

濮阳县生活垃圾焚烧发电项目

环境影响报告书

(报批版)

建设单位：城发环保能源（濮阳）有限公司

环评单位：中环联新（北京）环境保护有限公司

编制日期：2021年7月

目 录

概述.....	1
第一章 总则.....	5
1.1 编制依据.....	5
1.1.1 国家级法律、法规及文件.....	5
1.1.2 地方级法规、规章.....	7
1.1.3 区域规划.....	8
1.1.4 评价技术导则及规范.....	9
1.1.5 项目有关的文件及资料.....	9
1.2 评价因子与评价标准.....	9
1.2.1 环境影响识别及评价因子.....	9
1.2.2 评价标准.....	11
1.3 评价工作等级和工作重点.....	20
1.3.1 评价工作等级.....	20
1.3.2 评价重点.....	25
1.4 评价范围及环境敏感区.....	26
1.4.1 评价范围.....	26
1.4.2 环境敏感区.....	29
1.5 产业政策、相关规划及环境功能区划.....	33
1.5.1 产业政策相符性分析.....	33
1.5.2 相关规划.....	54
1.5.3 环境功能区划.....	67
1.6 中水水源与本项目的地理位置关系.....	67
1.7 评价工作程序.....	71
第二章 工程分析.....	72
2.1 项目基本情况.....	72
2.1.1 项目边界条件.....	73
2.1.2 处理对象.....	73
2.1.3 生活垃圾分析及产量预测.....	73

2.1.4 项目组成.....	78
2.1.5 原辅材料及能源消耗分析.....	82
2.1.6 公用工程.....	83
2.1.7 厂区平面布置.....	88
2.2 工程分析.....	90
2.2.1 工艺流程概述.....	90
2.2.2 燃料接收、贮存及输送系统.....	91
2.2.3 垃圾焚烧系统.....	93
2.2.4 汽轮发电系统.....	97
2.2.5 热力系统.....	97
2.2.6 烟气净化系统.....	99
2.2.7 灰渣处理系统.....	102
2.2.8 飞灰系统.....	103
2.2.9 渗滤液处理工程.....	105
2.2.10 主要生产设备.....	108
2.3 污染物产生、排放情况.....	110
2.3.1 废气产生、处理和排放情况.....	113
2.3.2 废水产生、处理和排放情况.....	129
2.3.3 固废产生、处理和排放情况.....	135
2.3.4 噪声产生和排放情况.....	138
2.3.5 非正常工况分析.....	138
2.4 污染物排放汇总.....	143
2.5 清洁生产水平.....	143
2.5.1 主体工艺设备先进性.....	143
2.5.2 焚烧烟气处理工艺的先进性.....	145
2.5.3 自动化控制系统.....	145
2.5.4 能源与资源利用.....	146
2.5.5 污染物排放水平.....	146
2.5.6 环境管理水平.....	146
2.5.7 清洁生产水平小结.....	146

第三章 环境现状调查与评价.....	147
3.1 自然环境现状调查.....	147
3.1.1 地理位置.....	147
3.1.2 地形地貌.....	147
3.1.3 气候、气象特征.....	147
3.1.4 水文水资源.....	147
3.2 项目地区污染源调查及主要环境问题.....	148
3.3 环境质量现状监测与评价.....	148
3.3.1 环境空气质量现状监测与评价.....	148
3.3.2 地表水环境质量现状监测与评价.....	156
3.3.3 地下水环境质量现状监测与评价.....	157
3.3.4 声环境质量现状监测与评价.....	160
3.3.5 土壤监测.....	161
3.3.6 小结.....	168
第四章 环境影响预测与评价.....	169
4.1 施工期环境影响分析.....	169
4.1.1 施工噪声影响分析.....	169
4.1.2 施工期环境空气影响分析.....	171
4.1.3 施工期水环境影响分析.....	171
4.1.4 施工期固体废物影响分析.....	173
4.1.5 施工期生态影响分析.....	173
4.2 营运期环境空气质量影响预测与评价.....	174
4.2.1 地面气候及气象要素特征.....	174
4.2.2 环境空气污染影响预测与评价.....	182
4.2.3 预测结果及评价.....	186
4.2.4 厂界无组织排放监控浓度预测.....	243
4.2.5 污染物排放量核算.....	243
4.2.6 环境保护距离.....	245
4.2.7 恶臭影响分析.....	246
4.2.8 排气筒合理性分析.....	248

4.3 地表水环境影响分析.....	248
4.3.1 依托污水处理厂情况.....	248
4.3.2 废水达标排放情况.....	249
4.4 地下水环境影响预测评价.....	250
4.4.1 污染源分析.....	250
4.4.2 工程地质.....	250
4.4.3 区域水文地质.....	250
4.4.4 场地水文地质特征.....	253
4.4.5 集中式饮用水源分布情况.....	257
4.4.6 预测情景设置.....	257
4.4.7 预测方法.....	258
4.4.8 预测时段.....	259
4.4.9 预测因子及源强.....	259
4.4.10 非正常工况下地下水预测结果.....	260
4.4.11 地下水污染防治措施.....	266
4.4.12 地下水污染日常监控.....	269
4.4.13 评价结论.....	270
4.5 声环境影响分析.....	270
4.5.1 噪声污染源及降噪措施.....	270
4.5.2 预测方法.....	270
4.6 固体废物环境影响分析.....	272
4.6.1 固体废物来源、种类、产生量及处置措施.....	272
4.6.2 固体废物处置方案.....	272
4.6.3 固体废物环境影响分析.....	275
4.7 环境影响预测小结.....	277
4.8 环境风险评价.....	278
4.8.1 评价对象和目的.....	278
4.8.2 风险识别.....	279
4.8.3 环境风险潜势初判.....	279
4.8.4 风险事故情形分析.....	283

4.8.5 事故排放风险评价.....	291
4.8.6 环境风险防范措施及应急要求.....	294
4.8.7 事故应急预案.....	298
4.8.8 小结.....	304
4.9 土壤环境影响评价.....	304
4.9.1 影响识别.....	304
4.9.2 评价等级划分.....	306
4.9.3.现状调查.....	306
4.9.4 预测评价范围.....	308
4.9.5 预测评价时段.....	308
4.9.6 情景设置.....	308
4.9.7 预测与评价因子.....	308
4.9.8 预测评价标准.....	308
4.9.9 预测评价方法.....	308
4.9.10 预测结果与影响分析.....	310
4.9.11 环境保护措施.....	313
4.9.12 跟踪监测.....	313
4.9.13 土壤环境影响自查表.....	314
第五章 环境保护措施及其可行性论证.....	316
5.1 施工期污染防治措施.....	316
5.1.1 废气污染防治措施分析.....	316
5.1.2 废水污染防治措施.....	317
5.1.3 噪声污染防治措施分析.....	317
5.1.4 固体废物污染防治措施分析.....	318
5.1.5 生态环境影响减缓措施分析.....	318
5.2 运营期污染防治措施.....	319
5.2.1 烟气治理措施分析.....	319
5.2.2 恶臭污染防治措施分析.....	329
5.2.3 恶臭治理措施可行性分析.....	332
5.2.4 沼气硫化氢治理措施.....	333

5.2.5 废水治理措施.....	333
5.2.6 噪声治理措施分析.....	342
5.2.7 固废污染治理措施分析.....	343
5.2.8 土壤和地下水污染控制措施分析.....	346
5.2.9 绿化.....	348
5.3 环保投资及“三同时”一览表.....	348
5.4 项目厂址可行性分析.....	353
5.4.1 厂址可行性分析.....	353
5.4.2 规模设置合理性分析.....	358
5.4.3 厂址可行性结论.....	358
5.5 项目平面布置合理性分析.....	359
5.5.1 厂区平面布置原则.....	359
5.5.2 平面布置合理性分析.....	359
第六章 环境影响经济损益分析.....	361
6.1 项目投资经济效益分析.....	361
6.2 环保投资.....	362
6.3 环境经济损益分析.....	362
6.4 社会效益分析.....	363
6.5 小结.....	363
第七章 环境管理与环境监测.....	364
7.1 环境管理要求及制度.....	364
7.1.1 环境管理的基本目的和目标.....	364
7.1.2 环境管理组织机构.....	364
7.1.3 施工期环境管理.....	365
7.1.4 运营期环境管理.....	365
7.2 污染物排放清单.....	368
7.3 环境监测计划.....	372
7.3.1 施工期监测计划.....	372
7.3.2 营运期监测计划.....	372
7.4 应急监测.....	377

7.5 污染物总量指标.....	377
7.5.1 总量控制因子.....	377
7.5.2 总量控制指标.....	378
第八章 评价结论与建议.....	380
8.1 项目背景.....	380
8.2 项目概况.....	380
8.3 产业政策.....	380
8.4 与相关标准、规范符合性.....	380
8.5 环境敏感目标.....	380
8.6 区域环境质量现状.....	381
8.6.1 大气环境质量现状.....	381
8.6.2 地表水环境质量现状.....	381
8.6.3 地下水环境质量现状.....	381
8.6.4 土壤环境质量现状.....	381
8.6.5 声环境质量现状.....	381
8.7 环境保护对策措施和达标排放结论.....	382
8.7.1 废气.....	382
8.7.2 废水.....	382
8.7.3 固废.....	383
8.7.4 噪声.....	383
8.7.5 地下水.....	383
8.8 环境影响预测与评价结论.....	384
8.8.1 环境空气.....	384
8.8.2 地表水.....	384
8.8.3 地下水.....	384
8.8.4 声环境.....	385
8.8.5 固体废弃物.....	385
8.8.6 环境风险分析.....	385
8.9 污染物总量控制.....	385
8.10 公众参与.....	385

8.11 项目建设环境可行性结论.....	385
8.12 建议与要求.....	386

附图

- 附图一 项目地理位置图
- 附图二 八公桥镇空间规划图
- 附图三 调整后土地利用规划图
- 附图四 环境保护目标分布图
- 附图五 项目周边环境示意图
- 附图六 大气、地下水、噪声监测点位图
- 附图七 土壤监测点位图
- 附图八 厂区平面布置图
- 附图九 防渗分区图
- 附图十 水平衡图

附件

- 附件 1 委托书
- 附件 2 河南省发改委关于《濮阳县静脉产业园总体方案》的复函（豫发改办环资函【2019】9号）
- 附件 3 濮阳市发展改革委员会关于濮阳县生活垃圾焚烧发电项目核准的批复
- 附件 4 执行标准
- 附件 5 濮阳县静脉产业园合作框架协议
- 附件 6 名称修改证明
- 附件 7 规划及土地审查意见
- 附件 8 《八公桥镇总体规划（2019-2035）》批复
- 附件 9 炉渣协议
- 附件 10 飞灰协议
- 附件 11 供水协议
- 附件 12 退水证明
- 附件 13 垃圾成分检测报告
- 附件 14 环境质量现状监测报告

概述

一、建设项目的特点

濮阳县的垃圾处理方式为单一的卫生填埋，且处理技术水平较低。随着全县城市化规模的不断扩大和人口增长，对现代化生活垃圾处理设施的需求将日益凸显。

采用生活垃圾焚烧发电处理工艺，实现生活垃圾的资源化利用，可以有效改善濮阳县的环境卫生状况，缓解日益增长的生活垃圾给城市环卫处理设施带来的处理压力，并进行现有存量垃圾的资源化处理，充分实现生活垃圾的“无害化、减量化和资源化”。

为保护环境、推进资源集约、节约利用，《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》发改办环资[2016]2851号（2016-12-31）等均对垃圾及废弃物处理、利用提出了相关要求。“十三五”期间：加快垃圾处理设施建设：东部地区、经济发达地区和土地资源短缺、人口基数大的城市，优先采用焚烧处理技术。生活垃圾填埋场剩余库容应能够满足该地区10年以上的垃圾焚烧残渣及生活垃圾填埋处理要求。渗滤液处理设施要与垃圾处理设施同步建设。本项目建设可以完善濮阳县环境卫生基础设施建设，改变濮阳县环境卫生设施落后于形势发展的现状，提高环境卫生基础设施的整体水平。

濮阳县生活垃圾焚烧发电项目是濮阳县人民政府与城发环保能源（濮阳）有限公司共同运作的招商引资项目，双发签订了《濮阳县静脉产业园生活垃圾焚烧发电特许经营协议》，根据协议规定城发环保能源（濮阳）有限公司将以“BOT”模式，负责濮阳县生活垃圾焚烧发电项目投资、建设、运营管理工作。

濮阳县生活垃圾焚烧发电项目位于濮阳县八公桥镇倪家寨村濮阳县静脉产业园内，服务范围为濮阳县。建设规模为1台600t/d的机械炉排垃圾焚烧炉和1台12MW发电机组。配套建设一座处理能力为180吨/日的渗滤液处理站。项目占地约66.41亩，工程建设期24个月，总投资3.76亿元人民币，发电量为 8.044×10^7 kWh/a，上网量为 6.625×10^7 kWh/a。本次只评价一期，本项目评价内容不包括垃圾运输。

受城发环保能源（濮阳）有限公司委托，我公司开展了本项目的环评评价工作。评价认为：项目采取的工艺路线成熟可靠，二次污染防治措施先进，废气污染物的排放能够稳定达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）以及河南省管理部门要求。

二、环境影响评价工作过程

(1) 根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》和《中华人民共和国环境影响评价法》中的有关规定，我公司开展了本项目的环境影响评价工作。

(2) 我公司接受委托以后，进行了现场踏勘和同类企业调研，研究了有关资料 and 文件，开展了项目地区的环境空气、地表水、地下水、土壤、噪声的环境质量现状调查；同时，按照《关于加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（国环发【2008】82号）的要求，完成了项目地区大气和土壤环境的二噁英现状监测。

(3) 建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）要求，采用网络公示、张贴公告、当地公众易于接触的报纸等多种形式开展公众参与工作，本次评价引用其结论。

(4) 在整个环评工作过程中，评价单位一直与建设单位城发环保能源（濮阳）有限公司和可研编制单位中国航空规划设计研究总院有限公司保持密切的交流、讨论和沟通。建设单位根据评价单位的建议、公众的意见，不断调整优化工程设计方案。

(5) 需要说明的是，本报告书由环评单位和项目建设单位共同定稿，本报告书对项目环境保护的主要建议均已得到建设单位的认同和承诺。

三、分析判定情况

(1) 产业政策

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于鼓励类中的第四十三类“环境保护与资源节约综合利用”中第20条“城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”，符合国家产业政策。

(2) 规划相符性

该项目位于濮阳县八公桥镇倪家寨村濮阳县静脉产业园内，符合《濮阳县城乡总体规划》（2015-2030年）及《濮阳县八公桥镇总体规划（2019-2035年）》。

(3) 垃圾焚烧相关规范、标准相符性

本项目选址及规模符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及修改单、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）、《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发【2008】82号）等技术规范、管

理要求对项目选址的要求。

(4) 与项目前期文件相符性

本项目为核准制，符合《河南省发展和改革委员会关于我省生活垃圾发电设施建设有关事项的通知》（豫发改能源【2014】1381号）文件要求。

《河南省发展和改革委员会关于我省生活垃圾发电设施建设有关事项的通知》（豫发改能源【2014】1381号）文指出：“……二、建设布局。优先在没有日产5000吨以上新型干法水泥生产线的濮阳、商丘、济源、漯河四个省辖市，布局建设城镇生活垃圾焚烧发电项目。三、建设条件。（一）每个生活垃圾焚烧发电设施，日处理规模不低于600吨，年运营小时数不低于8000小时。……”

本项目位于濮阳县静脉产业园内，符合（豫发改能源【2014】1381号）文件中的布局要求，符合《河南省静脉产业园建设三年行动计划（2018-2020）》的通知（豫发改环资[2018]148号）及《河南省生活垃圾焚烧发电中长期规划》（豫发改城市[2019]190号）。

本项目规模为600t/d及1×12MW汽轮机发电机组，建设规模符合（豫发改能源【2014】1381号）文件中的建设条件要求。

四、关注的主要环境问题

结合本项目工程特点，环评报告关注的主要环境问题是：项目正常、非正常工况下，外排烟气污染物对周围环境的影响；项目恶臭气体对环境的影响；项目渗滤液等高浓度废水处理技术可行性及回用可行性；飞灰安全处置设施可行性；项目设备运行和垃圾运输车交通噪声对环境的影响；项目环境风险影响评价；垃圾渗滤液泄漏对地下水的影响。

五、主要环评结论

项目符合国家产业政策，选址符合当地相关规划、国家标准、规范等要求，生产过程中采用了清洁的生产工艺；项目采用了先进的污染控制技术和烟气排放标准，外排烟气能够实现稳定达标排放；经预测，本项目焚烧烟气在正常排放和非正常排放情况下，敏感目标处各污染物浓度都能满足相应的环境空气质量标准；项目恶臭污染控制的环境防护距离为300米，该环境防护距离内无环境敏感目标；项目设备噪声不会对居民生活产生影响；项目废水经处理后部分回用，剩余部分排入濮阳县城南污水处理厂；固体废物能够得到安全处置。

评价就进一步完善工程设计和加强项目的环境管理提出了一系列的建议,评价认为,本项目按现有设计水准和本报告书提出的环境影响减缓措施建设,在环境上可行。

第一章 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家级法律、法规及文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修订）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日实施）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年修订）；
- (5) 《中华人民共和国噪声环境污染防治法》（2018年12月29日修订）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日实施）；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年2月29日）；
- (8) 《中华人民共和国水法》（2002年8月29日）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日）；
- (10) 《中华人民共和国可再生能源法》（2006年1月1日）；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第682号令）；
- (12) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》；
- (13) 《国家危险废物名录》（2021年版）；
- (14) 《危险废物污染防治技术政策》（国家环保总局、国家经济贸易委员会、科学技术部，环发【2001】199号）；
- (15) 《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令第5号）；
- (16) 《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号）；
- (17) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；
- (18) 《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）；
- (19) 《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）；
- (20) 《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发【2008】82号）；
- (21) 《关于印发〈生活垃圾处理技术指南〉的通知》（建城【2010】61号）；

- (22) 《国务院批转住房城乡建设部等部门关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知》（国发【2011】9号）；
- (23) 《住房城乡建设部等部门关于进一步加强城市生活垃圾焚烧发电处理工作的意见》（城建【2016】227号）；
- (24) 《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建设部、科技部、国家环保总局，城建【2000】120号）；
- (25) 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发【2016】65号）；
- (276) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发【2018】22号）；
- (27) 《国家发展改革委关于印发可再生能源发展“十三五”规划的通知》（发改能源【2016】2619号）；
- (28) 《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》（发改环资【2016】2851号）；
- (29) 《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规【2017】2166号）；
- (30) 《城市生活垃圾管理办法》（建设部令第157号）；
- (31) 《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建城【2000】120号）；
- (32) 《生活垃圾处理技术指南》（建城【2010】61号）；
- (33) 《关于推进大气联防联控工作改善区域空气质量的指导意见》（环发【2010】33号）；
- (34) 《关于加强环境保护重点工作的意见》（国发【2011】35号文）；
- (35) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》（环办【2012】34号）；
- (36) 《关于印发《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》的通知》（环发【2015】162号）；
- (37) 《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）；
- (38) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发【2015】17号）；
- (39) 《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）；
- (40) 《关于加强二噁英污染防治的指导意见》（环发【2010】123号）；

- (41) 《关于城市生活垃圾焚烧飞灰处置有关问题的复函》（环办函【2014】122号）；
- (42) 《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）；
- (43) 《以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评【2016】150号）；
- (44) 《关于垃圾焚烧发电行业环境保护专项执法检查有关问题的复函》（环环监函【2016】188号）；
- (45) 《关于印发生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）的通知》（环办环评【2018】20号）；
- (46) 《关于生活垃圾焚烧发电项目涉及重金属污染物排放相关问题意见的复函》（环办土壤函【2018】260号）；

1.1.2 地方级法规、规章

- (1) 《河南省建设项目环境保护条例》（2016年修订）；
- (2) 《河南省固体废物污染环境防治条例》（2011年12月06日）；
- (3) 《河南省减少污染物排放条例》（2013年11月04日）；
- (4) 《河南省水污染防治条例》（2019年10月01日）；
- (5) 《河南省环境保护厅关于印发河南省重点行业二噁英污染物治理技术指导意见的通知》（豫环文【2013】206号）；
- (6) 《河南省环境保护厅关于印发河南省危险废物规范化管理工作指南（试行）的通知》（2013年02月03日）；
- (7) 《河南省人民政府办公厅关于印发《河南省城市集中式饮用水水源保护区划》的通知》（豫政办【2007】125号）；
- (8) 《河南省人民政府办公厅关于印发《河南省县级集中式饮用水水源保护区划》的通知》（豫政办【2013】107号）；
- (9) 《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）；
- (10) 《河南省人民政府关于印发河南省蓝天工程行动计划的通知》（豫政【2014】32号）；

- (11) 《河南省人民政府办公厅关于印发河南省污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020年）的通知》（豫政【2018】30号）；
- (12) 《河南省环境保护厅关于加强建设单位环评信息公开工作的公告》（2016年第7号）；
- (13) 《河南省人民政府关于进一步加强城镇基础设施建设管理工作的实施意见》（豫政【2014】72号）；
- (14) 《河南省人民政府关于印发河南省主体功能区规划的通知》（豫政【2014】12号）；
- (15) 《河南省环境保护厅关于规范生活垃圾焚烧等七个行业建设项目环境影响评价文件审查审批工作的通知》（豫环文【2016】220号）；
- (16) 《河南省关于进一步加强生活垃圾焚烧项目环境影响评价管理工作的通知》（豫环办[2018]52号）；
- (17) 《河南省水环境功能区划》（2006年7月）；
- (18) 《河南省人民政府关于印发河南省主体功能区规划的通知》（豫政【2014】12号）；
- (19) 《关于推进城市生活垃圾区域统筹收运处理的实施意见》（豫建城【2016】62号）；
- (20) 《河南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2018-2030年）》；
- (21) 关于印发《河南省2020年大气、水、土壤污染防治攻坚战实施方案的通知》（豫环攻坚办[2020]7号）；
- (22) 关于印发《濮阳市2020年大气、水、土壤污染防治攻坚战实施方案的通知》（濮环攻坚办[2020]13号）；
- (23) 《河南省生态环境保护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）。

1.1.3 区域规划

- (1) 《濮阳县城乡总体规划（2015~2030年）》；
- (2) 《濮阳市“十三五”生态环境保护规划》；
- (3) 《濮阳县八公桥镇总体规划（2019-2035年）》；
- (4) 《濮阳县县域乡村建设规划（2017-2035年）》。

1.1.4 评价技术导则及规范

- (1) 《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 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《环境二噁英类监测技术规范》（HJ216-2017）；
- (10) 《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（2001年12月1日）；
- (11) 《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）；
- (12) 《城市环境卫生设施设置标准》（CJJ27-2005）；
- (13) 《城市环境卫生设施规划规范》（GB50337-2003）；
- (14) 《生活垃圾综合处理与资源利用技术要求》（GB/T25180-2010）。

1.1.5 项目有关的文件及资料

- (1) 《濮阳县生活垃圾焚烧发电项目可行性研究报告》；
- (2) 环境影响评价委托书；
- (3) 环境质量现状监测文件；
- (4) 建设单位提供的其它技术资料。

1.2 评价因子与评价标准

1.2.1 环境影响识别及评价因子

1.2.1.1 环境影响因素识别

根据本项目的工程特点及建设项目所在地区环境状况，通过初步分析识别环境因素（表 1.2-1），并依据污染物排放量的大小等，筛选本次评价的各项评价因子。

表 1.2-1 环境影响因子识别表

开发活动 环境资源	施工期	运营期
--------------	-----	-----

		土建工程	安装工程	设备运输	废水排放	废气排放	固废排放	噪声排放	绿化	垃圾处置	车辆交通
自然环境	地表水	-1SP				-1LP			+1LP	+3LP	-1LP
	地下水	-1SP			-1LP				+1LP	+1LP	
	环境空气	-2SP		-1SP		-2LP			+1LP	+2LP	-1LP
	声环境	-2SP	-1SP	-2SP				-1LP	+1LP		-2LP
	土壤	-1LP				-2LP	-1LP			+3LP	
	植被	-1LP				-2LP	-1LP		+2LP		
社会经济环境	农业	-1LP			-1LP	-2LP					
	工业	+1SP	+1SP								
	能源	-1SP	-1SP							+2LP	
	交通	-1SP		-1SP							-1LP
生活质量	生活水平	+1SP	+1SP							+1LP	+1LP
	人群健康	-1SP			-1LP	-2LP	-1LP	-1LP	+1LP	+2LP	
	人口就业	+1SP	+1SP						+2LP	+1LP	+1LP

备注：影响程度：1—轻微；2—一般；3—显著影响范围；P—局部；W—大范围影响时段；S—短期；L—长期影响 性质：+—有利 -—不利

1.2.1.2 评价因子

(1) 施工期

水环境：主要是基础施工和清洗搅拌设备产生的泥浆水，以及施工人员生活污水，污染因子为 SS、COD、氨氮、石油类。

大气环境：大气污染包括两部分，一是堆放的建筑材料扬尘，二是施工车辆产生的道路扬尘，污染因子为颗粒物。

声环境：主要是施工机械产生的噪声，一般为 70~100dB(A)左右，污染因子为连续等效 A 声级。

固废：主要是渣土、建筑垃圾等固体废物。

(2) 运营期

根据项目排污特性、排污因子、评价标准等因素综合分析，项目运营期及其它评价因子见表 1.2-2。

表 1.2-2 项目评价因子

项目	环境现状评价	环境影响评价	污染物总量控制
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、Pb、Cd、Hg、HCl、氟化物(F)、臭气浓度、H ₂ S、NH ₃ 、二噁英	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、Pb、Cd、Hg、HCl、氟化物(F)、H ₂ S、NH ₃ 、二噁英	SO ₂ 、NO _x

项目	环境现状评价	环境影响评价	污染物总量控制
地表水环境	COD、氨氮、总磷	/	COD、氨氮
地下水环境	pH、耗氧量、氨氮、总硬度、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类(以苯酚计)、溶解性总固体、As、Cr ⁶⁺ 、Pb、Cd、Hg、Cu、Zn、Fe、Mn、氯化物、氟化物、K ⁺ +Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻	COD、氨氮、Pb	/
环境土壤	pH、Cu、Zn、Hg、Cr、Pb、Cd、As、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、1,2-二氯丙烷、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、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、二噁英	Pb、Hg、Cd、二噁英	/
环境噪声	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	/
固废	--	固体废弃物	/
环境风险	/	二噁英、HCl、H ₂ S、NH ₃ 、沼气、氨水等	/

1.2.2 评价标准

濮阳县环境保护局于 2020 年 7 月 7 日出具了关于《濮阳县生活垃圾焚烧发电项目环境影响评价标准的意见》（濮县环发函【2020】2 号）（见附件 2）。

1.2.2.1 环境空气质量标准及排放标准

(1) 质量标准

项目所在地环境空气中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、Cd、Pb、氟化物（F）、Hg 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单，NH₃、H₂S、HCl 参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D，二噁英

类参照日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准，见表 1.2-3。

表 1.2-3 环境空气质量标准

污染物	平均时间	浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
SO ₂	年平均	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准及修改单
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
PM ₁₀	年平均	70	
	24 小时平均	150	
PM _{2.5}	年平均	35	
	24 小时平均	75	
CO	24 小时平均	4 (mg/m^3)	
	1 小时平均	10 (mg/m^3)	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	
Pb	年平均	0.5	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 表 A.1 参考浓度限值二级标准
Hg	年平均	0.05	
氟化物 (F)	24 小时平均	7	
	1 小时平均	20	
Cd	年平均	0.005	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D
NH ₃	一次	200	
H ₂ S	一次	10	
HCl	日平均	15	
	一次	50	
二噁英 [®]	年平均	0.6 (pgTEQ/m^3)	日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准

注：根据 HJ2.2-2018，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，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

(2) 排放标准

焚烧炉技术要求及烟囱高度要求执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 及修改单，见表 1.2-4、表 1.2-5。恶臭污染物排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)，其中厂界执行恶臭污染物厂界标准值中新改扩建项目二级标准，见表 1.2-6。

目前我国已颁布《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 及修改单，焚烧炉外排烟气中 CO、HCl、Hg、二噁英、Pb+Cr、Cd+TI (测定值) 执行《生活垃

圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)表4限值要求, HF参考执行EU2010/75/EC标准要求。根据《河南省2020年大气污染防治攻坚战实施方案》:2020年底前,垃圾焚烧发电企业全面完成提标改造,焚烧炉烟气中颗粒物、SO₂、NO_x排放浓度分别不高于10mg/m³、35mg/m³、100mg/m³。具体标准值详见表1.2-7。

表 1.2-4 焚烧炉的技术性能指标表

序号	项目	指标	备注
1	炉膛内焚烧温度	≥850℃	检验方法符合 GB18485-2014 规定要求
2	炉膛内烟气停留时间	≥2 秒	
3	焚烧炉渣热灼减率	≤5%	

表 1.2-5 焚烧炉烟囱高度要求

焚烧处理能力 (吨/日)	烟囱最低允许高度 (米)
≥300	60

1.2-6 恶臭污染物厂界及有组织排放标准值

序号	污染物	厂界浓度标准值 (mg/m ³)	有组织排放二级标准 (排气筒高度 15 米)
1	NH ₃	1.5	4.9kg/h
2	H ₂ S	0.06	0.33kg/h
3	臭气浓度 (无量纲)	20	2000

表 1.2-7 焚烧炉烟气排放标准 单位 mg/m³ (二噁英 TEQng/m³)

序号	污染物名称	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)			EU2010/75/EC				《河南省2020年大气污染防治攻坚战实施方案》	本项目标准		
		1小时均值	24小时均值	测定均值	半小时值		日均值	测定均值	1小时均值	日均值	1小时均值	测定均值
					100%	97%						
1	SO ₂	100	80	/	200	50	50	35	35	/	35	/
2	NO _x	300	250	/	400	200	200	100	100	/	100	/
3	颗粒物	30	20	/	30	10	10	10	10	/	10	/
4	HCl	60	50	/	60	10	10	/	/	/	60	/
5	HF	/	/	/	4	2	1	/	/	1	4	/
6	CO	100	80	/	100	/	50	/	/	50	100	/
7	Hg	/	/	0.05	/	/	/	/	/	/	/	0.05
8	Cd+TI	/	/	0.1	/	/	/	/	/	/	/	0.05
9	Pb+Cr等其他	/	/	1	/	/	/	/	/	/	/	0.5

序号	污染物名称	《生活垃圾焚烧污染控制标准》 (GB18485-2014)			EU2010/75/EC				《河南省 2020年大气污染防治攻坚战 实施方案》	本项目标准		
		1小时 均值	24小时 均值	测定 均值	半小时值		日 均值	测 定 均 值	1小时均 值	日 均 值	1小时 均值	测 定 均 值
					100%	97%						
	重金属											
10	二噁英	/	/	0.1	/	/	/	/	/	/	/	0.1

1.2.2.2 地表水环境质量标准及排放标准

(1) 环境质量标准

本项目废水在尽量满足回用的情况下，剩余水量排入濮阳县城南新区起步区污水处理厂进一步处理后排入金堤河。金堤河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准要求。具体标准值见表 1.2-8。

表 1.2-8 地表水环境质量标准

序号	项目	关系	IV类水质标准 (mg/L)
1	pH (无量纲)	/	6-9
2	化学需氧量 (COD)	≤	30
3	溶解氧 (DO)	≥	3
4	高锰酸盐指数	≤	10
5	五日生化需氧量 (BOD ₅)	≤	6
6	氨氮 (NH ₃ -N)	≤	1.5
7	氟化物 (以 F ⁻ 计)	≤	1.5
8	总磷 (以 P 计)	≤	0.3
9	挥发酚	≤	0.01
10	氰化物	≤	0.2
11	六价铬 (Cr ⁶⁺)	≤	0.05
12	铜 (Cu)	≤	1.0
13	锌 (Zn)	≤	2.0
14	镉 (Cd)	≤	0.005
15	铅 (Pb)	≤	0.05
16	汞 (Hg)	≤	0.001
17	砷 (As)	≤	0.1
18	粪大肠菌群	≤	20000 个/L

(2) 排放标准

本项目垃圾贮坑渗滤液、车间地面冲洗水、卸料平台冲洗水等经过渗滤液收集池后和初期雨水进入渗滤液处理站调节池，经预处理+UASB 处理后进入 MBR 进一步处理；生活废水经一体化处理后用于道路洒水及绿化；锅炉排污水、除盐水系统浓液收集后厂区回用；渗滤液处理站处理后的纳滤浓缩液回喷焚烧炉，反渗透浓缩液用于石灰浆制备，清液厂区内回用。

清洁排污水水质标准见表 1.2-9，起步区污水处理厂收水水质标准见表 1.2-10，本项目废水中总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅等污染物达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 规定的浓度限值，见表 1.2-11，其他指标执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准及污水处理厂收水水质要求。

表 1.2-9 清洁排污水水质标准

序号	项目	GB/T19923-2005			本项目出水水质标准
		循环冷却用水	洗涤用水	锅炉补给水	
1	pH 值	6.5~8.5	6.5~9.0	6.5~8.5	6.5~8.5
2	悬浮物 (SS) (mg/L) ≤	—	30	30	30
3	浊度 (NTU) ≤	5	—	5	5
4	色度 (度) ≤	30			30
5	生化需氧量 (BOD ₅) (mg/L) ≤	10	30	10	10
6	化学需氧量 (COD _{Cr}) (mg/L) ≤	50	—	60	50
7	铁 (mg/L) ≤	0.3			0.3
8	锰 (mg/L) ≤	0.1			0.1
9	氯离子 (mg/L) ≤	250			250
10	二氧化硅 (SiO ₂) ≤	50	—	30	30
11	总硬度 (以 CaCO ₃ 计/mg/L) ≤	450			450
12	总碱度 (以 CaCO ₃ 计 mg/L) ≤	350			350
13	硫酸盐 (mg/L) ≤	250			250
14	氨氮 (以 N 计 mg/L) ≤	10 ^①	—	10	1
15	总磷 (以 P 计 mg/L) ≤	1	—	1	1
16	溶解性总固体 (mg/L) ≤	1000			1000
17	石油类 (mg/L) ≤	1	—	1	1
18	阴离子表面活性剂 (mg/L) ≤	0.5	—	0.5	0.5
19	余氯 ^② (mg/L) ≥	0.05		0.05	0.05
20	粪大肠菌群 (个/L) ≤	2000			3
21	溶解氧 (mg/L) ≥	—			1.0

表 1.2-10 起步区污水处理厂收水水质标准 单位：mg/L (pH 除外)

序号	污染物或项目名称	收水标准
1	pH 值	6~9
2	悬浮物	220
3	化学需氧量	350
4	五日生化需氧量	200
5	氨氮 (NH ₃ -N)	40

表 1.2-11 《生活垃圾填埋场污染控制标准》 单位：mg/L

序号	污染物或项目名称	排放标准
1	总汞	0.001
2	总镉	0.01
3	总铬	0.1
4	六价铬	0.05
5	总砷	0.1
6	总铅	0.1

表 1.2-12 《污水综合排放标准》三级标准一览表 单位：mg/L (pH 除外)

序号	污染物或项目名称	排放标准
1	pH 值	6~9
2	悬浮物	400
3	化学需氧量	500
4	五日生化需氧量	300
5	氨氮 (NH ₃ -N)	-

1.2.2.3 地下水质量标准

执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准，见表 1.2-13。

表 1.2-13 地下水环境质量标准 (GB/T14848-2017)

序号	项目	III类
1	pH	6.5-8.5
2	总硬度	≤450
3	硫酸盐	≤250
4	氯化物	≤250
5	氟化物	≤1.0
6	挥发性酚类	≤0.002
7	硝酸盐氮	≤20
8	亚硝酸盐氮	≤1.00
9	氨氮 (NH ₃ -N)	≤0.5

10	铁 (Fe)	≤0.3
11	锰 (Mn)	≤0.1
12	铜 (Cu)	≤1.0
13	锌 (Zn)	≤1.0
14	铝 (Al)	≤0.2
15	汞 (Hg)	≤0.001
16	砷 (As)	≤0.01
17	镉 (Cd)	≤0.005
18	铬 (六价) (Cr ⁶⁺)	≤0.05
19	铅 (Pb)	≤0.01
20	溶解性总固体	≤1000
21	耗氧量	≤3.0
22	硫化物	≤0.02
23	钠	≤200
24	总大肠菌群 (MPN/100mL)	≤3.0
25	细菌总数	≤100

注：单位：mg/L (pH 除外)

1.2.2.4 土壤环境质量及飞灰控制标准

(1) 土壤环境

项目场地及静脉产业园内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)，园区外农田土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)，其中农田土壤二噁英参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)筛选值。见下表。

表 1.2-14 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值	序号	污染物项目	筛选值
		第二类用地			第二类用地
重金属和无机物			24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
1	砷	60	25	氯乙烯	0.43
2	镉	65	26	苯	4
3	铬(六价)	5.7	27	氯苯	270
4	铜 18000		28	1,2-二氯苯	560
5	铅	800	29	1,4-二氯苯	20
6	汞	38	30	乙苯	28
7	镍	900	31	苯乙烯	1290
挥发性有机物			32	甲苯	1200
8	四氯化碳	2.8	33	间二甲苯+对二甲苯	570

9	氯仿	0.9	34	邻二甲苯	640
10	氯甲烷	37	半挥发性有机物		
11	1,1-二氯乙烷	9	35	硝基苯	76
12	1,2-二氯乙烷	5	36	苯胺	260
13	1,1-二氯乙烯	66	37	2-氯酚	2256
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	38	苯并[a]蒽	15
15	反-1,2-二氯乙烯	54	39	苯并[a]芘	1.5
16	二氯甲烷	616	40	苯并[b]荧蒽	15
17	1,2-二氯丙烷	5	41	苯并[k]荧蒽	151
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	42	蒎	1293
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	43	二苯并[a,h]蒽	1.5
20	四氯乙烯	53	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
21	1,1,1-三氯乙烷	840	45	萘	70
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	46	二噁英类	4×10^{-5}
23	三氯乙烯	2.8			

表 1.2-15 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值
		pH 大于 7.5
1	镉	0.6
2	汞	3.4
3	砷	25
4	铅	170
5	铬	250
6	铜	100
7	镍	190
8	锌	300

(2) 飞灰控制标准

进入填埋场焚烧炉渣和固化处理后的飞灰，执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2001），同时又属于生活垃圾填埋场填埋废物，管理从严考虑计，故同时执行《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）和《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的要求后，进行填埋。标准值详见表 1.2-16。

表 1.2-16 本项目飞灰固化控制标准

序号	指标	危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别 (GB5085.3-2007) mg/L	《生活垃圾填埋场污染控制标准》 (GB 16889-2008) mg/L	本项目执行标准
1	Pb	5	0.25	0.25

2	Cd	1	0.15	0.15
3	Cu	100	40	40
4	Zn	100	100	100
5	总铬	15	4.5	4.5
6	铬（六价）	5	1.5	1.5
7	Hg	0.1	0.05	0.05
8	Ni	5	0.5	0.5
9	As	5	0.3	0.3
10	Be	0.02	0.02	0.02
11	Ba	100	25	25
12	Se	1	0.1	0.1
13	含水率	/	≤30%	≤30%
14	二噁英	/	≤3μg/kg	≤3μg/kg

1.2.2.5 声环境质量及噪声排放标准

(1) 声环境质量标准

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求（附件 2），详见表 1.2-17。

表 1.2-17 声环境质量标准

类别	标准值（单位：dB（A））	
	昼间	夜间
3 类	65	55

(2) 噪声排放标准

项目施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。标准具体数值见表 1.2-18 至表 1.2-19。

表 1.2-18 建筑施工场界环境噪声排放限值

昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）
70	55

注：夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)

表 1.2-19 工业企业厂界环境噪声排放标准

厂界外声环境功能类别	昼间（dB（A））	夜间（dB（A））
3 类	65	55

注：夜间频发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 10dB（A）；
夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）。

1.2.2.6 其它标准

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013年修改单）；《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单。

1.3 评价工作等级和工作重点

1.3.1 评价工作等级

1.3.1.1 大气环境评价工作等级

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。

根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义见公式：

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

式中， P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i —采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

表 1.3-1 大气环境评价工作等级

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

估算模型参数见表 1.3-2，主要污染源估算模型计算结果见表 1.3-3，源强见表 4.2-13~4.2-14。

表 1.3-2 估算模式计算参数选取

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		40
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-10
土地利用类型		农田
区域湿度		半湿润

是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

表 1.3-3 AERSCREEN 估算结果

污染物	下风向最大质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大占标率%	$D_{10\%}$ 最远距离 m
烟尘	1.3023	0.29	/
SO ₂	4.6579	0.9	/
NO ₂	11.7379	5.87	/
HCl	2.6616	5.32	/
HF	0.1331	0.67	/
CO	13.3082	0.13	/
二噁英	1.3E-08	0.00036	/
Hg	0.0067	0.74	/
Cd	0.0038	12.67	2500
Pb	0.0266	1.27	/
氨逃逸	1.0647	0.53	/
飞灰处理 PM ₁₀	1.9745	0.44	/
石灰储藏间 PM ₁₀	1.9745	0.44	/
活性炭储藏间 PM ₁₀	0.6831	0.15	/
垃圾贮坑	NH ₃	6.2736	/
	H ₂ S	0.6819	/
渗滤液处 理站	NH ₃	26.4194	75
	H ₂ S	0.777	/
氨水储罐	NH ₃	36.5230	10

由表 1.3-3 及《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)条款 5.3.2.3 表 2 中 $P_{\max} > 10\%$, 因此本项目评价等级为一级。最大落地点浓度距离为主导风向向下风向 2500m 农田处, 本项目最大落地浓度点不位于城市建成区, 不位于大型集中居民区, 符合《河南省生活垃圾焚烧建设项目环境影响评价文件审查审批原则要求(试行)》中最大落地浓度点不位于城市建成区, 不位于大型集中居民区的要求。

1.3.1.2 地表水环境评价工作等级

本项目渗滤液经项目配套渗滤液处理站处理后浓液用于焚烧炉回喷或回流垃圾池及除渣机, 清液一部分用于冷却塔补水, 一部分排入市政管网; 项目除盐水制备排水、锅炉废水用于飞灰固化及地面冲洗等。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中地表水评价工作等级判别依据(见表 1.3-4), 本项目废水为间

接排放，因此本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

表 1.3-4 水污染影响型建设项目评价等级判定

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	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：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，应将初期雨水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、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等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 ≥ 500 万 m^3/d ，评价等级为一级，排水量 < 500 万 m^3/d ，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定位三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

1.3.1.3 地下水环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。

根据地下水环境影响评价行业分类表，本项目为生物质发电中的生活垃圾焚烧发电项目，属于报告书，地下水环境影响评价为 III 类，结合建设项目地下水环境影响程度分级表（表 1.3-4）；本项目不涉及集中式饮用水水源准保护区以及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，当地居民饮用水主要为市政管网供水，但

项目周边农田存在分散式灌溉水井，地下水环境敏感程度为较敏感。地下水环境评价级别划分判定标准见表 1.3-5。

表 1.3-4 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）准备保护区；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、矿泉水等特殊地下水资源保护区
较敏感	集中饮用水水源（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	上述地区之外的其他地区

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

表 1.3-5 地下水环境评价工作级别划分标准

项目类别 环境敏感度	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

因此本项目地下水环境影响评价工作等级为三级评价。

1.3.1.4 声环境影响评价工作等级

本项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类区；本项目建成后 300m 范围内无居民点等环境敏感目标。另外，建设项目建成后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB（A）以下，且受影响人口数量变化不大。因此，本次声环境影响评价工作等级定为三级。

1.3.1.5 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价等级划分见表 1.3-6。

表 1.3-6 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

本项目主要危险源有渗滤液处理站产生的沼气和焚烧发电区域轻柴油储罐及有害物焚烧炉排放烟气中所含污染物(主要有 HCl、HF、CO、二噁英)等，根据《建设项目环境风险评价技术导则》附录 B，本项目突发环境事件风险物质及临界量具体见

表 1.3-7。

表 1.3-7 突发环境事件风险物质及临界量

序号	影响途径	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量/t	临界量/t	Q 值
1	环境空气	甲烷	74-82-8	不储存	10	/
2		氨水	1336-21-6	20	10	2
2		一氧化碳	630-08-0	不储存	7.5	/
3		氯化氢	7647-01-0	不储存	2.5	/
4	地下水	渗滤液（氨氮浓度 \geq 2000mg/L）	/	180	5	36
5	地表水	轻柴油	/	40	2500	0.016
合计						38.016

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在量，t；

Q_1, Q_1, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，t。

$$Q=180/5+40/2500+20/10=38.016$$

由上表可知，拟建项目生产过程中突发环境事件风险物质均未超过对应的临界量，且 $q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n < 1$ （ q_n ：每种危险物质的最大存在总量， Q_n ：每种危险物质的临界量），根据《建设项目环境风险评价技术导则》附录 C，确定危险物质数量与临界值比值 Q，当 $Q < 1$ 时，该项目风险潜势为 I。根据计算本项目 Q（38.016） > 1 ，因此本项目风险潜势为 III，大气环境风险评价等级为二级，地下水、地表水风险评价等级为进行简单分析（详见 4.8.3 环境风险潜势初判章节）。

1.3.1.6 土壤评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于电力热力燃气及水生产和供应业类，土壤环境影响评价项目类别为 I 类，本项目占地为 $4.27\text{hm}^2 < 5\text{hm}^2$ ，占地规模为小型。污染影响型敏感程度分级表见表 1.3-8，污染影响型评价工作等级划分表见表 1.3-9。

表 1.3-8 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

表 1.3-9 污染影响型敏感程度分级表

占地规模

评价等级 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

本项目位于濮阳县静脉产业园，园区周边为农田，敏感程度为敏感。因此，本项目土壤环境影响评价等级为一级。

1.3.1.7 生态评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011），本工程占地总面积约42700m²（4.27hm²），小于20km²（200000hm²）。同时，本工程厂址所在区域无自然保护区、风景名胜区、生态脆弱区、水源保护区等特殊生态保护区，工程区没有受保护的珍稀野生动植物。因此，本工程生态环境影响评价工作等级确定为三级。

表 1.3-10 生态环境评价工作等级划分标准

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积2km ² ~20km ² 或长度50km~100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

1.3.2 评价重点

根据项目建设特点、产排污特征、区域环境功能要求和区域基础设施条件，综合考虑本环评的工作重点是工程分析、环境影响预测及评价、环境保护措施及其可行性分析。

（1）工程分析：调查分析工艺流程及排污环节，核实污染源、污染因子和污染源强、排污特征，核算项目的污染物产生量、削减量、排放量，以及污染物排放总量控制指标建议值。

（2）环境影响预测与评价：通过预测及分析，评价项目污染物排放对环境的影响程度，并根据评价结果提出环境影响缓减措施。

（3）环境保护措施及其可行性分析：对项目拟采用的废气、废水、固体废物、噪声污染控制方案进行分析，论证污染物稳定达标排放的可行性，提出污染控制缓减措施和建议。

1.4 评价范围及环境敏感区

1.4.1 评价范围

1.4.1.1 大气评价范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），以项目厂址为中心区域，自厂界外延 $D_{10\%}$ 的矩形区域作为大气环境影响评价范围，本项目 $D_{10\%}$ 为 2500m，因此本项目的评价范围为边长 5km 的矩形。详见图 1.4-1。

1.4.1.2 地表水评价范围

本项目地表水评价等级为三级 B，评价范围满足其依托的污水处理设施的环境可行性分析的要求。

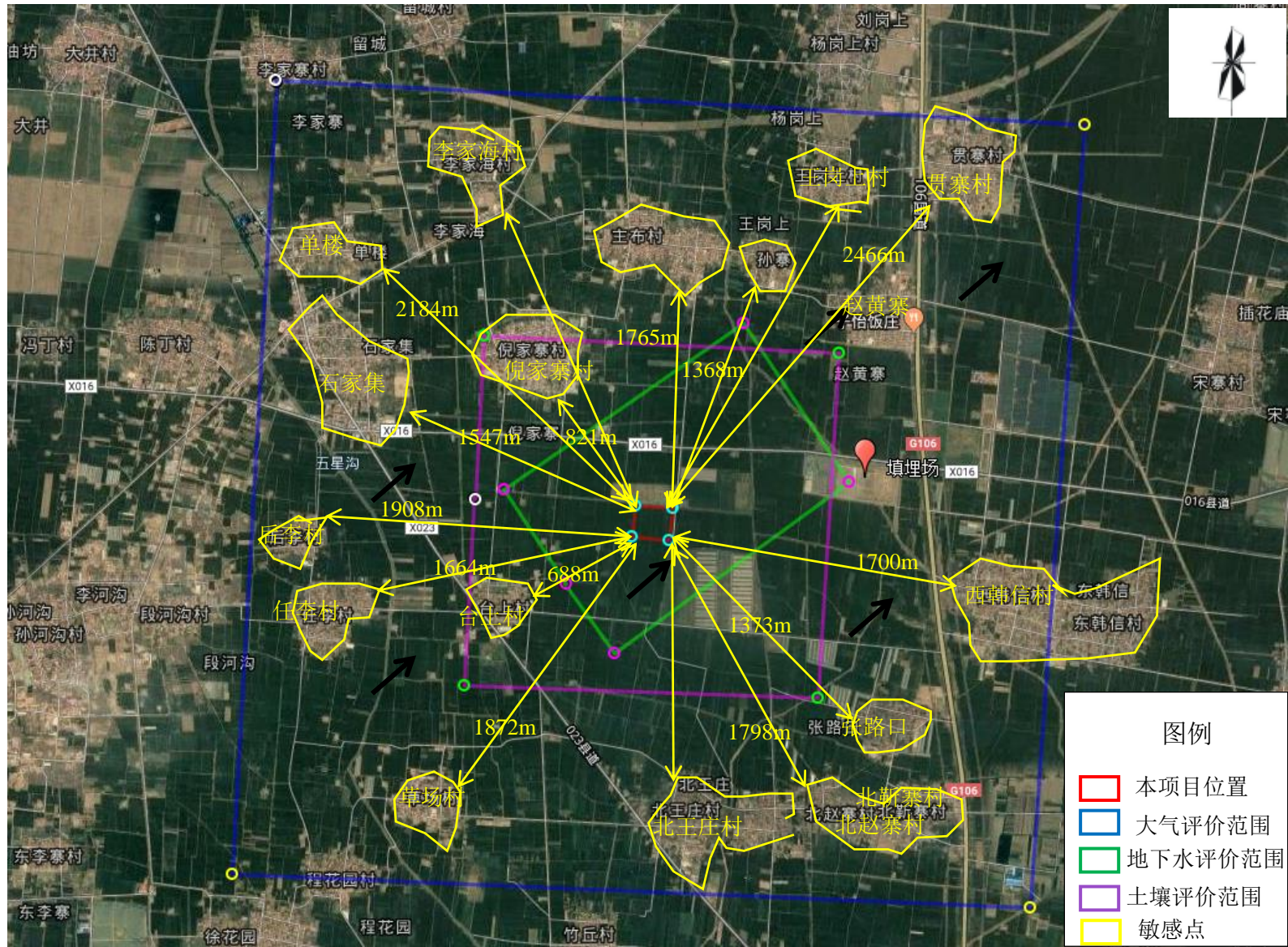


图 1.4-1 大气、土壤、地下水评价范围

1.4.1.3 地下水评价范围

本项目厂址位于濮阳县静脉产业园，项目周边无明显自然地理边界。根据本项目分类和评价级别，以及项目所在地区的环境水文地质条件复杂程度，考虑项目的保护目标和环境影响的敏感区域，本次评价采用公式法确定地下水环境影响评价范围。计算采用如下公式：

$$L = \alpha \times K \times I \times T / n_e$$

式中：L—下游迁移距离，m；

α —变化系数， $\alpha \geq 1$ ；

K—渗透系数，m/d；

I—水力坡度，无量纲；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；

n_e —有效孔隙度，无量纲。

上式中 α —变化系数，本次选取值为 2；K—渗透系数，在结合工作区内地质成因及地质勘探地层揭露的地层分布情况下，根据试验场地渗透系数为 3.6m/d；I—水力坡度，通过本次地下水现状监测结果，结合区域地下水长期动态资料，I 取值 0.6‰；T—质点迁移天数，本场地计算按 5000 天取值； n_e —有效孔隙度，结合周边水文地质勘查资料，该区取值 0.05；

经计算下游迁移距离 L 约为 432m，考虑项目类别以及等级要求，对此计算结果进行扩展，确定本项目的地下水环境影响评价范围：地下水径流方向下游场地边界外扩 1000m，两侧外扩 500m，上游外扩 500m，评价面积约为 2.2km²。详见图 1.4-1。

1.4.1.4 噪声评价范围

本项目声环境评价范围为本项目厂界外 200m。

1.4.1.5 风险评价范围

本项目大气风险评价等级为二级，地表水、地下水风险等级评价为简单分析，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，地表水、地下水风险不设定评价范围。大气风险评价范围为距建设项目边界 5km 的范围。

1.4.1.6 土壤评价范围

根据土壤评价导则的相关要求，确定本次土壤评价范围为占地范围及占地范围外 1km。

1.4.2 环境敏感区

1.4.2.1 大气环境保护目标

评价范围内，环境敏感区为居民点，具体详见表 1.4-1，大气评价范围见图 1.4-1，村庄敏感点与厂界位置关系图 1.4-1，与地表水体关系见图 1.4-2。

表 1.4-1 环境空气敏感保护目标情况一览表

序号	名称	坐标/m		方位	保护对象	环境功能区	相对厂界距离 (m)	人数
		X	Y					
1	倪家寨村	-609	1646	WN	居民	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二类功能区	821	约 738 人
2	台上村	-789	98	SW			688	约 696 人
3	张路口	1518	-624	SE			1591	约 1331 人
4	任李村	-1864	15	W			1664	约 592 人
5	后李村	-2022	481	W			1908	约 1530 人
6	石家集	-1653	1511	NE			1547	约 1530 人
7	主布村	-22	2285	N			1765	约 2269 人
8	孙寨	842	2165	NE			1368	约 3530 人
9	李家海村	-939	2706	WN			1970	约 3633 人
10	单楼	-1766	2278	WN			2184	约 1853 人
11	赵黄寨	1466	1759	NE			1495	约 612 人
12	西韩信村	2232	150	E			1700	约 3079 人
13	北王庄村	331	-1187	S			1486	约 723 人
14	北赵寨村	1180	-1135	SE			1798	约 1354 人
15	北靳寨村	1654	-1165	SE			2106	约 3085 人
16	草场村	-1248	-1105	SW			1872	约 1182 人
17	王岗上	1195	2668	NE			2031	约 2015 人
18	贯寨村	1924	2736	NE			2466	约 2510 人

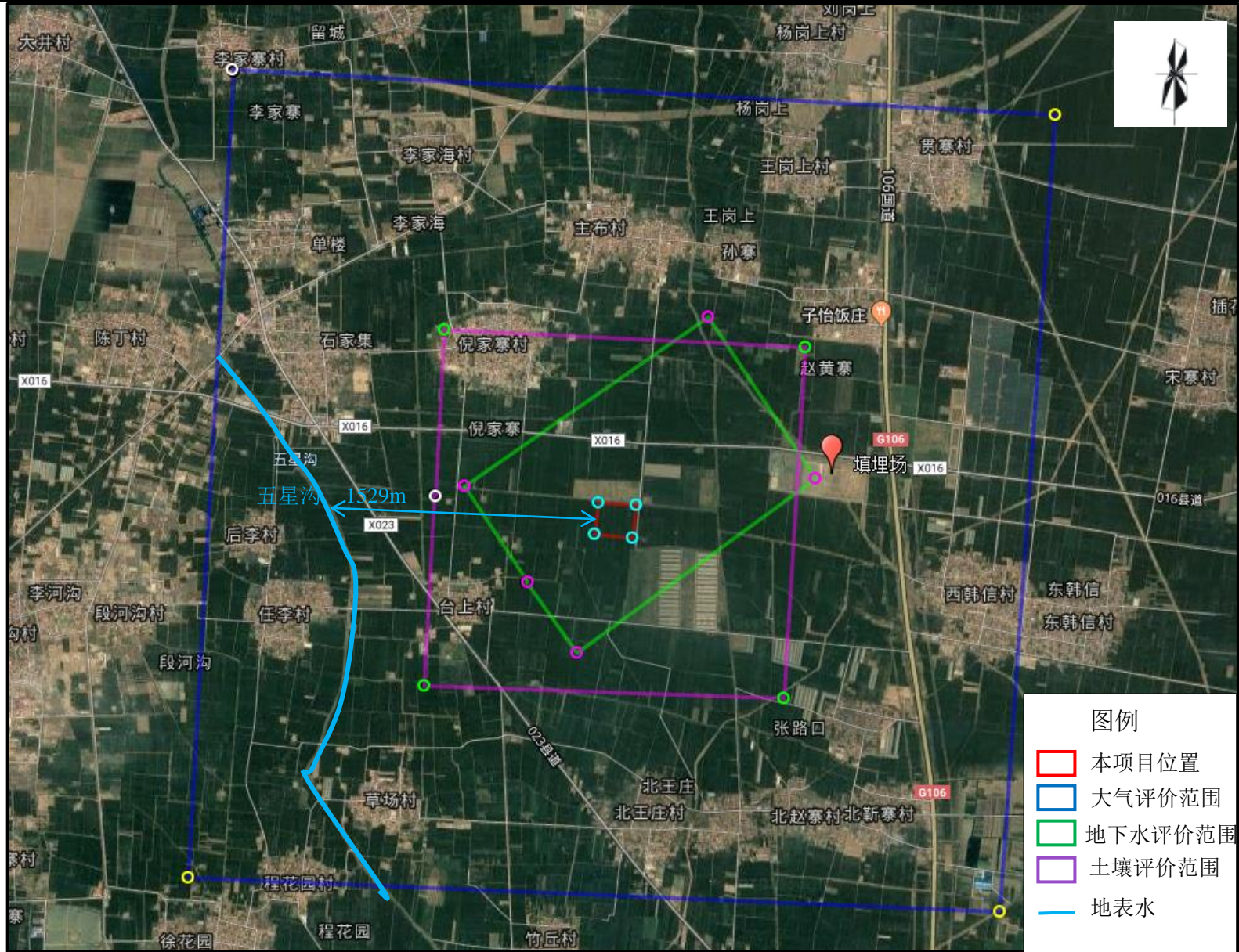


图 1.4-2 本项目与地表水体关系图

1.4.2.2 地表水环境保护目标

表 1.4-2 地表水环境保护目标

类别	名称	方位	距厂界最近距离 (m)	功能
地表水环境	五星沟	W	1529	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) IV类标准

1.4.2.3 声环境保护目标

本项目厂界 200 米范围内没有声环境保护目标。

1.4.2.4 环境风险保护目标

风险评价范围内环境敏感目标见表 1.4-3。

表 1.4-3 风险环境保护目标情况一览表

序号	名称	坐标/m		方位	相对厂界距离
		X	Y		
1	倪家寨村	-609	1646	WN	821
2	台上村	-789	98	SW	688
3	张路口	1518	-624	SE	1591
4	任李村	-1864	15	W	1664
5	后李村	-2022	481	W	1908
6	石家集	-1653	1511	NE	1547
7	主布村	-22	2285	N	1765
8	孙寨	842	2165	NE	1368
9	李家海村	-939	2706	WN	1970
10	单楼	-1766	2278	WN	2184
11	赵黄寨	1466	1759	NE	1495
12	西韩信村	2232	150	E	1700
13	北王庄村	331	-1187	S	1486
14	北赵寨村	1180	-1135	SE	1798
15	北靳寨村	1654	-1165	SE	2106
16	草场村	-1248	-1105	SW	1872
17	竹丘村	1195	2668	SW	2031
18	王岗上	1924	2736	NE	2466
19	贯寨村	-609	1646	NE	821
20	程花园村	-1819	-1533	SW	2608
21	中炉里	-1398	-2217	SW	3010
22	段河沟村	-2721	53	W	2531
23	八公桥镇	1173	-2533	SE	3044
24	吕家海	-7	-2766	S	3214
25	李河沟	-3232	120	SW	3096
26	孙河沟	-3615	-83	SW	3536

27	季家寨	-4299	-120	W	4170
28	汪寨村	-4795	414	W	4679
29	鹿城村	-4111	1128	W	3954
30	陈丁村	-2849	1624	WN	2696
31	冯丁村	-3600	1676	WN	3662
32	大井村	-3360	3428	WN	4231
33	留城村	-1187	3676	WN	3045
34	教堂村	-2946	3886	WN	4517
35	胡马羨村	-985	3999	WN	3619
36	董楼村	30	3646	N	3769
37	杨岗上村	1233	3435	NE	2816
38	后岗上	1278	3924	NE	3500
39	宋寨村	3593	1518	NE	3231
40	刘海	4081	-361	NE	3896
41	后高寨	4517	-1165	SE	4608
42	燕寨村	3352	-1330	SE	3618
43	前高寨	4217	-1428	SE	4455
44	店当村	3788	-1586	SE	4240
45	贾寨	3014	-1977	SE	3718

1.5 产业政策、相关规划及环境功能区划

1.5.1 产业政策相符性分析

1.5.1.1 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》

对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于鼓励类中第四十三类“环境保护与资源节约综合利用”中第20条“城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”。

1.5.1.2 《关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知》（国发【2011】9号）

《关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见》中指出“城市人民政府要按照生活垃圾处理技术指南，因地制宜地选择先进适用、符合节约集约用地要求的无害化生活垃圾处理技术。土地资源紧缺、人口密度高的城市要优先采用焚烧处理技术，生活垃圾管理水平较高的城市可采用生物处理技术，土地资源和污染控制条件较好的城市可采用填埋处理技术。鼓励有条件的城市集成多种处理技术，统筹解决生活垃圾处理问题”。

随着濮阳县经济快速发展，土地紧缺日益体现，而随着垃圾热值逐年提高，已经达到焚烧热值要求，因此，在濮阳县采用焚烧处理技术符合通知要求。

1.5.1.3《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发【2008】

82号)

本项目与环发【2008】82号文要求相符性逐条列表对照，见表 1.5-1。

表1.5-1本项目与环发【2008】82号文相符性分析

序号	项目	文件要求	落实情况	相符性
1	厂址选择	<p>垃圾焚烧发电适用于进炉垃圾平均低位热值高于5000千焦/千克、卫生填埋场地缺乏和经济发达的地区。</p> <p>选址必须符合所在城市的总体规划、土地利用规划及环境卫生专项规划（或城市生活垃圾集中处置规划等）；应符合《城市环境卫生设施规划规范（GB50337-2003）》、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范（CJJ90-2002）》对选址的要求。</p> <p>除国家及地方法规、标准、政策禁止污染类项目选址的区域外，以下区域一般不得新建生活垃圾焚烧发电类项目：</p> <p>（1）城市建成区；</p> <p>（2）环境质量不能达到要求且无有效削减措施的区域；</p> <p>（3）可能造成敏感区环境保护目标不能达到相应标准要求的区域。</p>	<p>本项目设计热值 6700 千焦/千克，满足进炉垃圾平均低位热值高于 5000 千焦/千克的要求</p> <p>项目选址符合《濮阳县城乡总体规划（2015-2030）》及《濮阳县八公桥镇总体规划（2019-2035）》；符合《城市环境卫生设施规划规范（GB50337-2003）》、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范（CJJ90-2002）》对选址的要求。</p> <p>项目位于濮阳县静脉产业园，不属于城市建成区，不属于环境质量不能达到要求且无有效削减措施，不属于可能造成敏感区环境保护目标不能达到相应标准要求的区域。</p>	符合
2	技术和装备	<p>焚烧设备应符合《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品目录）》（2007年修订）关于固体废物焚烧设备的主要指标及技术要求。</p> <p>（1）除采用流化床焚烧炉处理生活垃圾的发电项目，其掺烧常规燃料质量应控制在入炉总量的20%以下外，采用其他焚烧炉的生活垃圾焚烧发电项目不得掺烧煤炭。必须配备垃圾与原煤给料记录装置。</p> <p>（2）采用国外先进成熟技术和装备的，要同步引进配套的环保技术，在满足我国排放标准前提下，其污染物排放限值应达到引进设备配套污染控制设施的设计、运行值要求。</p> <p>（3）有工业热负荷及采暖热负荷的城市或地区，生活垃圾焚烧发电项目应优先选用供热机组，以提高环保效益和社会效益。</p>	<p>①本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类项目。</p> <p>②本项目选用技术成熟可靠的炉排炉焚烧工艺。机械炉排炉鼓风压力小，风机装机容量小，动力消耗小，除尘负荷和运行成本相对较低，主要燃料为生活垃圾。点火及辅助燃料为柴油，不掺烧煤，焚烧炉内垃圾为稳定燃烧，燃烧较为完全，炉渣热灼减率较低、设备年运行时间可达8000h以上。</p> <p>③本工程运行过程中不掺烧煤炭或其他燃料，同时配备垃圾入炉记录装置。</p> <p>④关于供热：通过调查，厂址附近无用汽单位，本项目无热负荷及采暖负荷，因此本项目未考虑对外实施供热。</p>	符合
3	污染物控	燃烧设备须达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2001)规定	①项目采用的焚烧设备达到《生活垃圾焚烧污染控制	符合

序号	项目	文件要求	落实情况	相符性
	制	<p>的“焚烧炉技术要求”；采取有效污染控制措施，确保烟气中的SO₂、NO_x、HCl等酸性气体及其它常规烟气污染物达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2001)表3“焚烧炉大气污染物排放限值”要求；对二噁英排放浓度应参照执行欧盟标准（现阶段为0.1TEQng/m³）；在大城市或对氮氧化物有特殊控制要求的地区建设生活垃圾焚烧发电项目，应加装必要的脱硝装置，其他地区须预留脱除氮氧化物空间；安装烟气自动连续监测装置；须对二噁英的辅助判别措施提出要求，对炉内燃烧温度、CO、含氧量等实施监测，并与地方环保部门联网，对活性炭施用量实施计量。</p>	<p>标准》(GB18485-2014)规定的“焚烧炉技术要求”：烟气出口温度≥850℃，烟气停留时间≥2S，烟囱高度80m。采取“SNCR+半干法+干法+活性炭喷射+布袋除尘+SCR”组合净化装置处理废气，烟气中的SO₂、NO_x、HCl等酸性气体及其它常规烟气污染物均达到GB18485-2014要求。</p> <p>②本项目二噁英排放浓度执行欧盟标准（现阶段为0.1TEQng/m³）；本项目采用选择性非催化还原法（SNCR）炉内脱硝装置及SCR炉外脱硝装置，氮氧化物去除率综合约71.4%；本项目安装烟气自动连续监测装置。</p> <p>③报告书在监测计划章节中明确提出对炉内燃烧温度、CO、含氧量等实施监测，并与环保部门联网，对活性炭使用量实施计量。</p>	符合
		<p>酸碱废水、冷却水排污水及其它工业废水处理处置措施应合理可行；垃圾渗滤液处理应优先考虑回喷，不能回喷的应保证排水达到国家和地方的相关排放标准要求，应设置足够容积的垃圾渗滤液事故收集池；产生的污泥或浓缩液应在厂内自行焚烧处理、不得外运处置。</p>	<p>①工程垃圾渗滤液采用“预处理+UASB厌氧反应器+MBR生化处理系统+NF纳滤+RO反渗透”处理后浓液回喷，清液部分回用于循环冷却塔补水。</p> <p>②设置了一座1000m³的垃圾渗滤液事故收集池。</p> <p>③项目产生的污泥和浓缩液全部在厂内自行焚烧处理，不外运。</p>	符合
		<p>焚烧炉渣与除尘设备收集的焚烧飞灰应分别收集、贮存、运输和处置。焚烧炉渣为一般工业固体废物，工程应设置相应的磁选设备，对金属进行分离回收，然后进行综合利用，或按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）要求进行贮存、处置；焚烧飞灰属危险废物，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）进行贮存、处置；</p>	<p>项目产生的焚烧炉渣与除尘设备收集的焚烧飞灰分别收集、贮存、运输和处置。</p> <p>炉渣外运综合利用；项目设置了相应的磁选设备，对金属进行分离回收，然后进行综合利用；</p> <p>飞灰经厂内固化后各项指标能够满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）后送飞灰稳定</p>	符合

序号	项目	文件要求	落实情况	相符性
		积极鼓励焚烧飞灰的综合利用，但所用技术应确保二噁英的完全破坏和重金属的有效固定、在产品的生产过程和使用过程中不会造成二次污染。《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2007）实施后，焚烧炉渣和飞灰的处置也可按新标准执行。	化处理系统，达标后送垃圾填埋场填埋。	
		恶臭防治措施：垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾贮存池等采用密闭设计，垃圾贮存池和垃圾输送系统采用负压运行方式，垃圾渗滤液处理构筑物须加盖密封处理。 在非正常工况下，须采取有效的除臭措施。	①本项目垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾贮存池等采用密闭设计，垃圾贮存池和垃圾输送系统采用负压运行方式，垃圾渗滤液处理构筑物均加盖密封处理。 ②在焚烧炉检修时，项目设计采用活性炭除臭装置进行除臭，活性炭除臭效率可达到80%以上，处理后的NH ₃ 、H ₂ S能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求。	符合
4	垃圾的收集、运输和贮存	对垃圾贮存坑和事故收集池底部及四壁采取防止垃圾渗滤液渗漏的措施；	本项目对垃圾坑、事故池及四壁均设有防渗层。	符合
		采取有效防止恶臭污染物外逸的措施；	详见污染防治章节。	符合
		危险废物不得进入生活垃圾焚烧发电厂进行处理。	加强管理，在源头上控制危险废物进入垃圾焚烧厂。	符合
5	环境风险	环境影响报告书须设置环境风险影响评价章节，重点考虑二噁英和恶臭污染物的影响。事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量4pgTEQ/kg执行，经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量10%执行。根据计算结果给出可能影响的范围，并制定环境风险防范措施及应急预案，杜绝环境污染事故的发生。	本报告书设置有环境风险影响评价章节，重点考虑二噁英和恶臭污染物的影响。事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量4pgTEQ/kg执行，经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量10%执行。根据计算结果给出可能影响的范围，并制定环境风险防范措施及应急预案，杜绝环境污染事故的发生。	符合
6	环境防护距离	根据正常工况下产生恶臭污染物（氨、硫化氢、甲硫醇、臭气等）无组织排放源强计算的结果并适当考虑环境风险评价结论，提出合理的环境防护距离，作为项目与周围居民区以及学校、医院等公共设施的控制间距，作为规划控制的依据。新改扩建项目环境防护距离不得小于300m。	根据环境影响预测章节，并结合环发【2008】文件要求，本项目设置300m环境防护距离（图4.2-31）。	符合

序号	项目	文件要求	落实情况	相符性
7	污染物总量控制	工程新增的污染物排放量，须提出区域平衡方案，明确总量指标来源，实现“增产减污”。	项目污染物总量能够在区域内平衡。	符合
8	公众参与	须严格按照原国家环保总局颁发的《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发【2006】28号）开展工作。公众参与的对象应包括受影响的公众代表、专家、技术人员、基层政府组织及相关受益公众的代表。应增加公众参与的透明度，适当组织座谈会、交流会使公众与相关人员进行沟通交流。应对公众意见进行归纳分析，对持不同意见的公众进行及时的沟通，反馈建设单位提出改进意见，最终对公众意见的采纳与否提出意见。对于环境敏感、争议较大的项目，地方各级政府要负责做好公众的解释工作，必要时召开听证会。	项目环境影响评价公众参与采用网站公示、座谈会等形式，公众参与的对象包含了受影响的公众代表。对公众意见进行了归纳分析，对持不同意见的公众进行了及时的沟通，建设单位对公众意见进行了归纳总结。为此，该项目公众参与符合《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号）要求。	符合
9	环境质量现状监测及影响预测	除环境影响评价导则的相关要求外，还应重点做好以下工作： （1）现状监测：根据排放标准合理确定监测因子。在垃圾焚烧电厂试运行前，需在厂址全年主导风向向下风向最近敏感点及污染物最大落地浓度点附近各设1个监测点进行大气中二噁英监测；在厂址区域主导风向的上、下风向各设1个土壤中二噁英监测点，下风向推荐选择在污染物浓度最大落地带附近的种植土壤。	按照相关要求，环评单位出具了二噁英监测计划，并由江西志科检测技术服务有限公司开展二噁英大气及土壤现状监测，监测结果表明，环境本底二噁英能够满足相关环境质量标准。	符合
		（2）影响预测：在国家尚未制定二噁英环境质量标准前，对二噁英环境质量影响的评价参照日本年均浓度标准（ $0.6\text{pgTEQ}/\text{m}^3$ ）评价。加强恶臭污染物环境影响预测，根据导则要求采用长期气象条件，逐次、逐日进行计算，按有关环境评价标准给出最大达标距离，具备条件的也可按照同类工艺与规模的垃圾电厂的臭气浓度调查、监测类比来确定。	项目环境质量标准参照日本年均浓度标准（ $0.6\text{pgTEQ}/\text{m}^3$ ）要求执行。对恶臭污染物环境影响进行了预测，大气环境影响评价采用长期气象条件，逐次、逐日进行计算，并按照环境评价标准计算了最大达标距离。	符合
		（3）日常监测：在垃圾焚烧电厂投运后，每年至少要对烟气排放及上述现状监测布点处进行一次大气及土壤中二噁英监测，以便及时了解掌握垃圾焚烧发电项目及其周围环境二噁英的情况。	本报告在环境监测计划中要求项目建成后定期开展烟气及二噁英的监测。在垃圾焚烧电厂投运后，按照环发【2008】82号要求，建设单位每年至少要对烟气排放及现状监测布点处每半年进行一次大气及土壤	符合

序号	项目	文件要求	落实情况	相符性
			中二噁英监测。	
10	用水	垃圾发电项目用水要符合国家用水政策。鼓励用城市污水处理厂中水，北方缺水地区限制取用地表水、严禁使用地下水。	本项目生产使用污水处理厂中水，不使用地下水，符合国家用水政策。新鲜水耗低于同类项目的耗水指标，厂内各股废水经处理达标后部分回用，以节约水资源。	符合

1.5.1.4 《河南省环境保护厅关于规范生活垃圾焚烧等七个行业建设项目环境影响评价文件审查审批工作的通知》（豫环文【2016】220号）

本项目与豫环文【2016】220号文相符性逐条列表对照，见表 1.5-2。

表 1.5-2 本项目与豫环文【2016】220号文相符性分析

序号	项目	文件要求	落实情况	相符性
1	总体要求	生活垃圾焚烧项目应严格执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）、《生活垃圾焚烧处理技术规范》（CJJ90-2009）、《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发〔2008〕82号）要求	第六章与 GB18485-2014、CJJ90-2009、环发〔2008〕82号以及其他相关文件进行相符性对照分析，本项目满足其要求。	相符
2	环境质量	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应满足功能区要求；环境质量现状不能满足环境功能区要求的区域，通过强化项目污染防治措施、并提出有效的区域削减措施，改善区域环境质量	除 PM ₁₀ 、PM _{2.5} 外，其余监测因子大气环境质量现状及项目实施后环境质量均能满足环境功能区要求，土壤和噪声现状监测及项目实施后均能满足功能区要求；本项目高浓度废水、低浓度废污水处理后部分回用，剩余的进入污水处理厂，不会对地表水质量造成影响。	相符
3	建设布局	自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田等环境敏感区和城市规划区内不允许建设垃圾焚烧项目。 生活垃圾焚烧项目选址应避免和远离地面水系、生态资	本项目不在城市规划区内，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和基本农田，远离地面水系等特殊目标，废气污染物最大地面浓度点不在城市建成区和大型集中居民区范围内。	相符

序号	项目	文件要求	落实情况	相符性
		源、文化遗址、风景区、机场等特殊目标区域；垃圾焚烧项目废气污染物最大地面浓度点不得位于城市建成区、大型集中居民区范围内		
4	防护距离	垃圾焚烧项目邻避效应问题突出，防护距离内涉及环境敏感点的，应妥善解决搬迁问题后，方可审批	防护距离内无居民点、学校、医院等敏感点。	相符
5	工艺装备	生活垃圾焚烧项目应选择能耗、物耗及污染物产排指标达到国内先进水平的生产工艺和装备 垃圾焚烧项目应采用 DCS 系统对温度、停留时间、湍流度、含氧量、活性炭加料、袋式除尘器等进行全过程自动控制	本项目达到国内先进水平，本项目自控采用 DCS 系统进行自动控制。	相符
6	大气污染防治	垃圾储仓废气收集后进入焚烧炉处理，同时还应设置废气应急处理设施，保证垃圾库在运行期和停炉期均处于负压状态，废气可以得到有效处理。 垃圾焚烧项目脱硝若采用选择性非催化还原法（SNCR）应设置配有计量模块、分配模块和监测模块。采用喷入活性炭粉末吸附重金属及二噁英时应采用称重式等可靠的活性炭在线计量装置，并设置活性炭喷射备用装置，防止废气治理设施检修或发生故障时废气污染物超标排放。除尘器要设置若干独立的过滤仓室，采用在线清灰方式，应建设滤料损坏监测手段。 垃圾焚烧项目应设置焚烧炉运行工况及排放烟气的在线监测装置，并与当地环境保护主管部门监控中心联网。同时监测结果还应采用电子显示屏在厂界外进行公示，公示内容应至少包括炉膛内焚烧温度等运行工况参数及烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢和重金属等污染因子排放浓度及达标情况。二噁	本项目垃圾储仓废气由一次风引入焚烧炉处理，事故状态下采用“活性炭除臭装置”处理，保证停炉期间废气得以有效处置。 本项目脱硝采用 SNCR+SCR，同时配有计量模块、分配模块和监测模块。设有活性炭喷射和计量装置（同时设喷射备用装置）。除尘器要设置若干独立的过滤仓室，采用在线清灰方式，设滤料损坏监测装置。 本项目设置焚烧炉运行工况及排放烟气的在线监测装置，并与当地环境保护主管部门监控中心联网。同时炉膛内焚烧温度、颗粒物、烟气量、O ₂ 、CO、NO ₂ 、SO ₂ 、HCl（实时在线数据），其中 Hg、Cd、Tl、Sb、As、Pb、Cr、Co、Cu、Mn、Ni 等重金属污染因子排放浓度及达标情况（1 次/月）数据，二噁英等定期（1 次/季）监测数据。	相符

序号	项目	文件要求	落实情况	相符性
		英等定期（每季度一次）监测数据也应通过电子显示屏在厂界外进行公示。		
7	水污染防治	在垃圾接收过程中，垃圾车冲洗水必须全部收集排入厂区污水处理站处理。垃圾焚烧项目应设置足够容积的垃圾渗滤液事故收集池，垃圾渗滤液必须单独处理达到相关排放标准，并尽量实行厂内回用。 垃圾焚烧项目必须采取有效的土壤和地下水污染防治措施，废水和垃圾渗滤液输送管路应当采用架空管路或明沟套明管。	垃圾渗滤液、垃圾卸料区域冲洗水等高浓度废水全部收集进入渗滤液处理站处理后部分回用，剩余部分排入污水处理厂，设置1座1000m ³ 调节池。 本项目在垃圾贮坑、渗滤液坑、污水处理池、飞灰固化车间等重点防渗区域采取防渗措施，污水处理池池体内表面刷涂水泥基渗透结晶型防渗涂料，达到《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）防渗标准要求，防止对土壤和地下水污染，废水和垃圾渗滤液输送管路设计采用明沟套明管。	相符
8	水源	垃圾焚烧项目配套建设发电机组的，项目生产用水禁止取用地下水，取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水。鼓励具备条件的地区，利用城市污水处理厂的中水、煤矿疏干水	本项目生产用水为污水处理厂中水回用水	相符
9	公众参与	严格按照国家和河南省相关规定开展信息公开和公众参与；对于选址敏感、公众参与意见异议较大的项目，环保部门认为有必要时，应进一步加大信息公开和公众参与力度。	本项目通过网上公示、报纸、张贴公告等形式让公众了解建设项目的情况情况和配套环保措施情况，通过以上措施取得当地居民的支持和理解。	符合

1.5.1.5 《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规【2017】2166号）

表 1.5-3 本项目与发改环资规【2017】2166号文相符性分析

序号	项目	文件要求	落实情况	相符性
1	超前谋划生活垃圾焚烧发电项目选址	项目选址应符合“三区三线”配套的综合空间管控措施要求，尽量远离生态保护红线区域，并严格按照《生活垃圾焚烧处理工程建设标准》要求设定防护距离，明确四至边界，合理安排周边项目建设时序，不得因周边	本项目位于濮阳县八公桥镇倪家寨村濮阳县静脉产业园内，采取BOT建设模式	相符

序号	项目	文件要求	落实情况	相符性
		项目建设影响生活垃圾焚烧发电项目选址落地；鼓励利用既有生活垃圾处理设施用地建设生活垃圾焚烧发电项目；鼓励采取产业园区选址建设模式，统筹生活垃圾、建筑垃圾、餐厨垃圾等不同类型垃圾处理，形成一体化项目群。		
2	加快推进专项规划项目落地实施	对纳入专项规划的生活垃圾焚烧发电项目，有关部门应依据投资管理相关规定，加快组织项目审批或核准等前期手续。依托全国投资项目在线审批监管平台，优化审批流程，实现网上申报、并联审批。要协助项目单位抓紧落实项目开工条件，推进项目落地实施。按照谁审批谁监管、谁主管谁监管的原则，进一步加强项目建设监管，及时掌握项目进度。	本项目前期手续已经完成，目前项目审批工作在相关部门协助下正抓紧落实。	相符
3	全面公开规划选址相关信息	各省（区、市）指导督促有关市（县）人民政府完善生活垃圾焚烧发电厂规划选址信息公开制度和信息共享机制，依法做好信息公开工作，及时向社会公开生活垃圾焚烧发电厂选址相关信息、鼓励公民、法人和其他组织积极参与。	本项目通过网上公示、报纸、张贴公告等形式让公众了解建设项目的情况情况和配套环保措施情况，通过以上措施取得当地居民的支持和理解。	相符

1.5.1.6 本项目与《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）的通知》（环办环评【2018】20号）相符性分析

表 1.5-4 本项目与环办环评【2018】20号文相符性分析

序号	项目	文件要求	落实情况	相符性
1	项目建设选址	项目建设应当符合国家和地方主体功能区规划、城乡总体规划、土地利用规划、环境保护规划、生态功能区规划、环境功能区划等，符合生活垃圾焚烧发电有关规划及规划环境影响评价要求。禁止在自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区和永久基本农田等国家及地方法	本项目位于濮阳县八公桥镇倪家寨村濮阳县静脉产业园内，符合《濮阳县城乡总体规划》、《八公桥镇总体规划》、《濮阳市“十三五”生态环境保护规划》等。项目选址环境空气质量良好，选址范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、永久基本农田等。项目选址满足当地大气污染防治、水资	相符

序号	项目	文件要求	落实情况	相符性
		律法规、标准、政策明确禁止污染类项目选址的区域内建设生活垃圾焚烧发电项目。项目建设应当满足当地大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求。	源保护、自然生态保护等要求。	
2	技术装备	生活垃圾焚烧发电项目应选择技术先进、成熟可靠、对当地生活垃圾特性适应性强的焚烧炉，在确定的垃圾特性范围内，保证额定处理能力。严格选用不能达到污染物排放标准的焚烧炉。	本项目生产过程中采用了清洁的生产工艺；采用了先进的污染控制技术和烟气排放标准，外排烟气能实现稳定达标排放。	相符
3	用水	项目用水应当符合国家用水政策并降低新鲜水用量，最大限度减少使用地表水和地下水。具备条件的地区，应利用城市污水处理厂的中水，按照“清污分流、雨污分流”原则，提出厂区排水系统要求，明确污水分类收集和处理方案。按照“一水多用”原则强化水资源的串联使用要求，提高水循环利用率。	本项目只有生活用水利用新鲜水，生产用水采用污水处理厂中水，厂区内排水采取“清污分流、雨污分流”的排水系统，并明确了污水处理方案，本项目废水循环利用。	相符
4	废气防治措施	<p>采取高效废气污染控制措施。烟气净化工艺流程的选择应符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》等相关要求；充分考虑生活垃圾特性和焚烧污染物产生量的变化及其物理、化学性质的影响，采用成熟先进的工艺路线，并注意组合工艺间的相互匹配。重点关注活性炭喷射量/烟气体积、袋式除尘器过滤风速等重要指标。鼓励配套建设二噁英及重金属烟气深度净化装置。</p> <p>焚烧处理后的烟气应采用独立的排气筒排放，多台焚烧炉的排气筒可采用多筒集束式排放，外排烟气和排气筒高度应当满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485）和地方相关标准要求。</p> <p>严格恶臭气体的无组织排放治理，生活垃圾装卸、贮存设施、渗滤液收集和处理设施等应当采取密闭负压</p>	<p>本项目烟气处理采用“SNCR+半干法+干法+活性炭喷射+布袋除尘+SCR”组合的烟气净化工艺，烟囱直径1.8m；生活垃圾装卸、贮存设施、渗滤液收集和处理设施等采取密闭负压措施，并保证其在运行期和停炉期均处于负压状态。</p> <p>外排烟气和排气筒高度满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）和地方相关要求。</p>	相符

序号	项目	文件要求	落实情况	相符性
		措施，并保证其在运行期和停炉期均处于负压状态。正常运行时设施内气体应当通过焚烧炉高温处理，停炉等状态下应当收集并经除臭处理满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554)要求后排放。		
5	固废处置	安全处置和利用固体废物，防止产生二次污染。焚烧炉渣和除尘设备收集的焚烧飞灰应当分别收集、贮存、运输和处理处置。焚烧飞灰为危险废物，应当严格按照国家危险废物相关管理规定进行运输和无害化安全处置，焚烧飞灰经处理符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889)中 6.3 条要求后，可豁免进入生活垃圾填埋场填埋；经处理满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485)要求后，可豁免进入水泥窑协同处置。废脱硝催化剂等其他危险废物须按照相关要求妥善处置。产生的污泥或浓缩液应当在厂内妥善处置。鼓励配套建设垃圾焚烧残渣、飞灰处理处置设施。	飞灰采用“螯合剂”进行稳定化处理，经检测后达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》后进行填埋，其他危险废物交由有资质单位处理。	相符
6	环境风险	识别项目的环境风险因素，重点针对生活垃圾焚烧厂内各设施可能产生的有毒有害物质泄漏、大气污染物（含恶臭物质）的产生与扩散以及可能的事故风险等，制定环境应急预案，提出风险防范措施，制定定期开展应急预案演练计划。	本项目已进行环境风险分析。	相符
7	环境防护	根据项目所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体、日常生活和生产活动的影响等，确定生活垃圾焚烧厂与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系，厂界外设置不小于 300 米的环境防护距离。防护距离范围内不应规划建设居民区、学校、医院、行政办公	本项目设置 300m 环境卫生防护距离，在该防护距离内无居民区、学校、医院等敏感目标。	相符

序号	项目	文件要求	落实情况	相符性
		和科研等敏感目标，并采取园林绿化等缓解环境影响的措施		
8	监测	按照国家或地方污染物排放（控制）标准、环境监测技术规范以及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》等有关要求，制定企业自行监测方案及监测计划。每台生活垃圾焚烧炉必须单独设置烟气净化系统、安装烟气在线监测装置，按照《污染源自动监控管理办法》等规定执行，并提出定期比对监测和校准的要求。建立覆盖常规污染物、特征污染物的环境监测体系，实现烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢和焚烧运行工况指标中炉内一氧化碳浓度、燃烧温度、含氧量在线监测，并与环境保护部门联网。垃圾库负压纳入分散控制系统（DCS）监控，鼓励开展在线监测	本项目对烟气污染物和烟气参数实施自动监测，并与生态环境主管部门联网；企业制定日常监测计划，对烟气污染物中重金属、二噁英等进行监测，并对常规污染物进行对比监测，以校验在线监测装置的准确性。垃圾库负压纳入分散控制系统（DCS）在线监控。	相符

1.5.1.7 《河南省人民政府关于印发河南省主体功能区规划的通知》（豫政[2014]12号）

表 1.5-5 《河南省主体功能区划》符合性分析一览表

序号	标准	文件要求	符合性
1	《河南省人民政府关于印发河南省主体功能区规划的通知》	第四章重点开发区域：河南省省级重点开发区域范围为重要产业带节点城市（包括县城），呈点状分布、局部相连特征。包括安阳、濮阳、鹤壁、南阳、商丘、周口、驻马店等 7 个省辖市市区和信阳市平桥区，17 个位于重要产业带发展条件较好的县（市）或省辖市近郊县（市）以及省直管县（市），国家农产品主产区和省级重点生态功能区的县城关镇、少数建制镇以及产业集聚区。整区域划为省级重点开发区域的县（市）为：郑州市的登封市、开封市的尉氏县、洛阳市的孟津县、焦作市的孟州市、安阳市的安阳县、新乡市的卫辉市、濮阳市的濮阳县等。	项目选址位于濮阳县静脉产业园，属于重点开发区域，非限制开发区域和禁止开发区域。本项目为生活垃圾焚烧发电项目，是城市基础设施项目，符合《河南省人民政府关于印发河南省主体功能区规划的通知》（豫政[2014]12号）要求。

1.5.1.8 “三线一单”相符性分析

(1) 生态保护红线

本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；占地为建设用地，不占用永久基本农田。濮阳县不涉及具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域，项目选址不涉及生态红线。

(2) 环境质量底线

根据大气环境影响预测结果，叠加区域削减污染源环境影响后，预测范围内年平均质量浓度变化率 $k \leq -20\%$ ，本项目建设后区域环境质量得到整体改善。本项目废水及初期雨水分类收集、处理后回用，多余部分废水排至濮阳县城南新区起步区污水处理厂。同时，噪声、地下水、土壤、固体废物等评价结果表明，本项目建成后各污染物可以做到达标排放，不会降低区域环境质量原有功能级别，满足环境质量底线控制要求。

(3) 资源利用上线

本项目可实现生活垃圾的减量化、无害化处理，同时还对焚烧余热进行综合利用，实现生活垃圾处理的资源化。本项目以濮阳县城南新区起步区污水处理厂中水为生产水源，因此，本项目符合资源利用上线要求。

(4) 环境准入负面清单

本项目以焚烧方式处理城市生活垃圾、余热发电，属于城镇垃圾及其他固体废物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程，是《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类项目。本项目建设符合《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》（发改环资[2016]2851号）、《国家鼓励的资源综合利用认定管理办法》（发改环资[2006]1864号）、《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（城建[2000]120号）中相关规定。

本项目焚烧炉温度 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ ，确保烟气在高于 850°C 的条件下停留时间大于2s等技术参数符合《当前国家鼓励类发展的环保产业设备（产品）目录》《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82号）等文件对垃圾焚烧设备的技术要求，不属于国家禁止建设的负面清单项目。

根据河南省划定的8个国家重点生态功能区（淅川县、西峡县、卢氏县、内乡县、桐柏县、嵩县、罗山县、光山县、信阳市浉河区）产业准入负面清单，濮阳县不在该范围内。

本项目位于濮阳县八公桥镇倪家寨村濮阳县静脉产业园内，不属于生态保护红线、资源利用上线范畴，项目污染物排放总量能够达到环境质量底线。因此本项目与“三线一单”相符。

1.5.1.9 与水源地保护区的相符性分析

《河南省濮阳市城市饮用水水源保护区划分技术研究》确定濮阳县城市饮用水水源保护区主要是李子园井群水源地。但濮阳市城市饮用水水源区早在90年代确定，当时确定城市饮用水水源保护区的准保护区为137平方公里。随着国家引黄补淀工程的顺利完工，李子园准保护区实际利用率较小。原李子园水源地准保护区划定范围过大，已不符合濮阳县实际。现濮阳县水利局、环保局已经完成濮阳县城市饮用水水源保护区重新划定工作，对准保护区范围进行了调整。调整后的一级保护区为开采井外围50米的区域。二级保护区为以一级保护区边界往外延450米的区域。准保护区为除一、二级保护区外，西八里庄、王寨、马寨西高城以南；东高城、老王庄、古马羨、主布村、吕家海以西；高辅干渠（文寨至濮清南总干渠）以北；濮清南总干渠（高寨干渠至安寨干渠）以西；安寨干渠（濮清南总干渠至五星沟以北）；五星沟以西的区域。此外，根据《濮阳县乡镇集中式饮用水水源保护区划分》，濮阳县八公桥镇的饮用水源地如下：濮阳县八公桥镇地下水井群（共3眼井）一级保护区范围：水厂厂区及外围东10米、西30米、南至023县道、北10米的区域。经过对李子园井群水源

地准保护区范围调整缩小后,规划的濮阳县静脉产业园不位于李子园井群水源地

保护区范围内。

八公桥镇地下水井群位于镇区，濮阳县静脉产业园选址位于八公桥倪家寨村，距离八公桥镇镇区约 2.0 公里，静脉产业园选址不在八公桥镇饮用水源地的保护区范围内。

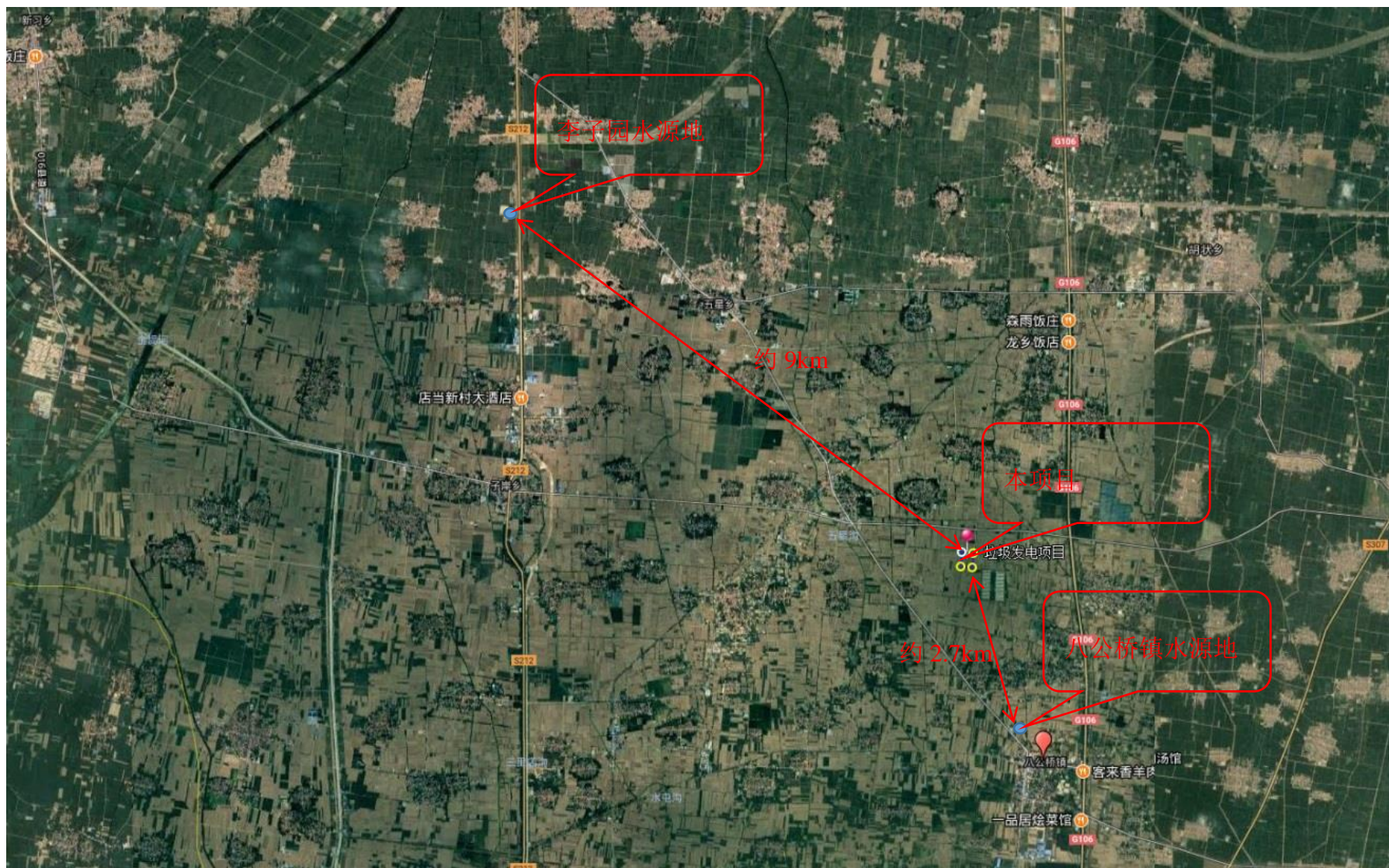


图 1.5-1 水源地与本项目相对位置

1.5.1.10 与相关技术政策、标准、规范相符性分析

1.5.1.10.1 《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（城建【2000】120号）

《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》指出：“卫生填埋、焚烧、堆肥、回收利用等垃圾处理技术及设备都有相应的适用条件，在坚持因地制宜、技术可行、设备可靠、适度规模、综合治理和利用的原则下，可以合理选择其中之一或适当组合。在具备卫生填埋场地资源和自然条件适宜的城市，以卫生填埋作为垃圾处理的基本方案；在具备经济条件、垃圾热值条件和缺乏卫生填埋场地资源的城市，可发展焚烧处理技术；积极发展适宜的生物处理技术，鼓励采用综合处理方式。禁止垃圾随意倾倒和无控制堆放”。

随着社会经济发展和城镇化建设的加速进行，填埋工艺已不能适应循环低碳、现代文明城市发展的需要。根据《濮阳县八公桥镇总体规划（2019-2035）》的要求，垃圾无害化处理将选用垃圾焚烧发电工艺，真正做到垃圾处理的减量化、资源化和无害化，大量节约土地资源，该项目采用焚烧方法处理生活垃圾符合该政策要求。

1.5.1.10.2 《城市环境卫生设施规划规范》（GB50337-2003）

项目建设与《城市环境卫生设施规划规范》（GB50337-2003）符合性分析见下表。

表 1.5-6 《城市环境卫生设施规划规范》符合性分析一览表

序号	规划规范	规划规范要求	符合性
1	《城市环境卫生设施规划规范》	当生活垃圾热值大于 5000kJ/kg 且生活垃圾卫生填埋场选址困难时宜设置生活垃圾焚烧厂	本项目生活垃圾热值大于 5000kJ/kg 且濮阳县面临生活垃圾卫生填埋场选址困难问题，适宜设置生活垃圾焚烧厂
		生活垃圾焚烧厂宜位于城市规划建成区边缘或以外	项目距离城市建成区约 13km

1.5.1.10.3 《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）

项目建设与《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）符合性分析见下表。

表 1.5-7 《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》符合性分析一览表

序号	技术规范	技术规范要求	符合性
1	《生活垃圾焚烧处理工程技	厂址选择应符合城乡总体规划和环境卫生专项规划要求，并应通过环境影响评价的认定	符合城乡总体规划和环境卫生专项规划要求，按照要求上报环评

序号	技术规范	技术规范要求	符合性
	术规范》	厂址选择应综合考虑垃圾焚烧厂的服务区域、服务区的垃圾转运能力、运输距离、预留发展等因素	项目服务区域为濮阳县，厂址位于濮阳县八公桥镇倪家寨村，距离城市建成区约 13km，运输道路主要为规划专用垃圾运输进场道路
		厂址应选择在生态资源、地面水系、机场、文化遗址、风景区等敏感目标少的区域	拟选厂址距离金堤河约 12km；无特殊保护生态资源和风景区
		厂址应满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件，不应选在发震断层、滑坡、泥石流、沼泽、流砂及采矿陷落区等地区	根据前期勘察资料，项目选址不位于发震断层、滑坡、泥石流、沼泽、流砂及采矿陷落区等地区
		厂址不应受洪水、潮水或内涝的威胁；必须建在该地区时，应有可靠的防洪、排涝措施。其防洪标准应符合国家现行标准《防洪标准》（GB50201）的有关规定	根据可研，项目防洪标准符合《防洪标准》（GB50201）的有关规定
		厂址与服务区之间应有良好的道路交通条件	厂址与服务区之间运输条件良好
		厂址选择时，应同时确定灰渣处理与处置的场所	项目炉渣综合利用，飞灰稳定化处理后运往生活垃圾填埋场填埋
		厂址应有满足生产、生活的供水水源和污水排放条件	项目生活用水为地下水；项目废水处理部分回用，部分排至污水处理厂
		厂址附近应有必须的电力供应。对于利用垃圾焚烧热能发电的垃圾焚烧厂，其电能应易于接入地区电力网	项目电能易于接入地区电力网

1.5.1.10.4 《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）

项目建设与《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）符合性分析见下表。

表 1.5-8 《生活垃圾焚烧污染控制标准》符合性分析一览表

序号	标准	标准要求	符合性
1	《生活垃圾焚烧污染控制标准》	生活垃圾焚烧厂的选址应符合当地的城乡总体规划、环境保护规划，并符合当地的大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求	项目选址符合《濮阳县城乡总体规划》、《濮阳市“十三五”生态环境保护规划》要求，符合大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求
		应依据环境影响评价结论确定生活垃圾焚烧厂厂址的位置及其与周围人群的距离。经具有审批权的环境保护行政主管部门批准后，这一距离可作为规划控制的依据	恶臭正常工况均采取密闭、负压收集并送焚烧炉焚烧，无组织源强很小，焚烧区域设置 300 米环境防护距离
		在对生活垃圾焚烧厂厂址进行环境影响评价时，应重点考虑生活垃圾焚烧厂内各设施	

序号	标准	标准要求	符合性
		可能产生的有害物质泄漏、大气污染物(含恶臭物质)的产生与扩散以及可能的事故风险等因素,根据其所在地区的环境功能区类别,综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响,确定生活垃圾焚烧厂与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系	

1.5.1.10.5 《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》(建标 142-2010)

项目建设与《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》(建标 142-2010)符合性分析见下表。

表 1.5-9 《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》符合性分析一览表

序号	标准	标准要求	符合性
1	《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》	(1) 生活垃圾焚烧厂的选址应符合城镇总体规划、环境卫生专项规划以及国家现行有关标准的规定 (2) 应具备满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件 (3) 不受洪水、潮水、内涝的威胁 (4) 宜靠近服务区、运输距离应经济合理。与服务区之间应有良好的交通运输条件 (5) 应有可靠的电力供应和可靠的供水水源 (6) 应有完善的污水接纳系统或有适宜的排放环境	(1) 本项目选址位于濮阳县静脉产业园内,不受洪水、潮水、内涝的威胁。有较好的工程地质和水文地质条件。 (2) 本项目地块交通便利,有良好的交通运输条件。 (3) 本项目所在地有可靠的电力供应,工业用水采用濮阳县城南新区起步区污水处理厂中水。生活污水排至市政管网,生产废水厂内回用,多余循环冷却水系统排水外排至濮阳县城南新区起步区污水处理厂。

1.5.1.10.6 《生活垃圾处理技术指南》(建城[2010]61号)

项目建设与《生活垃圾处理技术指南》(建城[2010]61号)符合性分析见下表。

表 1.5-9 《生活垃圾处理技术指南》符合性分析一览表

序号	标准	标准要求	符合性
1	《生活垃圾处理技术指南》	(1) 生活垃圾焚烧厂选址应符合国家和行业相关标准的要求 (2) 生活垃圾焚烧厂设计和建设应满足《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90-2009)、《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》(建标 142-2010)和《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)等相关标准以及各地地方标准的要求。	本项目选址位于濮阳县静脉产业园内,符合国家和行业相关标准要求。

