

山东创领新材料科技有限公司

含氟新材料项目二期工程

# 环境影响报告书

(征求意见稿)

山东青科环境科技有限公司

二〇二〇年七月·济南

# 目 录

## 第 1 章 总论

1.1 编制依据	1-1
1.2 评价目的和指导思想	1-5
1.3 评价等级、时段及评价重点	1-6
1.4 评价范围与重点保护目标	1-8
1.5 环境影响因素识别和评价因子的筛选	1-11
1.6 评价标准	1-12

## 第 2 章 工程分析

2.1 企业概况及项目由来	2-1
2.2 拟建项目与山东华蓝化工有限公司依托关系	2-3
2.3 项目建设的可行性	2-7
2.4 拟建项目分析	2-7
2.5 清洁生产分析	2-41
2.6 小结	2-43

## 第 3 章 环境概况

3.1 自然环境概况	3-1
3.2 环境质量现状	3-13

## 第 4 章 环境空气影响评价

4.1 评价等级确定	4-1
4.2 环境空气污染源调查	4-6
4.3 环境空气质量现状调查与评价	4-8
4.4 气象观测资料调查	4-14
4.5 环境空气影响评价	4-20
4.6 污染控制措施比选	4-28
4.7 环境监测计划	4-29
4.8 大气环境影响评价自查表	4-29
4.9 小结	4-31

## 第5章 地表水环境影响评价

- 5.1 评价等级确定····· 5-1
- 5.2 地表水污染源调查····· 5-1
- 5.3 地表水环境质量现状评价····· 5-4
- 5.4 地表水环境影响分析····· 5-12
- 5.5 区域地表水污染防治措施····· 5-14
- 5.6 小结····· 5-18

## 第6章 地下水环境影响评价

- 6.1 评价工作等级及评价范围确定····· 6-1
- 6.2 地下水环境质量现状监测与评价····· 6-2
- 6.3 区域水文地质条件····· 6-10
- 6.4 地下水环境影响预测与评价····· 6-23
- 6.5 地下水保护措施及建议····· 6-27
- 6.6 小结····· 6-36

## 第7章 噪声环境影响评价

- 7.1 评价等级的划分····· 7-1
- 7.2 噪声环境现状评价····· 7-1
- 7.3 噪声环境影响评价····· 7-3
- 7.4 噪声控制措施及建议····· 7-8

## 第8章 固体废物环境影响分析

- 8.1 固体废物种类、产生量及处置情况····· 8-1
- 8.2 固体废物环境影响分析····· 8-2
- 8.3 措施及建议····· 8-7

## 第9章 施工期环境影响分析

- 9.1 施工期环境影响分析····· 9-1
- 9.2 施工期污染控制措施····· 9-3

## 第10章 环境风险评价

- 10.1 华蓝公司厂区环境风险回顾及防范措施····· 10-1
- 10.2 环境风险识别····· 10-2
- 10.3 风险潜势初判····· 10-14

10.4	环境风险评价等级划分及评价范围	10-18
10.5	风险事故情形分析	10-19
10.6	风险预测与评价	10-22
10.7	环境风险管理	10-28
10.8	应急预案	10-40
10.9	评价结论及建议	10-41
<b>第 11 章 土壤环境影响评价</b>		
11.1	评价等级和范围	11-1
11.2	土壤理化特性调查及影响源调查	11-2
11.3	土壤环境质量现状监测与评价	11-4
11.4	土壤环境影响预测与评价	11-15
11.5	保护措施与对策	11-15
11.6	小结	11-16
<b>第 12 章 污染物排放总量控制分析</b>		
12.1	总量控制基本原则	12-1
12.2	总量控制对象	12-1
12.3	总量控制达标分析	12-1
12.4	颗粒物总量替代分析	12-2
<b>第 13 章 污染防治措施及其经济技术论证</b>		
13.1	拟建项目采取的环保措施	13-1
13.2	废气治理措施及其技术经济论证	13-1
13.3	废水治理措施及其技术经济论证	13-2
13.4	固体废物治理措施及其技术经济论证	13-5
13.5	噪声污染防治措施及可行性分析	13-5
13.6	总体评价	13-5
13.7	进一步缓解污染的对策	13-6
<b>第 14 章 环境管理与监测计划</b>		
14.1	环境管理机构设置	14-1
14.2	环境保护职责和任务	14-1
14.3	监测制度	14-2

14.4	排污口(源)的规范化管理	14-4
<b>第 15 章 环境经济损益分析</b>		
15.1	经济损益分析	15-1
15.2	环保投资及效益分析	15-1
15.3	社会效益分析	15-2
<b>第 16 章 项目建设可行性分析</b>		
16.1	相关大气治理规划符合性分析	16-1
16.2	与相关文件及规划的符合性	16-1
16.3	与滨州鲁北化工产业园规划的符合性	16-6
16.4	“三线一单”要求	16-7
16.5	环境可行性	16-10
16.6	结论	16-11
<b>第 17 章 结论、措施和建议</b>		
17.1	结论	17-1
17.2	措施	17-5
17.3	建议	17-6

附件：

附件一 委托书

附件二 营业执照

附件三 项目备案文件

附件四 园区环评备案文件

# 第 1 章 总论

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 法律法规依据

法律法规主要包括现行国家环境保护法律、行政法规、山东省环境保护法规、环保部规章等，具体见表 1-1。

表 1-1 法律法规依据

类别	名称	施行日期
环境保护法律	《中华人民共和国环境保护法》	2015 年 1 月 1 日
	《中华人民共和国大气污染防治法》	2018 年 10 月 26 日
	《中华人民共和国水污染防治法》	2018 年 1 月 1 日
	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》	2020 年 9 月 1 日
	《中华人民共和国环境噪声污染防治法》	2018 年 12 月 29 日
	《中华人民共和国土壤污染防治法》	2019 年 1 月 1 日
	《中华人民共和国水土保持法》	2011 年 3 月 1 日
	《中华人民共和国清洁生产促进法》	2016 年 7 月 1 日
	《中华人民共和国水法》	2016 年 7 月 2 日
	《中华人民共和国节约能源法》	2016 年 7 月 2 日
《中华人民共和国环境影响评价法》	2018 年 12 月 29 日	
环境保护行政法规	《危险化学品安全管理条例》	2013 年 12 月 7 日
	《建设项目环境保护管理条例》	2017 年 10 月 1 日
	《建设项目环境影响评价分类管理名录》	2018 年 4 月 28 日
	《中华人民共和国水污染防治法实施细则》	2018 年 1 月 1 日
山东省环境保护法规	《山东省环境保护条例(2018 修订版)》	2019 年 1 月 1 日
	《山东省大气污染防治条例》	2018 年 11 月 30 日
	《山东省水污染防治条例》	2018 年 12 月 1 日
	《山东省清洁生产促进条例》	2010 年 11 月 1 日
	《山东省环境噪声污染防治条例》	2012 年 1 月 13 日
《山东省土壤污染防治条例》	2020 年 1 月 1 日	
环保部规章	《建设项目环境影响评价行为准则与廉政规定》	2006 年 1 月 1 日

## 1.1.2 环保文件

环保文件主要包括国务院、生态环境部、山东省政府、山东省生态环境厅、滨州市政府等部门下发的有关的环境保护方面的文件，具体见表 1-2。

表 1-2 环保文件

类别	名称	文件号
国务院文件	《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》	国发[2005]39号
	《关于加强和规范新开工项目管理的通知》	国办发[2007]64号
	《关于加强环境保护重点工作的意见》	国发[2011]35号
	《关于印发大气污染防治行动计划的通知》	国发[2013]37号
	《关于印发水污染防治行动计划的通知》	国发[2015]17号
	《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》	国发[2016]31号
	《关于印发“十三五”节能减排综合性工作方案的通知》	国发[2016]74号
生态环境部文件	《危险废物转移联单管理办法》	国家环境保护总局令 第5号，1999年10月1日起施行
	《关于加强环保审批从严控制新开工项目的通知》	环办函[2006]394号
	《突发环境事件应急预案管理暂行办法》	环发[2010]113号
	《突发环境事件应急管理办法》	环境保护部令第34号，2015年6月5日起施行
	《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》	环发[2012]77号
	《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》	环发[2012]98号
	《危险化学品环境管理登记办法（试行）》	环境保护部令第22号，2013年3月1日起施行
	关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的通知	环办[2013]103号
	《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》	环办[2013]104号
	关于印发《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》的通知	环发[2013]104号
	《环境保护部关于加强含氢氯氟烃生产、销售和使用管理的通知》	环函（2013）179号
	《环境保护部关于印发〈建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法〉的通知》	环发[2014]197号
	《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》	环办[2014]30号
	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
	《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》	环环评[2016]150号
《关于加强化工企业等重点排污单位特征污染物监测工	环办监测函[2016]1686号	

	作的通知》	
	环办环评[2017]84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》
	《关于发布〈建设项目危险废物环境影响评价指南〉的公告》	环境保护部公告2017年第43号，2017年10月1日起施行
	《关于发布国家环境保护标准〈企业突发环境事件风险分级方法〉的公告》	环境保护部公告公告2018年第14号
	《关于坚决遏制固体废物非法转移和倾倒进一步加强危险废物全过程监管的通知》	环办土壤函[2018]266号
	《关于生产和使用消耗臭氧层物质建设项目管理有关工作的通知》	环大气[2018]5号
	《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
	关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知	环大气[2019]53号
	关于印发《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》的通知	环大气[2020]33号
山东省政府文件	《关于加强环境影响评价和建设项目环境保护设施“三同时”管理工作的通知》	鲁政办发[2006]60号
	《关于贯彻国发[2005]39号文件进一步落实科学发展观加强环境保护的实施意见》	鲁政发[2006]72号
	《关于进一步加强危险化学品安全生产工作的意见》	鲁政办发[2008]68号
	《关于印发山东省突发事件总体应急预案的通知》	鲁政发[2012]5号
	关于印发《山东省2013-2020年大气污染防治规划》的通知	鲁政发[2013]12号
	《山东省人民政府关于印发山东省落实〈水污染防治行动计划〉实施方案的通知》	鲁政发[2015]31号
	《山东省人民政府办公厅关于加强危险化学品企业安全管理工作的紧急通知》	鲁政办发明电[2015]49号
	《山东省人民政府办公厅关于加强安全环保节能管理加快全省化工产业转型升级的意见》	鲁政办字[2015]231号
	《山东省人民政府关于印发山东省“十三五”节能减排综合工作方案的通知》	鲁政发[2017]15号
	《山东省人民政府办公厅关于印发〈山东省京津冀及周边地区2017年大气污染防治工作方案实施细则〉的通知》	鲁政办字[2017]54号
	《中共山东省委 山东省人民政府关于印发〈山东省加强污染源头防治推进“四减四增”三年行动方案（2018-2020年）〉的通知》	鲁发[2018]36号
	《山东省人民政府关于印发山东省打好危险废物治理攻坚战作战方案（2018—2020年）的通知》	鲁政字[2018]166号
	《山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨2013—2020年大气污染防治规划三期行动计划（2018—2020年）》	鲁政发[2018]17号
	《山东省加强污染源头防治推进“四减四增”三年行动方案（2018—2020年）》	-
《山东省人民政府办公厅关于公布第三批化工园区和专业化工园区名单的通知》	鲁政办字[2019]4号	

	《山东省人民政府办公厅关于印发山东省化工投资项目 管理规定的通知》	鲁政办字[2019]150号
山东省生态环境 厅文件	《关于从严审批建设项目环境影响评价文件的通知》	鲁环发[2010]50号
	《关于贯彻落实环发〔2011〕14号文件加强产业园区规 划环境影响评价有关工作的通知》	鲁环函[2011]358号
	关于贯彻实施《山东省扬尘污染防治管理办法》有关问 题的通知	鲁环函[2012]179号
	《关于印发〈山东省危险废物专项整治实施方案〉的通 知》	鲁环办[2013]21号
	《关于加强建设项目特征污染物监管和绿色生态屏障 建设的通知》	鲁环评函[2013]138号
	关于印发《山东省环境保护厅贯彻落实〈水污染防治行 动计划〉工作方案》的通知	鲁环办[2015]23号
	《关于加强消耗臭氧层物质生产、使用、销售、回收、 再生利用、销毁等经营活动备案管理的通知》	鲁环函[2015]1059号
	《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》	鲁环办函[2016]141号
	《关于进一步加强产业园区规划环境影响评价管理工作 的通知》	鲁环办函[2016]147号
	《关于印发〈山东省“十三五”危险废物规范化管理评 估办法〉的通知》	鲁环发[2018]51号
	《关于印发〈山东省企业环境信用评价办法〉的通知》	鲁环发[2018]115号
	《山东省生态环境厅关于严格执行山东省大气污染物排 放标准的通知》	鲁环发[2019]126号
	《山东省生态环境厅关于加强危险废物处置设施建设和 管理的意见》	鲁环发[2019]113号
	《山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要大气 污染物排放总量替代指标核算及管理的通知》	鲁环发[2019]132号
	《山东省生态环境厅关于印发山东省重点排污单位名录 制定和污染源自动监测安装联网管理规定的通知》	鲁环发[2019]134号
	《山东省生态环境厅关于印发〈山东省涉挥发性有机物 企业分行业治理指导意见〉的通知》	鲁环发[2019]146号
	《山东省生态环境厅山东省自然资源厅关于加强建设 用地土壤污染风险管控和修复管理工作的通知》	鲁环发[2020]4号
《山东省生态环境厅关于印发〈山东省固定污染源自动 监控管理办法〉的通知》	鲁环发[2020]6号	
滨州市、无 棣县环保 局文件	《滨州市人民政府办公室关于划定滨州市大气污染物 排放控制区的通知》	滨政办字[2016]132号
	《无棣县人民政府关于印发无棣县水污染防治工作方案 的通知》	无棣县人民政府， 2016年12月5日
	《无棣县人民政府办公室关于印发马颊河（无棣段）流 域环境综合治理及水质达标工作实施方案的通知》	棣政办发〔2017〕28号

### 1.1.3 技术依据

技术依据主要包括环境影响评价有关导则、技术规范、各种名录及有关规划等，见表1-3。

表 1-3 技术依据

类别	名称	代号
导则	《环境影响评价技术导则 总纲》	HJ2.1-2016
	《环境影响评价技术导则 大气环境》	HJ2.2-2018
	《环境影响评价技术导则 地表水环境》	HJ2.3-2018
	《环境影响评价技术导则 地下水环境》	HJ610-2016
	《环境影响评价技术导则 声环境》	HJ2.4-2009
	《建设项目环境风险评价技术导则》	HJ169-2018
	《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》	HJ964-2018
	《大气污染防治工程技术导则》	HJ2000-2010
	《水污染治理工程技术导则》	HJ2015-2012
	《排污单位自行监测技术指南 总则》	(HJ819-2017)
技术规范、名录	《突发环境事件应急监测技术规范》	HJ 589-2010
	《化工建设项目环境保护设计规范》	GB50483-2009
	《化工建设项目环境保护设计标准》	GB/T50483-2019
	《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2009
	《危险化学品目录(2015版)》	-
	《国家危险废物名录》(2016年)	-
	《产业结构调整指导目录(2019年本)》	-
	《中国现有化学物质名录(2013年版)》	-
	《危险废物收集贮存运输技术规范》	HJ2025-2012
	《环境空气细颗粒物污染防治技术政策》	-
	《建筑设计防火规范》	GB 50016-2014
	《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素》	(GBZ2.1-2007)
	《固体废物鉴别标准 通则》	GB 34330-2017
规划	《国家生态环境保护“十三五”规划》	-
	《山东省生态环境保护“十三五”规划》	-
	《山东省2013-2020年大气污染防治规划》	-
	《山东省主体功能区规划》	-
	《“十三五”危险废物处置设施建设规划》	-
	《全国生态保护“十三五”规划纲要》	环生态[2016]151号
	《国家环境保护“十三五”环境与健康工作规划》	环科技[2017]30号
	《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划》	-
	《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》	-
	《山东生态省建设规划纲要(2005年-2020年)》	-
	《山东省生态保护红线规划(2016-2020年)》	-
	《滨州市生态环境保护“十三五”规划》	-
	《滨州市2013-2020年大气污染防治规划》	-
	《滨州市贝壳堤岛与湿地国家自然保护区规划》	-
	《无棣县城市总体规划(2004-2020年)》	-
	《无棣县埕口镇城市总体规划(2013-2030)》	-
	《山东鲁北高新技术开发区总体规划(2015-2030)》	-
《山东鲁北高新技术开发区化工园区总体发展规划(2017-2030)》	-	

#### 1.1.4 项目依据

项目依据主要包括可研报告、委托书、备案文件等，见表 1-4。

表 1-4 项目依据

名称	附件序号
项目申请报告	-
委托书	附件 1
营业执照	附件 2
项目备案文件	附件 3
园区环评备案文件	附件 4
山东创领新材料科技有限公司含氟新材料项目年产 20000 吨氯化铝装置环境影响报告书的批复	附件 5

### 1.2 评价目的和指导思想

#### 1.2.1 评价目的

通过对评价区的环境现状调查与评价，明确区域内的环境污染现状，了解评价区的自然、社会和环境状况。

结合国家产业政策、当地城市发展规划、环境功能区划以及厂址周围环境状况等，分析该工程与产业政策及相关规划的符合性；

通过对拟建项目的分析，达到以下目的：

(1) 掌握拟建项目的资源综合利用状况，确定工程“三废”排放情况，提出可行的治理措施和建议。

(2) 在对拟建项目所在地环境现状和污染源进行调查与评价的基础上，选择适当的评价因子和预测模式，预测拟建项目投产后对环境的正负效应，论证拟建项目环保措施在技术上的可行性和经济上的合理性，提出污染物总量控制和防止污染的措施及建议，为环境管理决策和工程设计提供依据。

(3) 从环保角度分析项目的可行性和建设的合理性。

#### 1.2.2 指导思想

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

(2) 评价方法力求科学严谨，分析论证要客观公正。

(3) 体现环境保护与经济发展协调一致的原则。

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

### 1.3 评价等级、时段及评价重点

#### 1.3.1 评价等级

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)、《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)、《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)、《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)、《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)、《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)、《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的要求及拟建工程所处地理位置、环境状况、排放污染物的种类、污染物量等特点，确定本次项目环境影响评价等级。

##### 1.3.1.1 环境空气

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中规定的划分等级方法，采用估算模式进行计算，计算结果见第4章，根据计算结果，**拟建项目污染物最大地面空气质量浓度为装置区无组织排放的氯气，占标率  $P_{\max}$  为 16.16%**，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)评价工作等级的判定， $P_{\max} \geq 10\%$ ，评价等级为一级，因此确定拟建项目大气环境评价等级为一级。

##### 1.3.1.2 地表水

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)确定拟建项目地表水评价等级。

拟建项目属于水污染影响型建设项目，拟建项目废水经新建污水处理站处理后排入园区蓝洁污水处理厂进一步处理，蓝洁污水处理厂为园区规划建设的集中式污水处理厂，主要负责收集处理山东鲁北企业集团总公司下属各分公司废水，因此拟建项目废水排放方式属于间接排放，根据导则，拟建项目地表水评价等级为三级B。

### 1.3.1.3 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A, 本项目属于基本化学原料制造中除单纯混合和分装外的项目, 需编制报告书, 按照导则要求, 属于 I 类建设项目。厂址不位于水源保护区及准保护区及补给径流区, 厂址地下水环境敏感程度分级为不敏感。由此判定本次地下水评价等级为二级。

### 1.3.1.4 噪声

拟建项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类区, 根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009), 确定本次噪声评价等级为三级。

### 1.3.1.5 风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中规定的划分等级方法, 风险潜势综合等级为 IV, 因此, 本次评价对环境风险进行一级评价。

### 1.3.1.6 土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018), 拟建项目为 I 类建设项目, 属于污染影响型, 占地规模为  $9.12\text{hm}^2$  ( $91226\text{m}^2$ ), 占地规模属于小型, 土壤环境敏感程度分级为不敏感。由此判定本次土壤环境影响评价等级为二级。

本次环境影响评价等级见表 1-6。

表 1-6 环境影响评价等级

环境类别	环境空气	地表水	地下水	声环境	环境风险	土壤
评价等级	一级	三级 B	二级	三级	一级	二级

### 1.3.2 评价时段的确定

本项目在新建厂区内建设, 厂址所在地为工业用地。工程施工期为 12 个月, 场地较平整, 交通运输较为方便, 在施工期间对外环境的影响相对不大, 工程的环境问题主要发生在运行阶段。因此, 本次评价主要以工程运行时段的评价为主, 对施工期环境影响作分析评价, 不考虑服务期满后的影响。

### 1.3.3 评价重点

根据拟建工程对环境影响的特点, 此次评价在工程分析的基础上, 重点对环境空气

影响评价、水环境影响评价、固体废物境影响评价、污染防治措施的技术经济论证和建设项目可行性分析等专题进行评价。

### 1.4 评价范围与重点保护目标

根据评价工作等级的要求，并结合当地气象、水文地质条件和拟建工程污染物排放情况，确定本次评价中大气、地表水、地下水、噪声和环境风险的评价范围及重点保护目标，具体见表 1-6 和图 1-1。

表 1-6-1 评价范围及重点保护目标

序号	评价专题		评价范围	重点保护目标
1	环境空气		以厂址为中心，边长 5km 的矩形区域	评价范围内的村庄、居住区等，具体见表 1-6-2 及图 1-1
2	地表水		蓝洁污水处理厂排入马颊河上游 100m 至下游 3000m	马颊河
3	地下水		以厂址为中心，20km <sup>2</sup> 范围内	厂址附近浅层地下水
4	噪声		厂界外 1m	厂界
5	环境风险	环境空气	以厂址为中心，边长 5km 的矩形区域	评价范围内的村庄、居住区等，具体见表 1-6-2 及图 1-1
		地表水	拟建项目雨水排口入马颊河上游 100m 至下游 3000m	马颊河
		地下水	以厂址为中心 20km <sup>2</sup> 范围内	厂址附近浅层地下水
6	土壤		厂区占地范围及厂界外 200m 范围内	评价范围内土壤

表 1-6-2 厂址周围重点保护目标一览表

项目	敏感目标	相对方位	距项目区边界距离 (m)	人口数(人)
环境空气	1 冯家庄村	NW	1000	1568
	2 鲁北宿舍区	NEN	1600	4000
	3 郭桥(吴郭桥村、刘郭桥村、张郭桥村、赵郭桥村)	SE	2400	2217
	4 商河庄村	SES	1050	1452
	5 塘坊村	WSW	1750	400
	6 牛岚东村	W	1100	601
	7 牛岚子(牛岚西村、中村)	W	1250	1218
	8 抛庄村(河北)	WN	2400	380
	9 鲁北医院	N	1940	120
地表水	1 马颊河	SE	340	-
	2 泊埕河	NW	660	-
地下水	1 2.5km 范围内浅水井	-	-	-
环境风险	1 埕口镇	N	2800	2665
	2 后埕村	N	3800	710
	3 鲁北宿舍区	NEN	1600	4000
	4 张家山子村	NE	4550	685
	5 李家山子村	NE	4600	503
	6 邢山家园	N	2800	529

项目	敏感目标	相对方位	距项目区边界距离(m)	人口数(人)
7	郭桥(吴郭桥村、刘郭桥村、张郭桥村、赵郭桥村)	SE	2400	2217
8	小梁王村	SES	3200	300
9	大梁王村	SES	3450	1700
10	辛庄村	SES	4450	330
11	高井村	SES	4720	1500
12	商河庄村	SES	1050	1452
13	宋王村	S	3300	1730
15	孙家眨河村	SW	2640	1583
16	塘坊村	WSW	1750	400
17	牛岚东村	W	1100	601
18	牛岚子(牛岚西村、中村)	W	1250	1218
19	史家村	W	4340	1031
20	坨里村(河北)	WNW	2660	1800
21	韩赵庄村(河北)	WNW	4485	1060
22	冯家庄村	NW	1000	1568
23	抛庄村(河北)	WN	2400	380
24	香坊乡(河北)	NNW	3500	400
25	杨埕子村(河北)	NNW	3000	1100
26	埕口镇中心小学	NNW	3520	1000
27	埕口镇中心幼儿园	NNW	3550	420
28	埕口镇中学	N	2500	1300
29	埕口镇人民医院	NNW	3000	50
30	埕口镇人民政府	NW	4000	120
31	鲁北医院	N	1940	120
32	山东滨州贝壳提岛与湿地自然保护区	E	4650(距实验区边界)	-



### 1.5 环境影响因素识别和评价因子的筛选

#### 1.5.1 环境影响因素识别

拟建项目废气经相应治理后达标排放，废水经厂内污水处理站处理后排入蓝洁污水处理厂深度处理，噪声设备采取有效的防噪降噪措施后对外环境影响不大，厂址周围无生态敏感区。环境影响因素识别见表 1-7。

表 1-7 环境影响因子识别表

环境要素	影响因子			
	废气	废水	固废	噪声
环境空气	氯气、氟化氢、氯化氢、氮氧化物、二氧化硫、颗粒物、二噁英、氨	—	—	—
地表水	—	pH、COD、氨氮、总氮、总磷、全盐量	废催化剂、精馏残液、废氯化钙、废硫酸、废硅胶、废氧化铝、有机残液、焚烧残渣、焚烧飞灰、废活性炭、实验室废物、盐分及生活垃圾	—
地下水	—	pH、耗氧量、氨氮、总氮、总磷、全盐量	废催化剂、精馏残液、废氯化钙、废硫酸、废硅胶、废氧化铝、有机残液、焚烧残渣、焚烧飞灰、废活性炭、实验室废物、盐分及生活垃圾	—
声环境	—	—	—	L <sub>Aeq</sub> (A)
土壤	—	pH、耗氧量、氨氮、总氮、总磷、全盐量	废催化剂、精馏残液、废氯化钙、废硫酸、废硅胶、废氧化铝、有机残液、焚烧残渣、焚烧飞灰、废活性炭、实验室废物、盐分及生活垃圾	—

#### 1.5.2 评价因子的筛选

根据工程排污特点，并结合厂址周围的环境状况，确定本次评价工作各专题的评价因子见表 1-8。

表 1-8 评价因子确定表

项目 专题	现状监测因子	评价因子
环境空气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、TSP、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、氯气、臭气浓度。	PM <sub>10</sub> 、氯气
地表水	pH 值、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、生化需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、色度、挥发酚、氰化物、硫化物、氟化物、粪大肠菌群、氯化物、全盐量、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、镍、铁、三氯甲烷、镉、AOX 共 29 项	—

地下水	pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、挥发酚、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、铁、铜、锌、总汞、镉、六价铬、砷、铅、镍、总大肠菌群、三氯甲烷、锑、AOX、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 共 30 项	COD、氨氮
噪声	Leq (A)	Leq (A)
环境风险	—	—
土壤	砷、铅、汞、镍、铜、镉、六价铬、氯仿、四氯化碳、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、三氯乙烷、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、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘、丙酮、氟化物、锑共 48 项	—

### 1.6 评价标准

#### 1.6.1 环境质量标准

##### 1.6.1.1 环境空气质量标准

SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>、氟化物评价标准采用《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准；环境中氯化氢参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2. 2-2018) 附录 D 中浓度限值，非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准值，具体见表 1-9。

表 1-9 环境空气评价标准 (单位: mg/m<sup>3</sup>)

序号	污染物	标准值 (单位: mg/m <sup>3</sup> )			标准来源
		1 小时平均	8 小时平均	24 小时平均	
1	SO <sub>2</sub>	0.50	—	0.15	GB3095-2012 二级标准
2	NO <sub>2</sub>	0.2	—	0.08	
3	PM <sub>10</sub>	—	—	0.15	
4	PM <sub>2.5</sub>	—	—	0.075	
5	CO	10	—	4	
6	O <sub>3</sub>	0.2	0.16	—	
7	氟化物	0.02	—	0.007	
8	氯化氢	0.05	—	0.015	HJ2. 2-2018 附录 D
9	非甲烷总烃	2	—	—	大气污染物综合排放标准详解

##### 1.6.1.2 地表水环境质量标准

地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) IV 类标准，地表水环境质量标准值见表 1-10。

表 1-10 地表水环境质量评价标准 (单位: mg/l pH、粪大肠菌群数除外)

项目	pH(无量纲)	溶解氧	SS	COD	BOD <sub>5</sub>	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷
标准限值	6~9	≥3	60	30	6	10	1.5	1.5	0.3
项目	石油类	阴离子表面活性剂	挥发酚	氰化物	硫化物	氟化物	粪大肠菌群(个/L)	氯化物	砷
标准限值	0.5	0.3	0.01	0.2	0.5	1.5	20000	250	0.1
项目	汞	镉	铬(六价)	铅	铁	三氯甲烷	镍	铊	-
标准限值	0.001	0.005	0.05	0.05	0.3	0.06	0.02	0.005	-

\*注: SS 参照《地表水资源质量标准》(SL63-94)。

1.6.1.3 地下水环境质量标准

地下水环境质量标准执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准。见表 1-11。

表 1-11 地下水评价标准 (单位: mg/L, pH 除外)

项目	pH(无量纲)	总硬度	溶解性总固体	硫酸盐	氯化物	挥发性酚类	耗氧量
标准限值	6.5~8.5	450	1000	250	250	0.002	3
项目	氨氮	总大肠菌群(MPN/100mL)	亚硝酸盐氮	硝酸盐氮	氟化物	铁	铜
标准限值	0.5	3	1	20	1	0.3	1
项目	锌	汞	砷	镉	铬(六价)	铅	三氯甲烷
标准限值	1	0.001	0.01	0.005	0.05	0.01	60
项目	铊	镍	铝				
标准限值	0.005	0.02	0.2				

1.6.1.4 环境噪声质量标准

环境噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准,即昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)。

1.6.1.5 土壤质量标准

厂址区域土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 筛选值标准,厂址外区域土壤执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表 1pH>7.5 筛选值标准,见表 1-12。

表 1-12 (1) 土壤环境质量建设用地区域评价标准 (单位: mg/kg)

项目	镉	汞	砷	铅	铬(六价)	铜	镍	四氯化碳	氯仿
标准	65	38	60	800	5.7	18000	900	2.8	0.9
项目	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
标准	37	9	5	66	596	54	616	5	10
项目	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
标准	6.8	53	840	2.8	2.8	0.5	0.43	4	270
项目	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	间,对-二甲苯	邻-二甲苯	硝基苯	苯胺
标准	560	20	28	1290	1200	570	640	76	260
项目	2-氯酚	苯并(a)芘	苯并(a)蒽	苯并(b)荧蒽	苯并(k)荧蒽	蒽	二苯并(a,h)蒽	萘	茚并(1,2,3-cd)芘
标准	2256	15	1.5	15	151	1293	1.5	70	15
项目	铊	-	-	-	-	-	-	-	-
标准	180	-	-	-	-	-	-	-	-

表 1-12 (2) 土壤环境质量农用地评价标准 (单位: mg/kg)

评价因子	镉	汞	砷	铅	铬	铜	镍	锌
标准	0.6	3.4	25	170	250	100	190	300

### 1.6.2 污染物排放标准

#### 1.6.2.1 废气排放标准

拟建项目有组织废气中二氟一氯甲烷装置排放氯气、氟化氢、氯化氢，四氟乙烯装置排放氮氧化物、二氧化硫、颗粒物，聚合氯化铝装置排放氯化氢均执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 5 大气污染物特别排放限值；聚四氟乙烯装置排放颗粒物、聚合氯化铝装置排放颗粒物、焚烧炉排放氮氧化物、二氧化硫、颗粒物均执行《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 排放限值；焚烧炉烟气中氟化氢、氯化氢、二噁英执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)表 3 危险废物焚烧炉大气污染物排放限值中焚烧量 300-2500kg/h 的排放要求，氨排放速率执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)中表 2 恶臭污染物排放标准值。

无组织排放废气中 HF、HCl、Cl<sub>2</sub> 执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中无组织排放监控浓度限值，挥发性有机类废气执行《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018) 中表 3 厂界监控点浓度限值。

具体见表 1-13。

表 1-13.1 有组织废气排放执行标准

污染源	污染物	执行标准		标准来源
		浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)	
生产设施	氯气	5	-	《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 5 大气污染物特别排放限值
	氟化氢	5	-	
	氯化氢	30	-	
	氮氧化物	100	-	
	二氧化硫	50	-	
	颗粒物	20	-	
焚烧系统	HF	7.0	-	《危险废物焚烧污染控制标准》 (18484-2001)中焚烧量 300-2500kg/h 时的 标准
	HCl	70	-	
	二噁英类	0.5	-	
	NO <sub>x</sub>	200	-	《区域性大气污染物综合排放标准》 (DB37/2376-2019)表 1 排放限值
	二氧化硫	100	-	
	颗粒物	20	-	
	氨气	-	27	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993) 中表 2 标准

表 1-13.2 无组织废气排放执行标准

评价因子	评价标准 mg/m <sup>3</sup>	标准来源
HF	0.02	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中的“无组织排放监控浓度限值”
HCl	0.2	
Cl <sub>2</sub>	0.4	
三氯甲烷	2.0	《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》 (DB37/2801.6-2018)中表 3 厂界监控点浓度限值
R22	2.0	
TFE	2.0	
丙酮	2.0	
甲醇	2.0	
HFP	2.0	
VOCs	2.0	

注：根据《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)，VOCs 暂参考 HJ38 和 HJ604 方法进行监测和统计，待国家或省发布相应的方法标准后，按相关标准执行。

### 1.6.2.2 废水排放标准

拟建项目废水经厂内污水处理站处理后排入园区蓝洁污水处理厂深度处理达标排入马颊河，拟建项目废水排放执行蓝洁污水处理厂进水水质要求，详见表 1-14。

表 1-14 废水排放执行标准（单位：mg/L，pH 除外）

项目	pH	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	TN	氨氮	全盐量
排放标准	6.5~9.5	500	100	400	70	45	6000

### 1.6.2.3 噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工期场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)；营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中的 3 类标准，即昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)。

### 1.6.2.4 固体废物标准

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置的污染控制标准》(GB18599-2001)及修改单标准，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单标准。

## 第 2 章 工程分析

### 2.1 企业概况及项目由来

#### 2.1.1 企业概况

山东创领新材料科技有限公司位于山东省滨州市无棣县鲁北高新技术开发区化工园区内，注册资金 1 亿元，是山东鲁北化工股份有限公司全资子公司。

山东鲁北化工股份有限公司是山东鲁北企业集团总公司独家发起，采用募集方式于 1996 年设立的股份有限公司，同年 7 月在上海证券交易所挂牌交易（股票代码 600727）。经过二十余年的艰苦创业，目前已发展成为拥有 1200 名员工，资产达 15 亿元，拥有 15 万吨磷铵、60 万吨硫酸、30 万吨水泥、100 万吨复肥、0.2 万吨溴素、100 万吨原盐生产规模的上市公司。

山东鲁北化工股份有限公司在多年的发展过程中，遵循生态规律，应用循环经济理念和系统工程的思想，通过实施技术集成创新，创建了磷铵-硫酸-水泥联产、盐-碱产业链等循环经济产业链，已初步形成了鲁北循环经济模式的雏形。

#### 2.1.2 项目由来

目前含氟新材料以其耐化学品、耐高低温、耐老化、低摩擦、绝缘等优异的性能，广泛应用于军工、化工、机械等领域。近年来，随着技术进步和需求的增长，氟产品的应用领域从传统行业向建筑、电子、能源、环保、信息、生物医药等新领域渗透，氟树脂、氟橡胶、氟涂料、含氟精细化学品、无机氟化物等产品的需求增长迅速。由于技术壁垒高，而且产品具有高性能、高附加值的特点，氟化工产业被称为黄金产业，从氟化氢开始，随着产品加工深度的增加，产品的附加值成几何倍数增长，氟化工行业的价值中心在中下游，氟化烷烃、含氟聚合物和含氟精细化学品等有机氟产品是其主导产品。

随着国内工业用水，城市给水，污水处理对絮凝剂需求量越来越大和国家的环保政策和全民环保意识的提高，在未来相当长的时期内聚合氯化铝的生产和销售市场将会有

良好的发展空间。

为顺应市场发展趋势，山东创领新材料科技有限公司决定投资建设含氟新材料项目。根据山东创领新材料科技有限公司含氟新材料项目备案内容（见附件3），含氟新材料项目包含2万吨/年R22（二氟一氯甲烷）装置、1万吨/年TFE（四氟乙烯）装置、5000吨/年六氟丙烯装置、4000吨/年PTFE（悬浮型聚四氟乙烯）装置、5万吨/年聚合氯化铝及2万吨/年氯化铝装置、1万吨/年HF（无水氟化氢）装置共7套装置，总公司综合考虑园区内用地以及各装置建设便利性等因素，规划将其中2万吨/年氯化铝装置建设于山东华蓝化工有限公司厂区内（利用华蓝公司闲置空地），1万吨/年HF（无水氟化氢）装置建设于山东鲁北化工股份有限公司硫磷科技厂区内（利用鲁北化工湿法磷酸生产过程所产氟硅酸作原料），其余装置一并建设于一新建厂区内。三个厂区彼此距离均在1公里以上。

目前备案内容中的2万吨/年氯化铝装置项目已通过专家评审，将其作为一期工程，目前正在环评阶段的氟化氢装置为二期工程，除氯化铝装置及氟化氢装置外的其余各装置为三期工程。本次评价只针对三期工程进行评价。

各装置所在厂区位置关系见图2.1-1。



图 2.1-1 备案文件各装置所在厂区位置关系示意图

## 2.2 项目可行性分析

### 2.2.1 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录(2019年本)》：“10万吨/年及以上、没有副产四氯化碳配套处置设施的甲烷氯化物生产装置，没有副产三氟甲烷配套处置设施的二氟一氯甲烷生产装置”属于限制类，“氯氟烃(CFCs)、含氢氯氟烃(HCFCs，作为自身下游化工产品的原料且不对外销售的除外)，用于清洗的1,1,1-三氯乙烷(甲基氯仿)，主产四氯化碳(CTC)、以四氯化碳(CTC)为加工助剂的所有产品，以PFOA为加工助剂的含氟聚合物生产工艺”属于淘汰类。

拟建项目配套焚烧系统对二氟一氯甲烷装置副产的三氟甲烷进行处置，拟建项目含氢氯氟烃即二氟一氯甲烷作为中间产品全部用于自身下游四氟乙烯装置作为原料，不对外销售，因此拟建项目不属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》限制类和限制类，

属于允许类，拟建项目已备案（项目代码：2019-371600-26-03-064804），拟建项目的建设符合国家产业政策。

### 2.2.2 相关环保政策符合性分析

根据第十六章分析，拟建项目符合大气污染防治相关文件要求、符合“三线一单”管控要求、符合环发[2012]77号、环发[2012]98号、鲁环办函[2015]149号、鲁政办字[2015]231号以及产业园环境影响报告书结论及审查意见要求。

## 2.3 拟建工程分析

### 2.3.1 名称、性质及建设地点

项目名称：含氟新材料项目二期工程

建设性质：新建

建设单位：山东创领新材料科技有限公司

总投资：35321.81万元

建设地点：山东鲁北高新技术开发区化工园区山东鲁北海生生物有限公司以北，鲁北运河以南

建设内容：主要建设一套2万t/a二氟一氯甲烷（R22）生产装置、一套1万t/a四氟乙烯（TFE）生产装置、一套4000t/a聚四氟乙烯（PTFE）生产装置、一套5000t/a六氟丙烯（HFP）生产装置、一套5万t/a聚合氯化铝生产装置，另外配套建设一套焚烧系统用于处置各装置产生的有机废气及残液，建设一套废水预处理设施及一座污水处理站用于处理项目产生的各类废水。

### 2.3.2 项目组成

拟建工程项目组成基本情况见表2.3-1。

表2.3-1 拟建工程组成情况表

项目	序号	项目组成	主要内容	备注
主体工程	1	二氟一氯甲烷（R22）生产装置	一套2万t/a二氟一氯甲烷（R22）生产装置	
	2	四氟乙烯（TFE）生产装置	一套1万t/a四氟乙烯（TFE）生产装置	
	3	聚四氟乙烯（PTFE）生	一套4000t/a聚四氟乙烯（PTFE）生产装置	

		产装置		
	4	六氟丙烯 (HFP) 生产装置	一套 5000t/a 六氟丙烯 (HFP) 生产装置	
	5	聚合氯化铝生产装置	一套 5 万 t/a 聚合氯化铝生产装置	
辅助工程	1	办公区	建设一座办公楼, 3 层, 占地面积 1100m <sup>2</sup>	
	2	餐厅、活动室	建设一座餐厅、活动室, 2 层, 占地面积 810m <sup>2</sup>	
	3	研发化验室	建设一座研发化验室, 3 层, 占地面积 1100m <sup>2</sup>	
	4	中控室	建设一座中控室, 占地面积 800m <sup>2</sup>	
公用工程	1	供水	新鲜水用量为 492676.8m <sup>3</sup> /a, 由园区供水系统供给	
	2	排水	排水采取雨污分流原则, 生产废水进入污水处理站处理, 后期雨水由雨水管道直接排放	
	3	供电	用电量为 10021 万 kwh/a, 新建 1 座总变电室和一座区域配电室, 内设 35kV 和 10kV 开关柜若干, 设置 3 台 5000KVA 变压器	
	4	供热	外供蒸汽用量 6.53t/h, 由园区无棣众诚供热公司供热	
	5	脱盐水	脱盐水用量 8.72m <sup>3</sup> /h, 由园区内山东金海钛业资源科技有限公司提供, 该公司脱盐水处理站配备两套处理能力分别为 350m <sup>3</sup> /h 和 300m <sup>3</sup> /h 的脱盐水处理装置, 能够满足拟建项目脱盐水需要。	
	6	循环冷却水	循环水用量 6000m <sup>3</sup> /h, 建设 5 台 2000m <sup>3</sup> /h 循环冷却塔	
	7	天然气	拟建工程四氟乙烯装置蒸汽过热炉及焚烧系统焚烧炉均采用天然气作燃料, 天然气用量为 142.9m <sup>3</sup> /h, 设置一处天然气调压站, 外供天然气由管道输送至调压站。	
	8	压缩空气	拟建工程压缩空气用量 144Nm <sup>3</sup> /h, 主要用于各装置仪表用风, 新建一座空压站, 供气能力 252m <sup>3</sup> /min, 排气压力 0.85MPa。	
	9	氮气	拟建项目所需氮气主要用于用于在开停车置换及事故状态下使用。其中建立一套制氮装置, 氮气总产量为 1000Nm <sup>3</sup> /h, 纯度可以达到 99.9%, 可以满足项目要求。	
	10	制冷	拟建项目新建 4 台 1000 万 kcal 热水型溴化锂冷水机组, 冷冻水供水温度为 5℃, 可以满足项目各装置冷冻水要求。	
贮运工程	1	原料仓库	建设一座原料仓库, 用于储存桶装及袋装原料, 占地面积 2202m <sup>2</sup>	
	2	成品仓库	建设一座成品仓库, 用于存放聚四氟乙烯成品, 占地面积 1625m <sup>2</sup>	
	2	罐区	建设两座罐区, 西罐区设置 R22 储罐、无水氟化氢储罐、六氟丙烯储罐, 东罐区设置三氯甲烷储罐、盐酸储罐。另外罐区外设置一座纯水罐。	
环保工程	1	废气治理	R22 装置	催化剂制备废气及废五氯化铈处理产生的酸性废气采用碱吸收治理, 由排气筒 P1 排放; 其他废气送焚烧系统焚烧
	2		TFE 装置	两台蒸汽过热炉废气分别由两根排气筒

			P2-1、P2-2 排放；其他废气送焚烧系统焚烧		
	3	PTFE 装置	干燥废气采用布袋除尘器治理，由排气筒 P3 排放		
	4	HFP 装置	废气送焚烧系统焚烧		
	5	聚合氯化铝装置	投料废气经布袋除尘器治理，由排气筒 P4-1 排放，聚合反应废气经碱洗治理，由排气筒 P4-2 排放		
	6	焚烧系统	焚烧废气采用“SNCR 脱硝+余热回收+急冷+二级水洗+二级碱洗+活性炭吸附+布袋除尘”工艺治理(预留 SCR 脱硝空间)，由排气筒 P5 排放		
	1	废水处理	高盐废水处理设施	建设一套设计能力 25m <sup>3</sup> /d 三效蒸发装置对高盐废水进行蒸发除盐	-
	2		污水处理站	建设一座设计能力 600m <sup>3</sup> /d 污水处理站，采用“电解+A/O”处理工艺	
	3	固废	R22 装置自行建设废五氯化锑处理设施，各生产装置产生的精馏残液送焚烧系统焚烧处置，建设一座 252m <sup>2</sup> 危废暂存间用于储存委外处置的危险废物。		-
	4	事故水池	建设一座 800m <sup>3</sup> 事故水池		-

### 2.3.3 人员及工作制度

拟建工程劳动定员 250 人，均为新增，工作制度为四班三运转制，管理及技术人员按日班配备，年操作天数 330 天。

### 2.3.4 产品方案

#### 2.3.4.1 产品方案

拟建工程产品方案见表 2.3-2，产品质量标准见表 2.3-3。

表 2.3-2 产品方案表

序号	产品名称	规模 (t/a)	备注
1	二氟一氯甲烷 (R22)	2 万	中间产品，全部用于四氟乙烯生产
2	四氟乙烯 (TFE)	1 万	中间产品，全部用于聚四氟乙烯、六氟丙烯生产
3	悬浮型聚四氟乙烯 (PTFE)	4000	主产品，外售
4	六氟丙烯 (HFP)	5000	主产品，外售

5	聚合氯化铝	5 万	主产品，外售
6	31%盐酸	79577.96	R22 装置副产，28587.7t/a 用于聚合氯化铝生产，5990.26t/a 外售
7	35%氢氟酸	6396.62	R22 装置及焚烧系统急冷水洗塔副产，外售
8	六氟丙烯（合格品）	347.92	TFE 装置副产，外售

2.3.4.2 产品质量标准

拟建项目各产品质量标准见表 2.3-3。

表 2.3-3（1）聚四氟乙烯质量标准（HG/T2902-1997）

产品名称	聚四氟乙烯		商品名称：特氟龙	
分子式	-(CF <sub>2</sub> -CF <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> -		化学结构式：	
理化性质	白色固体，熔点为 327℃，沸点为 400℃		$\begin{array}{c} \text{F} \quad \text{F} \\   \quad   \\ -[\text{C}-\text{C}]_n- \\   \quad   \\ \text{F} \quad \text{F} \end{array}$	
特点及用途	聚四氟乙烯可采用压缩或挤出加工成型；也可制成水分散液，用于涂层、浸渍或制成纤维			
溶解性	不溶于强酸、强碱和有机溶剂			
产品质量标准	项目	标准指标		
		一等品	合格品（本项目执行）	
	清洁度	a.表面洁白，质地均匀，不允许夹带任何杂质 b.直径 57mm 棒横截面无明显色差	表面洁净，质地均匀，不允许夹带金属杂质，小于或等于 1mm 的杂质不得超过 2 个	
	拉伸强度 Mpa ≥	25.5	22.5	
	断裂伸长率 % ≥	250		
	体积密度, g/L	500 ± 100		
	平均粒径, μm	180 ± 80		
	含水量, %	0.04		
	熔点, °C	327 ± 5		
	标准相对密度	2.13 ~ 2.18		
	热不稳定性指数 ≤	50		
电气强度, MV/m ≥	60	-		

表 2.3-3（2）六氟丙烯质量标准（GB/T32362-2015）

产品名称	六氟丙烯	商品名称：全氟丙烯
分子式	C <sub>3</sub> F <sub>6</sub>	化学结构式：

理化性质	无色无臭气体，熔点为-152.6℃，沸点为-29.4℃			
特点及用途	1.可制备多种含氟精细化工产品、药物中间体、灭火剂等，还可制得含氟高分子材料。2.作为制备氟磺酸离子交换膜、氟碳油和全氟环氧丙烷等的原料。			
溶解性	微溶于水，能溶于乙醚、氯仿等有机溶剂			
产品质量标准	项目	优等品	一等品(本项目执行)	合格品
	六氟丙烯, W% ≥	99.98	99.9	99.5
	含氟饱和烃, W% ≤	0.02	0.07	0.3
	其他含氟不饱和烃, W% ≤	0.01	0.04	0.2
	气相中氧含量, V% ≤	0.005		
	水分, W% ≤	0.004	0.006	0.010
	蒸发残留物, W% ≤	0.002		
	酸度(以 HF 计), W% ≤	0.0001	0.0005	

表 2.3-3 (3) 聚合氯化铝质量标准 (GB/T22627-2014)

指标名称	指标	
	液体(本项目执行)	固体
氧化铝 (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) 的质量分数/% ≥	6.0	28.0
盐基度/%	30.0~95.0	
水不溶物的质量分数/% ≤	0.4	
pH 值 (10g/L 水溶液)	3.5~5.0	
铁 (Fe) 的质量分数/% ≤	3.5	
砷 (As) 的质量分数/% ≤	0.0005	
铅 (Pb) 的质量分数/% ≤	0.002	
镉 (Cd) 的质量分数/% ≤	0.001	
汞 (Hg) 的质量分数/% ≤	0.00005	
铬 (Cr) 的质量分数/% ≤	0.005	

注：表中所列水不溶物、铁、砷、铅、镉、汞、铬的质量分数均指 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>10% 的产品含量，Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量 ≠10% 时，应按实际含量折算成 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>10% 产品比例计算出相应的质量分数。

表 2.3-3 (4) 副产品盐酸质量标准 (HG/T3783-2005)

产品名称	盐酸	商品名称：盐酸
分子式	HCl	化学结构式： HCl
理化性质	无色至淡黄色清澈液体，易挥发，熔点 -27.32℃，沸点 110℃	
特点及用途	盐酸是一种无机强酸，在工业加工中有着广泛的应用，例如金属的精炼	
溶解性	与水、乙醇任意混溶	
产品质	规格	

量标准	项目	I	II	III
		指 标		
	总酸度 (HCl) ≥	31	20	10
	重金属 (以 Pb 计) ≤	0.005		
注: 生产商应用户要求提供可能存在的主要杂质的信息, 必要时提供杂质含量数据				

表 2.3-3 (5) 副产品氢氟酸质量标准 (GB7744-2008)

产品名称	氢氟酸		商品名称: 氢氟酸					
分子式	HF		化学结构式: H-F					
理化性质	清澈, 无色、发烟的腐蚀性液体, 有剧烈刺激性气味。熔点-83.3℃, 沸点 19.54℃							
特点及用途	作强酸性腐蚀剂, 作分析试剂, 用于刻蚀玻璃、酸洗金属等							
溶解性	易溶于水、乙醇, 微溶于乙醚							
产品质量标准	项目	指标						
		I 类			II 类			
		HF-I-40	HF-I-55	HF-I-70	HF-II-30	HF-II-40	HF-II-50	HF-II-55
	氟化氢 ≥	40.0	55.0	70.0	30.0	40.0	50.0	55.0
	氟硅酸 ≤	0.05			2.5	5.0	8.0	10.0
	不挥发酸 ≤	0.05	0.08	0.08	1.0	1.0	2.0	2.0
灼烧残渣 ≤	0.05			-				

2.3.5 主要经济技术指标

拟建工程主要经济技术指标见表 2.3-4。

表 2.3-4 拟建工程主要技术经济指标

序号	项目名称	单位	数值	备注
一、	生产规模与产品方案			
1	二氟一氯甲烷	吨/年	20000	中间产品, 全部用于四氟乙烯生产
2	四氟乙烯	吨/年	10000	中间产品, 全部用于聚四氟乙烯、六氟丙烯生产
3	悬浮型聚四氟乙烯	吨/年	4000	主产品, 外售
4	六氟丙烯	吨/年	5000	主产品, 外售
5	聚合氯化铝	吨/年	50000	主产品, 外售
二、	年操作日	天	330	以每年 8000 小时计

序号	项目名称	单位	数值	备注
三、	主要原辅材料用量			见表 3.2-9
四、	能源动力消耗量			
1	新鲜水用量	m <sup>3</sup> /a	57076.8	
2	年耗电量	万 kWh/a	10021	
3	蒸汽	t/h	9.8	
4	占地面积	m <sup>2</sup>	91226	约 136.8 亩
5	建筑面积	m <sup>2</sup>	39739	
五、	财务数据			
1	总投资	万元	35321.81	
2	建设资产投资	万元	33921.81	
3	流动资金	万元	1400	
4	年销售收入	万元	39800	
5	总成本费用	万元	34131	
6	利润总额	万元	5669	
7	销售税金及附加	万元	350	
六、	财务评价指标			
1	投资利润率	%	16	平均
2	投资利税率	%	26.3	平均
3	投资回收期（所得税前）	年	5.1	
4	投资回收期（所得税后）	年	6.2	
5	资本金内部收益率（%）	%	21.8	所得税前
6	资本金内部收益率（%）	%	16.8	所得税后
7	全投资净现值	万元	23817.8	所得税前
8	全投资净现值	万元	13754.6	所得税后

### 2.3.6 厂区平面布置及贮运

#### 2.3.6.1 厂区平面布置

(1) 建设地点：山东鲁北高新技术开发区化工园区山东鲁北海生生物有限公司以北，鲁北运河以南。

#### (2) 平面布置

平面布置原则：满足工艺生产及运输要求，合理布局，使流程、管线及道路短捷、顺畅。结合地形、地貌、水文、地质、气象等自然条件，节省占地，节约投资。在设计中结合防火防爆、安全卫生、交通运输、地形地貌、水文气象等方面的因素，力求布置紧凑，整体协调、美观。总平面布置在综合各种影响因素，经过多方案技术经济比较后择优确定。

厂区占地面积 91226m<sup>2</sup>，整体呈不规则形状，整个厂区构筑物正面朝向西北方向，与正北方向夹角约 45°，厂区东西最长 600 米，南北最宽 338 米，按功能分区大体分为办公生活区、公用及辅助工程区、生产装置区、储运工程区。厂区西侧延伸部分内布置污水处理区、原料仓库、聚合氯化铝装置区，中间狭长区域从西北往东南依次布置办公生活区，包括餐厅活动室、办公楼；公用及辅助工程区，包括研发化验室、配电室、中控室、空分、空压机房、冷冻机房；生产装置区，包括 R22 装置、六氟丙烯装置区、四氟乙烯装置区、聚四氟乙烯装置区；储运工程区，包括聚四氟乙烯成品库、罐区；厂区东侧延伸部分布置消防水池及泵房、循环水池及泵房、事故水池、焚烧装置、液氯钢瓶区及危废暂存间。

拟建项目平面布置见图 2.3-1。

### (3) 拟建项目建成后拟建项目车间平面布置及厂区总平面布置合理性分析

①办公区位于生产区的当地多年主导风向（WSW）上风向，生产区无组织排放对办公区影响较小。

②充分利用厂区内空间做到功能分区，各生产工序衔接有序。

③大多数高噪声设备尽量往车间内部布置，有利于降低厂界噪声值。

总体来讲，拟建项目平面布置合理。

#### 2.3.6.2 贮存

根据物料性质不同分别储存：原料 AHF、三氯甲烷、盐酸、中间产品 R22、产品六氟丙烯均储存于储罐内，产品聚四氟乙烯储存于聚四氟乙烯成品库内，其余原料均以袋装或桶装形式储存于原料仓库内。

拟建项目储罐情况具体见表 2.3-5。

表2.3-5 拟建工程储罐情况一览表

序号	储罐名称	个数×罐容 (m <sup>3</sup> )	尺寸 (mm)	结构型式	围堰尺寸(m)	罐区有效容积 (m <sup>3</sup> )
1	R22 储罐	4×100	Φ3600×10000	卧式压力储罐	65×36.6×1.2	1990.8
2	AHF 储罐	8×100	Φ3600×10000	卧式压力储罐		
3	六氟丙烯储罐	8×100	Φ3600×10000	卧式压力储罐		

4	三氯甲烷储罐	2×1130	Φ 12000×10000	立式压力储罐	65×22×1.2	1173.4
5	盐酸储罐	2×1130	Φ 12000×10000	立式固定顶罐		
6	氢氟酸储罐	2×117	Φ 5000×6000	立式固定顶罐	20×15×1.2	221.5
7	液碱储罐	2×117	Φ 5000×6000	立式固定顶罐		
8	纯水储罐	1×1130	Φ 12000×10000	立式固定顶罐	-	-

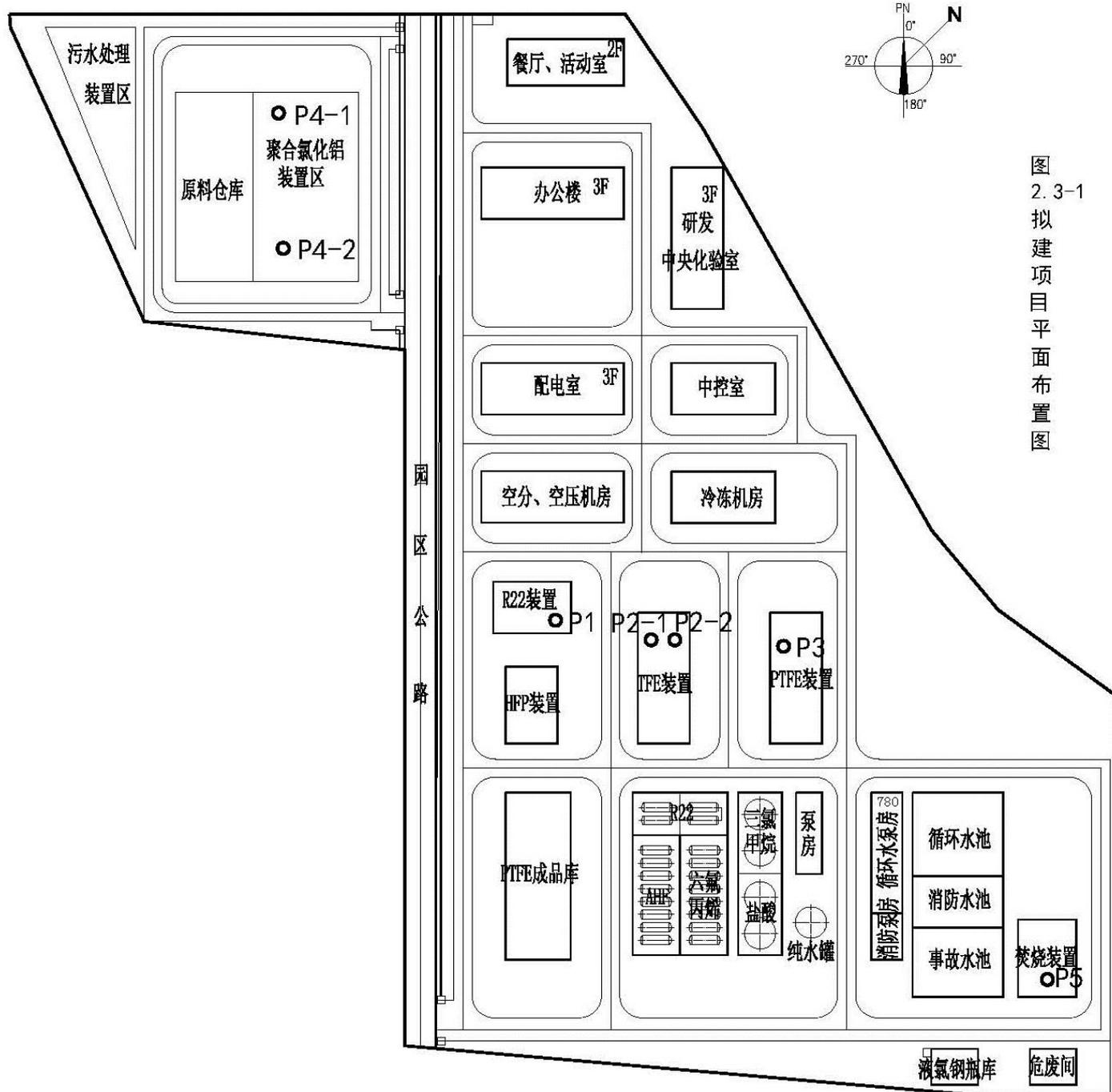


图 2.3-1 拟建项目平面布置图

## 2.3.7 工艺流程及产污环节

### 2.3.7.1 工艺技术路线的选择

#### (1) 二氟一氯甲烷 (R22) 路线选择

直接法采用甲烷为原料，与氯气和氢氟酸反应制取， $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 + \text{HF} \rightarrow \text{CHClF}_2$ ，反应温度  $370 \sim 470^\circ\text{C}$ ，压力  $0.41 \sim 0.59\text{MPa}$ ，副反应生成其他氟氯甲烷、氯化氢等，经碱洗、干燥、蒸馏得到纯品。

间接法是以三氯甲烷为原料和氟化氢反应得到， $\text{CHCl}_3 + 2\text{HF} \rightarrow \text{CHClF}_2 + 2\text{HCl}$ ，反应以五氯化锑为催化剂，同样经碱洗、干燥、蒸馏得到纯品。

拟建项目二氟一氯甲烷的生产采用国内先进液相氟化技术，以无水氟化氢、三氯甲烷作为原料，在催化剂作用下，压力  $1.65 \sim 1.8\text{MPa}$ 、温度  $80 \sim 120^\circ\text{C}$  下反应生成粗 R22，再经 HCl 精馏、水洗、碱洗、R22 精馏后得 R22 成品。

#### (2) 四氟乙烯 (TFE) 路线选择

目前工业上生产四氟乙烯的主要方法有：空管裂解法和水蒸汽稀释裂解法。

空管裂解法的转化率较低，二氟一氯甲烷 (R22) 的单程转化率为  $20 \sim 40\%$ ，大量未转化的 R22 在系统中循环。

水蒸汽稀释裂解法由于有稀释剂水蒸气的存在，有利于主反应的进行，R22 单程转化率可达  $60 \sim 70\%$ ，四氟乙烯的选择性可达  $95\%$  以上，是目前世界各国工业化生产 TFE 的主要方法。与空管裂解法相比有着原料消耗低、产品质量高、废弃产物少等优点。

拟建项目采用水蒸气稀释裂解法生产工艺。

#### (3) 聚四氟乙烯 (PTFE) 路线选择

聚合是一种或几种小分子化合物变成大分子化合物（也称高分子化合物或聚合物，通常分子量为  $1 \times 10^4 \sim 1 \times 10^7$ ）的反应，涉及聚合反应的工艺过程为聚合工艺，聚合工艺的种类很多，按聚合方法可分为本体聚合、悬浮聚合、分散聚合等。

聚四氟乙烯生产常用的为悬浮聚合、分散聚合两种方法。分散聚合是在机械强烈搅拌或超声波振动下，使单体分散在水中，引发剂则溶在水里而进行聚合的一种方法。与其它几种聚合方法相比，具有下列的优点：

- 1) 聚合反应速度快，分子量高；
- 2) 聚合热易扩散，聚合反应温度易控制；
- 3) 聚合体系即使在反应后期粘度也很低，因而也适于制备高粘性的聚合物，可同时实现高聚合速率和高分子量。
- 4) 用水作介质，生产安全可靠，环境污染小。

四氟乙烯及其聚合物生产，目前国内外均有成熟的工业规模化生产技术，国外美国杜邦、日本大金和国内上海三爱富公司、浙江巨化股份公司等企业均可生产该产品。

悬浮聚合法的典型生产工艺过程是将单体、水、引发剂、分散剂等加入反应釜中，加热，并采取适当的手段使之保持在一定温度下进行聚合反应，反应结束后回收未反应单体，离心脱水、干燥得产品。

优点：

- 1) 粘度低，聚合热容易导出，散热和温度控制比本体聚合、溶液聚合容易；
- 2) 相对分子质量及分布比较稳定，聚合速率及相对分子质量比溶液聚合要高一些，杂质含量比乳液聚合低；
- 3) 类比溶液聚合和乳液聚合简单，生产成本较低，三废较少；
- 4) 树脂可直接用于加工。

拟建项目采用分散聚合法生产工艺和悬浮聚合生产工艺。

#### (4) 六氟丙烯(HFP)路线选择

HFP 是美国于 1946 年研制用 TFE 裂解制得的，最早的工业化生产始于 50 年代的欧美国。在 1956 年，杜邦首次退出采用 HFP 为原料自聚。新型共聚物 Biton-A(BDF/HFP 共聚弹性体)，开始了 HFP 的规模化生产；原苏联在 60 年代中期也相继自行研究设计了二套 HFP 生产装置-投产于彼尔姆和基洛夫工厂（前者因俄罗斯经济滑坡而停产，转为 R125 和 R32）；我国自 60 年代开始 HFP 的研制，现有小规模生产，经过 40 多年发展，

装置规模也已经达到千吨级。总的来说，无论从经济规模还是技术水平来讲，日本和欧美均处于领先水平，而我国仍处于大试验小生产的落后阶段。

六氟丙烯的工业化生产经历了以下两个阶段：

#### 一、R22 的直接裂解

六氟丙烯最初是 TFE 裂解的副产物，后来发现它也是一种十分重要的单体，因而化学家们致力于 HFP 生产的研究，以提高其在裂解气中的相对含量。杜邦、旭硝子等曾在这方面作了大量工作，并收到了一定的成效。早在 60 年代，就可以通过 R22 的控制裂解，提高 HFP/TFE 的比例，得到比通常情况下裂解 R22 生产 TFE 副产更多的 HFP，以满足工业生产的需要，通过 R22 的一步裂解，同时生产 TFE 和 HFP，提高了 HFP 的收率，同时减少了 TFE 的自聚和结碳，降低了设备投资。此工艺的关键在于控制反应温度和停留时间，但因裂解气组分复杂，分离困难，技术难度较大。因此，未实现大规模工业化生产。

#### 二、TFE 裂解

在工业生产中，TFE 裂解制 HFP 通常在管式反应器中进行，裂解方式有空管裂解及稀释裂解两种。空管裂解是将 TFE 在高温下直接加热裂解，选择性差，易结碳和自聚，因而消耗较高；稀释裂解是采用加入惰性的气体如 CO<sub>2</sub>、HCl、水蒸汽等进行裂解，以降低 TFE 的浓度，减少自聚。目前应用最广的是水蒸汽稀释裂解，通过转化率的控制，降低消耗。

拟建项目采用 TFE 裂解法，对裂解反应器进行改进，使其具有强化加热功能，从而有效防止四氟乙稀自聚、结炭及减少高沸点有毒物质生成，且单套生产能力大。另外，克服了四氟乙烯与水蒸气稀释裂解法将水分引入裂解气中，使裂解气处理工艺变得复杂，残液分离困难的缺点。

#### (5) 聚合氯化铝路线选择

目前我国聚合氯化铝的方法主要有金属铝（包括铝灰、铝渣）法、活性氢氧化铝法、三氧化二铝法（包括铝矾土、煤）、结晶氯化铝法等。

一、金属铝法：所用原料主要是铝加工的下脚料铝屑、铝灰和铝渣等，在工艺上可

分为酸法、碱法和中合法。

二、氢氧化铝法：所用原料主要是活性氢氧化铝，生产中采用过量的活性氢氧化铝和盐酸，在较高温度和压力情况下反应制得盐基度为 41.6%–48.6% 的液体聚合氯化铝溶液，然后经浓缩、烘干即可制得固体的聚合氯化铝产品。此方法生产工艺过程较简单，反应条件也比较苛刻，对设备要求高，腐蚀性强，生产中确保产品质量不易控制。

三、三氧化二铝法：主要原料为三水铝石、铝矾土、高岭土等，此工艺的第一步是制得结晶的氯化铝，第二步通过热解法或中和法得到聚合氯化铝。利用铝矾土作原料，该工艺较为成熟，其优点是原材料易获得，生产成本相对较低。

四、结晶氯化铝法：以结晶氯化铝生产液体聚合氯化铝一般采用沸腾热解法工艺，该法生产能力大，结晶氯化铝经过一定温度加热后，便分解出一定量的氯化氢气体和水分而变成粉末状物质，即为聚合氯化铝单体。将聚合氯化铝单体加入一定量的水搅拌，则在较短时间内固化形成树脂状产物，即为聚合氯化铝。沸腾热解法生产工艺流程简单、操作方便。但结晶氯化铝来源有限，生产成本相对较高，限制了聚合氯化铝的生产。

本项目采用较为成熟的三氧化二铝法（主要原料为铝矾土）制聚合氯化铝。

### 2.3.7.2 工艺流程及产污分析

#### (1) 二氟一氯甲烷（R22）

##### 一、工艺原理

以氯仿(CHCl<sub>3</sub>)和无水氟化氢(AHF)为原料，采用五氯化锑为催化剂，经连续液相催化反应，生成二氟一氯甲烷(R22)。

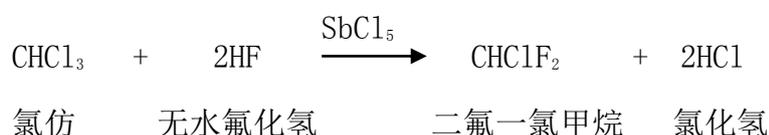
主要反应方程式为：

催化剂制备：



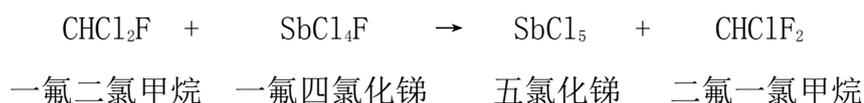
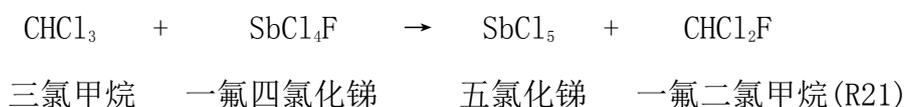
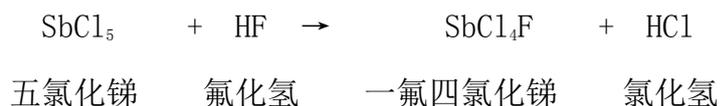
锑    氯气    五氯化锑

二氟一氯甲烷生产：

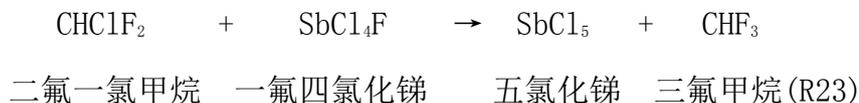


该反应单程转化率为 56.8%，产品总收率 98.3%。

氯仿分步氟化过程的反应如下：



在上述过程中，发生如下副反应：



## 二、工艺流程及产污环节叙述

二氟一氯甲烷的生产分为六个工序：催化剂制备、R22 合成、HCl 精馏、水洗、碱洗、R22 精馏。

### ① 催化剂制备

开车前，将锑块加入到触媒反应器中，通入氯气进行氯化反应，生成五氯化锑(SbCl<sub>5</sub>)送 R22 合成工序，催化剂制备废气(G1-1)主要为未反应的氯气，采用碱吸收，碱吸收废水(W1-1)经蒸发除盐后送污水处理站处理。

### ② R22 合成

将一定量的五氯化锑(SbCl<sub>5</sub>)催化剂溶液由五氯化锑大贮槽经空气加压装入反应器内，经夹套对反应器加热至温度 80℃左右。原料氯仿经加热器预热后与原料无水氟化氢

按配比由给料泵泵入反应器，在反应器内发生液相催化反应，反应生成物以气相形式进入反应器回流塔，反应气经回流塔、回流冷凝器分离，重组份(R21，未反应的  $\text{CHCl}_3$ 、HF 及夹带的催化剂等)返回反应器，轻组份 R22、R23、HCl、HF 及少量 R21 等则进入 HCl 精馏塔。

催化剂五氯化锑使用过程中活性会降低，需向反应釜内通入氯气保持催化剂活性。催化剂五氯化锑循环使用，一般一年更换一次。通过控制温度气液分离，氟化氢、三氯甲烷等轻组分留在反应釜内继续参与反应，废五氯化锑(S1-1)由反应器取出，送废五氯化锑处理工序。

废五氯化锑处理：在 R22 装置区域设置处理设备，通过水解、中和、压滤、干燥工艺对其进行处理（具体工艺见⑦废五氯化锑处理），使废五氯化锑转化为适合于运输、贮存、利用和处置的形态。

### ③ HCl 精馏

在 HCl 精馏塔进行精馏分离，塔内温度  $40^{\circ}\text{C}$ ，压力 1.65Mpa，精馏塔塔釜组份(R22、HF、HCl、R21 等)经捕集器、冷却器冷却后，去水洗塔洗涤，塔顶采出 HCl（含少量 R23）后经二级降膜吸收制备 31%盐酸（部分送聚合氯化铝装置作原料，部分剩余外售），再经碱洗进一步去除氯化氢后的氯化氢精馏吸收废气（G1-2）送焚烧系统焚烧，碱洗废水（W1-2）经蒸发除盐后送污水处理站处理。

### ④ 水洗

将 HCl 精馏塔塔釜高压液态组分经冷却器冷却，由  $40^{\circ}\text{C}$  降至  $17^{\circ}\text{C}$  左右后以液相形式进入水洗塔，与水逆流接触，由于物料比重的不同，水及大部份 HF、少量 HCl 从顶部溢流离开水洗塔至贮槽得到 35%氢氟酸，经稀氢氟酸输送泵至罐区，有机相(R22、微量 HF、HCl、R21 等)从水洗塔底部进入碱洗塔。

### ⑤ 碱洗

碱洗分层器内加入 10%液碱（含 10%亚硫酸钠）与来自水洗的组分进行逆流接触，水洗组分中残留的 HF、HCl、氯气等被碱液吸收，有机相与水相迅速分层，顶部碱液大部分返回碱冷却器循环使用，碱洗废水(W1-3)经蒸发除盐后送污水处理站处理。下部有

机相物料(主要 R22、微量 R21、少量水分)去 R22 精馏塔。

### ⑥ R22 精馏

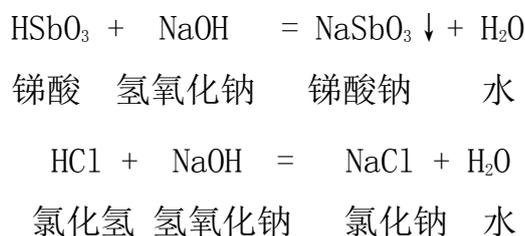
来自碱洗的有机物料，其组分主要为 R22 和微量的 R21、H<sub>2</sub>O 等，进入 R22 精馏塔，控制操作压力 1.3MPa，温度 30°C~45°C。R22 在精馏塔顶部经冷凝器、回流罐输送至塔顶回流，在维持回流罐一定液位的条件下，将合格液相 R22 送至 R22 储罐，不凝气 (G1-3) 送焚烧系统焚烧。R22 精馏塔塔釜残液(S1-2)含 R21 及少量的 R22，送焚烧系统焚烧处理。

### ⑦ 废五氯化锑处理

废五氯化锑主要由二氟三氯化锑、五氯化锑、三氟二氯化锑、一氟四氯化锑等组成，废五氯化锑在处理过程中，水解反应方程式如下：



中和反应方程式如下：





氟化氢 氢氧化钠 氟化钠 水

具体流程:

向反应釜中加入一定量的水,然后将废五氯化锑催化剂缓慢加入反应釜中,废五氯化锑遇水发生水解反应。由于水解过程为一放热反应,因此水解温度控制在 110℃左右,反应过程中产生的蒸汽经过冷凝器冷凝后回流至反应釜,该过程中有不凝气产生,即酸性废气(G1-4:二氟一氯甲烷装置处理废五氯化锑)产生,主要成分为氯化氢、氟化氢,酸性废气送至装置配套建设的碱吸收处理。

水解结束后加 10%氢氧化钠溶液搅拌中和至 pH 为 7,加入的氢氧化钠量刚好稍过量,不会造成浪费。反应温度过低可能使得锑酸钠沉淀颗粒过细而不易过滤,而反应温度过高则锑酸钠在水中溶解度提高,故温度控制在 40~50℃。

中和反应后,混合物中锑离子最终反应为锑酸钠,经压滤机压滤。压滤机废水部分回用于废五氯化锑反应釜再利用,剩余压滤废水(W1-4)经蒸发除盐后送污水处理站处理。

滤饼在 100℃~200℃的温度下经耙式干燥机进行干燥去除水分,水蒸气直接排空,得到锑酸钠残渣(S1-3),属于疑似危废,危废鉴定完成前按照危废管理。

二氟一氯甲烷(R22)生产工艺流程及产污环节见表 2.3-6 和图 2.3-2。

表 2.3-6 二氟一氯甲烷(R22)装置产污环节一览表

序号	种类	产污环节	产生原因	主要污染物	处置情况
1	废气	催化剂制备废气(G1-1)	催化剂五氯化锑(SbCl <sub>5</sub> )制备过程中过量的氯气	氯气	碱吸收
2		氯化氢精馏吸收废气(G1-2)	HCl 精馏后经二级降膜吸收及水吸收后的废气	R23 等	送焚烧系统焚烧
3		精馏不凝气(G1-3)	R22 精馏产生的不凝气	R22	
4		水解废气(G1-4)	S1-1 废五氯化锑处理过程中水解产生的废气	HF、HCl	碱吸收
5	废水	碱吸收废水(W1-1)	废气碱吸收装置产生的废水	氢氧化钠、氯化钠、次氯酸钠	蒸发除盐后送污水处理站处

6		碱洗废水 (W1-2)	废气碱吸收装置产生的 废水	氯化钠	理
7		碱洗废水 (W1-3)	碱洗工艺过程中产生的 废水	氧化钠、氯化钠、 次氯酸钠	
8		压滤废水 (W1-4)	S1-1 废五氯化铈处理 过程中压滤产生的废水	氯化钠、氟化钠	
9	固废	废五氯化铈 (S1-1)	R22 合成过程中产生的 废催化剂	五氯化铈等	送废五氯化铈 处理工序
10		精馏残液 (S1-2)	R22 精馏产生的釜底液	R23、R22、R21	送焚烧系统焚 烧
11		铈酸钠残渣 (S1-3)	S1-1 废五氯化铈处理 后产生的残渣	铈酸钠	属于疑似危 废，按照危废 管理

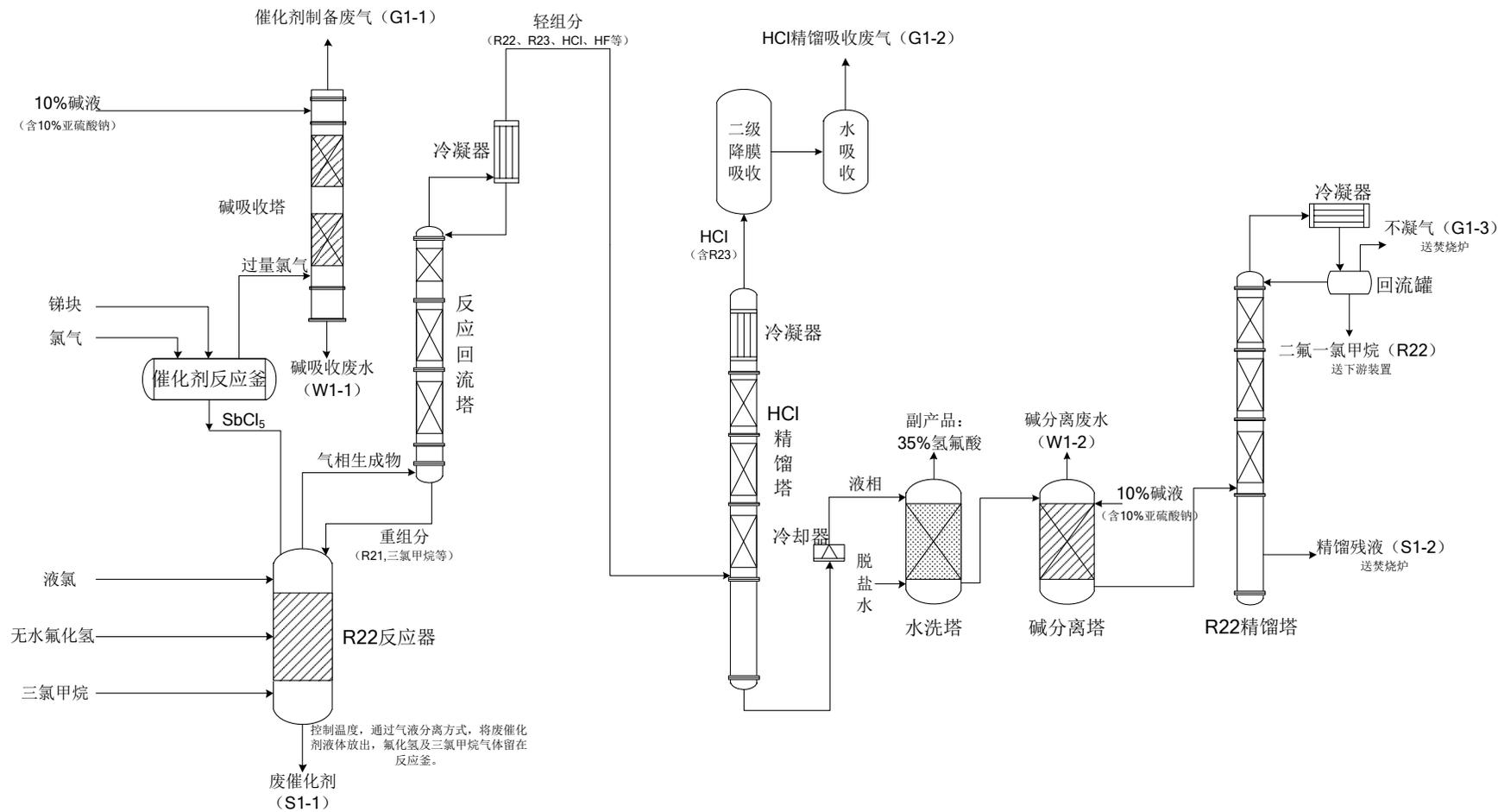


图 2.3-2.1 二氟一氯甲烷 (R22) 工艺流程及产污环节图

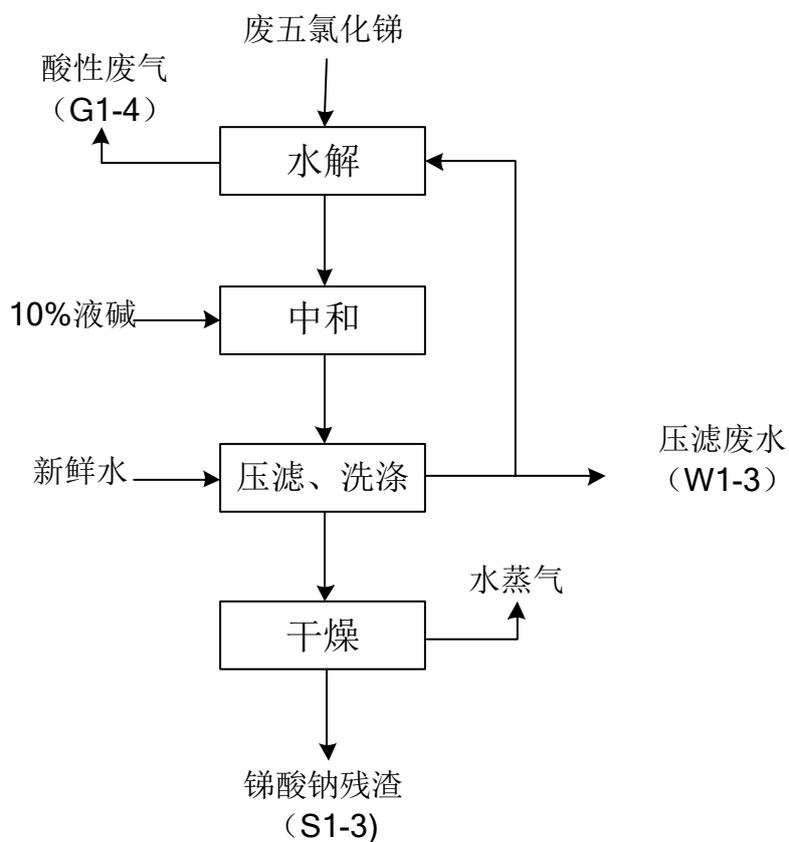


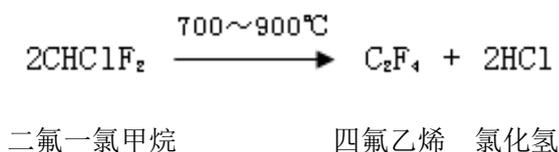
图 2.3-2.2 二氟一氯甲烷 (R22) 装置废五氯化钽处理工艺流程及产污环节图

