

山东鲁北化工股份有限公司化工副产高浓度  
有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产  
业化示范(示范部分)技改项目

# 环境 影响 报告 书

评价单位：山东青科环境科技有限公司

建设单位：山东鲁北化工股份有限公司

二〇二二年九月

# 概 述

## 1、建设项目特点

山东鲁北化工股份有限公司（以下简称鲁北化工）下辖硫磷科技公司和溴素厂两家企业均为独立厂区，相距 12km），本项目在硫磷科技公司厂区内建设，且与溴素厂无依托关系，因此本次评价仅对硫磷科技公司厂区现有工程进行分析。

为充分利用废硫酸及有机废弃物中的碳元素，减少碳排放，中科院研发了废硫酸炭化工艺生产磺化碳，该项目已列为 2019 年度山东省重点研发计划。鲁北化工采取先中试后工业化生产的方式建设该项目，为此该项目分为两期建设：首先建设一套 2000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置（一期工程），待中试装置验证工艺成功后，再根据中试装置确定的工艺流程、工艺参数、配伍方式等进行工业化生产，即建设一套 20000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用装置（二期工程）。

目前，废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置验证工艺取得成功，中试结论为烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸四种废酸与稻壳、酸焦油、废有机树脂得到的磺化碳、液体二氧化硫、液体三氧化硫基本能满足相应的产品质量标准，工艺路线基本可行。清洗废酸、抗生素菌渣作为原料进行的中试试验得到的磺化碳、液体二氧化硫、液体三氧化硫达不到产品质量标准。鲁北化工根据试验数据确定了工业化生产装置的工艺流程、工艺参数、配伍方式等。

再此基础上，鲁北化工拟投资 2384.79 万元建设《化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范(示范部分)技改项目》二期工程，即化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目的工业化生产部分。本次评价仅对二期建设的 20000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用装置进行评价。

本项目拟建设一套 20000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用装置，装置年综合利用废硫酸(烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸)能力 20000t/a，有机废弃物(稻壳/芦苇、酸焦油、有机废树脂等)能力 6000t/a，生产磺化碳 5184t/a、工业硫酸 17500t/a。本项目建设完成后，全厂危险废物处置总量保持 25.23 万 t/a

不变，原有磷铵装置协同处置钛白废硫酸 HW34(264-013-34，液态)4 万 t/年规模缩减 2.6 万 t/年，调整 2.0 万 t/年废酸代码(包含烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸、含硫废液及废硫磺)，调整增加 6000t/年有机废弃物处理能力(稻壳/芦苇、抗生素菌渣、酸焦油及有机废树脂)。

鲁北化工拟对以含硫废液及废硫磺、抗生素菌渣为原料的生产路线进行进一步的研究，本次工业化生产只调整含硫废液及废硫磺、抗生素菌渣危废代码，不作为工业化生产的原料。

本项目属于危险废物的综合利用项目，根据《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)及其详解，该项目行业代码为 7724 危险废物治理。本项目位于滨州鲁北化工产业园(山东鲁北高新技术开发区化工园区)规划的工业用地上建设，计划于 2023 年 1 月开工建设，2023 年 10 月底建成投产。

## 2、环境影响评价的工作过程

环评工作程序：在环境质量现状调查、项目及其所在区域污染源分析的基础上，根据环境影响预测结果，结合公众参与调查结果，给出项目环境可行性的评价结论并提出环境保护措施与建议。

环评主要工作内容：项目所在区域环境质量现状、区域污染源分析、预测项目施工期和运行期的环境影响，对项目可能引起的环境影响提出环境保护对策措施等。

## 3、分析判定相关情况

技改项目生产工艺和产品均未列入《产业结构调整指导目录(2019 年本)》鼓励类、限制类和淘汰类中，属于允许类建设项目，符合国家产业政策。

技改项目为危险废物综合利用项目，利用的危险废物主要来自于周围的化工行业，有利于拓宽化工行业废酸的处置或利用出路，同时技改工程产品磺化碳属于化工新材料，为优先进入行业，符合园区准入条件。项目符合滨州鲁北化工产业园(山东鲁北高新技术开发区化工园区)总体规划。

技改项目位于生态保护红线 I 类红线区外；资源利用量较小，不超过当地的资源利用承载力；未列入园区准入条件中的禁止进入行业中，不在环境负面清单之列；

因此技改工程符合三线一单要求。

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

#### 4、关注的主要环境问题及环境影响

##### (1) 关注的主要环境问题

根据项目的特点，本次评价主要关注的环境问题包括：

①技改项目的污染防治措施和环境管理，关注技改项目所采用的污染防治措施是否能够实现达标排放。②关注大气环境影响的可接受性。③关注项目的环境风险防范措施。

##### (2) 技改项目污染物产排情况

根据工程分析，项目三废情况如下：

##### ①废气：

技改工程磺化炭冷却废气(G1)、二氧化硫吸收尾气(G2)经过“碱洗+水洗+活性炭吸附（两座，一开一备）”处理后由一根 25m 高排气筒 P37 排放，废气中主要污染物二氧化硫排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 一般控制区标准要求；氯气、氯化氢、氟化氢排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5 特别排放限值要求；硫酸雾排放浓度满足《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)表 6 特别排放限值要求；VOCs 排放浓度、排放速率满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》(DB37/2801.7-2018)表 1 非重点行业标准值。

技改工程厂界二氧化硫、硫酸雾浓度参照《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)表 8 企业边界大气污染物无组织排放限值；氯气、氯化氢、氟化氢执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 新污染源大气污染物排放限值；VOCs 浓度执行《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》(DB37/2801.7-2018)

表 2 厂界监控点浓度限值。

②废水：技改工程废水采取分质收集、分质处理的原则：技改工程酸性废水、设备冲洗废水、循环冷却废水、废气处理废水（碱洗塔废水、水洗塔废水）一起送现有污水处理站处理。在最不利条件下，技改项目废水依托现有污水处理站处理仍具有可行性；处理后的废水全部回用于现有磷铵装置的磷矿石磨制。本项目废水经过污水处理站处理后的通过山东鲁北高新技术开发区化工园区市政污水管网排放至无棣蓝洁污水处理厂进一步处理后排放至马颊河，废水达标排放。

③固废：技改工程危险废物送有资质的单位处置或送现有水泥窑处置。废石膏理论分析属于一般固废（产生后须对其按照本报告要求进行鉴别），送现有水泥窑进行协同处置。综上所述，技改工程固体废物均得到妥善处置。

④噪声：技改工程主要噪声源采取隔音、消声、减振等措施后，厂界声环境可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准要求。

### (3) 主要环境影响

①从环境空气评价结果来看，技改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%；技改项目位于二类功能区，新增污染源正常工况排放下二氧化硫年均浓度贡献值最大浓度占标率小于 30%；叠加评价范围内在建项目贡献值及现状值后，技改项目排放的 SO<sub>2</sub> 保证率日均浓度叠加值及年均浓度叠加值，氯化氢、氯气、氟化物、硫酸雾、VOCs 小时浓度叠加值均达标；技改项目不需设置大气环境防护距离。

技改项目建设对区域环境空气的环境影响可以接受。

②从地表水环境评价结果来看，本项目废水经过污水处理站处理后的通过山东鲁北高新技术开发区化工园区市政污水管网排放至无棣蓝洁污水处理厂进一步处理后排放至马颊河，废水达标排放。技改项目废水对马颊河、滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区影响较小。

③从地下水环境评价结果来看，假设污水发生跑冒滴漏情况下，本项目污染物对下游地下水环境影响不大。本项目的建设对无棣县水源地的影响较小。

④从噪声环境评价结果来看：技改工程投产后各厂界昼夜间噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3类标准要求。

⑤从固体废物评价结果来看：在加强对固体废物贮运过程的现场管理，并在加强对各项污染防治措施和固体废物综合利用、安全处置措施的前提下，技改工程产生的固体废物对环境空气、地下水、土壤等环境的影响较小。

⑥从土壤环境评价结果来看：本项目无论是大气沉降还是垂直下渗，技改项目周围土壤特征因子仍均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)风险筛选值标准。

⑦从环境风险评价结果来看：本项目拟在生产车间设置有有毒气体泄露报警设施，能及时发现设备的泄露。鲁北化工公司依托现有一座1350m<sup>3</sup>和一座1800m<sup>3</sup>事故水池，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。

⑧从生态环境影响评价结果来看：本项目在滨州鲁北化工产业园(山东鲁北高新技术开发区化工园区)内进行建设且该项目不涉及生态敏感区，直接进行生态影响简单分析。本项目在施工期、运行期及服务期满后均对项目周边的生态环境影响较弱。

## 5、总结论

“化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范(示范部分)技改项目”符合国家有关的产业政策要求，工程采用的主要工艺技术及装备先进、三废治理措施有效可靠，全厂外排污染物低于相应的排放标准。该项目全面贯彻“清洁生产”、“总量控制”、“达标排放”的原则，在落实各项环保措施的前提下，厂址选择基本可行。项目在落实好以下措施和建议的条件下，从环境角度上讲该项目建设是可行的。

由于时间仓促，水平有限，敬请专家领导批评指正。

项目组

二〇二二年八月

# 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	1-6
1.3 评价等级、时段及评价重点	1-7
1.4 评价范围及重点保护目标	1-8
1.5 环境影响因素识别和评价因子的筛选	1-10
1.6 评价标准	1-12

## 第 2 章 工程分析

2.1 企业概况	2-1
2.2 项目由来及可行性	2-8
2.3 现有工程分析	2-10
2.4 同期工程	2-48
2.5 工程概况	2-52
2.6 中试方案、工艺流程及产污环节分析等	2-62
2.7 平面布置及合理性分析	2-83
2.8 公用工程	2-85
2.9 技改工程三废产生、治理、排放情况	2-88
2.10 非正常排放	2-118
2.11 环保投资	2-119
2.12 技改工程完成后全厂污染物变化情况	2-120
2.13 小结	2-121

## 第 3 章 环境概况

3.1 自然环境概况	3-1
3.2 环境质量概况	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	4-12
4.3 环境空气质量现状调查与评价	4-12
4.4 气象观测资料调查	4-24
4.5 环境空气影响评价	4-28
4.6 污染控制措施比选	4-29
4.7 环境监测计划	4-30
4.8 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监测与评价	5-1
5.4 地表水环境影响评价	5-9
5.5 环境监测计划	5-12
5.6 小结	5-13

## 第6章 地下水环境影响评价

6.1 评价工作等级确定	6-1
6.2 地下水环境质量现状监测与评价	6-2
6.3 水文地质条件概况	6-12
6.4 地下水环境影响评价	6-22
6.5 地下水保护措施及建议	6-29
6.6 小结	6-39

## 第7章 噪声环境影响评价

7.1 噪声环境质量现状监测与评价	7-1
7.2 噪声环境影响预测与评价	7-3
7.3 噪声控制措施及建议	7-7

## 第8章 固体废物环境影响评价

8.1 固体废物产生及处理概况	8-1
8.2 固体废物环境影响分析	8-5
8.3 小结	8-10
<b>第9章 施工期环境影响评价</b>	
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
<b>第10章 环境风险评价</b>	
10.1 现有工程环境风险回顾及防范措施	10-1
10.2 环境风险识别	10-6
10.3 风险潜势初判	10-21
10.4 环境风险评价等级划分及评价范围	10-27
10.5 风险事故情形分析	10-27
10.6 风险评价	10-30
10.7 环境风险管理	10-31
10.8 应急预案	10-39
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 土壤环境污染影响识别	11-1
11.2 评价等级和范围	11-2
11.3 土壤理化特性调查及影响源调查	11-4
11.4 土壤环境质量现状监测与评价	11-9
11.5 土壤环境影响预测与评价	11-22
11.6 小结	11-28
<b>第12章 污染防治措施及其技术经济论证</b>	
12.1 废气治理措施及其技术经济论证	12-1
12.2 废水治理措施及其技术经济论证	12-10
12.3 固体废物治理措施及其技术经济论证	12-12
12.4 噪声污染防治措施及可行性分析	12-12

12.5	环保设施运行费用经济损益分析	12-13
12.6	总体评价	12-13
12.7	进一步缓解污染的对策	12-13
<b>第 13 章 污染物排放总量控制分析</b>		
13.1	总量控制原则	13-1
13.2	总量控制对象	13-1
13.3	总量控制分析	13-1
13.4	倍量替代情况分析	13-6
<b>第 14 章 环境经济损益分析</b>		
14.1	经济效益分析	14-1
14.2	环保投资及效益分析	14-1
<b>第 15 章 环境管理与监测计划</b>		
15.1	环境管理与监测机构设置	15-1
15.2	环境保护职责和任务	15-2
15.3	监测制度	15-3
15.4	排污口(源)的规范化管理	15-4
<b>第 16 章 项目建设可行性分析</b>		
16.1	相关政策符合性分析	16-1
16.2	厂址选择合理性分析	16-8
16.3	“三线一单”要求	16-13
16.4	结论	16-14
<b>第 17 章 结论、措施及建议</b>		
17.1	结论	17-1
17.2	措施	17-7
17.3	建议	17-9

附件：

附件 1、环评委托书；

附件 2、备案证明；

附件 3、山东鲁北化工股份有限公司危险废物经营许可证；

附件 4、山东鲁北化工股份有限公司排污许可证；

附件 5、滨州市科学技术局《关于下达 2019 年度山东省重点研发计划(重大科技创新工程和厅市联合项目)的通知》(滨科计字[2019]18 号)；

附件 6、无棣县水务局《关于山东鲁北化工股份有限公司附近河流、水库洪水水位的说明》；

附件 7、滨州市环境保护局《关于山东鲁北高新技术开发区管委会山东鲁北高新技术开发区总体规划(2015-2030)环境影响报告书的审查意见》(滨环字[2015]123 号)；

附件 8、废酸及有机废弃物检测报告；

附件 9：磺化炭团体标准。

# 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、山东省环境保护条例、生态环境部规章等，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》	2014年4月24日修订， 2015年1月1日施行
	《中华人民共和国大气污染防治法》	2018年10月26日修订
	《中华人民共和国水污染防治法》	2017年6月27日修订
	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》	2020年4月29日修订
	《中华人民共和国噪声污染防治法》	2022年6月5日施行
	《中华人民共和国土壤污染防治法》	2018年8月31日通过， 2019年1月1日施行
	《中华人民共和国清洁生产促进法》	2016年5月16日修 订，2016年7月1日
	《中华人民共和国水法》	2016年7月2日修订
	《中华人民共和国环境影响评价法》	2018年12月29日修订
	《中华人民共和国水土保持法》	2010年12月25日修订
	《中华人民共和国节约能源法》	2018年10月26日修订
	《中华人民共和国循环经济促进法》	2018年10月26日修订
	《中华人民共和国城乡规划法》	2019年4月23日修订
	《中华人民共和国土地管理法》	2019年8月26日修订
	《中华人民共和国安全生产法》	2021年6月10日修订
《中华人民共和国环境保护税法》	2016年12月25日通过 2018年1月1日施行	
环境保护行政法规	国务院令 第682号《建设项目环境保护管理条例》	2017年10月1日施行
	《中华人民共和国水污染防治法实施细则》	2018年1月1日起施行
	国务院第641号令《城镇排水与污水处理条例》	2013年9月18日修订， 2014年1月1日施行
	国务院第748号令《地下水管理条例》	2021年12月1日施行
	国务院第591号令《危险化学品安全管理条例》	2013年12月7日修订
	国务院第736号令《排污许可管理条例》	2021年3月1日施行

山东省环境保护法规	《山东省环境保护条例》	2018年11月30日修订
	《山东省清洁生产促进条例》	2020年11月27日修订
	《山东省节约用水办法》	2018年1月24日修订
	《山东省危险化学品安全管理办法》	2017年8月1日施行
	山东省实施《中华人民共和国环境影响评价法》办法	2018年1月23日修订
	《山东省大气污染防治条例》	2018年11月30日修订
	《山东省水污染防治条例》	2020年11月27日修订
	《山东省环境噪声污染防治条例》	2018年1月23日修订
	《山东省土壤污染防治条例》	2019年11月29日修订
部委规章	山东省实施《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》办法	2018年1月23日修订
	环保部公告2016年第7号《关于发布〈危险废物产生单位管理计划制定指南〉的公告》	2016年1月25日施行
	部令第4号《环境影响评价公众参与办法》	2018年7月16日修订， 2019年1月1日施行
	环保部令第48号《排污许可管理办法（试行）》	2018年1月10日施行
	生态环境部部令第11号《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》	2019年12月20日施行
	公告2019年第8号《生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录》	2019年2月26日施行
	国家发改委第29号令《产业结构调整指导目录（2019年本）》	2020年11月1日施行
	生态环境部部令第15号《国家危险废物名录》（2021年版）	2021年1月1日施行
	公告2021年第1号《关于发布《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》的公告》	2021年1月4日施行
	部令第16号《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》	2021年1月1日施行
	部令第19号《碳排放权交易管理办法（试行）》	2021年2月1日施行
	环境部令[2021]20号《建设项目环境影响评价行为准则与廉政规定》	2021年1月4日施行
部令第23号《危险废物转移管理办法》	2022年1月1日施行	

