区域削减等要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能，支持钢铁、水泥、电解铝、玻璃等重点行业进行产能置换、装备大型化改造、重组整合，鼓励高炉—转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。原则上禁止新增钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、传统煤化工（甲醇、合成氨）、焦化、铝用炭素、砖瓦窑、耐火材料、铅锌冶炼（含再生铅）等行业产能，合理控制煤制油气产能，严控新增炼油产能。以钢铁、焦化、铸造、建材、有色、石化、化工、工业涂装、包装印刷、电镀、制革、石油开采、造纸、纺织印染、农副食品加工等行业为重点，开展全流程清洁化、循环化、低碳化改造。加快推进工业产品生态设计和绿色制造研发应用，在重点行业推广先进、适用的绿色生产技术和装备。加快建立以资源节约、环境友好为导向的采购、生产、销售、回收和物流体系，发挥汽车、电子电器、通信、大型成套装备等行业龙头企业、大型零售商及网络平台的示范带头作用，积极应用物联网、大数据和云计算等信息技术，加快构建绿色产业链供应链。	本项目不属于所列禁止新增行业，本项目能耗 0.65 万 tce（等价值），不属于“两高”项目，不属于“两高”项目	相符
深入打好污染防治攻坚战，持续改善环境质量	加强 VOCs 全过程综合管控。建立完善石化、化工、包装印刷、工业涂装、家具制造等重点行业源头、过程和末端全过程综合控制体系，实施 VOCs 排放总量控制。开展涉 VOCs 产业集群排查及分类治理，推进省级开发区、企业集群因地制宜推广建设涉 VOCs“绿岛”项目，统筹规划建设一批集中涂装中心、活性炭集中处理中心、有机溶剂回收中心。开展原油、成品油、有机化学品等储罐排查，逐步取消炼油、石化、煤化工、制药、农药、化工、工业涂装、包装印刷等企业非必要的 VOCs 废气排放系统旁路。完善行业和产品标准体系，扩大低（无）VOCs 产品标准的覆盖范围。全面推进使用低 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等，建立低 VOCs 含量产品标志制度。加强汽修行业综合治理，加大餐饮油烟污染治理力度。	项目完成新增废气总量实施区域削减替代	相符
	强化扬尘、恶臭等污染防治。加强施工扬尘管控，继续做好道路、水利等线性工程“散尘”治理，强化监督监管。推进低尘机械化湿式清扫作业，加大扬尘集聚路段冲洗保洁力度，渣土车实施硬覆盖与全封闭运输。强化裸露地面、物料堆场、露天矿山等综合整治。严控各城市平均降尘量，实施网格化降尘量监测考核体系。积极开展重点企业和园区恶臭气体监测，探索建立大气氨规范化排放清单，摸清重点排放源。加强污水处理、垃圾处理、畜禽养殖、橡胶塑料制品等行业恶臭污染防治。推进养殖业、种植业大气氨减排，优化饲料、化肥结构，加强大型规模化养殖场大气氨排放总量控制，力争到 2025 年大型规模化养殖场大气氨排放总量削减 5%。	项目在现有厂址进行建设，施工期主要为机电设备安装，污水站恶臭气体经处理后达标排放。	相符

10.5.2 与《濮阳市 2024 年蓝天保卫战实施方案》的符合性

表10.5-2 与《濮阳市2024年蓝天保卫战实施方案》相符性分析

相关要求	本项目建设情况	相符性
开展低效失效设施排查整治。对工业炉窑、锅炉、涉 VOCs 等重点行业全面开展低效失效大气污染理设施排查整治按照“淘汰一批、整治一批、提升一批”的要求，制定排查整治方案，建立整治提升企业清单，重点关注水喷淋脱硫、简易碱法脱硫、简易氨法脱硫脱硝、微生物脱硝、单一水膜(浴)除尘、湿法脱硝除尘一体化等脱硫脱硝除尘工艺，单一低温等离子、光氧化、光催化、非水溶性 VOC 废气采用单一水喷淋吸收等 VOCs 治理工艺及上述工艺的组合(异味治理除外)，处理机制不明、无法通过药剂或副产物进行污染物脱除效果评估的治理工艺，对无法稳定达标排放的，通过更换适宜高效治理工艺、清洁能源替代、原辅材料源头替代、关停淘汰等方式实施分类整治。对人工投加脱硫脱硝剂的简易设施实施自动化改造，取缔直接向烟道内喷洒脱硫脱硝剂等敷衍式治理工艺。2024 年 10 月底前完成排查，对于能立行立改的问题，督促企业尽快整改到位;确需一定整改周期的，明确提升改造措施和时限，未按时完成提升改造的纳入秋冬季生产调控范围。	本项目有机废气均未采用单一处理措施，相关治理工艺可以实现稳定达标排放。	相符
实施挥发性有机物综合治理。按照“可替尽替、应代尽代”的原则，加快推进低 VOCs 含量原辅材料替代，加强 VOCs 全流程综合治理，加大蓄热式氧化燃烧(RTO)、蓄热式催化燃烧(RCO)、催化燃烧(CO)、沸石转轮吸附浓缩等高效治理技术推广力度;对企业含 VOCs 有机废水储罐、装置区集水井(池)完成有机废气收集密闭化改造;对企业活性炭装填量、更换周期实施编码登记，实现从购买、更换到处置的全过程可回溯管理:对污水处理场排放的高浓度有机废气实施单独收集处理:具备改造条件的挥发性有机液体储罐改用低泄漏的储呼吸阀、紧急泄压阀，汽车罐车改用自封式快速接头;加强火炬燃烧装置监管，火炬系统、煤气放散管安装温度监控、废气流量计、助燃气体流量计，相关数据接入 DCS 系统;督促 46 家企业按规定开展 VOC:泄漏检测与修复工作，针对石化、化工行业建立统一的泄漏检测与修复信息管理平台。结合日常监管情况，动态管理涉 VOC:企业综合治理清单台账，12 月底前完成 9 家涉 VOC; 企业综合治理，全面提升企业 VOCs 治理水平，	本项目有机废气中含有卤族元素不宜采用 RTO 及 RCO 处理措施，企业已经按照规定开展了 VOC:泄漏检测与修复工作	相符

10.5.3 与《濮阳市 2020 年挥发性有机物治理攻坚工作方案》相符性分析

本项目符合《濮阳市 2020 年挥发性有机物治理攻坚工作方案》，详见下表。

表10.5-3 《濮阳市2020年挥发性有机物治理攻坚工作方案》相符性

要求	本项目情况	相符性
全面执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019），各企业要严格落实无组织排放特别控制要求。各县（区）要通过现场指导、组织培训、信息推送等方式，指导企业对照标准要求开展含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料	严格按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019	相符

要求	本项目情况	相符性
等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等无组织排放环节排查整治，对达不到要求的建立问题台账，指导帮助企业限期整改。加强含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理。储存环节应采用密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等；装卸、转移和输送环节应采用密闭管道或密闭容器、罐车等；生产和使用环节应采用密闭设备，或在密闭空间中操作并有效收集废气，或进行局部气体收集，非取用状态时容器应密闭；处置环节应将盛装过 VOCs 物料的包装容器、含 VOCs 废料（渣、液）、废吸附剂等通过加盖、封装等方式密闭，妥善存放，不得随意丢弃。	）要求进行建设生产，涉及含 VOCs 物料生产、储存、转移和输送等均采用密闭措施，有机废气引入废气处理系统处理，无直接排空现象。	
各企业要对高 VOCs 含量废水的集输、储存和处理环节，实施加盖密闭；载有气态、液态 VOCs 物料的设备与管线组件密封点大于等于 2000 个的，全面梳理并建立台账，7 月底前，完成一轮泄漏检测与修复（LDAR）工作，及时修复泄漏源。石油炼制、石油化工、合成树脂企业严格按照排放标准要求开展 LDAR 工作，加强备用泵、在用泵、调节阀、搅拌器、开口管线等检测工作，强化质量控制；要将 VOCs 治理设施和储罐的密封点纳入检测计划。	含 VOCs 废水的集输、储存和处理环节，实施加盖密闭；企业定期进行 LDAR 检测与修复工作。	相符
企业生产设施防腐防水防锈涂装应避开夏季或采用低 VOCs 含量涂料，石化、化工、煤化工、制药、农药等行业企业要合理安排停检修计划，在确保安全的前提下，尽量不在 7—9 月期间安排开停车、装置整体停工检修和储罐清洗作业等；确实不能调整的，要加强启停机期间以及清洗、退料、吹扫、放空、晾干等环节 VOCs 排放管控，确保达到标准要求。	评价要求企业开停车尽可能不在 7~9 月期间安排开停车、装置整体停工检修作业等。	相符
禁止单一采用光氧化、光催化、低温等离子、一次性活性炭吸附、喷淋吸收等工艺的治理设施。除恶臭异味治理外，杜绝采用低温等离子、光催化、光氧化等技术。	VOCS 废气收集后采用组合工艺处理后排放	相符
按照“应收尽收”的原则提升废气收集率。企业要取消废气排放系统旁路，确需保留的旁路，在非紧急情况下要保持关闭。企业应优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全管道收集罩收集方式，将无组织排放转变为有组织排放进行控制；对于采用局部集气罩的，应根据废气排放特点合理选择收集点位，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不低于 0.3 米/秒，达不到要求的通过更换大功率风机、增设烟道风机、增加垂帘等方式及时改造；要加强生产车间密闭管理，在符合安全生产、职业卫生相关规定前提下，采用自动卷帘门、密闭性好的塑钢门窗等，在非必要时保持关闭。	采用密闭生产设备，投料，最终废气处理后达标排放。	相符

11 碳排放专章

碳排放是指建设项目在生产运行阶段煤炭、石油、天然气等化石燃料（包括自产和外购）燃烧活动和工业生产过程等活动产生的二氧化碳排放，以及因使用外购的电力和热力等所导致的二氧化碳排放。

11.1 核算边界

根据《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》内容对改扩建项目的碳排放量的核算，应分别按现有、在建、改扩建项目实施后等几种情形汇总二氧化碳产生量、排放量及其变化量，核算改扩建项目建成后最终碳排放量。本次工程属于改建项目将分别按现有、改扩建项目实施后等几种情形汇总二氧化碳排放量。

11.2 排放源类型

依据《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T32150-2015）、《温室气体排放核算与报告要求第 10 部分：化工生产企业》（GB/T32151.10-2015）、《温室气体排放核算与报告要求第 8 部分：水泥生产企业》（GB/T32151.8-2015）、《温室气体排放核算与报告要求第 11 部分：煤炭生产企业（GB/T32151.11-2018）、《中国独立焦化企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（发改办气候〔2014〕2920 号）等标准规定，温室气体排放主要包括燃料燃烧排放、购入的电力生产排放、生产过程排放 3 种类型，本次评价主要从这 3 方面来核算碳排放情况。

1. 燃料燃烧引起的二氧化碳排放

主要是各类化石燃料（煤炭、石油、天然气等）燃烧排放的二氧化碳。

2. 购入的电力和热力消费引起的二氧化碳排放

企业消费购入的电力和热力所产生的二氧化碳排放。

3. 工业生产过程排放

工业企业在生产过程中除燃料燃烧之外的物理或化学变化造成的二氧化碳排放。

11.3 燃料燃烧产生的碳排放

1. 计算公式

$$E_{燃烧} = \sum_{j=1}^{n}(AD_j \times CC_j \times OF_j \times \frac{44}{12}) \times GWP_{CO_2}$$

式中：$E_{燃烧,i}$—核算期内单元 i 的燃料燃烧产生的 CO_2 排放量，单位为 tCO_2；

AD_j—第 j 种化石燃料的净消耗量，对固体和液体化石燃料，单位为 t；对气体化石燃料，单位为 10^4m^3；

CC_j—第 j 种化石燃料的含碳量，对固体和液体燃料，单位为 tC/t；对气体燃料，单位为 $tC/10^4m^3$；

OF_j—第 j 种化石燃料的碳氧化率，煤炭、天然气的碳氧化率取值 98%；

$GWPCO_2$—二氧化碳的全球变暖潜势，取值为 1。

i 为核算单元编号；j 为化石燃料类型代号;

2. 化石燃料含碳量

$$CC_j = NCV_j \times EF_j$$

式中：NCVj—第 j 种燃料的低位发热量，天然气的低位发热量 $389.31GJ/10^4m^3$，煤炭的平均低位发热量为 20.25GJ/t，焦炉煤气的低位发热量为 $167.460GJ/10^4m^3$；

EFj—第 j 种燃料的单位热值含碳量，煤炭的含碳量为 0.026tC/GJ，天然气的含碳量为 0.0153tC/GJ，焦炉煤气的含碳量为 0.01360tC/GJ，数据参考 GB/T32151.10-2015、GB/T32151.11-2018。

3. 计算结果

表 11. 3-1 燃料燃烧碳排放核算情况

项目	燃料名称	ADj	CCj	OFj	E 燃烧
现有工程	天然气	3.6 万 m^3	5.956	0.99	0.01 万 tCO_2
本项目	天然气	/	/	/	/
削减量	天然气	/	/	/	/
本项目建成后全厂	天然气	3.6 万 m^3	5.956	0.99	0.01 万 tCO_2
合计	天然气	3.6 万 m^3	5.956	0.99	0.01 万 tCO_2

11.4 购入电力产生的碳排放

1. 计算公式

购入的电力生产的二氧化碳排放量计算公式如下所示：

$$E_{电} = AD_{电} \times EF_{电}$$

式中：E 电—企业购入的电力消费的二氧化碳排放量，单位为 tCO_2。

$AD_{电}$—核算期内购入电量，单位为 MWh；

$EF_{电}$—区域电网年平均供电排放因子，单位为 tCO_2/MWh，采用国家最新发布数据，取值来源于《2019 年度减排项目中国区域电网基准线排放因子》华中区域电网 EFOM 值，即 EF 电=0.8587tCO_2/MWh。

2. 计算结果

根据调查统计，企业现状年外购电量为 800 万 kw·h，折合 0.8 万 MWh；本项目年外购电量为 500 万 kw·h，折合 0.5 万 MWh；由于 3#车间现有项目停止运行，电量削减 200 万 kw·h，折合 0.2 万 MWh；本项目改成后全厂外购电量为 6000 万 kw·h，折合 6 万 MWh。根据以上公式计算的碳排放情况见下表所示。

表 11.3-2　购入电力碳排放核算情况

名称	AD 电	EF 电	E 电
现有工程	0.8 万 MWh	0.8587tCO_2/MWh	0.69 万 tCO_2
本项目	0.5 万 MWh	0.8587tCO_2/MWh	0.43 万 tCO_2
削减量	0.2 万 MWh	0.8587tCO_2/MWh	0.17 万 tCO_2
本项目建成后全厂	1.1 万 MWh	0.8587tCO_2/MWh	0.94 万 tCO_2

11.5 购入热力产生的碳排放

1. 计算公式

购入的电力生产的二氧化碳排放量计算公式如下所示：

$$E_{CO_2\_净热} = AD_{热力} \times EF_{热力}$$

式中：$E_{净热}$—企业购入的热力消费的二氧化碳排放量，单位为 tCO_2。

$AD_{热力}$—核算期内购入热力，单位为单位为 GJ（百万千焦）；

$EF_{热力}$—为热力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2/GJ。取值 0.11 吨 CO_2/GJ。

2. 计算结果

根据调查统计，企业现状年外购蒸汽为 1.3 万 t/a，规格 200℃/0.8MPa，200℃饱和蒸汽的焓为 2791.4KJ/kg，折合 36288.2GJ；本项目年外购蒸汽为 4.5 万 t/a，折合 125613GJ；由于 3#车间现有项目停止运行，蒸汽削减 0.3 万 t/a，折合 8374.2GJ；根据以上公式计算的碳排放情况见下表所示。

表 11.3-3　购入热力碳排放核算情况

名称	AD 热力	EF 热力	E 净热
现有工程	36288.2GJ	0.11tCO_2/GJ	0.399 万 tCO_2
本项目	125613GJ	0.11tCO_2/GJ	1.382 万 tCO_2

削减量	8374.2GJ	0.11tCO_2/GJ	0.092 万 tCO_2
本项目建成后全厂	153527GJ	0.11tCO_2/GJ	1.689 万 tCO_2

11.6 工业生产过程产生的碳排放

工业生产过程产生的碳排放主要包括各类原辅料消耗生产的碳排放、废弃物处理处置过程产生的碳排放等。

根据调查收集结果，企业现有工程生产过程中碳排放量为 0 万 tCO2。

根据项目物料平衡可知，本项目第一步酯化工序、第四步还原工序、第五步氯化工序会产生二氧化碳气体，二氧化碳年排放量为 328.07t/a，0.0328 万 t/a。

表 11.3-4　工业生产过程碳排放核算情况

名称	产生量
现有工程	0 万 tCO_2
本项目	0.0328 万 tCO_2
削减量	0 万 tCO_2
本项目建成后全厂	0.0328 万 tCO_2

11.7 碳排放量汇总

工业园区碳排放总量计算公式如下：

$$E=E_{燃烧}+E_{电力}+E_{热力}+E_{过程}$$

式中：E—温室气体排放总量，单位为 tCO_2；

$E_{燃烧}$—燃料燃烧产生的排放量，单位为 tCO_2；

$E_{电力}$—购入电力消费产生的排放量，单位为 tCO_2；

$E_{热力}$—购入热力消费产生的排放量，单位为 tCO_2；

$E_{过程}$—生产过程产生的排放量，单位为 tCO_2。

根据以上计算结果，工业园区总的碳排放情况见下表所示。

表 11.3-5　工业园区总的碳排放量情况

项目名称	E 燃烧	E 电力	E 热力	E 过程	E
现有工程	0.01 万 tCO_2	0.69 万 tCO_2	0.399 万 tCO_2	0 万 tCO_2	1.099 万 tCO_2
本项目	/	0.43 万 tCO_2	1.382 万 tCO_2	0.0328 万 tCO_2	1.8448 万 tCO_2
削减量	/	0.17 万 tCO_2	0.092 万 tCO_2	0 万 tCO_2	0.262 万 tCO_2
本项目建成后全厂	0.01 万 tCO_2	0.94 万 tCO_2	1.689 万 tCO_2	0.0328 万 tCO_2	2.6718 万 tCO_2