## (2) 四氟乙烯 (TFE)

## 一、工艺原理

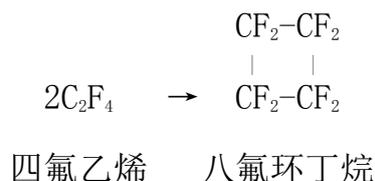
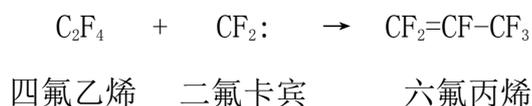
以二氟一氯甲烷(R22)为原料, 采用水蒸汽稀释裂解工艺生产四氟乙烯。化学反应式如下:

主反应方程式:



该反应单程转化率为 65%, 产品总收率为 47%。

副反应方程式:



## 二、工艺流程及产污环节叙述

四氟乙烯的生产分为四个工序: 裂解反应工序、裂解气净化工序、精馏回收工序。

## ① 裂解反应工序

来自上游装置的二氟一氯甲烷(R22)与回收的 R22 经过汽化和预热 100°C 以上后, 经缓冲罐以设定的流量进蒸汽过热炉对流段加热至 480°C 后进入 π 形反应器。

来自外管网的蒸汽和系统自产蒸汽在蒸汽缓冲罐内混合后, 按设定流量进入蒸汽过热炉对流段和辐射段进一步加热至 850~900°C, 与 R22 一起进入 π 形反应器。蒸汽过热炉的燃料为天然气, 燃烧器采用低氮燃烧技术, 燃烧烟气(G2-1)经排气筒直接排放。

在 π 形反应器内, 经过过热蒸汽稀释后 R22 进行裂解, 生成四氟乙烯(TFE)、HCl 及其他副产物(六氟丙烯、全氟异丁烯、八氟环丁烷等)。

反应生成的裂解气(TFE、HCl 和副产物)和未反应的 R22 及稀释蒸汽进入急冷器, 汽

包产生的蒸汽用于本装置的生产，急冷器排污(W2-1)送污水处理站处理。急冷后裂解气进入石墨冷凝器进行冷却，水蒸汽和 HCl 冷凝后成为 17%稀盐酸，自石墨冷凝器下部排出，经液封槽至盐酸缓冲罐，输送至 R22 装置作氯化氢降膜吸收液。

### ② 裂解气净化工序

来自石墨冷凝器的裂解气进入碱洗塔用 10%碱液进行碱洗，裂解气中的微量酸性物质在碱洗塔中被中和，碱洗废水(W2-2)经蒸发除盐后送污水处理站处理。碱洗后裂解气通过一级缓冲罐后进入一级压缩机进行一级压缩，再进入氯化钙脱水器进行脱水，硫酸塔脱水，随后进入硅胶干燥器进行干燥。

除去水分的裂解气去精馏部分，吸收水分后的废氯化钙(S2-1)、废硫酸(S2-2)、废硅胶(S2-3)，属于危险废物，委托有资质单位处置。

### ③ 精馏回收工序

干燥后的裂解气经二级压缩、冷凝后进入 1#低沸塔(加入萘烯阻聚)，比四氟乙烯沸点轻的轻组分从塔顶分出，馏出物经塔顶冷凝器冷凝，冷凝液回流入塔，冷凝器顶部排出含有少量 TFE 的轻组分去 8#吸收塔，塔底物料进入 2#精馏塔。

2#精馏塔(加入萘烯阻聚)塔顶排出 TFE 进入塔顶冷凝器，少部分回流，大部分四氟乙烯以气态形式输送至下游装置—聚四氟乙烯(PTFE)装置和六氟丙烯(HEP)装置，含有少量四氟乙烯的塔釜重组分进入 3#TFE 回收塔。

3#TFE 回收塔塔顶回收的 TFE 经压缩后返回干燥塔，塔釜物料(C3F6、R22、C4F8、C-318、萘烯等重组分)进入 4#残液塔。4#残液塔塔顶物料主要成分为六氟丙烯、二氟一氯甲烷进入 5#共沸塔，塔釜物料进入 10#残液回收塔回收八氟环丁烷。10#残液回收塔塔顶采出的八氟环丁烷送下游六氟丙烯装置，塔釜残液(S2-4)，主要成分为全氟丁烯及全氟异丁烯，送至去焚烧系统焚烧。

5#共沸塔塔顶物料主要是六氟丙烯、R22 共沸物，送 6#吸收塔，塔釜物料主要是 R22，返回系统作原料。

6#吸收塔物料在吸收塔内与吸收剂甲醇逆流接触，吸收剂甲醇由泵输送至 6#R22 吸收塔上部，大部分 R22 溶于甲醇中，塔顶出来的未被吸收气体(主要是六氟丙烯)冷凝

后进入 11#精馏塔精制，塔釜残液（S2-5），主要成分为甲醇，送至去焚烧系统焚烧。合格品六氟丙烯槽储存外售，精制过程产生的不凝气主要为 R22，返回 1#精馏塔，6#塔釜吸收了 R22 的甲醇送往 7#R22 解析塔，R22 从甲醇中解析出来由塔顶返回系统水洗塔；塔釜的甲醇返回 6# R22 吸收塔循环利用。

由 1#低沸塔顶冷凝器来的气相物料在 8#TFE 吸收塔内与吸收剂丙酮逆流接触，大部分 TFE、R22 等溶于丙酮中，塔顶出来的吸收废气（G2-2）送往焚烧系统焚烧；塔釜吸收了 TFE 的丙酮送往 9#TFE 解析塔，TFE 从丙酮中解析出来由塔顶返回系统去水洗；塔釜的丙酮返回 8#TFE 吸收塔循环利用。

四氟乙烯（TFE）生产工艺流程及产污环节见表 2.3-7 和图 2.3-3。

表 2.3-7 四氟乙烯（TFE）装置产污环节一览表

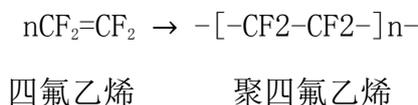
序号	种类	产污环节	产生原因	主要污染物	处置情况
1	废气	过热炉废气（G2-1）	过热炉燃烧	NO <sub>x</sub>	采用低氮燃烧
2		吸收废气（G2-2）	8#吸收塔吸收尾气	TFE、丙酮、R23、R22	送焚烧系统焚烧
3	废水	急冷废水（W2-1）	急冷器排水	-	送污水处理站处理
4		碱洗废水（W2-2）	碱洗工艺过程中产生的废水	氢氧化钠、氯化钠、丙酮、甲醇	蒸发除盐后送污水处理站处理
5	固废	废氯化钙（S2-1）	干燥过程中产生的废氯化钙	氯化钙	委托有资质单位处置
6		废硫酸（S2-2）	干燥过程中产生的废硫酸	硫酸	委托有资质单位处置
7		废硅胶（S2-3）	干燥过程中产生的废硅胶	硅胶	委托有资质单位处置
8		精馏残液（S2-4）	10#精馏塔精馏残液	C318、C <sub>4</sub> F <sub>8</sub>	送焚烧系统焚烧
9		精馏残液（S2-5）	11#精馏塔精馏残液	甲醇等	

A3 图

### (3) 聚四氟乙烯 (PTFE)

#### 一、工艺原理

四氟乙烯进行自由基聚合得到聚四氟乙烯。化学反应式如下：



该工艺反应单程转化率为 91.9%，产品收率为 99.98%。

#### 二、工艺流程及产污环节叙述

首先在聚合反应器内加入一定量的脱盐水，抽出空气后，上游装置产生的四氟乙烯通过管道输送通入聚合反应器。开动搅拌，再加入引发剂(过硫酸铵)，控制温度进行聚合反应。

聚合反应结束后，停止搅拌，未参与反应的四氟乙烯经气雾分离器后再返回四氟乙烯装置水洗塔。聚合后物料经捣碎、水洗分层，水洗废水(W3-1)送污水处理站处理，分层后物料经气流干燥后得成品。干燥过程产生的粉尘(G3-1)采用袋式除尘器治理。

聚四氟乙烯 (PTFE) 生产工艺流程及产污环节见表 2.3-8 和图 2.3-4。

表 2.3-8 聚四氟乙烯 (PTFE) 装置产污环节一览表

序号	种类	产污环节	产生原因	主要污染物	处置情况
1	废气	干燥废气 (G3-1)	聚四氟乙烯干燥过程中产生的废气	颗粒物	袋式除尘器
2	废水	水洗废水 (W3-1)	聚四氟乙烯水洗产生的废水	氨氮等	送污水处理站

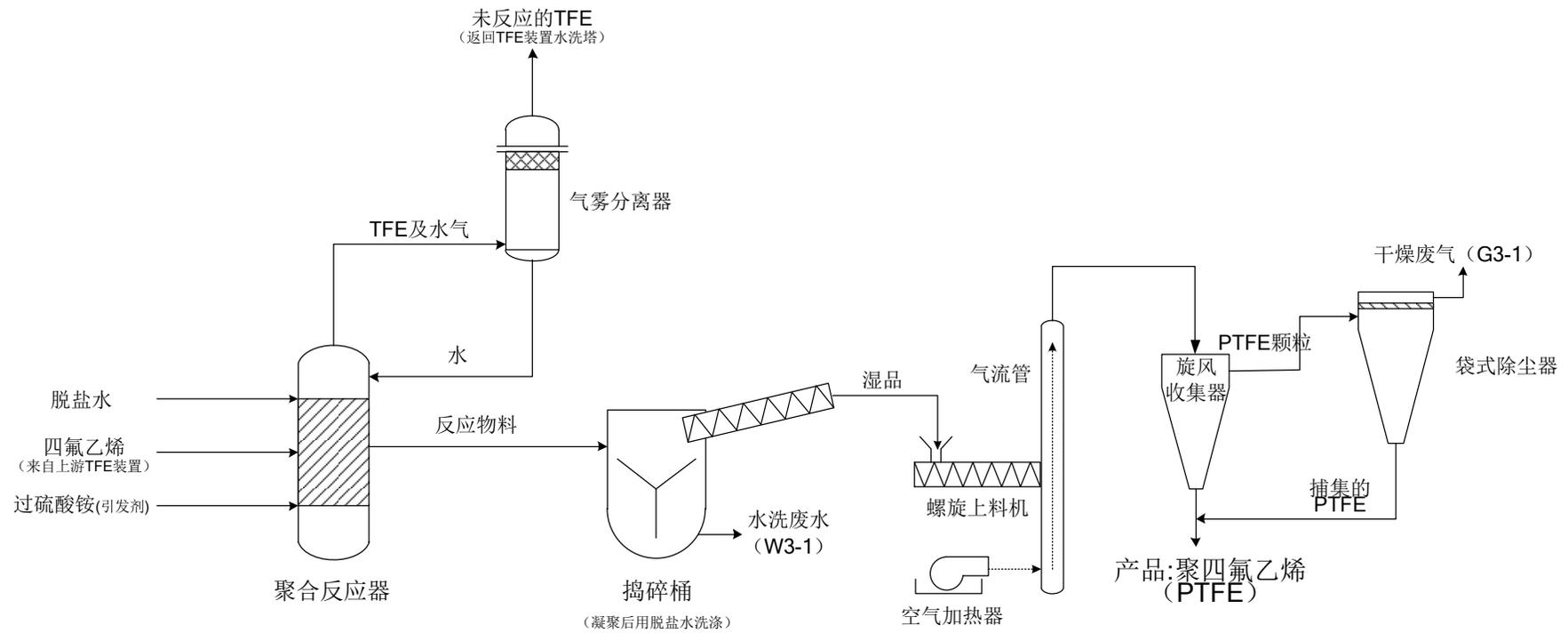


图 2.3-4 聚四氟乙烯 (PTFE) 工艺流程及产污环节图

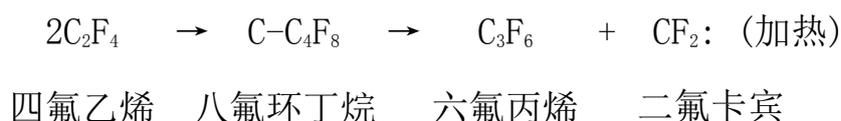
## (4) 六氟丙烯(HFP)

## 一、工艺原理

以四氟乙烯为原料，在电加热的管式反应器中高温常压裂解反应生成含有六氟丙烯(HFP)的裂化气，经精馏提纯而得六氟丙烯成品。

主反应方程式：

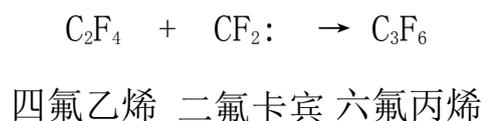
A.



B.

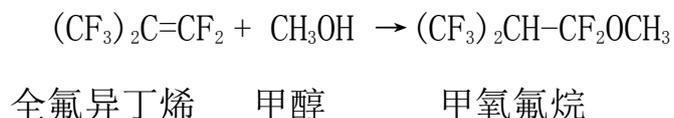
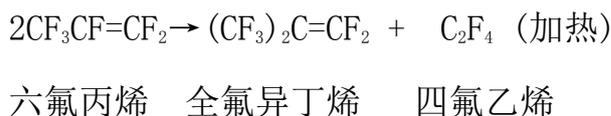


C.



该反应单程转化率约为 78.12%，产品收率 98.01%。

副反应方程式：



## 二、工艺流程及产污环节叙述

## ①裂解

来自四氟乙烯装置的四氟乙烯气体，首先经过硅胶干燥后，产生的废硅胶(S4-1)，属于危险废物，委托有资质单位处置。来自四氟乙烯装置产生的八氟环丁烷及回收的八

氟环丁烷经过汽化和预热后，与干燥后四氟乙烯气体一同加入裂解反应器中。

裂解炉电加热至 800℃，在裂解反应器的列管内，四氟乙烯进行裂解，生成六氟丙烯(HFP)及其他副产物(六氟丁烷、全氟异丁烯等)，返回的八氟环丁烷部分转化为六氟丙烯。反应生成的裂解气(HFP 及副产物)和未反应的四氟乙烯先进入管壳式急冷器进行降温冷却。

### ②裂解气精制

冷却后的裂解气通过干燥器，干燥器中填充 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>，裂解气通过干燥器时，酸性物质被吸收。废氧化铝(S4-2)，属于危险废物，委托有资质单位处置。所装 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 在正式投入使用前必须先用裂解气或回收八氟环丁烷间隙或静态吸附饱和，以防止吸附热过大而导致温度过高。

除酸后裂解气，经压缩冷却后进入 1#粗分塔进行精馏。

### ③精馏

裂解气进入 1#粗分塔脱除高沸物，根据裂解气各组分的沸点不同，以 C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>(八氟环丁烷)为界，塔顶冷凝器顶收集 C<sub>2</sub>F<sub>4</sub>、C<sub>3</sub>F<sub>6</sub>、C<sub>3</sub>F<sub>8</sub> 和少量 C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>，并确保塔顶馏分中无 i-C<sub>4</sub>F<sub>8</sub>。塔釜物料为 C<sub>3</sub>F<sub>8</sub> 和高沸点部分。塔釜物料进 5#塔，5#塔塔顶收集 C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>，经净化后由收集冷凝器冷凝液化收集于八氟环丁烷计量槽，回裂解器；5#塔釜中含 i-C<sub>4</sub>F<sub>8</sub> 釜液进入残液罐，与甲醇吸收液并流而下生成毒性较小的八氟异丁基醚残液(S4-3)，送焚烧系统焚烧。

从 1#粗分塔顶出来的物料进入 2#TFE 回收塔，2#塔顶回收四氟乙烯经硅胶干燥后返回裂解器，塔釜物料转移至 3#脱轻塔；3#脱轻塔塔顶回收含有少量六氟丙烯的八氟丙烷至 6#HFP 回收塔，釜液转入 4#精馏塔；4#塔顶收集合格的六氟丙烯成品，塔釜含有少量六氟丙烯的釜液返回 1#塔；6#HFP 回收塔顶脱出八氟丙烷等送焚烧系统，塔釜物料主要为六氟丙烯返回 1#粗分塔。

六氟丙烯生产工艺流程及产污环节见表 2.3-9 和图 2.3-5。

表 2.3-9 六氟丙烯 (HFP) 装置产污环节一览表

序号	种类	产污环节	产生原因	主要污染物	处置情况
1	废气	精馏不凝气 (G4-1)	6#HFP 回收塔精馏产生的不凝气	八氟环丁烷	送焚烧系统焚烧
2	固废	废硅胶 (S4-1)	硅胶干燥产生的废硅胶	硅胶	委托有资质单位处置
3		废氧化铝 (S4-2)	干燥器除酸产生的废氧化铝	氧化铝、氟化铝	
4		吸收残液 (S4-3)	残液罐中甲醇吸收 i-C <sub>4</sub> F <sub>8</sub> 形成的残液	八氟异丁基醚、甲醇	

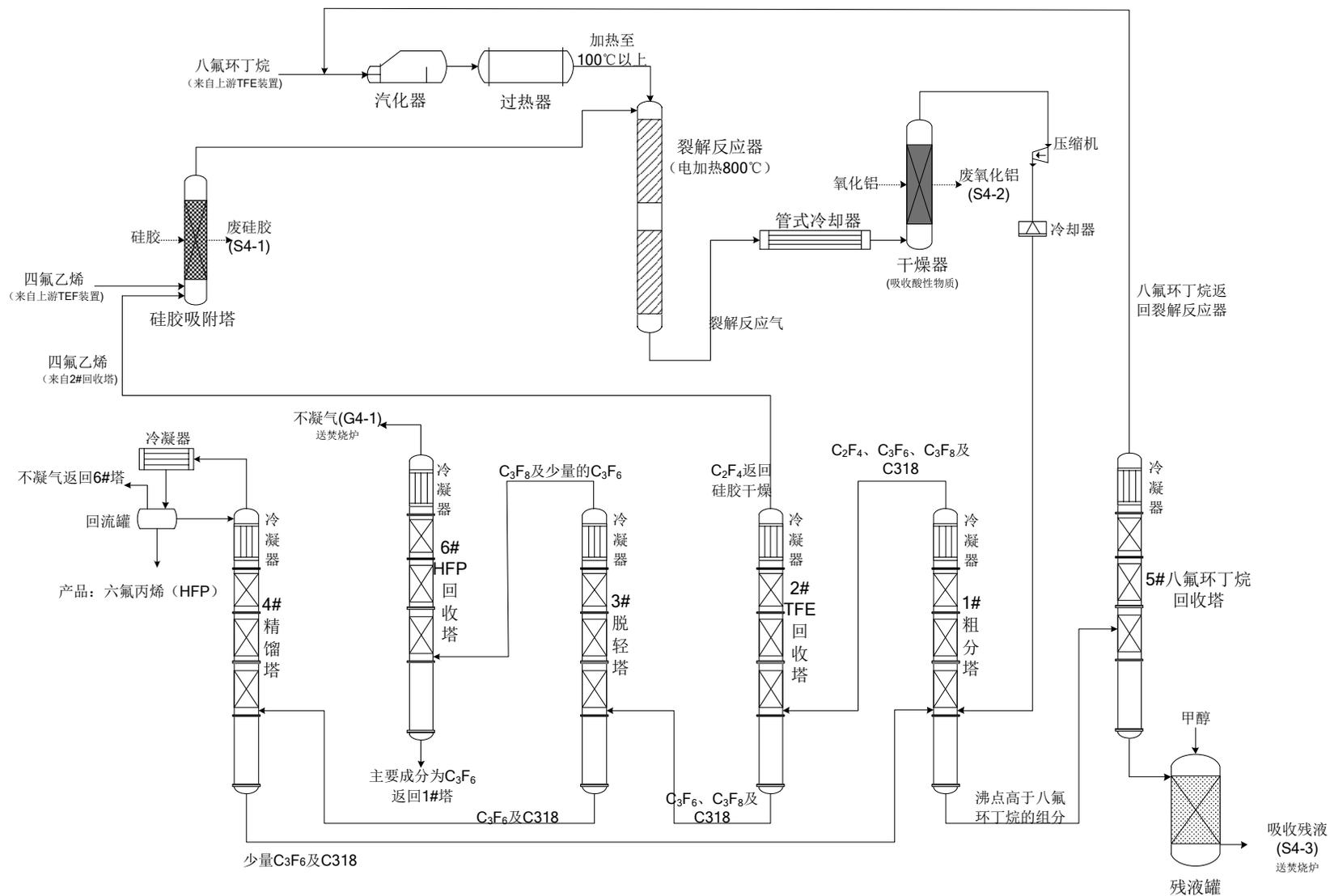


图 2.3-5 六氟丙烯 (HFP) 工艺流程及产污环节图

## (5) 聚合氯化铝

### 一、工艺原理

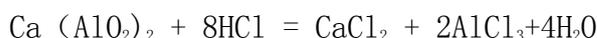
采用盐酸与铝矾土、铝酸钙粉先后反应合成聚合氯化铝。

反应方程式：

#### A. 铝矾土酸解成三氯化铝



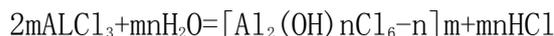
#### B. 铝酸钙酸解成三氯化铝



#### C. 中和反应



#### D. 聚合反应



铝矾土酸解转化率为 80%。

### 二、工艺流程及产污环节叙述

聚合氯化铝生产为批次生产，每批次产量 165t，全年共生产 303 批。

将外购已煅烧好的铝矾土粉通过投料口投入反应釜，该过程产生投料粉尘（G5-1），经集气罩收集后送布袋除尘器处理，然后将上游装置副产盐酸由计量泵送入反应釜。加水稀释至盐酸浓度为 25%时，启动搅拌，通入蒸汽使釜内温度达到 50℃后关闭蒸汽开关，让其自行反应，此过程中釜内温度会逐渐升高，控制反应温度在 100~105℃。回流反应 4 小时后，测浓度，加水调整到波美度值为 30 后，投加铝酸钙粉调节盐基度，反应物料在温度控制在 80~90℃下反应 6 小时，之后加入 20%氢氧化钠溶液中和，继续搅拌至反应结束。该过程产生聚合反应废气（G5-2），主要为含氯化氢的不凝气，送碱洗塔进行处理，将反应后的液体送至板框压滤机进行压滤后得到液体聚合氯化铝产品，压滤泥浆（S5-1）经脱水干燥后外售做建材。

聚合氯化铝生产工艺流程及产污环节见表 2.3-11 和图 2.3-6。

表 2.3-10 聚合氯化铝装置产污环节一览表

序号	种类	产污环节	产生原因	主要污染物	处置情况
1	废气	投料废气 (G5-1)	投铝矾土粉时产生的粉尘	颗粒物	送布袋除尘器处理
2		聚合反应废气(G5-2)	聚合反应过程中回流产生的不凝气	氯化氢	送碱洗塔处理
3	固废	压滤泥浆 (S5-1)	反应完成后聚合氯化铝压滤产生的泥浆	铝矾土不溶物	-

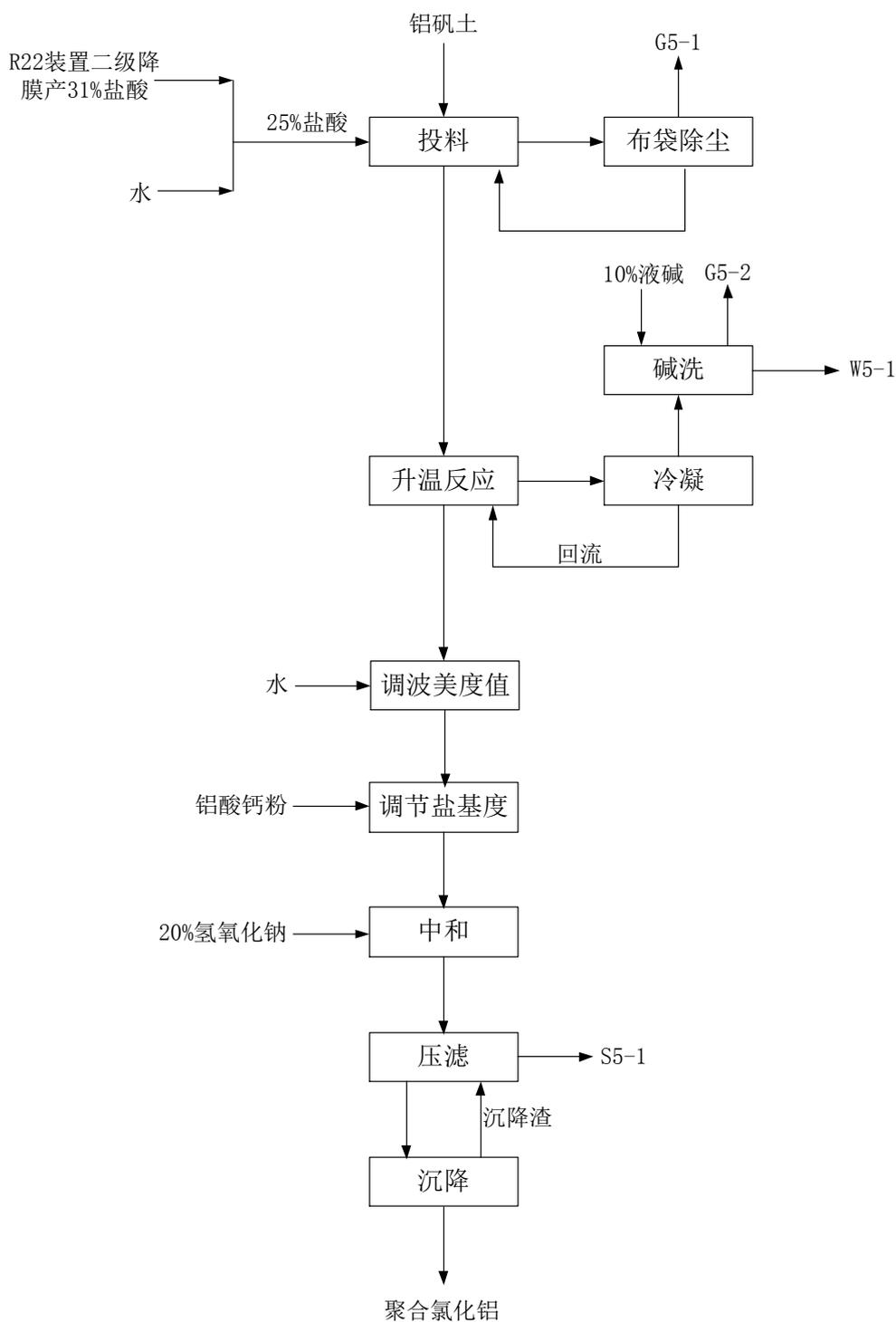


图 2.3-6 聚合氯化铝工艺流程及产污环节图

## (6) 焚烧系统

拟建项目建设一套焚烧系统，主要用以处置生产装置产生的废气和有机残液。该焚烧系统主要由废物收集及暂存、焚烧炉及烟气净化三部分组成。整体采用微负压处理工艺，工艺系统中设计采用的工艺路线为：“上料装置+焚烧炉（二燃室）+余热回收+急冷+二级水洗+二级碱洗+活性炭吸附+布袋除尘”。具体如下：

### 一、废物收集及暂存

拟建项目焚烧系统处置的废物主要有各装置产生的废气（主要为有机轻组分）、有机残液，具体收集及暂存情况如下：

废气：各装置产生的废气不设置存储设施，从各废气产生单元通过管道直接输送至焚烧系统，进入焚烧炉炉底燃烧器。

有机残液：各精馏塔釜残液及吸收罐残液不设置长时间存储设施，从各有机残液产生单元通过管道输送至残液罐，然后从残液罐经泵输送至焚烧系统，废液经喷枪气化后进入焚烧炉炉底燃烧器。建设一座 50m<sup>3</sup>残液罐。

### 二、焚烧炉

拟建项目焚烧炉设计参数见表 2.3-11。

表 2.3-11 焚烧炉设计参数表

序号	项目	单位	指标	备注
1	炉膛温度：	℃	900	-
2	二燃室温度：	℃	1100≤t<1300	
3	烟气停留时间：	s	3s	-
4	燃烧效率	%	≥99.9	-
5	焚毁去除率	%	≥99.99	-
6	残渣的热灼减率	%	<5	-
7	小时处理能力	Kg	360	-
8	日处理能力	t	8.64	-
9	年处理能力	t	2851.2	-
10	实际危废年处理量	t	1964.6	-
11	年运行时间	h	8000	按年平均运行 330d
12	整体工程系统的可用率	%	100	-
13	负荷变化范围	%	70-120	-

## ① 焚烧原理

焚烧炉焚烧物质具体见表 2.3-12。

表 2.3-12 焚烧物质一览表

序号	装置	环节	主要污染物
1	二氟一氯甲烷	氯化氢精馏吸收废气 (G1-2)	R23 等
2		精馏不凝气 (G1-3)	R22
3		精馏残液 (S1-2)	R23、R22、R21
4	四氟乙烯	吸收废气 (G2-2)	TFE、丙酮、R23、R22
5		精馏残液 (S2-4)	C318、C <sub>4</sub> F <sub>8</sub>
6		精馏残液 (S2-5)	甲醇
7	六氟丙烯	精馏不凝气 (G4-1)	八氟环丁烷
8		吸收残液 (S4-3)	八氟异丁基醚、甲醇

由上表可知，焚烧炉所焚烧的物质由 C、H、O、F、Cl 五种元素组成，焚烧炉是在高温下将危险废物中的有害物质分子链破坏彻底分解燃烧。焚烧的原理是将有机物在天然气燃烧下分解为二氧化碳、水、氟化氢、氯化氢等，焚烧方程式如下：



## ② 工艺流程

装置产生的废气通过管道进入炉底燃烧器，废液经雾化器气化喷入炉底燃烧器，由点火燃烧系统点燃焚烧，以天然气做燃料，天然气通过管网输送至本装置，空气通过助燃风机送入燃烧器中。

装置产生的废气、残液经过焚烧炉及焚烧炉二燃室进一步燃烧分解，使之完全转化为 CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O 及 HCl、HF、NO<sub>x</sub> 等气体。

焚烧炉二燃室的尺寸能保证烟气大于 1100℃ 的温度下 >2s 的滞留时间。通过位于余热锅炉烟气出口烟道上的热电偶控制两个辅助燃烧器的火力大小，使二燃室温度稳定在设定值。燃烧器安装在焚烧炉下部，便于燃气与烟气充分混合。在发生紧急停炉条件时，如停电或停水，急排烟囱将自动地把烟气由二燃室顶部排到大气中。为了使烟气与二次供风充分混合，焚烧炉采用较高的二次风速 30-50m，不同高度环向倾斜布置，二次风在焚烧炉二燃室中心形成一个假想圆，烟气在二次风的带动下形成螺旋上升，烟气流动的行程加长，使二燃室的炉膛空间得到了充分利用，延长了烟气在二燃室的停留时间，烟气滞留时间大于 2s，使烟气中的有害物质完全分解。焚烧炉产生的焚烧残渣 (S6-1)

依靠重力落至水冷出渣机内的冷却水中降温至 50℃ 以下，水冷出渣机设有皮带传送机，冷却后的炉渣随皮带传送至水冷出渣机外，出渣机外设有编织袋接取残渣，炉渣落入水冷出渣机冷却过程中会有废气产生，水冷出渣机上部设有集气罩，采用引风机将该部分废气收集后送焚烧炉处理，出渣采用直接冷却水，定期补充，不外排。水冷槽中的废渣，定期清理与焚烧炉残渣炉渣一起作为危险废物送有资质的单位处置；经焚烧炉完全分解的废气送烟气净化设施。

为保证系统的安全性，焚烧炉二燃室设有防爆门。在燃烧过程中即使发生爆燃，炉内压力也能得到释放，避免发生安全事故。防爆门的为倾斜安装在支架上，设计压力为 300Pa，当炉内压力大于 300Pa 时防爆门自动打开。泄压后自动关闭，由于防爆门长期不开启，为了防止出现故障而造成防爆门失效。每个月由人工开启防爆门一次，以检查防爆门是否出现故障。

焚烧炉安装有检修门、观察口、高温摄像装置、除渣接口和仪表接口等。连接处采用风冷夹套密封结构，为保证冷却效果，单独设置风机，从渣坑吸风，使渣坑内的空气流动，降低了渣坑内的温度。

燃烧过程中所需空气量是由理论空气量和过剩空气量两部分组成，两者的总和决定了焚烧过程中的氧气浓度，而过剩空气量决定了最后烟气中的含氧量。本次焚烧的有机物低位发热量高，故在焚烧补氧方式上采用分级补氧焚烧方式，控制空气过剩系数，保证了有机物的完全分解的同时防止产生过多的氮氧化物。同时温度高于 1500℃ 时，热力型 NO<sub>x</sub> 产生迅速增加，但低于 1000℃ 时对有机物的焚烧效果较差，因此拟建工程设定二燃室炉膛温度处于 1100℃-1300℃，即保证炉内有机物的分解效率，又减少了热力型 NO<sub>x</sub> 的产生。

### ③ 烟气净化

焚烧炉出来的高温烟气主要污染物含有氟化氢、氯化氢、氮氧化物、二氧化硫、烟尘、二噁英等污染物，拟建焚烧炉废气处理采用“SNCR 脱硝+废热锅炉回收热量+急冷+二级水洗+二级碱洗+活性炭吸附+布袋除尘”流程，具体处理流程如下：

焚烧炉出来的废气烟温约在 1100℃ 左右，拟建项目在焚烧炉二燃室和废热锅炉之间设置喷射点，在 850℃-1100℃ 温度段喷入氨气，进行 SNCR 脱硝，SNCR 脱硝原理为利用

氨的还原作用，与氮氧化物反应生成氮气从而达到脱硝的目的。SNCR 脱硝效率约为 50% 左右。

初步脱硝后高温烟气含有大量热能，通过废热锅炉把烟气中的部分热量回收，从而产生 0.3MPa 的饱和蒸汽送本装置使用。经过废热锅炉后，在 2s 时间内烟气温度也由 900℃ 降至 500℃ 左右。热能利用避开了 200~500℃ 温度区间，有效防止二噁英生成和再合成。

从废热锅炉出来的烟气通过垂直烟道进入急冷塔气体入口，在塔上部急冷段，烟气与稀酸泵送来的雾状酸液直接接触。该酸液由塔顶部喷嘴雾化成伞雾状的小液滴，并均匀覆盖进入塔身的气体且与气体同向流动相接触换热和传质。两相在同流换热过程中，一部分液相中的水蒸发转化为气相，并吸收走大部分热量，同时循环酸液与气相接触传热的温升吸取了烟气的大量热量，再加上水冷套传出的热量，从而大幅度地降低烟气的显热，可降到 100℃ 以下，即达到烟气急冷的目的。急冷塔底部酸液通过急冷塔循环酸泵送到石墨换热器中降温至 70℃ 以下，一部分送回急冷塔上部喷淋，一部分作为稀氢氟酸外售。

由急冷塔出来的烟气，再进入二级水洗塔继续吸收剩余的 HF 和 HCl，吸收酸浓度控制在 5% 左右，并在水洗塔补充二级脱盐水，吸收完的稀酸再补充到急冷塔中。

从水洗塔出来的烟气，其 HF 和 HCl 含量已大大降低，再进入二级碱洗塔，在填料塔中装有聚丙烯鲍尔环填料，这样可以实现用洗涤液高效地对烟气进行最终的洗涤处理。在洗涤液中加入 NaOH 溶液，把烟气中的残余不多的 HF 和 HCl 吸收掉，碱洗塔后设有水雾分离器，保证了进入后续烟气净化设施的烟气低含水量。

碱洗塔出来的废气进活性炭吸附塔，对废气中的二噁英等污染物进一步处理，使烟气排放达到国家标准，废活性炭（S6-2）属于危险废物，委托有资质单位处置。

脱硝后的烟气再经过布袋除尘后，最终通过 35m 排气筒排放。布袋除尘飞灰（S6-3）属于危险废物，委托有资质单位处置。焚烧系统仅有热力型氮氧化物产生，采用 SNCR 脱硝可满足现行排放标准。为防止标准趋严，预留出 SCR 脱硝位置与空间。

焚烧系统与《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》HJ/T176-2005 符合性分析见表 2.3-13。

焚烧系统流程及产污环节见图 2.3-7。

表 2.3-13 《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》符合性分析

类别	规范技术参数	拟建项目焚烧炉参数	是否符合
焚烧炉	设计使用寿命不低于 10 年	设计使用寿命为 10 年以上	符合
	耐火材料满足相应技术标准	焚烧炉使用材料为刚玉砖+镁质捣打料	符合
	设置防爆门或其他防爆措施；燃烧室后应设置紧急排放烟囱，并设置联动装置	设置防爆门或其他防爆措施；并设置联动装置	符合
	确保出口烟气含氧量达到 6%-10%（干烟气）	设有烟气含氧量控制系统，可确保出口烟气含氧量达到 6%-10%	符合
	设置二燃室，并保证二燃室 1100℃ 以上停留时间大于 2s	二燃室温度 1100℃ 以上，停留时间 3s	符合
	炉渣热灼减率<5%	焚烧物料主要为废气及一些废液，炉渣热灼减率<5%	符合
	正常运行时，焚烧炉内应处于负压燃烧状态	依靠风机保持炉膛负压在-10Pa 以内	符合
配风要求	燃烧空气设施的能力能满足炉内燃烧物完全燃烧的配风要求	设有 300-11000m <sup>3</sup> 变频风机，满足配风要求	符合
辅助燃料	辅助燃料燃烧器有良好的燃烧效率，辅助燃料根据当地燃料来源确定	燃料为天然气	符合
热能利用	以适当方式对其产生的热能加以利用；热能利用避开 200-500℃；利用热能产生的饱和蒸汽或热水应符合《锅炉房设计规范》	废热锅炉把烟气中的部分热量回收，从而产生 0.3MPa 的饱和蒸汽送本装置使用；热能利用避开 200-500℃；	符合
烟气净化	根据危险废物特性、组分和焚烧污染物产生量的变化及性质选择烟气净化技术；湿法净化工艺配备的废水处理设施能够去除重金属及有机物、烟气应降低含水量后排放	焚烧污染物主要为 HF、HCl、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub> 、二噁英、颗粒物，设有 SNCR 脱硝+急冷+二级水洗+二级碱洗+活性炭吸附+布袋除尘，碱洗废水经蒸发除盐后，排向污水处理站	符合
	烟气净化设施应有可靠的防腐蚀、防磨损和防止飞灰阻塞的措施	烟气净化设施前设有布袋除尘，并对烟	符合

类别	规范技术参数	拟建项目焚烧炉参数	是否符合
		气净化定期清理维护	
	酸性污染物包括氯化氢、氟化氢和硫氧化物等应采用碱性物质作为中和剂，在反应器内进行中和	设有二级碱洗中和氟化氢、氯化氢等酸性气体	符合
	除尘设备应优先选用袋式除尘器。若选择实施除尘装置，需配备完整的废水处理设施	采用布袋除尘器除尘	符合
二噁英控制措施	危险废物应完全燃烧，并严格控制燃烧室烟气温度、停留时间和流动工况	严格控制焚烧系统参数	符合
	焚烧烟气应采用急冷处理，使烟气 1s 内降至 200℃ 以下，减少烟气在 200-500℃ 的滞留时间	余热回收后，采用急冷使烟气 1s 内降至 70℃	符合
引风及排放	引风机应采用变频调速装置；净化后的烟气和烟囱高度应符合《危险废物焚烧污染控制标准》要求	采用 300-110000m <sup>3</sup> /h 变频引风机，由 35m 排气筒排放	符合
残渣处理系统	炉渣应进行特性鉴别，鉴别后属于危险废物的按照危险废物进行安全处置，不属于的按一般固废处置；焚烧飞灰、吸附二噁英和其他有害成分的活性炭等残余物按危险废物进行处置	焚烧炉渣、活性炭、飞灰均按危险废物处置	符合
	烟气净化系统采用湿法烟气净化方式时,应采取有效的脱水措施。采用半干法方式时,飞灰处理系统应采取机械除灰或气力除灰方式,气力除灰系统应采取防止空气进入与防止灰分结块的措施。	碱洗塔后设有雾水分离器	符合
	飞灰收集应采用避免飞灰散落的密封容器。收集飞灰用的贮灰罐容量宜按飞灰额定产生量确定。贮灰罐应设有料位指示、除尘和防止灰分板结的设施,并宜在排灰口附近设置增湿设施。	飞灰收集采用密封容器,并设有料位指示	符合
自动化控制及在线监测系统	危险废物集中焚烧处置应有较高的自动化水平,能在中央控制室通过分散控制系统实现对危险废物焚烧线、热能利用及辅助系统的集中监视和分散控制	设有自动控制系统	符合
	应对焚烧烟气中的烟尘、硫氧化物、氮氧化物、氯化氢等污染因子,以及氧、一氧化碳、二氧化碳、一燃室和二燃室温度等工艺指标实	烟尘、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、氯气、氟化氢、实行在线监测;并制定	符合

类别	规范技术参数	拟建项目焚烧炉参数	是否符合
	行在线监测,并与当地环保部门联网。烟气黑度、氟化氢、重金属及其化合物应每季度至少采样监测 1 次。二恶英采样检测频次不少于 1 次/年。	监测计划,对污染物定期监测	
	热工报警应包括下列内容:(1)工艺系统主要工况参数偏离正常运行范围;(2)电源、气源发生故障;(3)热工监控系统故障;(4)主要辅机设备故障。	设有报警系统	符合

由上表可知,拟建项目焚烧系统各参数符合《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》(HJ/T176-2005)要求,配套装置完善,废气、废水、炉渣均得到妥善处置。

## 2.3.8 主要生产设备

拟建工程主要生产设备见表 2.3-14。

表 2.3-14 (1) 二氟一氯甲烷 (R22) 装置主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	材质	单位	数量	备注
1	三氯甲烷贮槽	V=1000m <sup>3</sup>	CS	台	2	
2	三氯甲烷输送泵	Q=40m <sup>3</sup> /h, H=30m;	304L	台	2	
3	三氯甲烷计量槽	V=5.65m <sup>3</sup>	Q345R	台	2	
4	三氯甲烷计量泵	DPMDAB1660-3.2	304L	台	3	
5	AHF 输送泵	屏蔽液下泵	304L	台	2	
6	氟化氢计量槽	DN1400×10 H=4158 V=5m <sup>3</sup>	Q345R	台	4	
7	AHF 计量泵	DPM-ZAAB900-3.2	304L	台	3	
8	AHF 汽化器	F=30m <sup>2</sup>	Q345R	台	2	
9	反应釜	Ø1500/Ø1700; 11.0m <sup>3</sup>	复合板	台	2	
10	反应回流塔	Ø500/Ø800	Q345R	台	2	
11	反应回流塔顶冷器	Ø800, F=160m <sup>2</sup>	Q345R	台	2	
12	HCl 塔	Φ800×32m	复合板	台	1	
13	HCL 塔顶冷凝器	Φ800	304L	台	1	
14	HCL 塔釜再沸器	Φ400	304L	台	1	
15	一级降膜吸收器	180m <sup>2</sup>	石墨	台	2	
16	二级降膜吸收器	90m <sup>2</sup>	石墨	台	1	
17	盐酸循环槽	V= 28.0m <sup>3</sup>	PP/FRP	台	2	
18	尾气水洗塔	Φ400 ×10m	衬 P0	台	2	
19	尾气碱洗塔	Φ400 ×10m	衬 P0	台	2	
20	釜料汽化器	卧式, F=50m <sup>2</sup>	304L	台	1	
21	一级水洗闪蒸塔	Φ800×; 1.6MPa	衬 PTFE	台	1	
22	二级水洗闪蒸塔	Φ800×; 1.6MPa	衬 PTFE	台	1	
23	碱洗塔	Φ800×10m	钢衬 P0	台	1	
24	一级酸洗塔	Φ800×10m	衬 F40	台	1	
25	增压压缩机	P <sub>出口</sub> =20MPa	组合件	套	1	
26	中间粗品槽	10m <sup>3</sup>	Q345R	台	3	
27	R32 精馏塔	Φ800×23m	Q345R	台	1	

28	精馏塔釜	Φ 1600×4m	Q345R	台	1	
29	精馏塔顶冷凝器	Φ 900×3m	Q345R	台	1	
30	脱气塔	Φ 600×23m	Q345R	台	1	
31	脱气塔釜	Φ 1400×4m	Q345R	台	1	
32	脱气塔顶冷凝器	Φ 800×4m	Q345R	台	1	
33	R32 成品冷凝器	DN600 H=4915	Q345R	台	1	
34	分子筛干燥器	DN400; H=3972	Q345R	台	2	
35	R32 成品槽	V=5.03m <sup>3</sup>	Q345R	台	4	
36	R32 灌装冷凝器	S=10m <sup>2</sup>	Q345RR	台	1	
37	R31 塔	Φ 300×24m	Q345R	台	1	
38	R31 塔釜热	Φ 1400×2m	Q345R	台	1	
39	R31 塔顶冷	Φ 300×3m	Q345R	台	1	
40	R31 成品槽	V=3.5m <sup>3</sup>	Q345R	台	2	
41	触媒贮槽	DN1600; H=3385, V=5.19m <sup>3</sup>	Q345R	台	2	
42	触媒反应器	DN400;H=4408; DN800;L=2070	Q345R	台	1	
43	氟压机	移动式, 防爆; 1m <sup>3</sup> /min	组合件	台	1	

表 2.3-14 (2) 四氟乙烯 (TER) 装置主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	材质	单位	数量	备注
1	蒸汽过热炉	Φ 4288×37170	-	台	2	
2	反应器	Φ 168.3×7.1	-	台	4	
3	急冷器	换热面积 38m <sup>2</sup>	-	台	2	
4	水洗塔	Φ 800×8×14450	Q235B 衬 PP	台	1	
5	碱洗塔	Φ 800×8×14450	Q235-B	台	2	
6	氯化钙塔	Φ 900×10×16995	16MnR	台	2	
7	硫酸塔	Φ 600×8×12035	Q235B/10	台	2	
8	1#低沸塔	Φ 800×48100	0Cr18Ni9	台	1	
9	2#TFE 塔	Φ 850×48106	碳钢 /0Cr18Ni9	台	1	
10	3#TFE 回收塔	Φ 500×12×38106	碳钢	台	1	
11	4#残液塔	Φ 800×16×42851	碳钢	台	1	
12	5#共沸塔	Φ 500×12×38106	碳钢	台	1	
13	6#F22 吸收塔	Φ 400×6×18260	Q235-B/20	台	1	
14	7#F22 解析塔	Φ 400×6×18260	Q235-B	台	1	
15	10#TFE 吸收塔	Φ 400×6×18260	Q235-B/20	台	1	
16	11#TFE 解析塔	Φ 400×6×18260	Q235B/20	台	1	
17	HFP 脱气塔	Φ 200×19360	碳钢	台	1	
18	HFP 精馏塔	Φ 200×19360	碳钢	台	1	
19	萘烯塔	Φ 450×12195	Q235-B	台	2	

20	F22 贮槽	Φ 3000×14×13000;	Q345R	个	2	
21	蒸汽缓冲罐	Φ 2400×12×3800	Q235-B	个	1	
22	盐酸缓冲罐	Φ 1300×8×1500	Q235-B 衬 PP	个	2	
23	1#气液分离器	Φ 1200×8×1500	Q235-B	台	1	
24	6#塔顶缓冲罐	Φ 800×10×1200	Q235-B	个	1	
25	粗 HFP 储槽	Φ 1200×10×1800	16MnR	个	2	
26	F22 汽化器	Φ 700×8×2800	管程: 16MnR 壳程: Q235B	台	1	
27	碱洗塔顶冷凝器	Φ 600×10×2800	16MnR	台	4	
28	1#冷却器	Φ 450×10×3000	管程: 0Cr18Ni9 壳程: 16MnR	台	2	
29	1#塔再沸器	Φ 500×8×2000	管程: 0Cr18Ni9 壳程: Q235B	台	1	
30	1#塔顶冷凝器	Φ 1800×16×4500	管程: 16MnDR/ 0Cr18Ni9 壳程: 16MnDR	台	1	
31	2#塔再沸器	Φ 600×10×2000	管程: 0Cr18Ni9 壳程: Q235B	台	1	
32	2#塔顶冷凝器	Φ 1600×14×5000	管程: 16MnDR /0Cr18Ni9 壳程: 16MnR	台	1	
33	4#塔再沸器	Φ 600×10×2000	管程: 304 壳程: Q235-A	台	1	
34	4#塔顶冷凝器	Φ 1200×12×4500	16MnR	台	1	
35	5#塔再沸器	Φ 500×10×1500	Q235B	台	1	
36	5#塔顶冷凝器	Φ 900×10×3000	16MnR	台	1	
37	6#塔顶冷凝器	Φ 450×9×2000	16MnR	台	1	
38	甲醇冷却器	Φ 273×8×2000	16MnR	台	1	
39	7#塔顶冷凝器	Φ 400×8×2000	16MnR	台	1	
40	3#塔再沸器	Φ 500×10×1500	Q235B	台	1	
41	10#塔顶冷凝器	Φ 450×8×4500	16MnR	台	1	
42	丙酮预冷器	Φ 273×8×3000	16MnR	台	1	
43	11#塔顶冷凝器	Φ 400×8×3000	16MnR	台	1	
44	回收物料冷凝器	Φ 600×10×3000	16MnR	台	1	

45	粗 HFP 冷凝器	Φ400×8×2000	16MnR	台	1	
46	3#塔顶冷凝器	Φ800×8×3942	管程：16MnDR	台	1	
47	8#塔顶冷凝器	Φ450×8×4500	16MnR	台	1	
48	F22 冷却器	Φ500×8×2000	16MnDR	台	2	
49	9#塔顶冷凝器	Φ450×8×4500	16MnR	台	1	
50	硫酸塔冷却器	Φ500*8*2000	Q235B	台	2	
51	水洗塔喷淋冷却器	Φ350×2000	管程：石墨 壳程：Q235B	台	2	

表 2.3-14 (3) 聚四氟乙烯 (PTFE) 装置主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	材质	单位	数量	备注
1	单体冷凝器	立式列管Φ600X3000	304/Q345R	台	1	
2	单体贮槽	立式圆筒Φ1400X2100	304/Q345R	个	2	
3	单体计量槽	立式圆筒 Φ1000X1800	304/Q345R	个	4	
4	单体汽化器	立式列管Φ500X1200	304/Q345R	台	4	
5	硅胶吸附器	立式圆筒Φ500X3560	304	台	4	
6	悬浮聚合釜	立式圆筒Φ1700X2860	316L/Q345R	台	4	
7	液压隔膜式计量泵	DPMWAB27/4.0-III	316L	台	4	
8	罗茨螺杆真空泵组	抽气速率 300L/s, 极限真空 20pa	-	台	4	
9	捣碎桶	立式圆筒 Φ2000X1600	316L/Q345R	个	4	
10	螺旋输送机	LDS-350 输送能力 800kg/h	316L	台	2	
11	气流干燥系统	4000t/aPTFE 气流干燥系统	316L	台	1	
12	纯水贮槽	20m <sup>3</sup>	316L	个	2	
13	热水槽	15m <sup>3</sup>	316L	个	1	
14	纯水输送泵	IHF50-32-125-3.0	-	台	1	
15	污水泵	IHF50-32-125-3.0	-	台	2	
16	空调机组	TZKJ-60WY	-	台	1	
17	空调机组	TZKJ-50WZ	-	台	1	
18	冷水机组	RSW-260-2	-	台	1	
19	冷水循环泵	KQW125/160-22/2	-	台	2	
20	高压清洗泵	NRJ 15/50 EX	-	台	2	
21	真空缓冲罐	立式圆筒Φ600X900	cs	个	4	
22	TFE 回收缓冲罐	立式圆筒Φ700X1000	304	个	1	
23	碱洗罐	立式圆筒Φ700X1000	304	个	1	
24	气液分离器	立式圆筒Φ700X1000	304	台	1	
25	空气缓冲罐	立式圆筒Φ1200X2000	304	个	1	

表 2.3-14 (4) 六氟丙烯 (HFP) 装置主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	材质	单位	数量	备注
1	一级压缩机	8Nm <sup>3</sup> /min	-	台	3	
2	二级压缩机	6Nm <sup>3</sup> /min,	-	台	2	
3	裂解炉	φ 50*4	镍管	台	12	
4	1#塔	DN750	碳钢	台	1	
5	2#塔	DN500	碳钢	台	1	
6	3#塔	DN600	304	台	1	
7	4#塔	DN700	304	台	1	
8	7#塔	DN700	碳钢	台	1	
9	8#塔	DN300	碳钢	台	1	
10	C318 汽化器	DN300*2000	碳钢	台	1	
11	急冷器	DN540*2600	碳钢	台	12	
12	1#塔再沸器	DN400*1500	碳钢	台	1	
13	1#塔冷凝器	DN800*4000	碳钢	台	1	
14	放空冷凝器	DN200*2000	304	台	1	
15	2#塔再沸器	DN400*1500	碳钢	台	1	
16	2#塔冷凝器	DN900*4000,	碳钢	台	1	
17	3#塔再沸器	DN400*1500	304	台	1	
18	3#塔冷凝器	DN800*4000	304	台	1	
19	4#塔再沸器	DN400*1500	304	台	1	
20	4#塔冷凝器	DN800*4000	304	台	1	
21	六氟收集冷凝器	DN300*2500	304	台	1	
22	7#塔冷凝器	DN800*4000	碳钢	台	1	
23	八氟收集冷凝器	DN0300*2500	碳钢	台	1	
24	1#预冷器	DN250*2000	碳钢	台	1	
25	裂解预热器	DN200*2600	304	台	12	
26	C3F8 收集冷凝器	DN250*2000	碳钢	台	1	
27	甲醇冷却器	DN200*2000	碳钢	台	1	
28	8#再沸器	DN300*1500	碳钢	台	1	
29	8#冷凝器	DN500*3000	碳钢	台	1	
30	7#再沸器	DN400*1500,	碳钢	台	1	
31	单体缓冲器	DN2000*2600	碳钢	台	1	
32	八氟缓冲器	DN2000*2600	碳钢	台	1	
33	1#气库	DN2000*2600	碳钢	台	1	
34	2#气库	DN2600*3000	碳钢	台	1	
35	3#气库	DN2000*2600	碳钢	台	1	

36	中间气库	DN1000*2000	碳钢	台	1	
37	中间贮槽	DN1600*2000	碳钢	个	1	
38	回收四氟缓冲器	DN1600*2000	碳钢	台	1	
39	六氟计量槽	DN1000*2200	304	个	4	
40	中转槽	DN1400*2100	碳钢	个	1	
41	八氟计量槽	DN1000*2200	碳钢	个	4	
42	残液槽	DN1500*2400	碳钢	个	1	
43	一级压缩缓冲器	DN1000*2000	碳钢	台	1	
44	二级压缩缓冲器	DN1000*2000	碳钢	台	1	
45	回收槽	DN1600*2000	304	个	1	
46	C3F8 计量槽	DN1000*2200	碳钢	个	3	
47	四氟吸附剂器	DN700*3000	304	台	2	
48	过滤器	DN1500*1800	碳钢	台	4	
49	吸附剂器	DN1000*3000	碳钢	台	2	
50	吸附剂器	DN700*3000	碳钢	台	2	
51	吸附剂器	DN700*3000	碳钢	台	1	
52	吸附剂器	DN700*3000	304	台	2	
53	吸附剂器	DN700*3000	304	台	2	
54	吸附剂器	DN700*3000	碳钢	台	2	
55	吸附剂器	DN700*3000	碳钢	台	2	
56	C318 储槽	DN2800*7200	碳钢	个	1	
57	HFP 储槽	200m <sup>3</sup>	碳钢	个	2	
58	TFE 汽化器	DN1000*1500	304	台	1	

表 2.3-14 (5) 聚合氯化铝装置主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	材质	单位	数量	备注
1	反应釜	V=35m <sup>3</sup>	FRP	台	6	
2	板框压滤池	v=120m <sup>3</sup> , 6m*4m*5m	混凝土	个	2	
3	沉降池	V=1080m <sup>3</sup> , 24m*9m*5m	混凝土	个	1	
4	高位池	V=50m <sup>3</sup>	FRP	个	1	
5	回用水池	v=120m <sup>3</sup> , 6m*4m*5m	混凝土	个	2	
6	板框压滤机	自动卸料压滤机	组合件	台	2	
7	酸雾吸收塔	三级回收	FRP	台	2	
8	酸气冷凝器	∅600x1500, 石墨改性	石墨改性	台	1	
9	反应釜打料泵	卧式耐磨渣浆泵	组合件	台	2	
10	水洗塔循环泵	氟塑泵	组合件	台	1	
11	碱洗塔循环泵	氟塑泵	组合件	台	1	
12	尾气风机	FRP 离心风机	组合件	台	2	

13	沉淀池打料泵	自吸式离心泵	组合件	台	2	
14	成品池打料泵	自吸式离心泵	组合件	台	2	
15	空心桨叶干燥机	-	组合件	台	1	

表 2.3-14 (6) 焚烧系统主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	材质	单位	数量	备注
1	焚烧炉	φ 3000×10×10000	Q345R	台	1	
2	汽包	Φ800×12×2690	Q345R	台	1	
3	急冷塔循环槽	Φ2000×12×2761	Q345R	个	1	
4	水洗塔循环槽	Φ2000×12×4751	Q345R	个	1	
5	碱洗塔循环槽	Φ2000×12×4751	Q345R	个	1	
6	水洗塔	DN1200×10×7485	Q345R(衬P0)	台	2	
7	碱洗塔	DN1200×10×17535	Q345R(衬P0)	台	1	
8	石墨急冷塔	DN1000×3715	Q345R(衬石墨)	台	1	
9	水洗石墨冷却器	DN530×3512	石墨	台	1	
10	石墨急冷塔冷却器	DN530×3512	石墨	台	1	

### 2.3.9 原辅材料消耗及动力消耗

拟建工程原辅材料及动力消耗情况见表 2.3-15。

表 2.3-15 (1) 二氟一氯甲烷 (R22) 原辅材料及动力消耗情况

序号	名称	规格	消耗定额 (t/t 产品)	年消耗量 (t)	备注
1	三氯甲烷	99%	1.4	28000	外购
2	无水氟化氢 (AHF)	99.9%	0.514	10298.28	由三期工程无水氟化氢装置提供
3	亚硫酸钠	99.7%	0.002	42.25	外购
4	液氯	99.7%	0.0004	7.86	
5	铈块	一级品	0.0003	5.12	外购
6	10%液碱	10%	0.17	3424.27	外购
7	15%液碱	15%	0.009	185	外购
8	20%液碱	20%	0.003	56.25	外购
9	循环水	-	20	4800000	循环水系统提供
10	脱盐水	-	0.94	18882.6	来自金海钛业公司

11	蒸汽	-	0.92	18400	来自无棣众诚供热公司
12	电 (万 kWh/a)	-	0.1	2004.2	园区供电系统

表 2.3-15 (2) 四氟乙烯 (TFE) 原辅材料及动力消耗情况

序号	名称	规格	消耗定额 (t/t 产品)	年消耗量 (t)	备注
1	二氟一氯甲烷 (R22)	99.8%	1.84	18400.25	自产
2	萘烯	工业级	0.0001	1	外购
3	氯化钙	-	0.007	70	外购
4	98%浓硫酸	98%	0.0075	75	外购
5	硅胶	-	0.0012	12	外购
6	10%液碱	10%	0.052	522.48	外购
7	甲醇	99.8%	0.0005	4.5	外购
8	丙酮	99.8%	0.0005	5.25	外购
9	天然气 (m <sup>3</sup> /a)	-	99.2	99200	园区天然气管网
10	循环水	-	280	33600000	循环水系统提供
11	脱盐水	-	3.2	32000.1	来自金海钛业公司
12	蒸汽	-	3.2	32000	来自无棣众诚供热公司
13	电 (万 kWh/a)	-	0.35	3507.35	园区供电系统

表 2.3-15 (3) 聚四氟乙烯 (PTFE) 原辅材料及动力消耗情况

序号	名称	规格	消耗定额 (t/t 产品)	年消耗量 (t)	备注
1	四氟乙烯	99.999%	1	4156.43	自产
2	过硫酸铵	工业级	0.00002	0.06	外购
3	脱盐水	-	4.5	18000	来自金海钛业公司
4	循环水	-	700	33600000	循环水系统提供
5	蒸汽	-	4	16000	来自无棣众诚供热公司
6	电 (万 kWh/a)	-	0.25	1002.1	园区供电系统

表 2.3-15 (4) 六氟丙烯 (HFP) 原辅材料及动力消耗情况

序号	名称	规格	消耗定额 (t/t 产品)	年消耗量 (t)	备注
1	四氟乙烯	99.99%	1.3	6513.2	自产
2	甲醇	99.9%	0.02	100	外购
3	硅胶	-	0.006	30	外购
4	氧化铝	-	0.005	25	外购
5	循环水	-	80	4800000	循环水系统提供
6	蒸汽	-	0.8	4000	来自无棣众诚供热

					公司
7	电 (万 kWh/a)	-	0.3	1503.15	园区供电系统

表 2.3-15 (5) 聚合氯化铝原辅材料及动力消耗情况

序号	名称	规格	消耗定额 (t/t 产品)	年消耗量 (t)	备注
1	31%盐酸	31%	0.57	28587.7	自产
2	铝矾土	-	0.18	9038.01	外购
3	铝酸钙粉	-	0.06	2946	外购
4	20%液碱	20%	0.094	4712	外购
5	10%液碱	10%	0.001	53	外购
6	循环水	-	4	2400000	循环水系统提供
7	蒸汽	-	0.16	8000	来自无棣众诚供热公司
8	电 (万 kWh/a)	-	0.03	1503.15	园区供电系统

表 2.3-15 (6) 焚烧系统原辅材料及动力消耗情况

序号	名称	规格	年消耗量 (t)	备注
1	天然气 (m <sup>3</sup> /a)	-	151200	园区天然气管网
2	10%液碱	10%	2113	外购
3	氨	-	6	外购
4	脱盐水	-	264	来自无棣众诚供热公司
5	电 (万 kWh/a)	-	501.05	园区供电系统

### 2.3.10 主要原辅材料性质

拟建工程主要原辅材料性质见表 2.3-16。

表 2.3-16 主要原辅材料性质表

名称	理化性质	危险特性	危规编号	健康危害	毒性
三氯甲烷	无色透明重质液体、极易挥发， 熔点-63.5℃，沸点 61.3℃，蒸汽压 13.33kPa(10.4℃)，不溶于水，溶于醇、醚、苯，用于有机合成及麻醉剂等	与明火或灼热的物体接触时能产生剧毒的光气。在空气、水分和光的作用下，酸度增加，因而对金属有强烈的腐蚀性。	毒害品 61553	主要作用于中枢神经系统，具有麻醉作用，对心、肝、肾有损害。吸入或经皮肤吸收引起急性中毒，初期有头痛、头晕、恶心、呕吐、兴奋、皮肤粘膜有刺激症状，以后呈现精神紊乱、呼吸表浅、反向消失、昏迷等，重者发生呼吸麻痹、心室纤维性颤动、并可有肝、肾损害。误服中毒时，胃有烧灼感、伴恶心、呕吐、腹痛、腹泻以后出现麻醉症状。	LD <sub>50</sub> : 无资料 LC <sub>50</sub> 850mg/m <sup>3</sup> , 1 小时(大鼠吸入)
二氟一氯甲烷	无色气体，有轻微的甜气味。 熔点-146℃，沸点-40.8℃，相对密度(水=1) 1.18，相对蒸气密度(空气=1)3.0，溶于水，用作致冷剂及气溶杀虫药发射剂。	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	不燃气体 22039	毒性低，但用其制备四氟乙烯所发生的裂解气，毒性较大，可引起中毒。吸入高浓度裂解气，初期仅有轻咳、恶心、发冷、胸闷及乏力感，但经 24~72 小时潜伏期后出现明显症状，发生肺炎、肺水肿，呼吸窘迫综合征，后期有纤维增生征象。可引起聚合物烟热。	LD <sub>50</sub> : 1kg/kg, 2 小时(大鼠吸入); LC <sub>50</sub> : 无资料。
四氟乙烯	无色无臭气体。熔点-142.5℃，沸点-76.3℃，相对密度(水=1)无资料，相对蒸气密度(空气=1)3.0，不溶于水，用作制造新型的热塑料、工程塑料、新型灭火剂和抑雾剂的原料。	与空气混合能形成爆炸性混合物。易聚合，只有经过稳定化处理才允许储运。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。	易燃气体 21032	急性中毒：轻者有咳嗽、胸闷、头晕、乏力、恶心等；较重者出现化学性肺炎或间质性肺水肿；严重者出现肺水肿及心肌损害。吸入有机氟聚合物热解物后，可引起氟聚合物烟尘热。慢性中毒：常见有头痛、头晕、乏力、睡眠障碍等神经衰弱综合征和(或)腰背酸痛症状。可致骨骼损害。	LD <sub>50</sub> : 无资料; LC <sub>50</sub> : 164000mg/m <sup>3</sup> , 4 小时(大鼠吸入)。
聚四氟乙烯	白色、半透明体，有粒状、粉末和分散液三种形态。熔点 327℃，相对密度(水=1) 2.25，	粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生	-	基本无毒，但聚四氟乙烯的热解物组分，含量和毒性常随着加热温度的升高而增加和增高。吸入热分解产物可引起中毒。中毒轻者	LD <sub>50</sub> : 无资料; LC <sub>50</sub> : 无资料。

名称	理化性质	危险特性	危规编号	健康危害	毒性
	广泛用于电子、电气工业、化学工业、机械工业、航空工业等尖端科学技术和军事工业等。	爆炸。受热分解放出有毒的氟化物气体。		表现为发热和“感冒样”症状；重者出现呼吸道刺激症状，出现化学性支气管炎、肺炎，甚至发生肺水肿及心肌损害等。长期低浓度接触其热解产物者，常出现头痛、头昏、失眠、恶梦、记忆力减退、乏力、腰酸背痛等。	
六氟丙烯	无色无臭气体。熔点-152.6℃，沸点-29.4℃，相对密度(水=1) 1.58，相对蒸气密度(空气=1)5.18，微溶于乙醇、乙醚。作为制备氟磺酸离子交换膜、氟碳油和全氟环氧丙烷等的原料。	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	不燃气体 22037	生产工人短时间吸入较多的六氟丙烯，有头昏、无力、睡眠欠佳等症状。	LD <sub>50</sub> : 无资料； LC <sub>50</sub> : 11200mg/m <sup>3</sup> , 4小时(大鼠吸入)。
八氟环丁烷	无色、无臭的气体。熔点-41.4℃，沸点 6.04℃，相对密度(水=1) 1.51(21.1℃)，相对蒸气密度(空气=1) 7.0，用作稳定无毒的食品气雾喷射剂、介质气体。	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	不燃气体 22036	目前，未见职业中毒的报道，但热解时能放出高毒的氟化氢。	LD <sub>50</sub> : 无资料； LC <sub>50</sub> : 无资料。
八氟异丁烯	无色气体，略带青草味。沸点 6.5-7.0℃，相对密度(水=1) 1.59(0℃)，微溶于水，溶于乙醚、苯。用作制备耐腐蚀性聚合物的原料。	不燃的剧毒气体。接触空气或在光照条件下可生成具有潜在爆炸危险性的过氧化物。	不燃气体 22038	毒作用带窄，危险性大。主要作用为引起急性中毒性肺水肿。对人的上呼吸道刺激一般不明显，吸入后可有头晕、恶心、胸闷、咳嗽等，但数小时后可发生急性化学性肺炎或肺水肿，甚至发生成人呼吸窘迫综合征（ARDS）。可致死亡。	LD <sub>50</sub> : 无资料。 LC <sub>50</sub> : 24.54mg/m <sup>3</sup> , 1小时(大鼠吸入)； 7.36mg/m <sup>3</sup> , 2小时 (小鼠吸入)
硫酸	纯品为无色透明油状液体，无臭。熔点 10.5℃， 沸点：	与易燃物(如苯)和有机物接触会发生剧烈反应，甚	酸性腐蚀品 81007	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，	LD <sub>50</sub> : 80mg/kg (大鼠经口)； LC <sub>50</sub> :

名称	理化性质	危险特性	危规编号	健康危害	毒性
	330.0℃，相对密度(水=1)1.83； 相对密度(空气=1)3.4，蒸汽压 0.13kPa(145.8℃)，与水混溶。	至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。		以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道的烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。	510mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入,2h)； 320mg/m <sup>3</sup> (小鼠吸入，2h)。
液碱	无色透明液体。其纯品熔点 318.4℃，沸点 1390℃，易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。	不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。	碱性腐蚀品 82001	本品有强烈刺激和腐蚀性。皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。	-
甲醇	无色澄清液体，有刺激性气味。 熔点-97.8℃，沸点 64.8℃，相对密度(水=1)0.79；相对密度(空气=1)1.11，蒸汽压 13.33kPa/21.2℃，闪点 11℃，溶于水，可混溶于醇、醚等大多数有机溶剂。	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。	中闪点易燃 液体 32058	对中枢神经系统有麻醉作用；对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变；可致代谢性酸中毒。短时大量吸入出现轻度眼及上呼吸道刺激症状(口服有胃肠道刺激症状)；经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄，甚至昏迷。视神经及视网膜病变，可有视物模糊、复视等，重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。	LD <sub>50</sub> : 5628mg/kg (大鼠经口)； LC <sub>50</sub> : 82776mg/kg (大鼠吸入,4h)。
丙酮	无色透明易流动液体，有芳香 气味，极易挥发。熔点-94.6℃， 沸点 56.5℃，相对密度(水 =1)0.80；相对密度(空气 =1)2.00，与水混溶，可混溶于 乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃 类等大多数有机溶剂。是基本的	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高	低闪点易燃 液体 31025	急性中毒主要表现为对中枢神经系统的麻醉作用，出现乏力、恶心、头痛、头晕、易激动。重者发生呕吐、气急、痉挛，甚至昏迷。对眼、鼻、喉有刺激性。口服后，先有口唇、咽喉有烧灼感，后出现口干、呕吐、昏迷、酸中毒和酮症。慢性影响：长期接触该品出现眩晕、灼烧感、咽炎、支气管炎、乏力、	LD <sub>50</sub> : 5800 mg/kg (大鼠经口)； 20000 mg/kg(兔经皮)； LC <sub>50</sub> : 无资料。

名称	理化性质	危险特性	危规编号	健康危害	毒性
	有机原料和低沸点溶剂。	热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		易激动等。皮肤长期反复接触可致皮炎。	
盐酸	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味，熔点-114.8℃/纯，沸点 108.6℃/20%，相对密度(水=1)1.20；相对密度(空气=1)1.26，蒸气压 30.66kPa(21℃)，与水混溶，溶于碱液。	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。	酸性腐蚀品 81013	接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。	LD <sub>50</sub> : 900mg/kg (兔经口)；LC <sub>50</sub> : 3124ppm(大鼠吸入，1h)。
氯化氢	无色有刺激性气味的气体。熔点-114.2℃，沸点-85℃/，相对密度(水=1)1.19；相对密度(空气=1)1.27，易溶于水。制染料、香料、药物、各种氯化物及腐蚀抑制剂。	无水氯化氢无腐蚀性，但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。	不燃气体 22022	对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。急性中毒：出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。慢性影响：长期较高浓度接触，可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症。	LD <sub>50</sub> : 无资料； LC <sub>50</sub> : 4600mg/m <sup>3</sup> , 1小时(大鼠吸入)。
氯气	黄绿色有刺激性气味的气体。熔点-101℃，沸点-34.5℃，相对密度(水=1)1.47；相对密度(空气=1)2.48，蒸汽压 506.62kPa(10.3℃)，易溶于水、碱液。	不会燃烧，但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生	有毒气体 23002	对眼、呼吸道粘膜有刺激作用。吸入极高浓度的氯气，可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。	属高毒类 LC <sub>50</sub> : 850mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入，1h)。

名称	理化性质	危险特性	危规编号	健康危害	毒性
		成爆炸性物质。它几乎对金属和非金属都有腐蚀作用。			
氢氟酸	无色透明有刺激性臭味的液体。商品为 40% 的水溶液。熔点 -83.1℃ (纯)，沸点 120℃，相对密度(水=1) 1.26，相对蒸气密度(空气=1) 1.27，与水混溶。	不燃，但能与大多数金属反应，生成氢气而引起爆炸。遇 H 发泡剂立即燃烧。腐蚀性极强。	酸性腐蚀品 81016	对皮肤有强烈的腐蚀作用。灼伤初期皮肤潮红、干燥。创面苍白，坏死，继而呈紫黑色或灰黑色。深部灼伤或处理不当时，可形成难以愈合的深溃疡，损及骨膜和骨质。本品灼伤疼痛剧烈。眼接触高浓度本品可引起角膜穿孔。接触其蒸气，可发生支气管炎、肺炎等。慢性影响：眼和上呼吸道刺激症状，或有鼻衄，嗅觉减退。可有牙齿酸蚀症。骨骼 X 线异常与工业性氟病少见。	LC <sub>50</sub> : 1044 mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入)。
氟化氢	无色液体或气体。熔点 -83.7℃，沸点 19.5℃，相对密度(水=1) 1.15，相对蒸气密度(空气=1) 1.27，易溶于水。	氟化氢为反应性极强的物质，能与各种物质发生反应。腐蚀性极强。	酸性腐蚀品 81015	对呼吸道粘膜及皮肤有强烈的刺激和腐蚀作用。急性中毒：吸入较高浓度氟化氢，可引起眼及呼吸道粘膜刺激症状，严重者可发生支气管炎、肺炎或肺水肿，甚至发生反射性窒息。眼接触局部剧烈疼痛，重者角膜损伤，甚至发生穿孔。氢氟酸皮肤灼伤初期皮肤潮红、干燥。创面苍白，坏死，继而呈紫黑色或灰黑色。深部灼伤或处理不当时，可形成难以愈合的深溃疡，损及骨膜和骨质。本品灼伤疼痛剧烈。慢性影响：眼和上呼吸道刺激症状，或有鼻衄，嗅觉减退。可有牙齿酸蚀症。骨骼 X 线异常与工业性氟病少见。	LC <sub>50</sub> : 1044 mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入)。
过硫酸铵	无色单斜晶体，有时略带浅绿色，有潮解性。相对密度(水	无机氧化剂。受高热或撞击时即爆炸。与还原剂、	氧化剂 51504	对皮肤粘膜有刺激性和腐蚀性。吸入后引起鼻炎、喉炎、气短和咳嗽等。眼、皮肤接触	LD <sub>50</sub> : 820 mg/kg (大鼠经口); LC <sub>50</sub> :

名称	理化性质	危险特性	危规编号	健康危害	毒性
	=1)1.98, 相对蒸气密度(空气=1)7.9, 易溶于水。用作氧化剂、漂白剂、照相材料、分析试剂等。	有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物。		可引起强烈刺激、疼痛甚至灼伤。口服引起腹痛、恶心和呕吐。长期皮肤接触可引起变应性皮炎。	无资料。
铈	银白色或深灰色金属粉末。熔点 630.5℃, 沸点 1635℃, 相对密度(水=1)6.68, 不溶于水、盐酸、碱液, 溶于王水及浓硫酸。主要用于制造合金, 也用于印刷和颜料行业。	遇明火、高热可燃。粉体与空气可形成爆炸性混合物, 当达到一定浓度时, 遇火星会发生爆炸。与硝酸铵、二氟化溴、三氟化溴、氯酸、氧化氯、三氟化氯、硝酸、硝酸钾、高锰酸钾、过氧化钾接触能引起反应。	毒害品 61505	铈对粘膜有刺激作用, 可引起内脏损害。急性中毒: 接触较高浓度引起化学性结膜炎、鼻炎、咽炎、喉炎、支气管炎、肺炎。口服引起急性胃肠炎。全身症状有疲乏无力、头晕、头痛、四肢肌肉酸痛。可引起心、肝、肾损害。慢性影响: 常出现头痛、头晕、易兴奋、失眠、乏力、胃肠功能紊乱、粘膜刺激症状。可引起鼻中隔穿孔; 在铈冶炼过程中可引起铈尘肺; 对皮肤有明显的刺激作用和致敏作用。	LD <sub>50</sub> : 7000 mg/kg (大鼠经口); LC <sub>50</sub> : 无资料。
五氯化铈	黄棕色油状液体, 有恶臭, 在空气中发烟。熔点 2.8℃, 沸点 140℃(分解), 相对密度(水=1)2.34, 溶于氯仿、四氯化碳、盐酸、酒石酸溶液。用作分析试剂、染色中间体及制备高纯铈的原料。	受热或遇水分解放热, 放出有毒的腐蚀性烟气。对很多金属尤其是潮湿空气存在下有腐蚀性。	酸性腐蚀品 81047	对眼睛、皮肤、粘膜和呼吸道有强烈的刺激作用。吸入可能由于喉、支气管的痉挛、水肿、炎症, 化学性肺炎、肺水肿而致死。中毒表现有烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。	LD <sub>50</sub> : 1115 mg/kg (大鼠经口); LC <sub>50</sub> : 720mg/m <sup>3</sup> , 2 小时 (大鼠吸入)。
氧化铝	白色粉末。熔点 2010-2050℃, 沸点 2980℃, 相对密度(水=1)3.97-4.0, 不溶于水, 微溶于无机酸、碱液。用于制镶牙水泥、	未有特殊的燃烧爆炸特性。	-	对机体一般不易引起毒害, 对粘膜和上呼吸道有刺激作用。经呼吸道吸入其粉尘可引起肺部轻度纤维化, 肺部和肺淋巴结有大量的铝沉积。	LD <sub>50</sub> : 无资料; LC <sub>50</sub> : 无资料。

名称	理化性质	危险特性	危规编号	健康危害	毒性
	瓷器、油漆的填料、媒染剂、金属铝等。				
氯化钙	无色或白色晶体，固体易潮解。熔点 787℃，沸点 >1600℃，相对密度 1.71(25℃)，溶解度：74.5(25℃)。	-	-	粉尘会灼烧、刺激鼻，口、喉，还可引起鼻出血和破坏鼻组织；干粉会刺激皮肤，溶液会严重刺激甚至灼烧皮肤。	LD <sub>50</sub> : 1000mg/kg (大鼠经口)；LC <sub>50</sub> : 无资料。

### 2.3.11 物料平衡

物料衡算说明：各装置物料平衡均按照各装置设计产能进行衡算，污染物均为设计产能下最大污染物排放量。

此外，如四氟乙烯装置在设计产能为1万吨/年时原料二氟一氯甲烷使用量为1.84万吨/年，设计过程中二氟一氯甲烷装置产能即设计为2万吨/年，因此物料平衡中上游装置物料产量与下游装置使用该物料用量会存在一定偏差，实际生产过程中上游装置物料将全部用于下游装置生产。

#### (1) 各装置物料平衡

拟建工程各装置物料平衡见图2.3-7(1)~(5)。

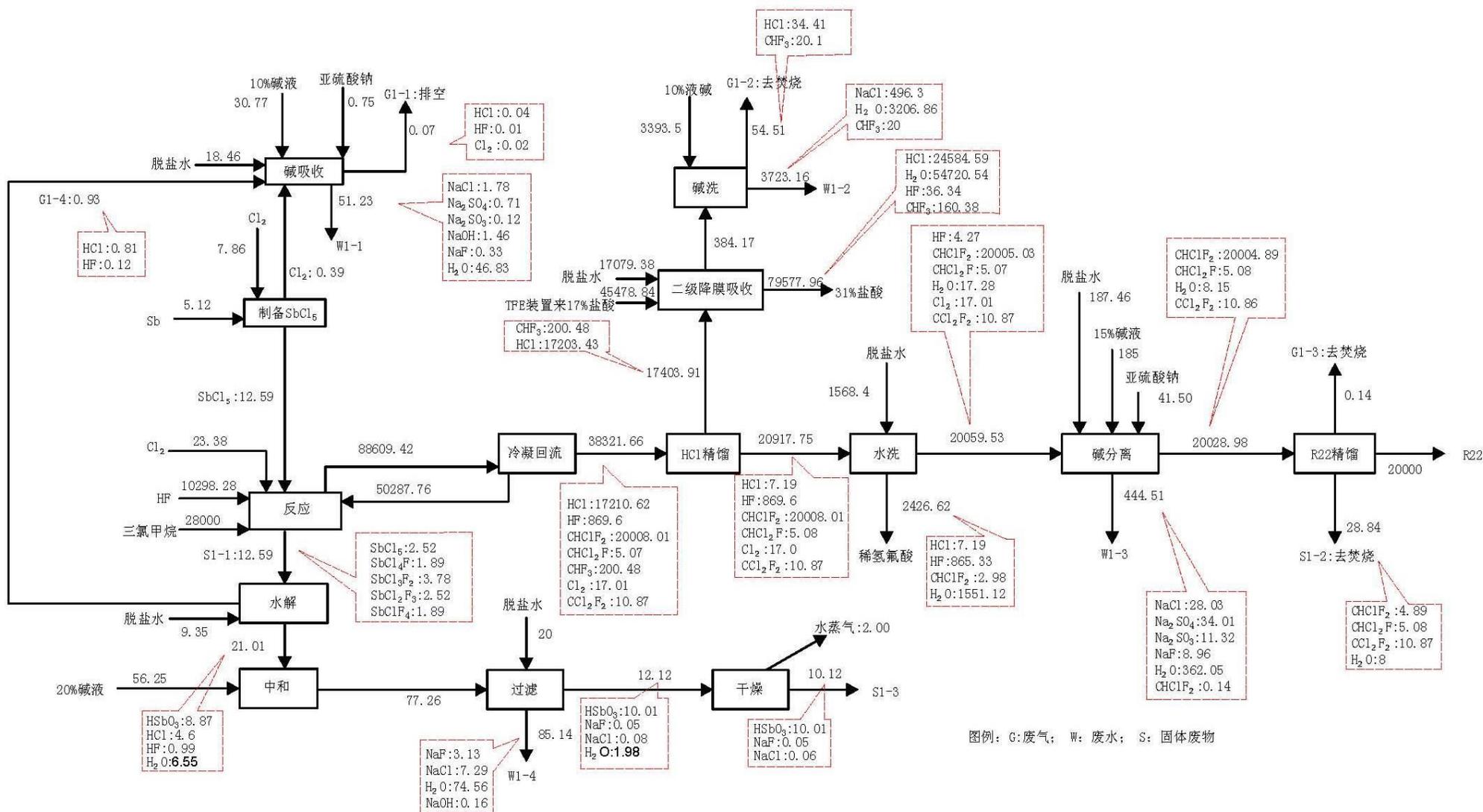


图 2.3-7 (1) 二氟一氯甲烷 (R22) 装置物料平衡图 (单位: t/a)