### 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	《关于加强环境保护重点工作的意见》	国发[2011]35号
	《突发环境事件应急预案管理办法》	国办发[2013]101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〈控制污染物排放许可制实施方案〉的通知》	国办发[2016]81号
	中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》	2020年2月
	中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于构建现代环境治理体系的指导意见》	2020年3月
	《国务院关于加强建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》	国发[2021]4号
	中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见	2021年11月
	国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知	国办函[2021]47号
	工业和信息化部关于印发《“十四五”工业绿色发展规划》的通知	工信部规[2021]178号
	国务院办公厅《关于印发新污染物治理行动方案的通知》	国办发〔2022〕15号
	《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》	工信部原联[2022]34号
生态环境部等部委文件	《危险废物污染防治技术政策》	环发[2001]199号
	《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》	环发[2012]77号
	《关于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
	《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〈企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）〉的通知》	环发[2015]4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
	《涉及危险化学品安全风险的行业品种目录》	安委[2016]7号
	《关于落实〈水污染防治行动计划〉实施区域差别化环境准入的指导意见》	环环评[2016]190号
	《关于加强化工企业等重点排污单位特征污染物监测工作的通知》	环办监测函[2016]1686号
	《关于加快重点行业重点地区的重点排污单位自动监控工作的通知》	环办环监[2017]61号
	《关于印发〈重点排污单位名录管理规定（试行）〉的通知》	环办监测[2017]86号
	《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》	环办环评[2017]84号
	《建设项目危险废物环境影响评价指南》	公告 2017 年 第 43 号
《关于加强固定污染源废气挥发性有机物监测工作的通知》	环办监测函[2018]123	

		号
	《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》	环环评[2018]11号
	关于印发《全国集中式饮用水水源地环境保护专项行动方案》的通知	环环监[2018]25号
	关于印发《生态环境部贯彻落实〈全国人民代表大会常务委员会关于全面加强生态环境保护依法推动打好污染防治攻坚战的决议〉实施方案》的通知	环厅[2018]70号
	《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
	《关于京津冀大气污染传输通道城市执行大气污染物特别排放限值的公告》	环境保护部公告 公告 2018 年 第 9 号
	生态环境部关于印发《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
	《关于开展危险废物专项治理工作的通知》	环办固体函[2019]719号
	《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》	环固体[2019]92号
	《地下水污染防治实施方案》	环土壤[2019]25号
	《关于固定污染源排污限期整改有关事项的通知》	环环评[2020]19号
	《关于进一步加强产业园区规划环境影响评价工作的意见》	环环评[2020]65号
	《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》	环办环评[2020]36号
	《关于加强环境影响报告书(表)编制质量监管工作的通知》	环办环评函[2020]181号
	《关于加强土壤污染防治项目管理的通知》	环办土壤[2020]23号
	关于印发《地下水污染源防渗技术指南(试行)》和《废弃井封井回填技术指南(试行)》的通知	环办土壤函(2020)72号
	关于印发《环评与排污许可监管行动计划(2021-2023年)》	环办环评函[2020]463号
	《关于开展工业固体废物排污许可管理工作的通知》	环办环评[2021]26号
	《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》	环环评[2021]45号
	《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》	环办环评函[2021]346号
	《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》	环大气[2021]65号
	环境保护综合名录	2021版
	《生态环境部关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见(试行)》	环环评[2021]108号
	关于印发《“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案》的通知	环环评[2022]26号
山东省政	《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

府文件	关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知	安监总管三[2009]116号
	山东省安全生产监督管理局转发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	鲁安监发[2009]69号
	《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
	《关于印发山东省土壤污染防治工作方案的通知》	鲁政发[2016]37号
	《山东省人民政府关于加强和规范事中事后监管的实施意见》	鲁政发[2020]6号
	《关于印发山东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要的通知》	鲁政发[2021]5号
	《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
	《关于印发山东省危险化学品企业安全治理规定的通知》	鲁政办字[2015]259号
	《山东省危险化学品安全综合治理实施方案》	鲁政办发[2017]29号
	《山东省人民政府办公厅关于印发山东省化工园区认定管理办法的通知》	鲁政办字[2017]168号
	《山东省人民政府办公厅关于印发山东省危险废物专项排查整治方案的通知》	鲁政办字[2019]58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通知的通知》	鲁政办字[2019]150号
	《山东省人民政府办公厅关于印发山东省突发环境事件应急预案的通知》	鲁政办字[2020]50号
	《山东省人民政府办公厅关于印发山东省重污染天气应急预案的通知》	鲁政办字[2020]83号
	《山东省政府办公厅关于加强危险化学品安全管理工作的通知》	鲁政办发明电[2015]58号
	《关于抓紧做好化工园区布局调整和规范工作的通知》	鲁化转办[2016]16号
	《山东省人民政府关于印发山东省政府投资管理暂行办法的通知》	鲁政字[2020]232号
	《山东省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》	鲁政字[2020]269号
	《关于进一步加强危险化学品安全管理工作的若干意见》	鲁应急发[2019]66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
	《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案(2021—2023年)》	鲁环委[2021]3号
	《山东省生态环境委员会办公室关于印发山东省深入打好蓝天保卫战行动计划(2021—2025年)、山东省深入打好碧水保卫战行动计划(2021—2025年)、山东省深入打好净土保卫战行动计划(2021—2025年)的通知》	鲁环委办[2021]30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
《关于严禁投资建设“两高三高”化工项目的紧急通知》	鲁办发电[2019]117号	
《山东省人民政府办公厅关于印发打好渤海区域环境综合治理攻坚战作战方案的通知》	鲁政办字[2019]29号	

	《〈山东省化工园区管理办法（试行）〉的通知》	鲁工信化工 2020 年 141 号文件
	关于印发《山东省贯彻落实〈中共中央、国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见〉的若干措施》的通知	鲁环委[2022]1 号
	关于“两高”项目管理有关事项的通知	鲁发改工业[2022]255 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
	《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
	《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
	关于转发环境保护部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理通知》的通知	鲁环办函[2016]179 号
	《山东省环境保护厅关于进一步严把环评关口严控新增大气污染物排放的通知》	鲁环函[2017]561 号
	《山东省环境保护厅关于进一步做好污染源自动监测安装联网工作的通知》	鲁环函[2018]481 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
	《关于印发山东省地下水污染防治实施方案的通知》	鲁环发[2019]143 号
	《山东省生态环境厅关于开展全省环境风险源企业环境安全隐患排查治理专项行动的通知》	鲁环函[2019]101 号
	《山东省化工企业聚集区及其周边地下水水质监测井设立和监测的指导意见》	鲁环函[2019]312 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
	《关于印发〈山东省石化等四个重点行业挥发性有机物综合整治方案〉的通知》	鲁环办[2014]56 号
	《关于印发〈山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案〉等 5 个行动方案的通知》	鲁环办[2016]162 号
	《关于进一步加强化工企业环境安全管理工作的通知》	鲁环办函[2015]149 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
	《关于做好挥发性有机物系统填报和治理工作有关事项的通知》	鲁环办大气函[2020]18 号
	《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
	《关于发布山东省环境保护厅审批环境影响评价文件的建设项目目录(2017 年本)的通知》	鲁环发[2017]260 号
	《山东省环境保护厅关于建设项目涉及生态保护红线有关事项的通知》	鲁环发[2018]124 号
山东省环境保护厅关于印发《山东省建设项目环境影响评价文件质量考核办法》的通知	鲁环发[2018]191 号	
《山东省生态环境厅印发〈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	
《山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算	鲁环发[2019]132 号	

	及管理办法》	
	《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
	《山东省涉挥发性有机物企业分行业治理指导意见》	鲁环发[2019]146号
	《山东省生态环境厅印发〈关于进一步推进清洁生产加强污染源源头防控的指导意见〉的通知》	鲁环发[2019]147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
	《山东省生态环境厅山东省自然资源厅关于进一步加强土壤污染重点监管单位管理工作的通知》	鲁环发[2020]5号
	《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
	《山东省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的指导意见》	鲁环发[2020]29号
	《山东省生态环境厅关于印发山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见的通知》	鲁环发[2020]30号
	《山东省生态环境厅关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的实施意见》	鲁环发[2021]5号
	《山东省生态环境厅关于进一步做好挥发性有机物治理工作的通知》	鲁环字[2021]8号
	《山东省生态环境厅关于印发山东省“三线一单”管理暂行办法的通知》	鲁环发[2021]16号
	《山东省生态环境厅关于严格项目审批工作坚决防止新上“散乱污”项目的通知》	鲁环字[2021]58号
	《山东省生态环境厅关于落实〈排污许可管理条例〉的实施意见（试行）》	鲁环字[2021]92号
	关于开展建设项目碳排放减量替代的通知	-
	《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》	-
滨州市文件	《滨州市“十四五”生态环境保护规划》	-
	滨州市发展和改革委员会、滨州市生态环境局、滨州市行政审批服务局《滨州市危险废物利用处置设施投资建设引导性公告》	-
	《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
	《滨州市人民政府办公室关于印发〈滨州市环境空气质量生态补偿暂行办法〉的通知》	滨政办字[2018]32号
	《关于印发〈滨州市夏季臭氧污染防治专项行动方案〉的通知》	滨环办字[2020]36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
	《滨州市人民政府关于印发滨州市土壤污染防治工作方案的通知》	滨政发[2017]7号
	《滨州市人民政府关于印发滨州市“三线一单”生态环境分	滨政字[2021]50号

	区管控方案的通知》	
	《滨州市生态环境局关于印发滨州市生态环境准入清单的通知》	滨环字[2021]38号
	《关于加强建设项目主要污染物排放总量指标管理工作的通知》	-
	《滨州市生态环境委员会办公室〈关于涉水企业外排污染物提标改造工作的实施意见〉》	滨环委办[2021]32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	《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》	HJ2.4-2021
	《环境影响评价技术导则 土壤环境》	HJ964-2018
	《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 生态影响》	HJ19-2022
	《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
	《危险废物处置工程技术导则》	HJ2042-2014
	《固体废物再生利用污染防治技术导则》	HJ1091-2020
技术规范、名录	《污染源源强核算技术指南 准则》	HJ 884-2018
	《排污单位自行监测技术指南 总则》	HJ 819-2017
	《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》	HJ 1138-2020
	《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》	HJ947-2018
	《突发环境事件应急监测技术规范》	HJ589-2010
	《化工建设项目环境保护工程设计标准》	GB/T 50483-2019
	《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
	《石油化工工程防渗技术规范》	GB/T50934-2013
	《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》	HJ2026-2013
	《危险化学品名录(2015版)》	-
	《国家危险废物名录》(2021年)	-
	《产业结构调整指导目录(2019年本)》	-
	《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
	《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》	公告 2013 年第 31 号
	《石化行业挥发性有机物综合整治方案》	环发[2014]177号

类别	名称	代号
	《中国现有化学物质名录(2013年版)》	-
	《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》	-
	《固体废物鉴别标准 通则》	GB 34330-2017
	《危险废物鉴别标准 通则》	GB5085.7-2019
	《危险废物贮存污染控制标准》	GB18597-2001
	《固定污染源废气监测点位设置技术规范》	DB37/T 3535—2019
规划	山东省“十四五”生态环境保护规划	-
	《山东省2013-2020大气污染防治规划》	-
	挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策	-
	《滨州市“十四五”生态环境保护规划》	-
	《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

项目依据主要包括委托书、危险废物经营许可证、项目列入重大科技创新工程和厅市联合项目的通知等，见表1-4。

表1-4 项目依据

名称	附件序号
项目可行性研究报告	-
委托书	附件一
备案证明	附件二
山东鲁北化工股份有限公司危险废物经营许可证	附件三
山东鲁北化工股份有限公司排污许可证	附件四
滨州市科学技术局《关于下达2019年度山东省重点研发计划(重大科技创新工程和厅市联合项目)的通知》(滨科计字[2019]18号)	附件五
无棣县水务局《关于山东鲁北化工股份有限公司附近河流、水库洪水水位的说明》	附件六
滨州市环境保护局《关于山东鲁北高新技术开发区管委会山东鲁北高新技术开发区总体规划(2015-2030)环境影响报告书的审查意见》(滨环字[2015]123号)	附件七
废酸及有机废弃物检测报告	附件八
磺化炭团体标准	附件九

## 1.2 评价目的和指导思想

### 1.2.1 评价目的

通过对技改项目所在评价区域环境现状的调查与评价，摸清评价区域内的环境质

量现状，了解评价区域内自然、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，分析工程建设与产业政策及相关规划的符合性。

通过对现有工程的分析：确定现有工程污染物排放环节和排放量，分析其是否达标排放，实际污染物排放是否满足排污许可要求，是否存在环境问题，如存在环境问题则提出相应的整改措施；

通过对技改工程的分析，确定生产过程中“三废”最大可能的排放情况，分析本项目配套的三废治理设施是否保证达标排放。明确技改工程投产前后全厂污染物变化情况，提出可行的治理措施和建议；

在对工程所在地环境现状和污染源进行调查与评价的基础上，选择适当的评价因子和预测模式，预测技改工程投产后对环境的正负效应，论证技改工程环保措施在技术上的可行性和经济上的合理性，提出污染物总量控制和防治污染的建议，为环境管理决策和工程设计提供依据。

### 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《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》(HJ2.4-2021)、《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)、《环境

影响评价技术导则《生态影响》(HJ19-2022)等的要求及本项目所处地理位置、环境状况、排放污染物的种类、污染物质等特点,确定本项目环境影响评价等级。具体见表 1-5。

表 1-5 环境影响评价等级判定表

项目	判 据		评价等级
大气	最大地面浓度占标率 $P_i$	技改项目最大地面空气质量浓度占标率 $P_{max}=10.86\%$ , $D_{10}=125m$ , 评价等级为一级。	一级
地表水	项目废水排放去向	废水全部循环利用不外排	三级 B
地下水	建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别	危险废物综合利用, I	二级
	地下水环境敏感程度	不敏感	
声环境	项目所在地噪声类别	3 类区	三级
	噪声增加值	<3dB (A)	
	受噪声影响人口数量	变化不大	
环境风险	大气环境风险潜势 IV		一级
	地表水环境风险潜势 III		二级
	地下水环境风险潜势 III		二级
土壤	污染影响类别	I 类	二级
	占地规模	小型	
	土壤环境敏感程度	不敏感	
生态	本项目在山东鲁北高新技术开发区内进行建设, 该项目不涉及生态敏感区		简单分析

### 1.3.2 评价时段的确定

技改工程在鲁北化工现有厂区预留用地上建设, 厂址所在地为工业用地, 场地较平整, 厂址处交通运输较为方便, 在施工期间对外环境的影响不大。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。对施工期只进行影响分析, 不考虑服务期满后的影响。

### 1.3.3 评价重点

根据技改工程对环境影响的特点及项目所在的地理位置, 此次评价在工程分析的基础上, 重点对大气环境影响评价、地下水环境影响评价、固体废物境影响分析、环境风险影响评价和污染防治措施的经济技术论证等专题进行评价。

## 1.4 评价范围及重点保护目标

根据评价工作等级的要求, 并结合当地气象、水文地质条件和技改工程完成后全

厂“三废”排放情况，确定本次评价中大气、地表水、地下水和噪声的评价范围及重点保护目标，具体见表 1-6、表 1-7 和图 1-1。技改工程近距离敏感点见图 1-2。

表 1-6 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	以所在厂址为中心区域，边长 5Km 矩形范围内。	评价范围内村庄、学校、医院等敏感点，具体见表 1-3。
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	技改项目地下水流向下游 3650m，两侧及上游 1825m 矩形共 20km <sup>2</sup> 范围内	厂址附近浅层地下水
4	噪声	厂界外 200m	厂界
5	环境风险	厂址边界外最近 5km 范围	评价范围内村庄、学校、医院等敏感点，具体见表 1-3。
6	土壤	厂界外 200m 范围内	评价范围内土壤

图 1-1

图 1-2

表 1-7 厂址周围敏感点情况一览表

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对装置区距离/m	人口数/个
	X	Y						
鲁北宿舍区	-2050	-270	居住区	人群	二类区	W	1750	867
鲁北医院	-2680	-150	医院	人群	二类区	W	2660	120
冯家庄	-2950	-810	居住区	人群	二类区	WSW	2750	1720
邢山家园	-1870	520	居住区	人群	二类区	NW	1880	147
埕口镇	-2080	980	居住区	人群	二类区	NW	1980	2665
后埕村	-2000	1540	居住区	人群	二类区	NW	2280	707
西郭村	850	2940	居住区	人群	二类区	NW	2910	262
东郭村	0	3050	居住区	人群	二类区	N	2870	578
张家山子村	430	2150	居住区	人群	二类区	NNW	1960	740
杨埕子村(河北省)	-3170	680	居住区	人群	二类区	WNW	3130	635
香坊乡(河北省)	-3060	1470	居住区	人群	二类区	NW	3240	1387
边庄村(河北省)	-2200	3450	居住区	人群	二类区	NW	3780	1850
抛庄村(河北省)	-4000	0	居住区	人群	二类区	W	3870	380
牛岚西	-4240	-1800	居住区	人群	二类区	WSW	4510	1218
牛岚中	-4000	-2070	居住区	人群	二类区	WSW	4380	
牛岚东	-3860	2330	居住区	人群	二类区	WSW	4530	601
商河庄	-2500	-3670	居住区	人群	二类区	SW	4220	1452
吴郭桥村	-820	-4450	居住区	人群	二类区	SSW	4430	2217
赵郭桥村	-1090	-4450	居住区	人群	二类区	SSW	4500	
张郭桥村	-610	-4450	居住区	人群	二类区	SSW	4030	
黄瓜岭村	2330	-500	居住区	人群	二类区	E	1900	1407
阳光家园	-1352	1672	居住区	人群	二类区	NW	1714	2160
埕口镇幼儿园	-1240	1658	居住区	人群	二类区	NW	1738	学生人数 500
山东滨州贝壳提岛与湿地自然保护区	2580	0	自然保护区	湿地植被	一类区	E	2580(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

