高唐县国环再生资源有限公司
高唐县国环生活垃圾综合处理掺烧污泥及一般工业固体废物项目

环境影响报告书
（报批）

建设单位：高唐县国环再生资源有限公司

评价单位：聊城市环境科学工程设计院有限公司

编制时间： 二〇二四年三月

概　述

一、建设单位基本情况

高唐县国环再生资源有限公司成立于2016年12月，位于高唐县人和办事处辛家楼村东，注册资金壹亿元，为山东国环产业投资有限公司的全资子公司，负责高唐县国环生活垃圾综合处理项目投资、建设、运营及维护。2020年建设投产高唐县国环生活垃圾综合处理项目（焚烧电厂，）建设1×600t/d机械炉排焚烧炉，配套建设12MW凝汽式汽轮机组和12MW发电机组，生活垃圾处理规模600 t/d。

二、拟建项目基本情况

拟建项目为高唐县国环再生资源有限公司高唐县国环生活垃圾综合处理掺烧污泥及一般工业固体废物项目，拟建项目无新增土建、无新增设备、不新增构筑物，在不影响生活垃圾焚烧炉污染物排放达标和焚烧炉正常运行的前提下，将污水处理厂污泥、沼渣和其他一般工业固废掺入生活垃圾中，利用现有的焚烧炉炉焚烧处理，并利用焚烧产生的热能发电。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），拟建项目属于“103 一般工业固体废物（含污水处理污泥）采取填埋、焚烧（水泥窑协同处置的改造项目除外）方式的”项目，应编制环境影响报告书。

三、环评工作过程

高唐县国环再生资源有限公司委托聊城市环境科学工程设计院有限公司对该项目进行环境影响评价。我公司项目组接受委托后，认真研究该项目的有关材料，并多次组织相关技术人员进行实地踏勘，与企业技术人员进行多次对接，收集和核实了有关材料，查看了项目厂址周围的环境敏感目标情况；聊城市环科院检测有限公司完成了区域环境现状和现有工程污染源监测工作，同时项目组收集了项目区域生态红线保护规划、环境功能规划、城市及土地规划等资料；本项目环评启动后，建设单位先后分别在网站进行了两次网上公示（2022年5月31日和2022年8月1日），在第二次公众参与期间，建设单位同时在周围村庄、小

区宣传栏张贴了公示，在山东商报上做了 2 次公示，并提供了项目报告书征求意见稿和建设项目环境影响评价公众意见表的网络链接和报告书电子版、纸质版查询方式。公示期间未收到公众意见，说明该项目能够得到公众认可。建设单位将公众参与相关内容单独编制成册。我公司工作组在以上工作基础上依据导则要求完成了本项目报告书的编制。

四、分析判定相关情况

1、产业政策符合性分析

根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024 年）》，拟建项目为鼓励类“四十二、环境保护与资源节约综合利用”中的“3．城镇污水垃圾处理：高效、低能耗污水处理与再生技术开发，城镇垃圾、农村生活垃圾、城镇生活污水、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

本项目在焚烧生活垃圾同时掺烧污泥、沼渣及一般工业固废，是将一般固废、生活垃圾、污泥、沼渣、减量化、资源化、无害化，因此本项目属于鼓励类项目。

2、用地规划符合性分析

本项目在公司原有厂区内建设，不新增占地。厂址已取得土地手续，用地性质属于公共设施用地，厂区远离水源地、远离文物保护区、风景名胜区，符合《高唐县县城总体规划》（2018-2035 年）》等相关要求。

3、生态红线

根据聊城市“三区三线”划定成果，本项目所在地不在生态保护红线及永久基本农田范围内。

4、与环境质量底线的符合性

该项目所排放的污染物对周围环境的影响较小，在可接受范围之内，经预测，项目所排放的污染物满足相关排放标准和总量控制指标的要求，不影响项目区污染物减排任务的完成，该项目对周围环境的影响程度不大，满足环境质量底线要求。

5、与资源利用上线的符合性

项目运营过程中消耗一定量的电源、水资源等资源消耗，项目资源消耗量相对区域资源利用量较少，符合资源利用上线要求。

6、评价等级

根据项目的工程分析情况及周边环境特征，确定环境空气的评价等级为一级，地表水评价等级为三级 B，地下水评价等级为三级，声环境评价等级为二级，环境风险评价等级为三级，生态影响评价等级为简单分析，土壤影响评价等级为一级。

五、关注的主要环境问题及环境影响

1、关注的主要环境问题

根据项目的特点，本次评价主要关注的环境问题包括：

（1）废气环保措施达标可行性及废气对周围环境的影响范围和程度，主要污染物排放是否满足总量的要求，项目建成后对区域环境空气影响程度是否可以接受；

（2）关注废水和固废厂内处理暂存以及污水处理工艺的可行性。拟建项目废水先经厂内渗滤液处理站处理后外排市政污水水处理厂；固废厂内暂存后定期委托有处理资质单位处理；关注厂内处理、贮存的可行性，重点关注飞灰厂内稳定化处理后是否能够满足卫生填埋的相应要求。

（3）噪声对厂界及周围敏感点的影响是否可以接受；

（4）项目环境风险水平是否可以接受。

2、拟建项目的环境影响

（1）废气

①拟建项目 SO_2、NOx、颗粒物、CO、铅、汞、镉、砷在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，氨、硫化氢、氯化氢、锰在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，二噁英满足日本标准要求。本项目正常排放下厂界外污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

②叠加现状值后，拟建项目 SO_2、NOx、颗粒物在各敏感点及网格点保证率日均浓度和年均浓度可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，氨、硫化氢在各敏感点和网格点浓度叠加值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。二噁英在各敏感点和网格点浓度叠加值可以满足参考的日本标准要求。

③预测范围内 PM10 年平均质量浓度变化率 k≤-20%，因此，区域环境质量整体改善。

（2）地表水

本项目产生的废水经厂区渗滤液处理站处理达标后通过管网排入高唐县清源净水科技有限责任公司进一步深度处理，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中类 IV 类标准要求后排入官道沟最终汇入马颊河，对地表水环境的影响不大，地表水影响可以接受。

（3）地下水

根据地下水环境影响分析，正常工况下，厂区污水及渗滤液处理设备正常运行，废水处理达标后排入高唐县清源净水科技有限责任公司，渗滤液、废水在密闭的管道中输送，不会出现跑、冒、滴、漏大规模渗漏，正常工况下厂区对地下水环境影响较小；非正常工况下，排污管道和污水处理设施的泄漏可能会对地下水造成一定影响。

（4）声环境

拟建项目不新增占地，不增加设备和构筑物等，噪声源及噪声治理措施均没有变化。根据例行监测数据，各种噪声对四个厂界昼、夜间噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

（5）固体废物

拟建项目固废种类主要为布袋除尘器收集的灰尘、焚烧炉燃烧产生的炉渣、渗滤液处理站产生的污泥以及厂内职工产生的生活垃圾、废树脂、废润滑油、废布袋、废油桶、水在线废液等。项目建设前后，厂区固废产生的种类不变，项目

掺烧后物料灰分含量与生活垃圾灰分含量有差别，飞灰和炉渣较原环评量增加。项目建设前后炉渣外售综合利用，飞灰经稳定化后送生活垃圾填埋场进行填埋，生活垃圾、渗滤液处理站污泥、废活性碳送焚烧炉焚烧，废滤膜交由厂家回收，废液压油、废矿物油、废催化剂、废布袋、废油桶、水在线废液属于危险废物交由有资质的单位进行处置。

项目须按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求建设固废暂存间，并做好其硬化防渗工作；危险废物的贮存、处置应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行，危险废物委托具有危险废物处置资质的单位处理。在严格落实各类固体废物临时贮存场所的污染控制措施、及时清运、严格落实危险废物有关规定的前提下，项目产生的固体废物可全部妥善处置，对周围环境影响较小。

（6）环境风险

通过对项目风险调查及各环境要素风险潜势分析，本项目环境风险评价等级为三级。项目厂区设事故池容纳事故废水，能确保事故废水不外排，对周围水环境产生污染的可能性较小，在建设单位严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后，其环境风险可防可控，项目建设是可行的。

六、环境影响评价主要结论

本项目建设符合国家产业政策要求，符合土地和城市规划，拟采取的环保措施技术可靠，项目建设符合达标排放、总量控制的基本原则。项目建设对周围环境影响较小，在各项环保措施得以落实的前提下，项目建设从环境保护角度可行。

项目编制组

二〇二四年三月

目　录

第 1 章　总则……1-1
1.1　编制依据　……1-1
1.2　评价目的和指导思想……1-6
1.3　评价重点、评价等级及时段……1-7
1.4　评价范围及重点保护目标……1-8
1.5　环境影响识别和评价因子筛选……1-10
1.6　评价标准……1-11
第 2 章　建设项目工程分析……2-1
2.1 相关工程分析……2-1
2.2　现有工程分析……2-9
2.3 拟建项目工程分析……2-69
第 3 章 自然、社会和环境概况……3-1
3.1　自然环境概况……3-1
3.2　社会经济概况……3-7
3.3 环境质量现状……3-7
第 4 章　环境空气影响评价……4-1
4.1　环境空气质量现状调查与评价……4-1
4.2　环境空气评价等级及评价范围的确定……4-14
4.3 气象观测资料调查……4-19
4.4 大气环境影响预测评价……4-20
4.5 项目大气污染物年排放量核算、建设项目大气环境影响评价自查表…4-41
4.6 自行监测计划……4-43
4.7 小结……4-44
第 5 章　地表水环境影响评价……5-1
5.1 评价等级的划分……5-1
5.2　地表水环境现状评价……5-2
5.3　地表水环境影响评价……5-5
5.4　污染源排放量核算……5-9
5.5 地表水环境影响评价结论……5-9
第 6 章　地下水环境影响评价……6-1
6.1　评价工作等级及范围确定……6-1
6.2　地下水环境现状监测与评价……6-2
6.3 地下水环境影响预测与评价……6-16

6.4 小结……6-40
第 7 章 噪声环境影响评价……7-1
7.1 噪声评价等级确定……7-1
7.2 噪声现状监测与评价……7-1
7.3 环境噪声影响评价……7-3
7.4 小结……7-5
第 8 章 固体废物环境影响分析……8-1
8.1 固体废物种类、产生量及处置情况……8-1
8.2 固体废物环境影响分析……8-2
8.3 小结……8-9
第 9 章 土壤环境影响评价……9-1
9.1 土壤影响识别及评价工作等级划分……9-1
9.2 土壤理化特性调查及影响调查……9-5
9.3 土壤环境质量现状……9-6
9.4 土壤环境现状评价……9-17
9.5 土壤环境预测与评价……9-24
9.6 保护措施与对策……9-34
9.7 小结……9-36
第 10 章 生态环境影响评价及绿色生态屏障建设……10-1
10.1 评价等级的确定……10-1
10.2 生态环境影响分析……10-1
第 11 章 环境风险评价……11-1
11.1 现有工程回顾性评价……11-1
11.2 拟建项目环境风险评价……11-6
第 12 章 污染防治措施及其经济技术论证……12-1
12.1 项目采取的环保措施……12-1
12.2 废气污染防治措施经济技术论证……12-2
12.3 废水治理措施经济技术论证……12-10
12.4 固体废物处置措施……12-11
12.5 噪声治理措施技术经济论证……12-12
12.6 总体评价……12-13
12.7 进一步减缓污染的对策……12-13
第 13 章 污染物排放总量控制分析……13-1
13.1 总量控制原则……13-1

13.2 总量控制对象……13-1
14.3 总量控制分析……13-1
第 14 章 环境经济损益分析……14-1
14.1 环保投资概况……14-1
14.2 经济效益分析……14-1
14.3 环境效益分析……14-1
14.4 社会效益分析……14-2
14.5 小结……14-2
第 15 章 厂址选择及政策符合性分析……15-1
15.1 项目选址与产业政策的可行性分析……15-1
15.2 项目选址合理性分析……15-1
15.3 项目选址与国家环保政策的符合性……15-1
15.4 项目建设与行业规范和标准的符合性分析……15-8
15.5 项目建设与相关文件的符合性分析……15-12
15.6 项目对周围环境的影响分析……15-16
15.6 小结……15-17
第 16 章 环境管理和监测计划……16-1
16.1 环境管理监测机构设置及主要职责……16-1
16.2 环境监测计划……16-2
16.3 排污口规范化要求……16-5
16.4 排污许可管理……16-7
16.5 三同时验收一览表 ……16-7
第 17 章 评价结论、措施和建议……17-1
17.1 结论……17-1
17.2 措施……17-9
17.3 建议……17-10

附 件

1、《关于委托聊城市环境科学工程设计院有限公司进行高唐县国环再生资源有限公司高唐县国环生活垃圾综合处理技术项目环境影响评价的函》；

2、 关于资料提供和环评内容的确认承诺函；

3、 现有工程环评批复及环保验收；

4、 现有工程总量确认书及排污许可证；

5、 高唐县公用事业和园林管理局出具的关于生活垃圾填埋场分区块管理的说明；

6、 土地使用证；

7、 营业执照；

8、 现有污染源例行检测报告；

9、 垃圾渗滤液处理服务合作协议；

10、 污泥检测报告；

11、 一般固废检测报告；

12、 一般工业固废委托处置意向合同；

13、 聊城市环境科学工程设计院有限公司出具的环境质量现状检测报告（聊环科检字 2022 年 062906 号、070617 号、070205 号）；

14、 专家名单、专家意见及修改说明。

第 1 章 总 则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规依据

（一）国家法律、法规

序号	文件名	颁布日期	实施日期
1	《中华人民共和国水土保持法》(中华人民共和国主席令第三十九号)	2010.12.25	2011.03.01
2	《中华人民共和国清洁生产促进法》(中华人民共和国主席令第五十四号)	2012.02.29	2012.07.01
3	《中华人民共和国环境保护法(2014 年修订)》	2014.04.24	2015.01.01
4	《中华人民共和国城乡规划法》(中华人民共和国主席令第七十四号)(修订版)	2015.07.30	2015.07.30
5	《中华人民共和国水法》	2016.07.02	2016.07.02
6	《中华人民共和国节约能源法》	2018.10.26	2018.10
7	《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年修订)	2017.06.29	2018.01.01
8	《中华人民共和国土壤污染防治法》	2018.08.31	2019.01.01
9	《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年修订)	2018.10.30	2018.10.30
10	《中华人民共和国环境影响评价法》	2018.12.29	2018.12.29
11	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法(2020 年修订)》	2020.04.29	2020.09.01
12	《中华人民共和国噪声污染防治法》	2021.12.24	2022.06.05
13	《中华人民共和国黄河保护法》	2022.10.30	2023.04.01

（二）国家环保相关文件及政策

序号	文件名	颁布日期	实施日期
1	《关于进一步加强环境影响评价管理工作的通知》(国家环保局	2006.09.12	2006.09.12
2	《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）	2008.09.04	2008.09.04
3	《关于加强环境应急管理工作的意见》(环发〔2009〕130 号)	2009.11.09	2009.11.09
4	《关于进一步加强危险废物和医疗废物监管工作的意见》(环发	2011.02.16	2011.02.16
5	关于发布实施《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》的通知（国土资发〔2012〕98 号）	2012.05.23	2012.05.23
6	《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）	2012.07.03	2012.07.03
7	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 号文）	2012.08.07	2012.08.07
8	《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》(环办〔2012〕134 号）	2012.10.30	2012.10.30
9	《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）	2013.09.10	2013.09.10
10	《危险化学品安全管理条例》（2013 修正）	2013.12.07	2013.12.07
11	《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）	2015.04.02	2015.04.02

12	《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）	2015.06.04	2015.06.04
13	《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））	2016.05.28	2016.05.28
14	《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》（发改环资〔2016〕1162 号）	2016.05.30	2016.05.30
15	《关于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）	2016.10.26	2016.10.26
16	关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见（建城〔2016〕227 号）	2016.10.22	2016.10.22
17	《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发）[2016]81 号）	2016.11.20	2016.11.20
18	《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》	2017.02.07	2017.02.07
19	《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号)	2017.07.16	2017.10.01
20	《关于京津冀大气污染传输通道城市执行大气污染物特别排放限值的公告》（环保部公告 2018 年第 9 号）	2018.01.15	2018.01.15
21	《关于强化环境影响评价事中事后监管的实施意见》环环评[2018]11 号	2018.01.25	2018.01.25
22	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）	2018.03.05	2018.03.05
23	《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》	2018.05.03	2018.08.01
24	《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）	2018.04.16	2019.01.01
25	《国民经济行业分类标准》（GB/T 4754-2017）（第 1 号修改单）	2019.03.25	2019.03.29
26	《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》(环土壤[2019]25 号）	2019.03.28	2019.03.28
27	《关于开展危险废物专项治理工作的通知》（环办固体函[2019]719 号）	2019.09.02	2019.09.02
25	《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版）	2019.12.20	2019.12.20
29	关于印发《地下水污染防渗技术指南》（试行）（环办土壤函[2020]72 号）	2020.02.20	2020.02.20
30	《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）	2020.11.05	2021.01.01
31	《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》 环办环评函（2020）688 号	2020.12.15	2020.12.15
32	《生态环境部建设项目环境影响报告书（表）审批程序规定》生态环境部部令第 14 号	2020.11.23	2020.11.23
33	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）	2020.11.26	2021.07.01
34	《国家危险废物名录》(2021 版)	2020.11.25	2021.01.01
35	《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令第 736 号）	2020.12.09	2021.03.01

36	生态环境部印发《关于在疫情防控常态化前提下积极服务落实“六保”任务坚决打赢打好污染防治攻坚战的意见》	2020.06.09	2020.06.09
37	《京津冀及周边地区工业资源综合利用产业协同转型提升计划（2020-2022 年）》（工信部节〔2020〕105 号）；	2020.07.03	2020.07.03
38	《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）	2020.12.30	2020.12.30
39	《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）	2021.05.30	2021.05.30
40	关于印发《2021-2022 年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案》的通知	2021.10.28	2021.10.28
41	《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》（发改办产业[2021]635 号）	2021.08.16	2021.08.16
42	《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令第 748 号）	2021.10.21	2021.12.01
43	《关于开展工业固体废物排污许可管理工作的通知》（环办环评〔2021〕26 号）	2021.12.22	2021.12.22
44	《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33 号）	2021.12.28	2021.12.28
45	《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17 号	2022.03.03	2022.03.03
46	住房和城乡建设部 生态环境部 国家发展改革委 水利部《关于印发深入打好城市黑臭水体治理攻坚战实施方案的通知》建城〔2022〕29 号	2022.03.28	2022.03.28
47	《生态环境部关于印发〈“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案〉的通知》（环环评[2022]26 号）	2022.04.01	2022.04.01
48	生态环境部《关于做好重大投资项目环评工作的通知》（环环评[2022]39 号）	2022.05.31	2022.05.31
49	生态环境部《关于印发<减污降碳协同增效实施方案>的通知》(环综合〔2022〕42 号)	2022.06.10	2022.06.10
50	《关于印发深入打好城市黑臭水体治理攻坚战实施方案的通知》（建城〔2022〕29 号）	2022.07.17	2022.07.17
51	《关于加强生态保护红线管理的通知》（自然资发〔2022〕142 号）	2022.08.16	2022.08.16
52	自然资源部办公厅《关于北京等省(区、市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函[2022]2207 号）	2022.10.14	2022.10.14
53	生态环境部《关于印发<深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案>的通知》(环大气〔2022〕68 号)	2022.11.10	2022.11.10
54	国务院安委办生态环境部《关于进一步加强环保设备设施安全生产工作的通知》（安委办明电〔2022〕17 号）	2022.12.23	2022.12.23
55	《产业结构调整指导目录(2024 年本)》	2023.12.01	2024.02.01

（三）地方法律、法规及政策依据

序号	文件名	颁布日期	实施日期
1	《关于山东省地表水环境功能区划方案的批复》(鲁政字〔2000〕86 号)	2000.03	2000.03

2	《山东省人民政府关于贯彻国发 [2010]7 号文件进一步加强淘汰落后产能工作的通知》（鲁政发〔2010〕46 号）	2010.05.15	2010.05.15
3	《山东省环境保护厅关于加强建设项目特征污染物监管和绿色生态屏障建设的通知》（鲁环评函〔2013〕138 号）	2013.01.05	2013.04.07
4	《山东省环境保护厅关于严格执行大气污染物排放标准限值的通知》（鲁环发〔2014〕37 号）	2014.02.28	2014.02.28
5	山东省人民政府办公厅关于加强危险化学品安全管理工作的通知（鲁政办发明电〔2015〕58 号）	2015.08.27	2015.08.27
6	山东省人民政府办公厅关于印发山东省危险化学品企业安全治理规定的通知（鲁政办字〔2015〕259 号	2015.12.18	2015.12.18
7	《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（鲁环办函[2016]141 号）	2016.09.30	2016.09.30
8	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）	2017.12.12	2017.12.12
9	《山东省环境噪声污染防治条例》（2018 修改）	2018.01.23	2018.01.23
10	《关于印发《全省集中式饮用水水源地环境保护专项行动实施方案》的通知》（鲁环发〔2018〕90 号）	2018.04.24	2018.04.24
11	《山东省环境保护厅关于建设项目涉及生态保护红线有关事项的通知》（鲁环发〔2018〕124 号）	2018.05.29	2018.05.29
12	《山东省人民政府关于印发山东省新旧动能转换重大工程实施规划的通知》（鲁政发[2018]7 号）	2018.02.13	2018.02.13
13	《山东省环境保护厅关于印发<山东省环境保护厅建设项目环境影响评价审批监管办法>的通知》（鲁环发[2018]190 号）	2018.08.06	2018.08.06
14	《山东省水污染防治条例》(2018 修订)	2018.09.21	2018.12.01
15	《山东省大气污染防治条例》（2018 修正）	2018.11.30	2018.11.30
16	《山东省环境保护条例》(修订)	2018.11.30	2019.01.01
17	《聊城市大气污染防治条例》（聊城市人民代表大会常务委员会公告第 16 号）	2018.10.12	2018.12.01
18	《山东省工业固体废物资源综合利用评价管理实施细则》（鲁工信循〔2018〕14 号）	2018.11.09	2018.11.09
19	《关于印发<山东省危险废物专项排查整治方案>的通知》（鲁环办字〔2019〕58 号）	2019.03.24	2019.03.24
20	《关于进一步加强危险化学品安全生产管理工作的若干意见》（鲁应急发[2019]66 号）	2019.09.20	2019.09.20
21	《山东省生态环境厅关于加强危险废物处置设施建设和管理的意见》（鲁环发[2019]113 号）	2019.05.28	2019.05.28
22	山东省生态环境厅关于印发《山东省涉挥发性有机物企业分行业治理指导意见》的通知（鲁环发[2019]146 号）	2019.12.13	2019.12.13
23	《山东省生态环境厅关于印发<山东省扬尘污染综合整治方案>的通知》（鲁环发[2019]112 号）	2019.05.08	2019.05.08
24	《山东省生态环境厅关于加强危险废物处置设施建设和管理的意见》（鲁环发[2019]113 号）	2019.05.28	2019.05.28
25	《山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法》（鲁环发[2019]132 号）	2019.09.02	2019.09.02
26	《山东省生态环境厅关于印发山东省重点排污单位名录制定和污染源自动监测安装联网管理规定的通知》（鲁环发[2019]134 号）	2019.09.09	2019.09.09
27	《聊城市人民政府关于调整山东省区域性大气污染物综合排	2020.12.31	2020.12.31

	放标准适用控制区范围的通告》（聊政通字〔2020〕65 号）		
28	山东省生态环境厅 山东省自然资源厅《关于进一步加强土壤污染重点监管单位管理工作的通知》（鲁环发[2020]5 号）	2020.1.16	2020.1.16
29	山东省生态环境厅关于印发《山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见的通知》 (鲁环发[2020]30 号)	2020.06.30	2020.06.30
30	《山东省生态环境厅关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的实施意见》（鲁环发〔2021〕5 号）	2021.07.16	2021.07.16
33	《聊城市人民政府关于印发聊城市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》聊政发〔2021〕6 号	2021.05.19	2021.05.19
34	《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021-2023）》（鲁环委[2021]3 号）	2021.10.26	2021.10.26
35	《关于严格项目审批工作坚决防止新上“散乱污”项目的通知》（鲁环字〔2021〕58 号）	2021.03.04	2021.03.04
36	《聊城市人民政府关于印发聊城市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（聊政发[2021]6 号）	2021.05.19	2021.05.19
37	《山东省深入打好碧水保卫战行动计划》（2021—2025 年）	2021.08.22	2021.08.22
38	《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划》（2021—2025 年）	2021.08.22	2021.08.22
39	《山东省深入打好净土保卫战行动计划》（2021—2025 年）	2021.08.22	2021.08.22
41	《山东省生活垃圾管理条例》	2021.09.30	2022.03.01
42	《关于印发山东省“三线一单”管理暂行办法的通知》（鲁环发〔2021〕16 号）	2021.12.31	2021.12.31
43	山东省人民政府办公厅《关于坚决遏制“两高”项目盲目发展促进能源资源高质量配置利用有关事项的通知》（鲁政办字〔2022〕9 号）	2022.01.29	2022.01.29
44	《山东省贯彻落实〈中共中央、国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见〉的若干措施》（鲁环委〔2022〕1 号）	2022.04.03	2022.04.03
45	《关于“两高”项目管理有关事项的通知》（鲁发改工业[2022]255 号）	2022.03.21	2022.03.21
45	《聊城市人民政府办公室关于印发聊城市打好碧水保卫战 2022 年行动计划的通知》（聊政办字 [2022]6 号）	2022.03.09	2022.03.09
46	《山东省固体废物污染环境防治条例》	2022.09.21	2023.01.01
47	山东省自然资源厅山东省生态环境厅《关于加强生态保护红线管理的通知》（鲁自然资发〔2023〕1 号）	2023.01.01	2023.01.01
48	《关于“两高”项目管理有关事项的补充通知》（鲁发改工业〔2023〕34 号）	2023.01.12	2023.01.12
49	《关于印发山东省 2023 年大气、水、土壤环境质量巩固提升行动方案的通知》（鲁环委办〔2023〕9 号）	2023.05.23	2023.05.23
50	《关于印发《聊城市县（市、区）生态环境准入清单（2022 年动态更新版）》的通知》（聊环委办[2023]5 号）	2023.04.06	2023.04.06

1.1.2 技术导则及规范依据

序号	文件名	颁布日期	实施日期
1	关于发布《城市生活垃圾焚烧处理及污染防治技术政策》的通知（建标[2000]120 号）	2000.06.05	2000.06.05
2	《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》(建标[2001]213 号）	2001.10.23	2001.10.23
3	《危险废物污染防治技术政策》(环发〔2001〕199 号)	2001.12.17	2001.12.17

4	《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（中华人民共和国住房和城乡建设部公告第 238 号）	2002.09.01	2002.09.01
5	《化学品分类和危险性公示通则》(GB13690-2009)	2009.06.21	2010.05.01
6	《大气污染治理工程技术导则》(HJ 2000-2010)	2010.12.17	2010.03.01
7	《水污染治理工程技术导则》(HJ 2015-2012)	2011.03.19	2012.06.01
8	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）	2014.05.16	2014.07.01
9	《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）	2012.12.24	2013.03.01
10	《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)	2013.09.26	2013.12.01
11	《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ 2035-2013)	2013.09.26	2013.12.01
12	《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）	2014.09.01	2014.09.01
13	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)	2014.08.27	2015.05.01
14	《危险化学品目录(2015 版)》	2015.02.27	2015.05.01
15	《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》 (HJ2.1-2016)	2016.12.08	2017.01.01
16	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)	2018.07.31	2018.12.01
17	《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)	2016.01.07	2016.01.07
18	《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)	2018.09.30	2019.03.01
19	《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）(HJ964-2018)	2018.09.13	2019.07.01
20	《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）	2017.08.31	2017.10.01
21	《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）	2017.05.11	2017.06.01
22	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）	2018.10.14	2019.03.01
23	《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）	2019.11.07	2020.01.01
24	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）	2020.11.26	2021.07.01
25	《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020）	2020.08.27	2020.08.27
26	《生活垃圾焚烧飞灰稳定化处理设备技术要求》（CJT538-2019）	2019.03.27	2019.12.01
27	《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ1205-2021）	2021.11.13	2022.01.01
28	《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南》（HJ1209-2021）	2021.11.13	2022.01.01
29	《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)	2021.12.24	2022.07.01
30	《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)	2022.01.15	2022.07.01
31	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	2023.01.20	2023-07-01

1.1.3 相关规划

序号	文 件 名	颁布日期
1	高唐县县城总体规划（2018-2035）	——
2	《山东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》	2021.02.13
3	《聊城市地表水环境保护功能区划分方案》	2013.07.03
4	《聊城市环境空气质量功能区划分规定》	——
5	《聊城市声环境功能区划分调整方案》	2019.05.09
6	《山东省“十四五”生态环境保护规划》	2021.08.22
7	聊城市人民政府《关于印发聊城市“十四五”生态环境保护规划的通知》	2022.01.21

	（聊政发[2022]2 号）	

1.1.4 项目其他依据

序号	文件名称
1	委托书
2	原环评批复、总量确认书、排污许可证
3	现状监测报告
4	国有土地使用证

1.2 评价目的和指导思想

1.2.1 评价目的

通过对掺烧工程生产工艺、污染因素及治理措施的详细分析，确定主要污染物排放环节和排放量，找出工程存在的环境污染问题；在对工程所在地环境现状和污染源进行调查与评价的基础上，预测工程投产后对环境的影响，论证工程环保措施在技术上的可行性和经济上的合理性，提出污染物总量控制和防治污染的建议，为工程环保设施的设计和环境保护管理部门决策提供依据。

1.2.2 指导思想

（1）以各项环境保护法律、法规、技术规定、环境标准和本区域环境功能规划目标为依据，指导评价工作

（2）根据项目特点，抓住影响环境的主要因子，有重点有针对性地进行评价；充分利用已有的资料，在保证报告书质量的前提下，尽量缩短评价周期。

（3）评价方法力求科学严谨，分析论证要客观公正。

（4）体现环境保护与经济发展协调一致的原则。

（5）体现环境治理与管理相结合的精神，充分贯彻总量控制、达标排放、清洁生产的原则。

1.3 评价重点、评价等级及时段

1.3.1 评价重点

根据拟建项目特点，结合区域环境质量现状，在正确识别有关环境影响因子和污染物排放的基础上，确定本次环境影响评价在工程分析的基础上，评价重点为水环境影响评价、土壤环境影响评价、环境风险评价污染防治措施及其技术经济论证等。

1.3.2 评价等级

拟建项目废气、废水、固废等污染物建设完成前后发生少许变化，因此本次对项

目重新定级和评价。

根据《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1－2016）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4－2021)、《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ 2.3－2018）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）等的要求，并结合评价项目所处地理位置、环境状况、排放污染物的种类、污染物量等特点，确定了本次工程环境空气、地表水、地下水、声环境及风险评价等级，具体见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境影响评价等级情况表

项目	判 据	评价等级
环境空气	根据估算模式计算结果，本项目最大地面空气质量浓度占标率为渗滤液处理站未被收集的氨 99%，，D10%最大为 1350m。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境影响评价等级为一级。	一级
地表水	本项目废水经厂区渗滤液处理站处理后排入高唐县清源净水科技有限责任公司统一处理，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002)中一级标准的 A 标准及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）》类 IV类标准要求后外排马颊河。因此地表水评价等级确定为三级 B。	三级 B
地下水	属于 32、生物质发电和 152、工业固体废物含污泥集中处置项目因此，项目类别均为III类。区域地下水敏感程度为“不敏感”，地下水评价等级为三级。	三级
噪声	拟建项目位于 2 类声功能区	二级
土壤	项目类别为Ⅰ类项目，现有项目占地规模为“小型”，敏感程度为“敏感”，最终确定项目土壤环境影响评价等级为“一级	一级
环境风险	拟建项目大气、地表水、地下水环境敏感程度等级分别为 E2、E3 和 E3，危险物质及工艺系统危险性等级为 P4，确定项目大气风险潜势为Ⅱ级，地表水风险潜势、地下水风险潜势为Ⅰ级。确定大气环境风险评价为三级评价、地表水和地下水环境风险评价为简单分析。因此，最终确定本项目环境风险评价工作为三级。	三级
生态	拟建项目属于现有厂界范围内的污染影响类技术改造项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析	简单分析

1.3.3 评价时段

根据本项目特点，评价时段为运营期。

1.4 评价范围及重点保护目标

根据评价工作等级的要求，并结合当地环境功能区划、环境敏感目标分布情况、气象、水文地质条件和本项目“三废”排放情况，确定本次评价中大气、地表水、地下水、噪声、环境风险及生态的评价范围及敏感点保护目标，具体见表 1.4-1。项目周围敏感目标一览表见表 1.4-2，评价范围见图 1.4-1，项目近距离敏感目标见图 1.4-2。

表 1.4-1 评价范围及重点保护目标

序号	评价专题	评价范围	重点保护目标
1	环境空气	以厂址为中心，边长 5km 的矩形	辛家楼村、蛮子营村、金堤社区等
2	地表水	本项目废水经厂区渗滤液处理站处理后排入高唐县清源净水科技有限责任公司统一处理，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002)中一级标准的 A 标准及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）》IV类标准要求后外经官道沟最终汇入马颊河。对官道沟汇入马颊河的下游进行影响分析。	马颊河
3	地下水	评价范围以本项目用地中心向地下水流向下游外扩约 2.0km；地下水上游、两侧均外扩 1.0km 为界，评价面积 6km^2。	厂址附近地下水
4	噪声	项目区厂界外 200m 范围内的敏感目标	—
5	土壤	项目占地范围及占地范围外 1 公里范围内	耕地
6	环境风险评价	以建设项目边界外扩 3km	辛家楼村、蛮子营村、金堤社区等
7	生态	/	/

表 1.4-2 项目周围敏感目标一览表

环境要素	保护目标	方位	相对项目边界最近距离 m	户数（户）	人口数（人）	保护级别
环境空气、环境风险	辛家楼	W	328	138	444	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准
	李明桥村	SW	890	110	265	
	迈官屯村	SW	1680	577	1610	
	麻庄村	SW	2600	265	960	
	张八里村	SWW	2850	165	632	
	赵八里村	SWW	1500	230	842	
	林寨村	W	2250	210	646	
	贺庄村	NWW	1820	150	454	
	前张村	NW	1650	180	567	
	肖庄村	NNW	1420	89	351	

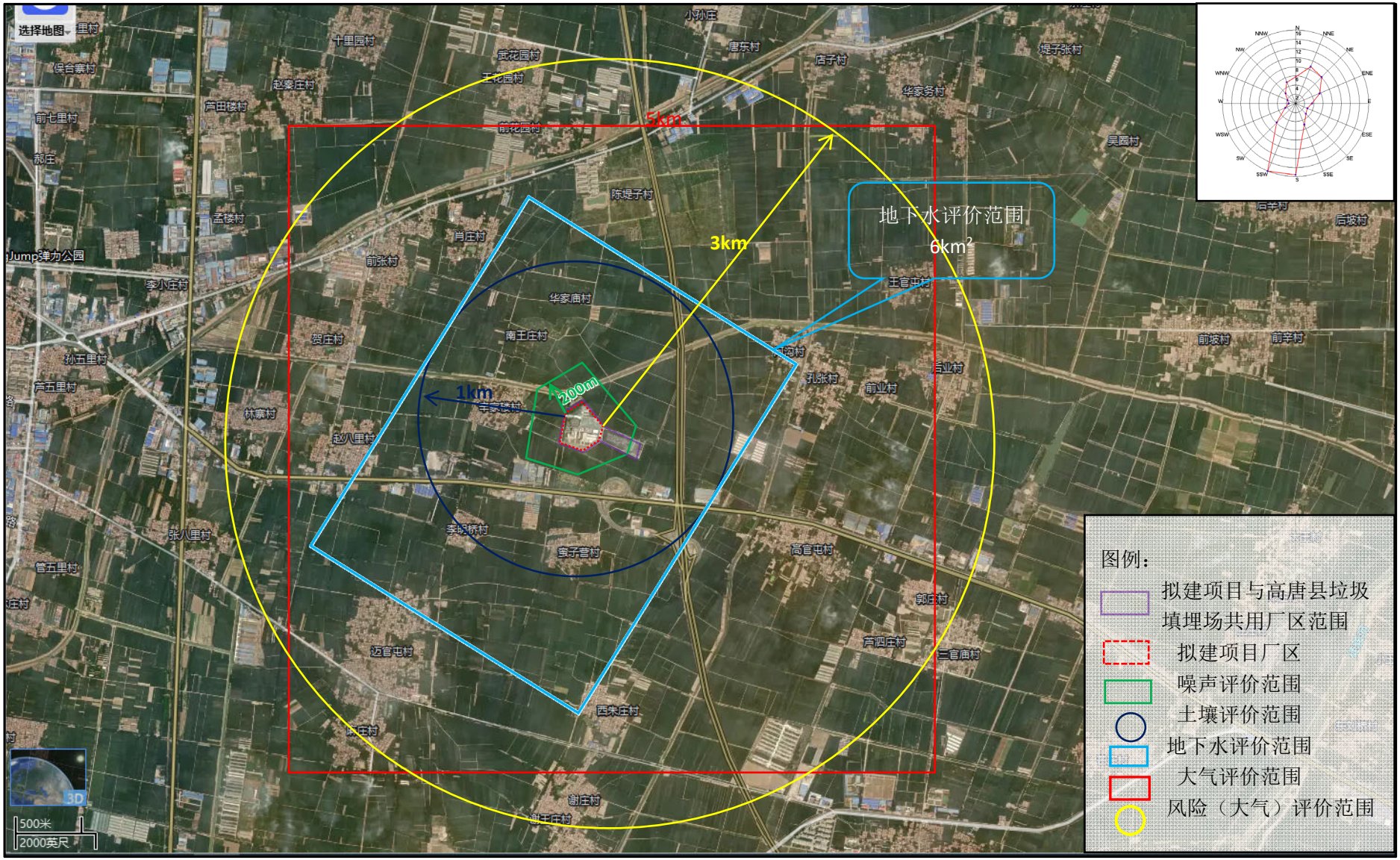


图 1.4-1 拟建项目评价范围图



图 1.4-2 近距离敏感目标图

	华家庙	NNW	700	192	732	
	前花园村	NNW	1980	106	333	
	王花园村	NNW	2480	89	346	
	武花园村	NNW	2720	156	533	
	河沟村	ENE	1255	74	288	
	孔张村	ENE	1230	176	529	
	前业村	ENE	1750	40	145	
	后业村	ENE	2120	124	460	
	王官屯村	NE	2290	110	390	
	高官屯村	SE	1070	176	718	
	郭庄村	SE	2340	61	213	
	芦泗庄村	SE	2200	67	236	
	三官庙村	SE	2680	192	621	
	西朱庄村	S	1800	128	482	
	谢庄村	S	2500	205	785	
	蛮子营村	S	630	123	350	
	刘楼村	S	3330	180	492	
	屯福嘉苑	S	3300	612	1500	
	杨屯镇	S	3300	820	2246	
	小屯村	S	5000	650	1543	
	王家桥村	S	5000	717	1973	
	钱庄村	S	4300	185	586	
	刘东村、刘西村	S	4500	321	830	
	罗寨村	S	4250	321	830	
	高唐县级近郊	w	4700	410	1080	
	相庄村	w	4120	21	80	
	马庄村	w	5000	51	176	
	刘双安村	NW	4850	87	512	
	孙庄村	N	4900	75	326	
	尹集镇	N	4510	3620	8000	
	金堤名苑	N	1680	/	5000	
	红庙村、单庄	N	3650	102	420	
	孙庄、桃园、唐庄、温庄	N	3260	420	1020	
	刘王村	NE	5000	135	650	
	华家务村、堤子张村、解庄村	NE	4920	516	2500	
	吴图村	E	4350	45	130	
	后辛村、后坡村	NE	4850	150	350	
	前坡村、前辛村	E	4130	168	480	
	大王庄村、邓庄、任庄	E	4850	165	521	
	芒庄村	SE	4540	95	320	
	小屯村	SE	5000	112	450	
	袁庄村	SE	5000	65	240	
地表	辛浦沟	W	100	—	—	GB3838-2002IV 类

水	唐公沟	W	4.1km	—	—	
	马颊河	W	15km	—	—	
	徒骇河	E	4.6km	—	—	
地下水	厂址区附近浅层地下水					GB/T14848-2017III类
噪声	厂址 200m 范围内无噪声敏感点					

1.5 环境影响识别和评价因子筛选

1.5.1 运营期环境影响因素识别

根据拟建工程的排污特点及所处自然、社会环境特征，运营期过程中主要污染因素对环境的影响识别见表 1.5-1。

表 1.5-1 拟建项目运营期主要污染因素对环境的影响识别

环境要素	环境影响因子					
	工艺废气	恶臭	废水	噪声	固体废物	环境风险
环境空气	有影响	有影响	——	——	有影响	有影响
水环境	——		有影响		有影响	有影响
声环境	——		——	有影响	——	——
土壤	有影响		有影响	——	有影响	有影响
生态环境	有影响					

注：— 表示无影响或影响较轻。

1.5.2 评价因子

根据工程的排污特点，并结合厂址周围的环境状况，确定各专题的评价因子，具体见表 1.5-2。

表 1.5-2 环境影响评价因子一览表

序号	环境要素	现状评价因子		预测评价因子
1	环境空气	常规因子	项目特征因子	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、硫化氢、氨、氯化氢、二噁英、汞、铅、砷、镉、锰、等
		SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、CO、O_3	TSP、HCl、氟化物、汞、镉、铊、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、二噁英、NH_3、H_2S、臭气浓度	
2	地表水	pH、COD、氨氮、BOD_5、总磷、总氮		——

3	地下水	K^+、Ca^{2+}、Na^+、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、铜、锌、镍、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、阴离子表面活性剂、总大肠菌群、细菌总数、氯化物、硫酸盐	COD、氨氮、六价铬
4	环境噪声	L_{eq}（dBA）	L_{eq}（dBA）
5	土壤	厂区建设用地：pH、总铬、Zn、石油烃、二噁英类及GB36600-2018表1中45项； 厂外农用地：pH、镉、汞、砷、铅、铬、六价铬、铜、镍、锌、二噁英类	重金属（Hg、Pb、Cd、As、Cr、六价铬）和二噁英

1.6 评价标准

1.6.1 环境质量标准

（1）环境空气

区域环境空气 SO_2、NO_2、TSP、$PM_{2.5}$、PM_{10}、CO、O_3、TSP、铅、镉、汞、砷、氟化物执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，氨、硫化氢、氯化氢、锰及其化合物执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 标准，二噁英执行《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。项目相关的评价标准见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境空气质量标准

项目	浓度限值				标准来源
	1 小时平均	24 小时平均	年平均	8 小时平均	
SO_2	500μg/m³	150μg/m³	60μg/m³	—	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级
NO_2	200μg/m³	80μg/m³	40μg/m³	—	
CO	10mg/m³	4mg/m³	—	—	
O_3	—	—	—	160μg/m³	
$PM_{2.5}$	—	75μg/m³	35μg/m³	—	
PM_{10}	—	150μg/m³	70μg/m³	—	
TSP	900μg/m³	300μg/m³	200μg/m³	—	
氟化物	20μg/m³	7μg/m³	—	—	
铅	—	—	0.5μg/m³	—	
汞	—	—	0.05μg/m³	—	
镉	—	—	0.005μg/m³	—	
砷	—	—	0.006μg/m³	—	
氨	200μg/m³	—	—	—	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ/T2.2-2018)附录D
硫化氢	10μg/m³	—	—	—	
氯化氢	50μg/m³	15μg/m³	—		
锰	—	—	10μg/m³	—	
二噁英	—	—	0.6pgTEQ/m³	—	《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（参照日本年均浓度标准）

（2）地表水

唐公沟自动站断面、马颊河董姑桥断面地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准，具体如下：

表 1.6-2 地表水环境质量标准(单位：mg/L，pH 无量纲)

项目	pH	COD	氨氮	BOD_5	总磷	总氮
IV类	6~9	30	1.5	6	0.3	1.5

（3）地下水

地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准。项目相关的评价标准见表 1.6-3。

表 1.6-3 地下水环境质量标准

序号	污染物	单位	评价标准值	执行标准
1	pH 值	—	6.5～8.5	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类
2	氨氮	mg/L	0.5	
3	硝酸盐	mg/L	20	
4	亚硝酸盐	mg/L	1.0	
5	挥发酚	mg/L	0.002	
6	氰化物	mg/L	0.05	
7	氟化物	mg/L	1.0	
8	氯化物	mg/L	250	
9	硫酸盐	mg/L	250	
10	砷	mg/L	0.01	
11	汞	mg/L	0.001	
12	铬（六价）	mg/L	0.05	
13	镉	mg/L	0.005	
14	铅	mg/L	0.01	
15	铜	mg/L	1.0	
16	铁	mg/L	0.3	
17	锰	mg/L	0.1	
18	锌	mg/L	1.0	
19	镍	mg/L	0.02	
20	总硬度	mg/L	450	

21	溶解性总固体	mg/L	1000	
22	耗氧量	mg/L	3.0	
23	阴离子表面活性剂	mg/L	0.3	
24	总大肠菌群	MPN/100mL	3	
25	菌落总数	CFU/mL	100	

（4）声环境

声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

表 1.6-4 声环境现状评价标准（单位：dB（A））

评价标准值		执行标准
昼间	夜间	
60	50	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类

（5）土壤环境质量标准

农田土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)中、项目场地土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)中相应的标准要求。

表 1.6-5 建设用地土壤执行标准 （单位：mg/kg）

评价因子	砷	镉	铬（六价）	铜	铅	汞	镍	四氯化碳	氯仿
筛选值	60	65	5.7	18000	800	38	900	2.8	0.9
评价因子	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
筛选值	37	9	5	66	596	54	616	5	10
评价因子	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
筛选值	6.8	53	840	2.8	2.8	0.5	0.43	4	270
评价因子	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
筛选值	560	20	28	1290	1200	570	640	76	260
评价因子	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	䓛	二苯并[a,h]蒽	茚并[1,2,3-cd]芘	萘
筛选	2256	15	1.5	15	151	1293	1.5	15	70

值									
评价因子	二噁英类	石油类							
筛选值	4×10^{-5}	4500							

表 1.6-6 农用地土壤执行标准 （单位：mg/kg）

项目	pH	镉	砷	铬	铜	镍	汞	锌	铅
标准值	pH≤5.5	0.3	40	150	50	60	1.3	200	70
	5.5＜pH≤6.5	0.3	40	150	50	70	1.8	200	90
	6.5＜pH≤7.5	0.3	30	200	100	100	2.4	250	120
	pH >7.5	0.6	25	250	100	190	3.4	300	170

1.6.2 污染物排放标准

1、 废气

拟建项目有组织废气执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单的要求，无组织废气氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93），颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297- 1996）标准要求。具体见表 1.6-7。

表 1.6-7 废气污染物排放标准

污染物名称	排放形式	小时均值 mg/Nm³	日均值 mg/Nm³	测定均值 mg/Nm³	标准
SO_2	有组织	100	80	/	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)
NOx		300	250	/	
颗粒物		30	20	/	
HCl		60	50	/	
CO		100	80	/	
Hg		/	/	0.05	
Cd+TI		/	/	0.1	
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni		/	/	1.0	
二噁英类		/	/	0.1TEQng/m³	
颗粒物	无组织	/		1.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297- 1996）

NH_3		/		1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
H_2S		/		0.06	
臭气浓度				20（无量纲）	

2、废水

厂区总排放口废水总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16899-2008）表 2 中的标准，其余废水指标执行《污水综合排放标准》GB8978-1996)表 2 中的三级标准及高唐县清源净水科技有限公司进水水质要求。

表 1.6-8 废水污染物排放标准

序号	项目	执行标准			
		GB16899-2008	GB8978-1996	高唐县清源净水科技有限公司进水水质	本项目执行标准
1	pH 值(无量纲)	/	6-9	6-9	6-9
2	悬浮物(mg/L)	/	400	200	200
3	色度（倍）	/	/	/	/
4	化学需氧量(mg/L)	/	500	300	300
5	五日生化需氧量(mg/L)	/	300	150	150
6	氨氮(mg/L)	/	/	20	20
7	总氮(mg/L)	/	/	45	45
8	总磷	/	/	5	5
9	氟化物(mg/L)	/	20	20	20
10	粪大肠菌群数（个/L）	/	/	/	/
11	总汞(mg/L)	0.001	/	/	0.001
12	总铬(mg/L)	0.1	/	/	0.1
13	总镉(mg/L)	0.01	/	/	0.01
14	总铅(mg/L)	0.1	/	/	0.1
15	六价铬(mg/L)	0.05	/	/	0.05
16	总砷(mg/L)	0.1	/	/	0.1

3、噪声

施工期噪声执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)；运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。

4、固体废物

一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

第 2 章 建设项目工程分析

拟建项目为高唐县国环再生资源有限公司高唐县国环生活垃圾综合处理掺烧污泥及一般固废项目，该项目位于高唐县人和办事处辛家楼村东，项目所在厂区包含高唐县城市生活垃圾综合处理厂项目（垃圾填埋）及高唐县国环生活垃圾综合处理项目（垃圾焚烧）两个项目，根据高唐县公用事业和园林管理局出具的说明（见附件），垃圾填埋和垃圾焚烧分区块管理，垃圾填埋由高唐县环卫清运有限公司管理和运营，垃圾焚烧有高唐县国环再生资源有限公司管理和运营。目前因垃圾填埋场产生的渗滤液交由垃圾焚烧项目的渗滤液处理站进行处理，垃圾焚烧项目产生废飞灰经稳定化后送入垃圾填埋场进行填埋。因此本次环评将高唐县城市生活垃圾综合处理厂项目（垃圾填埋）作为相关工程进行介绍。

2.1 相关工程分析

2.1.1 相关工程介绍

2.1.1.1 项目概况

高唐县城市生活垃圾综合处理厂项目位于高唐县人和办事处辛家楼村东，具体位置见图 2.3-1。环评批复规模为 300t/d，按照山东省住房和城乡建设厅鲁建设审〔2009〕41 号文，实际建设规模调整为 260t/d。该项目总占地面积为 230 亩，服务年限为 16 年。该项目由高唐县环卫清运有限公司建设，实际建设总投资 4498.09 万元。该项目环评于 2007 年经原山东省环保局以鲁环审[2007]162 号文予以批复。项目于 2009 年 9 月 25 日开工建设，2011 年 5 月 30 日建设完成。该项目验收报告于 2017 年 9 月 25 日通过了聊城市环境保护局以聊环验[2017]23 号文予以批复。

高唐县城市生活垃圾综合处理厂原环评计划建设 3 个填埋区，具体见图 2.1-1，目前只建设了 1 个东侧填埋区，其余两个填埋区用作建设了高唐县国环生活垃圾综合处理项目（垃圾焚烧）。东侧填埋区分为两块，一块为生活垃圾填埋区，一块为飞灰填埋区，其中生活垃圾填埋区已建总库容 65 万 m^3，目前剩余约 10 万 m^3 作为垃圾焚烧项目运行时应急填埋场使用；飞灰填埋区已建总库容 3.5 万 m^3，目前剩余约 2.8 万

m^3，用于垃圾焚烧项目经稳定化处理后的飞灰的填埋，剩余库容可满足飞灰填埋年限约 3 年。

根据高唐县公用事业和园林管理局（高唐县环卫清运有限公司主管部门）出具证明材料：高唐县环卫清运有限公司负责管理垃圾填埋场的日常运行。高唐县国环再生资源有限公司占用填埋场内部分用地建设垃圾焚烧和餐厨垃圾处理项目，互相独立运行，现状填埋区分布情况具体见图 2.1-2。

2.1.1.2 环保手续执行情况

高唐县环卫清运有限公司高唐县城市生活垃圾综合处理厂于 2007 年 8 月通过原山东省环保局批复（鲁环审 [2007]162 号文），并于 2017 年 9 月 25 日通过聊城市环境保护局验收（聊环验[2017]23 号文），目前该填埋场只用于高唐县国环生活垃圾焚烧项目运行时应急填埋场使用。现有工程环保手续执行情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 相关工程环保手续一览表

项目名称	文件类型	环评执行情况	建设时间	运行时间	项目验收情况
高唐县环卫清运有限公司高唐县城市生活垃圾综合处理厂	报告书	鲁环审[2007]162 号	2009 年 9 月	2011.5	聊环验[2017]23 号文

2.1.1.3 项目组成

相关工程建设内容主要包括垃圾填埋系统、填埋气体导排系统、防渗系统、渗滤液收集导排系统、雨水沟等主体工程；综合楼、地磅房、冲洗站、消防水池、等辅助工程；地下水监测系统、渗滤液监测系统、监测井等监测系统；供水设施、供电、污水输送管道、泵站、进场道路等公用工程。具体建设内容见表 2.1-2。

表 2.1-2 相关工程基本组成一览表

项目	名称		内容与规模
填埋场主体工程			垃圾坝，防渗系统（1.3m 后粘土夹 2mm 厚 HDPE 人工膜复合衬里防渗系统，渗透系数小于 10^{-7}cm/s），渗沥液收集导排系统，渗沥液调蓄及回灌系统，填埋气体导排系统，雨污分流系统，地下水导排系统，截洪沟，环境监测井，填埋作业机械设备等。建设填埋处理规模 260t/d，实际建设总库容 65 万 m^3。
辅助工程			地磅计量房，车辆冲洗站，车库和维修间，变电站，消防水池等。
公用工程	供水系统	水源	公共供水
		管道	厂内自建管道与泵房
	供电设施		接至高唐县电网

	道路工程	沥青混凝土路面 900m
	排水工程	经高唐县国环生活垃圾综合处理项目（垃圾焚烧）的渗滤液处理装置处理后排入高唐县清源净水科技有限责任公司进行深度处理，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后经官道沟排入马颊河。
	配套工程	综合办公楼，门卫传达室，浴室，食堂，水塔，消防水池和泵房，60m 深井一眼。
环保工程	监测系统	渗滤液监测系统
		废气及大气环境监测系统
		化验室
		监测井（1 个本底井、2 个监控井、2 个扩散井）
	污水处理工程	依托高唐县国环再生资源有限公司高唐县国环生活垃圾综合处理项目（垃圾焚烧）的渗滤液处理装置，处理工艺为“预处理+UASB（厌氧反应器）＋MBR（反硝化+硝化+外置超滤）+NF（纳滤）”，处理规模为 300m^3/d，处理后排入高唐县清源净水科技有限责任公司进行深度处理。
	废气处理工程	填埋气体导排系统；垃圾气体收集装置

2.1.1.4 平面布置

高唐县环卫清运有限公司只负责填埋场的运行，填埋区分为生活垃圾填埋区及飞灰（稳定化后）填埋区，办公及渗滤液处理设施均依托依托高唐县国环再生资源有限公司高唐县国环生活垃圾综合处理项目（垃圾焚烧）。

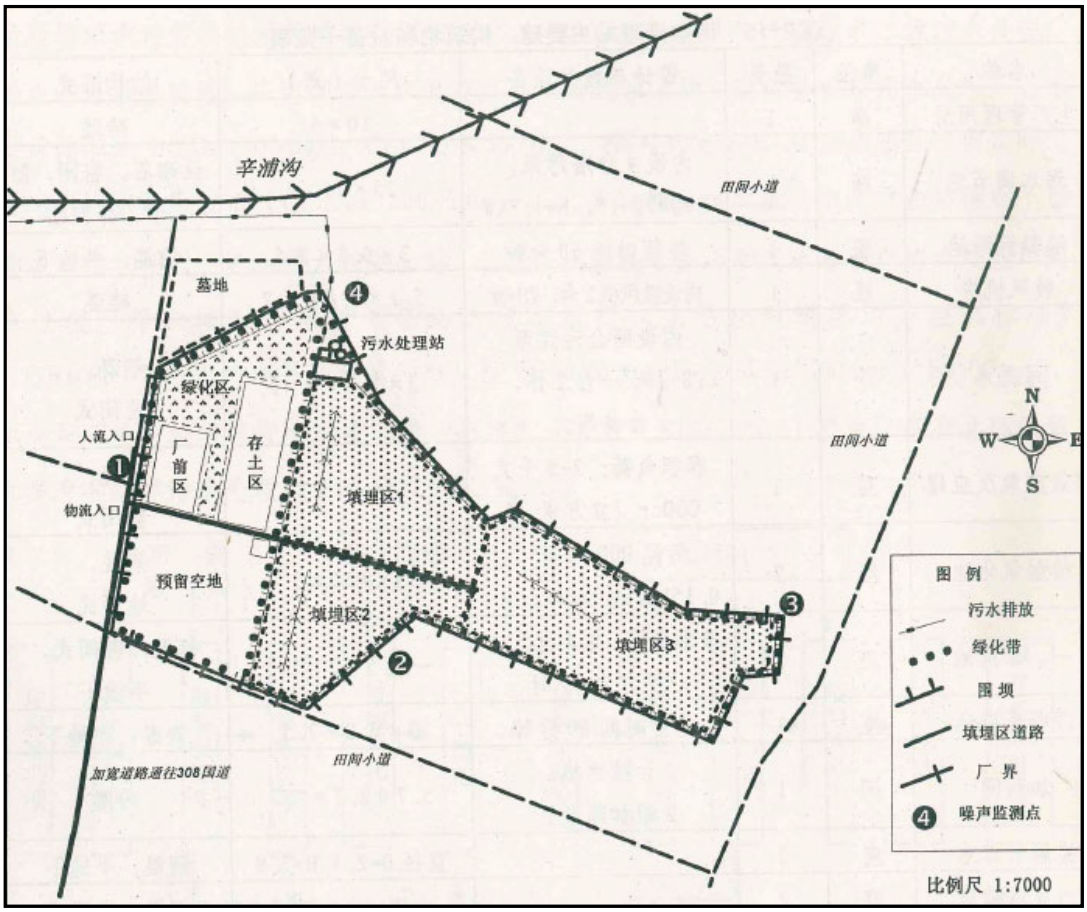


图 2.1-1 原工程设计图（填埋场）

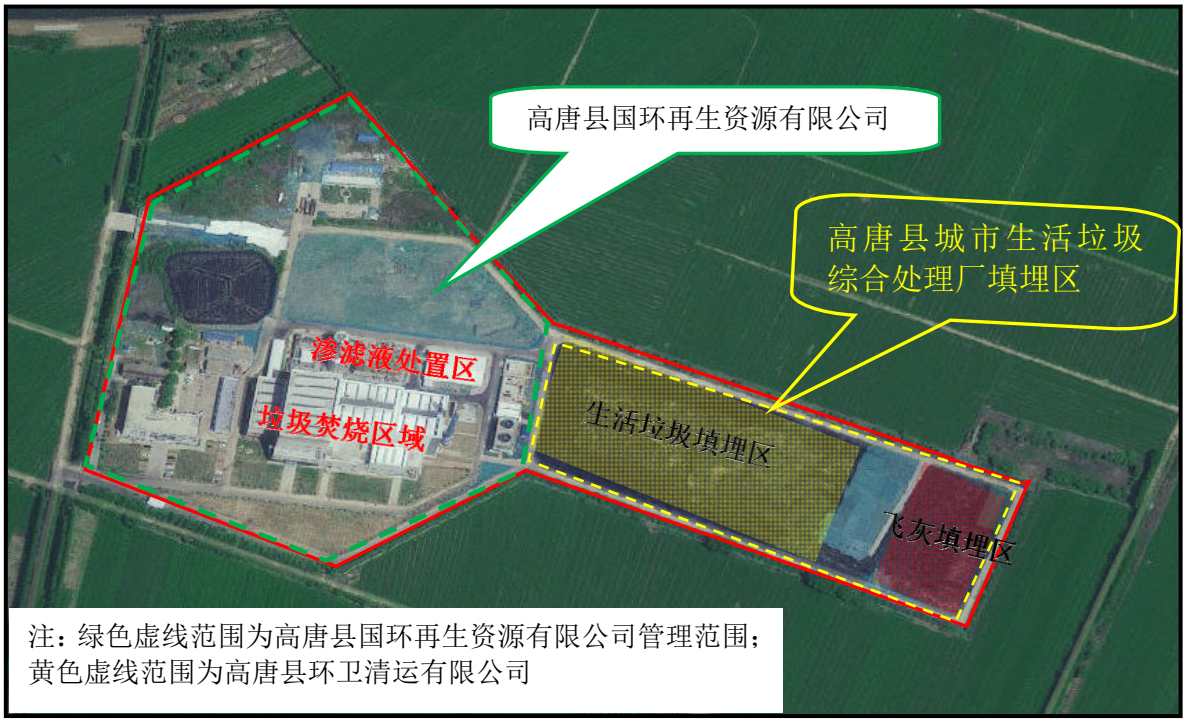


图 2.1-2 实际建设图

2.1.1.5 工艺流程

生活垃圾经过收集运输过程，进入厂区后，先经过地磅房称量，然后进入填埋作业区，由推土机填平作业面，由压土机压实。填埋作业工艺流程见图 2.1-3。

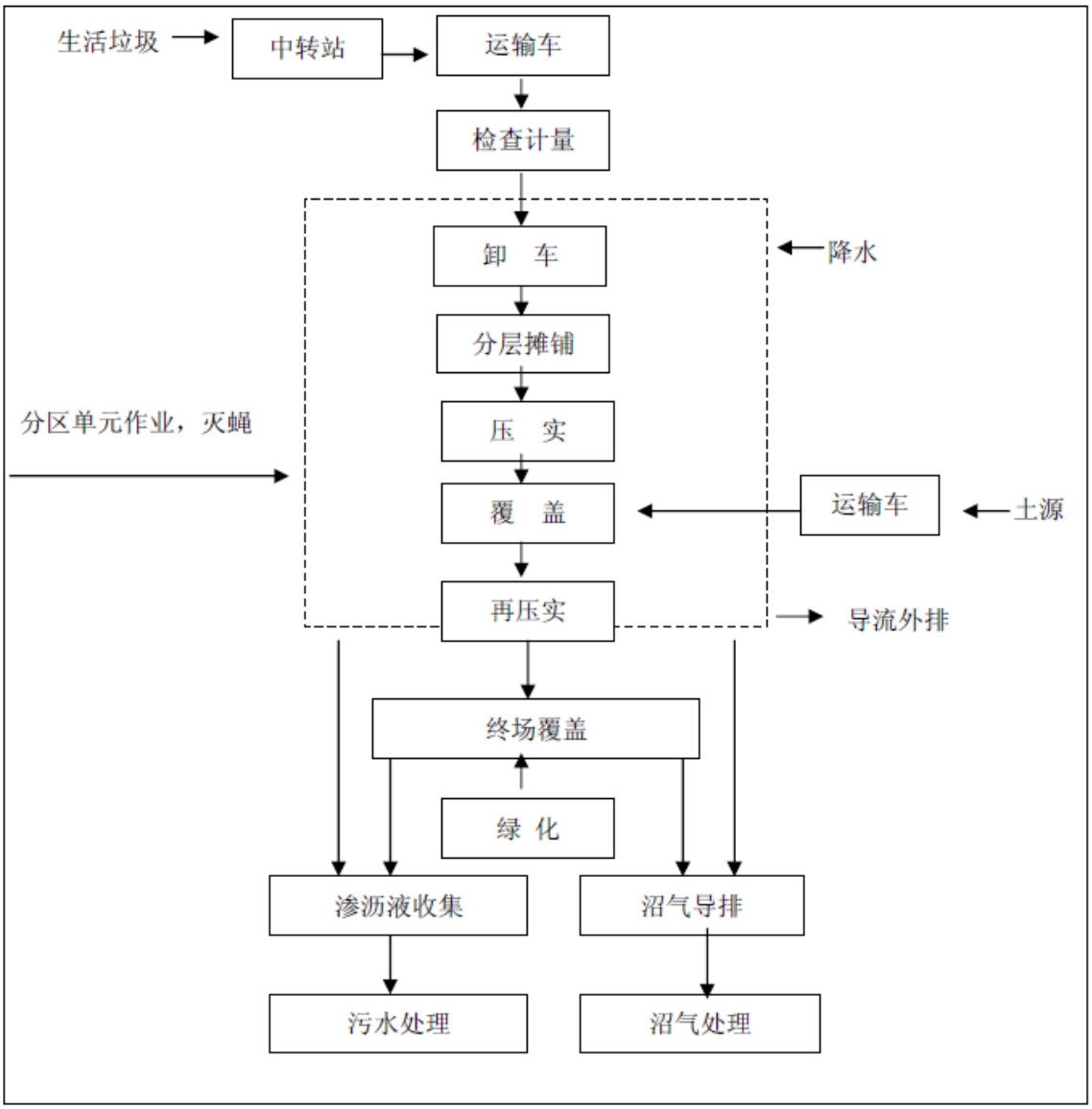


图 2.1-3 填埋场工艺流程图

垃圾填埋分层作业的顺序为：

（1）检查：进厂垃圾需是生活垃圾，有毒有害垃圾不得进入本厂倾倒；

（2）计量：垃圾车进入垃圾场必须称重以便记录进场垃圾量，测量容重，确定垃圾性质、分类及来源，统计垃圾的产生量、处理量；

（3）倾倒：计量后的垃圾按照“分层分区”填埋的原则直接进入指定的日单元

作业区倾倒；

（4）摊铺压实：垃圾容重较小，体积大、压缩比大，必须经压实机来回反复碾压，垃圾分层压实；

（5）覆盖：根据该垃圾场的深度和单元区域的要求，每一层为一个填埋区域，压实厚度达到 3m 时，覆土 0.2m，构成一个约 3.2m 厚的填埋单元层，对每一个填埋单元逐日覆土；

（6）消毒：为消除垃圾内的病原性昆虫和防止苍蝇的滋生。每天喷洒药水消毒。

2.1.1.6 填埋场运行现状说明

目前高唐县产生的生活垃圾直接运往垃圾焚烧厂进行处理，填埋场只作为垃圾焚烧厂应急状态下的垃圾的暂存及稳定化后的飞灰填埋使用。目前生活垃圾填埋区剩余库容约 10 万 m^3，飞灰填埋区剩余库容为 2.8 万 m^3。

2.1.1.7“三废”与噪声产生及排放情况

1、废气

（1）大气污染物产生与防治情况

现有填埋场大气污染物排放主要为无组织排放源。填埋区在运营过程中垃圾发酵产生的废气，其主要污染物为 CH_4、NH_3、CH_3SH、H_2S 等恶臭气体。填埋气体是生活垃圾中的有机质在填埋过程中发酵的产物，其产量和性质与填埋场的结构、填埋工艺以及填时间、气体压力等有关，不同的垃圾成分，不同的填埋年限，有机物分解的速度不同，填埋气体的产生量及成分不断发生变化；垃圾在运输、填埋、覆土等过程中产生粉尘。

针对填埋区产生的恶臭气体，主要采用如下措施：

①垃圾填埋后及时覆盖，尽量减少裸露面积裸露时间；

②种植绿化隔离带，控制臭气扩散；

③采用除臭剂改善空气质量；

对于粉尘产生情况，厂区对于散落在道路上的垃圾，及时清理，配备保洁车辆，对场内道路采取定时清洁措施；根据天气情况，对厂内主要运输道路进行洒水；在填

埋场周围种植绿化带。

（2）大气污染物排放达标情况

因垃圾填埋场与拟建项目现有工程高唐县国环生活垃圾综合处理项目，位于一个厂区内，且污染物产生类型相似，因此本次化环评引用拟建项目现有工程的无组织监测数据，对垃圾填埋场大气污染物排放情况进行判定。

根据收集的2022年3月厂区无组织废气监测报告（见表2.2-16）可知，厂区NH_3、H_2S、臭气浓度均能满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)的要求。

2、废水

（1）水污染物产生与防治情况

目前垃圾填埋场主要废水为垃圾渗滤液；填埋场的垃圾渗滤液，主要来自于进入垃圾填埋场的大气降水，垃圾本身携带的水分与垃圾中有机物经分解产生的水分。填埋场产生的垃圾渗滤液通过管道，排入拟建项目现有工程高唐县国环生活垃圾综合处理项目渗滤液处理站进行处理，渗滤液产生量约为 30m^3/d，该渗滤液处理站处理规模为 300m^3/d，处理工艺为“预处理+UASB（厌氧反应器）＋MBR（反硝化+硝化+外置超滤）+NF（纳滤）”，处理后排入高唐县清源净水科技有限责任公司进行深度处理。

（2）水污染排放达标情况

根据收集的拟建项目现有工程厂区总排口的 2022 年 3 月~4 月例行监测数据及在线监测数据，监测结果见表 2.2-19-表 2.2-20。知厂区总排放口水质能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）及高唐县清源净水科技有限责任公司进水水质的要求，其中总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅能够满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16899-2008）。

（3）污染物排放量统计

根据建设单位提供的资料及拟建项目现有工程水平衡图可知，填埋场的垃圾渗滤液处理量为 30m^3/d。经处理后废水排放量为 20.5m^3/d，按照 CODcr450mg/L 与氨氮 20mg/L 考虑，现有填埋场 CODcr 与氨氮排放量分别为 3.37t/a、0.15t/a。

3、声环境污染及治理措施

①污染源及治理措施

该项目的噪声主要由填埋场作业区的填埋机械引起，填埋机械主要由推土机、挖掘机、运土汽车、压实机等，其噪声功率级约为 88～96dB（A）。

现有工程采取的防治措施为采用隔音装置降低噪声：在安装风机、泵类设备的房间内墙门、窗进行隔音处理，降低噪音对人体的影响；在主要噪声源底部加设隔振垫，管道采用柔性连接，避免较大噪声产生；风机进排气口加装消声器。

②声环境达标情况。

根据收集的拟建项目现有工程（2022.02.15 昼间、2022.03.29 夜间）例行监测中的数据（监测单位聊城市环科院检测有限公司，监测报告见附件），监测结果见表 2.2-25。

监测结果表明：监测期间项目厂界的昼间噪声值在 49.6-54.4dB(A)之间，夜间噪声值在 42.5-44.5dB(A)之间，均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 2 类标准要求。

4、固废废物及治理措施

垃圾填埋场的固体废物主要为生活垃圾，生活垃圾产生量约为 0.6t/a。直接进入填埋场进行处理。

5、小结

垃圾填埋场污染物产生及排放情况见表 2.1-3。

表 2.1-3 填埋场的“三废”情况一览表

环境要素	污染源	污染物	防治措施	排放量 t/a	排放方式
地表水	总排污口	废水量	依托垃圾焚烧渗滤液处理站处理	4489.5m^3/a	重金属满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16899-2008），其余指标满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）的标准要及高唐县清源净水科技有限公司进水水质要求后排入高唐县清源净水科技有限公司进行处理。
		COD		0.45t/a	
		氨氮		0.09t/a	
声环境	噪声		选用低噪声设备、减振，柔性连接等措施		
固废	生活垃圾		填埋场填埋处理	5.84t/a	不排放

2.2 现有工程分析

2.2.1 现有工程环评、“三同时”执行情况

现有工程为高唐县国环生活垃圾综合处理项目，项目位于高唐县人和办事处辛家楼村东，设计建设 1×600t/d 机械炉排焚烧炉，配套建设 12MW 凝汽式汽轮机组和 12MW 发电机组，生活垃圾处理规模 600 t/d；餐厨垃圾设计处理规模为 100t/d。年处理生活垃圾 21.9 万 t，年处理餐厨垃圾 3.65 万 t。该项目于 2018 年 10 月通过了原聊城市环境保护局的审批（聊环审〔2018〕29 号）。该项目分两期建设，其中一期为生活垃圾焚烧发电工程，二期为餐厨垃圾处理工程。目前一期已正常运行，二期尚未建设，一期项目于 2020 年 8 月由建设单位进行了自主验收。根据建设单位提供的资料二期餐厨垃圾处理工程拟建生产规模及生产工艺发生了变化，建设单位计划重新报批环保手续，因此本次环评不再论述二期餐厨垃圾处理工程。

现有工程环评、“三同时”执行情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 现有工程环评、验收“三同时”执行情况一览表

序号	建设项目名称	环境影响评价			投产时间	竣工环境保护验收			运行状态
		审批部门	批准文号	批准时间		审批部门	批准文号	批准时间	
1	高唐县国环生活垃圾综合处理项目环境影响报告书	聊城市环境保护局	聊环审[2018]29 号	2018.10.31	2020.05	自主验收 2020.08			投产
2	高唐县国环生活垃圾综合处理项目固体废物环境影响补充报告	聊城市环境保护（备案）	/	2020.08	/				

2.2.2 现有工程项目概况

1、现有工程服务范围：高唐县城区与乡镇和东阿县城区与乡镇

2、建设内容：主体工程包括主厂房（包括垃圾接收及贮运系统，焚烧系统、余热利用系统、汽轮发电机组、烟气净化系统）；主厂房辅助工程（空压机房、除盐水制备车间、石灰浆制备间、消石灰粉仓、活性炭间系统、飞灰固化车间、垃圾运输系统等）；公用工程（办公生活区、供水供电设施等）；环保工程（污水处理站、在线监测系统、废气处理系统、固废处理系统等）。

3、建设规模：焚烧生活垃圾规模 600 t/d。

4、占地面积：157.7 亩（约 105122.8m^2）。

5、工艺方案:将生活垃圾采用机械炉排炉进行焚烧处理，并利用焚烧产生的热能发电；焚烧后产生的飞灰经稳定化处理后运至现有垃圾填埋场进行卫生填埋，炉渣综合利用。主要经济技术指标见表 2.2-2。

表 2.2-2 现有工程主要经济技术指标表

序号	项目	单位	指标	实际运行
1	年垃圾处理量	10^4t/a	21.9	21.243
2	焚烧炉容量	t/d	600	600
3	装机容量	MW	1×12	/
4	年运行时间（主设备）	h	8000	
5	年发电量	10^4kW.h	7350（平均）	
6	年售电量	10^4kW.h	6321（平均）	
7	厂用电率	%	14	
8	全厂定员	人	96	/

2.2.3 项目组成

现有工程组成情况见表 2.2-3。

表 2.2-3 项目组成一览表

项目	名称	现场情况
主体工程	焚烧炉	1 台 600t/d 机械炉排垃圾焚烧炉
	汽轮发电机组	选用一台 N12-3.85 型 12MW 中温中压凝汽式汽轮机，并配置一台 QFWL-12-2-10.5 汽轮发电机。
	主厂房	主厂房为一体化布置，主厂房包括垃圾卸料大厅、垃圾贮坑、焚烧处理间、烟气处理间、配电室、汽机房、空压站、化水车间、办公室等及其它一些设备用房。
公用工程	给、排水系统	给水：项目员工生活用水取自市政管网，生产用水部分来自太平水库地表水、部分来自泉林湿地， 排水：通过厂区污水处理站处理后接城市污水管网，排入高唐县清源净水科技有限责任公司
	化学水处理	现有工程化水处理系统采用“反渗透（RO）+电去离子（EDI）”工艺，设计处理能力为 2×10t/h，处理完的除盐水储存于 150m^3 的除盐水箱。
	循环水系统	项目的冷却塔选用规模为 2×2000m^3/h 逆流型机械通风冷却塔。冷却水系统主要分为主机循环水系统与辅机循环冷却系统
	升压站及输送系统	发电厂发电机所发电压 10kV，在厂内升压站升至 35KV，接至红线外第一根杆塔。经 35KV 线路输出至外部双安变电站 (最终以电力接放报告为准)。为确保本厂安全运行，在当地电网另一电站引入一回 10kV 线路，作为本发电厂的备用电源。
	办公生活区	项目在厂前区建设办公生活区，主要由宿舍、综合楼、办公间、餐厅与厨房及活动区组成。

环保工程	烟气处理	现有工程焚烧炉配置一套独立的烟气处理系统。焚烧炉烟气采用“SNCR 炉内脱硝+（半干法+干法）废气吸收塔＋活性炭吸附＋布袋除尘器+SCR 脱硝”工艺；除尘效率 99.86%，脱硫效率 90%，脱氯效率≥96%，重金属去除效率均≥90%，二噁英处理效率为 97.5%。同时在烟道尾部设置烟气在线监测设备。
	氮氧化物控制	现有工程选用机械炉排垃圾焚烧炉，其炉温严格控制在 850℃～950℃之间，并控制过量空气系数以达到减少 NOx 产生量的目的，烟气中 NOx 产生浓度控制在 400mg/Nm^3 以下，脱硝采用“SCR+SNCR”的脱硝方式。
	烟囱	1 座出口内径 2.1m、高度 80m 的钢筋混凝土烟囱。
	臭气处理	现有工程垃圾库房、垃圾输送系统均采用密闭设计，助燃用空气由一次风机从垃圾库房上部引入，使整个垃圾库房和垃圾输送系统达到微负压，以免臭气外逸；卸料大厅进、出口和垃圾卸料门处设电动卷帘门和空气幕墙，以防臭气外逸；项目渗滤液处理站产生的臭气和沼气等通过引风机送入垃圾仓后进垃圾焚烧炉中焚烧处理。
	事故臭气处理系统	现有工程在事故状态下，垃圾坑及卸料大厅等臭气将由风机引入“光氧催化+活性炭吸附”臭气处理系统，经吸附后由排气筒排放；UASB 厌氧池产生的甲烷含量较高的气体，通过事故火炬点燃后排放（火炬高 8.7 米，DN700，设置一根，材质 304 不锈钢）；渗滤液处理系统调节池与污泥脱水间臭气经处理系统通过大厅除臭系统处理后排放。
	废水处理	现有工程采取雨污分流、清污分流的废水处理原则，全厂废水处理后部分回用，部分外排。项目生活污水经化粪池处理后排至市政污水管网，垃圾渗滤液、卸料大厅冲洗废水等废水经渗滤液处理站处理，渗滤液处理站处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级要求，其中总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅等污染物浓度达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表 2 规定的浓度限值要求后排至市政管网；除盐装置排水、循环冷却排污水、锅炉排污水等排入排污降温井预处理，然后回用于生产，剩余排至污水管网，污水最终经下游高唐县清源净水科技有限责任公司进行深度处理，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后经官道沟排入马颊河。 厂区垃圾渗滤液处理站建设规模 300m^3/d，渗滤液处理站采用“预处理+UASB（厌氧反应器）＋MBR（反硝化+硝化+外置超滤）+NF（纳滤）”的废水工艺处理工艺。
	固废处理	焚烧飞灰在飞灰稳定化间进行稳定化处理，稳定化飞灰进行鉴定满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》入场要求，进入现有填埋场飞灰填埋专区填埋。垃圾焚烧产生炉渣送齐河铠源环保材料有限公司综合利用；厂区设置危废暂存间，主要暂存厂区生产过程产生的危废。
	噪声治理	减振基础，厂房隔声，隔声罩，消声器等措施。
储运工程	垃圾坑	垃圾池是一个密闭且微负压的混凝土池，本项目设计垃圾贮坑坑长 42m，宽 24m，深 6m，考虑侧墙可以堆放垃圾，有效容积约 12096m^3。垃圾容重按 0.45t/m^3 计，则可储存垃圾约 5443t，约 9 天的垃圾储存量。保证原生垃圾在池内堆存、适度发酵、渗滤液尽量析出。同时，为了保证在设备出现事故或检修时能正常接收垃圾，设置了 4 个卸料门。
	除灰渣系统	除尘器滤袋过滤下来的粉尘，通过分别设在灰斗排灰口的回转卸灰阀和刮板输送机送入飞灰汇总输送机，飞灰经机械输送系统输送至飞灰库储存。 焚烧锅炉排出的高温炉渣经冷却后，经除渣机输送机输送到渣池，渣池上方安装炉渣抓斗起重机，抓取炉渣卸入汽车，利用单位为齐河铠源环保材料有限公司。

	石灰浆液储罐	石灰浆储罐容积 15m³。
	消石灰储仓	储仓容积 150m³、材质：钢制。
	活性炭储仓	容积 30m³、材质：钢制。
	螯合剂	容积 1m³、塑料吨桶
	尿素储罐	6.5m³ 的尿素储罐 1 座，材质：不锈钢。
	渣池	渣池上方安装炉渣抓斗起重机，抓取炉渣卸入汽车，直接运至齐河铠源环保材料有限公司综合利用。渣坑尺寸 6.5m（宽）×19.3m（长）×4（深），渣坑有效容积 376m³。
	飞灰仓	直径为φ6.0m 的灰仓 1 座，高 11.2 米，灰仓的有效容积 200m³、最大储存量为 160t。
	柴油罐	40m³ 卧式储油罐 1 座，地下式储存。
依托工程	飞灰稳定化填埋	依托高唐县环卫清运有限公司垃圾填埋场内部单独划定的飞灰填埋专区。
	垃圾收集运输系统	垃圾收运完全依托于高唐县现有垃圾收集运输系统和东阿县的垃圾运输系统；
	事故状态垃圾处理	事故或非正常工况下，垃圾首先暂存于垃圾坑，垃圾量较大时存储于现有垃圾填埋场。

注：现有工程产生的飞灰经稳定化后送相关工程高唐县环卫清运有限公司垃圾填埋场内部单独划定的飞灰填埋专区进行填埋，飞灰填埋场的责任主体为高唐县环卫清运有限公司，其管理范围为生活垃圾及飞灰填埋区；相关工程高唐县环卫清运有限公司垃圾填埋场产生的渗滤液送现有工程垃圾渗滤液处理站进行处理，渗滤液处理站的责任主体为高唐县国环再生资源有限公司，其管理范围为除生活垃圾及飞灰填埋以外的区域。

2.2.4 厂区总平面布置

项目办公生活区布置在厂区西侧，主厂房区布置在厂区中部，渗滤液处理区位于主厂房北侧，油泵房、消防水池、冷却塔及循环水池布置在厂区的东侧，危废间位于主厂房的西北侧，飞灰暂存间位于主厂房的东侧。主厂房生产区由西向东依次为卸料大厅-垃圾坑--焚烧间--烟气处理间--烟囱，中央控制室、汽机房与升压站紧邻焚烧区南侧布置，化水车间（除盐水站）与空压机布置于卸料大厅下方；辅助生产区位于主厂房西北侧。厂区设置 2 个出入口，其中人流出入口位于厂区南侧，沿用现有垃圾进

口，物流出入口位于厂区西北角。物料沿厂区北侧的进厂道路，经汽车衡称重后，通过运输高架桥进入卸料平台，卸料后空车沿平台折返至物流出入口出厂；厂区职工与外来人员从厂区南侧进入，人流、物流互不干扰。现有工程总平面布局图见图 2.2-1。

2.2.5 主要生产设备

现有工程生产设备主要有垃圾焚烧炉、余热锅炉等，环保设施主要有旋转喷雾脱酸塔、布袋除尘器等。主要生产设备见表 2.2-4。

表 2.2-4 现有工程主要设备一览表

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备注
一	垃圾焚烧热垃圾接收系统				
1	垃圾计量地磅衡	最大 80t，最小 20kg	套	2	
2	垃圾卸料门	宽 3.8m，高 6.0m（提升式）	套	4	
3	至垃圾检修吊卷帘门	宽 6m，高 6m（电动卷帘门）	个	1	
4	垃圾吊车	双梁桥式抓斗起重机 Q=11t，Lk=32m 抓斗 V=6.3m^3	套	2	
5	备用抓斗	抓斗 V=6.3m^3（电动液压多掰抓斗）	个	1	
6	渗滤液提升泵	流量：60m^3/h 扬程：30m	个	3	
二	垃圾焚烧系统				
1	逆推炉排垃圾焚烧炉	处理能力：600t/d	台	1	
2	除渣机	处理量：10t/h	台	2	
3	输灰风机	9-26-4.5A	台	1	
4	焚烧炉液压控制站	工作压力 16MPa，1000L	台	1	
5	炉排密封风机	风量：1410/1704Nm^3/h 风压：3507/3253Pa	台	1	
6	炉排冷却风机	风量：824/1264Nm^3/h 风压：3584/3597Pa	台	1	
7	启动燃烧器	7MW	套	2	
8	辅助燃烧器	14MW	套	3	
9	沼气燃烧器	3MW	套	1	
10	启动燃烧风机		台	2	
11	点火助燃风机	风量：21500Nm^3/h 风压：2800Pa	台	1	
12	油枪	120-600kg/h	套	2	
13	一次风蒸汽空气预热器	处理风量：34600Nm^3/h，换热面积：1000m^2	台	2	
三	余热回收系统				
1	余热锅炉	单锅筒自然循环锅炉：52t/h ，压力：4.0MPa，温度：400℃	台	1	
2	疏水泵	流量：20m^3/h，扬程：65m	台	2	
3	除氧器	除氧能力：Q=75t/h，工作压力：0.27MPa，工作温度：130℃	台	1	
4	除盐水加压泵	流量：25m^3/h，扬程：65m	台	2	
5	锅炉给水泵	DG70-80X8T,扬程：640m	台	2	
6	除盐水箱	150m^3	台	2	

7	一次风机	风量：85000Nm³/h P=7150Pa	台	1	
8	二次风机	风量：24000Nm³/h P=5429.256Pa	台	1	
9	疏水箱	30m³	台	1	
10	减温减压装置	4.4/0.48MPa，4.4/1.2MPa	套	2	
11	减压装置	Q=10t/h	套	1	
12	一箱两泵组合式磷酸盐加药装置	流量：25L/h,扬程：630m	套	1	
13	消音器	GYX-44/256-38	个	3	
14	蒸汽吹灰器	PSSL/B	台	6	
15	疏水排污扩容器	WSK1.5 容积：1.5m³	台	1	
16	连续排污扩容器	LP-1.5 容积：1.65m³	台	1	
17	蒸预器疏水扩容器	LP2.0 容积：2.7m³	台	1	
18	定期排污扩容器	DP-3.5 容积：3.5m³	台	1	
19	加氨装置	流量：25L/h，扬程：130m	套	1	
四	汽机发电系统				
1	凝汽式汽轮机	N12-3.8	台	1	
2	发电机	QFWL-12-2-10.5	台	1	
3	凝汽器	N-1000	台	1	
4	汽封加热器	JQ-16-2	台	1	
5	空气冷却器	热交换容量：515kW	台	1	
6	均压箱	D273	台	1	
7	自动主汽门	DN200	台	1	
8	低压加热器	JD-40	台	1	
9	事故油箱	有效容积 V=5m³	台	1	
10	高位油箱	有效容积 V=1.5m³	台	1	
11	射水抽气器	CS-7.5	套	2	
12	射水泵	Q=120m3/h；H=45m	台	2	
13	检修吊车	25/5t,跨距 18.2m	台	1	
14	凝结水泵	Q=40-65m³/h；H=80m	台	2	
五	烟气处理系统				
1	喷雾塔	处理能力：125000Nm³/h，	台	1	
2	旋转雾化器	额定雾化浆液量：3755kg/h，雾化轮直径：210mm，雾化器转速：13500rpm	台	2	
3	布袋除尘器	离线脉冲式，每条线进布袋除尘器额定烟气量：125000Nm³/h，布袋除尘器进口最高烟气温度：160℃，过滤面积：5060m²，布袋除尘器进口额定烟气温度：150℃，滤袋材质：PTFE+PTFE 覆膜	台	1	
4	引风机	风量：136000Nm³/h 风压：7800Pa	台	1	
六	活性炭贮存及输送系统				
1	活性炭储仓	容积：30m³	个	1	配仓顶除尘器、仓壁振打器等
2	中间缓冲仓	V=150L	个	1	

3	喷射干粉螺旋输送机	G=80KG/h LGJ80；	个	1	
七	选择性非催化还原技术 SNCR				
1	尿素溶解罐	尺寸:∅1.5m×1.6mH，V=2.5m³	套	1	
2	SNCR 制备车间电葫芦	G=2t H=8m	套	1	
3	尿素溶解罐搅拌器	DL35-Y1.5-SA50-1500-XCK630-S3	套	1	
4	循环/传输装置	装置包括 2 台离心泵；过滤器及所有手动和电动阀门仪表和传送器，控制等	套	1	
5	尿素溶液储罐	立式、柱型,尺寸 V=6.5m³	套	1	
6	尿素溶液输送泵	离心泵 ，Q=0.9m³ /h， P=0.8MPa；SUS304 或相应材料	台	2	
7	静态混合器	DN20 PN16 SUS304 或相应材料 介质：40%浓度尿素溶液+除盐水	台	1	
8	除盐水输送泵	离心泵 ，Q=1.8m³/h，H=80m，P=0.75Kw；SUS304 或相应材料	台	2	
9	除盐水箱	1.6m³ ， ф1400X1500H，不锈钢 SUS304； 厚度 6mm	台	1	
10	气动三联件	DN20 PN16 介质：压缩空气	套	1	
11	尿素溶液喷嘴	双流体型，Q=60-200L/h；尿素溶液压力≥0.3MPa；压缩空气压力≥0.4MPa 喷嘴： 哈氏合金；喷枪：JIS SUS316 或等效标准	套	8	
八	灰渣处理系统				
1	水平烟道刮板输送机	输送能力：12m³/h， L=10.6m	台	2	
2	省煤器下螺旋输灰机	L=8m，输送量：2t/h，N=3kW	台	2	
3	喷雾塔下螺旋输灰机	输送量：6m³/h	台	1	
4	布袋除尘器下刮板输灰机	输送量：8m³/h	台	2	
5	公用刮板输灰机	输送量：15m³/h	台	2	
6	斗式提升机提升	输送量：15m³/h	台	2	
7	灰仓	V=200m³	台	1	
九	压缩空气系统				
1	螺杆空气压缩机	Q=19.6m³/min 风冷 PN=0.8MPa	台	2	
2	微热再生吸附式干燥机	Q=23m³/min PN=0.8-1.0MPa	台	2	
3	压缩空储罐	10/8 PN=0.84MPa	台	1	配带安全阀、排污阀等
4	过滤器	V=23Nm³/min	台	6	
十	除盐水制备系统				
1	除盐水制备系统	除盐水制备能力：2×10t/h（反渗透+EDI）	套	1	厂家配套
2	除盐水箱	V=150m³	台	1	
3	除盐水泵	Q=25m³/h H=45M	台	2	
十一	渗滤液处理站主要设备				
1	预处理系统				
1.1	螺旋格栅机	格栅间隙 1mm，P=0.75kw；	台	2	

1.2	气浮污泥泵	螺杆泵，Q=5m3/h，H=20m，P=2.2kw	台	1	
1.3	预沉池排泥泵	螺杆泵，Q=5m3/h，H=20m，P=2.2kw	台	1	
1.4	破乳罐出水泵	螺杆泵，Q=5m3/h，H=20m，P=2.2kw	台	1	
1.5	气浮污泥罐	非标设备 V=5 m3	座	1	
1.6	混凝罐	非标设备 V=5 m3	座	1	
1.7	破乳罐	非标设备 V=5 m3	座	1	
1.8	调节池潜水搅拌机	P=2.2kw；不锈钢 SS304 材质	台	4	
1.9	絮凝剂投加泵	螺杆泵，Q=2m3/h，H=20m，P=2.2kw	台	1	
1.10	事故池提升泵	螺杆泵，Q=30m3/h，H=20m，P=7.5kw	台	1	
2	厌氧系统				
2.1	厌氧进水泵	螺杆泵，Q=10m^3/h，H=25m，P=4kw	台	3	
2.2	厌氧循环泵	卧式离心泵，过流材质 SS304，Q=72m^3/h，H=23m，P=7.5kw	台	2	
2.3	厌氧罐	Ø10.5m×18m，碳钢防腐	套	2	
2.4	三相分离器	系统配套，玻璃钢	套	2	
2.5	汽水混合器	系统配套，碳钢防腐	套	2	
2.6	厌氧排泥泵	螺杆泵，Q=5m3/h，H=20m，P=2.2kw	台	2	
2.7	袋式过滤器	Q=20m3/h	台	3	
3	MBR-两级生化系统				
	中间水池搅拌器	液下搅拌器，Pn=1.5kw	台	2	
3.1	一级反硝化池潜水搅拌机	P=2.2kw；不锈钢 SS304 材质	台	4	
3.2	一级硝化射流曝气器	专用负压免维护式，（9 米水深），材质 PP，14 孔	套	8	
3.3	一级硝化射流循环泵	卧式离心泵，过流材质 SS304，Q=300m^3/h，H=12m，P=15kw	台	4	
3.4	空气悬浮离心压缩机	Q=42Nm^3/h，P=0.8bar，P=64kw	台	3	
3.5	二级反硝化池潜水搅拌机	P=1.5kw；不锈钢 SS304 材质	台	2	
3.6	二级硝化射流曝气器	专用负压免维护式，（9 米水深），材质 PP，8 孔	套	2	
3.7	二级射流循环泵	卧式离心泵，过流材质 SS304，Q=75m^3/h，H=16m，P=5.5kw	台	2	
3.8	冷却塔	Q=200m^3/h，P=7.5kw，塔体材质玻璃钢，S 波填料	套	2	
3.9	冷却污泥泵	卧式离心泵，过流材质 SS304，Q=200m^3/h，H=16m，P=15kw	台	2	
3.10	板式换热器	冷却流量 200m^3/h，换热面积 120 ㎡	台	2	
3.11	冷却水循环泵	卧式离心泵（铸铁），Q=200m^3/h，H=13m，P=11kw	台	2	
3.12	消泡剂投加泵	隔膜泵， Q=2.51m^3/h，Pn=0.02kw	台	2	
3.13	MBR 进水泵	螺杆泵，Q=10m^3/h，H=20m，P=4kw	台	2	
4	MBR-超滤系统				
4.1	超滤进水泵	卧式离心泵，过流材质 SS304，Q=100m^3/h，H=16m，P=5.5kw	台	2	
4.2	超滤单环路集成模块	Q=150m^3/h，Pn=55kw	台	2	
4.3	超滤膜	单支膜面积 27.05m^2，长度 8 寸-3m，	支	8	

		材质 PVDF			
4.4	超滤循环泵	Q=275m³/h，Pn=45kw	台	2	
4.5	超滤清洗泵	Q=100m³/h，Pn=7.5kw	台	2	
4.6	英格索兰空压机	0.47Nm³/h	台	2	
4.7	巨霸冷干机	0.7Nm³/min	台	2	
4.8	超滤清液罐	V=20m³	座	1	
4.9	盐酸储罐	V=20m³	座	1	
5.0	加酸泵	隔膜泵，Q=23L/h Pn=0.04kw	台	2	
	纳滤系统				
5.1	纳滤进水泵	立式离心泵，过流材质 SS304，Q=16m³/h，H=47m，P=4kw	台	1	
5.2	袋式过滤器	Q=15m³/h，过滤精度 50μm；	只	1	
5.3	纳滤膜组件	单支膜面积 37m²，长度 8 寸-1m	支	21	
5.4	格兰富高压泵	Q=15m³/h，Pn=11kw	台	1	
5.5	格兰富循环泵	Q=25m³/h，Pn=4kw	台	2	
5.6	清洗泵	Q=15m³/h，Pn=4kw	台	1	
	阻垢剂投加泵	Q=1.5L/h，Pn=0.02kw	台	1	
	清液外排泵	潜污泵，Q=30m³/h，H=60m Pn=3.7kw	台	1	
6	污泥脱水系统				
6.1	污泥池搅拌器	Pn=1.5kw	台	1	
6.2	污泥脱水进料泵	螺杆泵，Q=5-10m³/h，H=20m，P=4kw	台	1	
6.3	海申污泥脱水机	处理量 10 m³/h， Pn=22＋5.5kw	台	1	
6.4	脱水清液回流泵	潜污泵，Q=20m³/h，H=25m Pn=3.7kw	台	1	
6.5	无轴螺杆输送器	输送能力 3t/h, Pn=1.5kw	台	1	
6.6	絮凝剂制备装置	制备浓度 0.1-0.3%， Pn=2kw	台	1	
6.7	絮凝剂投加泵	螺杆泵，Q=3m³/h，H=15m，P=4kw	台	1	
6.8	浓液回喷泵	螺杆泵，Q=5m³/h，H=60m，P=4kw	台	1	
7	沼气火炬系统				
7.1	气水分离器	非标设备	套	1	
7.2	沼气水封罐	非标设备	台	2	
7.3	安全水封罐	非标设备	台	2	
7.4	脱硫塔	与火炬配套，材质碳钢防腐	套	1	
7.5	沼气火炬	Q=250m³/h，材质 SS304，内燃式	套	1	
7.6	沼气增压风机	输送量 250m³/h， P=3kw	台	2	
7.7	除臭风机	螺杆泵，Q=1000m³/h，风压 5kpa，P=5.5kw	台	1	

2.2.6 生产工艺流程

垃圾焚烧工程可分为垃圾接收贮存系统、垃圾焚烧系统，余热回收发电系统，烟气净化系统、污水处理系统、灰渣处理系统等部分组成。

生活垃圾称量后，进厂卸至垃圾贮坑堆放，由垃圾抓斗送入焚烧炉。进行充分干燥、燃烧和燃烬，产生的高温烟气进入余热锅炉进行交换后产生蒸汽送入汽轮机组发电，烟气再进入烟气净化系统，处理达标后高空排放；垃圾经焚烧后产生的炉渣外售

综合利用；飞灰经固化后，根据浸出实验结果确定的性质，采取适当的方式处置；垃圾堆放产生的渗滤液进渗滤液处理站。

焚烧工程总工艺流程详见下图。

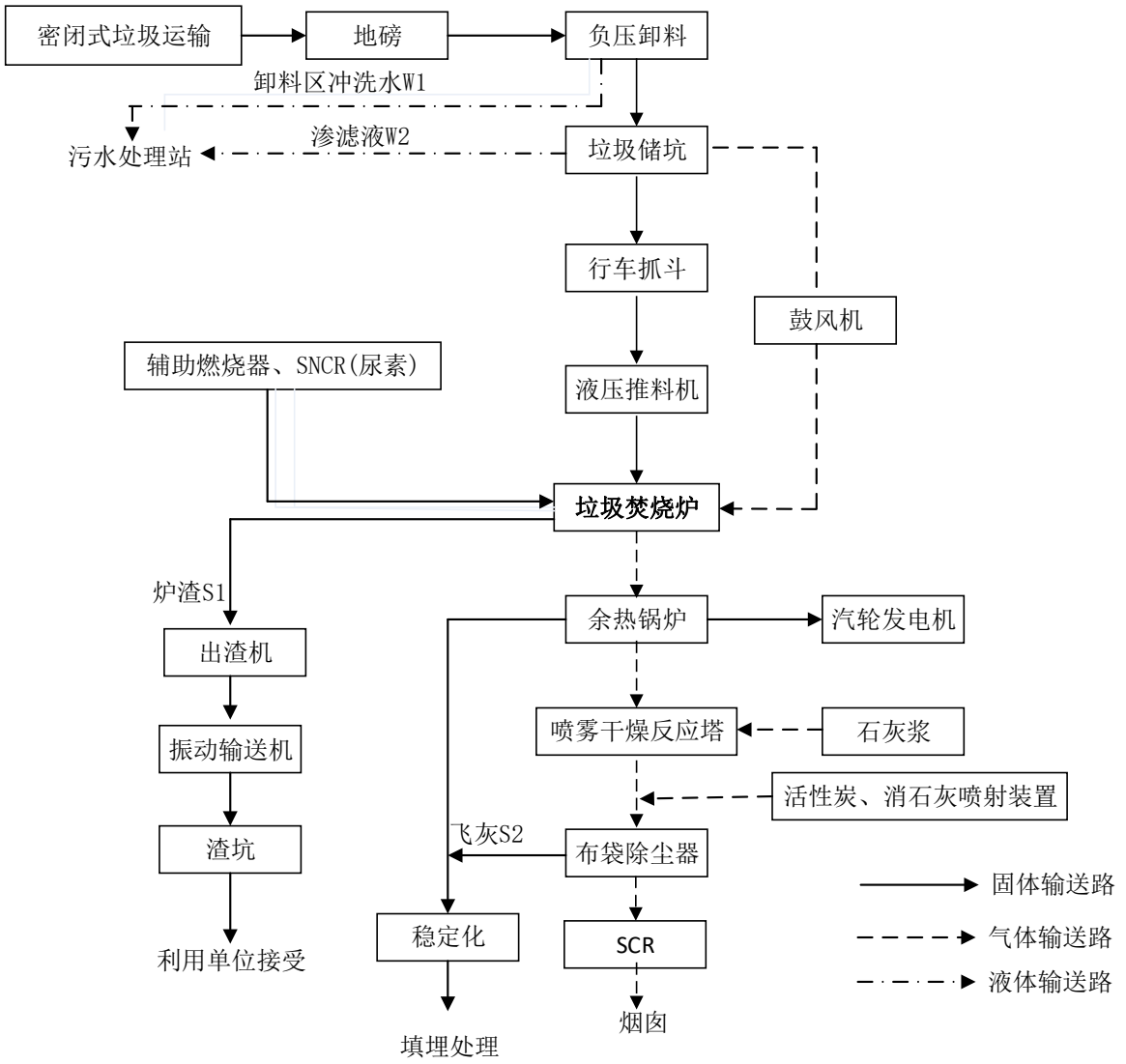


图 2.2-2 现有工程生产工艺流程及产污环节图

1、垃圾接受、贮存

垃圾接收、储存及输送系统是指垃圾进厂到垃圾焚烧炉给料斗入口之间的所有工艺和设备。系统流程：满载垃圾运输车进厂时经检视、称重，按指定路线和信号灯指示驶向垃圾倾卸平台卸料。运输车倒行至指定的垃圾卸料门前，从开启的卸料门处，在重力作用下将垃圾卸入垃圾储坑。垃圾经过垃圾起重机搅拌、充分混合、脱除一定