1.5.1.10.7 其他产业政策

本项目焚烧炉温度 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ ，确保烟气在高于 850°C 的条件下停留时间大于 2 秒等技术参数符合《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品）目录》（第一批）通知中对垃圾焚烧设备的技术要求。

同时本项目还符合《关于加强环境保护重点工作的意见》（国发【2011】35 号文）“可再生能源发电、余热发电和垃圾焚烧发电实行优先上网等政策支持”要求。

因此，本项目建设符合国家产业政策。

1.5.2 相关规划

1.5.2.1 《濮阳县八公桥镇总体规划（2019-2035）》

《濮阳县八公桥镇总体规划（2019-2035）》由濮阳县自然资源局委托北京世纪千府国际工程设计有限公司进行编制。

（1）规划范围

本次规划分为两个层次：全域国土空间、小城镇发展空间。

全域国土空间：八公桥镇行政辖区，总面积 79.98 平方公里。镇域规划树立空间管控思维，优化全域国土空间，从全域视角统筹乡村产业、基础设施、公共服务设施等，科学合理分类引导村庄建设，构建镇域空间发展格局，实现乡村全面振兴。

小城镇发展空间：小城镇发展空间以现状城镇为基础，以存量挖潜为主、适当增量拓展为辅，着重补齐短板、老区更新、环境提升，依托濮坝路、国道 106 向南延展，规划总用地 232.62 公顷。

（2）规划期限

本次规划期限为：2019 年-2035 年；

近期：2019 年-2025 年；

远期：2026 年-2035 年。

（3）空间结构规划

规划八公桥镇形成“两心三轴、八个生活圈”的国土空间格局。

“两心”一两个城镇发展核心

依托八公桥镇镇区，重点发展农副产品加工，着力打造小城镇建设，形成城镇空间发展的主核心；依托濮阳县静脉产业园，重点发展循环经济，形成城镇空间发展次核心。

“三轴”一沿主要道路形成的城镇空间发展轴线

城镇空间发展主轴线：沿 106 国道形成镇域空间发展主轴线，106 国道是镇域对外交通的主要道路，带动了沿线村庄的发展；

城镇空间发展次轴线：沿濮坝路—307 省道和汇源大道—214 省道形成的两条城镇空间发展次轴线。

“八个生活圈”——以镇区和中心村为核心打造的八个生活圈

依托镇区和七个中心村，完善各类公共服务配套设施，打造 10 分钟社区生活圈，形成区域综合服务中心。

（4）镇村发展规划

产业发展方向

八公桥镇应紧抓乡村振兴战略机遇，对以金银花种植为龙头带动，以设施农业、特色农业种植、粮食种植为基础，以静脉产业园为引领，以农副产品加工、商贸物流为支撑，大力推进一二三产业融合发展。

产业发展结构布局

规划形成“两心、两轴、一带、四区”的产业发展结构布局。

两心：以镇区为主的产业振兴引领核心和以静脉产业园为主的循环产业发展中心。

两轴：沿国道 106 和沿濮坝路形成的两条产业振兴发展轴。

一带：沿 106 国道和 307 省道串联奇袭八公桥纪念地、东韩信石坊、史褒善遗址、柳下惠墓等镇域主要人文景点的文化旅游带。

四区：以石家集村（红薯种植及加工）、郭花园村（渔业养殖）、张路口村（大棚蔬菜种植）等村庄为代表的生态农业种植区；以盖沙口村（小麦种植）为代表的高效农业种植区；以大山村（金银花种植及加工）、杨寨村（花生种植）、杏园村（杏树种植）等村庄为代表的特色经济种植区；以山王寨村（大棚蔬菜种植）、蔡油坊村（养殖）等村庄为代表的特色种养殖区。

（5）环卫工程规划

垃圾收运设施：开展生活垃圾强制分类，实现垃圾分类投放、分类收集、分类运输、分类处置。加快建设与垃圾分类相衔接的终端处理设施，确保分类后的垃圾得到分类处置利用。

进一步完善城乡环卫基础设施，推行城乡收运市场化模式，加快乡镇生活垃圾的

市场化收运建设，采用政府购买服务方式，由专业化环卫公司，负责城区及乡镇生活垃圾收运，构建覆盖城乡的保洁、收集、转运、处理一体化运营模式。

采取政府购买服务模式，由社会化公司统一对全镇进行公共地段的清扫保洁、生活垃圾收运工作。由专业化公司结合各村村庄形态、人口居住密度和垃圾产业量等，配置垃圾箱（桶），并合理设置摆放，便于群众就近投放。

加强生活垃圾收集和运输管理，建立生活垃圾收运标准，逐步实现由现行的敞开式混合收集运输方式为主的方式转变为生活垃圾分类收集、密闭压缩式转运的方式，生活垃圾的有偿清运服务范围覆盖整个县域。实行垃圾不过夜的收运制度，做到垃圾日产日清，垃圾清运一律在夜晚时段进行。

（6）生态环境保护规划

环境污染防治目标：全面贯彻“以防为主、防治结合”和“环境污染防治和生态保护并重”的方针，实行区域综合治理。到 2025 年，镇区环境质量基本达到国家标准；2035 年环境空气质量优于二级，环境噪声全部符合国家标准。

水环境保护：规划全镇水污染趋势得到全面控制，地表水水质达到水环境功能区划要求。规划镇域内河流沟渠水质达到国家地表水Ⅳ级标准；规划镇区内景观水系达到国家地表水Ⅳ级标准。地下水水质均达到Ⅲ类地下水质量标准。

大气环境控制：规划镇域空气环境质量均应达到二级标准。推广沼气、天然气等清洁能源，优化能源结构；控制工业废气污染，建立烟尘控制区；加强农田林网、防护绿带生态建设；优化产业布局，充分利用自然风向减小空气污染。

噪声环境控制：加强对交通噪声、建筑噪声等常规噪声源的控制和管理，强化夜间施工的建筑噪声源的管理力度。加强镇域内的公共绿地、防护绿地和道路绿化建设，减少噪声污染。噪声达标区覆盖率高于 90%。

固体废弃物综合整治：规划镇域范围内，城镇生活垃圾集中化处理率达到 100%，工业固体废弃物综合利用率 95% 以上，农村生活垃圾处理率 80% 以上。

（7）供水工程规划

规划至 2025 年镇区综合最高用水量 0.27 万 m^3/d ；规划至 2035 年镇区综合最高日用水量 0.44 万 m^3/d 。

水源选择：规划以地下水为主要供水水源。

供水设施规划：规划保留提升位于北王庄村的现状供水厂，水源取深层地下水。

(9) 排水工程规划

建立分流制的排水体制，污水实行全面收集、集中处理、就近回用。规划在镇区东南侧设置一处污水处理厂，按照基础设施区域共享原则，污水处理厂除接纳镇区污水外，还接纳镇区附近村庄排放的污水。规划污水厂设计污水处理能力为 0.45 万 m³/日，用地面积为 0.49 公顷。

濮阳县静脉产业园选址位于八公桥镇。2019 年 9 月 2 日，濮阳县政府对八公桥镇总体规划（2019—2035）给予批复（濮县政文[2019]58 号），批复后的八公桥镇总体规划明确了静脉产业园用地范围和规模。本项目位于濮阳县八公桥镇倪家寨村濮阳县静脉产业园内（附图二），符合《濮阳县八公桥镇总体规划（2019-2035）》。

1.5.2.2 《濮阳市“十三五”生态环境保护规划》

濮阳市“十三五”生态环境保护主要指标见表 1.5-10。

表 1.5-10 濮阳市“十三五”生态环境保护主要指标

指标类别	序号	指标名称	目标值	属性
			2020 年	
生态环境质量	1	空气质量优良天数比例（%）	71	约束值
	2	细颗粒物（PM _{2.5} ）年均浓度（微克/立方米）	56	约束值
	3	可吸入颗粒物（PM ₁₀ ）年均浓度（微克/立方米）	95	约束值
	4	重度及以上污染天数比例下降（%）	[20]	预期性
	5	地表水省控及以上断面优良水质（达到或好于Ⅲ类）比例（%）	60	约束值
	6	地表水省控及以上断面劣Ⅴ类水质比例（%）	9	约束值
	7	地表水责任目标断面水质达标率（%）	95	约束值
	8	全市城市河流黑臭水体比例（%）	基本消除	约束性
	9	城市集中式饮用水水源水质达到或优于Ⅲ类的比例（%）	100	约束性
	10	村镇饮用水卫生合格率	100	约束性
	11	地下水质量考核点位水质	保持稳定	预期性
	12	受污染耕地安全利用率（%）	90	预期性
	13	污染地块安全利用率（%）	90	预期性
	14	县域生态环境状况指数	不下降	预期性
	15	森林覆盖率（%）	30.5	约束性
	16	造林总规模（万亩）	175	约束性
污染物排放总量减少（%）	17	化学需氧量	按国家要求 消减	约束性
		氨氮		约束性
		二氧化硫		约束性
		氮氧化物		约束性
	18	挥发性有机物	[10]	约束性

		重点区域总磷	[10]	预期性
环境风险	19	重点重金属污染物排放强度下降（%）	[10]	预期性
	20	辐射环境质量	天然本底范围	预期性
	21	放射源辐射事故年发生率	<每万枚 1.5起	预期性
	22	五年期突发环境事件总数下降（%）	[10]	预期性
生态保护	23	湿地保有量（公顷）	13800	预期性
	24	国家重点保护野生动植物保护率（%）	90	预期性
	25	新增创建省级生态乡镇（生态村）个数	[30（150）]	预期性
公共服务	26	城镇生活污水集中处理率	≥80	约束性
	27	环境监测、监察、应急、信息能力建设达标	完成标准化建设	约束性
	28	环境信息公开率	100	约束性
注：[]为5年内累计				

本项目为市政环保设施，项目建成后可减缓濮阳县生活垃圾出路压力，有助于在总体上改善区域环境质量，实现废物资源化，符合《濮阳市“十三五”生态环境保护规划》。

1.5.2.3 《八公桥镇土地利用总体规划（2010-2020年）》

濮阳县静脉产业园选址位于八公桥镇倪家寨村附近，按照《八公桥镇土地利用总体规划（2010-2020）》，规划用地为一般农田，2018年10月土地部门召开了《濮阳县静脉产业园及垃圾焚烧发电项目土地利用总体规划（2010-2020）年局部调整方案听证会，濮阳市自然资源和规划局出具了关于濮阳县生活垃圾焚烧发电项目规划选址和用地预审的复函（附件6）。

1.5.2.4 《河南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2018-2030年）》

本项目已列入《河南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2018-2030年）》。

规划期限：2018年-2030年，其中，近期：2018-2020年，中远期：2020年-2030年。

规划目标：到2020年，各省辖市中心城区和部分生活垃圾卫生填埋场超负荷运行问题突出的县（市）基本建成生活垃圾焚烧发电项目，全省生活垃圾焚烧处理能力达到3.2万吨/日以上，总装机规模约60万千瓦，生活垃圾焚烧处理能力占无害化处理总能力的比例达到40%以上。到2030年，全省形成以焚烧发电为主的生活垃圾无害化处理体系，具备条件的省辖市实现原生垃圾“零填埋”，全省生活垃圾焚烧处理能力达到8.4万吨/日左右，总装机规模约160万千瓦，垃圾焚烧处理能力占无害化处理

能力比例达到 70%左右。

重点任务：加快推动生活垃圾分类和城乡生活垃圾收运一体化工作，积极推进生活垃圾焚烧发电项目建设，实现生活垃圾终端处理方式由填埋为主向焚烧为主的多元化处理方式转变，全面提高生活垃圾无害化、减量化和资源化水平。

(1) 提升垃圾焚烧处理能力。按照“省级统筹、市县主体”的原则，在全省范围内规划新建生活垃圾焚烧发电项目 75 个，全部建成后新增生活垃圾焚烧处理能力约 7.5 万吨/日。其中，2020 年前计划开工建设项目 53 个，合计处理能力 5.1 万吨/日、装机容量约 100 万千瓦；2021-2030 年前预计开工建设项目 22 个，合计处理能力 2.4 万吨/日、装机容量约 50 万千瓦。

(2) 健全收运体系。到 2020 年底，全省所有省辖市城区开展生活垃圾强制分类，计划新增垃圾转运能力 2 万吨/日，90% 以上行政村的生活垃圾得到有效收集；到 2030 年，全省设市城市和县城全面实行生活垃圾强制分类，计划新增垃圾转运能力 3.5 万吨/日，全面建立起“村收集、镇运输、市县处理”的城乡一体化生活垃圾收运模式。

(3) 加大存量设施治理。加强对现有生活垃圾卫生填埋场的监管治理，对于库容已经饱和的填埋场，应按照相关规定进行封场。鼓励建立生活垃圾焚烧-填埋联动机制，充分利用生活垃圾焚烧发电设施，通过掺烧的方式逐步消除存量垃圾，释放填埋和堆放空间。对设备老化、排放不达标的生活垃圾焚烧发电设施应立即进行更新改造，尽快达到标准规范要求。

濮阳县生活垃圾焚烧发电项目位于濮阳县八公桥镇静脉产业园内，处理能力为 600t/d，该项目在《河南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2018-2030 年）》范围内，符合《河南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2018-2030 年）》。

2020 年前全省拟建生活垃圾焚烧发电项目见下表。

表 1.5-11 2020 年前全省拟建生活垃圾焚烧发电项目一览表

序号	市县	项目名称	建设地点	处理能力 (吨/日)	是否确定 四至边界
合计				32500	
1	郑州	登封市生活垃圾焚烧发电项目	登封市	800	是
2	开封	杞县生活垃圾焚烧发电项目	杞县	600	是

3		河南尉氏县生活垃圾焚烧发电项目	尉氏县	800	是
4	洛阳	偃师市静脉产业园生活垃圾焚烧发电项目	偃师市	1200	是
5		伊川县静脉产业园生活垃圾焚烧发电项目	伊川县	1000	是
6		新安县城乡生活垃圾焚烧热电项目	新安县	800	是
7		宜阳县生活垃圾焚烧热电联产项目	宜阳县	600	是
8		平顶山	鲁山县生活垃圾焚烧发电项目	鲁山县	600
9	安阳	安阳市生活垃圾焚烧发电项目	安阳市龙安区	2250	是
10		内黄县生活垃圾焚烧发电项目	内黄县	600	是
11	鹤壁	鹤壁市生活垃圾焚烧发电项目	鹤壁市淇滨区	1000	是
12	新乡	新乡市生活垃圾焚烧发电项目	延津县	1500	是
13	焦作	焦作市静脉产业园东部园区生活垃圾焚烧发电项目	修武县	2000	是
14	濮阳	濮阳县生活垃圾焚烧发电项目	濮阳县	600	是
15	漯河	漯河市生活垃圾焚烧发电项目	漯河市源汇区	1500	是
.....等等					

1.5.2.5 《河南省静脉产业园建设三年行动计划》

静脉产业园是以“资源-产品-再生资源”闭环经济模式为特征，实现各类低值废弃物资源化利用和无害化处置的主要载体，是城乡环境公共基础设施的重要内容。为加强生态文明建设，规范推进静脉产业园建设，促进城乡低值废弃物资源化、产业化、集聚化处理。

一、主要目标

到 2020 年，布局建设一批工艺技术一流、协同处置效应明显、生态环境友好的静脉产业园，生活垃圾焚烧处理能力占无害化处置总能力的比例超过 50%，达到全国平均水平；餐厨垃圾、建筑垃圾资源化利用率达到 40%、70%以上，静脉产业园成为全省各类城乡低值废弃物无害化处置和资源化利用的主阵地。

二、重点任务

(一) 规范布局选址

明确标准。中心城市、户籍人口 100 万人以上且城区人口超过 20 万人的县（市），规划建设以生活垃圾、餐厨垃圾、城市污泥等低值废弃物资源化利用为重点的大型综合性静脉产业园。

生活垃圾日产量超过 600 吨、餐厨垃圾日产生量超过 50 吨的县（市），规划建设静脉产业园，应协同处置城市污泥、建筑垃圾等其他废弃物，有条件的可将农作物秸秆、危险废弃物纳入静脉产业园综合处置。

生活垃圾日产生量低于 600 吨的县（市），鼓励以省辖市为主体，统筹推进辖区内相邻县（市）共建共享静脉产业园。

优化布局。各地布局静脉产业园要加强与已建、在建生活垃圾焚烧发电设施衔接，统筹推进餐厨垃圾、建筑垃圾、城市污泥等废弃物处置项目建设，实现项目集中布局、产业协同发展，把静脉产业园打造成处置各类低值废弃物的主流模式。

科学选址。结合城市发展、工业及居民用热需求，充分利用荒地、劣地，优先在垃圾填埋场或在运垃圾处置设施附近布局建设静脉产业园。

本项目位于濮阳县八公桥镇倪家寨村静脉产业园内，符合《河南省静脉产业园建设三年行动计划》（2018-2020）布局选址要求。

（二）强化运营管理

完善提升收运体系。结合静脉产业园城市废弃物处置设施，加快推行城市垃圾强制分类，实现城市垃圾分类投放、分类收集、分类运输、分类处置。推行农村垃圾“分类收集、清扫保洁、中转运输、终端处理”一体化运营，形成“户分类、村收集、县（市、区、镇）转运、园区集中处置”的模式，实现农村垃圾全量收集处置。加快建立餐厨垃圾排放台账登记制度，推进餐厨垃圾密闭运输、集中处置。

创新建设运营模式。完善特许经营制度，推进政府和社会资本合作（PPP）模式，吸引行业龙头企业参与静脉产业园建设运营。规范招投标管理，鼓励省内企业与国内行业龙头企业以联合体的形式建设静脉产业园。支持生活垃圾收运处置一体化运营。

本项目采取 BOT 模式运作，采取“使用者付费+可行性缺口补贴”的运营方式，符合《河南省静脉产业园建设三年行动计划》（2018-2020）中的运营管理要求。

（三）坚持高质量建设

打造绿色园区。按照产业循环化、设施绿色化、生态景观化要求，建设环境优美、技术先进、管理规范、绿色低碳并具备环保教育和文化旅游功能的公园式静脉产业园。

突出环保治理。从严从新执行环保排放标准，高水平建设园区废水、废气、废渣

处理设施，加强垃圾焚烧烟道气、粉尘颗粒物、垃圾渗滤液治理，确保稳定达标排放。以“装、树、联”为重点，全面提升垃圾焚烧发电行业的环境管理整体水平。严格按照国家和省里相关规定处置园区产生的危险废物，防止出现二次污染。

优选技术工艺。结合不同类型废弃物的处置规模、理化性质，科学选定技术工艺，合理配置处置设备。所选技术、工艺和装备要达到国内先进水平，确保经济效益和环境效益相统一。

本项目位于濮阳县八公桥镇静脉产业园内，采用 BOT 建设模式，严格执行环保排放标准，项目废水、废气、废渣得到合理处置，避免二次污染。因此本项目与《河南省静脉产业园建设三年行动计划》相符。

1.5.2.6 《濮阳县静脉产业园建设总体方案》（2018-2020 年）

濮阳县现有生活垃圾处理场 2 座。县生活垃圾处理场位于濮阳县清河头乡陈庄村境内，总占地 150 余亩，设计日处理生活垃圾 300 吨，使用年限 9 年，采取卫生填埋的作业方式，2017 年 11 月份启用。

农村生活垃圾处理场位于八公桥镇西韩信村境内，已建，占地 224 余亩，设计日处理生活垃圾 400 吨，使用年限 10 年，于 2018 年底前启用。该项目环评报告书已于 2017 年经过濮阳县环境保护局批复（濮县环审[2017]242 号），经调查该垃圾填埋场达标运行。在生活垃圾焚烧发电项目建成运行前，该垃圾处理场作为生活垃圾处理的过度方式，同时作为生活垃圾焚烧发电项目灰渣的填埋场地。本项目灰渣产生量为 120 吨/日（4 万吨/年），该填埋场设计生活垃圾处理规模为 400 吨/日，因此本项目进入垃圾填埋场填埋可行。

濮阳县缺乏大型居民生活垃圾、餐饮垃圾、污泥等低值废弃物综合利用和城市矿产资源开发利用类等城市环境基础设施项目，本地处置能力严重不足，大部分废弃物通过无害化处理进行卫生填埋，不仅占用大量土地资源，还存在严重的环境风险和安全隐患，濮阳县产生大量的生活垃圾、餐饮垃圾等低值废弃物和城市矿产资源，然而各类废弃物资源利用率低且利用层次低。低值废弃物现状处理处置方式分别为：中心城区和乡镇集镇区生活垃圾主要为卫生填埋，部分农村尚未纳入生活垃圾收运体系，且濮阳县没有建设餐厨垃圾回收体系，餐饮垃圾处于无序状态，主要为分散运输，处理方式较为落后，一部分用于畜禽养殖做饲料，一部分与普通生活垃圾混合一起填埋。因此，加快推进城乡生活垃圾、餐厨垃圾和污泥等废弃物的无害化处置势在必行，规范提升资源化利用能力迫在眉睫。开展濮阳县静脉产业园建设，促进城乡各类低值废

弃物资源化利用，有利于从根本上解决“垃圾”围城和“废料”围城问题，破解资源和环境瓶颈制约，提升城乡生态文明水平。开展濮阳县静脉产业园建设，可有效推进各类废弃物安全环保处置，有效缓解废弃物排放处置对区域生态环境质量的不良影响。

濮阳县生活垃圾卫生填埋场位于濮阳县静脉产业园选址东 1 公里处，于 2018 年投入运行，生活垃圾卫生填埋场作为静脉产业园生活垃圾焚烧发电项目运行前的过渡处理方案，待焚烧建成后，垃圾原则都焚烧，飞灰等填埋的进垃圾填埋场飞灰填埋专区。园区周边道路成熟，有连接线直通濮阳县县城。因此，从基础配套设施建设和区位交通看，园区建设条件较好，适合开展低值废弃物利用。濮阳县静脉产业园处理设施处理规模及服务范围见表 1.5-10。

表 1.5-12 濮阳县静脉产业园处理设施处理规模及服务范围

处理设施		建设规模	服务范围
1	濮阳县生活垃圾焚烧发电项目（一期）	总规划 1000t/d 生活垃圾处理能力。方案实施期建设本项目一期，一期规模为生活垃圾处理能力 600t/d。	濮阳县整个县域，包括城区和所有乡镇
2	餐厨垃圾资源综合利用项目	建设 100 吨/日餐厨废弃物资源化和无害化处理项目。	中心城区及乡镇的餐厨垃圾
3	污泥资源综合利用项目	日处理 100 吨污泥。	城乡污水处理厂、产业集聚污水处理厂等城市污泥和产业集聚区部分企业污水处理设施污泥
4	生活垃圾村镇收运一体化项目	建设覆盖城乡生活垃圾收集运输体系，各村保洁人员数量不低于行政村总人口数 2‰。在 21 个乡镇各建成 1 座高标准垃圾中转站，一家为清尘环卫公司，主要负责县城区域（包括城中村）；一家为诚发桑德环卫公司，负责县城区域外所有农村区域。	濮阳县整个县域

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，位于静脉产业园内，处理规模为 600t/d，符合《濮阳县静脉产业园建设总体方案》（2018-2020 年）。

1.5.2.7 《河南省 2020 年大气污染防治攻坚战实施方案》

为贯彻落实《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号）、《河南省人民政府关于印发河南省污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020 年）的通知》（豫政〔2018〕30 号），持续改善全省环境空气质量，坚决打赢蓝天

保卫战，制定本方案。

(1) 工作目标

2020 年全省 PM_{2.5}（细颗粒物）年均浓度达到 58 微克/立方米以下，PM₁₀（可吸入颗粒物）年均浓度达到 95 微克/立方米以下，全省主要污染物排放总量和重度及以上污染天数明显减少。

(2) 主要任务

按照“优化布局、提升质量、强化管理”的要求，不断优化产业布局，推进产业升级，严格环境准入和监管，促进产业结构持续优化，工业污染物排放总量大幅减少。

严格新建项目准入管理。加强区域、流域规划环评管理，强化对项目环评的指导和约束，逐步构建起“三线一单”为空间管控基础、项目环评为环境准入把关、排污许可为企业运行守法依据的管理新框架，从源头预防环境污染和生态破坏。全省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、铸造、铝用炭素、砖瓦窑、耐火材料等行业产能，原则上禁止新建燃料类煤气发生炉和 35 蒸吨/时及以下燃煤锅炉。

强化施工扬尘控制。建立施工工地动态管理清单，全面开展标准化施工，按照“谁施工、谁负责、谁主管、谁监督”原则，严格落实“六个百分之百”、开复工验收、“三员”管理等制度。实施扬尘污染防治守信联合激励、失信联合惩戒，将扬尘管理不到位的不良信息纳入建筑市场信用管理体系，情节严重的，列入建筑市场主体“黑名单”。严格渣土运输车辆规范化管理，实行建筑垃圾从产生、清运到消纳处置的全过程监管。严格落实城市建成区内“两个禁止”（禁止现场搅拌混凝土和禁止现场配置砂浆）要求，加快“两个禁止”综合信息监管平台建设。

强化道路扬尘管控。加大国道、省道及城市周边道路、城市支路机械化清扫保洁力度，推广湿扫作业模式，科学合理洒水抑尘。加强道路两侧裸土、长期闲置土地绿化、硬化、对国道、省道及物流园区周边等地柴油货车临时停车场实施路面硬化，落实城区、城乡结合部等各类堆场、堆料、土堆等毡盖抑尘措施。

开展生活垃圾焚烧行业提标治理。2020 年底前，垃圾焚烧发电企业全面完成提标治理，焚烧炉烟气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度（1 小时均值）在基准氧含量 11%的条件下分别不高于 10、35、100 毫克/立方米，采用氨法脱硝、氨法脱硫工艺的垃圾焚烧废气氨逃逸浓度不高于 8 毫克/立方米。

推进工业企业氨排放控制。在电力、水泥、钢铁、焦化等重点行业，鼓励各企业

进一步完善脱硝工程设施，优化喷氨工艺，提升控制效率，完善氨逃逸监控，降低氨逃逸率。

本项目为濮阳县生活垃圾焚烧发电项目，焚烧烟气采用“SNCR+半干法+干法+活性炭喷射+袋式除尘+SCR”烟气净化工艺，垃圾贮坑、渗滤液处理站采用密闭负压，本项目符合《河南省 2020 年大气污染防治攻坚战实施方案》。

1.5.2.8 《河南省 2020 年水污染防治攻坚战实施方案》

（一）工作目标

确保完成国家“十三五”下达我省的地表水国考断面优良水质（水质达到或由于Ⅲ类）比例达到 57.4%以上和劣Ⅴ水体断面比例控制在 9.6%以内的目标，力争地表水国考断面优良水体比例达到 70%和消灭劣Ⅴ类水质；省辖市集中式饮用水水源地水质达标率达到 100%；南北水调中线工程水源地丹江口水库取水水质稳定达到Ⅱ类；地下水考核点位水质级别保持稳定。省辖市建成区全面消除黑臭水体。

（二）主要任务

（1）强力推进城市建成区黑臭水体治理。按照“控源截污、内源治理、生态修复、活水保质、长效管理”的要求，持续推进城市黑臭水体治理，确保 2020 年底，建成区全面消除黑臭水体。县（市）建成区基本完成黑臭水体整治任务。各地都要持续深入排查整治建成区黑臭水体，发现一处、整治一处对已整治完成，但整治标准不高、达不到要求的，要提升整治标准，尽快完成整治，实现年底之前，全省省辖市建成区全面消除黑臭水体的目标。

（2）深入推进城镇污水收集和处理设施建设。按照城镇污水处理“提质增效”三年行动要求，持续推进污水处理厂建设，新建城镇污水处理厂必须达到或优于一级 A 排放标准，具备条件的县级以上污水处理厂应建设尾水人工湿地。推进污水处理配套管网建设和雨污分流系统改造，城中村、老旧城区和城乡结合部，要尽快实现管网全覆盖；新建城区的管网和污水处理设施要与城市发展同步规划、同步建设，做到雨污分流。2020 年底，全省设市城市和县城污水处理率分别达到 97%以上和 93%以上。

（3）促进城镇污水再生利用。持续推进海绵城市建设，最大限度地减少城市开发建设对生态环境影响。单体建筑面积超过 2 万平方米的新建公用建筑要建设中水设施。加快城镇污水处理厂中水利用设施建设，优先作为工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工、生态景观用水，持续提升再生水利用率。

(4) 加快城镇污水处理厂污泥安全处置。按照“减量化、稳定化、无害化、资源化”要求，加快城镇污水处理厂污泥处理设施建设，所有市县力争建成规范化的污泥无害化处理处置设施，取缔非法污泥堆放点，禁止重金属等污染物不达标的污泥进行土地利用。2020 年底，设市城市和县城污泥无害化处理率分别达到 95% 以上和 85% 以上。

(5) 深入开展入河排污口排查整治。深入排查整治入河排污口，建立入河排污口信息台账，落实“查、测、溯、治”四项要求，梳理问题类型，分类提出整治措施，精心组织、精准施治。

本项目渗滤液经渗滤液处理站处理后浓液进行回用，生活废水排入污水处理厂进一步处理，清洁排污水部分厂区内回用，剩余的水量排入污水处理厂进一步处理，因此本项目与《河南省 2020 年水污染防治攻坚战实施方案》相符。

1.5.2.9 《河南省 2020 年土壤污染防治实施方案》

(一) 工作目标

全省土壤环境质量总体保持稳定，农用地土壤环境得到有效保护，建设用地土壤环境安全得到基本保障，土壤环境风险总体得到管控，土壤污染防治体系基本建立。

完成一批土壤污染治理与修复示范项目；详查查明的安全利用类受污染耕地落实安全利用措施面积达到国家目标要求，严格管控类受污染耕地依法落实管控措施面积达到国家目标要求，受污染耕地安全利用率力争达到 100%；污染地块安全利用率力争达到 100%；实现土壤环境质量监测点位所有县（市、区）全覆盖；重点行业重点重金属排放量较 2013 年下降 12%，与 2015 年相比实现零增长。

(二) 主要任务

(1) 深化重金属污染防治监管和重点区域综合整治。加强涉镉等重金属企业排查整治和环境监管，对废水废气处理设施逐步进行升级改造，逐步提高清洁生产水平；要切断镉等重金属污染物进入农田的途径，限制含重金属工业废水进入城市生活污水处理厂，对不能稳定达标排放的，依法进行停产治理或关闭；积极推进清洁生产，减少重金属污染物产生，降低重金属排放量；严格控制新建涉镉等重点重金属排放的建设项目，坚决落实重点行业重点重金属排放等量置换或减量置换要求，不满足重金属排放总量控制要求的建设项目不予审批。

(2) 持续推进固体废物堆存场所排查整治。推进一般工业固体废物堆场排查和综合整治，对照整治清单，全面完成整治任务。

(3) 加强生活污染源管控。开展城乡生活垃圾分类，推进城市生活垃圾收运基础设施建设，在有条件的城市和农村，逐步推进生活垃圾分类试点工作，提升污水垃圾处理水平，推进建筑垃圾资源化利用，对不符合规定的生活垃圾填埋场开展专项整治。

1.5.3 环境功能区划

根据《河南省人民政府关于印发河南省主体功能区规划的通知》（豫政[2014]12号），濮阳县属于省级重点开发区域，本工程为市政基础设施建设项目，不涉及自然保护区、世界文化自然遗产地、饮用水水源地等需要特殊保护区域，符合《河南省主体功能区规划》相关要求。

表 1.5-13 本工程与河南省主体功能区规划的相符性分析

序号	文件要求	相符性分析
1	根据不同开发区域制订分类污染物排放标准。强力推进空气质量新标准实施，全面开展 PM _{2.5} （细颗粒物）监测及环境空气质量信息发布工作，有效减少灰霾污染。重点开发区域要结合环境容量，设定严格的污染物排放总量控制指标，提高和完善污染物排放标准，大力推行清洁生产，大幅度减少污染物排放量。	本项目烟气污染物排放同时满足 GB18485-2014 和地方管理要求，预测排放总量为烟尘 10.49t/a，二氧化硫 41.16t/a，氮氧化物 117.6t/a。
2	将总量控制政策与排污许可证制度紧密结合，科学地进行总量分配，加快推进排污权有偿使用和交易工作。重点开发区域要合理控制排污许可证增发，制定合理的排污权有偿取得价格，鼓励新建项目通过排污权交易获得排污权。	本项目总量指标由濮阳市调剂解决。
3	重点开发区域要按照国内先进水平，根据环境容量逐步提高产业环境准入标准。	本项目烟气污染物排放综合考虑 GB18485-2014 及地方管理要求。
4	重点开发区域要注重从源头上控制污染，建设项目要加强环境影响评价和环境风险防范，产业集聚区和重化工业集中地方要按照发展循环经济的要求进行规划、建设和改造，对环境污染和生态破坏严重的地方实行区域限批制度，规范管理并安全处理处置危险废物，严格危险化学品环境管理。	本项目在设计中采取了有效的污染治理、环境保护和环境风险防范措施，产生的各类废弃物均有适当的处置方案。
5	重点开发区域要合理开发和科学配置水资源，控制水资源开发利用程度，在加强节水的同时，限制入河排污总量，保护水资源和水环境。	本项目各类废污水处理后回用，剩余部分达到接管标准后排至濮阳县城南新区起步区污水处理厂，不设入河排污口。

1.6 中水水源与本项目的位关系

城发环保能源（濮阳）有限公司拟在濮阳县八公桥镇倪家寨村静脉产业园内建设生活垃圾焚烧发电项目，拟采用城市中水作为生产用水，年生产所需用水 71.92 万

m³，日用水量 1970.45m³。

濮阳县城南新区起步区污水处理厂距离本项目直线距离约 12km，工程规模为 2.5 万吨/天，分为两期，一、二期各 1.25 万吨/天，能够满足濮阳县生活垃圾焚烧发电项目的生产用水水量。2017 年濮阳县环保局对《濮阳县城南新区起步区污水处理厂项目环评报告表》进行了批复。处理工艺采用“预处理+改良 A²/O+高效絮凝沉淀+滤布池”工艺，濮阳县城南新区起步区污水处理厂废水排放执行以下标准要求：化学需氧量 COD≤40mg/L，氨氮≤2.0mg/L，总磷（以 P 计）≤0.4mg/L，其它指标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类。

根据调查，濮阳县城南新区起步区污水处理厂计划于 2021 年 6 月投产运行，目前无其他用户拟使用该污水处理厂中水。本项目计划于 2022 年 9 月投产，本项目投产后，濮阳县城南新区起步区污水处理厂每天保质向该厂供应中水（附件 10），中水供水管网及排水管网在建设时另做评价。本项目取水为濮阳县城南新区起步区污水处理厂中水，取水口位置为本项目厂区内供水管线与濮阳县城南新区起步区污水处理厂至项目区供水管线连接处，取水方式为管网取水，取水经加压由输水管道输送至厂区，输水管道通过深埋的方式处理，通过水表计量后进入厂区生产贮水池储水，供生产用水。本项目中水管线、污水管线不在本次评价范围内，由政府投资建设，在本项目运行之前完成相应管网的建设，具体建设内容在建设单与政府后期签订的 BOT 协议中另行约定，需另行评价。供水管线及污水管线均由政府建至本项目红线外 1 米处。

本项目用水水质标准为《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005），处理后的污水标准见下表：

表 1.6-1 濮阳县城南新区起步区污水处理厂出水水质指标

指标 项目	BOD ₅ (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TP (mg/L)
出水水质	10	40	2	0.4

表 1.6-2 本项目用水水质指标

指标 项目	BOD ₅ (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TP (mg/L)
《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）	10	60	10	1

根据表 1.6-1 和表 1.6-2 可以看出该污水处理厂处理后的水质中基本污染物能够

满足《城市污水再生利用 工业用水水质》要求，根据以往经验，污水厂中水有个别指标不能满足《城市污水再生利用 工业用水水质》要求，为达到本项目用水水质要求，本项目拟对污水处理厂中水进一步处理，处理工艺为：城市中水→机械加速澄清池→变孔隙滤池→清水池→清水泵。处理后水质满足本项目用水水质要求。工艺流程图见下图。

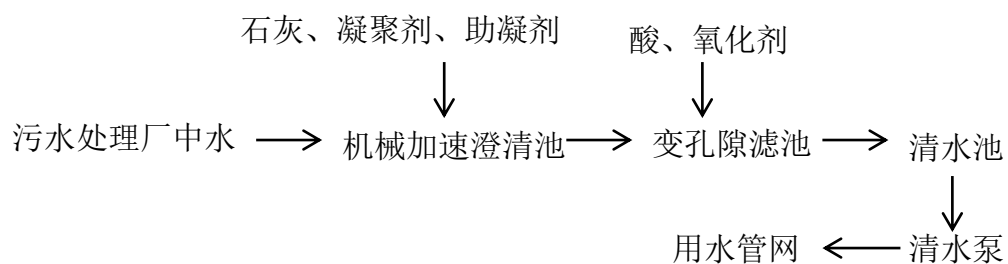


图 1.6-1 中水处理工艺流程图

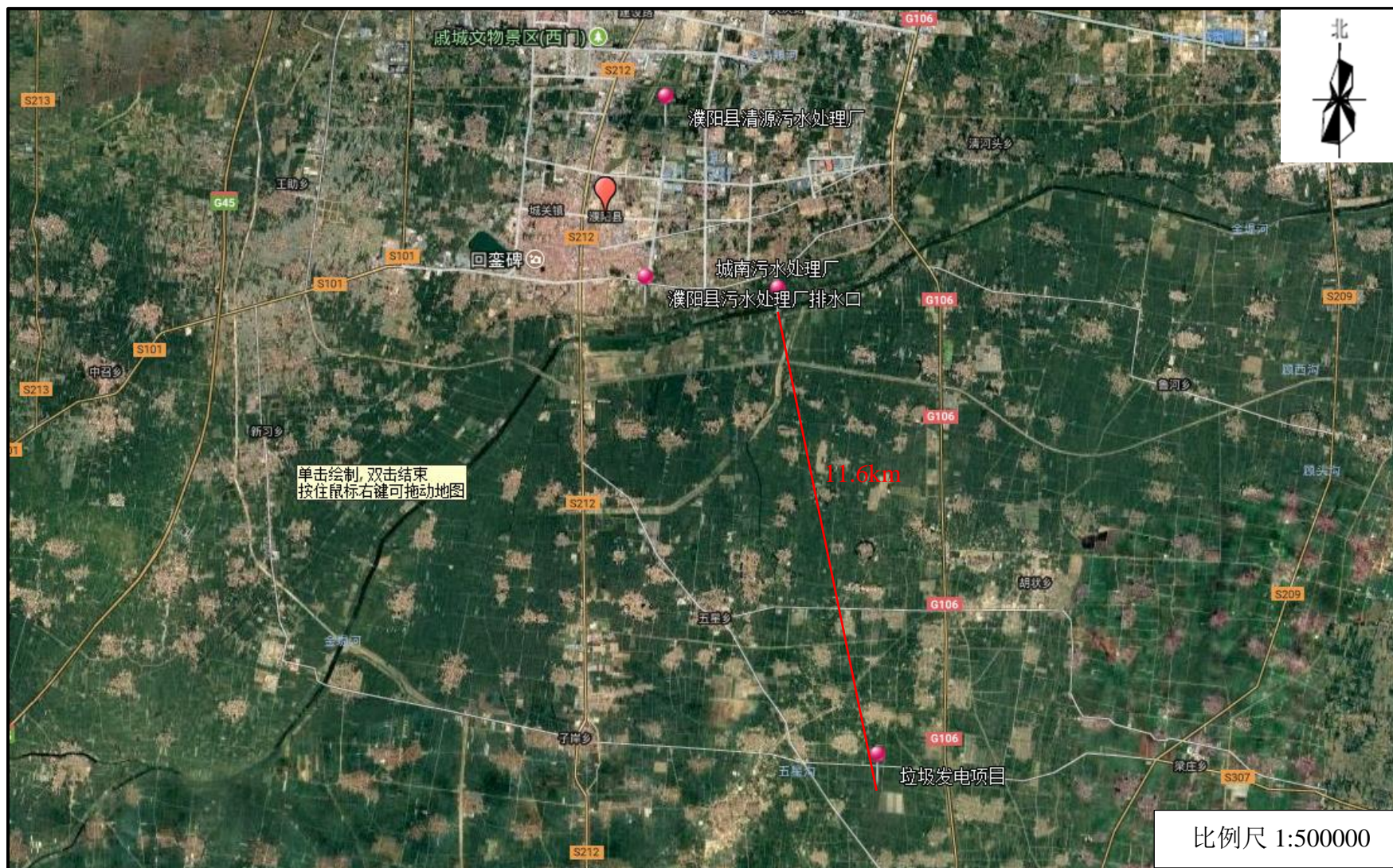


图 1.6-1 污水处理厂与本项目的位置关系图

1.7 评价工作程序

评价工作程序见图 1.7-1。

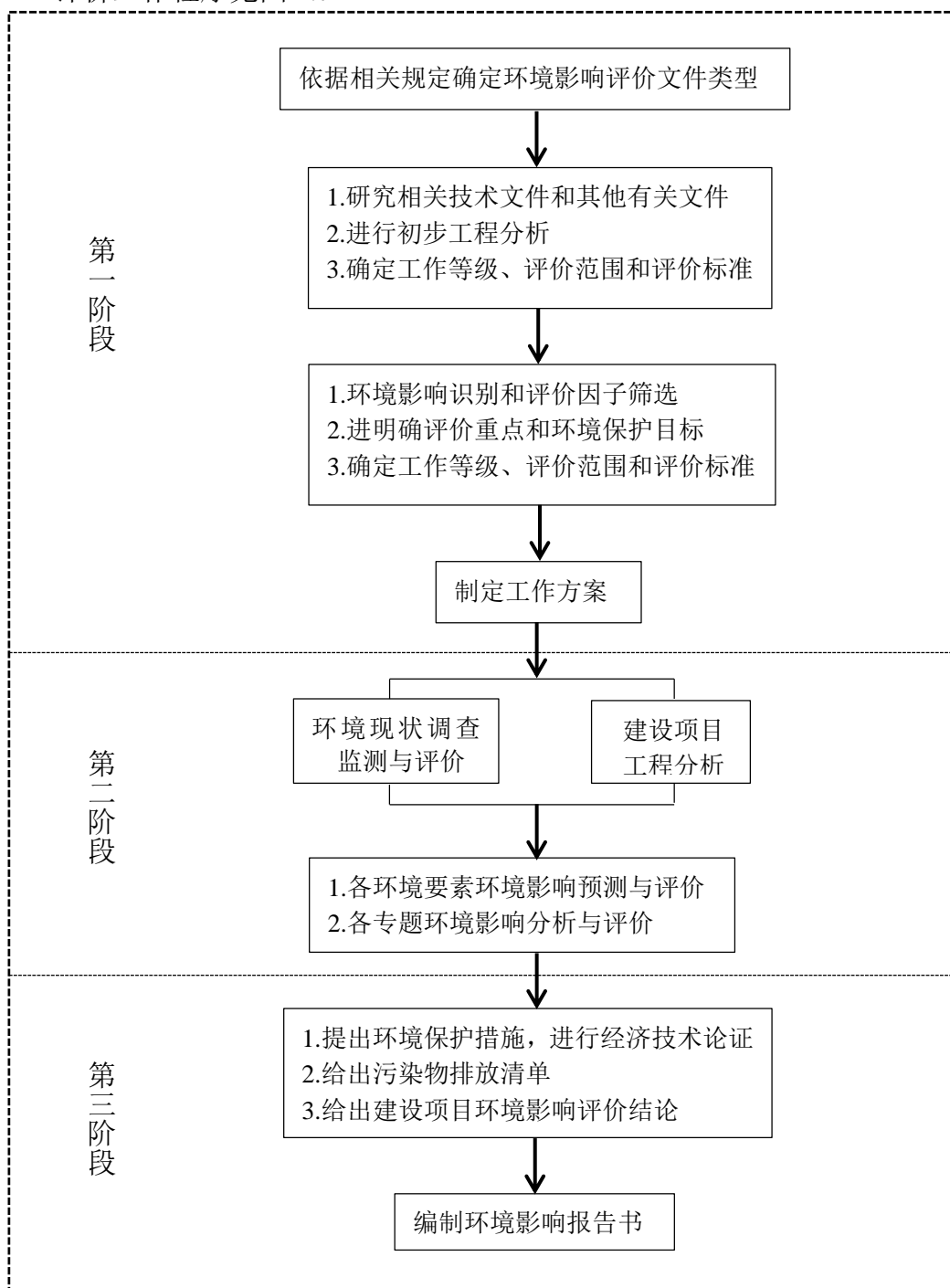


图 1.7-1 建设项目环境影响评价工作程序图

第二章 工程分析

2.1 项目基本情况

本项目位于濮阳县静脉产业园内，分两期进行建设，本次评价只评价一期内容。项目地理位置图见附图一，项目基本情况见下表。

表 2.1-1 项目基本情况一览表

项目名称	濮阳县生活垃圾焚烧发电项目		
建设单位	城发环保能源（濮阳）有限公司		
建设地点	濮阳县八公桥镇倪家寨村静脉产业园内		
建设性质	新建		
用地现状	建设用地		
面积	占地面积	总建筑面积	建、构筑物占地面积
	42720.76m ²	23445m ²	17500m ²
规模	设计规模为 1 条处理能力 600t/d 的机械炉排垃圾焚烧线，配置 1 台 4.0MPa/400℃蒸汽参数的余热锅炉。配套 1 台 12MW 凝汽式汽轮发电机组，实现年焚烧垃圾 21.9 万吨，发电量 8.044×10 ⁷ kW h/a，其中上网外供 6.625×10 ⁷ kW h/a 的生产能力。配套建设飞灰稳定化处理工程、烟气处理设施、渗滤液处理工程等，本次环评工程范围仅一期。		
投资额	总投资	环保投资	环保投资占总投资比例
	3.76 亿元	8256 万元	21.96%
年工作日	四班三运转；每班 8 小时；设备工作≥8400h/a。		
劳动定员	90 人		
绿化	绿地面积 11748.76m ² ，绿地率 27.5%		
工程进度	工程建设工期预计 24 个月；建设施工期 20 个月；调试期 4 个月		

2.1.1 项目边界条件

外部道路：本项目位于濮阳县八公桥镇倪家寨村；可利用现有进场运输道路，交通条件良好。

2.1.2 处理对象

2.1.2.1 处理范围

濮阳县生活垃圾焚烧发电项目的服务范围为濮阳县。本项目评价范围为 600t/d 垃圾焚烧，不包含配套管网的建设及垃圾运输。

2.1.1.2 现状垃圾收集、处置方式

濮阳县现有生活垃圾处理场 2 座，其中县生活垃圾处理场位于濮阳县清河头乡陈庄村境内，总占地 150 余亩，设计日处理生活垃圾 300 吨，使用年限 9 年，采取卫生填埋的作业方式，2017 年 11 月投入使用。农村生活垃圾填埋场位于八公桥镇西韩信村境内，占地 224 余亩，设计日处理生活垃圾 400 吨，使用年限 10 年，2018 年启用，在生活垃圾焚烧发电项目建成运行前，该垃圾处理厂作为生活垃圾处理的过渡方式，同时作为生活垃圾焚烧发电项目固化后飞灰的填埋场地。

2.1.3 生活垃圾分析及产量预测

2.1.3.1 预测方法

采用人均产生量法进行预测。

人均垃圾产生量法是将人口作为因变量，并通过人均垃圾产生量的发展变化对垃圾总产生量进行预测。生活垃圾的产生量通常与人口数有直接联系，城市人口是城市社会消费的主体，一座城市人口的拥有量及其增长速度与增长幅度，与生活垃圾的产生量和构成有着非常密切的关系。人均量估算法的预测公式为：

人均产生量法：

$$Q = q \cdot n \cdot 10$$

其中：Q---垃圾年产生量，单位：吨/日；

n---规划期服务人口，单位：万人；

q---生活垃圾人均日产生量，单位：千克/人·日。

2.1.3.2 垃圾量预测

据统计，2019 年濮阳县常住人口 110.10 万人，其中城镇常住人口 44.95 万人，农村常住人口 65.15 万人。考虑到目前全国城镇化的大趋势，按照城镇人口 4%的自然增长率，农村人口 2%的自然增长率对垃圾量进行预测，根据《河南省静脉产业园

建设三年行动计划（2018-2020年）》文件要求，采用人均产量系数法对规划区内的城市生活垃圾产生量进行预测，其中城镇人口按每人每天 1kg、农村人口按每人每天 0.6kg。濮阳县农村垃圾填埋场 2018 年底投入运行，根据统计 2019 年收集进入填埋场的垃圾量为 537.12t/d，2020 年收集进入填埋场的垃圾量为 527.61t/d。2021 年 1~3 月垃圾量 558.62t/d。2021 年之后垃圾量预测结果见表 2.1-2。

表 2.1-2 垃圾产生量预测表

	年份	濮阳县人口/万			人均垃圾产量 kg/(人 d)		垃圾收运率%		垃圾产生量 t/d			脱水率	入炉垃圾量 t/d
		总人口	城镇	农村	城镇	农村	城镇	农村					
									城镇	农村	合计		
建设期	2021	110.41	45.13	65.28	1	0.6	85	50	383.58	195.84	579.42	10%	521.48
	2022	110.72	45.31	65.41	1	0.6	85	50	385.11	196.24	581.35	10%	523.21
运营期	2023	111.03	45.49	65.54	1	0.6	85	50	386.65	196.63	583.28	10%	524.95
	2024	111.34	45.67	65.67	1	0.6	85	50	388.20	197.02	585.22	10%	526.70
	2025	111.66	45.85	65.80	1	0.6	85	50	412.68	197.41	610.09	10%	549.08
	2026	111.97	46.04	65.94	1	0.6	85	50	414.33	237.37	651.70	10%	586.53
	2027	112.29	46.22	66.07	1	0.6	85	50	415.98	237.85	653.83	10%	588.45
	2028	112.61	46.41	66.20	1	0.6	85	50	417.65	238.32	655.97	10%	590.37
	2029	112.92	46.59	66.33	1	0.6	85	50	419.32	238.80	658.12	10%	592.31
	2030	113.24	46.78	66.47	1	0.6	85	50	444.38	279.16	723.54	10%	651.19
	2031	113.56	46.96	66.60	1	0.6	85	50	446.16	279.71	725.88	10%	653.29
	2032	113.88	47.15	66.73	1	0.6	85	50	447.95	280.27	728.22	10%	655.40
	2033	114.21	47.34	66.87	1	0.6	85	50	449.74	280.83	730.57	10%	657.52
	2034	114.53	47.53	67.00	1	0.6	85	50	451.54	321.60	773.13	10%	695.82
2035	114.85	47.72	67.13	1	0.6	85	50	453.34	322.24	775.58	10%	698.02	

根据上表可见，项目投产年份约 2022 年，届时产生的垃圾入炉量可达到 523.21t/d，且未来垃圾量呈逐步增长态势，到运营期中间年份 2035 年可达到 698.02t/a。

因此本项目焚烧规模按照 600t/d 进行设计。

2.1.3.3 垃圾成分分析

濮阳县生活垃圾主要是居民生活垃圾、街道保洁垃圾、社会垃圾等组成。居民生活垃圾主要是易腐有机物、塑料、纸张等构成，其组分受时间及季节性的影响较大，街道保洁垃圾所含易腐物较少，泥沙、枯枝落叶、包装物品等较多；社会垃圾主要指由机关、企事业单位产生的垃圾，其组成大部分都是以包装物为主，其它成份相对较少。为进一步了解濮阳县生活垃圾组成成分，青岛衡立检测有限公司 2019.03.29~2019.05.16 对濮阳县垃圾成分进行了检测分析（附件 12），检测结果见下表。

表 2.1-3 垃圾组成一览表

样品名称	检测项目	检测结果 (%)
生活垃圾	厨余类	11.64
	纸类	15.96
	橡塑类	12.73
	纺织类	20.15
	木竹类	5.00
	灰土类	20.00
	砖瓦陶瓷类	0.33
	玻璃类	0.54
	金属类	1.01
	其他	0.08
	混合类	12.58

表 2.1-4 生活垃圾成分分析表 (%)

样品名称	检测项目	单位	检测结果
生活垃圾	收到基高位发热量 $Q_{net.v.ad}$	MJ/Kg	8.03
	收到基低位发热量 $Q_{net.v.ar}$	MJ/Kg	4.82
	收到基含硫量 St,ar	%	0.03
	全水分 Mt	%	33.86
	收到基挥发分 Var	%	52.31
	收到基灰分 Aar	%	7.82
	收到基固定碳 $FCar$	%	6.01

收到基碳含量 Car	%	40.49
收到基氢含量 Har	%	5.75
收到基氧含量 Oar	%	12.04
收到基氮含量 Nar	%	0.01
收到基氯含量 Clar	%	1.05
铅	mg/L	<0.01
锰	mg/L	0.19
镉	mg/L	<0.01
铬	mg/L	<0.01
镍	mg/L	<0.01
钴	mg/L	<0.01
铜	mg/L	<0.01
铋	mg/L	<0.01
铊	mg/L	<0.01
砷	mg/L	<0.01
汞	mg/L	<0.01

从本项目垃圾成分检测结果可以看出，濮阳县现状生活垃圾的收到基低位热值为4820kJ/kg。考虑到生活垃圾检测报告检测的垃圾为原生垃圾的热值，并非入炉垃圾的热值，原生垃圾入炉前需在厂内垃圾坑中发酵并析出10~20%的水份，原生垃圾的含水率每减少1%，热值增加约150~165kJ/kg，因此进炉垃圾低位热值是高于5000kJ/kg，满足《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82号）中关于进炉垃圾平均低位热值高于5000kJ/kg的要求。

2.1.3.4 垃圾设计热值确定

设计点热值的确定，关系到整个焚烧厂寿命期间的运行效率与运行成本。若设计点定得过低，则当垃圾热值较高时为满足焚烧炉的热负荷要求，垃圾处理量将下降；反之，若设计点定得过高，导致炉膛容积热负荷长期处于低水平运行，将会造成运行困难，运行成本提高。

确定入炉垃圾设计热值的基本指导思想如下：

- 1、与全国同类地区一样，生活垃圾热值目前处于从低热值向稳定的高热值过渡

期，按 28 年运行期考虑，前期垃圾热值较低，后期垃圾热值较高。

2、应考虑焚烧厂 28 年运行期间的全厂运行效率和设备配置的合理性。

3、一般而言，垃圾收集、中转、运输、分选及在垃圾贮存池的状况会使垃圾的水分发生变化，也会影响其热值。一般垃圾水分每降低 1%，其热值增加 100kJ/kg。对含水率 50%左右的低热值生活垃圾，在入炉燃烧前进行 5~7 天堆酵，可去除 5%左右的渗滤液，如含水率超过 55%，则可去除更多的渗滤液。按去除 8~10%渗滤液考虑，则实际入炉垃圾低位热值增加 800~1000kJ/kg。

4、垃圾热值不仅随着年份的变化而不同，而且每年不同季节垃圾特性也明显不同，需保证焚烧炉在垃圾热值波动范围内都能稳定的运行。因此，确定设计点的垃圾热值需要适当超前考虑，并根据目前垃圾热值波动情况确定垃圾热值的负荷适应范围。

根据上述垃圾的分析数据，目前湿基垃圾的平均低位热值约为 4358kJ/kg（1041kcal/kg），入炉垃圾平均低位热值约 5300kJ/kg。考虑到随着人民生活水平的不断提高，垃圾可燃成分也随之提高，因此垃圾热值也随着增高，而且垃圾在储存时由于水分的沥出，热值也在提高。

综合考虑以上因素，本工程的垃圾设计热值定为 6700kJ/kg（1600kcal/kg）。垃圾热值随季节变化比较大，为了保证焚烧炉在较宽的垃圾热值范围内都能稳定的运行，故本工程的垃圾热值范围定为：最低 4187kJ/kg(1000kcal/kg)，辅助燃料添加点为 4700kJ/kg（1120kcal/kg）最高为 8372kJ/kg（2000kcal/kg）。

2.1.4 项目组成

项目组成见表 2.1-5，主要建构筑物见表 2.1-6，主要经济技术指标见表 2.1-7。

表 2.1-5 项目建设内容组成一览表

类别	名称	内容或规模	备注
主体工程	垃圾焚烧系统	一期处理能力 600t/d, 设 1 台处理能力为 600t/d 的机械炉排焚烧炉。	按照 600t/d 规模建设
	余热锅炉系统	1 台自然循环汽包水管锅炉 (中温 400℃, 中压 4MPa), 由水冷壁、锅筒、对流管束、过热器及省煤器组成。	按照 600t/d 规模配建
	汽轮发电系统	1 台 12MW 汽轮发电机, 型号 N12-3.8/390, 额定功率 12MW, 进汽压力 3.8MPa, 进汽温度 390℃。年发电量约 8.044×10^7 kWh/a, 年上网电量约 6.625×10^7 kWh/a。	按照 600t/d 规模配建
辅助工程	抓斗起重机	抓斗起重机 $2 \times 11t$ 、 $2 \times 6.3m^3$	2 套
	机修间	采用自身维修与外围专业维修相结合的方式	按照 600t/d 规模配建
	备品备件间	备品备件见储存炉排片、炉排连接件以及法兰、阀门等。	按照 600t/d 规模配建
	化验室	设置水、汽和垃圾分析室一间, 主要是对化学水处理站、污水处理站和余热锅炉的给水、蒸汽和垃圾成分及元素、灰渣、炉渣等进行分析设置的	按照 600t/d 规模配建
	自动控制系统	采用机炉电集中控制, 焚烧系统、烟气净化系统、热力系统和电气系统的监控采用一套 DCS 系统	按照 600t/d 规模配建
	化学水系统	采用“二级反渗透(RO)+电去离子(EDI)”工艺, 设计生产能力 $15m^3/h$ 。	本工艺设置两台 $35m^3$ 的除盐水箱, 作为除盐水的储存设备
公用工程	空压站	3 台风冷式螺杆空压机	按照 600t/d 规模配建
	水源	生活用水采用地下水, 工业用水采用濮阳县城南新区起步区污水处理厂的中水	按照 600t/d 规模供给
	综合泵房	综合水泵房主要设有循环水系统泵组、工业供水泵组、消防泵组及消防炮供水泵	按照 600t/d 规模配建
	工业消防水池	1 座有效容积 $1000m^3$	3 台变频工业水加压泵, 2 用 1 备
	循环冷却水系统	设置 3 台循环泵, 2 用 1 备, $Q=1600m^3/h$, $H=24m$	按照 600t/d 规模配建
	空调制冷系统	设置风冷冷风型单元式空调机若干	按照 600t/d 规模配建

类别	名称	内容或规模	备注
环保工程	除臭系统	卸料大厅设置风幕，渗滤液收集池等臭气产生点臭气抽至垃圾池，垃圾池采用负压设计，抽风作为焚烧炉一次风燃烧，垃圾焚烧炉全部停炉检修时，切换至活性炭除臭设备处理后经 15m 排气筒排放	按照 600t/d 规模配建
	烟气净化系统	烟气处理采用“SNCR+半干法+干法+活性炭喷射+布袋除尘+SCR”组合的烟气净化工艺；1套焚烧炉设1套烟气处理系统。	按照 600t/d 规模配建
	飞灰处理工程	飞灰采用“螯合剂”固化满足 GB16889-2008 后进入填埋场填埋，飞灰处理规模 8t/h。	按照 600t/d 规模配建
	渗滤液处理工程	垃圾渗滤液、垃圾卸料区及车辆冲洗水、主厂房地面冲洗水，采用“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤+RO 反渗透”，设计处理规模 180m ³ /d。	按照 600t/d 规模配建
	烟囱	1 个 80m 烟囱，直径 1.8m。	按照 600t/d 规模配建
	生活污水处理	生活污水经一体化处理后用于绿化及道路洒水	一体化处理规模 20m ³ /d
	冲洗水收集系统	卸料区、主厂房冲洗水收集后排入渗滤液处理工程处理。	/
	噪声控制	合理布局、安装消声器、隔声等。	/
	沼气火炬燃烧系统	沼气经加压后送至焚烧厂房，通过沼气燃烧器进入焚烧炉助燃	/
绿化	绿化面积 12673.6m ² ，绿地率 27.5%。	/	
储运工程	垃圾卸料门	设 4 个自动垃圾卸料门。卸料门采用可自动启闭的液压驱动系统。	/
	垃圾池	设计容积 10701.6m ³ （长 34.3m×宽 24m×高 13m，半地下结构，地面以下深度约 6m），可储存大于 7 天垃圾量。全封闭、负压状态、防渗防腐	/
	垃圾给料	垃圾抓斗起重机控制室，设有密闭、安全防护的观察窗。2 台单台起重量 11t、抓斗容积为 6.3m ³ 的桔瓣式抓斗吊车。	/
	石灰储仓	1×60m ³ （用于石灰浆制备）	5 天存量考虑
	活性炭储仓	1×30m ³	5 天存量考虑
	螯合剂储罐	1×2m ³	5 天存量考虑
	飞灰料仓	150m ³ ，Φ=5m，H=10m	3 天存量考虑

类别	名称	内容或规模	备注
办公生活 设施	办公设施	办公室位于生活区办公楼内。	
	生活设施	职工食堂、员工宿舍位于生活区。	

表 2.1-8 主要建、构筑物一览表

序号	名称	占地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	备注
1	主厂房	6104.2	12640.73	主体单层,局部多层, 框架
2	综合泵房	513.15	430.4	单层局部,带地下室, 框架
3	地磅房	28.78	25.64	单层, 砌体
4	门房及在线监测	25.14	25.14	单层, 砌体
5	渗滤液处理站	1375.6	773	单层, 框架
6	综合楼	1009.25	2322.31	四层, 框架
7	飞灰固化养护车间	420	420	单层, 门式钢架
8	烟囱	39.68	/	80m
9	坡道	994.21	/	/
10	冷却塔	325.5	/	/
11	天然气调压设备	48	/	/
12	地磅	188	/	/
13	SNCR 间 (氨水罐区)	80	80	/
14	初期雨水收集池	90	/	/

表 2.1-9 主要经济技术指标

序号	名称	数量	单位	备注
1	一期用地面积	44275.55	m ²	约 66.41 亩
2	建构筑物占地面积	17500	m ²	/
3	总建筑面积	23445	m ²	/
4	道路及场地铺砌面积	13472	m ²	/
5	计容建筑面积	37009	m ²	/
6	容积率	0.8	%	/
7	绿地面积	11748.76	m ²	/
8	绿化率	27.5	%	/
9	大门	2	座	/
10	围墙	900	米	/

2.1.5 原辅材料及能源消耗分析

本项目主要原料是生活垃圾, 辅助材料用于给水系统、烟气净化、炉渣综合利用、飞灰固化、卫生填埋和渗滤液处理系统, 燃料用于焚烧炉开工点火或可能需要的助燃。本项目使用的主要原辅材料和能源列于表 2.1-10。

表 2.1-10 主要原辅料及能源消耗

类别	名称	主要组份	年耗量(t/a)	用途	存储及理化性质分析
----	----	------	----------	----	-----------

类别	名称	主要组份	年耗量(t/a)	用途	存储及理化性质分析
原料	生活垃圾	年进场垃圾 21.9 万吨			垃圾贮坑
辅料	消石灰	Ca(OH) ₂	1971	中和酸性气体	消石灰仓，强碱，溶于水
	活性炭	/	87.6	焚烧、除臭	活性炭仓，呈黑色，具有良好的吸附特性
	氨水	20%	657	用于脱硝还原剂	溶于水、甲醛、液态氨和醇，难溶于乙醚、氯仿。呈弱碱性
	催化剂	TiO ₂	8m ³	用于脱硝催化剂	主要为 V ₂ O ₅ /TiO ₂ 系列，具有较强的抗腐蚀性和防堵塞特性，可再生
	螯合剂	/	175.2	用于飞灰固化	主要成分二硫代氨基甲酸钠树脂，颗粒状，与酸发生中和反应并放热，不会燃烧。
燃料	天然气	/	10.8 万 Nm ³ /a	点火和维持炉内温度	/
水	生活用水	/	6114	生活用水采用井水	/
	生产用水	/	71.32 万	生产用水来自污水处理厂的中水	/
电		/	1.34×10 ⁷ kW h	自产	/

2.1.6 公用工程

2.1.6.1 水源与水量

(1) 水源

1) 厂区生活用水

本项目生活用水采用地下水。

2) 厂区生产用水

生产用水主要采用濮阳县城南新区起步区污水处理厂中水。

(2) 水量

根据设计用水数据，工程生活用水量为 13.2t/d，工业用水量热季最高为 1970.45t/d。

1.生活用水

生活用水采用井水，全厂定员 120 人，主要包括员工办公生活用水、食堂用水、宿舍用水总量为 13.2t/d。

2.生产用水

生产用水主要包括除盐水系统补水、循环冷却水系统补水、其他厂房用水、绿化用水、未预见用水等。

1) 循环水补水量

循环冷却水供水对象为 1 台 12MW 汽轮机冷凝器、空气冷却器、冷油器等设备，根据设计单位提供资料，循环冷却水补水量为 1700.16t/d。

辅机冷却设备为引风机轴承、一二次风机、给水泵轴承、垃圾料斗水套、取样冷却器、空气压缩机、冷冻式干燥机、焚烧炉液压装置等辅助设备的冷却。根据科研及设计资料，最大循环水量为 94080t/d。

2) 除盐水补水

根据设计单位提供资料，除盐水系统补水量为 96t/d。

3) 其他厂房用水

根据设计单位提供资料，其他厂房用水量为 24t/d。

4) 绿化用水

根据设计单位提供资料，绿化用水量热季最高为 19.85t/d，冷季最高为 9.92t/d。

5) 未预见水量

根据设计单位提供资料，未预见用水为 70t/d。

3. 消防用水

整个厂区消防系统包括室内消火栓系统和室外消火栓系统及消防炮灭火系统。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）：综合主厂房室内消火栓用水量取 35L/s，室外消火栓用水量取 20L/s，消火栓系统用水量为 60L/s，火灾持续时间 2 小时；垃圾仓设消防炮，消防炮灭火系统用水量为 60L/s，火灾持续时间 1 小时。综合主厂房一起火灾灭火用水量为： $3.6 \times (35 \times 2 + 20 \times 2) + 3.6 \times 60 \times 1 = 612\text{m}^3$ 。

综上，厂区同一时间火灾次数为 1 次，消火栓用水量 50L/s，消防炮灭火系统用水量为 60L/s，一次消防最大用水量为 612m³。厂区设 1 座 1000m³ 的生产消防水池，可储存一次火灾消防用水量 612m³。

2.1.6.2 供水系统

(1) 生活、生产给水系统

生活用水水源为井水，储存在综合水泵房内的生活水箱中，有效容积 15m³。生产用水采用处理后中水，储存在工业水池中。

(2) 循环冷却水系统

循环冷却水泵、工业冷却水泵放置在综合水泵房中，循环水量为 94080t/d。

2.1.6.3 排水系统

厂区排水系统分为污水系统（生活污水、生产废水、渗滤液）和雨水系统，实行雨污分流、清浊分流制。

主要建筑物排水接至室外雨水检查井，通过厂区雨水管道收集。其他厂房屋面雨水管接至室外散水，室外地面铺设渗水砖，以便于雨水下渗，多余部分通过道路边设置的雨水算收集，排至厂区雨水管。厂区雨水管结合厂区竖向进行布置，最终排至厂外附近沟渠。

对厂区垃圾车运输易造成污染的道路、垃圾坡道、地磅区域的初期雨水进行收集。

建筑物屋面设置雨水斗，通过悬吊管、雨水横管、雨水立管收集后排至室外雨水管进行收集。

根据可研，设计采用濮阳邻近地区暴雨强度公式：

$$q = \frac{1102(1 + 0.623 \lg P)}{(t + 3.20)^{0.60}}$$

设计初期最大雨水收集流量为 $Q=q\psi F$ ，其中 q 取 167L/s hm， ψ 径流系数取 0.6， F 为汇水面积取 0.5hm。

最大初期雨水收集量： $W=167 \times 0.6 \times 0.5 \times 15 \times 60 / 1000 = 45.09m^3$

初期雨水通过提升泵排入厂区污水排水管网，进入厂区渗滤液处理系统集中处理，处理达标后回用。厂区设地下初期雨水收集池 1 座(有效容量 $V=100m^3$)。

厂区排水系统分质进行收集处理。

2.1.6.4 电力接入系统

接入市政供电电源，引自八公桥镇 110kV 市政变压器，在西部设置的 35kV 开闭站，本园区采用 10kV 分区域供电方式。

2.1.6.5 化学水系统

根据原水水质及锅炉的给水水质要求，本系统拟采用“RO+EDI”化学水处理工艺，以保证系统产出稳定合格的除盐水供余热锅炉系统用水水质和水量的要求。化学水处理系统规模为 $1 \times 15m^3/h$ 。工艺流程见图 2.1-2。

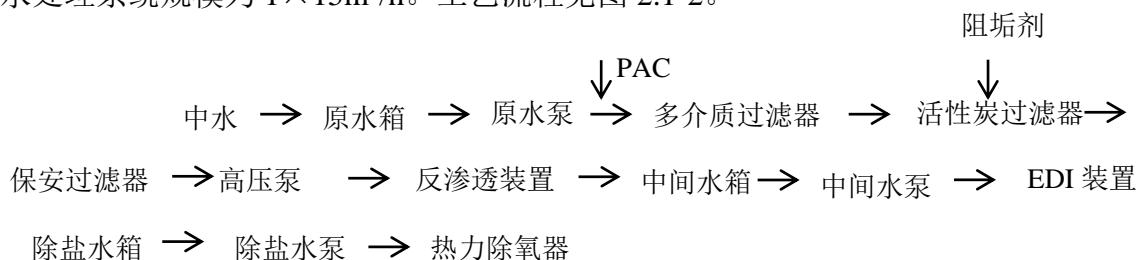


图 2.1-2 化学水制备工艺流程图

化学水处理系统进水采用中水，进入原水箱后，由原水泵升压后打入多介质过滤器，去除原水中的一些杂质，再经活性炭过滤器去除水中部分重金属、游离氯等杂质后，通过高压泵打入 RO 处理系统，在 RO 处理系统去除水中的阴离子、阳离子、无机盐、有机物、重金属以及细菌和病毒。经过 RO 处理系统处理后的水进入中间水箱，由中间水泵升压后进入 EDI 装置，在 EDI 装置中深度去除水中所有溶解性固体和其他杂质后，达到余热锅炉用水标准的水进入除盐水箱，除盐水由除盐水泵打入除氧器，作为锅炉给水的补给水。

2.1.6.6 辅助燃料系统

本项目周边有市政天然气管道，能够满足焚烧厂点火及助燃的燃气需求，因此本工程点火及助燃采用天然气。本项目每台焚烧炉配 1 台点火燃烧器和 2 台辅助燃烧器。

每台燃烧器配套 1 台燃烧空气风机，提供燃烧所需空气。

每台燃烧器配 1 台冷却风机，当焚烧炉正常运行，而燃烧器未投运时利用冷却风机冷却燃烧器与炉膛连接部位以保护燃烧器不被烧坏。

由于本项目正常运行无需投入辅助燃料系统，因此辅助燃烧系统主要用于焚烧炉点火、升温。

启动及辅助燃烧系统设就地控制柜和介质调整装置，控制柜上设有设备的失效信号，燃烧器能就地/远程操作。

2.1.6.7 通风系统

(1) 焚烧车间和烟气净化间：采用自然进风，自然排风+机械排风通风系统。室外空气从焚烧车间和烟气净化间外墙的活动防雨百叶窗进入室内，被室内余热加热成热空气，然后从避风型屋顶天窗排到室外。

(2) 气密室：垃圾池、渗滤液沟道间等与其他房间相通处设置气密室，设置轴流风机正压送风，保持室内 20~30Pa 正压。

(3) 空气幕设置：在上料坡道人口及卸料大厅入口处设置空气幕，隔绝室内外空气防止臭气外溢。

(4) 渣坑：散热量较大且在冬季会产生较大雾气，设置机械排风，同时由于渣坑空气中含有部分粉尘，在设置机械排风的同时，设置 1 套水膜除尘器。渣坑排风经过除尘后，高空排放。水膜除尘器排出的污水，送入渣坑，经过渣坑的污水收集系统，

统一处理。渣坑通风量按照4次换气次数计算。在渣坑与其他房间相连通的地方，建筑专业设置隔墙。

(5) 渗滤液沟道间及泵房：设置平时通风与事故通风系统，设置CH₄和H₂S浓度检测及报警装置与事故通风系统连锁。送风采用室外新风，排风将渗滤液沟道及泵房内的臭气送至垃圾仓高位处。

2.1.6.8 除臭、防臭

(1) 臭气来源及其主要成分

臭气主要来源有：

- 垃圾坑产生臭气；
- 渗滤液收集池产生臭气；
- 渗滤液泵房产生臭气；
- 垃圾储坑通廊产生臭气。

主要成分有：氨(NH₃)、三甲胺((CH₃)₃N)、硫化氢(H₂S)、甲硫醇(CH₃SH)、甲硫醚((CH₃)₂S)、苯乙烯(C₈H₈)等。臭气除臭措施见下表。

表2.1-11 除臭措施

序号	名称	处理对象	处理措施
1	垃圾储坑	臭气	净化，机械排风，负压
2	渗滤液收集池	臭气	负压，机械排风
3	渗滤液泵房	臭气	机械排风
4	垃圾储坑通廊	臭气	负压，机械送、排风

(1) 垃圾贮坑

为消除垃圾贮坑内垃圾散发出的臭气，对垃圾贮坑进行机械排风，使其内部保持负压，防止室内臭气扩散。

同时为防止在全厂停炉检修期间，垃圾储坑的臭气对周围环境的污染，本工程拟在垃圾坑侧壁平台设置活性炭除臭装置，通过风机将垃圾坑臭气抽至活性炭除臭装置除臭后通过15m排气筒排放。

在焚烧炉检修时，项目设计采用活性炭除臭装置进行除臭，活性炭对恶臭的吸附、净化效果明显高于其它净化方法，活性炭除臭效率可达到80%以上，且能同时净化多种致臭物质，也适合非长时间连续使用。为确保活性炭净化器对臭气有很好的净化效率，防止活性炭吸附饱和后失去净化功能而对环境造成臭气污染，及时更换净化器内

的活性炭，废弃的活性炭将与生活垃圾混合进入焚烧炉内进行高温焚烧处理。

排风机前均设70℃的防火阀，70℃的防火阀与风机连锁，平时常开，烟气温度达到70℃时防火阀熔断关闭，同时连锁风机停机。风机开关应设在便于操作的地点。

(2) 渗滤液收集池

为防止渗滤液收集池内臭气外泄，设置抽风机对收集池进行抽风，使其内部保持负压，抽出的风排入储坑内。

排风机前均设70℃的防火阀，70℃的防火阀与风机连锁，平时常开，烟气温度达到70℃时防火阀熔断关闭，同时连锁风机停机。风机开关应设在室外便于操作的地点。

(3) 渗滤液泵房

泵房内的微量臭气通过防爆轴流风机直接排至室外。

(4) 垃圾储坑通廊

为保证检修人员的正常工作，对垃圾储坑通廊设置送、排风系统。采用防爆排风机通过管道将通廊内臭气排入垃圾储坑内。采用防爆送风机通过管道将室外的新鲜空气送至通廊内。使通廊内形成负压，以防止臭气外逸。

送排风机前均设70℃的防火阀，70℃的防火阀与风机连锁，平时常开，烟气温度达到70℃时防火阀熔断关闭，同时连锁风机停机。风机开关应设在室外便于操作的地点。

2.1.7 厂区平面布置

2.1.7.1 厂区总平面布置

本项目主要建、构筑物包括主厂房、烟囱、坡道、冷却塔、综合泵房、蓄水池、渗滤液处理车间、硝化及反硝化池、厌氧罐、地磅房、燃气调压柜、综合楼、门房及在线监测间。整个厂区按功能划分为主要生产区、辅助生产区及办公生活区。

其中主要生产区包括主厂房、坡道、烟囱；办公生活区包括综合楼门房及在线监测间；辅助生产区包括地磅房、冷却塔、综合泵房、蓄水池、渗滤液处理车间、硝化及反硝化池、厌氧罐、飞灰固化养护车间、燃气调压柜。

根据项目处地的主导风向及项目用地的特点，本项目将主要生产区布置在厂区的中部；办公生活区布置在厂区南侧；辅助生产区布置在厂区北部，远离办公生活区域。

主要生产区中主厂房主体东西向布置在厂区的中部，由南向北依次为卸料大厅、垃圾贮坑、锅炉间、渣坑、烟气处理。垃圾坡道布置在主厂房的西端；烟囱位于主厂房北侧。垃圾运输车辆由厂区北侧进入，通过坡道进入卸料平台；飞灰及其他货物运

运输车辆由主厂房北侧道路出入。主厂房居于厂区中南部，办公生活区位于厂区的东南侧，紧邻人流出入口。门房设置在厂区的东侧中部。

辅助生产区包括地磅房、冷却塔、综合泵房、渗滤液处理站、厌氧池、飞灰固化养护车间、燃气调压设备。其中冷却塔设施及相应的水处理设施位于主厂房东北侧；飞灰固化养护车间位于主厂房北侧。渗滤液处理区布置在主厂房西侧，污染区相对集中；厂区垃圾及其它货物运输通道位于厂区的北侧，远离南部的办公生活区。

2.1.7.2 道路系统与交通组织

为满足生产、办公人流、参观人流、物流及消防要求，厂区内主要建筑物周围规划了完善的道路系统。整个厂区设两个出入口，由于厂区主要办公参观人流集中在厂区东南部，故主要人流出入口位于厂区的东侧；主要垃圾、灰渣运输流线集中在厂区北部，故货流出入口位于厂区的北侧，厂区道路为城市凝土道路；主要道路宽 12m、7m，其他道路宽 6m，主厂房垃圾运输坡道宽度采用 8m。

2.1.8 项目建设情况及存在问题

2.1.8.1 项目建设情况

根据调查本项目已进行开工建设，建设内容主要为主厂房垃圾坑开挖，建设单位在建设期间，严格落实各项污染防治措施，基本做到“七个百分百”要求，项目建设过程中产生的污染物主要为扬尘，废水、固废、噪声等。

(1) 扬尘

项目建设过程中产生的扬尘主要为施工扬尘，根据调查建设单位对进出施工现场的主要道路进行了硬化处理，并对施工现场道路进行了清扫洒水；施工场地四周设置了围挡，场地内土石方堆存处进行了覆盖；对进出车辆进行了冲洗并配套有排水、泥浆沉淀设施。

(2) 废水

建设期废水主要为生产废水和生活污水，施工人员生活污水采用项目东北侧临时办公区域的水冲厕对生活污水进行处理。生产废水主要是车辆冲洗废水，经调查厂区内设置有沉淀池，沉淀后的冲洗水用于道路洒水抑尘。

(3) 固废

建设过程中产生的固废主要为建筑垃圾和员工生活垃圾，根据调查建设过程中产生的建筑垃圾已按照要求进行集中、分类堆放。厂区设置有若干垃圾桶，定期对员工

产生的生活垃圾进行收集，清运。

(4) 噪声

建设过程中产生噪声的设备主要是施工机械，包括挖掘机、推土机、装载机和各种运输车辆等，为减小施工机械对周边的影响，建设单位在建设期间使用低噪声设备，对施工机械采取了降噪处理，并合理安排施工时间，进入施工现场的车辆避免鸣笛、装卸材料轻拿轻放。

2.1.8.2 存在的环境问题及整改措施

本项目已开工进行建设，虽然按照施工要求基本做到“七个百分百”，未造成环境污染，但在建设过程中仍存在一些问题，建设过程中涉及防渗的应做好防渗工作，并保存相关影像资料，以便验收。项目存在的主要环境问题及整改措施见下表 2.1-12。

表 2.1-12 项目存在的环保问题及整改建议一览表

序号	所在位置	存在的环境问题	整改建议	整改时限
1	厂区	项目厂区道路比较干燥，有扬尘	项目厂区增加洒水抑尘频次，设置喷雾装置	2021年4月-2021年12月
2	厂区	厂区未设置连续围挡	建议厂区设置连续围挡，高度不低于1.8米	2021年4月-2021年6月
3	厂区临时土方堆存区	只对土方堆存区进行简单遮盖	按照施工期要求，对土方堆存区用苫盖或抑尘网进行遮盖，并建立围挡	2021年4月-2021年5月

2.2 工程分析

2.2.1 工艺流程概述

生活垃圾焚烧发电是将生活垃圾经焚烧高温处理，转化为高温燃烧烟气和量少而性质稳定的固体残渣，燃烧烟气可回收余热发电。本项目工艺流程主要为：生活垃圾由专用车辆运送到厂区垃圾接收系统入口，经称量后卸入垃圾池堆储发酵；垃圾抓斗起重机进行不停的翻混，使垃圾均质化；垃圾池中均质化处理的垃圾按负荷量的要求送入焚烧炉，燃烧空气由一次风机从垃圾池上部抽引过来，垃圾在炉排上经干燥、燃烧、燃烬完成焚烧过程，渣落入出渣机由液压装置推出；焚烧产生的热量通过锅炉受

热面吸收，产生中温中压过热蒸汽送往汽轮发电机组发电；焚烧烟气则通过烟气净化系统净化处理达标后经 80m 高的烟囱排放到大气中。

本项目主要工艺流程包括燃料接收、贮运及输送系统、焚烧系统、汽轮发电系统、热力系统、烟气净化系统、灰渣处理系统、飞灰系统及渗滤液处理等。

2.2.2 燃料接收、贮存及输送系统

该系统流程是：垃圾运输车进厂时经检视、称重，再进入垃圾接收厅将垃圾卸入垃圾池暂时贮存，并用垃圾吊车搅拌混合垃圾后再将垃圾送入焚烧炉。系统主要包括以下设施：地磅、垃圾接收厅、垃圾自动倾卸门、垃圾贮存坑、垃圾起重机及自动计量系统。

2.2.2.1 检视

在地磅入口前道路设检视平台，配备专门人员和必要的工具、仪器。检视平台前设车辆检验标志，检验人员认为垃圾运输车可疑，可指挥其进入检视区专门停车处接受检验，垃圾运输车辆及所装垃圾应符合特许经营协议中有关垃圾供应和运输的要求，经检视合格的车辆进入地磅房称量。

2.2.2.2 称重

本工程按平均日处理规模 600 吨的城市生活垃圾及处理垃圾后产生的灰渣等其它物料运输频率，设置 2 台 SCS-80 型电子汽车称重仪，一进一出。垃圾由汽车运输进厂经过检视后，在地磅房进行称重，然后经厂内道路运至主厂房垃圾卸料平台，卸入垃圾池。

2.2.2.3 垃圾卸料大厅

垃圾卸料大厅为高位布置，在垃圾吊控制室设有垃圾卸料门控制盘，垃圾吊操作人员根据垃圾堆放情况，选择垃圾车在几号垃圾门倾倒垃圾，通过信号指示灯，指示垃圾车倒车至指定的卸料门，此时垃圾池的卸料门自动开启，垃圾倒入坑内。

完成卸料的垃圾车驶离平台，当垃圾运输车开出一定距离时卸料门自动关闭，以保持垃圾池中的臭味不外逸，保持负压。

垃圾卸料大厅为封闭式布置，卸料区为室内布置了气幕机，以防止卸料区臭气外逸以及苍蝇飞虫进入。为保证安全，在垃圾卸料口设置车档，以防止垃圾车翻入垃圾池。卸车平台在宽度方向有 2% 坡度，坡向垃圾池侧，垃圾运输车洒落的渗滤液，流至垃圾仓门前的垃圾卸料门下方的豁口，流入垃圾池内，再流入渗滤液收集池。

2.2.2.4 垃圾卸料门

垃圾卸料平台设置 4 座垃圾卸料门，以保证本厂的垃圾运输车的快速、便捷进厂卸车。卸料门前装有红绿灯操作信号，指示垃圾车卸料。设防止垃圾车滑入垃圾池的车档及防止车辆撞到门侧墙、柱的安全岛等设施。为保证卸料门开启与垃圾抓斗作业相协调，卸料门的开启信号传至垃圾抓斗操作室。为防止有害噪音、臭气及粉尘垃圾池扩散至大气，卸料门采用气密性设计，并能耐磨、耐腐与撞击。

由于实现自动控制及安全方便措施到位，垃圾卸料时间（从地磅房计量、上卸料大厅、卸料至空车离开地磅站）将不会超过 10 分钟，一般在 5 分钟内完成。

卸料门的控制方式为电液对开门，并能实现自动控制功能。

2.2.2.5 垃圾池

垃圾池主要功能是贮存垃圾，调节垃圾数量，并可利用其对垃圾进行搅拌、脱水和混合调匀等处理，从而调节入炉垃圾的质量。确定垃圾池的容积一要考虑到平衡垃圾日供应量可能出现的大波动；二要考虑到经常原生垃圾含水量较大，不适合直接入炉焚烧，需要在垃圾池内堆存 5 天以上便于渗滤液的析出，保证焚烧炉的稳定燃烧。

本工程垃圾池的容积设计为 10701.6m³（长 34.3m×宽 24m×平均高度 13m），存储量约 4280 吨，即储垃圾量可供 1 台 600t/d 机械炉排焚烧炉燃用 7 天。垃圾池的底标高为-6m，垃圾卸料平台标高为 7m。由于垃圾池储量大、潮湿、有腐蚀性、且气味较重，垃圾池采用混凝土结构，围护结构采用加气混凝土砌块，卸料门采用密封结构；垃圾池卸料口及卸料口以下的坑壁、坑底内表面采用防水、防腐、防冲击、耐磨的面层材料，垃圾池底部设有坡度，坡向坑内设有滤水格栅一侧，渗滤液流入渗滤液收集沟，再流入渗滤液收集池内，用泵送至调节池处理。

垃圾池内的空气由一次风机抽至焚烧炉，以控制臭气外逸和甲烷气的积聚，并使垃圾池区保持一定的负压。抽风口位于垃圾池的上部，所抽出的空气作为焚烧炉的燃烧空气，收集到的渗滤液送至本厂污水处理站渗滤液处理系统处理。为减少垃圾池占地面积，增加垃圾池的有效容积，垃圾池设计为单面堆高的形式。垃圾池分区堆放，分为 6 个区（见下图），逐区抓取进入焚烧系统。垃圾池平面示意图见图 2.2-1。

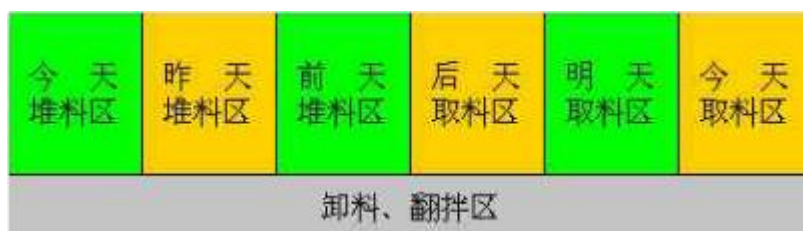


图 2.2-1 垃圾池平面示意图

2.2.2.6 垃圾抓斗起重机

垃圾储仓内设 2 台抓斗（橘瓣抓斗）桥式起重机，一用一备。起重量为 11t，跨度为 30.5m，抓斗容积 6.3m³，用于垃圾储池内垃圾的倒运、存堆和向炉前垃圾落料槽供应垃圾，并具有手动/半自动/自动上料控制系统。电动抓斗（橘瓣抓斗）桥式起重机配有辅助小抓斗（蚌式抓斗），起重量为 2.5t，抓斗容积 0.5m³。炉前垃圾落料槽下面配有定量给料装置（锅炉厂家配套），负责往垃圾焚烧锅炉连续定量地输送垃圾。垃圾储仓两侧均设有抓斗检修平台，检修平台设有检修孔，便于垃圾抓斗的日常维修及大修。检修口平时封闭，周围设有护栏。

2.2.3 垃圾焚烧系统

2.2.3.1 垃圾焚烧炉

（1）炉排

焚烧炉是垃圾焚烧发电厂极其重要的核心设备，它决定着整个垃圾焚烧发电厂的工艺路线与工程造价，为了长期、稳定、可靠的运行，从长远考虑，本工程应选用技术成熟可靠的炉排炉焚烧方式。

炉排分为干燥段、燃烧段和燃烬段三部分，燃烧空气从炉排下方通过炉排之间的空隙进入炉膛内，起到助燃和清洁炉排的作用。

根据垃圾低位热值设计参数以及焚烧炉的技术特点，本项目焚烧炉的相关性能参数确定为表 2.2-1。

表 2.2-1 焚烧炉性能参数表

性能参数名称	单位	数据
焚烧炉单台处理量	t/d	600
单台最大处理能力	t/d	660
焚烧炉年正常工作时间	h	≥8400
单炉年处理垃圾能力	万吨	21.9
垃圾在焚烧炉中的停留时间	h	~1.5
垃圾低位热值	最高 8372kJ/kg	
	最低 4187kJ/kg	
	设计点 6700kJ/kg	

性能参数名称	单位	数 据
烟气在燃烧室中的停留时间	s	>2
燃烧室烟气温度	℃	≥850
助燃空气过剩系数		1.8
助燃空气温度	℃	200~230
焚烧炉允许负荷范围	%	70~110
焚烧炉经济负荷范围	%	90-100
燃烧室出口烟气中 CO 浓度	mg/Nm ³	50
燃烧室出口烟气中 O ₂ 浓度	%	6~11
余热锅炉过热蒸汽温度	℃	400
余热锅炉过热蒸汽压力	MPa	4.0
余热锅炉排烟温度	℃	<190
余热锅炉给水温度	℃	130
焚烧炉效率	%	82
焚烧炉渣热灼减率	%	≤5

根据国家建设部、国家环保部、科技部发布的《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》要求：“目前垃圾焚烧宜采用以炉排炉为基础的成熟技术，审慎采用其他炉型的焚烧炉”。本项目采用机械炉排炉作为生活垃圾焚烧发电厂焚烧炉炉型，单条焚烧线布置，单线处理能力 600t/d。因此本项目焚烧炉符合标准要求。

(2) 出渣机

焚烧炉内燃烬的灰渣最终由出渣机推到炉外，其特点如下：

- ①由于采用水封结构具有完好的气密性，可保持炉膛负压。
- ②可有效除去残留的污水，使得灰渣含水量仅 15~25%。因此，灰坑里的灰渣几乎没有渗漏的水分。
- ③出渣机推杆的所有滑动面都采用耐磨钢衬，所以寿命很长。
- ④出渣机内水温将保持在 60℃ 以下。

2.2.3.2 垃圾给料系统

焚烧炉垃圾给料系统由垃圾进料斗、溜槽（含膨胀节）和给料器组成。

1) 垃圾进料斗

其功能是接受垃圾起重机抓斗的给料。同时利用垃圾的自重连续不断地向炉内提供垃圾。进料斗做成梯形漏斗式框架，料斗的形状和进口尺寸使得抓斗全部张开时垃圾不会飞溅。

2) 垃圾溜槽

溜槽连接着进料斗和焚烧炉，溜槽分为上下两部份，上下两部分之间有金属膨胀节，用于吸收受热产生的热膨胀。溜槽内的垃圾为焚烧炉的供料提供足够的储备量，同时利用垃圾本身的厚度形成密封层，防止空气漏入炉内和烟气外逸，起到使焚烧炉膛与外界隔离的作用。为防止垃圾很快着火及焚烧炉内的高温烟气辐射造成给料部分温度过高，在给料斗下溜槽部分设有水冷装置。

3) 给料器

给料平台设置在溜槽的底部，液压驱动的给料小车在滑动平台上往复运动，从而将垃圾均匀的送到炉排。同时设计时考虑热值低垃圾密度较高的特性，确保给料器尖峰负载下不会过载，给料器导轮及轨道不会磨损。焚烧炉给料器下面设计有渗滤液收集斗，收集的渗滤液接入总管排至垃圾池垃圾渗滤液收集池。

2.2.3.3 点火及助燃系统

本项目周边有市政天然气管道，能够满足焚烧厂点火及助燃的燃气需求，因此本工程点火及助燃采用天然气。本项目每台焚烧炉配 1 台点火燃烧器和 2 台辅助燃烧器。

每台燃烧器配套 1 台燃烧空气风机，提供燃烧所需空气。

每台燃烧器配 1 台冷却风机，当焚烧炉正常运行，而燃烧器未投运时利用冷却风机冷却燃烧器与炉膛连接部位以保护燃烧器不被烧坏。

由于本项目正常运行无需投入辅助燃料系统，因此辅助燃烧系统主要用于焚烧炉点火、升温。

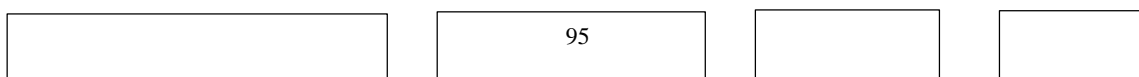
启动及辅助燃烧系统设就地控制柜和介质调整装置，控制柜上设有设备的失效信号，燃烧器能就地/远程操作。辅助燃烧器控制系统采用 DCS 控制。

2.2.3.4 燃烧空气系统

在燃烧过程中空气起着非常重要的作用，它提供垃圾充分燃烧和燃烬所需要的氧气，使垃圾能充分燃烧，并根据垃圾的变化调节用量，使焚烧正常运行，使炉排及炉墙得到冷却。焚烧炉的燃烧空气系统一般由一次风、二次风两部分组成。

1、一次风系统

工艺流程如下：



一次风机（垃圾池吸风）→ 一次风空气预热器 → 炉排下风室 → 燃烧室

一次风的主要作用是为垃圾点火、燃烧氧化反应提供足量的氧气，国内焚烧厂采用机械炉排焚烧炉的过量空气系数在 1.6~1.9；对于高热值垃圾过量空气系数可取低值以减少烟气量和散热损失。

燃烧用一次风由一次风机从垃圾池顶部吸风，使垃圾池内形成负压状态，避免垃圾池内恶臭气体外逸和可燃气体的积存，将垃圾池内的气体送入焚烧炉内可有效燃烧分解，是一项重要的环保措施。由于垃圾成分存在季节性变化，因此一次风机采用变频调速控制，有利于燃烧控制。

为保证垃圾稳定燃烧，需要用空气预热器将一次风加热至 220℃左右，一次风空气预热器采用蒸汽—空气热交换方式。

2、二次风系统

工艺流程如下：

二次风机（由焚烧间上部吸风）→ 二次风喷嘴 → 二次燃烧室

二次风的主要作用是调节二燃室烟气温度，以及对垃圾中的挥发份、燃烧室内生成的 CO 气体、烟气携带的未燃烬飞灰等进行助燃，以达到完全燃烧。

本项目中二次风将采用常温风从焚烧间上部吸风，可以降低焚烧间温度及吸收焚烧。

2.2.3.5 余热锅炉系统

垃圾焚烧产生的热能通过余热锅炉产生蒸汽，蒸汽通过汽轮发电机组变成电能。本项目余热锅炉为单锅筒、自然循环、平衡通风水管锅炉。该余热锅炉受热面的设置使烟气以快速降至 250℃以下，由于在 250~500℃温度范围内极易生成二噁英，因此，在余热锅炉的设计中尽量减少了烟气在该温度范围内的停留时间，以防止二噁英的生成。

余热锅炉的设计参数见表 2.2-2。

表 2.2-2 余热锅炉的设计参数表

项目	单位	数据
额定连续蒸发量	t/h (1 台)	57.5
额定蒸汽出口压力	MPa (g)	4.0
额定蒸汽出口温度	℃	400
锅筒工作压力	MPa (g)	4.4
锅筒工作温度	℃	256

锅炉给水温度	℃	130
排污率	%	1~2
排烟温度	℃	190
烟气阻力	Pa	~800
锅炉热效率	%	>82

2.2.4 汽轮发电系统

(1) 汽轮机

数量：1台

汽轮机型号：N12—3.8/390℃ 额定进汽温度：390℃

额定转速：6000r/min

额定功率：12MW

进汽温度：390℃

进汽压力：3.8MPa

排汽压力：0.0079MPa

(2) 发电机

数量：1台

型号：QF12-4

额定功率：12MW

额定电压：10.5kV

转速：1500r/min

功率因素：0.8（滞后）

冷却方式：空气冷却

2.2.5 热力系统

2.2.5.1 主蒸汽系统

余热锅炉过热蒸汽集汽联箱出口到汽轮机进口的蒸汽母管，以及从蒸汽母管通往各辅助设备的蒸汽支管均为主蒸汽管道。

本项目按1炉1机配置，主蒸汽系统采用单母管制系统。该系统阀门少、系统简单、可靠。

主蒸汽母管设置两个旁路系统，一路经减温减压后的蒸汽作为机组启动时蒸汽空预器和除氧器的补充汽源。

另一路作为汽机检修时维持焚烧炉继续运行。旁路一级减温减压器布置在运转

层，二级减温减压装置布置在凝汽器喉部。正常运行时，旁路一级减温减压器、旁路二级减温减压装置处于热备用状态，在汽轮机突然甩负荷或汽轮机故障停机时，自动关闭汽轮机主汽门，旁路一级减温减压器、旁路二级减温减压装置迅速投入运行，过热蒸汽经旁路凝汽系统冷凝成凝结水后，由凝结水泵送入除氧器再经给水泵打进余热锅炉的给水集箱。如果较短时间内可以排除故障，则重新打开汽轮机主汽门，关闭旁路蒸汽冷凝系统，恢复正常运行。

2.2.5.2 主给水系统

主给水系统由中压除氧器出口经给水泵升压后送至余热锅炉省煤器的进口。给水泵吸入侧低压给水母管和给水泵出口高压给水母管均采用单母管分段。给水泵出口设再循环管，当给水母管压力低时备用泵自动投入。

本项目设置 2 台电动给水泵，1 用 1 备方式运行。

锅炉给水泵规格参考如下：

流量：65m³/h

扬程：720m

功率：300kW

台数：2 台

2.2.5.3 汽轮机抽汽系统

现有汽轮机设置有三段非调整抽汽，抽汽管道上设有液动逆止阀和关断阀，以防止抽汽口有汽流倒流至汽机。一段抽汽供焚烧炉蒸汽—空气预热器用汽；二段抽汽供中压除氧器除氧用汽，经减温减压后送至园区供暖换热站或园区其他处理厂用汽点；三段抽汽供低压加热器用汽。

2.2.5.4 主凝结水系统

被冷却塔冷却的循环水用循环水泵送入凝汽器作为冷源将排入凝汽器的蒸汽冷却为凝结水。主凝结水系统将凝汽器热井中的凝结水通过凝结水泵经汽封加热器和低压加热器预加热后送至除氧器。该汽轮机设置两台凝结水泵，一台运行，一台备用。每台凝结水泵容量为最大凝结水量 110% 选择。

表 2.2-3 汽轮发电机组凝结水系统主要设备参数

流量	30m ³ /h
扬程	95m

功率	20kW
台数	2台

2.2.5.5 排污系统

焚烧炉的连续排污水接至一台容积为 3.5m³ 的连续排污扩容器，扩容后的二次蒸汽排放至中压除氧器汽平衡管，排污水经排污降温池降温后排至厂区回用水池。

2.2.5.6 疏放水系统

全厂设置 20m³ 的疏水箱、1.5m³ 疏水扩容器各一台。低压设备和管道的凝结水或疏水直接进入疏水箱。

疏放水系统设置两台疏水泵，一台运行、一台备用。在正常运行工况下，疏水箱中的水，经疏水泵升压后，进入除氧器；在启动时，疏水泵将疏水箱内的水经定期排污母管输送到垃圾焚烧炉的下集箱直至锅筒。

流量：40m³/h

扬程：80m

功率：25kW

2.2.6 烟气净化系统

本工程烟气净化工艺为“SNCR（炉内喷氨水）+半干反应塔（石灰浆溶液）+干法（Ca(OH)₂ 干粉）+活性炭喷射吸附+袋式除尘+SCR”处理工艺。

1) SNCR系统

本项目中 SNCR 系统采用氨水作为还原剂，氨水作为还原剂的脱除效率，在氨氮摩尔比为 1 的时候，氮氧化合物的脱除效率为 30-50%；在氨氮摩尔比为 15 的时候，氮氧化合物的脱除效率更高。

2) 喷雾反应系统

锅炉出口温度为210℃的烟气自顶部导入喷雾塔，喷雾塔顶部导流片使烟气进入喷雾塔后形成旋转紊流流动，与布置在塔顶的旋转喷雾器喷出的石灰浆雾滴充分接触，反应生成粉末状钙盐，达到降温和脱出烟气中酸性气体的目的。旋转喷雾盘是通过高速电机带动喷雾盘旋转，在强大的离心力作用下，使吸收剂石灰浆得以充分雾化。

为了更好的去除二噁英、重金属等物质，在喷雾塔进口烟气管道喷入活性炭。

3) 石灰浆制备系统

该系统的主要功能是将储存在石灰仓的纯度为90%的熟石灰取出加水搅拌制备成一定浓度的石灰浆液，然后用泵将其增压输送到喷雾塔顶部的旋转雾化器的石灰浆

液入口。石灰粉储仓应储存工厂三天运行所需要的熟石灰粉。

在石灰储仓的锥底用卸料机将石灰粉仓内的石灰粉可控放出落入其下的螺旋输送机，为保证石灰粉仓内的干粉顺利卸出，采用螺旋回转式卸料机，该类型卸料机带有一个螺旋杆伸入粉仓，当其旋转时将干粉向下导出，在石灰储仓锥型仓壁上布置的振打器，振打仓壁，促进仓内干粉向下运动。螺旋卸料机下的螺旋密闭式输送机将干粉输送到石灰浆液制备罐，在罐内搅拌成石灰浆液，为了能够很好地控制石灰浆液喷入到烟气中的量，在石灰浆液制备罐的下一级设一个石灰浆液计量罐，计量罐出来后经一个振动过滤器进入石灰浆液缓冲罐，振动过滤器的目的是将石灰浆液中的颗粒杂质过滤掉，石灰浆液缓冲罐位于石灰浆液输送泵的前面，其作用是与泵配合将石灰浆液连续输送到雾化器。

4) 活性炭喷射系统

在进除尘器前的烟气管道内喷入活性炭，用于吸附重金属及二噁英，保证重金属及二噁英的达标排放。

活性炭经罐车输送至活性炭贮仓中，贮仓底部设有防堵装置，贮仓的活性炭排至盘式给料机，盘式给料机的底部设有定量给料装置，可同时给 2 条烟气净化线供料，物料经旋转出料阀排至活性炭喷射装置，由活性炭喷射风机将其喷入半干反应塔之后袋式除尘器之前的烟气管道中。

活性炭从料仓底部的喂料器通过鼓风机形成的气流由文丘里喷射器吹入烟气，活性炭喷入计量在 0.5~1.0kg/t 垃圾(喷射速率约 50~150mg/Nm³)，能满足 0.1ngTEQ/Nm³ 的二噁英排放限值要求。为准确控制活性炭的用量，在活性炭料仓加装失重称，并附带自动控制系统。

活性炭储仓设置有 N₂ 保护系统，主要由 N₂ 气瓶和电磁阀组成。在活性炭储仓内安装测温元件，用以监测活性炭仓内温度。

活性炭储仓顶部安装主动式布袋除尘器以吸收活性炭上料期间的正压。仓顶袋式除尘器不但在活性炭储仓接收活性炭的过程中运行，而且在接收活性炭后定期间隔运行。

5) 布袋除尘器系统

布袋式除尘器选用脉冲式除尘器，离线清灰，适用于垃圾焚烧产生的高温、高湿及腐蚀性强的含尘烟气处理，将烟气中的粉尘除去，并促使烟气中未反应酸性物质与 Ca(OH)₂ 进一步反应，使烟气达到排放要求。