技改工程主要污染因素为废气、废水、固体废物和噪声。技改项目产生的废气经处理后均达标排放；产生的废水经厂内污水处理设施处理后全部回用于现有磷铵装置，不外排；固体废物全部得到有效处理或处置；噪声设备较少、强度较低，而且周围敏感点较少。另外，技改工程占地为工业用地，采取了有效的污染控制措施，且技改项目近距离范围内没有生态敏感区。环境影响因素识别表见表 1-8。

表 1-8 环境影响因素识别表

环境要素	影 响 因 子		
	废气	废水	噪声
环境空气	二氧化硫、氯化氢、氯气、氟化氢、硫酸雾、VOCs、臭气浓度	—	—
地表水	—	pH、COD、氨氮、总氮、全盐量	—
地下水	—	pH、COD、氨氮、总氮、全盐量	—
声环境	—	—	L <sub>eq</sub> (A)
土壤环境	二氧化硫、氯化氢、氯气、氟化氢、硫酸雾、VOCs		—

## 1.5.2 评价因子的筛选

根据现有工程的排污特点,并结合厂址周围的环境状况,确定各专题的评价因子,具体见表 1-9。

表 1-9 评价因子识别与确定表

项目 专题	主要污染源	现状监测因子	评价因子
环境空气	工艺废气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、臭氧、氯化氢、氯气、氟化氢、硫酸雾、VOCs、臭气浓度	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、氯化氢、氯气、氟化氢、硫酸雾、VOCs、臭气浓度
地表水	项目废水	pH 值、化学需氧量、生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、氰化物、硫酸盐、氯化物、氟化物、挥发酚、硫化物、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、全盐量、悬浮物、总磷、铁、锰、锌、镉、镁、铅、铬(六价)、砷、汞、镉、钴、钒、银	—
地下水	厂区跑、冒、滴、漏等	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、镉、硫化物、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	产噪设备运行	Leq(A)	Leq(A)
环境风险	物料贮存场所	—	—
土壤	工艺废气、废水、固废	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、1,2,3-三氯乙烯、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、	—

		1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[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 个基本项目	
--	--	---	--

## 1.6 评价标准

### 1.6.1 环境质量标准

#### (1) 环境空气质量标准

环境中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>、氟化物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)；

氯化氢、氯气、硫酸雾执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；

环境臭气浓度参考《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 中二级标准；

非甲烷总烃参考大气污染物综合排放标准详解。

环境空气评价标准见表 1-10。

表 1-10 环境空气评价标准

序号	污染物	标准值 (mg/m <sup>3</sup> )			标准来源
		1 小时平均	日均	年均	
1	SO <sub>2</sub>	0.50	0.15	0.06	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
2	NO <sub>2</sub>	0.2	0.08	0.04	
3	PM <sub>10</sub>	-	0.15	0.07	
4	PM <sub>2.5</sub>	-	0.075	0.035	
5	CO	10	4	-	
6	O <sub>3</sub>	0.2	0.16(日最大8小时平均值)	-	
7	氟化物	0.02	-	0.007	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D
8	氯化氢	0.05	-	-	
9	氯气	0.1	-	-	
10	硫酸雾	0.3	-	-	参考《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
11	臭气浓度	20(无量纲)	-	-	
12	非甲烷总烃	2	-	-	大气污染物综合排放标准详解

## (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, 氯化物、硫酸盐采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值, 全盐量参照关于批准发布《〈山东省南水北调沿线水污染物综合排放标准〉等4项标准增加全盐量指标限值修改单》的通知(鲁质监标发[2014]7号); 悬浮物参照《地表水资源质量标准》(SL63-94)中的四级标准。地表水环境质量标准值见表1-11。

表 1-11 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)	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	总磷	总氮	氰化物
标准限值	6-9	30	6	1.5	0.3	1.5	0.2
项目	氟化物	硫酸盐	氯化物	硫化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂
标准限值	1.5	250	250	0.5	0.005	0.5	0.3
项目	粪大肠菌群(个/L)	全盐量	悬浮物	锌	砷	汞	镉
标准限值	20000	1000	60	2.3	0.1	0.001	0.005
项目	铅	镍	溶解氧				
标准限值	0.05	0.02	≥3				

## (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 1-12。

表 1-12 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	0.2	3	1	20	1	0.3	1
项目	锌	汞	砷	镉	铬(六价)	铅	铍
标准限值	1	0.001	0.01	0.01	0.05	0.01	0.005
项目	镍	硫化物	-	-	-	-	-
标准限值	0.02	0.02	-	-	-	-	-

## (4) 环境噪声质量标准

鲁北化工公司位于 3 类声环境功能区，环境噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准, 即昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)。

## (5) 土壤环境质量标准

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 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值(基本项目)筛选值标准, 具体见表 1-13。

表 1-13 建设用地土壤评价标准(单位: mg/kg)

评价因子	筛选值	管制值
砷	60	140
镉	65	172
铬(六价)	5.7	78
铜	18000	36000
铅	800	2500
汞	38	82
镍	900	2000
四氯化碳	2.8	36
氯仿	0.9	10
氯甲烷	37	120
1,1-二氯乙烷	9	100
1,2-二氯乙烷	5	21
1,1-二氯乙烯	66	200
顺-1,2-二氯乙烯	596	2000
反-1,2-二氯乙烯	54	163
二氯甲烷	616	2000
1,2-二氯丙烷	5	47
1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
四氯乙烯	53	183
1,1,1-三氯乙烷	840	840
1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
三氯乙烯	2.8	20
1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
氯乙烯	0.43	4.3
苯	4	40
氯苯	270	1000
1,2-二氯苯	560	560
1,4-二氯苯	20	200
乙苯	28	280
苯乙烯	1290	1290
甲苯	1200	1200

间二甲苯+对二甲苯	570	570
邻二甲苯	640	640
硝基苯	76	760
苯胺	260	663
2-氯酚	2256	4500
苯并[a]蒽	15	151
苯并[a]芘	1.5	15
苯并[b]荧蒽	15	151
苯并[k]荧蒽	151	1500
蒽	1293	12900
二苯并[a, h]蒽	1.5	15
茚并[1, 2, 3-cd]芘	15	151
萘	70	700

### 1.6.2 污染物排放标准

#### (1) 废气排放标准

技改工程利用废酸及有机废弃物生产磺化碳和 93%硫酸，本身属于危废的综合利用行业，目前无相应的行业执行标准；但其产品硫酸属于硫酸行业，产品磺化碳属于石油化学工业，因此本次评价从严评价，其硫酸雾执行《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)；氯气、氯化氢、氟化氢执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)；VOCs 排放浓度及排放速率执行《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》(DB37/2801.7-2018)。

技改工程磺化碳冷却废气(G1)、二氧化硫吸收尾气(G2)经过“碱洗+水洗+活性炭吸附(两座，一开一备)”处理后由一根 25m 高排气筒 P37 排放，废气中主要污染物二氧化硫排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 一般控制区标准要求；氯气、氯化氢、氟化氢排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5 特别排放限值要求；硫酸雾排放浓度满足《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)表 6 特别排放限值要求；VOCs 排放浓度、排放速率满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》(DB37/2801.7-2018)表 1 非重点行业标准值。

技改工程厂界二氧化硫、硫酸雾浓度参照《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)表 8 企业边界大气污染物无组织排放限值；氯气、氯化氢、氟化氢执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 新污染源大气污染物排放限值；

VOCs 浓度执行《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》(DB37/2801.7-2018)

表 2 厂界监控点浓度限值。

技改工程大气污染物排放标准具体见表 1-14 及表 1-15。

表 1-14 大气污染物排放标准

排气筒	污染物	高度(m)	浓度(mg/m <sup>3</sup> )	速率(kg/h)	标准来源
P37	二氧化硫	25	100	-	DB37/2376-2019
	氯化氢		30	-	GB31571-2015
	氯气		5	-	
	氟化氢		5	-	
	硫酸雾		5	-	GB26132-2010
	VOCs		60	-	DB37/2801.7-2018

表 1-15 厂界污染物排放标准

序号	污染物	厂界浓度(mg/m <sup>3</sup> )	标准来源
1	二氧化硫	0.5	GB26132-2010
2	硫酸雾	0.3	
3	氯气	0.4	GB16297-1996
4	氯化氢	0.2	
5	氟化氢	0.02	
6	VOCs	2	DB37/2801.7-2018

## (2) 废水排放标准

技改工程废水经过厂内污水处理设施处理后全部回用于磷铵装置用水，不外排。

## (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)；营运期各厂界噪声执行《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)。

## (4) 固体废物标准

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及环保部公告 2013 年第 36 号修改单。

## 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

山东鲁北化工股份有限公司(以下简称“鲁北化工”), 是于 1996 年成立的股份制有限公司, 位于山东鲁北高新技术开发区内, 多年来公司依托其磷铵硫酸水泥联合生产、海水“一水多用”和“盐、碱、电”联合生产三条生态工业产业链, 通过关键技术创新、过程耦合、工艺联产、产品共生和减量化、再循环、再利用等一系列的措施, 构建了一个结构紧密、共享共生的中国鲁北生态工业系统。

鲁北化工下辖硫磷科技公司和溴素厂两家企业(均为独立厂区, 相距 12km, 具体见图 2.1-1), 主要负责硫磷科技公司和溴素厂的经营管理。其中硫磷科技公司位于无棣县埕口镇以东, 主要从事磷铵、硫酸和水泥的生产和经营, 现状建设有年产 10 万吨/年复合肥生产线、年产 15 万吨/年磷铵生产线、40 万吨/年硫酸生产线、60 万吨/年水泥生产线、12 万吨/年危险废物裂解装置和 2000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置; 溴素厂位于无棣县埕口镇以北的鲁北盐场内, 以鲁北盐场的卤水资源为原料, 经滩涂蒸发、浓缩、出水吹溴等工艺过程产溴素 5500 吨/年。

鲁北化工下辖硫磷科技公司和溴素厂单独申请排污许可手续, 鲁北化工硫磷科技公司排污许可证编号 913700007254238017001P。

综上所述, 硫磷科技公司和溴素厂之间相距较远, 无论是主体工程、储运工程、公用工程、环保工程等均无依托关系, 且两厂区单独办理排污许可手续, 技改工程在硫磷科技厂区内建设, 因此本次评价仅将磷科技公司作为本项目的现有工程进行介绍。

山东鲁北化工股份有限公司环保手续情况见表 2.1-1。

鲁北化工地理位置详见图 2.1-1。鲁北化工周边环境现状见图 2.1-2。

表 2.1-1 山东鲁北化工股份有限公司环保手续情况一览表

企业名称	项目名称	主要内容	环评批文	验收批文	项目性质
硫磷科技公司	15-20-30 项目	新建磷铵 15 万吨/年、硫酸 20 万吨/年、水泥 30 万吨/年	原国家环保总局，环监[1993] 655 号	原国家环保总局环验[2007]136 号	现有工程，磷铵 30 万吨/年(协同处理钛白粉废硫酸4万吨/年)、硫酸 40 万吨/年、水泥 60 万吨/年(协同处理烷基化废硫酸 8 万吨/年)，正常运行。
	30-40-60 项目	“15-20-30 项目”的基础上升级改造，改造后厂区规模为磷铵 30 万吨/年、硫酸 40 万吨/年、水泥 60 万吨/年	原山东省环保局，鲁环审[2007]72 号	滨州市环境保护局滨环建验[2017]6 号	
	12 万吨/年废硫酸资源化项目	“30-40-60 项目”的基础上改造，改造后厂区规模为磷铵 30 万吨/年(协同处理钛白粉废硫酸 4 万吨/年)、硫酸 40 万吨/年、水泥 60 万吨/年(协同处理烷基化废硫酸 8 万吨/年)	滨州市环保局，滨环字[2016]21 号	滨州市环境保护局滨环建验[2017]1 号	
	石膏与废硫酸资源化利用及节能项目	在现有磷铵装置基础上增加预混反应槽 3 台、氧晶槽 1 台，技改后磷铵装置生产规模缩减为 15 万吨/年(协同处理钛白粉废硫酸 4 万吨/年)；在现有磷铵装置造粒干燥机洗涤塔后新增湿式电除尘装置 1 套；新建烷基化废硫酸裂解装置 1 套，生产规模 12 万吨/年，备用无协同处置烷基化废硫酸的回转窑 1 台；在现有硫酸装置基础上，配套建设高温吸收塔 1 座、20t/h 蒸汽发生器 1 台，新建预脱硫塔和脱硫塔各 1 座，拆除原有 57 米高烟囱，新建 80 米高烟囱 1 根，其他公用工程、辅助工程依托现有。	滨州市环保局，滨环字[2018]27 号	2019 年 8 月完成自主验收	现有工程，正常运行
	山东鲁北化工股份有限公司废硫酸资源化项目增项工程项目	本项目在现有废硫酸资源化项目基础上新增危险废物处理量 10000 吨/年，其中包括 5700 吨/年废酸、4000 吨/年蒸馏残渣、200 吨/年废机油、100 吨/年实验室废液。	滨环字[2018]117 号	2019 年 8 月完成自主验收	现有工程，正常运行
	污水处理站提标改造工程	在现有污水处理站的基础上提标改造后，改造后污水处理站设计处理能力为 2600m <sup>3</sup> /d，采用“石灰石中和沉淀+纯碱中和沉淀+水解酸化+A/O+二沉池”处理工艺	原无棣县环保局棣环建审[2018]168 号	2020 年 4 月企业自主验收	现有工程，正常运行
	粉尘治理项目	建设密闭焦沫库、配备水喷淋系统，密闭磷石膏库、配	棣环建审[2018]175	2020 年 4 月完成自主验收	现有工程，正常运行

企业名称	项目名称	主要内容	环评批文	验收批文	项目性质
		备水喷淋系统, 密闭煤棚、配备水喷淋系统, 熟料库 2 座, 建设密闭磷矿库、密闭成品化肥仓库等。	号	收	
	山东鲁北化工股份有限公司化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目(中试部分)	新建一套 2000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置, 年综合利用废硫酸(烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸、清洗废酸)能力为 2000t/a, 有机废弃物(稻壳/芦苇、抗生素菌渣、酸焦油、有机废树脂等)能力为 600t/a, 生产磺化炭 518.4t/a、液体二氧化硫 547t/a、液体三氧化硫 684t/a。	滨审批四 [2021]380500023 号	2022 年 7 月自主验收	现有工程, 正常运行
	山东鲁北化工股份有限公司化工复合肥工程技改项目	对现有复合肥装置的技术改造, 技改后装置仍设复合肥生产线 2 条(1 用 1 备), 每条生产线设反应槽 3 座(串联使用), 复合肥生产能力保持 10 万吨/年不变	滨审批四 [2021]380500019 号	2021 年 8 月自主验收	现有工程, 正常运行
	山东鲁北化工股份有限公司石膏与废酸资源化综合利用及节能项目(调整危废代码)	石膏制酸副产水泥装置: 协同处理危险废物 8.97 万吨/年, 以现有工程石膏制硫酸副产水泥装置回转窑及其配套设施为基础, 不新增设备, 保持现有危险废物处理总规模、危废类别(HW34 和 HW11)不变的基础上调整废物代码, 缩减 HW34 处置量 1.6 万 t/a、增加 HW11 处置量 1.6 万 t/a。增加 HW34 废物代码。 危险废物裂解装置: 协同处理危险废物 12 万吨/年, 以现有工程危险废物裂解装置裂解炉及其配套设施为基础, 不新增设备, 在处置危废类别(HW34)、处置能力不变的基础上, 缩减现有 HW34 废酸(251-014-34)处置能力, 调整增加废物代码 HW34 废物代码。	滨审批四(2022) 380500004 号	2022 年 7 月自主验收	现有工程, 正常运行
溴素厂	500 吨/年 溴素项目	溴素 500 吨/年	无棣县环保局 2001 年 9 月	无棣县环保局棣环建验 [2001]02 号	溴素 500 吨/年, 正常运营;
	1000 吨/年	溴素 1000 吨/年	无棣县环保局 2001	无棣县环保局棣环建验	

企业名称	项目名称	主要内容	环评批文	验收批文	项目性质
	溴素项目		年 9 月	[2001]03 号	
	5000 吨/年 溴素项目	5000t/a 溴素高盐海水综合利用项目	滨州市生态环境局 无棣分局 2019 年 8 月 1 日	滨审批四 [2019]380500026 号	5000t/a 溴素高盐海 水综合利用项目，正 常运营。

由表 2.1-1 可知，山东鲁北化工股份有限公司危险废物经营许可证发证机关为滨州市生态环境局，许可证编号滨州危废临 44 号，有效期限为 2022 年 2 月 9 日至 2023 年 2 月 8 日，核准危险废物经营类别及规模为：HW34 废硫酸 23.17 万吨/年(核准经营危险废物类别及规模：HW34 废酸 23.17 万吨/年(251-014-34、264-013-34、”261-057-34、261-058-34、313-001-34、398-005-34、398-007-34、900-300-34、900-301-34、900-302-34、900-303-34、900-304-34、900-307-34、900-308-34、900-349-34)，HW02 医药废物(276-002-02)、HW11 精(蒸)馏残液(900-013-11(S≥10%)、251-013-11、252-011-11、252-012-11、252-013-11(不含钠盐或钠盐≤5%)、772-001-11)及 HW13 有机树脂类废物(265-101-13、265-102-13、265-103-13、265-104-13、900-014-13、900-015-13、900-016-13、900-451-13) 2.06 万吨/年。鲁北化工危废经营许可证具体见附件三。