的渗滤液之后，送入垃圾焚烧炉给料斗。

（1）垃圾接收

垃圾入厂由高唐县环卫管理部门转运车辆负责，在车辆入厂前称重前，由厂内专职人员按照要求进行车辆检查，车辆需符合要求才能引导称重。设置两台地磅，称量范围 0～80 吨。进出厂称量地磅一般情况下分开使用，但在同一流向车辆称量拥挤时两台地磅也可共用。

经称量后的垃圾运输车按指定路线和信号灯指示驶入卸料大厅，垃圾卸料平台布置在主厂房西面，紧贴垃圾坑，卸料平台长约 44.6m、宽约 21m、高 2m。设有专用的垃圾运输车进、出口。进出口车道宽 7.0m，设有电动卷帘门和空气幕墙。以防止卸料区臭气外逸以及苍蝇飞虫进入。

停产期间为防止有害臭气从垃圾坑扩散至大气，共设置 4 座电动提升门，卸料门外形尺寸：宽 3.8m×高 6.0m，倾卸门采用气密性设计，并能耐磨损与撞击。为保证卸料门开启与垃圾抓斗作业相协调，门的开启信号传至垃圾抓斗操作室；同时主厂房顶部设置除臭风机抽取垃圾贮坑臭气，在停炉检修时经“光氧催化+活性炭”除臭装置处理达标后经排气筒排入大气。

卸料平台两个端头各设置一套冲洗系统，及时对平台上垃圾及车辆进行冲洗，保证卸料平台整洁。

（2）垃圾贮存

垃圾贮坑不仅能贮存垃圾，而且能够对垃圾进行搅拌、混合和脱水等处理。垃圾贮坑坑长 42 米，宽 24 米，深 6 米，考虑侧墙可以堆放垃圾，有效容积约 12096m^3。垃圾容重按 0.45t/m^3 计，则可储存垃圾约 5443t，约 9 天的垃圾储存量。垃圾坑为密闭、且具有防渗防腐功能，并处于负压状态的钢筋混凝土结构储池。垃圾贮存保证了原生垃圾在池内堆存、适度发酵、渗滤液尽量析出，改善垃圾在焚烧炉内的燃烧状况。垃圾坑顶部设人工与自然采光设施，以增加垃圾坑中的亮度。垃圾坑内设有消防水枪。

渗滤液导排系统：为了收集垃圾贮坑渗出的污水，坑底保持 3%的排水坡度，并在卸料平台底部设置一排拦污栅，拦污栅有一定的高度，可防止垃圾贮坑底部垃圾堵

塞拦污栅。渗沥水通过拦污栅进入污水导排沟内，最后汇集在 1 个 240m³ 的渗沥液收集池，然后通过渗沥液泵将其抽送至厂区渗沥液处理站处理。垃圾池以及垃圾渗沥液收集沟、收集池均采用重防腐处理，以免渗沥液腐蚀混凝土墙壁。

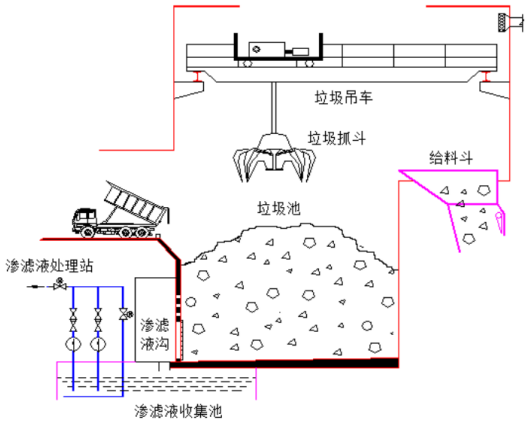
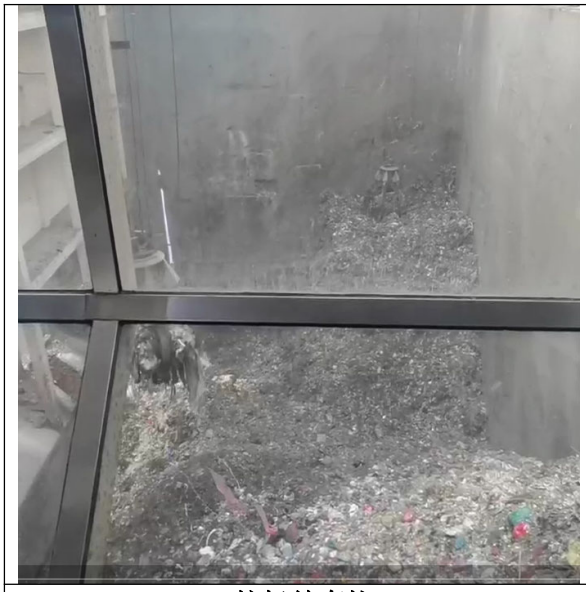


图 2.2-3 渗滤液收集系统图

除臭措施：卸料大厅与垃圾储坑为密闭式，一次风机的吸风口设置于垃圾储坑上部侧墙，正常运行时，垃圾储坑和卸料大厅处于负压状态，不但能有效地控制臭气外逸，又同时将恶臭气体作为燃烧空气引至焚烧炉，恶臭气体在焚烧炉内高温分解，气味得以清除。

（3）输送系统

垃圾坑上方设抓斗桥式起重机 2 台（1 用 1 备），抓斗容积：6.3m³，跨度：30.5m，起重机安全提升能力 11t。抓斗形式为电动液压多瓣抓斗，主要承担垃圾的搬运、搅拌、堆料、破料、取物和称量等工作。抓斗吊车运行由控制室进行遥控，控制室与垃圾坑完全隔离，由控制室操作人员控制抓斗吊车运行。操作人员上前方设置显示器，与进料斗上方的摄像装置相连，使之有利于操作。

	
垃圾储存坑	**渗滤液收集池**

2、垃圾焚烧

焚烧系统主要包括进料系统（垃圾进料斗、给料槽及推料器）、炉膛、燃烧室、除渣系统、液压装置及点火系统。

（1）进料系统

现有工程采用逆推式机械炉排焚烧炉，不需对入炉前生活垃圾进行分拣。进料系统包括进料斗、溜槽（落料槽）、推料器。进料斗是采用防腐耐磨材料制成，其主要功能是接收垃圾抓斗的给料并储存，同时利用垃圾的自重连续不断地向炉内提供垃圾。

给料槽起到连接给料斗和焚烧炉。给料斗与给料槽内的垃圾为焚烧炉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，起到使焚烧炉炉膛与外界隔离的作用。

溜槽底部设置推料器，连续稳定均匀地向炉排供应垃圾，可根据燃烧工况调节垃圾供应量。主要由推料平台支架、滑动平台、料斗后罩、小滑靴、推料器油缸、连杆机构等部件组成。

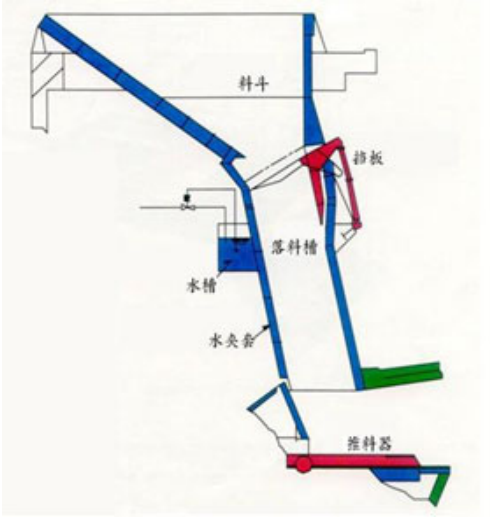


图 2.2-4 进料系统示意图

（2）焚烧系统

①垃圾焚烧炉

焚烧炉采用逆推式机械炉排炉焚烧装置与余热锅炉结合在一起，组成垃圾焚烧炉。本项目逆推式机械炉排焚烧炉及余热锅炉均采用室内布置，余热锅炉采用单锅筒自然循环水管锅炉、立式结构、顶部悬吊，炉膛为负压燃烧、平衡通风、四通道，其中前三个通道为垂直辐射通道，最后一个通道由垂直烟道及省煤器管束组成。

为保证焚烧炉内烟气在 850℃以上停留时间不少于 2 秒，焚烧炉燃烧室由耐火砖组成，此区域内未布置锅炉受热面。燃烧室上部及烟气第一、第二通道形成三个垂直辐射通道，由膜式水冷壁组成，由自然循环方式运行。对流受热面由保护管、蒸发器、过热器及省煤器组成。过热器采用二级布置、二级喷水减温的型式，省煤器采用五级布置。

焚烧炉炉排分为三个区：干燥区、燃烧区和燃烬区。在推料器的作用下，垃圾首先进入干燥区，通过炉排的动作，垃圾在炉排上往前移动到燃烧区，最后到达燃烬区。炉排由叠置的动、静间隙炉排片组成，炉排的往复运行通过液压连杆机构驱动完成，固定炉排与活动炉排间的相对运动推动垃圾向上翻滚，使垃圾在移动的过程中得以均匀混合，有利于着火和燃烧。

②辅助点火系统

焚烧炉有 4 台燃烧器，分别为启动点火燃烧器 2 台，辅助燃烧器 2 台。点火及辅助燃料为 0#柴油。启动燃烧器布置在炉墙的侧壁，辅助燃烧器布置在炉膛后墙，可有效避免炉膛及锅炉区域内的飞灰软化。辅助燃烧器与燃烧系统温度监控设备联通，当垃圾热值偏低、水份较高，炉膛出口烟气温度不能维持在 850℃以上，作为应急防范措施，辅助燃烧器自动开启，以提高炉温和稳定燃烧，确保焚烧炉炉温控制在 850℃～950℃之间，保证二噁英的充分分解，正常运行情况下，辅助燃烧器关闭，停炉过程中，辅助燃烧器必须在停止垃圾进料前启动，直至炉排上垃圾燃烬为止。

③助燃空气系统

焚烧炉助燃空气系统可提供垃圾干燥的风量和风温；提供垃圾充分燃烧和燃烬的空气；加强炉膛内烟气的扰动；冷却炉排等。主要有一次风系统与二次风系统组成。

一次风系统：一次风机从垃圾坑上部吸风，经一次风蒸汽空气预热器加热至 230℃，送至炉排下风室，再送入燃烧室。燃烧用一次风流量约 65270Nm^3/h。中央控制系统可以通过炉排底部的调节阀对各个风室的送风量进行单独控制，一次风同时具有冷却炉排和干燥垃圾的作用。锅炉设 1 台一次风机，设计风量：85000Nm^3/h，风压：7150Pa。一次风机采用变频调速控制。

二次风系统：二次风机由引风机出口烟气再循环送至二次风喷嘴，再送入二次燃烧室，二次风流量约为 16320Nm^3/h。锅炉设 1 台二次风机，设计风量：24000Nm^3/h，风压：5429.256Pa。

为满足炉膛中烟气在 850℃以上、停留时间 2s 以上的监测，余热锅炉炉膛要求设置温度测点。现有工程焚烧炉炉膛焚烧温度、炉膛内烟气停留时间和焚烧灼减率满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中表 1 的要求。

3、余热回收系统及汽轮发电系统

（1）余热锅炉

焚烧炉的上部即为余热锅炉，余热锅炉由水冷壁、锅筒、对流管束、过热器及省煤器等组成，焚烧炉出来 850℃的烟气，首先被焚烧炉上部第一通道的水冷壁管吸收部分热量，然后烟气继续冲刷屏式受热面及过热器，烟气中大部分的热量在这里被吸

收，最后经过省煤器时将剩余的热量再吸收一部分，然后排至烟气净化系统。

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。

（2）锅炉给水

给水系统设置2台变频调速给水泵（1用1备）。给水泵出口设有给水再循环管，通过再循环母管返回除氧器。主给水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。

主蒸汽：主蒸汽系统采用单元制，余热锅炉产生的蒸汽经由主蒸汽管道接入汽轮机。

锅炉加药：锅炉设有炉水磷酸盐处理设施，设置1套磷酸盐加药装置，一箱两泵式。

锅炉排污：本余热锅炉排污系统设1台连续排污扩容器、1台定期排污扩容器和1台疏水扩容器，连续排污扩容蒸汽去除氧器利用，锅炉的紧急放水送至定排扩容器。锅炉的定期排污为每班排放1～2次。

（3）汽轮机组

在余热锅炉中，主要燃料是生活垃圾，转换能量的中间介质为水。垃圾焚烧产生的热量被工质吸收，未饱和水吸收烟气热量成为具一定压力和温度的过热蒸汽，过热蒸汽驱动汽轮发电机组，热能被转换为电能。本项目利用垃圾焚烧锅炉产生的过热蒸汽供汽轮发电机组发电。余热锅炉产生的过热蒸汽参数为4MPa，400℃，产生蒸汽以供汽轮机带动发电机发电。

现有工程选用一台12MW凝汽式汽轮发电机组，汽轮发电机组由汽轮机、发电机、冷凝器、冷凝水泵、汽封加热器、低压加热器、除氧器等组成。汽轮机为单缸、凝汽、冲动式汽轮机，三级非调整抽汽。发电机为空冷式发电机，无刷励磁。

（4）汽水系统

垃圾焚烧锅炉产生的过热蒸汽经汽机主汽门进入凝汽式汽轮机中做功驱动发电

机发电后，排汽进入凝汽器冷凝为凝结水，然后由凝结水泵将凝结水加压后送入热力除氧器。除氧后的130℃给水由锅炉给水泵送至垃圾焚烧余热锅炉循环运行。

汽轮机设计三级非调整抽汽，第一级抽汽供给蒸汽—空气预热器，预热锅炉一次风。第二级抽汽供给中压除氧器除氧，并加热给水至130℃。第三级抽汽供给低压加热器加热凝结水。

汽水系统中设有2台减温减压器，用于将锅炉的锅筒蒸汽降压降温到低压蒸汽。当汽机因故停机时，其中1台为第一级抽汽备用，用于补充蒸汽—空气预热器的部分加热用蒸汽。另1台为第二级抽汽备用，用于系统启动时供中压除氧器除氧用蒸汽。

4、废水收集处理系统

生活垃圾含有大量水份，贮存于垃圾贮坑的垃圾产生一定数量的渗滤液由布置于垃圾贮坑底部的隔栅渗出，垃圾池底在宽度方向设计3%的坡度，使污水能自流到垃圾池旁的的污水沟内，经污水沟流至渗滤液收集池内暂时存储。焚烧炉进料斗渗滤液收集斗的渗滤液接入总管排至收集池，污水泵出水管接出一冲洗水管回接至总管各喷水点，预防总管堵塞，垃圾渗滤液收集沟、收集池均采用重防腐处理，以免渗滤液腐蚀混凝土墙壁。当污水池内渗滤液达一定数量时，经过自吸式污水泵经管道抽至渗滤液处理站，渗滤液处理站采用“预处理+UASB（厌氧反应器）＋一级A/O+二级A/O+UF（超滤）+NF（纳滤）”处理工艺，渗滤液处理过程中产生的浓液回喷至焚烧炉，处理后的废水中总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16899-2008），其余废水指标满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表1中的三级标准及高唐县清源净水科技有限公司进水水质要求后排放。



污水处理站外部



污水处理站内部

垃圾坑末端 1 个渗滤液收集池总容积约 240m^3，按日均产生渗滤液量 125t/d。收集池共可储存约 2 天的垃圾渗滤液。渗滤液收集池上方设有渗滤液输送泵，将渗滤液通过管道输送到渗滤液处理设施进行处理。

目前渗滤液处理站处理的渗滤液来源主要为三部分，一部分为现有工程垃圾贮坑的垃圾产生一定的渗滤液产生量约为 125t/d，一部分为高唐县环卫清运有限公司垃圾填埋场的渗滤液产生量为 30t/d，一部分为东阿县垃圾填埋场产生的渗滤液（委托合

同见附件）产生量约为 15t/d。

5、烟气净化系统

现有工程采用“SNCR 炉内脱硝+（半干法+干法）废气吸收塔+活性炭喷射+袋式除尘器+SCR 脱硝”组合烟气工艺，锅炉启停阶段同时采用干法喷射熟石灰粉。垃圾焚烧余热锅炉烟气从半干式反应塔的上部进入布置在塔顶的高速旋转喷雾器喷出的 $Ca(OH)_2$ 雾滴充分接触，反应生成粉状钙盐，达到降温和脱除烟气中有害气体 SO_2、HCl 及吸附其他有害成分的目的。活性炭从储仓经定量装置直接送入脱酸喷雾塔后的烟气管道吸附二噁英和重金属等有害物质，并进行进一步的脱酸反应。含 $Ca(OH)_2$ 粉、活性炭及烟尘的烟气进入布袋除尘器，由于布袋除尘器的滤袋表面附有一层活性炭粉，可进一步去除二噁英与重金属，$Ca(OH)_2$ 粉与烟气中的残余有害气体 SO_2、HCl 进一步反应。布袋除尘器对微小粒状物有良好的捕集效果，对脱酸过程产生的干燥盐类产品和活性炭粉体有较高的脱除效率。布袋除尘器收集下来的粉尘经刮板输送机输送到灰仓。经过净化系统达标后的烟气，由引风机通过 80m 高，内径 2.1m 的烟囱排入大气，具体见图 2.2-5。

（1）SNCR 系统

本项目焚烧炉通过采用低氮燃烧就能够把 NOx 的排放浓度抑制在 400mg/Nm^3 以下，根据《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，本项目设置脱硝装置，采用选择性非催化还原（SNCR）脱氮系统，通过把还原 NOx 的还原剂尿素喷入到焚烧炉内 900~1100℃的高温部分，和 NOx 反应生成为无害的氮气（N_2），脱硝效率≥55%。。在高温气氛下氨具有把 NOx 优先还原的作用。喷入尿素后最终排放的烟气中 NOx 浓度低于 200mg/Nm^3。

SNCR 系统由尿素储存间、搅拌器、溶液输送、软水输送、尿素溶液喷射、控制等单元组成。本项目 SNCR 工艺流程图见图 2.2-6。

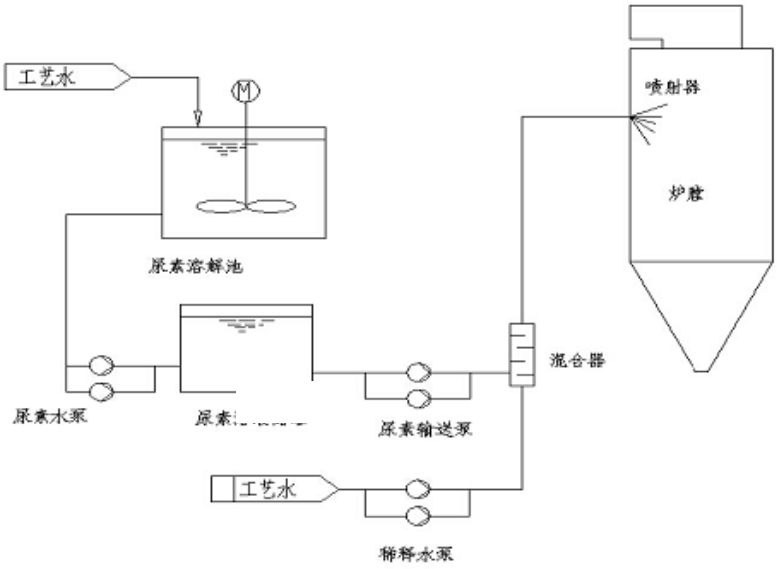


图 2.2-6 SNCR 工艺流程示意图

（2）炉后烟气净化系统

现有工程炉后烟气净化系统采用“（半干法+干法）废气吸收塔+活性炭+袋式除尘器”处理工艺。组成系统主要为喷雾塔、布袋除尘器、石灰浆制备、熟石灰干法喷射（锅炉启停时）、活性炭喷射、烟囱、烟气在线监测和飞灰输送。

①石灰浆制备

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。石灰粉仓应储存项目 10 天运行所需要的熟石灰粉，采用密闭罐车运至厂区石灰粉仓。

在石灰粉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 15%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。

②喷雾塔

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盘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重酸性气体的目的。反应剂与烟气中的酸性气体都发生反应。主要反应为：

$SO_2 + Ca(OH)_2 = CaSO_3/CaSO_4 + H_2O$

$CaSO_3 + Ca(OH)_2 = CaSO_4 + 2H_2O$

$2HCl + Ca(OH)_2 = CaCl_2 + 2H_2O$

$2HF + Ca(OH)_2 = CaF_2 + 2H_2O$

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。这些微小的石灰浆粒子具有充分的反应面积，反应塔高度及直径保证了水蒸发及石灰的化学反应有充足的空间和时间，少部分反应产物沉积反应器底部，由输送机输送到处理设备，大部分反应产物随烟气流入布袋除尘器烟气系统。

③活性炭喷射系统

该系统的主要功能是将储存在活性炭仓的活性炭取出用压缩空气将其输送到除

尘器入口前的活性炭喷入口。活性炭仓应储存工厂正常生产运行 3～7 天所需要的活性炭。由于活性炭具有爆炸的可能性，在活性炭储仓底引入来自氮气瓶供气的氮气，同时也使活性炭保持较好的活化性能。为了对喷入的活性炭进行计量，活性炭仓下设一个计量斗，正常情况下活性炭具有较好的流动性，活性炭混合器在压缩空气进行喷射抽吸式在混合器活性炭入口能够维持一个负压，在该负压的作用下，活性炭能够从活性炭储仓经过计量斗流向混合器。混合器后是活性炭与压缩空气的混合物，在压缩空气的作用下喷入除尘器入口前烟道的活性炭喷入接口。

④熟石灰干法喷射

系统主要功是将储存在石灰仓（与半干法系统共用）的熟石灰取出用压缩空气气化后将其输送到布袋除尘器入口前喷射口。本系统为锅炉启停时、半干法系统故障或检修时投用。

熟石灰经旋转卸料阀输送到喷射器中，罗茨风机提供的压缩风将熟石灰输入烟气管道上，通过调节旋转给料阀的频率，改变进入烟道的熟石灰给料量。喷射器采用不锈钢喷射器。

⑤袋式除尘器系统

本系统除尘采用高效布袋除尘系统，布袋除尘器的主要作用是将烟气中的粉尘过滤掉然后达标排放。布袋除尘器为箱式，每个箱室内布置滤袋，滤袋用相应的笼架进行支撑和固定，从喷雾塔来的烟气进入布袋除尘器下面灰斗的上部，除尘器流动截面大，进来的烟气流速突然大大降低，烟气携带粉尘的能力大大减弱，其中的部分粉尘就直接掉落在灰斗中，整个布袋除尘器内的烟气向上运动，从滤袋的外部进入滤袋内部，由于滤料的阻挡作用，粉尘被吸附在滤袋表面，经过滤袋过滤在布袋除尘器顶部的集气箱汇总后用烟道导向引风机。在布袋过滤的过程中，大量的粉尘吸附在滤袋的外表面，布袋除尘器压降不断增大，为了清除吸附在滤袋上的粉尘，布袋除尘器设置脉冲空气在线清灰系统，采用 PLC 程控进行定期或压降控制启动清灰系统进行工作。

烟气进入除尘器入口前的烟道喷入活性炭以吸附其中的二噁英及重金属等物质，残存的二噁英和重金属等物质在除尘器中和积聚在滤袋表面的活性炭和熟石灰继续

反应，使污染得到进一步的脱除。

⑥SCR 脱硝

为进一步降低项目烟气出口氮氧化物浓度，在布袋除尘器后加装 SCR 脱硝装置（选择性催化还原法），该装置包括一个蒸汽-烟气换热器 (SGH)，一套氨水稀释风装置，一个氨喷射装置（AIG）和 SCR 反应塔本体。烟气经过 SGH（蒸汽烟气换热器）出口与引风机之间，需脱硝的烟气经 SDA 塔以及布袋除尘器后，烟温~150℃，进入 SGH（蒸汽-烟气换热器）进行加热，使其温度达到 230℃，再进入 SCR 反应器，以确保其能与催化剂的使用温度窗口相吻合。

SCR 反应塔的主要功能是为 NOx 与氨中和创造最佳的反应条件，包括充足的停留时间、烟气通过时与催化剂的接触面积。催化反应与温度紧密相关，本项目选用 230°C 的催化剂。

输送至 SCR 反应区的尿素溶液会首先在尿素热解装置热解成氨气，并同高温空气进行混合，形成氨气浓度不超过 5%的氨气与空气混合气；混合气通过喷氨格栅注入 SGH 出口的烟气中，在烟道中充分混合后进入 SCR 反应器中，SCR 反应器本体内装有催化剂，在催化剂的作用下，混合好的氨与烟气中的氮氧化物进行反应，生成无害的氮气与水蒸汽达到脱硝的目的，脱硝后的净烟气由 SCR 反应器尾部进入下游的引风机。

根据分析采用 SCR 系统脱硝效率可以达到 60%左右，结合炉内 SNCR 脱硝效率可达 55%左右，因此项目采取烟气脱硝方案可确保整体脱硝效率在 75%以上（SNCR+SCR），确保氮氧化物的排放浓度不超过 100mg/Nm^3。可满足《区域性大气污染物综合排放标准》 （DB/2376-2019）表 2“一般控制区”表 1 的要求。同时还可以氧化部分二噁英与呋喃。

⑦在线监测与采样平台

现有工程设置烟气有害气体成分的在线定量分析检测仪表，构成自动监测控制系统，以实现对各种成分的在线分析和动态监控，使最终排放物达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）。在线分析仪表选用智能型仪表，通过仪表的输出

接口或标准通讯接口传输至中央控制室的 DCS 控制系统，在中央控制室进行集中的监控和管理，在线监测精度与灵敏度需满足《关于垃圾焚烧厂安装污染物排放自动监控设备和联网有关事项的通知》（环办环监[2017]33 号）文件要求。同时，通过通讯网络将烟气气体成分的数据传输至设在工厂显著地方的大屏幕上显示。

本项目根据《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）中要求设置永久采样孔，并在采样孔正下方 1m 处设置 3m^2 的带护栏的安全监测平台，并设置永久电源（220V）以便放置采样设备，进行采样操作。

⑧烟囱

本项目采用单筒锥形烟囱，高度为 80m，出口内径 2.1m，结构形式为钢筋混凝土，内筒壁涂刷耐酸耐热防腐涂料。

项目炉后烟气净化系统主要名称与参数见表 2.2-5。

表 2.2-5 炉后烟气净化系统主要设备名称与参数一览表

序号	名称	规 格	备注
1	喷雾塔	额定进口烟气流量：12500Nm^3/h，额定雾化浆液量：3755kg/h，雾化轮直径：210mm 雾化器转速：13500rpm	1 台
2	布袋除尘器	离线脉冲式，锅炉进布袋除尘器额定烟气量：125000Nm^3/h， 布袋除尘器进口最高烟气温度：160℃，过滤面积：5060m^2 布袋除尘器进口额定烟气温度：150℃，滤袋材质：PTFE+PTFE 覆膜	1 台
3	引风机	压力：7800Pa，设计风量：136000Nm^3/h	1 台



SCR 脱硝系统



旋转喷雾脱酸塔



活性炭储罐



袋式除尘器

6、灰渣处理系统

垃圾焚烧后产生主要两种固体残余物，一种是炉膛燃烬物沉底渣，另一种为锅炉烟道及布袋除尘器分离下来的飞灰及反应产物。根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）要求，两者需分别进行收集、储存与运输。

（1）炉渣

本项目炉渣主要为垃圾燃烧后的残余物，其产生量视垃圾成分而定，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，炉渣热灼减率≤3%。

本系统包括炉渣的收集、输送和贮存。垃圾焚烧后炉渣通过出渣机、炉排漏灰输送机进入炉渣坑，然后用炉渣抓斗起重机将炉渣装入运输车，运出供炉渣综合利用。焚烧炉底部设置 1 台除渣机，出力为 12t/h；炉排漏灰输送机设置在炉排下部，炉排中一些未燃烬的可燃物通过该设备送往灰渣坑中，焚烧炉设 2 台输送机，每台出力为 2.5t/h；渣坑内设置灰渣吊车抓斗起重机一台，起重重量为 6.3t，抓斗容积 2.5m^3。额定设计条件下，焚烧炉的炉渣产量为 6.05t/h。渣坑尺寸 6.5m（宽）×19.3m（长）×4（深），渣坑有效容积 376m^3，可贮存约 3~5d 的渣量，可满足《小型火力发电厂设计规范》（GB50049-2011），炉渣贮存仓的储存时间为 24~48h 的要求。渣池内的炉渣通过渣吊实现渣的倒运、装车作业。

（2）飞灰

本项目的飞灰由四部分组成，即锅炉尾部烟道排灰、喷雾塔排灰、省煤器积灰和除尘器排灰。锅炉尾部排灰采用螺旋输送机集中，排至焚烧炉尾部，与底渣混合后排到渣坑。省煤器积灰、半干式吸收塔和布袋除尘器灰斗的飞灰，采用机械输送系统送入位于主厂房的飞灰稳定化车间进行稳定化处理。本项目飞灰钢板仓设计为直径 6.0m，高 11.2m，有效容积为 200m^3，最大储存量为 160t，可储存焚烧炉不少于 3d 的飞灰量。稳定化后飞灰暂存于飞灰暂存间，之后由专用车辆运至填埋场飞灰填埋专区。本项目飞灰主要来自喷雾塔和布袋除尘器排出的灰尘，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。飞灰直接填埋，经雨水浸透等作用，易溶性有害成分有浸入地下水层的危险，在对其进行最终处置之前必须先经过稳定化，常用的方式是飞灰熔融与飞灰稳定化。本项目拟采用飞灰稳定化的方式处理项目产生的飞灰。

稳定化工艺流程：飞灰稳定化车间里设有灰库、螯合剂储罐、螯合剂稀释罐、成品罐、螯合剂加药泵、螯合剂输送泵、各类阀门管道等。飞灰、螯合剂和加湿水的添加率分别接近成品飞灰重量的（65~85）%、5%和（10~30）%。操作中按比例均匀各种物料，同时在运行过程中调整螯合剂和水的比例。飞灰中的重金属（Hg、Cd、Pb、Cu、Zn）和有害有机物（主要是二恶英）通过螯合剂的螯合反应稳定化。从而避免粉尘污染，减少重金属的溶出和有害有机物的渗出。具体稳定化工艺见图 2.2-7。

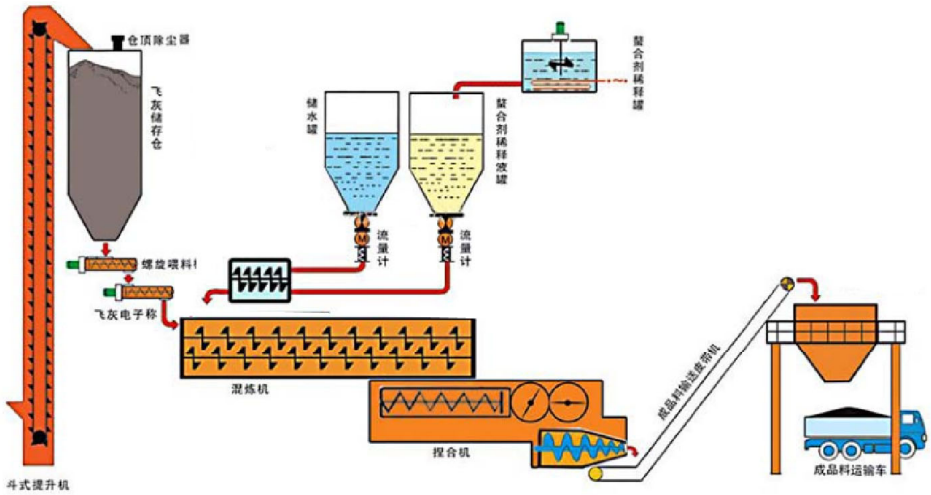


图 2.2-7 飞灰稳定化工艺流程图

飞灰采用袋装形式，在飞灰暂存间蒸发养护、稳定化后，将样品进行送检检验，经检测合格后运送至现有填埋场飞灰填埋专区进行填埋，不合格品重新处理。稳定化后浸出试验要求：1.如果其含水率小于 30%、二噁英含量低于 3gTEQ/kg、按照 HJ/T 300 制备的浸出液中危害成分浓度低于规定的限值。

7、主要产污环节

（1）废气

现有工程废气主要来自三方面：一是垃圾在焚烧过程中产生的烟气，二是垃圾卸料过程中和垃圾在垃圾池内堆放过程中散发的恶臭气体，三是垃圾卸料大厅、除渣系统、灰渣运输系统和飞灰稳定化车间产生的粉尘。

（2）废水

主要包括垃圾渗滤液、污水处理站及车间清洁废水、垃圾车及地磅区域等冲洗废水、垃圾卸料平台地面冲洗废水、锅炉排污水、循环冷却水排污水及化水制备的除盐废水、生活及化验室污水。

（3）固体废物

主要包括飞灰（稳定化后）、炉渣、污水处理站污泥以及生活垃圾。

（4）噪声

稳态噪声源主要包括焚烧炉、余热锅炉、各类风机、空压机、水泵等；瞬时噪声源主要为余热锅炉对空瞬时排气。

2.2.7 物料消耗

1、物料消耗情况

项目主要原料为本项目主要原料是生活垃圾，辅助材料用于烟气净化系统和灰渣处理系统等，燃料主要用于焚烧炉开工点火或可能需要的助燃。主要原辅材料见表2.2-6。

表 2.2-6（a） 主要原辅材料消耗情况

序号	名 称	用途及规格	年耗量（t/a）
1	生活垃圾	燃料	≥21.9 万
2	0#轻柴油	点火、助燃	108
3	消石灰($Ca(OH)_2$)	纯度 93% 粉粒度≤220 目	3285
4	活性炭	44μ烟气净化	109.5
5	透平油	汽轮机设备润滑	2.16
6	润滑油	设备润滑	3.60
7	尿素	脱硝	394.2
8	螯合剂	飞灰稳定化	227
9	磷酸三钠	冷凝水处理	0.54
10	阻垢缓蚀剂	循环冷却水添加剂	1.80

表 2.2-6 (b) 主要原料质量一览表

原料	项目	要求数值	原料	项目	数值	项目	数值
消石	纯度	≥95%	活性	pH	5~7.5	碘吸附值	＞800

灰	比表面积	≥18m²/g	炭	灰分	＜8~10%	粒径	0.15mm	＞97
	粒度	≥325 目		水分	＜3		0.074mm	＞87
尿素	N 含量为46%的袋装尿素			填充密度	400~500kg/m³		0.044mm	＞72
				比表面积	＞900m²/g		0.010mm	＞40

2、垃圾成分分析

根据高唐国环再生资源有限公司对收运生活垃圾组分监测情况，生活垃圾平均组分、容重、灰分、含水率与热值等见表 2.2-7。

表 2.2-7 高唐县生活垃圾平均组成成分一览表

测试项目		单位	测试数据	
			入厂垃圾	入炉垃圾
物理成分	厨余	%	31.17	18.01
	塑料	%	23.72	29.13
	纸	%	6.81	9.11
	纺织	%	10.5	13.5
	木竹	%	1.78	0.77
	砖瓦陶瓷	%	4.64	5.07
	金属	%	1.53	0.94
	灰土	%	1.05	1.12
	混合物	%	100	100
含水率（收到基）		%	60.41	48.71
灰分（收到基）		%	18.24	18.45
挥发分（收到基）		%	67.25	68.78
总有机质（收到基）		%	40.10	39.74
低位热值（收到基）		kJ/kg	4879	5146
氢		%	6.47	6.73
碳		%	45.45	44.78
氮		%	1.68	1.70
硫		%	0.13	0.12
氧		%	36.16	36.22
氯		%	0.47	0.51
铜		%	0.0423	0.0341
锌		%	0.0714	0.0678
铅		%	0.0004	0.0005
镉		%	＜0.0001	＜0.0001
镍		%	0.0074	0.0085
总铬		%	0.0041	0.0074

六价铬	%	＜0.0001	＜0.0001
汞	%	＜0.0001	＜0.0001

2.2.8 公用工程及水平衡

1、给水

（1）水源

现有项目生产用水水源采用太平水库地表水及泉林湿地（污水处理厂中水），厂区生活用水采用自来水，经计量后进入生活水箱，供厂区生活用水。厂区全年平均自来水用量约 12.5m³/d（0.46 万 m³/a），太平水库用水量为 712m³/d（25.988 万 m³/a），泉林湿地用水量为 1069.8m³/a（39.05 万 m³/a）。

（2）供水系统

①生产用水水源及预处理系统

现有项目工业水源采用地表水。通过一根 DN200 钢管接入厂区，厂区接点位置为厂区红线外 1m。在入厂处设置计量水表。水源进厂后经一体化净水器处理后流进生产、消防储水池及循环水池中。本项目生产给水处理拟采用全自动一体化净水装置，放置于生产、消防储水池顶。其工艺流程为：源水→絮凝→沉淀→过滤→清水池。

②化水处理系统

根据水质要求，项目采用“反渗透（RO）+电去离子（EDI）”工艺，设计处理能力为 2×10t/h 设计，该套系统由五部分单元设备组成：原水升压单元、预处理、反渗透、EDI 装置，具体处理工艺流程见图 2.2-8。

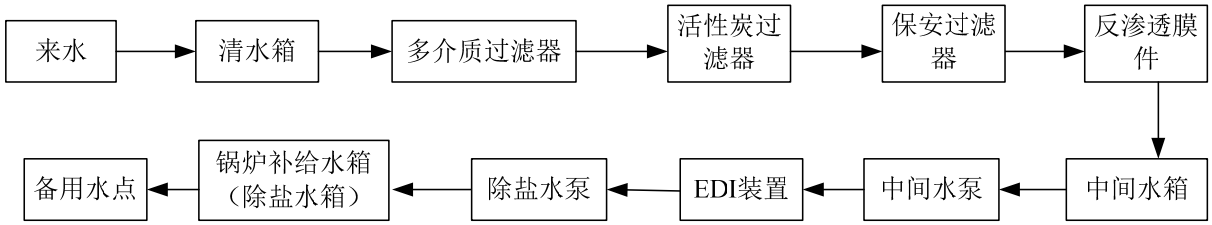


图 2.2-8 现有项目化水处理工艺流程图

（3）用水量

现有项目用水量包括生活用水与生产用水。生产用水主要包括锅炉化水除盐水用水、烟气处理系统（石灰浆配置）补水、飞灰稳定化用水、除渣用水、车辆与卸料大

厅冲洗水、主厂房地面冲洗用水和实验室用水、循环水系统补水、绿化与道路冲洗用水等，具体用水环节与用水量如下：

①消防用水：本工程室内消防用水量 25L/S，室外消防用水量 35L/S，火灾延续时间按 2h 计。合计消防用水总量为 432m^3。厂区消防给水水源为工业用水。

②生活用水：本项目劳动定员 96 人，用水量约为 11.5m^3/d，使用市政自来水。

③生产用水：生产用水主要包括除盐装置用水、烟气净化用水（石灰浆制备用水）、实验室用水、飞灰固化用水、车辆冲洗水、引桥及地磅区冲洗用水、卸料大厅冲洗水、除渣用水、循环水系统补水等。各单元用水情况见表 2.2-8。

④道路冲洗水、绿化用水：

根据厂区道路广场面积（22594m^2）和绿地面积（26846m^2），项目绿化用水约为 40.3m^3/d（绿化用水指标 0.0015m^3/m^2.d），道路广场冲洒水约为 22.6m^3/d（喷洒用水指标 0.001m^3/m^2.d）。绿化用水和道路广场喷洒用水均采用地表水（全年绿化和喷洒天数按 270 天计）。

2、排水

厂区排水采用清污分流、雨污分流的排放方式，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；垃圾渗沥液收集排水系统。

（1）生产、生活污水排水系统

现有工程生活废水（包括办公室、宿舍废水，化验室废水（经中和预处理），食堂废水（经隔油预处理））全部收集至化粪池沉淀后污水收集池，循环冷却水排水、除盐水装置排水与锅炉排污水全部进入排污降温井，经降温中和后回用，不能回用的排入厂区污水收集池，经厂区污水收集池收集的废水满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后及高唐县清源净水科技有限责任公司进水水质的要求后排入市政污水管网，最终进入高唐县清源净水科技有限公司进一步处理。

（2）垃圾渗滤液收集排水系统

现有工程垃圾坑渗滤液、卸料大厅和车辆冲洗水属于高浓度有机废水，除 CODCr、BOD_5、SS、NH_4+-N 等污染物严重超标外，还含有卤代芳烃、重金属和病

毒等污染物。废水经收集后输送至厂区渗滤液处理站，处理站采用“预处理+UASB（厌氧反应器）＋一级 A/O+二级 A/O+UF（超滤）+NF（纳滤）”处理工艺，渗滤液处理站处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级要求，及高唐县清源净水科技有限责任公司进水水质的要求，其中总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅等污染物浓度达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表 2 规定的浓度限值要求后进入厂区污水收集池，后通过市政管网进入高唐县清源净水科技有限公司进一步处理。

（3）初期雨水收集排水系统

对厂区垃圾车运输易造成污染的道路、运输栈桥、地磅区等主要建筑的前 15 分钟初期雨水进行收集。初期雨水量的计算按下式计算确定：

$$Q = \psi \cdot q \cdot F$$

式中：Q——雨水量（L/s）；

ψ——径流系数，取 0.7；

F——污染面积（hm），取污染区总面积 3500m2；

q——暴雨强度（L/(s•hm)），按聊城暴雨强度公式计算：

q=3082(1＋0.7LgP)/(t+15)0.79

式中：P—暴雨重现期（年），取 1 年；

t—暴雨历时（15min）。

计算出暴雨强度为 385.68L/(s • hm)

根据上式计算出初期雨水量约为 85m^3/次，初期雨水经雨水口收集，专用管道排至 100m^3 初期雨水收集池暂存，15 分钟后雨水可切换溢流排入厂区雨水管。按照清污分流的原则，项目区的雨水经提升泵进入渗滤液处理站，处理至满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准与重金属满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求后排入市政污水管网。

（4）雨水排放系统

雨水排放采用雨水口、雨水检查井、雨水管道及雨水沟相结合的雨水排放方式。

屋面雨水经雨水斗收集后，通过雨水立管、排出管排入室外雨水井或雨水口。室外及道路雨水经雨水口收集，经雨水管道排入雨水井。雨水最终经厂区雨水管网排入厂外雨水管网。

（5）事故水池

现有工程在渗滤液处理站建设 1 座容积为 800m^3 事故水池，用于收集事故状态下的污水，主要包括消防废水、事故状态下的生产废水以及初期雨水。事故处理完毕后，该部分废水经渗滤液处理系统处理完成后排至市政污水管道。

综上所述，现有工程投产后废水部分回用于厂区生产，不能回用的经预处理后排至市政污水管网，进入高唐县清源净水科技有限公司处理，不直接排至外环境，对周围地表水体影响较小。

现有工程用排水情况见表 2.2-8，现有工程水平衡图见图 2.2-9。

表 2.2-8 全厂用水情况一览表（全年平均）（单位：m^3/d）

序号	项目	用水量	水源	回用水量	消耗量	排水量	排水去向
1	生活用水	11.5	市政自来用水	0	2.3	9.2	市政管网
2	实验室用水	1	市政自来用水	0	0.2	0.8	
3	工业用水	1781.8	太平水库及泉林湿地	0	89.1	/	用于绿化、洒水、循环补充等
3.1	绿化用水	40.3	工业水	0	40.3	0	消耗
3.2	道路广场喷洒用水	22.6	工业水	0	22.6	0	消耗
3.3	除盐装置用水	143	工业水	57.9	85.1	416.5	市政管网
3.4	循环水补充用水	1486.8	工业水	64.6	1005.7		
3.5	卸料大厅、车辆冲洗用水	12	循环冷却排污水+锅炉排污水+化水车间废水	0	2	10	渗滤液处理站
3.6	石灰浆制备用水	52.8		0	52.8	0	消耗
3.7	除渣用水	48		0	48	0	消耗
3.8	引桥及地磅区冲洗用水	4		0	1	3	渗滤液处理站
3.9	飞灰稳定化用水	5.7		0	5.7	0	消耗
4	渗滤液处理站	/	渗滤液、冲洗废水	/	/	/	市政管网
4.1	垃圾仓渗滤液	0	125	0	61.2	121.8	
4.2	高唐垃圾填埋厂渗滤液	0	30	0			
4.3	东阿垃圾填埋厂渗滤液	0	15	0			
4.4	冲洗废水	/	13				

5	用水量合计	1781.8	工业水	排水量合计	548.3	——
		12.5	自来水			
		1794.3	合计			

（3）点火辅助燃料系统

为提供焚烧炉点火和辅助燃烧用 0 号轻柴油，点火辅助燃料系统由燃油系统、锅炉燃烧器本体、点火装置、火焰探测器以及相应的控制器和安全保护装置构成。燃油系统由油罐、油过滤器和供油泵组成，系统采用母管制，供、回油母管接至焚烧炉燃烧器附近。

现有工程设有卧式油罐1只，容积40m^3。供油泵2台（1用1备），油泵流量为：8m^3/h，压力0.6MPa。

2.2.9 现有工程污染源及治理措施

1、废气

现有工程产生的废气主要来自三部分：一是垃圾焚烧过程产生的烟气，其中主要污染物为烟尘、酸性气体（HCl、HF、CO、SO_2、NOx等）、重金属（Hg、Pb、Cd）和有机剧毒性污染物（二噁英、呋喃等）等几大类；二是垃圾卸料、在垃圾池内堆放、渗滤液处理站散发的恶臭气体；三是垃圾卸料大厅除渣系统和飞灰固化车间粉尘的无组织排放。

（1）治理措施

1）焚烧烟气

垃圾焚烧过程中产生的焚烧烟气，主要污染物为烟尘、酸性气体（NOx、HCl、SO_2、HF 等）、重金属（汞、镉、铅、砷、铬、锰、镍等）、有机剧毒性污染物（二噁英类）四大类。

焚烧烟气采用“SNCR炉内脱硝+（半干法+干法）废气吸收塔＋活性炭吸附＋高效布袋除尘器+SCR脱硝”工艺进行控制，经处理措施处理的烟气自80m高的烟囱排入大气。

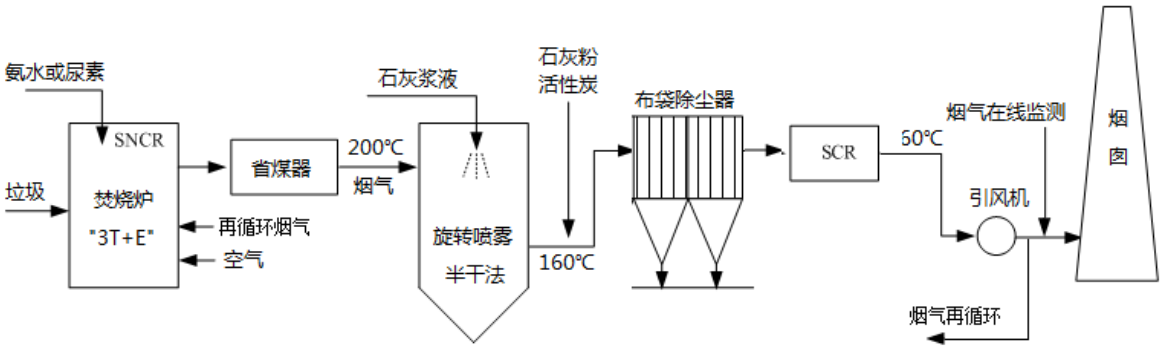


图 2.2-10 焚烧烟气净化工艺图

2）恶臭治理

恶臭产生环节主要有：进厂的原始垃圾、垃圾运输车在卸料过程、垃圾堆放在垃圾贮坑内以及渗滤液处理系统散发出恶臭的气体。治理措施如下。

①主厂房恶臭

a. 为了防止垃圾储运车辆中的臭气外逸和渗滤液流失，必须采用全封闭、具有自动装卸结构车型。

b. 垃圾坑上部设有焚烧炉一次风机的吸风口，一次风机从垃圾坑中抽取空气，用作焚烧炉的助燃空气。这样可维持垃圾坑中的负压，防止坑内的臭气外溢。

c. 为避免臭气外逸，主厂房为封闭厂房。在建筑设计上尽量减少气流死角，防止气味聚积。

d. 在厂区总平面布置时，根据当地的主导风向，把生产区和生活区分开合理布置，将恶臭的影响降低到最低程度。在厂区四周种植一定数量的高大乔木，减少影响。

e.在卸料平台的两端设置供水栓，以利于清洗卸料时污染的地面，卸料平台设计有一定的坡度使之易于排出清洗污水。

f.在卸料大厅进、出口和垃圾卸料门处设电动卷帘门和空气幕墙，以防臭气外逸。

g.本工程设有喷药系统，定期向垃圾坑内喷洒化学药剂，既可减轻异味，又可防止微生物滋生。

运行阶段，主要通过加强管理来对臭气进行控制，如尽量减少全厂停产频率，一次抽风系统保持正常运转、垃圾贮坑密封化等。

通过以上措施，可将绝大部分臭气关闭在垃圾库内，避免其外逸，主厂房臭气的收集效率可达 99%以上。

②渗滤液处理站臭气防治措施

垃圾渗滤液的处理过程中，调节池（初沉池）、UASB、污泥脱水间产生的臭气经收集，由抽风量约为 5000m³/h 的抽风机通过风管送至垃圾储坑；渗滤液处理过程中厌氧产生的沼气经收集后分别由不同的防爆风机送入垃圾焚烧炉作为助燃空气。

通过以上臭气防治措施，现有工程在正常运行情况下外排 NH_3、H_2S 满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准限值要求。

③焚烧炉停炉检修时臭气防治措施

垃圾焚烧炉停炉检修时，一次风机停止运行，污水处理站、垃圾坑内臭气不再送往焚烧炉内燃烧，污水处理站产生的臭气经过收集管道送入垃圾坑内“光氧催化+活性炭吸附”除臭装置处理后排放。垃圾储坑共设置1套除臭系统，该除臭系统排风量为50000m³/h。为确保活性炭净化器对臭气有很好的净化效率，需定期对净化器出口的臭气浓度进行检测，当臭气出口浓度不能满足要求时，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。

现有工程设置一套事故火炬，在焚烧炉检修期间渗滤液处理站产生的沼气通过火炬点燃后放空。

综上分析，现有工程各产生臭气环节均设置风机将被臭气污染的空气送入垃圾仓，由设置在垃圾仓的垃圾焚烧类一次风机和二次风机将其引入焚烧炉焚烧，各臭气产生建构筑物均可形成负压状态，可有效防止臭气外溢。各送入垃圾仓臭气风量小于焚烧炉所需一次、二次风量，也可保证垃圾仓、卸料大厅负压状态，防止臭气外溢。

3）粉尘

现有工程产生粉尘的环节主要是垃圾卸料大厅、除渣系统、灰渣运输系统和飞灰稳定固化车间。

卸料大厅由于在进、出口和垃圾卸料门处设空气幕，整个大厅和垃圾储坑采用负压运行，抽取的空气作为垃圾焚烧炉助燃用空气，其中的粉尘跟着进入焚烧炉，不会

外散。

炉渣是垃圾的不可燃成份和燃烬后的灰份在焚烧炉的后部形成炉渣。随往复炉排的运转落入出渣斗内，由出渣机中排至渣池密闭存储，然后定期外运。除渣是在有水状态下进行，且在渣池密闭存储，因此炉渣存储、转运过程中产生的扬尘较少。

现有工程消石灰仓、活性炭仓、飞灰仓均保持密闭，设置仓顶布袋除尘器，经除尘器处理防止粉尘外逸。

4）现有工程环保措施的有效性

现有工程与《排污许可证申请与核发技术规范 —生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）废气污染防治可行技术对照情况见表2.2-9。由表2.2-9 可以看出，现有工程采取的废气污染防治措施符合排污许可证申请与核发技术规范要求，环保措施有效。

表2.2-9与排污许可废气防治可行技术对比表

HJ1039-2019要求			本项目情况
废气产污环节名称	污染物种类	可行技术	
焚烧烟气	颗粒物	袋式除尘器、袋式除尘器+电除尘	袋式除尘器
	NOx	SNCR、SNCR+SCR 、SCR	SNCR+SCR
	二氧化硫、氯化氢	半干法、半干法+干法、半干法+湿法、干法+半干法+湿法、干法、	半干法+干法
	汞及其化合物	活性炭喷射+袋式除尘器	活性炭喷射+袋式除尘器
	镉、铊及其化合物		
	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物		
	二噁英类	3T+E”燃烧控制+活性炭喷射+袋式除尘器	“3T+E”燃烧控制+活性炭喷射+袋式除尘器
	一氧化碳	“3T+E”燃烧控制	“3T+E”燃烧控制
垃圾、污泥运输通道	氨、硫化氢、臭气浓度	密闭、冲洗、冲洗+药剂除臭、密闭+冲洗/药剂除臭、	密闭+药剂除臭
卸料大厅	氨、硫化氢、臭气浓	密闭、密闭+负压、密闭+负压+冲洗/药剂除臭、其他	密闭+负压
垃圾坑、污泥库	氨、硫化氢、臭气浓	密闭+负压+入炉焚烧、	密闭+负压+入炉焚烧
渗滤液处理站	氨、硫化氢、臭气浓	产臭区域密闭+入炉焚烧、产臭区域密闭+化学洗涤/生物过滤/活性炭吸附	正常状况下产臭区域密闭+入炉焚烧，事故状态下产臭区域密闭+火炬放空
脱硝剂储罐	氨	密闭	密闭

炉渣池（库）	颗粒物	密闭+湿除渣、密闭+除尘器	密闭+湿除渣
飞灰、脱酸中和剂、活性炭、水泥仓	颗粒物	密闭+袋式除尘器	密闭+袋式除尘器

（2）污染物源与达标分析

1)常规污染物在线数据

本次环评收集了现有工程2021年6月-2022年5月一年的在线监测数据，判定常规污染物排放情况，在线浓度为折算浓度，具体见表2.2-10。

表2.2-10 2021年6月-2022年5月焚烧炉在线监测数据表

时间		二氧化硫		氮氧化物		烟尘		HCl		CO		烟气温度	流量
		折算浓度	排放量	折算浓度	排放量	折算浓度	排放量	折算浓度	排放量	折算浓度	排放量	(℃)	(m^3)
		(mg/m^3)	(t)	(mg/m^3)	(t)	(mg/m^3)	(t)	(mg/m^3)	(t)	(mg/m^3)	(t)		
2021-06	24h 值范围	36.8~60.3	4.17	106~169	10.1	0.42~3.34	0.17	4.96~14	0.65	15.4~56.4	2.76	127~133	1537731~2211914
2021-07	24h 值范围	44.7~75	4.69	42.5~178	10.8	0.825~5.13	0.17	3.26~17.2	0.54	20~41.9	2.24	130~183	1553190~1849691
2021-08	24h 值范围	52.1~70.6	4.95	139~180	8.85	0.42~1.32	0.11	4.33~10.7	0.52	14.2~41.4	2.11	131~136	1654317~1839338
2021-09	24h 值范围	39.7~71.8	4.31	114~141	8.84	0.42~0.97	0.09	7.56~17.3	0.83	5.32~21.6	0.88	130~135	1558607~1772945
2021-10	24h 值范围	28.7~63.9	4.01	119~156	10.2	0.17~0.85	0.1	4.18~31.3	1.61	8.54~46.4	2.4	131~138	962727~1912749
2021-11	24h 值范围	29~61.7	2.57	39.2~132	4.88	0.52~1.31	0.08	7.83~36.9	1.05	25.5~49.8	1.8	126~182	1296251~1907998
2021-12	24h 值范围	11.1~67.2	3.88	10.2~128	6.13	0.45~1.36	0.09	14.2~34.7	1.38	1.22~37.6	1.58	131~186	979303~1934109
2022-01	24h 值范围	45.9~70.1	4.89	113~161	10	0.29~0.65	0.1	16.8~28.2	1.66	6.5~22.8	1	127~133	1719632~1868830
2022-02	24h 值范围	44.8~70.9	3.78	121~156	9.1	0.23~0.77	0.07	14.7~29.1	1.28	4.45~45.6	1.18	126~133	1668552~1872261
2022-03	24h 值范围	49.1~67.8	4.77	115~143	10.2	0.26~3.43	0.08	15.6~31.6	1.68	6.86~50.1	2.45	130~136	1725934~1886648

2022-04	24h 值范围	40.7~69.9	3.39	120~164	7.01	0.26~0.42	0.05	10.3~28.4	1.01	7.94~44.1	0.97	129~135	1100970~1889925
2022-05	24h 值范围	46~69.7	4.79	108~151	9.98	0.26~5.12	0.18	8.4~22.9	1.18	13.8~44.8	2.07	129~138	1677114~1844053
最小值	24h 值范围	11.1	/	10.2	/	0.17	/	3.26	/	1.22	/	126	962727
最大值	24h 值范围	75	/	178	/	5.13	/	36.9	/	56.4	/	186	2211914
执行标准		《生活垃圾焚烧污染控制标准》GB18485-2014 及其修改单											
24 小时均值		80	/	250	/	20	/	50	/	80	/	/	/

表2.2-11 焚烧炉在线监测数据表

污染物	2021 年 6 月~2022 年 5 月排放量	折算全年满负荷排放量	排污许可排放量
烟气量（m^3）	606673914	625437024.74	/
SO_2(t)	50.2	51.75	55.12
NOx(t)	106.1	109.38	110.24
颗粒物(t)	1.29	1.33	/
HCl(t)	13.39	13.80	/
CO(t)	21.44	22.10	/
根据建设单位提供的2021年6月~2022年5月的垃圾入炉量，负荷率97%			

由上表可见，2021年6月~2022年5月现有工程焚烧炉 SO_2、NOx、颗粒物、氯化氢、CO 在线数据均能满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)及其修改单要求。

本报告收集了 2021年6月~2022年5月的在线监测数据，统计常规污染物排放量。

2021年6月~2022年5月焚烧垃圾量为21.24万吨，生产负荷为 97%。

由表 2.2-11可见，折算满负荷运行时废气排放量为78180万m^3/a，SO_2、NOx、颗粒物、HCl、CO 排放量分别为 51.75t/a、109.38t/a、1.33t/a、13.8t/a、22.1t/a，SO_2、NOx满足排污许可允许排放量（55.12t/a、110.24t/a）要求。

2）特征污染物排放情况

根据建设单位 2022 年 3 月份自行监测报告（监测单位：聊城市环科院检测有限公司、聊环科检字 2022 年第 031807 号）， 现有工程焚烧炉排气筒废气污染源主要污染物排放情况见表 2.2-12，排放浓度为折算浓度值。

表2.2-12 2022年3月 现有工程焚烧炉自行监测数据

检测项目	监测位点	焚烧炉排气筒监测口			执行标准
	监测时间	2022.03.03			GB18485-2014
	监测频次	第一次	第二次	第三次	
	标干流量（m^3/h）	83331	83364	77986	
	含氧量%	7.1	5.6	6.4	
汞及其化合物（μg/m^3）		7.26	6.49	8.63	50
砷（mg/m^3）		未检出	未检出	未检出	/
镉（mg/m^3）		未检出	未检出	未检出	/
钴（mg/m^3）		未检出	未检出	未检出	/
铜（mg/m^3）		未检出	未检出	未检出	/
锰（mg/m^3）		未检出	未检出	未检出	/
镍（mg/m^3）		未检出	未检出	未检出	/
铅（mg/m^3）		未检出	未检出	未检出	/
锑（mg/m^3）		未检出	未检出	未检出	/
铬（mg/m^3）		未检出	未检出	未检出	/
铊（mg/m^3）		＜5.08×10^{-6}	＜6.62×10^{-6}	＜5.46×10^{-6}	/
镉、铊及其化合物（mg/m^3）		＜5.08×10^{-6}	＜6.62×10^{-6}	＜5.46×10^{-6}	0.1
锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（mg/m^3）		未检出	未检出	未检出	1.0

表2.2-13特征污染物排放量一览表

时间 特征污染物	2021 年 3 月例行监测结果（kg/h） （满负荷运行）	折算全年排放量 （t/a）
汞及其化合物	8.63×10^{-4}	0.0069
砷	1.63×10^{-4}	0.0013
镉	6.52×10^{-5}	0.00052
钴	6.52×10^{-5}	0.00052
铜	6.52×10^{-5}	0.00052
锰	7.34×10^{-5}	0.00059
镍	8.16×10^{-5}	0.00065
铅	1.63×10^{-4}	0.0013
锑	6.52×10^{-5}	0.00052
铬	1.63×10^{-4}	0.0013
铊	6.49×10^{-7}	0.00000519
镉、铊及其化合物	6.5849×10^{-5}	0.000525
锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物）	8.396×10^{-4}	0.0067

年工作时间8000小时，排放量计算未检出的按照检出限进行计算

由上表可见，现有工程焚烧炉有组织排放的废气中，各重金属污染物均能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单要求。

3）二噁英监测

本次环评收集了现有工程二噁英的自行监测报告，监测单位青岛康环检测科技有限公司（**报告编号：KH2106071901A**），采样日期2021年6月16日，检测结果见表2.2-14。

表 2.2-14焚烧炉有组织废气中二噁英检测结果

监测日期	2021.06.16				限值
二噁英类	第一次	第二次	第三次	平均	
浓度 ngTEQ/Nm^3	0.044	0.090	0.0059	0.046	0.1
标杆流量 m3/h	75994	75079	74110	75061	/

表2.2-15焚烧炉有组织废气中二噁英排放量

时间 特征污染物	2021 年 6 月例行监测结果（mgTEQ/h） （满负荷运行）	折算全年排放量 （mgTEQ/a）
二噁英类	0.00345	27.6

由上表可见，现有工程 焚烧炉有组织排放的废气中，二噁英浓度能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单、《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）规定的限值要求（0.1ngTEQ/Nm^3）。

（2）无组织废气排放达标情况分析

本次环评收集了2022年3月份企业厂区无组织废气监测报告，监测单位：聊城市环科院检测有限公司，监测时间2022年3月17日（聊环科检字 2022 年第 032509 号）、3月29日（聊环科检字 2022 年第 040213 号）。无组织监测结果见表 2.2-16、无组织监测布点图见图 2.2-11、监测期间气象参数表见表 2.2-17。

表2.2-16厂区无组织监测结果

采样日期	采样点位	检测项目	**检测结果(mg/m^3)**	**厂界标准限值(mg/m^3)**
2022.03.17	1#上风向	二氧化硫	0.012	0.5
		硫化氢	0.008	0.06
		总悬浮颗粒物	0.305	1.0
		臭气浓度（无量纲）	<10	20
		甲烷（%）	1.79×10^{-4}	/
		氨	0.45	1.5
		NOx	0.021	0.15
	2#下风向	二氧化硫	0.016	0.5
		硫化氢	0.010	0.06
		总悬浮颗粒物	0.337	1.0
		臭气浓度（无量纲）	15	20
		甲烷（%）	2.02×10^{-4}	/
		氨	0.51	1.5
		NOx	0.025	0.15
	3#下风向	二氧化硫	0.018	0.5
		硫化氢	0.010	0.06
		总悬浮颗粒物	0.360	1.0
		臭气浓度（无量纲）	12	20
		甲烷（%）	1.99×10^{-4}	/
		氨	0.56	1.5
		NOx	0.024	0.15
	4#下风向	二氧化硫	0.015	0.5
		硫化氢	0.009	0.06
		总悬浮颗粒物	0.359	1.0
		臭气浓度（无量纲）	13	20
		甲烷（%）	1.99×10^{-4}	/
		氨	0.6	1.5
		NOx	0.026	0.15
2022.03.29	1#上风向	甲硫醇	未检出	0.007
		甲硫醚	未检出	0.06
		二甲二硫	未检出	0.06
	2#下风向	甲硫醇	未检出	0.007

		甲硫醚	未检出	0.06
		二甲二硫	未检出	0.06
	3#下风向	甲硫醇	未检出	0.007
		甲硫醚	未检出	0.06
		二甲二硫	未检出	0.06
	4#下风向	甲硫醇	未检出	0.007
		甲硫醚	未检出	0.06
		二甲二硫	未检出	0.06

表2.2-17气象参数统计表

采样日期	风向	风速(m/s)	气温(℃)	气压(kPa)	低云量	总云量	天气状况
2022-03-17	N	3.3	5.8	101.23	3	5	晴
2022-03-29	S	1.1	15.3	100.31	2	4	晴



图2.2-11（a）无组织监测布点图(2022.03.17)

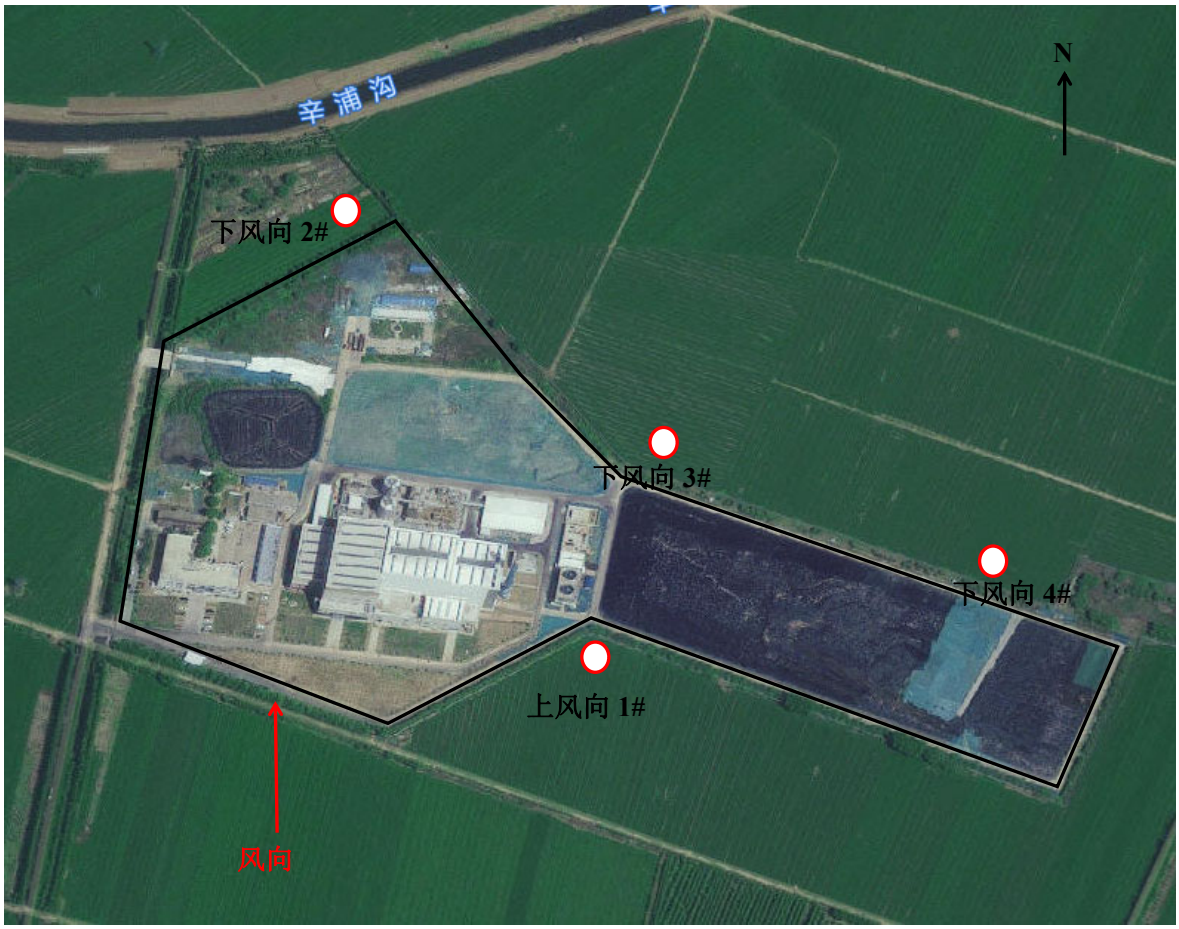


图2.2-11（b）无组织监测布点图(2022.03.29)

从上表可以看出，现有工程无组织监测SO_2、NOx、颗粒物能达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297－1996）的要求，其余污染物浓度均能达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)的要求。

（3）现有工程废气污染物排放总量

表2.2-18 现有工程废气污染物排放量统计一览表

污染物	全厂排放量（t/a）
SO_2	51.75
NOx	109.38
颗粒物	1.33
HCl	13.80
CO	22.10
汞及其化合物	0.0069
砷	0.0013

镉	0.00052
钴	0.00052
铜	0.00052
锰	0.00059
镍	0.00065
铅	0.0013
锑	0.00052
铬	0.0013
铊	0.00000519
镉、铊及其化合物	0.000525
锑、砷、铅、铬、钴、铜、 锰、镍及其化合物）	0.0067
二噁英（mgTEQ/a）	**27.6**

2、废水污染防治措施及达标情况分析

项目废水主要包括生活废水、实验室废水、冲洗废水（磅房、卸料大厅、车辆）、垃圾渗滤液、化水制备排水、锅炉排污水、循环冷却塔的排水。

冲洗废水（磅房、卸料大厅、车辆）、垃圾渗滤液排至渗滤液处理站处理。渗滤液处理站产生的浓水回喷焚烧炉，化水制备排水、锅炉排污水、循环冷却排水部分用于除渣、石灰浆制备、冲洗用水，部分排入厂区污水收集池与渗滤液处理站处理后的废水及生活废水、实验室废水（中和处理）经化粪池处理后的废水通过管网排入高唐县清源净水科技有限责任公司。

本次环评收集了现有工程厂区总排口的2022年4月例行监测数据（监测报告：聊环科检字 2022 年第 041524 号）及在线监测数据，监测结果见表2.2-19-表2.2-20。

表 2.2-19 厂区总排口水质例行检测结果一览表

检测点位	检测项目	检测结果	执行标准				
		2022.04.07	GB16899-2008	GB/T31962-2015①	GB8978-1996	污水处理厂进水水水质要求	本项目执行标准
废水总排口	色度（倍）	9	/	64	/	/	64
	硫酸盐(mg/L)	348	/	400	/	/	400
	悬浮物(mg/L)	12	/	400	400	200	200
	溶解性总固体（(mg/L）	1.44×10^3	/	1500	/	/	1500
	氟化物(mg/L)	1.94	/	20	20	/	20
	氨氮(mg/L)	0.792	/	45	/	20	20
	总氮(mg/L)	8.64	/	70	/	45	45
	化学需氧量(mg/L)	29.2	/	500	500	300	300
	氯化物(mg/L)	122	/	500	/	/	500
	挥发酚(mg/L)	未检出	/	500	2.0	/	500
	五日生化需氧量(mg/L)	5.6	/	350	300	150	150
	硫化物(mg/L)	未检出	/	1.0	1.0	/	1
	氰化物(mg/L)	未检出	/	0.5	1.0	/	0.5
	汞(μg/L)	未检出	1	5	/	/	1
	砷(μg/L)	未检出	0.1	0.3	/	/	0.1
	六价铬(mg/L)	未检出	0.05	0.5	/	/	0.05
	银(mg/L)	0.24	/	0.5	/	/	0.5
	铍(mg/L)	未检出	/	0.005	/	/	0.005
	镉(mg/L)	未检出	0.01	0.5	/	/	0.01
	铜(mg/L)	0.015	/	2	2.0	/	2
	铁(mg/L)	未检出	/	5	/	/	5
	锰(mg/L)	0.073	/	2	5.0	/	2
	镍(mg/L)	未检出	/	1	/	/	1
	铅(mg/L)	未检出	0.1	0.5	/	/	0.1
	硒(μg/L)	未检出	/	0.5	/	/	0.5

	锌(mg/L)	未检出	/	5	5.0	/	5
	硝基苯(mg//L)	未检出	/	5	5.0	/	5
	苯胺类化合物(mg/L)	未检出	/	5	5.0	/	5
	阴离子表面活性剂(mg/L)	未检出	/	20	20	/	20
	甲醛(mg/L)	未检出	/	5	5.0	/	5
	五氯酚(mg/L)	未检出	/	5	10	/	5
	三氯甲烷(mg/L)	未检出	/	1	1.0	/	1
	四氯化碳(mg/L)	未检出	/	0.5	0.5	/	0.5
	三氯乙烯(mg/L)	未检出	/	1	1.0	/	1
	四氯乙烯(mg/L)	未检出	/	0.5	0.5	/	0.5
	石油类(mg/L)	未检出	/	15	20	/	15
	动植物油类(mg/L)	未检出	/	100	100	/	100
	总磷(mg/L)	0.16	/	8	/	5	5
	有机磷农药(mg/L)	未检出	/	0.5	0.5	/	0.5
	粪大肠菌群(MPN/L)	330	/	/	/	/	/
	苯系物(mg/L)	未检出	/	2.5	/	/	2.5
	铬(mg/L)	未检出	0.1	1.5	/	/	0.1
	总余氯(mg/L)	0.70	/	8	/	/	8
	可吸附有机卤素(μg/L)	未检出	/	8000	8000	/	8000
	易沉固体（mL/L·15 min）	0.1	/	10	/	/	10
	水温(℃)	25.3	/	40		/	40
	pH 值(无量纲)	7.6	/	6.5-9.5	6-9	6-9	6-9

注：原环评中废水排放执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）

表 2.2-20 厂区总排口水质在线监测结果表

排口名称	时间	化学需氧量		氨氮		废水排放量	PH
		浓度	排放量	浓度	排放量	(m^3)	
		(mg/L)	(t)	(mg/L)	(t)		
总排口	2021.0.6	26.1~73.2	0.6171	0.256~4.66	0.01528	17928	7.18~7.28
总排口	2021.0.7	13.2~99.6	0.5628	0.0915~1.85	0.00962	19480	7.18~7.53

总排口	2021.0.8	20~34.2	0.5409	0.17~1.15	0.0111	20042	7.14~7.31
总排口	2021.0.9	23.2~40	0.5142	0.323~2.07	0.01207	16720	7.17~7.3
总排口	2021.10	22.7~87.2	0.6329	0.202~6.51	0.01531	17070	6.69~8.14
总排口	2021.11	7.48~75.6	0.3855	0.164~2.1	0.00931	15387.9	7.66~8.89
总排口	2021.12	10.6~37.5	0.3156	0.22~1.93	0.00863	13362	7.63~8.26
总排口	2022.01	13~56.3	0.4381	0.194~1.01	0.00771	15178	7.56~8.2
总排口	2022.02	20.3~42.1	0.4211	0.311~1.32	0.00884	13640	7.44~8.29
总排口	2022.03	22.2~56.7	0.4955	0.492~2.37	0.01485	14911	7.7~8.22
总排口	2022.04	15~37.8	0.2498	0.638~1.43	0.00767	9136	7.69~7.98
总排口	2022.05	21.8~36.2	0.4850	0.401~1.87	0.01614	16672	7.8~7.81
合计		7.48~99.6	5.81	0.0915~11.9	0.144	194140	6.69~8.89
标准 GB8978-1996		500	/	45	/	/	6 ~9
污水处理厂进水水水质要求		300	/	20	/	/	6~9
执行标准		300	/	20	/	/	6~9

由例行监测结果及在线监测结果，可知厂区总排放口水质能够满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）及高唐县清源净水科技有限责任公司进水水质的要求，其中总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16899-2008）。

根据收集的现有工程 2021 年 6 月至 2022 年 5 月的在线监测数据，从此折算现有工程满负荷运行全年污染物排放情况，见表 2.2-21。

表 2.2-21 现有工程废水及主要污染物排放情况表

2021 年 6 月~2022 年 5 月（97%）	废水量（m^3）	排入污水处理厂的量	
		COD	氨氮
在线排放量	194140	5.81	0.144
折算满负荷排放量	200144	5.99	0.148

3、固废污染防治措施分析

原工程产生的固体废物主要为布袋除尘器收集的灰尘、焚烧炉燃烧产生的炉渣、渗滤液处理站产生的污泥以及厂内职工产生的生活垃圾、废反渗透膜、废润滑油、废润滑油桶、废布袋等。

（1）一般固废

①生活垃圾

职工日常生活产生生活垃圾，实际产生量 76.8kg/d（28.03t/a），进入焚烧炉焚烧处置。

②渗滤液处理站污泥

原工程渗滤液处理站污泥进焚烧炉焚烧处理，污泥实际产生量约 2254t/a，含水率约 65%。

③炉渣

本项目炉渣产生量约为 246.7t/d（82200t/a）。属于一般工业固体废物，为实现固体废物的资源化本项目产生的炉渣外售齐河铠源环保材料有限公司综合利用。

④废活性炭

现有工程停炉检修时臭气需采用活性炭除臭后排放，废活性炭产生量 0.5t/a，收集后送入焚烧炉焚烧。

⑤废反渗透膜

现有工程化水系统采用“反渗透（RO）+电去离子（EDI）”系统，化水过程会产生废滤膜，废滤膜产生量为0.002t/a，为一般固废，由厂家直接更换无害化处置。

（2）危险废物

①飞灰

飞灰主要来自烟气处理系统反应塔的排出物和袋式除尘器收集的烟尘（包含喷射的活性炭粉末），产生的飞灰进行稳定化(水+螯合剂)处理，稳定化后的飞灰满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）中关于生活垃圾焚烧飞灰进入垃圾填埋场的相关要求后，送至高唐县城市生活垃圾综合处理厂及东阿县城市生活垃圾处理厂进行专区填埋。本次报告收集了现有工程项目 2022 年 1 月 11 日（聊环科检字 2022 年第 012204 号）、4 月 6 日（聊环科检字 2022 年第 041533 号）、6 月 22 日~6 月 28 日（聊环科检字 2022 年第 070615 号），螯合剂飞灰稳定化后浸出液实验结果，具体见下表 2.2-22。

表 2.2-22 螯合剂飞灰稳定化后浸出液实验结果

样品	监测项目	检测结果	标准
稳定化后的飞灰 2022.01.11 GF-220111-102	六价铬（浸出毒性）	未检出	1.5mg/L
	含水率	16.7%	30%
	总铬（浸出毒性）	未检出	4.5mg/L
	汞（浸出毒性）	未检出	0.05mg/L
	砷（浸出毒性）	未检出	0.3mg/L
	硒（浸出毒性）	未检出	0.1mg/L
	钡（浸出毒性）	未检出	25mg/L
	铅（浸出毒性）	未检出	0.25mg/L
	铍（浸出毒性）	未检出	0.02mg/L
	铜（浸出毒性）	未检出	40mg/L
	锌（浸出毒性）	未检出	100mg/L
	镉（浸出毒性）	未检出	0.15mg/L
	镍（浸出毒性）	未检出	0.5mg/L
	二噁英	0.078μgTEQ/kg	3μg/kg
稳定化后的飞灰 2022.04.06 GF-220406-1-02	六价铬（浸出毒性）	未检出	1.5mg/L
	含水率	12.5%	30%
	总铬（浸出毒性）	未检出	4.5mg/L
	汞（浸出毒性）	未检出	0.05mg/L
	砷（浸出毒性）	未检出	0.3mg/L
	硒（浸出毒性）	未检出	0.1mg/L
	钡（浸出毒性）	未检出	25mg/L

	铅（浸出毒性）	未检出	0.25mg/L
	铍（浸出毒性）	未检出	0.02mg/L
	铜（浸出毒性）	未检出	40mg/L
	锌（浸出毒性）	未检出	100mg/L
	镉（浸出毒性）	未检出	0.15mg/L
	镍（浸出毒性）	未检出	0.5mg/L
	二噁英	0.076μgTEQ/kg	3μg/kg
稳定化后的飞灰 2022.06.22 GF-220629-SY-01	六价铬（浸出毒性）	未检出	1.5mg/L
	含水率	21.6%	30%
	总铬（浸出毒性）	未检出	4.5mg/L
	汞（浸出毒性）	1.78μg/L	0.05mg/L
	砷（浸出毒性）	9.40μg/L	0.3mg/L
	硒（浸出毒性）	未检出	0.1mg/L
	钡（浸出毒性）	0.5mg/L	25mg/L
	铅（浸出毒性）	0.18mg/L	0.25mg/L
	铍（浸出毒性）	未检出	0.02mg/L
	铜（浸出毒性）	未检出	40mg/L
	锌（浸出毒性）	0.06mg/L	100mg/L
	镉（浸出毒性）	0.01mg/L	0.15mg/L
	镍（浸出毒性）	未检出	0.5mg/L
稳定化后的飞灰 2022.06.23 GF-220629-SY-02	六价铬（浸出毒性）	未检出	1.5mg/L
	含水率	20.5%	30%
	总铬（浸出毒性）	未检出	4.5mg/L
	汞（浸出毒性）	1.72μg/L	0.05mg/L
	砷（浸出毒性）	9.50μg/L	0.3mg/L
	硒（浸出毒性）	未检出	0.1mg/L
	钡（浸出毒性）	0.48mg/L	25mg/L
	铅（浸出毒性）	0.18mg/L	0.25mg/L
	铍（浸出毒性）	未检出	0.02mg/L
	铜（浸出毒性）	0.05mg/L	40mg/L
	锌（浸出毒性）	0.06mg/L	100mg/L
	镉（浸出毒性）	0.01mg/L	0.15mg/L
	镍（浸出毒性）	未检出	0.5mg/L
稳定化后的飞灰 2022.06.24 GF-220629-SY-03	六价铬（浸出毒性）	未检出	1.5mg/L
	含水率	21.4%	30%
	总铬（浸出毒性）	未检出	4.5mg/L
	汞（浸出毒性）	2.05μg/L	0.05mg/L
	砷（浸出毒性）	9.64μg/L	0.3mg/L
	硒（浸出毒性）	未检出	0.1mg/L
	钡（浸出毒性）	0.43mg/L	25mg/L
	铅（浸出毒性）	0.15mg/L	0.25mg/L
	铍（浸出毒性）	未检出	0.02mg/L
	铜（浸出毒性）	0.05mg/L	40mg/L
	锌（浸出毒性）	0.05mg/L	100mg/L
	镉（浸出毒性）	0.01mg/L	0.15mg/L
	镍（浸出毒性）	未检出	0.5mg/L
稳定化后的飞灰	六价铬（浸出毒性）	未检出	1.5mg/L

2022.06.25 GF-220629-SY-04	含水率	20.8%	30%
	总铬（浸出毒性）	未检出	4.5mg/L
	汞（浸出毒性）	2.10μg/L	0.05mg/L
	砷（浸出毒性）	9.64μg/L	0.3mg/L
	硒（浸出毒性）	未检出	0.1mg/L
	钡（浸出毒性）	0.43mg/L	25mg/L
	铅（浸出毒性）	0.15mg/L	0.25mg/L
	铍（浸出毒性）	未检出	0.02mg/L
	铜（浸出毒性）	0.04mg/L	40mg/L
	锌（浸出毒性）	0.05mg/L	100mg/L
	镉（浸出毒性）	0.01mg/L	0.15mg/L
	镍（浸出毒性）	未检出	0.5mg/L
稳定化后的飞灰 2022.06.26 GF-220629-SY-05	六价铬（浸出毒性）	未检出	1.5mg/L
	含水率	21.0%	30%
	总铬（浸出毒性）	未检出	4.5mg/L
	汞（浸出毒性）	2.04μg/L	0.05mg/L
	砷（浸出毒性）	10.5μg/L	0.3mg/L
	硒（浸出毒性）	未检出	0.1mg/L
	钡（浸出毒性）	0.40mg/L	25mg/L
	铅（浸出毒性）	0.14mg/L	0.25mg/L
	铍（浸出毒性）	未检出	0.02mg/L
	铜（浸出毒性）	0.04mg/L	40mg/L
	锌（浸出毒性）	0.05mg/L	100mg/L
	镉（浸出毒性）	0.01mg/L	0.15mg/L
	镍（浸出毒性）	未检出	0.5mg/L
稳定化后的飞灰 2022.06.27 GF-220629-SY-06	六价铬（浸出毒性）	未检出	1.5mg/L
	含水率	20.3%	30%
	总铬（浸出毒性）	未检出	4.5mg/L
	汞（浸出毒性）	2.03μg/L	0.05mg/L
	砷（浸出毒性）	10.4μg/L	0.3mg/L
	硒（浸出毒性）	未检出	0.1mg/L
	钡（浸出毒性）	0.57mg/L	25mg/L
	铅（浸出毒性）	0.20mg/L	0.25mg/L
	铍（浸出毒性）	未检出	0.02mg/L
	铜（浸出毒性）	0.06mg/L	40mg/L
	锌（浸出毒性）	0.07mg/L	100mg/L
	镉（浸出毒性）	0.02mg/L	0.15mg/L
	镍（浸出毒性）	未检出	0.5mg/L
稳定化后的飞灰 2022.06.28 GF-220629-SY-07	六价铬（浸出毒性）	未检出	1.5mg/L
	含水率	21.2%	30%
	总铬（浸出毒性）	未检出	4.5mg/L
	汞（浸出毒性）	1.73μg/L	0.05mg/L
	砷（浸出毒性）	9.21μg/L	0.3mg/L
	硒（浸出毒性）	未检出	0.1mg/L
	钡（浸出毒性）	0.51mg/L	25mg/L
	铅（浸出毒性）	0.18mg/L	0.25mg/L
	铍（浸出毒性）	未检出	0.02mg/L

	铜（浸出毒性）	0.05mg/L	40mg/L
	锌（浸出毒性）	0.07mg/L	100mg/L
	镉（浸出毒性）	0.02mg/L	0.15mg/L
	镍（浸出毒性）	未检出	0.5mg/L

由上表 2.2-22 检测数据可知，飞灰稳定化处理后浸出液试验结果均满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中标准要求，可以进入生活垃圾填埋场处置。浸出液试验报告见附件。

根据企业运行管理台账，飞灰产生量及出处置量见表 2.2-23。

表 2.2-23 2021 年 6 月~2022 年 5 月飞灰处置情况一览表

时间	垃圾进炉量（万 t）	飞灰产生量（t）	飞灰产生率（%）	螯合剂用量（t）	稳定化飞灰量	吨飞灰螯合剂单耗（kg/t）
2021 年 6 月~2022 年 5 月	21.24	7172.6	3.38	221.3	9255.4	30.85

②废矿物油

汽轮机、变压器等设备运行需润滑油（矿物油）。正常运行时，润滑油封闭循环利用，需少量添加补充损耗，不外排；事故状态下暂存于事故油箱，重复利用。经长时间循环利用后少量不符合要求的废矿物油属于危险废物，危废代码 HW08（900-220-08 废变压器油，900-249-08 生产过程废矿物油），产生量约 0.6t/a。

③废液压油

焚烧炉液压装置需要的废液压油每 18 个月更换一次，每次 1.2m³，液压油密度为 0.86kg/m³，更换量为 1.03t/1.5a。属于 HW08 900-218-08 废液压油。

④废油桶

项目设备运行等使用润滑油、液压油等会产生少量的废油桶，废油桶产生量为 0.3t/a，属于危险废物，危废代码为 HW08 900-249-08。

⑤废灯管

非正常工况恶臭气体采用“光氧催化+活性炭吸附”处理后外排，光氧催化在运营过程中会产生量少量废灯管，废灯管产生量为 0.002t/a，属于危险废物，危废代码为 HW29 900-023-29。

⑥废水在线系统废液

项目渗滤液处理站在线监测系统检测 COD 等因子会产生少量的废液，产生量约为 0.2t/a，属于危险废物，危废代码为 HW49　900-047-49。

⑦废布袋

烟气处理系统布袋除尘器长时间运行将会发生破损，更换频率为 3 年，更换量约为 2t，因其表面粘有飞灰与活性炭，亦属于危险废物，危废代码 HW18(772-002（5）-18）

⑧废催化剂

SCR 采用的是钒钛体系蜂窝式催化剂，含有 V_2O_5，催化剂使用寿命不低于 3 年，每隔三年更换一层催化剂，危废代码 HW50（772-007-50 烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂），更换量为 24t。

表 2.2-24 现有工程固废产生及治理情况一览表

固废名称	产生工序	产生量（t/a）	主要成分	固废性质	处理方式
炉渣	焚烧炉	82200（加湿后）	SiO_2、Al_2O_3、Fe_2O_3 等	一般固废	外售齐河铠源环保材料有限公司综合利用
生活垃圾	员工生活	28.03	——	一般固废	送本项目焚烧炉焚烧
废活性炭	非正常状态下除臭	0.5	碳、硫化氢、甲硫醇与氨；中水废活性炭含有机物、微生物等	一般固废	
污泥	渗滤液处理站	2254（含水率 65%）	活性污泥	一般固废	
废滤膜	化水工序	0.002	——	一般固废	厂家回收处置
飞灰	布袋除尘器	9255.4（稳定化后）	灰、重金属、二恶英、$CaSO_4$ 、$Ca(OH)_2$ 等	危险废物，稳定化后可按豁免类处理	经浸出毒性鉴别达标后送飞灰填埋专区填埋
废液压油	液压设备	1.03t/1.5a	废矿物油	HW08/900-218-08	送山东科瑞再生资源有限公司处置
废矿物油	设备润滑、变压器油	0.6	废矿物油	HW08/ 900-220-08/900-249-08	
废灯管	非正常状态下除臭	0.002	含汞、玻璃	HW08 900-023-29	送山东聚鼎瑞环保科技有限
废催化剂	SCR 脱硝系统	24（3 年）	钒钛体系蜂窝式催化	HW50/	

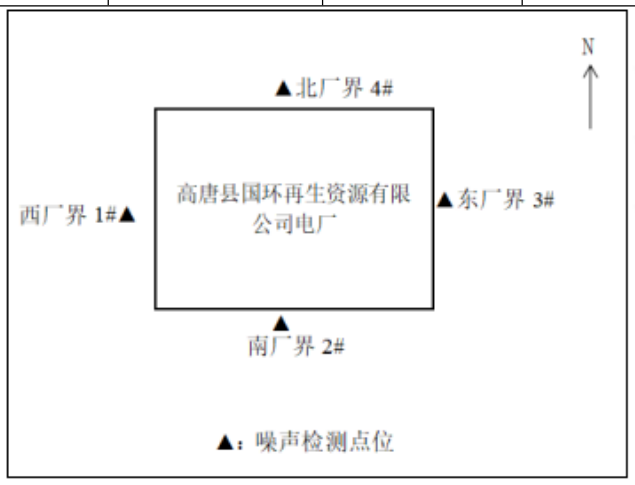
			剂，含有 V_2O_5	772-007-50	公司处置
废布袋	烟气处理系统布袋除尘器	2t/3a	灰、重金属、二噁英、$CaSO_4$ 、$Ca(OH)_2$ 等	HW18/772-002（5）-18	
废油桶	原辅料储存	0.3t/a	废矿物油	HW08 / 900-249-08	
废水在线系统废液	废水在线监测	0.2t/a	重金属	HW49/ 900-047-49	

4、噪声污染防治措施及达标情况分析

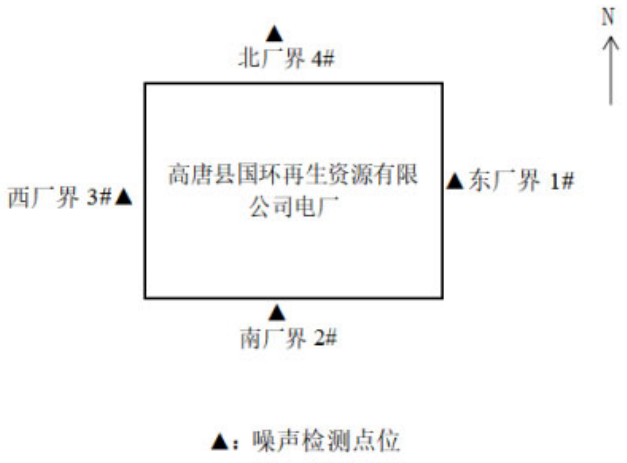
项目噪声源为焚烧炉、余热锅炉、汽轮发电机组及各类辅助设备，如泵、风机、空压机、冷却塔等。同时各类管道介质的流动和排汽、灰渣运输也是主要噪声源之一。项目采取以下措施减轻噪声影响：（1）焚烧炉、余热锅炉、汽轮发电机、空压机、一次风机、二次风机、水泵等布置在室内；（2）各种泵类及风机采取减振基底；（3）风管、风机设置消音器。

本次噪声评价情况引用企业（2022.02.15 昼间、聊环科检字 2022 年第 022204 号 ，2022.03.29 夜间、聊环科检字 2022 年第 040210 号）例行监测中的数据（监测单位聊城市环科院检测有限公司，监测报告见附件），监测结果见表 2.2-25。

表 2.2-25 项目声环境现状监测与评价结果一览表

检测日期	检测点位	检测时间	检测结果 leqdB(A)	标准 leqdB(A)	达标情况
2022.02.15 昼间	1#西厂界	14:20	54.4	60	达标
	2#南厂界	14:35	53.1	60	达标
	3#东厂界	14:50	50.5	60	达标
	4#北厂界	15:05	49.6	60	达标
 **2022.02.15 昼间噪声检测点位图**					
2022.03.29 夜间	1#东厂界	23:07	44.5	50	达标
	2#北厂界	23:21	42.5	50	达标
	3#西厂界	23:35	45.2	50	达标

	4#南厂界	23:48	42.8	50	达标



2022.03.29 夜间噪声检测点位图

监测结果表明：监测期间项目东、南、西、北四个厂界的昼间噪声值在49.6-54.4dB(A)之间，夜间噪声值在 42.5-44.5dB(A)之间，均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 2 类标准要求。

5、环境风险事故

企业自建成运行以来，成立了风险管理机构，建立了完善的风险防范制度，运行期间未发生过风险事故。企业已编制了突发环境事件应急预案（备案编号：371500-2020-013-M），针对厂区内可能产生的环境风险事故。空气呼吸器、防毒面具、消防斧、安全警戒带、面罩、消防沙池、灭火器等应急救援器材及防护用品配备齐全，已提出了较为完善的风险防范措施，落实后能够将风险事故降到最低。

2.2.10 排污许可

本项目属于《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》中“第 95 条 电力 生产 4417”实施排污许可重点管理类项目，目前现有工程已申报了排污许可证，证书编号 91371526MA3CN42U8C001C 。排污许可证废气污染物 SO_2、NOx、烟尘允许排放量排放量分别为55.12t/a、110.24t/a、10.33t/a，现有工程和能够满足要求。

2.2.11 现有工程环保处理设施与原环评批复、验收的变化情况

表 2.2-26 现有工程环保处理设施与原环评批复、验收的变化情况一览表

类型		现场情况	原环评批复	原环评验收	备注
废气处理	卸料大厅	设置风幕			现场与原环评、验收一致
	垃圾仓、渗滤液处理站	正常工况恶臭气体收集后送焚烧炉；非正常工况恶臭收集后送至垃圾仓顶顶部除装置			
	焚烧废气	“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘+SCR 脱硝”			
废水处理系统		渗滤液处理站采用“预处理+UASB（厌氧反应器）＋MBR（反硝化+硝化+外置超滤）+NF（纳滤）”处理方式。	渗滤液处理站采用“预处理+UASB（厌氧反应器）＋MBR（反硝化+硝化+外置超滤）+NF（纳滤）+反渗透”处理方式。	渗滤液处理站采用“预处理+UASB（厌氧反应器）＋MBR（反硝化+硝化+外置超滤）+NF（纳滤）”处理方式。	现状与验收一致，且根据厂区例行监测数据厂区总排口废水水质能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级要求及高唐县清源净水科技有限责任公司进水水质要求，其中总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅等污染物浓度能够达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表 2 规定的浓度限值要求。
固体废物	飞灰	螯合剂稳定化后送飞灰填埋区填埋处理	“螯合剂+水泥”稳定化后送飞灰填埋区填埋处理	“螯合剂+水泥”稳定化后送飞灰填埋区填埋处理	飞灰处置方式现场实际与环评批复及验收不一致，但根据厂区稳定化后的飞灰的检测结果，稳定化后的飞灰能满足《生活垃圾填埋污染控制标准》GB16889-2008）中关于生活垃圾焚烧飞灰进入垃

					圾填埋场的相关要求。
	炉渣	外售综合利用	外售综合利用	外售综合利用	一致
	生活垃圾、污泥、废除臭活性炭	进焚烧炉焚烧	进焚烧炉焚烧	进焚烧炉焚烧	一致
	废矿物油、废布袋、废催化剂	交有危废处置资质单位进行处理			一致
	废离子交换树脂	不产生	交有危废处置资质单位进行处理	项目不产生	验收前编制了危废补充报告，验收过程中进行了变更
	废液压油	交有危废处置资质单位进行处理	未识别	交有危废处置资质单位进行处理	
	废反渗透膜	厂家更换无害化处理	未识别	未识别	属于一般固废
	废油桶	交有危废处置资质单位进行处理	未识别	未识别	原环评批复及变更过程中未识别出，本次环评将根据现场实际情况对产生的危险废物统计，项目建成运营后根据实际情况进行环保验收。
	废灯管	交有危废处置资质单位进行处理	未识别	未识别	
	废水在线系统废液	交有危废处置资质单位进行处理	未识别	未识别	

2.2.12 现有工程排放量汇总

现有工程污染物排放汇总表见表 2.2-27。

表 2.2-27 现有工程污染物排放汇总表

类别	项目		现有工程排放量（t/a）
废气	有组织	烟气量（万 m^3/a）	78180
		颗粒物	1.33
		SO_2	51.75
		NOx	109.38
		HCl	13.8
		CO	22.1
		汞及其化合物	0.0069
		砷	0.0013
		镉	0.00052
		钴	0.00052
		铜	0.00052
		锰	0.00059
		镍	0.00065
		铅	0.0013
		锑	0.00052
		铬	0.0013
		铊	0.00000519
		镉+铊	0.000525
		锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍	0.0067
		二噁英类	27.6mgTEQ/a
废水	污水量		20.01万m^3
	COD_{Cr}		5.99
	NH_3-N		0.148
固废	炉渣		82200
	飞灰（稳定化后）		9255.4
	生活垃圾		28.03
	废活性炭		0.5
	渗滤液处理站污泥		2254
	废滤膜		0.002
	废液压油		1.03t/1.5a
	废矿物油		0.6
	废催化剂		24t/3a
	废灯管		0.002t/a
	废布袋		2t/3a
	废油桶		0.3t/a
	废水在线系统废液		0.2t/a
噪声	噪声主要来自于焚烧炉、风机、机泵等，声级强度在 85~110dB（A）之间，采取一定降噪措施后，厂界可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类		

2.2.13 现有工程存在问题及整改措施

现有工程存在的主要问题为厂区异味较重，经现场踏勘主要出现在如下几个方面。

表 2.2-28 厂区存在的主要问题及整改措施一览表

序号	存在的问题	整改措施	整改期限
1	渗滤液处理站生化一级反硝化口密封不严	一级反硝化口增加密封盖板	11 月 1 日前
2	渗滤液收集管道与池顶存在缝隙	对池顶顶部全面监测，对存在的缝隙进行封堵密封	11 月 1 日前
3	厂区地沟淤泥多长时间未清理	定期清理地沟淤泥	每季度清理一次

2.3 拟建项目工程分析

2.3.1 项目概况

2.3.1.1 企业概况

高唐县国环再生资源有限公司成立于 2016 年 12 月，位于高唐县人和办事处辛家楼村东（项目地理位置图见图 2.3-1），注册资金壹亿元，为山东国环产业投资有限公司的全资子公司，负责高唐县国环生活垃圾综合处理项目投资、建设、运营及维护。高唐国环再生资源有限公司总占地面积为 230 亩，其中垃圾焚烧发电区域占地面积为 157.7 亩、垃圾填埋区（高唐县环卫清运有限公司负责管理）占地面积为 72.3 亩。

2.3.1.2 项目简介

拟建项目为高唐县国环再生资源有限公司高唐县国环生活垃圾综合处理掺烧污泥及一般工业固体废物项目，拟建项目无新增土建、无新增设备、不新增构筑物，在不影响生活垃圾焚烧炉污染物排放达标和焚烧炉正常运行的前提下，将污水处理厂污泥、沼渣和其他一般工业固废掺入生活垃圾中，利用现有的焚烧炉炉焚烧处理，并利用焚烧产生的热能发电。

2.3.1.3 项目建设的必要性

（1）解决聊城市辖区内生活污水处理厂污泥及餐厨沼渣处置难题

随着我国社会经济发展、城市化进程加快以及国民生活水平提高，城市生活污水量急剧增加。污泥作为污水处理后的附属产品，富含有机腐质、细菌菌体、寄生虫卵和重金属等有害物质，是污水处理过程中最主要的潜在二次污染源，如果不经过无害化处理，对环境污染较大。目前国环产业名下聊城国环污泥处置中心产生的污泥（太