为了达到良好均匀的烟气分布，预先考虑在烟道内部配备烟气均流装置。为了防止酸或水的凝结，袋式除尘器将配备保温及伴热。保温层厚度足以避免器壁温度低于露点。

为了防止灰及反应产物在袋式除尘器、输送系统以及设备的有关贮仓内搭桥和结块（比如料斗、阀门、管道等），这些设备的外壁均考虑采用加热系统。袋式除尘器的料斗采用电伴热。

布袋除尘器的滤料耐温高于省煤器出口烟气的最高温度，即使省煤器出来的烟气温度未下降，也不会对布袋除尘器的滤料造成损坏。除尘器灰斗安装电伴热，以确保其温度不低于 140℃。在低温启动时，在导入烟气（温度在 140℃ 以上）之前必须将灰斗预热到至少 140℃。

在启动和短期停止期间，在布袋除尘器上游烟道上喷入 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，用于在布袋除尘器滤袋需要保护时加入到滤袋的迎灰表面上去。

调试期间料斗必须干燥保温以防止冷凝。因为一旦有冷凝液水产生就会妨碍除灰的效果。灰尘料斗上配备成熟的灰拱破碎装置，该装置布置在每支灰斗的外壁上，作为永久设备，当袋式除尘器运行时，可以在灰斗下的平台上对其进行操作。

灰斗下部配备了输送机、旋转阀和旋转密封阀。在保证烟气在布袋表面均匀分布上进行了特殊的考虑。

6) SCR脱硝系统

除尘后的烟气进入 SCR 脱硝反应器进一步脱除烟气中 NO_x ，SCR 系统以氨水为还原剂，与 SNCR 系统共用氨水储存系统，设置蒸汽-烟气换热器（SGH）将烟气温度提升至 SCR 反应温度（180~210℃），脱硝后的净烟气经引风机排入 1 座 80m 高烟囱进入大气。

7) 引风机系统

在除尘器后设置一台引风机，使炉膛内保持一定的负压，确保焚烧及烟气净化系统正常稳定运行。引风机采用“电动挡板+变频”控制，轴承冷却水分别来自工艺水和循环水，并且可以单独使用，回水直接进入循环水系统。引风机应设检修支架，以保证可拆卸和运输。有适当措施检查润滑系统、现场温度计、温度变送器，报警信号能传到中央控制室。引风机可在就地或 DCS 启动或停止。风机电机线圈中装有温度探测器，各相的温度值在 DCS 上显示，并设报警。

每一条烟气净化线配 1 台引风机。风机选型时，风机的最大风量满足 MCR 工况

下风量的 120% 的要求。压头按 MCR 工况计算压力损失的 130% 考虑。

8) 烟道系统

烟气管道、管件包括从锅炉省煤器出口，经烟气净化设备到达烟囱各设备之间连接的所有附件。设置膨胀节，防止热膨胀引起烟管错位或施加给支撑件或设备额外作用力。所有的烟气系统的设备、烟管和膨胀节，都要求保温，确保外表面温度不高于 50℃。尽量减少烟道的弯曲部，以便减小压力损失。烟道材质采用 Q235-A，由壁厚为 5.0mm 的钢板焊制。

9) 烟囱

烟气经引风机送至 1 根 $\phi 1.8\text{m}$ ，高度为 80m 的钢制烟囱排出。

10) 烟气在线监测系统

烟气净化系统由就地工业计算机自动控制；设有在线监测的烟气取样探测器、SO₂ 分析器、NO_x 分析器、HCl 分析仪、CO 分析仪、粉尘分析仪、烟气流量计以及其它监测信息均通过传感器传送至中央控制室，经计算机显示。每条生产线配备一套在线监测装置。可实现与环保监测部门及环卫主管部门联网管理。

2.2.7 灰渣处理系统

灰渣处理系统包括余热锅炉的清灰、焚烧炉炉渣的处理、烟气净化装置收集的粉尘的处理等。

根据经验，一般焚烧炉的排渣量在 20~25% 之间。根据濮阳县垃圾成分检测报告，濮阳县垃圾中灰土含量基本符合经验值。由于垃圾检测结果显示的成分含量和取样有很大的关系，本项目排渣量按入炉垃圾量的 20% 进行计算，日排渣量为 120t/d，年排渣量为 4 万 t。

每台焚烧炉配置 2 台液压除渣机，焚烧炉燃烬的灰渣落入除渣机的水槽急速冷却，冷却后的湿渣由除渣机排出（渣含水率 15~25%），卸至渣坑，然后由抓斗起重机装卸至汽车，运至厂外进行综合利用，采用 20 吨运输车，每天 6 次即可满足需求。

除渣机安装于炉排尾部的落渣口下方，用于冷却及排出垃圾燃烧后的炉渣、炉排灰斗和锅炉灰斗收集的灰渣。除渣机为液压推杆式，冷渣方式为水冷。除渣机台数和出力与焚烧产生的渣量相适应，本项目每台焚烧炉配置 1 台除渣机。冷却水的流量能自动控制，设水位高、低报警信号。除渣机考虑必要的防磨损和腐蚀措施。除渣机采用水封结构，具有完好的气密性。

除渣机采用水封方式，腔体中的水既能及时对燃烧后的炉渣进行熄火冷却，同时

又能确保炉膛始终与外界隔离，炉渣冷却过程中产生的蒸汽不传到设备外。液压驱动的推头体在除渣机腔体内来回往复运动，冷却后的炉渣随着推头体的运动向上缓慢移动，经过一段距离的移动及脱水后排出除渣机。除渣机不排水，需进行补水。除渣机内侧合理设计耐磨板，提高使用寿命；设置液位控制器，确保除渣机的正常运行，又能合理节约水资源。

渣池为室内布置形式，长 23.15m，宽 4m，底标高为-4.5m，有效容积约为 417m³，渣池可储存 1 台垃圾焚烧锅炉约 4.17 天的渣量，约为 500t（堆积密度 1.17~1.54t/m³，以 1.2t/m³ 计算）。渣池设置 1 台起重量为 8t 的渣吊，并配置 2 个 3m³ 的抓斗，一用一备。

除渣系统流程如下：

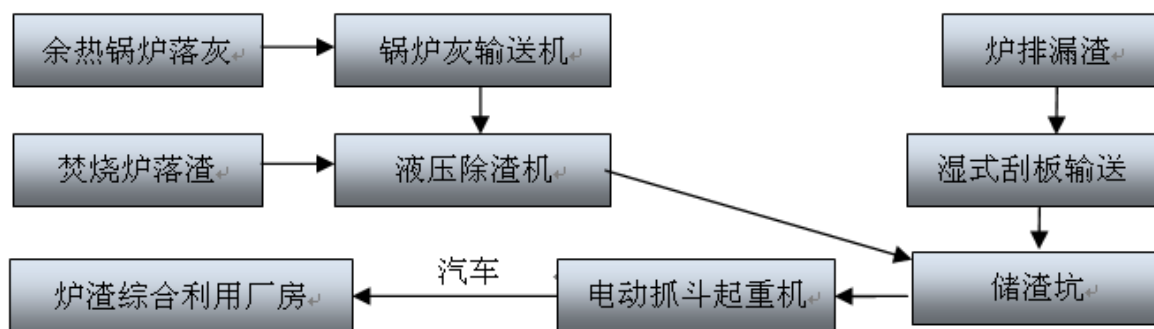


图 2.2-3 除渣系统流程图

2.2.8 飞灰系统

2.2.8.1 飞灰处置标准

垃圾焚烧产生的飞灰因其含有较高浸出浓度的重金属等危险废弃物，必须按危险固体废物处置要求，执行《危险废弃物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）和《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008），经过固化/稳定化处理后，满足下列条件，运输至填埋场进行安全处置。(1)含水率小于 30%；(2)二噁英含量低于 3μg-TEQ/kg；(3)按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成分浓度低于下表规定的限值。

表2.2-6 浸出液污染物浓度限值一览表

浸出液污染物浓度限值 (mg/L)					
序号	污染物项目	浓度限值	序号	污染物项目	浓度限值
1	汞	0.05	7	钡	25

2	铜	40	8	镍	0.5
3	锌	100	9	砷	0.3
4	铅	0.25	10	总铬	4.5
5	镉	0.15	11	六价铬	1.5
6	铍	0.02	12	硒	0.1

2.2.8.2 飞灰处理系统概述

本系统从冷却塔、袋式除尘器灰斗下开始，至飞灰贮仓底出料阀为止，包括冷却塔、袋式除尘器飞灰的收集、输送、贮存设备、驱动装置、辅助设施以及其他有关设施。飞灰输送采用机械输送方式。在脱硫反应塔、袋式除尘器灰斗下均设有埋刮板输灰机，将脱硫反应塔及袋式除尘器收集下来的飞灰输送至灰仓，反应塔灰斗下积灰先破碎，再进入刮板输灰机。飞灰在厂内进行固化处理。

根据总体布置，焚烧厂主厂房内布置有飞灰固化间，布置在烟气处理间北侧。飞灰固化处理间设置 1 座 150m³ 的飞灰储仓，可储存 4 天的灰量，约为 150t（堆积密度 0.46~0.8t/m³，以 0.75t/m³ 计算）。

2.2.8.3 飞灰固化/稳定化

（1）处置规模

根据设计单位核算，本项目日最大飞灰的产生量为：18 吨/日，固化后的飞灰量为：24 吨/日。

本项目飞灰总量约为 18t/d，螯合剂投加比例 2%，加水量 30%，稳定化处理后增重 30% 左右。飞灰稳定化系统中灰仓总容量设计值为 150m³，可保留约 4 天的灰量。

本系统设有飞灰仓、水泥仓和相应的输送设备，设置 1 条稳定化处理生产线，单线处理能力为 8t/h，每天运行 6 小时即可满足处理量要求。

（2）飞灰稳定化工艺及其流程

本工程飞灰处理工艺综合考虑固化处理效果及固化物产生量的大小，选择“螯合剂固化技术”处置方案，飞灰输送在密闭设备中进行，物料储存和输送设备均设有通风除尘设施。飞灰固化后性质稳定，待飞灰固化由有资质的检测机构检测达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）及《危险废弃物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）后，运至配套填埋场进行填埋。

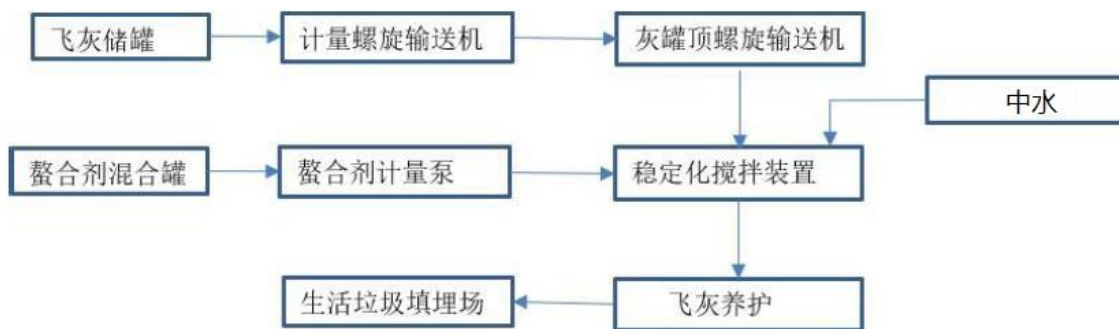
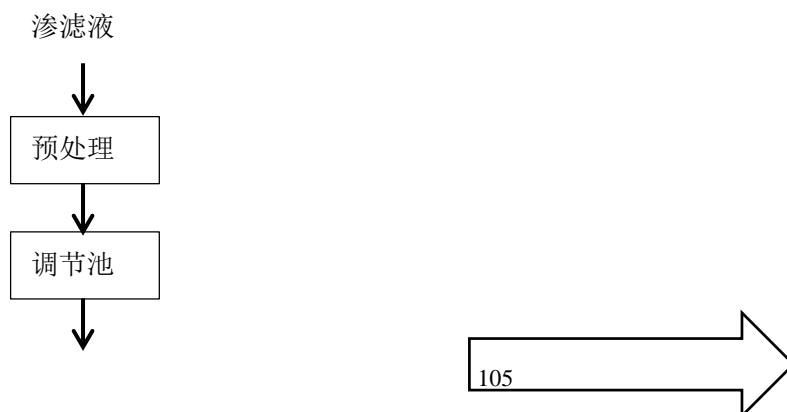


图2.2-4 飞灰固化工艺流程图

2.2.9 渗滤液处理工程

2.2.9.1 工艺流程

根据本工程渗滤液的水质、水量特点和处理要求，以及国内垃圾焚烧厂的渗滤液处理工程实践，拟采用“预处理+UASB（厌氧反应器）+MBR（AO+超滤）+NF（纳滤）+RO（反渗透）”的处理工艺组合。本工程渗滤液处理工艺流程图如图 2.2-5 所示。



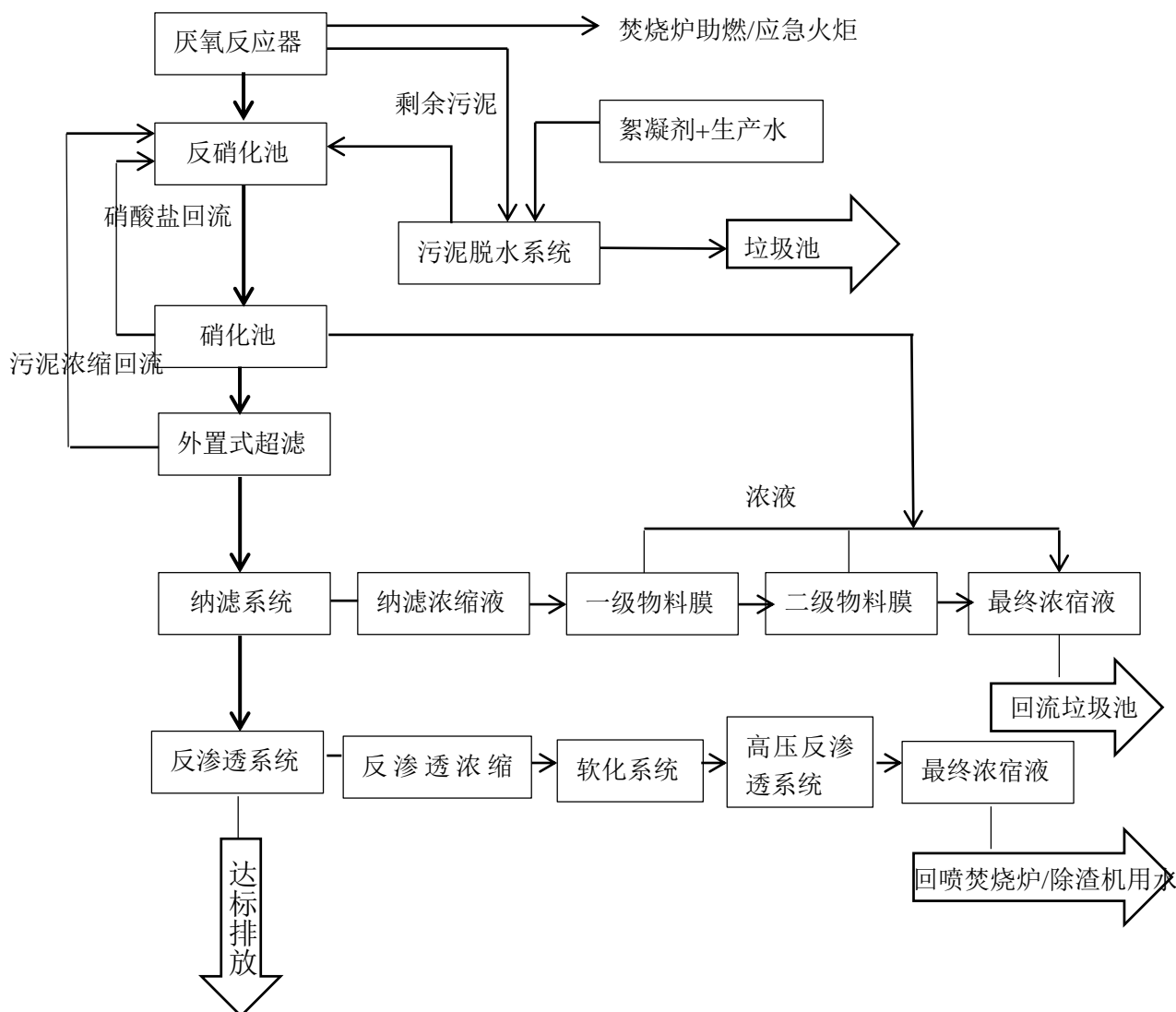


图 2.2-5 渗滤液处理工艺流程图

2.2.9.2 工艺说明

a. 除渣预处理系统

来自垃圾池的渗滤液经过设在垃圾池中的格栅分离，但由于一般的格栅分离栅径很大，导致了渗滤液中有大颗粒悬浮物如碎纸片、塑料袋、木屑木段、纤维及细颗粒沉淀物等，如果在进入调节池前不进行除渣预处理将严重影响后续处理工艺的正常运行，而且也会增加调节池的清污频率和难度。鉴于以上情况，在调节池前设计一分离栅径为 1mm 的螺旋格栅机以截留粒径大于 1mm 的固体颗粒干扰物，该螺旋格栅机设有自动冲洗压榨系统。经过螺旋格栅预处理渗滤液中的固体悬浮和 COD 含量有所降低。渗滤液经过除渣处理后重力自流流入调节池，栅渣进入污泥脱水系统。

格栅机出水进入调节池，由于调节池可储存 7d 的渗滤液，可以对水量起到调配作用。在调节池中设计了进水预加热区，当冬天气温较低影响厌氧及后续生化系统正

常运行时,通过调节池的预加热区加热为厌氧及生化系统的正常运行创造了有利的条件。

由于调节池的臭气产生量较大,在调节池顶设通风管道,将臭气进行收集处理。

b.厌氧系统

原水经过除渣处理后由厌氧进水提升泵提升经过厌氧布水系统进行均匀的布水。高效厌氧反应器,设计为钢结构,采用密闭式结构,设计温度为中温 35℃。厌氧出水通过重力流入沉淀池,后进入中间水池。中间水池设预曝气,其目的是吹脱水中的硫化氢和部分氨氮,以减轻硫化氢对好氧的抑制毒害作用。厌氧产生的过剩污泥排入污泥储池。

厌氧反应池设有蒸汽加热系统以维持厌氧反应器的温度,加热方式采用蒸汽喷射加热。

厌氧进水设计了 FeCl_3 投加系统, FeCl_3 在厌氧反应中能够提高沼气的产率和降低硫化物对厌氧微生物的毒害作用。

厌氧产生的沼气经过收集进入沼气储柜,加压后送至焚烧厂房,通过沼气燃烧器进入焚烧炉燃烧,同时设有应急燃烧火炬。

c.MBR 生化系统

经过预曝气的厌氧出水由 MBR 进水泵从中间水池经袋式过滤器进入膜生化反应器 MBR。膜生化反应器设计反硝化硝化脱氮系统和超滤系统。

为保证系统稳定运行,生化主体构筑物设置一组,并联运行。由一座反硝化池和一座硝化池组成。硝化池内曝气采用专用设备射流鼓风曝气,通过高活性的好氧微生物作用,污水中的大部分有机污染物在硝化池内得到降解,同时氨氮在硝化微生物作用下氧化为硝酸盐。硝氮回流至反硝化池内在缺氧环境中还原成氮气排出,达到生物脱氮的目的。实际反硝化率可以通过硝酸盐回流比进行调节。

d.MBR 超滤系统

与传统生化处理工艺相比,微生物菌体通过高效超滤系统从出水中分离,确保大于 20nm 的颗粒物、微生物和与 COD 相关的悬浮物安全地截留在系统内。

UF 进水泵把生化池的混合液分配到至 UF 环路。超滤膜内表面为高分子有机聚合物的管式错流超滤膜,超滤系统采用外置式错流管式膜。

超滤分离系统的功能如同二沉池,使用超滤取代二沉池,可使泥水分离效率大大地提高。超滤环路设一台循环泵,该泵在沿膜管内壁提供一个需要的流速,从而形成

紊流，产生较大的过滤通量，避免堵塞。

膜管由储存有清水或清液的“清洗槽”通过清洗泵来完成。自动压缩空气控制阀能同时切断进料，留在管内的污泥随冲刷水去生化池。CIP是一种偶频过程，清洗后期阀门按程序打开，允许清洗水在膜环路中循环后回到“清洗槽”，直到充分清洗。如需要，清洗后期可向清洗槽少量投加膜清洗药剂。超滤的药剂清洗周期一般为1月1次。

该超滤设备为集成化设备，可以直接运至现场就位安装。超滤膜化学清洗周期为1月/次。

e.纳滤(NF)系统

纳滤膜的操作区间介于超滤和反渗透之间，对可溶性单价离子的去除率低于高价离子。

MBR 预处理后，采用纳滤(NF)净化，纳滤(NF)系统设有两套纳滤(NF)集成装置并辅以配套设备。

纳滤膜化学清洗周期为1次/月。纳滤系统与超滤系统一样设有在线CIP清洗系统，用于对纳滤系统进行在线冲洗、清洗和化学清洗。

f.反渗透(RO)系统

反渗透是最精细的一种膜分离产品，其能有效截留所有溶解盐份及分子量大于100的有机物，同时允许水分子的通过。反渗透复合膜脱盐率一般大于99%。设计采用反渗透系统作为出水达标的保障措施。反渗透系统处理纳滤清液，清水率可达到75%左右。出水pH要求达到7.0~8.5之间，因此反渗透出设置pH调节系统，最终出水达标回用。反渗透系统采用集成模块化装置，设有在线CIP清洗系统，用于进行在线冲洗、清洗和化学清洗，并设有独立的自控。反渗透膜化学清洗周期为1次/月。

g.剩余污泥处理系统

厌氧与好氧生化反应过程中均会产生剩余污泥，设计采用剩余污泥脱水设施对剩余污泥进行脱水，脱水上清液回入生化系统，脱水干泥进入焚烧炉。

h.除臭系统

系统产生的臭味需要进行收集，产生恶臭的单元进行密闭，通过风机加压后输送至焚烧厂房垃圾池，然后引至焚烧炉处理，处理后达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)的要求。

2.2.10 主要生产设备

本项目主要生产设备见下表。

表 2.2-7 项目主要设备一览表

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量
一	主要生产设备			
1	垃圾接收、储存与输送系统			
1.1	抓斗起重机	11t、6.3m ³	套	2
1.2	垃圾卸料门	/	套	4
1.3	渗滤液输送泵	/	台	1
2	垃圾焚烧系统			
2.1	进料系统	料口尺寸 6615mm×6320mm	套	1
2.2	焚烧炉及排炉	处理能力25吨/小时	套	1
2.3	除渣机	/	台	2
2.4	点火燃烧器	/	台	1
2.5	辅助燃烧器	/	台	2
2.6	液压传动系统	/	套	1
2.7	一次风机系统	流量79920Nm ³ /h, 风压6600Pa	套	1
2.8	二次风机系统	流量40000Nm ³ /h, 风压6200Pa	套	1
3	余热锅炉			
3.1	余热锅炉	4.0 MPa, 400℃, 蒸发量57.5t/h	套	1
3.2	清灰系统	/	套	1
3.3	出灰系统	/	套	1
3.4	锅炉加药装置	/	套	1
3.5	汽水取样分析系统	/	套	1
4	汽轮发电系统			
4.1	凝气式汽轮机	N12-3.9/390	台	1
4.2	发电机	QF12-4	台	1
4.3	凝汽器	/	台	1
4.4	低压加热器	/	台	1
4.5	汽封加热器	/	台	1
4.6	凝结水泵	Q=30m ³ /h, H=95m	台	2
4.7	旋膜中压式除氧器	Q=80t/h, V=30m ³ P=0.27MPa(a), T=130℃	台	1
4.8	给水泵	Q=65m ³ /h, H=720m	台	3 (2用1备)
4.9	旁路系统	/	套	1
4.10	疏水系统	/	套	1
5	烟气处理系统			
5.1	SNCR系统	/	套	1
5.2	半干法反应塔	/	套	1
5.3	旋转雾化器	雾化轮转速12000r/min	套	3
5.4	石灰浆制备及喷射系统	储仓容积: 100m ³	套	1
5.5	活性炭喷射系统	储仓容积: 17m ³	套	1

5.6	除尘器	/	套	1
5.7	引风机	风量: 140000Nm ³ /h 风压: ~8kPa	套	1
6	飞灰及炉渣处理系统			
6.1	炉渣运输系统	/	套	1
6.2	渣吊	8t	套	1
6.3	飞灰储存及输送系统	储仓容积: 2×200m ³	套	1
7	电气系统			
7.1	各种变压器	/	套	1
7.2	各类高低压配电设备	/	套	1
8	自动控制系统			
8.1	分散控制系统 (DCS)	/	套	1
8.2	自动燃烧控制系统	/	套	1
8.3	烟气在线分析仪	/	套	1
8.4	热力系统控制	/	套	1
8.5	生产给水系统、循环给水系统、中水系统、污水处理系统控制	/	套	1
8.6	烟气净化控制系统	/	套	1
8.7	化学水制备控制系统	/	套	1
二	辅助生产系统			
1	给排水系统主要设备			
1.1	循环水泵	Q=1600m ³ /h, H=24m	台	3
1.2	消防炮供水泵	Q=60L/s, H=120m	台	2
1.3	消防栓供水泵	Q=60L/s, H=82m	台	2
1.4	生活变频泵组	Q=12m ³ /h, H=35m	套	1
1.5	消防水箱及稳压泵组	Q=6L/s, H=35m	套	1
1.6	机械通风冷却塔	4000t/h	套	2
2	渗滤液处理系统	200t/d	套	1
3	化学水系统	10t/h	套	2
4	风冷式螺杆空压机	Q=28m ³ /min, P=0.8MPa	台	3
5	压缩空气净化装置	Q=30m ³ /min	套	2
5.1	除油过滤器	Q=60m ³ /min	套	1
5.2	精密过滤器	Q=30m ³ /min	套	2
5.3	精密过滤器	Q=40m ³ /min	套	2
5.4	后置过滤器	Q=28m ³ /min	套	3
5.5	前置过滤器	Q=28m ³ /min	套	3
5.6	仪表用气储气罐	V=10m ³	个	1
5.7	储气罐	V=10m ³	个	2
5.8	微热再生吸附式干燥机	Q=38m ³ /min, P=0.8MPa	台	2
5.9	冷冻干燥机	Q=28m ³ /min, P=0.8MPa	台	3

2.3 污染物产生、排放情况

本项目工艺流程图及产污环节见图 2.3-1。

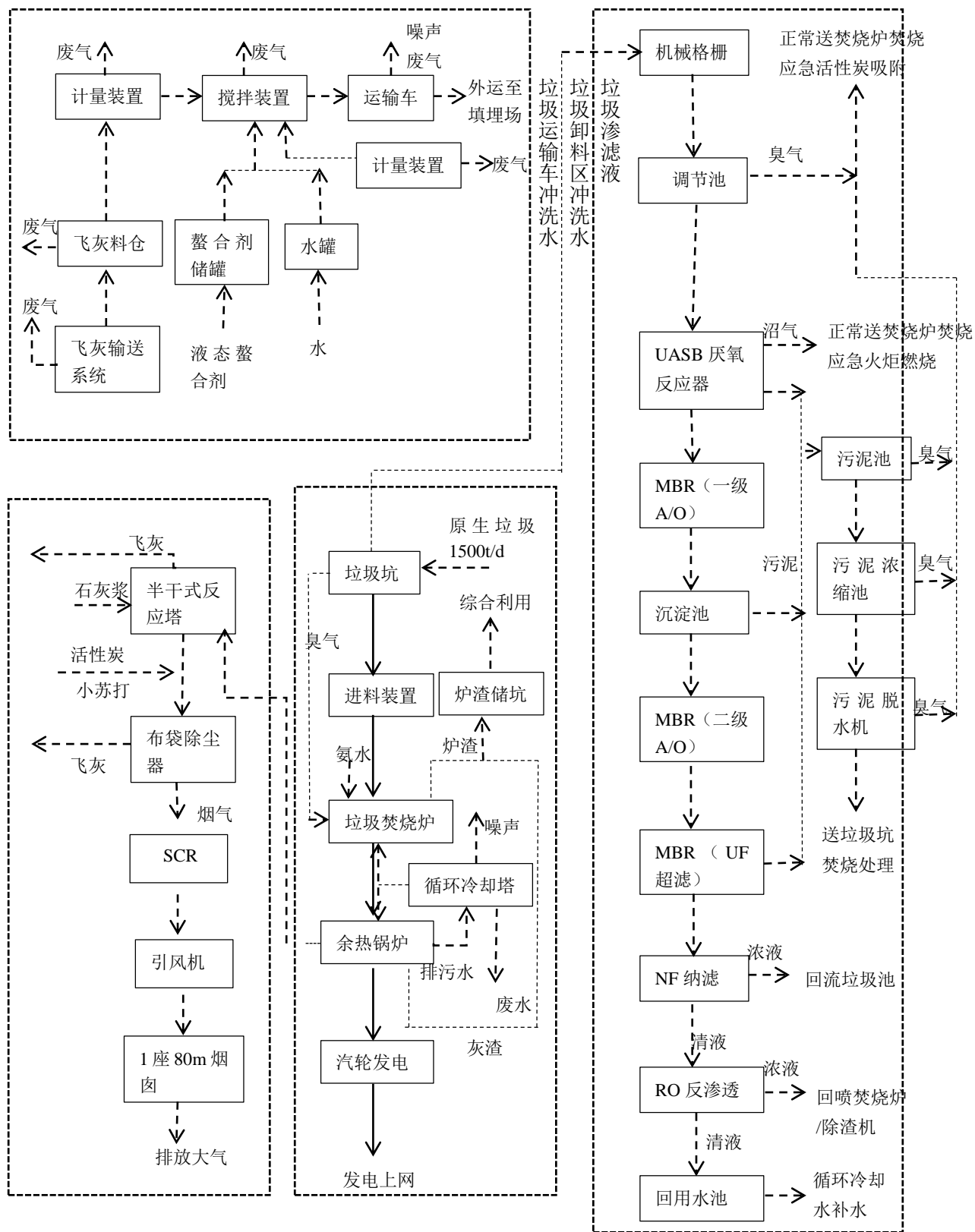


图 2.3-1 本项目工艺流程图及产污环节

2.3.1 废气产生、处理和排放情况

2.3.1.1 废气产生情况

废气主要来源有：

(1) 垃圾在焚烧过程中产生的烟气，主要污染物有烟尘（颗粒物）、酸性气体（HCl、HF、SO₂等）、重金属（Hg、Pb、Cr等）和有机毒性污染物二噁英类物质等。

(2) 卸料大厅、垃圾坑和渗滤液收集池、渗滤液处理站调节池、污泥池、污泥脱水车间等散发的恶臭气体，主要成分为H₂S和NH₃、臭气浓度等。

(3) 渗滤液处理站厌氧系统沼气，主要成分为CH₄和CO₂。

(4) 渗滤液处理站调节池、污泥池、污泥脱水车间散发的恶臭气体。

(5) 焚烧工程原料输送和储存产生的粉尘。

(6) 飞灰处理工程中原材料输送、储存以及工艺搅拌过程产生的粉尘等。

参考如下资料综合比较分析确定本项目源强：

(1) 依据《生活垃圾焚烧处理工程技术》（白良成，2009）等的调查统计资料，垃圾焚烧厂烟气污染物原始浓度的参考范围具体见表2.3-1。

表 2.3-1 垃圾焚烧厂烟气污染物原始浓度参考范围一览表

污染物名称	参考范围（mg/Nm ³ ，标准状态，干烟气 11%O ₂ 状态下）
颗粒物	1000~6000
HCl	200~1600
HF	0.5~5
SO ₂	20~800
NO _x	90~500
CO	10~200
Hg	1~50
Cd	0.1~10
Pb	0.05~2.5
Cr+Cu+Mn+Ni+其他重金属	10~100
二噁英呋喃	1~10ngTEQ/Nm ³

(2) 河南省内与本项目采用同类炉型、相近烟气处理措施的项目验收及在线监测数据：济源市生活垃圾焚烧发电项目、郑州东兴环保能源生活垃圾焚烧发电项目、濮阳市静脉产业园生活垃圾焚烧发电项目。

(3) 省外与本项目采用同类炉型、相同烟气处理措施的项目在线监测数据：北京南宫生物质能源有限公司项目、宁波明州环境能源有限公司项目。

本项目与类比项目单线处理规模相近，烟气处理工艺相近，具有可类比性。

2.3.1.2 废气污染物排放

2.3.1.2.1 类比监测数据情况

本次评价选取的类比项目为已建的北京南宫生物质能源有限公司项目、宁波明州项目、郑州东兴环保能源生活垃圾焚烧发电项目、济源市生活垃圾焚烧发电项目、濮阳市静脉产业园生活垃圾焚烧发电项目，类比项目与本项目单台焚烧炉处理规模相似，焚烧炉炉型相同，大气污染防治措施相同，因此具备可类比性，其基本情况见表 2.3-2。类比项目监测数据汇总见表 2.3-3。

表 2.3-2 类比项目基本情况

项目名称	建设单位	建成时间	规模	焚烧炉类型	烟气处理工艺
北京南宫生物质能源有限公司项目	北京南宫生物质能源有限公司	2017 年	2×500t/d	炉排炉	SNCR+半干法+干法+活性炭喷射+袋式除尘器+SCR
宁波明州环境能源有限公司项目	宁波明州环境能源有限公司	2017 年	3×750t/d	炉排炉	SNCR+半干法+干法+活性炭喷射+袋式除尘器+SCR
郑州东兴环保能源生活垃圾焚烧发电项目	郑州东兴环保能源有限公司	2019 年	6×700t/d	炉排炉	SNCR+半干法+干法+活性炭喷射+袋式除尘器+SCR
济源市生活垃圾焚烧发电项目	济源霖林环保能源有限公司	2019 年	2×300t/d	炉排炉	SNCR+半干法+干法+活性炭喷射+袋式除尘器
濮阳市静脉产业园生活垃圾焚烧发电项目	濮阳高能生物能源有限公司	2020	2×500t/d	炉排炉	SNCR+半干法+干法+活性炭喷射+袋式除尘器+SCR

表 2.3-3 类比项目监测数据

类别 项目	出口监测浓度				
	北京南宫	宁波明州	济源	濮阳高能	郑东
SO ₂ (mg/m ³)	15.48~16.69	0.04~0.17	6~10	10.63~17.24	8.97~14.99
NO _x (mg/m ³)	80~96.05	39.2~49.17	77~93	81.2~85.05	57.17~68.19
CO (mg/m ³)	11.93~17.98	1.88~3.14	3~9	2.88~3.47	0.29~1.74
烟尘 (mg/m ³)	4.98~5.44	0.72~0.8	7.4~9.8	4.4~6.58	0.42~0.93
HCl (mg/m ³)	3.26~6.5	0.33~0.86	1.14~1.44	6.59~13.92	2.64~4.48
HF (mg/m ³)	/	/	未检出	/	/

Hg ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	/	/	$\frac{3.76 \times 10^{-4} \sim 6.07 \times 10^{-4}}{10^{-4}}$	/	/
Pb (mg/m^3)	/	/	0.04~0.11	/	/
Cd (mg/m^3)	/	/	未检出	/	/
二噁英 (ngTEQ/Nm^3)	/	/	0.00085~0.082	/	/
备注	在线监测	在线监测	验收数据	在线监测	在线监测

2.3.1.2.2 污染源估算情况

(1) 烟尘

垃圾在焚烧过程中分解、氧化，灰渣中的部分小颗粒物质在热气流携带作用下，与高温气体一起在炉膛内上升并排出炉口，形成了烟气中的颗粒物，此外，烟气净化中喷入的石灰、活性炭粉末等，在烟气高温干燥下形成粉尘。

垃圾中灰分和无机物组分在燃烧时产生烟尘，烟气中烟尘一般占垃圾量的 2~5%，按焚烧垃圾量约 21.9 万 t/a 计，烟尘产生取垃圾量的 5%，则本项目烟尘产生量约 10950t/a，按照单台 140000Nm³/h 计算，产生浓度为 9311.2mg/m³。经半干式反应塔、干法及袋式除尘器净化后，大颗粒的烟尘被除去，外排烟尘主要为可吸入颗粒物。

根据国内外生活垃圾焚烧厂烟尘处理的经验，布袋除尘器具有烟尘净化效率高、维修方便、净化效率不受颗粒物比电阻和原浓度的影响等优点，袋式除尘器能去除细微粉尘，同时对有机污染物和重金属均有良好的处理效果，除尘效率 $\geq 99.8\%$ 。

(2) 酸性气体

HCl: 垃圾中塑料和有机氯化物（如 PVC 塑料）燃烧过程产生，参考文献《城市生活垃圾焚烧时 HCl 排放及脱硫研究进展》（浙江大学李香排蒋旭光），垃圾中的 Cl 在不同焚烧温度下转化成 HCl 的转化率有所不同，当 600~900℃ 温度范围内，Cl→HCl 的转化率接近 90%。类比河南省同类生活垃圾焚烧厂（濮阳、济源），本项目 HCl 的产生浓度按 400mg/m³ 考虑。

HF: 氟化物产生于垃圾中氟碳化物的燃烧，如氟塑料废弃物、含氟涂料等，形成机理与 HCl 相似，但产生量较少，HF 初始浓度取 20mg/m³。

SO₂: 焚烧废气中的 SO₂ 主要来自生活垃圾焚烧。通过调研国内多家生活垃圾焚烧发电厂，SO₂ 的产生浓度为 300~400mg/m³。本项目 SO₂ 初始浓度按 400mg/Nm³ 考虑。

(3) 重金属

重金属包括汞、镉、铅、砷等，主要来自垃圾中的废电池、日光灯管、含重金属的涂料、油漆等。其中，苏州市生活垃圾焚烧发电项目 2015 年监测排放浓度范围： Hg NDmg/Nm^3 ， $\text{Cd}+\text{TI}$ $1.86\times 10^{-5}\sim 9.06\times 10^{-3}\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， $\text{Pb}+\text{Cr}$ $1.42\times 10^{-5}\sim 0.28\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，根据去除率反推和综合考虑其他资料，余热锅炉出口烟气中污染物浓度为 Hg $0.5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， Cd $0.5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， $\text{Cd}+\text{TI}$ $0.8\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， Pb $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， $\text{Pb}+\text{Cr}$ $25\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

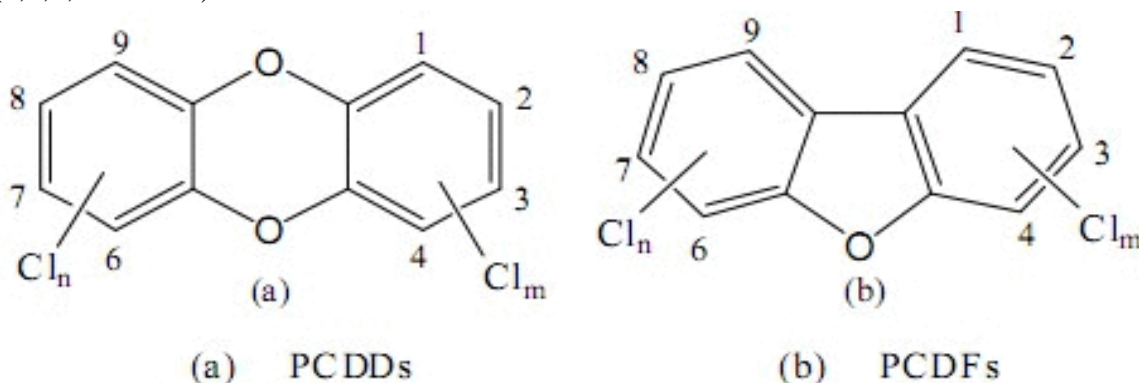
(4) 二噁英类有机物

因城市生活垃圾中含有有机氯化物，焚烧烟气含有二噁英类物质（二噁英 PCDD、呋喃 PCDF），其中剧毒物质含量甚微，以气态或吸附态（烟尘）形式存在。

① 基本组成

二噁英是国际公认的生活垃圾焚烧过程中产生的最重要的污染物。

二噁英即 poly chlorinated dibenzo-p-dioxins，略写为 PCDDs。分子结构如下图所示。PCDDs 共有同素异构体 75 种，其中毒性最大的为 2,3,7,8-四氯二苯并-P-二噁英 (2,3,7,8-TCDDs)，计有 17 种。



和 PCDDs 一起产生的二苯呋喃 PCDFs（上图所示），共有同素异构体 135 种。

② 物化性质

二噁英一般为白色结晶体，难溶于水，溶于脂肪，稳定性强。熔点 305°C ， 25°C 时，在水中的溶解度 $0.0002\text{mg}/\text{L}$ ，苯中的溶解度 $57\text{mg}/\text{L}$ ，在甲醇中的溶解度 $0.0002\text{mg}/\text{L}$ 。其在 500°C 开始分解， 800°C 时在 2s 以上完全分解为 CO_2 和 H_2O 。它没有极性，具有相对稳定的芳香环，在环境中具有稳定性、亲脂性、热稳定性，同时耐酸、碱、氧化剂和还原剂。

国际癌症研究中心将二噁英列为人类一级致癌物。动物实验表明，二噁英对动物的致癌剂量为每天每千克体重 10ng ，豚鼠的致死量为每千克体重 1mg ，人的致死量为每千克体重 $4000\sim 6000\mu\text{g}$ 。当二噁英的浓度值是背景浓度的 10 倍时，将会影响人类

免疫系统和内分泌系统，引起人体头痛、失聪、忧郁、失眠、新生儿畸形等症状。

二噁英具有高脂性，非常容易经食物链积累进入生物体体内，且很难排出。TCDD在人体中半衰期 7-10 年。

③二噁英主要发生源

二噁英主要来源于：钢铁和其它金属生产；发电和供热；矿物产品生产；废弃物焚烧；交通，汽车尾气排放。

2005 年德国环境部研究报告表明：金属加工业排放二噁英占排放总量的 57%，工业和民用燃烧设施排放占 28%，电厂排放占 4.3%，机动车燃料的燃烧占 1.4%，生活垃圾焚烧排放的二噁英只占 0.7%。由此可见，生活垃圾焚烧厂在对二噁英实行了有效控制后，生活垃圾焚烧对二噁英的贡献只占很小比例。

④垃圾焚烧过程二噁英形成机理

有关研究认为，当温度为 340℃左右时，各类二噁英生成比率随温度上升而降低。当温度达到 850℃，停留时间大于 2 秒，二噁英类物质可完全分解为 CO₂ 和 H₂O。

根据苏州市生活垃圾焚烧发电项目（2015 年监测报告）（1000t/d 焚烧线及配套设 施）和宁波市北仑区生活垃圾焚烧发电项目（2015 年二噁英监测报告）（1500t/d 焚烧线，20MW 发电机组），烟气排放口二噁英浓度范围：0.00020~0.073 ngTEQ/Nm³，综合考虑其他资料，本工程工艺技术设备等为国际先进水平，二噁英产生浓度约为 4ngTEQ/Nm³。

本项目拟采取以下措施控制二噁英的产生：

①择优选择先进炉排：结合建设单位国内多个同类项目成功经验，以及国内生活垃圾焚烧发电炉排炉的实际应用情况，本项目炉排采用先进德国马丁逆推机械炉排等焚烧炉。

②在焚烧过程中对垃圾进行充分翻动和混合，确保燃烧均匀与完全。

③为保证投入垃圾后，焚烧炉膛内能保证维持 850 度以上的温度，生活垃圾一个逐渐投入直到达到额定垃圾处理能力，期间通过 ACC 系统（自动燃烧控制系统）使炉膛内温度始终能满足 850 度以上，停留 2 秒的要求，从而确保有效抑制二噁英的产生。根据美国 EPA 的研究结论，二噁英等物质的分界随温度变化而变化，当烟气在大于 850℃温度下停留时间大于 2 秒时，二噁英的分解率达 99.99%。本项目在焚烧炉侧墙设辅助燃烧器，布置在绝热炉膛的出口，当入炉的垃圾热值较低使得炉膛温度低

于 850℃时，该系统自动投入，以保证二噁英的充分分解。

④通过余热锅炉炉型设计，缩短烟气在 200~400℃温度区的停留时间，减少二噁英的重新生产。

⑤二噁英最易二次合成的温度是烟气冷却后的低温区（300~500℃），为了快速跳过这个低温区，本项目通过过热器、省煤器等热交换设备将烟气温度迅速冷却至 250℃以下，快速越过易产生二噁英的温度区，进而控制余热锅炉排烟温度不超过 200℃，烟气除尘采用袋滤器，以便减少二噁英类的再合成。

⑥控制进入除尘器入口的烟气温度低于 200℃。烟气温度对去除二噁英有很大影响，当烟气温度较低时，二噁英气体较易转化为细颗粒。由此，在较低温度条件下，袋式除尘器可更有效地脱除二噁英。

⑦活性炭吸附：在袋式除尘器之前将干活性炭以气动形式通过喷射风机喷射入除尘器前的管道中，通过在滤袋上和烟气的接触进行吸附去除重金属和二噁英类物质。

⑧袋式除尘器去除工艺：袋式除尘器对二噁英类和重金属有较好的去除效果，当烟气通过活性炭喷射装置和袋式除尘器的滤袋时，由于滤袋上黏附的粉层以及比表面积非常大的活性炭粉末，反应生成的二噁英将被吸附，并逐渐聚集于该粉层上，二噁英即从烟气去除。

（5）一氧化碳

一部分来自垃圾碳化物的热分解，另一部分来自不完全燃烧，垃圾燃烧效率越高，排气 CO 含量就越少。在焚烧过程中通过炉排的运动对垃圾进行充分的翻动和混合，避免局部的缺氧造成 CO 的产生，同时采用多处送入二次风的工艺，二次风的主要作用是调节二燃室烟气温度以及供垃圾中的挥发份、燃烧室内生成的 CO 气体、烟气携带的未燃尽飞灰等助燃已达到完全燃烧。类比国内同类项目调查数据，确定本项目 CO 产生浓度按 50mg/m³ 考虑。

（6）氮氧化物

主要来自含氮化合物的热分解和氧化燃烧，少量来自空气成分中氮的热力燃烧（1100℃以下）。结合炉内燃烧技术参数（O₂、温度）控制等，能减少 NO_x 产生量。具体措施主要有：①烟气充分混合：采用高压一次空气、二次空气均匀布风等措施，使烟气在炉内高温区域充分得到混合和搅拌；②低空气比：通过降低过量空气系数，采用低氧方式运行，降低氧浓度，抑制 NO_x 的产生。类比同类生活垃圾焚烧发电厂，本项目 NO_x 在锅炉入口的初始浓度按 350mg/m³ 考虑。

(7) 氨逃逸

本项目采用 SNCR+SCR 脱硝，以氨水为脱硝还原剂，脱硝过程中会有少量未完全反应的氨逃逸。其中，SNCR 系统逃逸的氨基本会被下游脱酸、活性炭吸附和除尘系统清除，但有少量氨逃逸随烟气排放，本项目氨逃逸浓度按小于 $8\text{mg}/\text{m}^3$ 考虑。

2.3.1.2.2 恶臭

臭气污染源主要来自进厂的原始垃圾，垃圾运输车在卸料过程中和垃圾堆放在垃圾坑内以及渗滤液处理系统散发出恶臭的气体，其主要成分为 H_2S 、 NH_3 等。

垃圾坑恶臭：在垃圾坑上部设一次风吸风口，焚烧炉一次风机抽取坑中的臭气供焚烧炉燃用，使垃圾坑区域处于负压状态，防止臭气外溢，当焚烧炉正常运行时可满足垃圾坑负压，坑内臭气不会向外逸散影响周围环境，抽入焚烧炉的垃圾坑恶臭气体经焚烧后至臭物质彻底分解。

卸料大厅、渗滤液收集池、渗滤液泵站等，设置机械送排风系统，在线监测仪器与风机连锁，当甲烷和臭气浓度达到上限值时，连锁送、排风机开启，将渗滤液收集池及泵房内的恶臭污染物送往垃圾仓，同时送入室外新风，从而降低恶臭物质的浓度。

渗滤液收集间及通廊设置机械进风和机械排风系统，排风引至垃圾坑再统一处理，收集间内保持负压，防止臭气外溢。渗滤液处理站调节池、污泥池、污泥脱水区域等恶臭源采用密闭措施，采用机械送排风措施，使其保持负压防止臭气外溢，收集的臭气通过风管排至垃圾坑再统一处理。

本项目其它产生臭气点废气均有风机送至垃圾坑内，相对于垃圾坑规模，其它污染源相对比例很小，故本项目臭气源强计算简化为垃圾坑污染源，保守起见，参照生活垃圾填埋场恶臭污染物产生量的测算方法估算垃圾坑和渗滤液处理站产生的恶臭气体，主要以 NH_3 、 H_2S 等为主，恶臭气体产生计算见表 2.3-1。

表 2.3-1 垃圾坑恶臭气体产生计算表

计算过程	恶臭源	NH_3	H_2S
	产污系数 (g/t 垃圾·a)	15℃	60.59
	30℃	86.68	8.87
垃圾贮量 (t)	600t/d×7 (d)		
污染物产生速率 (kg/h)	15℃	0.032	0.003
	30℃	0.046	0.005
渗滤液处理站 (mg/s m^2)		0.0842	0.0026
渗滤液处理站面积 (m^2)	按最大源强渗滤液调节池计算，面积 280m^2		
渗滤液处理站产生速率 (kg/h)		0.0849	0.0026

臭气总产生速率 (kg/h)	0.1309	0.0076
----------------	--------	--------

本项目采用 30℃ 最不利情况下计算值作为源强，即 NH_3 产生速率 0.1309kg/h， H_2S 产生速率 0.0076kg/h。

由于本项目主要恶臭产生点均保持微负压状态，项目本身基本不存在无组织散发的臭气，考虑最不利影响，无组织外逸量按垃圾贮坑产生量的 10%，渗滤液处理站的 20% 进行估算。按最不利考虑，渗滤液处理区无组织面源简化为渗滤液调节池。经简化，本项目 NH_3 、 H_2S 无组织排放源强及计算参数详见表 2.3-2。

表 2.3-2 本工程 NH_3 、 H_2S 无组织排放源参数

序号	污染源位置	污染物	无组织面源面积及尺寸	无组织排放源强(kg/h)
1	垃圾贮坑 (按 10% 泄漏)	NH_3	长 34.3m×宽 24m×高 13m	0.0046
		H_2S		0.0005
2	渗滤液处理站调节池 (按 20% 泄漏)	NH_3	长 20m×宽 14m×高 5m	0.0170
		H_2S		0.0005

焚烧炉正常排放情况下，垃圾储仓产生的 H_2S 、 NH_3 、甲硫醇、甲硫醚等臭气将以负压形式送至焚烧炉高温焚烧，分解为 SO_2 、 NO_2 和水。因此，在正常工况下，焚烧炉排气筒不排放臭气。

2.3.1.2.3 沼气排放

本项目处理对象为渗滤液处理站厌氧系统产生的沼气，根据设计资料确定厌氧系统的最大沼气产气量约为 180m³/h。

渗滤厌氧工艺后所产生沼气的主要成分为甲烷 (CH_4)，具体成分见下表。

表 2.3-3 沼气成分表

序号	参数	单位	数量
1	组成	/	CH_4 、 CO_2 、 H_2S
2	CH_4	%	60~70
3	CO_2	%	30~40
4	H_2S 、 O_2	%	<5
5	沼气产生量	Nm ³ /h	180
6	温度	℃	35~40
7	压力	kPa	0.5~2.5
8	含水量	g/Nm ³	45

甲烷热值高，是发电和供热的良好燃料。本项目渗滤液处理站采取封闭设计，本项目拟建设一套沼气入炉燃烧系统，将渗滤液处理站产生的沼气送入焚烧炉炉膛作助燃。正常情况下沼气通过风机输送至垃圾池（垃圾池配置在线可燃气体检测装置），

经大空间稀释后浓度降至 2.5% 以下，通过一次风抽取送至焚烧炉燃烧处理。

本项目配置 1 套沼气火炬燃烧装置，全厂停机或焚烧炉停炉检修等事故工况时，沼气输送至火炬高空燃烧处置。

生活垃圾焚烧发电厂渗滤液处理过程产生的沼气除了含有甲烷，还含有硫化氢、水以及颗粒物等杂志，进入焚烧炉焚烧或火炬燃烧前需进行预处理，渗滤液沼气收集后存放于沼气储柜，对于沼气流较大，含硫量较高时采用湿法脱硫工艺对沼气中的硫化氢进行脱除，出口沼气含硫量仅为 200ppm 左右，经过脱硫的沼气进入焚烧炉或火炬燃烧。

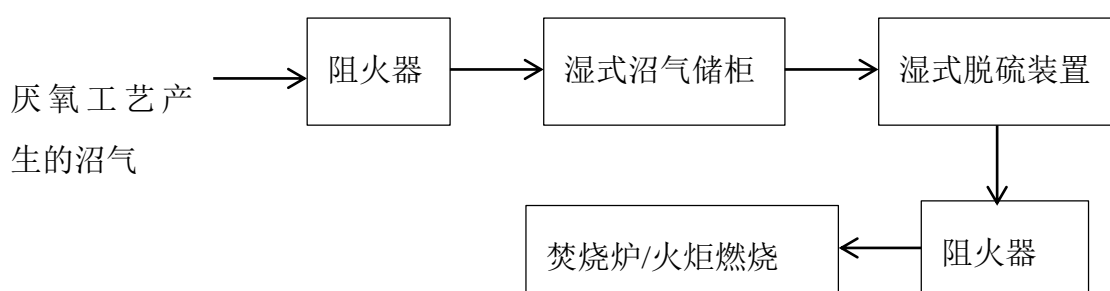


图 2.3-1 沼气处理工艺流程图

2.3.1.2.4 粉尘

粉尘产生源主要为焚烧工艺药剂车间和飞灰处理工程，飞灰固化贮仓、石灰仓、活性炭仓顶部各设置 1 布袋除尘器，采用密闭方式。飞灰固化贮仓、石灰仓、活性炭仓均布置在主厂房内，产生的粉尘经过除尘器除尘后引至主厂房顶排放。

(1) 飞灰处理工程

两个飞灰料仓各设一台仓顶过滤排风机，单台风量 $2000\text{m}^3/\text{h}$ ，除尘效率约 99.8%，类比同类项目相关设施粉尘产生浓度约 $3000\text{mg}/\text{m}^3$ ，则排放浓度约为 $6\text{mg}/\text{m}^3$ ，通过管道引到主厂房顶进行排放，高度约 25m 以上。

(2) 消石灰储藏间

本项目设一个消石灰储仓，仓顶设脉冲喷吹式布袋过滤器，风量 $2000\text{m}^3/\text{h}$ ，除尘效率约 99.8%，类比同类项目相关设施粉尘产生浓度约 $3000\text{mg}/\text{m}^3$ ，则排放浓度约为 $6\text{mg}/\text{m}^3$ ，连续运行，每天运行 8 小时；通过管道引到主厂房顶进行排放，高度 25m 以上。

消石灰储仓 1 座，有效容积为 50m^3 。

(3) 活性炭储藏间

活性炭储仓设 1 个仓顶过滤排风机，风量 $750\text{m}^3/\text{h}$ ，除尘效率约 99.8%，类比同

类项目相关设施粉尘产生浓度约 $3000\text{mg}/\text{m}^3$ ，间歇运行，每年运行约 48h，通过管道引到主厂房顶进行排放，高度 25m 以上。

2.3.1.2.5 食堂油烟

职工食堂其灶头数为 2 头，按河南省《餐饮业油烟污染物排放标准》(DB41/1604-2018)要求，属于小型规模，风量 $4000\text{m}^3/\text{h}$ ，类比分析，本项目油烟产生浓度约 $4\text{mg}/\text{m}^3$ ($0.016\text{kg}/\text{h}$)，净化效率 95%，净化后油烟排放浓度为 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ ($0.008\text{kg}/\text{h}$)。因此油烟废气经油烟净化器净化后可满足排放要求。

2.3.1.2.6 汽车尾气

汽车的燃料燃烧时由于燃烧不完全产生 CO、HC 等污染物，同时由于燃烧温度高，使空气中的氧和氮发生反应，产生 NO_x 废气。

本项目物料均为公路运输，生活垃圾采用密闭垃圾车运输，飞灰稳定化物、炉渣、石灰、氨水等采用汽车运输。

根据垃圾运输量及灰渣运输情况，大型车每小时 3 辆，中型车每小时 12 辆，其污染物排放速率 NO_x 为 $0.032\text{kg}/\text{km h}$ ，CO 排放速率为 $0.269\text{kg}/\text{km h}$ ，HC 排放速率为 $0.055\text{kg}/\text{km h}$ 。

表 2.3-4 道路交通流量及污染物排放量

路段名称	平均车流量 (辆/h)			污染物排放速率 (kg/km h)		
	大型车	中型车	小型车	NO_x	CO	HC
本工程运输路段	3	12	/	0.032	0.269	0.055

目前同类项目汽车尾气均未采取处理措施，属无组织排放，此类污染物相对较小且易于扩散，对周边环境影响较小。建议建设单位结合重污染天气应急响应要求，制定应急运输响应方案，合理安排运力，提前做好生产物资储备，橙色及以上预警期间，实施应急运输响应，保证安全生产运行，原则上禁止国IV及以下柴油货车运输物料。

2.3.1.2.7 脱硝剂储罐废气

本项目脱硝剂为氨水，氨水储罐为 40m^3 ，采用固定顶罐，固定顶罐的两种主要的排放量就是呼吸损失（小呼吸）和工作损失（大呼吸）。小呼吸是由于温度和大气压力的变化，引起蒸汽的膨胀和收缩而产生的蒸汽排出。大呼吸排放是由于人为的装料与卸料而产生的损失。应装料的结果，罐内压力超过释放压力时，蒸气从罐内压出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变成有机蒸气饱和的气体而

膨胀，因而超过蒸汽空间容纳的能力。本项目氨水罐储存量约为 36t，因此计算氨水罐储存无组织废气排放时按储存最大量进行计算。

A、储罐区无组织废气

①小呼吸

小呼吸损耗可按下式计算：

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

式中：L_B-固定顶罐的呼吸排放量（Kg/a）；

M-储罐内蒸汽的分子量；

P-在大量液体状态下，真实的蒸汽压力（Pa）；

D-罐的直径（m）；

H-平均蒸汽空间高度（m）；

ΔT-一天之内的平均温度差（℃）；

F_P-涂层因子（无量纲），根据油气状况取值在 1~1.5 之间；

C=1-0.0123（D-9）²；罐径大于 9m 的 C=1；

K_C-产品因子（石油原油 K_C取 0.65，其他的液体取 1.0）

②大呼吸

大呼吸损耗可按下式计算：

$$L_W=4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C$$

式中：L_W——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，约 20 次）确定。

K≤36，K_N=1；36<K≤220，K_N=11.467×K^{-0.7026}；K>220，K_N=0.26。

表 2.3-5 不同压力时的系数 C 值

压力（绝对大气压）	<2	2	7	17	41	101	401	1001
系数 C	0.21	0.166	0.182	0.189	0.25	0.29	0.31	0.37

经计算，本次工程废气氨气产生量约 0.013kg/h，氨水的储藏应有人专门进行保管及监护，应做好安全措施。当发生氨水泄露至地面时，采用围堤堵截方法，用沙土等筑堤堵截泄漏液体或者引流到安全地点。

2.3.1.3 废气污染物产生情况及治理措施、排放情况

本项目有组织废气产排情况见表 2.3-6，焚烧废气已按基准含氧量 11%进行折算。无组织废气产排情况见表 2.3-7。

表 2.3-6 项目有组织废气产排情况汇总一览表

废气产生源	污染物产生						废气治理措施	污染物去除率 (%)	污染物排放			排放标准	地方管理要求	排放参数			排放方式及去向
	废气量 (Nm ³ /h)	废气种类	主要污染物	浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)			浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)			浓度(mg/m ³)		高度 (m)	
垃圾焚烧工程	140000	颗粒物	烟尘	9311.2	1303.6	10428.8	布袋除尘器	99.9	9.3	1.302	10.416	30	10	80	2.5	150	连续排放大气
		酸性气体	HCl	400	56	448	半干法+干法	95	20	2.8	22.4	60	/				
			HF	20	2.8	22.4		95	1	0.14	1.12	1	/				
			SO ₂	400	56	448		92	32	4.48	35.84	100	35				
		CO	CO	200	280	2240	完全燃烧	50	100	14	112	100	/				
		NO _x	NO _x	350	49	392	SNCR脱氮+SCR	72	98	13.72	109.76	300	100				
		重金属	Hg	0.5	0.07	0.56	双重活性炭吸附+	90.00	0.05	0.007	0.056	0.05	/				
			Cd	0.5	0.07	0.56		95.00	0.03	0.004	0.032	/	/				
			Cd+Tl	0.8	0.11	0.88		86.67	0.1	0.014	0.112	0.1	/				
			Pb	10	1.4	11.2		95	0.2	0.028	0.224	/	/				

废气产生源	污染物产生						废气治理措施	污染物去除率(%)	污染物排放			排放标准	地方管理要求	排放参数			排放方式及去向
	废气量(Nm ³ /h)	废气种类	主要污染物	浓度(mg/m ³)	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)			浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)			浓度(mg/m ³)	高度(m)	内径(m)	
			Pb+Cr等	25	3.5	28	布袋除尘器	96.05	1	0.14	1.12	1	/				
			二噁英类	4 ngTEQ/m ³	0.56 mg/h	4.48g/a	工艺控制+活性炭吸附+布袋除尘	98	0.1 ngTEQ/m ³	0.014mg/h	0.112g/a	0.1 ngTEQ/m ³	/				
			NH ₃ (逃逸)	8	1.12	8.96	/	/	8	1.12	8.96	/	8				
食堂	4000	油烟	油烟	4	0.016	23.36	油烟净化器	95	0.2	0.0008	1.168	2	/	15	0.5	80	间断排放大气

废气产生源	污染物产生							废气治理措施	污染物去除率(%)	污染物排放			排放标准	地方管理要求	排放参数			排放方式及去向
	废气量(Nm ³ /h)		废气种类	主要污染物	浓度(mg/m ³)	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)			浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)			浓度(mg/m ³)	高度(m)	内径(m)	
灰处理过程	飞灰仓	2000	颗粒物	粉尘	3000	6	16.8	2台仓顶除尘器,通过管道引到主厂房顶排放	99.8	6	0.012	0.1	10	/	25	0.5	25	连续排放
	消石灰储仓	2000	颗粒物	粉尘	3000	6	0.288	1台仓顶除尘器,通过管道引到主厂房顶排放	99.8	6	0.012	0.0006	10	/	25	0.5	25	间歇,每年48h

废气产生源	污染物产生						废气治理措施	污染物去除率(%)	污染物排放			排放标准	地方管理要求	排放参数			排放方式及去向	
	废气量(Nm ³ /h)		废气种类	主要污染物	浓度(mg/m ³)	产生速率(kg/h)			产生量(t/a)	浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)			排放量(t/a)	浓度(mg/m ³)	高度(m)		内径(m)
活性炭储仓	750		颗粒物	粉尘	3000	2.25	0.108	1台仓顶除尘器,通过管道引到主厂房顶排放	99.8	6	0.0045	0.0002	10	/	25	0.5	25	间歇,每年48h

表 2.3-7 项目无组织废气产排情况汇总一览表

排放源	污染物	产生量			治理措施	去除率%	排放量			排放标准 浓度(mg/m ³)	面源	排放方式
		产生浓度(mg/m ³)	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)			排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)			
垃圾贮坑	NH ₃	/	0.046	0.403	负压收集	90	/	0.0046	0.04	0.06	无组织面源(m): L×B×H=34.3×24×13	连续,每年8760h
	H ₂ S	/	0.005	0.044		90	/	0.0005	0.0044	1.5		
渗滤液	NH ₃	/	0.0849	0.744	负压	80	/	0.0170	0.1489	0.06	无组织面源(m):	连续,

处理站	H ₂ S	/	0.0026	0.023	收集	80	/	0.00052	0.0046	1.5	L×B×H=20×14×5	每年 8760h
氨水储 罐	NH ₃	/	0.013	0.11	/	/	/	0.013	0.11	0.06	无组织面源(m): L×B×H=5×4×5	连续

根据生活垃圾焚烧烟气产生情况，本项目拟采取的烟气净化工艺为“SNCR+半干反应塔（石灰浆溶液）+干法（消石灰）+活性炭喷射吸附+袋式除尘+SCR”。飞灰处理过程、消石灰储藏及活性炭储藏产生的飞灰主要采取除尘器的方式进行收集处理。

2.3.2 废水产生、处理和排放情况

2.3.2.1 废水产生情况

本项目污废水包括渗滤液、生活污水、初期雨水、清净排污水等。

(1) 渗滤液

垃圾渗滤液水量受垃圾收集、气候、季节变化等因素影响波动较大，特别是季节变化和当地降水情况对垃圾渗滤液水量变化影响最大。根据《生活垃圾渗滤液处理技术规范》（CJJ150-2010），垃圾焚烧厂渗滤液的产生量应考虑集料坑中垃圾的停留时间、主要成分等因素。一般垃圾焚烧厂渗滤液水量占垃圾处理量的比例约为冬季10~15%，夏季25~30%，本项目渗滤液按25%计算，则垃圾渗滤液产生量为150m³/d。垃圾卸料区冲洗水（10m³/d）、垃圾车运输道路冲洗水（6m³/d）、地磅区域冲洗水（4m³/d）等。该部分渗滤液进入渗滤液处理站进行处理，该部分渗滤液特点是强臭性和高污染性，属高浓度有机废水。主要污染物为BOD₅、COD、氨氮、SS及重金属等。类比等同类项目水质资料，确定本项目的垃圾渗滤液污染物浓度和产生量见表2.3-6。

表 2.3-6 垃圾渗滤液水质水量表

水量 m ³ /d	污染物（单位：mg/L，pH除外）												
	pH	COD	BOD ₅	氨氮	SS	TN	TP	色 度	Hg	Cd	Cr	As	Pb
150	5~6	70000	35000	2000	10000	2500	100	400	0.025	0.15	0.5	0.25	1.5

冲洗水：每天作业完成后需对垃圾卸料区、垃圾运输车道路、地磅区域进行冲洗，根据可研报告，冲洗废水产生量约20m³/d，主要污染因子COD浓度约为100~3000mg/L不等。此部分废水统一收集后进入渗滤液收集池。

(2) 生活污水

主要来自宿舍楼、食堂和生活淋浴用水等，本项目定员120人，人均用水量按110L/（人·天）计，排污系数按0.8计，生活用水量约13.2m³/d，生活污水排水量约10.56m³/d。废水水质为：pH 6~9、COD 500mg/L、BOD₅ 300mg/L、氨氮 40mg/L、SS 400mg/L。食堂餐厅排水经过隔油池处理、卫生间排水经过一体化处理后进行回用。

一体化装置处理工艺主要为“调节池+生物接触氧化+沉淀、过滤”，处理达标后用于厂区绿化和道路洒水。

(3) 清净排污水

主要包括：锅炉化水除盐水设备反冲洗水及浓水、定连排污水、循环水排污废水等清下水。

其中锅炉化水除盐水设备浓水产生量约 $36\text{m}^3/\text{d}$ ，定连排污水 $27\text{m}^3/\text{d}$ ，生产消防水池废水 $45\text{m}^3/\text{d}$ 进行回用；循环冷却水排污废水 ($100\text{m}^3/\text{d}$)、车间清洁废水 $7\text{m}^3/\text{d}$ 、设备反冲洗水 $10\text{m}^3/\text{d}$ 、污水处理站废水 $11\text{m}^3/\text{d}$ 及化验室普通用水废水 $2\text{m}^3/\text{d}$ 排至污水处理厂。

(4) 初期雨水

本项目拟对厂区垃圾车运输易造成污染的道路、垃圾坡道、地磅区域的初期雨水进行收集。

经计算初期雨水收集量为 45.09m^3 ，厂区设地下初期雨水收集池 1 座(有效容量 $V=100\text{m}^3$)。初期雨水通过提升泵定时、定量 ($2\text{m}^3/\text{d}$) 输送至厂区污水排水管道，排至厂区渗滤液处理系统处理。

各类污水水质情况见表 2.3-7。

表 2.3-7 各类污水水量水质表

废水种类	废水量 (m ³ /a)	污染物 (单位: mg/L, pH 除外)													
		pH	COD	BOD ₅	氨氮	SS	TN	TP	色度	Hg	Cd	Cr	Cr ⁶⁺	As	Pb
垃圾渗滤液	54750	5~6	70000	35000	2000	10000	2500	100	400	0.025	0.15	0.5	0.004	0.25	1.5
垃圾卸料区冲洗废水	3650	5~6	3000	1000	100	500	/	/	/	/	/	/	/	/	/
运输道路冲洗废水	2190	5~6	100	/	/	300	/	/	/	/	/	/	/	/	/
地磅区域冲洗废水	1460	5~6	150	100	/	300	/	/	/	/	/	/	/	/	/
初期雨水	3650	5~6	250	150	30	200	50	3	/	/	/	/	/	/	/
生活污水和实验废水	4219.4	6~8	500	300	40	400	60	3	/	/	/	/	/	/	/
清洁排污水	86870	6.5~8.5	50	10	5	30	/	/	/	/	/	/	/	/	/

2.3.2.2 水量平衡

本项目水量平衡见附图十。

2.3.2.3 拟采取的环保措施

本工程将生化与膜处理相结合，采用“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤+RO 反渗透”工艺处理，设计规模 180m³/d。本工程废水经渗滤液处理站处理后纳滤浓缩液回喷至焚烧炉，反渗透浓缩液用于石灰浆制备，清液用于循环水补水。

渗滤液处理系统主要包括混凝沉淀预处理、厌氧反应器、MBR 池、NF 纳滤系统、RO 反渗透系统等。

根据《河南省环境保护厅关于规范生活垃圾焚烧等七个行业建设项目环境影响评价文件审查审批工作的通知》（豫环文【2016】220 号）中水污染防治要求，本项目废水和垃圾渗滤液输送管路应当采用架空管路或明沟套明管，本项目采用明沟套明管。

2.3.2.4 废水污染物产生情况及治理措施、排放情况

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）8.7 生活垃圾池渗滤液和车辆清洗废水应收集并在生活垃圾焚烧厂内处理或送至生活垃圾填埋场渗滤液处理设施处理，处理后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 的要求（如厂址在符合 GB16889 中第 9.1.4 条要求的地区，应满足 GB16889 表 3 的要求后），可直接外排。根据相关资料，本项目污染物含量较高废水全部排入渗滤液处理站处理，处理后的纳滤浓缩液进入 STC 一级物料膜处理系统和 STC 二级物料膜处理系统进行浓缩液减量化处理，然后减量化后的浓缩液回喷至焚烧炉，反渗透浓缩液用于石灰浆制备，清液用于循环水补水。本项目废污水产生、处理和排放情况见表 2.3-8。

表 2.3-8 本项目废水产生及排放情况一览表

废水名称	污染物产生状况				处理方式	污染物排放状况				排放去向
	废水产生量 (t/a)	主要污染物	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)		废水排放量 (t/a)	主要污染物	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	
渗滤液	54750	COD	70000	3835.2	预处理 +UASB+MBR+NF+RO	0	/	/	/	垃圾渗滤液经渗滤液处理站处理后，浓缩液用于回喷焚烧炉和石灰浆制备，清液用于循环水补水
		BOD ₅	35000	1916.25						
		SS	10000	547.5						
		NH ₃ -N	2000	109.5						
		TN	2500	136.875						
		Hg	0.025	0.0014						
		Cd	0.15	0.0082						
		Cr	0.5	0.027						
		As	0.25	0.014						
		Pb	1.5	0.082						
卸料区域冲洗废水	3650	COD	3000	10.95	预处理 +UASB+MBR+NF+RO	0	/	/	/	垃圾渗滤液经渗滤液处理站处理后，浓缩液用于回喷焚烧炉和石灰浆制备，清液用于循环水补水
		BOD ₅	1000	3.65						
		SS	500	1.825						
		NH ₃ -N	100	0.365						
拉及运输道路冲洗废水	2190	COD	100	0.219	预处理 +UASB+MBR+NF+RO	0	/	/	/	垃圾渗滤液经渗滤液处理站处理后，浓缩液用于回喷焚烧炉和石灰浆制备，清液用于循环水补水
		SS	300	0.657						
地磅区域冲洗废水	1460	COD	150	0.219	预处理 +UASB+MBR+NF+RO	0	/	/	/	垃圾渗滤液经渗滤液处理站处理后，浓缩液用于回喷焚烧炉和石灰浆制备，清液用于循环水补水
		BOD ₅	100	0.146						
		SS	300	0.438						
生活污水和实验废	4219.4	COD	500	2.110	生活废水及实验废水经一体化处理后回用	0	COD	/	0	经一体化处理后回用
		BOD ₅	300	1.266			BOD ₅	/	0	
		SS	400	1.688			SS	/	0	

水		NH ₃ -N	40	0.169			NH ₃ -N	/	0	
初期雨水	730	<u>COD</u>	<u>250</u>	<u>0.18</u>	经渗滤液处理站处理后回用	0	<u>COD</u>	/	<u>0</u>	经渗滤液处理站处理后回用
		<u>BOD₅</u>	<u>150</u>	<u>0.11</u>			<u>BOD₅</u>	/	<u>0</u>	
		<u>SS</u>	<u>200</u>	<u>0.146</u>			<u>SS</u>	/	<u>0</u>	
		<u>NH₃-N</u>	<u>30</u>	<u>0.022</u>			<u>NH₃-N</u>	/	<u>0</u>	
除盐制备排水、循环冷却排水等	86870	COD	50	4.344	部分用于飞灰固化、烟气净化及地面冲洗，剩余循环水排水排入市政管网	47450	COD	50	2.373	排入濮阳县城南新区起步区污水处理厂
		BOD ₅	10	0.869			BOD ₅	10	0.475	
		SS	30	2.606			SS	30	1.424	
		NH ₃ -N	5	0.434			NH ₃ -N	5	0.237	

2.3.3 固废产生、处理和排放情况

本工程产生的固体废物可分为垃圾焚烧后产生的残渣、烟气处理系统捕捉下的飞灰、渗滤液处理系统产生的污泥、职工生活垃圾等。

2.3.3.1 炉渣

主要为垃圾燃烧后的残余物，其主要成分为 MnO 、 SiO_2 、 CaO 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 以及少量未燃烬的有机物、废金属等。垃圾焚烧发电厂产生的炉渣约为原生垃圾的 18~20% 左右，根据可研报告，炉渣的产生量约为 120t/d，全年约 4 万吨。

炉渣经除渣机排入炉渣池暂存（厂房内部），能贮存 4 天以上出渣量，本项目生活垃圾产生的炉渣主要由熔渣、玻璃、陶瓷、金属、可燃物等不均匀混合物组成，运至厂外进行综合利用（见附件）。

2.3.3.2 飞灰

主要来自余热锅炉水平烟道下灰斗、烟气净化系统减温塔和布袋除尘器收集到的飞灰。根据可研报告，本项目产生飞灰量为 18t/d，飞灰经过厂内“稳定剂固化技术”进行固化处理，水：螯合剂比例为 15：1，稳定化后的飞灰固形物为约 24t/d。

生活垃圾焚烧的飞灰中，含有不少重金属，如铜 Cu 、锌 Zn 、铅 Pb 、铬 Cr 、镍 Ni 、汞 Hg 、镉 Cd 及二噁英等，这些金属都呈阳离子，很容易在水中浸出，应按危险废物处理。《国家危险废物名录》把固体废物焚烧飞灰列为危险废物编号 HW18，依据其毒性必须纳入危险废物管理范畴。

飞灰的成份受多重因素的影响，其变化范围也较大。其主要成分为 $CaCl_2$ 、 $CaSO_3$ 、 SiO_2 、 CaO 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 等，另外还有少量的 Hg 、 Pb 、 Cr 、 Ge 、 Mn 、 Zn 、 Mg 等重金属和微量的二噁英等有毒有机物。参照同类垃圾焚烧厂的数据，飞灰和炉渣的主要成份列于表 2.3-9。飞灰中重金属成份分析列于表 2.3-10。

表 2.3-9 飞灰、炉渣主要成分分析 (%)

成份	SiO_2	Al_2O_3	CaO	Fe_2O_3	MgO	Na_2O	K_2O	$CaCO_3$	$CaSO_4$	$Ca(OH)_2$	$CaCl_2$	$KCl+NaCl$	重金属
飞灰	10	8	9	1	1	0.5	0.5	5	10	24	18.5	10	1.5
炉渣	45	16	10	5	2	2	2	5	5	4	0	1	1

表 2.3-10 飞灰中重金属成份分析 (mg/kg)

元素	Zn	Pb	Mn	Cu	Cr	Ni	Cd	Hg	合计
含量	8000	5000	1000	500	350	100	300	50	15300

在焚烧主厂房内部设飞灰处理工程车间，经密闭收集、输送系统送至飞灰贮仓，本项目采用“稳定剂固化技术”综合稳定化方法处理。

飞灰的固化处理根据固化基材和固化过程可分为：水泥固化、沥青固化、熔融固化和螯合物固化等工艺。飞灰的成份受多重因素的影响，其变化范围也较大。其主要成分为 CaCl_2 、 CaSO_3 、 SiO_2 、 CaO 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 等，另外还有少量的 Hg、Pb、Cr、Ge、Mn、Zn、Mg 等重金属和微量的二噁英类等有毒有机物。

本工程飞灰处理工艺综合考虑固化处理效果及固化物产生量的大小，选择“螯合剂固化技术”处置方案，飞灰输送在密闭设备中进行，物料储存和输送设备均设有通风除尘设施。飞灰固化后性质稳定，待飞灰固化由有资质的检测机构检测达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）及《危险废弃物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）后，由相应管理部门运至配套填埋场飞灰填埋专区进行填埋。

2.3.3.3 污泥

渗滤液处理系统产生的污泥经脱水后约 3.8t/d，送本项目焚烧工程处理。

2.3.3.4 生活垃圾

本项目 90 名职工，人均产生生活垃圾按 0.5kg/人·d 计算，共产生生活垃圾 45kg/d，送本项目焚烧工程处理。

2.3.3.5 废活性炭

本项目垃圾坑除臭（焚烧炉事故情况下启用）设备产生的废活性炭，一般一年更换一次，更换量为 6t/a，为一般固废，送本项目焚烧。

2.3.3.6 废布袋

用于烟气处理的布袋除尘器平均更换周期约为 3-5 年，每年更换约 1t/a，送本项目焚烧处理。

2.3.3.7 废机油

本项目设备维护等产生废机油为危险废物，产生量约，废物代码 900-214-08，编号 HW08。在厂区危废暂存间暂存后，外送有资质单位处理。

2.3.3.8 废脱硝催化剂

SCR 脱硝装置更换下来的失活钒钛系催化剂，产生量约 7m³，更换周期约 3 年。

2.3.3.9 废膜

污水处理系统膜处理工序的膜定期更换，根据工程设计资料，本项目采用的不同膜工段滤膜更换周期不同，在 2~5 年不等，年产生量约 3.0t/a，按《国家危险废物名录》判断属危险废物，编号 HW49（900-041-49）。在厂区危废暂存间暂存后，委托

有资质单位进行安全处置。

2.3.3.10 化验室废液

本项目化验室废液包括废化学试剂溶液和实验器具预清洗废液，属于危险废物名录中的其他废物（HW49），本项目建成后产生量预计为 1.2t/a，评价要求项目产生的废液使用专用容器进行收集，实验室内配备收集容器，将收集的废液日清日产，及时转运至危废暂存间，委托有资质单位进行安全处置。

废物产生环节、产生量见表 2.3-8。

表 2.3-8 固废产生及排放汇总

序号	名称		产生环节	产生量		属性	危险特性	废物代码	处理处置方式
				t/d	万 t/a				
1	垃圾	炉渣	垃圾焚烧	120	4	一般固废	/	/	综合利用
2	焚烧区	飞灰	烟气净化	18	0.63	危险废物	T	772-003-18	HW18, 厂内稳定化处理
3	飞灰处理工程	稳定飞灰	飞灰稳定化	24	0.84	一般固废	/	/	送填埋场填埋
4	渗滤液处理	污泥	污泥脱水	3.8	0.14	一般固废	/	/	送本项目焚烧处理
5	生活垃圾	职工		0.045	0.0016	一般固废	/	/	
6	废活性炭*	废气处理		/	6t/a	一般固废	/	/	送本项目焚烧处理
7	废布袋	布袋除尘器		/	1t/a	一般固废	/	/	送本项目焚烧处理

8	废机油	设备维护	/	1t/a	危险废物	T	900-214-08	HW08, 送有资质单位处理
9	废脱硝催化剂	烟气脱硝	约 7m ³ , 更换周期约 3 年		危险废物	T	772-007-50	HW50, 送有资质单位处理
10	废膜	污水处理	0.008	3 t/a	危险废物	T	900-041-49	送有资质单位处理
11	化验室废液	化验室	0.0032	1.2 t/a	危险废物	T	900-047-49	送有资质单位处理
注: (1) 每年按 365d 计; (2) *废活性炭为停炉废气应急治理废活性炭。								

2.3.4 噪声产生和排放情况

厂内主要噪声源为焚烧炉、余热锅炉、汽轮发电机组及各类辅助设备（如冷却塔、泵、风机等）产生的动力机械噪声，以及垃圾运输车的流动噪声对周围环境的影响。

2.3.4.1 噪声源强

类比国内同类项目，本项目的各噪声源强及经采取降噪措施后的排放源强列于表

2.3-11。

表 2.3-11 主要噪声源强单位：dB(A)

声源	位置	台数	室内源强	治理措施	降噪效果	室外噪声排放
焚烧炉系统	主厂房	1	85	选择低噪声设备、密闭厂房隔声、门窗采取双层中空隔声门窗	30	55
烟气引风机	烟气净化间	1	85		30	55
空压机	空压机房	2	85		30	55
汽轮发电机组	汽机房	1	95	以玻璃纤维做隔音，安置于隔音室内，在空气进、排气口处安装消声器	35	60
循环冷却塔	室外	2	75	安装导流板或降噪网	5	70
锅炉	焚烧间	1	105	选择低噪声型安全阀机。控制阀设备、加装消音器并采取减振措施	25	80

2.3.4.2 拟采取的环保措施

(1) 厂房总体设计布置时，将主要噪声源尽可能布置在远离操作办公的地方，以防噪声对工作环境的影响。

(2) 在运行管理人员集中的控制室内，门窗处设置消声装置（如封闭门窗等），室内设置吸声吊顶，以减少噪声对运行人员的影响。

(3) 对设备采取减振、安装消声器、隔声等方式，或者选择性低噪声型设备。例如，在订购机械设备时，向供应商提出噪声指标，减小噪声污染源源强。

(4) 在一次、二次风机的进口、点火燃烧器和辅助燃烧器风机的进口均安装消声器。余热锅炉汽包点火排汽管道上设置排汽消声器。

(5) 烟道、风道凡与设备连接处均采用软连接，振动输渣机等设备基础装有弹簧减振装置以减少振动噪声，空压机室内布置等。

(6) 垃圾运输车来回运输将对道路两旁居住人群带来影响。本项目垃圾运输车在运输过程中采取限速、禁止鸣喇叭等措施控制，同时利用周围围挡、绿化带的隔离作用，减少运输车辆产生的噪声对环境的影响，经类比，垃圾车辆在厂区内的噪声值约 70dB（A）。

(7) 厂区加强绿化，以降噪减震。

2.3.5 非正常工况分析

2.3.5.1 烟气处理设施故障

生活垃圾焚烧产生二噁英类物质的浓度在 $2\sim 10\text{ngTEQ/Nm}^3$ 。综合考虑本工程工艺技术控制水平，本工程二噁英产生浓度为 4ngTEQ/Nm^3 ，经过活性炭吸附，布袋除尘后，排放浓度可控制在 0.1ngTEQ/Nm^3 以下。

由于多种原因，活性炭不喷或风机损坏，需更换备件或启用备用风机，一般在 30 分钟左右，最长不超过 1 小时。此种情况一年最多 1~2 次。正常情况下，布袋可在停炉检修时按使用周期成批更换。运行中布袋泄漏，在线监测仪可立即发现。本工程布袋除尘器有多个独立仓位，可逐一隔离检查更换，对尘粒处理仍然有效，此种情况一年不超过 2 次。因此，在当活性炭和布袋除尘均发生故障时，对吸附在颗粒物上的二噁英处理仍有效。根据相关文献研究结果^[1]（【1】金宜英等，3 个城市生活垃圾焚烧炉飞灰中二噁英类分析，环境科学，V0J.24. No.3, 21-25），在布袋除尘器内添加活性炭时，焚烧飞灰中二噁英类的总浓度从未加活性炭时的 254ng/g 增加到 460ng/g ，这主要是由于活性炭粉末被布袋除尘器收集进入飞灰，导致焚烧飞灰中二噁英类含量增加。从上述研究结果分析，即使无活性炭喷射，吸附在飞灰上的二噁英，吸附量相当于有活性炭时候的 55%，二噁英处理效果约 50-55%。

另外，新民热电有限公司的垃圾焚烧处理系统为半干法+活性炭喷射+布袋除尘，

由中国科学院水生生物二噁英检测室对其净化后的尾气进行检测,检测结果为¹²¹(【2】鲁钢,垃圾焚烧烟气中二噁英零排放技术实践,电力环境保护,第21卷第3期,39~40):灰中二噁英为 $0.00482\text{ ngTEQ/Nm}^3$,气相中二噁英为 $0.00023\text{ ngTEQ/Nm}^3$ 。按此推算,有活性炭喷射时,吸附在飞灰中的二噁英的比例为95%左右,按无活性炭喷射,二噁英部分也吸附在飞灰上,按吸附量为有活性炭时候的55%测算。则当活性炭喷射故障时,吸附在飞灰上的二噁英为总二噁英量的50-55%,本工程布袋除尘的除尘效率可达到99.8%以上,因此,吸附在飞灰上的二噁英基本可以全部去除。根据监测统计,活性炭喷射故障时袋式除尘器对二噁英的处理效率仍达到50%左右,这与上述分析结果是基本一致的。本工程如发生布袋除尘和活性炭喷射同时故障,保守预计对二噁英的处理效率可达到45%以上。

当考虑最不利情况,即烟气净化设施活性炭及布袋除尘同时出现故障,(持续约1小时),停炉期间二噁英排放量最大,去除效率按45%估算,即排放浓度 2.2 ngTEQ/m^3 。当半干式中和反应塔出现故障时,此时采取停炉措施,考虑氯化氢非正常排放,持续时间约1小时,去除率按75%,则氯化氢的排放浓度约为 100 mg/m^3 排放速率为 14 kg/h 。

2.3.5.2 焚烧炉启动和停炉

在焚烧炉启动(升温)过程中,焚烧炉从冷状态到烟气处理系统正常运行的升温过程耗时约2~4小时(升温)。从理论上说,烟气在 850°C 停留时间达到2秒的情况下,绝大多数有机物均能在焚烧炉内彻底烧毁,且不会产生二噁英。

而在焚烧炉启动(升温)、关闭(熄火)过程中,如炉温不够情况下会产生二噁英类物质。本工程在点火(闭炉),会启动辅助燃烧系统,但若采取措施不到位,这时垃圾焚烧过程中产生二噁英类浓度、产生量将明显高于正常工况,据有关资料,英国对六家公司垃圾焚烧炉启动时非正常工况的测试,焚烧炉启动时二噁英类在焚烧炉出口浓度比正常时高2~3倍。假定未采取喷油辅助燃烧措施,经设计单位核实,此时二噁英类产生浓度可能达到 20 ngTEQ/Nm^3 ,通过烟气处理后,大部分二噁英类可去除,排放浓度不超过 1.0 ngTEQ/Nm^3 。持续时间不超过1小时,二噁英类的排放量为 0.06 TEQmg/h 。

2.3.5.3 焚烧炉检修等非正常工况恶臭气体排放

恶臭污染防治措施无法正常运行而失效的原因有三:焚烧炉停炉,一次风机停止从垃圾池抽气、空气幕装置故障停止工作、垃圾池厂房出现大面积破损,垃圾池不再密闭等等。以上情况影响最大的是第一点,发生概率最多每年一次或两年一次,持续

在 2~4 天。

焚烧炉停炉时，垃圾池及渗滤液处理站臭气将无法通过焚烧炉焚烧。本项目拟在垃圾池侧壁平台设置一套活性炭除臭装置，通过风机将垃圾池和渗滤液处理站的臭气抽至活性炭除臭装置后，经 15m 排气筒排放，风机风量 28000Nm³/h。

在焚烧炉检修时，项目设计采用活性炭除臭装置进行除臭，活性炭对恶臭的吸附、净化效果明显高于其它净化方法，活性炭除臭效率可达到 80% 以上，且能同时净化多种致臭物质，也适合非长时间连续使用。臭气污染物排放情况见表 2.3-12，可见，此时 NH₃、H₂S 能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求。

表 2.3-12 非正常工况下全厂恶臭气体产生情况

恶臭气体 发生源	废气量 (Nm ³ /h)	污染物产生 量 (kg/h)	治理措施及 去除效率	污染物排放量 (kg/h)	处理措施
垃圾坑及渗滤液 处理站	28000	NH ₃ : 0.47 H ₂ S: 0.018	活性炭吸 附, ≥80%	NH ₃ : 0.094 H ₂ S: 0.0036	采用直径 1.5m, 高 15m 烟囱排放

2.3.5.4 非正常工况下污染物排放汇总

表 2.3-13 非正常工况下污染物排放情况汇总

非正常 工况	名称	风量 (m ³ /h)	污染物	污染物产生		去除效 率(%)	污染物排放		排气筒参数
				浓度(mg/m ³)	速率 (kg/h)		浓度(mg/m ³)	速率(kg/h)	
工况 1	烟气处理设施故障	140000	二噁英	4 ngTEQ/Nm ³	0.56mg/h	45%	2.2 ngTEQ/Nm ³	0.31mg/h	高 80m, 直径 2.5m, T=180℃
			HCl	400	56	75%	100	14	
工况 2	焚烧炉启、停炉		二噁英	20 ngTEQ/Nm ³	3.22 mg/h	98%	0.4 ngTEQ/Nm ³	0.06mg/h	
工况 3	焚烧炉全部检修	28000	NH ₃	16.78	0.47	80%	3.356	0.049	/
			H ₂ S	0.64	0.018	80%	0.128	0.0036	

2.4 污染物排放汇总

本项目正常工况下污染物排放量见表 2.4-1。

表 2.4-1 正常工况下污染物排放量汇总

污染物	单位	产生量	削减量	预测排放量	
废气	废气量	万 Nm ³ /a	112000	0	112000
	烟(粉)尘	t/a	10428.8	10418.38	10.416
	HCl	t/a	448	425.6	22.4
	HF	t/a	22.4	21.28	1.12
	SO ₂	t/a	448	412.16	35.84
	CO	t/a	2240	2128	112
	NO _x	t/a	392	282.24	109.76
	Hg	t/a	0.56	0.504	0.056
	Cd	t/a	0.56	0.528	0.032
	Cd+Tl	t/a	0.88	0.768	0.112
	Pb	t/a	11.2	10.976	0.224
	Pb+Cr 等其他重金属	t/a	28	26.88	1.12
	二噁英类	g/a	4.48	4.368	0.112
	NH ₃ (逃逸)	t/a	8.96	0	8.96
	无组织粉尘	t/a	187.008	186.0755	0.9325
	NH ₃	t/a	1.147	0.9581	0.1889
	H ₂ S	t/a	0.067	0.058	0.009
废水	废水量	t/a	143139.4	95689.4	47450
	COD	t/a	4349.954	4347.581	2.373
	BOD ₅	t/a	2173.884	2173.409	0.475
	氨氮	t/a	124.703	124.466	0.237
固体废物	炉渣	t/a	40000	40000	0
	稳定化后飞灰	t/a	8400	8400	0
	污泥	t/a	1400	1400	0
	生活垃圾	t/a	16	16	0
	废活性炭	t/a	6	6	0
	废布袋	t/a	1	1	0
	废机油	t/a	1	1	0
	废催化剂	m ³ /a	2	2	0
	废膜	t/a	3	3	0
	化验室废液	t/a	1.2	1.2	0

2.5 清洁生产水平

2.5.1 主体工艺设备先进性

该项目采用先进的适合国内高水分垃圾特性的机械炉排炉，其炉膛、配风系统的设计均达到最先进的水平。其主要优点如下：

①通过优化结构设计：采用独特的三段式水平推动式顺推炉排，各炉排之间设置

垂直落差，设计上充分考虑了垃圾的翻转和搅拌，炉排三段落差带来良好的垃圾均匀搅拌效果，工作状态下炉排以匀速水平前后往复移动，有效松解垃圾，使燃烧稳定。同时根据不同时刻的垃圾燃烧状况，改变炉排动作的持续时间间隔以针对不同垃圾进行燃烧控制。水平移动也节约了油压系统的工作负荷及提供了维护期的工作便利。通过优化焚烧炉炉膛结构以及炉排设置、材质和运动控制方式，创新性地采用单元模块化炉排结构，有利于不同处理能力焚烧炉的快速设计。可根据垃圾处理量增减中间模块组的数量，大部分零部件结构相同，零部件种类少，互换性好，可扩展性程度。制造维护成本低，大大提高了设计效率和车间制造能力。同时炉段的模块化结构有利于道路运输、现场安装，可安全在车间进行先组装，并提高现场安装时所需要的精准性。

②新型的焚烧炉滑销设计，达到焚烧炉最好的自由膨胀效果：每一行焚烧炉炉排片采用独特的左右侧搭接设计，在每个炉排片的一侧设有凸沿，炉排片的另一侧设有与凸沿相对应的止口。通过在热状态下凸沿和止口的紧密配合，使热膨胀后的炉排片之间基本没有缝隙，垃圾不会从相邻炉排块之间漏入，极大降低了漏查现象，减低了热灼减量，而在同行炉排片之间几乎也不存在摩擦。炉排片前部设置了弹性耐磨刮片，降低磨损，提高了炉排的使用寿命。炉排片材质为优质耐热合金钢，炉排结构和运动方式简单，不宜卡塞，故障率低，节省了大量的维修、保养费用。

③采用位置控制加微调干预的方法对给料过程进行控制，达到给料平稳均匀的效果：垃圾给料系统由垃圾料斗、溜管和推料器等组成，料斗内的垃圾通过溜管落下，由推料器均匀布置在炉排上。推料器根据锅炉负荷和垃圾性质调节给料速度。垃圾料斗内料位采用工业电视监控，显示器布置在垃圾抓斗起重机操作室。推料器的控制纳入自动燃烧控制系统。

④以锅炉负荷为控制对象、以垃圾低位热值为参照系数，开发出负荷工艺设计要求的自动燃烧控制系统：采用高可靠性的自动燃烧控制系统 ACC，自动控制投运率高。ACC 系统可以同时控制蒸汽流量稳定控制系统、炉排速度控制系统、一次风量控制系统、二次风量控制系统，由此实现垃圾层厚、主蒸汽流量、炉内温度、热灼减量、烟气中的氧含量稳定。针对不同热值、不同组分的垃圾，采用不同燃烧控制策略，确保垃圾焚烧充分、污染物焚烧彻底、燃烧效率高、主蒸汽流量平稳、炉渣热灼减量时刻达标。

⑤对风量检测及风量控制方式进行优化设计，达到燃烧配方控制及时、垃圾燃烧均匀的效果：炉排左右风量可通过风道上的调节门调节配比。因此可针对不通过热值

垃圾，分配不同的风量、供应燃烧空气。同时每段炉排驱动可以独立控制，便于不同燃烧区域的给料量、风量的单独控制。一次风温度可达 220℃。灵活方便的一、二次风预热方式使焚烧炉能极好的适应垃圾特性和燃烧工况的变化，从源头上控制焚烧烟气中有害物质的数量，使任何时刻的炉渣热灼减率达标。

2.5.2 焚烧烟气处理工艺的先进性

烟气净化工艺根据垃圾焚烧过程产生的废气中污染物组分、浓度及需要执行的排放标准来确定。一般情况下，主要针对酸性气体、颗粒物、重金属及有机毒物（二噁英与呋喃）等进行控制，其中酸性气体脱除和颗粒物捕集是工艺设计的关键。本工程烟气净化采用“SNCR 脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭吸附+袋式除尘+SCR 脱硝”的组合工艺，结合了各种工艺的经济、技术优点，且系统冗余度较充足，可以确保烟气污染物长期稳定达标排放。

表 2.5-1 焚烧烟气净化典型工艺比较

项目	技术经济水平		
	干法	半干法	湿法
SO ₂ 日均排放浓度	<50mg/m ³	<20mg/m ³	<20mg/m ³
HCl 日均排放浓度	<10mg/m ³	<10mg/m ³	<5mg/m ³
HF 日均排放浓度	<1mg/m ³	<1mg/m ³	<0.5mg/m ³
脱硝	SNCR		SCR
NO _x 日均排放浓度	80~180 mg/m ³		15~100 mg/m ³
除尘	活性炭吸附+布袋	活性炭吸附+静电	活性炭吸附+湿式静电
颗粒物日均排放浓度	<5~10mg/m ³	<5~25mg/m ³	<5~20mg/m ³
重金属及有机毒物脱除率	较高	高	高
飞灰产生量	多	一般	少
污泥及废水产生	没有	没有	多
工程投资	较低	一般	高
经营成本	较高	一般	高

2.5.3 自动化控制系统

本项目全厂采用 DCS 控制系统。在中央控制室内，以 DCS 控制系统的彩色 CRT/键盘为中心，监控和管理机组的主要设备，为了确保紧急情况下机组安全停机，将设置极少量的常规仪表和备用手动操作设备。机组采用 DCS 系统后，可在中央控制室内控制整台机组，所有的自动控制、远方手动操作和监视均能够在 CRT 上完成，并在控制室里满足各种运行方式的要求，机组的控制台和辅助盘分开布置，DCS 操作站布置在机组控制台上。

2.5.4 能源与资源利用

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，利用垃圾焚烧处理的余热发电，是一个节能、环保工程。本项目设置 1 台焚烧炉，规模 600t/d，1 台余热锅炉配备 1 台容量为 12MW 的汽轮发电机。

本项目建成后，每年可处理焚烧生活垃圾 21.9 万 t，年发电量 8.044×10^7 kWh，根据本次生活垃圾成分及热值分析测试结果，垃圾热值范围设定为 4187kJ/kg~8372kJ/kg，年用水量为 71.93 万 t。

2.5.5 污染物排放水平

本项目污染物排放浓度及单位垃圾处理量的污染物排放情况见表 2.5-2，本项目烟气污染物排放控制达到国际先进水平。

表 2.5-2 本工程污染物排放水平分析表

项目	本项目预测排放浓度	GB18485-2014	欧盟 2010/75/EU	地方管理要求
颗粒物	9.3mg/m ³	30 mg/m ³	30mg/m ³	10mg/m ³
SO ₂	35mg/m ³	100mg/m ³	200mg/m ³	35mg/m ³
NO _x	100mg/m ³	300mg/m ³	400 mg/m ³	100mg/m ³
HCl	20 mg/m ³	60mg/m ³	60 mg/m ³	/
二噁英	0.1ngTEQ/m ³	0.1ngTEQ/m ³	0.1ngTEQ/m ³	/

2.5.6 环境管理水平

本项目设置烟气连续监测系统，相关烟气污染物浓度及烟气参数通过预留的通讯接口与生态环境主管部门联网，并在厂区大门口以电子屏形式对公众公开，便于在线监督管理。同时，厂内设立环境保护管理机构，负责全厂环境管理以及环保设施的运营、维护、检修等。

2.5.7 清洁生产水平小结

本项目建设符合国家产业政策；选用机械炉排炉作为焚烧设备，炉型选择先进；烟气净化采用“SNCR 脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭吸附+袋式除尘+SCR”工艺，烟气污染物排放控制达到国际先进水平；厂内设立环境保护管理机构开展环境管理工作，全厂采用 DCS 控制系统，设置烟气连续监测系统，相关烟气污染物浓度及烟气参数向公众公开，便于在线监督管理。本工程年处理生活垃圾约 21.9 万 t，本工程清洁生产水平处于国内先进水平。

第三章 环境现状调查与评价

3.1 自然环境现状调查

3.1.1 地理位置

濮阳县地处中原腹地，隶属于濮阳市，为濮阳市所辖的五县一区之一，县城地处华北平原，位于河南省东北部，黄河下游北岸，豫、鲁两省交界处，是濮阳市的南大门。濮阳县城区距离省会郑州 215 公里，距新乡市 130 公里，安阳市 110 公里，开封市 151 公里，距北侧的濮阳市区中心 6 公里。

本项目拟建厂址位于河南省濮阳县八公桥镇静脉产业园内，一期占地约 64.08 亩。项目地理位置图见附图一。

3.1.2 地形地貌

濮阳县西高东低，南高北低，自西南向东北倾斜，局部微有起伏。地面自然沉降南北为 1/4000—1/6000，东西为 1/6000—1/9000。地势较为平坦，自西南向东北略有倾斜，海拔一般在 48—60 米之间，县西南滩区局部高达 61.8 米，最低处柳屯镇北赵寨，为 47.5 米。平地约占全县面积的 70%，洼地约占 20%，沙丘约占 7%，水域约占 3%。

本项目拟选厂址位于河南省濮阳县八公桥镇静脉产业园内，地势较为平坦。

3.1.3 气候、气象特征

濮阳县地处东亚中纬地带，受季风影响，形成暖温带大陆性季风气候。四季分明，春季干旱多风沙，夏季炎热雨集中，秋季凉爽日照长，冬季寒冷少雨雪。光照充足，热量资源丰富，雨热同期，有利于作物生长；但降雨变化率大，且分布不均，因而旱涝灾害频繁。全年平均日照时数 2585.2hr，年太阳辐射总量为 118.3 千卡/cm²，年平均气温 13.5℃，年平均无霜期为 215 天，年平均蒸发量 1944mm，年均日照时数 2454 小时，年太阳辐射总量 118kcal/cm²，年平均降水量 571.8mm，常年主导风向为北风、南风，其次为东南风，年均风速 2.1m/s，年均相对湿度 71%。区内最低极端气温-21℃，最高极端气温 42.2℃；年最大降雨量 276.9mm，最小降雨量 264.5mm；历年最大降雪深度 22.0cm，最大冻土厚 41.0cm。

3.1.4 水文水资源

濮阳县区域内河流分属黄河、海河两大水系，金堤河以南地区属黄河流域，以北地区属海河流域。区域内主要河流有金堤河、马颊河、潞龙河、徒骇河。区内河流均

属季节型、雨源型河流，水量与降水和引黄闸门控制密切相关，雨季河水暴涨，旱季流量很小，甚至断流枯干。

(1) 金堤河：系人工河道，发源于新乡县司张排水沟口，境内流长 48.4km，于台前县张庄闸入黄河，区间流域面积 1270km²。根据濮阳水文站历年实测资料，金堤河最高水位 52.84m，最低水位河干。多年平均流量 5.26m³/s，多年平均年流量 1.66 × 10⁴m³，最大流量 483m³/s，最小流量为 0（断流）。

(2) 马颊河：马颊河发源于濮阳县城关金堤闸首，向北经濮阳市区、清丰县、南乐县，与山东入渤海湾。沿途有支流留固店沟、城管一支渠、西西沟、引潴入马沟等 14 条支流，在濮阳市境内全长 62.3km，市区境内全长 17.2km，多年平均流量 2.47m³/s，枯水期平均流量 0.23m³/s。该河流为濮阳市的主要排污河流，沿途接纳濮阳县、清丰县及濮阳市的工业及生活污水。

