

天津泰达环保有限公司
飞灰固化项目
环境影响评价报告书
(送审版)

建设单位：天津泰达环保有限公司
编制单位：华测生态环境科技（天津）有限公司
2023年11月

打印编号: 1677478769000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	2s514		
建设项目名称	天津泰达环保有限公司飞灰固化项目		
建设项目类别	47—101危险废物（不含医疗废物）利用及处置		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	天津泰达环保有限公司		
统一社会信用代码	91120116732818457P		
法定代表人（签章）	王天昊		
主要负责人（签字）	刘学靖		
直接负责的主管人员（签字）	牛玉阁		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	华测生态环境科技（天津）有限公司		
统一社会信用代码	9112011606987999X4		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
曹明	201905035210000016	BH 026693	曹明
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
曹明	建设项目基本情况、建设项目工程分析、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准、主要环境影响和保护措施、环境保护措施监督检查清单、结论	BH 026693	曹明
李世杰	地下水、土壤环境质量现状评价及影响预测评价	BH 015057	李世杰

天津市社会保险缴费证明（个人）

打印日期：

2023年10月31日

校验码：

W100092228520231031154235

姓名	曹明	社会保障号	12010519820309423X		
当前参保单位名称		华测生态环境科技（天津）有限公司			
险种	本市缴费起止时间	缴费年限	险种	本市缴费起止时间	缴费年限
基本养老保险	自2005年09月至2023年10月	18年2个月	失业保险	自2005年10月至2023年10月	18年1个月
基本医疗保险	自2005年09月至2023年10月	18年2个月	居民养老保险	-	0年0个月
工伤保险	自2005年09月至2023年10月	18年2个月	近三年补缴费月数		0
生育保险	自2005年09月至2023年10月	18年2个月			

最近24个月缴费情况

年	月	基本养老保险		基本医疗保险		失业保险		居民养老保险		
		缴费基数	个人缴费	缴费基数	个人缴费	缴费基数	个人缴费	缴费年度	缴费标准	个人缴费
2021	12							-	-	-
2022	1							-	-	-
2022	2							-	-	-
2022	3							-	-	-
2022	4							-	-	-
2022	5							-	-	-
2022	6							-	-	-
2022	7							-	-	-
2022	8							-	-	-
2022	9							-	-	-
2022	10							-	-	-
2022	11							-	-	-
2022	12							-	-	-
2023	1							-	-	-
2023	2							-	-	-
2023	3							-	-	-
2023	4							-	-	-
2023	5							-	-	-
2023	6							-	-	-
2023	7							-	-	-
2023	8							-	-	-
2023	9							-	-	-
2023	10							-	-	-
2023	11							-	-	-

备注： 1.本证明涉及个人信息，因个人保管不当或向第三方泄露引起的一切后果由参保个人承担。
2.用人单位职工参加工伤保险、生育保险的，由用人单位依法缴费，个人不缴费。
3.如需鉴定真伪，请在打印后6个月内登录<http://hrss.tj.gov.cn>，进入“证明验证真伪”，录入校验码进行甄别。

打印渠道：网厅

目 录

概述.....	1
1. 总则.....	5
1.1. 编制依据.....	5
1.2. 评价目的与评价原则.....	9
1.3. 评价时段与评价重点.....	10
1.4. 环境影响识别与评价因子筛选.....	10
1.5. 环境影响评价等级.....	13
1.6. 环境影响评价范围.....	17
1.7. 环境保护目标.....	20
1.8. 环境影响评价标准.....	22
2. 现有工程概况.....	29
2.1. 现有工程环保手续情况.....	29
2.2. 现有项目工程概况.....	31
2.3. 现有工程主要工艺流程.....	35
2.4. 现有工程主要污染物达标排放情况.....	47
2.5. 现有工程污染物排放总量.....	54
2.6. 现有工程环境监测工作落实情况.....	55
2.7. 现有工程厂内防渗措施.....	55
2.8. 现有工程排污口规范化设置情况.....	56
2.9. 现有工程应急预案、排污许可履行情况.....	58
2.10. 现有工程环境管理情况.....	58
2.11. 现有工程主要环境问题及改进措施.....	58
3. 建设项目工程分析.....	59
3.1. 项目概况.....	59
3.2. 工程内容.....	60
3.3. 工艺流程及产物节点.....	65
3.4. 污染源分析与治理措施.....	69
3.5. 主要污染源汇总.....	76
3.6. 污染物总量控制分析.....	76
4. 环境现状调查与评价.....	78
4.1. 地理位置.....	78
4.2. 自然环境概况.....	78
4.3. 环境现状调查与评价.....	86
5. 施工期环境影响预测与评价.....	141
5.1. 施工期扬尘环境影响分析.....	141
5.2. 施工期废水环境影响分析.....	141
5.3. 施工期噪声环境影响分析.....	141
5.4. 施工期固体废物环境影响分析.....	141
5.5. 施工期环境管理.....	141
6. 运营期环境影响预测与评价.....	143

6.1. 大气环境影响分析	143
6.2. 地表水环境影响分析	146
6.3. 噪声环境影响分析	146
6.4. 地下水环境影响分析	149
6.5. 土壤环境影响分析	150
6.6. 固体废物环境影响分析	156
7. 环境保护措施及其可行性论证	160
7.1. 施工期环境保护措施	160
7.2. 运营期环境保护措施	160
8. 环境风险分析	183
8.1. 评价依据	183
8.2. 环境风险敏感目标	184
8.3. 环境风险识别	184
8.4. 环境风险分析	185
8.5. 环境风险防范措施及应急要求	186
8.6. 环境风险事故应急预案	187
8.7. 风险评价结论	188
8.8. 风险评价自查表	188
9. 环境影响经济损益分析	190
9.1. 社会经济效益分析	190
9.2. 环境效益分析	190
10. 环境管理与监测计划	192
10.1. 环境管理	192
10.2. 污染物排放清单	195
10.3. 环境监测计划	196
11. 项目规划、产业政策和环保政策、规范相符性	202
11.1. 项目规划符合性	202
11.2. “三线一单”符合分析	203
11.3. 项目产业政策相符性	208
11.4. 项目环保政策、规范相符性	208
12. 环境影响评价结论	213
12.1. 评价结论	213
12.2. 建议	217

附图：

附图 1 地理位置图

附图 2 园区规划图

附图 3 敏感目标分布图

附图 4 监测点位图

附图 5 厂区平面图

附图 6 设备平面图

附图 7 本项目与天津市生态保护红线位置关系图

附图 8 本项目与天津市环境管控单元位置关系图

附图 9 本项目与津南区环境管控单元位置关系图

附图 10 本项目与天津市双城中间绿色生态屏障区规划范围示意图

附件：

附件 1 立项文件

附件 2 土地使用证

附件 3 规划环评审查意见

附件 4 现有工程环保手续

附件 5 监测报告

附件 6 突发环境事件应急预案备案表

附件 7 排污许可证

附件 8 垃圾飞灰接受意向书

附件 9 同类型企业固化飞灰检测报告

附件 10 建设项目环评审批基础信息表

概述

1、项目概况

天津泰达股份有限公司（简称泰达集团）与天津市环境卫生局（简称天津环卫局）投资合作建设天津市双港垃圾焚烧发电综合利用项目。该工程为垃圾焚烧发电项目，主要处理来自和平、河西、河东、津南等城区的居民住宅区、企事业单位及商业网点等公共场所的生活垃圾，设计处理能力为年处理垃圾量 40 万吨，年上网电量 1.2 亿 KWh。厂区建有 3 条机械往复炉排焚烧炉，单炉垃圾处理能力为 400t/d。

垃圾焚烧飞灰是指在垃圾焚烧厂的烟气净化系统 (APC) 中收集而得的残余物，是一种具有重金属危害特性和环境持久性毒性的危险废物，对人体健康和生态环境具有极大的危害性。

天津泰达环保有限公司生产过程产生的飞灰现状作为危废全部交由天津壹鸣环境污染防治有限公司处置。为降低处理处置成本，天津泰达环保有限公司拟投资 200 万元建设飞灰固化项目（以下简称“本项目”）。本项目位于天津市津南区泰新路 1 号天津泰达环保有限公司内，不新增用地，建设内容：（1）利用现有生产车间内闲置区域建设整合设备间，购置飞灰固化设备，对飞灰进行整合固化处理。（2）利用厂区内现有闲置区域，建设固化养护间，对整合后的飞灰养护。

2、环境影响评价的工作过程

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令[2017]年第 682 号）以及《中华人民共和国环境影响评价法》中的有关规定，本项目需进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目应属于“四十七、生态保护和环境治理业”类别中“101、危险废物（不含医疗废物）利用及处置”中“危险废物利用及处置（产生单位内部回收再利用的除外；单纯收集、贮存的除外）”，应编制环境影响报告书。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，本项目 P_{max} 最大值出现排放的 PM_{10} P_{max} 值为 1.7467%， C_{max} 为 $7.8601 \mu g/m^3$ 。确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于“151、危险废物（含医疗废物）集中处置及综合利用”，地下水环境影响评价项目类别

为 I 类，所在区域地下水环境敏感程度为不敏感，需进行地下水环境影响二级评价工作。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于“环境和公共设施管理业”中的 I 类项目中的“危险废物利用及处置”，土壤环境影响评价项目类别为 I 类，所在区域周边土壤环境敏感程度为敏感，建设项目占地规模为小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ），需进行土壤环境影响一级评价。

本项目声环境影响评价工作等级为三级，环境风险评价工作级别为简单分析。

受天津泰达环保有限公司的委托，华测生态环境科技（天津）有限公司承担了本项目环境影响报告书的编制工作，接受委托后，项目相关人员立即开展了现场踏勘、资料收集等工作，并按照相关环境影响评价技术导则的要求编制完成了本项目环境影响报告书。

通过环境影响评价，了解项目建设前的环境现状，预测项目建设过程中和建成后对大气环境、水环境、声环境的影响程度和范围，并提出防止污染和减缓项目建设对周围环境影响的可行措施，为建设项目的工程设计、施工和建成后的环境管理提供科学依据。

环境影响评价工作一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段。具体流程见下图。

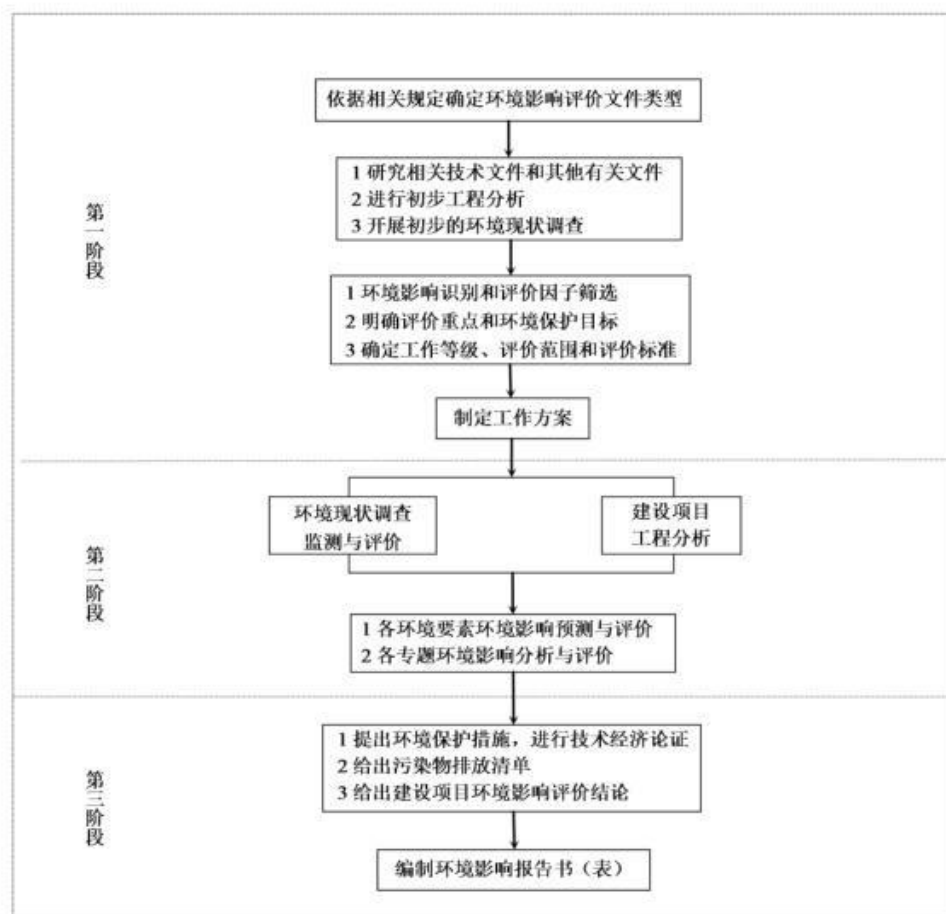


图 1 环境影响评价工作程序图

3、分析判定相关情况

依据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会第 29 号令），本项目属于四十三、环境保护与资源节约综合利用-20、城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程，属于鼓励类。综上所述，本项目符合相关国家和天津市的相关产业政策。

本项目位于天津市津南区泰新路 1 号天津泰达环保有限公司内，不新增用地，选址合理可行。

根据本评价后续分析预测章节可知，本项目运营期间产生的废气、噪声能实现达标排放，固体废物能够得到妥善处置，上述环境因子均不会对周边环境产生较大影响，同时本评价针对项目存在的环境风险进行了详细分析，并在此基础上

提出了相应的风险防范措施及应急预案，项目环境风险可控。综上所述，本项目建设符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）等文件中的相关要求。

4、关注的主要环境问题及环境影响

结合本项目的工程特点和项目周边的环境特点，需关注的主要环境问题如下：

（1）施工期造成的固废和噪声污染对周围环境的影响分析；

（2）本项目营运期产生的废气、噪声污染防治措施可行性、达标排放可靠性及其对周围环境的影响分析；地下水、土壤污染防治措施可行性及其对周围环境的影响分析；固体废物处理处置措施合理性分析；环境风险防范措施及其对周围环境的影响分析等。

（3）核实项目特征问题，如特征有毒有害污染物处理处置措施合理性分析、所在区域环境敏感程度、特殊环境保护目标等。

5、环境影响评价主要结论

本项目建设符合国家和天津市产业政策要求，建设用地为工业用地。本项目实施后废气、噪声可实现达标排放，固体废物处置去向合理，地下水、土壤防渗分区布局及污染防治措施合理可行，针对可能的环境风险采取必要的事故防范措施和应急措施，预计不会对环境产生明显不利影响。在落实本报告提出的各项环保措施的情况下，本项目的建设具备环境可行性。

1. 总则

1.1. 编制依据

1.1.1. 环境保护法律

(1)《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第九号修订, 2015 年 1 月 1 日起施行);

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》(中华人民共和国主席令第二十四号第二次修正, 2018 年 12 月 29 日起施行);

(3)《中华人民共和国大气污染防治法》(中华人民共和国主席令第十六号第二次修正, 2018 年 10 月 26 日起施行);

(4)《中华人民共和国水污染防治法》(中华人民共和国主席令第七十号第二次修正, 2018 年 1 月 1 日起施行);

(5)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(中华人民共和国主席令第二十四号修正, 2018 年 12 月 29 日起施行);

(6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(中华人民共和国主席令第四十三号第二次修订, 2020 年 9 月 1 日起施行);

(7)《中华人民共和国土壤污染防治法》(中华人民共和国主席令第八号通过, 2019 年 1 月 1 日起施行);

(8)《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通过, 2012 年 7 月 1 日起施行);

(9)《中华人民共和国循环经济促进法》(中华人民共和国主席令第十六号修正, 2018 年 10 月 26 日起施行);

(10)《中华人民共和国节约能源法》(中华人民共和国主席令第十六号第二次修正, 2018 年 10 月 26 日起施行);

(11)《中华人民共和国土地管理法》(中华人民共和国主席令第二十八号第三次修正, 2020 年 1 月 1 日起施行)。

1.1.2. 国家环境保护法规与条例

(1)《建设项目环境保护管理条例》(国务院令 第 682 号修改, 2017 年 10 月 1 日起施行);

- (2)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版);
- (3)《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》(环境保护部公告 2018 年第 9 号);
- (4)《关于印发〈重点流域水污染防治规划(2016-2020 年)〉的通知》(环水体[2017]142 号);
- (5)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17 号);
- (6)《国家危险废物名录》(2021 年版);
- (7)《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);
- (8)《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(国家发展和改革委员会令第 29 号, 2020 年 1 月 1 日起施行);
- (9)《市场准入负面清单(2022 年版)》(发改体改规〔2022〕397 号);
- (10)《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);
- (11)《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》(环发[2014]197 号);
- (12)《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》(生态环境部令第 11 号, 2019 年 12 月 20 日起施行);
- (13)《关于做好环评与排污许可制度衔接工作的通知》(环办环评[2017]84 号);
- (14)《排污许可管理办法(试行)》(生态环境部令第 7 号, 2019 年 8 月 22 日修改);
- (15)《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4 号);
- (16)《企业事业单位环境信息公开办法》(环境保护部令第 31 号, 2015 年 1 月 1 日起施行);
- (17)《关于印发〈建设项目环境影响评价信息公开机制方案〉的通知》(环发[2015]162 号);
- (18)《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号, 2019 年 1 月 1 日起施行);
- (19)《关于城市生活垃圾焚烧飞灰处置有关问题的复函》(环办函[2014]122

号);

(20)《十四五城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》(发改环资[2021]642号)。

1.1.3. 天津市环境保护法规与条例

(1)《天津市生态环境保护条例》(天津市第十七届人民代表大会第二次会议通过,2019年3月1日起施行);

(2)《天津市大气污染防治条例》(天津市第十七届人民代表大会常务委员会第二十三次会议,2020年9月25日修正);

(3)《天津市人民政府关于印发天津市水污染防治工作方案的通知》(天津市人民政府(津政发[2015]37号);

(4)《天津市水污染防治条例》(天津市人民代表大会公告第58号,2020年9月25日修正);

(5)《市生态环境局关于印发〈天津市声环境功能区划(2022年修订版)〉的通知》(津环气候[2022]93号);

(6)《天津市环境噪声污染防治管理办法》(天津市人民政府令第5号,2018年4月28日修正);

(7)《天津市危险废物污染环境防治办法》(天津市人民政府第30次常务会议修正,2004年7月1日起实施);

(8)《天津市土壤污染防治条例》(天津市人大常委会公告第三十八号,2020年1月1日起施行);

(9)《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重污染天气应急预案的通知》(津政办发[2019]40号);

(10)《天津市人民政府关于印发天津市打好污染防治攻坚战八个作战计划的通知》(津政发[2018]18号);

(11)《天津市打好污染防治攻坚战2020年工作计划》;

(12)《天津市城市排水和再生水利用管理条例》(天津市人民代表大会常务委员会公告第54号,2005年7月19日起施行);

(13)《天津市建设工程文明施工管理规定》(天津市人民政府令第100号,2018年4月12日修改施行);

(14)《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》(津环保监理[2002]71号);

(15)《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》(津环保监测[2007]57号);

(16)《市环保局关于进一步加强建设项目新增主要污染物排放量审核制度的通知》(津环保管[2013]23号);

(17)《市环保局关于环评文件落实与排污许可制衔接具体要求的通知》(津环保便函[2018]22号);

(18)《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》(2022年5月25日)。

1.1.4. 环境保护技术导则与规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);

(3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);

(4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);

(5)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);

(6)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);

(7)《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部公告 2017 年第43号);

(8)《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012);

(9)《危险废物鉴别技术规范》(HJ298-2019);

(10)《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7-2019);

(11)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);

(12)《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018);

(13)《排污单位自行监测指南 总则》(HJ819-2017);

(14)《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018);

(15)《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》(HJ1039-2019);

(16)《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018);

(17)《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013);

(18)《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008);

- (19)《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90-2009)；
- (20)《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》(HJ1134—2020)；
- (21)《国家危险废物名录》(2021 年版)。

1.1.5. 相关规划及产业政策

- (1)《天津市城市总体规划（2005-2020 年）》；
- (2)《天津市“十四五”生态环境保护规划》(津政办发【2022】2 号)；
- (3)《天津市津南区土地利用总体规划（2006-2020 年）》。

1.1.6. 技术资料

- (1) 建设单位委托进行环境影响评价的工作合同；
- (2) 建设单位提供的治理方案等相关工程技术资料；
- (3)《天津市双港垃圾焚烧发电综合利用项目环境影响评价报告书》及其批复、验收报告；
- (4)《垃圾焚烧炉脱硝改造项目环境影响评价报告表》及其批复、验收报告；
- (5)《双港垃圾焚烧发电厂废水、雨水零排放环境影响评价报告书》及其批复、验收报告。

1.2. 评价目的与评价原则

1.2.1. 评价目的

- (1) 调查了解公司现有工程情况、所在地区及周边环境保护目标的环境质量现状，并对厂址周围环境质量进行评价。
- (2) 通过工程分析、污染源调查，掌握本项目特征污染物的排放情况，分析论证环保治理措施的经济技术可行性，并对全厂排放的污染物进行汇总，分析全厂污染物排放情况。
- (3) 选择恰当的预测模式计算全厂主要污染物对周边环境、特别是对环境保护目标的影响范围和程度，并对全厂排放主要污染物进行达标分析。
- (4) 针对各类污染物产生及排放情况，根据设置污染物治理措施处理能力情况，进行可行性论证，提出控制或减轻污染的对策与建议，计算污染物排放总量控制指标。

1.2.2. 评价原则

突出环境影响评价的源头作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影

响。

(3) 突出重点根据本项目的工程内容及特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3. 评价时段与评价重点

1.3.1. 评价时段

根据本项目的建设规模和性质，本次环境影响评价时段包括施工期和营运期两个时段。

1.3.2. 评价重点

根据本项目的工程特点和项目周边的环境特点，本次评价重点如下：

本项目营运期废气、噪声达标排放可靠性及其对周围环境的影响分析；地下水、土壤环境防治措施可行性及其对周围环境的影响分析；固体废物处理处置措施合理性分析；环境风险防范措施及其对周围环境的影响分析等。

1.4. 环境影响识别与评价因子筛选

1.4.1. 环境影响因素识别

根据建设项目的工程特征和建设地区的环境特征，对本项目建设可能产生的环境问题进行了筛选识别，结果列于下表。

表 1.4-1 环境问题筛选结果

序号	工程行为		产业规划	自然环境						环境风险	社会经济
				环境空气	地表水环境	地下水环境	声环境	固体废物	土壤环境	生态环境	
1	项目选择		+1LP	/	/	/	/	/	/	/	/
2	施	设备安装	/	/	/	/	-1LP	/	/	/	/

	工期											
3	运营期	废气排放	/	-1LP	/	/	/	/	/	/	/	/
4		废水排放	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5		设备噪声	/	/	/	/	-1LP	/	/	/	/	/
6		固体废物	/	/	/	/	/	-1LP	/	/	/	/
7		环境风险事故	/	/	-1LP	-1LP	/	/	-1LP	/	-1LP	/
8		建成投产	/	/	/	/	/	/	/	/	/	+1LP
9		环境管理	/	+1LP	+1LP	+1LP	+1LP	+1LP	+1LP	/	+1LP	/

注：

影响性质：+——有利；——不利；

影响程度：1——非显著；2——可能显著；3——非常显著；

影响时段：S——短期；L——长期；

影响范围：P——局部；W——大范围。

(1) 项目选址：本项目属于生活垃圾焚烧飞灰螯合固化项目，本项目经与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》对比，本项目属于鼓励类第三十八大类“环境保护与资源节约综合利用”中第 15 小类““三废”综合利用与治理技术、装备和工程”。不属于《市场准入负面清单（2020 年版）》禁止事项，符合国家和地方产业政策要求。本项目拟建天津泰达环保有限公司现有厂区内，不新增占地，符合选址规划。

(2) 施工期：本项目施工期无土建施工，仅涉新增设备的安装与调试，产生的环境影响主要为设备安装产生的机械噪声，预计不会对周边环境产生明显影响。待施工结束后大多可恢复至现状水平。本项目施工期的影响是短期的、局部的、可逆的。

(3) 运营期：

①噪声：本项目噪声主要为生产设备噪声和公辅设施噪声，选址位于 3 类声环境功能区。噪声源经过基础减振、隔声降噪及距离衰减后，预计对周边声环境影响较小。项目建成后，该影响是长期的、局部的、非显著的。

②固体废物：本项目固体废物主要包括固化后飞灰、废抹布、废手套、废油桶，各类废物分类收集，并分别采取回收利用、外售或委托处置的方式，具有合理的处理处置去向，预计不会对环境造成二次污染。项目建成后，该影响是长期的、局部的、非显著的。

③环境风险事故：本项目在出现物料储运过程中泄漏、危废间、原料储罐等

内防渗措施老化，等非正常状况下，可能会对厂区周边环境空气、地下水环境、土壤环境等造成一定程度的影响。项目建成后，危险物质储运量较小，如采取合理防范措施并在出现事故时及时采取应急措施，截断污染源，设置有效的地下水等监控措施，可将其对周边环境的影响降至最小。采取合理防范措施的条件下，该影响是长期的、局部的、非显著的。

④建成投产：本项目良好的经济效益将对地区经济发展有促进作用，同时增加就业机会。该影响是有利的、长期的、局部的、非显著的。

⑤环境管理：通过有效的环境管理措施及运行保障措施，可控制本项目对所在区域及周边环境的污染，促进区域可持续发展。该影响是有利的、长期的、局部的、非显著的。

1.4.2. 评价因子筛选

根据本项目的特点以及所在地区的环境特征，筛选确定本项目的评价因子，见下表。

表 1.4-2 环境影响评价因子

环境要素	环境现状评价因子	环境影响评价因子
环境空气	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、O ₃ 、CO	PM ₁₀
地表水环境	/	/
地下水环境	1、离子：K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 2、基本水质因子：pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类（以苯酚计）、耗氧量（COD _{mn} 法，以O ₂ 计）、氨氮（以N计）、总大肠菌群、细菌总数、亚硝酸盐（以N计）、硝酸盐（以N计）、氰化物、氟化物； 3、特征因子：石油类、COD _{cr} 、BOD ₅ 、总磷、总氮、铁、锰、铜、锌、铝、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、铍、锑、钡、镍、钴、银、铊、锡。	pH 值、化学需氧量、氨氮（以N计）、总磷、总氮、石油类、石油烃（C10-C40）、铅、镉、砷、汞、六价铬、总铬、总大肠菌群
土壤环境	pH； GB36600 基本项： 重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍； 挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯； 半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、	汞、镉、铅、铬、六价铬、铜、镍、二噁英、石油烃（C10-C40）

	苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯[a,h]并蒽、茚[1,2,3-cd]并芘、萘。 特征因子：二噁英、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、银、锡、锑、铍、钴、铈、钡、总铬、石油烃（C10~C40）。	
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
固体废物	/	危险废物
环境风险	/	/

1.5. 环境影响评价等级

1.5.1. 大气环境影响评价工作等级

（1）大气环境影响评价工作等级的确定

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.3 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

① P_{\max} 及 $D_{10\%}$ 的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下：

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

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度 占标率，%；

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

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

②评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分

表 1.5-1 评价等级判别表

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

③污染物评价标准

污染物评价标准和来源见下表。

表 1.5-2 污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
PM_{10}	二类限区	日均	150.0	环境空气质量标准 (GB3095-2012)

④污染源参数

表 1.5-3 主要废气污染源参数一览表(矩形面源)

编号	名称	面源起点坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)
		经度	纬度								
1	飞灰库/整合设备间	117.298402	39.049599	5	15	19.4	/	12	8760	正常	PM_{10} 0.0092

⑤项目参数

估算模式所用参数见下表

表 1.5-4 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市人口数)	927000
最高环境温度		40.5
最低环境温度		-22.9
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

③评价工作等级确定

本项目所有污染源的正常排放的污染物的 P_{max} 和 D10%预测结果如下:

1.5-5 P_{max} 和 D10%预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{max} (%)	D10% (m)
矩形面源	PM_{10}	450.0	7.8601	1.7467	/

本项目 P_{max} 最大值出现为矩形面源排放的 $\text{PM}_{10}\text{P}_{\text{max}}$ 值为 1.7467%， C_{max} 为 $7.8601 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

1.5.2. 地下水环境影响评价工作等级

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

表 1.5-6 地下水评价等级

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《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)附录 A，本项目属于“151、危险废物（含医疗废物）集中处置及综合利用”，地下水环境影响评价项目类别属于 I 类。

本项目选址于天津市津南区泰新路 1 号。项目周边无集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）；也不在除集中式饮用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它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，地下水敏感程度为不敏感。根据上述项目类别及地下水环境敏感程度判定，本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。

1.5.3. 声环境影响评价工作等级

本项目选址位于天津市津南区泰新路 1 号天津泰达环保有限公司现有厂区内。《生态环境局关于印发〈天津市声环境功能区划（2022 年修订版）〉的通知》（津环气候【2022】93 号），本项目所在地位于津南经济开发区（西区），属于 3 类功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准。根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)，本项目声环境影响评价工作等级为三级。

1.5.4. 土壤环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》(HJ964-2018)，通过项目土壤环境影响类型、评价项目类别、项目占地规模及土壤环境敏感程度划分项目的土壤环境影响评价等级。本项目污染物可能通过垂直入渗方式对土壤环境造成一定影响，土壤环境影响类型为污染影响型。根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》(HJ964-2018)附录 A，本项目属于“环境和公共设施管理业”中

的 I 类项目中的“危险废物利用及处置”，土壤环境评价项目类别为 I 类。本项目选址位于天津市津南区泰新路 1 号天津泰达环保有限公司现有厂区内，根据对项目周边的调查，项目周边 2km 范围存在居民区、学校等土壤环境敏感目标，因此本项目土壤环境敏感程度为敏感。本项目主要是将厂区现有的垃圾焚烧产生的飞灰进行螯合固化，项目占地规模小于 5hm²，属于小型。

根据上述分析判定，本项目土壤环境影响评价工作等级为一级。

1.5.5. 环境风险评价工作等级

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

(1) 危险物质数量与临界量比值(Q)根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 中各风险物质的临界值，结合建设单位提供的工程资料，计算本项目的风险物质数量与临界量比值(Q)，计算结果见下表。

表 1.5-7 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	最大存在总量 q _n /t	临界量 Q _n /t	该种危险物质 Q 值	项目 Q 值 Σ
1	螯合剂	1.3	100 (危害水环境物质)	0.013	0.2632
2	机油	0.04	2500	0.000016	
3	飞灰	汞 70t×5×10 ⁻⁶ =0.0004	0.5	0.0008	
		铬 70t×110×10 ⁻⁶ =0.0077	0.25	0.001925	
		锰 70t×450×10 ⁻⁶ =0.0315	0.25	0.126	
		铜 70t×400×10 ⁻⁶ =0.028	0.25	0.112	
		镍 70t×30×10 ⁻⁶ =0.0021	0.25	0.0084	
		镉 70t×40×10 ⁻⁶ =0.0028	0.25	0.00112	
4	废机油	0.02	2500	0.000008	

本项目危险物质数量与临界量比值 Q=0.2632<1，环境风险潜势为 I。

(2) 评价工作等级判定本项目环境风险潜势为 I。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)评价工作等级划分，环境风险评价工作等级为简单分析。

1.5.6. 生态环境影响评价工作等级

本项目为利用现有厂区内进行建设的项目，不新增建设用地，不影响土地原有功能，预计不会对区域生态环境造成明显影响。

根据生态导则：符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范

围内的污染影响类改扩建项目，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。

1.6. 环境影响评价范围

1.6.1. 大气环境影响评价范围

本项目大气环境影响评价工作等级为二级，评价范围为以厂址为中心区域，边长 5km 的矩形区域。

1.6.2. 地表水环境影响评价范围

本项目无废水排放。

1.6.3. 地下水环境影响评价范围

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）8.2.2 条，采用公式法确定项目调查评价范围如下：

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

式中：L---下游迁移距离，m；

α ---变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K---渗透系数，m/d。

I ---水力坡度，无量纲；

T---质点迁移天数，取值不小于 5000d；

n_e ---有效孔隙度，无量纲。

参数选取过程：

α ---变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；该数值由导则规范明确取值。

K---渗透系数，m/d。根据现有收集资料和本场地实测，本项目潜水含水层地层以粉质粘土、粉土为主，经计算潜水含水层渗透系数为 0.48m/d。

I ---水力坡度，根据本场地流场特征，取值为 0.65‰；

T---质点迁移天数，取值 7300d；

n_e ---有效孔隙度，按 0.10 取值。



图 1.6-1 地下水环境现状调查评价范围图

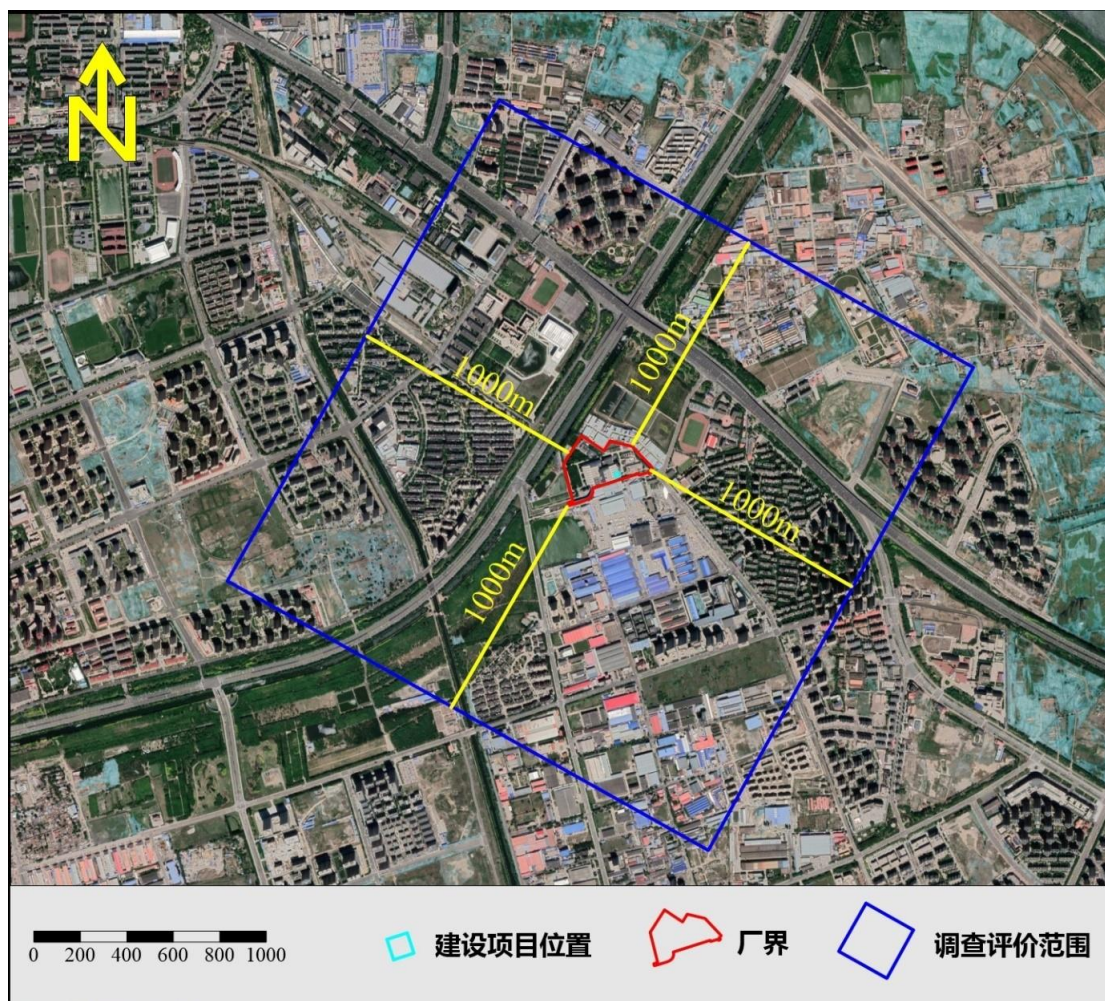
按上式公示计算，L 下游迁移距离为 45.55m，场地两侧不小于 22.78m。在公式法计算结果基础上充分考虑场地水文地质特征，以地下水流场方向为主兼顾两侧，确定本次调查评价区范围：以场地用地红线为基线，场地西北侧（上游）、东北侧和西南侧（两侧）分别外扩 100m，东南侧（下游）外扩 200m，评价范围见图 1.6-1。

1.6.4. 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中关于评价范围的确定原则，本项目声环境影响评价工作等级为三级，结合项目周边的环境状况，评价范围评至四侧厂界外 1m 处以及厂界外 200m 范围内的声环境保护目标处。

1.6.5. 土壤环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目为污染影响型一级评价，本项目污染途径涉及大气沉降，污染物最大浓度落地点距离为12m，远低于《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中给出的建议值，因此本项目的土壤调查评价范围最终选取为：以整个厂区边界外延1000m，调查评价区面积为5.63平方公里。调查评价范围见图1.6-2。



1.6-2 土壤环境现状调查评价范围图

1.6.6. 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险评价工作等级为简单分析，环境风险评价范围参考三级评价，设为3km。

1.6.7. 生态影响评价范围

本项目在现有厂区内建设，不新增占地，根据《环境影响评价技术导则 生

态影响》(HJ19-2022)，生态影响评价范围为项目所在厂界内，

1.7. 环境保护目标

通过现场调查了解，本项目环境影响评价范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等保护目标。根据本项目工艺特征分析评价，本项目环境敏感目标如下所示。

项目所在厂址 3km 范围内敏感目标见下表、地表水环境保护目标、地下水环境保护目标相同。

表 1.7-1 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境 空气	厂址周边 3km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对位置	距离/m	属性	人口数
	1	双港实验小学	E	140	学校	1100
	2	双港中学	E	350	学校	1000
	3	橡树苑	E	490	居住	2900
	4	梧桐苑	E	730	居住	2700
	5	橄榄苑	SE	900	居住	3400
	6	棕榈苑	SE	1100	居住	10500
	7	仁永名居	SE	1400	居住	2100
	8	翠港园	S	1350	居住	4700
	9	金凤里	SE	1700	居住	240
	10	福港园	S	1700	居住	7000
	11	绿洲国际	S	1500	居住	1000
	12	玫瑰庄园	S	1000	居住	1100
	13	鑫港园	S	2200	居住	5300
	14	逸雅园	SE	2400	居住	6700
	15	汀芳花园	SE	2900	居住	4000
	16	天津市海河医院	SE	1750	医疗	900
	17	欣桃园	E	1750	居住	19000
	18	上悦花园	S	2600	居住	4000
	19	仁嘉花园	S	2650	居住	5800
	20	义佳花园	S	2950	居住	4600
	21	汀上家园	S	2950	居住	10400
	22	仁和园	S	2950	居住	6400
	23	善和园	S	2950	居住	6500
	24	李桃园	E	1400	居住	9900
	25	顺和园	S	2950	居住	4700
	26	郭黄庄村	SW	2950	居住	1700
	27	象博豪庭	W	1600	居住	6400

28	兴锋里	W	2200	居住	1500
29	富力桃园	W	3000	居住	3300
30	宝喜家园	W	2100	居住	3600
31	宝福家园	W	2200	居住	1800
32	泓天园	W	2200	居住	4000
33	泓青园	W	2700	居住	4100
34	泓安园	W	2500	居住	6900
35	泓沪园	W	2600	居住	6500
36	泓春园	W	2800	居住	2500
37	泓荷园	W	2700	居住	2300
38	津铁慧苑	W	2500	居住	6000
39	泓林园	W	2900	居住	700
40	龙瀚园	W	1850	居住	8600
41	通鑫园	W	570	居住	2200
42	惠众家园	W	3000	居住	6900
43	龙博花园	W	2800	居住	5500
44	海天馨苑	W	1200	居住	12000
45	家福园	W	900	居住	2200
46	福松源庄	W	1500	居住	9300
47	田喜盛园	W	1200	居住	12000
48	玉峰花园	W	2900	居住	5000
49	天津财经大学	NW	2500	学校	16000
50	珠峰里	NW	3000	居住	4500
51	振财里	NW	2950	居住	1200
52	天津思锐国际学校	NW	2900	学校	350
53	贵山小区	W	3000	居住	4400
54	彭山里	W	3000	居住	1000
55	秀峰里	W	3000	居住	2600
56	云山里	W	3000	居住	5600
57	东海里	NW	3000	居住	1300
58	东江南里	NW	3000	居住	3200
59	榕江里	NW	3000	居住	750
60	河西区职工大学	NW	2900	学校	150
61	景致里	NW	2900	居住	5300
62	风致里	NW	2900	居住	4600
63	天津科技大学	NW	3000	学校	28000
64	仕林苑	NW	1750	居住	2800
65	宽福里	NW	2000	居住	3600
66	天津职业技术师范大学	N	600	学校	18000
67	雅致里	NW	2600	居住	5900
68	柳景家园	N	1100	居住	12300
69	天津市环湖医院	N	2600	医疗	2800

	70	天津市胸科医院	N	2800	医疗	2600
	71	天津医学高等专科学校	N	2800	学校	7000
	72	林景家园	N	2500	居住	8800
	73	柳林小学	N	2500	学校	700
	74	谦福里	NW	2300	居住	2000
	75	桂江里	W	3000	居住	10500
	76	常春藤花园	SW	3000	居住	5500
	77	聚福园	SW	3000	居住	140
	78	河畔小学	E	1700	学校	500
	79	天津市双港中学（双林分校）	W	2600	学校	700
	80	富力爱丁堡	N	1400	居住	860
	81	华润悦府	SE	2700	居住	5400
	82	美的云熙府	E	3000	居住	2000
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域 环境功能	24h 内流经范围/km		
	/	/	/	/		
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	/	/	/	/	/	
	地表水环境敏感程度 E 值					/
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	/	/	/	/	/	/
	地下水环境敏感程度 E 值					/

项目场地潜水含水组下的隔水底板主要岩性以粉质粘土为主,属极微透水级别,且连续稳定分布,很好的将潜水与下伏的第一承压含水层隔断。场地内潜水与深层承压水含水层无直接水力联系。因此,根据建设项目工程特征,结合上述水文地质条件,确定本次项目地下水环境保护目标为浅层地下水的潜水含水层。

项目所在厂区周边存在居民区、学校为土壤环境保护目标。

本项目厂界外 200m 范围内声环境保护目标为厂址东侧 140m 的双港实验小学,约 1100 人,属于 1 类声环境功能区。

1.8. 环境影响评价标准

1.8.1. 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012), 本项目所在区域为二类环境空气功能区, 环境空气基本污染物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及 2018 年修改单中二级浓度限值。详见下表。

表 1.8-1 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
SO ₂	年平均	60	ug/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准及修改单
	24小时平均	150	ug/m ³	
	1小时平均	500	ug/m ³	
NO ₂	年平均	40	ug/m ³	
	24小时平均	80	ug/m ³	
	1小时平均	200	ug/m ³	
PM ₁₀	年平均	70	ug/m ³	
	24小时平均	150	ug/m ³	
PM _{2.5}	年平均	35	ug/m ³	
	24小时平均	75	ug/m ³	
CO	24小时平均	4	mg/m ³	
	1小时平均	10	mg/m ³	
O ₃	日最大8小时平均	160	ug/m ³	
	1小时平均	200	ug/m ³	

(2) 地下水环境质量标准

本项目地下水环境现状评价因子执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017), 该标准中未提及的因子 (COD_{Cr}、BOD₅、总氮、总磷、石油类) 参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)。详见下表。

表 1.8-2 地下水质量标准 单位: mg/L

序号	类别	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类	标准来源
1	pH 无量纲	6.5~8.5			5.5~6.5, 8.5~9	<5.5, > 9	地下水质量标准 GB/T14848-2017
2	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650	
3	溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000	
4	硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
5	氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
6	铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0	
7	锰	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50	
8	挥发性酚类	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01	
9	阴离子表面活性剂	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3	
10	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0	

	计)						
11	氨氮 (以 N 计)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50	
12	亚硝酸盐 (以 N 计)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80	
13	硝酸盐 (以 N 计)	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0	
14	氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	
15	氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0	
16	汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002	
17	镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01	
18	六价铬	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10	
19	铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10	
20	砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05	
21	铝	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.20	>0.50	
22	钠	≤100	≤150	≤200	≤400	>400	
23	硫化物	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.1	>0.1	
24	锌	≤0.05	≤0.5	≤1	≤5	>0.5	
25	总磷	≤0.02	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤0.4	地表水环境 质量标准 GB3838-2 002
26	总氮	≤0.2	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.0	
27	COD _{cr}	≤15	≤15	≤20	≤30	≤40	
28	石油类	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1	

(3) 声环境质量标准

根据《生态环境局关于印发〈天津市声环境功能区划（2022 年修订版）〉的通知》（津环气候【2022】93 号），本项目所在地位于津南经济开发区（西区），属于 3 类功能区，四周厂界距离交通干线旺港路、盛港路、五大街、外环南路距离均大于 20m，故执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。声环境保护目标双港实验小学，属于 1 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。双港实验小学临街建筑物距离交通干线盛港路小于 50m，故执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。详见下表。

表 1.8-3 声环境质量标准

序号	昼间	夜间	标准来源
1	55dB(A)	45dB(A)	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类
2	65dB(A)	55dB(A)	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类
3	70dB(A)	55dB(A)	《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类

(4) 土壤环境质量标准

根据《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），规划用途为第一类用地的，参照第一类用地的筛选值和管制

值；规划用途为第二类用地的，参照第二类用地的筛选值和管制值；规划用途不明的，适用第一类用地的筛选值和管制值。建设用地土壤中污染物含量等于或者低于风险筛选值的，建设用地土壤污染风险一般情况下可以忽略。

本项目建设用地类型属于工业用地，应使用第二类用地土壤风险筛选值和管制值对场地土壤进行判定，45项基本项目筛选值及管制值详见下表。

表 1.8-4 建设用地土壤环境质量标准 单位 mg/kg

序号	污染物项目	筛选值	管制值
重金属和无机物			
1	砷	60	140
2	镉	65	172
3	铬（六价）	5.7	78
4	铜	18000	36000
5	铅	800	2500
6	汞	38	82
7	镍	900	2000
挥发性有机物			
8	四氯化碳	2.8	36
9	氯仿	0.9	10
10	氯甲烷	37	120
11	1,1-二氯乙烷	9	100
12	1,2-二氯乙烷	5	21
13	1,1-二氯乙烯	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163
16	二氯甲烷	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
20	四氯乙烯	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
23	三氯乙烯	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
25	氯乙烯	0.43	4.3
26	苯	4	40
27	氯苯	270	1000
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	20	200
30	乙苯	28	280

31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
34	邻二甲苯	640	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	76	760
36	苯胺	260	663
37	2-氯酚	2256	4500
38	苯并[a]蒽	15	151
39	苯并[a]芘	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	15	151
41	苯并[k]荧蒽	151	1500
42	蒽	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
45	萘	70	700
46	石油烃 (C10~C40)	4500	9000

表 1.8-5 农用地土壤环境质量标准 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	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

1.8.2. 污染物排放标准

(1) 废气排放标准

颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2新污染源大气污染物排放限值。本项目飞灰储存、搅拌过程产生的颗粒物排放形式为无组织排放。

表 1.8-6 废气污染物排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限值		执行标准
	监控点	浓度 mg/m ³	
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)

(2) 噪声排放标准

施工期间排放噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 具体限值见下表。

表 1.8-7 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: dB(A)

昼间	夜间
70	55

运营期四侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。具体限值见下表。

表 1.8-8 工业企业厂界环境噪声排放限值 单位: dB(A)

厂界	执行标准类别	时段	
		昼间	夜间
厂界	3 类	65	55

(3) 固体废物

危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 中的有关规定。危废收集、贮存、运输执行《危废收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)。固化稳定化后的飞灰填埋执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)。

《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014), 生活垃圾焚烧飞灰与焚烧炉渣应分别收集、贮存、运输和处置。生活垃圾焚烧飞灰应按危险废物进行管理, 如进入生活垃圾填埋场处置, 应满足 GB16889 的要求。

《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中 6.3 生活垃圾焚烧飞灰经处理后满足下列条件, 可以进入生活垃圾填埋场填埋处置。

- ①含水率小于 30%;
- ②二噁英含量低于 3 μgTEQ/kg;
- ③按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成分浓度低于浸出液污染物浓度限值

表 1.8-9 浸出物浓度限值

序号	污染物项目	浓度限值 (mg/L)
----	-------	-------------

1	汞	0.05
2	铜	40
3	锌	100
4	铅	0.25
5	镉	0.15
6	铍	0.02
7	钡	25
8	镍	0.5
9	砷	0.3
10	总铬	4.5
11	六价铬	1.5
12	硒	0.1

。

2. 现有工程概况回顾

天津泰达环保有限公司于 2001 年投资开工建设双港垃圾焚烧电厂，该电厂主要处理来自和平、河西、河东、津南等城区的居民住宅区、企事业单位及商业网点等公共场所的生活垃圾，设计处理能力为年处理垃圾量 40 万吨，年上网电量 1.2 亿 KW.h。厂区建有 3 条机械往复式炉排焚烧炉，单炉垃圾处理能力为 400t/d。

2.1. 现有工程环保手续情况

2001 年双港垃圾焚烧发电综合利用项目通过了国家环境保护总局的审批(环审[2001]271 号)，并于 2005 年通过竣工环保验收（环保验收【2005】181 号）。

2009 年对渗滤液处理系统进行改造，建设了一套渗滤液处理系统，处理后的渗滤液回用于循环冷却水补充水。渗滤液处理系统改造于 2010 年编制了环境影响整改报告，并于 2010 年通过了竣工环保验收（津环保许可验[2010]112 号）

2016 年为响应上级政府的号召，公司对氮氧化物排放进行治理改造。公司投资 300 万元对 3 台 400t/d 机械往复式炉排焚烧炉进行脱硝改造，采用炉内布置选择性非催化还原脱硝工艺（SNCR），脱硝剂采用 20%氨水，促使氨水与 NO_x 反应从而达到脱硝的目的。该脱硝改造于 2016 年通过了天津市津南区行政审批局的审批（津南投审【2016】42 号），并通过竣工环境保护验收（津南投审【2017】23 号）。

2018 年 6 月，为合理利用水资源，更好的保护水环境，编制完成了《双港垃圾焚烧发电厂废水、雨水零排放项目》环境影响报告书，并于 2018 年 8 月 22 日通过了津南区行政审批局的批复（津南投审【2018】343 号），并于 2020 年 1 月完成自主验收。

2021 年开始对垃圾焚烧炉脱硝技术进行改造，并于 2021 年 10 月进行了建设项目环境影响登记表备案。该项目主要采用高分子干法脱硝技术，以降低烟气中 NO_x 排放浓度。

由于废水、雨水零排放项目在运行期间能耗较高，处理废水产生的综合能源消耗，远大于使用新鲜水消耗的综合能耗，且由于进水水质过差（含盐量过高、悬浮物过高），导致零排系统多次故障，影响双港垃圾焚烧发电厂的正常运行，