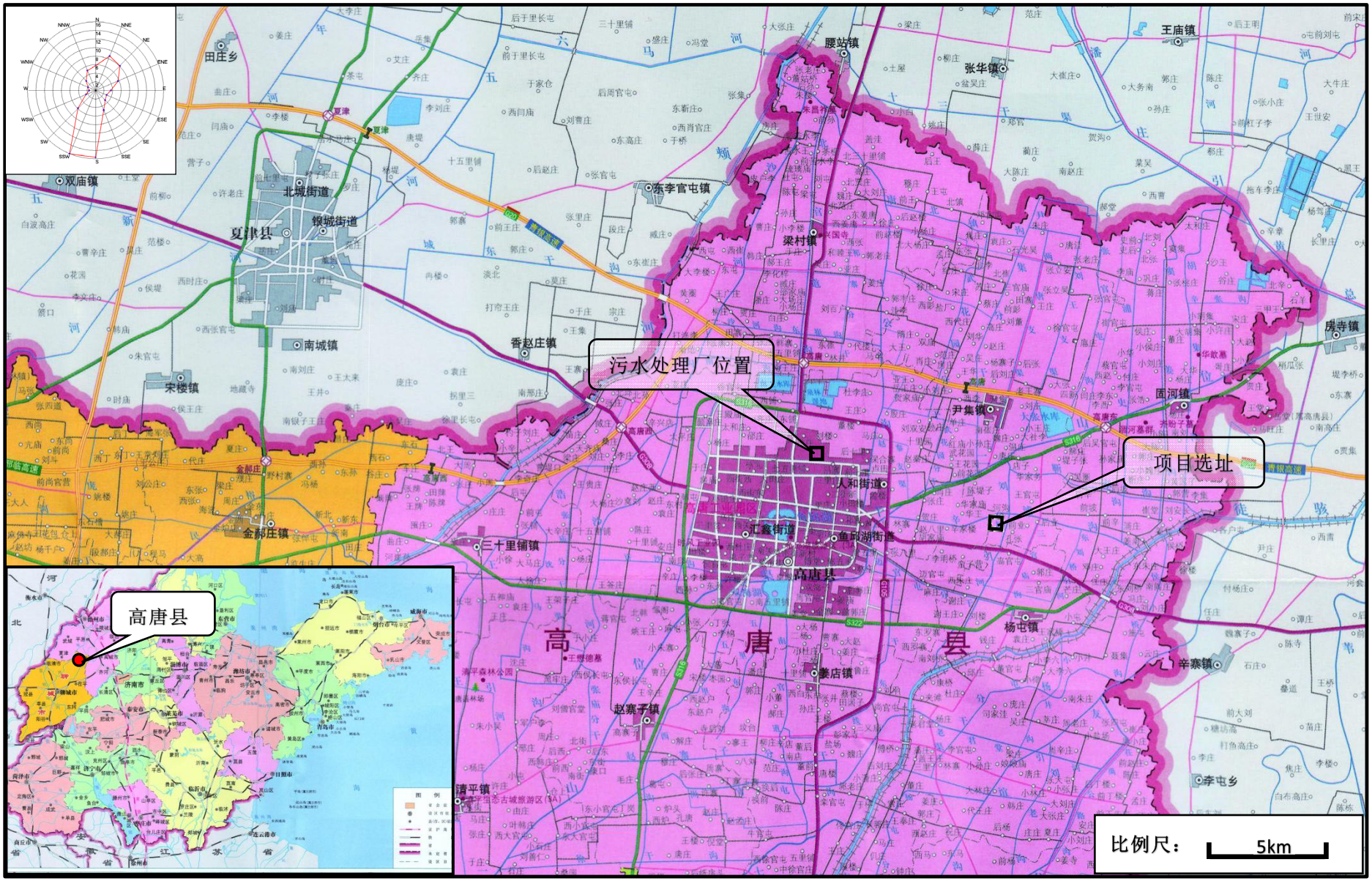


图 2.3-1 项目地理位置图

阳能温室干化后）主要外运聊城、冠县垃圾焚烧发电厂及周边建材有限公司综合利用，由于污泥量大，且家数处置家数较多，在运输管理方面存在不安全因素。

拟建项目厂区二期工程餐厨垃圾处理项目预计 2023 年建设完成，建成后将产生一定量沼渣。

为解决国环产业集团下污泥及餐厨沼渣处置难题，特在现有工程生活垃圾焚烧炉掺烧部分污水处理厂产生的干化污泥及餐厨沼渣。本期工程的建设，可使清运的干化污泥及餐厨沼渣得到及时有效的处理。

（2）是改善环境，提升城市形象的需要，具备较好的社会效益

本工程的建设及运营，能有效地解决固体废物污染及资源回收问题，为项目服务区域营造一个整洁的城市市容环境，使城市面貌、生态环境得到了较大的改善。改善了投资环境和生活环境，进一步吸引境内外投资者，对实现经济的可持续发展具有重大的现实意义。

本工程建成投产后可进一步提高服务区的一般工业固体废物无害化处理能力，能有效地保护城市生活环境、改善城市形象。综合，本工程建设具备较好的社会效益。

确保焚烧炉的正常运行

①企业现有工程工况运行情况

本报告收集了现有焚烧炉 2021 年 6 月至 2022 年 5 月垃圾接收量及入炉量台账，垃圾主要来源为高唐及东阿区域内的生活垃圾以及东阿县垃圾填埋场的部分陈腐垃圾具体见下表。

表 2.3-1 现有工程 2021 年 1 月~2022 年 5 月垃圾台账表

项目 日期	垃圾接收量（吨/月）		垃圾入炉量	日均入炉量
	新鲜垃圾	陈腐垃圾	吨/月	吨/天
2021.06	22126.20	5622.32	18360	612
2021.07	20631.49	5183.2	17949	579
2021.08	17490.90	4359.22	17610	587
2021.09	17541.84	4161.18	18090	603
2021.10	17009.68	4439.2	18414	594
2021.11	12808.93	4935.19	16980	566
2021.12	13385.12	4581.8	17825	575
2022.01	12245.42	5198.7	18011	581
2022.02	12048.15	4723.6	16408	586
2022.03	13574.38	5235.9	18569	599
2022.04	14824.23	5061.34	16020	534

2022.05	12886.67	4891.8	17577	567
日均入炉量				582

由上表 2.3-1 可以看出，现有工程 2021 年 6 月至 2022 年 5 月垃圾日均入炉量约 582t/d，未超过现有工程焚烧炉的额定能力 600t/d，生产负荷约 97%。

为进一步了解目前垃圾焚烧炉的实际运行情况，本次环评收集了 2021 年 12 月、2022 年 6 月、2022 年 9 月三个月每天的垃圾收集量及垃圾入炉量的台账。

表 2.3-2 （1） 2021 年 12 月 每日垃圾收集量及入炉量 一览表

项目 日期	垃圾接收量（吨/日）		垃圾入炉量
	新鲜垃圾	陈腐垃圾	吨/日
2021.12.01	449.80	147.93	593
2021.12.02	455.69	121.04	572
2021.12.03	396.71	156.02	548
2021.12.04	448.46	150.27	594
2021.12.05	469.55	103.18	568
2021.12.06	429.88	167.85	593
2021.12.07	450.52	128.21	574
2021.12.08	426.67	155.06	577
2021.12.09	442.67	156.06	594
2021.12.10	428.76	149.97	574
2021.12.11	422.23	158.5	576
2021.12.12	418.83	167.9	582
2021.12.13	484.64	110.09	590
2021.12.14	451.19	101.54	548
2021.12.15	403.36	195.37	594
2021.12.16	411.60	195.13	602
2021.12.17	472.97	71.76	540
2021.12.18	392.48	204.25	592
2021.12.19	391.10	185.63	572
2021.12.20	459.30	128.43	583
2021.12.21	483.18	125.49	604
2021.12.22	394.97	162.76	553
2021.12.23	475.14	103.59	574
2021.12.24	352.92	208.51	562
2021.12.25	410.68	148.05	554
2021.12.26	402.60	142.13	540
2021.12.27	415.14	143.59	554
2021.12.28	441.76	123.97	561
2021.12.29	453.55	147.18	596
2021.12.30	436.65	137.08	569
2021.12.31	412.12	184.61	592
日均入炉量			575

表 2.3-2（2） 2022 年 6 月 每日垃圾收集量及入炉量 一览表

项目 日期	垃圾接收量（吨/日）		垃圾入炉量
	新鲜垃圾	陈腐垃圾	吨/日
2022.06.01	478.97	141.88	549
2022.06.02	536.38	131.08	587

2022.06.03	463.38	170.13	564
2022.06.04	489.63	180.81	597
2022.06.05	474.34	184.81	588
2022.06.06	475.56	162.77	567
2022.06.07	489.91	180.58	597
2022.06.08	530.85	96.78	548
2022.06.09	460.16	139.86	531
2022.06.10	527.52	117.61	566
2022.06.11	516.26	104.18	543
2022.06.12	453.87	158.21	544
2022.06.13	481.7	159.56	569
2022.06.14	433.97	209.13	578
2022.06.15	533.21	114.77	568
2022.06.16	550.7	76.91	545
2022.06.17	425.16	125.61	537
2022.06.18	877.3	77.30	568
2022.06.19	640.32	78.73	573
2022.06.20	571.78	124.99	611
2022.06.21	504.18	157.45	586
2022.06.22	490.16	160.36	577
2022.06.23	515.1	110.17	548
2022.06.24	535.98	142.42	598
2022.06.25	464.49	142.18	537
2022.06.26	524.53	97.15	543
2022.06.27	505.81	149.06	579
2022.06.28	519.72	105.24	547
2022.06.29	532.13	113.69	566
2022.06.30	451.9	190.89	575
日均入炉量			566

表 2.3-2（3） 2022 年 9 月 每日垃圾收集量及入炉量 一览表

项目 日期	垃圾接收量（吨/日）		垃圾入炉量
	新鲜垃圾	陈腐垃圾	吨/日
2022.09.01	587.90	97.29	577
2022.09.02	485.96	184.93	598
2022.09.03	673.72	88.02	547
2022.09.04	512.18	132.65	568
2022.09.05	659.43	104.52	556
2022.09.06	544.82	84.90	548
2022.09.07	611.46	98.14	534
2022.09.08	442.98	161.47	548
2022.09.09	464.37	150.29	545
2022.09.10	455.69	110.66	598
2022.09.11	506.75	137.26	568
2022.09.12	468.14	158.04	570
2022.09.13	606.19	80.74	576
2022.09.14	561.58	74.66	542
2022.09.15	606.11	92.81	588
2022.09.16	497.37	139.24	562
2022.09.17	622.85	82.49	587
2022.09.18	532.44	115.43	568
2022.09.19	578.79	79.03	571

2022.09.20	546.85	119.18	584
2022.09.21	615.02	79.23	542
2022.09.22	627.06	86.35	588
2022.09.23	616.23	90.69	596
2022.09.24	513.59	97.45	534
2022.09.25	555.63	113.71	586
2022.09.26	444.94	87.80	566
2022.09.27	466.34	122.94	610
2022.09.28	472.07	141.74	543
2022.09.29	454.08	100.03	586
2022.09.30	482.52	176.86	587
日均入炉量			569

由表 2.3-2 可知，目前新鲜垃圾入厂量不能满足焚烧炉的正常运行，为保证焚烧炉的正常运行建设单位每天掺烧一部分陈腐垃圾，掺烧量约在 71.76t~209.13t 之间。

②现有工程生活垃圾处理量减少

高唐县国环再生资源有限公司主要接受处理高唐县（含县城及所有乡镇）及东阿县（含县城及所有乡镇）产生的生活垃圾，由于收集的生活垃圾不能满足焚烧炉的焚烧能力，目前还掺烧少量东阿垃圾填埋场的少量陈腐垃圾。本次环评收集统计了高唐县及东阿县的垃圾产生量及收集量（已实现全面收集，产生量与收集量一致）。

表 2.3-3 高唐县及东阿县 2021 年 6 月~2022 年 5 月垃圾产生及收集量

日期	范围	高唐产生及收集量（吨/月）	东阿产生及收集量（吨/月）	合计（吨/月）	吨/天
2021.06	县城及所有乡镇	13780.50	8345.7	22126.2	738
2021.07		9760.88	10870.61	20631.49	666
2021.08		8325.77	9165.13	17490.9	583
2021.09		7896.58	9645.26	17541.84	585
2021.10		7493.96	9515.72	17009.68	549
2021.11		8611.77	4197.16	12808.93	427
2021.12		5405.47	7979.65	13385.12	432
2022.01		5802.11	6443.31	12245.42	395
2022.02		5675.63	6372.52	12048.15	430
2022.03		5918.37	7656.01	13574.38	438
2022.04		7530.88	7293.35	14824.23	494
2022.05		5970.50	6916.17	12886.67	416
日均收集量					512

由表 2.3-3 可知，高唐县东阿县垃圾收集量约 512t/d,垃圾渗滤液产生量约 15%~20%，因此新鲜垃圾最大入炉量约为 420t/d，为确保焚烧炉正常运行的工况，建设单位每天往焚烧炉内掺烧部分陈腐垃圾，结合表 2.3-1 目前陈腐垃圾焚烧量约为 162t/d，陈腐垃圾热值较低，过多的掺烧陈腐垃圾不能保证焚烧炉的正常运行，建设

单位有计划逐渐减少陈腐垃圾焚烧量，经和建设单位沟通，陈腐垃圾掺烧量宜在 60 吨/天，因此焚烧炉尚留有 100t/d 的焚烧量。

同时随着《聊城市生活垃圾分类管理办法》（2021 年 3 月 1 日施行）的实施，垃圾分类逐步推广落实，并根据《聊城市人民政府办公室关于印发聊城市城市生活垃圾分类实施方案的通知》（聊政办字[2020]13 号）文的要求“2022 年东昌府区、市属开发区实现城区生活垃圾分类全覆盖，其他县(市、区)城区 2 至 3 个街道基本建成生活垃圾分类示范片区；2025 年市城区基本建成生活垃圾分类处理系统，各县(市、区)实现城区生活垃圾分类全覆盖，生活垃圾分类相关法规和标准体系持续完善”。上述政策的实施将进一步减少高唐县、东阿县生活垃圾产生量，原有项目生活垃圾焚烧量进一步减少。本次环评期间对聊城市东昌府区、开发区已实现城区生活垃圾分类的区域进行了调查，垃圾分类实施后，可回收的垃圾约占垃圾总量的 15%左右，因此高唐、东阿实行垃圾分类措施后垃圾减量率可达 15%。

基于上述原因，企业计划掺烧部分一般工业固废及城镇生活污水处理厂产生的污泥确保焚烧炉的稳定运行，同时利用工业固废的热值发电，实现废物的资源化利用，创造更高的经济效益。

本项目的实施能解决生活污水处理厂污泥处置难题，能解决不具有回收利用价值的可燃性一般工业固废处置难题。项目的建设符合国家和地方的政策要求，符合经济建设和环境保护要求，满足生态环境保护需求，是非常必要的。

2.3.1.4 项目概况

项目名称：高唐县国环生活垃圾综合处理掺烧污泥及一般工业固体废物项目。

建设性质：改建。

建设单位：高唐县国环再生资源有限公司

建设内容：本项目拟掺烧生活污水处理厂污泥 40t/d,沼渣 30t/d，一般固废 20t/d。

建设地点：高唐县人和办事处辛家楼村东高唐县国环再生资源有限公司院内（项目地理位置图见图 2.3-1）

项目运行方案：将污水处理厂污泥、沼渣及一般工业固废掺入生活垃圾中，采用

现有的焚烧炉焚烧处理，并利用焚烧产生的热能发电；拟建项目建设完成后，本项目将优先保证入厂生活垃圾焚烧处理，即将来生活垃圾进厂量达到 600t/d 时，将优先焚烧处理生活垃圾，在生活垃圾不满足规模要求时再接收污水处理厂污泥、沼渣及一般工业固体废物。

项目建设周期：本项目无新增土建，无新增构筑物，故无施工期。

劳动定员：不新增人员

运行时间：8000h

2.3.2 项目组成

本项目不新增占地，不新增构建筑物，不新增生产设备，所有均依托现有，故项目组成见现有工程分析章节。

2.3.3 依托现有工程可行性分析

拟建项目建设完成后，所有入炉垃圾由专用车辆运至场区内，经计量，卸至垃圾仓贮存间，由专用垃圾抓斗车送至垃圾焚烧炉内进行燃烧。渗滤液收集系统、事故水池、飞灰稳定化区域等均依托现有工程，依托的可行性分析如下：

（1）依托现有垃圾贮仓的可行性分析

现有工程垃圾仓有效容积为 12096m^3，贮存垃圾平均容重约为 0.45t/m^3，可储存垃圾量约为 5443t，额定垃圾焚烧量为 600t/a，垃圾仓可贮存约为 9 天的焚烧垃圾，符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》中“垃圾池容积宜按 5~7 天额定垃圾焚烧量确定”，因此垃圾贮仓依托现有可行。

（2）渗滤液收集和处理系统

现有工程垃圾渗滤液由渗滤液收集系统由收集沟、收集池、提升泵等组成，垃圾渗出的渗滤液由垃圾池集液沟收集进入渗滤液收集池，再由渗滤液输送泵加压输送至渗滤液处理站调节池。收集池位于地下，容积约为 420m^3，能够贮存现有工程约 4 天的渗滤液量。拟建工程投产后，垃圾焚烧量减少了 90t/d，渗滤液产生量减少了 18.75m^3/d，一般工业固体废物含水率非常低，可忽略不计，污泥含水率低于 40%，这两部分水分一般很难进入渗滤液中，因此项目建设完成后，全厂渗滤液最大产生量比项目建

设前将减少 18.75 m^3 /d，为 106.25m^3/d，收集池完全能够满足全厂 2 天最大渗滤液量。因此渗滤液收集和处理站系统依托现有可行。

（3）事故水池

现有工程在厂区中部南侧建有一座 800m^3 的事故水池，事故情况下，最大储罐量和一次消防水量合计为 702m^3，拟建工程不新增用地，不增加设备和一次消防水量，因此 800m^3 事故水池可满足全厂消防事故水的收集。

（4）飞灰稳定化区

现有工程设有一套规模为 24t/d 的飞灰稳定化设施，采用添加螯合剂+水处理方式对厂内飞灰进行稳定化处理。飞灰稳定化区位于厂区中部，占地面积为 85m^2，

稳定化后的飞灰暂存于飞灰库，占地面积 150m^2，按堆高 2m、密度 1.3t/m^3 计算，可存放飞灰 390t，相当于项目建设后全厂 13 天的飞灰量，因此飞灰固化区依托现有可行

（5）环保治理措施

现有工程焚烧烟气采用 SNCR 炉内脱硝+（半干法+干法）废气吸收塔＋活性炭吸附＋高效布袋除尘器+SCR 脱硝”的处理工艺，处理后经 80m 高烟囱排放，采取的废气污染防治措施符合排污许可证申请与核发技术规范要求。

拟建工程环保治理措施全部依托于现有工程。拟建工程总处理规模为 600t/d，处理规模不变，根据计算，焚烧产生的烟气量比现有工程有所减少，主要污染物产生浓度均有变化，但变化幅度较小，现有工程治理设施能够适应污染物变化要求。

现有工程采用 SNCR 炉内脱硝+（半干法+干法）废气吸收塔＋活性炭吸附＋高效布袋除尘器+SCR 脱硝废气处理设施，能够保证污染物达标排放，治理措施可行。

2.3.4 厂区总平面布置及合理性分析

本次项目不新增占地，不新增构建筑物，不新增生产设备。故总平面布置与项目建设前保持一致。总平布置见图 **2.2-1**，拟建项目所在区域平面布置图见**图 2.3-2**。

2.3.5 原辅材料消耗

1、项目建设前后原辅料消耗情况

现有工程焚烧的全部是生活垃圾，拟建项目生活垃圾掺烧部分污泥和一般固体废物，变化情况见表 2.3-3。

表 2.3-3 项目建设前后原辅材料消耗变化情况（单位：t/a）

序号	名称	现有工程消耗量	拟建工程消耗量	变化量	用途	来源
1	生活垃圾	21.9 万	18.615	-3.285	入炉焚烧	高唐县及东阿县
2	污泥	0	1.46	+1.46		国环污泥干化厂及高唐污水处理厂
3	沼渣	0	1.095	+1.09		项目厂区拟建项目
4	一般工业固体废物	0	0.73	+0.73		当地采购
5	消石灰	3285	3477	+192	烟气脱酸	
6	活性炭	80	80	0	用于烟气脱重金属及二噁英控制	
7	尿素	394.2	394.2	0	烟气螯合	
8	螯合剂	221.3	236.8	+15.5	飞灰螯合	

2、污泥的来源、组分及热值分析

（1）污泥的来源

本项目接收的污泥来源为聊城国环污泥处置中心项目“经太阳能温室干化技术”干化处理后的污泥。聊城国环污泥处置中心位于项目位于聊城市东昌府区道口铺办事处，聊堂路以北、西外环路以西，厂区占地总面积 21.5 亩。项目总投资 8354.17 万元，设计采用“太阳能温室干化技术”对污泥进行干化，设计规模为日处理污泥 200t，主要收集处理聊城市城区（含 8 个污水处理厂）、临清市瀚海水处理有限公司的 9 个污水处理厂定性为一般工业固废的污泥。目前干化处理后的污泥主要送往聊城、冠县垃圾发电厂及周边建材生产企业进行综合利用。

聊城国环污泥处置中心污泥日处理量及进场污泥含水率情况具体见表 2.3-4。

表 2.3-4 聊城国环污泥处置中心污泥日处理量及进场含水率情况一览表

序号	污泥来源（污水厂名称）	日处理量(t)	进场含水率	处理后含水率	干化后污泥量（t）

1	聊城市水务污水处理有限公司	30	73%		< 18
2	聊城市新水河污水处理有限公司	33	73%		< 19.8
3	聊城市城南瀚海污水处理有限公司	25	80%		< 15
4	优艺（聊城）水处理有限公司	12	73%		< 7.2
5	碧水蓝天（聊城）水处理有限公司	15	83%	<40%	< 9
6	聊城嘉明康达污水处理有限公司	10	83%		< 6
7	聊城市瀚海水处理有限公司	15	83%		< 9
8	聊城市高新瀚海水处理有限公司	25	83%		< 15
9	临清市瀚海水处理有限公司	8	73%		< 4.8
合计		173	/	<40%	< 103.8

由上表可知目前聊城国环污泥处置中心产生的干化污泥量约为 103.8t/d ,本项目掺烧的污泥均为一般固废，污泥掺烧量为 40t/d，可以满足本项目的需求。污泥焚烧量约占总焚烧量的 6.7%。

（2）污泥的组分分析

本项目掺烧的污泥全部来自聊城国环污泥处置中心干化后的污泥，环评编制期间建设单位委托佛山市陶瓷研究所检测有限公司对聊城国环污泥处置中心干化后的污泥成分、热值、元素等进行了检测，具体情况见下表。

表 2.3-5 聊城国环污泥处置中心干化后污泥检测结果一览表

项目	监测标准	结果
干燥基高位发热量，$Q_{gr,d}$	GB/T213-2008	6.83（MJ/kg）
		1633(Kcal/kg)
收到基高位发热量，$Q_{gr,ar}$		4.40（MJ/kg）
		1052(Kcal/kg)
收到基低位发热量，$Q_{net,v,ar}$		3.29(MJ/kg）
		788(Kcal/kg)
可燃分	CJ/T96-2013	32.45%
干燥基含硫量 St,d，	GB/T214-2007	0.82%

干燥基灰分 A_d，	GB/T212-2008	67.55%
干燥基碳含量 C_d，	GB/T30733-2014	14.75%
干燥基氢含量 H_d，		2.16%
干燥基氧含量 O_d，	GB/T31391-2015	11.72%
干燥基氮含量 N_d，	GB/T30733-2014	3.00%
干燥基氯含量 Cl_d，	CJ/T96-2013	0.22%
pH	HJ 557-2010 GB/T 15555.12-1995	6.72（无量纲）
含水率	HJ/T 299-2007	31.91%
砷，mg/kg	HJ 702-2014	45.3mg/kg
汞，mg/kg		0.138mg/kg
铅，mg/kg	HJ 781-2016	120mg/kg
镉，mg/kg		1.8mg/kg
铬，mg/kg		142mg/kg
铜，mg/kg		61.9mg/kg
镍，mg/kg		128mg/kg
锰，mg/kg		2.77×10^3mg/kg
铊，mg/kg		ND
钴，mg/kg		18.9mg/kg
锑，mg/kg		2.4mg/kg

（3）最大掺烧比列

本次环评要求生活污水处理厂污泥的掺烧比例控制在生活垃圾入炉焚烧量的6.7%以内。

2、餐厨垃圾沼渣的来源及组分

（1）餐厨垃圾造渣的来源

本项目接收的餐厨沼渣主要来源为现有工程二期餐厨垃圾处理项目，该项目预计2023年建设完成，设计处理规模约为100吨/天，根据建设单位提供的数据，沼渣产生量约为30t/d

本项目建设完成后，现有工程餐厨垃圾处理项目产生的沼渣全部进场焚烧，约占焚烧量 5%。

（2）餐厨垃圾沼渣的组分分析

本次环评收集了济南市第二生活垃圾综合处理厂（焚烧发电厂）掺烧市政污泥及一般工业固体废物技术改造项目中的沼渣成分检测报告，检测单位为：苏州市华测检测技术有限公司。

表 2.3-6 餐厨垃圾沼渣组分分析表

类别	项目	符号	单位	污泥成分占比
元素分析	碳	C	%	34.8
	氢	H	%	4.03
	氧	O	%	30.6
	氮	N	%	3.54
	硫	S	%	0.351
	氯	Cl	%	0.110
工业分析	灰分	A	%	27.38
热值	干基高位热值	Q	kJ/kg	1.626×10^4
	湿基高位热值			4.998×10^3
	湿基低位热值			3.026×10^3
含水率			%	69.44
重金属元素分析	铅	Pb	mg/kg	5.3
	铬	Cr	mg/kg	9.8
	镉	Cd	mg/kg	ND
	砷	As	mg/kg	0.05
	汞	Hg	mg/kg	0.04
	铜	Cu	mg/kg	9.4
	镍	Ni	mg/kg	ND
	锰	Mn	mg/kg	1.32
	铊	TI	mg/kg	ND
	钴	Co	mg/kg	ND
	锑	Sb	mg/kg	ND

（3）最大掺烧比例

本环评要求餐厨垃圾沼渣的掺烧比例控制在生活垃圾入炉焚烧量的5%以内。

4、其他一般工业固体废物的来源及组分

（1）其他一般工业固体废物的来源

本项目掺烧的除污泥、沼渣外的一般工业固体废物主要是企业生产过程中产生的不具有回收利用价值的一般工业固体废物，其性质与生活垃圾相近，主要包括棉革及纺织品边角料、橡胶边角料、废纸屑纸渣、食品及饮料固体废物、玻璃钢企业产生的玻璃钢下脚料以及废木材及园林绿化清理物等。

目前有合作意向的企业见下表2.3-7。

序号	供应单位	主要产品	提供固废种类	固废产生量（t/d）	供应单位地址
1	高唐县顺盈鑫纺织用品有限公司	纺织用品	纺织品边角料	4	高唐县清平镇
2	山东完美汽车配件有限公司	汽车内饰	棉革边角料	2	高唐县鱼邱湖办事处
3	山东时风（集团）	轮胎、农用	橡胶边角料	9	高唐县时风路1

	有限责任公司	车制造			号
4	高唐县美唐包装材料有限公司	木夹板制造	废木材及园林绿化清理物	1	高唐县三十里铺镇
5	高唐县佳名纸业有限公司	药品用纸	废纸屑纸渣	1	高唐县丁张工业园
6	高唐县启龙工贸有限责任公司	玻璃钢制品	玻璃钢下脚料	2	高唐县尹集镇
7	高唐铭帆环保材料有限公司	社会生活废旧物品回收	食品及饮料固体废物	1	高唐县汇鑫街道办事处
合计				20	

由上表可知，目前有意向的企业一般固废产生量约为 20t/d,可以满足本项目一般固废焚烧量 20t/d 的需要。

根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020），拟掺烧的其他一般固体废物分类如下表所示。

表 2.3-8 拟掺烧的一般固废类别及来源

拟掺烧固废名称	行业来源	类别	代码	说明
纺织品边角料	废弃资源	废旧纺织品	01	指从纺织品原料生产、加工和使用中产生的废物
棉革边角料		废皮革制品	02	指从皮革鞣制、皮革加工和使用中产生的废物
橡胶边角料		废橡胶制品	06	合成材料制造过程中产生的废橡胶制品
废木材及园林绿化清理物		废木制品	03	指森林或园林采伐废弃物、木材加工废弃物及育林剪枝废弃物，包括废木质家具
废纸屑纸渣		废纸	04	指从造纸、纸制品加工和使用中产生的废物
玻璃钢下脚料	非特定行业生产过程中产生的一般固体废物	非特定行业生产过程中产生的其他废物	99	玻璃纤维增强（塑料）制造过程中产生的下脚料
食品及饮料固体废物	食品饮料等行业产生的一般固体废物	其他食品加工废物	39	指食品、饮料、烟草等行业生产过程中产生的其他废物，不包括表中已提到的植物残渣、动物残渣、禽畜粪肥、粮食及食品加工废物

（2）其他一般工业固体废物组分分析

本次环评期间，建设单位收集了有意向企业的一般固废，并按照各种固废预计收集量的比例进行了混合取样，并将混合后的样品委托佛山市陶瓷研究所检测有限公司、江苏微谱检测技术有限公司进行了检测，（检测报告见附件）。

表 2.3-9 一般工业固体废物组分分析表

项目（项目名称，单位）		检测标准	结果
物理组成	厨余类，%	/	0.0
	纸类，%	/	4.05
	橡塑类，%	/	58.18
	纺织类，%	/	33.24
	木竹类，%	/	4.53
	灰土类，%	/	0.00
	砖瓦陶瓷类，%	/	0.00
	玻璃类，%	/	0.00
	金属类，%	/	0.00
	其他，%	/	0.00
	混合料，%	/	0.00
收到基高位发热量，KJ/kg		CJ/T313-2009	18775
收到基低位发热量，KJ/kg			17324
干基高位发热量，KJ/kg			21256
干燥基灰分 Ad,%		GB/T212-2008	16.14
含水率，%		GB/T211-2017	11.67
干燥基含硫量 St,d，%		CJ/T96-2013	0.08
干燥基碳含量 Cd，%			53.73
干燥基氢含量 Hd，%			6.50
干燥基氧含量 Od，%			23.11
干燥基氮含量 Nd，%			0.44
干燥基氯含量 Cld，%			0.069
可燃分		CJ/T313-2009	83.86
砷，mg/kg		HJ702-2014	3.47
汞，mg/kg			0.02
铅，mg/kg		HJ781-2016	13.3
镉，mg/kg			9.0
铬，mg/kg			2.2
铜，mg/kg			13.3
镍，mg/kg			3.2
锰，mg/kg			29.5
铊，mg/kg			ND
钴，mg/kg			1.4
锑，mg/kg			13.2

（3）一般工业固废准入、接受与暂存要求

①一般工业固废准入限制条件

满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及 2019 年修改单要求

6.1 下列废物可以直接进入生活垃圾焚烧炉进行焚烧处置：

——由环境卫生机构收集或者生活垃圾产生单位自行收集的混合生活垃圾；

——由环境卫生机构收集的服装加工、食品加工以及其他为城市生活服务的行业产生的性质与生活垃圾相近的一般工业固体废物；

——生活垃圾堆肥处置过程中筛分工序产生的筛上物，以及其他生化处理过程中产生的固态残余组分；

6.2 在不影响生活垃圾焚烧炉污染物排放达标和焚烧炉正常运行的前提下，生活污水处理设施产生的污泥和一般工业固体废物可以进入生活垃圾焚烧炉进行焚烧处置，焚烧炉排放烟气中污染物浓度执行表 4 规定的限值。

6.3 下列废物不得在生活垃圾焚烧炉中进行焚烧处置：

——危险废物，第 6.1 条规定的除外；

——电子废物及其处理处置残余物。

国家环境保护行政主管部门另有规定的除外。

本次项目拟掺烧的一般工业固废为纺织品边角料、橡塑边角料、棉+合成革边角料，属于与生活垃圾相近的一般工业固体废物，符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014)第 6.1、6.3 要求。

对照《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的有关规定，在不影响生活垃圾焚烧炉污染物达标排放的前提下，本项目拟协同处理 90t/d 一般工业固体废物进入生活垃圾焚烧炉是可行的。

②一般工业固废的准入评估

为保证协同处置过程不影响生活垃圾焚烧和操作安全，确保烟气排放达标，在协同处置企业与产废企业签订协同处置合同及一般工业固废运输到焚烧厂之前，建设单位对拟协同处置的一般工业固废进行检视，大块一般工业固废破碎后运输至厂内。

③一般工业固废的检查与接受

在一般工业固废进厂协同处置时，首先通过表观和气味，初步判断一般工业固废是否与签订的合同标注的类别一致，并对其进行称重，确认符合签订的合同。在完成

上述检查并确认符合各项要求时，方可进入垃圾贮坑。

④一般工业固废储存

一般工业固废暂存于垃圾贮坑中，垃圾贮坑的贮存能力能满足《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）对一般工业固废 5~7 天储存量的要求。一般工业固废当天进场当天即可加入焚烧炉中掺烧处理。

⑤最大掺烧比例

本评价要求一般工业固体废物的掺烧比例控制在入炉焚烧量的 3.3%以内。

2.3.6 焚烧炉掺烧可行性论证

对比分析拟掺烧一般工业废物与生活垃圾组分，拟掺烧一般工业废物与生活垃圾性质相近，但各组分所占比例有所不同，一般工业废物含水率明显较低、热值较高。分析可知，掺烧一定比例的一般工业废物，从技术安全方面分析，是可行的。

掺烧一般工业固废的另一前提条件是掺烧后原有的设施设备仍能安全稳行。本工程焚烧炉设计参数如下所示：

表 2.3-10 焚烧炉主要指标一览表

序号	性能参数名称		单位	设计参数
1	处理能力	焚烧炉数量	台	1
		焚烧炉处理量	t/d	600
		处理负荷调节范围	%	60～110
2	焚烧炉设计高点低位热值		kJ/kg	7500
3	焚烧炉设计点低位热值		kJ/kg	6500
4	焚烧炉最低点低位热值		kJ/kg	4186
5	焚烧炉年正常工作时间		h	8000
6	垃圾在焚烧炉中的停留时间		h	2
7	烟气在燃烧室中的停留时间		S	>2
8	燃烧室烟气温度		℃	>850
9	助燃空气温度（一次/二次热风温度）		℃	220/166
10	焚烧炉渣热灼减率		%	≤3

本项目运行后，将优先保证入厂生活垃圾焚烧处理，即将来生活垃圾进厂量达到 600t/d 时，将优先焚烧处理生活垃圾，在生活垃圾不满足规模要求时再接收污水处理厂污泥、沼渣及一般工业固体废物。因掺烧的污泥、沼渣来源较为稳定，一般固废有合作意向的单位已签订合作意向书，因此本项目掺烧工况不在分类考虑，入炉固废热值按照生活垃圾 85%、污泥 6.7%，沼渣 5%、一般工业固体废物 3.3%进行计算。

表 2.3-11 拟建项目入炉固废热值情况

项目单位	垃圾（85%）	污泥（6.7%）	沼渣（5%）	一般工业固废（3.3%）	混合燃料
热值 kJ/kg	5146	3290	3026	17324	5318

根据焚烧炉设计文件，运行期内的垃圾设计低位热值：6500kJ/kg，最低值：4186kJ/kg，最高值：7500kJ/kg。拟建项目运行后，设计掺烧入炉燃料热值符合焚烧炉设计热值范围，入炉固废符合焚烧炉焚烧要求。

2.3.7 工艺流程及产污环节

1、原辅材料厂外运输

（1）污泥厂外运输

本项目接收聊城国环污泥处置中心的干化污泥，污泥属于为一般工业固废，含水率低于 40%。本项目不接收处置鉴定为危险废物的污泥。来料污泥由污泥来源单位自行委托专业运输公司采用密闭运输车运至垃圾贮坑。运输单位应对污泥运输过程中进行全过程监控和管理，及时掌握和监管污泥运输情况；运输途中严禁将污泥向环境中倾倒、丢弃、遗洒，运输途中发现污泥泄露的，应及时采取措施控制污染。运输责任主体由污泥来源单位与运输公司自行协商，本项目仅负责运输车辆进厂后的接收工作。

本项目污泥最大处理规模为：40 吨/天。



图 2.3-3 污泥运输路线图

（2）沼渣运输

拟建项目沼渣来源为现有工程二期餐厨垃圾处理项目，与本项目位于一个厂区内，沼渣不存在厂外运输，厂区内的转运采用密闭运输车辆运输至贮坑。

处理规模为：30 吨/天。

（3）一般工业固体废物厂外运输

本项目接收一般工业固废由环卫部门及周边企业破碎满足直接入炉要求后，使用

专用运输车运输入厂。来料均由各来源单位自行委托专业运输公司采用密闭运输车运至垃圾贮坑。运输单位应对一般工业固废运输过程中进行全过程监控和管理，及时掌握和监管一般工业固废运输情况；运输途中严禁将一般工业固废向环境中倾倒、丢弃、遗洒，运输途中发现泄露的，应及时采取措施控制污染。运输责任主体由来源单位与运输公司自行协商，本项目仅负责运输车辆进厂后的接收工作。

本项目一般工业固体废物处理规模为：20 吨/天

2、接受、贮坑和运输系统

本项目污泥、沼渣及一般工业固体废物厂内接收及焚烧工序均利用现有垃圾贮坑、焚烧炉、余热锅炉、汽轮发电机组、渣仓等。不新增生产工序、生产设备和建构筑物。

3、掺配方案

在焚烧区部位将原有垃圾抓起来打散，再将需要掺烧的垃圾（另一区的顶部或底部）按比例抓到准备焚烧的垃圾上并均匀抛撒，然后将污泥、沼渣、一般固体废物按比例均匀抛撒在最上部。最后将以上 3 种物料均匀搅拌后方可投入垃圾斗进行燃烧。

垃圾顶部剥离 3~4 米的垃圾后即可进行掺配，焚烧区底部垃圾湿度大时即可进行掺配，最底部垃圾不能掺配的全部抓到堆放区。

4、焚烧系统

垃圾焚烧系统应包括垃圾进料装置、焚烧装置、驱动装置、出渣装置、燃烧空气装置、辅助燃烧装置及其他辅助装置。本次改建焚烧系统未发生变化，不新增建构筑物、生产设备等。具体内容介绍见原工程分析章节。

5、飞灰稳定化处理系统

原环评报告，飞灰处理采用“水泥+螯合剂”处理工艺，现场实际将飞灰处理工艺变更为“螯合剂”稳定化处理工艺。

（1）变更原因

长期以来水泥固化技术一直作为飞灰污染物稳定化的主要技术手段，但飞灰对水泥水固化过程会产生阻碍作用并影响水泥的抗压强度，通常需要在飞灰固化过程中加

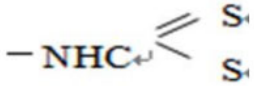
入较大量的水泥，故其处理后增容量较大，影响运输、储存及后续处理与处置，与生活垃圾减量化处理原则相违背，且经水泥固化后的飞灰易被酸性液体所侵蚀的缺点。

二甲基二硫代氨基甲酸盐为有机液体螯合剂，与无机螯合剂相比，具有重金属捕集效率高、捕集种类多、稳定后不增容或少增容，可有效抑制重金属的浸出等优点。企业考虑工艺运行的先进性以及企业后续发展的需要，对飞灰处理方案进行调整，将“水泥+螯合剂稳定化”处理工艺调整为“液态螯合剂的稳定化处理技术”。

（2）变更的可行性

①有机液体螯合剂作用机理

项目采用的螯合剂为二甲基二硫代氨基甲酸盐，基本结构如下所示。



目前该螯合剂在世界使用最广泛，具有以下优点：具有很好的稳定效果，稳定化后达标填埋后重金属溶出率小；有很好的减容率，利于稳定化后的运输和填埋处理；该技术的工艺较简单，化学药剂的消耗量不大，场地需求也不大。

液态螯合剂主要成分及作用机理:

二甲基二硫代氨基甲酸盐其配位原子 S，可以和重金属离子形成稳定系数较高、张力较小、空间构型稳定的螯合产物。

②飞灰螯合剂稳定化处理后可行性

飞灰采用螯合剂稳定化处理后，应达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中生活焚烧飞灰浸出毒性标准，方可送至生活垃圾填埋场填埋。

本次环评收集了现有工程飞灰经螯合剂稳定化处理后浸出毒性检测报告。（检测时间 2022 年 1 月 11 日、2022 年 4 月 6 日，检测单位：二噁英由浙江九安检测科技有限公司检测，其余由聊城市环科院检测有限公司检测），具体见表 2.2-22，根据检测结果，稳定化后的飞灰浸出毒性可满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）中对生活垃圾焚烧飞灰浸出毒性标准的要求。

因此飞灰采用液态螯合剂的稳定化处理技术可行。

6、产污环节

本项目建设完成后主要污染源有废气、废水、固废和噪声产生。

（1）废气主要包括①焚烧炉焚烧烟气；②卸料大厅、垃圾坑和渗滤液收集池、废水处理系统等散发的恶臭气体；③各工序产生的粉尘。

（2）废水主要是渗滤液，进入厂区内渗滤液处理站处理后全部回用不外排。

（3）固体废物主要为焚烧炉炉渣和飞灰，炉渣外售综合利用，飞灰经厂区稳定化处理达到生活垃圾填埋厂入场要求后送至高唐县城市生活垃圾综合处理厂及东阿县环科再生资源有限公司进行专区填埋。

（4）噪声主要来源于风机、泵类等。

工艺流程及产污环节详细介绍见现有工程，工艺流程见图 2.3-4。

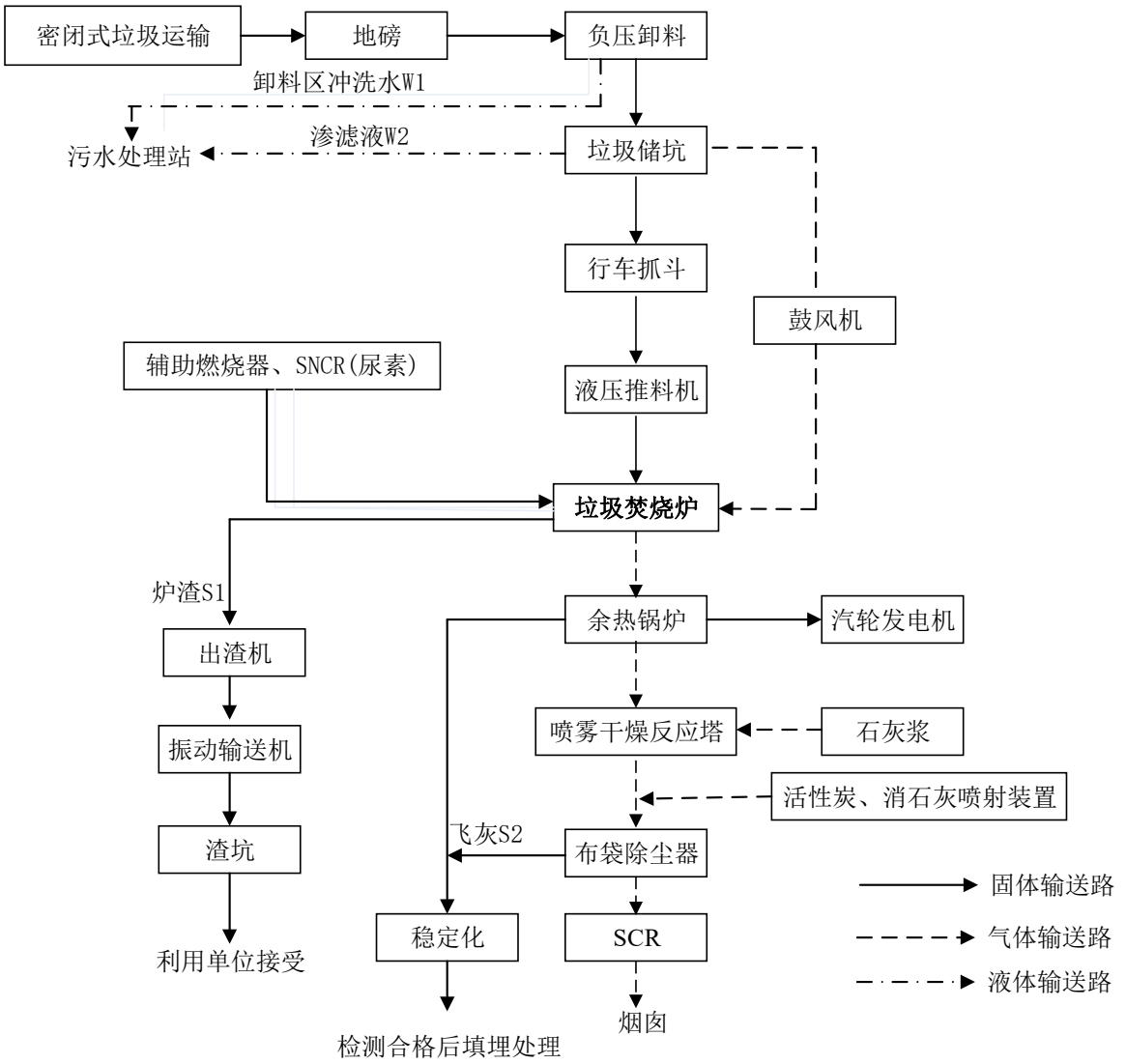


图 2.3-4 生产工艺流程及产污环节图

2.3.8 污染物产生环节及防治对策

污染物排放见表 2.3-12

表 2.3-12 污染源产生表

位置	污染源	污染源							
		工艺废气	粉尘	废水	废渣	噪声	恶臭	细菌	蚊蝇
收运系统	运输道路		√						
焚烧区	垃圾仓	√	√	√	√	√	√	√	√
环保系统	污水处理系统	√		√	√	√	√		
	渗滤液收集池			√			√	√	√

1、运输过程环境影响

本次环评简要分析污泥及一般工业固废运输过程中对环境的影响。运输过程中会对途中路过的村庄、学校等环境敏感区产生影响，其影响如下：

废气、废水：运输路线的废气、废水影响主要为污泥运输途中所装污泥散发的恶臭和沿沿路滴漏的渗滤液，但本项目采用的是密封式运输车，防止污泥洒落；同时运输车均有集污箱，产生的渗滤液可以通过车箱流入集污箱，送至渗滤液处理站处理，防止渗滤液外流及恶臭对沿线影响，通过以上措施，本项目运输系统对运输路线周围敏感点的空气和水环境影响较小。

噪声：运输路线主要为省道等交通主干道，由于焚烧规模保持 600t/d 未变，因此运输量未增加，车流量不会增加，故本项目运输系统对周围敏感点噪声影响较小；但为进一步保护运输路线周围的敏感目标，运输中应采取噪声值较低的运输车，合理安排运输时间，防止运输车对沿线的敏感点造成影响。

卫生问题：本项目采用的是密封式运输车，可有效防止垃圾洒落，渗滤液外流，同时本项目定期及时对转运车进行消毒，因此通过以上措施，本项目运输过程中产生的卫生问题对周围敏感点的影响较小。

除了上述提到的污染防治措施之外，为了减少垃圾运输对沿途的影响，还应采取以下措施：

①对在用车加强维修保养，并及时更新运输车辆，确保运输车的密封性能良好。

②定期清洗运输车，做好道路及两侧的保洁工作。

③尽可能缩短污泥运输车在敏感点附近滞留的时间，尽可能在避免进厂道路两旁新建办公、居民等敏感场所。

④每辆运输车都配备必要的通讯工作，供应急联络用，当运输过程中发生事故，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，避免交通事故的发生。

⑥避免夜间运输发生噪声扰民现象。

⑦对垃圾运输车辆注入信息化管理手段；加强垃圾运输车辆的跟踪监管；建立运输车辆的信息管理库，实现计量管理和垃圾运输的信息反馈制度。

⑧运输车辆进入施工场地应低速行驶，或限速行驶，减少扬尘及臭气的产生量。

通过以上措施，本项目运输系统对运输路线周围敏感点的影响较小。

2、废气

焚烧工程运营期间产生的废气主要来自三方面：一是垃圾焚烧过程产生的烟气，其中主要污染物为烟尘、酸性气体（氯化氢、二氧化硫、氮氧化物等）、重金属（汞、镉、铅）和有机剧毒性污染物（二噁英类）；二是垃圾卸料、垃圾池、渗滤液处理站散发的恶臭气体；三是灰仓、消石灰仓、活性炭仓、飞灰稳定化系统、飞灰暂存间产生的粉尘。

（1）焚烧烟气

生活垃圾焚烧烟气中的污染物可分为颗粒物（烟尘）、酸性气体（HCl、SOx、CO、NOx 等）、重金属（Hg、Cd+Tl、Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni）和有机剧毒性污染物（二噁英等）四类。

拟建项目建设完成后，将优先保证入厂生活垃圾焚烧处理，即将来生活垃圾进厂量达到 600t/d 时，将优先焚烧处理生活垃圾，在生活垃圾不满足规模要求时再接收污水处理厂污泥、沼渣及一般工业固体废物。

拟建项目运行后，因掺烧的污泥、沼渣来源较为稳定，一般固废有合作意向的单位已签订合作意向书，因此本项目掺烧工况不在分类考虑，入炉固废热值按照生活垃圾 85%、污泥 6.7%，沼渣 5%、一般工业固体废物 3.3%进行计算。

表 2.3-13 入炉物料相关参数值

项目	单位	生活垃圾（85%）	污泥（6.7%）	沼渣（5%）	一般工业固废（3.3%）	混合样平均
C	%	44.78	14.75	34.8	53.73	42.56
H	%	6.73	2.16	4.03	6.5	6.28
O	%	36.22	11.72	30.6	23.11	33.86
N	%	1.70	3.00	3.54	0.44	1.84
S	%	0.12	0.07	0.351	0.08	0.127
Cl	%	0.51	0.22	0.11	0.069	0.46
A	%	18.45	67.55	27.38	16.14	22.11

1）烟气量计算

根据《垃圾发电站烟气净化系统技术规范》（DL/T1967-2019）对烟气量进行核算。

①标况下实际烟气量

垃圾焚烧产生的标准状态下实际烟气量可按下式估算

$V_y=0.01867C+0.112H+0.007S+0.00315Cl+0.008N+(\alpha-0.21)V^0+0.0124^W$

式中：

V_y—垃圾焚烧所产生的实际烟气量，Nm^3/kg；

C—垃圾中湿基碳元素含量，%；

H—垃圾中湿基氢元素含量，%；

S—垃圾中湿基硫元素含量，%；

Cl—垃圾中湿基氯元素含量，%；

N—垃圾中湿基氮元素含量，%；

α—过剩空气系数；

V^0—垃圾燃烧理论空气量，Nm^3/kg 垃圾；可按下式计算：

$V^0=0.0889C+0.2647H+0.0333S+0.0301Cl-0.0333O$

O—垃圾中湿基氧含量，%。

W—垃圾含水率，%。

根据公式计算得现有（全部为生活垃圾）$V^0=4.58Nm^3/kg$ 垃圾；拟建项目建成后（掺烧一般固废）$V^0=4.34Nm^3/kg$ 。

②标况下干烟气量

V_y=0.01867C+0.112H+0.007S+0.00315Cl+0.008N+（1.0161α-0.21）V^0

根据生活垃圾及一般固废元素分析得出入炉垃圾相关参数见表 2.3-13。

计算得现有（全部为生活垃圾）焚烧产生的标准状态下干烟气量 V_y=5.76Nm^3/kg 垃圾，拟建项目建成后（掺烧一般固废）标准状态下干烟气量 V_y=5.45Nm^3/kg 垃圾。

项目设置 1 台焚烧炉，焚烧炉焚烧量为 600t/d，计算得项目建设完成后焚烧炉理论焚烧烟气量为 136250Nm^3/h，

表 2.3-14 烟气量计算表

类别	现有工程	拟建（改建）工程
理论计算标干烟气量 Nm^3/h	144000	136250
实际烟气量 Nm^3/h	78180	**73972**

注：改建后的烟气量计算方法为（改建理论烟气量/现有理论烟气量）*实际烟气量，其中实际烟气量来自 2021.6-2022.5 月在线折满负荷均值。

2）颗粒物

拟建项目垃圾、污泥和一般工业固废中的灰分和无机物组分在燃烧时产生的灰尘，较大部分以底灰形式排出，部分随烟气排出焚烧炉。根据现有工程在线数据并折算满负荷计算，现有工程排放颗粒物 1.33t/a。

根据成分分析，改建后最大灰分为 22.11%，生活垃圾为 18.45%，因此灰分含量比例计算改建后焚烧炉排放烟尘 1.59t/a。根据烟气量折算排放浓度 2.69mg/Nm^3，满足 《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中的排放标准（1 小时均值 30mg/m^3 和 24 小时均值 20 mg/m^3 ）。

3）SO_2

垃圾焚烧产生的 SO_2 主要来自于焚烧物自身所含硫的转化，根据成分分析，拟建项目掺烧后含硫量为 0.127%，生活垃圾含硫量为 0.12%。根据现有工程在线数据并折算满负荷计算，现有工程焚烧炉 SO_2 排放量为 51.75t/a。因此通过硫含量比例计算改建后焚烧炉排放 SO_2 54.77t/a，排放浓度为 92.55mg/m^3 ，满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中的排放标准（1 小时均值 100mg/m^3 和 24 小时均值 80mg/m^3)。

4）NOx

物料焚烧过程中，NOx 主要有三个来源：

①物料自身具有的有机和无机含氮化合物在焚烧过程中与 O_2 发生反应生成 NOx；

②助燃空气中的 N_2 在高温条件下被氧化生成 NOx；

③助燃燃料（如天然气等）燃烧生成 NOx。

根据类比数据，焚烧炉通过遵循低氮燃烧控制基本原则就能够把 NOx 的排放浓度抑制在 400mg/m³ 以下，本项目采取“SNCR+SCR”，脱硝效率达到 75%以上，保证 NOx 排放达到 100mg/m³ 以下，满足《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）（1 小时均值：300mg/m³ 和 24 小时均值 200mg/m³ ）NOx 排放量为 109t/a（采用改建后理论标干烟气量计算）。

5）HCl

城市生活垃圾中含有塑料和多种有机氯化物材料，在燃烧过程中会生成 HCl。而以无机氯盐方式（如 NaCl）存在于厨余等垃圾中的氯元素则不会产生 HCl。

氯化氢是由垃圾中的有机氯化物（如废塑料、橡胶、皮革等）和无机氯化物（如 NaCl 等）燃烧产生的。

根据成分分析，项目掺烧固体废物含氯量为 0.46%，生活垃圾含氯量 0.51%，含量较生活垃圾低。根据现有工程统计数据，现有焚烧炉 HCl 排放量为 13.8t/a，因此通过氯含量比例计算掺烧后焚烧炉排放 HCl 12.45t/a，排放浓度为 21.04mg/m³ ，满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中的排放标准（1 小时均值 60mg/m³ 和 24 小时均值 50 mg/m³ ）。

6）重金属及其化合物

生活垃圾、污泥和一般工业固废中混杂有少量的金属及含金属物质，如废电池、日光灯管、含重金属的涂料、油漆等，在焚烧过程中，少部分重金属留在炉渣中，大部分重金属被熔化、挥发，随烟气带出。

根据生活垃圾、污泥和一般工业固废成分监测报告及掺烧后各种物质占比，计算

项目焚烧炉重金属排放量，具体见下表 2.3-15。

表 2.3-15（1）项目掺烧后入炉物料相关元素表

项目	单位	生活垃圾（85%）	污泥（6.7%）	沼渣（5%）	一般工业固废（3.3%）	混合样平均
铅 Pb	mg/kg	5	120	5.3	13.3	12.99
铬 Cr	mg/kg	74	142	9.8	2.2	72.98
镉 Cd	mg/kg	1	1.8	ND	9	1.27
砷 As	mg/kg	2.9	45.3	0.05	3.47	5.62
汞 Hg	mg/kg	1	0.138	0.04	0.02	0.86
铜 Cu	mg/kg	341	61.9	9.4	13.3	294.91
镍 Ni	mg/kg	85	128	ND	3.2	80.93
锰 Mn	mg/kg	214	2.77×10^3	1.32	29.5	368.53
铊 TI	mg/kg	0.785	ND	ND	ND	0.67
钴 Co	mg/kg	4.9	18.9	ND	1.4	5.48
锑 Sb	mg/kg	0.765	2.4	ND	13.2	1.25

表 2.3-15（2）重金属排放量计算表

元素	生活垃圾元素（mg/kg）	掺烧后最不利工况综合元素 mg/kg	掺烧后与原工程比例%	原工程排放量 t/a	改建后工程排放量 t/a
铅 Pb	5	12.99	259.80	0.0013	0.00338
铬 Cr	74	72.98	98.62	0.0013	0.00128
镉 Cd	1	1.27	127.00	0.00052	0.00066
砷 As	2.9	5.62	193.79	0.0013	0.0025
汞 Hg	1	0.86	86.00	0.0069	0.0059
铜 Cu	341	294.91	86.48	0.00052	0.00045
镍 Ni	85	80.93	95.21	0.00065	0.00062
锰 Mn	214	368.53	172.21	0.00059	0.001
铊 TI	0.785	0.67	85.35	0.00000519	0.00000443
钴 Co	4.9	5.48	111.84	0.00052	0.00058
锑 Sb	0.765	1.25	163.40	0.00052	0.00085

7）二噁英类

垃圾、污泥和一般工业固废焚烧过程中二噁英类的主要来源如下：物料本身含有微量的二噁英，由于二噁英具有热稳定性，尽管大部分在高温燃烧时得以分解，但仍会有一部分在燃烧以后排放出来；在燃烧过程中由含氯前体物生成二噁英，前体物包括聚氯乙烯、氯代苯、五氯苯酚等，在燃烧中前体物分子通过重排、自由基综合、脱氯或其它分子反应等过程会生成二噁英，这部分二噁英在高温燃烧条件下大部分也会被分解；当因燃烧不充分而在烟气中产生过多的未燃尽物质，并遇适量的触媒物质（如 Cu、Fe 等过渡金属或其氧化物）及 300～500℃的温度环境，则在高温燃烧中已分

解的二噁英将会重新生成。

针对以上生成二噁英的生成条件，本项目通过下列途径控制二噁英的排放：

①焚烧管理，使垃圾在焚烧炉内得以充分燃烧是对二噁英类源头控制的最有效方法，通过采用“3T+E”控制法，保证焚烧炉出口烟气的足够温度（Temperature）、烟气在燃烧室内停留足够的时间（Tlme）、燃烧过程中适当的湍流（Turbulence）、过量的空气（Excess Air）。控制烟气在进入余热锅炉前温度不低于 850℃，烟气在炉膛的停留时间保证大于 2s，并合理控制助燃空气的风量、温度和注入位置，炉膛内部温度场非常均匀，不产生燃烧死区，保证垃圾充分燃烧。

②根据垃圾低位热值及垃圾量的大小，调节送风量，同时通过炉排运动，起到对垃圾翻转、搅拌的作用，使垃圾燃烧更加充分，从而控制烟气中一氧化碳的含量及二噁英的生成量。

③当烟气温度降到 250~500℃范围时，有少量已经分解的二噁英将重新生成，焚烧炉在设计上考虑尽量减小余热锅炉尾部的截面积，使烟气流速提高，尽量减少烟气从高温到低温过程的停留时间，以减少二噁英的再生成。

④在布袋除尘器入口烟道上布置一个混有活性炭的压缩空气导入装置，把比表面积大于 800m^2/g 的活性炭喷入到烟气中，用活性炭将二噁英吸附。同时在布袋除尘器中当烟气通过由颗粒物形成的滤层时，残存的微量二噁英仍能被滤层中的 $Ca(OH)_2$ 粉、活性炭粉吸附而得到进一步净化。布袋除尘器将附有二噁英的飞灰过滤收集后，送入飞灰稳定化车间进行稳定化处理。

急冷保障措施：本项目在余热锅炉尾部设有省煤器，并且烟气温度在 500℃以下的运行区域加大对流换热面，提高该区域的热交换效率，利用水和蒸汽快速的吸收烟气的热量使其快速从 500℃下降至约 200℃，避开二噁英在合成的温度区间。另外，烟气净化工艺中旋转喷雾塔可起到急冷反应塔的作用，烟气经喷雾降温后可进一步使烟气温度降低至 120~180℃。本项目还采用卧式结构余热锅炉，该结构相比立式炉可在同样停留时间内提供更良好的沉降环境，减少可为二噁英在合成提供活性表面的固相颗粒。

根据原工程环评，经采取有效的控制二噁英产生措施，焚烧炉二噁英排放量为27.6mgTEQ/a。因此通过烟气量比例计算，改建后二噁英排放量 26.11mgTEQ/a，排放浓度 0.044ngTEQ/m^3。

二噁英类排放浓度满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求（0.1ngTEQ/m^3）。

8）CO

CO 是由于垃圾中有机物不完全燃烧产生的。焚烧炉运行过程中，由于局部供氧不足或温度偏低等原因，有机物中的碳元素一部分被氧化成 CO。

本项目垃圾焚烧过程一是要求控制适宜的燃烧温度，使垃圾燃烧完全；二是要求控制适当的过量空气量，可以获得较高的焚烧热效率。通过进行燃烧控制，根据类比数据分析，烟气中 CO 产生浓度可控制到 50mg/m^3 以下。

项目焚烧炉废气量取最不利工况值，焚烧炉焚烧烟气量为 73972Nm^3/h，CO 排放速率为 3.7kg/h（29.59t/a）。CO 排放浓度满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求（1 小时均值 100mg/m^3，24 小时均值 80mg/m^3）。

9）焚烧炉烟气污染物排放情况汇总

焚烧炉烟气污染物排放情况见表 2.3-16。

表 2.3-16 拟建项目（改建后）焚烧烟气污染物种类及主要污染物排放情况一览表

废气种类	污染物	烟气量（m^3/h）	产生浓度 mg/Nm^3	废气治理措施	去除效率（%）	排放浓度 (mg/Nm^3)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	标准限值(mg/Nm^3) GB18485-2014	
									小时值	日均值
颗粒物	烟尘	73972（136250①）	1914.3	布袋除尘	99.86	2.69	0.1988	1.59	30	20
酸性气体	SO_2		925.5	“SNCR 炉内脱硝+（半干法+干法）+SCR	90	92.55	6.85	54.77	100	80
	NOx		400		75	100	13.625	109	300	250
	HCl		526		96	21.04	1.556	12.45	60	50
	CO		50		0	50	3.7	29.59	100	80
重金属类	Hg		0.1	活性炭吸附+布袋除尘	≥90%	0.01	0.00074	0.0059	0.05（测定均值）	
	Cd+TI		0.01122			0.001122	0.000083	0.000664	0.1（测定均值）	
	Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni		0.176			0.0176	0.0013	0.0107	1.0（测定均值）	
有机物	二噁英类		1.6ngTEQ/m^3	工艺控制+活性炭吸附+布袋除尘器	97.5	0.04 ngTEQ/m^3	3.26 μgTEQ/a	26.11 mgTEQ/a	0.1ngTEQ/m^3	

①为理论计算标杆烟气量

由表 2.3-16 可知，拟建项目建成后，垃圾焚烧烟气主要污染物外浓度均能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中相应标准要求。

（2）恶臭气体

拟建工程污泥、沼渣、一般固废和生活垃圾进厂后直接送入垃圾贮池，恶臭气体主要是在运输车在卸料、在垃圾储坑内以及渗滤液收集系统散发出恶臭的气体，主要成分为 H_2S、NH_3 和甲硫醇。卸料大厅和垃圾储坑、渗滤液处理站采用密闭+负压运行，抽取的空气作为垃圾焚烧炉助燃用空气，臭气捕集率达 95%以上，由于进场的垃圾、污泥和一般工业固体废物与现有工程共用垃圾储坑，进厂后直接进入垃圾储坑，不在厂区内暂存，项目建设前后焚烧炉焚烧规模、废气收集、处理设施均未发生变化，因此项目建设前后无组织排放不会增加污染物排放量。

类比同类项项目，改建后项目厂区恶臭污染无组织排放量见表 2.3-17。

表 2.3-17 改建后项目无组织排放情况一览表

面源名称	面源参数			污染物种类	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）
	长（m）	宽（m）	高（m）			
卸料大厅与垃圾坑	51	46.5	12	硫化氢	0.003	0.024
				NH_3	0.14	1.12
				甲硫醇	0.0008	0.0064
渗滤液处理设施	40	73	3	硫化氢	0.0005	0.004
				NH_3	0.06	0.48
				甲硫醇	0.00007	0.00056

根据收集的2022年3月的厂区无组织废气监测报告（具体见表2.2-16），厂界NH_3、H_2S、臭气浓度均能满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1（$NH_3$1.5mg/m^3、H_2S 0.06mg/m^3、臭气浓度（无量纲）20）的要求。

焚烧炉事故情况下，自动开启除臭风机，卸料间、垃圾储坑中的废气送入除臭车间经“光氧催化+活性炭吸附”除臭装置吸附过滤后满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 2 标准要求后排放。

（3）粉尘

现有工程石灰仓、消石灰仓、活性炭仓和飞灰仓等均设置仓顶布袋除尘器，不设

置排气筒，其中石灰仓、消石灰仓、活性炭仓通常在添加物料时运行，灰库连续运行。经过布袋除尘器除尘后的清洁空气排放在厂房内部，通过厂房上方设置的换气风机排至室外。由于与现有工程共用灰仓及其布袋除尘器等，不再增加设备及构筑物，因此项目建设前后无组织粉尘排放量不增加。

根据收集的2022年3月的厂区无组织废气监测报告（具体见表2.2-16），厂界颗粒物均能满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297－1996）（颗粒物1.0mg/m^3）的要求。

3、废水

现有工程焚烧规模为 600t/d，拟建工程在保持 600t/d 总规模不变的情况下，掺烧 40t/d 污泥、30t/d 沼渣、20t/d 一般工业固体废物，生活垃圾减少量为 90t/d。根据污泥、沼渣和一般工业固体废物分析报告，污泥、沼渣、一般工业固体废物含水率分别为 40%以下、69%、11.67%。 一般工业固体废物含水率非常低，可忽略不计。污泥含水率 65%以下，沼渣含水率 69%，这两部分水分一般很难进入渗滤液中，因此拟建工程完成后将垃圾产生的渗滤液量将减少 18.75m^3/d。改建后水平衡见图 2.3-5。

从水平衡图可以看出，拟建项目建设完成后总新鲜用水量未发生变化，厂区废水总排放口废水排放量为 535.5m^3/d，减少 12.8m^3/d，拟建项目建设前后废水处理工艺、处理后排放去向均未发生变化，经市政管网排入高唐县清源净水科技有限责任公司。

根据收集的现有工程厂区总排口的 2022 年 3 月~4 月例行监测数据及在线监测数据，监测结果见表 2.2-19-表 2.2-20，厂区外排水质能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）及高唐县清源净水科技有限责任公司进水水质的要求，其中总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16899-2008）的要求。

4、固废

本项目固废种类主要为布袋除尘器收集的灰尘、焚烧炉燃烧产生的炉渣、污水处理站产生的污泥以及厂内职工产生的生活垃圾、废树脂、废润滑油、废布袋等。

项目建设前后，厂区固废产生的种类不变，项目掺烧后物料灰分含量与生活垃圾灰分含量有差别，飞灰和炉渣较原环评量增加。

固废处置措施不变，均不外排，不会对周边环境产生影响。

固体废物产生情况具体见表2.3-18

表2.3-18拟建项目建设前后固体废物排放情况一览表

固废名称		性质	现有固体废物产生情况		改建后最不利产生量	
			年产生量（t/a）	处置去向	年产生量（t/a）	处置去向
飞灰	稳定化前	危险废物 HW18 772-002-18	7172.6	螯合剂稳定化处理	7674.7	螯合剂稳定化处理
	稳定化后	危险废物 HW18 772-002-18（豁免）	9255.4	经浸出毒性鉴别达标后送飞灰填埋专区填埋	9903.3	经浸出毒性鉴别达标后送飞灰填埋专区填埋
炉渣		一般固废 441-007-64	82200（加湿后）	外售齐河铠源环保材料有限公司综合利用	87950（加湿后）	外售齐河铠源环保材料有限公司综合利用
生活垃圾		一般固废	28.03	送焚烧炉焚烧	28.03	送焚烧炉焚烧
废活性炭		一般固废 900-999-99	0.5		0.5	
渗滤液处理站污泥		一般固废 462-001-62	2254		2035	
废滤膜		一般固废 900-999-99	0.002	厂家回收处置	0.002	厂家回收处置
废液压油		危险废物 HW08 900-218-08	1.03t/1.5a	由山东科瑞再生资源有限公司处置	1.03t/1.5a	由山东科瑞再生资源有限公司处置
废矿物油		危险废物 HW08 900-220-08/900-249-08	0.6		0.6	
废灯管		危险废物 HW29 900-023-29	0.002	由山东聚鼎瑞环保科技有限公司”	0.002	由山东聚鼎瑞环保科技有限公司”
废催化剂		危险废物 HW50/ 772-007-50	24t/3a		24t/3a	
废布袋		危险废物 HW18/772-002（5）-18	2t/3a		2t/3a	
废油桶		危险废物 HW08/900-249-08	0.3		0.3	
废水在线系统废液		危险废物 HW49/ 900-047-49	0.2		0.2	

5、噪声

拟建项目利用现有工程所有工程内容，掺烧城市污水处理厂污泥、沼渣和一般工业固体废物，不新增占地，不增加设备和构筑物等，噪声源及噪声治理措施均没有变化。根据现有工程检测情况，本项目噪声能够做到达标排放。

2.3.9非正常排放

1、烟气净化系统故障、检修情况

发生非正常排放主要发生在烟气处理系统开、停、检修、故障等情况下，烟气短时间内在未经净化处理的情况下经 80m 高的烟囱排入大气，非正常工况下废气污染物排放浓度见表 2.3-19。

表2.3-19焚烧烟气非正常排放情况一览表

废气种类	污染物	烟气量（m^3/h）	产生浓度 mg/Nm^3	废气治理措施	去除效率（%）	排放浓度 (mg/Nm^3)	排放速率 (kg/h)
颗粒物	烟尘	73972（136250①）	1914.3	布袋除尘	0	1914.3	142
酸性气体	SO_2		925.5	“SNCR 炉内脱硝+（半干法+干法）+SCR	0	925.5	68.5
	NOx		400		0	400	54.5
	HCl		526		0	526	38.9
	CO		50		0	50	3.7
重金属类	Hg		0.1	活性炭吸附+布袋除尘	0	0.1	0.0074
	Cd+TI		0.01122		0	0.01122	0.00083
	Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni		0.176		0	0.176	0.013
有机物	二噁英类		1.6 $ngTEQ/m^3$	工艺控制+活性炭吸附+布袋除尘器	0	1.6 $ngTEQ/m^3$	130.4 $\mu gTEQ/m^3$

①为理论计算标杆烟气量

主要的非正常情况及污染控制措施如下：

当焚烧线的脱酸塔检修或发生故障时，通过加大石灰浆、消石灰、活性碳喷射量以及布袋除尘器来保证烟气中污染物浓度仍旧能够达标。

当焚烧线的石灰浆喷射系统检修或发生故障时，通过消石灰、活性碳喷射以及布

袋除尘器保证烟气中污染物浓度仍旧能够达标。

当烟气净化系统中布袋除尘器系统仓室发生检修或故障时，隔离相关仓室，烟气中污染物浓度仍旧能够达标。

当烟气净化系统因事故工况而导致烟气中污染物浓度不能够达标时，焚烧线将减少焚烧量，直至停炉。

2、焚烧炉故障、检修情况

在焚烧系统发生故障或检修时，自动开启除臭风机，将卸料间、垃圾输送系统及垃圾储坑的臭气送入除臭车间内的“光氧催化+活性炭吸附”除臭装置过滤。臭气经过“光氧催化+活性炭吸附”除臭装置后，通过主厂房排气筒排放。依据收集的2022年4月24日厂区的例行检测报告（聊环科检字2022年第042814号，检测结果见表2.3-12。），处理后硫化氢、氨、臭气浓度排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 的要求。除臭间活性炭除臭装置产生的废活性炭送焚烧炉焚烧处理。具体排放情况见表 2.3-20。

表2.3-20臭气污染物非正常排放情况一览表

事故类型	污染源	处理措施及相关参数	污染物	排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	排放标准（kg/h）
焚烧炉发生故障	卸料大厅	活性炭吸附；废气量量：50000m^3/h;排气筒高度：80m	NH_3	0.98	0.0323	115
			H_2S	0.097	0.0032	9.3
			臭气浓度	98（无量纲）		

2.3.10 污染物产生及排放量统计

拟建项目污染物产生及排放量统计结果见表 2.3-21。

表2.3-21 拟建项目污染物产生及排放情况一览表

类别	项目		产生量（t/a）	治理措施	消减量	排放量（t/a）
废气	有组织	烟尘	1135.7	烟气采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射＋布袋除尘+SCR 脱硝”净化工艺；二氧化硫脱出率为90%，除尘效率可达 99.86%，脱硝效率为 75%，氯化氢的去除效率分别为 96%，重金属去除效率可达90%以上，二噁英类去除效率为 97.5%。	1134.11	1.59
		SO_2	547.7		492.93	54.77
		NOx	436		327	109
		HCl	311.25		298.8	12.45
		CO	29.62		0.03	29.59
		Hg	0.059		0.0531	0.0059
		Cd+TI	0.00664		0.005976	0.000664
		Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	0.107		0.0963	0.0107
		二噁英类	1044.4 mgTEQ/a		1018.29 mgTEQ/a	26.11 mgTEQ/a
废水	污水量		195458	厂区总排口废水满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）及高唐县清源净水科技有限责任公司进水水质的要求，其中总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16899-2008）的要求后，排入高唐县清源净水科技有限责任公司进行深度处理，处理满足《城镇污水处理厂污染物综合排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准和《山东省城市排水“两个清零、一个提标”工作方案》的通知的要求后排入官道沟最终汇入马颊河	0	195458
	CODCr		/		/	5.85
	NH_3-N		/		/	0.141
固废	炉渣		87950	外售齐河铠源环保材料有限公司综合利用	87950	0
	飞灰（稳定化后）		9903.3	经浸出毒性鉴别达标后送飞灰填埋专区填埋	9903.3	0
	生活垃圾		28.03	送焚烧炉焚烧	28.03	0
	废活性炭		0.5		0.5	0
	渗滤液处理站污泥		2035		2035	0
	废滤膜		0.002	厂家回收	0.002	0
	废液压油		1.03t/1.5a	委托山东科瑞再生资源有限公司处置	1.03t/1.5a	0
	废矿物油		0.6		0.6	0
	废灯管		0.002	委托山东聚鼎瑞环保科技有限公司处置	0.002	0
	废催化剂		24/3a		24/3a	0

	废布袋	2t/3a		2t/3a	0
	废油桶	0.3t/a		0.3t/a	0
	废水在线系统废液	0.2t/a		0.2t/a	0
噪声	不新增设备，不增加噪声影响				

2.3.11污染物排放“三本账”统计

本项目污染物排放“三本账”计算见表2.3-22。

表2.3-22 污染物排放三本账情况表（单位：t/a）

污染物			现有工程	拟建工程	排放量增减	改建后全厂排放量
废气	有组织	烟气量（万m^3/a）	78180	73972	-4208	73972
		烟尘	1.33	1.59	0.26	1.59
		SO_2	51.75	54.77	3.02	54.77
		NOx	109.38	109	-0.38	109
		HCl	13.8	12.45	-1.35	12.45
		CO	22.1	29.59	7.49	29.59
		Hg	0.0069	0.0059	-0.001	0.0059
		Cd+TI	0.000525	0.000664	0.000139	0.000664
		Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	0.0067	0.0107	0.004	0.0107
		二噁英类 mgTEQ/a	27.6	26.11	-1.49	26.11
废水		废水量（m^3/a）	200144	195458	-4686	195458
		CODCr	5.99	5.85	-0.14	5.85
		NH_3-N	0.144	0.141	-0.003	0.141
固废（产生量）		炉渣	82200	87950	5750	87950
		飞灰（稳定化后）	9255.4	9903.3	647.9	9903.3
		生活垃圾	28.03	28.03	0	28.03
		废活性炭	0.5	0.5	0	0.5
		渗滤液处理站污泥	2254	2035	-219	2035
		废滤膜	0.002	0.002	0	0.002
		废液压油	1.03t/1.5a	1.03t/1.5a	0	1.03t/1.5a
		废矿物油	0.6	0.6	0	0.6
		废灯管	0.002	0.002	0	0.002
		废催化剂	24t/3a	24t/3a	0	24t/3a
		废布袋	2t/3a	2t/3a	0	2t/3a
		废油桶	0.3t/a	0.3t/a	0	0.3t/a
		废水在线系统废液	0.2t/a	0.2t/a	0	0.2t/a

2.3.12排污许可

本项目属于《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》中“第 95 条电力 生产 4417”实施排污许可重点管理类项目，目前现有工程已申报了排污许可证，证书编号 91371526MA3CN42U8C001C 。排污许可证废气污染物 SO_2、NOx、烟尘允许排放量排放量分别为55.12t/a、110.24t/a、10.33t/a，现有工程和拟建工程均能够满足要求。

2.3.13清洁生产

清洁生产是一种新的污染防治策略，它是将整体预防的环境战略持续应用于生产

过程，产品和服务中，以增加生态效率和减少人类环境的风险，清洁生产的实质就是在生产过程中坚持采用新工艺，新技术，综合利用原材料和能源，最大限度的把原料转化为 产品，减少所有废弃物的数量和毒性，从而达到节能、降耗、减污、增效的目的，实现 经济建设与环境保护的协调发展。

拟建项目为生活垃圾、一般工业固废、污泥、沼渣的焚烧处理，根据清洁生产的基本原则，本次评价从原料、生产工艺、环保设施、三废排放等方面进行综合分析。

（1）处置方式清洁性分析

目前世界各国城市生活垃圾、一般工业固废、污泥的处理方式主要有：卫生填埋、焚烧和高温堆肥三种，处理方法比较表见 2.3-23。

根据本项目服务范围内的垃圾、一般工业固废、污泥成份分析可知，本项目服务范围内的混合样品低位热值已达 4000kJ/kg 以上，适合焚烧，垃圾焚烧处理量大、兼容性好、无害化彻底，且有热能回收作用，是无害化、减量化和资源化的有效处理方式。目前，该处理技术已经比较成熟，垃圾焚烧锅炉是处理垃圾的最佳方式。

表2.3-23 生活垃圾处理技术比较表

类型 / 指标	卫生填埋法	工厂堆肥法	焚烧处理法
技术可靠性	可靠，属常用处理方法	较可靠，我国有实践经验	较可靠，我国有实践经验
对垃圾的要求	所有垃圾	有机垃圾，要求垃圾中可生物降解有机物的含量大于40%	有机垃圾，要求垃圾的低位热值大于 3767kJ/kg
工程规模	工程规模主要取决于作业场地、填埋库容、设备配置和使用年限，一般均较大	静态或动态间歇式堆肥厂常用 100～200 t/d，动态连续式堆肥厂可达 200～400 t/d	单台焚烧炉规格常用 100～600 t/d
选址难度	较困难	有一定难度	有一定难度
占地面积	大 500～900m²/t	中等 110～150m²/t	较小 60～100m²/t
建设工期	9～12 月	12～18 月	15～21 月
操作安全性	较好，沼气导排要畅通	较好	较好，严格按照规范操作
管理水平	一般	较高	很高
产品市场	有沼气回收的卫生填场，沼气可用作发电等	落实堆肥产品市场有一困难，需采用多种措施	热能或电能可为社会利用，需要政策支持
能源化	沼气收集后可用以发电	采用厌氧消化工艺，沼气收集后可发电或综合利用	垃圾焚烧余热可发电或综合利用
资源利用	填埋场封场并稳定后，可恢复土地利用或再生土地资源，陈垃圾可开采利用	垃圾堆肥产品可用于农业种植和园林绿化等，并可回收部分物资	垃圾分选可回收部分物质，焚烧炉渣可综合利用

最终处置	填埋本身是一种最终处理方式	不可堆肥物需作处置，约占进厂垃圾量的 30%～40%	焚烧炉渣需作处置
地表水污染	应有完善的渗沥液处理设施，但不易达标	可能性较小，污水应经处理后排入城市管网	飞灰填埋时与垃圾填埋方法相仿，但水量小
地下水污染	场底需有防渗措施，但仍可能渗漏。且人工衬底投资较大	可能性较小	可能性较小
大气污染	有轻微污染，可用导气、覆盖、隔离带等措施控制	有轻微气味，应设除臭装置和隔离带	应加强对酸性气体、重金属和二恶英的控制和治理
土壤污染	限于填埋场区域	需控制堆肥中重金属含量和 pH 值	灰渣不能随意堆放
主要环保措施	场底防渗、每天覆盖、沼气导排、渗沥液处理等	恶臭防治、飞尘控制、渗沥液处理、残渣处置等	烟气治理、噪声控制、灰渣处理、恶臭防治等
吨投资（不计征地费）	18 万～27 万元/t(单层合成衬底，压实机引进)	25 万～36 万元/t(制有机复合肥，国产化率 60%)	20-40 万元/t，余热可利用
处理成本（不计折旧及运费）	22～35 元/t	35-50 元/t	30-50 元/t
处理成本（计折旧及不计运费）	35～60 元/t	60-80 元/t	55-60 元/t
技术特点	操作简单，适应性好，工程投资和运行成本均较低	技术成熟，减量化和资源化效果好	占地面积小。运行稳定可靠，减量化效果好
主要风险	沼气聚集引起爆炸，场底渗漏或渗沥液处理不达标	生产成本过高或堆肥质量不佳影响堆肥产品销售	烟气治理不达标
技术政策	卫生填埋是城市垃圾处理必不可少的最终处理手段，也是现阶段我国城市垃圾处理的主要方式	堆肥是对城市垃圾中可生物降解的有机物进行处理和利用的有效方式，在堆肥产品有市场的地区应积极推广应用	焚烧是处理可燃城市垃圾的有效方式。城市垃圾中可燃物较多、填埋场地缺乏和经济发达的地区可积极采用焚烧技术
综合评估	效果差，不提倡	不提倡	对大中小容量佳

（2）焚烧工艺与设备先进性分析

1）炉型选择

随着焚烧技术的发展，焚烧设备的种类也越来越多，其炉型结构也越来越完善，炉型的使用范围和适用条件各不相同，较成熟常用的炉型有以下几种：机械炉排炉、流化床焚烧炉、热解焚烧炉、回转窑焚烧炉。常见生活垃圾焚烧炉型比较情况见表 2.3-24。

表2.3-24 生活垃圾焚烧炉比较

项目	机械炉排炉	流化床焚烧炉	热解焚烧炉	回转窑焚烧炉
炉床及炉体特点	机械运动炉排，炉排面积较大，炉膛	固定式炉排，炉排面积和炉膛体	多为立式固定炉排，分两个燃烧室	无炉排，靠炉体的转动带动垃圾

	体积较大	积较小		移动
垃圾预处理	不需要	需要	热值较低时需要	不需要
设备占地	大	小	中	中
灰渣热灼减率	易达标	原生垃圾在连续助燃下可达标	原生垃圾不易达标	原生垃圾不易达标
垃圾炉内停留时间	较	较短	最长	长
过量空气系数	大	中	小	大
单炉最大处理量	1200t/d	500t/d	200t/d	500t/d
燃烧空气供给	易根据工况调节	较易调节	不易调节	不易调节
对垃圾含水量的适应性	可通过调整干燥段适应不同湿度垃圾	炉温易随垃圾含水量的变化而波动	可通过调节垃圾在炉内的停留时间来适应垃圾的湿度	可通过调节滚筒转速来适应垃圾的湿度
对垃圾不均匀性的适应性	可通过炉排拨动垃圾反转，使其均匀化	较重垃圾迅速到达底部，不易燃烧完全	难以实现炉内垃圾的翻动，因此大块垃圾难于燃烬	空气供应不易分段调节，因此大块垃圾不易燃烬
烟气中含尘量	较低	高	较低	高
燃烧介质	不用载体	需石英砂	不用载体	不用载体
燃烧工况控制	较易	较难	不易	较易
运行费用	高	高	较高	较高
烟气处理	较易	较难	不易	较易
维修工作量	较少	较多	较少	较少
运行业绩	最多	较少	少	生活垃圾很少工业垃圾较多
综合评价	城市生活垃圾焚烧使用最多	需前处理且故障率较高，国内一般加煤才能焚烧，环保不易达标。	没有熔融焚烧炉的热解炉，灰渣不可燃烬热灼减率高，环保不易达标	要求垃圾热值较高(2500kcal/kg 以上)，且运行成本较高

通过表 2.3-24比较，机械炉排炉相对其它炉型有以下几个特点：

①机械炉排炉技术成熟，尤其大型焚烧厂几乎都采用该炉型，国内也有成功先例；

②机械炉排炉更能适应国内垃圾高水分，低热值的特性，确保垃圾的完全焚烧；

③操作可靠方便，对垃圾适应性强，不易造成二次污染；

④经济性高，垃圾不需要预处理直接进入炉内，运行费用相对较低；

⑤设备寿命长，稳定可靠，运行维护方便，国内已有部分配套的技术和设备。

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，审慎采用其它炉型的焚烧炉”。基于以上几点原因，选择炉排炉作为本项目生活垃圾焚烧炉型。

2）焚烧及烟气净化处理工艺

具体见环境保护措施及其经济技术论证章节。

（3）清洁生产结论与建议

本项目垃圾处理方法清洁、合适，生产工艺和设备先进、可靠，燃料和产品、资源消耗均符合清洁生产的要求，生产过程中采取的污染物治理措施可行，项目总体符合清洁生产的有关要求。

本项目中采用了先进的焚烧设备、布袋除尘器、垃圾存储负压运行、尾气处理及污水处理等先进的工艺和技术，为有效的节能降耗打下了基础，为项目投产后更好的实施清洁生产。

第 3 章 自然、社会和环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置及交通状况

拟建项目位于山东省聊城市高唐县。高唐县地理坐标东经 116°00′~116°30′，北纬 36°37′~37°02′。其东邻禹城市、齐河县，西靠临清市、夏津县，南接茌平县，北邻平原县。南北纵长 42.4km，东西横宽 40.75km，面积 948.86km^2。县城位于县境中部，地理坐标北纬 36°51′，东经 116°13′。境内有 G105、G308 国道，S316、S322 国道过境通往全国各地，青银高速公路在县城北部 8km 处东西向穿过，交通十分便利。

高唐县国环生活垃圾综合处理掺烧污泥及一般工业固体废物项目位于高唐县人和办事处辛家楼村东，项目南邻国道308约350m，北距316省道1.9km。地理位置见图2.3-1。

3.1.2 地形、地貌

高唐县大地构造属新华夏系第二沉降带华北断块，第三系、第四系沉积地层十分发育。地面高程在 32.00m~22.00m 之间，地貌类型属于鲁北黄河冲积平原，地形平坦，自然地面自西南向东北倾斜，平均坡降 1/9000～1/7000，平均海拔高度 27m。

由于历史上黄河历次改道淤积和决口泛滥，形成大小不等，高低不平的岗地、坡地、洼地等微地貌，其主要类型有缓平坡地、河滩高地、古河床高地、背河槽洼地、河间浅平洼地和沙质河槽地。其中缓平坡地占 56.25%，河滩高地占 17.65%，古河床高地占 10.83%，背河槽洼地占 6.94%，河间浅平洼地占 5.11%，沙质河槽地占 3.22%。

3.1.3 地质

在大地构造的体系上，高唐属于新华夏系第二沉降带，自中生代中期以来，随华北断块沉降，发育有深厚的新生代第三纪河湖型泥沙堆积。由于新生代第四纪新构造运动强烈和新华夏系沉降带的继续下降，长期河水泛滥，黄河堆积物层达 300m 左右，形成冲积平原，地层岩性为沙质粘土，粒质沙土和粉沙等。

从地质构造形式看，高唐县处于鲁西断块与冀东至渤海断块交接部位的冀东——渤海断块内。从地层分区看，高唐县属华北断块的坳陷区，基底构造以大中小型的断裂为主，有明显的向西收敛，向东撒开的趋势。

3.1.3.1 地质构造

大地构造单元位于华北台坳（II_1）—滨州台陷（III_4）—惠民台凹（VI_{15}）内，区内主要发育有陵县断裂、惠民断裂、齐河~广饶断裂带和聊城~兰考断裂带。其中齐河~广

饶断裂带和聊城~兰考断裂带为控制性断裂。有史以来，聊考断裂发生多次地震，1502~1948 年间 5 级以上地震发生过 5 次，包括 1937 年 8 月 1 日发生在菏泽的 7 级破坏性地震，震中烈度为VII度。

3.1.3.2 地层

场区地层在勘察深度范围内由第四系松散层组成。共分 5 层和 2 个薄夹层，按自上而下的顺序分述如下：

①填土与耕植土

场区普遍分布，厚度：0.50～1.00m，平均 0.84m；层底标高：22.20～23.73m，平均 23.15m；层底埋深：0.50～1.00m，平均 0.84m。

杂填土，杂色，湿，松散，含红砖块、灰渣、生活垃圾等。

耕植土，褐黄色，湿，松散，含云母，植物根等，土质疏松。

②粉土

场区普遍分布，厚度：2.00～4.10m，平均 3.04m；层底标高：18.32～21.06m，平均 20.10m；层底埋深：3.00～4.80m，平均 3.89m。

褐黄色，湿，中密密实，摇震反应迅速，无光泽反应，低等于强度，低韧性，含云母片，析水，土质均匀。该层土属于中压缩性土。

③粘土

场区普遍分布，厚度：0.90～3.OOm，平均 2.14m；层底标高：16.82～19.02m，平均 17.97m；层底埋深：5.20～7.00m，平均 6.02m。

红棕色-灰色，可塑，无摇振反应，光滑，高等干强度，高等韧性，含铁锰氧化物，有机质等。该层土壤属于中等偏高压缩性土。

④粉土

场区普遍分布，厚度：3.50～5.70m，平均 4.64m；层底标高：11.1 2～1 3．68m，平均 12.57m；层底埋深：10.80～12.00m，平均 11.42m。

褐黄色，湿，中密-密实，摇震反应迅速，无光泽反应，低等干强度，低韧性，含云母片，析水，土质均匀。该层土属于中压缩土。

④-1 层粉质粘土

该层存在于 9.0-10.0m 处，灰色-棕色，可塑，无摇振反应，稍有光滑，中等干强度，中等韧性，含铁锰氧化物，有机质等。

⑤粉砂

本次钻探各孔均未穿透该层，钻孔揭露该层的最大厚度为 26.5m，最大孔深 35.0m。

褐黄色-灰褐色，饱和，中密-密实，含云母片，石英、长石、姜石、暗色矿物等。该层随深度增加颗粒逐渐变大。该层属于中压缩性土。

⑤-1 层粘土

该层存在于 26.0-27.0m 处，厚度 0.7-1.0m，红棕色，可塑，无摇振反应，光滑，高等干强度，高等韧性，含铁锰氧化物，姜石等。

3.1.4 地震

根据 GB18306-2001《中国地震动参数区划图》图 A1 和 GB18306-2001《中国地震动反应谱特征区划图》图 B1，高唐地震动峰值加速度为 0.10g，相当于地震基本烈度为Ⅶ度。

3.1.5 水文地质

3.1.5.1 区域水文地质条件

高唐县境内浅层地下水埋深 0.3~2.4m，由于受地貌和地层结构影响，浅层水含量和质量分布不均，多属氯化物型，总硬度、碱度和矿化度均较高，咸水或微咸水分布较广，一般不能饮用。深层地下水为淡水，水质较好，埋深超过 200m，工业生产和生活用水大部分依靠开采深层地下水。县城城市水源地位于县城和本项目西南方向上游，离项目 6km 以外，不会受到本项目排污影响。浅层土质以粉土与粉质粘土为主，浅层与深层地下水之间分布有厚层粘性土，水利联系不密切。

3.1.5.2 项目所在区水文地质

本项目场区属黄河冲积孔隙水水义地质单元，第四松散层沉积物厚达 1000 米，但深层承压水含水层富水条件不佳。

场区含水层的主要特点是粘砂互层，含水层多，但单层厚度薄，均匀性差。根据现有机井成井资料的物探解释与地层记录数据统计，在地面下 300～400 米间，累计含水层厚度 30～43 米，约 5～7 层；400～500 米间，累计含水层厚度 26～44 米，5～6 层；500～600 米，累计含水层厚度 2～-44 米，约 4～6 层。根据钻孔揭露的含水介质的特征及其分布特行，场区内地下水含水层为冲积潜水含水层，该含水层岩性为粉砂，含水层厚度较大，潜水地下水位埋深 3.8～5.3 米，钻孔未揭露含水层底板。根据抽水试验资料利用出水量 56m^3/h 的离心泵抽水，水位降深 3.6 米时，单井涌水量 1344m^3/d，含水层

水量较丰富。

由于受地貌和地层结构影响，高唐县境内浅层地下水含量和质量分布不均，总硬度、碱度和矿化度均较高，咸水或微咸水分布较广，一般不能饮用。目前，农业生产主要靠引黄河地表水，工业生产和生活用水人部分依靠开采深层地下水。随着近年三座水库的建设，未来高唐县水资源紧缺问题将会得到根本解决。

区域内大气降水、地表水与地下水关系密切，大气降水直接渗透补给潜水含水层。勘察范围内，地下水为第四系孔隙潜水主要含水层为第 4 层粉土及第 5 层粉砂，勘察期间地下水初见水位 3.8-5.3m，静止水位埋深为 2.8-4.3m，稳定水位标高 20.22-20.48m，由于第 3 层粘土为微透水层，相对不透水，所以场地地下水具承压性。承压水头 1.0m。地下水主要补给为大气降水，主要排泄方式为蒸发和工农业用水，厂区地下水静水位随季节变化，年变化幅度约 2.0m，随工农业发展，地下水呈下降趋势。

3.1.6 地表水

高唐县地处海河流域，县内主要河流有 17 条。徒骇河、马颊河是县境内的骨干河道，自西南向东北纵贯全境，以其自然流势分为徒骇河和马颊河两个流域。徒骇河、马颊河均属于海河流域，水文特征相同，都为过境河流，由西南流向东北，形成平行水系，河道平直，河谷宽浅，属坡水性河流；同时地表径流季节变化大，为季节性间歇河流。

高唐县境内主要排水河流为徒骇河和马颊河，依其自然流势自西南向东北纵贯全境。徒骇河为省级行洪排涝河道，流域面积 4181.2km^2，县境内河道自姜店乡南镇以南入境，至固河镇李集东南出境，境内长 26km，流域面积 393.62km^2；徒骇河在县境内长 26km，流域面积 393.6km^2，较大支流 9 条，其中流域面积 100km^2 以上的有七里河、管氏河；100km^2 以下的有尚官屯沟、辛浦沟、侯桥沟、靳家沟、友谊沟、李集沟、下四新河。马颊河县境内自清平镇代官屯难入境，至梁村镇董姑桥出境，长 28km，流域面积 432.3km^2，较大支流 6 条，其中 100km^2 以上的有唐公沟、官道沟、沙河沟；100km^2 以下的有王浩沟、西干沟、张官屯沟。

（1）徒骇河

徒骇河属于海河流域，位于黄河下游北岸，流经河南、河北、山东三省从西南向北呈窄长带状。干流自聊城地区莘县文明寨起，流经聊城、德州、滨州 3 个地区 13 个县（市），在滨州市沾化县与秦口河汇流后，经东风港于暴风站入渤海。河道总长 410 公里，总流域面积 18090.4 平方公里，干流从莘县文明寨入境经过市城区东南部，到高

唐县李集出境进入德州市，长 169.5 公里，流域面积 5182.7 平方公里。四河头处排涝水位 32.0 米，防洪水位 33.5 米。徒骇河在聊城市境内全长 169.5 公里，沿途有金线河、小运河、周公河、小湄河、西新河、七里河、赵牛河、茌中河、上四新河、羊角河等一些小支流、沟渠。徒骇河季节性特征极为明显，枯水期主要是污水，只有汛期或引黄尾水能不同程度地对污水进行稀释。

（2）马颊河

马颊河起源于河南省濮阳县澶州坡，自西向东北流经濮阳县、濮阳市华龙区、清丰县、南乐县，自南乐县西小楼村南出境进入河北省大名县，在莘县沙王庄进入山东省境。经莘县、冠县、聊城市、茌平、临清市、高唐、夏津、平原、陵县、临邑、乐陵、庆云，在无棣县黄瓜岭以下流入渤海。

马颊河全长 425km，其中山东境内自小营桥以下至汇合口长 338km。流域范围：津浦铁路以西为中上游，南与徒骇河流域相接，西、北与漳卫河流域接壤。穿津浦铁路以后，南接德惠新河流域，北临漳卫新河。总面积 8330.4km^2，其中山东省为 6829.4km^2。德惠新河汇入后，总控制面积为 11579.3km^2。

拟建项目区域水系分布见图 3.1-1。

3.1.7 水源地

高唐县地处黄河下游冲积平原， 沉积物主要为松散、细粒的第四系沉积物，其浅层含水层主要为粘砂互层，含水层数多而厚度薄，岩性不均匀，导水性、富水性差。但由于浅层水质较好，各项指标基本上达到饮用水标准，容易补给，容易开采，无污染。因此，城区生活用水水源主要为浅层地下水。

目前高唐县境内现有水源地为王架子水源地、十里铺水源地和和林场水源地，其补给方式为大气降水下渗补给和地表水入渗补给。王架子水源地、十里铺水源地和林场水源地地下水埋深 2～3m，以潜水含水层为开采层， 含水层岩性主要为细砂。水源地补给区域内主要有沙河沟、沈马沟、王浩沟、引黄二干渠及马颊河经过， 沟渠纵横，补给条件较好。王架子水源地有供水井 10 眼，深度 40m 左右，日供水规模 1 万 m3；旧城林场水源地有供水井 16 眼，深度 45m 左右，日供水规模 1.2 万 m^3。两水源地年供水 803 万 m^3。水源地已经建成高唐第一水厂，其设计供水能力 3.2 万 m^3/d。

高唐县境内水源地整体位于县城的西南部，处于县城地下水流向的上游位置。拟建

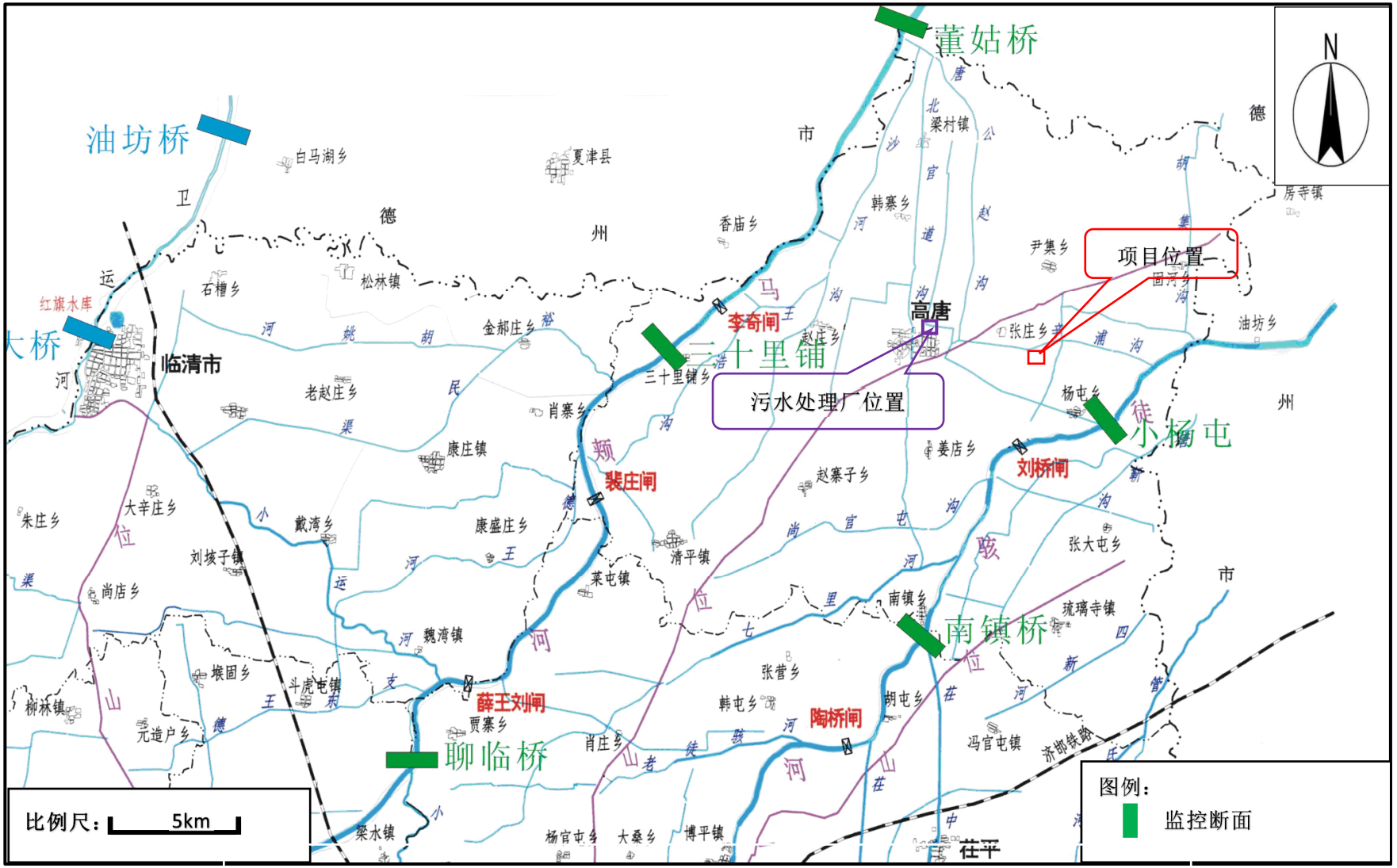

董姑桥
油坊桥
大桥
聊临桥
南镇桥
小杨屯
李奇闸
装庄闸
刘桥闸
薛王刘闸
陶桥闸
项目位置
污水处理厂位置
临清市
高唐
茌平
N
比例尺：5km
图例：
监控断面