(3) 潴龙河

潴龙河发源于濮阳县清河头，在南乐县汇入马颊河，全长 68.4km，属于农灌河，流量小。

(4) 徒骇河

徒骇河属于海河流域，位于黄河下游北岸，发源于河南省清丰县东北部边境，流经南乐县东南部边境后入山东省，单独入海河。徒骇河毕屯断面属于其控制断面，根据水域功能区划，徒骇河濮阳段水质为 IV 类。

3.2 项目地区污染源调查及主要环境问题

本项目拟选厂址周围环境良好，周围 3km 范围内主要为自然村庄，土地性质主要以农田为主。

根据调查本项目大气评价范围内已经建成运行的企业有河南中交交通环保材料有限公司、河南新益加家禽育种有限公司、濮阳县农村生活垃圾填埋场，评价范围内没有环评已批复的在建及拟建项目。

3.3 环境质量现状监测与评价

3.3.1 环境空气质量现状监测与评价

3.3.1.1 环境空气质量现状监测布点

(1) 区域空气质量

本项目位于濮阳县，根据大气功能区划分，项目所在地为二类功能区，环境空气

质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。本次选取 2018 年作为评价基准年，根据濮阳县环保局公布的 2019 年濮阳县环境质量公报，2019 年濮阳县各评价因子浓度、标准及达标判定结果见 3.3-1。

表 3.3-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	12	60	20	达标
NO ₂	年平均质量浓度	34	40	85	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	99	70	141	超标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	63	35	180	超标
CO (mg/m^3)	百分位数日平均	1.8	4	45	达标
O ₃	8h 平均质量浓度	187	160	116.9	超标

根据上述数据，濮阳县 PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 出现超标，因此该城市环境空气质量不达标。

中析源有限公司于 2019 年 11 月 18 日-11 月 24 日对评价区域的其他污染物进行了现状监测，监测内容见表 3.3-2，监测点位布设图见附图六。

表 3.3-2 其他污染物补充监测点位基本信息

序号	监测点位	监测点坐标/m		与厂区方位、距离	监测因子
		X	Y		
1#	项目所在地	113	188	/	Pb、Cd、Hg、HCl、氟化物(F)、 H ₂ S、NH ₃ 、NO _x ;
2#	台上村	-789	98	W, 688m	
3#	倪家寨村	-609	1646	WN, 821m	
4#	北王庄村	331	-1187	S, 1486m	

(2) 二噁英监测点位

环发【2008】82 号文中明确指出：在垃圾焚烧电厂试运行前，需在厂址全年主导风向下风向最近敏感点及污染物最大落地浓度点附近各设 1 个监测点进行大气中二噁英监测。本项目二噁英委托江西志科检测技术有限公司于 2019 年 10 月 11-10 月 13 日进行监测。

表 3.3-3 二噁英现状监测点位

序号	监测点位	与厂区方位、距离	布点功能	特征因子
1#	项目所在地	/	厂区	二噁英
2#	台上村	W, 688m	侧风向最近敏感目标	
3#	倪家寨村	WN, 821m	下风向污染物最大落地浓度点附近	
4#	北王庄村	S, 1486m	上风向	

3.3.1.2 监测因子、时间及频率

特征因子：铅（Pb）、镉（Cd）、汞（Hg）、氟化物（F）、氯化氢（HCl）、硫化氢（H₂S）、氨（NH₃）、臭气浓度以及二噁英。

监测时间及频率：详见表 3.3-4。

表 3.3-4 环境空气质量监测因子、监测时间及监测频率

监测因子	监测时间	监测频率	
氟化物（F）、HCl	连续采样 7 天	1 小时平均 (02:00,08:00,14:00,20:00)	每小时至少有 45 分钟的采样时间
Pb	连续采样 7 天	24 小时平均	每日至少有 24 个小时采样时间
Cd	连续采样 7 天	24 小时平均	每日至少有 20 个小时采样时间
Hg	连续采样 7 天	24 小时平均	每日至少有 20 个小时采样时间
NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	连续采样 7 天	1 小时平均 (02:00,08:00,14:00,20:00)	每小时至少有 45 分钟的采样时间
二噁英	连续采样 3 天	24 小时平均	每日至少有 24 个小时采样时间

3.3.2.3 监测及分析方法

表 3.3-5 空气环境质量监测方法

序号	检测项目	检测方法	检出限	仪器
1	硫化氢	亚甲基蓝分光光度法（B） 《空气和废气监测分析方法》 国家环境保护总局 2007 年第四版增补版	0.001 mg/m ³	多波长紫外可见分光光度计
2	氨	环境空气和废气氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	0.01 mg/m ³	/
3	铅	空气和废气颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 657-2013	0.6 ng/m ³	电感耦合等离子体质谱仪
4	镉		0.03 ng/m ³	
5	汞	原子荧光分光光度法（B） 《空气和废气监测分析方法》 国家环境保护总局 2007 年第四版增补版	3×10 ⁻³ ug/m ³	原子荧光光度计
6	氯化氢	固定污染源废气氯化氢的测定 离子色谱法（暂行） HJ 549-2009	0.003 mg/m ³	离子色谱仪
7	氟化物（F）	环境空气氟化物的测定 滤膜采样氟离子选择电极法 HJ 480-2009	0.9 ug/m ³	氟离子选择电极
8	二噁英	环境空气和废气二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法 HJ 77.2-2008	/	气相色谱、质谱仪
9	臭气浓度	空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法	/	/

3.3.1.4 评价方法

采用单因子指数法对环境空气环境质量现状进行评价，评价公式如下：

$$P_i = C_i / C_{0i}$$

式中： P_i — i 污染物标准指数；

C_i — i 污染物的监测值；

C_{0i} — i 污染物的评价标准。

3.3.1.5 评价标准

本项目 Cd、Pb、氟化物（F）、Hg 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，NH₃、H₂S、HCl 参照《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D，二噁英类参照日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准。

3.3.1.6 监测期间气象条件

监测期间，同步监测气象条件见表 3.3-6。

表 3.3-6 环境空气质量监测期间气象条件

采样日期	采样时段	气温℃	气压 kPa	风向风速 m/s	总云	低云
2019.11.18	02:00-03:00	4.1	101.1	S, 1.4	/	/
	08:00-09:00	6.9	100.9	S, 1.6	4/10	6/10
	14:00-15:00	8.3	100.8	S, 1.8	4/10	6/10
	20:00-21:00	5.3	101.0	S, 1.1	/	
2019.11.19	02:00-03:00	5.6	101.0	SE, 1.5	/	/
	08:00-09:00	8.4	100.8	SE, 1.3	2/10	3/10
	14:00-15:00	11.2	100.7	SE, 1.0	2/10	3/10
	20:00-21:00	7.6	100.8	SE, 1.6	/	/
2019.11.20	02:00-03:00	6.0	101.0	S, 2.4	/	/
	08:00-09:00	9.6	100.8	S, 2.0	4/10	5/10
	14:00-15:00	13.1	100.6	S, 2.2	4/10	5/10
	20:00-21:00	9.1	100.9	S, 2.6	/	/
2019.11.21	02:00-03:00	5.6	101.0	SE, 2.3	/	/
	08:00-09:00	9.2	100.8	SE, 2.1	1/10	2/10
	14:00-15:00	13.5	100.6	SE, 1.9	1/10	2/10
	20:00-21:00	8.5	100.9	SE, 2.5	/	/
2019.11.22	02:00-03:00	6.1	100.9	SE, 1.8	/	/
	08:00-09:00	9.8	100.8	SE, 1.4	2/10	3/10

采样日期	采样时段	气温℃	气压 kPa	风向风速 m/s	总云	低云
	14:00-15:00	15.1	100.6	SE, 1.0	2/10	3/10
	20:00-21:00	8.4	100.7	SE, 1.5	/	/
2019.11.23	02:00-03:00	5.6	101.0	NE, 2.4	/	/
	08:00-09:00	9.2	100.8	NE, 2.4	4/10	5/10
	14:00-15:00	13.5	100.6	NE, 2.2	4/10	5/10
	20:00-21:00	8.5	100.9	NE, 3.0	/	/
2019.11.24	02:00-03:00	3.9	101.1	NE, 2.8	/	/
	08:00-09:00	8.1	100.9	NE, 2.6	5/10	6/10
	14:00-15:00	10.6	100.7	NE, 3.1	6/10	7/10
	20:00-21:00	7.2	100.9	NE, 2.9	/	/

3.3.1.7 环境空气质量监测及评价结果

(1) 氮氧化物 (NO_x)表 3.3-7 NO_x 现状监测及评价结果

监测点位	监测点位 m		平均 时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	浓度范围 (mg/m^3)	最大浓 度 占标率 (%)	超标 率 (%)	最大 超标 倍数	达 标 情 况
	X	Y							
项目所在地	113	188	小时值	250	0.039~0.054	21.6	0	0	达标
台上村	-789	98			0.032~0.047	18.8	0	0	达标
倪家寨村	-609	1646			0.034~0.048	19.2	0	0	达标
北王庄村	331	-1187			0.035~0.047	18.8	0	0	达标

各监测点 NO_x 小时平均浓度 0.032~0.054mg/m³, 占标率为 12.8~31.6%。各监测点 NO_x 小时平均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准浓度要求。

(2) 铅 (Pb)

表 3.3-8 Pb 现状监测及评价结果

监测点位	监测点位 m		平均 时间	评价标准 (mg/m^3)	浓度范围 (mg/m^3)	最大浓 度 占标率 (%)	超标 率 (%)	最大 超标 倍数	达 标 情 况
	X	Y							

项目所在地	113	188	日均值	0.001	未检出	/	0	0	达标
台上村	-789	98			未检出	/	0	0	达标
倪家寨村	-609	1646			未检出	/	0	0	达标
北王庄村	331	-1187			未检出	/	0	0	达标

各监测点 Pb 日平均浓度未检出，各监测点 Pb 日平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度要求。

(3) 镉 (Cd)

表 3.3-9 Cd 现状监测及评价结果

监测点位	监测点位 m		平均时间	评价标准 (mg/m ³)	浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
	X	Y							
项目所在地	113	188	日均值	10	未检出	/	0	0	达标
台上村	-789	98			未检出	/	0	0	达标
倪家寨村	-609	1646			未检出	/	0	0	达标
北王庄村	331	-1187			未检出	/	0	0	达标

各监测点 Cd 未检出，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 要求。

(4) 汞 (Hg)

表 3.3-10 Hg 现状监测及评价结果

监测点位	监测点位 m		平均时间	评价标准 (mg/m ³)	浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
	X	Y							
项目所在地	113	188	日均值	100	未检出	/	0	0	达标
台上村	-789	98			未检出	/	0	0	达标
倪家寨村	-609	1646			未检出	/	0	0	达标
北王庄村	331	-1187			未检出	/	0	0	达标

各监测点 Hg 未检出，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 要求。

(5) 氯化氢 (HCl)

表 3.3-11 氯化氢 (HCl) 现状监测及评价结果

监测点位	监测点位 m		平均时间	评价标准 (mg/m ³)	浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
	X	Y							
项目所在地	113	188	小时值	0.05	未检出	/	0	0	达标
台上村	-789	98			未检出	/	0	0	达标
倪家寨村	-609	1646			未检出	/	0	0	达标
北王庄村	331	-1187			未检出	/	0	0	达标

各监测点 HCl 未检出，各监测点 HCl 小时平均浓度均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 要求。

(6) 氟化物 (F)

表 3.3-12 氟化物 (F) 现状监测及评价结果

监测点位	监测点位 m		平均时间	评价标准 (mg/m ³)	浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
	X	Y							
项目所在地	113	188	小时值	0.02	未检出	/	0	0	达标
台上村	-789	98			未检出	/	0	0	达标
倪家寨村	-609	1646			未检出	/	0	0	达标
北王庄村	331	-1187			未检出	/	0	0	达标

各监测点氟化物 (F) 未检出，各监测点氟化物 (F) 小时平均浓度均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准浓度要求。

(7) 硫化氢 (H₂S)表 3.3-13 硫化氢 (H₂S) 现状监测及评价结果

监测点位	监测点位 m		平均时间	评价标准 (mg/m ³)	浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
	X	Y							

项目所在地	113	188	小时值	0.01	0.001~0.004	40	0	0	达标
台上村	-789	98			0.001~0.003	30	0	0	达标
倪家寨村	-609	1646			0.001~0.003	30	0	0	达标
北王庄村	331	-1187			0.001~0.003	30	0	0	达标

各监测点 H₂S 小时平均浓度范围在 0.001~0.004mg/m³，标准指数范围 0.1~0.4，各监测点 H₂S 小时平均浓度均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求。

(8) 氨 (NH₃)

表 3.3-14 氨 (NH₃) 现状监测及评价结果

监测点位	监测点位 m		平均时间	评价标准 (mg/m ³)	浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
	X	Y							
项目所在地	113	188	小时值	0.2	0.02~0.09	45	0	0	达标
台上村	-789	98			0.01~0.06	30	0	0	达标
倪家寨村	-609	1646			0.01~0.06	30	0	0	达标
北王庄村	331	-1187			0.01~0.03	15	0	0	达标

各监测点 NH₃ 小时平均浓度范围在 0.01~0.09mg/m³，标准指数范围 0.05~0.45，各监测点 NH₃ 小时平均浓度均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求。

(9) 臭气浓度

表 3.3-15 臭气浓度现状监测及评价结果

监测点位	监测点位 m		平均时间	评价标准 (mg/m ³)	浓度范围	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
	X	Y							
项目所在地	113	188	小时值	/	<10	/	0	0	达标
台上村	-789	98			<10	/	0	0	达标
倪家寨村	-609	1646			<10	/	0	0	达标

北王庄村	331	-1187			<10	/	0	0	达标
------	-----	-------	--	--	-----	---	---	---	----

(10) 二噁英

表 3.3-16 二噁英现状监测及评价结果

监测点位	监测点位 m		平均时间	评价标准 (pgTEQ/m ³)	浓度范围 (pgTEQ/m ³)	最大浓度 占标率 (%)	超标 率 (%)	最大 超标 倍数	达标 情况
	X	Y							
项目所在地	113	188	日均值	1.2	0.016~0.029	2.4	0	0	达标
台上村	-789	98			0.037~0.068	5.7	0	0	达标
倪家寨村	-609	1646			0.043~0.047	3.9	0	0	达标
北王庄村	331	-1187			0.025~0.031	2.6	0	0	达标

项目所在地二噁英日均值为 0.016~0.029pgTEQ/Nm³，最大占标率为 2.4%；台上村二噁英日均值为 0.037~0.068pgTEQ/Nm³，最大占标率为 5.7%；倪家寨村二噁英日均值为 0.043~0.047pgTEQ/Nm³，最大占标率为 3.9%，北王庄村二噁英日均值为 0.025~0.031pgTEQ/Nm³，最大占标率为 2.6%。

环发【2008】82 号文中指出，在我国尚未制定二噁英环境质量标准的前提下，参照日本年均浓度标准（0.6pgTEQ/m³）评价。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.3.2.1 的规定：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。日本年均浓度标准值（0.6pgTEQ/m³）换算成日均浓度值为 1.2pgTEQ/m³，按照此标准评价，项目地块附近采样点的大气中二噁英浓度符合环发【2008】82 号文的要求。

3.3.2 地表水环境质量现状监测与评价

本项目附近地表水体数据采用金堤河断面 2019 年监测数据。2019 年金堤河断面监测数据见表 3.3-17。

表 3.3-17 2019 年金堤河断面监测及评价结果一览表 单位：mg/L

断面	时间	COD	氨氮	总磷	高锰酸盐 指数	BOD ₅	石油类
金堤河	年均值	20.9	0.44	0.11	5.6	3.13	0.009

由表 3.3-17 可以看出，2019 年金堤河断面水质达到Ⅳ类水质标准。

3.3.3 地下水环境质量现状监测与评价

3.3.3.1 监测点位

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》相关要求，在评价范围内设 4 个地下水水质监测井，8 个监测水位监测点，如表 3.3-18。

表 3.3-18 地下水水质/水位监测点位

序号	监测点位	监测项目
地下水 1#	项目厂区	厂区
地下水 2#	台上村	上游，水质/水位
地下水 3#	填埋场	下游，水质/水位
地下水 4#	赵黄寨	下向，水质/水位
地下水 5#	北王庄	水位
地下水 6#	张路口	水位
地下水 7#	倪家寨	水位
地下水 8#	草场村	水位

3.3.3.2 监测时间及监测因子

监测时间：2019.11.18-11.20。

监测频率：连续 3 天，每天 1 次。

监测因子：pH、高锰酸盐指数、氨氮、总硬度、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、溶解性总固体、As、Cr⁶⁺、Pb、Cd、Hg、Cu、Zn、Fe、Mn、氯化物、氟化物、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO³⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻共 27 项监测因子，以及地下水水位。

3.3.3.3 监测及分析方法

表 3.3-21 地下水环境质量监测方法

序号	监测项目	方法依据	检出限
1	PH	水质 pH 值的测定玻璃电极法 GB/T 6920-1986	----
2	总硬度	水质钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	5.005 mg/L
3	高锰酸盐指数	水质高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	0.5 mg/L
4	溶解性总固体	重量法 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)	----
5	挥发酚类	水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003 mg/L
6	亚硝酸盐	水质亚硝酸盐的测定分光光度法	0.003 mg/L
7	六价铬	水质二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T7467-1987	0.004 mg/L
8	砷	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ 694-2014	0.04 µg/L
9	铜	电感耦合等离子体质谱法 GB/T5750.6-2006	9µg/L
10	锌		1µg/L
11	锰		4.5µg/L
12	铁		0.5µg/L
13	铅	石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)	1µg/L
14	镉		0.1µg/L
15	氯化物	水质无机阴离子的测定离子色谱法 HJ 84-2016	0.007 mg/L
16	Cl ⁻		0.007 mg/L
17	SO ₄ ²⁻		0.018 mg/L
18	氟化物	水质氟化物的测定离子选择电极法 GB 7484-87	0.05 mg/L
19	硝酸盐	水质无机阴离子的测定离子色谱法 HJ 84-2016	0.016 mg/L
20	汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ 694-2014	0.04µg/L
21	K ⁺	水质可溶性阳离子 (Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、 Mg ²⁺) 的测定离子色谱法 HJ 812-2016	0.02 mg/L
22	Na ⁺		0.02 mg/L
23	Ca ²⁺		0.03 mg/L
24	Mg ²⁺		0.02 mg/L
25	CO ₃ ²⁻	酸碱指示剂滴定法 (B) 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)	/
26	HCO ₃ ⁻		/
27	氨氮	水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L

3.3.3.4 地下水水质监测结果

表 3.3-22 地下水水质监测结果单位：mg/L，pH 除外

项目	点位	项目厂区			台上村			填埋场			赵黄寨		
		监测值	占标率%	超标率%	监测值	占标率%	超标率%	监测值	占标率%	超标率%	监测值	占标率%	超标率%
pH		7.02-7.10	6.7	0	7.18-7.24	16	0	7.59-7.67	44.7	0	6.98-7.04	2.7	0
耗氧量		0.9-1.1	36.7	0	0.8-0.9	30	0	1.1-1.2	40	0	0.8	26.7	0
氨氮		未检出	/	0	未检出	/	0	0.072-0.084	/	0	未检出	/	0
总硬度		366-369	82	0	364-370	82.2	0	380-383	85.1	0	375-377	83.8	0
溶解性总固体		749-761	76.1	0	726-737	73.7	0	780-783	78.3	0	748-752	75.2	0
CO ₃ ²⁻ mol/L		未检出	/	/	未检出	/	/	未检出	/	/	未检出	/	/
HCO ₃ ⁻ mol/L		466-474	/	/	439-448	/	/	479-485	/	/	454-458	/	/
硝酸盐氮		0.658-0.691	3.46	0	0.466-0.494	2.47	0	0.358-0.384	1.92	0	0.432-0.456	2.28	0
亚硝酸盐氮		未检出	/	0	未检出	/	0	未检出	/	0	未检出	/	0
挥发酚类		未检出	/	0	未检出	/	0	未检出	/	0	未检出	/	0
氯化物		32.2-33.4	13.36	0	36.6-37.6	15.04	0	34.4-35.6	14.24	0	37.8-38.4	15.36	0
氟化物		0.692-0.712	71.2	0	0.584-0.602	60.2	0	0.526-0.542	54.2	0	0.568-0.584	58.4	0
SO ₄ ²⁻		65.5-66.9	/	/	67.6-68.2	/	/	69.8-71.2	/	/	68.8-70.6	/	/
K ⁺		0.36-0.40	/	/	0.51-0.55	/	/	0.55-0.63	/	/	0.44-0.48	/	/
Na ⁺		58-59	/	/	54-55	/	/	59-61	/	/	53.5-55.5	/	/
Ca ²⁺		82-83.5	/	/	73.5-77	/	/	74.5-76	/	/	75.8-76.8	/	/
Mg ²⁺		38-41	/	/	40-42	/	/	45-47	/	/	43-44	/	/
砷		未检出	/	0	未检出	/	0	未检出	/	0	未检出	/	0
六价铬		未检出	/	0	未检出	/	0	未检出	/	0	未检出	/	0
铅		未检出	/	0	未检出	/	0	未检出	/	0	未检出	/	0
镉		未检出	/	0	未检出	/	0	未检出	/	0	未检出	/	0
汞		未检出	/	0	未检出	/	0	未检出	/	0	未检出	/	0
铜		未检出	/	0	未检出	/	0	未检出	/	0	未检出	/	0
锌		未检出	/	0	未检出	/	0	未检出	/	0	未检出	/	0
铁		未检出	/	0	未检出	/	0	未检出	/	0	未检出	/	0
锰		未检出	/	0	未检出	/	0	未检出	/	0	未检出	/	0

根据监测结果，各点各监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水质标准。

3.3.3.5 地下水水位监测结果

评价工作期间，共布设 8 个地下水水位监测井，均为农村机井以及居民家用水井。各监测井的监测数据记录如下表所示。

表 3.3-23 地下水水位监测结果

点位	地下水埋深 (m)
项目厂区	5.2
台上村	6.0
填埋场	7.1
赵黄寨	7.4
北王庄	3.4
张路口	3.2
倪家寨	2.8
草场村	3.5

3.3.4 声环境质量现状监测与评价

3.3.4.1 监测点布设

为了解评价区域声环境现状，评价共设置 5 个声环境现状监测点位，选取建设场址四周厂界及台上村进行声环境现状监测，监测项目为 $Leq(A)$ ，监测点具体位置见附图。

表 3.3-24 噪声监测点位监测点位

序号	监测点位置	编号	备注
1	拟建厂址东厂界	噪声 1#	场界
2	拟建厂址南厂界	噪声 2#	场界
3	拟建厂址西厂界	噪声 3#	场界
4	拟建厂址北厂界	噪声 4#	场界
5	台上村	噪声 5#	敏感点

3.3.4.2 监测时间和频率

监测时间和频率为昼、夜间各监测 1 次，共监测 2 天，具体时间为 2019 年 11 月 18 日~19 日。

3.3.4.3 监测方法

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中有关规定进行测量。

3.3.4.4 监测仪器

使用国家规定的多功能声级计进行测量。

3.3.4.5 监测结果

表 3.3-25 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

序号	监测点位置	2019.11.18		2019.11.19		标准值
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	拟建厂址东厂界	54	43	53	43	《声环境质量标准》 GB3096-2008 中 2 类： 昼间：60；夜间 50
2	拟建厂址南厂界	53	42	52	42	
3	拟建厂址西厂界	52	42	52	41	
4	拟建厂址北厂界	52	41	51	42	
5	台上村	52	42	52	41	

从上表看出，拟建厂址四围厂界及台上村昼、夜间噪声监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

3.3.5 土壤监测

3.3.5.1 监测点位

根据环发【2008】82号文，在垃圾焚烧电厂试运行前，需在厂址区域主导风向上、下风向各设1个土壤中二噁英监测点，下风向推荐选择在污染物浓度最大落地值附近的种植土壤。本项目根据要求在上风向、项目所在地、下风向及厂区西侧共设11处监测点位，具体见下表。

表 3.3-26 土壤环境背景监测点位一览表

序号	监测点位	断面深度（m）	土地现状	备注
1#	厂区	0.2-0.3	建设用地	厂内柱状样
		0.9-1.0		
		1.7-1.8		
2#	厂区	0.2-0.25	建设用地	厂内柱状样
		0.9-1.0		
		1.7-1.8		
3#	厂区	0.2-0.3	建设用地	厂内柱状样
		0.9-1.0		
		1.6-1.7		
4#	厂区	0.2-0.3	建设用地	厂内柱状样
		0.9-1.0		
		1.7-1.8		

5#	厂区	0.2-0.3	建设用地	厂内柱状样
		0.9-1.0		
		1.7-1.75		
6#	厂区	0.15-0.2	建设用地	厂内表层样
7#	厂区	0.2-0.3	建设用地	厂内表层样
8#	厂区上风向	0.1-0.2	农田	表层样
9#	厂区下风向	0.1-0.2	农田	烟囱下风向最大落地浓度附近
10#	填埋场	0.2-0.3	建设用地	表层样
11#	厂区西侧	0.1-0.2	农田	表层样

3.3.5.2 监测频率

2019年10月14日，取1次样，并对土壤理化性质进行了调查分析。

3.3.5.3 监测因子

1#~4#、7#监测因子：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1中的砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍共7项基本因子；同时监测二噁英特征因子。

5#、6#、10#监测因子：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1中的砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、等共45项监测因子；及二噁英特征监测因子。

8#、9#、11#：监测因子：《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表1中的镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍、锌共8项基本监测因子；及二噁英特征监测因子。

3.3.5.4 监测分析方法

按国家现行取样、监测分析方法进行，具体见下表。

表 3.3-27 土壤分析及检出限

序号	监测项目	方法依据	检出限
1	铬	土壤总铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2009	5 mg/kg
2	铜	土壤质量铜、锌的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997	1 mg/kg
3	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	0.01 mg/kg
4	镍	土壤质量镍的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17139-1997	5 mg/kg
5	铅	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	0.1mg/kg
6	砷	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第2部分	0.01 mg/kg

序号	监测项目	方法依据	检出限
		GB/T 22105.2-2008	
7	汞	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第1部分 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg
8	蒾	土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法	3 ug/kg
9	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	0.03 mg/kg
10	氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	0.02 mg/kg
11	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	0.02 mg/kg
12	1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	0.02 mg/kg
13	1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	0.01 mg/kg
14	1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	0.01 mg/kg
15	顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	0.008mg/kg
16	反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	0.02 mg/kg
17	二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	0.02 mg/kg
18	1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	0.008mg/kg
19	1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	0.02 mg/kg
20	1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	0.02 mg/kg
21	四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	0.02 mg/kg
22	1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	0.02 mg/kg
23	1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	0.02 mg/kg
24	三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	0.009mg/kg
25	1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	0.02 mg/kg
26	氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	0.02 mg/kg
27	苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	0.01 mg/kg
28	氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	0.005mg/kg
29	1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	0.02 mg/kg
30	1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	0.008mg/kg
31	乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	0.006mg/kg
32	苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	0.02 mg/kg
33	甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	0.006mg/kg
34	间二甲苯+对二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	0.009mg/kg
35	邻二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	0.02 mg/kg
36	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	0.09 mg/kg

序号	监测项目	方法依据	检出限
37	苯胺	气相色谱质谱联用测定有机化合物	0.5 mg/kg
38	2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.06 mg/kg
39	苯并[a]蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	4 ug/kg
40	苯并[a]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	5 ug/kg
41	茚并[1,2,3-cd]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	4 ug/kg
42	苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	5 ug/kg
43	苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	5 ug/kg
44	二苯并[a,h]蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	5 ug/kg
45	萘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	3 ug/kg

3.3.5.5 土壤环境质量现状监测结果

本项目土壤理化性质调查见表 3.3-28。

表 3.3-28 土壤理化性质特性调查表（5#、8#）

点号		厂区内 5#			点号		8#			
时间		2019.10.14			时间		2019.10.14			
经度		35°35'24"			经度		35°35'43"			
纬度		115°06'30"			纬度		115°5'27"			
层次		0.2-0.3m	0.9-1.0m	1.7-1.8m	层次		0.1-0.2m			
现场记录	颜色	棕	浅棕	浅棕	现场记录	颜色	棕			
	结构	团粒结构体				实验室测定	结构	团粒结构体		
	质地	砂壤土	砂壤土	轻壤土			实验室测定	质地	砂土	
	其他异物	无	无	无				实验室测定	其他异物	无
pH 值	8.0	7.8	7.8	实验室测定	pH 值				7.8	
阳离子交换量 cmol/kg(+)	23.81	15.93	19.10		实验室测定	阳离子交换量 cmol/kg(+)			21.16	
氧化还原电位 mV	612	624	640			实验室测定	氧化还原电位 mV		625	
饱和导水率 cm/s	4.78×10^{-5}	5.47×10^{-5}	3.02×10^{-5}				实验室测定	饱和导水率 cm/s	4.08×10^{-5}	
土壤容重 g/cm ³	1.16	1.10	1.26	实验室测定				土壤容重 g/cm ³	1.18	
孔隙度%	33.2	43.5	16.3		实验室测定			孔隙度	28.3	

土壤环境质量现状监测结果详见下表。

表 3.3-28 土壤环境质量现状重金属监测结果 单位: mg/kg

点位		砷	镉	铬	铜	铅	汞	镍	锌
厂区 1#	0.2-0.3m	5.19	0.10	未检出	13	20.4	0.175	18	/
	0.9-1.0m	4.00	0.09	未检出	10	18.2	0.118	15	/

	1.7-1.8m	5.51	0.14	未检出	20	25.4	0.075	25	/
厂区 2#	0.2-0.25m	3.80	0.11	未检出	12	18.5	0.073	16	/
	0.9-1.0m	3.20	0.19	未检出	11	10.4	0.040	16	/
	1.7-1.8m	6.53	0.16	未检出	21	13.4	0.183	26	/
厂区 3#	0.2-0.3m	8.38	0.20	未检出	12	15.0	0.167	17	/
	0.9-1.0m	3.75	0.13	未检出	11	12.2	0.046	16	/
	1.6-1.7m	5.43	0.12	未检出	18	11.2	0.144	24	/
厂区 4#	0.2-0.3m	4.47	0.21	未检出	14	13.7	0.080	20	/
	0.9-1.0m	2.75	0.07	未检出	9	12.7	0.023	15	/
	1.7-1.8m	3.71	0.18	未检出	11	10.1	0.025	16	/
厂区 7#	0.1-0.2m	6.60	0.14	未检出	11	10.9	0.306	17	/
8#	0.1-0.2m	4.61	0.25	未检出	14	10.2	0.097	19	53
9#	0.1-0.2m	4.5	0.16	未检出	14	10.3	0.030	20	52
11#	0.1-0.2m	3.03	0.10	未检出	10	10.3	0.024	15	41

表 3.3-29 土壤环境质量现状监测结果 单位: mg/kg

序号	项目	5#			6#	10#
		0.2-0.3m	0.9-1.0m	1.7-1.8m	0.1-0.2m	0.1-0.2m
1	铜	12	15	17	14	11
2	汞	0.054	0.051	0.317	0.058	0.116
3	铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
4	铅	10.5	11.1	11.2	10.2	10.0
5	镉	0.11	0.14	0.15	0.19	0.09
6	砷	3.69	4.52	7.56	4.44	4.46
7	镍	17	20	23	20	15
8	四氯化碳 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
9	氯仿 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
10	氯甲烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
11	1,1-二氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
12	1,2-二氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
13	1,1-二氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
14	顺-1,2-二氯乙 烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
15	反-1,2-二氯乙 烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

序号	项目	5#			6#	10#
		0.2-0.3m	0.9-1.0m	1.7-1.8m	0.1-0.2m	0.1-0.2m
16	二氯甲烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
17	1,2-二氯丙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
18	1,1,1,2-四氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
19	四氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
20	1,1,1-三氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
21	1,1,2-三氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
22	三氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
23	1,2,3-三氯丙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
24	氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
25	苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
26	氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
27	1,2-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
28	1,4-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
29	乙苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
30	苯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
31	甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
32	间,对-二甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
33	邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
34	硝基苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
35	苯胺 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

序号	项目	5#			6#	10#
		0.2-0.3m	0.9-1.0m	1.7-1.8m	0.1-0.2m	0.1-0.2m
36	2-氯酚 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
37	苯并[a]蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
38	苯并[a]芘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
39	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
40	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
41	蒽(mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
42	二苯并[a,h] 蒽(mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
43	茚并(1,2,3-cd)芘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
44	萘(mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

根据上表监测结果,本项目厂区内土壤柱状样及表层样监测点位各监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB33600-2018),上风向及下风向土壤各监测因子均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15168-2018)标准要求。

土壤环境质量现状二噁英监测结果详见下表。

表 3.3-30 土壤环境质量现状二噁英监测结果 单位: ng-TEQ/kg

序号	项目	二噁英
柱状样 1#	0.2-0.3m	0.34
	0.9-1.0m	0.20
	1.7-1.8m	0.17
柱状样 2#	0.2-0.25m	4.5
	0.9-1.0m	0.81
	1.7-1.8m	0.85
柱状样 3#	0.2-0.3m	0.30
	0.9-1.0m	0.32
	1.6-1.7m	0.19
柱状样 4#	0.2-0.3m	1.7
	0.9-1.0m	0.14
	1.7-1.8m	0.15
柱状样 5#	0.2-0.3m	0.23
	0.9-1.0m	0.21

	1.7-1.75m	0.17
表层样 6#	0.15-0.20m	0.15
表层样 7#	0.2-0.3m	0.34
表层样 8#	0.1-0.2m	0.19
表层样 9#	0.1-0.2m	0.14
表层样 10#	0.2-0.3m	0.16
表层样 11#	0.1-0.2m	0.25

根据上表监测结果，本项目二噁英均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB33600-2018)标准要求。

3.3.6 小结

根据环境空气监测结果，除 PM₁₀、PM_{2.5} 外，其余各监测因子均能满足相应标准要求。各监测点 PM₁₀、PM_{2.5} 平均浓度有超标现象，主要是北方天气干燥，遇风易产生扬尘。环境空气中二噁英监测数据满足相应参考标准要求。

根据地表水断面监测结果，宋海桥断面监测水质不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准要求。

根据地下水水质及水位监测结果，各监测点位地下水水质均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类水标准，区域地下水水质较好。

根据声环境现状监测，拟建厂址四围厂界及敏感点昼、夜间噪声监测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准要求。

根据土壤监测数据，本项目拟建区域土壤中各监测点均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)要求及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)。

第四章 环境影响预测与评价

4.1 施工期环境影响分析

本项目建设工期预计 24 个月，其中建设施工期 20 个月、调试期 4 个月。

施工活动将产生噪声、废气或扬尘、废水以及建筑和生活垃圾等环境污染因子，同时施工期对项目周围生态环境有轻度和短暂的影响，由于项目周围没有生态保护敏感目标，所以这种生态影响可以接受。现分别叙述施工期间的环境影响和污染预防治理措施。

4.1.1 施工噪声影响分析

4.1.1.1 施工期噪声污染源

噪声污染是施工期的主要环境问题，噪声源主要为各种施工机械。施工期土石方阶段噪声源主要有挖掘机、推土机、装载机和各种运输车辆，为移动式声源，无明显指向性；打桩阶段噪声主要来自各种打桩机、平地机、移动式空压机和风钻等，属固定声源，具有明显指向性；结构阶段使用设备较多，是噪声重点控制阶段，主要噪声源包括各种运输设备、振捣机、吊车等，多属于撞击噪声，无明显指向性。经调查，典型施工机械开动时噪声源强较高，噪声源强约在 85~95dB(A)，具有噪声源相对稳定和施工作业时间不稳定、波动性大的特性。如果不对工程施工进行较好的组织，高噪声设备的施工噪声将对周围环境影响较大。主要建筑施工机械的设备噪声源强最大值见表 4.1-1。

4.1.1.2 施工期厂界噪声影响预测

本项目主要构筑物为主厂房及附屋、烟囱、综合水泵房、冷却水塔、油罐区、地磅及地磅房、渗滤液/污水处理站、飞灰固化养护场地、门卫室、综合楼、办公楼，施工机械产生的噪声主要属于中、低频噪声，因此在预测时仅考虑噪声扩散衰减。施工机械一般可看作固定点源，在距离 r 米处的声压衰减模式为：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

所有声源发出的噪声在同一受声点的影响，其噪声叠加计算模式为：

$$L_A = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中： $L_A(r)$ —距离声源 r 米处的声压级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ —距离声源 r_0 米处的声压级，dB(A)；

r_0 —参考位置，m；

r —预测点到声源的距离，m；

L_A —合成声压级，dB(A)；

L_{Ai} —第*i*个声源对某个预测点的等效声级，dB(A)。

根据噪声点源衰减公式，并依据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求，计算出典型施工机械噪声对周围环境的影响范围。预测结果见下表。

表 4.1-1 主要施工机械噪声源强及影响范围单位：dB(A)

设备	声级	噪声源强	预测点距噪声源距离（m）								限制标准		达标距离（m）		
			10	20	40	60	80	100	150	200	400	昼	夜	昼	夜
推土机	94	94	74	68	62	58	56	54	50	48	42	70	55	16	90
挖掘机	95	95	75	69	63	59	57	55	51	49	43			18	100
平地机	94	94	74	68	62	58	56	54	50	48	42			16	90
移动式空压机	92	92	72	66	60	56	54	52	48	46	40			13	71
长螺旋钻机(打桩)	80	80	60	54	48	44	42	40	36	34	28			4	18
振捣机	94	94	74	68	62	58	56	54	50	48	42			16	90
吊车	90	90	70	64	58	54	52	50	46	44	38			10	57
升降机	85	85	65	59	53	49	47	45	41	39	33			6	32

注：噪声源强为距设备 1m 处噪声。

由厂区平面布置图可知，主要施工设备距厂界最近距离分别为：东 72m，西 24m，南 20m，北 40m。由预测结果分析可知，昼间各厂界噪声的影响均可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的昼间噪声排放限值的要求；夜间各设备对各厂界噪声的影响均不满足相应标准要求。由此可知施工期夜间噪声对各施工场界影响最大，因此应避免夜间施工。

4.1.1.3 减噪措施

根据目前的机械制造水平，施工噪声既不能避免，又不能从根本上采取措施予以消除，只能通过加强对施工设备的管理、合理组织施工，才能尽可能减轻施工设备噪声对施工场地周围环境的影响。为最大限度降低施工噪声对施工场界的影响，施工方应采取的措施主要有：

- （1）首先从噪声源强进行控制，尽量采用先进的低噪声液压施工机械替代气压机械，如采用液压挖掘机等，尽可能选用附带消声和隔音附属设施的设备；不使用汽锤打桩机，采用长螺旋钻机；使用商品混凝土，不使用混凝土搅拌机；

(2) 施工现场的电锯、电刨、固定式混凝土输送泵、大型空气压缩机等强噪声设备应搭设封闭式机棚，不能入棚的，可适当建立单面声障，以减少噪声影响；

(3) 对施工进度和施工时段进行合理安排，尽量避免高噪声设备同时工作，并控制高噪声设备在午间（13:00~14:00）和夜间（22:00~次日 6:00）施工；

(4) 对人为的施工噪声应有管理制度和降噪措施，并进行严格控制。承担材料运输的车辆，进入施工现场避免鸣笛，装卸材料应做到轻拿轻放，最大限度地减少噪声影响；

由于施工噪声具有时效性，在工程竣工后，因施工产生的噪声将不存在。

4.1.2 施工期环境空气影响分析

4.1.2.1 污染源及主要污染物

本项目已开工建设，根据调查产生的废气主要为施工扬尘和施工机械产生的尾气。

(1) 施工扬尘

施工扬尘的来源主要有以下几个方面：

土方的挖掘、低洼处回填土堆存时产生的扬尘；建筑材料的运输及堆放扬尘；施工垃圾的清理及堆放扬尘；运输车辆造成的现场道路扬尘。

施工扬尘产生量最大的时间出现在土方阶段，由于这个阶段废弃的建筑材料和裸露浮土较多，因此，扬尘的产生几率较大，尤其是施工场地周围及下风向区域。

(2) 施工机械产生的尾气

工程机械中推土机、挖掘机、吊车和运输车辆等大都以燃料油为动力，在作业时发动机会产生燃油尾气。

4.1.2.2 影响分析

(1) 施工扬尘影响分析

项目建设期间，由于在施工过程中破坏了地表植被，使砂土裸露，因风力作用，易产生地表扬尘，将造成局部环境污染。扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度、施工季节、土质及天气等诸多因素有关，是一个复杂且难量化的问题。本评价采用类比法，分析施工扬尘对环境空气的影响。

根据国内研究机构（北京市环境保护科学院）对施工扬尘的专题研究结果，施工现场扬尘的影响范围最远可到下风向 150m 处，影响区域内 TSP 浓度约为上风向对照

点的 1.5 倍，相当于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准（ $0.30\text{mg}/\text{m}^3$ ）的 1.6 倍。因此必须对施工扬尘进行控制，以减轻对厂址周围环境的影响。

(2) 尾气影响分析

由于施工机械产生的尾气仅会对近距离环境造成一定的影响，加上本工程施工机械数量有限，且施工均为间歇式作业，作业点也比较分散，因此排放的尾气对厂址以外周边环境影响不大。

4.1.2.3 污染防治措施

(1) 扬尘的控制措施

本项目施工期间严格按照《河南省 2020 年大气污染防治攻坚战实施方案》、《河南省建筑施工现场扬尘防治管理暂行规定》、《河南省减少污染物排放条例》等采取了以下措施：

A. 施工方在施工现场出入口已公示扬尘污染控制措施、施工现场负责人、环保监督员、举报电话等信息；

B. 施工场地四周设置有连续围挡，且围挡高度不低于 1.8 米；

C. 进出施工现场的主要道路已进行硬化处理，施工现场配有专人负责环保工作，对施工现场道路清扫，且清扫前先对路面进行了洒水，天气干燥时，增加洒水频次，保持路面湿润，减少扬尘污染；

D. 施工期间对场内及周围堆存的土石方进行了覆盖，施工现场的材料存放区、大模板存放区等场地已进行平整夯实，四级风以上天气不进行土方回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工；

E. 建筑施工工地出口处设置有车辆清洗设施及配套的排水、泥浆沉淀设施，防止泥水溢流；施工车辆经除泥、冲洗后驶出工地，不得带泥上路行驶；

F. 土方、渣土和施工垃圾的运输车辆均为密闭式和采取了覆盖措施；泥浆运输车辆采用了全密闭式车辆；

G. 本项目施工期间严格按照施工工地“六个百分之百”（施工现场百分之百围挡，物料堆放百分之百覆盖，裸露地面百分之百绿化或覆盖，进出车辆百分之百清洗，拆除和土方作业百分之百喷淋，渣土运输车辆百分之百封闭）。

(2) 施工机械尾气控制措施

施工方已加强对施工机械的维护和保养，加强对施工机械、施工进程的管理，提

高使用效率，使用清洁能源等措施。

4.1.3 施工期水环境影响分析

4.1.3.1 污染源及污染物

施工期产生的废水污染源主要为生产废水和施工期生活污水。

生产废水主要来自部分施工机械冲洗水以及少量施工用水的跑、冒、滴、漏，主要污染物为 COD、石油类、SS 等，排放量较少，污染物浓度低；生活污水来自施工人员日常洗浴、洗涤排水，主要污染物为 COD、BOD₅、SS。

4.1.3.2 污染控制措施

为降低施工废水中污染物排放浓度以及坚持节约用水的原则，提出如下措施：

(1) 运输车辆冲洗处应设置沉淀池，经沉淀后循环使用或用于洒水降尘；

(2) 施工场地内员工生活污水依托现有临时办公场所的处理设施进行处理后排入市政管网。

(3) 生产废水和生活污水不以渗坑、渗井或漫流方式排放。

在做好施工期生产废水和施工生活污水污染防治的前提下，项目施工期废水可以得到有效控制，对区域地表水环境影响不大。

4.1.4 施工期固体废物影响分析

施工期建筑垃圾主要有建设施工中开挖出的土方，产生的碎砖、水泥、木料等废物。施工期间大量施工人员工作生活，产生了一定数量的生活垃圾，为防止生活垃圾对施工人员人身健康和周围环境造成不利影响。采取了以下措施：

施工垃圾采取了集中、分类堆放，并设置有垃圾收集设施用于存放施工垃圾，开挖出的土方根据建筑需要及时进行了回填或铺垫场地，对于填方后的余土及建筑垃圾已按照规定及时进行了清运消纳。施工场地设有若干垃圾桶，对生活垃圾进行收集，日产日清。

4.1.5 施工期生态影响分析

目前拟建厂址用地主要为一般农田，厂址区域无大型兽类，活动的动物以鸟类和鼠等啮齿类动物为主。

4.1.5.1 影响因素分析

施工期生态环境的影响因素主要为：场地开挖期间土层裸露以及建设期间的弃土堆存产生的扬尘和水土流失。

建设期间产生的土方已进行回填或铺垫场地，多余土方采取了覆盖措施，并定期进行清运。

4.1.5.2 生态保护措施

本项目在施工中对开挖地基的土方及时进行了回填，对临时堆放不能及时运出的土方设置了专门堆放区域，并进行了覆盖。

施工场地进行了硬化，并设置有连续围挡。

4.2 营运期环境空气质量影响预测与评价

4.2.1 地面气候及气象要素特征

4.2.1.1 气候特征

濮阳县位于中纬地带，常年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。特点是四季分明，春季干旱多风沙，夏季炎热雨量大，秋季晴和日照长，冬季干旱少雨雪。

4.2.1.2 地面气象要素

本次评价多年气象资料使用濮阳气象观测站近 20 年的气象要素资料统计。全县累年平均气温为 14.1℃。7 月最热，累年平均为 26.9℃；1 月份最冷，平均为-1.1℃。极端最高气温 41.4℃，极端最低气温-17.8℃。气温年际变化不大，年内变化明显，以 7 月份为界限，以前各月气温平均逐月上升，以后各月逐月下降。

全市累年平均降水量为 596.9mm，年均降水量适中，但降水的年际变化不大，年内时空分布不均匀。一般是冬春降水少、夏秋降水多，并且雨量多集中于 7、8 两个月内。年最大一次降水量高达 183mm(2000 年 7 月 5 日)。

濮阳县多年（20 年）主要气象要素统计见表 4.2-1。

表 4.2-1 近 20 年气象要素统计表

时间项目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均	1.1	2.7	9.0	15.2	20.8	25.7	26.9	25.5	20.9	15.1	7.2	0.9	14.1
极端最高	41.4												
极端最低	-17.8												

平均相对湿度%	65.4	63.8	58.2	63.8	66.9	64.5	79.7	82.5	78.9	72.7	71.0	66.8	69.5
平均降水量 mm	5.0	9.4	10.4	28.8	45.4	66.2	183.8	110.4	74.2	30.3	22.8	5.2	49.3
平均日照时数 h	130.4	134.6	196.2	222.8	241.8	218.8	186.8	190.3	162.6	162.9	152.1	144.6	178.6
平均风速 m/s	1.9	2.2	2.6	2.6	2.2	2.1	1.8	1.6	1.5	1.7	1.9	1.8	2.0

(1) 月平均风速

濮阳气象站月平均风速如表 2, 04 月平均风速最大(2.6 米/秒), 09 月风最小(1.5 米/秒), 多年各月平均风速变化曲线图见图 4.2-1。

表 4.2-2 濮阳气象站多年各月平均风速统计 (单位m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
风速	1.9	2.2	2.6	2.6	2.2	2.1	1.8	1.6	1.5	1.7	1.9	1.8	1.99

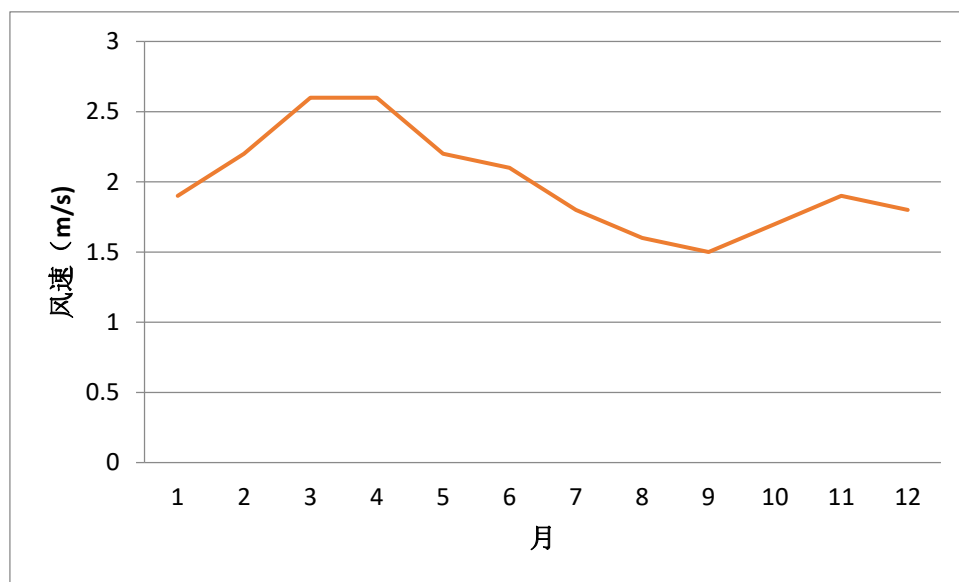


图 4.2-1 多年各月平均风速变化曲线图

(2) 风向特征

近20年资料分析的风向玫瑰图如图 4.2-2 所示, 濮阳气象站主要风向为S和N、C、SSE, 占46.5%, 其中以S为主风向, 占到全年 14.1%左右。

表 4.2-3 濮阳气象站多年风向频率统计 (1999-2018) (单位%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	11.0	9.0	6.4	2.8	2.3	3.3	6.1	10.4	14.1	7.8	4.1	2.0	1.5	1.5	2.5	4.3	11.0

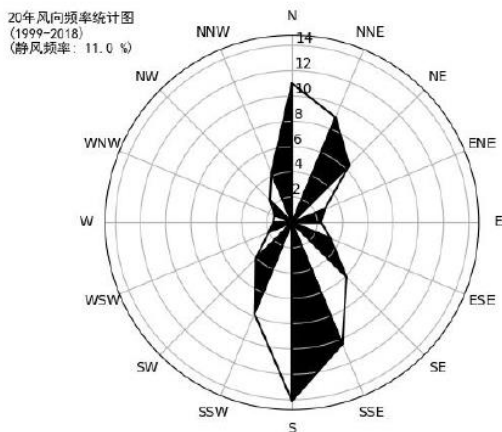


图 4.2-2 濮阳县风向玫瑰图

多年各月风向频率如下：

表4.2-4 濮阳气象站多年各月风向频率统计（单位%）

风向频率月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
01	15.6	11.0	7.1	2.8	2.8	2.8	4.8	9.0	9.3	6.0	3.6	1.7	1.5	1.9	3.0	5.5	11.6
02	12.4	11.0	8.0	3.5	2.6	2.9	6.9	10.6	13.0	5.4	2.9	1.5	1.8	1.5	1.8	5.0	9.2
03	8.1	9.6	7.5	3.5	2.3	3.5	5.3	11.5	16.3	9.1	5.2	2.8	2.1	1.6	2.5	3.6	5.4
04	9.4	8.6	7.0	1.8	1.7	2.8	5.8	10.4	18.1	12.8	5.7	2.6	1.4	1.4	2.0	3.1	5.4
05	7.8	6.8	6.2	2.9	1.7	2.8	6.1	11.1	18.6	11.8	6.3	2.3	1.8	1.3	2.3	3.0	7.2
06	6.8	6.8	5.2	2.5	3.4	4.2	8.3	13.6	19.6	9.6	3.6	1.7	1.4	0.7	2.7	2.5	7.7
07	7.4	6.4	4.3	3.5	2.8	4.5	8.4	13.1	17.2	8.1	3.6	1.4	1.5	1.1	2.3	3.2	11.4
08	11.7	11.7	8.1	2.9	3.0	4.0	7.4	9.0	9.6	5.4	2.9	1.3	0.8	1.4	2.8	4.2	13.8
09	12.7	9.3	5.8	2.7	2.4	3.5	5.0	9.3	11.2	5.5	3.0	1.4	1.1	1.6	3.0	4.3	18.3
10	12.8	8.4	4.4	1.9	1.2	2.5	4.9	9.7	14.3	7.1	3.5	2.1	1.4	1.4	2.2	4.8	17.4
11	13.5	8.6	6.1	2.8	1.8	2.4	5.0	10.0	12.2	6.8	4.3	2.0	1.8	1.5	2.8	5.7	12.7
12	13.6	10.4	6.8	3.1	2.3	3.3	5.0	7.6	10.1	6.0	4.1	2.8	2.1	2.3	2.8	6.7	11.2

(3) 风速年际变化特征与周期分析

根据近20年资料分析，濮阳气象站风速无明显变化趋势，2005年年平均风速最大（2.3米/秒），1999年年平均风速最小（1.7米/秒），无明显周期。

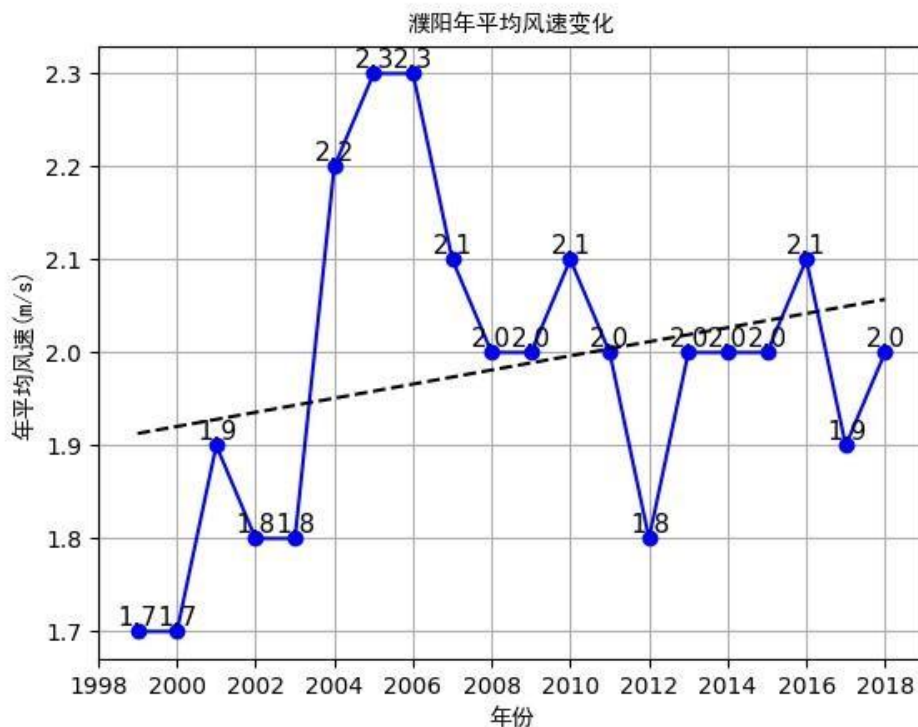


图 4.2-3 濮阳（1999-2018）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

(4) 月平均气温与极端气温

濮阳气象站07月气温最高（26.9℃），01月气温最低（-1.1℃），近20年极端最高气温出现在 2009-06-25（41.4℃），近 20 年极端最低气温出现在 2001-01-15（-17.8℃）。

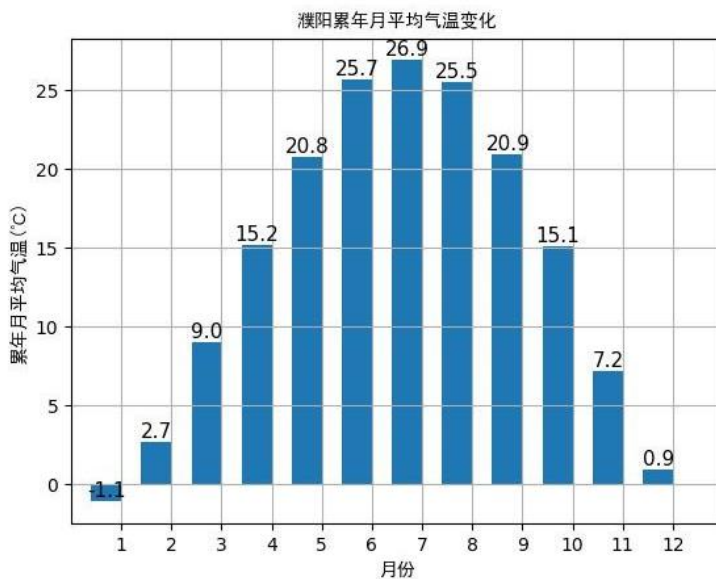


图 4.2-4 濮阳月平均气温（单位：℃）

(5) 温度年际变化趋势与周期分析

濮阳气象站近 20 年气温无明显变化趋势，2018 年年平均气温最高（14.9℃），2003 年年平均气温最低（13.4℃），无明显周期。

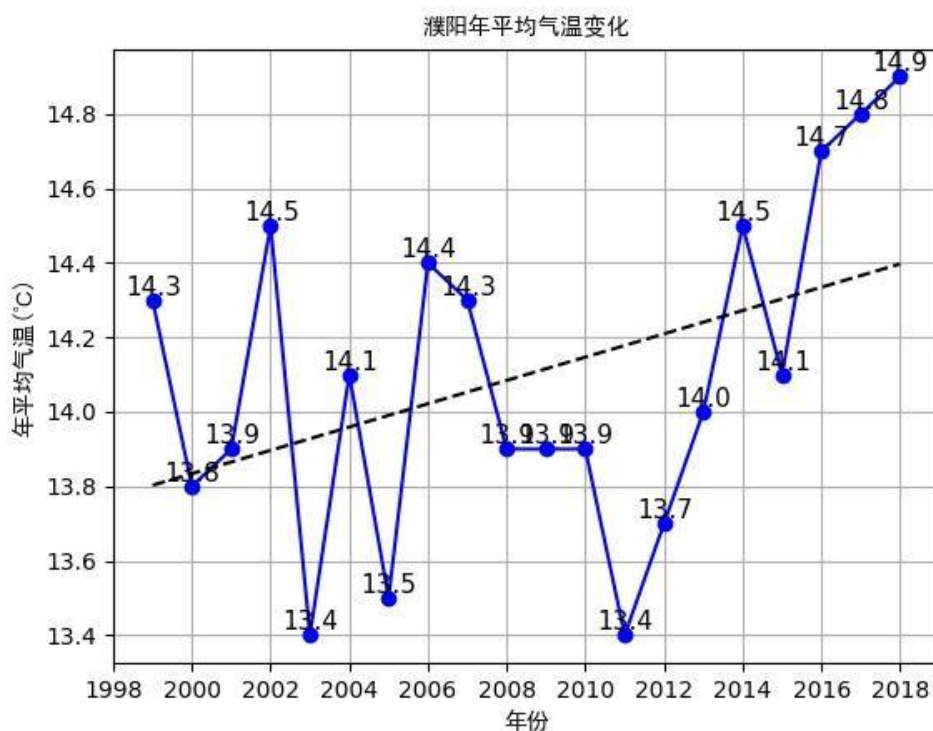


图 4.2-5 濮阳（1999-2018）年平均气温（单位：℃，虚线为趋势线）

4.2.1.3 气象数据

(1) 常规气象资料分析

根据该项目的评价工作等级，近年地面气象资料采用濮阳气象观测站 2018 年的观测结果（分别为 08 时、14 时和 20 时观测结果），观测气象数据见表 4.2-5。各项气象资料统计分析如下表 4.2-6~4.2-10 所示。

表 4.2-5 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		海拔高度 /m	数据年份	气象要素
			经度°	纬度°			
濮阳	54900	一般站	115.01667	35.70000	55	2018	风向、风速、干球温度、相对湿度、站点气压、总云量

表 4.2-6 年平均风速的月变化 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	年均
风速	1.98	2.35	3.05	2.84	2.18	1.88	1.61	2.01	1.42	1.28	1.67	1.83	2.01

表 4.2-7 年平均温度的月变化 单位: °C

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	年均
温度	-1.04	2.78	10.82	16.45	21.82	26.76	28.88	27.99	21.76	15.34	8.64	0.95	15.10

表 4.2-8 季小时平均风速的日变化 单位: m/s

小时 风速	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	春季	2.23	2.09	2.09	2.07	2.04	2.01	2.16	2.63	3.10	3.40	3.47
夏季	1.38	1.30	1.32	1.23	1.25	1.30	1.69	2.02	2.24	2.43	2.44	2.55
秋季	1.08	1.07	1.05	1.05	0.95	1.00	1.01	1.33	1.82	1.99	2.23	2.20
冬季	1.53	1.49	1.58	1.60	1.65	1.69	1.77	1.82	2.07	2.48	2.72	2.88
小时 风速	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	春季	3.68	3.84	3.71	3.47	3.23	2.75	2.27	2.12	2.17	2.16	2.13
夏季	2.59	2.60	2.59	2.55	2.28	2.02	1.51	1.40	1.41	1.35	1.34	1.23
秋季	2.24	2.22	2.16	2.02	1.54	1.13	1.05	1.17	1.29	1.12	1.15	1.13
冬季	2.83	2.92	3.02	2.79	2.35	1.82	1.66	1.74	1.70	1.69	1.61	1.60

表 4.2-9 年均风频的月变化

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	16.26	8.74	13.17	7.12	4.97	2.69	3.09	2.82	12.23	4.97	4.97	3.49	4.03	5.91	2.55	2.82	0.13
二月	13.10	8.48	5.36	5.06	6.25	3.42	6.25	9.82	14.58	6.99	5.06	3.42	3.13	3.13	2.08	3.13	0.74
三月	23.92	11.16	4.03	3.09	3.36	2.28	3.23	6.85	28.36	7.66	1.34	0.67	0.13	0.27	0.94	2.02	0.67
四月	15.97	7.08	3.19	1.39	2.92	3.61	5.83	15.56	23.33	5.56	2.78	3.06	1.53	2.64	2.08	2.64	0.83
五月	13.04	8.06	8.20	4.17	4.44	2.02	7.80	12.77	18.95	6.32	2.55	1.48	2.02	1.48	2.15	2.42	2.15
六月	8.47	4.31	3.06	2.78	5.42	7.08	8.47	10.69	26.25	8.75	4.17	1.39	1.25	1.25	1.39	2.92	2.36
七月	11.83	4.30	7.93	6.32	7.39	6.45	12.3 7	15.73	11.16	3.09	0.94	0.54	1.08	1.34	2.02	1.61	5.91
八月	25.40	13.98	9.01	4.97	3.63	2.69	6.18	5.78	6.05	0.94	1.21	0.54	0.27	0.81	1.48	4.70	12.37
九月	18.06	9.86	5.69	3.61	2.22	3.75	3.06	4.72	8.61	5.97	4.03	2.92	2.92	4.03	4.58	4.86	11.11
十月	10.48	4.44	7.53	6.72	8.47	6.18	4.30	5.51	13.31	4.44	1.88	1.21	2.02	2.96	3.76	1.61	15.19
十一月	18.47	8.61	4.03	2.92	6.11	5.83	8.33	7.78	11.94	6.53	3.19	1.39	2.50	1.67	3.61	3.33	3.75
十二月	15.46	13.84	8.33	9.01	6.72	2.96	3.49	3.90	9.81	4.97	1.88	2.69	2.96	2.55	2.82	4.97	3.63

表 4.2-10 年均风频的季变化及年均风频

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	17.66	8.79	5.16	2.90	3.58	2.63	5.62	11.68	23.55	6.52	2.22	1.72	1.22	1.45	1.72	2.36	1.22
夏季	15.31	7.56	6.70	4.71	5.48	5.39	9.01	10.73	14.36	4.21	2.08	0.82	0.86	1.13	1.63	3.08	6.93
秋季	15.61	7.60	5.77	4.44	5.63	5.27	5.22	6.00	11.31	5.63	3.02	1.83	2.47	2.88	3.98	3.25	10.07
冬季	15.00	10.42	9.07	7.13	5.97	3.01	4.21	5.37	12.13	5.60	3.94	3.19	3.38	3.89	2.50	3.66	1.53
全年	15.90	8.58	6.67	4.78	5.16	4.08	6.03	8.47	15.37	5.49	2.81	1.88	1.97	2.33	2.45	3.08	4.94

根据所收集的常规气象资料，濮阳市 2018 年全年风玫瑰图见图 4.2-6。

气象统计1风频玫瑰图

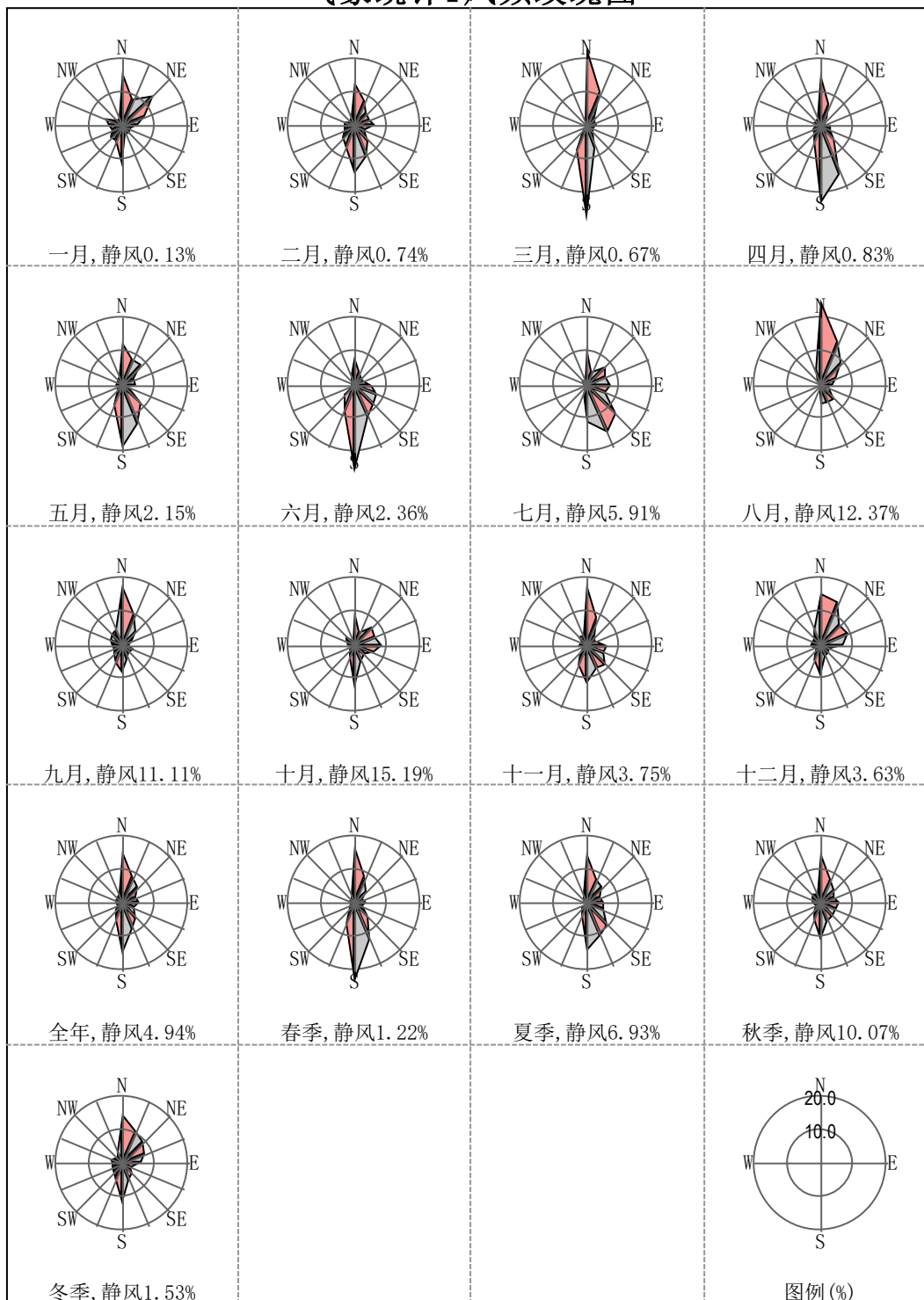


图 4.2-6 濮阳市 2018 年全年风玫瑰图

主导风向指风频最大的风向角的范围，风向角范围一般在连续 45°左右，对于以 16 方位角表示的风向，主导风向一般是指连续 2~3 个风向角的范围，其主导风向角风频之和应 $\geq 30\%$ 。濮阳市 2018 年 N、NNE、NE 三个方向在连续 45°内，风频之和为 31.15%，大于 30%，故濮市 2018 年主导风向为 NE~NNE~N。

(2) 高空气象数据

本次评价所使用高空气象探测资料是采用国家环境保护部评估中心环境质量模拟重点实验室的中尺度气象模拟数据（模拟网格点编号 138082），数据包括 2018 年 1 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日距地面 5000m 高度以下的气压、高度、气温、风速、风向等常规高空气象资料。

该高空气象数据是采用中尺度数据模式 WRF 模拟生成，把全国共划分为 189×159 个网格，每个网格的分辨率为 27km×27km。

表 4.2-11 模拟气象数据信息

模拟点坐标 /m (X, Y)	模拟网格中心点位置			数据年份	模拟气象要素	模拟方式
	经度 (°)	纬度 (°)	海拔高度/m			
138082	115.15300	35.78900	50	2018	大气压、干球温度、露点温度、风向、风速	WRF 模拟

4.2.2 环境空气污染影响预测与评价

4.2.2.1 预测因子

预测因子：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、HCl、氟化物、CO、Hg、Cd、Pb、二噁英等。由于本项目 SO₂+NO_x 排放量小于 500t/a, 因此不考虑二次污染。

4.2.2.2 预测范围

以项目厂址为中心区域，评价范围边长取 5km，以东西向为 X 轴，以南北向为 Y 轴，建立坐标系。

4.2.2.3 预测方案

依据环境空气质量现状调查与评价，本项目所在区域为不达标区。预测及评价内容如下：

(1) 项目正常排放条件下，预测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，评价其最大浓度及占标率。

(2) 项目正常排放情况，评价区域环境质量的整体变化情况（因本项目无法获得达标规划目标浓度场或区域污染源清单，根据 HJ2.2-2018 中 8.7.2.3 节，需评价区域环境质量的整体变化情况）。

(3) 预测非正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

(4) 大气环境保护距离。

本次评价的预测内容和评价要求详见表 4.2-12。

表 4.2-12 预测内容和评价要求

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
不达标区评价项目	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+在建项目的污染源	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	1 h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境保护距离	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	大气环境保护距离

本项目属于新建项目,不属于改、扩建,因此没有“以新带老”污染源,根据调查,没有区域削减污染源,评价范围内没有排放同类污染物的在建、拟建项目。

4.2.2.4 预测模式

预测模式选择《环境影响评价技术导则大气环境》HJ2.2-2018 附录 A 中推荐的 AERMOD 预测模式,适用于评价范围小于 50km 的大气评价项目。

4.2.2.5 预测周期

选取 2018 年作为基准年,预测连续 1 年的地面浓度。

4.2.2.6 污染源

项目污染源参数见表 4.2-13 和表 4.2-14。

表 4.2-13 大气污染源参数（点源）

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	烟气流速 m/s	烟气温度℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率	
	X	Y								名称	速率 kg/h
生活垃圾焚烧工程（正常排放）	165	226	53	80	1.8	12.27	180	8400	正常	PM ₁₀	1.302
										PM _{2.5}	0.651
										HCl	2.8
										HF	0.14
										SO ₂	4.9
										CO	14
										NO ₂	12.6
										Hg	0.007
										Cd	0.004
										Pb	0.014
										二噁英	0.014mg/h
氨（逃逸）	1.12										
非正常工况 1（烟气处理设施故障）	165	226	53	80	1.8	12.27	180	1	非正常	二噁英	0.31mg/h
										HCl	14
非正常工况 2（焚烧炉启、停炉）	165	226	53	80	1.8	12.27	180	2	非正常	二噁英	0.06mg/h

非正常工况 2	90	241	53	15	1.5	4.4	25	/	非正常	NH ₃	0.049
										H ₂ S	0.0036

注：依据 HJ2.2-2018，AERMOD 模型的 NO₂ 转换算法，对 1h 浓度采用内定比例值上限 0.9，故 NO₂ 源强按 NO_x 的 0.9 倍折算。

续表 4.2-13

名称	排气筒坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流速(m/s)	烟气温 度℃	年排放小时数/h	排放工况	颗粒物排放速率 kg/h
	X	Y								
飞灰稳定车间	123	118	54	25	0.5	2.83	25	8400	连续	0.012
消石灰储藏间	135	104	54	25	0.5	2.83	25	48	间歇	0.012
活性炭喷射间	140	99	54	25	0.5	1.06	25	48	间歇	0.0045

表 4.2-14 大气污染源参数（面源）

名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源参数		面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物	
	X	Y		长度/m	宽度/m				名称	速率/kg/h
垃圾贮坑	147	132	53	34.3	24	13	8400	正常	NH ₃	0.0046
									H ₂ S	0.0005
渗滤液处理站	59	118	54	20	14	5			NH ₃	0.0170
									H ₂ S	0.00052
氨水储罐	190	152	54	5	4	5			NH ₃	0.013

4.2.3 预测结果及评价

4.2.3.1 各污染物最大地面小时浓度预测

（1）各污染物最大地面小时浓度贡献值

营运期本项目对评价范围内主要敏感点最大地面小时浓度贡献值预测结果、区域最大值以及出现位置和时刻统计结果见表 4.2-15，各因子最大小时浓度贡献值等值线分布图见图 4.2-7~4.2-16。

由表 4.2-15 可知，SO₂、NO₂、CO、HF、HCl、Hg、Pb、Cd、NH₃、H₂S、二噁英最大地面小时浓度贡献值占标率较低，均在 10% 以下，占标率分别为 0.58%、3.41%、0.09%、0.43%、3.44%、0.48%、0.57%、0.02%、5.52%、3.40%、0.24%。

各污染物各敏感点小时贡献浓度均达标。

表 4.2-15 本项目贡献质量浓度预测结果表 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值	出现时间	占标率%	达标情况
SO ₂	倪家寨村	小时值	0.0022	18113014	0.43	达标
	台上村		0.0014	18111410	0.28	达标
	张路口		0.0022	18041011	0.45	达标
	任李村		0.0014	18053010	0.27	达标
	后李村		0.0015	18101909	0.29	达标
	段河沟村		0.0015	18053010	0.29	达标
	石家集		0.0018	18011514	0.36	达标
	主布村		0.0016	18113014	0.32	达标
	孙寨		0.0027	18011816	0.54	达标
	李家海村		0.0020	18091008	0.41	达标
	单楼		0.0018	18031009	0.36	达标
	王岗上村		0.0024	18011816	0.48	达标
	赵黄寨		0.0023	18011813	0.45	达标
	西韩信村		0.0017	18110912	0.35	达标
	东韩信村		0.0016	18122910	0.31	达标
	北王庄村		0.0020	18010615	0.40	达标
	北赵寨村		0.0020	18011513	0.41	达标
	北靳寨村		0.0020	18041011	0.41	达标
	草场村		0.0022	18092609	0.45	达标
	竹丘村		0.0018	18010615	0.35	达标
网格点	0.0029	18031009	0.58	达标		
NO ₂	倪家寨村		4.7635	18113014	2.38	达标

	台上村		3.2102	18111410	1.61	达标
	张路口		5.1537	18030709	2.58	达标
	任李村		3.0989	18053010	1.55	达标
	后李村		3.3824	18101909	1.69	达标
	段河沟村		3.3465	18053010	1.67	达标
	石家集		4.1318	18011514	2.07	达标
	主布村		3.1569	18102011	1.58	达标
	孙寨		6.2929	18011816	3.15	达标
	李家海村		4.5863	18091008	2.29	达标
	单楼		4.1627	18031009	2.08	达标
	王岗上村		5.5978	18011816	2.80	达标
	赵黄寨		5.2812	18011813	2.64	达标
	西韩信村		4.0556	18110912	2.03	达标
	东韩信村		3.5545	18122910	1.78	达标
	北王庄村		4.4974	18010615	2.25	达标
	北赵寨村		4.5758	18011513	2.29	达标
	北靳寨村		4.7054	18041011	2.35	达标
	草场村		5.1700	18092609	2.59	达标
	竹丘村		3.6823	18010615	1.84	达标
	网格点		6.8165	18031009	3.41	达标
CO	倪家寨村	小时值	6.3414	18113014	0.06	达标
	台上村		4.1665	18111410	0.04	达标
	张路口		6.5708	18041011	0.07	达标
	任李村		4.0100	18053010	0.04	达标
	后李村		4.2957	18101909	0.04	达标

	段河沟村		4.2726	18053010	0.04	达标
	石家集		5.3228	18011514	0.05	达标
	主布村		4.6798	18113014	0.05	达标
	孙寨		7.9321	18011816	0.08	达标
	李家海村		6.0084	18091008	0.06	达标
	单楼		5.2933	18031009	0.05	达标
	王岗上村		7.1174	18011816	0.07	达标
	赵黄寨		6.6537	18011813	0.07	达标
	西韩信村		5.1269	18110912	0.05	达标
	东韩信村		4.5633	18122910	0.05	达标
	北王庄村		5.8606	18010615	0.06	达标
	北赵寨村		5.9769	18011513	0.06	达标
	北靳寨村		5.9672	18041011	0.06	达标
	草场村		6.5712	18092609	0.07	达标
	竹丘村		5.1625	18010615	0.05	达标
网格点	8.5949	18031009	0.09	达标		
Hg	倪家寨村	小时值	0.0032	18113014	0.35	达标
	台上村		0.0021	18111410	0.23	达标
	张路口		0.0033	18041011	0.37	达标
	任李村		0.0020	18053010	0.22	达标
	后李村		0.0022	18101909	0.24	达标
	段河沟村		0.0021	18053010	0.24	达标
	石家集		0.0027	18011514	0.30	达标
	主布村		0.0023	18113014	0.26	达标
	孙寨		0.0040	18011816	0.44	达标

	李家海村		0.0030	18091008	0.33	达标
	单楼		0.0027	18031009	0.29	达标
	王岗上村		0.0036	18011816	0.40	达标
	赵黄寨		0.0033	18011813	0.37	达标
	西韩信村		0.0026	18110912	0.28	达标
	东韩信村		0.0023	18122910	0.25	达标
	北王庄村		0.0029	18010615	0.33	达标
	北赵寨村		0.0030	18011513	0.33	达标
	北靳寨村		0.0030	18041011	0.33	达标
	草场村		0.0033	18092609	0.37	达标
	竹丘村		0.0026	18010615	0.29	达标
	网格点		0.0043	18031009	0.48	达标
	Cd		倪家寨村	小时值	0.0018	18113014
台上村		0.0012	18111410		0.01	达标
张路口		0.0019	18041011		0.02	达标
任李村		0.0012	18053010		0.01	达标
后李村		0.0012	18101909		0.01	达标
段河沟村		0.0012	18053010		0.01	达标
石家集		0.0015	18011514		0.02	达标
主布村		0.0013	18113014		0.01	达标
孙寨		0.0023	18011816		0.02	达标
李家海村		0.0017	18091008		0.02	达标
单楼		0.0015	18031009		0.02	达标
王岗上村		0.0020	18011816		0.02	达标
赵黄寨		0.0019	18011813		0.02	达标

	西韩信村		0.0015	18110912	0.01	达标
	东韩信村		0.0013	18122910	0.02	达标
	北王庄村		0.0017	18010615	0.02	达标
	北赵寨村		0.0017	18011513	0.02	达标
	北靳寨村		0.0017	18041011	0.02	达标
	草场村		0.0019	18092609	0.02	达标
	竹丘村		0.0015	18010615	0.01	达标
	网格点		0.0062	18031009	0.02	达标
Pb	倪家寨村	小时值	0.0127	18113014	0.60	达标
	台上村		0.0083	18111410	0.40	达标
	张路口		0.0131	18041011	0.63	达标
	任李村		0.0080	18053010	0.38	达标
	后李村		0.0086	18101909	0.41	达标
	段河沟村		0.0086	18053010	0.41	达标
	石家集		0.0107	18011514	0.51	达标
	主布村		0.0094	18113014	0.45	达标
	孙寨		0.0159	18011816	0.76	达标
	李家海村		0.0120	18091008	0.57	达标
	单楼		0.0106	18031009	0.50	达标
	王岗上村		0.0142	18011816	0.68	达标
	赵黄寨		0.0133	18011813	0.63	达标
	西韩信村		0.0103	18110912	0.49	达标
	东韩信村		0.0091	18122910	0.43	达标
	北王庄村		0.0117	18010615	0.56	达标
北赵寨村	0.0120	18011513	0.57	达标		

	北靳寨村		0.0119	18041011	0.57	达标
	草场村		0.0131	18092609	0.63	达标
	竹丘村		0.0103	18010615	0.49	达标
	网格点		0.0172	18031009	0.57	达标
HCl	倪家寨村	小时值	1.2683	18113014	2.54	达标
	台上村		0.8333	18111410	1.67	达标
	张路口		1.3142	18041011	2.63	达标
	任李村		0.8020	18053010	1.60	达标
	后李村		0.8591	18101909	1.72	达标
	段河沟村		0.8545	18053010	1.71	达标
	石家集		1.0646	18011514	2.13	达标
	主布村		0.9360	18113014	1.87	达标
	孙寨		1.5864	18011816	3.17	达标
	李家海村		1.2017	18091008	2.40	达标
	单楼		1.0587	18031009	2.12	达标
	王岗上村		1.4235	18011816	2.85	达标
	赵黄寨		1.3307	18011813	2.66	达标
	西韩信村		1.0254	18110912	2.05	达标
	东韩信村		0.9127	18122910	1.83	达标
	北王庄村		1.1721	18010615	2.34	达标
	北赵寨村		1.1954	18011513	2.39	达标
	北靳寨村		1.1934	18041011	2.39	达标
	草场村		1.3142	18092609	2.63	达标
	竹丘村		1.0325	18010615	2.07	达标
网格点	1.7190	18031009	3.44	达标		

HF	倪家寨村	小时值	0.0634	18113014	0.32	达标
	台上村		0.0417	18111410	0.21	达标
	张路口		0.0657	18041011	0.33	达标
	任李村		0.0401	18053010	0.20	达标
	后李村		0.0430	18101909	0.21	达标
	段河沟村		0.0427	18053010	0.21	达标
	石家集		0.0532	18011514	0.27	达标
	主布村		0.0468	18113014	0.23	达标
	孙寨		0.0793	18011816	0.40	达标
	李家海村		0.0601	18091008	0.30	达标
	单楼		0.0529	18031009	0.26	达标
	王岗上村		0.0712	18011816	0.36	达标
	赵黄寨		0.0665	18011813	0.33	达标
	西韩信村		0.0513	18110912	0.26	达标
	东韩信村		0.0456	18122910	0.23	达标
	北王庄村		0.0586	18010615	0.29	达标
	北赵寨村		0.0598	18011513	0.30	达标
	北靳寨村		0.0597	18041011	0.30	达标
	草场村		0.0657	18092609	0.33	达标
	竹丘村		0.0516	18010615	0.26	达标
网格点	0.0860	18031009	0.43	达标		
NH ₃	倪家寨村	小时值	1.3293	18081107	0.66	达标
	台上村		1.0756	18021718	0.54	达标
	张路口		1.5691	18091618	0.78	达标
	任李村		1.4315	18100923	0.72	达标

	后李村		0.9765	18103008	0.49	达标
	段河沟村		0.9709	18100923	0.49	达标
	石家集		1.0881	18071206	0.54	达标
	主布村		1.1107	18042119	0.56	达标
	孙寨		1.1823	18122505	0.59	达标
	李家海村		1.1546	18082107	0.58	达标
	单楼		0.9644	18102108	0.48	达标
	王岗上村		0.7586	18020223	0.38	达标
	赵黄寨		1.1754	18012909	0.59	达标
	西韩信村		0.9433	18122209	0.47	达标
	东韩信村		1.5074	18122209	0.75	达标
	北王庄村		1.1117	18071503	0.56	达标
	北赵寨村		1.9829	18043007	0.99	达标
	北靳寨村		1.4732	18101608	0.74	达标
	草场村		0.9279	18012817	0.46	达标
	竹丘村		0.9378	18111621	0.47	达标
网格点	11.0351	18071307	5.52	达标		
H ₂ S	倪家寨村	小时值	0.0563	18081107	0.56	达标
	台上村		0.0359	18050619	0.36	达标
	张路口		0.0722	18091618	0.72	达标
	任李村		0.0477	18100923	0.48	达标
	后李村		0.0386	18013017	0.39	达标
	段河沟村		0.0320	18100923	0.32	达标
	石家集		0.0379	18091219	0.38	达标
	主布村		0.0423	18042119	0.42	达标

	孙寨		0.0440	18122505	0.44	达标
	李家海村		0.0493	18082107	0.49	达标
	单楼		0.0416	18102108	0.42	达标
	王岗上村		0.0312	18111209	0.31	达标
	赵黄寨		0.0509	18012909	0.51	达标
	西韩信村		0.0329	18051106	0.33	达标
	东韩信村		0.0523	18122209	0.52	达标
	北王庄村		0.0429	18071503	0.43	达标
	北赵寨村		0.0948	18043007	0.95	达标
	北靳寨村		0.0677	18101608	0.68	达标
	草场村		0.0356	18112017	0.36	达标
	竹丘村		0.0372	18111621	0.37	达标
	网格点		0.3404	18113009	3.40	达标
	二噁英		倪家寨村	小时值	6.30E-09	18113014
台上村		4.20E-09	18111410		0.12	达标
张路口		6.60E-09	18041011		0.18	达标
任李村		4.00E-09	18053010		0.11	达标
后李村		4.30E-09	18101909		0.12	达标
段河沟村		4.30E-09	18053010		0.12	达标
石家集		5.30E-09	18011514		0.15	达标
主布村		4.70E-09	18113014		0.13	达标
孙寨		7.90E-09	18011816		0.22	达标
李家海村		6.00E-09	18091008		0.17	达标
单楼		5.30E-09	18031009		0.15	达标
王岗上村		7.10E-09	18011816		0.2	达标

	赵黄寨		6.70E-09	18011813	0.19	达标
	西韩信村		5.10E-09	18110912	0.14	达标
	东韩信村		4.60E-09	18122910	0.13	达标
	北王庄村		5.90E-09	18010615	0.16	达标
	北赵寨村		6.00E-09	18011513	0.17	达标
	北靳寨村		6.00E-09	18041011	0.17	达标
	草场村		6.60E-09	18092609	0.18	达标
	竹丘村		5.20E-09	18010615	0.14	达标
	网格点		8.60E-09	18031009	0.24	达标

(2) 各污染物叠加后质量浓度

本项目特征因子现状浓度采用 2019 年监测数据。

各敏感点特征污染物浓度叠加情况见表 4.2-16。

表 4.2-16 叠加后环境质量浓度预测结果表 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	预测点	平均时段	贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状 浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加后浓 度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标 率%	达标情 况
NH_3	倪家寨村	小时值	1.3293	57.5	58.8293	29.41	达标
	台上村		1.0756		58.5756	29.29	达标
	张路口		1.5691		59.0691	29.53	达标
	任李村		1.4315		58.9315	29.47	达标
	后李村		0.9765		58.4765	29.24	达标
	段河沟村		0.9709		58.4709	29.24	达标
	石家集		1.0881		58.5881	29.29	达标
	主布村		1.1107		58.6107	29.31	达标
	孙寨		1.1823		58.6823	29.34	达标
	李家海村		1.1546		58.6546	29.33	达标
	单楼		0.9644		58.4644	29.23	达标
	王岗上村		0.7586		58.2586	29.13	达标
	赵黄寨		1.1754		58.6754	29.34	达标
	西韩信村		0.9433		58.4433	29.22	达标
	东韩信村		1.5074		59.0074	29.50	达标
	北王庄村		1.1117		58.6117	29.31	达标
	北赵寨村		1.9829		59.4829	29.74	达标
	北靳寨村		1.4732		58.9732	29.49	达标
	草场村		0.9279		58.4279	29.21	达标
	竹丘村		0.9378		58.4378	29.22	达标
网格点	11.0351	68.5351	34.27	达标			
H_2S	倪家寨村	小时值	0.0563	3.0	3.0563	30.56	达标
	台上村		0.0359		3.0359	30.36	达标
	张路口		0.0722		3.0722	30.72	达标
	任李村		0.0477		3.0477	30.48	达标
	后李村		0.0386		3.0386	30.39	达标
	段河沟村		0.0320		3.0320	30.32	达标
	石家集		0.0379		3.0379	30.38	达标
	主布村		0.0423		3.0423	30.42	达标
	孙寨		0.0440		3.0440	30.44	达标
	李家海村		0.0493		3.0493	30.49	达标
	单楼		0.0416		3.0416	30.42	达标

	王岗上村		0.0312		3.0312	30.31	达标
	赵黄寨		0.0509		3.0509	30.51	达标
	西韩信村		0.0329		3.0329	30.33	达标
	东韩信村		0.0523		3.0523	30.52	达标
	北王庄村		0.0429		3.0429	30.43	达标
	北赵寨村		0.0948		3.0948	30.95	达标
	北靳寨村		0.0677		3.0677	30.68	达标
	草场村		0.0356		3.0356	30.36	达标
	竹丘村		0.0372		3.0372	30.37	达标
	网格点		0.3404		3.3404	33.40	达标
Hg	倪家寨村	小时值	0.0032	0.0033	0.0065	0.72	达标
	台上村		0.0021		0.0054	0.60	达标
	张路口		0.0033		0.0066	0.73	达标
	任李村		0.0020		0.0053	0.59	达标
	后李村		0.0022		0.0055	0.61	达标
	段河沟村		0.0021		0.0054	0.60	达标
	石家集		0.0027		0.0060	0.66	达标
	主布村		0.0023		0.0056	0.63	达标
	孙寨		0.0040		0.0073	0.81	达标
	李家海村		0.0030		0.0063	0.70	达标
	单楼		0.0027		0.0060	0.66	达标
	王岗上村		0.0036		0.0069	0.76	达标
	赵黄寨		0.0033		0.0066	0.74	达标
	西韩信村		0.0026		0.0059	0.65	达标
	东韩信村		0.0023		0.0056	0.62	达标
	北王庄村		0.0029		0.0062	0.69	达标
	北赵寨村		0.0030		0.0063	0.70	达标
	北靳寨村		0.0030		0.0063	0.70	达标
	草场村		0.0033		0.0066	0.73	达标
	竹丘村		0.0026		0.0059	0.65	达标
网格点	0.0043	0.0076	0.84	达标			
Cd	倪家寨村	小时值	0.0018	0.000015	0.001815	0.02	达标
	台上村		0.0012		0.001215	0.01	达标
	张路口		0.0019		0.001915	0.02	达标
	任李村		0.0012		0.001215	0.01	达标
	后李村		0.0012		0.001215	0.01	达标
	段河沟村		0.0012		0.001215	0.01	达标
	石家集		0.0015		0.001515	0.02	达标
	主布村		0.0013		0.001315	0.01	达标
	孙寨		0.0023		0.002315	0.02	达标

	李家海村		0.0017		0.001715	0.02	达标
	单楼		0.0015		0.001515	0.02	达标
	王岗上村		0.0020		0.002015	0.02	达标
	赵黄寨		0.0019		0.001915	0.02	达标
	西韩信村		0.0015		0.001515	0.01	达标
	东韩信村		0.0013		0.001315	0.01	达标
	北王庄村		0.0017		0.001715	0.02	达标
	北赵寨村		0.0017		0.001715	0.02	达标
	北靳寨村		0.0017		0.001715	0.02	达标
	草场村		0.0019		0.001915	0.02	达标
	竹丘村		0.0015		0.001515	0.01	达标
	网格点		0.0062		0.006215	0.02	达标
Pb	倪家寨村	小时值	0.0127	0.0045	0.0172	0.82	达标
	台上村		0.0083		0.0128	0.61	达标
	张路口		0.0131		0.0176	0.84	达标
	任李村		0.0080		0.0125	0.60	达标
	后李村		0.0086		0.0131	0.62	达标
	段河沟村		0.0086		0.0131	0.62	达标
	石家集		0.0107		0.0152	0.72	达标
	主布村		0.0094		0.0139	0.66	达标
	孙寨		0.0159		0.0204	0.97	达标
	李家海村		0.0120		0.0165	0.79	达标
	单楼		0.0106		0.0151	0.72	达标
	王岗上村		0.0142		0.0187	0.89	达标
	赵黄寨		0.0133		0.0178	0.85	达标
	西韩信村		0.0103		0.0148	0.70	达标
	东韩信村		0.0091		0.0136	0.65	达标
	北王庄村		0.0117		0.0162	0.77	达标
	北赵寨村		0.0120		0.0165	0.78	达标
	北靳寨村		0.0119		0.0164	0.78	达标
	草场村		0.0131		0.0176	0.84	达标
	竹丘村		0.0103		0.0148	0.71	达标
网格点	0.0172	0.0217	1.03	达标			
HCl	倪家寨村	小时值	1.2683	10	11.2683	22.54	达标
	台上村		0.8333		10.8333	21.67	达标
	张路口		1.3142		11.3142	22.63	达标
	任李村		0.8020		10.8020	21.60	达标
	后李村		0.8591		10.8591	21.72	达标
	段河沟村		0.8545		10.8545	21.71	达标
	石家集		1.0646		11.0646	22.13	达标

	主布村		0.9360		10.9360	21.87	达标
	孙寨		1.5864		11.5864	23.17	达标
	李家海村		1.2017		11.2017	22.40	达标
	单楼		1.0587		11.0587	22.12	达标
	王岗上村		1.4235		11.4235	22.85	达标
	赵黄寨		1.3307		11.3307	22.66	达标
	西韩信村		1.0254		11.0254	22.05	达标
	东韩信村		0.9127		10.9127	21.83	达标
	北王庄村		1.1721		11.1721	22.34	达标
	北赵寨村		1.1954		11.1954	22.39	达标
	北靳寨村		1.1934		11.1934	22.39	达标
	草场村		1.3142		11.3142	22.63	达标
	竹丘村		1.0325		11.0325	22.07	达标
	网格点		1.7190		11.7190	23.44	达标
HF	倪家寨村	小时值	0.0634	0.25	0.3134	1.57	达标
	台上村		0.0417		0.2917	1.46	达标
	张路口		0.0657		0.3157	1.58	达标
	任李村		0.0401		0.2901	1.45	达标
	后李村		0.0430		0.2930	1.46	达标
	段河沟村		0.0427		0.2927	1.46	达标
	石家集		0.0532		0.3032	1.52	达标
	主布村		0.0468		0.2968	1.48	达标
	孙寨		0.0793		0.3293	1.65	达标
	李家海村		0.0601		0.3101	1.55	达标
	单楼		0.0529		0.3029	1.51	达标
	王岗上村		0.0712		0.3212	1.61	达标
	赵黄寨		0.0665		0.3165	1.58	达标
	西韩信村		0.0513		0.3013	1.51	达标
	东韩信村		0.0456		0.2956	1.48	达标
	北王庄村		0.0586		0.3086	1.54	达标
	北赵寨村		0.0598		0.3098	1.55	达标
	北靳寨村		0.0597		0.3097	1.55	达标
	草场村		0.0657		0.3157	1.58	达标
	竹丘村		0.0516		0.3016	1.51	达标
网格点	0.0860	0.3360	1.68	达标			
二噁英	倪家寨村	小时值	6.30E-09	0.4E-09	6.70E-09	0.19	达标
	台上村		4.20E-09		4.60E-09	0.13	达标
	张路口		6.60E-09		7.00E-09	0.19	达标
	任李村		4.00E-09		4.40E-09	0.12	达标
	后李村		4.30E-09		4.70E-09	0.13	达标

	段河沟村		4.30E-09		4.70E-09	0.13	达标
	石家集		5.30E-09		5.70E-09	0.16	达标
	主布村		4.70E-09		5.10E-09	0.14	达标
	孙寨		7.90E-09		8.30E-09	0.23	达标
	李家海村		6.00E-09		6.40E-09	0.18	达标
	单楼		5.30E-09		5.70E-09	0.16	达标
	王岗上村		7.10E-09		7.50E-09	0.21	达标
	赵黄寨		6.70E-09		7.10E-09	0.20	达标
	西韩信村		5.10E-09		5.50E-09	0.15	达标
	东韩信村		4.60E-09		5.00E-09	0.14	达标
	北王庄村		5.90E-09		6.30E-09	0.18	达标
	北赵寨村		6.00E-09		6.40E-09	0.18	达标
	北靳寨村		6.00E-09		6.40E-09	0.18	达标
	草场村		6.60E-09		7.00E-09	0.19	达标
	竹丘村		5.20E-09		5.60E-09	0.16	达标
	网格点		8.60E-09		9.00E-09	0.25	达标

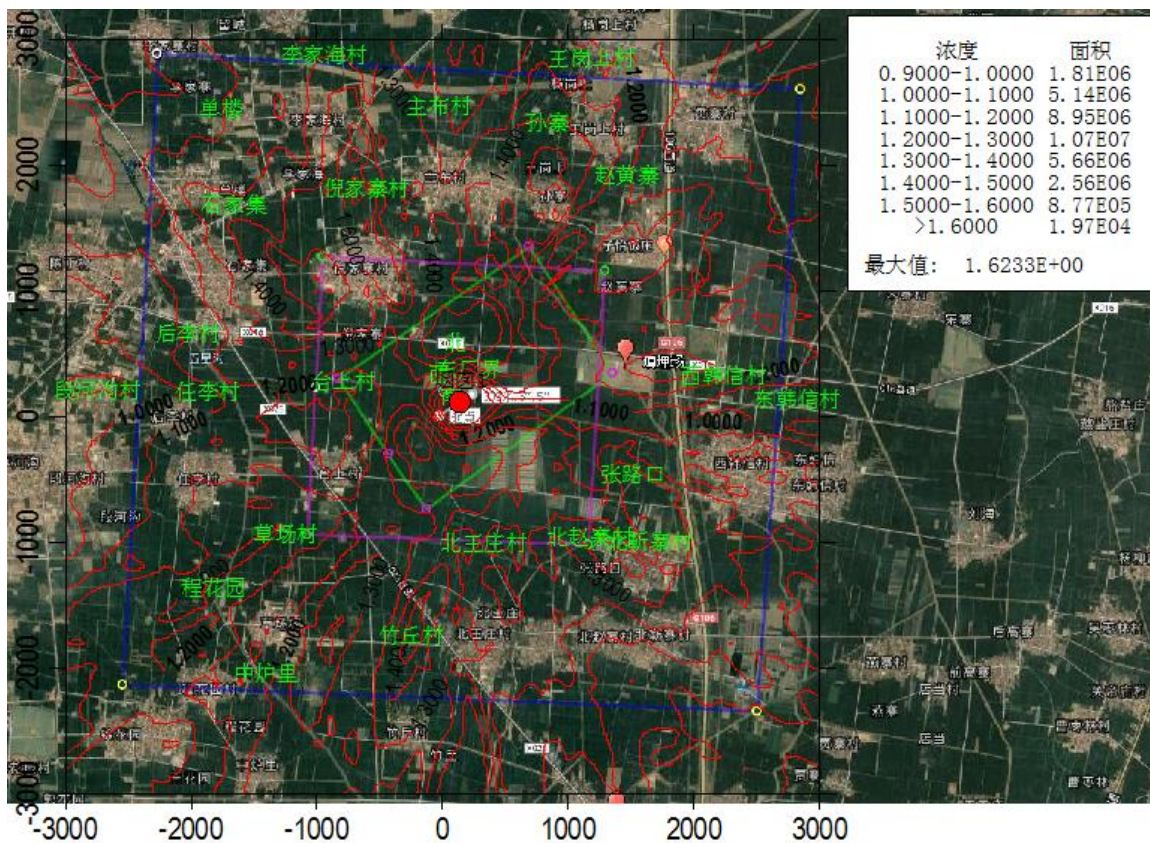


图 4.2-7 正常工况 SO₂ 最大小时浓度贡献值等值线分布图 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

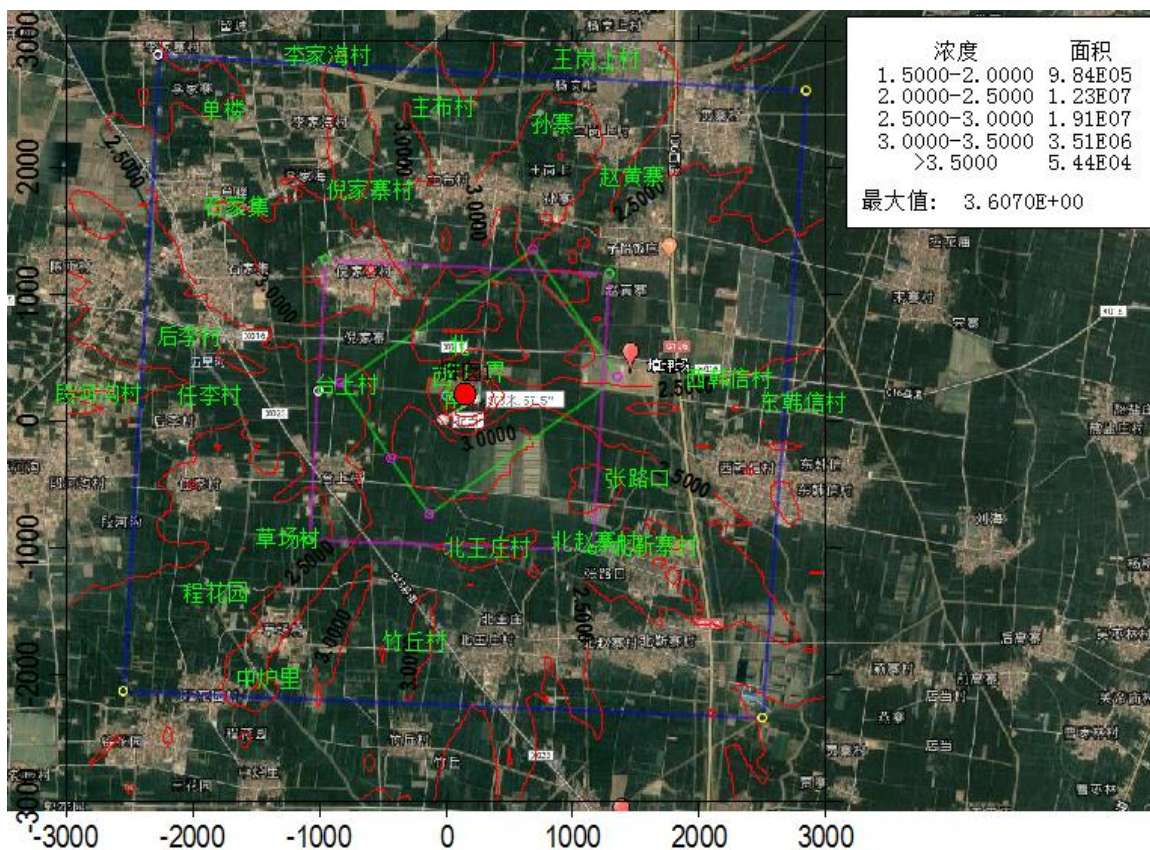


图 4.2-8 正常工况 NO₂ 最大小时浓度贡献值等值线分布图 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