根据计算结果分析，总的碳排放量为 2.6718 万 t。

11.8 碳减排潜力分析

根据企业前期市场调研，设备选型为节能型设备，且平面布置充分考虑了物料运输节能等，对项目的用能状况进行全面考量。

项目生产过程采用清洁能源天然气供热，不涉及高污染燃料使用使用，办公采用分体空调供给。园区电网已建设完善，可保证项目全厂运行稳定性。

项目投入运营后，根据实际运行情况，减少物料运输距离，加强设备自动化管理，减少电力消耗，加强蒸汽回收利用管理，积极推进实施碳减排工程。

11.9 排放控制管理

11.9.1 组织管理

（1）建立制度

为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

（2）能力培养

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

（3）意识培养

企业应采取措施，使全体人员都意识到：实施企业碳管理工作的重要性；降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效；偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

11.9.2 排放管理

（1）监测管理

企业应根据自身的生产工艺按照相关核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求，确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因

子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：

a) 规范碳排放数据的整理和分析；

b) 对数据来源进行分类整理；

c) 对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；

d) 对数据进行处理并进行统计分析；

e) 形成数据分析报告并存档。

（2）报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。

核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，对经过内部质量控制的核算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告，并按要求提交给主管部门 1 份，本企业存档 1 份。

（3）信息公开

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

（4）节能减排措施

项目在工艺设计、设备选型、资源综合利用、电气系统、节能管理等各方面均采用了一系列节能措施，项目业主重视生产中各个环节的节能降耗，取得了较为明显的节能效果。

1）工艺及设备节能

项目工程选用自动化生产线，写配备控制柜系统，优化设备运行，减少设备及电能损失。功率较大设备采用变频控制，节电明显。

电气设备及元件选用节能型产品。如采用 Y 型系统电机、高效节能灯具等。一次风机、二次风机、引风机均采用变频调速，以配合废气处理装置经济运行。照明选用节能型灯具，提高照明系统的功率因数，合理设置分组开关，室外照明采用光控。优化电缆通道，减小电缆总长，可同时减小电缆系统的负载损耗。

总之，项目主要工艺生产设备选型在保证技术先进、性能可靠的前提下，大多数采用节能型设备。主要用能设备选择具备技术先进性、高效性和可靠性、在国内外广泛使用的产品，采用先进的自动控制系统，使各生产系统在优化条件下操作，提高用能水平。

从节能、环保角度出发，设计优先选用效率高、能耗低、噪声低的设备。

2）总平面布置节能

本次改建在厂区现有西侧预留厂房进行建设，不新增用地，利用现有的供水、排水等公辅工程，总体平面布置布局不发生改变，最大可能地节约了公辅工程的建设。项目总体布置能够符合生产工艺流程的合理要求、各个工序之间的衔接顺畅。避免了生产流程的交叉和迂回往复，将各种物料的输送距离尽量降到了最短。

3）电气节能

项目所选用的变压器满足《三相配电变压器能效限定值及能效等级》（GB20052-2013）2 级能效要求，所选用的离心泵均能达到 GB19762-2007 目标能效值要求，所选用的风机均能达到 GB19761-2009 能效等级一级。

11.10 碳排放结论及建议

本项目采用清洁燃料、选用高效设备、减少燃料消耗量、提高热利用效率等方面进行 CO_2 减排。从目前的技术水平及区域现状来说，CO_2 排放控制措施可行。

12 结论

12.1 项目概况

天驰药业有限公司位于濮阳经济技术产业集聚区濮水路中段（中农发河南农化南侧），中心坐标为东经 114°58'26.523"，北纬 35°45′46.03″。本项目占地面积约 7835m2，建筑面积：9524m^2，拟取消现有 3#车间“年产 1000 吨 2,3-二氯吡啶”生产，利用现有 3#车间进行改建，主要生产硫辛酸、R-硫辛酸，项目同时配套建设有机溶剂回收系统及相关副产品生产装置，项目建成后可年产约 1000t 硫辛酸、约 60tR-硫辛酸及 4452.72t 副产品（其中：1355.92t 二水氯化钙、2951.2t 六水合三氯化铝、145.6t 硼酸）。

本项目总投资 15000 万元，项目建设内容包括硫辛酸、R-硫辛酸、有机溶剂回收及高盐废水 MVR 处理线，并配套本项目生产所需的公用工程、辅助工程、储运工程和环保工程。

12.2 环境质量现状评价结论

12.2.1 环境空气质量现状

本项目所在区域属于环境空气质量二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准。

濮阳市 2022 年 SO_2、NO_2 年平均浓度、CO 日平均质量浓度以及日平均特定百分位数浓度、O_3 最大 8h 平均浓度特定百分位数浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。2022 年，PM_{10} 年平均浓度超标倍数为 0.057，日平均第 95 百分位数超标倍数为 1.107；$PM_{2.5}$ 年平均浓度超标倍数为 0.457，日平均第 95 百分位数超标倍数为 0.733，项目所在区域为不达标区。

本项目评价因子中涉及的基本污染物为 PM_{10}、SO_2，涉及的其他污染物为 NH_3、H_2S、臭气浓度、HCl、甲苯、甲醇、非甲烷总烃、TSP，基本污染物采用评价范围内濮水河管理处监测点数据，其他污染物引用评价范围内历史监测数据，区域污染物环境质量现状均能满足评价标准要求。

12.2.2 地表水环境质量现状

根据《河南省水环境功能区划》，本项目纳污河流马颊河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准要求。

监测结果表明：2023 年马颊河北外环路桥断面水质情况与《地表水环境质量标准》

（GB3838-2002）IV 类标准对比，氨氮最大超标倍数为 1.2，超标率 8.3%，总磷最大超标倍数为 0.97，超标率 8.3%，项目所在区域地表水环境为不达标区。超标原因主要是沿岸农业面源污染严重，上游及支流来水水质不稳定，内源污染呈加重趋势，局部河段泥位较深，天然径流匮乏，污净比较高，因此部分月份水质出现超标情况。

12.2.3 地下水环境质量现状

本项目执行《地下水质量标准》（GT/B14848-2017）III类标准。

由监测结果可知，根据监测数据表明，根据监测数据表明，地下水环境质量现状各监测点位监测值均能满足 GB/T14848-2017《地下水质量标准》III类标准要求。

12.2.4 声环境质量现状

由监测数据可知，东厂界满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 4a 类标准、西厂界满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 3 类标准。

12.2.5 土壤环境现状

本项目土壤环境影响类型属于污染影响型，经监测，本项目占地范围内土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第二类用地风险筛选值，周边土壤环境质量标准满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第二类用地风险筛选值。

12.3 污染物排放情况及环境保护措施

12.3.1 废气

本项目废气主要有：①硫辛酸及 R 硫辛酸工艺有机废气：管道收集+二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；②硫辛酸及 R 硫辛酸工艺烘干废气：管道收集+袋式除尘+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；③有机溶剂回收工艺废气：管道收集+二级深冷+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；④包装废气：集气罩+袋式除尘器+1 根 20m 高排气筒（DA004）；⑤罐区大小呼吸：管道收集+一级碱液喷淋（预处理）+三级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；⑥车间收集废气：集气风管+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；⑦高盐废水 MVR 处理废气：管道收集+袋式除尘(仅烘干

废气)/二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA005）；⑧污水处理站前处理段废气：加盖收集+二级碱液喷淋+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA005）；⑨污水处理站后处理生化段及危废暂存间废气：加盖收集+生物滤池+干式过滤+二级活性炭纤维吸附+1 根 20m 高排气筒（DA006），,上述废气均能实现达标排放。

12.3.2 废水

项目产生的废水采用分类收集、分质处理。本项目高盐废水经 MVR 预处理、高 COD 废水（生产工艺废水、碱液喷淋废水、设备清洗废水、真空泵废水、实验室废水）经高温高压芬顿预处理后与车间地面冲洗废水排入厂区污水处理站经“调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化+UASB+调节池+缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤（必要时）”处理后与本项目纯水制备废水、循环冷却水排水、蒸汽冷凝排水一并经厂区污水总排口排入濮阳市第二污水处理厂，尾水排入马颊河。

12.3.3 地下水

1. 源头控制措施

做好改建项目工程的设计工作，通过对生产设备以及生产工艺的合理设计，可以有效避免或减少未来污染物的产量；防渗层的合理设计，可以有效避免或降低污染物进入包气带和含水层的风险。

在项目建设时，坚决杜绝施工设备、人员违规排放影响地下水水质的污染物，对建设时用到的建筑材料存放好，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；建设过程中做好污染废物等清运工作，杜绝建设过程中污染问题，切实贯彻执行“预防为主、防控结合”的方针，所有场地全部硬化和密封，严禁下渗污染。按“先地下、后地上，先基础、后主体”的原则，通过规划布局调整结构来控制污染，和对控制新污染源的产生有重要的作用。

2. 分区防控措施

根据装置、单元的特点和所处的区域及部位，将厂区分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

（1）重点防渗区

重点防渗区是指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，难以及时发现和处理的区域或部位，主要包括：生产车间、储罐区、甲类仓库、污水处理站、危废暂存间、

废气处理设置装置区等区域是重点污染防治区。

（2）一般防渗区

一般防渗区：是指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域或部位，主要包括：丙类仓库、消防水池、循环水池、一般固废间等一般固废间等。

（3）简单防渗区

简单防渗区包括：道路、办公区、辅助工程等其他区域。

3. 监控措施

项目运行期间，需在建设项目下游布设一个监测点位，在枯水期进行监测，通过营运期的监测，可以及时发现可能的地下水污染，采取补救措施。

12.3.4 噪声

本项目噪声源主要为水泵、风机等，噪声值在 80～90dB(A)。在设备选型上采用低噪声设备，同时项目采用减振、隔声等措施后，本项目的建设对周围声环境不会造成明显影响。

12.3.5 固废

本项目不新增劳动定员，不新增生活垃圾。一般工业固废主要为：纯水站一般固废、工艺生产中产生的二水亚硫酸钙、废气处理产生的经袋式除尘器收集的颗粒物、原辅材料中一般工业品如硅胶、碳酸钠、氢氧化钙等包装产生的废包装材料，上述一般固废暂存于 1×90m^2 一般固废暂存间，定期外售综合利用。

危险废物包括：蒸发浓缩废液、精馏及蒸馏残液、废脱色过滤介质、废弃中间体、废滤渣、废干式过滤棉、废活性炭纤维、实验室废物、废水预处理污泥、废水生化处理污泥、沾染危化品包装材料、废导热油、固态盐，危险废物收集后暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置。

12.3.6 土壤

1. 源头控制措施

本项目属于污染影响型，对土壤环境影响的主要途径为废气中污染物等大气沉降和污水处理设施垂直入渗造成的土壤污染，定期采取废气、废水治理措施检查和监测，加强废气排放口的监测，加强罐区储罐设备的检查，定期检查地面防渗措施，严格落实相

关环保要求，基本可以在源头上切断污染土壤的途径。

2. 过程防控措施

本项目属于污染影响型，对土壤环境影响的主要途径为废气中污染物等大气沉降和污水处理设施垂直入渗造成的土壤污染。根据相关标准规范要求，采取了过程阻断、污染物削减和分区防控措施，以防止土壤环境污染。

3. 跟踪监测

本项目土壤环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）规定，项目需制定跟踪监测计划、建立跟踪监测制度，每5年开展一次土壤环境跟踪监测，以便及时发现问题，采取措施。

12.4 环境影响预测分析

12.4.1 大气环境影响分析

1．本项目建设后新增污染源正常排放下SO_2、非甲烷总烃、HCl、甲醇、甲苯、氨、硫化氢等因子的1h质量浓度贡献值的最大浓度占标率＜100%，PM_{10}、SO_2因子的日平均质量浓度贡献值的最大浓度占标率＜100%，均不超标。

2．本项目建设后新增污染源正常排放下PM_{10}、SO_2年平均质量浓度贡献值的最大浓度占标率＜30%。

3．本项目建设后正常排放条件下，叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后SO_2保证率日均平均和年均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，非甲烷总烃小时浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐值要求，甲苯、甲醇、HCl、NH_3、H_2S小时浓度及甲醇、HCl日均浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录D浓度限值要求。

4．项目所在区域PM_{10}现状浓度超标，经预测计算后，实施削减后预测范围的PM_{10}年平均浓度变化率k为-99.18%，小于-20%，本项目建成后对区域环境质量影响较小。

5．本项目无须设置大气环境防护距离。

综上所述，本项目大气环境影响评价结论为环境影响可接受。

12.4.2 地表水环境影响分析

项目产生的废水采用分类收集、分质处理。本项目高盐废水经 MVR 预处理、高 COD 废水（生产工艺废水、碱液喷淋废水、设备清洗废水、真空泵废水、实验室废水）

经高温高压芬顿预处理后与车间地面冲洗废水排入厂区污水处理站经“调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化+UASB+调节池+缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤（必要时）”处理后与本项目纯水制备废水、循环冷却水排水、蒸汽冷凝排水一并经厂区污水总排口排入濮阳市第二污水处理厂，尾水排入马颊河。

本项目属于濮阳市第二污水处理厂的服务范围，废水排放浓度符合接纳要求，同时废水排放量不超过承诺接纳废水量，因此本项目废水正常排放不会对污水处理厂造成负荷冲击，对马颊河的水环境影响较小。

12.4.3 地下水环境影响分析

根据预测分析结果，非正常状况发生的情况下，废水将会对浅层地下水产生影响，污染物运移主要受源强和时间的影响较大，同工况下，源强越大、时间越长，则污染范围越大；源强越小，时间越短，则污染范围越小。本次污染质模拟计算未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等，按最保守的情况进行预测得出结论。真实的污染范围会比预测值小，建设单位做好防渗和安全措施，加强长期监测工作，做到能及时发现泄露，切断污染源，可将污染影响控制在可接受范围，不会威胁到周边村庄村民的用水安全。

总体来说，本项目在严格执行环保措施后，造成的地下水污染影响较小，对地下水质的环境影响可以接受。

12.4.4 噪声影响分析

在采取选用低噪声设备，减振、隔声、消声等综合防噪措施的基础上，本项目噪声排放对环境影响很小，预测结果表明，项目建成运营后，项目厂界噪声昼间、夜间贡献值较小，东、西厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的4类标准，南、北厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准。

12.4.5 固废

本项目不新增劳动定员，不新增生活垃圾。一般工业固废主要为：工艺生产中产生的二水亚硫酸钙、废气处理产生的经袋式除尘器收集的颗粒物、原辅材料中一般工业品如硅胶、碳酸钠、氢氧化钙等包装产生的废包装材料，上述一般固废暂存于一般固废暂存间，定期外售综合利用。

危险废物包括：蒸发浓缩废液、精馏及蒸馏残液、废脱色过滤介质、废弃中间体、废滤渣、废干式过滤棉、废活性炭纤维、实验室废物、废水预处理污泥、废水生化处理污泥、沾染危化品包装材料、废导热油、固态盐，危险废物收集后暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置。

12.4.6 土壤

本项目土壤环境影响类型属于污染影响型，经监测，本项目占地范围内及周边土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第二类用地风险筛选值。本项目对土壤环境影响途径主要为废气中污染物等大气沉降和污水处理设施垂直入渗造成的土壤污染，，本项目严格落实废气、固废处理措施要求，严格落实防渗措施后，可以切断污染土壤的大气沉降和垂直入渗途径，对土壤环境影响较小。

12.5 产业政策与规划相符性

本项目为硫辛酸医药中间体生产项目。查询《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及 2019 年修改单，本项目属于“C2614 有机化学原料制造”。查询《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于允许类。本项目已获得濮阳经济技术开发区经济发展局备案（项目代码：2212-410972-04-01-815024），因此本项目与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》相符。项目位于濮阳经济技术产业集聚区，符合《濮阳经济技术产业集聚区发展规划（2012-2020）调整方案》及规划环评中的相关要求。

12.6 总量控制

本项目废水总量纳入濮阳市第二污水处理厂考核，COD、NH_3-N 的外排量分别为 1.287t/a 和 0.064t/a。

废气总量控制指标为：非甲烷总烃：0.7215t/a，SO_2:0.09t/a。

12.7 环境风险

本项目对潜在风险源和危险单元采取有效风险防范措施，对环境风险影响途径采取有效的应急管理措施，对环境受体或环境风险敏感保护目标采取疏散、实时监控监控等措施。企业突发环境事件应急预案应国家和河南省相关应急预案文件要求编制，建议在应急预案中明确企业、区域、地方管理部门的三级联动机制，明确应急预警、应急相应程序。