图 3.1-1 地表水图

项目厂址位于王架子水源地和林场水源东北方约 10km，不在其二级保护区及补给区范围内；拟建项目废水排放途径为厂内废水经密闭市政管网排入城市污水处理厂，后再经官道沟排入马颊河，不与当地地下水水源地发生水利联系。

高唐县水源地位置及二级保护范围见图 3.1-2。

3.1.7 气候、气象

高唐县属暖温带半干旱大陆性季风气候，四季分明，热量丰富，雨量偏少，寒暑变化显著，历年平均气温 13.1℃，最高气温 41.2℃，最低气温-20.8℃。历年平均降雨量 574mm，相对湿度 65%。高唐县常年主导风向南风，频率 17%，次主导风向东北风，偏东和偏西风较少，静风频率 14%。历年平均风速 3.5m/s，春季较大。

主要气候特征是：季节季风变化显著，光照充足，热量丰富，降水量较少。春季，降水少，风速大，气候干燥;夏季，温度高，湿度大，降水多。降水期一般集中在 7-8 月份；秋季，气温急降，天气凉爽，降水量少，天多晴朗，风和光充足；冬季，低温寒冷，雨雪稀少。

3.1.8 土壤植被

高唐县地处鲁西北平原，地势平坦，一望无垠，土地资源十分丰富。聊城市耕地面积 565535hm^2，高唐县耕地面积 60563hm^2，人均占有耕地 2.2 亩。但其土壤母质为黄河冲积物，多属沙壤、轻壤土，土壤类型分为潮土、潮盐土和风沙土三大类，土壤质地、养分、涵养水分能力总体评价不高，局部低洼地区盐碱化严重。目前，高唐县天然林地不多，人工林主要分布在河流沿岸，多为杨树，植被品种比较单一。

3.1.9 矿产资源

根据实地调查和现有地质资料，高唐县区域内查明的矿产资源是地热。地下热水主要赋存于新生界碎屑沉积岩中，馆陶组热储含有丰富的地热资源，热储温度 55℃。热储含水层厚度 146.5m，热储岩性为砂岩、砂砾岩。地下热矿水水化学类型为 $Cl^{-}\cdot SO_4^{2-}Na^{+}$ 型，pH=7.4。

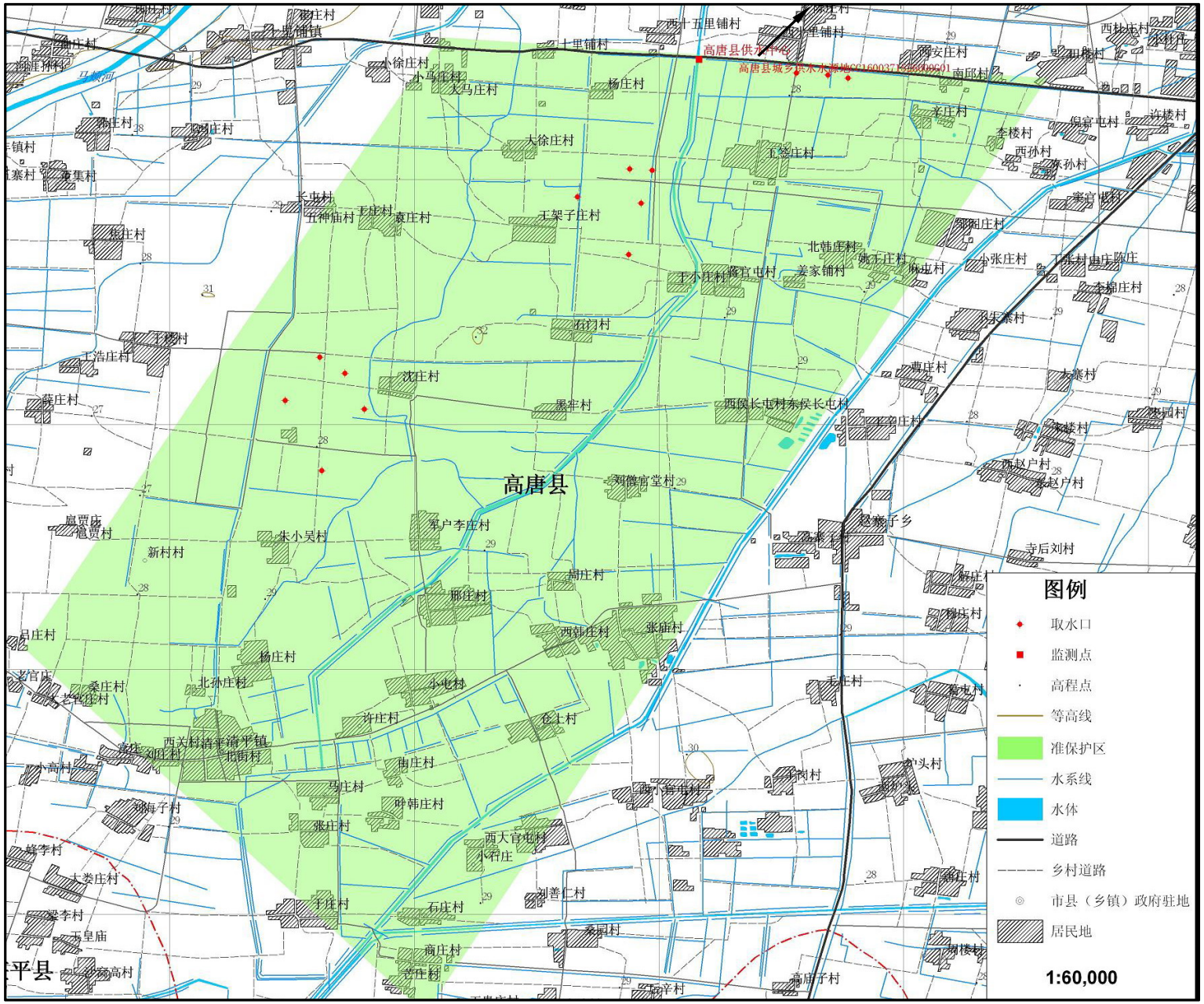
高唐县境内地热资源主要用于洗浴、医疗、供暖，还可开发温室种植和水产养殖等产业。

3.1.10 生物资源

高唐历史悠久，生物资源十分丰富，有经济价值的生物品种资源 440 多种。

该地区属于暖温带落叶阔叶林区的北部落叶栎林地带，植被主要是平原栽培植被，

拟建项目位于水源地东约 10km 处



3.1-2 水源地位置及水源保护区图

树木以杨树为代表的经济林为主，部分林场内有刺槐、加拿大杨等，河道附近有旱柳、垂柳等，村庄附近有栽培的毛泡桐、榆树等。生态系统以农田生态系统为主，栽培作物主要有玉米、小麦、棉花等，田间地边有许多杂草，如苘麻、白茅、苍耳、小蓟、繁穗苋、绿穗苋、葎草、无翅猪毛菜等。部分盐碱地上生长着耐盐性较强的植物，如碱蓬、灰绿藜、枸杞等；河道、干渠及黄河大坝内有部分水生植被和沼泽植被，生长有香蒲、浮萍、碎米莎草、耳基水苋、鳢肠等植物。

3.2 社会环境概况

3.2.1 高唐县行政区划

高唐县位于山东省西北部，聊城市北端，聊城市区划面积 8715km^2，辖 66 镇、40 乡、28 个街道办事处。其中高唐县区划面积 960km^2，辖 6 镇、3 乡、3 个街道办事处、1 个工业园区，145 个行政村、19 个农村社区、24 个城市社区，48 万人。主要包括梁村镇、尹集镇、清平镇、固河镇、琉璃寺镇、三十里铺镇；杨屯乡、赵寨子乡、姜店乡；鱼邱湖街道办事处、人和街道办事处、汇鑫街道办事处；高唐工业园区等。

3.2.2 高唐县社会经济概况

2021 年全县地区生产总值年均增长 3.5%，一般公共预算收入年均增长 6%；金融机构存贷款余额年均分别增长 4.5%、17.2%；城乡居民人均可支配收入年均增长 6.1%。

近五年来高唐县累计完成技改投资 25 亿元。新增市级以上科技创新平台 22 家。认定科技型中小企业 46 家、高新技术企业 28 家、省级技术创新示范企业 2 家。培育国家级专精特新“小巨人”企业 1 家、省级“专精特新”中小企业 13 家、市级新兴支柱企业 1 家。新增省级质量标杆企业 1 家、单项冠军企业 2 家、瞪羚企业 3 家。认定省级以上工业设计中心 2 家、绿色工厂 3 家。新增有效发明专利 129 件，每万人发明专利拥有量达到 6.09 件。新增省级以上两化融合管理体系贯标试点企业 14 家，其中国家级 7 家。高新技术产业产值、“四新”经济增加值占比分别达到 45%、27.1%

3.3 环境质量现状

3.3.1 环境空气质量现状

根据环境空气质量例行监测数据，当地大气环境 SO_2、NO_2 满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准，$PM_{2.5}$、PM_{10} 不达标。项目所在评价区域空气质量不达标，为不达标区，随着区域治理方案及措施的落实，环境空气质量将会得到改善。

监测期间，TSP 和铅均能够满足《环境空气质量标准（GB 3095-2012）二级标准要求，镉、汞、砷、氟化物能够满足《环境空气质量标准（GB3095-2012）附录 A 参考浓度限值要求，氨、氯化氢、硫化氢、锰均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 浓度限值要求，二噁英能够满足参考的日本标准要求。

3.3.2 地表水环境质量现状

根据收集的唐公沟自动站断面、马颊河董姑桥断面的例行监测数据，COD、BOD_5、氨氮、总氮、总磷均存在个别月份超标现象，地表水不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准要求，该区域已制定了区域治理方案。

3.3.3 地下水环境质量现状

从现状监测评价结果可以看出：各监测点指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求，项目所在区地下水水质环境较好。

3.3.4 声环境质量现状

由评价结果可以看出，项目所在地昼夜间噪声能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区标准要求。

3.3.5 土壤环境现状

本次环评厂址土壤监测点监测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中二类用地筛选值要求；其他农田监测点各监测项目均能满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 农用地土壤污染风险筛选值标准要求。

第 4 章 环境空气影响评价

4.1 环境空气质量现状调查与评价

4.1.1 区域环境空气质量达标情况

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中对区域达标判断的规定如下：

城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。

项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论；评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可选择符合 HJ 664 规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据。

本次环评采用聊城市生态环境局发布的高唐县 2021 年自动监测数据；监测数据及评价结果见下表。

4.1-1 2021 年高唐县环境空气质量监测及评价结果一览表

污染物	年评价指标	现状值（μg/m³）	评价标准（μg/m³）	占标率%	超标率%	达标情况
SO_2	年平均	12	60	20.00	/	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	33	150	22.00	/	达标
NO_2	年平均	31	40	77.50	/	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	67	80	83.75	/	达标
PM_{10}	年平均	101	70	144.29	44.29	超标
	24 小时平均第 95 百分位数	220	150	146.67	46.67	超标
$PM_{2.5}$	年平均	53	35	151.43	51.43	超标
	24 小时平均第 95 百分位数	125	75	166.67	66.67	超标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1300	4000	32.50	/	达标
O_3	最大 8h 平均滑动平均值第 90 百分位数	158	160	98.75	/	达标

注：CO 评价以 24 小时平均值、O_3 评价以日最大 8 小时平均值评价。

由表 4.1-1 可以看出，项目所在区域 2021 年 $PM_{2.5}$、PM_{10} 浓度年均值超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；NO_2、SO_2、CO 年均或日均保证率浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。根据《环境空气质量标准评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）规定，项目所在区域为空气质量不达标区，原因可能有区域内建筑扬尘、汽车尾气、北方气候干燥、风起扬尘、工业企业废气等综合因素。

4.1.2 环境空气现状补充监测

4.1.2.1 监测点的设置

根据本工程特点及厂址周围环境情况，考虑气象条件及敏感点，本次现状检测共布设 2 个检测点，检测点的名称和位置见表 4.1-2 和图 4.1-1。

表 4.1-2 环境空气质量现状补充监测布点一览表

编号	名称	相对厂址方位	相对厂址边界距离/m	监测项目	布设意义
1#	厂址	-	-	TSP、HCl、氟化物、NH_3、H_2S、臭气浓度、Pb、Cd、Hg、As、锰及其化合物、二噁英、铊、锑、钴、铜、镍、铬	厂区现状
2#	金堤社区	N	1770		下风向敏感点

注：厂区有现有工程，只留本底值，不做评价。



图 4.1-1 环境空气监测布点图

4.1.2.2 监测项目及监测频率

监测项目为 TSP、HCl、氟化物、NH_3、H_2S、臭气浓度、Pb、Cd、Hg、As、锰、二噁英、铊、锑、钴、铜、镍、铬共 18 项。

所有监测因子均至少连续监测 7 天，

HCl、氟化物、NH_3、H_2S、臭气浓度测小时值，每天采样 4 次，时间分别为 2：00-3：00、8：00-9：00、14：00-15：00、20：00-21：00；

TSP、氟化物、Pb、Cd、Hg、As、二噁英类、铊、锑、钴、铜、镍、铬测日均值每天采样 24 小时；监测时同步进行风向、风速、气温、气压等气象要素的观测。

4.1.2.3 监测单位及监测时间：

监测单位：汞、铊、二噁英类的监测单位为浙江九安检测科技有限公司，其他因子的监测单位为聊城市环科院检测有限公司；

监测时间：汞、铊、二噁英类检测时间为：2022 年 6 月 17 日~24 日，其他因子检测时间为 2022 年 6 月 12 日~6 月 18 日。

4.1.2.4 采样及分析方法

监测方法按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)、《空气和废气监测分析方法》和《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ/T194-2017）中的有关规定进行。具体见表 4.1-3。

表 4.1-3 环境空气监测分析方法表

检测项目	分析方法依据	检出限
总悬浮颗粒物（日均值）	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法及修改单 GB/T 15432-1995	0.001 mg/m³
氟化物	环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法 HJ 955-2018	0.5 μg/m³
氟化物（日均值）	环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法 HJ 955-2018	0.06 μg/m³
汞	巯基棉富集-冷原子荧光分光光度法 (暂行) HJ 542-2009 及修改单	6.6×10^{-6}mg/m³
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/m³
氯化氢	环境空气和废气氯化氢的测定 离子色谱法 HJ 549-2016	0.02 mg/m³
砷（日均值）	空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 777-2015	0.004 μg/m³
硫化氢	空气和废气监测分析方法 第三篇 第一章十一（二）亚甲基蓝分光光度法国 家 环 保 总 局(2003)(第四版增补版)	0.001 mg/m³
臭气浓度	空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法 GB/T 14675-1993	/
钴（日均值）	空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 777-2015	0.003 μg/m³
铅（日均值）	空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感	0.05 μg/m³

	耦合等离子体发射光谱法 HJ 777-2015	
铜（日均值）	空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 777-2015	0.003 μg/m³
铬（日均值）	空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 777-2015	0.006 μg/m³
锑（日均值）	空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 777-2015	0.004 μg/m³
锰（日均值）	空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 777-2015	0.003 μg/m³
镉（日均值）	空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 777-2015	0.003 μg/m³
镍（日均值）	空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 777-2015	0.04 μg/m³
铊（日均值）	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浦发 HJ 657-2012	0.03ng/m³
二噁英	同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法 HJ 77.2-2008	0.005pg/m³

4.1.2.5 监测结果

(1)气象参数

监测期间气象条件见表 4.1-4，监测结果见表 4.1-5。

表 4.1-4 （a） 监测期间气象参数表

采样日期		风向	风速 (m/s)	气温 (℃)	气压 (kPa)	低云量	总云量	天气状况
2022-06-12	02:00	S	1.9	25.2	100.72	2	5	晴
	08:00	S	1.3	27.2	100.60	2	5	
	14:00	S	1.8	28.3	100.49	2	5	
	20:00	S	2.2	25.8	100.74	2	5	
2022-06-13	02:00	S	1.6	25.7	100.15	2	5	
	08:00	S	1.4	24.7	100.22	2	5	
	14:00	S	1.8	31.7	99.78	2	5	
	20:00	S	2.0	23.1	100.30	2	5	
2022-06-14	02:00	S	2.2	19.6	100.69	2	4	
	08:00	S	2.0	23.6	100.52	2	5	
	14:00	S	1.8	29.7	100.45	2	4	
	20:00	S	1.6	25.1	100.49	2	4	
2022-06-15	02:00	S	1.6	19.4	100.58	2	4	
	08:00	S	1.5	26.7	100.76	2	5	
	14:00	S	1.7	33.2	100.37	3	5	

	20:00	S	1.3	26.5	100.46	2	4	
2022-06-16	02:00	S	1.7	23.5	100.36	2	4	
	08:00	S	1.8	29.7	100.39	3	5	
	14:00	S	1.9	37.8	99.93	2	4	
	20:00	S	2.2	26.2	99.67	2	4	
2022-06-17	02:00	S	1.7	27.8	99.88	2	4	
	08:00	S	1.8	36.1	99.92	3	5	
	14:00	S	2.0	38.9	99.75	2	4	
	20:00	S	1.4	34.4	99.74	2	5	
2022-06-18	02:00	S	1.5	26.5	100.10	2	4	
	08:00	S	1.7	34.6	99.98	3	5	
	14:00	S	1.3	39.8	99.78	2	4	
	20:00	S	1.4	34.7	99.90	2	4	

表 4.1-4（b）监测期间气象参数表

采样点位	采样日期	风速（m/s）	风向	气压（kPa）	气温（℃）	天气
厂址	2022.6.17- 2022.6.18	2.0	南	99.4	38	晴
	2022.6.18- 2022.6.19	3.0	东南	99.6	37	晴
	2022.6.19- 2022.6.20	3.5	南	99.9	35	晴
	2022.6.20- 2022.6.21	2.5	西南	99.8	36	多云
	2022.6.21- 2022.6.22	4.0	南	99.7	33	阴
	2022.6.22- 2022.6.23	3.0	东北	99.6	34	多云
	2022.6.23- 2022.6.24	2.0	西	99.6	32	晴
金堤社区	2022.6.17- 2022.6.18	2.0	南	99.4	38	晴
	2022.6.18- 2022.6.19	3.0	东南	99.6	37	晴
	2022.6.19- 2022.6.20	3.5	南	99.3	39	晴
	2022.6.20- 2022.6.21	2.5	西南	99.8	38	多云
	2022.6.21- 2022.6.22	4.0	南	99.7	33	阴
	2022.6.22- 2022.6.23	3.0	东北	99.5	34	多云
	2022.6.23- 2022.6.24	2.0	西	99.6	32	晴

表 4.1-5a 现状监测结果 (氟化物)

1#厂址				2#金堤社区	
检测项目	采样日期	样品编号	检测结果 μg/m³	样品编号	检测结果 μg/m³
氟化物	2022.06.12	HQ-220612-III-01	未检出	HQ-220612-III-24	未检出
		HQ-220612-III-02	未检出	HQ-220612-III-25	未检出
		HQ-220612-III-47	未检出	HQ-220612-III-60	未检出
		HQ-220612-III-48	未检出	HQ-220612-III-61	未检出
	2022.06.13	HQ-220613-III-09	未检出	HQ-220613-III-32	未检出
		HQ-220613-III-10	未检出	HQ-220613-III-33	未检出

		HQ-220613-III-55	未检出	HQ-220613-III-68	未检出
		HQ-220613-III-56	未检出	HQ-220613-III-69	未检出
	2022.06.14	HQ-220614-III-09	未检出	HQ-220614-III-32	未检出
		HQ-220614-III-10	未检出	HQ-220614-III-33	未检出
		HQ-220614-III-55	未检出	HQ-220614-III-68	未检出
		HQ-220614-III-56	未检出	HQ-220614-III-69	未检出
	2022.06.15	HQ-220615-III-01	未检出	HQ-220615-III-24	未检出
		HQ-220615-III-02	未检出	HQ-220615-III-25	未检出
		HQ-220615-III-55	未检出	HQ-220615-III-68	未检出
		HQ-220615-III-56	未检出	HQ-220615-III-69	未检出
	2022.06.16	HQ-220616-III-09	未检出	HQ-220616-III-32	未检出
		HQ-220616-III-10	未检出	HQ-220616-III-33	未检出
		HQ-220616-III-55	未检出	HQ-220616-III-68	未检出
		HQ-220616-III-56	未检出	HQ-220616-III-69	未检出
	2022.06.17	HQ-220617-III-09	未检出	HQ-220617-III-32	未检出
		HQ-220617-III-10	未检出	HQ-220617-III-33	未检出
		HQ-220617-III-55	未检出	HQ-220617-III-68	未检出
		HQ-220617-III-56	未检出	HQ-220617-III-69	未检出
	2022.06.18	HQ-220618-III-01	未检出	HQ-220618-III-24	未检出
		HQ-220618-III-02	未检出	HQ-220618-III-25	未检出
		HQ-220618-III-55	未检出	HQ-220618-III-68	未检出
		HQ-220618-III-56	未检出	HQ-220618-III-69	未检出

表 4.1-5b 现状监测结果 (氯化氢）

1#厂址				2#金堤社区	
检测项目	采样日期	样品编号	检测结果 mg/m^3	样品编号	检测结果 mg/m^3
氯化氢	2022.06.12	HQ-220612-III-05	未检出	HQ-220612-III-28	未检出
		HQ-220612-III-06	未检出	HQ-220612-III-29	未检出
		HQ-220612-III-49	未检出	HQ-220612-III-62	未检出
		HQ-220612-III-50	未检出	HQ-220612-III-63	未检出
	2022.06.13	HQ-220613-III-13	未检出	HQ-220613-III-36	未检出
		HQ-220613-III-14	未检出	HQ-220613-III-37	未检出
		HQ-220613-III-57	未检出	HQ-220613-III-70	未检出
		HQ-220613-III-58	未检出	HQ-220613-III-71	未检出
	2022.06.14	HQ-220614-III-13	未检出	HQ-220614-III-36	未检出
		HQ-220614-III-14	未检出	HQ-220614-III-37	未检出
		HQ-220614-III-57	未检出	HQ-220614-III-70	未检出
		HQ-220614-III-58	未检出	HQ-220614-III-71	未检出
	2022.06.15	HQ-220615-III-05	未检出	HQ-220615-III-28	未检出
		HQ-220615-III-06	未检出	HQ-220615-III-29	未检出
		HQ-220615-III-57	未检出	HQ-220615-III-70	未检出
		HQ-220615-III-58	未检出	HQ-220615-III-71	未检出
	2022.06.16	HQ-220616-III-13	未检出	HQ-220616-III-36	未检出

		HQ-220616-III-14	未检出	HQ-220616-III-37	未检出
		HQ-220616-III-57	未检出	HQ-220616-III-70	未检出
		HQ-220616-III-58	未检出	HQ-220616-III-71	未检出
	2022.06.17	HQ-220617-III-13	未检出	HQ-220617-III-36	未检出
		HQ-220617-III-14	未检出	HQ-220617-III-37	未检出
		HQ-220617-III-57	未检出	HQ-220617-III-70	未检出
		HQ-220617-III-58	未检出	HQ-220617-III-71	未检出
	2022.06.18	HQ-220618-III-5	未检出	HQ-220618-III-28	未检出
		HQ-220618-III-6	未检出	HQ-220618-III-29	未检出
		HQ-220618-III-57	未检出	HQ-220618-III-70	未检出
		HQ-220618-III-58	未检出	HQ-220618-III-71	未检出

表 4.1-5c 现状监测结果 (硫化氢）

1#厂址				2#金堤社区	
检测项目	采样日期	样品编号	检测结果 mg/m³	样品编号	检测结果 mg/m³
硫化氢	2022.06.12	HQ-220612-III-09	0.009	HQ-220612-III-32	未检出
		HQ-220612-III-10	0.009	HQ-220612-III-33	未检出
		HQ-220612-III-51	0.007	HQ-220612-III-64	未检出
		HQ-220612-III-52	0.007	HQ-220612-III-65	未检出
	2022.06.13	HQ-220613-III-17	0.008	HQ-220613-III-40	未检出
		HQ-220613-III-18	0.009	HQ-220613-III-41	未检出
		HQ-220613-III-59	0.006	HQ-220613-III-72	未检出
		HQ-220613-III-60	0.006	HQ-220613-III-73	未检出
	2022.06.14	HQ-220614-III-17	0.007	HQ-220614-III-40	未检出
		HQ-220614-III-18	0.007	HQ-220614-III-41	未检出
		HQ-220614-III-59	0.009	HQ-220614-III-72	未检出
		HQ-220614-III-60	0.009	HQ-220614-III-73	未检出
	2022.06.15	HQ-220615-III-09	0.007	HQ-220615-III-32	未检出
		HQ-220615-III-10	0.008	HQ-220615-III-33	未检出
		HQ-220615-III-59	0.008	HQ-220615-III-72	未检出
		HQ-220615-III-60	0.007	HQ-220615-III-73	未检出
	2022.06.16	HQ-220616-III-17	0.005	HQ-220616-III-40	未检出
		HQ-220616-III-18	0.006	HQ-220616-III-41	未检出
		HQ-220616-III-59	0.007	HQ-220616-III-72	未检出
		HQ-220616-III-60	0.006	HQ-220616-III-73	未检出
	2022.06.17	HQ-220617-III-17	0.008	HQ-220617-III-40	未检出
		HQ-220617-III-18	0.007	HQ-220617-III-41	未检出
		HQ-220617-III-59	0.007	HQ-220617-III-72	未检出
		HQ-220617-III-60	0.006	HQ-220617-III-73	未检出
	2022.06.18	HQ-220618-III-09	0.007	HQ-220618-III-32	未检出
		HQ-220618-III-10	0.007	HQ-220618-III-33	未检出
		HQ-220618-III-59	0.007	HQ-220618-III-72	未检出
		HQ-220618-III-60	0.007	HQ-220618-III-73	未检出

表 4.1-5d 现状监测结果 (氨）

1#厂址				2#金堤社区	
检测项目	采样日期	样品编号	检测结果 mg/m³	样品编号	检测结果 mg/m³
氨	2022.06.12	HQ-220612-III-17	0.13	HQ-220612-III-40	0.07
		HQ-220612-III-18	0.13	HQ-220612-III-41	0.07
		HQ-220612-III-55	0.15	HQ-220612-III-68	0.05
		HQ-220612-III-56	0.14	HQ-220612-III-69	0.06
	2022.06.13	HQ-220612-III-25	0.15	HQ-220613-III-48	0.07
		HQ-220612-III-26	0.15	HQ-220613-III-49	0.07
		HQ-220612-III-63	0.15	HQ-220613-III-76	0.07
		HQ-220612-III-64	0.14	HQ-220613-III-77	0.07
	2022.06.14	HQ-220614-III-25	0.14	HQ-220614-III-48	0.05
		HQ-220614-III-26	0.14	HQ-220614-III-49	0.06
		HQ-220614-III-63	0.15	HQ-220614-III-76	0.06
		HQ-220614-III-64	0.13	HQ-220614-III-77	0.07
	2022.06.15	HQ-220615-III-17	0.15	HQ-220615-III-40	0.07
		HQ-220615-III-18	0.15	HQ-220615-III-41	0.07
		HQ-220615-III-63	0.16	HQ-220615-III-76	0.06
		HQ-220615-III-64	0.15	HQ-220615-III-77	0.06
	2022.06.16	HQ-220616-III-25	0.13	HQ-220616-III-48	0.06
		HQ-220616-III-26	0.14	HQ-220616-III-49	0.06
		HQ-220616-III-63	0.15	HQ-220616-III-76	0.06
		HQ-220616-III-64	0.15	HQ-220616-III-77	0.06
	2022.06.17	HQ-220617-III-25	0.16	HQ-220617-III-48	0.06
		HQ-220617-III-26	0.15	HQ-220617-III-49	0.06
		HQ-220617-III-63	0.15	HQ-220617-III-76	0.06
		HQ-220617-III-64	0.16	HQ-220617-III-77	0.06
	2022.06.18	HQ-220618-III-17	0.15	HQ-220618-III-40	0.07
		HQ-220618-III-18	0.16	HQ-220618-III-41	0.07
		HQ-220618-III-63	0.13	HQ-220618-III-76	0.06
		HQ-220618-III-64	0.14	HQ-220618-III-77	0.06

表 4.1-5e 现状监测结果 (臭气浓度）

1#厂址				2#金堤社区	
检测项目	采样日期	样品编号	检测结果 无量纲	样品编号	检测结果 无量纲
臭气浓度	2022.06.12	HQ-220612-III-13	17	HQ-220612-III-36	<10
		HQ-220612-III-14	19	HQ-220612-III-37	<10
		HQ-220612-III-53	17	HQ-220612-III-66	<10
		HQ-220612-III-54	19	HQ-220612-III-67	<10
	2022.06.13	HQ-220612-III-21	19	HQ-220613-III-44	<10
		HQ-220612-III-22	19	HQ-220613-III-45	<10
		HQ-220612-III-61	18	HQ-220613-III-74	<10
		HQ-220612-III-62	18	HQ-220613-III-75	<10
	2022.06.14	HQ-220614-III-21	16	HQ-220614-III-44	<10

		HQ-220614-III-22	17	HQ-220614-III-45	<10
		HQ-220614-III-61	18	HQ-220614-III-74	<10
		HQ-220614-III-62	17	HQ-220614-III-75	<10
	2022.06.15	HQ-220615-III-13	19	HQ-220615-III-36	<10
		HQ-220615-III-14	19	HQ-220615-III-37	<10
		HQ-220615-III-61	17	HQ-220615-III-74	<10
		HQ-220615-III-62	19	HQ-220615-III-75	<10
	2022.06.16	HQ-220616-III-21	17	HQ-220616-III-44	<10
		HQ-220616-III-22	18	HQ-220616-III-45	<10
		HQ-220616-III-61	18	HQ-220616-III-74	<10
		HQ-220616-III-62	18	HQ-220616-III-75	<10
	2022.06.17	HQ-220617-III-21	18	HQ-220617-III-44	<10
		HQ-220617-III-22	17	HQ-220617-III-45	<10
		HQ-220617-III-61	17	HQ-220617-III-74	<10
		HQ-220617-III-62	17	HQ-220617-III-75	<10
	2022.06.18	HQ-220618-III-13	17	HQ-220618-III-36	<10
		HQ-220618-III-14	17	HQ-220618-III-37	<10
		HQ-220618-III-61	15	HQ-220618-III-74	<10
		HQ-220618-III-62	16	HQ-220618-III-75	<10

表 4.1-5f 现状监测结果 （汞、铊、二噁英）

检测点位	检测日期	检测结果		
		二噁英类(pg TEQ/m^3)	汞（mg/m^3）	铊（mg/m^3）
1#厂址	2022.6.17-2022.6.18	0.020	2.86×10^{-6}	2.71×10^{-7}
	2022.6.18-2022.6.19	0.0032	＜1.77×10^{-7}	2.79×10^{-7}
	2022.6.19-2022.6.20	0.016	＜1.81×10^{-7}	2.98×10^{-7}
	2022.6.20-2022.6.21	0.016	2.00×10^{-6}	1.93×10^{-7}
	2022.6.21-2022.6.22	0.023	2.37×10^{-6}	1.76×10^{-7}
	2022.6.22-2022.6.23	0.0093	＜1.75×10^{-7}	7.91×10^{-8}
	2022.6.23-2022.6.24	0.0089	4.75×10^{-7}	8.61×10^{-8}
2#金堤社区	2022.6.17-2022.6.18	0.016	＜1.77×10^{-7}	2.36×10^{-7}
	2022.6.18-2022.6.19	0.011	7.69×10^{-6}	1.25×10^{-7}
	2022.6.19-2022.6.20	0.018	＜1.81×10^{-7}	2.18×10^{-7}
	2022.6.20-2022.6.21	0.013	3.41×10^{-6}	1.16×10^{-7}
	2022.6.21-2022.6.22	0.016	＜1.74×10^{-7}	9.03×10^{-8}
	2022.6.22-2022.6.23	0.0098	8.30×10^{-6}	5.24×10^{-8}
	2022.6.23-2022.6.24	0.019	2.07×10^{-7}	＜4.17×10^{-8}

4.1-5（g）现状监测结果 (其余特征污染物）

监测点位	检测日期	检测结果（μg/m³）										
		总悬浮颗粒物（mg/m³）	氟化物	铅	镉	砷	锰	锑	钴	铜	镍	铬
1#厂址	2022.06.12	0.233	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2022.06.13	0.255	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2022.06.14	0.281	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2022.06.15	0.274	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2022.06.16	0.247	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2022.06.17	0.211	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2022.06.18	0.222	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
2#金堤社区	2022.06.12	0.229	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2022.06.13	0.231	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2022.06.14	0.275	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2022.06.15	0.264	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2022.06.16	0.230	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2022.06.17	0.224	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2022.06.18	0.217	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

4.1.3 补充监测数据的现状评价

4.1.3.1 评价因子

本次现状评价因子为：TSP、氨、硫化氢、氯化氢、氟化物、汞、铅、砷、镉、锰、二噁英类。

臭气浓度、镍、铊、锑、铬、钴、铜等无环境质量标准，作为背景值，本次不评价。

4.1.3.2 评价标准

TSP、铅、镉、汞、砷、氟化物执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，氨、硫化氢、氯化氢、锰及其化合物执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 标准，二噁英执行《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。具体指标限值见表 4.1-6。

表 4.1-6 环境空气评价标准值一览表

序号	因子	平均时间	单位	标准值	标准
1	TSP	日均值	mg/m^3	0.3	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准
2	氟化物	小时值	$\mu g/m^3$	20	
		日均值	$\mu g/m^3$	7	
3	铅	日均值	$\mu g/m^3$	1	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准年平均值的 2 倍折算
4	汞	日均值	$\mu g/m^3$	0.1	
5	镉	日均值	$\mu g/m^3$	0.01	
6	砷	日均值	$\mu g/m^3$	0.012	
7	氨	小时值	mg/m^3	0.2	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 标准
8	氯化氢	小时值	mg/m^3	0.05	
9	硫化氢	小时值	mg/m^3	0.01	
10	锰	日均值	$\mu g/m^3$	10	
11	二噁英类	年平均值	$pgTEQ/m^3$	0.6	《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（参照日本年均浓度标准）
		日平均（折算）	$pgTEQ/m^3$	1.2	

4.1.3.3 评价方法

采用单因子指数法进行评价，计算公式为：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中：C_i—i 污染物的实测浓度，mg/m^3；

S_i—i 污染物的评价标准，mg/m³。

I_i>1 为超标，否则为达标。

4.1.3.4 评价结果

本项目监测点位现状评价结果见表 4.1-7。

表 4.1-7 环境空气质量现状评价结果表

监测点位	监测项目	取值类型	统计个数	浓度范围(mg/m³)	标准指数范围	超标个数(个)	超标率(%)
金堤社区	氯化氢	小时浓度	28	未检出	0.2	0	0
	氟化物	小时浓度	28	未检出	0.0125	0	0
	氨	小时浓度	28	0.05~0.07	0.25~0.35	0	0
	硫化氢	小时浓度	28	未检出	0.05	0	0
	TSP	日均值	7	0.217~0.275	0.723~0.917	0	0
	汞	日均值	7	1.74×10^{-7}~ 8.3×10^{-6}	0.00174~0.083	0	0
	铅	日均值	7	未检出	0.025	0	0
	砷	日均值	7	未检出	0.167	0	0
	镉	日均值	7	未检出	0.15	0	0
	锰	日均值	7	未检出	0.00015	0	0
	二噁英类 pg TEQ/m³	日均值	7	0.0098~0.019	0.033~0.063	0	0

注：未检出按检出限的一半计

由上表可知：本次监测期间，TSP 和铅均能够满足《环境空气质量标准（GB 3095-2012）二级标准要求，镉、汞、砷、氟化物能够满足《环境空气质量标准（GB3095-2012）附录 A 参考浓度限值要求，氨、氯化氢、硫化氢、锰均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 浓度限值要求，二噁英能够满足参考的日本标准要求。

4.1.4 区域大气治理改进方案

根据聊城市“十四五”生态环境保护规划中的内容，主要采取以下大气治理改进方案。

（1）大力推进重点行业 VOCs 治理。化工、包装印刷、工业涂 装等重点行业建立完善源头替代、过程管控和末端治理的 VOCs 全过程控制体系，以东昌府区、临清市、冠县、高唐县、阳谷县、高新技术产业开发区等为重点，加快

重点行业 VOCs 治理设施提 标改造项目建设。

（2）实施重点行业 NOx 等污染物深度治理。开展重点行业超低 排放改造。推进有色、铸造、铁合金等行业污染深度治理。加强燃煤机组、锅炉等污染治理设施运行管控，确保按照超低排放要求稳定运行。全面加强无组织排放管控，严格控制铸造、建材、有色金属冶炼等行业物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放。

（3）协同开展 $PM_{2.5}$ 和 O_3 污染防治。统筹考虑 $PM_{2.5}$ 和 O_3 污染特征，加强重点区域、重点时段、重点领域、重点行业治理，强化分区分时分类差异化精细化协同管控。

（4）加强大气面源污染治理。加强施工扬尘精细化管控稳步发展装配式建筑，力争到 2025 年，市辖区和县（市）装配式建筑面积占比分别达到 55%和 45%； 强化道路扬尘综合治理。推进吸尘式机械化清扫作业，到 2025 年，市级城市建成区道路机械化清扫率达到 90%，县城达到 80%。

4.2 环境空气评价等级及评价范围的确定

4.2.1 污染源排放情况

本项目建设完成后大气污染物有组织排放情况见表 4.2-1，无组织排放情况见表 4.2-2

表 4.2-1 改建后大气污染物有组织排放情况一览表

编号	污染物名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气量/（m³/h）	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放速率（kg/h）
		X	Y							
改建后焚烧炉排气	烟尘	547	305	26	80	2.1	73972	150	8000	0.1988
	SO_2									6.85
	NOx									13.625
	HCl									1.556
	CO									3.7
	铅 Pb									0.00042
	铬 Cr									0.00016
	镉 Cd									0.000083
	砷 As									0.00031
	汞 Hg									0.00074

筒	铜 Cu									0.000056
	镍 Ni									0.000077
	锰 Mn									0.000127
	铊 TI									0.00000055
	钴 Co									0.000073
	锑 Sb									0.00011
	二噁英类									3.26μgTEQ/a

表 4.2-2 改建后无组织排放情况一览表

面源名称	面源中心点坐标		海拔高度/m	面源参数			污染物种类	排放速率
	X	Y		长（m）	宽（m）	高（m）		
卸料大厅与垃圾坑	453	285	26	51	46.5	12	硫化氢	0.003
							NH_3	0.14
							甲硫醇	0.0008
渗滤液处理设施	544	351	26	40	73	3	硫化氢	0.0005
							NH_3	0.06
							甲硫醇	0.00007

表 4.2-3 焚烧烟气非正常工况排放情况一览表

编号	污染物名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气量/（m^3/h）	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放速率
		X	Y							
改建后焚烧炉排气筒	烟尘	547	305	26	80		74042	150	8000	142
	SO_2									68.5
	NOx									54.5
	HCl									38.9
	CO									3.7
	铅 Pb									0.0042
	铬 Cr									0.0016
	镉 Cd									0.00083
	砷 As									0.0031
	汞 Hg									0.0074
	铜 Cu									0.00056
	镍 Ni									0.00077
	锰 Mn									0.00127
	铊 TI									0.0000055
	钴 Co									0.00073
	锑 Sb									0.0011
	二噁英									130.4

	类									μgTEQ/m³

表 4.2-4 臭气污染物非正常排放情况一览表

事故类型	污染源	中心坐标		海拔（m）	废气量（mg/m³）	排放筒高度（m）	出口烟气温度（℃）	污染物	排放速率
		X	Y						
焚烧炉发生故障	卸料大厅等	547	305	26	50000	80	常温	NH_3	0.0323
								H_2S	0.0032
								臭气浓度	98（无量纲）

4.2 .2 AERSCREEN 模型计算

本次环评采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中AERSCREEN 模型计算各个污染源排放污染物的下风向轴线浓度，并计算相应浓度占标率。本项目主要污染源为焚烧炉排气筒及无组织排放面源，排放的大气污染物主要为二氧化硫、氮氧化物、CO、颗粒物、HCl、NH_3、H_2S、Hg、Cd、Tl、Sb、As、Pb、Cr、Co、Cu、Mn、Ni、二噁英。根据污染物的年排放量及环境质量标准进行分析，对项目污染物最大影响程度和最远影响范围进行估算，评价标准见表 4.2-5，估算模型参数表见表 4.2-6，估算模型计算结果见 4.2-7。

表 4.2-5 评价因子和评价标准表

序号	因子	单位	标准值	标准
1	PM_{10}	μg/m³	450	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准
2	$PM_{2.5}$	μg/m³	225	
3	二氧化硫	μg/m³	500	
4	氮氧化物	μg/m³	250	
5	铅	μg/m³	3	
6	汞	μg/m³	0.3	
7	镉	μg/m³	0.03	
8	砷	μg/m³	0.036	
9	CO	μg/m³	10000	
10	氨	mg/m³	0.2	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 标准
11	氯化氢	mg/m³	0.05	
12	硫化氢	mg/m³	0.01	
13	锰	μg/m³	30	

14	二噁英类	pgTEQ/m³	3.6	《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（参照日本年均浓度标准）

注：根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），对仅有 8 h 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。

表 4.2-6 估算模型参数表

选项		参数
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/℃		41.5
最低环境温度/℃		-18.5
土地利用类型		农田
区域湿度条件		半湿润区
是否考虑地形	考虑地形	☑是 □否
	地形数据分辨率/m	/
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	是 ☑否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

表 4.2-7 废气污染物估算模型计算结果一览表

排放源		污染物	D10%距离	最大落地浓度（mg/m³）	占标率 P（%）	评价标准（mg/m³）
有组织排放源（焚烧炉）	DA001	PM_{10}	未出现	1.73E-04	0.04	0.45
		$PM_{2.5}$	未出现	2.59E-04	0.12	0.225
		二氧化硫	未出现	1.49E-02	2.97	0.5
		氮氧化物	1175	2.96E-02	11.82	0.25
		CO	未出现	8.03E-03	0.08	10
		氯化氢	未出现	3.4E-03	6.75	0.05
		铅	未出现	9.11E-07	0.03	0.003
		汞	未出现	1.61E-06	0.54	0.0003
		镉	未出现	1.80E-07	0.6	0.00003
		砷	未出现	6.73E-07	1.87	0.000036
		锰	未出现	2.76E-07	0.00	0.03
		二噁英类	未出现	7.07E-12 mgTEQ/m³	0.20	3.6 pgTEQ/m³
无组织排放源	卸料大厅与垃圾坑	NH_3	700	7.71E-02	38.57	0.2
		H_2S	175	1.65E-03	16.53	0.01
	渗滤液处理设施	NH_3	875	1.98E-01	99	0.2
		H_2S	275	1.65E-03	16.5	0.01

4.2.3 等级判定结果及评价范围

大气评价等级判断依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的评价工作判别表判定，具体见表 4.2-8。

表 4.2-8 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	Pmax≥10%
二级	1%≤Pmax＜10%
三级	Pmax＜1%

本项目无组织渗滤液处理设施未被收集的 NH_3 占标率最大，最大占标率为 99%＞10%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目需进行一级评价。

本项目排放的污染物最远影响距离 D10%为 1350m，根据《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018）中“5.4 评价范围确定”中的相关规定，本项目评价范围确定为以项目厂址为中心区域，边长 5km 的矩形区域。

4.2.4 评价基准年筛选

依据环境空气质量现状、气象数据情况，本次评价选择 2021 年为评价基准年，取得了 2021 年地面气象站逐时气象数据。

4.2.5 环境空气保护目标调查

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中一级评价项目要求，对项目大气评价范围内的环境空气保护目标进行调查，环境保护目标表见表 1.4-2。保护目标分布见图 1.4-1。

4.2.6 项目交通移动源调查

项目交通移动源调查对环境的影响主要为，汽车尾气及运输道路扬尘，项目为改建项目，项目建设前后运输量均为 600t/a，未发生变化，运输车辆均为专用车辆，变化不大，且所有运输车辆均达到国家环境保护要求，因此项目建设前后交通移动源环境影响不大。

4.3 气象观测资料调查

高唐气象站位于 116°16′E，36°52′N，台站类别属国家基本气象观测站。该站近 20 年（2002～2021 年）年最大风速为 14.8m/s（2001 年）,极端最高气温和

极端最低气温分别为 41.5℃（2002 年）和-18.5℃（2021 年），年最大降水量为 1003.2mm,（2021 年）；2017-2021 年年平均风速 2.0m/s。近 20 年其它主要气候统计资料见表 4.3-1，近 20 年各风向频率见表 4.3-2，图 4.3-1 为高唐站近 20 年风向频率玫瑰图。

表 4.3-1 高唐县气象站近 20 年（2002～2021 年）主要气候要素统计

月份 项目	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
平均风速(m/s)	2.0	2.4	2.9	2.8	2.4	2.0	1.7	1.5	1.5	1.8	2.1	2.1	2.1
平均气温(℃)	-2.0	1.8	8.5	14.6	20.7	25.5	26.8	25.3	20.7	14.4	6.6	-0.3	13.6
平均相对湿度(%)	61.2	58.8	53.3	60.1	63.3	62.5	78.4	83.5	78.5	69.7	67.9	64.9	61.7
平均降水量(mm)	2.7	10.0	9.1	32.8	44.4	85.5	151.7	155.4	59.6	27.7	19.0	4.6	602.5
平均日照时数(h)	144.8	147.4	201.2	212.1	244.2	216.9	181.6	177.0	167.9	166.7	142.9	143.5	2146.3

表 4.3-2 高唐县气象站近 20 年(2002～2021 年)各风向频率

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
平均	5.8	8.7	8.1	5.7	3.6	2.8	3.2	5.0	15.6	16.0	5.8	2.4	1.5	1.9	3.1	5.0	6.1

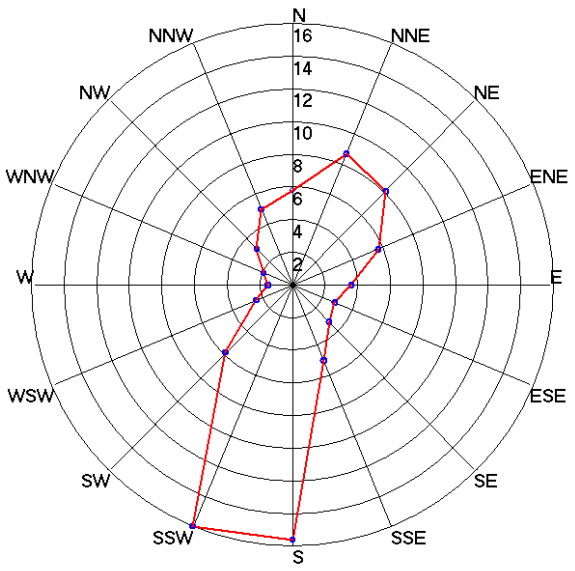


图 4.3-1 高唐县近 20 年(2002～2021 年)风向频率玫瑰图

4.4 大气环境影响预测评价

4.4.1 预测模式

项目大气评价工作等级为一级，本次评价大气预测采用 HJ2.2-2018 导则推荐的 AERMOD 大气预测软件，模式系统包括 AERMOD（大气扩散模型）、

AERMET（气象数据预处理器）和 AERMAP（地形数据预处理器）。预测包括本次项目工程废气在评价范围内和关心点的地面浓度的预测计算（包括地面小时浓度、日平均浓度和年平均浓度）。

气象数据采用高唐县气象站2021年的原始资料，全年逐日一天24次的风向、风速、气温资料，总云量、低云量通过观测资料内插得出一天24次的云量资料。地形数据来源于USGS，精度为90*90m。

计算时布点为等间距矩形网格，网格间距为100m，布点面积为6.2km×11km以将评价区域覆盖于其中。通过各网格点浓度值比较，给出地面小时浓度、日均浓度和年均浓度在评价区域内的最大值。

4.4.2 地面气象参数收集与统计

按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/T2.2-2018）要求分析常规地面气象资料统计特征量。项目地面气象参数采用当地2021年逐时24次地面观测资料，运量采用模拟云量，其余均为实测数据。地面气象数据包括：风向、风速、总云量、低云量、干球温度、站点处大气压。

本次评价收集了高唐县气象站2021年连续1年逐日逐次（一天24次）地面常规气象观测资料，主要观测因子有干球温度、风向、风速、总云、低云。常规高空气象收集了NOAA/ESRL最近探空站资料，主要因子为气压、高度、干球温度。常规气象资料分析内容见表4.4-1，图4.4-1。

表4.4-1（1） 年平均温度月变化表

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
温度（℃）	-0.89	6.25	10.03	14.86	20.76	27.29	28.17	26.25	22.69	14.46	7.95	2.15

表4.4-1（2） 年平均风速的月变化表

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
风速（m/s）	1.71	2.16	2.09	1.80	1.94	1.67	1.53	1.33	1.48	1.41	1.66	1.66

表 4.4-1（3） 季小时平均风速的日变化表

风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.55	1.56	1.50	1.48	1.54	1.44	1.59	1.98	2.11	2.47	2.67	2.73
夏季	1.18	1.08	1.17	1.14	1.17	1.13	1.28	1.65	1.79	1.86	1.87	1.93
秋季	1.16	1.23	1.29	1.29	1.36	1.29	1.33	1.58	1.83	2.13	2.30	2.22

冬季	1.34	1.31	1.39	1.38	1.47	1.41	1.45	1.51	1.93	2.41	2.61	2.86
风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.79	2.68	2.74	2.60	2.30	1.91	1.57	1.42	1.66	1.51	1.43	1.41
夏季	1.95	2.08	2.04	2.00	1.74	1.63	1.29	1.26	1.23	1.34	1.20	1.16
秋季	2.29	2.13	2.18	1.81	1.44	1.10	0.97	1.04	1.06	1.04	1.15	1.13
冬季	2.88	2.80	2.64	2.49	1.80	1.50	1.43	1.52	1.48	1.45	1.49	1.44

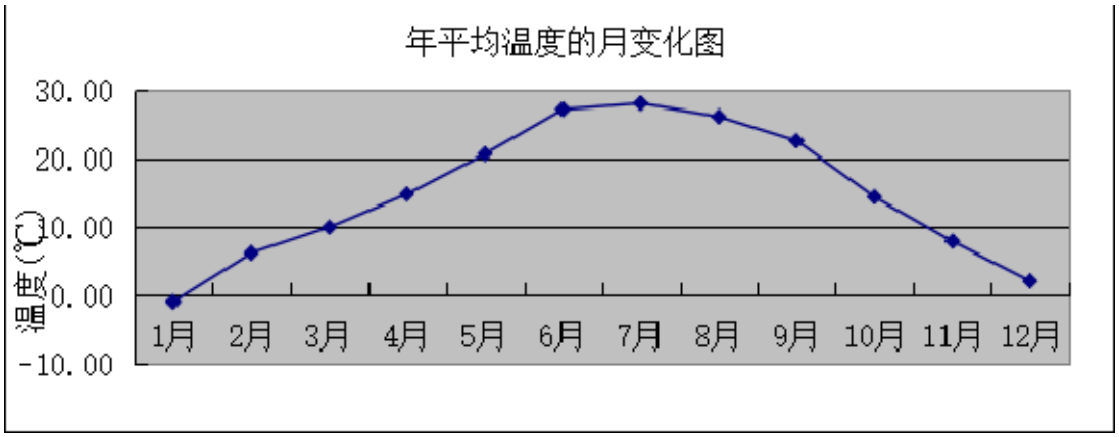


图 4.4-1（1） 年平均温度月变化曲线

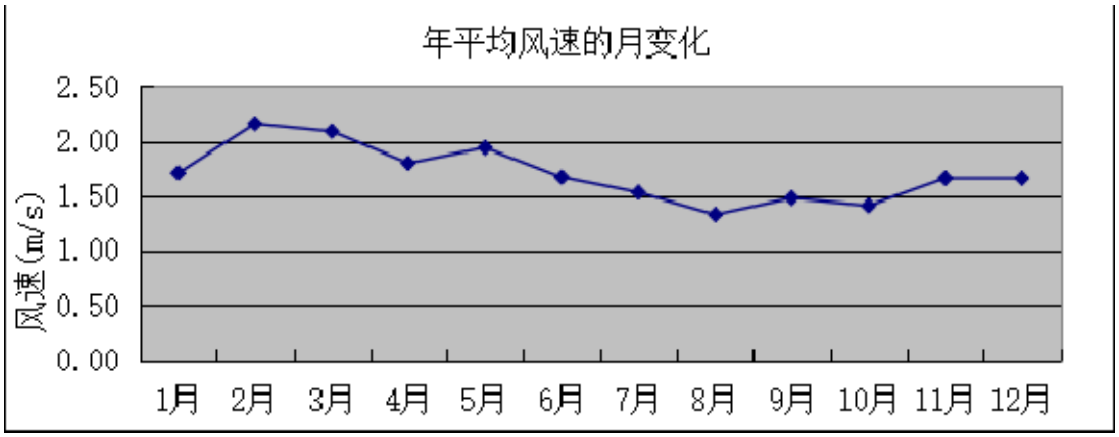


图 4.4-1（2） 年平均风速月变化曲线

表 4.4-1（4） 年均风频的月变化表

风向风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	4.70	7.12	13.84	9.81	6.32	4.44	3.23	5.65	8.47	7.26	5.38	5.38	3.23	4.17	5.24	3.63	2.15
二月	1.49	4.32	13.84	12.05	7.29	3.42	2.68	10.27	12.80	14.88	7.29	3.13	2.08	1.49	0.89	0.89	1.19
三月	2.42	5.11	13.98	7.66	4.44	3.09	4.97	10.62	13.98	11.83	7.26	3.63	1.34	1.61	2.15	2.96	2.96
四月	3.47	7.78	13.19	6.94	3.89	2.78	8.19	8.61	9.17	11.53	6.11	3.06	3.33	1.81	3.89	3.33	2.92
五月	2.28	4.03	9.14	8.47	5.65	5.24	6.99	6.85	10.35	12.77	9.27	3.49	4.44	1.48	4.97	2.82	1.75
六月	3.33	4.31	10.97	9.03	5.97	8.06	6.94	7.50	8.06	8.19	8.75	5.28	2.50	1.53	3.33	3.75	2.50
七月	1.48	3.76	9.41	8.87	5.38	7.80	10.75	8.47	9.27	7.39	5.65	6.05	3.63	2.55	2.42	2.96	4.17
八月	1.48	2.55	11.96	15.99	11.83	7.12	5.91	5.78	5.51	5.38	5.65	5.38	2.55	4.70	2.96	1.88	3.36
九月	2.92	5.28	15.28	15.97	9.03	4.44	6.53	6.39	5.56	4.86	5.14	3.19	1.94	1.81	4.31	4.03	3.33
十月	3.23	7.80	20.83	10.22	5.11	3.49	6.32	4.03	8.20	5.65	2.28	1.61	1.88	2.55	3.23	5.24	8.33
十一月	3.75	5.83	8.61	5.69	3.89	3.75	4.44	5.97	10.97	10.42	6.53	4.17	6.81	4.31	5.56	4.44	4.86
十二月	3.09	6.59	14.52	4.44	3.09	3.49	4.30	9.27	12.23	12.63	6.72	4.17	5.38	2.82	2.02	2.28	2.96

表 4.4-1（5） 年均风频的季变化及年均风频表

风向风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	2.72	5.62	12.09	7.70	4.66	3.71	6.70	8.70	11.19	12.05	7.56	3.40	3.03	1.63	3.67	3.03	2.54
夏季	2.08	3.53	10.78	11.32	7.74	7.65	7.88	7.25	7.61	6.97	6.66	5.57	2.90	2.94	2.90	2.85	3.35

秋季	3.30	6.32	14.97	10.62	6.00	3.89	5.77	5.45	8.24	6.96	4.62	2.98	3.53	2.88	4.35	4.58	5.54
冬季	3.15	6.06	14.07	8.66	5.51	3.80	3.43	8.33	11.11	11.48	6.44	4.26	3.61	2.87	2.78	2.31	2.13
年平均	2.81	5.38	12.97	9.58	5.98	4.77	5.96	7.43	9.53	9.36	6.32	4.05	3.26	2.58	3.42	3.20	3.39

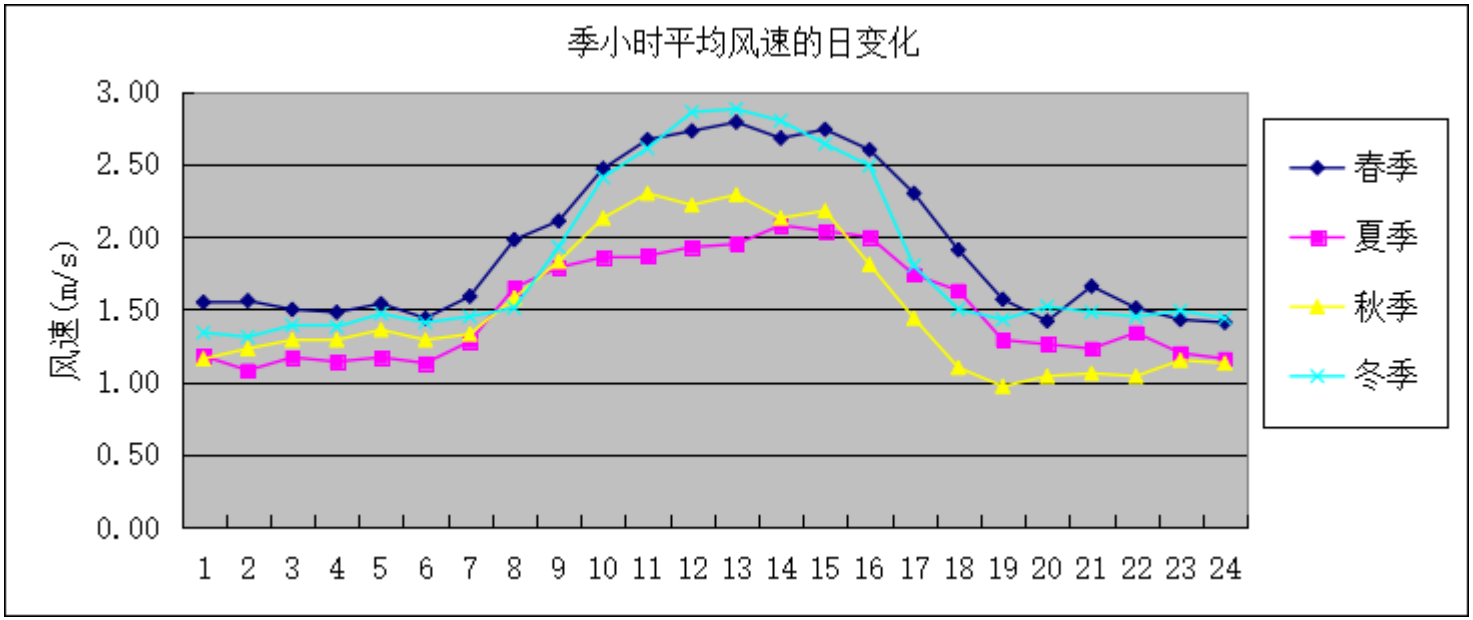


图 4.4-1（3）　季小时平均风速的日变化曲线

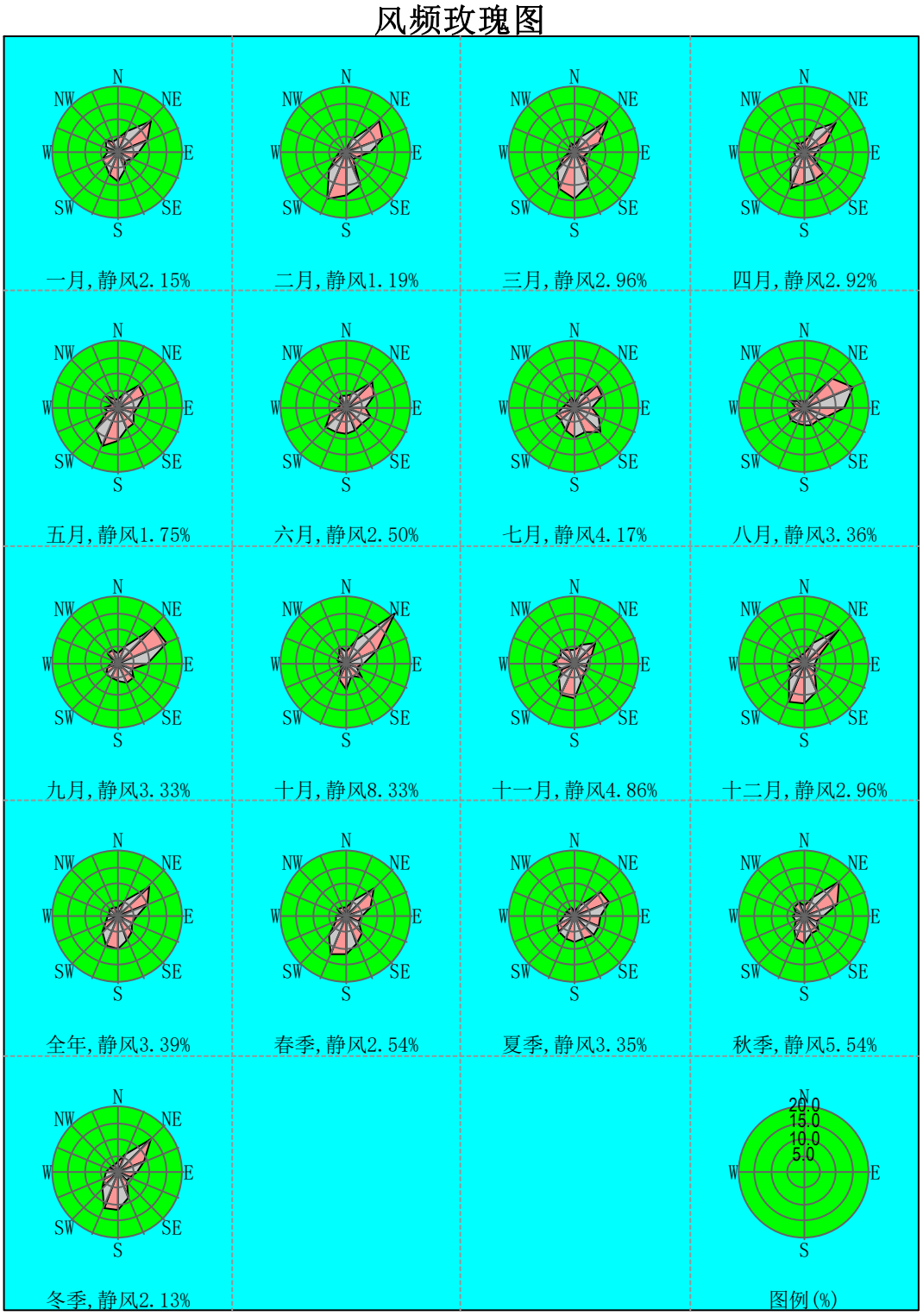


图 4.4-1（4） 年均风频的季变化及年均风频玫瑰图

4.4.3 预测情景及内容

1、预测情景及内容

本项目预测情景、预测内容及评价内容见表 4.4-2。

表 4.4-2 本项目预测情景、预测内容及评价内容一览表

序号	污染源	污染源排放方式	计算点	预测内容	评价内容
1	新增污染源	正常排放	网格点、环境空气 保护目标	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
2	新增污染源	非正常排放	网格点、环境空气保护目标	1h平均质量浓度	最大浓度占标率

2、预测因子

选取《环境空气质量标准》（GB3095-2012）和《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ/T2.2-2018)附录 D 中有环境质量标准的污染物作为本次评价的预测因子，则分别为二氧化硫、氮氧化物、PM_{10}、$PM_{2.5}$、HCl、CO、NH_3、H_2S、铅、汞、镉、砷、锰、二噁英。(注：PM_{10}、$PM_{2.5}$ 排放量按照烟尘排放量的 40%、60%进行计算)。

根据工程分析，本项目 SO_2+NOx 的排放量小于 500t/a，不需要考虑二次污染物。

3、计算点

根据导则要求，预测范围需覆盖评价范围，本次大气环境影响预测计算点主要为 15km×10km 的预测网格点、评价范围内的主要大气环境保护目标及区域最大地面浓度点。大气环境敏感目标计算点 UTM 坐标见表 4.4-3。

表 4.4-3 本项目预测点一览表

序号	保护目标	坐标	
		X	Y
1	辛家楼村	-204	436
2	金堤社区	199	1996
3	蛮子营村	399	-390

4、预测结果

（1）正常工况下各污染物贡献浓度预测结果

表 4.4-4 正常工况下各污染物贡献浓度预测结果表

	序号	**点名称**	**浓度类型**	**浓度贡献量(mg/m³)**	**出现时间(YYMMDDHH)**	**评价标准(mg/m³)**	**占标率%**	**是否超标**
二氧化硫	辛家楼村		1 小时	3.74E-03	21071909	5.00E-01	0.75	达标

		日平均	7.09E-04	210721	1.50E-01	0.47	达标
		年平均	1.20E-04	平均值	6.00E-02	0.20	达标
	金堤社区	1 小时	3.74E-03	21102310	5.00E-01	0.75	达标
		日平均	3.72E-04	210710	1.50E-01	0.25	达标
		年平均	5.66E-05	平均值	6.00E-02	0.09	达标
	蛮子营村	1 小时	3.34E-03	21060309	5.00E-01	0.67	达标
		日平均	6.41E-04	210402	1.50E-01	0.43	达标
		年平均	1.06E-04	平均值	6.00E-02	0.18	达标
	网格	1 小时	5.57E-03	21072414	5.00E-01	1.11	达标
		日平均	1.28E-03	210905	1.50E-01	0.85	达标
		年平均	2.85E-04	平均值	6.00E-02	0.47	达标
氮氧化物	辛家楼村	1 小时	6.84E-03	21071909	2.50E-01	2.74	达标
		日平均	1.30E-03	210721	1.00E-01	1.30	达标
		年平均	2.20E-04	平均值	5.00E-02	0.44	达标
	金堤社区	1 小时	6.84E-03	21102310	2.50E-01	2.73	达标
		日平均	6.80E-04	210710	1.00E-01	0.68	达标
		年平均	1.04E-04	平均值	5.00E-02	0.21	达标
	蛮子营村	1 小时	6.11E-03	21060309	2.50E-01	2.44	达标
		日平均	1.17E-03	210402	1.00E-01	1.17	达标
		年平均	1.94E-04	平均值	5.00E-02	0.39	达标
	网格	1 小时	1.02E-02	21072414	2.50E-01	4.07	达标
		日平均	2.34E-03	210905	1.00E-01	2.34	达标
		年平均	5.21E-04	平均值	5.00E-02	1.04	达标
PM_{10}	辛家楼村	1 小时	4.34E-05	21071909	4.50E-01	0.01	达标
		日平均	8.23E-06	210721	1.50E-01	0.01	达标
		年平均	1.40E-06	平均值	7.00E-02	0	达标
	金堤社区	1 小时	4.34E-05	21102310	4.50E-01	0.01	达标
		日平均	4.32E-06	210710	1.50E-01	0	达标
		年平均	6.60E-07	平均值	7.00E-02	0	达标
	蛮子营村	1 小时	3.88E-05	21060309	4.50E-01	0.01	达标
		日平均	7.45E-06	210402	1.50E-01	0	达标
		年平均	1.23E-06	平均值	7.00E-02	0	达标
	网格	1 小时	6.47E-05	21072414	4.50E-01	0.01	达标
		日平均	1.49E-05	210905	1.50E-01	0.01	达标

		年平均	3.31E-06	平均值	7.00E-02	0	达标
$PM_{2.5}$	辛家楼村	1 小时	6.52E-05	21071909	2.25E-01	0.03	达标
		日平均	1.23E-05	210721	7.50E-02	0.02	达标
		年平均	2.10E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
	金堤社区	1 小时	6.51E-05	21102310	2.25E-01	0.03	达标
		日平均	6.48E-06	210710	7.50E-02	0.01	达标
		年平均	9.90E-07	平均值	3.50E-02	0	达标
	蛮子营村	1 小时	5.82E-05	21060309	2.25E-01	0.03	达标
		日平均	1.12E-05	210402	7.50E-02	0.01	达标
		年平均	1.85E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
	网格	1 小时	9.71E-05	21072414	2.25E-01	0.04	达标
		日平均	2.23E-05	210905	7.50E-02	0.03	达标
		年平均	4.96E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
氯化氢	辛家楼村	1 小时	8.50E-04	21071909	5.00E-02	1.70	达标
		日平均	1.61E-04	210721	1.50E-02	1.07	达标
	金堤社区	1 小时	8.49E-04	21102310	5.00E-02	1.70	达标
		日平均	8.45E-05	210710	1.50E-02	0.56	达标
	蛮子营村	1 小时	7.59E-04	21060309	5.00E-02	1.52	达标
		日平均	1.46E-04	210402	1.50E-02	0.97	达标
	网格	1 小时	1.27E-03	21072414	5.00E-02	2.53	达标
		日平均	2.91E-04	210905	1.50E-02	1.94	达标
一氧化碳	辛家楼村	1 小时	2.02E-03	21071909	1.00E+01	0.02	达标
		日平均	3.83E-04	210721	4.00E+00	0.01	达标
	金堤社区	1 小时	2.02E-03	21102310	1.00E+01	0.02	达标
		日平均	2.01E-04	210710	4.00E+00	0.01	达标
	蛮子营村	1 小时	1.81E-03	21060309	1.00E+01	0.02	达标
		日平均	3.46E-04	210402	4.00E+00	0.01	达标
	网格	1 小时	3.01E-03	21072414	1.00E+01	0.03	达标
		日平均	6.92E-04	210905	4.00E+00	0.02	达标
铅	辛家楼村	1 小时	1.10E-07	21071909	3.00E-03	0.00	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0.00	达标
	金堤社区	1 小时	1.10E-07	21102310	3.00E-03	0.00	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0.00	达标
	蛮子营村	1 小时	1.00E-07	21060309	3.00E-03	0.00	达标

		年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0.00	达标
	网格	1 小时	1.70E-07	21072414	3.00E-03	0.01	达标
		年平均	1.00E-08	平均值	5.00E-04	0.00	达标
汞	辛家楼村	1 小时	4.40E-07	21071909	3.00E-04	0.15	达标
		年平均	1.00E-08	平均值	5.00E-05	0.02	达标
	金堤社区	1 小时	4.40E-07	21102310	3.00E-04	0.15	达标
		年平均	1.00E-08	平均值	5.00E-05	0.02	达标
	蛮子营村	1 小时	4.00E-07	21060309	3.00E-04	0.13	达标
		年平均	1.00E-08	平均值	5.00E-05	0.02	达标
	网格	1 小时	6.60E-07	21072414	3.00E-04	0.22	达标
		年平均	3.00E-08	平均值	5.00E-05	0.06	达标
镉	辛家楼村	1 小时	4.00E-08	21071909	3.00E-05	0.13	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0.00	达标
	金堤社区	1 小时	4.00E-08	21102310	3.00E-05	0.13	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0.00	达标
	蛮子营村	1 小时	4.00E-08	21060309	3.00E-05	0.13	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0.00	达标
	网格	1 小时	6.00E-08	21062010	3.00E-05	0.20	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0.00	达标
砷	辛家楼村	1 小时	8.00E-08	21071909	3.60E-05	0.22	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-06	0.00	达标
	金堤社区	1 小时	8.00E-08	21102310	3.60E-05	0.22	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-06	0.00	达标
	蛮子营村	1 小时	7.00E-08	21060309	3.60E-05	0.19	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-06	0.00	达标
	网格	1 小时	1.20E-07	21072414	3.60E-05	0.33	达标
		年平均	1.00E-08	平均值	6.00E-06	0.17	达标
锰	辛家楼村	1 小时	4.00E-08	21071909	3.00E-02	0.00	达标
		日平均	1.00E-08	210721	1.00E-02	0.00	达标
	金堤社区	1 小时	4.00E-08	21102310	3.00E-02	0.00	达标
		日平均	0.00E+00	/	1.00E-02	0.00	达标
	蛮子营村	1 小时	3.00E-08	21060309	3.00E-02	0.00	达标
		日平均	1.00E-08	210402	1.00E-02	0.00	达标
	网格	1 小时	5.00E-08	21071610	3.00E-02	0.00	达标

		日平均	1.00E-08	210402	1.00E-02	0.00	达标
二噁英	辛家楼村	1 小时	0.00E+00	/	3.60E-09	0.00	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-10	0.00	达标
	金堤社区	1 小时	0.00E+00	/	3.60E-09	0.00	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-10	0.00	达标
	蛮子营村	1 小时	0.00E+00	/	3.60E-09	0.00	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-10	0.00	达标
	网格	1 小时	0.00E+00	/	3.60E-09	0.00	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-10	0.00	达标
氨	辛家楼村	1 小时	2.80E-03	21100208	2.00E-01	1.40	达标
	金堤社区	1 小时	3.06E-03	21061107	2.00E-01	1.53	达标
	蛮子营村	1 小时	6.77E-03	21080507	2.00E-01	3.38	达标
	网格	1 小时	3.32E-02	21070507	2.00E-01	16.62	达标
硫化氢	辛家楼村	1 小时	5.38E-05	21080707	1.00E-02	0.54	达标
	金堤社区	1 小时	4.81E-05	21061107	1.00E-02	0.48	达标
	蛮子营村	1 小时	1.18E-04	21080507	1.00E-02	1.18	达标
	网格	1 小时	5.43E-04	21050307	1.00E-02	5.43	达标

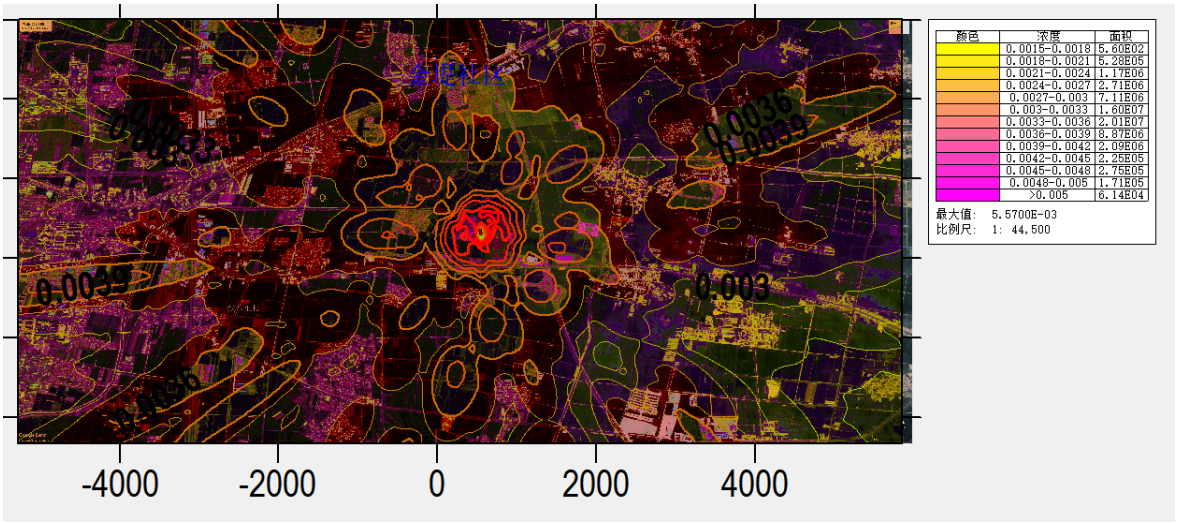


图 4.4-2（1） 正常工况下 SO_2 小时浓度分布图

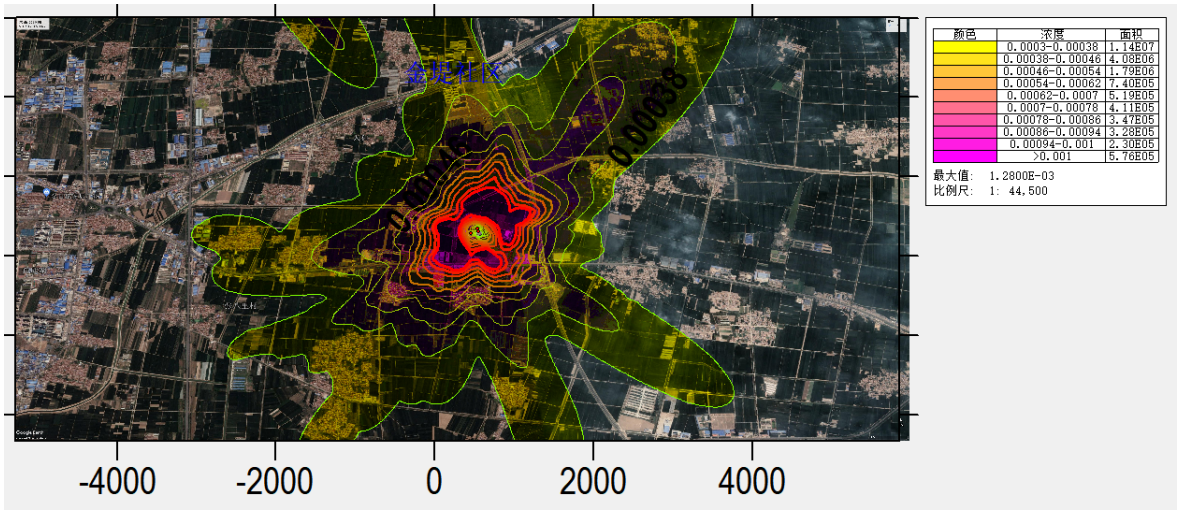


图 4.4-2（2） 正常工况下 SO_2 日均浓度分布图

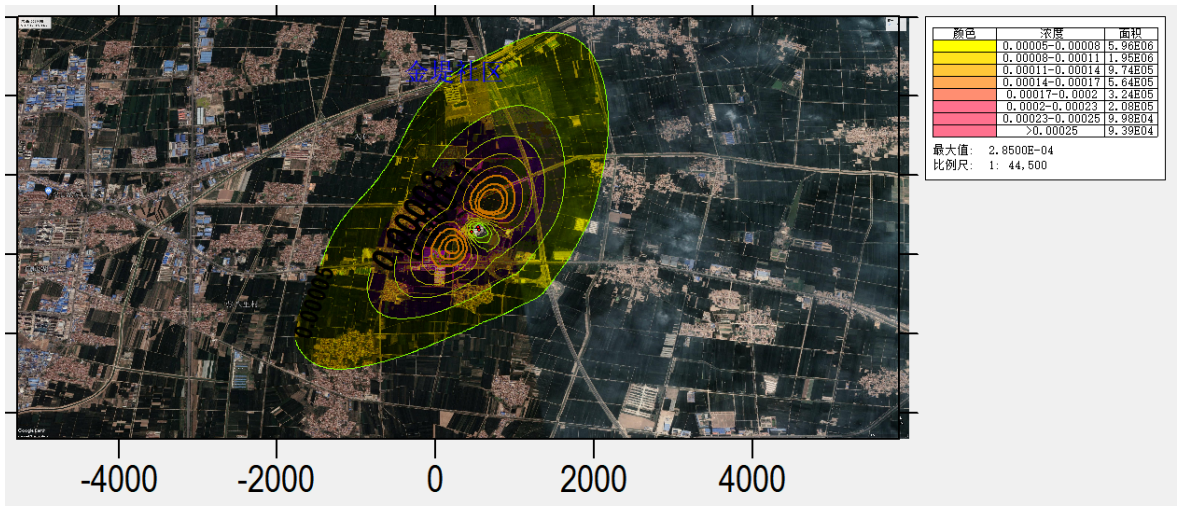


图 4.4-2（3） 正常工况下 SO_2 年均浓度分布图

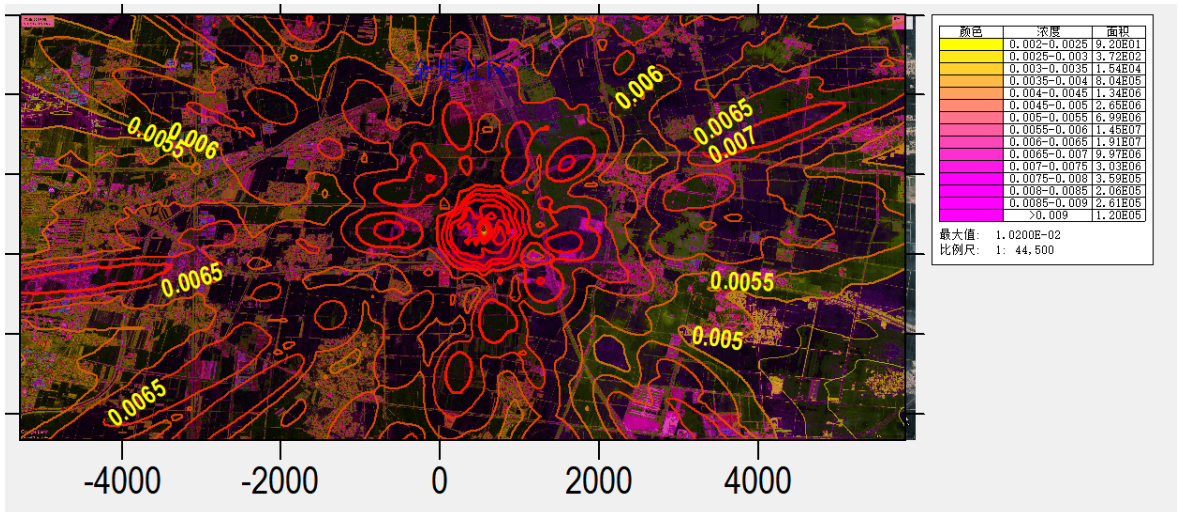


图 4.4-3（1） 正常工况下 NOx 小时浓度分布图

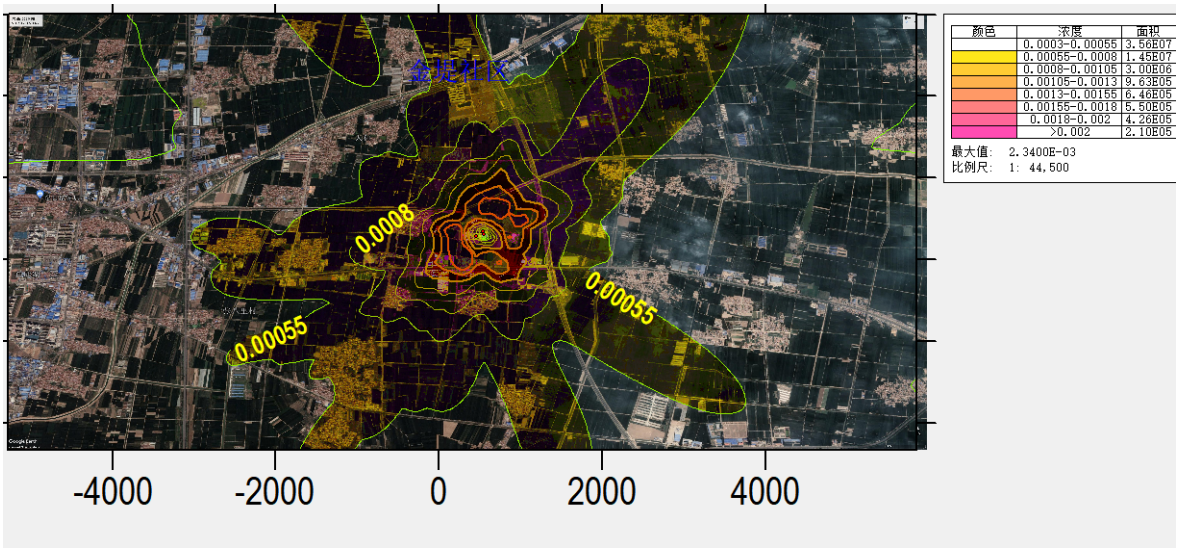


图 4.4-3（2） 正常工况下 NOx 日均时浓度分布图

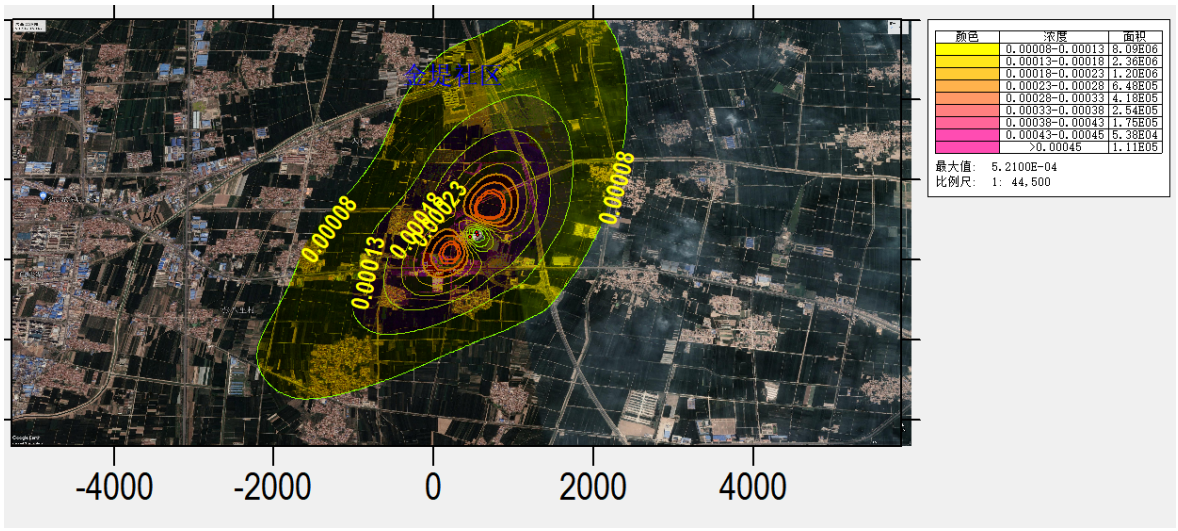


图 4.4-3（3） 正常工况下 NOx 年均时浓度分布图

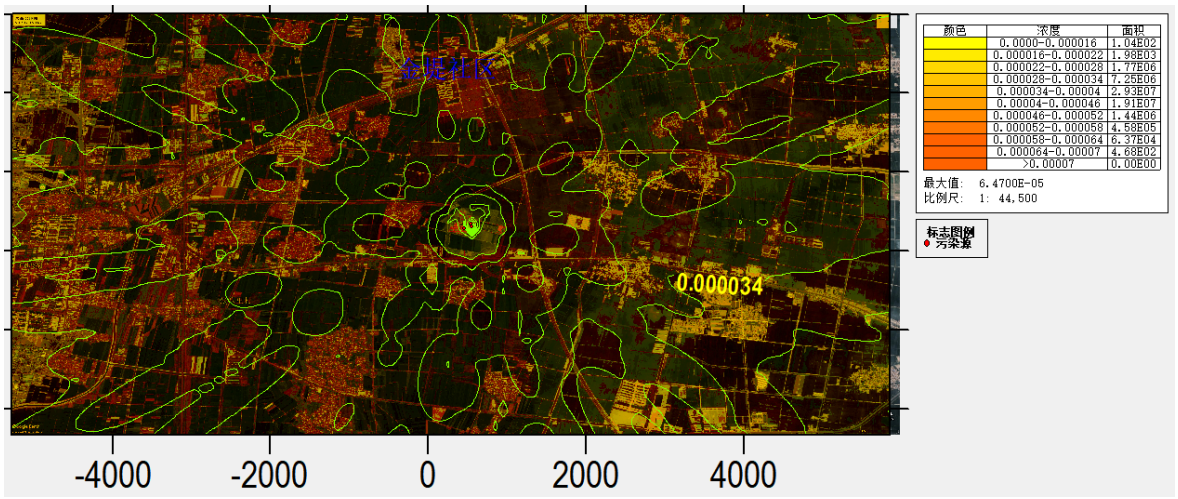


图 4.4-4（1） 正常工况下 PM_{10} 小时浓度分布图

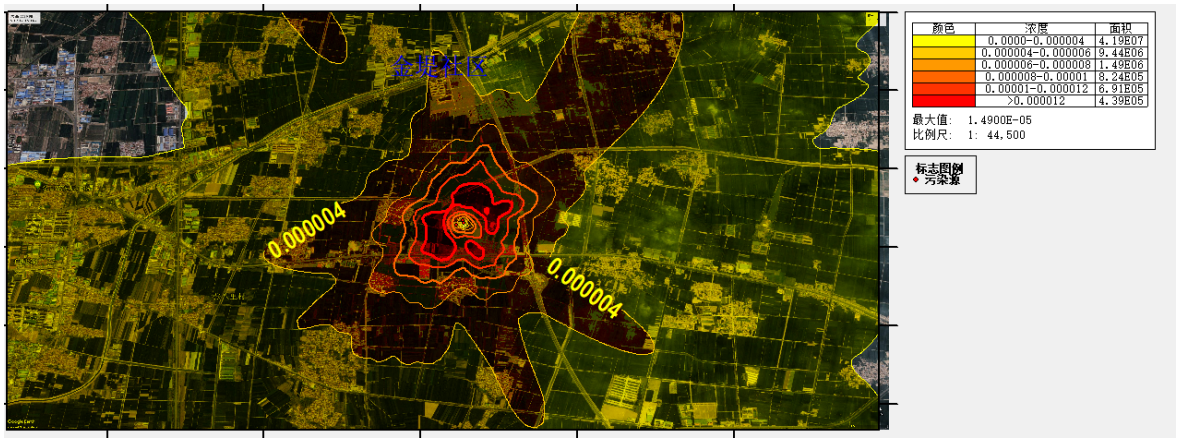


图 4.4-4（2） 正常工况下 PM_{10} 日均浓度分布图

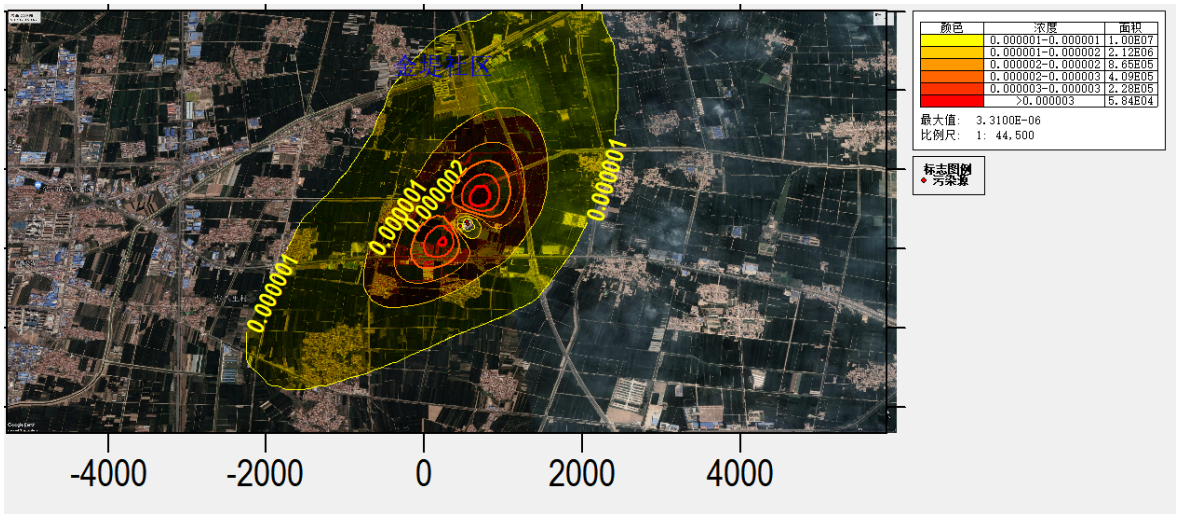


图 4.4-4（3） 正常工况下 PM_{10} 年均浓度分布图

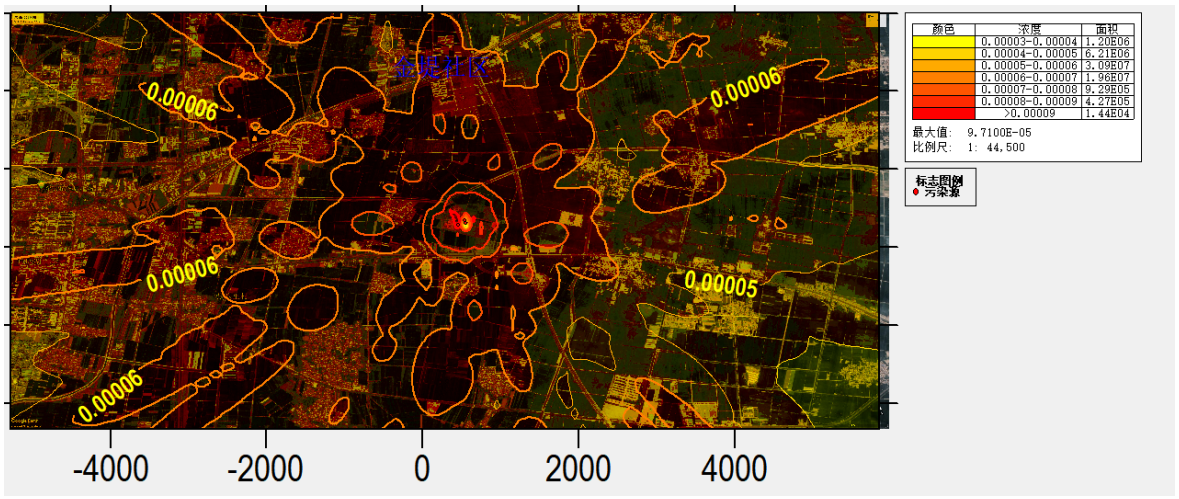


图 4.4-5（1） 正常工况下 $PM_{2.5}$ 小时浓度分布图

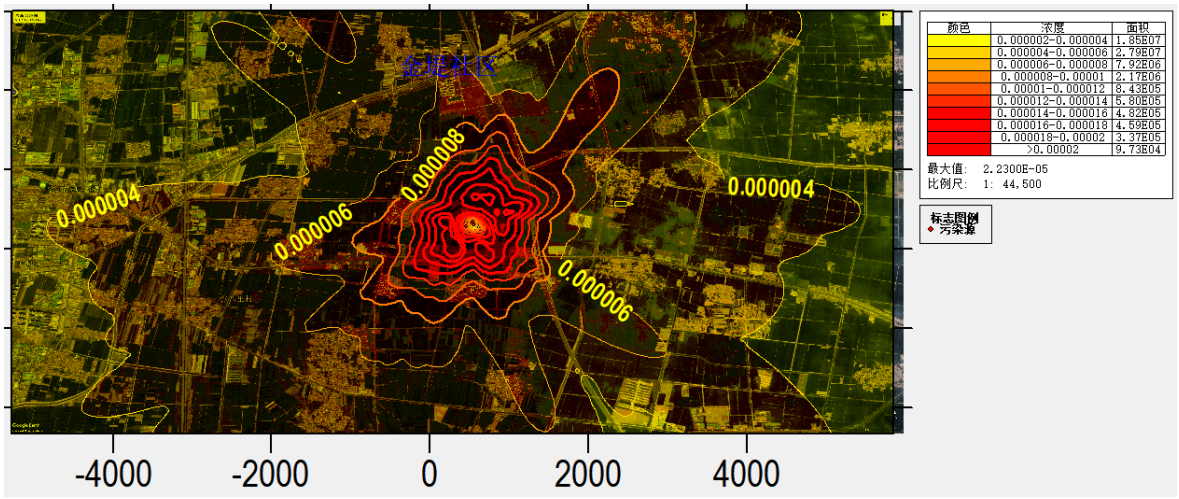


图 4.4-5（2） 正常工况下 $PM_{2.5}$ 小时浓度分布图

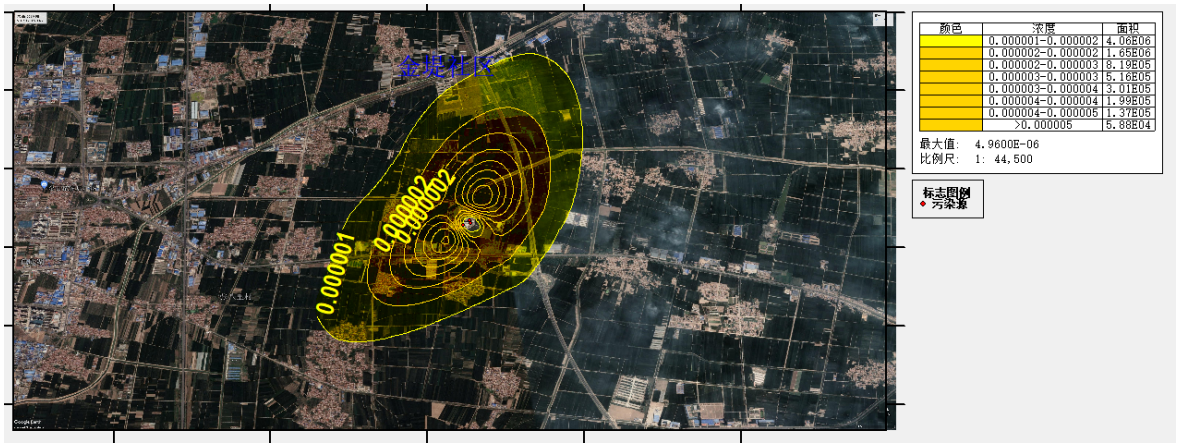


图 4.4-5（3） 正常工况下 $PM_{2.5}$ 小时浓度分布图

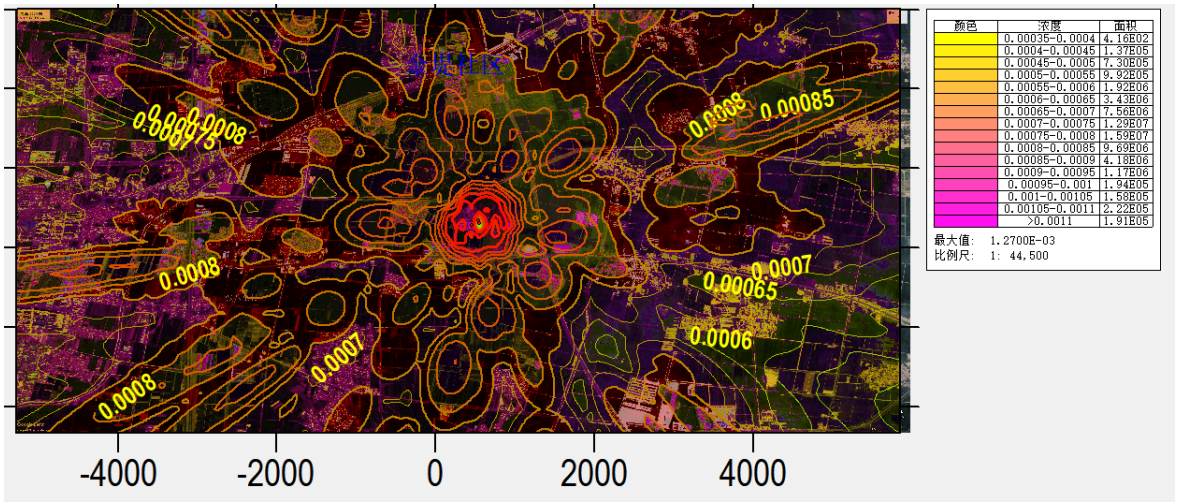


图 4.4-5（1） 正常工况下氯化氢小时浓度分布图

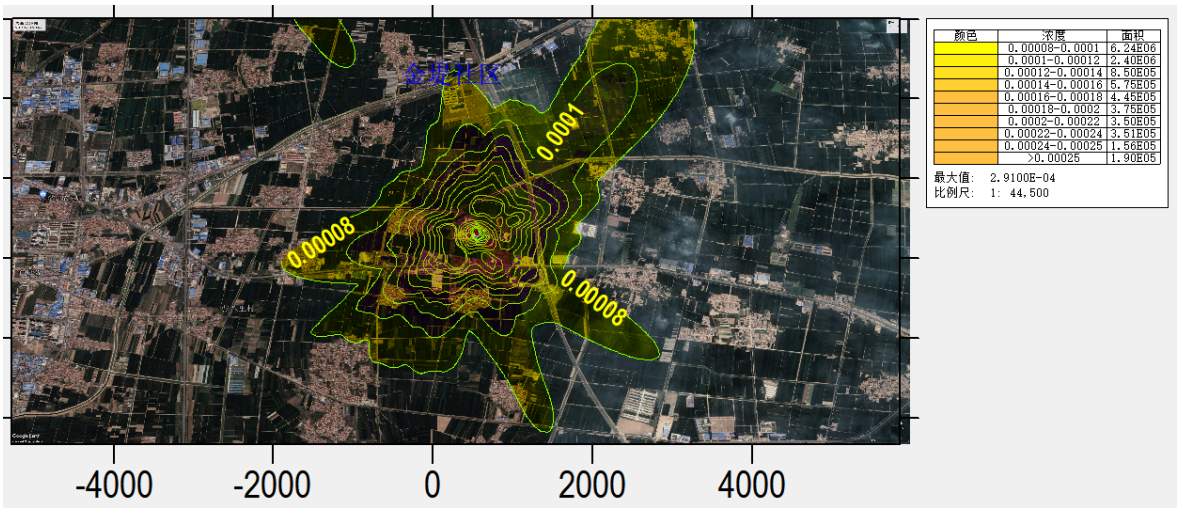


图 4.4-5（2） 正常工况下氯化氢日均浓度分布图

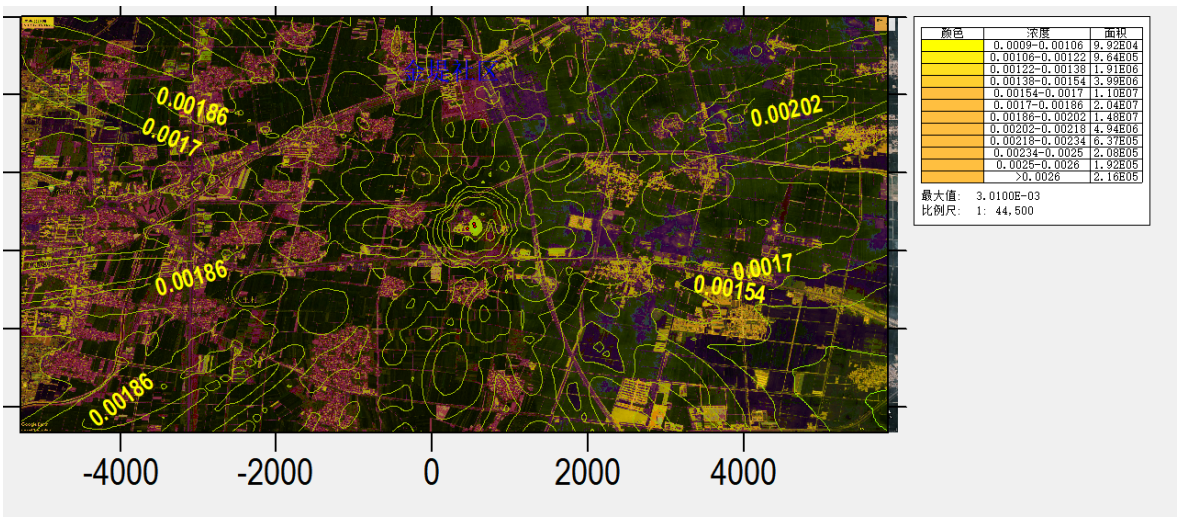


图 4.4-6（1） 正常工况下一氧化碳小时浓度分布图

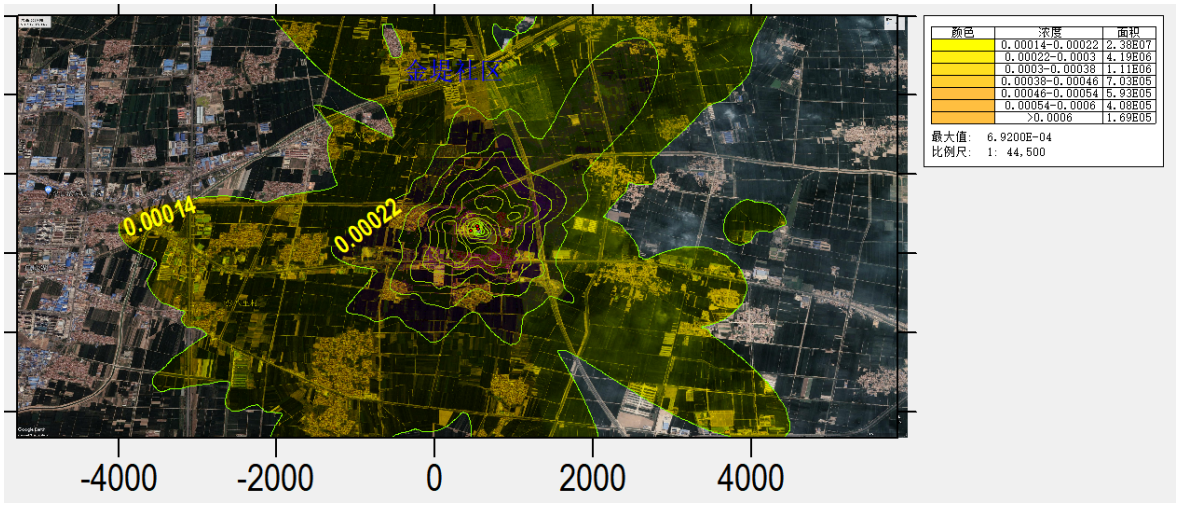


图 4.4-6（2） 正常工况下一氧化碳日均浓度分布图

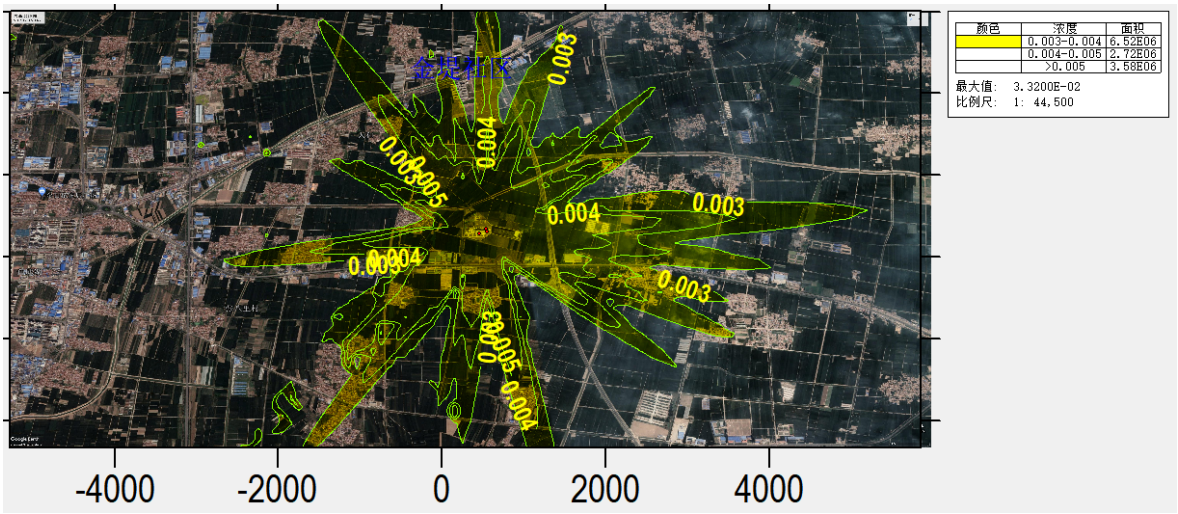


图 4.4-7 正常工况下氨小时浓度分布图

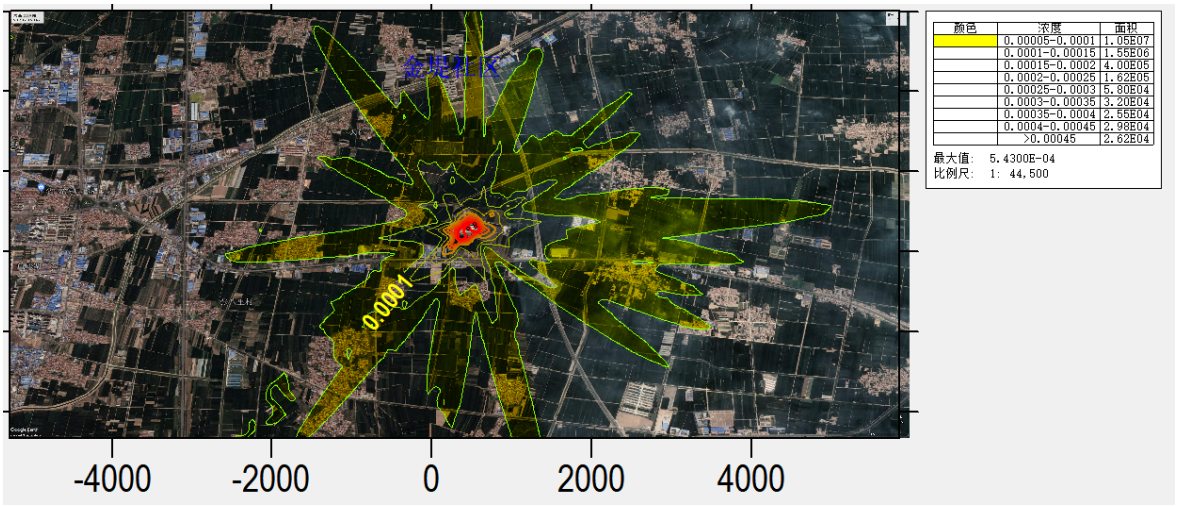


图 4.4-8 正常工况下硫化氢小时浓度分布图

（2）正常工况下叠加后预测结果分析

氯化氢、铅、汞、镉、砷、锰未检出，因此对二氧化硫、氮氧化物、PM_{10}、$PM_{2.5}$、HCl、CO、NH_3、H_2S、二噁英的现状及贡献值叠加进行预测，预测结果如下。