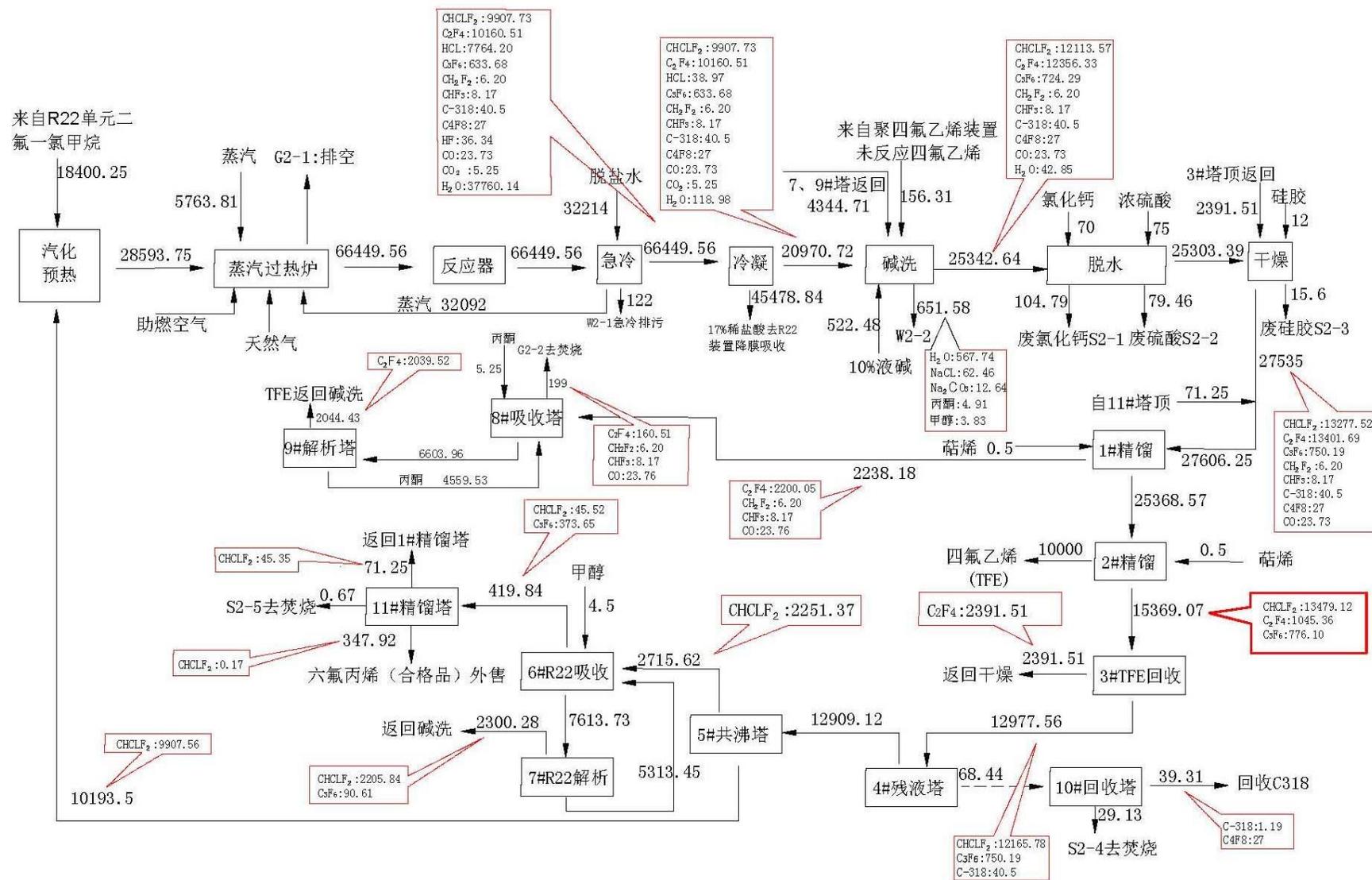


图 2.3-7 (2) 四氟乙烯 (TFE) 装置物料平衡图 (单位: t/a)

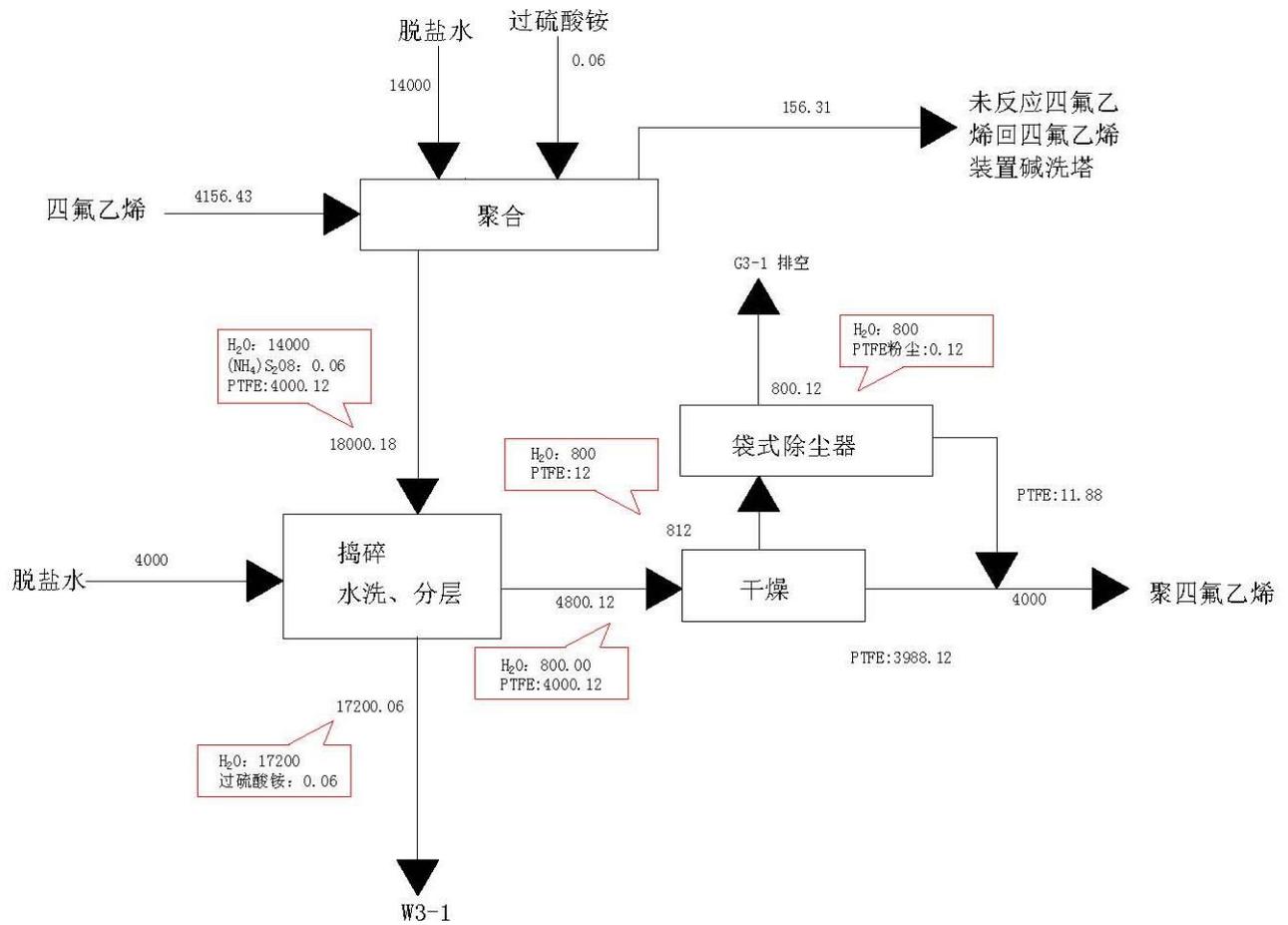


图 2.3-7 (3) 聚四氟乙烯 (PTFE) 装置物料平衡图 (单位: t/a)

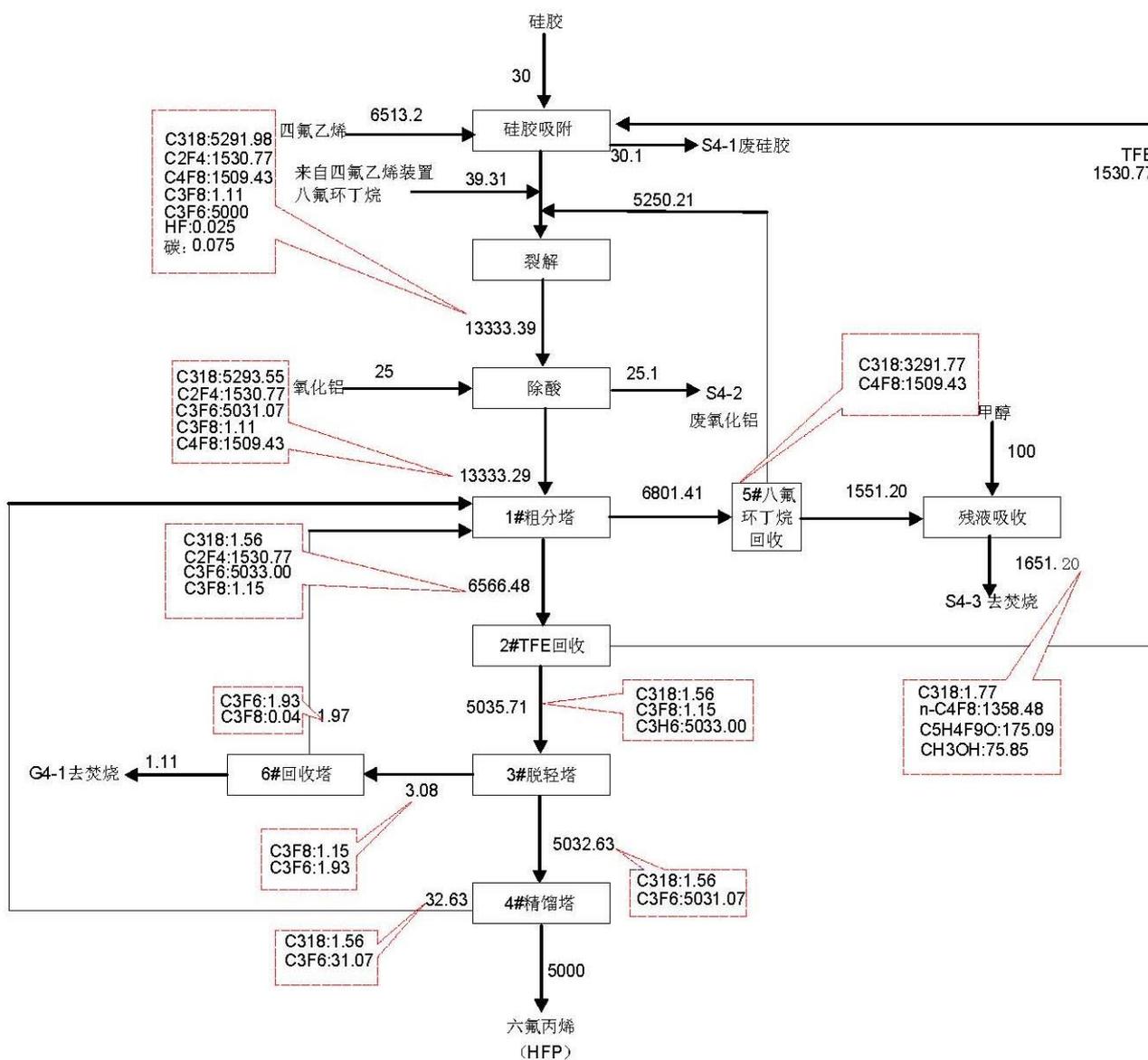


图 2.3-7 (4) 六氟丙烯 (HFP) 装置物料平衡图 (单位: t/a)

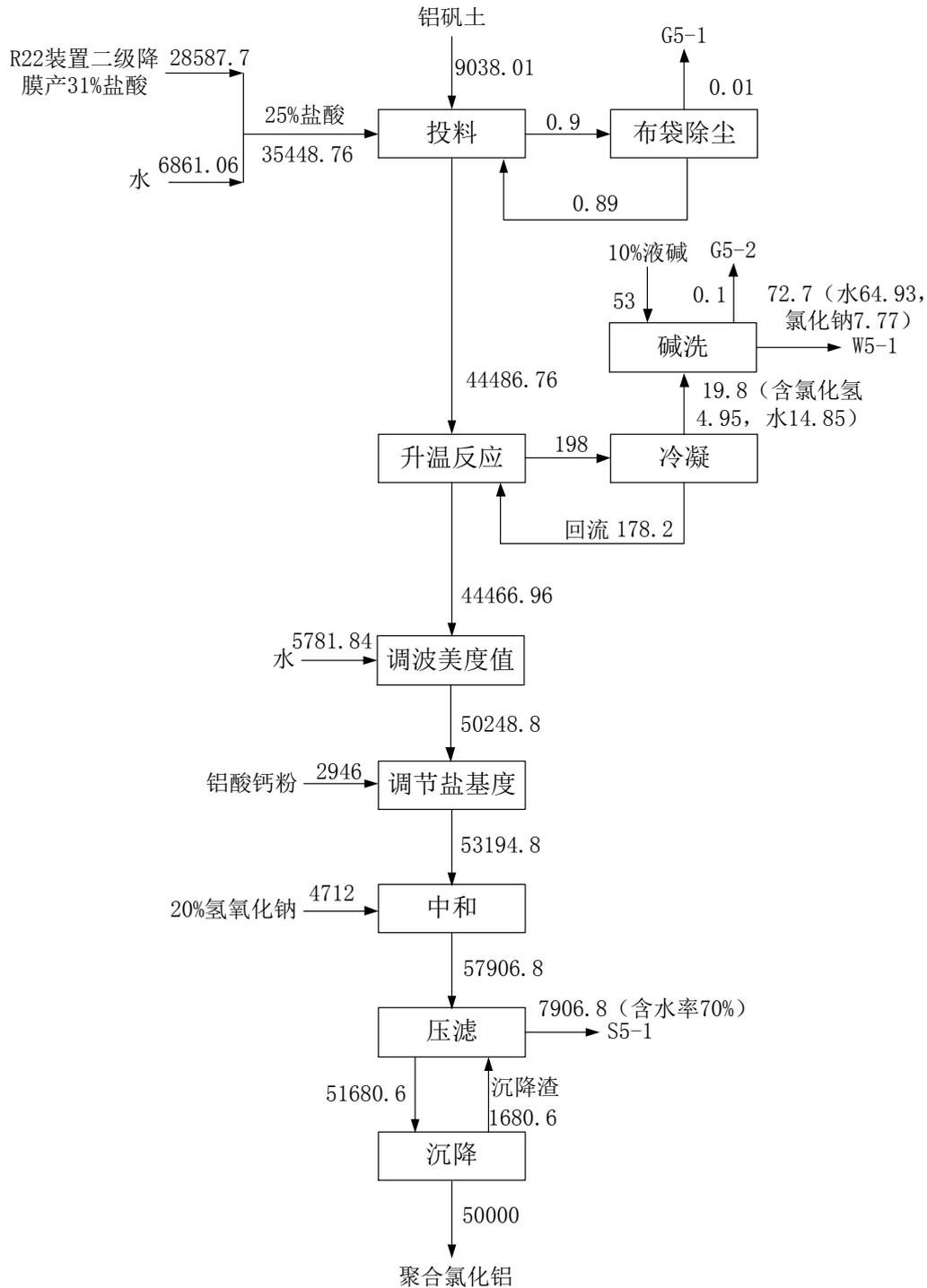


图 2.3-7 (5) 聚合氯化铝装置物料平衡图 (单位: t/a)

(2) 氟、氯平衡

拟建项目氟元素平衡见图 2.3-8, 氯元素平衡见图 2.3-9。

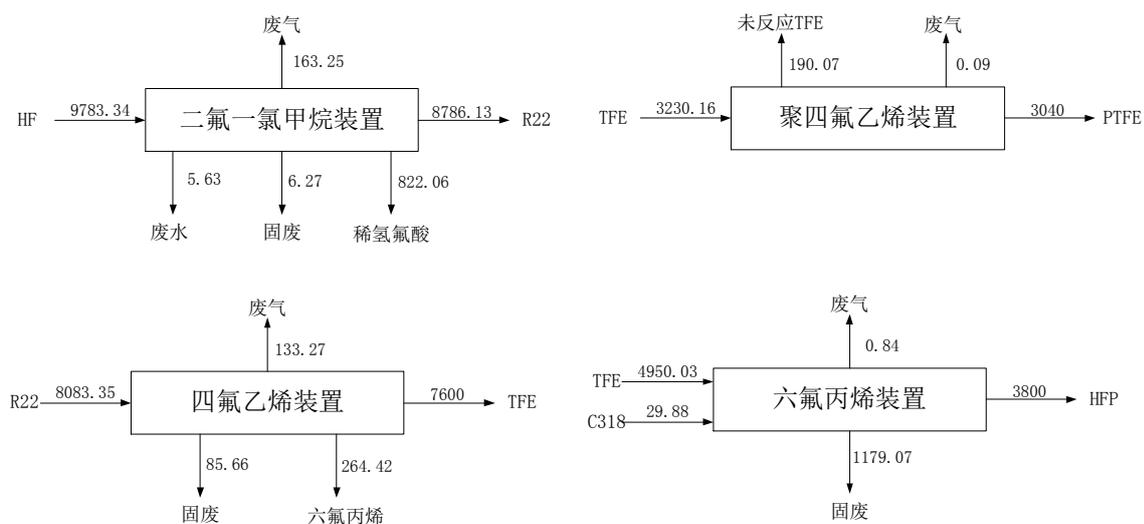


图 2.3-8 氟元素平衡图 (单位: t/a)

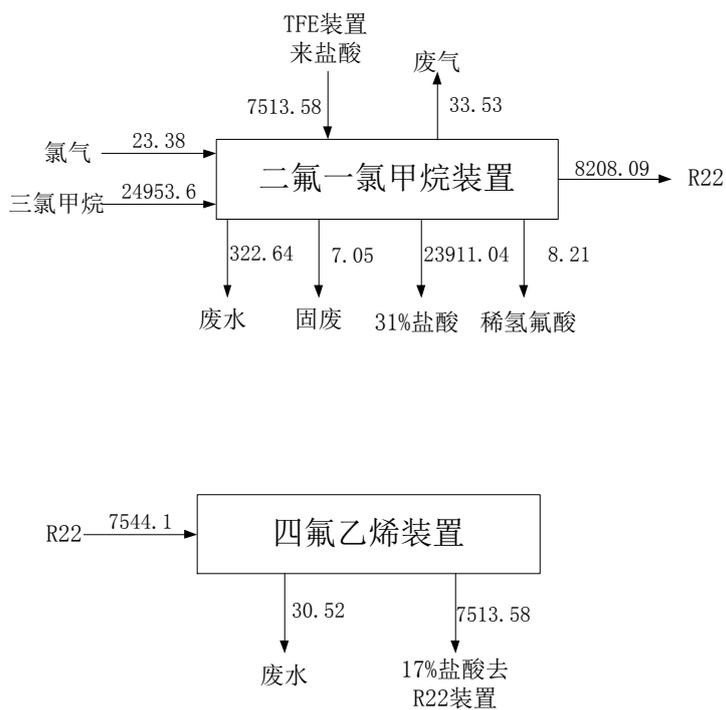


图 2.3-9 氯元素平衡图 (单位: t/a)

(3) 盐平衡

拟建项目盐平衡见图 2.3-10。

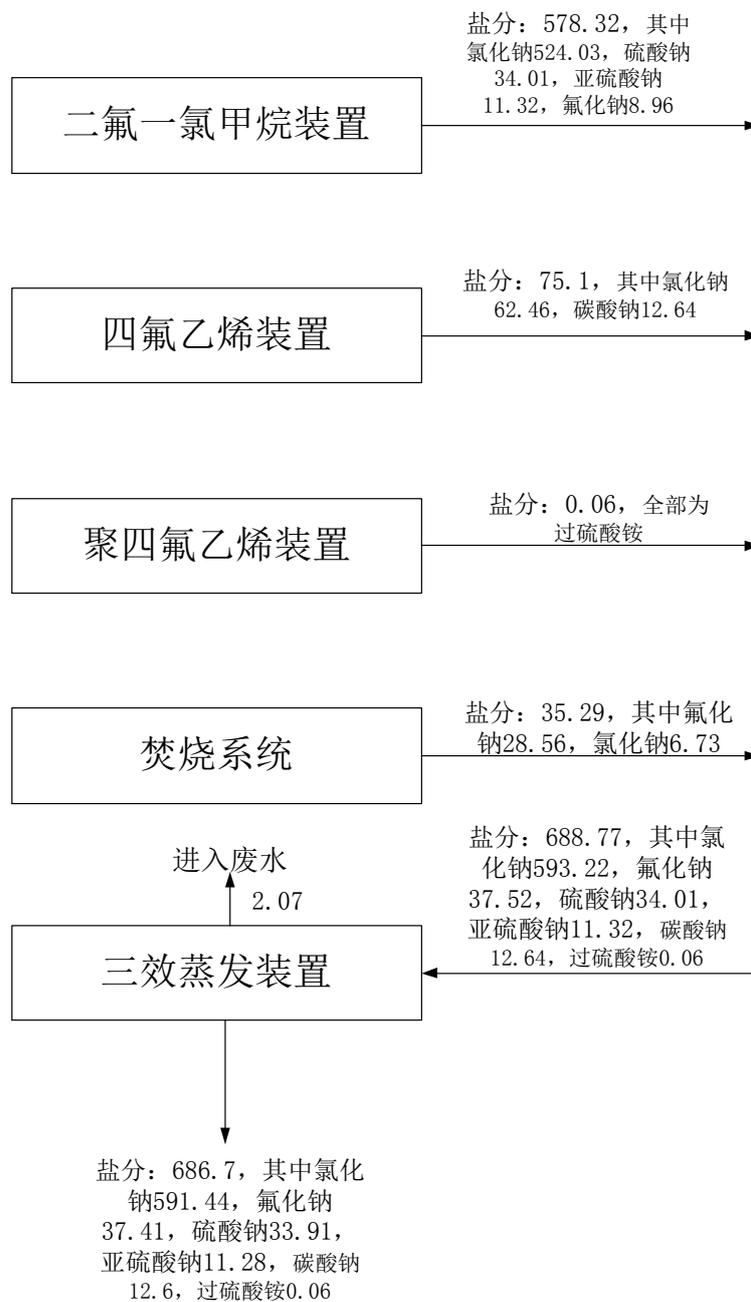


图 2.3-10 盐平衡图 (单位: t/a)

### 2.3.12 公用工程

#### (一) 给水

(1) 脱盐水：拟建工程二氟一氯甲烷装置、四氟乙烯装置、聚四氟乙烯装置、六氟丙烯装置、焚烧系统工艺用水均采用脱盐水，脱盐水用量为  $9.36\text{m}^3/\text{h}$  ( $224.59\text{m}^3/\text{d}$ )，脱盐水由位于厂区东北方向 1km 的山东金海钛业资源科技有限公司提供，该公司脱盐水处理站配备两套处理能力分别为  $350\text{m}^3/\text{h}$  和  $300\text{m}^3/\text{h}$  的脱盐水制备装置，采取“多介质过滤+超滤+两级反渗透”工艺，能够满足拟建项目脱盐水需要。

(2) 新鲜水：拟建工程新鲜水用量为  $1492.96\text{m}^3/\text{d}$ ，生产用水来自马颊河。新鲜水主要用于聚合氯化铝装置用水、循环冷却水系统补水、地面及设备冲洗用水、真空泵用水、生活用水。

①聚合氯化铝装置用水：聚合氯化铝装置用水量为  $38.31\text{m}^3/\text{d}$ 。

②循环冷却水系统补水：拟建工程各装置循环冷却水用量  $6000\text{m}^3/\text{h}$ ，设置 5 台  $2000\text{m}^3/\text{h}$  凉水塔，循环水补水量  $60\text{m}^3/\text{h}$  ( $1440\text{m}^3/\text{d}$ )。

③地面及设备冲洗用水：拟建工程地面及设备冲洗用水量为  $2\text{m}^3/\text{d}$ 。

④真空泵用水：拟建工程真空泵用水量为  $0.15\text{m}^3/\text{d}$ 。

⑤生活用水：拟建项目劳动定员 250 人，用水量按每人  $0.05\text{m}^3/\text{d}$  计，则生活用水量为  $12.5\text{m}^3/\text{d}$ 。

消防水：拟建项目厂区内同一时间内火灾次数按 1 次计，厂区一次火灾最大消防用水量为四氟乙烯装置，工艺装置消防用水量为  $150\text{L}/\text{S}$ ，火灾延续时间为 3h，一次消防用水量为  $1620\text{m}^3$ 。拟建项目厂区新建两座  $1000\text{m}^3$  消防水罐和消防泵房。

## (二) 排水

拟建项目排水采取雨污分流原则，生产生活废水及前期雨水排入厂内污水处理站处理，后期雨水由雨水管道直接排放。

拟建工程水平衡见图 2.3-11。

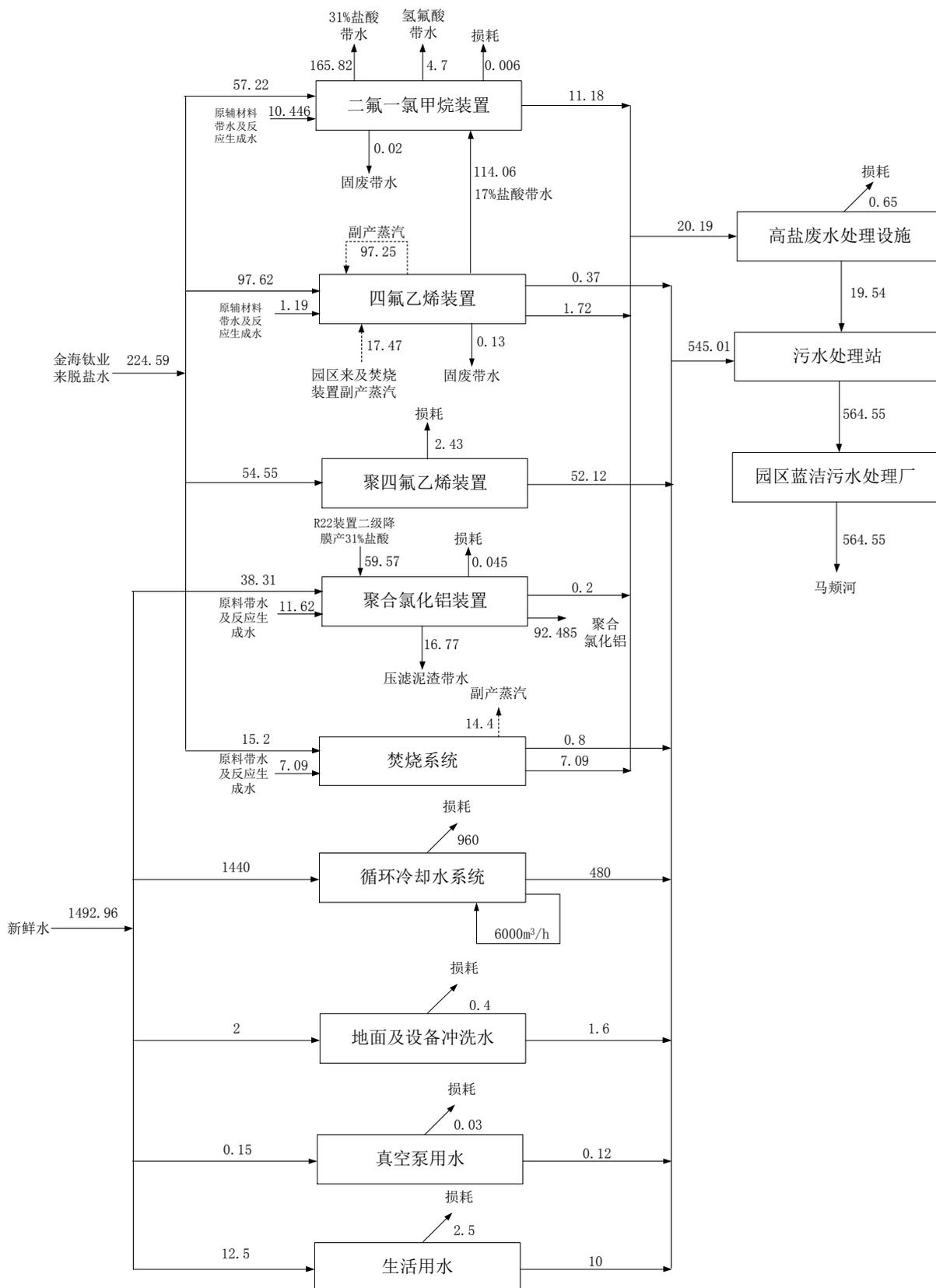


图 2.3-11 拟建项目水平衡图 (单位: m<sup>3</sup>/d)

### (三) 供电

拟建工程年耗电 10021 万 kwh，采用双回路电源供电，电源进线分别来自市政不同的 35kV 变电所，本项目在厂区新建 1 座总变配电室和一座区域配电室，内设 35kV 和 10kV 开关柜若干，设置 3 台 5000KVA 变压器。

### (四) 供热

拟建工程蒸汽总用量为 11.13t/h，其中外供蒸汽用量为 6.53t/h，分别为 R22 装置用量 2.3t/h、TFE 装置用量 4.73t/h（自产 4t/h、焚烧系统余热锅炉副产 0.6t/h）、PTFE 装置用量 2t/h、HFP 装置用量 0.5t/h、聚合氯化铝装置用量 1t/h，三效蒸发装置用量 0.6t/h，所用蒸汽由无棣众诚供热公司供给，无棣众诚供热公司供热能力为 630t/h，目前现状外供 400t/a，富余 230t/h 供热能力，能够保证拟建项目用热需求。拟建工程蒸汽平衡见图 2.3-12。

### (五) 天然气

拟建工程四氟乙烯装置蒸汽过热炉及焚烧系统焚烧炉均采用天然气作燃料，天然气用量为 142.9m<sup>3</sup>/h，设置一处天然气调压站，外供天然气由管道输送至调压站。

### (六) 空压站

拟建工程压缩空气用量 144Nm<sup>3</sup>/h，主要用于各装置仪表用风，新建一座空压站，供气能力 252m<sup>3</sup>/min，排气压力 0.85MPa。

### (七) 氮气

拟建项目所需氮气主要用于在开停车置换及事故状态下使用。其中建立一套制氮装置，氮气总产量为 1000Nm<sup>3</sup>/h，纯度可以达到 99.9%，可以满足项目要求。

### (八) 制冷

拟建项目新建 4 台 1000 万 kcal 热水型溴化锂冷水机组，冷冻水供水温度为 5℃，可以满足项目各装置冷冻水要求。

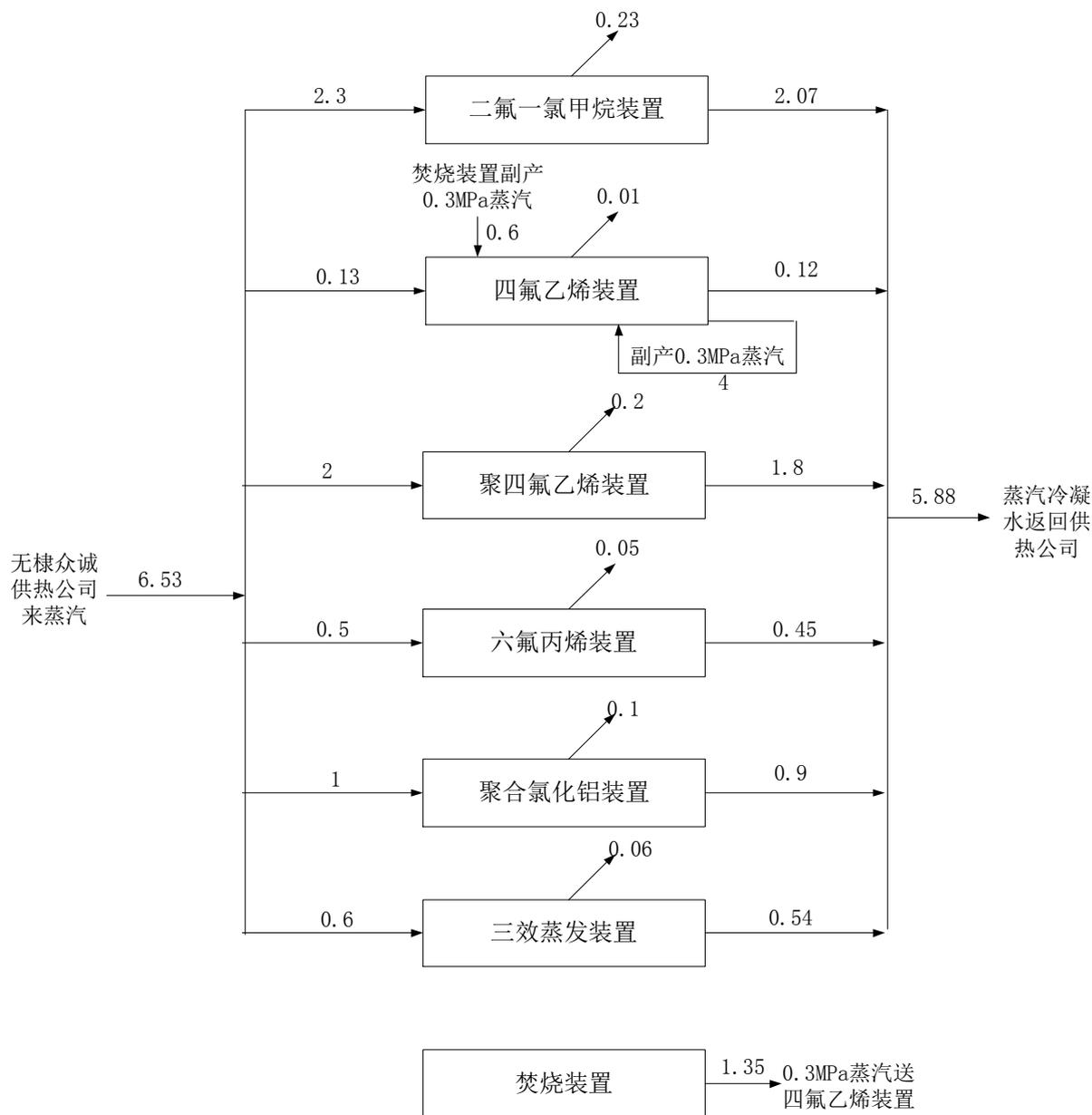


图 2.3-12 拟建工程蒸汽平衡图（单位：t/h）

## 2.3.13 “三废”产生、治理、排放情况

### 2.3.13.1 废气

#### 2.3.13.1.1 有组织废气

##### (一) 废气产生情况

##### (1) 二氟一氯甲烷装置

二氟一氯甲烷装置共有 G1-1 至 G1-4 四股废气产生，其中 G1-2、G1-3 送焚系统处理。

催化剂制备废气 (G1-1)：催化剂五氯化铈制备过程中，有催化剂制备废气 (G1-1) 产生，主要污染物为氯气，连续运行，年运行时间为 330 天，氯气产生量为 0.39t/a，产生速率为 0.05kg/h。

水解废气 (G1-4)：废五氯化铈处理过程中，有水解废气 (G1-4) 产生，主要污染物为氯化氢、氟化氢。间歇批次运行，每批次废五氯化铈处理量为 1.05t，酸化时间为 144h。废五氯化铈产生量为 12.59t/a，处理 12 批次，水解废气 (G1-4) 中氯化氢产生量为 1.54t/a(0.128t/批次)、产生速率为 0.889kg/h，氟化氢产生量为 0.16t/a(0.013t/批次)、产生速率为 0.09kg/h。

##### (2) 四氟乙烯装置

四氟乙烯装置共有 G2-1、G2-2 两股废气产生，其中 G2-2 送焚系统处理。

过热炉废气 (G2-1)：蒸汽过热炉采用天然气为燃料，本项目配套两台蒸汽过热炉，蒸汽过热炉废气产生情况根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册 (第十分册)》中燃气工业锅炉产排污系数进行计算，燃气工业锅炉烟气量产污系数为 136259.17m<sup>3</sup>/万 m<sup>3</sup>天然气，本项目单台蒸汽过热炉所用燃料天然气用量约 62m<sup>3</sup>/h，产生烟气量为 845m<sup>3</sup>/h。SO<sub>2</sub> 产污系数为 0.02S (S 为天然气中含硫量，按《天然气》(GB17820-2018) 中二类标准 100mg/m<sup>3</sup>计) kg/万 m<sup>3</sup>天然气，则单台蒸汽过热炉 SO<sub>2</sub> 产生量为 0.013kg/h，0.1t/a。NO<sub>x</sub> 产污系数为 18.71 kg/万 m<sup>3</sup>天然气，则单台蒸汽过热炉 NO<sub>x</sub> 产生量为 0.116kg/h，0.928t/a。烟尘参照《环境保护实用数据手册》表 2-68 用天然气作燃料的设备有害物质排放量中工业锅炉颗粒物排放量核算，烟生产污系数取

1.  $1\text{kg}/\text{万 m}^3$  天然气，单台蒸汽过热炉烟尘产生量为  $0.007\text{kg}/\text{h}$ ， $0.056\text{t}/\text{a}$ 。

### (3) 聚四氟乙烯装置

聚四氟乙烯装置只有 G3-1 一股废气产生。

干燥废气 (G3-1)：聚四氟乙烯干燥过程中，有干燥废气 (G3-1) 产生，主要污染物为颗粒物，连续运行，年运行时间为 330 天，产尘系数取千分之三，则颗粒物产生量为  $12\text{t}/\text{a}$ ，产生速率为  $1.5\text{kg}/\text{h}$ 。

### (4) 六氟丙烯装置

六氟丙烯装置只有 G4-1 一股废气产生，送焚烧系统处理。

### (5) 聚合氯化铝装置

聚合氯化铝装置有 G5-1 和 G5-2 两股废气产生。

投料废气 (G5-1)：铝矾土粉投料过程中有投料废气产生，主要污染物为颗粒物，投料过程为间歇批次投料，每批次粉尘产生量为批次投料量的万分之一，投料时间为  $10\text{min}$ ，颗粒物产生量为  $3\text{kg}/\text{批次}$ ，产生速率为  $18\text{kg}/\text{h}$ ，年产生量为  $0.9\text{t}/\text{a}$ 。

聚合反应废气 (G5-2)：聚合反应过程中盐酸回流产生的不凝气，主要污染物为氯化氢，反应过程为间歇批次反应，每批次氯化氢产生量  $16.34\text{kg}/\text{批次}$ ，批次产生时间  $4\text{h}$ ，氯化氢产生速率  $4.085\text{kg}/\text{h}$ ，年产生量为  $4.95\text{t}/\text{a}$ 。

### (6) 焚烧系统

根据物料衡算，进入焚烧系统的物质及燃料天然气燃烧后的物质中主要含 C、H、O、F、Cl 五种元素，经燃烧后生成二氧化硫、二氧化碳、颗粒物、水、氟化氢、氯化氢等。因此焚烧系统污染物有氟化氢、氯化氢、氮氧化物、二氧化硫、颗粒物、二噁英及脱硝逃逸的氨。进入焚烧系统的氟元素及氯元素的量见表 2.3-17。

表 2.3-17 进入焚烧系统的氟、氯元素一览表

序号	装置	物质 (t/a)	氯元素 (t/a)	氟元素 (t/a)
1	二氟一氯甲烷	HCl: 34.41 CHF <sub>3</sub> : 20.1 CHClF <sub>2</sub> : 5.03 CHCl <sub>2</sub> F: 5.08 CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub> : 10.87	45.41	22.93
2	四氟乙烯	C <sub>2</sub> F <sub>4</sub> : 160.51 CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub> : 6.2 CHF <sub>3</sub> : 8.17 CO: 23.76 CH <sub>3</sub> O: 0.67 C <sub>4</sub> F <sub>8</sub> : 29.13	0	155.31
3	六氟丙烯	C <sub>3</sub> F <sub>8</sub> : 1.11 C <sub>3</sub> I <sub>8</sub> : 1.77 n-C <sub>4</sub> F <sub>8</sub> : 1358.48 C <sub>5</sub> H <sub>4</sub> F <sub>9</sub> O: 175.09 CH <sub>3</sub> OH: 75.85	0	1155.15
4	合计	-	45.41	1333.39

## ① 氟化氢

焚烧物质中的 F 元素焚烧后全部生成氟化氢，根据物料平衡计算，焚烧系统焚烧后烟气中 HF 约 1403.57t/a，连续运行，年运行时间为 330 天，产生速率为 175.45kg/h。

## ② 氯化氢

焚烧物质中的 Cl 元素焚烧后全部生成氯化氢，根据物料平衡计算，焚烧系统焚烧后烟气中 HCl 约 46.69t/a，连续运行，年运行时间为 330 天，产生速率为 5.84kg/h。

④ NO<sub>x</sub>

氮氧化物产生的原因有三种：一是燃料型氮氧化物，指燃料中含有的氮化合物在燃烧过程中热分解而又接着氧化而成的氮氧化物；二是热力型氮氧化物，当温度达到 1300℃时，氮气会和氧气发生化学反应生成氮氧化物，热力型氮氧化物生成速率和温度呈指数函数关系，当达到 1500℃时，热力型氮氧化物有明显的生成量；三是快速型氮氧化物，由空气中的 N<sub>2</sub>与燃料中的碳氢离子团(CH 等)反应产生，生成量较小，一般忽略。

拟建项目焚烧物质中不含氮元素，氮氧化物产生主要为热力型氮氧化物，氮氧化物产生情况类比聊城氟尔新材料科技有限公司高氟聚合物联产新型制冷剂项目焚烧炉氮

氧化物监测数据，该项目装置类型与拟建项目基本相同，焚烧炉炉型相似，送焚烧炉焚烧的废气及废液组分接近，因此具有较好的可类比性。采用其 2018 年 5 月该项目焚烧炉烟气采取 SNCR 脱硝措施后的监测数据，根据监测数据，焚烧炉氮氧化物产生浓度 46-162mg/m<sup>3</sup>，本次评价按最不利原则，取 162mg/m<sup>3</sup>。

#### ⑤ SO<sub>2</sub>

拟建项目焚烧炉以天然气为燃料，天然气含硫量按《天然气》(GB17820-2018)中二类标准计(100mg/m<sup>3</sup>)，焚烧炉天然气用量为 18.9m<sup>3</sup>/h，根据产污系数计算得到 SO<sub>2</sub>产生量 0.03t/a，产生速率 0.004kg/h。

#### ⑥ 颗粒物

焚烧系统燃料及焚烧物质灰分较低，产生情况类比聊城氟尔新材料科技有限公司高氟聚合物联产新型制冷剂项目焚烧炉颗粒物监测数据，采用其 2018 年该项目焚烧炉烟气采取一级水洗+一级碱洗措施后的监测数据，颗粒物产生浓度在 5-16.5mg/m<sup>3</sup>，本次评价按最不利原则，取 16.5mg/m<sup>3</sup>。

#### ⑦ 二噁英

焚烧物质中含有氯元素、有机质，因此焚烧系统处理后的烟气中含有二噁英类物质。焚烧系统处理后产生二噁英类污染物，主要以气态或附着在烟尘上存在于烟气中，其形成方式有两种：一是焚烧过程中由于局部供氧不足易产生二噁英类，二是焚烧以后在一定温度(250~400℃)条件下烟气中可再次形成二噁英类。二噁英产生情况类比聊城氟尔新材料科技有限公司高氟聚合物联产新型制冷剂项目焚烧炉二噁英监测数据，采用其 2018 年 8 月该项目焚烧炉烟气采取急冷+一级水洗+一级碱洗措施后的监测数据，二噁英类的产生浓度为 0.083~0.36ng/Nm<sup>3</sup>，本次评价按最不利原则，取 0.36ng/Nm<sup>3</sup>。

#### ⑧ 氨

SNCR 脱硝技术、SCR 脱硝存在氨逃逸的情况，产生二次污染物氨气，根据《火电厂烟气脱硝工程技术规范-选择性非催化还原法》(HJ563-2010)，氨逃逸量应控制在 8mg/m<sup>3</sup>以内，本次评价仅将氨气纳入监测项目。

## （二）废气治理情况

### （1）废气治理工艺选择

拟建项目废气主要分为有机废气、酸性废气、含氯废气、氮氧化物、含尘废气、二噁英 6 类。其中有机废气全部送焚烧系统处理，在前述焚烧系统废气中已对其分析，此处不再重复。

**酸性废气：**目前国内酸性废气的治理措施主要以吸收法为主，工艺成熟，处理效率高。因此拟建工程选用吸收法处理酸性废气，关键在于吸收剂的选择。拟建项目中二氟一氯甲烷装置产生的酸性废气采用碱液吸收处理，焚烧系统中的酸性废气采用三级水洗（一级急冷塔水洗+二级水洗塔）+二级碱洗处理。水吸收除酸利用酸性物质的在水中的溶解性，碱液脱酸原理为：



**含氯废气：**目前国内含氯废气的主要处理方法为碱液中和法，即以碱液作为吸收液对氯气（Cl<sub>2</sub>）进行吸收，常用的吸收剂有 NaOH 溶液、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液、石灰乳 [Ca(OH)<sub>2</sub>] 溶液等。拟建项目中二氟一氯甲烷装置产生的含氯废气采用的碱液吸收处理，为使达到更好的处理效果向碱液中添加一定量的还原剂（亚硫酸钠）。除氯原理为：



**氮氧化物：**目前，脱硝技术主要有干法和湿法两种。国外及国内氮氧化物废气治理方式主要以干法脱硝为主，即选择性催化还原烟气脱硝（SCR 脱硝）、选择性非催化还原法脱硝（SNCR 脱硝）。与湿法烟气脱硝技术相比，干法烟气脱硝技术的主要优点是：脱除氮氧化物的效率高，且无废水和废弃物处理，不易造成二次污染。拟建项目中焚烧系统的氮氧化物废气采用 SNCR 脱硝技术处理。还原剂采用氨气，脱硝原理为：



同时考虑到日趋加严的排放标准，拟建项目建设过程中应预留 SCR 脱硝空间。

**含尘废气：**含尘废气的处理主要以水膜法、布袋除尘法，工艺成熟，处理效率高。尤其是以布袋除尘工艺处理含尘废气处理效率较高，且无二次污染，因此拟建工程选用

袋式除尘器处理含尘废气。

**二噁英废气：**二噁英废气通过工艺控制及活性炭吸附进行防治：二燃室燃烧温度 $\geq 1100^{\circ}\text{C}$ ，滞留时间 2 秒以上，保证二噁英类污染物（ $800^{\circ}\text{C}$ 分解）的充分分解；焚烧烟气采用急冷处理，使烟气 1s 内降至  $100^{\circ}\text{C}$  以下，减少烟气在  $200\text{--}500^{\circ}\text{C}$  的滞留时间，防止二噁英类的生成及再合成；在后续措施中设置活性炭吸附塔，用以吸附烟气中的二噁英类污染物，吸附效率 75%。

## （2）废气收集及治理方案

拟建项目废气经治理后，共设置 7 根排气筒排放，收集及排气筒设置情况如下：

二氟一氯甲烷装置设置一套碱吸收设施对催化剂制备废气(G1-1)、水解废气(G1-4)进行处理，处理后的废气由一根 30m 高排气筒 P1 排放。

四氟乙烯装置分别设置两台蒸汽过热炉，分别由一根 30m 高排气筒（P2-1、P2-2）排放。

聚四氟乙烯装置干燥工序产生的废气，经布袋除尘处理后由一根 20m 高排气筒 P3 排放。

聚合氯化铝装置投料废气经布袋除尘器处理后由一根 20m 高排气筒 P4-1 排放，聚合反应废气经碱洗处理后由一根 20m 高排气筒 P4-2 排放。

焚烧系统焚烧烟气采用“SNCR 脱硝+废热锅炉回收热量+急冷+二级水洗+二级碱洗+活性炭吸附+布袋除尘”工艺治理后由 1 根 35m 高排气筒排放 P5 排放。

拟建项目废气处理示意图见图 2.3-13，废气处理情况表见表 2.3-18。

表 2.3-18 拟建项目废气处理情况一览表

装置	污染物	处理工艺	效率
二氟一氯甲装置	氯气	一级碱吸收，吸收液为 10%碱液	95%
	氯化氢		98%
	氟化氢		96%
四氟乙烯装置	氮氧化物	低氮燃烧	30%
聚四氟乙烯装置	颗粒物	布袋除尘	99%
聚合氯化铝装置	颗粒物	布袋除尘	99%
	氯化氢	一级碱吸收，吸收液为 10%碱液	98%
焚烧系统	氟化氢	急冷塔吸收+二级水洗	99%
		二级碱吸收，吸收液为 10%碱液	97%
	氯化氢	急冷塔吸收+二级水洗	90%
		二级碱吸收，吸收液为 10%碱液	90%
	氮氧化物	SNCR 脱硝（预留 SCR 脱硝空间）	40%
	颗粒物	布袋除尘	99%
	二噁英类	工艺防治+活性炭吸附	90%

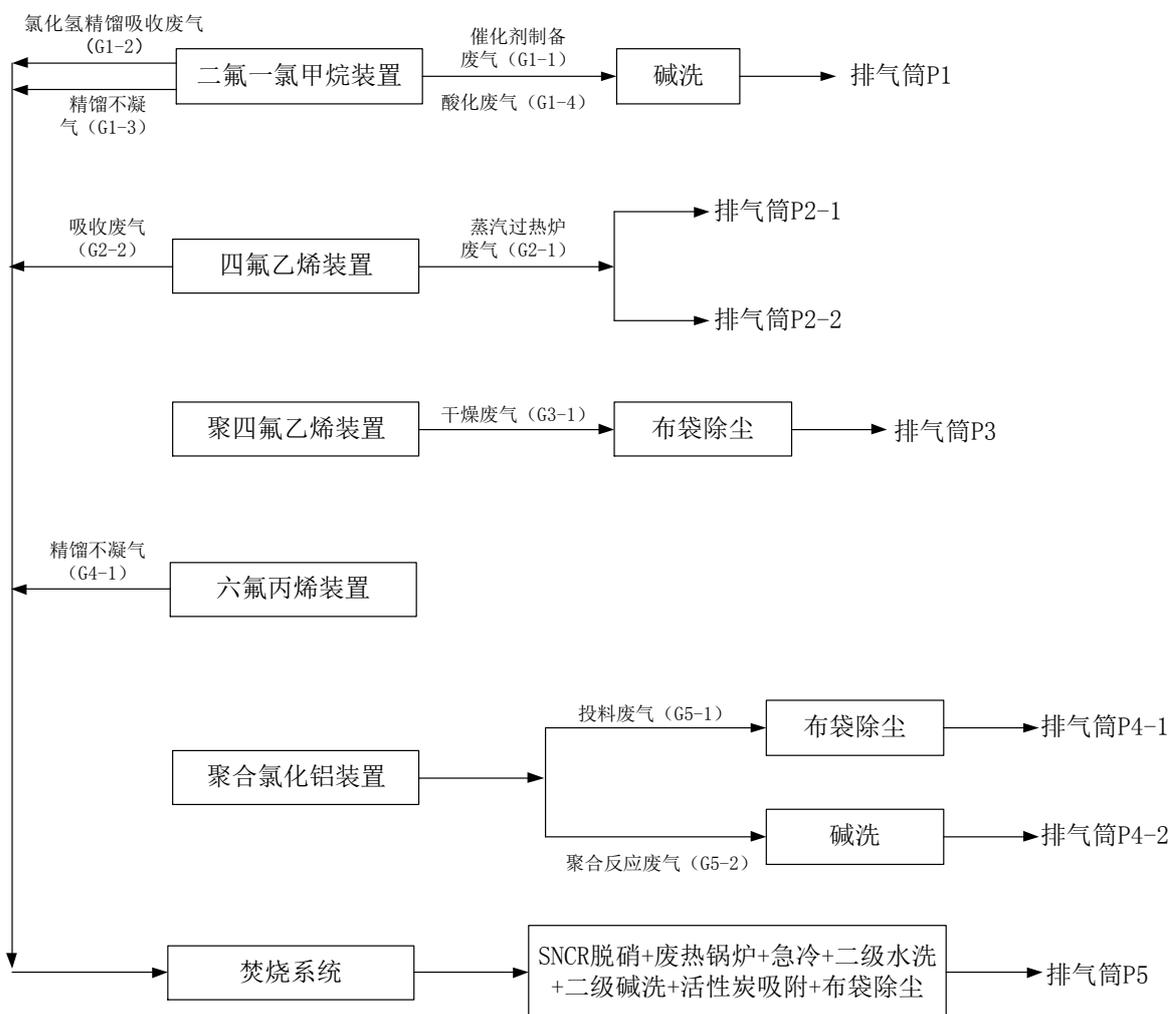


图 2.3-13 拟建项目废气处理示意图

(三) 废气排放及治理情况

拟建项目废气排放情况见表 2.3-19。

表 2.3-19 拟建项目废气排放情况一览表 (二噁英单位: ngTEQ/m<sup>3</sup>)

装置	排气筒	污染物	烟气量 (m <sup>3</sup> /h)	排放方式	排放情况			排放标准		是否达标
					浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最大速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)	
二氟一氯甲烷装置	P1	氯气	3000	连续	1.25	0.0025	0.02	5	-	达标
		氟化氢		间歇	1.35	0.0027	0.005	5	-	达标
		氯化氢		间歇	22.23	0.044	0.077	30	-	达标
四氟乙烯装置	P2-1	氮氧化物	845	连续	96	0.116	0.928	100	-	达标
		二氧化硫			15.4	0.013	0.1	50	-	达标
		颗粒物			8.3	0.007	0.056	20	-	达标
	P2-2	氮氧化物	845	连续	96	0.116	0.928	100	-	达标
		二氧化硫			15.4	0.013	0.1	50	-	达标
		颗粒物			8.3	0.007	0.056	20	-	达标
聚四氟乙烯装置	P3	颗粒物	5000	连续	3	0.015	0.12	20	-	达标
聚合氯化铝装置	P4-1	颗粒物	10000	间歇	18	0.18	0.009	20	-	达标
	P4-2	氯化氢	3000	间歇	27.2	0.082	0.1	30	-	达标
焚烧系统	P5	氟化氢	10000	连续	5.26	0.053	0.42	7.0	-	达标
		氯化氢		连续	5.84	0.058	0.47	70	-	达标
		氮氧化物		-	162	1.62	12.96	200	-	达标
		二氧化硫		连续	0.4	0.004	0.03	100	-	达标
		颗粒物		连续	0.17	0.0017	0.01	20	-	达标
		二噁英		连续	0.036	-	-	0.5	-	达标
		氨		连续	< 8.0	< 0.08	< 0.634	-	27	达标

由上表可知，排气筒 P1-1 中主要污染物氯气、氟化氢、氯化氢排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 5 大气污染物特别排放限值；

排气筒 P2-1、P2-2 中主要污染物氮氧化物、二氧化硫、颗粒物排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 5 大气污染物特别排放限值；

排气筒 P3 中主要污染物颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 排放限值；

排气筒 P4-1 中主要污染物颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 排放限值；P4-2 中主要污染物氯化氢排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 5 大气污染物特别排放限值；

排气筒 P5 中主要污染物氟化氢、氯化氢、二噁英排放浓度满足《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)表 3 危险废物焚烧炉大气污染物排放限值中焚烧量 300-2500kg/h 的排放要求；氮氧化物、二氧化硫、颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 排放限值，氨排放速率满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)中表 2 恶臭污染物排放标准值。

### 2.3.13.1.2 无组织废气

#### (一) 废气产生情况

拟建工程无组织废气产生源主要包括装置区、罐区和原料仓库。

#### (1) 装置区

装置区无组织排放源为各装置车间。

装置区无组织排放一般是加料以及生产装置密封不严引起的。生产设备和管道不严密处有害气体的泄漏量一般可采用下式计算：

$$G_c = KCV(M/T)^{0.5}$$

式中， $G_c$ ——设备或管道不严密处的散发量，kg/h；

$K$ ——安全系数，视设备的磨损程度而定，一般取  $K=1\sim 2$ ；

$C$ ——随设备内部压力而定的系数，其值列于表 2.3-20；

$V$ ——设备和管道的内部容积， $m^3$ ；

M——设备和管道内的有害气体和蒸气的分子量，kg/mol；

T——设备和管道内部的有害气体和蒸气的绝对温度，K。

表 2.3-20 不同压力时的系数 C 值

压力(绝对大气压)	<2	2	7	17	41	161	401	1001
系数 C	0.21	0.166	0.182	0.189	0.25	0.29	0.31	0.37

根据上述公式，进行计算，其计算结果见表 2.3-21。

表 2.3-21 拟建项目无组织排放量计算结果一览表

序号	无组织排放源	污染物	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	无组织排放源尺寸 (m)
1	二氟一氯甲烷装置区	三氯甲烷	0.13	1.03	30×20×36
		氟化氢	0.06	0.48	
		氯气	0.06	0.48	
		氯化氢	0.12	0.95	
		R22	0.22	1.74	
2	四氟乙烯装置区	R22	0.18	1.43	50×20×35
		TFE	0.19	1.50	
		氯化氢	0.08	0.63	
		丙酮	0.08	0.63	
		甲醇	0.06	0.48	
3	聚四氟乙烯装置区	TFE	0.09	0.71	50×20×23
4	六氟丙烯装置区	TFE	0.06	0.48	30×20×36
		甲醇	0.03	0.24	
5	聚合氯化铝装置区	颗粒物*	0.013	0.1	73×40×10
		氯化氢	0.11	0.88	

注：颗粒物为集气罩未收集部分。

### (2) 罐区

拟建项目储罐均为压力罐，压力罐装有安全阀，可以阻止因沸腾引起的外排损失以及因昼夜温差和气压变化引起的呼吸损失。压力罐的操作中几乎没有蒸发或工作损失发生。

本次评价仅考虑盐酸储罐、稀氢氟酸储罐无组织排放，包括储罐大小呼吸废气。

#### A、小呼吸排放

小呼吸排放是由于温度和大气压力变化引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排放，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式。

固定顶罐的呼吸排放可用下式计算污染物的排放量：

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

式中： $L_B$ —固定顶罐的呼吸排放量(kg/a)；

$M$ —储罐内蒸气的分子量；

$P$ —在大量液体状态下，真实的蒸气压力(Pa)；

$D$ —罐的直径(m)；

$H$ —平均蒸气空间高度(m)；

$\Delta T$ —一天之内的平均温度差(°C)；

$F_p$ —涂层因子(无量纲)，根据油漆状况取值在1~1.5之间；

$C$ —用于小直径罐的调节因子(无量纲)，对于直径0~9m之间罐体， $C=1-0.0123 \times (D-9)^2$ ，罐径大于9m， $C=1$ ；

$K_c$ —产品因子(取1.0)。

#### B、大呼吸排放

大呼吸排放是由于人为的装料与卸料而产生的损失。因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，蒸气从罐内压出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变成有机蒸气饱和的气体而膨胀，因而超过蒸气空间容纳的能力。

固定顶罐的工作排放可用下式计算污染物的排放量：

$$L_w = 4.188 \times 10^{-7} \cdot M \cdot P \cdot K_N \cdot K_c$$

式中： $L_w$ —固定顶罐的工作损失(kg/m<sup>3</sup>投入量)；

$K_N$ —周转因子(无量纲)，取值按年周转次数( $K$ =年投入量/罐容量)确定。当 $K \leq 36$ ， $K_N=1.0$ ；当 $36 < K \leq 220$ ， $K_N=11.467 \times K^{-0.7026}$ ；当 $K > 220$ ， $K_N \approx 0.26$ 。

其它参数同上式。

拟建工程各物质无组织排气量计算参数见表2.3-22。

表 2.3-22 各物质罐区无组织排气量计算主要参数表

序号	物质	分子量 M	蒸气压 P (Pa)	罐的直径 D (m)	H (m)	$\Delta T (^{\circ}\text{C})$	F <sub>p</sub>	C	K <sub>N</sub>
1	31%盐酸	36.5	2800	12	1	7	1.3	1	1
2	稀氢氟酸	20	380	5	0.6	7	1.3	0.8	1

经计算，罐区无组织挥发量结果见表 2.3-23。

表 2.3-23 罐区大小呼吸放量汇总表

物质	小呼吸 (kg/a)	大呼吸		合计 (t/a)
		Kg/m <sup>3</sup> 投入量	Kg/a	
氯化氢	142.6	0.043	2851	2.99
氟化氢	2.68	0.003	17.45	0.02

### (3) 原辅材料仓库

原料仓库内易产生无组织排放的液体原料为丙酮、甲醇。

丙酮、甲醇均采用桶装，无组织排放按其储存量的千分之一计算，无组织排放量如下：丙酮无组织排放量为 0.005t/a，甲醇无组织排放量为 0.1t/a。

### (二) 收集及治理情况

#### (1) 装置区无组织排放治理

企业通过落实文明生产，科学管理，严格操作，加强对设备的维护，减少物料的跑、冒、滴、漏，防止泄漏事故的发生，最大限度地减少装置区无组织排放造成的污染。

安装先进的自动控制系统和安全报警装置，系统可根据压力、阀位检测、温度、流量等参数自动对工艺或设备故障进行自动诊断，并设有可燃、有毒气体检测报警盘、火灾报警盘，一旦发生气体泄漏，系统自动报警，并立即采取措施。同时，加强对工艺操作管理，健全操作过规程，定期进行设备、阀门、自动控制系统、安全报警系统安全性检查，加强对无组织排放源的监管与相关人员及设备的培训与配置。

焚烧系统产生焚烧残渣水冷会产生少量的无组织废气，为减少污染物排放，采取集气罩的方式将废气收集后送入焚烧炉；

拟建工程对二氟一氯甲烷装置、四氟乙烯装置、聚四氟乙烯装置、六氟丙烯装置、聚合氯化铝装置制定泄漏检测与修复计划，监测计划包括如下组件：泵、阀门、开口阀及开口管线、法兰、取样连接系统、各密封设备，其中泵、阀门、开口阀及开口管线、

取样连接系统每 3 个月检测一次；法兰及各密封设备每 6 个月检测一次；当检测到泄漏时能在不停车情况下进行修复的须当日进行修复，须停车修复的在停车后的 1 日内进行修复。

### (2) 小呼吸与大呼吸排放治理

拟建项目为减轻无组织排放，将盐酸及氢氟储罐小呼吸、大呼吸挥发气体采取水封措施，预计可减少 80%无组织排放量。

### (三) 排放情况

拟建项目无组织排放情况见表 2.3-24。

表 2.3-24 拟建工程无组织排放一览表

序号	无组织排放源	污染物	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
1	二氟一氯甲烷装置区	三氯甲烷	0.13	1.03
		氟化氢	0.06	0.48
		氯气	0.06	0.48
		氯化氢	0.12	0.95
		R22	0.22	1.74
2	四氟乙烯装置区	R22	0.18	1.43
		TFE	0.19	1.50
		氯化氢	0.08	0.63
		丙酮	0.08	0.63
		甲醇	0.06	0.48
3	聚四氟乙烯装置区	TFE	0.09	0.71
4	六氟丙烯装置区	TFE	0.06	0.48
		HFP	0.06	0.5
		甲醇	0.03	0.24
5	聚合氯化铝装置区	颗粒物	0.013	0.1
		氯化氢	0.11	0.88
6	罐区	氯化氢	0.075	0.6
		氟化氢	0.0005	0.004
7	原料仓库	丙酮	0.0006	0.005
		甲醇	0.013	0.1

2.3.13.2 废水

(一) 废水产生情况

拟建项目废水产生情况具体见表 2.3-25。

表 2.3-25 废水产生情况一览表(单位:mg/L, pH 值除外)

产品	废水种类	废水产生源	水量(m <sup>3</sup> /a)	常规污染物						特征污染物分析
				pH	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	悬浮物	全盐量	
二氟一氯甲烷装置	高盐废水	碱吸收废水(W1-1)	46.83	10.89	330	50	-	-	97523	1. 该废水主要组分为氯化钠、硫酸钠、亚硫酸钠、氢氧化钠、氟化钠及水; 2. 该废水不含有机物污染物, pH、COD 等指标均为盐分影响;
		碱洗废水(W1-2)	3206.86	6-9	3563	50	-	-	154762	1. 该废水主要组分为氯化钠及水; 2. 该废水含少量三氟甲烷;
		碱洗废水(W1-3)	362.05	6-9	4950	50	-	-	227380	1. 该废水主要组分为氯化钠、硫酸钠、亚硫酸钠、氢氧化钠、氟化钠及水; 2. 该废水不含有机物污染物, pH、COD 等指标均为盐分影响;
		压滤废水(W1-4)	74.56	12.7	100	50	-	-	141756	1. 该废水主要组分为氯化钠、氟化钠、氢氧化钠及水; 2. 该废水不含有机物污染物, pH、COD 等指标均为盐分影响;
四氟乙烯装置	低盐废水	急冷废水(W2-1)	122	6-9	100	30	-	-	2000	该废水为急冷器定期排出的硬水, 无特殊污染物
	高盐废水	碱洗废水(W2-2)	567.74	6-9	26770	21416	-	-	132275	1. 该废水全盐量浓度为 147180.7, 主要盐分为: 氯化钠、碳酸钠; 2. 该废水中有机污染物主要以丙酮为主, 浓度约为 8648.4, 其次为甲醇, 浓度为 6746.1; 3. 丙酮、甲醇属于低沸点有机物, 在蒸发除盐过程中进

产品	废水种类	废水产生源	水量 (m <sup>3</sup> /a)	常规污染物						特征污染物分析
				pH	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	悬浮物	全盐量	
										入废水中，最终进入污水处理站处理，甲醇、丙酮可生化性较好，可在污水处理厂生化工段去除；
聚四氟乙烯装置	低盐废水	水洗废水(W3-1)	17200	6-9	800	100	0.22	100	1.15	该废水为聚四氟乙烯洗涤废水，主要污染物为过硫酸铵
聚合氯化铝装置	高盐废水	碱洗废水(W5-1)	64.93	6-9	300	50	-	-	120000	1. 该废水主要组分为氯化钠及水； 2. 该废水不含有机物污染物，pH、COD等指标均为盐分影响；
焚烧系统	低盐废水	锅炉废水(W6-1)	265	6-9	100	50	-	-	2000	该废水为废热锅炉定期排出的硬水，无特殊污染物；
	高盐废水	碱洗废水(W6-2)	2340.88	9.89	100	50	-	-	80649	1. 该废水主要组分为氟化钠、氯化钠、氢氧化钠； 2. 该废水不含有机物污染物，pH、COD等指标均为盐分影响；
其他	低盐废水	生活废水	3300	6-9	450	250	30	200	-	-
		真空泵废水	39.6	6	100	50	-	-	-	-
		地面及设备冲洗废水	528	10	650	300	30	300	-	-
		循环水系统排污	158400	6-9	-	-	-	-	-	1600

由上表可知，拟建项目废水主要污染物为各种无机盐，有机污染物种类少且含量较低，因此拟建项目废水治理重点在于高盐废水的除盐。每类废水混合后水质情况见表 2.3-26。

表 2.3-26 各类废水混合后水质情况一览表(单位:mg/L, PH 值除外)

废水种类	水量 (m <sup>3</sup> /a)	pH	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	悬浮物	全盐量
高盐废水	6663.85	8.43	4306	1870	-	-	129870
低盐废水	179853.3	7.01	451	79	3.4	73	632

(二) 废水治理情况

(1) 废水分质及收集情况

拟建项目对废水采取分质收集、处理的原则，高盐废水收集后送至高盐废水处理设施进行除盐变为低盐废水；低盐废水进入污水处理站进行处理，拟建项目废水处理原则及流程见图 2.3-14。

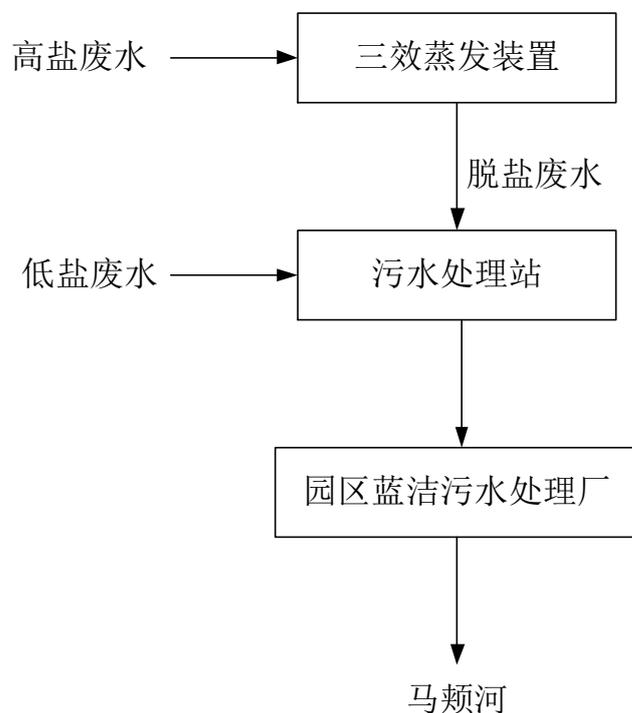


图 2.3-14 拟建项目废水处理流程示意图

## (2) 废水处理设施

拟建项目高盐废水新建高盐废水处理设施，其余废水处理进入新建污水处理站处理。

### ① 高盐废水处理装置

拟建项目高盐废水共 20.2m<sup>3</sup>/d，新建一套 25m<sup>3</sup>/d 的三效蒸发装置处理此部分废水。

中和均质后的高盐废水，经预热器预热后送入一效蒸发器内。一效蒸发器使用新鲜一次蒸汽进行加热(三效蒸发装置的每一效加热均为蒸汽通入夹套中，不与高盐废水接触)：蒸出废水中的部分水分形成一效蒸汽由一效蒸发器顶部采出，供给二效蒸发器加热；一效中的浓缩液体由一效蒸发器底部采出，通过压力差压入二效蒸发器。在二效蒸发器中浓缩液体中的部分水分再次蒸出形成二效蒸汽，二效蒸汽再供给给三效加热。二效中的浓缩液被泵入三效蒸发器中，在三效中最终废水中的大部分水分被蒸出，剩下的盐水混合物通过泵送到降温结晶罐进行降温结晶，然后送至离心机离心分离得到废盐，属于危险废物，送有资质单位处置，离心母液返回中和池。

一效蒸发器冷凝水为一次蒸汽的冷凝水，属于清冷凝水，收集入清冷凝水罐，返回供热中心锅炉；二、三效蒸发器的冷凝水，属于污冷凝水，送污冷凝水罐；三效蒸汽经过二级冷凝后属于污冷凝水，与二、三效蒸发器的冷凝水一起送污冷凝水罐，污冷凝水即为高盐废水脱盐后的废水，送污水处理站处理，污冷凝水的冷凝过程会有不凝气产生，不凝气中有少量的丙酮、甲醇污染物，送焚烧系统处理，高盐废水处理具体工艺见图 2.9-3。

拟建工程高盐废水处理设施参数见表 2.3-27。

表 2.3-27 拟建工程三效蒸发装置参数一览表

序号	项目	单位	参数
1	设计高盐废水处理量	m <sup>3</sup> /d	25
2	高盐废水进料浓度(全盐量)	mg/L	<200000
3	进料温度	℃	25
4	一效蒸发温度	℃	140
5	二效蒸发温度	℃	124
6	三效蒸发温度	℃	101
7	蒸汽消耗量	t/t 废水	0.7

拟建高盐废水中主要污染物为各种盐分，盐分在蒸发除盐过程中水蒸气夹带量为千分之三，大部分盐分在浓缩液中，经降温结晶后，离心将盐分离出来。除盐分外，高盐废水中有少量的甲醇、丙酮，甲醇和丙酮经过蒸发后 95% 冷凝进入脱盐后的废水中，5% 在不凝气中送焚烧系统处理。离心出来的盐分，属于危险废物，送有资质单位处置。

拟建项目高盐废水经预处理后废水水质见表 2.3-28。

表 2.3-28 拟建项目高盐废水经预处理后的水质一览表(mg/L)

废水种类	水量(m <sup>3</sup> /a)	pH	COD	BOD	氨氮	悬浮物	全盐量
高盐废水预处理后	6448.3	7.21	3760	1827	-	-	400
与低盐废水混合废水	186301.5	7.2	970	353	2.9	61.5	596

## ② 污水处理站

污水处理站设计规模 600m<sup>3</sup>/d，采用“电解+A/O”处理工艺，设计进出水水质情况见表 2.3-25。

表 2.3-25 污水处理站设计进出水水质一览表(mg/L, PH 值除外)

项目	pH	COD	氨氮
设计进水水质	6-9	2000	100
设计出水水质	6-9	350	25

污水处理站废水处理流程如下：

### a. 调节池

拟建工程混合废水送入调节池均质水质。

### b. 电解池

经均质后的废水进入电解池，通过直流电的电解作用破坏废水中的少量含氟含氯有机物等难生化物质，使其分解为短链易生化物质，提高废水可生化性。

### c. A/O

电解处理后的废水送入生化处理工段，在生化处理工艺中，采用 A/O 生化处理方法：A 段为厌氧段，废水首先进入 A 段，废水中的有机物在厌氧菌的作用下被水解为有机酸等小分子有机物。

O 段为好氧段，经过 A 段处理后的废水进入 O 段，在好氧菌的作用下将小分子有机物分解，从而达到降低废水中有机物的目的。

A/O 工艺具有较好的脱氮效果，废水中的氨氮在 O 段被硝化细菌硝化为硝态氮，通

过污泥回流至 A 段，在厌氧条件下通过厌氧反硝化作用使硝态氮还原为氮气，从而达到脱氮的目的。

具体工艺流程见图 2.3-15。

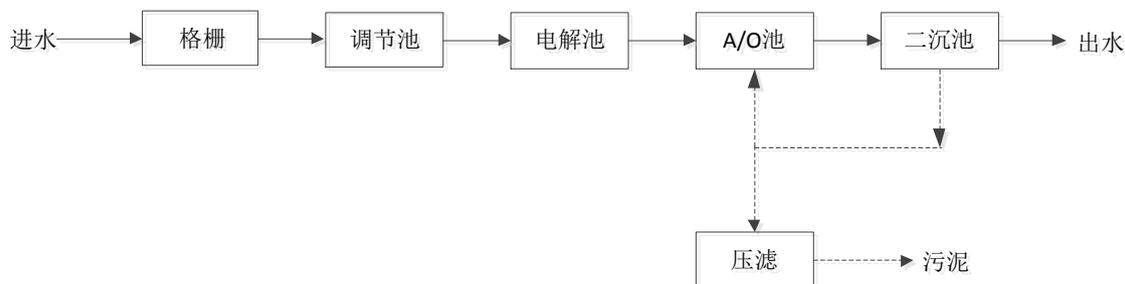


图 2.3-15 污水处理站工艺流程图

污水处理站各单元污水处理效率见表 2.3-26。

表 2.3-26 污水处理站各单元污水处理效率一览表

处理单元	项目	COD	氨氮
电解池	进水	970	2.9
	出水	873	2.9
	处理效率	10%	-
A/O 池	进水	873	2.9
	出水	262	1.45
	处理效率	70%	50%

由上表可知，拟建工程废水经污水处理站处理后出水能够满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)B 级标准和蓝洁污水处理厂进水水质要求。

### ③ 蓝洁污水处理厂（无棣蓝洁污水处理有限公司）

蓝洁污水处理厂即无棣蓝洁污水处理有限公司位于拟建厂区东北方向 5.9km 处，主要负责收集处理山东鲁北企业集团总公司下属各分公司废水，设计处理规模 25000m<sup>3</sup>/d，目前蓝洁污水处理厂已投入运行。

污水处理厂采用“高密度沉淀+曝气+反硝化+芬顿高级氧化+精密过滤”处理工艺，设计进出水水质要求见表 3.2-15，出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准和《流域水污染综合排放标准 第 4 部分 海河流域》

(DB37/3416.4-2018)中的二级标准要求后经排水管道向东、向东北 8Km 排入马颊河。

表 2.3-27 蓝洁污水处理厂设计进出水水质一览表

项目	PH	COD	SS	TN	氨氮	全盐量
设计进水 (mg/l)	6.5~9.5	500	400	70	45	6000-7000
设计出水 (mg/L)	6.0~9.0	50	10	15	5	-

由上表可知,拟建工程废水经过厂内污水处理站处理后的水质满足蓝洁污水处理厂进水水质要求,拟建工程投产后全厂废水量共 564.55m<sup>3</sup>/d 占污水处理厂设计规模的 2.26%,拟建项目废水排入蓝洁污水处理厂处理具有可行性。

### (3) 废水排放情况

拟建工程进入污水处理站废水量共 186301.5m<sup>3</sup>/a,经厂内污水处理站处理后废水中主要污染物 COD 最大排放浓度为 500mg/L,排放量为 20.55t/a; 氨氮最大排放浓度为 45mg/L,排放量为 1.85t/a,废水经园区蓝洁污水处理厂处理后最终排入外环境的废水量为 186301.5m<sup>3</sup>/a, COD 排放浓度为 50mg/L,排放量为 9.3t/a; 氨氮最大排放浓度为 5mg/L,排放量为 0.93t/a。

### 2.3.13.3 固废

拟建工程产生的固体废物主要包括废催化剂、精馏残液、废氯化钙、废硫酸、废硅胶、废氧化铝、有机残液、焚烧残渣、焚烧飞灰、废活性炭、实验室废物、盐分及生活垃圾等,其具体产生及处置情况如下:

#### (一) 二氟一氯甲烷装置

(1) 废催化剂 (S1-1): 二氟一氯甲烷装置自制催化剂进行反应,催化剂一年更换一次,产生量为 12.59t/a,根据《国家危险废物名录》,属于“HW50 废催化剂”中的“废液态催化剂”,废物代码 900-048-50,自行处理,使废五氯化锑转化为适合于运输、贮存、利用和处置的形态。

(2) 精馏残液 (S1-2): 二氟一氯甲烷装置精馏产生的釜底残液,连续产生,产生量为 28.84t/a,根据《国家危险废物名录》,属于“HW45 含有机卤化物废物”中的“其他生产、销售及生产过程中产生的含有机卤化物废物”,废物代码 900-036-45,送焚烧系统焚烧处置。

(3) 废铈酸钠残渣 (S1-3): 废催化剂 (S1-1) 处理后生成的废铈酸钠残渣, 产生量为 10.12t/a, 未列入《国家危险废物名录》, 属于疑似危废, 危废鉴定完成前按照危险废物管理。

## (二) 四氟乙烯装置

(1) 废氯化钙(S2-1), 四氟乙烯干燥用氯化钙, 吸附饱和后更换, 产生量 104.79t/a, 根据《国家危险废物名录》, 属于“HW45 含有机卤化物废物”中的“其他有机卤化物的生产过程中产生的残液、废过滤吸附介质、反应残余物、废水处理污泥、废催化剂(不包括上述 HW06、HW39 类别的废物)”, 废物代码 261-084-45, 委托有资质单位处置。

(2) 废硫酸 (S2-2): 四氟乙烯干燥用 98%硫酸干燥, 硫酸浓度至 92.5%左右时更换一次, 产生量为 79.46t/a, 根据《国家危险废物名录》, 属于“HW34 废酸”中的“生产、销售及使用过程中产生的失效、变质、不合格、淘汰、伪劣的强酸性擦洗粉、清洁剂、无极去除剂以及其他废酸液及酸渣”, 废物代码 900-349-34, 委托有资质单位处置。

(3) 废硅胶 (S2-3): 四氟乙烯干燥用硅胶, 吸附饱和后更换, 产生量 15.6t/a, 属于“HW45 含有机卤化物废物”中的“其他有机卤化物的生产过程中产生的残液、废过滤吸附介质、反应残余物、废水处理污泥、废催化剂(不包括上述 HW06、HW39 类别的废物)”, 废物代码 261-084-45, 委托有资质单位处置。

(4) 精馏残液 (S2-4): 四氟乙烯装置 10#残液回收塔釜底残液, 连续产生, 产生量为 29.13t/a, 根据《国家危险废物名录》, 属于“HW45 含有机卤化物废物”中的“其他有机卤化物的生产过程中产生的含有机卤化物废物(不包括 HW06 类)”, 废物代码 900-036-45, 送焚烧系统焚烧处置。

(3) 精馏残液 (S2-5): 四氟乙烯装置 11#精馏塔釜底残液, 连续产生, 产生量为 0.67t/a, 根据《国家危险废物名录》, 属于“HW45 含有机卤化物废物”中的“其他有机卤化物的生产过程中产生的含有机卤化物废物(不包括 HW06 类)”, 废物代码 900-036-45, 送焚烧系统焚烧处置。