本项目运营期间，需加强危险废物的收运管理，严格落实风险事故防范措施，制定合理的事故应急预案，可以有效防范风险事故的发生和有效处置，本项目项目环境风险可控。

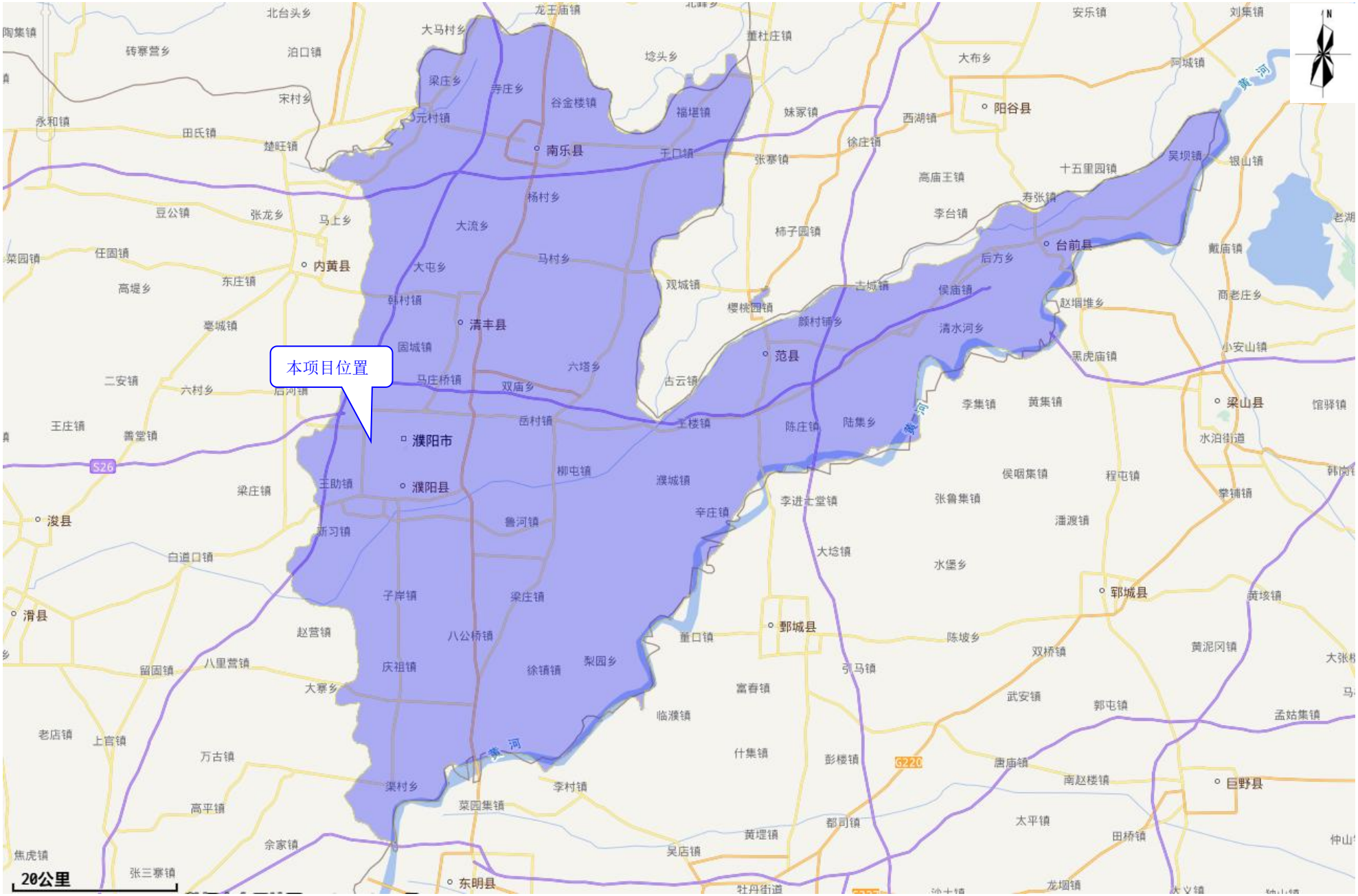
12.8 公众意见采纳情况

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第 4 号）第三十一条，建设项目符合规划环评时，本项目报告书编制完成后进行征求意见稿公示和登报公示即可，本次公示期限设置为 10 个工作日。

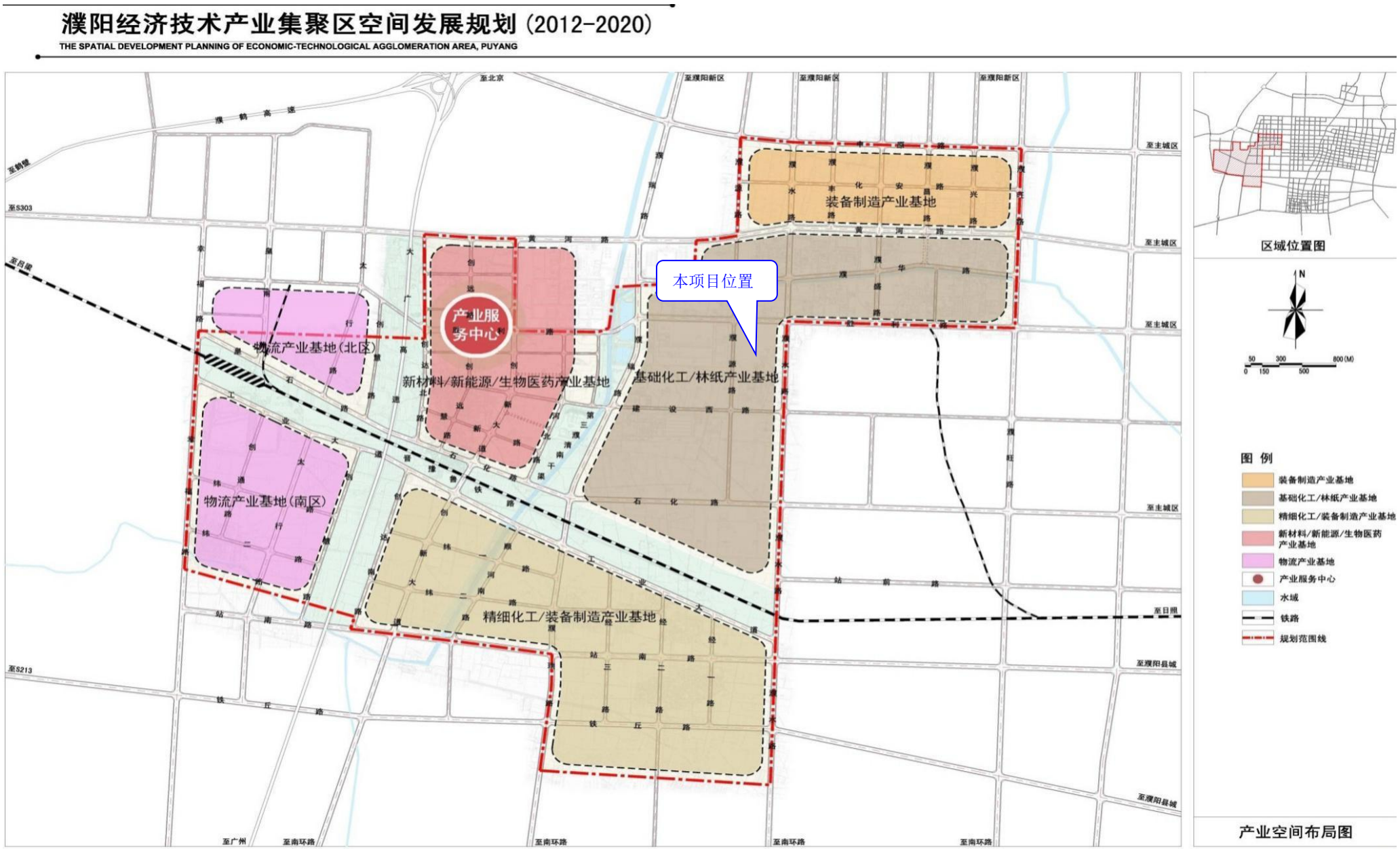
本项目于 2024 年 1 月 26 日~2 月 7 日在大濮网进行征求意见稿公示，并于 2 月 1 日和 2 月 3 日在河南经济报进行登报公示。公示期间均未收到公众关于本项目的反馈意见。

12.9 综合结论

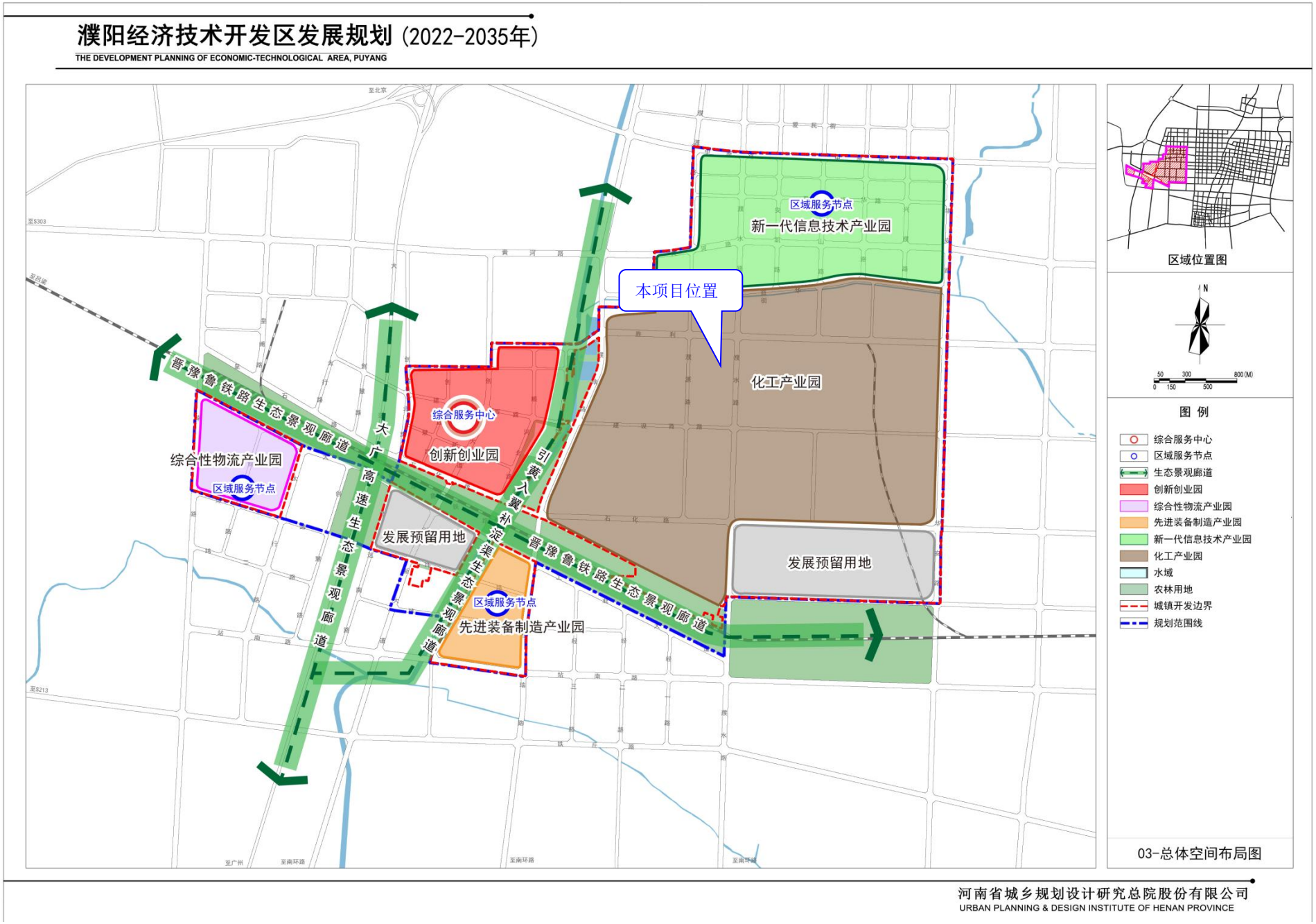
项目的建设符合国家及河南省有关法规、产业政策，选址符合当地城市发展规划、区域发展规划、土地利用规划、环境保护规划，选址条件基本可行。在贯彻落实有关环保法律、法规和落实本评价提出的各项环境保护措施的前提下，确保各种治理设施正常运转和废气、废水、噪声等污染物达标排放，固废得到综合利用处置，贯彻执行国家规定的“清洁生产、达标排放、总量控制”的原则，落实环境风险防范措施后，从环境保护角度出发，本项目建设是可行的。