表 4.4-5 正常工况下污染物叠加现状浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度贡献量 (mg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m³)	叠加背景浓度 (mg/m³)	评价标准	占标率%	是否超标
二氧化硫	辛家楼村	年平均	1.20E-04	平均值	1.40E-02	1.41E-02	6.00E-02	23.53	达标
	金堤社区	年平均	5.66E-05	平均值	1.40E-02	1.41E-02	6.00E-02	23.43	达标
	蛮子营村	年平均	1.06E-04	平均值	1.40E-02	1.41E-02	6.00E-02	23.51	达标
	网格	年平均	2.85E-04	平均值	1.40E-02	1.43E-02	6.00E-02	23.81	达标
NOx	辛家楼村	年平均	2.20E-04	平均值	3.30E-02	3.32E-02	5.00E-02	66.44	达标
	金堤社区	年平均	1.04E-04	平均值	3.30E-02	3.31E-02	5.00E-02	66.21	达标
	蛮子营村	年平均	1.94E-04	平均值	3.30E-02	3.32E-02	5.00E-02	66.39	达标
	网格	年平均	5.21E-04	平均值	3.30E-02	3.35E-02	5.00E-02	67.04	达标
PM_{10}	辛家楼村	日平均	8.23E-06	210721	1.01E-01	1.01E-01	1.50E-01	67.34	达标
		年平均	1.40E-06	平均值	8.4E-02	8.40E-02	7.00E-02	120.00	超标
	金堤社区	日平均	4.32E-06	210710	1.01E-01	1.01E-01	1.50E-01	67.34	达标
		年平均	6.60E-07	平均值	8.4E-02	8.40E-02	7.00E-02	120.00	超标
	蛮子营村	日平均	7.45E-06	210402	1.01E-01	1.01E-01	1.50E-01	67.34	达标
		年平均	1.23E-06	平均值	8.4E-02	8.40E-02	7.00E-02	120.00	超标
	网格	日平均	1.49E-05	210905	1.01E-01	1.01E-01	1.50E-01	67.34	达标

		年平均	3.31E-06	平均值	8.4E-02	8.40E-02	7.00E-02	120.00	超标
$PM_{2.5}$	辛家楼村	日平均	1.23E-05	210721	5.25E-02	5.25E-02	7.50E-02	70.02	达标
		年平均	2.10E-06	平均值	4.7E-02	4.70E-02	3.50E-02	134.29	超标
	金堤社区	日平均	6.48E-06	210710	5.25E-02	5.25E-02	7.50E-02	70.01	达标
		年平均	9.90E-07	平均值	4.7E-02	4.70E-02	3.50E-02	134.29	超标
	蛮子营村	日平均	1.12E-05	210402	5.25E-02	5.25E-02	7.50E-02	70.01	达标
		年平均	1.85E-06	平均值	4.7E-02	4.70E-02	3.50E-02	134.29	超标
	网格	日平均	2.23E-05	210905	5.25E-02	5.25E-02	7.50E-02	70.03	达标
		年平均	4.96E-06	平均值	4.7E-02	4.70E-02	3.50E-02	134.30	超标
二噁英	辛家楼村	1 小时	0.00E+00	/	1.90E-11	1.90E-11	3.60E-09	0.53	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	1.41E-11	1.41E-11	6.00E-10	2.36	达标
	金堤社区	1 小时	0.00E+00	/	1.90E-11	1.90E-11	3.60E-09	0.53	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	1.41E-11	1.41E-11	6.00E-10	2.36	达标
	蛮子营村	1 小时	0.00E+00	/	1.90E-11	1.90E-11	3.60E-09	0.53	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	1.41E-11	1.41E-11	6.00E-10	2.36	达标
	网格	1 小时	0.00E+00	/	1.90E-11	1.90E-11	3.60E-09	0.53	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	1.41E-11	1.41E-11	6.00E-10	2.36	达标
氨	辛家楼村	1 小时	2.80E-03	21100208	7.00E-02	7.28E-02	2.00E-01	36.4	达标
	金堤社区	1 小时	3.06E-03	21061107	7.00E-02	7.31E-02	2.00E-01	36.53	达标
	蛮子营村	1 小时	6.77E-03	21080507	7.00E-02	7.68E-02	2.00E-01	38.38	达标
	网格	1 小时	3.32E-02	21070507	7.00E-02	1.03E-01	2.00E-01	51.62	达标
硫化氢	辛家楼村	1 小时	5.38E-05	21080707	8.00E-03	8.05E-03	1.00E-02	80.54	达标
	金堤社区	1 小时	4.81E-05	21061107	8.00E-03	8.05E-03	1.00E-02	80.48	达标
	蛮子营村	1 小时	4.30E-05	21061107	8.00E-03	8.04E-03	1.00E-02	80.43	达标
	网格	1 小时	5.43E-04	21050307	8.00E-03	8.54E-03	1.00E-02	85.43	达标

（3）区域环境质量整体变化情况

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），当无法获得不达标区规划达标年的区域污染源清单或预测浓度场时，可评价区域环境质量的整体变化情况。按下列公式计算实施区域削减后预测范围的年平均质量浓度变化率 k，当k≤-20%时，可判定项目建设后区域环境质量得到整体改善。

$$K=[\ \bar{C}_{本项目（a）}-\bar{C}_{区域消减（a）}]/\ \bar{C}_{区域消减（a）}\times 100\%$$

式中：K——预测范围年平均质量浓度变化率，%；

$\overline{C}_{本项目(a)}$（——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；

$\overline{C}_{区域消减(a)}$ —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。

根据高唐县城区 2021 年大气环境例行监测各项污染物中：PM_{10} 不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二类区标准的要求。根据建设单位提供的资料项目评价区域内高唐县鑫砾源建材有限公司年加工 10 万吨建筑废料垃圾项目，计划 2022 年进行废气处理设施的提标改造，对生产车间（储存、破碎）进行整改封闭，同时增加喷雾抑尘设施，预计 2023 年初能够提标改造完成，改造完成后组织颗粒物消减约 30%，即颗粒物消减量为 0.792kg/h。

根据预测知，本项目源在所有网格点上的年平均贡献浓度的算术平均值= 9.5228E-04 (ug/m³)，区域削减源在所有网格点上的年平均贡献浓度的算术平均值 = 4.0111E-01 (ug/m³)，实施削减后预测范围的年平均浓度变化率 k =-99.76%，浓度变化率 k <= -20%, 因此区域环境质量整体改善。

表 4.4-6 正常工况下 PM_{10} 质量变化率结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度贡献量 (ug/m³)	浓度区域削减量 (ug/m³)	质量变化率	K 值要求	是否满足
1	网格	年平均	9.5228E-04	4.0111E-01	-99.76%	≤-20%	满足

（4）非正常工况

表 4.4-7 非正常工况下各污染物落地浓度达标情况一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度贡献量(mg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准	占标率%	是否超标
二氧化硫	辛家楼村	1 小时	3.74E-02	21071909	5.00E-01	7.48	达标
	金堤社区	1 小时	3.74E-02	21102310	5.00E-01	7.48	达标
	蛮子营村	1 小时	3.34E-02	21060309	5.00E-01	6.68	达标
	网格	1 小时	5.57E-02	21072414	5.00E-01	11.14	达标
NOx	辛家楼村	1 小时	2.74E-02	21071909	2.50E-01	10.94	达标
	金堤社区	1 小时	2.73E-02	21102310	2.50E-01	10.94	达标
	蛮子营村	1 小时	2.44E-02	21060309	2.50E-01	9.78	达标
	网格	1 小时	4.07E-02	21072414	2.50E-01	16.29	达标

颗粒物	辛家楼村	1 小时	6.92E-02	21071909	9.00E-01	7.69	达标
	金堤社区	1 小时	6.92E-02	21102310	9.00E-01	7.69	达标
	蛮子营村	1 小时	6.18E-02	21060309	9.00E-01	6.87	达标
	网格	1 小时	1.03E-01	21072414	9.00E-01	11.45	达标
CO	辛家楼村	1 小时	2.02E-03	21071909	1.00E+01	0.02	达标
	金堤社区	1 小时	2.02E-03	21102310	1.00E+01	0.02	达标
	蛮子营村	1 小时	1.81E-03	21060309	1.00E+01	0.02	达标
	网格	1 小时	3.01E-03	21072414	1.00E+01	0.03	达标
氯化氢	辛家楼村	1 小时	2.12E-02	21071909	5.00E-02	42.48	达标
	金堤社区	1 小时	2.12E-02	21102310	5.00E-02	42.46	达标
	蛮子营村	1 小时	1.90E-02	21060309	5.00E-02	37.96	达标
	网格	1 小时	3.16E-02	21072414	5.00E-02	63.26	达标
二噁英	辛家楼村	1 小时	0.00E+00	/	3.60E-09	0.00	达标
	金堤社区	1 小时	0.00E+00	/	3.60E-09	0.00	达标
	蛮子营村	1 小时	0.00E+00	/	3.60E-09	0.00	达标
	网格	1 小时	0.00E+00	/	3.60E-09	0.00	达标
氨	辛家楼村	1 小时	1.76E-05	21071909	2.00E-01	0.01	达标
	金堤社区	1 小时	1.76E-05	21102310	2.00E-01	0.01	达标
	蛮子营村	1 小时	1.58E-05	21060309	2.00E-01	0.01	达标
	网格	1 小时	2.63E-05	21072414	2.00E-01	0.01	达标
硫化氢	辛家楼村	1 小时	1.75E-06	21071909	1.00E-02	0.02	达标
	金堤社区	1 小时	1.75E-06	21102310	1.00E-02	0.02	达标
	蛮子营村	1 小时	1.56E-06	21060309	1.00E-02	0.02	达标
	网格	1 小时	2.60E-06	21072414	1.00E-02	0.03	达标

从上表可以看出，本项目非正常工况下污染物敏感点及网格点最大值处均能满足相关标准要求，但为减少非正常工况下污染物排放对环境的影响，企业应采取定期维护环保措施等措施，减少非正常工况的产生。

（5）厂界浓度预测

本项目颗粒物、氯化氢、氨、硫化氢厂界浓度预测值见下表。

表 4.4-8 本项目厂界污染物浓度贡献值一览表（单位：mg/m^3）

厂界	颗粒物	氯化氢	氨	硫化氢
厂界最大值	1.44E-04	1.27E-03	3.32E-02	5.43E-04
标准值	1.0	0.2	1.5	0.06

达标情况	达标	达标	达标	达标

（6）大气环境防护距离

根据 HJ2.2-2018，对于项目厂界浓度满足污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防 护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

本项目排放的各污染物可以满足厂界浓度限值且厂界外短期贡献浓度均未超过环境质量浓度限值，因此，本项目不需设置大气环境防护距离。

根据原环评报告，项目垃圾储坑和渗滤液处理站需分别设置 300m 的卫生防护距离，同时根据环发[2008]82 号文件要求本项目还需设置 300m 的环境保护距离（以厂界算起）。

综上分析，本项目设置 300m 的环境保护距离（以厂界算起），见**图 4.4-9**。

项目环境防护距离内没有长期居住的人群。本项目环境防护距离 300m（以厂 界为起始点）范围内的用地审批严格控制，在上述范围内不应有长期居住的居民住宅区、医院及学校设施等敏感目标。

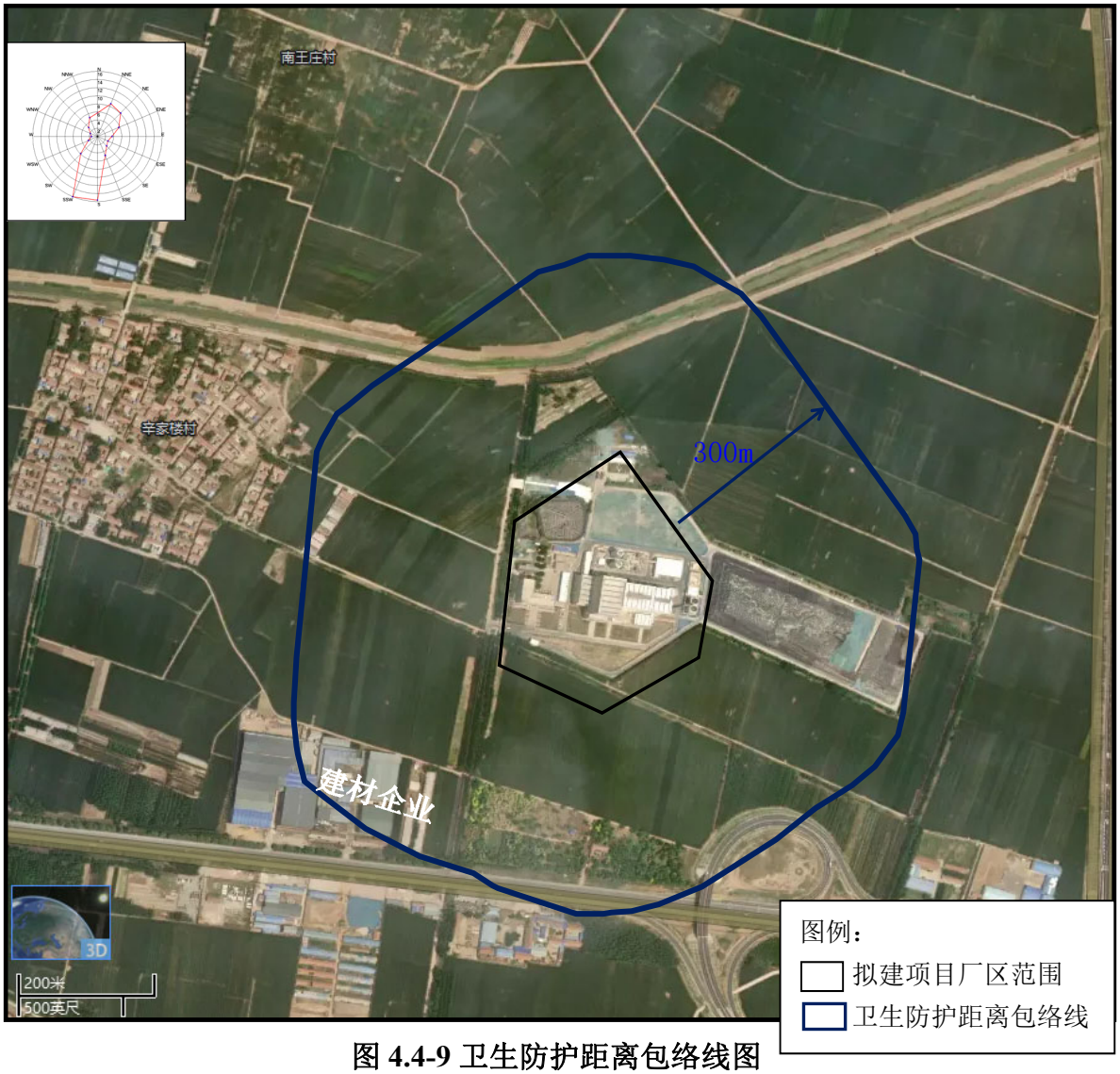


图 4.4-9 卫生防护距离包络线图

4.5 项目大气污染物年排放量核算、大气环境影响评价自查表

4.5.1 项目大气污染物年排放量核算

项目大气污染物年排放量核算见表 4.5-1。

表 4.5-1 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	烟尘	1.59
2	SO_2	54.77
3	NOx	109
4	HCl	12.45
5	CO	29.59
6	铅 Pb	0.00338
7	铬 Cr	0.00128
8	镉 Cd	0.00066
9	砷 As	0.0025
10	汞 Hg	0.0059
11	铜 Cu	0.00045
12	镍 Ni	0.00062
13	锰 Mn	0.001
14	铊 TI	0.00000443
15	钴 Co	0.00058
16	锑 Sb	0.00085
17	二噁英类	26.11mgTEQ/a

4.5.2 建设项目大气环境影响评价自查表

表 4.5-2 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级☑	二级□	三级□	
	评价范围	边长=50km□	边长 5～50km□	边长=5km☑	
评价因子	SO_2+NOx 排放量	≥2000t/a□	500～2000t/a□	＜500t/a☑	
	评价因子	基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP）其他污染物(NH_3、H_2S、氯化氢、铅、汞、镉、砷、锰、二噁英)		包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑	
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准□	附录 D☑	其他标准☑
现状评价	环境功能区	一类区□	二类区☑	一类区和二类区□	
	评价基准年	（2021）年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□	主管部门发布的数据☑	现状补充监测☑	
	现状评价	达标区□		不达标区☑	
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常排放源☑	拟替代的污染源	其他在建、拟建项	区域污染源□

		现有污染源□				目污染源□		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☑	ADMS □	AUSTAL2000 □	EDMS/AEDT □	CALPUFF □	网格模型 □	其他□
	预测范围	边长≥50km□		边长 5～50km □			边长=5 km☑	
	预测因子	预测因子(SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、(NH_3、H_2S、氯化氢、铅、汞、镉、砷、锰、二噁英)				包括二次 $PM_{2.5}$ □ 不包括二次 $PM_{2.5}$ ☑		
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100%☑				C 本项目最大占标率＞100% □		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10%□			C 本项目最大标率＞10% □		
		二类区	C 本项目最大占标率≤30%☑			C 本项目最大标率＞30%□		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（2）h		C 非正常占标率≤100% ☑		C 非正常占标率＞100%□		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标☑				C 叠加不达标□		
	区域环境质量的整体变化情况	k ≤-20% ☑				k ＞-20% □		
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（SO_2、烟尘、NO_2、CO、HCl、O_2、Hg、Cd、Pb、Cr、As、Ti、Sb、Cu、Mn、Ni、二噁英、NH_3、H_2S）		有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑		无监测□		
	环境质量监测	监测因子：（SO_2、NO_2、PM_{10}、氨、硫 化氢、氯化氢、氟化物、二噁英）		监测点位数（1 ）		无监测☐		
评价结论	环境影响	可以接受☑ 不可以接受□						
	大气环境防护距离	不设置						
	污染源年排放量	SO_2（54.77）t/a		NOx（109）t/a		颗粒物（1.59）t/a		VOCs（）t/a
注：“□”为勾选项 ，填“√”；“（ ）”为内容填写项								

4.6 自行监测计划

拟建项目环境空气评价等级为一级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），拟建项目需指定生产运行阶段的污染源监测计划和环境质量监测计

划。根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范-生活垃圾焚烧》、《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB16889-2014）、《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ1205-2021）等相关规范及标准要求，项目污染源监测计划及环境质量监测计划见下表。

4.6-1 拟建项目有组织废气监测计划表

监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
焚烧炉废气排放口	SO_2、NOx、颗粒物、CO、HCl	自动在线监测； 自动监测设施不能正常运行期间，应按要求手工监测，每天不少于 4 次，间隔不得超过 6 小时；	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）
	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+Ni 计）	每月 1 次	
	二噁英类	每年 1 次	

4.6-2 拟建项目环境空气监测计划表

项目	监测目的	监测地点	监测内容	监测频率
环境空气	了解焚烧烟气对周围敏感点的影响	厂址全年风频较大风向下风向最近敏感点及污染物最大落地浓度点	Pb、Hg、Cd、Cr、Ni、Tl、Cu、Co、As、Mn、Sb、HCl、HF、二噁英	每年 1 次
	了解厂界环境空气情况	厂界上风向 1 个点，下风向三个点	氨、硫化氢、臭气浓度、颗粒物	每季度 1 次

4.7 小结

（1）监测期间，TSP 和铅均能够满足《环境空气质量标准（GB 3095-2012）二级标准要求，镉、汞、砷、氟化物能够满足《环境空气质量标准（GB3095-2012）附录 A 参考浓度限值要求，氨、氯化氢、硫化氢、锰均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 浓度限值要求，二噁英能够满足参考的日本标准要求。

根据环境空气质量例行监测数据，当地大气环境 SO_2、NO_2 满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准，$PM_{2.5}$、PM_{10} 不达标。项目所在评价区域空气质量不达标，为不达标区，随着区域治理方案及措施的落实，环境空气质量将会得到改善。

（2）拟建项目 SO_2、NOx、颗粒物、CO、铅、汞、镉、砷在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，氨、硫化氢、氯化氢、锰在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，二噁英满足日本标准要求。本项目正常排放下厂界外污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

（3）叠加现状值后，拟建项目 SO_2、NOx、颗粒物在各敏感点及网格点保证率日均浓度和年均浓度可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，氨、硫化氢在各敏感点和网格点浓度叠加值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。二噁英在各敏感点和网格点浓度叠加值可以满足参考的日本标准要求。

（4）预测范围内 PM_{10} 年平均质量浓度变化率 k≤-20%，因此，区域环境质量整体改善。

综上所述，本项目大气环境影响可以接受。

第 5 章 地表水环境影响评价

5.1 评价等级的划分

建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量状况、水环境保护目标等综合确定。项目为水污染影响型建设项目，根据排放方式和废水排放量划分评价等级，具体见下表 5.1-1。

表 5.1-1 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≥20000 或 W≥60000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q＜200 或 W＜6000
三级 B	间接排放	——

拟建项目废水排放依托现有排放口，且较现有工程未新增污染物排放。废水经厂区渗滤液处理站处理后通过污水管网排入高唐县清源净水科技有限责任公司。根据《环境影响评价技术导则地表水》（HJ 2.3-2018），评价等级参照间接排放，定为三级 B。其评价范围应符合以下要求：

1）应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；

2）涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

5.2 地表水环境现状评价

5.2.1 地表水环境质量例行监测

1、监测结果

拟建项目废水经厂区渗滤液处理站处理后通过市政管网排入高唐县清源净水科技有限责任公司进行深度处理，处理后的废水通过官道沟进入唐公沟最终汇入马颊河。为了解项目所在区域地表水质量状态，本次环评收集了 2021 年 1 月-12 月马颊河董姑桥及唐公沟自动站处（入马颊河前）断面的例行监测数据。具体见表 5.2-1。

表 5.2-1 地表水例行监测断面一览表

断面名称	采样日期	pH（无量纲）	化学需氧量（mg/L）	五日生化需氧量（mg/L）	氨氮（mg/L）	总氮（mg/L）	总磷（mg/L）
唐公沟自动站断面（入马颊河前）	2021.01.07	8.68	23	3.1	0.24	1.57	0.1
	2021.02.02	7.12	22	3.8	0.421	1.24	0.1
	2021.03.02	7.15	16	2.3	0.303	1.74	0.06
	2021.04.06	8.91	22	3.9	0.22	1.22	0.12
	2021.05.06	8.35	22	3.4	0.18	1.00	0.14
	2021.05.31	8.43	21	3.9	0.13	1.11	0.12
	2021.06.30	8.28	25	4.6	0.18	1.69	0.1
	2021.08.02	8.99	31	4.8	1.32	3.96	0.38
	2021.09.01	8.7	38	7.7	0.969	2.14	0.39
	2021.10.08	7.6	34	5.8	2.49	7.58	0.82
	2021.11.01	8.6	43	7.4	0.14	6.02	0.30
	2021.12.02	8.5	36	6.5	0.466	5.73	0.28
马颊河董姑桥断面	2021.01.07	8.3	19	3.6	0.27	1.23	0.07
	2021.02.02	7.86	15	3	0.18	0.47	0.08
	2021.03.02	8.51	19	3.3	0.16	1.24	0.1
	2021.04.06	8.98	20	4.2	0.12	2.28	0.12
	2021.05.06	8.62	37	5.9	0.302	2.65	0.32
	2021.05.31	8.89	28	5.2	0.12	1.58	0.16
	2021.06.30	8.72	29	5.3	0.436	1.64	0.27
	2021.08.02	8.23	24	4.4	1.08	3.10	0.29
	2021.09.01	8.5	22	4.6	0.083	1.77	0.12
	2021.10.08	7.8	35	5.6	1.30	6.81	0.52
	2021.11.01	8.6	30	5.3	0.21	5.31	0.19
	2021.12.02	8.4	15	3.8	0.48	7.27	0.13

2、评价标准

唐公沟自动站断面、马颊河董姑桥断面地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准，具体如下：

表 5.2-2 地表水环境质量标准(单位：mg/L，pH 无量纲)

项目	pH	COD	氨氮	BOD_5	总磷	总氮
IV类	6~9	30	1.5	6	0.3	1.5

3、评价结果

表 5.2-3 地表水现状评价结果一览表

断面名称	pH	生化需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总氮	总磷
唐公沟自动站断面（入马颊河前）	0.06~0.995	0.53~1.43	0.383~1.283	0.087~1.66	0.67~5.05	0.2~2.73
马颊河董姑桥断面	0.4~0.99	0.5~1.233	0.5~0.983	0.055~0.87	0.313~4.847	0.233~1.73

从表 5.2-3 可以看出：唐公沟自动站断面、马颊河董姑桥断面 COD、氨氮、BOD_5 总氮、总磷均存在个别月份超标现象，地表水不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准要求。出现超标的主要原因是唐公沟、马颊河在冬季、夏季干枯季节无客水补充，常出现断流现场，水质波动较大，造成水质不能稳定达标。

5.2.2 区域治理方案

为持续改善聊城市水生态环境质量，根据《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》等文件精神，《聊城市人民政府办公室 关于印发聊城市打好碧水保卫战 2022 年行动计划的通知》（聊政办字[2022]6 号）。

到 2022 年底，省控以上断面水质优良比例在完成省定目标的基础上力争实现再提升，市控断面基本消除劣 V 类。在确保完成水环境质量约束性考核指标任务的基础上,进一步降低国控断面水质指数，坚决防范进入国家水环境质量状况排名“后 30”。除地质原因外,县级及以上城市集中式饮用水水源地水质优良比例达到 100%。城市和县城建成区市政雨污合流管网、黑臭水体实现动态清零。全市 30%的县级以上城市污水处理厂出水水质达到地表水准 IV 类标准。

1、扎实推进实施市政雨污合流清零和污水处理设施提标

（1）提高城镇污水收集处理能力。将雨污分流改造纳入各级重点民生工程，以县(市、区)、市属开发区为单位，整建制实施老城区雨污分流工程，推行“污水纳管、清水入河”,新建城区全部实行雨污分流，确保城区污水全面收集、雨水高效利用排放。

（2）开展管网考评工作。结合本地经济发展情况，完成污水集中处理设施收集能力和处理能力评估，强化对污水集中处理设施及配套管网的监管维护，提升排水管道流速，降低管道和泵站运行液位,每年汛前开展清淤检测与功能修复，同时做好污水处理设施建设(改造提升)和污水收集管网布局规划，统筹推进城市污水处理厂服务范围向周边农村延伸。

（3）加强建制镇生活污水收集处理设施建设运行，确保污水处理设施稳定运行和配套管网建设到位，消除建制镇驻地生活污水直排现象。

（4）切实降低汛期生活污水直排对重点断面的水质影响。

2、巩固城市县县城建成区黑臭水体治理成果

对全市已完成整治的 10 条城市建成区黑臭水体及 7 条县城建成区黑臭水体，强化日常监督检查，及时发现解决水体漂浮物、沿岸垃圾、污水直排等问题。

3、深化农村生活污水和黑臭水体治理

（1）巩固提升农村生活污水治理水平,优先治理黄河沿线、水源保护区等生态环境敏感区，督促各县(市、区)、市属开发区强化对农村生活污水治理设施的运行监管，确保有效运行率不低于 80%。2022 年底前，完成省级下达的行政村生活污水治理任务。

（2）开展农村黑臭水体整治。因地制宜实施控源截污、清淤疏浚和水体净化等工程,2022 年底前,全市 35 条农村黑臭水体治理任务全部完成。对新发现的农村黑臭水体进行动态更新，纳入清单实施整治。加强水产养殖尾水治理，推广生态健康养殖、尾水治理等技术模式,促进养殖用水循环利用。

4、强化重点涉水污染源执法监管

（1）聚焦徒骇河、马颊河、卫运河、东昌湖、南水北调输水干渠等重点流域,强化环境执法监管，对涉水工业企业、规模化养殖企业、集中式污水处理设

施等定期组织开展专项执法行动，发现问题依法从严从重查处，同时抓好汛期、节假日等重点时段的水质风险管控，为重点断面水质达标提供保障。

（2）严格落实规划环评要求，完善各类产业园区(工业园区、产业聚集区、经济技术开发区和高新技术产业开发区等)污水收集处理设施监管，确保稳定运行达标排放。因地制宜，因势利导，逐步推进纳管企业废水“一企一管、明管输送、实时监控、统一调度”，园区集中污水处理设施发生超标排放情况时第一时间锁定来水源头，及时有效处理处置。

5.3 地表水环境影响评价

5.3.1 拟建项目废水排放情况

拟建项目生活废水、实验室废水、冲洗废水（磅房、卸料大厅、车辆）、垃圾渗滤液排至渗滤液处理站处理。渗滤液处理站产生的浓水回喷焚烧炉，化水制备排水、锅炉排污水、循环冷却排水部分用于除渣、石灰浆制备、冲洗用水，部分排入厂区污水收集池与渗滤液处理站处理后的废水通过管网排入高唐县清源净水科技有限责任公司。

现有工程渗滤液处理站设计处理规模为 300m^3/d，采用“预处理+UASB（厌氧反应器）＋MBR（反硝化+硝化+外置超滤）+NF（纳滤）”处理工艺，废水经处理后可以满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）及高唐县清源净水进水水质的要求，其中总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅能够满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16899-2008）标准要求。

拟建项目建成后废水污染物排放情况见表 5.3-1。

表 5.3-1 拟建项目建成后废水污染物排放情况一览表

序号	污染物	排放量	
		排入高唐县清源净水科技有限责任公司	经污水处理厂处理后排入外环境
1	废水量（m^3）	195458	195458
2	COD(t)	5.85	4.93
3	氨氮(t)	0.141	0.107

5.3.2 项目废水排入高唐县清源净水科技有限责任公司可行性分析

5.3.2.1 高唐县清源净水科技有限责任公司简介

高唐县清源净水科技有限责任公司（原名高唐县污水处理厂）位于高唐县工业园区北部，官道街西侧，总占地面积 100 亩，处理规模为 8 万 m^3/d。其主要收集城区、工业园等地的生活及工业废水，主要通过管网进行收集，污水处理采用世界先进的德国百乐克处理工艺，具体工艺流程为：污水在厂内首先经过粗格栅去除大的漂浮物，然后自流入集水池。污水经立式污水泵提升至栅隙为 1mm 的变频细格栅。经过细格栅之后污水进入新建的厌氧缺氧池，加强反硝化作用，增加对总氮的去除，同时降低污水中溶解氧，增强对磷的去除；然后进入百乐克生化池中的缺氧池，利用悬链式曝气器曝气充氧进行好氧处理，处理后的污水，经二沉池沉淀分离活性污泥后再进入稳定池进行曝气充氧稳定。从清水池出来的水部分经回用泵站回用至各用水企业，部分经过紫外线消毒后可直接排放。百乐克反应池产生的剩余污泥用污泥泵送入污泥池，污泥由螺杆泵送入离心式污泥脱水机。污泥池产生的上清液和脱泥机产生的滤液等富磷污水收集，投加化学药剂除磷，脱磷污水再重新回流到污水处理系统二次处理。BIOLAK 反应池需要的氧气由风机供给，预处理设施产生的机械杂物外运至高唐县垃圾处理厂，产生的剩余污泥经机械脱水后委托聊城国环污泥处置有限公司等单位处理。

工艺流程具体见图 5.3-1。

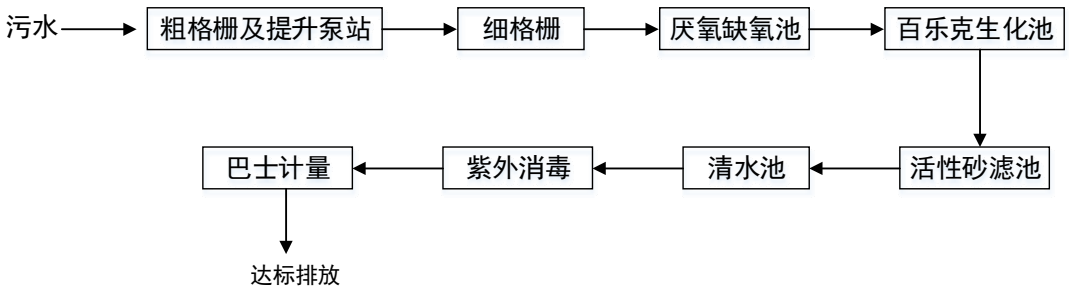


图 5.3-1 高唐县清源净水科技有限责任公司污水处理工艺流程图

高唐县清源净水科技有限责任公司进水水质需满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级要求，同时满足工艺设计要求，外排水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002)中一级标准的 A 标准要求，同时根据 2022 年 4 月 12 日山东省住房和城乡建设厅、山东省发展和改革委员会、山东省财政厅、山东省生态环境厅、山东省水利厅联合发布的《关于印发《山东省城市

排水“两个清零、一个提标”工作方案》的通知，高唐县清源净水科技有限责任公司还应执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）》IV 类标准要求。具体进出水指标见表 5.3-2。

表 5.3-2 高唐县清源净水科技有限责任公司进出水水质指标一览表（单位 mg/l）

指标 类型	COD	BOD_5	SS	NH_3-N	TP	总氮
设计进水水质（≤）	300	150	200	20	5.0	45
设计出水水质（≤）	40	10	——	1.5（2）	0.4	15

由上表可知，高唐县清源净水科技有限责任公司设计出水水质指标不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）》IV 类标准要求，应根据《关于印发《山东省城市排水“两个清零、一个提标”工作方案》的通知的要求，进行提标改造，到 2025 年设计出水水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）》IV 类标准要求。

5.3.2.2 废水排放的可行性与可靠性

1、水质

拟建项目产生的生产、生活废水经厂区渗滤液处理站处理后厂区总排口废水水质能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）及高唐县清源净水进水水质的要求，其中总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅能够满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16899-2008）标准要求，废水通过污水管网排入高唐县清源净水科技有限责任公司进行处理，不会影响污水处理厂运行。

本次环评搜集了高唐县清源净水科技有限责任公司 2022 年 1 月～2022 年 6 月出水在线监测数据，具体见表 5.3-3。

表 5.3-3 2022 年 1 月~6 月出水在线监测数据一览表

时间	废水排放量（m^3）	化学需氧量		氨氮	
		浓度（mg/l）	排放量（t/a）	浓度（mg/l）	排放量（t/a）
2022.01	1424356	19.9~31	33.753	0.191~0.753	0.52123
2022.02	1143510	21.3~39.7	29.64	0.208~1.19	0.5274
2022.03	1249493	22.1~34.4	34.539	0.231~1.43	0.69304
2022.04	1060500	15.1~25.7	22.14	0.209~1.33	0.38078
2022.05	1073421	10.8~34.5	21.32	0.216~1.78	0.70798

2022.06	1233864	11.2~39.9	40.559	0.196~1.96	1.00661

由表 5.3-3 数据统计可知，2022 年 1 月~2022 年 6 月份收集到的 COD 和氨氮在线数据，均能达到《城镇污水处理厂污染物综合排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准和（聊政办字[2017]21 号）要求（COD≤40mg/L，氨氮≤2 mg/L），不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）》IV 类标准要求，高唐县清源净水科技有限责任公司应尽快按照《关于印发《山东省城市排水“两个清零、一个提标”工作方案》的通知的要求，进行提标改造，确保出水水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）》IV 类标准要求。

2、水量

根据收集的 2022 年 1 月~2022 年 6 月份在线监测数据，高唐县清源净水科技有限责任公司进行处理日最大处理量约为 7.13 万 m^3/d，尚有 $8700m^3/d$ 的处理余量，完全有能力接纳本项目产生的废水。

3、管网

拟建项目外排废水依托现有排水管线，现有排水系统经过一段长约 4.8km 的管线接入市政污水管网，该管线设计采用压力排水系统，采用 DN200 的钢丝网骨架塑料复合管，压力等级为 0.8MPa；管线走向由厂区向南到 308 省道，向西到 105 国道再向南接入市政管网。

综上所述拟建项目废水可通过现有污水管网排入高唐县清源净水科技有限责任公司进一步处理，污水处理厂有能力接纳项目产生的废水。可见拟建项目废水排放途径是可行的。

5.3.2.3 渗滤液处理系统事故水环境影响分析

项目厂区设置 1 座 $800m^3$ 的事故水池，可满足渗滤液处理站事故废水 4 天的存储量。此外，渗滤液收集池（总容积 $240m^3$）、渗滤液调节池（容积 $240m^3$）和垃圾储坑均可暂存部分渗滤液，可满足垃圾渗滤液处理系统事故工况下的渗滤液等废水的暂存，不会造成污水外排。

5.3.3 拟建项目废水影响评价

项目运营后，渗滤液减少，渗滤液处理站产生的废水量减少，改建后厂区总废水总排放量减少。且厂区的废水经厂区渗滤液处理站处理后能够满足《污水综

合排放标准》（GB8978-1996）及高唐县清源净水进水水质的要求，其中总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅能够满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16899-2008）标准要求，不会对高唐县清源净水科技有限责任公司运行造成影响。且厂区设置了事故水池能够确保渗滤液处理站事故状态下的废水不外排。

根据收集的高唐县清源净水科技有限责任公司近期在线监测数据，外排水质均能够满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类标准要求，目前高唐县清源净水科技有限责任公司准备提标改造，提标改造后出水水质将满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类标准要求，因此本项目对周围水环境影响较小。

5.4 污染源排放量核算

本项目厂区废水总排口废水排放量为 195458m^3/a（535.5m^3/d），污染物 COD 排放量为 5.85t/a、氨氮 0.141t/a，废水通过管网排入高唐县清源净水科技有限责任公司，处理达标后通过官道沟最终汇入马颊河，污染物入河量为 COD4.93t/a 、氨氮 0.107t/a。

5.5 地表水环境影响评价结论

5.5.1 水环境影响评价结论

根据收集的唐公沟自动站断面、马颊河董姑桥断面的例行监测数据，COD、氨氮、总氮、总磷均存在个别月份超标现象，地表水不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类标准要求，该区域已制定了区域治理方案。

本项目产生的废水经厂区渗滤液处理站处理达标后通过管网排入高唐县清源净水科技有限责任公司进一步深度处理，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类标准要求后（目前高唐县清源净水科技有限责任公司准备提标改造，提标改造后出水水质将满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类标准要求）排入官道沟最终汇入马颊河，对地表水环境的影响不大，地表水影响可以接受。

5.5.2 项目废水污染物排放信息

项目废水污染物排放信息见下表。

表 5.5-1 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	-	排水水质	pH	6～9
			COD	**≤300**
			氨氮	≤20

表 5.5-2 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型☑；水文要素影响型□		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；重要湿地□； 重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索 饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜区□；其他□		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
	影响途径	直接排放□；间接排放☑；其他□	水温□；径流□；水域面积□	
	影响因子	持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物☑；pH 值☑； 热污染□；富营养化□；其他□	水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□	
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型	
		一级□；二级□；三级A□；三级 B☑	一级□；二级□；三级□	
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建□;在建□； 拟建□；其他□ / 拟替代的污染源□	排污许可证□；环评□；环保验 收□；既有实测□；现场监测□； 入河排放口数据□；其他□	
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源	
		丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季☑；夏季☑；秋季☑；冬季☑	生态环境保护主管部门☑；补充监测□；其他□	
	区域水资源开发	未开发□；开发量40%以下□；开发量40%以上□		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
		丰水期□；平水期□；枯水期□； 冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□	水行政主管部门□；补充监测□； 其他□	
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或
	补充监测	丰水期□；平水期□；枯水期□； 冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□	未补充监测	监测断面或 点位个数

				（）个
现状评价	评价范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2		
	评价因子	（pH、COD、BOD_5、氨氮、总磷、总氮）		
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类□；Ⅱ类□；Ⅲ类□；Ⅳ类☑；Ⅴ类□ 近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□ 规划年评价标准（）		
	评价时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季☑；秋季□；冬季□		
	评价结论	水环境功能区或水功能区近岸海域环境功能区水质达标状况□：达标□；不达标☑ 水环境控制单元或断面水质达标状况□：达标☑；不达标□ 水环境保护目标质量状况□：达标□；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□：达标□；不达标☑ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□ 水环境质量回顾评价□ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、 生态流量管理要求与现状满足程度建设项目占用水域空间的 水流状况与河湖演变状况□		达标区□ 不达标区☑
影响预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2 河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km		
	预测因子	（）		
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□		
		春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件□		
	预测情景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□ 正常工况□；非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□ 区（流）域环境质量改善目标要求情景□		
	预测方法	数值解□：解析解□；其他□ 导则推荐模式□：其他□		
影响	水污染控制和水环境影响减缓措	区（流）域水环境质量改善目标☑；替代削减源□		
评价	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求☑ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求☑ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征 值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要		

		求□				
影响评价	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）	
		（COD）	（5.85）		25.2①（300②）	
		（氨氮）	（0.141）		0.552①（20②）	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证	污染物名称	排放量/	排放浓度/
		（）	（）	（）	（）	（）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（）m/s；鱼类繁殖期（）m/s；其他（）m/s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m				
防治措施	环保措施	污水处理设施☑；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减				
	监测计划		环境质量		污染源	
		监测方式	手动□；自动□；无监测		手动☑；自动□；无监测	
		监测点位	（）		（厂区外排口）	
		监测因子	（）		（流量、pH 值、化学需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、总氮、五日生化需氧量、粪大肠菌群数、总汞、总砷、总镉、总铅、总铬、六价铬）	
	污染物排放清单	☑				
评价结论		可以接受☑；不可以接受□				
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

注：①实际废水水质排放浓度；②实际废水执行的标准浓度。监测计划中监测因子参考《排污单位自行监测技术指南 固体废物燃烧》（HJ1205-2021）表 1 中的检测指标。

表 5.5-3 废水类别、污染物及治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活生产废水	流量、pH 值、化学需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、总氮、五日	经厂区渗滤液处理站处理达标后排入	间歇	TW001	渗滤液处理站	预处理+UASB（厌氧反应器）+MBR（反硝化+硝	DW001	√是□否	√企业总排口√雨水排放口□清净下水排放□温排

		生化需氧量、粪大肠菌群数、总汞、总砷、总镉、总铅、总铬、六价铬	清源净水科技有限责任公司				化+外置超滤）+NF（纳滤）			水排放口车间或车间处理设施排放口

第 6 章 地下水环境影响评价

6.1 评价工作等级及范围确定

6.1.1 划分依据

（1）建设项目分类

根据《环境影响评价技术导则 地下水》(HJ610-2016)附录 A 确定建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别。项目为“U 城镇基础设施及房地产 152、工业固体废物含污泥集中处置”，本项目产掺烧物料为一类固废及城镇污水处理厂污泥，因此，项目类别为III类。

项目类别判定情况见下表。

表 6.1-1 项目类别

项目类别	报告书	地下水环境影响评价项目类别
U 城镇基础设施及房地产		
152、工业固体废物（含污泥）集中处置	全部	一类固废III类， 二类固废II类

（2）地下水环境敏感程度分级

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 6.1-2。

表 6.1-2 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	生活供水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除生活供水水源地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	生活供水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散居民饮用水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
“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。	

拟建项目位于山东省聊城市高唐县人和街道办事处辛家楼村东，高唐县国环再生资

源有限公司院内，评价区不属于集中式饮用水水源地地下水补给径流区和生活供水水源地准保护区；也不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，拟建工程场地的地下水环境敏感程度为不敏感。

6.1.2 地下水环境影响评价工作等级

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 6.1-3。

表 6.1-3 评价工作等级分级表

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

根据表 6.1-3 判定，本项目属于 III 类建设项目，周围地下水环境敏感程度为不敏感，因此确定项目地下水环境影响评价工作等级为三级

6.1.3 评价范围

依据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016），地下水环境现状调查评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境的现状，反应调查评价区地下水基本流场特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。地下水评价范围按照 HJ610-2016 中查表法确定。

表 6.1-4 地下水环境现状调查评价范围参照表

评价等级	调查评价面积（km^2）	备注
一级	≥20	应包括重要的地下水环境保护目标，必要时适当扩大范围
二级	6-20	
三级	≤6	

本项目地下水评价等级为三级，评价范围为项目周边 $6km^2$

6.2 地下水环境现状监测与评价

6.2.1 地下水质量现状监测

6.2.1.1 监测布点

根据评价区地下水流向和当地地下水特点，依据控制性布点和功能性布点相结合的

原则，拟在厂址周围共布设 3 个地下水水质监测点和 6 个地下水水位监测点，具体见表 6.2-1 和图 6.2-1。

表 6.2-1 地下水水质和水位监测点一览表

序号	名称	相对方位	相对距离(m)	设置意义
1#	李明桥村	SW	880	项目下游地下水水位与水质情况
2#	厂址	——	——	项目厂址地下水水位与水质情况
3#	河沟村	NE	1500	项目上游地下水水位与水质情况
4#	辛家楼村	W	328	项目周边地下水水位情况
5#	蛮子营村	S	640	项目周边地下水水位情况
6#	孔张村	NE	1530	项目周边地下水水位情况

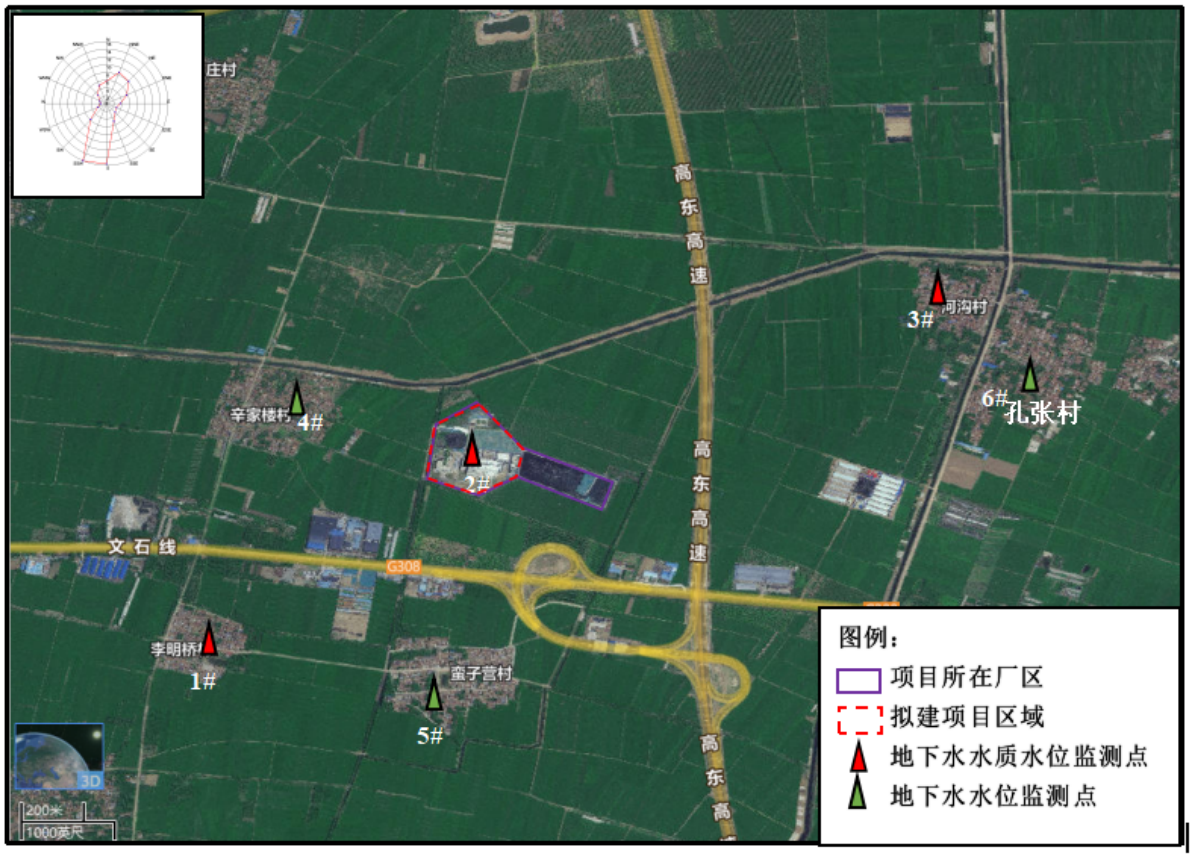


图 6.2-1 地下水水质、水位监测布点图

6.2.1.2 监测项目

1#~3#地下水水质监测项目为：

①K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、CL^-、SO_4^{2-}；

②pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、铜、锌、镍、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、阴离子表面活性

剂、总大肠菌群、细菌总数、氯化物、硫酸盐共 25 项，同时监测水温、井深、水位、埋深等。

4#~6#地下水水位监测水位、水温、井深、埋深等。

6.2.1.3 监测单位、监测时间及频次

地下水监测点位委托聊城市环科院检测有限公司进行了监测，监测时间 2022 年 6 月 12 日，采样一次。

6.2.1.4 监测分析方法

监测分析方法见表 6.2-2。

表 6.2-2 地下水水质监测分析方法

检测项目	分析方法依据	检出限
Ca^{2+}	水质 可溶性阳离子（Li+、Na+、NH4+、K+、Ca2+、Mg2+）的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.03 mg/L
Cl^-	水质 无机阴离子（F-、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.007 mg/L
K^+	水质 可溶性阳离子（Li+、Na+、NH4+、K+、Ca2+、Mg2+）的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.02 mg/L
Mg^{2+}	水质 可溶性阳离子（Li+、Na+、NH4+、K+、Ca2+、Mg2+）的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.02 mg/L
Na^+	水质 可溶性阳离子（Li+、Na+、NH4+、K+、Ca2+、Mg2+）的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.02 mg/L
SO_4^{2-}	水质 无机阴离子（F-、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.018 mg/L
pH 值	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（5.1 玻璃电极法）GB/T 5750.4-2006	/
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003 mg/L
六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标（10.1 二苯碳酰二肼分光光度法）GB/T 5750.6-2006	0.004 mg/L
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标（2.1 多管发酵法）GB/T 5750.12-2006	/
总硬度	生活饮用水检验方法 感官性状和物理指标（7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法）GB/T 5750.4-2006	1.0 mg/L
挥发酚	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
氟化物	水质 氟化物的测定 氟试剂分光光度法 HJ 488-2009	0.02 mg/L

氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025 mg/L
氯化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标（2.1 硝酸银容量法）GB/T 5750.5-2006	1.0 mg/L
氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标（4.1 异烟酸-吡唑酮分光光度法）GB/T 5750.5-2006	0.002 mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04 μg/L
溶解性总固体	生活饮用水检验方法 感官性状和物理指标（8.1 溶解性总固体 称量法）GB/T 5750.4-2006	/
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.3 μg/L
硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 HJ/T 346-2007	0.08 mg/L
硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法 HJ/T 342-2007	2 mg/L
碳酸盐	水和废水监测分析方法 第三篇第一章（十二(一)）酸碱指示剂滴定法国家环保总局（2002）（第四版增补版）	/
细菌总数	城市污水处理厂污泥检验方法(13 细菌总数的测定 平皿计数法）CJ/T 221-2005	/
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标（1.1 耗氧量 酸性高锰酸钾滴定法）GB/T 5750.7-2006	0.05 mg/L
重碳酸盐	水和废水监测分析方法 第三篇第一章（十二(一)）酸碱指示剂滴定法国家环保总局（2002）（第四版增补版）	/
铁	水质 铁的测定 邻菲啰啉分光光度法 HJ/T 345-2007	0.03 mg/L
铅	生活饮用水检验方法 金属指标(11.1 无火焰原子吸收分光光度法）GB/T 5750.6-2006	2.5 μg/L
铜	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.006 mg/L
锌	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.004 mg/L
锰	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.004 mg/L
镉	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.005 mg/L
镍	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.02 mg/L
阴离子表面活性剂	生活饮用水检验方法 感官性状和物理指标（10.1 亚甲蓝分光光度法）GB/T 5750.4-2006	0.050 mg/L

水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法（温度计法）GB/T 13195-1991	/

6.2.1.5 监测结果

地下水水质现状监测结果见表 6.2-3。

表 6.2-3（1） 地下水水质现状监测结果

采样日期		2022.06.12		
样品点位		1#李明桥村	2#厂址区	3#河沟村
检测项目	单位	检测结果		
pH 值	无量纲	7.6	7.6	7.7
硫酸盐	mg/L	83	188	101
溶解性总固体	mg/L	949	623	973
氟化物	mg/L	0.77	0.41	0.60
氨氮	mg/L	0.125	0.052	0.117
氯化物	mg/L	71.0	88.5	74.7
耗氧量	mg/L	1.60	1.74	1.52
总硬度	mg/L	374	315	420
挥发酚	mg/L	未检出	未检出	未检出
氰化物	mg/L	未检出	未检出	未检出
Cl^-	mg/L	110	108	152
SO_4^{2-}	mg/L	81.2	174	99.5
Na^+	mg/L	99.1	111	77.2
K^+	mg/L	1.47	6.43	1.65
Ca^{2+}	mg/L	59.6	62.8	71.2
Mg^{2+}	mg/L	53.5	37.9	58.2
汞	mg/L	未检出	未检出	未检出
砷	mg/L	未检出	未检出	未检出
六价铬	mg/L	未检出	未检出	未检出
镉	mg/L	未检出	未检出	未检出
铜	mg/L	未检出	未检出	未检出
铁	mg/L	未检出	未检出	未检出
锰	mg/L	未检出	未检出	未检出
镍	mg/L	未检出	未检出	未检出
铅	mg/L	未检出	未检出	未检出
锌	mg/L	未检出	未检出	未检出
阴离子表面活性剂	mg/L	未检出	未检出	未检出
亚硝酸盐氮	mg/L	未检出	未检出	未检出
硝酸盐氮	mg/L	0.23	0.36	0.25
碳酸盐	mg/L	未检出	未检出	未检出
总大肠菌群	mg/L	未检出	未检出	未检出
重碳酸盐	mg/L	384	236	273

细菌总数	CFU/ml	40	38	38

表 6.2-3（2） 地下水水文参数一览表

检测项目	点位					
	1#李明桥村	2#厂区	3#河沟村	4#辛家楼	5#蛮子营村	6#孔张村
水温度（℃）	21	20	20	20	22	21
井深（m）	22	19	21	18	22	19
埋深（m）	12	9	10	8	11	9

6.2.2 地下水环境质量现状评价

6.2.2.1 评价因子

选取监测因子作为评价因子，其中各类离子浓度：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}无相关标准不做评价。

6.2.2.2 评价标准

评价标准见表 6.2-4。

表 6.2-4 地下水环境质量标准

序号	污染物	单位	评价标准值	执行标准
1	pH 值	—	6.5～8.5	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类
2	氨氮	mg/L	0.5	
3	硝酸盐	mg/L	20	
4	亚硝酸盐	mg/L	1.0	
5	挥发酚	mg/L	0.002	
6	氰化物	mg/L	0.05	
7	氟化物	mg/L	1.0	
8	氯化物	mg/L	250	
9	硫酸盐	mg/L	250	
10	砷	mg/L	0.01	
11	汞	mg/L	0.001	
12	铬（六价）	mg/L	0.05	
13	镉	mg/L	0.005	
14	铅	mg/L	0.01	
15	铜	mg/L	1.0	
16	铁	mg/L	0.3	
17	锰	mg/L	0.1	
18	锌	mg/L	1.0	
19	镍	mg/L	0.02	

20	总硬度	mg/L	450	
21	溶解性总固体	mg/L	1000	
22	耗氧量	mg/L	3.0	
23	阴离子表面活性剂	mg/L	0.3	
24	总大肠菌群	MPN/100mL	3	
25	菌落总数	CFU/mL	100	

6.2.2.3 评价方法

采用单因子指数法，进行地下水水质的现状评价。一般项目计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{S}$$

式中：Pi——第 i 种评价因子的标准指数；

Ci——第 i 种污染物的实测浓度，mg/L；

Si——第 i 种污染物的评价标准，mg/L。

pH 值指数的计算可用下式：

P_{pHj}=（7.0－pH_j）/（7.0－pH_{sd}） （pHj≤7.0 时）；

P_{pHj}=（pH_j－7.0）/（pH_{su}－7.0） （pHj＞7.0 时）；

式中：P_{pHj}—pH 值的标准指数；

pH_j—j 点的 pH 实测值；

pH_{sd}—评价标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}—评价标准中规定的 pH 值上限。

6.2.2.4 评价结果

地下水现状评价结果见表 6.2-5。

表 6.2-5 地下水现状评价结果一览表

采样日期	2022.06.12		
样品点位	1#李明桥村	2#厂址区	3#河沟村
检测项目	评价结果		
pH 值	0.4	0.4	0.47
硫酸盐	0.332	0.752	0.404
溶解性总固体	0.949	0.623	0.973
氟化物	0.77	0.41	0.6
氨氮	0.25	0.104	0.234
氯化物	0.284	0.354	0.299
耗氧量	0.5333	0.58	0.507

总硬度	0.831	0.7	0.933
挥发酚	0.075	0.075	0.075
氰化物	0.02	0.02	0.02
汞	0.02	0.02	0.02
砷	0.015	0.015	0.015
六价铬	0.04	0.04	0.04
镉	0.5	0.5	0.5
铜	0.003	0.003	0.003
铁	0.05	0.05	0.05
锰	0.02	0.02	0.02
镍	0.5	0.5	0.5
铅	0.125	0.125	0.125
锌	0.002	0.002	0.002
阴离子表面活性剂	0.083	0.083	0.083
亚硝酸盐氮	0.0015	0.0015	0.0015
硝酸盐氮	0.0115	0.018	0.0125
细菌总数	0.4	0.38	0.38

注：未检出按检出限一半进行评价

从评价结果看，项目所在区地下水水质环境较好，各监测点指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求。

6.2.2.5 厂区监控井

本次环评为了解厂区地下水质量变化趋势，收集了厂区监控井的 2021 年 1 月(聊环科检字 2021 年第 011511 号)、2021 年 9 月(聊环科检字 2021 年第 090810 号)2022 年 4 月(聊环科检字 2022 年第 041531 号)的例行监测报告。具体监测结果见表 6.2-6。

6.2-6（1）厂区 1#扩散井例行监测数据一览表

检测项目	2021.01.07	2021.09.01	2022.04.06	标准
	检测结果			
pH值	6.95无量纲	7.1 无量纲	7.4 无量纲	6.5~8.5无量纲
总 α 放射性	/	0.078 Bq/L	0.315 Bq/L	≤0.5Bq/L
总 β 放射性	/	0.114 Bq/L	0.569 Bq/L	≤1.0Bq/L
臭和味	/	0 级	0 级	无
肉眼可见物	/	无 无量纲	无 无量纲	无
色度	/	<5 度	<5 度	≤15度
硫酸盐	203mg/L	110 mg/L	376 mg/L	≤250mg/L

溶解性总固体	2.09×10³mg/L	1.12×10³mg/L	1.02×10³mg/L	≤1000mg/L
氟化物	0.54mg/L	0.74 mg/L	0.64 mg/L	≤1.0mg/L
氨氮	0.23mg/L	0.144 mg/L	0.354 mg/L	≤0.5mg/L
亚硝酸盐（以N 计）	未检出	未检出	未检出	≤1.0mg/L
硝酸盐（以 N 计）	0.30mg/L	0.84 mg/L	0.37 mg/L	≤20mg/L
氯化物	990mg/L	95.5 mg/L	120 mg/L	≤250mg/L
耗氧量	1.9mg/L	1.62 mg/L	1.73 mg/L	≤3.0mg/L
总硬度	480mg/L	224 mg/L	237 mg/L	450mg/L
挥发酚	未检出	未检出	未检出	0.002mg/L
硫化物	/	未检出	未检出	0.02mg/L
氰化物	未检出	未检出	未检出	0.05mg/L
碘化物	/	未检出	未检出	0.08mg/L
汞	未检出	未检出	未检出	0.001mg/L
砷	未检出	未检出	未检出	0.01mg/L
六价铬	未检出	未检出	未检出	0.05mg/L
铝	/	未检出	未检出	
镉	未检出	未检出	未检出	0.005mg/L
铜	未检出	未检出	未检出	1.0mg/L
铁	0.07mg/L	未检出	未检出	0.3mg/L
锰	未检出	未检出	未检出	0.1mg/L
钠	/	86.8 mg/L	194 mg/L	200mg/L
铅	未检出	未检出	未检出	0.01mg/L
硒	/	未检出	未检出	0.01mg/L
锌	未检出	未检出	未检出	1.0mg/L
阴离子表面活性剂	/	未检出	未检出	0.3mg/L
苯	/	未检出	未检出	10.0μg/L
甲苯	/	未检出	未检出	700μg/L
三氯甲烷	/	未检出	未检出	60μg/L
四氯化碳	/	未检出	未检出	2.0μg/L
总大肠菌群	<2M PN/100mL	<2 MPN/100mL	未检出	3.0 MPN/100mL
菌落总数	/	46 CFU/mL	42 CFU/mL	≤100CFU/mL
浊度	/	<1 NTU	<1 NTU	≤3NTU

6.2-6（2）厂区 2#扩散井例行监测数据一览表

检测项目	2021.01.07	2021.09.01	2022.04.06	标准
	检测结果			
pH值	6.97无量纲	7.2 无量纲	7.3 无量纲	6.5~8.5无量纲
总 α 放射性	/	0.063 Bq/L	0.236 Bq/L	≤0.5Bq/L
总 β 放射性	/	0.094 Bq/L	0.716 Bq/L	≤1.0Bq/L
臭和味	/	0 级	0 级	无
肉眼可见物	/	无 无量纲	无 无量纲	无
色度	/	<5 度	<5 度	≤15度
硫酸盐	211mg/L	98 mg/L	499 mg/L	≤250mg/L
溶解性总固体	2.11×10^3mg/L	1.02×10^3 mg/L	1.19×10^3mg/L	≤1000mg/L
氟化物	0.27mg/L	0.80 mg/L	0.41 mg/L	≤1.0mg/L
氨氮	0.24mg/L	0.398 mg/L	0.094 mg/L	≤0.5mg/L
亚硝酸盐（以N 计）	未检出	未检出	未检出	≤1.0mg/L
硝酸盐（以 N 计）	0.35mg/L	0.96 mg/L	0.54 mg/L	≤20mg/L
氯化物	950mg/L	95.0 mg/L	122 mg/L	≤250mg/L
耗氧量	2.0mg/L	1.86 mg/L	1.64 mg/L	≤3.0mg/L
总硬度	490mg/L	227 mg/L	214 mg/L	450mg/L
挥发酚	未检出	未检出	未检出	0.002mg/L
硫化物	/	未检出	未检出	0.02mg/L
氰化物	未检出	未检出	未检出	0.05mg/L
碘化物	/	未检出	未检出	0.08mg/L
汞	未检出	未检出	未检出	0.001mg/L
砷	未检出	未检出	未检出	0.01mg/L
六价铬	未检出	未检出	未检出	0.05mg/L
铝	/	未检出	未检出	
镉	未检出	未检出	未检出	0.005mg/L
铜	未检出	未检出	未检出	1.0mg/L
铁	未检出	未检出	未检出	0.3mg/L
锰	未检出	未检出	未检出	0.1mg/L
钠	/	80.7 mg/L	198 mg/L	200mg/L
铅	未检出	未检出	未检出	0.01mg/L
硒	/	未检出	未检出	0.01mg/L

锌	未检出	未检出	未检出	1.0mg/L
阴离子表面活性剂	/	未检出	未检出	0.3mg/L
苯	/	未检出	未检出	10.0μg/L
甲苯	/	未检出	未检出	700μg/L
三氯甲烷	/	未检出	未检出	60μg/L
四氯化碳	/	未检出	未检出	2.0μg/L
总大肠菌群	<2 MPN/100mL	<2 MPN/100mL	未检出	3.0 MPN/100mL
菌落总数	/	32 CFU/mL	40 CFU/mL	≤100CFU/mL
浊度	/	<1 NTU	<1 NTU	≤3NTU

6.2-6（3）厂区本底井例行监测数据一览表

检测项目	2021.01.07	2021.09.01	2022.04.06	标准
	检测结果			
pH值	6.97无量纲	7.0 无量纲	7.5 无量纲	6.5~8.5无量纲
总 α 放射性	/	0.068 Bq/L	0.337 Bq/L	≤0.5Bq/L
总 β 放射性	/	0.116 Bq/L	0.515 Bq/L	≤1.0Bq/L
臭和味	/	0 级	0 级	无
肉眼可见物	/	无 无量纲	无 无量纲	无
色度	/	<5 度	<5 度	≤15度
硫酸盐	771mg/L	94 mg/L	341 mg/L	≤250mg/L
溶解性总固体	2.28×10³mg/L	1.21×10³mg/L	978 mg/L	≤1000mg/L
氟化物	0.21mg/L	0.59 mg/L	0.49 mg/L	≤1.0mg/L
氨氮	0.18mg/L	0.118 mg/L	0.202 mg/L	≤0.5mg/L
亚硝酸盐（以N 计）	未检出	未检出	未检出	≤1.0mg/L
硝酸盐（以 N 计）	0.71mg/L	0.89 mg/L	0.56 mg/L	≤20mg/L
氯化物	968mg/L	83.0 mg/L	69.7 mg/L	≤250mg/L
耗氧量	2mg/L	1.92 mg/L	1.92 mg/L	≤3.0mg/L
总硬度	465mg/L	220 mg/L	202 mg/L	450mg/L
挥发酚	未检出	未检出	未检出	0.002mg/L
硫化物	/	未检出	未检出	0.02mg/L
氰化物	未检出	未检出	未检出	0.05mg/L
碘化物	/	未检出	未检出	0.08mg/L

汞	未检出	未检出	未检出	0.001mg/L
砷	未检出	未检出	未检出	0.01mg/L
六价铬	未检出	未检出	未检出	0.05mg/L
铝	/	未检出	未检出	
镉	未检出	未检出	未检出	0.005mg/L
铜	未检出	未检出	未检出	1.0mg/L
铁	0.12mg/L	未检出	未检出	0.3mg/L
锰	未检出	未检出	未检出	0.1mg/L
钠	/	103 mg/L	93.6 mg/L	200mg/L
铅	未检出	未检出	未检出	0.01mg/L
硒	/	未检出	未检出	0.01mg/L
锌	未检出	未检出	未检出	1.0mg/L
阴离子表面活性剂	/	未检出	未检出	0.3mg/L
苯	/	未检出	未检出	10.0μg/L
甲苯	/	未检出	未检出	700μg/L
三氯甲烷	/	未检出	未检出	60μg/L
四氯化碳	/	未检出	未检出	2.0μg/L
总大肠菌群	<2 MPN/100mL	<2 MPN/100mL	未检出	3.0 MPN/100mL
菌落总数	/	50 CFU/mL	40 CFU/mL	≤100CFU/mL
浊度	/	<1 NTU	<1 NTU	≤3NTU

6.2-6（4）厂区 3#监控井例行监测数据一览表

检测项目	2021.01.07	2021.09.01	2022.04.06	标准
	检测结果			
pH值	6.96无量纲	7.0 无量纲	/	6.5~8.5无量纲
总 α 放射性	/	0.059 Bq/L	0.060 Bq/L	≤0.5Bq/L
总 β 放射性	/	0.093 Bq/L	0.467 Bq/L	≤1.0Bq/L
臭和味	/	0 级	0 级	无
肉眼可见物	/	无 无量纲	无 无量纲	无
色度	/	<5 度	<5 度	≤15度
硫酸盐	604mg/L	86 mg/L	483 mg/L	≤250mg/L
溶解性总固体	1.90×10^3mg/L	1.07×10^3mg/L	1.20×10^3mg/L	≤1000mg/L
氟化物	0.28mg/L	0.65 mg/L	0.40 mg/L	≤1.0mg/L

氨氮	0.21mg/L	0.177 mg/L	0.081 mg/L	≤0.5mg/L
亚硝酸盐（以N 计）	未检出	未检出	未检出	≤1.0mg/L
硝酸盐（以 N 计）	0.51mg/L	0.80 mg/L	0.46 mg/L	≤20mg/L
氯化物	972mg/L	91.0 mg/L	154 mg/L	≤250mg/L
耗氧量	2.1mg/L	1.65 mg/L	1.84 mg/L	≤3.0mg/L
总硬度	475mg/L	225 mg/L	246 mg/L	450mg/L
挥发酚	未检出	未检出	未检出	0.002mg/L
硫化物	/	未检出	未检出	0.02mg/L
氰化物	未检出	未检出	未检出	0.05mg/L
碘化物	/	未检出	未检出	0.08mg/L
汞	未检出	未检出	未检出	0.001mg/L
砷	未检出	未检出	未检出	0.01mg/L
六价铬	未检出	未检出	未检出	0.05mg/L
铝	/	未检出	未检出	
镉	未检出	未检出	未检出	0.005mg/L
铜	未检出	未检出	未检出	1.0mg/L
铁	0.11mg/L	未检出	未检出	0.3mg/L
锰	未检出	未检出	未检出	0.1mg/L
钠	/	81.2 mg/L	149 mg/L	200mg/L
铅	未检出	未检出	未检出	0.01mg/L
硒	/	未检出	未检出	0.01mg/L
锌	未检出	未检出	未检出	1.0mg/L
阴离子表面活性剂	/	未检出	未检出	0.3mg/L
苯	/	未检出	未检出	10.0μg/L
甲苯	/	未检出	未检出	700μg/L
三氯甲烷	/	未检出	未检出	60μg/L
四氯化碳	/	未检出	未检出	2.0μg/L
总大肠菌群	<2MPN/100mL	<2MPN/100mL	未检出	3.0 MPN/100mL
菌落总数	/	69 CFU/mL	46 CFU/mL	≤100CFU/mL
浊度	/	<1 NTU	<1 NTU	≤3NTU

6.2-6（5）厂区 4#监控井例行监测数据一览表

检测项目	2021.01.07	2021.09.01	2022.04.06	标准

	检测结果			
pH值	6.98无量纲	6.9 无量纲	7.3 无量纲	6.5~8.5无量纲
总 α 放射性	/	0.075 Bq/L	0.225 Bq/L	≤0.5Bq/L
总 β 放射性	/	0.112 Bq/L	0.576 Bq/L	≤1.0Bq/L
臭和味	/	0 级	0 级	无
肉眼可见物	/	无 无量纲	无 无量纲	无
色度	/	<5 度	<5 度	≤15度
硫酸盐	695mg/L	100 mg/L	104 mg/L	≤250mg/L
溶解性总固体	2.07×10^3mg/L	1.14×10^3mg/L	1.24×10^3mg/L	≤1000mg/L
氟化物	0.17mg/L	0.67 mg/L	0.31 mg/L	≤1.0mg/L
氨氮	0.22mg/L	0.417 mg/L	0.124 mg/L	≤0.5mg/L
亚硝酸盐（以N 计）	未检出	未检出	未检出	≤1.0mg/L
硝酸盐（以 N 计）	0.43mg/L	0.90 mg/L	0.50 mg/L	≤20mg/L
氯化物	988mg/L	91.5 mg/L	148 mg/L	≤250mg/L
耗氧量	2.1mg/L	1.56 mg/L	1.88 mg/L	≤3.0mg/L
总硬度	480mg/L	229 mg/L	253 mg/L	450mg/L
挥发酚	未检出	未检出	未检出	0.002mg/L
硫化物	/	未检出	未检出	0.02mg/L
氰化物	未检出	未检出	未检出	0.05mg/L
碘化物	/	未检出	未检出	0.08mg/L
汞	未检出	未检出	未检出	0.001mg/L
砷	未检出	未检出	未检出	0.01mg/L
六价铬	未检出	未检出	未检出	0.05mg/L
铝	/	未检出	未检出	
镉	未检出	未检出	未检出	0.005mg/L
铜	未检出	未检出	未检出	1.0mg/L
铁	0.18mg/L	未检出	未检出	0.3mg/L
锰	未检出	未检出	未检出	0.1mg/L
钠	/	82.8 mg/L	128 mg/L	200mg/L
铅	未检出	未检出	未检出	0.01mg/L
硒	/	未检出	未检出	0.01mg/L
锌	未检出	未检出	未检出	1.0mg/L
阴离子表面活性剂	/	未检出	未检出	0.3mg/L

苯	/	未检出	未检出	10.0μg/L
甲苯	/	未检出	未检出	700μg/L
三氯甲烷	/	未检出	未检出	60μg/L
四氯化碳	/	未检出	未检出	2.0μg/L
总大肠菌群	<2MPN/100mL	<2 MPN/100mL	未检出	3.0 MPN/100mL
菌落总数	/	36 CFU/mL	44 CFU/mL	≤100CFU/mL
浊度	/	<1 NTU	<1 NTU	≤3NTU

由表 6.2-6 可知，所有监控井中硫酸盐、溶解性总固体均出现超标现象，超标原因是由于区域水文地质条件引起；对比 2021 年 1 月 7 日、2021 年 9 月 1 日、2022 年 4 月 6 日的监控井监测数据，所有监测因子均出现不同程度的变化，属于正常浮动范围，厂区地下水水质未出现明显变化趋势。

6.3 地下水环境影响预测与评价

6.3.1 区域地质概况

6.3.1.1 地层

高唐县城区位于临清坳断区的莘县凹陷之内。自新生代以来，受燕山运动和喜马拉雅山运动的影响，临清坳断区一直处于缓慢下降状态，沉积了巨厚的新生界地层，据区域资料，其厚度达 3000 多米。据收集资料，在高唐境内曾钻孔约 1600m，揭露地层见图 6.3-1。现就高唐区域新生界地层由老至新简述如下：

（1）下第三系孔店组(E_2k)

上部为棕红、棕黄、灰白色砂岩与紫红、灰绿色泥岩互层；中部为深灰、灰紫色泥岩、砂质泥岩与灰白、浅棕、深灰、棕红色砂岩互层，局部见灰岩、炭质泥岩及劣质煤，有三层砂质砾岩；下部为棕、棕红色泥岩、泥质砂岩、粉砂岩及砂岩；底部为砾岩。该层厚度大于 400m。

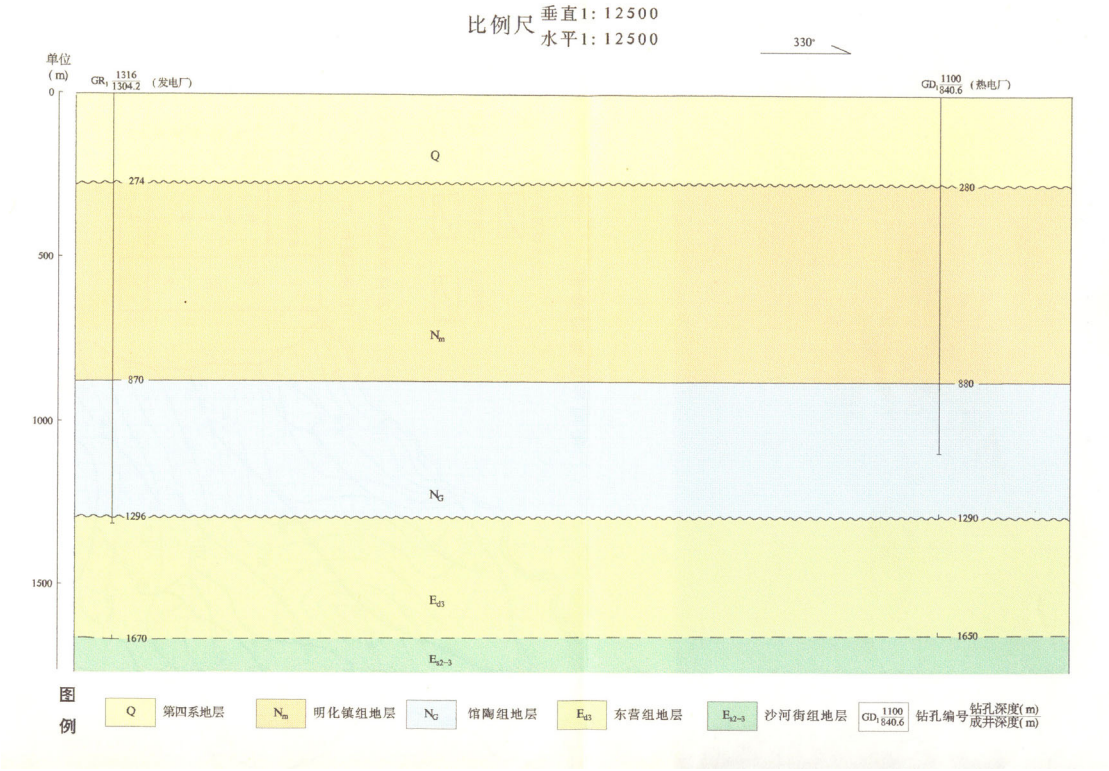


图 6.3-1 区域地质剖面

（2）下第三系沙河街组(E_{S2-3})

沙河街组共分四段，本区缺失二段和三段。沙一段上部以灰绿色泥岩为主，下部为灰黄色块状生物灰岩、黑色块状玄武岩及灰绿色泥岩夹白云质灰岩。沙四段上部为灰、灰褐色泥岩及页岩；中部为灰色泥岩、软泥岩及少量砂岩；下部为褐、灰绿色泥岩及砂砾岩，与下伏孔店组接触关系不明，不易区分。该层厚度 450m 左右。

（3）下第三系东营组(E_{d3})

上部为棕红、灰绿色泥岩夹灰白、浅灰绿色砂岩、含砾砂岩；中部为灰绿、灰白色砂岩、细砾岩夹棕红、灰绿色泥岩；下部为灰白、棕褐、灰绿色细砾岩、砂岩夹薄层泥岩；底部为灰白色细砾岩。与下伏沙河街组呈整合接触。该层厚度 370m 左右。

（4）上第三系馆陶组(N_G)

上部以灰白色粉细砂及棕红、灰绿色泥砂为主，呈互层状，单层厚度 4~17m；中部为泥岩夹中砂；下部为灰白色中细砂、中砂及砂砾夹棕色泥砂为主。砂及砂砾分选性较差，磨圆度中等，胶结性差，底砾层成分以石英、燧石为主，呈次棱角状，与下伏东营

组呈不整合接触。层底埋深 1290.0~1296.0m，厚度 410.0~426.0m。

该组地层有如下特征：①岩性较粗，以砂层、砂砾层为主，砂岩厚度占地层总厚度的比例大（34%），单层厚度由几米至十几米，最大厚度 23m。②在垂向上具上细下粗的正旋回沉积特征。

（5）上第三系明化镇组(Nm)

为土黄色、棕黄色、棕红色泥砂与灰白色粉细砂互层，局部为灰绿色泥层夹钙质结核，压性结构面发育。上部泥岩成岩性差，下部成岩性较好，性较脆，易膨胀。砂岩多为松散状，局部钙质或泥质胶结。与下伏馆陶组呈整合接触，底板埋深 870~880m，厚度 596.0~600.0rn。

（6）第四系平原组(Q)

上部以土黄、灰黄色冲积相粉质粘土、粘土及粉细砂为主；中部为冲积、湖沼相，以棕黄、浅灰绿色粉质粘土、粉砂、细砂互层为主；下部以砂质粘土为主，结构致密，含大量钙核。底板埋深 274.0~280.0m。

6.3.1.2 构造

场区位置在大地构造单元上属华北地台(I)，辽冀台向斜(II)，临清坳陷区(III)，位于四级构造单元莘县凹陷之内，与辛集凸起相邻（见图 6.3-2）。

临清坳陷西接太行山隆起，北频衡水~隆尧隆起，南邻内黄隆起，东连鲁西隆起，东北部与济阳坳陷相勾通，内黄隆起两侧，狭长的汤阴地堑和莘县凹陷把临清坳陷与南部的开封坳陷连在一起。莘县凹陷和辛集凸起为其次级构造单元。

莘县凹陷和辛集凸起位于鲁北帚状构造收敛部。早第三纪时期，沂沭断裂带活动剧烈，强烈的左行压扭，不仅使白垩纪地层被挤压成极不对称的向斜，而且个别地方出露了前白垩纪地堑“基底”，从而形成了一系列南面收敛，北面撒开的凹凸排列。

场区及其邻区断裂活动主要受新华夏构造体系的影响，断裂发育方向主要为NE向，这些断裂构造隐伏于第三系之下，控制了新生代地层的沉积。对本区影响最大的两条断裂为聊考断裂和堂邑断裂。

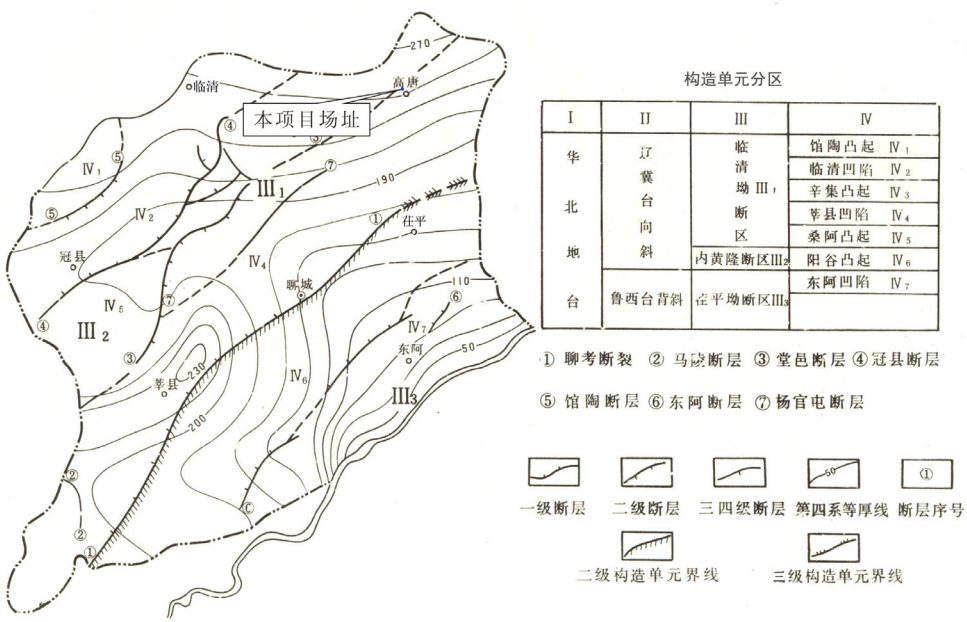


图 6.3-2 区域地质构造略图

（1）聊考断裂

呈 NE 向延伸，南起河南省的兰考，向北经聊城与齐河~广饶断裂相接，全长 300 多公里，是鲁西隆起与临清坳陷的分界断裂，对临清坳陷新生代地层的沉积有明显的控制作用。

该断裂倾向 NW，倾角 60°左右，其西部为呈 NNE 向的负磁场区，东部则为较平稳的正磁场区，说明为上盘下降下盘上升的正断层。有史以来，聊考断裂曾多次发生地震，其中包括 1937 年发生在菏泽的 7 级破坏性地震，说明聊考断裂带是一个新构造活动带。

（2）堂邑断裂

南起莘县王化，向东北经过堂邑至魏湾，走向 NE，倾向 SE，倾角约 75°，为张扭性断层，为四级构造单元莘县凹陷和辛集凸起的分界断裂，距高唐县城约 4km。

另据区域地质资料，场区周围新生代发生过两期岩浆活动，分别为早第三纪和晚第三纪，主要为基性玄武岩~安山岩、凝灰岩。

6.3.1.3 区域水文地质条件

本区属黄河下游冲积平原孔隙水水文地质区，地下水赋存于第四系与第三系不同组段、不同粒径的含水层（组）中。由于受新生代以来阶段性和差异性升降运动的影响，其含水层（组）在空间分布上表现出结构复杂、重叠交错、地下水质具有明显的垂直分带性。按水化学组分的显著差异可分为浅中层咸水~深层淡水的双层结构和浅层淡水~中层咸水~深层淡水的三层结构。场区附近位于三层结构区。现根据其埋藏条件、水化学特点划分为：浅层潜水~微承压水、中层承压水和深层承压水所对应的三个含水层（组），含水层分布示意图见图 6.3-3，区域水文地质图见图 6.3-4。其主要特征如下：

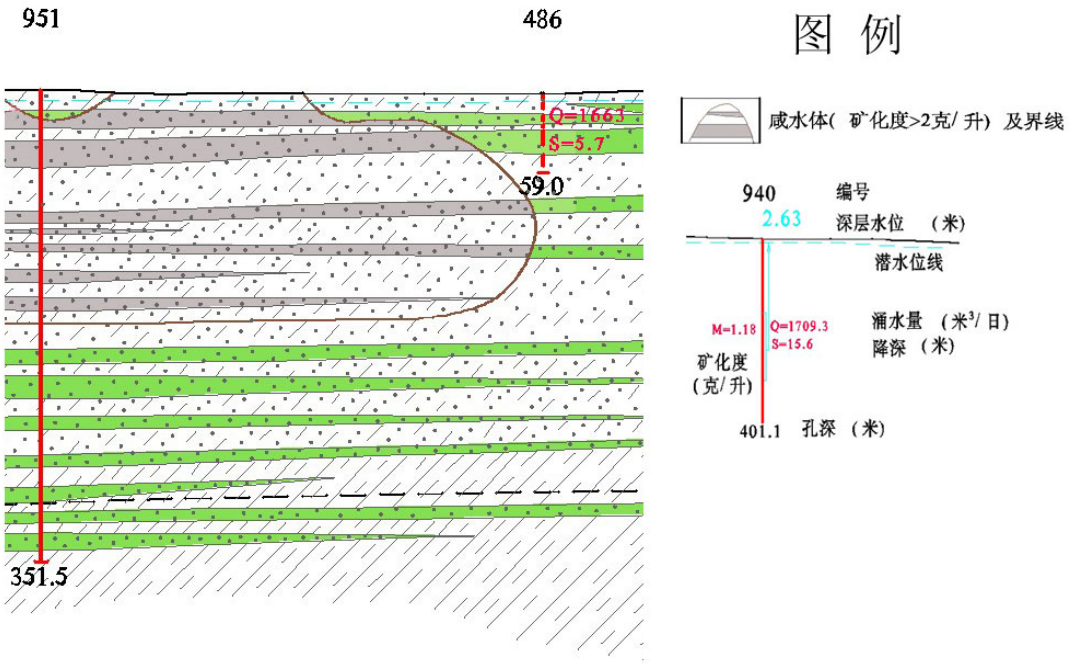


图 6.3-3　含水层分布示意图

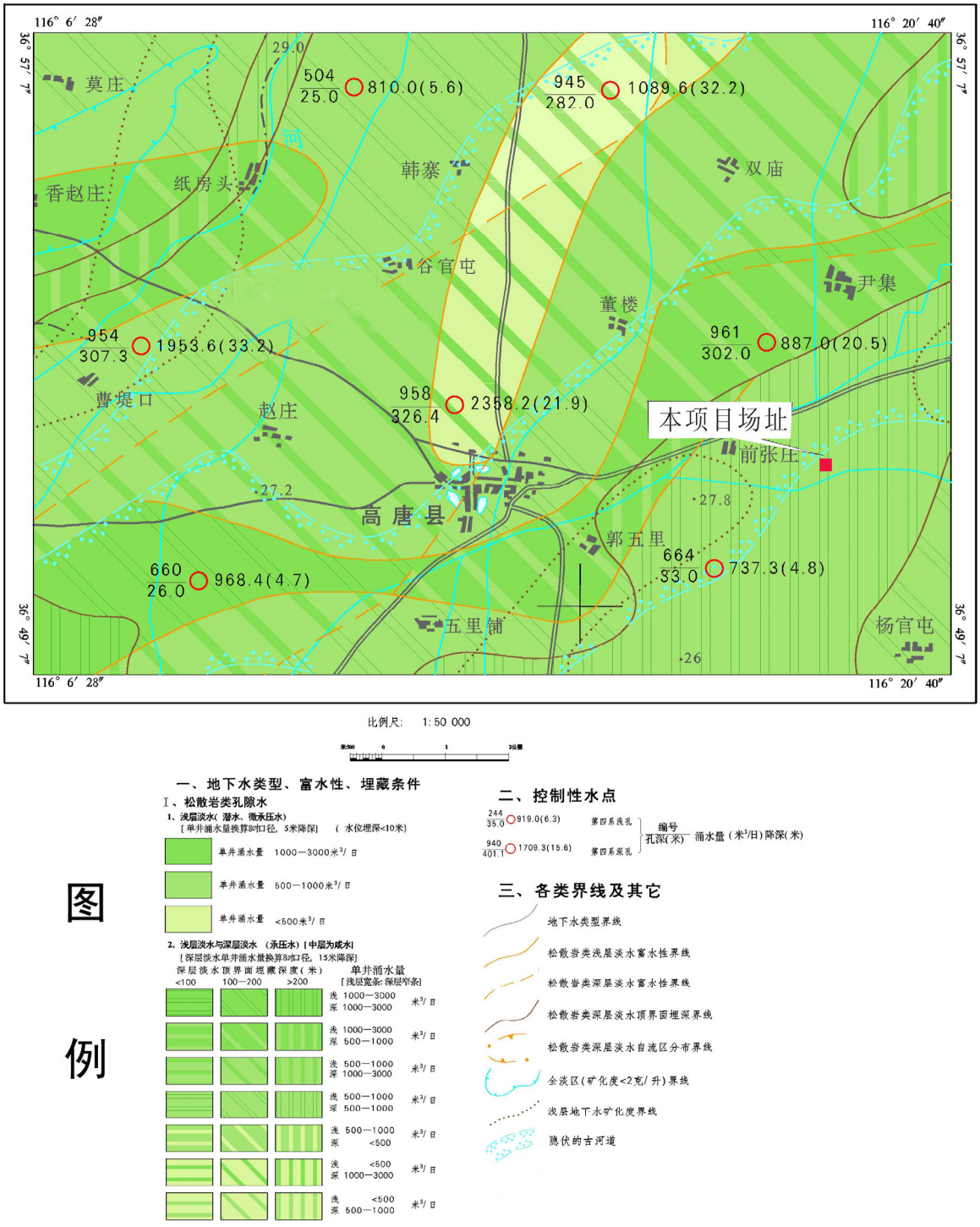


图 6.3-4 区域水文地质图

（1）上部浅层地下水含水层（组）

层底埋深 60m 以上，地层时代为 Q_{4+3}。包括浅层淡水含水层和浅层咸水含水层，其水力性质为潜水~微承压水。浅层淡水底界面的埋藏深度受地质、地貌以及下部中深

层咸水体分布特征的控制，界面起伏较大，一般 10~40m 不等，局部小于 l0m 或无淡水分布。含水层以粉砂、粉细砂为主，淡水含水层厚度 5~l0m，单井涌水量< 500m^3/d，矿化度小于 2g/l，水化学类型为 HCO_3^-·Cl^- 型或 HCO_3^-·SO_4^{2-}型。浅层地下水以垂向运动为主，接受大气降水补给，蒸发为主要排泄途径，其水平径流滞缓，水位埋深 1~4m。

（2）中层咸水含水层（组）

中层咸水含水层（组）底板埋深 180~190m，地层时代为 Q_{3+2+1}，地层为上更新统到下更新统沉积物，水力性质为承压水。中深层咸水体顶界面埋深差异较大，区内部分地段与浅层咸水相通，构成浅~中层咸水。其矿化度一般 2~5g/l，最大可达 17g/l，水化学类型随矿化度的高低而不同，矿化度大于 3g/l 的地下水主要为 Cl^-·SO_4^{2-}—Na^+·Mg^{2+}型水，小于 3g/l 的以 HCO_3^-·SO_4^{2-}、SO_4^{2-}·Cl^-、Cl^-·SO_4^{2-}型水，阳离子类型以 Na^+·Mg^{2+}或 Na^+·Ca^{2+}·Mg^{2+}型为主。其成因多是在干燥的气候条件下，地下水垂直交替强烈，逐渐发生浓缩作用的结果。

中层咸水含水层（组）的地下水，由于其矿化度高，目前还未被开采利用。

（3）深层淡水含水层（组）

深层淡水位于中层咸水体之下，据七十年代深度 600m 左右地质勘探孔资料，该含水层埋深在 200m 以下，地层时代为 Q_1+N_2，即第四系更新统下部和上第三系沉积物。其水力性质为承压水。含水层岩性以粉细砂、中细砂、含砾中粗砂为主，单井涌水量大于 1000m^3/d，地下水现状承压水头埋深一般为 50~90m，这主要受近年来深层地下水的开采影响，在 60 年代末或 70 年代初期，深层承压水多为自流水。深层淡水的水化学特征与浅层淡水和中层咸水截然不同。地下水中阴离子以 SO_4^{2-}、Cl^-、HCO_3^-为主，三者毫摩百分含量一般均在 20~40%之间，水化学类型以 SO_4^-、Cl^-、HCO_3^-—Na^+型为主，矿化度一般为 0.8~1.5g/l。深层淡水的主要补给来源为深层水平径流，补给区在东南部的平阴凸起、鲁中山区及东南部的黄河滩区。

寒武、奥陶系地层在东南部的平阴凸起广泛出露，直接接受大气降水的补给和黄河水的侧向补给，此水一部分补给上部新生界松散沉积物孔隙含水层，一部分补给下部寒武、奥陶系岩溶裂隙含水层。

6.3.2 项目区水文地质调查

6.3.2.1 项目区地层垂向分布情况

本项目厂址位于现有高唐县生活垃圾综合处理厂内，因此收集《山东省高唐县城市生活垃圾综合处理厂岩土工程勘察报告》和《山东省高唐县城市生活垃圾综合处理厂水文地质勘察报告》对项目厂区地质情况进行介绍，场区地层在勘察深度范围内由第四系松散层组成。共分 5 层和 2 个薄夹层，按自上而下的顺序分述如下：

①填土与耕植土

场区普遍分布，厚度：0.50～1.00m，平均 0.84m；层底标高：22.20～23.73m，平均 23.15m；层底埋深：0.50～1.00m，平均 0.84m。

杂填土，杂色，湿，松散，含红砖块、灰渣、生活垃圾等。

耕植土，褐黄色，湿，松散，含云母，植物根等，土质疏松。

②粉土

场区普遍分布，厚度：2.00～4.10m，平均 3.04m；层底标高：18.32～21.06m，平均 20.10m；层底埋深：3.00～4.80m，平均 3.89m。

褐黄色，湿，中密密实，摇震反应迅速，无光泽反应，低等于强度，低韧性，含云母片，析水，土质均匀。该层土属于中压缩性土。

③粘土

场区普遍分布，厚度：0.90～3.00m，平均 2.14m；层底标高：16.82～19.02m，平均 17.97m；层底埋深：5.20～7.00m，平均 6.02m。

红棕色-灰色，可塑，无摇振反应，光滑，高等干强度，高等韧性，含铁锰氧化物，有机质等。该层土壤属于中等偏高压缩性土。

④粉土

场区普遍分布，厚度：3.50～5.70m，平均 4.64m；层底标高：11.1 2～1 3. 68m，平均 12.57m；层底埋深：10.80～12.00m，平均 11.42m。

褐黄色，湿，中密-密实，摇震反应迅速，无光泽反应，低等干强度，低韧性，含云母片，析水，土质均匀。该层土属于中压缩土。

④-1 层粉质粘土

该层存在于 9.0-10.0m 处，灰色-棕色，可塑，无摇振反应，稍有光滑，中等干强

度，中等韧性，含铁锰氧化物，有机质等。

⑤粉砂

本次钻探各孔均未穿透该层，钻孔揭露该层的最大厚度为26.5m，最大孔深35.0m。

褐黄色-灰褐色，饱和，中密-密实，含云母片，石英、长石、姜石、暗色矿物等。该层随深度增加颗粒逐渐变大。该层属于中压缩性土。

⑤-1层粘土

该层存在于26.0-27.0m处，厚度0.7-1.0m，红棕色，可塑，无摇振反应，光滑，高等干强度，高等韧性，含铁锰氧化物，姜石等。

具体见图6.3-5至6.3-7。

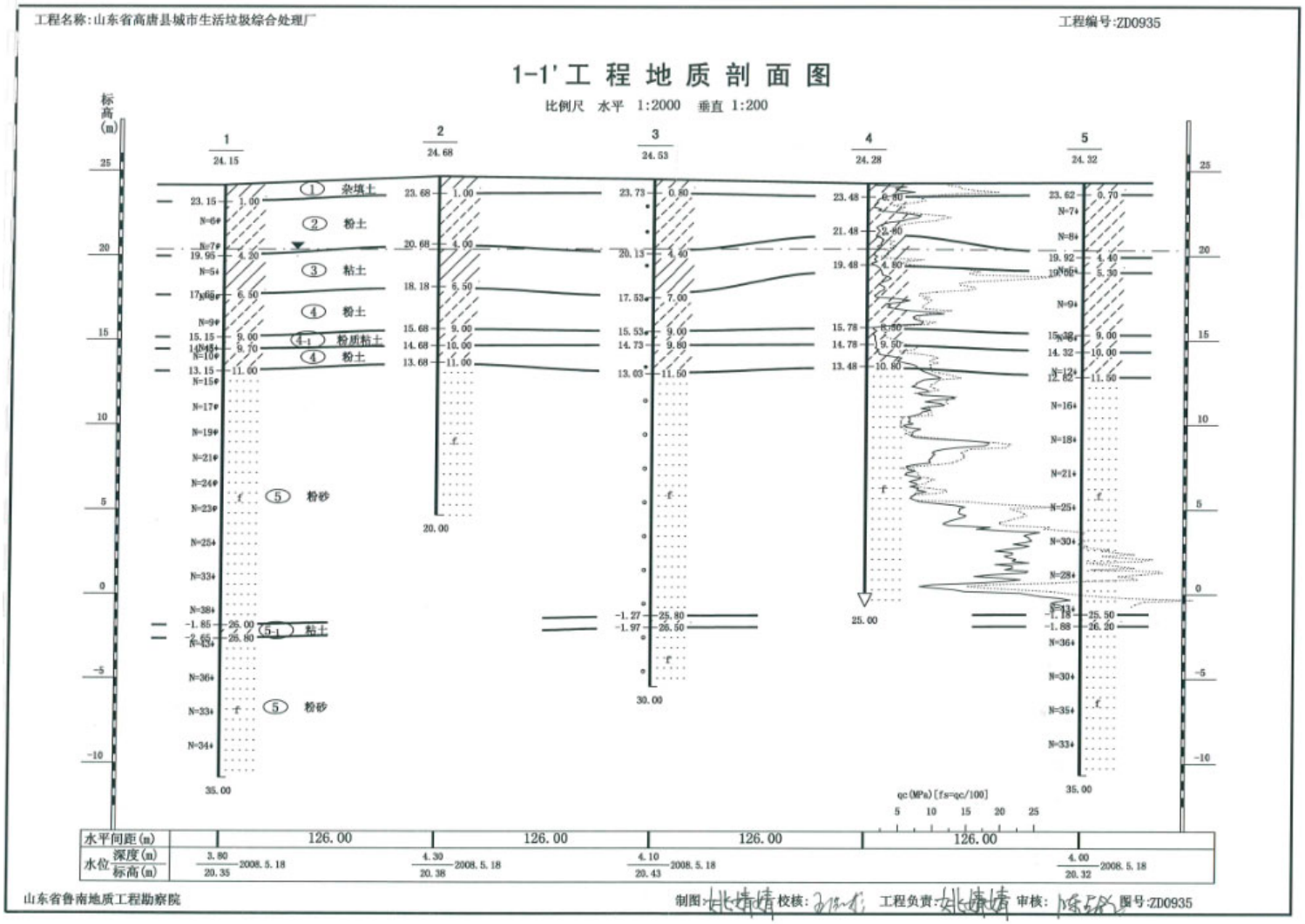


图 6.3-5 厂区地质剖面图

钻 孔 柱 状 图

工程名称	山东省高唐县城市生活垃圾综合处理厂				工程编号	ZD0935
孔 号	1	坐标		钻孔直径 130mm	稳定水位	3.80m
孔口标高	24.15m			初见水位	测量日期	2008.5.1

层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:180	地层描述	标贯中点深度 (m)	标贯实测击数	附注
1	23.15	1.00	1.00		杂填土:杂色,湿,松散,含砖块、生活垃圾等。			
2	19.95	4.20	3.20		粉土:褐黄色,湿,中密-密实,摇震反应迅速,无光泽反应,低等干强度,低韧性,含云母片,析水,土质均匀。	2.15 3.65	6.0 7.0	
3	17.65	6.50	2.30		粘土:红棕色,可塑,无摇振反应,光滑,高等干强度,高等韧性,含铁锰氧化物。	5.15	5.0	
4	15.15	9.00	2.50		粉土:褐黄色,湿,中密-密实,摇震反应迅速,无光泽反应,低等干强度,低韧性,含云母片,析水,土质均。	6.65 8.15	8.0 9.0	
4-1	14.45	9.70	0.70		粉质粘土:灰色,可塑,无摇振反应,稍有光滑,中等干强度,中等韧性,含铁锰氧化物,有机质,土质细腻。	9.65	5.0	
4	13.15	11.00	1.30			10.15	10.0	
5	-1.85	26.00	15.00		粉土:褐黄色,湿,中密-密实,摇震反应迅速,无光泽反应,低等干强度,低韧性,含云母片,析水,土质均匀。 粉砂:褐黄色-灰褐色,饱和,中密,含云母片,石英、长石等。该层随深度增加颗粒逐渐变大。	11.65 13.15 14.65 16.15 17.65 19.15 21.15 23.15 25.15	15.0 17.0 19.0 21.0 24.0 23.0 25.0 33.0 38.0	
5-1	-2.65	26.80	0.80		粘土:红棕色,可塑,无摇振反应,光滑,高等干强度,高等韧性,含铁锰氧化物,姜石。	27.15	43.0	
5	-10.85	35.00	8.20		粉砂:褐黄色-灰褐色,饱和,中密,含云母片,石英、长石等。该层随深度增加颗粒逐渐变大。	29.15 31.15 33.15	36.0 33.0 34.0	

聊城市正大工程勘察设计有限公司 制图:邓海东 图号: ZD0935
外业日期: 2008.5.12 校核:丁寅卯

图 6.3-6 1-1′ 场区地质剖面柱状图

钻 孔 柱 状 图

工程名称	山东省高唐县城市生活垃圾综合处理厂			工程编号	ZD0935
孔 号	5	坐 标	钻孔直径 130mm	稳定水位	4.00m
孔口标高	24.32m		初见水位	测量日期	2008.5.