从能源、环保、双碳角度综合考虑均拟停止废水零排系统的运行。2023 年编制完成了《天津泰达环保有限公司废水达标排放项目》环境影响报告表。

表 2.1-1 现有工程环保手续

序号	项目名称	批复情况	审批文号	验收情况	主要建设内容
1	天津市双港垃圾焚烧发电综合利用项目	2001 年 12 月 30 日通过了国家环境保护总局的审批	环审[2001]271 号	2005 年 6 月 7 日通过了天津市环境保护局的验收（津环环保许可验[2005]181 号）	建设规模为日处理 1200 吨生活垃圾焚烧发电厂
2	天津双港垃圾焚烧发电厂渗滤液处理系统项目	2010 年 6 月通过了天津市环境保护局工程评估中心的技术评审	津环评审意见[2010]063 号	2010 年 10 月 18 日通过了天津市环境保护局的竣工环保验收（津环环保许可验[2010]112 号）	建设日处理 300 吨渗滤液处理系统
3	垃圾焚烧炉脱硝改造项目	2016 年 2 月 29 日通过了津南审批局的环评批复	津南投审[2016]42 号	2017 年 2 月 10 日通过了竣工环保验收（津南投审[2017]23 号）	对现有 3 台焚烧炉采用 SNCR 技术进行脱硝改造
4	双港垃圾焚烧发电厂废水、雨水零排放	2018 年 8 月 22 日通过了津南区行政审批局的批复	津南投审[2018]343 号	2020 年 1 月完成自主验收	新建污水处理站,将原外排污水及雨水处理后回用循环冷却水系统。实现污水零排放。
5	双港垃圾焚烧发电项目提升改造	2021 年 10 月 25 日进行了环评登记表备案	202112011200000795	/	对现 SNCR 脱硝基础上,新增 PNCR 脱硝。
5	天津泰达环保有限公司渗滤液处理系统改造项目	2023 年 7 月 12 日进行了环评登记表备案	202312011200000254	在建	对原有渗滤液处理系统改造,改造后渗滤液由处理后回用改为处理达标后通过市政管网排入津沽污水处理厂。
6	天津泰达环保有限公司干法脱酸项目	2023 年 7 月 20 日进行了环评登记表备案	202312011200000261	/	在现有 3 台焚烧炉的半干法脱酸后都新增一条碳酸氢钠喷射系统。
7	天津泰达环保有限公司废水达标排放项目	/	/	在建	对现有污水处理系统改造,新建排污口,废水经市政管网进入津沽污水处理厂进一步处理。

在建工程内容：**●天津泰达环保有限公司渗滤液处理系统改造项目**

对现有渗滤液处理系统改造项目，将处理后的渗滤液由回用改为纳管排放。

主要建设内容：渗滤液处理工艺由“生物处理+纳滤处理+RO 处理”后回用，调整为“生物处理+纳滤处理”后排放。

●天津泰达环保有限公司废水达标排放项目

将废水零排系统内涉及的清净下水（塔循环冷却排污水、射水池排水和锅炉定排冷却水）部分用于冲洗，部分排放至市政管网；渗滤液冲洗水、地面冲洗水、酸碱废水、处理后的生活污水与初期雨水进入厂内综合污水处理站处理后达标排放，循环水斜板冲洗水利用初期雨水收集池进行沉淀处置后上层清液达标排放，综合污水处理站内新建接触氧化池 2，提高其处理能力，并于厂区污水排放口处安装自动在线监控装置，保证污水的达标排放。

主要建设内容：改造厂内管路，利用初期雨水收集池处理斜板冲洗水；利用零排放调节池，并扩容综合污水处理站，调节、处理初期雨水，新增在线监测设备房等。其中综合污水处理站通过改变 UASB 反应池的停留时间，并新增接触氧化池 2，将综合污水处理站污水处理能力由 $150\text{m}^3/\text{d}$ 提高至 $170\text{m}^3/\text{d}$ ；利用初期雨水收集池进行斜板冲洗水的沉淀处置。

2.2. 现有项目工程概况**2.2.1. 工程内容**

天津泰达环保有限公司占地面积约为 6.07 万 m^2 。其中，建筑面积约为 1.4 万 m^2 ，主要为一座生产车间及一座办公楼和其他附属用房等。

表 2.2-1 现有工程内容组成一览表

类别	名称	建设规模及内容
主体工程	生产车间	垃圾焚烧发电系统主要包括：垃圾接收和储运系统、垃圾焚烧系统、烟气净化系统、余热蒸汽锅炉系统、汽轮机系统、电气系统和自动化控制系统等 7 个系统。
辅助工程	办公楼	位于厂区北侧，主要用于办公
	附属用房	位于厂区东侧，主要为污水处理用房等。
储运工程	仓储	主要为垃圾接收和储运系统
	运输	生活垃圾由密闭的垃圾车专用车运送至厂内
公用工程	给水	工业用水和消防用水采用海河水，生活用水和制灰浆用水采用

			市政供水
	排水		<p>循环冷却塔排污水、射水池排水与锅炉定排冷却水直接排入市政污水管网，进入津沽污水处理厂进一步处置；</p> <p>生活污水经生活污水处理系统处理后与渗滤液冲洗水、地面冲洗水、酸碱废水、初期雨水，一起进入厂区内综合污水处理站进行处理后排入市政污水管网，进入津沽污水处理厂进一步处置；</p> <p>循环水斜板冲洗水进入初期雨水池进行沉淀后排入市政污水管网，进入津沽污水处理厂进一步处置；</p> <p>垃圾渗滤液经渗滤液处理站进行处理后排入市政污水管网，进入津沽污水处理厂进一步处置。</p>
	采暖及制冷		冬季：厂内热源集中供热；夏季：使用分体式空调。
	供电		余热发电产生的电量，约 18%为厂内自用电，多余电量以 35kV 电压等级由附近马集变电站并入市政电网。
环保工程	废气	焚烧炉废气	3 台 400t/d 的机械往复式炉排焚烧炉产生的烟气采“SNCR+半干法旋转喷雾脱酸+活性炭吸附+袋式除尘”的烟气净化工艺，可以有效控制 HCL、SO ₂ 、NO _x 、二噁英、重金属等有害气体和烟尘的排放，净化后的烟气由 1 根 80m 高烟囱排放。烟囱内设 3 个独立烟道，分别对应 3 台焚烧炉。
		垃圾池臭气	垃圾池为全封闭设计，用一次风机在垃圾池上方抽气造成微负压，将臭气送入焚烧炉内燃烧。为防止恶臭外逸，卸料门采用可自动启闭的液压驱动系统，并在卸料间汽车进出大门处设置侧吹空气幕，隔断室外空气流动。
		渗滤液处理站沼气	<p>渗滤液处理站恶臭气体排放源主要为调节池、格栅池、絮凝池、沉淀池、污泥脱水机房、厌氧中间池、硝化一反硝化反应池等，排放的恶臭气体主要为氨气(NH₃)、硫化氢(H₂S)。调节池、絮凝池、沉淀池、厌氧中间池、污泥脱水机房建筑均为密封设计，正常情况下由风机将产生的恶臭气体抽送至焚烧炉，使车间保持负压。</p> <p>焚烧炉停炉检修或其他不正常情况下，臭气收集后首先用氢氧化钠提升 pH 值，然后用次氯酸钠溶液吸收除去硫化氢等臭气，最后经过活性炭吸附装置吸附后由 1 根 15m 排气筒排放。硝化一反硝化反应池产生的恶臭气体相对浓度较低，集中收集处理后由 15m 高排气筒排放。</p>
	废水	生产废水+生活污水	<p>循环冷却塔排污水、射水池排水与锅炉定排冷却水直接排入市政污水管网，进入津沽污水处理厂进一步处置；</p> <p>生活污水经生活污水处理系统处理后与渗滤液冲洗水、地面冲洗水、酸碱废水、初期雨水，一起进入厂区内综合污水处理站进行处理后排入市政污水管网，进入津沽污水处理厂进一步处置；</p> <p>循环水斜板冲洗水进入初期雨水池进行沉淀后排入市政污水管网，进入津沽污水处理厂进一步处置；</p> <p>垃圾渗滤液经渗滤液处理站进行处理后排入市政污水管网，进</p>

			入津沽污水处理厂进一步处置。
	噪声	设备运行 噪声	基础减震，厂房隔声，距离衰减
	固废	一般固体 废物	采用灰渣分除方式，炉渣外售天津雄宇建材有限公司作为建材回收利用。 废水零排放处理站、渗滤液处理站产生的污泥送至本厂焚烧炉内焚烧处理。
		危险废物	危险废物在厂内暂存后交由有资质单位处置，期中飞灰委托天津壹鸣环境污染防治有限公司代为无害化处理。
		生活垃圾	送至本厂焚烧炉内焚烧处理。
风险防控措施			安排专人定期检查物料包装完好情况，应急人员安全防护服等措施，泄漏物料吸收、收集、暂存、处理设施

2.2.2. 主要设备

现有工程主要生产设备, 规格型号、数量汇总见下表。

表 2.2-2 主要设备清单

序号	设备名称	数量	规格	备注
1	垃圾卸料门	12 扇	/	垃圾接收和储运系统
2	垃圾池	1	底部轻斜设计, 长 59m, 宽 20m, 池底标高 6m, 卸料台标高 6m, 容积 14160m ³	
3	垃圾池桥式起重机及自带动力抓斗	2 套	/	
4	垃圾焚烧炉燃烧设备	3 套	包括: 机械往复式炉排焚烧炉、进料器、液压系统、油燃烧器等	垃圾焚烧系统
5	SNCR 脱硝系统	3 套	含一座 40m ³ 的氨水罐	烟气净化系统
6	PNCR 脱硝系统	3 套	高分子输送设备、压缩空气系统、控制系统	
7	半干式洗涤塔	3 座	/	
8	活性炭吸附装置	3 套	/	
9	布袋除尘器	3 套	/	余热蒸汽锅炉系统
10	余热锅炉	3 套	4MPa, 额定蒸汽量 32t/h/台	
11	蒸汽式汽轮发单机组	2 套	12MW/台的电机组及相应的辅机、给水泵等	汽轮机系统
12	电气系统	1 套	/	电气系统
13	自动化控制系统	1 套	/	自动化控制系统
14	渗滤液处理系统	1 套	“生物处理+膜处理工艺”工艺	污水处理
15	综合污水处理站	1 套	厌氧+生物接触氧化+沉淀+消毒	
16	生活污水处理系统	1 套	A/O+沉淀+消毒	

2.2.3. 年处理垃圾量及主要辅料使用情况

企业现有工程年处理垃圾量及主要辅料使用情况见下表。

表 2.2-3 年处理垃圾量

序号	年处理垃圾量
1	40 万吨

表 2.2-4 主要辅料消耗量

序号	名称	主要用途	年耗量 t/a	形态/规格	最大储存量 t/a	储存位置及方式	来源
1	HCL	离子交换树脂再生	10	液态/30%	1	储罐（2m ³ ）	外购
2	NaOH		6	液态/30%	1	储罐（2m ³ ）	外购
3	柴油	点火	450	0#	50	储罐（60m ³ ）	外购
4	氨水	烟气脱硝	1356	液态/20%	6	储罐（40m ³ ）	外购
5	次氯酸钠	水消毒、非常工况	2	液态	2	储罐（2m ³ ）	外购

能源消耗情况见下表。

表 2.2-5 能源消耗情况

序号	名称	单位	年耗量	来源
1	电	万 kWh/a	466	自发电
2	水	万 t/a	5.62	市政供水管网提供
			82.11	海河水

2.2.4. 产品方案

现有工程利用垃圾焚烧余热发电，年上网电量情况见下表。

表 2.2-6 现有工程产品方案

序号	产品名称	产能
1	年上网电量	1.2 亿 KWh

2.2.5. 给排水情况

（1）给水

工业用水和消防用水采用海河水，生活用水和制灰浆用水采用市政供水。

（2）排水

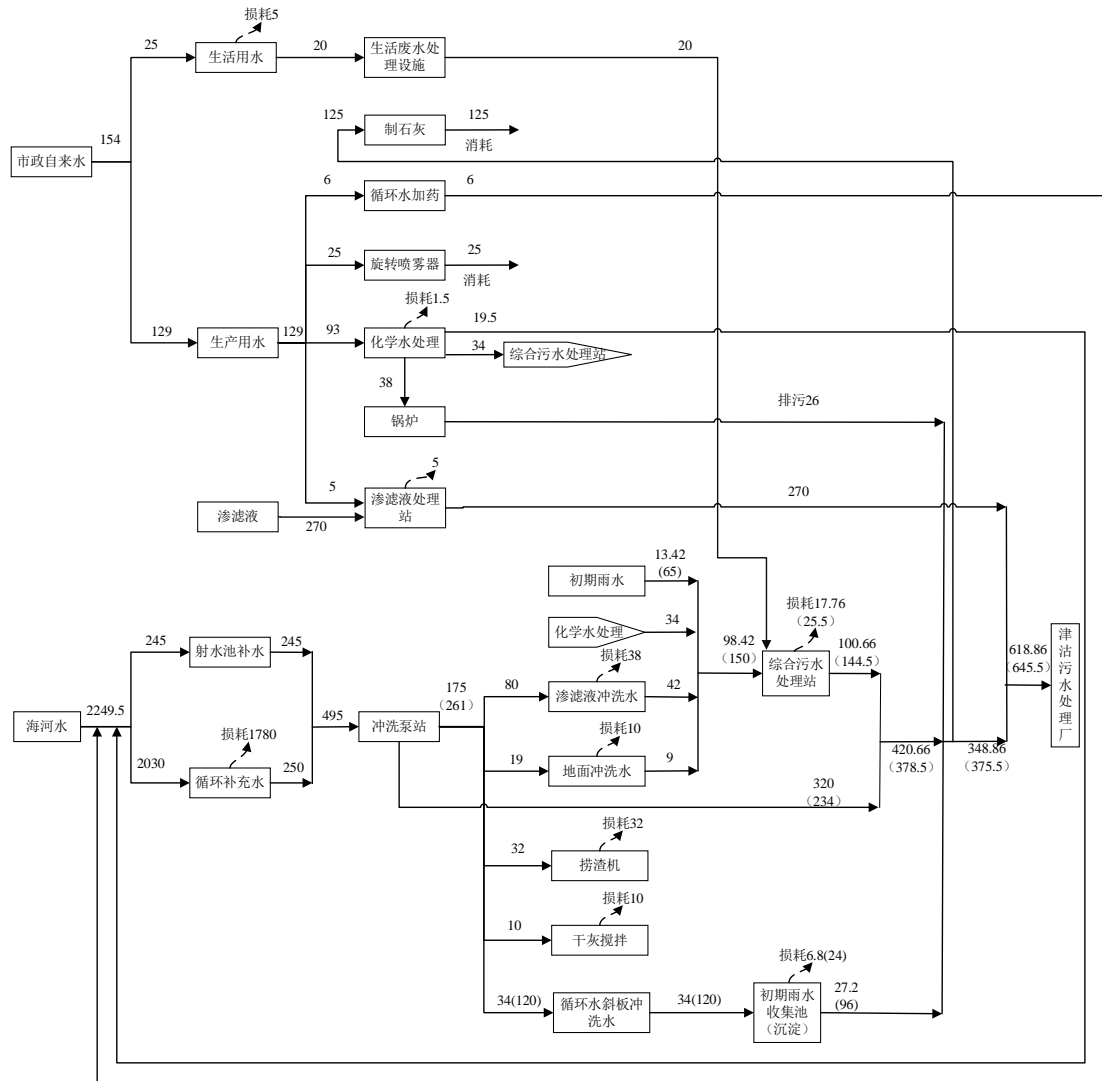
循环冷却塔却排污水、射水池排水与锅炉定排冷却水直接排入市政污水管网，进入津沽污水处理厂进一步处置；

生活污水经生活污水处理系统处理后与渗滤液冲洗水、地面冲洗水、酸碱废

水、初期雨水，一起进入厂区内综合污水处理站进行处理后排入市政污水管网，进入津沽污水处理厂进一步处置；

循环水斜板冲洗水进入初期雨水池进行沉淀后排入市政污水管网，进入津沽污水处理厂进一步处置；

垃圾渗滤液经渗滤液处理站进行处理后排入市政污水管网，进入津沽污水处理厂进一步处置。



注：图中均为日均用水、排水量，括号内为一次最大用水、排水量

图 2.2-1 现有工程水平衡图

2.3. 现有工程主要工艺流程

2.3.1. 生产工艺

现有垃圾焚烧发电工艺主要分为 7 个系统，分别为垃圾接受和储存系统、圾

焚烧系统、余热蒸汽锅炉、烟气净化系统和汽轮机系统，电气系统和自动化控制系统。垃圾焚烧发电工艺流程见下图。

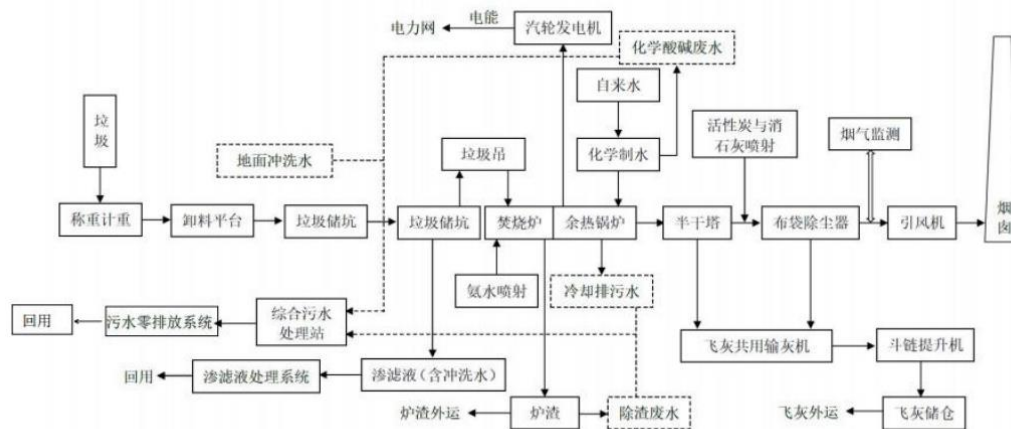


图 2.3-1 垃圾焚烧发电工艺流程图

垃圾焚烧发电工艺流程简述：

（1）垃圾接受和储存系统

垃圾车经称重后，进入垃圾卸料台。卸料台为室内布置，进出口设置了气幕机，以防止卸料区臭气外逸。垃圾池共设 12 个卸料门，采用密闭式构造。垃圾池长 59m，宽 20m，池底标高-6m，卸料台标高 6m，容积 14160m³，可储存约 4 天的垃圾量。

垃圾池为钢筋混凝土结构，垃圾储坑内的上方空间设有抽气系统，以控制臭味和甲烷气的积聚，并使垃圾池区保持负压，所抽出的空气作为焚烧炉的一次及二次燃烧空气。

在垃圾池的上方设置两台电动桥式吊车，采用全自动控制。吊车抓斗采用计重式计量器，能够把重量读数传送到吊车操纵控制室，并与数据处理装置联动。

（2）垃圾焚烧系统

垃圾吊车将垃圾抓入给料斗，给料斗在启停炉时使用液压式摇摆开闭盖，可在中央控制室中开关，同时料斗内的开闭盖也可做为解除架桥的装置。给料机由液压杆推动垃圾通过进料平台进入炉膛，推入炉膛内的垃圾，在于干燥炉排 800mm 的落差的作用下翻转、松解，在有效进行干燥的同时，经切割后将垃圾定量供应给干燥炉排。

给料炉排的运动速度可通过液压控制系统调节。炉排沿垃圾流向交替设置固

定段、可动段，随可动段的前进，垃圾边搅拌边被推出。为使垃圾池区保持一定的负压，一、二次燃烧用空气均取自垃圾池上方，为适应天津高水分、低热值垃圾的特性，一、二次风均采用高温助燃空气，通过蒸汽—空气预热器，将风温预热到 200℃。炉排下供燃烧用空气料斗分成 7 部分，依各燃烧阶段控制所需的空气量，对应不同的垃圾特性，可通过控制空气预热器旁路风量调节风温。二次风喷嘴布置在二次燃烧室的前后墙，喷嘴的数量、管径、位置保证燃烧室烟气产生高度湍流，使有害气体充分分解，达到 CO 完全燃烧之目的。

启炉时投入启动燃烧器（由燃烧器本体、点火燃烧器、电子点火装置、控制盘和安全装置构成，每炉一台）用于预热炉膛，使炉温慢慢升至额定运行温度（850℃以上），避免急剧升温影响炉衬的寿命；停炉时为了避免温度急剧变化，同样也需投入启动燃烧器，使炉温慢慢下降，并使燃烧炉排上残留的未燃物完全燃烧。

另外，辅助燃烧器（由燃烧器本体、点火燃烧器、电子点火装置、控制盘和安全装置构成，每炉一台）保持炉出口烟气温度在 850℃以上，停留时间不低于 2 秒。

（3）汽轮机系统

3 炉 2 机配置，主蒸汽管道采用母管制。汽轮机组设置一套旁路系统，旁路系统的容量为 2 台炉 100%额定蒸发量。旁路系统采用二级减温减压，其中第二级减温减压装置装于凝汽器本体上。3 台炉设置 1 套锅炉启动减温减压装置。余热锅炉启动时产生的蒸汽，通过减温减压装置排入凝汽器。

给水管道采用母管制，3 台锅炉共设置 4 台电动给水泵，3 台运行，1 台公共备用。汽轮机具有四级非调整抽汽。一级抽汽供给蒸汽—空气预热器，预热锅炉一、二次风；二级供给除氧器；三级供给厂内采暖系统；四级供给低压加热器。

冷却水系统分开式冷却水系统和闭式冷却水系统。汽轮机冷油器、发电机空气冷却器的冷水直接由循环水系统供给，为开式冷却水系统。其它辅机冷却水由闭式冷却水系统供给，引自除盐水。设 2 台闭式循环水冷却器，2 台闭式循环冷却水泵，均 1 台运行，1 台备用。

3 台余热炉设置 1 台连续排污扩容器，1 台定期排污扩容器。连续排污扩容器有切换至定期排污扩容器的旁路。系统的汽水损失由除盐水系统提供。正常运行时由化学补充水补入除氧器，也可直接补入凝汽器。

（4）余热蒸汽锅炉系统

余热锅炉是 Tail-end 型，它由三个垂直辐射通道和一个水平对流区域组成。此余热锅炉为水管式，自然循环。垂直辐射区域有三个垂直辐射通道，水平对流区域由水平的烟道和垂直布置锅炉管束组成。锅炉支撑采用悬吊式结构。为了保证焚烧炉内烟气 850℃ 以上停留 2 秒，焚烧炉燃烧室由耐火砖组成，在这个区域内没用布置锅炉受热面管束。

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，以自然循环方式运行。

对流受热面由 2 级蒸发器，3 级过热器及省煤器组成。布置在对流烟道进口的蒸发器，其主要作用是使烟气温度在进入过热器前降低到 650℃ 以下，这个烟温能极大的引发过热管的腐蚀。过热器是使蒸汽由 260℃ 过热至 400℃ 的装置，在考虑传热效率的基础上，自高温烟气侧依次设置 3-2-1 级过热器，1、2 级过热器逆流布置，3 级过热器顺流布置，以避免当和高温烟气接触时，管壁温度达到最高，从而减少高温腐蚀的危险。两级过热器之间设喷水减温器。为使进到省煤器的烟气温度降到 400℃ 以下，避免省煤器内发生汽化现象，在过热器后布置有第二级蒸发器。锅炉清灰系统采用重锤装置，可有效去除对流受热面管束上的积灰。

（5）烟气净化系统

烟气净化工艺是按垃圾焚烧过程产生废气中的污染物组份、浓度及需要执行的排放标准来确定。其工艺设备主要由两部分组成：即酸性气体脱除和颗粒物捕集。垃圾燃烧过程中会产生二噁英类（Dioxins&Furan）物质，对人体有较强的毒性和致癌性，为了清除粉尘、酸性气体、二噁英及重金属，原选用 SNCR 脱硝系统+半干式吸收塔+活性炭喷入系统+布袋除尘器的组合工艺该工艺具有系统简单，脱酸效率较高，无废水排出的特点。

现阶段已对脱硝技术进行升级改造，目前采用 PNCr 脱硝系统（干法脱硝处理）+半干法旋转喷雾脱酸+活性炭吸附+袋式除尘的组合工艺系统简单，运行维护成本较低，固态粉末状运输、储存安全方便，无二次污染，脱硝率高。

（6）电气系统

两台 12MW 的发电机组，一条 35kV 线路接入系统，厂内设 35kV 母线，35kV

母线采用单母线。发电机经断路器接入 10kV 母线，10kV 母线为单母线分段，2 段间设断路器，每段经 1 台主变压器接入 35kV 配电装置，35kV 配电装置经一回出线接入系统。厂内设柴油发电机作为事故保安电源。

(7) 自动化控制系统集中控制室对 3 条垃圾焚烧线、2 台汽轮发电机组及相应热力系统、厂用电系统和电气出线采用一套 DCS 分散控制系统 (DistributedControlSystem) 进行集中监视和控制。

2.3.2. 污染防治措施

2.3.2.1. 废气

(1) 垃圾焚烧炉烟气污染防治措施

3 台 400t/d 的机械往复式炉排焚烧炉产生的烟气现采用“PNCR 脱硝系统(干法脱硝处理)+半干法旋转喷雾脱酸+活性炭吸附+袋式除尘的组合工艺系统简单，运行维护成本较低，固态粉末状运输、储存安全方便，无二次污染，脱硝率高。。可以有效控制 HCl、SO₂、NO_x、二噁英、重金属等有害气体和烟尘的排放，净化后的烟气由 1 根 80m 高烟囱排放。烟囱内设 3 个独立烟道，分别对应 3 台焚烧炉。

垃圾焚烧炉烟气治理工艺

焚烧烟气净化装置由酸性气体去除设备和粒状污染物去除设备两部分组成，选择半干式洗涤塔+袋式除尘器的工艺，具体流程见下图。

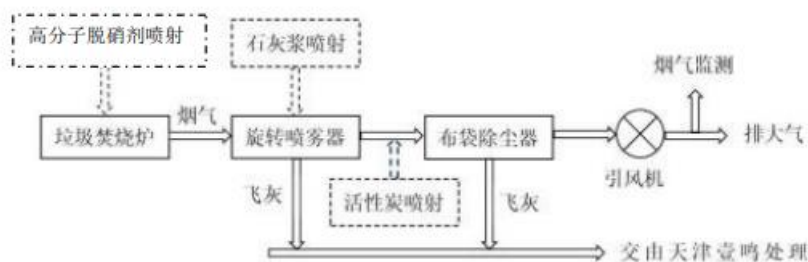


图 2.3-2 垃圾焚烧炉烟气净化系统工艺流程图

烟气经 SNCR 烟气脱硝系统，以氨水为脱硝剂，促使氨气与氮氧化物反应达到烟气脱氮的目的，而现采用的 PNCR 脱硝系统艺主要特点是工艺系统简单，运行维护成本较低，固态粉末状运输、储存安全方便，无二次污染，脱硝率高，高分子脱硝剂主要由尿素、高锰酸钾、碳酸钠、硫酸铵等成分组成。

脱氮后的烟气从上部进入半干式洗涤塔，来自石灰浆制备系统的石灰浆从洗

涤塔的上部通过旋转式雾化器喷入洗涤塔，形成粒径极细的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液粒，从洗涤塔的上部同时喷入冷却水，通过水分挥发，以降低烟气温度并提高其湿度，烟气的热量使得浆液雾滴干燥，同时烟气中的酸性气体 HCl 、 SO_2 、 HF 与石灰发生中和反应，生成 CaCl_2 、 CaSO_4 、 CaF_2 微粒，掉落至洗涤塔底部。干燥过程使烟气的温度降低，而较低的温度有利于 Hg 等挥发性强的重金属、二噁英类物质及其他重金属凝聚从而以固态形式得以去除。

为了进一步吸附烟气中的重金属和二噁英类，活性炭从一个独立的储存站喷射到烟气中，喷射点位于布袋除尘器的入口处。

经过脱酸处理的烟气进入布袋式除尘器，除掉粉尘和反应剩余物。同时，含有气态污染物的烟气通过布袋的灰层时，该灰层中含有的未反应完全的活性吸收剂使酸性物质被进一步吸收。

同时，在焚烧炉烟道上装设了烟气在线连续自动监测系统，对排放的主要大气污染物进行实时监测，随时掌握其排放情况，为运行管理和环境管理提供依据。

(2) 垃圾恶臭污染防治措施

垃圾池为全封闭设计，用一次风机在垃圾池上方抽气造成微负压，将臭气送入焚烧炉内燃烧。

为防止恶臭外逸，卸料门采用可自动启闭的液压驱动系统，并在卸料间汽车进出大门处设置侧吹空气幕，隔断室外空气流动。

渗滤液处理站恶臭气体排放源主要为调节池、格栅池、絮凝池、沉淀池、污泥脱水机房、厌氧中间池、硝化一反硝化反应池等，排放的恶臭气体主要为氨气 (NH_3)、硫化氢 (H_2S)。

调节池、絮凝池、沉淀池、厌氧中间池、污泥脱水机房建筑均为密封设计，正常情况下由风机将产生的恶臭气体抽送至焚烧炉，使车间保持负压。

焚烧炉停炉检修或其他不正常情况下，臭气收集后首先用氢氧化钠提升 pH 值，然后用次氯酸钠溶液吸收除去硫化氢等臭气，最后经过活性炭吸附装置吸附后由 1 根 15m 排气筒排放。硝化一反硝化反应池产生的恶臭气体相对浓度较低，集中收集处理后由 15m 高排气筒排放

垃圾恶臭治理工艺

垃圾运输车进入卸料间，通过卸料门将垃圾卸入垃圾池内。为防止恶臭外逸，

卸料门采用可自动启闭的液压驱动系统，并在卸料间汽车进出大门处设置侧吹空气幕，隔断室内外空气流动。垃圾池的容积考虑可贮存 3-5 天的垃圾量。为了防止垃圾卸料时的灰尘以及垃圾池中的有机物在降解过程中产生的硫化氢（ H_2S ）、氨以及甲烷和恶臭气体外逸，整个垃圾池设计为全封闭结构，用一次风机从垃圾池上方抽气造成微负压，将臭气送入焚烧内焚烧。

渗滤液处理系统中渗滤液在经过氨吹脱及厌氧反应中，会有一定量的含氨气体、沼气、硫化氢等的混合气体，恶臭难闻。渗滤液处理系统均为密封设计，由风机将产生的恶臭气体抽送至焚烧炉，使车间保持负压。

2.3.2.2. 废水

（1）渗滤液处理系统

渗滤液处理系统工艺流程见下图。

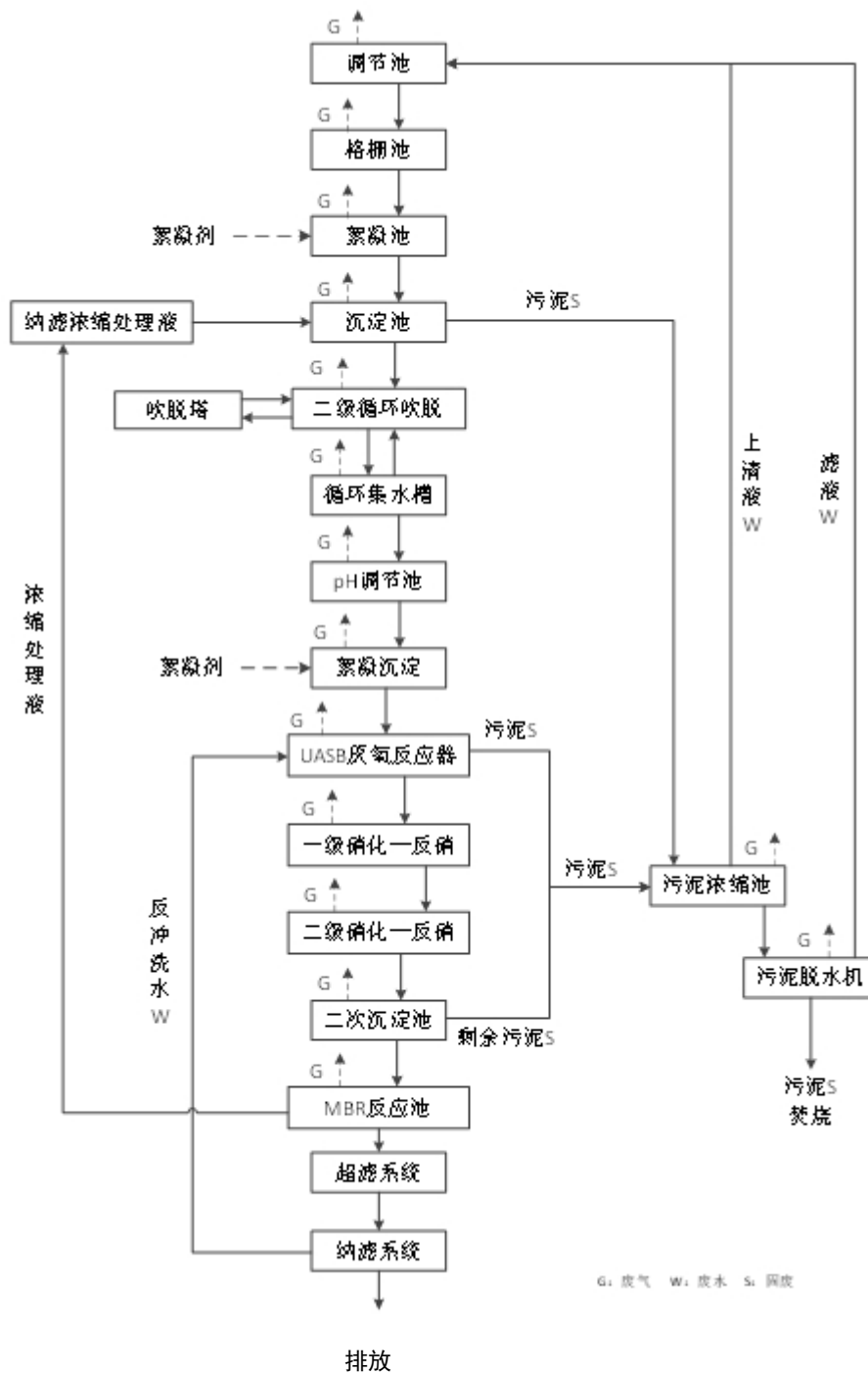


图 2.3-3 渗滤液处理系统工艺流程图

工艺流程简述：

①垃圾渗滤液进入调节池，将水量、水质不均匀的废水在调节池中停留一定的时间，使废水在此充分混合，以保证后续处理构筑物进水水质、水量的均匀。

②渗滤液经调节池后进入絮凝池调调高废水中 pH 值在 10 以上，并投加絮凝剂，然后进入预沉淀池进一步去除污水中较小颗粒的悬浮、漂浮物质。

③沉淀池出来的废水经 pH 调整池调整 pH 至中性后，在絮凝沉淀池中加絮凝剂，再经沉淀处理去除大分子悬浮颗粒物、COD_{cr}，同时去除部分氨氮。

④絮凝沉淀池出水进入厌氧处理系统，废水在厌氧处理系统进行厌氧反应，将大分子有机物分解为较小分子有机物，提高渗滤液的可生化性。

⑤厌氧出水流入硝化-反硝化反应池，反应器内设置填料，经过充氧的废水与长满生物膜的填料相接触，在生物膜的作用下，废水中的 COD_{cr}、BOD₅、氨氮等污染物含量得到降低。

⑥硝化-反硝化反应池出水经过二次沉淀去除部分 COD_{cr}、BOD₅、氨氮等污染物后进入 MBR 反应池，废水在 MBR 反应池内进行硝化与反硝化反应，进一步去除 COD_{cr}、BOD₅、氨氮等污染物。

⑦MBR 反应池出水经过臭氧杀菌脱色和强氧化后。

⑧臭氧池的出水进入纳滤系统的预处理，截留二价态离子，同时去除分子量在 200-2000 范围内的有机物。

渗滤液处理系统产生的污泥须进行减量化，即降低污泥含水率，以利于后续对污泥的处置，本工程采用浓缩脱水一体机进行对污泥的减量，脱水污泥含水率约在 80%，脱水污泥送入焚烧炉内焚烧。

（2）综合污水处理站

综合污水处理站工艺流程图见下图

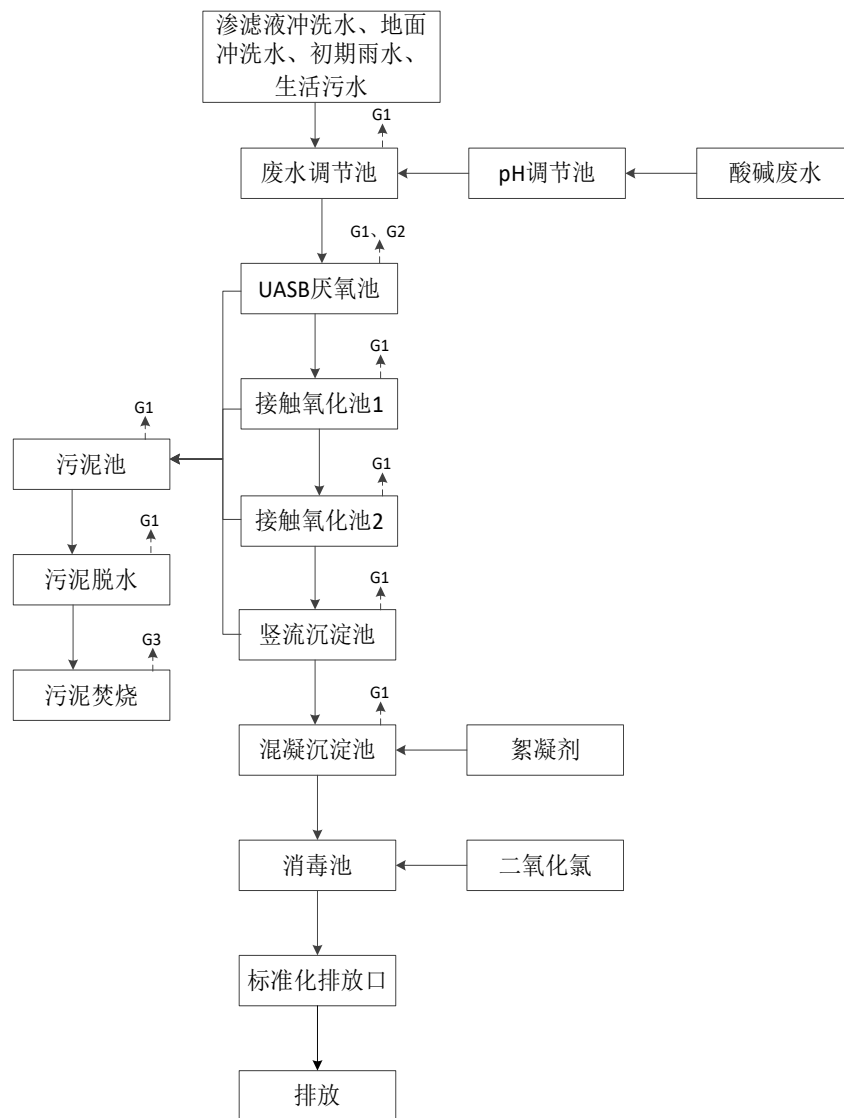


图 2.3-4 综合污水站工艺流程图

工艺流程简述：

①废水调节池：污水汇入调节池进行水量、水质的调节均化，保证后续生化处理系统水量、水质的均衡、稳定。

②pH 调节池：酸碱废水 pH 不稳定，通过加药，搅拌中和至 6-9 后绘图调节池。

③UASB 厌氧池：上流式厌氧污泥床，集生物反应与沉淀于一体，是一种结构紧凑，效率高的厌氧反应器，由污泥反应区，气液固三相分离器（包括沉淀区）和气室三部分组成。在底部反应区内存留大量厌氧污泥，具有良好的沉淀功能和凝聚性能的污泥在下部形成污泥层。要处理的污水从厌氧污泥床底部流入与污泥

层中污泥进行混合接触，污泥中的微生物分解污水中的有机物，把它转化为沼气。沼气以微小气泡形式不断放出，微小气泡在不断上升过程中，不断合并，逐渐形成较大的气泡，在污泥床上部由于沼气的搅动形成一个污泥浓度较稀薄的污泥和水一起上升进入三相分离器，沼气碰到分离器下部的反射板时，折向反射板的四周，然后穿过水层进入气室，集中在气室沼气，用导管导出，固液混合液经过反射进入三相分离器的沉淀区，污水中的污泥发生絮凝，颗粒逐渐增大，并在重力作用下沉降。沉淀至斜壁上的污泥沿着斜壁滑回厌氧反应区内，使反应区内积累大量的污泥，与污泥分离后的处理污水从沉淀区溢流堰上部溢出，然后排出污泥床。UASB 反应池污水停留时间为 30h，设计回流比为 100%。

④接触氧化池 1、2

在较高的有机负荷下，通过附着于填料上的大量不同种属的微生物群落共同参与下的生化降解和吸附作用，去除污水中的各种有机物质，使污水中的有机物含量大幅度降低。后段在有机负荷较低的情况下，通过硝化菌的作用，在氧量充足的条件下降解污水中的氨氮，同时也使污水中的 COD_{Cr} 值降低到更低的水平，使污水得以净化。设计停留时间 20h。

⑤竖流沉淀池

水由设在池中的进水管自上而下进入池内，管下设伞形挡板使废水在池中均匀分布后沿整个过水断面缓慢上升，悬浮物沉降进入池底锥形沉泥斗中，澄清水从池四周沿周边溢流堰流出。堰前设挡板及浮渣槽以截留浮渣保证出水水质。池的一边靠池壁设排泥管，靠静水压将泥定期排出。水流方向与颗粒沉淀方向相反，其截留速度与水流上升速度相等，上升速度等于沉降速度的颗粒将悬浮在混合液中形成一层悬浮层，对上升的颗粒进行拦截和过滤。

⑥混凝沉淀池

为进一步去除废水中的胶体和细微悬浮物，在混凝剂的作用下凝聚成絮凝体，然后予以分离除去。

⑦消毒池

混凝沉淀池出水进入接触消毒池中进行消毒处理，彻底杀灭各种病原菌及大肠菌群。采用二氧化氯进行消毒。接触消毒池停留时间大于 30 分钟。

⑧污泥池

沉淀池产生的污泥由污泥泵抽至污泥浓缩池内进行浓缩，本工艺污泥量少，采用间歇式重力浓缩。

⑨污泥脱水、污泥焚烧

浓缩消毒后的污泥再通过污泥泵输送至污泥脱水房处理，污泥经脱水后送至垃圾储存池内，与垃圾储池内的垃圾混合均匀后送至焚烧炉内焚烧。

（3）生活污水处理系统

生活污水处理系统工艺流程见下图：

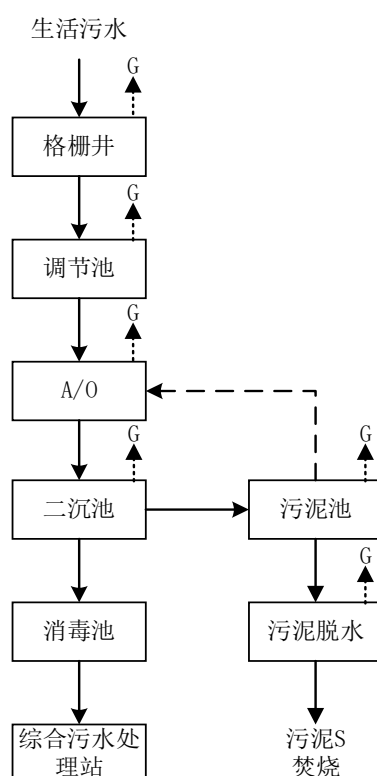


图 2.3-5 生活污水处理系统工艺流程图

工艺流程简述：

①格栅井：去除大漂浮物。

②调节池：将水量、水质不均匀的废水在调节池中停留一定的时间，使废水在此充分混合，以保证后续处理构筑物进水水质、水量的均匀。

③A/O：污水中的氨氮，在充氧的条件下（O 段），被硝化菌硝化为硝态氮，大量硝态氮回流至 A 段，在缺氧条件下，通过兼性厌氧反硝化菌作用，以污水中有机物作为电子供体，硝态氮作为电子受体，使硝态氮被还原为无污染的氮气，

逸入大气从而达到终脱氮的目的。

④二沉池：污水从好氧池自流进入二沉池。二沉池是对好氧池出水进行固液分离的构筑物，功能是将水中老化的生物膜及悬浮物去除。好氧池对污水进行生化降解过程中，会产生许多脱落下来的生物膜(污泥)悬浮于水中，这些生物膜必须从水中分离出去，才能保证处理水悬浮物及有机物达标排放。

⑤污泥池：沉淀下的污泥部分回流至好氧池，剩余定时用泵提升到污泥池。由于剩余污泥很少，一般 6-12 月清理一次即可，清理方法为吸粪车抽吸后运至渗滤液处理站污泥脱水间，脱水后焚烧处置。

2.3.2.3. 噪声

现有工程主要噪声源为风机等设备运行噪声，在安装过程中进行了基础减震，经墙体隔声、距离衰减后，减小对周边环境的影响。

2.3.2.4. 固体废物

现有工程焚烧炉渣外售天津雄宇建材有限公司作为建材回收利用，污水处理污泥及生活垃圾送至焚烧炉内焚烧处理，焚烧飞灰委托天津壹鸣环境污染防治有限公司代为无害化处理，废矿物油、废墨盒、废布袋等危险废物委托天津合佳威立雅环境服务有限公司无害化处理。

2.4. 现有工程主要污染物达标排放情况

2.4.1. 废气

(1) 在线监测数据

表 2.4-1 现有工程 2022 年在线监测数据 (1h 均值) 单位: mg/m^3

点 位	污染物	折算排放浓度												标准限 值
		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	
DA001	烟尘	3.54-27.90	5.22-17.85	1.41-16.30	1.09-10.09	1.56-9.65	1.69-11.79	1.58-17.47	1.53-14.56	2.21-24.64	1.41-19.24	2.59-18.40	2.90-22.03	30
	二氧化 硫	0.21-83.04	0.06-85.45	0.06-51.95	0.02-69.75	0.51-54.12	0.02-91.08	1.12-91.98	0.20-99.67	0.07-91.22	0.01-69.25	0.72-69.96	0.05-60.44	100
	氮氧化 物	36.46-185.90	49.29-165.94	49.80-232.26	51.13-226.86	75.46-221.03	69.05-228.80	68.42-223.03	64.72-239.51	79.03-243.67	28.09-209.69	80.98-188.93	87.99-207.92	300
	一氧化 碳	0-90.56	0-85.43	0.06-61.62	0-92.42	0-62.95	0-60.84	0-95.21	0-63.17	0-91.63	0.14-99.99	0-75.28	0-63.69	100
	氯化氢	1.99-49.92	2.63-42.97	2.20-41.81	2.99-52.70	1.51-48.62	1.67-34.68	2.49-47.91	1.82-29.96	0.90-38.94	1.36-39.63	1.68-29.18	2.08-27.66	60
DA002	烟尘	3.72-16.40	4.07-26.56	4.37-29.81	3.30-27.78	4.20-8.89	1.75-11.07	2.02-10.52	1.86-11.06	1.60-10.88	1.31-9.52	1.32-16.14	1.62-15.00	30
	二氧化 硫	15.98-81.76	1.03-75.75	0.07-40.10	0.75-98.11	0.82-68.76	0.77-95.09	3.04-97.45	2.72-99.82	4.91-89.28	1.97-56.20	4.91-91.70	0.83-81.50	100
	氮氧化 物	98.11-229.95	41.69-209.95	30.04-210.32	55.48-227.50	99.49-194.40	41.30-215.04	58.84-195.29	43.54-231.96	61.83-236.95	59.06-218.25	52.56-207.91	57.13-209.61	300
	一氧化 碳	0-58.89	0-51.23	0-13.65	0-60.21	1.46-99.35	0.32-52.77	0.10-57.86	0-48.34	0.69-62.04	1.08-66.43	0.38-66.10	0.06-64.19	100
	氯化氢	2.76-57.65	2.75-50.61	0.41-54.17	2.82-49.26	0.55-10.77	0.65-47.90	0.15-29.33	1.22-30.84	1.41-46.31	2.90-25.43	1.40-36.85	2.29-42.70	60
DA0	烟尘	1.37-	1.48-	1.16-	1.90-	0.57-	0.54-	0.36-	0.11-	0.47-	0.53-	0.73-	0.69-	30

03		27.86	25.31	25.05	21.39	27.41	11.06	11.42	11.92	10.14	15.74	21.53	29.04	
	二氧化 硫	21.32- 96.19	0.04- 58.88	0.02- 33.74	0.21- 40.96	1.79- 65.20	1.02- 95.93	0.74- 99.20	3.13- 98.36	1.66- 99.95	1.13- 80.94	0.14- 88.72	0.13- 82.46	100
	氮氧化 物	35.82- 176.12	21.56- 175.7	60.72- 224.53	118.35- 284.24	95.03- 226.01	33.39- 227.34	48.11- 264.72	89.78- 218.83	102.78- 214.29	96.53- 284.82	104.89- 281.33	91.19- 292.03	300
	一氧化 碳	0- 15.06	0- 47.25	0- 49.86	0- 21.67	0- 46.37	0- 27.92	0- 41.09	0- 25.25	0- 54.07	0- 53.40	0- 75.66	0- 39.40	100
	氯化氢	1.47- 57.37	1.71- 59.01	1.48- 55.83	3.15- 28.99	1.07- 26.83	0.50- 39.78	0.20- 39.86	0.37- 50.22	1.71- 49.56	0.80- 47.95	0.21- 17.49	0.69- 36.97	60

表 2.4-2 现有工程 2022 年在线监测数据（24h 均值） 单位：mg/m³

点位	污染物	折算排放浓度	标准限值
DA001	烟尘	1.86-14.76	20
	二氧化硫	3.46-62.72	80
	氮氧化物	69.93-211.93	250
	一氧化碳	0.64-36.95	80
	氯化氢	2.04-23.79	50
DA002	烟尘	2.68-14.87	20
	二氧化硫	3.36-68.26	80
	氮氧化物	75.35-193.86	250
	一氧化碳	0.49-20.33	80
	氯化氢	1.85-27.74	50
DA003	烟尘	0.96-16.42	20
	二氧化硫	1.36-67.31	80
	氮氧化物	91.49-220.42	250
	一氧化碳	0-11.51	80
	氯化氢	1.76-40.80	50

(2) 日常例行监测

表 2.4-3 现有工程日常例行监测数据 单位：mg/m³

污 染 物	监 测 时 间	折算排放浓度									标准限 值
		DA001			DA002			DA003			
		1 次	2 次	3 次	1 次	2 次	3 次	1 次	2 次	3 次	
镉	2022 年 12 月	7.0×10^{-5}	2.2×10^{-5}	5.7×10^{-5}	8.6×10^{-5}	1.46×10^{-4}	1.19×10^{-4}	1.29×10^{-4}	1.33×10^{-4}	2.49×10^{-4}	0.1
铬	25 日	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.0

钴	HJ-F-XC-2022	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.0
锰	01-001-117	3×10^{-3}	ND	4×10^{-3}	6×10^{-3}	0.010	9×10^{-3}	6×10^{-3}	8×10^{-3}	0.013	1.0
镍		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.21×10^{-3}	1.0
铅		6×10^{-4}	2×10^{-4}	8×10^{-4}	9×10^{-4}	1.6×10^{-4}	1.4×10^{-3}	1.3×10^{-3}	1.4×10^{-3}	2.2×10^{-3}	1.0
砷		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3×10^{-4}	1.0
铊		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1
锑		3.1×10^{-4}	1.2×10^{-4}	3.1×10^{-4}	4.3×10^{-4}	7.7×10^{-4}	6.3×10^{-4}	5.2×10^{-4}	6.8×10^{-4}	1.08×10^{-3}	1.0
铜		3.1×10^{-3}	1.1×10^{-3}	3.0×10^{-3}	3×10^{-3}	8×10^{-3}	6.4×10^{-3}	5.2×10^{-3}	5.9×10^{-3}	0.0107	1.0
汞		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05
二噁英 ngTEQ/m ³	2022年10月 20日 HJ-F-FX-2022 07-030-2	0.006	0.006	0.005	0.006	0.005	0.006	0.004	0.004	0.003	0.1

(3) 无组织排放

表 2.4-4 现有工程无组织排放监测数据 单位: mg/m³

污染物	监测时间	监测点位				标准限值
		厂界下风向 1#	厂界下风向 2#	厂界下风向 3#	厂界下风向 4#	
臭气浓度 (无量纲)	2022 年 11 月 3 日 HJ-F-XC-202201-001-102	17	19	15	15	20
氨		0.02	0.01	0.01	ND	0.20
硫化氢		ND	ND	ND	ND	0.02
甲硫醇		ND	ND	ND	ND	0.002
总悬浮颗粒物		0.392	0.306	0.306	0.375	1

根据上表分析可知,排气筒 DA001、DA002、DA003 中排放颗粒物、一氧化碳、氮氧化物、二氧化硫、氯化氢、汞及其化合物、镉、铊及其化合物、锑、砷、铅、铬、钴、铜、镍及其化合物、二噁英类的排放浓度均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)