图 2.1-1

图 2.1-2

### 2.1.2 项目由来

烷基化废硫酸来自于现有工程收集的烷基化废硫酸(现有危废裂解处置装置处理的原料),主要收集于山东省内石油炼制企业的烷基化装置,如石油炼制行业的碳四为原料,其中的异丁烷与烯烃类(异丁烯、1-丁烯、2-丁烯)以98%硫酸为催化剂发生烷基化反应生成异辛烷,该过程会有烷基化废酸(即废催化剂-硫酸)产生,属于危险废物,HW34 废酸,代码251-014-34,石油炼制过程产生的废酸及酸泥;甲烷氯化物废酸收集于山东省内甲烷氯化物装置,甲烷氯化物干燥过程中产生的废硫酸,属于危险废物,HW34 废酸,代码261-058-34,卤素和卤素化学品生产过程中产生的废硫酸;磺化废酸、硝化废酸主要为山东省内化工企业磺化或硝化装置产生的废硫酸。

以上废酸具有硫酸浓度高,产生量大,杂质含量多的特点,如烷基化废酸含有酸溶油,由超过300多种的有机物组成,主体结构主要是带有共轭双键(杂环共轭)的环状聚烯烃类碳氢化合物;甲烷氯化物废酸主要杂质以有机氯化物和游离氯为主;磺化废酸和硝化废酸中主要含有反应原料及一些有机副产品。

现阶段工业生产中对于高浓度有机废硫酸的处理方法有低温再生工艺、中温再生工艺、高温再生工艺、真空解析再生,也可利用生产聚合硫酸铁、硫酸铝和硫酸镁;并据此制定了相应的废硫酸处置规范-《工业废硫酸的处理处置规范》(GB/T36380-2018)。但无论何种方式均是将废酸中的有机碳分解为二氧化碳,把硫酸组份裂解为二氧化硫再制成硫酸,最终实现废硫酸的再生和循环利用,该种高温热解处理方式在一定程度上造成了碳资源的浪费。

有机废弃物如稻壳/芦苇、抗生素菌渣、酸焦油、有机废树脂等有机碳含量较高,含量可达40%左右。其目前的处置方式也是采用热解或裂解的方式将有机碳分解为二氧化碳,这种处置方式也是对碳资源的一种浪费。

中科院在尝试对废硫酸处理过程中研究发现,废硫酸与其所含酸溶油或加入的有机废弃物加热时硫酸与有机碳会发生脱水炭化反应、磺化反应、缩合交联等一系列反应而形成近于石墨结构的炭材料-磺化炭,同时硫酸分解为二氧化硫;根据

此原理分别采用烷基化废酸和稻壳/芦苇、烷基化废酸和抗生素菌渣、烷基化废酸和酸焦油配伍的方式进行小试，均得到了磺化炭材料。该方法相较于传统废酸和有机废弃物的处置和利用方式能回收大量的碳资源生产碳材料，同时减少碳排放，固碳效果显著，有望实现高浓度废硫酸和有机废弃物的低成本、资源化和高值化利用。同时大幅度减少循环利用过程的碳排放。资源回收利用是碳减排的路径之一，同时兼具污染物减排的协同效益，无疑是实现碳达峰和碳中和的重要方式。国务院发布的《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》中明确指出“确保实现碳达峰、碳中和目标，推动我国绿色发展迈上新台阶。”，炭化新技术的实施将推动固体废物资源化利用过程绿色发展，不仅有助于我国碳减排，而且还有助于节约资源，减低生产费用，其对我国碳减排将有着更为深远的影响。

2019年4月鲁北化工股份有限公司将该研发项目提报滨州市科学技术局申报山东省重点研发计划，2019年11月29日滨州市科学技术局以《关于下达2019年度山东省重点研发计划(重大科技创新工程和厅市联合项目)的通知》(滨科计字[2019]18号)将其列为2019年度山东省重点研发计划(重大科技创新工程竞争择优类第一批)项目(项目编号:2019JZZY010505)。鲁北化工为拓宽废酸的利用渠道，提出了化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目的建设，采用炭化工艺综合利用废硫酸和有机废弃物生产磺化炭、工业硫酸等产品。

鲁北化工采取先中试后工业化生产的方式建设该项目，为此该项目分为两期建设：首先建设一套2000t/a废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置(一期工程)，待中试装置验证工艺成功后，再根据中试装置确定的工艺流程、工艺参数、配伍方式等进行工业化生产，即建设一套20000t/a废硫酸及有机废弃物综合利用装置(二期工程)。

目前，废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置验证工艺取得成功，中试结论为烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸四种废酸与稻壳、酸焦油、废有机树脂得到的磺化炭、液体二氧化硫、液体三氧化硫基本能满足相应的产品质量

标准，工艺路线基本可行。清洗废酸、抗生素菌渣作为原料进行的中试试验得到的磺化碳、液体二氧化硫、液体三氧化硫达不到产品质量标准。

鲁北化工根据试验数据确定了工业化生产装置的工艺流程、工艺参数、配伍方式等，再此基础上，鲁北化工拟投资 2384.79 万元提出了《化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范(示范部分)技改项目》二期工程，即化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目的工业化生产部分。本次评价仅对二期建设的 20000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用装置进行评价。

本项目拟建设一套 20000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用装置，装置年综合利用废硫酸(烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸)能力 20000t/a，有机废弃物(稻壳/芦苇、酸焦油、有机废树脂等)能力 6000t/a，生产磺化炭 5184t/a、工业硫酸 17500t/a。本项目建设完成后，全厂危险废物处置总量保持 25.23 万 t/a 不变，原有磷铵装置协同处置钛白废硫酸 HW34(264-013-34，液态)4 万 t/年规模缩减 2.6 万 t/年，调整 2.0 万 t/年废酸代码(包含烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸、含硫废液及废硫磺)，调整增加 6000t/年有机废弃物处理能力(稻壳/芦苇、抗生素菌渣、酸焦油及有机废树脂)。

鲁北化工拟对以含硫废液及废硫磺、抗生素菌渣为原料的生产路线进行进一步的研究，本次工业化生产只调整含硫废液及废硫磺、抗生素菌渣危废代码，不作为工业化生产的原料。

## 2.2 产业政策符合性分析

技改项目生产工艺和产品均未列入《产业结构调整指导目录(2019 年本)》鼓励类、限制类和淘汰类中，属于允许类建设项目。

技改工程于 2021 年 11 月 3 日获得山东省建设项目备案证明，项目代码为 2111-371623-07-02-680843，备案见附件 2。

因此本工程的建设符合国家产业政策。

## 2.3 现有工程分析

鉴于鲁北化工下辖的硫磷科技公司和溴素厂两家企业均为独立厂区(相距12km,具体见图2.1-1),而本次“化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范(示范部分)技改项目”是在硫磷科技公司现有工程厂区内技改而成,项目建设内容不涉及溴素厂,故本次评价仅对硫磷科技公司现有工程进行分析(以现状磷铵产能15万吨/年(协同处置HW34废酸(264-013-34,液态)4万吨/年),水泥产能60万吨/年协同处置HW34(251-014-34、398-007-34、900-301-34、900-349-34、264-013-34、261-057-34、261-058-34、313-001-34、398-005-34、900-300-34、900-302-34、900-303-34、900-304-34、900-307-34、900-308-34)6.97万吨/年、HW11(252-013-11、900-013-11)2.0万吨/年),硫酸产能40万吨/年,复合肥装置产能10万吨/年,2000t/a废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置,裂解装置处置HW34(251-014-34,264-013-34,261-057-34,261-058-34,313-001-34,398-005-34,398-007-34,900-300-34,900-301-34,900-302-34,900-303-34,900-304-34,900-307-34,900-308-34,900-349-34)12万吨/年设计最大产能和处置能力为基础)。

### 2.3.1 现有工程组成

现有工程组成情况见表2.3-1。

表 2.3-1 现有工程组成与主要工程内容一览表

工程类别	工程建设内容		
主体工程	15 万吨/年磷铵装置	设两条磷铵生产线，以磷矿石为原料，采用湿法磨矿、多槽单浆一步半水法再结晶工艺萃取磷酸、真空翻盘吸滤、外环流氨中和及浓缩一体化、内分级、内返料、内破碎喷浆造粒干燥工艺，设计年产粒状磷铵 15 万吨/年，协同处置 HW34(264-013-34, 液态)4 万吨/年。	正常运行中
	60 万吨/年水泥装置	设水泥回转窑两条，以磷铵装置副产磷石膏为原料(外购磷石膏为补充)，经原料烘干、生料制备、熟料烧成、水泥磨制等过程设计年产水泥 60 万吨/年，协同处置 HW34(251-014-34、398-007-34、900-301-34、900-349-34、264-013-34、261-057-34、261-058-34、313-001-34、398-005-34、900-300-34、900-302-34、900-303-34、900-304-34、900-307-34、900-308-34)6.97 万吨/年、HW11(252-013-11、900-013-11)2.0 万吨/年。	
	12 万吨/年危险废物裂解装置	设危险废物裂解炉 1 套(配套 23t/h 余热锅炉 1 个)，裂解处置 HW34(251-014-34, 264-013-34, 261-057-34, 261-058-34, 313-001-34, 398-005-34, 398-007-34, 900-300-34, 900-301-34, 900-302-34, 900-303-34, 900-304-34, 900-307-34, 900-308-34, 900-349-34)12 万吨/年。	
	40 万吨/年硫酸装置	设一条硫酸生产线，以来自水泥装置回转窑后静电除尘后的窑气和危险废物裂解炉经除尘处理后的炉气为原料，经净化、干吸、转化和尾气处理等过程，设计年产硫酸(质量分数 93%)40 万吨/年，配套设置有高温吸收塔一座和 20t/h 蒸汽发生器一台用以回收硫酸吸收余热。	
	10 万吨/年复合肥装置	保持复合肥装置现有 2 条生产线(1 用 1 备)及其生产设备不变，重新启用现状反应槽和中和反应器，以外购氯化钾、来自磷铵装置的氨气、磷酸和来自硫酸装置 93%的硫酸为原料，经氯化钾转换、氨中和得到含亚硫酸钾、硫酸铵、磷酸一铵、磷酸二铵、磷酸氢钾和硫酸氢钾的混合浆液，而后送至磷铵车间喷浆造粒和冷却生产线，经造粒和冷却处理后得到硫基氮磷钾复合肥产品 10 万吨/年。	
	2000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置	一套 2000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置，以小试数据为基础验证产品是否能符合质量标准、验证最佳工艺参数并制定废酸处置的技术规范、验证废酸和有机质废弃物的最佳配伍比例、确定废酸和有机质废弃物的元素和成分控制指标，中试期为 1 年，运行稳定后转为正常生产装置，年综合利用废硫酸(烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸、清洗废酸)2000t/a，有机废弃物(稻壳/芦苇、抗生素菌渣、酸焦油、有机废树脂等)600t/a，生产磺化炭 518.4t/a、液体二氧化硫 547t/a、液体三氧化硫 684t/a。	
辅助工程		设置有办公楼和职工餐厅各一座。	
储运工程	磷铵装置	设磷矿石(露天)堆场 1 座、磷矿石储库(封闭棚状结构)2 座、磷酸储罐 3 座、硫酸储罐 2 座、钛白废硫酸中转罐(卧罐)1 座、液氨储罐(压力球罐)2 座、磷铵化肥产品仓库 2 座、磷铵成品周转库 2 座、磷铵成品货台 2 座、石膏棚 1 座。	
	水泥装置	设封闭煤库 1 座、水泥辅料棚 1 座、磷石膏仓 4 座、辅料仓 3 座、生料库 3 座、均化仓 1 座、水泥配料仓 6 座、水泥熟料仓 4 座、成品水泥仓 10 座、成品水泥库房 1 座、石子棚 1 座、熟料棚 2 座。	
	危险废物裂	设 3200m <sup>3</sup> 危险废物 HW34 废酸(251-014-34, 不含酸泥)储罐 1 座。	

工程类别	工程建设内容		
	解装置		
	硫酸装置	设 3000m <sup>3</sup> 废硫酸储罐 1 座, 1400m <sup>3</sup> 废硫酸储罐 2 座, 60m <sup>3</sup> 烷基化废硫酸缓冲罐 2 座, 1300m <sup>3</sup> 成品硫酸(质量分数 93%) 储罐 2 座、100m <sup>3</sup> 精馏残渣储罐 1 座、100m <sup>3</sup> 废酸储罐 3 座、50m <sup>3</sup> 其它危险废物储罐 2 座。	
	复合肥装置	设 200m <sup>3</sup> 盐酸(质量份数 31%) 储罐 2 座, 440m <sup>3</sup> 磷酸储罐 3 座, 1292m <sup>2</sup> 氯化钾储库 1 座。	
	废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置	设置两座罐区: 废酸储罐、磷铵罐区, 烷基化废酸和甲烷氯化物废酸分别依托现有两座 1400m <sup>3</sup> 储罐, 磺化废酸和硝化废酸分别依托现有两座 3000m <sup>3</sup> 储罐, 清洗废硫酸依托现有闲置储罐; 在现有磷铵罐区新增一座 8m <sup>3</sup> 液体二氧化硫储罐, 一座 8m <sup>3</sup> 液体三氧化硫储罐	
公用工程	供水	生产用水来自马颊河等地表水源, 生活用自来水来自市政管网。	
	排水	现有工程排水采取雨污分流原则: 生产废水、生活废水、循环冷却废水等与前期雨水一起送现有污水处理站处理; 后期雨水由雨水边沟直接排放。	
	供电	来自无棣众诚供热有限公司(鲁北发电厂)。	
	循环冷却水	现有两座循环冷却水站, 总循环冷却水能力为 3000m <sup>3</sup> /h, 目前实际循环冷却水用量为 1960m <sup>3</sup> /h, 尚有 1040m <sup>3</sup> /h 余量。	
	蒸汽	来自无棣众诚供热有限公司(鲁北发电厂)。	
	导热油炉	中试装置配套一座 20 万大卡/小时导热油炉, 采用天然气为燃料, 天然气用量为 10.8 万 m <sup>3</sup> /a	
	压缩空气	现有 1000Nm <sup>3</sup> /h 空压站, 现有工程实际用量为 800Nm <sup>3</sup> /h, 现有供应余量为 200Nm <sup>3</sup> /h。	
	消防	位于厂区西北角, 设置有消防水池 2 座, 单个消防水池有效容积 800m <sup>3</sup> 。	
环保工程	废气	磷铵装置	磷铵萃取槽尾气经文丘里洗涤塔洗涤后通过 1 根 40m 排气筒(内径 1.4m)P1 排放。 磷铵中和干燥(设中和干燥设施 2 套)尾气经旋风除尘+文丘里酸水洗涤+湿式电除雾后通过 1 根 40m 排气筒(内径 2.2m)P2 排放和 1 根 44m 排气筒(内径 1.5m)P3 排放。 磷铵成品设冷却机 2 套, 其中一条冷却尾气经旋风除尘+文丘里酸水洗涤后通过 1 根 25m 排气筒(内径 1.0m)P4 排放, 另一套冷却尾气经旋风除尘+文丘里酸水洗涤后通过 1 根 30m 排气筒(内径 0.6m)P5 排放。
		水泥装置	磷石膏烘干车间设烘干生产线 3 条(每条线各配制热风炉 1 台), 其中一条烘干生产线采用热风炉(炉内钙法脱硫)烘干, 烘干废气经炉内石灰石脱硫+布袋除尘后通过 1 根 40m 排气筒(内径 1.6m)P6 排放; 一条烘干生产线采用热风炉+回转式烘干机烘干处理, 另外一条烘干生产线采用热风炉+锤式烘干机烘干处理, 两条烘干生产线废气经电除尘+石灰石脱硫+电除雾后通过 1 根 43m 排气筒(内径 2.4m)P7 排放。
			磷石膏库废气经布袋除尘后通过 1 根 30m 排气筒(内径 0.3m)P8 排放。
	辅料(焦炭和粘土)烘干废气直接通过 1 根 30m 排气筒(内径 0.8m)P9 排放。		
			水泥生料磨废气经布袋除尘后通过 1 根 35m 排气筒(内径 0.5m)P10 排放。