层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:180	地层描述	标贯中点深度 (m)	标贯实测击数	附注
1	23.62	0.70	0.70		杂填土:杂色,湿,松散,含砖块、生活垃圾等。			
2	19.92	4.40	3.70		粉土:褐黄色,湿,中密-密实,摇震反应迅速,无光泽反应,低等干强度,低韧性,含云母片,析水,土质均匀。	1.65 3.15	7.0 8.0	
3	19.02	5.30	0.90		粘土:红棕色,可塑,无摇振反应,光滑,高等干强度,高等韧性,含铁锰氧化物。	5.15	5.0	
4	15.32	9.00	3.70		粉土:褐黄色,湿,中密-密实,摇震反应迅速,无光泽反应,低等干强度,低韧性,含云母片,析水,土质均。	7.15	9.0	
4-1	14.32	10.00	1.00		粉质粘土:灰色,可塑,无摇振反应,稍有光滑,中等干强度,中等韧性,含铁锰氧化物,有机质,土质细腻。	9.15	6.0	
4	12.82	11.50	1.50		粉土:褐黄色,湿,中密-密实,摇震反应迅速,无光泽反应,低等干强度,低韧性,含云母片,析水,土质均匀。	11.15	12.0	
5	-1.18	25.50	14.00		粉砂:褐黄色-灰褐色,饱和,中密,含云母片,石英、长石等。该层随深度增加颗粒逐渐变大。	13.15 15.15 17.15 19.15 21.15 23.15 25.15	16.0 18.0 21.0 25.0 30.0 28.0 43.0	
5-1	-1.88	26.20	0.70		粘土:红棕色,可塑,无摇振反应,光滑,高等干强度,高等韧性,含铁锰氧化物,姜石"。	27.15	36.0	
5	-10.68	35.00	8.80		粉砂:褐黄色-灰褐色,饱和,中密,含云母片,石英、长石等。该层随深度增加颗粒逐渐变大。	29.15 31.15 33.15	30.0 35.0 33.0	

聊城市正大工程勘察设计有限公司 制图:邓海东 图号: ZD0935
外业日期: 2008.5.12 校核:丁寅卯

图 6.3-7 2-2' 场区地质剖面柱状图

6.3.2.2 场地水文地质条件

本项目场区属黄河冲积孔隙水水义地质单元，第四松散层沉积物厚达 1000 米，但深层承压水含水层富水条件不佳。

场区含水层的主要特点是粘砂互层，含水层多，但单层厚度薄，均匀性差。根据现有机井成井资料的物探解释与地层记录数据统计，在地面下 300～400 米间，累计含水层厚度 30～43 米，约 5～7 层；400～500 米间，累计含水层厚度 26～44 米，5～6 层；500～600 米，累计含水层厚度 2～-44 米，约 4～6 层。根据钻孔揭露的含水介质的特征及其分布特行，场区内地下水含水层为冲积潜水含水层，该含水层岩性为粉砂，含水层厚度较大，潜水地下水位埋深 3.8～5.3 米，钻孔未揭露含水层底板。根据抽水试验资料利用出水量 56m^3/h 的离心泵抽水，水位降深 3.6 米时，单井涌水量 1344m^3/d，含水层水量较丰富。

由于受地貌和地层结构影响，高唐县境内浅层地下水含量和质量分布不均，总硬度、碱度和矿化度均较高，咸水或微咸水分布较广，一般不能饮用。目前，农业生产主要靠引黄河地表水，工业生产和生活用水人部分依靠开采深层地下水。随着近年三座水库的建设，未来高唐县水资源紧缺问题将会得到根本解决。

区域内大气降水、地表水与地下水关系密切，大气降水直接渗透补给潜水含水层。勘察范围内，地下水为第四系孔隙潜水主要含水层为第 4 层粉土及第 5 层粉砂，勘察期间地下水初见水位 3.8-5.3m，静止水位埋深为 2.8-4.3m，稳定水位标高 20.22-20.48m，由于第 3 层粘土为微透水层，相对不透水，所以场地地下水具承压性。承压水头 1.0m。地下水主要补给为大气降水，主要排泄方式为蒸发和工农业用水，厂区地下水静水位随季节变化，年变化幅度约 2.0m，随工农业发展，地下水呈下降趋势。

6.3.2.3 地下水补、径、排条件及其化学特性

根据《山东省高唐县城市生活垃圾综合处理厂岩土工程勘察报告》和《山东省高唐县城市生活垃圾综合处理厂水文地质勘察报告》中的内容，区域内大气降水、地表水与地下水关系密切，大气降水直接渗透补给潜水含水层，区域内的地下水总体流向大致由东北向西南。（见图 6.3-8）

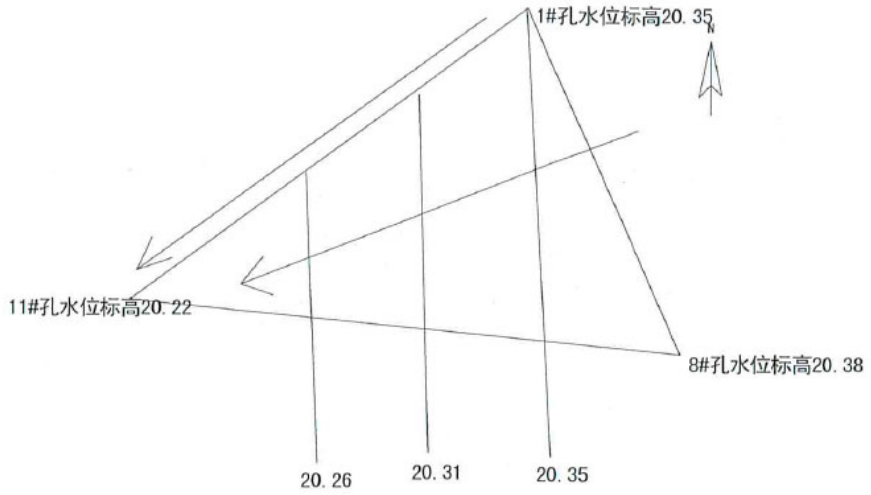


图 6.3-8 项目区域内地下水流向图

6.3.3 地下水开发利用现状及水源地分布情况

目前高唐县境内现有水源地为王架子水源地、十里铺水源地和和林场水源地，其补给方式为大气降水下渗补给和地表水入渗补给。王架子水源地、十里铺水源地和林场水源地地下水埋深 2～3m，以潜水含水层为开采层， 含水层岩性主要为细砂。水源地补给区域内主要有沙河沟、沈马沟、王浩沟、引黄二干渠及马颊河经过， 沟渠纵横，补给条件较好。王架子水源地有供水井 10 眼，深度 40m 左右，日供水规模 1 万 m^3；旧城林场水源地有供水井 16 眼，深度 45m 左右，日供水规模 1.2 万 m^3。两水源地年供水 803 万 m^3。水源地已经建成高唐第一水厂，其设计供水能力 3.2 万 m^3/d。

高唐县境内水源地整体位于县城的西南部，处于县城地下水流向的上游位置。拟建项目厂址位于王架子水源地和林场水源东北方约 10km，不在其二级保护区及补给区范围内；拟建项目废水排放途径为厂内废水经密闭市政管网排入城市污水处理厂，后再经官道沟排入马颊河，不与当地地下水水源地发生水利联系。项目与各个水源地位置相对关系见图 3.1-2。

6.3.4 地下水环境影响分析

本次地下水风险评价等级为三级，根据《建设项目环境影响评价技术导则》（HJ169-2018）及《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的要

求“三级评价可采用解析法或类比分析法”进行预测评价。

（1）预测范围及内容

预测范围：综合考虑项目区周边地形地貌、水文地质条件和周围敏感保护目标确定，本次评价工作预测范围与地下水评价范围一致。拟建项目可能影响到的地下水为浅层地下水，评价区浅层地下水属第四系松散岩类孔隙水，第一层含水层下有稳定的隔水层阻隔，污染物对地下水的影响主要是对最上部含水层的影响，预测层位为潜水含水层。

预测内容：以短时泄漏进行预测，给出污染物在地下水中随时间的迁移特征，预测地下水环境中污染物超标范围、超标程度、影响距离和超标时间，给出预测期内厂界和敏感目标处特征因子随时间的变化规律，为地下水监控井布设及监测频次确定提供依据。

（2）预测方法

拟建项目可能影响到的地下水为浅层地下水，评价区浅层地下水属第四系松散岩类孔隙水，第一层含水层下有稳定的隔水层阻隔，污染物对地下水的影响主要是对最上部含水层的影响。从空间上看，评价区含水层分布连续、稳定，地下水流整体上以水平运动为主、垂向运动为辅，地下水系统符合质量守恒定律和能量守恒定律；在常温常压下地下水运动符合达西定律；地下水系统的输入输出随时间、空间变化不大，故地下水为稳定流。

另外，在按有关规范规定采取防渗措施的情况下，污染物不可能发生大面积渗漏，因此污染源可视具体情况概化为点源瞬时污染。同时，本次预测时不考虑岩（土）层对污染物的溶解、吸附作用，以求达到最大风险程度。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）以及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）相关要求，项目区所处的潜水含水岩组主要为第四系孔隙水，含水层相对较单一，水文地质条件相对简单，满足解析法预测条件，采用解析法对地下水环境风险影响进行预测。

（3）预测模型

泄露事故情况下，可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流

动二维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时，则求取污染物浓度分布模型如下：

$$C(x,y,t)=\frac{m_M / M}{4\pi n\sqrt{D_L D_T}t}e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}+\frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：x，y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x，y，t)—t 时刻点 x，y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M—含水层的厚度，m； 根据项目厂区水文地质勘查报告中的内容含水层的厚度 M 取值为 25m；

m_t—单位时间注入示踪剂的质量，g；

n—有效孔隙度，无量纲，n 取值 0.15；

u—水流速度，m/d； 根据项目厂区水文地质勘查报告中的内容平均渗透系数为 22.5m/d，水力坡度 I 为 0.5‰，因此地下水的渗透流速 u=K×I/n=0.075m/d。

DL—纵向 x 方向的弥散系数，m^2/d； 含水层纵向弥散度αL=10m，由此计算项目含水层中的纵向弥散系数 DL=10m×0.075m/d =0.75（m^2/d）；

DT—横向 y 方向的弥散系数，m^2/d； 根据经验一般$\frac{\alpha_T}{\alpha_L}=0.1$，因此 D_T=0.075（m^2/d）；

（4）地下水环境模拟情景及源强的设定

①正常工况

因厂区渗滤液处理站在设计及建设过程中严格进行了防渗处理，防渗措施满足要求，故本报告不进行正常状况情景下的预测。

②非正常工况

情景设定：当渗滤液处理设施发生故障，而工作人员未及时发现事故，污水泄露对浅层地下水造成污染。

污染点：根据渗滤液收集处理工艺流程及构筑物特点，将污水泄露点概化渗滤液调节池。

渗滤液设计处理规模为300m^3/d，目前实际处理量约183m^3/d，次预测选取渗滤

液中的COD、NH_3-N、六价铬作为预测因子。废水中COD、NH_3-N、六价铬浓度按渗滤液水质浓度（渗滤液水质浓度参考《山东东阿县城市生活垃圾处理工程改建项目环境影响报告书》中的渗滤液调节池的检测数据，检测时间：2022.03.5，检测单位：聊城市环科院检测有限公司，报告编号：聊环科检字2022年第031519号）设定，预测因子COD浓度取14400mg/L、NH_3-N浓度为1220mg/L、六价铬浓度为0.052mg/L。

泄漏量：污水处理设施运行时出现故障，该状态下设定渗滤液收集池底部发生泄漏，泄漏量按渗滤液设计处理能力的 1‰计（按最大处理能力计算 0.3m^3/d），泄漏时间 10 天,则事故事故条件下物料（以水为基准）的泄漏量为 3m^3。

因CODcr没有质量标准，因此本次环评对COD_{Mn}进行评价，COD_{Mn}取值按照CODcr的一半核算。各预测因子源强如下：

COD_{Mn}：14400mg/L×3m^3÷2=43200g

氨氮：1220mg/L×3m^3=3660g

六价铬：0.052mg/L×3m^3=0.156g

（5）地下水环境影响预测结果与评价

①标准值选取

以Ⅲ类地下水质量（CODMn 为 3mg/L，氨氮 0.5mg/L、六价铬 0.005mg/L）为标准，当预测点浓度超出该参考界值时，按超标范围计，以检出限（CODMn 为 0.5mg/L，氨氮 0.025mg/L：六价铬为 0.004mg/L）为标准，当预测点浓度超出该参考界值时，按影响范围计。

②预测结果

渗滤液调节池非正常事故状态下，池底底部出现泄漏点，跑冒滴漏的废水可概化为连续注入示踪剂（连续点源）进入含水层，在不考虑自然降解及吸附作用下，污染物在含水层中缓慢运移，分别预测 100d、1000d 情况下，污染物在污染源附近情况。

表 6.3-1 (1) 短期泄漏条件下 COD_{Mn} 影响范围

时间（d）	污染晕最高浓度（mg/L）	超标最远距离（m）	最大运移距离（m）	超标范围（m^2）	影响范围（m^2）

100	40.7	34	42	742	1251
1000	3.88	102	152	761	6076

100 天，COD_{Mn}超标距离为下游 34m，预测范围内超标面积为：742m²；影响距离为下游 42m，预测范围内影响面积为：1251m²。

1000 天，COD_{Mn}超标距离为下游 102m，预测范围内超标面积为：761m²；影响距离为下游 761m，预测范围内影响面积为 6076m²。

表 6.3-1 (2) 短期泄漏条件下氨氮影响范围

时间（d）	污染晕最高浓度（mg/L）	超标最远距离（m）	最大运移距离（m）	超标范围（m²）	影响范围（m²）
100	3.45	30	44	552	1393
1000	0.329	/	162	/	7648

100 天，氨氮超标距离为下游 30m，预测范围内超标面积为：552m²；影响距离为下游 44m，预测范围内影响面积为：1393m²。

1000 天，氨氮未出现超标；影响距离为下游 162m，预测范围内影响面积为 7648m²。

表 6.3-1 (3) 短期泄漏条件下六价铬影响范围

时间（d）	污染晕最高浓度（mg/L）	超标最远距离（m）	最大运移距离（m）	超标范围（m²）	影响范围（m²）
100	0.000146	/	/	/	/
1000	0.000014	/	/	/	/

100天，1000天六价铬均未出现超标，且未超过六价铬检出限值。

综上，根据上述预测结果，非正常工况下，预测因子最远超标距离为 102m，超标范围内无敏感点，因此非正常状况下污渗滤液泄漏发生后，地下水下游最近敏感点未出现超标现象，污染物影响可控。

6.3.5 污染防治措施与对策

1、源头控制措施

拟建项目少量化验废水经中和预处理后和生活污水经化粪池收集并初步沉淀后排入厂区污水收集池。项目引桥及磅房冲洗用水、垃圾卸料大厅及垃圾车辆冲洗废水、垃圾渗滤液收集后排入厂区垃圾渗滤液处理站处理，渗滤液处理站排水可满足可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级要求，其中总汞、总镉、

总铬、六价铬、总砷、总铅等污染物浓度可达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表 2 规定的浓度限值要求全部进入厂区污水收集池，渗滤液处理站浓水回喷焚烧炉。

厂区对产生废水的各装置及其所经过的管道要经常巡查，杜绝“跑、冒、滴、漏”等事故的发生，尤其是在垃圾渗滤液收集装置、废水处理设施、污水输送管道等周边，要进行严格的防渗处理，从源头上防止污水进入地下水含水层之中。

地下水保护与污染防治按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则，参照《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199号）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求对各种节点和区域进行防渗处理。

现有工程垃圾前库和垃圾成品库中设渗滤液收集池；垃圾卸料大厅、垃圾前库、垃圾成品库、渗滤液收集池、污水管网及排放系统、灰仓、固废处置场所等均采用防渗及防腐措施。

2、分区防渗

工程依据污水处理的过程、环节，结合拟建项目总平面布置情况，将项目所在厂区分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，见图 6.3-9。

表6.3-2 厂区防渗分区情况一览表

防渗分区	防渗区域	防渗技术要求
重点防渗区	垃圾卸料大厅、垃圾坑、渗滤液处理站、事故池、污水管道和化粪池、污水收集池、危废暂存间等	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K\leq1.0\times10^{-7}$cm/s 或参照 GB18598 执行
一般防渗区	各生产车间及工业水池、循环冷却水系统等	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K\leq1.0\times10^{-7}$cm/s 或参照 GB16889 执行
简单防渗区	办公楼等	一般地面硬化

本项目为改建工程，项目所有构筑物均依托现有，本次环评对所有分区防渗情况进行了调查，具体如下：

（1）重点防渗区

①垃圾卸料大厅、垃圾坑

垃圾卸料大厅、垃圾坑、渣坑选用的混凝土抗压强度为 C40，抗渗等级为 P8，混凝土表面打磨后，垃圾坑及垃圾坑底的渗滤液收集池涂刷 401 澎内传水泥基渗透结晶两道（1000 微米，1.5kg/m）。

②渗滤液处理站

渗滤液处理站各池体选用的混凝土抗压强度为 C30，抗渗等级为 P8，渗滤液处理站各池体混凝土表面涂刷普通水泥基渗透结晶两道（1000 微米，1.5kg/m）。

③事故池、污水收集池

池体采用防渗钢筋混凝土，其壁厚不小于 250mm，池体内表面涂刷水泥基渗透结晶型防渗涂料，厚度不小于 1.0mm，污水池地基铺设一层 HDPE 土工膜。HDPE 土工膜具有成本低、防渗能力好、化学稳定性好、抗紫外光老化性良好以及微生物侵袭等优点，同时规避了渗漏的风险。

④污水管道

防渗层从上往下需依次采用“中粗砂回填+砂石垫层+长丝无纺土工布+HDPE 膜+长丝无纺土工布+中砂垫层+原土夯实”的结构进行防渗。其中回填土的砂石最大粒径不小于 40mm；砂石垫层厚度不小于 200mm，碎石最大粒径小于 10mm；长丝无纺土工布规格不小于 600g/m^2；HDPE 膜厚度不小于 2mm；中砂垫层厚度不小于 200mm。

⑤危废间

防渗层为为1米厚粘土层，并选用抗压强度为 C40，抗渗等级为 P8，的混凝土作为地面。

（2）一般防渗区

各生产车间及工业水池、循环冷却水系统，均采用原土压(夯)实并铺设150mm厚天然砂砾垫层，表面采用 100mm厚防渗混凝土。

（3）简单防渗区

办公楼采用一般混凝土硬化地面。

综上，厂区所有防渗分区采取的防渗措施均能满足各分区的防渗技术要求。

5、地下水污染监控措施

（1）监测井布设

现有项目厂区设置有 5 口监测井，现有工程监测井布置可以满足改建后项目运行要求，本次环评不再要求新增布设地下水监控井。监测井布设情况如下：

①本底井 1 眼（JC1），位于厂区外东北侧、区域地下水流上游，用于监测地下水背景值。

②污染物扩散井 2 眼（JC2、JC3）位于厂外北侧、南侧，为污染扩散监测点，用于用于监测厂区外地下水下游的污染情况，一旦发现污染，立刻停止运营，进行检修。

③污染监视井 2 眼（JC4、JC5）：位于厂区西部,为地下水水环境影响跟踪监测点。

（2）监测频率及监测因子

①地下水监测因子

pH 值、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六 价铬、铅、氟、镉、铁、锰、铜、锌、粪大肠菌群。

②监测频率

正常情况下采样频次为每年 1 次，发现有地下水污染现象时需增加采样频次。

地下水监控井布置见**图 2.2-1**，地下水监测计划见表 6.3-3。

表 6.3-3 项目地下水跟踪监测计划一览表

编号	监测井位置	监测项目	监测频次	主要功能
JC1	厂区外东北侧	pH 值、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六 价铬、铅、氟、镉、铁、锰、铜、锌、粪大肠菌群	正常 1 次/年，发现有地下水污染现象时需增加采样频次	本底井：监测厂区上游地下水水质状况
JC2	厂外北侧			
JC3	厂外南侧			用于监测厂区地下水污染情况
JC4	厂区内西部			用于监测厂区地下水下游方向地下水的污染情况。
JC5	厂内西部偏南			

6、地下水监控管理与信心公开计划

为保证地下水监控有效、有序管理，须制定相关规定，明确职责，采取以下管理措施和技术措施：

（1）管理措施

①建设单位分管副总应具体负责防治地下水污染管理工作。

②企业指派专人负责地下水环境跟踪监测工作，或委托具有监测资质的单位负责地下水监控工作，并按要求及时分析整理原始资料和负责监测报告的编写工作。

③按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）要求，及时上报监测数据和有关表格。

④根据生态环境管理部门建立的地下水环境跟踪监测数据信息管理系统，编制地下水环境跟踪监测报告并在网站上公示信息，公开内容至少应包括该建设项目的特征因子及其相应的背景监测值和现状监测值。

⑤企业按时（宜每年一次）向环境保护管理部门上报生产运行记录，内容应包括：地下水监测报告，排放污染物的种类、数量、浓度，生产设备、管道与管沟、原料及成品贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录等。

（2）技术措施：

①按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）做好监测井设置和管理。

②根据技术规范要求的采样频次和监测项目，规范开展采样监测工作。监测点采样频次宜不少于每年 1 次，

③在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，查找异常原因，确保数据的正确性，并将核查过的监测数据上报企业安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确可靠的依据。

④遇到特殊情况或发生污染事故，可能影响地下水水质时，应随时增加采样频次。

6.3.6地下水应急预案及处理

本项目在非正常状态下污染物泄露至地下水使其受到污染，应采取应急措施，防止污染物向下游扩散。因此本项目应以建设单位为体系建立的主体，制定专门的地下水污染应急预案，本节就项目地下水应急措施进行评述并提出应急预案编制的要求。

1、地下水污染应急预案编制要求

（1）在制定厂区安全管理体制的基础上，制订专门的地下水污染事故的应急措施，并应与其它应急预案相协调。

（2）应急预案编制组应由应急指挥、环境评估、环境生态恢复、生产过程控制、安全、组织管理、医疗急救、监测、消防、工程抢险、防化、环境风险评估等各方面的专业人员及专家组成，制定明确的预案编制任务、职责分工和工作计划等。

（3）在项目污染源调查，周边地下水环境现状调查、地下水保护目标调查和应急能力评估结果的基础上，针对可能发生的环境污染事故类型和影响范围，编制应急预案，对应急机构职责、人员、技术、装备、设施、物资、救援行动及其指挥与协调等方面预先做出具体安排，应急预案应充分利用社会应急资源，与地方政府预案、上级主管单位及相关部门的预案相衔接。

根据地下水事故应急预案的要求，项目地下水事故应急预案纲要如下：

表 6.3-4 地下水污染应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	总则	按相关要求进行
2	污染源概况	详述污染源类型、数量及其分布，包括生产装置、辅助设施、公用工程；染源类型、数量、浓度、危害特征和分布情况应急浓度等
3	应急计划区	列出危险目标：生产装置区、辅助设施、公用工程区、环境保护目标，在厂区总图中标明位置
4	应急组织	应急指挥部～负责现场全面指挥；专业救援队伍～负责事故控制、救援、善后处理；专业监测队伍负责对厂监测站的支援；
5	应急状态响应	规定地下水污染事故的级别及相应的应急分类响应程序。按照突发环境事件严重性和紧急程度，该预案将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。
6	应急设施、设备	防止有毒有害物质外溢、扩散的应急设备、设施和材料

7	应急通讯和交通	规定应急状态下的通讯方式和交通保障
8	应急环境监测及事故后评估	由厂区环境监测站进行现场地下水环境进行监测。 对事故性质与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
9	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及链锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备。邻近区域：控制污染区域，控制和清除污染措施及相应设备配备。
10	应急浓度、排放量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员制定污染物的应急控制浓度、排放量，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 环境敏感目标：受事故影响的邻近区域人员及公众对污染物应急控制浓度、排放量规定，撤离组织计划及救护。
11	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。建立重大环境事故责任追究、奖惩制度。
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
13	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理。
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

2、地下水污染应急措施

（1）当发生地下水异常情况时，按照定制的地下水应急预案采取应急措施。

（2）组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作。控制污染源，对污染途径进行封闭、截流，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响。

（3）建议采取如下污染治理措施：

①探明地下水污染深度、范围和污染程度。

②挖出污染物泄露点处的包气带土壤，并进行修复治理工作，

③根据地下水污染程度，采取对厂区水井抽水的方式，随时化验水井水质，根据水质情况实时调整。

④将抽取的地下水进行集中收集处理，做好污水接收工作。

⑤当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划标准后，逐步停止井点抽水，并进行善后工作。

（4）注意的问题

地下水污染的治理相对于地表水来说更加复杂，在进行具体的治理时，还需要考虑以下因素：

①多种技术结合使用，治理初期先使用物理法或水动力控制法将污染区封闭，然后尽量收集纯污染物，最后再使用抽出处理法或原位法进行治理。

②因为污染区域的水文地质条件和地球化学特性都会影响到地下水污染的治理，因此地下水污染的治理通常要以水文地质工作为前提。

③受污染地下水的修复往往还要包括土壤的修复，地下水和土壤是相互作用的，由于雨水的淋滤或地下水位的波动，污染物会进入地下水体，形成交叉污染。

6.4小结

1、从现状评价结果看，项目所在区域地下水水质情况较好，所有监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准。

2、根据《环境影响评价技术导则－地下水环境》（HJ610-2016）要求，拟建项目地下水环境影响评价项目类别为“III类”，地下水环境敏感程度为“不敏感”，评价工作等级确定为“三级”，根据评价等级及区域水文地质情况，本次地下水评价面积 6 km^2。

根据地下水环境影响分析，正常工况下，厂区污水及渗滤液处理设备正常运行，废水处理达标后排入高唐县清源净水科技有限责任公司，渗滤液、废水在密闭的管道中输送，不会出现跑、冒、滴、漏大规模渗漏，正常工况下厂区对地下水环境影响较小；非正常工况下污渗滤液泄漏发生后，地下水下游最近敏感点未出现超标现象，污染物影响可控。

第 7 章　噪声环境影响评价

7.1 噪声评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3 dB(A)~5 dB(A)，或受影响人口数量增加较多时，按二级评价。

拟建项目位于高唐县人和办事处辛家楼村东，属于 2 类声功能区，故本项目噪声评价等级为二级。

7.2　噪声现状监测与评价

7.2.1　噪声现状监测

7.2.1.1　监测布点

为掌握项目区周围噪声环境质量现状，根据总平面布置及其周围环境特点，在本项目厂址东厂界、南厂界、西厂界、北厂界监测布点，共 8 个监测点。布点时考虑工程主要噪声源的位置，选择与主要噪声源距离最近的厂界处进行监测。噪声现状监测布点情况见表 7.2-1 及图 7.2-1。

表 7.2-1　噪声现状监测点位一览表

编号	监测点位置	设置意义
1#	厂区西边界外 1m	厂区边界
2#	厂区南边界外 1m	厂区边界
3#	厂区南边界外 1m	厂区边界
4#	厂区东南边界外 1m	厂区边界
5#	厂区东边界外 1m	厂区边界
6#	厂区东北边界外 1m	厂区边界
7#	厂区北边界外 1m	厂区边界
8#	厂区北边界外 1m	厂区边界

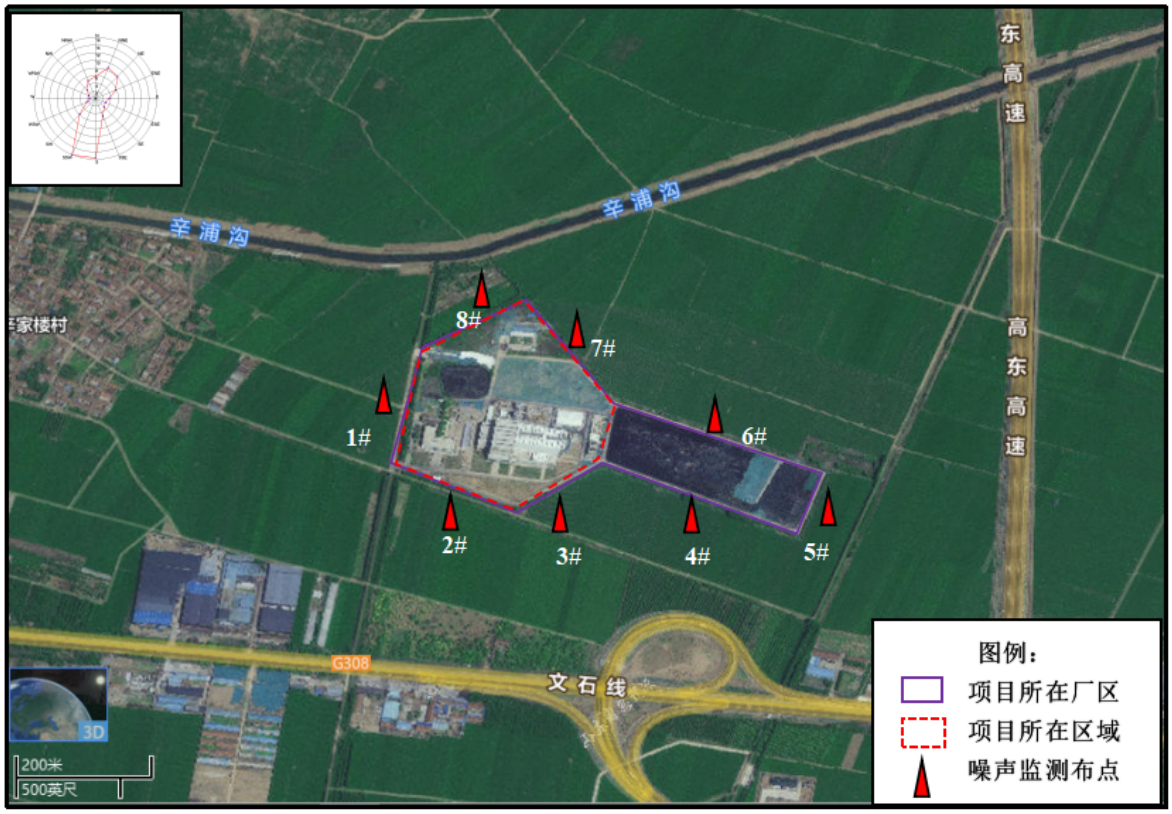


图 7.2-1 噪声监测布点图

7.2.1.2 监测时间和频率

聊城市环科院检测有限公司于 2022 年 6 月 11 日共监测 1 天，分别在白天和夜间各监测一次。监测工作按照《环境监测技术规范》进行，测量方法按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），测量均在无雨天气进行，风力 2～3 级。

7.2.1.3 监测项目、方法和监测设备

(1)监测项目

等效连续 A 声级。

(2)监测方法

监测工作按照《环境监测技术规范》进行，测量方法按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

(3)监测设备

AWA6228 型噪声仪。

7.2.1.4 监测结果

噪声监测结果见表 7.2-2。

表 7.2-2 噪声现状监测结果表

测量日期	测点编号	测量时间	噪声值 dB(A)	测量时间	噪声值 dB(A)
2020.06.11	1#厂区西边界外 1m	17：20	57.1	22:39	48.3
	2#厂区南边界外 1m	18:48	53.1	23:59	46.5
	3#厂区南边界外 1m	18:36	51.3	23:48	44.5
	4#厂区东南边界外 1m	18:18	53.9	22:35	48.1
	5#厂区东边界外 1m	17:59	56.0	23:15	46.8
	6#厂区东北边界外 1m	17:42	48.2	23:00	44.6
	7#厂区北边界外 1m	16:49	53.3	22:12	48.6
	8#厂区北边界外 1m	17:05	58.6	22:25	46.3

7.2.2 噪声现状评价

7.2.2.1 评价标准

项目区厂界噪声现状评价标准采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，即昼、夜间等效声级分别为 60dB(A)、50dB(A)。

7.2.2.2 评价方法

根据监测结果统计出的各点昼间和夜间的等效 A 声级[Leq(A)]，采用超标值法进行噪声现状评价。计算公式为：

$$P = L_{eq}-L_b$$

式中：P—超标值，dB(A)；

L_{eq}—测点等效 A 声级，dB(A)；

L_b—评价标准，dB(A)。

7.2.2.3 噪声现状评价

噪声现状评价结果见表 7.2-3。

表 7.2-3 噪声现状评价结果 单位：dB(A)

编号	点位	昼间			夜间		
		现状值	标准值	超标值	现状值	标准值	超标值
1#	厂区西边界外 1m	57.1	60	-2.9	48.3	50	-1.7
2#	厂区南边界外 1m	53.1		-6.9	46.5		-3.5
3#	厂区南边界外 1m	51.3		-8.7	44.5		-5.5
4#	厂区东南边界外 1m	53.9		-6.1	48.1		-1.9
5#	厂区东边界外 1m	56.0		-4	46.8		-3.2
6#	厂区东北边界外 1m	48.2		-11.8	44.6		-5.4
7#	厂区北边界外 1m	53.3		-6.7	48.6		-1.4
8#	厂区北边界外 1m	58.6		-1.4	46.3		-3.7

由上表可以看出，监测期间项目区各厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求，说明项目区声环境质量现状良好。

7.3 环境噪声影响评价

7.3.1 厂内主要噪声源分析

拟建项目不新增占地，不增加设备和构筑物等，噪声源及噪声治理措施均没有变化。

根据例行监测数据，项目建成后，各种噪声对四个厂界昼、夜间噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

为进一步降低噪声对办公管理区和对运输路线的影响，应合理安排垃圾运输车量运输时间和路线计划，当途经噪声敏感点时应控制好车速，同时采用低噪声设备、消音、隔声和减振等措施，以降低主要噪声源强。同时，在生产区与办公区之间设置绿化隔离带，阻隔声音的外散和涌入。

7.3.2 运输车辆噪声对周围声环境的影响

建设项目为改建项目，改建前后，焚烧炉焚烧量不发生变化，因此改建前后原料（生活垃圾、污泥、沼渣等一般固废）总入厂量未发生变化。因此运输车流量也不会发生明显变化。物料运输路线主要为交通主干道，交通主干道本身的车流量就较大，则因本项目车流量发生的少量变化相对于道路原有的车流量来说较小，则因本项目车流量的变化，引起的交通运输噪声值变化较小，故本项目运输系统对周围环境噪声影响较小。

7.4 小结

拟建项目各厂界昼夜间噪声均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

为进一步降低噪声对办公管理区和对运输路线的影响，应合理安排垃圾运输车量运输时间和路线计划，当途经噪声敏感点时应控制好车速，同时采用低噪声设备、消音、隔声和减振等措施，以降低主要噪声源强。同时，在生产区与办公区之间设置绿化隔离 带，阻隔声音的外散和涌入。

第 8 章 固体废物环境影响分析

8.1 固体废物种类、产生量及处置情况

现有工程产生的固体废物主要为布袋除尘器收集的灰尘、焚烧炉燃烧产生的炉渣、渗滤液处理站产生的污泥以及厂内职工产生的生活垃圾、废滤膜、废润滑油、废润滑油桶、废布袋等。

改建前后，厂区固废产生的种类不变，项目掺烧一般工业固体废物后物料灰分含量与生活垃圾灰分含量有差别，飞灰和炉渣较原环评量增加。

固废处置措施不变，均不外排，不会对周边环境产生影响。

固体废物产生情况具体见表8.1-1。

表8.1-1 项目建设前后固体废物排放情况一览表

固废名称		性质	现有固体废物产生情况		改建后最不利产生量	
			年产生量（t/a）	处置去向	年产生量（t/a）	处置去向
飞灰	稳定化前	危险废物 HW18 772-002-18	7172.6	螯合剂稳定化处理	7674.7	螯合剂稳定化处理
	稳定化后	危险废物 HW18 772-002-18（豁免）	9255.4	经浸出毒性鉴别达标后送飞灰填埋专区填埋	9903.3	经浸出毒性鉴别达标后送飞灰填埋专区填埋
炉渣		一般固废 441-007-64	82200（加湿后）	外售齐河铠源环保材料有限公司综合利用	87950（加湿后）	外售齐河铠源环保材料有限公司综合利用
生活垃圾		一般固废	28.03	送焚烧炉焚烧	28.03	送焚烧炉焚烧
废活性炭		一般固废 900-999-99	0.5		0.5	
渗滤液处理站污泥		一般固废 462-001-62	2254		2035	
废滤膜		一般固废 900-999-99	0.002	厂家回收处置	0.002	厂家回收处置
废液压油		危险废物 HW08 900-218-08	1.03t/1.5a	委托山东科瑞再生资源有限公司处置	1.03t/1.5a	委托山东科瑞再生资源有限公司处置
废矿物油		危险废物 HW08 900-220-08/900-249	0.6		0.6	

	-08				
废灯管	危险废物 HW29/900-023-29	0.002t/a	委托山东聚鼎瑞环保科技有限公司处置	0.002t/a	委托山东聚鼎瑞环保科技有限公司处置
废催化剂	危险废物 HW50/ 772-007-50	24t/3a		24t/3a	
废布袋	危险废物 HW18/772-002（5）-18	2t/3a		2t/3a	
废油桶	危险废物 HW08/900-249-08	0.3t/a		0.3t/a	
废水在线系统废液	危险废物 HW49/ 900-047-49	0.2t/a		0.2t/a	

8.2 固体废物环境影响分析

8.2.1 固体废物环境影响分析

项目运行期间固体废物对环境的影响分析见 8.2-1。

表 8.2-1 运营期项目各种固体废物处理处置对环境的影响分析

名称	处理处置方法	对环境的影响
炉渣	外售齐河铠源环保材料有限公司综合利用	对环境基本无影响
渗滤液处理站污泥、生活垃圾、废活性炭	送焚烧炉焚烧	对环境基本无影响
废滤膜	厂家回收	对环境基本无影响
飞灰（稳定化后）	送高唐或东阿生活垃圾填埋场进行填埋	对环境基本无影响
废液压油、废矿物油、废催化剂、废布袋、废油桶、废水在线系统废液	委托有危险废物处理资质单位进行处置	对环境基本无影响

固体废物对环境的影响主要表现在固体废物产生、周转及临时贮存过程。拟建项目产生的一般固体废物均综合利用或无害化处理，处置符合国家相关规定。针对项目产生的危险废物，建设单位应严格落实危险废物的有关规定，从暂存、运输、委托处置等各个环节严格控制。在做好日常管理、严格落实一般固体废物、危险废物的有关暂存、处置要求的前提下，本项目产生的固体废物对周围环境影响很小。综上所述，在加强管理，并在落实好各项污染防治措施和固体废物安全处置措施的前提下，本工程产生的固体废物不会对周围环境产生大的影响。

8.2.2 固体废物处置可行性分析

8.2.2.1 一般固废

（1）一般固体废物处理措施分析

本项目一般固废为炉渣、渗滤液处理站污泥、生活垃圾、废活性炭（恶臭处理）、废滤膜。其中渗滤液处理站污泥、生活垃圾、废活性炭直接送至垃圾焚烧炉进行焚烧；废滤膜交由厂家进行回收利用；炉渣外售齐河铠源环保材料有限公司综合利用，所有一般固体废物均做到了合理化处置。

（2）防止固体废物二次污染防控措施

固体废物二次污染主要发生在厂内临时贮存及转移过程中，主要表现为渗滤液或遗撒物质污染地下水和土壤环境。为防止固体废物二次污染，建设单位应落实的措施包括：

①在本项目厂区建设满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求的一般固废临时贮存场所，具体设置要求见下文。

②严格环境管理，项目产生的一般固废务必收集后送临时贮存场所暂存，严禁将其他工业固废混入生活垃圾内处置。

③在厂区及附近的地下水下游村庄设置地下水监测点，定期监测水质。发现异常及时查找原因并报告当地环保部门。

针对一般固体废物暂存场所，建设单位应采取以下控制措施：

①固体废物暂存场所周围应设置导流渠，防止雨水径流进入贮存、处置场内；

②固体废物暂存场所应按照 GB15562.2 设置环境保护图形标志；

③固体废物暂存场所地面应做好基础防渗措施；

④固体废物暂存场所内固体废物应按照种类区分，避免混杂。

8.2.2.2 危险废物

为防止危险废物对环境造成危害，危险废物的贮存应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)标准进行贮存。

本项目产生的危险废物为飞灰、废液压油、废矿物油、废灯管、废催化剂、废布袋。

1、危险固体废物产生及处置

（1）飞灰来源于生活垃圾焚烧，属于危险废物，产生量为 7674.7t/a，危废代

码 HW18（772-002-18 生活垃圾焚烧飞灰），但经过稳定化后（产生量 9903.3t/a），经飞灰浸出毒性鉴别报告满足相关指标后，作为一般固废送现有垃圾填埋场飞灰填埋专区填埋。

（2）废液压油来源于液压设备更换保养，其主要成分为废矿物油，产生量为 1.03t/1.5a，委托山东科瑞再生资源有限公司处置。

（3）其他废矿物油来源于机械设备润滑、变压器油，其主要成分为矿物油，产生量为 0.6t/a，委托山东科瑞再生资源有限公司处置。

（4）废灯管来源于非正常工况恶臭气体处理设施，产生量为 0.002t/a，委托山东聚鼎瑞环保科技有限公司处置。

（5）废催化剂来源于 SCR 脱硝系统，产生量为 24t/3a，委托山东聚鼎瑞环保科技有限公司处置。

（6）废布袋来源于烟气处理系统布袋除尘器。主要成分为灰、重金属、二噁英、$CaSO_4$、$Ca(OH)_2$ 等，产生量为 2t/3a，委托山东聚鼎瑞环保科技有限公司处置。

（7）废油桶来源于项目设备运行等使用润滑油、液压油等会产生少量的废油桶，有害成分主要为废矿物油，产生量约 0.3t/a，委托山东聚鼎瑞环保科技有限公司处置。

（8）废水在线系统废液

废液来源于废水在线监测系统，产生量共为 0.2t/a，委托山东聚鼎瑞环保科技有限公司处置。

2、危险固体废物属性判定

（1）飞灰：根据《国家危险废物名录（2021 版）》，飞灰属 HW18 类危险废物，行业来源为环境治理业，危废代码 772-002-18，生活垃圾焚烧飞灰，危险特性为毒性（T）。

（2）废液压油：根据《国家危险废物名录（2021 版）》，废液压油属 HW08 废矿物油与含矿物油废物，行业来源为非特定行业，危废代码为 900-218-08，属于液压设备维护、更换和拆解过程中产生的废液压油，危险特性为毒性、易燃性（T，

I）。

（3）废润滑油：根据《国家危险废物名录（2021 版）》，废润滑油属 HW08 废矿物油与含矿物油废物，行业来源为非特定行业，危废代码为 900-249-08，属于其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物危险特性为毒性、易燃性（T，I）。

（4）废变压器油：根据《国家危险废物名录（2021 版）》，废变压器油属 HW08 废矿物油与含矿物油废物，行业来源为非特定行业，危废代码为 900-220-08，属于变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油，危险特性为毒性、易燃性（T，I）。

（5）废灯管：《国家危险废物名录（2021 版）》，废灯管属 HW29 类危险废物，行业来源为非特定行业，危废代码 900-023-29，属于使用过程中产生的废含汞荧光灯管，危险特性为毒性（T）。

（6）废催化剂：根据《国家危险废物名录（2021 版）》，废催化剂属 HW50 废催化剂，废催化剂来源于 SCR 脱硝系统，行业来源为环境治理业，危废代码为 772-007-50，烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂，危险特性为毒性（T）。

（7）废布袋：废布袋含灰、废活性炭、重金属、二噁英等，根据《国家危险废物名录（2021 版）》，属 HW18 类危险废物，行业来源为环境治理业，危废代码 772-002-18，生活垃圾焚烧飞灰和 772-005-18 固体废物焚烧处置过程中废气处理产生的废活性炭 ，危险特性为毒性（T）。

（8）废油桶：根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废油桶属于 HW08 类危险废物（废矿物油与含矿物油废物），行业来源为非特定行业，危废代码为 900-249-08（其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物）。

（9）废水在线系统废液：根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，本项目渗滤液处理站在线监测系统检测 COD 等因子产生的废液属于 HW49 其他废物，行业来源为非特定行业，危废代码为 900-047-49（生产、研究、开发、教学、环境

检测（监测）活动中，化学和生物实验室（不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室）产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，废酸、废碱，具有危险特性的残留样品，以及沾染上述物质的一次性实验用品、包装物、过滤吸附介质等），危险特性为毒性（T/C/I/R）。

3、危险废物污染防治措施

项目产生的废矿物油采用铁桶包装，废活性炭、废催化剂、废布袋采用包装袋密封包装贮存在危险废物暂存间内。项目危险废物具体情况见表 8.2-2。

表 8.2-2 项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（t/a）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	飞灰	HW18	772-002-18	9903.3 (稳定化后)	焚烧炉	固态	汞等重金属、二噁英	二噁英	1 天	T	固化达标后专区填埋
2	废催化剂	HW50	772-007-50	24t/3a	脱硝	固体	钒钛	钒钛	3 年	T	委托处置
3	废液压油	HW08	900-218-08	1.03t/1.5a	液压设备	液态	矿物油	矿物油	1.5 年	T，I	
4	废变压器油	HW08	900-220-08	0.6	变压器	液态	矿物油	矿物油	1 年	T，I	
5	废润滑油	HW08	900-249-08		机械设备保养	液态	矿物油	矿物油	1 年	T，I	
6	废灯管	HW29	900-023-29	0.002	废气处理	固态	玻璃、汞	汞	1 年	T	

7	废布袋	HW18	772-002（5）-18	2t/3a	布袋除尘器	固态	布袋、飞灰、活性炭	飞灰、活性炭	1 年	T	
8	废油桶	HW08	900-249-08	0.3	矿物油暂存	固态	铁	矿物油	1 年	T，I	
9	水在线监测废液	HW49	900-047-49	0.2	水在线监测	液态	酸碱、重金属	重金属	1 年	T，C，I，R	

4、危险废物环境影响分析

（1）危险废物贮存场所环境影响分析

建设单位在项目区内设置了危废暂存场所，危废暂存场所所在地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度，设施底部高于地下水最高水位，危废暂存场所不属于溶洞区或易遭受严重自然灾害等影响的地区，不属于易燃、易爆等危险品仓库的防护距离之内，距周边高压输电线路较远，危废暂存间不位于居民中心区常年最大风频的上风向，因此，危险废物贮存场所选择是合理的。

（2）危险废物贮存能力分析

本项目危险废物产生量分别为：固化后飞灰最大产生量 9903.3t/a（30.01t/d），废催化剂 24t/3a，废液压油 1.03t/1.5a，废润滑油及废变压器油 0.6t/a，废灯管 0.002t/a，废布袋 2t/3a、废油桶 0.3t/a、废液 0.2t/a。

厂区内设置了 2 处专门的危废暂存场所，一处面积约 20 平方米，暂存间分区设置。一处面积约 150 平方米，专门存放固化后的飞灰，飞灰稳定后运往北侧的填埋区填埋。因此本项目危险废物暂存场所完全有能力贮存项目产生的危险废物。

（3）危险废物贮存过程环境影响分析

项目产生的废液压油、废润滑油、废变压器油均采用密闭铁桶暂存，且桶外围设置了围堰，飞灰固化后、废布袋、废灯管、废催化剂袋装盛放，基本不会对

环境空气产生不良影响，且地面严格按照危险废物管理要求进行了防渗处理，因此，项目危险废物暂存过程中不会对地表水、浅层地下水及暂存场所周围的土壤产生不利影响，项目危废暂存间距周边敏感点较远，不会对周围敏感点产生明显不利影响。

（4）危险废物厂内运输过程环境影响分析

项目厂区设置二处危险废物暂存场所，一处专门存放固化后的飞灰，产生飞灰位置距离危废暂存处小于 50m；另一处存放其他危险废物，距离危险废产生较近，为了防止厂内运输环节产生散落、泄漏等风险，本报告要求所有危险废物在产生地点即进行暂存预处置，然后再从产生地点运输至危废暂存间进行暂存，在此基础上，危险废物在厂区内运输过程中不会对周围环境产生产生明显不利影响。

（5）委托处置环境影响分析

建设单位针对项目本身产生的危险废物，废矿物油、废液压油委托山东科瑞再生资源有限公司处置，其他危险废物委托山东聚鼎瑞环保科技有限公司。上述公司具有收集、暂存、转运本项目所产危险废物的资质范围，因此项目产生的危险废物委托山东科瑞、山东聚鼎瑞处置是可行、可靠的。危险废物委托处置合同见附件。

5、危险废物污染防治措施技术经济论证

（1）贮存场所污染防治措施

根据建设单位提供的资料，项目危废间地面防渗措施为两层 951 防水防渗涂料。内部设置分区隔断。危废暂存间入口处设置了明显的危险废物警示标识，内部分区存放，并设置渗漏收集系统，每一种危险废物设置独立的标识牌，危险废物按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）标准要求设置贮存容器。

建设项目危险废物贮存场所基本情况见表 8.2-3。

表 8.2-3 危险废物贮存场所基本情况一览表

序号	贮存场所（设施）名称	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

1	危险废物暂存间	废液压油	HW08	900-218-08	篮球场北	20 平方米	桶装	1.0t	1 年
2		废润滑油	HW08	900-249-08			桶装	1.0t	1 年
3		废变压器油	HW08	900-220-08			桶装	1.0t	1 年
4		废灯管	HW29	900-023-29			袋装	0.1	1 年
5		废催化剂	HW50	772-007-50			袋装	10t	1 年
6		废布袋	HW18	772-002（5）-18			袋装	2t	1 年
7		废油桶	HW08	900-249-08			直接堆放	0.5t	1 年
8		水在线废液	HW49	900-047-49			桶装	0.1t	1 年
9		固化后的飞灰	HW18	772-002-18	厂区东侧	150 平方米	袋装	200t	3 天

（2）危废收集过程的污染防治措施

危险废物的收集包含两个方面，一是在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或运输车辆上，二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危废暂存间的内部转运。建设单位采取的污染措施措施为：

①制定详细的危险废物收集操作规程，包括操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

②危险废物收集和转运作业人员配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

③在收集和转运过程中，采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防感染、防泄漏、防飞扬、防雨等措施。

建设单位委托有资质的危废处置单位进行处置后，危废处置部门对项目产生的危险废物运输方式、运输路线的选择，不属于本次环评评价内容。

综上，项目产生的危险固体废物得到无害化处理，不会对周围环境造成明显影响。

8.3 小结

项目针对固体废物的产生情况采取了合理的处置措施，固体废物的收集、贮运和转运环节也严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》

(GB18599- 2020)、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）标准以及《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）等相关规范进行。

综上所述，在加强管理，并在落实好各项污染防治措施和固体废物安全处置措施的前提下，项目产生的固体废物对周围环境的影响较小。

第 9 章 土壤环境影响评价

9.1 土壤影响识别及评价工作等级划分

9.1.1 土壤影响识别

9.1.1.1 项目类别识别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)确定本项目土壤环境影响评价等级以及评价范围。本项目属于污染影响型项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》 （HJ964-2018）附录 A，本项目主要焚烧高唐县、东阿县的生活垃圾，掺烧部分污泥、沼渣等一般工业固体废物，属于行业类别中的“电力热力燃气及水生产和供应业”中的“生活垃圾及污泥发电”，土壤环境影响评价项目类别为“Ⅰ类”。项目类别识别表如下所示。

表 9.1-1 土壤环境影响评价项目类别

行业类别	项目类别			
	I类	II类	III类	IV类
电力热力燃气及水生产和供应业	生活垃圾及污泥发电	水力发电；火力发电（燃气发电除外）；矸石、油页岩、石油焦等综合利用发电；工业废水处理；燃气生产	生活污水处理；燃煤锅炉总容量 65 t/h（不含）以上的热力生产工程；燃油锅炉总容量 65 t/h（不含）以上的热力生产工程	其他

9.1.1.2 土壤环境影响识别

项目运行期污染物可以通过多种途径进入土壤，主要类型有以下三种：

1、大气污染型：本工程污染物质来源于被污染的大气，污染物质主要集中在土壤表层，其主要污染物是大气中的烟尘、酸性气体（HCl、CO、SO2、NOx 等）、重金属（Hg、Cd+Tl、Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 等）和有机剧毒性污染物（二噁英类污染物等）等；它们降落到地表可引起土壤酸化，破坏土壤肥力与生态系统的平衡；重金属、二噁英类等污染物和各种大气飘尘等降落地面，会造成土壤的多种污染。

2、水污染型：事故状态下，可能导致本工程垃圾渗滤液、生产废水和生活污水发生泄漏，致使土壤受到 COD、氨氮、BOD_5、SS、汞、砷、铬、镉、铅等的污染。

3、固体废物污染型：本项目产生的固体废弃物主要为飞灰、焚烧炉燃烧产生的炉渣、污水处理站产生的污泥以及厂内职工产生的生活垃圾、废树脂、废润滑油、等其他固废在运输、贮存或堆放过程中通过扩散、降水淋洗等直接或间接地影响土壤。

本项目外排的重金属、二噁英类等污染物可通过大气沉降进入土壤。一般情况下，项目产生的废水全部由管道收集，进入厂内渗滤液处理站的废水处理后通过市政管网排入高唐县清源净水科技有限责任公司；固废等全部封闭式管理，均设置“三防”措施，不会对土壤产生地表漫流污染，不会对土壤环境产生影响；非正常工况下，废水收集池与各项目污水处理站等池体，发生泄漏可通过垂直入渗污染基层土壤，具体影响途径判断如下。详见表 9.1-2 和表 9.1-3。

表 9.1-2 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			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	—	—	—	—
运行期	√	—	√	—
服务期满后	—	—	—	—

根据工程分析，本项目正常工况下污染物主要为涉及大气沉降污染物，本次评价主要考虑正常工况下大气沉降对土壤的影响。当防渗措施老化时污染物也会通过垂直入渗途径对土壤造成污染。项目土壤环境影响源及影响因子见下表。

表 9.1-3 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	特征因子	备注
焚烧废气	焚烧炉	大气沉降	颗粒物、酸性气体（HCl、SOx、CO、NOx等）、重金属（Hg、Cd+Tl、Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+ Mn+Ni）和有机剧毒性污染物（二噁英等）	重金属（Hg、Cd+Tl、Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni ）和有机剧毒性污染物（二噁英等）	连续、正常

主厂房、渗滤液收集处理系统恶臭	卸料大厅、垃圾坑和渗滤液收集池处理系统	大气扩散	H2S、NH3 和甲硫醇	/	连续、正常
垃圾卸料大厅除渣系统和飞稳定化车间粉尘的无组织排放	垃圾卸料大厅除渣系统和飞灰稳定化车间	大气扩散	粉尘	/	连续、正常
生活污水、化验室废水、冲洗用水、垃圾渗滤液	渗滤液处理站	垂直入渗	COD、氨氮、BOD5、SS、汞、砷、铬、镉、铅	汞、砷、铬、镉、铅	事故
一般固废暂存间	炉渣、污水处理产生的污泥、生活垃圾、废气处理和污水处理过程产生的废活性炭等	垂直入渗	一般固废暂存车间均进行封闭储存，地面机型防渗处理，正常情况不会因漫流与垂直入渗影响土壤。		
危废暂存间	飞灰、废润滑油等	垂直入渗	危废暂存间采用防渗材料，一般情况下不会入渗地下对土壤产生污染。		

9.1.2 评价工作等级划分

9.1.2.1 项目占地规模

将建设项目占地规模分为大型（≥50hm^2）、中型（5-50 hm^2）、小型（≤5hm^2），占地主要为永久占地。项目占地面积为 105122.8m^2（10.51hm^2），属于中型。

9.1.2.2 土壤敏感程度

项目所在地为建设用地，周边用地以企业生产用地及农用地、居民用地为主。项目周边用地情况如下

表 9.1-4 项目周边用地情况表

项目厂界		距厂界距离	
		0~100m	100~500m
用地	厂界以东	农用地	农用地
	厂界以西	农用地	农用地、居民用地

现状	厂界以南	农用地	农用地、企业生产用地
	厂界以北	农用地	农用地

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)中污染影响型敏感程度分级表，建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 9.1-5。

表 9.1-5 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

结合表 9.1-4、表 9.1-5 本工程用地规划为建设用地，项目四周存在耕地、居民区，本项目土壤环境敏感程度为敏感。

9.1.2.3 评价等级划分依据

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)中污染影响型评价工作等级划分表（具体见表 9.1-6），拟建项目评价等级为一级。

表 9.1-6 评价工作等级分级表

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。									

9.1.2.4 调查评价范围确定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)，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，或参考表9.1-7 确定，本次评价参考表9.1-7 确定评价范围。

表 9.1-7 评价工作等级分级表

评价工作等级	影响类型	调查范围 a

		占地范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部占地规模 评价工作等级 敏感程度	5 km 范围内
	污染影响型		1 km 范围内
二级	生态影响型		2 km 范围内
	污染影响型		0.2 km 范围内
三级	生态影响型		1 km 范围内
	污染影响型		0.05 km 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。			

本项目土壤评价为一级评价，影响类型为污染影响型，评价调查范围为拟建项目厂区全部占地及厂界外 1km 范围。

9.2 土壤理化特性调查及影响调查

9.2.1 土壤理化特性调查

聊城市的土壤由古黄河冲击而成，土层深厚。该土种绝大部分为农耕地，主要种植小麦、玉米，一年二熟，年产粮食 400~500kg，部分种植棉花，一年一熟，亩产皮棉 40~50kg。土壤耕性好，适耕期较长，具有较好的保肥保水性能强。限制因素：土壤易返盐，养分含量偏低，磷索较缺。

聊城市土壤属盐化潮土亚类氯化物潮壤土土属。该土属主要分布在山东省东营、惠民、菏泽、聊城等地（市）的黄河冲积平原和黄河三角洲上。面积 28.5 万亩，其中耕地 23.2 万亩。

该土种母质为河流冲积物，剖面为 A11z-Cz-Cu 型。表层含盐量 0.30%左右，盐分组成以氯化物为主，Cl^-/SO_4^{2-}为 1.1~13.1。盐分在土体中呈“T”型分布，0~5cm 土层含盐量明显高于下部土层。土壤质地均一，多为粘壤土。通体有强石灰反应，土壤 pH 值 7.5~8.3，微碱性，土体中下部有明显的锈纹锈斑，据 52 个农化样分析结果统计：有机质含量 0.76%，全氮 0.055%，碱解氮 45ppm，速效磷 5ppm，速效钾 90ppm。

本次环评委托聊城市环科院检测有限公司对厂区土壤进行了监测、调查，监测点位位于厂区内部（E：116°18′30.2″ N：36°51′22.7″ ）。0~50cm，褐色、块状、壤土；50~150cm，褐色、块状、壤土；150~300cm，褐色、块状、黏土。

综上，项目所在区域表层土为壤土、深层土为黏土。

表 9.2-1 项目区域土壤理化特性调查表

点号		1#	时间	2022.06.17
经度		116°18′30.2″	纬度	36°51′22.7″
层次		0-0.5	0.5-1.5	1.5-3
现场记录	颜色	褐色	褐色	褐色
	结构	块状	块状	块状
	质地	**壤土**	**壤土**	黏土
	砂砾含量	少量	无	无
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值	8.2	8.4	8.5
	阳离子交换量（cmol(+)/kg）	8.08	12.8	13.0
	氧化还原电位（mv）	618	685	696
	饱和导水率/（cm/s）	0.2637	0.3345	0.4652
	土壤容重/（g/cm^3）	0.945	1.05	1.10
	孔隙度	46%	47%	48%

9.2.2 影响源调查

本项目为改建项目，在现有厂区内建设，用地范围属于建设用地。根据厂区土壤质量现状监测结果，项目所在场地未见有超标现象。

9.3 土壤环境质量现状

9.3.1 土壤现状监测布点

为了解拟建项目所在地土壤环境质量现状，结合项目所在地常年主导风向、周边环境特征、敏感保护目标等情况，在厂址处设置 5 个柱状样点和 2 个表层样点；在厂区外农田设置 4 个监测点，在厂址西侧辛家楼村设置了 1 个监测点采集样本。采样点的编号、名称及设置意义见表 9.3-1，具体位置见图 9.3-1。

表 9.3-1 土壤监测布点一览表

序号	点位类别	点位名称	相对方位	相对项目边界距离(m)	设置意义
1#	柱状点 0~0.5m 、0.5~1.5m 、1.5~3m 分别取样，3m 以下每 3m 取个样	厂区污水处理站北侧	--	--	厂区内土壤现状背景值
2#		飞灰暂存库北侧	--	--	厂区内土壤现状背景
3#		焚烧区南侧	--	--	厂区内土壤现状背景
4#		危废暂存间北侧	--	--	厂区内土壤现状背景
5#		厂区内北侧	--	--	厂区内土壤现状背景
6#	表层点	厂区内西南	--	--	厂区内土壤现状背景

7#	（0~0.2m）	厂区内北侧	--	--	厂区内土壤现状背景
8#		厂区外北部农田	N	20	了解厂区周围土壤现状
9#		厂区外东部农田	E	30	了解厂区周围土壤现状
10#		厂区外南部农田	S	20	了解厂区周围土壤现状
11#		厂区外西部农田	W	50	了解厂区周围土壤现状
12#		辛家楼村村东	W	370	了解厂区周围土壤现状

注：为进一步了解项目厂区周围敏感点（村庄）的土壤质量现状，评审会后在距离项目最近的敏感点辛家楼村设置了一个土壤监测点。



图 9.3-1 土壤现状监测布点图

9.3.2 监测因子

根据监测点位用地性质，按农用地、建设用地污染风险管控要求，各监测点位监测因子见下表。

表 9.3-2 各土壤现状监测点监测项目一览表

序号	点位类别	点位名称	取样深度(m)	监测项目
6#	厂区表层点	厂区内西南	0-0.2m	pH、总铬、Zn、石油烃、二噁英类及GB36600-2018表 1 中 45 项
7#		厂区内北侧	0-0.2m	
12#		辛家楼村东侧	0-0.2m	
1#	柱状点	厂区污水处理站北侧	0~0.5m；0.5~1.5m；1.5~3m	
2#		飞灰暂存库北侧	0~0.5m；0.5~1.5m；1.5~3m	
3#		焚烧区南侧	0~0.5m；0.5~1.5m；1.5~3m	砷、镉、铬（六价）铜、铅、汞、
4#		危废暂存间北侧	0~0.5m；0.5~1.5m；1.5~3m	

5#		厂区内北侧	0~0.5m；0.5~1.5m；1.5~3m	镍、pH、总铬、Zn、石油烃、二噁英类
8#	表层点	厂区外北部农田	0-0.2m	pH、镉、汞、砷、铅、铬、六价铬、铜、镍、锌、二噁英类
9#		厂区外东部农田	0-0.2m	
10#		厂区外南部农田	0-0.2m	
11#		厂区外西部农田	0-0.2m	

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）表 1 基本项目：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、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、、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等共 45 项。

《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中的必测项目：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌共 9 项。

9.3.3 监测分析方法

按照《环境监测分析方法》、《土壤元素的近代分析方法》有关规定进行。

表 9.3-3 土壤监测与分析方法

检测项目	分析方法依据	检出限
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-质谱法 HJ 642-2013	1.0 μg/Kg
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-质谱法 HJ 642-2013	1.1 μg/Kg
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-质谱法 HJ 642-2013	1.0 μg/Kg
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-质谱法 HJ 642-2013	1.4 μg/Kg
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-质谱法 HJ 642-2013	0.8 μg/Kg
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-质谱法 HJ 642-2013	1.6 μg/Kg
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-质谱法 HJ 642-2013	1.0 μg/Kg
1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/	1.9 μg/Kg

	气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	
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-质谱法 HJ 642-2013	1.3 μg/Kg
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-质谱法 HJ 642-2013	1.0 μg/Kg
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-质谱法 HJ 642-2013	1.2 μg/Kg
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 HJ 834-2017	0.06 mg/kg
pH 值	城市污泥 pH 的测定 玻璃电极法 CJ/T 221-2005	/
萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1 mg/kg
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-质谱法 HJ 642-2013	0.9 μg/Kg
乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	1.2 μg/Kg
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-质谱法 HJ 642-2013	2.6 μg/Kg
二苯并[a,h]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1 mg/kg
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5 mg/kg
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-质谱法 HJ 642-2013	0.9 μg/Kg
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-质谱法 HJ 642-2013	0.8 μg/Kg
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-质谱法 HJ 642-2013	2.1 μg/Kg
对/间二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	3.6 μg/Kg
氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	1.5 μg/Kg
氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	1.5 μg/Kg
氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 736-2015	3 μg/Kg
氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	1.1 μg/Kg
汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.002 mg/kg
甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	2.0 μg/Kg

石油烃	土壤和沉淀物 石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6 mg/kg
砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.01 mg/kg
硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09 mg/kg
苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	1.6 μg/Kg
苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	1.6 μg/Kg
苯并[a]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1 mg/kg
苯并[a]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1 mg/kg
苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.2 mg/kg
苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1 mg/kg
苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1 mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1 mg/kg
萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09 mg/kg
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-质谱法 HJ 642-2013	1.3 μg/Kg
铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	10 mg/kg
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1 mg/kg
铬	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	4 mg/kg
锌	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1 mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01 mg/kg
镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	3 mg/kg
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-质谱法 HJ 642-2013	0.9 μg/Kg
二噁英类	土壤和沉积物 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 77.4-2008	/

9.3.4 监测单位、时间及频率

监测单位为：聊城市环境科学工程设计院有限公司、浙江九安检测科技有限公司，1~11#点监测时间为 2022 年 6 月 17 日，采样一次，监测一次，12#点监测时间为：2022 年 10 月 14 日。

9.3.5 监测结果

项目土壤环境现状监测结果见表 9.3-4。

表9.3-4（1） 土壤环境现状监测结果（1#厂区柱状样）

序号	监测因子	柱状点监测点位：1#厂区污水处理站北侧 E:116°18′30.2′′N：36°51′22.7″		
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
1	pH 值	8.2 无量纲	8.4 无量纲	8.5 无量纲
2	汞	0.562 mg/kg	0.386 mg/kg	0.346 mg/kg
3	砷	4.33 mg/kg	3.62 mg/kg	3.38 mg/kg
4	六价铬	未检出	未检出	未检出
5	镉	0.20 mg/kg	0.18 mg/kg	0.16 mg/kg
6	铜	12 mg/kg	12 mg/kg	10 mg/kg
7	镍	12 mg/kg	10 mg/kg	10 mg/kg
8	铅	27 mg/kg	20 mg/kg	28 mg/kg
9	锌	101 mg/kg	92 mg/kg	88 mg/kg
10	萘	未检出	未检出	未检出
11	蒀	未检出	未检出	未检出
12	苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出
13	苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出
14	苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出
15	苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	未检出
16	二苯并[a,h]蒽	未检出	未检出	未检出
17	茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	未检出	未检出
18	硝基苯	未检出	未检出	未检出
19	苯	未检出	未检出	未检出
20	甲苯	未检出	未检出	未检出
21	乙苯	未检出	未检出	未检出
22	苯乙烯	未检出	未检出	未检出
23	2-氯酚	未检出	未检出	未检出
24	氯苯	未检出	未检出	未检出
25	1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出
26	1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出
27	四氯化碳	未检出	未检出	未检出
28	三氯乙烯	未检出	未检出	未检出

29	四氯乙烯	未检出	未检出	未检出
30	氯乙烯	未检出	未检出	未检出
31	1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出
32	二氯甲烷	未检出	未检出	未检出
33	1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出
34	1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出
35	1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出
36	1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出
37	1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出
38	苯胺	未检出	未检出	未检出
39	氯甲烷	未检出	未检出	未检出
40	反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出
41	顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出
42	氯仿	未检出	未检出	未检出
43	1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出
44	邻二甲苯	未检出	未检出	未检出
45	铬	22 mg/kg	22 mg/kg	18 mg/kg
46	1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出
47	对/间二甲苯	未检出	未检出	未检出
48	1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出
49	石油烃	未检出	未检出	未检出
50	二噁英	1.9×10^{-7}mgTEQ/kg	1.3×10^{-7}mg TEQ/kg	2.9×10^{-7}mgTEQ/kg

表9.3-4（2） 土壤环境现状监测结果（4#厂区柱状样）

序号	监测因子	柱状点监测点位：4#危废暂存间北侧 E:116°18′25.8″ N：36°51′22.6″		
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
1	pH 值	7.8 无量纲	8.3 无量纲	8.5 无量纲
2	汞	0.397 mg/kg	0.354 mg/kg	0.193 mg/kg
3	砷	3.40 mg/kg	3.37 mg/kg	2.49 mg/kg
4	六价铬	未检出	未检出	未检出
5	镉	0.20 mg/kg	0.14 mg/kg	0.14 mg/kg
6	铜	14 mg/kg	13 mg/kg	12 mg/kg
7	镍	13 mg/kg	13 mg/kg	12 mg/kg
8	铅	10 mg/kg	14 mg/kg	22 mg/kg
9	锌	102 mg/kg	101 mg/kg	89 mg/kg
10	萘	未检出	未检出	未检出
11	苊	未检出	未检出	未检出
12	苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出
13	苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出
14	苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出

15	苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	未检出
16	二苯并[a,h]蒽	未检出	未检出	未检出
17	茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	未检出	未检出
18	硝基苯	未检出	未检出	未检出
19	苯	未检出	未检出	未检出
20	甲苯	未检出	未检出	未检出
21	乙苯	未检出	未检出	未检出
22	苯乙烯	未检出	未检出	未检出
23	2-氯酚	未检出	未检出	未检出
24	氯苯	未检出	未检出	未检出
25	1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出
26	1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出
27	四氯化碳	未检出	未检出	未检出
28	三氯乙烯	未检出	未检出	未检出
29	四氯乙烯	未检出	未检出	未检出
30	氯乙烯	未检出	未检出	未检出
31	1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出
32	二氯甲烷	未检出	未检出	未检出
33	1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出
34	1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出
35	1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出
36	1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出
37	1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出
38	苯胺	未检出	未检出	未检出
39	氯甲烷	未检出	未检出	未检出
40	反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出
41	顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出
42	氯仿	未检出	未检出	未检出
43	1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出
44	邻二甲苯	未检出	未检出	未检出
45	铬	23 mg/kg	22 mg/kg	21 mg/kg
46	1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出
47	对/间二甲苯	未检出	未检出	未检出
48	1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出
49	石油烃	未检出	未检出	未检出
50	二噁英类	9.6×10^{-8}mgTEQ/kg	1.2×10^{-7}mg TEQ/kg	1.4×10^{-7}mg TEQ/kg

表9.3-4（3） 土壤环境现状监测结果（2#厂区柱状样）

序号	监测因子	柱状点监测点位：2#飞灰暂存库北侧 E116°18′32.3″ N 36°51′20.4″		
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m

1	pH 值	8.1 无量纲	8.3 无量纲	8.6 无量纲
2	汞	0.451 mg/kg	0.392 mg/kg	0.321 mg/kg
3	砷	4.58 mg/kg	3.38 mg/kg	3.34 mg/kg
4	六价铬	未检出	未检出	未检出
5	镉	0.22 mg/kg	0.16 mg/kg	0.12 mg/kg
6	铜	12 mg/kg	11 mg/kg	10 mg/kg
7	镍	12 mg/kg	10 mg/kg	9 mg/kg
8	铅	20 mg/kg	15 mg/kg	19 mg/kg
9	锌	98 mg/kg	86 mg/kg	76 mg/kg
10	铬	21 mg/kg	19 mg/kg	17 mg/kg
11	石油烃	未检出	未检出	未检出
12	二噁英类	6.6×10^{-7}mg TEQ/kg	7.2×10^{-7}mg TEQ/kg	9.4×10^{-7}mg TEQ/kg

表9.3-4（4） 土壤环境现状监测结果（3#厂区柱状样）

序号	监测因子	柱状点监测点位：3#飞焚烧区南侧 E116°18′29.6″ N36°51′17.6″		
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
1	pH 值	8.1 无量纲	8.4 无量纲	8.2 无量纲
2	汞	0.531 mg/kg	0.503 mg/kg	0.423 mg/kg
3	砷	4.68 mg/kg	4.41 mg/kg	3.37 mg/kg
4	六价铬	未检出	未检出	未检出
5	镉	0.19 mg/kg	0.10 mg/kg	0.10 mg/kg
6	铜	12 mg/kg	10 mg/kg	9 mg/kg
7	镍	12 mg/kg	10 mg/kg	10 mg/kg
8	铅	17 mg/kg	24 mg/kg	15 mg/kg
9	锌	103 mg/kg	80 mg/kg	83 mg/kg
10	铬	24 mg/kg	18 mg/kg	19 mg/kg
11	石油烃	未检出	未检出	未检出
12	二噁英类	1.2×10^{-7}mg TEQ/kg	1.2×10^{-7}mg TEQ/kg	1.7×10^{-7}mg TEQ/kg

表9.3-4（5） 土壤环境现状监测结果（5#厂区柱状样）

序号	监测因子	柱状点监测点位：5#厂区内北侧 E116°18′31.0″ N36°51′25.1″		
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
1	pH 值	7.7 无量纲	8.0 无量纲	8.2 无量纲
2	汞	0.320 mg/kg	0.234 mg/kg	0.248 mg/kg
3	砷	3.25 mg/kg	2.83 mg/kg	2.51 mg/kg
4	六价铬	未检出	未检出	未检出
5	镉	0.23 mg/kg	0.21 mg/kg	0.13 mg/kg
6	铜	15 mg/kg	14 mg/kg	12 mg/kg
7	镍	12 mg/kg	13 mg/kg	10 mg/kg

8	铅	36 mg/kg	13 mg/kg	12 mg/kg
9	锌	107 mg/kg	101 mg/kg	87 mg/kg
10	铬	27 mg/kg	22 mg/kg	22 mg/kg
11	石油烃	未检出	未检出	未检出
12	二噁英类	2.4×10^{-7}mg TEQ/kg	1.3×10^{-7}mg TEQ/kg	1.7×10^{-7}mg TEQ/kg

表9.3-4（6） 土壤环境现状监测结果（厂区及辛家楼村村东表层样）

检测项目	监测点位：6#厂区内西南 0~0.2m	监测点位：7#厂区内北侧 0~0.2m	监测点位：12#辛家楼村东 0~0.2m
地理坐标	E:116°18′23.82″ N:36°51′17.83″	E:116°18′27.37″ N:36°51′24.44″	E:116.301516° N:36.857645°
pH 值	7.9 无量纲	7.8 无量纲	7.8 无量纲
汞	0.371 mg/kg	0.394 mg/kg	0.297 mg/kg
砷	2.32 mg/kg	2.32 mg/kg	8.31 mg/kg
六价铬	未检出	未检出	未检出
镉	0.12 mg/kg	0.11 mg/kg	0.26 mg/kg
铜	14 mg/kg	13 mg/kg	10 mg/kg
镍	16 mg/kg	13 mg/kg	32 mg/kg
铅	21 mg/kg	17 mg/kg	11 mg/kg
锌	103 mg/kg	94 mg/kg	62 mg/kg
萘	未检出	未检出	未检出
䓛	未检出	未检出	未检出
苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出
苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出
苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出
苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	未检出
二苯并[a,h]蒽	未检出	未检出	未检出
茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	未检出	未检出
硝基苯	未检出	未检出	未检出
苯	未检出	未检出	未检出
甲苯	未检出	未检出	未检出
乙苯	未检出	未检出	未检出
苯乙烯	未检出	未检出	未检出
2-氯酚	未检出	未检出	未检出
氯苯	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出
四氯化碳	未检出	未检出	未检出
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出
氯乙烯	未检出	未检出	未检出
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出

二氯甲烷	未检出	未检出	未检出
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出
苯胺	未检出	未检出	未检出
氯甲烷	未检出	未检出	未检出
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出
氯仿	未检出	未检出	未检出
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出
邻二甲苯	未检出	未检出	未检出
铬	27 mg/kg	24 mg/kg	18mg/kg
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出
对/间二甲苯	未检出	未检出	未检出
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出
石油烃	未检出	未检出	8 mg/kg
二噁英类	8.6×10^{-8}mg TEQ/kg	1.2×10^{-6}mg TEQ/kg	2.8×10^{-7}mg TEQ/kg

表9.3-4（7） 土壤环境现状监测结果(厂外表层样)

检测项目	监测点位：8#厂区外北部农田 0~0.2m	监测点位：9#厂区外东部农田 0~0.2m
地理坐标	E：116°18′44.34″ N：36°51′19.62″	E：116°18′46.13″ N：36°51′14.26″
pH 值	8.0 无量纲	8.2 无量纲
汞	0.157 mg/kg	0.173 mg/kg
砷	1.93 mg/kg	1.86 mg/kg
六价铬	未检出	未检出
镉	0.11 mg/kg	0.12 mg/kg
铜	13 mg/kg	13 mg/kg
镍	15 mg/kg	14 mg/kg
铅	24 mg/kg	24 mg/kg
锌	106 mg/kg	105 mg/kg
铬	27 mg/kg	25 mg/kg
二噁英类	7.5×10^{-7}mg TEQ/kg	2.7×10^{-7}mg TEQ/kg

表9.3-4（8） 土壤环境现状监测结果(厂外表层样)

检测项目	监测点位：10#厂区外南部农田 0~0.2m	监测点位 11#厂区外西部农田 0~0.2m
地理坐标	E：116°18′42.86″ N：36°51′15.00″	E：116°18′21.05″ N：36°51′23.53″
pH 值	8.0 无量纲	8.2 无量纲

汞	0.266 mg/kg	0.320 mg/kg
砷	2.13 mg/kg	2.06 mg/kg
六价铬	未检出	未检出
镉	0.16 mg/kg	0.18 mg/kg
铜	12 mg/kg	13 mg/kg
镍	10 mg/kg	11 mg/kg
铅	28 mg/kg	20 mg/kg
锌	89 mg/kg	99 mg/kg
铬	18 mg/kg	23 mg/kg
二噁英类	6.6×10^{-7}mg TEQ/kg	1.6×10^{-7}mg TEQ/kg

9.4 土壤环境现状评价

9.4.1 评价标准

（1）建设用地土壤标准

建设用地土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 中的第二类用地筛选值，铬、锌无标准，不予评价，具体见表 9.4-1。

表 9.4-1 土壤评价标准（单位：mg/kg）

评价因子	砷	镉	铬（六价）	铜	铅	汞	镍	四氯化碳	氯仿
筛选值	60	65	5.7	18000	800	38	900	2.8	0.9
评价因子	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
筛选值	37	9	5	66	596	54	616	5	10
评价因子	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
筛选值	6.8	53	840	2.8	2.8	0.5	0.43	4	270
评价因子	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
筛选值	560	20	28	1290	1200	570	640	76	260
评价因子	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	䓛	二苯并[a,h]蒽	茚并[1,2,3-cd]芘	萘
筛选	2256	15	1.5	15	151	1293	1.5	15	70

值									
评价因子	二噁英类	石油类							
筛选值	4×10^{-5}	4500							

（2）农用地评价标准

农用地土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018），二噁英参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 第二类用地（筛选值 4×10^{-5}TEQ**mg/kg**）。具体见表 9.4-2。

表 9.4-2 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）单位：mg/kg

序号	污染物项目	风险筛选值			
		pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5＜pH≤7.5	pH＞7.5
1	镉	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	40	40	30	25
4	铅	70	90	120	170
5	铬	150	150	200	250
6	铜	50	50	100	100
7	镍	60	70	100	190
8	锌	200	200	250	300

9.4.2 评价方法

土壤环境质量评价采用标准指数法，并进行统计分析，给出样本数量、最大值、最小值、均值、标准差、检出率和超标率、最大超标倍数。即计算实测浓度值与评价标准值之比。公式如下：

$$S_i=C_i/C_{si}$$

式中：Si——污染物单因子指数；

Ci——i 污染物的浓度值，mg/kg；

Csi——i 污染物的评价标准值，mg/kg。

9.4.3 评价结果

建设用地土壤评价结果见表 9.4-3，农用地土壤评价结果见表 9.4-4。

表9.4-3（1） 建设用地土壤评价一览表

监测因子	柱状点监测点位：1#厂区污水处理站北侧 E:116°18′30.2′′N：36°51′22.7″		
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
汞	0.0148	0.01	0.0091
砷	0.0721	0.06	0.056
六价铬	0.0439	0.0439	0.0439
镉	0.0031	0.0028	0.00246
铜	0.00067	0.00067	0.00056
镍	0.013	0.011	0.011
铅	0.034	0.025	0.035
萘	0.0006	0.0006	0.0006
蒀	3.87E-05	3.87E-05	3.87E-05
苯并[a]芘	0.033	0.033	0.033
苯并[a]蒽	0.00333	0.00333	0.00333
苯并[b]荧蒽	0.0067	0.0067	0.0067
苯并[k]荧蒽	0.00033	0.00033	0.00033
二苯并[a,h]蒽	0.0333	0.0333	0.0333
茚并[1,2,3-cd]芘	0.0033	0.0033	0.0033
硝基苯	0.0006	0.0006	0.0006
苯	0.00025	0.00025	0.00025
甲苯	8.33E-07	8.33E-07	8.33E-07
乙苯	2.14E-05	2.14E-05	2.14E-05
苯乙烯	6.2E-07	6.2E-07	6.2E-07
2-氯酚	1.33E-05	1.33E-05	1.33E-05
氯苯	2.04E-06	2.04E-06	2.04E-06
1,2-二氯苯	8.93E-07	8.93E-07	8.93E-07
1,4-二氯苯	0.00003	0.00003	0.00003
四氯化碳	0.00038	0.00038	0.00038
三氯乙烯	0.00016	0.00016	0.00016
四氯乙烯	7.55E-06	7.55E-06	7.55E-06
氯乙烯	0.0017	0.0017	0.0017
1,1-二氯乙烯	6.06E-06	6.06E-06	6.06E-06
二氯甲烷	2.11E-06	2.11E-06	2.11E-06
1,1-二氯乙烷	8.89E-05	8.89E-05	8.89E-05
1,1,1-三氯乙烷	6.55E-07	6.55E-07	6.55E-07
1,2-二氯丙烷	0.00019	0.00019	0.00019
1,1,2-三氯乙烷	0.00025	0.00025	0.00025
1,1,2,2-四氯乙烷	7.35E-05	7.35E-05	7.35E-05
苯胺	0.00019	0.00019	0.00019
氯甲烷	4.05E-05	4.05E-05	4.05E-05

反-1,2-二氯乙烯	8.333E-06	8.333E-06	8.333E-06
顺-1,2-二氯乙烯	7.55E-07	7.55E-07	7.55E-07
氯仿	0.000833	0.000833	0.000833
1,2,3-三氯丙烷	0.001	0.001	0.001
邻二甲苯	1.016E-06	1.016E-06	1.016E-06
1,2-二氯乙烷	0.00013	0.00013	0.00013
对/间二甲苯	3.16E-06	3.16E-06	3.16E-06
1,1,1,2-四氯乙烷	0.00005	0.00005	0.00005
石油烃	0.00067	0.00067	0.00067
二噁英	0.00475	0.00325	0.00725

注：未检出按照检出限的一半计

表9.4-3（2） 建设用地土壤评价一览表

监测因子	柱状点监测点位：4#危废暂存间北侧 E:116°18′25.8″ N：36°51′22.6″		
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
汞	0.0105	0.0093	0.0051
砷	0.057	0.056	0.0415
六价铬	0.0439	0.0439	0.0439
镉	0.0031	0.002	0.0022
铜	0.0008	0.0007	0.00067
镍	0.014	0.014	0.013
铅	0.0125	0.0175	0.0275
萘	0.0006	0.0006	0.0006
蒀	3.87E-05	3.87E-05	3.87E-05
苯并[a]芘	0.033	0.033	0.033
苯并[a]蒽	0.00333	0.00333	0.00333
苯并[b]荧蒽	0.0067	0.0067	0.0067
苯并[k]荧蒽	0.00033	0.00033	0.00033
二苯并[a,h]蒽	0.0333	0.0333	0.0333
茚并[1,2,3-cd]芘	0.0033	0.0033	0.0033
硝基苯	0.0006	0.0006	0.0006
苯	0.00025	0.00025	0.00025
甲苯	8.33E-07	8.33E-07	8.33E-07
乙苯	2.14E-05	2.14E-05	2.14E-05
苯乙烯	6.2E-07	6.2E-07	6.2E-07
2-氯酚	1.33E-05	1.33E-05	1.33E-05
氯苯	2.04E-06	2.04E-06	2.04E-06
1,2-二氯苯	8.93E-07	8.93E-07	8.93E-07
1,4-二氯苯	0.00003	0.00003	0.00003
四氯化碳	0.00038	0.00038	0.00038

三氯乙烯	0.00016	0.00016	0.00016
四氯乙烯	7.55E-06	7.55E-06	7.55E-06
氯乙烯	0.0017	0.0017	0.0017
1,1-二氯乙烯	6.06E-06	6.06E-06	6.06E-06
二氯甲烷	2.11E-06	2.11E-06	2.11E-06
1,1-二氯乙烷	8.89E-05	8.89E-05	8.89E-05
1,1,1-三氯乙烷	6.55E-07	6.55E-07	6.55E-07
1,2-二氯丙烷	0.00019	0.00019	0.00019
1,1,2-三氯乙烷	0.00025	0.00025	0.00025
1,1,2,2-四氯乙烷	7.35E-05	7.35E-05	7.35E-05
苯胺	0.00019	0.00019	0.00019
氯甲烷	4.05E-05	4.05E-05	4.05E-05
反-1,2-二氯乙烯	8.333E-06	8.333E-06	8.333E-06
顺-1,2-二氯乙烯	7.55E-07	7.55E-07	7.55E-07
氯仿	0.000833	0.000833	0.000833
1,2,3-三氯丙烷	0.001	0.001	0.001
邻二甲苯	1.016E-06	1.016E-06	1.016E-06
1,2-二氯乙烷	0.00013	0.00013	0.00013
对/间二甲苯	3.16E-06	3.16E-06	3.16E-06
1,1,1,2-四氯乙烷	0.00005	0.00005	0.00005
石油烃	0.00067	0.00067	0.00067
二噁英类	0.0024	0.003	0.0035

注：未检出按照检出限的一半计

表9.4-3（3） 建设用地土壤评价一览表

监测因子	柱状点监测点位：2#飞灰暂存库北侧 E116°18′32.3″ N 36°51′20.4″		
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
汞	0.0119	0.103	0.0084
砷	0.076	0.056	0.056
六价铬	0.0439	0.0439	0.0439
镉	0.0034	0.0025	0.0018
铜	0.00067	0.00061	0.00056
镍	0.013	0.011	0.01
铅	0.025	0.019	0.024
石油烃	0.00067	0.00067	0.00067
二噁英类	0.0165	0.018	0.0235

注：未检出按照检出限的一半计

表9.4-3（4） 建设用地土壤评价一览表

监测因子	柱状点监测点位：3#飞焚烧区南侧 E116° 18′ 29.6″ N36° 51′ 17.6″

	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
汞	0.0139	0.0132	0.011
砷	0.078	0.0735	0.056
六价铬	0.0439	0.0439	0.0439
镉	0.0029	0.0015	0.0015
铜	0.00067	0.00056	0.0005
镍	0.013	0.011	0.011
铅	0.0213	0.03	0.01875
石油烃	0.00067	0.00067	0.00067
二噁英类	0.003	0.003	0.00425

注：未检出按照检出限的一半计

表9.4-3（5） 建设用地土壤评价一览表

监测因子	柱状点监测点位：5#厂区内北侧 E116°18′31.0″ N36°51′25.1″		
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
汞	0.0084	0.0062	0.0065
砷	0.054	0.047	0.0418
六价铬	0.0439	0.0439	0.0439
镉	0.0035	0.0032	0.002
铜	0.00083	0.00078	0.00067
镍	0.013	0.014	0.011
铅	0.045	0.0163	0.015
石油烃	0.00067	0.00067	0.00067
二噁英类	0.006	0.00325	0.00425

注：未检出按照检出限的一半计

表9.4-3（6） 建设用地土壤评价一览表

检测项目	监测点位：6#厂区内西南 0~0.2m	监测点位：7#厂区内北侧 0~0.2m	监测点位：12#辛家楼村东 0~0.2m
地理坐标	E:116° 18′ 23.82″ N:36° 51′ 17.83″	E:116° 18′ 27.37″ N:36° 51′ 24.44″	E:116.301516° N:36.857645°
汞	0.0098	0.0104	0.0078
砷	0.0387	0.0387	0.1385
六价铬	0.044	0.044	0.044
镉	0.00185	0.0017	0.004
铜	0.00078	0.00072	0.00056
镍	0.0178	0.0144	0.036
铅	0.0263	0.0213	0.0138
萘	0.0006	0.0006	0.0006
䓛	3.87E-05	3.87E-05	3.87E-05
苯并[a]芘	0.033	0.033	0.033

苯并[a]蒽	0.00333	0.00333	0.00333
苯并[b]荧蒽	0.0067	0.0067	0.0067
苯并[k]荧蒽	0.00033	0.00033	0.00033
二苯并[a,h]蒽	0.0333	0.0333	0.0333
茚并[1,2,3-cd]芘	0.0033	0.0033	0.0033
硝基苯	0.0006	0.0006	0.0006
苯	0.00025	0.00025	0.00025
甲苯	8.33E-07	8.33E-07	8.33E-07
乙苯	2.14E-05	2.14E-05	2.14E-05
苯乙烯	6.2E-07	6.2E-07	6.2E-07
2-氯酚	1.33E-05	1.33E-05	1.33E-05
氯苯	2.04E-06	2.04E-06	2.04E-06
1,2-二氯苯	8.93E-07	8.93E-07	8.93E-07
1,4-二氯苯	0.00003	0.00003	0.00003
四氯化碳	0.00038	0.00038	0.00038
三氯乙烯	0.00016	0.00016	0.00016
四氯乙烯	7.55E-06	7.55E-06	7.55E-06
氯乙烯	0.0017	0.0017	0.0017
1,1-二氯乙烯	6.06E-06	6.06E-06	6.06E-06
二氯甲烷	2.11E-06	2.11E-06	2.11E-06
1,1-二氯乙烷	8.89E-05	8.89E-05	8.89E-05
1,1,1-三氯乙烷	6.55E-07	6.55E-07	6.55E-07
1,2-二氯丙烷	0.00019	0.00019	0.00019
1,1,2-三氯乙烷	0.00025	0.00025	0.00025
1,1,2,2-四氯乙烷	7.35E-05	7.35E-05	7.35E-05
苯胺	0.00019	0.00019	0.00019
氯甲烷	4.05E-05	4.05E-05	4.05E-05
反-1,2-二氯乙烯	8.333E-06	8.333E-06	8.333E-06
顺-1,2-二氯乙烯	7.55E-07	7.55E-07	7.55E-07
氯仿	0.000833	0.000833	0.000833
1,2,3-三氯丙烷	0.001	0.001	0.001
邻二甲苯	1.016E-06	1.016E-06	1.016E-06
1,2-二氯乙烷	0.00013	0.00013	0.00013
对/间二甲苯	3.16E-06	3.16E-06	3.16E-06
1,1,1,2-四氯乙烷	0.00005	0.00005	0.00005
石油烃	0.00067	0.00067	0.0018
二噁英类	0.00215	0.03	0.007