## (三) 六氟丙烯装置

(1) 废硅胶 (S4-1): 六氟丙烯装置用硅胶吸附四氟乙烯的萘烯及水分, 废硅胶产

生量 30.1t/a，根据《国家危险废物名录》，属于“HW45 含有机卤化物废物”中的“其他有机卤化物的生产过程中产生的残液、废过滤吸附介质、反应残余物、废水处理污泥、废催化剂（不包括上述 HW06、HW39 类别的废物）”，废物代码 261-084-45，委托有资质单位处置。

(2) 废氧化铝 (S4-2)：六氟丙烯装置用氧化铝进行去除裂解气所带水分和 HF，废硅胶产生量 25.1t/a，根据《国家危险废物名录》，属于“HW45 含有机卤化物废物”中的“其他有机卤化物的生产过程中产生的残液、废过滤吸附介质、反应残余物、废水处理污泥、废催化剂（不包括上述 HW06、HW39 类别的废物）”，废物代码 261-084-45，委托有资质单位处置。

(3) 吸收残液 (S4-3)：六氟丙烯装置 5#回收塔釜底残液被甲醇吸收形成的残液，连续产生，产生量为 1651.2t/a，根据《国家危险废物名录》，属于“HW45 含有机卤化物废物”中的“其他有机卤化物的生产过程中产生的含有机卤化物废物（不包括 HW06 类）”，废物代码 900-036-45，送焚烧系统焚烧处置。

#### (四) 聚合氯化铝装置

压滤泥渣 (S5-1)：聚合反应完成后聚合氯化铝压滤产生的泥浆，主要为铝矾土酸不溶物，产生量 7906.8t/a（含水率 70%），干燥后产量 2372.04t/a，外售做建材。

#### (五) 焚烧系统

(1) 焚烧炉残渣 (S6-1)：焚烧系统配置的焚烧炉产生的焚烧残渣，连续产生，产生量为 0.5t/a，根据《国家危险废物名录》，属于“HW18 焚烧处置残渣”中的“危险废物焚烧、热解等处置过程中产生的底渣、飞灰和废水处理污泥（医疗废物焚烧处置产生的底渣除外）”，废物代码 772-003-18，委托有资质单位处置。

(2) 废活性炭 (S6-2)：焚烧系统活性炭吸附装置产生的废活性炭，一年更换一次，产生量为 7.5t/a，根据《国家危险废物名录》，属于“HW18 焚烧处置残渣”中的“固体废物焚烧过程中废气处理产生的废活性炭”，废物代码 772-005-18，委托有资质单位处置。

(3) 飞灰 (S6-3): 焚烧系统布袋除尘收集的飞灰, 连续产生, 产生量为 0.99t/a, 根据《国家危险废物名录》, 属于“HW18 焚烧处置残渣”中的“危险废物焚烧、热解等处置过程中产生的底渣、飞灰和废水处理污泥 (医疗废物焚烧处置产生的底渣除外)”, 废物代码 772-004-18, 委托有资质单位处置。

#### (六) 蒸发除盐设施

废盐: 高盐废水经三效蒸发除盐产生盐分, 产生量为 686.7t/a, 成分为氯化钠、硫酸钠、亚硫酸钠、氟化钠、微量甲醇、丙酮、有机卤化物等, 未列入《国家危险废物名录》, 未列入《国家危险废物名录》, 属于疑似危废, 危废鉴定完成前按照危险废物管理。

#### (七) 公用工程

实验室废液: 拟建项目配套建设分析化验室, 负责对原料及产品的检验, 检验过程中有实验废液产生, 根据企业提供资料, 产生量为 0.12t/a, 根据《国家危险废物名录》, 属于“HW49 其他废物”中的“研究、开发和教学活动中, 化学和生物实验室产生的废物 (不包括 HW03、9000-99-49)”, 废物代码 900-047-49, 委托有资质单位处置。

#### (八) 生活垃圾

企业员工生活垃圾量按照 0.3kg/人·天计, 项目新增劳动定员 250 人, 年运行 330 天, 则生活垃圾产生量为 24.75t/a。

拟建项目固体废物产生及处理情况见表 2.3-28。

表 2.3-28 拟建工程固体废物产生及处理情况表

序号	装置	固废名称	产生工序	预测产生量 (t/a)	形态	主要成分	废物分类	危废代码	处置方式
1	二氟一氯甲烷装置	废催化剂 (S1-1)	R22 合成产生的废催化剂	12.59	液态	五氯化铈、四氟一氯化铈等	HW50	900-048-50	*自行处理
2		精馏残液 (S1-2)	R22 产品精馏产生的釜底残液	28.84	液态	R23、R22、R21	HW45	900-036-45	送焚烧系统处置
3		废铈酸钠残渣 (S1-3)	废催化剂 (S1-1) 处理后产生	10.12	固态	铈酸钠	疑似危废	-	鉴定完成前, 按照危废管理
4	四氟乙烯装置	废氯化钙 (S2-1)	四氟乙烯干燥产生的废氯化钙	104.79	固态	氯化钙、水等	HW45	261-084-45	委托有资质单位处置
5		废硫酸 (S2-2)	四氟乙烯干燥产生的废硫酸	79.46	液态	硫酸、水等	HW34	900-349-34	委托有资质单位处置
6		废硅胶 (S2-3)	四氟乙烯干燥产生的废硅胶	15.6	固态	硅胶、水等	HW45	261-084-45	委托有资质单位处置
7		精馏残液 (S2-4)	四氟乙烯 10# 残液回收塔釜底残液	29.13	液态	C318、C <sub>4</sub> F <sub>8</sub>	HW45	900-036-45	送焚烧系统处置
8		精馏残液 (S2-5)	四氟乙烯 11# 残液回收塔釜底残液	0.67	液态	甲醇等	HW45	900-036-45	
9	六氟丙烯装置	废硅胶 (S4-1)	硅胶吸附产生的废硅胶	30.1	固态	硅胶	HW45	261-084-45	委托有资质单位处置
10		废氧化铝 (S4-2)	除酸过程中产生的废氧化铝	25.1	固态	氧化铝、氟化铝	HW45	261-084-45	
11		吸收残液 (S4-3)	5# 回收塔釜底残液被甲醇吸收形成	1651.2	液态	八氟异丁基醚、甲醇	HW45	900-036-45	送焚烧系统处置

序号	装置	固废名称	产生工序	预测产生量 (t/a)	形态	主要成分	废物分类	危废代码	处置方式
12	聚合氯化铝装置	压滤泥渣 (S5-1)	聚合氯化铝压滤产生的泥渣	2372.04	固态	铝矾土酸不溶物	一般固废	-	外售做建材
13	焚烧系统	焚烧炉残渣 (S6-1)	焚烧炉焚烧产生的炉渣	0.5	固态	-	HW18	772-003-18	委托有资质单位处置
14		废活性炭 (S6-2)	活性炭吸附产生的废活性炭	7.5	固态	活性炭	HW18	772-005-18	
15		飞灰 (S6-3)	焚烧系统布袋除尘收集的飞灰	0.99	固态	-	HW18	772-004-18	
16	蒸发除盐设施	废盐	高盐废水蒸发除盐产生	686.7	固态	氯化钠、氢氧化钠、硫酸钠、氟化钠等	疑似危废	-	鉴定完成前,按照危废管理
17	公用工程	实验室废液	化验室检测产生的实验室废液	0.12	液态	-	HW49	900-047-49	委托有资质单位处置
18	生活办公	生活垃圾	员工生活、办公	24.75	-	-	一般固废	-	环卫部门统一处理
19	一般固废			2396.79	-	-	-	-	-
20	疑似危废			696.82	-	-	-	-	-
21	危险废物			1974	-	-	-	-	-
22	合计			5067.61	-	-	-	-	-

注：1. 处理是指物理、化学、生物等方法使固体废物转化为适合于运输、贮存、利用和处置的活动；

2. 处置是指将固体废物焚烧和用其他改变固体废物物理、化学、生物特性的方法，达到减少已产生的固体废物数量、缩小固体废物体积或者消除其危险成份的活动，或者将固体废物最终置于符合环境保护规定要求的填埋场的活动；

3. 二氟一氯甲烷产生的废五氯化锑经处理后变为废锑酸钠残渣，即 S1-1 处理后变为 S1-3，因此总量合计时仅计入废锑酸钠残渣的量，不再计入废五氯化锑的量。

由上表可知，拟建项目最终固废产生量为 5067.61t/a。其中危险废物 1974t/a，疑似危废 696.82t/a，一般固废 2396.79t/a。

危险废物中送焚烧系统处置量为 1709.84t/a，主要为各种残液；危险废物委托有资质单位处置量为 264.16t/a，包括废氯化钙、废硫酸、废硅胶、废氧化铝、焚烧炉残渣、飞灰、废活性炭、实验室废液；疑似危废 696.82t/a，危险废物鉴别完成前作为危废管理，主要为废铈酸钠残渣及三效蒸发废盐。

拟建项目送焚烧系统焚烧处置的各类残液缓存于残液罐内，需委托有资质单位处置的危险废物，在未外送处置前暂存于危险废物暂存间，危险废物暂存间位于厂区东北角，面积 252m<sup>2</sup>。危险废物暂存间应有防雨、防晒、防火、防爆功能。危废暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求进行建设。拟建项目危废暂存间基本情况见表 2.3-29。

一般固废压滤泥渣，主要为铝矾土内的酸不溶物，外售做建材。

综上所述，拟建项目固体废物均得到妥善处置。

表 2.3-29 拟建项目危废暂存间基本情况一览表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力(t)	贮存周期
1	危废暂存间	废氯化钙	HW45	261-084-45	厂区东北角	252m <sup>2</sup>	袋装	104.79	1年
2		废硫酸	HW34	900-349-34			桶装	45.7	1年
3		废硅胶	HW45	261-084-45			袋装	15.6	1年
4		废氧化铝	HW45	261-084-45			袋装	25.1	1年
5		焚烧炉残渣	HW18	772-003-18			袋装	0.5	1年
6		飞灰	HW18	772-004-18			袋装	0.99	1年
7		废活性炭	HW18	772-005-18			袋装	7.5	1年
8		实验室废液	HW49	900-047-49			桶装	0.12	1年

#### 2.3.13.4 噪声

拟建项目噪声主要来自循环冷却塔、冷冻机、空压机、风机及各类泵等设备运行时产生的噪声，其噪声级(单机)一般为 80~95dB(A)，采取消声、基础减振、隔音等措施。噪声源设备情况见表 2.3-30。

表 2.3-30 噪声污染源情况一览表(单位: dB(A))

序号	装置区域	设备名称	台数	单机噪声级	治理措施	治理后单机噪声级
1	二氟一氯甲烷装置	各种泵类	10	90	基础减振、隔声罩	65
2		风机	1	95	基础减振、消声	75
3		压缩机	1	95	基础减振、隔声罩	75
4	四氟乙烯装置	各种泵类	30	90	基础减振、隔声罩	65
5		风机	2	95	基础减振、消声	75
6	聚四氟乙烯装置	气流干燥设备	1	80	基础减振、隔声罩	60
7		各种泵类	12	90	基础减振、隔声罩	65
8		风机	1	95	基础减振、消声	75
9	六氟丙烯装置	压缩机	5	95	基础减振、隔声罩	75
10		各种泵类	18	90	基础减振、隔声罩	65
11		风机	1	95	基础减振、消声	75
12	聚合氯化铝装置	各种泵类	8	90	基础减振、隔声罩	65
13		风机	2	95	基础减振、消声	75
14	焚烧系统	各类泵	7	90	基础减振、隔声罩	65
15	冷冻机房	制冷机组	4	90	基础减振、车间隔音	65
16	空压机房	空压机	2	95	基础减振、车间隔音	75
17	循环水站	循环冷却塔	5	95	基础减振、隔声罩	75

为了改善操作环境,在设备选型上尽量选用低噪音设备,并采取适当的降噪措施,如机器基础设置衬垫,使之与建筑结构隔开;设备布置时远离办公室和控制室;工人不设固定岗,只作巡回检查;操作间做吸音、隔音处理。

### 2.3.14 拟建项目污染物排放总量汇总

拟建项目“三废”排放总量统计汇总见表 2.3-31。

表 2.3-31 拟建工程“三废”排放总量统计表

序号	污染因素	污染物	排放量(t/a)	备注
1	废气	有组织排放	氮氧化物	14.816

			二氧化硫	0.23			
			氟化氢	0.425			
			氯化氢	0.647			
			氯气	0.02			
			颗粒物	0.251			
		无组织排放	三氯甲烷	1.03			
			氟化氢	0.484			
			氯气	0.48			
			氯化氢	3.06			
			R22	3.17			
			TFE	2.21			
			丙酮	0.635			
			甲醇	0.34			
			HFP	0.5			
			颗粒物	0.1			
			VOCs	7.885			
			2	废水	废水量 (万 m <sup>3</sup> /a)	18.63	
					COD	9.3	
氨氮	0.93						
3	固体废物	危险废物	1974				
		疑似危废	696.82				
		一般固废	2396.79				

注：1. VOCs(挥发性有机物)包括三氯甲烷、R22、TFE、丙酮、甲醇、HFP；

2. 疑似危废，危废鉴别完成前，作为危废管理。

## 2.4 清洁生产分析

### 2.4.1 原辅料及产品清洁性分析

#### (1) 原辅料清洁性分析

拟建项目主要原辅料为三氯甲烷、氟化氢、亚硫酸钠、液氯、锑块、萘烯、氯化钙溶液、98%浓硫酸、液碱、甲醇、丙酮、氨、半水煤气、过硫酸铵、硅胶、氧化铝、无水氟化氢、40%硫酸、己酰氯、二氯甲烷、氯气、三正丁胺等，包含有毒有害物质，原辅料清洁性一般。

#### (2) 产品清洁性分析

二氟一氯甲烷作为中间产品，全部用于四氟乙烯不外售，符合《消耗臭氧层物质管理条例》、《环境保护部关于生产和使用消耗臭氧层物质建设项目管理有关工作的通知》（环大气[2018]5号）、《环境保护部关于加强含氢氯氟烃生产、销售和使用管理的通知》（环函〔2013〕179号）、《山东省环境保护厅关于加强消耗臭氧层物质生产、使用、销售、

回收、再生利用、销毁等经营活动备案管理的通知》（鲁环函〔2015〕1059号）；四氟乙烯、聚四氟乙烯、六氟丙烯、聚全氟乙丙烯属于《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修订）鼓励类；二氟甲烷、五氟乙烷未列入《产业结构调整指导目录（2011年本）》鼓励类、限制类和淘汰类中，属于允许类；因此产品符合清洁生产的原则。

#### 2.4.2 生产工艺与装备要求

##### (1) 工艺技术方案的选择

拟建项目的工艺技术方案的选择详见本章第“2.8.1小节”，项目采用的生产工艺为目前国内外各企业广泛采用、技术先进成熟可靠的工艺，符合清洁生产的要求。

此外，拟建项目生产设备大部分选用国产先进、成熟、可靠的定型设备，部分非标设备按照国家常压容器或压力容器的制造标准制造，分析仪器多采用国外公司在国内生产或销售的产品。为保证装置安全、平稳及长周期运行，降低能耗、提高效率、提高操作管理水平，整个装置采用先进的控制和管理，对工艺过程进行集中控制、监测、记录。

综合考虑，本项目整个生产工艺与装备水平已达到国内先进水平，符合清洁生产的要求。

#### 2.4.3 资源能源利用指标

拟建项目各产品资源利用情况见表 2.10-1。

表 2.10-1 拟建项目资源能源消耗表

产品	名称	单位	吨产品消耗量	折算系数	折标煤量(kg)
二氟一氯甲烷	新鲜水	m <sup>3</sup> /吨产品	-	0.0857kgce/t	-
	电	KWh/吨产品	60.13	0.1229kgce/kwh	7.39
	蒸汽	吨/吨产品	1.8	0.1286kgce/kg	0.231
四氟乙烯	新鲜水	m <sup>3</sup> /吨产品	-	0.0857kgce/t	-
	电	KWh/吨产品	487.5	0.1229kgce/kwh	59.91
	蒸汽	吨/吨产品	2.925	0.1286kgce/kg	0.376
聚四氟乙烯	新鲜水	m <sup>3</sup> /吨产品	-	0.0857kgce/t	-
	电	KWh/吨产品	1420	0.1229kgce/kwh	174.52
	蒸汽	吨/吨产品	0.585	0.1286kgce/kg	0.075
六氟丙烯	新鲜水	m <sup>3</sup> /吨产品	-	0.0857kgce/t	-
	电	KWh/吨产品	3300	0.1229kgce/kwh	405.57
	蒸汽	吨/吨产品	2.03	0.1286kgce/kg	0.261
聚全氟乙丙烯	新鲜水	m <sup>3</sup> /吨产品	-	0.0857kgce/t	-
	电	KWh/吨产品	7200	0.1229kgce/kwh	884.88
	蒸汽	吨/吨产品	0.43	0.1286kgce/kg	0.055

二氟甲烷	新鲜水	m <sup>3</sup> /吨产品	-	0.0857kgce/t	-
	电	KWh/吨产品	447.5	0.1229kgce/kwh	55.0
	蒸汽	吨/吨产品	1.55	0.1286kgce/kg	0.199
五氟乙烷	新鲜水	m <sup>3</sup> /吨产品	-	0.0857kgce/t	-
	电	KWh/吨产品	585	0.1229kgce/kwh	71.89
	蒸汽	吨/吨产品	1.1	0.1286kgce/kg	0.141

由表可知拟建项目二氟一氯甲烷吨产品能耗为 0.008 吨标准煤，四氟乙烯吨产品能耗为 0.06 吨标准煤，聚四氟乙烯吨产品能耗为 0.175 吨标准煤，六氟丙烯吨产品能耗为 0.405 吨标准煤，聚全氟乙丙烯吨产品能耗为 0.885 吨标准煤，二氟甲烷吨产品能耗为 0.055 吨标准煤，五氟乙烷吨产品能耗为 0.072 吨标准煤，能源消耗相对较低，符合清洁生产的要求。

#### 2.4.4 污染物产生指标

##### (1) 废气

二氟一氯甲烷装置一期、二期工程分别设置一套碱吸收设施对催化剂制备废气（G1-1）、水解废气（G1-4）进行处理；四氟乙烯装置一期、二期工程分别设置两台蒸汽过热炉，采用 SNCR 脱硝；聚四氟乙烯装置一期、二期工程干燥工序产生的废气，经布袋除尘处理；聚全氟乙丙烯装置一期、二期工程干燥工序产生的废气，经布袋除尘处理；二氟甲烷装置一期、二期工程分别设置一套碱吸收设施对催化剂制备废气（G6-1）、水解废气（G6-4）进行处理；焚烧系统一期工程采用“SNCR 脱硝+废热锅炉回收热量+惯性除尘+急冷+二级水洗+二级碱洗+活性炭吸附+低温 SCR 脱硝+布袋除尘”工艺治理，焚烧系统二期工程采用“SNCR 脱硝+废热锅炉回收热量+惯性除尘+急冷+二级水洗+二级碱洗+活性炭吸附+布袋除尘”工艺治理；各废气污染物经处理后均可满足相应标准要求，达标排放。

##### (2) 废水

拟建项目对废水采取分质收集、处理的原则，酸性废水收集后送至高盐废水处理设施的中和池，用装置产生的碱性废水中和后，与项目产生的其余高盐废水收集后送入新建高盐废水处理装置处理后变为低盐废水；低盐废水由各生产装置配套的低盐废水收集设施收集后排入鲁西第二污水处理厂及深度处理装置处理部分回用，外排废水送废水零排放项目，经处理后全部回用，不外排。

### (3) 固体废物

拟建项目危险废物处理量为 154.82t/a（一期工程、二期工程均为 77.41t/a），废五氯化铟经处理后变为废铟酸钠残渣。

拟建项目最终固废产生量为 15027.662t/a（一期工程 7514.256t/a、二期工程为 7513.406t/a）。其中危险废物 12340.202t/a（一期工程 6170.526t/a、二期工程为 6169.676t/a），疑似危废 124.66t/a（一期工程、二期工程均为 62.33t/a），一般固废 2562.8t/a（一期工程、二期工程均为 1281.4t/a）。

危险废物送焚烧系统处置量为 11524.36t/a（一期工程、二期工程均为 5762.18t/a），包括各种残液、废三正丁胺、超滤残渣；危险废物委托有资质单位处置量为 815.842/a（一期工程 408.346t/a、二期工程为 407.496t/a），包括废硫酸、废硅胶、废氧化铝、废超滤膜、废浓缩膜、回转窑残渣、焚烧炉残渣、飞灰、废活性炭、实验室废液、废机油；疑似危废 124.66t/a（一期工程、二期工程均为 62.33t/a），危险废物鉴别完成前作为危废管理，包括废铟酸钠残渣。

需委托有资质单位处置的危险废物，在未外送处置前暂存于危险废物暂存间。

一般固废，生活垃圾为 19.8t/a（一期、二期均为 9.9t/a），全部由环卫部门统一处理；氟化钙残渣 361.6t/a（一期、二期均为 180.8t/a），外售水泥厂作矿化剂；盐分 2181.4t/a（一期、二期均为 1090.7t/a），送鲁西集团离子膜烧碱装置作原料。

综上所述，拟建项目固体废物均得到妥善处置。

### 2.4.5 节能降耗措施

(1) 项目建筑、结构设计严格按照国家有关设计标准规范进行设计，不超标，合理利用建筑材料，不浪费。

(2) 所有设备一律选用符合国家规定的节能型设备，不得选择国家已公布淘汰的机电产品。电器设备应选用新型高效节能型，并采取电容补偿，提高功率因数，减少电损耗。照明灯具选用节能型，以节约用电。

(3) 在各类能源进入室内的入口处均应装设各类能源消耗计量仪表，进行能耗计量、考核。

(4) 回收的蒸汽冷凝水作为循环冷却水，节约新鲜水资源。所有用水设施均应尽量选用节水型的。

### 3.3.6 清洁生产建议

(1) 加强生产工艺控制和物流管理，减少跑、冒、滴、漏现象的发生，保证生产有效平稳地进行。

(2) 加强全厂节能降耗工作，设立专职的能源管理机构，专门负责各车间能源定额计划，统计及定期巡检等具体工作，对发现的情况随时发现随时解决，并将统计数据输入微机以便于管理。

(3) 对生产过程中的水、电、气等均设置计量仪表，便于运行时进行监测管理，控制使用量。

(4) 建立和健全全厂环保管理和监测机构，对生产中的“三废”等进行系统化监测，对非正常排污应予以充分处理。

(5) 项目建成后，企业应按照 ISO14000 标准要求，逐步理顺全厂环境管理关系，抓好企业环境管理工作。同时，应定期开展清洁生产审核，持续改进和提高企业环境管理水平。

综上，拟建项目采用国内先进的生产工艺和设备，原辅材料和产品均符合清洁生产的要求，生产过程中采取的节能降耗措施可行，“三废”均进行了有效治理，符合清洁生产的要求。

## 2.5 非正常工况下“三废”排放分析

非正常排污主要是指工艺设备或环保设施达不到设计规定指标时的超额排污及设备检修、开停车等情况下的排污。

### 2.5.1 非正常排放

#### (1) 工艺设备达不到设计规定指标情况下的排污

拟建工程采用的生产工艺较为成熟可靠，配置了 DCS 中央控制系统，国内同类装置运行多年的经验证明，该装置的设备 and 管道无非正常的跑冒滴漏现象，是安全可靠的。压力容器的设计、制作、安装和使用均委托有资质单位，按国家相关规范执行。部分原

料、产品的运输采用槽罐车运输，槽罐车的运输资质由国家相关部门审批，并遵守国家危险物品运输管理规定。同时为减少事故排放，防止运行过程中由于反应装置超压而进行的放空排放，在关键设备上设置先进的压力检测装置，同时加大管理力度，设备和仪器定期检查核对，将事故降至最低程度，保证安全、可靠的生产。因此，由工艺设备达不到设计要求而出现的排污风险相对较小。

### (2) 临时开停车及设备检修

在生产过程中，由于停水、停电、停汽，或某一设备发生故障，可导致整套装置临时停车，待故障排除后，恢复正常生产。

生产装置每年检修一次。年检时，装置首先要停车，各反应器、塔类、容器及换热设备在进行检查、维修和保养后，再开工生产。

对于上述两种情况，装置内的物料首先要退出，并储存在相应的储罐内，等生产恢复正常再用于生产。

### (3) 环保设施达不到设计规定指标情况下的排污

环保措施出现异常时，会使污染物处理效率下降或根本得不到处理而排入环境中，拟建工程主要污染因素是废气和废水。

#### ① 废气治理设施故障：

废气治理设施故障主要以二氟一氯甲烷装置碱吸收故障及焚烧系统 SNCR 脱硝设施、活性炭吸附故障为例进行说明：

##### a. 碱吸收装置故障

拟建项目二氟一氯甲烷装置产生的氯气、氟化氢、氯化氢废气均采用碱吸收治理，氯气、氟化氢、氯化氢吸收效率分别为 95%、98%、96%，若未及时更换吸收液，酸性气处理装置的处理效率下降为 60%，排气筒 P1 中氯气、氟化氢、氯化氢排放出现超标现象。

##### b. 焚烧系统烟气净化设施故障

脱硝设施故障：当 SNCR 脱硝设施氨水喷入量不足，导致脱硝效率下降为 20%，排气筒 P5 废气中的氮氧化物出现超标现象；

##### c. 活性炭吸附故障

活性炭吸附故障：活性炭吸附为进一步控制二噁英排放，若活性炭长时间未更换，效率全无，排气筒 P5 废气中的二噁英可达标排放；

废气环保设施不能正常运转时的非正常排放情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 废气处理装置发生故障时污染物排放情况一览表（二噁英单位：ngTEQ/m<sup>3</sup>）

污染源	非正常工况原因	污染物	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放标准 (mg/m <sup>3</sup> )	是否达标
排气筒 P1	碱吸收液未 及时更换，效率 降至 60%	氯气	0.02	10	5	超标
		氯化氢	0.36	177.8	30	超标
		氟化氢	0.036	18	5	超标
排气筒 P5	SNCR 故障，氨水 不足效率下降至 20%，活性炭效果 全无	氮氧化物	2.16	216	200	超标
		二噁英	-	0.36	0.5	达标

由表 2.5-1 可知，日常生产过程中要随时检查环保设备运行情况，一旦发生环保设备运行不正常情况，应立即采取相应措施，最大限度的降低对周围环境的影响。

#### ④ 废水治理设施故障

废水设施故障主要为高盐废水处理设施、污水处理站不能正常运行时废水的排放，此情况下会造成 COD、氨氮、全盐量等污染物的超标排放，将严重污染当地水环境，因此必须加强三效蒸发装置及污水处理站的运行管理，杜绝此事故的发生。拟建项目新建一座 6000m<sup>3</sup> 事故水池，可接纳事故状态下的废水，待废水处理设施正常运转后重新处理，达标后排放。

#### 2.5.2 非正常工况下的防范措施

拟建项目工艺设备和环保设施均属常规设施，工程投产后，并非全年连续生产，有一定的设备维修期，只要建设单位重视环保设施的正常检修，加强设备的运行管理，出现事故的概率较小，可避免非正常排放对环境的影响。

为尽量避免非正常排放发生，建设单位应采取如下防范措施：

(1) 对非正常状态下排放的危害加强认识，建立一套完善的环保设施检修体制。

(2) 建设单位应做好生产设备和环保设施的管理、维修工作，选用质量好的设备；派专人对易发生非正常排放的设备进行管理，出现异常要及时维修处理；生产系统采用自动化程度高的连锁控制系统。

(3)如出现严重事故情况，应立即停车停产，进行检修。

## 2.6 环保投资估算

拟建项目总投资 35321.81 万元，环保投资共计 3370 万元，占项目总投资的 9.54%。

拟建项目环保投资见表 2.6-1。

表 2.6-1 拟建项目环保投资概算

序号	环保设施	金额(万元)
1	碱吸收装置(R22 装置尾气吸收, 共 2 套)	150
2	布袋除尘系统(PTFE、聚合氯化铝装置除尘, 共 2 套)	100
3	焚烧系统(包括一台焚烧炉+SNCR 脱硝+废热锅炉回收热量+急冷+二级水洗+二级碱洗+活性炭吸附 +布袋除尘)	2000
4	废五氯化铈处理设施(R22 装置废五氯化铈处理, 共 1 套)	40
5	污水收集管网	100
6	高盐废水处理设施(1 套三效蒸发除盐)	80
7	污水处理站	200
8	地面防渗	300
9	噪声治理	50
10	事故应急池	200
11	危废暂存间	100
12	监测仪器(包括应急监测设施)	50
环保总投资		3370
总投资		35321.81
环保总投资占项目总投资百分比(%)		9.54

## 2.7. 小结

### 2.7.1 企业概况

山东创领新材料科技有限公司位于山东省滨州市无棣县鲁北高新技术开发区化工园区内，注册资金 1 亿元，是山东鲁北化工股份有限公司全资子公司。

### 2.7.2 政策符合性

拟建项目配套焚烧系统对二氟一氯甲烷装置副产的三氟甲烷进行处置，拟建项目含氢氯氟烃即二氟一氯甲烷作为中间产品全部用于自身下游四氟乙烯装置作为原料，不对外销售，因此拟建项目不属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》限制类和限制类，属于允许类，拟建项目已备案（项目代码：2019-371600-26-03-064804），拟建项目的建设符合国家产业政策。

### 2.7.3 废气

二氟一氯甲烷装置设置一套碱吸收设施对催化剂制备废气、水解废气进行处理，处理后，废气中主要污染物氯气、氟化氢、氯化氢排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 5 大气污染物特别排放限值。

四氟乙烯装置分别设置两台蒸汽过热炉，过热炉废气中主要污染物氮氧化物、二氧化硫、颗粒物排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 5 大气污染物特别排放限值。

聚四氟乙烯装置干燥工序产生的废气，经布袋除尘处理后，废气中主要污染物颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 排放限值。

聚合氯化铝装置中投料废气经布袋除尘器处理后主要污染物颗粒物主要污染物颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 排放限值，聚合反应废气经碱洗处理后主要污染物氯化氢排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 5 大气污染物特别排放限值。

焚烧系统焚烧烟气采用“SNCR 脱硝+废热锅炉回收热量+急冷+二级水洗+二级碱洗+活性炭吸附+布袋除尘”工艺治理后主要污染物氟化氢、氯化氢、二噁英排放浓度满足《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)表 3 危险废物焚烧炉大气污染物排放限值中焚烧量 300-2500kg/h 的排放要求；氮氧化物、二氧化硫、颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 排放限值，氨排放速率满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)中表 2 恶臭污染物排放标准值。

企业通过落实文明生产，科学管理，严格操作，加强对设备的维护，减少物料的跑、冒、滴、漏，防止泄漏事故的发生，最大限度地减少装置区无组织排放造成的污染。将盐酸及氢氟储罐小呼吸、大呼吸挥发气体采取水封措施，减少罐区无组织排放量。

### 2.7.4 废水

拟建项目对废水采取分质收集、处理的原则，高盐废水收集后送至高盐废水处理设施进行除盐变为低盐废水；低盐废水进入污水处理站进行处理，处理后出水能够满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)B 级标准和蓝洁污水处理厂进水水质要求，

经蓝洁污水处理厂处理后最终排入马颊河。

#### 2.7.5 固废

拟建项目危险废物中送焚烧系统处置的主要为各种残液；危险废物委托有资质单位处置的主要包括废氯化钙、废硫酸、废硅胶、废氧化铝、废盐、焚烧炉残渣、飞灰、废活性炭、实验室废液；疑似危废主要为废铈酸钠残渣，危险废物鉴别完成前作为危废管理。一般固废压滤泥渣，主要为铝矾土内的酸不溶物，外售做建材。拟建项目固体废物均得到妥善处置。

#### 2.7.6 噪声

拟建项目噪声主要来自循环冷却塔、冷冻机、空压机、风机及各类泵等设备运行时产生的噪声，其噪声级(单机)一般为80~95dB(A)，采取消声、基础减振、隔音等措施。

#### 2.7.7 总量

拟建工程污染物排放总量为NO<sub>x</sub> : 14.816t/a、SO<sub>2</sub> : 0.23t/a，颗粒物：0.351 t/a，拟建工程排放的污染物中三氯甲烷、R22、TFE、丙酮、甲醇、HFP 属于 VOCs(挥发性有机物)，排放的总 VOCs 为 7.885t/a。拟建工程排入外环境的 COD 量为 9.3t/a，氨氮 0.93t/a。

综上所述，拟建工程建设符合国家产业政策，且具有一定的经济和社会效益。从产业政策及经济效益等角度讲，该项目建设是可行的。拟建工程在落实各项环保措施的情况下，从工程建设的角度讲，该项目是可行的。

## 第 3 章 环境概况

### 3.1 自然环境概况

#### 3.1.1 地理位置

无棣县位于山东省最北部，地处鲁北平原、黄河三角洲地带，隶属滨州市。地理坐标为东经  $117^{\circ} 13' \sim 117^{\circ} 04'$ ，北纬  $37^{\circ} 41' \sim 37^{\circ} 16'$ 。县境东与沾化区接壤，西与德州庆云县为邻，南与阳信县紧连，北与河北黄骅市接界，县城坐落在县域的南部偏西地带。无棣县是山东半岛与京津塘交通要塞，素有“冀鲁枢纽”之称，既是环渤海经济区与黄河三角洲经济带的结合部，又是京津塘和山东半岛两大经济区的交汇处，与黄骅港仅一河之隔，境内有 500~3000 吨级泊位码头 7 个，年吞吐能力达 370 万吨，航路北抵塘沽、天津，东到大连、龙口、烟台、青岛，南达湛江等港口。205 国道、大(口河)济(阳)路、新(河)海(兴)路等 5 条国省干线公路贯穿全境，滨(州)博(山)高速公路已经建成通车，与北京、天津、济南、青岛等大中城市均有高等级公路连接。无棣县城西北距北京 260km，西南距省会济南 130km，东南距滨州 54.5km，地理位置优越，交通十分便利。

埭口镇位于无棣县境北部，西南部接小泊头镇、碣石山镇，东南部与马山子镇为邻，东北部濒临渤海湾，地处漳卫新河与马颊河之间，大济公路东侧，南距县城 44km，北距海岸 23km，东距海岸 15km。

拟建厂址位于无棣县埭口镇东部，公路、铁路及水运交通均较为便利。大济公路在厂址西侧通过，向南可通往济南和 205 国道，并与滨博高速公路相接；厂址距河北省赵高火车站 10km，距河北省黄骅港 3.5 万吨级码头约 15km。具体地理位置详见图 3.1-1。

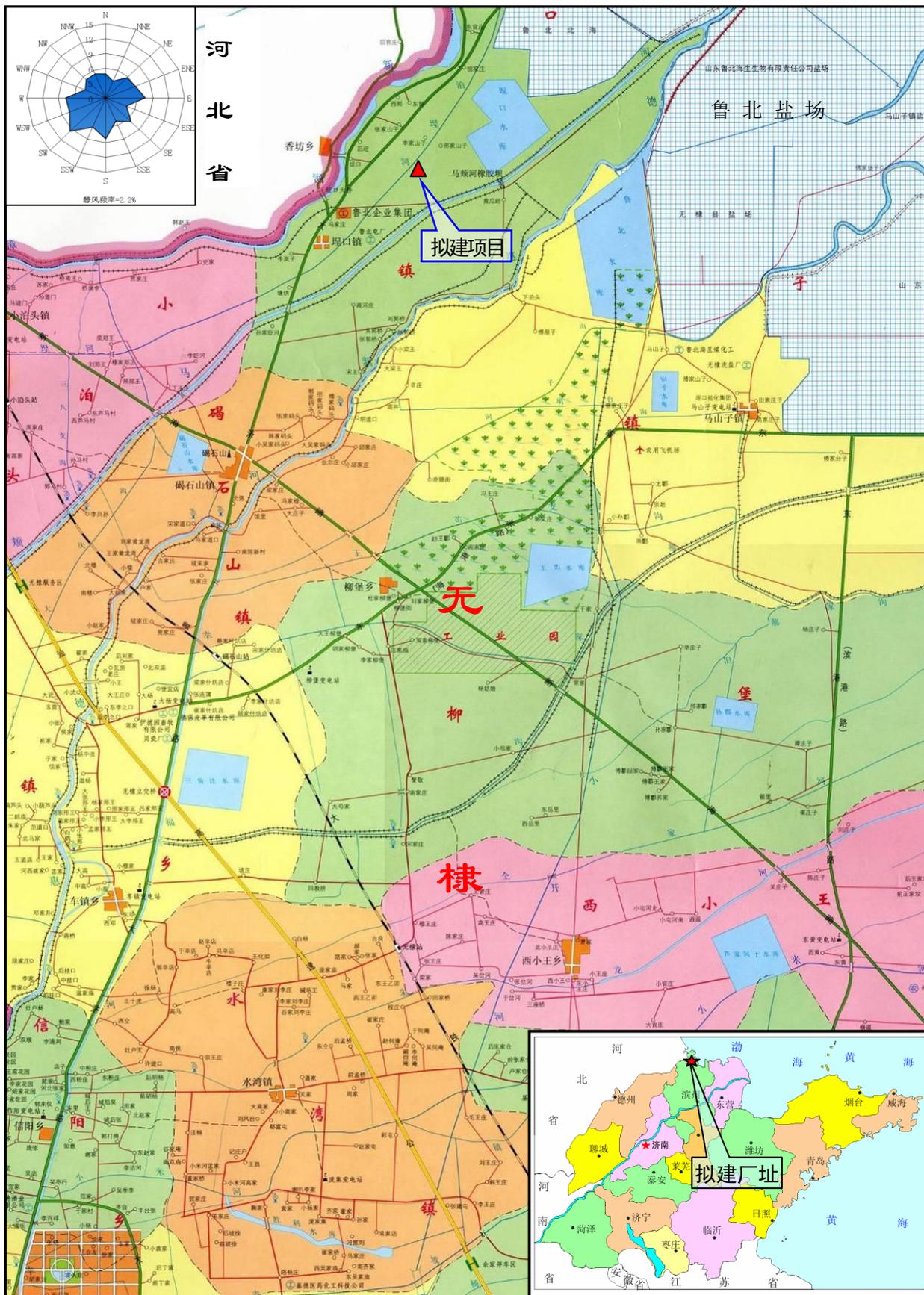


图 3.1-1 拟建项目地理位置图(比例尺: 1: 190000)

### 3.1.2 地形地貌

无棣县地处鲁西北黄泛平原，地势西南高，东北低。县境位于德惠新河、马颊河、秦口河下游，曾为黄河入海口，濒临渤海，受河流淤积、海潮满溢影响严重，形成南北高低相间的条带状地貌。境内最高点在无棣县城的西部，海拔高度为 8m，以万分之一的坡度向东北倾斜，至沿海的车辋城，海拔高度为 2.5m，大口河海拔高度为 1.9m，三里台、五里台海拔高度仅为 1m 左右。境内自西向东依次为黄泛平原、滨海平原和渤海湾海岸。

拟建项目所在区域地貌为滨海缓平低地，是由古河道冲刷、风蚀而成，地势平坦，有大片的盐碱地分布。地层主要是黄泛冲积层第四系松散沉积物和滨海相沉积。

### 3.1.3 地质构造

拟建项目所在区域位于华北平原构造带、郯庐构造带两者之间与渤海湾交汇处，黄河入海口附近，在大地构造单元上属华北地台辽冀地台向斜区。自新生代以来，该区以大规模沉降运动为主，沉积了厚达 1000m 的松散岩系，下伏下第三系基岩，其上为新近黄河沉积及淤积土层。主要发育有北北东、北东、北西、北西西和近南北向几组断裂构造，这些断裂构造系统在中生代及老第三纪时期具有强烈运动。新第三纪时期由于构造应力场的转变，大部分断裂的活动性质发生了改变，活动强度减弱。进入第四纪早、中期，大部分断裂已经停止活动。

拟建项目所在区域断裂构造发育较弱，在园区南端约 6km 发育有埕子口断裂，详见图 3.1-2。

埕子口断裂全长为 150km，西起无棣杜家庄，向东经大山庄至南瞿庄转向东北方向，经高家庄子在狼洼附近深入渤海，是四级构造单元的分界。断裂为近 SW 向至 NE 向，南盘下降，北盘上升，倾角为 60~70°，属正断层，均为第四纪不活动断裂。

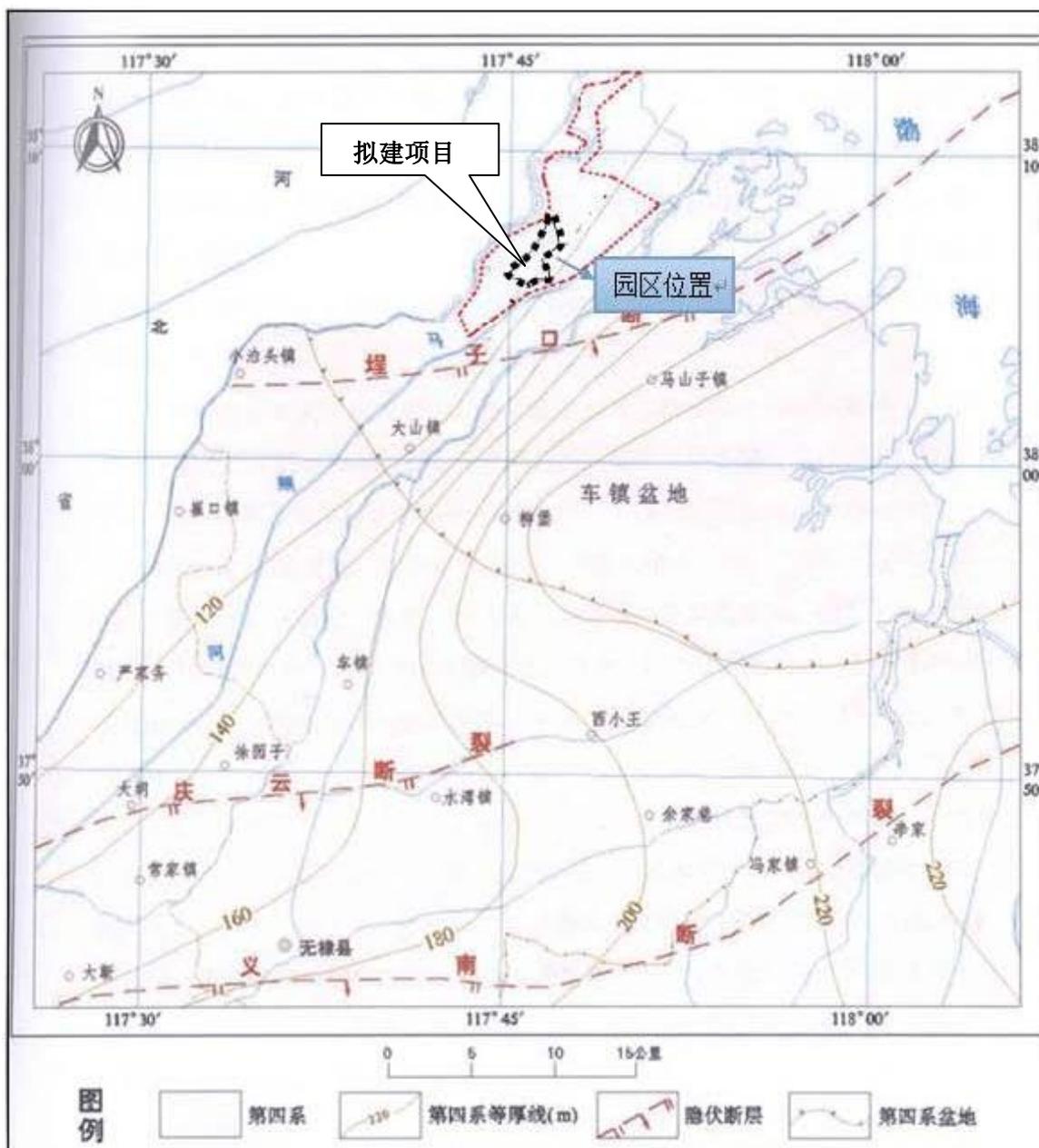


图 3.1-2 区域地质构造

### 3.1.4 地表水

无棣县内河流均属海河水系，河流流向与地势走向一致，由西南流向东北入渤海。无棣县境内有三条主干河道，即漳卫新河、马颊河、德惠新河，均为季节性行洪河道。马颊河和漳卫新河属海河流域。另有引黄工程小开河、泊埕河等河流。流经本区境内的河流均属海河水系，河流流向与地势走向一致，由西南流向东北入渤海。

流经鲁北高新技术开发区的河流为 2 条，有马颊河和泊埕河。

(1) 泊埕河：位于漳卫新河和马颊河之间，在小泊头镇源于漳卫新河，又在埕口镇流入漳卫新河，全长 26.3km，宽 30m，水深一般 1.2m，为一条排灌两用的沟渠。在小泊头村建有泊头进水闸，在孟家庄北建有泄水闸。

(2) 马颊河：是鲁北地区的主要排涝行洪骨干河道之一。西起河南濮阳县，流经河北省，自庆云县入省境，在黄瓜岭东 5km 处与德惠新河汇合东流，至老沙头入海（汇合处距入海口 18km），境内全长 40.6km，宽 160m，深 8m 左右，在县境内郑王乡孙马村东建有孙马拦河蓄水闸。

(3) 德惠新河：起自德州平原县，流经无棣县，与马颊河汇流入海，长 57.5km，宽约 130m。无棣县在德惠新河上建有白鹤观闸和胡道口闸两道拦河闸，胡道口闸为防潮拦河蓄水闸。

(4) 漳卫新河：源自太行山脉，自德州庆云县入境，流经小泊头、梁郑王、埕口、东风港至大口河入渤海，境内全长 38km，河深 6~8m。

(5) 山子河、潮河及套尔河：山子河位于幸福河和潮河之间，在大山镇坡宋源于幸福河，从马山子镇北经过后流入潮河，后经套尔河入渤海，全长约 23 km，宽 23m，水深一般 1.2m。以上河流主要功能是排洪与农灌。

(6) 埕口水库，该水库总库容 3000 万 m<sup>3</sup>，水体功能为工业用水，目前主要供给鲁北企业集团生产用水，其水源为引黄水。

拟建项目位于泊埕河东侧，埕口水库西南，**拟建项目废水排入蓝洁污水处理厂处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准和《山东省海河流域水污染物综合排放标准》(DB37/675-2007)表 4 中的二级标准及鲁质监标发[2011]35 号修改单、鲁质监标发〔2016〕46 号修改单标准的相关规定后，经排水管道向东、向东北 8Km 排入马颊河。**

拟建项目所在区域地表水系图见图 3.1-3。

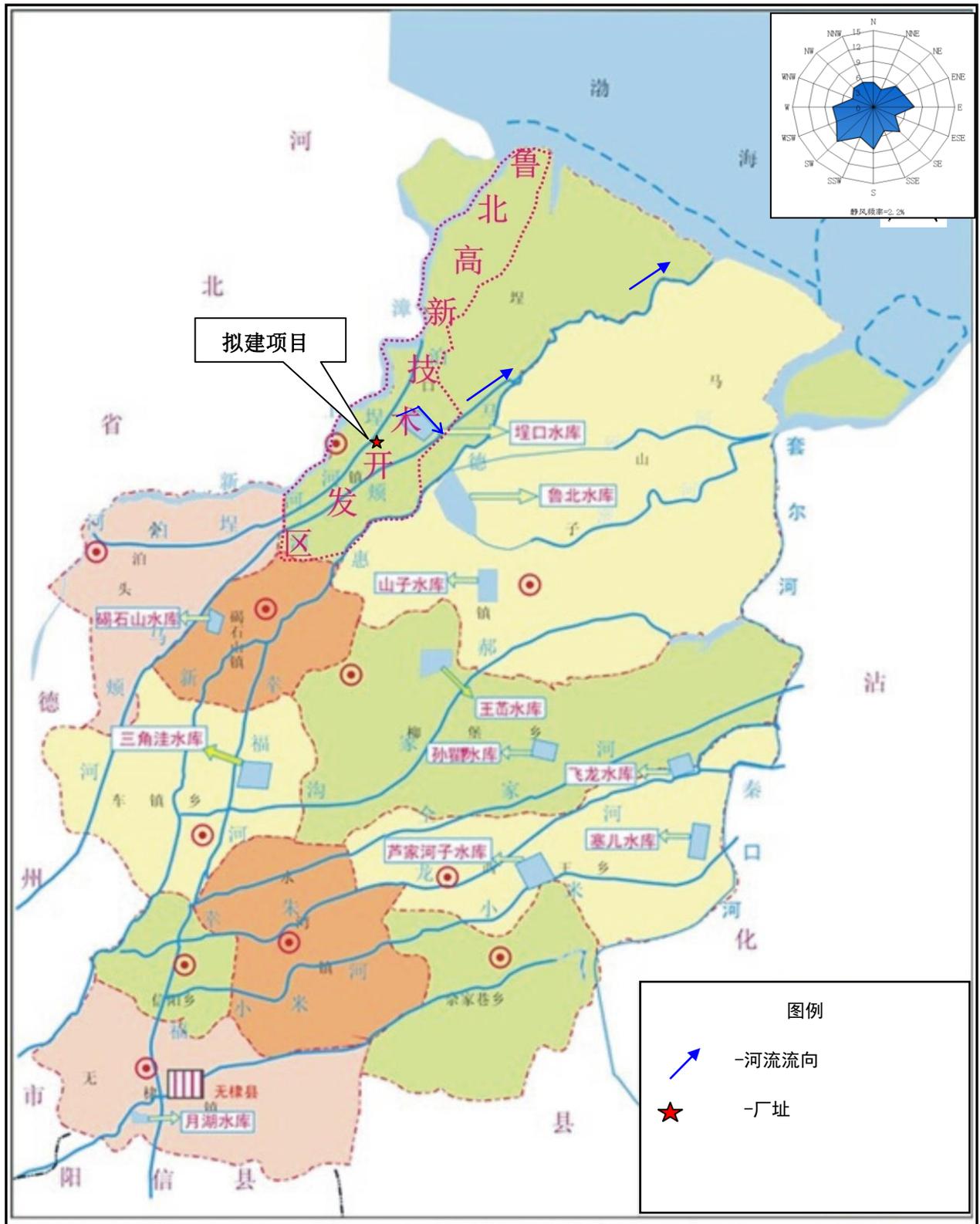


图 3.1-3 拟建项目所在区域地表水系分布图

### 3.1.5 水文地质

无棣县地下水可分三个含水层：潜水和浅层承压含水层、中层和中深层承压含水层、深层承压含水层。浅层含水层分布较少，中层和深层含水层广泛分布于全县。中层含水层为咸水层，埋深在 20m~40m 左右，水质苦咸，矿化度 10g/L 以上，以氯化物为主，不能灌溉和饮用。深层淡水层埋深在 400m 以下，含碘、氟量较高，含碘量大都在 1200 $\mu$ m/L 以上，含氟量在 2mg/L~5mg/L，不宜饮用。

本地区地下水的补给主要靠大气降水和引黄引河灌溉补给等。地下水的总体上是从西南流向东北。评价区及周边区域水文地质图见图 3.1-4，由图知，项目所在区域地下水类型属于松散岩类空隙水，属 2~3g/L 咸水区。

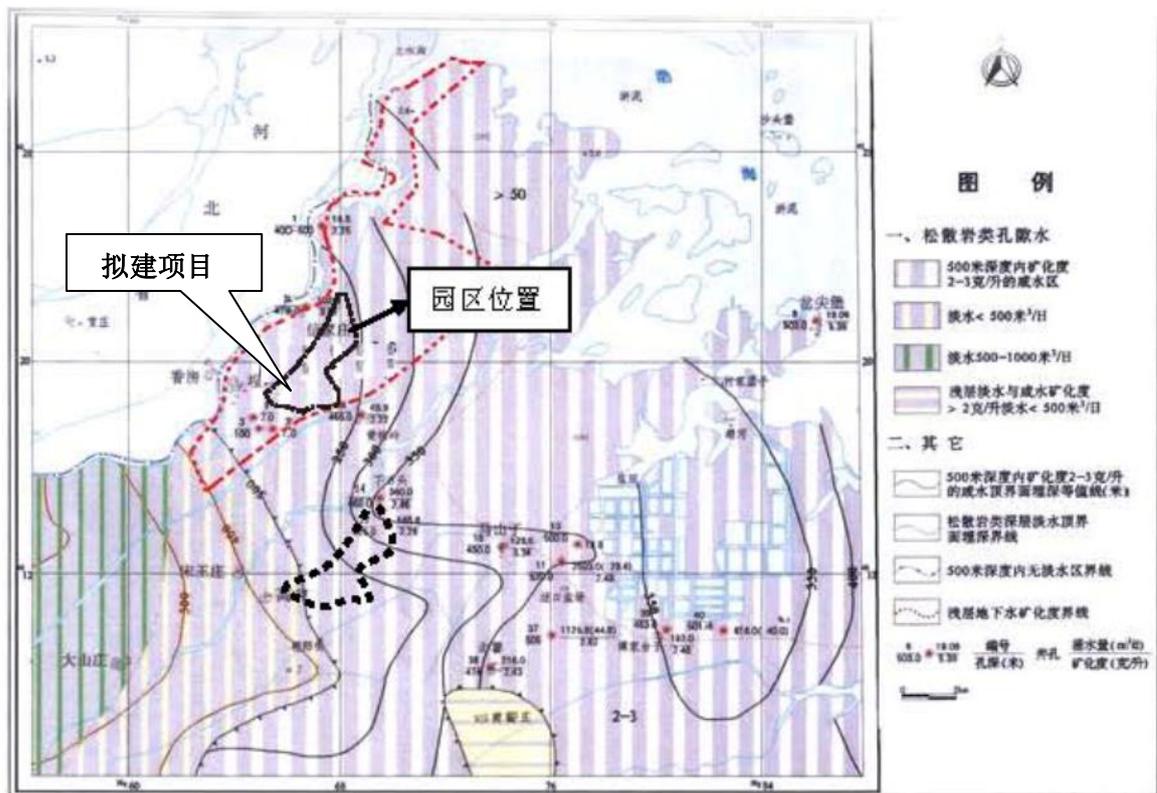


图 3.1-4 区域水文地质图

无棣县境内潜水埋深平均值 1.7m，矿化度平均值 6.13g/L，埋深小于 1m 的 3.8 万亩，占农业乡镇中面积的 1.52%，主要分布在低洼地带及贮水坑塘、水库附近；埋深 1m~2m 的 188.2 万亩，占 76.11%，各乡镇大部分土地属之。埋深 2m~3m 的 47.8 万亩，占 19.34%，主要分布在局部高地及无水源的地区，如柳堡及车镇西部的一带。埋

深大于 3m 的 7.5 万亩，占 3.03%，主要分布在个别岗地，如无棣镇南部至河沟一线。地下水潜水不同矿化度类型的分布为：弱矿化度（0.5g/L~2g/L）31.2 万亩，占 12.62%，主要分布在没有棣镇、信阳乡、车镇乡的幸福河、德惠新河沿岸地带；矿化度（2g/L~5g/L）103.6 万亩，占 41.88%，分布于水湾、庞家集、车镇、大山、小泊头等乡镇；强矿化度水（5g/L~10g/L）58.3 万亩，占 23.58%，分布在内地盐碱地区；盐水（10g/L~30g/L）30.4 万亩，占 12.31%，分布在沿海荒碱地；高浓度盐水（大于 30g/L）23.8 万亩，占 9.61%，沿海光板地属之。地下水水质结构少量是淡—咸—淡型，大多是咸—淡型。深层淡水大多含碘、氟量较高，不宜饮用。

根据综合反映未来 50 年地震活动对厂址影响程度的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），该区地震动峰值加速度为 0.05g，相对应的地震基本烈度为 VI 度。

### 3.1.6 海域、潮汐

滨州地区所辖近岸海域主要包括沾化、无棣两县的沿海滩涂、入海河口和近岸海域，区域海岸线长 238.9km，海域面积约为 200km<sup>2</sup>。自大口河东岸至套儿河西岸海域为无棣县盐业及海水养殖区，该海域没有近海围网养殖，而是取海水进养虾池，人工养殖对虾、梭鱼等。该海域区划功能为盐业、海水养殖和近海渔业。按照《山东省近岸海域环境功能区划》，该区域被定为二类环境功能区。滨州港一带为港口及航道作业区，区划功能为航道开发和航运，该区域为四类环境功能区。本地区海域水体中没有名贵珍稀水生动物植物，也不是鱼、蟹、贝等海洋生物的主要产卵区、生长区和洄游路线。

境内沿海潮汐规律为半日潮，昼夜发生二次高潮，多年平均日高潮水位为 1.85m，上陆范围 1~1.5km。月高潮出现朔、望日，每月 1~2 次，淹没高程 2.47m，上陆范围 1.5~2.5km。

### 3.1.7 气候气象

无棣县属北温带半湿润大陆性季风气候，受太阳辐射、季风和自然地理环境的影响，形成了四季分明，干湿明显的基本气候特征。春季多风干燥，夏季湿热多雨，秋季天高气爽，冬季长而干寒。全县气温适中，光照充裕热量丰富，无霜期较长，有利于种植越冬作物和夏播作物。无棣县属北温带东亚季风区大陆性气候，具有夏季多雨，冬季寒长，

春季多风干燥，秋季温和凉爽的特点。无棣县多年主导风向为西南风，近 20 年（1995～2014 年）年平均风速 2.9m/s，年最大风速为 19.5m/s（2001 年）；年平均气温 13.4℃，极端最高气温和极端最低气温分别为 41.0℃（2005 年）和-17.1℃（2001 年），年最大降水量为 936.5mm（2003 年）。

### 3.1.8 土壤

无棣县土壤母质主要由第四纪沉积物所组成。从沿海到内地，土壤种属分布呈带状，而内地局部洼地则呈复区分布现象。全县共分潮土、盐土和褐土三个土类，潮土和盐土又分滨海潮土、滨海盐化潮土、滨海潮盐土、滨海滩地盐土等四个亚类，各个亚类又分砂质、壤质、粘质三个土属，107 个土种。现有土壤面积 2340140 亩。

埕口镇境内缓岗地带分布有粘心砂壤质滨海潮土，洼地分布有轻盐化通体滨海盐化潮土。后者是本地区主要耕作利用土壤，养分含量较高，但耕作性能差，可溶性盐类含量较高，水利条件差。

(1)滨海潮土：县境主要土壤类别，各乡镇均有分布，西部较集中，为高产田土壤。滨海粘土一般经历了脱盐、潮土化及耕作熟化三个过程，潮土土层深厚，土体以通体粘和粘体型为主。潮土的主要土种有：通体红粘土、粘体小红土、粘心砂腰小红土、壤质两合土、粘心小红土。

(2)滨海盐化潮土：面积 663896 亩，占土壤总面积的 28.36%，大部分是耕地，生态条件脆弱，土层深厚。县境盐化潮土经历了脱盐和熟化两个工程。主要包括：轻盐化通体红粘土、中盐化粘心砂腰小红土、中盐化壤腰粘土。

(3)滨海潮盐土：总面积 551141 亩，占土壤总面积的 23.54%，经历了一定的脱盐淡化工程。有代表性的土种为：砂腰壤质盐土、通体粘盐土等。

(4)滨海滩地盐土：多位海蚀平地、面积 392882 亩，占土壤总面积的 16.72%。没有明显的成土过程，未经耕作利用，均系自然土壤。

(5)褐土：是与大山特殊的地貌相适应的土壤类别，面积 399 亩，占土壤总面积的 0.02%。土壤淋溶作用较强，养分含量较低，有机质、全氮含量均比附近潮土低。

根据《无棣县土壤图》中的具体划分，拟建项目所在区域土壤类型主要以滨海盐化

潮土为主。

### 3.1.9 矿产资源

地下卤水资源分布广、储量大、浓度高，发展盐业和盐化工条件优越。已探明原油储量 5000 万吨、天然气储量 2 亿立方米的富台大油田，是国家“十五”期间石油增储上产的主阵地，现已实施大规模开采。拥有 3 条长 56 公里，总地质储量 3.6 亿吨且随海水潮汐作用每年增加 10 万吨以上的世界罕见的贝壳砂矿带。这种矿砂属世界稀有矿产资源，是生产日用高档瓷器、饲料、水泥的理想原料。

### 3.1.10 植被

无棣县地处落叶阔叶林地带鲁北平原植被区。境内大部分为栽培作物区域，中西部各农业乡镇 70%以上的土地种植粮食、棉花、油料、蔬菜、牧草、药材、绿肥等作物和栽培林木，只有东部滨海地带和内地盐碱地上还保留着某些自然植被，自然木本植物只有柳、杜梨、酸枣、野猫牙等树种。草本植被分为盐生草本和典型草甸两类。

拟建项目所在厂址现状为闲置盐碱地，无植被分布。

### 3.1.11 自然灾害

旱灾：本地区旱灾发生次数多，范围广，灾情重。发生旱灾时河道干枯，春苗枯死，夏播不能进行，工业用水和人畜饮水十分困难。

洪涝：马颊河流域洪涝灾害严重。据不完全统计，1949~1984 年共发生涝灾 8 次，平均每四年一次。

潮灾：海潮是沿海地区的心腹之患。大海潮发生时，房屋倒塌，人畜死亡，田禾淹没，土地盐渍化。

### 3.1.12 自然保护区

拟建项目所在山东鲁北高新技术开发区化工园区东北侧、东边界外为滨州贝壳堤岛与湿地国家级自然保护区。滨州贝壳堤岛与湿地国家级自然保护区为海洋自然遗迹类型保护区，是世界上贝壳堤岛保存最完整、唯一新老并存的贝壳堤岛。保护区位于山东省无棣县境内北部沿海地区，渤海湾西南岸，近代黄河三角洲的北缘西段。区内贝壳堤与河北省、天津市境内沿海岸分布的贝壳堤相连，组成了规模宏大、世界罕

见、国内独有的贝壳滩脊海岸。

保护区主要的保护对象：

(1) 贝壳堤岛：第一列位于保护区的南缘，埋入地下 0.5m-1m，第二列位于现代海岸线，属裸露开敞型。

(2) 滨海湿地：保护滨海湿地包括潮上湿地、潮间湿地和潮下湿地三种类型，其中在老沙头附近有约 10km<sup>2</sup> 的原始湿地。

(3) 浅海滩涂贝类：自然保护区的潮间湿地（浅海滩涂）生长有丰富的贝类资源，其贝壳是形成贝壳堤岛的物源。

(4) 滨海湿地植被与野生动物：贝壳堤岛与滨海湿地植被属典型的盐生草甸类植被，并有丰富的中草药资源。野生动物主要有昆虫、两栖类、爬行类和哺乳类。

(5) 珍稀鸟类：自然保护区是候鸟和留鸟迁徙、越冬的驿站和栖息地，据调查统计，共有鸟类 45 种，国家一级保护鸟类有大鸨和白头鹤，二级保护鸟类有大天鹅、灰鹤、短耳鸮等。

滨州贝壳堤岛与湿地国家级自然保护区功能区划分见图 3.1-5，由图知拟建项目不在该自然保护区范围内。

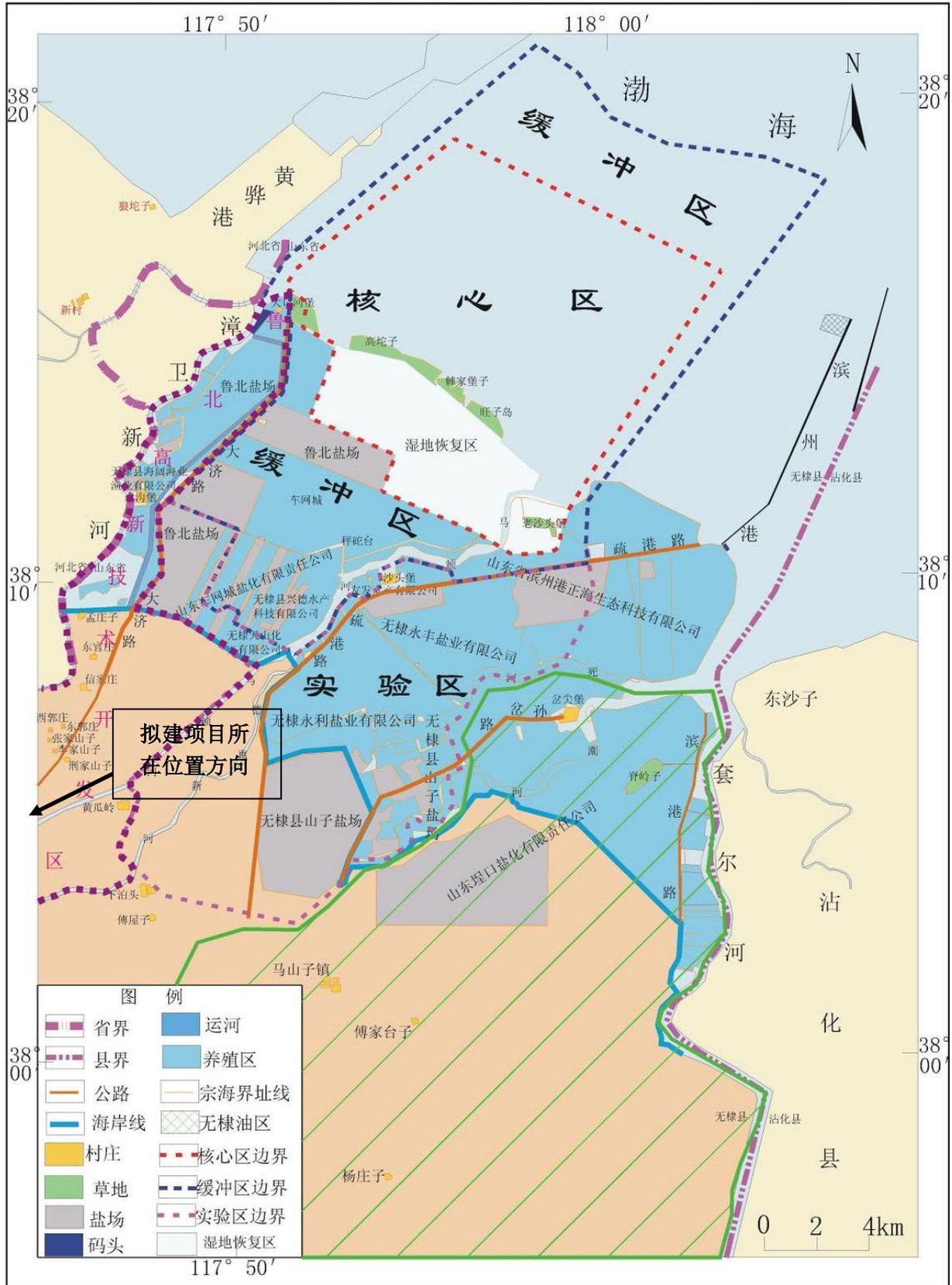


图 3.1-5 贝壳堤岛与国家湿地自然保护区分布图

### 3.2 环境质量现状

#### (1) 环境空气

根据无棣县 2017 年、2018 年无棣县环境质量公报，环境空气例行监测结果见表 3.2-1。

表 3.2-1 无棣县环境空气质量监测（单位：mg/m<sup>3</sup>）

监测时间	年均值				CO（日均值最大）	臭氧（日最大 8h 平均）
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>		
2017 年	0.022	0.036	0.109	0.057	-	-
2018 年	0.023	0.037	0.106	0.057	3.1	0.072
标准	0.06	0.04	0.07	0.035	4（日均值）	0.16（日最大 8h 平均）

由表 3.2-1 知，2017、2018 年例行监测期间监测点 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 年均浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求；PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 年均浓度超标，主要是由于汽车尾气排放、工业污染源、冬季采暖等因素影响所致。2018 年 CO 日均值最大值 3.1 mg/m<sup>3</sup>，满足 CO 日均值二级标准；臭氧日最大 8h 平均值为 0.072 mg/m<sup>3</sup>，满足日最大 8h 平均值二级标准。

#### (2) 地表水环境

据无棣县环境监测站提供的马颊河胜利桥例行监测断面 2018 年例行监测数据，COD<sub>Cr</sub>、氨氮、BOD<sub>5</sub> 不能稳定满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准要求，主要与上游企业排水及周围生活污水排放有关。

表 3.2-2 马颊河胜利桥例行监测断面 2018 年水质例行监测结果一览表（单位：mg/L）

时间	pH	COD <sub>Cr</sub>	BOD	COD <sub>Mn</sub>	氨氮	总氮	总磷	Cr <sup>6+</sup>	石油类	挥发酚	总氰	总砷	F <sup>-</sup>
2018/1/9	8.13	34	2.4	4.4	0.72	1.65	0.05	0.002	0.05	0.0010	0.002	0.004	0.21
2018/2/28	8.04	36	3.2	5.2	0.65	1.57	0.17	0.002	0.05	0.0010	0.002	0.004	0.32
2018/3/5	8.11	38	2.8	3.5	0.59	1.36	0.19	0.002	0.05	0.0010	0.002	0.004	0.54
2018/4/19	7.69	36	3.1	2.4	0.75	1.27	0.068	0.002	0.05	0.0010	0.002	0.004	0.29
2018/5/20	7.62	44	2.7	2.9	0.66	1.19	0.084	0.002	0.05	0.0010	0.002	0.004	0.78
2018/6/17	8.10	43	2.6	3.3	0.56	1.82	0.091	0.002	0.05	0.0010	0.002	0.004	0.64
2018/7/24	7.88	34	3.5	3.2	0.74	1.44	0.032	0.002	0.05	0.0010	0.002	0.004	0.66
2018/8/17	7.96	31	3.8	3.6	1.3	1.67	0.021	0.002	0.05	0.0010	0.002	0.004	0.51

2018/9/20	8.04	27	2.2	2.8	0.31	0.96	0.051	0.002	0.05	0.0010	0.002	0.004	0.28
2018/10/28	8.11	39	2.5	2.6	0.530	1.03	0.069	0.002	0.05	0.0010	0.002	0.004	0.54
2018/11/30	8.21	34	3.0	3.4	0.31	1.24	0.077	0.002	0.05	0.0010	0.002	0.004	0.36
2018/12/25	8.07	37	3.4	4.1	0.18	0.67	0.102	0.002	0.05	0.0010	0.002	0.004	0.44
标准	6~9	30	6	10	1.5	1.5	0.3	0.05	0.5	0.01	0.2	0.1	1.5



图 3.2-1 马颊河胜利桥例行监测断面位置示意图

(3) 地下水环境

根据本次环评现状监测数据，地下水监测点位的总硬度、硫酸盐、氯化物、耗氧量、硝酸盐、氟化物、铁超标，其余各监测项目均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类标准。超标原因为与当地的水文地质条件有关。

(4) 声环境

现状监测结果表明，项目厂址处各监测点昼夜间监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准要求，拟建项目周围声环境质量较好。

(5) 土壤环境

土壤类型为滨海盐化潮土为主，现状监测结果表明，厂区内各监测点位的各项监测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)

表 1 筛选值标准，厂区外各监测点位的各项监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)表 1 筛选值标准。

## 第5章 地表水环境影响评价

### 5.1 评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）确定拟建项目地表水评价等级。

拟建项目属于水污染影响型建设项目，拟建项目废水经厂内污水处理站处理后排入园区蓝洁污水处理厂进一步处理，蓝洁污水处理厂为园区规划建设的集中式污水处理厂，主要负责收集处理山东鲁北企业集团总公司下属各分公司废水，因此拟建项目废水排放方式属于间接排放，根据导则，拟建项目地表水评价等级为三级B。

### 5.2 地表水污染源调查

拟建项目建成后废水经厂内污水处理站处理后排入蓝洁污水处理厂进一步处理。拟建项目所在厂区西侧紧邻泊埕河，东南距马颊河630m，东北距埕口水库3.7km。

据现场调查，目前山东鲁北高新技术开发区化工园区内废水主要排入马颊河。向马颊河排水的企业主要为无棣县鲁北凌霞污水处理有限公司污水处理厂、无棣众源污水处理有限公司综合污水处理厂、无棣蓝洁污水处理有限公司污水处理厂。

无棣县鲁北凌霞污水处理有限公司污水处理厂设计处理规模2.5万m<sup>3</sup>/d，主要收集三处理三岳化工和大唐发电等企业废水；无棣众源污水处理有限公司综合污水处理厂设计处理规模7.5万m<sup>3</sup>/d，主要收集处理无棣众城供热有限公司（一期）、无棣鑫岳化工有限公司、无棣鑫岳燃化有限公司、无棣德信化工有限公司等企业废水。此2个污水处理厂处理废水排入明沟汇合后向东北排入马颊河。无棣蓝洁污水处理有限公司污水处理厂设计服务范围是山东鲁北企业集团总公司各子公司。该污水处理厂尾水排水管道向东、向东北8Km排入马颊河，排污口与凌霞污水处理厂、众源污水厂排污口在同一位置。

根据2017年在线监测数据，地表水污染源废水排水情况见表5.2-1。

表5.2-1 地表水主要污染源统计表

序号	企业名称	排水量 ( $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ )	COD 排放量 (t/a)	氨氮排放量 (t/a)	备注
1	无棣县鲁北凌霞污水处理有限公司 污水处理厂	743.9	212	6.18	在线 监测数据
2	无棣众源污水处理有限公司综合污 水处理厂	1534.5	692	18.57	

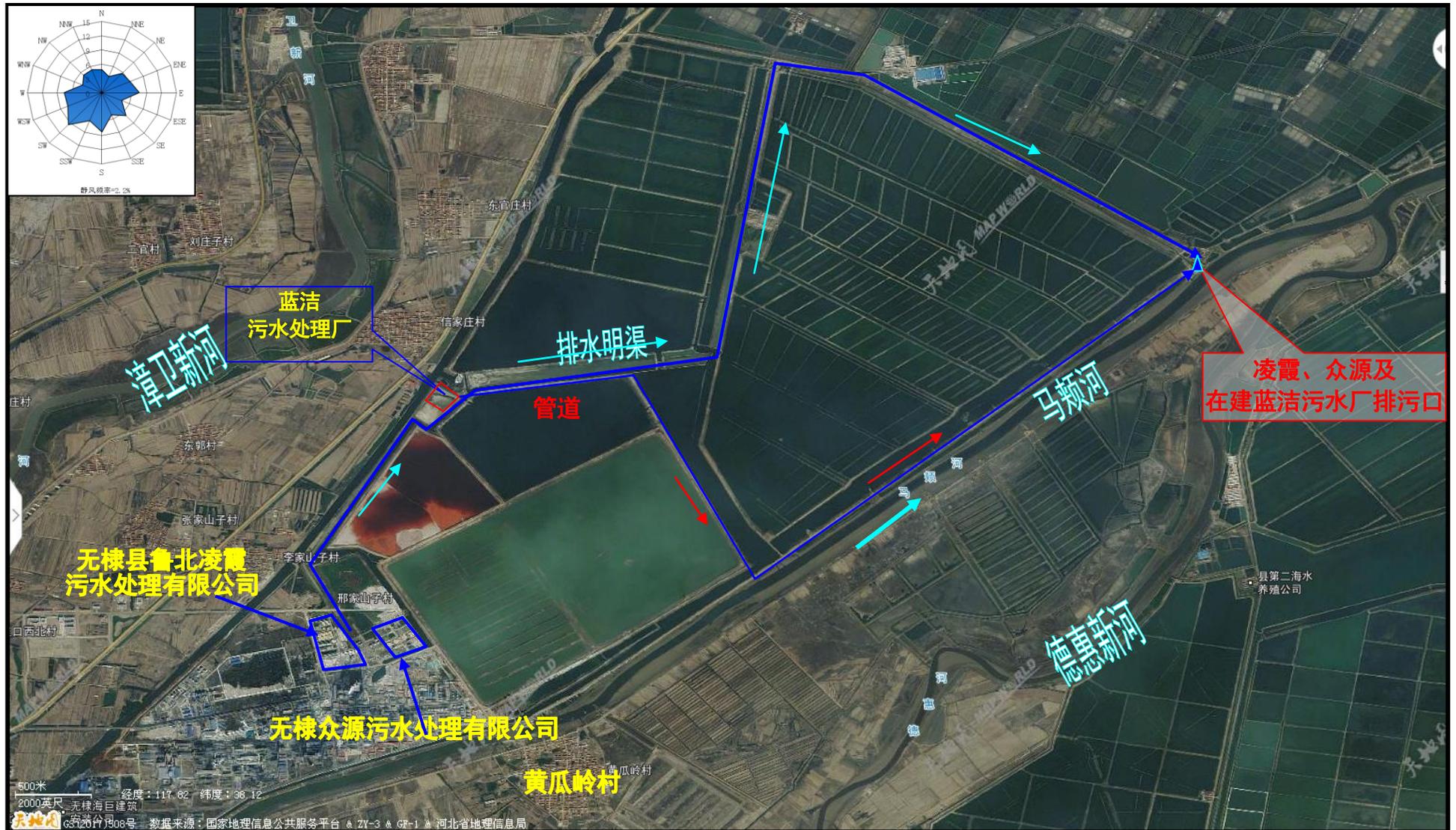


图 5.2-1 区域地表水污染源调查示意图（比例尺 1：45,000）

### 5.3 地表水环境质量现状监测与评价

#### 5.3.1 监测布点

无棣蓝洁污水处理有限公司污水处理厂排污口与无棣县鲁北凌霞污水处理有限公司污水处理厂、无棣众源污水处理有限公司排污口为同一排污口。拟建项目马颊河排水河段属于赶潮河段（距入海口 17km），涨潮时河水由东北向西南流，落潮时河水由西南向东北流。

为了解区域地表水环境质量现状，本次评价在马颊河区域污水处理厂排水口上下游设 3 个监测断面。各监测断面位置见图 5.3-1。各监测断面的设置及意义见表 5.2-1。

表 5.3-1 地表水监测断面一览表

编号	断面名称	布设目的	所属河流
1#	区域污水处理厂排水口上游 100m	对照断面，了解马颊河未接纳区域污水处理厂排水时水质	马颊河
2#	区域污水处理厂排水口下游 500m	混合断面，了解马颊河接纳区域污水处理厂排水后水质	
3#	区域污水处理厂排水口下游 3000m	衰减断面，了解马颊河接纳区域污水处理厂排水经过距离衰减后的水质	

#### 5.3.2 监测项目

监测项目：pH 值、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、生化需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、色度、挥发酚、氰化物、硫化物、氟化物、粪大肠菌群、氯化物、全盐量、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、镍、铁、三氯甲烷、锑、AOX 共 29 项，同步测量河宽、水深、流速、流量、水温等水文参数。

#### 5.3.3 监测单位、时间和频率

监测单位：青岛中博华科检测科技有限公司

监测时间：2019 年 12 月 22 日~12 月 23 日

采样频率：连续监测 2 天，每天涨潮、落潮各一次

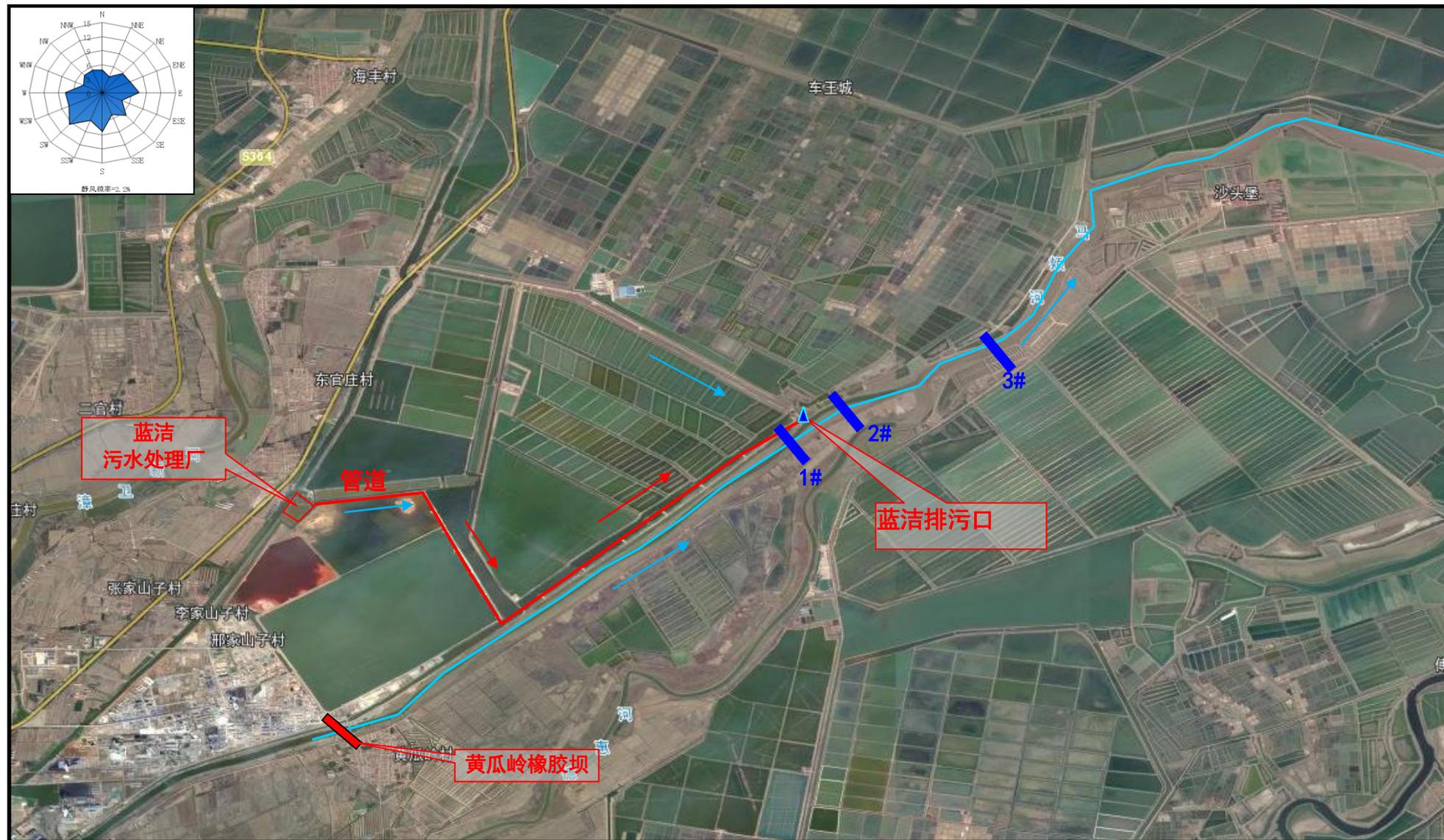


图 5.3-1 地表水现状监测断面图 (比例尺 1:68000)

### 5.3.4 监测分析方法

根据《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)及《水和废水监测分析方法》等有关规定执行。地表水监测方法见表 5.3-2。