工程类别	工程建设内容		
		水泥生料混化废气经布袋除尘后通过 1 根 30m 排气筒(内径 0.8m)P11 排放。	
		煤粉制备废气经布袋除尘后通过 1 根 30m 排气筒(内径 0.7m)P12 排放。	
		粉煤灰仓废气经布袋除尘后通过 1 根 32m 排气筒(内径 0.3m)P13 排放。	
		水泥熟料库废气经布袋除尘后通过 1 根 35m 排气筒(内径 0.5m)P14、两根 32m 排气筒(内径 0.3m)P15 和 P16 排放。	
		水泥石膏库废气经布袋除尘后通过 1 根 30m 排气筒(内径 0.3m)P17 排放。	
		1#水泥粉磨生产线含尘废气经布袋除尘后通过 1 根 35m 排气筒(内径 1.2m)P18 排放；2#水泥磨含尘废气经布袋除尘后通过 1 根 35m 排气筒(内径 0.7m)P19 排放，水泥辊压机含尘废气经布袋除尘后通过 1 根 35m 排气筒(内径 1.0m) P20 排放。	
		水泥矿渣粉库废气经布袋除尘后通过 1 根 32m 排气筒(内径 0.3m)P21 排放。	
		水泥输送皮带废气经布袋除尘后通过 1 根 15m 排气筒(内径 0.3m)P22 排放。	
		水泥均化库废气经布袋除尘后通过 1 根 30m 排气筒(内径 0.3m)P23 排放。	
		水泥成品库废气经布袋除尘后通过 4 根 38m 排气筒(内径 0.3m)P24-27 和 1 根 30m 排气筒(内径 0.3m)P28 排放。	
		水泥散装废气经布袋除尘后通 2 根 40m 排气筒(内径 0.3m)P29-30 和 2 根 40m 排气筒(内径 0.2m)P31-32 排放。	
		水泥包装废气经布袋除尘后通过 1 根 30m 排气筒(内径 0.7m)P33 排放。	
		危险废物裂解装置	依托硫酸装置尾气处理系统处理后通过 1 根 80m 排气筒(内径 2.8m)P34 排放。
		硫酸装置	吸收塔尾气经钙法脱硫后通过 1 根 80m 排气筒(内径 2.8m) P34 排放。
复合肥装置	干燥生产线位于磷铵车间内，干燥废气依托磷铵装置“旋风除尘+文丘里酸水洗涤+湿式电除雾”净化处理后通过 1 根 44m 排气筒(内径 1.5m)P3 排放。		
	造粒冷却生产线位于磷铵车间内，造粒冷却废气依托磷铵装置“旋风除尘+文丘里酸水洗涤”净化处理后通过 1 根 30m 排气筒(内径 0.6m)P5 排放。		
污水处理站	污水处理站封闭处理，废气经收集后通过“两级碱洗+生物滤池”净化处理后通过 15m 排气筒 P36 排放。		
废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置	工艺废气处理工艺为碱洗+活性炭吸附用于处理该装置产生的冷却废气和吸收尾气，由一根 15m 高排气筒 P37 排放，保证中试期间产生的废气达标排放		
	导热油炉采用天然气为燃料，炉内设置低氮燃烧器控制氮氧化物浓度，烟气由一根 15m 高排气筒 P38 排放		
废水	污水处理	现有污水处理站一座，设计处理能力为 2600m <sup>3</sup> /d，采用“石灰石中和沉淀+纯碱中和沉淀+水解酸化+A/O+二沉池”处理工艺，经处理后的废水部分回用于磷铵装置磷矿石磨制用水、部分通过山东鲁北高新技术开发区化工园区市政污水管网排放至无棣蓝洁污水处理厂进一步处理后排放至马颊河。	

工程类别	工程建设内容	
	事故水池	厂内设有效容积为 1350m <sup>3</sup> 事故水池和 1800m <sup>3</sup> 事故水池各一座。
	固废	厂内设危废暂存间一座，危险废物收集暂存后委托有资质单位处理，一般固废送水泥装置水泥窑，生活垃圾由山东鲁北高新技术开发区化工园区环卫部门统一收集处理。

## 2.3.2 产品方案

现有工程主要产品为磷铵、水泥、硫酸和硫基氮磷钾复合肥，副产品为蒸汽和盐酸，主要产品产量和规格见表2.3-2。

表2.3-2 现有工程产品规格一览表

序号	生产装置	名称	产量(吨/年)	规格	备注
1	磷铵装置	磷铵	15万	$N \geq 13\%$ 、 $P_2O_5 \geq 44\%$	产品外售
2		磷酸	6.82万	质量分数20%	至复合肥装置
3	水泥装置	水泥	60万	42.5级高强低碱水泥	产品外售
4	硫酸装置	硫酸	40万	质量分数93%	部分用于磷铵装置，部分外售
5		蒸汽	14.4万	0.8MPa、220℃	外售金海钛业
6	危险废物裂解装置	蒸汽	16.56万	0.8MPa、220℃	外售金海钛业
7	复合肥装置	硫基氮磷钾复合肥	10万	$N:P_2O_5:K_2O=15\%:15\%:15\%$ ， $Cl < 2.5\%$	产品外售
8		盐酸	3.52万	质量份数31%	
9	废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置	磺化炭	518.4	总碳 $\geq 40$	产品外售
10		液体二氧化硫	547	99.6%	
11		液体三氧化硫	684	99%	

现有工程主要原辅材料消耗见表2.3-3。

表2.3-3 现有工程主要原辅材料消耗一览表

序号	生产装置	物料名称	消耗量(万吨/年)	备注
1	磷铵装置	磷矿石	28.66	来自当地市场
2		液氨	2.63	来自当地市场
3		93%硫酸	18.3	来自本项目硫酸装置
4		钛白废硫酸(HW34 废酸, 264-013-34)	4.0	来自山东金海钛业资源科技有限公司
5		煤	0.91	来自当地市场
6	水泥装置	石膏、硫磺(膏)和硫酸	68.19	石膏以来自磷铵装置的磷石膏为主，外购少量工业副产石膏、硫磺和硫酸作为补充
7		HW34 废酸(251-014-34、398-007-34、900-301-34、900-349-34、264-013-34、261-057-34、261-058-34、313-001-34、398-005-34、900-300-34、900-302-34、900-303-34、900-304-34、)	6.97	来自当地市场

序号	生产装置	物料名称	消耗量(万吨/年)	备注
		900-307-34、900-308-34)		
8		HW11 精馏残渣(252-013-11、900-013-11)	2	来自当地市场
9		水泥熟料	39	来自当地市场
10		粘土	6.3	来自当地市场
11		焦炭	4.43	来自当地市场
12		煤	6.8	来自当地市场
13		炉渣	2.4	来自当地市场
14		石膏	3.0	来自当地市场
15	硫酸装置	钒系催化剂	0.006	来自当地市场
16		氯化钾(质量分数 96%)	2.477	来自当地市场
18	复合肥装置	硫酸(质量分数 93%)	8.32	来自当地市场
19		磷酸(质量分数 20%)	10.35	来自硫酸装置
20		氨气	1.55	来自磷铵装置
21		尿素	0.3	来自磷铵装置液氨汽化器
22	危险废物裂解装置	HW34 废酸(251-014-34, 264-013-34, 261-057-34, 261-058-34, 313-001-34, 398-005-34, 398-007-34, 900-300-34, 900-301-34, 900-302-34, 900-303-34, 900-304-34, 900-307-34, 900-308-34, 900-349-34)	12	来自当地市场
23		煤	2.4	来自当地市场
24	废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置	废酸	2000	来自当地市场
25		废弃有机物	600	来自当地市场
26		炭化催化剂	2	来自当地市场
27		贫胺液	0.2	来自当地市场
28		98%硫酸	1	来自当地市场
29		转化催化剂	0.015	来自当地市场

### 2.3.3 平面布置

硫磷科技公司现状厂区占地 0.35km<sup>2</sup>，厂区总平面布置为不规则长方形，其中磷铵装置位于厂区北侧中部，水泥装置位于厂区东侧中部，硫酸装置位于厂区南部偏东，复合肥装置位于磷铵装置区东侧，危险废物裂解装置位于水泥装置东南侧，各装置物料罐区依托车间布局紧邻布置，硫酸装置东侧和磷铵装置西侧各设置事故水池一座，污水处理站位于水泥库北侧。现有工程总平面布置见图 2.7-1。

### 2.3.4 公用工程

#### 2.3.4.1 供排水

供水：现有工程生产用水来自厂区南侧的马颊河，用水量约 1322.96m<sup>3</sup>/d。用水环节主要是磷铵装置的磷矿浆加水、萃取槽尾气洗涤水，硫酸装置的净化工段和吸收工段、中试项目用水以及各装置循环冷却补充水等。

公司现有员工 222 人，生活用水量约 8m<sup>3</sup>/d，水源来自市政管网。

循环冷却水：现有两座循环冷却水站，总循环冷却水能力为 3000m<sup>3</sup>/h，目前实际循环冷却水用量为 1960m<sup>3</sup>/h，尚有 1040m<sup>3</sup>/h 余量。

排水：现有工程排水采取雨污分流原则：生产废水、生活废水、循环冷却却废水等与前期雨水一起送现有污水处理站处理；后期雨水由雨水边沟直接排放。

现有工程水平衡情况见图 2.3-1。

图 2.3-1

### 2.3.4.2 供电

现有工程供电来自无棣众诚供热有限公司(鲁北发电厂)，厂内设有配电室。

### 2.3.4.3 供热

现有工程用热分为两种：蒸汽和导热油。

#### (一) 蒸汽

现有工程磷铵装置浓缩烘干工段蒸汽消耗量为 60t/h，废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置蒸汽消耗量为 0.18t/h，所需蒸汽来自无棣众诚供热有限公司(鲁北发电厂)，通过开发区蒸汽管网接入至现状厂区。根据《山东鲁北高新技术开发区热力规划(2013-2020)》，鲁北化工属于无棣众诚供热公司的现状热负荷单位，无棣众诚供热公司供热能力为 630t/h，目前现状外供 350t/a，富余 280t/h 供热能力，能够保证现有项目用热需求。

硫酸装置和危险废物裂解装置副产蒸汽(0.8MPa、220℃)43t/h 外售金海钛业有限公司。现有工程蒸汽平衡见图 2.3-2。

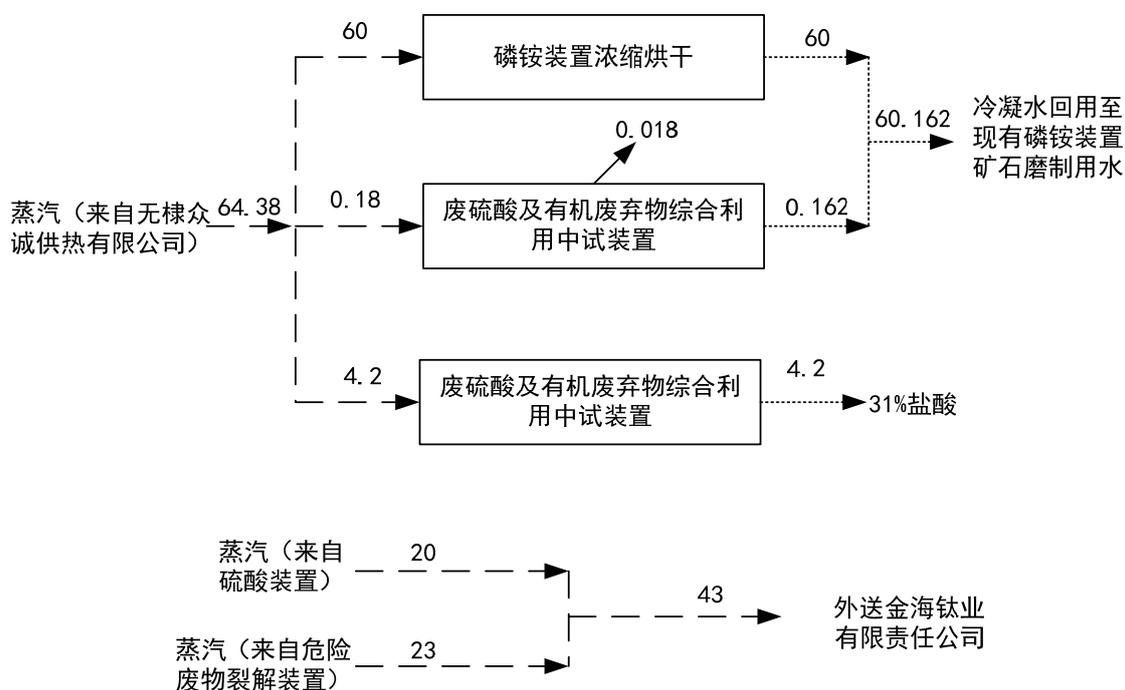


图 2.3-2 现有工程蒸汽平衡图(t/h)

#### (二) 导热油

废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置配套一座 20 万大卡/小时导热油炉，导

热油作为备用热源。

#### 2.3.4.4 压缩空气

现有 1000Nm<sup>3</sup>/h 空压站，现有工程实际用量为 800Nm<sup>3</sup>/h，现有供应余量为 200Nm<sup>3</sup>/h。

#### 2.3.4.5 储运工程

现有工程主要储存设施见表 2.3-3。

表 2.3-3 现有工程储存设施一览表

序号	所在装置	名称	规格型号	数量	形式
1	磷铵装置	磷矿石储棚	72m×30m×17m	1	棚状结构
2		磷矿石储棚	120m×30m×17m	1	棚状结构
3		磷酸储罐	Φ8000×8800，罐容 440m <sup>3</sup>	3	拱顶罐
4		硫酸(93%)储罐	Φ14000×9800，罐容 1500m <sup>3</sup>	2	拱顶罐
5		钛白废硫酸中转罐	Φ2.6m×6m，罐容 30m <sup>3</sup>	1	卧式罐
6		石膏棚	60m×30m×17m，	1	棚状结构
7		液氨储罐	Φ9200 球罐，罐容 400m <sup>3</sup>	2	压力球罐
8		磷铵成品仓库	180m×34m×7m，8100m <sup>2</sup>	1	封闭结构
9		磷铵成品周转库(1)	150m×32m×7m，4800m <sup>2</sup>	1	封闭结构
10		磷铵成品周转库(2)	67m×19m×7m，1270m <sup>2</sup>	1	封闭结构
11		磷铵成品仓库	126m×60m×7m	1	棚状结构
12		液体二氧化硫储罐	8m <sup>3</sup>	1	拱顶罐
13		液体三氧化硫储罐	8m <sup>3</sup>	1	拱顶罐
14	水泥装置	煤棚	60 m×30m×17m	1	封闭结构
15		辅料棚	75m×22.5m×13.5m	1	封闭结构
16		磷石膏库	Φ8400×22500	4	筒仓
18		辅料库	Φ8000×22000	3	筒仓
19		生料库	Φ8000×22500	3	筒仓
20		均化库	Φ8000×22500	1	筒仓
21		水泥配料仓	Φ6000×22000	4	筒仓
22		水泥熟料库	Φ12500×26000	2	筒仓
23		水泥圆仓	Φ12000×28000	6	筒仓
24		成品水泥库	84m×36m×7m	1	封闭结构
26		废硫酸储罐	Φ20m×10m	2	拱顶罐
27		废硫酸储罐	Φ14m×8m	2	拱顶罐
28		烷基化废硫酸缓冲罐	Φ3.0m×8m	2	卧式罐
29		有机废树脂储罐	100m <sup>3</sup>	1	拱顶罐
30		废酸储罐	100m <sup>3</sup>	3	拱顶罐
31		其它废物储罐	50 m <sup>3</sup>	2	拱顶罐

32		水泥熟料库	74m×30m×17m	1	棚状结构
33		水泥熟料库	50m×60m×8m	1	封闭结构
34		辅料棚	40m×24m×6.5m	1	封闭结构
35		水泥成品仓	Φ16000×33000	4	筒仓
36		熟料仓	Φ12000×28000	2	筒仓
37		粉煤灰仓	Φ12000×28000	1	筒仓
38		矿粉仓	Φ10000×28000	1	筒仓
39	裂解装置	烷基化废硫酸储罐	Φ20m×10m, 罐容 3200m <sup>3</sup>	1	拱顶罐
40	硫酸装置	硫酸(93%)储罐	Φ12m×12m	2	拱顶罐
41		盐酸储罐	Φ6.5m×7m, 罐容 200m <sup>3</sup>	2	拱顶罐
42	复合肥装置	磷酸储罐	Φ8m×8.8m, 罐容 440m <sup>3</sup>	3	拱顶罐
43		氯化钾储库	1292m <sup>2</sup>	1	封闭结构

表 2.3-3 中序号 26 (废硫酸储罐)、序号 29 (有机废树脂储罐)、序号 30 (废酸储罐)、序号 31 (其他废物储罐)、序号 40 (93%硫酸储罐) 为技改项目利旧的储罐。

### 2.3.5 现有装置工艺流程及产污环节

#### 2.3.5.1 磷铵装置

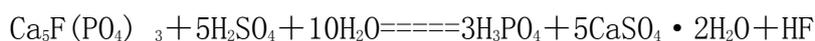
磷铵装置以磷矿石为原料, 采用湿法磨矿、一步半水法再结晶工艺萃取磷酸、真空翻盘吸滤、外环流氨中和及浓缩一体化、内分级内返料内破碎喷浆造粒工艺制得粒状磷铵 15 万吨/年, 协同处置 HW34(264-013-34, 液态)4 万吨/年。

##### (1) 原料工段

外购磷矿石由皮带机、提升机送至下料斗, 经计量后喂入球磨机内, 加水研磨成磷矿浆。

##### (2) 磷酸工段

磷矿浆由矿浆泵泵至预混槽, 与过滤工段的稀磷酸滤液混合, 进入 1#反应槽。来自硫酸装置硫酸(质量分数 93%)、来自山东金海钛业钛白废硫酸与水经计量后也进入 1#反应槽。1#反应槽及后续的 2#、3#反应槽内, 磷石膏与硫酸反应制取磷酸, 同时副产磷石膏, 主要化学反应方程式为:



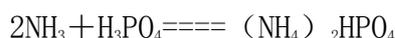
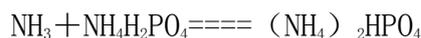
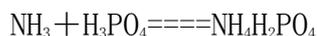
1#反应槽内反应后的料浆通过 1#溜槽溢流至 2#反应槽; 2#反应槽内反应后的大部分料浆通过 2#溜槽溢流至 3#反应槽, 少部分料浆返流至 1#、3#反应槽; 3#反应槽内反应后的料浆通过 3#溜槽溢流至养晶槽。