本项目位置
濮阳市
濮阳县
清丰县
南乐县
内黄县
台前县
阳谷县
范县
梁山县
鄄城县
郓城县
濮城镇
王楼镇
陈庄镇
陆集乡
黄河
20公里

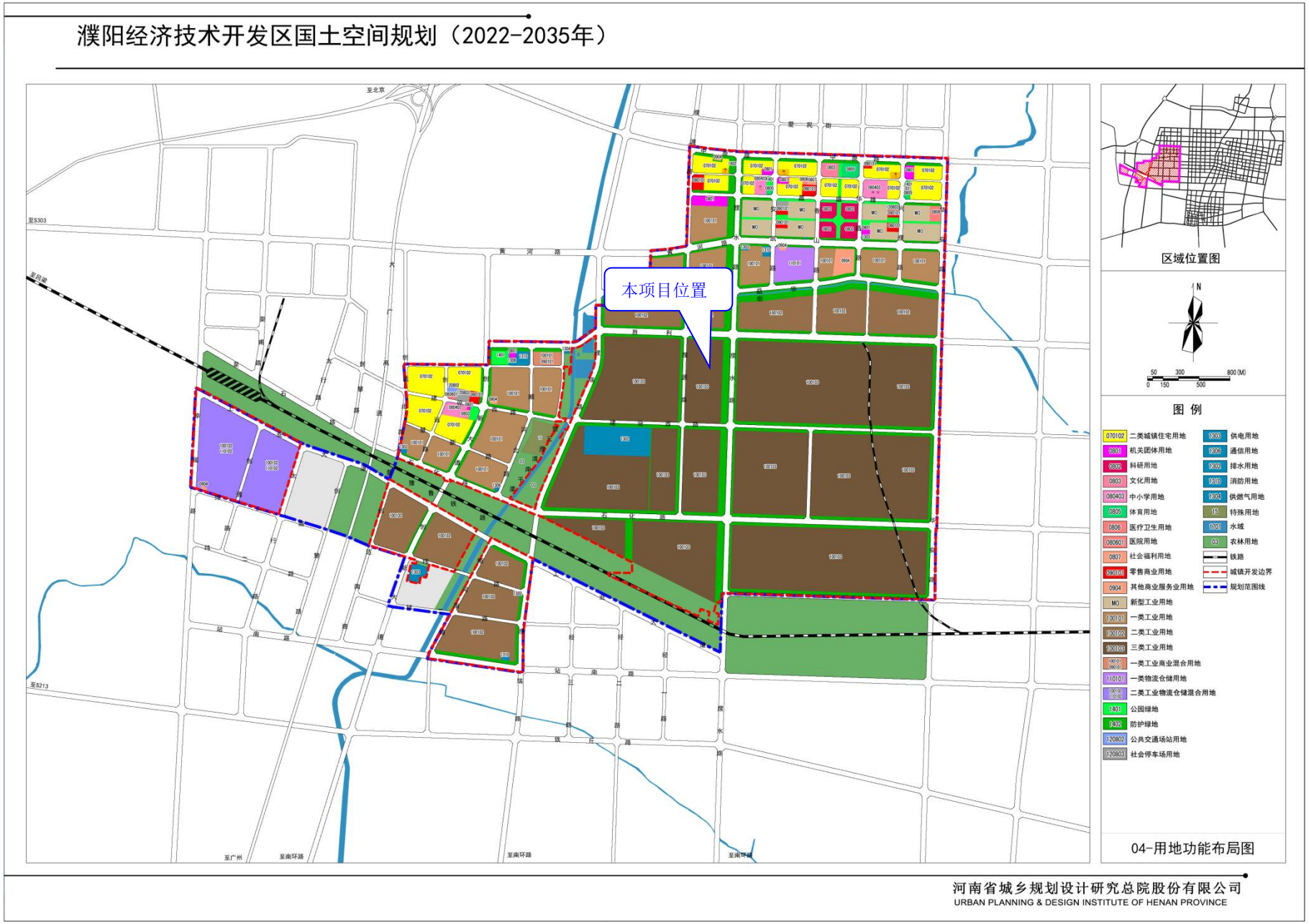
附图 1　项目地理位置图



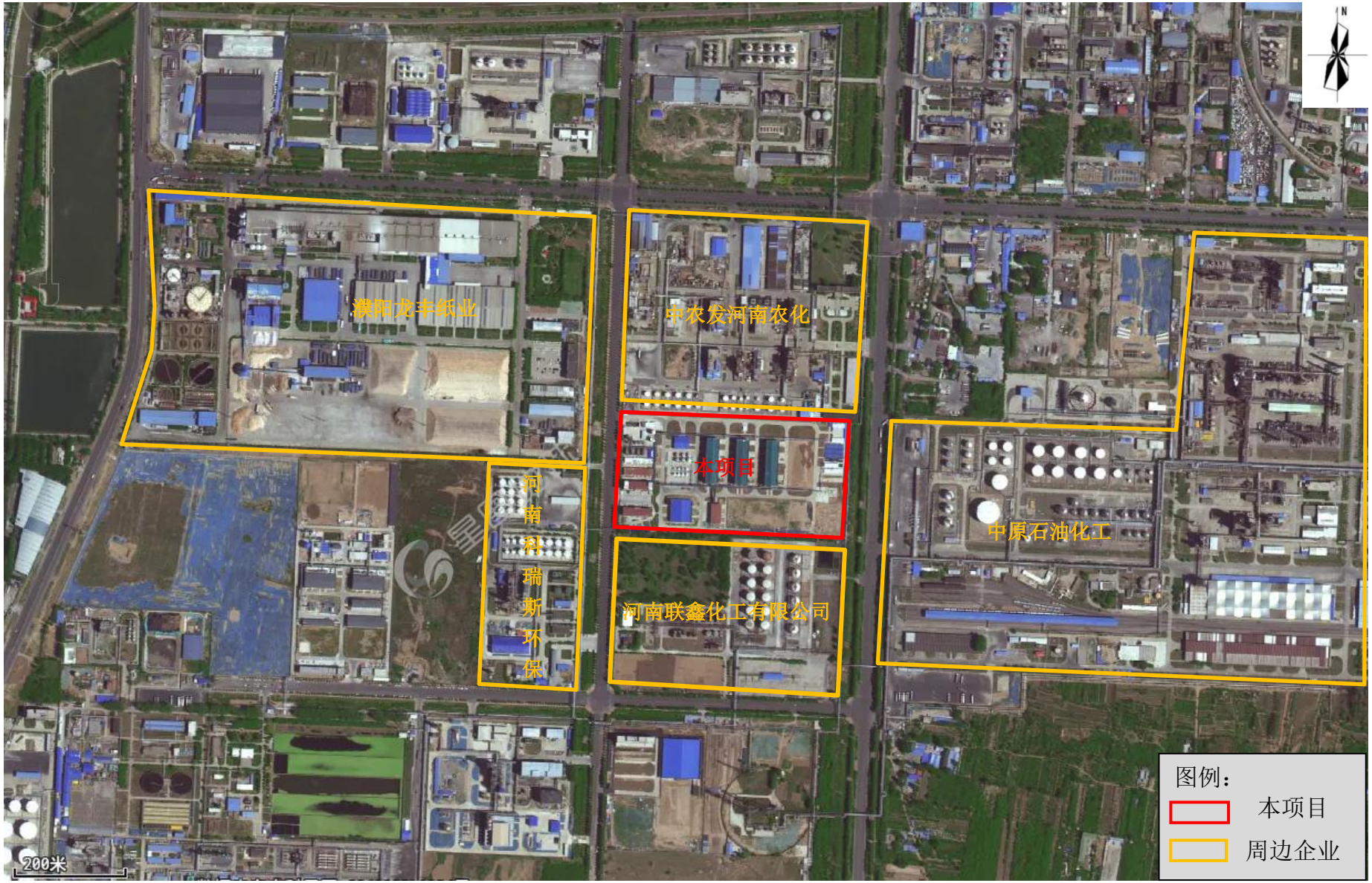
附图 2-1　项目在濮阳经济技术产业集聚区位置图



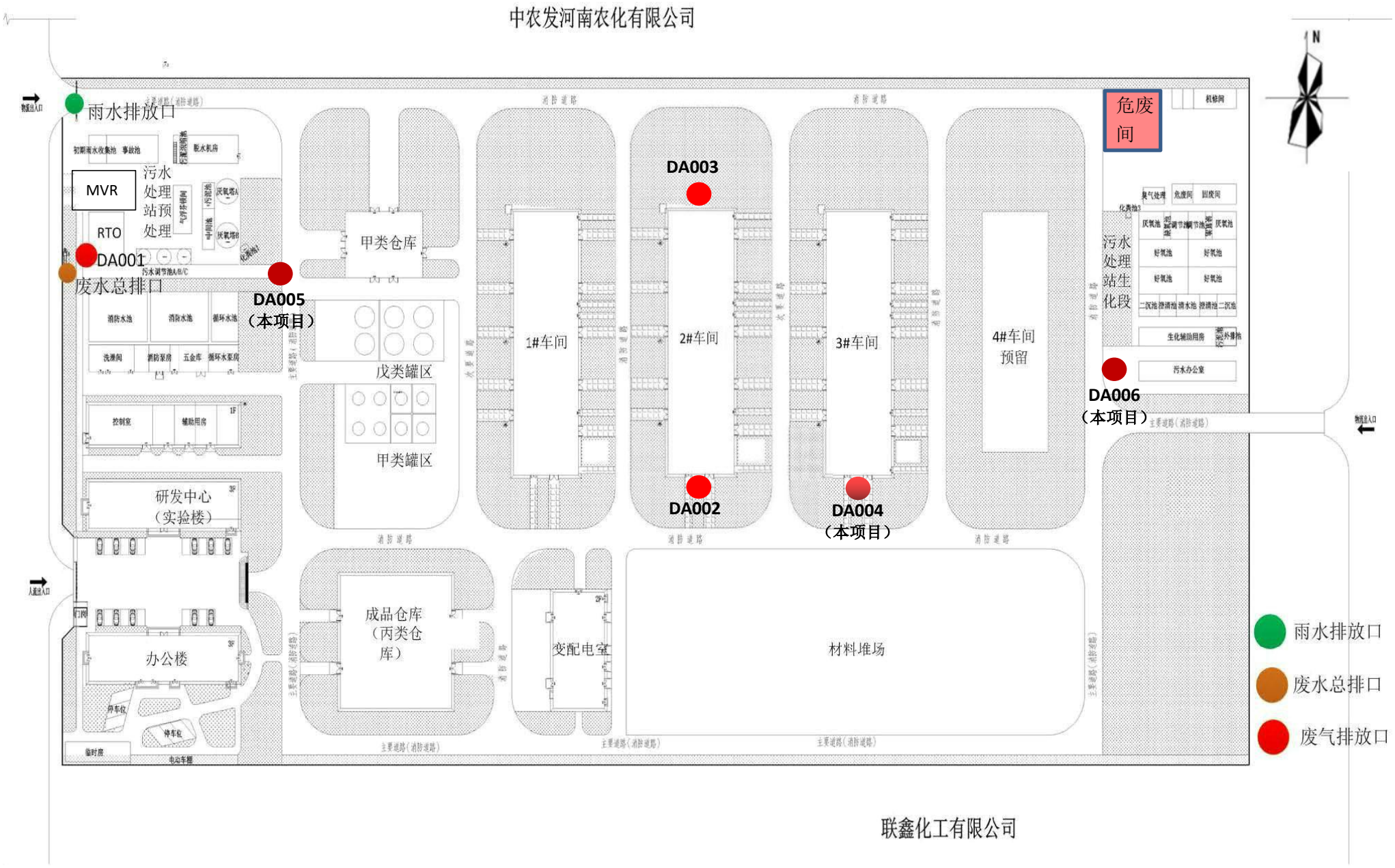
附图 2-2　项目在濮阳经济技术开发区总体空间布局位置图



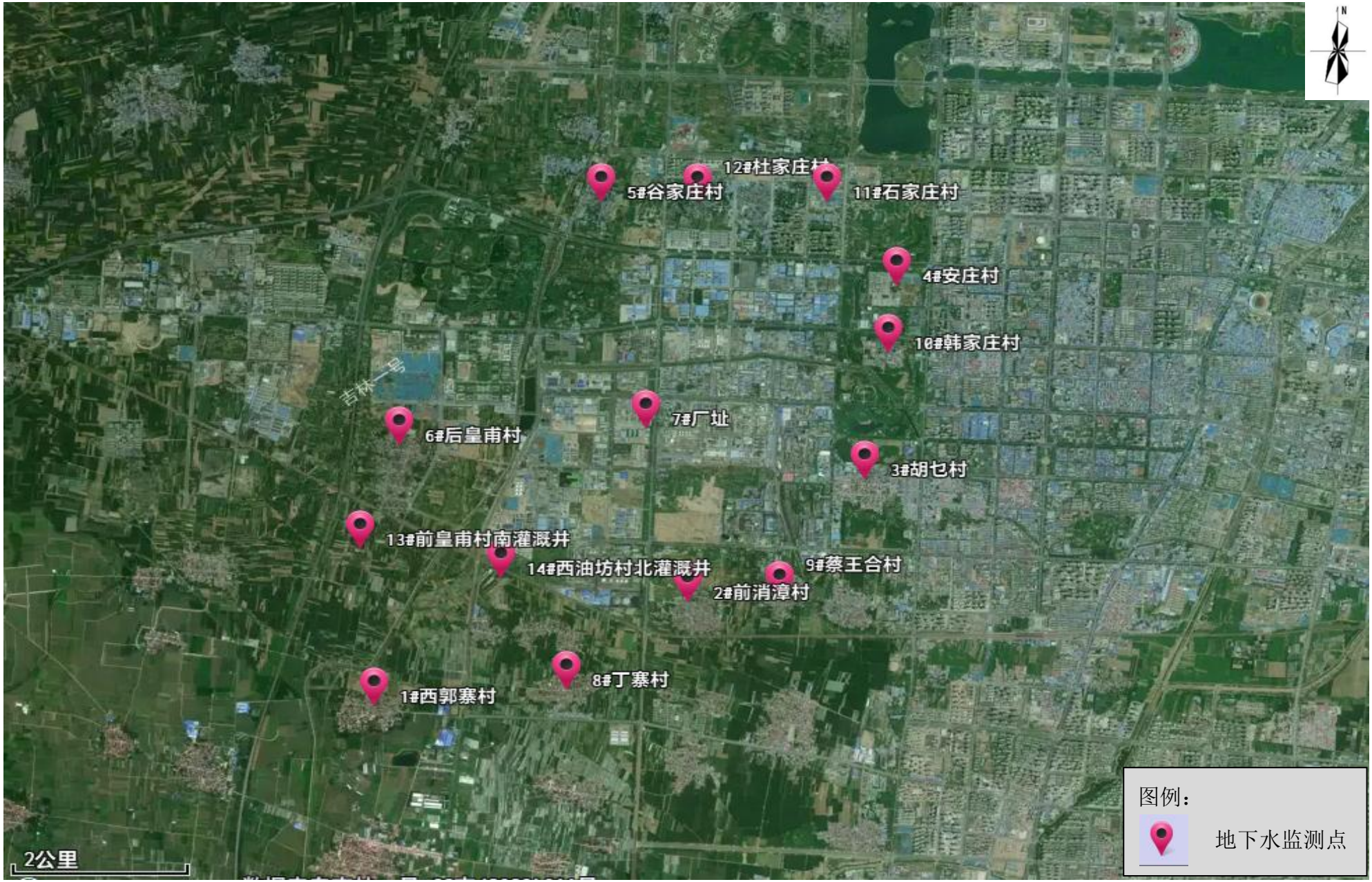
附图 2-3　项目在濮阳经济技术开发区用地功能布局位置图



附图 3　项目周边环境示意图

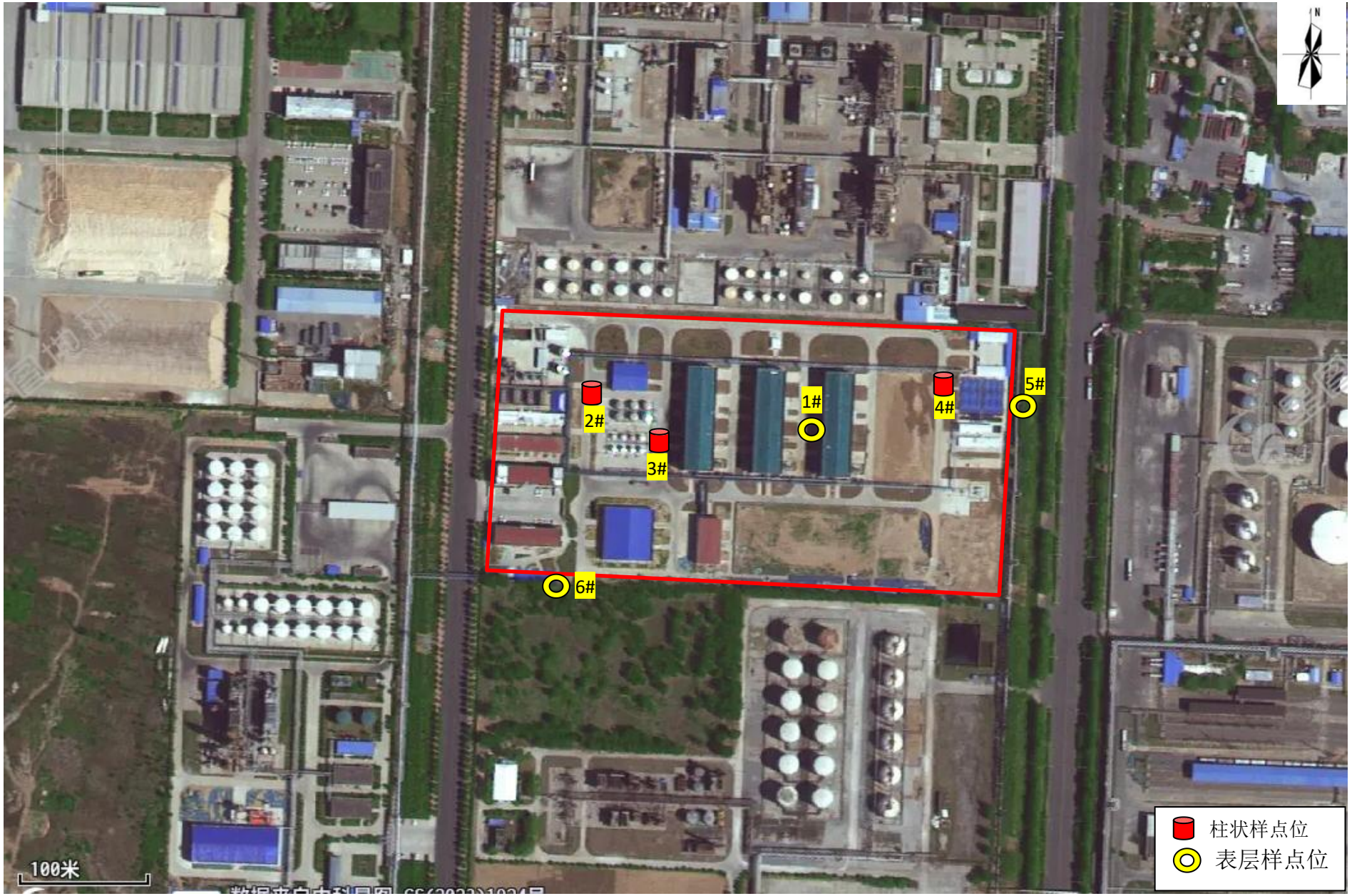


附图 4 项目厂区平面布置图

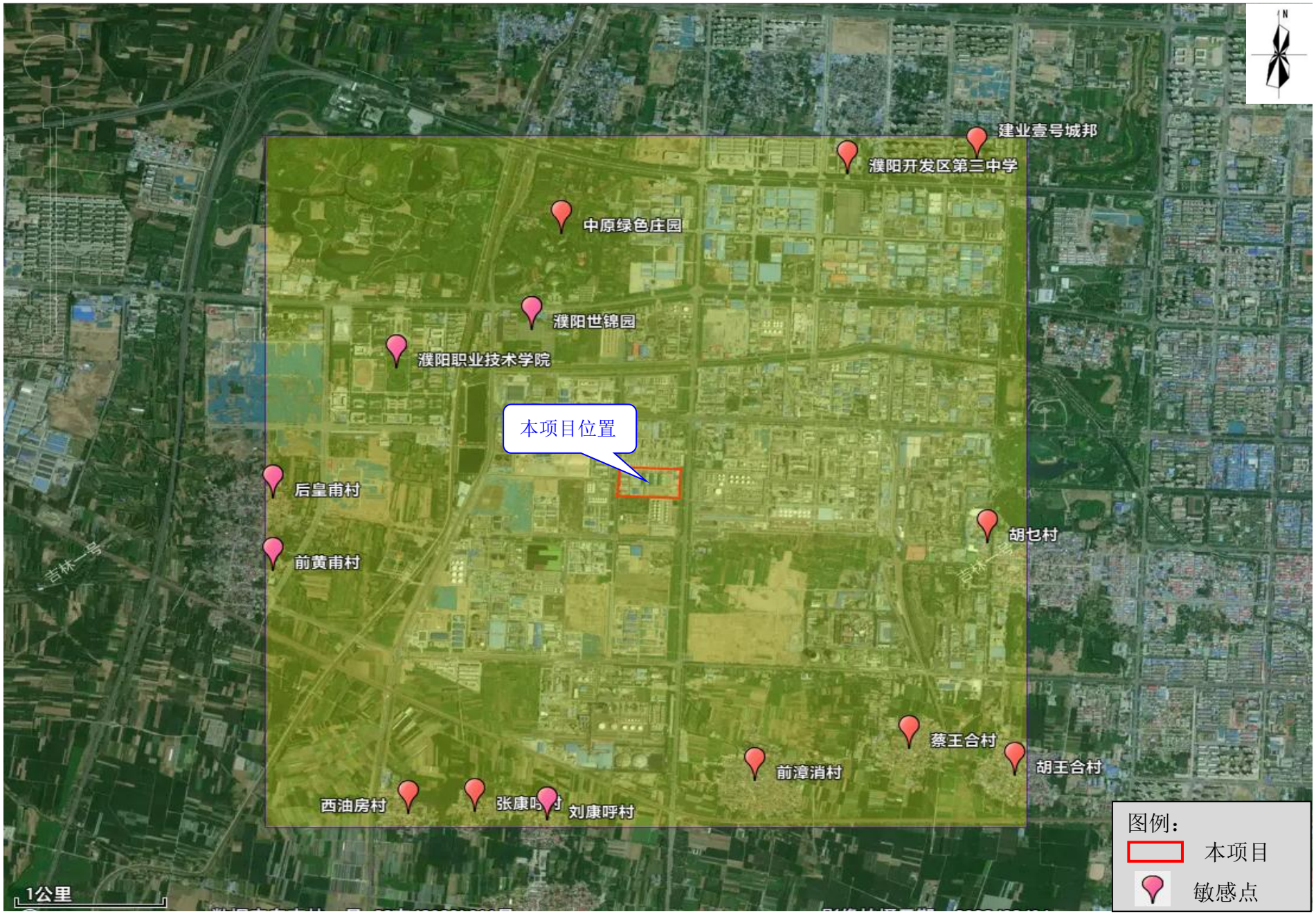


附图 5　地下水环境质量现状监测点位图

附图 6　声环境质量现状监测点位图



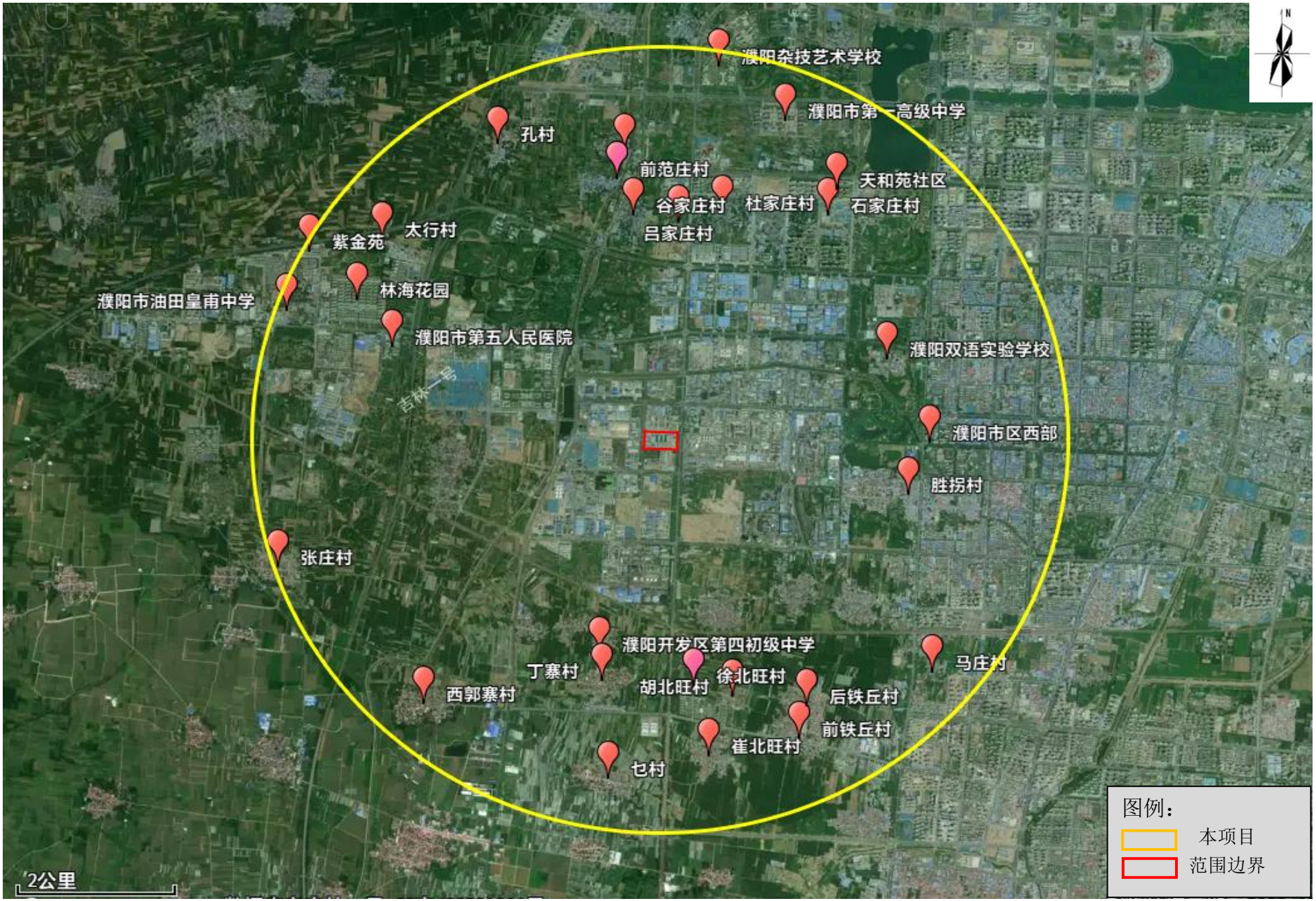
附图 7　土壤环境质量现状监测点位图



附图 8　大气环境评价范围图

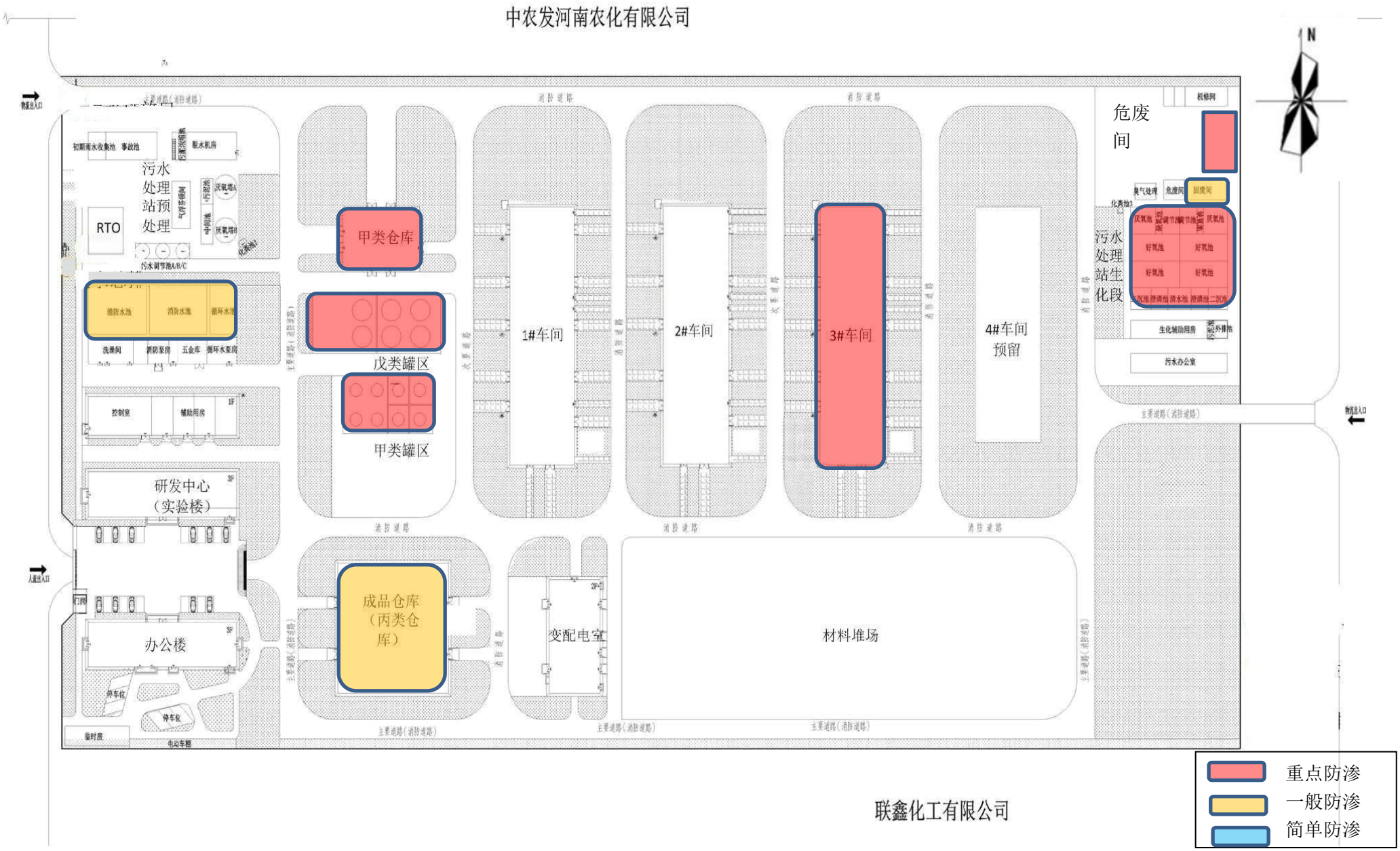
附图 9　地下水评价范围图

附图 10　土壤及声环境评价范围图

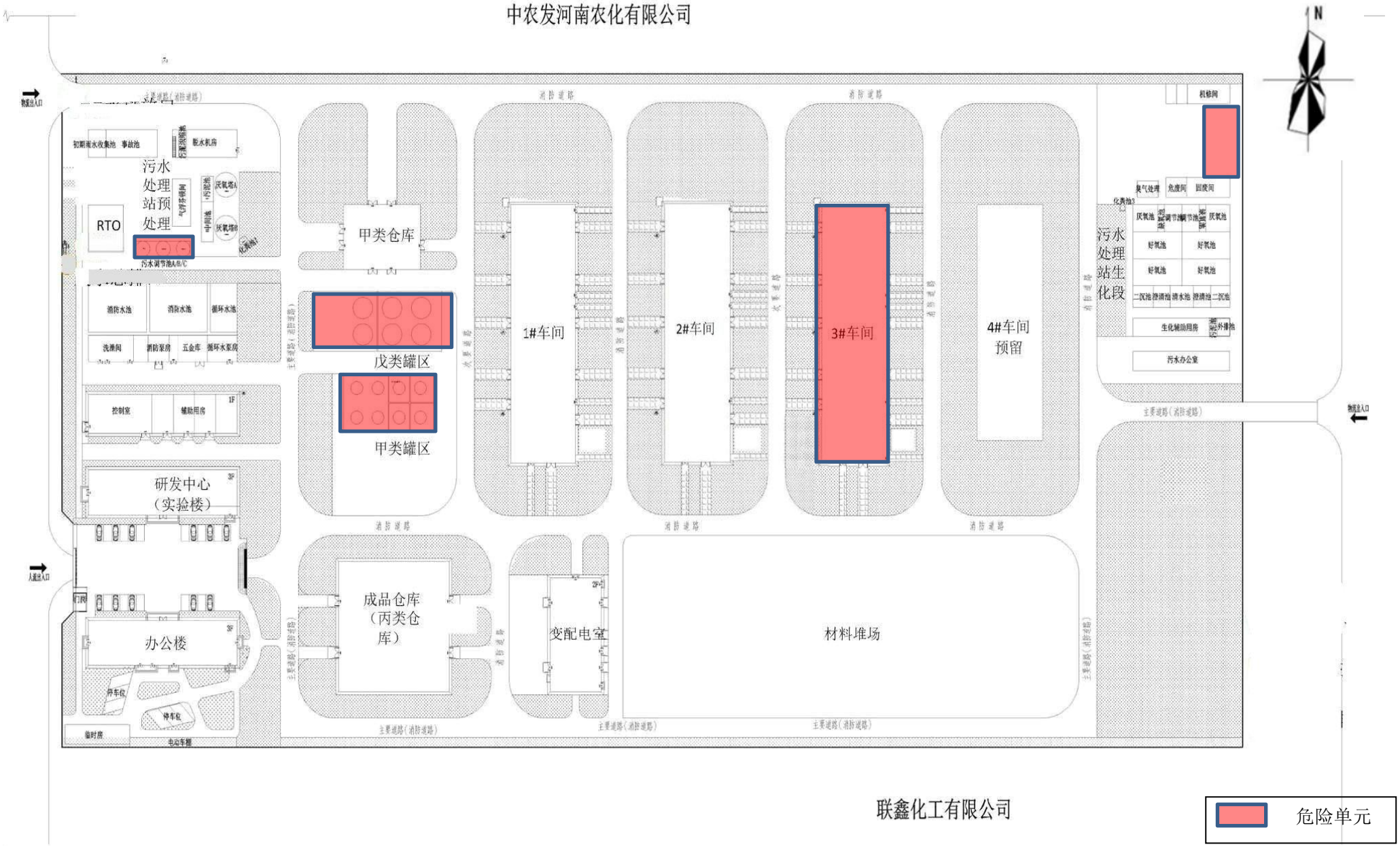


附图 11　环境风险评价范围图

附图 12　地表水环境评价范围图

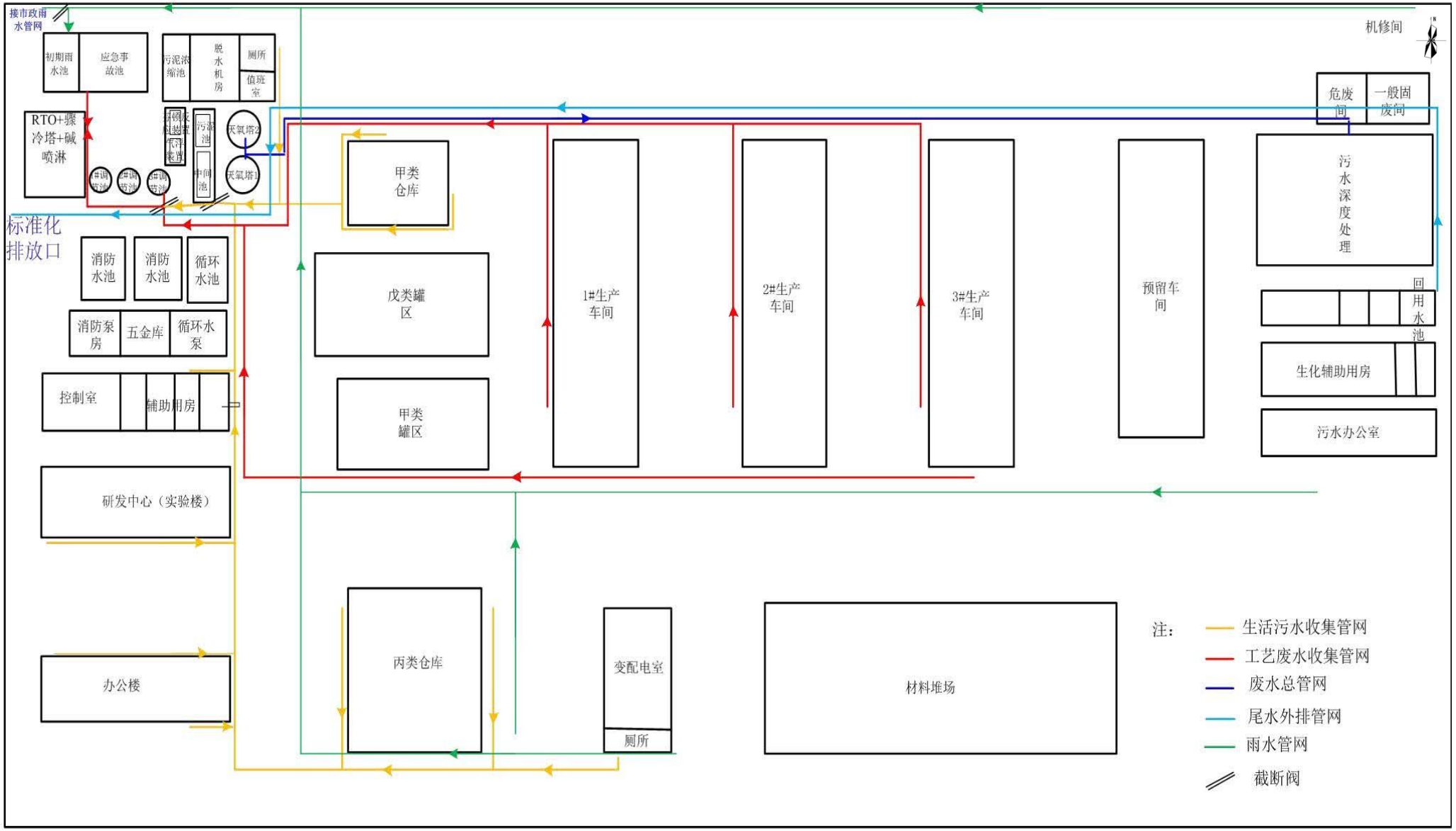


附图 13　项目分区防渗图



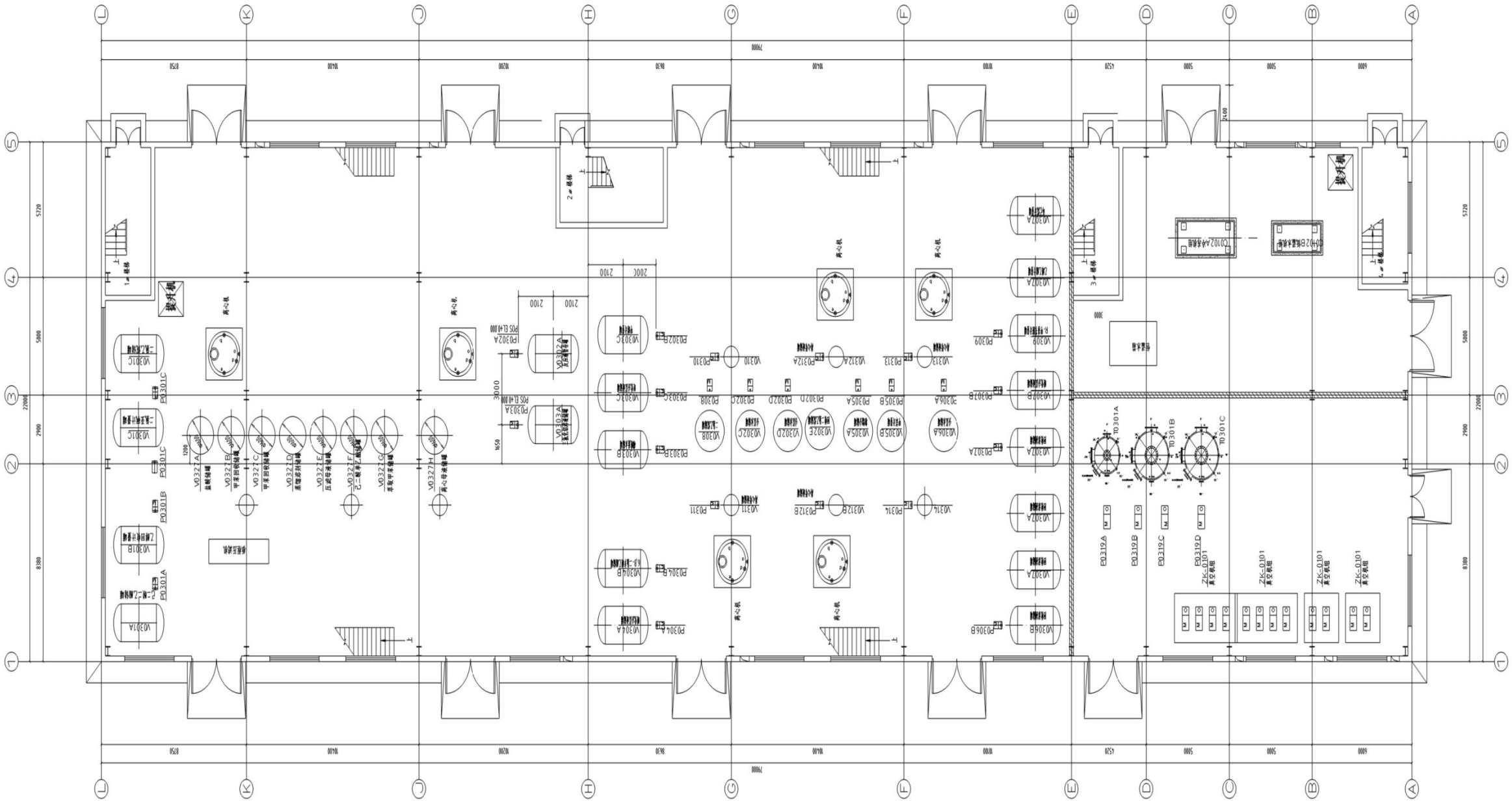
附图 14 项目危险单元分布图

附图 15　项目疏散路线及安置场所位置图

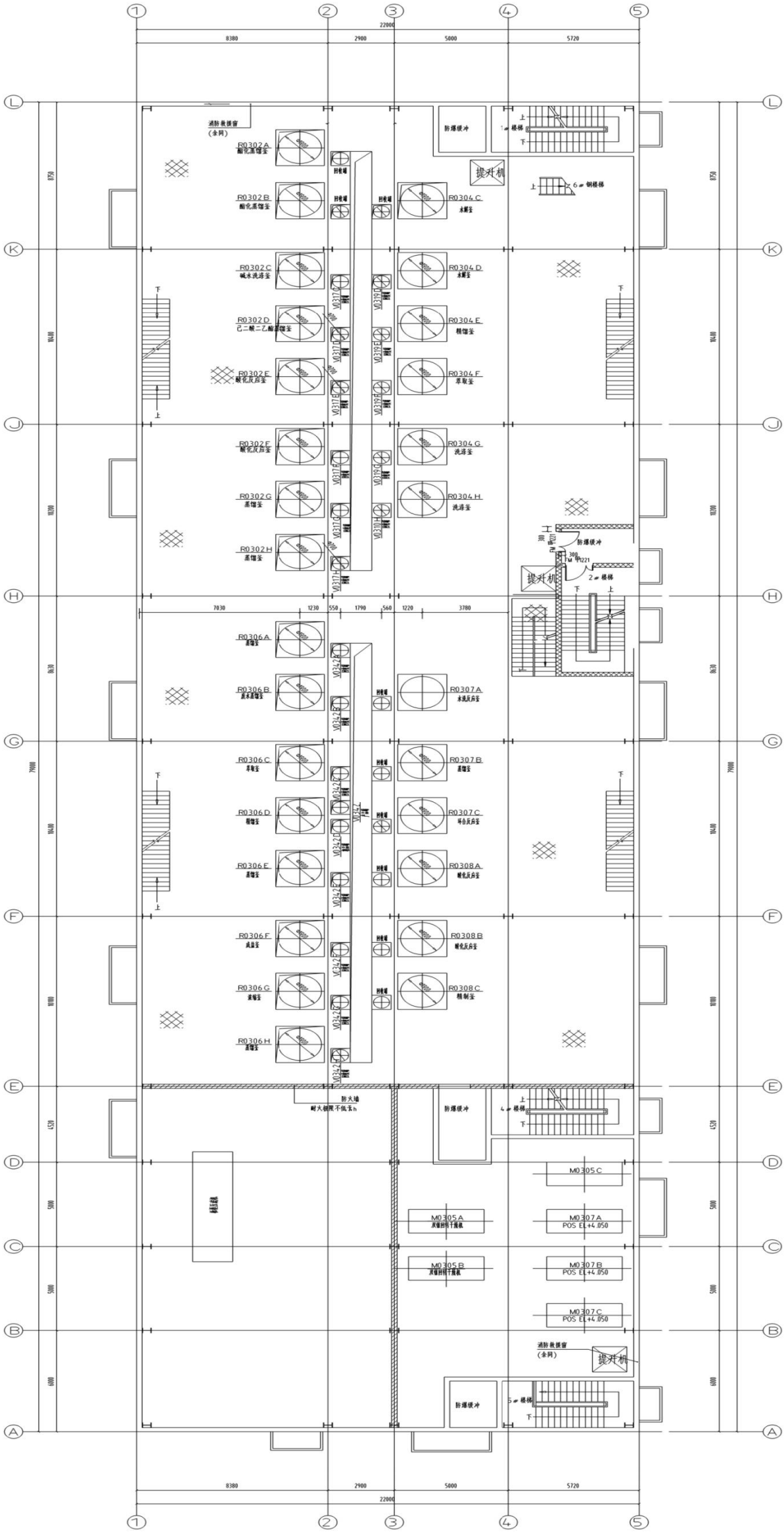


附图 16　项目雨污管网走向图

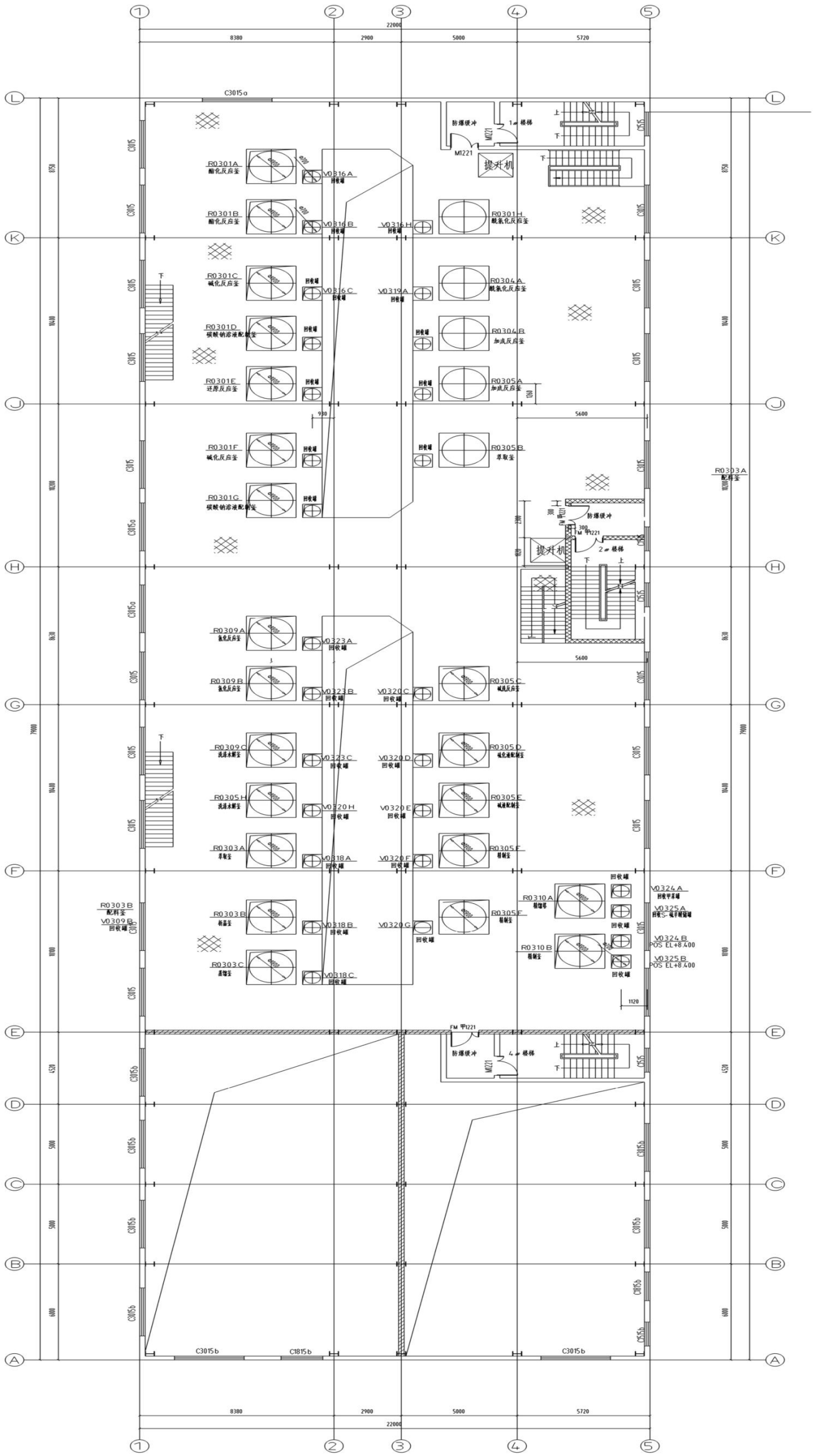
附图 17 项目在濮阳经济技术开发区管控单元位置图



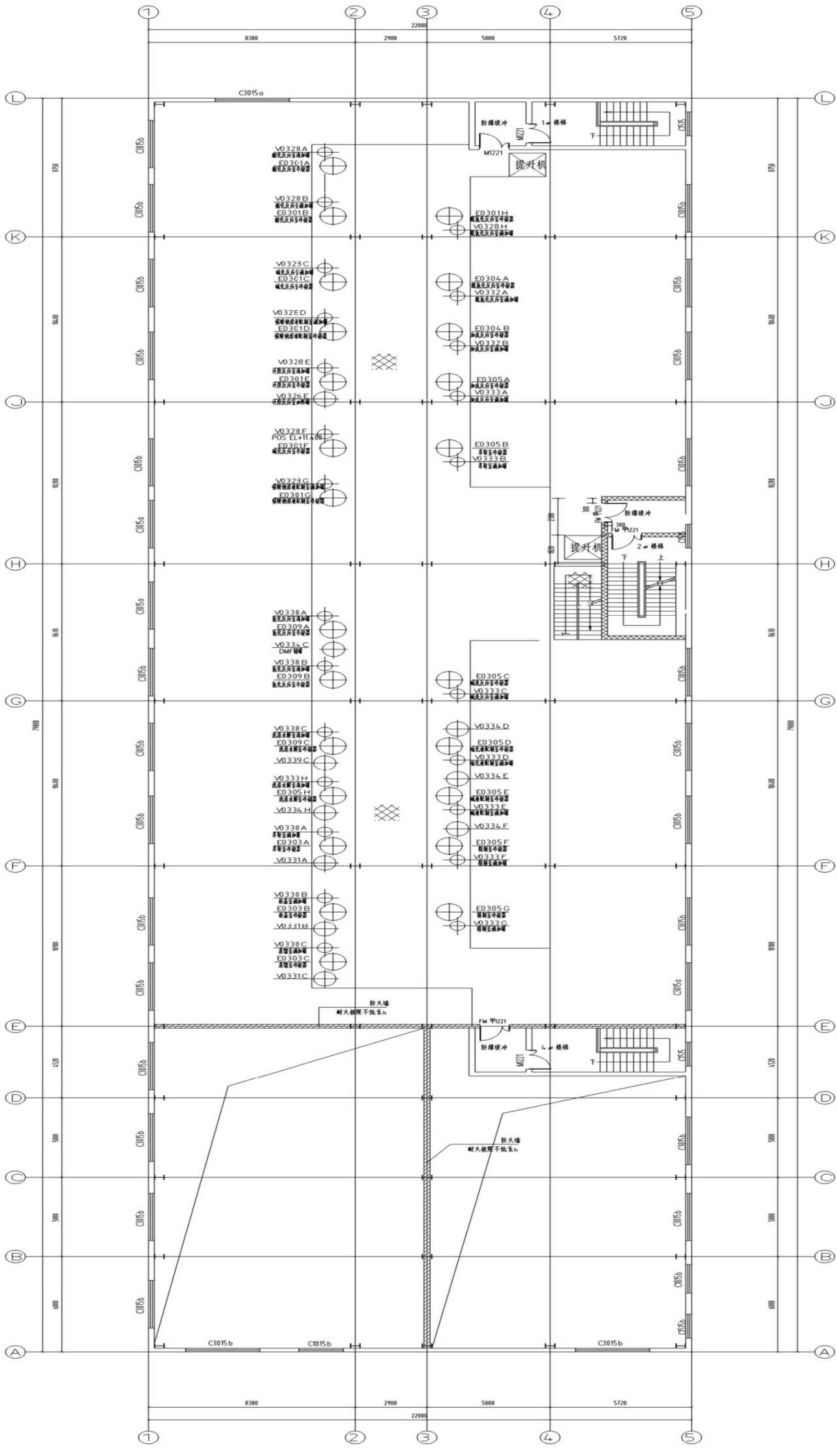
EL+0.00平面图 1:100



EL+4.05平面图 1:100


22000
8380
2900
5000
5720
C3015o
防爆缓冲
1#楼梯
M1221
提升机
R0301A