表 5.3-2 地表水环境质量现状监测方法一览表

序号	监测项目	方法来源	分析方法	检出限
1	pH	玻璃电极法	GB/T 5750.4-2006 (5.1)	范围 2-11
2	溶解氧	电化学探头法	HJ 506-2009	——
3	色度	铂钴比色法	GB/T 11903-1989	——
4	悬浮物	重量法	GB/T 11901-1989	4mg/L
5	高锰酸盐指数	滴定法	GB 11892-1989	0.5mg/L
6	化学需氧量	碘化钾碱性高锰酸钾法	HJ/T 132-2003	0.20mg/L
7	五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )	稀释与接种法	HJ 505-2009	0.5mg/L
8	氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L
9	总磷	钼酸铵分光光度法	GB/T 11893-1989	0.01mg/L
10	总氮	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	HJ 636-2012	0.05mg/L
11	挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	0.0003mg/L
12	石油类	紫外分光光度法	HJ 970-2018	0.01mg/L
13	阴离子表面活性剂	亚甲蓝分光光度法	GB/T 7494-1987	0.05mg/L
14	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB/T 16489-1996	0.005mg/L
15	粪大肠菌群	多管发酵法	HJ 347.2-2018	20MPN/L
16	氰化物	异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	HJ 484-2009	0.004 mg/L
17	氟化物	离子色谱法	HJ 84-2016	0.006mg/L
18	氯化物	离子色谱法	HJ 84-2016	0.007mg/L
19	全盐量	重量法	HJ/T 51-1999	5mg/L
20	砷	原子荧光法	HJ 694-2014	0.3 µg/L
21	汞	原子荧光法	HJ 694-2014	0.04 µg/L
22	镉	原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	0.001mg/L
23	铬(六价)	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 7467-1987	0.004mg/L
24	铅	原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	0.01mg/L
25	铁	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.05mg/L
26	三氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	0.4 µg/L
27	镉	原子荧光法	HJ 694-2014	0.2 µg/L
28	镍	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11912-1989	0.005mg/L
29	可吸附有机卤素	离子色谱法	HJ/T 83-2001	——

### 5.3.5 监测结果

地表水环境质量现状监测结果见表 5.3-3。

表 5.3-3 地表水现状监测结果一览表  
(单位: mg/L, pH: 无量纲, 粪大肠菌群: 个/L, 色度: 度)

监测断面	1#区域污水处理厂排水口上游 100m					2#区域污水处理厂排水口下游 500m				
	2019.12.22		2019.12.23		均值	2019.12.22		2019.12.23		均值
采样日期	09:11 涨潮	13:42 落潮	08:19 涨潮	14:19 落潮		10:08 涨潮	14:39 落潮	09:23 涨潮	15:25 落潮	
pH	7.25	7.22	7.27	7.23	7.24	7.28	7.24	7.3	7.27	7.27
溶解氧	11.6	11.5	11.7	11.4	11.6	7.6	7.4	7.5	7.6	7.5
色度	20	15	20	15	18	15	10	15	15	14
悬浮物	5	12	6	11	8.5	6	9	7	11	8.3
高锰酸盐指数	34	27.3	36	25.9	30.8	32.5	23.6	31.9	24.6	28.2
化学需氧量	81.9	78.2	81.3	76.6	79.5	80.3	69.9	80.8	70.4	75.4
五日生化需氧量(BOD <sub>5</sub> )	18.2	17.3	17.4	16.8	17.4	18.2	15.7	17.9	16.2	17.0
氨氮	0.858	0.783	0.726	0.893	0.815	0.980	0.899	0.938	0.950	0.942
总磷	0.18	0.35	0.19	0.38	0.28	0.16	0.4	0.15	0.43	0.29
总氮	7	5.84	7.33	5.88	6.51	5.37	6.22	5.8	6.11	5.88
挥发酚	N	0.0063	N	0.0059	0.0031	0.0020	0.0065	0.0025	0.0062	0.0043
石油类	0.03	N	0.02	N	0.015	N	N	N	N	N
阴离子表面活性剂	0.051	N	N	N	N	0.054	N	N	N	N
硫化物	0.013	0.006	0.014	0.009	0.011	0.015	0.025	0.016	0.027	0.021
粪大肠菌群	40	50	70	70	58	60	90	70	80	75
氰化物	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
氟化物	0.576	1.04	0.843	1.43	0.972	0.726	1.13	0.954	1.21	1.005
氯化物	1.44×10 <sup>4</sup>	1.91×10 <sup>4</sup>	1.87×10 <sup>4</sup>	1.99×10 <sup>4</sup>	1.80×10 <sup>4</sup>	1.35×10 <sup>4</sup>	1.80×10 <sup>4</sup>	1.66×10 <sup>4</sup>	1.71×10 <sup>4</sup>	1.63×10 <sup>4</sup>
全盐量	2.16×10 <sup>4</sup>	2.37×10 <sup>4</sup>	2.13×10 <sup>4</sup>	2.48×10 <sup>4</sup>	2.29×10 <sup>4</sup>	2.08×10 <sup>4</sup>	2.29×10 <sup>4</sup>	2.04×10 <sup>4</sup>	2.24×10 <sup>4</sup>	2.16×10 <sup>4</sup>
砷	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
汞	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
镉	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
铬(六价)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
铅	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
铁	0.33	0.21	0.32	0.21	0.27	0.27	0.17	0.26	0.17	0.22
三氯甲烷	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
铈	0.0003	0.0003	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
镍	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
可吸附有机卤素	0.255	0.208	0.152	0.116	0.183	0.126	0.107	0.266	0.593	0.273
水温(℃)	5.4	5.2	5.6	5.2	5.4	5.2	5	5.4	5.2	5.2
河宽(m)	106	115	105	114	110	82	91	82	92	86.75
河深(m)	3.4	3.5	3.5	3.6	3.5	3.9	4.1	3.8	3.9	3.925
流速(m/s)	0.2	0.19	0.2	0.19	0.2	0.23	0.21	0.24	0.22	0.225
流量(m <sup>3</sup> /s)	50.46	53.53	51.45	54.58	52.51	51.49	54.85	52.35	55.26	53.49

注: N表示未检出。

表 5.3-3 地表水现状监测结果一览表  
(单位: mg/L, pH: 无量纲, 粪大肠菌群: 个/L, 色度: 度)

监测断面	3#区域污水处理厂排水口下游 3000m				均值
	2019.12.22		2019.12.23		
采样日期	11:14 涨潮	15:43 落潮	10:17 涨潮	16:30 落潮	
采样时间	11:14 涨潮	15:43 落潮	10:17 涨潮	16:30 落潮	
pH	7.29	7.28	7.28	7.30	7.29
溶解氧	10.4	10.3	10.4	10.5	10.4
色度	5	10	5	10	8
悬浮物	6	9	7	10	8.0
高锰酸盐指数	36.8	31.2	37.7	30.7	34.1
化学需氧量	82.3	76.7	83	76	79.5
五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )	18.5	17.8	18.8	17.2	18.1
氨氮	0.879	0.834	0.795	0.846	0.839
总磷	0.18	0.34	0.2	0.39	0.28
总氮	6.75	6.3	6.9	6.24	6.55
挥发酚	0.0017	0.0075	0.0021	0.0072	0.0046
石油类	0.08	0.05	0.1	0.06	0.07
阴离子表面活性剂	N	N	N	N	N
硫化物	0.017	0.016	0.014	0.018	0.016
粪大肠菌群	70	60	80	90	75
氰化物	N	N	N	N	N
氟化物	0.816	1.05	1.11	1.38	1.089
氯化物	1.46×10 <sup>4</sup>	1.93×10 <sup>4</sup>	1.80×10 <sup>4</sup>	1.97×10 <sup>4</sup>	1.79×10 <sup>4</sup>
全盐量	2.30×10 <sup>4</sup>	2.41×10 <sup>4</sup>	2.28×10 <sup>4</sup>	2.46×10 <sup>4</sup>	2.36×10 <sup>4</sup>
砷	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0011
汞	N	N	N	N	N
镉	N	N	N	N	N
铬(六价)	N	N	N	N	N
铅	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
铁	0.32	0.26	0.3	0.24	0.28
三氯甲烷	N	N	N	N	N
锑	0.0003	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
镍	N	N	N	N	N
可吸附有机卤素	0.184	0.277	0.112	0.1	0.168
水温(℃)	4.8	5	4.8	5.2	5.0
河宽(m)	128	136	128	138	153
河深(m)	4.4	4.5	4.3	4.4	4.9
流速(m/s)	0.21	0.2	0.22	0.2	0.81
流量(m <sup>3</sup> /s)	82.79	85.68	84.76	85.01	421.88

注: N表示未检出。

同时，本次评价还收集了马颊河胜利桥断面 2019 年 1 月-6 月水质例行监测数据，具体见表 5.3-4。

5.3-4 马颊河胜利桥断面 2019 年 1 月-6 月 COD、氨氮例行监测结果一览表(单位:mg/L)

时间	COD	氨氮
2019 年 1 月	39	0.081
2019 年 2 月	30	0.512
2019 年 3 月	25	1.08
2019 年 4 月	37	0.451
2019 年 5 月	33	0.993
2019 年 6 月	38	0.494
标准	30	1.5

### 5.3.6 地表水环境质量现状评价

#### 5.3.6.1 评价因子

评价因子：pH 值、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、生化需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、挥发酚、氰化物、硫化物、氟化物、粪大肠菌群、氯化物、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、铁、三氯甲烷、镍、锑共 26 项，色度、全盐量、AOX 无评价标准，留作本底值。

#### 5.3.6.2 评价标准

地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)IV类标准，地表水环境质量标准值见表 5.3-5。

表 5.3-5 地表水环境质量评价标准（单位：mg/L，pH、粪大肠菌群除外）

项目	pH(无量纲)	溶解氧	SS	COD	BOD <sub>5</sub>	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷
标准限值	6~9	≥3	60	30	6	10	1.5	1.5	0.3
项目	石油类	阴离子表面活性剂	挥发酚	氰化物	硫化物	氟化物	粪大肠菌群(个/L)	氯化物	砷
标准限值	0.5	0.3	0.01	0.2	0.5	1.5	20000	250	0.1
项目	汞	镉	铬(六价)	铅	铁	三氯甲烷	镍	锑	-
标准限值	0.001	0.005	0.05	0.05	0.3	0.06	0.02	0.005	-

\*注：SS 参照《地表水环境质量标准》(SL63-94)。

### 5.3.6.3 评价方法

采用单因子指数法，进行地表水水质的现状评价。现状未检出的按检出限的一半计。

(1) 对于浓度越高其危害越大的污染物单因子指数  $P_i$

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

式中： $P_i$ -第  $i$  项污染物的单因子指数；

$C_i$ -第  $i$  项污染物的实测值，mg/L；

$S_i$ -第  $i$  项污染物的评价标准，mg/L。

(2) 对于浓度宜限在一定范围内的评价因子，如pH值的标准指数按下式计算：

$$P_{\text{pH}} = \frac{7.0 - \text{pH}_{C_i}}{7.0 - \text{pH}_{s_d}} \quad (\text{pH}_{C_i} \leq 7.0)$$

$$P_{\text{pH}} = \frac{\text{pH}_{C_i} - 7.0}{\text{pH}_{s_u} - 7.0} \quad (\text{pH}_{C_i} > 7.0)$$

式中： $P_{\text{pH}}$ -pH 的标准指数；

$\text{pH}_{C_i}$ -pH 的现状监测结果；

$\text{pH}_{s_d}$ -pH 采用标准的下限值；

$\text{pH}_{s_u}$ -pH 采用标准的上限值。

(3) 对于 DO，其标准指数按下式计算：

$$P_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$$

$$P_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s$$

$$DO_f = \frac{468}{(31.6 + T)}$$

式中： $P_{DO,j}$ -DO 的标准指数；

$DO_j$ -溶解氧的现状监测结果，mg/L；

$DO_s$ -溶解氧的地表水水质标准，3mg/L；

$T$ -表示水温，按 25℃ 计。

### 5.3.6.4 评价结果

评价结果见表 5.3-6、5.3-7。

表 5.3-6 地表水环境质量现状监测（均值）评价结果一览表

序号	监测断面			
	监测项目	1#	2#	3#
1	pH	0.12	0.135	0.145
2	溶解氧	0.63	0.15	0.40
3	悬浮物	0.14	0.14	0.13
4	高锰酸盐指数	<b>3.08</b>	<b>2.82</b>	<b>3.41</b>
5	化学需氧量	<b>2.65</b>	<b>2.51</b>	<b>2.65</b>
6	五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )	<b>2.90</b>	<b>2.83</b>	<b>3.02</b>
7	氨氮	0.54	0.63	0.559
8	总磷	0.93	0.97	0.93
9	总氮	<b>4.34</b>	<b>3.92</b>	<b>4.37</b>
10	挥发酚	0.31	0.43	0.46
11	石油类	0.03	0.01	0.14
12	阴离子表面活性剂	0.08	0.08	0.08
13	硫化物	0.02	0.04	0.03
14	粪大肠菌群	0.003	0.038	0.038
15	氰化物	0.01	0.01	0.01
16	氟化物	0.65	0.67	0.73
17	氯化物	<b>72.00</b>	<b>65.20</b>	<b>71.60</b>
18	砷	0.01	0.01	0.01
19	汞	0.02	0.02	0.02
20	镉	0.1	0.1	0.1
21	铬（六价）	0.04	0.04	0.04
22	铅	0.40	0.40	0.40
23	铁	0.90	0.73	0.93
24	三氯甲烷	0.003	0.003	0.003
25	镍	0.13	0.13	0.13
26	铍	0.008	0.008	0.008

注：未检出按检出限的一半计。

表 5.3-7 马颊河胜利桥断面 2019 年 1 月-6 月 COD、氨氮例行监测评价结果一览表

时间	COD	氨氮
2019 年 1 月	<b>1.3</b>	0.054
2019 年 2 月	1	0.341
2019 年 3 月	0.83	0.72
2019 年 4 月	<b>1.23</b>	0.3
2019 年 5 月	<b>1.1</b>	0.662
2019 年 6 月	<b>1.27</b>	0.329

由表 5.3-6 及表 5.3-7 可知：

1#~3#监测断面监测结果中高锰酸盐指数、COD、BOD<sub>5</sub>、总氮、氯化物超标，其它监测指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准要求。高锰酸盐指数、COD、BOD<sub>5</sub>、总氮、氯化物超标与上游排水及处于赶潮河段、海水倒灌等有关。

例行监测数据表明，马颊河胜利桥例行监测断面 COD 不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准要求，主要与上游企业排水及周围生活污水排放有关。

## 5.4 地表水环境影响分析

### 5.4.1 废水排放情况

拟建工程进入污水处理站废水量共 186301.5m<sup>3</sup>/a，经厂内污水处理站处理后废水中主要污染物 COD 最大排放浓度为 500mg/L，排放量为 20.55t/a；氨氮最大排放浓度为 45mg/L，排放量为 1.85t/a，废水经园区蓝洁污水处理厂处理后最终排入外环境的废水量为 186301.5m<sup>3</sup>/a，COD 排放浓度为 50mg/L，排放量为 9.3t/a；氨氮最大排放浓度为 5mg/L，排放量为 0.93t/a。

### 5.4.2 拟建工程废水对污水处理厂的影响

拟建项目投产后，进入蓝洁污水处理厂的废水水质、水量与蓝洁污水处理厂进水要求对照见表 5.4-1。

表 5.4-1 拟建项目废水量、水质与蓝洁污水处理厂进水要求对照表

废水来源	废水量 (m <sup>3</sup> /d)	污染物浓度			
		COD 浓度	COD 排放量	氨氮浓度	氨氮排放量
拟建项目废水	564.55	262mg/L	-	1.45mg/L	-
污水处理厂设计进水要求	25000	500mg/L	12.5t	45mg/L	1.125t
与设计水质符合性	√	√	-	√	-
项目废水污染物排放量占污水处理厂设计处理量的比例(%)	2.26	-	-	-	-

注：符合水质要求(√)；不符合水质要求(×)

从表 5.4-1 可以看出，拟建项目废水经过厂内污水处理站处理后，能够满足蓝洁污水处理厂进水水质要求，蓝洁污水处理厂处理规模、处理工艺、进水水质要求等方面具备接纳本项目污水的条件。本项目废水量仅占蓝洁污水处理厂设计规模的 2.26%，且

进水水质的 COD 浓度、氨氮浓度满足要求，因此从水量、水质及目前的实际运行情况看，拟建项目建成后废水的进入不会对污水处理厂的运行造成冲击。

### 5.4.3 地表水环境影响分析

#### 5.4.3.1 对周围地表水系的影响

马颊河是鲁北地区的主要排涝行洪骨干河道之一。西起河南濮阳县，流经河北省，自庆云县入省境，在黄瓜岭东 5km 处与德惠新河汇合东流，至老沙头入海(汇合处距入海口 18km)，境内全长 40.6km，宽 160m。马颊河评价河段的主要功能为排洪、排污，无灌溉、养殖功能。

本项目废水经厂内污水处理站处理达标后，送入蓝洁污水处理厂处理达标后，排入马颊河，对马颊河影响较小。

#### 5.4.3.2 对埕口水库的影响

埕口水库建成于 1997 年，水库设计库容 1400 万 m<sup>3</sup>，有效库容 1200 万 m<sup>3</sup>，占地面积 11700 亩。埕口水库位于拟建工程东北侧 5km 处，距离较远，主要用途农田灌溉、工业用水水源。该水库为筑坝式半地上水库，水源为引黄灌渠来水，拟建工程废水最终排入马颊河，对泊埕水库影响不大。

#### 5.4.3.3 对滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区的影响

拟建项目废水进入蓝洁污水处理厂处理后由马颊河往东入海，蓝洁污水处理厂东距滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区 4km，废水处理达标后排入马颊河，根据环函【2011】69 号文，马颊河不在调整后的滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区范围内，具体见图 3-4，因此拟建工程废水排放对滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区影响较小。

## 5.5 区域地表水污染防治措施

### 5.5.1 无棣县水污染防治工作方案

为进一步加大水污染防治工作力度，持续改善全县水环境质量，保障环境安全，制定《无棣县水污染防治工作方案》。

### 5.5.1.1 总体思路和目标

(一) 总体思路。深入贯彻落实《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17号)、省政府《关于印发山东省落实〈水污染防治行动计划〉实施方案的通知》(鲁政发〔2015〕31号)及市政府《关于印发〈滨州市水污染防治工作方案〉的通知》(滨政发〔2016〕8号),牢固树立“六个更加注重”的发展理念,以改善环境质量为核心,以解决水环境突出问题为导向,强化“治用保”流域治污体系,全面提升水污染防治水平,促进水资源节约与循环利用,深化流域生态保护与恢复,切实加强水环境管理,注重以法治思维、改革创新和市场手段化解环境瓶颈问题,着力构建水污染防治大格局,为加快推进生态文明建设、打造富裕文明美丽幸福新无棣做出积极贡献。

(二) 工作目标。到2020年,全县水环境质量显著改善,德惠新河、马颊河等省控及以上河流稳定达到V类水质标准;城区污水直排问题得到有效解决,城市建成区黑臭水体基本消除;月湖水库饮用水水源水质稳定达到III类标准要求;地下水质量考核点位水质级别稳中趋好;近岸海域水质保持稳定。

到2030年,省控重点河流全面恢复水环境功能,城市建成区黑臭水体全面消除,水环境风险得到控制,水环境生态系统基本恢复。到本世纪中叶,水生态环境根本改善,水环境安全得到有效保障,水环境生态系统实现良性循环。

### 5.5.1.2 主要任务

(一) 全面提升水污染防治水平。

(1) 狠抓工业污染防治。

严格环境准入。从严审批高耗水、高污染物排放、产生有毒有害污染物的建设项目,对皮革鞣制、电解铝、石化、印染、纺织、农副食品加工、电镀、造纸、焦化、氮肥、原料药制造、农药等重点行业实行新(改、扩)建项目主要污染物排放等量或减量置换。

提高工业企业污染治理水平。在确保所有排污单位达到常见鱼类稳定生长治污水平的基础上,以总氮、总磷、氟化物、全盐量等影响水环境质量全面达标的污染物和

皮革鞣制、石化、印染、纺织、造纸、农副食品加工等废水排放量大的行业为重点，实施工业污染源全面达标排放计划。

集中治理工业集聚区水污染。强化县经济开发区、鲁北高新区、新海工业园等工业集聚区污染治理。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。新建、升级工业集聚区应同步规划、建设污水集中处理等污染治理设施。各类工业集聚区全面实现污水集中处理并安装自动在线监控装置。新海工业园要逐步推行“一企一管”和地上管廊建设与改造。

推动重金属污染防治。以五营工业园区制革企业为重点，开展全县重金属污染排放状况基础调查，采取结构调整、清洁生产、末端治理等综合措施，控制新增污染。加强环境监管，定期开展重金属环境监测、监察，提升企业内部重金属污染预防、预警和应急能力。

#### （2）加强城镇生活污染防治。

加快城镇生活污水处理设施建设与提标改造，确保稳定达标排放。加快城镇污水处理厂建设，2020 年底前，所有建制镇和大型社区全部实现生活污水集中处理，县城污水处理率达到 85%以上；所有城镇污水处理厂出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级 A 标准或地方加严排放标准限值要求。

加强配套管网建设和改造。制定管网建设和改造计划。加强城中村、老旧城区、城乡结合部污水截流、收集，加快实施排水系统雨污分流改造。新建污水处理设施的配套管网应同步设计、同步建设、同步投运。城镇新区建设均应实行雨污分流，有条件的要推进初期雨水收集、处理和资源化利用。按照“厂网配套”的要求推进各镇（街道）污水收集管网建设。对影响城镇污水处理厂正常运行的工业废水，不得接入城市污水管网。2020 年年底前，基本实现污水全收集、全处理。

整治城市黑臭水体。限期完成建成区黑臭水体排查，公布黑臭水体名称、责任人及达标期限。以解决建成区污水直排环境和垃圾沿河堆放问题为重点，采取控源截污、内源治理、生态修复等技术，加快整治城市黑臭水体。

#### （3）加强农村生产生活污染防治。

加强畜禽养殖污染治理。防治渔业养殖污染。在全县所有水域、滩涂从事渔业养殖作业应依法取得养殖许可证；严禁城市景观水体从事网箱养殖等可能造成水质污染的活动。渔业养殖场所的进排水系统应当分开，养殖废水排放应当符合国家和省规定标准。实施标准化养殖鱼塘建设改造，推广生态养殖模式。探索建立“鱼塘+湿地”模式，通过人工湿地净化鱼塘退水，削减污染负荷。建立渔业污染防控长效机制，引导渔民转产、转业。

控制农业面源污染。制定实施全县农业面源污染综合防治方案。全面推广低毒、低残留农药，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。实行测土配方施肥，推广精准施肥技术和机具。严格控制主要粮食产地和蔬菜基地的污水灌溉。新建高标准农田要达到相关环保要求，敏感区域和大中型灌区要因地制宜建设小湿地群净化农田排水。2020年年底前，测土配方施肥技术推广覆盖率达到90%以上，化肥利用率提高10个百分点以上，农药利用率提高到40%，农作物病虫害绿色防控覆盖率达到30%。

调整种植业结构与布局。引导和鼓励农民调整种植结构，优先种植需肥需药量低、环境效益突出的农作物，减少面源污染。试行退地减水，适当减少用水量大的农作物种植面积，改种耐旱作物和经济林。

加快农村环境综合整治。实行农村环境基础设施统一规划、统一建设、统一管理，将城镇周边村庄、农村新型社区纳入城镇污水、垃圾处理处置体系，远离城镇的社区、集中连片村庄因地制宜建设环境基础设施，探索建立农村环境基础设施建设和运营社会化机制，确保农村污水、垃圾得到有效处理处置。深化“以奖促治”，推进农村环境连片整治，到2020年，完成环境综合整治工作任务。

#### （4）加强船舶港口污染防治。

积极治理船舶污染。增强港口码头污染防治能力。加强危险化学品港口作业和运输管理。

### （二）促进水资源节约与循环利用。

#### （1）严格用水管理。

加强水资源保护。……加强入河排污口监督管理。选择典型河流，分期分批确定

主要河流生态流量和湖泊、水库以及地下水的合理水位。建立科学合理的闸坝联合调度体系，出台加强闸坝调度和流量调控办法，制定并实施水量调度管理方案，维持河流基本生态用水需求。加大水利工程建设力度，发挥好控制性水利工程在改善水质中的作用。

无棣县水污染防治各控制单元目标表见表 5.3-1。

5.3-1 无棣县水污染防治各控制单元目标表

序号	控制单元名称	子单元名称	水体类型	控制断面名称	所在水体	水质现状		水质目标				
						2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
1	徒骇河控制单元	秦口河子单元	地下水	无棣县余家西李村	——	极差	极差	稳中趋好	稳中趋好	稳中趋好	稳中趋好	稳中趋好
2	三角洼水库控制单元	——	地表水	三角洼水库	幸福河	III	III	III	持续改善	持续改善	持续改善	持续改善
3	芦家河子水库控制单元	——	地表水	芦家河子水库	小米河	III	III	III	持续改善	持续改善	持续改善	持续改善
4	马颊河控制单元	马颊河子单元	地表水	胜利桥	马颊河	V	V	V	持续改善	持续改善	持续改善	持续改善
		德惠新河子单元	地表水	大山	德惠新河	劣V	劣V	V	持续改善	持续改善	持续改善	持续改善
			地下水	无棣县碣石山镇大山村	——	极差	极差	稳中趋好	稳中趋好	稳中趋好	稳中趋好	稳中趋好

通过实施上述措施后，马颊河水质状况将得到逐步改善。

### 5.6 小结

本次地表水现状监测结果表明，1#~3#监测断面监测结果中高锰酸盐指数、COD、BOD<sub>5</sub>、总氮、氯化物超标，其它监测指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准要求。高锰酸盐指数、COD、BOD<sub>5</sub>、总氮、氯化物超标与上游排水及处于赶潮河

段、海水倒灌等有关。

例行监测数据表明，马颊河胜利桥例行监测断面 COD 不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准要求，主要与上游企业排水及周围生活污水排放有关。

拟建工程废水经厂内污水处理站处理后，排入园区蓝洁污水处理厂进一步处理，最终排入马颊河。拟建项目废水的进入不会对园区蓝洁污水处理厂造成冲击，废水量较小，对马颊河影响较小。蓝洁污水处理厂东距滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区 4km，废水处理达标后排入马颊河，马颊河不在调整后的滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区范围内，因此拟建项目废水排放对滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区影响较小。

为确保区域水环境达标，无棣县人民政府制定了《无棣县水污染防治工作方案》，治理方案严格实施后，地表水环境将得到一定程度的改善。

地表水环境影响评价自查表：

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜區 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH 值 <input checked="" type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级A <input type="checkbox"/> ；三级B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		
		已建 <input checked="" type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input checked="" type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测因子	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input checked="" type="checkbox"/>		（pH 值、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、生化需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、色度、挥发酚、氰化物、硫化物、氟化物、粪大肠菌群、氯化物、全盐量、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、镍、铁、三氯甲烷、镉、AOX）	
现状评价	评价范围	河流：长度（3.1）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km <sup>2</sup>		
	评价因子	（pH 值、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、生化需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、挥发酚、氰化物、硫化物、氟化物、粪大肠菌群、氯化物、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、镍、镉）		
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅱ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅲ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅳ类 <input checked="" type="checkbox"/> ；Ⅴ类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（ ）		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>		达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km <sup>2</sup>		
	预测因子	（ ）		
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/>		
		春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>		
预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>			

	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>					
影 响 评 价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input checked="" type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>					
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input checked="" type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input checked="" type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input checked="" type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>					
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）		
		（COD、氨氮）	（9.3/0.93）		（50/5）		
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
		（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	
生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期（ ）m <sup>3</sup> /s；其他（ ）m <sup>3</sup> /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m						
防 治 措 施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>					
	监测计划	环境质量		污染源			
		监测方式	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		
		监测点位	（区域污水处理厂排水口上游100m、下游500m、下游3000m）		（污水处理站总排口）		
		监测因子	（pH 值、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、生化需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、挥发酚、氰化物、硫化物、氟化物、粪大肠菌群、氯化物、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、镍、锑）		（pH、COD、氨氮、总氮、总磷、SS、氟化物、全盐量、砷、铅、镍、镉、铜、六价铬）		
污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>						
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>						
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可 <input checked="" type="checkbox"/> ；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。							

## 第 6 章 地下水环境影响评价

### 6.1 评价等级、评价范围确定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)确定本项目地下水环境影响评价等级以及评价范围。

#### 6.1.1 建设项目分类

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 L. 石化、化工 85. 基本化学原料制造中除单纯混合和分装外的项目, 需编制报告书, 按照导则要求, 属于 I 类建设项目。

#### 6.1.2 建设项目场地的地下水环境敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中表 1 地下水环境敏感程度分级表, 建设项目场地的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级, 分级原则见表 6.1-1。

表 6.1-1 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源, 在建和规划的饮用水水源)准保护区; 除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区, 如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源, 在建和规划的饮用水水源)准保护区以外的补给径流区; 未划定准保护区的集中水式饮用水水源, 其保护区以外的补给径流区; 分散式饮用水水源地; 特殊地下水资源(如矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a。
不敏感	上述地区之外的其它地区

注: a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

拟建项目所在区域不在集中式饮用水水源地保护区、准保护区和补给径流区以及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区, 也不在分散式饮用水水源地, 特殊地下水资源(如矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其他环境敏感区。因此本项目的地下水环境敏感程度分级为不敏感。

### 6.1.3 评价等级划分依据

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)表 2 工作等级分级表(具体见表 6.1-2), 本项目评价等级为二级。

表 6.1-2 评价工作等级分级表

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

### 6.1.4 调查评价范围确定

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016), 地下水评价范围可采用公式计算法、查表法和自定义法确定。本次评价采用查表法确定地下水的评价范围。具体见表 6.1-3。

表 6.1-3 地下水环境现状评价范围参照表

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

拟建项目地下水评价为二级评价, 根据表 6.1-3, 评价范围为 6-20km<sup>2</sup>, 本次评价区二级评价范围上限, 即本次地下水评价范围为 <20km<sup>2</sup>。

## 6.2 地下水环境质量现状监测与评价

### 6.2.1 地下水质量现状监测

本次评价地下水环境现状监测数据引用《山东创领新材料科技有限公司含氟新材料项目年产 20000 吨氯化铝装置环境影响报告书》数据, 该项目厂址位于拟建项目西南 1.4km 处。

#### 6.2.1.1 监测布点

当地地下水流向总体上是从西南流向东北, 引用资料在其项目周围共布设 10 个地下水监测点, 其中 5 个水位、水质监测点, 5 个水位监测点。具体见表 6.2-1 和图 6.2-1。

表 6.2-1 地下水现状评价点一览表

编号	测点名称	相对方位	相对距离 (m)	测点类型	布设意义
1#	牛栏东村	W	1000	水质监测点	了解厂址上游地下水水质、水位
2#	冯家庄	NW	750	水质监测点	了解厂址两侧地下水水质、水位
3#	埕口镇	N	2400	水质监测点	了解厂址下游地下水水质、水位
4#	李家山子村	NE	4600	水质监测点	了解厂址下游地下水水质、水位
5#	黄瓜岭村	ENE	4900	水质监测点	了解厂址下游地下水水质、水位
6#	张家山子村	NE	4200	水位监测点	了解项目厂址处周围地下水水位
7#	西郭村	NNE	4800	水位监测点	
8#	后埕村	N	3500	水位监测点	
9#	牛岚子村	W	1100	水位监测点	
10#	商河庄	S	900	水位监测点	

#### 6.2.1.2 监测项目

1~5#监测点监测项目 pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、挥发酚、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、铁、铜、锌、总汞、镉、六价铬、砷、铅、镍、总大肠菌群、三氯甲烷、铍、AOX、 $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 共 31 项，同时监测水温、井深、水位埋深等。

6~10#监测点监测项目水温、井深、水位埋深。

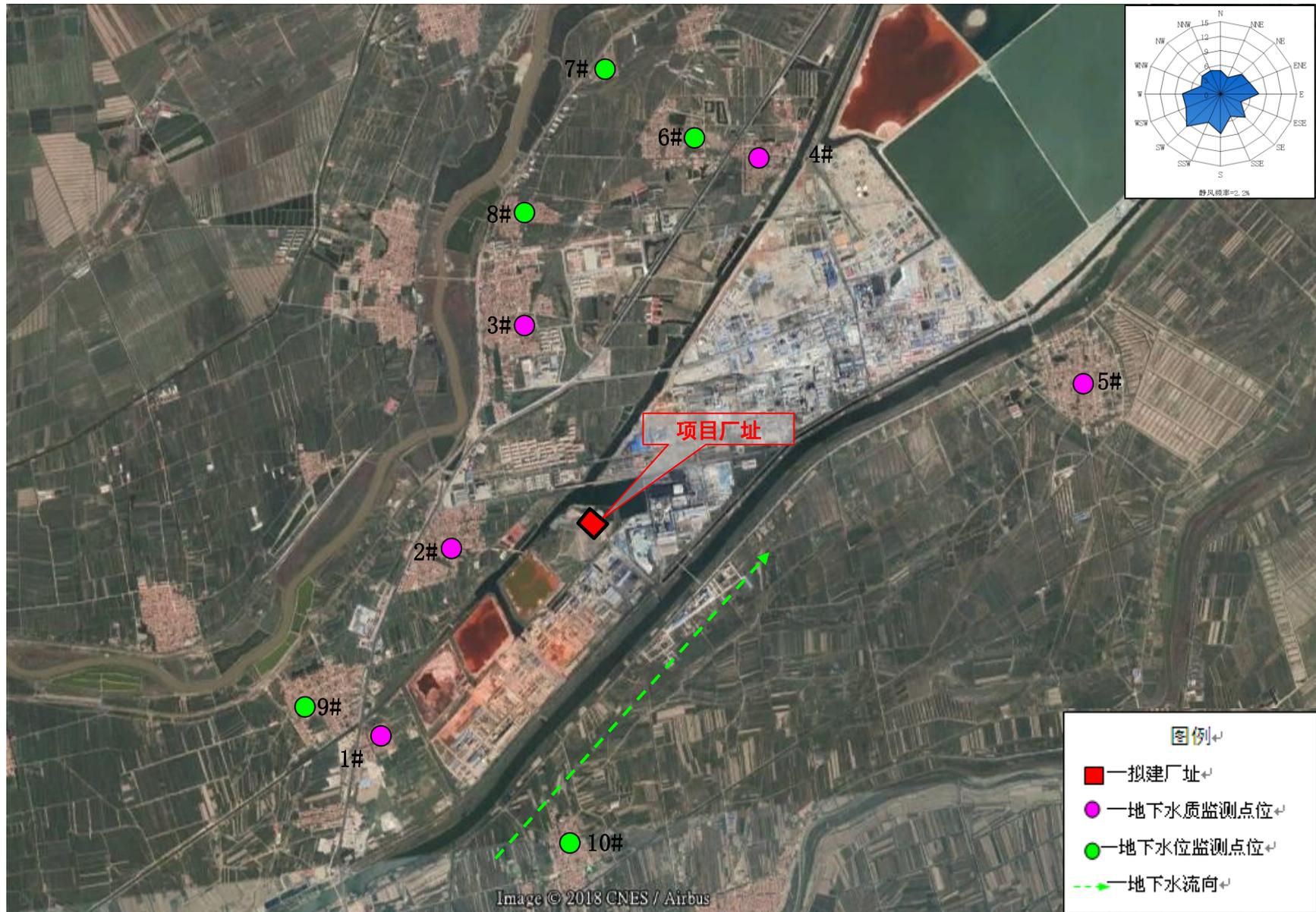


图 6.2-1 地下水监测布点图 (比例尺 1: 30000)

## 6.2.1.3 监测分析方法

按照《生活饮用水标准检验方法》(GB/T 5750-2006)和《环境水质监测质量保证手册》中有关规定执行。各监测项目分析方法见表 6.2-2。

表 6.2-2 地下水监测项目分析方法一览表

序号	分析项目	分析方法	方法依据	检出限
1	pH	玻璃电极法	GB/T 5750.4-2006 (5.1)	范围 2-11
2	总硬度	乙二胺四乙酸二钠滴定法	GB/T 5750.4-2006 (7.1)	1.0mg/L
3	溶解性总固体	称量法	GB/T 5750.4-2006 (8.1)	4mg/L
4	硫酸盐	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006 (1.2)	0.75mg/L
5	氯化物	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006 (2.2)	0.15mg/L
6	挥发性酚类	4-氨基安替吡林三氯甲烷萃取分光光度法	GB/T 5750.4-2006 (9.1)	0.002mg/L
7	耗氧量	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2006 (1.1)	0.05mg/L
		碱性高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2006 (1.2)	0.05mg/L
8	氨氮	纳氏试剂分光光度法	GB/T 5750.5-2006 (9.1)	0.02mg/L
9	总大肠菌群	多管发酵法	GB/T 5750.12-2006 (2.1)	—
10	亚硝酸盐(以 N 计)	重氮偶合分光光度法	GB/T 5750.5-2006 (10.1)	0.001mg/L
11	硝酸盐(以 N 计)	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006 (5.3)	0.15mg/L
12	氟化物	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006 (3.2)	0.1mg/L
13	铁	原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006 (2.1)	0.05mg/L
14	铜	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006 (4.1)	0.005mg/L
15	锌	原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006 (5.1)	0.01mg/L
16	汞	原子荧光法	HJ 694-2014	0.04 µg/L
17	砷	原子荧光法	HJ 694-2014	0.3 µg/L
18	镉	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006 (9.1)	0.0001mg/L
19	铬(六价)	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2006 (10.1)	0.004mg/L
20	铅	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006 (11.1)	0.0025mg/L
21	三氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	0.4 µg/L
22	铈	原子荧光法	HJ 694-2014	0.2 µg/L
23	镍	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006 (15.1)	0.002mg/L

24	Na <sup>+</sup>	离子色谱法	HJ 812-2016	0.02mg/L
25	K <sup>+</sup>	离子色谱法	HJ 812-2016	0.02mg/L
26	Ca <sup>2+</sup>	离子色谱法	HJ 812-2016	0.03mg/L
27	Mg <sup>2+</sup>	离子色谱法	HJ 812-2016	0.02mg/L
28	碳酸盐	酸碱指示剂滴定法	《水和废水监测分析方法》国家环境保护总局2002（第四版）（增补版）第三篇 第一章 十二（一）	1.0mg/L
29	重碳酸盐	酸碱指示剂滴定法	《水和废水监测分析方法》国家环境保护总局2002（第四版）（增补版）第三篇 第一章 十二（一）	1.0mg/L
30	可吸附有机卤素*	离子色谱法	HJ/T 83-2001	——

#### 6.2.1.4 监测时间和频率

监测时间为2019年12月21日，监测1天，共采样1次。

监测单位：青岛中博华科检测科技有限公司。

#### 6.2.1.5 监测结果

地下水现状监测结果见表6.2-3。其中取水井水文情况见表6.2-3（1），监测结果见表6.2-3（2）。

表6.2-3(1) 地下水现状水文情况监测结果一览表

监测日期	监测点位	采样时间	水温	井深	地下水埋深	水位
			(°C)	(m)	(m)	(m)
2019.12.21	1#牛栏东村	09:01	8.2	15.00	10.00	-13.65
	2#冯家庄	10:53	16.8	6.00	3.00	16.11
	3#埕口镇	11:11	10.4	7.00	4.00	-6.17
	4#李家山子村	11:47	10.4	10.00	3.00	11.28
	5#黄瓜岭村	12:38	7.4	12.00	5.00	-4.26
	6#张家山子村	-	-	-	-	-
	7#西郭村	-	-	-	-	-
	8#后埕村	-	-	-	-	-
	9#牛岚子村	-	-	-	-	-
	10#商河庄	-	-	-	-	-

表 6.2-3(2) 地下水现状监测结果一览表  
(单位: mg/L, pH 无量纲、总大肠菌群 MPN/100mL)

监测点位	1#牛栏东村	2#冯家庄	3#埕口镇	4#李家山子村	5#黄瓜岭村
PH	7.82	7.27	7.22	7.98	8.02
总硬度	260	1.12×10 <sup>3</sup>	1.45×10 <sup>3</sup>	773	281
溶解性总固体	607	5.34×10 <sup>3</sup>	5.69×10 <sup>3</sup>	3.72×10 <sup>3</sup>	625
硫酸盐	209	759	867	636	223
氯化物	137	2.53×10 <sup>3</sup>	2.74×10 <sup>3</sup>	886	146
挥发性酚类	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
耗氧量	1.36	1.25	1.73	3.31	1.56
氨氮	0.06	0.03	0.04	0.17	0.07
总大肠菌群	未检出	280	未检出	26	未检出
亚硝酸盐(以 N 计)	0.003	0.005	0.115	0.004	0.001L
硝酸盐(以 N 计)	0.82	2.26	2	84.4	0.82
氟化物	0.6	0.5	0.6	0.4	0.7
铁	0.05L	0.05L	1.14	0.05L	0.05L
铜	0.006	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
锌	0.01L	0.01L	0.05	0.01L	0.01L
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
砷	0.0003L	0.0003L	0.0003	0.0003L	0.0004
镉	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L
铬(六价)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
铅	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L
三氯甲烷	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L
锑	0.0005	0.0002L	0.0003	0.0008	0.0007
镍	0.007	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
Na <sup>+</sup>	105	1.49×10 <sup>3</sup>	1.39×10 <sup>3</sup>	866	114
K <sup>+</sup>	3.72	40.4	17.2	141	4.17
Ca <sup>2+</sup>	51.4	207	290	143	56.5
Mg <sup>2+</sup>	31.8	164	195	92.6	34.9
碳酸盐	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L
重碳酸盐	155	522	392	528	149
可吸附有机卤素	0.113	0.118	0.511	0.14	0.339

## 6.2.2 地下水质量现状评价

### 6.2.2.1 评价因子

Na<sup>+</sup>、K<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、可吸附有机卤素无评价标准,留作本底值,选择其余监测项目作为地下水现状评价因子。

### 6.2.2.2 评价标准

地下水环境质量标准执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准, 详见表 6.2-4。

表 6.2-4 地下水监测标准限值 (单位: mg/L)

项目	pH (无量纲)	总硬度	溶解性总固体	硫酸盐	氯化物	挥发性酚类	耗氧量
标准限值	6.5~8.5	450	1000	250	250	0.002	3
项目	氨氮	总大肠菌群 (MPN/100mL)	亚硝酸盐氮	硝酸盐氮	氟化物	铁	铜
标准限值	0.5	3	1	20	1	0.3	1
项目	锌	汞	砷	镉	铬 (六价)	铅	三氯甲烷
标准限值	1	0.001	0.01	0.005	0.05	0.01	60
项目	镭	镍	-	-	-	-	-
标准限值	0.005	0.02	-	-	-	-	-

### 6.2.2.3 评价方法

地下水水质现状评价采用标准指数法。标准指数>1, 表明该水质因子已超标, 标准指数越大, 超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况:

(1) 对于评价标准为定值的水质因子, 其标准指数计算方法见公式 2:

$$P_i = \frac{C_i}{S_i} \quad (2)$$

式中:  $P_i$ —第  $i$  个水质因子的标准指数, 无量纲;

$C_i$ —第  $i$  个水质因子的监测浓度值, mg/L;

$S_i$ —第  $i$  个水质因子的标准浓度值, mg/L。

对于总大肠菌群, 不计算其标准指数, 只说明其符合标准 (√) 或不符合标准 (×)。

式中:

(2) 对于评价标准为区间值的水质因子 (如 pH 值), 其标准指数计算方法见公式 3、公式 4:

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{ 时} \quad (3)$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{ 时} \quad (4)$$

式中： $P_{pH}$ —pH 的标准指数，无量纲；

$pH$ —pH 监测值；

$pH_{su}$ —标准中 pH 的上限值；

$pH_{sd}$ —标准中 pH 的下限值。

#### 6.2.2.4 评价结果

按上述方法计算各污染物在评价点的单因子指数。地下水环境质量评价结果见表 6.2-5。

表 6.2-5 地下水质量现状评价结果

监测项目	1#牛栏东村	2#冯家庄	3#埕口镇	4#李家山子村	5#黄瓜岭村
pH	0.55	0.18	0.15	0.65	0.68
<b>总硬度</b>	0.58	<b>2.49</b>	<b>3.22</b>	<b>1.72</b>	0.62
溶解性总固体	0.06	0.53	0.57	0.37	0.06
<b>硫酸盐</b>	0.84	<b>3.04</b>	<b>3.47</b>	<b>2.54</b>	0.89
<b>氯化物</b>	0.55	<b>10.12</b>	<b>10.96</b>	<b>3.54</b>	0.58
挥发性酚类	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
耗氧量	0.45	0.42	0.58	<b>1.10</b>	0.52
氨氮	0.12	0.06	0.08	0.34	0.14
<b>总大肠菌群</b>	-	<b>93.33</b>	-	<b>8.67</b>	-
亚硝酸盐 (以 N 计)	0.003	0.005	0.115	0.004	0.0005
<b>硝酸盐 (以 N 计)</b>	0.04	0.11	0.10	<b>4.22</b>	0.04
氟化物	0.60	0.50	0.60	0.40	0.70
<b>铁</b>	0.08	0.08	<b>3.80</b>	0.08	0.08
铜	0.01	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025
锌	0.005	0.005	0.05	0.005	0.005
汞	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
砷	0.015	0.015	0.03	0.015	0.015
镉	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
铬(六价)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
铅	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125
三氯甲烷	$3.3 \times 10^{-6}$				
铊	0.10	0.02	0.06	0.16	0.14
镍	0.35	0.05	0.05	0.05	0.05

注：未检出按检出限的一半计。总大肠菌群无检出限，因此未检出点位无评价结果。

由评价结果可以看出，现状监测期间，除个别点位总硬度、硫酸盐、溶解性总固体、

氯化物、耗氧量、硝酸盐氮、铁外，其余各监测点各监测因子均可以满足《地下水质量标准》(GB/T 4848-2017) III类标准要求。总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁超标原因主要与当地地质条件、海水入侵等有关，耗氧量、硝酸盐氮、总大肠菌群超标与附近村庄的居民生活有关。

### 6.3 区域水文地质

#### 6.3.1 区域地层

本项目区域地层属华北平原地层。区内新生界主要为河湖相沉积，与下伏地层呈不整合接触，分布广泛，其地层由老自新岩性特征如下：

古近纪孔店组 ( $E_{1-2}k$ )：厚度超过 1500m，为区内新生界最老沉积。下部为红色泥岩灰砾岩和玄武岩为主的砂砾岩；中段为砂岩泥岩，灰质页岩和煤层互层；上段为红色泥岩夹砂岩和薄层石膏。

古近纪沙河街组 ( $E_{2-3}S$ )：厚度超过 3000m，分布较广泛，自上而下为沙四段：下部为泥岩和石膏、盐岩、钾盐互层；上部为泥岩、页岩、白云岩，凹陷边缘地区常相变为生物礁灰岩，厚度变化很大。沙三段湖相沉积，岩性较稳定，厚度在 1100m 左右，下部为泥岩，油页岩，油泥岩互层的油页岩集中段，厚度 100~200m；中部为泥岩，厚度 500~600m，属深湖和较深湖相沉积，生物繁茂，有机质含量多，为区内的重要生油层系；上部为厚层块状砂岩泥岩互层厚度 300~400m，为冲积扇及滨湖三角洲沉积。沙二段为泥岩，砂岩，含砾砂岩，砾状砂岩互层，厚度 200~300m。沙一段厚 200~500m，岩性为泥岩碳酸岩和油页岩，生物化石丰富。

古近纪东营组 ( $E_3d$ )：厚度 600~800m，与沙一段呈连续沉积。岩性多以浅灰白色粉砂岩、细砂岩及灰绿、棕红、灰色泥岩、泥质砂岩为主，呈互层状沉积。粉砂岩、细砂岩主要成份为石英、长石，分选及磨圆一般。泥岩质纯、性硬、含少量钙核。

新近纪馆陶组 ( $N_1g$ )：东南部厚度 300~500m，北部厚度 500~800m，与下伏东营组呈不整合接触。该地层上部岩性为灰白色、浅灰色细一中砂岩及棕红色、灰绿色泥岩与细砂岩互层夹粉砂岩；下部岩性为灰白色、灰色厚层状、块状砾岩、含砾砂岩、砂砾岩、细砂岩夹灰绿色粉砂岩、棕红色泥岩及砂质泥岩；底部普遍发育含石英、燧石的砂砾岩。

新近纪明化镇组 ( $N_2m$ ): 厚度 700~800m。岩性上部以土黄、棕红、棕黄色等杂色砂质粘土、砂质泥岩、泥岩和灰白色、浅灰色粉砂岩、细砂岩为主, 局部夹灰绿色泥岩及钙质结核, 压性结构面发育。泥岩成岩性较差, 遇水膨胀, 砂岩多为松散状, 为泥质或钙质胶结。下部为棕红、灰绿色砂质泥岩、泥岩及浅灰、灰白色细砂、中细砂岩为主, 局部含石膏晶片。泥岩成岩性较好, 较脆; 砂岩胶结(固性)较差, 颗粒分选性及磨圆度中等, 成分以石英为主, 长石次之。

第四系 ( $Q_{pp}$ ): 由一套疏松的河湖相、滨海相、海相及山前冲洪积相沉积物组成, 厚度 250~400m。其岩性上部为浅黄、灰黄色砂质粘土、粘质砂土、粉土夹粉砂, 近海边为夹黑色淤泥或淤泥质粘性土, 结构松散; 下部为浅灰色、棕红、灰绿色砂质粘土、粘土与粉砂、细砂互层, 钙质结核发育, 粘性土结构致密。底部见钙质胶结砂岩, 与下伏新近纪明化镇组呈假整合接触。第四系自下而上划分为下更新统( $Q_1$ )、中更新统( $Q_2$ )、上更新统( $Q_3$ )及全新统( $Q_4$ )。

下更新统 ( $Q_1$ ): 为冲洪积, 湖积, 海相沉积。厚度 85~175m。岩性以砂质粘土为主, 有粘砂、细砂、粉细砂互层, 局部中细砂, 砂层单层厚度 1.5~10m, 有钙质沉淀物及钙核和灰绿色斑状网纹, 致密, 压裂面发育, 埕口、大山一带有喷发火山的玄武岩类沉积。

中更新统 ( $Q_2$ ): 为冲积、湖积、海积及火山灰沉积, 厚度 65~120m。岩性以灰黄棕黄色砂质粘土为主, 有粘砂、粉砂、粉细砂互层, 砂层自西向东一般为 1~4m, 最多 8 层, 单层厚度 1~10m, 最厚达 22m, 埕口有火山喷发的灰黑色层状含砾凝灰岩, 质地坚硬, 埋深 90~200m。

上更新统 ( $Q_3$ ): 以冲积海积为主, 厚度 40~50m。自下而上可分为四层: 第一层岩性以青灰色砂质粘土、粉砂、粘砂及黄色粉砂为主; 第二层厚 12~22m, 岩性以褐灰色粘土质粉细砂, 灰黑色淤泥质粘砂以及黄色粉砂粉土, 灰色粘砂, 灰白色粉砂, 含较多的钙核, 属湖泊及河流相沉积; 第三层厚约 23m, 下部为黄色粉砂及粘砂, 含贝壳碎片, 为湖坪相沉积, 上部为深灰至灰黑色的砂砾及粉砂, 为浅海相沉积; 第四层厚约 14m, 为浅灰色粘砂和浅黄色粉砂, 有灰色网纹, 斑锈和大量的小钙核, 属河流湖泊相沉积。

全新统 ( $Q_4$ ): 为冲积海积层, 厚 14~28m。该层由海向内陆逐渐增厚, 自上而下可分为三层。

下全新统: 厚 6~10m, 下部为灰黄色浅黄色粉砂及褐色粘土层, 有交错层理灰绿色斑及钙核, 为河流相沉积, 上部为黄色粘土及黑色淤泥质粘砂, 含大量贝壳碎片。

中全新统: 厚 8~12m, 为淤泥质粉砂及粉土夹灰黄色粘土薄层, 含大量贝壳, 为一套典型的浅海相沉积中部有厚约 3m 的潮坪沉积, 埋深 5~19m, 为浅层卤水含水层之一。

上全新统: 厚 0~6m, 为黄色粉砂, 有红色薄粘砂, 具水平层理, 含大量植物根系, 疏松, 有铁锈斑, 为现代河流沉积。该层由内陆向海区变薄直至尖灭。

### 6.3.2 区域地质构造

本区在大地构造上位于华北板块 (I 级)、华北拗陷区 I (II 级)、济阳拗陷 I<sub>a</sub> (III 级)、埕子口-宁津潜断隆 Ia1 (IV 级)、埕子口潜凸起 Ia21 (V 级) 范围内 (图 6.3-1)。

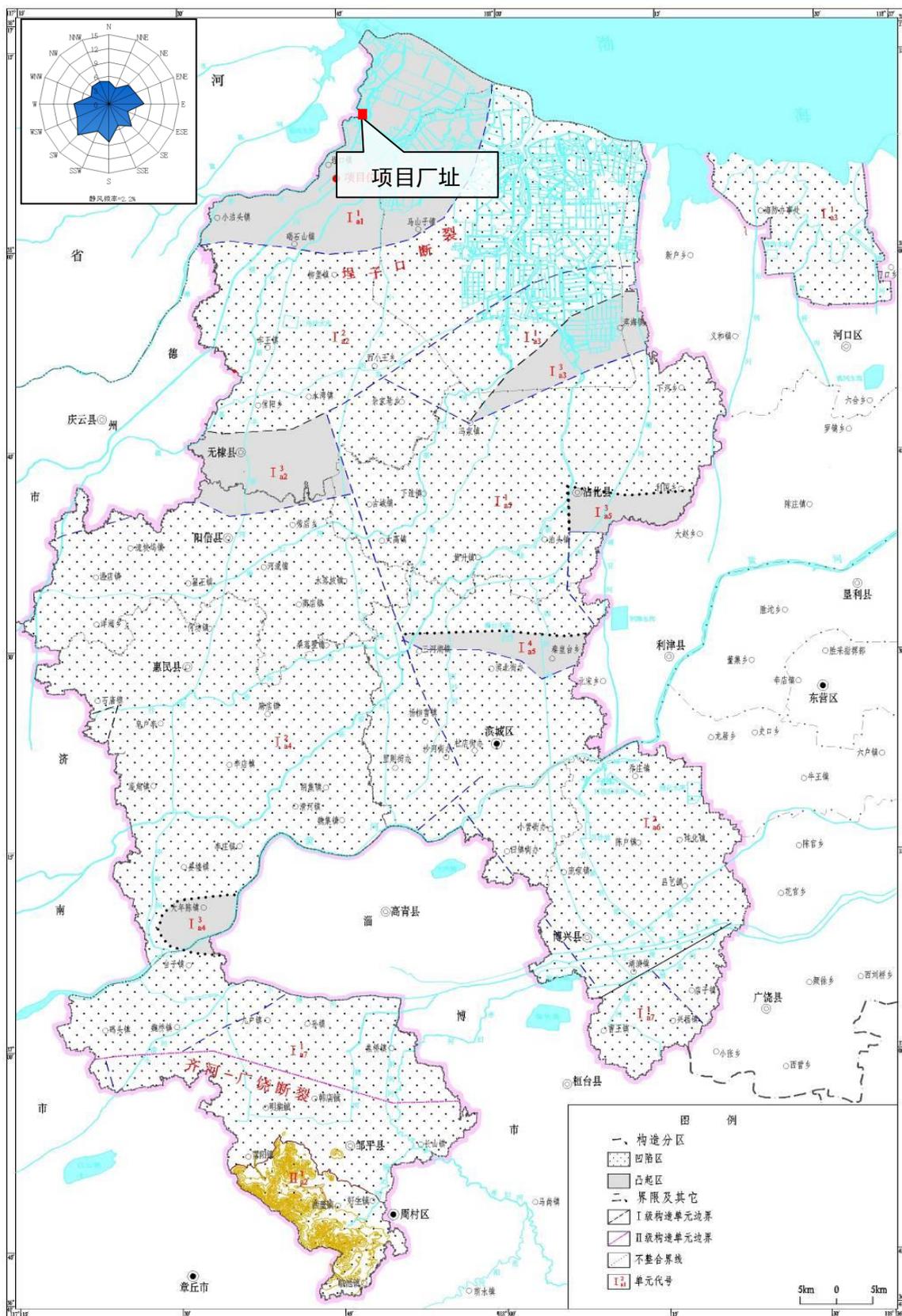


图 6.3-1 地质构造图

区内发育有一系列的近东西向、北东东向和北北东向断裂，项目周边规模较大的断裂为埕子口断裂。埕子口断裂又名埕南断裂，为埕子口-宁津潜断隆和无棣潜断隆的分界断裂，总体走向由北东转为近东西向，呈波状线，向南倾。埕子口断裂自西向东在结构和产状上具有相似的特征，均明显错断了第三纪地层及第四系底界，控制了南侧的新生代凹陷盆地的发育，在主断面的南侧还往往发育与之平等的次级断裂。埕子口断裂及与之平行的次级断裂没有错断第四系上部的层位。综合分析认为埕子口断裂为第四纪早期活动断裂。

### 6.3.3 岩浆岩

区内岩浆活动较频繁，自古生代以来，根据构造运动可分为阜平期、五台期、吕梁期、印支期、燕山期及喜马拉雅期等多期岩浆活动期。岩浆岩主要分布济阳拗陷南部及西部。燕山期火山岩浆侵入活动强烈，喜马拉雅期岩浆活动以玄武岩喷发为主要特征，侵入岩很少发育。据钻孔资料，新生代以来，区内大体有四期岩浆活动。第一期在始新世早期（相当于孔店组二段）见有近百米厚的基性玄武岩；第二期在始新世末期（相当于孔店组三段），火成岩有 10 层，累计厚度 100m 以上，岩性为中—基性安山岩—玄武岩；第三期在渐新世（相当于沙河街组中段）有 7.5m 的玄武岩；第四期在渐新世后期（相当于沙河街组第一段），岩性为玄武岩与生物灰岩互层。

项目所在位置西南约 5km 处碣石山镇内碣石山处有岩浆岩出露，出露面积 0.39km<sup>2</sup>，海拔 64.2m，为第四系全新世火山爆发形成，岩性为玄武岩。该山是鲁北平原上惟一的一座山峰。在该区的钻井中也发现有 1~4 层第四纪更新世早期的火山岩及火山喷发岩，岩性为玄武岩和霞石苦橄岩。

### 6.3.4 区域水文地质条件

工作区所在区域为滨海海积—冲积平原水文地质区，该区由于受多次海侵的影响，海相地层较为发育。地层及其间的各含水层（组）主要为水平层状分布，仅仅由于黄河尾闾近代频繁改道摆动，在浅部分布一些上下迭置、纵横交错的古河道带，含水层厚度较薄，相变剧烈，颗粒亦较细。本区地形平坦，微地貌形态发育，为降水和地表水体补给地下水提供了有利条件，同时也带来了地表水与地下水的径流滞缓，不仅造成普遍

的高水位和盐碱地，而且造成了浅层咸水的普遍存在。

第四系厚度分布广泛，厚度大，地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙水。按照含水层的埋藏条件和水力特征，将地下水在垂向上划分为浅层潜水及微承压水、中深层承压水和深层承压水。

#### (1) 浅层潜水-微承压水

浅层潜水-微承压水埋藏深度一般小于 60m，含水层主要有 2~3 层。根据浅层地下水矿化度的大小大致将其分为浅层淡水和浅层咸水。浅层淡水主要分布在区域南部，包括惠民、阳信及滨城区的一部分。浅层咸水主要分布在沾化、无棣、阳信、滨城区，惠民地区也有小面积的分布。

浅层淡水的含水层岩性以粉细砂，细砂为主，其次为中细砂，粉砂，局部地段有中粗砂，含水层累积厚度多在 5~15m 不等，水化学类型复杂多变。浅层咸水的地层岩性主要是粉砂、粉砂状粘质砂土、砂质粘土等，水化学类型多为矿化度大于 3g/L 的氯化物型水，而工作区的矿化度高达 10g/L 以上。

浅层潜水及微承压水的补给、径流、排泄条件和动态变化直接受地形地貌、水文气象及人为因素的控制，地下水的总体流向是从西南向东北。

#### (2) 中深层承压水

中深层承压水埋藏深度在 60~200m 之间，本含水层主要有 2~4 层，其动态与当地的气象水文等因素关系不明显，以水平方向的补给排泄为主，径流较为滞缓，依据矿化度将其分为中深层淡水和中深层咸水。

中深层淡水主要在惠民地区有零星分布。含水层岩性以粉细砂，细砂为主。含水层厚度在 20m 左右，出水量较大，矿化度多小于 1000mg/L，水化学类型主要为重碳酸盐型，重碳酸硫酸盐型。中深层咸水，除全淡水区外，其它地区均有厚薄不等的中深层咸水分布区，总的趋势是自南向北和自西南向东北逐渐增厚，水化学类型主要为氯化物硫酸盐型水，矿化度在 19g/L 左右。

中深层承压水与上部潜水及微承压水之间存在厚度大、分布稳定的粘土隔水层，与上部含水层水力联系微弱。

### (3) 深层承压水

深层承压水埋深在 200~500m 范围内，根据资料，深层承压分布多个含水层，一般 3~5 层，单层厚一般 5~7m，含水层岩性以粉细砂、细砂为主，呈水平层状分布。

根据深层承压水矿化度的大小，将深层承压水分为深层淡水和深层咸水。深层咸水主要分布在沾化和无棣的东部，滨城区的东北部地区也有小面积的分布，大部分地区均为矿化度大于 3g/L 的氯化物型水；深层咸水以外的地区则为深层淡水，其中惠民的中部、阳信的东部及滨城区的东部和南部推降 20m 时，其涌水量为 1000~3000m<sup>3</sup>/d。深层淡水的矿化度一般为 1~2g/L，主要为重碳酸氯化物型和重碳酸硫酸盐型水。

深层承压水埋藏深度较大，含水层层次多，累计厚度亦较大，与上部含水层之间存在以粘土为主的稳定隔水层。深层承压水的补给主要是南部鲁中山区大面积分布的基岩裂隙岩溶水，依照南高北低的地形，顺产状倾斜的岩层做水平运动，其总的趋势皆为由南向北运动。

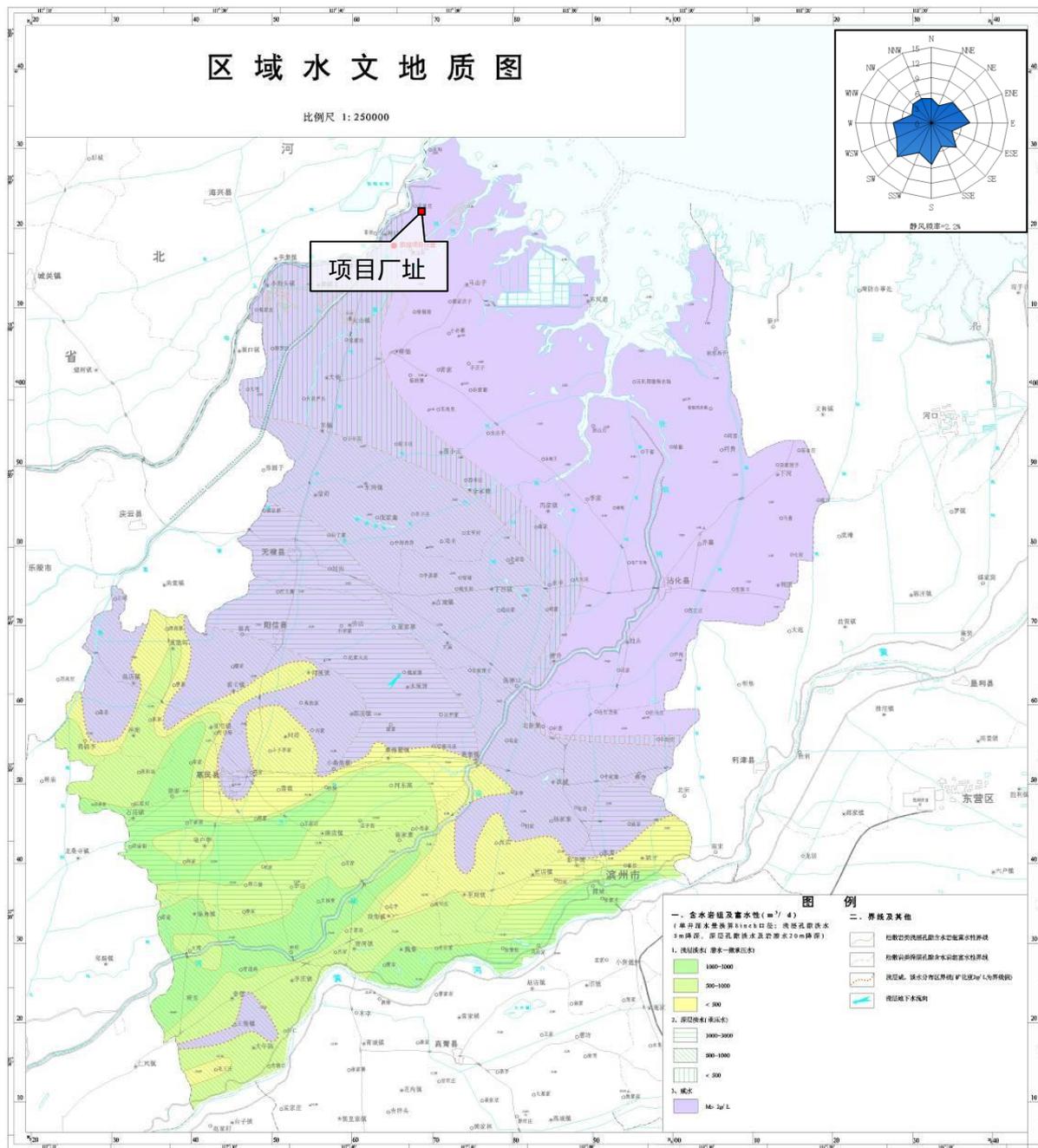


图 6.3-2 区域地下水水文地质图

#### (4) 各含水层之间水力关系

浅、中、深各含水层组之间，由于普遍存在厚度较大、分布广泛、隔水性能相对较好的粉质粘土或粘土层，使得相互之间的水力联系较为微弱。另外，根据区域上各含水层的水化学资料、水位观测资料，其水质、水位有着明显差别，动态变化特征也各不相同，这也反映了各含水层组之间水力联系微弱。

由图 6.3-2 区域水文地质图知，项目所在区域地下水类型属于松散岩类空隙水，属咸水，矿化度 $>2\text{g/L}$ 。

### 6.3.5 本项目所在地地质条件

#### 6.3.5.1 岩土工程勘察情况

根据厂区以北 500 米处无棣众诚供热有限公司鲁北热电厂厂址处岩土工程勘察报告，建设场地岩土工程勘察情况如下：

场地所处地貌类型冲积平原地貌单元，场地勘探孔标高在 4.56~4.81m 之间，建筑物的基底标高在 0.70~3.20m 之间，基坑开挖深度一般在 1.36~4.13m 之间。

根据野外钻探，结合原位测试结果及室内土工试验结果，评估项目场地地基土在勘察深度范围内可划分为 15 大层，分述如下：

##### (1) 1层素填土(Q4<sup>m1</sup>)

黄褐色，稍密，稍湿。主要由粘性土组成，含少量粉土、灰渣及植物根系。据访问，该层堆积年限少于三年，经过机械分层压实。该层分布普遍，揭露厚度一般0.60~1.70m，层底标高2.95~4.09m。

##### (2) 2层粉土(Q4<sup>al</sup>)

黄褐色，中密，湿~很湿。土质较均匀，含少量铁质氧化物及云母碎片。摇振反应迅速，无光泽反应，干强度低，韧性低。该层分布普遍，揭露厚度一般0.70~1.50m，层底标高2.02~3.24m。

##### (3) 3层粉质粘土(Q4<sup>al</sup>)

黄褐色，可塑，局部硬塑。土质较均匀，含少量铁质氧化物。稍有光泽反应，摇振无反应，干强度中等，韧性中等。该层分布普遍，揭露厚度一般1.10~3.20m，层底

标高0.33~1.74m。

(4) 4层粉质粘土(Q4<sup>a1</sup>)

灰褐色，可塑，局部软塑。土质不均匀，含少量有机质，稍有光泽反应，摇振无反应，干强度中等，韧性中等。该层分布普遍，揭露厚度一般0.90~4.10m，层底标高-2.42~0.39m。

(5) 5层粉土(Q4<sup>a1</sup>)

灰色，中密，很湿。土质较均匀，含少量有机质及生物贝壳碎片。摇振反应迅速，无光泽反应，干强度低，韧性低。该层分布普遍，揭露厚度一般0.70~2.50m，层底标高-4.07~-0.92m。

(6) 6层粉质粘土(Q4<sup>a1</sup>)

灰褐色，可塑，局部软塑。土质较均匀，含少量有机质及生物贝壳碎片。稍有光泽反应，摇振无反应，干强度中等，韧性中等。

该层分布普遍，揭露厚度一般3.50~7.50m，层底标高-10.32~-7.17m。

(7) 6-1层粉土(Q4<sup>a1</sup>)

灰色，中密，很湿。土质较均匀，含少量有机质。摇振反应迅速，无光泽反应，干强度低，韧性低。

该层分布普遍，揭露厚度一般0.60~2.10m，层底标高-7.30~-4.86m。

(8) 7层粉土(Q4<sup>a1</sup>)

灰色，中密，很湿。土质较均匀，含少量有机质。摇振反应迅速，无光泽反应，干强度低，韧性低。该层分布普遍，揭露厚度一般0.50~2.40m，层底标高-10.42~-8.37m。

(9) 8层粉质粘土(Q4<sup>a1</sup>)

褐黄色，可塑，局部硬塑。土质较均匀，含少量铁锰质氧化物，局部地段含少量姜石，粒径1~2cm。有光泽反应，摇振无反应，干强度高，韧性强。该层分布普遍，揭露厚度一般0.50~3.10m，层底标高-12.43~-9.41m。

(10) 9层粉土(Q4<sup>a1</sup>)

黄褐色，中密~密实，很湿。土质较均匀，含少量铁质氧化物及云母碎片。摇振反应迅速，无光泽反应，干强度低，韧性低。该层分布普遍，揭露厚度一般2.70~5.40m，层底标高-17.12~-13.57m。

(11) 10层粉质粘土(Q4<sup>al</sup>)

黄褐色，可塑。土质较均匀，含少量铁锰质氧化物。稍有光泽反应，摇振无反应，干强度中等，韧性中等。该层分布普遍，揭露厚度一般0.80~4.70m，层底标高-18.75~-15.27m。

(12) 11层粉土(Q4<sup>al</sup>)

黄褐色，中密~密实，很湿。土质较均匀，含少量铁质氧化物及云母碎片。摇振反应迅速，无光泽反应，干强度低，韧性低。该层分布普遍，揭露厚度一般1.20~4.50m，层底标高-21.48~-18.16m。

(13) 12层粉质粘土(Q4<sup>al</sup>)

灰褐色，可塑。土质较均匀，含少量铁锰质氧化物。稍有光泽反应，摇振无反应，干强度中等，韧性中等。局部夹薄层粉土。该层分布普遍，揭露厚度一般5.40~8.40m，层底标高-29.48~-25.75m。

(14) 13层粉质粘土(Q4<sup>al</sup>)

褐黄色，可塑~硬塑。土质较均匀，含少量铁锰质氧化物。稍有光泽反应，摇振无反应，干强度中等，韧性中等。该层分布普遍，揭露厚度一般2.50~6.10m，层底标高-34.31~-31.98m。

(15) 13-1层粉土(Q4<sup>al</sup>)

黄褐色，密实，很湿。土质较均匀，含少量铁质氧化物及云母碎片。摇振反应迅速，无光泽反应，干强度低，韧性低。该层分布普遍，揭露厚度一般1.10~3.10m，层底标高-32.55~-30.59m。

(16) 14层粉砂(Q4<sup>al</sup>)

黄褐色，密室，局部中密，饱和。主要成分为石英、长石，粒径较均匀，级配不良。局部地段含少量生物贝壳碎片。该层分布普遍，揭露厚度12.90~15.20m，层底标高-48.77~-46.07m。

(17) 15层粉质粘土(Q4<sup>al</sup>)

灰色，硬塑，局部可塑。土质较均匀，含少量铁锰质氧化物。稍有光泽反应，摇振无反应，干强度中等，韧性中等。该层分布普遍，厚度较大，在勘探深度范围内未予穿透，最大揭露厚度11.60m。

在勘察期间，测得各钻孔地下水水位埋深在水位埋深为 0.90m~1.10m，水位标高为 3.62~3.73m。据访问，场地地下水位年变幅在 1.00m 左右，历史最高水位为 4.50m。场地地下水主要为第四系孔隙潜水，地下水补给来源以大气降水为主，排泄途径以地面蒸发为主。

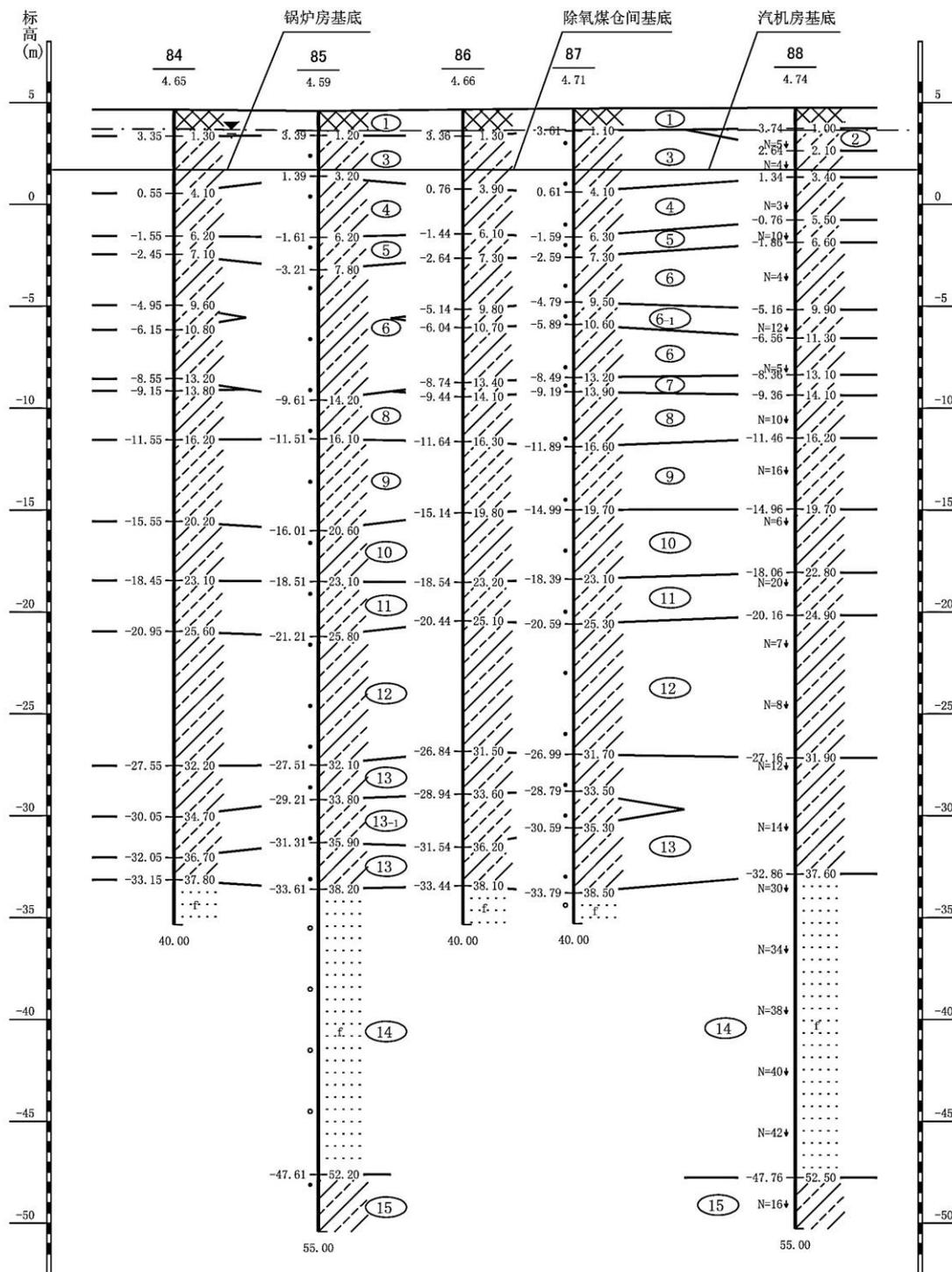
厂区附近建设场地地质剖面图见图 6.3-3。

工程名称:无棣众诚供热有限公司2X420t/h供热工程

工程编号:2015KCT074

# 29-29' 工程地质剖面图

比例尺 水平 1:500 垂直 1:200



山东正元建设工程有限责任公司

工程负责:

审核:

图号:3-29

图 6.3-3.1 地质剖面图 (锅炉房)

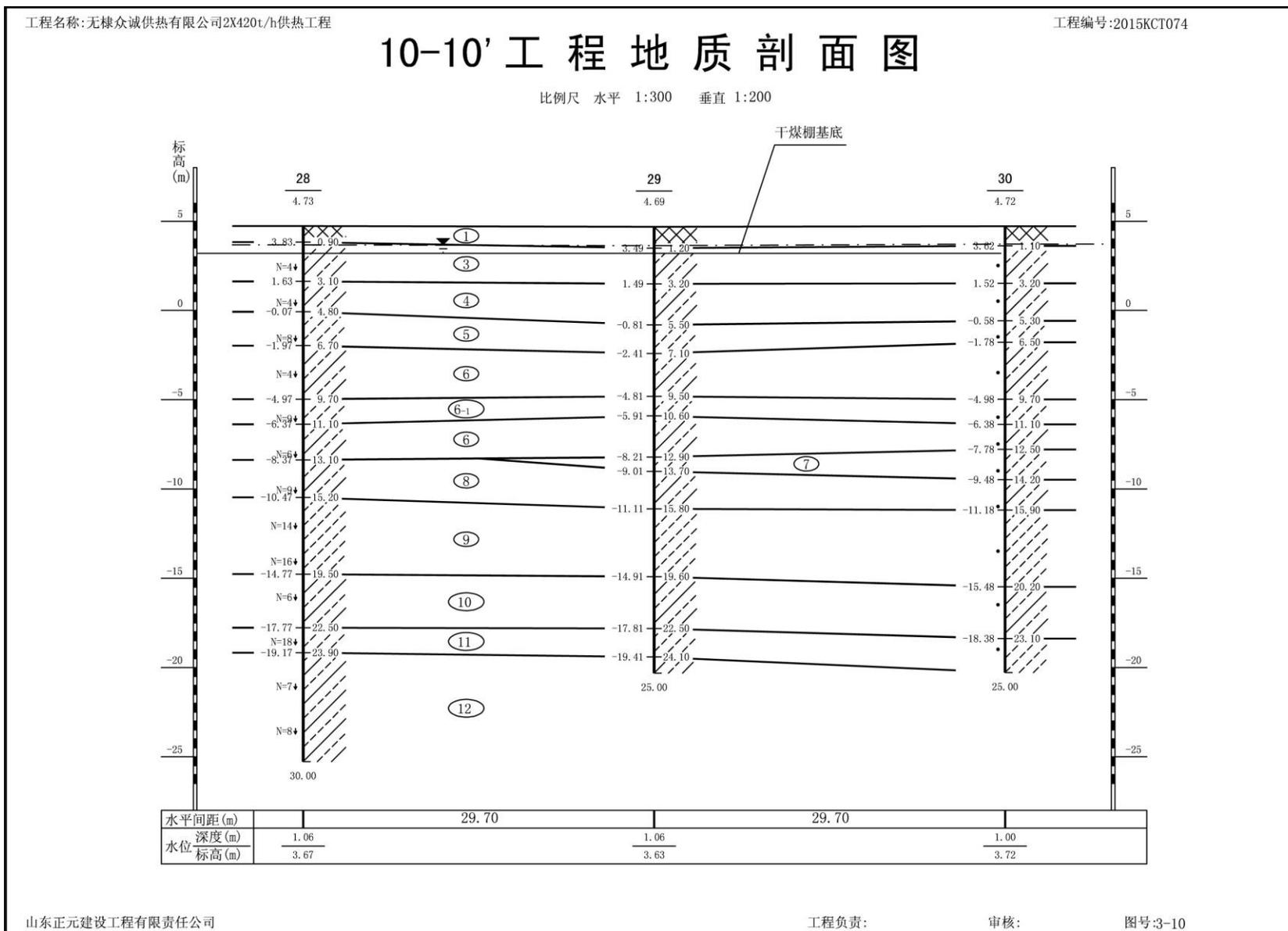


图 6.3-4.2 工程地质剖面图(煤棚)

## 6.4 地下水环境影响预测与评价

### 6.4.1 预测方法及内容

由于园区所处位置水文地质条件简单，参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)的要求，本次采用的评价方法为解析法。本次选取 COD、氨氮作为预测评价因子。

### 6.4.2 地下水污染预测情景设置

拟建项目废水排入厂内污水处理站处理达标后，排入园区蓝洁污水处理厂深度处理达标，最终排入马颊河。

本次模拟计算选取本项目可能对地下水环境质量影响较大的 COD、氨氮指标作为备选污染组分，COD、氨氮参照《城市污水再生利用 地下水回灌标准》(GB/T 19772—2005)的要求，将 COD、氨氮标准分别设为 15mg/L、0.2mg/L。

项目运行主要分为两种情景：①正常工况情景；②非正常工况情景。本项目的非正常工况主要表现在以下几个方面：污水收集管道及构筑物防渗材料损坏产生的“跑、冒、滴、漏”；在有防渗措施的情况下，废水出现大量泄漏，污水突破防渗层进入含水层，对地下水环境产生影响。

拟建项目地下水环境影响评价工作级别为二级。针对厂区实际情况，本次地下水环境影响预测评价主要针对非正常工况情况进行预测和分析。

### 6.4.3 地下水系统概念模型

#### 6.4.3.1 预测模型建立

水动力弥散以平行地下水流动的方向为 x 轴正方向(纵向)，垂直于地下水流向为 y 轴，由于 y 轴方向污染物运移距离较小，因此，本次重点预测在沿地下水水流方向污染物运移情况，即由西南向东北运移。

一般情况下，假设污水处理站发生定浓度跑、冒、滴、漏，污染物运移可概化为一维稳态流动二维水动力弥散问题的平面连续点源。一维稳态流动二维水动力弥散问题取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向，则求取污染物浓度分布的模型如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi M n \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xy}{2D_L}} \left[ 2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right]$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：