注：未检出按照检出限的一半计

表9.4-3（7）农用地土壤评价一览表

检测项目	监测点位：8#厂区外北部农田 0~0.2m	监测点位：9#厂区外东部农田 0~0.2m

地理坐标	E：116°18′44.34″ N：36°51′19.62″	E：116°18′46.13″ N：36°51′14.26″
汞	0.046	0.051
砷	0.0772	0.0744
镉	0.183	0.2
铜	0.13	0.13
镍	0.079	0.074
铅	0.141	0.141
锌	0.353	0.35
铬	0.108	0.1
二噁英类	0.01875	0.00675

表9.4-3（8）农用地土壤评价一览表

检测项目	监测点位：10#厂区外南部农田 0~0.2m	监测点位 11#厂区外西部农田 0~0.2m
地理坐标	E：116°18′42.86″ N：36°51′15.00″	E：116°18′21.05″ N：36°51′23.53″
汞	0.078	0.094
砷	0.0852	0.082
镉	0.267	0.300
铜	0.12	0.130
镍	0.053	0.058
铅	0.165	0.118
锌	0.297	0.330
铬	0.072	0.092
二噁英类	0.0165	0.004

由上表可见，厂区内土壤质量现状满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 第二类用地筛选值要求；项目周边农田土壤质量现状满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)要求。

9.5 土壤环境预测与评价

9.5.1 预测评价范围

本项目预测评价范围与现在调查范围一致，评价范围为周边 1km 范围内。

9.5.2 预测评价时段

根据本项目特点，确定重点预测时段为运营期。

9.5.3 情景设置

本项目预测考虑项目大气沉降、垂直入渗对土壤造成的污染。

（1）大气沉降

正常工况时：主要考虑气体中重金属（Hg、Pb、Cd、As、Cr）和二噁英污染物沉降对土壤环境造成影响进行预测。

（2）垂直入渗

事故状态时：一般情况下，项目主要渗滤液存贮与池体等全部采用防渗处理，不会对土壤造成影响，本次选取非正常情况渗滤液暂存池发生渗漏，废液进入土壤，对周边土壤环境的影响。

9.5.4 大气沉降预测

9.5.4.1 预测与评价因子

本次预测选取重金属（Hg、Pb、Cd、As、Cr）、二噁英作为预测因子。

9.5.4.2 预测方法

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中附录 E 推荐的预测方法：

1、单位质量土壤中物质增量计算公式：

$$\triangle S=n(Is-Ls-Rs)/(\rho b\times A\times D)$$

式中：

△S——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量 mmol/kg；

Is——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；

预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

Ls——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

Rs——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；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

ρb——表层土壤容重，kg/m^3；

A——预测评价范围，m^2。

D——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据适当情况调整；

n——持续年份，a。

2、单位质量土壤中物质的预测值可根据其增量叠加现状值计算公式：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：Sb——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。

3、参数确定

*I*S：根据工程分析，拟建项目 Hg、Pb、Cd、As、Cr、二噁英排放量分别为 0.0059t/a、0.00338t/a、0.00066t/a、0.0025t/a、0.00228t/a、26.11mgTEQ/a，按照 50%沉降进入土壤，则沉降进入土壤的 Hg、Pb、Cd、As、Cr、二噁英量为 2950 g、1690g、330g、1250g、1140g、13.055mgTEQ。

*L*S：根据导则，按保守估计不考虑淋溶输出量，因此 *L*S=0；

*R*S：根据导则，按保守估计不考虑径流输出量，因此 *R*S=0；

*P*b：表层土壤容重为 1390kg/m^3；

A：本次预测评价范围取土壤评价范围，为边长 1km 的矩形，1000000m^2；

D：取 0.2m；

n：该项目持续时间约为 20 年，即 n 取值为 20。

9.5.4.3 预测结果

经计算，表层土壤中 Hg、Pb、Cd、As、Cr、二噁英增量分别为 0.21mg/kg、0.12mg/kg、0.024mg/kg，0.089mg/kg、0.082mg/kg、9.39×10^{-7}mg/kg 增量较小。

表 9.5-1 本项目运行后土壤中重金属预测值一览表（mg/kg）

类型	重金属					
	Hg	Pb	Cd	As	Cr	二噁英
农用地						
贡献值	0.21	0.12	0.024	0.089	0.082	9.39×10^{-7}
本底最大值	0.32	28	0.18	2.13	27	7.5×10^{-7}
叠加值	0.53	28.12	0.204	2.219	27.082	1.689×10^{-6}
筛选值	3.4	170	0.6	25	250	/

建设用地						
贡献值	0.21	0.12	0.024	0.089	0.082	9.39×10^{-7}
本底最大值	0.562	36	0.23	4.68	27	9.4×10^{-7}
叠加值	0.772	36.12	0.254	4.769	27.082	1.879×10^{-6}
筛选值	38	800	65	60	/	4×10^{-5}

由上表可以看出，本项目排放的废气污染物 Hg、Pb、Cd、As、Cr 沉降土壤中的累积贡献和叠加值的最大值，都低于相应的《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)风险筛选值标准要求。 本项目排放的废气污染物 Hg、Pb、Cd、As、二噁英沉降土壤中的累积贡献和叠加值的最大值，都低于相应的《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值的要求。

9.5.5 垂直入渗对土壤的影响预测

9.5.5.1 预测范围

本次土壤环境预测范围与现状调查范围一致，确定为建设项目所在的厂区以及厂区外 1000m 的范围内。

9.5.5.2 预测方法

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中附录 E.2 推荐的方法。

9.5.5.3 预测时段

根据本项目排污特点，确定预测时段为渗滤液暂存池渗漏后 300d 范围内。

9.5.5.4 预测情景

一般情况下，项目主要渗滤液存贮与池体等全部采用防渗处理，不会对土壤造成影响。因此，本次模拟预测情景主要针对非严格防渗区进行预测。泄漏过程全部概化为点源进行预测。

9.5.5.5 预测因子

参考《山东东阿县城市生活垃圾处理工程改建项目环境影响报告书》中的渗滤液调节池的检测数据（检测时间：2022.03.5，检测单位：聊城市环科院检测有限公司，报告编号：聊环科检字 2022 年第 031519 号）；本次预测选取渗滤液中的 COD、六价铬作为预测因子，渗滤液中各因子浓度大约为：COD 14400mg/L、

六价铬 0.052mg/L。

9.5.5.6 预测源强

本次单位面积渗漏量 Q 可根据 Q=K×I/d 计算，其中，K 为厂区包气带垂向等效渗透系数；I 为水力梯度；n 为有效孔隙度。根据项目厂区水文地质勘查报告中的内容平均渗透系数为 22.5m/d，水力梯度 I 取值 0.5‰、n 取值为 0.15，因此渗滤液暂存池单位面积渗漏量为 0.075m/d。

9.5.5.7 预测模型

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中附录 E 方法二进行预测。

a）一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(qc) \quad (E.4)$$

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m^2/d；

q——渗流速率，m/d；

z——沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

b）初始条件

$$c(z,t)=0 \qquad t=0，\ L\leqslant z<0 \quad (E.5)$$

c）边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，其中 E.6 适用于连续点源情景，E.7 适用于非连续点源情景。

$$c(z,t)=c_0 \qquad t>0，\ z=0 \quad (E.6)$$

$$c(z,t)=\begin{cases}c_0 & 0<t\leqslant t_0\\ 0 & t>t_0\end{cases} \quad (E.7)$$

第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\theta D\frac{\partial c}{\partial z}=0 \qquad t>0，\ z=L \quad (E.8)$$

（1）模拟软件选取

本次评价应用 HYDRUS 软件求解非饱和带中的水分与溶质运移方程。

（2）建立模型

根据本次土壤现状监测，厂区土壤自地表向下至 3m 分为 1 层，为粉土层。本次土壤影响预测选取自地表向下 3m 范围内进行模拟，剖分节点为 301 个。在预测目标层布置 4 个观测点，从上到下依次为 N1～N4，距模型顶端距离分别为 10、50、150 和 300cm（图 9.5-1）。

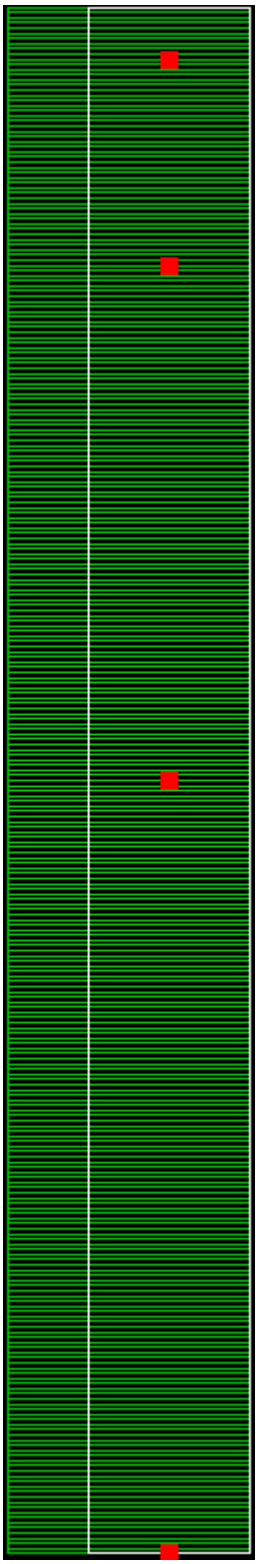


图 9.5-1 观测点分布图(红色方框为观测点)

（3）参数选取

粉土土的土壤水力参数值见表 9.5-1，溶质运移模型方程中相关参数取值见表 9.5-2。

表 9.5-2 土壤水力参数

土壤层次/cm	土壤类型	残余含水率 θ_r	饱和含水率 θ_s	经验参数 α cm^{-1}	曲线形状参数 n	渗透系数 K_s cm/d	经验参数 l
0-300	粉土	0.034	0.46	0.016	1.37	2250	0.5

表 9.5-3 溶质运移及反应参数

土壤层次/cm	土壤类型	土壤容重 g/cm^3	纵向弥散度 D_L cm/d	Kd/m^3/g	Sinkwater1（d^-）	SinkSolid1（d^-）
0-300	粉土	1.5	10	0	0	0

（4）边界条件

对于边界条件概化方法，综述如下：

①水流模型

上边界以稳定流量进入土壤，上边界定为定通量边界，下边界定为自由排水边界。

②溶质运移模型

根据水流边界类型，溶质运移模型上边界选择定浓度通量边界，下边界选择自由排水边界。

9.5.5.9、模型预测结果

本次模型中没有考虑污染物降解、滞留等作用。

本次模型中没有考虑污染物降解、滞留等作用。

（1）COD

COD 进入土壤之后，在不同观测点处的浓度如图 9.5-2 所示。

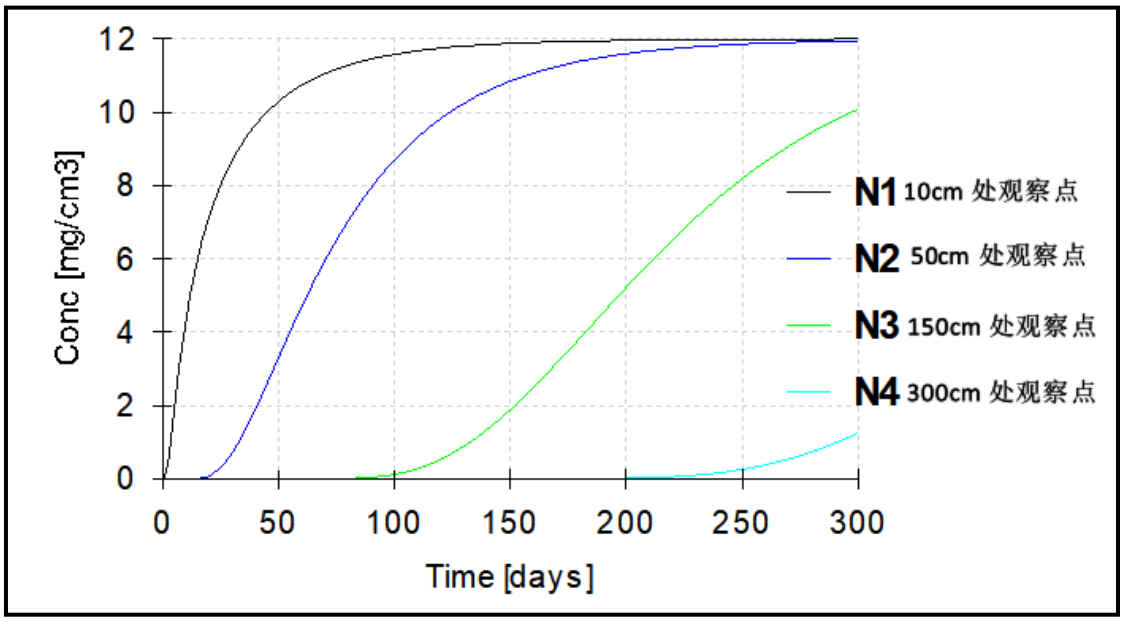


图 9.5-2 不同观测点 COD 浓度-时间变化

如图所示，渗漏液渗漏后，污染物 COD1d 内到达地下 10cm 处，最终恒定浓度为 12mg/cm^3；泄漏 7d 后到达地下 50cm 处，最终恒定浓度为 12mg/cm^3；泄漏 46d 后到达地下 150cm 处；泄漏 116d 后到达地下 300cm 处，最终恒定浓度为 116d 之后土壤 300cm 深度范围内均受到 COD 污染物的影响。

不同时间 COD 深度-浓度分布曲线如图 9.5-3。

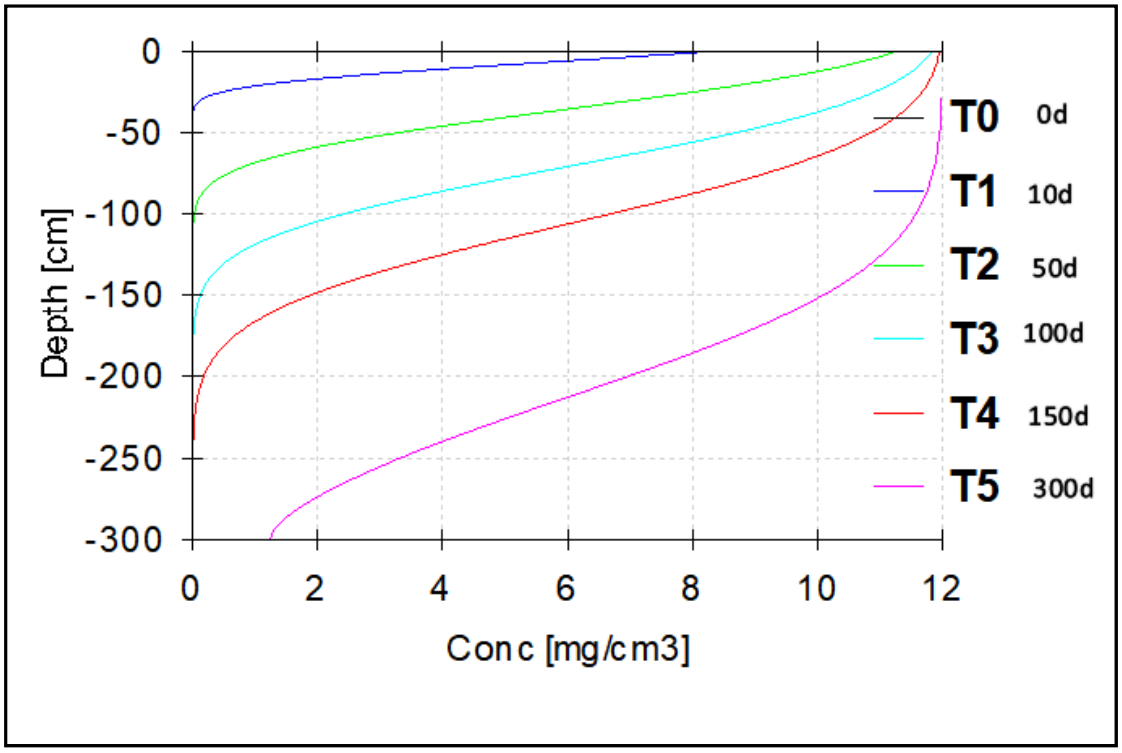


图 9.5-3 不同时间 COD 浓度-深度分布图

如图所示，泄漏 10d 后，自地表 45cm 深范围内能够检测到 COD 污染物，靠近地表浓度最大,为 8.33mg/cm^3；泄漏 50d 后，自地表 126cm 深范围内能够检测到 COD 污染物，靠近地表浓度最大，为 11.26 mg/cm^3；泄漏 100d 后，自地表 210cm 深范围内能够检测到 COD 污染物，靠近地表浓度最大，为 11.26mg/cm^3；泄漏 150d、300 后，自地表 300cm 深范围内均能够检测到 COD 污染物，靠近地表浓度最大，为 12mg/cm^3。

（2）六价铬

六价铬进入土壤之后，在不同观测点处的浓度如图 9.5-4 所示。

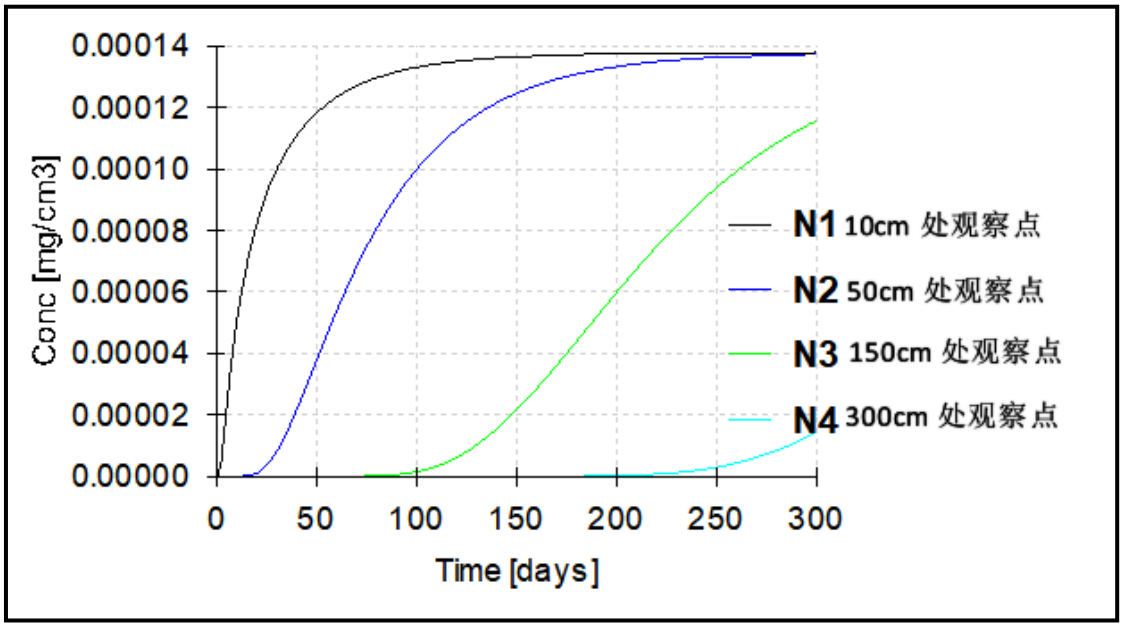


图 9.5-4 不同观测点六价铬浓度-时间变化

如图所示，渗漏液渗漏后，污染物六价铬 1d 内到达地下 10cm 处，最终恒定浓度为 0.00014mg/cm^3；泄漏 11d 后到达地下 50cm 处，最终恒定浓度为 0.00014mg/cm^3；泄漏 61d 后到达地下 150cm 处；泄漏 146d 后到达地下 300cm 处，最终恒定浓度为 116d 之后土壤 300cm 深度范围内均受到六价铬污染物的影响。

不同时间六价铬深度-浓度分布曲线如图 9.5-5。

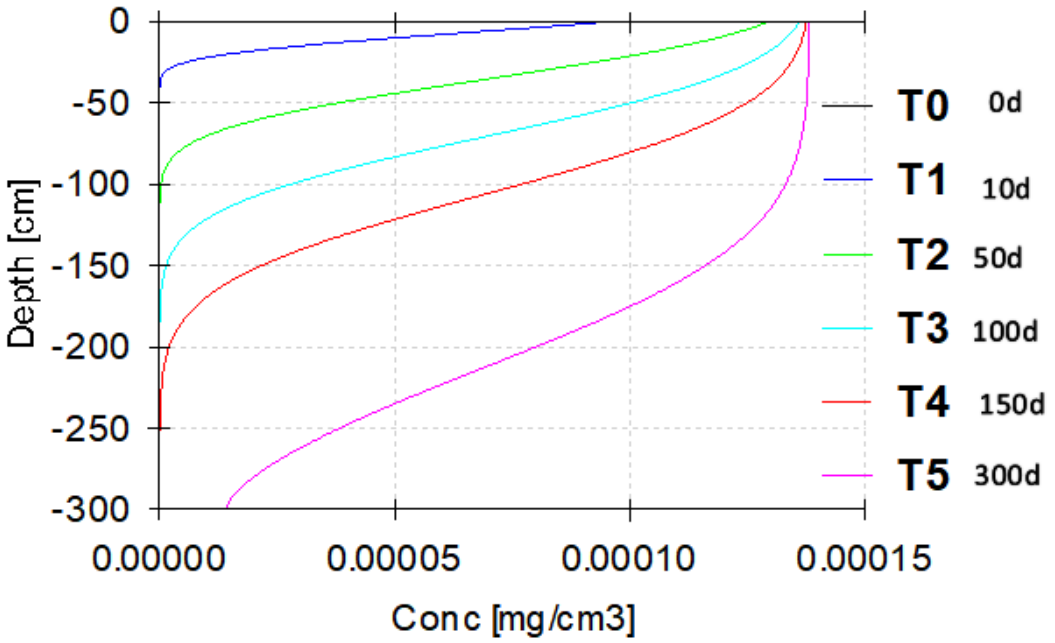


图 9.5-5 不同时间六价铬浓度-深度分布图

如图所示，泄漏 10d 后，自地表 49cm 深范围内能够检测到六价铬污染物，靠近地表浓度最大,为 9.58E-05mg/cm^3；泄漏 50d 后，自地表 135cm 深范围内能够检测到六价铬污染物，靠近地表浓度最大，为 0.00013mg/cm^3；泄漏 100d 后，自地表 224m 深范围内能够检测到六价铬污染物，靠近地表浓度最大，为 0.000136mg/cm^3；泄漏 150d、300 后，自地表 300cm 深范围内均能够检测到六价铬污染物，靠近地表浓度最大，为 0.000138mg/cm^3。

综上所述：在非正常工况下渗滤液调节池内的渗滤液渗漏会对表层土壤造成污染，污染深度随泄漏时间延长而增大，最终污染物进入地下水中，对地下水造成影响。本次预测没有考虑土壤对污染物的降解和滞留等作用，且在防渗层完全失效的情况下进行的预测，在实际生产过程中企业若加强管理，定期巡视，发现渗漏及时处理，项目的建设对土壤环境的影响较小。

9.6 保护措施与对策

9.6.1 源头控制

（1）大气沉降影响源头措施

工程焚烧炉烟气采用“SNCR++半干法（石灰浆溶液）+干法（Ca(OH)2 干粉）＋活性炭喷射＋布袋除尘+SCR”方法净化，处理后经 80m 高烟囱排放。

对于氮氧化物，采用 SNCR（选择性非催化还原反应）系统，氨水与烟气中的 NOX 进行脱硝反应，同时设置一套 SNCR 系统，脱硝剂是以高分子材料作为载体，把氨基成分聚合负载在高分子材料上，形成粉体状材质。本粉末材料利用气力输送装置直接喷入炉膛中，喷射的温度窗口在 800~900℃之间，高温下氨基和高分子连接的化学键断裂，释放出大量的含氨基官能团，氨基与烟气中 NOx 发生反应，进而达到进一步脱除 NOx 的目的。对于酸性气体，通过喷入干燥反应塔的石灰浆和消石灰与酸性气体发生中和反应，除去 HClSO2、HF 等酸性气体。对于烟气中的烟尘，采用布袋除尘器进行治理。对于烟气中的重金属和二噁英类污染物，通过向烟道中喷射活性炭对其进行吸附，然后再经过袋式除尘器去除。

（2）垂直入渗影响源头控制措施

本项目对土壤环境的污染途径主要为生产装置的“跑、冒、滴、漏”，污水处理站等设备渗漏等事故工况排放。为防止项目对土壤环境的影响，应对厂区内有可能发生废水泄露的地方，如危废暂存间、事故水池、垃圾贮仓、各类污水处理设备以及各污水管道等地点要经常巡查，杜绝“跑、冒、滴、漏”与非正常事故的发生，在工程建设时厂区已经进行严格的防渗处理，从源头上防止污水进入土壤中。

项目产生的固体废弃物，进行全过程监控，危险废物严格按照《危险废物收集 贮 存 运输技术规范》（HJ2025-2012）进行处置，一般做好防渗与“三防”措施，防治因 雨水等形成地表漫流影响土壤质量。

9.6.2 过程防控措施

（1）项目建成后应加强本项目厂区的绿化工作，尽量选择适宜当地环境且对大气污染物具有较强吸附能力的植物，从而控制污染物通过大气沉降影响土壤环境。

（2）严格按照防渗分区及防渗要求，对各构筑物采取相应的防渗措施；装污水管道、污水处理站、危险化学品库、危废暂存间等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设

施和泄漏监测装置，从而控制污染物通过垂直入渗影响土壤环境。

（3）厂区内设事故水池，事故状态下产生的事故废水暂贮存于事故水池。

（4）建立土壤污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。

（5）按照相关技术规范要求，自行或者委托第三方定期开展土壤监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，并按照规定公开相关信息。

（6）在隐患排查、监测等活动中发现项目用地土壤存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施。

9.6.3 环境跟踪监测方案

为了及时准确掌握项目区及周边敏感点土壤环境质量状况和土壤中污染物的动态变化，本项目建立覆盖全区的土壤长期监控系统，包括科学、合理地设置土壤监测点，建立完善的监测制度，以便及时发现并及时控制。

本项目土壤环境跟踪监测措施包括制定跟踪监测计划、建立跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取防治土壤污染措施。

（1）土壤环境跟踪监测计划应明确监测点位、监测指标、监测频次以及执行标准等。

① 监测点位：监测点位布设在重点影响区和土壤环境敏感目标附近，详见**表 9.6-1**。

② 监测因子：监测指标选择项目特征因子及土壤污染重点污染物。

③监测频次：本项目土壤评价工作等级为一级，因此一般每 3 年内开展 1 次监测工作。

监测结果执行标准按照土地利用类型分别确定。

（2）按照《中华人民共和国土壤污染防治法》及《环境影响评价技术导则 土壤环境 （试行）》（HJ964-2018）要求监测计划及监测结果应及时向社会公开。

表 9.6-1 土壤跟踪监测点信息表

序号	监测点位	监测计划内容	监测频次
1	渗滤液处理站	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》 （GB36600-2018）表 1 中所有基本项目、pH	每年内开展 1 次监测工作
2	焚烧烟囱主导风向下风向（厂区外北侧农田）	《土壤环境质量 农用地土壤 污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 中所有基本项目、pH、二噁英	

9.7 小结

土壤环境质量现状监测与评价结果表明，拟建项目建设场地内各点位的各项监测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)风险筛选值。拟建项目上下风向农田各个点位的各项监测因子均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)风险筛选值。拟建项目及周围土壤环境质量良好。

土壤环境预测与评价结果表明，正常工况时考虑污染物大气沉降等因素影响，拟建项目周围土壤中重金属及二噁英类增量预测值较小；在非正常工况下渗滤液调节池渗漏会对表层土壤造成污染，污染深度随泄漏时间延长而增大，最终污染物进入地下水中，对地下水造成影响。本次预测没有考虑土壤对污染物的降解和滞留等作用，且在防渗层完全失效的情况下进行的预测，在实际生产过程中企业若加强管理，定期巡视，发现渗漏漏及时处理，项目的建设对土壤环境的影响较小。

综上拟建项目通过采取各项土壤污染防治措施，从土壤环境影响的角度，项目建设具有可行性。

项目土壤环境评价自查表见下表。

表 9.7-1 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型☑；生态影响型□；两种兼有□	
	土地利用类型	建设用地☑；农用地□；未利用地□	土 地 使 用

<table>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="5"></td><td>证</td></tr>
<tr><td colspan="2">占地规模</td><td colspan="5">（5.6873）hm^2</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">敏感目标信息</td><td colspan="5">敏感目标（耕地）、方位（四周）、距离（米）</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">影响途径</td><td colspan="5">大气沉降☑；地面漫流□；垂直入渗☑；地下水位□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">全部污染物</td><td colspan="5">颗粒物（烟尘）、酸性气体（HCl、SOx、CO、NOx 等）、重金属（Hg、Cd+Tl、Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni）和有机剧毒性污染物（二噁英等）、H_2S、NH_3；COD、氨氮、BOD_5、SS、汞、砷、铬、镉、铅</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">特征因子</td><td colspan="5">重金属（Hg、Pb、Cd、As、Cr）、二噁英类等</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="5">I 类☑；II 类□；III 类□；IV 类□</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">敏感程度</td><td colspan="5">敏感☑；较敏感□；不敏感□</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="5">一级☑；二级□；三级□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="5">a) ☑；b) ☑；c）□☑；d）☑</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="5">颜色、结构、质地、pH 等</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td colspan="2">深度</td><td rowspan="3">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>2</td><td>4</td><td colspan="2">0-0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>5</td><td>0</td><td colspan="2">0-0.5m,0.5-1.5m,1.5-3m</td></tr>
<tr><td rowspan="2">现状监测因子</td><td colspan="5">厂址内 pH、总铬、Zn、石油烃、二噁英类及 GB36600-2018 表 1 中 45 项</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">厂址外 GB15618-2018 表 1 中基本项目及二噁英类</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td rowspan="2">评价因子</td><td colspan="5">厂址内 GB36600-2018 表 1 中 45 项及石油烃、二噁英</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">厂址外 GB15618-2018 表 1 中基本项目及二噁英</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="5">GB15618☑；GB36600☑；表 D.1□；表 D2☑；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="5">达标</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="5">重金属（Hg、Pb、Cd、As、Cr）、二噁英类和 COD、铬</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="5">附录 E☑；附录 F□；其他□</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="5">影响范围（1km 范围内）
影响程度（可接受）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="5">达标结论：a)☑；b) □；c）□</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3">不达标结论：a) □；b) □</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="3">土壤环境质量现状保障□；源头控制☑；过程防控☑；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td>监测指标</td><td>监测频次</td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td>pH 及 GB36600-2018 表 1 中 45 项</td><td>每 3 年一次</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>pH、二噁英类及 GB15618-2018 表 1 中基本项</td><td>每 3 年一次</td><td></td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="3">防控措施和跟踪监测计划全部内容</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="3">土壤影响可以接受</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">注 1：“□”为勾选项，可“√”；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容
注 2：需要分别开展环境影响评价级工作的，分别填写自查表</td></tr>
</table>

第 10 章 生态环境影响评价

10.1 评价等级的确定

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）的规定：“符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久占地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求，不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

拟建项目位于高唐县人和办事处辛家楼村东高唐县国环再生资源有限公司院内，根据《聊城市人民政府关于印发聊城市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（聊政发[2021]6 号）中的内容，拟建项目所在厂区不位于生态红线管控单元内，符合生态环境分区管控要求，且项目无新增土建、无新增设备、不新增构筑物，属于污染影响类的改建项目，因此根据 HJ 19-2022 的规定拟建项目可不确定评价等级，生态影响评价等级为简单分析。

10.2 生态环境影响分析

10.2.1 生态环境现状

经调研和调查，项目所在区域常见的野生动物主要有昆虫类、鼠类、喜鹊和麻雀等鸟类，没有大型野生动物；野生植被呈现以草本植物为主的植被类型，草本植物有曲曲菜、茅草、车前草等几种，无重点保护植物和珍稀植物，植物物种多样性不高。参考相关资料并进行现场调查可知，项目所在地为地势平坦的平原区，平均土壤侵蚀模数小于 200t/km^2，属微度水土流失区。

10.2.2 本项目对生态系统的影响

拟建项目位于已建厂区内，且本项目不涉及土建及设备安装，无施工期，因此项目的建设不会造成项目所在区域的植被类型和覆盖率发生变化，对周围生态系统的影响较小。

第 11 章 环境风险评价

环境风险是指突发性灾难事故造成重大环境污染的事件，它具有危害性大、影响范围广等特点，同时风险发生又有很大的不确定性，倘若一旦发生，其破坏性极强，对生态环境会产生严重破坏。

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质的泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

11.1现有工程回顾性评价

高唐县国环再生资源有限公司现有项目环境影响评价文件中均落实了环境风险评价工作。项目建成运行后，现有项目编写了《高唐县国环再生资源有限公司突发环境事件预案》，且取得了企业事业单位突发环境事件应急预案备案表（备案编号为371500-2020-013-M）。高唐县国环再生资源有限公司设立应急救援领导小组，负责组织指挥应急救援工作。

11.1.1应急防范措施

公司现有应急防范措施见表 11.1-1。

表11.1-1现有应急防范措施

类别	防范措施
总图布置	厂内厂外安全防护距离和防火间距等均可满足相应要求，现有项目通过安全评价
管理措施	1、制定了相应装置的工艺安全操作规程，并进行了培训与考核。 2、针对不同的区域和装置制定相应的管理制度，进行规范管理。 3、制定了交接班管理制度、巡检管理制度等措施进行有效防范。4、制订了全厂应急预案。 5、建立了定期巡检制度，及时发现设备和管道系统破损部位，避免带伤运行。 6、对照现有工程环评批复的风险措施按要求制定了应急预案、风险预案演练方案和应急监测计划，配备了相应的应急装备和配套的应急监测仪器，并定期组织演练。
自动控制	公司生产作业和储运采用 DCS 控制系统进行自动控制。各操作参数报警、越限联锁及机泵、阀门等联锁主要通过 DCS 控制。配套 远程控制系统，一旦发生事件，应立即通过远程控制系统，切断泄漏源预计时间为 5s。

监控报警	1、在生产区域和罐区均设立了可燃气体浓度检测器与有毒气体浓度检测器，与控制室 可燃气体报警器与有毒气体报警仪相连。各主要装置区安装了安全自动控制系统和安 全联锁报警装置。对重要参数设置了超限报警系统。 2、生产装置周围设置防爆手动报警按钮，防爆手动报警按钮设置在检修、巡检道路旁 等明显和便于操作的部位。
设备安全防护设施	1、工艺装置区第二类防雷建筑物设防雷保护，工艺装置区作防静电接地，防雷接地、工作接地、保护接地、防静电接地共用一组接地装置。接地电阻不大于 4 欧姆。 2、工艺设备、管线做防静电接地。防雷装置接地、工作接地、保护接地及防静电接地 共用一套接地系统，接地电阻不大于 4 欧姆。 3、在主要原料、产品装卸现场安装了导除静电、防止静电积聚的设施
防爆设施	爆炸危险区域内的电气设备均采用防爆灯具及开关。 爆炸危险区域内的仪表均采用防爆仪表。
安全警示	安全警示标示、逃生避难标示、风向标等。
控制事故措施	1、配备泄压和止逆设施。 2、紧急处理设施：紧急备用电源，紧急切断、分流、排放（火炬）、吸收、中和、冷 却等设施，通入或者加入惰性气体、反应抑制剂等设施，紧急停车、仪表联锁等设施。 3、现有工程一般区域采用水泥硬化地面，装置区、罐区、现有污水处理站、化学品库等 污染区采取重点防渗。事故废水通过防渗地沟收集到事故水池。
减少事故影响设施	1、防止火灾蔓延设施（阻火器、回火防止器等隔爆设施， 防火墙、防火门等设施，防火材料涂层）。 2、灭火设施（水喷淋、泡沫释放等灭火设施，消火栓、高压水枪（炮）、 消防车、消防水管网、消防站等）。 3、紧急个体处置设施（洗眼器、喷淋器、应急照明等设施）。 4、应急救援设施（堵漏、工程抢险装备和现场受伤人员医疗抢救装备）。 5、劳动防护用品和装备（包括头部，面部，视觉、呼吸、听觉器官，四肢，躯干防火、防毒、防灼烫、防腐蚀、防噪声、防高处坠落、防砸击、防刺伤等免受作业场所物理、化学因素伤害的劳动防护用品和装备）。
事故水池	配套事故水收集系统，按照装置分别配套相应容积的事故水池。

现有工程厂区建设1座容积为800m³事故应急池1。现有工程事故导排系统见图11.1-1。

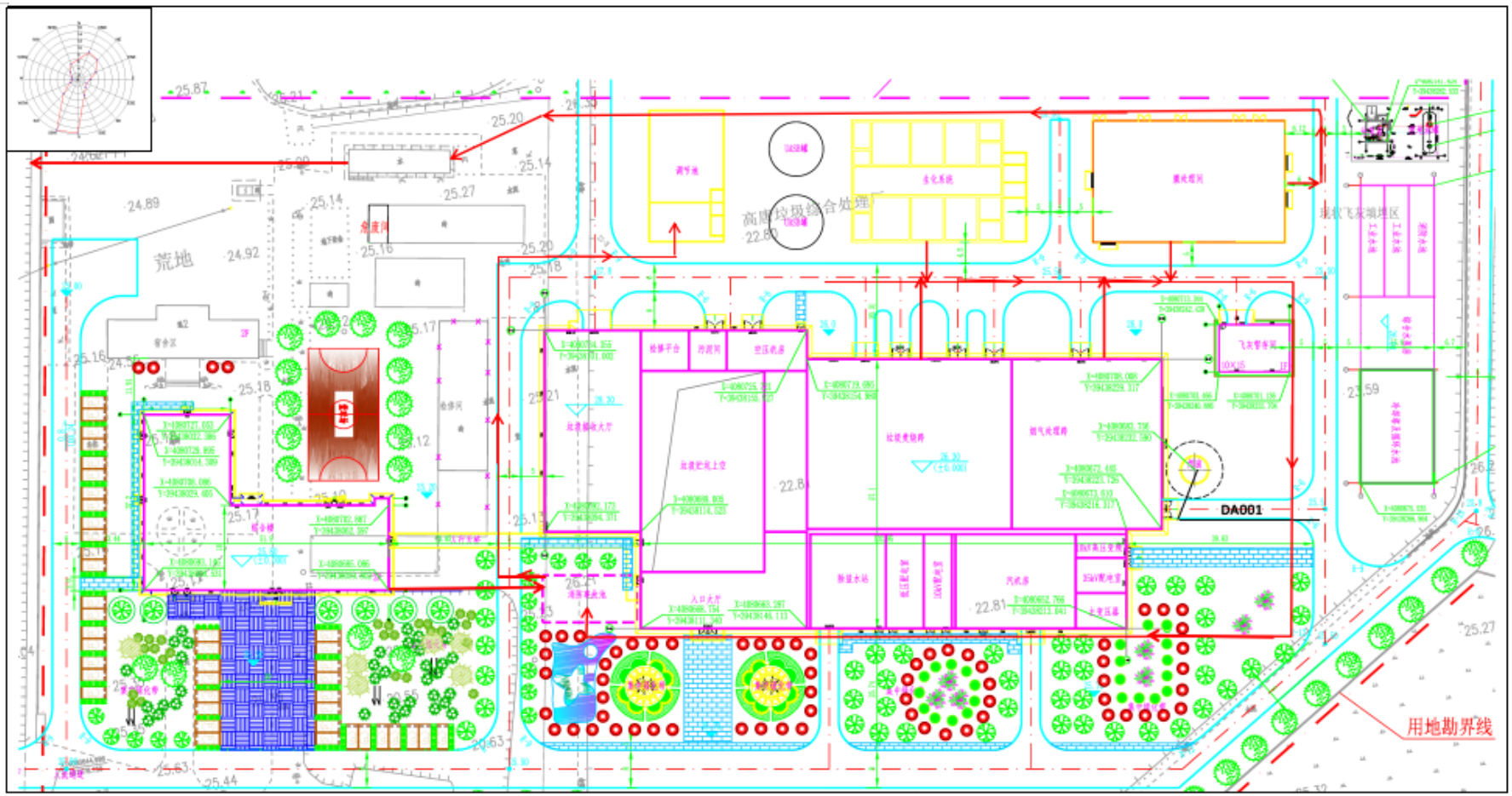


图 11.1-1 现有工程事故导排系统图

11.1.2 应急保障措施

现有工程应急保障措施见表 11.1-2。

表 11.1-2 现有应急保障措施一览表

项目	保障措施
应急通信	电信系统包括行政管理电话系统、生产调度电话系统、火灾自动报警系统、厂区电信线路
应急队伍	厂区内设置应急救援小组，定期开展教育培训
应急物资	1、仓库设置吸油毡（10 张）、防酸碱服（4 套）、正压式呼吸器（2 套）、防酸碱靴子（4 双）； 2、集控室、值班室设置防毒面具 10 具； 3、厂区设置消防水池 1 座，消防水泵 2 台，事故水池 1 座。
应急经费	建立帐户专款专用，每季度对安全费用的使用情况进行一次审计，确保安全生产费用投入得以专款专用。
其他保障	通过每月对设备的无泄漏检查、 运行数据统计分析等对工艺设备加强管理，确保其在正常的运行状态。

11.1.3 应急处置措施

现有工程应急处置措施见表 11.1-3。

表 11.1-3 现有应急处置措施一览表

事故类别	处置措施
沼气输送过程中泄漏	（1）发生沼气泄漏时，发现者立即作出判断，在确保安全的情况下，采用关阀、堵漏等措施，以切断泄漏源，并用防爆通讯工具通知值班室和班组长，报告事故发生的地点、时间、简况和发现人的姓名；根据泄漏情况，应急指挥者启动相应级别的应急预案，应急小组迅速集合赶赴事故现场展开救援活动。 （2）发现着火立即组织自救，并及时通知负责人，如有人员伤亡及时抢救受伤人员。立即使用砂土及泡沫灭火器进行扑救，消灭初期火灾，并迅速用沙土围住液体，切断火势蔓延路径，并监视火势蔓延情况。事故现场严禁使用非防爆工具，关闭移动电话等
柴油储罐储存、输送过程中泄漏事故	（1）若储罐发生大量泄漏时，初期泄漏，操作人员戴好防护用品正确判断确定泄漏点位置，迅速关闭或切断泄漏源，不能立即切断的，采取导槽降低液位、堵漏、紧急停车等措施控制减少泄漏量； （2）根据泄漏情况，总应急指挥启动相应级别的应急响应，应急小组应迅速集合赶赴事故现场展开救援活动。严格限制出入； （3）事故岗位发现柴油泄漏，立即熄灭附近火源，同时切断电源，用沙土或锯末对泄漏液体进行吸附覆盖。应迅速查明事故发生的泄漏部位和原因，及时关闭主要阀门，切断柴油外泄通道，用抹布包扎漏点进行自救并汇报当班班长。若泄漏部位自己不能控制的，应向上级报告并启动车间救援小组，提出堵漏或抢修的具体措施，努力降低事故影响。 （4）发现地面着火立即组织自救，并及时通知负责人，如有人员伤亡及时抢救受伤人员。立即使用砂土及泡沫灭火器进行扑救，消灭初期火灾，并迅速用沙土围住液体，切断火势蔓延路径，并监视火势蔓延情况。
尿素储罐泄漏	（1）尿素溶液泄漏时，立即进行倒桶处理，用泵对泄漏液进行回收，不能回收的，用砂土进行吸附或吸收，防止泄漏物向重要目标或危险源流散；

	（2）将收集的固体泄漏物交由有资质单位处理；用消防水冲洗剩下的少量物料，待事故结束后，导流到污水处理站处理。
汽轮机油泄露	（1）发生泄漏时，进行隔离、严格限制出入，禁止火源和热源。应急人员立即关闭故障汽轮机，泄漏的汽轮机油经汽轮机下方地沟收集，收集后做为危废处置，并组织技术维修人员对汽轮机设施故障进行排查检修，待故障消除后做为备用设备维修； （2）汽轮机油储存区发生火灾时，立即组织自救，并及时通知负责人，如有人员伤亡及时抢救受伤人员。立即使用砂土及泡沫灭火器进行扑救，消灭初期火灾，并迅速用沙土围住液体，切断火势蔓延路径，并监视火势蔓延情况。
废气处理设施故障	（1）当班值长应根据在线监控报警因子，以及各污染物排放浓度的情况，推测废气处理设施出现故障的部位。 （2）负责人马上组织该部门人员对各个废气处理设施进行检查，尽快查出故障所在，并进行检修和应急处置。 （3）若废气处理设施故障在 1 小时内检修成功，则重新恢复废气处理设施的运行。事故应急解除。 （4）若在 1 小时内无法检修成功，应急控制中心人员马上到现场确认，焚烧炉停机检修，同时用广播通知全厂员工，让其做好随时停止生产的准备。
废水非正常排放	（1）一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施： ①当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间内尽快上报主管领导，通知当地环保局、附近居民等地下水用户，密切关注地下水水质变化情况。 ②组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，对污水进行封闭、截流，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响。 ③当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，控制污染区地下水流场，防止污染物扩散。地下水排水系统是根据建设项目对地下水可能产生影响而采取的被动防范措施，是建设项目环境工程的重要组成部分。当地下水污染事件发生后，启动地下水排水应急系统，抽出污水送污水处理站集中处理，可有效抑制污染物向下游扩散速度，控制污染范围，使地下水质量得到尽快恢复。当发现厂区内受到范围污染时，首先确定污染的大致范围。根据污染的范围，启动相应的急排水井。排水井井深 80-100m，井距不大于 100m，抽出污水送污水处理站集中处理。 （2）污水输送管线破裂应急处置措施 当污水输送管道发生破裂时，会导致废水进入周围水体、土壤，而造成环境污染事故，应立即停止污水输送，积极抢修，并把废水暂存于污水事故池，若管道修复时间较长，应立即停止生产，待排污管道修复后重新生产，同时对周围水体、地下水和进行监测。 （3）污水处理装置运行异常应急处理措施 ①立即通知主控室将废水出水引至公司的事故池，减少废水送入污水处理站。 ②生产技术人员立即对进厂水质、工艺运行参数、出水水质数据进行分析，根据超标数据对相关的工艺流程进行及时调整。
现场处置	按照《突发环境事件应急预案》中的相应要求进行现场处置。

11.1.4现有工程风险事故回顾

高唐县国环再生资源有限公司自建成以来，通过制定详细的风险应急预案（备案

号371500-2020-013-M），采取严格的风险防范措施，未发生过重大风险事故。

11.2 拟建项目环境风险评价

拟建工程依托现有工程所有设施，主要建设内容为在生活垃圾中掺烧污泥、沼渣、一般工业固体废物，因此拟建工程无新增风险源，不会增加现有工程的风险影响。

11.2.1环境风险识别

11.2.1.1 风险识别范围

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），风险识别包括以下内容：

（1）物质危险性识别，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴/次生物等。

（2）生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

（3）危险物质向环境转移的途径识别，包括分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标。

11.2.1.2 物质风险识别

根据生活垃圾焚烧发电项目生产特点，现有工程主要危险源包括渗滤液、焚烧烟气、危废间、稳定化飞灰养护间及柴油罐区，主要危险工段包括渗滤液收集输送、烟气治理、柴油储存输送等；根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录B，

本项目涉及的主要危险物质为：CO、HCl、H_2S、NH_3、二噁英、轻柴油等，各物质分布及存储量见表11.2-1，主要涉及的物质危险特性见表11.2-2

表11.2-1主要危险物质分布及储存情况一览表

序号	名称	CAS	分布位置	厂区最大储存量（t）
1	CO	630-08-0	随烟气排放	—
2	HCl	7647-01-0	随烟气排放	—
3	二噁英	-	随烟气排放	—
4	NH_3	7664-41-7	无组织排放	—

5	H_2S	7783-06-4	无组织排放	—
6	盐酸	7647-01-0	污水处理站、储罐（1个 5 m^3、1 个 20m^3）	18.1（折算 37%浓度）
7	润滑油	—	桶装（180kg）	0.36
8	柴油	64-19-7	柴油罐区、储罐(40m^3)	33
9	氢氧化钠（片碱）	1310-73-2	袋装	0.025
10	浓硫酸	7664-93-9	储罐（17m^3）	30
11	渗滤液	—	渗滤液收集池(420m^3)	约 460
12	沼气（主要成分甲烷）	/	管道	约 1.29
13	废废矿油	—	危废间、桶装	1
14	飞灰	—	飞灰暂存间、吨包袋	10

注：沼气主要来源于渗滤处理系统厌氧工序，厂区不设置沼气储罐，产生的沼气直接采用管道抽入焚烧炉焚烧，管道总长度 150m，其中 PE 管道长 33m,直径 110mm,不锈钢管道长 117m,直径为 90mm,因此管道内沼气约 1.06m^3（约 1.29t）。

各危险化学品的危险有害特性及安全技术情况见下表。

表 11.2-2（a）一氧化碳的理化性质及危险特性

标识	**中文名**	一氧化碳	**英文名**	Carbon monoxide
	分子式	CO	**危货及 UN 编号**	21005；1016
理化性质	**相对密度 [水=1]**	0.79	**相对密度 [空气=1]**	0.97
	熔　点℃	－199.1	**沸　点℃**	－191.4
	溶解性	微溶于水,溶于乙醇、苯等多数有机溶剂	**稳定性**	稳定
	外观性状	无色无臭气体		
燃爆特性	**闪　点，℃**	＜－50	**爆炸极限**	12.5～74.2%
	引燃温度，℃	610	**最大爆炸压力，MPa**	0.720
	火灾危险类别		**爆炸危险组别/类别**	T / A
	危险特性	易燃易爆气体。与空气可形成爆炸性混合物。遇高热、明火能引起燃烧爆炸。		
	灭火剂种类	泡沫、干粉、二氧化碳、雾状水。		
毒性及健康危害	**急性毒性**	**LD_{50}(mg/kg,大鼠经口)**	—	**LC_{50}（mg/m^3，大鼠吸入）** 2069,4 小时
	健康危害	**车间卫生标准：中国 MAC（mg/m^3）**		30
		一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度者头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度者还发生皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不		

		稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等。，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2～60 天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系为主。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。
	防护处理	生产过程密闭，提供充分的局部排风和全面通风。生产生活用气必须分路。空气中浓度超标时，戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议戴空气呼吸器、一氧化碳过滤试自救器。戴一般作业防护手套。穿防静电工作服，高浓度接触戴化学安全防护眼镜。工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
	急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处,保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧，如呼吸心跳停止，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，立即隔离泄漏区 150m。切断火源。建议应急人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚烧。漏气容器要妥善处理、修复、检验后使用。	
储存运输注意事项	易燃有毒的压缩气体。储存于阴凉、通风仓间。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储间内照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。	

表 11.2-2(b)氨的理化性质及危险特性

标识	**中文名**	氨；氨气（液氨）	**英文名**		Ammonia
	分子式	NH_3	**危货及 UN 编号**		23003；1005
理化性质	**相对密度 [水=1]**	0.82（－79℃）	**相对密度 [空气=1]**		0.6
	外观性状	无色有刺激性恶臭气体	**沸　点，℃**		－33.5
	溶解性	易溶于水、乙醇、乙醚	**熔　点，℃**		－77.7
	稳定性	稳定			
燃爆特性	**闪　点，℃**	——	**爆炸极限**		15.7～27.4%
	引燃温度，℃	651	**最大爆炸压力，MPa**		0.580
	火灾危险类别	乙	**爆炸危险组别/类别**		T1 / ⅡA
	危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压力增大，有开裂和爆炸的危险。			
	灭火剂种类	雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土			
毒性及健	**急性毒性**	**LD_{50}(mg/kg,大鼠经口)**	350	**LC_{50}（mg/m³，大鼠吸入）**	1390，4 小时
	健康危害	**车间卫生标准：中国 MAC（mg/m³）**			30

康危害		吸入低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒；轻度者出现咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；中度者出现呼吸困难、紫绀；严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合症，谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。
	防护处理	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具（半面罩），紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器。戴化学安全防护眼镜。穿防静电工作服。戴橡胶手套。工作场所严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
	急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用 2%硼酸液或大量清水彻底冲洗，就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生量盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。高浓度泄漏区，喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。储罐区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	
储存运输注意事项	易燃、腐蚀性压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。远离火种、热源。防止阳光直射。应与卤素（氟、氯、溴）、酸类等分开存放。罐储时要有防火防爆技术措施。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。槽车运送时要灌装适量，不可超压超量运输。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，中途不得停留。	

表 11.2-2（c）硫化氢的理化性质及危险特性

标识	**中文名**	硫化氢	**英文名**	Hydrogen sulfide
	分子式	H_2S	**危货及 UN 编号**	21006；1053
理化性质	**相对密度[水=1]**	——	**相对密度[空气=1]**	1.19
	熔 点℃	-85.5	**沸 点℃**	-60.4
	溶解性	溶于水、乙醇	**稳定性**	稳定
	外观性状	无色有恶臭的气体		
燃爆特性	**闪 点，℃**	——	**爆炸极限**	4.0~46.0%
	引燃温度，℃	260	**最大爆炸压力,MPa**	0.490
	火灾危险类别		**爆炸危险组别/类别**	T / A
	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硝酸或其它强氧化剂剧烈反应，发生爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火回燃。		
	灭火剂种类	雾状水、抗溶性泡沫、干粉		

毒性及健康危害	急性毒性	LD_{50}(mg/kg,大鼠经口)	——	LC_{50}（mg/m³，大鼠吸入）	618
	健康危害	车间卫生标准：中国 MAC（mg/m³）		10	
		本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。 急性中毒：短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意思模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度（1000mg/m³ 以上）时可在数秒钟内突然昏迷，呼吸和心跳骤停，发生闪电型死亡。高浓度接触眼结膜发生水肿和角膜溃烂。长期低浓度接触，引起神经衰弱综合症和植物神经功能紊乱。			
	防护处理	工程控制：密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器或空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴防化学品手套 其它：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作毕，淋浴更衣。及时换洗工作服。作业人员应学会自救和互救。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。			
	急救措施	眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生量盐水彻底冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。			
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液，管路装止回装置以防溶液吸回。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。				
储存运输注意事项	储存于干燥、清洁的仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源，防止阳光直射。保持容器密封。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。平时要注意检查容器是否有泄漏现象。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。				

表 11.2-2（d）氢氧化钠的理化性质及危险特性

标识	中文名	烧碱、氢氧化钠	英文名	sodiun hydroxide, caustic soda
	分子式	NaOH	危货及 UN 编号	82001；1823
理化特性	相对密度（水=1）	2.12	相对密度（空气=1）	——
	外观性状	白色不透明固体、易潮解。	沸　点，℃	1390
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油、不溶于丙酮。	熔　点，℃	318.4
	化学稳定性			
燃爆	闪　点，℃	----	爆炸极限	——

特性	引燃温度，℃	——	最大爆炸压力，Mpa	——	
	火灾危险类别		爆炸危险组别/类别	T / A	
	危险特性	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出。易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸汽大量放热，形成腐蚀性溶液，具有强腐蚀性。			
	灭火剂种类				
毒性及健康危害	急性毒性	LD_{50} (mg/kg，大鼠经口)	——	LC_{50} (mg/m³，大鼠吸入)	——
	职业接触限值 mg/m³	MAC	2	PC-TWA	—	PC-STEL	—
	健康危害	本品有强烈的腐蚀性和刺激性，粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤，误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂，出血和休克。			
	防护处理	可能接触其粉尘时，必须戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器，必要时佩带空气呼吸器，穿橡胶耐酸碱衣服，戴橡胶耐酸碱手套。			
	急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生量盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。			
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防酸碱工作服，不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥，洁净的，有盖饿容器中，也可以用大量的水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处理。				
储存运输注意事项	储存于干燥清洁的仓间内。注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。				

表 11.2-2（e）盐酸的理化性质及危险特性

标识	中文名	盐酸；氢氯酸	英文名	Hydrochloric acid；Chlorohydric acid
	分子式	HCl	危货及 UN 编号	81013；1789
理化性质	相对密度 [水=1]	1.20	相对密度 [空气=1]	1.26
	外观性状	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味	沸　点，℃	108.6（20%）
	溶解性	与水混溶，溶于碱液	熔　点，℃	－114.8（纯）
	稳定性	稳定		

燃爆特性	闪　点，℃	——	爆炸极限	——	
	引燃温度，℃	——	最大爆炸压力，MPa	——	
	火灾危险类别	——	爆炸危险组别/类别	——	
	危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。			
	灭火剂种类	雾状水、二氧化碳、砂土			
毒性及健康危害	急性毒性	LD_{50}(mg/kg,大鼠经口)	——	LC_{50}（mg/m³，大鼠吸入）	——
	健康危害	车间卫生标准：中国 MAC（mg/m³）			15
		接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄，齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响时，长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。			
	防护处理	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。穿橡胶耐酸碱服。戴橡胶耐酸碱手套。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。			
	急救措施	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般作业工作服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与还原剂、有机物、易燃物或金属粉接触。小量泄漏时，小心扫起，收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏时，收集回收或运至废物处理场所处置。			
泄漏处理		迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏时，用砂土、干燥石灰或苏打灰混合，也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏时，构筑围堤或挖坑收容；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。			
储存运输注意事项		储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。应与碱类、金属粉末、卤素（氟、氯、溴）、易燃或可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。			

表 11.2-2（f）硫酸的理化性质及危险特性

标识	中文名	硫酸	英文名	Sulfuric acid
	分子式	H_2SO_4	危货及 UN 编号	81007；1830
理化	相对密度[水=1]	1.83	相对密度[空气=1]	3.4

性质	沸　点，℃	330.0	熔　点，℃	10.5	
	外观性状	纯品为无色透明油状液体，无臭			
	溶解性	与水混溶			
	化学稳定性	稳定			
燃爆特性	闪　点，℃	—	爆炸极限	—	
	引燃温度，℃	—	最大爆炸压力，Mpa	—	
	火灾危险类别	—	爆炸危险组别/类别	—	
	危险特性	遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。			
	灭火剂种类	干粉、二氧化碳、砂土			
毒性及健康危害	急性毒性	LD_{50}(mg/kg,大鼠经口)	2140	LC_{50}（mg/m³，大鼠吸入）	510，2 小时
	职业接触限值 mg/m³	MAC	—	PC-TWA	1	PC-STEL	2
	健康危害	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响可导致牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。			
	防护处理	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。穿橡胶耐酸碱服。戴橡胶耐酸碱手套。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。			
	急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生量盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。			
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏时，用砂土、干燥石灰或苏打灰混合，也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏时，构筑围堤或挖坑收容；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。				

表 11.2-2（g） 甲烷(沼气）的危险有害特性及安全技术表

中文名称	甲烷	英文名称	methane；Marsh gas
外观与性状	无色无臭气体	侵入途径	吸入

分子式	CH_4	分子量	16.04	引燃温度	538℃	闪点	-188℃
熔点	-182.5℃	沸点	-161.5℃	蒸汽压	53.32kPa/-168.8℃		
相对密度	水=1	0.42（-164℃）		燃烧热(kJ/mol)	889.5		
	空气=1	0.55		临界温度	-82.6℃		
爆炸极限（vol%）	5.3~15			灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
物质危险类别	第 2.1 类 易燃气体			燃烧性	易燃		
禁忌物	强氧化剂、氟、氯			溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚		
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳			UN 编号	1971	CAS NO.	74-82-8
危险货物编号	21007			包装类别	II	包装标志	4
危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。						
灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。						
健康危害	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。						
急救措施	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。						
防护措施	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩带自吸过滤式防毒面具(半面罩) 眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。						
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。						

表 11.2-2（h）柴油的理化性质及危险特性

物质名称	理化性质和毒性效应	
轻柴油	理化性质	外观为淡黄色液体，闪点 55℃，沸点范围有 180~370℃，主要由 C15-C24 的各族烃类化合物组成。
	毒性效应	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害，还可引起接触性皮炎、油性痤疮；吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎；柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。

11.2.1.3 生产系统风险识别

根据项目生产工艺特点，本项目生产系统危险性识别结果如下表所示。

表 11.2-3 生产系统危险性识别表

系统	事故类型	影响程度	原因分析

垃圾接收及贮存系统	火灾	引起贮存区火灾、造成环境质量破坏；人员伤亡	操作人员未进行专业培训；操作人员玩忽职守。
	垃圾遗漏	形成潜在的环境威胁	接收程序混乱； 接收成分复杂； 接收人玩忽职守。
	误接收	对工作人员造成身体损伤；贮存环境受到破坏	接收人疏忽； 无正确标记，监测仪器损坏、失效
焚烧系统	有毒有害气体泄露	环境空气质量受到破坏	管道连接处泄露或堵塞； 停电； 检修时动火，未吹扫或未置换干净
	爆炸	人员伤亡、设备损坏	仪表测试不正常； 控制系统运转不正常。
污水处理系统	污水泄露	水环境质量受到破坏	污水处理未按照设计要求进行，如水力停留时间不够等； 污水处理站设备故障
危废暂存间	泄露	土壤、地下水受到影响	防渗层破裂
公用工程	火灾爆炸	设备损坏、人员受伤	供气、输油设备泄露； 有关人员违规使用火种
	储罐泄露	水环境质量、环境空气质量遭到破坏	储罐泄露

11.2.1.4 风险识别结果

本项目环境风险识别表见表 11.2-4。

表 11.2-4 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	可能受影响的敏感目标
1	焚烧炉	焚烧炉	高温气体	火灾、爆炸	大气环境	周围居住区
2	沼气管道	沼气	沼气	泄露、火灾	大气环境	周围居住区
2	渗滤液收集、处理系统	渗滤液	高浓度有机废液	泄露	水环境	周围地下水
3	柴油储罐	柴油储罐	轻柴油	泄露	大气环境	周围居住区
4	化学品储罐	氨水、盐酸储罐	氨水、盐酸	泄露	土壤、水环境	周围土壤、地下水

11.2 .2 风险潜势初判

11.2.2.1 危险物质及工艺系统危险性(P)分级

（1）危险物质数量与临界量比值(Q)

本项目厂界内的危险物质最大存在量与其在附录 B 中的对应临界量的比值为

Q。其计算结果见表 11.2-5。

表 11.2-5 危险物质数量与临界量比值(Q)计算结果一览表

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在总量qn/t	临界量Qn/t	该种危险物质Q值
1	盐酸	7647-01-0	18.1（折算 37%浓度）	7.5	2.41
2	润滑油	—	0.36	2500	0.00014
3	柴油	64-19-7	33	2500	0.0132
4	硫酸	7664-93-9	30	10	3
5	渗滤液	—	460	10	46
6	沼气（甲烷）	74-82-8	1.29	10	0.129
7	废废矿油	—	1	2500	0.0004
8	飞灰	—	20	200	0.1
项目Q值∑					51.65

渗滤液临界量 10t，参考《企业突发环境事件风险分级办法》附录 A，第八部分其他类物质及污染物里面序号 388 号（CODCr 浓度≥10000mg/L 的有机废液）；飞灰临界量取值 200t、参考《企业突发环境事件风险分级办法》附录 A，第八部分其他类物质及污染物里面序号 391。

由表 11.2-5 可知，本项目 Q=51.65，10≤Q＜100。

(2)行业及生产工艺(M)

根据项目所属行业及生产工艺特点，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)录 C 表 C1 评估生产工艺情况，具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和，将 M 划分为(1)M>20；(2)10<M≤20；(3)5<M≤10；(4)M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

本项目 M 值确定表见表 11.2-6。

表 11.2-6 企业生产工艺评分依据

行业	评估依据	分值	企业得分	说明
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/每套	0	不涉及
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/每套	0	不涉及

	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程[1]、危险物质储存罐区	5/每套	10	不涉及
管道、港口/码头	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	0	不涉及
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库），油气	10	0	不涉及
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	5	涉及危险废物的储存

注 1：高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力(p)≥10.0MPa

由表 11.2-6 可知本项目 M=5，即本项目 M 取值 M4。

(3)危险物质及工艺系统危险性(P)分级

根据危险物质数量与临界比值(Q)和行业及生产工艺(M)，按照危险物质及工艺系统危险性(P)分别以 P1、P2、P3、P4 表示，具体见表 11.2-7。

表 11.2-7 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比值(Q)	行业及生产工艺(M)			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

本项目 Q=51.65，M=5（M4），因此，根据表 11.2-7，可知，本项目 P 取值为 P4。

11.2.2.2 环境敏感程度(E)的划分

1、大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，分级原则见表 11.2-8。

表 11.2-8 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性	本项目情况	分级情况
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数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；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	本项目周边 5km 范围内人口数为 46637 人，大于 1 万人小于 5 万人	E2
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		

由表 11.2-8 可知，本项目大气环境敏感程度为E2。

2、地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为 3 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，分级原则见表 2。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 11.2-9~11.2-11。

表 11.2-9 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 11.2-10 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；或发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入收纳河流最大流速时，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类及以上，或海水水质分类第二类；或发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入收纳河流最大流速时，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 11.2-11 地表水环境敏感目标分级

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 2 倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、

	濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）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 2 倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有主要经济价值的海洋生物生存区域
S3	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 2 倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目废水经厂区污水处理站处理达标后排入污水处理厂最终排入马颊河，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准，环境功能敏感性分区为低敏感 F3；本项目排放点下游（顺水流向）10km 范围内无导则要求的地表水环境敏感目标，环境敏感目标属于 S3；因此，本项目地表水环境敏感程度为 E3。

3、地下水环境

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，分级原则见表 5。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 11.2-12~11.2-14。当同一建设项目涉及 2 个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 11.2-12 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 11.2-13 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	集中式饮用水水源准保护区；除集中式饮用水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境有关的其他保护区，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
不敏感 G3	上述地区之外的前提地区

表 11.2-14 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能

D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb＜1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s ≤K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩土层不满足上述 D2 和 D3 条件
Mb:岩土层单层厚度。K:渗透系数	

项目所在地不属于地下水环境敏感区，地下水功能敏感性为不敏感 G3；地下水包气带防污性能属于 D2，地下水功能敏感性分区属于不敏感 G3，则地下水环境敏感程度分级为 E3。

11.2.2.3 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV^{+}级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及所在地的环境敏感程度进行划分。环境风险潜势划分依据见表 11.2-15。

表 11.2-15 环境风险潜势划分依据一览表

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

本项目危险物质及工艺系统危险性为 P4，环境空气敏感程度为 E2、地表水环境敏感程度均为 E3，地下水为 E3。

因此本项目环境空气险潜势为 II，地表水环境风险潜势为 I，地下水环境风险潜势为 I。确定大气环境风险评价为三级评价、地表水和地下水环境风险评价为简单分析。

因此，最终确定本项目环境风险评价工作为三级。

11.2.3 评价等级判定及评价范围

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，根据评价项目所涉及到的物质危险性和功能单元重大危险源判定结果，以及环境敏感程度等因素，将环境风险评价工作划分为一、二级、三级和简单分析。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风险潜势，根据表 12.2-2 确定风险评价等级。风

险潜势为Ⅳ及以上的，确定为一级评价；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。评价工作等级划分表见表 11.-16。

表 11.2-16 评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV，IV^+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

通过分析，大气、地表水、地下水环境敏感程度等级分别为 E2、E3 和 E3，危险物质及工艺系统危险性等级为 P4，确定项目大气风险潜势为Ⅱ级，地表水风险潜势、地下水风险潜势为Ⅰ级。确定大气环境风险评价为三级评价、地表水和地下水环境风险评价为简单分析。

因此，最终确定本项目环境风险评价工作为三级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），评价等级为三级的，大气风险评价范围为距建设项目边界一般不低于 3km，地表水环境风险评价范围参照 HJ2.3 确定，地下水环境风险评价范围参照 HJ610 确定。本项目风险具体评价范围见表 11.2-17。

表 11.2-17 风险评价范围

序号	项目	风险评价范围
1	大气	厂界外扩 3km
2	地表水	/
3	地下水	项目周围 6km^2 范围浅层地下水

11.2.4 风险影响分析

11.2.4.1 事故状况二噁英排放环境风险影响分析

参照《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)，二噁英事故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。按每个健康成年人平均体重为 60kg 计，则经呼吸进行人体每人允许摄入量小时限值为 1pgTEQ/人·h。资料显示，一般人安静时一分钟内通气量为 0.0042m^3，小时通气量为 0.252m^3。经计算，经呼吸进行人体二噁英浓度限值为 3.97pgTEQ/m^3。

针对国内外的研究和实践，减少生活垃圾焚烧厂烟气中二噁英浓度的主要方法是采取有效措施控制二噁英的生成。这些控制措施主要包括：

(1)选用合适的炉膛和炉排结构。使垃圾在焚烧炉得以充分燃烧， 烟气中 CO 的浓度是衡量垃圾是否充分燃烧的重要指标之一， CO 的浓度越低说明燃烧越充分，烟气中比较理想的 CO 浓度指标是低于 50mg/m^3；

(2)控制炉膛及二次燃烧室内，或在进入余热锅炉前烟道内的烟气温度不低于850℃，烟气在炉膛及二次燃烧室内的停留时间不小于 2s，余热锅炉出口 O_2 浓度控制在 6%-10%之间，并合理控制助燃空气的风量、温度和注入位置；

(3)缩短烟气在处理和排放过程中处于 300～500℃温度域的时间，控制余热锅炉的排烟温度不超过 250℃左右；

(4)在减温塔出口处喷射吸附能力极强的活性炭，吸附烟气中的二噁英类；

(5)选用高效袋式除尘器，提高除尘器效率，进一步去除二噁英类。

我国没有制定二噁英的大气质量标准，参考日本的年均标准为 0.6pgTEQ/m^3。项目二噁英排放量很小，根据计算其二噁英年均浓度最大贡献值及工程在事故情况下，二噁英的一次浓度最大值，均远低于评价标准，因此在正常排放和风险事故情况下，二噁英排放对周围环境影响小。

11.2.4.2 垃圾贮坑、渗滤液处理站沼气环境风险影响分析

垃圾在贮坑内堆存的过程中容易产生沼气，渗滤液处理站 UASB 厌氧反应器易产生沼气， 沼气的主要成分为甲烷，属于易燃气体。垃圾贮坑、渗滤液处理站 UASB 厌氧反应器产生的恶臭气体 H_2S、NH_3，也属于易燃气体。甲烷、H_2S 与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸，同时 H_2S 气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇焚烧炉中的回火会引起回燃。NH_3 与空气混合能形成爆炸性混合物、高热能引起燃烧爆炸，遇高热、垃圾池内压增大，有爆炸的危险。如果垃圾池中通风不畅或厂用电消失导致风机不能正常运转，甲烷、H_2S 及 NH_3 在垃圾贮坑中积聚遇明火或电火花可能会发生火灾爆炸事故。

为防止垃圾贮坑内臭气外逸和控制沼气的积聚，垃圾焚烧炉燃烧所需一次风由垃

圾贮坑抽取，垃圾贮坑顶部设有一次风机吸风口。UASB 厌氧反应器产生的沼气，经风机输送至垃圾贮坑，作为一次风机进焚烧炉焚烧处理。设一套火炬沼气燃烧处理装置，焚烧炉停炉检修时，作为沼气应急处理设施，通过管道输送至火炬高空燃烧处置。

项目在运行过程中应加强安全监督与管理，确保垃圾贮坑一次风机正常运行，加强垃圾贮坑的搅拌，使可燃气体快速排空；加强垃圾渗滤液处理车间的通风工作，防治可燃气体聚集；禁止在含有可燃气体区域使用明火、电焊、使用不符合要求的电气设施等；保证消防水系统，消防器材完好，随时可用。通过上述一系列防火防爆操作后，项目发生火灾爆炸的几率较小。

11.2.4.3 废水事故排放环境影响分析

本项目厂内渗滤液处理站采用“预处理+UASB（厌氧反应器）＋MBR（反硝化+硝化+外置超滤）+NF（纳滤）”的处理工艺，属于《排污许可证申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》（HJ 1039-2019）附录 A 的渗滤液处理可行技术。废水经厂区渗滤液处理站处理达标后通过管网排入高唐县清源净水科技有限责任公司进一步深度处理，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中类 IV 类标准要求后排入官道沟最终汇入马颊河。

根据收集的厂区总排口的例行监测数据，出水水质可以满足《污水综合排排放标准》（GB8978-1996）及高唐县清源净水进水水质的要求，其中总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅能够满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16899-2008）标准要求；根据收集的高唐县清源净水科技有限责任公司废水排放口在线监测数据外排水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002)中一级标准的 A 标准及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）》类Ⅴ类标准要求（目前高唐县清源净水科技有限责任公司准备提标改造，提标改造后出水水质将满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准要求）。项目采取风险三级防控体系，事故时将废水暂存在事故水池，然后分批次送至厂内渗滤液处理站进行处理，处理达标后排

入高唐县清源净水科技有限责任公司

因此，在严格落实各级防控措施的前提下，项目事故废水不会对地表水环境造成影响。

11.2.5 风险防范措施

工程潜在风险较高的风险源是各种易发生泄漏的装置设备、电力设施、各种机械设备，企业应严格按照有关危险化学物品生产、使用等国家有关规定，在设计、设备选材、生产、安全管理等方面应加强管理，防止泄漏事故的发生。在今后的生产过程中做好对设备的维护、检修，切实杜绝“跑、冒、滴、漏”现象发生，同时，应加强关键部位的安全防护、报警措施，以便及时发现事故隐患，采取有效的应对措施以防事故的发生，确保安全生产。

11.2.5.1 大气环境风险防范措施

1、焚烧系统风险防范措施

（1）焚烧系统设备的定期检修和大修是减少事故发生的重要措施。工程建成后，全厂焚烧系统设 1 条处理线，设计上已考虑上垃圾贮坑，满足本工程约 9 天的垃圾贮存量要求，使焚烧系统能够有检修和大修时间。

（2）焚烧炉必须配备自动控制和监测系统，在线显示运行工况和尾气排放参数，并能够自动反馈，对进料速率等工艺参数进行自动调节。

（3）防爆装置：针对在焚烧过程中因操作不当有可能产生爆炸（烟气体积突然膨胀）的情况，在二燃室上设置紧急排放烟口，定压排放。

（4）保护装置：自动控制系统安装有停电保护、过载保护、线路故障报警；要求焚烧系统双路供电，以防止停电后烟气外溢。同时设有安全事故水塔，装可雾化的自来水灭火器；系统中主要设备备用，防止因设备突然损坏，造成整套系统被迫停机，产生二次污染。

（5）要加强焚烧系统的管理工作，确保整个系统正常运行。

2、二噁英风险防范措施

首先根据国内外的研究和实践，针对减少危险废物焚烧烟气中二噁英浓度的主要

方法是优化焚烧工艺、施控制二噁英的生成。这些控制措施主要包括：

（1）垃圾在焚烧炉得以充分燃烧，烟气中 CO 的浓度是衡量是否充分燃烧的重要指标之一，CO 的浓度越低说明燃烧越充分，烟气中比较理想的 CO 浓度指标是低于 60mg/m^3；

（2）控制炉温 850℃，烟气出口 O_2 浓度控制在 6~10%之间，并合理控制助燃空气的风量、温度和注入位置；

（3）控制烟气温度在 500~300℃减温时间控制在 2s 以内，确保急冷效果。

项目末端废气治理属于多单元组合控制，因此在某一处理单元失效后，其余各处理单元应进行工况调节，尽量减少污染物的排放，如：

①当焚烧线的消石灰喷射系统检修或发生故障时，通过活性碳加大喷射以及布袋除尘器来尽量减少污染物的最终排放。

②当烟气净化系统中布袋除尘器系统仓室发生检修或故障时，通过增加活性碳、消石灰喷射量来尽量减少污染物的最终排放。

③当烟气净化系统因事故工况而导致整套系统均不能正常运行时，焚烧线将减少焚烧量，直至停炉，但焚烧炉、余热锅炉必须保证正常运行参数，以减少二噁英的产生，避免因工艺控制过程不当，而造成二噁英大量生成。

11.2.5.2 地表水风险防范措施

1、三级防控体系

高唐县国环再生能源有限公司厂区已建设三级防控体系(即单元-厂区-区域环境防控体系)，具体建设情况如下。

一级防控措施(即风险单元防控措施)：针对厂区生产所用原辅料及生产特点，环境风险单元均设置了防渗处理，垃圾仓设有 420m^3 的渗滤液收集池，可暂存部分渗滤液；柴油罐区为地下双层储罐，泄露的柴油不会流出，浓硫酸罐区设有 7.65m×3.7m×0.8m（22.6m^3）的围堰，可将泄漏硫酸全部收集在围堰内；盐酸储罐为半地下式立式罐，立于 1.5m 深的池子内，可将泄漏的盐酸全部收集在池内；变压站建有 3m×2m×2.5m（15m^3）的事故油池，可将变压器泄漏的变压器油全部收集在事故池内。

二级防控措施系(即厂区防控措施)：当企业风险物料大量泄漏或产生消防废水时，启动二级防控体系，厂区建有 800m³ 的事故池，以容纳事故状态下废水。待事故结束后通过密闭管道送至厂内污水处理站处理。

三级防控措施(即区域防控措施) 是指与项目所在区域风险防控体系对接，与高唐县突发环境事件预案建立联动机制，产生的事故废水及时通知县管理部门，并启动联动机制，为防止事故情况下物料经厂内管网进入地表水水体，事故发生时用切断雨水排放口闸板，切断雨水排放口与外部水体之间的联系。防止废水进入地表水污染环境。

事故废水或消防废水的截留、收集和处理流程见图 11.2-1。

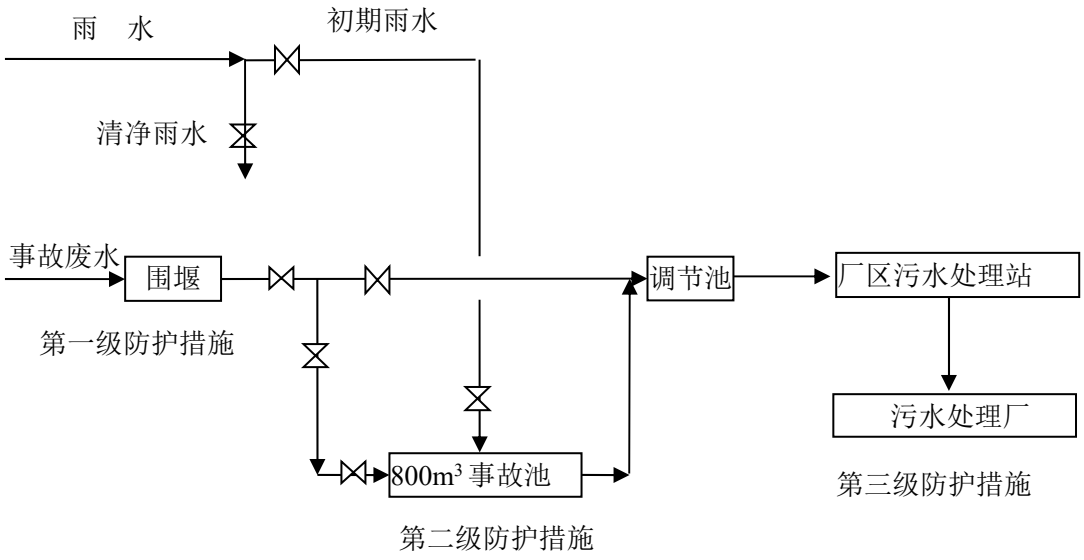


图 11.2-1 事故废水截流、收集及处理的系统操作图

2、污水处理设施和防渗措施

拟建项目生活废水（包括办公室、宿舍废水，化验室废水（经中和预处理），食堂废水（经隔油预处理））全部收集至化粪池沉淀后排至厂区污水收集池；循环冷却水排水、除盐水装置排水与锅炉排污水全部进入排污降温井，经降温中和后回用，不能回用的排入厂区污水收集池，经厂区污水收集池收集的废水满足《污水综合排放标准》（G8978-1996）及高唐县清源净水科技有限责任公司进水水质的要求，其中总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16899-2008）

的要求后，废水排入市政污水管网，最终进入高唐县清源净水科技有限公司进一步处理，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准及《山东省城市排水“两个清零、一个提标”工作方案》的通知的要求后排入官道沟最终汇入马颊河。

建设单位应严格按照评价要求建设地下排水管道使依托的事故应急池与项目污水收集以及厂区雨水管网相连接，同时设置相应的水泵和截止阀。本项目应定期检查污水管网，确定废水在收集过程中不发生泄漏。

11.2.5.3地下水风险防范措施

地下水风险防范措施应采取源头控制和分区防渗措施，本项目采取了相应的分区防渗措施，具体见第 6 章。同时建设地下水监控井，加强对地下水水质的监控，及时发现事故并预警。

为了做好地下水环境保护与污染防治对策，尽最大努力避免和减轻地下水污染造成的损失，应制定地下水风险事故应急响应预案，成立应急指挥部，事故发生后及时采取措施。一旦掌握地下水环境污染征兆或发生地下水环境污染时，知情单位和个人要立即向当地政府或其地下水环境污染主管部门、责任单位报告有关情况。应急指挥部要根据预案要求，组织和指挥参与现场应急工作各部门的行动，组织专家组根据事件原因、性质、危害程度等调查原因，分析发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对污水进行封闭、截流，将损失降到最低限度。应急工作结束时，应协调相关职能部门和单位，做好善后工作，防止出现事件“放 大效应”和次生、衍生灾害，尽快恢复当地正常秩序。

加强管理，加强思想教育，提高全体员工的环保意识；健全管理机制，对于可能发生泄漏的污染源进行认真排查、登记，建立健全定期巡检制度，及时发现，及时解决；建立从设计、施工、试运行、生产操作以及检修全过程健全的监管体系，确保设计水平、施工质量和运行操作等的正确实施。

11.2.5.4风险应急监测及预警

(1)风险应急监测

若发生事故，应根据事故波及范围确定监测方案，监测人员应在必要的防护措施和保证安全的情况下进入处理现场采样。此外，监测方案应根据事故的具体情况由指挥部作调整和安排。事故发生时应急监测方案见表 11.2-18。

表 11.2-18 事故应急监测方案

项目	监 测 制 度	
大气环境应急监测	监测因子	NH_3、一氧化碳等
	监测频率	按照事故持续时间决定监测时间，事故发生及处理过程中进行随时监测，过后20分钟一次直到应急结束。
	监测布点	按事故发生时的主导风向的下风向，考虑区域功能，主要考虑下风向的敏感点。
	采样分析.数据处理	按照《空气和废气监测分析方法》、《环境监测技术规范》的有关规定进行。
水环境应急环境监测	监测项目	根据事故范围选择适当的监测因子。事故则选择 pH、COD、BOD、氨氮、总氮、总磷、重金属等作为监测因子。
	监测布点	可根据事故废水的去向布点监测，可布置厂区总排口等。
	监测频率	按照事故持续时间决定监测时间，事故发生及处理过程中进行随时监测，过后20分钟一次直到应急结束。
	采样分析.数据处理	按照《环境水质监测质量保证手册》、《水和废水监测分析方法》的有关规定进行。

(2）监测仪器

应急监测仪器配备具体见表 11.2-19。

表 11.2-19 应急监测仪器配备表

序号	名称	数量（台）
1	便携式气体检测仪	1
2	气体速测管	2
3	COD 监测仪	1
4	便携式分光光度计	1
5	便携式气相色谱仪	1
6	便携式红外测定仪	1
7	水和气简易采样器	1
8	便携式水质多功能分析仪	1

（3）应急物质

项目需做好应急物资保障工作，确保应急所需物资的及时供应，并根据应用情况，及时调整物资品种。主要物资有应急照明器材（应急灯、电筒）、交通工具（车辆）、通讯器材、施救防护用品（鞋帽、手套、面具等防毒、防腐用品）、以及排灌设备、

沙袋、钢管、桩木、铁丝、配套工具等抢险基本用具。另外需配备医疗用品：药品、医疗器械以及卫生防护用品、消毒药品及防疫物资。

11.2.5.5 环境风险措施汇总

本项目须采取的风险防范措施见表 11.2-20。

表 11.2-20 本项目须采取的风险防范措施一览表

序号	类别	防范措施
1	大气风险防范措施	烟气净化装置出现故障时应立即停止运行并启动备用喷射系统，避免出现未脱除 HCl、SO_2 及 HF 等酸性气体的尾气进入除尘及后续设备，造成超标排放；排放系统故障主要指排气管道泄漏，此时立即查找事故发生点，采用堵漏或者切断通气等方法对泄漏点进行控制；此管线内的焚烧烟气可通过旁路引入下游烟气处理装置，保证设备正常运行。
2	地表水风险防范措施	厂区设置渗滤液收集池、各化学品储罐设置围堰、变压设置事故油池
		本项目建设一座 800m³的事故水池及其事故导排系统，厂区设置雨水排放口设置截断阀，配置完善的三级防控体系(即单元-厂区-区域环境防控体系)，能满足本项目事故水导排需求
		事故结束后，暂存在事故水池中的事故废水经厂内污水处理站处理后排入高唐县清源净水科技有限公司
3	地下水风险防范措施	本项目采取了相应的分区防渗措施，防渗系数均满足相应标准要求
		设置地下水监控井，加强对地下水水质的监控，及时发现事故并预警。
4	应急监测及预警	制定合理的应急监测计划及预警监测计划

11.2.6应急预案

现有工程已编制了详细的应急预案，并在主管部门进行了备案，因改建后风险物质未发生变化，因此改建后可依托现有的应急预案，本次环评不再叙述。

11.2.7 评价结论及建议

拟建项目为生活垃圾焚烧发电项目，通过对项目风险调查及各环境要素风险潜势分析，本项目环境风险评价等级为三级。通过对项目风险进行识别，确定项目环境风险主要来自焚烧烟气事故排放、渗滤液处理站泄漏等。

本次评价对最大可信事故发生后对周围环境的影响进行了定性分析，结合项目环境风险影响的范围和程度，确定本次环境风险评价范围为：项目厂址周边 3km 的范围。

项目充分考虑了各种危险因素和可能造成的伤害，并采取了相应的防范措施。因此，只要各工作岗位严格遵守岗位操作规程，避免误操作，加强设备的维护和管理，严格落实环评和应急预案提出的各项防范措施，其环境风险就可防可控。

表 11.2-21 环境风险评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="8">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="11">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td>盐酸</td><td>润滑油</td><td>柴油</td><td>硫酸</td><td>渗滤液</td><td>废矿物油</td><td>飞灰</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>18.1</td><td>0.36</td><td>33</td><td>30</td><td>460</td><td>1</td><td>20</td></tr>
<tr><td rowspan="9">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="3">500 米范围内人口数 890 人</td><td colspan="4">5km 米范围内人口数 35692 人</td></tr>
<tr><td colspan="5">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td colspan="2">人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td colspan="2">地表水功能敏感性</td><td colspan="2">F1☐</td><td>F2☐</td><td colspan="2">F3☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境敏感目标分级</td><td colspan="2">S1☐</td><td>S2☐</td><td colspan="2">S3☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="2">地下水功能敏感性</td><td colspan="2">G1☐</td><td>G2☐</td><td colspan="2">G3☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">包气带防污性能</td><td colspan="2">D1☐</td><td>D2☑</td><td colspan="2">D3☐</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td colspan="2">Q＜1□</td><td colspan="2">1≤Q＜10☐</td><td>10≤Q＜100☑</td><td colspan="2">Q＞100☐</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td colspan="2">M1☐</td><td colspan="2">M2☐</td><td>M3☐</td><td colspan="2">M4☑</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td colspan="2">P1☐</td><td colspan="2">P2☐</td><td>P3☐</td><td colspan="2">P4☑</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td colspan="2">E1□</td><td colspan="3">E2☑</td><td>E3☐</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="2">E1☐</td><td colspan="3">E2☐</td><td>E3☑</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="2">E1☐</td><td colspan="3">E2☐</td><td>E3☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>IV+☐</td><td colspan="2">IV☐</td><td colspan="2">III☐</td><td>II☑</td><td>I□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="2">一级☐</td><td colspan="2">二级☐</td><td colspan="2">三级☑</td><td>简单分析□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="4">有毒有害☑</td><td colspan="4">易燃易爆☑</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="3">泄漏☑</td><td colspan="5">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="3">大气☑</td><td colspan="3">地表水☑</td><td>地下水☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强设定方法</td><td colspan="2">计算法☐</td><td colspan="3">经验估算法☐</td><td>其他估算法☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">风险预测与评价</td><td rowspan="2">大气</td><td>预测模型</td><td colspan="2">SLAB☐</td><td colspan="3">AFTOX☐</td><td>其他☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测结果</td><td colspan="6">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围___m</td></tr>
<tr><td colspan="6">大气毒性终点浓度-2 最大影响范围___m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="7">最近环境敏感目标____，达到时间___h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="7">下游厂区边界达到时间___d</td></tr>
<tr><td colspan="7">最近环境敏感目标____，达到时间___d</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范</td><td colspan="8">1、选用满足安全生产要求的设备、管道及容器等，防止发生液体泄漏，其次是制定严格的生</td></tr>
</table>

措施	产规程，容器严禁过量充装，定期进行容积及配件耐压强度、腐蚀性、气密性检验，及时更换可能存在问题的易损件；2、物料存储区（危化库）设置事故情况下事故废水通过导排系统进入事故水池中；厂区设有完善的三级防控体系，事故结束后，暂存在事故水池中的事故废水运至厂内污水处理站进行处理。3、建设单位采取了相应的分区防渗措施，防渗系数均满足相应标准要求；4、制定风险应急预案，储备应急物资。
评价结论与建议	在建设单位严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后，其环境风险可防可控，项目建设是可行的。

第 12 章　污染防治措施及其技术经济论证

12.1 项目采取的环保措施

评价项目主要污染因素包括废气、废水、固体废物及噪声，采取的环保措施见表 12.1-1。

表 12.1-1　评价项目环保措施汇总表

污染因素		治理措施
废气	焚烧炉废气	焚烧炉配置一套独立的烟气处理系统。焚烧炉烟气采用“SNCR 炉内脱硝+（半干法+干法）废气吸收塔＋活性炭吸附＋布袋除尘器+SCR 脱硝”工艺；除尘效率 99.86%，脱硫效率 90%，脱氯效率≥96%，重金属去除效率均≥90%。同时在烟道尾部设置烟气在线监测设备。
	臭气处理	项目垃圾库房、垃圾输送系统均采用密闭设计，助燃用空气由一次风机从垃圾库房上部引入，使整个垃圾库房和垃圾输送系统达到微负压，以免臭气外逸；卸料大厅进、出口和垃圾卸料门处设电动卷帘门和空气幕墙，以防臭气外逸；项目渗滤液处理站产生的臭气和沼气等通过引风机送入垃圾仓后进垃圾焚烧炉中焚烧处理。
	事故臭气处理系统	在事故状态下，垃圾坑及卸料大厅等臭气将由风机引入“光氧催化+活性炭吸附”臭气处理系统，经吸附后由排气筒排放；UASB 厌氧池产生的甲烷含量较高的气体，通过事故火炬点燃后排放（火炬高 8.7 米，DN700，设置一根，材质 304 不锈钢）；渗滤液处理系统调节池与污泥脱水间臭气经处理系统通过大厅除臭系统处理后排放。
废水	生产废水、生活废水	生活废水、实验室废水、冲洗废水（磅房、卸料大厅、车辆）、垃圾渗滤液排污水收集池。渗滤液处理站产生的浓水回喷焚烧炉，化水制备排水、锅炉排污水、循环冷却排水部分用于除渣、石灰浆制备、冲洗用水，排入厂区污水收集池与渗滤液处理站处理后的废水通过管网排入高唐县清源净水科技有限责任公司。
噪声	噪声治理	减振基础，厂房隔声，隔声罩，消声器等措施
固体废物	一般固废	生活垃圾、废活性炭、污泥送至焚烧炉进行焚烧
		废滤膜交由厂家回收
	危险废物	飞灰稳定化处理后满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）中关于生活垃圾焚烧飞灰进入垃圾填埋场的要求后，送至垃圾填埋场填埋
		废液压油、废矿油、废催化剂、废布袋、废油桶、水在线废液等交由有相应危废处置资质的单位接收处置

12.2 废气污染防治措施经济技术论证

项目主要废气污染源为生活垃圾、一般固废和污泥焚烧烟气。项目焚烧炉烟气采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射＋布袋除尘+SCR 脱硝”净化工艺，处理后经 80m 高烟囱排放。

其主要原理是利用 SNCR+SCR 控制 NOx，利用消石灰浆液吸收烟气中的 SO_2、HCl 等酸性气体，在高效布袋除尘器前喷入活性炭吸附焚烧烟气中的微量二噁英及 Hg、Pb、Cd 等重金属致癌物质，再利用高效布袋除尘器除去焚烧烟气中的固体颗粒，达标处理后的烟气经过引风机增压后，通过烟囱高空排放。

烟气净化系统除尘效率 99.86%，脱硫效率 90%，脱氯效率 96%，重金属去除效率均 ≥90%，安装烟气在线监测系统。

12.2.1 酸性气体净化

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。

除酸的药剂大多采用消石灰($Ca(OH)_2$)，让($Ca(OH)_2$)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。

消石灰吸附 HCl 等酸性气体并起中和反应，要有一个合适温度，约 140℃左右，而从余热锅炉出来的烟气温度往往高于这个温度，为增加反应塔的脱酸效率，需通过换热 器或喷水调整烟气温度，一般采用喷水法来实现降温。

此种方式的特点是：

（1）工艺简单，不需配置复杂的石灰浆制备和分配系统，设备故障率低，维护简便。

（2）药剂使用量大，运行费用略高。

（3）除酸（HCl）效率相对湿式和半干式低。

2、半干法除酸

半干法除酸一般采用氧化钙（CaO）或氢氧化钙（$Ca(OH)_2$）为原料，制备成氢氧化钙（$Ca(OH)_2$）溶液作为吸收剂，在烟气净化工艺流程中通常置于除尘设备之前，因为注入石灰浆后在反应塔中形成大量的颗粒物，必须由除尘器收集去除。由喷嘴或旋转喷雾器将 $Ca(OH)_2$ 溶液喷入反应塔中，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，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，可随烟气进入除尘器，若除尘设备采用袋式除尘器，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。

此种方式的特点是：

（1）半干式反应塔脱酸效率较高，对 HCl 的去除率可达 90％以上，此外对一般有机污染物及重金属也具有良好的去除效率，若搭配袋式除尘器，则重金属去除效率可达 99％以上。

（2）不产生废水排放，耗水量较湿式洗涤塔少。

（3）流程简单，投资和运行费用相对较低。

（4）石灰浆制备系统较复杂。

3、湿法洗涤塔

湿法脱酸采用洗涤塔形式，烟气进入洗涤塔后经过与碱性溶液充分接触得到充分的脱酸效果。洗涤塔设置在除尘器的下游，以防止粒状污染物阻塞喷嘴而影响其正常操作。同时湿式洗涤塔不能设置在袋式除尘器上游，因为高湿度之饱和烟气将造成粒状物堵塞滤布，气体无法通过滤布。湿法洗涤塔产生的废水经浓缩后，污泥进入除尘器前设置的干燥塔内进行干燥以干态形式排出。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。

此种方式的特点是：

（1）流程复杂，配套设备较多。

（2）净化效率较高，在欧洲及美国应用多年的实绩均可验证：其对 HCl 脱除效率可 80%以上。

（3）产生含高浓度无机氯盐及重金属的废水，需经处理后才能排放。

（4）处理后的废气因温度降低至露点以下，需再加热，以防止烟囱出口形成白烟现象，造成不良景观。

（5）设备投资高，运行费用也较高。

表 12.2-1 干法、半干法和湿法脱酸特点比较表

比较项目	干法	半干法	湿法
脱酸效率	一般	较高	高
技术成熟性	成熟	成熟	成熟
应用广泛性	较广泛	较广泛	一般
有无废水产生	无	无	有
初期投资	较低	中等	高
运行费用	一般	较低	高
操作性	简单	较复杂	较复杂

烟气净化方案的确定是以立足实际，适当超前，方便操作，技术成熟，达到目前国际水平为指导思想。

综上所述，湿法净化工艺的污染物净化效率最高，可满足排放标准的要求，其工艺组合形式也多种多样，但由于流程复杂，配套设备较多，并有后续的废水处理问题，一次性投资和运行费用高，在经济发达国家应用较多。干法净化工艺在日本近年的焚烧厂 建设中，采用较多，其工艺比较简单，投资和运行费用低于湿法，但净化效率相对较低。半干法净化工艺可达到较高的净化效率，投资和运行费用低，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，故拟建工程继续采用原工程半干法+干法的净化工艺，该组合工艺不仅烟气净化效率高，而且废水污染物产生量少，在垃圾焚烧烟气净化领域中已成为主流处理工艺。

12.2.2 重金属及二噁英去除工艺

重金属以固态、液态和气态的形式进入除尘器，当烟气冷却时，气态部分转

化为可捕集的固态或液态微粒。所以，垃圾焚烧烟气净化系统的温度越低，则重金属的净化效果越好。

生活垃圾中含有的氯元素、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）。

目前常用的重金属及二噁英去除工艺是：“活性炭吸附+袋式除尘器”。袋式除尘器也对二噁英类和重金属有较好的去除效果。活性炭喷入装置设置在除尘器前的管道上，

干态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。

另外二噁英类物质（PCDD、PCDF）的控制措施还包括以下几个方面：

① 使垃圾充分燃烧

② 控制烟气在炉膛内的停留时间和温度

③ 控制进入除尘器入口的温度低于 200℃

本次工程继续采用原工程的活性炭喷射装置。石灰粉中和烟气中酸性有害成分，还可以吸收烟气中水蒸汽，降低烟气湿度，防止布袋堵塞。活性炭粉活性大，用量少，对烟气中二噁英类物质（PCDDs/PCDFs）具有吸附功能，同时对汞金属亦具较优的吸附功能。

12.2.3 除尘工艺

焚烧厂的粉尘控制可以采用静电分离、过滤、离心沉降及湿法洗涤等几种形式。常见的设备有电除尘器、袋式除尘器、文丘里洗涤器等。文丘里除尘器的能耗高且存在后续的水处理问题，所以此处仅对静电除尘器和袋式除尘器进行比较。

1、静电除尘器

静电除尘器内含有一系列交错组合之电极及集尘板。带有粒状污染物的烟气沿水平方向通过集尘区段，其中粒状物受电场感应而带负电，由于电场引力的影响，被渐渐移动至集尘板被收集。采用振打方式在集尘板上产生震动以震落吸附在集尘板上的粒状物，落入底部的飞灰收集入灰斗内。除尘器通常采用多电场方

式，以提高除尘效率。

静电除尘器除尘效率较高，通常可达 95%以上，并广泛用于燃煤发电厂。但对微小粉尘除尘效率相对较低。且在静电除尘器工作温度范围内，容易再合成二噁英。

2、袋式除尘器

袋式除尘器可除去粒状污染物及重金属。袋式除尘器通常包含多组密闭集尘单元，其中包含多个由笼骨支撑的滤袋。烟气由袋式除尘器下半部进入，然后由下向上流动，当含尘烟气流经滤袋时，粒状污染物被滤布过滤，并附着在滤布上。滤袋清灰方法通常 有下列三种方式：反吹清灰法、摇动清除法及脉冲喷射清除法。清灰下来的粉尘掉落至灰斗并被运走。

袋式除尘器通常以清灰方式分类，在城市垃圾焚烧设施中，较常使用的型式为脉冲清灰法。脉冲喷射清除法可具有较大的过滤速度，废气是由外向滤袋内流动，因此其尘饼是累积在滤袋外。在清除过程时，执行清除的集尘单元将暂停正常操作，由滤袋出口端产生高压脉冲气流以清除尘饼。脉冲喷射清除法将使滤袋弯曲，造成尘饼破碎，而掉落在灰斗中。袋式除尘器同时兼有二次酸气清除的功能，上游的酸气清除设备中部分未反应的碱性物附着在滤袋上，在烟气通过时再次和酸气反应。

袋式除尘器的缺点是滤袋材质脆弱；对烟气高温、化学腐蚀、堵塞及破裂等问题甚为敏感。八十年代后，各国致力于滤料技术开发，尤其聚四氟乙烯薄膜滤料（PTFE）等材料在袋式除尘器上开发应用，使袋式除尘器上述弊端得以极大改观。袋式除尘器目前已广泛应用于新建的城市垃圾焚烧厂及老厂改造上。袋式除尘器和静电除尘器比较见表 12.2-2。