养晶槽内的料浆由料浆泵泵至盘式过滤机抽真空过滤，过滤后形成滤饼和滤液。滤饼主要成分是磷石膏，由皮带输送机送出至水泥装置作为原料；滤液主要成分是 22%~25%的磷酸，部分经滤液收集槽收集后泵至磷酸贮槽供磷铵工段生产磷铵使用，部分返至预混槽与磷矿浆混合。

磷酸反应槽顶部设置有集气罩，反应过程中产生的含氟废气由集气罩收集，经“文丘里洗涤器洗涤+两级水洗”净化处理后，通过 1 根 40m 排气筒(内径 1.4m)P1 排放，洗涤废水则返回盘式过滤机循环利用。

### (3) 磷铵工段

来自磷酸工段磷酸贮槽 22%~25%的磷酸由泵泵送至外环流中和器与来自计量装置的氨水发生快速氨化中和反应，中和过程的化学反应方程式为：



快速氨化中和反应生成的料浆依次进入一效蒸发器、二效蒸发器，浓缩后经料浆泵至喷浆造粒干燥机；造粒干燥机配套设置燃煤热风炉一座，来自料浆泵的浓缩料浆经雾化后均匀涂布在造粒机内部返料形成的料幕上并粘结成颗粒状，与来自热风炉的烟气并流接触干燥，而后在造粒机内经过内分级得到粒径合格的磷铵产品，经冷却机冷却后去成品包装工段。

造粒干燥机产生干燥尾气经旋风除尘+文丘里酸水洗涤后，再经电除雾处理，然后通过 1 根 40m 排气筒(内径 2.2m)P2 排放和 1 根 44m (内径 1.5m) 排放；磷铵成品冷却机尾气经旋风除尘+布袋除尘后通过 1 根 25m 排气筒(内径 1.0m) P3 排放和 1 根 30m 排气筒(内径 0.6m)排放。文丘里酸水洗涤液返回氨化中和工段循环利用。造粒干燥机配套热风炉燃煤产生炉渣送至水泥装置综合利用；除尘器收集的粉尘均为磷铵颗粒，经蒸发浓缩后生产磷铵产品。

现有工程磷铵装置生产工艺流程及产污环节见图 2.3-3。

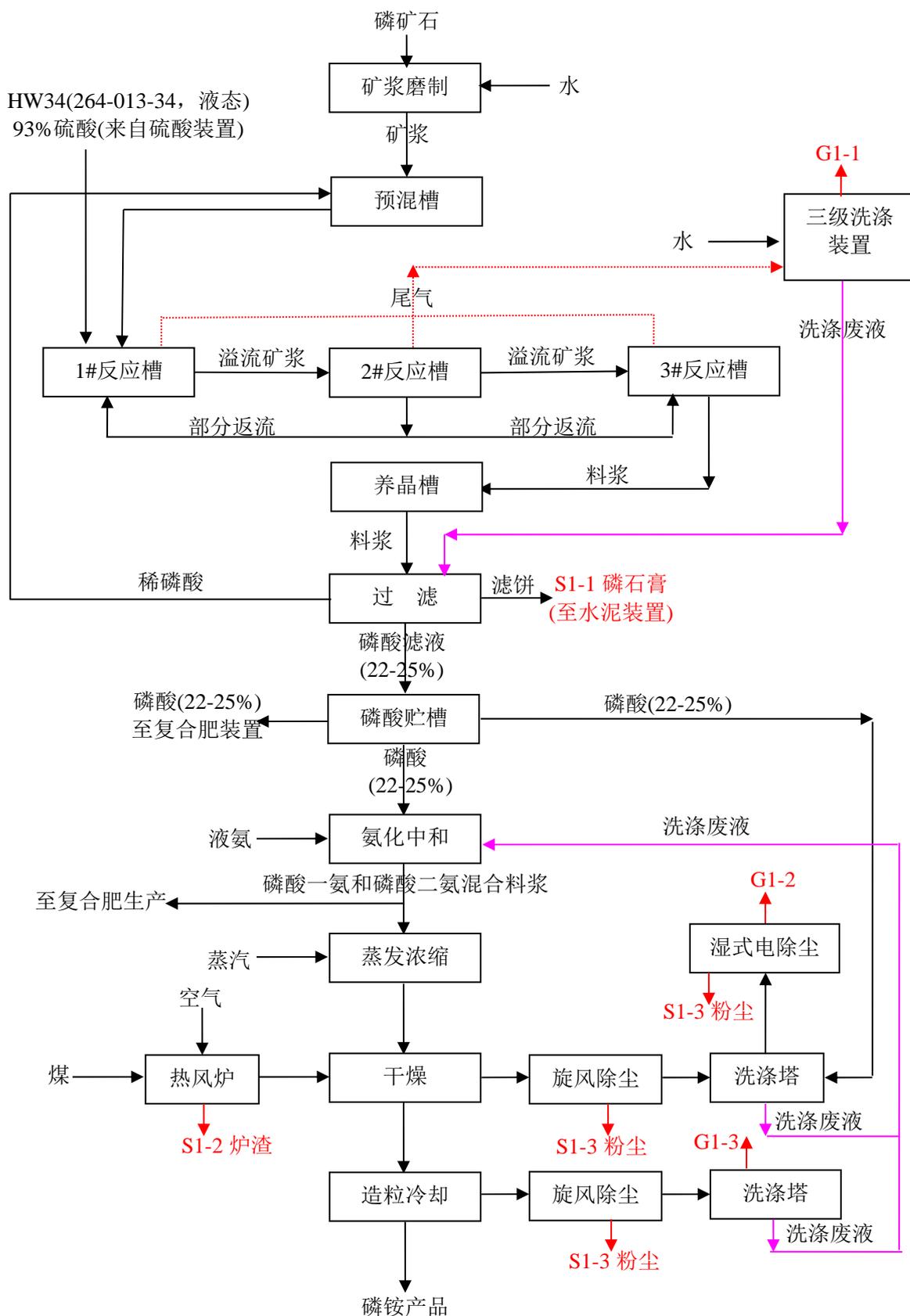


图 2.3-3 现有工程磷铵装置工艺流程及产污环节

### 2.3.5.2 水泥装置

水泥装置设置有回转窑两台，年产水泥 60 万吨，协同处置 HW34(251-014-34、398-007-34、900-301-34、900-349-34、264-013-34、261-057-34、261-058-34、313-001-34、398-005-34、900-300-34、900-302-34、900-303-34、900-304-34、900-307-34、900-308-34)6.97 万吨/年、HW11(252-013-11、900-013-11)2.0 万吨/年。

#### (1) 原料烘干

现有工程原料(磷石膏、工业副产石膏)烘干车间设烘干生产线 3 条(每条线各配制热风炉 1 台)，其中一条烘干生产线采用热风炉(炉内钙法脱硫)烘干，一条烘干生产线采用热风炉+回转式烘干机烘干处理，另外一条烘干生产线采用热风炉+锤式烘干机烘干处理。

气流烘干主要设备为锤式烘干机，该设备是一种针对磷石膏、脱硫石膏和其他工业副产石膏开发的新型闪式烘干破碎设备，主要由驱动装置(含辅助传动系统)、转子系统、下部机体、中部机体、进料腔(混合腔)、粉碎腔、出料腔(分离腔)等部分组成；其下部机体装有转子、转子上装有锤头，进料腔设置有热气流和石膏原料入口。石膏原料虑饼经皮带机由密闭自清洁式叶轮给料机喂入进料腔，来自热风炉的热空气( $\leq 750^{\circ}\text{C}$ )也同时进入进料腔，石膏和热空气随即直接接触进行热交换使石膏表面干燥以消除物料粘结；而后石膏物料进入由转子、锤头、挡料板、机体等构成的粉碎腔，在粉碎腔内块状物料经过锤头的打击、物料相互挤压碰撞和挡料板的冲击完成粉碎，同时与来自进料腔的热空气涡旋气流进一步直接接触烘干；粉碎腔出口设置有细颗粒收尘设施和粗颗粒循环回落设施，粒度合格的干燥细颗粒随气流进入收尘设施后随即被捕集下来送至磷石膏库备用，而粗颗粒则经循环回落设施返回粉碎腔进一步粉碎处理。

#### (2) 辅料烘干

外购辅料(焦炭和粘土)分别经皮带机进入辅料烘干磨机，焦炭和粘土与来自热风炉的烟气直接接触烘干，再经粉磨后形成粉状物料，而后由链钩输送机和提升机送至辅料库。

### (3) 生料制备

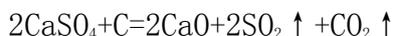
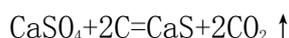
来自磷石膏库的磷石膏粉料与来自辅料库的焦炭、粘土经微机控制计量后一并进入混合机混合，混合均匀后形成生料送入生料仓，而后进入均化仓进一步均化以确保混合组分的稳定性。

### (4) 煤粉制备

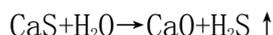
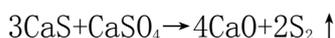
外购原煤储存于封闭煤场内，经皮带机喂入煤粉间球磨机球磨形成煤粉备用。

### (5) 熟料烧成

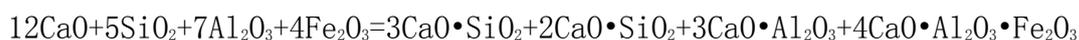
来自均化仓的生料(石膏、焦炭和粘土)与来自煤粉间的煤粉经计量器控制剂量后由提升机和螺旋输送机送入水泥回转窑(同时外购硫磺(膏)亦从窑头送入回转窑)，首先与来自窑尾的SO<sub>2</sub> 窑气在四级旋风预热器内逆流间接接触换热至600-700℃后进入水泥回转窑煅烧段，回转窑煅烧段控制煅烧温度1200-1400℃，煅烧过程磷石膏、焦炭和粘土发生如下(主)反应：



煅烧过程中上述反应⑤和反应⑥同时交错进行，并伴随有副反应：

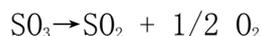


煅烧生成的CaO与物料中所携带的少量SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等进入烧成带发生矿化反应形成水泥熟料的主要矿物成份：硅酸三钙(C<sub>3</sub>Si)、硅酸二钙(C<sub>2</sub>Si)、铝酸三钙(C<sub>3</sub>A)和铁铝酸四钙(C<sub>4</sub>AF)。

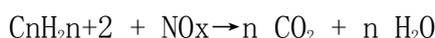


水泥回转窑在正常煅烧分解磷石膏形成水泥熟料的同时协同处理部分协同处置HW34(251-014-34、398-007-34、900-301-34、900-349-34、264-013-34、261-057-34、261-058-34、313-001-34、398-005-34、900-300-34、900-302-34、900-303-34、900-304-34、900-307-34、900-308-34)6.97万吨/年、

HW11(252-013-11、900-013-11)2.0万吨/年。主要工艺过程是外购危险废物由槽车运输至本项目储罐暂存，然后计量泵送至本项目水泥回转窑，采用喷枪雾化后喷入水泥回转窑，烷基化废硫酸等危险废物在水泥窑内发生裂解反应生成SO<sub>2</sub>：



危险废物中的有机物则在水泥回转窑内充分燃烧生成CO<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>O：



水泥窑内裂解生成的SO<sub>2</sub>窑气则与磷石膏分解生成的SO<sub>2</sub>窑气一并由窑尾依次进入四级旋风预热器与生料混合物逆流间接接触换热，再经电除尘器净化处理后由引风机送出至硫酸装置。

#### (6) 水泥磨制

来自水泥熟料库的熟料、外购水泥熟料、石膏和燃煤炉渣在熟料库底部按照比例经计量器计量后进入水泥配料间配料，而后通过皮带机送至水泥磨(水泥磨工序设生产线两条，其中1#线设水泥磨1台，2号线设辊压机和水泥磨各1台)粉磨粉磨后的水泥则由提升机送入选粉机选粉，选出的粗粉料则由空气输送斜槽返回粉磨机内再次粉磨，细料则作为水泥成品经螺旋输送机、斗提机和空气输送斜槽送至水泥均化库(设水泥均化库两座)，均化后的水泥经检验合格后送至水泥储库暂存，再经水泥包装后形成正规水泥产品出厂。

现有工程水泥装置生产工艺流程及产污环节见图2.3-4。

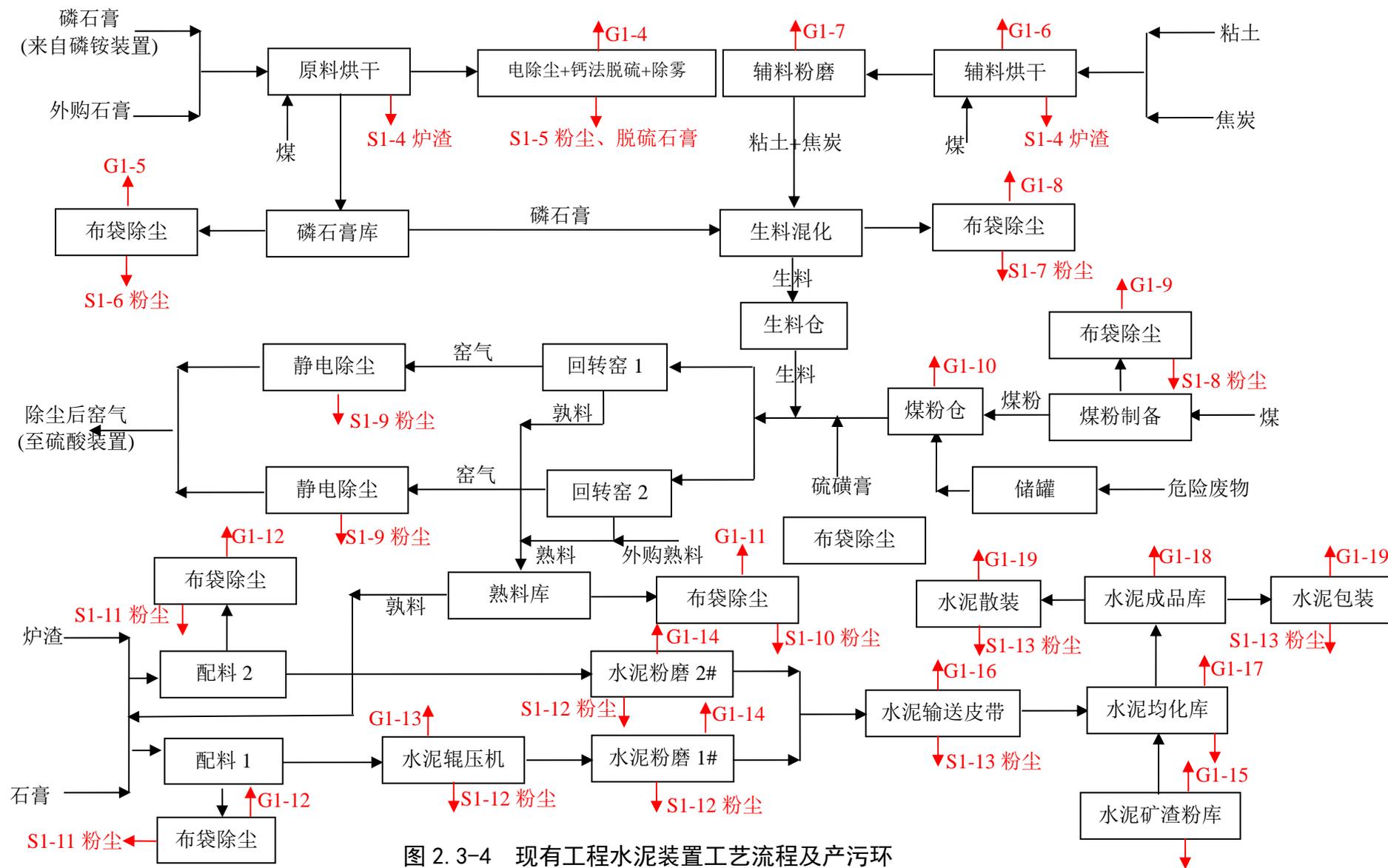
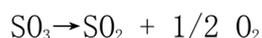


图 2.3-4 现有工程水泥装置工艺流程及产污环

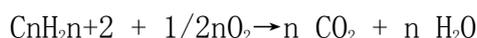
### 2.3.5.3 危险废物裂解处置装置

现有工程裂解处置装置设置有裂解炉 1 套(配套 23t/h 余热锅炉 1 个), 年处理危险废物 HW34(251-014-34, 264-013-34, 261-057-34, 261-058-34, 313-001-34, 398-005-34, 398-007-34, 900-300-34, 900-301-34, 900-302-34, 900-303-34, 900-304-34, 900-307-34, 900-308-34, 900-349-34)12 万吨/年。

外购危险废物由槽车运输至本项目烷基化废硫酸储罐暂存, 然后经计量装置计量后泵送至裂解炉入口, 采用喷枪雾化后从中上部喷入裂解炉, 同时来自煤粉车间的煤粉从上部进入裂解炉。裂解炉为塔式结构, 炉膛温度为 1200-1400℃, 危险废物(HW34, 251-014-34, 不含酸泥)发生裂解反应生成 SO<sub>2</sub>:



危险废物中的有机物则在裂解炉内充分燃烧生成 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O:



危险废物(HW34, 251-014-34, 不含酸泥)裂解生成的裂解炉炉气(主要成分 SO<sub>2</sub>) 则从裂解炉下部侧方抽出至 23t/h 余热锅炉回收余热后再经旋风除尘和布袋除尘净化处理后与来自水泥装置回转窑电除尘器净化处理后的窑气(主要成分 SO<sub>2</sub>) 一并进入硫酸装置。

现有工程烷基化废硫酸装置生产工艺流程及产污环节见图 2.3-5。

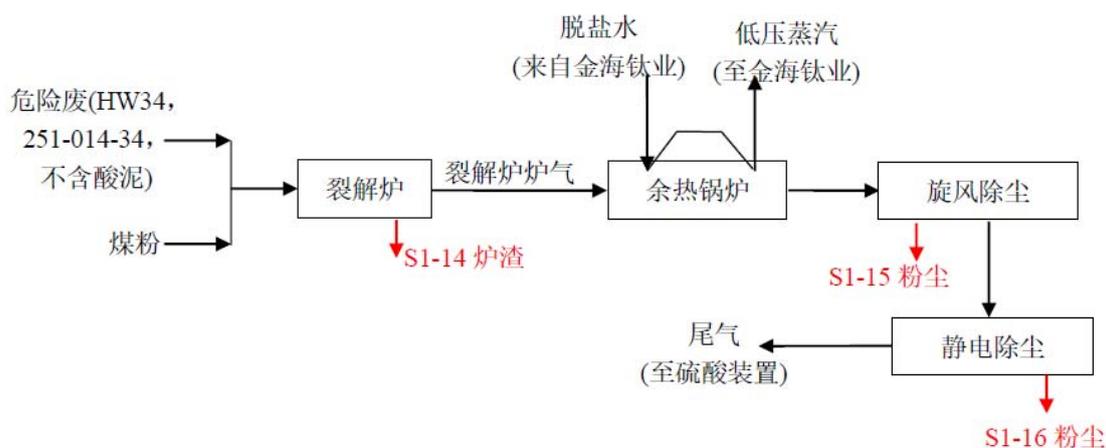


图 2.3-5 现有工程烷基化废硫酸装置生产工艺流程及产污环节图

### 2.3.5.4 硫酸装置

硫酸装置以来自水泥装置回转窑并经静电除尘后的窑气和危险废物裂解炉并经除处理后的炉气为原料，经过净化、干燥转化和吸收等过程，设计年产硫酸(质量分数 93%)40 万吨/年。

#### (1) 净化工段

净化工段的目的是去除水泥窑窑气和裂解炉裂解气中的粉尘、酸雾(SO<sub>3</sub>)和氟化物等杂质并降低尾气的温度。

来自水泥装置回转窑静电除尘器和烷基化废硫酸装置裂解炉静电除尘器的尾气(主要为 SO<sub>2</sub>，含少量 SO<sub>3</sub>)底部进入冷却塔进行冷却洗涤。冷却塔为空塔，塔顶喷淋约 9%的稀硫酸，尾气在冷却塔中与稀硫酸逆流接触，经绝热蒸发、冷却至 63~68℃，进入洗涤塔；洗涤塔为填料塔，塔顶喷入约 9%的稀硫酸喷淋洗涤，以进一步除去窑气中的尘、氟等污染物。洗涤塔出口气体(38~40℃)经电除雾器除去酸雾后进入干燥塔。

冷却塔、洗涤塔内 9%的稀硫酸均循环使用，其来源为尾气中的 SO<sub>3</sub> 及水分冷却形成的稀硫酸。稀硫酸初始浓度约 2%~3%，随着尾气中 SO<sub>3</sub> 不断富集，稀硫酸浓度升高，最终控制在 9%。为控制稀硫酸浓度，从稀硫酸循环泵出口引出部分稀酸经沉降器沉降，多余的含酸废水(W2-1)送至污水处理站处理，上清液部分为 9%稀硫酸流回到冷却塔底部的稀酸储槽循环使用。

#### (2) 干燥转化工段

来自净化工段洗涤塔顶部的 SO<sub>2</sub> 气体经吸湿塔干燥后再进入干燥塔底部，93%硫酸则从顶部进入干燥塔，在干燥塔内 SO<sub>2</sub> 气体与 93%硫酸逆流接触以去除 SO<sub>2</sub> 气体中的水分。净化干燥后的 SO<sub>2</sub> 气体从干燥塔上部流出至转化器，转化器内在催化剂(钒系催化剂)的作用下，SO<sub>2</sub> 与 O<sub>2</sub> 发生如下反应生成 SO<sub>3</sub> 气体(转化率 99.9%)。



#### (3) 吸收工段

高温吸收塔后配套 20t/h 蒸汽发生器 1 个对吸收塔底部流出的硫酸余热进行回收。来自转化器的一次转化气体首先进入高温吸收塔，高温吸收塔内分为高、低

温两段吸收区间，经吸收处理(吸收率 99.95%)后的尾气(主要成分  $\text{SO}_2$ 、 $\text{SO}_3$ )经高温吸收塔顶部进入硫酸一吸塔进口，经硫酸转化及两级吸收后经钙法脱硫最终通过 1 根 80m 排气筒(内径 2.8m)排放。

吸收  $\text{SO}_3$  气体后的高温高浓度硫酸从高温吸收塔底部流出进入循环泵槽，再由循环酸泵泵至蒸汽发生器(20t/h)，在蒸汽发生器内高温浓硫酸与蒸汽发生器给水间接接触换热后又分为两路，一路进入混合器调节浓度后在进入高温吸收塔循环利用，一路作为 93%硫酸产品送出至磷铵装置。

现有工程硫酸装置生产工艺流程及产污环节见图 2.3-6。

除尘后气体(主要为SO<sub>2</sub>, 含少量SO<sub>3</sub>)  
(来自水泥装置和危险废物裂解装置)

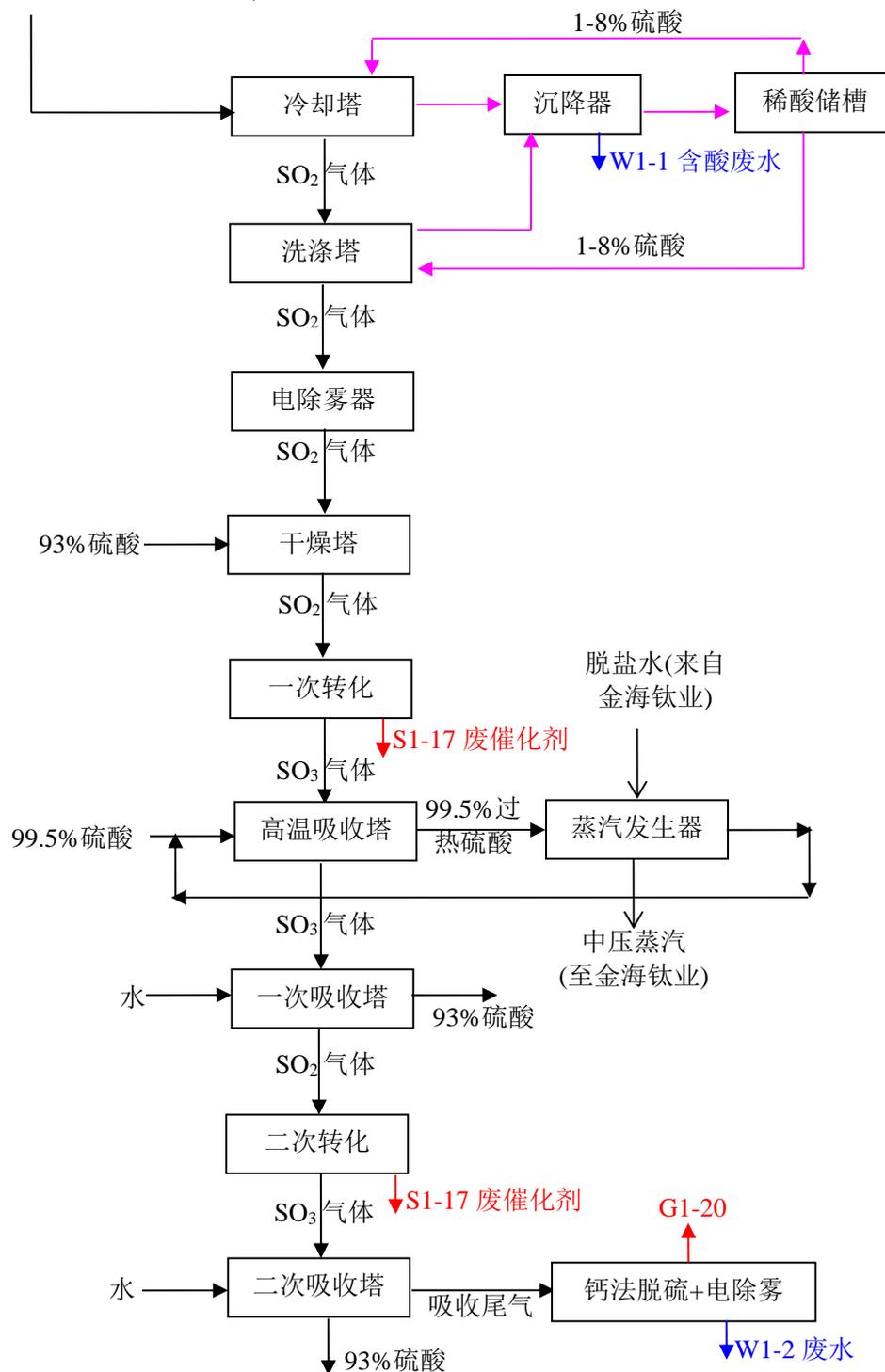


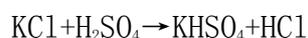
图 2.3-6 现有工程硫酸装置工艺流程及产污环节

### 2.3.5.5 复合肥装置

复合肥技改项目设计产能为 10 万吨/年，设生产线 2 条，每条生产线设置反应槽 3 座(串联使用，年运行时间为 7200h(300d))和中和反应器 1 座，以外购氯化钾为原料、氨气、尿素和来自硫酸装置 93%的硫酸为原料，年产硫基氮磷钾复合肥 10 万吨/年。

#### (1) 氯化钾转化

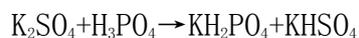
将来自硫酸装置的 93%硫酸加入反应槽，向反应槽中通入蒸汽(0.8MPa、160℃)，再将外购氯化钾加入反应槽 1，反应槽内硫酸和氯化钾发生如下转换反应：



反应在 120-130℃条件下进行，单槽反应时间为 60min，反应 60min 后将物料从反应槽 1 导入反应槽 2 继续反应，反应 60min 后将物料从反应槽 2 导入反应槽 3 继续反应，反应过程中反应槽内存在 HCl 气体的溢出，经降膜吸收器吸收副产形成 31%盐酸，吸收尾气再经三级水喷淋洗涤后通过 25m 排气筒(出口内径 0.6m)排放。

#### (2) 氨中和

反应结束后向反应物料中加入磷酸(质量份数 20%)形成混合酸料浆，混合料浆泵送至中和反应器，向中和反应器中通入氨气(来自磷铵装置液氨汽化器)进行中和反应，制得含亚硫酸钾、硫酸铵、磷酸一氨、磷酸二氨、磷酸氢钾和硫酸氢钾的浆液，反应式如下：



#### (3) 干燥

将反应得到的亚硫酸钾、硫酸铵、磷酸一氨、磷酸二氨、磷酸氢钾和硫酸氢钾的料浆送至磷铵车间干燥和造粒冷却生产线(磷铵车间设置有喷浆造粒生产线和冷却生产线各两条，其中一条喷浆造粒和冷却生产线用于磷铵的造粒冷却，另一条喷浆造粒和冷却生产线用于复合肥的喷浆造粒和冷却)，同时为保证复合肥产品中的氮元素含量( $\geq 15\%$ )，向喷浆造粒后的物料中加入尿素混合，而后送至冷却剂冷却得到本项目硫基氮磷钾复合肥产品。

现有工程复合肥装置生产工艺流程及产污环节见图 2.3-7。

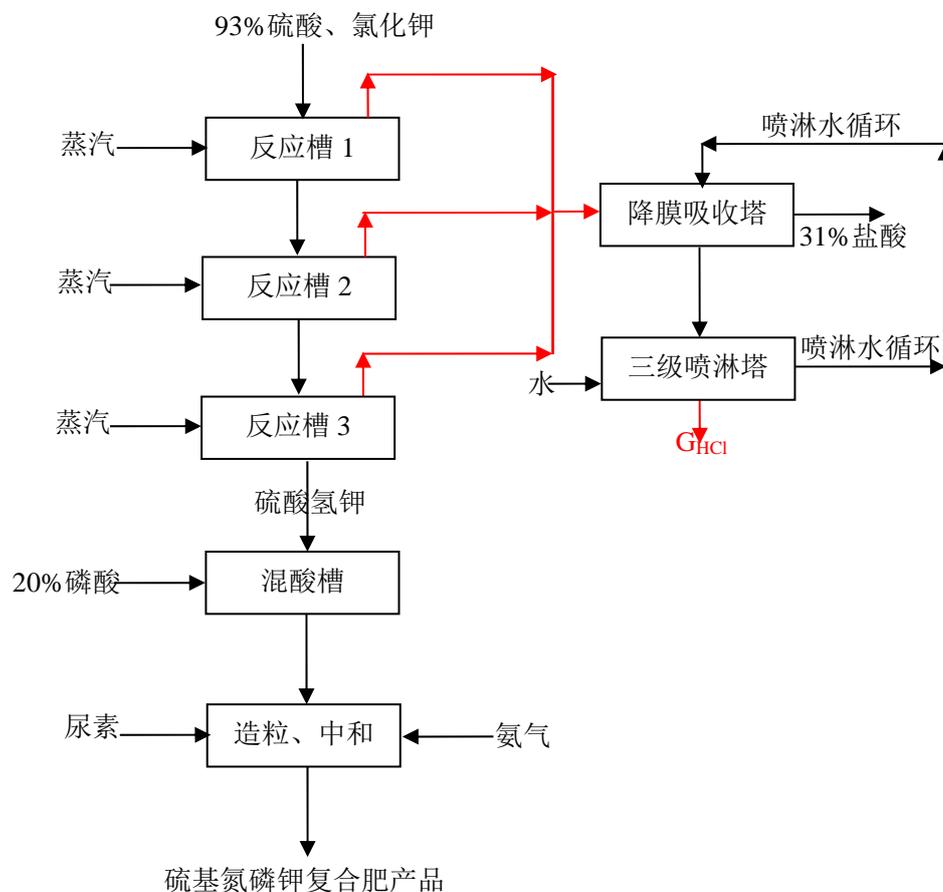


图 2.3-7 复合肥装置工艺流程及产污环节

## 2.3.5 现有工程主要污染物产生、治理措施及排放情况

### 2.3.5.1 废气

#### (1)有组织废气

现有工程有组织废气主要为磷铵装置、水泥装置、危险废物裂解装置、硫酸装置、复合肥装置、废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置生产过程中工艺废气以及污水处理站恶臭气体，各种废气收集、处理和排放方式见图 2.3-8 及表 2.3-4。