酯化反应釜
V0316A
回收罐
R0301B
酯化反应釜
V0316B
V0316H
R0301H
酰氯化反应釜
R0301C
碱化反应釜
V0316C
V0319A
R0304A
酰氯化反应釜
R0301D
硫酸钠溶液配制釜
R0304B
加成反应釜
R0301E
还原反应釜
R0305A
加成反应釜
5600
R0301F
碱化反应釜
R0305B
萃取釜
R0303A
配料釜
R0301G
硫酸钠溶液配制釜
防爆缓冲
2#楼梯
R0309A
氯化反应釜
V0323A
R0309B
氯化反应釜
V0323B
V0320C
R0305C
碱洗反应釜
R0309C
洗涤水解釜
V0323C
V0320D
R0305D
碱洗液配制釜
R0305H
洗涤水解釜
V0320H
V0320E
R0305E
碱液配制釜
R0303A
萃取釜
V0318A
V0320F
R0305F
精制釜
R0303B
配料釜
V0309B
回收罐
R0303B
析晶釜
V0318B
V0320G
R0305F
精制釜
R0310A
精馏塔
V0324A
回收甲苯罐
V0325A
回收S-硫辛酸罐
R0310B
精制釜
V0324B
POS EL+8.400
V0325B
POS EL+8.400
R0303C
蒸馏釜
V0318C
1120
FM 甲1221
防爆缓冲
4#楼梯
C3015b
C1815b
C3015b

EL+8.平面图 1:100



EL+11.4平面图 1:100

附图 18　车间设备分布图

附件 1 委托书

委 托 书

河南中玖科创技术服务有限公司：

根据建设项目环境保护的有关管理规定和要求，特委托贵单位对我公司建设的天驰药业有限公司硫辛酸医药中间体项目进行环境影响评价工作。望接受委托后抓紧时间开展工作，确保下一步工作的顺利进行。

特此委托。

委托单位：天驰药业有限公司

2023 年 4 月 15 日

附件 2 备案证明

河南省企业投资项目备案证明

项目代码：2212-410972-04-01-815024

项 目 名 称：硫辛酸医药中间体项目

企业(法人)全称：天驰药业有限公司

证 照 代 码：91410900MA44J1D079

企业经济类型：私营企业

建 设 地 点：濮阳市濮阳经济技术产业集聚区（含濮阳经济开发区）濮水路中段（中农发河南农化南侧）

建 设 性 质：改建

建设规模及内容：本项目不新增用地，在原有车间的基础上进行改建：1、生产规模及工艺：年产1000吨 硫辛酸、60吨/年 R-硫辛酸，及其副产品2900吨亚硫酸钠、3600吨三氯化铝、1500吨氯化钠、230吨硼酸等生产规模。工艺原料：（己二酸、乙醇）-酯化反应-酰氯化反应-加成反应-还原反应-氯化反应-环合反应-水解反应-产品2、主要设备：反应釜、冷凝器、冷冻机、离心机、压滤机、精（蒸）馏釜、吸收塔、真空泵、尾气处理系统、蒸发（浓缩）系统、自动控制系统、气（液）相色谱等分析仪器等。