$x, y$ —计算点处的位置坐标；

$t$ —时间， $d$ ；

$C(x, y, t)$ — $t$ 时刻点  $x, y$  处的示踪剂浓度， $mg/L$ ；

$M$ —承压含水层的厚度， $m$ ；

$m_t$ —单位时间注入示踪剂的质量， $kg/d$ ；

$u$ —水流速度， $m/d$ ；

$n$ —有效孔隙度，无量纲；

$D_L$ —纵向弥散系数， $m^2/d$ ；

$D_T$ —横向  $y$  方向的弥散系数， $m^2/d$ ；

$\pi$ —圆周率；

$K_0(\beta)$ —第二类零阶修正贝塞尔函数；（可查《地下水动力学》获得）；

$W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right)$ —第一类越流系统井函数（可查《地下水动力学》获得）。

#### 6.4.4.2 模型参数的确定

项目区水文地质条件相对较简单，本次调查取得的水文地质参数主要通过园区勘察结果结合以往勘察成果资料及地区经验值进行选取。

##### (1) 一般参数

$M$ —含水层的厚度，根据收集到园区内项目工勘可知，园区内含水层主要为粉砂层，其厚度为  $0.5\sim 2.5m$ 。本次预测厚度取较大值  $2.5m$ ；

$K$ —渗透系数，本区地下水类型为松散岩类孔隙潜水，含水层岩性为粉砂，根据注水试验测得粉砂渗透系数平均值： $K=1.67m/d$ 。

$J$ —水力坡度，根据园区环评期间野外现场测得的地下水水位，确定本地区地下水力坡度  $J=1\%$ 。

$n$ —有效孔隙度，根据《无棣县荆山家园住宅楼、服务中心岩土工程勘察报告》物

理理学性质指标分层统计表确定的粉砂的孔隙比平均值为0.589，根据孔隙比与有效孔隙度的关系，确定粉砂的有效孔隙度为 0.37；

$u$ —采用达西定律  $u=K \cdot J/n$  计算得  $4.51 \times 10^{-4} \text{m/d}$ ；

$D_L$ —纵向弥散系数，根据《山东鲁北高新技术开发区总体规划（2015~2030）环境影响报告书》确定弥散度  $\alpha_L$  为1.0m。根据弥散系数与弥散度之间的关系： $D_L = \alpha_L |u|$ ，确定弥散参数  $D_L = 4.51 \times 10^{-4} \text{m}^2/\text{d}$ 。

$D_T$ —横向弥散系数，粉砂层的横向弥散度 $\alpha_T$ 的经验值为0.2m~0.3m，本次取值0.3m，因此  $D_T$  取为  $1.35 \times 10^{-4} \text{m}^2/\text{d}$ 。

## (2) 污染源强确定

本次环评考虑企业废水量和污染物的浓度，并且不考虑包气带的吸附降解作用。若污水处理站发生“跑、冒、滴、漏”等问题，渗漏的废水直接进入到含水层，设定废水的跑冒滴漏量为污水处理站废水量的百分之一，即  $5.65 \text{m}^3/\text{d}$ ；事故情况下，通过类比分析，设定废水的泄漏量为  $50 \text{m}^3$ 。假设源强具体见表 6.4-1。其中污染物的初始浓度为污水处理站的进水监测最大浓度。

表 6.4-1 污染源强及预测结果参考标准

污染物名称	COD	氨氮
标准(mg/L)	15	0.2
污染物初始浓度(mg/L)	970	2.9
跑冒滴漏工况下，污染物的渗流量(kg/d)	5.48	0.02
事故情况下，污染物的渗流量(kg)	48.5	0.15

### 6.4.4.3 预测结果

跑冒滴漏工况下，假设污水处理设施破损出现裂缝小孔洞，废水势必将通过裂缝孔洞不断的进入到包气带，最终通过包气带进入到含水层中。这种情况可概化为连续注入示踪剂(连续点源)进入含水层，在不考虑自然降解及吸附作用下，污染物在含水层中缓慢运移，分别预测 100d、1000d 情况下，污染物在污染源附近超标情况。将前面确定的参数带入模型，便可得出各污染物在含水层中沿地下水流向运移时浓度的变化情况。预测结果见表 6.4-2。

表 6.4-2 跑冒滴漏情况下污染物污染地下水范围预测表

污染物名称	COD		氨氮	
	100d	1000d	100d	1000d
超标运移距离(m)	2	5	2	5
超标面积(m <sup>2</sup> )	3	28	2	24
质量标准(mg/L)	15		0.2	

从表 6.4-2 可以看出,假设污水处理站发生跑冒滴漏,持续 100d,污染物 COD 的超标运移距离为 2m,超标面积为 5m<sup>2</sup>;持续 1000d,COD 的超标运移距离为 5m,超标面积为 28m<sup>2</sup>。

假设污水处理站发生跑冒滴漏,持续 100d,污染物氨氮的超标运移距离为 2m,超标面积为 2m<sup>2</sup>;持续 1000d,氨氮的超标运移距离为 5m,超标面积为 24m<sup>2</sup>。

在现有条件下,地下水水流速度较小,经过较长时间之后,污染物向下游方向扩散缓慢。由此结果可见,假设发生跑冒滴漏泄漏污染,若发现不及时,将对项目周边地下水水质将产生一定影响。若及时发现,及时处理,由于污染物在场区运移缓慢,可通过人工抽取浅层地下水的方式,将受污染的地下水抽出送入污水处理站进一步处理,对下游村庄地下水水质影响小。

本次模拟计算受到资料的限制,模拟过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应,模型中各项参数予以保守性考虑,这样选择的理由是:

(1)有机污染物在地下水中的运移非常复杂,影响因素除对流、弥散作用以外,还存在物理、化学、微生物等作用,这些作用常常会使污染浓度衰减,目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难;

(2)从保守性角度考虑,假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应,可以被认为是保守型污染质,只按保守型污染质来计算,即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。在国际上有很多用保守型污染物质作为模拟因子的环境质量评价的成功实例;

(3)保守型考虑符合工程设计的思想。实际情况下,假设发生废水泄漏事故,其影响与模型预测结果比较更小。

## 6.5 地下水保护措施及建议

### 6.5.1 地下水环境保护目标

根据项目区特征，结合水文地质条件，主要的保护目标为生产装置、污水管线、废水预处理设施、污水处理站、危废暂存间、等及其下游地区敏感点的地下水水质，其浅层含水层是保护重点对象。在项目建成运行过程中及停产后，不应改变区域地下水环境质量现状，不影响周边地下水正常运行，地下水水质指标应符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准要求。

### 6.5.2 地下水保护措施

地下水保护与污染防治按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则。生产运行过程中要建立健全地下水保护与污染防治的措施与方法；必须采取必要监测制度，一旦发现地下水遭受污染，就应及时采取措施，防微杜渐；尽量减少污染物进入地下含水层的机会和数量。主要采取以下措施：

#### 6.5.2.1 源头控制措施

(1) 加强防患意识，在项目建设时，污水收集管线尽量架空敷设，并采用耐酸 PVC 管道，并对各管道接口进行良好密封，以减轻对地下水的污染。

(2) 各类污水收集储存设施（废水预处理设施、污水处理站、事故水池等）均要落实必要的防渗漏措施，以免直接污染浅层地下水。

(3) 所有的生产工艺管线包括原料管线应高架于地面之上，便于跑、冒、滴、漏的直接观察。生产区地面采取必要的防渗措施。

(4) 生产装置区、运输装卸区域地面全部用混凝土硬化，硬化区边缘设计污水收集沟槽；罐区设置围堰，考虑到罐区设置情况，需重点做好罐区防渗，防止污染地下水。将工艺中的跑、冒、滴、漏等全部收集并送污水处理站处理。

(5) 加强生产管理，减少跑、冒、滴、漏等现象的发生；加强生产用水的循环利用管理。建立、健全事故排放的应急措施，以杜绝事故状态下对当地水环境的影响。

(6) 提高绿化覆盖率，绿地要乔灌木合理搭配。在道路两侧、建筑物附近除种植树木外，还需要种植草坪，绿地的高度应该低于路面和不透水地面的高度，以起到承接路面和屋面径流的作用，能够使大部分路面和屋面上的雨水通过草地渗入地下，补给地

下水。

### 6.5.2.2 分区防渗措施

根据《环境影响评价技术导则 地下水》(HJ 610-2016), 拟建项目厂区地下水防渗区划分为重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区。防渗措施参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)中相关规定。

拟建工程采取的防渗措施见表 6.5-1。拟建项目厂区分区防渗情况见图 6.5-1。

表 6.5-1 拟建项目采取的防渗处理措施

序号	名称	关于防渗的一般规定	防渗要求
重点 防渗 区	废水预处理设施、污水处理站、事故水池	水池应符合下列规定： 1、结构厚度不应小于 250mm。 2、混凝土的抗渗等级不应低于 P6，且水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂。 3、水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm，喷涂聚脲防水涂料厚度不应小于 1.5mm。 4、当混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂时，掺量宜为胶凝材料总量的 1%-2%。	防渗要求：等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$
	罐区	环墙式罐基础的防渗层应符合以下规定： 1、高密度聚乙烯 (HDPE) 膜的厚度不宜小于 1.50mm。 2、膜上、膜下应设置保护层，保护层可采用长丝无纺土工布，膜下保护层也可采用不含尖锐颗粒的砂层，砂层厚度不应小于 100mm。 3、高密度聚乙烯 (HDPE) 膜铺设应由中心坡向四周。坡度不宜小于 1.5%。 承台式罐基础的防渗层应符合以下规定： 1、承台及承台以上环墙应采用抗渗混凝土，抗渗等级不应低于 P6。 2、承台及承台以上环墙内表面宜涂刷聚合物水泥等柔性防水材料，厚度不应小于 1.0mm。 3、承台顶面应找坡，由中心坡向四周，坡度不宜小于 0.3%。 火堤的设计除应符合现行国家标准《储罐区防火堤设计规范》(GB50351)的要求外，还应符合以下规定： 1、防火堤宜采用抗渗钢筋混凝土，抗渗等级不应低于 P6。 2、防火堤的变形缝应设置不锈钢板止水带，厚度不应小于 2.0mm。 3、防火堤变形缝内应设置嵌缝板、背衬材料和嵌缝密封胶。	
	污水管线	PP 管线 (室外地上敷设)	

序号	名称	关于防渗的一般规定	防渗要求
	危废暂存间	严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求采取防渗措施: 防渗层为至少 1m 厚黏土层 (渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 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 $\leq 10^{-10}$ cm/s。	$K \leq 1 \times 10^{-10}$ cm/s。
一般 防渗 区	各生产装置区、成品仓库、原料仓库、液氯钢瓶库	1、当项目场地有充足符合要求的黏土时, 为减少防渗投资, 优先采用黏土防渗层; 当地面有硬化要求且基层后期沉降不大时, 一般采用混凝土防渗层; 当基层后期沉降较大时, 一般铺设高密度聚乙烯(HDPE)膜或钠基膨润土防水毯防渗层。 2、黏土防渗层上设置一定厚度的保护层, 如混凝土地面、砂石层, 主要是防止黏土防渗层因失去水分导致干缩裂纹。 3、混凝土易受到温度变化影响而产生干缩裂缝。混凝土作为防渗层, 最薄弱环节在裂缝部位, 较好的解决方案是混凝土中掺入或配置一定量的抗裂材料, 增大缩缝间距, 减少设缝数量。	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ , $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s
简单 防渗 区	办公楼、研发化验室、中控室、公用工程区	一般地面硬化	-

通过采取以上严格的防渗措施和雨水收集处理后, 可有效控制渗漏环节, 从而避免跑、冒、滴、漏现象的发生, 以最大程度的减少项目建设对附近地下水环境的污染。

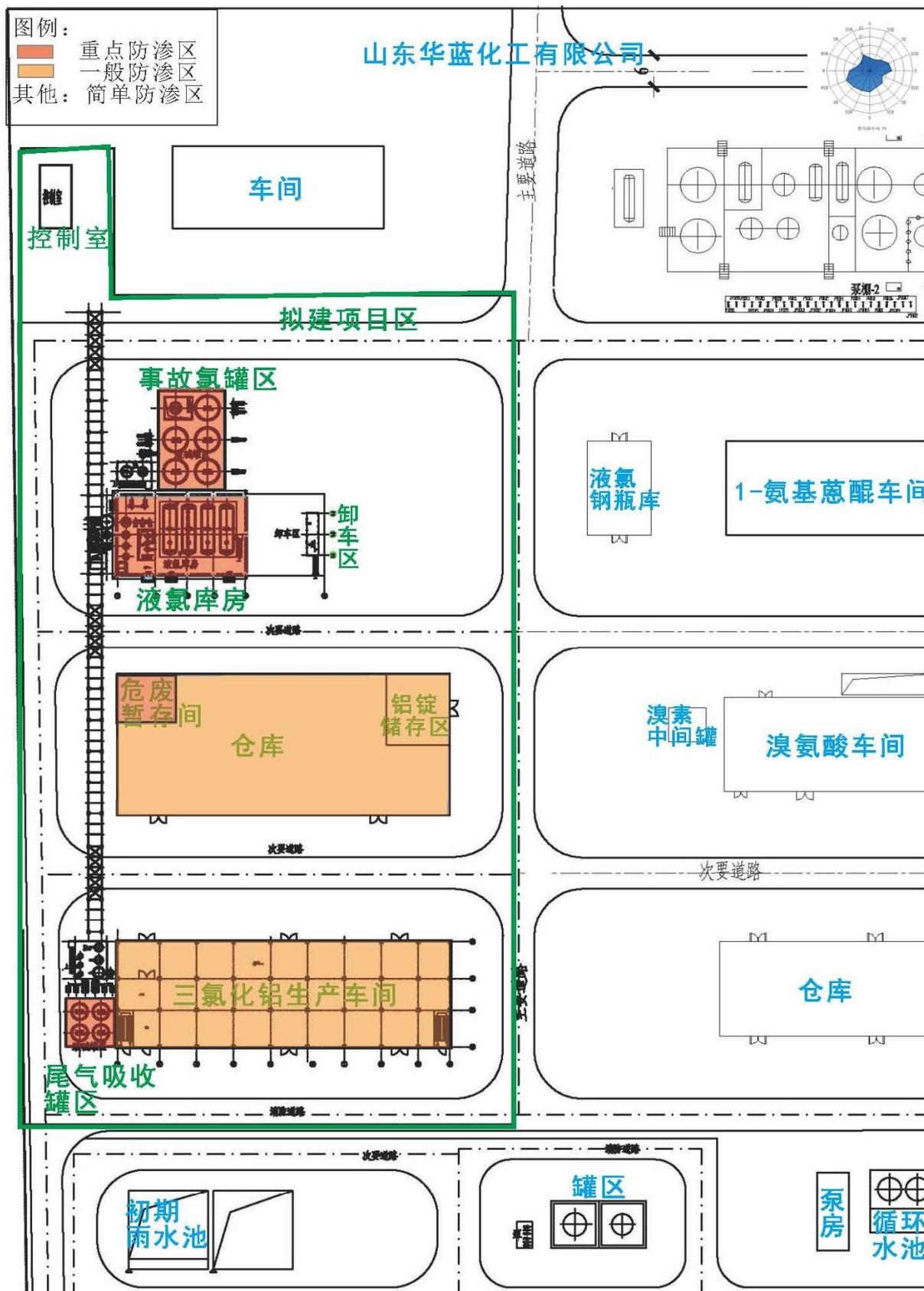


图6.5-1 拟建项目防渗分区图

### 6.5.3 地下水环境监测与管理

#### (1) 环境管理机构

厂安全环保部门作为项目建设单位的环境综合管理部门，负责对整个项目环境保护措施的落实情况实行统一的监督管理，并对项目所在区域环境质量全面负责，接受上级环境保护行政部门的监督、检查和指导。

#### (2) 地下水污染监测计划

地下水监测计划原则：①重点污染防治区加密监测原则；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水质监测项目参照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的的不同适当增加和减少监测项目。厂安全环保部门设立地下水动态监测小组，专人负责监测。

拟建项目地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)，结合研究区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，布置地下水监测点。制定拟建项目地下水监测计划，具体见表 6.5-2。

表 6.5-2 本项目地下水污染监测计划一览表

序号	项目	监测计划内容
1	监测孔位置	在项目场地、上游、下游共布设地下水水质跟踪监测点 3 个，分别为 1#厂区外西南 500 米范围内（上游背景监测点）、2#厂区内生产装置区（建设项目场地跟踪监测点）、3#厂区内东北角循环水池附近（下游跟踪监测点），地下水监控点位置见图 6.5-2。
2	监测孔深	约 15-20m
3	监测层位	潜水层
4	监测井结构	监测井结构按照井管 $\Phi 160\text{mm}$ 、孔口以下 1.5m(或至潜水面)、采用粘土或水泥止水、下部为滤水管，底部 2.0m 设沉砂管等。
5	监测项目	pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、挥发酚、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、铁、铜、锌、总汞、镉、六价铬、砷、铅、镍、总大肠菌群、三氯甲烷、镉、AOX、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$
6	监测频率	正常生产条件下，每年监测二次(丰水期、枯水期各一次)，每次监测一天，采样一次，可委托当地环保监测部门进行
7	监测数据管理	应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民进行公开，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，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

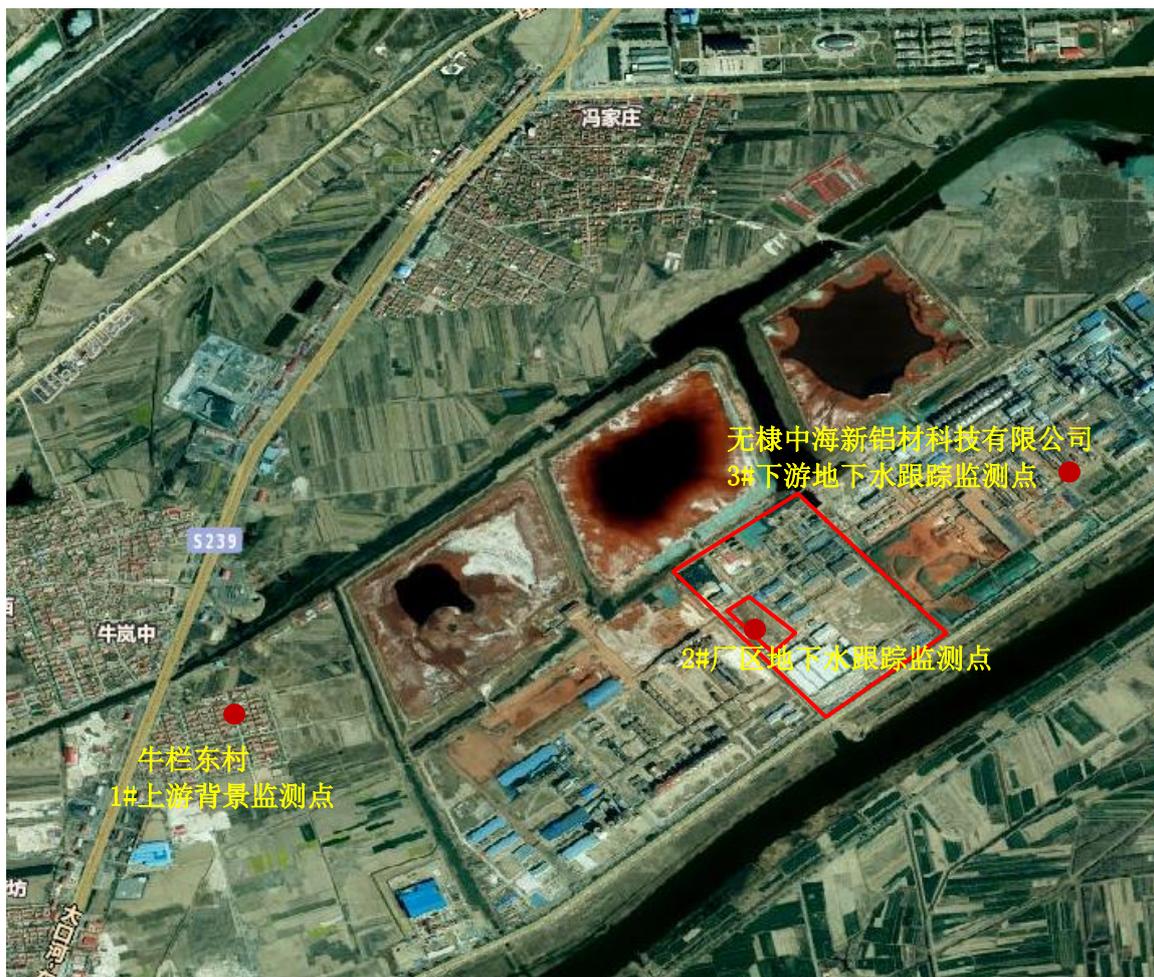


图 6.5-2 地下水监测井示意图

### 6.5.5 地下水环境跟踪监测与信息公开计划

(1) 跟踪监测报告编制的责任主体为企业安全环保部门，每季度编制一次跟踪监测报告。

(2) 地下水环境跟踪监测报告的内容，一般包括如下内容：

a) 建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度。

b) 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。

(3) 地下水环境跟踪监测报告应在企业环境信息公示平台或按照当地环保要求进行信息公开，尽量做到全本公开，如涉及保密内容可对保密内容进行删减，但公开的监测因子至少包括建设项目特征因子的地下水环境监测值。

### 6.5.6 地下水污染应急响应预案

(1) 地下水污染应急响应预案

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

①当确定发生地下水异常情况时，在第一时间内尽快上报公司主管领导，通知当地环保局、附近居民等，密切关注地下水水质变化情况；

②组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染对人和财产的影响；

③当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，可对污染区地下水人工开采以形成地下水漏斗，控制污染区地下水流场，尽量防止污染物扩散；

地下水排水系统是根据建设项目对地下水可能产生影响而采取的被动防范措施，是建设项目环境工程的重要组成部分。当地下水污染事件发生后，启动地下水排水应急系统，将会有效抑制污染物向下游扩散速度，控制污染范围，使地下水质量得到尽快恢复；

④对被破坏的区域设置紧急隔离围堤，防止物料及消防水进一步渗入地下；

⑤对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施；

⑥如果本厂力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

## (2) 应急治理程序

针对应急工作需要，参照“场地环境保护标准体系”的相关技术导则，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见图 6.5-2。

## (3) 地下水污染治理措施

地下水污染治理技术归纳起来主要有：物理处理法、水动力控制法、抽出处理法、原位处理法等。

### A、建议治理措施

建设项目厂址区孔隙潜水含水层岩性以粘土和粉土为主，水力梯度较平缓，其富水性及导水性能相对较差，当发生污染事故时，污染物的运移速度相对较慢，较短时间内污染范围较小，因此建议采取如下污染治理措施。

①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案；

②查明并切断污染源；

③探明地下水污染深度、范围和污染程度；

④依据探明的地下水污染情况和污染场地的岩性特征，合理布置轻型井点抽水井的深度及间距，并进行试抽工作；

⑤依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整；

⑥将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析；

⑦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后，逐步停止井点抽水，并进行土壤修复治理工作。

### B、应注意的问题

地下水污染的治理相对于地表水来说更加复杂，在进行具体的治理时，还需要考虑以下因素：

①具体的地下水污染治理中，往往要多种技术结合使用。一般在治理初期，先使用物理法或水动力控制法将污染区封闭，然后尽量收集纯污染物如油类等，最后再使用抽

出处理法或原位法进行治理。

②因为污染区域的水文地质条件和地球化学特性都会影响到地下水污染的治理，因此地下水污染的治理通常要以水文地质工作为前提。

③受污染地下水的修复往往还要包括土壤的修复。地下水和土壤是相互作用的，如果只治理了受污染的地下水而不治理土壤，由于雨水的淋滤或地下水位的波动，污染物会再次进入地下水体，形成交叉污染，使地下水的治理前功尽弃。

④在地下水污染治理过程中，地表水的截流也是一个需要考虑的问题，要防止地表水补给地下水，以免加大治理工作量。

#### 6.5.7 建议

(1)地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点，因此，防止地下水污染应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合的原则。

(2)地下水污染情况勘察是一项专业性很强的工作，一旦发生污染事故，应委托具有水文地质勘察资质的单位查明地下水污染情况，并立即采取防治措施。

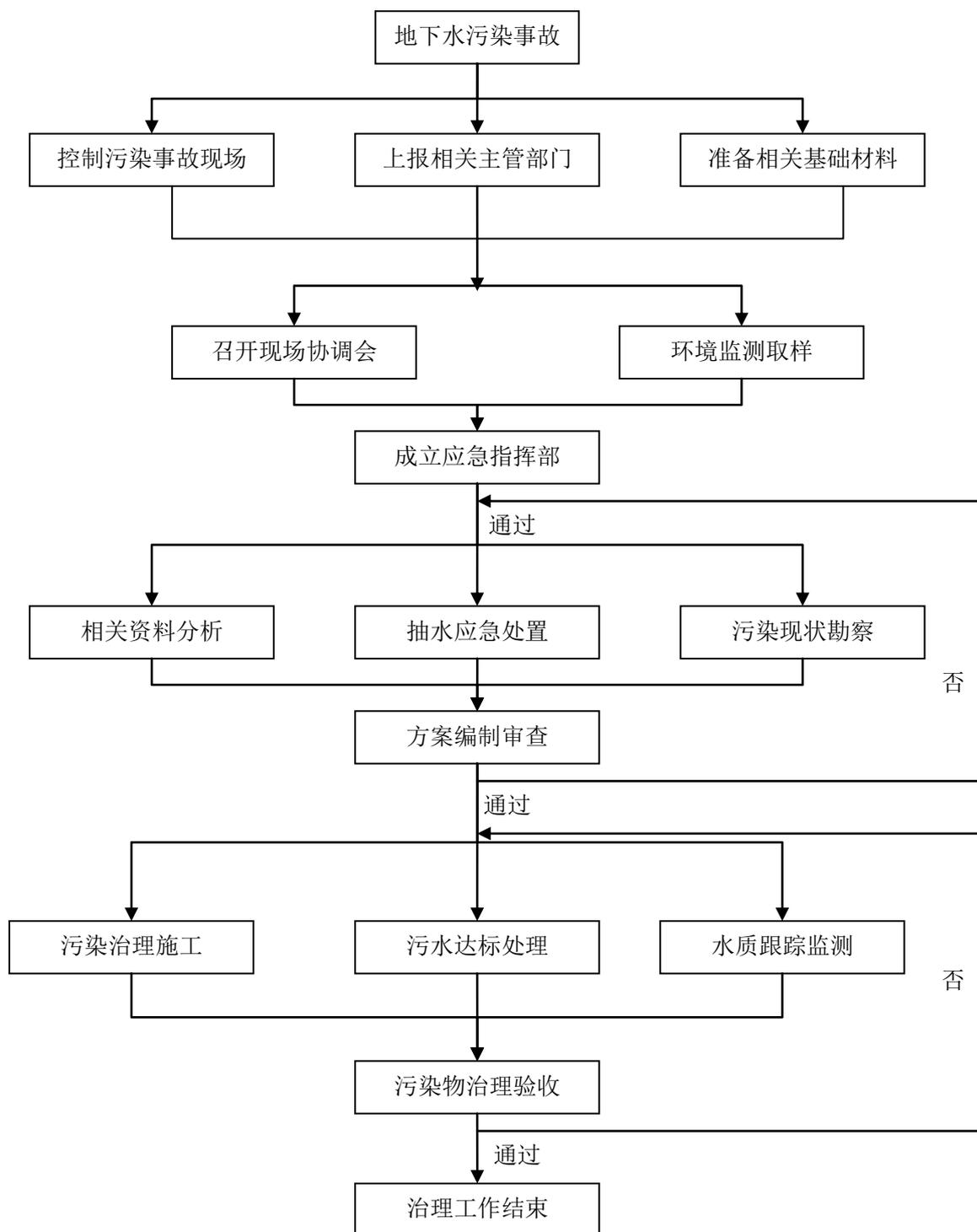


图 6.5-2 地下水污染应急治理程序

## 6.6 小结

地下水现状监测与评价结果表明，除个别点位总硬度、硫酸盐、溶解性总固体、氯化物、耗氧量、硝酸盐氮、铁外，其余各监测点各监测因子均可以满足《地下水质量标准》（GB/T 4848-2017）III类标准要求。总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁超标原因主要与当地地质条件、海水入侵等有关。耗氧量、硝酸盐氮、总大肠菌群超标与附近村庄的居民生活有关。

地下水预测与评价结果表明，假设污水发生跑冒滴漏，在定浓度泄漏污染物的情况下，经历较长时间之后，仅在泄露点近距离范围以内局部超标。实际情况下，包气带岩性具有一定的吸附能力，加上本区地下水流速较小，径流缓慢，所以预测污染物对下游地下水环境影响不大。

工程运行后，通过严格落实各项环保治理措施及加强生产管理，对污水处理站、危废暂存间、事故水池等区域采取重点防渗，严格杜绝各种污水下渗对地下水造成的污染，工程建设对厂区周围地下水不会产生明显的影响。

## 第 7 章 噪声环境影响评价

### 7.1 评价等级的划分

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 3 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3 dB(A)以下[不含 3dB(A)]，且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。

本项目处于 3 类区，建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3 dB(A)以下，且受影响人口数量变化不大，可认定进行三级评价。

### 7.2 噪声环境现状评价

#### 7.2.1 噪声环境质量现状监测

##### 7.2.1.1 监测布点

本次评价在拟建厂区东、南、西、北厂界外 1 米各布设 1 个监测点，在噪声敏感点鲁北宿舍区布设 1 个监测点，共 5 个监测点进行噪声本底监测。噪声监测点情况见图 7-1。



图 7-1 拟建项目噪声监测布点图

### 7.2.1.2 监测项目

等效连续 A 声级  $Leq$  (A)。

### 7.2.1.3 监测时间、频率

于 2019 年 12 月 24 日进行监测，监测 1 天，每天昼、夜间各监测一次。监测单位为青岛中博华科检测科技有限公司。

### 7.2.2 噪声环境质量现状监测结果

噪声现状监测结果见表 7-1。

表 7-1 噪声现状监测结果 (单位: dB (A))

监测点位	2019. 12. 24	
	昼间	夜间
1#东厂界	50.7	47.4
2#南厂界	45.2	44.1
3#西厂界	44.0	42.5
4#北厂界	48.0	44.9
5#鲁北宿舍区	43.6	41.2

### 7.2.3 噪声环境质量现状评价

#### 7.2.3.1 评价标准

厂界噪声评价标准执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准,即昼间 65dB (A)、夜间 55dB (A),鲁北宿舍区执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准,即昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A)。

#### 7.2.3.2 评价方法

根据监测结果统计出的各点昼间和夜间的等效连续 A 声级  $Leq$  (A),采用超标值法进行噪声环境现状评价。计算公式为:

$$P=Leq-L_b$$

式中: P—超标值, dB (A);

$Leq$ —测点等效连续 A 声级, dB (A);

$L_b$ —评价标准, dB (A)。

#### 7.2.3.3 噪声环境现状评价

噪声环境现状评价结果见表 7-2。

表 7-2 噪声现状评价结果（单位：dB（A））

测点编号	2019.12.24 昼间			2019.12.24 夜间			达标情况
	现状值 (Leq)	标准 (Lb)	超标值 (P=Leq-Lb)	现状值 (Leq)	标准 (Lb)	超标值 (P=Leq-Lb)	
1#东厂界	50.7	65	-14.3	47.4	55	-7.6	达标
2#南厂界	45.2		-19.8	44.1		-10.9	达标
3#西厂界	44.0		-21	42.5		-12.5	达标
4#北厂界	48.0		-17	44.9		-10.1	达标
5#鲁北宿舍区	43.6	60	-16.4	41.2	50	-8.8	达标

根据现状监测数据，拟建工程各厂界噪声监测值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准要求，噪声敏感点鲁北宿舍区噪声监测值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准要求。

### 7.3 噪声环境影响评价

#### 7.3.1 噪声源分析

拟建项目噪声主要来自循环冷却塔、冷冻机、空压机、风机及各类泵等设备运行时产生的噪声，其噪声级(单机)一般为 80~95dB(A)，采取消声、基础减振、隔音等措施。为了减少噪声对环境的影响，采取了以下控制措施：

①在设备选型时选用噪声较低的产品，并对主要噪声设备采取必要的减振、消声、隔音措施。

②在设备安装设计的防噪措施：在设备、管道安装设计中，注意隔震、防冲击。注意改善气体输送时场状况，以减少气体动力噪声。

③工人尽可能在隔声效果较好的控制室内进行操作，不接触声源。对于设备维修及巡视检查人员应配备相应的个人防护用品，如耳塞或防护耳罩等。

④在总图布置中及工艺设计时，将噪声设备集中布置，并在建筑上做隔声、吸声处理或置于单独房间，使闹静分离。在生产区、总控室及厂区周围合理绿化，形成隔声屏障，减轻对周围环境的影响。

本项目经采取以上措施后，噪声源噪声级出现不同程度的降低。工程主要噪声源治理前后的噪声级见表 7-3。

表 7-3 拟建工程主要噪声源治理情况一览表（单位：dB(A)）

序号	装置区域	设备名称	台数	单机噪声级	治理措施	治理后单机噪声级
1	二氟一氯甲烷装置	各种泵类	10	90	基础减振、隔声罩	65
2		风机	1	95	基础减振、消声	75
3		压缩机	1	95	基础减振、隔声罩	75
4	四氟乙烯装置	各种泵类	30	90	基础减振、隔声罩	65
5		风机	2	95	基础减振、消声	75
6	聚四氟乙烯装置	气流干燥设备	1	80	基础减振、隔声罩	60
7		各种泵类	12	90	基础减振、隔声罩	65
8		风机	1	95	基础减振、消声	75
9	六氟丙烯装置	压缩机	5	95	基础减振、隔声罩	75
10		各种泵类	18	90	基础减振、隔声罩	65
11		风机	1	95	基础减振、消声	75
12	聚合氯化铝装置	各种泵类	8	90	基础减振、隔声罩	65
13		风机	2	95	基础减振、消声	75
14	焚烧系统	各类泵	7	90	基础减振、隔声罩	65
15	冷冻机房	制冷机组	4	90	基础减振、车间隔音	65
16	空压机房	空压机	2	95	基础减振、车间隔音	75
17	循环水站	循环冷却塔	5	95	基础减振、隔声罩	75

### 7.3.2 预测模式及参数选择

#### 7.3.2.1 预测模式

采用《环境噪声评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中推荐模式进行预测，噪声从声源发出后向外辐射，在传播过程中经距离衰减、地面构筑物屏蔽反射、空气吸收等阶段后到达受声点，本次评价采用 A 声级计算，模式如下：

(1) 单个室外点声源在预测点产生的 A 声级的计算

$$L_A(r) = L_A(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ —参考位置  $r_0$  处的 A 声级, dB(A);

$A_{div}$ —几何发散引起的倍频带衰减, dB;

$A_{atm}$ —大气吸收引起的倍频带衰减, dB;

$A_{gr}$ —地面效应引起的倍频带衰减, dB;

$A_{bar}$ —声屏障引起的倍频带衰减, dB;

$A_{misc}$ —其他多方面效应引起的倍频带衰减, dB;

## (2) 室内声源等效为室外声源的计算

### ① 首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级

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

式中:  $L_{p1}$ —某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级;

$L_w$ —某个声源的倍频带声功率级, dB;

$r$ —某个声源与靠近围护结构处的距离, m;

$R$ —房间常数,  $R = S\alpha / (1 - \alpha)$ ,  $S$  为房间内表面面积,  $m^2$ ;  $\alpha$  为平均吸声系数;

$Q$ —指向性因子, 通常对无指向性声源, 当声源放在房间中心时,  $Q=1$ ; 当放在一面墙的中心时,  $Q=2$ ; 当放在两面墙夹角处时,  $Q=4$ ; 当放在三面墙夹角处时,  $Q=8$ ;

### ② 计算出所有室内声源在围护结构处产生的 $i$ 倍频带叠加声压级

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left[ \sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right]$$

式中:  $L_{p1i}(T)$ —靠近围护结构处  $N$  个室内声源产生的  $i$  倍频带的叠加声压级, dB;

$L_{p1ij}$ —室内  $j$  声源  $i$  倍频带的声压级, dB;

$N$ —室内声源总数;

### ③ 计算出室外靠近围护结构处的声压级

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中:  $L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处  $N$  个室外声源产生的  $i$  倍频带的叠加声压级, dB;

$TL_i$ —维护结构  $i$  倍频带的隔声量, dB;

### ④ 将室外声源的声压级和透声面积换算成等效的室外声源, 计算出中心位置位于

透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级

$$L_w = L_{P2}(T) + 10 \lg S$$

式中：S—透声面积，m<sup>2</sup>。

⑤然后按照室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

(3)参数的确定

①声波几何发散引起的 A 声级衰减量(工业噪声源)：

a、点声源  $A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$

式中：r—声源到预测点的距离，m；

$r_0$ —声源到参考点的距离，m。

b、有限长(L<sub>0</sub>)线声源

当  $r > L_0$  且  $r_0 > L_0$  时  $A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$

当  $r < L_0/3$  且  $r_0 < L_0/3$  时  $A_{div} = 10 \lg(r/r_0)$

当  $L_0/3 < r < L_0$  且  $L_0/3 < r_0 < L_0$  时  $A_{div} = 15 \lg(r/r_0)$

②空气吸收引起的衰减量  $A_{atm}$

工程噪声以中低频为主，空气吸收性衰减很少，本次评价预测时忽略不计。

③地面效应引起的衰减量  $A_{gr}$

工程地面为水泥硬化路面，地面效应引起的衰减量很小，本次评价预测时忽略不计。

④屏障引起的衰减  $A_{bar}$

噪声在向外传播过程中将受到厂房或其它车间的阻挡影响，从而引起声能量的衰减，具体衰减根据不同声级的传播途径而定，本次评价预测时忽略不计。

⑤其他多方面原因引起的衰减量  $A_{misc}$

主要考虑工业场所的衰减；通过房屋群的衰减等。本次评价预测时忽略不计。

### 7.3.3 预测点的选取

本次噪声影响评价选取现状监测的 4 个厂界作为本工程对环境的影响预测点，预测、评价工程噪声对环境的影响。各噪声设备与各预测点之间的距离见表 7-4。

表 7-4 噪声源与预测点距离一览表(单位: dB(A))

序号	设备名称	台数	噪声源强 dB(A)	预测点距厂界/敏感点距离 (m)					位置
				东	南	西	北	鲁北宿舍区	
1	各种泵类	10	65	170	35	230	180	430	二氟一氯甲烷装置
2	风机	1	75	165	40	235	175	435	
3	压缩机	1	75	165	40	235	175	435	
4	各种泵类	30	65	143	86	258	175	458	四氟乙烯装置
5	风机	2	75	150	90	251	171	451	
6	气流干燥设备	1	60	162	137	258	124	458	聚四氟乙烯装置
7	各种泵类	12	65	155	132	265	129	465	
8	风机	1	75	150	130	270	131	470	
9	压缩机	5	75	127	40	273	175	473	六氟丙烯装置
10	各种泵类	18	65	132	35	268	180	468	
11	风机	1	75	127	40	273	175	473	
12	各种泵类	8	65	346	100	63	153	263	聚合氯化铝装置
13	风机	2	75	340	90	69	163	269	
14	各类泵	7	65	53	30	364	248	564	焚烧系统
15	制冷机组	4	65	233	123	188	80	388	冷冻机房
16	空压机	2	75	233	58	188	145	388	空压机房
17	循环冷却塔	5	75	98	213	321	61	521	循环水站

## 7.3.4 预测结果

根据此次拟建工程主要噪声设备经采取相应治理措施后的噪声值,利用以上预测模式和参数计算得出本工程主要噪声设备对厂界的噪声贡献值,结果见表 7-5。

表 7-5 拟建工程建成后各评价点的噪声预测结果(单位: dB(A))

评价点	贡献值(dB(A))
1#东厂界	42.4
2#南厂界	50
3#西厂界	40
4#北厂界	43.6
5#鲁北宿舍区	32.1

### 7.3.5 噪声环境影响评价

本项目为新建建设项目，以工程噪声贡献值作为评价量。拟建工程噪声环境影响评价结果见表 7-6。

表 7-6.1 厂界噪声影响评价结果表(单位: dB(A))

评价点	昼间			夜间			达标情况
	贡献值	标准值	超标值	贡献值	标准值	超标值	
1#东厂界	42.4	65	-22.6	42.4	55	-12.6	达标
2#南厂界	50		-15	50		-5	达标
3#西厂界	40		-25	40		-15	达标
4#北厂界	43.6		-21.4	43.6		-11.4	达标

表 7-6.2 敏感点噪声影响评价结果表(单位: dB(A))

评价点	昼间					夜间					达标情况
	贡献值	现状值	叠加值	标准值	超标值	贡献值	现状值	叠加值	标准值	超标值	
5#鲁北宿舍区	32.1	43.6	43.9	60	-16.1	32.1	41.2	41.7	50	-8.3	达标

由表 7-6 可见，拟建工程投产后，各厂界昼夜间噪声贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类标准，敏感点鲁北宿舍区昼夜间噪声值能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

### 7.4 噪声控制措施及建议

根据以上分析，拟建工程投产后，各厂界昼夜间噪声值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类标准。为确保拟建工程厂界噪声能稳定达标，同时尽可能减轻工程噪声源对厂界噪声的影响，建议企业在工程的建设过程中严格落实好以下措施和建议。

(1) 务必对拟建工程噪声源落实好“7.2.1”节中提出的噪声源治理措施，使设备噪声对环境的影响减至最低。

(2) 对于噪声控制采取一系列措施，切实做到提前防范与控制，确保治理效果。

(3) 项目投产后，加强厂界及主要噪声设备的监测管理工作，以便发现问题及时解决。

## 第 8 章 固体废物环境影响分析

### 8.1 固体废物种类、产生量及处置情况

#### 8.1.1 拟建工程固体废物种类、产生量及处置情况

拟建工程产生的固体废物主要包括废催化剂、精馏残液、废氯化钙、废硫酸、废硅胶、废氧化铝、有机残液、焚烧残渣、焚烧飞灰、废活性炭、实验室废物、盐分及生活垃圾等，其具体产生及处置情况如下：

##### （一）二氟一氯甲烷装置

（1）废催化剂（S1-1）：二氟一氯甲烷装置自制催化剂进行反应，催化剂一年更换一次，产生量为 12.59t/a，根据《国家危险废物名录》，属于“HW50 废催化剂”中的“废液态催化剂”，废物代码 900-048-50，自行处理，使废五氯化铈转化为适合于运输、贮存、利用和处置的形态。

（2）精馏残液（S1-2）：二氟一氯甲烷装置精馏产生的釜底残液，连续产生，产生量为 28.84t/a，根据《国家危险废物名录》，属于“HW45 含有机卤化物废物”中的“其他生产、销售及使用过程中产生的含有机卤化物废物”，废物代码 900-036-45，送焚烧系统焚烧处置。

（3）废铈酸钠残渣（S1-3）：废催化剂（S1-1）处理后生成的废铈酸钠残渣，产生量为 10.12t/a，未列入《国家危险废物名录》，属于疑似危废，危废鉴定完成前按照危险废物管理。

##### （二）四氟乙烯装置

（1）废氯化钙（S2-1），四氟乙烯干燥用氯化钙，吸附饱和后更换，产生量 104.79t/a，根据《国家危险废物名录》，属于“HW45 含有机卤化物废物”中的“其他有机卤化物的生产过程中产生的残液、废过滤吸附介质、反应残余物、废水处理污泥、废催化剂（不包括上述 HW06、HW39 类别的废物）”，废物代码 261-084-45，委托有资质单位处置。

（2）废硫酸（S2-2）：四氟乙烯干燥用 98%硫酸干燥，硫酸浓度至 92.5%左右时更换一次，产生量为 79.46t/a，根据《国家危险废物名录》，属于“HW34 废酸”中的“生

产、销售及使用过程中产生的失效、变质、不合格、淘汰、伪劣的强酸性擦洗粉、清洁剂、无极去除剂以及其他废酸液及酸渣”，废物代码 900-349-34，委托有资质单位处置。

(3) 废硅胶 (S2-3): 四氟乙烯干燥用硅胶，吸附饱和后更换，产生量 15.6t/a，属于“HW45 含有机卤化物废物”中的“其他有机卤化物的生产过程中产生的残液、废过滤吸附介质、反应残余物、废水处理污泥、废催化剂（不包括上述 HW06、HW39 类别的废物）”，废物代码 261-084-45，委托有资质单位处置。

(4) 精馏残液 (S2-4): 四氟乙烯装置 10#残液回收塔釜底残液，连续产生，产生量为 29.13t/a，根据《国家危险废物名录》，属于“HW45 含有机卤化物废物”中的“其他有机卤化物的生产过程中产生的含有机卤化物废物（不包括 HW06 类）”，废物代码 900-036-45，送焚烧系统焚烧处置。

(3) 精馏残液 (S2-5): 四氟乙烯装置 11#精馏塔釜底残液，连续产生，产生量为 0.67t/a，根据《国家危险废物名录》，属于“HW45 含有机卤化物废物”中的“其他有机卤化物的生产过程中产生的含有机卤化物废物（不包括 HW06 类）”，废物代码 900-036-45，送焚烧系统焚烧处置。

### (三) 六氟丙烯装置

(1) 废硅胶 (S4-1): 六氟丙烯装置用硅胶吸附四氟乙烯的萘烯及水分，废硅胶产生量 30.1t/a，根据《国家危险废物名录》，属于“HW45 含有机卤化物废物”中的“其他有机卤化物的生产过程中产生的残液、废过滤吸附介质、反应残余物、废水处理污泥、废催化剂（不包括上述 HW06、HW39 类别的废物）”，废物代码 261-084-45，委托有资质单位处置。

(2) 废氧化铝 (S4-2): 六氟丙烯装置用氧化铝进行去除裂解气所带水分和 HF，废硅胶产生量 25.1t/a，根据《国家危险废物名录》，属于“HW45 含有机卤化物废物”中的“其他有机卤化物的生产过程中产生的残液、废过滤吸附介质、反应残余物、废水处理污泥、废催化剂（不包括上述 HW06、HW39 类别的废物）”，废物代码 261-084-45，委托有资质单位处置。

(3) 吸收残液 (S4-3): 六氟丙烯装置 5#回收塔釜底残液被甲醇吸收形成的残液，

连续产生，产生量为 1651.2t/a，根据《国家危险废物名录》，属于“HW45 含有机卤化物废物”中的“其他有机卤化物的生产过程中产生的含有机卤化物废物（不包括 HW06 类）”，废物代码 900-036-45，送焚烧系统焚烧处置。

#### （四）聚合氯化铝装置

压滤泥渣（S5-1）：聚合反应完成后聚合氯化铝压滤产生的泥浆，主要为铝矾土酸不溶物，产生量 7906.8t/a（含水率 70%），干燥后产量 2372.04t/a，外售做建材。

#### （五）焚烧系统

（1）焚烧炉残渣（S6-1）：焚烧系统配置的焚烧炉产生的焚烧残渣，连续产生，产生量为 0.5t/a，根据《国家危险废物名录》，属于“HW18 焚烧处置残渣”中的“危险废物焚烧、热解等处置过程中产生的底渣、飞灰和废水处理污泥（医疗废物焚烧处置产生的底渣除外）”，废物代码 772-003-18，委托有资质单位处置。

（2）废活性炭（S6-2）：焚烧系统活性炭吸附装置产生的废活性炭，一年更换一次，产生量为 7.5t/a，根据《国家危险废物名录》，属于“HW18 焚烧处置残渣”中的“固体废物焚烧过程中废气处理产生的废活性炭”，废物代码 772-005-18，委托有资质单位处置。

（3）飞灰（S6-3）：焚烧系统布袋除尘收集的飞灰，连续产生，产生量为 0.99t/a，根据《国家危险废物名录》，属于“HW18 焚烧处置残渣”中的“危险废物焚烧、热解等处置过程中产生的底渣、飞灰和废水处理污泥（医疗废物焚烧处置产生的底渣除外）”，废物代码 772-004-18，委托有资质单位处置。

#### （六）蒸发除盐设施

废盐：高盐废水经三效蒸发除盐产生盐分，产生量为 686.7t/a，成分为氯化钠、硫酸钠、亚硫酸钠、氟化钠、微量甲醇、丙酮、有机卤化物等，未列入《国家危险废物名录》，未列入《国家危险废物名录》，属于疑似危废，危废鉴定完成前按照危险废物管理。

#### （七）公用工程

实验室废液：拟建项目配套建设分析化验室，负责对原料及产品的检验，检验过程

中有实验废液产生，根据企业提供资料，产生量为 0.12t/a，根据《国家危险废物名录》，属于“HW49 其他废物”中的“研究、开发和教学活动中，化学和生物实验室产生的废物（不包括 HW03、9000-99-49）”，废物代码 900-047-49，委托有资质单位处置。

#### （八）生活垃圾

企业员工生活垃圾量按照 0.3kg/人·天计，项目新增劳动定员 250 人，年运行 330 天，则生活垃圾产生量为 24.75t/a。

拟建项目固体废物产生及处理情况见表 8-1。

表 8-1 拟建工程固体废物产生及处理情况表

序号	装置	固废名称	产生工序	预测产生量 (t/a)	形态	主要成分	废物分类	危废代码	处置方式
1	二氟一氯甲烷装置	废催化剂 (S1-1)	R22 合成产生的废催化剂	12.59	液态	五氯化铈、四氟一氯化铈等	HW50	900-048-50	*自行处理
2		精馏残液 (S1-2)	R22 产品精馏产生的釜底残液	28.84	液态	R23、R22、R21	HW45	900-036-45	送焚烧系统处置
3		废铈酸钠残渣 (S1-3)	废催化剂 (S1-1) 处理后产生	10.12	固态	铈酸钠	疑似危废	-	鉴定完成前, 按照危废管理
4	四氟乙烯装置	废氯化钙 (S2-1)	四氟乙烯干燥产生的废氯化钙	104.79	固态	氯化钙、水等	HW45	261-084-45	委托有资质单位处置
5		废硫酸 (S2-2)	四氟乙烯干燥产生的废硫酸	79.46	液态	硫酸、水等	HW34	900-349-34	委托有资质单位处置
6		废硅胶 (S2-3)	四氟乙烯干燥产生的废硅胶	15.6	固态	硅胶、水等	HW45	261-084-45	委托有资质单位处置
7		精馏残液 (S2-4)	四氟乙烯 10# 残液回收塔釜底残液	29.13	液态	C318、C4F8	HW45	900-036-45	送焚烧系统处置
8		精馏残液 (S2-5)	四氟乙烯 11# 残液回收塔釜底残液	0.67	液态	甲醇等	HW45	900-036-45	送焚烧系统处置
9	六氟丙烯装置	废硅胶 (S4-1)	硅胶吸附产生的废硅胶	30.1	固态	硅胶	HW45	261-084-45	委托有资质单位处置
10		废氧化铝 (S4-2)	除酸过程中产生的废氧化铝	25.1	固态	氧化铝、氟化铝	HW45	261-084-45	
11		吸收残液 (S4-3)	5# 回收塔釜底残液被甲醇吸收形成	1651.2	液态	八氟异丁基醚、甲醇	HW45	900-036-45	送焚烧系统处置
12	聚合氯化铝装置	压滤泥渣 (S5-1)	聚合氯化铝压滤产生的泥渣	2372.04	固态	铝矾土酸不溶物	一般固废	-	外售做建材
13	焚烧系统	焚烧炉残渣 (S6-1)	焚烧炉焚烧产生的炉渣	0.5	固态	-	HW18	772-003-18	委托有资质单位处置
14		废活性炭	活性炭吸附产生的废	7.5	固态	活性炭	HW18	772-005-18	

序号	装置	固废名称	产生工序	预测产生量 (t/a)	形态	主要成分	废物分类	危废代码	处置方式
15		(S6-2)	活性炭						
		飞灰 (S6-3)	焚烧系统布袋除尘收集的飞灰	0.99	固态	-	HW18	772-004-18	
16	蒸发除盐设施	废盐	高盐废水蒸发除盐产生	686.7	固态	氯化钠、氢氧化钠、硫酸钠、氟化钠等	疑似危废	-	鉴定完成前,按照危废管理
17	公用工程	实验室废液	化验室检测产生的实验室废液	0.12	液态	-	HW49	900-047-49	委托有资质单位处置
18	生活办公	生活垃圾	员工生活、办公	24.75	-	-	一般固废	-	环卫部门统一处理
19	一般固废			2396.79	-	-	-	-	-
20	疑似危废			696.82	-	-	-	-	-
21	危险废物			1974	-	-	-	-	-
22	合计			5067.61	-	-	-	-	-

注：1. 处理是指物理、化学、生物等方法使固体废物转化为适合于运输、贮存、利用和处置的活动；

2. 处置是指将固体废物焚烧和用其他改变固体废物物理、化学、生物特性的方法，达到减少已产生的固体废物数量、缩小固体废物体积或者消除其危险成份的活动，或者将固体废物最终置于符合环境保护规定要求的填埋场的活动；

3. 二氟一氯甲烷产生的废五氯化铈经处理后变为废铈酸钠残渣，即 S1-1 处理后变为 S1-3，因此总量合计时仅计入废铈酸钠残渣的量，不再计入废五氯化铈的量。

由上表可知，拟建项目最终固废产生量为 5067.61t/a。其中危险废物 1974t/a，疑似危废 696.82t/a，一般固废 2396.79t/a。

危险废物中送焚烧系统处置量为 1709.84t/a，主要为各种残液；危险废物委托有资质单位处置量为 264.16t/a，包括废氯化钙、废硫酸、废硅胶、废氧化铝、焚烧炉残渣、飞灰、废活性炭、实验室废液；疑似危废 696.82t/a，危险废物鉴别完成前作为危废管理，主要为废铈酸钠残渣及三效蒸发废盐。

拟建项目送焚烧系统焚烧处置的各类残液缓存于残液罐内，需委托有资质单位处置的危险废物，在未外送处置前暂存于危险废物暂存间，危险废物暂存间位于厂区东北角，面积 252m<sup>2</sup>。危险废物暂存间应有防雨、防晒、防火、防爆功能。危废暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求进行建设。拟建项目危废暂存间基本情况见表 8-2。

一般固废压滤泥渣，主要为铝矾土内的酸不溶物，外售做建材。

综上所述，拟建项目固体废物均得到妥善处置。

表 8-2 拟建项目危废暂存间基本情况一览表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力(t)	贮存周期
1	危废暂存间	废氯化钙	HW45	261-084-45	厂区东北角	252m <sup>2</sup>	袋装	104.79	1年
2		废硫酸	HW34	900-349-34			桶装	45.7	1年
3		废硅胶	HW45	261-084-45			袋装	15.6	1年
4		废氧化铝	HW45	261-084-45			袋装	25.1	1年
5		焚烧炉残渣	HW18	772-003-18			袋装	0.5	1年
6		飞灰	HW18	772-004-18			袋装	0.99	1年
7		废活性炭	HW18	772-005-18			袋装	7.5	1年
8		实验室废液	HW49	900-047-49			桶装	0.12	1年

## 8.2 固体废物环境影响分析

危险废物污染防治措施主要是在其收集、贮存、转移、运输、处置等环节所采取的各项措施。

### 8.2.1 收集方面污染防治措施

根据《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025-2012), 危险废物产生单位进行的收集包括两个方面: 一是在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或运输车辆上的活动; 二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物产生单位内部临时贮存设施的内部转运。

拟建项目危险废物的收集由本装置负责人负责, 首先在危险废物产生处集中到适当的容器中(拟建项目危险废物全部采用桶装), 然后将桶装危险废物转运至危废仓库。

按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025-2012), 收集方面污染防治措施还应落实以下内容:

(1) 危险废物的收集应根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。收集计划应包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

(2) 危险废物的收集应制定详细的操作规程, 内容至少应包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

(3) 危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备, 如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

(4) 在危险废物的收集和转运过程中, 应采取相应的安全防护和污染防治措施, 包括防爆、防火、防中毒、防感染、防泄露、防飞扬、防雨或其它防止污染环境的措施。

(5) 危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式、具体包装应符合如下要求:

①包装材质要与危险废物相容, 可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质。

②性质类似的废物可收集到同一容器中, 性质不相容的危险废物不应混合包装。

- ③危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。
- ④包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实。
- ⑤盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。
- ⑥危险废物还应根据《危险货物运输包装通用技术条件》(GB12463-2009)有关要求  
进行运输包装。

(6) 危险废物收集作业应满足如下要求：

①应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要  
设置作业界限标志和警示牌。

②作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。

③收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备。

④危险废物收集应参照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025-2012)附录  
A 填写记录表，并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。

⑤收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全。

⑥收集过危险废物的容器、设备、设施、场所与其它物品转作他用时，应消除污染，  
确保其使用安全。

危险废物内部转运作业应满足如下要求：

(1) 危险废物内部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。

(2) 危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应参照《危险废  
物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025-2012)附录 B 填写《危险废物厂内转运记录表》。

(3) 危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗  
失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

### 8.2.2 贮存方面污染防治措施

危险废物贮存采取的污染防治措施主要是建设专用的危险废物贮存设施，危废仓库  
气体导出口排出的气体引至活性炭吸附处理装置进行处理，危废暂存库满足《危险  
废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单要求。

危险废物贮存场所面积满足贮存需求，定期清运，贮存时间不超过一年。危险废物存放场所参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001，2013 年修改）相关规定要求设置。危险废物使用专用容器存放，设置专用存放场地，存放区地面使用环氧地坪，并设有顶棚，满足防风、防雨、防晒要求，避免了危险废物散落、泄露对环境造成的污染。

### 8.2.3 转移方面污染防治措施

转移危险废物的，必须按照国家有关规定填写危险废物转移联单。跨省、自治区、直辖市转移危险废物的，应当向危险废物移出地省、自治区、直辖市人民政府环境保护行政主管部门申请。移出地省、自治区、直辖市人民政府环境保护行政主管部门应当商经接受地省、自治区、直辖市人民政府环境保护行政主管部门同意后，方可批准转移该危险废物。未经批准的，不得转移。

根据《危险废物转移联单管理办法》（国家环保总局令第 5 号，1999 年），转移过程采取的污染防治措施如下：

(1) 危险废物产生单位在转移危险废物前，须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，产生单位应当向移出地环境保护行政主管部门申请领取联单。产生单位应当在危险废物转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门，并同时将预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。

(2) 危险废物产生单位每转移一车、船(次)同类危险废物，应当填写一份联单。每车、船(次)有多类危险废物的，应当按每一类危险废物填写一份联单。

(3) 危险废物产生单位应当如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。

(4) 危险废物运输单位应当如实填写联单的运输单位栏目，按照国家有关危险物品运输的规定，将危险废物安全运抵联单载明的接受地点，并将联单第一联、第二联副联、第三联、第四联、第五联随转移的危险废物交付危险废物接受单位。

(5) 危险废物接受单位应当按照联单填写的内容对危险废物核实验收，如实填写联单中接受单位栏目并加盖公章。

接受单位应当将联单第一联、第二联副联自接受危险废物之日起十日内交付产生单位，联单第一联由产生单位自留存档，联单第二联副联由产生单位在二日内报送移出地环境保护行政主管部门；接受单位将联单第三联交付运输单位存档；将联单第四联自留存档；将联单第五联自接受危险废物之日起二日内报送接受地环境保护行政主管部门。

(6) 危险废物接受单位验收发现危险废物的名称、数量、特性、形态、包装方式与联单填写内容不符的，应当及时向接受地环境保护行政主管部门报告，并通知产生单位。

(7) 联单保存期限为五年；贮存危险废物的，其联单保存期限与危险废物贮存期限相同。

#### 8.2.4 运输方面污染防治措施

拟建项目产生的各类危险废物全部由危险废物接受单位负责运输，运输方面需要采取如下防治措施：

(1) 危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

(2) 危险废物公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》（交通部令[2005年]第9号）、《汽车运输危险货物规则》（JT617-2004）以及《汽车运输、装卸危险货物作业规程》（JT618-2004）执行。

(3) 废弃危险化学品的运输应执行《危险化学品安全管理条例》有关运输的规定。

(4) 运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）附录A设置标志。

(5) 危险废物公路运输时，运输车辆应按《道路运输危险货物车辆标志》（GB13392-2005）设置车辆标志。

(6) 危险废物运输时的中转、装卸过程应遵守如下技术要求：

① 卸载区的工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备，装卸剧毒废物应配备特殊的防护装备。

②卸载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。

③危险废物装卸区应设置隔离设施，液态废物卸载区应设置收集槽和缓冲罐。

#### 8.2.5 处置方面污染防治措施

委托有资质单位处置方面需要采取如下污染防治措施：

(1)按国家有关规定申报登记产生危险废物的种类、数量、处置方法。

(2)在危险废物的收集和转运过程中采取相应的防火、防爆、防中毒、防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施。

(3)按照关于印发《山东省危险废物转移联单管理办法》的通知(鲁环发[2005]152号)要求，危险废物全部进行安全包装，并在包装的明显位置附上了危险废物标签。危险废物存储区域需设置相应标志牌。

(4)危险废物的运输应采取危险废物转移“五联单”制度，保证运输安全，防止非法转移和非法处置，保证危险废物的安全监控，防止危险废物污染事故的发生。所有装满运走的容器或贮罐都应表明内盛物的类别与危害说明，以及数量和装进日期，设置危险废物的识别标志。“五联单”中第一联由废物产生者送交环保局，第二联由废物产生者保管，第三联由处置场工作人员送交环保局，第四联由处置场工作人员保存，第五联由废物运输者保存。

#### 8.2.6 其他需采取的污染防治措施

在收集、运输、贮存危险废物过程中，如发生泄漏事故时，应马上启动危险废物应急处置预案；收集、贮存、运输危险废物的场所、设施、设备和容器、包装物或其他物品转作他用时，必须经过消除污染的处理，并经环境保护检测部门检测，达到无害化标准，未达到标准的严禁转作他用。

建立档案制度，将存放的固体废物的种类和数量，以及存放设施的检查维护等资料详细记录在案，长期保存，供随时查阅。除此之外，存放间还要记录危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、出库日期及接受单位名称。

综上所述，在加强管理，并在落实好各项污染防治措施和固体废物安全处置措施的前提下，拟建项目产生的固体废物不会对周围环境产生大的影响。

### 8.3 措施与建议

针对拟建工程产生的固体废物的特点，建议采取以下防治措施：

(1) 危险废物应及时进行处理，储存在危险废物暂存库中，并委托有资质的危废运输车辆运输。

(2) 加强现场管理，对固体废物应首先分类，并登记，堆放到指定场所。根据危险废物的特性采取相应的包装措施。

(3) 危险废物的收集、贮存应落实好“8.2节”中提出的各项措施。

## 第9章 施工期环境影响分析

### 9.1 施工期环境影响分析

#### 9.1.1 施工期环境影响因素

拟建工程施工期为1年。环境影响因素主要来自设备和建筑材料的运输、土地平整、开挖、土方回填、设备的安装等环节。

在施工期间各项施工活动对周围环境的影响因素主要有：运输噪声、机械噪声、弃土、扬尘等。

#### 9.1.2 环境空气影响分析

施工期对大气环境产生影响的主要污染是因挖掘地基、灰土拌合、土地平整、材料运输和堆存等环节会造成地面扬尘，从而对施工现场周围环境空气产生一定影响，这种影响因施工现场工作条件、施工阶段、管理水平、机械化程度及施工季节、土质和天气条件不同而差异较大。控制污染的影响一般采取通过围墙隔离、道路洒水等措施减少扬尘影响。影响范围一般在现场近距离300m以内。据现场调查，距离厂界最近的敏感点为厂西北侧200m的鲁北宿舍区，受影响相对较小。

施工期对大气环境产生影响的次污染是施工机械和运输车辆燃烧柴油和汽油排放的废气。由于本次施工场地较集中，所以废气污染是小范围、短期的，对环境空气影响不大。

#### 9.1.3 噪声对周围环境的影响分析

拟建工程在施工期间，挖掘机、推土机、平地机、混凝土搅拌机以及吊车、升降机和各种装载车辆运行，必然会加大施工场地周围环境噪声。据有关测试资料，各种机械运行中的噪声水平见表9-1。

由表可见，目前常用施工机械或车辆噪声级在75-98dB(A)之间，其对声环境影响，参考同类施工机械噪声影响预测结论，昼间施工影响范围为60m，夜间为180m。对厂区施工的不同施工阶段，《建筑施工界噪声标准限值》(GB12523-2011)提出了不同的要求，

其中打桩阶段夜间禁止施工。

表 9-1 建筑现场主要施工噪声源情况(单位: dB(A))

机械名称	噪声级(平均)	机械名称	噪声级(平均)
推土机	78-96	挖土机	80-93
搅拌机	75-88	运土卡车	85-94
气锤、风钻	82-98	空气压缩机	75-88
混凝土破碎机	85	钻机	87
卷扬机	75-88		

注:表中所示数据为距离声源约 15m 处的数据。

由表可见,目前常用施工机械或车辆噪声级在 75-98dB(A)之间,其对声环境影响,参考同类施工机械噪声影响预测结论,昼间施工影响范围为 60m,夜间为 180m。

施工期间最近的为厂西北侧 200m 的鲁北宿舍区,因此施工噪声对周围环境的影响不大。

另外,施工运输过程中对交通噪声有一定的影响,由于厂区与外面公路紧连,且工程运输量不大,运输时间短,厂址周围近距离内没有集中居民点,因此对噪声环境的影响不大。

#### 9.1.4 固体废物对环境的影响分析

施工期固体废物主要是施工人员的生活垃圾、土石方施工时开挖的渣土、碎石等;物料运送过程中的物料损耗,包括砂石、混凝土;铺路修整阶段石料、灰渣、建材等的损耗与遗弃。工程对固体废弃物定点堆放、管理,所以对周围环境影响甚微。

#### 9.1.5 对水环境的影响分析

施工期产生废水主要包括施工人员的生活污水和施工本身产生的废水。施工废水主要包括土方阶段降水井排水、结构阶段混凝土养护排水以及各种车辆冲洗水。由于施工期废水排放量较少,水质简单,且施工是在现有厂区内,企业可将废水收集送污水处理站处理达标后送园区污水处理厂,对水环境不会产生明显的影响。

#### 9.1.6 生态环境及社会环境影响分析

工程施工必然对地表结构进行破坏:首先是铲除地表植物,从而降低植被覆盖率,

容易导致小量水土流失；其次是挖方或填方，改变了土壤结构，降低了土壤熟化程度，改变土地利用方式，同时大量地面被硬化，使局部生态环境变差。

对拟建工程而言，施工场地在现有厂区内，比较集中，地势较为平坦。施工期间对地表结构破坏面积和破坏程度较小，不会导致明显的水土流失。由于生态环境影响一般是可逆的，只要在施工期注意规划，施工后期及时绿化，一般其不利影响是可以得到有效控制的。

拟建工程附近水利、电力等设施较为简单，保护级别较小，适宜局部调整，没有重要景观设施。拟建工程施工期不会对现有社会环境产生不利影响。该工程施工期不需要考虑临时占地，不涉及居民搬迁和安置问题。

## 9.2 施工期污染控制措施

通过对施工期环境影响分析，施工期主要污染为噪声和扬尘，虽然由于施工期是短期的、局部的，但为了减少对周围环境的影响，采取以下控制措施：

### 9.2.1 控制噪声污染措施

(1) 合理安排施工时间。安排施工计划时，应尽可能避免大量的高噪声设备同时施工，避开周围环境对噪声的敏感时间，减少夜间施工量。尽量加快施工进度，缩短整个工期。

(2) 降低设备声级。尽量选用低噪声施工机械；对动力机械设备进行定期的维护保养；闲置不用的设备应立即关闭；运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。

(3) 降低人为噪声。根据当地环保部门制定的噪声防治条例的要求施工，以免影响周围单位人员的正常工作。

(4) 建立临时声障。对位置相对固定的机械设备，能在棚内操作的尽量进入操作间，可适当建立单面声障。

### 9.2.2 控制扬尘污染措施

(1) 施工场地每天定时洒水，防止浮尘产生，在大风日加大洒水量及洒水次数。

(2) 施工场地内运输通道及时清扫、冲洗，以减少汽车行驶扬尘。

(3) 运输车辆进入施工场地应低速行驶，或限速行驶，减少扬尘产生量。

- (4) 施工渣土外运车辆应加盖篷布，减少沿路遗洒。
- (5) 避免起尘原材料的露天堆放。
- (6) 所有来往施工场地的多尘物料应用帆布覆盖。
- (7) 施工过程中，应采用商品(湿)水泥和水泥预制件，尽量少用干水泥。

### 9.2.3 控制固体废物措施

- (1) 施工过程中产生的建筑垃圾要严格实行定点堆放，并及时清运处理。
- (2) 生活垃圾应分类回收，做到日产日清，严禁随地丢弃。
- (3) 对施工开挖的土壤应有计划的分层回填，并尽量将表层土回填表层。对于因取土破坏的植被，待施工完成后尽快按厂区绿化方案恢复。

通过严格采取上述污染防治措施，可有效降低施工期对周围环境的影响。

## 第 10 章 环境风险影响评价

### 10.1 环境风险识别

#### 10.1.1 风险识别范围

风险识别范围包括物质风险识别、生产系统危险性识别、风险物质向环境转移的途径识别。

#### 10.1.2 物质风险识别

本次物质风险识别包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。具体到本项目主要包括：三氯甲烷、无水氟化氢、亚硫酸钠、液氯、铈块、五氯化铈、氢氟酸、液碱、二氟一氯甲烷、萘烯、氯化钙、98%浓硫酸、硅胶、全氟环丁烷、八氟异丁烯、甲醇、丙酮、四氟乙烯、过硫酸铵、氧化铝、聚四氟乙烯、盐酸、铝矾土、铝酸钙粉、天然气、氨，以及火灾和爆炸伴生/次生物一氧化碳、二氧化碳。各物质的理化性质、危险特性、健康危害、毒性等情况见表 10.1-1。

表 10.1-1 主要原辅材料性质表

名称	理化性质	危险特性	危规编号	健康危害	毒性
三氯甲烷	无色透明重质液体、极易挥发， 熔点-63.5℃，沸点 61.3℃，蒸 汽压 13.33kPa(10.4℃)，不溶 于水，溶于醇、醚、苯，用 于有机合成及麻醉剂等	与明火或灼热的物体接 触时能产生剧毒的光 气。在空气、水分和光 的作用下，酸度增加， 因而对金属有强烈的腐 蚀性。	毒害品 61553	主要作用于中枢神经系统，具有麻醉作用， 对心、肝、肾有损害。吸入或经皮肤吸收引 起急性中毒，初期有头痛、头晕、恶心、呕 吐、兴奋、皮肤粘膜有刺激症状，以后呈现 精神紊乱、呼吸表浅、反向消失、昏迷等， 重者发生呼吸麻痹、心室纤维性颤动、并可 有肝、肾损害。误服中毒时，胃有烧灼感、 伴恶心、呕吐、腹痛、腹泻以后出现麻醉症 状。	LD <sub>50</sub> : 无资料 LC <sub>50</sub> 850mg/m <sup>3</sup> , 1 小时(大鼠吸入)
二氟一氯甲 烷	无色气体，有轻微的甜气 味。熔点-146℃，沸点 -40.8℃，相对密度(水=1) 1.18，相对蒸气密度(空气 =1)3.0，溶于水，用作致冷剂 及气溶杀虫药发射剂。	若遇高热，容器内压增 大，有开裂和爆炸的危 险。	不燃气体 22039	毒性低，但用其制备四氟乙烯所发生的裂解 气，毒性较大，可引起中毒。吸入高浓度裂 解气，初期仅有轻咳、恶心、发冷、胸闷及 乏力感，但经 24~72 小时潜伏期后出现明 显症状，发生肺炎、肺水肿，呼吸窘迫综合 征，后期有纤维增生征象。可引起聚合物烟 热。	LD <sub>50</sub> : 1kg/kg, 2 小时(大鼠吸入); LC <sub>50</sub> : 无资料。
四氟乙烯	无色无臭气体。熔点 -142.5℃，沸点-76.3℃，相对 密度(水=1) 无资料，相对蒸 气密度(空气=1)3.0，不溶于 水，用作制造新型的热塑 料、工程塑料、新型灭火剂 和抑雾剂的原料。	与空气混合能形成爆炸 性混合物。易聚合，只 有经过稳定化处理才允 许储运。气体比空气 重，能在较低处扩散到 相当远的地方，遇火源 会着火回燃。	易燃气体 21032	急性中毒：轻者有咳嗽、胸闷、头晕、乏 力、恶心等；较重者出现化学性肺炎或间质 型肺水肿；严重者出现肺水肿及心肌损害。 吸入有机氟聚合物热解物后，可引起氟聚合 物烟尘热。慢性中毒：常见有头痛、头晕、 乏力、睡眠障碍等神经衰弱综合征和(或)腰 背酸痛症状。可致骨骼损害。	LD <sub>50</sub> : 无资料; LC <sub>50</sub> : 164000mg/m <sup>3</sup> , 4 小时(大鼠吸入)。
聚四氟乙烯	白色、半透明体，有粒状、 粉末和分散液三种形态。熔 点 327℃，相对密度(水=1) 2.25，广泛用于电子、电气工 业、化学工业、机械工业、 航空工业等尖端科学技术和	粉体与空气可形成爆炸 性混合物，当达到一定 浓度时，遇火星会发生 爆炸。受热分解放出有 毒的氟化物气体。	-	基本无毒，但聚四氟乙烯的热解物组分，含 量和毒性常随着加热温度的升高而增加和增 高。吸入热分解产物可引起中毒。中毒轻者 表现为发热和“感冒样”症状；重者出现呼 吸道刺激症状，出现化学性支气管炎、肺炎， 甚至发生肺水肿及心肌损害等。长期低浓度	LD <sub>50</sub> : 无资料; LC <sub>50</sub> : 无资料。

名称	理化性质	危险特性	危规编号	健康危害	毒性
	军事工业等。			接触其热解产物者，常出现头痛、头昏、失眠、恶梦、记忆力减退、乏力、腰酸背痛等。	
六氟丙烯	无色无臭气体。熔点 -152.6℃，沸点 -29.4℃，相对密度(水=1) 1.58，相对蒸气密度(空气=1)5.18，微溶于乙醇、乙醚。作为制备氟磺酸离子交换膜、氟碳油和全氟环氧丙烷等的原料。	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	不燃气体 22037	生产工人短时间吸入较多的六氟丙烯，有头昏、无力、睡眠欠佳等症状。	LD <sub>50</sub> : 无资料; LC <sub>50</sub> : 11200mg/m <sup>3</sup> , 4 小时(大鼠吸入)。
八氟环丁烷	无色、无臭的气体。熔点 -41.4℃，沸点 6.04℃，相对密度(水=1) 1.51(21.1℃)，相对蒸气密度(空气=1) 7.0，用作稳定无毒的食品气雾喷射剂、介质气体。	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	不燃气体 22036	目前，未见职业中毒的报道，但热解时能放出高毒的氟化氢。	LD <sub>50</sub> : 无资料; LC <sub>50</sub> : 无资料。
八氟异丁烯	无色气体，略带青草味。沸点 6.5-7.0℃，相对密度(水=1) 1.59(0℃)，微溶于水，溶于乙醚、苯。用作制备耐腐蚀性聚合物的原料。	不燃的剧毒气体。接触空气或在光照条件下可生成具有潜在爆炸危险性的过氧化物。	不燃气体 22038	毒作用带窄，危险性大。主要作用为引起急性中毒性肺水肿。对人的上呼吸道刺激一般不明显，吸入后可有头晕、恶心、胸闷、咳嗽等，但数小时后可发生急性化学性肺炎或肺水肿，甚至发生成人呼吸窘迫综合征 (ARDS)。可致死亡。	LD <sub>50</sub> : 无资料。 LC <sub>50</sub> : 24.54mg/m <sup>3</sup> , 1 小时(大鼠吸入); 7.36mg/m <sup>3</sup> , 2 小时(小鼠吸入)
硫酸	纯品为无色透明油状液体，无臭。熔点 10.5℃，沸点: 330.0℃，相对密度(水=1)1.83; 相对密度(空气=1)3.4，蒸汽压 0.13kPa(145.8℃)，与水混溶。	与易燃物(如苯)和有机物接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。	酸性腐蚀品 81007	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道的烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。	LD <sub>50</sub> : 80mg/kg (大鼠经口); LC <sub>50</sub> : 510mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入,2h); 320mg/m <sup>3</sup> (小鼠吸入, 2h)。

名称	理化性质	危险特性	危规编号	健康危害	毒性
液碱	无色透明液体。其纯品熔点 318.4℃，沸点 1390℃，易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。	不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。	碱性腐蚀品 82001	本品有强烈刺激和腐蚀性。皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。	-
甲醇	无色澄清液体，有刺激性气味。熔点-97.8℃，沸点 64.8℃，相对密度(水=1)0.79；相对密度(空气=1)1.11，蒸汽压 13.33kPa/21.2℃，闪点 11℃，溶于水，可混溶于醇、醚等大多数有机溶剂。	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。	中闪点易燃 液体 32058	对中枢神经系统有麻醉作用；对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变；可致代谢性酸中毒。短时大量吸入出现轻度眼及上呼吸道刺激症状(口服有胃肠道刺激症状)；经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄，甚至昏迷。视神经及视网膜病变，可有视物模糊、复视等，重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。	LD <sub>50</sub> : 5628mg/kg (大鼠经口)； LC <sub>50</sub> : 82776mg/kg (大鼠吸入,4h)。
丙酮	无色透明易流动液体，有芳香气味，极易挥发。熔点-94.6℃，沸点 56.5℃，相对密度(水=1)0.80；相对密度(空气=1)2.00，与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等大多数有机溶剂。是基本的有机原料和低沸点溶剂。	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	低闪点易燃 液体 31025	急性中毒主要表现为对中枢神经系统的麻醉作用，出现乏力、恶心、头痛、头晕、易激动。重者发生呕吐、气急、痉挛，甚至昏迷。对眼、鼻、喉有刺激性。口服后，先有口唇、咽喉有烧灼感，后出现口干、呕吐、昏迷、酸中毒和酮症。慢性影响：长期接触该品出现眩晕、灼烧感、咽炎、支气管炎、乏力、易激动等。皮肤长期反复接触可致皮炎。	LD <sub>50</sub> : 5800 mg/kg (大鼠经口)； 20000 mg/kg(兔经皮)； LC <sub>50</sub> : 无资料。
盐酸	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味，熔点-114.8℃/纯，沸点 108.6℃/20%，相对密度(水=1)1.20；相对密度(空气=1)1.26，蒸汽压	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量	酸性腐蚀品 81013	接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。	LD <sub>50</sub> : 900mg/kg (兔经口)； LC <sub>50</sub> : 3124ppm(大鼠吸入，1h)。

名称	理化性质	危险特性	危规编号	健康危害	毒性
	30.66kPa(21℃), 与水混溶, 溶于碱液。	的热。具有强腐蚀性。			
氯化氢	无色有刺激性气味的气体。熔点-114.2℃, 沸点-85℃/, 相对密度(水=1)1.19; 相对密度(空气=1)1.27, 易溶于水。制染料、香料、药物、各种氯化物及腐蚀抑制剂。	无水氯化氢无腐蚀性, 但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。	不燃气体 22022	对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。急性中毒: 出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。慢性影响: 长期较高浓度接触, 可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症。	LD <sub>50</sub> : 无资料; LC <sub>50</sub> : 4600mg/m <sup>3</sup> , 1小时 (大鼠吸入)。
氯气	黄绿色有刺激性气味的气体。熔点-101℃, 沸点-34.5℃, 相对密度(水=1)1.47; 相对密度(空气=1)2.48, 蒸汽压506.62kPa(10.3℃), 易溶于水、碱液。	不会燃烧, 但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧, 一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。它几乎对金属和非金属都有腐蚀作用。	有毒气体 23002	对眼、呼吸道粘膜有刺激作用。吸入极高浓度的氯气, 可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。	属高毒类 LC <sub>50</sub> : 850mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入, 1h)。
氢氟酸	无色透明有刺激性臭味的液体。商品为 40% 的水溶液。熔点-83.1℃(纯), 沸点 120℃, 相对密度(水=1) 1.26, 相对蒸气密度(空气=1) 1.27, 与水混溶。	不燃, 但能与大多数金属反应, 生成氢气而引起爆炸。遇H发泡剂立即燃烧。腐蚀性极强。	酸性腐蚀品 81016	对皮肤有强烈的腐蚀作用。灼伤初期皮肤潮红、干燥。创面苍白, 坏死, 继而呈紫黑色或灰黑色。深部灼伤或处理不当时, 可形成难以愈合的深溃疡, 损及骨膜和骨质。本品灼伤疼痛剧烈。眼接触高浓度本品可引起角膜穿孔。接触其蒸气, 可发生支气管炎、肺炎等。慢性影响: 眼和上呼吸道刺激症状,	LC <sub>50</sub> : 1044 mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入)。