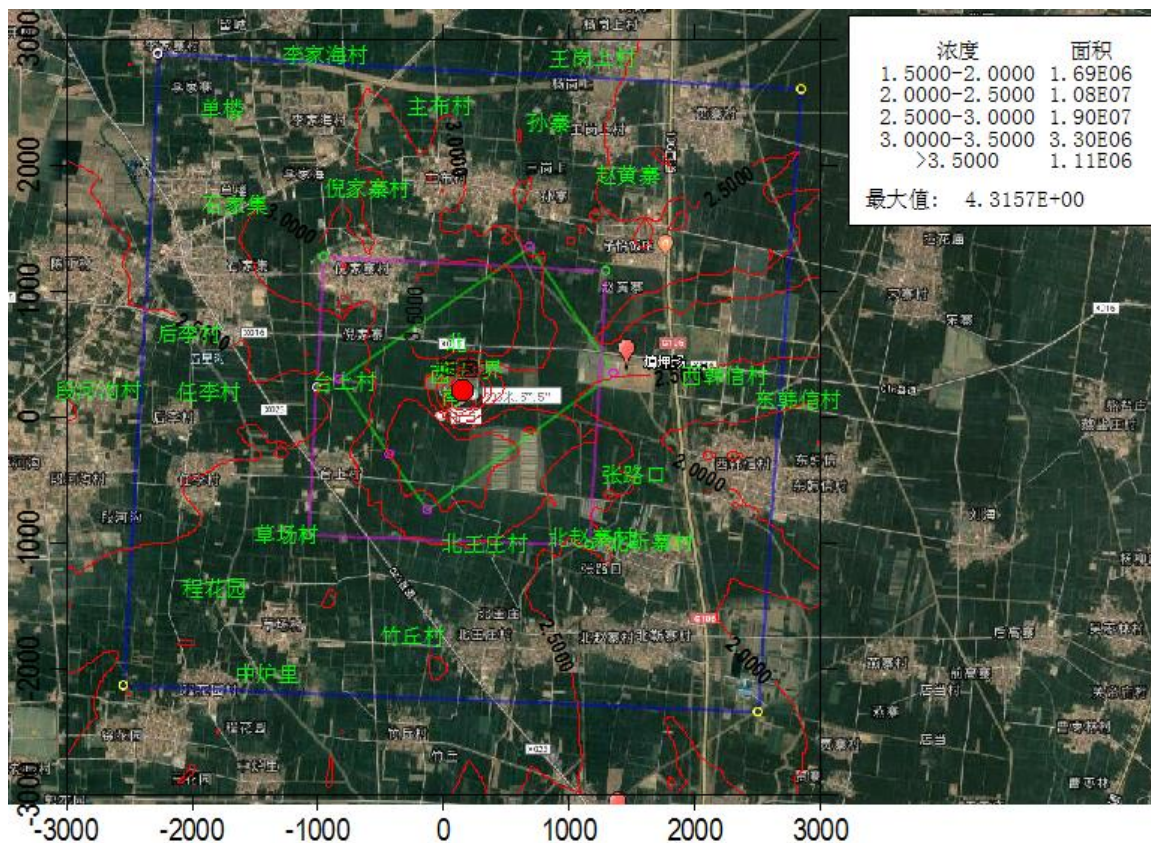


图 4.2-9 正常工况 CO 最大小时浓度贡献值等值线分布图 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

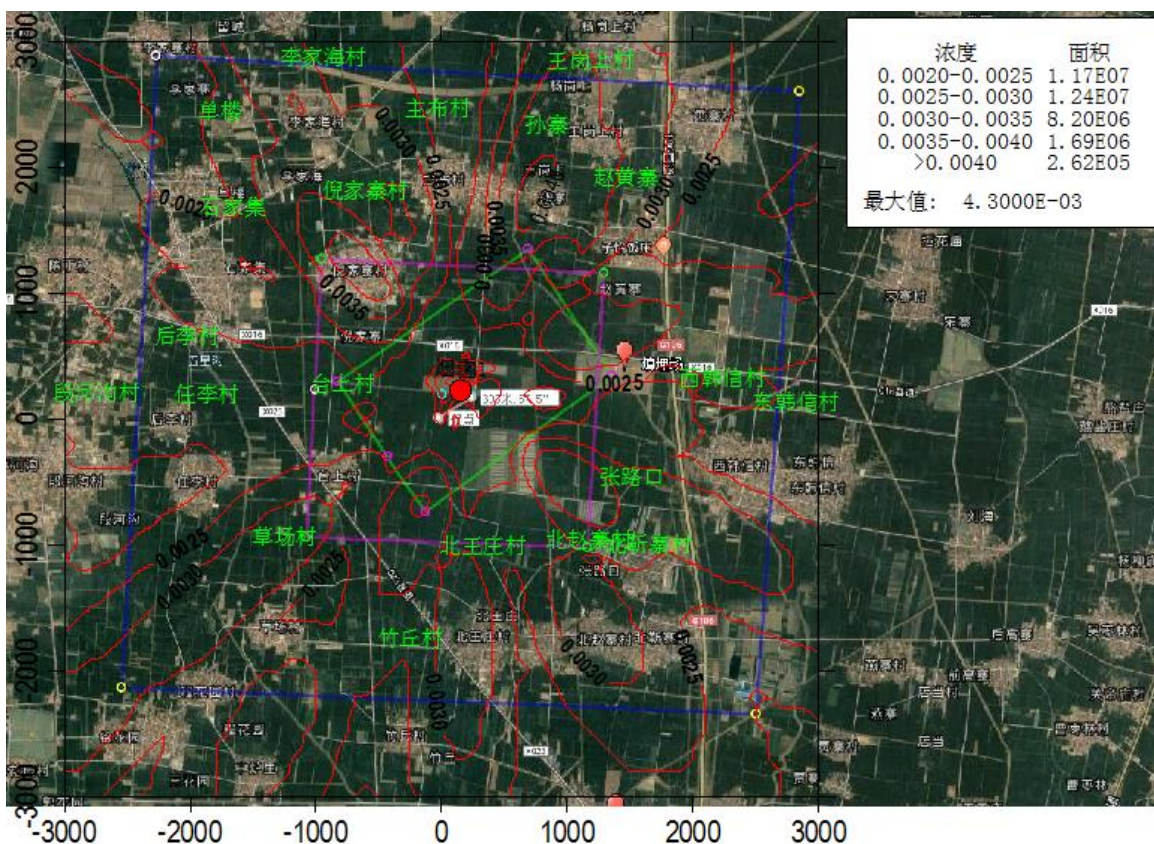


图 4.2-10 正常工况 Hg 最大小时浓度贡献值等值线分布图 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

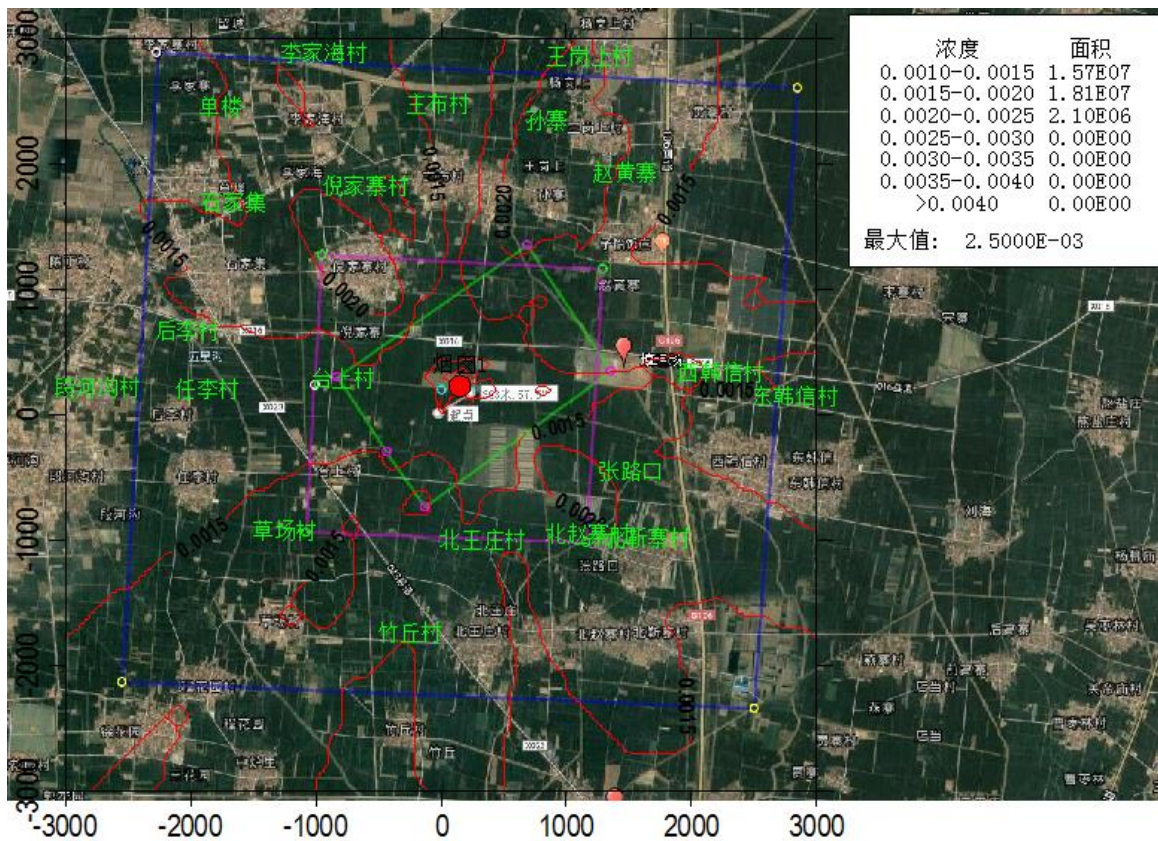


图 4.2-11 正常工况 Cd 最大小时浓度贡献值等值线分布图 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

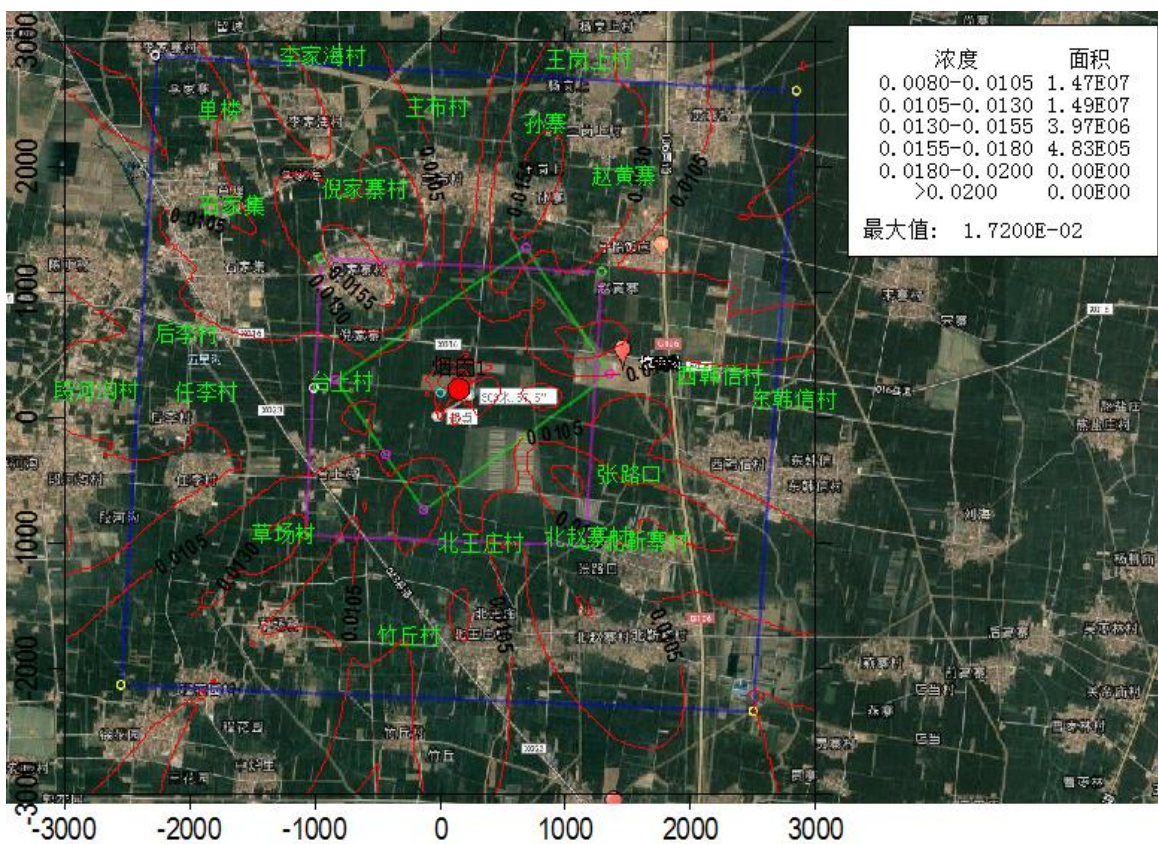


图 4.2-12 正常工况 Pb 最大小时浓度贡献值等值线分布图 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

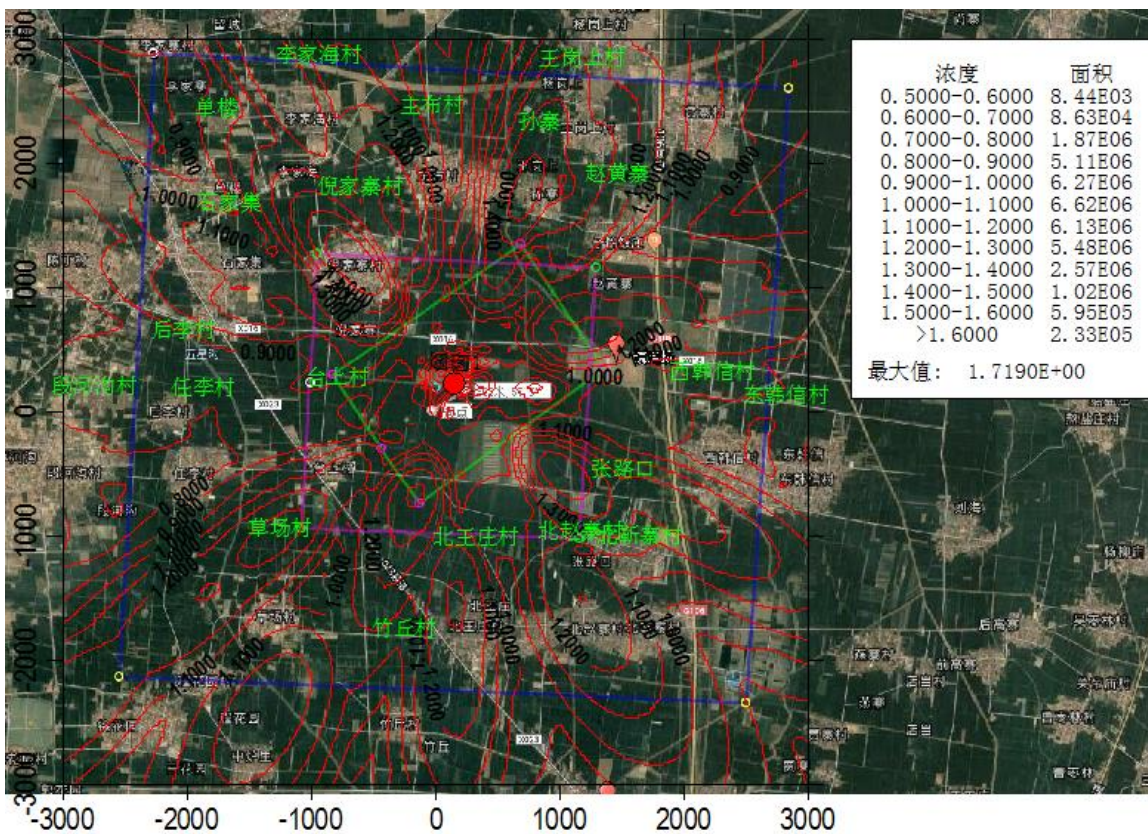


图 4.2-13 正常工况 HCl 最大小时浓度贡献值等值线分布图 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

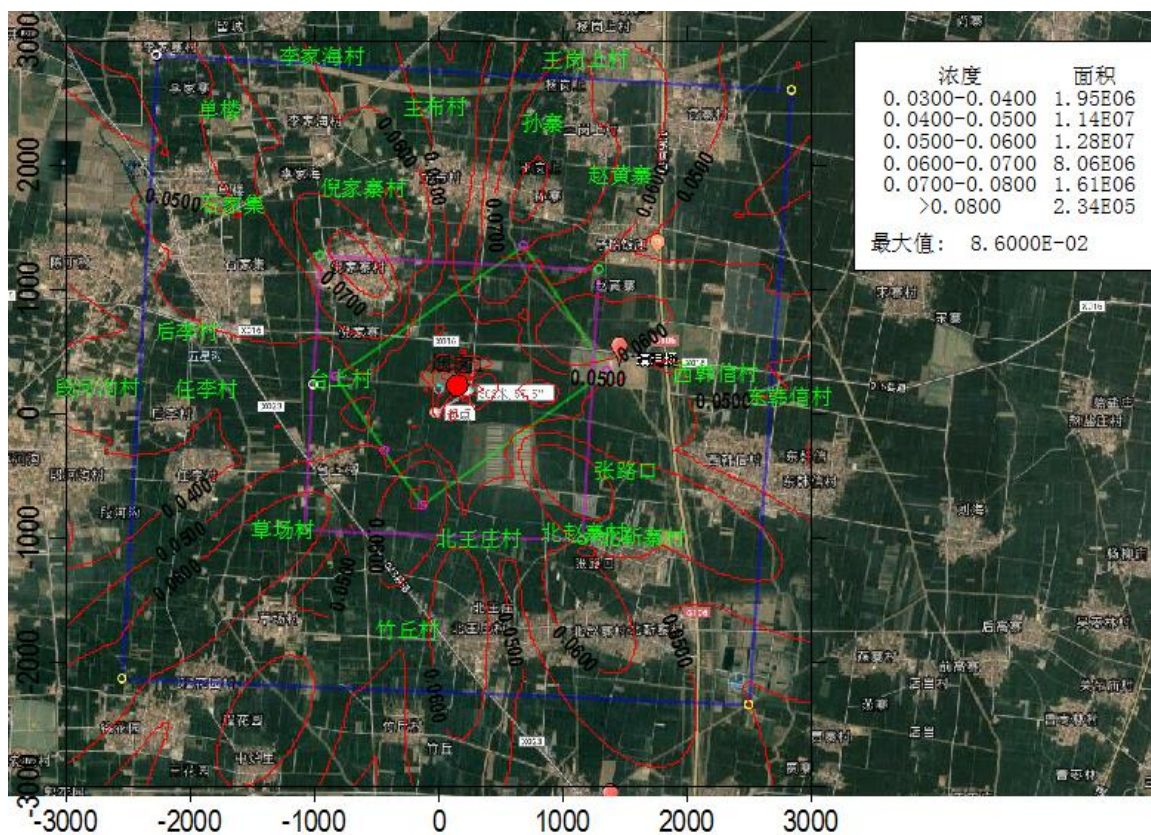


图 4.2-14 正常工况 HF 最大小时浓度贡献值等值线分布图 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

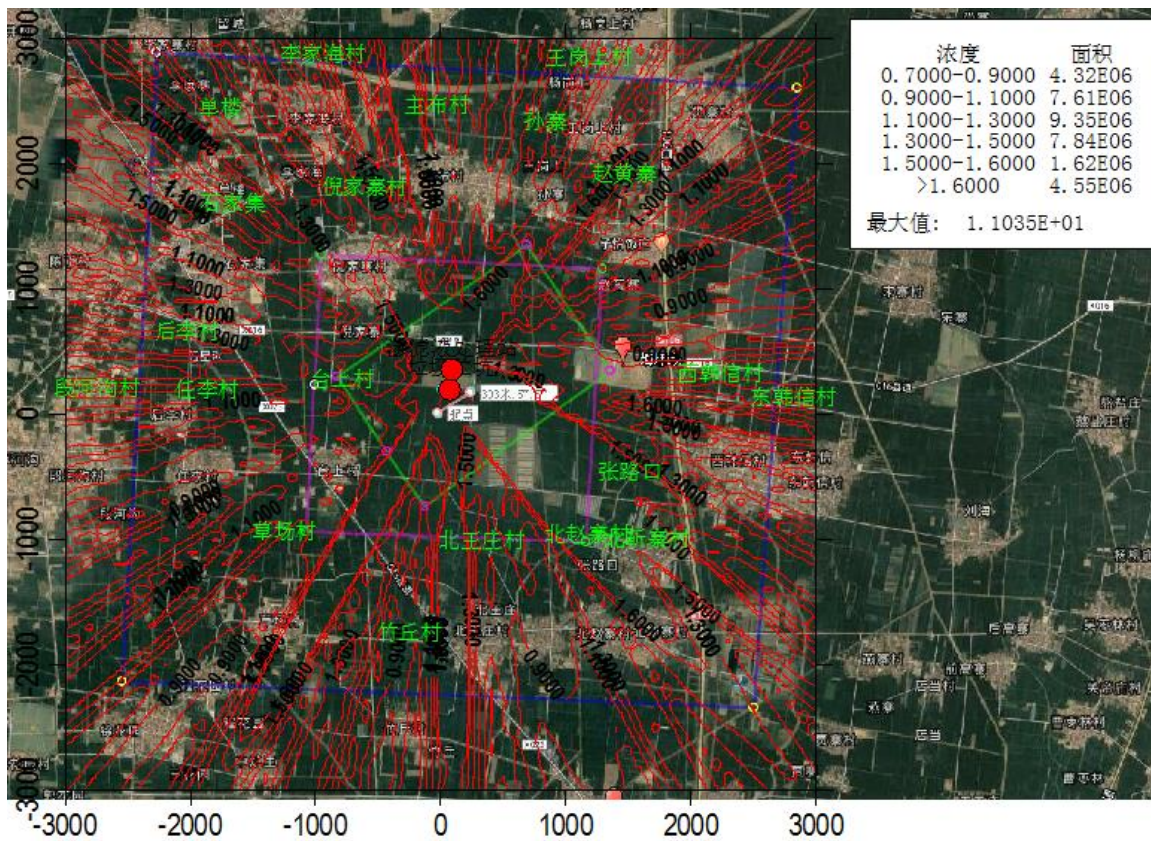


图 4.2-15 正常工况 NH₃ 最大小时浓度贡献值等值线分布图 (单位: μg/m³)

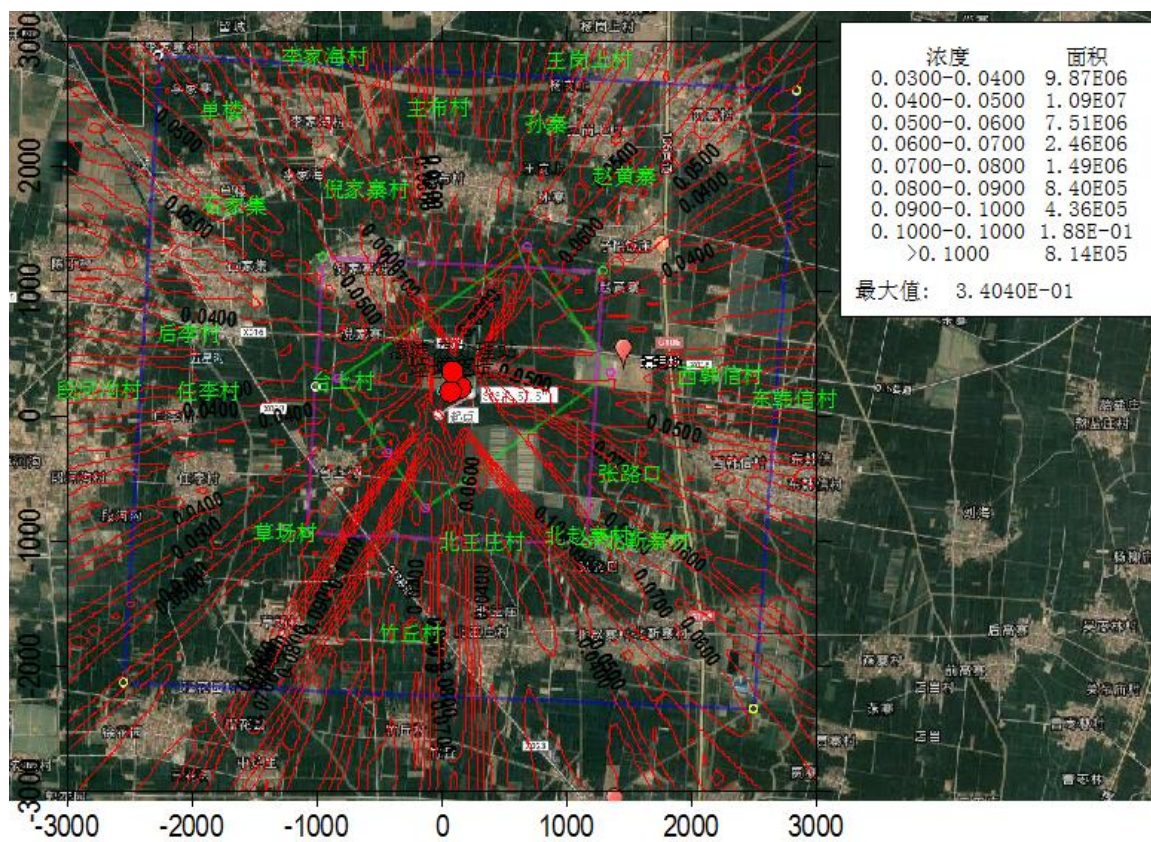


图 4.2-16 正常工况 H₂S 最大小时浓度贡献值等值线分布图 (单位: μg/m³)

4.2.3.2 各污染源日保证率预测汇总

(1) 各污染物日保证率预测汇总

营运期本项目对评价范围内主要敏感点日保证率贡献值预测结果、区域最大值以及出现位置和时刻统计结果见表 4.2-17，各因子最大日均浓度贡献值等值线分布图见图 4.2-17~4.2-24。

由表 4.2-17 可知，各污染物区域最大贡献值占标率均在 10% 以下，占标率分别为 SO₂ 0.45%、PM₁₀ 6.21%、NO₂ 1.89%、CO 0.05%、HCl 2.65%、HF 0.28%、Hg 0.33%、Cd 0.02%、Pb 0.57%、二噁英 0.17%。

各污染物各敏感点日保证率贡献值均达标。

表 4.2-17 各污染物日均浓度预测结果单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值	出现时间	占标率%	达标情况
SO ₂	倪家寨村	日均值	0.2658	180401	0.18	达标
	台上村		0.3124	180827	0.21	达标
	张路口		0.1600	180930	0.11	达标
	任李村		0.1697	181030	0.11	达标
	后李村		0.1634	181030	0.11	达标
	段河沟村		0.1317	181030	0.09	达标
	石家集		0.1841	180707	0.12	达标
	主布村		0.2263	180912	0.15	达标
	孙寨		0.2650	180905	0.18	达标
	李家海村		0.2168	181130	0.14	达标
	单楼		0.1955	180530	0.13	达标
	王岗上村		0.2312	180118	0.15	达标
	赵黄寨		0.2921	180118	0.19	达标
	西韩信村		0.1480	180204	0.10	达标
	东韩信村		0.1178	180204	0.08	达标
	北王庄村		0.2961	180822	0.20	达标
	北赵寨村		0.1738	180406	0.12	达标
	北靳寨村		0.1691	181128	0.11	达标
	草场村		0.2716	180926	0.18	达标
	竹丘村		0.2194	180403	0.15	达标
网格点	0.6753	180705	0.45	达标		
PM ₁₀	倪家寨村	日均值	2.7399	180807	1.83	达标

	台上村		2.1853	181128	1.46	达标
	张路口		1.5995	180916	1.07	达标
	任李村		2.5481	181112	1.70	达标
	后李村		1.6412	180617	1.09	达标
	段河沟村		1.1595	181012	0.77	达标
	石家集		2.6806	181013	1.79	达标
	主布村		1.2171	180402	0.81	达标
	孙寨		1.8441	181225	1.23	达标
	李家海村		1.0772	180622	0.72	达标
	单楼		1.1941	180119	0.80	达标
	王岗上村		0.9179	181225	0.61	达标
	赵黄寨		1.0077	180620	0.67	达标
	西韩信村		1.1405	180908	0.76	达标
	东韩信村		0.9027	181231	0.60	达标
	北王庄村		3.2326	181020	2.16	达标
	北赵寨村		0.9646	181229	0.64	达标
	北靳寨村		0.9297	180914	0.62	达标
	草场村		1.4449	181019	0.96	达标
	竹丘村		1.2161	180311	0.81	达标
	网格点		9.3136	180905	6.21	达标
PM _{2.5}	倪家寨村	日均值	0.0361	180401	0.05	达标
	台上村		0.0419	180827	0.06	达标
	张路口		0.0220	180930	0.03	达标
	任李村		0.0233	181030	0.03	达标
	后李村		0.0224	181030	0.03	达标

	段河沟村		0.0181	181030	0.02	达标
	石家集		0.0252	180707	0.03	达标
	主布村		0.0307	180912	0.04	达标
	孙寨		0.0361	180905	0.05	达标
	李家海村		0.0297	181130	0.04	达标
	单楼		0.0268	180530	0.04	达标
	王岗上村		0.0315	180118	0.04	达标
	赵黄寨		0.0399	180118	0.05	达标
	西韩信村		0.0202	180204	0.03	达标
	东韩信村		0.0162	180204	0.02	达标
	北王庄村		0.0406	180822	0.05	达标
	北赵寨村		0.0237	180406	0.03	达标
	北靳寨村		0.0233	181128	0.03	达标
	草场村		0.0372	180926	0.05	达标
	竹丘村		0.0302	180403	0.04	达标
网格点	0.0927	180705	1.24	达标		
NO ₂	倪家寨村	日均值	0.6005	180401	0.75	达标
	台上村		0.5954	180827	0.74	达标
	张路口		0.3267	180930	0.41	达标
	任李村		0.3683	181030	0.46	达标
	后李村		0.3650	181030	0.46	达标
	段河沟村		0.2813	181030	0.35	达标
	石家集		0.3945	180707	0.49	达标
	主布村		0.4831	180912	0.60	达标
	孙寨		0.5839	180905	0.73	达标

	李家海村		0.4967	181130	0.62	达标
	单楼		0.4273	180530	0.53	达标
	王岗上村		0.5041	180118	0.63	达标
	赵黄寨		0.6134	180118	0.77	达标
	西韩信村		0.3142	180204	0.39	达标
	东韩信村		0.2390	180204	0.30	达标
	北王庄村		0.6775	180822	0.85	达标
	北赵寨村		0.3975	180406	0.50	达标
	北靳寨村		0.3739	181128	0.47	达标
	草场村		0.6133	180926	0.77	达标
	竹丘村		0.5035	180403	0.63	达标
	网格点		1.5100	180705	1.89	达标
	CO		倪家寨村	日均值	0.7818	180401
台上村		0.9189	180827		0.02	达标
张路口		0.4706	180930		0.01	达标
任李村		0.4991	181030		0.01	达标
后李村		0.4806	181030		0.01	达标
段河沟村		0.3872	181030		0.01	达标
石家集		0.5414	180707		0.01	达标
主布村		0.6655	180912		0.01	达标
孙寨		0.7795	180905		0.02	达标
李家海村		0.6376	181130		0.02	达标
单楼		0.5749	180530		0.01	达标
王岗上村		0.6799	180118		0.02	达标
赵黄寨		0.8590	180118		0.02	达标

	西韩信村		0.4352	180204	0.01	达标
	东韩信村		0.3464	180204	0.01	达标
	北王庄村		0.8708	180822	0.02	达标
	北赵寨村		0.5112	180406	0.01	达标
	北靳寨村		0.4973	181128	0.01	达标
	草场村		0.7989	180926	0.01	达标
	竹丘村		0.6453	180403	0.02	达标
	网格点		1.9863	180705	0.05	达标
Hg	倪家寨村	日均值	0.0004	180401	0.13	达标
	台上村		0.0005	180827	0.15	达标
	张路口		0.0002	180930	0.08	达标
	任李村		0.0003	181030	0.08	达标
	后李村		0.0002	181030	0.08	达标
	段河沟村		0.0002	181030	0.06	达标
	石家集		0.0003	180707	0.09	达标
	主布村		0.0003	180912	0.11	达标
	孙寨		0.0004	180905	0.13	达标
	李家海村		0.0003	181130	0.11	达标
	单楼		0.0003	180530	0.10	达标
	王岗上村		0.0003	180118	0.11	达标
	赵黄寨		0.0004	180118	0.14	达标
	西韩信村		0.0002	180204	0.07	达标
	东韩信村		0.0002	180204	0.06	达标
	北王庄村		0.0004	180822	0.15	达标
	北赵寨村		0.0003	180406	0.09	达标

	北靳寨村		0.0003	181128	0.08	达标
	草场村		0.0004	180926	0.13	达标
	竹丘村		0.0003	180403	0.11	达标
	网格点		0.0010	180705	0.33	达标
Cd	倪家寨村	日均值	0.0002	180401	0.01	达标
	台上村		0.0003	180827	0.01	达标
	张路口		0.0001	180930	0.01	达标
	任李村		0.0001	181030	0.01	达标
	后李村		0.0001	181030	0.01	达标
	段河沟村		0.0001	181030	0.01	达标
	石家集		0.0002	180707	0.01	达标
	主布村		0.0002	180912	0.01	达标
	孙寨		0.0002	180905	0.01	达标
	李家海村		0.0002	181130	0.01	达标
	单楼		0.0002	180530	0.01	达标
	王岗上村		0.0002	180118	0.01	达标
	赵黄寨		0.0003	180118	0.01	达标
	西韩信村		0.0001	180204	0.01	达标
	东韩信村		0.0001	180204	0.01	达标
	北王庄村		0.0003	180822	0.01	达标
	北赵寨村		0.0002	180406	0.01	达标
	北靳寨村		0.0001	181128	0.01	达标
	草场村		0.0002	180926	0.01	达标
	竹丘村		0.0002	180403	0.01	达标
网格点	0.0006	180705	0.02	达标		

Pb	倪家寨村	日均值	0.0016	180401	0.22	达标
	台上村		0.0018	180827	0.26	达标
	张路口		0.0009	180930	0.13	达标
	任李村		0.0010	181030	0.14	达标
	后李村		0.0010	181030	0.14	达标
	段河沟村		0.0008	181030	0.11	达标
	石家集		0.0011	180707	0.15	达标
	主布村		0.0013	180912	0.19	达标
	孙寨		0.0016	180905	0.22	达标
	李家海村		0.0013	181130	0.18	达标
	单楼		0.0012	180530	0.16	达标
	王岗上村		0.0014	180118	0.19	达标
	赵黄寨		0.0017	180118	0.25	达标
	西韩信村		0.0009	180204	0.12	达标
	东韩信村		0.0007	180204	0.10	达标
	北王庄村		0.0017	180822	0.25	达标
	北赵寨村		0.0010	180406	0.15	达标
	北靳寨村		0.0010	181128	0.14	达标
	草场村		0.0016	180926	0.23	达标
	竹丘村		0.0013	180403	0.18	达标
网格点	0.0040	180705	0.57	达标		
HCl	倪家寨村	日均值	0.1564	180401	1.04	达标
	台上村		0.1838	180827	1.23	达标
	张路口		0.0941	180930	0.63	达标
	任李村		0.0998	181030	0.67	达标

	后李村		0.0961	181030	0.64	达标
	段河沟村		0.0775	181030	0.52	达标
	石家集		0.1083	180707	0.72	达标
	主布村		0.1331	180912	0.89	达标
	孙寨		0.1559	180905	1.04	达标
	李家海村		0.1275	181130	0.85	达标
	单楼		0.1150	180530	0.77	达标
	王岗上村		0.1360	180118	0.91	达标
	赵黄寨		0.1718	180118	1.15	达标
	西韩信村		0.0871	180204	0.58	达标
	东韩信村		0.0693	180204	0.46	达标
	北王庄村		0.1742	180822	1.16	达标
	北赵寨村		0.1022	180406	0.68	达标
	北靳寨村		0.0995	181128	0.66	达标
	草场村		0.1598	180926	1.07	达标
	竹丘村		0.1291	180403	0.86	达标
网格点	0.3973	180705	2.65	达标		
HF	倪家寨村	日均值	0.0078	180401	0.11	达标
	台上村		0.0092	180827	0.13	达标
	张路口		0.0047	180930	0.07	达标
	任李村		0.0050	181030	0.07	达标
	后李村		0.0048	181030	0.07	达标
	段河沟村		0.0039	181030	0.06	达标
	石家集		0.0054	180707	0.08	达标
	主布村		0.0067	180912	0.10	达标

	孙寨		0.0078	180905	0.11	达标
	李家海村		0.0064	181130	0.09	达标
	单楼		0.0058	180530	0.08	达标
	王岗上村		0.0068	180118	0.10	达标
	赵黄寨		0.0086	180118	0.12	达标
	西韩信村		0.0044	180204	0.06	达标
	东韩信村		0.0035	180204	0.05	达标
	北王庄村		0.0087	180822	0.12	达标
	北赵寨村		0.0051	180406	0.07	达标
	北靳寨村		0.0050	181128	0.07	达标
	草场村		0.0080	180926	0.11	达标
	竹丘村		0.0065	180403	0.09	达标
	网格点		0.0199	180705	0.28	达标
	二噁英		倪家寨村	日均值	0.8E-09	180401
台上村		0.9E-09	180827		0.07	达标
张路口		0.5E-09	180930		0.04	达标
任李村		0.5E-09	181030		0.04	达标
后李村		0.5E-09	181030		0.04	达标
段河沟村		0.4E-09	181030		0.03	达标
石家集		0.5E-09	180707		0.04	达标
主布村		0.7E-09	180912		0.06	达标
孙寨		0.8E-09	180905		0.07	达标
李家海村		0.6E-09	181130		0.05	达标
单楼		0.6E-09	180530		0.05	达标
王岗上村		0.7E-09	180118		0.06	达标

	赵黄寨		0.9E-09	180118	0.08	达标
	西韩信村		0.4E-09	180204	0.03	达标
	东韩信村		0.3E-09	180204	0.03	达标
	北王庄村		0.9E-09	180822	0.08	达标
	北赵寨村		0.5E-09	180406	0.04	达标
	北靳寨村		0.5E-09	181128	0.04	达标
	草场村		0.8E-09	180926	0.07	达标
	竹丘村		0.6E-09	180403	0.05	达标
	网格点		2E-09	180705	0.17	达标

(2) 各污染物叠加后质量浓度

本项目常规因子现状浓度采用濮阳县监测点 2018 年监测数据，特征因子现状浓度采用 2018 年 11 月 24 日-11 月 30 日的监测数据。

常规因子日保证率浓度情况见表 4.2-18，特征因子叠加后浓度情况见表 4.2-19。

表 4.2-18 常规因子日保证率浓度结果表 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	预测点	平均时段	保证率日均浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
SO ₂	倪家寨村	日均值	31.1912	20.79	达标
	台上村		31.2002	20.80	达标
	张路口		31.1174	20.74	达标
	任李村		31.1065	20.73	达标
	后李村		31.0952	20.72	达标
	段河沟村		31.0797	20.76	达标
	石家集		31.1355	20.78	达标
	主布村		31.1774	20.79	达标
	孙寨		31.1795	20.77	达标
	李家海村		31.1505	20.77	达标
	单楼		31.1187	20.75	达标
	王岗上村		31.1529	20.77	达标
	赵黄寨		31.1305	20.75	达标
	西韩信村		31.0688	20.71	达标
	东韩信村		31.0639	20.71	达标
	北王庄村		31.1832	20.79	达标
	北赵寨村		31.1090	20.74	达标
	北靳寨村		31.0968	20.73	达标
	草场村		31.1319	20.75	达标
	竹丘村		31.1767	20.78	达标
网格点	31.4367	20.96	达标		
NO ₂	倪家寨村	日均值	57.0129	71.27	达标
	台上村		57.0020	71.25	达标
	张路口		57.0065	71.26	达标
	任李村		57.0065	71.26	达标
	后李村		57.0208	71.28	达标
	段河沟村		57.0333	71.29	达标
	石家集		57.0345	71.29	达标
	主布村		57.0613	71.33	达标
	孙寨		57.0032	71.25	达标
	李家海村		57.0182	71.27	达标

	单楼		57.0484	71.31	达标
	王岗上村		57.0025	71.25	达标
	赵黄寨		57.0028	71.25	达标
	西韩信村		57.0044	71.26	达标
	东韩信村		57.0074	71.26	达标
	北王庄村		57.0571	71.32	达标
	北赵寨村		57.0500	71.31	达标
	北靳寨村		57.0062	71.26	达标
	草场村		57.0098	71.26	达标
	竹丘村		57.0094	71.26	达标
	网格点		57.2074	71.51	达标
CO	倪家寨村	日均值	2604.0000	65.10	达标
	台上村		2604.2537	65.11	达标
	张路口		2604.0322	65.10	达标
	任李村		2604.1201	65.10	达标
	后李村		2604.0344	65.10	达标
	段河沟村		2604.0632	65.10	达标
	石家集		2604.0010	65.10	达标
	主布村		2604.0034	65.10	达标
	孙寨		2604.0623	65.10	达标
	李家海村		2604.0000	65.10	达标
	单楼		2604.0000	65.10	达标
	王岗上村		2604.0598	65.10	达标
	赵黄寨		2604.0808	65.10	达标
	西韩信村		2604.0254	65.10	达标
	东韩信村		2604.0161	65.10	达标
	北王庄村		2604.1089	65.10	达标
	北赵寨村		2604.0359	65.10	达标
	北靳寨村		2604.0291	65.10	达标
	草场村		2604.4465	65.11	达标
	竹丘村		2604.1609	65.10	达标
网格点	2604.9300	65.12	达标		

表 4.2-19 特征因子叠加后环境质量浓度预测结果表 单位：μg/m³

污染物	预测点	平均时段	贡献值 μg/m ³	背景浓度 μg/m ³	叠加后浓度 μg/m ³	占标率%	达标情况
Hg	倪家寨村	日均值	0.0004	0.0033	0.0037	1.23	达标
	台上村		0.0005		0.0038	1.25	达标
	张路口		0.0002		0.0035	1.18	达标
	任李村		0.0003		0.0036	1.18	达标

	后李村		0.0002		0.0035	1.18	达标
	段河沟村		0.0002		0.0035	1.16	达标
	石家集		0.0003		0.0036	1.19	达标
	主布村		0.0003		0.0036	1.21	达标
	孙寨		0.0004		0.0037	1.23	达标
	李家海村		0.0003		0.0036	1.21	达标
	单楼		0.0003		0.0036	1.20	达标
	王岗上村		0.0003		0.0036	1.21	达标
	赵黄寨		0.0004		0.0037	1.24	达标
	西韩信村		0.0002		0.0035	1.17	达标
	东韩信村		0.0002		0.0035	1.16	达标
	北王庄村		0.0004		0.0037	1.25	达标
	北赵寨村		0.0003		0.0036	1.19	达标
	北靳寨村		0.0003		0.0036	1.18	达标
	草场村		0.0004		0.0037	1.23	达标
	竹丘村		0.0003		0.0036	1.21	达标
	网格点		0.0010		0.0043	1.43	达标
Cd	倪家寨村	日均值	0.0002	0.000015	0.000215	0.01	达标
	台上村		0.0003		0.000315	0.01	达标
	张路口		0.0001		0.000115	0.004	达标
	任李村		0.0001		0.000115	0.004	达标
	后李村		0.0001		0.000115	0.004	达标
	段河沟村		0.0001		0.000115	0.004	达标
	石家集		0.0002		0.000215	0.01	达标
	主布村		0.0002		0.000215	0.01	达标
	孙寨		0.0002		0.000215	0.01	达标
	李家海村		0.0002		0.000215	0.01	达标
	单楼		0.0002		0.000215	0.01	达标
	王岗上村		0.0002		0.000215	0.01	达标
	赵黄寨		0.0003		0.000315	0.01	达标
	西韩信村		0.0001		0.000115	0.01	达标
	东韩信村		0.0001		0.000115	0.004	达标
	北王庄村		0.0003		0.000315	0.01	达标
	北赵寨村		0.0002		0.000215	0.01	达标
	北靳寨村		0.0001		0.000115	0.004	达标
	草场村		0.0002		0.000215	0.01	达标
	竹丘村		0.0002		0.000215	0.01	达标
网格点	0.0006	0.000615	0.02	达标			
Pb	倪家寨村	日均值	0.0016	0.0045	0.0061	0.87	达标
	台上村		0.0018		0.0063	0.91	达标

	张路口		0.0009		0.0054	0.78	达标
	任李村		0.0010		0.0055	0.79	达标
	后李村		0.0010		0.0055	0.78	达标
	段河沟村		0.0008		0.0053	0.75	达标
	石家集		0.0011		0.0056	0.80	达标
	主布村		0.0013		0.0058	0.83	达标
	孙寨		0.0016		0.0061	0.87	达标
	李家海村		0.0013		0.0058	0.83	达标
	单楼		0.0012		0.0057	0.81	达标
	王岗上村		0.0014		0.0059	0.84	达标
	赵黄寨		0.0017		0.0062	0.89	达标
	西韩信村		0.0009		0.0054	0.77	达标
	东韩信村		0.0007		0.0052	0.74	达标
	北王庄村		0.0017		0.0062	0.89	达标
	北赵寨村		0.0010		0.0055	0.79	达标
	北靳寨村		0.0010		0.0055	0.79	达标
	草场村		0.0016		0.0061	0.87	达标
	竹丘村		0.0013		0.0058	0.83	达标
	网格点		0.0040		0.0085	1.21	达标
HCl	倪家寨村	日均值	0.1564	10	10.1564	67.71	达标
	台上村		0.1838		10.1838	67.89	达标
	张路口		0.0941		10.0941	67.29	达标
	任李村		0.0998		10.0998	67.33	达标
	后李村		0.0961		10.0961	67.31	达标
	段河沟村		0.0775		10.0775	67.18	达标
	石家集		0.1083		10.1083	67.39	达标
	主布村		0.1331		10.1331	67.55	达标
	孙寨		0.1559		10.1559	67.71	达标
	李家海村		0.1275		10.1275	67.52	达标
	单楼		0.1150		10.1150	67.43	达标
	王岗上村		0.1360		10.1360	67.57	达标
	赵黄寨		0.1718		10.1718	67.81	达标
	西韩信村		0.0871		10.0871	67.25	达标
	东韩信村		0.0693		10.0693	67.13	达标
	北王庄村		0.1742		10.1742	67.83	达标
	北赵寨村		0.1022		10.1022	67.35	达标
	北靳寨村		0.0995		10.0995	67.33	达标
草场村	0.1598	10.1598	67.73	达标			
竹丘村	0.1291	10.1291	67.53	达标			
网格点	0.3973	10.3973	69.32	达标			

HF	倪家寨村	日均值	0.0078	0.25	0.2578	3.68	达标
	台上村		0.0092		0.2592	3.70	达标
	张路口		0.0047		0.2547	3.64	达标
	任李村		0.0050		0.2550	3.64	达标
	后李村		0.0048		0.2548	3.64	达标
	段河沟村		0.0039		0.2539	3.63	达标
	石家集		0.0054		0.2554	3.65	达标
	主布村		0.0067		0.2567	3.67	达标
	孙寨		0.0078		0.2578	3.68	达标
	李家海村		0.0064		0.2564	3.66	达标
	单楼		0.0058		0.2558	3.65	达标
	王岗上村		0.0068		0.2568	3.67	达标
	赵黄寨		0.0086		0.2586	3.69	达标
	西韩信村		0.0044		0.2544	3.63	达标
	东韩信村		0.0035		0.2535	3.62	达标
	北王庄村		0.0087		0.2587	3.70	达标
	北赵寨村		0.0051		0.2551	3.64	达标
	北靳寨村		0.0050		0.2550	3.64	达标
	草场村		0.0080		0.2580	3.69	达标
	竹丘村		0.0065		0.2565	3.66	达标
网格点	0.0199	0.2699	3.86	达标			
二噁英	倪家寨村	日均值	0.8E-09	0.438E-09	1.238E-09	0.10	达标
	台上村		0.9E-09		1.338E-09	0.11	达标
	张路口		0.5E-09		0.938E-09	0.08	达标
	任李村		0.5E-09		0.938E-09	0.08	达标
	后李村		0.5E-09		0.938E-09	0.08	达标
	段河沟村		0.4E-09		0.838E-09	0.07	达标
	石家集		0.5E-09		0.938E-09	0.08	达标
	主布村		0.7E-09		1.138E-09	0.09	达标
	孙寨		0.8E-09		1.238E-09	0.10	达标
	李家海村		0.6E-09		1.038E-09	0.09	达标
	单楼		0.6E-09		1.038E-09	0.09	达标
	王岗上村		0.7E-09		1.138E-09	0.09	达标
	赵黄寨		0.9E-09		1.338E-09	0.11	达标
	西韩信村		0.4E-09		0.838E-09	0.07	达标
	东韩信村		0.3E-09		0.738E-09	0.06	达标
	北王庄村		0.9E-09		1.338E-09	0.11	达标
	北赵寨村		0.5E-09		0.938E-09	0.08	达标
	北靳寨村		0.5E-09		0.938E-09	0.08	达标
	草场村		0.8E-09		1.338E-09	0.11	达标

	竹丘村		0.6E-09		1.038E-09	0.09	达标
	网格点		2E-09		1.438E-09	0.12	达标

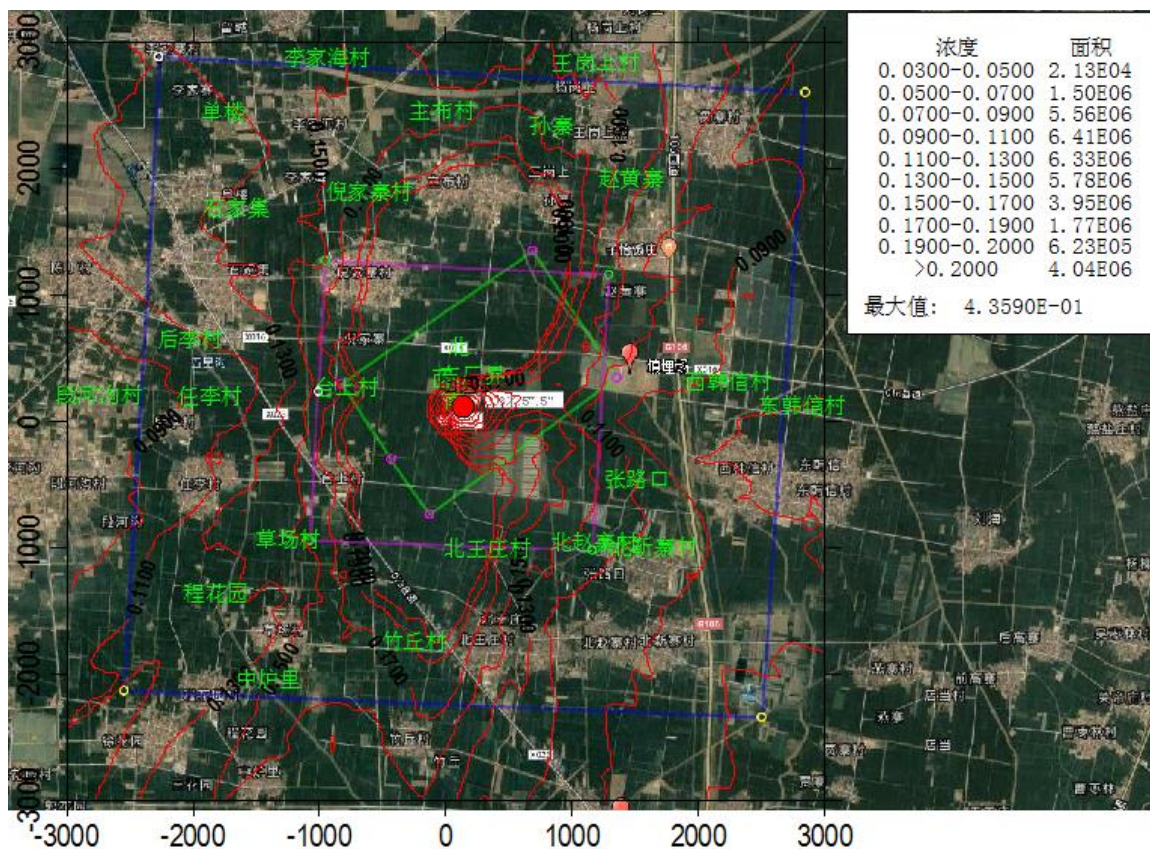


图 4.2-17 正常工况 SO₂ 保证率日均浓度贡献值等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

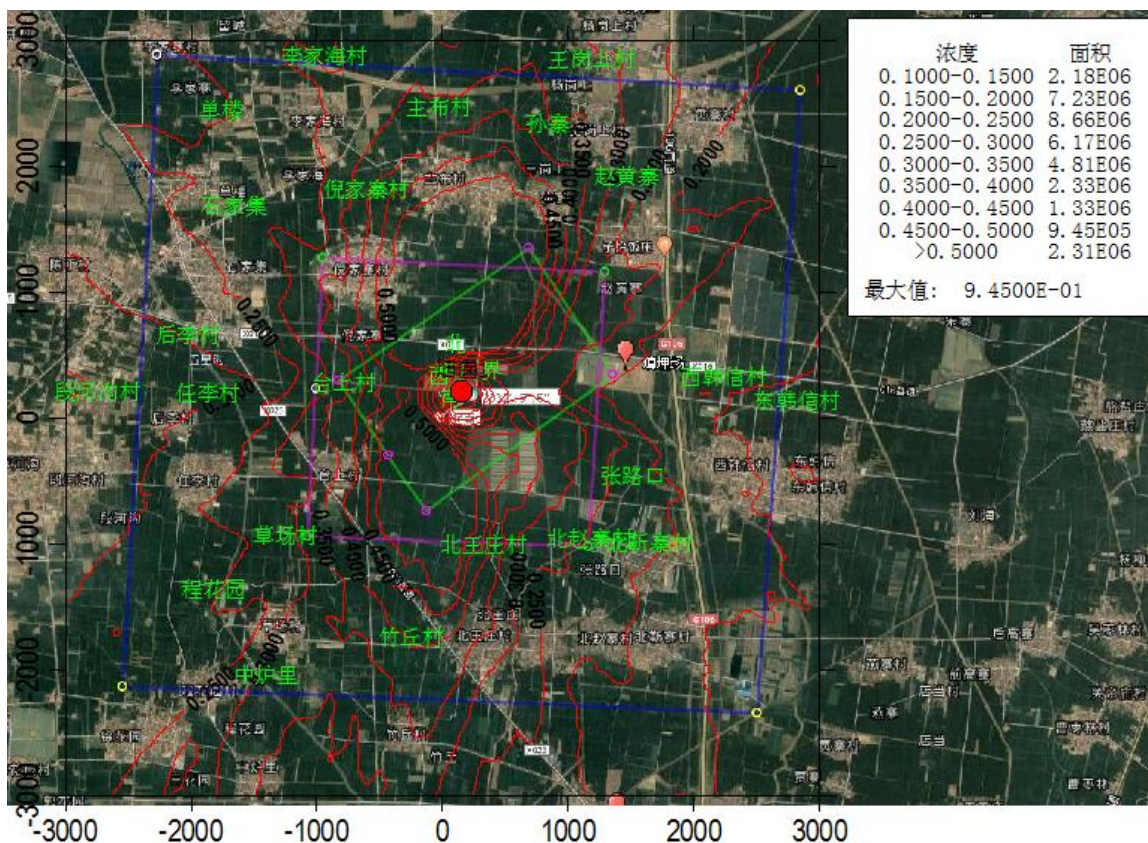


图 4.2-18 正常工况 NO₂ 保证率日均浓度贡献值等值线图 单位：μg/m³

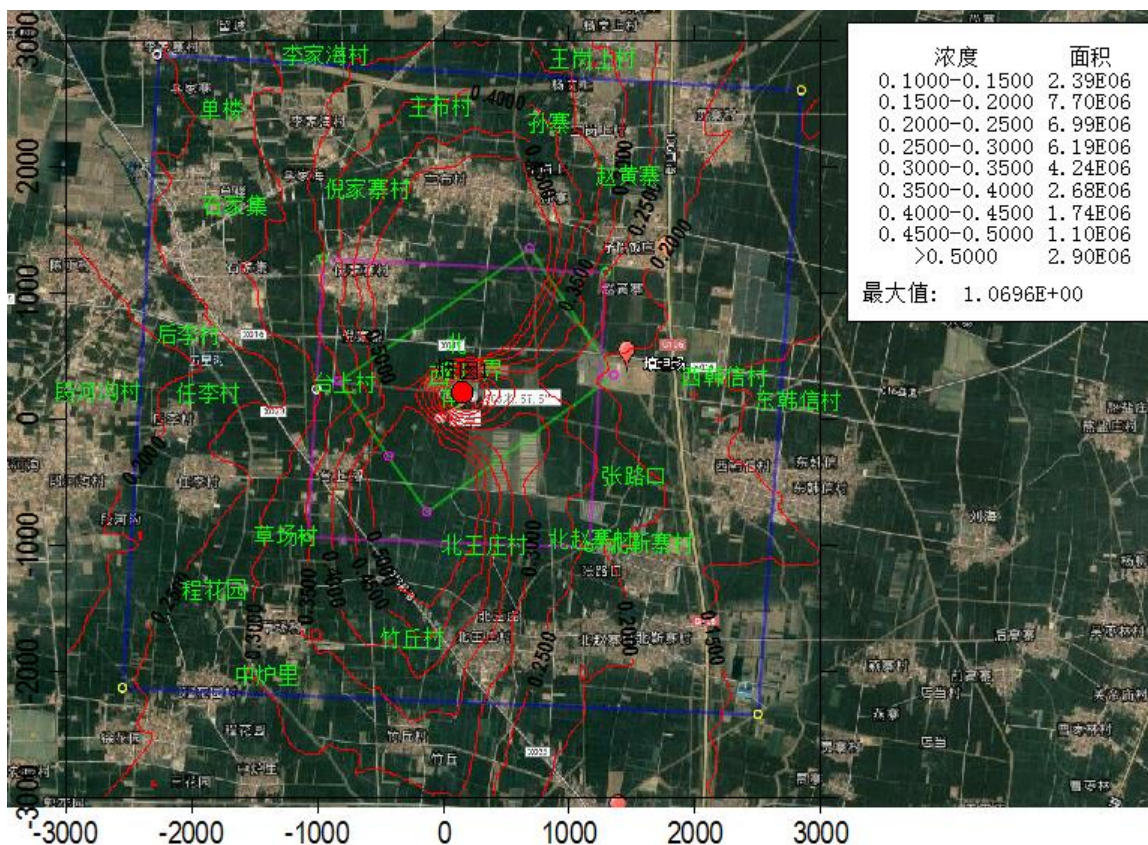


图 4.2-19 正常工况 CO 保证率日均浓度贡献值等值线图 单位：μg/m³

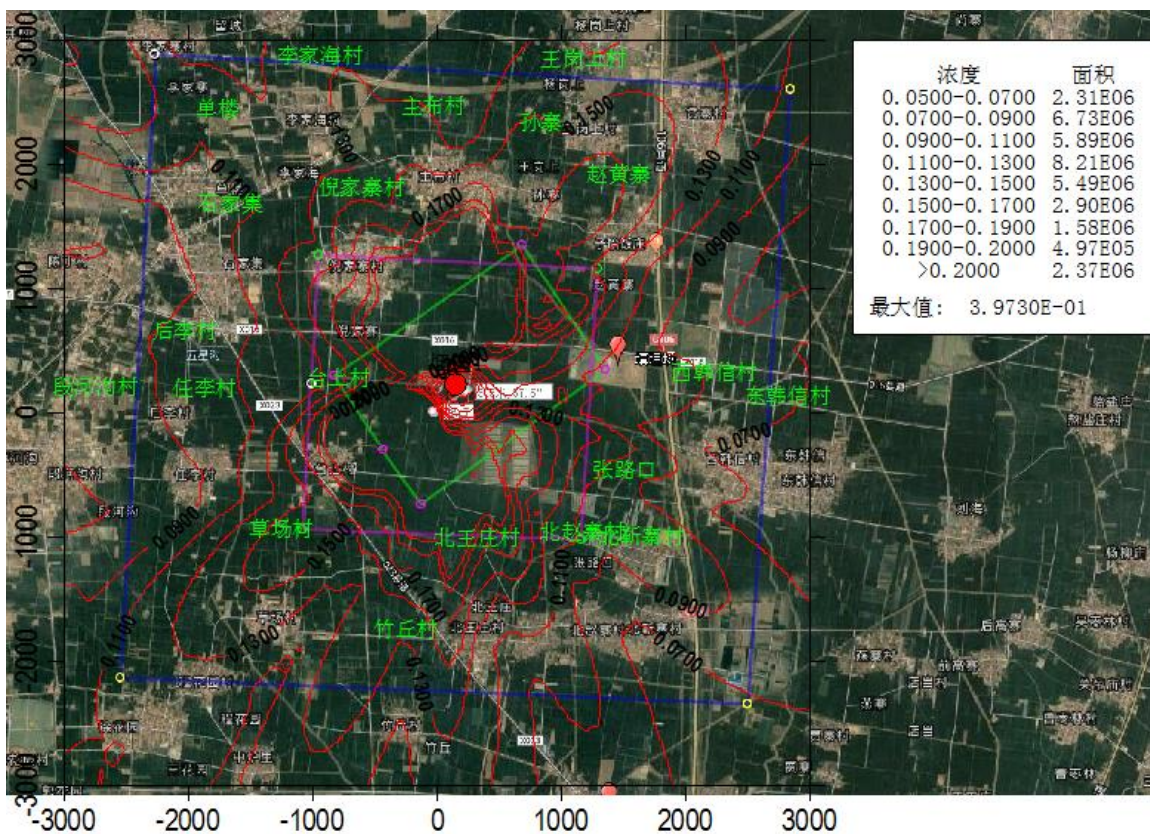


图 4.2-20 正常工况 HCl 最大地面日均浓度贡献值等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

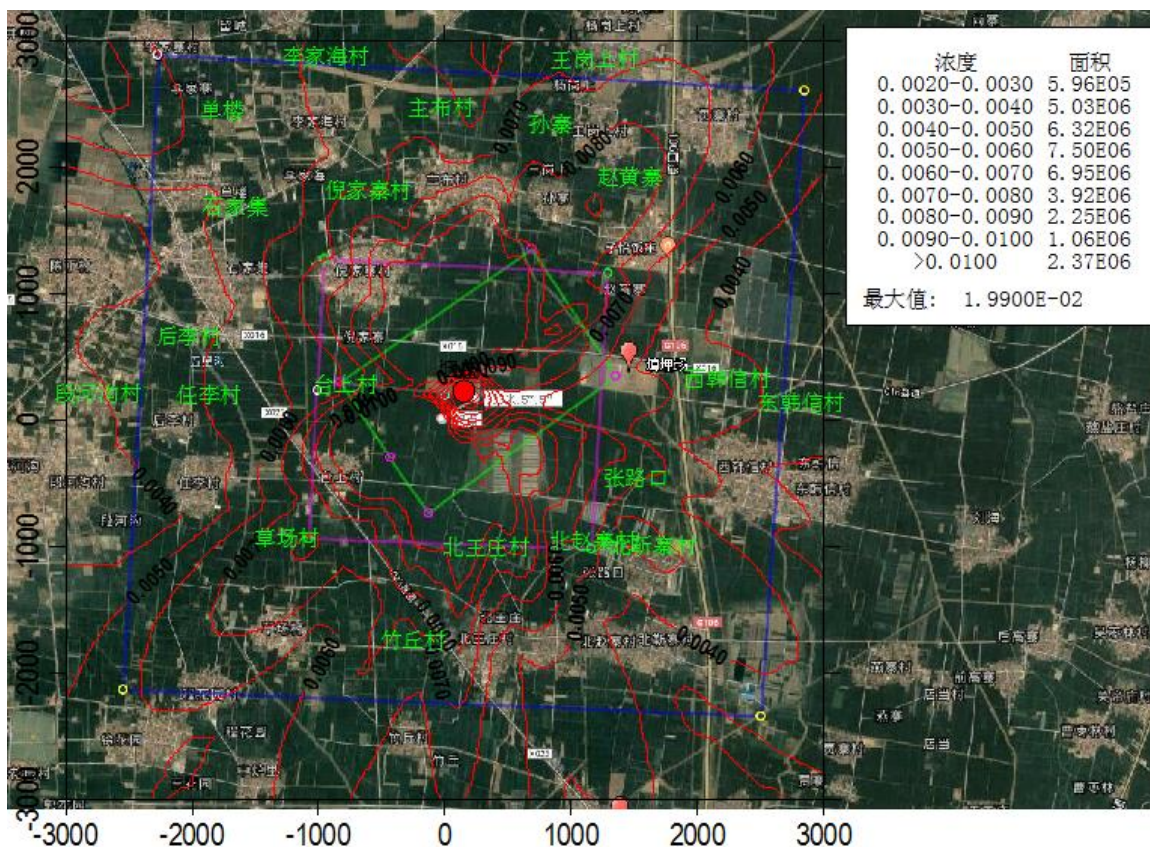


图 4.2-21 正常工况 HF 最大地面日均浓度贡献值等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

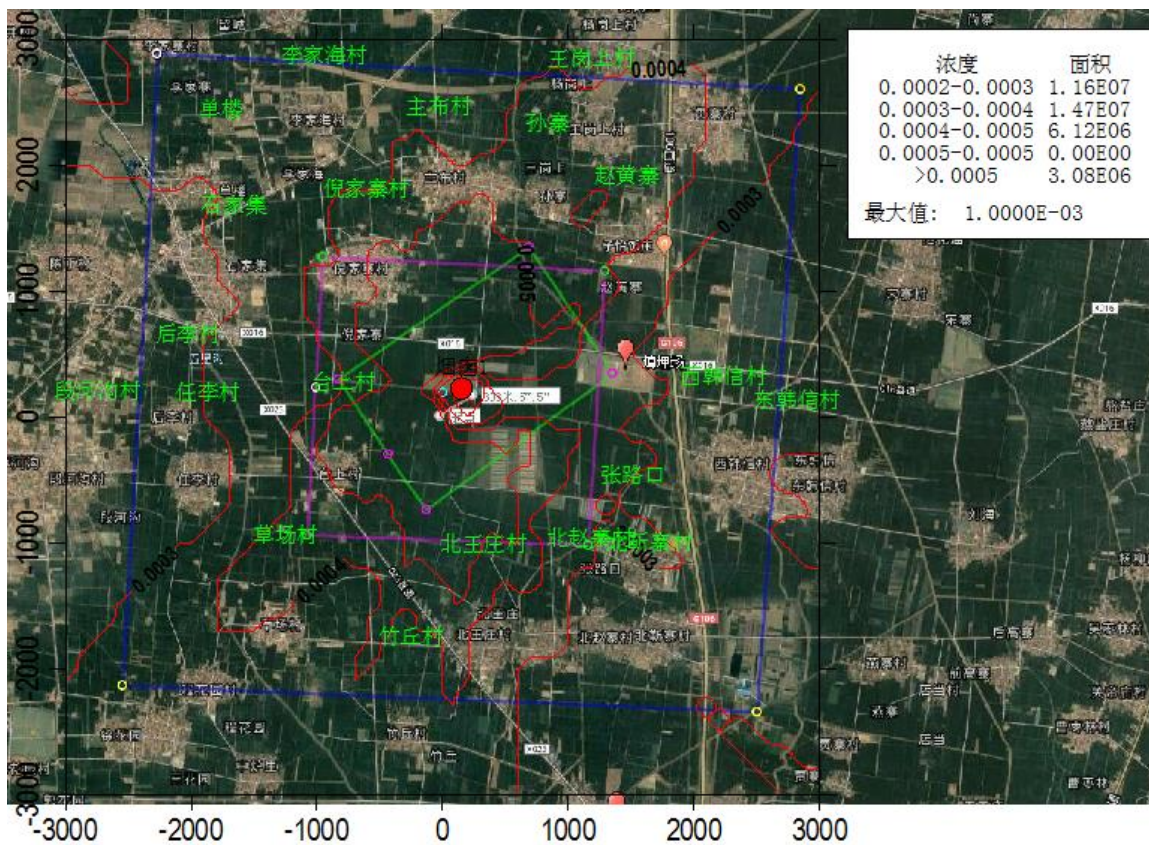


图 4.2-22 正常工况 Hg 最大地面日均浓度贡献值等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

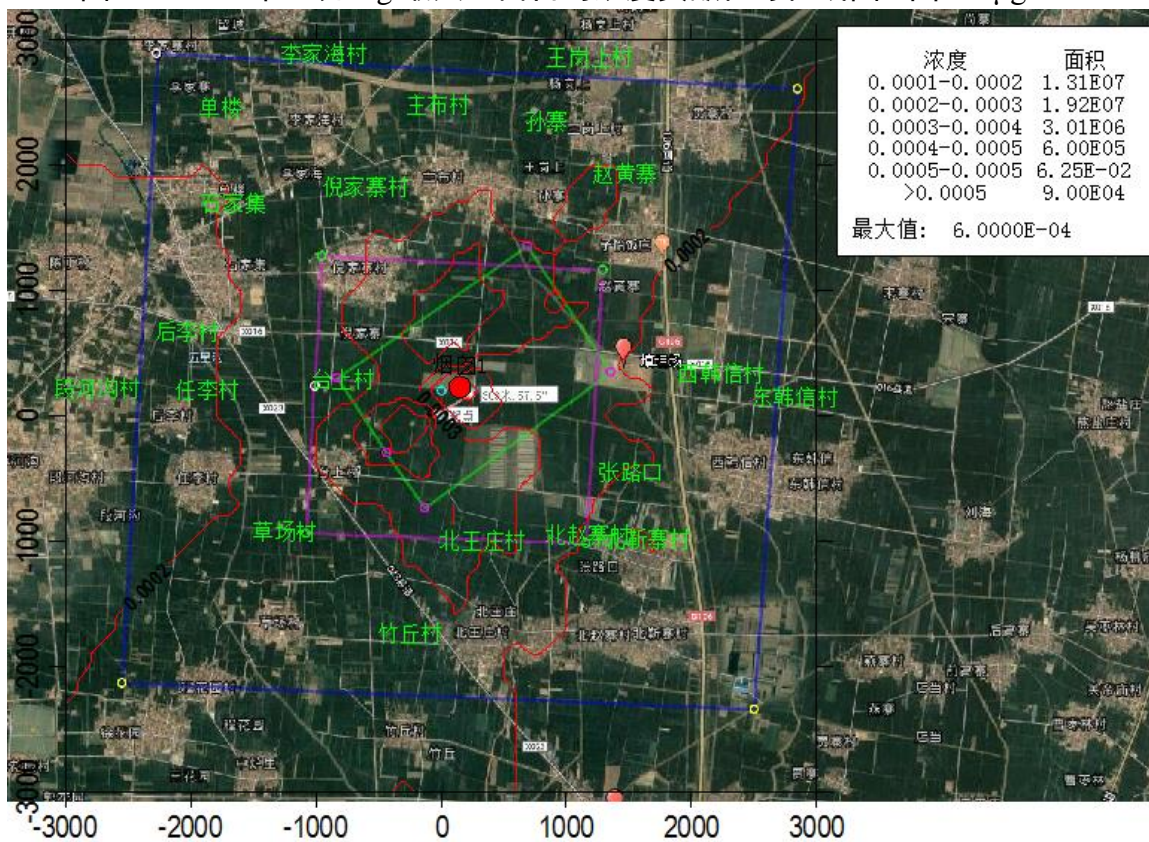


图 4.2-23 正常工况 Cd 最大地面日均浓度贡献值等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

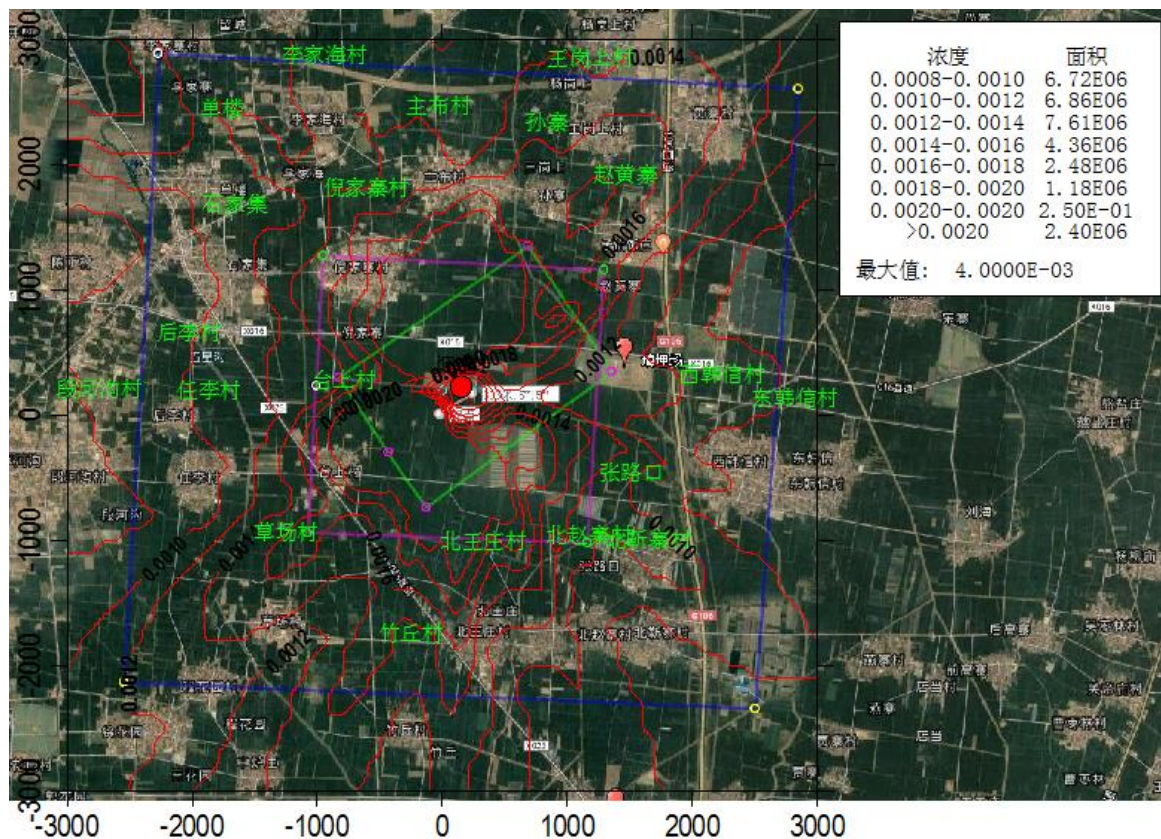


图 4.2-24 正常工况 Pb 最大地面日均浓度贡献值等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

4.2.3.3 年均浓度预测

营运期本项目对评价范围内主要敏感点年均浓度贡献值预测结果、区域最大值以及出现位置统计结果见表 4.2-20。各污染物年均浓度贡献值等值线图见图 4.2-25~4.2-30。

由表 4.2-20 可知，各污染物区域最大年均浓度贡献值占标率均在 10% 以下，占标率分别为 SO_2 0.14%、 NO_2 0.46%、 PM_{10} 2.17%、 CO 0.01%、 Pb 0.1%。

各污染物各敏感点年均贡献浓度均达标。

表 4.2-20 本项目年均贡献质量浓度预测结果表 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值	出现时间	占标率%	达标情况
SO ₂	倪家寨村	年均值	0.0352	平均值	0.06	达标
	台上村		0.0239	平均值	0.04	达标
	张路口		0.0119	平均值	0.02	达标
	任李村		0.0136	平均值	0.02	达标
	后李村		0.0128	平均值	0.02	达标
	段河沟村		0.0103	平均值	0.02	达标
	石家集		0.0179	平均值	0.03	达标
	主布村		0.0416	平均值	0.07	达标
	孙寨		0.0370	平均值	0.06	达标
	李家海村		0.0270	平均值	0.04	达标
	单楼		0.0187	平均值	0.03	达标
	王岗上村		0.0274	平均值	0.05	达标
	赵黄寨		0.0206	平均值	0.03	达标
	西韩信村		0.0081	平均值	0.01	达标
	东韩信村		0.0069	平均值	0.01	达标
	北王庄村		0.0335	平均值	0.06	达标
	北赵寨村		0.0138	平均值	0.02	达标
	北靳寨村		0.0109	平均值	0.02	达标
	草场村		0.0257	平均值	0.04	达标
	竹丘村		0.0334	平均值	0.06	达标
网格点	0.0857	平均值	0.14	达标		
PM ₁₀	倪家寨村	年均值	0.2683	平均值	0.38	达标

	台上村		0.1769	平均值	0.25	达标
	张路口		0.0822	平均值	0.12	达标
	任李村		0.1920	平均值	0.27	达标
	后李村		0.1336	平均值	0.19	达标
	段河沟村		0.1082	平均值	0.15	达标
	石家集		0.1903	平均值	0.27	达标
	主布村		0.1577	平均值	0.23	达标
	孙寨		0.0962	平均值	0.14	达标
	李家海村		0.1380	平均值	0.20	达标
	单楼		0.1395	平均值	0.20	达标
	王岗上村		0.0625	平均值	0.09	达标
	赵黄寨		0.0851	平均值	0.12	达标
	西韩信村		0.0547	平均值	0.08	达标
	东韩信村		0.0449	平均值	0.06	达标
	北王庄村		0.4606	平均值	0.66	达标
	北赵寨村		0.0598	平均值	0.09	达标
	北靳寨村		0.0639	平均值	0.09	达标
	草场村		0.1103	平均值	0.16	达标
	竹丘村		0.1432	平均值	0.20	达标
	网格点		1.5159	平均值	2.17	达标
PM _{2.5}	倪家寨村	年均值	0.0048	平均值	0.01	达标
	台上村		0.0033	平均值	0.01	达标
	张路口		0.0016	平均值	0.01	达标
	任李村		0.0019	平均值	0.01	达标
	后李村		0.0018	平均值	0.01	达标

	段河沟村		0.0014	平均值	0.01	达标
	石家集		0.0025	平均值	0.01	达标
	主布村		0.0057	平均值	0.02	达标
	孙寨		0.0050	平均值	0.01	达标
	李家海村		0.0037	平均值	0.01	达标
	单楼		0.0026	平均值	0.01	达标
	王岗上村		0.0037	平均值	0.01	达标
	赵黄寨		0.0028	平均值	0.01	达标
	西韩信村		0.0011	平均值	0.01	达标
	东韩信村		0.0010	平均值	0.01	达标
	北王庄村		0.0046	平均值	0.01	达标
	北赵寨村		0.0019	平均值	0.01	达标
	北靳寨村		0.0015	平均值	0.01	达标
	草场村		0.0035	平均值	0.01	达标
	竹丘村		0.0046	平均值	0.01	达标
网格点	0.0117	平均值	0.03	达标		
NO ₂	倪家寨村	年均值	0.0736	平均值	0.18	达标
	台上村		0.0515	平均值	0.13	达标
	张路口		0.0282	平均值	0.07	达标
	任李村		0.0305	平均值	0.08	达标
	后李村		0.0272	平均值	0.07	达标
	段河沟村		0.0234	平均值	0.06	达标
	石家集		0.0379	平均值	0.09	达标
	主布村		0.0891	平均值	0.22	达标
孙寨	0.0808	平均值	0.20	达标		

	李家海村		0.0570	平均值	0.14	达标
	单楼		0.0390	平均值	0.10	达标
	王岗上村		0.0600	平均值	0.15	达标
	赵黄寨		0.0442	平均值	0.11	达标
	西韩信村		0.0198	平均值	0.05	达标
	东韩信村		0.0173	平均值	0.04	达标
	北王庄村		0.0751	平均值	0.19	达标
	北赵寨村		0.0318	平均值	0.08	达标
	北靳寨村		0.0254	平均值	0.06	达标
	草场村		0.0563	平均值	0.14	达标
	竹丘村		0.0740	平均值	0.18	达标
	网格点		0.1852	平均值	0.46	达标
	CO		倪家寨村	年均值	0.1034	平均值
台上村		0.0703	平均值		0.004	达标
张路口		0.0349	平均值		0.002	达标
任李村		0.0401	平均值		0.002	达标
后李村		0.0376	平均值		0.002	达标
段河沟村		0.0304	平均值		0.002	达标
石家集		0.0525	平均值		0.003	达标
主布村		0.1224	平均值		0.006	达标
孙寨		0.1088	平均值		0.005	达标
李家海村		0.0794	平均值		0.004	达标
单楼		0.0550	平均值		0.003	达标
王岗上村		0.0805	平均值		0.004	达标
赵黄寨		0.0607	平均值		0.003	达标

	西韩信村		0.0237	平均值	0.001	达标
	东韩信村		0.0204	平均值	0.001	达标
	北王庄村		0.0986	平均值	0.0005	达标
	北赵寨村		0.0405	平均值	0.002	达标
	北靳寨村		0.0321	平均值	0.002	达标
	草场村		0.0756	平均值	0.004	达标
	竹丘村		0.0983	平均值	0.005	达标
	网格点		0.2521	平均值	0.01	达标
Pb	倪家寨村	年均值	0.0002	平均值	.04	达标
	台上村		0.0001	平均值	0.003	达标
	张路口		0.0001	平均值	0.01	达标
	任李村		0.0001	平均值	0.02	达标
	后李村		0.0001	平均值	0.002	达标
	段河沟村		0.0001	平均值	0.01	达标
	石家集		0.0001	平均值	0.02	达标
	主布村		0.0002	平均值	0.5	达标
	孙寨		0.0002	平均值	0.04	达标
	李家海村		0.0002	平均值	0.03	达标
	单楼		0.0001	平均值	0.02	达标
	王岗上村		0.0002	平均值	0.03	达标
	赵黄寨		0.0001	平均值	0.02	达标
	西韩信村		0.0001	平均值	0.01	达标
	东韩信村		0.0001	平均值	0.01	达标
	北王庄村		0.0002	平均值	0.04	达标
北赵寨村	0.0001	平均值	0.02	达标		

	北靳寨村		0.001	平均值	0.01	达标
	草场村		0.0002	平均值	0.03	达标
	竹丘村		0.0002	平均值	0.04	达标
	网格点		0.0005	平均值	0.1	达标
二噁英	倪家寨村	年均值	1.00E-11	平均值	0.002	达标
	台上村		1.00E-11	平均值	0.002	达标
	张路口		/	平均值	/	达标
	任李村		/	平均值	/	达标
	后李村		/	平均值	/	达标
	段河沟村		/	平均值	/	达标
	石家集		1.00E-11	平均值	0.002	达标
	主布村		1.00E-11	平均值	0.002	达标
	孙寨		1.00E-11	平均值	0.002	达标
	李家海村		1.00E-11	平均值	0.002	达标
	单楼		1.00E-11	平均值	0.002	达标
	王岗上村		1.00E-11	平均值	0.002	达标
	赵黄寨		1.00E-11	平均值	0.002	达标
	西韩信村		/	平均值	/	达标
	东韩信村		/	平均值	/	达标
	北王庄村		1.00E-11	平均值	0.002	达标
	北赵寨村		/	平均值	/	达标
	北靳寨村		/	平均值	/	达标
	草场村		1.00E-11	平均值	0.002	达标
	竹丘村		1.00E-11	平均值	0.002	达标
网格点	3.00E-11	平均值	0.005	达标		

因 PM10、PM2.5 背景值超标，不再对其进行叠加，计算 K 值。各敏感点其他污染物浓度叠加情况见表 4.2-21。

表 4.2-21 叠加后环境质量浓度预测结果表 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	预测点	平均时段	贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加后浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
SO ₂	倪家寨村	年均值	0.0352	21	21.0352	35.06	达标
	台上村		0.0239		21.0239	35.04	达标
	张路口		0.0119		21.0119	35.02	达标
	任李村		0.0136		21.0136	35.02	达标
	后李村		0.0128		21.0128	35.02	达标
	段河沟村		0.0103		21.0103	35.02	达标
	石家集		0.0179		21.0179	35.03	达标
	主布村		0.0416		21.0416	35.07	达标
	孙寨		0.0370		21.0370	35.06	达标
	李家海村		0.0270		21.0270	35.05	达标
	单楼		0.0187		21.0187	35.03	达标
	王岗上村		0.0274		21.0274	35.04	达标
	赵黄寨		0.0206		21.0206	35.03	达标
	西韩信村		0.0081		21.0081	35.01	达标
	东韩信村		0.0069		21.0069	35.01	达标
	北王庄村		0.0335		21.0335	35.06	达标
	北赵寨村		0.0138		21.0138	35.02	达标
	北靳寨村		0.0109		21.0109	35.02	达标
	草场村		0.0257		21.0257	35.04	达标
竹丘村	0.0334	21.0334	35.06	达标			
NO ₂	倪家寨村	年均值	0.0117	38	38.0736	95.18	达标
	台上村		0.0515		38.0515	95.13	达标
	张路口		0.0282		38.0282	95.07	达标
	任李村		0.0305		38.0305	95.08	达标
	后李村		0.0272		38.0272	95.07	达标
	段河沟村		0.0234		38.0234	95.06	达标
	石家集		0.0379		38.0379	95.09	达标
	主布村		0.0891		38.0891	95.22	达标
	孙寨		0.0808		38.0808	95.20	达标
	李家海村		0.0570		38.0570	95.14	达标
	单楼		0.0390		38.0390	95.10	达标
	王岗上村		0.0600		38.0600	95.15	达标

	赵黄寨		0.0442		38.0442	95.11	达标
	西韩信村		0.0198		38.0198	95.05	达标
	东韩信村		0.0173		38.0173	95.04	达标
	北王庄村		0.0751		38.0751	95.19	达标
	北赵寨村		0.0318		38.0318	95.08	达标
	北靳寨村		0.0254		38.0254	95.06	达标
	草场村		0.0563		38.0563	95.14	达标
	竹丘村		0.0740		38.0740	95.18	达标
CO	倪家寨村	年均值	0.1034	1183.173 0	1183.2770	59.16	达标
	台上村		0.0703		1183.2431	59.16	达标
	张路口		0.0349		1183.2077	59.16	达标
	任李村		0.0401		1183.2130	59.16	达标
	后李村		0.0376		1183.2107	59.16	达标
	段河沟村		0.0304		1183.2034	59.16	达标
	石家集		0.0525		1183.2257	59.16	达标
	主布村		0.1224		1183.2948	59.16	达标
	孙寨		0.1088		1183.2809	59.16	达标
	李家海村		0.0794		1183.2525	59.16	达标
	单楼		0.0550		1183.2282	59.16	达标
	王岗上村		0.0805		1183.2531	59.16	达标
	赵黄寨		0.0607		1183.2335	59.16	达标
	西韩信村		0.0237		1183.1967	59.16	达标
	东韩信村		0.0204		1183.1934	59.16	达标
	北王庄村		0.0986		1183.2711	59.16	达标
	北赵寨村		0.0405		1183.2133	59.16	达标
	北靳寨村		0.0321		1183.2050	59.16	达标
	草场村		0.0756		1183.2487	59.16	达标
	竹丘村		0.0983		1183.2718	59.17	达标

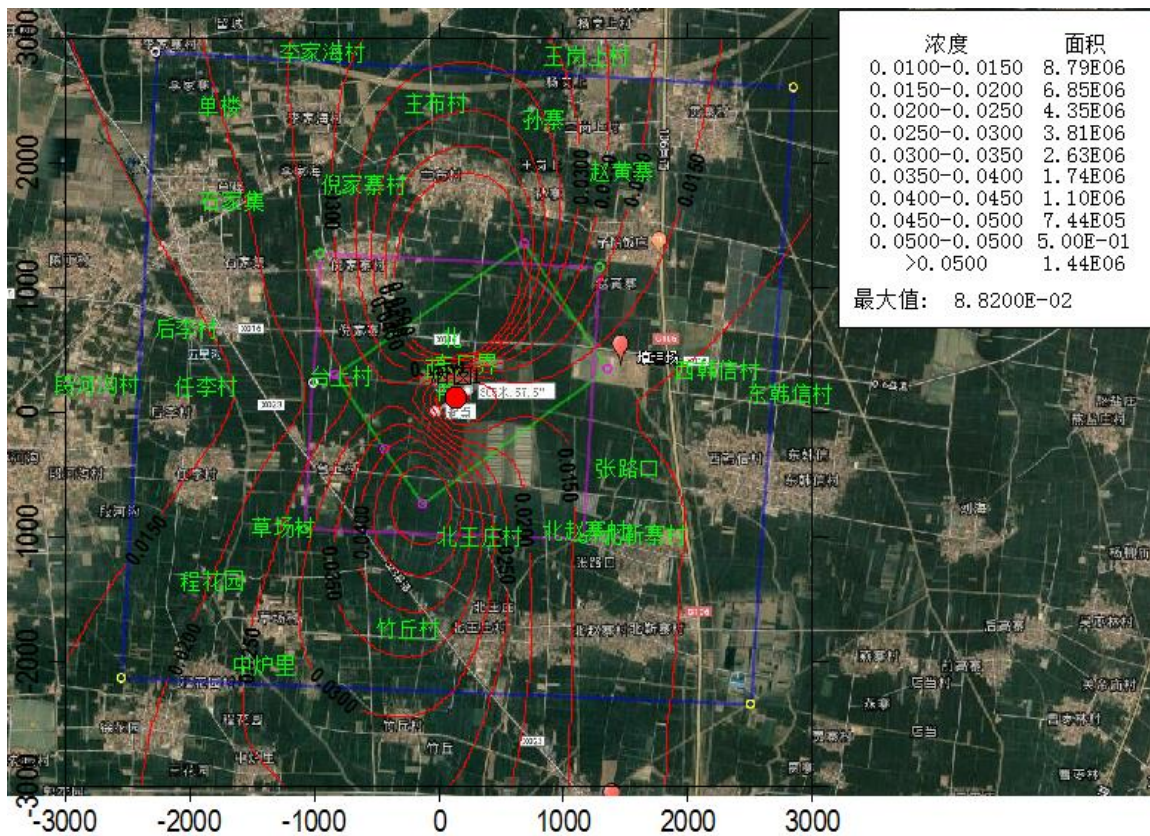


图 4.2-25 正常工况 SO₂ 年均浓度贡献值等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

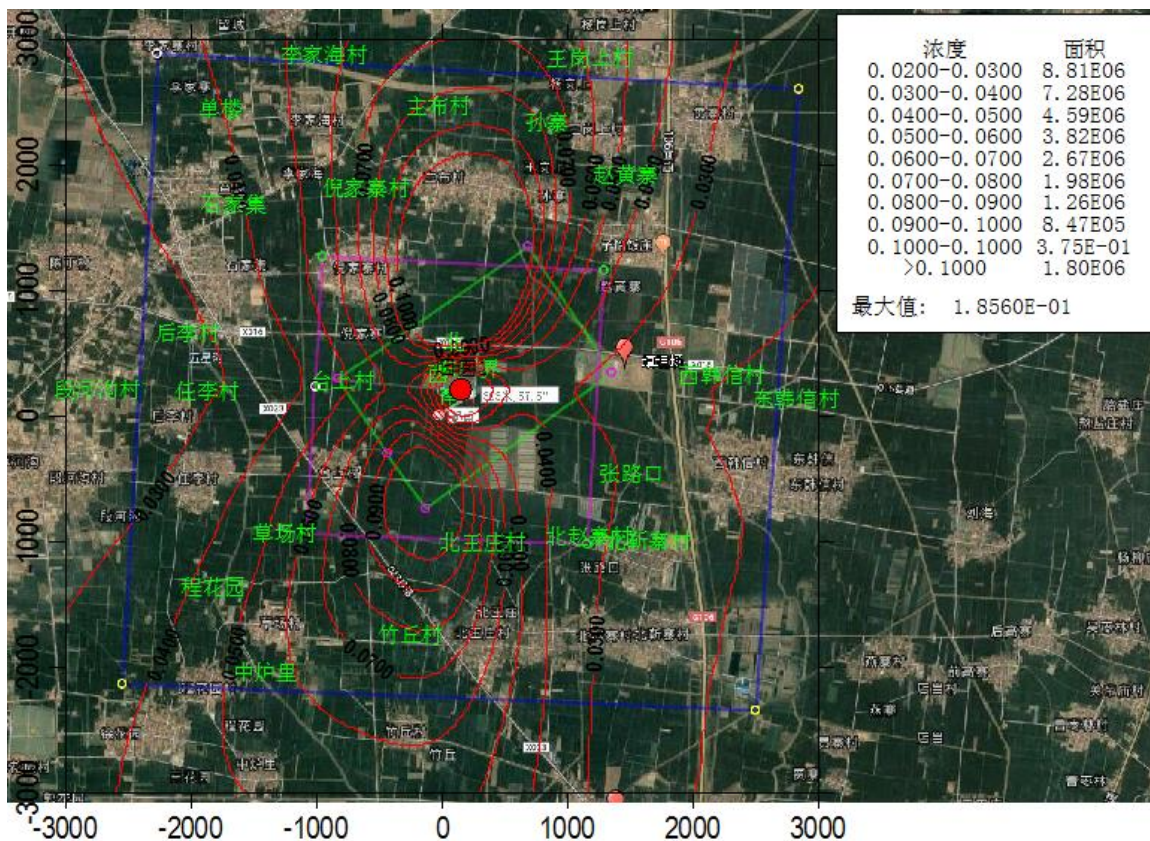


图 4.2-26 正常工况 NO₂ 年均浓度贡献值等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

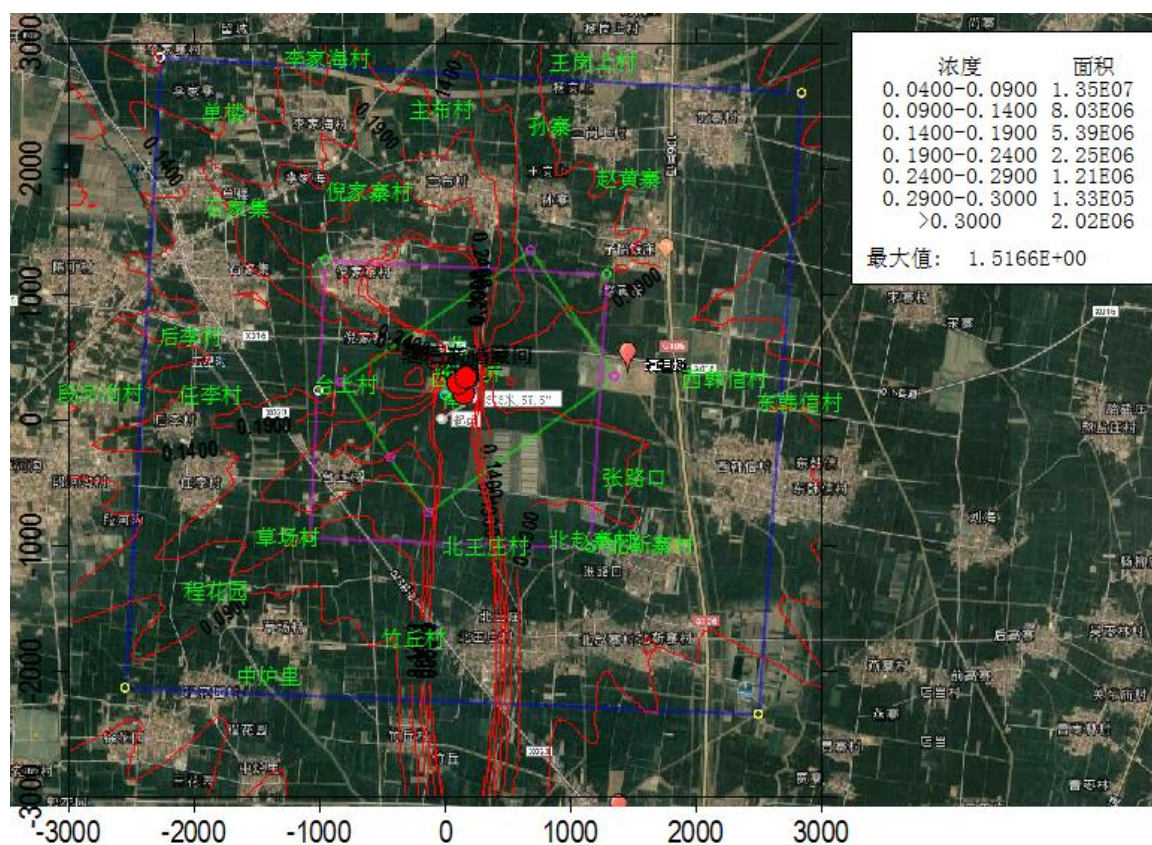


图 4.2-27 正常工况 PM₁₀ 年均浓度贡献值等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

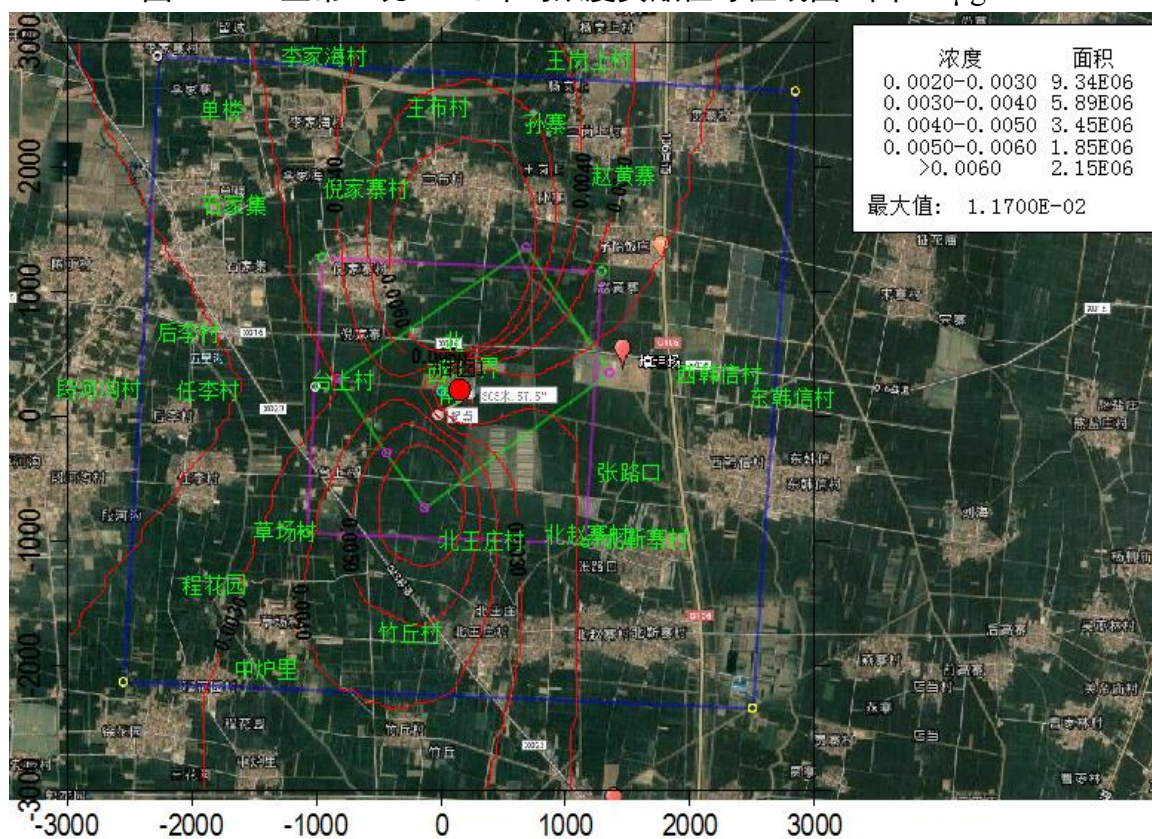


图 4.2-28 正常工况 PM_{2.5} 年均浓度贡献值等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

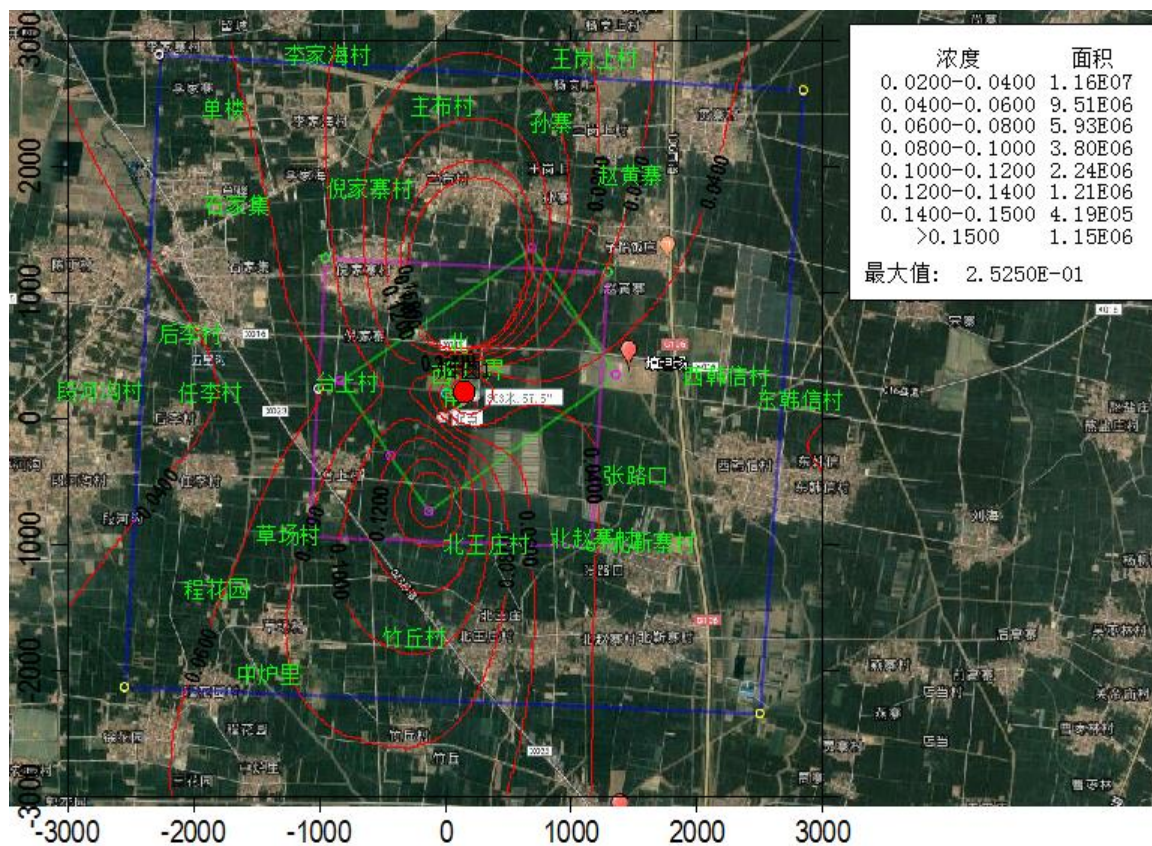


图 4.2-29 正常工况 CO 年均浓度贡献值等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

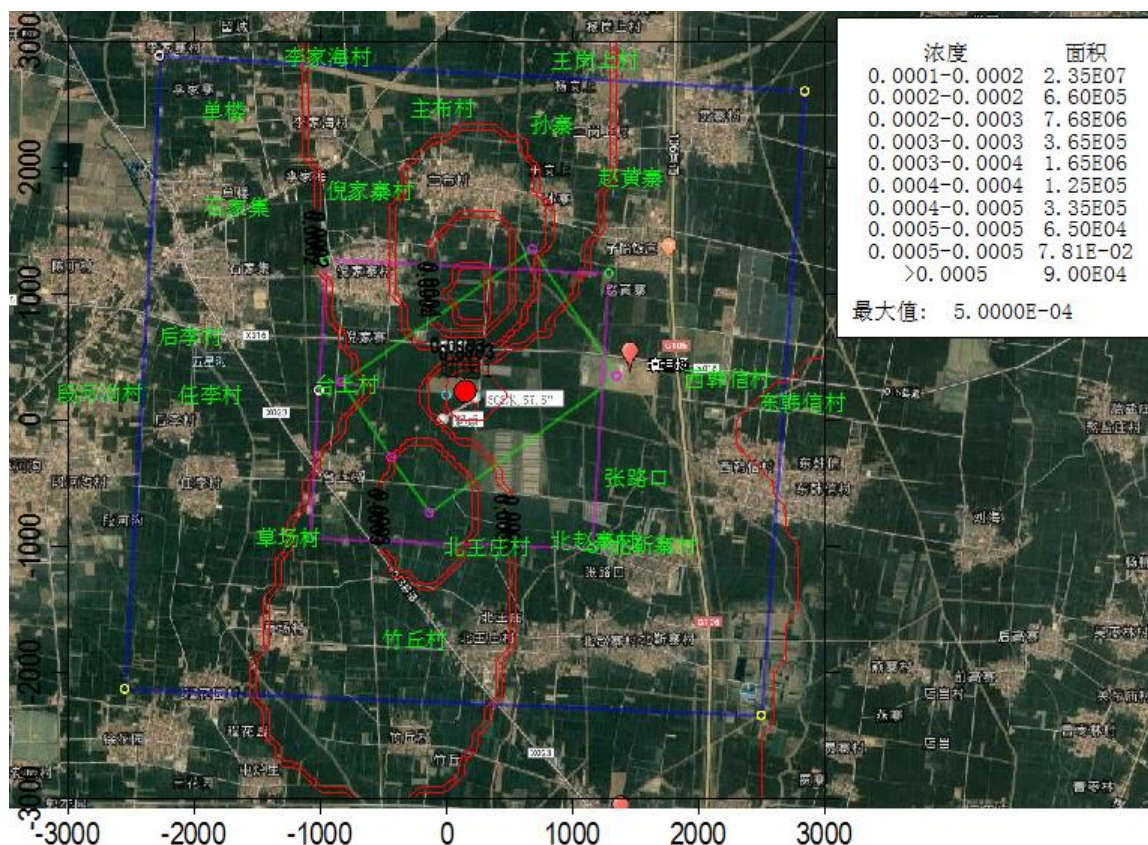


图 4.2-30 正常工况 Pb 年均浓度贡献值等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

4.2.3.4 区域环境质量变化评价

根据濮阳市污染防治攻坚战三年行动计划，为改善区域环境质量，将“散乱污”企业综合整治作为供给侧改革的重要手段，依法依规持续开展“散乱污”企业动态清零行动，坚持分类处置，给予关停取缔、整改提升或搬迁入园。坚决关停用地、工商手续不全并难以通过改造达标的污染企业，限期治理可以达标改造的企业，逾期一律依法关停。建立市、县、乡三级联动监管机制，加强环境监管和巡查检查，实行拉网式排查和清单式、台账式、网格化管理，坚决杜绝“散乱污”企业项目建设和已取缔的“散乱污”企业死灰复燃。强化工业企业无组织排放治理，完成火电、钢铁、建材、有色、焦化、铸造等行业和锅炉物料运输、生产工艺、堆场环节的无组织排放治理，建立管理台账；对易产生粉尘的粉状、粒状物料及燃料实现密闭储存，对达不到要求的堆场，依法依规进行处罚，并停止使用。开展再生铅、铅酸蓄电池等行业企业含重金属无组织废气排放污染治理，确保废气中重金属污染物持续、稳定达标排放。市建成区餐饮企业全部安装油烟净化设施并达到《河南省餐饮业油烟污染物排放标准》。严格工地、道路扬尘管控，提高城市清洁标准，开展城市绿化建设，全面提升城乡扬尘污染治理水平。强化施工扬尘污染防治，将建筑、市政、拆除、公路、水利等各类