项 目 总 投 资： 15000万元

企业声明：根据《产业结构调整目录（2019年）》，本项目属于鼓励类中第十三第1条且对项目信息的真实性、合法性和完整性负责。

濮阳经济技术开发区经济发展局

2022年12月07日

附件 3 土地文件

根据《中华人民共和国物权法》等法律法规，为保护不动产权利人合法权益，对不动产权利人申请登记的本证所列不动产权利，经审查核实，准予登记，颁发此证。

登记机构（章）

2019 年 03 月 26 日

中华人民共和国国土资源部监制

编号№ D 41003679511

豫（ 2019 ） 濮阳市 不动产权第 0007807 号

权 利 人	天驰药业有限公司
共有情况	单独所有
坐 落	河南省濮阳市007街道006街坊濮源路东、联鑫化工北
不动产单元号	410902 007006 GB00003 W00000000
权利类型	国有建设用地使用权
权利性质	出让
用 途	工业用地
面 积	72944.04㎡
使用期限	2019年02月28日 起 2069年02月28日 止
权利其他状况	

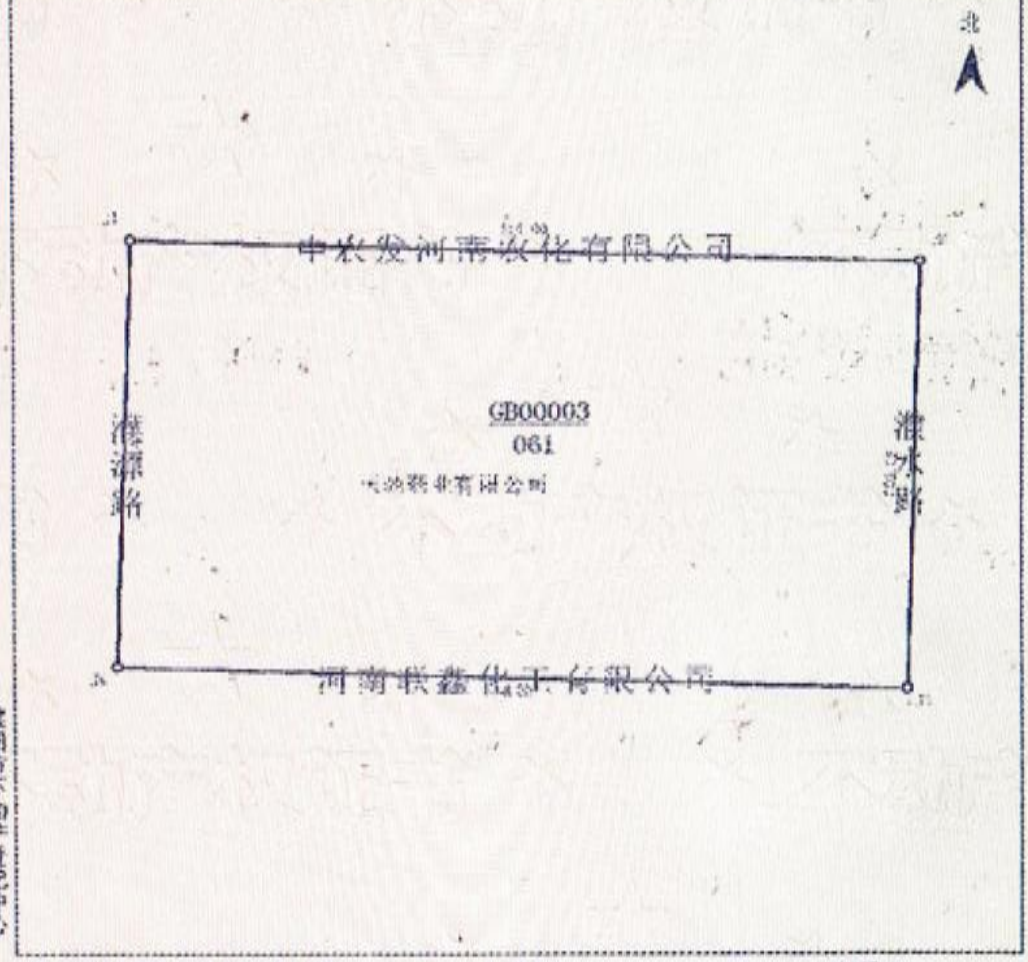
附 图 页

宗 地 图

单位：m.m²

宗地代码：410902007006GB00003　　土地权利人：天艳药业有限公司

所在图幅号：3959.8-38587.5　　宗地面积：72944.04



2019年03月解析法测绘界址点　　1:2000　　制图者：

制图日期：2019年03月14日　　审核者：

审核日期：2019年03月14日

宗地代码：410902007006GB00003　　所在图幅号：3959.8-38587.5

宗地面积：　72944.04　　使用权面积：　72944.04

制图日期：　2019年03月14日　　制图者：

审核日期：　2019年03月14日　　审核者：

附件 4　现有工程环评批复

濮阳市环境保护局文件

濮环审〔2018〕43号

濮阳市环境保护局
关于对天驰药业有限公司天驰药业化工新材料建设项目环境影响报告书的批复

天驰药业有限公司：

你公司报送的由江西景瑞祥环保科技有限公司编制完成的《天驰药业有限公司天驰药业化工新材料建设项目环境影响报告书（报批版）》（以下简称《报告书》）、开发区环保局的初审意见（濮开环初审[2018]07号）收悉。经研究，批复如下：