名称	理化性质	危险特性	危规编号	健康危害	毒性
				或有鼻衄，嗅觉减退。可有牙齿酸蚀症。骨骼 X 线异常与工业性氟病少见。	
氟化氢	无色液体或气体。熔点 -83.7℃，沸点 19.5℃，相对密度(水=1) 1.15，相对蒸气密度(空气=1) 1.27，易溶于水。	氟化氢为反应性极强的物质，能与各种物质发生反应。腐蚀性极强。	酸性腐蚀品 81015	对呼吸道粘膜及皮肤有强烈的刺激和腐蚀作用。急性中毒：吸入较高浓度氟化氢，可引起眼及呼吸道粘膜刺激症状，严重者可发生支气管炎、肺炎或肺水肿，甚至发生反射性窒息。眼接触局部剧烈疼痛，重者角膜损伤，甚至发生穿孔。氢氟酸皮肤灼伤初期皮肤潮红、干燥。创面苍白，坏死，继而呈紫黑色或灰黑色。深部灼伤或处理不当时，可形成难以愈合的深溃疡，损及骨膜和骨质。本品灼伤疼痛剧烈。慢性影响：眼和上呼吸道刺激症状，或有鼻衄，嗅觉减退。可有牙齿酸蚀症。骨骼 X 线异常与工业性氟病少见。	LC <sub>50</sub> : 1044 mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入)。
过硫酸铵	无色单斜晶体，有时略带浅绿色，有潮解性。相对密度(水=1)1.98，相对蒸气密度(空气=1)7.9，易溶于水。用作氧化剂、漂白剂、照相材料、分析试剂等。	无机氧化剂。受高热或撞击时即爆炸。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物。	氧化剂 51504	对皮肤粘膜有刺激性和腐蚀性。吸入后引起鼻炎、喉炎、气短和咳嗽等。眼、皮肤接触可引起强烈刺激、疼痛甚至灼伤。口服引起腹痛、恶心和呕吐。长期皮肤接触可引起变应性皮炎。	LD <sub>50</sub> : 820 mg/kg (大鼠经口); LC <sub>50</sub> : 无资料。
铈	银白色或深灰色金属粉末。熔点 630.5℃，沸点 1635℃，相对密度(水=1)6.68，不溶于水、盐酸、碱液，溶于王水及浓硫酸。主要用于制造合金，也用于印刷和颜料行业。	遇明火、高热可燃。粉末与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸。与硝酸铵、二氟化溴、三氯化溴、氯酸、氧化氯、三氟化氯、硝酸、硝酸钾、高锰酸钾、过氧化钾接触能引起反	毒害品 61505	铈对粘膜有刺激作用，可引起内脏损害。急性中毒：接触较高浓度引起化学性结膜炎、鼻炎、咽炎、喉炎、支气管炎、肺炎。口服引起急性胃肠炎。全身症状有疲乏无力、头晕、头痛、四肢肌肉酸痛。可引起心、肝、肾损害。慢性影响：常出现头痛、头晕、易兴奋、失眠、乏力、胃肠功能紊乱、粘膜刺激症状。可引起鼻中隔穿孔；在铈冶炼过程中可引起铈尘肺；对皮肤有明显的刺激作用	LD <sub>50</sub> : 7000 mg/kg (大鼠经口); LC <sub>50</sub> : 无资料。

名称	理化性质	危险特性	危规编号	健康危害和致敏作用。	毒性
五氯化铋	黄棕色油状液体，有恶臭，在空气中发烟。熔点 2.8℃，沸点 140℃(分解)，相对密度(水=1) 2.34，溶于氯仿、四氯化碳、盐酸、酒石酸溶液。用作分析试剂、染色中间体及制备高纯铋的原料。	受热或遇水分解放热，放出有毒的腐蚀性烟气。对很多金属尤其是潮湿空气存在下有腐蚀性。	酸性腐蚀品 81047	对眼睛、皮肤、粘膜和呼吸道有强烈的刺激作用。吸入可能由于喉、支气管的痉挛、水肿、炎症，化学性肺炎、肺水肿而致死。中毒表现有烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。	LD <sub>50</sub> : 1115 mg/kg (大鼠经口); LC <sub>50</sub> : 720mg/m <sup>3</sup> , 2 小时(大鼠吸入)。
氧化铝	白色粉末。熔点 2010-2050℃，沸点 2980℃，相对密度(水=1) 3.97-4.0，不溶于水，微溶于无机酸、碱液。用于制镶牙水泥、瓷器、油漆的填料、媒染剂、金属铝等。	未有特殊的燃烧爆炸特性。	-	对机体一般不易引起毒害，对粘膜和上呼吸道有刺激作用。经呼吸道吸入其粉尘可引起肺部轻度纤维化，肺部和肺淋巴结有大量的铝沉积。	LD <sub>50</sub> : 无资料; LC <sub>50</sub> : 无资料。
氯化钙	无色或白色晶体，固体易潮解。熔点 787℃，沸点 > 1600℃，相对密度 1.71(25℃)，溶解度: 74. 5(25℃)。	-	-	粉尘会灼烧、刺激鼻，口、喉，还可引起鼻出血和破坏鼻组织；干粉会刺激皮肤，溶液会严重刺激甚至灼烧皮肤。	LD <sub>50</sub> : 1000mg/kg (大鼠经口); LC <sub>50</sub> : 无资料。

涉及的主要物质的危险特性见表 10.2-7。

表 10.2-7 危险、有害物质的主要危险特性表

序号	物质名称	闪点 (°C)	爆炸极限 (V%)	沸点 (°C)	密度	火灾危险类别	职业危害程度分级	工作场所空气中 有毒物质容 许浓度(mg/m <sup>3</sup> )	危化品序号/危险性类别
1	液碱	-	-	1390	2.12 (水=1)	-	IV	2①	序号：1669，皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
2	氯气	-	-	-34.5	1.47 (水=1)	乙	II	1①	序号：1381，加压气体 急性毒性-吸入,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺 激) 危害水生环境-急性危害,类别 1
3	氯化铝	-	-	181	2.44g/cm <sup>3</sup>	-	-	-	序号：1842，类别 5
4	次氯酸钠	-	-	102.2	1.1 (水=1)	-	-	-	序号：166 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1

注：表格中数据主要来源：

1. 职业危害程度分级根据《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T20660-2017）划分。
2. 工作场所空气中有毒物质容许浓度根据《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2-2007）划分，其中①最高容许浓度 MAC；②时间加权平均容许浓度；③短时间接触容许浓度。
3. 物理性质、化学性质和危险性和危险类别数据来源于物质的 MSDS 及相关的标准、参考书籍。

由表可见，该项目所涉及的原料、产品、中间产物、污染物及火灾和爆炸伴生/次生物等包括多种有毒物质，且有一定火灾爆炸危险性，其中以毒性为主。

### 10.2.3 生产系统危险性识别

生产系统危险性识别范围为主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、环保设施及辅助生产设施；

#### (1) 危险单元的划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，危险单元是由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故状况下应可实现与其他功能单元的分割。根据工艺过程及平面布置功能分区，将本项目划分为 4 个危险单元：生产车间、液氯库房、成品仓库、尾气吸收装置区。危险单元划分结果及单元内危险物质的最大存在量见表 10.2-10。拟建工程风险单元划分情况见图 10.2-1。

#### (2) 危险单元危险性识别

本项目各危险单元内危险物质的最大存在量见表 10.2-10。

表 10.2-10 本项目各危险单元内危险物质的最大存在量一览表

序号	危险单元	危险化学品	最大存在量(t)	临界量(t)
1	生产车间	氯气	0.098	1
2		三氯化铝	0.18	5
3	液氯库房(含输送主管)	氯气	171.004	1
4	仓库	三氯化铝	3000	5
5	尾气吸收装置区	氯气	0.142	1
6		30%液碱	125	-
7		次氯酸钠溶液	18.7	-

本工程各危险单元存在的危险、有害因素分布见表 10.2-11。

表 10.2-11 本项目各危险单元内危险物质的最大存在量一览表

主要工段或设备单元	主要危险、有害因素种类													
	火灾爆炸	容器爆炸	锅炉爆炸	中毒和窒息	灼烫	触电	高处坠落	机械伤害	物体打击	起重伤害	噪声	车辆伤害	淹溺	粉尘
生产车间	√	√		√	√	√		√	√	√	√		√	√
液氯库房		√		√				√	√					
仓库					√			√	√	√		√		
尾气吸收装置区	√	√		√		√	√	√	√					

本工程存在的危险有害因素分布可以看出，本工程毒害危险性与火灾爆炸危险性是首要的。

由表 10.2-10 及 11 可知，本工程各危险单元的危险性、存在条件及转化为事故的触发因素见表 10.2-12。

表 10.2-12 本工程各危险单元危险性情况一览表

序号	危险单元	风险源	危险性			存在条件	触发因素
			危险物质	在线量(t)	潜在危险类别		
1	生产车间	氯化炉	氯气	0.096	泄漏、火灾爆炸	高温、常压储存	机械因素、操作失误导致破损
			三氯化铝	0.18	泄漏	高温、常压储存	机械因素、操作失误导致破损
		氯气管道	氯气	0.002	泄漏、火灾爆炸	氯气管道为压力管道	压力升高导致管道断裂
2	液氯库房(含输送主管)	液氯储罐	氯气	171	泄漏、火灾爆炸	液氯储罐为压力容器	压力升高导致罐体破裂
		氯气输送主管	氯气	0.004	泄漏、火灾爆炸	氯气管道为压力管道	压力升高导致管道断裂
3	仓库	袋装三氯化铝	三氯化铝	3000	泄漏	常温、常压储存	机械因素、操作失误导致破损
4	尾气吸收装置区	尾气吸收塔	氯气	0.142	泄漏、火灾爆炸	吸收塔为常温、常压	吸收塔破裂
		液碱储罐	30%液碱	125	泄漏	储罐为常温、常压	储罐破裂
		次氯酸钠储罐	次氯酸钠	18.7	泄漏	储罐为常温、常压	储罐破裂

### (3) 重点风险源筛选

根据表 10.2-12 识别的风险源按照在线量与《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 中的临界量的比值进行排序, 比值超过 1 的即为重点风险源, 排序结果见表 10.2-13。

表 10.2-13 本工程重点风险源筛选一览表

危险单元	风险源	危险物质	在线量(t)	临界量(t)	比值
生产车间	氯化炉	氯气	0.096	1	0.096
		三氯化铝	0.18	5	0.036
	氯气管道	氯气	0.002	1	0.002
液氯库房 (含输送 主管)	液氯储罐	氯气	171	1	171
	氯气输送主管	氯气	0.004	1	0.004
仓库	袋装三氯化铝	三氯化铝	3000	5	600
尾气吸收 装置区	尾气吸收塔	氯气	0.142	1	0.142
	液碱储罐	30%液碱	125	-	-
	次钠储罐	次氯酸钠	18.7	-	-

由表 10.2-13 可知, 本工程比值超过 1 的即为重点风险源, 即本工程共 2 处重点风险源。拟建项目风险源分布情况见图 10.2-1。

#### 10.2.3 危险物质向环境转移的途径识别

根据物质及生产系统风险识别结果, 重点风险源涉及的物质主要为氯气、三氯化铝。以上危险物质向环境转移的途径见表 10.2-14。

表 10.2-5 危险物质向环境转移的途径一览表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径
1	生产车间	氯化炉、氯气管道	氯气	泄漏	环境空气
			三氯化铝	泄漏	
2	液氯库房（含输送主管）	液氯储罐、氯气输送主管	氯气	泄漏	环境空气
3	仓库	袋装三氯化铝	三氯化铝	泄漏	环境空气
4	尾气吸收装置区	尾气吸收塔、液碱储罐、次氯酸钠储罐	氯气	泄漏	环境空气
5			30%液碱	泄漏	环境空气
6			次氯酸钠	泄漏	环境空气

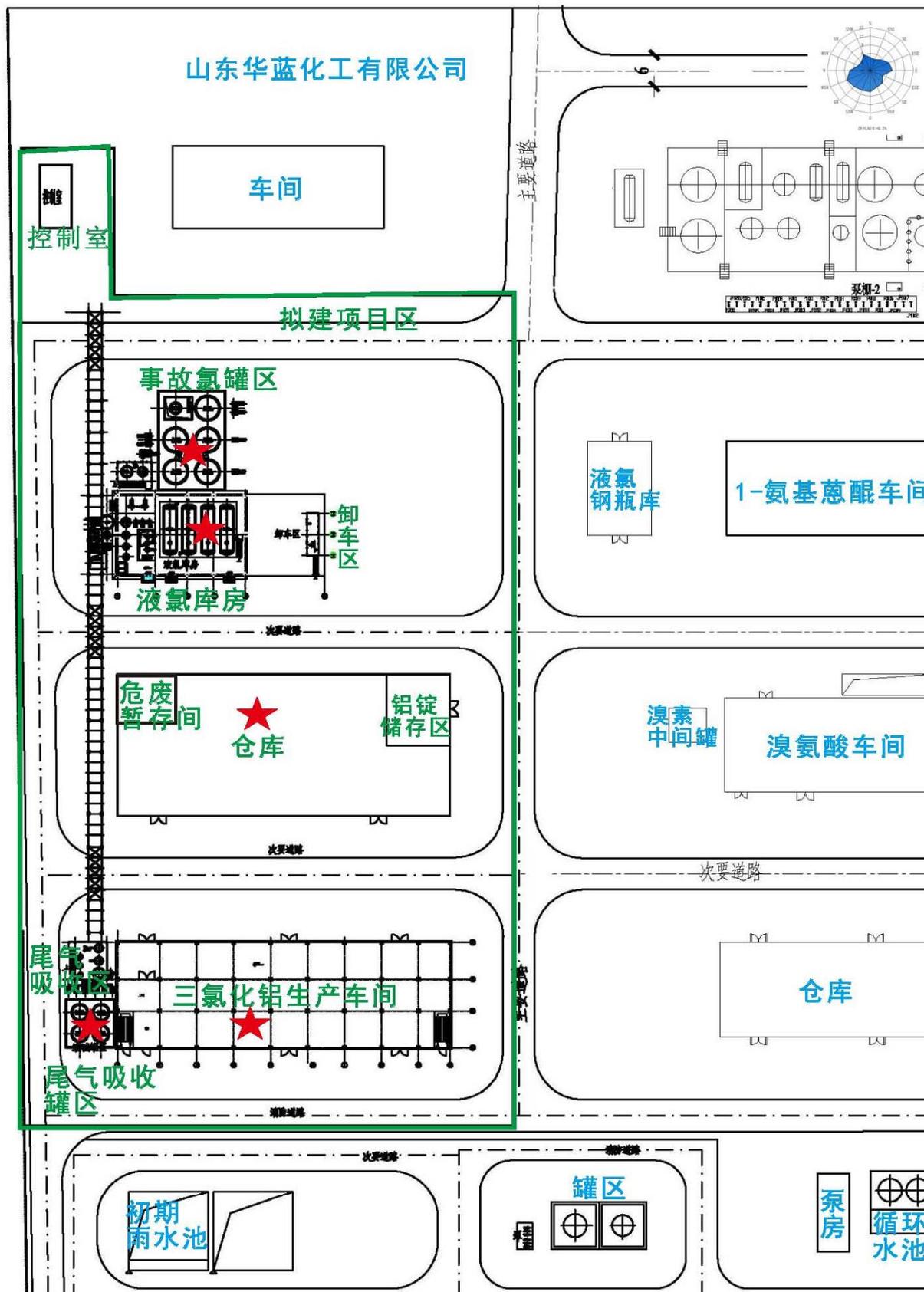


图10.2-1 拟建项目风险源分布图

### 10.2.4 风险识别结果

风险单元的划按照每座独立的各生产车间划分，共包括 4 个风险单元，风险单元内的风险源共有 8 处风险源，按照在线量与临界量比值进行筛选本项目共有 2 处重点风险源。重点风险源涉及的物质主要为氯气、三氯化铝，以上危险物质环境风险类型包括泄漏和火灾爆炸，向环境转移的途径包括以面源的形式向大气中转移，或通过雨水管道及雨水总排口进入水环境，可能受影响的环境目标包括冯家庄、商河庄、牛岚东村等。

## 10.3 风险潜势初判

### 10.3.1 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

#### (1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

本项目厂界内的最大存在量与其在附录 B 中的对应临界量的比值为 Q。其计算结果见表 10.3-1。

表 10.3-1 危险物质数量与临界量比值 (Q) 计算结果一览表

序号	名称	在线量(t)	临界量(t)	qn/Qn
1	氯气	171.244	1	171.244
2	三氯化铝	3000	5	600
3	30%液碱	125	-	-
4	次氯酸钠溶液	18.7	-	-
5	合计	-	-	771.244

由表 10.3-1 可知，本项目  $Q=771.244 > 100$ 。

#### (2) 行业及生产工艺 (M)

本项目属于化工行业，其生产工艺 M 取值情况见表 10.3-2。

表 10.3-2 企业生产工艺评分依据

评估依据	分值
涉及光气及光氯化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/每套
无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/每套
其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 <sup>1</sup> 、危险物质储存罐区	5/每套

注1：高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力(p) $\geq 10.0\text{MPa}$ ；

本项目各生产线评分结果见表 10.3-3。

表 10.3-3 本项目各风险源评分结果一览表

生产工艺	套数	得分
氯化工艺	60(60 个氯化炉)	600
危险物质储存罐区	3(3 个液氯储罐)	15
合计	-	615

由上表可知本项目  $M=615 > 20$ ，即本项目 M 取值 M1。

(3) 危险物质及工艺系统危险性(P)分级

根据危险物质数量与临界比值(Q)和行业及生产工艺(M)，按照危险物质及工艺系统危险性(P)分别以 P1、P2、P3、P4 表示，具体见表 10.3-4。

表 10.3-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断(P)

危险物质数量与 临界比值(Q)	行业及生产工艺(M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

本项目  $Q > 100$ ，M 取值 M1，因此根据表 10.3-4 判断，本项目 P 取值为 P1。

10.3.2 环境敏感程度(E)的划分

(1) 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，分级原则见表 10.3-5。

表 10.3-5 大气环境敏感程度分级情况一览表

分级	分级依据	本项目情况	分级情况
E1	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或企业周边 500 米范围内人口总数大于 1000 人；	企业周边 5 公里范围内人口数大于 1 万人，小于 5 万人	E2
E2	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或企业周边 500 米范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；		
E3	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人，或企业周边 500 米范围内人口总数小于 500 人；		

由表 10.3-5 可知，本项目大气环境敏感程度为 E2 级别。

(2) 地表水环境

地表水功能敏感性分级见表 10.3-6。

表 10.3-6 地表水功能敏感性分级情况一览表

分级	分级依据	本项目情况	分级情况
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上,或海水水质分类为第一类;	本项目受纳水体马颊河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅳ类标准。发生事故时,危险物质泄漏到水体的排放点算起,排放进入受纳河流最大流速时,24h 流经范围内未涉跨国界和省界	低敏感 F3
较敏感 F2	或以发生事故时,危险物质泄漏到水体的排放点算起,排放进入受纳河流最大流速时,24h 流经范围内涉跨国界的		
低敏感 F3	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类,或海水水质分类为第二类;		
	或以发生事故时,危险物质泄漏到水体的排放点算起,排放进入受纳河流最大流速时,24h 流经范围内涉跨省界的		
	上述地区之外的其他地区		

由表 10.3-6 可知, 本项目地表水功能敏感性为低敏感 F3。

地表水环境敏感目标分级见表 10.3-7。

表 10.3-7 地表水环境敏感目标分级情况一览表

分级	分级依据	本项目情况	分级情况
S1	发生事故时, 危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内,有如下一类或多类环境风险受体: 集中式地表水、饮用水水源保护区(包括一级保护区、二级保护区和准保护区); 农村及分散式饮用水水源保护区; 自然保护区; 重要湿地; 珍稀濒危野生动植物天然集中分布区; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道; 世界文化和自然遗产地; 红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统; 珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区; 海洋特别保护区; 海上自然保护区; 盐场保护区; 海水浴场; 海洋自然历史遗迹; 风景名胜; 或其他特殊重要保护区域;	项目排水口下游 10km 内无类型 1 或类型 2 包括的敏感保护目标	S3
S2	发生事故时, 危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内,有如下一类或多类环境风险受体: 水产养殖区; 天然渔场; 森林公园; 地质公园; 海滨风景游览区; 具有重要经济价值的海洋生物生存区域		
S3	发生事故时, 危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 或类型 2 包括的敏感保护目标		

由表 10.3-7 可知, 本项目地表水功能敏感性为 S3。

根据地表水功能敏感性分级(F)和地表水环境敏感目标分级(S)确定地表水环境敏感程度, 具体见表 10.3-8。

表 10.3-8 地表水环境敏感程度等级判断

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

本项目地表水功能敏感性分级为较敏感 F3，地表水功能敏感性为 S3，本项目地表水环境敏感程度为 E3。

(3) 地下水环境

地下水功能敏感性分级见表 10.3-9。

表 10.3-9 地下水功能敏感性分级情况一览表

分级	分级依据	本项目情况	分级情况
敏感 G1	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）准保护区；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。	项目厂址不位于水源保护区及准保护区及汇水区	不敏感 G3
较敏感 G2	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）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散式居民饮用水水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。		
不敏感 G3	上述地区之外的其它地区。		

由表 10.3-9 可知，本项目地下水功能敏感性为不敏感 G3。

包气带防污性能分级见表 10.3-10。

表 10.3-10 包气带防污性能分级情况一览表

分级	分级依据	本项目情况	分级情况
D3	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ ，且分布连续、稳定。	包气带粉土及粉质粘土层，渗透系数 $K = 0.5 \times 10^{-7}cm/s$ ，且分布连续、稳定	D3
D2	岩（土）层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ ，且分布连续、稳定。 岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $10^{-7}cm/s < K \leq 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定。		
D1	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。		

由表 10.3-10 可知，本项目包气带防污性能为 D3。

根据地下水功能敏感性分级(G)和包气带防污性能(D)确定地下水环境敏感程度，具体见表 10.3-11。

表 10.3-11 地下水环境敏感程度等级判断

包气带防污性能	地下水功能敏感性分级		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

本项目地下水功能敏感性分级为不敏感 G3，包气带防污性能为 D3，本项目地下水环境敏感程度为 E3。

### 10.3.3 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV<sup>+</sup>级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度进行划分。环境风险潜势划分依据见表 10.3-12。

表 10.3-12 环境风险潜势划分依据一览表

环境敏感程度(E)	危险物质及工艺系统危险性(P)			
	极高危害(P1)	高度危害(P2)	中度危害(P3)	轻度危害(P4)
环境高度敏感区(E1)	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
环境中度敏感区(E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区(E3)	III	III	II	I

本项目危险物质及工艺系统危险性为 P1，环境空气环境敏感程度为 E2，地表水、地下水环境敏感程度均为 E3。

因此本项目环境空气风险潜势为 IV，地下水和地表水环境环境风险潜势为 III。根据导则要求，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，即本项目环境风险潜势综合等级为 IV。

### 10.4 环境风险评价等级划分及评价范围

根据导则中的评价工作等级划分表确定评价等级，见表 10.4-1。

表 10.4-1 评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

根据环境风险潜势分析可知，本项目环境风险潜势综合等级为 IV。根据表 10.4-1 可知，本次环境风险评价等级为一级。

大气风险评价范围为项目边界 5km 范围；地表水风险评价范围为雨水排放口入马颊河上游 100 米至入下游 3km；地下水风险评价范围为以厂址为中心 20km<sup>2</sup> 范围内。以上范围内敏感目标情况见第 1 章。

## 10.5 风险事故情形分析

### 10.5.1 风险事故情形设定

根据导则确定的风险事故设定原则，本次风险事故情形设定遵循以下规律：1、选取风险源中有预测评价标准的危险物质；2、选取毒性物质较大，且泄露后容易在空气中扩散的风险源作为环境风险事故设定。根据以上原则确定的风险事故设定情况见表 10.5-1。

表 10.5-1 本项目风险事故设定情形一览表

风险源	环境风险类型	危险物质	影响途径
氯气输送主管	泄漏	氯气	环境空气

### 10.5.2 源项分析

根据风险事故情形的设定估算源强，并进行风险预测和影响评价。

#### 10.5.2.1 泄漏频率确定

泄漏频率按照导则附录F的推荐方法确定。主要风险事故可能发生的条件分析见表10.5-2。

表10.5-2 本项目风险事故泄漏频次确定一览表

风险源	代表性危险单元	风险类型	危险物质	存在条件	频率	泄露方式	备注
氯气管线	生产车间	10%孔径泄漏	氯气	25℃、0.48Mpa	$2.4 \times 10^{-6}/a$	气体泄漏	-
		全管径泄露（100mm）	氯气	25℃、0.48Mpa	$3.0 \times 10^{-7}/a$	气体泄漏	极小概率事件

#### 10.5.2.2 事故源强确定

本次事故情形共设定一种即泄漏，本次评价分别确定其排放源强。

##### (1) 泄漏事故源强

**废气泄露源强：**本项目主要涉及到气体泄漏，泄漏速率的计算均采用《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）附录 F 中推荐的方法，具体如下：

根据《环境风险评价导则》附录 F. 1. 2 气体泄露公式计算，公式如下：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left( \frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

式中， $Q_G$ —气体泄漏速度，kg/s；

P—容器压力，Pa；

$C_d$ —气体泄漏系数；裂口为圆形时取 1.00，三角形区 0.95，长方形取 0.90；

M—物质的摩尔质量，kg/mol；

R—气体常数，J/(mol·K)；

$T_G$ —气体温度，K；

A—泄漏口面积， $m^2$ ；

Y—流出系数，取 Y=1.0。

经计算，本项目假设风险情形气体泄漏速率见表 10.5-3。

表 10.5-3 气体泄漏后挥发速率

泄漏源	危险物质	泄漏速率(Kg/s)	泄漏量(kg)
氯气管线 10%孔径泄漏	氯气	0.149	8.94
氯气管线全管径泄漏	氯气	14.93	895.8

注：泄漏时间设定为 1min。

## (2) 事故废水源强的确定

事故状态下事故废水量为 259.4 $m^3$  (具体见事故废水计算内容)，事故水通过事故水池收集，处理后排放，因此事故水对的地表水及敏感点的影响不大。

本项目风险事故源强参数见表 10.5-4。

表10.5-4 本项目风险事故源强参数一览表

序号	代表危险单元	风险源	风险情形 事故描述	泄露方 式	泄漏频率	事故源参数				危险物 质	释放 时间 (min)	释放 速率 (kg/s)	释放量 (kg)
						泄漏/蒸发 面积	高度 (m)	温度 (°C)	压力 (Mpa)				
1	生产车间	氯气管线	10%孔径 泄漏	气体泄 漏	$2.4 \times 10^{-6}/a$	3.14cm <sup>2</sup>	5	25	0.2	氯气	1	0.149	8.94
2			全管径泄 漏	气体泄 漏	$3.0 \times 10^{-7}/a$	314cm <sup>2</sup>	5	25	0.2	氯气	1	14.93	895.8

注：氯气主管线孔径为200mm

## 10.6 风险预测与评价

### 10.6.1 环境空气风险预测与评价

#### 10.6.1.1 预测模型筛选

拟建项目大气风险事故排放的污染物氯气是否为重质气体,采用理查德森数( $Ri$ )判断,计算公式为:

$$Ri = \frac{\left[ \frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left( \frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中:  $\rho_{rel}$ —排放物质进入大气的初始密度,  $\text{Kg}/\text{m}^3$ ;

$\rho_a$ —环境空气密度,  $\text{Kg}/\text{m}^3$ ;

$Q$ —排放速率,  $\text{Kg}/\text{s}$ ;

$D_{rel}$ —初始的烟团宽度, 即源直径,  $\text{m}$ ;

$U_r$ —10m 高处风速,  $\text{m}/\text{s}$ 。

若  $Ri \geq 1/6$  为重质气体,  $Ri < 1/6$  为轻质气体。计算结果见表 10.6-1。

表 10.6-1 重质气体轻质气体判断表

风险事故情形	危险物质	$Ri$	预测模式
氯气管线泄漏 (10%孔径)	氯气	0.617	SLAB
氯气管线泄漏 (全管径)	氯气	1.329	SLAB

由表 10.6-1 可知, 本项目大气风险事故排放的污染物氯气属重质气体。本项目厂区周边地形平坦。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 推荐的大气风险预测模型, 本项目大气风险事故排放的污染物氯气在大气的扩散模型采用 SLAB 模型。

#### 10.6.1.2 预测范围与计算点

预测范围为预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围; 计算点分特殊计算点和一般计算点, 特殊计算点是指周围敏感点 (选择本项目厂址周边的冯家庄、商河庄、牛岚东村), 一般计算点距离风险源 500m 范围内设置 50m 间距, 大于 500m 范围设置 100m 间距。

#### 10.6.1.3 气象参数

本次大气风险评价为一级评价，选取最不利气象条件，即 F 类稳定度，1.5m/s，温度 25℃，相对湿度 50%；最常见气象条件由无棣气象站 2018 年连续 1 年气象观测资料统计分析得出，为 D 类稳定度，2.95m/s，温度 31.21℃，相对湿度 63%。

#### 10.6.1.4 大气毒性终点浓度值选取

大气毒性终点浓度即为预测评价标准，参照导则附录 H 选取。具体见表 10.6-2。

表 10.6-2 大气毒性终点浓度值选取一览表

序号	毒性物质	毒性终点浓度 1	毒性终点浓度 2
1	氯气	58	5.8

#### 10.6.1.5 预测结果

拟建项目事故状态下有毒有害物质在大气中的扩散预测结果见表 10.6-3-4。

表 10.6-3 氯气管线 10%孔径泄漏氯气扩散预测结果表

风险事故情形分析					
风险事故情形描述		氯气管线泄漏			
环境风险类型		泄漏			
泄漏设备类型	压力管线	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.2
泄漏危险物质	氯气	泄漏速率/Kg/s	0.149	泄漏时间/min	1
泄漏量/Kg	8.54	泄漏高度/m	5	泄漏频率	2.4×10 <sup>-6</sup> /a
事件后果预测					
气象条件	指标	浓度值/mg/m <sup>3</sup>	最远影响距离/m	到达时间/min	
最不利气象条件 (F 类稳定度, 1.5 m/s, 温度 25℃, 相对湿度 50%)	大气毒性终点浓度-1	58	200	5	
	大气毒性终点浓度-2	5.8	1200	18	
	敏感目标名称	超过终点浓度-2 时间及持续时间 /min	超过终点浓度-1 时 间及持续时间/min	最大浓度/mg/m <sup>3</sup>	
	冯家庄	17 (10)	未超标	6.770001	
	商河庄	17 (10)	未超标	6.667229	
	牛岚东村	18 (9)	未超标	6.373734	
	最大落地浓度/mg/m <sup>3</sup>	出现时间/min	出现距离/m		
	365.5504	2	50		
气象条件	指标	浓度值/mg/m <sup>3</sup>	最远影响距离/m	到达时间/min	
最常见气象条件 (D 类稳定度, 2.95m/s, 温度 31.21℃, 相对湿 度 63%)	大气毒性终点浓度-1	58	50	1	
	大气毒性终点浓度-2	5.8	250	2	
	敏感目标名称	超过终点浓度-2 时间及持续时间 /min	超过终点浓度-1 时 间及持续时间/min	最大浓度/mg/m <sup>3</sup>	
	冯家庄	未超标	未超标	0.490694	
	商河庄	未超标	未超标	0.482604	
	牛岚东村	未超标	未超标	0.459789	
	最大落地浓度/mg/m <sup>3</sup>	出现时间/min	出现距离/m		
	83.23203	1	50		

表 10.6-4 氯气管线全管径泄漏氯气扩散预测结果表

风险事故情形分析					
风险事故情形描述	氯气管线泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	压力管线	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.2
泄漏危险物质	氯气	泄漏速率/Kg/s	14.93	泄漏时间/min	1
泄漏量/Kg	895.8	泄漏高度/m	5	泄漏频率	$3.0 \times 10^{-7}/a$
事件后果预测					
气象条件	指标	浓度值/mg/m <sup>3</sup>	最远影响距离/m	到达时间/min	
最不利气象条件 (F类稳定度, 1.5 m/s, 温度 25℃, 相对湿度 50%)	大气毒性终点浓度-1	58	3400	43	
	大气毒性终点浓度-2	5.8	6050	60	
	敏感目标名称	超过终点浓度-2 时间及持续时间 /min	超过终点浓度-1 时 间及持续时间/min	最大浓度/mg/m <sup>3</sup>	
	冯家庄	10 (37)	11 (22)	410.0075	
	商河庄	10 (38)	11 (22)	404.1255	
	牛岚东村	10 (38)	12 (22)	387.1943	
	最大落地浓度/mg/m <sup>3</sup>	出现时间/min	出现距离/m		
	3208.476	2	50		
气象条件	指标	浓度值/mg/m <sup>3</sup>	最远影响距离/m	到达时间/min	
最常见气象条件 (D类稳定度, 2.95m/s, 温度 31.21℃, 相对湿 度 63%)	大气毒性终点浓度-1	58	1000	5	
	大气毒性终点浓度-2	5.8	3600	16	
	敏感目标名称	超过终点浓度-2 时间及持续时间 /min	超过终点浓度-1 时 间及持续时间/min	最大浓度/mg/m <sup>3</sup>	
	冯家庄	5 (4)	未超标	49.17945	
	商河庄	5 (4)	未超标	48.39477	
	牛岚东村	5 (4)	未超标	46.17191	
	最大落地浓度/mg/m <sup>3</sup>	出现时间/min	出现距离/m		
	2530.909	1	50		

由上表可知:

(1) 本项目发生氯气管线 10%孔径泄漏事故时: ①最不利气象条件下, 下风向氯最大浓度 365.5504mg/m<sup>3</sup>, 出现在事故发生后 2min, 距源下风向 50m 处。达到大气毒性终点浓度-2 的最大影响范围 1200m; 达到大气毒性终点浓度-1 的最大影响范围 200m。厂址附近的敏感点冯家庄氯最大浓度 6.770001mg/m<sup>3</sup>, 在事故发生 17min 后出现超标现象, 超过大气毒性终点浓度-2 持续时间 10min, 未超过大气毒性终点浓度-1; 商河庄氯最大浓度 6.667229mg/m<sup>3</sup>, 在事故发生 17min 后出现超标现象, 超过大气毒性终点浓度-2 持续时间 10min, 未超过大气毒性终点浓度-1; 牛岚东村氯最大浓度 6.373734mg/m<sup>3</sup>, 在事故发生 18min 后出现超标现象, 超过大气毒性终点浓度-2 持续时间 9min, 未超过大气毒性终点浓度-1。②最常见气象条件下, 下风向氯最大浓度

83.23203mg/m<sup>3</sup>，出现在事故发生后 1min，距源下风向 50m 处。达到大气毒性终点浓度-2 的最大影响范围 250m；达到大气毒性终点浓度-1 的最大影响范围 50m。厂址附近的敏感点冯家庄氯最大浓度 0.490694mg/m<sup>3</sup>，商河庄氯最大浓度 0.482604mg/m<sup>3</sup>，牛岚东村氯最大浓度 0.459789mg/m<sup>3</sup>，均不超标。

(2) 本项目发生氯气管线全管径泄漏事故时：①最不利气象条件下，下风向氯最大浓度 3208.476mg/m<sup>3</sup>，出现在事故发生后 2min，距源下风向 50m 处。达到大气毒性终点浓度-2 的最大影响范围 6050m；达到大气毒性终点浓度-1 的最大影响范围 3400m。厂址附近的敏感点冯家庄氯最大浓度 410.0075mg/m<sup>3</sup>，在事故发生 10min 后超过大气毒性终点浓度-2 持续时间 37min，在事故发生 11min 后超过大气毒性终点浓度-1 持续时间 22min；商河庄氯最大浓度 404.1255mg/m<sup>3</sup>，在事故发生 10min 后超过大气毒性终点浓度-2 持续时间 38min，在事故发生 11min 后超过大气毒性终点浓度-1 持续时间 22min；牛岚东村氯最大浓度 387.1943mg/m<sup>3</sup>，在事故发生 10min 后超过大气毒性终点浓度-2 持续时间 38min，在事故发生 12min 后超过大气毒性终点浓度-1 持续时间 22min。②最常见气象条件下，下风向氯最大浓度 2530.909mg/m<sup>3</sup>，出现在事故发生后 1min，距源下风向 50m 处。达到大气毒性终点浓度-2 的最大影响范围 3600m；达到大气毒性终点浓度-1 的最大影响范围 1000m。厂址附近的敏感点冯家庄氯最大浓度 49.17945mg/m<sup>3</sup>，在事故发生 5min 后出现超标现象，超过大气毒性终点浓度-2 持续时间 4min，未超过大气毒性终点浓度-1；商河庄氯最大浓度 48.39477mg/m<sup>3</sup>，在事故发生 5min 后出现超标现象，超过大气毒性终点浓度-2 持续时间 4min，未超过大气毒性终点浓度-1；牛岚东村氯最大浓度 46.17191mg/m<sup>3</sup>，在事故发生 5min 后出现超标现象，超过大气毒性终点浓度-2 持续时间 4min，未超过大气毒性终点浓度-1。

由以上分析可知，本项目事故状态下，最不利气象条件下，达到大气毒性终点浓度-2 的最大影响范围 6050m，在此范围内人口约 5 万人；达到大气毒性终点浓度-1 的最大影响范围 3400m，在此范围内人口约 2.3 万人。最常见气象条件下，达到大气毒性终点浓度-2 的最大影响范围 3600m，在此范围内人口约 2.6 万人；达到大气毒性终点浓度-1 的最大影响范围 1000m，在此范围内人口约 1568 人。

拟建项目关心点概率分析见表 10.6-5。

表 10.6-5-1 拟建项目关心点概率分析（最不利气象条件）

风险事故情形	危险物质	At	Bt	n	关心点	C (mg/m <sup>3</sup> )	te (min)	Y	P <sub>E</sub>	关心点处气象条件概率	事故发生概率	关心点受到伤害可能性
氯气管线 10%孔径泄漏	氯气	-6.35	0.5	2.75	冯家庄	6.770001	10	-2.57	0	0.74%	2.4×10 <sup>-6</sup> /a	0
					商河庄	6.667229	10	-2.59	0	0.87%		0
					牛岚东村	6.373734	9	-3.53	0	1.05%		0
氯气管线全管径泄漏	氯气	-6.35	0.5	2.75	冯家庄	410.0075	22	3.47	6.27%	0.74%	3.0×10 <sup>-7</sup> /a	1.39×10 <sup>-10</sup>
					商河庄	404.1255	22	3.45	6.03%	0.87%		5.25×10 <sup>-11</sup>
					牛岚东村	387.1943	22	3.39	5.36%	1.05%		5.63×10 <sup>-11</sup>

注：最不利气象条件中大气稳定度 F 出现频率 16.30%，各关心点风向出现频率见下表：

关心点	相对风险源方位	风向	F 稳定度下风向出现频率
冯家庄	NW	SE	4.52%
商河庄	S	N	5.33%
牛岚东村	W	E	6.46%

表 10.6-5-2 本项目关心点概率分析（最常见气象条件）

风险事故情形	危险物质	At	Bt	n	关心点	C (mg/m <sup>3</sup> )	te (min)	Y	P <sub>E</sub>	关心点处气象条件概率	事故发生概率	关心点受到伤害可能性
氯气管线 10%孔径泄漏	氯气	-6.35	0.5	2.75	冯家庄	0.490694	2	-6.98	0	1.14%	2.4×10 <sup>-6</sup> /a	0
					商河庄	0.482604	2	-7.01	0	2.24%		0
					牛岚东村	0.459789	3	-6.87	0	2.12%		0
氯气管线全管径泄漏	氯气	-6.35	0.5	2.75	冯家庄	49.17945	4	-0.30	0	1.14%	3.0×10 <sup>-7</sup> /a	0
					商河庄	48.39477	4	-0.32	0	2.24%		0
					牛岚东村	46.17191	4	-0.39	0	2.12%		0

注：最常见气象条件中大气稳定度 D 出现频率 32.21%，各关心点风向出现频率见下表：

关心点	相对风险源方位	风向	D 类稳定度下风向出现频率
冯家庄	NW	SE	3.54%
商河庄	S	N	6.95%
牛岚东村	W	E	6.59%

### 10.6.2 水环境风险预测与评价

本项目通过采取严格的地面防渗措施，罐区设置围堰，泄漏的物料主要集中在围堰中，同时厂区内设置完善的废水收集系统，事故状态下产生的废水可通过废水收集系统进入事故水池，送厂区污水处理站处理，从而防止污染介质流入外部水体，避免对水体造成较大的环境污染。在落实以上措施的情况下，事故废水直接进入地表水体的几率不大，不会对其造成污染。

为避免事故状态下事故污水排入水体，各罐区必须设置隔水围堰。配备必要的设施确保事故状态下能及时封堵厂区内外流地沟或流水沟，切断排放口与外部水体之间的联系，防止污染介质外流扩散造成水体、土壤的大面积环境污染。围堰的具体设置情况见下节。事故状态下产生的废水应收集到事故池中，并设置消防水收集系统收集消防水。各罐区、装置区地面及事故水池均应进行防渗处理。

本项目若不采取相应的防范措施，厂区内储罐、设备及输送管线发生泄漏事故后，泄漏物料及消防废水等可通过下渗及地下径流对厂区及其下游地区浅层地下水造成污染。因此，本项目必须严格落实应急预案，对厂区内地面进行严格的防渗处理，及时将事故废水通过防渗地沟收集至事故池中，避免废水下渗污染厂区浅层地下水。由于当地浅层地下水与深层水之间水力联系较薄弱，因此泄漏事故对深层地下水的影响较小。

### 10.6.3 环境风险评价

本次评价在风险识别的基础上，并结合重点事故案例原因分析及国内典型事故案例分析，确定本次风险事故情形为液氯输送主管道泄漏，经过预测，最不利气象条件下，达到大气毒性终点浓度-2的最大影响范围6050m，在此范围内人口约5万人；达到大气毒性终点浓度-1的最大影响范围3400m，在此范围内人口约2.3万人。最常见气象条件下，达到大气毒性终点浓度-2的最大影响范围3600m，在此范围内人口约2.6万人；达到大气毒性终点浓度-1的最大影响范围1000m，在此范围内人口约1568人。

地表水及地下水在落实防范措施的情况下，泄漏事故对地表水及深层地下水的影响较小。

## 10.7 环境风险管理

### 10.7.1 大气环境风险防范措施

#### (1) 氯气泄漏防范措施

拟建工程生产车间、液氯罐区设置氯气泄漏报警仪，储罐及氯气管道均设有压力及流量监控设施，能及时发现储罐或管道的泄漏。本项目防止大气环境风险事故所采取的措施见表 10.7-1。

表 10.7-1 防止大气环境风险事故的措施

液氯 (氯气)	氯气管道 泄漏	轻微泄漏：现场与 DCS 操作人员通过固定式或便携式氯气报警检测器判断氯气轻微泄漏，根据个人吸入情况判断是否需要医疗救护，根据泄漏事件流程进行上报车间，操作人员佩戴送风式长管空气呼吸器查找漏点，启动现场负压软管引风系统处理，根据泄漏情况（如法兰垫片、焊点等）判断是否需要停车维修泄漏点，启动氯气管道负压引风系统，对拆卸的管件和使用的工具需要通过 5~10%碱液进行破坏处理。
		严重泄漏：DCS 操作人员通过固定式氯气报警检测器判断氯气严重泄漏，根据个人吸入情况判断是否需要医疗救护，根据泄漏事件流程进行上报车间、应急响应中心及公司高层，关闭相应氯气管线阀门，开启对应的氯气负压引风系统，启动公司级应急响应预案。
	液氯储罐 泄漏	液氯库房设有事故氯处理系统，采用碱吸收工艺，当检测到氯气泄漏时氯气通过事故氯处理装置处理

#### (2) 危险工艺控制措施

根据国务院《关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》（安委办[2008]26号），同时根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管[2009]116号）中《首批重点监管的危险化工工艺目录》、《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》，本项目氯化工艺属于危险工艺，其控制措施见表10.7-2。

表 10.7-2 危险化工工艺控制措施一览表

工艺名称	重点监控的工艺参数	安全控制要求	宜采用的控制方式
氯化工艺	氯化反应釜温度和压力；氯化反应釜搅拌速率；反应物料的配比；氯化剂进料流量；冷却系统中冷却介质的温	反应釜温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁；搅拌的稳定控制；进料缓冲器；紧急进料切断系统；紧急冷却系统；安全泄放系统；事	将氯化反应釜内温度、压力与釜内搅拌、氯化剂流量、氯化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统。安全设施，包括安全阀、高压阀、紧急放空阀、液

	度、压力、流量等；氯气杂质含量（水、氢气、氧气、三氯化氮等）；氯化反应尾气组成等。	故状态下氯气吸收中和系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。	位计、单向阀及紧急切断装置等。
--	---	------------------------------	-----------------

本项目氯化炉内温度、压力、流量和电流电压等重要参数均可实现远传至 DCS 系统中集中显示、超限报警和安全联锁；设置有紧急停车系统；设有事故状态下氯气吸收中和系统。综上，本项目涉及的危险工艺符合要求。

### (3) 应急疏散措施

本次评价撤离半径根据预测影响范围确定，氯气管线全管径泄漏影响范围较大，发生概率仅为  $3.0 \times 10^{-7}/a$  小于  $10^{-6}$ ，是极小概率事件，其他事故情形影响范围最大为 1200m，综合考虑事故发生概率及实际可执行情况，本次评价撤离半径为 1200m，范围内 3020 人左右。同时，企业要对周边 5km 范围内的居民，做好宣传教育工作，以应对极小概率事件的发生。

①整个过程由滨州市委、无棣县委、县政府和鲁北化工应急指挥中心相关负责领导联合指挥、协调；通过市、管委会、街道、村以及建设单位各级联动。

②每个村庄设立应急指挥小组，组长为村长，副组长为村书记，成员主要为村干部，主要职责是接到通知后，迅速广播通知村民，组织村民集合进行撤离，将村庄分片，每个干部负责一个片区，确保迅速安全集合和撤离群众。同时还可在各村设置村级协管员负责紧急疏散通知。

③每个村安装广播喇叭，根据村庄面积和人口确定喇叭数量，每个喇叭覆盖 50m × 50m 的范围，在每个村委会办公楼和村庄较高建筑物顶层布设报警器，并定时进行试鸣。

④村民在指定地点集合，按顺序上车；每个村指定 2 个地点，分别为村委会、广场或超市。

⑤车辆按顺序由每个村的集合地点依次开向紧急避难场所，发生事故时根据当时风向，将群众转移至上风向紧急避难场所，确保最晚一批群众可在 30min 内安全转移。

⑥及时通知周边企业，组织员工按照撤离路线撤离。

⑦食物由滨州市人民政府和山东创领新材料科技有限公司负责提供，不足还可从周边其它乡镇、县区及时提供。

⑧安顿地的当地政府部门启动预案，进行应急保障，向人员提供基本生活保障用品和食物等。

⑨待事故结束后，由车辆运回原生活地点。

⑩定期组织敏感点内常驻居民健康、进行安全教育和应急预案演习，提高自我防范意识和自救能力。

设置紧急避难场所 2 个，即鲁北化工接待中心、郭桥村，根据事故时风向，将人员撤离至上风向避难场所。

本项目发生事故时，人员撤离路线见图 10.7-1。

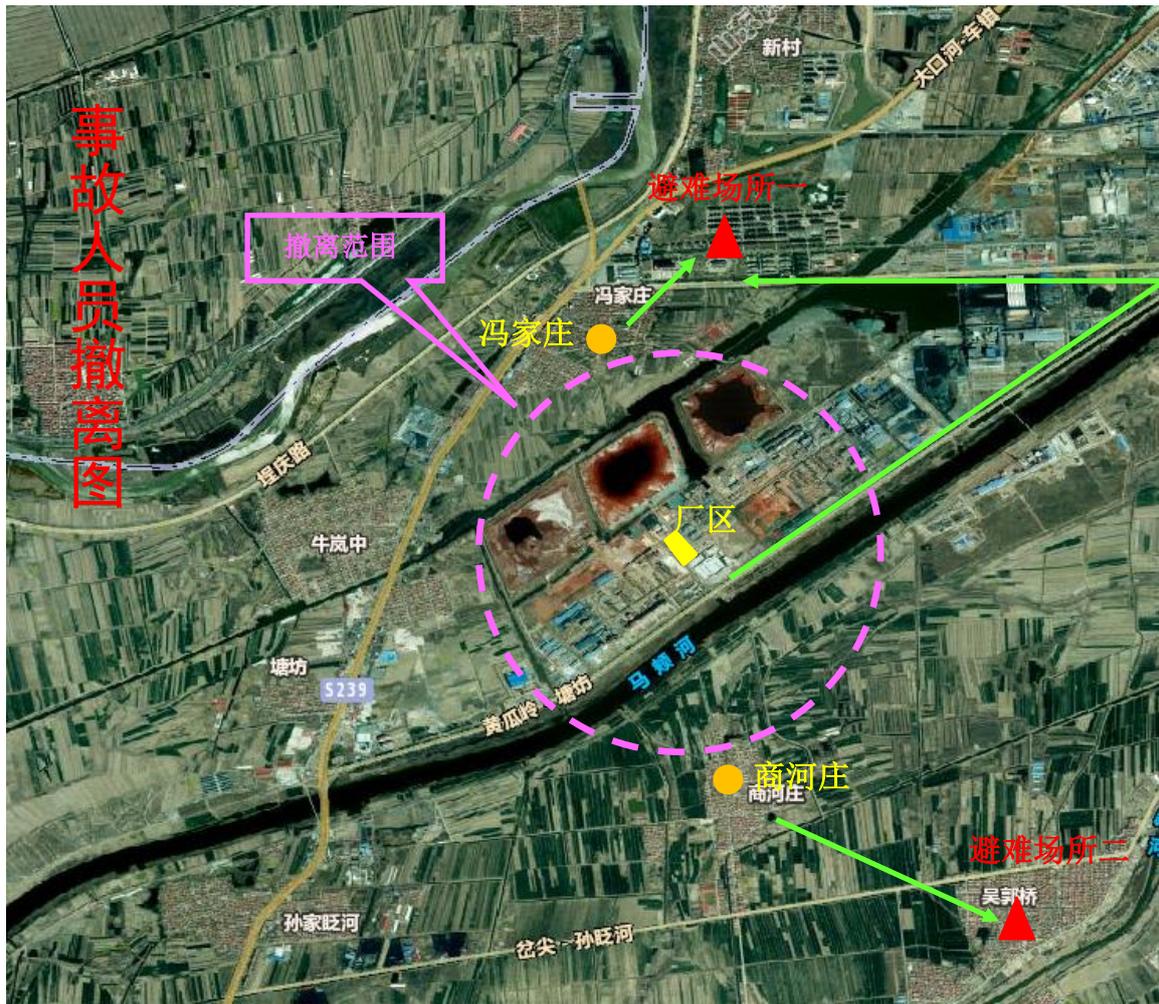


图 10.7-1 事故时人员撤离路线图

### 10.7.2 地表水风险防范措施

#### (1) 围堰设置

拟建工程液氯罐区、尾气吸收装置罐区（液碱储罐、次氯酸钠储罐）围堰均满足储罐泄露情况下的废液收集要求。尾气吸收装置罐区围堰内设有环形沟，环形沟与雨水管道和污水管道设有三通阀门，正常工况下围堰环形沟与雨水管道之间阀门开启状态，事故情况下事故废水通过雨水管道进入事故水池中。

装置区地面设有地沟，地沟与雨水管道和污水管道设有三通阀门，正常工况下地沟与污水管道之间阀门开启状态，事故情况下将阀门切换至雨水管道，事故废水通过雨水管道进入相应区域的事事故水池中。

因此拟建工程及依托的现有工程围堰设施满足拟建工程需求。

#### (2) 三级防控体系及事故废水收集措施

本项目依托山东华蓝化工有限公司现有三级防控体系（即单元-厂区-区域环境防控体系），现有三级防控体系设置如下：

第一级防控措施（即风险单元防控措施）是设置装置区导液系统（地沟）和罐区围堰，罐区均设置围堰，原辅材料仓库、装置区、罐区均设置导流沟。构筑生产过程中环境安全的第一层防控网，将泄漏物料切换到处理系统，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染；

第二级防控措施（即厂区防控措施）是利用山东华蓝化工有限公司事故水池，将事故废水通过防渗管沟导入事故水池。事故结束后，根据污水处理站情况泵入其中处理。

第三级防控措施（即区域防控措施）是对厂区雨水总排口和污水总排口设置切断措施，将污染物控制在厂区内，防止重大事故泄漏物料和污染消防水经雨水进入地表水水体。

拟建工程事故废水收集体系见图 10.7-3。

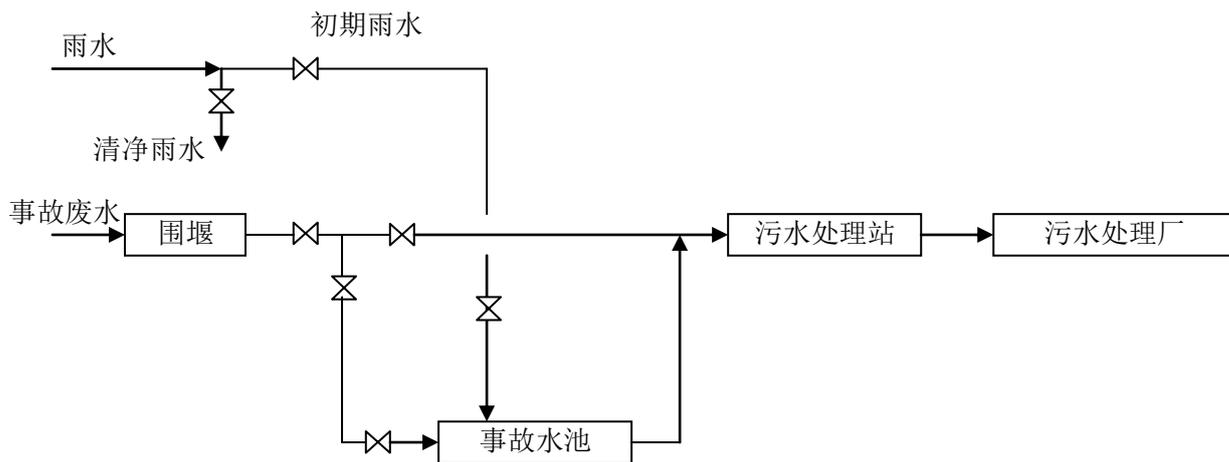


图 10.7-3 本项目事故废水收集体系示意图

拟建工程事故水收集依托现有事故水收集、导排系统的可行性分析：

### 1、事故水池容积可行性

在事故状态下拟建工程须设置事故水池收集事故废水，本次评价参照《水体污染防治防控紧急措施设计导则》计算拟建工程事故状态下的事故水量，从而确定事故水池容积。本工程所需事故池有效容积参照下式确定：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$  是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算  $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。本项目收集系统范围指整个露天生产装置区。

$V_1$ ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计。

$V_2$ ——发生事故的储罐或装置的消防水量， $\text{m}^3$ ；

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

$Q_{\text{消}}$ ——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量， $\text{m}^3/\text{h}$ 。

$t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时，h；

$V_3$ ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， $\text{m}^3$ ；

$V_4$ ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， $\text{m}^3$ ；

$V_5$ ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， $\text{m}^3$ ；

本项目事故废水量计算结果见表 10.7-3。

表 10.7-3 拟建工程各区域事故水池计算参数及计算结果一览表

事故源	V1 (m³)	V2 (m³)			V3 (m³)	V4 (m³)	V5 (m³) &		计算结果 (m³)	最终取值 (m³)
		Q 消	t (h)	取值 (m³)			汇水面积 (m²)	取值 (m³)		
生产车间	1	20L/S	3	216	0	0	1260	10	227	259.4
液氯库房	40	20L/S	3	216	0	0	400	3.2	259.2	
成品仓库	0	20L/S	3	216	0	0	1701	13.5	229.5	
尾气吸收装置区	120	35L/S	3	378	120	0	180	1.4	259.4	

& V5=10qF

q——降雨强度，mm；按平均日降雨量；

q=qa/n

qa——年平均降雨量，mm；无棣县年平均降雨量为 555.3mm；

n——年平均降雨日数，无棣县年平均降雨日数为 70 天；

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积。

拟建工程事故水产生量最大为  $259.4\text{m}^3$ ，依托华蓝厂区现有  $13000\text{m}^3$  事故水池，从容积上来说，华蓝厂区现有事故水池设置能满足拟建工程事故水收集的需求。

## 2、导排系统

拟建工程在华蓝公司预留用地上建设，事故水的收集依托华蓝公司现有导排系统。当生产车间发生泄漏、火灾、爆炸等事故时，首先关闭厂区雨水总排口，事故废水、消防废水、雨污水经过导流沟等事故水导排系统进入厂区事故水池。事故水池导排系统采用双动力，在事故状态下，事故废水、消防废水、雨污水等依靠地势坡度自流入事故水池中，收集后泵入污水处理站处理。导排系统图见图 10.7-4。



图10.7-4 拟建项目事故水导排示意图

### 10.7.3 地下水风险防范措施

地下水风险防范措施应采取源头控制和分区防渗措施，拟建项目应采取的防渗措施具体见第 6 章。

利用厂区内地下水监控井，加强对地下水水质的监控，及时发现事故并预警。地下水监控井设置情况见第 6 章。

为了做好地下水环境保护与污染防治对策，尽最大努力避免和减轻地下水污染造成的损失，应制定地下水风险事故应急响应预案，成立应急指挥部，事故发生后及时采取措施。一旦掌握地下水环境污染征兆或发生地下水环境污染时，知情单位和个人应立即向当地政府或其地下水环境污染主管部门、责任单位报告有关情况。应急指挥部要根据预案要求，组织和指挥参与现场应急工作各部门的行动，组织专家组根据事件原因、性质、危害程度等调查原因，分析发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对污水进行封闭、截流，将损失降到最低限度。

应急工作结束时，应协调相关职能部门和单位，做好善后工作，防止出现事件“放大效应”和次生、衍生灾害，尽快恢复当地正常秩序。

加强管理，加强思想教育，提高全体员工的环保意识；健全管理机制，对于可能发生泄漏的污染源进行认真排查、登记，建立健全定期巡检制度，及时发现，及时解决；建立从设计、施工、试运行、生产操作以及检修全过程健全的监管体系，确保设计水平、施工质量和运行操作等的正确实施。

### 10.7.4 风险应急监测及预警

#### (1) 风险应急监测

若发生事故，应根据事故波及范围确定监测方案，监测人员应在必要的防护措施和保证安全的情况下进入处理现场采样。此外，监测方案应根据事故的具体情况由指挥部作调整 and 安排。

事故发生时应急监测方案见表 10.7-4。

表 10.7-4 事故应急监测方案

项目	监 测 制 度	
大气应急监测	监测因子	氯气
	监测频率	按照事故持续时间决定监测时间，事故发生及处理过程中进行随时监测，过后 20 分钟一次直到应急结束。
	监测布点	按事故发生时的主导风向的下风向，考虑区域功能，主要考虑附近的敏感点：冯家庄、商河庄、牛岚东村等。
	采样分析、数据处理	按照《空气和废气监测分析方法》、《环境监测技术规范》的有关规定进行。
水环境应急环境监测	监测项目	根据事故范围选择适当的监测因子。事故则选择 pH、COD、BOD、氨氮、总氮、总磷、有效氯等作为监测因子。
	监测布点	可根据事故废水的去向布点监测，可布置在车间排口，污水处理站进出口，厂区雨水及污水总排口等。
	监测频率	按照事故持续时间决定监测时间，事故发生及处理过程中进行随时监测，过后 20 分钟一次直到应急结束。
	采样分析、数据处理	按照《环境水质监测质量保证手册》、《水和废水监测分析方法》的有关规定进行。

拟建项目应配备的监测仪器见第 14 章表 14-2。拟建项目可利用监测仪器作为事故状况下的应急监测设备。

#### (2) 预警监测措施

根据本工程环境风险源特点，制定预警监测措施，在日常生产中，通过预警监测，及时发现问题，预防风险事故的发生。具体见表 10.7-5。

表 10.7-5 预警监测措施表

项目	预 警 监 测 制 度	
监测计划	监测点位	车间排口，污水处理站进出口，厂区雨水及污水总排口
	监测项目	根据事故范围选择适当的监测因子。事故则选择 PH、COD、BOD、氨氮、总氮、总磷、有效氯等作为监测因子。
	监测频率	正常生产条件下，每班一次。
		非正常情况发生时，随时进行必要的监测
采样分析、数据处理	按照《环境水质监测质量保证手册》、《水和废水监测分析方法》的有关规定进行。	
管理措施	监测人员	由环境监测站人员承担日常预警监测任务。
	计划制定	由环保科制定计划，并负责日常监督落实。
	监测设备	根据国家相应监测标准的要求，配备相应的监测仪器设备。
	档案管理	由环保科建立预警监测档案，负责管理。
报告制度	监测数据出现超标，监测人员应立即向企业事故应急指挥小组汇报，指挥小组应在 2 小时内向当地环保局汇报。	
	发生突发环境事件后，企业应在 1 小时内向当地环保局汇报。	

#### 10.7.5 环境风险措施汇总

本项目须采取的风险防范措施见表 10.7-6。

表 10.7-6 本项目须采取的风险防范措施一览表

序号	类别	防范措施	备注
1	大气风险防范措施	拟建工程生产车间、液氯库房设置氯气泄漏报警仪，储罐及氯气管道均设有压力及流量监控设施，能及时发现储罐或管道的泄漏。	-
2		对氯化工艺严格按照安监总管三[2009]116 号要求在氯化炉处设立紧急停车系统，配备安全阀、爆破片等安全设施。	-
3		厂区内设置疏散标志，引导厂内员工事故状态下有序疏散	-
4	地表水风险防范措施	罐区设置围堰，围堰净空容积应大于围堰内最大储罐的容积。	-
5		厂区设置完善的三级防控体系，建设事故废水导排系统，利用事故池收集事故废水。	-
6	地下水风险防范措施	采取分区防渗措施，防渗系数应满足相应标准要求	-
7		利用华蓝公司厂区内现有地下水井作为监控井，加强对地下水水质的监控，及时发现事故并预警。	-
8	应急监测及预警	制定合理的应急监测计划及预警监测计划	-

### 10.8 应急预案

拟建工程事故应急预案应按照表 10.8-1 所列原则要求编制。

表 10.8-1 拟建工程事故应急预案编制原则要求

项目	内容及要求
编制说明	说清预案编修过程。说明意见建议及采纳情况、演练暴露问题及解决措施。
应急预案体系	以预案关系图的形式，说明本预案的组成及其组成之间的关系、与生产安全事故预案等其他预案的衔接关系、与地方人民政府环境应急预案的衔接关系，辅以必要的重点内容说明。
	预案体系构成合理，以现场处置预案为主，确有必要编制综合预案、专项预案，且定位清晰、有机衔接。拟建工程以生产车间、液氯库房、成品仓库为重点防护单元
	预案整体定位清晰，与内部生产安全事故预案等其他预案清晰界定、相互支持，与地方人民政府环境应急预案有机衔接。
组织指挥机制	以应急组织体系结构图、应急响应流程图的形式，说明组织体系构成、应急指挥运行机制，配有应急队伍成员名单和联系方式表。
	明确组织体系的构成及其职责。一般包括应急指挥部及其办事机构、现场处置组、环境应急监测组、应急保障组以及其他必要的行动组。
	明确应急状态下指挥运行机制，建立统一的应急指挥、协调和决策程序。
	根据突发环境事件的危害程度、影响范围、周边环境敏感点、企业应急响应能力等，建立分级应急响应机制，明确不同应急响应级别对应的指挥权限。
	说明企业与政府及其有关部门之间的关系。明确政府及其有关部门介入后，企业内部指挥协调、配合处置、参与应急保障等工作任务和责任人。
监测预警	建立企业内部监控预警方案。
	明确监控信息的获得途径和分析研判的方式方法。
	明确企业内部预警条件，预警等级，预警信息发布、接收、调整、解除程序、发布内容、责任人。
信息报告	明确企业内部事件信息传递的责任人、程序、时限、方式、内容等，包括向协议应急救援单位传递信息的方式方法。
	明确企业向当地人民政府及其环保等部门报告的责任人、程序、时限方式、内容等，辅以信息报告格式规范。

项目	内容及要求
	明确企业向可能受影响的居民、单位通报的责任人、程序、时限、方式、内容等。
应急监测	涉大气污染的，说明排放口和厂界气体监测的一般原则。 涉水污染的，说明废水排放口、雨水排放口、清净下水排放口等可能外排渠道监测的一般原则。 监测方案一般应明确监测项目、采样（监测）人员、监测设备、监测频次等。 明确监测执行单位；自身没有监测能力的，说明协议监测方案，并附协议。
应对流程和措施	根据环境风险评估报告中的风险分析和情景构建内容，说明应对流程和措施，体现：企业内部控制污染源-研判污染范围-控制污染扩散-污染处置应对流程和措施。 体现必要的企业外部应急措施、配合当地人民政府的响应措施及对当地人民政府应急措施的建议。 涉及大气污染的，应重点说明受威胁范围、组织公众避险的方式方法，涉及疏散的一般应辅以疏散路线图；如果装备风向标，应配有风向标分布图。 涉及水污染的，应重点说明企业内收集、封堵、处置污染物的方式方法，适当延伸至企业外防控方式方法；配有废水、雨水、清净下水管网及重要阀门设置图。 分别说明可能的事件情景及应急处置方案，明确相关岗位人员采取措施的时间、地点、内容、方式、目标等。 将应急措施细化、落实到岗位，形成应急处置卡。 配有厂区平面布置图，应急物资表/分布图。
应急终止	结合本单位实际，说明应急终止的条件和发布程序。
事后恢复	说明事后恢复的工作内容和责任人，一般包括：现场污染物的后续处理；环境应急相关设施、设备、场所的维护；配合开展环境损害评估、赔偿、事件调查处理等。
保障措施	说明环境应急预案涉及的人力资源、财力、物资以及其他技术、重要设施的保障。
预案管理	安排有关环境应急预案的培训和演练。 明确环境应急预案的评估修订要求。

## 10.9 评价结论及建议

### 10.9.1 项目危险因素

拟建项目所涉及的原料、产品、中间产物、污染物及火灾和爆炸伴生/次生物等包括多种有毒物质，且有一定火灾爆炸危险性，其中以毒性为主。

风险单元的划按照每座独立的各生产车间划分，共包括 4 个风险单元，风险单元内的风险源共有 8 处风险源，按照在线量与临界量比值进行筛选本项目共有 2 处重点风险源。重点风险源涉及的物质主要为氯气、三氯化铝，以上危险物质环境风险类型包括泄漏和火灾爆炸，向环境转移的途径包括以面源的形式向大气中转移，或通过雨水管道及雨水总排口进入水环境，可能受影响的环境目标包括冯家庄、商河庄、牛岚

东村等。

#### 10.9.2 环境敏感性及事故环境影响

本项目危险物质及工艺系统危险性为 P1，环境空气环境敏感程度为 E2，地表水、地下水环境敏感程度均为 E3。本项目环境空气环境风险潜势为 IV，地表水、地下水环境风险潜势为 III。根据导则要求，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，即本项目环境风险潜势综合等级为 IV。

最不利气象条件下，大气环境风险最大危害范围为 6050m，在此范围内人口约 5 万人；常见气象条件下大气环境风险最大危害范围为 3600m，在此范围内人口约 2.6 万人。

#### 10.9.3 环境风险评价结论和建议

本工程风险处于可接受水平。罐区配有围堰、事故废水有足够的事故池等容纳设施，能确保物料和废水不外排，对周围水环境产生污染的可能性较小。在建设单位严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后，其环境风险可防可控，项目建设是可行的。

拟建项目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	氯气	30%液碱	三氯化铝	次氯酸钠溶液
		存在总量/t	171.244	125	3000	18.7
	环境敏感性	大气	500m范围内人口数-人		5km范围内人口数44428人	
			每公里管段周边200 m 范围内人口数（最大）人			
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input checked="" type="checkbox"/>
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>
地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>		
	包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input checked="" type="checkbox"/>		
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q>100 <input checked="" type="checkbox"/>	
	M 值	M1 <input checked="" type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>	
	P 值	P1 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV <sup>+</sup> <input type="checkbox"/> IV <input checked="" type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>		
评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <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 checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>	
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围6050m			
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围3600m					
	地表水	最近环境敏感目标 ， 到达时间_h				
地下水	下游厂区边界到达时间d					
	最近环境敏感目标 ， 到达时间d					
重点风险防范措施	见表10.7-6。					
评价结论与建议	在建设单位严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后，其环境风险可防可控，拟建项目环境风险处于可接受水平。					

注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。

## 第 11 章 土壤环境影响评价

### 11.1 评价等级和范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）确定本项目土壤环境影响评价等级以及评价范围。拟建项目属于化学原料制造行业，为 I 类建设项目，属于污染影响型。

#### 11.1.1 建设项目占地规模

拟建项目占地规模为 9.12hm<sup>2</sup> (91226m<sup>2</sup>)，占地规模属于中型（5~50hm<sup>2</sup>）。

#### 11.1.2 土壤环境敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中污染影响型敏感程度分级表，建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 11.1-1。

表 11.1-1 污染影响型敏感程度分级表

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

根据《山东省无棣县埒口镇总体规划（2018-2035）》，拟建项目厂界以西 200m 范围内规划有农林用地，因此本项目土壤环境敏感程度分级为敏感。

#### 11.1.3 评价等级划分依据

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中污染影响型评价工作等级划分表（具体见表 11.1-2），拟建项目土壤环境评价等级为一级。

表 11.1-2 评价工作等级分级表

评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

### 11.1.4 调查评价范围确定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），评价范围可根据建设项目影响类型、污染途径、气象条件、地形地貌、水文地质条件等确定并说明，或参考表11.1-3 确定，本次评价参考表11.1-3 确定评价范围。

表 11.1-3 评价工作等级分级表

评价工作等级	影响类型	调查范围 <sup>a</sup>	
		占地 <sup>b</sup> 范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5 km 范围内
	污染影响型		1 km 范围内
二级	生态影响型		2 km 范围内
	污染影响型		0.2 km 范围内
三级	生态影响型		1 km 范围内
	污染影响型		0.05 km 范围内

a 涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整。  
b 矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。

拟建项目土壤评价为一级评价，影响类型为污染影响型，评价调查范围为拟建项目厂区内全部占地及占地范围外 1km 范围内。

## 11.2 土壤理化特性调查及影响源调查

### 11.2.1 土壤理化特性调查

根据查询国家土壤信息平台，本项目调查评价范围内的土壤类型属于潮土，本次评价收集了拟建项目所在地土地利用规划图（见图 11-1）、土壤类型分布图及气象资料、地形地貌特征资料、水文及水文地质资料等。在收集资料的基础上，本项目土壤理化特性调查内容见表 11.2-1。

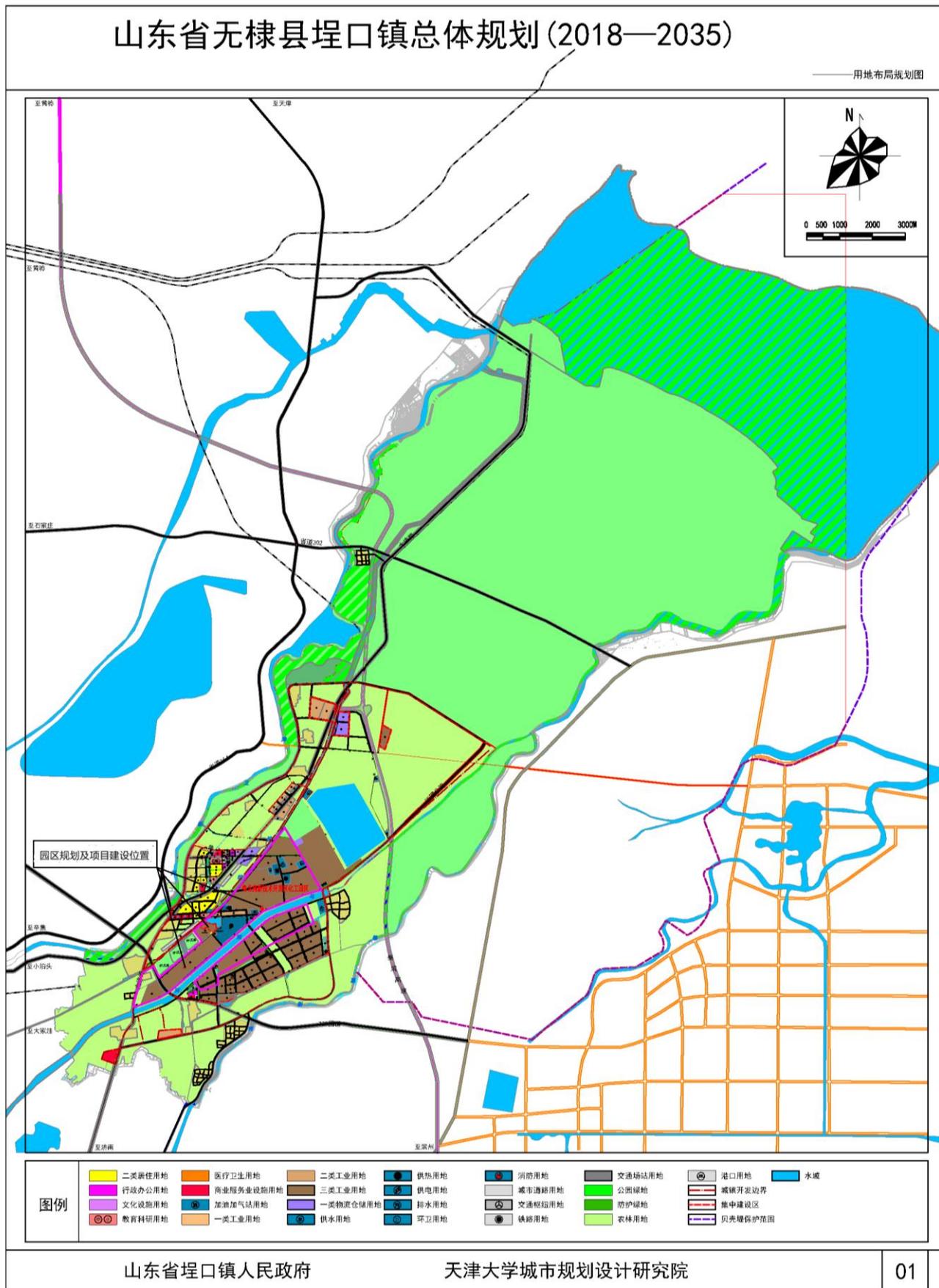


表 11.2-1 土壤理化特性调查表

采样点位		采样日期	检测项目									
			阳离子交换量 cmol/kg	氧化还原 电位 mV	饱和导 水率 mm/min	土壤容重 g/cm <sup>3</sup>	孔隙度 %	颜色	结构	质地	砂砾含量 %	其他异物
1#厂区内北 侧（拟建污水 处理站附近）	0~0.5m	2019.12.25	3.9	533	0.041	1.50	39.28	黄棕色	块状	砂土	8	无
	0.5~1.5m		7.5	534	0.000	1.55	36.07	黄褐色	块状	粘土	5	无
	1.5~3.0m		3.5	590	0.000	1.36	30.65	黄褐色	块状	粘土	5	无
2#厂区内东 北侧（拟建盐 酸储罐附近）	0~0.5m		4.1	562	0.056	1.55	45.27	黄棕色	团粒	砂壤土	7	无
	0.5~1.5m		7.1	538	0.046	1.55	46.08	黄褐色	团粒	砂土	8	无
	1.5~3.0m		2.3	548	0.020	1.69	43.30	黄褐色	团粒	砂土	8	无
3#厂区东侧 （拟建危废 间附近）	0~0.5m		3.1	512	0.397	1.24	49.84	棕褐色	团粒	砂土	10	无
	0.5~1.5m		3.7	535	0.051	1.56	44.92	黄棕色	团粒	轻壤土	8	无
	1.5~3.0m		4.2	543	0.025	1.48	46.20	黄棕色	块状	粘土	5	无
4#厂区中心 处（拟建车间 附近）	0~0.5m		4.6	605	0.020	1.53	41.24	黄褐色	团粒	砂土	10	无
	0.5~1.5m		8.7	566	0.000	1.36	60.12	黄棕色	块状	粘土	5	无
	1.5~3.0m		5.1	605	0.000	1.57	31.66	黄棕色	块状	粘土	5	无
5#厂区西南 侧（拟建聚合 氯化铝车间 附近）	0~0.5m		2.3	523	0.173	1.26	63.25	黄棕色	团粒	砂土	8	无
	0.5~1.5m		4.2	525	0.127	1.28	52.66	黄棕色	块状	轻壤土	5	无
	1.5~3.0m		4.1	603	0.000	1.53	32.55	黄褐色	块状	粘土	5	无

6#厂区南侧(拟建车间附近)	3.2	534	0.219	1.33	62.68	深棕色	团粒	轻壤土	8	无
7#厂区西侧(拟建办公楼附近)	5.5	532	0.127	1.48	47.72	深棕色	团粒	轻壤土	5	无
8#厂区西南侧 1000m 处农田	4.7	521	0.224	1.59	36.50	黄褐色	团粒	砂土	8	无
9#厂区西南侧 650m 处农田	4.8	530	0.250	1.74	42.25	黄褐色	团粒	砂土	8	无
10#厂区西北侧 120m 处农田	5.5	522	0.125	1.38	50.17	黄棕色	团粒	轻壤土	8	无
11#厂区东北侧 800m 处农田	7.6	518	0.094	1.33	61.64	深棕色	团粒	轻壤土	8	无

### 11.2.2 影响源调查

拟建项目属于新建项目，评价范围内无与拟建项目产生同种特征因子或造成相同土壤环境影响后果的影响源。

## 11.3 土壤环境质量现状监测与评价

### 11.3.1 土壤质量现状监测

#### (1) 监测布点

本次评价布点采用均布性与代表性相结合的原则，充分反映建设项目调查评价范围内的土壤环境现状，根据导则中对一级评价布点要求，本次评价在厂区内分别设置7个现状监测点（5个柱状样点、2个表层样点，网格均匀布置），在项目占地范围外，分别设置4个现状监测点（表层样点）。具体见表11.3-1及图11.3-1。

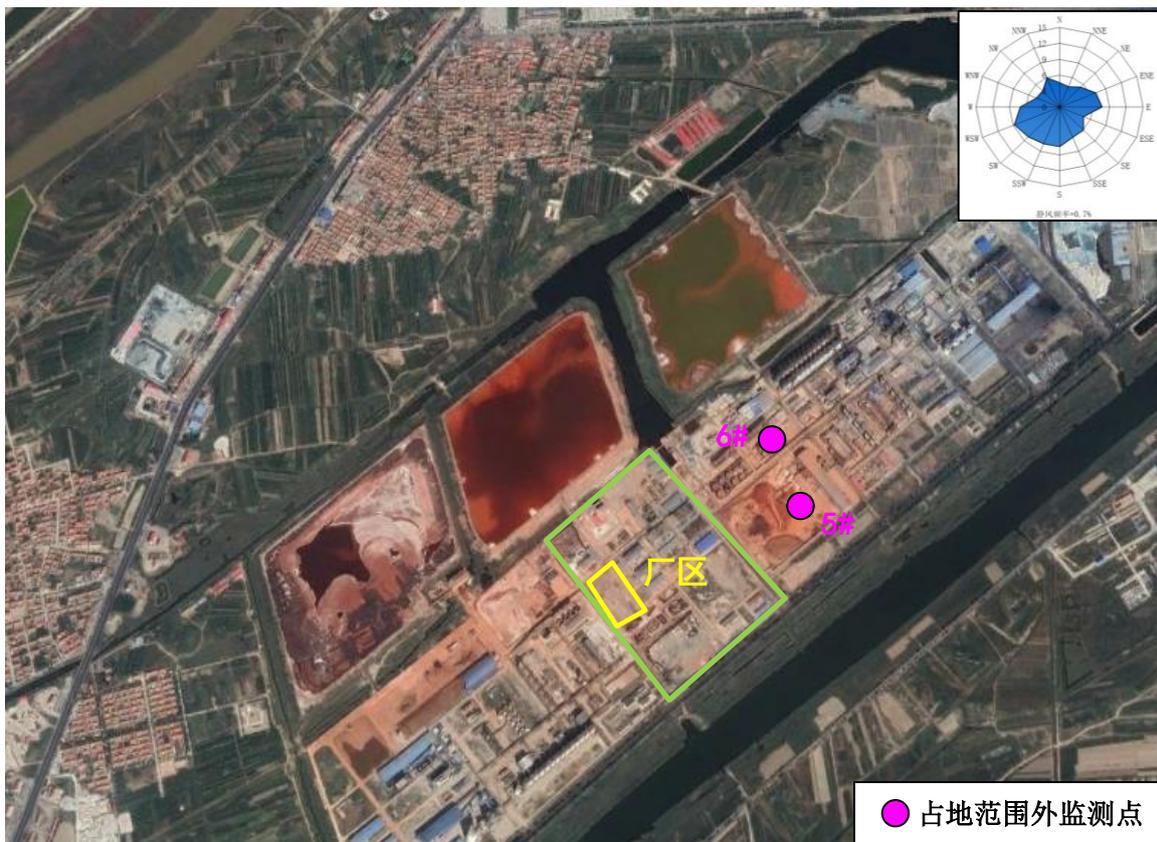


图 11.3-1 拟建项目土壤监测布点图

表 11.3-1 土壤现状监测点

编号	占地范围	监测点位	距离(m)	点位坐标	样点
1#	占地范围内	厂区内北侧（拟建污水处理站附近）	-	E117°44'06.85" N38°05'02.97"	柱状样点
2#		厂区内东北侧（拟建盐酸储罐附近）	-	E117°44'14.72" N38°05'02.26"	柱状样点
3#		厂区东侧（拟建危废间附近）	-	E117°44'15.13" N38°04'58.65"	柱状样点
4#		厂区中心处（拟建车间附近）	-	E117°44'05.79" N38°04'59.15"	柱状样点
5#		厂区西南侧（拟建聚合氯化铝车间附近）		E117°43'55.26" N38°04'59.26"	柱状样点
6#		厂区南侧（拟建车间附近）		E117°44'10.35" N38°04'56.41"	表层样点
7#		厂区西侧（拟建办公楼附近）		E117°43'58.24" N38°05'00.34"	表层样点
8#	占地范围外	厂区西南侧 1000m 处农田	1000	E117°43'21.66" N38°04'44.99"	表层样点
9#		厂区西南侧 650m 处农田	650	E117°43'31.88" N38°04'51.43"	表层样点
10#		厂区西北侧 120m 处农田	120	E117°43'56.53" N38°05'06.84"	表层样点
11#		厂区东北侧 800m 处农田	800	E117°44'27.35" N38°05'36.73"	表层样点

注：根据 HJ964-2018 规定，柱状样在 0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m 分别取样。表层样在 0-0.2m 取样。

## (2) 监测因子

监测因子如下：

4#监测点：砷、铅、汞、镍、铜、镉、六价铬、氯仿、四氯化碳、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、三氯乙烷、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、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘 45 个基本因子，丙酮、氟化物、镉 3 个特征因子。

1#、2#、3#、5#、6#、7#监测点：pH 以及丙酮、氟化物、镉 3 个特征因子。

8#、9#、10#、11#监测点：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌 9 个基本项目，

丙酮、氟化物、锑 3 个特征因子。

### (3) 监测方法

测量方法分别按《土壤元素近代分析方法》以及《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中有关规定进行。具体监测分析方法见表 11.3-2。