施工工地扬尘污染防治纳入建筑施工安全生产文明施工管理范畴，严格执行开复工验收、‘三员’管理、城市建筑垃圾处置核准、扬尘防治预算管理等制度，做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”，禁止施工工地现场搅拌混凝土、现场配置砂浆，将扬尘管理工作不到位的不良信息纳入建筑市场信用管理体系，情节严重的，列入建筑市场主体“黑名单”。规模以上土石方建筑工地全部安装在线监测和视频监控，并与当地主管部门联网。城市拆迁工程全面落实申报备案、会商研判、会商反馈、规范作业、综合处理“五步工作法”。实施秋冬季重点行业错峰生产，加大秋冬季工业企业生产调控力度，针对钢铁、建材、焦化、铸造、有色、化工等高排放行业，制定完善错峰生产方案，实施差别化管理。将错峰生产方案细化到企业生产线、工序和设备，载入排污许可证。企业未按期完成治理改造任务的，一并纳入错峰生产方案，实施停产。属于《产业结构调整指导目录》限制类的，要提高错峰限产比例或实施停产。

本工程处于不达标区域，不达标的污染物主要为 PM₁₀。根据 HJ2.2-2018，当无法获得不达标区规划达标年的区域污染清单或预测浓度场时，也可评价区域环境质量的整体变化情况，计算实施区域削减方案后预测范围的年均质量浓度变化率。当 k ≤ -20%，可判定项目建设后区域环境质量得到整体改善。k 计算公式如下：

$$k = [C_{\text{本项目(a)}} - C_{\text{区域削减源(a)}}] / C_{\text{区域削减源(a)}} \times 100\%$$

式中：

k—预测范围年平均质量浓度变化率，%

C_{本项目(a)}—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_{区域削减源(a)}—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；

根据濮阳市污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020），2020年濮阳市 PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别达到 98 μg/m³、52 μg/m³ 以下，取削减量的三年平均值，则每年削减分别为 12 μg/m³ 及 4 μg/m³。本项目各网格点 PM₁₀、PM_{2.5} 年平均质量浓度贡献值的算术平均值分别为 0.0915 μg/m³、0.002 μg/m³。经预测和计算，区域整体环境质量判定结果 k ≤ -20%，可判定本项目建成后区域环境质量得到整体改善。

表 4.2-22 区域整体环境质量判定结果表（μg/m³）

污染物	本项目网格点 年均值	削减项目网格 点年均值	年均质量浓度 变化%	是否小于 -20%	环境质量是否 改善
-----	---------------	----------------	---------------	--------------	--------------

PM ₁₀	0.0915	12	-99.2%	是	是
PM _{2.5}	0.002	4	-99.95%	是	是

4.2.3.5 非正常工况影响预测

各非正常工况污染物贡献值预测结果见表 4.2-23。

非正常工况 1，评价范围各敏感点最大地面小时浓度贡献值占标率：二噁英 0.25%~0.44%；HCl3.93~7.99%，区域最大地面浓度出现在坐标（-600，1100），为空地，出现时刻为 2018 年 3 月 10 日 9 时，HCl 占标率 17.18%，二噁英占标率 0.53%。

非正常工况 2，评价范围各敏感点最大地面小时浓度贡献值占标率：二噁英 0.05%~0.09%，区域最大地面浓度出现在坐标（-600，1100），为空地，出现时刻为 2018 年 3 月 10 日 9 时，二噁英占标率 0.1%。

非正常工况 3，评价范围各敏感点最大地面小时浓度贡献值占标率：NH₃0.03~0.1%、H₂S9.61~43.22%，区域最大地面浓度出现在坐标（100，200），出现时刻为 2018 年 7 月 13 日 7 时，占标率 NH₃ 1.09%、H₂S 56.37%。

表 4.2-23 非正常工况最大地面小时浓度预测结果单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	敏感点	非正常工况 1				非正常工况 2		非正常工况 3			
		二噁英	占标率%	HCl	占标率%	二噁英	占标率%	NH ₃	占标率%	H ₂ S	占标率%
1	倪家寨村	1.4E-08	0.39	6.9989	14	2.72E-09	0.07	0.1765	0.09	2.4025	24.02
2	台上村	9.23E-09	0.26	4.0128	8.02	1.79E-09	0.05	0.0992	0.05	1.3507	13.51
3	张路口	1.46E-08	0.41	6.8000	13.6	2.82E-09	0.08	0.1977	0.10	2.6905	26.91
4	任李村	8.88E-09	0.25	3.9339	7.87	1.72E-09	0.05	0.0706	0.03	0.9614	9.61
5	后李村	9.51E-09	0.26	4.2562	8.51	1.84E-09	0.05	0.0948	0.05	1.2905	12.91
6	段河沟村	9.46E-09	0.26	4.1834	8.37	1.83E-09	0.05	0.0671	0.03	0.9131	9.13
7	石家集	1.18E-08	0.33	5.6283	11.26	2.28E-09	0.06	0.0735	0.04	1.0009	10.01
8	主布村	1.04E-08	0.29	5.0177	10.03	2.01E-09	0.05	0.0815	0.04	1.1091	11.09
9	孙寨	1.76E-08	0.49	7.9879	15.98	3.40E-09	0.09	0.0874	0.04	1.1896	11.90
10	李家海村	1.33E-08	0.37	6.3485	12.70	2.58E-09	0.07	0.1012	0.05	1.3776	13.78
11	单楼	1.17E-08	0.32	5.1996	10.40	2.27E-09	0.06	0.0989	0.05	1.3465	13.46
12	王岗上村	1.58E-08	0.44	7.2270	14.45	3.05E-09	0.08	0.0937	0.04	1.2747	12.75
13	赵黄寨	1.47E-08	0.41	6.7322	13.46	2.85E-09	0.08	0.1169	0.06	1.5914	15.91
14	西韩信村	1.14E-08	0.32	4.8848	9.77	2.20E-09	0.06	0.0822	0.04	1.1191	11.19
15	东韩信村	1.01E-08	0.28	4.5971	9.19	1.96E-09	0.05	0.0852	0.04	1.1601	11.60
16	北王庄村	1.30E-08	0.36	6.1625	12.35	2.51E-09	0.07	0.1089	0.05	1.4824	14.82
17	北赵寨村	1.32E-08	0.37	6.2294	12.46	2.56E-09	0.07	0.3176	0.16	4.3222	43.22
18	北靳寨村	1.32E-08	0.37	5.8116	11.62	2.56E-09	0.07	0.1650	0.08	2.2453	22.45
19	草场村	1.46E-08	0.41	6.8425	13.68	2.82E-09	0.08	0.0759	0.04	1.0329	10.33
20	竹丘村	1.14E-08	0.32	4.9590	9.92	2.21E-09	0.06	0.0855	0.04	1.1642	11.64
21	网格点	1.9E-08	0.53	8.5890	17.18	3.68E-09	0.10	2.1774	1.09	5.6367	56.37
评价标准		3.6E-06		50		3.6E-06		200		10	

4.2.4 厂界无组织排放监控浓度预测

评价预测统计了各厂界处最大贡献值，各厂界污染物排放浓度能够满足排放要求，见表 4.2-24。

表 4.2-24 厂界无组织排放监控点贡献值一览表 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	东厂界	西厂界	南厂界	北厂界	浓度限值
颗粒物	64.02	22.17	17.83	31.66	1000
NH_3	7.43	2.36	2.95	7.75	1500
H_2S	0.22	0.13	0.15	0.24	60

4.2.5 污染物排放量核算

(1) 有组织排放量核算见表4.2-25。

表 4.2-25 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/m^3)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
1	烟囱 (DA001)	烟尘	9.3	1.302	10.416
		HCl	20	2.8	22.4
		HF	1	0.14	1.12
		SO_2	35.	4.9	35.84
		CO	100	14	112
		NO_x	100	14	109.76
		Hg	0.05	0.007	0.056
		Cd	0.03	0.004	0.032
		Cd +TI	0.1	0.014	0.112
		Pb	0.2	0.028	0.224
		Pb+Cr 等	1	0.14	1.12
		二噁英	$0.1\text{ngTEQ}/\text{m}^3$	0.014 mg/h	0.112 g/a
氨逃逸	8	1.12	8.96		
一般排放口					
2	食堂烟囱 (DA002)	油烟	0.2	0.0008	1.168
3	飞灰稳定车间 (DA003)	PM_{10}	6	0.012	0.1
	石灰储藏间 (DA004)	PM_{10}	6	0.012	0.0006
	活性炭喷射间 (DA005)	PM_{10}	6	0.0045	0.0002
主要排放口合计		烟尘			10.416
		HCl			22.4
		HF			1.12
		SO_2			35.84
		CO			112
		NO_x			109.76
		Hg			0.056

	Cd	0.032
	Cd +TI	0.112
	Pb	0.224
	Pb+Cr 等	1.12
	二噁英	0.112g/a
	NH ₃ (逃逸)	8.96
一般排放口	油烟	1.168
	PM ₁₀	0.1008

(2) 无组织排放量核算

无组织排放量核算见表4.2-26。

表 4.2-26 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/m ³)	
1	污水处理站	H ₂ S	加盖密闭、微负压	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	0.06	0.0046
		NH ₃			1.5	0.1489
2	垃圾贮坑	H ₂ S	加盖密闭、微负压	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	0.06	0.0044
		NH ₃			1.5	0.04
3	氨水储罐	NH ₃	厂房密闭	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	0.06	0.109
无组织排放总计		H ₂ S			0.009	
		NH ₃			0.2979	

(3) 大气污染物年排放量核算

大气污染物年排放量核算见表4.2-27。

表 4.2-27 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	NOx	109.76
2	烟尘	10.416
3	SO ₂	35.84
4	H ₂ S	0.009
5	NH ₃	0.2979
6	HCl	22.4
7	HF	1.12
8	Hg	0.056
9	Cd	0.032
10	Cd +TI	0.112
11	Pb	0.224
12	Pb+Cr 等	1.12
13	二噁英	0.112g/a
14	粉尘	0.1008

(4) 非正常排放量核算

污染源非正常排放量核算见表4.2-28。

表 4.2-28 污染源非正常排放量核算表

序号	非正常排放源因	污染物	污染物排放		单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
			浓度(mg/m ³)	速率(kg/h)			
1	烟气处理设施故障	二噁英	2.2 ngTEQ/Nm ³	0.31mg/h	0.5	1	停炉
		HCl	100	14			
2	焚烧炉启、停炉	二噁英	0.4 ngTEQ/Nm ³	0.06mg/h	1	/	喷油辅助燃烧
3	焚烧炉全部检修	NH ₃	3.356	0.049	48	1	采用活性炭除臭装置进行除臭后通过15m排气筒排放
		H ₂ S	0.128	0.0036			

4.2.6 环境防护距离

(1) 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）》，本次评价采用AERMOD计算的有组织大气污染物厂界浓度均满足相关厂界浓度限值，厂界外大气污染物短期贡献浓度均达到环境质量浓度限值，将厂区内垃圾储坑、渗滤液处理站产生的NH₃、H₂S在AERMOD中进行计算，厂界污染物浓度均满足相应标准要求，计算结果表明，本项目无需设置大气环境防护距离。

结果见表 4.2-29。

表 4.2-29 大气环境防护距离计算结果

序号	污染源	面源参数 (m)			因子	排放率 (kg/h)	计算结果 (m)
		长度	宽度	高度			
1	垃圾库房	34.3	24	13	NH ₃	0.0046	无超标点
					H ₂ S	0.0005	无超标点
2	渗滤液处理站	20	14	5	NH ₃	0.017	无超标点
					H ₂ S	0.00052	无超标点
3	氨水储罐	5	4	5	NH ₃	0.013	无超标点

(2) 环境防护距离文件规定值

根据大气环境防护距离计算结果以及环发〔2008〕82号等文件要求，本工程的环境防护距离应不少于厂区围墙外300m（表4.2-30）。本工程厂址周围300m范围内无居民住宅等环境敏感目标，参考同类项目环境防护距离设置情况，本工程环境防护距离按厂界外300m考虑。在此范围内，今后不再规划建设居民区、学校、机关、医院和商业中心等人群密集设施。

表 4.2-30 本工程需设置的最小环境保护距离

文件	计算结果	本工程设置的环境防护距离
HJ2.1-2018 大气环境防护距离	0m	厂界外 300m
《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2018]82号）	新改扩建项目环境保护距离不得小于 300m	
《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评[2018]82号）	厂界外应设置不小于 300m 的环境防护距离	
《河南省环境保护厅办公室关于进一步加强生活垃圾焚烧项目环境影响评价管理工作的通知》（豫环办[2018]52号）	生活垃圾焚烧项目厂界外应设置不小于 300m 的环境防护距离	

因此，本项目以厂界外延 300m 作为本项目的的环境防护距离，防护距离内无居民点、学校、医院等敏感点。包络线图见图 4.2-31。



图 4.2-31 环境保护距离图

4.2.7 恶臭影响分析

(1) 恶臭污染物来源及性质

垃圾在焚烧前一般需停放 5~7 天左右，其目的是保证垃圾焚烧厂的正常运行，

同时还可以使垃圾部分脱水，提高热值。在垃圾的堆放过程中，会产生硫化氢、硫醇等有窒息性的恶臭和有毒物质。与垃圾填埋相比，垃圾焚烧产生的恶臭要轻得多。

人们凭嗅觉可闻到的恶臭物质有 4000 多种，其中涉及生态环境和人体健康的有 40 余种。城市生活垃圾所产生的恶臭主要成份为硫化物、低级脂肪胺等。恶臭不仅给人的感觉器官以刺激，使人感到不愉快和厌恶，而且某些组分如硫化氢、硫醇、胺类、氨等可直接对呼吸系统、内分泌系统、循环系统、神经系统产生严重危害。长期受到一种或几种低浓度恶臭物质刺激，会引起嗅觉疲劳、嗅觉丧失等障碍，甚至导致在大脑皮层兴奋和抑制的调节功能失调。

(2) 垃圾焚烧厂恶臭类比调查分析

根据同类企业调查，其恶臭气体主要产生在垃圾卸料平台（包括垃圾贮坑）、垃圾渗滤液处理站两个环节，而调查焚烧烟气对当地居民的恶臭气味影响不大。经高温燃烧后产生的灰渣其恶臭强度较小，垃圾贮坑房由于焚烧炉一次供风利用垃圾坑中的空气，使垃圾坑内形成负压，恶臭气体散发较小。垃圾恶臭一般是在焚烧炉停留检修时较为严重，可将垃圾坑进行门窗密闭，采用活性炭废气净化器装置除臭处理，防止恶臭外逸。根据光大南京环保产业园垃圾焚烧发电项目一期工程验收监测数据，厂界无组织恶臭气体监测数据下风向氨最大值 $0.06\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫化氢 $0.001\text{mg}/\text{m}^3$ 、臭气浓度 <10 ，均小于标准值。

恶臭气体的散发还与天气状况有一定关系，一般在晴朗干燥的天气，恶臭的强度较小，造成的影响和范围较小，而在雨天、低气压和高湿度的条件下，恶臭的强度较大，影响范围也较大。

调查表明，一般情况下，垃圾恶臭对离车间 50m 以外无明显环境影响。本项目垃圾接收、贮存和输送均在封闭的条件下完成，不设露天堆场和人工分拣场。根据对类似场所产生的无组织排放源进行调查，垃圾产生的恶臭在外环境的等级属于 2~3 级，其强度为认知至明显，主要感官反应是刚能分辨出是什么气味至易于觉察，恶臭的感知距离约在 50m 范围之内。

(3) 厂界浓度预测

恶臭以具有代表性的恶臭气体 NH_3 、 H_2S 进行影响预测分析。根据厂界无组织浓度预测，最近厂界 NH_3 、 H_2S 最大小时浓度分别为 $0.0077\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.0002\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合厂界浓度限制要求（ NH_3 $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ 、 H_2S $0.06\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

(4) 非正常工况下（锅炉事故停运或检修时），垃圾贮坑保持密闭，排气需经除臭处理，废气经垃圾坑上方的抽气孔通过管道接入活性炭废气净化除臭装置。活性炭废气净化器分进风段、过滤段、出风段，臭气由进风口进入后，在有活性炭的过滤段进行过滤，恶臭气体大部分被吸附在活性炭颗粒上，最后经主厂房顶排气筒排入大气。

根据 4.2.3.5 节非正常工况预测结果，非正常工况下采取除臭措施后，恶臭气体 NH_3 、 H_2S 小时最大落地浓度分别为 $0.002\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.006\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合环境质量标准要求，各敏感目标处小时浓度均可达标。因此非正常工况下采取除臭措施后恶臭对环境的影响很小。

4.2.8 排气筒合理性分析

《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）规定，焚烧厂日处理生活垃圾 $\geq 300\text{t}$ ，烟囱高度不得低于 60m；如果在烟囱周围 200 米半径距离内存在建筑物时，烟囱高度至少高出这一区域内最高建筑物 3m 以上。

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）要求，新建工程排气筒出口处烟气速度不得小于按下式计算出的风速 V_c 的 1.5 倍：

$$V_c = \bar{V} \times (2.303)^{1/K} / \Gamma(1 + \frac{1}{K})$$

$$K = 0.74 + 0.19\bar{V}$$

式中： \bar{V} —排气筒出口高度处多年平均风速，m/s；

K—韦伯斜率；

$\Gamma(\lambda)$ — Γ 函数， $\lambda = 1 + 1/K$ 。

经计算，本工程烟囱出口 80m 处的 V_c 值为 5.12m/s，1.5 倍的 V_c 值为 7.68m/s，而烟囱出口流速（工况）为 12.27m/s，可满足要求。因此，本工程烟囱高度设置合理。

4.3 地表水环境影响分析

4.3.1 依托污水处理厂情况

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目废水为间接排放，评价等级为三级 B。三级 B 评价可不进行预测，只需分析依托污水处理厂的可行性。

本项目依托污水处理厂为濮阳城南新区起步区污水处理厂，濮阳城南新区起步

区污水处理厂服务范围为城南新区。濮阳城南新区起步区污水处理厂一期污水处理规模 1.25 万 m³/d, 进水水质为: COD350mg/L、BOD₅ 200mg/L、SS220mg/L、TN 50mg/L、NH₃-N40mg/L、TP4mg/L。排水水质总氮达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级标准 15mg/L 外, 其他执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类水质标准, 即 PH 6~9、COD40mg/L、BOD₅10mg/L、SS10mg/L、氨氮 2.0mg/L、总磷 0.4mg/L。

4.3.2 废水达标排放情况

根据工程分析, 垃圾贮坑渗滤液、车间地面冲洗水、卸料平台冲洗水经过渗滤液收集池后和初期雨水进入渗滤液处理站调节池, 经预处理+UASB 处理后进入 MBR 进一步处理; 生活废水 (10.56m³/d) 同实验废水经一体化处理后用于道路洒水及绿化; 锅炉排污水、除盐水系统浓液、定连排污水经锅炉排污降温井后回用; 渗滤液处理站处理后的纳滤浓缩液回喷焚烧炉, 反渗透浓缩液用于石灰浆制备, 清液用于循环水补水。本项目排入污水处理厂的废水量为 130m³/d, 占污水厂处理规模的 1.04%, 占比较小, 对污水处理厂影响较小。

项目营运期废水污染源处理措施及排放去向见表 4.3-1。

表 4.3-1 废水污染源处理措施及排放去向

序号	废水污染源	废水量 (m ³ /d)	处理措施	排放浓度 (mg/L)	排放去向
1	垃圾渗滤液	170	高浓度废水经混凝沉淀+UASB 预处理后进入 MBR 进一步处理	COD≤60 BOD ₅ ≤10 氨氮≤10	浓缩液回喷至焚烧炉及用于石灰浆制备, 清液用于循环水补水
2	卸料平台冲洗水				
3	地磅区域冲洗水、运输道路冲洗水				
4	初期雨水				
5	除盐系统浓缩液	36	收集后用于循环水补水	COD≤50 BOD ₅ ≤10	厂区内回用
6	反设备冲洗水	10			
7	定期排污水	27			
8	一体化净化废水	45			
9	清洁废水	130	排至污水处理厂	COD≤50 BOD ₅ ≤10 氨氮≤5	污水处理厂
10	生活污水和实验废水	11.56	一体化处理后回用	COD≤400 BOD ₅ ≤300 氨氮≤40	道路洒水及绿化

4.4 地下水环境影响预测评价

4.4.1 污染源分析

本项目的地下水污染源是渗滤液处理站和排污管线可能发生的事发生的渗漏等。

非正常工况及事故情况下，本项目对地下水可能的影响途径包括：

(1) 本项目生产所产生的危险废物临时存放场所出现渗漏，防渗措施不到位，在危废贮存、转运过程中操作不当，污染物渗入地下水中。

(2) 排污管线若发生渗漏也存在污染土壤和地下水的可能性。

突发事故情况下，本项目对地下水可能的影响途径包括：

(1) 渗滤液处理站水池底部出现破损，导致较长一段时间内废水通过裂口渗入地下影响地下水水质。废水处理站运行出现故障，大量废水进入废水池，并导致废水外溢渗入地下。

4.4.2 工程地质

濮阳县西高东低，南高北低，自西南向东北倾斜，局部微有起伏。地面自然沉降南北为 1/4000—1/6000，东西为 1/6000—1/9000。地势较为平坦，自西南向东北略有倾斜。濮阳县为固黄河泛流平原工程地质区，地貌系中国第三阶梯的中后部，属于黄河冲积平原的一部分，地基以粉砂、粘土和粉质粘土为主。

项目区域地势平坦，地质均匀，区域内无影响其稳定性的不良地质现象。

4.4.3 区域水文地质

1.地层

根据收集到的钻孔资料可知，区内主要揭露地层有新近系、第四系的下更新统、中更新统、上更新统和全新统。由老至新概述如下：

(1) 新近系 (N)

属湖积成因，埋深在 400m 以下，400-600m 主要岩性为黄棕色、暗棕色、紫红色粉质粘土及粘土，加多层粉细砂，中细砂，呈半固结状，其水平层理，常见扭压面，面上呈油脂光泽，含钙质和铁、锰质结核。砂层层数多，连续性好，砂层以细砂为主，分选性好，矿物成分以石英、长石为主，风化严重，较密实。

(2) 第四系下更新统 (Q1al-1)

上部以冲洪积为主，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，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° 裂面。

(3) 第四系中上新统 (Q2al)

为冲积成因，底板埋深 108-132m，厚度 80-92m。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，最小仅为 2m 左右，最大可达 30 余米。

(4) 第四系全新统 (Q4al)

遍布全区，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。古河道带砂层多切厚，一般 1-3 层，单层厚度 10-20m，最后者大于 30m。

2.地质构造

濮阳市位于中朝准地华北拗陷南部的内黄呈凸起东北部，所处地质单元西部邻汤阴凹陷，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律分为深大断裂和局部断裂两种类型。区域地质构造图见图 4.4-1。

(1) 深大断裂

①长垣断裂：走向 25° -40°，倾向南东，倾角 30° -55°，属正断层，由封丘经长垣至濮阳县庆祖，进入普查区东南部，向东北进入山东境内。该断层在庆祖以北分支为五星集断裂、石家集断裂、胡状集断裂和马寨断裂等局部断裂。据有关资料分析，此断裂切穿至古近系地层。

②聊兰断裂：走向 23° -32°，倾向北西，倾角 40° -70°，属正断层，由山东聊城至河南兰考北，长约 200km，该断裂为东濮凹陷与鲁西隆起的分界。据钻孔揭露，断裂东西两侧新第三系和第四系厚度相差 660m，说明该断裂继承性出现差异运动非常强烈，属深大活动型断裂。

③黄河断裂：位于长垣断裂和聊兰断裂之间，长约 100km，走向北北东，倾向北西，为正断层。据有关资料分析，该断层贯穿了新近系地层，近期仍在活动。

(3) 局部断裂

安阳-清丰断裂位于普查区北部，西起水冶，东经安阳南，止于内黄、清丰一带。

走向 NWW，倾向 NNE，倾角 70° - 80° ，上新世以来，其断距大于 400m，第四纪以来，断距约 60m，为一条第四纪活动断裂，最新活动时间为中、晚更新世，其两端点为未来可能发生中强地震的有利部位。

张果屯-孟轲集断裂：位于清丰县城城东 50km 处，倾向南东。

南乐-龙王庙断裂：位于韩村至王什一带，倾向北西。

以上断层埋深均大于 1000m，对区内浅、中深含水层均不构成控制作用。



图 4.4-1 区域地质构造略图

3.地下水的赋存条件与分布规律

本区地处黄河冲积扇的前缘，在漫长的地质历史发展过程中，它经历了一系列地壳运动，特别是燕山期的构造运动，形成了复杂的起伏不平的构造基底。进入喜山运动后，一直处于缓慢的不均匀的沉降运动，堆积了巨厚的松散堆积物，给地下水的赋存创造了空间条件。其赋存条件及分布规律决定于沉积物空隙的大小、厚度和埋藏条

件。它受构造、岩性、水文、气象、地貌等诸多因素的控制，但起主导作用的是构造和岩性因素，其次是水文气象和地貌因素，现分述如下：

构造因素：第四纪以来，构造运动总趋势是在沉降运动作用下给本区接收堆积准备了空间条件，沉积了巨厚的第四系松散堆积物，从钻孔揭露的深度（300-500m）看，在垂向上分布着厚度不等的多层结构含水层。特别是凹陷区揭露深度 300 多米内有含水砂层十余层，总厚度约 140m，其储存着较丰富的地下水资源。

岩性因素：地下水储存于第四系松散岩类孔隙中。因此，浅层孔隙的大小、含水层的厚度和分布范围是地下水富集的基本条件。总的来说，含水层分布面积广、厚度大，颗粒粗，赋水条件就好，反之就差。本区全新统古河道发育，有四条古河道带含水砂层均在 10m 以上，最厚达 30 余米，颗粒较粗，水量较大，构成了本区主要富水地段。

水文气象因素：本区属暖温带半湿润季风气候，降雨集中，在枯水季节地下水蒸发剧烈，人工开采量也大，促使地下水位下降，腾出地下库容，接受大气降水补给，由此可见大气降水是地下水的主要补给来源，另外黄河是地上悬河，流经本区东南部，常年侧渗补给地下水。

地貌因素：本区属黄河冲积平原，地形平坦，地下水水力坡度小，地下径流微弱，不利于地下水的排泄而利于大气降水的入渗补给。

上述各影响因素分析证实，各种影响因素控制地下水，但是各种因素综合影响下，造成本区地下水的赋存有着明显的差异性。

4.4.4 场地水文地质特征

（1）包气带的分布及特征

据本次调查收集的资料，项目场地包气带主要由层①粉土层组成，平均厚度约为 3.5m，且整个场地内分布连续、稳定。据现资料，包气带垂向渗透系数为 8.13×10^{-5} - 1.072×10^{-4} cm/s，平均 9.5×10^{-5} cm/s。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》HJ610-2016 标准，天然包气带防污性能分级为“中等”。

（2）地下水类型及富水程度

评价区浅层地下水类型为松散岩类孔隙水，含水层由 1 层粉细砂和 1 层细砂组成，结构松散，含水较丰富。根据抽水试验资料，按井径 0.7m 规格换算成降深为 5m 的单井涌水量，可将评价区内浅层地下水划分为富水区（单井涌水量 1000-2000m³/d）中等富水区（单井涌水量 500-1000m³/d）。

富水区分布在调查区西北部，单井出水量可达 1154m³/d，地下水位埋深 4-5m 左右，呈现出微承压性。

中等富水区分布在区内东部，根据钻孔资料，地下水含水层顶板埋深 17-18m，底板埋深 30-32m 左右，含水层岩性为粉细砂和细砂，总厚度 9.5-11m，地下水位埋深 2-3m，呈现出微承压性，地下水流向自西南向东北。

根据区内抽水试验换算结果，单井涌水量在 600-800 m³/d，为中等富水区，含水层渗透系数 3.6m/d。



图 4.4-2 评价区内水文地质图

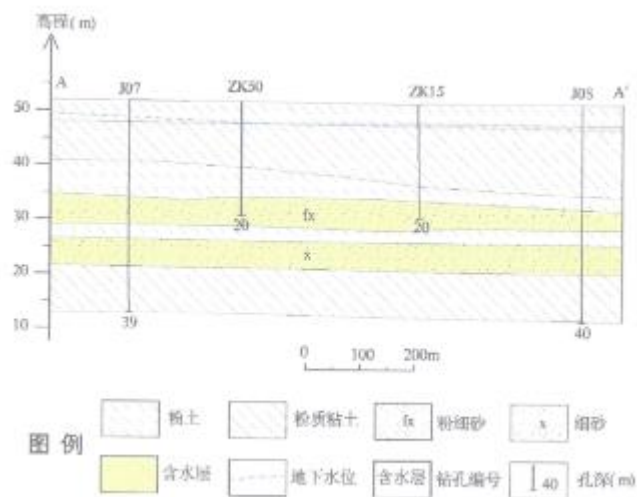


图 4.4-3 A-A' 水文地质剖面图

(3) 地下水的补给径流排泄特征

1) 地下水的补给

评价区内地下水补给主要接受降水入渗补给、灌溉回渗补给、地表水侧向补给和侧向径流补给。

① 降雨入渗补给

降雨入渗是浅层地下水的主要补给来源之一，其补给量的大小和包气带岩性、结构、地下水位埋深、降水强度及频率有关，当包气带岩性结构、降水量与降水强度一定时，降水入渗补给量随地下水位埋深的变化而变化，一般的表现是带下水位埋深小于 4m 时，大气降水入渗补给量随地下水埋深的增加而变大；地下水位埋深大于 4m 时，大气降水入渗补给随地下水位埋深的增加而变小。

② 灌溉回渗补给

评价区内东部分布有大片耕地，为井灌区，依靠开采浅层地下水进行灌溉，水利配套设施较齐全，灌溉次数频繁，对地下水补给量可见。

③ 地表水侧向补给

区内的地表水体主要有金堤河，水位常年高于地下水位，产生对浅层地下水的入渗补给。

④ 径流补给

由于邻区浅层地下水高于评价区浅层地下水的水位，在重力作用下通过水平侧向径流补给浅层地下水。

2) 地下水的径流

评价区内地势平坦，西部略高，西部为城镇区，东部和东北部为井灌区，开采量相对较大，地下水位埋藏深，地下水径流方向为自西南向东北。

3) 地下水的排泄

地下水的排泄方式，主要有开采排泄、蒸发排泄和径流排泄。开采排泄主要是区内北部农灌井开采；蒸发排泄由于区内地下水位埋藏浅，一般 3-5m，蒸发强烈；径流排泄是地下水沿着区内北部断面流出区外。

钻孔柱状图

工程名称				濮阳县生活垃圾焚烧发电项目				工程编号		2020-MKC-0761A	
孔号		2		坐 标		X=3940299.320m Y=599422.568m		钻孔直径		130	
孔口标高		37.58m		稳定水位深度		3.50m		测量日期			
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图	地层描述		标贯中点深度 (m)	标贯实测击数	附注	
Q ₄ al ¹ pl	①	33.08	4.50	4.50		粉土:褐黄色,湿,稍密,干强度及韧性低,摇振反应中等,无光泽反应。土质不甚均匀,具水平层理,见夹有黏土微薄层,表部有0.3m耕土。		22.30	32.0		
Q ₄ al ¹ pl	②	32.08	5.50	1.00		粉质黏土:浅褐黄色,可塑,局部软塑,含锰质氧化物条带及斑点,摇振反应为无,切面稍有光泽,干强度为中等,韧性中等,中下部含水量大,结构松软。局部相变夹粉土薄层。					
Q ₄ al ¹ pl	③	28.38	9.20	3.70		粉土:灰褐色,湿,稍密,干强度及韧性低,摇振反应中等,无光泽反应。土质不甚均匀,具水平层理,见夹有粉质黏土和粉砂微薄层,该层局部缺失。					
Q ₄ al ¹ pl	④	24.88	12.70	3.50		粉质黏土:灰黄色-灰褐色,软塑-可塑。局部相变夹有微薄层粉土,单层厚度在6cm,稍密状。包含有灰黑色腐植质粘性土团块,摇振反应无,具振动析水现象,切面稍有光泽,干强度低,韧性低。					
Q ₄ al ¹ pl	⑤	19.08	18.50	5.80		粉质黏土:浅褐黄色,青灰色,可塑,局部软塑,含铁质氧化物条斑,无摇振反应,切面光泽,干强度为中等,韧性中等。局部夹有薄层粉砂,含较多小姜石颗粒。					
Q ₄ al ¹ pl	⑥	15.78	21.80	3.30		粉砂夹粉土:灰黄色,饱和,中密,主要以石英、长石为主,含有云母碎片,含螺壳碎片,具铁锈、灰绿色腐植质染色现象,具水平层理,粘粒含量约占10%,含有钙质结核,核径0.05-1.0cm,含量占5%。粉土摇振反应中等,无光泽反应,韧性低,干强度低,中等压缩性。					
Q ₄ al ¹ pl	⑦	-1.42	39.00	12.50		粉砂:黄褐色,饱和,中密。颗粒成分以石英、长石为主,含有少量暗色矿物晶体,颗粒级配一般,局部与粉土互层。					
Q ₄ al ¹ pl	⑧	-2.42	40.00	1.00		粉质黏土:黄褐色,可塑-硬塑,切面稍有光泽,干强度中等,韧性中等。偶见姜石,局部较富集,中间夹有细砂薄层。					
						细砂:褐黄色,饱和,密实,颗粒成分以石英、长石为主,含有少量暗色矿物晶体,颗粒级配一般,局部夹有粉砂。含粒径0.5-2.5cm钙质结核。					

图 4.4-4 钻孔柱状图

4.4.5 集中式饮用水源分布情况

经现场踏勘，调查评价区内无大型集中供水水源地，八公桥镇地下水井群位于镇区，濮阳县静脉产业园选址位于八公桥镇倪家寨村，距离八公桥镇镇区约 2.0 公里，静脉产业园选址不在八公桥镇饮用水源地的保护区范围内。

4.4.6 本项目周边地下水开采利用现状

濮阳市城区供水水源有 6 个地下饮用水水源地，分别是沿西环井群、李子园井群和中原油田基地第八管理区井群、第十一管理区井群和第十三管理区井群。

(1) 沿西环井群水源地

为濮阳市自来水公司的地下备用水源井，共有水井 25 眼，分布在市西环供水管道周围和水厂及其家属院内，大部分水井位于濮阳市濮上路村庄附近。沿西环井群设计供水能力 3 万 m^3/d ，现具备运行能力的单井只有 10 眼，实际供水能力约 1 万 m^3/d 。西环井群近几年常年停运，很少启用，只是作为一个应急和备用水源地管理。2012 年，市政府常务会议决议关闭该水源地。

(2) 李子园井群水源地

李子园井群为备用地下饮用水源，共有水井 23 眼，被抽出的水经过加压后汇入“渠村-西水坡调节池”段输水管线，经水厂处理后供用户使用，此处水源地大部分水井位于农田中，设计规模 8 万 m^3/d ，实际建设取水能力 4 万 m^3/d 。

(3) 中原油田基地水源地

中原油田基地水源地设计取水规模 6 万 m^3/d ，目前实际建设取水规模 3.5 万 m^3/d ，该水源地分为中原油田第八管理区井群、第十一管理区井群、第十三管理区井群和基地中心管理区井群等 4 个地下水井群。其中，第八管理区井群共有在用水井 6 眼，第十一管理区井群共有在用水井 31 眼，第十三管理区共有在用水井 5 眼，基地中心管理区共有水井 36 眼。

4.4.6 预测情景设置

(1) 正常工况下，厂区的污水防渗措施到位，污水管道运输正常的情况下，对地下水无渗漏，基本无污染。

(2) 非正常工况下，车间地面、排污管线、污水池等工艺设备及装置，由于地下水环保措施系统老化、腐蚀破损等原因，造成防渗层局部失效，污染物缓慢渗漏进入包气带，并向下渗透进入含水层，造成地下水环境污染。因此，本项目采用地下水溶质运移模型进行非正常工况下地下水环境影响预测与分析。根据工程分析中废水污

染源排放，结合厂区水文地质条件，设定非正常工况渗漏情景为污水处理站底部发生破裂，防渗系统被破坏，废水发生短时泄露造成污染物下渗地下，将会对下方的土壤及地下水环境造成严重的污染。

4.4.7 预测方法

(1) 预测模型

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610—2016）要求，三级评价应采取解析法或类别分析法进行地下水环境影响分析及评价。本次评价采用解析法，选用地下水溶质运移解析法中的一维稳定流动一维水动力弥散模式进行预测及评价，预测模型如下

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc} \left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}} \right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc} \left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}} \right)$$

式中：

x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C(x, t)—t时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

C₀—注入的示踪剂浓度，g/L；

u—水流速度，m/d；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

erfc()—余误差函数。

(2) 参数确定

① 地下水流速

地下水流速可以利用水力坡度及渗透系数求出，具体计算公式为：

$$U = K I/n$$

式中：U---地下水实际流速，m/d；

K---渗透系数，m/d；

I---水力坡度‰；

n---有效孔隙度。

按地下水导则推荐经验值，粉土取 3.0m/d。水力坡度为 1.5‰；项目区含水层岩性主要为粉质黏土，孔隙度取经验值 0.4。孔隙度经验值一览表见下表。

表 4.4-2 孔隙度经验值一览表

岩石名称	砾石	砂	粉砂	黏土
孔隙度变化区间	25%~40%	25%~50%	35%~50%	40%~70%

评价区地下水含水层的渗透系数、水力坡度和孔隙度的具体数值详见表 4.4-3。

表 4.4-3 地下水含水层参数一览表

项目	渗透系数 (m/d)	水力坡度 (‰)	孔隙度
项目区含水层	3	1.5	0.4

计算得出地下水流速为 0.011m/d。

②纵向弥散系数

水动力弥散尺度效应的存在，难以通过野外或室内弥散试验获得真实的弥散度。参考前人的研究成果，本次评价区范围对应的弥散度应介于 1~10 之间，按照偏保守的评价原则，本次模拟取弥散度参数值取 10。

弥散系数计算公示：

$$DL=a \times U^m$$

D —弥散系数；

a —弥散度，本次取 10；

m —指数，本次取 1.0。

按照上式计算可得场地的纵向弥散系数 $DL=0.2m^2/d$ 。

4.4.8 预测时段

模拟时间为导则规定地下水环境影响预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100d、1000d，反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。本次预测时间段为 100d，1000d，3650d。

4.4.9 预测因子及源强

事故状态下，渗滤液处理系统废水量相对较大且污染物浓度高，尽管调节池较大，但若发生泄漏将对地下水水质造成严重影响，因此本次评价以渗滤液处理站为地下水主要污染源。

根据本项目污染源特征，废水中主要污染物为 COD、BOD₅、SS、TP 和氨氮及 Pb、Cr 等重金属。SS 在进入地下水之前很容易被包气带土壤吸附，进入地下水中含

量很少，可以不作为主要的评价因子。由于有机物最终都换算成 COD，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）9.5 预测因子，根据特征因子，按照重金属、持久性有机污染物和其他类别分别进行分类，并对每一类类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子，本项目废水中主要污染物无持久性有机污染物，故选取重金属和其他类，考虑 COD 和氨氮为代表的其他类污染物、Pb 为代表的重金属污染物。

根据该项目渗滤液的主要成份及主要污染因子浓度，渗滤液的主要高浓度因子为 COD，氨氮、Pb。渗滤液产生量按热季最大量考虑。因此本次评价所关注的主要污染因子为 COD，氨氮、Pb。泄漏事故中各因子源强取最大浓度详见表 4.4-4。

表 4.4-4 泄漏事故污染源各污染物浓度

污染源	污染物（单位：mg/L）			产生量（m ³ /d）
	COD	氨氮	Pb	
渗滤液处理站	70000	2000	1.5	190

从环境安全的角度考虑，将发现污染物泄漏并处理的时间延长，假设工人发现渗漏及采取有效措施制止渗漏的时间为 30d，每日泄漏量为 5%。渗滤液处理站污水产生量为 190m³/d，废水以进水水质浓度（产生浓度）做为其预测计算浓度，即 COD、NH₃-N、Pb 的泄露浓度分别为 70000mg/L、2000mg/L、1.5mg/L（按渗滤液最大浓度计），则进入含水层中污染物 COD、NH₃-N、Pb 的渗漏量 19.95t、0.57t、0.43kg。

4.4.10 非正常工况下地下水预测结果

根据前文分析，将水文地质参数及污染源的源强，代入相应公式进行模型计算，对污染物 COD、NH₃-N、Pb 在地下水环境中的分布、程度进行分析，从而对污染事故对地下水的影响进行定量的评价，给出污染物的超标范围和程度。预测因子 COD、NH₃-N、Pb 分别以《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准 3mg/L、0.50mg/L、0.01mg/L 为超标影响限值。本次模型分别对 100d、1000d、3650d 进行计算，主要成果见下表。

表 4.4-5 超标及影响范围限值统计表

序号	预测因子	超标范围限值
1	COD	3mg/L
2	NH ₃ -N	0.50mg/L
3	Pb	0.01mg/L

项目地下水影响预测结果详见下表。

表 4.4-6 非正常状况下含水层中运移计算结果汇总表

污染物	预测时间	最大超标距离 (m)	污染最大浓度 (mg/L)
COD	100d	26	4043.008
	1000d	82	600.7985
	3650d	164	265.6427
NH ₃ -N	100d	23	115.5145
	1000d	71	17.1657
	3650d	140	7.5898
Pb	100d	17	0.0866
	1000d	36	0.0129
	3650d	0	0.0057

a、假设渗滤液处理站发生污水泄漏事故，由上表可知，忽略污染物降解、吸附等物理化学过程，在发生事故后的 100d，COD、NH₃-N、Pb 污染物最大超标距离分别为 26m、23m、17m；在发生事故后的 1000d，COD、NH₃-N、Pb 污染物最大超标距离为 82m、71m、36m；在发生事故后的 3650d（10 年），COD、NH₃-N、Pb 污染物最大超标距离为 164m、140m、0m。可以看出，由于泄漏事故，含水层中地下水污染物浓度出现了增加，随着时间增加，污染物的浓度由于弥散作用，分散范围逐渐扩大，浓度逐渐减小。

b、对深层地下水的污染影响

判断深层地下水是否会受到污染影响，通常分析深层地下水含水组上覆地层的防污性能和有无与浅层地下水的水利联系。场地勘探深度内的地层岩性主要以粉质粘土为主，其分布稳定，地层连续性较好，透水性弱。各含水层之间，由渗透性相对较弱的粉质粘土隔开，相对隔水层分布稳定，厚度稍大，地层连续性较好。对垂直渗透的污染物有阻隔作用。因此，深层地下水受到项目下渗污水的污染影响有限。

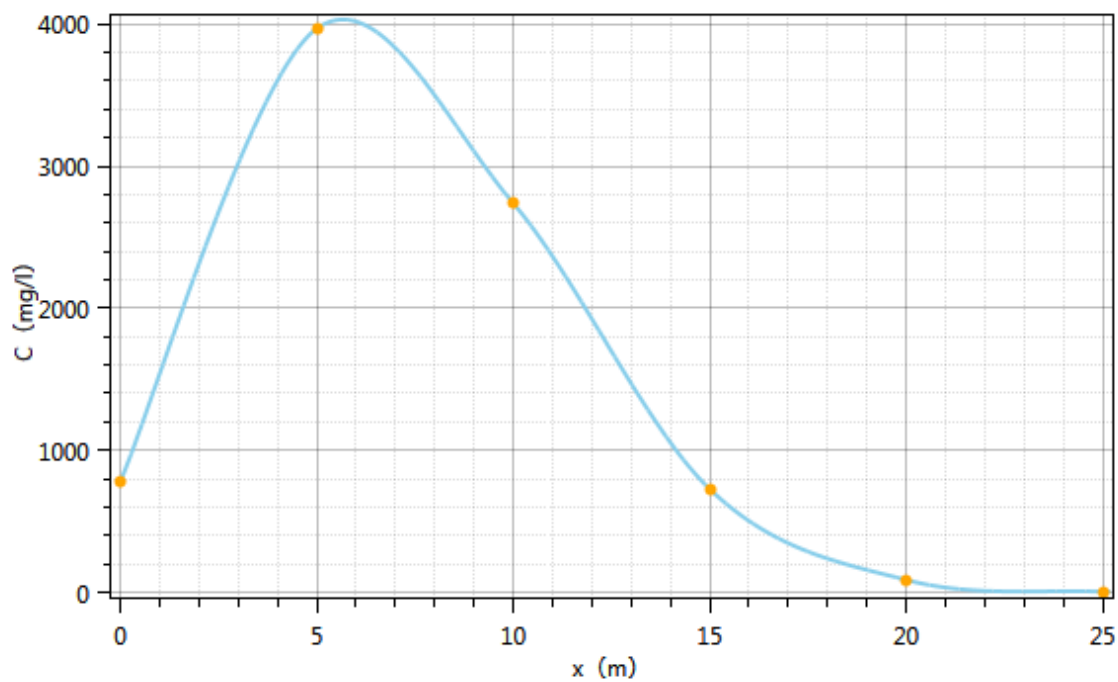


图 4.4 100 天时不同距离处 COD 污染过程图

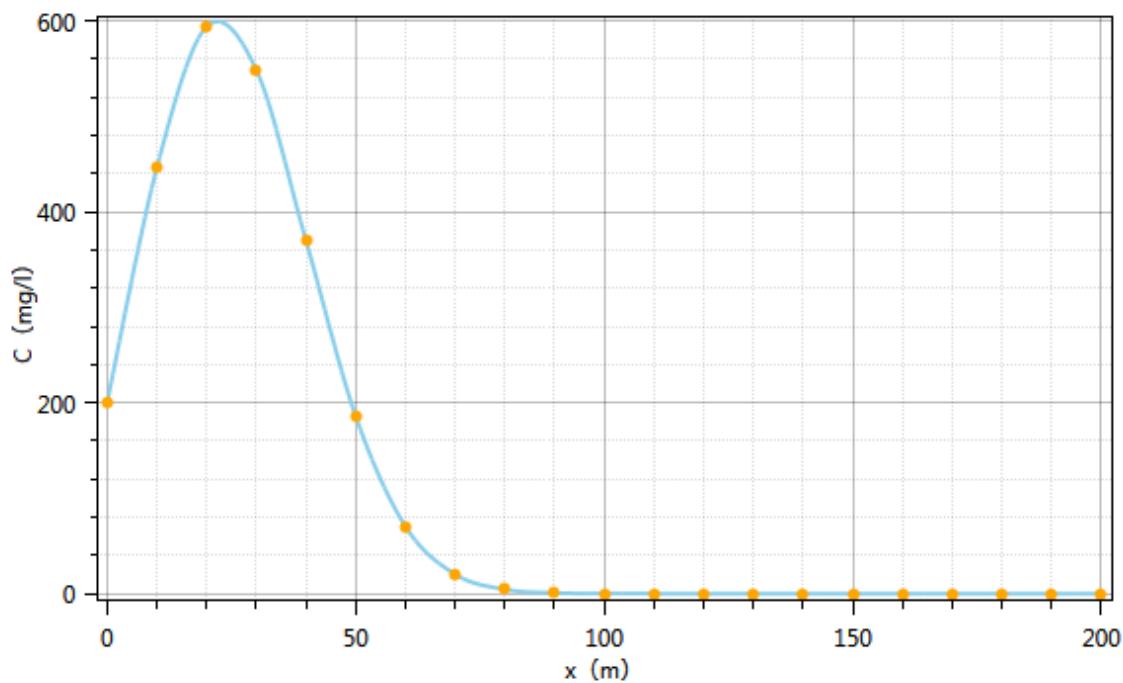


图 4.4-5 1000 天时不同距离处 COD 污染过程图

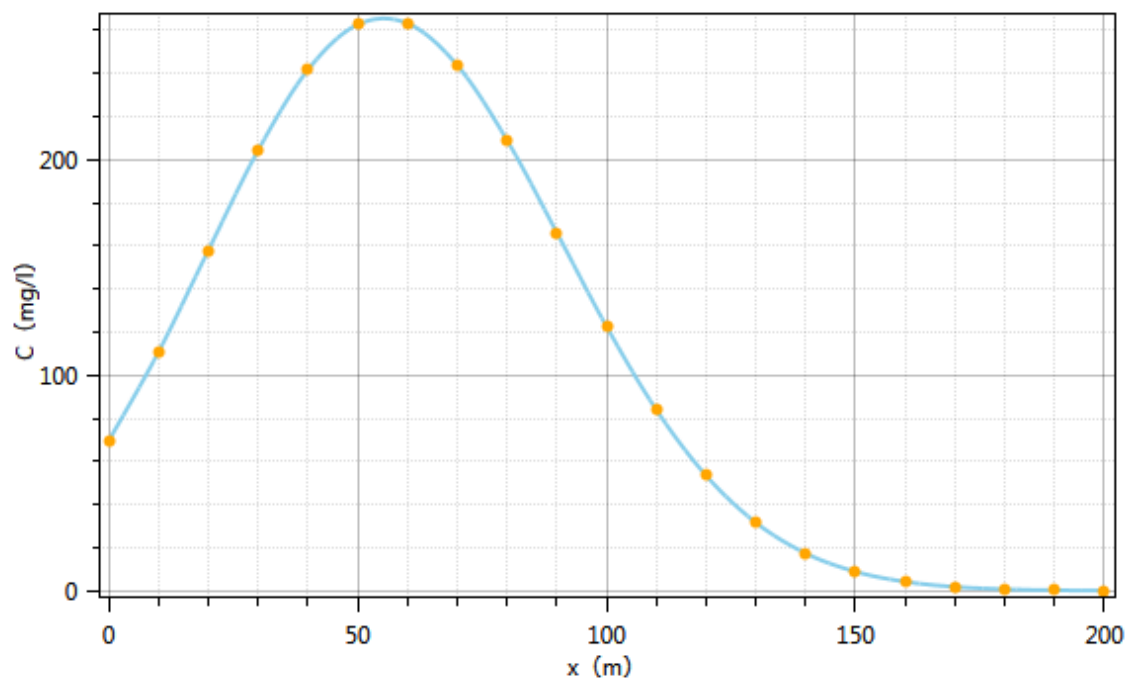


图 4.4-6 10 年时不同距离处 COD 污染过程图

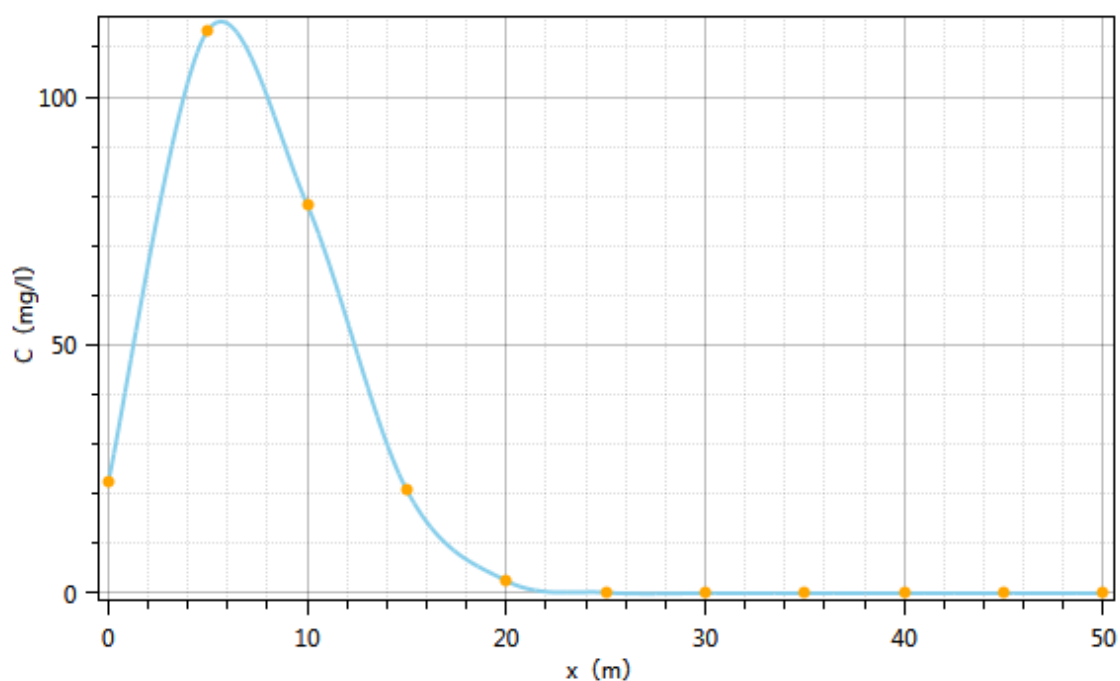


图 4.4-7 100 天时不同距离处氨氮污染过程图

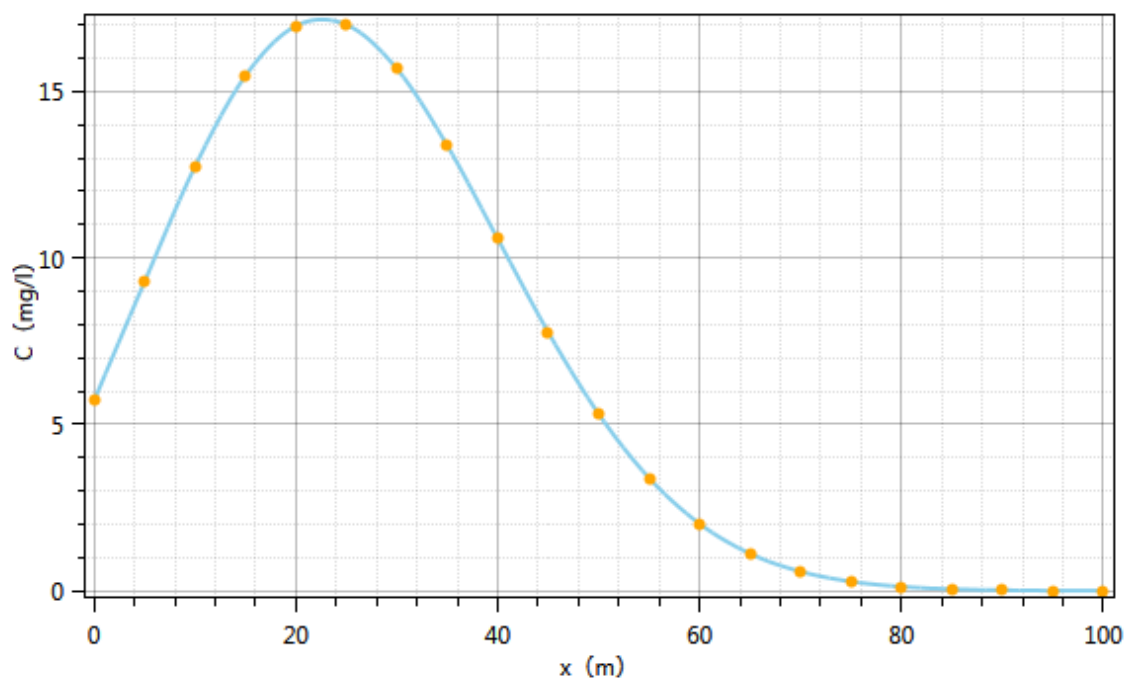


图 4.4-8 1000 天时不同距离处氨氮污染过程图

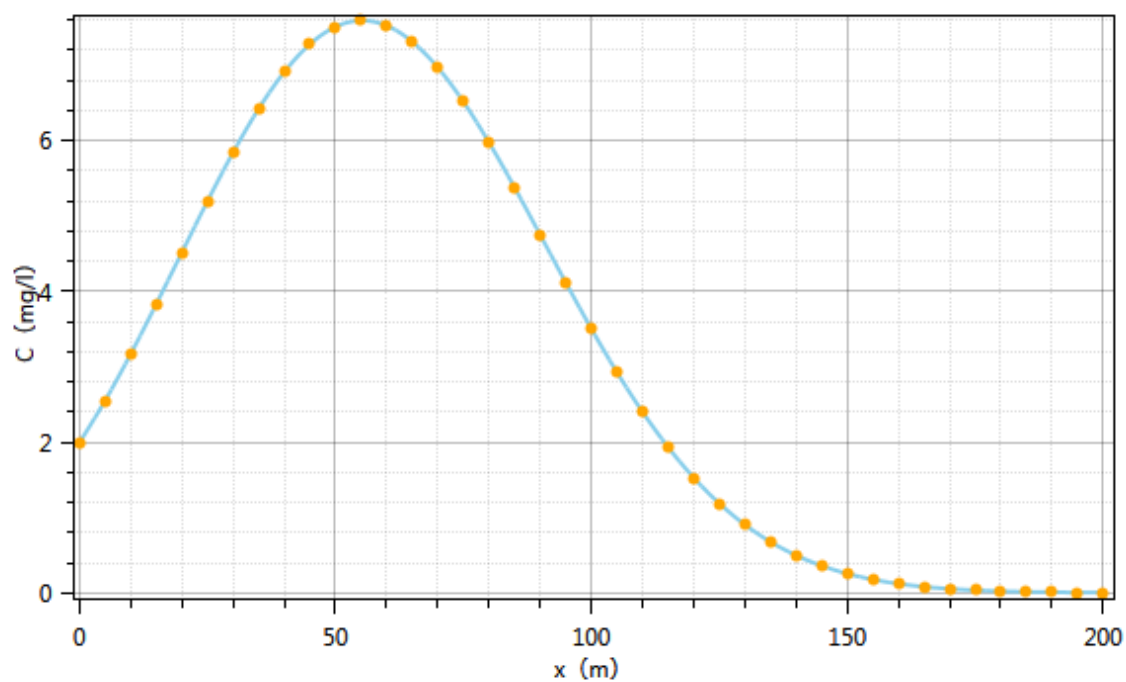


图 4.4-9 10 年时不同距离处氨氮污染过程图

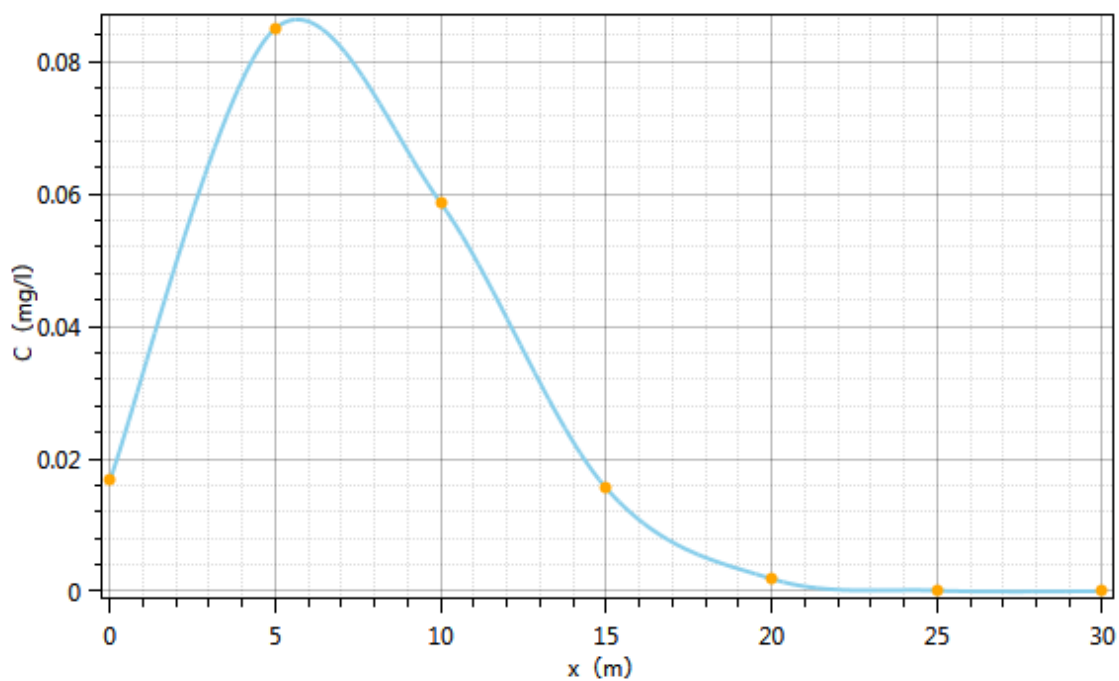


图 4.4-10 100 天时不同距离处 Pb 污染过程图

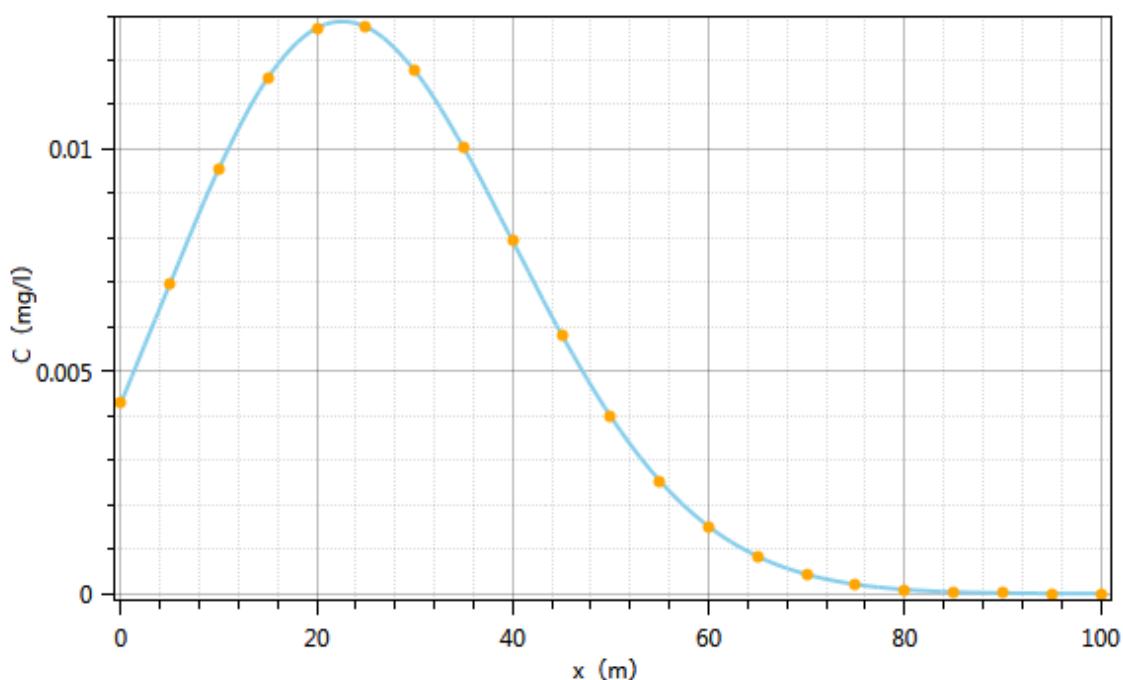


图 4.4-11 1000 天时不同距离处 Pb 污染过程图

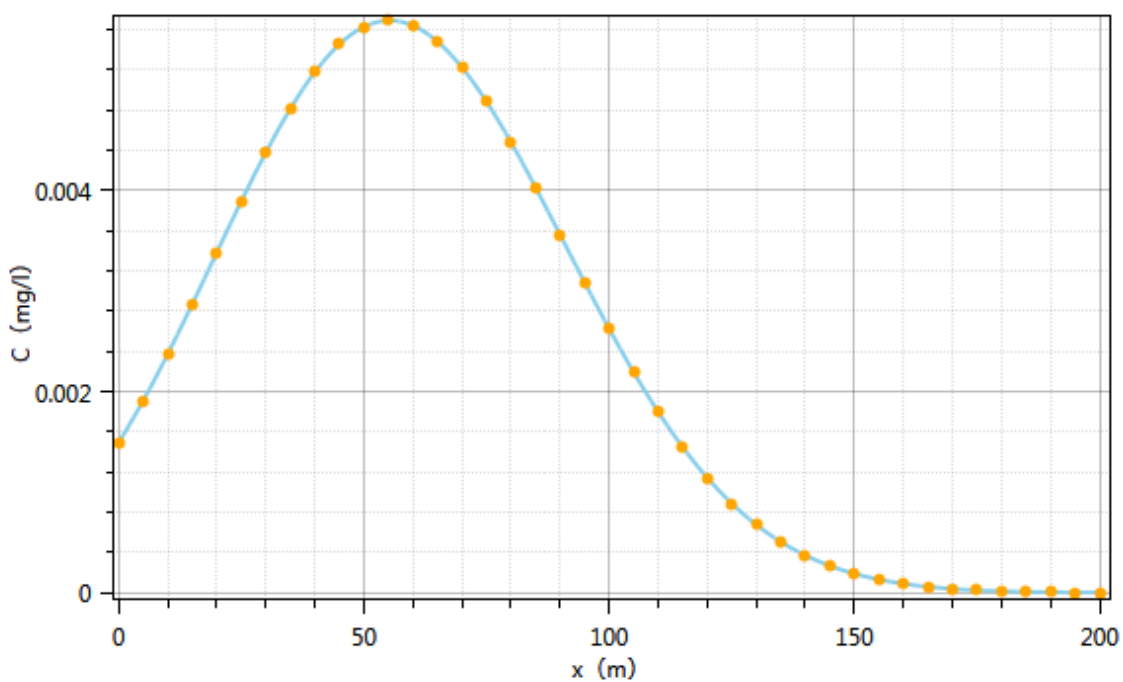


图 4.4-12 10 年时不同距离处 Pb 污染过程图

4.4.11 地下水污染防治措施

根据《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，对工程设计或可行性研究报告提出的地下水污染防治方案提出优化调整的建议，给出不同分区的具体防渗技术要求，参照表 4.4-9。其中污染控制难易程

度分级和天然包气带防污性能分级分别参照表 4.4-7 和表 4.4-8 进行相关等级的确定。

表 4.4-7 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 4.4-8 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ ，且分布连续、稳定
中	岩（土）层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ ，且分布连续、稳定；岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $10^{-7}cm/s < K \leq 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件

表 4.4-9 地下水污染防渗分区参照表

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、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 10^{-7}cm/s$ ；或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 10^{-7}cm/s$ ；或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机物污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

根据项目区可能泄漏至地面区域、污染物的性质和建筑物的构筑方式，结合拟建项目总平面布置情况，参照表 4.4-7 和表 4.4-8 进行相关等级的确定，将拟建项目区分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，见附图七。

重点污染防治区：污染地下水环境的物料泄漏较集中、浓度大或不容易及时发现和处理的区域。主要包括主厂房（卸料大厅、垃圾坑、垃圾焚烧系统、烟气处理系统、渗滤液收集池等）、初期雨水池、氨水储存（基础）、调节池、综合池、污水处理车间、事故池等。危险废物储存区应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求，采取相应的防渗措施，确保采取的防渗措施达到相应的防渗要求。

一般污染防治区：污染地下水环境的物料泄漏容易及时发现和处理的区域，主要为氨水储存（基础除外）、综合水池、除臭设施、冷却塔和部分厂区道路，该区域内建筑物应采用严格的防渗措施。为保护厂址区地下水环境，拟建工程地基必须进行防渗处理，结合场地实际情况，整个厂区用夯实素土进行基础防渗。

简单防渗区：不会对地下水环境造成污染的区域，主要包括绿化区、门厅和其它与物料或污染物泄露无关的地区等区域。本区采取一般地面硬化，只需用素土夯实作为基础防渗层，不需额外采取防渗措施。

本项目各项目防渗措施见表 4.4-10。

表 4.4-10 本项目各项防渗措施一览表

序号	主要环节	防渗措施
1	厂区	生产车间应严格按照建筑防渗设计规范，采用高标号的防水混凝土，装置区集中做防渗坪；接触酸碱部分使用 PVC 树脂防腐防渗处理。
2	主厂房和生产装置区	1) 严格按照建筑防渗设计规范，采用高标号的混凝土；2) 地坪做严格的防渗措施；确保不污染地下水，重点污染区的防渗设计必须满足《危险废物填埋控制标准》（GB18598-2001）要求。
3	烟气处理、废水等输送管道、阀门	1) 对管道、阀门严格检查，有质量问题的及时更换，阀门采用优质产品；2) 在工艺条件允许的情况下，管道置于地上，如出现渗漏问题及时解决；3) 对工艺要求必须地下走管的废（污）水管道、阀门设专门防渗管沟，管沟上设活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决，管沟与污水集水井相连，并设计合理的排水坡度，便于废水排至集水井，然后统一排入污水收集池；4) 厂区内各蓄水构筑物应采用防水混凝土并结合防水砂浆构建建筑主体，施工缝应采用外贴式止水带另外涂防水涂料结合使用，做好防渗措施。
4	废水及渗滤液输送管线	1) 废水和垃圾渗滤液输送管道一般情况下均架设在地面上，穿过道路时采用明沟套明管。2) 对各环节(包括生产车间、集水管线、排水管线、废物临时存放点等)要进行特殊防渗处理。须满足《危险废物填埋污染控制标准》(GB 18598-2001)中的防渗设计要求，进行天然基础层、复合衬层或双人工衬层设计建设，采取高标准的防渗处理措施。3) 废水收集池等池体采用高标号的防水混凝土，严格按照建筑防渗设计规范，采用足够厚度的钢筋混凝土结构；对池体内壁作防渗处理；4) 严格按照施工规范施工，保证施工质量，保证无废水渗漏。5) 地下管道的高密度聚乙烯（HDPE）膜防渗层，应符合下列规定：高密度聚乙烯（HDPE）膜，厚度不宜小于 1.50mm；膜两侧应设置保护层，保护层宜采用长丝无纺土工布。抗渗钢筋混凝土管沟防渗，应符合下列规定：管沟混凝土的强度等级不宜低于 C30，抗渗等级不应低于 P10，混凝土垫层的强度等级不宜低于 C15；沟底和沟壁的厚度不宜小于 200mm；地下管沟顶板的强度等级不宜低于 C30，抗渗等级不应低于 P8；沟顶板的变形缝处应设外贴式止水带，沟顶上面浇筑一层混凝土，厚度宜为 50mm，抗渗等级不应低于 P8。
5	飞灰稳定化车间、危废暂存场所、渣坑、垃圾卸料平台	按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)和《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）进行设计，采取防淋防渗措施，以防止淋漏液渗入地下；对于飞灰稳定化车间、危废暂存间、垃圾卸料大厅、垃圾储坑等重点污染区域进行严格防渗处理，采取高标准的防渗处理措施。

本环评报告书中防渗参照相关的标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和

技术水平，针对不同的防渗区域采用局部防渗措施，在具体工程设计或施工过程中，应根据实际情况在满足防渗标准的前提下对环评报告中的地下水污染防治措施提出优化调整的建议，作必要的调整。

4.4.12 地下水污染日常监控

(1) 地下水环境监控体系

为了及时准确地掌握厂址地下水环境质量状况，本项目建立地下水长期监控系统，包括设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备监测仪器和设备，便于及时发现和监控可能的污染事件。

(2) 地下水监测原则

水质监测项目参照《地下水质量标准》（GB/T141814-2017）和潜在污染源特征因子确定，各监测井可依据监测目的的不同适当增加和减少监测项目。不具备监测条件时，应委托有资质的环境监测单位进行监测。

(3) 监测井布置

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）三级评价的建设项目，监测点个数一般不少于1个，应至少在建设项目场地下游布置1个，结合区域水文地质条件，本项目共布设地下水水质监控井2个。地下水监测孔位置详见表4.4-11，具体位置见附图八。

表 4.4-11 地下水日常监控井点位一览表

编号	位置	井深	坐标		井孔结构	监测层位	备注
			X	Y			
1	厂区西北角 上游 3m	25m	78	194	孔径≥147mm，孔口以下 至潜水面采用粘土或水泥 止水，下部为滤水管	浅水含水 层	背景监测 井
2	厂区主厂房 下游 3m	25m	155	23			扩散监测 井

监测层位：厂址区潜水含水层

监测因子：水位、pH、溶解性总固体、高锰酸盐指数、挥发酚、氨氮、氟化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、铜、铅、镉、六价铬、汞、砷等。

监测频率：每季度采样1次。

(4) 监测数据管理

上述监测结果应及时建立环境管理台账，常规监测数据应该进行公开，特别是对项目周边居民进行公开。如发现异常或发现事故，加密监测频次，并分析污染原因，

确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

4.4.13 评价结论

非正常工况下，污染物扩散不会对居民生活用水产生明显影响。若本项目渗滤液在无防渗条件下渗，10年内对周围地下水影响范围较小。

本项目在建设的各个不同阶段，除厂界内小范围以外地区，均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）相关标准要求。

在建设项目采取环保措施后，能够阻止厂界内小范围超标区域的污染，可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）相关标准要求。

4.5 声环境影响分析

4.5.1 噪声污染源及降噪措施

本项目营运期主要噪声源包括生产设备如焚烧炉、余热锅炉、汽轮发电机组及各类辅助设备（如冷却塔、泵、风机）产生机械、动力噪声，运输车辆噪声。

拟采取的降噪措施包括：选择低噪设备、建筑隔声、安装消声器等。

本项目设备噪声源强及采取的降噪措施见表 2.3-11。

4.5.2 预测方法

4.5.2.1 户外声传播衰减基本公式

户外声传播衰减包括几何发散（ A_{div} ）、大气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{gr} ）、屏障屏蔽（ A_{bar} ）、其他多方面效应（ A_{misc} ）引起的衰减。根据声源声功率级或靠近声源某一参考位置处的已知声级（如实测得到的）、户外声传播衰减，计算距离声源较远处的预测点的声级，用下式计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

4.5.2.2 点声源的几何发散衰减

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

公式中第二项表示了点声源的几何发散衰减：

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

4.5.2.3 面声源的几何发散衰减

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中 8.3.2.3，当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算： $r < a/\pi$ 时，几乎不衰减

$(A_{div} \approx 0)$ ，当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性 ($A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$)；当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似于点声源衰减特性 ($A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$)，其中面声源的 $b > a$ 。

4.5.2.4 预测结果

本评价采用噪声环境影响评价系统 (Noise System) 软件对拟建厂址各厂界昼夜间噪声进行预测，预测结果见表 4.5-1。

表 4.5-1 各厂界噪声预测结果一览表单位：dB(A)

序号	位置	时间	现状值	贡献值	标准值	达标情况
1	东厂界	昼间	53.5	41.4	60	达标
		夜间	43	41.4	50	达标
2	西厂界	昼间	52	47.7	60	达标
		夜间	41.5	47.7	50	达标
3	南厂界	昼间	52.5	43.0	60	达标
		夜间	42	43.0	50	达标
4	北厂界	昼间	51.5	47.5	60	达标
		夜间	41.5	47.5	50	达标

由图 4.5-1 及表 4.5-1 预测结果可知，本项目运行后，各噪声源对各厂界昼、夜间噪声贡献值可达《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。

本项目实施后，最近敏感目标距离项目厂址较远 (>200m)，项目昼、夜间噪声对其影响很小。

因此，本项目投产后对周围声环境影响较小。

为进一步减小噪声对环境的影响企业拟采取以下环保措施：

(1) 厂房总体设计布置时，将主要噪声源尽可能布置在远离操作办公的地方，以防噪声对工作环境的影响。

(2) 在运行管理人员集中的控制室内，门窗处设置消声装置（如封闭门窗等），室内设置吸声吊顶，以减少噪声对运行人员的影响。

(3) 对设备采取减振、安装消声器、隔声等方式，或者选择性低噪声型设备。例如，在订购机械设备时，向供应商提出噪声指标，减小噪声污染源源强。

(4) 在一次、二次风机的进口、点火燃烧器和辅助燃烧器风机的进口均安装消声器。余热锅炉汽包点火排汽管道上设置排汽消声器。

(5) 烟道、风道凡与设备连接处均采用软连接，振动输渣机等设备基础装有弹簧减振装置以减少振动噪声，空压机室内布置等。

(6) 垃圾运输车来回运输将对道路两旁居住人群带来影响。本项目垃圾运输车在运输过程中采取限速、禁止鸣喇叭等措施控制，同时利用周围围挡、绿化带的隔离作用，减少运输车辆产生的噪声对环境的影响，经类比，垃圾车辆在厂区内的噪声值约 70dB (A)。

(7) 厂区加强绿化，以降噪减震。

4.6 固体废物环境影响分析

4.6.1 固体废物来源、种类、产生量及处置措施

根据工程分析，本项目固体废物排放汇总见表 4.6-1。

表 4.6-1 固废排放汇总

序号	名称		产生环节	产生量		属性	危险特性	废物代码	处理处置方式
				t/d	万 t/a				
1	垃圾	炉渣	垃圾焚烧	120	4	一般固废	/	/	综合利用
2	焚烧区	飞灰	烟气净化	18	0.63	危险废物	T	772-003-18	HW18, 厂内稳定化处理
3	飞灰处理工程	稳定飞灰	飞灰稳定化	24	0.84	一般固废	/	/	送填埋场填埋
4	渗滤液处理	污泥	污泥脱水	3.8	0.14	一般固废	/	/	送本项目焚烧处理
5	生活垃圾	职工		0.045	0.0016	一般固废	/	/	
6	废活性炭*	废气处理		/	6t/a	一般固废	/	/	送本项目焚烧处理
7	废布袋	布袋除尘器		/	1t/a	一般固废	/	/	送本项目焚烧处理

8	废机油	设备维护	/	1t/a	危险废物	T	900-214-08	HW08, 送有资质单位处理
9	废脱硝催化剂	烟气脱硝	约 7m ³ , 更换周期约 3 年		危险废物	T	772-007-50	HW50, 送有资质单位处理
10	废膜	污水处理	0.008	3 t/a	危险废物	T	900-041-49	送有资质单位处理
11	化验室废液	化验室	0.0032	1.2 t/a	危险废物	T	900-047-49	送有资质单位处理
注：（1）每年按 365d 计；（2）*废活性炭为停炉废气应急治理废活性炭。								

4.6.2 固体废物处置方案

（1）炉渣

炉渣经除渣机排入炉渣池暂存（厂房内部），能贮存 4 天以上出渣量，本项目生活垃圾产生的炉渣主要由熔渣、玻璃、陶瓷、金属、可燃物等不均匀混合物组成，运至厂外进行综合利用。

（2）飞灰

主要来自余热锅炉水平烟道下灰斗、烟气净化系统减温塔和布袋除尘器收集到的飞灰。根据可研报告，本项目产生飞灰量为 24t/d，飞灰经过厂内“水泥/稳定剂固化技术”进行固化处理，水：水泥：螯合剂比例为 15：5：1，稳定化后的飞灰固形物为约 33.6t/d。

生活垃圾焚烧的飞灰中，含有不少重金属，如铜 Cu、锌 Zn、铅 Pb、铬 Cr、镍 Ni、汞 Hg、镉 Cd 及二噁英等，这些金属都呈阳离子，很容易在水中浸出，应按危险废物处理。《国家危险废物名录》把固体废物焚烧飞灰列为危险废物编号 HW18，依据其毒性必须纳入危险废物管理范畴。

本项目在焚烧主厂房内部设飞灰处理工程车间，经密闭收集、输送系统送至飞灰贮仓，采用“水泥/稳定剂固化技术”综合稳定化方法处理。由检测机构检测达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）及《危险废弃物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）要求并经地方环保行政主管部门批准后，外运至垃圾填埋场填埋。

由此，本项目产生的飞灰可以得到妥善处理和处置，不会产生二次污染问题。

(3) 脱水污泥

渗滤液处理系统产生的剩余污泥经脱水后得到含水率 80% 的污泥, 送本项目焚烧工序处理。

(4) 生活垃圾

本项目生活垃圾产生量 16t/a, 送本项目焚烧工程处理。

(5) 废活性炭

本项目垃圾坑除臭(焚烧炉事故情况下启用)设备产生的废活性炭, 产量约为 6t/a, 送本项目焚烧处理。

(6) 废布袋

用于烟气处理的布袋除尘器平均更换周期约为 3-5 年, 每年更换约 1t/a, 送本项目焚烧处理。

(7) 废机油

根据《国家危险废物名录》, 本项目设备维护等产生废机油为危险废物, 废物代码 900-214-08, 编号 HW08。在危废暂存间暂存后, 外送有资质单位处理。

(8) 废脱硝催化剂

根据《国家危险废物名录》, 本项目烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂为危险废物, 废物代码 772-007-50, 编号 HW50。在危废暂存间暂存后, 外送有资质单位处理。

(9) 废膜

根据《国家危险废物名录》, 本项目污水处理过程中产生的废膜为危险废物, 废物代码 900-041-49, 编号 HW49。在危废暂存间暂存后, 外送有资质单位处理。

(10) 化验室废液

本项目化验室废液包括废化学试剂溶液和实验器具预清洗废液, 属于危险废物名录中的其他废物(HW49), 本项目建成后产生量预计为 1.2t/a, 本项目产生的废液使用专用容器进行收集, 实验室内配备收集容器, 将收集的废液日清日产, 及时转运至危废暂存间, 委托有资质单位进行安全处置。

以上几种固体废弃物严格按照上述措施处理处置后, 对周围环境及人体基本不会产生影 响, 也不会造成二次污染, 所采取的治理措施是可行和有效的。

上述危废在危废暂存间暂存后定期交资质单位处理。危废暂存应满足《危险废物

贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的相关要求，危险废物的转移、运输，必须严格按照《固体废物污染环境防治法》和《危险废物转移联单管理办法》的规定，执行危险废物转移联单制度。厂内应建立危废管理台账，及时登记危废的产生、转移、处置情况。危险废物的转移、运输，必须严格按照《固体废物污染环境防治法》和《危险废物转移联单管理办法》的规定，执行危险废物转移联单制度；转移过程，产生单位、运输单位和接受单位必须按照国家有关规定填写危险废物转移联单和领取转移联单编号，及时提交联单至移出地环保部门及接受地环保部门，不能延迟提交时间或不提交联单，并保管好应由产生单位、运输单位和接受单位保存的联单。

危废暂存间基本情况见表 4.6-2。

表 4.6-2 危废暂存场所（设施）基本情况表

贮存场所	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	贮存周期
危废暂存间	化验室废液	HW49	900-047-49	厂区西南角	5m ²	分区存储	5t/a	1个月
	废机油	HW08	900-214-08					1个月
	废脱硝催化剂	HW50	772-007-50					1个月
	废膜	HW49	900-041-49					1个月

4.6.3 固体废物环境影响分析

4.6.3.1 危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

本项目产生危废包括飞灰、废机油、废布袋，飞灰暂存于飞灰养护间内，废机油、废布袋、废脱硝剂、废膜、化验室废液暂存于厂区为废暂存间（在飞灰养护间内）。飞灰养护间按照《危险废物贮存污染控制标准》等相关要求建设，有专门的人员进行管理。本项目产生的危险废物均使用相应容器规范化存储，在危险废物堆场满足“防风、防雨、防晒、防腐、防渗漏”等措施情况下，贮存期间危险废物对周边环境影响不大。

4.6.3.2 垃圾运输环境影响分析及措施建议

4.6.3.2.1 垃圾运输量

本项目处理濮阳县的生活垃圾，包括居民生活垃圾、商业垃圾、集市贸易市场垃圾、街道清扫垃圾、公共场所垃圾和机关、学校等单位的生活垃圾。本次建设规模为600t/d，按照单车运输量8~15t计，日总运输量为40~75车次。

4.6.3.2.2 垃圾运输专线

运输车辆经城区、乡镇、乡村道路收集生活垃圾后，经垃圾运输专线运至垃圾焚烧发电厂。

4.6.3.2.3 垃圾运输的影响分析

本项目待处理垃圾的收集、分选和输送由濮阳县市政园林管理部门负责，垃圾运输的交接点为厂内垃圾储存坑内。考虑到垃圾收集、分类和输送与本项目的实际联系，本次评价对相关环境影响简要分析。

(1) 噪声影响

垃圾运输车的噪声源强约 85dB (A)，经计算在道路两侧无任何障碍的情况下，道路两侧 6m 的地方等效连续 A 声级为 69dB(A)，符合交通干线两侧昼间标准 70 dB (A) 要求，30m 处为 55 dB (A)，等于交通干线两侧夜间噪声标准 55 dB (A)。因此，昼间道路两侧 6m 以内、夜间道路两侧 30m 内的办公、生活居住场所将会受到垃圾运输车辆噪声影响。

(2) 恶臭与环境卫生影响

自然界动植物的蛋白质在细菌分解过程中产生恶臭污染物，垃圾堆放和贮存产生硫化氢、氨、甲硫醇等气味使人感到不愉快。

垃圾运输前已经过压缩处理，并且采用全密闭式垃圾运输车，运输过程基本可控制垃圾运输的臭气泄漏、垃圾及其渗滤液的洒漏问题。

另外，本项目垃圾运输量较大，运输过程一旦发生交通事故，可能由洒漏的垃圾产生恶臭，影响当地环境卫生。

(3) 废水影响

在车辆密封良好的情况下，运输过程可有效控制垃圾运输车的渗滤液泄漏问题。但是如果运输车辆密封不严出现渗滤液沿路洒漏，将会由雨水冲刷路面进而对地表水、地下水、土壤造成污染。

4.6.3.2.4 垃圾收储运的环境保护要求

(1) 垃圾收集和储存时，应采取以下措施：

本项目的垃圾收集工作由城乡环卫保洁队伍负责，生活垃圾运输工作由城市环卫专业队伍负责。全市生活垃圾全部通过垃圾中转站（点），由各区环卫专业队伍和部分大型企业向垃圾处理厂运输。本项目投入运营后，全市生活垃圾将全部通过压缩式

垃圾中转站采用压缩方式通过全密闭垃圾运输车运输到厂。

(2) 防治垃圾运输沿线环境污染的措施

为了减少垃圾运输对沿线的环境影响，应采取以下措施：

①用带有垃圾渗滤液储槽的密闭垃圾运输车装运，对在用车辆加强维护保养，并及时更新垃圾运输车辆，确保垃圾运输车的密封性能良好；

②定期清洗垃圾运输车，做好道路及其两侧的保洁工作；

③尽可能缩短垃圾运输车在敏感点附近的滞留时间，尽可能避免在进厂道路两旁新建办公、居住等敏感场所；

④每辆运输车均需配备必要的通讯工具，供应急联络用，当运输过程发生事故，运输人员必须尽快通知有关管理部门进行妥善处理；

⑤加强对运输司机的思想教育和技术培训，降低交通事故发生概率；

⑥避免夜间运输发生噪声扰民现象；

⑦对垃圾运输车辆信息化管理，加强车辆的跟踪监管，建立运输车辆信息管理库，实现计量管理和垃圾运输的信息反馈制度。

⑧建设单位应加强对入厂垃圾车的监督，对不符合环保要求的垃圾车实行“禁入”制度，并向环保主管部门报告。

在上述情况下垃圾运输对周边环境影响不大。

4.7 环境影响预测小结

(1) SO₂、NO₂、CO、HF、HCl、Hg、Pb、Cd、NH₃、H₂S、二噁英最大地面小时浓度贡献值占标率较低，均在 10% 以下，占标率分别为 0.58%、3.41%、0.09%、0.43%、3.44%、0.48%、0.57%、0.02%、5.52%、3.40%、0.24%。

(2) 各污染物区域最大日均贡献值占标率均在 10% 以下，占标率分别为 SO₂ 0.45%、PM₁₀ 6.21%、NO₂ 1.89%、CO 0.05%、HCl 2.65%、HF 0.28%、Hg 0.33%、Cd 0.02%、Pb 0.57%、二噁英 0.17%。

(3) 各污染物区域最大年均浓度贡献值占标率均在 10% 以下，占标率分别为 SO₂ 0.14%、NO₂ 0.46%、PM₁₀ 2.17%、CO 0.01%、Pb 0.1%。

(4) 非正常工况 1，区域最大地面浓度出现在坐标 (-600, 1100)，为空地，出现时刻为 2018 年 3 月 10 日 9 时；非正常工况 2，区域最大地面浓度出现在坐标 (-600, 1100)，为空地，出现时刻为 2018 年 3 月 10 日 9 时；非正常工况 3，区域最大地面

浓度出现在坐标（100，200），出现时刻为2018年7月13日7时。

（5）项目无组织排放源在厂界处的颗粒物最大贡献值满足厂界无组织排放监控浓度限值要求。

（6）项目以厂界外延300m作为本项目的环境防护距离。

（7）本项目垃圾贮坑渗滤液、运输道路冲洗废水、卸料平台冲洗废水、地磅区域冲洗水经过收集后和初期雨水进入渗滤液处理站调节池，经混凝沉淀+UASB预处理后进入MBR进一步处理；生活废水和实验废水经一体化处理后用于道路洒水及绿化；锅炉排污水、除盐水系统浓液、定连排污水收集后厂区回用；渗滤液处理站处理后的纳滤浓缩液回喷焚烧炉，反渗透浓缩液用于石灰浆制备，清液厂区内回用。

（8）拟建项目在正常运行工况下，不会对地下水环境质量造成影响。

（9）本项目噪声对周围环境影响较小；固体废物均能妥善处置，不会对环境造成不利影响。

（10）本项目建有专用垃圾运输路线，避过村庄敏感点，对周围影响较小。

4.8 环境风险评价

4.8.1 评价对象和目的

环境风险是通过环境介质传播的，由自发的原因或人类活动引起的具有不确定性的环境严重污染事件。环境风险评价就是分析环境风险事件隐患、事故发生概率、事件后果、并确定采取的相应的安全对策。

本项目为生活垃圾焚烧发电项目及其配套的炉渣综合利用和渗滤液处理，其目的是将生活垃圾经过焚烧做到无害化、减量化、资源化处理。生活垃圾本身不属于危险废物，因此在储存运输过程中发生恶性环境事故可能性极小，但在垃圾处理过程中产生的有害烟气在事故排放时会存在某些潜在的环境风险因素。

根据《关于印发〈突发环境事件应急预案管理暂行办法〉的通知》（环发【2010】113号）、《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）、《关于加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（国环发【2008】82号）和《建设项目环境风险评价技术导则》（TJ169-2018）的要求，需要对本项目建设进行环境风险评价，通过评价认识本项目的风险程度、危险环节和事故后果影响大小，从中提高风险管理的意识，提出本项目环境风险防范措施和应急预案，杜绝环境污染事故的发生。

4.8.2 风险识别

4.8.2.1 危险性物质识别

根据对项目使用原料、产生污染物的分析，涉及的主要危险性物质是辅助燃料氨水、渗滤液处理站沼气，有害物焚烧炉排放烟气中所含污染物(主要有 HCl、HF、CO、二噁英类)等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B，危险物质识别如下。

表 4.8-1 建设项目危险物质识别表

序号	物质名称	CAS 号	临界量/t
1	甲烷	74-82-8	10
2	氨水	1336-21-6	10
3	渗滤液（氨氮浓度 \geq 2000mg/L）	/	5
4	氯化氢	7647-01-0	2.5
5	一氧化碳	630-08-0	7.5

4.8.2.2 生产系统危险性识别

根据本项目工艺流程及平面布置图，可能存在危险性的单元有烟气处理系统、垃圾贮坑、渗滤液处理站和氨水站。建设项目环境风险识别表见下表。

表 4.8-2 建设项目环境风险识别表

序号	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
1	垃圾贮坑	垃圾贮坑	渗滤液	泄露	地下水
2	渗滤液处理站	调节池	渗滤液	泄露	地下水
3	氨水站	氨水储罐	氨水	泄露	环境空气
4	尾气处理车间	烟气处理系统	废气	事故排放	环境空气

4.8.3 环境风险潜势初判

4.8.3.1 建设项目危险物质及工艺系统危险性 P 确定

(1) 建设项目 Q 值确定

根据危险物质识别结果，本项目危险物质为甲烷、氨水、一氧化碳、汞及渗滤液（氨氮浓度 \geq 2000mg/L）。建设项目 Q 值确定表见下表。

表 4.8-3 建设项目 Q 值确定表

序号	影响途径	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量/t	临界量/t	Q 值
1	环境空气	甲烷	74-82-8	不储存	10	/
2		氨水	1336-21-6	5	10	0.5
3		一氧化碳	630-08-0	不储存	7.5	/

4		氯化氢	7647-01-0	不储存	2.5	/
5	地下水	渗滤液（氨氮浓度 $\geq 2000\text{mg/L}$ ）	/	180	5	36

由上表计算可知本项目总 $Q=36.5$ 。

（2）建设项目 M 值确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 中表 C.1，本项目属于其他行业，并且属于涉及危险物质使用、贮存的项目，所以 $M=5$ ，所以本项目所属行业及生产工艺特点为 $M4$ 。

（3）建设项目危险物质及工艺系统危险性 P 确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 中表 C.2 及上表可知本项目所属行业及生产工艺特点为 $M4$ ， $Q=36.5 > 10$ ，所以本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 $P4$ （地表水、地下水和环境空气）。

表 4.8-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

4.8.3.2 环境敏感程度 E 等级判定

（1）大气环境敏感程度 E 等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D 中表 D.1，本项目周边 5km 内人口总数大于 5 万人，所以本项目大气环境敏感程度等级为 $E1$ 。

表 4.8-5 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 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；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 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 500m 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 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 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 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

（2）地表水环境敏感程度 E 等级判定

根据风险识别，本项目事故排放下，氨水储罐均设置围堰，本项目不会产生地表水排放点，所以确定本项目地表水环境敏感程度等级为 E3。

表 4.8-6 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 4.8-7 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 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
较敏感 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，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 4.8-8 环境敏感目标分级

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）10km 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；风景名胜區；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）10km 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）10km 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

(3) 地下水环境敏感程度 E 等级判定

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 4.8-9 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 4.8-10 地下水功能敏感性分区

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 4.8-11 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$, 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。

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D 中表 D.5, 本项目周边居民采用集中供水, 敏感性为 G2, 包气带防污性能为 D3, 所以本项目地下水环境敏感程度等级为 E3。

4.8.3.3 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分表见下表。

表 4.8-12 建设项目环境风险潜势划分表

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)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

根据上表分析可知, 本项目大气环境环境风险潜势为 III, 地下水环境环境风险潜势为 I, 地表水环境风险潜势为 I。

4.8.3.4 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 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，按照下表确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

表 4.8-13 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。

由上表分析可知，本项目大气环境环境风险潜势为III，大气环境风险评价等级为二级；地下水环境环境风险潜势均为I，地下水环境风险评价等级为简单分析；地表水环境环境风险潜势均为I，地表水环境风险评价等级为简单分析。

4.8.4 风险事故情形分析

4.8.4.1 风险事故情形

根据分析，本项目主要是以下几种事故源项：

- (1) 焚烧炉配套的烟气处理设施达不到正常处理效率时周围环境造成的影响；
- (2) 焚烧炉检修等非正常工况恶臭气体排放对周围环境的影响；
- (3) 氨水储罐发生泄露，氨气挥发对周围环境的影响；
- (4) 恶臭污染防治措施无法正常运行，而造成恶臭污染物事故性排放对周围环境的影响；
- (5) 焚烧炉停炉检修期间活性炭吸附装置失效，恶臭气体排放对周围环境的影响；
- (6) 垃圾库负压系统故障造成恶臭气体排放对周围环境的影响；
- (7) 污水处理站底部发生破裂，防渗系统被破坏，废水发生短时泄露造成污染物下渗地下，将会对下方的土壤及地下水环境造成严重的污染。

4.8.4.2 最大可信事故

(1) 烟气处理设施故障

垃圾焚烧厂的烟气处理设施中的旋转雾化器、活性炭喷射系统、袋式除尘器等关键部分都设置了备用；从类似工程运行实例分析，由于设备故障导致烟气处理达不到要求的概率较低，一年不超过2次。理论上烟气在850℃停留时间达到2s的情况下，绝大多数有机物均能在焚烧炉内彻底烧毁，不会产生二噁英，而在焚烧炉启动（升温）、关闭（熄火）过程中，如炉温不够情况下会产生二噁英类物质，烟气处理设施事故达

不到正常处理效率时将造成高浓度废气排入大气，本次将此种情形作为本工程最大可信事故考虑，源强见表 2.3-13。

(2) 恶臭防治措施故障

恶臭污染防治措施失效的原因主要有：①焚烧炉停炉，一次风机停止从垃圾池抽气；②空气幕装置故障停止工作；③垃圾池厂房出现大面积破损，垃圾池不再密闭等。以上影响最大的是第一种情况，发生概率最多每年一次或两年一次，每次持续约 2d，本次评价将此种情形作为本工程最大可信事故考虑，源强见表 2.3-13。

(3) 垃圾渗滤液收集处理池的防渗层破裂

防渗设施有效情况下，垃圾渗滤液不会污染地下水环境。发生破裂时，通过在污染源下游设置的观测井可及时发现泄漏事故，该情形下的地下水环境影响分析见第 4.4 节，不作为本工程最大可信事故考虑。

(4) 氨水储罐泄露

项目设 1 个氨水储罐，最大容积 10m³，氨水浓度 20%，其周围将设置事故围堰，可以保证事故状态下储罐内所有氨水都能控制在围堰内，而不进入地表水环境，但由于氨气具有挥发性，泄漏过程中会污染周边空气，对周围环境及人体健康影响严重。

本次评价确定氨水储罐发生泄漏为本项目的最大可信事故。

4.8.4.3 事故源强

本项目氨水主要贮存于 1 个 10m³氨水储罐中，最大储存量约 5t(储存 14 天用量)，氨水浓度 20%，选取储罐阀门、接头处破裂导致氨水泄露作为最大可信事故。

(1) 氨水泄露速率

氨水贮罐或输送管道破损发生的氨水泄露速率按环境风险评价导则附录 F，以下列公式估算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：QL—液体泄漏速度，kg/s；

C_d—液体泄漏系数，取 0.50；

A—裂口面积，m²；

ρ—液体密度，取 920kg/m³；

P—容器内介质压力，取 101000Pa；

P_0 —环境压力，Pa，取 $P_0=101000\text{Pa}$ ；

g —取 9.8m/s^2 ；

h —裂口之上液位高度，取 4.5m 。

对于氨水储罐来说，罐体结构比较均匀，发生整个容器破裂而泄漏的可能性很小，泄漏事故发生概率最大的地方是容器或输送管道的阀门、接头处。本评价设定泄露发生阀门、接头处，裂口尺寸取管径的 20%，氨水泄漏孔径为 0.02m ，孔径面积 0.0003m^2 ；以贮罐及其管线的泄漏计算其排放量；事故发生后在 10min 内泄漏得到控制。

由上式估算氨水泄漏速度为 1.296kg/s ，本项目最大储存量约 5t ， 10min 内氨水泄漏量为 0.78t 。

(2) 氨气蒸发量计算

氨水泄漏后形成液池，并随着表面风的对流而蒸发扩散。氨水蒸汽即氨气比空气轻，能在高处扩散至较远地方，使环境受到污染。泄漏氨水的蒸发主要是质量蒸发，质量蒸发速度 Q_3 按下式计算：

$$Q_3 = apM / (RT_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中： Q_3 —质量蒸发速度， kg/s ；

a ， n —大气稳定度系数，按环境风险评价导则表 F3 选取；

p —液体表面蒸气压，Pa， 43.46Kpa ；

R —气体常数， $\text{J/mol} \cdot \text{k}$ ， 8.314 ；

M —物质的摩尔质量， kg/mol ， 0.017 ；

T_0 —环境温度， k ， 298.15k ；

u —风速， 1.5m/s ；

r —液池半径， m 。

液池等效半径按 4.5m （设置 $8\text{m} \times 8\text{m}$ 的围堰）计，经计算，在最不利气象条件下（大气稳定度为 F，温度 25°C ，风速 1.5m/s ）泄露氨水蒸发速度为 0.0354kg/s 。

4.8.4.4 危害后果预测及影响分析

4.8.4.4.1 大气环境预测及影响分析

(1) 氨水泄露影响

① 预测模型选择

本项目属于液池蒸发气体的扩散，根据软件 EIAProA2018 的估算，烟团初始密

度未大于空气密度，不计算理查德森数，扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

②预测范围与计算点

根据导则，预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，本评价预测时采用评价范围，即厂界外周边 5km。