一、《报告书》内容符合国家有关法律法规要求和建设项目环境管理规定，评价结论可信，我局批准该《报告书》。原则同意你公司按照《报告书》所列项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺和环境保护对策进行项目建设。

二、你公司应向社会公众主动公开经批准的《报告书》，并接受相关方的咨询。

三、你公司应全面落实《报告书》提出的各项环境保护措施，确保各项环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，确保各项污染物达标排放。

（一）向设计单位提供《报告书》和本批复文件，确保项目设计按照环境保护设计规范要求，落实防治环境污染和生态破坏的措施以及环保设施投资概算。

（二）依据《报告书》和本批复文件，对项目建设过程中产生的废水、废气、固体废物、噪声、振动等污染，以及因施工对自然、生态环境造成的破坏，采取相应的防治措施。

（三）项目运行时，外排污染物应满足以下要求：

1.废气。1#、5#车间产生的有机废气经碱喷淋+活性炭吸附处理后排放；4#车间有机废气经回转式 RTO 焚烧+碱液喷淋后排放；项目产生粉尘经脉冲袋式除尘器处理后排放；罐区废气采用水洗+碱洗+活性炭吸附处理；污水处理站废气采用生物除臭处理。各项废气排放应满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准严格 50%、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 及无组织排放标准。项目应严格按照相关文件、标准要求，加强 VOC_s 治理措施的运行管理，全面落实设备动静密封密封点、储存、装卸、废水系统、有组织工艺废气和非正常工况等工序治理；按照相关文件要求建设 VOC_s 在线监控平台，并与环保部门联网。

2.废水。含盐废水采用絮凝沉淀+蒸发结晶方式处理，

蒸发凝结水与其他高浓度有机废水混合后采用多相催化氧化+混凝沉淀处理，然后与生活污水混合进入生化处理工艺。尾水排放应满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4二级标准、《化工行业水污染物排放标准》（DB41/1135-2016）及濮阳市第二污水处理厂收纳水质要求。

3.噪声。施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；营运期，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准要求。

4.固废。各种固废应妥善处置。蒸馏残液、结晶盐、废活性炭属于危险废物，应交由有资质单位处置。一般固废收集厂家回收或运至填埋场安全填埋。

5.环境风险防范。落实报告书所提的风险防范措施，严防项目因安全事故引发的环境污染事件。

（四）本项目建成后，主要污染物排放量满足建设项目主要污染物总量指标备案表控制指标要求。

（五）如果今后国家或我省颁布污染物排放限值的新标准，届时你公司应按新的排放标准执行。

四、项目建成后，按相关规定及时进行项目竣工环境保护验收。项目建设及运行过程中，由开发区环保局负责项目的日常环境管理工作；市环境监察支队按照职责开展环境监督管理。

五、本项目自批复日起5年内逾期未开工建设，其环境影响报告书应报我局重新审核。项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或防治污染、防止生态破坏的措施发生重大

变动的，应当重新报批项目的环境影响评价文件。按照《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》，项目通过验收后，3年-5年内开展建设项目环境影响后评价工作。

六、对此批复若有异议，可自该文下达之日起60日内向河南省环保厅或濮阳市人民政府申请复议，逾期复议无效。

濮阳市环境保护局

2018年12月29日

抄送：濮阳市环境监察支队，开发区环保局

濮阳市环境保护局办公室　　2018年12月29日 印发

附件5　企业排污许可证

排污许可证

证书编号：91410900MA44J1D079001V

单位名称：天驰药业有限公司

注册地址：河南省濮阳市经济技术产业集聚区内

法定代表人：苏庆丰

生产经营场所地址：濮阳经济技术产业集聚区濮水路中段，中农发河南农化南侧

行业类别：专用化学产品制造

统一社会信用代码：91410900MA44J1D079

有效期限：自2022年01月26日至2027年01月25日止

发证机关：（盖章）濮阳市生态环境局

发证日期：2022年01月26日

中华人民共和国生态环境部监制

濮阳市生态环境局印制

附件6　副产品购销合同

购销合同

编号：Tc20240607

供方：天驰药业有限公司　　签约日期：2024-06-07

需方：东光县东泽化工　　签约地点及履行地点：濮阳

根据《中华人民共和国合同法》经双方协商签订本合同，并信守下列条款：

一、合同标的物：

产品名称	单位	数量	含税单价	金额
二水氯化钙	吨	1400	随行就市	
六水合三氯化铝	吨	3000	随行就市	
硼酸	吨	150	随行就市	
工业盐	吨	2400	随行就市	
总金额（大写）：　　元整				

二、质量要求技术标准：按约定标准；其他详见　。

三、交（提）货地点及运输方式：供方指定仓库，天驰药业有限公司院内自提，运输费用由需方负责；

四、质量包装标准及数量：专用车辆运输，常规包装，数量以过磅为准。

验收方式：以约定质量标准验收，随货产品附送货单。

五、结算方式及期限：现汇结算。

六、其他要求：双方必须确保在购销、运输、储存、使用过程中遵守质量、安全、环境与健康等法律规范的有关要求，并承担质量、安全、环境与健康的相关责任。

七、其他事项：A.本合同未尽事宜，按照国家法律、法规的规定执行；B.在履行本合同过程中，如发生不可抗力事件，根据其造成的影响，双方商定处理；C.如在履行本合同中发生争议，双方应友好协商解决，协商不成可向签约地人民法院提起诉讼；

八、本合同一式贰份，供需方各执一份。

九、本合传真件有效。

需方：东方县东泽化工贸易有限公司	供方：天驰药业有限公司
地址：河北省沧州市东光县秦村镇大冯口村	地址：濮阳市经济技术开发区安泽路
电话：15128799993	电话：03938759159
法人：杨雷元	法人：苏庆丰
代理人：	代理人：
开户行：	开户银行：中国银行濮阳开发区支行
行号：	行号：
账号：	账号：255923886550

附件7　资料真实性承诺

资料真实性承诺

我公司委托河南中玖科创技术服务有限公司编写的《天驰药业有限公司硫辛酸医药中间体项目环境影响报告书》已经我公司确认，环评报告所述内容与我公司拟建项目情况一致；我公司对提供给河南中玖科创技术服务有限公司资料的准确性和真实性完全负责，如存在隐瞒和假报等情况及由此导致的一切后果，我公司负全部法律责任。

建设单位（盖章）：天驰药业有限公司

2025 年 1 月 14 日

附件8　执行标准

濮阳经济技术开发区环境保护局

濮开环标函〔2024〕08号

关于天驰药业有限公司硫辛酸医药中间体项目环境影响评价有关执行标准的意见

天驰药业有限公司：

你单位关于《天驰药业有限公司硫辛酸医药中间体项目环境影响评价执行标准的申请》收悉。经我局研究，对该项目环境影响评价执行标准意见如下：

一、环境质量标准

1. 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

2. 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

3. 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

4. 《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。

5.《土壤环境质量标准-建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）第二类用地土壤污染风险筛选值。

二、污染物排放标准

1. 废气：运营期废气执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）、《大气污染物综合排放标准》(GB6297-1996)、

《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）。

2. 废水：COD、NH_3-N 执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 二级标准，其他因子执行《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016）及濮阳市第二污水处理厂收水水质指标要求中最严标准。

3. 噪声：

施工期：《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；

营运期：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

4. 固废：

一般固废：《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

危险废物:《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

2024 年 12 月 20 日

天驰药业有限公司硫辛酸医药中间体项目
环境影响报告书技术评审意见

2024年4月11日，濮阳市生态环境局在天驰药业有限公司主持召开了《天驰药业有限公司硫辛酸医药中间体项目环境影响报告书》（以下简称“报告书”）技术评审会。参加会议的有濮阳市生态环境局、濮阳经开区环境保护局、建设单位天驰药业有限公司、编制单位河南中玖科创技术服务有限公司等单位的代表以及会议邀请的专家，共13人出席会议。会议成立了专家技术评审组（名单附后），负责对报告书进行技术评审。

评审会前，与会专家和代表现场查看了项目现场和周围环境，听取了建设单位对项目建设内容的介绍和编制主持人付江波关于报告书主要内容的汇报，经过认真讨论，形成专家技术评审意见如下：

一、项目概况

（一）现有工程概况

天驰药业有限公司位于濮阳经济技术产业集聚区，现有项目主要为3种产品（分别位于1#~3#车间）：年产1000吨手性拆分剂（二苯甲酰酒石酸）、年产300吨1H-1,2,3-三氮唑、年产1000吨2,3-二氯吡啶。现有工程环保手续齐全、污染防治措施合理可行，废气、废水、噪声均可实现达标排放，固体废物可实现合理处置，存在的环保问题的有明确的整改措施及要求。

专家认为还需在以下方面进行补充完善：

1、进一步完善现有工程建设内容及污染治理情况，明确设备淘汰和利用情况，补充设备拆除过程污染控制措施。

2、结合现有工程运行情况，完善污染物达标分析；核实现有工程及拟取代工程污染物排放量。

3、进一步梳理现有工程污染防治措施、污染物达标排放及环境管理方面存在的问题并提出整改方案及整改时限。

（二）本项目概况

本次改建项目主要是取消厂区原3#车间内2,3-二氯吡啶的生产，对原2,3-二氯吡啶生产线进行改建，建设硫辛酸医药中间体项目，本次改建最大限度依托现有的场地、厂房及设备、污水处理设施、化验室以及办公场所，建设“硫辛酸医药中间体项目”。项目总投资15000万元，环保投资155万元，项目建成后可形成年产约1000吨/年的硫辛酸、60吨/年R-硫辛酸的生产规模。

专家认为还需在以下方面进行补充完善：

1、核实项目行业类别，补充项目建成后全厂产品方案及项目各类副产品利用的可行性；补充项目“两高”性质判断依据；核实设备清单及原辅材料用量，完善项目与现有工程依托内容及可行性分析。

2、细化本次工程工艺过程及反应参数介绍，完善项目反应原理及转化率，补充物料投料、输送、分离、干燥等环节操作方式；细化无组织废气收集方式、收集效率；核实物料平衡，溶剂平衡及水平衡，补充甲醇及硫元素平衡。

3、补充产能核算内容。

二、产业政策

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目为鼓励类（第十三条第 1 项），本项目已获得濮阳经济技术开发区经济发展局备案（项目代码：2212-410972-04-01-815024），符合国家产业政策。

专家认为还需结合项目性质完善项目产业政策相符性分析。

三、厂址选择及区域环境情况

（一）规划及规划环评

项目厂址位于濮阳经济技术产业集聚区，占地为三类工业用地，属于集聚区的主导化工行业，不在集聚区规划的负面清单之列，符合准入条件，符合集聚区规划及规划环评要求，符合濮阳市“三线一单”要求。

专家认为还需在以下方面进行补充完善：

1、 补充濮阳经济技术开发区规划内容及相符性分析。

2、完善项目建设与濮阳经济技术产业集聚区规划环评及审查意见、“三线一单”更新成果相符性分析，细化项目与开发区基础设施的可依托性分析。

（二）环境保护目标

天驰药业有限公司位于濮阳经济技术产业集聚区濮水路中段，厂区东侧为濮水路，南侧为河南联鑫化工有限公司，西侧为

濮源路（城市主干道），北侧为中农发河南农化有限公司。最近环境保护目标为厂区西北侧约945m的濮阳世锦园。

专家认为还需核实周围环境保护目标调查内容。

（三）环境质量现状情况及区域污染源调查

（1）环境空气

濮阳市2022年SO_2、NO_2年平均浓度、CO日平均质量浓度以及日平均特定百分位数浓度、O_3最大8h平均浓度特定百分位数浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。2022年，PM_{10}年平均浓度及日平均第95百分位数超标；$PM_{2.5}$年平均浓度及日平均第95百分位数超标，为不达标区。

根据本项目现状质量监测结果及引用监测数据，项目区域内NH_3、H_2S、HCl、甲苯、甲醇最大浓度均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D标准要求，非甲烷总烃最大浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》的一次值2mg/m^3。

（2）地表水

根据地表水监测结果，对照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准要求，马颊河北外环路桥断面2022年部分月份氨氮、总磷不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838—2002）IV类标准。

（3）地下水

项目所在区域地下水监测因子均能够满足《地下水环境质量

标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

（4）土壤质量现状调查

占地范围内外监测点位中各监测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表1、表2第二类用地风险筛选值。

（5）声环境

项目厂界昼间监测值和夜间监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类、4类标准要求。

专家认为还需完善大气、包气带及土壤环境质量现状调查，核实区域污染源调查内容。

（四）厂址选择可行性结论

专家认为项目厂址选择原则可行。

三、工程分析及污染防治措施

（一）废气

本次改建项目营运期废气主要有：①硫辛酸及R硫辛酸工艺有机废气：密闭集气+深冷+二级碱洗+活性炭吸附+1根20m高排气筒（DA004）；②硫辛酸及R硫辛酸工艺烘干废气：密闭集气+袋式除尘+二级碱洗+活性炭吸附+1根20m高排气筒（DA004）；③有机溶剂回收工艺废气：密闭集气+二级碱洗+活性炭吸附+1根20m高排气筒（DA004）；④废水MVR处理生产工业盐废气：密闭集气+二级碱洗+活性炭吸附+1根20m高排气筒（DA004）；⑥罐区大小呼吸：密闭集气+二级碱洗+活性

炭吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；⑦车间收集废气：集气风管+活性炭吸附+1 根 20m 高排气筒（DA004）；⑧污水处理站前处理段废气：加盖收集+二级碱洗+活性炭吸附+1 根 20m 高排气筒（DA005）；⑨污水处理站后处理生化段及危废暂存间废气：加盖收集+生物滤池+活性炭吸附+1 根 20m 高排气筒（DA006），上述废气均能实现达标排放。

专家认为还需在以下方面进行补充完善：

1、核实各工序工艺废气源强，细化各环节废气产生节点、废气收集及处理方案。

2、结合废气污染因子，优化项目及全厂废气处理方案；分析本工程工艺废气处理方案可行性。

3、细化污水处理站、危废暂存间废气收集及处理措施介绍；核实储罐呼吸废气产排情况及治理措施。

（二）废水

项目产生的废水采用分类收集、分质处理。项目产生的废水采用分类收集、分质处理。本项目生产工艺废水、碱液喷淋废水、设备清洗废水、真空泵废水、车间地面冲洗废水、实验室废水经过收集后排入厂区污水处理站经“调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化+UASB+调节池+缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤（必要时）”处理后与本项目纯水制备废水、循环冷却水排水、蒸汽冷凝排水一并经厂区污水总排口排入濮阳市第二污水处理厂，尾水排入马颊河。

专家认为还需在以下方面进行补充完善：

1、结合同类企业废水或小试情况，完善项目废水源强确定依据。

2、细化本厂污水处理站设计参数及运行状况，结合本次工程建成前后废水水质（含 TDS）、水量变化情况，明确项目废水依托现有污水处理站的可行性。

（三）固废

本项目不新增劳动定员，不新增生活垃圾。一般工业固废主要为：袋式除尘器收集颗粒物、一般废包装材料，上述一般固废暂存于一般固废暂存间，定期外售综合利用。

危险废物包括：蒸发浓缩废液、精馏及蒸馏残液、废脱色过滤介质、废滤渣、废活性炭、实验室废物、废水预处理污泥、废水生化处理污泥、沾染危化品包装材料，危险废物收集后暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置。

专家认为还需核实各类固废种类、产生量和性质，完善危废暂存措施和处置方式。

（四）噪声

本项目噪声源主要为水泵、风机等，噪声值在 80～90dB(A)。在设备选型上采用低噪声设备，同时项目采用减振、隔声等措施后，本项目的建设对周围声环境不会造成明显影响。

专家认为还需完善核实高噪声设备分布及源强确定依据。

四、环境影响分析

（一）大气

本项目位于环境质量不达标区域，经预测可知：

（1）本次改建项目建设后新增污染源正常排放下 PM_{10}、SO_2、NO_2、甲苯、甲醇、HCl、NH_3、H_2S 等因子的 1h 质量浓度贡献值的最大浓度占标率＜100%，PM_{10}、SO_2、NO_2 因子的日平均质量浓度贡献值的最大浓度占标率＜100%，均可达标。

（2）本次改建项目建设后新增污染源正常排放下 PM_{10}、SO_2、NO_2 的年平均质量浓度贡献值的最大浓度占标率＜30%，均不超标。

（3）本次改建项目建设后正常排放条件下，叠加环境空气质量现状浓度及评价范围内排放同种污染物的在建、拟建项目的环境影响后，环境空气保护目标处主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均达标。

（4）项目所在区域 PM_{10} 现状浓度超标，经预测计算后，本项目建设后全厂预测范围内 PM_{10} 年平均质量浓度变化率＜-20%。

（5）本项目无须设置大气环境防护距离。

综上所述，从大气环境影响评价角度分析该项目环境影响可以接受。

专家认为还需根据核实后的源强完善大气环境影响预测，核实大气防护距离设置情况及区域环境质量变化评价内容。

（二）地表水

项目产生的废水采用分类收集、分质处理。项目产生的废水

采用分类收集、分质处理。本项目生产工艺废水、碱液喷淋废水、设备清洗废水、真空泵废水、车间地面冲洗废水、实验室废水经过收集后排入厂区污水处理站经“调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化+UASB+调节池+缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤（必要时）”处理后与本项目纯水制备废水、循环冷却水排水、蒸汽冷凝排水一并经厂区污水总排口排入濮阳市第二污水处理厂，尾水最终排入马颊河，同时废水排放量不超过承诺接纳废水量。因此本项目废水正常排放不会对污水处理厂造成负荷冲击，对金堤河的水环境影响较小。