修改单中相关限值要求；厂界颗粒物浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中相关限值要求；厂界氨、硫化氢、臭气浓度浓度、甲硫醇满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）中相关限值要求。

2.4.2. 废水

渗滤液处理系统改造项目及废水达标排放项目处于在建阶段，目前无废水排放。

2.4.3. 噪声

根据建设单位日常例行监测报告，现有工程厂界噪声排放情况见下表。

表 2.4-5 现有工程噪声排放情况 单位：dB（A）

监测点位	监测时间	监测时段	监测结果	标准限值
北侧厂界	2022 年 11 月 3 日 HJ-F-XC-2022201-001-104	昼间	61	65
东侧厂界			63	
南侧厂界			63	
西侧厂界			63	
北侧厂界		夜间	50	55
东侧厂界			51	
南侧厂界			55	
西侧厂界			53	

根据上表分析可知，现有工程四侧厂界昼间、夜间噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类排放限值要求。

2.4.4. 固体废物

现有工程焚烧炉渣外售天津雄宇建材有限公司作为建材回收利用，污水处理污泥及生活垃圾送至焚烧炉内焚烧处理，焚烧飞灰委托天津壹鸣环境污染防治有限公司代为无害化处理，废矿物油、废墨盒、废布袋等危险废物委托天津合佳威立雅环境服务有限公司无害化处理。

表 2.4-6 现有工程固体废物处置情况

序号	名称	产生工序	产生量	固废类别	危险废物类别	危险废物代码	处置措施
1	炉渣	焚烧	71125	一般固废	/	/	外售天津雄宇建材有限公司作为建材回收利用
2	污泥	污水处理	/	一般固废	/	/	送至焚烧炉内焚烧处理
3	生活垃圾	日常生活	/	生活垃圾	/	/	
4	飞灰	焚烧	5800.48	危险废物	HW18	772-002-18	委托天津壹鸣环境污染防治有限公司代为无害化处理

5	废矿物油	维修	2.9	危险废物	HW08	900-218-08	委托天津合佳威立雅环境服务有限公司无害化处理
6	废墨盒	其他	0.016	危险废物	HW49	900-041-49	
7	废灯管	其他	0.012	危险废物	HW29	900-023-29	
8	废布袋	废气处理	6.8	危险废物	HW49	900-041-49	
9	废活性炭	废气处理	5.36	危险废物	HW49	900-039-49	

综上, 现有工程产生的各种固体废物均得到了有效处理处置, 不会造成二次污染。

2.5. 现有工程污染物排放总量

现有工程污染物排放总量情况如下表所示。

表 2.6-1 现有工程污染物排放总量一览表

序号	项目名称	污染因子	环评批复量 t/a	环保验收总量 t/a
1	天津市双港垃圾焚烧发电综合利用项目	烟尘	60 (注)	8.3
		二氧化硫	360 (注)	14.8
		氮氧化物	784.56 (注)	41.2
		COD _{cr}	20.7 (注)	7.5
		氨氮	/	1.05
2	垃圾焚烧炉脱硝改造项目	烟尘	/	/
		二氧化硫	/	/
		氮氧化物	项目实施后全厂排放 508.48	323
3	双港垃圾焚烧发电厂 废水、雨水零排放	COD _{cr}	消减量 7.5	/
		氨氮	消减量 1.05	/
4	废水达标排放项目	COD _{cr}	5.8285	/
		氨氮	0.2608	/
		总磷	0.0459	/
		总氮	0.3669	/

注: 根据环评报告中数据计算而得。

表 2.6-2 现有工程污染物排放总量一览表

项目	污染因子	环评批复总量	排污许可总量	实际排放量
废气	烟尘	60	24.05	8.16
	二氧化硫	360	96.24	36.75
	氮氧化物	508.48	300.74	234.11
废水	COD _{cr}	5.8285	/	/
	氨氮	0.2608	/	/
	总磷	0.0459	/	/
	总氮	0.3669	/	/

注: 现有工程实际排放量采用 2022 年排污许可执行年报中数据。

由上表可知，现有工程污染物实际排放总量满足环评批复的排放总量控制要求。

2.6. 现有工程环境监测工作落实情况

根据排污许可证中自行监测的要求，同时整理例行监测数据，现有工程监测计划符合性分析见下表。

表 2.7-1 监测计划符合性分析

监测计划					落实情况		是否满足要求
类别	监测位置	监测项目	监测频次	监测方式	监测因子	监测日期	
废气	焚烧炉排气筒	汞及其化合物	1 月/次	手工监测	汞及其化合物	2021.1-2022.12	满足
		镉、铊及其化合物	1 月/次	手工监测	镉、铊及其化合物	2021.1-2022.12	满足
		锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物	1 月/次	手工监测	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物	2021.1-2022.12	满足
		二噁英类	1 次/年	手工监测	二噁英类	2019.7 2020.3 2021.11 2022.10	满足
	焚烧炉尾部烟道	氮氧化物、氯化氢、一氧化碳、二氧化硫、颗粒物	/	自动监测	氮氧化物、氯化氢、一氧化碳、二氧化硫、颗粒物	自动监测	满足
	厂界	臭气浓度、氨、硫化氢、颗粒物	1 季/年	手工监测	臭气浓度、氨、硫化氢、颗粒物、甲硫醇	2022.5 2022.8 2022.11	满足

根据上表可知，现有工程例行监测已按照排污许可证中自行监测方案进行监测，满足相关监测要求。

2.7. 现有工程厂内防渗措施

车间外厂区地面均为简单防渗区（一般地面硬化），罐区及各污水处理系统均为一般防渗区（参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）执行，其防渗要求地基处理时达到 50cm 以上厚的夯实粘性土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s 至 10^{-5}cm/s ）、10cm 厚的防渗钢纤维混凝土现浇垫层，池体内壁选用 1cm 厚钢板密封）。

垃圾储存坑以及飞灰暂存场防渗措施：以混凝土作为基础防渗措施，达到地

基防渗之目的,再在混凝土基础防渗表面上喷涂防腐、防渗油漆,加强基础防渗。

2.8. 现有工程排污口规范化设置情况

厂区现有排污口已按照天津市环境保护局文件津环保监理[2002]71 号文件《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》和津环保监测[2007]57 号《关于发布的通知》的要求进行了排污口规范化设置。

现有工程排污口规范化设置照片如下。



飞灰库 1



飞灰库 2



飞灰库 3



废气排气筒标识



废气排气筒



危废间 1



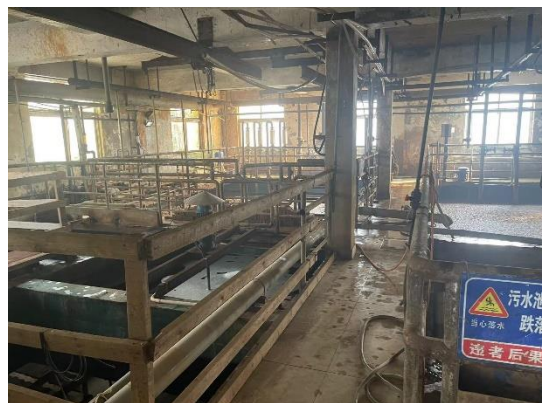
危废间内部



危废间内部



渗滤液处理系统



渗滤液处理系统



零排放处理系统



零排放处理系统



综合污水处理系统



综合污水处理系统

2.9. 现有工程应急预案、排污许可履行情况

天津泰达环保有限公司已制定《天津泰达环保有限公司突发环境事件应急预案》，并于2023年1月16日在天津市津南区生态环境保护综合行政执法支队进行了备案（备案文号：120112-2023-004-M）。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（生态环境部令第11号）及《关于做好固定污染源排污许可清理整顿和2020年排污许可发证登记工作的通知》（环办环评函[2019]939号），现有工程属于95电力生产-生物质能发电（生活垃圾），实施重点管理，于2019年底前完成排污许可证申领工作。目前本公司现有工程已按要求取得排污许可证（证书编号：91120116732818457P001V）。

2.10. 现有工程环境管理情况

建设单位已编制《环保管理制度》，规定了天津泰达环保有限公司环境保护的原则、环境保护目标和各级人员的环境保护职责。总经理为全公司环保工作第一责任人。公司成立由生产副总为组长的环保技术监督网络，管理工作归口于总工办，公司设置环保主管一名正常在综合监管部工作。开展全员参与的环境保护工作。环保主管负责定期组织环保活动，分析环保设施运行与环境保护状况，发现问题及时采取改进措施。

2.11. 现有工程主要环境问题及改进措施

根据建设单位已核发的排污许可证，现有工程环保手续齐全，各项污染防治措施有效，按要求开展了排放污染物的例行监测。现有工程不存在环境问题。

3. 建设项目工程分析

3.1. 项目概况

项目名称：飞灰固化项目

项目性质：改扩建

建设单位：天津泰达环保有限公司

建设地点：天津市津南区泰新路1号天津泰达环保有限公司内（厂区中心坐标为117.297697321，39.049578180），不新增用地。

建设内容：天津泰达环保有限公司垃圾焚烧过程产生的飞灰现状作为危废全部交由天津壹鸣环境污染防治有限公司处置。为贯彻落实国家生活垃圾处理相关政策、降低企业处理处置成本，天津泰达环保有限公司拟投资200万元建设“飞灰固化项目”。具体建设内容为：（1）利用现有生产车间内闲置区域建设整合设备间，购置飞灰固化设备，对飞灰进行整合固化处理。（2）利用厂区内现有闲置区域，建设固化养护间，对整合后的飞灰养护。

建设周期：本项目计划于2023年12月开工建设，2024年3月竣工投产。

总投资及环保投资：本项目计划投资200万元，其中环保投资200万元，占总投资比例为100%。

劳动定员：建设单位现有员工80人。其中生产人员60人，生产人员为三班制，年工作365天。本项目所需职工由厂区现有职工中调配4人，不新增职工。厂区现有职工通过培训和练习可满足本项目运行要求，故本项目劳动定员能够从现有员工中内部调配。

本项目工作制度：工作制度为8h/班，1日1班，年工作365天。根据建设单位统计的资料，飞灰产生量为8500t/a。考虑到不可预见因素，本项目飞灰处理量按9000t/a计算。飞灰整合固化设备处理能力为8t/h，则每天工作3.1h即可满足处理需要。同时考虑检测不合格的飞灰再处理工序，预留少量的处理能力用于检测不合格的飞灰再处理，则飞灰整合固化设备实际运行时间按每天工作4h计。

本项目生产时间见下表。

表 3.1-1 生产工作时间

序号	工序	年工作时间	备注
1	飞灰螯合固化	每天 4h, 年 1460h	/
2	飞灰仓打料	每天 24h, 年 8760h	飞灰仓依托现有, 运行时间不发生改变

3.2. 工程内容

3.2.1. 处理规模

本项目属于危险废物利用及处置项目, 对项目实施后厂区新产生的飞灰进行稳定化固化处理处置。根据建设单位提供的数据, 本项目实施后处理规模具体见下表。

表 3.2-1 处理规模一览表

名称	处理规模重量	来源	本项目产物去向	灰库飞灰最大储存量	稳定化后固化养护间最大暂存量
飞灰	9000t/a	现有工程垃圾焚烧	大韩庄垃圾填埋场填埋	现有 2 个容积均为 60m ³ 的飞灰仓, 用于储存飞灰。储存量约为 70t (最多可储存 2.4 天)	210t (最多暂存 7 天)

本项目实施后的飞灰螯合固化处理规模见下表。

表 3.2-2 本项目实施后飞灰螯合固化处理规模

名称	本项目实施前飞灰螯合固化处理规模 t/a	本项目实施后飞灰螯合固化处理规模 t/a	变化情况
飞灰	0	9000	新增 9000

飞灰在厂内经添加螯合剂稳定化处理后, 满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 的要求后, 运输至生活垃圾填埋场填埋。

- (1) 含水率小于 30%;
- (2) 二噁英含量低于 3 μ gTEQ/Kg;
- (3) 按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成分浓度低于浸出液污染物浓度限值。

表 3.2-3 浸出物浓度限值

序号	污染物项目	浓度限值 (mg/L)
1	汞	0.05
2	铜	40
3	锌	100
4	铅	0.25
5	镉	0.15
6	铍	0.02

7	钡	25
8	镍	0.5
9	砷	0.3
10	总铬	4.5
11	六价铬	1.5
12	硒	0.1

3.2.2. 主要经济技术指标

本项目建、构筑物情况见下表。

表 3.2-4 本项目建、构筑物功能面积一览表

序号	名称	占地面积 m ²	体积 m ³	楼层	高度 m	建筑结 构	功能	备注
1	飞灰仓	/	60/个	/	20	/	飞灰存储	共 2 个，依托 现有，位于飞 灰库内
2	螯合设备间	72	/	1	5	钢混	飞灰固化	新建
3	固化养护间	200	/	1	5	钢混	飞灰养护	新建

3.2.3. 项目组成

本项目内容包括主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程、环保工程等，主要组成见下表。

表 3.2-5 本项目工程内容组成表

类别	名称	项目内容	备注
主体工程	飞灰仓	依托现有 2 个容积为 60m ³ 飞灰仓	依托，位于飞灰库内
	螯合设备间	全自动溶液、水上料总成、药剂计量配药系统总成、飞灰计量总成、螯合搅拌总成、控制系统总成	新建，位于生产车间内，紧邻飞灰库东侧。
辅助工程	办公区	厂区现有设置办公楼	依托
公用工程	供水工程	依托现有供水管网，厂区内已有完善的供水设施	依托
	供电工程	余热发电产生的电量，约 18%为厂内自用电，多余电量以 35kv 电压等级由附近马集变电站并入市政电网。	依托
	采暖制冷	供热：厂内热源集中供热 制冷：分体式空调	依托
储运工程	飞灰库	本项目依托原有 2 个容积为 60m ³ 的飞灰库，现有垃圾焚烧过程中产生的飞灰输送至飞灰库中，飞灰库顶部设置布袋除尘器，采用振打方式清灰，有效防止飞灰、气味的外扬	依托

	固化养护间	利用厂区内闲置的 200m ² 区域建设固化养护间，本项目整合固化之后每批次暂存周期约为养护间 1~2 天，固化飞灰最大暂存量为 210t。	新建，位于生产车间外南侧 20m。
环保工程	废气	本项目飞灰从称量平台进入搅拌设备过程中由于落差会产生少量粉尘，整合搅拌过程中也会产生少量粉尘，搅拌粉尘经搅拌设备上方排气孔排入高效滤筒除尘器净化处理，尾气排放至整合设备间内。	新增无组织排放废气
		本项目依托现有两座飞灰仓，飞灰仓打料过程中产生的粉尘经自带的脉冲布袋除尘器处理，尾气排放至飞灰库内。	依托现有设备，不新增废气外排
	地下水及土壤	飞灰库：依托，地面已硬化； 危废间：依托，地面已硬化，设置防渗托盘； 固化养护间：新建，地面及裙角防渗建设，防渗系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒	依托/新建
	噪声	设备选型时选用低噪声设备，采用隔振基础，输送管道接口采用柔性软连接等措施	新建
	固体废物	危险废物在危废暂存间暂存，危废暂存间已硬化，已进行防渗设置。	依托

3.2.4. 主要生产设备

本项目主要工程设备情况建下表。

表 3.2-6 飞灰处理系统主要设备情况表

序号	名称	规格和型号	数量	备注
1	飞灰下料阀	链式出灰器	2 台	-
2	双轴卧式搅拌机	JS1000 型	1 台	-
3	U 型公共飞灰输送螺旋机	出力约 70m ³ /h	1 台	-
4	飞灰输送倾斜圆筒螺旋机	出力约 75m ³ /h	1 台	-
5	放干灰圆筒螺旋输送机	出力约 70m ³ /h	1 台	-
6	钢平台及钢梯	利用灰库平台	1 套	-
7	螯合剂原液储罐	容积约 1.3m ³	1 个	SS304 材质
8	螯合剂溶液配置罐	容积约 1.3m ³	1 个	SS304 材质
9	螯合剂溶液存储罐	容积约 2.3m ³	1 个	SS304 材质
10	称重料斗	包括飞灰、溶液称重料斗	3 套	含称重系统
11	溶液输送泵撬	包括原液、配置液、存储液输送泵撬各 1 套	3 套	包括泵、阀、管件

3.2.5. 主要原辅材料及能源消耗

本项目主要辅料情况见下表。

表 3.2-7 主要原辅材料一览表

序	原辅材料	包装规格	年用量	最大储存	性状	储存位	备注
---	------	------	-----	------	----	-----	----

号	名称		t/a	量 t		置	
1	螯合剂	1.3t/罐	135	1.3t	液态	螯合设备间	由供应商定期采用罐车运至厂区直接加注到生产储罐中，不单独暂存
2	飞灰	/	9000	70	粉末	飞灰仓	现有飞灰库
3	水	/	2250	/	液态	/	/
4	润滑油	25kg/桶	0.05	0	液态	不暂存	/
5	防渗吨袋	/	11000 个	1000 个	固态	螯合设备间	/

注：本项目所采用飞灰稳定化工艺中螯合剂和水的添加量分别为飞灰量的 1.5%和 25%。

表 3.2-8 主要原辅材料理化性质一览表

序号	原辅材料名称	理化性质
1	螯合剂	飞灰螯合剂为白色或浅绿色液体，主要成分为 1，4-哌嗪二硫代羧酸二钾盐（35~45%）、水（55~65%）等。本项目采用的螯合剂稳定，无异味，不易燃，不易爆炸。在储存时需与醇、金属粉末、强氧化剂等易燃物分开存放。螯合剂的主要作用是和飞灰中的重金属离子发生“絮凝沉淀”，最终使过渡态重金属离子被稳定在絮凝沉淀物中。
2	飞灰	现有项目垃圾焚烧炉所产生的烟气通过布袋除尘器所收集的中和反应物、某些未完全反应的碱剂及少量活性炭形成飞灰。飞灰大部分呈球状，表面光滑，微孔较小。部分颗粒因熔融时粘连，表面粗糙、棱角多呈蜂窝状组合粒子。根据《国家危险废物名录》的判定标准，垃圾焚烧飞灰编号为 HW18，为具有毒性（T），非易燃易爆特性的危险废物。飞灰主要成分为氧化钙、二氧化硅、三氧化二铁、三氧化二铝以及一些重金属。

本项目能源消耗情况见下表。

表 3.2-9 主要能源消耗汇总表

序号	能源名称	单位	年耗量	来源
1	电	万 kW·h	32	余热发电
2	水	m ³	2250	自来水

参考同类型项目，飞灰的主要成分组成见下表。

表 3.2-10 飞灰主要成分组成

组成成分	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	Cl	S	重金属	其他成分
%	18-22	33-39	6-8	1-2	3-4	3-4	3-4	6-9	2.99	<1	4-25

表 3.2-11 飞灰中重金属含量

Hg	Cr	Cu	Pb	Cd	Ni	Mn	As	Sb	Sn	Ti	Co
mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
3-5	80-110	300-400	300-400	30-40	20-30	400-450	10-20	未检出	未检出	未检出	8-10

3.2.6. 公用工程

(1) 给水

本项目不新增员工，不新增生活用水，本项目用水为螯合剂配制用水，所采用飞灰稳定化工艺中水的添加量分别为飞灰量的 25%。本项目年处理飞灰量为 9000t，螯合剂配制用水量约 $6.164\text{m}^3/\text{d}$ ($2250\text{m}^3/\text{a}$)。

(2) 排水

本项目不新增生活污水，每天搅拌作业完成后，人工使用铲具对搅拌设备残留飞灰固化物就行清理，无需使用水就行清洗。地面采用人工清扫方式，不使用水进行冲洗。生产用水为螯合固化用水，使用市政供水，螯合固化过程少量蒸发后其余全部进入到螯合固化后飞灰中，不产生生产废水。

本项目水平衡图如下：

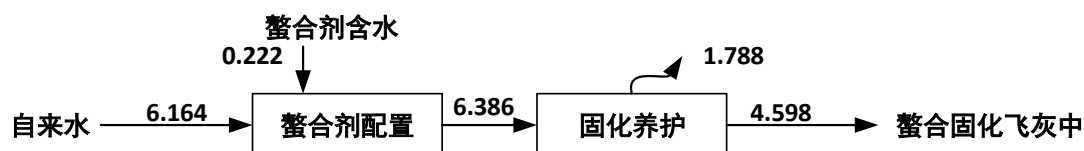


图 3.2-1 本项目水平衡图 (m^3/d)

(3) 采暖制冷

供热：厂内热源集中供热；制冷：分体式空调。

(4) 供电

本项目采用余热发电产生的电量，约 18%为厂内自用电，多余电量以 35kv 电压等级由附近马集变电站并入市政电网。

3.2.7. 物料平衡

本项目物料平衡情况见下表。

表 3.2-12 物料平衡一览表

投入		产出	
名称	投入量 t/a	名称	产出量 t/a
螯合剂	135	飞灰固化物	10732.3575
飞灰	9000	粉尘	0.0225
水	2250	水消耗	652.62
共计	11385	共计	11385

3.2.8. 依托工程

(1) 灰库

本项目依托原有 2 个容积为 60m^3 的飞灰仓，垃圾焚烧过程中产生的飞灰通过刮板输送机和斗式提升机输送至飞灰库中；待进行飞灰固化时采用全封闭式飞灰输送机将灰库中飞灰下料至飞灰计量斗内，最终进入搅拌机内进行搅拌。飞灰库仓顶自带布袋除尘器，采用振打方式清灰，有效防止有飞灰、气味的外扬。

(2) 公辅工程

本项目办公、供水、供电、采暖制冷、危废暂存间均依托现有工程。

3.3. 工艺流程及产物节点

3.3.1. 施工期

本项目仅涉及螯合固化设备的安装及固化养护间的建设，产生的环境影响主要为设备安装产生的机械噪声，预计不会对周边环境产生明显影响。待施工结束后大多可恢复至现有水平。施工期约 1 个月，施工期较短。施工过程中产生的污染物主要是施工噪声、施工人员生活污水、生活垃圾及建筑材料。

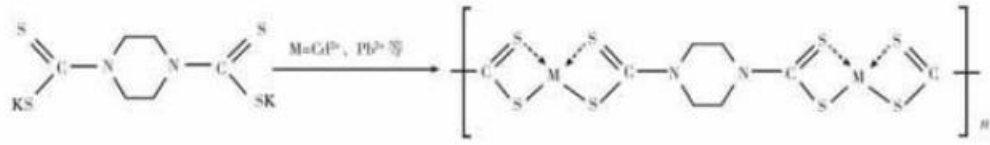
3.3.2. 运营期

工艺原理：

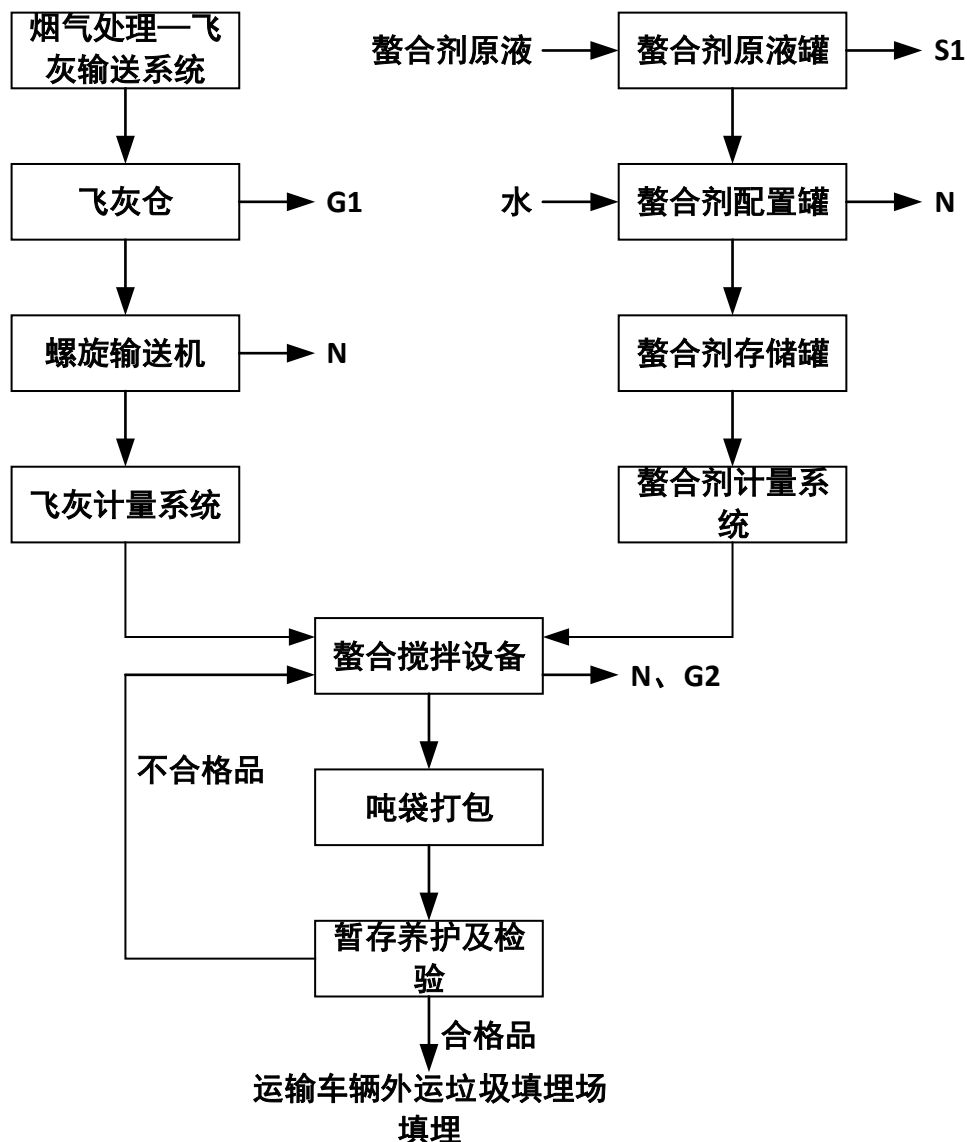
本项目飞灰处理工艺采用“飞灰+螯合剂+水”的稳定化方法，该技术的作用原理为：飞灰重金属螯合剂渗透性能强、扩散均匀、反应速度快，可迅速将重金属捕捉螯合，并将此生成的螯合物包裹在晶格之中而不能重新析出，有效实现稳定化。高分子活性整合基团通过配位螯合、网捕、架桥、压缩双电层等机理，对飞灰中的各种重金属快速捕捉，并生成不溶于水的重金属螯合物。通过与飞灰搅拌混合，整合剂与飞灰均匀接触，利用螯合剂高分子长链上的二硫代羧基官能团，以离子键和共价键的形式牢固捕集灰中的重金属离子，生成一种空间网状结构的稳定的高分子整合物，整合固化整合剂有效基团与重金属结合生成了重金属螯合物，该螯合物具有耐酸、碱及耐环境应变等良好性能，从而达到重金属稳定化的目的。

二硫代羧基官能团 ($\text{N}-\text{C}=\text{S}$) 是反应的活性基团，其碳硫双键中 S；原子上的电子流动性较大，具有较强的给电子效应，使得单键 S；原子在较大范围内呈

现负电场，从而对带正电荷的重金属离子有较强的捕集能力。捕集剂可与大多数重金属离子发生离子交换反应，生成一种同时存在配位键和共价键的螯合产物。这种螯合物体系具有网络状的空间交联结构，难溶于水，稳定性较高。



工艺流程：



N-噪声，G1-打料粉尘，G2-搅拌粉尘，S1-废螯合剂桶

图 3.3-1 本项目运营期工艺流程图

工艺流程简述:**(1) 外购原料入厂**

项目螯合剂为液体螯合剂，采用吨桶包装，储存在飞灰稳定化车间内。

(2) 混合剂配置

吨桶内的螯合剂经泵送至螯合剂原液罐，螯合剂和水按照 3:50 的比例配比，螯合剂原液罐的螯合剂经原液输送泵泵送至螯合剂制备罐，水经管道直接连接制备罐，采用进水阀控制水量，达到设定值后，配制罐顶搅拌器开始搅拌，使两种溶液搅拌均匀，搅拌均匀的药液经配送泵泵送至螯合剂溶液储存罐，储存罐内的溶液再经存储溶液输送泵泵送至搅拌平台的称重料斗。该工序产生废螯合剂桶 S1 以及设备噪声 N。

(3) 飞灰输送

飞灰采用机械输送方式。飞灰仓底部与密闭螺旋输送机管道连接，采用阀门控制，飞灰通过密闭管道输送进入飞灰计量系统进行称重，螺旋输送管道与飞灰计量系统采用软管密闭连接，飞灰进料至配比管理的 1t 灰量后自动关闭灰库底部阀门及飞灰螺旋输送绞龙，飞灰置于飞灰计量系统内，飞灰下料和输送管道为全封闭式，因此飞灰输送过程无粉尘排放。

飞灰仓打料过程中产生的粉尘经自带的脉冲布袋除尘器处理，处理后的废气无组织排放在飞灰库内。

(4) 螯合过程

此时飞灰、螯合溶液均储存于称重料斗内，进行螯合固化时，飞灰称重料斗底部气动板阀阀门打开，飞灰靠重力作用通过称重料斗与搅拌设备之间密闭连接的管道落入搅拌设备中。与此同时，螯合剂称重料斗增压泵开始运转，螯合剂混合液通过全封闭式管道进入搅拌机，从搅拌设备顶部进行注入，在搅拌机内进行螯合搅拌，飞灰中的重金属类与药剂发生反应，生成不溶于水的物质而被稳定化。将螯合剂及飞灰在搅拌设备内搅拌 2~3 分钟后即可卸出搅拌机。卸出时人工将带有防渗透膜的吨袋口套在搅拌机下料口进行固定后进行卸出，固化后飞灰形态为一定含水量的块状形态，落入吨袋过程无粉尘产生，吨袋装满后进行密封封口。本项目固化间地面定期进行人工清扫，不采用水清洗。

飞灰在落入搅拌设备时由于落差会产生一定的粉尘,搅拌设备在搅拌过程中可能也会产生少量的粉尘,生产过程调整螯合剂混合液泵,使得泵入螯合剂与下料同步进行,在搅拌机内顶部持续喷水状态下下料搅拌,可有效从源头有效减少下料过程粉尘的产生。搅拌设备设有一个排气孔,搅拌过程产生的少量粉尘颗粒物通过排气孔进入设备自带的小型精密滤筒除尘器(除尘效率 99%),尾气排放至螯合设备间内。

(5) 飞灰暂存

飞灰在厂内经添加螯合剂搅拌处理,搅拌后形成稳定化螯合物,装入防渗吨袋内密封包装,密封包装前取样送第三方单位进行检验,处理后的飞灰在螯合设备间密封包装完成后,登记螯合固化时间,登记完成后,吨袋由叉车送至厂区固化物养护间进行暂存。

本项目稳定化飞灰由螯合设备间进入固化养护间需露天在厂区进行转运,雨雪天气室外转运过程采用防雨苫布对稳定化飞灰进行苫盖,同时本项目采用防渗吨袋对稳定化飞灰进行包装,可有效防止稳定化飞灰与雨水接触。

根据《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范(试行)》(HJ1134—2020),进入填埋区的飞灰或飞灰处理产物应密封包装或成型化,本项目处理后的飞灰为湿润状的物料,采用防渗吨袋密封包装,且稳定化处理的飞灰含水率在 22~25%之间,螯合固化螯合剂有效基团与重金属结合生成了沉淀,加入螯合剂后飞灰颗粒间的空隙减小,整体结合更紧密,且稳定化飞灰接近于粗砂或细砾,最大粒径为 10mm,处理后的飞灰后续转运过程无废气产生。

防渗吨袋共分为两层,内层为白色 PE 内膜,外层为 PP 材质编织成型的编织袋,可确保储存处理后飞灰转运过程不会泄漏。

处理后飞灰在固化氧化间暂存,暂存期间,企业按照《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范(试行)》(HJ1134—2020)规定进行监测,飞灰处理产物中重金属浸出浓度监测频次应不少于每日 1 次,飞灰处理产物中二噁英类的监测频次应不少于每 6 个月 1 次。

(6) 检验及外运

稳定化飞灰在转移之前,企业委托外部第三方专业单位按照相关要求对固化后飞灰进行检测,经检测合格满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》

(GB16889-2008)相关要求后,由专业的运输单位运送至大韩庄垃圾填埋场进行安全填埋,不满足填埋要求的重新进行固化处理。

3.4. 污染源分析与治理措施

3.4.1. 施工期

本项目施工期建设内容为购置安装整合设备、在现有厂区中空置区域建设一个固化养护间,并对其进行地面硬化。施工时间较短,施工过程中产生的污染物主要是少量粉尘、施工垃圾、施工人员生活污水以及生活垃圾。施工垃圾转运至规定地点,生活垃圾由城管委清运处理,生活污水经现有污水处理设备处理后回用于生产。

3.4.2. 运营期

3.4.2.1. 废气

厂区现有飞灰仓顶部设置有布袋除尘器,采用振打方式清灰,可有效防止飞灰、气味的外扬。打料粉尘通过飞灰仓顶部除尘器净化处理后,排放至飞灰稳定化车间内。本项目不对现有飞灰仓进行改造,灰库的打料方式和打料时间不发生变化,灰库仓顶除尘器粉尘排放量也不发生变化。

飞灰在落入搅拌设备时由于落差会产生一定的粉尘,搅拌设备在搅拌过程中可能也会产生少量的粉尘,飞灰称重料斗至搅拌设备之间为密闭管道,搅拌设备设置有一个排气孔,搅拌过程产生的少量粉尘颗粒物通过搅拌设备排气孔进入自带小型精密滤筒除尘器(除尘效率 99%),尾气排放至整合设备间内。

(1) 飞灰仓打料粉 G1

现有工程反应塔底部收集的脱酸反应生成物和烟气中粗烟尘的混合物,以及由布袋除尘器捕集的烟气中的灰尘。采用刮板输送机送至集合刮板输送机,再经斗式提升机送至主厂房的灰仓内,飞灰经封斗式提升机输送至飞灰筒仓(2 座容积各为 60m³),由于物料下落和气压压入,造成仓内气压扰动,产生卸料粉尘。

飞灰打料时粉尘产生量参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(公告 2021 年第 24 号),3021 水泥制品制造(含 3022 碎结构构件制造、3029 其他水泥类似制品制造)行业系数手册,物料输送储存工序颗粒物产污系数为 0.12kg/t 产品,飞灰量约为 9000 吨,单个飞灰仓每天进料时间约为 24 小时,单

个飞灰仓小时最大进料量约为 0.51t, 本项目飞灰仓顶端现有一套脉冲布袋除尘器, 收集的粉尘返回飞灰仓, 除尘器除尘效率达 99%以上。

本项目单座飞灰仓粉尘产生量为 0.54t/a, 粉尘产生速率为 0.062kg/h。筒仓脉冲布袋除尘器对粉尘的去除效率为 99%, 则单座飞灰仓粉尘排放量为 0.0054t/a, 排放速率为 0.00062kg/h。

筒仓打料过程中产生的粉尘经自带的脉冲布袋除尘器处理后, 排在飞灰库内。

(2) 搅拌粉尘 G2

飞灰在落入搅拌设备时由于落差会产生一定的粉尘, 搅拌设备在搅拌过程中可能也会产生少量的粉尘。搅拌粉尘产生量参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(公告 2021 年第 24 号), 3021 水泥制品制造(含 3022 碎结构构件制造、3029 其他水泥类似制品制造)行业系数手册, 物料混合搅拌工序颗粒物产污系数为 0.13kg/t 产品。

本项目飞灰年产生量为 9000t/a, 搅拌粉尘产生量为 1.17t/a, 搅拌设备运行时长为 1460h/a, 则颗粒物产生速率为 0.801kg/h。滤筒除尘器对粉尘的去除效率为 99%, 则颗粒物排放速率为 0.008kg/h。搅拌过程产生的少量粉尘颗粒物通过搅拌设备排气孔进入自带小型精密滤筒除尘器, 尾气排放至螯合设备间内。

表 3.4-1 本项目废气排放情况

污染源名称	污染物名称	产生情况		处理设施	去除率	排放情况		
		产生量 t/a	产生速率 kg/h			排放速率 kg/h	排放量 t/a	排放去向
飞灰仓 1#	颗粒物	0.54	0.062	布袋除尘	99	0.00062	0.0054	飞灰库
飞灰仓 2#	颗粒物	0.54	0.062		99	0.00062	0.0054	
螯合搅拌设备	颗粒物	1.17	0.801	滤筒除尘	99	0.008	0.0117	螯合设备间

本项目飞灰库、螯合设备间内废气以无组织形式排放至大气环境中。

表 3.4-2 本项目无组织排放情况一览表

污染源名称	污染物名称	污染物排放情况		
		排放速率 kg/h	排放量 t/a	排放去向
飞灰库	颗粒物	0.00124	0.0108	无组织排放
螯合设备间	颗粒物	0.008	0.0117	

非正常工况污染物排放情况详见下表。

表 3.4-3 非正常工况下的污染物排放情况

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 kg/h	单次持续时间 h	年发生频次
飞灰库	环保设施故障、	颗粒物	0.124	0.5	1
整合设备间	检修	颗粒物	0.801	0.5	1

当发生环保设施故障时，应立即停产检修。确保完全修复后方可运行。

3.4.2.2. 废水

本项目不新增生活污水，生产用水全部进入到整合固化后飞灰中，不产生生产废水。

3.4.2.3. 噪声

本项目主要噪声源主要为搅拌设备、泵类等设备。为减少设备噪声对厂界的影响，建设单位拟采取相应的隔声减振措施。本项目搅拌设备、泵类置于整合设备间内，整合设备间为钢混结构，取隔声量 15dB(A)。采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)附录 B 中“室内声源等效室外声源计算方法”计算等效室外声源源强。

(1) 室内边界声级计算

本项目噪声源均为室内源。根据《环境评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2021)，室内边界声级计算公式如下：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (\text{公式 4-1})$$

式中：L_{p1}——靠近开口处（或窗户）室内 A 声级，dB；

L_w——点声源声功率级，dB；

Q——指向性因数；

R——房间常数， $R = S \alpha / (1 - \alpha)$ ，S 为房间内表面积，m²；α 为平均吸声系数(取 0.1)；

r——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

(2) 室内声源等效室外声源声功率级计算

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (\text{公式 4-2})$$

式中：L_{p1}——靠近开口处（或窗户）室内 A 声级，dB；

L_{p2} ——靠近开口处（或窗户）室外 A 声级，dB；；

TL——隔墙（或窗户）A 声级的隔声量，dB，取 $TL=15\text{dB}$ 。

表 3.4-3 主要设备噪声源强（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	数量	噪声源强 dB(A)	声源控制措施	空间相对位置 m			距室内边界距离 m		室内边界声级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声		
						X	Y	Z						声压级 dB(A)	建筑外外距离 m	
N1	整合设备间	双轴卧式搅拌机	1	85	低噪声设备，采用隔振基础，输送管道接口采用柔性软连接等措施	6	2	/	东	2	76	昼间	15	东	56	1
									南	7	76					
									西	6	76					
									北	2	76					
		原液输送泵	1	75		2	7	/	东	5	66			南	56	1
									南	2	66					
									西	2	66					
									北	7	66					
		配置液输送泵	1	75		2	4	/	东	5	66			西	56	1
									南	5	66					
									西	2	66					
									北	4	66					
		存储液输送泵	1	75		1	2	/	东	6	66			北	56	1
									南	7	66					
									西	1	66					
									北	2	66					
		飞灰输送倾斜圆筒螺旋机	1	70		2	2	/	东	6	61			东	43	1
									南	7	61					
									西	2	61					
									北	2	61					
N2	飞灰库	放干灰	1	70	-6	2	/	东	6	61			东	43	1	

		圆筒螺旋输送机	1	70		-7	7	/	南	2	61								
									西	4	61			南	43	1			
									北	8	61								
		U 型公共飞灰输送螺旋机							东	7	61			西	43	1			
									南	7	61								
									西	3	61						北	43	1
									北	3	61								

注：以整合设备间西南角为原点，东西方向为 X，南部方向为 Y。

3.4.2.4. 固体废物

本项目主要是将现有生活垃圾焚烧中产生的垃圾焚烧飞灰进行螯合固化。本项目无新增职工，无新增生活垃圾。本项目新增固体废物为废螯合剂桶、固化飞灰、废机油、含油抹布、手套和废油桶。

(1) 废螯合剂桶本项目产生的废螯合剂桶约为 0.5t/a，收集后外售物资回收部门。

(2) 固化飞灰本项目固化飞灰，废物代码 772-002-18，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中 6.3 条要求（含水率小于 30%；二噁英含量低于 $3 \mu\text{gTEQ/Kg}$ ；按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成分浓度低于浸出液污染物浓度限值），进入生活垃圾填埋场填埋，固化飞灰处置过程不按危险废物管理。本项目固化后的飞灰为 10732t/a。飞灰固化后采用吨袋进行盛装在飞灰养护场暂存养护，以 7 天为一批次取样送有资质的第三方检测机构进行检测，经检测合格满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 相关要求后，委托专业运输单位运送至填埋场指定地点进行安全填埋。

(3) 废机油、废油桶、含油抹布、手套

本项目设备维修养护产生废机油、废油桶、含油抹布、手套，均属于危险废物，产生量分别为 0.02t/a、0.01t/a、0.01t/a。危险废物收集后由具有相应处理资质的单位进行处置。

本项目固体废物基本情况详见下表。

表 3.4-4 本项目固体废物产生情况一览表

序号	废物名称	废物类别	废物代码	产生量 t/a	产生 工序	形态	主要 成分	有害 成分	产生 周期	危险 特性	污染防治措施
1	废螯合剂桶	一般固废	/	0.5	/	固体	/	/	/	/	外售物资回收部门
2	固化飞灰	HW18	772-002-18	10732	飞灰固化	固体	飞灰	飞灰	每天	T	满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中 6.3 条要求，进入生活垃圾填埋场填埋。
3	废油	HW08	900-249-08	0.01	设	固	矿	矿	每	T/I	集中收集后危废间

	桶				备 养 护	体	物 油	物 油	月		暂存，定期送有资质 单位处置。
4	废机 油	HW08	900-217-08	0.02		液 态	矿 物 油	矿 物 油	每 月	T/I	
5	含油 抹布、 手套	HW49	900-041-49	0.01		固 体	矿 物 油	矿 物 油	每 月	T/In	

3.5. 主要污染源汇总

表 3.4-5 本项目污染物排放情况一览表

分类	污染源	污染物	排放情况		排放方式	治理措施
			治理前	治理后		
废气	飞灰库	颗粒物	0.124kg/h	0.00124kg/h	无组织	经飞灰仓自带布袋除尘器净化处理后排放至飞灰库
	螯合设备间	颗粒物	0.8kg/h	0.008kg/h	无组织	经搅拌设备排气口自带的滤筒除尘器净化处理后排放至螯合设备间
固体废物	原料包装	废螯合剂桶	0.5t/a	0.5t/a	间歇	外售物资回收部门
	飞灰固化	固化飞灰	10732t/a	10732t/a		经处理后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求，进入生活垃圾填埋场填埋
	设备养护	废油桶	0.01t/a	0.01t/a		集中收集后危废间暂存，定期送有资质单位处置
		废机油	0.02t/a	0.02t/a		
		含油抹布、手套	0.01t/a	0.01t/a		
	噪声	本项目新增产生噪声的设备包括搅拌设备、输送设备、泵类等设备产生的动力机械噪声，单台噪声源强约为 70~85dB(A)，经厂房隔声、加装消声器、设备合理布局及吸声等措施。				

3.6. 污染物总量控制分析

3.6.1. 总量控制因子

根据《“十三五”生态环境保护规划》（国发[2016]65号），“十三五”期间国家实施排放总量控制的主要污染物为 COD_{cr}、氨氮、二氧化硫、氮氧化物，区域性污染物为重点地区重点行业挥发性有机物、总氮、总磷。根据项目污染物

排放情况，确定本项目不涉及废气、废水总量控制因子。

3.6.2. 总量指标汇总

本项目建成后，全厂污染物总量汇总详见下表。

表 3.6-1 污染物排放总量一览表 单位：t/a

类别	污染因子	现有工程排放量			本项目排放量	“以新带老”消减量	扩建后全厂排放量	排放增减量
		环评批复总量	排污许可总量	实际排放量（注2）				
废气	烟尘	60	24.05	8.16	0	0	60	0
	二氧化硫	360	96.24	36.75	0	0	360	0
	氮氧化物	508.48	300.74	234.11	0	0	508.48	0
废水	化学需氧量	5.8285	/	/	0	0	5.8285	0
	氨氮	0.2608	/	/	0	0	0.2608	0
	总磷	0.0459	/	/	0	0	0.0459	0
	总氮	0.3669	/	/	0	0	0.3669	0

注（1）：根据环评报告中数据计算

注（2）：采用 2022 年排污许可执行年报中数据。

4. 环境现状调查与评价

4.1. 地理位置

本项目选址于天津市津南区泰新路1号天津泰达环保有限公司内(厂区中心坐标为117.297697321, 39.049578180)。

津南区位于天津市东南部,海河下游南岸,是天津市的四个环城区之一,是联接市中心区和滨海新区的重要通道。东与塘沽区接壤,南与大港区毗邻,西与河西区、西青区相连,北与东丽区隔海河相望。西部的长青办事处坐落在河西区界内,东部的葛沽镇是滨海新区的重要组成部分。区政府所在地咸水沽镇是天津的卫星城镇之一,距天津市中心区12公里,距天津港30公里,距天津滨海国际机场20公里,距铁路天津站27公里,距京津塘高速公路12公里,到北京仅需用1小时车程。津南区东西长25千米,南北宽26千米。总面积401平方千米。

4.2. 自然环境概况

4.2.1. 地形地貌

津南区位于新华夏构造体系华北沉降带内次一级结构的沧县隆起和黄骅凹陷两大构造带的北部,是中生代以来长期持续沉降地区。新生代沉降幅度沧县隆起较小。

全区是一个被深厚新生代松散沉积物覆盖的平原地区,地表坦荡低平。地下的岩石基底断裂构造比较复杂,分布在区内的断裂带有两组,一组是北北东方向断裂带,另一组是北西西向断裂带。

津南区处于中国地壳强烈下沉地区,是华北一些大河的入海地,在古黄河、海河与渤海的共同作用下,塑造成典型的海积冲积平原,在中国地貌区划中属于华北平原区的天津海积冲积平原小区。广袤的平原、浅碟形洼地、古河道、微高地等,构成津南区主要地貌类型。

4.2.2. 气象、气候

津南区气候属暖温带半湿润季风型大陆性气候,光照充足,季风显著,四季分明,雨热同期。春季多风,干旱少雨;夏季炎热,降雨集中;秋季天高,气爽宜人;冬季寒冷,干燥少雪。年平均日照时数2659小时,年平均气温12.2℃,

1 月最冷，月平均气温为 -5°C ~ -1°C ，平均最低气温为 -10°C ~ -5°C 。7 月最热，月平均气温为 26°C ~ 29°C ，平均最高气温为 30°C ~ 33°C 。年平均无霜期 206 天，年平均地面温度 14°C ，年平均降水量 534.6mm，年平均相对湿度 64%。

受地理位置影响，津南区气候呈现季风特点，冬季以西北风、北风为主，夏季以东南、南风为主，春季、秋季为过渡季，多以西南风、偏南风为主，年平均风速 3.0m/s。

4.2.3. 水文、水系

津南区水资源主要由区内降水、地面蓄水、地下水、外来水等几部分构成。津南区多年平均大气降水量为 556 毫米，按 50%保证率计算，径流深为 140.5 毫米，产水量为 5800 万立方米；按 75%保证率计算，径流深为 84.9 毫米，产水量为 2700 万立方米。津南区水利工程实际蓄水能力为 530 万立方米，由于蒸发、渗漏等损失，实际用于灌溉的水量只有 400 万立方米左右。

区境北靠海河，南有马厂减河，历史上水源丰足，用水不愁，区内河渠纵横交织，洼淀坑塘星罗棋布，是有名的北国鱼米之乡。由于海河治理，强调了除害，兴利用水分配不当，1970 年以后，区内供水出现困难。为了保证菜田灌溉需要，天津市政府每年给区调拨一定的用水指标。1983~1990 年，共调水 3.66 亿立方米，平均每年调水 4575 万立方米。

本项目区地处海河流域下游，区域内河流水系极为发育，主要河流有海河、马厂减河、卫津河、月牙河等河流。境内河流水文特征表现为地表水径流总量较小，径流变率大，河道径流量年际变化大的特点，丰枯水年最大最小年径流量相差悬殊，可达 6.5~15.7 倍；受降水影响，流量年内分配不均，径流多集中在 6~9 月，约占全年径流量的 70~80%。

全区坑塘洼淀共有 264 个，较大的洼淀主要分布在八里台镇、双港镇、小站镇、北闸口镇等乡镇内，较小的坑塘洼淀纵横交错遍布全区。

4.2.4. 植被

境内主要的植物种类有：野生灌木与半灌木植物、草甸植物、稻田植物、盐生植物、水生植物等。

4.2.5. 土壤

天津市土壤的分布与种类,从山地、丘陵、平原到滨海,依次为棕壤、褐土、潮土、沼泽土、水稻土及滨海盐土,共 6 个土类,17 个亚类,55 个土属,459 个土种。

(1)棕壤:分布在蓟县北部海拔 700 米~800 米以上的山地八仙桌子一带,面积 798 公顷,占全市总面积的 0.07%,是市内唯一未被开垦的土壤。基岩风化后残积于地表,土层较薄,一般小于 50 厘米。自然植被茂密,覆盖率高,土壤表层有枯枝落叶层,其下层为黑色或褐色灰色腐殖层,下部为棕色淋溶层,有半风化的石块,与母岩相接。土体结构多为团粒状,无石灰性反应,呈微酸性。该地区是林业生产的基地。

(2)褐土:主要分布在蓟县海拔 750 米以下的广大山地、丘陵和洪积冲积倾斜平原区,面积 78591 公顷,占全市总面积的 6.74%。土壤通体为褐色,发育层次明显,一般由耕作层、淀积粘化层两个基本层段组成,呈中性或微碱性。腐殖质层较薄,有机质及全氮含量较丰富,缺磷。由于山地高低、坡度陡缓的差异,褐土形成 6 个不同的亚类:

①粗骨性褐土:分布在山地上部和陡坡,植被破坏,土层薄仅 20 厘米-30 厘米,土体内有石块、石渣,土壤侵蚀严重,表土多流失,只宜发展林牧业。

②淋溶褐土:广泛分布于低山丘陵及洪积扇区,占褐土总面积的 60%。土体由于淋溶作用强烈,无石灰性反应。

③石灰性褐土:分布在低山丘陵和山麓平原。含砾质 10%左右,发育在石灰岩母质和洪积冲积母质上,全剖面呈强石灰性反应。

④褐土性土:发育在洪积冲积物及人工堆垫土上。成土时间短,无明显褐土特征。

⑤复石灰性褐土:分布在低山丘陵区。复被有具石灰区反应的表土层,心土及底土无石灰反应。土体厚薄不一。

⑥潮褐土:分布在洪积扇中下部,地下水位在 2.5 米-3.5 米的山麓平原和潮土交界处。既有褐土特征,又有潮土特点,有锈纹锈斑。由于水分状况较好,地势低平,坡度平缓,很少水土流失,土壤肥力较高,大部分为粮、棉、菜高产田。

(3) 潮土：是天津市土壤面积最大的土类，面积 836866 公顷，约占 72%。多分布在宝坻、武清、宁河、静海及各郊区。潮土是直接发育在河流沉积物上，承受地下水影响，并经耕种熟化而成的一种土壤。潮土中，土体构型复杂，沉积层次明显，质地排列受河流泛滥影响，差异很大，因而使得潮土在不同地段呈现不同的土体构型和质地差异。地下水的状况在很大程度上也决定了潮土的特点。低平地区，由于排水不畅，地下水位高，矿化度也高，容易产生盐渍化过程，形成盐化潮土。由于地势低平，土层深厚，有机质及氮、磷、钾含量较高，土壤肥沃，成为粮食、棉花、蔬菜的重点产区。