计算点：分为一般计算点和特殊计算点。一般计算点为下风向不同距离点，间距为 50m。特殊点为下风向大气敏感目标，见表 1.4-6。

③事故源参数

预测采用 AFTOX 模式，事故源参数见下表 4.8-13。

表 4.8-13 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	氨水泄露				
环境风险类型	储罐	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.101
泄露危险物质	氨水	最大存在量/kg	5000	泄露孔径/mm	20
泄漏速率(kg/s)	1.202	泄露时间/min	10	泄漏量/kg	780
泄漏高度/m	0.5	10min 泄漏液体蒸发量/kg	21.24	泄露频率	1.0×10^{-4}
大气	危险物质	大气环境影响			
	氨	指标	浓度值(mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1	770	/	/
		大气毒性终点浓度-2	110	60	0.67

④预测结果

采用软件 EIAProA2018 进行了预测，下风向不同距离处有毒有害物质 (NH₃) 的最大浓度见表 4.8-14。

表 4.8-14 轴线各点的最大浓度

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
1.0000E+01	1.1111E-01	1.0993E-02
6.0000E+01	6.6667E-01	5.1149E+02
1.1000E+02	1.2222E+00	3.3661E+02
1.6000E+02	1.7778E+00	2.1425E+02

2.1000E+02	2.3333E+00	1.4702E+02
2.6000E+02	2.8889E+00	1.0734E+02
3.1000E+02	3.4444E+00	8.2106E+01
3.6000E+02	4.0000E+00	6.5054E+01
4.1000E+02	4.5556E+00	5.2973E+01
4.6000E+02	5.1111E+00	4.4084E+01
5.1000E+02	5.6667E+00	3.7341E+01
5.6000E+02	6.2222E+00	3.2096E+01
6.1000E+02	6.7778E+00	2.7928E+01
6.6000E+02	7.3333E+00	2.4557E+01
7.1000E+02	7.8889E+00	2.1788E+01
7.6000E+02	8.4444E+00	1.9484E+01
8.1000E+02	9.0000E+00	1.7544E+01
8.6000E+02	9.5556E+00	1.5893E+01
9.1000E+02	1.0111E+01	1.4476E+01
9.6000E+02	1.0667E+01	1.3250E+01
1.0100E+03	1.1222E+01	1.2181E+01
1.0600E+03	1.1778E+01	1.1243E+01
1.1100E+03	1.2333E+01	1.0414E+01
1.1600E+03	1.2889E+01	9.6789E+00
1.2100E+03	1.3444E+01	9.0227E+00
1.2600E+03	1.4000E+01	8.4345E+00
1.3100E+03	1.4556E+01	7.9050E+00
1.3600E+03	1.5111E+01	7.4265E+00
1.4100E+03	1.5667E+01	6.9528E+00
1.4600E+03	1.6222E+01	6.6472E+00
1.5100E+03	1.6778E+01	6.3645E+00
1.5600E+03	1.7333E+01	6.1024E+00
1.6100E+03	1.7889E+01	5.8588E+00
1.6600E+03	1.8444E+01	5.6319E+00
1.7100E+03	1.9000E+01	5.4200E+00
1.7600E+03	1.9556E+01	5.2218E+00
1.8100E+03	2.0111E+01	5.0361E+00
1.8600E+03	2.0667E+01	4.8618E+00
1.9100E+03	2.1222E+01	4.6978E+00
1.9600E+03	2.1778E+01	4.5433E+00
2.0100E+03	2.2333E+01	4.3976E+00
2.0600E+03	2.2889E+01	4.2600E+00
2.1100E+03	2.3444E+01	4.1298E+00
2.1600E+03	2.4000E+01	4.0064E+00
2.2100E+03	2.4556E+01	3.8895E+00
2.2600E+03	2.5111E+01	3.7784E+00
2.3100E+03	2.5667E+01	3.6728E+00
2.3600E+03	2.6222E+01	3.5723E+00

2.4100E+03	2.6778E+01	3.4766E+00
2.4600E+03	2.7333E+01	3.3853E+00
2.5100E+03	2.7889E+01	3.2981E+00
2.5600E+03	2.8444E+01	3.2149E+00
2.6100E+03	2.9000E+01	3.1353E+00
2.6600E+03	2.9556E+01	3.0591E+00
2.7100E+03	3.0111E+01	2.9861E+00
2.7600E+03	3.0667E+01	2.9161E+00
2.8100E+03	3.1222E+01	2.8490E+00
2.8600E+03	3.1778E+01	2.7846E+00
2.9100E+03	3.2333E+01	2.7226E+00
2.9600E+03	3.2889E+01	2.6631E+00
3.0100E+03	3.3444E+01	2.6059E+00
3.0600E+03	3.4000E+01	2.5508E+00
3.1100E+03	3.4556E+01	2.4977E+00
3.1600E+03	3.5111E+01	2.4465E+00
3.2100E+03	3.5667E+01	2.3971E+00
3.2600E+03	3.6222E+01	2.3495E+00
3.3100E+03	3.6778E+01	2.3036E+00
3.3600E+03	3.7333E+01	2.2592E+00
3.4100E+03	3.7889E+01	2.2162E+00
3.4600E+03	3.8444E+01	2.1747E+00
3.5100E+03	3.9000E+01	2.1346E+00
3.5600E+03	3.9556E+01	2.0958E+00
3.6100E+03	4.0111E+01	2.0581E+00
3.6600E+03	4.0667E+01	2.0217E+00
3.7100E+03	4.1222E+01	1.9864E+00
3.7600E+03	4.1778E+01	1.9521E+00
3.8100E+03	4.2333E+01	1.9189E+00
3.8600E+03	4.2889E+01	1.8867E+00
3.9100E+03	4.3444E+01	1.8554E+00
3.9600E+03	4.4000E+01	1.8250E+00
4.0100E+03	4.4556E+01	1.7955E+00
4.0600E+03	4.5111E+01	1.7668E+00
4.1100E+03	4.5667E+01	1.7390E+00
4.1600E+03	4.6222E+01	1.7118E+00
4.2100E+03	4.6778E+01	1.6855E+00
4.2600E+03	4.7333E+01	1.6598E+00
4.3100E+03	4.7889E+01	1.6348E+00
4.3600E+03	4.8444E+01	1.6105E+00
4.4100E+03	4.9000E+01	1.5868E+00
4.4600E+03	4.9556E+01	1.5637E+00
4.5100E+03	5.0111E+01	1.5412E+00
4.5600E+03	5.0667E+01	1.5193E+00

4.6100E+03	5.1222E+01	1.4979E+00
4.6600E+03	5.1778E+01	1.4770E+00
4.7100E+03	5.2333E+01	1.4567E+00
4.7600E+03	5.2889E+01	1.4368E+00
4.8100E+03	5.3445E+01	1.4174E+00
4.8600E+03	5.4000E+01	1.3985E+00
4.9100E+03	5.4556E+01	1.3800E+00
4.9600E+03	5.5111E+01	1.3619E+00

由预测结果可知，本项目氨水发生泄漏事故达到毒性终点浓度-1 无对应位置，因计算浓度均小于此阈值；达到毒性终点浓度-2 的最远距离为 250m，该距离内没有敏感点分布。轴线各点的最大浓度见下图 4.8-2，超过阈值的最大轮廓线图见下图 4.8-3。

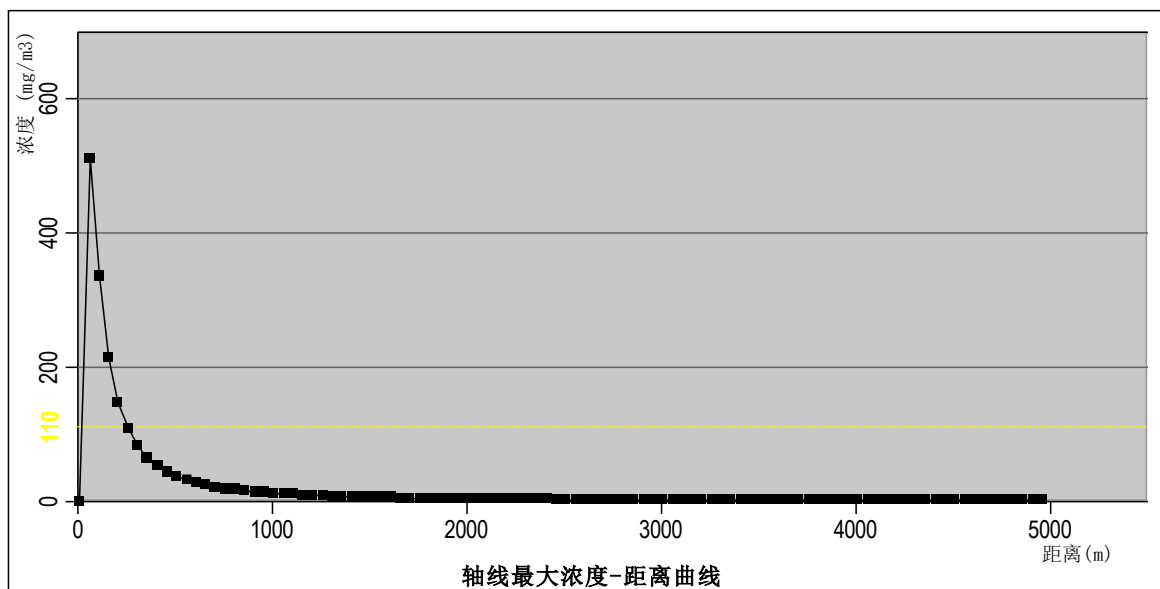


图 4.8-2 轴线各点的最大浓度



图 4.8-3 超过阈值的最大轮廓线图

4.8.4.4.2 有毒有害物质在地表水、地下水环境中的运移扩散

本项目地表水环境风险潜势为 I，地表水环境风险评价等级为简单分析。

表 4.8-15 建设项目环境风险简单分析内容表（地表水）

建设项目名称	濮阳县生活垃圾焚烧发电项目
建设地点	濮阳县八公桥镇静脉产业园内
主要危险物质	氨水储罐：最大储存量 5t。
环境影响途径及危害后果	氨水储罐发生泄露对周围地表水环境的影响
风险防范措施要求	<p>(1) 采用双层管壁，中间设在线监测和人工检测，材质的选择符合要求，安装保护、防腐符合标准，加工质量保证，运行、维护、检查、监测、报警。</p> <p>(2) 做好相关区域防渗，周围将设置事故围堰，可以保证事故状态下储罐内所有氨水都能控制在围堰内，而不进入地表水环境。</p> <p>(3) 氨水存放场所应具备防爆、地表防渗、强制排风功能，罐区设置围堰，防止氨水泄漏外流影响周围环境。</p> <p>(4) 渗滤液处理站调节池在发生事故时作为事故池（设有防渗层），用于事故状态下渗滤液的收集储存，防止渗滤液不经处理或处理不达标的情况下外排，导致污染地表水及地下水环境。</p>
本项目建成后，环境风险可控。	

本项目地下水环境风险潜势为 I，地下水环境风险评价等级为简单分析。

表 4.8-16 建设项目环境风险简单分析内容表（地下水）

建设项目名称	濮阳县生活垃圾焚烧发电项目
建设地点	濮阳县八公桥镇静脉产业园内
主要危险物质	渗滤液处理站
环境影响途径及危害后果	渗滤液处理站调节池发生泄漏，氨氮、Pb 等重金属排放对地下水产生影响；
风险防范措施要求	<p>1、源头控制措施</p> <p>(1) 项目应采用清洁生产审核等手段对生产全过程进行控制，并对产生的各类废物进行合理的回用和治理，尽可能从源头上减少污染物的产生和排放，降低生产过程和末端治理的成本。积极开展水的循环使用和中水回用，减少废水的产生和排放。</p> <p>(2) 严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、储罐、仓库等采取相应措施，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到最低程度。</p> <p>(3) 防渗工程的设计使用年限不应低于设备、管线及建、构筑物的设计使用年限。贮存各种原料和药品场所要按照国家相关规范要求，采取防泄漏、防溢流、防腐蚀等措施，严格化学品的管理。</p> <p>(4) 对可能泄漏有害介质和污染物的设备和管道敷设尽量采用“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。</p>

	<p>(5) 渗滤液处理站调节池在发生事故时作为事故池（设有防渗层），用于事故状态下渗滤液的收集储存，防止渗滤液不经处理或处理不达标的情况下外排，导致污染地表水及地下水环境。</p> <p>2、分区防治措施</p> <p>本项目可根据厂区各生产功能单元是否可能对地下水造成污染及其风险程度，将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区域和非污染防治区。重点污染防治区是可能会对地下水造成污染，风险程度较高，需要重点防治的区域，主要包括渗滤液处理站调节池、主要装置区（渗滤液处理站、焚烧主厂房、卸料坡道）、化学品及原材料储存区域、危险废物临时储存场所、排污管线等区域。一般污染防治区是可能会对地下水造成污染，但危害性或风险程度相对较低的区域，包括冷却塔、循环水泵房、综合水泵房、宿舍餐厅楼等区域。非污染防治区为不会对地下水造成污染的区域，主要包括绿化区等。对厂区内可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗处理，并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集起来进行处理，可有效防止洒落地面的污染物渗入地下。根据国家相关标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的污染防治区域采用不同的防渗措施，以满足防渗标准要求。除了设计已经拟采取的措施外，还建议：</p> <p>(1) 重点污染防治区 防渗技术要求：等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$，$K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$；或参照 GB18598 执行。</p> <p>(2) 一般污染防治区 防渗技术要求：等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$，$K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$；或参照 GB16889 执行。</p> <p>(3) 简单污染防治区 简单污染防治区主要指没有物料或污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位，如办公区域、变配电所、控制室等。采取一般地面硬化措施即可。</p>
<p>本项目建成后，环境风险可控。</p>	

4.8.5 事故排放风险评价

4.8.5.1 大气环境风险评价

根据预测结果可知，最大可信事故情况下，本项目氨水发生泄漏事故达到毒性终点浓度-1 无对应位置，因计算浓度均小于此阈值，达到毒性终点浓度-2 的最远距离为 60m，该距离内没有敏感点分布，氨水泄露对周围环境敏感点的影响很小。因此，本项目的环境风险较低，可以接受。

4.8.5.2 事故排放风险评价

(1) 事故发生原因及情景

上海江桥生活垃圾焚烧厂于 2005 年正式投入运行，其焚烧方式与本项目一样为机械炉排炉，因此其设备运行情况具有较好的可比性。根据对上海江桥生活垃圾焚烧厂的设备运行情况分析，焚烧炉烟气处理系统发生事故排放有以下几种情形：

1) 干法除酸系统故障

干法除酸系统的喷射马达、喷头或联接器等有可能在运行中出故障，发生率每年大约 1-2 次，更换时间最多约在 1 小时以内，一般在 20 分钟左右，此时 HCl 会偏高。因后续处理系统还有活性炭吸附作用，因此酸性气体的去除效率会降低 30% 左右。

2) 活性炭喷射系统故障

由于多种原因，活性炭不喷或风机损坏，需更换备件或启用备用风机，一般在 30 分钟左右，最长不超过 1 小时。此种情况一年最多 1-2 次。但由于布袋过滤器表面积有活性炭反应层，对重金属、二噁英等的吸附仍然有效，因此活性炭喷射系统短时间故障不会对重金属、二噁英等有很大的影响，其去除效率会降低 20% 左右。

3) 布袋除尘器泄漏

正常情况下，布袋可在停炉检修时按使用周期成批更换。运行中布袋泄漏，在线监测仪可立即发现。布袋除尘器有多个独立仓位，每个独立仓位有几十个小布袋，可逐一隔离检查更换，不会造成烟尘超标。更换时，因需冷却，一般需 1 天时间，故障布袋一般在 3-5 只左右，每年大约不超过 2 次。根据监测统计，布袋除尘器发生泄露时，烟尘的最高浓度会增加为正常情况的 3 倍左右。相应的烟尘、重金属、二噁英的排放量也增加 3 倍左右。

4) 焚烧炉启动和停炉

在焚烧炉启动（升温）过程中，焚烧炉从冷状态到烟气处理系统正常运行的升温过程耗时约 2~4 小时（升温）。从理论上说，烟气在 850℃ 停留时间达到 2 秒的情况下，绝大多数有机物均能在焚烧炉内彻底烧毁，且不会产生二噁英。

但若采取措施不到位，这时垃圾焚烧过程中产生二噁英类浓度、产生量将明显高于正常工况，据有关资料，英国对六家公司垃圾焚烧炉启动时非正常工况的测试，焚烧炉启动时二噁英类在焚烧炉出口浓度比正常时高 2~3 倍。假定未采取喷油辅助燃烧措施，经设计单位核实，此时二噁英类产生浓度可能达到 20ngTEQ/Nm³，通过烟气处理后，大部分二噁英类可去除，排放浓度不超过 1.0ngTEQ/Nm³，持续时间不超过 1 小时。

5) 恶臭污染防治措施无法正常运行

焚烧炉在正常运行情况下，一次风机抽取坑中的臭气供焚烧炉燃用，使垃圾坑区域处于负压状态，可避免臭气外逸。但在焚烧炉停炉检修时，自动开启除臭风机将臭

气收集后，经活性炭除臭装置吸附过滤后达标排放。

根据以上分析，项目运行烟气处理故障排放主要考虑为焚烧炉系统的喷雾除酸系统故障、活性炭喷射系统故障、布袋除尘器泄漏故障、脱氮系统故障、活性炭除臭装置故障。上述故障基本不会同时发生，每年单个故障的累计发生次数不超过 6 次，每次不超过 1 小时。

(2) 危害后果预测及影响分析

1) 烟气污染物超标排放影响

在烟气处理系统发生故障的排放情况下，各污染物影响预测值与现状背景值叠加后的结果见报告书“非正常排放影响预测”章节内容。

2) 二噁英事故排放对人体的影响分析

二噁英净化发生故障，是指活性炭喷射故障且布袋泄漏最不利情况下。控制二噁英主要是控制炉温在 850℃，且烟气停留时间在 2s 以上，由于故障发生率很低和排除故障的时间较短，大量超标的可能性不大。二噁英产生的原始浓度为 4 ngTEQ/Nm³，事故状态下取极端情况，二噁英排放浓度取 2.2ngTEQ/Nm³。时间不超过 1 小时。

正常成人安静时呼吸次数为 16-20 次/分，每次吸入和呼出的气体量大约为 500 毫升，称为潮气量。正常人的呼吸频率可随年龄、劳动、情绪等因素而改变，婴儿每分钟 30-40 次；幼儿每分钟 25-30 次；学龄期儿童每分钟 20-25 次；成人每分钟为 16-20 次。劳动和情绪激动时增快，休息和睡眠时较慢。婴儿、幼儿、学龄期儿童的每次呼吸量依体重按比例计算。

二噁英现状监测的本底日平均为 0.068pgTEQ /m³，以此作为区域的一次浓度本底值。根据大气环境影响评价章节，选出非正常工况最大落地浓度点小时浓度 1.9×10^{-5} pgTEQ /m³、正常工况最大落地日均浓度 2×10^{-6} pgTEQ /m³。在非正常排放时，如果一个人一天时间内处在二噁英最大落地浓度处 1h，其余 23h 处在正常的浓度情况下。各类人群的最大日呼吸入体内量都低于每日可耐受摄入量 4 pgTEQ /kg 体重的 10%（表 4.8-11），满足《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》环发[2008]82 号文提出的风险评价标准规定。

表 4.8-17 二恶英类对人体健康的影响

项目	每次呼吸量 (ml/次)	呼吸次数 (次/min)	体重 (kg)	日呼吸量 (L/日)	最大日呼吸入体内量 (pgTEQ/kg 体重)
婴儿	42~83	30~40	5~10	1814~4780	0.358

幼儿	83~166	25~30	10~20	2988~7171	0.268
学龄期儿童	166~332	20~25	20~40	4780~11952	0.224
成人	500	16~20	60~80	11520~14400	0.090
标准限值	/	/	/	/	4pgTEQ/kg 体重

注：1、同一人群，呼吸量、呼吸次数取最大值，体重取最小值；2、非正常排放持续时间 1h。

综上所述，当二噁英类发生非正常排放时，受影响最大的人群一日内呼吸入体内的二噁英类量在 0.090~0.358pgTEQ/kg 体重，经呼吸进入人体的摄入量低于《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》环发〔2008〕82 号文提出的风险评价参照标准规定，因此本工程非正常工况排放的二噁英对环境的贡献值与环境本底浓度叠加后环境风险可以接受。

3) 沼气燃爆事故影响分析

项目渗滤液处理站以及垃圾贮坑内厌氧产生沼气，与空气混合形成爆炸性混合物，遇明火、高热、氧化剂，可燃烧爆炸。其典型事故为当泄漏物遇火源可能发生火灾，造成火灾损失。

由于沼气在预处理单元的存量较少，垃圾贮坑等产沼气点设置有甲烷自动监测仪，发生局部积聚以致爆炸的可能性较小。因此，项目泄漏后事故类型主要为燃烧对周围环境造成危害。沼气的主要成分为甲烷，燃烧后主要产物为 CO₂ 和 H₂O，发生事故后可及时控制，切断污染源头，影响较为短暂，不会对周围环境造成太大影响。

4) 柴油储罐燃烧影响分析

柴油最可能发生的是贮存的油品泄漏并发生火灾爆炸，油罐发生火灾后，油品燃烧产生的辐射热将影响其周围的邻罐或周围建筑物，甚至引起新的火灾，对周围环境产生定的破坏作用。

本项目柴油储存量较，储罐采用地上形式，设计时按照相关规范做好相关区域防渗，可以保证事故状态下储罐内柴油不扩散污染地下水和土壤。燃烧后主要产物为 CO₂、H₂O 和 NO_x，不完全燃烧产生黑烟影响局部区域环境空气质量，由于储存较少，发生事故后可及时控制，不会对周围环境造成太大影响。

4.8.6 环境风险防范措施及应急要求

4.8.6.1 焚烧炉烟气处理系统

4.8.6.1.1 减少烟气事故排放风险对策

(1) 由专人负责日常环境管理工作，制订“环保管理人员职责”和“环境污染防治措施”制度，加强焚烧炉废气治理设施的监督和管理。

(2) 加强废气处理设施及设备的定期检修和维护工作,发现事故隐患,及时解决。

(3) 焚烧烟气配备 SO₂、NO_x、CO、HCl、HF、烟尘的自动监测系统,对废气污染治理效果进行在线监测。

(4) 引进技术先进、处理效果好的废气治理设备和设施,保证污染物达标排放。

(5) 在炉温较低时采用轻柴油助燃,确保焚烧炉温度 $\geq 850^{\circ}\text{C}$,杜绝二噁英非正常排放。

(6) 采用活性炭喷射吸附烟气中二噁英和重金属类物质,须设置活性炭喷射备用装置,防治活性炭喷射装置故障时,可开启备用装置。

(7) 加强项目集中控制,包括主体关键装置采用分散控制系统(DCS)进行集中监视和控制,在 DCS 发生全局性或重大故障时,能进行紧急停炉、停机操作;对独立的控制系统和控制设备,能在集中控制室进行系统工艺和运行工况监视和独立操作;对随主设备配套供货的独立控制系统,如垃圾和渣坑吊斗、旋转喷雾器控制系统、气动和辅助燃烧器控制系统、布袋除尘器控制系统、汽机数字电液控制系统、汽机危急跳闸系统等通过通讯或硬接线接口与 DCS 进行信息交换。

(8) 加强焚烧烟气处理工序的安全措施,一旦烟气处理系统出现异常,自动报警系统自动报警。此时停止所有可燃物进入,燃烧炉进入关闭程序,打开二次燃烧室的减压阀。金属装置接地,减少由静电产生的火灾。焚烧炉的燃烧段必须保证温度达到工艺要求,使废物充分燃烧。

4.8.6.1.2 减少烟气事故排放的措施

(1) 半干法除酸系统故障防范措施

在生产过程中加强对喷射系统的检修工作,确保其正常运行。在发生故障的情况下,尽可能减少更换时间,减轻事故排放对环境的影响。

(2) 活性炭喷射系统故障防范措施

焚烧过程中要确保活性炭喷射系统的正常运行,保证对重金属、二噁英等的吸附作用。活性炭喷射系统进行自动控制和实时监控,平时加强风机的保养工作,减少风机损坏的可能性。一旦出现活性炭喷射系统故障和风机损坏,即使更换备件和启用备用风机。加上后序布袋过滤器表面积有活性炭反应层,对重金属、二噁英等的吸附仍然有效,因此活性炭喷射系统短时间故障不会对重金属、二噁英去除产生很大的影响。

(3) 石灰粉喷射系统故障防范措施

焚烧过程中要确保石灰粉喷射系统的正常运行,保证对酸性气体的进一步净化作用。本系统进行自动控制和实时监控,平时加强风机的保养工作,减少风机损坏的可能性。一旦出现喷射系统故障和风机损坏,即使更换备件和启用备用风机。

(4) 布袋除尘器泄漏故障防范措施

正常情况下,布袋可在停炉检修时按使用周期成批更换,保证过滤效率。一旦运行过程中布袋发生泄漏,在线监测仪可根据浓度变化立即发现,可逐一隔离检查更换,不会造成颗粒物超标。

(5) 除二噁英系统故障防范措施

控制二噁英类主要是控制炉温在 850℃,且烟气停留时间在 2s 以上,运行过程中应通过自动控制系统,确保炉温和烟气停留时间在正常设计要求范围内;此外,采取有效措施减少烟气在 300~500℃范围内的停留时间,避免二噁英在此温度段再生成,确保二噁英类的有效控制。由于以上故障的发生率很低和排除故障的时间较短,超标的可能性不大。二噁英类净化发生故障,是指活性炭喷射故障或布袋泄漏,两者同时发生故障的可能性极小,因此可以保持一定的二噁英类净化效率。当发生故障时,应尽量缩短设备更换时间,减轻事故状态下二噁英类排放对环境的影响。

4.8.6.2 恶臭防治设施出现故障的防范措施

空气幕装置发生故障停止工作,开启备用的活性炭除臭装置,加大抽风量,减少恶臭无组织排放。

恶臭污染防治措施无法正常运行而失效的主要原因为:焚烧炉停炉,一次风机停止从垃圾坑抽气,发生概率最多每年一次或两年一次,持续约 2d。本工程建成后,厂区内有 2 台垃圾焚烧炉,设置备用活性炭除臭装置,从而可保证垃圾坑一直处于负压状态,当出现因其他工况导致垃圾坑出现负压不够的情况,备用通风装置及辅助除臭系统启动,垃圾坑臭气经辅助除臭系统的活性炭除臭装置(除臭装置的处理能力需保证能满足臭气不外泄)吸附过滤后排至高空;若全厂停运,则严禁垃圾入库,应急时期垃圾送附近垃圾填埋场填埋,建设单位要对密封设施定期检查,及时更换破损密封件,以防臭气外逸。此外,项目通过加强垃圾池喷药除臭以尽可能减少臭气产生量。综上,事故状态下恶臭污染物排放量较小,对周围环境的影响也较小。

4.8.6.3 甲烷爆炸事故的防范措施

(1) 在垃圾池及渗滤液室设置浓度监测仪器,实时监测甲烷浓度,当甲烷达到

一定浓度时开启排风机使浓度降下来；

(2) 管理上严格执行垃圾池及渗滤液室内作业规定，尤其在焚烧炉全部停运情况下更要禁止垃圾池内出现火源，此时若不得已要在垃圾池及渗滤液室内实施焊接等能产生火花火焰的作业，应先开启事故排风机使甲烷浓度降低到一定程度；

(3) 尤其对于渗滤液室，设置专门的送风系统和抽风系统，通过送风和抽风来降低该处甲烷的浓度以避免爆炸。

4.8.6.4 氨水储罐风险防范措施

(1) 集输管线设置自动截断阀。选用密闭性能良好的截断阀，保证可拆连接部位的密封性能。定期进行安全保护系统检查，截至阀、安全阀等应处于良好技术状态，以备随时利用。

(2) 除设有就地检测液位、压力、温度的仪表外，尚须考虑在仪表室内设置远传仪表和报警装置。当储罐内液面超过容积的 85%和低于 15%或压力达到设计压力时，立即能发出报警信号，以便采取应急措施。

(3) 将氨水储罐及输送管线区域设置为专门区域进行安全保护，可设立警示标志，应防晒，保持罐区的阴凉、通风，禁止人为火源、禁止使用可能产生火花的工具，严禁堆放易燃、可燃物品。

(4) 氨水存放场所应具备防爆、地表防渗、强制排风功能，罐区设置围堰，防止氨水泄漏外流影响周围环境。

(5) 储罐放空时，应根据放空气量多少和时间长短划定安全区域，区内禁止烟火，断绝交通。人和动物必须清场撤离，告知附近居民作好防护准备。

(6) 氨水罐区配备砂土、蛭石或其它惰性材料，以便于吸收少量泄露的氨水。对于大量泄漏的氨水，可用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

(7) 加强日常维护与管理，定期检漏和测量管壁厚度。为使检漏工作制度化，应确定巡查检漏的周期，设立事故急修班组，日夜值班。加强维护保养，所有管线、阀件都应固定牢靠、连接紧密、严密不漏。

4.8.6.5 渗滤液处理系统事故风险防范措施

(1) 渗滤液处理系统事故的防范对策

为了保证渗滤液处理系统的稳定运行，要求垃圾渗滤液处理系统在发生事故排放

时，直接将垃圾渗滤液排入事故池，待事故解决后再做处理。

(2) 渗滤液处理工程事故对策措施

①提高事故缓冲能力

为了保证事故状态下迅速恢复处理工程的正常运行，主要水工构筑物必须留有足够的缓冲余地（如附加相应的事故处理缓冲池），并配备相应的处理设备（如回流泵、回流管道、仪表及阀门等）。

②配备流量、水质自动分析监测仪器

操作人员应及时调整运行参数，使设备处于最佳工况，以确保处理效果最佳。

③选用优质设备

渗滤液处理工程各种机械电器、仪表，必须选择质量优良、故障率低、便于维修的产品。关键设备一备一用，易损配件应有备用，在出现故障时应尽快更换。

④加强事故苗头监控

主要操作人员上岗前严格进行理论和实际操作培训，定期巡查、调节、保养、维修，及时发现有可能引起的事故异常运行苗头。

(3) 事故池恶臭防治对策

本次事故池与调节池并列布置，均加盖密封，事故时储存渗滤液产生的恶臭将与调节池上方的空气一并由排臭风机排风送至垃圾坑负压区，再由一次风机抽取垃圾贮坑上的空气作为焚烧炉的助燃空气进入焚烧炉焚烧。通过加盖密封和抽取焚烧，能够将恶臭物质在燃烧过程中被分解氧化而去除，防止事故池恶臭对周边环境的影响。

4.8.7 事故应急预案

应急预案是指根据预测危险源、危险目标可能发生事故的类别和危害程度而制定的事故应急救援方案，是针对危险源制定的一项应急反应计划。

本工程在生产过程中必须在强化生产安全与环境风险管理的基础上，制定和不断完善事故应急预案。应按照《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》（环发〔2015〕4 号）等规范性文件要求编制应急预案，明确相关要求。见表 4.8-18。

表 4.8-18 环境风险应急预案主要内容及要求

序号	项目	重点内容及要求
1	企业基本情况	地理位置，企业人数，上级部门，产品与原辅材料规模，周边区域单位和社区情况，重要基础设施、道路等情况，危险化学品运输单位、车辆及主要的运输产品、运量、运地、行车路线等

序号	项目	重点内容及要求
2	确定危险目标及其危险特性对周围的影响	(1)根据事故类别、综合分析的危害程度，确定危险目标 (2)根据确定的危险目标，明确其危险特性及对周边的影响
3	设备、器材	危险目标周围可利用的安全、消防、个体防护的设备、器材及其分布
4	组织机构、组成人员和职责划分	(1)依据危险品事故危害程度的级别，设置分级应急救援组织机构。 (2)组成人员和主要职责，确定负责人、资源配置、应急队伍的调动 (3)组织制订危险化学品事故应急救援预案 (4)确定事故现场协调方案，预案启动与终止的批准，事故信息的上报，保护事故现场及相关数据采集，接受政府的指令和调动
5	报警、通讯联络方式	设置 24 小时有效报警装置，确定内外部通讯联络手段，包括运输危险品驾驶员、押运员报警及与单位、生产厂、托运方联系的方式方法
6	处理措施	(1)根据工艺、操作规程技术要求，确定采取的紧急处理措施 (2)根据安全运输、本单位、相关厂家、托运方信息采取的应急措施
7	人员紧急疏散、撤离	事故现场人员清点与撤离、非事故现场人员紧急疏散、周边区域单位和社区人员疏散的方式方法。抢救人员在撤离前、撤离后的报告
8	危险区的隔离	设定危险区、事故现场隔离区的划定方式方法和事故现场隔离方法，事故现场周边区域的道路隔离或交通疏导办法
9	监测、抢险、救援及控制措施	(1)制定事故快速环境监测方法及监测人员防护监护措施 (2)抢险救援方式方法及人员的防护监护措施 (3)现场实时监测及异常情况下抢险人员的撤离条件和方法 (4)控制事故扩大的措施和事故可能扩大后的应急措施
10	受伤人员现场救护、救治及医院救治	(1)接触人群检伤分类方案及执行人员；进行分类现场紧急抢救方案； (2)接触者医学观察方案；转运及转运中的救治方案；患者治疗方案； (3)入院前和医院救治机构确定及处置方案； (4)信息、药物、器材的储备
11	现场保护与现场洗消	(1)事故现场的保护措施 (2)明确事故现场洗消工作的负责人和专业队伍
12	应急救援保障	(1)内部保障包括(a)确定应急队伍；(b)消防设施配置图、工艺流程图、现场平面布置图和周围地区图、气象资料、危险品安全技术说明书、互救信息等存放地点、保管人；(c)应急通信系统；(d)应急电源、照明；(e)应急救援装备、物资、药品等；(f)危险化学品运输车辆的安全、消防设备、器材及人员防护装备；(g)保障制度目录 (2)外部救援包括(a)单位互助的方式；(b)请求政府协调应急救援力量；(c)应急救援信息咨询；(d)专家信息
13	预案分级响应条件	依据危险品事故类别、危害程度和现场评估结果，设定预案启动条件
14	事故应急救援终止程序	(1)确定事故应急救援工作结束 (2)通知本单位相关部门、周边社区及人员事故危险解除
15	应急培训计划	依据对从业人员能力评估和周边社区人员素质分析结果，确定培训内容
16	演练计划	依据对从业人员能力评估和周边社区人员素质分析结果，确定培训内容
17	附件	(1)组织机构名单

序号	项目	重点内容及要求
		(2)值班联系、组织应急救援有关人员、危险品生产单位应急咨询服务、外部救援单位、供水和供电单位、周边区域单位和社区、政府有关部门联系电话 (3)单位平面布置图、消防设施配置图、周边区域道路交通示意图和疏散路线、交通管制示意图、周边区域的单位、社区、重要基础设施分布图 (4)保障制度

4.8.7.1 应急计划区确定及分布

项目应根据生产、使用、贮存、产生化学危险品的品种、数量、危险性质以及可能引起重大事故的特点，确定应急计划区，并将其分布情况绘制成图，以便在一旦发生紧急事故后，可迅速确定其方位，及时采取行动。项目应急计划区主要为：

- (1) 烟气处理系统；
- (2) 轻柴油储罐区。
- (3) 垃圾渗滤液处理系统。

4.8.7.2 应急分级及响应程序

根据《国家突发环境事件应急预案》，按照突发事件严重性和紧急程度，突发环境事件分为特别重大环境事件（I级）、重大环境事件（II级）、较大环境事件（III级）和一般环境事件（IV级）四级。

事故级别划分原则见表 4.8-19。

表 4.8-19 事故级别划分原则

事故级别	影响后果
特别重大	(1) 发生 30 人以上死亡，或中毒（重伤）100 人以上； (2) 因环境事件需疏散、转移群众 5 万人以上，或直接经济损失 1000 万元以上； (3) 区域生态功能严重丧失或濒危物种生存环境遭到严重污染； (4) 因环境污染使当地正常的经济、社会活动受到严重影响； (5) 利用放射性物质进行人为破坏事件，或 1、2 类放射源失控造成大范围严重辐射污染后果； (6) 因环境污染造成重要城市主要水源地取水中断的污染事故； (7) 因危险化学品（含剧毒品）生产和贮运中发生泄漏，严重影响人民群众生产、生活的污染事故。

事故级别	影响后果
重大	(1) 发生 10 人以上、30 人以下死亡，或中毒（重伤）50 人以上、100 人以下； (2) 区域生态功能部分丧失或濒危物种生存环境受到污染； (3) 因环境污染使当地经济、社会活动受到较大影响，疏散转移群众 1 万人以上、5 万人以下的； (4) 1、2 类放射源丢失、被盗或失控； (5) 因环境污染造成重要河流、湖泊、水库及沿海水域大面积污染，或县级以上城镇水源地取水中断的污染事件。
较大	(1) 发生 3 人以上、10 人以下死亡，或中毒（重伤）50 人以下； (2) 因环境污染造成跨地级行政区域纠纷，使当地经济、社会活动受到影响； (3) 3 类放射源丢失、被盗或失控。
一般	(1) 发生 3 人以下死亡； (2) 因环境污染造成跨县级行政区域纠纷，引起一般群体性影响的； (3) 4、5 类放射源丢失、被盗或失控。

4.8.7.3 应急处置要求

根据项目环境事故级别划分原则，相应应急处置要求见表 4.8-20。

表 4.8-20 应急处置要求

性质	危险程度	可控性	处置要求		
			报警	措施	指挥权
一般事故	对企业内造成较小危害	大	立即	区域内应急力量到场监护	厂应急指挥小组
较大事故	大量的毒物进入环境，企业内造成较大危害	较大	立即	区域内应急力量到场与企业共同处置 实行交通管制 发布预警通知	厂应急指挥小组
重大事故	较大量毒物进入环境，影响范围已经超出厂界	小	立即	区内和周边应急力量到场与企业共同处置 发布公共警报 实行交通管制 组织邻近企业紧急避险	厂应急指挥小组和区域内应急处置领导小组
特大事故	大量的毒物进入环境，对周边的企业和居民造成严重的威胁	无法控制	立即	区内、周边和市相关应急力量到场共同处置 发布紧急警报 实行交通管制 划定危险区域 组织区内企业和周边社区紧急避险	厂应急指挥小组，区域、市应急处置领导小组

4.8.7.4 应急组织

(1) 厂区应急组织

设立厂内急救指挥部，由公司负责人及各有关生产、安全、设备、环保等部门的

负责人组成，负责现场全面指挥，并明确各自的责任和分工，厂内设立专业救援队伍，救援人员应按专业分工，本着专业对口、便于领导、便于集结的原则，事故发生后，可立即负责事故控制、救援、善后处理，每年初要根据人员的变化进行组织调整，确保救援组织的落实。

(2) 地区应急组织

一旦发生事故，应及时和当地有关事故应急救援部门及时联系，迅速报告，请求当地社会(地区应急联动中心)救援中心或人防办组织救援。

(3) 应急保护目标

根据发生事故大小，确立应急保护目标，当发生烟气处理系统事故排放、氨水泄漏事故后，厂区周围一定距离内的人员都应为应急保护目标。

4.8.7.5 应急报警

事故报警的及时与正确是能否及时实施应急救援的关键。当发生突发性大量泄漏或火灾爆炸事故时，事故单位或现场人员，除了积极组织自救外，必须及时将事故向有关部门报告。工厂在装卸和运输过程中发生毒物泄漏，按就近救援的原则，先由运输人员自救，应及时报告本单位，同时报告事故所在地应急联动中心。一旦接受到事故报告，项目所在地环保部门立即组织有关人员开赴现场进行应急监测及监督应急处理措施的实施。

4.8.7.6 应急处置预案

在接到事故报警后，应迅速组织应急救援队，救援队在做好自身防护的基础上，快速实施救援，控制事故发展，做好撤离、疏散，危险物的清除工作。等待急救队或外界的援助会使微小事故变成大灾难，因此每个人都应按应急计划接受基本培训，使其在发生事故时采取正确的行动。

(1) 燃、爆的处理控制措施

为防止火灾危及相邻设施，可采取以下保护措施：

①对周围设施及时采取冷却保护措施；

②迅速疏散受火势威胁的物资；

③遇爆炸性火灾时，迅速判断和查明再次发生爆炸的可能性和危险性，紧紧抓住爆炸后和再次发生爆炸之前的有利时机，采取一切可能的措施，全力制止再次爆炸的发生。

(2) 烟气处理系统控制措施

鉴于项目设置 2 套独立的焚烧和处理系统,通常情况下 2 套系统同时出现事故故障的可能性极小。由于焚烧烟气配备自动监测系统,事故时立即可启动备用设备处理烟气污染物。

4.8.7.7 应急环境监测及监测布点

配备专业队伍负责对事故现场进行侦察监测,配备一定现场事故监测设备,及时准确发现事故灾害,并对事故性质、参数预后果进行评估,为指挥部门提供决策依据。事故应急监测主要针对烟气处理系统事故排放及氨水泄漏情况,分析方法见表 4.8-21。

表 4.8-21 事故应急监测分析方法

物质	应急监测方法
氯化氢	快速化学检测管法
一氧化碳	便携式气体检测仪
	五氧化二碘比长式检测管法
	硫酸钡-钼酸铵比色法检测管法
氟化氢	溴酚蓝检测管法
	茜素磺酸铝指示液法
	对二甲胺基偶氮苯肿酸指示纸法
氨气	气体检测管
	便携式氨气检测仪
	纳氏试剂分光光度法

注:分析方法具体参考万本太编《突发性环境污染事故应急监测与处理处置技术》,中国环境科学出版社,1996。

评价建议本项目应急环境监测布点方案见 4.8-22。鉴于突发性污染事故存在众多不确定性,故应急监测布点应根据事故性质、类别、大小、当时风向风速等情况具体对待。

表 4.8-22 应急环境监测布点方案建议

污染因素	监测布点
烟气处理系统 事故排放	应视当时风向风速情况,在下风向 1000m、2000m、3000m 处设置监测点位,特别应关注近距离居民区。

4.8.7.8 应急状态终止与恢复措施

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恢复措施。

现场善后处理是应急预案的重要组成部分。善后计划关系到防止污染的扩大和防

止事故的进一步引发，应予重视。

善后计划应包括对事故现场作进一步的安全检查，尤其是由于事故或抢救过程中留下的隐患，是否可能进一步引起新的事故。

善后计划包括对事故原因分析、教训的吸取，改进措施及总结，写出事故报告，报告有关部门。

4.8.7.9 人员培训与演练

定期组织救援培训与演练，各队按专业分工每年训练二次，提高指挥水平和救援能力。对全厂职工进行经常性的应急常识教育。

4.8.7.10 应急救援实施程序

(1)报警当发生危险化学品事故时，现场人员必须根据本企业制定的事故预案采取积极有效的抑制措施，尽量减少事故的蔓延，同时向有关部门报告和报警。

(2)设点各救援队伍进入事故现场，立即选择有利地形设置现场指挥点和救援、急救医疗点。

(3)报到各救援队伍进入事故现场，立即向现场指挥部报道，以便统一实施救援工作。

(4)救援队伍进入事故现场，要尽快按照各自职责和任务迅速开展工作。

(5)撤点应急救援工作结束后，离开现场或救援工作的临时性转移。

(6)总结执行救援任务后，做好工作小结，认真总结经验与教训，积累资料，需要时修订应急预案。

综上所述，本项目防范风险事故的关键在于做好安全教育和风险管理工作，增强风险管理、风险防范意识，加强管理，严格按有关规定进行工程建设，健全控制污染的设施和措施，配备应急器材，勤于检查，杜绝事故隐患，防范于未然。

4.8.8 小结

本项目需加强管理，严格落实本报告提出的各项事故风险防范措施、制定事故应急预案，尽可能杜绝各类事故的发生和发展，避免当地环境受到污染。

综上所述，本项目建成后，在确保环境风险防范措施落实的基础上，风险水平可接受。

4.9 土壤环境影响评价

4.9.1 影响识别

拟建项目施工期主要为厂房建设及设备安装，主要污染物为施工期扬尘，不涉及土壤污染影响。

根据项目特点分析，初期雨水、污水处理站及消防事故废水可能会发生地面漫流、污染土壤。建设单位根据相关环保要求，建立从污染源头、过程处理和最终排放的防控体系，其中一级防控系统为生产车间、污水处理站等，二级防控系统为全厂事故水池。本项目通过防控系统，可以将初期雨水、厂区废水和消防事故废水控制在厂区内，有效避免或减轻初雨水和消防事故废水引起地面漫流、造成土壤污染。

在原辅料储存、装卸、运输、生产以及污染治理等过程中，出现事故可能会造成物料、污染物泄露，通过垂直入渗进一步污染土壤。本项目根据场地特性和项目特征，制定分区防渗措施。将本项目生产车间、渗滤液处理站、厂区道路等划分为一般污染防治区和重点污染防治区，并按照一般污染防治区和重点污染防治区进行防渗处理后，物料或污染物泄露垂直入渗对土壤环境的污染影响较小。

项目营运期产生的废气主要是焚烧废气，其中含有的微量重金属、二噁英，可能沉降至评价区周围土壤地面。重金属会在土壤中积累，导致土壤理化性质改变，肥力下降，并有可能通过作物进入食物链，影响人群健康。二噁英类有机物沉降至土壤上，如果暴露在阳光下，几天后就会分解；但如果埋在土壤中，其半衰期为 10 年以上，有可能污染土壤。

拟建项目为生活垃圾焚烧发电项目，根据工程分析，本项目土壤环境影响类型为污染影响型，影响途径主要为大气沉降及垂直入渗。建设项目土壤环境影响类型与影响途径识别见表 4.9-1，建设项目土壤环境影响源及影响因子识别见表 4.9-2。

表 4.9-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	/	/	/	/	/	/	/	/
运营期	√	/	√	/	/	/	/	/
服务期满后	√	/	√	/	/	/	/	/

表 4.9-2 污染影响型建设项目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 ^a	特征因子	备注 ^b
车间/场地	排气筒	大气沉降	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、HCl、HF、CO、Hg、Cd+TI、	Hg、Cd+TI、Pb+Cr 等其他重金属、二噁	连续

			Pb+Cr 等其他重金属、二噁英	英	
	地面漫流		/	/	/
	垂直入渗		COD、BOD ₅ 、氨氮、悬浮物、Hg、Cd+TI、Pb+Cr 等	Hg、Cd+TI、Pb+Cr 等其他重金属	事故状况渗漏
	其他		/	/	/
a 根据工程分析结果填写					
b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标					

4.9.2 评价等级划分

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于电力热力燃气及水生产和供应业类，土壤环境影响评价项目类别为 I 类，本项目占地为 $4.27\text{hm}^2 < 5\text{hm}^2$ ，占地规模为小型。污染影响型敏感程度分级表见表 4.9-3，污染影响型评价工作等级划分表见表 4.9-4。

表 4.9-3 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

表 4.9-4 污染影响型敏感程度分级表

评价等级 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									

本项目位于濮阳县静脉产业园内，周边为农田，敏感程度为敏感。因此，本项目土壤环境影响评价等级为一级。

4.9.3.现状调查

4.9.3.1 调查评价范围

调查评价范围应包括建设项目可能影响的范围，能满足土壤环境影响预测和评价要求；改、扩建类建设项目的现状调查评价范围还用兼顾现有工程可能影响的范围。建设项目（除线性工程外）土壤环境影响调查评价范围可根据建设项目影响类型、污

染途径、气象条件、地形地貌、水文地质条件等确定并说明，或参照下表确定。

表 4.9-5 现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围 ^a	
		占地 ^b 范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km 范围内
	污染影响型		1km 范围内
二级	生态影响型		2km 范围内
	污染影响型		0.2km 范围内
三级	生态影响型		1km 范围内
	污染影响型		0.05km 范围内

a.涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整。
b.矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。

本项目为一级污染影响型项目，根据表 4.9-5，本项目调查范围为占地范围外 1km。

4.9.3.2 理化特性调查

江西志科检测技术有限公司于 2019 年 10 月 14 日对调查范围内土壤理化性质进行了调查与分析，理化性质见表 4.9-6。

表 4.9-6 土壤理化性质调查表

点号		厂区内 5#			点号	8#	
时间		2019.10.14			时间	2019.10.14	
经度		35°35'24"			经度	35°35'43"	
纬度		115°06'30"			纬度	115°5'27"	
层次		0.2-0.3m	0.9-1.0m	1.7-1.8m	层次	0.1-0.2m	
现场记录	颜色	棕	浅棕	浅棕	现场记录	颜色	棕
	结构	团粒结构体			现场记录	结构	团粒结构体
	质地	砂壤土	砂壤土	轻壤土	现场记录	质地	砂土
	其他异物	无	无	无	现场记录	其他异物	无
实验室测定	pH 值	8.0	7.8	7.8	实验室测定	pH 值	7.8
	阳离子交换量 cmol/kg(+)	23.81	15.93	19.10	实验室测定	阳离子交换量 cmol/kg(+)	21.16
	氧化还原电位 mV	612	624	640	实验室测定	氧化还原电位 mV	625
	饱和导水率 cm/s	4.78×10^{-5}	5.47×10^{-5}	3.02×10^{-5}	实验室测定	饱和导水率 cm/s	4.08×10^{-5}
	土壤容重 g/cm ³	1.16	1.10	1.26	实验室测定	土壤容重 g/cm ³	1.18
	孔隙度%	33.2	43.5	16.3	实验室测定	孔隙度	28.3

4.9.3.3 敏感目标

根据导则，项目土壤保护目标主要为项目周边耕地、村庄，具体见下表。

表 4.9-7 土壤环境敏感目标一览表

保护目标	方位	距离 (m)	环境特性	质量标准
台上村	SW	688	村庄	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》 (GB36600-2018) 中的第一类用地的筛选值
北王庄村	S	1486		
耕地	N/W/S/N	50	以农田为主	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》 (GB15618-2018) 中的筛选值

4.9.3.4 土地利用类型调查

根据现场调查结果,评价区土地利用类型现状主要以农用地、建设用地及水域为主。

4.9.4 预测评价范围

本项目调查评价范围为占地范围外 1km 范围内。

4.9.5 预测评价时段

根据建设项目土壤环境影响识别结果,确定本项目预测时段为运营期。

4.9.6 情景设置

正常连续排放情况下,大气沉降对土壤的影响;泄露状况下,渗滤液处理站废水对土壤的影响。

4.9.7 预测与评价因子

预测因子:二噁英、pb、Hg、Cd 等其他重金属。

4.9.8 预测评价标准

《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)。

4.9.9 预测评价方法

从本项目固体废物中含有少量重金属、有机物类物质,若固体废物不考虑设置废物堆放处或者没有适当的防漏措施的垃圾处理,其中的有害组分很容易经过风化、雨水淋溶、地表径流的侵蚀,产生高温和有毒液体渗入土壤,杀死土壤中的微生物,破坏微生物与周围环境构成系统的平衡,导致草木不生,对于耕地则造成大面积的减产。同时这些水分经土壤渗入地下水,对地下水水质也造成污染。因此,本项目的固体废物必须得到妥善存放、处理处置。

工程运营期产生的废气主要是焚烧烟气,其中含有的微量重金属、二噁英,可能

沉降至评价区周围土壤地面。重金属会在土壤中积累，导致土壤理化性质改变，肥力下降，并有可能通过作物进入食物链，影响人群健康。二噁英类有机物沉降至土壤上，如果暴露在阳光下，几天后就会分解；但如果埋在土壤中，其半衰期为10年以上，有可能污染土壤。

本项目为污染型建设项目，评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》，本项目预测方法参见附录 E。计算公式如下：

a) 单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

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；

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的量，g；

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；

ρ_b —表层土壤容重，kg/m³；

A —预测评价范围，m²；

D —表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n —持续年份，a。

b) 单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，公式如下：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S —单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

土壤（包气带）中污染物的运移特征为垂向入渗明显，横向扩散量相对较小，因此计算时只考虑污染物在垂向上的一维运移问题。根据质量守恒原理，在研究区内，污染物中溶质的变化量等于流入与流出的物质的量之差，在非饱和带水流方程的基础上，本项目土壤环境影响预测采用导则推荐的一维非饱和溶质运移模型，具体公式如下：

$$\frac{\partial(\theta C)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D_z \frac{\partial C}{\partial z} \right) - \frac{\partial(qC)}{\partial z} \quad \text{①}$$

式中： z 为预测点距污染源强的距离(m)； t 为时间(d)； C 为 t 时刻 z 处的污染物浓度(mg/L)； θ 为土壤含水率； q 为渗流速率(m/d)； D_z 为垂向弥散系数(m²/d)。

土壤（包气带）中 θ 、 q 和 D_z 是变量，不好计算。但在污染物持续向土壤注入过程中，土壤会趋向于饱和， θ 、 q 和 D_z 会趋于稳定，再根据风险预测最大化考虑，计算时可假设 θ 、 q 和 D_z 恒定，可取使结果相对变大的数值，则一维溶质运移的连续方程可变为：

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D_z \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} - \frac{q}{\theta} \frac{\partial C}{\partial z} \quad (2)$$

q/θ 为孔隙平均流速(m/d)，令 $v=q/\theta$ ，则式②可变为：

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D_z \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} - v \frac{\partial C}{\partial z} \quad (3)$$

污染物在土壤（包气带）中的运移可概化为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界，即式③的定解边界条件为：

$$\begin{cases} C(z, 0) = 0, 0 < z < \infty \\ C(0, t) = C_0, 0 < t < \infty \\ C(\infty, t) = 0, 0 < t < \infty \end{cases} \quad (4)$$

利用 Laplace 变换可求出式③的解：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{z-vt}{2\sqrt{D_z t}}\right) + \frac{1}{2} \exp\left(\frac{vz}{D_z}\right) \operatorname{erfc}\left(\frac{z+vt}{2\sqrt{D_z t}}\right) \quad (5)$$

式中： z 为预测点距污染源强的距离（m）； t 为预测时间（d）； C 为 t 时刻 z 处的污染物浓度（mg/L）； C_0 为污染源强浓度（mg/L）； $v=q/\theta$ 为孔隙平均流速（m/d）； D_z 为垂向弥散系数（m²/d）； $\operatorname{erfc}()$ 为余误差函数。

4.9.10 预测结果与影响分析

(1) 大气沉降

重金属和二噁英污染物随废气排放进入环境空气后，通过自然沉降和降水进入集中区周边土壤。综合考虑植物富集、土壤侵蚀和土壤渗漏等流失途径在内的年残留率一般为 90%，本次评价土壤某物质淋溶和排除量按照输入量的 10% 计算。采用《环境影响评价技术导则 土壤环境》中附录 E 的预测方法计算第 1-5 年、第 10 年、第 15 年和第 20 年小时落地浓度极大值。

预测参数见表 4.9-8。

表 4.9-8 预测参数一览表

参数名称	单位	取值
------	----	----

Is	g	根据大气预测落地浓度最大值网格点内计算年输入量
Ls	g	取 Is 的 10%
Rs	g	
ρ_b	Kg/m ³	1170
A	m ²	50m×50m
D	m	0.2

根据工程分析对大气污染源的计算结果，废气中汞、镉、铅以及二噁英的总排放量分别为 0.056t/a、0.034t/a、0.224t/a 及 0.11g/a。重金属和二噁英污染物随废气排放进入环境空气后，通过自然沉降和降水进入集中区周边土壤，本次评价主要考虑对周边农用地的土壤影响。根据大气环境影响预测，重金属和二噁英小时落地浓度最大贡献值详见下表。

表 4.9-9 评价范围内重金属及二噁英污染物最大小时浓度贡献值一览表

污染因子	贡献值
	浓度 (mg/m ³)
汞	0.0000043
镉	0.0000025
铅	0.0000172
二噁英	0.0086TEQpg/ m ³

在不考虑本底值的衰减情况下，叠加本底值，叠加后的预测值见表 4.9-10。由表 4.9-10 的预测结果可以看出，本项目排放的废气污染物 Hg0.516 mg/kg、Cd0.3625mg/kg、Pb26.22mg/kg，分别占《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）的 2.36%、60.42%、18.73%。本项目排放的废气污染物二噁英，在落地浓度最大值网格内土壤中的累积最大叠加值为 4.899pg/g，占《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值（40pg/g）的 12.25%，其中主要为背景值贡献量，贡献值占标率极小。

表 4.9-10 落地浓度最大值网格内土壤预测值及叠加值 (mg/kg)

项目		1	5	15	20
汞	预测值	0.1005	0.0525	0.1575	0.21
	背景值	0.306	0.306	0.306	0.306
	叠加值	0.4065	0.3585	0.4581	0.516
	标准值	38			
	占标率%	1.07	0.94	1.21	1.36
镉	预测值	0.0056	0.0281	0.0844	0.1125
	背景值	0.25	0.25	0.25	0.25
	叠加值	0.2556	0.2781	0.3344	0.3625
	标准值	0.6			
	占标率%	42.6	46.35	55.73	60.42

铅	预测值	0.041	0.205	0.615	0.82
	背景值	25.4	25.4	25.4	25.4
	叠加值	25.441	25.605	26.015	26.22
	标准值	140			
	占标率%	18.17	18.29	18.58	18.73
二噁英 (pg/g)	预测值	0.02	0.0998	0.299	0.399
	背景值	4.5	4.5	4.5	4.5
	叠加值	4.52	4.5998	4.799	4.899
	标准值	40			
	占标率%	11.3	11.5	12	12.25

综上，项目建成后 20 年内，大气评价范围内土壤中重金属汞、镉、铅的累积值满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）要求，大气评价范围内土壤中二噁英的累积值满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值（40pg/g）。

（2）渗滤液泄漏

正常工况下，土壤和地下水防渗措施完好，不会对土壤造成不利影响。假设以调节池防渗破损，渗滤液污染土壤为例进行土壤环境影响预测，概化为连续点源情景。

预测因子：以渗滤液污染物质浓度与其《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值的比值进行排序，筛选出预测因子为六价铬。

表 4.9-11 土壤环境质量筛选结果表

污染指标	污染物浓度(mg/L)	标准(mg/kg)	数值
六价铬	0.5	5.7	0.009
砷	0.25	60	0.004
镉	0.15	65	0.002
铅	1.5	800	0.002
汞	0.025	38	0.0005

预测参数选取：弥散系数 D 取值为 0.05m²/d；渗流速率 q 为 0.011m/d，土壤含水率取为 19.2%。

根据公式，对微分方程编程求解，六价铬的土壤预测结果如表 4.9-12。

表 4.9-12 土壤环境影响预测结果 (mg/L)

时间 (d) 垂向距离 (m)	10	365	3650	7300
0.1	0.4726	0.4997	0.5	0.5
0.2	0.4439	0.4995	0.5	0.5

0.3	0.4142	0.4992	0.5	0.5
0.4	0.3839	0.4990	0.5	0.5
0.5	0.3533	0.4987	0.5	0.5
1	0.2092	0.4969	0.5	0.5
2	0.0401	0.4920	0.5	0.5
3	0.0032	0.4846	0.5	0.5
4	0.0001	0.4743	0.5	0.5
5	1.23E-6	0.4604	0.5	0.5

由上表可知，10d 时可影响到 5m 内的土壤，365 天时土壤 5m 处的浓度达到 0.4604mg/L，10 年 20 年时六价铬的浓度接近渗滤液浓度，对土壤的影响较大。本项目渗滤液处理站严格按照土壤和地下水保护措施进行防渗，保证无泄漏，可保证渗滤液对厂区内土壤环境的影响可控。

4.9.11 环境保护措施

控制和消除土壤污染源，是防止污染的根本措施。土壤对污染物所具有的净化能力相当于一定的处理能力。控制土壤污染源，即控制进入土壤中的污染物的数量与速度，通过其自然净化作用而不致引起土壤污染。

(1) 源头控制措施

土壤污染在很大程度上是由于工业“三废”污染源造成的，因此应首先严格控制污染物的排放。对于厂区土壤污染防治控制原则，应坚持“注重源头控制、强化监测手段”的原则，采取主动控制的原则。大力推广清洁工艺，减少或消除污染源，控制污染物的排放量和浓度，采取合理有效的环境保护措施。

(2) 过程防控措施

根据建设项目特点和占地范围内土壤特性，按照相关技术要求采取过程阻断、污染物削减和分区防控措施，本项目位于濮阳县静脉产业园内，厂区范围内场地将进行硬化，减少污染物通过大气沉降的方式落入土壤，增加对土壤的污染，同时加强占地范围内的绿化。

本项目设有烟气处理车间，对焚烧烟气采取了严格的治理措施，减缓对土壤环境的影响，通过预测分析表明，重金属、二噁英浓度均小于环境标准，沉降后对周边环境影响较小，本项目在垃圾池和渗滤液池底部和侧墙均置入多层防渗材料，可将渗滤液对土壤的污染降至最低。

4.9.12 跟踪监测

为了跟踪监测项目运营对土壤的污染，需制定跟踪监测计划，建立跟踪监测制度。以便发现问题，及时采取相应措施。跟踪监测计划见表 4.9-13。

表 4.9-13 土壤跟踪监测计划

监测项目	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
土壤	厂区下风向 1km 农田、厂 区上风向 1km 农田	Hg、Cd+Pb、 Pb+Cr 等其 他重金属、二 噁英	1 次/3 年	重金属执行《土壤环境质量 农用地土 壤污染风险管控标准》 (GB15618-2018)、二噁英参照《土 壤环境质量 建设用地土壤污染风险 管控标准》(GB36600-2018)筛选值
	厂区			《土壤环境质量 建设用地土壤污 染风险管控标准》(GB36600-2018)

4.9.13 土壤环境影响自查表

本次土壤环境影响评价完成后，对土壤环境影响评价主要内容与结论进行自查，详见下表。

表 4.9-14 土壤环境影响自查表

工作内容		完成情况			备注	
影响 识别	影响类型	污染影响性 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两者兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>			土地利用类 型图	
	占地规模	(4.72) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标见 4.9-7				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其 他 ()				
	全部污染物	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、HCl、HF、CO、Hg、Cd+Pb、Pb+Cr 等其他重金属、二噁英				
	特征因子	Hg、Cd、Pb 等其他重金属、二噁英				
	所属土壤环境 影响评价项目类别	I 类 <input checked="" type="checkbox"/> ；II 类 <input type="checkbox"/> ；III 类 <input type="checkbox"/> ；IV 类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>				
评价等级		一级 <input checked="" type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>				
状 调 查 内 容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> ；d) <input type="checkbox"/>				
	理化性质	见表 4.9-6			同附录 C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	2	4	20cm	
柱状样点数	5	/		0-0.5m、 0.5-1.5m、 1.5-3m		
现状监测因子	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》 (GB36600-2018) 45 项，《土壤环境质量 农用地土壤污染					

		风险管控标准》(GB15618-2018)基本项目 8 项,特征因子二噁英		
现状评价	评价因子	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 45 项,《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)基本项目 8 项,特征因子二噁英		
	评价标准	GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D1 <input type="checkbox"/> ; 表 D2 <input type="checkbox"/> ; 其他 ()		
	现状评价结论	各监测点均能满足相应标准要求		
影响预测	预测因子	Hg、Cd、Pb 等其他重金属、二噁英		
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他 ()		
	预测分析内容	影响范围 (最大落地浓度点); 影响程度 (小)		
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> ; 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>		
治理措施	防控措施	土壤环境质量保障 <input type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 ()		
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次
		3	Hg、Cd、Pb 等其他重金属、二噁英	1 次/3 年
信息公开指标				
评价结论	本评价认为企业在严格落实环境影响评价中提出的各项防范措施的基础上,本项目对土壤影响较小			
注 1: “ <input type="checkbox"/> ”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价等级工作的,分别填写自查表。				

第五章 环境保护措施及其可行性论证

5.1 施工期污染防治措施

项目在主体工程施工过程中均将会产生废气、废水、固废以及噪声等污染因素，为减少项目施工对区域环境造成的不利影响，评价结合具体情况，提出相应的减缓措施。

5.1.1 废气污染防治措施分析

项目施工期产生的废气主要为施工扬尘，来自施工挖掘土方、粉状物料的运输和使用、运输车辆的行驶所产生的二次扬尘。扬尘产生点分散，源高一般在 2m 以下，属无组织排放。为减轻项目施工对附近大气环境的影响程度，本项目在施工过程中，应根据《河南省 2020 年大气污染防治攻坚战实施方案》等相关文件，同时结合本项目特点评价建议采取如下防治措施：

(1) 强化扬尘综合治理。积极推行绿色施工，禁止现场搅拌混凝土和配置砂浆，普通砂浆应使用散装预拌砂浆。

(2) 施工现场的主干道要浇筑 10~20cm 厚的混凝土进行硬化路面；工地出口处要设置冲洗车轮的设施，确保出入工地的车辆车轮不带泥土。

(3) 分段施工、合理安排施工工期，尽量减少同一时间内的挖土量。

(4) 对施工场地、施工道路定期进行洒水和清扫；场地内土堆、料堆要加遮盖或喷洒覆盖剂，防止扬尘的扩散；在施工场地四周加设围挡，有效减缓施工扬尘随风在大气环境中的传播。

(5) 严格落实施工工地“六个百分之百”（施工现场百分之百围挡，物料堆放百分之百覆盖，裸露地面百分之百绿化或覆盖，进出车辆百分之百清洗，拆除和土方作业百分之百喷淋，渣土运输车辆百分之百封闭）。

(6) 利用洒水车对施工现场和进出道路洒水，以利于减少扬尘的产生量；对于离开工地的运输车，不能将大量土、泥、碎片等物体带到公共道路上。同时在施工场地出口设置浅水池，应该安装冲洗车轮的冲洗装置。

(7) 注意气象条件变化，土方施工应尽量避免风速大、湿度小的气象条件。当出现 4 级以上风力天气情况下禁止进行土方施工，并做好遮掩工作。在大风天气影响期要注意堆方的保护，加盖篷布密闭保存，避免造成大范围的空气污染。

(8) 一些容易产生粉尘的建筑材料如水泥等，应采用密闭的槽车运送至专门的水

泥储仓中，如果进行混凝土配料，应该湿装至搅拌车中。

(9) 施工现场必须全封闭设置围挡墙，严禁敞开式作业。施工期间，建筑施工工地边界应设置高度 1.5m 以上围挡；围挡下方设置不低于 20cm 高的防溢座以防止粉尘流失；任意两块围挡以及围挡与防溢座的拼接处都不能有大于 0.5cm 的缝隙，围挡不得有明显破损的漏洞。

(10) 尽量选取对周围环境影响较小的运输路线，并限制工区内运输车辆速度，将卡车在施工场地车速减少到 10km/h，其它区域减少至 30km/h。

(11) 弃土应及时清运至市政管理部门指定的填筑地点，尽量不长时间在施工场地存放；

(12) 运载土方、粉状物料时选用封闭式的车辆或加盖篷布减少散落，运输时不宜装载过满，在运输工程中洒落的土方和物料应及时清理；

(13) 新（改、扩）建工程施工现场必须设置环境保护牌，标明扬尘污染防治措施、责任人及环保监督电话等。

采取以上措施后，可以将施工期对大气环境的不利影响降到最低程度。

5.1.2 废水污染防治措施

本项目施工期产生的废水主要包括施工设备清洗废水和施工人员生活污水，上述废水如果不经处理或处理不当，会对环境造成一定影响。为减少施工期废水对周边环境的影响，评价建议采取如下措施：

(1) 设备清洗废水

本项目设备清洗废水主要为清洗各种施工设备及运输车辆产生的废水，废水中含有大量的泥浆，评价建议在施工场地设置一个简易的临时沉淀池，含泥沙雨水、泥浆水经沉砂池沉淀后上清液用于道路洒水和场地抑尘。

(2) 施工人员生活污水

施工人员生活污水排入化粪池进行预处理后用于肥田。

经采取措施后，施工期废水对周围环境影响较小，措施可行。

5.1.3 噪声污染防治措施分析

项目施工噪声主要由施工机械和运输车辆产生，项目在不同施工阶段、不同场地、不同作业类型所产生的噪声强度也有所不同。常用的高噪声设备包括发电机、破碎机、挖掘机、推土机、装载机、载重汽车、吊车、平铲、震捣棒等，由于施工阶段一般为

露天作业，无隔声削减措施，故噪声传播较远，受影响范围较大。但由于本项目周围100m范围内不存在敏感环境目标，且噪声属于瞬时污染，为降低项目施工期对周围环境的影响，评价建议采取如下防治措施：

(1) 合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，避免在中午（12:00-14:00）和夜间（22:00-6:00）施工，以减小施工期噪声对周围环境的影响。

(2) 施工初始阶段，禁止夜间使用如平地机等高噪声设备；施工中期阶段，禁止夜间使用如振捣机类的高噪声设备；若夜间施工需向主管部门提交申请，经批准后方可进行施工作业。

(3) 定期检修机械设备，保证其正常高效工作，减少对周围环境的影响。

(4) 运输车辆禁止鸣笛，夜间卸料轻拿轻放，尽量减少对周围居民的不利影响。施工时应满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。

采取上述措施后，评价认为施工期的噪声对周围环境影响较小。

5.1.4 固体废物污染防治措施分析

本项目在施工过程中产生的固体废弃物主要包括开挖形成的土石方、土方回填后剩余的弃土、施工人员生活垃圾等。开挖出来的土石方、弃土应堆放在围挡内，并将此部分固废即时清运。同时为了进一步减少堆土对周边环境和敏感点的影响，应采取的措施如下：

(1) 风雨天时，应在渣场四周加盖阻挡物，防止施工渣土流出围挡外，污染周边环境；对开挖出来的道路表面土石方及时清理，运往垃圾填埋场进行填埋；

(2) 土方回填后剩余的弃土不得长时间在施工场地存放，应及时运往市政管理部门指定的填筑地点；运土方时不宜装载过满，必要时加盖蓬布；

(3) 将该工程进行公示，加快工程进度，并明确工程竣工时间，告知周边的民众项目的建设会对他们生活带来一定影响，该影响将随着工程的结束而结束，并将采取一定的措施将影响降到最低，从而获得他们的谅解；

(4) 施工人员的生活垃圾经收集后可送往施工场地周边的市政垃圾收集桶内。

经采取措施后，评价认为施工期的固废对周围环境影响较小。

5.1.5 生态环境影响减缓措施分析

本项目在施工过程中产生的生态影响主要包括施工活动对地表植被的影响和地表开挖造成的水土流失等。

(1) 对地表植被影响的减缓措施

在施工过程中，施工机械会对植被造成碾压，为了能使对地表植被的破坏降低到最小程度，评价建议施工单位文明施工、对产生的弃土及时清运，避免造成对地表植被的压盖，施工机械应尽量避免有大量地表植被的区域，同时项目施工期结束后，施工单位应及时地对地表植被遭到破坏的区域进行绿化，使施工对地表植被的影响降到最低。

(2) 水土流失减缓措施

项目在施工过程中，会产生部分弃土，在雨天、大风的天气以及在运输过程中会造成水土的流失，因此本次评价建议采取如下措施减小水土流失的影响：

①施工场地修建围挡，临时堆土应堆放在围挡内，建筑材料及未及时清运的弃方在大风大雨天气要用篷布遮盖；

②对开挖的弃土应及时进行清运，对于不能及时清运的弃土进行夯实、压盖、栽种植被等手段进行处理；在土石方运输过程中，应对运输车辆进行遮盖，同时对散落的土方应及时清理收集；

③弃土应按照市政、规划部门的要求在指定地点进行填筑，回填场地如暂时不予利用，应进行表面植被的培养。

经采取措施后，评价认为施工对周围生态环境的影响较小。

5.2 运营期污染防治措施

5.2.1 烟气治理措施分析

生活垃圾焚烧烟气中的污染物主要包括颗粒物、酸性气体（HCl、NO_x、SO₂、HF 等）、重金属和有机污染物，治理措施是根据污染物组成、浓度以及执行的排放标准来确定的。本项目焚烧炉外排烟气污染物日均值或测定均值按现行最严格的标准进行控制，其各项污染物指标均严于或等于我国《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)标准中日均值或测定均值。

本项目采用：“SNCR+半干法（石灰浆）+干法（NaHCO₃）+活性炭喷射+袋式除尘器+SCR”的烟气净化工艺，烟气净化系统包括：炉内脱硝系统、石灰浆半干法脱酸系统、NaHCO₃干法进一步脱酸系统、活性炭喷射系统、布袋除尘系统等，并配有自动控制在线检测装置及活性炭喷射量的计量装置，净化后的烟气经 80 米排气筒排至大气。

垃圾焚烧炉余热锅炉出口烟气，进入半干法旋转喷雾反应塔顶部。顶部通道设有导流板，可使烟气成螺旋状向下运动。旋转雾化器位于喷雾反应器上部，从石灰浆制备系统来的石灰浆进入旋转雾化器，由于雾化器的高速转动，石灰浆被雾化成微小液滴，该液滴与呈螺旋状向下运动的烟气形成逆流，并被巨大的烟气流裹带着向下运动，在此过程中，石灰浆与烟气中的酸性气体发生反应。在反应过程的第一阶段，气-液接触发生中和反应，石灰浆液滴中的水份得到蒸发，同时烟气得到冷却；第二阶段，气-固接触进一步中和并得到干燥的固态反应生成物。该冷却过程还使二噁英、呋喃和重金属产生凝结。反应生成物部分落入反应锥体，由锥体底部排出。飞灰经旋转排灰阀并通过反应塔下飞灰输送机排至飞灰输送系统之公用刮板输送机中，挟带着飞灰及各种粉尘的烟气进入布袋除尘器。为防止反应生成物吸潮沉积，喷雾反应塔锥体设置电伴热装置，在系统冷却启动及灰斗温度偏低时加热保温。另外，反应塔锥体部分设置振打装置，且在出灰口装有出料破碎装置，可防止大灰块堵塞出口。

在反应塔里，旋转雾化器往烟气中喷入石灰浆，烟气通过蒸发所喷入的减温水，使烟气温度降低到约 180℃。降温后的烟气从反应塔侧下方导出，通过烟道进入布袋除尘器。往反应塔和布袋除尘器之间的烟道里喷入干粉消石灰和活性炭，使烟气中的氯化氢、硫氧化物等有害气体和小苏打反应后被吸收去除，二噁英、呋喃和重金属等有害物质被活性炭吸附。在布袋除尘器里，未反应完全的消石灰和烟气中的酸性有害气体进一步反应，提高了去除效率，活性炭吸附二噁英、呋喃和重金属等有害物质后在布袋除尘器中过滤下来。

本项目对焚烧炉烟气治理措施的分析除理论分析外，还结合了洛阳市生活垃圾焚烧发电项目验收监测数据、新郑市垃圾焚烧发电厂建设项目、北京南宫项目及宁波明州项目实际监测数据；本项目和类比对象的废气治理方案对比情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 本项目和类比对象焚烧炉废气处理工艺对比

序号	本项目	洛阳市生活垃圾焚烧发电项目	新郑市垃圾焚烧发电厂建设项目	北京南宫项目	宁波明州项目
焚烧废气治理措施	SNCR +半干法（喷射消石灰）+干法（喷射 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ）+活性炭喷射+袋式除尘器	SNCR+旋转喷雾半干法（喷射消石灰）+干法（喷射 NaHCO_3 ）+活性炭喷射+袋式除尘器	SNCR+半干法+干法+活性炭喷射+袋式除尘器	SNCR +半干法+干法+活性炭喷射+袋式除尘器+SCR	SNCR +半干法+干法+活性炭喷射+袋式除尘器+SCR

执行标准	烟尘、SO ₂ 、NO _x 分别为 10mg/m ³ 、35 mg/m ³ 、100 mg/m ³ ，其他因子执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）
------	--	------------------------------

本项目烟气采用：“SNCR+半干法（石灰浆）+干法（Ca（OH）₂）+活性炭喷射+袋式除尘器+SCR”的烟气净化工艺，经净化系统处理后的烟气通过 1 座 80m 高排气筒进入大气。洛阳市生活垃圾焚烧发电项目和新郑市垃圾焚烧发电厂建设项目监测数据相应指标均能达到相应标准要求，本项目工艺与洛阳市生活垃圾焚烧发电项目和新郑市垃圾焚烧发电厂建设项目相似，本项目在此基础上增加了 SCR 工艺进一步去除 NO_x，工艺与北京南宫项目及宁波明州项目工艺相同，因此本项目能够满足相应标准要求。

5.2.1.1 酸性气体治理措施分析

5.2.1.1.1 常用酸性气体治理措施

（1）干法除酸

干式除酸可以有两种方式，一种是干式反应塔，干性药剂和酸性气体在反应塔内进行反应，然后一部分未反应的药剂随气体进入除尘器内与酸性气体进行反应。另一种是在进入除尘器前喷入干性药剂，药剂在除尘器内和酸性气体反应。

药剂大多采用消石灰，使消石灰微粒表面直接和酸气接触，产生化学中和反应，生成无害的中性盐颗粒，在除尘器里，反应产物连同烟气中粉尘和未参加反应的吸收剂一起被捕集下来，达到净化酸性气体的目的。

（2）半干法除酸

半干法除酸一般采用的吸收剂是以 CaO 或 Ca(OH)₂ 为原料制备而成的 Ca(OH)₂ 溶液，半干式反应塔置于除尘器前，由喷嘴或旋转喷雾器将 Ca(OH)₂ 溶液喷入反应器中，形成粒径极小的液滴，由于水分的挥发从而降低废气的温度并提高其湿度，使酸气与石灰浆反应成为盐类，掉落至底部。烟气和石灰浆采用顺流或逆流设计，其目的均为维持烟气与石灰浆微粒充分反应的接触时间，以获得高的除酸效率。

半干式反应塔内未反应完全的石灰，可随烟气进入袋式除尘器，部分未反应物将附着于滤袋上与通过滤袋的酸气再次反应，使脱酸效率进一步提高，相应提高了石灰浆的利用率。

(3) 湿式洗涤塔

湿法脱酸采用洗涤塔形式，其工艺流程为：烟气经除尘器除尘，进入洗涤塔，在吸收剂溶液的喷淋下，去除 HCl、SO₂、HF、重金属等污染物，投入液体螯合物，可去除汞化合物。湿式洗涤塔所使用的碱液通常为 NaOH，而较少用石灰浆液 Ca(OH)₂ 以避免结垢。湿式除酸净化工艺有废水产生。

(4) 三种除酸工艺的技术、经济比较

垃圾焚烧炉酸性气体净化目前主要采用传统的化学方法对酸性气体进行中和处理。在垃圾焚烧过程中产生的酸性气体以 HCl 为主，除酸设备中湿式、半干式、干式洗涤塔对 HCl 的去除效率约为 98%、90% 和 80%。

干法净化工艺比较简单，投资低，运行维护方便，但干法工艺净化效率相对较低，且没有提升空间。

半干法净化工艺可达到较高的净化效率，投资和运行费用相对较低，工艺流程简单，不产生废水。欧洲的焚烧厂采用半干法的较多，半干法在国内已有较多成功的应用实例，积累了一定的运行经验。

湿式洗涤塔的最大优点为酸性气体的去除效率高，同时对 SO₂ 去除率也在 90% 以上，并能去除高挥发性重金属物质（如汞）的能力。其缺点为造价较高，投资费用约是半干式洗涤法的 1.5-2 倍，一般在经济发达国家应用较多；配套的设备较多，如为避免尾气排放后产生白烟现象需降温减湿后再加热烟气，能耗较高；并有后续的废水处理问题。

表 5.2-2 三种除酸工艺的比较

比较内容	干法除酸	半干法除酸	湿法除酸
工艺流程复杂程度	工艺简单，不需配置复杂的制备和分配系统	工艺简单，但石灰浆制备系统较复杂	流程复杂，配套设备较多
药剂使用量	大	较少	少
投资费用	低	较低	高
运行费用	高	较低	高
除酸效率	低于半干法和湿法	较高，HCl 去除率可达 90% 以上	净化效率较高，对 HCl 去除率可达 98% 以上，对 SO ₂ 达 95% 以上，对高挥发性重金属如汞也有去除作用
主要缺点	药剂使用量较大，除酸效率相对较低	石灰浆制备系统较复杂	①产生含高浓度无机氯盐及重金属的废水，经处理后才能排放；②为防止白烟，废气需经加热后再排放。

5.2.1.1.2 本项目酸性气体治理措施分析

本项目废气处理设施设计遵循以下原则：

- (1) 污染物能够得到有效的去除，稳定达标排放；
- (2) 投资运行运营费用适中；
- (3) 处理设施工艺流程相对简单，尽量不产生二次污染。

在以上原则指导下，设计采用“旋转喷雾半干法（石灰浆）+干法（干石灰）”的组合除酸工艺，其中半干法喷射石灰浆具有：对酸性气体有较高的去除效率、工艺流程相对简单、投资运行费用较低、不产生废水二次污染物等优点。为进一步保证酸性气体的去处，在半干法后采用干法喷射 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 进一步去除酸性气体。

根据同类项目运行经验，半干法脱硫效率 $\geq 85\%$ ，干法脱硫效率 $\geq 75\%$ ，两级串联脱硫总效率 $\geq 96.25\%$ ，故本项目脱硫效率设计值 $\geq 91.25\%$ 是合理的。

另外，类比新郑项目和洛阳项目，具体数值详见下表 5.2-3。

表 5.2-3 类比项目实测烟气酸性气体排放浓度

污染物	新郑项目 (mg/m^3)	洛阳项目 (mg/m^3)	项目排放标准 (mg/m^3)
测试时间	2018.01	2018.06	/
HCl	5.6~7.6	1.10~2.71	60
SO ₂	5~8	10~54	100
HF	0.03~0.25	/	1

新郑光大项目与洛阳项目均采用“半干法+干法”的除酸工艺，由上表可知，类比项目均能达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）标准要求，该项目已经通过环保验收。拟建工程采取“半干法+干法”组合除酸工艺与新郑光大项目和洛阳项目类似，HCl、SO₂和HF的去除效率分别为95%、91.5%和50%，经处理后烟气HCl、SO₂和HF能稳定达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）排放标准的要求。

5.2.1.2 颗粒物（烟尘）治理措施分析

5.2.1.2.1 颗粒物（烟尘）治理措施

颗粒物（烟尘）控制一般可采用静电分离、过滤、离心沉降及湿法洗涤等几种形式。表 5.2-4 对常用的静电除尘器和布袋除尘器的性能比较结果表明，布袋除尘器对小颗粒烟尘和二噁英的去除效率明显高于静电除尘器。

垃圾焚烧烟气具有高温、高湿、腐蚀性等特点，袋除尘器滤料的选择非常重要。拟建工程采用袋式除尘器净化焚烧烟气，滤布拟采用聚四氟乙烯薄膜滤料(PTFE)。

薄膜式过滤袋利用薄膜表面，以均匀微细的孔径，取代传统的一次尘饼，去除粉尘的效率非常高。由于薄膜本身的低表面摩擦系数、疏水性及耐温、抗化学特性，使过滤材料拥有极佳的捕集效果。

PTFE 具有耐高温、耐腐蚀、耐氧化、强度高、耐磨损的特点，有出色的过滤效率，运行温度为 140℃~160℃，除尘效率达 99.9% 以上，有良好的阻燃性、绝缘性、隔热性和光稳定性，且摩擦系数低、粘附性小易于清灰，是国内外垃圾焚烧炉袋式除尘器常用滤料。

表 5.2-4 袋式除尘器、静电除尘器性能比较

比较内容		袋式除尘器	静电除尘器
集尘效率 (%)	<1 μ	>90	<20
	1-10 μ	>99	>95
	>10 μ	>99	>99
风速 (m/s)		<0.02	<1
压力损失 (Pa)		~1500	300-500
耐热性		一般耐热性较差，高温时需选择适当的滤布。	耐热性能佳，一般可达 350℃，特殊设计可达 500℃。
对烟气化学成分变化适应性		好	差
脱除二噁英		较好	差，存在二噁英再合成现象
耐酸碱性		可选择适当的滤布	好
动力费用		略高	略低
设备费		基本相同	基本相同
操作维护费		较高	较低

5.2.1.2.2 本项目颗粒物（烟尘）治理措施分析

类比洛阳项目和光大能源（新郑）项目，具体数值详见下表 5.2-5。

表 5.2-5 类比项目实测烟气颗粒物（烟尘）排放浓度

污染物	洛阳项目 (mg/m ³)	光大能源项目 (mg/m ³)	项目排放标准 (mg/m ³)
测试时间	2018 年	2018 年	/
颗粒物（烟尘）	4.5~5.1	1.79~2.51	10

本工程采用与类比项目相同除尘工艺，布袋除尘效率 $\geq 99.8\%$ ，本项目烟尘去除效率为 99.9%，因此外排颗粒物（烟尘）能达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）标准要求。

5.2.1.3 NO_x 治理措施分析

垃圾焚烧炉 NO_x 的去除工艺主要有选择性非催化还原法（SNCR）和选择性催化还原法（SCR）两种。

5.2.1.3.1 常用 NO_x 治理措施

(1) 选择性催化还原法 (SCR)

SCR 法是在催化剂的存在下 NO_x 被还原成 N₂，为了达到 SCR 法还原反应所需的 400℃ 的温度，烟气在进入催化脱氮器之前需要加热，试验证明 SCR 法可以将 NO_x 排放浓度控制在 100mg/Nm³ 以下。

(2) 选择性非催化还原法 (SNCR)

SNCR 是在高温 (800~1000℃) 条件下，利用还原剂将 NO_x 还原成 N₂，SNCR 不需要催化剂，但其还原反应所需的温度比 SCR 法高得多，因此 SNCR 需设置在焚烧炉膛内完成。SNCR 具有系统简单、运行可靠、操作方便、投资成本低的特点。

然而若为提高 NO_x 的去除效率，而增加药剂喷入量时，未反应之尿素会残留在烟气中，与烟气中的 HCl 反应，而产生气态氯化铵，导致从烟囱排出烟气时变成白烟，而且还会产生铵盐沉积在锅炉省煤器上，因此 NO_x 去除率最好限制在 50% 左右。

5.2.1.3.2 还原剂的选择

SNCR 脱氮技术是将还原剂喷入锅炉炉内与 NO_x 进行选择反应，不用催化剂，因此必须在高温区加入还原剂。还原剂喷入炉膛温度为 850~1100℃ 的区域，迅速热分解成 NH₃，与烟气中的 NO_x 反应生成 N₂ 和水，该技术以炉膛为反应器，需在炉膛上预留接口。SNCR 脱硝效率一般为 30~50%。

SNCR 还原剂比选：目前 SNCR 脱氮还原剂主要有液氨、氨水、尿素，其性能比较见表 5.2-6。

表 5.2-6 液氨、氨水、尿素性能比较表

项目	液氨	氨水	尿素
还原剂费用	便宜	较贵	较贵
运输费用	昂贵	较贵	便宜
安全性	有毒、爆炸、腐蚀危害性，安全隐患极大	有毒、爆炸、腐蚀危害性、安全隐患较大	无毒、无害
储存条件	高压、压力容器	常压	常压、干态
储存方式	液态	液态	微粒状
初投资费用	便宜	贵	贵
运行费用	较贵	便宜	较贵
设备安全要求	安全设施有法律强制规定	需要	基本不需要

通过对比分析，液氨、氨水、尿素均可作为脱氮的还原剂，本项目采用氨水作为还原剂。

5.2.1.3.3 本项目 NO_x 治理措施的分析

考虑到我国对垃圾焚烧发电项目的烟气污染物排放控制越来越严格，建设单位拟在布袋除尘器之后增设 SCR 脱硝装置。脱硝装置设有多层催化剂，采用钒钛系催化剂（V₂O₅+TiO₂），每层催化剂之间间隔约 3~3.5m，烟气从 SCR 脱硝反应器上部进入，与喷入的氨混合，在催化剂的作用下发生脱氮化学反应。

根据调查，目前北京南宫项目（2017 年投产）、宁波明州项目（2017 年投产）、濮阳高能（2020 年投产）、郑东（2019 年投产）生活垃圾焚烧发电项目脱硝工艺均采用 SNCR+SCR，根据在线监测数据，上述项目均稳定排放，排放浓度低于 100mg/m³。类比项目排放浓度见表 5.2-7。

表 5.2-7 类比项目实测烟气 NO_x 排放浓度

污染物	北京南宫 (mg/m ³)	宁波明州 mg/m ³)	郑东 (mg/m ³)	濮阳高能 (mg/m ³)
工艺	SNCR+SCR	SNCR+SCR	SNCR+SCR	SNCR+SCR
时间	在线监测数据			
NO _x	80~96.05	39.2~49.17	57.17~68.19	81.2~85.05

本项目采用的脱硝工艺为 SNCR +SCR，与上述项目工艺相同。本次评价综合考虑 SNCR 炉内脱硝+SCR 炉外脱硝装置对 NO_x 的综合脱除效率（按 72%计），NO_x 排放浓度低于 100mg/m³，可以满足本项目控制需求。

5.2.1.4 重金属及二噁英治理措施分析

(1) 控制二噁英类的产生和排放

城市生活垃圾中含有数量不少的塑料、橡胶、合成纤维类的高分子材料，普遍存在含氯的物质，这为二噁英的产生提供了先决条件。因此生活垃圾焚烧处理过程中，如选择的工艺技术不当，操作不当，有可能造成大气、水源和土壤的污染，本项目的污染控制设备从控制来源、减少炉内形成、避免炉外低温再合成等三方面入手减少二噁英类的产生。首先，通过废物分类收集，加强资源回收，避免含氯成分高的物质（如 PVC 料等）进入垃圾中；其次，焚烧炉燃烧室保持足够的燃烧温度及气体停留时间，确保废气中具有适当的氧含量，达到分解破坏垃圾内含有二噁英类；再其次，避免二噁英类炉外再合成现象。

二噁英类是具有高沸点及低蒸汽压的化合物，因此，当烟气温度较低时，二噁英类气体较容易转化为细颗粒，由此可得出在较低的气相温度条件下，布袋除尘器可更有效地脱除二噁英类。焚烧炉在保持燃烧条件不变的情况下，烟气温度从 200℃降低至 180℃后，在布袋除尘器出口处的二噁英类浓度进一步降低，在 200℃操作温度下，出口处浓度范围从 0.23~0.29TEQng/m³，而在 180℃操作温度下，出口处浓度为 0.01TEQng/m³，比 200℃操作温度条件下有极大地降低。

城市生活垃圾中含有氯元素、有机质很多，因此锅炉出口的烟气中常含有二噁英类物质（PCDD、PCDF）。其控制措施应包括以下几个方面：源头控制含氯垃圾进入焚烧炉；控制烟气在炉膛内的停留时间和温度，使垃圾充分燃烧；控制进入除尘器入口的温度低于 200℃，防止焚烧后再合成；控制垃圾中铜、锰等氧化物二噁英的形成催化剂的渗入；采用活性炭+布袋等方式去除二噁英类物质。

本项目控制二噁英类及呋喃的生成的具体措施主要包括：

①对垃圾贮坑进行优化设计及加强运行管理以提高进炉垃圾的热值，从而保证垃圾在炉内的正常稳定燃烧，具体措施有：

——垃圾贮坑有效容积按 7 天垃圾贮存量设计建设，从而保证垃圾中水分的充分析出；

——设有完善的渗滤液导排及收集系统，使垃圾坑内的渗滤液导排顺畅；

——通过对垃圾进料的科学管理，如对贮坑内的垃圾进行倒垛、搬运等，从而提高进炉垃圾的热值。

通过以上措施，即使在夏季垃圾水分含量较高的情况下，也能有效提高进炉垃圾热值，确保垃圾在炉内的充分稳定燃烧。

②针对本地区垃圾水分多、热值低的特点，在炉排设计中，加长炉排干燥段，严格控制炉排的机械负荷，同时选用最适宜于低热值垃圾燃烧的炉型，并对炉膛的设计有针对性的优化，以增强炉内热辐射，从而保证进炉垃圾的干燥和充分燃烧，确保炉膛温度在 850℃以上。

③本项目设置了一次和二次空气预热器可将助燃的空气温度提高；同时炉膛和第一通道的下半部敷设了绝热材料，并配以独特的前后拱和二次风组织进行扰动助燃，使燃烧的烟气与助燃空气充分混合，为保证投入垃圾后，焚烧炉膛内能保证维持 850 度以上的温度，生活垃圾一个逐渐投入直到达到额定垃圾处理能力，期间通过 ACC 系统（自动燃烧控制系统）使炉膛内温度始终能满足 850 度以上，停留 2 秒的

要求，从而确保有效抑制二噁英的产生。根据美国 EPA 的研究结论，二噁英等物质的分界随温度变化而变化，当烟气在大于 850℃ 温度下停留时间大于 2 秒时，二噁英的分解率达 99.99%。本项目在焚烧炉侧墙设辅助燃烧器，布置在绝热炉膛的出口，当入炉的垃圾热值较低使得炉膛温度低于 850℃ 时，该系统自动投入，以保证二噁英的充分分解。

④焚烧炉设置 1 套燃油辅助燃烧系统，辅助燃烧系统由贮油箱、过滤器、油泵、喷咀及自动点火、火焰监查、灭火报警及重新起动等设备。由于焚烧炉每年可连续运行在 8000 小时以上，因此，辅助燃油系统正常状态下基本处于停运状态。但在极少数情况下，垃圾热值过低导致炉膛内温度不能达到 850℃ 以上时，辅助燃烧器自动投运。

⑤根据国外焚烧厂的实践经验，CO 和元素碳浓度与二噁英类浓度有一定的相关性，烟气中 CO 和元素碳的浓度是衡量垃圾是否充分燃烧的重要指标之一，CO 和元素碳浓度越低说明燃烧越充分。工艺中通过调整空气流量、速度和注入位置，减少 CO 和元素碳，以减少二噁英类的浓度。

⑥通过良好的燃烧控制，使炉膛或进入余热锅炉前的烟道内，烟气温度不低于 850℃，烟气在炉膛及二次燃烧室内的停留时间不少于 2s，O₂ 浓度不少于 6%，并合理控制助燃空气的风量、温度和注入位置，即“三 T”控制法。根据国外垃圾焚烧厂的实践资料表明，在上述条件下，可使垃圾中的原生二噁英类绝大部分得以分解。

⑦二噁英最易二次合成的温度是烟气冷却后的低温区（300~500℃），为了快速跳过这个低温区，本项目通过过热器、省煤器等热交换设备将烟气温度迅速冷却至 250℃ 以下，快速越过易产生二噁英的温度区，进而控制余热锅炉排烟温度不超过 200℃，烟气除尘采用袋滤器，以便减少二噁英类的再合成。

（2）二噁英类及重金属的去除

对二噁英类和重金属的净化主要采用喷射活性炭吸附，布袋除尘技术有捕捉颗粒物和增加反应时间的作用；另外，控制烟气排放温度对二噁英类的重合成以及重金属由气态变成便于捕捉的液态和固态也非常重要。活性炭喷射系统是控制垃圾焚烧炉烟气中的重金属及二噁英类最有效的净化技术。活性炭喷入喷雾反应脱酸塔出口烟道中，通过文丘里烟管与烟气充分混和，在烟气流向下流的布袋除尘器过程中，活性炭吸附烟气中的重金属（如 Hg）及二噁英类。吸附了污染物的活性炭在布袋除尘器中被布袋拦截，从烟气中分离出来，因而除去了烟气中的重金属及二噁英类，没有吸附

污染物的活性炭在布袋形成滤饼的过程中继续吸附烟气残留的重金属及二噁英类，保证烟气达标排放。

活性炭从料仓底部的喂料器通过鼓风机形成的气流由文丘里喷射器吹入烟气，活性炭喷入计量在 0.2~0.4kg/t 垃圾，能满足 0.1ngTEQ/Nm³ 的二噁英排放限值要求。为准确控制活性炭的用量，在活性炭料仓加装失重称，并附带自动控制系统。

(3) 本项目重金属、二噁英类治理措施分析

项目拟采用的“活性炭吸附+布袋除尘器”净化工艺去除重金属及二噁英类。

干态活性炭通过喷射风机喷入除尘器前的管道中，通过在布袋内和烟气的接触进行吸附去除重金属和二噁英类物质。根据同类项目运行情况，当进入除尘器的烟气温度为 140~160℃时，对二噁英类的去除率达到 98% 以上。

类比新郑项目和洛阳项目，具体数值详见下表 5.2-8。

表 5.2-8 类比项目实测烟气重金属及二噁英排放浓度

污染物	洛阳项目 (mg/m ³)	新郑项目 (mg/m ³)	项目排放标准 (mg/m ³)
测试时间	2018 年	2018 年	/
Hg	未检出	0.001	0.05
Pb	/	0.1	/
Cd	/	0.037	/
二噁英	0.002~0.007	0.0024	0.1(ngTEQ/m ³)

本项目采用“活性炭吸附+布袋除尘器”净化工艺去除重金属及二噁英类，重金属 Hg、Cd、Cd+TI、Pb 的去除效率达到 90%、95%、90%、95% 以上。二噁英的去除效率达到 98% 以上。因此本项目重金属能达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 标准要求，二噁英能达到日本环境厅制定的环境标准。

5.2.2 恶臭污染防治措施分析

5.2.2.1 恶臭物质常用处理方法

恶臭污染防治措施可分为两大部分，一是恶臭的防逸散及臭气的合理收集，这是控制恶臭影响的关键；二是恶臭的净化处理，采用有效且经济的除臭办法，确定合理的除臭处理风量，避免过渡抽风臭气被动逸出增加除臭负担。

恶臭物质净化方法有燃烧法、氧化分解法、吸收法、吸附法和生物处理法。

表 5.2-9 恶臭物质常用的净化方法

净化方法	方法要点
燃 直接燃烧法	在 600-1000℃ 温度下使恶臭物质直接燃烧；净化效果好，但往往需耗用燃料。

净化方法		方法要点
烧法	催化燃烧法	利用催化剂的作用，使恶臭物质在 150-400℃ 下进行催化燃烧：燃料费低，但催化剂易中毒。
氧化法	直接氧化法	常温下在恶臭气体中通入臭氧或氮气，可使恶臭物质氧化与分解；但往往还需处理未反应完全的臭氧或氮气
	催化氧化法	常温下加臭氧对恶臭气体进行催化氧化；净化效果好，存在催化剂中毒问题。
	活性氧脱臭法	采用离子发生器在电场作用下，产生大量的正负氧离子，正氧离子具有很强的氧化性，它能有效地氧化分解 H ₂ S、NH ₃ 、CH ₃ SH 等常见的恶臭气体，以去除臭味。
吸收法	水吸收法	仅对水溶性恶臭物质有效，兼有冷凝恶臭物质的效果。多用作一级处理。存在废水二次污染问题。
	酸吸收法	用于净化碱性恶臭物质；需处理吸收后产生的废液。
	碱吸收法	用于净化酸性恶臭物质；需处理吸收后产生的废液。
	氧化-吸收法	用高锰酸钾、氯、双氧水等氧化剂加入吸收液中，吸收恶臭物质，将恶臭物质氧化分解。亦可将活性炭及其它催化剂加入吸收液中，将恶臭物质催化氧化而去臭。
	活性污泥吸收法	含有活性污泥的水吸收恶臭物质，水中的细菌和酶可分解恶臭物质而除臭。
吸附法	物理吸附法	用活性炭或分子筛做吸附剂，或喷洒活性炭颗粒，在常温下吸附恶臭气体，将恶臭物质浓集后再脱附。适用于能利用回收恶臭物质的场合。
	浸渍活性炭吸附法	将活性炭浸渍不同的物质后再用来吸附多组分恶臭物质，增强吸附效果。
	吸附-微生物分解法	用含有微生物的土粒、干燥鸡粪、蚯蚓粪等多孔物做吸附剂吸附恶臭物质，其中的微生物可分解恶臭物质而脱臭；吸附剂吸附恶臭物质后可做肥料或土壤改良剂。
生物法		其原理是利用自然界中微生物的净化能力，人为地将其控制在特定的设施内去除臭气的方法。

5.2.2.2 本项目拟采用的恶臭治理措施

5.2.2.2.1 臭气来源及其主要成分

臭气主要来源有：渗滤液收集调节池产生臭气；垃圾坑产生臭气；渗滤液处理站产生臭气；卸料大厅因为垃圾车进出产生臭气。主要成分有：氨、硫化氢、三甲胺、甲硫醇、甲硫醚、苯乙烯等。

5.2.2.2.2 恶臭治理措施

(1) 渗滤液收集池的除臭设计

渗滤液收集池及渗滤液泵房设置机械抽风系统，臭气抽至垃圾坑中，由垃圾坑抽风系统直接抽至焚烧炉焚烧。渗滤液收集间及通廊设置机械进风和机械排风系统，排风引至垃圾坑统一处理，收集间内保持负压，渗滤液收集池内壁加 HDPE 膜防止臭气外溢。污水处理站中调节池、污泥池、污泥脱水区域等恶臭源采用密闭措施，采用机

械送排风措施，使其保持负压防止臭气外溢，收集的臭气通过风管排至垃圾坑统一处理。

(2) 卸料大厅的除臭设计

垃圾车进出开启卸料门将产生臭气，在大厅入口处设置空气幕防止臭气外溢。由于垃圾仓处于负压状态，卸料大厅空气会经过卸料门门缝等缝隙，进入垃圾仓，从而使卸料大厅相对室外处于负压，不会经过缝隙等向外散逸臭气。

(3) 垃圾坑的除臭设计

垃圾池臭气防治及利用包括焚烧炉正常运行和焚烧炉停炉时的除臭方案。

焚烧炉正常运行时，垃圾池内有机物发酵产生污浊空气，主要污染因子为硫化氢、氨气、甲硫醇等，垃圾池全封闭式。在垃圾坑上部设一次风吸风口，臭气采取大功率风机，焚烧炉一次风机抽取坑中的臭气，作为燃烧空气从炉排底部的渣斗送入焚烧炉，使垃圾坑区域处于负压状态，垃圾坑池内壁加 HDPE 膜防止臭气外溢。焚烧炉所需的一次风从垃圾贮存仓抽取，保证垃圾卸料大厅及垃圾贮存仓内处于负压状态，垃圾池与车间之间有良好的密闭设施，有效防止臭气外溢。

垃圾坑焚烧炉停炉检修时，臭气经过活性炭除臭装置吸附过滤达标后排至大气，从而有效确保焚烧发电厂所在区域内的空气质量。换气次数约为 1~1.5 次/h。活性炭废气净化器分进风段、过滤段、出风段，臭气由进风口进入后，在有活性炭的过滤段进行过滤，有机废气大部分被吸附在活性炭颗粒上，最后经排风风机排入大气。活性炭废气净化器净化效率高，结构紧凑占地面积小，耐腐蚀，耐老化性能好，运行成本低，操作、管理、维护简便。

活性炭除臭属于广泛应用的工艺，尤其针对恶臭浓度低、风量较大的恶臭气体吸附方面具有很好的应用效果。活性炭是一种多孔性的含碳物质，它具有高度发达的空隙构造，活性炭的多孔结构为其提供了大量的表面积，能与气体（杂质）充分接触，从而赋予了活性炭所特有的吸附性能，使其非常容易达到吸收收集杂质的目的。就像磁力一样，所有的分子之间都具有相互吸引力。活性炭孔壁上的大量的分子可以产生强大的引力，从而达到将有害的杂质吸引到孔径中的目的。吸附作业时，在其颗粒表面形成一层平衡的表面浓度，活性炭颗粒的大小对吸附能力也有影响。一般活性炭颗粒越小，过滤面积越大。

(4) 渗滤液处理站产生臭气

项目臭气来源有调节池、混凝反应沉淀池、污泥池及污泥脱水车间。以上池体均为加盖密封池体，污泥脱水车间设置多点强制抽风，臭气经收集，由引风机通风管送至一次风入口和垃圾池负压区进入焚烧炉焚烧处置。同时设一套火炬沼气燃烧处理装置，作为沼气应急处理，通过管道输送至火炬高空燃烧处置。