专家认为项目排水路线合理，评价等级确定正确，分析内容及结果符合导则要求。

（三）地下水

根据预测分析结果，在地下水防渗设施不健全，或事故性排放情况下，废水持续渗入地下水，都将对项目场区所在地地下水环境造成影响，致使地下水中特征污染物超标，超标范围随着泄漏时间的增加而增大。在预测时段内项目下游不存在地下水保护目标，因此在预测时间内不会影响到饮用水安全。厂区现有防渗体系效果良好，因此，项目的运营不会对地下的造成明显影响，不会威胁到周边村庄村民的用水安全。

专家认为还需核实地下水评价因子选择及场景设置，完善地下水预测内容；结合项目依托内容，分析厂区现有地下水污染防治措施的有效性，完善厂区分区防渗图。

（四）噪声

经预测，本项目四周厂界噪声贡献值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类、4类标准要求，因此本项目建成后对周边声环境质量影响在可接受范围内。

专家认为还需结合核实后的噪声源完善噪声预测内容。

（五）土壤

本次评价从大气沉降、地面漫流及垂直入渗三个影响途径，分析项目运营对土壤环境的影响，根据预测分析，项目非正常状况下大气沉降污染物渗入对土壤影响较小，满足标准要求，同时在企业做好三防控和分区防渗措施的情况下，项目对土壤的影响较小。

专家认为还需核实项目污染途径，补充二氯乙烷、甲苯等特征因子预测内容。

（六）固废影响

本项目不新增劳动定员，不新增生活垃圾。一般工业固废主要为：袋式除尘器收集颗粒物、一般废包装材料，上述一般固废暂存于一般固废暂存间，定期外售综合利用。

危险废物包括：蒸发浓缩废液、精馏及蒸馏残液、废脱色过滤介质、废滤渣、废活性炭、实验室废物、废水预处理污泥、废水生化处理污泥、沾染危化品包装材料，危险废物收集后暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置。因此，在落实好各固体废物的处置措施及做好防渗工作的前提下，项目固体废物处理对厂区及其周围环境影响可接受。

专家认为还需完善项目固废贮存设施建设要求及管理措施。

五、环境风险

本次改建项目 Q≥100，根据项目环境敏感程度和危险物质及工艺系统危险性确定本项目大气环境风险潜势级别为“IV+”，地表水环境风险潜势级别为“III”，地下水环境风险潜势级别为“IV+”。因此，本项目环境风险评价等级为一级，其中大气环境风险评价等级为一级、地表水环境风险评价为二级，地下水环境风险评价等级为一级。

本项目运营期间，需加强危险单元和风险源的管理，严格落实风险源的防范、减缓措施，确实做好环境影响途径和环境敏感目标的应急措施，同时需加强危险废物的收运管理，并制定合理的事故应急预案。在采取措施有效防范风险事故的发生和有效处置的基础上，项目环境风险可防控。

专家认为还需在以下方面进行补充完善：

1、完善危险物质种类及危险特性识别内容，核实危险物质分布情况及最大存在量；校核 Q 值、M 值。

2、核实项目事故情景设定及源项分析内容，根据核实后的源强完善大气环境风险预测内容，补充关心点概率分析内容及疏散路线图。

3、细化环境风险防范措施及事故废水三级防控体系，完善厂区雨污管线、事故状态下进入外环境的封堵系统等图

件。

六、总量控制

改建项目废水总量纳入濮阳市第二污水处理厂考核，COD的纳管量和外排量分别为2.86t/a、1.606t/a，氨氮的纳管量和外排量分别为0.101t/a、0.0803t/a。废气总量控制指标为：非甲烷总烃：5.5468t/a。

专家认为还需核实项目污染物排放量及“以新带老”削减量，结合排污许可管理要求，明确各污染物总量控制建议指标。

七、其他问题

专家认为还需完善以下内容：

1、结合设备选型、自动化控制、资源能源利用水平、绩效分级、污染物产生等方面内容，完善清洁生产水平分析。

2、核实本次工程完成后污染物排放“三笔账”；完善污染源例行监测内容和排污口规范化管理要求。

3、核实项目环保投资，细化项目“三同时”验收一览表，完善项目附图附件附表。

八、编制单位相关信息审核情况

报告书编制主持人付江波（信用编号：BH057595）参加会议并进行汇报，专家现场核实其个人身份信息（身份证、环境影响评价工程师职业资格证、三个月内社保缴纳记录等）齐全，项目现场踏勘相关影像齐全，环境影响评价文件质控记录齐全。

九、总结论

综上所述，该项目建设不存在重大环境制约因素，但鉴于项目行业类别未明确、建设内容介绍不清晰、污染防治措施可行性分析不充分，专家组建议该报告按照以上意见修改完善后复议。

专家组长：

2024 年 4 月 11 日

天驰药业有限公司硫辛酸医药中间体项目
环境影响报告书技术复核意见

2024年12月19日，濮阳市生态环境局在天驰药业有限公司主持召开了《天驰药业有限公司硫辛酸医药中间体项目环境影响报告书》（以下简称“报告书”）技术复核会。参加会议的有濮阳市生态环境局、濮阳经开区环境保护局、建设单位天驰药业有限公司、编制单位河南中玖科创技术服务有限公司等单位的代表以及会议邀请的专家。会议成立了专家技术复核组（名单附后），负责对报告书进行技术复核。

会前，与会专家和代表现场查看了项目现场和周围环境，听取了建设单位对项目建设内容的介绍和编制主持人付江波关于报告书修改情况的汇报，经过认真讨论，形成专家技术复核意见如下：

一、报告书需修改完善内容

1、核实现有工程及拟取代工程污染物排放量；补充项目建成后全厂产品方案及项目各类副产品利用的可行性；核实三车间设备变化情况；完善项目与现有工程依托内容及可行性分析。

2、核实储罐区、MVR装置废气收集及处置方式；核实物料平衡，溶剂平衡及水平衡；补充濮阳经济技术开发区规划内容及相符性分析。

3、核实各工序工艺废气源强及废气走向，优化项目废

气处理方案，根据核实后的源强完善大气环境影响预测，核实K值计算；结合同类企业废水或小试情况，核实项目废水源强及确定依据；核实各类固废种类、产生量和性质，完善危废暂存措施和处置方式。

4、核实项目土壤污染途径，完善二氯乙烷等特征因子土壤环境影响预测分析；细化环境风险防范措施及事故废水三级防控体系。

5、核实本项目完成后全厂污染物排放“三笔账”；完善污染源例行监测内容和排污口规范化管理要求。

6、核实项目环保投资，细化项目“三同时”验收一览表，完善项目附图附件附表。

二、结论

综上所述，该项目建设不存在重大环境制约因素，工程分析及污染影响分析符合项目特点，污染防治措施原则可行，评价结论总体可信。经专家组表决，该报告书按照上述意见修改完善后可上报。

专家组长：张彩

2024年12月19日

天驰药业有限公司硫辛酸医药中间体项目环境影响报告书
技术评审会专家组名单

姓　名		单　　位	职务/职称	签　名
组　长	张静	河南省正大环境科技咨询工程有限公司	高工	张静
成　员	吕宝玉	中国石化中原油田分公司油气加工技术服务中心	高工	吕宝玉
	张志岩	河南省化工研究所有限责任公司	高工	张志岩
	张英斌	河南共创环境科技有限公司	高工	张英斌
	张永旺	河南三木科技服务有限公司	高工	张永旺

天驰药业有限公司硫辛酸医药中间体项目环境影响报告书技术评审会议签到表

2024年12月19日（复议）

姓 名	工 作 单 位	职务、职称	电 话	备 注
王宗[illegible]	中国石油化[illegible]油田分公司油污加工中心	高工	13663930627	
张[illegible]旺	河南三木科技服务有限公司	高工	13525286271	
张志[illegible]	河南省化工研究所有限责任公司	高工	15838254829	
张[illegible]	河南省五大环境科技咨询工程有限公司	高工	13733811454	
袁国龙	天驰药业有限公司	总工	13939331277	
高[illegible]	天驰药业有限公司	[illegible]	15939286088	
徐英武	河南英创环境科技有限公司	高工	13938003[illegible]	
付江波	中欣化工	工程师	13139343610	

附件1

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：天驰药业有限公司　　填表人（签字）：袁国龙　　项目经办人（签字）：袁国龙

建设项目	项目名称	硫辛酸医药中间体项目				建设内容	本项目主要建设有硫辛酸及R硫辛酸生产线、有机溶剂回收及废水MVR处理生产工业盐生产线，并配套本项目生产所需的公用工程、辅助工程、储运工程和环保工程，投产后形成年产约1000t硫辛酸、约60tR-硫辛酸				
	项目代码	2212-410977-04-01-815036									
	环评使用平台项目编号	6cybTd									
	建设地点	濮阳经济技术产业集聚区渠水路中段（中农发河南农化南侧）				建设规模	硫辛酸医药中间体项目				
	项目建设周期（月）	12.0				计划开工时间	2025年6月				
	环境影响评价行业类别	二十三、化学原料和化学制品制造业 一基础化学原料制造 261—全部				预计投产时间	2026年6月				
	建设性质	改扩建				国民经济行业类别及代码	C2614有机化学原料制造				
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）	91410900MA44J1D079001V	现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）	重点管理		项目申请类别	新申报项目				
	规划环评开展情况	有				规划环评文件名	《濮阳经济技术产业集聚区发展规划（2012-2020）调整方案》				
	规划环评审查机关	河南省环境保护厅				规划环评审查意见文号	豫环审[2015]376号				
	建设地点中心坐标（非线性工程）	经度	114.973765	纬度	35.762882	占地面积（平方米）	7835	环评文件类别	环境影响报告书		
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度		起点纬度		终点经度		终点纬度		工程长度（千米）	
	总投资（万元）	15000.00				环保投资（万元）	660.00			所占比例（%）	4.40
建设单位	单位名称	天驰药业有限公司		法定代表人	苏庆宇	环评编制单位	单位名称	河南中玖科创技术服务有限公司		统一社会信用代码	91410900MA4440PA03
				主要负责人	袁国龙		编制主持人	姓名	付江玻	联系电话	13939343610
								信用编号	BH057595		
	统一社会信用代码（组织机构代码）	91410900MA44J1D079		联系电话	13939331277			职业资格证书管理号	20220503541000000044		
	通讯地址	濮阳经济技术产业集聚区渠水路中段（中农发河南农化南侧）					通讯地址	河南省郑州市高新技术产业开发区西四环莲花街曦和50数字大厦2207室			

污染物排放量	污染物	现有工程（已建+在建）		本工程（报告书/表或核定变更）	总体工程（已建+在建+本项目或核定变更）				区域削减量来源（国家、省级审批项目）
		①排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④"以新带老"削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）	
废水	废水量（万吨/年）	2.750		4.2207	1.0023		5.9684	3.2184	
	COD	1.3100		4.733	0.48		5.563	4.253	
	氨氮	0.0600		0.241	0.02		0.281	0.221	
	总磷								
	总氮								
	铜								
	铅								
	镉								
	铬								
	类金属砷								
	其他特征污染物								
废气	废气量（万标立方米/年）								
	二氧化硫	0.1450		0.0900	0.0000		0.2350	0.0900	
	氮氧化物	0.5280		0.0000	0.2430		0.2850	-0.2430	
	颗粒物	1.9950		0.3030	0.4990		1.7990	-0.1960	
	挥发性有机物	4.2040		2.6974	1.9759		4.9255	0.7215	
	铅								
	汞								

	镉								
	铬								
	类金属砷								
	其他特征污染物								

项目涉及法律法规规定的保护区情况	影响及主要措施 / 生态保护红线	名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施
	生态保护红线	（可增行）		/				□ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）
	自然保护区	（可增行）		/	核心区、缓冲区、实验区			□ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）	（可增行）		/	一级保护区、二级保护区、准保护区			□ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）
	饮用水水源保护区（地下）	（可增行）		/	一级保护区、二级保护区、准保护区			□ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）
	风景名胜区	（可增行）		/	核心景区、一般景区			□ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）
	其他	（可增行）						□ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）

主要原料及燃料信息

主要原料

序号	名称		年最大使用量	计量单位	有毒有害物质及含量（%）
1	硫辛酸	己二酸	2059.362	t/a	
2		盐酸（30%）	4137.67	t/a	
3		氯化亚砜	2348.571	t/a	
4		1,2-二氯乙烷	66.867	t/a	
5		环己烷	29.915	t/a	
6		甲苯	80.839	t/a	
7		甲醇	279.919	t/a	
8		九水硫化钠	1867.083	t/a	
9		硫磺	282.129	t/a	
10		氯化铝	1645.459	t/a	
11		硼氢化钾	150.373	t/a	
12		液碱(30%)	1018.791	t/a	
13		四丁基溴化铵	21.564	t/a	
14		碳酸钠	789.841	t/a	
15		碳酸钾	0.629	t/a	
16		乙醇（95%）	608.41	t/a	
17		乙烯	287.879	t/a	
18		乙酸乙酯	36.544	t/a	
19		氢氧化钙	2136.759	t/a	
20	R-硫辛酸	硫辛酸	136.637	t/a	
21		R-甲基卞胺	2.823	t/a	
22		甲苯	13.96	t/a	
23		盐酸（30%）	40.722	t/a	
24		乙酸乙酯	12.889	t/a	
25		环己烷	4.852	t/a	
26		硅胶	8.64	t/a	
27		液碱(30%)	45.914	t/a	

主要燃料

序号	名称	灰分(%)	硫分(%)	年最大使用量	计量单位

	排放口名称	排气筒高度（米）	污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放				排放标准名称
			序号（编号）	名称	污染防治设施处理效率	序号（编号）	名称	污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放速率（千克/小时）	排放量（吨/年）	
1	DA004	30	1	二级深冷/袋式除尘+三级碱洗+干式过滤+二级活性	/	1	硫辛酸及R硫辛酸生产设备/有机溶剂回收设	非甲烷总烃	8.89（大值）	0.48（大值）	2.0839	
								甲苯	2.7（大值）	0.146（大值）	0.422	
								甲醇	0.237	0.0128	0.0924	

大气污染治理与排放信息	有组织排放（主要排放口）	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]炭纤维吸附	/	[illegible]	[illegible]备/罐区储罐	SO_2	0.24	0.013	0.09	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823—2019）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）》（环办大气函〔2020〕340号）中制药行业标准限值	
									HCl	0.22	0.012	0.094		
									颗粒物	0.81（大值）	0.044（大值）	0.25		
		DA005	20	2	二级碱洗/袋式除尘+干式过滤+二级活性炭纤维吸附	/	2	污水处理站前处理段设备及废水MVR设备	颗粒物	0.125	0.001	0.008		
									非甲烷总烃	0.75	0.006	0.041		
									甲苯	0.01	0.0001	0.001		
									H_2S	1.44	0.0115	0.083		
									HCl	0.01	0.0001	0.001		
		DA006	20	3	生物滤池+干式过滤+二级活性炭纤维吸附	/	3	污水处理站后处理生化段及危废暂存间	非甲烷总烃	0.55	0.006	0.0467		
									NH_3	3.64	0.04	0.306		
									H_2S	1.27	0.014	0.1042		

		序号	无组织排放源名称	污染物排放		
				污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放标准名称
大气污染治理与排放信息	无组织排放	1	3#车间面源	颗粒物	/	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
				非甲烷总烃	/	《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办〔2017〕162号）表1限值
		2	污水处理站前段	非甲烷总烃	/	
		3	污水处理站后处理生化段及危废暂存间	非甲烷总烃	/	
				NH_3	/	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
				H_2S	/	

		序号（编号）	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放			
					序号（编号）	名称	污染治理设施处理水量（吨/小时）		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
水污染治理与排放信息（主要排放口）	车间或生产设施排放口											

		序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放			
						名称	编号		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
	总排放口（间接排放）		厂区总排口	“调节池+气浮+芬顿反应+水解酸化+UASB+调节池+缺氧+厌氧+好氧+二沉池+澄清池+过滤（必要时）”	1	濮阳市第二污水处理厂	1		COD	93.21	4.975	《化学合成类制药工业水污染物间接排放标准》（DB41/756-2012）、《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135—2016）及濮阳市第二污水处理厂进水指标要求
									NH3-N	4.71	0.281	

		序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳水体		污染物排放			
						名称	功能类别	污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
	总排放口（直接排放）										

	废物类型	序号	名称	产生环节及数量	危险废物特性	危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力（吨/年）	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置
		1	纯水站一般固废	废水处理	/	900-099-S59	2		/	/	/	是

固体废物信息	一般工业固体废物	2	工艺中一般固废	废气处理	/	900-099-S59	3012.5	一般固废间	/	/	/	是
		3	袋式除尘器收集颗粒物	废气处理	/	900-099-S59	56		/	/	/	是
		4	一般废包装材料	原料拆包	/	900-099-S59	0.5		/	/	/	是
	危险废物	1	蒸发浓缩废液	硫辛酸生产-还原工序	T，I，R	900-407-06	283.6	危废暂存间	/	/	/	是
		2	精馏及蒸馏残渣	硫辛酸及R硫辛酸生产，有机溶剂回收	T	900-013-11	1593.796		/	/	/	是
		3	废脱色过滤介质	R硫辛酸生产	T	271-003-02	8.88		/	/	/	是
		4	废弃中间体	R硫辛酸生产	T	271-005-02	67.05		/	/	/	是
		5	废滤渣	废水MVR生产工业盐	T/In	900-041-49	92.106		/	/	/	是
		6	废干式过滤棉	废气处理	T/In	900-041-49	0.2		/	/	/	是
		7	废活性炭纤维	废气处理	T	900-039-49	3.61		/	/	/	是
		8	活性炭纤维脱附冷凝液	废气处理	T，I，R	900-402-06	32.6		/	/	/	是
		9	实验室废物	实验检验	T/C/I/R	900-047-49	0.2		/	/	/	是
		10	废水预处理污泥	废水处理	T	900-409-06	268.5		/	/	/	是
		11	废水生化处理污泥	废水处理	T	900-409-06	30.41		/	/	/	是
		12	沾染危化品包装材料	原料拆包	T/In	900-041-49	0.5		/	/	/	是
		13	废导热油	氯化工序精馏	T，I	900-249-08	0.42		/	/	/	是
		14	固态盐	废水MVR处理	T/C/I/R/In	900-042-49	2348.5		/	/	/	是