(4) 沼泽土：即湿土，面积约 30489 公顷，占全市土壤的 2.6%。洼淀在淹水条件下经历潜育化过程，形成了沼泽土。土壤有机质一般较高，质地粘重，土壤剖面有明显的灰色潜育层。在沼泽脱水条件下，沼泽土呈现向潮土过渡特征。沼泽土主要分布在地势低洼的沼泽地区，如武清县大黄堡、宁河县七里海等。这些地区常年积水或季节性积水。由于长期积水，土壤湿度大，有机质分解缓慢，在土壤中逐渐积累腐殖质层。沼泽土分布地区是芦苇的主要产地。

(5) 水稻土：属于北方水稻土亚类。除蓟县盘山脚下公东亭一带利用泉水灌溉的小片水稻土外，在天津近郊 4 个区及汉沽区、塘沽区、宁河县等地有较大面积的分布。因水耕熟化和旱耕熟化过程交错进行，水稻土特征不十分典型，但在老稻田区基本上可以分出耕作层、犁底层、淀积层、还原淀积层和潜育层。土壤质地粘重，养分含量高，驰名中外的“天津稻”即在这种土壤上种植。

(6) 滨海盐土：分布在渤海西岸塘沽、汉沽、大港区海拔 3 米以下滨海平原地区。面积约 81356 公顷，占天津市土壤面积的 6.97%。成土母质为河流冲积与海相沉积物交错组成。地下水位浅，一般为 1 米-1.5 米。含盐量高，矿化度可达 50 克/升，盐分可沿毛细管上升到地表，再加上海水的侵袭，大大增加了土壤的含盐量。历来这个地区主要用于晒盐，是长芦盐的主要产区。

津南区土壤属 2 个土类（潮土、湿土），3 个亚类（潮土类的盐化潮土、盐化湿潮土和湿土类的盐化草甸湿土），13 个土属，43 个土种，其中以盐化湿潮土为主。项目所在地以盐化湿潮土为主。

4.2.6. 区域地质环境概况

4.2.6.1. 地层岩性

厂区内分布的巨厚松散岩层为新生界地层，主要为第四系(Q)、新近系(N)、古近系(E)地层，下面对第四系(Q)、新近系(N)、古近系(E)地层作详细介绍。

古近系(E)划分为沙河街组(E_3s)、东营组(E_3d)。沙河街组(E_3s)——为一套暗色河湖相砂、泥岩组合，底界最大埋深为5100m，总厚398~1047m。东营组(E_3d)——为一完整旋回层，底部常发育砂砾岩层，厚154~533m。自下而上划分为三段。一段为泥岩、高岭土质中细粒混合砂岩、岩屑长石砂岩，是一套以砂质沉积为主的反旋回层，厚18.5~201.0m。二段为灰、绿灰、灰绿色泥岩夹砂岩，厚154~202m。三段为灰色、绿灰色泥岩与浅灰、灰白色砂岩互层。厚130.5~1106m。

新近系(N)广泛分布，为一套陆源碎屑岩为主的内陆河、湖相沉积。新近系经历了早期断陷和晚期拗陷两大沉积发育阶段，与下伏不同时代地层均呈角度不整合接触。新近系包括：中新统馆陶组(N_g)和上新统明化镇组(N_m)。馆陶组(N_g)——分布广泛，沉积旋回性明显，具粗—细—粗三分性。为杂色砾岩、砂砾岩、含砾砂岩、砂岩灰绿、紫红、棕红色泥岩组成不等厚互层。底部发育的一套燧石砾岩稳定而分布广泛，是区域标志层，厚0~452m，与下伏地层呈不整合接触。明化镇组(N_m)——为灰、灰绿色砂岩、泥质粉砂岩和灰黄、棕红色泥岩，分为上、下两段。下段为细粒段，以泥岩为主夹粉—细砂岩；上段为粗粒段，泥岩与泥质砂岩、粉—细砂岩的正粒序韵律层。总厚628~1318.5m。

第四系(Q)底界埋深360~420m，从下而上可分为下更新统、中更新统、上更新统及全新统4段。下更新统(Q_p^1)底界埋深360~420m，厚度110~220m。以黄、灰、深灰色为主，夹有棕、灰绿色，局部见棕红、灰黑色。岩性主要为粉质黏土、粉土与砂、粉砂不规则互层，钙核少见，几乎不见铁锰结核。中更新统(Q_p^2)底界埋深151~204m，厚90~120m。呈深灰、黄、灰色，以灰为主，细砂、粉砂、粉土、粉质黏土，夹黏土，砂层较多，黏土较少，普遍见钙结核，铁锰结核偶见。上更新统(Q_p^3)底界埋深60~88m，厚42~66m。岩性为黄灰、深灰、黑灰色粉

质黏土、粉土与细砂、粉砂不规则互层，钙核少见。全新统 (Q_h) 底界埋深 24.00m 左右。下部为下组陆相冲积层灰黄色粉土、粉质黏土及沼泽相浅灰色粉质黏土，厚 4.00m、5.00m 左右；中部为中组海相沉积层灰色粉质黏土，厚 10.50m 左右；顶部为上组陆相冲积层灰黄色粉质黏土，厚度 3.50m 左右。

4.2.6.2. 构造和断裂

本区域所处大地构造单元为华北准地台。华北准地台在天津市域内以宝坻—宁河岩石圈断裂为界分为北部的燕山台褶带和南部的华北断拗两个二级构造单元。华北断拗是新生代以来的裂陷区。天津处于华北断拗的东北部，其中包括沧县隆起、黄骅拗陷和冀中拗陷三个三级构造单元。

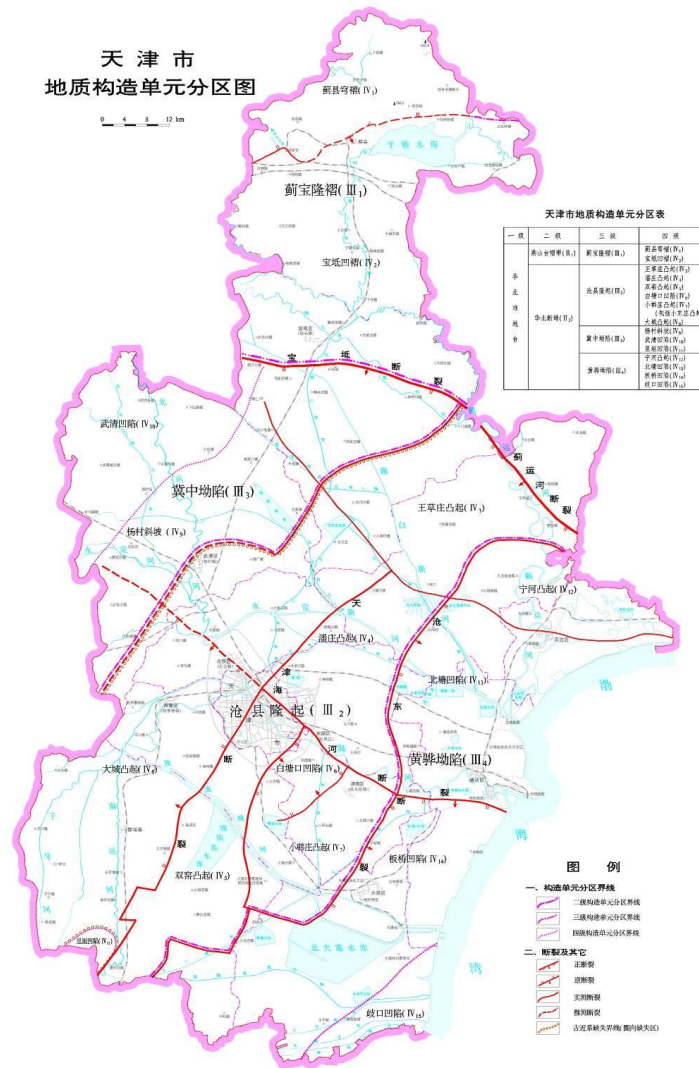


图 4.2-1 天津市地质构造单元分区图

小韩庄凸起：位于白塘口凹陷之东，其东以沧东断裂与黄骅坳陷为界，小韩庄凸起是以寒武系为核，以奥陶系和石炭二迭系为翼的半背斜构造。

第四系沉积厚度 360~420m，其下为新生界和下古生界基岩，断裂构造比较发育，区内及附近发育的规模较大的有海河断裂和苍东断裂，这两条断裂均为隐伏断裂。对该两条断裂的特性描述如下：

海河断裂——总体走向北西西，是一条贯穿天津市区，经东丽区塘沽区一直延伸到渤海湾西部的区域性大断裂，总长度近 300 公里，天津地区长约 70 公里。断层面总体倾向南西，倾角 $65^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，为斜滑平移正断层。经由天津市区向东经白塘口、葛沽、塘沽东入渤海，陆上长约 80km。海河断裂带是由结晶基地断至第四系下部的基底断裂，自西向东断距逐渐增大，受北东向断裂作用而分为三段：西段，白塘口西断裂以西；中段，白塘口西断裂至沧东断裂；东段，沧东断裂以东。

海河断裂历史上无 6 级以上强震发生，1998~1999 年在市区发生过数次 2~3 级左右的微震，并呈现东强西弱的特点。

沧东断裂——该断裂南起山东大名，北与宁河—昌黎断裂相交，全长约 350km。表现重力为梯度带，断裂总走向北东 $25^{\circ} - 45^{\circ}$ ，倾向南东，倾角 $20^{\circ} - 60^{\circ}$ ，多为上陡下缓的正断层，断裂为切穿古生界的基底断裂。沧东断裂形成于中生代，以始新世和渐新世早期活动最强烈，两盘落差近千米。渐新世晚期活动减弱，断距自南向北减小，落差 700—100m。至中新世断距继续减小，落差在二百米至几十米，一直延续到第四纪。根据天津市地震局《天津市区域地震构造图使用说明书》，沧东断裂的最新活动为中更新世，其北段具有发生中强地震的构造条件和背景，其未来潜在地震的最大震级为 Ms6.4 级。

4.2.7. 区域水文地质条件

4.2.7.1. 地下水系统划分及分区特征

根据水文地质结构特征，可将天津市全境划为 5 个地下水系统区，其中包括 8 个地下水系统子区，4 个地下水系统小区。调查评价区所处地下水系统为子牙河地下水系统(IV)子牙河古河道带地下水系统子区($II_3+III_3+IV_3$)。

(2) 深层水水位动态

深层水补给条件较差,主要接受来自浅层水的越流补给和西南部侧向径流补给。在20世纪70年代末大规模开采前,深层水总的径流方向是自西南流向东北,水力坡度 0.3‰~0.8‰,且部分地区可自流。经多年开采,水文地质条件发生很大变化,水位大幅度下降,历史时期上曾经形成了城区深层水水位下降漏斗。

随着近年来水务部门加大对于深层地下水资源的开发管理,城区划入地下水禁采区,因此地下水得以涵养,水位呈上升恢复趋势。根据《2015 年天津市地下水年报》,2015 年市内六区第Ⅱ含水组水位呈现上升趋势,上升幅度最大达到了 0.91m;第Ⅲ含水组水位也呈现上升趋势,市内六区上升幅度达 1.8m;第Ⅳ含水组水位也呈现上升趋势,市内六区上升幅度达 0.78m。

4.2.7.3. 区域地下水化学特征

(1) 浅层地下水

浅层地下水水化学类型有 $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4\text{-Na}$ 、 $\text{Cl} \cdot \text{HCO}_3\text{-Na}$ 和 Cl-Na 三种。天津市城区北部两侧主要分布 $\text{Cl} \cdot \text{HCO}_3\text{-Na}$ 型水,北部的中部为 $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4\text{-Na}$ 型水,南部基本均为 $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4\text{-Na}$ 型水, Cl-Na 型水分布在东部,面积很小。

(2) 深层地下水

深层水不同深度的含水组具有相似的水化学场特征,由北部向南部,含水层颗粒变细,径流条件变差,地下水由强径流带过渡到径流滞缓带和排泄带,呈现出由北向南的水平水化学分带规律,反映出水化学分带与水动力分带是一致的,沿此方向,水化学类型由 $\text{HCO}_3\text{-Na} \rightarrow \text{HCO}_3 \cdot \text{Cl-Na} \rightarrow \text{Cl} \cdot \text{HCO}_3\text{-Na} \rightarrow \text{Cl} \cdot \text{SO}_4\text{-Na}$ 型。深层地下水矿化度由北部小于 0.5g/L,向南增高至近 2g/L。

4.3. 环境现状调查与评价

4.3.1. 环境空气质量现状

为了解拟建地区的环境质量现状,本评价引用《2022 年天津市生态环境状况公报》中津南区环境空气质量统计结果,说明项目所在地区的环境空气质量现状,监测数据统计结果如下表。

表 4.3-1 津南区 2022 年环境空气主要污染物浓度 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	评价指标	单位	现状浓度*	标准值	占标	达标情况	标准来源
-----	------	----	-------	-----	----	------	------

					率%		
PM _{2.5}	年平均浓度	μg/m ³	38	35	108.6	不达标	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其修改单(公告 [2018]第 29 号) 二级
PM ₁₀	年平均浓度		67	70	95.7	达标	
SO ₂	年平均浓度		8	60	13.3	达标	
NO ₂	年平均浓度		34	40	85	达标	
O ₃	日最大 8 小时平均浓度	mg/m ³	172	160	107.5	不达标	
CO	24 小时平均浓度		1.2	4.0	30	达标	

注：*CO 为 24 小时平均浓度第 95 百分位数，O₃ 为日最大 8 小时平均浓度第 90 百分数。

根据以上监测结果可知，PM₁₀ 年平均浓度、SO₂ 年平均浓度、NO₂ 平均浓度、CO₂₄ 小时平均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单（公告[2018]第 29 号）（二级）标准要求外，其余 PM_{2.5} 年平均浓度、O₃ 日最大 8 小时平均浓度均超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单（公告[2018]第 29 号）（二级）标准要求。超标原因主要是由于北方地区风沙较大和采暖季废气污染物排放的影响。

根据《环境影响评价技术导则——大气环境》(HJ2.2-2018)，城市环境空气质量达标情况评价指标为六项污染物全部达标为城市环境空气质量达标。因此，本项目所在区域为不达标区域。

根据《中华人民共和国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》和《天津市生态环境保护“十四五”规划》（津政办发〔2022〕2 号）内要求，深入打好污染防治攻坚战，持续改善生态环境质量，强化 PM_{2.5} 和 O₃ 协同治理、多污染物协同治理、区域协同治理，持续改善大气环境质量，基本消除重污染天气。

根据《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的通知》（津污防攻坚指〔2022〕2 号）内要求，“认真落实减污降碳协同增效总要求，以全面改善空气质量为核心，以减少重污染天气和解决人民群众身边的突出大气环境问题为重点，聚焦细颗粒物（PM_{2.5}）和臭氧污染协同控制，加快补齐挥发性有机物（VOCs）和氮氧化物（NO_x）减排短板；强化区域大气污染协同治理，系统谋划、整体推进；突出精准、科学、依法治污，完善大气环境管理制度，推进治理体系和治理能力现代化；统筹大气污染防治与温室气体减排，扎实推进产

业、能源、交通绿色转型，实现环境、经济和社会效益多赢。”主要目标为，到2025年，全市PM_{2.5}浓度控制在38微克/立方米以内，空气质量优良天数比率达到72.6%，全市及各区重度及以上污染天数比率控制在1.1%以内；NO_x和VOCs排放总量均下降12%以上。

同时，天津市大力推进《关于加强重污染天气应对夯实应急减排措施的指导意见》（环办大气函〔2019〕648号）和《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）》（环办大气函〔2020〕340号）、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重污染天气应急预案的通知》（津政办规〔2020〕22号）等工作的实施，通过加强施工扬尘管理、逐步淘汰燃煤锅炉、推进热电联产以及锅炉煤改燃等措施全面落实，加快以细颗粒物（PM_{2.5}）为重点的大气污染治理，改善本市大气环境质量，减少重污染天数，实现全市环境空气质量持续改善。随着天津市各项污染防治措施的逐步推进，本项目选址区域空气质量将逐渐好转。

4.3.2. 声环境质量现状

（1）厂界

在厂界布设4个噪声监测点，监测昼间、夜间等效A声级。监测时间2022年12月20日至22日，每天昼间2次，夜间2次。监测结果见下表。

表4.3-2 厂界噪声监测数据统计结果 单位：dB（A）

时间		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	标准值	达标情况
2022.12.20-2022.12.21	昼间	53	51	50	62	65	达标
	昼间	50	54	53	60		达标
	夜间	43	45	47	52	55	达标
	夜间	42	48	47	51		达标
2022.12.21-2022.12.22	昼间	53	50	56	64	65	达标
	昼间	52	49	55	61		达标
	夜间	43	50	46	51	55	达标
	夜间	41	48	46	53		达标

根据监测结果可知，本项目选址四侧厂界处昼间及夜间现状环境噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准值要求。

（2）敏感目标

声环境敏感目标双港实验小学。

监测点位：双港实验小学紧邻主干道一侧边界外（处于4a类声功能区）。

表 4.3-3 声环境敏感目标噪声监测数据统计结果 单位: dB (A)

时间		双港实验小学	标准值	达标情况
2022.12.20-2022.12.21	昼间	58	70	达标
	昼间	52		达标
	夜间	45	55	达标
	夜间	46		达标
2022.12.21-2022.12.22	昼间	54	70	达标
	昼间	55		达标
	夜间	47	55	达标
	夜间	46		达标

根据监测结果可知,双港实验小学紧邻主干道一侧边界外昼间及夜间现状环境噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类标准值要求。

4.3.3. 地下水环境质量现状

4.3.3.1. 地层结构特征

根据收集的《天津市双港垃圾发电厂渗滤液处理系统岩土工程详细勘察报告》资料结合本次施工的工程地质钻孔资料显示,该场地 20.00m 深度范围内,地基土按成因年代可分为以下 4 层,按力学性质可进一步划分为 7 个亚层。各层土的土质特征及分布规律描述如下:

1、人工填土层 (Q_{mI})

①₁ 杂填土: 杂色, 松散, 干至湿, 以建筑垃圾灰渣为主, 夹粘性土, 层厚 0.7~3.4m, 该层填垫时间小于 10 年。全场地均有分布。

①₂ 素填土: 灰褐色至灰黄色, 松散, 主要为粘性土, 夹植物根系及腐殖物, 层厚 0.7~1.9m, 该层土填垫年限小于 10 年, 局部缺失。

2、全新统上组河床~河漫滩相沉积层 (Q_4^3al)

④₁ 粉质粘土: 褐灰色, 软塑, 土质不均, 夹粉土条带, 具锈染, 层厚一般为 0.8~1.6m, 中等偏高压缩性土, 场地内均匀分布。

3、全新统中组浅海相沉积层 (Q_4^2m)

该层从上而下可分为 3 个亚层。

⑥₁ 粉质粘土: 灰色, 软塑, 土质不均, 局部夹粉土薄层, 含腐殖质, 层厚一般为 1.7~2.8m, 场地均匀分布, 属高压缩性土。

⑥₂ 粉土：灰色，中密，具层理，土质不均，夹粉质粘土薄层，层厚一般为 4.3~6.1m，场地均匀分布，属中等偏低压缩性土。

⑥₃ 粉质粘土：灰色，软塑状态，土质不均，砂粘混杂，局部夹淤泥质粉质粘土，层厚一般为 3.0~3.9m，场地均匀分布，属高压缩性土。

4、全新统下组沼泽相沉积层 (Q_4^1h)

⑦粉质粘土：浅灰色，软塑状态，土质不均，粘性高，未揭穿，厚度大于 3m，场地均匀分布，属中等偏低压缩性土。

4.3.3.2. 水文地址条件

4.3.3.2.1. 场地地下水赋存条件

根据地基土的岩性分布、室内渗透试验结果及地块地下水测量情况，结合《天津市岩土工程勘察规范》(DB/T29-247-2017)、《天津市地基土层序划分技术规程》(DB/T29-191-2009) 对本地块潜水含水层分布特征进行综合分析：

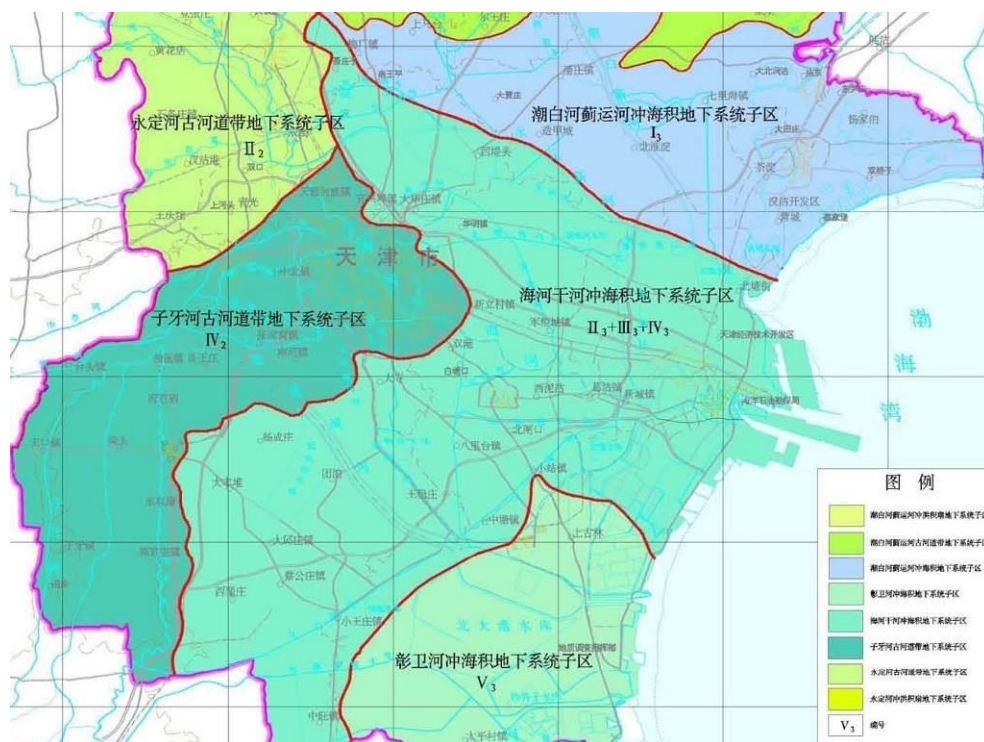


图 4.3-1 水文地质剖面图

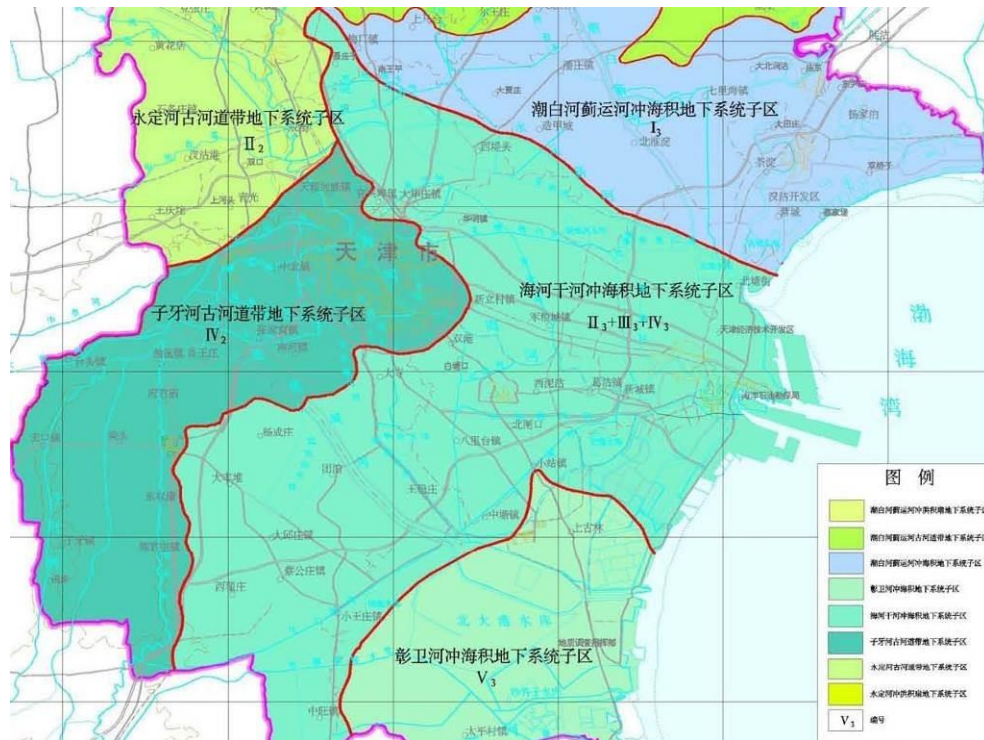


图 4.3-2 水文地质剖面图

本项目主要调查目的层位为潜水含水层，结合本次水文地质钻探及试验内容，确定项目场地潜水含水层以全新统上组陆相冲积层（ Q_4^3a1 ）及中组海相沉积层 Q_4^2m 地层为主，含水层底界埋深在 15.0m 左右，岩性以粉质粘土、粉土为主，潜水含水层平均厚度为 13.0m 左右，潜水层在场地内分布连续及稳定。在 15.00~18.50m 深度内，分布全新统下组沼泽相沉积层（ Q_4^1h ）地层中粉质粘土层，该层土层为潜水层的底界，是潜水和下伏微承压水的隔水层，阻隔潜水和微承压水之间的水力联系。

经过钻孔揭露，项目场地潜水含水组下的隔水底板，岩性以粉质粘土⑦为主，厚度大于 3m，该隔水层粉质粘土垂向渗透系数 K_v 大约在 $10^{-7}cm/s$ ，隔水底板的粉质粘土层均为相对不透水岩土层，在场地内能很好的隔断与下部水体的水力联系。

项目潜水含水层岩性为粉质粘土、粉土，根据区域环境水文地质图可知，场地内潜水含水层富水性较差，根据抽水试验结果显示，含水层渗透系数在 0.46~0.52m/d，平均渗透系数 0.48m/d。目前调查区内无该含水层开采利用的情况。该地区地势平坦，潜水层水力梯度很小，水力坡度平均值为 0.65‰。

4.3.3.2.2. 场地地下水补径排条件

调查期间场地内潜水主要接受大气降水入渗补给,场地内潜水地下水流向主要是自西北流向东南。场地内潜水地下水排泄方式为蒸发、侧向流出。

4.3.3.2.3. 场地地下水化学类型

本次工作安排对成井的 5 眼地下水监测井进行了水质分析工作,根据地下水化验结果可知,项目场地地下水水化学类型为 Cl-Na 、 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_3\text{-Na}$ 型。

表 4.3-4 地下水常规离子监测结果一览表（单位：pH 无量纲，其它 mg/L）

取样编号	Q1			Q2			Q3		
分析项目 $B^{z\pm}$	$\rho(B^{z\pm})\text{mg/L}$	$C(\frac{1}{Z}B^{z\pm})\text{mmol/L}$	$\chi(\frac{1}{Z}B^{z\pm})\%$	$\rho(B^{z\pm})\text{mg/L}$	$C(\frac{1}{Z}B^{z\pm})\text{mmol/L}$	$\chi(\frac{1}{Z}B^{z\pm})\%$	$\rho(B^{z\pm})\text{mg/L}$	$C(\frac{1}{Z}B^{z\pm})\text{mmol/L}$	$\chi(\frac{1}{Z}B^{z\pm})\%$
K^+	24	0.614	2.31	13.5	0.345	1.39	39.3	1.005	3.75
Na^+	310	13.484	50.69	276	12.005	48.39	314	13.658	50.99
Ca^{2+}	138	6.887	25.89	127	6.338	25.55	133	6.637	24.78
Mg^{2+}	68.2	5.612	21.10	74.3	6.114	24.65	66.6	5.481	20.46
Cl^-	363	10.239	40.22	286	8.067	33.82	294	8.293	33.21
SO_4^{2-}	306	6.371	25.02	249	5.184	21.73	242	5.038	20.18
HCO_3^-	540	8.850	34.76	647	10.604	44.45	710	11.636	46.61
CO_3^{2-}	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00
取样编号	Q4			Q5					
分析项目 $B^{z\pm}$	$\rho(B^{z\pm})\text{mg/L}$	$C(\frac{1}{Z}B^{z\pm})\text{mmol/L}$	$\chi(\frac{1}{Z}B^{z\pm})\%$	$\rho(B^{z\pm})\text{mg/L}$	$C(\frac{1}{Z}B^{z\pm})\text{mmol/L}$	$\chi(\frac{1}{Z}B^{z\pm})\%$			
K^+	26.2	0.670	2.82	53.4	1.366	3.03			
Na^+	384	16.703	70.25	631	27.447	60.95			
Ca^{2+}	68.2	3.403	14.31	162	8.084	17.95			
Mg^{2+}	36.4	2.995	12.60	98.8	8.130	18.05			
Cl^-	246	6.939	31.17	826	23.298	55.54			
SO_4^{2-}	163	3.394	15.24	226	4.705	11.22			
HCO_3^-	728	11.931	53.59	851	13.947	33.25			
CO_3^{2-}	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00			

4.3.3.2.4. 场地地下水流场特征

根据导则要求，本次调查工作中，在调查评价区内设置了 10 眼地下水水位监测井，并对监测井进行了地下水水位及井口标高的测量工作，监测日期为 2022 年 12 月份，根据此绘制了调查评价区的地下水潜水水位等值线图。

由地下水监测结果可知，调查评价区内地下水水位埋深在 1.62~1.94m 之间，平均水位埋深为 1.88m，水位标高 1.538~1.779m 之间，平均水位标高为 1.708m。由图可以看出，调查评价区内地下水径流方向由西北流向东南，与区域地下水流动方向相一致，调查评价区潜水含水层平均水力坡度约 0.65‰。



图 4.3-3 建设项目调查评价区地下水潜水水位等值线及流向图

4.3.3.3. 地下水环境现状监测点的布设

地下水环境现状监测点采用控制性布点与功能性布点相结合的布设原则。监

测点应主要布设在建设项目场地、周围环境敏感点、地下水污染源以及对于确定边界条件有控制意义的地点。当现有监测点不能满足监测位置和监测深度要求时，应布设新的地下水现状监测井，现状监测井的布设应兼顾地下水环境影响跟踪监测计划。

监测层位应包括潜水含水层、可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层。一般情况下，地下水水位监测点数应大于相应评价级别地下水水质监测点数的 2 倍。

地下水水质监测点布设的具体要求：

1、监测点布设应尽可能靠近建设项目场地或主体工程，监测点数应根据评价等级和水文地质条件确定。

2、二级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于 5 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 2~4 个。原则上建设项目场地上游和两侧及的地下水水质监测点各不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 2 个。

根据收集到的区域地下水资料，以建设项目场地地下水流场为控制原则，综合考虑易于保护留存，且避让场地内各拟建物和道路等位置，本次在调查评价区共布置 5 个水质/水位监测点、5 个水位监测点。



图 4.3-4 地下水环境现状监测井位置图

4.3.3.4. 场地地下水水位监测

4.3.3.4.1. 监测时间及频次

按《环境影响评价导则 地下水环境》(HJ610-2016) 要求，本次工作于 2022 年 12 月进行一期监测。

4.3.3.4.2. 水位监测结果

对项目调查评价区 10 口水位监测井分别进行一期水位监测结果显示，2022 年 12 月份调查评价区潜水水位标高约为 1.538~1.779m，具体各监测井水位监测情况见下表。

表 4.3-5 水位监测结果统计表

监测井编号	地面高程	水位埋深	水位高程
-------	------	------	------

	(m)	(m)	(m)
Q1	3.451	1.72	1.731
Q2	3.319	1.63	1.689
Q3	3.533	1.87	1.663
Q4	3.302	1.65	1.652
Q5	3.425	1.74	1.685
SW1	3.559	1.78	1.779
SW2	3.489	1.73	1.759
SW3	3.237	1.62	1.617
SW4	3.415	1.78	1.635
SW5	3.478	1.94	1.538

4.3.3.5. 地下水水质现状监测因子及监测频次

4.3.3.5.1. 监测因子

根据工程分析结果及《环境影响评价导则 地下水环境》(HJ610-2016)要求,本次工作选定地下水监测的基本因子和特征因子为:

1、离子: K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}

2、基本水质因子: pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类(以苯酚计)、耗氧量(COD_{Mn} 法,以 O_2 计)、氨氮(以 N 计)、总大肠菌群、细菌总数、亚硝酸盐(以 N 计)、硝酸盐(以 N 计)、氰化物、氟化物;

3、特征因子: 石油类、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、总磷、总氮、铁、锰、铜、锌、铝、汞、砷、硒、镉、铬(六价)、铅、铍、锑、钡、镍、钴、银、铊、锡。

4.3.3.5.2. 样品采集

地下水样品采集过程按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020)、《水质采样样品的保存和管理技术规范》(HJ493-2009)进行取样。采样前抽汲不少于 5 倍井管体积的水量进行洗井,采样深度为水位以下 1.0m,每个地下水水质监测井取 1 组地下水样品,共采集地下水样品 5 组。

4.3.3.6. 环境水文地质试验

4.3.3.6.1. 水文地质钻探与成井

本场地共布设 5 个水质/水位监测点井,井深度均为 15.0m;5 个水位监测点,井深均为 6m。各监测点位置见下图,井结构参数见下表。均为厂区内现状监测井,各个监测井信息如下:

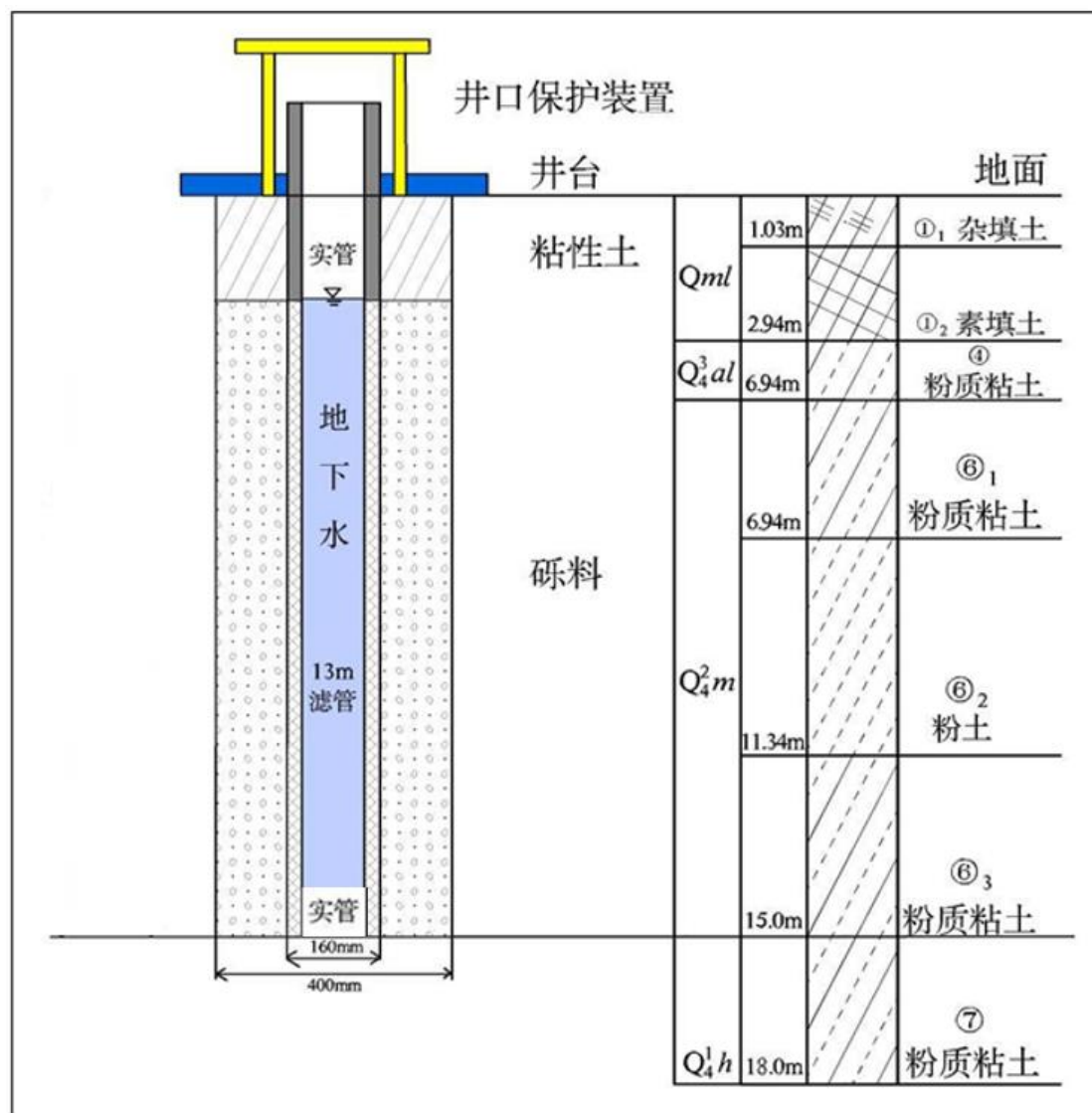


图 4.3-5 地下水监测井结构示意图

表 4.3-6 井结构参数表

监测类别及 监测层位	编号	X	Y	井深 (m)	成孔直 径 (mm)	井管直 径 (mm)	止水 管埋 深段 (m)	滤水管 埋深段 (m)	沉淀管埋 深段 (m)
潜水监测井	Q1	4324035.535	525672.387	15.0	400	160	0~2	2~14.0	14.0~15.0
	Q2	4324128.156	525813.303	15.0	400	160	0~2	2~14.0	14.0~15.0
	Q3	4324066.247	525852.835	15.0	400	160	0~2	2~14.0	14.0~15.0
	Q4	4324035.468	525844.621	15.0	400	160	0~2	2~14.0	14.0~15.0
	Q5	4324007.736	525754.714	15.0	400	160	0~2	2~14.0	14.0~15.0
	SW1	4323941.208	525457.436	6.0	200	75	0~1.0	1.0~5.0	5.0~6.0

	SW2	4324097.023	525606.222	6.0	200	75	0~1.0	1.0~5.0	5.0~6.0
	SW3	4323730.439	525727.311	6.0	200	75	0~1.0	1.0~5.0	5.0~6.0
	SW4	4324074.115	525950.289	6.0	200	75	0~1.0	1.0~5.0	5.0~6.0
	SW5	4323823.555	525989.327	6.0	200	75	0~1.0	1.0~5.0	5.0~6.0

4.3.3.6.2. 抽水试验

本次抽水试验结果来源于《双港垃圾焚烧发电厂废水、雨水零排放项目环境影响报告书》，根据该报告本场地该潜水含水层平均渗透系数为 0.48m/d。

4.3.3.6.3. 渗水试验

1、场地包气带岩性及特征

根据地下水调查结果显示，项目场地内包气带厚度为 1.62~1.94m 之间，平均厚度为 1.88m，包气带岩性以杂填土为主，在场地内连续稳定存在。

2、渗水试验过程及结果

(1) 试验目的

污染物从地表进入潜水地下水，必然要经过包气带，包气带的防污性能好坏直接影响着地下水污染程度和状况。通过现场渗水试验获得的表土垂向渗透系数是评价选址包气带防污性能所需要的重要参数。

(2) 试验方法

试验选用双环渗水试验法，原因在于排除了侧向渗透的影响，提高了实验结果的精度。双环渗水试验法具体试验步骤为：

①在确定试验位置后，首先以铁锹等工具开挖一个直径约为 1m，深度>0.2m 的圆坑，使坑底尽可能达到水平。

②将内外环以同心圆方式插入土中，插入深度约为 8cm，直至刻度达到坑底。以粒径级配 2-6mm 的粗砂铺在层底，以减轻注水时的水花四溅。

③将马里奥特瓶加满水至刻度，将外环注水水桶加满水，之后同时向内环和外环分别注水，直至环内水深为 10cm。

④在注水完毕后，按照 0、1、2、3、6、9、12、15、20、25、30、40、50、60、80、100、120min 的时间间隔读取马利奥特瓶内数据并及时记录，120min 之后每隔 30min 观测一次。

⑤注水开始后，就要分别向内环和外环缓慢注水，以铁夹控制流量，保证内

外环水位一致并基本保持在水层厚度 10cm。

⑥根据观测记录的数据随时绘制 v (cm/min) - t (min) 延续曲线, 待试验时间充足, 曲线基本平直后方可结束试验。试验装置如图 4.5-4 所示。

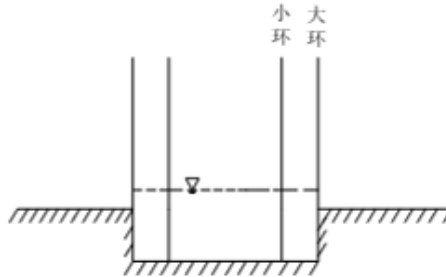


图 4.3-6 渗水试验示意图

试验开始时, 向环内注水并始终保持其水深为 10cm 不变, 每隔 30min 观测记录一次注水量读数, 初始阶段由于渗水量变化较大, 适当加密观测次数。当注入水量稳定 2h 后, 试验即告结束, 并按稳定时的水量计算表土的垂向渗透系数。

根据上述工作方法, 选取 2 个地点进行渗水试验, 其入渗试验参数见下表。

表 4.3-7 包气带渗水试验数据统计表

编号	时间 T (h)	渗水层岩性	渗水量 Q (mL/s)	渗水面积 F(m ²)	内环水头高度 Z (m)	毛细压力 H _k (m)	渗入深度 L (m)	渗透系数 K (cm/s)	渗透系数 K (m/d)
S1	4.0	杂填土	0.005	0.0491	0.1	0.6	0.70	0.0509	5.89×10 ⁻⁵
S2	4.0	杂填土	0.006	0.0491	0.1	0.6	0.80	0.0652	7.54×10 ⁻⁵
平均			/					0.0581	6.72×10 ⁻⁵
说明	1) 渗透系数计算公式: $K = \frac{Q \times L}{F \times (H_k + Z + L)}$ 2) 渗水环 (内环) 半径 R=0.125m; 3) 渗水环 (内环) 面积: 0.0491m ² 。								

表 4.3-8 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土渗透性能
强	岩 (土) 层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$, 渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定。
中	岩 (土) 层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$, 渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定。岩 (土) 层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$, 渗透系数 $1 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定。
弱	岩 (土) 层不满足上述 “强” 和 “中” 条件。

根据调查结果, 项目场地内包气带厚度为 1.62~1.94m 之间, 平均厚度为 1.88m, 该场地包气带垂向渗透系数平均为 0.0581m/d ($6.72 \times 10^{-5} cm/s$), 场地内的包气带防污性能属中级。

4.3.3.6.4. 浸溶试验

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境（HJ610-2016）》的要求，对于一、二级的改、扩建项目，应在可能造成地下水污染的主要装置或设施附近开展包气带污染现状调查，样品进行浸溶试验，测试分析浸溶液成分。

检测单位为天津华测检测认证有限公司，采样时间为2022年12月19日。

根据建设项目特点，本次土壤浸溶试验在飞灰仓1附近和场地外南侧空地处理深0-20cm范围内取了两组样品，样品编号分别为浸溶1、浸溶2，评价指标为砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、石油类、总氮、总磷、铁、锰、锌、铝、硒、铍、锑、钡、钴、银、铊、锡。

表 4.3-9 场地土壤浸溶试验结果

检测项目	浸溶2（背景点）	浸溶1（场内点）	单位
砷	1.63×10^{-2}	1.92×10^{-2}	mg/L
镉	ND	ND	mg/L
六价铬	ND	ND	mg/L
铜	ND	ND	mg/L
铅	1.4×10^{-3}	2.2×10^{-3}	mg/L
汞	ND	5×10^{-5}	mg/L
镍	ND	ND	mg/L
石油类	0.44	0.32	mg/L
总氮	2.28	0.66	mg/L
总磷	0.42	0.46	mg/L
铁	0.89	1.74	mg/L
锰	0.02	0.02	mg/L
锌	0.010	0.028	mg/L
铝	0.139	0.221	mg/L
硒	5×10^{-4}	7×10^{-4}	mg/L
铍	ND	ND	mg/L
锑	3.4×10^{-3}	3.8×10^{-3}	mg/L
钡	0.05	0.03	mg/L
钴	ND	ND	mg/L
银	ND	ND	mg/L
铊	ND	ND	mg/L
锡	ND	ND	mg/L

注：“ND”表示检测结果小于检出限。

表 4.3-10 浸出物浓度限值

序号	污染物项目	浓度限值（mg/L）
----	-------	------------

1	汞	0.05
2	铜	40
3	锌	100
4	铅	0.25
5	镉	0.15
6	铍	0.02
7	钡	25
8	镍	0.5
9	砷	0.3
10	总铬	4.5
11	六价铬	1.5
12	硒	0.1

从以上结果可以看出，样品评价指标中镉、六价铬、镍、铜、铍、钴、银、锡、铊场内点和背景点均未检出，场内点已检出数据砷、铅、汞、铁、锌、铝、硒、锑均超过背景值，但二者数据较接近；将数据与浸出物浓度限制相比，各个监测指标的监测结果也远低于毒性浸出物标准限值，因此根据本次土壤浸溶试验结果，说明土壤包气带内未受到污染。

4.3.3.7. 地下水环境现状评价

4.3.3.7.1. 地下水环境现状监测结果

本次监测分别在监测点 Q1、Q2、Q3、Q4、Q5 位置各取地下水样 1 组，进行室内样品监测，监测结果见下表。

表 4.3-11 地下水环境质量监测结果

监测项目	单位	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	最大值	最小值	平均值	标准差	检出率 (%)
pH 值	无量纲	7.4	7.4	7.6	7.8	7.7	7.8	7.4	/	0.17	100
硫酸盐	无量纲	302	224	161	239	247	302	161	234.6	50.609	100
氯化物	mg/L	359	818	245	292	286	818	245	400	237.218	0
氯离子	mg/L	363	826	246	294	286	826	246	403	240.181	100
硫酸根	mg/L	306	226	163	242	249	306	163	237.2	51.300	100
化学需氧量	mg/L	20.0	22.0	22.9	15.5	16.3	22.9	15.5	19.3	3.3	100
氨氮	mg/L	0.55	0.92	1.37	0.85	0.46	1.37	0.46	0.83	0.36	100

总磷	mg/L	0.20	0.07	0.17	0.07	0.18	0.2	0.07	0.14	0.06	100
总氮	mg/L	1.23	5.21	2.34	1.02	2.82	5.21	1.02	2.52	1.68	100
石油类	mg/L	0.06	0.06	0.07	0.06	0.08	0.08	0.06	0.07	0.01	100
硝酸盐氮	mg/L	0.214	3.86	0.421	0.420	0.449	3.86	0.214	1.07	1.561	100
亚硝酸盐氮	mg/L	0.006	0.091	0.008	0.006	0.006	0.091	0.006	0.023	0.038	100
挥发酚	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
总硬度 (以CaCO ₃ 计)	mg/L	661	866	346	633	677	866	346	636.6	186.6	100
氟化物	mg/L	0.696	0.955	1.76	1.21	0.949	1.76	0.696	1.114	0.404	100
溶解性总固体	mg/L	1.58×10^3	2.58×10^3	1.41×10^3	1.57×10^3	1.46×10^3	2580	1410	1720	486	100
耗氧量	mg/L	4.6	4.1	6.7	4.0	4.2	6.7	4	4.7	1.1	100
碳酸根	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
重碳酸根	mg/L	540	851	728	710	647	851	540	695	114	100
六价铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
砷	mg/L	5.5×10^{-3}	1.3×10^{-3}	1.73×10^{-2}	8.7×10^{-3}	6.5×10^{-3}	0.0173	0.0013	0.0078	0.0059	100
汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
铅	mg/L	ND	1.3×10^{-3}	1.1×10^{-3}	3.7×10^{-3}	ND	0.0037	0.0011	0.0020	0.0015	60
镉	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
铁	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
锰	mg/L	ND	0.19	0.71	0.30	0.18	0.71	0.18	0.35	0.25	80
钾离子	mg/L	24.0	53.4	26.2	39.3	13.5	53.4	13.5	31.28	15.40	100
钠离子	mg/L	310	631	384	314	276	631	276	383	144.08	100
钙离子	mg/L	138	162	68.2	133	127	162	68.2	125.64	34.75	100
镁离子	mg/L	68.2	98.8	36.4	66.6	74.3	98.8	36.4	68.86	22.28	100
铜	mg/L	2.6×10^{-3}	4.0×10^{-3}	1.3×10^{-3}	2.0×10^{-3}	3.5×10^{-3}	0.004	0.0013	0.0027	0.0011	100
锌	mg/L	ND	ND	0.042	0.010	ND	0.042	0.01	0.026	0.023	40
锡	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
镍	mg/L	2.3×10^{-3}	2.8×10^{-3}	3.3×10^{-3}	4.0×10^{-3}	2.9×10^{-3}	0.004	0.0023	0.0031	0.0006	100
五日生化需氧	mg/L	3.8	3.9	4.6	2.6	2.7	4.6	2.6	3.5	0.8	100

量											
总大肠菌群	MPN/L	$>2.4 \times 10^4$	$>2.4 \times 10^4$	7.8×10^2	4.9×10^2	2.3×10^2	/	230	/	/	100
细菌总数	CFU/mL	1.4×10^3	1.0×10^4	2.8×10^3	1.3×10^3	1.0×10^3	10000	1000	3300	3809	100
铝	mg/L	0.032	0.030	0.034	0.027	0.024	0.034	0.024	0.029	0.004	100
硒	mg/L	6×10^{-4}	1.0×10^{-3}	ND	1.5×10^{-3}	ND	0.0015	0.0006	0.0011	0.0004	60
铍	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
锑	mg/L	3.0×10^{-3}	3.2×10^{-3}	3.2×10^{-3}	3.1×10^{-3}	2.7×10^{-3}	0.0032	0.0027	0.0031	0.0002	100
钡	mg/L	0.08	0.13	0.07	0.08	0.06	0.13	0.06	0.08	0.03	100
钴	mg/L	ND	1.0×10^{-3}	6×10^{-4}	9×10^{-4}	ND	0.001	0.0006	0.0008	0.0002	60
银	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
铊	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0

4.3.3.7.2. 评价标准

本次地下水质量评价依据中华人民共和国《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)。该标准依据我国地下水水质现状和人体健康基准值及地下水质量保护目标,并参照生活饮用水、工业、农业等用水水质要求,将地下水质量划分为五类。

I类主要反映地下水化学组分的天然低背景值含量,适用于各种用途;

II类主要反映地下水化学组分的天然背景值含量,适用于各种用途;

III类以人体健康基准值为依据。主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水。

IV类以农业和工业用水要求为依据。除适用于农业和部分工业用水外,适当处理后可作生活饮用水。

V类不宜饮用,其他用水可根据使用目的选用。

由于部分特征因子不在《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)评价范围内,因此,特征因子参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)进行评价。本次地下水水质评价依据汇总见下表。

表 4.3-12 本次评价依据的地下水质量标准

序号	类别	I类	II类	III类	IV类	V类	标准来源
----	----	----	-----	------	-----	----	------

1	pH	6.5~8.5			5.5~6.5, 8.5~9	<5.5, >9	地下水 质量标 准 GB/T148 48-2017
2	总硬度（以 CaCO ₃ 计）（mg/L）	≤150	≤300	≤450	≤650	>650	
3	溶解性总固体（mg/L）	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000	
4	硫酸盐（mg/L）	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
5	氯化物（mg/L）	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
6	铁（mg/L）	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0	
7	锰（mg/L）	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.5	>1.5	
8	铜（mg/L）	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50	
9	锌（mg/L）	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00	
10	挥发性酚类（以苯酚计）（mg/L）	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01	
11	阴离子表面活性剂	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3	
12	耗氧量（COD _m 法，以 O ₂ 计）（mg/L）	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10	
13	氨氮（以 N 计）（mg/L）	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50	
14	硫化物（mg/L）	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	>0.10	
15	钠（mg/L）	≤100	≤150	≤200	≤400	>400	
16	总大肠菌群	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100	
17	亚硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80	
18	硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0	
19	氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	
20	氟化物（mg/L）	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0	
21	汞（mg/L）	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002	
22	砷（mg/L）	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05	
23	硒（mg/L）	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.1	>0.1	
24	镉（mg/L）	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01	
25	铬（六价）（mg/L）	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10	
26	铅（mg/L）	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10	
27	镍（mg/L）	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	>0.10	
28	铝（mg/L）	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	>0.50	
29	钒（mg/L）	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.1	>0.1	
30	铍（mg/L）	≤0.0001	≤0.0001	≤0.002	≤0.06	>0.06	
31	锑（mg/L）	≤0.0001	≤0.0005	≤0.005	≤0.01	>0.01	
32	钡（mg/L）	≤0.01	≤0.10	≤0.70	≤4.00	>4.00	
33	钴（mg/L）	≤0.005	≤0.005	≤0.05	≤0.10	>0.10	
34	银（mg/L）	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10	