5.2.3 恶臭治理措施可行性分析

(1) 焚烧炉正常运行时垃圾坑恶臭控制及除臭工艺

在垃圾坑上部设一次风吸风口，焚烧炉一次风机抽取坑中的臭气供焚烧炉燃用，使垃圾坑区域处于负压状态，垃圾坑池内壁加 HDPE 膜防止臭气外溢。

当焚烧炉正常运行时可满足垃圾坑负压，坑内臭气不会向外逸散影响周围环境，抽入焚烧炉的垃圾坑恶臭气体经焚烧后致臭物质彻底分解，因此是一种既经济，净化效果又好的除臭工艺。

(2) 焚烧炉非正常运行时垃圾坑恶臭控制及除臭工艺

在 2 台炉全部停炉检修事故状态下，由设置的专用风道通过除臭引风机抽取垃圾坑臭气，以保证垃圾坑负压，抽出的臭气送入除臭间内的活性炭除臭装置过滤处理后排入大气，以满足臭气不外溢。

(3) 渗滤液处理恶臭控制措施

渗滤液收集间及通廊设置机械进风和机械排风系统，排风引至垃圾坑统一处理，收集间内保持负压，渗滤液收集池内壁加 HDPE 膜防止臭气外溢。污水处理站中调节池、污泥池、污泥脱水区域等恶臭源采用密闭措施，采用机械送排风措施，使其保持负压防止臭气外溢，收集的臭气通过风管排至垃圾坑统一处理。

垃圾坑内恶臭浓度较高，在焚烧炉正常运行时，将垃圾坑内高浓度恶臭气体引至焚烧炉焚烧处置是合理的，现有垃圾焚烧厂均采用该方法，且根据 GB18485-2014 技术要求，该部分臭气优先通入焚烧炉中进行高温处理，因此在技术上是可行的。类比上海金山项目监测结果，焚烧炉正常运行时采用该方法处理垃圾坑内恶臭是完全有效的，下风向厂界处 H_2S 、 NH_3 和臭气浓度均可达标。

在 2 台炉全部停炉检修事故状态下，设计采用活性炭除臭装置进行除臭，活性炭对恶臭的吸附、净化效果明显高于其它净化方法，且能同时净化多种致臭物质，也适合非长时间连续使用，活性炭除臭效率一般可达到 90% 以上，采取以上措施后经预测各厂界浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)要求。由此可见，在焚烧炉检

修时，垃圾坑臭气采用活性炭除臭是合理可行的。活性炭除臭的缺点是成本较高，但活性炭除臭仅作为事故情况下备用措施，因此其运行成本企业也是可承受的。

5.2.4 沼气硫化氢治理措施

渗滤液处理站厌氧过程中产生沼气，因产生量较少，根据可研设计，直接引入垃圾坑一次风口附近，进入焚烧炉焚烧处理，沼气中 H_2S 燃烧产生的 SO_2 ，经焚烧炉烟气净化系统处理后排入大气，能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）排放标准要求。

5.2.5 废水治理措施

本项目主要废水为垃圾坑渗滤液，且此部分废水污染物浓度最高，故考虑最不利情况，按照污染物浓度最高废水源（垃圾坑）进行废水处理工艺设计。

5.2.5.1 项目废水处理及排放方案

本项目厂区排水系统采用雨污分流制，厂区的主要储水设施包括生产消防水池、回用水池、渗滤液收集池、雨水收集池、渗滤液调节池。本项目垃圾渗滤液排至渗滤液处理站进行处理后达到 GB/T19923-2005 中敞开式循环冷却水系统补充水水质要求后（其中重金属污染物执行 GB16889-2008）回用；初期雨水提升至渗滤液处理站处理后回用；生活污水及实验废水一体化处理后用于道路洒水及绿化。

5.2.5.2 垃圾渗滤液处理方案

垃圾焚烧厂渗滤液具有以下特点：

①污染物成份复杂多变、水质变化大；②有机污染物浓度高（COD 浓度高），COD 浓度一般在 40000~80000mg/L 左右，但可生化性较好，一般 B/C 大于 0.4；③氨氮浓度高，氨氮浓度较高，一般在 1000-2000mg/L 左右，要求处理工艺具备较高的脱氮能力；④重金属离子与盐份含量高，由于垃圾中含有较多的重金属离子与盐份，造成渗滤液中的重金属离子与盐份含量较高，渗滤液的电导率高达 30000~40000us/cm；⑤pH 值较低，渗滤液含有大量的有机酸，pH 值较低，一般在 4~6 左右；⑥水量波动较大，受垃圾收集、气候、季节变化等因素影响，垃圾焚烧厂渗滤液水量波动较大（10%~35%），特别是季节变化对水量变化影响较大，一般夏天产量较大，而冬天相对较少。

（1）本项目进水水质和水量

垃圾焚烧发电厂的垃圾渗滤液主要来自垃圾自身含水、垃圾堆放过程中发酵产

水、厂内垃圾卸料平台及垃圾运输道路冲洗水等。本项目设计垃圾处理量为 600t/d，综合考虑垃圾渗滤液、初期雨水等，垃圾渗滤液处理系统设计处理规模为 180t/d。

表 5.2-10 垃圾渗滤液产生量和污染物浓度 (mg/L)

污染物	产生量 m ³ /d	污染物 (单位: mg/L, pH 除外)						
		pH	COD	BOD ₅	氨氮	SS	TN	TP
垃圾渗滤液	150	5~6	70000	35000	2000	10000	2500	100

(2) 处理工艺选择

通常而言，基本处理工艺在充分利用生化处理的经济优越性的原则上，还需将几个不同的处理工艺单元进行优化组合，因为仅仅依靠单一的处理工艺很难达到严格的出水要求或者对产生残余物的再处置要求，下面将常见的几种处理工艺做简单介绍。

①生物处理法

生物法是废水处理中最常用的一种方法，由于其运行费用相对较低、处理效率高，不会出现化学污泥等造成二次污染，因而被世界各国广泛采用。具体的工艺形式有厌氧生物处理和好氧生物处理。

厌氧生物处理

这个工艺可降低 COD 和 BOD。同时重金属包含在厌氧污泥中，有机的含氮化合物作为氨氮被释放进水，这样，pH 值增高。但厌氧产生的甲烷沼气需要进行收集并且进行处置。并且厌氧处理出水中的 COD 浓度较高，且厌氧对氨氮无任何处理效果，不宜直接排放到河流或湖泊中，一般需要进行后续的好氧处理。

好氧生物处理

好氧生物处理在废水处理中技术比较成熟，主要有活性污泥法、氧化沟、好氧稳定塘、生物转盘，反硝化与硝化等工艺，好氧处理可有效地降低 BOD、COD 和氨氮，还可以去除另一些污染物质如铁、锰等金属。好氧生物处理时有机物转化成污泥的比例与污泥负荷有关，污泥处理与处置的工艺较为复杂，费用较高，对于垃圾渗滤液而言，由于其水质成份复杂、BOD 和 COD 浓度高、金属含量较高、水质水量变化大、氨氮的含量较高，微生物营养元素比例失调等因素，单纯的传统好氧生物处理工艺用于渗滤液处理难度较大，如排放要求较高，出水水质难以达到要求，并且处理工艺占地面积较大，并且难以达到脱氮要求。

硝化（好氧）和反硝化（缺氧）生物处理在渗滤液处理中得到越来越多的应用，通过硝化与反硝化进行生物处理可以通过生物降解去除 COD、BOD 和 NH₄-N。当设

计一个硝化工艺时，前置反硝化也可以降低需氧量和碳用量。采用高负荷，大生物量生化工艺可以减少场地，但传统的硝化、反硝化工艺往往达不到大生物量这个要求。

②物化处理法

物化法过去只用在处理填埋时间较长的单元中排出的渗滤液，而今随着渗滤液控制排放标准的日益严格，物化法也用来处理新鲜的渗滤液。物化法包括絮凝沉淀、活性炭吸附、膜分离和化学氧化法等。

化学氧化法

该工艺不适用于单独处理渗滤液，一般用在生物预处理之后，原理为采用强氧化剂对废水中的污染物进行强氧化，用来氧化去除那些被生物不能或难以降解的 COD 和部分的有毒物质。化学氧化过程一般不产生需再处置的剩余物。常用的化学氧化剂有氯气、次氯酸钠，双氧水和臭氧等。该工艺常用于废水的消毒处理，和有机物的氧化，由于投加药剂量很高而带来经济问题。

絮凝、沉淀

该法用在生物处理后对经过生物处理的渗滤液进行絮凝和沉降以去除那些难生物降解的 COD、重金属和聚合物等。絮凝沉淀工艺的不足之处是会产生大量的化学污泥；含盐量高；氨氮的去除率较低等。所以絮凝沉淀工艺在选用时要慎重考虑。

活性炭吸附

不做单独的处理手段，也可去除污水中的有机物。一般用于对于出水要求极高的后续处理，但会导致运行费用增加，如使用过的活性炭再生重复使用，就成为固体剩余物，造成二次污染，并且该工艺的费用较高。

膜技术

近年来，许多新技术应用于垃圾渗滤液处理，取得了迅速的发展。其中发展最成功和目前应用趋势最好的一类是膜技术的应用，包括超滤、纳滤(NF)等，采用膜技术其优点是出水水质较好，可以达到较高的排放要求。

其中微滤(MF)孔径范围一般为 0.1~75 μm ，超滤(UF)筛分孔径为 1nm~70 μm ，均不能截留渗滤液中所含盐份，只能用来将微生物菌体、沉淀物从污水中分离出来，压力在 0.2-7bar 之间。近来微滤和超滤在与好氧生物工艺处理组合应用，即所谓膜生化反应器(MBR)技术显示出强劲的市场竞争力。

MBR 是生化反应器和膜分离相结合的高效污水处理系统，用超滤替代了常规生化工艺的二沉池，通过高效生化过程去除易降解有机物和氨氮。以膜分离(通常为超

滤)代替活性污泥法中的二沉池,使分离效率大大提高,生化反应器内微生物浓度从3~5g/L提高到15~30g/L,使生化反应器体积减小,生化反应效率提高,出水无菌体和悬浮物。同时,由于污泥龄较长,MBR可降解一些难降解有机物,生化降解有机物效率大大提高,特别适合垃圾渗滤液的处理。

纳滤(NF)是一种介于反渗透和超滤之间的压力驱动膜分离过程,纳滤膜的孔径范围在几个纳米左右。与超滤或反渗透相比,纳滤过程对单价离子和分子量低于200的有机物截留较差,而对二价或多价离子及分子量介于200~500之间的有机物有较高脱除率。纳滤操作压力通常在0.5~1.0MPa,纳滤膜对一价阴离子的盐截流率小于50%,而对具有多价阴离子的盐(例如硫酸盐和碳酸盐)的截流率大于90%,纳滤膜对氨氮有一定的去除率。

反渗透(RO)是一种净化水的办法,一种以压力差为推动力,从溶液中分离出溶剂的膜分离操作。对膜一侧的料液施加压力,当压力超过它的渗透压时,溶剂会逆着自然渗透的方向作反向渗透。从而在膜的低压侧得到透过的溶剂,即渗透液;高压侧得到浓缩的溶液,即浓缩液。反渗透对水中盐分的过滤能力都能达到99%以上,出水电导率可保证在10us/cm(25度)以内。

综合上述垃圾渗滤液的特性以及不同处理方法、工艺的比较,渗滤液处理工艺确定思路如下:

鉴于渗滤液具有高SS和高盐份(金属离子)特性,采用絮凝沉降预处理工艺以去除SS、重金属和聚合物等。

鉴于生物法在经济性与环保性,渗滤液中的绝大部分有机污染物(COD)和氨氮应采用生物法进行降解去除,尽量避免污染物的二次转移;

由于其有机污染物浓度(COD)很高,可生化性较好,适合采用厌氧-好氧组合工艺,即厌氧作为预处理工艺,即设于好氧处理工艺段前,可有效降低有机污染物(COD)负荷,减轻后续好氧处理的成本;

根据渗滤液的水质特点及所要求达到的排放标准,单纯的生物法出水一般稳定性相对较差,不能满足需要,应结合膜技术对经过生物法处理后的残留污染物进行处理;

本项目的渗滤液处理工艺组合确定为:预处理+厌氧+好氧+膜法(超滤+纳滤)+RO工艺组合,具体为“预处理+UASB厌氧反应器+MBR生化处理系统+NF纳滤+RO”。

5.2.5.3 废水治理措施工艺流程分析

项目废水处理工艺过程分为：预处理系统、调节池、厌氧反应器、MBR 系统、纳滤系统、纳滤浓缩液处理系统、反渗透。

(1) 预处理系统

垃圾坑中渗出垃圾渗滤液经导流引出沟流出，通过粗格栅除去渗滤液中的大颗粒悬浮物及漂浮物后进入渗滤液收集池。收集池渗滤液经渗滤液输送泵输送进入细格栅渠，通过细格栅进一步去除渗滤液中的颗粒悬浮物及漂浮物后进入渗滤液调节池。

渗滤液调节池有效容积 1000m³。

(2) 厌氧反应器

经过加温的渗滤液经厌氧进水泵提升进入 UASB 厌氧反应器，进行厌氧发酵处理，打开高分子物质的链节或苯环，将大分子难降解有机物分解成较易生物降解的小分子有机物质，并最终转化为甲烷、二氧化碳和水。

设计处理规模 180m³/d。

(3) MBR 系统

经 UBF 厌氧反应器处理的渗滤液出水，与其他低浓度废污水进入 MBR 膜处理系统，MBR 膜处理系统包括一、二级缺氧/好氧（A/O）生化脱氮处理系统和 UF 超滤系统。废水依次进入一、二级缺氧/好氧（A/O）生化脱氮处理系统。在缺氧/好氧（A/O）系统中，在硝化池（O 段）好氧的条件下，硝化菌将氨氮氧化成硝态氮。硝化池中处理的废水经大回流量回流反硝化池，与进水混合，在反硝化池（A 段）缺氧的条件下，反硝化菌将硝态还原成氮气脱出。在缺氧、好氧状态交替处理，达到去除大部分的有机物及脱氮目的。其中二级 A/O 作为强化硝化反硝化设计，确保氨氮及总氮的水质处理要求。

经过 MBR 反应器处理后的出水中 BOD、氨氮、重金属、悬浮物等已经达到排放标准，但是难生化降解的有机物形成的 COD 和色度仍然需要采用 NF 进行深度处理。

设计处理规模 180m³/d。

(4) 纳滤系统（NF）

超滤清液进入 NF 装置进一步去除水中残留的有机物等，纳滤产生的最终浓液按不超过 15% 设计。纳滤清液进入纳滤清液罐，纳滤浓缩液进入纳滤浓缩液池。

纳滤分离作为一项新型的膜分离技术，技术原理近似机械筛分，但是纳滤膜本体带有电荷性，因此其分离机理只能说近似机械筛分，同时也有溶解扩散效应在内。这是它在很低压力下仍具有较高的大分子与二价盐截留效果的重要原因。与超滤或反渗

透相比，纳滤过程对单价离子和分子量低于 200 的有机物截留较差，而对二价或多价离子及分子量在 500 以上的有机物有较高截留率，而对与分子量小于 500 的有机污染物以及一价盐离子则几乎不作截留。纳滤膜的分离孔径在一般在 1nm 到 10nm 左右，一般的纳滤操作压力为 5-25bar 左右。

设计处理规模 180m³/d。

(5) 反渗透系统

针对本项目废水去向为循环冷却塔补水，要求水质较高，在纳滤系统处理工艺基础上使用反渗透系统，用于对纳滤系统所产生清液的处理，反渗透清液排放至清液池，反渗透浓缩液排放至浓缩液池。

(6) 浓缩液回用系统

本项目的浓缩液主要为纳滤系统产生的浓缩液，其中，纳滤浓缩液富集大部分二价离子和分子量在 200~1000 的有机物（也富集了大部分重金属离子）。

结合本项目用水特点，本项目产生的渗滤液统一送往厂区的渗滤液处理站进行处理，采用“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理+NF 纳滤膜+RO”工艺处理后的纳滤浓液回喷焚烧炉，反渗透浓缩液用于石灰浆制备，剩余清液用于循环水补水。

上述处理工艺流程较为成熟，具有处理设备高效稳定、抗冲击负荷能力强、出水水质稳定的特点，可满足冷却水回用要求（表 5.2-13）。

(7) 污泥脱水系统

本项目预处理产生污泥、生化（厌氧和 MBR 生化）产生的剩余污泥排入污泥储池。通过污泥进料泵提升入污泥脱水机，进料过程中投加适量的絮凝剂以提高固液分离效果。污泥脱水产生的清液回流，污泥脱水产生的含水率为 75~80% 的干泥送入焚烧炉进行焚烧处理。

(8) 同类企业成功运行实例

类比工程为济南生活垃圾焚烧发电项目，废水处理工艺“预处理+UASB+MBR 系统+超滤+纳滤+RO”。根据验收监测和日常监测资料，废水渗滤液处理站处理后能够达到 GB/T19923-2005 循环水补水要求，水监测值见表 5.2-11。

表 5.2-11 类比项目水质一览表

类比工程	数据来源	项目	污染物（单位：mg/L）		
			COD	BOD	氨氮

济南生活垃圾焚烧发电项目	验收监测数据	出水	32~38	7.8~8.4	2.84~3.74
--------------	--------	----	-------	---------	-----------

由上表可知，济南生活垃圾焚烧发电项目采用“预处理+UASB+MBR 系统+超滤+纳滤+RO”后 COD、NH₃-N 等指标满足本项目回用水标准了。

新郑垃圾焚烧发电厂建设项目采用“预处理+UASB+MBR 系统+超滤+纳滤+RO”。厂区仅循环冷却塔排污水经厂区总排口排放，监测结果表明厂区外排废水符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 和表 4 二级标准。

表 5.2-12 新郑垃圾焚烧发电厂建设项目废水监测结果

监测点位	监测项目	监测结果（mg/L）		标准限值
		2018.1.23	2018.1.24	
污水处理设施回水口	pH	6.61~6.66	6.64~6.69	6.5~8.5
	浊度	1	<1	5
	色度	7.5	5	30
	悬浮物	5.8	5	30
	溶解氧	8.55	8.90	≥1.0
	总硬度	9.92	8.5	450
	溶解性总固体	242	287	1000
	氨氮	0.440	0.382	1
	总磷	<0.01	0.01	1
	氯离子	23.4	27.0	250
	硫酸盐	0.082	0.070	250
	二氧化硅	0.2	0.3	50
	总碱	32.8	31.6	350
	余氯	0.16	0.2	≥0.05
	石油类	0.54	0.64	1
	阴离子表面活性剂	0.10	0.09	0.5
	五日生化需氧量	2.6	2.5	10
	化学需氧量	6	6	60
	粪大肠菌群	未检出	未检出	3
铁	<0.03	<0.03	0.3	
锰	<0.01	<0.01	0.1	
厂区外排口	pH	7.87	7.86~7.95	6~9
	色度	20	35	80

监测点位	监测项目	监测结果 (mg/L)		标准限值
		2018.1.23	2018.1.24	
	悬浮物	10	27	150
	氨氮	0.909	0.632	25
	磷酸盐	<0.051	<0.051	1.0
	氟化物	1.25	1.62	10
	总氰化物	<4×10 ⁻³	<4×10 ⁻³	0.5
	硫化物	8×10 ⁻³	8×10 ⁻³	1.0
	化学需氧量	5	5	150
	五日生化需氧量	2.4	2.5	30
	石油类	0.38	0.38	10
	六价铬	0.011	0.017	0.5
	总铬	0.012	0.019	1.5
	铜	<0.05	<0.05	1.0
	锌	<0.05	<0.05	5.0
	锰	<0.01	<0.01	2.0
	硒	<4×10 ⁻⁴	<4×10 ⁻⁴	0.2
	镉	<0.05	<0.05	0.1
	铅	<0.2	<0.2	1.0
	砷	7×10 ⁻⁴	7×10 ⁻⁴	0.5

此外，国内垃圾渗滤液（包括填埋场）采用 MBR 为主的污水处理工艺的较多，采用 MBR 工艺的主要有：青岛小涧西垃圾填埋场、北京高安屯垃圾填埋场、北京北神树垃圾填埋场、中山市中心组团垃圾焚烧厂、常熟垃圾焚烧厂、佛山市垃圾填埋场、武汉陈家村垃圾填埋场、上海浦东垃圾焚烧厂等，均具有良好的效果。

综上所述，本项目渗滤液采用“预处理+UASB+MBR+纳滤+反渗透”工艺后，清液能够稳定达到本项目回用水要求，浓液回喷焚烧炉及用于石灰浆制备。

表 5.2-13 主要处理单元处理效果一览表

序号	处理单元		COD	BOD ₅	氨氮	SS	TN	Hg	Cd	Cr ⁶⁺	As	Pb
1	混凝沉淀预处理	进水	70000	35000	2000	10000	2500	0.025	0.15	0.5	0.25	1.5
		出水	56000	28000	2000	2000	2500	0.0125	0.075	0.25	0.1	0.75
		去除率	20%	20%	0%	80%	0%	50%	50%	50%	60%	50%
3	厌氧反应器	进水	56000	28000	2000	2000	2500	0.0125	0.075	0.25	0.1	0.75
		出水	11200	2240	2000	1800	2500	0.0125	0.075	0.25	0.1	0.75
		去除率	80%	92%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	MBR	进水	11200	2240	2000	1800	2500	0.0125	0.075	0.25	0.1	0.75
		出水	896	44.8	20	90	25	0.011	0.068	0.225	0.09	0.068
		去除率	92%	98%	99%	95%	99%	10%	10%	10%	10%	10%
5	UF	进水	896	44.8	20	90	25	0.011	0.068	0.225	0.09	0.068
		出水	896	44.8	20	0.9	25	0.011	0.068	0.225	0.09	0.068
		去除率	0%	0%	0%	99%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6	NF+卷式反渗透	进水	896	44.8	20	0.9	25	0.011	0.068	0.225	0.09	0.068
		出水	26.88	0	4	0	5	0.001	0.007	0.045	0.09	0.01
		去除率	97%	100%	80%	100%	80%	90%	90%	80%	0%	85%
7	执行标准	60	≤10	≤10	--	--	0.001	0.01	0.1	0.1	0.1	

本项目污水采用清污分流制，将厂区污水分为渗滤液、生活污水及生产废水等，厂区设置渗滤液处理站，对不同水质分类处理。

渗滤液主要来自厂房的垃圾池、垃圾卸料区冲洗及运输道路冲洗等污水，渗滤液统一收集后送往厂区的渗滤液处理站进行处理，渗滤液处理站处理后的纳滤浓缩液回喷焚烧炉，反渗透浓缩液用于石灰浆制备，清液达到《城市污水再生水 工业用水水质》（GB/T19923-2005）表1中敞开式循环冷却水系统补充水标准后，用于循环水补水。

生活污水及实验废水经一体化处理后用于道路洒水及绿化。

锅炉排污水、除盐水系统浓液收集后厂区回用。

5.2.5.4 废水处理规模论证

垃圾渗滤液水量受垃圾收集、气候、季节变化等因素影响波动较大，特别是季节变化和当地降水情况对垃圾渗滤液水量变化影响最大。根据《生活垃圾渗滤液处理技术规范》（CJJ150-2010），垃圾焚烧厂渗滤液的产生量应考虑集料坑中垃圾的停留时间、主要成分等因素。一般垃圾焚烧厂渗滤液水量占垃圾处理量的比例约为冬季10~15%，夏季25~30%，本项目渗滤液按25%计算，则渗滤液产生量为150m³/d。该部分渗滤液主要包括垃圾渗滤液、地磅及卸料平台冲洗水、运输道路冲洗水等。故本项目处理规模为180m³/d。

综上所述，本项目渗滤液处理站规模能够满足雨季等情况下废水的正常处理。

5.2.5.5 废水输送系统要求

根据《河南省环境保护厅关于规范生活垃圾焚烧等七个行业建设项目环境影响评价文件审查审批工作的通知》（豫环文【2016】220号）中水污染防治要求，本项目废水和垃圾渗滤液输送管路采用明沟套明管。

5.2.6 噪声治理措施分析

本工程噪声源主要来自焚烧炉、余热锅炉、汽轮发电机组及各类辅助设备（如冷却塔、泵、风机等）产生的动力机械噪声，噪声源强在75~105dB(A)之间。项目垃圾运输车的流动噪声对周围环境的影响。项目将根据设备情况分别采用以下降噪措施：

（1）在总图布置时进行功能分区，将生产区与行政办公、生活区分开。将高噪声设备集中在主厂房内，如空压机，一、二次风机，汽轮发电机组等。

（2）尽可能选用低噪声设备。

(3) 对噪声较高的设备，视情况分别采取隔声、消声、减振及吸声等综合措施。如锅炉排汽设消声器（只在点火和事故时排汽），一、二次风机进口设消声器，振动设备设减振装置等。

(4) 为保护职工身心健康，对控制室作了隔声处理。

(5) 对可能产生噪声的管道和阀门，特别是高压管道的节流阀、泵与风机出口管道采用低噪音阀门、柔性联接措施，以控制流体噪声。

(6) 对运输车辆噪声尽可能采用低噪音垃圾运输车加以控制，在厂区内车辆低速平稳行驶和禁鸣喇叭。

(7) 为尽可能吸收、隔离噪声，在厂区内大量种植乔木、灌木、草坪。

通过采取上述治理措施后，根据预测各厂界噪声均达到《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。本项目可实现厂界环境噪声达标，本项目的噪声对敏感点的影响不大。

特别是垃圾运输车辆在厂外运输过程中，要采取限速、禁鸣等措施，以降低对道路沿线敏感点噪声影响。

5.2.7 固废污染治理措施分析

本项目在生产过程中能够产生多种固体废物，有炉渣、飞灰、废水处理污泥和生活垃圾等。

(1) 炉渣

焚烧炉的排渣口在炉排下方，通过排渣器送至渣坑暂存，渣坑能够储存 3~5d 出渣量，采用日出日清方式。输渣机装有自动加湿装置，使出来的灰渣不至飞扬。

炉渣可用作制砖内燃料，作硅酸盐制品的骨料，用于筑路或作屋面的保温材料，也可作水泥原料等。

本项目焚烧后的炉渣暂存后由范县安达再生资源回收公司进行综合利用，根据城发环保能源（濮阳）有限公司和范县安达再生资源回收有限公司签订的濮阳县生活垃圾焚烧发电项目炉渣综合利用框架协议（附件 9），范县安达再生资源回收公司炉渣综合利用项目作为濮阳县生活垃圾焚烧发电炉渣处理的配套设施，单独进行评价，目前炉渣综合利用项目相关手续正在办理中，根据调查，炉渣综合利用项目预计 2022 年 6 月建成，本项目预计 2022 年 9 月进行投产。

(2) 飞灰

根据《危险废物污染防治技术政策》（环发【2001】199号），生活垃圾焚烧产生的飞灰必须单独收集，不得与生活垃圾、焚烧残渣等其它废物混合，也不得与其它危险废物混合；不得在产生地长期贮存，不得进行简易处置，不得排放。

➤ 飞灰处置办法

本工程飞灰稳定化采用螯合剂稳定固化技术。即通过加入化学药剂对飞灰进行螯合反应，飞灰螯合固化后性质稳定，能满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）的要求，可进入飞灰填埋场填埋处理。

螯合剂稳定技术主要是利用特殊的一类具有螯合功能，能从含有金属离子的溶液中有选择捕集、分离特定金属离子的化合物。飞灰稳定化的高分子螯合剂，是一类以硫为配位原子的长链有机物，螯合剂通过配位键结合重金属，参与配位的硫原子来源于同一螯合剂分子或不同螯合剂分子，从而形成空间网状结构，对重金属的捕集作用强于无机药剂。大量实验研究表明，该药剂通过螯合效应能够高效捕集飞灰中的重金属离子 Cd、Pb、Zn、Cu、Cr 等，形成稳定化高的产物，具有药剂投加量小、处理后的焚烧飞灰不增容或极少增容、重金属浸出率低、稳定化程度高、对环境的危险性明显降低、以及处理费用低等优点。根据近年来国内垃圾焚烧厂运行经验，重金属高分子螯合的飞灰稳定化方式得到了广泛的应用并取得了较理想的效果。

本工程飞灰采用机械输送方式送入灰仓，经稳定化处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）后，进入濮阳县垃圾卫生填埋场填埋。

➤ 飞灰性质分析

本项目垃圾为生活垃圾，根据同类生活垃圾焚烧飞灰固化样品浸出毒性测试结果，各污染物浓度分别为：汞<0.02mg/L，锌 0.031mg/L，钡 0.422mg/L，砷 0.569mg/L，总铬 0.314mg/L，六价铬 0.314mg/L，铅 0.479 mg/L，镍 0.012 mg/L，铜、镉、铍、硒未检出，均符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 1 要求，因此飞灰固化后浸出液危害成分的浓度均能达到控制要求。

又根据同类生活垃圾焚烧厂飞灰固化样品浸出毒性测试结果，焚烧飞灰固化样品含水率为 2.92%~2.96%，二噁英含量为 1.160~1.492 μ gTEQ/Kg。同类垃圾焚烧飞灰相似，故本项目飞灰固化后的含水率、二噁英含量能达到控制要求。

➤ 飞灰固化体填埋可行性分析

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008），生活垃圾焚烧飞灰经处理后满足下列条件，可以进入生活垃圾填埋场填埋处置。（1）含水率小于 30%；

(2) 二噁英含量低于 $3\mu\text{gTEQ/Kg}$; (3) 按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成分浓度低于规定的限值。类比开封中节能公司稳定化飞灰样品的浸出毒性测试结果, 飞灰稳定化后浸出液危害成分浓度均能达到控制要求。

根据对飞灰性质的分析, 飞灰固化后的含水率、二噁英含量及浸出液危害成分的浓度均达到控制要求。根据《生活垃圾处理技术指南》: “经处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准 GB 16889》要求的焚烧飞灰, 可以进入生活垃圾填埋场处置”。

本项目建成后, 根据飞灰固化物填埋协议(附件 9), 城发环保能源(濮阳)有限公司委托濮阳县环保局认可的检测机构对固化后飞灰进行浸出性试验检测, 并按照相关要求向濮阳县市政园林管理局定期出具检测报告, 合格后将固化后飞灰运输至配套的填埋场制定区域进行填埋, 目前固定飞灰指定填埋区域正在规划中。

濮阳县现有生活垃圾处理场 2 座, 其中县生活垃圾处理场位于濮阳县清河头乡陈庄村境内, 总占地 150 余亩, 设计日处理生活垃圾 300 吨, 使用年限 9 年, 采取卫生填埋的作业方式, 2017 年 11 月投入使用。农村生活垃圾填埋场位于八公桥镇西韩信村境内, 占地 224 余亩, 设计日处理生活垃圾 400 吨, 使用年限 10 年, 2018 年启用, 在生活垃圾焚烧发电项目建成运行前, 该垃圾处理厂作为生活垃圾处理的过渡方式。

本项目垃圾焚烧规模为 600t/d , 产生的飞灰量约 18t/d , 经过“螯合剂”稳定化后经检验满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 及《危险废弃物鉴别标准浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007) 后, 外运至填埋场进行填埋。

因此, 该项目依托卫生填埋场是可行的。

(3) 一般固体废物

其他一般固体废物主要有污水处理产生的污泥、生活垃圾、废活性炭(除臭)等。

渗滤液处理站产生的污泥、厂区工作人员产生的生活垃圾、废布袋、废活性炭(除臭)等为一般固体废物, 均进入本项目焚烧系统焚烧处理。

(4) 危险废物

本项目危险废物: 废机油(编号 HW08)、废催化剂、废膜、化验室废液临时放置在厂区东北部危废暂存间, 最终外委有资质单位进行处置。

本项目应在场内设置一座危险废物暂存间, 用于废机油、废催化剂等危险废物的厂内临时储存。该设施按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) 有关要求建设和管理, 包括但不限于以下要求: 场地基础进行防渗处理, 防渗层为至少

1m 后粘土层，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；不同种类的危险废物必须分开存放，设隔离间隔断，并在明显处标记相应废物品名、来源、特性、入库日期等信息；建筑结构应防风、防雨、防晒，且必须设计建造径流导流系统，保证能防止 25 年一遇的暴雨不会留到堆体里；必须定期对设施进行检测，发现问题及时检修更换；堆场外应设置警示标志，具体按 GB15562.2 有关规定执行，周围设置围墙或防护栅栏；该堆场仅为厂内暂存设施，废布袋、废机油和废催化剂等均应及时运出厂外妥善处置，相关转运和处置单据应备案保存。

因此本项目固体废物采取上述措施后，对周边环境影响较小，措施可行。

5.2.8 土壤和地下水污染控制措施分析

针对可能发生的地下水污染，本项目运行期地下水污染防治措施将按照“源头控制、分区防治、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、应急响应全方位进行防控。

5.2.8.1 源头控制措施

项目应采用清洁生产审核等手段对生产全过程进行控制，并对产生的各类废物进行合理的回用和治理，尽可能从源头上减少污染物的产生和排放，降低生产过程和末端治理的成本。积极开展水的循环使用和中水回用，减少废水的产生和排放。

严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、储罐、仓库等采取相应措施，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到最低程度。

防渗工程的设计使用年限不应低于设备、管线及建、构筑物的设计使用年限。

贮存各种原料和药品场所要按照国家相关规范要求，采取防泄漏、防溢流、防腐蚀等措施，严格化学品的管理。

对可能泄漏有害介质和污染物的设备和管道敷设尽量采用“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。

5.2.8.2 分区防治措施

本项目可根据厂区各生产功能单元是否可能对地下水造成污染及其风险程度，将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区域和非污染防治区。重点污染防治区是可能会对地下水造成污染，风险程度较高，需要重点防治的区域，主要包括渗滤液处理站收集池、主要装置区(污水处理站、焚烧车间、卸料坡道)、化学品及原材料储存

区域、危险废物临时储存场所、排污管线等区域。一般污染防治区是可能会对地下水造成污染，但危害性或风险程度相对较低的区域，包括冷却塔、办公楼、职工生活楼等区域。非污染防治区为不会对地下水造成污染的区域，主要包括绿化区等。

对厂区内可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗处理，并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集起来进行处理，可有效防止洒落地面的污染物渗入地下。根据国家相关标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的污染防治区域采用不同的防渗措施，以满足防渗标准要求。除了设计已经拟采取的措施外，还建议：

(1) 重点污染防治区

防渗措施参照 GB18598 执行；并设防渗检漏系统；渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s。

➤ 渗滤液处理站收集池、污泥池、垃圾贮坑、渣坑

用压实土+土工布复合基础为地基，采用防渗钢筋混凝土浇筑池体，池体表面涂刷水泥基渗透结晶型防渗涂料（渗透系数不大于 1.0×10^{-12} cm/s）。结构设计时采取适当的抗撞击、耐腐蚀、抗渗、抗裂等措施。

➤ 主要装置区(卸料平台、焚烧车间)和危险废物临时储存场所

设计时基础采取防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）。设计危险废物储存的场所按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求进行设计、施工和建设，设置堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚采用坚固、防渗的材料建造，存放液体、半固体危废的地面采用防腐的硬化地面，建筑材料与危险废物性质相容；设有泄漏液体收集装置；基础采取防渗措施，采用 2mm 厚的高密度聚乙烯，渗透系数不大于 10^{-10} cm/s。

➤ 排污管线

a.一级地管、二级地管宜采用钢制管道，三级地管应采用钢制管道；b.当管道公称直径不大于 500mm 时，应采用无缝钢管；当管道公称直径大于 500mm 时，宜采用直缝埋弧焊接钢管，焊缝应进行 100%射线探伤；c.管道设计壁厚的腐蚀余量不应小于 2mm 或采用管道内防腐；d.管道的外防腐等级应采用特加强级；e.管道的连接方式应采用焊接；f.当一级地管、二级地管采用非钢制金属管道时，宜采用高密度聚乙烯(HDPE)膜防渗层，也可采用抗渗钢筋混凝土管沟或套管。

废水和垃圾渗滤液输送管路应当采用架空管路或明沟套明管。

(2) 一般污染防治区

防渗措施参照 GB16889 执行；并设防渗检漏系统；渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

车间地面在抗渗钢纤维混凝土面层中掺水泥基渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实，可达到防渗的目的。对于混凝土中间的伸缩缝和与实体基础的缝隙，通过填充柔性材料达到防渗的目的，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

(3) 简单污染防治区

简单污染防治区主要指没有物料或污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位，如办公区域、变配电所、控制室等。采取一般地面硬化措施即可。

在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的废水污染下渗现象，避免污染地下水，因此项目不会对区域地下水环境产生明显影响。

5.2.9 绿化

本项目绿化及环境设计贯彻以人为本、节约能源、可持续性发展的思想，充分利用自然资源，创造生态、环保且舒适宜人的厂区内环境。

区内广泛种植再生草坪，作为厂区绿化的“面”；沿区内道路及步行系统设置灌木、绿篱，间接或穿插常绿树木，结合厂区内地形，形成厂区绿化的“线”；在重点部位如道路节点、办公生活区中心广场等处精心处理景观设计，采用常绿阔叶灌木形成生趣盎然、令人赏心悦目的景观“亮点”。在植物的搭配中，根据生态学理论，把乔木、灌木、藤蔓、草本、合理配置在一个群落中，做到有层次、有厚度、有色彩，使喜阴、耐阴、喜湿、耐旱等各种植物各得其所，构成长期共存的复杂混交的立体植物群落。此外在办公生活区与生产区之间种植高大乔木，阻断垃圾气体向生活区散发，有利于建筑节能及环保。

整个厂区绿化疏密有致，空间层次分明，景观丰富，成为一个生态、环保、高效且舒适宜人的现代化的花园式工厂。整个场区绿化面积为 11748.76 平方米，绿化率达到了 27.5%。

5.3 环保投资及“三同时”一览表

本项目总投资为3.76亿元，其中环保投资为8256万元，占总投资额的21.96%。“三同时”环保措施验收内容及分项投资见表5.3-1~5.3-2、表5.3-3。

表 5.3-1 本项目“三同时”验收一览表（施工期）

污染源	污染物	环保设施	效果	进度
<u>施工期</u>				
<u>施工废气</u>	<u>扬尘</u>	<u>洒水车、围挡</u>	<u>路面硬化、定期洒水及清扫、设置围挡</u>	/
<u>施工废水</u>	<u>COD、氨氮、SS 等</u>	<u>沉淀池、化粪池</u>	<u>设备清洗废水经简易沉淀池沉淀后回用或用于降尘，生活污水排入化粪池</u>	/
<u>施工噪声</u>	<u>噪声</u>	<u>建筑隔声、减振等</u>	<u>达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求</u>	/
<u>固废</u>	<u>建筑垃圾、生活垃圾</u>	<u>垃圾收集桶、垃圾填埋场</u>	<u>建筑垃圾送往填埋场填埋、生活垃圾由场地周边垃圾桶收集</u>	/

表 5.3-2 本项目“三同时”验收一览表（运营期）

污染源	污染物	环保设施	效果	进度	污染源
运营期					
废水	生活污水	COD、氨氮、SS 等	一体化处理设施	生活污水经一体化处理后用于道路洒水及绿化	与生产装置同步
	垃圾渗滤液、卸料平台及车辆冲洗水、地面冲洗水	COD、氨氮、SS 等	1 座 1000m ³ 渗滤液收集池	收集暂存渗滤液等高浓度废水，然后进入“格栅”预处理	
			1 套旋转格栅	去除渗滤液等高浓度废水的大颗粒物，出水进入“渗滤液调节池”	
			1 座 1000m ³ 调节池	暂存经格栅预处理后的垃圾渗滤液等，起均质、均量作用，泵入“凝沉淀预处理装置”	
			1 套混凝沉淀预处理装置（处理规模 180m ³ /d）	去除渗滤液等高浓度废水中 SS、重金属及部分不溶性有机物，泵入“渗滤液处理站” UASB 工序	
			1 套“UASB 厌氧反应器+二级 A/O-MBR 好氧系统+纳滤系统+反渗透系统”，UASB 处理规模 180m ³ /d	本报告“高浓度废水”经渗滤液调节池，由 UASB 工段进入系统。纳滤浓缩液回喷至焚烧炉，反渗透浓缩液用于石灰浆制备，清液用于循环水补水	
	锅炉排水、除盐制备排水	COD、SS、含盐量等	/	厂区内回用	
	循环冷却排水	COD、SS、含盐量等	/	排入起步区污水处理厂	
初期雨水		设置初期雨水收集池，有效容积 100m ³ ，进入渗滤液处理站	和垃圾渗滤液一同进入渗滤液处理站进行处理		
废气	焚烧系统烟气	粉尘、酸性气体、重金属和二噁英类	1 套“SNCR+半干法(Ca(OH) ₂)+干法(消石灰)+活性炭喷射+袋式除尘器+SCR”+1 座 80m 高烟囱	焚烧烟气达到 GB18485-2014 要求，其中烟尘、二氧化硫、氮氧化物达到河南省管理要求(分别为 10mg/m ³ 、35mg/m ³ 、100mg/m ³)、恶臭污染物厂界达《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)标准中“厂界浓度标准值”	

	卸料大厅臭气	恶臭污染物主要为NH ₃ 、H ₂ S	卸料大厅进出口处设置风幕，卸料大厅内安装植物除臭液喷雾系统，同时保持微负压，气体引入垃圾坑	达标排放
	渗滤液处理设施臭气		渗滤液池、污泥池、污泥脱水区密闭，臭气经管引至垃圾坑作为焚烧炉助燃空气燃烧处置	
	垃圾坑臭气		全密闭，微负压操作，抽出的气体作为焚烧炉助燃空气燃烧处置	
			1座活性炭除臭装置通过15m排气筒排出	
	渗滤液处理站沼气	CH ₄	1套回引至垃圾坑管道+1套火炬燃烧器	正常状态回用于焚烧炉焚烧处理，备用火炬燃烧（事故状态下燃烧排放）
	消石灰储藏间	粉尘	1套仓顶除尘系统+管道引到主厂房顶	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	活性炭储藏间		1套仓顶除尘系统+管道引到主厂房顶	
	飞灰稳定化车间		1套仓顶除尘系统+管道引到主厂房顶	
食堂油烟	烟尘	1套油烟净化装置	达到《餐饮业油烟污染物排放标准》（DB41/1604-2018）表1“小型”标准排放	
固废	焚烧装置	飞灰	飞灰稳定化处理系统，由相关资质机构检测达《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）及《危险废弃物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）要求并经地方环保行政主管部门批准后，外运至填埋场填埋。	垃圾填埋场填埋
		炉渣	炉渣池暂存，综合利用	/
	职工生活	生活垃圾	进本项目焚烧炉焚烧	/
	水处理设施	污泥		

	非正常工况除臭	废活性炭	进本项目焚烧炉焚烧	合法化处置
	设备检修	废机油	危废暂存间暂存后外委有资质单位处理	
	布袋除尘器	废布袋		
噪声	空压机、各种泵等	噪声	建筑隔声、减振等	达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类标准要求
	燃烧空气系统		消声器	
	冷却塔		低噪声设备、隔声护围	
	发电机组		建筑隔声、减振等	
地下水防渗措施		（1）在垃圾贮坑、渗滤液坑、污水处理池、飞灰固化车间等重点防渗区域采取防渗措施，污水处理池池体内表面刷涂水泥基渗透结晶型防渗涂料。（2）氨水储罐周围将设置事故围堰，可以保证事故状态下储罐内介质都能控制在围堰内。		达到《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）防渗标准要求
绿化		建议建设以乔木、灌木树种、藤蔓、草本植物为主的绿化林带		全厂绿化覆盖率 27.5%
环境防护距离设置		厂界外设置 300m 的卫生防护距离，防护距离内目前无敏感保护目标。		300m 防护距离内无村庄、学校、医院等环境敏感点
环境监测	1 套焚烧烟气在线连续监测系统			监控污染物排放
	1 套总排口在线监测仪，COD、氨氮、重金属等			
	监测仪器和化验室			
	2 座地下水监测井			
环境管理	管理机构设置			日常与突发事故环境管理
	环境风险防范措施及应急预案			

表 5.3-2 本项目环保投资一览表

污染源	环保设施	环保投资（万元）
施工期废气	洒水车、围挡	5
施工期废水	沉淀池、化粪池	1
施工期噪声	建筑隔声、减振等	300
施工期固废	垃圾收集桶	5
废水	一体化处理设施、渗滤液处理站、初期雨水收集池	2773
废气	烟气净化系统	1862
	排气筒	
	恶臭防治	
	飞灰贮存、飞灰稳定化、活性炭仓和消石灰仓布袋除尘	
	甲烷焚烧火炬	
	油烟净化装置	
固废	灰渣堆放贮存仓	1135
	飞灰贮存仓、飞灰稳定化	
噪声	建筑隔声、减振、消声等	750
地下水防渗措施	垃圾贮坑、渗滤液收集池等防渗，地下水监控井	300
绿化	建议建设以乔木、灌木树种、藤蔓、草本植物为主的绿化林带	225
环境防护距离设置	厂界外设置 300m 的卫生防护距离,防护距离内目前无敏感保护目标。	/
在线监测	烟气、废水在线监测	600
风险、应急措施	烟气处理设施中的旋转喷雾器、活性炭喷射系统、布袋除尘器等关键部分的备用设施、事故池	300
	垃圾贮坑的活性炭除臭装置、风机	
	个人防护设备、火灾消防设备	
	环境风险防范应急措施工程及应急预案	
合计		8256

5.4 项目厂址可行性分析

5.4.1 厂址可行性分析

5.4.1.1 厂址选择原则

本项目的厂址选择根据以下国家有关的标准及规范：

- 1) 《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（2010[142]号文）；
- 2) 《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）；

- 3) 《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）；
- 4) 《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发【2008】82号）；
- 5) 《河南省环境保护厅关于规范生活垃圾焚烧等七个行业建设项目环境影响评价文件审查审批工作的通知》（豫环文【2016】220号）；
- 6) 《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规【2017】2166号）；
- 7) 《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）的通知》（环办环评【2018】20号）。

本项目选址与以上标准及规范的相符性分析见表 5.3-1。

表 5.3-1 本项目选址与相关标准及规范的相符性分析

文件名称	相关选址要求	本项目情况	相符性
《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（2010[142]号文）	1.符合城镇总体规划、环境卫生专项规划以及国家现行有关标准的规定。 2.应具备满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件。 3.不受洪水、潮水或内涝的威胁。 4.宜靠近服务区，运输距离应经济合理。与服务区之间应有良好的交通运输条件。 5.应有可靠的电力供应和可靠的供水水源。 6.应有完善的污水接纳系统或有适宜的排放环境。 7.生活垃圾焚烧发电厂对周围环境产生的影响应符合环境保护相关要求。 8.生活垃圾焚烧发电厂应当与当地的大气污染防治、水资源保护和自然保护相一致。 9.征地费用低，施工较方便。 10.人口密度低，土地利用价值较低，位于夏季主导风下风向。	1.本项目选址于濮阳县八公桥镇静脉产业园内，不受洪水、潮水或内涝的威胁。有较好的工程和水文地质条件。 2.本项目地块交通便利，有利于服务于各服务区。 3.本项目所在地有可靠的电力供应，工业用水采用起步区污水处理厂中水。生产废水、厂内回用，多余循环冷却水系统排水外排至起步区污水处理厂。 4.本项目位于濮阳县八公桥镇静脉产业园内，人口密度较低，且位于主导风下风向。	相符
《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）	1.选址应符合当地的城乡总体规划、环境保护规划和环境卫生专项规划，并符合当地的大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求。 2.应依据环境影响评价结论确定生活垃圾焚烧厂厂址的位置及其与周围人群的距	1.本项目设置了 300m 的环境防护距离，目前该防护距离内无集中居民区等敏感目标。 2.本项目位于濮阳县八公桥镇静脉产业园内离中心城区	相符

	<p>离。经具有审批权的环境保护行政主管部门批准后，这一距离可作为规划控制的依据。</p> <p>3.在对生活垃圾焚烧厂厂址进行环境影响评价时，应重点考虑生活垃圾焚烧厂内各设施可能产生的有害物质泄漏、大气污染物(含恶臭物质)的产生与扩散以及可能的事故风险等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响，确定生活垃圾焚烧厂与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系。</p>	<p>较远，位于城市规划建成区以外</p> <p>3.本项目周边无机场、风景区，不在保护范围和控制建设地带内。</p> <p>4.本项目垃圾处理规模600t/d，垃圾由市环卫部门统一收集运输，并建有专门运输路线。</p> <p>5.本项目选址符合《濮阳县八公桥镇总体规划（2019-2035）》。</p>	
<p>《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）</p>	<p>1.厂址选择应符合城乡总体规划和环境卫生专业规划要求，并应通过环境影响评价的认定。</p> <p>2.厂址选择应综合考虑垃圾焚烧厂的服务区域、服务区的垃圾转运能力、运输距离、预留发展等因素。</p> <p>3.厂址应选择在生态资源、地面水系、机场、文化遗址、风景区等敏感目标少的区域。</p>		
<p>《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发【2008】82号）</p>	<p>1.垃圾焚烧发电适用于进炉垃圾平均低位热值高于5000千焦/千克、卫生填埋场地缺乏和经济发达的地区。</p> <p>2.选址必须符合所在城市的总体规划、土地利用规划及环境卫生专项规划（或城市生活垃圾集中处置规划等）；应符合《城市环境卫生设施规划规范（GB50337-2003）》、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范（CJJ90-2002）》对选址的要求。</p> <p>除国家及地方法规、标准、政策禁止污染类项目选址的区域外，以下区域一般不得新建生活垃圾焚烧发电类项目：</p> <p>（1）城市建成区；</p> <p>（2）环境质量不能达到要求且无有效削减措施的区域；</p> <p>（3）可能造成敏感区环境保护目标不能达到相应标准要求的区域。</p>	<p>本项目选址位于濮阳县八公桥镇静脉产业园内，符合《濮阳县八公桥镇总体规划（2019-2035）》。</p>	相符
<p>《河南省环境保护厅关于规范生活垃</p>	<p>自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田等环境敏感区和城市规划区内不允许建设垃圾焚烧项目。</p> <p>生活垃圾焚烧项目选址应避免和远离地</p>	<p>本项目不在城市规划区内，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区和基本农田，远离地面水系等特</p>	相符

<p>圾焚烧等七个行业建设项目环境影响评价文件审查审批工作的通知》（豫环文【2016】220号）</p>	<p>面水系、生态资源、文化遗址、风景区、机场等特殊目标区域；垃圾焚烧项目废气污染物最大地面浓度点不得位于城市建成区、大型集中居民区范围内</p>	<p>殊目标，废气污染物最大地面浓度点不在城市建成区和大型集中居民区范围内。</p>	
<p>《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规【2017】2166号）</p>	<p>项目选址应符合“三区三线”配套的综合空间管控措施要求，尽量远离生态保护红线区域，并严格按照《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求设定防护距离，明确四至边界，合理安排周边项目建设时序，不得因周边项目建设影响生活垃圾焚烧发电项目选址落地；鼓励利用既有生活垃圾处理设施用地建设生活垃圾焚烧发电项目；鼓励采取产业园区选址建设模式，统筹生活垃圾、建筑垃圾、餐厨垃圾等不同类型垃圾处理，形成一体化项目群。</p>	<p>本项目位于濮阳县八公桥镇静脉产业园内，采取BOT建设模式。</p>	<p>相符</p>
<p>《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）的通知》（环办环评【2018】20号）</p>	<p>项目建设应当符合国家和地方主体功能区规划、城乡总体规划、土地利用规划、环境保护规划、生态功能区规划、环境功能区划等，符合生活垃圾焚烧发电有关规划及规划环境影响评价要求。禁止在自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区和永久基本农田等国家及地方法律法规、标准、政策明确禁止污染类项目选址的区域内建设生活垃圾焚烧发电项目。项目建设应当满足当地大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求。</p>	<p>本项目位于濮阳县八公桥镇静脉产业园内，《濮阳县八公桥镇总体规划（2019-2035）》、《濮阳市“十三五”生态环境保护规划》等。项目选址环境空气质量良好，选址范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、永久基本农田等。项目选址满足当地大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求。</p>	<p>相符</p>

5.4.1.2 本项目选址合理性分析

1.项目选址符合项目所在区域相关规划要求

①本项目位于濮阳县八公桥镇静脉产业园内，处理能力为600t/d，本项目已列入《河南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2018-2030年）》，符合《河南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2018-2030年）》要求。本项目占地性质为建设用地，位于濮阳县主导风向的下风向，符合《濮阳县八公桥镇总体规划（2019-2035）》要求。

②濮阳县无环境卫生专项规划，根据《濮阳市城市环境卫生工程专项规划（2011-2020）》，规划范围为《濮阳市城市总体规划（2005-2020）》中确定的规划中心城区和主城区北部沿濮范高速城市带，未包含濮阳县，因此本项目选址合理。

③2016年，河南省人民政府发布《关于推进静脉产业园建设的指导意见》（豫政办[2016]43号，以下简称“意见”）。“意见”指出：合理规划布局静脉产业园……引导省辖市城市依托现有城市生活垃圾处理场地，规划建设一批以生活垃圾、建筑垃圾、餐厨废弃物、污泥为主的静脉产业园。加强城镇低值废弃物资源化利用，各地要按照合理布局、区域统筹的原则，采用共享方式规划建设区域性焚烧处理设施，支持具备协同资源化处理条件的省辖市、县（市、区）加强城镇生活垃圾协同处置设施建设。鼓励有条件的城市以焚烧处理为主要模式，实现生活垃圾、园林废弃物、医疗垃圾以及污泥等集中处理。

2019年11月12日河南省发展和改革委员会、河南省自然资源厅、河南省生态环境厅、河南省住房和城乡建设厅对《濮阳县静脉产业园总体方案》进行了批复（附件2），其建设内容包括本次生活垃圾焚烧发电项目。本项目选址位于八公桥镇倪家寨村，占地性质为建设性地，不在城市规划区范围内，并且已纳入《八公桥镇总体规划（2019-2035）》规划范围，选址位于濮阳县农村填埋场西南侧区域，选址合理。

2.项目建设对周边居民生活环境质量的影响

（1）外排废气和恶臭物质均达标排放

项目建成后对环境空气的主要影响是垃圾焚烧产生的烟气和垃圾储坑臭气的影响。本项目焚烧烟气在正常排放和非正常排放情况下，各污染物预测的小时浓度、日均浓度、年均浓度值都能达到相应的环境空气质量标准限值和居住区卫生标准限值。项目臭气污染控制的环境防护距离为300m，项目竣工时，周边300m范围内无环境敏感目标。因此对当地的环境空气质量不会产生明显的污染影响。

（2）设备噪声和运输车辆噪声对项目周围居民产生影响不大

项目运行后，根据噪声预测分析，项目设备噪声经过建筑物阻挡和绿化对噪声的衰减作用，昼间对各厂界的最终影响声级影响较小。

在垃圾运输车辆沿线经过的地区，或多或少会对道路两侧的居民造成一定的噪声影响，在采取限速、禁鸣措施后，可以将影响降低到最低范围。

（3）项目废水不会对当地河道造成不良影响

厂区内采用雨污分流。高浓度废（污）水处理后全部回用，不会对当地河道造成不良影响。

(4) 固体废物对当地环境无影响

本项目炉渣综合利用；飞灰在厂内稳定化后进入生活垃圾填埋场填埋；渗滤液处理污泥、职工生活垃圾送本项目焚烧处理；废机油属危险废物（HW08），废活性炭、布袋除尘器废布袋送有资质单位处理。

因此本项目固体废物处置不会影响周边环境。

3.厂址环境可行性分析

(1) 项目周围的环境敏感点有台上村、倪家寨村、北王庄村、张路口、西韩信村、草场村、五星沟等，其中离项目最近的村庄为项目西南侧 688m 的台上村。本项目卫生防护距离为 300m，该卫生防护距离内无学校、医院、村庄等敏感点。

(2) 本项目厂址位于濮阳县八公桥镇静脉产业园内，项目符合产业政策及城市用地规划。

(3) 本项目生活用水采用地下水，生产用水采用污水处理厂的中水，项目废水经厂区内污水处理站处理后达到《城市污水再生水 工业用水水质》（GB/T1923-2005）表 1 中敞开式循环冷却水系统补充水标准后回用于循环水补水；浓缩液用于回喷焚烧炉或回流垃圾池及除渣机。

(4) 本项目废气主要为烟尘、SO₂、NO_x、二噁英等。根据预测，项目建成后垃圾焚烧产生的烟气能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）。该项目位于濮阳县八公桥镇静脉产业园内，垃圾焚烧项目的建设不仅解决了当地垃圾填埋带来的环境问题，还带动了当地经济的发展濮阳县生活垃圾焚烧发电项目地理位置优越，交通便利，周边为农田，利于污染物的扩散，对当地的环境质量影响较小。

因此，从环境保护角度分析，本项目选址环境可行。

5.4.2 规模设置合理性分析

根据前文预测，项目投产年份约 2022 年，届时产生的垃圾入厂量可达到 523.21t/d，且未来垃圾量呈逐步增长态势，到运营期中间年份 2035 年可达到 698.02t/a。

因此本次垃圾焚烧发电规模设置合理。

5.4.3 厂址可行性结论

综合以上分析，本次工程符合国家产业政策和相关规划的要求，符合濮阳县八公

桥镇总体规划和城市生活垃圾处理设施建设专项规划等规划要求，同时符合垃圾焚烧相关标准、规范及技术政策选址要求，对周围敏感点环境影响较小，故本项目选址是可行的。

5.5 项目平面布置合理性分析

5.5.1 厂区平面布置原则

本项目厂区平面布置遵循以下原则：

- (1) 满足生产工艺和各设施功能要求；
- (2) 功能分区及布局合理，节约使用土地；
- (3) 道路设置顺畅，满足消防、物料输送及人流通行疏散需求；
- (4) 竖向设计合理，便于场地排水，减少土石方工程量；
- (5) 合理布置厂区管网，力求管网短捷顺畅；
- (6) 妥善处理好本项目与周边环境的适应性；
- (7) 创造良好的生产环境、生活绿化，以降低各类污染；
- (8) 满足国家现行的防火、卫生、安全等技术规程及其它技术规范要求。

5.5.2 平面布置合理性分析

厂区分为主要生产区、辅助生产区和厂前区。

- (1) 主要生产区由综合主厂房、烟囱、上料坡道组成；
- (2) 辅助生产区由综合水泵房、冷却塔、工业消防水池、地磅房等组成。
- (3) 厂前区由厂前景观、门卫等组成。

根据项目处地的主导风向及项目用地的特点，本项目将主要生产区布置在厂区的中部；办公生活区布置在厂区东南侧；辅助生产区布置在厂区北部，远离办公生活区域。

主要生产区中主厂房主体东西向布置在厂区的中部，由南向北依次为卸料大厅、垃圾贮坑、锅炉间、渣坑、烟气处理。垃圾坡道布置在主厂房的西端；烟囱位于主厂房北侧。垃圾运输车辆由厂区北侧进入，通过坡道进入卸料平台；飞灰及其他货物运输车辆由主厂房北侧道路出入。主厂房居于厂区中南部，办公生活区位于厂区的东南侧，紧邻人流出入口。门房设置在厂区的东侧中部。

辅助生产区包括地磅房、冷却塔、综合泵房、渗滤液处理站、厌氧池、飞灰固化养护车间、燃气调压设备。其中冷却塔设施及相应的水处理设施位于主厂房东北侧；

飞灰固化养护车间位于主厂房北侧。渗滤液处理区布置在主厂房西侧，污染区相对集中；厂区垃圾及其它货物运输通道位于厂区的北侧，远离南部的办公生活区。

总体而言，全厂平面布置较为合理。

第六章 环境影响经济损益分析

拟建项目的开发建设必将促进当地的社会经济发展,但工程建设也必然会对拟建地和周围环境产生一定的不利影响。在开发建设中采取必要的环境保护措施可以部分地减缓工程建设对环境所造成的不利影响和经济损失。本章通过对该项目的社会、经济、环境效益以及环境损失的分析,对该项目的环境经济损益状况作简要分析。

6.1 项目投资经济效益分析

本项目各项主要经济指标见表 6.1-1。

表 6.1-1 主要经济指标

序号	项目	单位	指标	备注
一	设计规模			
1	处理垃圾量	t/d	600	
		t/a	21.9 万	
2	年发电量	kWh/a	7.98×10^7	
3	年上网电量	kWh/a	6.62×10^7	
二	经济指标			
1	总投资估算	万元	37617	
2	建设投资	万元	35888	
3	流动资金	万元	130.95	
4	上网电价	元/度	0.65	全国统一垃圾发电标杆电价
5	垃圾处理服务费价格(含税)	元/吨	75	
6	年均营业收入(含税)	万元	5729	
7	年均营业收入(不含税)	万元	5070	
8	年均垃圾处理(焚烧)收入(含税)	万元	1628	
9	年均垃圾处理(焚烧)收入(不含税)	万元	1441	
10	项目投资回收期(所得税前)	年	12.84 年	包含建设期
11	项目投资回收期(所得税后)	年	13.70	包含建设期
12	年均利润总额	万元	1771	
13	年均所得税	万元	443	
14	年均净利润	万元	1328	
15	总投资收益率	%	5.92%	运营期年均
16	资本金净利润率	%	10.47%	运营期年均

由表 6.1-1 分析可知,该项目的内部收益率、投资回收期等指标较好,总体风险

较小。

6.2 环保投资

根据工程分析和环境影响预测结果可知，拟建项目建成投产后，产生的废水、废气、噪声将对周围环境产生一定的影响，因此必须采取相应的环境保护措施加以控制，并保证相应的环保资金投入，使项目建成后生产过程中产生的各类污染物对周围环境影响降低到最小程度。根据初步估算，本项目总投资为 3.76 亿元人民币，其中环保投资为 8256 万元，占总投资额的 21.96%。

6.3 环境经济损益分析

本项目采取较完善可靠的废气、废水、噪声和固体废弃物治理措施，可使排入环境的污染物最大程度的降低，具有明显的环境效益，具体表现在：采用 SNCR+半干法+干法+活性炭喷射+袋式除尘+SCR 的烟气净化工艺，并配有自动控制在线检测装置及活性炭喷射量的计量装置，烟气经净化后由 80 米排气筒排放，满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（18485-2014）表 4 标准限值要求及管理部门要求，可以保证焚烧烟气的达标排放。

本工程将生化与膜处理相结合，采用“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤+RO 反渗透”工艺处理。垃圾贮坑渗滤液、运输道路冲洗水、卸料平台冲洗水、地磅区域冲洗水经过渗滤液收集池后和初期雨水进入渗滤液处理站调节池，经预处理+UASB 处理后进入 MBR 进一步处理；生活废水和实验废水经一体化处理后用于道路洒水及绿化；锅炉排污水、除盐水系统浓液收集后厂区回用；渗滤液处理站处理后的纳滤浓缩液回喷焚烧炉，反渗透浓缩液用于石灰浆制备，清液厂区内回用。

在采取一系列的降噪措施后可以使厂界噪声达标，对周围环境敏感点影响很小。

本项目炉渣综合利用；飞灰采用“螯合剂”稳定化技术处理，经检验符合卫生填埋场入场条件后，运至生活垃圾填埋场填埋；脱水污泥、生活垃圾、废活性炭（除臭）、废布袋送本项目焚烧工程处理；废机油、废脱硝催化剂交由有资质单位处理。本项目无固体废物外排。

本项目产生的“三废”在采取合理的治理措施后，可明显降低其对环境的影响，达到环保要求。另外，利用垃圾焚烧产生热能发电，将生活垃圾资源化，可取得较好的环境、经济双重效益。

6.4 社会效益分析

根据我国垃圾处理“资源化、减量化、无害化”的政策，垃圾焚烧为一种相对可取的城市垃圾处理方式。近几年来，国内已有不少城市建设了垃圾焚烧发电厂，有的已具有了良好的运行经验，产生了可观的环境效益。本项目建设符合我国垃圾处理的政策。首先，生活垃圾实施焚烧处理后，垃圾焚烧后的炉渣及飞灰体积约为垃圾的20%和2%左右，实现垃圾的大幅度减量化的要求，释放出大量的垃圾堆放场地。其次，垃圾中大量的有害物质在焚烧炉内经过高温焚烧后，成为灰烬，其毒性大大降低。拟建项目建成后，一方面可以解决日益突出的城市生活垃圾问题，避免大量的垃圾堆置城郊、占用大片耕地、影响城市景观以及对水源、空气和土壤环境造成污染，给城乡居民的生活环境造成危害。另一方面，实现废物资源利用的良性循环，对推动当地的社会经济发展起重要作用，因此也具有良好的社会效益。

6.5 小结

综上所述，本项目属环保公益性工程，垃圾焚烧处理因具有无害化彻底、减量化显著、余热和炉渣可综合利用等优点，是近年来解决我国城镇生活垃圾处置的较好途径，也可满足城市垃圾日益增长的需求。因此，本项目的实施对支持濮阳的经济、社会可持续发展具有明显效益。

第七章 环境管理与环境监测

7.1 环境管理要求及制度

7.1.1 环境管理的基本目的和目标

为了保证环保措施的切实落实，使项目的社会、经济和环境效益得以协调发展，必须加强环境管理，使项目建设符合国家要求经济建设、社会发展和环境建设的同步规划、同步发展和同步实施的方针。

7.1.2 环境管理组织机构

根据我国有关环保法规的规定，企业内应设置环境保护管理机构，配备专职人员和必要的监测仪器。其基本任务是负责企业的环境管理、环境监测和事故应急处理。并逐步完善环境管理制度，以便使环境管理工作走上正规化、科学化的轨道。

建议该项目设置 2~4 名环保管理和监测人员，负责公司的环境管理以及对外的环保协调工作，履行环境管理职责和环境监控职责，具体如下：

环境管理职责：

- (1) 贯彻执行环境保护法规和标准；
- (2) 建立各种环境管理制度，并经常检查监督；
- (3) 编制项目环境保护规划并组织实施；
- (4) 领导并组织实施项目的环境监测工作，建立监控档案；
- (5) 抓好环境教育和技术培训工作，提高员工素质；
- (6) 建立项目有关污染物排放和环保设施运转的规章制度；
- (7) 负责日常环境管理工作，并配合环保管理部门做好与其它社会各界有关环保问题的协调工作；
- (8) 制定突发性事故的应急处理方案并参与突发性事故的应急处理工作；

定期检查监督环保法规执行情况，及时和有关部门联系落实各方面的环保措施，使之正常运行。

环境监控职责：

- (1) 制定环境监测年度计划和实施方案，并建立各项规章制度加以落实；
- (2) 按时完成项目的环境监控计划规定的各项监控任务，并按有关规定编制报告表，负责做好呈报工作；
- (3) 在项目出现突发性污染事故时，积极参与事故的调查和处理工作；

- (4) 负责做好监测仪器的维护、保养和检验工作，确保监控工作的顺利进行；
- (5) 组织并监督环境监测计划的实施；

在环境监测基础上，建立项目的污染源档案，了解项目污染物排放量、排放源强、排放规律及相关的污染治理、综合利用情况。

7.1.3 施工期环境管理

①工程项目的施工承包合同中，应包括环境保护的条款。其中应包括施工中在环境污染预防和治理方面对承包的具体要求，如施工噪声污染，废水、扬尘和废气等排放治理，施工垃圾处理处置等内容。

②建设单位应设置安排公司环保员参加施工场地的环境监测和环境管理工作。

③加强对施工人员的环境保护宣传教育，增强施工人员环境保护和劳动安全意识，杜绝人为引发环境污染事件的发生。

④定时监测施工区域和附近地带大气中 TSP 及飘尘的浓度，定时检查施工现场污水排放情况和施工机械和噪声水平，以便及时采取措施，减少环境污染。

⑤加强施工期的风险防范措施，制定并落实施工期的风险应急预案。

⑥建议建设单位在建设过程中进行环境监理。

7.1.4 运营期环境管理

建设项目建成后，将对周围环境产生一定的影响，因此建设单位应在加强环境管理的同时，定期进行环境监测，以便及时了解拟建项目对环境造成影响的情况，并采取相应措施，消除不利因素，减轻环境污染，使各项环保措施落到实处，以期达到预定的目标。

7.1.4.1 环保制度

(1) 报告制度

执行月报制度。月报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。

设置记录制度和档案保存制度，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，定期上报并妥善保存所有记录、台帐及污染物排放监测资料、环境管理档案资料等；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。

(2) 污染治理设施的管理、监控制度

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。

7.1.4.2 环保奖惩条例

各级管理人员都应树立保护环境的思想，企业也应设置环境保护奖惩条例。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，不按环保要求管理，造成环境设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律予以重罚。

7.1.4.3 环境管理要求

(1) 加强固体废物在厂内堆存期间的环境管理；加强对危险固废的收集、储存、运输等措施的管理。

(2) 加强管道、设备的保养和维护。安装必要的用水监测仪表，减少跑、冒、滴、漏，最大限度地减少用水量。

(3) 加强拟建项目的环境管理和环境监测。设专职环境管理人员，按报告书的要求认真落实环境监测计划；各排污口的设置和管理按有关规定执行。

(4) 加强全厂职工的安全生产和环境保护知识的教育。配备必要的环境管理专职人员，落实、检查环保设施的运行状况，配合当地环保部门做好本厂的环境管理、验收、监督和检查工作。

7.1.4.4 排污口规范化设置

本项目的排污口设置必须符合生态环境主管部门对排污口的规范化要求。

(1) 废气排污口

废气排放口必须符合《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）等技术规范中采样、监测要求，应按照《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）等技术规范要求设置永久采样孔，并在采样孔的正下方约 1m 处设置不小于 3m² 的带护栏的安全监测平台，并设置永久点源（220v）以便放置采样设备，进行采样操作。安装烟气在线监测仪自动监测、自动记录全厂废气排放情况，并将自动监测结果与地方生态环境主管部门联网，监测数据在厂区门口用电子屏形式公示。

(2) 固定噪声排放源

对固定噪声源采取必要的隔声降噪措施，并在对外界影响最大处设置标志牌。

(3) 固体废物贮存（处置）场

对各种固体废物分别收集、贮存和运输，设置专用堆放场所，有防扬散、防流失、防渗漏等措施，对焚烧产生的危险废物飞灰应定期进行督查。

(4) 设置标志牌要求

排放一般污染物口（源）设置提示标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告标志牌。标志牌设置位置在排污口（采样口）附近且醒目处，高度为标志牌上端离地面 2m。排污口附近 1m 范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立立式标志牌。规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除。

7.1.4.4 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。

7.1.5 环境监理

环境监理的工作内容：

环境监理内容主要包括建设项目设计、施工和试生产阶段的环境监理。

(1) 设计阶段环境监理

环境影响报告书所提出的各种环境保护措施或方案，以及所需要的环境保护措施的投资经费概算应在初设或施工图设计文件中予以落实。

施工组织设计文件中，对运输或堆放建设施工材料时，设计文件中应规定遮盖措施以防粉尘污染。在旱季施工期间应规定适时洒水减轻扬尘污染或采取其他降尘措施。

(2) 施工阶段各类污染源的现场监理

① 各类噪声源的现场监理

现场环保监理工程师应对施工现场附近的声敏感建筑物的环境噪声进行监理与监测，若监测结果超过了应执行的环境噪声质量标准，环保监理工程师应通知承包方采取降噪措施，或调整机械施工时间。

② 环境空气污染源现场的现场监理

环境空气污染源包括：施工砂、石料、混合料堆放产生的扬尘；运输车辆在运料过程中产生的扬尘都会增加对环境空气的污染。以上污染源对环境空气的污染程度，现场环保监理工程师应对施工现场附近的环境空气敏感点的环境空气质量进行监测。若监测结果超过了应执行的环境空气质量标准时，环保监理工程师应通知承包方采取防范措施，并要求达到标准限值以内。

③水污染源现场监理

水污染源包括：施工过程中产生的废水以及建设、监理单位的住所所产生的生活污水的排放；施工中拌合场（站）的废水排放后会直接造成对纳污水体的污染。为了解决以上水污染源对纳污水域等地表水造成污染，环境监理工程师应对施工现场水环境质量中有关项目进行监理与监测。若监测结果超过了应执行的水质环境质量标准时，环境监理工程师应通知承包方采取防治措施，并要求达到标准限值以内。

④环境工程设施的施工质量监理

本项目环境工程设施主要包括烟气处理系统、废水处理设施、厂区绿化等，这些环境工程设施的施工主要是结构工程与园林施工，其施工工程质量的监理工作应由工程质量监理工程师与园林技术人员负责。环境监理应侧重环境工程设施的环境效果是否达到原设计的要求。经监测若达不到原设计要求时，应通知承包方及早采取补救措施，直至达到设计要求。

7.2 污染物排放清单

建设项目工程组成及环境保护措施见表 7.2-1，污染物排放清单见表 7.2-2。

表 7.2-1 项目组成及环境保护措施

类别	名称	内容或规模	
生产工程	生活垃圾焚烧系统	1 台单台处理能力 600t/d 的机械炉排炉。	
	垃圾接收、贮存与输送系统	垃圾接收	(1) 设 4 座自动垃圾卸料门。 (2) 卸料门采用可自动启闭的液压驱动系统。
		垃圾贮坑	(1) 垃圾贮坑容积设计为 10701.6m ³ (长 34.3m×宽 24m×平均高度 13m, 半地下结构, 地面以下深度约为 6 米)。 (2) 可满足本期 7 天垃圾贮存量的要求。 (3) 全封闭、负压状态、防渗防腐。
		垃圾给料	设置 2 台单台起重量 11t、抓斗容积为 6.3m ³ 的桔瓣式抓斗吊车。
		渗滤液收集与输送系统	(1) 收集池有效容积为 1000m ³ , 保证 7d 以上的渗滤液存储量。 (2) 收集池内设渗滤液收集泵, 防渗防腐。
	垃圾热能利用系统	汽轮发电机组	(1) 1×12MW 汽轮机+1×12MW 发电机组。 (2) 年发电量约 7.98×10 ⁷ kW·h/a, 年上网电量约 6.62×10 ⁷ kW·h/a。
		余热锅炉	1 台中温中压 (400℃, 4MPa) 余热锅炉 (每台额定蒸发量 57.5t/h)。
		接入系统	拟引自八公桥镇 110KV 市政变压器
		烟囱	80 米高, 单管内径 1.8m。
	公用工程	自动控制系统	采用机炉电集中控制, 焚烧系统、烟气净化系统、热力系统和电气系统的监控采用一套 DCS 系统。
供水		(1) 生活用水水源采用地下水。 (2) 生产用水水源采用起步区污水处理厂中水。	
排水		厂区排水采用清污分流排放方式, 共设 4 个系统: 即雨水排水系统; 生产废水、生活污水排水系统; 初期雨水收集排水系统; 垃圾渗滤液收集排水系统。	
冷却塔		设 2000m ³ /h 逆流式机械通风冷却塔 2 台。	
循环水泵房		(1) 本期共 2 台循环水泵, 1 用 1 备。	

		(2) 循环泵参数: $Q=2000\text{m}^3/\text{h}$ 。
	空压机	风冷式螺杆式空压机 3 台。
	除盐水制备站	(1) 设计规模 $2\times 10\text{t}/\text{h}$ 。 (2) 采用“二级反渗透+EDI”工艺制备除盐水。
	渣坑	(1) 设置有效存储容积为 417m^3 炉渣坑 1 座。 (2) 可存储 3 天以上的炉渣量。
	消石灰贮仓	(1) 1 座 100m^3 石灰仓。
	飞灰贮仓	(1) 1 座 200m^3 飞灰贮仓。 (2) 可容纳 4.7 天飞灰容量。
	活性炭仓	设置 1 座 17m^3 活性炭仓, 设计满足全厂 3~5 天的用量。
环保工程	污水处理系统	垃圾渗滤液、垃圾卸料区和垃圾车冲洗废水高浓废水: 采用“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF+RO”处理工艺, 设计规模 $180\text{m}^3/\text{d}$ 。
	烟气净化系统	(1) “SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭吸附+布袋除尘+SCR”烟气净化系统 1 套, 1 条焚烧线对应 1 套烟气净化系统。 (2) 单套处理风量 $140000\text{Nm}^3/\text{h}$ 。 (3) 处理后的烟气通过一根 80 米高烟囱排放。
	恶臭防治	(1) 垃圾贮坑和渗滤液处理站恶臭废气作为一次风和二次风的助燃空气。 (2) 设置停炉、检修期间垃圾贮坑的活性炭除臭装置。 (3) 设置垃圾贮坑门和卸料区的阻隔帘幕及空气密封室等。 (4) 设置垃圾渗滤液处理站恶臭废气抽气系统和甲烷气火炬燃烧装置等措施。
	噪声控制	合理布局、安装消声器、隔声等。
	固废处置	渣坑, 飞灰贮仓, 飞灰稳定固化车间等。
	绿化	绿化覆盖率 27.5%, 11748.76m^2

表 7.2-2 本项目污染物排放清单

类别		产生浓度	治理措施	执行标准	
废气	烟尘（粉尘）	9311.2mg/m ³	SNCR+半干法+干法+活性炭喷射+布袋除尘+SCR	10mg/m ³	烟尘、SO ₂ 、NO _x 参照执行地方管理要求，其他因子执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（18485-2014）表4标准限值
	HCl	400mg/m ³		60mg/m ³	
	HF	20mg/m ³		4mg/m ³	
	SO ₂	400mg/m ³		35mg/m ³	
	CO	200mg/m ³		100mg/m ³	
	NO _x	350mg/m ³		100mg/m ³	
	Hg	0.5mg/m ³		0.05mg/m ³	
	Cd+TI	0.8mg/m ³		0.1mg/m ³	
	Pb+Cr	25mg/m ³		1mg/m ³	
	二噁英	4ngTEQ/m ³		0.1ngTEQ/m ³	
	氨逃逸	8mg/m ³	/	8mg/m ³	/
废水	渗滤液、车间地面冲洗水	COD70000mg/L	渗滤液处理站处理后的纳滤浓缩液回喷焚烧炉，反渗透浓缩液用于石灰浆制备，清液厂区内回用	总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅等污染物满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表2规定的浓度限值，其他因子满足回用标准	
		BOD ₅ 35000mg/L			
		SS10000mg/L			
		氨氮 2000mg/L			
	卸料平台冲洗水	COD3000mg/L			
		BOD ₅ 1000mg/L			
		SS500mg/L			
		氨氮 100mg/L			
	运输道路冲洗水	COD100mg/L			
		SS300mg/L			
	地磅区域冲洗水	COD150mg/L			
		BOD ₅ 100mg/L			
		SS300mg/L			
	生活污水及实验废水	COD500mg/L			经一体化处理后用于道路洒水及绿化
BOD ₅ 300mg/L					
SS400mg/L					
氨氮 40mg/L					
清洁废水	COD50mg/L	排入污水处理厂	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4三级及起步区污水处理厂进水水质要求		
	BOD ₅ 10mg/L				
	SS30mg/L				
	氨氮 5mg/L				

	除盐系统浓缩液	/	收集后厂区内回用	/
	锅炉排污水	/		
固废	炉渣	/	综合利用	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及 2013 修改单
	飞灰	/	稳定化技术	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)
	污泥	/	随本项目进行焚烧	/
	生活垃圾	/		
	废活性炭	/		
	废布袋	/		
	废机油	/	交有资质单位处理	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单
废催化剂	/			
噪声	设备噪声	/	消声、减振、隔声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类

7.3 环境监测计划

7.3.1 施工期监测计划

(1) 大气监测计划

施工期间的废气主要为施工作业扬尘。

监测项目：TSP。

监测位置：施工场区四周。

监测频率：施工期间每个季度监测一次，每次连续监测两天。

监测方法：按照相关环境监测技术规范进行。

(2) 声环境监测计划

施工期间，作业机械设备和施工车辆向周围环境排放噪声。

监测项目：等效连续 A 声级，Leq(A)。

监测位置：在施工场区四周、施工车辆经过的路段设置噪声监测点。

监测频率：施工期每两个月监测一期，每期一天（昼夜各一次）。

监测方法：按照相关环境监测技术规范进行。

7.3.2 营运期监测计划

(1) 污染源监测

焚烧厂应配备必要的设备和仪器，具体设备仪器的型号、规格将在初步设计中得

到落实。依照《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及修改单、《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）、《排污单位自行监测技术指南》（HJ819-2017）以及环发【2008】82号文要求，结合项目实际情况制定具体监测方案。

生产运行期污染源监测计划见表 7.3-1。若企业不具备监测条件，可委托有资质的监测单位进行监测，监测结果以报表形式上报当地环境保护主管部门。

（2）在线监测

废气、废水在线监测，应根据国家环境保护部颁发的《固定污染源烟气排放连续监测系统技术规范》的要求，固定污染源烟气 CEMS 应安装在能够可靠连续监测固定污染源烟气排放状况的有代表性的位置上；监测孔设置、监测采样方法可按照《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）；数据采集和控制按照《污染源在线自动监控(监测)系统数据传输标准》（HJ/T212-2005）执行。在线监测装置安装要求应按《污染源自动监控管理办法》等规定执行并定期进行校对。废水、废气在线监测位置和监测因子见表 7.3-1。

在线监测结果应采用电子显示板进行公示并与当地生态主管部门联网。

表 7.3-1 运营期环境监测内容及监测频率

分类		监测位置	监测点	监测项目	监测频率	执行标准	
					企业自行		
污染源	废气	在线监测	焚烧烟气处理设施进出口 (DA001)	1 个	烟尘、烟气量、流速、温度、O ₂ 、CO、NO _x 、SO ₂ 、HCl	连续在线监测	烟尘、NO _x 、SO ₂ 执行地方管理要求，其他因子执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)
		取样监测	焚烧烟气处理设施进出口 (DA001)	1 个	汞及其化合物 (以 Hg 计)、镉、铊及其化合物 (以 Cd+Tl 计)、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物 (以 Sb+As、Pb+Cr+Co+Cu+Mn+N 计 i)	1 次/月	
					二噁英	1 次/半年	
					主厂房顶 (DA003)	3 个	
	主厂房顶 (DA004)						
	主厂房顶 (DA005)						
		厂界	4 个	H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度	1 次/季	H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 二级	
	废水	在线监测	总排放口	1 个	BOD ₅ 、COD、NH ₄ -N、流量、pH 等	连续在线监测	总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅等污染物满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 表 2 规定的浓度限值，其他因子执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 三级标准及起步区污水处理厂纳管标准
取样检测		渗滤液处理站出口	1 个	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₄ -N、TP、TN、铅、铬、镉、汞、砷等	1 次/季		

			雨水排放口	1个	pH、COD、NH ₄ -N、TP、总硬度、 总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、 总铅等	1次/日 a	/
	噪声	厂界周围		4个	Leq (A)	1次/月	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准
	炉渣	取样监测	炉渣储存点	1个	热灼减率	1次/周	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)
	飞灰	取样监测	螯合后混炼机	1个	含水率	1次/班	
					浸出液重金属含量 (GB16889-2008 表1项目)	1次/季	
					含水率	1次/月	
					二噁英	1次/年	
<p>注：①《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》(HJ 1039-2019)：a 雨水排放口有流动水排放时开展监测，排放期间按日监测，如监测一年无异常情况，每季度第一次有流动水排放时按日开展监测。</p> <p>②测的频次、采样时间等要求，按有关环境监测管理规定和技术规范的要求执行。</p>							

(3) 环境质量监测内容及监测计划

环境质量监测内容及监测计划见表 7.3-2。

表 7.3-2 环境质量监测计划一览表

监测内容	监测位置	监测项目	监测频次	执行标准
大气	厂界外 1~2 个, 建议与本项目环境质量现状监测点位一致	CO、HCl、SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、氟化物、NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、Hg、Pb、Cd 等	1 次/半年	HCl、NH ₃ 、H ₂ S 参考《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D, 其他因子执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二类标准
	根据“环发[2008]82号”要求, 厂址全年主导风向向下风向最近敏感点及污染物最大落地浓度点附近各设一个监测点; 建议与本项目环境质量现状监测点位一致	二噁英	1 次/年	环发[2008]82 号, 参考日本年均浓度标准 (0.6pgTEQ/m ³)
地下水	厂区西北角、主厂房下游 3m	pH、高锰酸盐指数、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、细菌总数、总大肠菌群、总汞、总镉、总砷、总铅、水位	1 次/季	《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III类
土壤	根据“环发[2008]82号”要求, 厂址全年主导风向上风向及下风向(下风向选择污染物最大落地点附近的种植土壤), 各设一个监测点; 建议与本项目环境质量现状监测点位一致	pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、二噁英	1 次/年	二噁英参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 表 2 标准, 农田土壤执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15168-2018)

按照“环发(2008)82号”有关要求, 本工程建成投产后, 每年至少要对烟气排放及环境现状监测点处进行一次大气及土壤中二噁英类监测, 以便及时了解掌握垃圾焚烧发电项目及其周围环境二噁英类的情况。本工程投产后, 焚烧炉废气、土壤和环境空气中二噁英类的监测应按《环境二噁英类监测技术规范》(HJ 916-2017) 执行。手工监测的记录和自动监测运维记录按照《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ 819-2017) 执行, 应同步记录监测期间的生产工况, 并按 HJ 819-2017 的要求对自行

监测信息公开。运行过程中，建设单位还应建立完善的环境管理台账，活性炭、脱酸剂、脱硝剂喷入量、飞灰固化/稳定化螯合剂等烟气净化用消耗性物资、材料应当实施计量并纳入记录台账管理，垃圾库负压、焚烧炉炉温等实时监测并与 DCS 联网。

7.4 应急监测

(1) 监测项目

环境空气：根据事故类型和排放物质确定。本项目的大气事故因子主要为：烟尘、NO_x、SO₂、HCl、H₂S、NH₃ 等。

地表水：根据事故类型和排放物质确定。本项目的地表水事故因子主要为：pH、COD、氨氮、总磷、总氮、SS 等。

事故现场监测因子应根据现场事故类型和排放物质确定。

(2) 监测区域

大气环境：本项目周边区域内的敏感点；

水环境：根据事故类型和事故废水走向，确定监测范围。主要监测点位为：厂区雨水排口、周边河流等。

(3) 监测频率

环境空气：事故初期，采样 1 次/30min；随后根据空气中有害物质浓度降低监测频率，按 1h、2h 等时间间隔采样

地表水：采样 1 次/30min。

(4) 监测报告

事故现场的应急监测机构负责每小时向濮阳县环保局等提供分析报告，由濮阳县环境监测站负责完成总报告和动态报告编制、发送。

7.5 污染物总量指标

7.5.1 总量控制因子

根据国务院《关于印发“十二五”节能减排综合性工作方案的通知》(国发【2011】26 号)、《国务院办公厅关于转发环境保护部“十二五”主要污染物总量减排考核办法的通知》(国办发【2013】4 号)以及《河南省人民政府关于印发河南省“十二五”主要污染物排放总量控制规划的通知》要求，确定本项目总量控制(考核)因子为：

污染物总量控制因子：废气中的 SO₂、NO_x；废水中 COD、氨氮。

其它污染物考核指标：废气中烟尘、HCl、HF、CO、Hg、Cd+Tl、Pb+Cr 等、二噁英类等污染物；废水中 BOD₅、SS 等污染物。

固废：工业固体废物排放量。

7.5.2 总量控制指标

(1) 废水污染物总量指标

垃圾贮坑渗滤液、卸料平台冲洗水、地磅区域冲洗水及运输道路冲洗水经过渗滤液收集池后和初期雨水进入渗滤液处理站调节池，经预处理+UASB 处理后进入 MBR 进一步处理；生活废水 10.56m³/d (3854.4m³/a) 和实验废水 1 m³/d (365m³/a) 经一体化处理后用于道路洒水及绿化；锅炉排污水、除盐水系统浓液收集后厂区回用；渗滤液处理站处理后的纳滤浓缩液回喷焚烧炉，反渗透浓缩液用于石灰浆制备，清液 130m³/d (47450m³/a) 厂区内回用。循环冷却废水 100 m³/d (36500m³/a)、污水处理站废水 11 m³/d (4015m³/a)、化验室普通废水 2 m³/d (730m³/a) 及车间地面清洁废水 7m³/d (2555m³/a)、设备反冲洗水 10 m³/d (3650m³/a) 排入污水处理厂。因此本项目排入污水处理厂的水量为 47450m³/a，COD、氨氮允许排放浓度分别为 350mg/L、40mg/L，该部分经起步区污水处理厂处理后 (40mg/L、2mg/L) 排入金堤河。根据总量控制指标按照污水处理厂要求 COD≤40mg/L，氨氮≤2mg/L 进行核算。因此 COD 核算总量为 1.898t/a，氨氮核算总量为 0.095t/a。

废水排放情况见表 7.5-1。

表 7.5-1 本项目废水排放情况一览表

序号	污染源	排放量(t/a)	指标	厂区总排口 允许排放浓 度 (mg/L)	厂区总排口 允许排放总 量 (t/a)	核定浓度 (mg/L)	核定总量 (t/a)
合计	47450	COD	350	16.608	40	1.898	
		氨氮	40	1.898	2	0.095	

废水污染物总量控制指标见表 7.5-2。

表 7.5-2 废水污染物排放总量控制指标一览表

类别	污染物	厂区总排口允许排放 总量 t/a	核定总量 t/a	备注
废水	COD	16.608	1.898	经处理后排入金堤河
	氨氮	1.898	0.095	

(2) 废气污染物总量指标

工程焚烧烟气中排放 SO₂、NO_x、烟 (粉) 尘、CO、HCl、重金属、二噁英等多种空气污染物。主要总量控制污染物为：SO₂、NO_x。本项目总量核算具体值见表 7.5-3。

表 7.5-3 本项目主要大气污染物产排一览表

污染源	废气排放量 万 Nm ³ /a	总量控制因子	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	预测浓度 (mg/m ³)	预测排放量(t/a)	总量核定浓度 (mg/m ³)	总量核定量(t/a)	是否计入总量
废气	112000	SO ₂	400	448	32	35.84	32	35.84	是
		NO _x	350	392	98	109.76	98	109.76	
		烟尘	9311.2	10428.8	9.3	10.416	9.3	10.416	
		HCl	400	448	20	22.4	20	22.4	否
		HF	20	22.4	1	1.12	1	1.12	
		CO	200	224	100	112	100	112	
		Hg	0.5	0.56	0.05	0.056	0.05	0.056	
		Cd+Pb	0.8	0.88	0.1	0.112	0.1	0.112	
		Pb+Cr 等	25	28	1	1.12	1	1.12	
二噁英	4ngTEQ/m ³	4.48g/a	0.1ngTEQ/m ³	0.112g/a	0.1ngTEQ/m ³	0.112g/a			
废气	/	粉尘 (无组织)	/	187.008	/	0.9325	/	0.9325	

表 7.5-4 大气污染物排放总量控制指标一览表

类别	污染物	预测排放量 t/a	核定总量 t/a
焚烧炉废气	SO ₂	35.84	35.84
	NO _x	109.76	109.76

第八章 评价结论与建议

8.1 项目背景

濮阳县统计到 2022 年产生的垃圾入厂量可达到 523.21t/d，根据《濮阳县八公桥镇总体规划》（2019-2035）的要求，垃圾无害化处理将选用垃圾焚烧发电工艺，真正做到垃圾处理的减量化、资源化和无害化，大量节约土地资源。

城发环保能源（濮阳）有限公司拟在濮阳县八公桥镇静脉产业园内建设垃圾焚烧发电项目。

8.2 项目概况

项目建设内容为：建设 1 条处理能力为 600t/d 的机械炉排垃圾焚烧线，配套 1 台 12MW 凝汽式汽轮发电机组，实现年焚烧垃圾 21.9 万吨，发电量 7.98×10^7 kW.h，其中上网外供 6.62×10^7 kW.h 的生产能力。配套建设飞灰稳定化处理工程、烟气处理设施、渗滤液处理工程等。

工程总占地约 44275.5m²，工程建设期 24 个月。总投资 3.76 亿元人民币，其中环保投资 8256 万元。

8.3 产业政策

本项目属《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类项目，符合《关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知》（国发【2011】9 号）、《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（城建【2000】120 号）、《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发【2008】82 号）、《河南省环境保护厅关于规范生活垃圾焚烧等七个行业建设项目环境影响评价文件审查审批工作的通知》（豫环文【2016】220 号）等相关政策要求。

8.4 与相关标准、规范符合性

本项目符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2001）、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）、《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发【2008】82 号）等对项目选址的要求。

8.5 环境敏感目标

项目大气评价范围以项目厂址为中心区域，自厂界外延 D_{10%} 的矩形区域作为大气环境影响评价范围，本项目 D_{10%} 为 325m，小于 2.5km，因此本项目的评价范围为

边长 5km 的矩形，风险评价大气评价范围为以厂址为中心，半径为 3km 的区域范围。

项目位于濮阳县八公桥镇静脉产业园内，厂界外 300m 范围内无居民点、学校、医院等环境敏感点。

8.6 区域环境质量现状

8.6.1 大气环境质量现状

本项环评监测期间项目地区环境空气质量一般：

根据濮阳县 2019 年环境质量公报，SO₂、NO₂、CO 浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 出现超标；

所有监测点的 Pb、Hg、Cd 24 小时平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A；

所有监测点的 HCl、氟化物（F）、H₂S、NH₃ 一次浓度都符合《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D；

项目最大废气落地浓度处和最近敏感目标处大气中二噁英浓度符合环发【2008】82 号文的要求。

8.6.2 地表水环境质量现状

根据监测数据可知，金堤河宋海桥断面水质不能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准要求。

8.6.3 地下水环境质量现状

本次各监测点位各监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

8.6.4 土壤环境质量现状

本次监测点位上 Cd、Cu、Hg、As、Cr、Pb、Ni 及挥发性、半挥发性有机物均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）。

监测单位对土壤中二噁英进行监测，各监测点位监测值均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）标准要求。

8.6.5 声环境质量现状

本项目周围敏感点噪声均未出现超标现象，能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

8.7 环境保护对策措施和达标排放结论

8.7.1 废气

本项目焚烧产生污染物分别为烟尘、酸性气体，重金属及二噁英等，其中烟尘产生浓度为 $9776.8\text{mg}/\text{m}^3$ 、 SO_2 产生浓度为 $400\text{mg}/\text{m}^3$ 、 NO_x 产生浓度为 $350\text{mg}/\text{m}^3$ 、 CO 产生浓度为 $200\text{mg}/\text{m}^3$ 、 HCl 产生浓度为 $400\text{mg}/\text{m}^3$ 、 HF 产生浓度为 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 、二噁英产生浓度为 $4\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ 。产生的污染物经烟气净化系统“SNCR + 旋转喷雾半干法 + 干法 + 活性炭喷射 + 袋式除尘器 + SCR”的组合烟气净化工艺处理后烟尘排放浓度为 $9.8\text{mg}/\text{m}^3$ 、 SO_2 排放浓度为 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 NO_x 排放浓度为 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 、 CO 排放浓度为 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 、 HCl 排放浓度为 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 、 HF 排放浓度为 $1\text{mg}/\text{m}^3$ 、二噁英排放浓度为 $0.1\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ ，可以满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及地方管理要求，然后经 1 座 80 米高烟囱排放。每台焚烧炉安装烟气自动连续监测系统，监测项目包括焚烧炉运行状况和污染物监测指标两部分：①焚烧炉运行状况包括炉膛（二次燃烧室）温度、烟气停留时间、出口烟气中氧含量、 CO 含量；②大气污染物自动连续监控指标包括烟尘、 HCl 、 SO_2 、 CO 、 NO_x 排放浓度、烟气量、烟气温度。焚烧炉烟气自动连续监测系统与濮阳县环保局联网，并将烟气自动连续监测结果通过厂大门口公众显示屏实时向公众发布，接受政府监管和公众监督。

卸料大厅进出口安装风幕，垃圾贮坑密闭保持微负压操作，抽出的气体作为焚烧炉一次进风焚烧处置；渗滤液处理站渗滤液调节池、污泥池、污泥脱水间等系统臭气收集后经管道引至垃圾贮坑，与垃圾贮坑中的恶臭气体一并作为焚烧炉一次进风燃烧处理，采取上述措施后厂界臭气浓度可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界二级标准。焚烧炉检修时，垃圾储仓臭气经活性炭吸附除臭达标后经直径为 1.5m 的管道排放。

飞灰储仓、飞灰搅拌设备、消石灰和活性炭储仓等产尘点均采取密闭措施，粉尘经仓顶除尘器除尘后排放，采取上述措施后粉尘无组织排放可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2“颗粒物周界外浓度最高点”要求。

渗滤液处理站厌氧产生沼气，经焚烧炉焚烧后可以达标排放。

8.7.2 废水

项目实施雨污分流。

垃圾贮坑渗滤液、地磅区域冲洗水、卸料平台冲洗水及运输道路冲洗水经过渗滤液收集池后和初期雨水进入渗滤液处理站调节池，经预处理+UASB 处理后进入 MBR

进一步处理；处理后的纳滤浓缩液回喷焚烧炉，反渗透浓缩液用于石灰浆制备，清液厂区内回用。生活废水同实验废水一起经一体化处理后用于道路洒水及绿化。锅炉排污水、除盐水系统浓液收集后厂区回用；反设备冲洗水及循环冷却排水等进入污水处理厂。

8.7.3 固废

本工程产生的固体废物有两种，一种为一般废物，一种为危险废物。

一般废物主要有焚烧炉渣、职工生活垃圾、渗滤液处理站污泥、废活性炭（除臭）、废布袋等。焚烧炉渣综合利用；职工生活垃圾和渗滤液处理站污泥、废活性炭（除臭）、废布袋送焚烧炉处理。

危险废物为飞灰、废机油、废脱硝催化剂。飞灰经稳定化处理达标后送垃圾填埋场填埋处理；废机油、废脱硝催化剂在厂内危废暂存间暂存后，外委托有资质单位安全处置。

8.7.4 噪声

厂内主要噪声源为焚烧炉、余热锅炉、汽轮发电机组及各类辅助设备（如冷却塔、泵、风机等）产生的动力机械噪声，以及项目垃圾运输车的流动噪声对周围环境的影响。

采取的噪声控制措施有：（1）项目选择低噪声型设备，（2）将高噪声设备焚烧炉系统、空压机、循环水泵、曝气鼓风机、烟气引风机、除尘器振打、发电机组设置在专门的房间内，采取建筑隔声；（3）在空气进、排气口处安装消声器，烟道、风道与设备连接处采用软连接；（4）振动输渣机等设备基础装有弹簧减振装置以减少振动噪声；（5）冷却塔安装导流板或降噪网，下部落水处装填料等。

合理优化垃圾运输车运输线路和运输时间，途经敏感目标处低速行驶、禁鸣。

经采取以上措施后，厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

8.7.5 地下水

严格按照国家相关规范要求，对垃圾贮坑、渗滤液调节池、炉渣坑、渗滤液输送管道等采取相应的防渗措施，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到最低程度。

垃圾贮坑内壁和池底采取防渗、防腐蚀措施，饰面材料满足耐腐蚀，耐冲击负防

渗水等要求，外壁及池底作相应的防水处理。

垃圾渗滤液收集、储存的运输设施采取防渗、防腐蚀措施。

8.8 环境影响预测与评价结论

8.8.1 环境空气

(1) 正常排放情况

各污染物预测的小时浓度、日均浓度、年均浓度值都能符合相关评价标准要求。按照 AERMOD 计算模式计算，各污染物在最大落地浓度处的预测值都能达到相应的评价标准要求。

将预测值与现状背景值叠加后，除 PM_{10} 浓度超标外，其它各污染物的叠加值仍均能满足 GB3095-2012 二级标准和《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 最高容许浓度要求，二噁英浓度能满足日本浓度标准值。 PM_{10} 叠加值超标主要是由于现状监测值超标引起的，本项目 PM_{10} 贡献值占标率较低，对环境空气质量的影响较小。

(2) 非正常排放情况

所有 H_2S 、 NH_3 、 HCl 的小时浓度预测值都能符合相应的标准限值要求。二噁英的小时最大预测值能满足日本年均浓度标准值 ($0.6pgTEQ/m^3$) 折算成的小时浓度值 $3.6pgTEQ/m^3$ 要求。

(3) 环境保护距离

根据环发【2008】82号文的规定，厂界外设置300米的环境防护距离。在焚烧主厂房300米环境防护距离内无住宅、学校和医院等敏感目标。

8.8.2 地表水

本项目垃圾贮坑渗滤液、地磅区域冲洗水、卸料平台冲洗水及运输道路冲洗水经过渗滤液收集池后和初期雨水进入渗滤液处理站调节池，经预处理+UASB处理后进入MBR进一步处理，处理后的纳滤浓缩液回喷焚烧炉，反渗透浓缩液用于石灰浆制备，清液厂区内回用。

生活废水同实验废水一起经一体化处理后用于道路洒水及绿化。

锅炉排污水、除盐水系统浓液收集后厂区回用；反设备冲洗水及循环冷却排水等进入污水处理厂。

8.8.3 地下水

拟建项目在正常运行工况下，不会对地下水环境质量造成影响。

本项目在应严格采取防渗措施，避免非正常工况，减少对周围地下水的影响。

8.8.4 声环境

项目建成后，通过合理布局噪声设备，采取有效隔声降噪措施，厂界声环境能够达标。厂界外 300 米范围内无居民等环境敏感目标，故本项目建成后不会出现噪声扰民现象。

8.8.5 固体废弃物

本项目产生的各种固体废弃物均得到有效处理或处置，不会造成二次污染。

8.8.6 环境风险分析

本项目生产过程中产生的烟气在事故排放时会存在某些潜在的环境风险因素，同时存在氨水泄露风险。

项目烟气系统设备故障可在 1 小时内完成抢修，二噁英由于设备故障的事故排放下，下风向环境空气中二噁英浓度仍能达标，受影响最大的人群一日内吸入体内的二噁英量低于《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发【2008】82 号）规定，对周围地区的环境空气质量的影响有限，对人群健康不构成影响。

8.9 污染物总量控制

污染物排放总量的控制指标：大气 SO₂：35.84t/a、NO_x：109.76t/a；废水 COD：1.898t/a、氨氮：0.095t/a。

8.10 公众参与

建设单位按照《环境影响评价公众参与暂行办法》（生态环境部令第 4 号）相关文件要求进行公众参与工作。

通过在公共网站上、报纸、张贴公告等方式对该项目进行了公示，并编制了公众参与说明。

本项目经过以上公示过程，均未收到公众反馈意见。

8.11 项目建设环境可行性结论

综上所述，本项目是濮阳县重要的基础设施建设项目，可以解决濮阳县生活垃圾出路问题及垃圾填埋所造成的环境污染和占用大量土地资源问题，有助于在总体上改善区域环境质量，实现废物资源化，有利于促进循环经济的发展。项目符合国家产业政策，选址符合当地相关规划、国家标准、规范等要求，生产过程中采用了清洁的生

产工艺，所采用的污染防治措施技术经济可行，能保证各种污染物稳定达标排放，污染物的排放符合总量控制的要求，预测表明该工程正常排放的污染物对周围环境和环境保护目标的影响满足标准要求，环境风险可接受。

在建设单位认真落实评价中提出的各项污染治理措施和要求的前提下，从环保角度分析，评价认为项目的建设是可行的。

8.12 建议与要求

(1) 本项目以厂界外设置 300 米环境保护距离。防护距离范围内的土地禁止建设居住点、学校、医院等敏感目标，也不能建设食品加工、药品、化妆品等对空气质量要求高的项目。

(2) 安装烟气在线监测仪自动监测、自动记录全厂废气排放情况。并将自动监测的数值化结果与环境管理部门监测系统联网，监测数据在厂区门口用电子屏形式公示。二噁英每年定期进行监测。

(3) 加强与影响范围内公众的沟通与交流，定期公布项目所在地周边的环境质量数据。