表 12.2-2 袋式除尘器、静电除尘器性能比较

项目		袋式除尘器	静电除尘器
集尘效率（%）	＜1μ	＞90	＜20
	1-101μ	＞99	＞95
	＞10μ	＞99	＞99
风速（m/s）		＜0.02	＜1
压力损失(pa)		~1000	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

随着环保要求的日益严格，电除尘器不仅不能满足脱除有机物（二噁英等）、重金属的需要，同时也不能满足粉尘排放的要求，所以，现在已基本不再采用电除尘器作为焚烧垃圾厂的粉尘处理装置。《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中明确规定生活垃圾焚烧炉除尘装置必须采用袋式除尘器。因此，工程继续采用原工程的“袋式除尘器”除尘。

12.2.4NOx 的去除工艺

目前广泛应用的烟气脱硝技术主要有选择性催化还原法（SCR）和选择性非催化还原法（SNCR），工艺比较具体见表 12.2-3。

本工程为生活垃圾、一般固废、污泥焚烧发电项目，为控制 NO_2 的排放，变更后继续采用原 SNCR+SCR 工艺脱硝（脱硝效率 75%，设计采用尿素溶液作为还原剂）可满足达到超低排放相关标准要求。

表 12.2-3 SCR 工艺与 SNCR 工艺的比较

项目	单位	SCR	SNCR
适应性及特点		适合排气量大，连续排放源	适合排气量大，连续排放源
脱除 NOx 效率	%	70~90	25~40
逃逸 NH_3	μL/L	＜3	＞5
NH_3/NOx		＜1	＞1
投资		较高	较低
运行费		较低	较高
维修费		较高	较低
优点与不足		二次污染小，净化效率高，技术成熟；设备投资高，关键技术难度较大	不用催化剂，设备和运行费用少； 采用尿素为还原剂

还原剂是 SNCR、SCR 脱硝技术必需的，目前可采用的还原剂主要为液氨、尿素和氨水。

还原剂的选择应综合考虑设备投资、占用场地、运行成本、安全管理及风险费用等。

三种还原剂的综合成本比较见表 12.2-4。

表 12.2-4 还原剂选择的综合成本比较

还原剂选用	尿素	氨水	液氨
设备投资	高	中	低
占用场地	小	大	大
运行还原剂成本	中	高	低
运行能耗成本	中	高	中
安全管理费用	无	中	高
风险费用	无	中	高

本项目采用尿素作为还原剂。

综上所述，本工程采用 SNCR+SCR 脱硝工艺，具有技术成熟、运行可靠、无风险事故、无需催化剂的特点，虽然一次性投资运行费用较高，但无风险及安全管理费用，有利于控制安全风险事故的发生。因此，本工程选择 SNCR+SCR 脱硝系统在技术和经济上都是合理、可行的。

经过综合比较，项目烟气采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射＋布袋除尘+SCR 脱硝”烟气净化工艺，HCl 的去除效率达到 96%，SO_2 的处理效率达到 90%以上，NOx 的处理效率达到 75%以上，重金属的处理效率

达到 90%以上，二噁英的处理效率达到 97.5%以上，除尘效率达到 99.9%以上

12.2.5 其他环节废气

项目在生活垃圾、一般固废、污泥的运输、暂存及倾倒过程中泄露的气体中可能含有致病细菌，并会产生恶臭，为此采取一定的措施：

项目在生活垃圾、一般固废、污泥的收集、运输过程中采用密封性能好的自动装卸垃圾专用车辆，保证垃圾密封、不泄漏，并制定合理的行车路线和运输时间，避开人流高峰，随时检查专用垃圾车、污泥运输车辆的密封性，防止恶臭外逸。

垃圾储坑的恶臭处置措施及应急处置措施等均在工程分析章节中详细介绍。内容如下：定期人工喷洒除臭液于卸料大厅及垃圾储坑内消毒除臭，为了减少垃圾储坑臭气外逸污染环境，在垃圾储坑上部设抽气风道，使其内部形成负压使臭气不会外逸，并由一 次风机抽取坑中臭气作为焚烧炉助燃空气使用，恶臭污染物在高温下被焚烧后，可以消除恶臭气体对环境的污染和影响。当出现停炉情况或在焚烧系统发生事故时，自动开启除臭风机，将卸料间、垃圾输送系统及垃圾储坑的臭气送入除臭车间内的活性炭除臭装置过滤。臭气经过活性炭除臭装置处理后排放，处理后硫化氢、氨、甲硫醇排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 的要求。

渗滤液处理系统的反硝化池、脱水清液池、污泥池、浓缩液池先加盖封闭，污泥脱水系统设备密封，然后采用收集风管收集，确保上述工段微负压，臭气不外溢，送至焚烧系统的一次风机引风口作为焚烧炉的助燃空气。UASB 罐沼气经过管道收集进入位于渗滤液处理站调节池池顶的火炬沼气燃烧处理装置通过火炬高空燃烧处置恶臭气体的去除效率达到 90%；加强厂区周围的绿化带建设，将恶臭污染控制在各生产区内，可达到一定隔绝、过滤效果；场址四周建设隔声、除臭及观赏性生态墙，以控制臭气扩散。

综上所述，本项目设计采用的废气污染控制措施工艺合理，在目前垃圾焚烧项目中已得到广泛应用，技术合理，经济可行。

为监控项目尾气达标排放，在烟道设置常规在线监测系统，监测 SO_2、NOx、HCl、CO、CO_2、NH_3、烟尘等污染物，保证废气中污染物达标排放。

12.3 废水治理措施及其技术经济论证

12.3.1 废水产生及处置情况

现有工程焚烧规模为 600t/d，拟建工程在保持 600t/d 规模不变的情况下，掺烧 40t/d 污泥、30t/d 沼渣、20t/d 一般工业固体废物，生活垃圾减少量为 90t/d。根据污泥、沼渣和一般工业固体废物分析报告，污泥、沼渣、一般工业固体废物含水率分别为 40%以下、69%、11.67%。 一般工业固体废物含水率非常低，可忽略不计。污泥含水率 40%以下，沼渣含水率约 69%，这两部分水分一般很难进入渗滤液中，因此拟建工程完成后将垃圾产生的渗滤液量将减少 18.75m^3/d，其他用水环节废水量不变。

本项目废水主要包括生活废水、实验室废水、冲洗废水（磅房、卸料大厅、车辆）、垃圾渗滤液、化水制备排水、锅炉排污水、循环冷却塔的排水。

生活废水、实验室废水、冲洗废水（磅房、卸料大厅、车辆）、垃圾渗滤液排至渗滤液处理站处理。渗滤液处理站产生的浓水回喷焚烧炉，化水制备排水、锅炉排污水、循环冷却排水部分用于除渣、石灰浆制备、冲洗用水，排入厂区污水收集池与渗滤液处理站处理后的废水通过管网排入高唐县清源净水科技有限责任公司。

12.3.2 工程废水处理的技术可行性

渗滤液处理站设计处理规模为 300m^3/d，处理工艺为“预处理+UASB（厌氧反应器）＋MBR（反硝化+硝化+外置超滤）+NF（纳滤）”。根据收集的现有工程厂区总排口的 2022 年 3 月~4 月例行监测数据及在线监测数据，监测结果见表 2.2-19-表 2.2-20，厂区外排水质能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）及高唐县清源净水进水水质的要求，其中总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅能够满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16899-2008）标准要求，因此本项目废水的处置方案是合理可行的。

12.4 固体废物处置措施

12.4.1 固体废物产生及处置情况

本项目固废种类主要为布袋除尘器收集的灰尘、焚烧炉燃烧产生的炉渣、污水处理站产生的污泥以及厂内职工产生的生活垃圾、废树脂、废润滑油、废润滑油桶等。

改建前后，厂区固废产生的种类不变，项目掺烧后物料灰分含量与生活垃圾灰分含量有差别，飞灰和炉渣较原环评量增加。

固废处置措施不变，均不外排，不会对周边环境产生影响。

表12.4-1改建后固体废物排放情况一览表

固废名称		性质	改建后最不利产生量	
			年产生量（t/a）	处置去向
飞灰	稳定化前	危险废物 HW18 772-002-18	7674.7	螯合剂稳定化处理
	稳定化后	危险废物 HW18 772-002-18 （豁免）	9903.3	经浸出毒性鉴别达标后送飞灰填埋专区填埋
炉渣		一般固废 441-007-64	87950 （加湿后）	外售齐河铠源环保材料有限公司综合利用
生活垃圾		一般固废	28.03	送焚烧炉焚烧
废活性炭		一般固废 900-999-99	0.5	
渗滤液处理站污泥		一般固废 462-001-62	2035	
废滤膜		一般固废 900-999-99	0.002	厂家回收处置
废液压油		危险废物 HW08 900-218-08	1.03t/1.5a	委托山东科瑞再生资源有限公司处置
废矿物油		危险废物 HW08 900-220-08/900-249-08	0.6	
废灯管		危险废物 HW29 900-023-29	0.002	委托山东聚鼎瑞环保科技有限公司处置
废催化剂		危险废物 HW50/ 772-007-50	24t/3a	
废布袋		危险废物 HW18/772-002（5）-18	2t/3a	

废油桶	危险废物 HW08/900-249-08	0.3t/a	
水在线废液	危险废物 HW49/ 900-047-49	0.2t/a	

12.4.2 固体废物处置方式的可行性分析

拟建项目产生的炉渣将作为建筑材料综合利用；飞灰输送到稳定化车间，稳定化处理后满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）中关于生活垃圾焚烧飞灰进入垃圾填埋场的要求后，送至填埋场填埋；废液压油、废矿油、废催化剂、废布袋、废油桶、水在线废液等交由有相应危废处置资质的单位接收处置；生活垃圾、废活性炭、污泥送至焚烧炉进行焚烧，不外排；废滤膜交由厂家回收。以上措施是可行的，只要加强固体废弃物在处理处置前的储运管理，拟建工程产生的固体废物对环境不会产生二次污染。

12.5 噪声治理措施技术经济论证

项目稳态噪声源主要包括焚烧炉、余热锅炉、各类风机、空压机、水泵等，声源噪声级一般在 70～110dB(A)之间；瞬时噪声源主要为余热锅炉对空瞬时排气，声源噪声级一般在 100～110dB(A)之间。

根据噪声源及源强特点，拟建项目设计采取以下噪声防治措施：

（1）主要设备防噪措施

①首先从源头控制，采用低噪声设备。

②对各种泵类及风机采取减振基底；

③余热锅炉排汽口和安全阀以及风机、空压机的入口设消音器；

④风管连接处采用柔性接头并设置补偿节降低震动产生的噪声；

⑤锅炉吹管应安排在昼间进行，在排气口加装消声器，使排气噪声降低 20～30dB（A），且指向避开主要敏感点。

（2）厂房建筑设计中的防噪措施

①控制室采用双层窗，并选用吸声性能好的墙面材料；在结构设计中采用减震平顶、减震内壁和减震地板；

②焚烧炉、余热锅炉等大型设备采用独立的基础，以减轻共振引起的噪声；

③ 在管道布置、设计及支吊架选择上注意防震、防冲击，以减轻噪声对环境的影响。

（3）厂区总布置中的防噪措施

① 在厂区总体布置中统筹规划，噪声源集中布置，远离办公区；

② 空压机房等噪声级高的设备所在车间单独布置。

本项目所采取的降噪措施均较常规，在现有工程运行过程中证明效果很好，根据现有工程运行监测情况，从经济和技术上是可行的

12.6 总体评价

评价项目采取的环境保护措施技术可行，经济上也是合理的，但须严格落实报告书要求的环保措施。

12.7 进一步减缓污染的对策

12.7.1 排污口规范化措施

根据原国家环保总局环发[1999]24 号文件要求，为进一步强化对污染源的现场监督管理及更好地落实国务院提出的实施污染物排放总量控制和“一控双达标”的要求，规定一切新建、扩建、改建和限期治理的排污单位必须在建设污染治理设施的同时建设规范化排污口，并作为落实环境保护“三同时”制度的必要组成部分和项目验收内容之一。具体要求如下：

①废水排放口应按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）设置规范的、便于测量流量、流速的测流段和采样点。

②废水外排处设置规范化平流段，便于采集样品，便于计量监测，便于日常监督检查。

③废水排放口、噪声排放源及危废贮存（堆放）场应设置标志牌，标志牌应符合《环境保护图形标志》(GB15562.1—1995)(GB15562.2—1995)规定监制的规格和样式。

拟建项目废气排放筒必须落实以下工作内容：

①废气排气筒应按照《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）设置规范

的、便于测量的采样孔。

②新建废气排气筒及固废贮存间应设置标志牌，标志牌符合《环境保护图形标志》(GB15562.1—1995)(GB15562.2—1995)规定监制的规格和样式。。

③建立排污口档案。内容包括排污单位名称、排污口编号、适用的计量方式、排污口位置、所排污物来源、种类、浓度及计量纪录、排放去向、维护和更新记录。

12.7.2 加强环境管理

工程在今后的运行中应加强生产管理，尤其是加强环保设施的管理对防治环境污染起着至关重要的作用。为此应设立完善的环保管理机构，加强人员培训，严格执行操作制度，使各项工艺操作指标达到设计要求，确保环保设施正常运行，发挥其最大的环境污染控制效益，使本工程所产生的污染降至最低限度。为此，应着重做到以下几点：

(1)加强生产现场的综合管理，减少和杜绝跑、冒、滴、漏现象的发生，以减少工程无组织排放造成的物料流失和对环境的影响。

(2)建立健全环保管理机构，加强人员培训，严格执行操作制度，使各项工艺操作指标达到设计要求，确保环保设施正常运行，发挥其最大的环境污染控制效益，使本工程所产生的污染降至最低限度。

(3)建设单位应在工程投产的同时，搞好各项污染防治措施的落实，并确保各类废物及时运走，不要积存，以防止二次污染的发生。

(4)厂内环保管理部门应对环保设施的性能参数、控制效率，间隔一定时间要进行一次标定，使之形成制度。厂部对各车间的环保设施状态要定期进行综合评价，并将其作为对各车间工作的一项考核指标。

第 13 章 污染物排放总量控制分析

13.1 总量控制原则

实施污染物排放总量控制是考核各级政府和企业环境保护目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。国家提出的“总量控制”实际上是区域性的，也就是说，当局部不可避免地增加污染物排放时，应对同行业或区域内进行污染物排放量削减，使区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定的数量内，使污染物的受纳水体、空气等的环境质量可达到规定的环境目标。

目前，国家实施污染物排放总量控制的基本原则是：由各级政府层层分解、下达具体控制指标；对扩建和技改项目，必须首先落实现有工程的“三废”达标排放，并以新带老，尽量做到增产不增污；对确实要增加排污总量的新建和扩建项目，可经企业申请，由当地政府根据当地环境容量条件，从区域控制指标调剂解决。

13.2 总量控制对象

总量控制对象为 SO_2、NO_x、VOCs、颗粒物、COD、NH_3-N。

13.3 总量控制分析

13.3.1 总量控制因子

拟建项目垃圾焚烧产生的烟气采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射＋布袋除尘+SCR 脱硝”净化工艺处理后经 80m 高烟囱达标排放，涉及到的总量控制对象为 SO_2、NO_x、颗粒物，不涉及 VOCs 的排放。

因此本工程总量控制因子确定为：废气污染物中的 SO_2、NO_x、颗粒物，废水污染物中的 COD、氨氮。

13.3.2 项目污染物排放情况

由工程分析知：项目垃圾焚烧产生的烟气采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷 射＋布袋除尘+SCR 脱硝”净化工艺处理后经 80m 高烟囱达标排放，垃圾焚烧烟气主要污染物外浓度能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）以及《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）等相关标准和文件的要求。预计本工程掺烧后各污染物排放量分别为：$SO_2$54.77t/a，NOx109t/a、颗粒物 1.59t/a。

本项目厂区废水总排口废水排放量为 195458m^3/a（535.5m^3/d），污染物 COD 排放量为 5.85t/a、氨氮 0.141t/a，废水通过管网排入高唐县清源净水科技有限责任公司，处理达标后通过官道沟最终汇入马颊河，污染物入河量为 COD4.93t/a 、氨氮 0.107t/a，因此不需单独申请废水污染物总量控制指标。

13.3.3 污染排放量与环评总量确认书的符合性

根据原环评总量确认书及项目排污许可证，外排烟气中 SO_2 的排放量为 55.12t/a，NOx 的排放量为 110.24t/a，颗粒物的排放量为 10.33t/a（排污许可证）。项目改建后污染物排放量与环评总量确认书对比情况见表 13.3-1。

表 13.3-1 改建后污染物排放量与环评总量确认书对比一览表

总量控制因子	改建后污染物排放量（t/a）	环评总量确认书（t/a）	变化量（t/a）
SO_2	54.77	55.12	-0.35
NOx	109	110.24	-1.24
颗粒物	1.59	10.33①	-8.74

①来源于排污许可证允许排放量。

第 14 章 环境经济损益分析

14.1 环保投资概况

15.2.1 环保投资估算

拟建项目为改建项目，是在焚烧生活垃圾的基础上，掺烧污泥、沼渣等一般工业固体废物，改建后所有环保设施均依托现有，不增加环保投资。

本次改建依托的现有环保设施情况见表 14.1-1。

表 14.1-1 本次改建依托的环保设施情况一览表

环保项目	环保设施	投资额（万元）	备注
废气治理设施	焚烧炉废气“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射＋布袋除尘+SCR 脱硝”方法净化，净化后废气经 1 根高 80m，内径 2.1m 的排气筒排放，排气筒编号 DA001	0	依托现有
废水治理设施	生活污水、循环水系统排污水和渗滤液处理站处理后的废水外排至高唐县清源净水科技有限责任公司	0	依托现有
噪声治理	减振动降噪	0	依托现有
固废治理	飞灰、炉渣等	0	依托现有
防渗	垃圾卸料大厅、垃圾贮坑、垃圾焚烧车间、飞灰稳定固化区、渗滤液处理区、油罐区、综合泵房、综合水池、事故水池、污水管网等重点防渗	0	依托现有
环境风险	三级防控体系以及应急救援设施	0	依托现有
合计	/	0	/

14.2 经济效益分析

本项目为改建项目，项目无新增土建，无新增构筑物，不新增环保投资，因此项目工程总投资为零，项目建设完成后之后可以填补后期生活垃圾减少后的规模余量，增加燃烧热值，同时收取一般工业固废处置费用，产生良好的经济效益。

14.3 环境效益分析

目前污泥、沼渣、一般工业固废部分采用填埋方式进行处理，填埋的固体废物没有进行无害化处理，残留着大量的细菌、病毒，还潜伏着重金属污染等隐患，其渗漏

液还会长久地污染地下水资源，而且填埋还大量占用土地。

本项目的实施解决了市政污泥、沼渣、一般工业固废和生活垃圾本身对环境的污染，同时拟建项目实施后，通过环保措施的处置，其废气、废水、噪声和固废均可达标排放。实现了固体废物的“无害化”、“资源化”、“减量化”，具有良好的环境效益。

14.4 社会效益分析

拟建项目实施后将带来多方面的社会效益：

（1）做为城市的基础设施，将在未来相当长的时间里，比较彻底地解决污泥、沼渣等一般工业固体废物的问题。明显地改善城市环境，城市整体形象，改善了投资环境，为城市经济的可持续发展提供保障。

（2）拟建项目属于垃圾处理利用工程，项目投产后将使城区污泥、沼渣、一般工业固体废物得到集中、妥善处理，城市环境将会得到较好的改善。在消除其污染的同时“变废为宝”，实现垃圾处理的“无害化”、“资源化”、“减量化”。同时，本项目由于大大减少了需要卫生填埋的垃圾数量，减缓了垃圾对宝贵土地资源的侵占速度。

综上所述，拟建项目的建设既减少了排污，又保护了环境和周围人群的健康，实现了环境效益和社会效益的良好结合。

14.5 小结

项目建设在促进社会和经济发展的同时，也会对环境造成不利影响。项目采取环保措施后，不仅可以达到预定的环境目标，对周围环境的影响降低，同时还可以创造一定的经济效益，使社会效益、环境效益和经济效益得到统一。

第 15 章 厂址选择及政策符合性分析

15.1 项目选址与产业政策的可行性分析

拟建项目属于生活垃圾和一般工业固废无害化处理工程，根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024年）》，项目为鼓励类“四十二、环境保护与资源节约综合利用”中的“3．城镇污水垃圾处理：高效、低能耗污水处理与再生技术开发，城镇垃圾、农村生活垃圾、城镇生活污水、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。

15.2 项目选址合理性分析

15.2.1 土地规划合理性分析

拟建项目位于高唐县人和办事处辛家楼村东高唐县国环再生资源有限公司院内，拟建项目不新增占地面积、不新增生产设备、不新增构筑物。根据土地使用证，用地性质为公共设施用地。

根据《高唐县城市总体规划》（2018-2035 年），规划区高唐县城，总面积 960 平方公里，中心城区：鱼丘湖街道办事处、人和街道办事处、汇鑫街道办事处辖区范围，项目位于人和办事处辛家楼村东，用地性质为公共设施用地，项目选址不在规划城区建城区范围内。高唐县城市总体规划图见图 15.2-1。

15.2.2 环境功能规划分析

根据环境功能区划要求，项目所在区域为地表水 IV 类区，环境空气二类区域，声环境 2 类区域，地下水III类区域。从环境空气、地下水、噪声和地表水等章节的评价分析可知：在落实相应环境保护措施后，项目外排污染物均能达标排放，对当地的环境质量现状影响在允许范围内。项目的选址符合当地环境功能规划要求。

15.3 项目选址与国家环保政策的符合性

15.3.1 与《大气污染防治行动计划》、《水污染防治行动计划》符合性分析

项目与国务院《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37 号）、《水污染防治

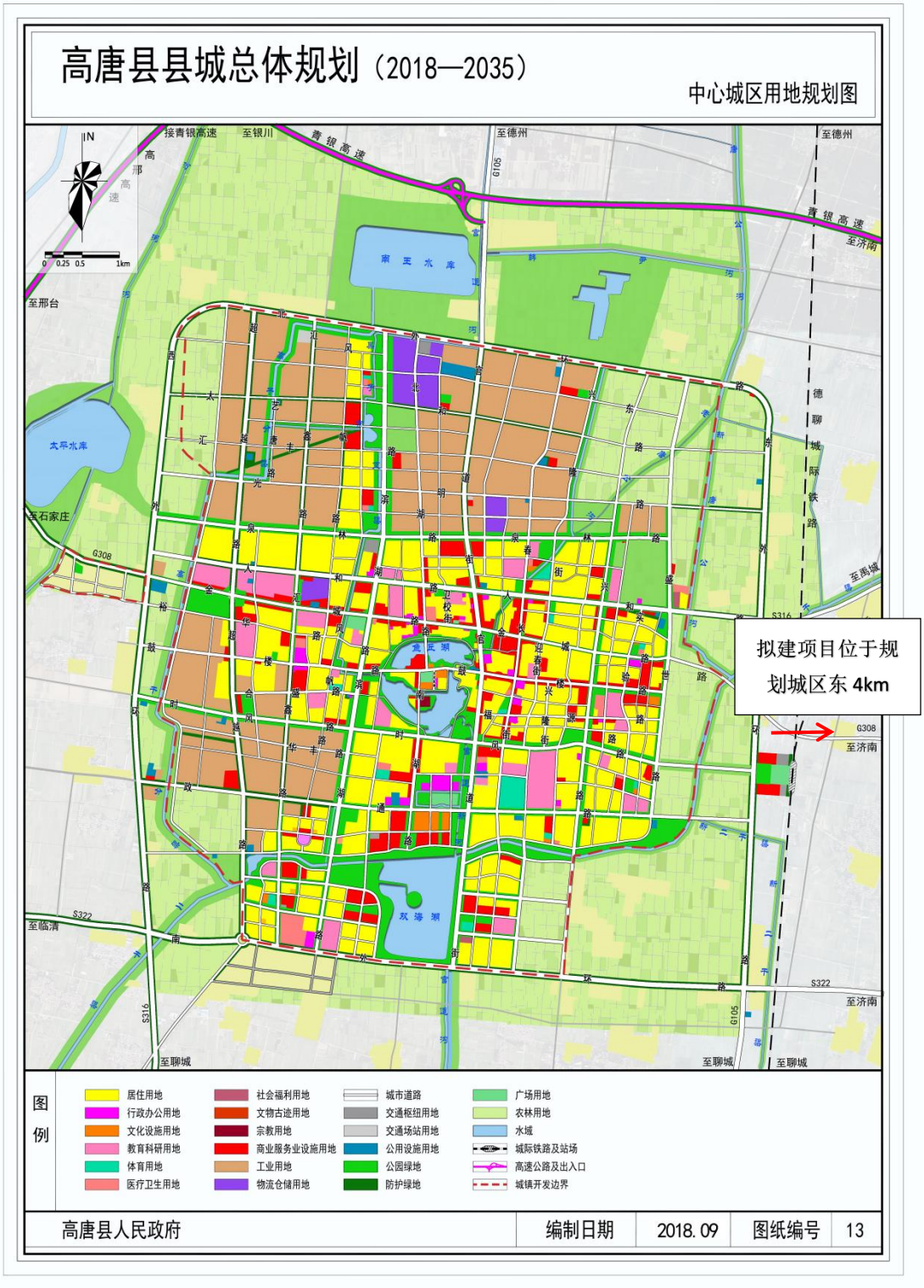


图 15.2-1 高唐县县城总体规划图

行动计划》（国发[2015]17 号）符合性分析见表 15.3-1。

表 15.3-1（a）项目与《大气污染防治行动计划》符合性分析

分类	文件要求	项目情况	符合性
一、加大综合治理力度，减少多污染物排放	（一）加强工业企业大气污染综合治理。全面整治燃煤小锅炉。加快推进集中供热、“煤改气”、“煤改电”工程建设，到 2017 年，除必要保留的以外，地级及以上城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉，禁止新建每小时 20 蒸吨以下的燃煤锅炉；其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。在供热供气管网不能覆盖的地区，改用电、新能源或洁净煤，推广应用高效节能环保型锅炉。在化工、造纸、印染、制革、制药等产业集聚区，通过集中建设热电联产机组逐步淘汰分散燃煤锅炉。	不涉及	符合
二、调整优化产业结构，推动产业转型升级	（五）加快淘汰落后产能。结合产业发展实际和环境质量状况，进一步提高环保、能耗、安全、质量等标准，分区域明确落后产能淘汰任务，倒逼产业转型升级。按照《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》、《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》的要求，采取经济、技术、法律和必要的行政手段，提前一年完成钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等 21 个重点行业的“十二五”落后产能淘汰任务。	项目产品属于产业结构调整指导目录 2024 年本中的鼓励类	符合
三、加快企业技术改造，提高科技创新能力	（八）强化科技研发和推广。加强脱硫、脱硝、高效除尘、挥发性有机物控制、柴油机（车）排放净化、环境监测，以及新能源汽车、智能电网等方面的技术研发，推进技术成果转化应用。加强大气污染治理先进技术、管理经验等方面的国际交流与合作。	本项目采用先进的脱硫脱硝除尘组合工艺“SNCR 炉内脱硝+（半干法+干法）废气吸收塔＋活性炭吸附＋布袋除尘器+SCR 脱硝”	符合
五、严格节能环保准入，优化产业空间布局	（十六）调整产业布局。按照主体功能区规划要求，合理确定重点产业发展布局、结构和规模，重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区。所有新、改、扩建项目，必须全部进行环境影响评价；未通过环境影响评价审批的，一律不准开工建设；违规建设的，要依法进行处罚。加强产业政策在产业转移过程中的引导与约束作用，严格限制在生态脆弱或环境敏感地区建设“两高”行业项目。加强对	本项目属于鼓励类行业，现有工程环保手续齐全	符合

	各类产业发展规划的环境影响评价。在东部、中部和西部地区实施差别化的产业政策，对京津冀、长三角、珠三角等区域提出更高的节能环保要求。强化环境监管，严禁落后产能转移。		

表 15.3-1（b）项目与《水污染防治行动计划》符合性分析

分类	国发[2015]17 号要求	项目情况	符合性
一、全面控制污染物排放	狠抓工业污染防治。取缔“十小”企业。全面排查装备水平低、环保设施差的小型工业企业。2016 年底前，按照水污染防治法律法规要求，全部取缔不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目。 专项整治十大重点行业。制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案，实施清洁化改造。新建、改建、扩建上述行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换。 集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施	项目不属于上述重点行业，不属于“十小”企业；拟建项目废水经厂区污水处理站处理后排入高唐县清源净水科技有限责任公司	符合
二、推动经济结构转型升级	（五）调整产业结构。依法淘汰落后产能。自 2015 年起，各地要依据部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录、产业结构调整指导目录及相关行业污染物排放标准，结合水质改善要求及产业发展情况，制定并实施分年度的落后产能淘汰方案，报工业和信息化部、环境保护部备案。	项目不属于淘汰落后产能，符合要求	符合
九、明确和落实各方责任	（三十一）落实排污单位主体责任。各类排污单位要严格执行环保法律法规和制度，加强污染治理设施建设和运行管理，开展自行监测，落实治污减排、环境风险防范等责任。	企业严格执行各项环保法律法规制度，对废水处理设施加强管理，并定期自己开展自行监测	符合

由上表可知，评价项目建设符合国务院《大气污染防治行动计划》和《水污染防治行动计划》的相关要求。

15.3.3 与《山东省人民政府关于印发山东省落实《水污染防治行动计划》实施方案的通知》符合性分析

项目与《山东省人民政府关于印发山东省落实《水污染防治行动计划》实施方案的通知》符合性分析见表 15.3-2。

表 15.3-2 项目与《山东省人民政府关于印发山东省落实《水污染防治行动计划》实施方案的通知》相关内容符合性分析

规划要求	相关内容	本项目	符合性
（一）实施全过程水污染防治 （二）促进水资源节约和循环利用	①各市根据水质目标和主体功能区要求，制定实施差别化区域环境准入政策，从严审批高耗水、高污染物排放、产生有毒有害污染物的建设项目，对造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等十大重点行业，实行新(改、扩)建项目主要污染物排放等量或减量置换，在南水北调重点保护区、集中式饮用水水源涵养区等敏感区域实行产能规模和主要污染物排放减量置换。 ②开展全省涉重企业重金属污染调查，采取结构调整、清洁生产、末端治理等综合措施，控制新增污染。加强环境监管，定期开展重金属环境监测、监察，提升企业内部重金属污染预防、预警和应急能力。	①本项目不属于十大重点行业，全部废水经城镇污水管网排入高唐县清源净水科技有限责任公司处理，不直接排入环境； 项目不在南水北调重点保护区、集中式饮用水源涵养区等敏感区内。 ②本项目全部废水经城镇污水管网排入高唐县清源净水科技有限责任公司处理，不直接排入环境；	符合

由表 15.3-2 可知，项目符合《山东省人民政府关于印发山东省落实《水污染防治行动计划》实施方案的通知》要求。

15.3.3 与国务院《土壤污染防治行动计划》符合性分析

项目与国务院《土壤污染防治行动计划》符合性分析见表 15.3-3。

表 15.3-3 项目与国务院《土壤污染防治行动计划》相关内容符合性分析

规划	相关内容	本项目	符合性
三、实施农用地分类管理，保障农业生产环境安全 六、加强污染源监管，做好土壤污染预防工作 七、开展污染治理与修复，改善区域土壤环境质量	①严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。 ②加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、煤矸石、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定	① 本项目用地为建设用地；不涉及保护类耕地集中区域 ②本项目不产生尾矿、煤矸石、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣等固体废物。项目固体废物均可妥善处置，生活垃圾送入焚烧炉焚烧，飞灰稳定化后送垃圾填埋场填埋，危险废物交由有危废处理资质的公司运走处理。建设的危险废物	符合

	整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。对电子废物、废轮胎、废塑料等再生利用活动进行清理整顿，引导有关企业采用先进适用加工工艺、集聚发展，集中建设和运营污染治理设施，防止污染土壤和地下水。	暂存场所满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），并强化防扬散、防流失、防渗漏措施。	

由表 15.3-3 可知，项目符合国务院《土壤污染防治行动计划》要求。

根据上表，本项目符合《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）的要求。

15.3.4 与《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021—2025 年）》、《山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021—2025 年）》、《山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021—2025 年）》（鲁环委办[2021]30 号）符合性。

表 15.3-4 项目与鲁环委办[2021]30 号文的符合情况一览表

序号	文件要求		项目情况	符合性
山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021—2025 年）				
1	淘汰低效落后产能	聚焦钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工 8 个重点行业，加快淘汰低效落后产能。按照“发现一起、处置一起”的原则，实行“散乱污”企业动态清零。严格项目准入，高耗能、高排放（以下简称“两高”）项目建设做到产能减量、能耗减量、煤炭减量、碳排放减量和污染物排放减量“五个减量”替代。有序推进“两高”项目清理工作，确保“三个坚决”落实到位，未纳入国家规划的炼油、乙烯、对二甲苯、煤制油气项目，一律不得建设。	本项目不属于“两高”行业	符合
2	压减煤炭消费量	对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用工厂余热、电厂热力、清洁能源等进行替代。新、改、扩建熔化炉、加热炉、热处理炉、干燥炉原则上使用清洁低碳能源，不得使用煤炭、重油。	本项目不涉煤	符合
3	优化货物运输方式	$PM_{2.5}$ 和 O_3 未达标的城市，新、改、扩建项目涉及大宗物料运输的，应采用清洁运输方式。支持砂石、煤炭、	本项目不涉及以上相关行业的大宗物料运输	符合

		钢铁、电解铝、电力、焦化、水泥等年运输量 150 万吨以上的大型工矿企业以及大型物流园区新（改、扩）建铁路专用线。未建成铁路专用线的，优先采用公铁联运、新能源车辆以及封闭式皮带廊道等方式运输。		
4	实施 VOCs 全过程污染防治	实施低 VOCs 含量工业涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等原辅料使用替代。新、改、扩建工业涂装、包装印刷等含 VOCs 原辅材料使用的项目，原则上使用低（无）VOCs 含量产品。	本项目不涉及	符合
5	强化工业源 NOx 深度治理	严格治理设施运行监管，燃煤机组、锅炉、钢铁企业污染排放稳定达到超低排放要求。2023 年年底前，完成焦化、水泥行业超低排放改造。实施玻璃、陶瓷、铸造、铁合金、有色等行业污染深度治理，确保各类大气污染物稳定达标排放。重点涉气排放企业取消烟气旁路，确因安全生产等原因无法取消的，应安装有效监控装置纳入监管。	属于将生活垃圾及一般工业固废的资源化利用项目。 本项目采用“SNCR 炉内脱硝+（半干法+干法）废气吸收塔＋活性炭吸附＋布袋除尘器+SCR 脱硝”废气处理工艺	符合
6	推动移动源污染管控	加强国六重型柴油货车环保达标监管。落实新生产重型柴油车污染物排放限值要求，自 2021 年 7 月 1 日起，严禁生产、进口、销售和注册登记不符合国家第六阶段排放标准要求的重型柴油车。国家要求和鼓励淘汰的重型柴油车，公安机关交通管理部门不予办理迁入手续。	本项目不涉及	符合
7	严格扬尘污染管控	加强施工扬尘精细化管控，建立并动态更新施工工地清单。全面推行绿色施工，将扬尘污染防治费用纳入工程造价，各类施工工地严格落实扬尘污染防治措施，其中建筑施工工地严格执行“六项措施”。大型煤炭、矿石等干散货码头物料堆场全面完成围挡、苫盖、自动喷淋等抑尘设施建设和物料输送系统封闭改造，鼓励有条件的码头堆场实施全封闭改造。推进露天矿山生态保护和修复，加强对露天矿山生态环境的监测。	本项目不涉及施工，依托现有项目设施	符合
8	完善环境监管信息	加快空气质量监测、污染源在线监控、移动源定位管控等信息数据集成	现有项目已设立污染源在线监控并联网	符合

	化系统	应用，逐步提高污染溯源、问题诊断、应急响应能力。各市至少建成一处超级站，全省化工园区、大型石化企业具备 VOCs 组分自动监测能力，实现联网运行。		
山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021—2025 年）				
1	补齐城镇生活污水治理设施短板	开展“污水零直排区”建设，控制城市面源污染。彻底摸清城市（含县城）管网底数，加快雨污分流改造，推进实现整县域合流制管网清零。	本项目废水经厂区渗滤液处理站处理后通过管道外排至高唐县清源净水科技有限责任公司进一步处理后排放	符合
2	精准治理工业企业污染	聚焦汇入南四湖、东平湖等重点湖库以及莱州湾、丁字湾、胶州湾等重点海湾的河流，开展涉氮涉磷等重点行业污染治理。 继续推进化工、有色金属、农副食品加工、印染、制革、原料药制造、电镀、冶金等行业退城入园，提高工业园区集聚水平。	本项目不涉及	符合
3	推动地表水环境质量持续向好	严守水质“只能变好、不能变差”底线，各市梳理河流水质指数和湖库水质指数较高的河湖库及重点影响因子，形成重点改善河湖库清单。	本项目废水经厂区污水处理站处理后通过市政管道经污水处理厂处理达标后排放	符合
4	防控地下水污染风险	持续推进地下水环境状况调查评估，2025 年年底前，完成一批化工园区、化学品生产企业、危险废物处置场、垃圾填埋场、矿山开采区、尾矿库等其他重点污染源地下水基础环境状况调查评估。	本项目不涉及	符合
山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021—2025 年）				
1	加强固体废物环境管理	推进生活垃圾焚烧处理等设施建设和改造提升，优化处理工艺，增强处理能力。城市生活垃圾日清运量超过 300 吨地区基本实现原生生活垃圾“零填埋”。扩大农村生活垃圾分类收集试点。	本项目生活垃圾焚烧处理等设施先进，日焚烧生活垃圾及固废能力为 600t/d。	符合

根据上表，本项目符合《《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021—2025 年）》、《山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021—2025 年）》、《山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021—2025 年）》（鲁环委办[2021]30 号）的要求。

15.3.5 与《山东环境保护条例》（2018 年修订版）符合性分析

项目与《山东环境保护条例》（2018 年修订版）符合性分析见表 15.3-5。

表 15.3-5 项目与《山东省环境保护条例（2018 年修订版）》的符合性

文件要求	本项目建设情况	符合性
（二）监督管理		
新建、改建、扩建建设项目，应当依法进行环境影响评价	本项目依法进行环境影响评价，编制环评报告书	符合
（四）污染防治和其他公害		
排污单位应当采取措施，防治在生产建设或者其他活动中产生的废气、废水、废渣、医疗废物、粉尘、恶臭气体、放射性物质以及噪声、振动、光辐射、电磁辐射等对环境的污染和危害，其污染排放不得超过排放标准和重点污染物排放总量控制指标	本项目拟针对生产期间产生的废气、废水、废渣、以及噪声、振动、等对环境的污染和危害采取措施，确保其污染排放不得超过相关排放标准和总量控制指标	符合
新建、改建、扩建建设项目，应当根据环境影响评价文件以及生态环境主管部门审批决定的要求建设环境保护设施、落实环境保护措施 环境保护设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用	本项目拟配套建设的环保设施满足与主体工程“三同时”的要求	符合
新建有污染物排放的工业项目，除在安全生产等方面有特殊要求的以外，应当进入工业园区或者工业集聚区	本项目属于环境治理业	符合

15.4 项目建设与行业规范和标准的符合性分析

15.4.1 项目与《城镇污水处理厂污泥处理处置污染防治最佳可行技术指南(试行)》、《城镇污水处理厂污泥处理处置及污染防治技术政策（试行）》符合性分析。

表 15. 4-1 项目与城镇污水处理厂污泥处理处置相关政策的符合性分析

序号	政策要求	项目情况	符合性
1	**《城镇污水处理厂污泥处理处置污染防治最佳可行技术指南(试行)》）HJ-BAT-002）**		
1.1	污泥焚烧技术		
1.1.1	污泥焚烧工艺流程：污泥焚烧系统主要由污泥接收、贮存及给料系统、热干化系统、焚烧系统（包括辅助燃料添加系统）、热能回收和利用系统、烟气净化系统、灰/渣收集和处理系统、自动监测和控制系统及其他公共	项目在生活垃圾中掺烧污泥和一般固废，焚烧系统由接收、贮存及给料系统、热干化系统、焚烧系统（包括辅助燃料添加系统）、热能回收和利用系统、烟气净化系统、灰/渣收集和处理系统、自动监测和控	符合

	系统等组成。	制系统及其他公共系统等组成。	
1.1.2	污泥焚烧工艺类型：前处理技术、单独焚烧、混合焚烧技术。 混合焚烧技术：可利用燃煤电厂的循环流化床锅 炉、煤粉锅炉和链条炉等焚烧炉将污泥与煤混合焚 烧。为提高污泥处置的经济性，优先考虑利用电厂余热干化污泥后进行混烧	项目焚烧生活垃圾的同时，掺烧污泥和一般固废，属于混合焚烧技术。	符合
1.2	污泥焚烧污染防治最佳可行技术		符合
1.2.1	污泥焚烧污染防治最佳可行技术主要包括污泥接收、贮存及给料系统，干化系统，焚烧系统，余热回收及热源补充系统，烟气处理系统，臭气收集及处理系统，给排水系统，压缩空气系统，通风和空调系统，电气系统和自控系统等。	焚烧炉系统包括垃圾接收、贮存及给料系统、焚烧系统（包括辅助燃料添加系统）、热力系统、烟气净化系统、灰/渣收集和处理系统、臭气收集及处理系统，给排水系统，压缩空气系统，通风和空调系统，电气系统和自控系统。	符合
1.2.2	工艺参数：污泥焚烧高温烟气在850℃以上的停留时间大于 2 秒，灰渣热灼减率不大于 5%或总有机碳（TOC）不大于 3%。循环流化床焚烧炉流化速度 通常为 3.6～9m/s，鼓泡流化床焚烧炉流化速度通常为 0.6～2m/s。	本项目高温烟气在 850℃以上的停留时间大于 2 秒，灰渣热灼减率不大于 5%。	符合
2	《城镇污水处理厂污泥处理处置及污染防治技术政策（试行）》（建城[2009]23 号）		
2.1	污泥焚烧。经济较为发达的大中城市，可采用污泥焚烧工艺。鼓励采用干化焚烧的联用方式，提高污泥的热能利用效率；鼓励污泥焚烧厂与垃圾焚烧厂合建；在有条件的地区，鼓励污泥作为低质燃料在火力发电厂焚烧炉、水泥窑或砖窑中混合焚烧	本项目属于在生活垃圾焚烧炉中掺烧污泥，属于鼓励技术	符合
2.2	污泥焚烧的烟气应进行处理，并满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485)等相关规定。污泥焚烧的炉渣和除尘设备收集的飞灰应分别收集、储存、运输。鼓励对符合要求的炉渣进行综合利用；飞灰需经鉴别后妥善处置。	工程采用“SNCR+半干法（石灰浆溶液）+干法（Ca(OH)2 干粉）＋活性炭喷射＋布袋除尘+SCR”的方式净化烟气，其净化后的烟气均能达标排放，处理后烟气污染物能够达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中“焚烧炉大气污染物 排放限值”要求，工程烟气经高80m、内径 2.1m 烟囱排放安装了烟气自动连续监测装置；对二噁英的辅助判别措施提出了要求，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。处理后烟气能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)相关标准，NH3 满足浓度应执行《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017)中要求。炉渣外售至建材企业综合利用；飞灰经稳定化处理达到生活垃圾填埋厂入场要求后送至填埋场填埋处置。	
2.3	污泥运输和储存污泥运输：鼓励采用管道、密闭车辆和密闭驳船等方式；运输过程中应进行全过程监控和管理，防止因暴露、洒落或滴漏造成的环境二次污染； 严禁随意倾倒、偷排污泥。污泥中转和储存。需要设置污泥中转站和储存设施的，可参照《城市环境卫生设施设置标准》（CJJ27）等规定，并经相关主管部门批准后方可建设和使用。	本项目污泥运输委托专业的第三方运输单位，采用密闭车辆。	符合
2.4	污泥焚烧运营单位应按照国家相关标准和规范，定期对污泥性质、污泥量、排放废水、烟气、炉渣、飞灰等进行监测。	建设单位应定期对污泥性质、污泥量、烟气、炉渣、飞灰等进行监测。	符合

15.4.2 与《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)及其修改单符合性分析

表 15.4-2 项目与 GB18485-2014 符合性分析

生活垃圾焚烧污染控制标准		本项目情况	符合性
6 入炉废物要求	6.1 下列废物可以直接进入生活垃圾焚烧炉进行焚烧处置： ——由环境卫生机构收集或者生活垃圾产生单位自行收集的混合生活垃圾； ——由环境卫生机构收集的服装加工、食品加工以及其他为城市生活服务的行业产生的性质与生活垃圾相近的一般工业固体废物； ——生活垃圾堆肥处理过程中筛分工序产生的筛上物，以及其它生化处理过程中产生的固态残余组分； ——按照 HJ/228、HJ/T229、HJ/T276	拟建项目掺烧的为市政污泥、沼渣、皮革及纺织品边角料、橡胶边角料、废纸屑纸渣、食品及饮料固体废物、废木材等与生活垃圾性质相近的一般工业固体废物。	符合

	要求进行破碎毁形和消毒处理并满足消毒效果检验指标的《医疗废物分类目录》中的感染性废物。		
	6.2 在不影响生活垃圾焚烧炉污染物排放达标和焚烧炉正常运行的前提下，生活污水处理设施产生的污泥和一般工业固体废物可以进入生活垃圾焚烧炉进行焚烧处置。焚烧炉排放烟气中污染物浓度执行表 4 规定的限值。	本项目掺烧的为来自生活污水处理厂的污泥、沼渣和一般工业固体废物，与生活垃圾混合后进入生活垃圾焚烧炉焚烧处置，焚烧炉排放烟气中污染物浓度执行表 4 规定的限值。	符合
	6.3 下列废物不得在生活垃圾焚烧炉中进行焚烧处置：——危险废物，本标准6.1 规定的除外； ——电子废物及其处理处置残余物。国家环境保护行政主管部门另有规定的除外。	本项目不接收任何危险废物、电子废物及其处理处置残余物。	符合

由上表可知，本项目的建设符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)及其修改单的相关要求。

15.4.3 与“关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见”符合性分析的符合性分析

表 15.4-3 “关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见”的符合性分析一览表

规定	本项目	符合性
（一）选择先进适用技术。遵循安全、可靠、经济、环保原则，以垃圾焚烧锅炉、垃圾抓斗起重机、汽轮发电机组、自动控制系统、主变压器为主设备，综合评价焚烧技术装备对自然条件和垃圾特性的适应性、长期运行可靠性、能源利用效率和资源消耗水平、污染物排放水平。应根据环境容量，充分考虑基本工艺达标性、设备可靠性以及运行管理经验等因素，优化污染治理技术的选择，污染物排放应满足国家、地方相关标准及环评批复要求。	现有项目为使用先进垃圾焚烧锅炉、垃圾抓斗起重机、汽轮发电机组、自动控制系统、主变压器为主设备，技术成熟可靠，废气污染物可以达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的排放标准限值。符合其相关要求。	符合
（二）推进产业园区建设。积极开展静脉产业园区、循环经济产业园区、静脉特色小镇等建设，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，降低选址难度和建设投入。优化配置焚烧、填埋、生物处理等不同种类处理工艺，整合渗滤液等污染物处理环	现有项目与高唐县城市生活垃圾综合处理厂（填埋场）位于同一厂区内，现有项目产生的炉渣交由齐河铠源环保材料有限公司综合利用。飞灰经固化后送到生活垃圾填埋场进行填埋处置。提高了能源综合利用效率。符合其相关要求。	符合

规定	本项目	符合性
节，实现各种垃圾在园区内有效治理，提高能源综合利用效率。		
（三）严控工程建设质量。生活垃圾焚烧项目建设应满足《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》等相关标准规范以及地方标准的要求，落实建设单位主体责任，完善各项管理制度、技术措施及工作程序。项目建设各方要正确处理质量与进度、成本之间的关系，合理控制项目成本和建设周期，实现专业化管理，文明施工。严禁通过降低工程和采购设备质量、缩短工期、以次充好、偷工减料等恶意降低建设成本。	现有项目的建设符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》等相关标准规范的要求。	符合
（四）加强飞灰污染防治。在生活垃圾设施规划建设运行过程中，应当充分考虑飞灰处置出路。鼓励跨区域合作，统筹生活垃圾焚烧与飞灰处置设施建设，并开展飞灰资源化利用技术的研发与应用。严格按照危险废物管理制度要求，加强对飞灰产生、利用和处置的执法监管。	飞灰经稳定化后送到高唐县城市生活垃圾综合处理厂（填埋场）和东阿县环科再生资源有限公司进行填埋处置。	符合

由上表可知，本项目符合“关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见”中相关要求。

15.5 项目建设与相关文件的符合性分析

15.5.1 与“三区三线”符合性

三区三线”：“三区“”指生态、农业、城镇三类空间；“三线”指的是根据生态空间、农业空间、城镇空间划定的生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界三条控制线。

对照聊城市“三区三线”划定成果，项目不位于永久基本农田和生态保护红线控制线内。项目与“三区三线”相对位置关系见图 15.5-1。

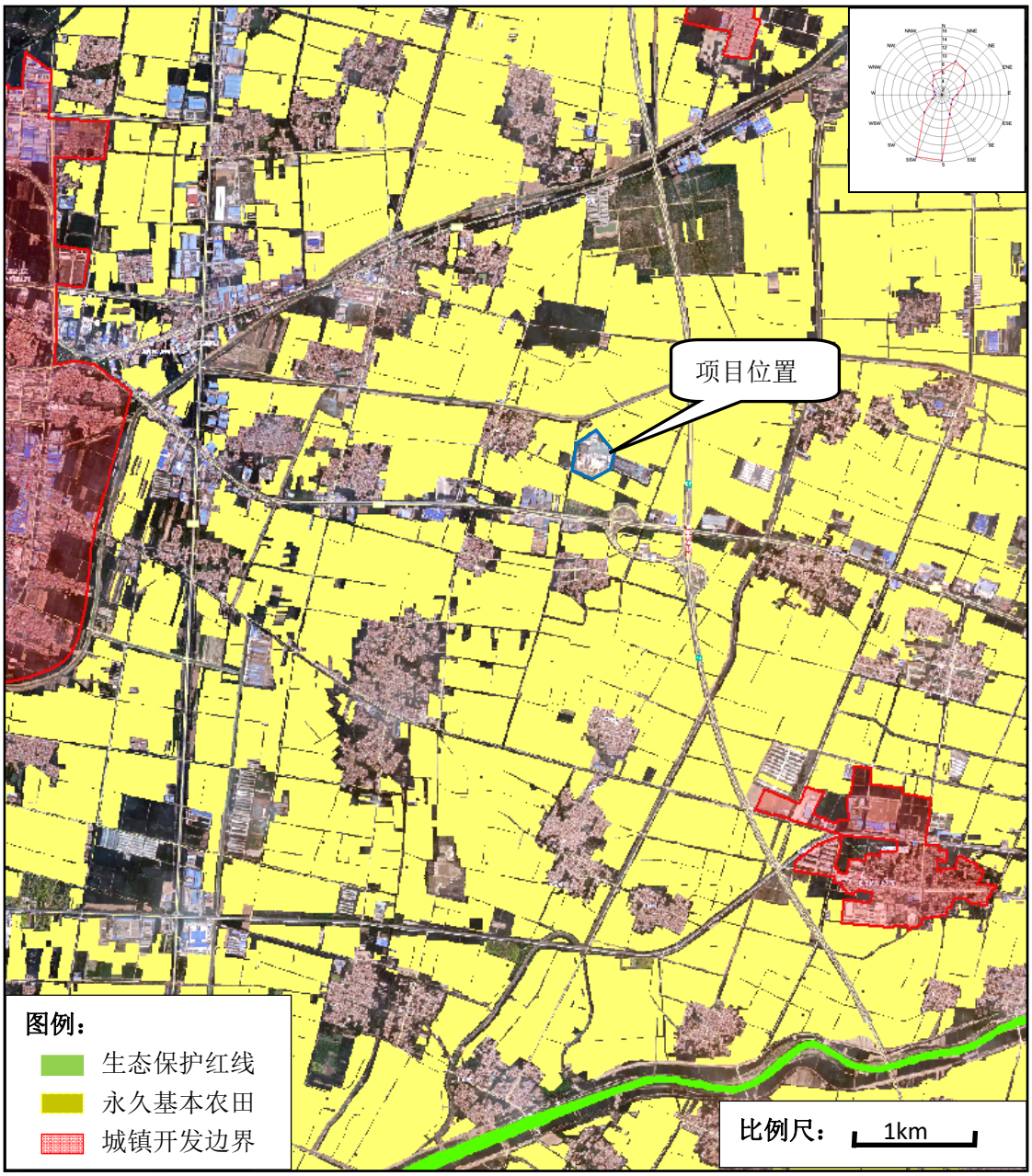


图 15.5-1 项目与“三区三线”位置关系图

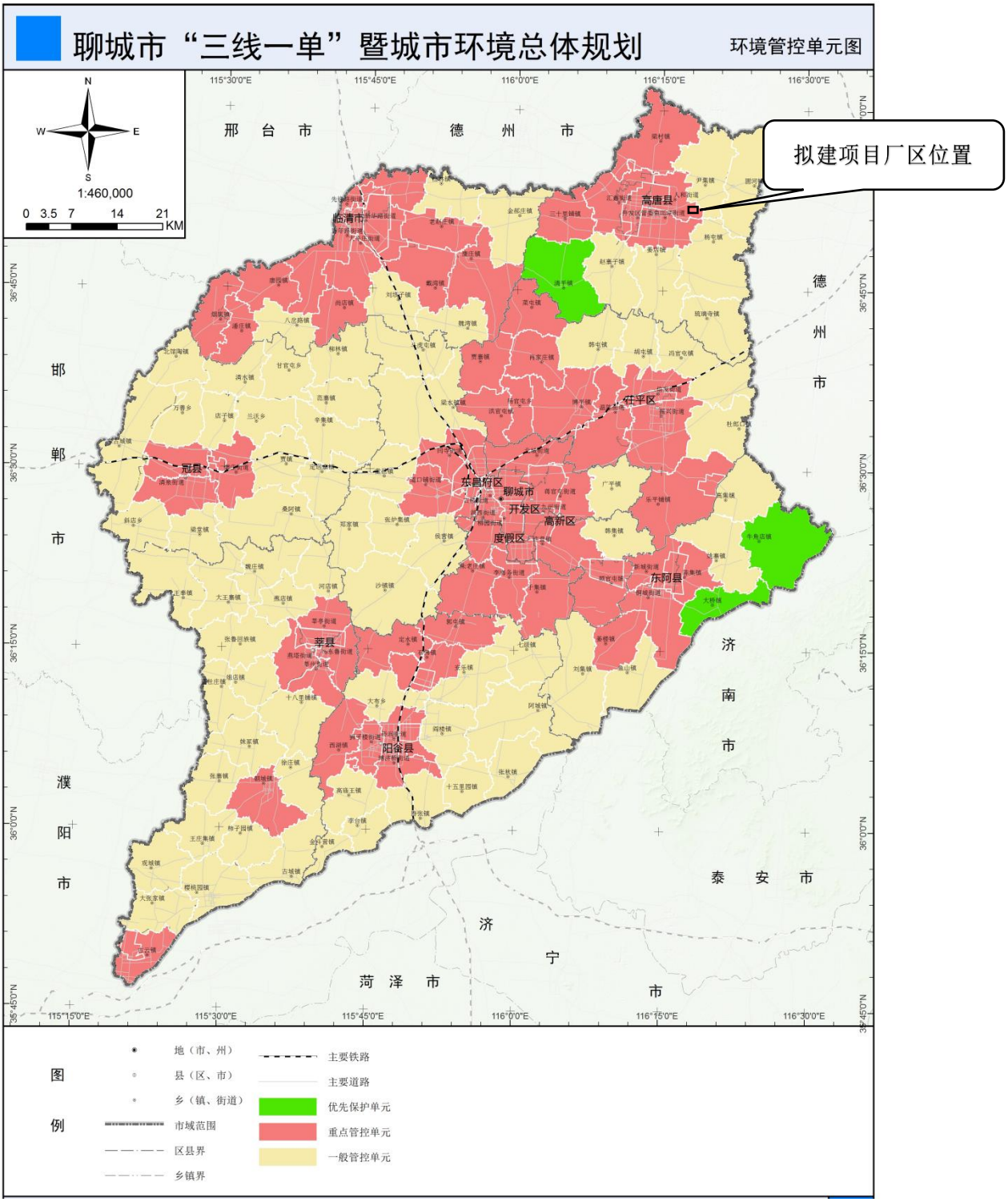
15.5.2 与聊城市“三线一单”符合性分析

项目位于高唐县人和办事处辛家楼村东，根据《聊城市人民政府关于印发聊城市“三线一单”生态环境分区管控方案》，项目属于重点管控单元，单元面积35.68km^2，管控单元范围：人和街道行政边界内（不含山东高唐经济开发区园区规划范围）聊城市环境管控单元图见图 15.5-2。

具体分析内容见下表。

表 15.5-1 与聊城市“三线一单”符合性分析

类	“三线一单”要求	符合性分析	符合性


聊城市“三线一单”暨城市环境总体规划
环境管控单元图
拟建项目厂区位置
N
W
E
S
1:460,000
0 3.5 7 14 21
KM
邢 台 市
德 州 市
邯 郸 市
濮 阳 市
济 南 市
泰 安 市
济 宁 市
菏 泽 市
高唐县
临清市
冠县
东昌府区
聊城市
开发区
高新区
度假区
茌平区
东阿县
莘县
阳谷县
图例
地（市、州）
县（区、市）
乡（镇、街道）
市域范围
区县界
乡镇界
主要铁路
主要道路
优先保护单元
重点管控单元
一般管控单元

别			
生态保护红线	全市生态保护红线不低于85.08km²，占全市总面积的0.99%1，主要生态系统服务功能为防风固沙及水土保持。一般生态空间面积不低于165.68km²，占全市总面积的1.92%。以上区域涵盖自然保护地、水产种质资源保护区、城市集中式饮用水水源保护区等各类受保护区域，以及重要河流、生态林场、湿地、水库及其他具有重要生态功能的自然生态斑块。	本项目位于高唐县人和办事处辛家楼村东，距离项目最近的生态红线区（高唐县境内）为本项目东北侧约6.5km处的高唐泉林生物多样性维护生态红线区	符合
环境质量底线	全市水环境质量总体改善，国控、省控断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣Ⅴ类水质控制断面，国控断面优良水质比例不低于40%，省控及以上断面优良水质比例不低于28%；县级及以上城市集中式饮用水水源水质全部达到或优于Ⅲ类；市级水功能区达标率达到90%以上；县（市、区）建成区黑臭水体全面消除，水质优良的水环境控制单元比例不低于14%。	拟建项目废水经厂区污水处理站处理后经管道排入高唐县清源净水科技有限责任公司，属于间接排放，对周围水体环境影响较小。	符合
	大气环境质量持续改善，全市$PM_{2.5}$浓度不高于48ug/m³，空气质量优良天数比率不低于70%，臭氧污染得到有效遏制，重度及以上污染天数比率在2020 年的基础上持续下降，到省下达的目标。	拟建项目为改建项目，项目建设完成后污染物排放量不会超过许可排放量，不会对环境空气质量造成不良影响。	符合
	土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控，全市受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率分别不低于92%。	拟建项目原料、产品及生产装置区均按照重点防渗的要求进行了防渗，在今后日常管理中杜绝跑、冒、滴、漏等现象，不会对土壤环境造成不良影响。	符合
资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源利用、土地资源利用、能源消耗等达到省下达的总量和强度控制目标。建立最严格的水资源管理制度，强化水资源刚性约束。	本目生产过程使用的资源主要是电能、电水资源，资源利用量较少，能耗水平较低，不会导致区域资源利用突破上线	符合
环境	基于生态环境、水环境、大气环境、土壤环境等分区管控方案，结合聊城市产业类型、主要环境	对照高唐县人和街道分区管控单元，拟建项目不属于环境准	符合

准入负面清单	问题，对优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元分类制定准入要求。针对全市总体性、普适性产业政策，制定全市空间布局约束行业准入清单。	入负面清单的范畴	

结论：由上表可知，项目能够满足“三线一单”管理要求。

表15.5-2拟建项目与人和街道环境管控单元符合性分析

类别	管控单元	符合性分析
空间布局约束	管控单元范围：人和街道行政边界内（不含山东高唐经济开发区园区规划范围）。 1.科学合理布局工业、商业、居住、科教等功能区块； 2.受体敏感区内禁止新建、扩建排放大气污染物的工业项目；其他区域禁止准入不符合园区发展规划的大规模排放大气污染物、高挥发性有机废气（VOCs）项目和工艺废气中含难处理的有毒有害物质的项目（不含电动车、机械制造、木业加工、精密仪器、食品加工、石 油装备、建筑机械、铸造件加工、纺织业、印刷、木制品加工、塑料包装等主导行业）； 3.原则上禁止新建、扩建生产《环境保护综合名录》中包含的“高污染、高环境风险”产品的项目（不包含附表“除外工艺”），经论证符合污染物排放条件的，需在工业园区（聚集区）选址，现有工业大气排放源（燃 煤锅炉、工业炉窑等）废气处理设施不健全、运行不正常的限期整改或拆除； 4.禁止准入对居住和公共环境有严重干扰、污染和安全隐患的工业项目，现有此类项目需布置绿化防护用地。	拟建项目属于环境治理业，不属于《环境保护综合名录》中包含的“高污染、高环境风险”产品的项目，且项目建设完成后污染物排放满足现有总量确认书的要求。
污染物排放管控	1.对于高耗水行业，新（改、扩）建项目工艺及主要污染物治理达到 国内同行业先进水平且废水主要污染物排放等量或减量置换；对高唐县第二污水处理厂进行脱氮除磷提标改造，使污水厂出口或配套湿地出口出水水质满足水功能区划要求；完善工业园区和企业厂区雨水、污水管网建设，实施雨污分流；工业园区污水集中处理设施应当具备相应的处理能力并正常运行，保证工业园区的外排废水稳定达标，不能稳定达标的，工业园区不得建设新增水污染物排放的项目（污水集中处理设施除外）；污水管网覆盖区域内禁止工业废水和生活污水直排，现有直排企业限期纳管（安装废水在线监测的企业除外）；大气环境高排放区应根据工业园区（工业聚集区）主导产业性质和污染排放特征实施重点减排； 2.包装印刷行业的溶剂存储、调配工段应对空间进行微负压改造，辊	拟建项目废水经污水处理站处理后排至市政污水管网，不直接排放；拟建项目属于环境治理业，不属于包装印刷业、家具制造业、表面涂装行业、铸造行业；拟建项目废水废气等均能达标排放；拟建项目不新建增构筑物，不新增设备，不涉及施工期

	刷、覆压工艺宜设置于密闭工作间内，集中排风并导入 VOCs 处理设施处理； 3.家具制造行业宜使用低 VOCs 涂料替代溶剂型涂料，调漆、涂装、 调胶、施胶、流平、干燥等含 VOCs 原辅材料使用的过程在密闭空间内操作并设置负压集气处理系统； 4.表面涂装行业宜使用低 VOCs 涂料替代溶剂型涂料，涂料、稀释剂、 清洗剂等原辅材料应密闭储存，调配、使用、回收等过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作;喷塑工序宜采用大旋风除尘设备； 5.铸造行业的熔炼炉、熔化炉等装置配备有效集尘除尘设施，硅砂、 焦炭、炉渣等封闭储存，煤粉、膨润土、涂料、树脂等密闭储存，浇注、冷却、造型、制芯等环节设置有效集尘除尘设施，开箱、落砂、旧砂回用再生、抛丸等环节采取密闭措施，配备有效集尘除尘设施，有机溶剂用密闭储存，制模、铸型、制芯、浇注、冷却等涉 VOCs 排放工序均应采取收集处理措施； 6.深化重点行业污染治理，加强机动车排气污染治理；加强餐饮服务 业燃料烟气及油烟防治，鼓励餐饮业及居民生活能源使用天然气、液化石油气等洁净能源； 7.提升施工扬尘防治水平，城市建筑、交通等各类工地全面落实扬尘 控制措施，强化道路扬尘控制，提高道路机扫、冲洗率，禁止焚烧秸秆、工业废弃物、环卫清扫物、建筑垃圾、生活垃圾等废弃物，易产生扬尘的砂石料场、煤场、渣场、原料堆场等建立密闭料仓与传送装置。	
环境风险防控	1.生产、储存危险化学品及废水产生量大的企业，应配套有效措施，防止因渗漏污染土壤、地下水以及因事故废水直排污染地表水；产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的企业，在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施； 2.化工企业、涉重企业、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等地下水污染高风险地区应当采取防渗漏等措施，建设地下水水质监测井并定期监测；环境风险较大、易燃易爆项目编制突发环境事件应急预案，健全三级防控体系和应急物资，定期开展应急演练，定期开展泄露检测和安全风险评估；涉及重金属污染的企业事业单位和其他生 产经营者，应当落实重金属安全防控措施，根据所含重金属的种类和数量对废水进行分类处理并实现含重金属污泥的	拟建项目厂区已设置了环境风险三级防控体系，设置了事故水池；厂区按要求做好了分区防渗， 一般固废和危险废物均按规范贮存、转移

	减量化、无害化、资源化； 3.重点加强对烧结、工业炉窑和危险废物焚烧有毒有害大气污染物排放企业的监管，按国家有关规定对排放有毒有害大气污染物的排放口和周边环境进行定期监测，建设环境风险预警体系，排查环境安全隐患，评估和防范环境风险。	
资源利用效率	1.推进重点排放企业清洁生产改造，落实煤炭消费量减量替代要求，提高能源利用效率和中水回用率； 2.加快城镇供水管网改造，降低公共供水管网漏损率； 3.现有的高耗水行业工艺和污染物排放要达到同行国内先进水平，落后工艺限期进行升级改造； 4.未经许可不得开采地下水，执行深层地下水禁采区管理规定； 5.高污染燃料禁燃区范围内执行高唐县高污染燃料禁燃区划定文件的管控要求； 6.定期开展清洁生产审核，推动现有各类产业园区、重点企业生态化、循环化改造； 7.新建高耗能项目位产品（产值）能耗要达到国内、国际先进水平。	项目不开采地下水，生产用水部分来自太平水库地表水、部分来自泉林湿地，

15.6 项目对周围环境的影响分析

15.6.1 对环境空气的影响

本工程运营期产生的废气主要来自三方面：一是垃圾焚烧过程产生的烟气，主要污染物为烟尘、酸性气体（氯化氢、二氧化硫、氮氧化物等）、重金属（汞、镉、铅）和有机剧毒性污染物（二噁英类）；二是垃圾卸料、垃圾池、渗滤液处理站散发的恶臭气体；三是灰仓、消石灰仓、活性炭仓、飞灰稳定化系统、飞灰暂存间产生的粉尘。针对各种废气性质，建设单位分别采用了废气收集治理措施，经预测，项目排放的各废气均满足相关排放标准要求。在加强生产管理、确保各废气治理设施正常运行、在渗滤液处理站封闭处理的前提下，本项目对周围环境空气的影响较小。

15.6.2 对水环境的影响

本项目厂区废水总排口废水排放量为 195458m^3/a（535.5m^3/d），污染物 COD 排放量为 5.85t/a、氨氮 0.141t/a，废水通过管网排入高唐县清源净水科技有限责任公司，处理满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中类 IV 类标准要求后通过官道沟最终汇入马颊河，污染物入河量为 COD4.93t/a 、氨氮 0.107t/a，对表水环境影

响较小。

本项目垃圾卸料大厅、垃圾库、渗滤液收集池、污水管网及排放系统、灰仓、固废处置场所等等敏感区采取严格防渗措施后，可能产生渗漏的环节均得到有效控制，厂区内的跑冒滴漏现象可到避免，最大程度减少项目对浅层地下水的影响，对周围地下水环境影响较小。

15.6.3 对声环境的影响

根据现场监测结果，监测期间项目区各厂界昼间和夜间噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准要求。说明项目区声环境质量现状良好。

项目采取了基础减震、室内设置、消音隔声、绿化吸声等措施，噪声对厂界的贡献不大。建设单位应加强对噪声源的管理，定期维护、监测，确保对声环境的影响保持在较低水平。

15.7 小结

综上所述，本项目选址符合土地、规划要求，满足国家和地方有关规划、法规、文件要求，对周围环境的影响可以接受，在落实好工程各项污染防治措施的前提下，项目建设完成后对周围环境影响较小。因此项目选址合理。

第 16 章 环境管理和监测计划

16.1 环境管理机构设置及主要职责

环境管理是企业管理中的重要环节之一。在企业中，建立健全环保机构，加强环保管理工作，开展厂内环境监测、监督，并把环保工作纳入生产管理，对于减少企业污染物排放，促进资源的合理利用与回收，提高经济效益和环境效益有着重要意义。

环境监测是工业污染源监督管理的重要组成部分，是国家和行业了解并掌握排污状况和排污趋势的手段。监测数据是执行环境保护法规、标准，进行环境管理和污染防治的依据。因此，应建立并完善环境监测制度。

16.1.1 现有工程环境管理及监测机构设置

高唐县国环再生资源有限公司设置环保部，设部长 1 名、工作人员 4 名，负责本项目的环境保护监督管理及废气处理措施、渗滤液处理站运行管理工作，并积极配合外协单位开展日常环境监测工作，污染源和环境质量监测可委托有资质的环境监测单位承担。

16.1.2 现有工程环境管理与监测机构职责

16.1.2.1 环保部职责

环保部在分管副总经理领导下，负责全公司的环境管理工作，并对废气/废水治理系统、固废/危废暂存场所等行使管理权。

(1)负责组织公司贯彻执行国家及地方环保法规和环境标准的工作。

(2)负责制定并组织实施公司环境保护管理制度及环境保护方针、目标和规划。

(3)负责对本公司员工环境问题、环保知识的宣传教育，并负责各种实用的环保新技术的推广应用工作。

(4)根据公司生产工艺、排污特点，制定各污染物排放指标并组织执行。

(5)按照清洁生产的原则，制定并组织实施公司的能源管理方案、各车间及车间内主要工序的用水、排水管理制度，以达到减少原材料消耗、节约能源、将污染物产生量控制在最小程度的目的。

(6)负责建立全公司的污染源档案，做好环保统计工作。

(7)制定公司的环境监测制度及计划，监督检查监测任务的完成情况。

(8)定期检查公司内环保设施的运行情况，确保环保设施的正常运转。

(9)负责与上级环保部门的业务联系，及时向上级环保主管部门汇报环保设施的运行情况及污染物排放情况。

16.1.2.2 废气治理系统职责

(1)负责制定系统内各岗位职责及设施、设备操作规程等管理制度。

(2)负责废气处理工作，并确保各项污染物达标排放。

(3)负责废气处理设施的维修保养，确保废气处理设施正常运转。

(4)按照公司的监测制度和监测计划，完成废气处理设施的进、出口以及各处理工序的污染物指标的监测任务。

(5)将各种运行、监测化验记录及时整理、归档，并将有关检测结果及时上报环保部。

(6) 废气治理系统站长负责及时向环保科领导汇报废气处理设施运转情况等。

16.1.2.3 废水、噪声、固废管理人员职责

(1)负责全厂的废水处理工作，确保各项污染物达标排放。

(2)负责全厂高噪声设备的监测，发现问题及时处理，确保厂界噪声达标排放。

(3)负责全厂固废（包括危废）产生量记录、暂存场所管理工作。

16.2 环境监测计划

监测计划是工业污染源监测管理的重要组成部分，是掌握企业排污和排污趋势的手段。其目的在于掌握排放的废气、废水、噪声及固废等是否符合环境标准以及周围环境质量变化趋势，监督生产环保安全运行和配合环境管理工作的改进，并为控制污染和保护环境提供科学依据。

16.2.1 监测仪器配置

现有工程配备监测仪器，自身无法监测的项目可委托专门检测机构。现有工程已配备的监测仪器见表 16.2-1。

表 16.2-1 厂区已有的环境监测仪器一览表

设备序号	设备名称	型号/规范
1	电导率仪	TW_6216
2	硅酸根分析仪	TW_6326
3	酸度计	Tw_6226
4	钠度计	Tw_6226
5	磷酸根分析仪	TW_6316
6	电子精密天平	FA_2004
7	运动粘度测定仪	TW_2041ND
8	开口闪点自动分析仪	TW-2011KS
9	破乳化分析仪	TW_2051SR
10	便携式溶解氧分析仪	TW_6136
11	浊度计	WGZ_200
12	磁力搅拌器	HJ_3

16.2.2 监测制度及分析方法

1、监测内容

（1）环境监测

现有工程现有工程项目运行至今，根据全厂排污特点，按照污染源、厂界、风险应急监测分别制订监测方案，由公司统一安排检测。现有工程监测计划见表 16.2-2。

表 16.2-2 环境监测内容一览表

项目	监测目的	监测地点	监测内容	监测频率
地下水	了解地下水情况	1、本底井 1 眼：厂区外东北侧；2、扩散井 2 眼厂外北侧、南侧；3、污染监视井 2 眼，厂区内西侧	pH 值、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六 价铬、铅、氟、镉、铁、锰、铜、锌、粪大肠菌群	正常 1 次/年，发现有地下水污染现象时需增加采样频次
环境空气	了解焚烧烟气对周围敏感点的影响	厂址全年风频较大风向下风向最近敏感点及污染物最大落地浓度点	Pb、Hg、Cd、Cr、Ni、Tl、Cu、Co、As、Mn、Sb、HCl、HF、二噁英	每年 1 次
	了解厂界环境空气情况	厂界上风向 1 个点，下风向三个点	氨、硫化氢、臭气浓度、颗粒物	每季度 1 次
土壤	了解项目厂址周围土壤情况	污染物最大落地浓度点	pH、Hg、Cr、Cd、Pb、As、Cu、Zn、Ni、阳离子交换量、	每年 1 次

		厂区内	氟化物、二噁英及《土壤环境质量 建设用地土壤污染 风险管控标准》（试行）GB36600-2018）表 1 的 45 项指标	

（2）污染源监测

污染源监测内容主要包括废气、废水、固体废弃物、噪声等污染源监测。严格按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范-生活垃圾焚烧》、《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB16889-2014）、《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ1205-2021）等相关规范及标准要求设置废气采样检测孔及监测平台等， 具体见表 16.2-3。

表 16.2-3 污染源监测情况一览表

项目	监测目的	监测地点	监测内容	监测频率
废气	了解、测算锅炉烟气处理及排放情况	烟道	颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、氯化氢、 一氧化碳 ，炉膛温度	连续在线监测
			二噁英类	每年 1 次
			汞及其化合物，镉、铊及其化合物，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物	每月 1 次
废水	了解外排废水水质	废水总排放口	流量、pH 值、化学需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、总氮、五日生化需氧量、粪大肠菌群数	每季度 1 次
		渗滤液处理系统废水排放口	总汞、总砷、总镉、总铅、总铬、六价铬	每季度 1 次
雨水	了解外排雨水	雨水排放口	化学需氧量、氨氮、悬浮物	每月 1 次
固废	统计生产中固废的产生量	灰仓、渣仓等	统计厂内固体废物种类、产生量、处理方式(去向)等	每天 1 次
	了解稳定化后飞灰达标情况	稳定化飞灰暂存区	汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒、含水率、二噁英	每批次一次，二噁英每半年一次；
	焚烧炉渣热灼减率	焚烧炉出渣处	热灼减率	每周一次
噪声	厂界噪声	厂界	Leq[dB（A）]	每季度 1 次

2、监测分析方法

执行《环境监测技术规范》、《污染源统一监测方法》、《空气环境质量标准》、《地表水环境质量标准》和《生活垃圾焚烧污染控制标准》中污染物监测分析方法的有关规定。

16.2.3 环境监测信息公开

要求企业焚烧炉均配套安装烟气在线监测装置，对烟气量、颗粒物、SO_2、NO_2、HCl、CO、含氧量、炉膛内温度等指标进行在线监测，并与环保部门联网；在厂区明显位置设置显示屏、将炉温、烟气停留时间、烟气出口温度、CO 等数据向社会公布接受社会监督；烟囱按照相关要求设置永久采样孔和采样平台。

据环发[2008]82 号文相关要求，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，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，同时对气中重金属、二噁英、废水、厂界噪声、厂界恶臭气体、稳定化后飞灰、周围环境及敏感点环 境空气、地下水、土壤进行定期监测并按照相关要求进行公示，接受社会监督。

16.3 排污口规范化要求

山东省环保厅以鲁环办函〔2014〕12 号文件要求贯彻落实《山东省污水排放口环境信息公开技术规范(试行)》，深入推进污水排放口环境信息公开工作，本项目排污口情况设置要求为：

16.3.1 废气治理设施

本项目各排气筒必须设置永久采样、监测孔和采样监测用平台，采样孔距平台面约为 1.2m～1.3m；采样平台面积不小于 1.5m^2，并设有 1.1m 高的护栏和不低于 10cm 的脚步挡板，采样平台的承重不小于 200kg/m^2。

16.3.2 废水治理设施

厂区废水排污口须符合《环境保护图形标志 排放口（源）》（GB15562.1-1995）和《排污口规范化整治要求（试行）》（环监[1996]470 号）的技术要求，设立采样平台进行采样并建设废水在线监测系统，实时监测废水水质，并确保与当地环保部门

监控系统联网。

16.3.3 噪声治理设施

本项目生产设备需合理布局，采取减振、隔声、消声等措施，经厂房隔音和距离衰减后，产生的噪声对周围环境影响较小，三同时验收监测厂界噪声及敏感点声环境质量。

16.3.4 固废治理设施

本项目产生的工业固废主要为一般工业固废和危险废物等，厂区危废暂存间和一般工业废物暂存场所能满足本项目固废处置的要求。危险废物委托有资质单位处置。

16.3.5 排污口管理

1、排污口标志及管理

（1）废气排放口和噪声排放源图形标志

废气排放口和噪声排放源图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按《环境保护图形标志 排放口（源）》（GB15562.1-1995）执行。

（2）固体废物贮存（处置）场图形标志

固体废物贮存（处置）场图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）执行。

表 16.3-1 排污口图形标志

序号	提示图像符号	警告图像符号	名称	功能
1			污水排放口	表示污水向水体排放
2			废气排放口	表示废气向大气排放

3			一般固体废物贮存	表示固废储存处置场所
4			危险废物储存	表示危险废物储存处置场所
5			噪声源	表示噪声向外环境排放

（2）排污口立标

①污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点，并设在醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面约 2m。

②重点排污单位的污染物排放口以设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口，可根据情况设置立式或平面固定式标志牌。

③标志牌应设置在与之功能相应的醒目处，标志牌必须保持清晰、完整，当发现损坏、颜色污染或有变化、褪色之类的情况应及时修复或更换，检查时间至少每年一次。排污口按照《排污口规范化整治技术要求》(试行)及《山东省污水排放口环境信息公开技术规范》(DB37/T2463-2014)的相关要求进行设置。

16.4 排污许可管理

根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019）项目属于重点管理，现有工程已申请了排污许可证（编号：91371526MA3CN42U8C001C），项目建设完成后应根据《排污许可管理条例》（国令第 736 号）要求，及时变更或重新申请排污许可证。

16.5 三同时验收一览表

根据《中华人民共和国环境保护法》规定，建设项目污染防治实施必须与主体过程同时设计、同时施工、同时投入运行，而污染防治设施建设“三同时验收”是严格控制新污染源和污染物排放总量、遏制环境恶化趋势的有力措施。

项目应在试生产阶段进行三同时验收，具体设施计划：

1.建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；

2.需要对环境保护设施进行调试的，公开调试起止日期；

3.编制验收监测（调查）报告；

4.成立验收组开展现场验收，提出验收意见。验收组由建设单位、设计单位、施工单位、环境影响报告书（表）编制机构、验收监测（调查）报告编制机构等单位代表以及至少 3 名专业技术专家组成；

5.完善“其他需要说明的事项”，形成验收报告；

6.验收报告编制完成 5 个工作日内，公开验收报告，公示期限不得少于 20 个工作日；

7.验收报告公示期满 5 个工作日内，登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台（http://47.94.79.251）填报相关信息；

8.整理验收资料，建立一套完整档案备查，并将公开信息、验收报告交当地环保局备案。

项目建成后，建议的三同时验收见表 16.5-1。

表 16.5-1 环境保护竣工验收一览表

类别	项目	环保设施		执行标准
废气	烟气处理装置	SNCR 炉内脱硝+（半干法+干法）废气吸收塔＋活性炭吸附＋布袋除尘器+SCR 脱硝	1 套	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及 2019 年修改单
		烟气在线监测系统	1 套	
		炉温控制在 850℃以上，停留时间不小于 2 秒；缩短烟气在处理和排放过程中处于 300～ 500℃温度域的时间（10 秒内），以防二噁英重新合成；最后选用高效的袋式除尘器，并控制除尘器入口处的烟气温度不高于 232℃。	/	
	灰仓废气	袋式除尘	1 套	颗粒物、氯化氢执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织标准限值，氨、硫化氢以及臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）
	飞灰稳定化工序废气	袋式除尘	1 套	
	消石灰仓	袋式除尘	1 套	
	活性炭仓	袋式除尘	1 套	
	垃圾贮坑臭气	抽风产生负压，设置活性炭除臭装置	1 套	

	卸料大厅	自动门、空气幕	1 套	表 1 标准限值
	渗滤液处理臭气	抽回炉内，同时设火炬燃烧处理系统	1 套	
废水	渗滤液处理系统	预处理+UASB（厌氧反应器）＋MBR（反硝化+硝化+外置超滤）+NF（纳滤）	1 套	重金属执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16899-2008)，其余指标执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996)及高唐县清源净水科技有限责任公司进水水质要求
	事故水池	事故水池	800m^3	/
固体废物	炉渣	外售综合利用	/	《一般工业固体废物贮存 和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)、《生活垃圾填埋场污染物控/制标准》（GB16889-2008）
	飞灰	螯合剂稳定化后送生活垃圾填埋场填埋	/	
	危险废物	危废间暂存，交由有资质的单位处理	/	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
噪声	主要发电设备及风机、泵	隔声、减震、消声等降噪措施	/	《工业企业厂界环境噪声 排放标准》（GB12348-2008）2 类标准

第 17 章 评价结论、措施和建议

17.1 结论

17.1.1 项目基本情况

高唐县国环再生资源有限公司成立于 2016 年 12 月，位于高唐县人和办事处辛家楼村东（项目地理位置图见附图 2.3-1），注册资金壹亿元，为山东国环产业投资有限公司的全资子公司，负责高唐县国环生活垃圾综合处理项目投资、建设、运营及维护。高唐国环再生资源有限公司总占地面积为 230 亩，其中垃圾焚烧发电区域占地面积为 157.7 亩、垃圾填埋区（高唐县环卫清运有限公司负责管理）占地面积为 72.3 亩。

拟建项目高唐县国环生活垃圾综合处理掺烧污泥及一般工业固体废物项目，该项目无新增土建、无新增设备、不新增构筑物，在不影响生活垃圾焚烧炉污染物排放达标和焚烧炉正常运行的前提下，将污水处理厂污泥、沼渣和其他一般工业固废掺入生活垃圾中，利用现有的焚烧炉炉焚烧处理，并利用焚烧产生的热能发电。项目建设完成后，本项目将优先保证入厂生活垃圾焚烧处理，即将来生活垃圾进厂量达到 600t/d 时，将优先焚烧处理生活垃圾，在生活垃圾不满足规模要求时再接收污水处理厂污泥、沼渣及一般工业固体废物，最大接受处置量为 90t/d。

17.1.2 现有工程污染物处理与排放情况

现有工程焚烧炉烟气中主要污染物的排放浓度能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中相应小时均值、日均值标准要求和《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 号文中的要求。

现有工程生活废水（包括办公室、宿舍废水，化验室废水（经中和预处理），食堂废水（经隔油预处理））全部收集至化粪池沉淀后排至污水收集池，垃圾坑渗滤液、卸料大厅和车辆冲洗水经渗滤液处理站处理后排入厂区污水收集池。渗滤液处理站采用“预处理+UASB（厌氧反应器）＋一级 A/O+二级 A/O+UF（超滤）+NF（纳滤）”处理工艺，处理规模为 300m^3/d。

循环冷却水排水、除盐水装置排水与锅炉排污水全部进入排污降温井，经降温中和后回用，不能回用的排入厂区污水收集池。污水经市政管网排入高唐县清源净水科技有限公司进水水质深度处理，处理达标后经官道沟排入马颊河。

现有工程废水排放能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）及高唐县清源净水进水水质的要求，其中总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅能够满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16899-2008）标准要求。

现有工程固体废物均妥善处理或综合利用。

现有工程厂界昼、夜间噪声值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

现有工程所要控制的总量指标为：SO_2:55.12t/a，NOx:110.24t/a。

17.1.3 评价项目污染因素及治理措施、达标情况

(1) 废水

项目废水主要包括生活废水、实验室废水、冲洗废水（磅房、卸料大厅、车辆）、垃圾渗滤液、化水制备排水、锅炉排污水、循环冷却塔的排水。

生活废水（包括办公室、宿舍废水）、化验室废水（经中和预处理）、食堂废水（经隔油预处理）全部收集至化粪池沉淀后排至污水收集池。

冲洗废水（磅房、卸料大厅、车辆）、垃圾渗滤液排至渗滤液处理站处理。渗滤液处理站采用“预处理+UASB（厌氧反应器）＋一级 A/O+二级 A/O+UF（超滤）+NF（纳滤）”处理工艺，处理规模 300m^3/d。

渗滤液处理站产生的浓水回喷焚烧炉，化水制备排水、锅炉排污水、循环冷却排水部分用于除渣、石灰浆制备、冲洗用水，部分排入厂区污水收集池与渗滤液处理站处理后的废水满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）及高唐县清源净水进水水质的要求，其中总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅能够满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16899-2008）标准要求。废水通过管网排入高唐县清源净水科技有限责任公司深度处理，处理达标后经官道沟排入马颊河。厂区废水总排口废水排放量为 195458m^3/a（535.5m^3/d），污染物 COD 排放量为 5.85t/a、氨氮 0.141t/a，污

染物入河量为 COD4.93t/a 、氨氮 0.107t/a。

（2）废气

焚烧工程运营期间产生的废气主要来自三方面：一是垃圾焚烧过程产生的烟气，其中主要污染物为烟尘、酸性气体（氯化氢、二氧化硫、氮氧化物等）、重金属（汞、镉、铅）和有机剧毒性污染物（二噁英类）；二是垃圾卸料、垃圾池、渗滤液处理站散发的恶臭气体；三是灰仓、消石灰仓、活性炭仓、飞灰稳定化系统、飞灰暂存间产生的粉尘。

①焚烧烟气

生活垃圾焚烧烟气中的污染物可分为颗粒物（烟尘）、酸性气体（HCl、SOx、CO、NOx 等）、重金属（Hg、Cd+Tl、Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni）和有机剧毒性污染物（二噁英等）四类，废气经“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射＋布袋除尘+SCR 脱硝”净化工艺处理后通过一根 80m 高排气筒外排，二氧化硫脱出率为 90%，除尘效率可达 99.86%，脱硝效率为 75%，氯化氢的去除效率分别为 96%，重金属去除效率可达 90%以上，二噁英类去除效率为 97.5%，外排废气能够满足《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）及修改单的要求。

②恶臭气体

拟建工程污泥、沼渣、一般固废和生活垃圾进厂后直接送入垃圾贮池，恶臭气体主要是在运输车在卸料、在垃圾储坑内以及渗滤液收集系统散发出恶臭的气体，主要成分为 H_2S、NH_3和甲硫醇。卸料大厅和垃圾储坑、渗滤液处理站采用密闭+负压运行，抽取的空气作为垃圾焚烧炉助燃用空气，臭气捕集率达 95%以上由于进场的垃圾、污泥和一般工业固体废物与现有工程共用垃圾储坑，进厂后直接进入垃圾储坑，不在厂区内暂存，项目建设前后焚烧炉焚烧规模、废气收集、处理设施均未发生变化，因此项目建设后无组织排放不会增加污染物排放量。根据收集的2022年3月的厂区无组织废气监测报告（具体见表2.2-16），厂界NH_3、H_2S、臭气浓度均能满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1（$NH_3$1.5mg/m^3、H_2S 0.06mg/m^3、臭气浓度（无量纲）20）的要求。

③颗粒物

现有工程石灰仓、消石灰仓、活性炭仓和飞灰仓等均设置仓顶布袋除尘器，不设置排气筒，其中石灰仓、消石灰仓、活性炭仓通常在添加物料时运行，灰库连续运行。经过布袋除尘器除尘后的清洁空气排放在厂房内部，通过厂房上方设置的换气风机排至室外。由于与现有工程共用灰仓及其布袋除尘器等，不再增加设备及构筑物，因此项目建设前后无组织粉尘排放量不增加。

根据收集的2022年3月的厂区无组织废气监测报告（具体见表2.2-16），厂界颗粒物均能满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297－1996）（颗粒物1.0mg/m^3）的要求。

(3) 拟建项目固废种类主要为布袋除尘器收集的灰尘、焚烧炉燃烧产生的炉渣、渗滤液处理站产生的污泥以及厂内职工产生的生活垃圾、废树脂、废润滑油、废布袋、废油桶、水在线废液等。项目建设前后，厂区固废产生的种类不变，项目掺烧后物料灰分含量与生活垃圾灰分含量有差别，飞灰和炉渣较原环评量增加。 项目建设后炉渣外售综合利用，飞灰经稳定化后送生活垃圾填埋场进行填埋，生活垃圾、渗滤液处理站污泥、废活性碳送焚烧炉焚烧，废滤膜交由厂家回收，废液压油、废矿物油、废催化剂、废布袋、废油桶、水在线废液属于危险废物交由有资质的单位进行处置。

项目须按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求建设固废暂存间，并做好其硬化防渗工作；危险废物的贮存、处置应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行，危险废物委托具有危险废物处置资质的单位处理。在严格落实各类固体废物临时贮存场所的污染控制措施、及时清运、严格落实危险废物有关规定的前提下，项目产生的固体废物可全部妥善处置，对周围环境影响较小。

(4) 拟建项目利用现有工程所有工程内容，掺烧城市污水处理厂污泥、沼渣和一般工业固体废物，不新增占地，不增加设备和构筑物等，噪声源及噪声治理措施均没有变化。根据现有工程检测情况，本项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

17.1.4 环境空气质量现状及影响评价

（1）补充监测期间项目各监测点位的各项污染因子指标的1h平均浓度值、日均浓度值均满足相应污染物空气质量浓度限值。

根据聊城市生态环境局发布的 《关于2021年全市空气质量情况的通报》，项目所在区域环境空气质量数据中，$PM_{2.5}$、PM_{10}、O_3浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）6.4.1规定，项目所在区域为不达标区。但随着区域治理方案及措施的落实，环境空气质量将会得到改善。

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目的评价等级为一级，根据导则要求，项目大气环境影响评价范围为：以项目厂址为中心，边长 5km 的矩形区域。

（2）运营期环境影响

①拟建项目 SO_2、NOx、颗粒物、CO、铅、汞、镉、砷在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，氨、硫化氢、氯化氢、锰在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，二噁英满足日本标准要求。本项目正常排放下厂界外污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

②叠加现状值后，拟建项目 SO_2、NOx、颗粒物在各敏感点及网格点保证率日均浓度和年均浓度可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，氨、硫化氢在各敏感点和网格点浓度叠加值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。二噁英在各敏感点和网格点浓度叠加值可以满足参考的日本标准要求。

③预测范围内 PM_{10}年平均质量浓度变化率 k≤-20%，因此，区域环境质量整体改善。

17.1.5 地表水环境影响分析

根据收集的唐公沟自动站断面、马颊河董姑桥断面的例行监测数据，COD、氨氮、

总氮、总磷均存在个别月份超标现象，地表水不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准要求，该区域已制定了区域治理方案。

本项目产生的废水经厂区渗滤液处理站处理达标后通过管网排入高唐县清源净水科技有限责任公司进一步深度处理，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中类 V 类标准要求后（目前高唐县清源净水科技有限责任公司准备提标改造，提标改造后出水水质将满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准要求）排入官道沟最终汇入马颊河，对地表水环境的影响不大，地表水影响可以接受。

17.1.6 地下水环境影响分析

（1）从现状评价结果看，项目所在区域地下水水质情况较好，所有监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准。

（2）据《环境影响评价技术导则－地下水环境》（HJ610-2016）要求，拟建项目地下水环境影响评价项目类别为“III类”，地下水环境敏感程度为“不敏感”，评价工作等级确定为“三级”，根据评价等级及区域水文地质情况，本次地下水评价面积 6 km^2。

（3）根据地下水环境影响分析，正常工况下，厂区污水及渗滤液处理设备正常运行，废水处理达标后排入高唐县清源净水科技有限责任公司，渗滤液、废水在密闭的管道中输送，不会出现跑、冒、滴、漏大规模渗漏，正常工况下厂区对地下水环境影响较小；非正常工况下，排污管道和污水处理设施的泄漏可能会对地下水造成一定影响。

17.1.7 噪声环境影响评价

本项目不新增占地，不增加设备和构筑物等，噪声源及噪声治理措施均没有变化。根据例行监测数据，各种噪声对四个厂界昼、夜间噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

17.1.8 固体废物环境影响分析

拟建项目固废种类主要为布袋除尘器收集的灰尘、焚烧炉燃烧产生的炉渣、渗滤

液处理站产生的污泥以及厂内职工产生的生活垃圾、废树脂、废润滑油、废布袋、废油桶、水在线废液等。项目建设前后，厂区固废产生的种类不变，项目掺烧后物料灰分含量与生活垃圾灰分含量有差别，飞灰和炉渣较原环评量增加。 项目建设后炉渣外售综合利用，飞灰经稳定化后送生活垃圾填埋场进行填埋，生活垃圾、渗滤液处理站污泥、废活性碳送焚烧炉焚烧，废滤膜交由厂家回收，废液压油、废矿物油、废灯管、废催化剂、废布袋、废油桶、水在线废液属于危险废物交由有资质的单位进行处置。

项目须按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求建设固废暂存间，并做好其硬化防渗工作；危险废物的贮存、处置应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行，危险废物委托具有危险废物处置资质的单位处理。在严格落实各类固体废物临时贮存场所的污染控制措施、及时清运、严格落实危险废物有关规定的前提下，项目产生的固体废物可全部妥善处置，对周围环境影响较小。

17.1.9 环境风险影响分析

通过对项目风险调查及各环境要素风险潜势分析，本项目环境风险评价等级为三级。项目厂区设事故池容纳事故废水，能确保事故废水不外排，对周围水环境产生污染的可能性较小，在建设单位严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后，其环境风险可防可控，项目建设是可行的。

17.1.10 污染防治措施及其经济、技术论证

为了进一步减降工程运行对周围环境的影响，企业须落实本次环评提出的各项环保措施。工程所采取的废气、废水、噪声和固废治理措施在技术上是可行的，经济上也是相对合理的，能够确保工程污染物达标排放。

17.1.11 清洁生产分析

工程采用成熟的生产工艺和设备，生产过程中采取的节能降耗措施先进可行，原辅材料和产品符合清洁生产的要求，节能措施落实到位，总体符合清洁生产水平。

17.1.12 污染物总量控制分析

拟建项目建成后各污染物排放量分别为：$SO_2$54.77t/a，NOx109t/a、颗粒物 1.59t/a，根据原环评总量确认书及项目排污许可证，现有工程外排烟气中 SO_2 的排放量为 55.12t/a，NOx 的排放量为 110.24t/a，颗粒物的排放量为 10.33t/a（排污许可证），因此改建后外排污染物总量可以满足总量确认书及排污许可的要求。

17.1.13 环境经济损益分析

环境影响经济损益分析结果表明，本项目具有良好的社会和经济效益，在实施必要的环保措施后，本项目对周围环境的影响可以减轻到最小程度，并能够实现项目建设的经济效益、社会效益和环境效益的统一。

17.1.14 公众参与的调查结果

建设单位于 2022 年 5 月 31 日在山东国环产业集团官网发布了第一次公示，于 2022 年 8 月 1 日起在肖庄村、前张村、赵八里村、辛家楼村、河沟村、高官屯村、蛮子营村、李明桥村、迈官屯村公告栏、山东国环产业集团官网发布了第二次公示，2022 年 8 月 2 日和 8 月 5 日分两次在山东商报刊登了本项目公示，公示期间未收到公众意见，说明该项目能够得到公众认可；项目建设单位应加强环境管理，加大环保投资，切实落实各项环保治污措施，在生产运行过程中抓好环保工作，以保障当地环境质量，将本项目产生的环境影响降至最低程度，做到项目运行与污染治理统筹兼顾，经济与环境协调发展。

17.1.15 环境管理及监测计划

为保护环境，保证工程污染防治措施的有效实施，工程应建立和完善环境管理和监测机构，建立、健全相应的环境监测制度，并配备相应的监测仪器设备。对于项目排放的特征污染物，建设单位应具有特征污染物和应急监测的自主监测能力。

17.1.16 厂址可行性和政策符合性分析

项目厂址位于高唐县人和办事处辛家楼村东，项目用地性质为公共设施用地，项目建设满足国家和地方有关规划、法规、文件要求，对周围环境的影响可以接受，在落实好工程各项污染防治措施的前提下，工程完成后对周围环境影响较小。因此项目选址合理。

17.1.16 评价总结论

综上所述高唐县国环生活垃圾综合处理掺烧污泥及一般工业固体废物项目符合国家有关产业政策的要求，厂址选择合理，采用成熟的生产工艺和设备，采取的污染控制措施技术可行，经济合理，具有较好的经济。环境和社会效益。该项目应全面贯彻“清洁生产”、“总量控制”、“达标排放”等原则，在严格落实好下述各项环保措施和建议的条件下，本项目建设从环境角度上讲是可行的。

17.2 措施

本项目须采取的环保措施见表 17.2-1。

表 17.2-1 项目采取的环保措施

污染因素		治理措施
废气	焚烧炉废气	焚烧炉配置一套独立的烟气处理系统。焚烧炉烟气采用“SNCR 炉内脱硝+（半干法+干法）废气吸收塔＋活性炭吸附＋布袋除尘器+SCR 脱硝”工艺；除尘效率 99.86%，脱硫效率 90%，脱氯效率≥96%，重金属去除效率均≥90%。同时在烟道尾部设置烟气在线监测设备。
	臭气处理	项目垃圾库房、垃圾输送系统均采用密闭设计，助燃用空气由一次风机从垃圾库房上部引入，使整个垃圾库房和垃圾输送系统达到微负压，以免臭气外逸；卸料大厅进、出口和垃圾卸料门处设电动卷帘门和空气幕墙，以防臭气外逸；项目渗滤液处理站产生的臭气和沼气等通过引风机送入垃圾仓后进垃圾焚烧炉中焚烧处理。
	事故臭气处理系统	在事故状态下，垃圾坑及卸料大厅等臭气将由风机引入“光氧催化+活性炭吸附”臭气处理系统，经吸附后由排气筒排放；UASB 厌氧池产生的甲烷含量较高的气体，通过事故火炬点燃后排放（火炬高 8.7 米，DN700，设置一根，材质 304 不锈钢）；渗滤液处理系统调节池与污泥脱水间臭气经处理系统通过大厅除臭系统处理后排放。
废水	生产废水、生活废水	生活废水、实验室废水经化粪池排入污水收集池，冲洗废水（磅房、卸料大厅、车辆）、垃圾渗滤液排至渗滤液处理站处理。渗滤液处理站产生的浓水回喷焚烧炉，化水制备排水、锅炉排污水、循环冷却排水部分用于除渣、石灰浆制备、冲洗用水，部分排入厂区污水收集池与渗滤液处理站处理后的废水通过管网排入高唐县清源净水科技有限责任公司。
噪声	噪声治理	减振基础，厂房隔声，隔声罩，消声器等措施
固体废物	一般固废	生活垃圾、废活性炭、污泥送至焚烧炉进行焚烧
		废滤膜交由厂家回收
	危险废物	飞灰稳定化处理后满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）中关于生活垃圾焚烧飞灰进入垃圾填

		埋场的要求后，送至垃圾填埋场填埋
		废液压油、废矿油、废灯管、废催化剂、废布袋、废油桶、水在线废液等交由有相应危废处置资质的单位接收处置

17.3 建议

（1）加强焚烧系统和尾气处理系统的设计和运行管理，切实做到污染物排放达标，加强对项目周围敏感目标，特别是农田的保护；

（2）充分重视灰渣收集措施，严格履行设计的收集方法，防止粉尘排放对环境空气的污染；

（3）进一步加强主要噪声源的隔声降噪措施，减轻生产噪声对周围环境的影响；

（4）如飞灰稳定化系统出现故障，企业应立即委托有资质的危废处置单位对飞灰进行处理；

（5）企业应加强环境管理工作，提高全体职工的环保意识，使清洁生产成为职工自觉的行为，保证工程设计及环评提出的各项污染防治措施的落实及正常运行；

（6）企业应按新增固废掺烧比例由少到多、逐步增加的方式进行掺烧作业，渐进式掺烧方式要求待在线监测数据可稳定达标的条件下方可逐步增加掺烧比例。