35	铊 (mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	>0.001	
36	石油类 (mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1	
37	总磷 (以 P 计) ^② (mg/L)	≤0.02 (湖、 库 0.01)	≤0.1 (湖、 库 0.025)	≤0.2 (湖、 库 0.05)	≤0.3 (湖、 库 0.1)	≤0.4 (湖、 库 0.2)	地表水 环境质 量标准 GB3838- 2002
38	总氮 (湖、库, 以 N 计)	≤0.2	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.0	
39	COD _{cr} (mg/L)	≤15	≤15	≤20	≤30	≤40	
40	BOD ₅	≤3	≤3	≤4	≤6	≤10	

4.3.3.7.3. 评价方法

地下水质量单项组分评价,按照本标准所列分类指标,划分为五类,代号与类别代号相同,不同类别标准值相同时,从优不从劣。按指标值所在的指标限值区间确定地下水质量类别,不同地下水质量类别的指标限值相同时,从优不从劣。例:挥发性酚类 I、II 类标准值均为 0.001mg/L,若水质分析结果为 0.001mg/L 时,应定为 I 类,不定为 II 类。

地下水质量综合评价结果,按单指标评价结果最高类别确定,并指出最高类别的指标。若某地下水样某指标属 V 类,其余指标均低于 V 类,则该地下水质量综合类别定位 V 类。

4.3.3.7.4. 地下水环境现状评价结果

评价方法采用单项组分评价法进行评价如下表。

表 4.3-13 拟建场地地下水环境质量评价

监测项目	单位	Q1	单项 评价	Q2	单项 评价	Q3	单项 评价	Q4	单项 评价	Q5	单项 评价
pH 值	无量纲	7.4	I	7.4	I	7.6	I	7.8	I	7.7	I
硫酸盐	mg/L	302	IV	224	III	161	III	239	III	247	III
氯化物	mg/L	359	V	818	V	245	III	292	IV	286	IV
化学需氧量	mg/L	20	III	22	IV	22.9	IV	15.5	III	16.3	III
氨氮	mg/L	0.55	IV	0.92	IV	1.37	IV	0.85	IV	0.46	III
总磷	mg/L	0.2	III	0.07	II	0.17	III	0.07	II	0.18	III
总氮	mg/L	1.23	IV	5.21	劣 V	2.34	劣 V	1.02	IV	2.82	劣 V
石油类	mg/L	0.06	IV	0.06	IV	0.07	IV	0.06	IV	0.08	IV
硝酸盐氮	mg/L	0.214	I	3.86	II	0.421	I	0.42	I	0.449	I
亚硝酸盐氮	mg/L	0.006	I	0.091	II	0.008	I	0.006	I	0.006	I
挥发酚	mg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
氰化物	mg/L	ND	II	ND	II	ND	II	ND	II	ND	II
总硬度	mg/L	661	V	866	V	346	III	633	V	677	V
氟化物	mg/L	0.696	I	0.955	I	1.76	IV	1.21	IV	0.949	I

溶解性总固体	mg/L	1580	IV	2580	V	1410	IV	1570	IV	1460	IV
耗氧量	mg/L	4.6	IV	4.1	IV	6.7	IV	4	IV	4.2	IV
六价铬	mg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
砷	mg/L	0.0055	III	0.0013	III	0.0173	III	0.0087	III	0.0065	III
汞	mg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
铅	mg/L	ND	I	0.0013	I	0.0011	I	0.0037	I	ND	I
镉	mg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
铁	mg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
锰	mg/L	ND	I	0.19	IV	0.71	IV	0.3	IV	0.18	IV
铜	mg/L	0.0026	I	0.004	I	0.0013	I	0.002	I	0.0035	I
锌	mg/L	ND	I	ND	I	0.042	I	0.01	I	ND	I
锡	mg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
镍	mg/L	0.0023	III	0.0028	III	0.0033	III	0.004	III	0.0029	III
五日生化需氧量	mg/L	3.8	III	3.9	III	4.6	IV	2.6	I	2.7	I
总大肠菌群	MPN/L	> 2.4×10^4	V	> 2.4×10^4	V	780	V	490	V	230	V
菌落总数	CFU/mL	1400	V	10000	V	2800	V	1300	V	1000	IV
铝	mg/L	0.032	II	0.03	II	0.034	II	0.027	II	0.024	II
硒	mg/L	0.0006	I	0.001	I	ND	I	0.0015	I	ND	I
铍	mg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
锑	mg/L	0.003	III	0.0032	III	0.0032	III	0.0031	III	0.0027	III
钡	mg/L	0.08	II	0.13	III	0.07	II	0.08	II	0.06	II
钴	mg/L	ND	I	0.001	I	0.0006	I	0.0009	I	ND	I
银	mg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
铊	mg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I

综合场地内监测井的结果可以看出：本场地的潜水水质较差，为劣 V 类不宜饮用水。

满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) I 类水质标准的因子：pH 值、挥发酚、六价铬、汞、铅、镉、铁、铜、锌、锡、硒、铍、钴、银、铊；

满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) II 类水质标准的因子：硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氰化物、铝；

满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类水质标准的因子：砷、镍、锑、钡；

总磷满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准；

满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV 类水质标准的因子：硫酸盐、

氨氮、石油类、氟化物、耗氧量、锰；

化学需氧量、五日生化需氧量满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类水质标准；

满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) V 类水质标准的因子：氯化物、总硬度、溶解性总固体、总大肠菌群、菌落总数；

总氮满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 劣 V 类水质标准；

氯化物、总硬度、硫酸盐、耗氧量、可溶性总固体、氟化物等多项指标主要是由原生环境造成的，调查评价区所在位置处于区域地下水排泄区，地下水埋藏较浅，地下水动态类型为入渗—蒸发型，蒸发在带走水分的同时，促使盐分不断累积，其形成除与含水层介质母岩有关外，还与地下水补给、径流、排泄条件有关，在中东部平原区径流缓慢，从而导致地下水中各项组分的相对富集。总硬度及溶解性总固体含量较高。总磷、总氮、化学需氧量、五日生化需氧量、耗氧量含量高可能与该点受到人类活动的影响有关。

4.3.3.7.5. 包气带现状调查

为了摸清该项目场地包气带内污染物的现状，在场地内共布设 5 个土壤现状监测点位 TZ1~TZ5，监测点位置与土壤环境现状监测点位置重合，因此包气带环境调查监测结果也采用土壤环境现状监测点数据。纵向调查深度上，由于项目场地内包气带厚度为 1.62~1.94m 之间，平均厚度为 1.88m，因此包气带环境调查引用各个监测点 0~0.5m (0.2m)、0.5~1.5m (1.5m) 的土壤样品监测数据，共计 15 件土壤样品。包气带环境调查监测结果见下表：

表 4.3-14 土壤质量现状监测结果（单位：mg/kg，二噁英 ng-TEQ/kg）

监测因子	TZ1-1	TZ1-2	TZ2-1	TZ2-2	TZ3-1	TZ3-2	TZ4-1	TZ4-2	TZ5-1	TZ5-2
pH 值	8.66	8.93	8.78	8.70	8.60	8.83	8.74	8.50	8.64	8.75
砷	14.2	10.8	14.1	12.6	14.4	10.8	12.8	11.3	11.4	11.2
镉	0.26	0.09	0.27	0.40	0.15	0.16	0.22	0.25	0.19	0.15
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铜	48	24	59	103	31	40	48	59	38	38
铅	46.5	22.2	63.2	90.2	26.9	44.3	36.7	44.8	42.4	37.3
汞	0.113	0.0390	0.162	0.166	0.0816	0.106	0.175	0.0804	0.155	0.0878
镍	39	27	29	34	29	26	30	27	29	27
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	31	33	36	36	62	38	129	53	65	51
锌	136	72	155	248	96	105	134	123	127	109

银	ND	ND	3.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锡	4.2	3.0	5.6	9.2	2.8	3.6	4.2	4.5	4.0	7.2
铈	1.15	0.94	1.27	1.54	1.24	1.16	1.13	1.04	1.06	1.11
铍	2.60	2.16	2.93	2.95	1.91	1.40	2.76	2.37	1.23	3.24
钴	14.2	12.2	11.6	15.7	13.1	12.1	12.9	12.4	14.3	13.1
铊	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
钡	568	608	585	647	447	526	534	534	568	647
铬	104	87	87	96	87	96	95	95	96	69
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
对间二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,3,5-三甲基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三甲基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二苯并[a, h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
茚并[1, 2, 3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二噁英	1.8		0.52		0.88		2.1		0.51	

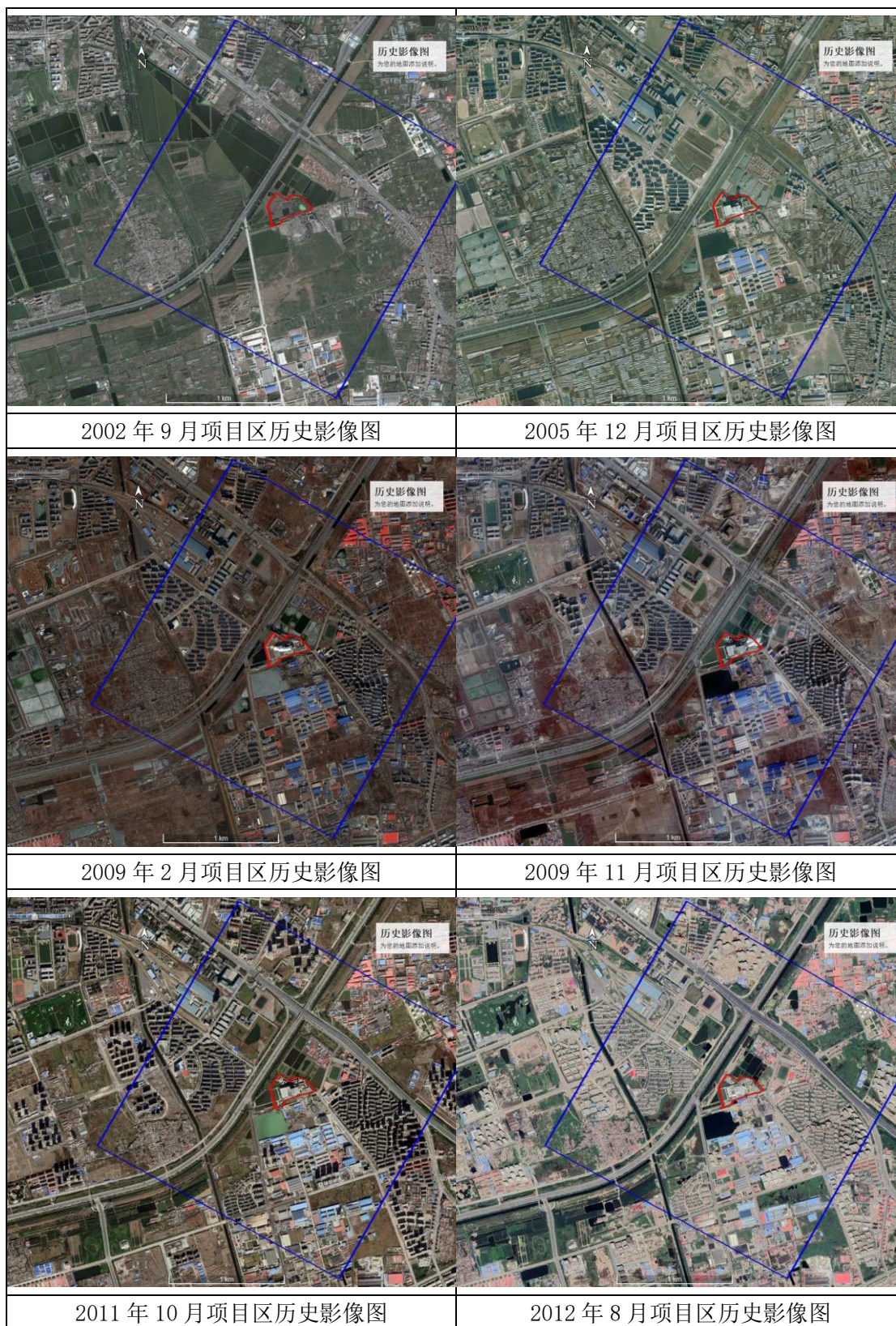
根据土壤监测结果，包气带监测点样品监测结果均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类建设用地筛选值。锌监测结果未超过河北省地标《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13-T5216-2020）第二类用地筛选值。银、锡、钡、铊监测结果均未超过深圳市地标《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T67-2020）第二类用地筛选值。从监测结果可知，本场地内包气带环境质量较好，未出现污染包气带的情况出现。

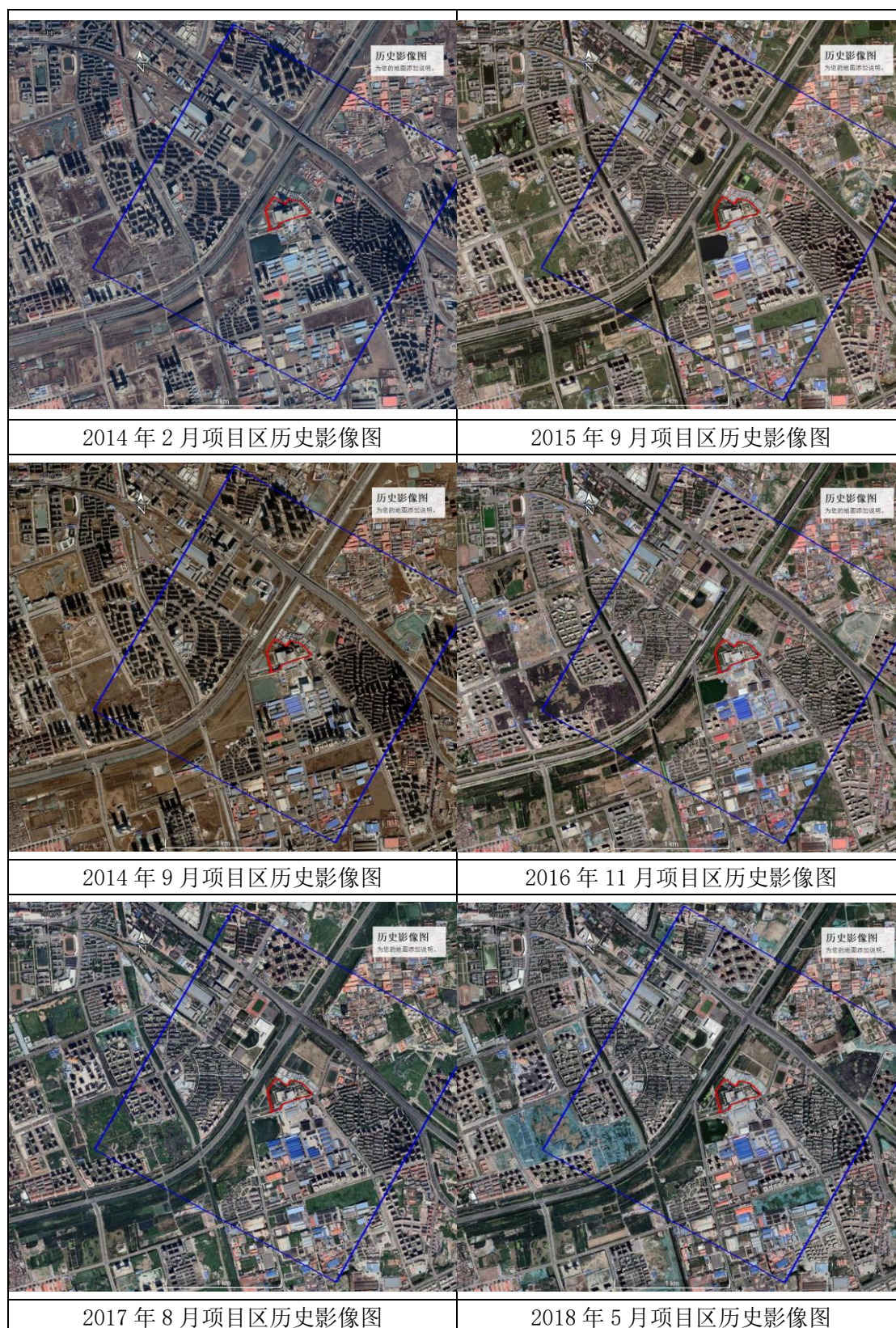
4.3.4. 土壤环境质量现状

4.3.4.1. 土壤环境现状调查

4.3.4.1.1. 土地利用历史情况调查

通过调查及收集历史影像资料，2005 年以前现有厂区建成前项目区土地为未利用土地。2005 年之后用地红线范围内主要为天津市泰达环保有限公司建设用地，并逐步开展建设至今。建设项目周边历史上存在农用地、村庄等，后逐步建设居民区、学校、工业区等。





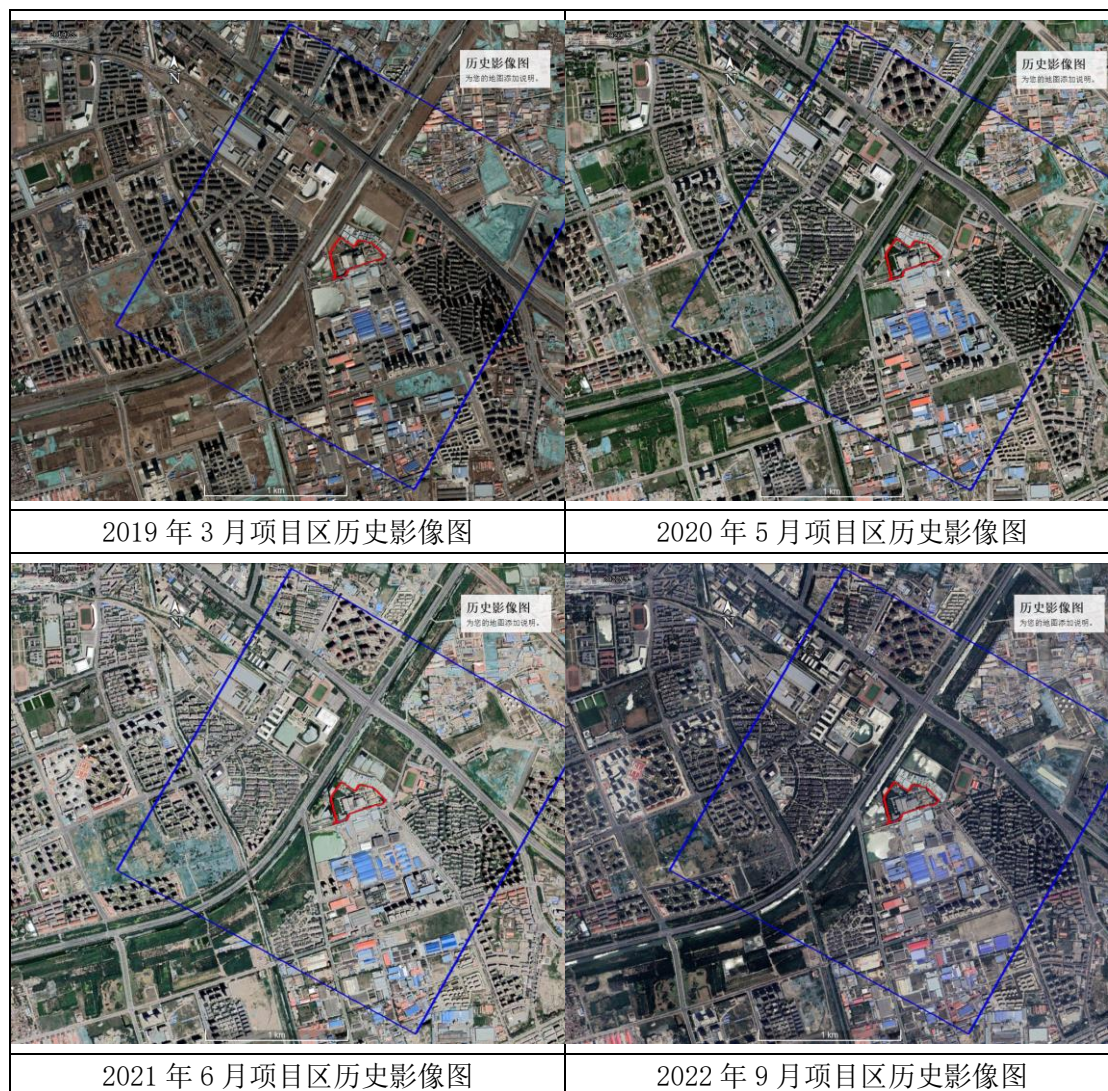


图 4.3-7 建设项目用地及周边历史影像图

4.3.4.1.2. 土地类型调查

根据《中国土壤分类与代码》(GB/T17296-2009), 本项目调查评价区所在区域土壤类型为盐化潮土类和湿潮土类。土壤类型分布图见下图。

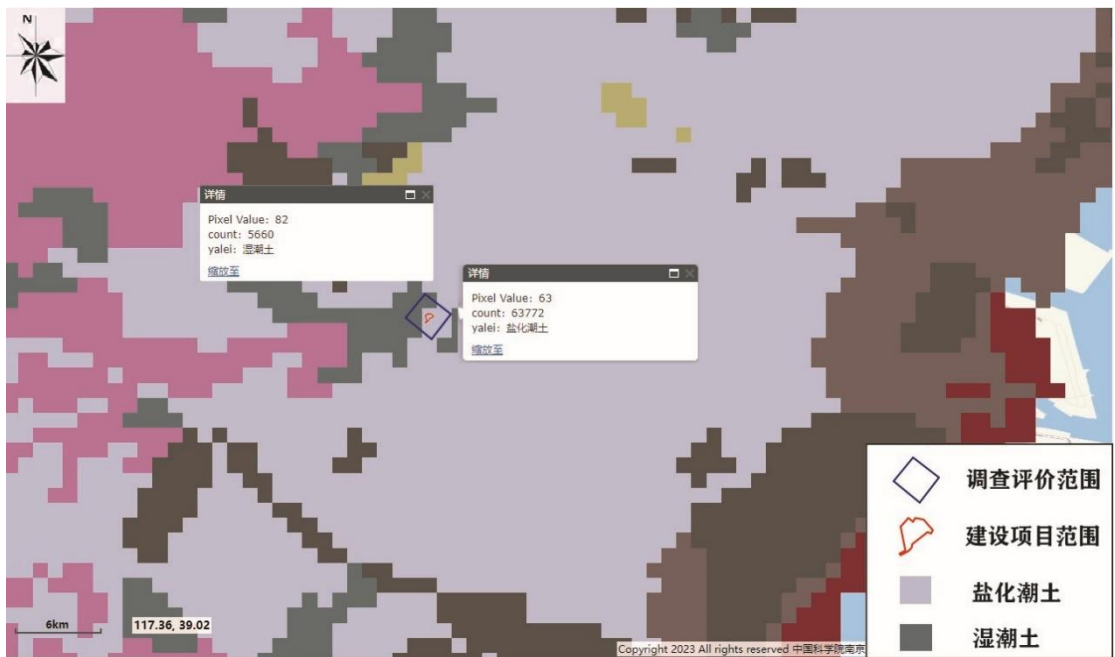


图 4.3-8 土壤类型分布图

4.3.4.1.3. 土壤理化性质调查

根据环境影响类型、建设项目特征与评价需要有针对性的选取了 1 个孔进行土体构型及土壤理化性质调查,调查深度为 3.0 米,采取 2 个土样进行物理试验。调查表如下:

表 4.3-15 土壤理化特性调查表

点号	TZ1	时间	2022.12.23
经度(度分秒)	117° 17' 52.82"	纬度(度分秒)	39° 2' 57.37"
层次		0.5-1.5m	1.5-3.0m
现场记录	颜色	黄褐色	黄褐色
	结构	粒状	粘块状
	质地	粘土	粘土
	砂砾含量	无	无
	其他异物	植物根、石块 10%	无
实验室测定	pH	8.75	8.64
	阳离子交换量 (mmol/kg)	7.8	8.4
	氧化还原电位 (mv)	449	342
	饱和导水率 (mm/s)	1.86×10^{-1}	2.13×10^{-1}
	土壤容重 (g/cm ³)	1.48	1.29
	孔隙度 (%)	33.9	35.6

表 4.3-16 TZ1 土体构型

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次 a
----	------	--------	------

TZ1		0.5-1.5m, 理化性质见表 4.3-15
		1.5-3.0m, 见表 4.3-15
注：应给出带标尺的土壤剖面照片及其景观照片		
a 根据土壤分层情况描述土壤的理化性质		

4.3.4.2. 土壤环境现状监测

4.3.4.2.1. 监测布点原则

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》(试行)(HJ 964-2018)布点要求,本项目在占地范围内设置 5 个柱状样点,2 个表层样点,在占地范围外设置 4 个表层样点。土壤环境现状监测布点情况如下。

表 4.3-17 土壤环境现状监测点布点情况一览表

样品类型	点位编号	样品编号	监测因子	布点依据
场内柱状样	TZ1	TZ1 (0-0.5m)	pH; GB36600 基本项; 特征因子 (TPH、二噁英、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、锌、银、锡、锑、铍、钴、铊、钡、总铬)。	固化养护间监测点
		TZ1 (0.5-1.5m)	pH; GB36600 基本项; 特征因子 (TPH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、锌、银、锡、锑、铍、钴、铊、钡、总铬)。	
		TZ1 (1.5-3.0m)	pH; GB36600 基本项; 特征因子 (TPH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、锌、银、锡、锑、铍、钴、铊、钡、总铬)。	
	TZ2	TZ2 (0-0.5m)	pH; GB36600 基本项; 特征因子 (TPH、二噁英、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、锌、银、锡、锑、铍、钴、铊、钡、总铬)。	固化养护间监测点
		TZ2 (0.5-1.5m)	pH; GB36600 基本项; 特征因子 (TPH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、锌、银、锡、锑、铍、钴、铊、钡、总铬)。	

			锡、锑、铍、钴、铈、钡、总铬)。	
		TZ2 (1.5-3.0m)	pH; GB36600 基本项; 特征因子 (TPH、砷、镉、铬 (六价)、铜、铅、汞、镍、锌、银、锡、锑、铍、钴、铈、钡、总铬)。	
	TZ3	TZ3 (0-0.5m)	pH; GB36600 基本项; 特征因子 (TPH、二噁英、砷、镉、铬 (六价)、铜、铅、汞、镍、锌、银、锡、锑、铍、钴、铈、钡、总铬)。	飞灰仓、螯合设备 间监测点
		TZ3 (0.5-1.5m)	pH; GB36600 基本项; 特征因子 (TPH、砷、镉、铬 (六价)、铜、铅、汞、镍、锌、银、锡、锑、铍、钴、铈、钡、总铬)。	
		TZ3 (1.5-3.0m)	pH; GB36600 基本项; 特征因子 (TPH、砷、镉、铬 (六价)、铜、铅、汞、镍、锌、银、锡、锑、铍、钴、铈、钡、总铬)。	
	TZ4	TZ4 (0-0.5m)	pH; GB36600 基本项; 特征因子 (TPH、二噁英、砷、镉、铬 (六价)、铜、铅、汞、镍、锌、银、锡、锑、铍、钴、铈、钡、总铬)。	飞灰仓、螯合设备 间监测点
		TZ4 (0.5-1.5m)	pH; GB36600 基本项; 特征因子 (TPH、砷、镉、铬 (六价)、铜、铅、汞、镍、锌、银、锡、锑、铍、钴、铈、钡、总铬)。	
		TZ4 (1.5-3.0m)	pH; GB36600 基本项; 特征因子 (TPH、砷、镉、铬 (六价)、铜、铅、汞、镍、锌、银、锡、锑、铍、钴、铈、钡、总铬)。	
	TZ5	TZ5 (0-0.5m)	pH; GB36600 基本项; 特征因子 (TPH、二噁英、砷、镉、铬 (六价)、铜、铅、汞、镍、锌、银、锡、锑、铍、钴、铈、钡、总铬)。	危废暂存间监测 点
		TZ5 (0.5-1.5m)	pH; GB36600 基本项; 特征因子 (TPH、砷、镉、铬 (六价)、铜、铅、汞、镍、锌、银、锡、锑、铍、钴、铈、钡、总铬)。	
		TZ5 (1.5-3.0m)	pH; GB36600 基本项; 特征因子 (TPH、砷、镉、铬 (六价)、铜、铅、汞、镍、锌、银、锡、锑、铍、钴、铈、钡、总铬)。	
场内表 层样	TNB1	TNB1(0-0.2m)	pH、GB36600 基本项、二噁英、TPH、锌、银、锡、锑、铍、钴、铈、钡、总铬。	厂界内背景点
	TNB1	TNB1(0-0.2m)	pH、GB36600 基本项、二噁英、TPH、锌、银、锡、锑、铍、钴、铈、钡、总铬。	厂界内背景点
场外表 层样	TWB1	TWB1(0-0.2m)	pH、GB36600 基本项、二噁英、TPH、锌、银、锡、锑、铍、钴、铈、钡、总铬。	土壤环境敏感目 标监测点
	TWB2	TWB2(0-0.2m)		土壤环境敏感目 标监测点
	TWB3	TWB3(0-0.2m)		土壤环境敏感目 标监测点
	TWB4	TWB4(0-0.2m)		土壤环境敏感目 标监测点

注：GB36600 基本项：（重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；

挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；

半挥发性有机物：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、蒽、二苯[a,h]并蒽、茚[1,2,3-cd]并芘、蔡。）

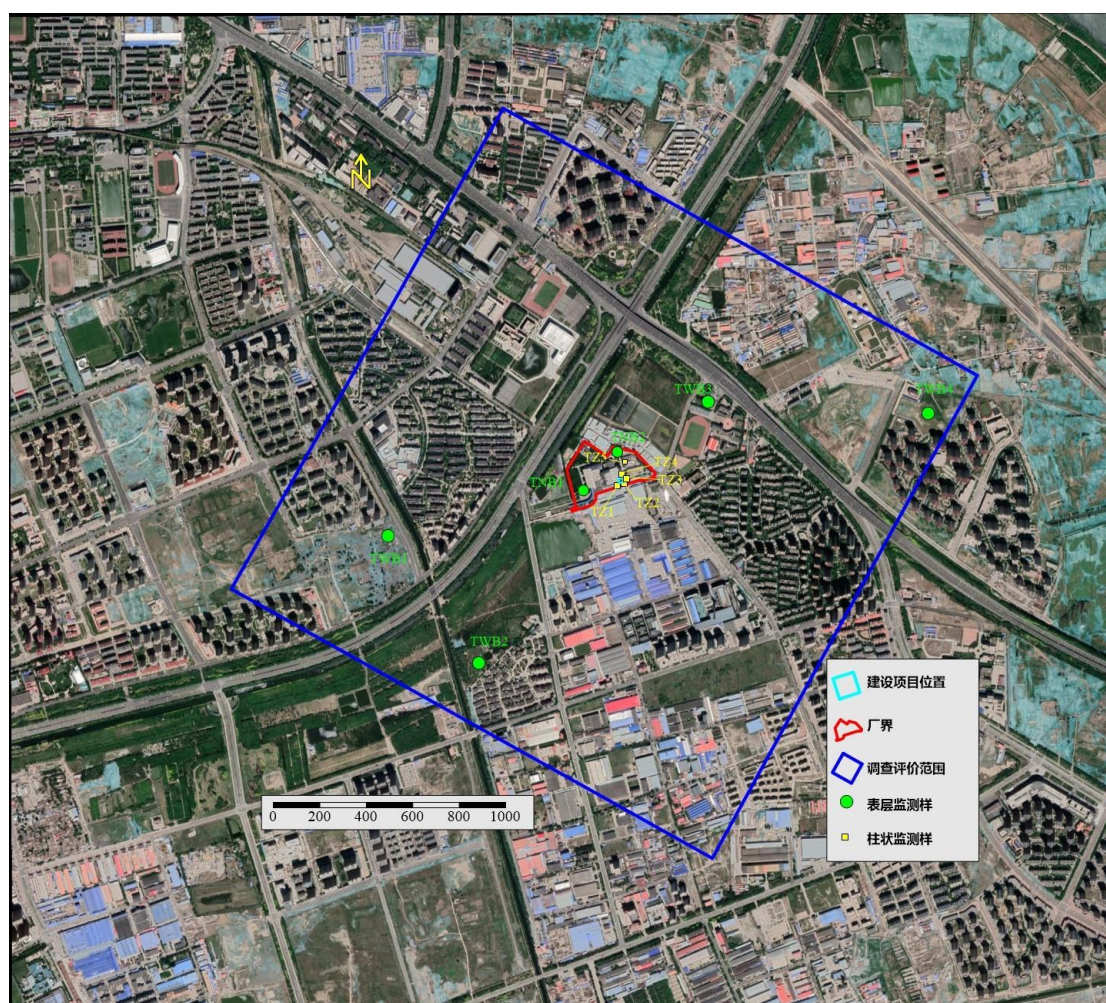


图 4.3-9 土壤环境现状监测布点图



图 4.3-10 厂区内土壤环境现状监测布点图

4.3.4.3. 监测频次及监测因子

1、监测因子

pH;

GB36600 基本项:

重金属和无机物: 砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍;

挥发性有机物: 四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯;

半挥发性有机物: 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、蒽、二苯[a,h]并蒽、茚[1,2,3-cd]并芘、蔡。

特征因子: 二噁英、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、锌、银、锡、锑、铍、钴、铊、钡、总铬、石油烃(C₁₀~C₄₀)。

2、监测频次

按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)要求,进行一期监测。

4.3.4.3.1. 土壤环境现状监测方法及取样方法

1、各监测因子分析方法见下表。

表 4.3-18 土壤环境质量现状监测项目及分析方法

序号	监测项目	分析方法	检出限
1	pH 值	HJ962-2018 土壤 pH 值的测定电位法	—
2	铜	HJ491-2019 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	1mg/kg
3	锌		1mg/kg
4	镍		5mg/kg
5	铬		4mg/kg
6	铅	GB/T17141-1997 土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法	0.1mg/kg
7	镉		0.01mg/kg
8	砷	HJ680-2013 土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法	0.01mg/kg
9	铬(六价)	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 HJ1082-2019	0.5mg/kg
10	汞	HJ923-2017 土壤和沉积物总汞的测定催化热解冷原子吸收分光光度法	0.002mg/kg
11	银	沉积物、泥和土壤的酸消解 USEPA3050B:1996 电感耦合等离子体发射光谱法 USEPA6010D:2018	0.6mg/kg
12	锡	USEPA3052-1996 硅酸盐和有机物基质的微波辅助酸消解法 电感耦合等离子体-质谱分析 USEPA6020B:2014	0.2mg/kg
13	锑	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法 HJ680-2013	0.01mg/kg
14	铍	土壤和沉积物铍的测定石墨炉原子吸收分光光度法 HJ737-2015	0.03mg/kg
15	钴	USEPA3052-1996 硅酸盐和有机物基质的微波辅助酸消解法 电感耦合等离子体-质谱分析 USEPA6020B:2014	0.002mg/kg
16	铊	沉积物、泥和土壤的酸消解 USEPA3050B:1996 电感耦合等离子体发射光谱法 USEPA6010D:2018	14.6mg/kg
17	钡	沉积物、泥和土壤的酸消解 USEPA3050B:1996 电感耦合等离子体发射光谱法 USEPA6010D:2018	0.6mg/kg
挥发性有机物			

18	四氯化碳	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法	2.1 $\mu\text{g/kg}$
19	氯仿	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法	1.5 $\mu\text{g/kg}$
20	氯甲烷	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法	3.0 $\mu\text{g/kg}$
21	1,1-二氯乙烷	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法	1.6 $\mu\text{g/kg}$
22	1,2-二氯乙烷	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法	1.3 $\mu\text{g/kg}$
23	1,1-二氯乙烯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法	0.8 $\mu\text{g/kg}$
24	顺-1,2-二氯乙烯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法	0.9 $\mu\text{g/kg}$
25	反-1,2-二氯乙烯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法	0.9 $\mu\text{g/kg}$
26	二氯甲烷	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法	2.6 $\mu\text{g/kg}$
27	1,2-二氯丙烷	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法	1.9 $\mu\text{g/kg}$
28	1,1,1,2-四氯乙烷	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法	1.0 $\mu\text{g/kg}$
29	1,1,2,2-四氯乙烷	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法	1.0 $\mu\text{g/kg}$
30	四氯乙烯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法	0.8 $\mu\text{g/kg}$
31	1,1,1-三氯乙烷	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法	1.1 $\mu\text{g/kg}$
32	1,1,2-三氯乙烷	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法	1.4 $\mu\text{g/kg}$
33	三氯乙烯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法	0.9 $\mu\text{g/kg}$
34	1,2,3-三氯丙烷	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法	1.0 $\mu\text{g/kg}$
35	氯乙烯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法	1.5 $\mu\text{g/kg}$
36	苯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法	1.6 $\mu\text{g/kg}$
37	氯苯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法	1.1 $\mu\text{g/kg}$
38	1,2-二氯苯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法	1.0 $\mu\text{g/kg}$

39	1,4-二氯苯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2 μg/kg
40	乙苯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2 μg/kg
41	苯乙烯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.6 μg/kg
42	甲苯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	2.0 μg/kg
43	间二甲苯+对二甲苯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	3.6 μg/kg
44	邻二甲苯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.3 μg/kg
半挥发性有机物			
45	硝基苯	HJ834-2017 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.09mg/kg
46	苯胺	USEPA3545A-2007&USEPA8270E-2018 半挥发性有机物气相色谱/质谱法	0.1mg/kg
47	2-氯苯酚	HJ834-2017 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.06mg/kg
48	苯并[a]蒽	HJ834-2017 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
49	苯并[a]芘	HJ834-2017 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
50	苯并[b]荧蒽	HJ834-2017 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.2mg/kg
51	蒽	HJ834-2017 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
52	二苯并[a,h]蒽	HJ834-2017 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
53	茚并[1,2,3-c,d]芘	HJ834-2017 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
54	萘	HJ834-2017 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.09mg/kg
55	苯并[b]荧蒽	HJ834-2017 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
石油烃类			
56	石油烃(C10-C40)	ISO16703-2011 土壤中石油烃(C10~C40)含量的测定气相色谱法	100mg/kg

2、取样方法

土壤取样使用 SH30 钻机、AMS 土壤取样器等。本项目土壤分析测试单位为天津华测检测认证有限公司。所采集土壤样品均置入由土壤分析测试单位提供的

贴有标签的专用样品瓶中，土壤分析测试单位承诺所有样品瓶均进行了消毒处理并添加了适当的样品保护剂。

样品运输跟踪单提供了一个准确的文字跟踪记录来表明每个样品从采样到实验室分析全过程的信息。样品跟踪单记录样品的采集和分析要求。现场技术人员在样品跟踪单上记录的信息主要包括：样品采集的日期和时间；样品编号；采样容器的数量和大小以及样品分析参数等内容。

4.3.4.4. 土壤环境质量现状评价标准

厂区内均为工业用地，土壤环境质量现状评价因子砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯[a,h]并蒽、茚[1,2,3-cd]并芘、萘、锑、铍、钴参照执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值标准要求（表 3.2-3）进行评价。厂区外监测点均布置在居住用地，土壤环境质量现状评价标准参照执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地风险筛选值标准进行评价。

建设用地中，城市建设用地根据保护对象暴露情况的不同，可划分为以下两类。

第一类用地：包括 GB50137 规定的城市建设用地中的居住用地（R），公共管理与公共服务用地中的中小学用地（A33）、医疗卫生用地（A5）和社会福利设施用地（A6），以及公园绿地（G1）中的社区公园或儿童公园用地等。

第二类用地：包括 GB50137 规定的城市建设用地中的工业用地（M），物流仓储用地（W），商业服务业设施用地（B），道路与交通设施用地（S），公用设施用地（U），公共管理与公共服务用地（A）（A33、A5、A6 除外），以及绿地与广场用地（G）（G1 中的社区公园或儿童公园用地除外）等。

表 4.3-19 GB36600-2018 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 单位：

mg/kg					
序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物					
1	砷	20 ^①	60 ^①	120	140
2	镉	20	65	47	172
3	铬（六价）	3.0	5.7	30	78
4	铜	2000	18000	8000	36000
5	铅	400	800	800	2500
6	汞	8	38	33	82
7	镍	150	900	600	2000
挥发性有机物					
8	四氯化碳	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
16	二氯甲烷	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	1	4	10	40
27	氯苯	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20	56	200
30	乙苯	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570
34	邻二甲苯	222	640	640	640
半挥发性有机物					
35	硝基苯	34	76	190	760
36	苯胺	92	260	211	663

37	2-氯酚	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500
42	蒽	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	55	151
45	萘	25	70	255	700
46	锑	20	180	40	360
47	铍	15	29	98	290
48	钴	20	70	190	350

注：具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。

厂区内土壤监测点监测项锌参考河北省地标《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13-T5216-2020）第二类用地筛选值作为评价标准。厂区外土壤监测点监测项锌参考河北省地标《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13-T5216-2020）第一类用地筛选值作为评价标准。

表 4.3-20 河北省（DB13-T5216-2020）建设用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值	
		第一类用地	第二类用地
重金属和无机物			
1	锌	10000	10000

厂区内土壤监测点监测项银、锡、钡、铊参考深圳市地标《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T67-2020）第二类用地筛选值作为评价标准。厂区外土壤监测点监测项银、锡、钡、铊参考深圳市地标《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T67-2020）第一类用地筛选值作为评价标准。

表 4.3-21 DB4403/T67-2020 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物					
1	银	146	898	6.5	57
2	铊	3.2	28	47	172
3	钡	2780	8730	5560	10000
4	锡	10000	10000	10000	10000

4.3.4.5. 土壤环境质量现状监测结果及评价

1、监测结果

根据监测结果可见，在 21 件土壤环境现状监测样品中，pH、砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油烃（C10~C40）、锌、锡、锑、铍、钴、钡、铬、二噁英检出率为 100%；银检出率为 4.76%；六价铬、铊、挥发性有机物 26 项（包括甲苯、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、（间）二甲苯二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1-4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、邻二甲苯）未检出，半挥发性有机物 11 项（包括硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘，萘）未检出。

表 4.3-22 土壤质量现状监测结果 (单位: mg/kg, 二噁英 ng-TEQ/kg)

监测因子	TZ1-1	TZ1-2	TZ1-3	TZ2-1	TZ2-2	TZ2-3	TZ3-1	TZ3-2	TZ3-3	TZ4-1	TZ4-2	TZ4-3	TZ5-1	TZ5-2	TZ5-3	TNB1	TNB2	TWB1	TWB2	TWB3	TWB4
pH 值	8.66	8.93	8.58	8.78	8.70	8.76	8.60	8.83	8.79	8.74	8.50	8.79	8.64	8.75	8.63	8.68	8.52	8.59	8.48	8.53	8.57
砷	14.2	10.8	11.6	14.1	12.6	15.2	14.4	10.8	10.3	12.8	11.3	11.6	11.4	11.2	11.7	12.1	11.6	19.0	12.3	7.55	9.37
镉	0.26	0.09	0.12	0.27	0.40	0.13	0.15	0.16	0.15	0.22	0.25	0.90	0.19	0.15	0.14	0.21	0.25	0.21	0.26	0.21	0.15
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铜	48	24	34	59	103	31	31	40	29	48	59	63	38	38	27	35	40	36	35	37	41
铅	46.5	22.2	28.9	63.2	90.2	24.7	26.9	44.3	25.2	36.7	44.8	74.3	42.4	37.3	26.6	37.4	43.7	39.7	24.6	44.3	25.1
汞	0.11 3	0.039 0	0.012 6	0.16 2	0.16 6	0.097 1	0.081 6	0.10 6	0.11 9	0.17 5	0.080 4	0.044 6	0.15 5	0.087 8	0.060 3	0.084 1	0.0818	0.090 4	0.040 1	0.049 3	0.052 5
镍	39	27	38	29	34	36	29	26	22	30	27	29	29	27	18	29	29	29	24	29	28
石油烃 (C10~C40)	31	33	27	36	36	38	62	38	48	129	53	64	65	51	24	111	1.16×10 ⁴	84	212	118	84
锌	136	72	97	155	248	90	96	105	83	134	123	195	127	109	81	124	124	121	130	146	110
银	ND	ND	ND	3.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锡	4.2	3.0	2.8	5.6	9.2	2.8	2.8	3.6	3.0	4.2	4.5	6.7	4.0	7.2	2.5	3.8	3.3	5.1	3.0	4.0	3.0
锑	1.15	0.94	1.02	1.27	1.54	1.21	1.24	1.16	0.96	1.13	1.04	1.22	1.06	1.11	1.01	1.09	1.19	1.12	1.21	1.14	1.02
铍	2.60	2.16	2.19	2.93	2.95	2.71	1.91	1.40	2.45	2.76	2.37	3.12	1.23	3.24	2.48	2.63	2.37	2.54	1.95	1.86	1.92
钴	14.2	12.2	13.3	11.6	15.7	13.3	13.1	12.1	12.5	12.9	12.4	15.6	14.3	13.1	11.8	12.6	12.9	15.2	12.2	12.3	12.5
铊	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
钡	568	608	474	585	647	484	447	526	514	534	534	595	568	647	546	529	567	529	541	521	454
铬	104	87	96	87	96	96	87	96	94	95	95	95	96	69	61	78	70	78	78	79	78
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
对二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

1, 3, 5-三甲基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1, 2, 4-三甲基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二苯并[a, h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
茚并[1, 2, 3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二噁英	1.8			0.52			0.88			2.1			0.51			2.8	17	3.1	2.2	3.0	2.9

2、监测结果

土壤环境质量现状评价应采用标准指数法，计算方法如下：土壤单项污染指数=土壤污染物实测值/土壤污染物质量标准，指数小污染轻，指数大污染则重。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、最大超标倍数等。土壤环境质量评价采用监测指标单项污染指数。

表 4.3-23 土壤质量现状监测统计表（单位：mg/kg，二噁英 ng-TEQ/kg）

检测项目	样品数量	最大值	最小值	平均值	标准差	检出率	超标率
pH 值	21	8.93	8.48	/	0.12	100%	0
砷	21	19	7.55	12.18	2.34	100%	0
镉	21	0.9	0.09	0.23	0.17	100%	0
六价铬	21	/	/	/	/	0	0
铜	21	103	24	43	17.3	100%	0
铅	21	90.2	22.2	40.4	17.4	100%	0
汞	21	0.175	0.0126	0.0901	0.0455	100%	0
镍	21	39	18	29	4.8	100%	0
石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	21	212	24	67	46.1	100%	0
锌	21	248	72	124	39.9	100%	0
银	21	3.1	/	/	/	4.76%	0
锡	21	9.2	2.5	4.2	1.7	100%	0
锑	21	1.54	0.94	1.13	0.13	100%	0
铍	21	3.24	1.23	2.37	0.53	100%	0
钴	21	15.7	11.6	13.133	1.201	100%	0
铊	21	/	/	/	/	0	0
钡	21	647	447	543.7	54.6	100%	0

检测项目	样品数量	最大值	最小值	平均值	标准差	检出率	超标率
铬	21	104	61	86	11.4	100%	0
四氯化碳	21	/	/	/	/	0	0
三氯甲烷	21	/	/	/	/	0	0
氯甲烷	21	/	/	/	/	0	0
1,1-二氯乙烷	21	/	/	/	/	0	0
1,2-二氯乙烷	21	/	/	/	/	0	0
1,1-二氯乙烯	21	/	/	/	/	0	0
顺-1,2-二氯乙烯	21	/	/	/	/	0	0
反-1,2-二氯乙烯	21	/	/	/	/	0	0
二氯甲烷	21	/	/	/	/	0	0
1,2-二氯丙烷	21	/	/	/	/	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	21	/	/	/	/	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	21	/	/	/	/	0	0
四氯乙烯	21	/	/	/	/	0	0
1,1,1-三氯乙烷	21	/	/	/	/	0	0
1,1,2-三氯乙烷	21	/	/	/	/	0	0
三氯乙烯	21	/	/	/	/	0	0
1,2,3-三氯丙烷	21	/	/	/	/	0	0
氯乙烯	21	/	/	/	/	0	0
苯	21	/	/	/	/	0	0
氯苯	21	/	/	/	/	0	0
1,2-二氯苯	21	/	/	/	/	0	0
1,4-二氯苯	21	/	/	/	/	0	0
乙苯	21	/	/	/	/	0	0

检测项目	样品数量	最大值	最小值	平均值	标准差	检出率	超标率
苯乙烯	21	/	/	/	/	0	0
甲苯	21	/	/	/	/	0	0
对间二甲苯	21	/	/	/	/	0	0
邻二甲苯	21	/	/	/	/	0	0
硝基苯	21	/	/	/	/	0	0
苯胺	21	/	/	/	/	0	0
2-氯酚	21	/	/	/	/	0	0
苯并[a]蒽	21	/	/	/	/	0	0
苯并[a]芘	21	/	/	/	/	0	0
苯并[b]荧蒽	21	/	/	/	/	0	0
苯并[k]荧蒽	21	/	/	/	/	0	0
蒽	21	/	/	/	/	0	0
二苯并[a, h]蒽	21	/	/	/	/	0	0
茚并[1, 2, 3-cd]芘	21	/	/	/	/	0	0
萘	21	/	/	/	/	0	0
二噁英	11	17	0.51	3.35	4.63	100%	0

将土壤监测结果进行统计，并按照评价方法进行计算，计算完成后进行数据的整理工作，项目土壤监测数据及评价统计结果如下：

表 4.3-24 土壤质量现状监测评价结果表（单位：mg/kg，二噁英 ng-TEQ/kg）

检测项目	TZ1-1	是否超标	TZ1-2	是否超标	TZ1-3	是否超标	TZ2-1	是否超标	TZ2-2	是否超标	TZ2-3	是否超标	单位
pH 值	8.66	否	8.93	否	8.58	否	8.78	否	8.70	否	8.76	否	无量纲
砷	14.2	否	10.8	否	11.6	否	14.1	否	12.6	否	15.2	否	mg/kg
镉	0.26	否	0.09	否	0.12	否	0.27	否	0.40	否	0.13	否	mg/kg
六价铬	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
铜	48	否	24	否	34	否	59	否	103	否	31	否	mg/kg

检测项目	TZ1-1	是否超标	TZ1-2	是否超标	TZ1-3	是否超标	TZ2-1	是否超标	TZ2-2	是否超标	TZ2-3	是否超标	单位
铅	46.5	否	22.2	否	28.9	否	63.2	否	90.2	否	24.7	否	mg/kg
汞	0.113	否	0.0390	否	0.0126	否	0.162	否	0.166	否	0.0971	否	mg/kg
镍	39	否	27	否	38	否	29	否	34	否	36	否	mg/kg
石油烃 (C10~C40)	31	否	33	否	27	否	36	否	36	否	38	否	mg/kg
锌	136	否	72	否	97	否	155	否	248	否	90	否	mg/kg
银	ND	否	ND	否	ND	否	3.1	否	ND	否	ND	否	mg/kg
锡	4.2	否	3.0	否	2.8	否	5.6	否	9.2	否	2.8	否	mg/kg
锑	1.15	否	0.94	否	1.02	否	1.27	否	1.54	否	1.21	否	mg/kg
铍	2.60	否	2.16	否	2.19	否	2.93	否	2.95	否	2.71	否	mg/kg
钴	14.2	否	12.2	否	13.3	否	11.6	否	15.7	否	13.3	否	mg/kg
铊	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
钡	568	否	608	否	474	否	585	否	647	否	484	否	mg/kg
铬	104	否	87	否	96	否	87	否	96	否	96	否	mg/kg
四氯化碳	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
三氯甲烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
氯甲烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,1-二氯乙烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,2-二氯乙烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,1-二氯乙烯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
二氯甲烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
四氯乙烯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg

检测项目	TZ1-1	是否超标	TZ1-2	是否超标	TZ1-3	是否超标	TZ2-1	是否超标	TZ2-2	是否超标	TZ2-3	是否超标	单位
1,1,2-三氯乙烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
三氯乙烯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
氯乙烯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
氯苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,2-二氯苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,4-二氯苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
乙苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯乙烯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
甲苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
对间二甲苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
邻二甲苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
硝基苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯胺	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
2-氯酚	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯并[a]蒽	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯并[a]芘	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯并[b]荧蒽	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯并[k]荧蒽	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
蒽	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
二苯并[a,h]蒽	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
萘	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
二噁英	1.8	否	/	/	/	/	0.52	否	/	/	/	/	ng-TEQ/kg

续表 4.3-24 土壤质量现状监测评价结果表（单位：mg/kg，二噁英 ng-TEQ/kg）

检测项目	TZ3-1	是否超标	TZ3-2	是否超标	TZ3-3	是否超标	TZ4-1	是否超标	TZ4-2	是否超标	TZ4-3	是否超标	单位
pH 值	8.60	否	8.83	否	8.79	否	8.74	否	8.50	否	8.79	否	无量纲

检测项目	TZ3-1	是否超标	TZ3-2	是否超标	TZ3-3	是否超标	TZ4-1	是否超标	TZ4-2	是否超标	TZ4-3	是否超标	单位
砷	14.4	否	10.8	否	10.3	否	12.8	否	11.3	否	11.6	否	mg/kg
镉	0.15	否	0.16	否	0.15	否	0.22	否	0.25	否	0.90	否	mg/kg
六价铬	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
铜	31	否	40	否	29	否	48	否	59	否	63	否	mg/kg
铅	26.9	否	44.3	否	25.2	否	36.7	否	44.8	否	74.3	否	mg/kg
汞	0.0816	否	0.106	否	0.119	否	0.175	否	0.0804	否	0.0446	否	mg/kg
镍	29	否	26	否	22	否	30	否	27	否	29	否	mg/kg
石油烃 (C10~C40)	62	否	38	否	48	否	129	否	53	否	64	否	mg/kg
锌	96	否	105	否	83	否	134	否	123	否	195	否	mg/kg
银	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
锡	2.8	否	3.6	否	3.0	否	4.2	否	4.5	否	6.7	否	mg/kg
锑	1.24	否	1.16	否	0.96	否	1.13	否	1.04	否	1.22	否	mg/kg
铍	1.91	否	1.40	否	2.45	否	2.76	否	2.37	否	3.12	否	mg/kg
钴	13.1	否	12.1	否	12.5	否	12.9	否	12.4	否	15.6	否	mg/kg
铊	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
钡	447	否	526	否	514	否	534	否	534	否	595	否	mg/kg
铬	87	否	96	否	94	否	95	否	95	否	95	否	mg/kg
四氯化碳	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
三氯甲烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
氯甲烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,1-二氯乙烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,2-二氯乙烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,1-二氯乙烯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
二氯甲烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg

检测项目	TZ3-1	是否超标	TZ3-2	是否超标	TZ3-3	是否超标	TZ4-1	是否超标	TZ4-2	是否超标	TZ4-3	是否超标	单位
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
四氯乙烯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1, 1, 1-三氯乙烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1, 1, 2-三氯乙烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
三氯乙烯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1, 2, 3-三氯丙烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
氯乙烯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
氯苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1, 2-二氯苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1, 4-二氯苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
乙苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯乙烯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
甲苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
对二甲苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
邻二甲苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
硝基苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯胺	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
2-氯酚	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯并[a]蒽	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯并[a]芘	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯并[b]荧蒽	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯并[k]荧蒽	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
蒽	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
二苯并[a, h]蒽	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
茚并[1, 2, 3-cd]芘	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg

检测项目	TZ3-1	是否超标	TZ3-2	是否超标	TZ3-3	是否超标	TZ4-1	是否超标	TZ4-2	是否超标	TZ4-3	是否超标	单位
二噁英	0.88	否	/	/	/	/	2.1	否	/	/	/	/	ng-TEQ/kg

续表 4.3-24 土壤质量现状监测评价结果表（单位：mg/kg，二噁英 ng-TEQ/kg）

检测项目	TZ5-1	是否超标	TZ5-2	是否超标	TZ5-3	是否超标	TNB1	是否超标	TNB2	是否超标	TWB1	是否超标	单位
pH 值	8.64	否	8.75	否	8.63	否	8.68	否	8.52	否	8.59	否	无量纲
砷	11.4	否	11.2	否	11.7	否	12.1	否	11.6	否	19.0	否	mg/kg
镉	0.19	否	0.15	否	0.14	否	0.21	否	0.25	否	0.21	否	mg/kg
六价铬	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
铜	38	否	38	否	27	否	35	否	40	否	36	否	mg/kg
铅	42.4	否	37.3	否	26.6	否	37.4	否	43.7	否	39.7	否	mg/kg
汞	0.155	否	0.0878	否	0.0603	否	0.0841	否	0.0818	否	0.0904	否	mg/kg
镍	29	否	27	否	18	否	29	否	29	否	29	否	mg/kg
石油烃（C10~C40）	65	否	51	否	24	否	111	否	1.16×10 ⁴	否	84	否	mg/kg
锌	127	否	109	否	81	否	124	否	124	否	121	否	mg/kg
银	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
锡	4.0	否	7.2	否	2.5	否	3.8	否	3.3	否	5.1	否	mg/kg
锑	1.06	否	1.11	否	1.01	否	1.09	否	1.19	否	1.12	否	mg/kg
铍	1.23	否	3.24	否	2.48	否	2.63	否	2.37	否	2.54	否	mg/kg
钴	14.3	否	13.1	否	11.8	否	12.6	否	12.9	否	15.2	否	mg/kg
铊	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
钡	568	否	647	否	546	否	529	否	567	否	529	否	mg/kg
铬	96	否	69	否	61	否	78	否	70	否	78	否	mg/kg
四氯化碳	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
三氯甲烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
氯甲烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,1-二氯乙烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,2-二氯乙烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,1-二氯乙烯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg

检测项目	TZ5-1	是否超标	TZ5-2	是否超标	TZ5-3	是否超标	TNB1	是否超标	TNB2	是否超标	TWB1	是否超标	单位
顺-1,2-二氯乙烯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
二氯甲烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
四氯乙烯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
三氯乙烯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
氯乙烯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
氯苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,2-二氯苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,4-二氯苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
乙苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯乙烯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
甲苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
对二甲苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
邻二甲苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
硝基苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯胺	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
2-氯酚	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯并[a]蒽	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯并[a]芘	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯并[b]荧蒽	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯并[k]荧蒽	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg

检测项目	TZ5-1	是否超标	TZ5-2	是否超标	TZ5-3	是否超标	TNB1	是否超标	TNB2	是否超标	TWB1	是否超标	单位
蒽	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
二苯并[a, h]蒽	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
茚并[1, 2, 3-cd]芘	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
二噁英	0.51	否	/	/	/	/	2.8	否	17	否	3.1	否	ng-TEQ/kg

续表 4.3-24 土壤质量现状监测评价结果表（单位：mg/kg，二噁英
ng-TEQ/kg）

检测项目	TWB2	是否超标	TWB3	是否超标	TWB4	是否超标	单位
pH 值	8.68	否	8.52	否	8.59	否	无量纲
砷	12.1	否	11.6	否	19.0	否	mg/kg
镉	0.21	否	0.25	否	0.21	否	mg/kg
六价铬	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
铜	35	否	40	否	36	否	mg/kg
铅	37.4	否	43.7	否	39.7	否	mg/kg
汞	0.0841	否	0.0818	否	0.0904	否	mg/kg
镍	29	否	29	否	29	否	mg/kg
石油烃（C10~C40）	111	否	1.16×104	否	84	否	mg/kg
锌	124	否	124	否	121	否	mg/kg
银	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
锡	3.8	否	3.3	否	5.1	否	mg/kg
铈	1.09	否	1.19	否	1.12	否	mg/kg
铍	2.63	否	2.37	否	2.54	否	mg/kg
钴	12.6	否	12.9	否	15.2	否	mg/kg
铊	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
钡	529	否	567	否	529	否	mg/kg
铬	78	否	70	否	78	否	mg/kg
四氯化碳	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
三氯甲烷	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
氯甲烷	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,1-二氯乙烷	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,2-二氯乙烷	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,1-二氯乙烯	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
二氯甲烷	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
四氯乙烯	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
三氯乙烯	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
氯乙烯	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
氯苯	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg

检测项目	TWB2	是否超标	TWB3	是否超标	TWB4	是否超标	单位
1,2-二氯苯	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
1,4-二氯苯	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
乙苯	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯乙烯	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
甲苯	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
对二甲苯	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
邻二甲苯	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
硝基苯	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯胺	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
2-氯酚	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯并[a]蒽	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯并[a]芘	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯并[b]荧蒽	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
苯并[k]荧蒽	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
蒽	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
二苯并[a,h]蒽	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
萘	ND	否	ND	否	ND	否	mg/kg
二噁英	2.2	否	3.0	否	2.9	否	ng-TEQ/kg

4.3.4.6. 土壤环境质量现状评价结论

根据土壤监测结果，厂区红线范围内布设的土壤监测点样品监测结果均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类建设用地筛选值。锌监测结果未超过河北省地标《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13-T5216-2020）第二类用地筛选值。银、锡、钡、铊监测结果均未超过深圳市地标《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）第二类用地筛选值。

厂区红线范围外布设的土壤监测点样品监测结果均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类建设用地筛选值。锌监测结果未超过河北省地标《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13-T5216-2020）第一类用地筛选值。银、锡、钡、铊监测结果参考深圳市地标《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）第一类用地筛选值。

5. 施工期环境影响预测与评价

5.1. 施工期扬尘环境影响分析

本项目施工期主要是在现有车间内进行设备安装调试,并在现有厂区内搭建固化养护间,没有土建施工,基本无扬尘产生,预计不会对周围环境造成不利影响。

5.2. 施工期废水环境影响分析

施工期间主要污水是施工人员生活污水,依托厂区现有污水处理设施处理后排放,不会对周围环境造成不利影响。

5.3. 施工期噪声环境影响分析

施工噪声主要来自设备安装时使用施工机械以及运输设备的车辆产生的噪声。由于施工噪声持续时间短,厂区较为空旷,预计本项目施工期噪声可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求,不会对周围环境造成明显影响。

5.4. 施工期固体废物环境影响分析

施工期间产生的固体废物为设备安装过程产生的废包装材料及施工工人产生的生活垃圾,集中收集后运出处理,不会对周围环境造成二次污染。

5.5. 施工期环境管理

建设单位必须做好施工期环境管理,具体如下:

(1) 施工单位必须认真遵守《天津市大气污染防治条例》、《天津市建设工程文明施工管理规定》、《天津市重污染天气应急预案》和《天津市环境噪声污染防治管理办法》,依法履行防治污染、保护环境的各项义务。

(2) 建筑施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

(3) 工程建设单位有责任配合当地环保主管机构,以保证施工期的环保措施得以完善和持续执行,使项目建设施工的环境质量得到充分有效保证。

(4) 加强环境管理,施工单位在进行工程承包时应将有关环境污染控制列入承包内容,在施工过程中要有专人负责。综上,施工采用低噪声的施工设备,

施工人员生活污水依托厂区现有污水处理设施处理后作为循环冷却水补充水回用；施工固体废物外运处置，生活垃圾委托市容部门及时清运，施工期加强环境管理。施工期污染较低，将随着施工期结束而消失。综上所述，施工期产生污染物较少，预计不会对周边环境产生明显影响。待施工结束后大多可恢复至现状水平。

6. 运营期环境影响预测与评价

6.1. 大气环境影响分析

6.1.1. 废气达标分析

本项目废气以无组织排放的形式排放至大气环境。

表 6.1-1 无组织排放参数

污染源名称	污染物名称	污染物排放情况		
		排放速率 kg/h	排放量 t/a	排放去向
飞灰库	颗粒物	0.00124	0.0108	无组织排放
整合设备间	颗粒物	0.008	0.0117	

本次评价采用《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)推荐的估算模型 AERSCREEN, 对无组织面源的厂界最大落地浓度进行估算。本项目以生活垃圾焚烧发电厂区的边界作为厂界, 无组织排放达标论证结果见下表。

表 6.1-2 无组织面源距厂界的最近距离

污染源	距厂界最近距离 m			
	东	南	西	北
飞灰库/整合设备间	100	20	220	110

注: 由于飞灰库与整合设备间紧邻, 且同位于现有生产车间内, 故将其概化为同一面源。

表 6.1-3 废气无组织排放达标情况表

污染源	污染因子	计算结果 mg/m ³					现状监测最大值 mg/m ³	叠加值 mg/m ³	排放标准 mg/m ³	达标情况
		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	浓度最大值				
飞灰库/整合设备间	颗粒物	0.003	0.007	0.001	0.003	0.007	0.392	0.399	1.0	达标

由上表预测结果可知, 本项目无组织排放的颗粒物厂界浓度与现状最大厂界颗粒物浓度最大监测值的叠加值能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中限值要求。

6.1.2. 大气环境防护距离

按照《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 中“8.7.5 大气环境防护距离要求”, 对于项目厂界浓度满足大气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。本项目大气预测结果显示,厂界外所有计算点短期浓度均未超过环境质量浓度限值,无需设置大气环境防护距离。

6.1.3. 污染物排放量核算

表 6.1-4 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排污口 编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放 量 t/a
					标准名称	浓度限值 mg/m ³	
1	飞灰库	打料	颗粒物	除尘器	《大气污染物综合排 放标准》 (GB16297-1996)	1.0	0.0108
2	螯合设 备间	搅拌	颗粒物				0.0117
无组织排放总计							
无组织排放总计				颗粒物			0.0225

表 6.1-5 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 t/a
1	颗粒物	0.0225

6.1.4. 小结

本项目所在区域环境质量现状六项污染物未全部达标,通过相关政策方案的实施,加快大气污染治理,预计区域空气质量将逐年好转。根据工程分析可知,本项目各废气排放源均采取相应可行技术进行治理,净化后满足达标排放要求,预计项目建成后不会对其产生明显不利影响。综上,本项目大气环境影响可接受。

表 6.1-6 大气环境影响自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>	边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input type="checkbox"/>
	评价因子	基本污染物 (PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃) 其他污染物 (/)		包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>	二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>

	评价基 准年	(2022) 年						
	环境空 气质量 现状调 查数据 来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>	主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>				现状补充监测 <input type="checkbox"/>	
	现状评 价	达标区 <input type="checkbox"/>				不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>		
污染 源调 查	调查内 容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建 项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>
大气 环境 影响 预测 与评 价	预测模 型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范 围	边长 $\geq 50\text{km}$ <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长=5km <input type="checkbox"/>	
	预测因 子	预测因子 (/)				包括二次 $\text{PM}_{2.5}$ <input type="checkbox"/> 不包括二次 $\text{PM}_{2.5}$ <input type="checkbox"/>		
	正常排 放短期 浓度贡 献值	C 本项目最大占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>				C 本项目最大占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>		
	正常排 放年均 浓度贡 献值	一类 区	C 本项目最大占标率 $\leq 10\%$ <input type="checkbox"/>			C 本项目最大标率 $> 10\%$ <input type="checkbox"/>		
		二类 区	C 本项目最大占标率 $\leq 30\%$ <input type="checkbox"/>			C 本项目最大标率 $> 30\%$ <input type="checkbox"/>		
	非正常 排放 1 h 浓度贡 献值	非正常持续 时长 (/) h	C 非正常占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>				C 非正常占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>	
	保证率 日平均 浓度和 年平均 浓度叠 加值	C 叠加达标 <input type="checkbox"/>				C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环 境质量 的整体 变化情 况	$k \leq -20\%$ <input type="checkbox"/>				$k > -20\%$ <input type="checkbox"/>			
环境	污染源	监测因子：(颗粒物)			有组织废气监测 <input type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	

监测计划	监测		无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子：（/）	监测点位数（/）	无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/>		

6.2. 地表水环境影响分析

本项目无废水产生。

6.3. 噪声环境影响分析

本项目主要噪声源主要为搅拌机、泵等设备，本项目声环境影响评价工作等级为三级，项目所在区域周边 200m 范围内声环境敏感目标为双港实验小学，本次评价至四侧厂界外 1m 及敏感目标，进行达标论证。

根据《环境评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2021)的预测公式进行计算。

$$L_p(r) = L_p(r_0) + DC - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (\text{公式 4-3})$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

DC——指向性校正，本项目取 $A_{atm}=0$ ；

A_{div} ——几何发散引起的衰减；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB(A)，本项目取 $A_{atm}=0$ ；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB(A)，本项目取 $A_{gr}=0$ 。

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB(A)，本项目取 $A_{gr}=0$ ；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB(A)，本项目取 $A_{gr}=0$ 。

其中无指向性点声源几何发散衰减 A_{div} 的基本公式是：

$$A_{div} = 20 \lg(r / r_0) \quad (\text{公式 4-4})$$

式中： A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB(A)；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 —参考位置距声源的距离, $r_0=1\text{m}$;

对预测点的贡献值公式如下:

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right] \quad (\text{公式 4-5})$$

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪音贡献值, dB

T ——用于计算等效声级的时间, s;

N ——室外声源个数;

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

M ——等效室外声源个数;

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间, s。

本项目夜间不生产, 因此仅对昼间噪声值进行预测, 预测结果见下表。

6.3.1. 厂界噪声影响预测与评价

表 6.3-1 厂界噪声预测结果 单位: dB(A)

噪声源	名称	噪声源强（注）	预测结果							
			东厂界		南厂界		西厂届		北厂届	
			距离 m	贡献值	距离 m	贡献值	距离 m	贡献值	距离 m	贡献值
N1	整合设备间	56	105	16	20	30	230	9	100	16
N2	飞灰库	43	115	2	20	17	220	1	100	3
贡献值			16		30		10		16	
背景值（昼间）			53		54		56		64	
叠加值（昼间）			53		54		56		64	
执行标准			昼间 65							
达标情况			达标		达标		达标		达标	

注: 为室内声源等效为室外声源后源强

由上表可知, 本项目运营后, 东、西、南、北厂界昼间噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) (3 类) 标准限值要求。

6.3.2. 声环境敏感目标噪声影响与评价

预测点位: 双港实验小学临街建筑物外

表 6.3-2 噪声敏感目标 (双港实验小学) 预测结果 单位: dB(A)

噪声源	名称	噪声源强 (注)	距离 m	贡献值
N1	整合设备间	56	200	10

N2	飞灰库	43	210	1
贡献值	11			
背景值（昼间）	58			
预测值（昼间）	58			
执行标准	昼间 70（4a 类）			
达标情况	达标			

由上表可知，本项目噪声源对于噪声敏感目标（双港实验小学）贡献值很小，噪声值无变化，敏感目标临街建筑物外可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类区限值。

双港实验小学教学楼及办公楼采取了隔声窗措施，隔声量不小于 20dB(A)，可使其室内声环境满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）中的室内允许噪声级标准要求（昼间 45dB，夜间 35dB）要求。

6.3.3. 声环境影响评价自查表

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），本项目声环境影响评价自查表如下。

表 6.3-3 声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 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/>					
	评价范围	200m <input type="checkbox"/> 大于 200m <input checked="" type="checkbox"/> 小于 200m <input type="checkbox"/>					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/> 地方标准 <input type="checkbox"/> 国外标准 <input type="checkbox"/>					
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	2 类区 <input type="checkbox"/>	3 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>		远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>			收集资料 <input type="checkbox"/>
	现状评价	达标百分比		100			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>					
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/>	固定位置监测 <input type="checkbox"/>		自动监测 <input type="checkbox"/>	手动监测 <input type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目	监测因子：（ ）		监测点位数：（ ）		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	

	标处噪声监测			
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>	不可行 <input type="checkbox"/>	
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可 <input checked="" type="checkbox"/> ；“（）”为内容填写项。				

6.4. 地下水环境影响分析

6.4.1. 污染途径

本项目场地地下赋存第四系松散岩类孔隙水，根据水文地质条件，项目场地潜水含水层下的隔水底板，主要岩性以粉质粘土⑦为主，揭露厚度大于 2.0m，该隔水层粉质粘土垂向渗透系数 K_v 为 $10^{-6} \sim 10^{-7} \text{cm/s}$ ，隔水底板的粉质粘土层为微透水~极微透水，在场地内能较好的隔断与下部水体的水力联系。

本项目主要是将厂区现有项目存储在飞灰仓中的飞灰进行螯合固化处理，本项目不新增生活污水，生产用水进入到螯合固化后的飞灰中，不产生生产废水。本项目原辅料及危险废物在处理、储存及运输过程中，若不慎发生洒落、泄漏等情况，污染物可影响地下水环境，但由于飞灰为固体，储存于设置地面防渗的地上，无下渗污染途径，其他原辅料及危废储存量较低，对环境的影响微弱。

本项目地面设置硬化，不产生生产废水，即使飞灰及飞灰固化物在运输、储存过程中发生洒落、泄漏，地面防渗层可隔断污染下渗，工作人员也有足够的时间发现，并针对污染物及时进行处理，对污染源防渗进行修复截断污染源，使此状况下对周边环境的影响降至最小。因此本项目对下水环境的影响较小，本项目不再进一步进行对地下水环境的污染预测分析。

6.4.2. 地下水预测情景设定

依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求本项目对地下水环境的影响应从正常状况、非正常状况两种情形进行模拟预测。

（1）在正常状况下，本项目的工艺设备和地下水保护措施应达到分区防控措施章节中提出的防渗技术要求，本项目对飞灰稳定化车间、固化飞灰暂存间、危废暂存间地面做好硬化处理及防渗措施，本项目既不产生废水，也无原料渗漏情况发生，因此在正常状况下难以对地下水产生影响，在此状况下不必进行相关预测说明。

（2）非正常状况是指本项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况，防渗层功能

降低，污染物进入含水层中，从而污染浅水含水层的情况。针对本次项目而言，本项目为飞灰固化项目，地面设置硬化，不产生生产废水，由于飞灰为固体，储存于设置地面防渗的地上，无下渗污染途径，其他原辅料及危废储存量较低，且设有检查巡视，即使飞灰及飞灰固化物在运输、储存过程中发生洒落、泄漏，工作人员可及时发现、处理，因此本项目对周边环境地下水环境影响微弱。

从以上分析可知，本项目污染物基本不存在下渗进入地下水的通道，因此非正常状况下本项目对地下水产生的影响很小，故本次工作不再对地下水环境进行污染预测分析。

6.4.3. 地下水环境影响评价

1. 地下水影响预测结论

在正常状况下，建设项目的工艺设备和地下水保护措施均达到《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）相关要求，污染物从源头到末端均得到有效控制，污染物难以对地下水环境产生影响。

在非正常状况下，在较短时间内可及时发现并启动应急处理措施。由于飞灰为固体，储存于设置地面防渗的地上，无下渗污染途径，其他原辅料及危废储存量较低，且设有检查巡视，即使飞灰及飞灰固化物在运输、储存过程中发生洒落、泄漏，工作人员可及时发现、处理。本项目飞灰稳定化车间、固化飞灰暂存间、危废暂存间地面做好相关防渗工作，防渗性能满足《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）提出的防渗技术要求。因此非正常状况发生时不会对地下水产生影响，故本章节不再对地下水环境进行污染预测分析。

2. 地下水影响评价结论

在正常状况下污染物对地下水环境无明显影响。在非正常状况发生后有充足的时间采取措施阻断污染物的运移，并且污染物对地下水影响微小。因此在非正常状况发生后，应及时采取应急措施，对污染源防渗进行修复截断污染源，使此状况下对周边环境的影响降至最小。

6.5. 土壤环境影响分析

6.5.1. 土壤影响途径

土壤污染的途径主要包括以下几种：

a. 大气沉降：污染物粉尘以气溶胶的形式进入大气中，经过自然沉降和降水进入土壤，或者酸性气体自身降落，被土壤吸附或随雨水进入土壤，造成土壤污染。

b. 地面漫流：雨水或污水中污染物通过地面漫流进入土壤中，被土壤吸附，造成土壤污染。

c. 垂直入渗：污水或固体废弃物在堆放或处理过程中，由于日晒、雨淋、水洗等原因渗出的淋滤液以垂直入渗方式进入土壤，造成土壤污染。

本项目依托原有 2 个容积为 60m³ 的飞灰库，现有垃圾焚烧过程中产生的飞灰输送至飞灰库中，飞灰库顶部设置布袋除尘器，采用振打方式清灰，有效防止飞灰、气味的外扬。搅拌过程产生的颗粒物通过设备排气口进入滤筒除尘器，净化后的尾气无组织排至飞灰内，后期通过车间通风排至外界大气中。本项目无组织废气可能通过大气沉降对周边土壤环境造成影响。

本项目不新增生活污水，生产用水进入到整合固化后的飞灰中，不产生生产废水。本项目废水对土壤环境基本无影响。

本项目原辅料及危险废物在处理、储存及运输过程中，若不慎发生洒落、泄漏等情况，污染物可影响土壤地下水环境，但由于飞灰为固体，储存于设置地面防渗的地上，无下渗污染途径，其他原辅料及危废储存量较低，对环境的影响微弱。

因此本项目运营期主要通过大气沉降对土壤环境造成影响。综上，判定本次项目土壤环境影响类型为污染影响型。

6.5.2. 土壤环境影响预测

1、土壤预测情景设定

本项目主要是将厂区现有项目存储在飞灰仓中的飞灰进行整合固化处理，本项目常态化运行过程新增废气为飞灰仓打料粉尘以及搅拌粉尘，其中主要污染物为颗粒物，本项目运营期主要通过大气沉降对土壤环境造成影响。

2、预测评价范围

预测范围设置在项目调查评价区，通过不同情境对可能产生的土壤污染进行预测分析评价。本次评价从建设项目污染源源强的设定、泄漏点的选择均是在考虑到场地内污染物的泄漏状态下进行的，预测范围在垂向上反映于污染物渗漏可

能入渗的深度，在平面上反映为土壤调查评价范围。

3、预测评价时段

根据本项目工程分析，本项目对土壤影响预测时段主要在于生产运行期阶段可能对土壤环境造成影响，综合考虑污染源泄漏的时间和进入土壤的途径，预测时段设定为 40 年（土地使用剩余年限）。

4、预测因子及源强

因废气中颗粒物主要为飞灰仓及固化过程中产生粉尘，以飞灰为主，因此废气中颗粒物的重金属及二噁英含量参照飞灰组成成分考虑。

表 6.5-1 飞灰主要成分组成

组成成分	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	Cl	S	重金属	其他成分
%	18-22	33-39	6-8	1-2	3-4	3-4	3-4	6-9	2.99	<1	4-25

表 6.5-2 飞灰中重金属含量

Hg	Cr	Cu	Pb	Cd	Ni	Mn	As	Sb	Sn	Ti	Co
mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
3-5	80-110	300-400	300-400	30-40	20-30	400-450	10-20	未检出	未检出	未检出	8-10

参照同类型报告中数据，飞灰中二噁英含量为 0.00011mgTEQ/kg。

本项目飞灰排放量 22.5kg/a，根据飞灰组成成分，选取《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）包含的污染因子，重金属污染物及二噁英污染物排放速率情况见下表：

表 6.5-3 重金属污染物及二噁英污染物排放情况

污染物	Hg	Cu	Pb	Cd	Ni	As	Co	二噁英 mg-TEQ/a
污染物排放量 (mg/a)	112.5	9000	9000	900	675	450	225	0.002475

假定颗粒物中的重金属及二噁英全部进入土壤环境中，将污染物概化为以面源形式进入土壤环境，同时不考虑污染物经淋滤和径流排出的情况，单位质量土壤中污染物的输入量可用下式计算：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量，mg/kg；

I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，mg；

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，mg；从保守角度考虑取值 0；

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，mg；从保守角度考虑取值 0；

ρ_b —表层土壤容重，根据土壤理化性质调查表，土壤容重取 1480kg/m^3 ；

A—预测评价范围，取厂区面积 60700m^2 ；

D—表层土壤深度，取 0.2m；

n—持续年份，取 40 年（土地剩余使用年限年）。

从保守角度出发，假设排放的重金属污染物及二噁英污染物全部通过大气沉降进入预测评价范围内的土壤中，则单位质量表层土壤中重金属污染物及二噁英污染物的增量见下表：

表 6.5-4 单位质量土壤中重金属污染物及二噁英污染物浓度

污染物	Hg	Cu	Pb	Cd	Ni	As	Co	二噁英 mgTEQ/kg
单位质量表层 土中污染物增 量/(mg/kg)	2.50E-04	2.00E-02	2.00E-02	2.00E-03	1.50E-03	1.00E-03	5.01E-04	5.51E-09

单位质量土壤中重金属污染物及二噁英污染物的预测值根据其增量叠加现状值进行计算 $S=S_b+\Delta S$

式中： S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值，取本次土壤现状检测中各样品重金属污染物及二噁英污染物的平均浓度；

S——单位质量土壤中某种物质的预测值，mg/kg。

则单位质量土壤中重金属污染物及二噁英污染物浓度见下表；

表 6.5-5 单位质量土壤中重金属污染物及二噁英污染物浓度

污染物	Hg	Cu	Pb	Cd	Ni	As	Co	二噁英
污染物增量 /(mg/kg，二噁 英为 mgTEQ/kg)	0.00025	0.02	0.02	0.002	0.0015	0.001	0.000501	5.51E-09
污染物现状值 /(mg/kg，二噁 英为 mgTEQ/kg)	0.0901	43	40.4	0.23	29	12.18	13.13	3.35E-06
污染物预测值 /(mg/kg，二噁 英为 mgTEQ/kg)	0.09035	43.02	40.42	0.232	29.0015	12.181	13.1305	3.35E-06
标准限值 /(mg/kg，二噁 英为 mgTEQ/kg)	38	18000	800	65	900	60	70	4E-05

注:标准限值选取《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中建设用地第二类用地筛选值

根据预测,汞、铜、铅、镉、镍、砷、钴二噁英在单位质量表层土中污染物增量及预测值均小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类建设用地土壤污染筛选值。

6.5.3. 土壤影响评价结论

本项目运营期不新增废水,原辅料及危险废物对环境的影响微弱,根据预测结果,正常工况下大气污染物排放后通过大气沉降进入土壤环境中,汞、铜、铅、镉、镍、砷、二噁英在单位质量表层土中污染物增量及预测值均小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类建设用地土壤污染筛选值。因此本项目正常情况下废气中汞、铜、铅、镉、镍、砷、二噁英的大气沉降对土壤环境的影响是可接受的。

表 6.5-6 土壤环境影响自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农用地 <input type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/>				土地利用类型图
	占地规模	本项目总占地面积为 1550m ²				小型
	敏感目标信息	敏感目标(居民区、学校)、方位(东北侧、东侧)、距离()				/
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他				/
	全部污染物	运营期产生的粉尘、重金属				/
	特征因子	二噁英、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、锌、银、锡、锑、铍、钴、铊、钡、总铬、石油烃(C10~C40)。				/
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>				/
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>				/
评价工作等级		一级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>				/
现状调查内容	资料收集	a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> ; d) <input type="checkbox"/>				/
	理化特性	点号	TZ1	时间	2022. 12. 23	同附录 C
		经度(度分秒)	117° 17' 52.82"	纬度(度分秒)	39° 2' 57.37"	

		层次		0.5-1.5m	1.5-3.0m	
		现场记录	颜色	黄褐色	黄褐色	
			结构	粒状	粘块状	
			质地	粘土	粘土	
			砂砾含量	无	无	
			其他异物	植物根、石块 10%	无	
		实验室测定	pH	8.75	8.64	
			阳离子交换量 (mmol/kg)	7.8	8.4	
			氧化还原电位 (mv)	449	342	
			饱和导水率 (mm/s)	1.86×10^{-1}	2.13×10^{-1}	
			土壤容重 (g/cm ³)	1.48	1.29	
			孔隙度 (%)	33.9	35.6	
	现状监测 点位	/	占地范围内	占地范围 外	深度	/
		表层样 点数	2	4	0-0.2m	
		柱状样 点数	5		0-0.5m、0.5-1.5m、 1.5-3m;	
	现状监测 因子	pH; 重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍; 挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、 1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2- 二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、 1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2- 三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯 苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间 二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；半挥发性有机物：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、蒎、二苯[a,h]并蒽、茚[1,2,3-cd]并芘、 蔡。二噁英、锌、银、锡、锑、铍、钴、铈、钇、总铬、 石油烃（C10~C40）				/
		现状 评价	评价因子	pH; 重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、 镍; 挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯 乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、 反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2- 四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙 烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙 烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙 烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；半挥发性有机物：		

		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、蒽、二苯[a,h]并蒽、茚[1,2,3-cd]并芘、萘。二噁英、锌、银、锡、锑、铍、钴、铈、钡、总铬、石油烃(C10~C40)			
	评价标准	GB15618□; GB36600☑; 表 D.1□; 其他(河北省地标《建设用土壤污染风险筛选值》(DB13-T5216-2020)、深圳市地标《建设用土壤污染风险筛选值和管制值》(DB4403/T67-2020))			/
	现状评价结论	满足现状环境质量要求			/
影响预测	预测因子	汞、铜、铅、镉、镍、砷、钴、二噁英			/
	预测方法	附录 E☑; 附录 F□; 其他()			/
	预测分析内容	影响范围(本项目不会通过大气沉降途径造成厂界范围外的污染)影响程度(在做好相应防渗措施的情况下,污染物不会通过地面进入土壤中)。			/
	预测结论	达标结论: a) □; b) □; c) ☑ 不达标结论: a) □; b) □			/
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☑; 源头控制 ☑; 过程防控 ☑; 其他			/
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	/
		3	pH、二噁英、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、锌、银、锡、锑、铍、钴、铈、钡、总铬、石油烃(C10~C40)	表层样每年开展监测一次, 深层样每3年开展监测一次	/
	信息公开指标	/			/
评价结论		保全部污染物达标排放的前提下, 本项目建设对土壤环境的影响程度可接受。			/

6.6. 固体废物环境影响分析

6.6.1. 固体废物产生和处置情况

本项目固体废物产生及处置情况详见下表。

表 6.6-1 固体废物产生及处置情况

序号	废物名称	废物类别	废物代码	产生量 t/a	产生 工序	形态	主要 成分	有害 成分	产生 周期	危险 特性	污染防治措施
1	废螯合剂桶	一般固废	/	0.5	/	固体	/	/	/	/	外售物资回收部门
2	固化	HW18	772-002-18	10732	飞	固	飞	飞	每	T	满足《生活垃圾填埋

	飞灰				灰 固 化	体	灰	灰	天		场污染控制标准》 (GB16889-2008) 中 6.3 条要求, 进入生 活垃圾填埋场填埋。
3	废油 桶	HW08	900-249-08	0.01	设 备 养 护	固 体	矿 物 油	矿 物 油	每 月	T/I	集中收集后危废间 暂存, 定期送有资质 单位处置。
4	废机 油	HW08	900-217-08	0.02		液 态	矿 物 油	矿 物 油	每 月	T/I	
5	含油 抹布、 手套	HW49	900-041-49	0.01		固 体	矿 物 油	矿 物 油	每 月	T/In	

6.6.2. 固体废物处置途径

(1) 固化飞灰处置情况分析

飞灰加螯合剂固化进行稳定化处理, 符合《危险废物污染防治技术政策》的要求。飞灰固化样品各项指标满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 表 1 要求后送垃圾填埋场填埋。

本项目利用厂区现有的空置区域, 建设一个 200m² 的固化养护间, 暂存间地面进行水泥硬化, 防腐防渗采用涂刷底胶、铺设聚酯玻纤布、涂刷面胶, 防渗层采用 2mm 厚环氧树脂, 将暂存间四周壁及裙角与地面防渗层连成整体, 渗透系数小于 1×10^{-10} cm/s, 满足 GB18597-2023《危险废物贮存污染控制标准》中的相关规定。

(2) 其它废物处置情况分析

废螯合剂桶集中收集后外售物资回收部门。废机油、含油抹布、手套、废油桶属危废, 集中收集后危废间暂存, 定期送有资质单位处置。

综上所述: 本项目产生的固体废物经妥善处理、处置后, 对周围环境及人体不会造成影响, 亦不会对环境产生二次污染, 所采取的治理措施是可行的。

6.6.3. 危险废物环境影响分析

本项目危险废物分类收集后暂存于厂区危废暂存间内, 定期交由有资质单位处理。

(1) 危险废物收集及贮存场所的环境影响分析

表 6.6-2 建设项目危险废物贮存场所(设施)基本情况

贮存产所	废物名称	废物类别	危险废物代码	占地面积 m ²	贮存方式	贮存能力	贮存周期
固化养护间	固化飞灰	HW18	772-002-18	200	吨袋	210	7 天
危险废物暂存间	废油桶	HW08	900-249-08	1	桶装	2t	3 个月
	废机油	HW08	900-217-08	1	桶装	2t	3 个月
	含油抹布、手套	HW49	900-041-49	1	桶装	2t	3 个月

厂区已设有满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求的 25m²危废间,设置了堵截泄漏的裙脚,地面与裙脚采用坚固、防渗的材料建造,地面采用防腐的硬化地面,现有工程合计已使用面积约 15m²,剩余空间面积约 10m²,根据建设单位提供的设计资料,本项目占用危废间剩余面积约 2m²,可满足本项目的储存需求,建设单位定期委托有相应处理资质的单位定期处置上述废物。

本项目固化后飞灰在飞灰养护间进行暂存养护,在厂区南侧闲置位置建设养护间,占地面积 200m²。养护场地面进行混凝土水泥硬化、防渗处置,可满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18596-2001)有关规定。

(2) 危险废物运输过程环境影响分析

本项目危险废物产生于车间内,暂存在危废间内,车间内产生的危险废物采用专用的容器收集,在采取硬化和防腐防渗措施的运输通道内运输至危废间,避免从厂区内产生工艺环节运输到贮存场所或处置设施可能产生散落、泄漏的风险事故,将影响控制在车间内。固化后飞灰由专业单位负责运输,运输工具满足防雨、防渗漏、防遗撒要求。因此,运输过程不会对周边环境敏感点及地下水环境产生不利影响。

(3) 危险废物委托处置过程环境影响分析

本项目危险废物均由具有相应处理资质的单位进行处置。本项目产生的危险废物类别均应在相应处理资质的单位的经营范围內,不会产生显著的环境影响。综上所述,本项目危险废物处置措施可行,预计不会对周边环境产生明显不利影响,不会造成二次污染。

6.6.4. 危险废物环境管理要求

本项目要求建设单位按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)相关规定进行暂存管理,具体如下:

(1) 根据存放废物类别在危废间内对废物进行分开存放；一旦出现危废间盛装液态固体废物的容器发生破裂或渗漏情况，马上修复或更换破损容器，地面残留液体用布擦拭干净。出现泄漏事故及时向有关部门通报。

(2) 危险废物转移过程应按《危险废物转移联单管理办法》执行。

(3) 针对危险废物收集、贮存过程中的事故易发环节应定期组织应急演练。一旦发生意外事故，应启动应急预案，并按《环境保护行政主管部门突发环境事件信息报告办法（试行）》要求进行报告，并采取对受到污染的土壤和水体等进行清理和恢复等措施。

(4) 危险废物收集、贮存、运输单位应按照废物的危险特性对危险废物进行分类、包装并设置相应的标志和标签。危险废物应选择防腐、防漏、防磕碰、密封严密的容器进行贮存和运输，远离火种、热源，与酸类化学品分开存放。

(5) 危险废物的收集应根据工艺特征、排放周期等制定收集计划，并制定操作规程，收集转运人员需配备必要的防护设备，操作过程中应采取安全防护和污染防治措施。

(6) 危险废物收集时应根据废物的种类、数量和危险特性等确定包装形式；包装材料要与危废相容、性质不相容的危险废物不能混合包装、包装应具备防渗和防漏的要求、包装好的危废应设置相应的标签等。

(7) 危废厂内转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区，转运过程应采用专用的工具，转运结束后应对路线进行检查，确保无危废遗失。

(8) 建立档案制度，对暂存的废物种类、数量、特性、包装容器类别、存放库位、存入日期、运出日期等详细记录在案并长期保存。建立定期巡查、维护制度。

(9) 危险废物收集、贮存、运输单位应建立规范的管理和技术人员培训制度，定期针对管理和技术人员进行培训。

综上所述，在保证对固体废物进行综合利用、及时外运，危险废物交由有资质单位处置并完善其在厂内暂存措施的前提下，本项目固体废物不会对外环境产生二次污染。

7. 环境保护措施及其可行性论证

7.1. 施工期环境保护措施

7.1.1. 噪声污染防治措施

施工噪声主要来自设备安装时使用施工机械以及运输设备的车辆产生的噪声。施工过程采用低噪声的施工机械设备及运输设备，提高施工效率，减少施工噪声持续时间，且厂区较为空旷，预计本项目施工期噪声可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，不会对周围环境造成明显影响。

7.1.2. 固体废物污染防治措施

建设单位应加强施工队伍的环保教育，拆卸设备时避免液压油、机油等出现跑冒滴漏的环境风险，同时，拆卸、搬运设备时，要合理操作，轻拿轻放，降低噪声影响。施工期间施工工人产生的生活垃圾，设备拆除过程产生的废弃设备及建筑垃圾应集中存放，及时清运委外处理，避免产生二次污染。

7.2. 运营期环境保护措施

本项目运营期环保措施见下表。

表 7.2-1 本项目环保措施一览表

序号	环保措施	工程内容	预期效果
1	废气	①本项目飞灰从称量平台进入搅拌设备过程中由于落差会产生少量粉尘，整合搅拌过程中也会产生少量粉尘，搅拌粉尘经搅拌设备上方排气孔排入高效滤筒除尘器净化处理，尾气排放至整合设备车间内 ②本项目依托现有两座飞灰仓，飞灰仓打料过程中产生的粉尘经自带的脉冲布袋除尘器处理，尾气排放至飞灰库内	达标排放
2	固体废物	废螯合剂桶由物资回收部门回收处理，稳定化飞灰运往垃圾填埋场填埋处理，危险废物交由资质单位处理	去向合理，不产生二次污染
3	噪声防治	选用低噪声设备，隔声降噪等	达标排放
4	地下水、土壤防治	加强危废间、养护间等区域地面防渗措施，设置永久监测井，加强日常巡视检查，加强设备维护	减轻对地下水、土壤环境的影响
5	其他	设置环保管理制度	/

综上分析，本项目污染防治措施齐备，针对性强，均为目前国内普遍采用的

成熟工艺，能够满足本项目需求，且投资适中，具备环境、技术、经济可行性。

7.2.1. 废气污染防治措施

本项目飞灰仓打料过程中产生的粉尘经自带的脉冲布袋除尘器处理，本项目共两座飞灰仓，每个飞灰仓仓顶配备一个脉冲布袋除尘器，飞灰打料废气经仓顶脉冲布袋除尘器净化处理后排放在飞灰库内，然后通过门窗无组织排入大气。

布袋除尘器工作原理：布袋除尘器是一种高效粉尘处理设备，主要由上箱体、中箱体、灰斗、卸灰系统、喷吹系统和控制系统等几部分组成，并采用下进气分室结构。含尘烟气由进风口经中箱体下部进入灰斗；部分较大的尘粒由于惯性碰撞、自然沉降等作用直接落入灰斗，其它尘粒随气流上升进入各个袋室。经滤袋过滤后，尘粒被阻留在滤袋外侧，净化后的气体由滤袋内部进入箱体，再通过提升阀、出风口送至排气筒排放。随着过滤过程的不断进行，滤袋外侧所附积的粉尘不断增加，从而导致袋除尘器本身的阻力也逐渐升高。当阻力达到预先设定值时，清灰控制器发出信号，首先令一个袋室的提升阀关闭以切断该室的过滤气流，然后打开电磁脉冲阀，压缩空气由气源顺序经气包、脉冲阀、喷吹管上的喷嘴以极短的时间（0.065~0.085 秒）向滤袋喷射。压缩空气在箱内高速膨胀，使滤袋产生高频振动变形，再加上逆气流的作用，使滤袋外侧所附尘饼变形脱落。在充分考虑了粉尘的沉降时间（保证所脱落的粉尘能够有效落入灰斗）后，提升阀打开，此袋室滤袋恢复到过滤状态，而下一袋室则进入清灰状态，如此直到最后一袋室清灰完毕为一个周期。

布袋除尘器具有以下优点：

①除尘效率高，一般在 99.9%以上，除尘器出口气体含尘浓度在数十 mg/m^3 之内，对亚微米粒径的细尘有较高的分级效率。

②处理风量的范围广，减少大气污染物的排放。

③结构简单，维护操作方便。

④在保证同样高除尘效率的前提下，造价低于电除尘器。

⑤采用玻璃纤维、聚四氟乙烯、P84 等耐高温滤料时，可在 200℃以上的高温条件下运行。

⑥对粉尘的特性不敏感，不受粉尘及电阻的影响。

布袋除尘器属于高效除尘器，对于目前布袋除尘器的大量使用实践表明，布

袋除尘器除尘效率可达到 $\geq 99.9\%$ (王胜平等,《电除尘与布袋除尘的综合比较》,科技创新与应用,2013年第23期)最高可达到99.99%。

本项目布袋除尘器采用静电脉冲布袋除尘器,自动脉冲清灰,除尘器内部滤袋材质为PTFE覆膜除尘布袋,滤袋数量在50条左右。

PTFE覆膜除尘袋优点:

1、普通除尘袋在使用中粉尘很容易进入到内部,而且越积越多,直到将孔隙堵死、导致不能继续使用。而使用PTFE覆膜滤料,过滤的粉尘很容易从膜表面清除,清灰效果好,周期长,使用的清灰压力强度较低,从而提高了覆膜除尘袋的使用寿命,降低了产品的运行费用。

2、薄膜孔径在0.2-3 μm 之间,过滤效率均能达到99.99%以上,几乎实零排放。清灰后不改变孔隙率,除尘效率一直很。

3、覆膜除尘袋/覆膜除尘布袋在开始使用时,压力损失要普通除尘袋,但在投入运行后,压力损失随使用时间的增加变化却不大,而普通除尘袋的压力损失会随使用时间的延长而越来越大。

参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(公告2021年第24号),3021水泥制品制造(含3022砼结构构件制造、3029其他水泥类似制品制造)行业系数手册,袋式除尘的处理效率为99.7%,本项目保守考虑脉冲布袋除尘器对粉尘的去除效率为99%,可实现达标排放。

本项目螯合搅拌设备设有一个排气口,排气口外连接一套滤筒除尘器。本项目飞灰在落入搅拌设备时由于落差会产生一定的粉尘,搅拌设备在搅拌过程中可能也会产生少量的粉尘。搅拌粉尘通过螯合搅拌设备排气口进入滤筒除尘器净化处理,尾气排放在螯合设备间内,然后通过门窗无组织排入大气。

滤筒除尘器工作原理:含尘气体由除尘器下部进气口进入除尘器内部的过程中,其中较大颗粒(直径100 μm),首先被沉降;较小颗粒(直径0.1~50 μm)在空气处理室被吸附在滤筒表面。穿过滤筒的净化空气经排气室排出。当设备运行阻力达到一定时,脉冲控制仪触发电磁阀开启,压缩空气($P=0.5\sim 0.6\text{Mpa}$)经喷吹管吹射滤筒内部,使尘粒在瞬间高压气流作用下脱落,从而降低过滤阻力来完成除尘清灰过程。根据张一帜等编写的《滤筒除尘器及现状》(文章编号:1672-9064(2009)05-047-03),滤筒除尘器对于一般微米级的粉尘除尘效率可

达 99.99%。本项目保守估计，滤筒除尘器净化效率以 99%计，可实现达标排。

本项目根据《排污许可证申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》(HJ1039-2019)相关要求，对本项目废气污染治理设施进行符合性分析，具体见下表。

表 7.2-2 本项目废气排放与排污许可证技术规范符合性分析

污染源	污染物	技术规范要求	本项目	符合性
		治理措施	治理措施	
飞灰仓打料粉尘、 搅拌粉尘	颗粒物	袋式除尘、高效湿 式除尘、其他	布袋除尘器、滤筒 除尘器	符合

7.2.2. 地下水、土壤污染防治措施

根据项目环境水文地质调查及预测评价，项目可能会引起土壤环境受到影响及潜水地下水的水质变化，因此选址区应按照国家相关的法律法规要求，做好厂区地下水环境保护措施，本章从项目地下水、土壤保护措施的原则、采取措施、监控措施、应急措施等几方面，分别进行论述。

7.2.2.1. 防控原则

7.2.2.1.1. 地下水污染防控原则

根据《环境影响技术评价导则地下水环境》(HJ610-2016)的要求，地下水保护措施与对策应符合《中华人民共和国水污染防治法》的相关规定，按照“源头控制，分区防治，污染监控，应急响应”，突出饮用水水质安全的原则确定。

项目地下水污染防治原则如下：

1、源头控制：主要包括在工艺、管道、设备、储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；

2、分区防治措施：结合建设项目各生产设备、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等的布局，根据可能进入地下水环境的各种有毒有害原辅材料、中间物料和产品的泄漏（含跑、冒、滴、漏）量及其他各类污染物的性质、产生量和排放量，划分污染防治区，提出不同区域的地面防渗方案，给出具体的防渗材料及防渗标准要求，建立防渗设施的检漏系统；以特殊装置区为主，一般生产区为辅；事故易发区为主，一般区为辅；

3、地下水污染监控：建立场地地下水环境监控体系，包括建立地下水污染

监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施；

4、制定地下水风险事故应急响应预案，明确风险非正常状况下应采取的封闭、截流等措施，提出防止受污染的地下水扩散和对受污染的地下水进行治理的方案。

7.2.2.1.2. 土壤污染防治原则

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的要求，本项目土壤环境保护措施基本要求如下：

（1）土壤环境保护措施与对策应包括：保护的对象、目标，措施的内容、设施的规模及工艺、实施部位和时间、实施的保证措施、预期效果的分析等，在此基础上估算环境保护投资，并编制环境保护措施布置图；

（2）在建设项目可行性研究提出的影响防控对策基础上，结合建设项目特点、调查评价范围内的土壤环境质量现状，根据环境影响预测与评价结果，提出合理、可行、操作性强的土壤环境影响防控措施；

（3）改、扩建项目应针对现有工程引起的土壤环境影响问题，提出“以老带新”措施，有效减轻影响程度或控制影响范围，防止土壤环境影响加剧；

（4）涉及取土的建设项目，所取土壤应满足占地范围对应的土壤环境相关。

7.2.2.2. 源头控制措施

主要源头控制措施有：

（1）设施和场区内其他车间的建设必须符合国家、行业及环保的相关规定要求；

（2）应严格做好防渗措施，并定期进行清理，检查防渗层的完整性；

（3）工程整体应进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标；

（4）建立地下水动态监测制度，或委托专业机构负责对地下水环境监测和管理；

（5）建立有关规章制度和岗位责任制，制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。对于各种存在发生泄漏的生产、存放环节应建立完善的巡查、

检查制度及探查设备设施，以及时发现并处理；

(6) 通过采用上述源头综合控制措施，进行地下水环境影响综合治理，对工艺、管道、设备、各类装置、构筑物采取有针对性措施，可将污染物跑、冒、滴、漏及渗透降到最低限度，将泄漏的环境风险事故发生的可能性降低到最低程度。

7.2.2.3. 防扩散措施

项目在建设及运营期应采取以下措施：

1、项目建设运营期环境管理需要，厂区内建设的地下水监控井应设置保护罩及设置安全台或设置单独保护房，以防止污水漫灌进入环境监测井中。

2、应对该项目地下水环境设置必要的检漏时间及周期，在一个检漏周期内，对可能有污染物跑冒滴漏等产生的地区进行必要的检漏工作，及时发现污染物渗漏等事件，采取补救措施，

3、需要在下游设置专门的地下水污染监控井，以作为日常地下水监控及风险应急状态的地下水监控井。

7.2.2.4. 分区防控措施

7.2.2.4.1. 分区防控措施要求及方法

一般情况下，应以水平防渗为主，防控措施应满足以下要求：

1、已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行，如 GB16889、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T50934 等；