表 11.3-2 本项目土壤监测分析方法

分析项目	分析方法	方法依据	检出限
镉	KI-MIBK 萃取火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17140-1997	0.05mg/kg
汞	原子荧光法	GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg
砷	原子荧光法	GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
铅	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	10mg/kg
铜	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg
镍	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	3mg/kg
铬	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	4mg/kg
锌	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg
锑*	王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803-2016	0.08mg/kg
氟化物	离子选择电极法	HJ 873-2017	水溶性氟化物 0.7mg/kg 总氟 63mg/kg
丙酮	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3 µg/kg
四氯化碳	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3 µg/kg
氯仿	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1 µg/kg
氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0 µg/kg
1,1-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 µg/kg
1,2-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3 µg/kg
1,1-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0 µg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3 µg/kg
反-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4 µg/kg
二氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5 µg/kg
1,2-二氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1 µg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 µg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 µg/kg
四氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4 µg/kg
1,1,1-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3 µg/kg
1,1,2-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 µg/kg
三氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 µg/kg
1,2,3-三氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 µg/kg
氯乙炔	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0 µg/kg

分析项目	分析方法	方法依据	检出限
苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.9 µg/kg
氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 µg/kg
1,2-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5 µg/kg
1,4-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5 µg/kg
乙苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 µg/kg
苯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1 µg/kg
甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3 µg/kg
间,对-二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 µg/kg
邻-二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 µg/kg
硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg
苯胺	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
2-氯酚	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.06mg/kg
苯并(a)芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
苯并(a)蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
苯并(b)荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.2mg/kg
苯并(k)荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
萘	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.4 µg/kg
二苯并(a,h)蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg

#### (4) 监测单位、监测时间与频率

监测单位：青岛中博华科检测科技有限公司

监测时间：2019年12月25日

采样频率：监测1天，采样一次。

#### (5) 监测结果

土壤环境现状监测结果具体见表 11.3-3。

表 11.3-3 土壤环境现状监测结果 (单位: mg/kg)

采样点位		采样日期	监测项目									
			pH	镉 mg/kg	汞 mg/kg	砷 mg/kg	铅 mg/kg	铜 mg/kg	镍 mg/kg	锑 mg/kg	氟化物 mg/kg	丙酮 µg/kg
4#厂区中心处 (拟建车间附近)	0~0.5m	2019.12.25	9.35	0.14	0.020	7.31	27	15	23	0.62	610	未检出
	0.5~1.5m		8.93	0.13	0.033	11.6	29	28	39	0.91	283	未检出
	1.5~3.0m		9.31	0.11	0.021	8.09	19	20	29	0.73	547	未检出
采样点位		采样日期	监测项目									
			四氯化碳 µg/kg	氯仿 µg/kg	氯甲烷 µg/kg	1,1-二氯乙烷 µg/kg	1,2-二氯乙烷 µg/kg	1,1-二氯乙烯 µg/kg	顺-1,2-二氯乙烯 µg/kg	反-1,2-二氯乙烯 µg/kg		
4#厂区中心处 (拟建车间附近)	0~0.5m	2019.12.25	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	0.5~1.5m		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1.5~3.0m		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
采样点位		采样日期	监测项目									
			二氯甲烷 µg/kg	1,2-二氯丙烷 µg/kg	四氯乙烯 µg/kg	1,1,1,2-四氯乙烷 µg/kg	1,1,2,2-四氯乙烷 µg/kg	1,1,1-三氯乙烷 µg/kg	1,1,2-三氯乙烷 µg/kg			
4#厂区中心处 (拟建车间附近)	0~0.5m	2019.12.25	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出		
	0.5~1.5m		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出			
	1.5~3.0m		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出			

续表 11.3-3 土壤环境现状监测结果 (单位: mg/kg)

采样点位		采样日期	监测项目							
			三氯乙烯 µg/kg	1,2,3-三氯丙烷 µg/kg	氯乙烯 µg/kg	苯 µg/kg	氯苯 µg/kg	1,2-二氯苯 µg/kg	1,4-二氯苯 µg/kg	乙苯 µg/kg
4#厂区中心处(拟建车间附近)	0~0.5m	2019.12.25	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	0.5~1.5m		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1.5~3.0m		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
采样点位		采样日期	监测项目							
			苯乙烯 µg/kg	甲苯 µg/kg	间,对-二甲苯 µg/kg	邻-二甲苯 µg/kg	硝基苯 mg/kg	苯胺 mg/kg	2-氯酚 mg/kg	苯并(a)芘 mg/kg
4#厂区中心处(拟建车间附近)	0~0.5m	2019.12.25	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	0.5~1.5m		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1.5~3.0m		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
采样点位		采样日期	监测项目							
			苯并(a)蒽 mg/kg	苯并(b)荧蒽 mg/kg	苯并(k)荧蒽 mg/kg	蒽 mg/kg	萘 µg/kg	二苯并(a,h)蒽 mg/kg	茚并(1,2,3-cd)芘 mg/kg	
4#厂区中心处(拟建车间附近)	0~0.5m	2019.12.25	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	
	0.5~1.5m		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	
	1.5~3.0m		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	

续表 11.3-3 土壤环境现状监测结果 (单位: mg/kg)

采样点位		采样日期	监测项目				
			pH	丙酮 ug/kg	氟化物 mg/kg	锑 mg/kg	
1#厂区内北侧 (拟建污水处理站附近)	0~0.5m	2019.12.25	8.10	未检出	580	0.59	
	0.5~1.5m		8.78	未检出	705	0.76	
	1.5~3.0m		8.54	未检出	449	0.45	
2#厂区内东北侧 (拟建盐酸储罐附近)	0~0.5m		8.72	未检出	458	0.74	
	0.5~1.5m		8.90	未检出	553	0.66	
	1.5~3.0m		8.96	未检出	597	0.80	
3#厂区东侧 (拟建危废间附近)	0~0.5m		8.82	未检出	358	10.1	
	0.5~1.5m		8.46	未检出	527	1.07	
	1.5~3.0m		8.34	未检出	618	0.83	
5#厂区西南侧 (拟建聚合氯化铝车间附近)	0~0.5m		8.48	未检出	637	0.67	
	0.5~1.5m		9.06	未检出	712	0.80	
	1.5~3.0m		9.35	未检出	595	0.45	
6#厂区南侧 (拟建车间附近) 0~0.2m				7.90	未检出	716	0.68
7#厂区西侧 (拟建办公楼附近) 0~0.2m				8.08	未检出	545	0.76

续表 11.3-3 土壤环境现状监测结果 (单位: mg/kg)

采样点位	采样日期	监测项目											
		pH	镉 mg/kg	汞 mg/kg	砷 mg/kg	铅 mg/kg	铜 mg/kg	镍 mg/kg	锌 mg/kg	铬 mg/kg	丙酮 μg/kg	氟化物 mg/kg	铈 mg/kg
8#厂区西南侧 1000m 处农田 0~0.2m	2019.12.25	9.08	0.11	0.018	4.97	18	13	21	84	84	38	未检出	438
9#厂区西南侧 650m 处农田 0~0.2m		9.62	0.14	0.014	5.02	18	8	16	32	32	39	未检出	330
10#厂区西北侧 120m 处农田		9.08	0.15	0.033	8.26	21	21	27	75	75	50	未检出	533
11#厂区东北侧 800m 处农田		8.13	0.14	0.034	14.7	38	36	42	102	102	53	未检出	685

### 11.3.2 土壤环境现状评价

#### (1) 评价因子

全部现状监测因子，现状未检出的不予评价，特征因子氟化物、丙酮及农用地中的镉无标准，留作本底值。

#### (2) 评价标准

1#-7#监测点执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1筛选值标准，8#-11#监测点执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表1筛选值标准。具体标准值见第一章。

#### (3) 评价方法

采用单因子指数法进行现状评价，现状未检出的不予评价。

计算公式为：

$$S_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： $S_i$ ——污染物单因子指数；

$C_i$ —— $i$  污染物的浓度值，mg/kg；

$C_{si}$ —— $i$  污染物的评价标准值，mg/kg。

#### (4) 评价结果

土壤环境现状评价结果见表 11.3-4。

表 11.3-4 土壤环境现状评价结果

采样点位		监测项目						
		镉	汞	砷	铅	铜	镍	锑
1#厂区内北侧(拟建污水处理站附近)	0~0.5m	-	-	-	-	-	-	0.003
	0.5~1.5m	-	-	-	-	-	-	0.004
	1.5~3.0m	-	-	-	-	-	-	0.003
2#厂区内东北侧(拟建盐酸储罐附近)	0~0.5m	-	-	-	-	-	-	0.004
	0.5~1.5m	-	-	-	-	-	-	0.004
	1.5~3.0m	-	-	-	-	-	-	0.004
3#厂区东侧(拟建危废间附近)	0~0.5m	-	-	-	-	-	-	0.056
	0.5~1.5m	-	-	-	-	-	-	0.006
	1.5~3.0m	-	-	-	-	-	-	0.005
4#厂区中心处(拟建车间附近)	0~0.5m	0.002	0.0005	0.12	0.034	0.0008	0.026	0.003
	0.5~1.5m	0.002	0.0009	0.19	0.036	0.0016	0.043	0.005
	1.5~3.0m	0.002	0.0006	0.13	0.024	0.0011	0.032	0.004
5#厂区西南侧(拟建聚合氯化铝车间附近)	0~0.5m	-	-	-	-	-	-	0.004
	0.5~1.5m	-	-	-	-	-	-	0.004
	1.5~3.0m	-	-	-	-	-	-	0.003
6#厂区南侧(拟建车间附近)0~0.2m		-	-	-	-	-	-	0.004
7#厂区西侧(拟建办公楼附近)0~0.2m		-	-	-	-	-	-	0.004

采样点位	监测项目							
	镉	汞	砷	铅	铬	铜	镍	锌
8#厂区西南侧 1000m 处农田 0~0.2m	0.18	0.005	0.199	0.106	0.336	0.13	0.11	0.28
9#厂区西南侧 650m 处农田 0~0.2m	0.23	0.004	0.201	0.106	0.128	0.08	0.08	0.11
10#厂区西北侧 120m 处农田	0.25	0.010	0.330	0.124	0.300	0.21	0.14	0.25
11#厂区东北侧 800m 处农田	0.23	0.010	0.588	0.224	0.408	0.36	0.22	0.34

由表 11.3-4 可见，厂区内各监测点位的各项监测因子均满足《土壤环境质量建设  
用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 筛选值标准，厂区外各监测  
点位的各项监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》  
（GB15618-2018）表 1 筛选值标准。

#### 11.4 土壤环境影响预测与评价

拟建项目土壤环境影响源及影响因子识别表见表 11.4-1。

表 11.4-1 拟建项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 a	土壤特征因子	备注 b
生产装置	有组织废气、无 组织废气	大气沉降	氯气、颗粒物	氯气	连续

a 根据工程分析结果填写。  
b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

由表 11.4-1 可知，拟建项目土壤中主要污染因子主要为氯气，氯气进入土壤后由  
于其具有强氧化性，不会以游离态氯存在于土壤中，溶于土壤中水后以氯化物形式存在，  
本次土壤监测对全盐量进行了监测，留作本项目的本底值，根据土壤环境现状监测结果  
可知，土壤中目前厂区内及厂区外各监测点的各项监测因子均满足相应标准要求。通过  
类比分析，拟建项目实施后厂区内及厂区外监测点位的各项监测因子能够满足《土壤环  
境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 筛选值标准。本  
项目对周边土壤环境影响可接受。

#### 11.5 保护措施与对策

##### 11.5.1 源头控制措施

拟建项目应采取一些列措施从源头控制污染物迁移土壤途径，选用先进工艺设备同  
时提高生产操作管理水平控制生产装置区废气无组织排放及“跑冒滴漏”现象。

##### 11.5.2 过程防控措施

拟建项目应采取过程阻断、污染物削减和分区防控措施。拟建项目废气涉及大气沉  
降影响，厂区内应采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主。

##### 11.5.3 跟踪监测

拟建项目应制定跟踪监测计划、建立跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施。

拟建项目土壤环境跟踪监测计划见表 11.5-1。

表 11.5-1 本项目土壤环境跟踪监测计划一览表

序号	项目	监测计划内容
1	监测点位	拟建液氯库房附近、拟建生产车间附近、拟建仓库附近、项目区中心处、厂区厂界外 200m 范围内（2 个监测点）
2	监测指标	厂区内点位：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、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘 厂区外点位：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍
3	监测频次	每 5 年开展一次
4	执行标准	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)

## 11.6 小结

土壤环境质量现状监测与评价结果表明，厂区内及厂区外监测点位的各项监测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)表 1 筛选值标准。

土壤环境预测与评价结果表明，拟建项目建成后评价范围内占地范围内及占地范围外土壤能够满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)表 1 筛选值标准。

拟建项目通过采取一系列无组织排放控制措施从源头控制污染物迁移土壤途径，并通过绿化等过程防控措施降低项目建设对土壤环境的影响，从土壤环境影响的角度，项目建设具有可行性。

土壤环境影响评价自查表：

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <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	(1.3) hm <sup>2</sup>				
	敏感目标信息	敏感目标 ( )、方位 ( )、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"/> ；地下水水位 <input type="checkbox"/> ；其他 ( )				
	全部污染物	氯气、颗粒物				
	特征因子	氯气				
	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 type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>				
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> ；d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	饱和导水率、土壤容重、孔隙度、阳离子交换量、颜色、结构、质地、砂砾含量等的调查				同附录C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0.2m	
柱状样点数	3	0	3m			
现状监测因子	pH、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、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、全盐量。					
现状评价	评价因子	所有现状监测因子				
	评价标准	GB 15618 <input checked="" type="checkbox"/> ；GB 36600 <input checked="" type="checkbox"/> ；表D.1 <input type="checkbox"/> ；表D.2 <input type="checkbox"/> ；其他 ( )				
	现状评价结论	厂区内及厂区外监测点位的各项监测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)表1筛选值标准。				
影响预测	预测因子					
	预测方法	附录E <input checked="" type="checkbox"/> ；附录F <input type="checkbox"/> ；其他 ( )				
	预测分析内容	影响范围 ( ) 影响程度 ( )				
	预测结论	达标结论：a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> 不达标结论：a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/>				
防	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ；源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ；过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 ( )				

治 措 施	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		6	所有现状监测因子	每5年开展一次	
	信息公开指标	监测计划向社会公开			
	评价结论	从土壤环境影响的角度，项目建设具有可行性			
注1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。注2：需要分别开展土壤环境影响评价工作的，分别填写自查表。					

## 第 12 章 污染物排放总量控制分析

### 12.1 总量控制原则

实施污染物排放总量控制是考核各级政府和企事业单位环境保护目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。国家提出的“总量控制”实际上是区域性的，也就是说，当局部不可避免地增加污染物排放时，应对同行业或区域内进行污染物排放量削减，使区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定的数量内，使污染物的受纳水体、空气等的环境质量可达到规定的环境目标。

目前，国家实施污染物排放总量控制的基本原则是：由各级政府层层分解、下达具体控制指标；对扩建和计改项目，必须首先落实现有工程的“三废”达标排放，并以新带老，尽量做到增产不增污；对确实要增加排污总量的新建和扩建项目，可经企业申请，由当地政府根据当地环境容量条件，从区域控制指标调剂解决。

### 12.2 总量控制对象

根据拟建工程特点，本次评价总量控制对象为拟建工程污染源，总量控制的污染物为废水污染物中的 COD、氨氮。

### 12.3 总量控制分析

#### (1) 废水中 COD、氨氮

拟建项目生产过程中无工艺废水产生；拟建项目废水主要为地面冲洗水和生活污水，排入山东华蓝化工有限公司污水处理站处理达标后，排入园区蓝洁污水处理厂深度处理达标，最终排入马颊河。拟建工程排入外环境马颊河的废水排放量为  $2.5\text{m}^3/\text{d}$  ( $825\text{m}^3/\text{a}$ )，COD 排放浓度  $50\text{mg}/\text{L}$ ，排放量  $0.041\text{t}/\text{a}$ ；氨氮排放浓度  $5\text{mg}/\text{L}$ ，排放量  $0.004\text{t}/\text{a}$ 。纳入蓝洁污水处理厂总量控制指标。

#### (2) 废气中颗粒物

拟建项目氯化炉反应尾气中氯化铝颗粒为  $8\text{t}/\text{a}$  (产品量的万分之四)，经二级碱

喷淋吸收处理，颗粒物处理效率为 99.5%，排气筒 P1 中颗粒物的排放量为 0.04t/a；各料仓含尘废气，包括初始料仓含尘废气（含筛分、破碎过程粉尘）、粗料仓含尘废气、细料仓含尘废气，产尘量共约占物料量的万分之一，即颗粒物产生量为 2t/a，经二级碱喷淋吸收处理，颗粒物处理效率为 99.5%，排气筒 P2 中颗粒物的排放量为 0.01t/a。因此颗粒物总排放量为 0.05t/a。

#### 12.4 颗粒物总量替代分析

根据《山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理暂行办法的通知》（鲁环发[2019]132号），拟建工程颗粒物需进行 2 倍削减替代。拟建工程颗粒物排放量为 0.05t/a，需倍量替代量为 0.1t/a。

根据滨州市生态环境局无棣分局出具的《关于山东创领新材料科技有限公司含氟新材料项目年产 20000 吨氯化铝装置项目主要污染物排放总量有关情况的说明》（棣总量[2020]47号）（见附件 5），2019 年度大唐鲁北发电有限责任公司实施煤场全封闭工程建设项目，项目实施后颗粒物减排量为 15.41t/a，滨州庆民建材有限公司年产 100 万吨/年水泥粉磨站等项目使用后剩余 0.2427t/a，可以满足该项目颗粒物总量指标需求。

## 第 13 章 污染防治措施及其技术经济论证

### 13.1 拟建项目采取的环保措施

拟建项目所采取的污染防治措施见表 13-1。

表 13-1 拟建工程采取的污染防治措施一览表

污染因素	污染源	主要污染物	治理措施
废气	氯化炉反应尾气	氯气、颗粒物	二级碱喷淋
	料仓含尘废气	氯气、颗粒物	二级碱喷淋
	无组织排放	氯气	装置区、液氯库房设集气罩
废水	地面冲洗废水、生活污水	pH、COD、氨氮、总氮、总磷	送华蓝公司污水处理站处理。
固体废物	炉渣		由铝锭生产厂家回收
	废机油		送有危险废物处理资质的单位处理
	生活垃圾		由环卫部门集中运走进行无害化处理
噪声	工艺噪声、设备噪声		减振、隔声、室内布置等

### 13.2 废气治理措施及其技术经济论证

#### 13.2.1 有组织排放控制措施

拟建工程氯化炉反应尾气及料仓含尘废气中主要污染物均为氯气、颗粒物，均经二级碱喷淋进行处理。氯气与氢氧化钠发生反应生成次氯酸钠作为副产品，颗粒物溶于水中。

拟建工程设置两级碱液喷淋塔，每级喷淋塔由贮液箱、塔体、进风段、喷淋层、填料层、旋流除雾层、出风锥帽、观检孔等组成。废气由风管引入喷淋塔，经过填料层，废气与氢氧化钠吸收液进行气液两相充分接触吸收反应，废气经过净化后，再经除雾板脱水除雾后由风机排入大气。吸收液在塔底经水泵增压后在塔顶喷淋而下，最后回流至塔底循环使用。喷淋循环系统设有自动 pH 值监测系统，可在线监测循环水 pH 值，自动控制加碱量，保持 pH 值恒定，保证系统稳定运行。碱喷淋对废气中氯气、氯化铝颗粒总吸收效率可达 99.5%。

碱喷淋系统的特点为工艺简单，管理、操作及维修相当方便简洁，不会对车间的生产造成任何影响；压降较低，操作弹性大，且具有很好的除雾性能。

拟建工程采取以上工艺处理所产生的废气能够保证废气的达标排放，在技术上具有可行性。拟建工程废气处理设施运行费用见表 13-2。

表 13-2 拟建工程废气处理设施运行费用一览表

设施	运行费用(万元)				
	电费	药剂费	人工费	折旧费	总运行费用
废气处理设施(两级碱喷淋)	5	6	6	2	18

由表 13-2 可知，拟建工程废气处理设施运行费用为 18 万元/年，拟建工程年均净利润 2000 万元，所占比例较小，经济上完全能够保证该废气处理设施的运行，因此拟建工程废气处理设施经济上同样具有可行性。

### 13.2.2 无组织排放控制措施

装置区设集气罩，抽走装置区无组织排放的氯气，将集气罩收集到的废气送至二级碱喷淋吸收装置处理后由 25m 高排气筒排放。集气罩的收集效率为 90%。

液氯库房内液氯储罐区设置有集气罩来吸收装载过程中产生的氯气，每次装载液氯结束打开管道时通过移动式吸风集气罩收集废气，收集效率为 90%。收集后送至二级碱喷淋吸收装置处理。

在液氯储槽区设置了围堰，液氯储槽区顶部安装了碱雾喷淋装置，发生氯气泄漏时用碱雾形成一个隔离墙，把泄漏的氯气与外界隔绝，同时及时将氯气中和。喷淋中和后的碱液在围堰内流入地沟，通过地沟流入碱液循环罐循环利用，当碱液浓度低于 10% 时对碱液进行更换，更换下的碱液输送到次氯酸钠吸收池合成次氯酸钠。拟建工程采取的无组织排放措施均为化工行业常用措施，且投资较小，采取以上措施后，预计厂界废气污染物达标，因此拟建工程无组织废气治理措施成熟可靠，技术可行，经济合理。

综上所述，拟建项目所采用的废气治理措施在经济技术上是可行的。

### 13.3 废水治理措施及其技术经济论证

拟建项目废水主要为地面冲洗废水、生活污水。排入山东华蓝化工有限公司污水处理站处理达标后，排入园区蓝洁污水处理厂深度处理达标，最终排入马颊河。

#### A. 山东华蓝化工有限公司污水处理站：

山东华蓝化工有限公司污水处理站位于拟建项目东北侧约 200m，处理能力为

500m<sup>3</sup>/d，能够满足拟建项目生活废水处理的需要，生活废水经化粪池处理后由环卫部门定期清运。山东华蓝化工有限公司现有工程的废水量为 418.14m<sup>3</sup>/d，污水处理站规模余量足够拟建项目使用。

污水处理站设计进水 COD<12000mg/L，出水 COD<120mg/L，预处理采用“曝气+微电解+电解气浮+PH 调节+UASB +两级 A/O 生化”工艺。污水处理站主要处理单元设计处理效率见表 13-3。

表 13-3 污水处理站设计处理效率一览表

处理单元		混合集水池	曝气+微电解	电解气浮池	厌氧反应池	一级 A/O 生化	二级 A/O 生化	絮凝反应池/二沉池
COD (mg/L)	进水	12000	12000	10200	8160	1632	327	115
	出水	12000	10200	8160	1632	327	115	110
	去除率	-	15%	20%	80%	80%	65%	5%
氨氮 (mg/L)	进水	240	240	192	144	87	35	18
	出水	240	192	144	87	35	18	16
	去除率	-	20%	25%	40%	60%	50%	10%

污水处理站工艺流程如下：生产废水、地面及设备冲洗废水、真空系统排水、循环冷却系统排水等由各车间送到污水处理站进入格栅井，通过格栅去除较大的悬浮物和自然沉淀去除废水中的泥沙等，防止堵塞后续水泵及管道等，再进入调节池，为让调节池更能均匀水质、水量，在调节池 1 底部布设穿孔管进行预曝气；然后将废水由废水提升泵 I 提升至微电解池进行预处理，废水再自流入电解气浮池进一步预处理，将废水中“多联苯环状结构”不可生化降解物质破解成“直链状”可生化降解分子，出水经过 PH 调整池(投加碱)将 PH 调整至 6-9，再自流进入调节池 2，均匀水质水量，然后通过废水提升泵 II 动力提升至 UASB 系统进行厌氧处理，然后在自流进入(A/O)系统进行好氧生化处理，经生化处理后的废水自流进入絮凝反应池，酌情投加絮凝剂和助凝剂使废水中的悬浮物形成絮体，然后在经过二沉池进行固液分离后最终达标排放。

电解气浮池、UASB 沉淀池及二沉池产生的污泥通过静水压力作用排入污泥浓缩池，污泥经污泥浓缩池重力浓缩后由板框压滤机干化后安全处理。主要流程见图 13-1。

从表 13-3 中可以看出，出水水质能够满足 COD≤120mg/L，氨氮≤20mg/L 的间接排放限值及园区污水处理厂进水水质要求，经排污管道到蓝洁污水处理厂进一步处理。拟建工程废水量为 2.5m<sup>3</sup>/d(825m<sup>3</sup>/a)，经山东华蓝化工有限公司污水处理站处理后主要污染物 COD 排放浓度≤120mg/L，排放量为 0.099t/a；氨氮排放浓度≤20mg/L，排放量为 0.017t/a。

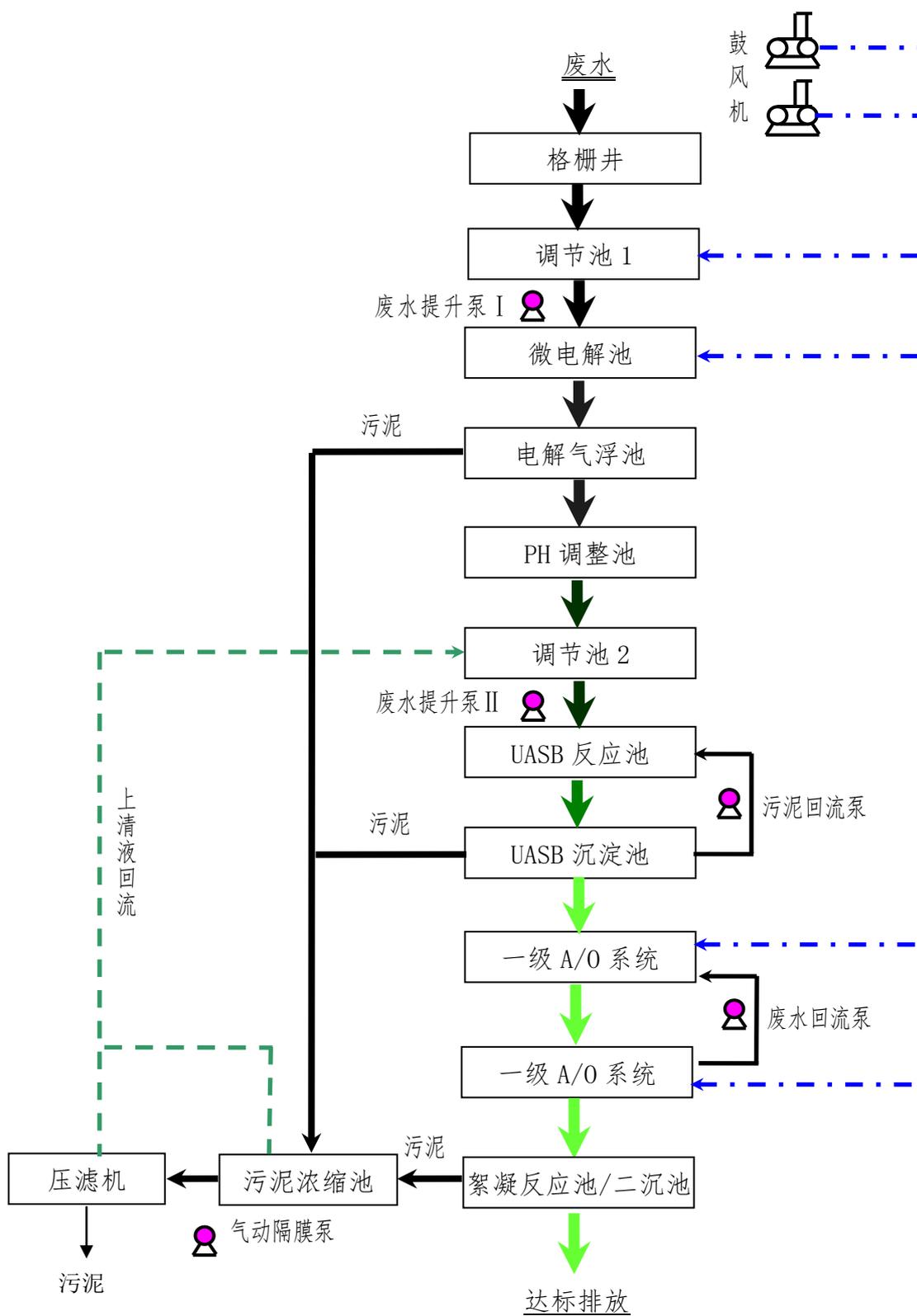


图 13-1 山东华蓝化工有限公司污水处理站工艺流程示意图

污水处理站运行成本见表 13-4。

表 13-4 污水处理站运行成本表

费用科目	电费	药剂费	人工费	折旧费	合计
污水处理站吨水处理成本 (元/m <sup>3</sup> )	4.5	2.3	0.6	0.7	8.1
废水量	825m <sup>3</sup> /a				
总运行费用	1.1 万元				

从表中可以看出，污水处理站废水处理吨水处理成本约 8.1 元。拟建工程需承担的污水处理站废水年处理费用为 1.1 万元，占拟建工程年均利润 2000 万元的比例较小，经济上完全能够保证该装置的运行，因此拟建项目废水处理经济上同样具有可行性。

综上所述，拟建工程所采用的废水治理措施在经济技术上是可行的。

#### 13.4 固体废物治理措施及其技术经济论证

拟建项目固废主要包括炉渣、生活垃圾、废机油。

拟建项目机器设备产生的废机油属于“HW08 废矿物油和含矿物油废物”，废物代码 900-219-08，产生量约为 1t/3a，暂存于新建 20m<sup>2</sup> 危废暂存间内，定期交由有资质单位处置。炉渣属于一般固废，由铝锭生产厂家回收。生活垃圾由环卫部门定期清运。

综上所述，拟建工程固体废物均得到妥善处置。

拟建工程危险废物产生量 0.33t/a，按处理成本 2500 元/t 计算，拟建工程危险废物处理费用约为 825 元/a，在拟建工程年均净利润 2000 万元中所占比例较小，经济上可以保证危险废物得到有效处理。因此拟建工程危险废物处理措施在经济上同样具有可行性。

#### 13.5 噪声污染防治措施及可行性分析

拟建工程的噪声设备属于常见噪声源，采用的控制措施均为目前国内普遍采用的经济、实用、有效手段，是成熟和定型的，因此，本工程对其噪声源所采取的控制措施从技术角度是可靠的，经济上是合理的。

#### 13.6 总体评价

综上所述，拟建工程所采取的各类污染治理措施在技术上是可行的，经济上是合理的，能够确保工程污染物达标排放。

### 13.7 进一步缓解污染的对策

(1) 加强对污水处理设施的运行管理，提高操作人员的技术水平，建立非正常情况下的排污处理应急措施，以确保污水处理设施的平稳运行。

(2) 加强生产现场的综合管理，减少和杜绝跑、冒、滴、漏现象的发生，以减少工程无组织排放造成的物料流失和对环境的影响。

(3) 加强固废的综合利用管理工作，对产生的危险废物及时运往有危险废物处理资质的单位处理，对危废暂存库作好防渗、防雨等工作，并及时包装蓬盖，避免二次污染。

## 第 14 章 环境管理与监测计划

环境管理与环境监测是企业管理中的重要环节。在企业内部建立健全行之有效的环保机构，加强环境管理工作，开展厂内环境监测与监督，并把环保工作纳入生产管理中，以确保环保措施的实施和落实，对减少企业污染物排放，促进资源的合理利用与回收，提高经济效益和环境效益有着重要意义。

### 14.1 环境管理机构设置

为便于企业随时（特别是非正常生产工况下）了解排污状况，全面掌握环保设施的运行情况，以保证生产的正常进行，企业应设立环保机构负责厂区的环境管理和监测工作，由公司副总负责，设置环保科，并在生产车间设兼职环保人员。

环保科下设环保监测工作站。站长由环保专业人员担任，监测分析人员 2-3 人，统计人员 1 人(可由监测人员兼任)。站内需配备分析天平、酸度计、声级计等分析监测仪器，主要负责“三废”的监测工作。

上述人员中需配备环境工程、分析化学等专业的技术人员作为环保管理和监测人员，负责全厂的环境管理和监测工作。

环保机构设置示意图见图 14-1。

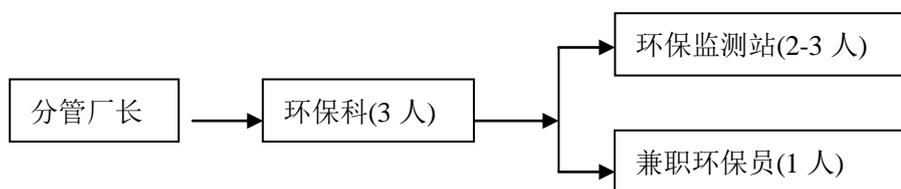


图 14-1 环保机构设置示意图

### 14.2 环境保护职责和任务

#### 14.2.1 环保处的主要职责和任务

- (1) 全面负责厂内环境管理工作，编制环保规划和计划，并组织实施。
- (2) 根据车间的生产工艺、技术状况和排污特点，制定各污染源排放污染物的排放指标，并纳入全厂“三废”控制指标体系进行统一考核管理。
- (3) 制定环境监测制度，组织监督环保监测站搞好各项监测工作，建立监测档案。
- (4) 负责定期检查和维修各项环保设施，保证其正常运行以使各项指标符合排放标准，对全厂排污总量控制要从严把关，并建立环保档案。
- (5) 搞好环保数据的统计工作和全厂环保资料的管理工作。
- (6) 定期对职工进行环保知识和法律的宣传教育，组织各类技术培训，提高职工的环保意识和人员素质。
- (7) 负责搞好厂区绿化工作。

#### 14.2.2 环保监测站的主要职责和任务

- (1) 要健全各项规章制度，有效地发挥监督性监测的职能。
- (2) 做好全厂的污染源调查，制定完备的采样方案，承担厂区总排放口的环境监测任务。
- (3) 提高监测人员素质，加强工作责任感，严格执行环境监测技术规范 and 标准。
- (4) 按规定和要求按时完成监测报表；做好本站人员的技术交流和培训工作；组织本站人员的业务学习，提高其监测技能。

#### 14.2.3 车间或班组环保员的主要职责和任务

- (1) 注意和了解生产排污和环保设施的运行情况，发现问题及时汇报，及时解决。
- (2) 负责车间(工段)的主要污染物排放量统计工作，随时了解掌握生产排污量是否正常，并及时汇报，同时协助环保监测站人员实施监测任务。
- (3) 在非正常情况下，可直接向厂内领导报告。

### 14.3 监测制度

#### 14.3.1 监测计划

拟建工程建成投产后，依据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)，需建立健全以下监测制度并保证其实施。具体要求见表 14-1。

表 14-1 监测制度一览表

类型	监测制度		
废气	监测项目及监测布点	排气筒 P1	氯气、颗粒物
		排气筒 P2	氯气、颗粒物
		厂界	氯气
		李家山子村	氯气
	监测频率	正常生产条件下，污染源每季监测一次，环境质量每年监测一次。非正常情况发生时，随时进行必要的监测	
采样分析、数据处理	按照《环境空气质量标准》(GB3095-2012)、《空气和废气监测分析方法》、《环境监测技术规范》的有关规定进行		
废水	监测布点及监测项目	污水处理站进出口	废水量、pH 值、COD、悬浮物、氨氮、总氮、总磷
	监测频率	正常生产时每月监测一次。可委托当地环保监测部门或第三方有相关监测资质的监测单位进行	
		非正常情况发生时，应做到随时进行必要的监测	
	采样分析、数据处理	按照《水和废水监测分析方法》的有关规定进行	
地下水	监测项目	pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、挥发酚、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、铁、铜、锌、总汞、镉、六价铬、砷、铅、镍、总大肠菌群、 $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$	
	监测布点	1#牛栏东村（上游背景监测点）、2#厂区（建设项目场地跟踪监测点）、3#无棣中海新铝材科技有限公司厂区（下游跟踪监测点）	
	监测频率	正常生产条件下，每年监测二次(丰水期、枯水期各一次)，每次监测一天，采样一次，可委托当地环保监测部门进行	
	采样分析、数据处理	按照《生活饮用水标准检验方法》(GB/T 5750-2006)和《水和废水监测分析方法》中有关规定执行。	
噪声	监测项目	$L_{Aeq}$	
	监测布点	厂界、生产区	
	监测频率	每个季度的第一个月监测一次	
	采样分析、数据处理	按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)的有关规定进行。	
固体废物	监测项目	统计厂内固体废物种类、产生量、处理方式(去向)等	
	监测频率	每月统计一次	

### 14.3.2 监测仪器、设备的配置

环保监测站必须配备一定数量的监测仪器、设备以及专职的检测人员，具备本项目常规污染物、特征污染物的监测能力，以满足监测工作的需要。环保监测站配备的主要监测仪器、设备见表 14-2。

表 14-2 监测仪器、设备配置一览表

序号	名称	型号及规格	数量	用途
1	分析天平	FA/JA 系列	1	称量
2	COD 恒温加热器	TH-12 型	1	COD
3	分光光度计	97051275 型	1	废气、废水监测
4	数字声级计	ND10 型	1	噪声
5	气相色谱仪	1102 型	2	废气监测
6	酸度计	S-2C 型	1	pH
7	流量计	-	1	流量
8	烘箱	CF-2 型	1	干燥
9	冰箱	任选	1	保存
10	实验室必备的玻璃器皿	-	-	分析

#### 14.4 排污口（源）的规范化管理

拟建项目排放口主要有污水排放口，废气排放口，噪声排放源主要为风机、泵类等，废物暂存场主要为危险废物暂存库。对照国家排污口（源）相关规定，厂区内各排污口（源）应符合相关规范化管理要求，具体包括：

（1）根据《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB37/T 3535-2019），拟建项目废气污染源监测点位设置应符合如下要求：

##### ①监测断面及监测孔要求

A、监测断面应设置在再规则的圆形或矩形烟道上，应便于测试人员开展监测工作，应避免对测试人员操作有危险的场所。

B、对于颗粒态污染物，监测断面优先设置在垂直管段，应避免烟道弯头和断面急剧变化的部位，设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 4 倍直径（或当量直径）和距上述部件上游方向不小于 2 倍直径（或当量直径）处。对矩形烟道，其当量直径  $D=2AB/(A+B)$ ，式中 A、B 为边长。

C、在选定的监测断面上开设监测孔，监测孔的内径应  $\geq 90\text{mm}$ 。监测孔在不使用时应用盖板或管帽封闭，使用时应易打开。

##### ②监测平台要求

A、距离坠落高度基准面 0.5 m 以上的监测平台及通道的所有敞开边缘应设置防护栏杆，防护栏杆的高度应  $\geq 1.2\text{ m}$ 。

B、监测平台的防护栏杆应设置踢脚板，踢脚板应采用不小于 100 mm×2 mm 的钢板制造，其顶部在平台面之上高度应 $\geq 100$  mm，底部距平台面应 $\leq 10$  mm。

C、监测平台应设置在监测孔的正下方 1.2 m~1.3 m 处，应永久、安全、便于监测及采样。

### ③监测梯要求

监测平台与坠落高度基准面之间距离超过 2 m 时，不应使用直梯通往监测平台，应安装固定式钢斜梯、转梯或升降梯到达监测平台。梯子无障碍宽度 $\geq 0.9$  m，梯子倾角不超过 45 度。每段斜梯或转梯的最大垂直高度不超过 5 m，否则应设置缓冲平台，缓冲平台的技术要求同监测平台。

### ④监测点位标志牌设置

A、根据拟建项目废气污染物特点，拟建项目涉及氯气，应设置警告性标志牌。

B、标志牌右下角应设置与标志牌图案总体协调、符合山东省排污口信息化、网络化管理技术要求的二维码，二维码编码的技术要求应符合 GB/T 18284 的规定。监测点位信息变化时，应及时更换二维码。

C、监测点位二维码信息应包括排污单位名称、地址、企业法人、联系电话、监测排口性质和数量、点位编码、监测点位的地理定位信息、排放的主要污染物种类、设施投运时间等有关资料。

(2) 厂区污水排放口位于厂区东北角，符合《山东省污水排放口环境信息公开技术规范(试行)》(DB37/T2643-2014)规定的排污口“原则上应设置在厂界附近”的要求。排污口标志牌应按照《山东省污水排放口环境信息公开技术规范(试行)》(DB37/T2643-2014)的要求设置。排污口标志牌就近在排污口或采样点附近醒目设置；排污口标志牌的形状宜采取矩形，长度应 $> 600$ mm，宽度应 $> 300$ mm，标志牌上缘距离地面 2m；排污口标志牌的图形标志、图形颜色及装置颜色、标志牌材质、表面处理、外观质量以及字体等应符合《环境保护图形标志》(GB15562.1-1995)及《关于印发排放口标志牌技术规格的通知》(环办[2003]95号)的有关规定。排污口标志牌辅助标志的内容依次为：××排污口标志牌、排污口编号、执行的排放标准、主要污染物及允

许排放限值、排放去向、××生态环境局监制、监督举报电话等字样。排污口标志牌的内容和格式经当地生态环境局审定后由排污单位制作。

(3) 危废库按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单设计建设,在危废库门口设置环境保护图形标志牌。

## 第 15 章 环境经济损益分析

### 15.1 经济效益分析

拟建工程主要经济指标见表 15-1。

表 15-1 拟建工程主要经济指标一览表

序号	项 目 名 称	单 位	数 量	备 注
一	生产规模			—
1	氯化铝	t/a	20000	—
2	次氯酸钠	t/a	597.65	副产品
二	占地面积	m <sup>2</sup>	13017	—
三	年操作日	h	7920	330 天
四	劳动定员	人	40	—
五	主要原材料用量			—
1	主要原料总计	-	-	详见表 2.3-7
六	公用工程消耗量			—
1	新鲜水	m <sup>3</sup> /a	2838	—
2	电	kwh/a	480000	—
3	蒸汽	t/a	3960	—
七	项目总投资	万元	5000	—
1	固定资产投资	万元	4500	—
2	铺底流动资金	万元	500	—
八	新增销售收入	万元	10000	—
九	利润	万元	2000	—

由上表可以看出，本项目投资额5000万元，销售利润2000万元，可以看出该项目的盈利能力较好。

### 15.2 环保投资及效益分析

#### 15.2.1 环保设施投资情况

拟建项目总投资 5000 万元，环保投资共计 150 万元，占项目总投资的 3%。拟建项目环保投资见表 15-2。

表 15-2 拟建项目环保投资概算

序号	项 目	投资额(万元)	备注
1	3套“二级碱喷淋”吸收装置	80	-
2	无组织排放控制措施	25	-
3	噪声治理	5	-
4	危废暂存间	30	-
5	厂区防渗、围堰设置等	10	-
环保总投资		150	-
环保总投资占项目总投资百分比(%)		3	-

### 15.2.2 环保投资效益分析

拟建项目环保投资主要环境效果体现在以下几个方面：

拟建工程投资 80 万元建设两级碱喷淋吸收装置，确保生产过程中的废气能够达标排放，投资 25 万元完善无组织排放控制措施，确保污染物厂界浓度达标。

其他噪声治理、危废暂存间设置、厂区防渗等均体现了保护环境的宗旨。

综上所述，拟建工程通过一定的环保投资，采取技术上可行、经济上合理的环保措施，对其生产过程中产生的“三废”进行了综合治理或妥善处置，这些措施的实施即取得了一定的经济效益，又减少了工程对环境造成的污染，达到了削减污染物排放和保护环境的目的是，其环境保护效果显著。

### 15.3 社会效益分析

拟建工程的建设不仅具有环境效益和经济效益，而且具有一定的社会效益。

(1) 拟建工程建成后将成为公司的重要经济增长点，对提高公司品牌形象、增强企业发展后劲具有重要作用。

(2) 拟建工程的建设有助于增加国家、地方的财政收入，促进地方经济的发展，对改善当地居民的生活水平也具有积极的作用。

综上所述，在落实各项污染防治措施，“三废”达标排放的前提下，工程的运行具有较好的社会、环境和经济效益。

## 第 16 章 项目建设可行性分析

### 16.1 相关大气治理规划符合性分析

拟建项目与《山东省 2013-2020 年大气污染防治规划》等的符合性分析见表 16-1。

表 16.1-1 拟建工程与《山东省 2013-2020 年大气污染防治规划》

	相关要求	本项目情况	符合性
(一) 调整能源结构	2. 加大清洁能源应用力度, 推动采暖煤改气、交通油改气和煤炭清洁利用	由无棣众城有限公司供热	符合
	6. 加大热电联供, 淘汰分散燃煤小锅炉		
(二) 调整产业结构	1. 以区域性大气污染物排放标准促进产业结构调整	满足相关标准	符合
	2. 加大重点行业落后产能淘汰力度	无淘汰落后产能	符合
	4. 严格产业环境准入 城市建成区以外的市辖区范围内禁止新、扩建除“上大压小”和热电联产以外的燃煤电厂, 严格控制钢铁、建材、焦化、有色、石化、化工等行业中的高污染项目	不位于城市建成区; 废气排放满足相关排放标准; 不影响当地环境功能区划	符合
(三) 深化重点行业大气污染治理	4. 开展挥发性有机物污染治理和油气回收, 完善挥发性有机物防控体系	不涉及挥发性有机物	符合

由上表可见, 本项目的建设符合《山东省 2013-2020 年大气污染防治规划》相关要求。

### 16.2 与相关文件及规划的符合性

#### 16.2.1 鲁政办发[2008]68 号的符合性

为加强危险化学品安全生产管理, 进一步落实政府安全生产监管和企业安全生产主体责任, 有效遏制重特大事故, 根据《国务院安委会办公室关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》(安委办[2008]26 号)、《中共山东省委山东省人民政府关于进一步加强安全生产工作的意见》(鲁发[2008]17 号)精神, 经省政府同意, 山东省人民政府办公厅制定出台了鲁政办发[2008]68 号文《关于进一步加强危险化学品安全生产工作的意见》。

由于本项目生产中涉及到危险化学品，本小节重点分析本项目与鲁政办发[2008]68号文相关规定的符合性，具体见表16.2-1。

表 16.2-1 本项目与鲁政办发[2008]68号文符合性

序号	鲁政办发[2008]68号文相关规定	本项目情况	符合情况
1	从2010年起，危险化学品生产、储存建设项目必须在依法规划的专门区域内建设。对没有划定危险化学品生产、储存专门区域的地区，投资主管部门不再受理危险化学品生产、储存建设项目立项申请，安全监管部门不再受理危险化学品生产、储存建设项目安全审查申请。新的化工建设项目必须进入产业集中区或化工园区，现有化工企业要有计划地逐步迁入化工园区	位于化工园区内	符合
2	强力推进危险工艺生产装置安装安全自动控制或安全连锁报警装置。要把涉及硝化、氧化、磺化、氯化、氟化或重氮化反应等危险工艺(以下统称危险工艺)的生产装置实现安全自动控制，纳入换(发)安全生产许可证条件	采用国内先进的工艺和设备，设计安装安全自动控制系统和安全连锁报警装置、紧急停车系统	基本符合
3	从严审批剧毒化学品、易燃易爆化学品、合成氨和涉及危险工艺的建设项目，严格限制涉及光气的建设项目	本项目氯化工艺为危险工艺，按要求设置了连锁停车装置	-
4	严格执行建设项目安全设施“三同时”制度。企业要加强建设项目特别是改扩建项目的安全管理，安全设施要与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，确保采用安全、可靠的工艺技术和装备，确保建设项目工艺可靠、安全设施齐全有效、自动化控制水平满足安全生产需要	安全评价报告正在编制中，安全设计与生产设计同步进行	符合

由上表可见，本项目的选址、生产工艺、过程控制及相关安全设计等基本满足68号文件要求，项目建设与省政府对化工项目安全生产的要求相符合。

#### 16.2.2 与环发[2012]77号文、环发[2012]98号文符合性分析

本项目与《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)及《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号)符合性分析见表16.2-2。

表 16.2-2 本项目与环发[2012]77号、环发[2012]98号文符合性分析

序号	环发[2012]77号、环发[2012]98号规定	本项目情况	结论
1	石化化工建设项目原则上应进入依法合规设立、环保设施齐全的产业园区，并符合园区发展规划及规划环境影响评价要求。	拟建工程属于化工项目。拟建厂址位于山东鲁北高新技术开发区化工园区内。规划环评文件于2018年2月11日由滨州市环保局备案(滨环函字[2018]22号)。拟建工程位于山东鲁北高新技术开发区化工园区规划的工业用地上，本项目符合其产业定位及规划环评要求。	符合

序号	环发[2012]77号、环发[2012]98号规定	本项目情况	结论
2	环境风险评价结论应作为相关建设项目环境影响评价文件结论的主要内容之一。	本项目环境影响报告书中设置了环境风险评价专章。	符合
3	建设项目的环境风险防范设施和应急措施是企业环境风险防范与应急管理体系的组成部分，也是企业制定和完善突发环境事件应急预案的基础。	项目建设中严格落实安全设施、环保设施三同时制度。企业拟编制环境风险应急预案，明确环境风险应急措施和风险防范配套设施，定期组织职工培训、演练，定期组织安全检查，把隐患排查治理纳入企业的日常安全管理中。	符合

由表 16.2-2 可见，本项目的建设符合《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）及《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）要求。

16.2.3 与《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号）符合性分析

本项目与《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号）符合性分析见表 16.2-3。

表 16.2-3 本项目与环环评[2016]150号符合性分析

序号	环环评[2016]150号要求	本项目情况	符合性
一	强化“三线一单”约束作用		
1	（一）生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。	本项目未涉及生态保护红线。	符合
2	（二）环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。	本次环评预测评价了项目建设对大气、地表水、地下水、噪声等环境质量的影响，强化了污染防治措施和污染物排放控制要求。	符合
3	（三）资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。	达不到资源利用上线	符合
二	建立“三挂钩”机制		
1	（五）加强规划环评与建设项目环评联动。规划环评要探索清单式管理，在结论和审查意见中明确“三线一单”相关管控要求，并推动将管控要求纳入规划。规划环评要作为规划所包含项目环评的重要依据，对于不符合规划环评结论及审查意见的项目环评，依法不予审批。规划所包含项目的环评内容，应当根据规划环评结论和审查意见予以简化。	本项目符合山东鲁北高新技术开发区化工园区的产业定位。	符合

2	<p>(六) 建立项目环评审批与现有项目环境管理联动机制。对于现有同类型项目环境污染或生态破坏严重、环境违法违规现象多发, 致使环境容量接近或超过承载能力的地区, 在现有问题整改到位前, 依法暂停审批该地区同类行业的项目环评文件。改建、扩建和技术改造项目, 应对现有工程的环境保护措施及效果进行全面梳理; 如现有工程已经造成明显环境问题, 应提出有效的整改方案和“以新带老”措施。</p>	不涉及。	符合
---	--	------	----

16.2.4 与《山东省环境保护厅关于印发进一步加强省会城市群大气污染防治工作实施方案的通知》(鲁环发[2016]191号)符合性分析

本项目与《山东省环境保护厅关于印发进一步加强省会城市群大气污染防治工作实施方案的通知》(鲁环发[2016]191号)符合性分析见表 16.2-4。

表 16.2-4 本项目与鲁环发[2016]191号符合性分析

序号	鲁环发[2016]191号要求	本项目情况	符合性
一	深入推动能源和产业结构调整		
1	<p>1. 严控煤炭消费总量。7 市要严格落实省发展改革委等 7 部门《关于印发山东省煤炭消费减量替代工作方案的通知》(鲁发改环资〔2015〕791 号)要求, 明确阶段性和每年度煤炭减量目标, 争取 2017 年提前完成省政府下达的煤炭消费总量控制目标任务; 根据国家“十三五”能源“双控”工作要求, 到“十三五”末, 进一步降低煤炭消费总量水平, 切实转变经济增长方式, 使能源消费结构更加合理, 多能源供应体系更加完善。</p>	本项目不涉及燃煤	符合
2	<p>4. 加快燃煤锅炉淘汰(改造)。7 市要积极发展热电联产和工业余热回收利用, 大力推进集中供热, 加快替代淘汰供热管网覆盖范围内的燃煤锅炉。大力推广应用新能源, 推进电能替代, 加快燃煤锅炉改造。2016 年年底前, 7 市要完成燃煤锅炉摸底排查, 其中济南市按计划完成建成区 35 蒸吨及以下燃煤锅炉淘汰改造; 2017 年年底前, 7 市要完成 35 蒸吨以上锅炉超低排放改造; 2018 年 6 月底前, 7 市要全面完成 10 蒸吨以上燃煤锅炉超低排放改造任务, 城乡结合部和县城驻地全部淘汰 10 蒸吨及以下燃煤锅炉。</p>	<p>拟建工程位于山东鲁北高新技术开发区化工园区规划的工业用地上, 规划环评文件于 2018 年 2 月 11 日由滨州市环保局备案(滨环函字[2018]22 号), 用热由无棣众诚有限公司提供, 本项目符合其产业定位及规划环评要求。</p>	符合
二	工业污染综合治理		
1	<p>4. 加快挥发性有机物治理。开展挥发性有机物摸底调查, 编制重点行业排放源清单, 2017 年 6 月底前基本完成城市建成区加油站、储油库三级油气回收改造, 新建加油站、储油库和油罐车同步配套建设油气回收设施。要在挥发性有机物污染企业集中度较高的工业园区, 开展挥发性有机物污染综合防治试点, 探索挥发性有机物监测、研究推广治理技术、健全监督管理机制, 并在试点的基础上拓展治理范围, 力争到 2017 年 6 月底前率先完成石化行业挥发性有机物治理, 2017 年年底前完成有机化工、表面涂装、包装印刷等重点行业挥发性有机物治理。</p>	本项目的建设不涉及 VOC 排放	符合

16.2.5 与《山东省加强污染源防治推进“四减四增”三年行动方案(2018—2020

年)》符合性分析

本项目与《山东省加强污染源头防治推进“四减四增”三年行动方案(2018—2020年)》符合性分析见表 16.2-5。

表 16.2-5 本项目与四增四减行动方案符合性分析

序号	四增四减行动方案	本项目情况	符合性
1	实施国家打好污染防治攻坚战的决策部署，坚持源头防控，坚持调整优化产业结构、能源结构、运输结构、农业投入结构，坚持“四减四增”，推进污染物排放总量大幅减少，推进新旧动能转换，推进高质量发展，推进形成节约资源和保护环境的产业结构、空间格局、生产方式、生活方式	本项目符合产业政策	符合
2	到 2020 年，产业、能源、运输和农业投入结构持续优化，主要污染物排放总量大幅减少，生态环境质量持续改善。节约资源和保护环境的产业结构、能源结构、运输结构和农业投入结构初步形成，绿色、低碳、循环的高质量发展水平明显提升，发展的质量更好、结构更优、效益更高。	本项目可达标排放	符合
3	到 2020 年，全省煤炭消费总量由 2015 年的 40927 万吨，压减到 36834 万吨以内；全省单位地区生产总值能耗比 2015 年下降 17%，能源消费总量控制在 42015 万吨标准煤以内，清洁能源在能源消费结构中的比重比 2015 年提升 4 个百分点。	不涉及煤炭消费	符合
4	通过压缩公路货物运输量，提升公路运输效率，实施公路运输绿色化改造，加大多式联运货物运输量，提升铁路货运能力，着力控制移动源污染。到 2020 年，公路货运周转量占比显著降低，铁路货运周转量占全社会货运周转量比例较 2017 年提升 7 个百分点。	本项目运输量较小	符合

16.2.6 与《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》国发[2018]22 号符合性分析

本项目与《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》国发[2018]22 号符合性分析见表 16.2-6。

表 16.2-6 本项目与国发[2018]22 号符合性分析

序号	国发[2018]22 号	本项目情况	符合性
1	到 2020 年，二氧化硫、氮氧化物排放总量分别比 2015 年下降 15%以上；PM2.5 未达标地级及以上城市浓度比 2015 年下降 18%以上，地级及以上城市空气质量优良天数比率达到 80%，重度及以上污染天数比率比 2015 年下降 25%以上	拟建工程排放颗粒物，排放颗粒物进行倍量替代	符合
2	重点区域继续实施煤炭消费总量控制。到 2020 年，全国煤炭占能源消费总量比重下降到 58%以下；北京、天津、河北、山东、河南五省（直辖市）煤炭消费总量比 2015 年下降 10%。	本项目不新增煤炭消耗量	符合

3	实施 VOCs 专项整治方案。制定石化、化工、工业涂装、包装印刷等 VOCs 排放重点行业和油品储运销综合整治方案，出台泄漏检测与修复标准，编制 VOCs 治理技术指南。重点区域禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。	本项目的建设不涉及 VOC 排放	符合
---	--	------------------	----

### 16.2.7 与《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》国发[2015]17 号符合性分析

本项目与《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》国发[2015]17 号符合性分析见表 16.2-7。

表 16.2-7 本项目与国发[2015]17 号符合性分析

序号	国发[2015]17 号	本项目情况	符合性
1	<b>全面控制污染物排放</b> ，集中治理工业集聚区水污染。强化经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业集聚区污染治理。2017 年底前，工业集聚区应按规定建成污水集中处理设施，并安装自动在线监控装置	本项目废水排向园区蓝洁污水处理厂	符合
2	<b>推动经济结构转型升级</b> ，调整产业结构，依法淘汰落后产能，严格环境准入。根据流域水质目标和主体功能区规划要求，明确区域环境准入条件，细化功能分区，实施差别化环境准入政策。	本项目符合产业政策	符合

综上所述，拟建工程的建设既符合环发[2012]77 号文、环发[2012]98 号、环评[2016]150 号、国发[2018]22 号、国发[2015]17 号环境生态部相关环保文件，又符合鲁政办发[2008]68 号、鲁环发[2016]191 号、“四减四增”三年行动方案等山东省相关环保文件。

### 16.3 与滨州鲁北化工产业园规划的符合性

山东鲁北高新技术开发区化工园区位于滨州市无棣县埕口镇境内，地处黄河三角洲高效生态经济区、山东半岛蓝色经济区和环渤海经济圈、济南省会城市群经济圈“两区两圈”叠加地带。山东鲁北高新技术开发区化工园区是山东鲁北高新技术开发区的“园中园”，该区域环评已通过滨州市环境保护局审查（滨环函字[2018]22 号），列入了山东省政府公布的第一批化工园区，根据《山东省人民政府办公厅关于公布第三批化工园区和专业化工园区名单的通知》（鲁政办字[2018]102 号），园区名称更名为滨州鲁北化工产业园，园区起步区面积 10.9km<sup>2</sup>，四至范围：东至赵滩子沟，西至高文亭沟，南至园区一路，北至闫集、郑庙村。

山东鲁北高新技术开发区化工园区主导产业门类为石油化工、海洋化工、硫磷

化工、化工新材料、精细化工。

拟建项目位于园区规划的工业用地上，拟建项目为园区规划的化工新材料产业范畴，符合园区的产业定位，用地布局规划图见图 16-1。

#### 16.4 “三线一单”要求

根据《山东省生态保护红线规划》，拟建工程厂址所在的无棣县生态保护红线区为马颊河-德惠河-贝壳堤岛生物多样性维护生态保护红线区，代码 SD-16-B4-01，该保护区生态功能为生物多样性维护、水源涵养，拟建项目位于该生态保护红线区西部约 3.5km 处，拟建项目与该生态保护红线区相对位置见图 16-2。

拟建项目循环冷却水排浓水、地面冲洗水、生活污水，排入山东华蓝化工有限公司污水处理站处理达标后，排入园区蓝洁污水处理厂深度处理达标，最终排入马颊河。对功能区的水源涵养功能影响较小。拟建项目符合《山东省生态保护红线规划》(2016 年-2020 年)。

根据本次监测项目周边环境资料，拟建项目所在区域噪声质量能满足相应标准要求，环境空气、地表水、地下水质量不能满足相应标准要求，针对区域环境空气中颗粒物浓度超标现状，滨州市制定了《滨州市 2013-2020 年大气污染防治规划》、《加快推进全市燃煤机组（锅炉）超低排放的实施意见》，针对地表水马颊河超标现状，无棣县制定了《无棣县水污染防治工作方案》、《马颊河（无棣段）流域环境综合治理及水质达标工作实施方案》。在以上方案落实后预计环境空气、地表水质量将有较大改善。

拟建项目新鲜水用量不大，蒸汽由园区内集中供热中心无棣众诚有限公司提供，整体资源利用量较小，不超过当地的资源利用承载力。

拟建项目未列入山东鲁北高新技术开发区化工园区行业准入负面清单。

本项目符合“三线一单”要求。

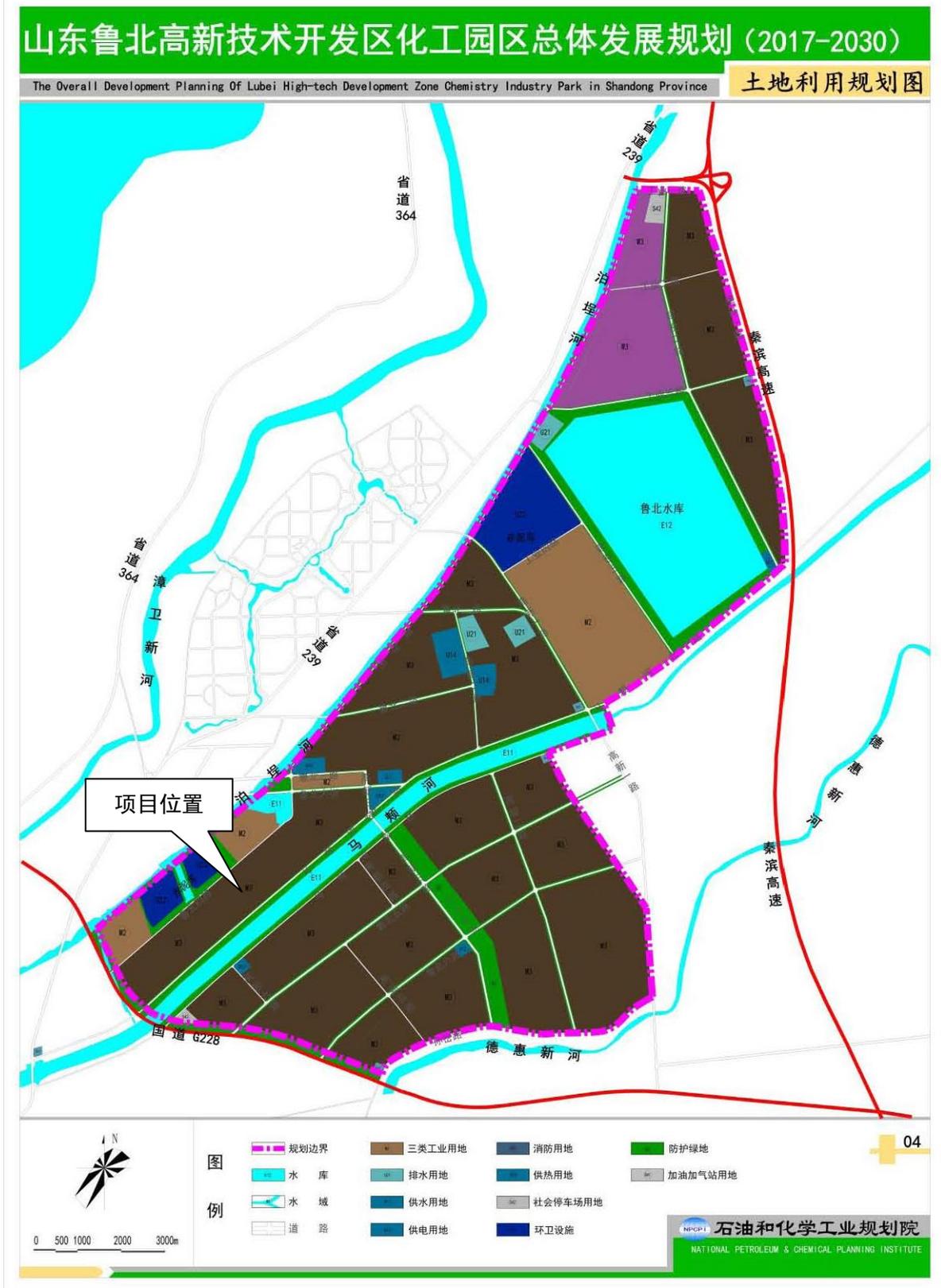


图 16-1 园区土地利用规划图

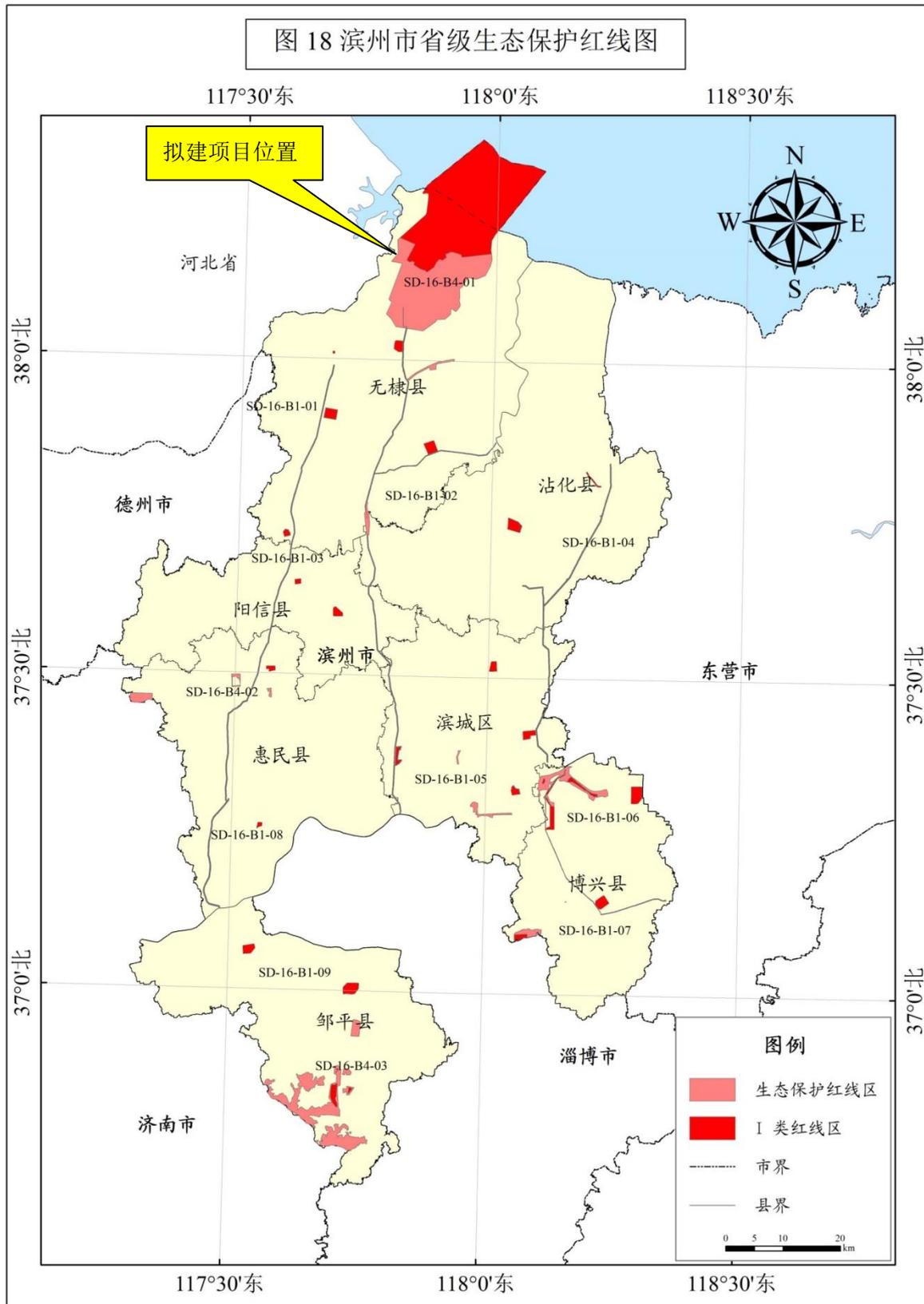


图 16-2 拟建工程与生态红线关系示意图

## 16.5 环境可行性

### 16.5.1 对环境空气的影响分析

结合项目选址、污染源的排放强度与排放方式、大气污染控制措施以及总量控制等方面综合进行评价，本项目对环境空气影响不大，从环境空气影响角度考虑，工程的建设是可行的。

### 16.5.2 对地表水环境影响分析

本项目废水经山东华蓝化工有限公司污水处理站处理达标后，排入园区蓝洁污水处理深度处理达标，最终排入马颊河，对马颊河水质影响不大。在保证污水管线防渗漏措施的落实，污水收集处理系统正常运行并采取防渗措施的前提下，项目不会对厂区附近的地表水环境造成不利影响。

### 16.5.3 对地下水环境影响分析

工程运行后，通过严格落实各项环保治理措施及加强生产管理，对生产车间、污水管网等区域采取重点防渗，严格杜绝各种污水下渗对地下水造成的污染，工程建设对厂区周围地下水不会产生明显的影响。

### 16.5.4 从固体废物对环境的影响分析

本项目建成后，厂内产生的固体废物包括一般固体废物和危险废物。对于一般固废采取综合利用等有效途径，对于危险废物采取送有危废处理资质单位处置，对环境的影响不大。

### 16.5.5 从环境噪声影响分析

本项目在设备选型上尽量选用低噪音设备，主要噪声源均采取了相应有效的降噪措施。经预测，本项目建成投产后，各厂界噪声昼、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准 (GB12348-2008) 3 类标准要求。

### 16.5.6 从环境风险分析

根据工程情况，本项目环境风险可防可控。在落实三级防控体系，建设事故水池、导排水系统等风险防范设施前提下，能确保事故状况下物料和废水不外排，对周围水环境产生污染的可能性较小。

由以上分析，从环境角度来讲，本项目在此建设是可行的。

## 16.6 结论

综上所述，项目的建设符合国家产业政策和行业规划；厂址处交通运输便利，地形条件良好，符合当地城市总体规划；在落实好拟建工程各项污染防治措施的前提下，工程本身对周围环境影响不大。综合考虑项目建设的各项内外部条件，拟建工程厂址的选择是基本合理、可行的。

## 第 17 章 结论、措施和建议

### 17.1 结论

#### 17.1.1 工程基本情况及项目由来

山东创领新材料科技有限公司含氟新材料项目年产 20000 吨氯化铝装置厂区位于山东鲁北高新技术开发区化工园区山东华蓝化工有限公司厂区内，租赁山东华蓝化工有限公司地块。南邻山东鑫动能锂电科技有限公司，西临山东鲁渝博创铝业有限公司，东侧和北侧均为山东华蓝化工有限公司范围，距离山东创领新材料科技有限公司厂区最近的敏感点为西北侧 1000m 的冯家庄村。

为顺应市场发展趋势，山东创领新材料科技有限公司决定在山东鲁北高新技术开发区化工园区内租赁山东华蓝化工有限公司厂区地块，投资 5000 万元建设年产 20000 吨氯化铝装置，建成后预计可取得良好的经济效益。

#### 17.1.2 产业政策符合性

拟建项目产品为无水氯化铝，不属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》限制类和禁止类，属于允许类，拟建项目已经在山东省建设项目在线审批监管平台备案，项目代码 2019-371600-26-03-064804。因此拟建项目的建设符合国家产业政策。

#### 17.1.3 “三线一单”符合性

拟建项目不位于生态红线内，符合环境质量底线、不超过资源利用上线，且不位于环境准入负面清单内，因此，拟建项目符合三线一单要求。

#### 17.1.4 工程分析结论

(1) 拟建项目对氯化炉反应尾气采用“二级碱喷淋”吸收装置进行处理，对料仓顶含尘废气及集气罩收集的无组织排放氯气采用“二级碱喷淋”吸收装置进行处理，产生的废气经处理后氯气排放浓度均能够满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 4 大气污染物特别排放限值无机氯化物及氯酸盐工业标准限值，颗粒物排放浓度均能够满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 4 标

准限值。无组织排放氯气浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表5企业边界大气污染物排放限制。

拟建项目通过对装置区设集气罩、液氯库房内液氯储罐区设集气罩来加强无组织废气收集、选用先进工艺设备同时提高生产操作管理水平控制生产装置区废气无组织排放,减少罐区无组织排放量。无组织排放氯气浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表5企业边界大气污染物排放限制。

(2) 拟建项目生产过程中无工艺废水产生;拟建项目废水主要为地面冲洗水和生活污水,排入山东华蓝化工有限公司污水处理站处理达标后,排入园区蓝洁污水处理厂深度处理达标,最终排入马颊河。

(3) 拟建项目一般固体废物主要为炉渣,由铝锭生产厂家回收;危险废物废机油产生后暂存于危废暂存间内,定期交由有资质单位处理。拟建项目固体废物均能得到妥善处置。

(4) 拟建项目噪声主要来自各类泵、筛分机、输送机、引风机等设备运行时产生的噪声,其噪声级(单机)一般为75~80dB(A),采取消声、减振、车间隔音等措施。

#### 17.1.5 环境空气影响评价

根据2018年滨州市空气质量状况报告,滨州市2018年吸入颗粒物(PM<sub>10</sub>)、细颗粒物(PM<sub>2.5</sub>)、臭氧均超过国家环境空气质量(GB3095-2012)二级标准。拟建项目所在区域属于不达标区。在补充监测期间评价区内氯气满足相关环境质量标准。

拟建项目新增污染源正常工况排放下各污染物短期浓度贡献值最大占标率均小于100%。叠加现状浓度后,叠加值满足环境质量标准。

拟建项目不需设置大气环境保护区域。

#### 17.1.6 地表水环境影响评价

本次地表水现状监测结果表明,1#~3#监测断面监测结果中高锰酸盐指数、COD、BOD<sub>5</sub>、总氮、氯化物、全盐量超标,其它监测指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准要求。高锰酸盐指数、COD、BOD<sub>5</sub>、氯化物、全盐量超标与上游排水及处于赶潮河段、海水倒灌等有关、总氮超标主要与上游企业排水及周围生活

污水排放有关。

例行监测数据表明，马颊河胜利桥例行监测断面 COD 不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准要求，主要与上游企业排水及周围生活污水排放有关。

拟建工程废水经山东华蓝化工有限公司污水处理站处理后，排入园区蓝洁污水处理厂进一步处理，最终排入马颊河。拟建项目废水的进入不会对园区蓝洁污水处理厂造成冲击，废水量较小，对马颊河影响较小。蓝洁污水处理厂东距滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区 4km，废水处理达标后排入马颊河，马颊河不在调整后的滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区范围内，因此拟建项目废水排放对滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区影响较小。

拟建项目对周围地表水体水质影响较小。

#### 17.1.7 地下水环境影响评价

地下水现状监测与评价结果表明，除个别点位总硬度、硫酸盐、溶解性总固体、氯化物、耗氧量、硝酸盐氮、铁外，其余各监测点各监测因子均可以满足《地下水质量标准》(GB/T 4848-2017) III类标准要求。总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁超标原因主要与当地地质条件、海水入侵等有关。耗氧量、硝酸盐氮、总大肠菌群超标与附近村庄的居民生活有关。

地下水预测与评价结果表明，假设污水发生跑冒滴漏，在定浓度泄漏污染物的情况下，经历较长时间之后，仅在泄露点近距离范围以内局部超标。实际情况下，包气带岩性具有一定的吸附能力，加上本区地下水流速较小，径流缓慢，所以预测污染物对下游地下水环境影响不大。

#### 17.1.8 噪声环境质量影响评价

根据现状监测数据，拟建项目各厂界噪声监测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准要求。

拟建项目投产后，各厂界昼夜间噪声值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类标准。

#### 17.1.9 固体废物环境影响分析

拟建项目一般固体废物主要为炉渣，由铝锭生产厂家回收；危险废物废机油产生后暂存于危废暂存间内，定期交由有资质单位处理。拟建项目固体废物均能得到妥善处置，对环境的影响不大。

#### 17.1.10 环境风险评价

本工程风险处于可接受水平。罐区配有围堰、事故废水有足够的事故池等容纳设施，能确保物料和废水不外排，对周围水环境产生污染的可能性较小。在建设单位严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后，其环境风险可防可控，项目建设是可行的。

#### 17.1.11 污染物排放总量控制分析

拟建工程排入外环境马颊河的 COD 排放量为 0.041t/a；氨氮排放量为 0.004t/a，纳入蓝洁污水处理厂总量控制指标。

拟建工程颗粒物排放量为 0.05t/a，需倍量替代量为 0.1t/a。滨州市生态环境局无棣分局已出具《关于山东创领新材料科技有限公司含氟新材料项目年产 20000 吨氯化铝装置项目主要污染物排放总量有关情况的说明》（棣总量[2020]47 号）

#### 17.1.12 清洁生产分析

拟建项目采用国内较先进的生产工艺和设备，原辅材料和产品均符合清洁生产的要求，生产过程中采取的节能降耗措施可行，“三废”均进行了有效治理，废物得到了有效综合利用，清洁生产基本处于国内同行业先进水平。

#### 17.1.13 污染防治措施及其经济技术论证表明

拟建项目所采取的废水、废气、固废和噪声治理措施在技术上是基本可行的，经济上也是比较合理的，能够确保拟建项目污染物达标排放。

#### 17.1.14 公众参与

建设单位编制了公众参与说明，环境影响评价期间，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号）和关于发布《环境影响评价公众参与办法》配套文件的公告（公告 2018 年 第 48 号）等相关规定进行了公众参与，公示时限为 2020 年 4 月 13 日至 2020 年 4 月 17 日，将首次环境影响评价信息公开程序及征求意见

稿公开内容一并公开，在山东鲁北化工股份有限公司网站进行了网络公示，在《无棣大众》进行了报纸公示，并于2020年4月13日在山东鲁北化工股份有限公司网站进行了报批前公示，公示期间未收到周围公众意见表，公众对“山东创领新材料科技有限公司含氟新材料项目年产20000吨氯化铝装置”均无建议或意见。

#### 17.1.15 项目建设可行性分析

拟建项目的建设符合国家产业政策，符合城市总体规划和用地布局，在落实好工程各项污染防治措施的前提下，工程本身对周围环境影响较小。综合考虑项目建设的各项内外部条件，工程厂址的选择是合理、可行的。

#### 17.1.16 评价总结论

综上所述，拟建项目符合国家有关产业政策及当地城市规划的要求。工程工艺及装备成熟可靠，采取的污染控制措施技术可行、经济合理，全面贯彻“清洁生产”、“总量控制”、“达标排放”的原则，环境风险可防可控。厂址选择合理。在落实好以下措施和建议的条件下，从环境角度上来看该项目运行是可行的。

### 17.2 措施

拟建项目采取的环保措施如表17-1所示。

表17-1 拟建项目环保措施汇总表

序号	项目	措施内容
1	废气	<p>(1) 生产车间氯化炉反应尾气采用“二级碱喷淋”处理后由20m高排气筒P1排放。料仓顶含尘废气及集气罩收集的无组织排放氯气采用“二级碱喷淋”吸收处理后由20m高排气筒P2排放。各排气筒废气中主要污染物氯气排放浓度须满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表4大气污染物特别排放限值无机氯化物及氯酸盐工业标准限值，颗粒物排放浓度须满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表4标准限值。此外，事故氯系统采用“二级碱喷淋”处理措施，排气筒高度为25m。</p> <p>(4) 对装置区设集气罩、液氯库房内液氯储罐区设集气罩来加强无组织废气收集、选用先进工艺设备同时提高生产操作管理水平控制生产装置区废气无组织排放，减少罐区无组织排放量，厂界无组织排放氯气浓度须满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表5企业边界大气污染物排放限制。</p>
2	废水	<p>(1) 地面冲洗水、生活污水，排入山东华蓝化工有限公司污水处理站处理达标后，排入园区蓝洁污水处理厂深度处理达标，最终排入马颊河。</p> <p>(2) 加强生产管理，减少跑、冒、滴、漏等现象的发生，建立、健全事故排放的应急措施，以杜绝事故状态下对当地水环境的影响。</p> <p>(3) 做好厂区的防渗地坪，废水输送采用防渗管道。</p>

序号	项目	措施内容
3	噪声	(1)尽量选用低噪声设备；各种水泵及风机均采用减震基底，连接处采用柔性接头。 (2)在设备、管道安装设计中，注意隔震、防冲击。注意改善气体输送时流场状况，以减少气体动力噪声。 (3)工人尽可能在隔声效果较好的控制室内进行操作，不接触声源。对于设备维修及巡视检查人员配备相应的个人防护用品，如耳塞或防护耳罩等。 (4)厂区平面布置要优化，合理布局。
4	固废	(1)危险废物产生后暂存于危废暂存间，委托有资质单位进行处理。 (2)危废暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求进行建设。
5	环境风险	(1)拟建工程生产车间、液氯库房设置氯气泄漏报警仪，储罐及氯气管道均设有压力及流量监控设施，能及时发现储罐或管道的泄漏。对氯化工艺严格按照安监总管三[2009]116号要求在氯化炉处设立紧急停车系统，配备安全阀、爆破片等安全设施。厂区内设置疏散标志，引导厂内员工事故状态下有序疏散。 (2)罐区设置围堰，围堰净空容积应大于围堰内最大储罐的容积。厂区设置完善的三级防控体系，建设事故废水导排系统，利用事故池收集事故废水。 (3)采取分区防渗措施，防渗系数应满足相应标准要求。厂内设置一处地下水监控井，加强对地下水水质的监控，及时发现事故并预警。 (4)制定合理的应急监测计划及预警监测计划。
6	环境管理	(1)在项目建设中严格执行环保“三同时”制度，把报告书和工程设计中提出的各项措施落实到位。 (2)设立专职环境管理部门及监测机构，明确职责分工，购置必要的环境监测仪器。 (3)建立健全并充分落实各项监测制度。 (4)加强职工岗位技能和安全知识培训，提高员工技能水平。加强生产工艺控制和物流管理，减少跑、冒、滴、漏等现象的发生，保证生产有效平稳地进行。

### 17.3 建议

(1) 加强工艺控制管理及生产现场的综合管理，减少和杜绝跑、冒、滴、漏现象的发生，以减少工程无组织排放造成的物料流失和对环境的影响。

(2) 建设单位应在工程投产的同时，搞好各项污染防治措施的落实，并确保固体废物及时运走，不要积存，以防止二次污染的发生。

(3) 设立完善的环保管理机构，加强人员培训，严格执行操作制度，使各项工艺操作指标达到设计要求，确保环保设施正常运行，发挥其最大的环境污染控制效益，使本工程所产生的污染降至最低限度。

(4) 厂内环保管理部门应对环保设施的性能参数、控制效率，间隔一定时间要进行一次标定，使之形成制度。厂部对各车间的环保设施状态要定期进行综合评价，并将其作为对各车间工作的一项考核指标。

(5) 加强全厂节能降耗工作，设立专职的能源管理机构，专门负责各车间能源定

额计划、统计及定期巡检等具体工作。

(6) 建议企业设立严格的奖罚制度，加强一线工人的安全操作规范，强化安全生产管理，确保生产操作人员的安全，避免厂内发生安全事故。