2、未颁布相关标准的行业，根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求；或根据建设项目场地天然包气带的防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照表 7.4-1 提出防渗技术要求。其中污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级分别参照下表进行相关等级的确定。

表 7.2-3 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性 污染物	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照 GB18598
	中-强	难		

	弱	易		执行
一般防渗区	弱	易-难	其他类型 重金属、持久性 污染物	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易		
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

表 7.2-4 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄露后, 不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄露后, 可及时发现和处理

表 7.2-5 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土渗透性能
强	岩(土)层单层厚度 $M_b \geq 1.0m$, 渗透系数 $K \leq 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
中	岩(土)层单层厚度 $0.5m \leq M_b < 1.0m$, 渗透系数 $K \leq 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定; 岩(土)层单层厚度 $M_b \geq 1.0m$, 渗透系数 $10^{-6} cm/s < K \leq 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
弱	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件

根据以上防渗分区技术方法, 按照项目总平面设计, 结合厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式, 将飞灰库和螯合设备间设置为一般防渗区; 另用于储存危废的危废暂存间和固化养护间, 其水平防渗技术要求参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 执行。

根据以上分区情况, 对装置防渗分区情况进行统计, 地下水污染防治分区如下所示。

表 7.2-6 地下水污染防渗分区

编号	单元名称	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防治类别	污染防治区域及部位
1	飞灰库	中	易	重金属	一般防渗	地面
2	螯合设备间	中	易	重金属	一般防渗	地面
3	固化养护间	参照 GB18597-2023 执行				地面
40	危废暂存间	参照 GB18597-2023 执行				地面

(1) 一般防渗区

一般防渗区: 指裸露于地面的生产功能单元, 污染地下水环境的物料或污染物泄漏后, 可及时发现和处理的区域或部位, 主要为飞灰库和螯合设备间。该区域内建筑物应采用严格的防渗措施, 防渗技术要求为: 等效黏土层 $M_b > 1.5m$, $K < 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中要求

“用双层人工合成材料防渗衬层，下层人工合成材料防渗层下应具有厚度不小于0.75m，且其被压实后的饱和渗透系数小于 $1\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的天然黏土衬层，或具有同等以上隔水效力的其他材料衬层；两层人工合成材料衬层之间应布设导水层及渗漏检测层”。采用C20混凝土基础垫层及C40混凝土设备基础及基础底板。

(2) 危废间防渗要求

危废间基础防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。

(3) 固化养护间防渗要求

固化养护间防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。

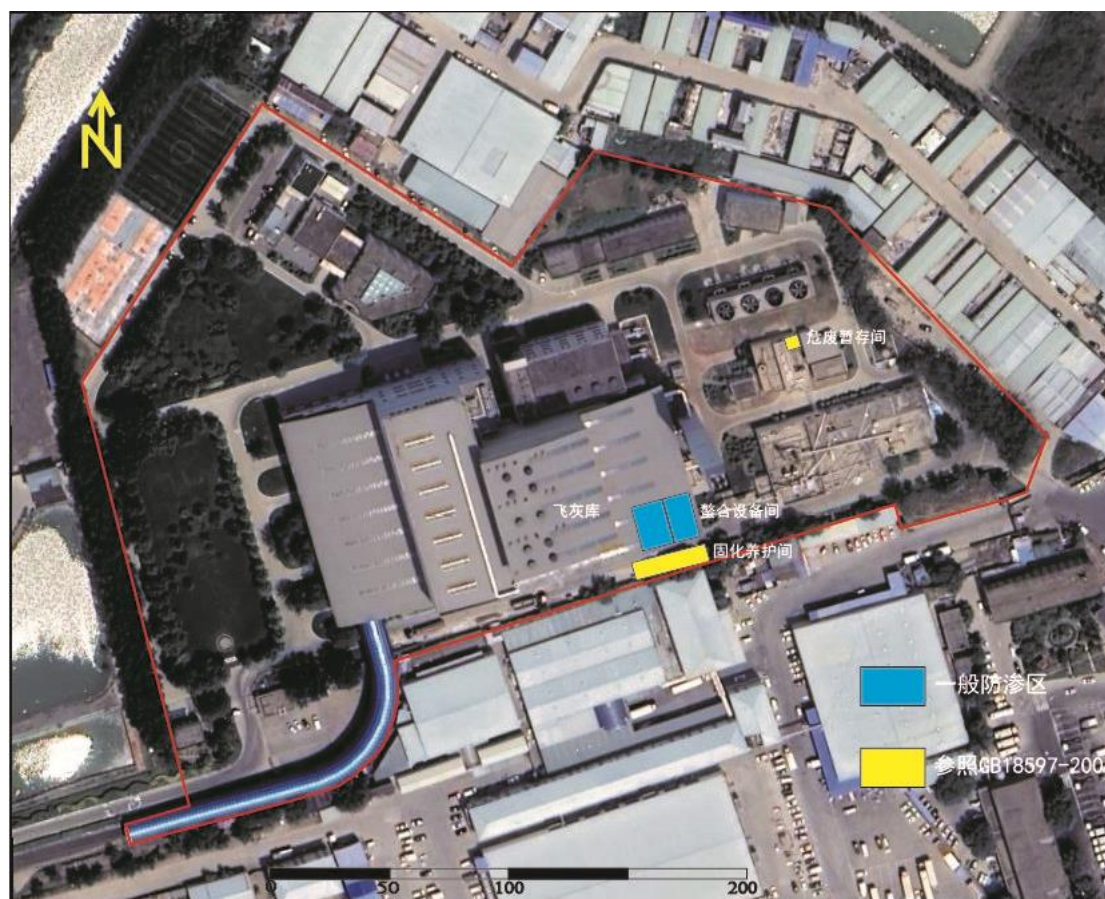


图 7.2-1 厂区构建筑物防渗分区图

7.2.2.4.2. 现有措施的防渗符合性

本项目在车间空置区域新建一个固化飞灰暂存间，地面均采用C20混凝土基础垫层及C40混凝土设备基础及基础底板等，抗渗性能为P6，厚度不小于200mm。

暂存间可满足《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)对简单防渗区及危废暂存间设置的相关要求。

危险废物暂存区：危险废物暂存区防渗层为至少 1m 厚黏土层(渗透系数 10^{-7}cm/s)或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 10^{-10}cm/s ，项目危废暂存间位于飞灰间内，现有防渗可达到以上防渗效果，满足导则要求。

根据建设项目工艺流程中可能产生的潜在污染源，制定了地下水分区防控等环境保护措施，技术和经济上是可行的，符合《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)要求。

7.2.3. 噪声污染防治措施

本项目为飞灰固化项目，根据项目特点，本项目不涉及高噪声源设备，主要噪声源主要包括搅拌设备、水泵等，优先选用低噪声设备，采用隔声减振等防治措施。拟采取的噪声污染防治措施如下：

(1) 合理布置。主要噪声源搅拌设备、水泵全部布置于建筑内部，充分利用建筑隔声、距离衰减，以减少对厂界噪声的影响，措施合理可行。

(2) 减振措施。针对水泵等易振动设备，在建筑隔声的基础上，采取减振措施。

经预测分析，在采取以上措施后，本项目建成后四周厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准，可实现达标排放。

且本项目噪声源距敏感目标较远，不会对其产生明显不利影响。综上，本项目采用的降噪方法为常用降噪方法，具备可行性。

7.2.4. 固体废物污染防治措施及可行性论证

7.2.4.1. 飞灰固化方案选择分析

目前常用的飞灰固化处理技术有熔融固化技术、水泥固化技术、化学药剂稳定化技术、湿式化学处理技术、水泥-稳定剂固化技术等。

一、熔融固化技术

熔融固化技术在应用中主要有两种处理方式：烧结法和高温熔融法。

(1) 烧结法

烧结法是将待处理的危险废物与细小的玻璃质，如玻璃屑、玻璃粉混合，经混合造粒成型后，在 1000~1100℃ 高温下熔融，通常 30min 左右（熔融时间视飞灰性质的不同而定），待飞灰的物理和化学状态改变后，降温使其固化，形成玻璃固化体，借助玻璃体的致密结晶结构，确保固体化的永久稳定。烧结法的优点是：a. 固化体系结构致密，在水、酸性、碱性水溶液中的渗出率很低；b. 减容系数大。但是烧结法的装置比较复杂，而且高温环境需要提供热能，处理费用较高。另外，也存在熔融过程中重金属氯化物挥发的问题。

（2）高温熔融法

高温熔融法是在燃料炉内利用燃料或电将垃圾焚烧飞灰加热到 1400℃ 左右的高温，使飞灰熔融后经过一定的程序冷却变成熔渣。熔渣可作为建筑材料，实现飞灰减容化、无害化、资源化的目的。除了具备烧结法处理飞灰的优点之外，熔融固化的最大优点是可以得到高质量的建筑材料。但是熔融固化需要将大量物料加温到熔点以上，无论采用电或其它燃料，需要的能源和费用都相当高。熔融固化技术具有减容率高、熔渣性质稳定、无重金属等溶出的优点，已受到广泛的关注，国外已研究出多种垃圾焚烧飞灰处理的高温熔融炉，并已在日本和欧洲有少量使用。但采用高温熔融工艺需要消耗大量的能源，同时由于其中的 Pb、Cd、Zn 等易挥发重金属元素需进行后续严格的烟气处理，故处理成本很高，目前只在少数经济发达的国家应用。

二、水泥固化技术

水泥是目前常用的一种主要固化基材，水泥作为结构材料使用已有近百年的历史。水泥固化是将灰、水泥按一定比例混合，加入适量的水，使之固化的一种方法。其固化机理是在水泥水化的过程中，通过吸附、化学吸收、沉降、离子交换、钝化等多种方式，水泥中的硅酸二钙、硅酸三钙等经水合反应转变为 $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ 凝胶和 $\text{Ca}(\text{OH})_2 \cdot \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ 凝胶等，包容飞灰后逐步硬化形成机械强度很高的 $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 稳定化体。而 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的存在，固化体不但具有较高的 pH 值，而且使大部分重金属离子生成不溶性的氢氧化物或碳酸盐形式被固定在水泥基体的晶格中，有效防止重金属浸出。有时，还添加一些辅料以增进反应过程，最终使粒状的物料变成粘合的混凝土块。从而使大量的废物因固化而稳定化。

采用水泥的优点是：费用经济，有应用经验，技术成熟，处理成本低，工艺和设备比较简单。但水泥的用量高，导致固化体增容率高，而且飞灰对水泥的硬化、抗压强度等方面存在负面影响，处理后的砌块均难以达到较高的强度，影响之后的填埋。而且水泥固化后的飞灰与含有大量有机质的生活垃圾混合填埋时，垃圾中所含的有机物由于降解会产生酸性物质（有机酸、二氧化碳等）降低固化物中重金属的稳定性，酸雨也可能改变其稳定性。随着时间推移，固化体部分有毒物质可能会逐渐溶出，对环境存在长期的、潜在的威胁。由此可见，单独使用水泥固化法，会随时间而产生很大的二次污染风险，这样在很大程度上提高了对飞灰处置场建设和运行的要求，造成成本增加。

三、湿式化学处理技术

湿式化学处理技术有加酸萃取、碱萃取、生物浸出萃取和烟气中和碳酸化法等。考虑到工艺操作和原料成本的因素，目前国际上对于酸萃取的研究较多。

该方法是依据某些重金属在酸性条件下溶解度较高的特性，将其提取出来。利用硫酸、盐酸、乙酸等酸洗飞灰，特别是二次飞灰（即熔融处理飞灰时产生的灰尘），可回收部分重金属，如锌、铅等。该工艺运行成本较低，但是酸洗的缺陷在于会溶解一些不纯的物质，导致重金属的回收有困难，而且产生的废水、废气和污泥需要进行必要的处理。目前很少应用。

四、化学药剂稳定化技术

由于常规的水泥固化技术存在缺陷，如固化物重量增加 15~20%以上，体积增加加大了填埋场库容压力，同时还存在着固化体受酸侵蚀的长期稳定性问题。针对这些问题，采用高效的化学稳定药剂，特别是稳定剂进行无害化处理已成为重金属废物无害化处理领域新的研究方向。化学药剂稳定技术（也称稳定剂稳定技术）主要是利用特殊的一类具有螯合功能、能从含有金属离子的溶液中有选择捕集、分离特定金属离子的化合物。当一种金属离子与一电子供体结合时，生成物称为络合物或配位化合物。如果与金属相结合的物质（分子或离子）含有两个或更多的供电子基团，以致于形成具有环状结构的络合物时，则生成物不论是中性的分子或是带有电荷的离子均称为螯合物或内络合物，这种类型的成环作用称为螯合作用，而电子给予体则成为稳定剂。

螯合物通常比一般配合物要稳定，其结构中经常具有的五或六元环结构更增

强了稳定性，化学实验中最常用 EDTA 能提供 2 个氮原子和 4 个羧基氧原子与金属配合，可以用 1 个分子把需要 6 配位的钙离子紧紧包裹起来，生成极稳定的产物。在一个螯合物内，金属离子与各给电子之间，由于键与键的极性大小不同，分为“基本上离子型”与“基本上共价型”两种，这主要取决于金属与给电子原子的类型。由于共价键强度比离子键强，所以当中心金属离子与配位体键共价性强时，形成的螯合物比较稳定。稳定剂中作为配位原子的有第五族~第七族三族中的元素，又主要以 O、N、S 等元素为主。在以焚烧为处理生活垃圾主要手段的日本，稳定剂是处理飞灰的常用药剂。化学药剂稳定技术具有以下优点：（1）具有很好的稳定效果，固化物达标填埋后重金属溶出顾虑小；（2）有很好的减容率，利于固化物的运输和填埋处理；（3）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。

五、水泥-稳定剂固化技术

针对采用单一处理方式均有不足的情况，国内开始更多采用水泥固化和化学药剂稳定技术结合的方式处理垃圾焚烧飞灰，形成了水泥-稳定剂固化技术。该技术是在飞灰中同时添加水泥材料和化学药剂，使飞灰中的重金属离子被捕捉、螯合，最终固定在成型的固化物中。固化物满足一定的要求就可以直接填埋。水泥-稳定剂固化技术综合了水泥固化和化学药剂稳定化的优点：（1）工艺简单，对设备的技术要求不高；（2）成本较低，所需的水泥和稳定剂量都较小，购置也较方便；（3）能源消耗小，不需要加热和电解设备。

根据上述比较，同时结合目前类似项目的建设经验和经济数据分析，由于化学药剂稳定化技术成熟、工艺简单、成本较低，化学药剂稳定化处理的飞灰固化物性质稳定，能满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的要求，可作为普通废物直接进入生活垃圾填埋场填埋。并且相较于掺加水泥的固化法，飞灰固化物的体量较少，更有利于填埋场的充分利用。故本项目选用“飞灰+螯合剂+水”的化学药剂（螯合剂）稳定化技术工艺进行飞灰处理。

在飞灰处理过程中，会产生如下二次污染：（1）飞灰在转运、暂存期间会产生扬尘的二次污染；（2）飞灰中的水分会蒸发丢失，如到达填埋厂后不能随时覆盖，会造成风吹扩散的二次污染。（3）飞灰直接填埋，在填埋场内会因下雨产生流失的二次污染。

为了实现垃圾焚烧全过程环境风险控制，应对飞灰进行成型后进行转运、暂存和填埋。目前，飞灰成型技术有装袋、制砖和造粒等几种方式，几种成型技术与设备优缺点对比表如下：

表 7.2-7 几种成型技术与设备优缺点比较

项目	装袋	制砖	造粒
投资	低	高	中
成本	低	高	中
操作	简单	复杂	复杂
故障率	低	低	高
处理量	大	小	小
过程污染	无	无	有
运输	简单	简单	简单
是否满足填埋场要求	满足	满足	满足

飞灰成型技术中，制砖和造粒技术投资和成本较高，操作复杂，处理量小，不推荐采用。装袋方案投资和成本最低，操作简单，故障率低，处理量大，处理过程不会产生二次污染，根据目前类似项目的建设和运营，能够满足填埋场的填埋要求。因此，本工程推荐装袋的成型技术。

本项目采用“飞灰+螯合剂+水”的稳定化方法，即采用有机螯合剂的稳定化工艺。该技术的作用原理是，通过与飞灰搅拌混合，药剂与飞灰均匀接触，利用螯合剂高分子长链上的官能团，以离子键和共价键的形式，通过配位螯合、网捕、架桥、压缩双电层等机理牢固捕集灰中的重金属离子，生成一种空间网状结构的不溶于水的稳定的高分子重金属螯合物以及共沉淀复合体等，该螯合物具有耐酸、碱及耐环境应变等良好性能，在 pH6~13 和温度 150℃ 以下的环境中不会分解，从而达到重金属稳定化的目的。

7.2.4.2. 飞灰固化措施分析及可行性论证

飞灰是指烟气处理系统的反应生成物、布袋除尘器过滤的烟尘及烟道间冷凝产物等，根据《上海浦东垃圾焚烧发电厂飞灰性质研究》（同济大学污染控制与资源化研究国家重点实验室何品晶等）：飞灰的矿物组成较复杂，主要为 SiO_2 、 Al_2SiO_5 、 NaCl 、 KCl 、 $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ 、 Zn_2SiO_4 、 CaCO_3 和 CaSO_4 ，还有少量的 CaO 、 $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7$ 、 PbO 、 Cu_2CrO_4 等物质，飞灰的活性较强。飞灰中溶解盐的含量高达 17.9%-22.1%，主要为 Ca、Na 和 K 的氯化物；飞灰中 Pb 和 Hg 的浸出浓度超过我国危险废物鉴

别标准的允许浓度限值。根据《国家危险废物名录》(2021),飞灰属于危险废物,同时根据《危险废物污染防治技术政策》(环发[2001]199号),生活垃圾焚烧产生的飞灰必须单独收集,不得与生活垃圾、焚烧残渣等其它废物混合,也不得与其它危险废物混合;不得在产生地长期贮存,不得进行简易处置,不得排放。

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008),生活垃圾焚烧飞灰经处理后满足下列条件,可以进入生活垃圾填埋场填埋处置:1)含水率小于30%;2)二噁英类含量低于 $3\mu\text{gTEQ/kg}$;3)按照HJ/T300制备的浸出液中危害成分浓度低于规定的限值。

由于垃圾焚烧飞灰中含有的重金属具有不可降解性,若直接填埋或作建筑用材,在自然环境下经历风化、侵蚀后,飞灰中的重金属很容易浸出来,对周围的环境产生很大的影响。飞灰进行固化的目的一是为了满足国家对于飞灰进行填埋的工艺强制要求,即飞灰需经处理后满足相应条件方可进入垃圾填埋场进行填埋;二是提高飞灰稳定性,降低重金属浸出液危害成分浓度以使满足相应指标以满足填埋标准;三是固化后使飞灰由粉状物形成块状固化物以避免飞灰转运、贮存、填埋过程中产生粉尘污染。本评价从小试实验、类比分析及文献研究方面来说明飞灰螯合固化的可行性。

(1) 小试实验说明飞灰固化可行性分析

引用天津泉泰生活垃圾处理有限公司委托螯合剂提供厂家采用化学药剂稳定化工艺开展小试实验,水的添加量为飞灰量的25%,螯合剂添加量为飞灰量的1.5%以及3%两个实验方案,测试结果如下表所示。

表 7.2-8 小试实验测试结果

编号	监测项目	检出限	单位	BH-30(螯合剂含量 1.5%)	BH-60(螯合剂含量 3%)	执行标准	标准限值
1	含水率	/	%	15.5	18.3	《生活垃圾填埋场污染控制标准》 (GB16889-2008)	30
2	铬	0.02	mg/L	0.09	0.08		4.5
3	钡	0.06	mg/L	1.00	1.11		25
4	铅	0.03	mg/L	ND	ND		0.25
5	铍	0.004	mg/L	ND	ND		0.02
6	铜	0.01	mg/L	ND	ND		40
7	锌	0.01	mg/L	0.03	0.11		100
8	镉	0.01	mg/L	ND	ND		0.15
9	镍	0.02	mg/L	ND	ND		0.5
10	汞	0.00002	mg/L	4×10^{-5}	1.2×10^{-4}		0.05

11	砷	0.0001	mg/L	0.0317	0.0213		0.3
12	硒	0.0001	mg/L	7.19×10^{-3}	0.023		0.1
13	六价铬	0.001	mg/L	0.051	0.05		1.5

由上表可见,根据飞灰样品固化小试测试结果报告,飞灰固化后(水添加量25%、螯合剂添加量1.5%)样品浸出毒性测试结果和含水率均能达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表1控制要求。

(2) 文献研究说明飞灰螯合固化可行性分析

根据《有机螯合剂对城市生活垃圾焚烧飞灰中重金属的稳定化试验研究》(2018.10,四川环境,罗伟,李颖),药剂稳定化法因其增容比小、能耗低和工艺简单等优点被广泛使用,选取乙二胺四乙酸二钠(EDTA)和亚硫酸二乙酸(TDGA)两种有机螯合剂作为稳定化药剂对焚烧飞灰进行稳定化处理,实验结果表明经过两种有机螯合剂分别处理焚烧飞灰,浸出液中重金属的浓度已明显下降,两种有机螯合剂对重金属的去除率均在90%以上,所得飞灰螯合物稳定化样品经测试可满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求。

根据《螯合剂处理生活垃圾焚烧飞灰的稳定化技术研究与实践》(2019.08.20,有色冶金节能,杨彦;孔昭健),通过药剂对飞灰进行稳定化是现阶段主要的飞灰处置方式,实际生产中,根据飞灰性质通过反复试验确定最佳配比有机螯合剂,可以取代水泥固化作用,从而大幅度减少飞灰稳定化物的体积。采用二硫代氨基甲酸盐类有机螯合剂进行稳定化试验,所得飞灰螯合物稳定化样品经测试可满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求。

根据《螯合剂稳定飞灰的条件优化及螯合产物的稳定性评价》(2020.06.16,环境工程,宋倩楠),有机药剂螯合稳定效果具有受环境影响小,在较宽pH范围内适用特点,大分子二硫代羧基甲酸盐类螯合剂与重金属离子可形成共价型螯合物,具有很高的稳定性,螯合处理后飞灰颗粒间空隙减小,整体结合更紧密,形成致密的片状沉积结构。经过有机药剂螯合和飞灰重金属浸出浓度均低于控制标准以下,符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求。

综合上述几点情况,可预测本项目飞灰稳定化后的含水率、二噁英类含量及浸出液危害成分的浓度均达到控制要求,且项目飞灰固化后采用吨袋进行盛装在飞灰养护场短时养护,经委托第三方检测合格满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)相关要求后,方可由专业的运输单位运送至填埋场指定地

点进行安全填埋，不满足填埋要求的重新进行固化处理，可以充分保证本项目飞灰固化措施的可行性。

(3) 类比实际运行案例说明飞灰螯合固化可行性分析

①衡水冀州泰达环保有限公司

衡水冀州泰达环保有限公司与本公司均为天津泰达投资控股有限公司下属公司，该公司拥有 1×500t/d 焚烧炉成套设备，配套 1 台 12MW 汽轮发电机组，日处理生活垃圾 500 吨。该公司飞灰经螯合剂+水固化后，混合后的成型物在厂区短时静停养护稳定后，送至飞灰填埋场填埋，处置工艺与方式与本项目相同，衡水冀州泰达环保有限公司处置的固化后飞灰 12 月份例行检测结果如下表所示（监测报告见附件，监测报告编号：中旭环检字（2021）第 S0202 号、ZXGS 自行监测【2022】0234 号）。

表 7.2-9 衡水冀州泰达环保有限公司固化飞灰例行检测结果（2021 年）

编号	监测项目	检出限	单位	检测结果	执行标准	标准限值
				2021. 12. 23		
1	含水率	/	%	23.2	《生活垃圾填埋场污染控制标准》 (GB16889-2008)	30
2	铬	0.002	mg/L	1.70×10^{-2}		4.5
3	钡	0.0018	mg/L	5.48×10^{-1}		25
4	铅	0.0042	mg/L	1.26×10^{-2}		0.25
5	铍	0.0007	mg/L	ND		0.02
6	铜	0.0025	mg/L	ND		40
7	锌	0.0064	mg/L	1.07×10^{-2}		100
8	镉	0.0012	mg/L	ND		0.15
9	镍	0.0038	mg/L	ND		0.5
10	汞	0.00002	mg/L	1.2×10^{-4}		0.05
11	砷	0.0001	mg/L	ND		0.3
12	硒	0.0001	mg/L	5.64×10^{-2}		0.1
13	六价铬	0.004	mg/L	0.008		1.5

表 7.2-10 衡水冀州泰达环保有限公司固化飞灰例行检测结果（2022 年）

编号	监测项目	检出限	单位	检测结果	执行标准	标准限值
				2022. 11. 24		
1	含水率	/	%		《生活垃圾填埋场污染控制标准》 (GB16889-2008)	30
2	铬	0.02	mg/L	ND		4.5
3	钡	0.06	mg/L	0.69		25
4	铅	0.03	mg/L	ND		0.25
5	铍	0.0004	mg/L	ND		0.02
6	铜	0.01	mg/L	ND		40

7	锌	0.01	mg/L	0.07		100
8	镉	0.01	mg/L	ND		0.15
9	镍	0.02	mg/L	ND		0.5
10	汞	0.00002	mg/L	1.4×10^{-4}		0.05
11	砷	0.001	mg/L	8.5×10^{-2}		0.3
12	硒	0.0001	mg/L	3.9×10^{-2}		0.1
13	六价铬	0.004	mg/L	ND		1.5

②扬州泰达环保有限公司

扬州泰达环保有限公司与本公司均为天津泰达投资控股有限公司下属公司，该公司生活垃圾焚烧发电项目分为3期建设，一期工程安装2台500t/d焚烧炉和2台9MW汽轮发电机组，2011年4月30日并网发电投入运行。二期工程安装有1台610t/d焚烧炉和1台12MW汽轮发电机组，2016年1月18日并网发电投入运行。三期工程安装有2台400t/d焚烧炉和1台20MW汽轮发电机组，2021年12月10日并网发电投入运行。该公司飞灰经螯合剂+水固化后，混合后的成型物在厂区短时静停养护稳定后，送至飞灰填埋场填埋，处置工艺与方式与本项目相同，扬州泰达环保有限公司处置的固化后飞灰5月份例行检测结果见下表（监测报告见附件，监测报告编号：KDWT222389），二噁英监测报告（监测报告见附件，监测报告编号：TK22M030129）。

表 7.2-11 扬州泰达环保有限公司固化飞灰例行检测结果

编号	监测项目	检出限	单位	送样时间	检测结果	执行标准	标准限值
1	含水率	/	%	2022.5.24	15.7	《生活垃圾填埋场污染控制标准》 (GB16889-2008)	30
2	铬	0.02	mg/L		ND		4.5
3	钡	0.06	mg/L		0.2		25
4	铅	0.03	mg/L		ND		0.25
5	铍	0.004	mg/L		ND		0.02
6	铜	0.01	mg/L		ND		40
7	锌	0.01	mg/L		ND		100
8	镉	0.01	mg/L		ND		0.15
9	镍	0.02	mg/L		ND		0.5
10	汞	0.00002	mg/L		ND		0.05
11	砷	0.0001	mg/L		ND		0.3
12	硒	0.0001	mg/L		6.4×10^{-4}		0.1
13	六价铬	0.004	mg/L		ND		1.5

表 7.2-12 扬州泰达环保有限公司二噁英检测结果

编	监测项	检出限	送样时间	检测结果	执行标准	标准限值
---	-----	-----	------	------	------	------

号	目					
1	二噁英	0.000663ng/g	2022.8.22	0.002 μ gTEQ/kg	《生活垃圾填埋场污染控制标准》 (GB16889-2008)	3 μ gTEQ/kg

由上表可见,根据集团下属企业采用同样飞灰螯合固化工艺的飞灰固化检测结果报告,飞灰固化后样品浸出液毒性测试结果、含水率和二噁英均能达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)控制要求。

③宜春市生活垃圾焚烧发电项目飞灰固化处理工程

根据《宜春市生活垃圾焚烧发电项目飞灰固化处理工程(一期)竣工环保验收监测报告》,该项目飞灰处理方式为“飞灰+螯合剂+水进行稳定固化”,经稳定化处理的飞灰待浸出毒性鉴别满足标准后,送至宜春市南郊生活垃圾填埋场进行填埋。固化后飞灰浸出毒性监测结果中二噁英类(检测单位:江西省梦保美环境检测技术有限公司、江西星辉检测技术有限公司,监测报告见附件MBM2108069-HJ-5、XH2110030)监测结果为0.079 μ gTEQ/kg,含水率为7.1%,本项目厂区现有工程同样处理生活垃圾,同类垃圾焚烧产生飞灰组分相似,所用飞灰螯合剂和固化工艺基本相同,故本项目飞灰稳定化后的含水率、二噁英类含量能达到控制要求。

表 7.2-13 宜春市生活垃圾焚烧发电项目飞灰固化处理工程竣工环保验收
监测报告飞灰检测结果

序号	污染物项目	检出限 μ g/L	标准限值 mg/L	2021.8.27 稳定固化后飞灰监测结果
				浓度 mg/L
1	汞	0.2	0.05	ND
2	铜	0.02	40	0.612
3	锌	0.1	100	16.5
4	铅	0.05	0.25	0.0748
5	镉	0.03	0.15	0.0038
6	铍	0.02	0.02	0.0020
7	钡	0.04	25	5.00
8	镍	0.06	0.5	0.233
9	砷	0.4	0.3	0.0687
10	总铬	0.08	4.5	0.326
11	六价铬	4	1.5	ND
12	硒	2.1	0.1	0.518
13	含水量	/	30%	7.1

14	二噁英	/	3 μ gTEQ/kg	0.079 μ gTEQ/kg
----	-----	---	-----------------	---------------------

④兴华时垃圾焚烧发电厂飞灰填埋处置项目

根据《兴化市垃圾焚烧发电厂飞灰填埋处置项目竣工环境保护验收监测报告》，该项目飞灰经稳定化处理的飞灰待浸出毒性鉴别满足标准后，送至兴化市垃圾焚烧发电厂飞灰填埋场进行填埋。固化后飞灰浸出毒性监测结果中二噁英类（检测单位：苏州市华测检测技术有限公司监测报告见附件 A2210531041104CG、A2210531041101CD）监测结果为 0.07 μ gTEQ/kg，含水率为 19.64-20.77%，本项目厂区现有工程同样处理生活垃圾，同类垃圾焚烧产生飞灰组分相似，所用飞灰螯合剂和固化工艺基本相同，故本项目飞灰稳定化后的含水率、二噁英类含量能达到控制要求。

表 7.2-14 兴化市垃圾焚烧发电厂飞灰填埋处置项目竣工环保验收监测报告飞灰检测结果

编号	监测项目	检出限	单位	检测结果			执行标准	标准限值
				2021.10.6	2021.11.6	2021.12.14		
1	含水率	/	%	19.64	20.77	20.31	《生活垃圾填埋场污染控制标准》 (GB16889-2008)	30
2	铬	0.03	mg/L	0.64	0.64	0.66		4.5
3	钡	0.06	mg/L	0.30	0.38	0.36		25
4	铅	0.03	mg/L	ND	ND	ND		0.25
5	铍	0.004	mg/L	0.004	ND	ND		0.02
6	铜	0.01	mg/L	ND	0.02	ND		40
7	锌	0.01	mg/L	3.52	2.15	2.04		100
8	镉	0.01	mg/L	ND	ND	ND		0.15
9	镍	0.02	mg/L	ND	ND	ND		0.5
10	汞	0.00002	mg/L	0.00006	0.00007	0.00004		0.05
11	砷	0.0001	mg/L	0.0118	0.00835	0.00533		0.3
12	硒	0.0001	mg/L	0.0162	0.0130	0.00617		0.1
13	六价铬	0.004	mg/L	ND	ND	ND		1.5

表 7.2-15 兴化市垃圾焚烧发电厂飞灰填埋处置项目竣工环保验收监测报告飞灰二噁英检测结果

编号	监测项目	送样时间	检测结果	执行标准	标准限值
1	二噁英	2021.12.14	0.07 μ gTEQ/kg	《生活垃圾填埋场污染控制标准》 (GB16889-2008)	3 μ gTEQ/kg

⑤大辛垃圾场配套设施项目（飞灰填埋工程）

根据《大辛垃圾场配套设施项目（飞灰填埋工程）竣工环境保护验收监测报

告》，该项目飞灰经稳定化处理的飞灰待浸出毒性鉴别满足标准后，送至沈阳市沈北区大辛垃圾填埋场进行填埋。固化后飞灰浸出毒性监测结果见下表（检测单位：青岛衡立环境技术研究院有限公司，监测报告见附件，HL-20200110-009-2、HL-20200303-003-5、HL-20200312-007-2；沈阳中天星艺环保科技有限公司，监测报告见附件，沈中天技服 2020 第 L0527 号、沈中天技服 2020 第 L05219 号、沈中天技服 2020 第 L05229 号），本项目厂区现有工程同样处理生活垃圾，同类垃圾焚烧产生飞灰组分相似，所用飞灰螯合剂和固化工艺基本相同，故本项目飞灰稳定化后的含水率、二噁英类含量能达到控制要求。

表 7.2-16 大辛垃圾场配套设施项目（飞灰填埋工程）竣工环境保护验收
监测报告飞灰检测结果（2020.1-2020.3）

编号	监测项目	检出限	单位	检测结果						执行标准	标准限值
				2020. 1. 13		2020. 3. 13		2020. 3. 22			
				1#	2#	1#	2#	1#	2#		
1	含水率	/	%	20. 7	20. 3	22. 2	22. 4	23. 3	23. 1	《生活垃圾填埋场污染控制标准》 (GB16889-2008)	30
2	铬	0. 01	mg/L	0. 47	0. 29	0. 08	0. 08	0. 27	0. 04		4. 5
3	钡	0. 004	mg/L	0. 497	0. 211	0. 203	0. 236	0. 182	0. 185		25
4	铅	0. 05	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0. 25
5	铍	0. 005	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0. 02
6	铜	0. 01	mg/L	2. 33	1. 65	0. 20	0. 20	0. 06	0. 13		40
7	锌	0. 006	mg/L	0. 218	0. 103	0. 045	0. 117	0. 066	0. 033		100
8	镉	0. 003	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0. 15
9	镍	0. 01	mg/L	0. 04	0. 02	0. 03	0. 03	0. 02	0. 04		0. 5
10	汞	0. 00002	mg/L	4×10^{-4}	1×10^{-4}	$7. 2 \times 10^{-4}$	$4. 1 \times 10^{-4}$	4×10^{-4}	7×10^{-4}		0. 05
11	砷	0. 1	mg/L	ND	ND	ND	0. 1	ND	ND		0. 3
12	硒	0. 0001	mg/L	ND	ND	ND	ND	$7. 5 \times 10^{-4}$	$9. 6 \times 10^{-4}$		0. 1
13	六价铬	0. 004	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND		1. 5

表 7.2-17 大辛垃圾场配套设施项目（飞灰填埋工程）竣工环境保护验收
监测报告飞灰检测结果（2020.4-2020.6）

编号	监测项目	检出限	单位	检测结果						执行标准	标准限值
				2020.4.14		2020.5.13		2020.6.1			
				1#	2#	1#	2#	1#	2#		
1	含水率	/	%	24	24	23.7	23.8	26.5	24.5	《生活垃圾填埋场污染控制	30
2	铬	0.05	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND		4.5
3	钡	4×10^{-5}	mg/L	6.17×10^{-3}	5.33×10^{-3}	0.14	1.5	0.213	2.36		25

4	铅	0.1	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	标准》 (GB16889-2008)	0.25
5	铍	3×10^{-5}	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.02
6	铜	0.02	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND		40
7	锌	0.005	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND		100
8	镉	0.005	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.15
9	镍	0.04	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.5
10	汞	0.00002	mg/L	ND	ND	0.0342	0.0466				0.05
11	砷	0.0001	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.3
12	硒	0.0005	mg/L	ND	ND	4.4×10^{-3}	3.5×10^{-3}	5.9×10^{-3}	3.2×10^{-3}		0.1
13	六价铬	0.004	mg/L	0.043	0.017	0.019	0.018	0.011	0.014		1.5

综合上述几点情况,可预测本项目飞灰稳定化后的含水率、二噁英类含量及浸出液危害成分的浓度均达到控制要求,且项目飞灰固化后采用吨袋进行盛装在飞灰养护场短时养护,经委托第三方检测合格满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)相关要求后,方可由专业的运输单位运送至填埋场指定地点进行安全填埋,不满足填埋要求的重新进行固化处理,可以充分保证本项目飞灰固化措施的可行性。

7.2.4.3. 稳定化飞灰暂存措施分析及可行性论证

稳定化飞灰在厂区飞灰养护间进行暂存养护,该养护场依托厂区现有场地,面积 200m²,养护场地面已进行混凝土水泥硬化、防渗处置,可满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18596-2001)有关规定,后期建议企业对养护场地面涂布人工衬层,确保建议采用高密度聚乙烯(HDPE),其渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s,厚度 ≥ 1.5 mm。本项目产生固化后飞灰在养护场短时暂存具有可行性。

7.2.4.4. 稳定化飞灰最终处置分析及可行性论证

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008),生活垃圾焚烧飞灰经处理后满足下列条件,可以进入生活垃圾填埋场填埋处置:①含水率小于 30%;②二噁英含量低于 3 μ gTEQ/Kg;③按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成分浓度低于规定的限值。

根据对飞灰性质的分析,飞灰稳定化后的含水率、二噁英类含量及浸出液危害成分的浓度均达到控制要求。根据《生活垃圾处理技术指南》:“经处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准 GB16889》要求的焚烧飞灰,可以进入生活垃圾

填埋场处置。”根据《国家危险废物名录》(2021),生活垃圾焚烧飞灰经处理后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求,且运输工具满足防雨、防渗漏、防以撒要求,不按危险废物进行运输;满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求进入生活垃圾填埋场填埋,填埋处置过程不按危险废物管理。

本项目建成后,稳定化后的飞灰拟送至位于津南区八里台镇与西青区交界大韩庄西北的天津市大韩庄垃圾填埋场分区填埋。天津市市容环卫建设发展有限公司所属大韩庄生活垃圾填埋场位于天津市津南区八里台镇大韩庄村村西,占地总面积 1000 亩。该飞灰专区分为南区和北区,采取分期建设的方式,目前已完成飞灰处置项目北区工程填埋库区的建设,设计库容为 52.8 万立方米。飞灰北区自 2021 年 11 月 25 日运行至目前,已使用库容为 2.94 万立方米,北区剩余飞灰库容为 49.86 万立方米,飞灰专区(南、北区)剩余总库容为 143.16 万立方米。大韩庄填埋场飞灰填埋库区总设计库容 146.1 万立方米,可研报告中设计日处理能力为 400 吨,预计使用年限 11 年。目前情况计算,大韩庄填埋场日均飞灰接纳量约为 100 吨,未来 10 年需库容 36.5 万立方米,总库容尚有 106.66 万立方米余量。本项目每年产生的稳定化后飞灰约为 1.105 万立方米,大韩庄垃圾填埋场飞灰填埋专区剩余库容量能够满足项目 10 年以上稳定化飞灰处置库容量需求。大韩庄填埋场对本项目稳定化后飞灰的意向接收书见附件。

本项目飞灰固化后由专用汽车运输,在运输过程中要求车辆必须密封,采用篷布遮挡,不得沿路倾倒,运输工具满足防雨、防渗漏、防遗撒要求,运输及处理过程应符合相关法律法规要求。因此,本项目飞灰螯合固化后送垃圾填埋场填埋处理可行。

综上,本项目飞灰从固化、贮存及处置等几个方面分析,均符合有关技术规范 and 标准的要求,具备可行性。

7.2.4.5. 危险废物贮存措施可行性分析

现有危废暂存间地面采用 C20 混凝土基础垫层及 C40 混凝土设备基础及基础底板等,抗渗性能为 P6,厚度不小于 200mm,地面硬化,危废间内设置托盘及并将危废进行架空放置,可满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求。根据建设单位所提供的设计资料,项目飞灰库、飞灰养护间地面均采用

C20 混凝土基础垫层及 C40 混凝土设备基础及基础底板等，抗渗性能为 P6，厚度不小于 200mm，可满足导则对一般防渗区及危废间设置的相关要求。厂区危险废物暂存间满足本项目危险废物贮存能力要求，危险废物专用密闭收集桶符合危险废物贮存密闭、防腐等方面要求，危废库的建设严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）等相关规范、标准要求进行，满足防风、防雨、防晒、防渗漏等“四防”要求。危险废物在厂区内的贮存周期不超过 30 日，满足《天津市生态环境保护条例》（2019 年 3 月 1 日起实施）中“产生危险废物的单位应当按照有关规定贮存、利用、处置危险废物，贮存危险废物不得超过六个月。确需延长期限的，应当报经所在地的区生态环境主管部门批准；法律、行政法规另有规定的除外”的相关要求。厂区危险废物暂存间已严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求进行。

经稳定化处理后的飞灰在生活垃圾焚烧厂暂存，检测合格后，采用吨袋包装方式陆运进入填埋场，稳定化飞灰满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 6.3 条要求，进入生活垃圾填埋场填埋，可实现无害化处置。综上，本项目产生的危险废物从收集、贮存、运输、利用及处置等几个方面分析，均符合有关技术规范和标准的要求，具备可行性。

综上，本项目产生的危险废物从收集、贮存、运输、利用及处置等几个方面分析，均符合有关技术规范和标准的要求，具备可行性。

7.2.4.6. 固体污染治理措施经济合理性

本项目固体防治设施的环保投资包括危废间设施维护费用、危废处置费用、飞灰填埋费用等。

上述环保投入资金由建设单位自筹解决，通过以上环境保护措施，能够有效防治项目产生的噪声，确保本项目厂界噪声达标，具有一定的环境效益。

7.2.4.7. 小结

综上分析，本项目固体废物贮存、处置措施合理，不会对周围环境产生二次污染，且投资适中，具备环境、技术、经济可行性。

8. 环境风险分析

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（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，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水平。环境风险评价工作重点是事故引起厂（场）界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护。

8.1. 评价依据

（1）风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中表 B.1 突发环境事件风险物质和临界量表，以及表 B.2 其他危险物质临界量推荐值表，本项目涉及的风险物质为飞灰螯合剂、机油以及废机油。垃圾焚烧飞灰未列入《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中，考虑到其储存量大，飞灰中含有的重金属以及二噁英对环境及人体健康危害较大，因此将其作为危险物质考虑。本项目为技术改造项目，飞灰螯合剂、机油存放于螯合设备间，危险废物依托现有危废暂存间，飞灰暂存于现有的飞灰仓中。

（2）环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中各风险物质的临界值，计算本项目的危险物质数量与临界量比值（Q），计算结果见下表所示。

表 8.1-1 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值	项目 Q 值 Σ
1	螯合剂	1.3	100（危害水环境物质）	0.013	0.2632
2	机油	0.04	2500	0.000016	
3	飞灰	汞 $70t \times 5 \times 10^{-6} = 0.0004$	0.5	0.0008	
		铬 $70t \times 110 \times 10^{-6} = 0.0077$	0.25	0.001925	
		锰 $70t \times 450 \times 10^{-6} = 0.0315$	0.25	0.126	
		铜 $70t \times 400 \times 10^{-6} = 0.028$	0.25	0.112	
		镍 $70t \times 30 \times 10^{-6} = 0.0021$	0.25	0.0084	
		镉 $70t \times 40 \times 10^{-6} = 0.0028$	0.25	0.00112	
4	废机油	0.02	2500	0.000008	

根据建设单位提供的工程资料，本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=\sum q_i/Q_i=0.2632<1$ ，该项目环境风险潜势为 I。

(3) 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 评价工作等级划分，风险潜势为 I 的项目开展简单分析，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明，本项目风险较小。

8.2. 环境风险敏感目标

项目环境保护目标详见表 1.7-1，环境保护目标分布情况详见附图。

8.3. 环境风险识别

(1) 物质危险性识别

见表 3.2-8 主要原辅材料理化性质一览表

(2) 生产系统危险性识别

根据工程分析，对主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施以及环境保护设施等进行危险性识别，并分析其转移途径，识别情况如下表所示。

(3) 危险物质向环境转移的途径识别

表 8.3-1 环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境受体
1	螯合设备间	螯合剂、机油	事故泄露、火灾、爆炸事故	①液体包装桶破裂，封堵不及时，可能进入雨水管网，引起地表水污染。②遇明火引起火灾事故，对大气环境造成污染。③消防应急过程产生的消防废水收集、封堵不及时，可能引起地表水污染。	大气环境、地表水
2	飞灰库	飞灰	事故泄露、	飞灰仓、稳定化搅拌设备管道或阀门发生破损故障，引起飞灰泄露，产生的粉尘污染大气环境。若发生大规模泄露，飞灰溢出飞灰稳定化车间，可能通过下渗污染土壤和地下水，也可能伴随地表径流排入雨水管网污染地表水体。	大气环境、土壤、地下水、地表水
3	危废暂存间	废机油	事故泄露、火灾、爆炸事故	①收集桶破损导致液体泄漏，封堵不及时，可能进入雨水管网，引起地表水污染。②遇明火引起火灾事	大气环境、地表水

				故，对大气环境造成污染。③消防应急过程产生的消防废水收集、封堵不及时，可能引起地表水污染。	
4	露天厂区及运输通道	搬运时液体风险源	泄露	若在雨水井周边或遇雨天等天气，泄露物可能进入雨水管网，对周边地表水体造成污染	地表水

8.4. 环境风险分析

(1) 泄漏事故环境风险分析

本项目机油、螯合剂泄漏时可能会经雨水管网进入外环境中，引起地表水污染。螯合设备间、飞灰库地面进行了硬化防渗处理，风险物质泄露后不会对地下水及土壤造成污染。

本项目在飞灰稳定化车间应设置应急收容及转移工具，避免螯合剂、机油泄露之后进入通过厂内雨水管网进入废水零排放系统处理后回用于循环冷却水系统，不外排，采取以上防范和应急措施后，泄漏物料不会对周围水环境产生明显影响。

本项目飞灰仓、稳定化搅拌设备管道或阀门发生破损故障时可能引起飞灰泄露，泄露过程产生的粉尘对大气环境造成污染。若发生大规模泄露，飞灰溢出飞灰稳定化车间，可能通过下渗污染土壤和地下水，也可能伴随地表径流排入雨水管网污染地表水体。在日常生产过程中，应定期委托厂家对飞灰仓及搅拌设备进行维修，保证设备正常运行。同时在飞灰稳定化车间内设置飞灰应急收容及转移工具，及时对泄露的飞灰进行收集，并存放在符合规定的收纳容器中。采取以上防范和应急措施后，泄漏飞灰不会对周围大气、地表水、地下水、土壤环境产生明显影响。

(2) 火灾事故环境风险分析

本项目机油、螯合剂、废机油在高温高压情况下可能会发生火灾，不完全燃烧时会产生 CO、SO₂、NO_x 等有毒物质。从发生几率方面考虑，由于本项目机油、螯合剂性质稳定，正常情况下发生火灾几率非常小。且物料存量较小，不完全燃烧情况下 CO 产生量较小，不会对周围环境产生明显影响。火灾发生时生产人员可迅速采用灭火器灭火，并通知相关人员及时疏散厂内职工，当火灾扑灭后，火灾对环境的影响逐渐减弱消失。本项目螯合剂在储存时需与醇、金属粉末、强氧化剂等易燃物分开存放。

发生火灾事故时，灭火过程中需喷水保持火场容器冷却，故会有消防水产生，同时可能混入油类物质等污染物。消防废水、雨水通过厂区内雨水管网进入综合污水站处理后达标排放。

8.5. 环境风险防范措施及应急要求

（1）环境风险防范措施

①定期检测飞灰仓、搅拌设备阀门、管道等老化腐蚀情况。

②本项目危险废物等物质的运输均采用汽运的方式。在运输危险废物过程中具有一定的危险性，因此在运输过程中应小心谨慎，以确保运输安全，主要运输管理措施如下：严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》和《危险废物污染防治技术政策》等相关法规政策、技术规范的要求对危险废物进行收集和运输。危险废物的运输必须委托专业单位、专用车辆进行运输按照《道路危险货物运输管理规定》（中华人民共和国交通运输部令 2013 年第 2 号）进行。不得随意安排一般社会车辆运输。每次出车运输要经过周密的车况检查，并要事先作好周密的运输计划和行驶路线。合理规划运输时间，避免在车流和人流高峰时间运输。运输车辆经过运输路线附近的敏感点时应采取减速行驶、特殊警示方法降低风险发生概率，提醒周围车辆人群回避，降低风险影响。运输过程中发生意外，在采取紧急处理的同时，必须迅速报告公安机关和环境生态等有关部门，必要时疏散群众，防止事态进一步扩大，并积极协助公安交通和消防人员抢救伤者和物资，使损失降低到最小程度。应对各运输车辆定期维护和检修，防患于未然，保持车辆在良好的工作状态。

③项目厂区现有危废间已设立警示标牌，地面已作防渗处理，危险废物进行分类收集，采用专桶储存，收集桶已按照相关规范采用了规定颜色、规格的容器。厂方应及时、妥善清运危废，尽量减少危废临时贮存量，此外，企业还应加强危废间管理和地面的防腐、防渗，防止泄漏。厂区内危险废物暂存场地必须严格按照《危险废物贮存污染控制》（GB18597-2023）的要求设置和管理；建立危险废物台账管理制度，跟踪记录危险废物在企业内部运转的整个流程，与生产记录相结合，建立危险废物台账；必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；运输危险废物必须根据废物特性，采用符合相应标准的包装物、容器和运输工具；危险废物转移或外送过程中应委

托专业单位进行输送，通过强化管理制度、加强输送管理要求，避免危险废物随意倾倒等事故的发生。

（2）环境风险应急措施

本项目为改扩建项目，厂区现状已配备有相应的环境风险应急处置设施，主要有以下设施：

生产装置区、储存区、办公区等区域环境风险应急处置设施：

①配备防火灾、爆炸事故的应急设施，设备与材料，主要为防爆墙、防护堤、消防水池、消火栓、干粉灭火器、二氧化碳灭火器、消防器材、消防服等。

②防有毒有害物质外溢，扩散设施，主要是喷淋设备、佩戴自给式呼吸器、防毒服和一些土工作业工具。

③烧伤、中毒人员急救所用的一些药品，器材。此外，厂区还应配备应急通信系统，应急电源，应急照明设备。所有应急设施平时要专人维护、保管、检验、更新，确保器材始终处于完好状态，保证能有效使用。对传呼机等各种通讯工具、警报及事故信号，平时必须做出明确规定，应有防爆功能；报警方法、联络号码和信号使用规定要置于明显位置，使每一位值班人员熟练掌握。

本项目实施后生产作业内容与方式基本保持不变，无特殊风险，因此现状风险应急处置设施具有可依托性。

8.6. 环境风险事故应急预案

为了提高企业预防和应对环境突发环境事件的能力，通过实施有效的预防和监控措施尽可能避免和减少突发环境事件的发生，并通过提高对突发环境事件的迅速响应和开展有效的应急行动能力，有效消除、降低突发环境事件的污染危害和影响，天津泰达环保有限公司现有工程突发环境事件应急预案于 2023 年 1 月 16 日在天津市津南区生态环境保护综合行政执法支队进行了备案（备案文号：120112-2023-004-M）。

根据前面分析可知，本项目建成后会新增危险源及风险事故的可能性，故本项目建成后，本评价建议建设单位应根据环保部《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）、环保部《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）、《企业突发环境事件风险分级方法》

(HJ941-2018)等的规定和要求,结合环境应急预案实施情况与本项目情况,完善该公司现有风险预案。同时注意编制的应急预案应与沿线各区域、各相关企业、地方政府应急系统衔接,并保证在事故状态下的环境监测计划的实施。

8.7. 风险评价结论

本项目环境风险潜势为 I,仅进行环境风险的简单分析。本项目环境风险评价认为,项目存在一定风险,但项目的风险处于环境可接受的水平,项目的风险防范措施有效可行,建设单位在建设过程中应落实本项目提出的风险防范措施,并根据今后实际生产情况,及时修订应急预案。在落实风险防范措施、做好应急预案的前提下,本项目的风险可防控。

表 8.7-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	飞灰固化项目				
建设地点	() 省	(天津) 市	(津南) 区	() 县	() 园区
地理坐标	经度		纬度		
主要危险物质及分布	主要危险物质为:螯合剂、机油、分布在螯合间 废机油分布在危废间				
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	螯合剂发生泄漏,若没有及时收集会流入外环境中,污染周围的土壤、地下水、进入雨水管网等;危废暂存间内危险废物泄漏会污染周围的土壤、地下水等。在采取设置收集系统、做好防渗和配备消防器材的前提下,环境风险可防控。				
风险防范措施要求	(1)螯合间地面做好防渗,设围堰或反坡,防止螯合剂泄漏后污染周围土壤、地下水;(2)危废间设防渗托盘,设围堰或反坡,防止危险废物泄漏后污染周围土壤、地下水;(3)厂内配备消防砂、灭火器、砂袋等灭火器材和泄漏封堵设备;配备个人防护装备(防毒面具、防护手套、防护眼镜等)。发生事故时,企业人员可第一时间采取有效措施,将环境风险降到最低;(4)本项目实施后,建设单位应当尽快对现有突发环境事件应急预案进行更新,并向企业所在地环境保护主管部门备案。				

8.8. 风险评价自查表

表 8.8-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况			
风险调查	危险物质	名称	螯合剂、机油、废机油		
		存在总量/t	1.36		
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数-人		5km 范围内人口数-人
			每公里管段周边 200m 范围内人口数(最大)		一人
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□ F3□
			环境敏感目标分级	S1□	S2□ S3□

工作内容		完成情况					
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>	
			包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>	
物质及工艺 系统危险性	Q 值	Q<1 <input checked="" type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>		
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>		
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>		
环境敏感程 度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜 势	IV+ <input type="checkbox"/>		IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input checked="" type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>		
风险 识别	物质危 险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input type="checkbox"/>			
	环境风 险类 型	泄露 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>			
	影响途 径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input type="checkbox"/>		地下水 <input type="checkbox"/>	
事故情形分 析	源强设定方法		计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险 预测 与 评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围-米				
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围-米				
	地表水	最近环境敏感目标一，到达时间—h					
	地下水	下游厂区边界到达时间—h					
		最近环境敏感目标一，到达时间—h					
重点风险防范措施	(1) 飞灰稳定化车间地面应做好防渗，原料罐体下方设二次防渗托盘，设围堰或反坡，防止原料罐泄漏后污染周围土壤、地下水。(2) 危废间设防渗托盘，设围堰或反坡，防止危险废物泄漏后污染周围土壤、地下水。(3) 厂内配备消防砂、灭火器、砂袋等灭火器材和泄漏封堵设备；配备个人防护装备（防毒面具、防护手套、防护眼镜等）。发生事故时，企业人员可第一时间采取有效措施，将环境风险降到最低。(4) 设置地下水污染监控井，定期监测地下水水质变化，一旦发生异常需立即开展应急防范措施。						
评价结论与建议	本项目涉及的螯合剂、危险废物存在潜在的危险性，具有潜在的事故风险，应从建设、生产、贮运等各方面积极采取措施。本项目主要环境风险是物料泄漏及其火灾事故次生/伴生影响，一旦发生事故，建设单位应进行相应的应急措施。本项目在落实各项事故防范措施、应急措施以及应急预案的基础上，环境风险可接受。						
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，“”为填写项							

9. 环境影响经济损益分析

建设项目的环境影响经济损益分析是从整体角度衡量项目投入的环保投资可能产生的环境和社会效益，力求实现环境与发展的协调统一。

9.1. 社会经济效益分析

本项目原材料采购种类较多、额度较大，涉及诸多行业和企业，可以带动上下游产业的发展，提高企业的经济收入和竞争力，为社会创造更多的投资机会。

随着产业员工的需求，将提供更多的就业岗位。同时，项目的实施对员工的素质及技能均有较高的要求，因此将推进对员工职业培训，有利于提高地区人口素质和职业技能，为地方社会经济的长远发展提供良好的基础。

综上所述，本项目有利于促进地区经济发展，具有良好的社会经济效益。

9.2. 环境效益分析

本项目注重采用清洁生产技术（以及，是否涉及使用环保型原料、生产环保型产品等），注重保护环境，使工程建设取得较好的经济效益、社会效益的同时，最大限度地减少对环境的污染，保证可持续发展。本项目采用了一系列的污染治理措施，可将项目运营后对环境的不利影响降至最低，具有明显的环境效益。具体表现为：本项目环保设施投入使用后，生产设备主要选用低噪声先进设备，关键部位增加隔声减振措施，明显减少噪声对厂界的影响；固体废物处置去向合理，不会对环境产生二次污染；地下水、土壤可得到有效防治效果。

本项目总投资为 200 万元，其中环保设施投资为 200 人民币，占总投资的 100%。环保投资主要用于废气治理设施、噪声治理设施、固体废物暂存设施、排污口规范化等。主要环保投资概算见下表。

表 9.2-1 环保投资明细

环保项目		主要设备或措施	投资概算/ (万元)
运营期	固化养护间建设	现有厂区内建设一个养护区，并对地面进行防渗、硬化	20
	噪声防治	减振、隔声	1
	固体废物	危废及固化后飞灰处置	177
	风险防范	螯合剂、机油防渗收容设施、新增灭火器等	2
总计			200

综上所述，从整体来看，拟建项目的建设具有良好的社会效益、经济效益和环境效益，项目建设可行。

10. 环境管理与监测计划

10.1. 环境管理

10.1.1. 环境管理机构

加强环境管理是贯彻执行环境保护法规，实现建设项目的社会、经济和环境效益的协调统一，以及企业可持续发展的重要保证。为加强环境管理，有效控制环境污染，根据本项目具体情况，建设单位应设置专职环保机构/环境保护兼职/专职人员并建立相应环境管理体系。

(1) 机构设置

建设单位已设置专门的环境管理机构（EHS 部门），共配备 2 名专职环保人员，负责本单位日常环保监督管理工作。为保证工作质量，专职环保人员应定期参加国家或地方环保部门的考核。

(2) 主要职责

本项目环境管理机构履行主要职责如下：

①组织学习并贯彻国家和天津市的环境保护法规、政策、法令、标准，进行环保知识教育，提供公司职员的环保意识；

②组织编制和修改本单位的环境保护管理规章制度，并监督执行；

③根据国家、天津市和行业主管部门等规定的环境质量要求，结合项目实际情况制定并组织实施各项环境保护规则和计划，协调经济发展和环境保护之间的关系；

④检查项目环境保护设施运行状况、排污口规范化情况，配合厂内日常环境监测，记录环保管理台账，确保各污染物控制措施可靠、有效；

⑤对可能造成的环境污染及时向上级汇报，并提出防治、应急措施；

⑥组织开展本单位的环境保护专业技术培训，提高员工环保素质；

⑦接受区域环境管理部门的业务指导和监督，积极配合环保管理部门的工作，按要求上报各项管理工作的执行情况及有关环境数据；

⑧推广应用环境保护先进技术和经验。

10.1.2. 环境管理措施

针对本项目特点，建设单位主要环境管理措施见下表。

表 10.1-1 环境管理措施

时段	管理措施
施工期	在施工作业之前，对全体施工人员进行环保知识培训，提高环保意识。
	施工单位应严格执行批准的工程施工环境管理方案，并认真落实各项环境保护措施。施工期环保工作执行情况应作为工程验收的标准之一等。
	施工单位应严格按照环评报告书及批复要求优化施工方案，尽最大可能地减少地表扰动面积。施工车辆严格遵守“施工道路行驶”原则，杜绝在宽阔地带肆意碾压。
	建议实施工程环境监督机制，并纳入到整体工程监理中。环境监督工作方式以定期巡查为主，对存在重大环境问题隐患的施工区随时进行跟踪检查与记录，及时处理。
	施工单位应自觉接受地方环境保护主管部门的监督指导，主动配合做好拟建项目施工期的环境保护工作。
运营期	制定各类环境保护规章制度、规定及技术规程，对员工进行上岗前环保知识法规教育及操作规范的培训；
	加强对环保设施的运行管理，制定定期维修制度；制定计划非正常工况下污染物处理、处置和排放管理措施，配置能够满足非正常工况下污染物处理、处置的环保设施；
	加强环境监测工作，保证各类污染源达标排放，监测期间如发现异常情况应及时向有关部门通报，及时采取应急措施，防止事故排放；
	建立完善的环保档案管理制度，包括各类环保文件、环保设施运行、操作及管理情况、监测记录、污染事故情况及相关记录、其它与污染防治有关的情况和资料等。
	定期向地方环境保护主管部门汇报环保工作情况。

10.1.3. 排污口规范化

（1）落实按证排污责任

依据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）、《排污许可管理办法（试行）》（部令第48号）、《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号）、天津市环境保护局印发的《市环保局关于环评文件落实与排污许可制衔接具体要求的通知》（津环保便函[2018]22号）中相关要求，建设单位必须按期持证排污、按证排污，不得无证排污，及时申领排污许可证，对申请材料的真实性、准确性和完整性承担法律责任，承诺按照排污许可证的规定排污并严格执行；落实污染物排放控制措施和其他各项环境管理要求，确保污染物排放种类、浓度和排放量等达到许可要求；应当取得排污许可证而未取得的，不得排放污染物。明确单位负责人和相关人员环境保护责任，不断提高污染治理和环境管理水平，自觉接受

监督检查。

(2) 实行自行监测和定期报告制度

依法开展自行监测，安装或使用监测设备应符合国家有关环境监测、计量认证规定和技术规范，保障数据合法有效，保证设备正常运行，妥善保存原始记录，建立准确完整的环境管理台账。如实向环境保护部门报告排污许可证执行情况，依法向社会公开污染物排放数据并对数据真实性负责。排放情况与排污许可证要求不符的，应及时向环境保护部门报告。

(3) 排污许可证管理规范化

按排污许可证规定，定期在国家排污许可证管理信息平台填报信息，编制排污许可证执行报告，及时报送有核发权的环境保护主管部门并公开，执行报告主要包括生产信息、污染防治设施运行情况、污染物按证排放情况等。

目前天津泰达环保有限公司现有工程已于 2019 年 12 月 31 日取得排污许可证（证书编号：91120116732818457P001V）。

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号）、《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部令第 11 号）及《排污许可管理办法（试行）》（生态环境部令第 7 号，2019 年 8 月 22 日修改），本项目不在目录第七条提到的几种情形内，因此暂不对本项目单独提出排污许可申请的要求。但企业应建立排污单位污染物台账，并按要求申请对现有排污许可证进行变更。若有关于排污许可新的规定和要求出台，本项目将从其规定。

10.1.4. 环境保护设施验收

根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（中华人民共和国国务院令 第 682 号）第十七条：编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。

验收办法参照《关于发布的公告》（国环规环评[2017]4 号）和《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染环境类》。建设项目竣工后，建设单位应根据环评文件及审批意见进行自主验收，向社会公开并向环保部门备案。其中，需要对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试的，建设单位应当确保调试期间污染

物排放符合国家和地方有关污染物排放标准和排污许可等相关管理规定。环境保护设施未与主体工程同时建成的，或者应当取得排污许可证但未取得的，建设单位不得对该建设项目环境保护设施进行调试。调试期间，建设单位应当对环境保护设施运行情况和建设项目对环境的影响进行监测。验收监测应当在确保主体工程调试工况稳定、环境保护设施运行正常的情况下进行，并如实记录监测时的实际工况。建设项目竣工验收通过后，方可正式投产运行。

10.2. 污染物排放清单

表 10.2-1 污染物排放清单

一、工程组成	分为主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程，具体见表 3. 2-5						
二、原辅材料	本项目主要原材料为螯合剂、飞灰等，主要原辅材料及能源消耗见表 3. 277						
三、污染物排放与相关环保措施							
类别	污染源	污染物	环保措施	排放情况	排放方式	执行标准	总量指标
废气	飞灰仓	颗粒物	布袋除尘器	0. 0092kg/h	无组织	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	/
噪声	搅拌设备、泵	等效A声级	选用低噪声设备、隔声减振等	/	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)3类标准	
固体废物	飞灰固化	废螯合剂桶	物资回收部门回收处理				
		稳定化飞灰	运至相应的生活垃圾填埋场填埋				
	设备维护	废抹布、手套、废油桶	交由有资质的危险废物处理处置单位处理				
四、环境风险防范措施（具体见环境风险防范措施及应急要求章节							
五、环境监测（制定环境监测计划，包括污染源监测计划及环境质量监测计划）							
六、应向社会公开的信息内容							
公开信息内容	基础信息、排污信息、防治污染设施的建设和运行情况、建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况、突发环境事件应急预案及其他应当公开的环境信息（重点排污单位应当公开以上信息，列入国家重点监控企业名单的重点排污单位还应当公开其环境自行监测方案。重点排污单位之外的企业事业单位参照执行）						

公开信息方式	建设单位采取当地报刊、公开网站及现场张贴公示信息的方式进行公开
--------	---------------------------------

10.3. 环境监测计划

10.3.1. 污染源监测计划

为了检验环保设施的治理效果、考察污染物的排放情况，需要定期对环保设施的运行情况和污染物排放情况进行监测。通过监测发现环保设施运行过程中存在的问题，以便采取改进措施。依据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》（HJ1039—2019），本评价建议本项目运营期污染源监测计划如下表所示。

表 10.3-1 本项目污染源监测计划

分类	监测位置	监测因子	监测频率	执行标准	实施单位
废气	厂界	颗粒物	每年 1 次	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	委托有资质的环境监测单位
噪声	厂界四周	连续等效 A 声级	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008	
固体废物	做好日常记录，检查固体废物的委托处理情况			/	

10.3.2. 环境质量监测计划

10.3.2.1. 地下水监测井布置

项目地下水环境监测应参考《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）等地下水监测的规范标准，结合项目本身含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，布置地下水跟踪监测点，建立地下水污染监控体系，应以潜水作为主要监测对象。同时监测井的布置应遵循以下原则：

（1）重点污染防治区加密监测原则，重点污染防治区设地下水污染监控井。地下水污染监控井应靠近重点污染防治区的主要潜在泄漏源，并布设在其地下水水流的下游；

（2）以浅层地下水监测为主的原则；

（3）上、下游同步对比监测原则；

（4）监测点不要轻易变动，尽量保持单井地下水监测工作的连续性。

●地下水监测井布设

为了及时准确地掌握场地及周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，应建立覆盖全场区的地下水长期监控系统，建立完善的监测制度。

根据 HJ610-2016 的要求结合《地下水环境监测技术规范》HJ/T164-2020，对厂区地下水跟踪监测点进行布设。根据 HJ610-2016 中关于跟踪点监测数量的要求可知：

(1) 一、二级评价的建设项目，一般不少于 3 个，应至少在建设项目场地上、下游各布设 1 个。

(2) 明确跟踪监测点的基本功能，如背景值监测点、地下水环境影响跟踪监测点、污染扩散监测点等，必要时，明确跟踪监测点兼具的污染控制功能。

根据要求项目，利用现状监测井作为地下水监测井。项目监测层位为第四系潜水层地下水。

●地下水监测因子

根据本次地下水环境监测结果，结合项目特征污染物进行监测，监测因子见下表。

●监测频率

根据该地区环境水文地质特征及结合监测规范要求，对照监测点采样频次宜不少于每年 1 次，地下水跟踪监测井一年监测 2 次，如发现异常，应增加监测频率。地下水监测采样及分析方法应满足《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020) 的有关规定。

表 10.3-2 地下水水质监测计划一览表

序号	孔号	区位	流场方位	功能	监测层位	监测频率	监测项目	备注
1	Q1	建设项目西侧	上游	背景值监测	潜水	每年枯水期采样一次	石油类、COD _{cr} 、BOD ₅ 、总磷、总氮、铁、锰、铜、锌、铝、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、铍、锑、钡、镍、钴、银、铊、锡。	利用现状地下水监测井
2	Q4	建设项目东侧	下游	跟踪监测点		一年监测 2 次，枯水期和丰水期各监测一次，如发现异常，应增加监测频率。		
3	Q3	建设项目东侧	下游					
4	Q5	建设项目南侧	下游					

注：水质监测评价参照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)、《地表水环

境质量标准》(GB3838-2002)。

●地下水监测管理

为保证地下水监测有效、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防止地下水污染管理的职责属于环保管理部门的职责之一。项目区环境保护管理部门指派专人负责防止地下水污染管理工作。

②项目区环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作,按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

③建立地下水监测数据信息管理系统,与项目区环境管理系统相联系。

④根据实际情况,按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据本厂环境污染事故潜在威胁的情况,认真细致地考虑各项影响因素,适当的时候组织有关部门、人员进行演练,不断补充完善。

(2) 技术措施:

①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。

②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,确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告安全环保部门,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的依据。应采取的措施如下:

了解全建设场区生产是否出现异常情况,出现异常情况的装置、原因。加大监测密度,如监测频率由逢单月一次临时加密为每天一次或更多,连续多天,分析变化动向。

③周期性地编写地下水动态监测报告。

10.3.2.2. 土壤监测点布设

为了及时准确掌握场地土壤环境质量状况,及时发现污染和异常,应有针对性地建立土壤长期监控系统,建立完善的监测制度。土壤环境监测过程中的采样、监测要求应严格按照《土壤环境监测技术规范》(HJ-T166-2004)进行。结合气候、环境地质条件和建设项目特点,考虑本项目污染特征等因素,建议结合本次工程

特点制定跟踪监测计划如下：

1、土壤监测点布设

根据现状监测结果，设置土壤长期监测方案如下表所示。

2、土壤监测因子

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），监测点监测因子为 pH、二噁英、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、银、锡、锑、铍、钴、铊、钡、总铬、石油烃（C10~C40）。

3、监测频率

本项目土壤评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，参考《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中的监测频次要求，其点位监测频率为表层样每年开展监测一次，深层样每 3 年开展监测一次。

表 10.3-3 土壤跟踪监测点情况表

样品类型	点位编号	样品类型	监测因子	布点位置
场内柱状样	TZ1	表层样，采样深度 0-0.5m	pH、二噁英、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、银、锡、锑、铍、钴、铊、钡、总铬、石油烃（C10~C40）	固化养护间东南侧
	TZ3	柱状样，采样深度 0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m		飞灰库、螯合设备间东侧
	TZ2	柱状样，采样深度 0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m		飞灰库、螯合设备间东侧

10.3.2.3. 监测数据管理

企业应设置地下水及土壤动态监测计划并由专人负责监测。监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向企业主管部门汇报，同时还应定期向主管环境保护部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，满足法律中关于知情权的要求。

如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取相应应急措施。

10.3.2.4. 地下水环境信息公开计划

（1）地下水及土壤环境跟踪监测报告

建设单位为项目跟踪监测的责任主体,进行项目运营期的地下水及土壤跟踪监测工作,并按照要求进行地下水及土壤跟踪监测报告的编制工作,地下水及土壤环境跟踪监测报告的内容,主要包括:①建设项目所在场地及其影响区地下水及土壤环境跟踪监测数据,排放污染物的种类、数量、浓度;②生产设备、管廊或管线、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。

(2) 地下水及土壤环境跟踪监测信息公开

制定地下水及土壤环境跟踪监测的信息公开计划,定期公开地下水及土壤环境质量现状,公布内容应包括建设项目特征因子的地下水及土壤环境监测值。

地下水及土壤环境跟踪监测信息公开计划的内容根据 2015 年 1 月 1 日施行《企业事业单位环境信息公开办法》(环境保护部令第 31 号)的相关要求及规定进行要求,项目属于扩建项目,尚未纳入设区的市级人民政府环境保护主管部门确定本行政区域内重点排污单位名录内,因此本次地下水及土壤环境信息公开计划参照该办法执行,如项目纳入天津市重点排污单位名录应严格按照该办法进行信息公开。

10.3.2.5. 应急响应

(1) 风险应急程序

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时,能以最快的速度发挥最大的效能,尽快控制污染,降低事故对潜水含水层的影响。针对应急工作需要,参照相关技术导则,结合地下水污染治理的技术特点,制定地下水污染应急治理程序。

(2) 应急措施

应急响应遵循下图中工作程序:

- ①一旦发生地下水污染事故或发现跟踪监测结果异常,应立即启动应急预案。
- ②查明并切断污染源,估算渗漏量。
- ③采取渗漏点周边土壤、地下水样品送测试机构进行化验分析,探明污染范围和污染程度。
- ④如发生大量渗漏,在紧邻渗漏点的位置布置截渗井(满足要求时可利用跟踪监测井),局部抽排地下水,并依据井孔出水情况进行调整流量,使地下水形

成局部降落漏斗，以免污染物对更大范围内的地下水产生影响。抽排废水应送污水处理站处理达标后回用，不允许外排。

⑤对污染的土壤开展相应的修复治理工作。

⑥加密跟踪监测频率对地下水进行跟踪监测，当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准或恢复至污染前状态，可逐步停止抽水。

⑦可将抽水井作为地下水长期观测井保留，一并纳入地下水跟踪监测计划，监测修复治理效果。

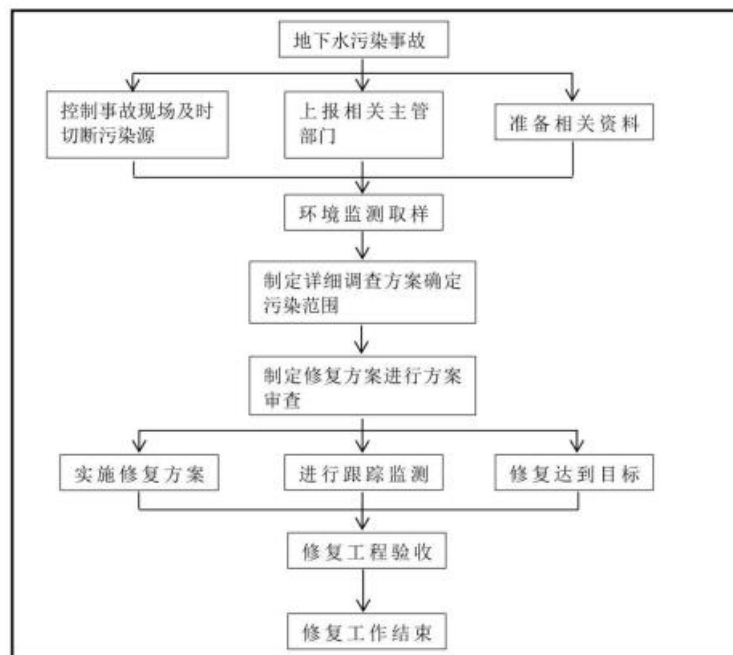


图 10.3-1 应急响应工作程序

综上所述，根据建设项目各项设施布置方案以及各工作系统中可能产生的主要污染源，应制定相应的地下水环境保护措施与对策。通过按照“源头控制、分区防控、地下水环境监测与管理、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急等方面进行控制。在针对本项目特点采取上述可行的地下水环境保护措施与对策后，本项目对地下水污染可能性小、污染可及时发现、污染范围较小、污染程度可控。

11. 项目规划、产业政策和环保政策、规范相符性

11.1. 项目规划符合性

11.1.1. 园区规划符合性

本项目位于天津市津南区泰新路1号天津泰达环保有限公司内，不新增占地，属于津南经济开发区（西区）。

《天津津南经济开发区（西区）规划环境影响报告书》已于2009年6月5日取得了天津市环保局对其审查意见的复函（津环保管函【2009】201号）。

根据其环境影响报告书中相关内容可知，园区主导产业为电子、塑胶制品、金属制品等行业。规划环评审查意见要求：入园企业需符合《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013年修正）》等相关规划和政策要求；园区应选择低耗水企业，入园企业应选用节水工艺，提高工业用水的重复利用率。减少水污染物的排放。充分利用太阳能、地源热泵等清洁能源，进一步节约常规能源的使用。

本项目主要从事飞灰固化处理，属于“生态保护和环境治理业”，不属于《天津津南经济开发区（西区）规划环境影响报告书》中禁止入园类企业，符合园区产业定位要求。用地符合天津市津南区总体规划和环境规划等相关规划要求。同时，本项目选址、布局、工艺、废气、噪声的控制与治理等方面均满足相关要求，因此符合园区的相关要求。

11.1.2. 《天津市生态环境保护“十四五”规划》符合性

2022年1月18日天津市人民政府发布了《天津市生态环境保护“十四五”规划》（津政办发【2022】2号）。规划指出严密危险废物全过程环境监管。动态更新危险废物重点监管企业清单，完善本市危险废物综合监管信息系统，逐步推进视频监控、电子标签等集成智能监控手段，推动危险废物经营单位自建信息化管理应用，实现对危险废物处置利用全过程跟踪管理，持续开展危险废物规范化环境管理评估工作，强化信息系统集成联动。严厉打击非法转移、非法倾倒、非法处置危险废物等违法犯罪行为，建立健全源头严防、过程严管、后果严惩的危险废物监管体系。

本项目为飞灰螯合固化项目，飞灰经处理后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求，进入生活垃圾填埋场填埋。飞灰在收集、处理、

贮存、运输全过程中按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）相关规定进行暂存管理。

故本项目符合《天津市生态环境保护“十四五”规划》中相关要求。

11.2. “三线一单”符合分析

11.2.1. 天津市《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》符合性分析

天津市人民政府发布的《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规【2020】9号，以下简称为意见）明确，全市共划分优先保护、重点管控、一般管控三类311个生态环境管控单元（区），其中陆域生态环境管控单元281个，近岸海域生态环境管控区30个。

根据意见，重点管控单元（区）指涉及水、大气、土壤、海洋及自然资源等资源环境要素重点管控的区域，共180个，其中陆域重点管控单元165个，主要包括中心城区、城镇开发区域、工业园区等开发强度高、污染排放强度大，以及环境问题相对集中的区域；近岸海域重点管控区15个，主要包括工业与城镇用海、港口及特殊利用区域。重点管控单元（区）以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。深入推进中心城区、城镇开发区域初期雨水收集处理及生活、交通等领域污染减排，严格管控城镇面源污染；优化工业园区空间布局，强化污染治理，促进产业转型升级改造；加强沿海区域环境风险防范。在重点管控单元有针对性地加强污染物排放控制和环境风险防控，重点解决生态环境突出问题，推动生态环境质量持续改善。

表 11.2-1 本项目与天津市“三线一单”符合性分析一览表

《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规【2020】9号）		本项目情况	符合性
项目	要求		
划分生态环境管控单元（区）	重点管控单元（区）指涉及水、大气、土壤、海洋及自然资源等资源环境要素重点管控的区域，共180个，其中陆域重点管控单元165个，主要包括中心城区、城镇开发区域、工业园区等开发	本项目位于津南经济开发区（西区），属于重点管控单元-工业园区。	符合

	强度高、污染排放强度大，以及环境问题相对集中的区域；近岸海域重点管控区 15 个，主要包括工业与城镇用海、港口及特殊利用区域。		
制定生态环境准入清单	重点管控单元（区）以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防范，进一步提升资源利用效率。深入推进中心城区、城镇开发区域初期雨水收集处理及生活、交通等领域污染减排，严格管控城镇面源污染；优化工业园区空间布局，强化污染治理，促进产业转型升级改造；加强沿海区域环境风险防范。	1、本项目采用可行的污染防治技术，运营期间不产生废气、废水，噪声能够实现达标排放，固体废物能够得到妥善处置，上述环境因子均不会对周边环境产生较大影响；同时本评价针对项目存在的环境风险进行了简要分析，提出在落实一系列事故防范措施，制定完备的环境风险应急预案和应急组织结构，保证事故防范措施等的前提下，本项目环境风险可防控。经分析，项目建设完成后不会造成当地环境质量的下降，因此不会触及环境质量底线。2、本项目营运过程中有一定量的电力、水资源等资源消耗，资源、能源消耗量较小，故不会触及资源利用上线。3、本项目主要从事飞灰螯合固化，不属于高消耗、高排放、高污染产业，因此不属于园区禁止引进项目。	符合

因此，本项目符合《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》要求。

11.2.2. 天津市津南区关于印发《津南区“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的通知符合性分析

根据天津市津南区人民政府文件“关于印发《津南区“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的通知”（津南环境[2021]7 号），津南区共划定生态环境管控单元 19 个。其中，优先保护单元 4 个，面积约为 206.04km²，占全区总面积的 53.18%；重点管控单元 15 个，其中产业集聚区 11 个，面积约为 50.57km²，城镇生活类重点管控单元 4 个，面积约为 130.86km²，重点管控单元占全区总面积的 46.82%；无一般管控单元。

本项目位于天津市津南经济开发区（双港），所在区域为重点管控单元-工业园区。重点管控单元以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。深入推进中心城区、城镇开发区域初期雨水收集处理及生活、交通等领域污染减排，严格管控城镇面源污染；优化工业园区空间布局，强化污染治理，促进产业转型升级改造。

本项目与天津津南经济开发区生态保护红线生态环境准入清单符合性分析见下表：

表 11.2-2 本项目与津南区“三线一单”符合性分析一览表

“关于印发《津南区“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的通知”（津南环境[2021]7 号）		本项目情况	符合性
项目	要求		
空间布局约束	加强区内绿化建设，合理配置树种，区内建设应注重景观的协调性，按照循环经济和工业生态学的理念建设	本项目空间布局合理，周边绿化建设与园区企业布置协调发展	符合要求
	进入园区的企业要按其生产性质严格把关，根据园区规划功能区的布局进行相应安排。要严格控制有污染的企业进入园区	本项目不属于高耗能好污染产业、符合园区产业规划	符合要求
	临近居住区周边应在满足园区入园条件的前提下，尽量布置无污染或污染小的企业	本项目污染物排放量较少，不会对周边居住区造成污染影响	符合要求
污染物排放	园区应实现雨污分流，园区污水集中收集处理设施稳定达标排放	本项目依托现有实施废水、雨水零排放项目，不涉及废水、雨水排放	符合要求
	制定切实有效的园区污染物减排方案，减少大沽排水河入河污染物总量，重点开展总磷入河量削减工	本项目不涉及废水排放	符合要求
	执行《环境空气质量标准（GB3095-2012）》二级标准，实施污染物总量控制	本项目所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准（GB3095-2012）》二级标准，不涉及废气排放	符合要求
	禁止新建燃煤工业锅炉或其他用途 65 蒸吨/时以下燃煤锅炉，燃气锅炉进行低氮改造	本项目不涉及燃煤锅炉使用	符合要求
	通过源头替代与末端改造同步，行业升级与园区监管结合，点源治理与面源管控并重等方式，全面提升挥发性有机物污染防治水平	本项目不涉及废气排放	符合要求
	严把建设项目生态环境准入关，现有及新建项目严格落实国家大气污染物特别排放限值要求。新建、改建、扩建项目严格落实二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物等污染物排放总量倍量替代	本项目不涉及废气排放	符合要求
	鼓励工业窑炉使用电、天然气等清洁能源或由周边热电厂供热	本项目不涉及天然气使用	符合要求
	完善重污染响应机制，持续细化企业“一厂一策”，保障应急减排措施可操作、可	本项目已按照地方政府相关要求，完善了重污染响应机	符合要求

	核查	制	
	园区各类施工工地严格落实“六个百分之百”污染防治措施	本项目无需新建厂房，不涉及施工土建	符合要求
	在执行国家及天津市现行大气环境管理要求基础上，避免进一步布局大规模排放大气污染物的项目建设。现有产生大气污染物的工业企业应持续开展节能减排，逐步降低大气污染物排放，大气污染严重的工业企业应责令关停或逐步迁出	本项目不涉及废气排放	符合要求
	深化挥发性有机物污染防治。严格落实国家及我市工业涂装及包装印刷行业原辅料替代要求。大力推广使用低 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂，在技术成熟的家具、集装箱、整车生产、船舶制造、机械设备制造、包装印刷等行业进一步推动低 VOCs 含量原辅材料和产品。落实汽车原厂涂料、木器涂料、工程机械涂料、工业防腐涂料即用状态下 VOCs 含量限值要求	本项目不涉及废气排放	符合要求
	加强危险废物的管理，使危险废物得到安全处置，不造成二次污染	本项目飞灰经处理后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求，进入生活垃圾填埋场填埋。飞灰在收集、处理、贮存、运输全过程中按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)相关规定进行暂存管理。	符合要求
环境风险 防控	防范建设用地新增污染，强化空间布局管控	本项目污染物产生量较少，污染物均可达标排放	符合要求
	加强污染源监管，严控土壤重点行业企业污染，减少生活污染	本评价针对项目存在的环境风险进行了详细分析，并在此基础上提出了相应的风险防范措施及应急预案，项目环境风险可控	符合要求
资源开发 效率要求	建议规划区采用立体绿化的形式增加整个开发区的绿地率。(4.2) 选择低耗水企业，选用节水工艺，提高工业用水的重复利用率	本项目无废水排放	符合要求
	优化能源结构和推广应用节能减排技术，不断提高天然气、太阳能、地热能等清洁能源比例	本项目能耗全部为电能，不属于高耗能企业	符合要求

	能源比例		
--	------	--	--

11.2.3. 生态保护红线符合性分析

根据《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发[2018]21号），天津市划定陆域生态保护红线面积 1195km²；海洋生态红线区面积 219.79km²；自然岸线合计 18.63km。本项目位于天津市津南经济开发区（双港）。

对照《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发[2018]21号），本项目不涉及占用天津市生态保护红线。本项目距离最近的生态保护红线为项目厂界东南侧约 2500m 的海河-河滨岸带生态保护红线。

11.2.4. 《天津市绿色生态屏障管控地区管理若干规定》符合性分析

根据《天津市绿色生态屏障管控地区管理若干规定》（2020年9月25日天津市第十七届人民代表大会常务委员会第二十三次会议通过），本规定所称绿色生态屏障管控地区，是指《天津市人民代表大会常务委员会关于加强滨海新区和中心城区中间地带规划管控建设绿色生态屏障的决定》确定的实行规划管控、建设绿色生态屏障的区域。

根据《天津市双城中间绿色生态屏障区生态环境保护专项规划（2018-2035年）》，其中对双城中间绿色生态屏障区（以下简称“屏障区”）提出“生态屏障、津沽绿谷”的建设定位以及区域分区管控要求，将屏障区分为一级管控区、二级管控区和三级管控区，其中一级管控区主要包括生态廊道地区和田园生态地区等，二级管控区主要包括示范小城镇、示范工业园区等，三级管控区主要包括现状开发建设比较成熟、未来重点以内涵式发展为主的地区。

根据《天津市双城中间绿色生态屏障区规划（2018-2035年）》，天津市双城中间绿色生态屏障区位于海河中下游、中心城区和滨海新区之间，北至永定新河，南至独流减河，西至宁静高速、东至滨海新区西外环高速。涉及滨海新区、东丽区、津南区、西青区、宁河区五个行政区，面积约 736 平方千米，常住人口约 115 万人。

本项目选址位于规划屏障区外。

11.3. 项目产业政策相符性

本项目属于飞灰处置项目，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会第 29 号令）四十三、环境保护与资源节约综合利用-20、城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程，属于鼓励类。本项目不属于《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2020 年版）》内容，属于《鼓励外商投资产业目录（2019 年版）》460 垃圾处理厂，危险废物处理处置厂（焚烧厂、填埋场）及环境污染治理设施的建设、经营，符合相关国家和天津市的相关产业政策。

11.4. 项目环保政策、规范相符性

本项目符合《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》、《住房城乡建设部等部门关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（建城[2016]227 号）、《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评[2018]20 号）、《天津市打赢蓝天保卫战三年作战计划（2018-2020）年》、《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范》（HJ1134—2020）、《生活垃圾填埋场污染控制标准（GB16889-2008）》等相关标准。

表 11.4-1 本项目与相关政策、标准、规范、规划的相符性分析一览表

一	《产业结构调整指导目录（2019 年本）》	本项目情况	符合性结论
1	鼓励类中四十三、环境保护与资源节约综合利用-20、城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程	本项目为飞灰处理处置设施建设项目，属于鼓励类	符合
二	《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》	本项目情况	符合性结论
1	建设焚烧处理设施的同时要考虑垃圾焚烧残渣、飞灰处理处置设施的配套	本项目为飞灰处理处置设施建设项目。	符合
三	《住房城乡建设部等部门关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（建城[2016]227 号）	本项目情况	符合性结论
1	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。	本项目为飞灰处理处置设施建设项目。	符合

四	《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评[2018]20号）	本项目情况	符合性结论
1	安全处置和利用固体废物，防止产生二次污染。焚烧炉渣和除尘设备收集的焚烧飞灰应当分别收集、贮存、运输和处理处置。焚烧飞灰为危险废物，应当严格按照国家危险废物相关管理规定进行运输和无害化安全处置，焚烧飞灰经处理符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889）中 6.3 条要求后，可豁免进入生活垃圾填埋场填埋。废脱硝催化剂等其他危险废物须按照相关要求妥善处置。产生的污泥或浓缩液应当在厂内妥善处置。鼓励配套建设垃圾焚烧残渣、飞灰处理处置设施。	本项目为飞灰处理处置设施建设项目，焚烧飞灰经处理符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889）中 6.3 条要求后，进入生活垃圾填埋场填埋。	符合
五	《天津市打赢蓝天保卫战三年作战计划（2018-2020）年》相关要求	本项目情况	符合性结论
1	完成“三线一单”编制工作，严守生态保护红线，制定环境准入负面清单。制订更严格的产业准入门槛，严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能。突出壮大绿色产业规模，大力发展节能环保产业、清洁生产产业、清洁能源产业等。	不涉及	符合
2	全面防控挥发性有机物污染。确保使用低挥发性有机物涂料，同时配套使用污染防控设施。禁止建设和使用高挥发性有机物含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。	不涉及	符合
六	《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范》（HJ1134—2020）	本项目情况	符合性结论
5.1	飞灰贮存设施应具备防扬尘、防雨、防渗（漏）等措施，并应符合 GB18597 的要求。	本项目现有灰库具备防扬尘、防雨、防渗（漏）等措施，并应符合 GB18597 的要求。	符合
5.2	在飞灰贮存、运输过程中，应采用封闭包装或置于密封容器内，或使用封闭槽罐车散装运输。	本项目现有灰库具备防扬尘、防雨、防渗（漏）等措施，并应符合 GB18597 的要求。	符合
5.3	飞灰收集、运输、贮存的其他要求应符合 HJ2025 的规定。	本项目现有飞灰收集、运输、贮存的其他要求应符合 HJ2025 的规定。	符合
5.4	飞灰处理产物的收集、运输、贮存应根据其管理属性分别符合相关标准的要求。	本项目飞灰处理物根据其管理属性分别符合相关标准的要求。	符合
6.1	飞灰处理工艺包括水洗、固化/稳定化、成型化、低温热分解、高温烧结、高温熔融等。应满足以下要求：a) 飞灰处理设施应具备对飞灰进料量、处理温度、处理时间等运行参数的自动控制功能。b) 飞灰	本项目飞灰处理工艺采用固化/稳定化工艺，飞灰处理设施为全自动设备，固化不合格的飞灰	符合

	处理应设置检修飞灰、不合格飞灰处理产物的处理系统或者返料再处理装置。e)在飞灰处理过程中，应采取防止飞灰飘散和遗撒的措施。飞灰及其处理产物装卸、中转、投加等易产生粉尘的区域应密闭并配备布袋除尘器等高效除尘装置，排放废气中颗粒物应不超过 GB16297 规定的排放浓度限值。除尘装置收集的粉尘应返回飞灰贮存设施或处理处置工艺过程。f)在飞灰处理过程中，因飞灰的装卸、设备故障及检修等原因造成撒落的飞灰应及时收集，并返回飞灰贮存设施或处理处置工艺过程。	重新进行固化处理，飞灰输送过程为全密闭，无粉尘产生。	
6.6	飞灰填埋处置应满足以下要求：c)飞灰处理产物满足 GB16889 入场要求的，可进入生活垃圾填埋场分区填埋。进入生活垃圾填埋场填埋处置的飞灰宜选择在生活垃圾焚烧企业内进行处理。e)进入填埋区的飞灰或飞灰处理产物应密封包装或成型化。	本项目飞灰固化在生活垃圾焚烧企业内进行处理，满足 GB16889 入场要求进入生活垃圾填埋场分区填埋，填埋时采用吨袋包装，进行固化成型	符合
7	7.1 飞灰处理和处置设施所有者应按照国家有关自行监测的规定及本标准的要求，对飞灰的处理和处置过程进行环境和污染物监测。设施所有者可根据自身条件和能力，进行自行监测，也可委托其他有资质的检（监）测机构代其开展自行监测。7.2 飞灰处理和处置过程的监测方法应符合以下要求：a)飞灰及其处理产物的贮存设施排放废气中颗粒物的监测应按照 GB/T16157、HJ/T397 规定的方法进行。b)飞灰处理过程排放废气中颗粒物的监测应按照 GB/T16157、HJ/T397 规定的方法进行。c)飞灰低温热分解、高温烧结和高温熔融处理设施排放废气中污染物的监测应按照 GB18484 规定的方法进行。d)飞灰处理产物用于水泥熟料生产废气中污染物的监测应按照 GB30485 规定的方法进行。e)飞灰处理产物中二噁英类的监测应按照 HJ77.3 规定的方法进行。f)飞灰处理产物中可溶性氯含量的测定采用 HJ557 方法制备浸出液，采用离子色谱法或硝酸银容量法进行测定。7.3 飞灰处理和处置设施污染物监测频次应符合以下要求：a)飞灰处理过程产生废水的监测频次应为至少每个季度 1 次。b)飞灰及其处理产物的贮存设施废气直接排放的，监测频次应为至少每个季度 1 次。c)飞灰处理过程废气中颗粒物的监测频次应为至少每个月 1 次。d)飞灰低温热分解、高温烧结和高温熔融处理设施废气中颗粒物和重金属的监测频次应为至少每个月 1 次，二噁英类的监测频次应为至少每年 1 次。e)飞灰处理产物	本项目飞灰固化物定期委托资质单位按照相关方法要求进行检测，飞灰处理产物中重金属浸出浓度和可溶性氯含量监测频次应不少于每日 1 次，二噁英类的监测频次应不少于 6 个月 1 次	符合

	用于水泥熟料生产过程废气污染物的监测频次应符合 GB30485 的要求。7.4 飞灰处理设施所有者应对飞灰处理产物定期进行采样监测，并应符合以下要求：a) 飞灰处理产物用于水泥熟料生产，对熟料的监测频次应符合 GB30760 的要求。b) 飞灰处理产物用于 6.3 条规定的其他利用方式的，飞灰处理产物（除高温烧结产物和高温熔融产物外）中重金属浸出浓度和可溶性氯含量监测频次应不少于每日 1 次，二噁英类的监测频次应不少于每季度 1 次；高温烧结产物、高温熔融处理产物中重金属浸出浓度和可溶性氯含量监测频次应不少于每周 1 次，二噁英类的监测频次应不少于每 6 个月 1 次。c) 飞灰处理产物进入生活垃圾填埋场进行填埋处置的，飞灰处理产物中重金属浸出浓度监测频次应不少于每日 1 次，飞灰处理产物中二噁英类的监测频次应不少于每 6 个月 1 次。		
8	8.1 飞灰处理和处置设施所有者应设置专门的部门或者专职人员，负责飞灰处理和处置过程的相关环境管理工作。8.2 应建立污染预防机制和处理突发环境事件的应急预案制度。8.3 应对飞灰处理和处置过程的所有作业人员进行培训，内容包括飞灰的危害特性、环境保护要求、环境应急处理等。8.4 本项目设置专职人员负责飞灰处理和处置过程中相关设备或设施泄漏、渗漏等情况的土壤污染隐患排查。8.5 应建立管理台账，内容包括每批飞灰的来源、数量、种类，处理处置方式、时间、处理处置过程中的飞灰进料量、各种添加剂的使用量、监测结果、不合格飞灰处理产物的再次处理情况记录，飞灰处理产物流向、运输单位、运输车辆和运输人员信息，事故等特殊情况的处理等。8.6 应保存处理和处置的相关资料，包括培训记录、管理台账等。保存时间不应少于 10 年。8.7 应每年编制总结报告并向社会公开，总结报告应包括飞灰转移情况、飞灰处理和处置情况、飞灰处理和处置相关监测结果和其他相关材料。	本项目设置专职人员负责飞灰处理和处置过程的相关环境管理工作，制定了相应的应急预案，并按要求进行培训和台账管理，满足相关保存时限要求，定期进行飞灰处理、处置的公开。	符合
七	《生活垃圾填埋场污染控制标准（GB16889-2008）》 符合性	本项目情况	符合性结论
1	6.3 入场要求：生活垃圾焚烧飞灰经处理后满足下列条件，可以进入生活垃圾填埋场填埋处置。（1）经固化、稳定化满足相关要求后进入卫生填埋场填埋。	经固化、稳定化满足相关要求后进入卫生填埋场填埋。	符合
2	经处理后满足要求的生活垃圾焚烧飞灰在生活垃圾	填埋场对固化、稳定化	符合

	填埋场中应单独分区填埋。	后的飞灰单独分区填埋。	
--	--------------	-------------	--

12. 环境影响评价结论

12. 1. 评价结论

12. 1. 1. 建设项目概况

天津泰达环保有限公司拟投资 200 万元建设“飞灰固化项目”，项目位于天津市津南区泰新路 1 号天津泰达环保有限公司内。本项目工程内容包括：（1）利用现有生产车间内闲置区域建设整合设备间，购置飞灰固化设备，对飞灰进行整合固化处理。（2）利用厂区内现有闲置区域，建设固化养护间，对整合后的飞灰养护。

12. 1. 2. 产业政策符合性

依据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会第 29 号令），本项目属于四十三、环境保护与资源节约综合利用-20、城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程，属于鼓励类。综上所述，本项目符合相关国家相关产业政策。

12. 1. 3. 规划及选址合理性

本项目位于天津市津南区泰新路 1 号天津泰达环保有限公司内，不新增占地，选址合理可行。

12. 1. 4. 环境质量现状

12. 1. 4. 1. 环境空气

本项目所在区域，PM₁₀年平均浓度、SO₂年平均浓度、NO₂平均浓度、CO₂₄小时平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（公告[2018]第 29 号）（二级）标准要求外，其余 PM_{2.5}年平均浓度、O₃日最大 8 小时平均浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（公告[2018]第 29 号）（二级）标准要求，故所在区域的环境空气质量不达标。

12. 1. 4. 2. 声环境

根据监测数据可知，本项目四侧厂界处昼间及夜间现状环境噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准值要求。

12.1.4.3. 地下水环境

综合场地内监测井的结果可以看出：本场地的潜水水质较差，为劣 V 类不宜饮用水。

pH 值、挥发酚、六价铬、汞、铅、镉、铁、铜、锌、锡、硒、铍、钴、银、铊满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) I 类水质标准；硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氰化物、铝满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) II 类水质标准；砷、镍、锑、钡满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类水质标准；总磷满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准；硫酸盐、氨氮、石油类、氟化物、耗氧量、锰满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV 类水质标准；化学需氧量、五日生化需氧量满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类水质标准；氯化物、总硬度、溶解性总固体、总大肠菌群、菌落总数满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) V 类水质标准；总氮满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 劣 V 类水质标准。

12.1.4.4. 土壤环境

根据土壤监测结果，厂区红线范围内布设的土壤监测点样品监测结果均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 中第二类建设用地筛选值。锌监测结果未超过河北省地标《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13-T5216-2020) 第二类用地筛选值。银、锡、钡、铊监测结果均未超过深圳市地标《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》(DB4403/T67-2020) 第二类用地筛选值。

厂区红线范围外布设的土壤监测点样品监测结果均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 中第一类建设用地筛选值。锌监测结果未超过河北省地标《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13-T5216-2020) 第一类用地筛选值。银、锡、钡、铊监测结果参考深圳市地标《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》(DB4403/T67-2020) 第一类用地筛选值。

12.1.5. 环境影响预测与评价

12.1.5.1. 废气

本项目飞灰仓打料粉尘经飞灰仓顶部布袋除尘器净化处理后排放至飞灰库内，搅拌粉尘经螯合搅拌设备排气口进入滤筒除尘器，净化后的尾气排放至螯合设备间内，随后通过门窗排放至外界大气。

根据预测，本项目无组织排放的颗粒物厂界浓度与现状最大厂界颗粒物浓度最大监测值的叠加值能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中限值要求。

12.1.5.2. 废水

本项目运营期无废水排放。

12.1.5.3. 噪声

本项目主要噪声源为搅拌设备、输送设备、泵等设备产生的噪声。采取选用低噪声设备及减振、隔声等措施，合理布置噪声源位置，本项目厂界噪声的预测值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值的要求，对周边环境影响较小。

12.1.5.4. 固体废物

本项目固体废物主要包括废螯合剂桶、固化飞灰、含油抹布、手套、废油桶。废螯合剂桶外售物资回收部门。飞灰螯合固化后各项指标达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 1 要求后送至大韩庄生活垃圾填埋场填埋。含油抹布、手套、废油桶在危废间暂存后交由有危险废物处置资质单位进行处理。本项目运行后产生的固体废物种类明确，在落实各类固体废物处置去向明确的基础上，不会造成二次污染。

12.1.5.5. 地下水

在正常状况下污染物对地下水环境无明显影响。在非正常状况发生后有充足的时间采取措施阻断污染物的运移，并且污染物对地下水影响微小。因此在非正常状况发生后，应及时采取应急措施，对污染源防渗进行修复截断污染源，使此状况下对周边环境的影响降至最小。

12.1.5.6. 土壤

本项目运营期不新增废水,原辅料及危险废物对环境的影响微弱,根据预测结果,正常工况下大气污染物排放后通过大气沉降进入土壤环境中,汞、铜、铅、镉、镍、砷、二噁英在单位质量表层土中污染物增量及预测值均小于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类建设用土壤污染筛选值。因此本项目正常情况下废气中汞、铜、铅、镉、镍、砷、二噁英的大气沉降对土壤环境的影响是可接受的。

12.1.5.7. 环境风险

本项目环境风险潜势为 I 级,环境风险评价要求为简单分析。本项目拟采取的环境风险防范措施具备可行性,环境风险可以防控。

12.1.6. 总量控制

本项目不涉及。

12.1.7. 公众意见采纳情况

根据《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号),本项目公众参与工作采取了网站公示(两次)、报纸公示(两次)及现场张贴公示信息相结合的方式告知公众,公开征求了公众对项目的建设意见。公示期间,未收到反对本项目建设的公众意见。

12.1.8. 环境影响经济损益分析

本项目总投资 200 万元,其中环保投资 200 万元,约占总投资 100%,主要用于防渗措施等,环保投资的落实和治理设备的有效运行,将减少本项目建设所带来的环境影响。

12.1.9. 环境管理与监测计划

建设单位已设置专职环保机构/环境保护兼职/专职人员并建立相应的环境管理体系,落实排污口规范化工作,按照规定年限申请并取得排污许可证。建设项目竣工后,建设单位应进行自主验收。竣工环保验收通过后,方可正式投产运行。

根据本项目特点,工程运营期应按照本次评价提出的环境监测计划、国家发

布的最新监测要求以及北辰区环境保护主管部门的要求落实环境监测计划。

12.1.10. 综合结论

本项目符合国家和天津市有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及相关规划要求；生产过程中遵循清洁生产理念，所采用的各项污染防治措施技术可行、经济合理，能保证各类污染物长期稳定达标排放；通过采取有针对性的风险防范措施并落实应急预案，项目的环境风险可接受。建设单位开展的公众参与结果表明：公示期间，未收到反对本项建设的公众意见。综上所述，在落实本报告书中的各项环保措施以及各级生态环境主管部门管理要求的前提下，从环保角度分析，拟建项目的建设具有环境可行性。同时，拟建项目在设计、建设、运行全过程中还必须满足消防、安全、职业卫生等相关管理要求，进行规范化的设计、施工和运行管理。

12.2. 建议

（1）建设单位应加强企业员工的环保知识培训，减少因不良操作而造成的原材料浪费及污染物产生，提高清洁生产水平。

（2）加强各类环保设施的维护，由专人定期巡查、检修，严禁设备带故障运行。