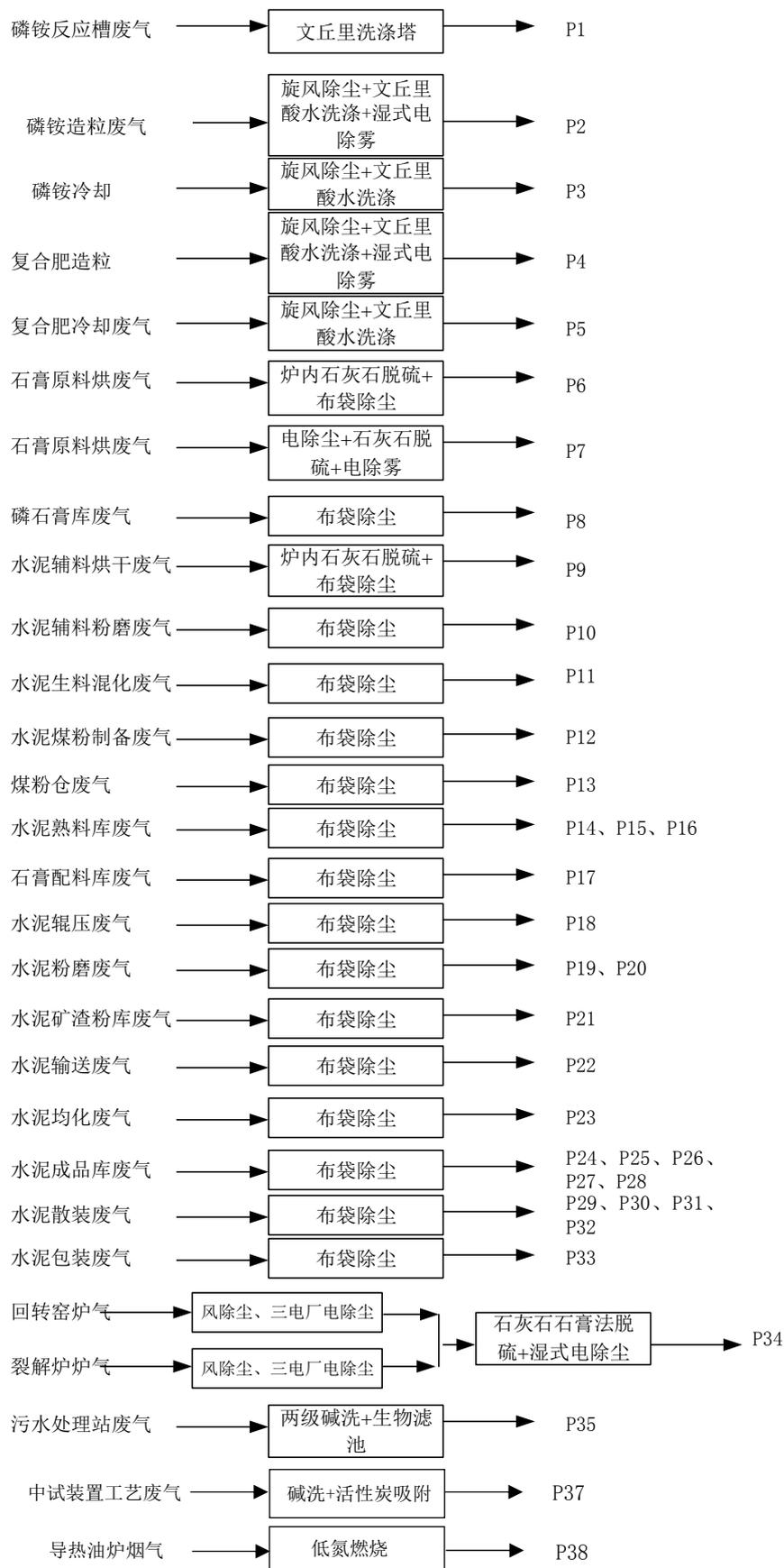


图 2.3-8 现有工程废气排放走向示意图

表 2.3-4 现有工程废气收集处理和排放情况一览表

编号	产生源	污染物	处理处置方式	排气筒		
				编号	高度(m)	内径(m)
G1-1	磷铵反应槽	颗粒物、氟化物、硫酸雾	文丘里洗涤塔	P1	40	1.4
G1-2	磷铵造粒	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、硫酸雾、氨气	旋风除尘+文丘里酸水洗涤+湿式电除雾	P2	40	2.2
G1-3	磷铵冷却	颗粒物	旋风除尘+文丘里酸水洗涤	P3	25	1.0
G1-4	石膏原料烘干	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物	炉内石灰石脱硫+布袋除尘	P6	40	1.6
		颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物	电除尘+石灰石脱硫+电除雾	P7	43	2.4
G1-5	磷石膏库	颗粒物	布袋除尘	P8	30	0.3
G1-6	辅料烘干	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物	炉内石灰石脱硫+布袋除尘	P9	30	0.8
G1-7	辅料粉磨	颗粒物	布袋除尘	P10	35	0.5
G1-8	生料混化	颗粒物	布袋除尘	P11	30	0.8
G1-9	煤粉制备	颗粒物	布袋除尘	P12	30	0.7
G1-10	煤粉仓	颗粒物	布袋除尘	P13	32	0.3
G1-11	水泥熟料库	颗粒物	布袋除尘	P14	35	0.5
		颗粒物	布袋除尘	P15	32	0.3
		颗粒物	布袋除尘	P16	32	0.3
		颗粒物	布袋除尘	P17	30	0.3
G1-12	石膏配料库	颗粒物	布袋除尘	P17	30	0.3
G1-13	水泥辊压机	颗粒物	布袋除尘	P18	35	1.0
G1-14	水泥粉磨	颗粒物	布袋除尘	P19	35	1.2
		颗粒物	布袋除尘	P20	35	0.7
G1-15	水泥矿渣粉库	颗粒物	布袋除尘	P21	32	0.3
G1-16	水泥输送皮带	颗粒物	布袋除尘	P22	15	0.3
G1-17	水泥均化库	颗粒物	布袋除尘	P23	30	0.3
G1-18	水泥成品库	颗粒物	布袋除尘	P24	38	0.3
		颗粒物	布袋除尘	P25	38	0.3

		颗粒物	布袋除尘	P26	38	0.3
		颗粒物	布袋除尘	P27	38	0.3
		颗粒物	布袋除尘	P28	30	0.3
G1-19	水泥散装	颗粒物	布袋除尘	P29	40	0.3
		颗粒物	布袋除尘	P30	40	0.3
		颗粒物	布袋除尘	P31	40	0.2
		颗粒物	布袋除尘	P32	40	0.2
	水泥包装	颗粒物	布袋除尘	P33	30	0.7
G1-20	硫酸装置	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、硫酸雾、氟化物、氨气、汞及其化合物、铊镉铅砷及其化合物、铍铬锡锑铜钴锰镍钒及其化合物	石灰石石膏法脱硫+湿式电除尘	P34	80	2.8
G1-21	复合肥造粒	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨气	旋风除尘+文丘里酸水洗涤+湿式电除尘	P4	44	1.5
G1-22	复合肥冷却	颗粒物	旋风除尘+文丘里酸水洗涤	P5	30	0.6
G 污水处理	污水处理站	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、臭气浓度	两级碱洗+生物滤池	P36	15	0.2
G1-23	中试装置	VOCs、二氧化硫、氯化氢、硫酸雾、氯气、氟化氢	碱洗+活性炭吸附	P37	25	0.2
G1-24	导热油炉	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度(林格曼级)	天然气做燃料+低氮燃烧	P38	15	0.15

现有工程有组织废气主要为磷铵装置、水泥装置、烷基化废硫酸裂解装置、硫酸装置和复合肥装置、2000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用装置、导热油炉装置生产过程中工艺废气以及污水处理站恶臭气体，本次评价期间收集了建设单位 2020 年 1-7 月委托山东合创环保科技有限公司对各装置排气筒废气污染物的例行监测数据和硫酸装置钙法脱硫后排气筒 2020 年 1 月至 12 月在线监测数据，2000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用装置、导热油炉装置监测数据引用验收监测报告，监测方法具体见表 2.3-4。监测数据具体见表 2.3-5-6。

表 2.3-4 现有工程监测方法及检出限情况一览表

项目名称	检测依据及方法	最低检测质量浓度/检出限
颗粒物	HJ 836-2017 固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法	1.0mg/m <sup>3</sup>
二氧化硫	HJ 57-2017 固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法	3mg/m <sup>3</sup>
氮氧化物	HJ 693-2014 固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法	3mg/m <sup>3</sup>
硫酸雾	HJ 544-2016 固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法	0.2mg/m <sup>3</sup>
氟化物	HJ/T 67-2001 固定污染源排气 氟化物的测定 离子选择电极法	0.06mg/m <sup>3</sup>
氟化氢	HJ 688-2019 固定污染源废气 氟化氢的测定 离子色谱法	0.08mg/m <sup>3</sup>
氨	HJ 533-2009 环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法	0.25mg/m <sup>3</sup>
氯化氢	HJ 549-2016 离子色谱法	0.2mg/m <sup>3</sup>
汞及其化合物	国家环境保护总局(2003)第四版增补版《空气和废气监测分析方法》第五篇 第三章 七(二) 原子荧光分光光度法	3×10 <sup>-3</sup> μg/m <sup>3</sup>
镉及其化合物	HJ/T 64.1-2001 大气固定污染源 镉的测定 火焰原子吸收分光光度法	3×10 <sup>-6</sup> mg/m <sup>3</sup>
铅及其化合物	HJ 685-2014 固定污染源废气 铅的测定 火焰原子吸收分光光度法	1×10 <sup>-2</sup> mg/m <sup>3</sup>
砷及其化合物	国家环境保护总局(2003)第四版增补版《空气和废气监测分析方法》第五篇 第三章 十三(三) 氢化物发生原子荧光分光光度法	7×10 <sup>-3</sup> μg/m <sup>3</sup>
铜及其化合物	DB37/T 3461-2018 山东省固定污染源废气颗粒物中铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法	2×10 <sup>-3</sup> mg/m <sup>3</sup>
镍及其化合物	HJ/T 63.1-2001 大气固定污染源 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法	3×10 <sup>-5</sup> mg/m <sup>3</sup>
铊及其化合物	HJ 657-2013及修改单 空气和废气	0.008 μg/m <sup>3</sup>
铍及其化合物	颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.008 μg/m <sup>3</sup>

铬及其化合物		0.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
锡及其化合物		0.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
铈及其化合物	HJ 657-2013及修改单 空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
钴及其化合物		0.008 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
钒及其化合物		0.03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
锰及其化合物		0.07 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
VOCs(以非甲烷总 烃计)		HJ 38-2017 气相色谱法
氯化氢	HJ 549-2016 离子色谱法	0.2 $\text{mg}/\text{m}^3$
氯气	HJ/T 30-1999 甲基橙分光光度法	0.2 $\text{mg}/\text{m}^3$
烟气黑度	HJ/T 398-2007 林格曼烟气黑度图法	/

表 2.3-5 现有工程有组织废气产生排放情况一览表

排气筒			监测数据				排放标准			达标情况	
编号	高度(m)	内径(m)	检测时间	废气量(m <sup>3</sup> /h)	污染物	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)		标准来源
P1	40	1.4	2020.1.12	84631	颗粒物	4.7	0.40	20	-	DB37/2376-2019	达标
				86029	氟化物	3.33	0.29	9	1.0	GB16297-1996	
				89446	硫酸雾	9.05	0.81	45	15	GB16297-1996	
			2020.6.28	94101	氟化物	2.95	0.28	9	1.0	GB16297-1996	
				94952	氟化物	3.02	0.29	9	1.0	GB16297-1996	
				95909	氟化物	2.97	0.28	9	1.0	GB16297-1996	
			2020.7.30	95220	硫酸雾	5.1	0.51	45	15	GB16297-1996	
				93195	硫酸雾	4.8	0.45	45	15	GB16297-1996	
				95622	硫酸雾	4.7	0.45	45	15	GB16297-1996	
				93354	氟化物	2.84	0.27	9	1.0	GB16297-1996	
				94323	氟化物	2.91	0.27	9	1.0	GB16297-1996	
				91286	氟化物	2.91	0.27	9	1.0	GB16297-1996	
P2	40	2.2	2020.1.11	47371	颗粒物	4.2	0.20	20	-	DB37/2376-2019	达标
					二氧化硫	—	—	100	-	DB37/2376-2019	
					氮氧化物	56	2.7	200	-	DB37/2376-2019	
					氨气	6.94	0.33	-	35	GB14554-93	
				48789	氟化物	2.96	0.14	9	1.0	GB16297-1996	
				48157	硫酸雾	9.00	0.43	45	15	GB16297-1996	
			2020.6.28	45585	二氧化硫	—	—	100	-	DB37/2376-2019	
					氮氧化物	53	2.4	200	-	DB37/2376-2019	
				47441	二氧化硫	—	—	100	-	DB37/2376-2019	
					氮氧化物	54	2.6	200	-	DB37/2376-2019	
				49255	二氧化硫	—	—	100	-	DB37/2376-2019	
					氮氧化物	54	2.7	200	-	DB37/2376-2019	
51288	氨气	2.44	0.13	-	35	GB14554-93					

排气筒			监测数据				排放标准			达标情况	
编号	高度(m)	内径(m)	检测时间	废气量(m <sup>3</sup> /h)	污染物	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)		标准来源
P3	44	1.5	2020.7.31	53161	氟化物	3.15	0.16	9	1.0	GB16297-1996	达标
					氨气	2.39	0.13	-	35	GB14554-93	
					氟化物	3.20	0.17	9	1.0	GB16297-1996	
				55054	氨气	2.72	0.15	-	35	GB14554-93	
					氟化物	3.18	0.18	9	1.0	GB16297-1996	
					44771	颗粒物	6.1	0.27	20	-	
			二氧化硫	3		0.13	100	-	DB37/2376-2019		
			氮氧化物	51		2.3	200	-	DB37/2376-2019		
			46667	颗粒物		5.8	0.27	20	-	DB37/2376-2019	
				二氧化硫		—	—	100	-	DB37/2376-2019	
				氮氧化物		50	2.3	200	-	DB37/2376-2019	
			49435	颗粒物		6.2	0.31	20	-	DB37/2376-2019	
				二氧化硫		3	0.12	100	-	DB37/2376-2019	
				氮氧化物	51	2.5	200	-	DB37/2376-2019		
47473	硫酸雾	4.2	0.20	45	15	GB16297-1996					
	氨气	6.17	0.29	-	35	GB14554-93					
48384	硫酸雾	4.2	0.20	45	15	GB16297-1996					
	氨气	6.28	0.30	-	35	GB14554-93					
45592	硫酸雾	4.3	0.20	45	15	GB16297-1996					
	氨气	6.40	0.29	-	35	GB14554-93					
48417	氟化物	3.07	0.15	9	1.0	GB16297-1996					
50246	氟化物	3.24	0.16	9	1.0	GB16297-1996					
46491	氟化物	3.23	0.15	9	1.0	GB16297-1996					
P4	25	1.0	2020.1.12	15737	颗粒物	4.7	0.074	20	-	DB37/2376-2019	达标
			2020.6.29	20819	颗粒物	6.6	0.14	20	-	DB37/2376-2019	
				21121	颗粒物	7.0	0.15	20	-	DB37/2376-2019	
				21427	颗粒物	6.8	0.15	20	-	DB37/2376-2019	

排气筒			监测数据				排放标准			达标情况	
编号	高度(m)	内径(m)	检测时间	废气量(m <sup>3</sup> /h)	污染物	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)		标准来源
			2020.7.31	20669	颗粒物	6.6	0.14	20	-	DB37/2376-2019	达标
				20966	颗粒物	6.9	0.14	20	-	DB37/2376-2019	
				21105	颗粒物	7.2	0.15	20	-	DB37/2376-2019	
P5	30	0.6	2020.1.12	158216	颗粒物	4.6	0.73	20	-	DB37/2376-2019	达标
					二氧化硫	—	—	100	-	DB37/2376-2019	
					氮氧化物	90	14.2	200	-	DB37/2376-2019	
				158116	氟化物	2.12	0.34	9	0.59	GB16297-1996	
			2020.6.28	146510	颗粒物	5.3	0.78	20	-	DB37/2376-2019	
					二氧化硫	13	1.9	100	-	DB37/2376-2019	
					氮氧化物	88	13	200	-	DB37/2376-2019	
				146835	颗粒物	5.4	0.79	20	39	DB37/2376-2019	
					二氧化硫	12	1.8	100	25	DB37/2376-2019	
					氮氧化物	92	14	200	7.5	DB37/2376-2019	
				145851	颗粒物	5.1	0.74	20	39	DB37/2376-2019	
					二氧化硫	13	1.9	100	25	DB37/2376-2019	
					氮氧化物	79	12	200	7.5	DB37/2376-2019	
			145954	氟化物	2.18	0.32	9	0.59	GB16297-1996		
			146209	氟化物	2.15	0.31	9	0.59	GB16297-1996		
145224	氟化物	2.24	0.33	9	0.59	GB16297-1996					
P6	40	1.6	2020.7.31	149104	颗粒物	6.7	1.0	20	-	DB37/2376-2019	达标
					二氧化硫	14	2.1	100	-	DB37/2376-2019	
					氮氧化物	89	13	200	-	DB37/2376-2019	
				150130	颗粒物	6.3	0.95	20	-	DB37/2376-2019	
					二氧化硫	13	2.0	100	-	DB37/2376-2019	
					氮氧化物	89	13	200	-	DB37/2376-2019	
				146850	颗粒物	6.9	1.0	20	-	DB37/2376-2019	
					二氧化硫	13	1.9	100	-	DB37/2376-2019	

排气筒			监测数据				排放标准			达标情况	
编号	高度(m)	内径(m)	检测时间	废气量(m <sup>3</sup> /h)	污染物	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)		标准来源
			2020.7.31		氮氧化物	88	13	200	-	DB37/2376-2019	达标
				148730	氟化物	2.26	0.34	5	-	DB37/2373-2013	
				149887	氟化物	2.16	0.32	5	-	DB37/2373-2013	
				151044	氟化物	2.17	0.33	5	-	DB37/2373-2013	
P7	43	2.4	2020.1.12	143716	颗粒物	4.3	0.62	20	-	DB37/2376-2019	达标
					二氧化硫	—	—	100	-	DB37/2376-2019	
					氮氧化物	56	8.0	200	-	DB37/2376-2019	
				144186	氟化物	2.11	0.30	5	-	DB37/2373-2013	
			2020.6.28	99450	颗粒物	5.4	0.53	20	-	DB37/2376-2019	
					二氧化硫	16	1.6	100	-	DB37/2376-2019	
					氮氧化物	57	5.7	200	-	DB37/2376-2019	
				99823	颗粒物	5.7	0.57	20	-	DB37/2376-2019	
					二氧化硫	15	1.5	100	-	DB37/2376-2019	
					氮氧化物	58	5.8	200	-	DB37/2376-2019	
				98880	颗粒物	6.2	0.61	20	-	DB37/2376-2019	
					二氧化硫	17	1.7	100	-	DB37/2376-2019	
					氮氧化物	55	5.4	200	-	DB37/2376-2019	
					氟化物	2.33	0.23	5.0	-	DB37/2373-2013	
				100247	氟化物	2.15	0.22	5.0	-	DB37/2373-2013	
				99421	氟化物	2.48	0.25	5.0	-	DB37/2373-2013	
			2020.7.31	104168	颗粒物	6.5	0.68	20	-	DB37/2376-2019	
					二氧化硫	16	1.7	100	-	DB37/2376-2019	
					氮氧化物	58	6.0	200	-	DB37/2376-2019	
				105593	颗粒物	6.9	0.73	20	-	DB37/2376-2019	
二氧化硫	16	1.7			100	-	DB37/2376-2019				
氮氧化物	57	6.0			200	-	DB37/2376-2019				
107453	颗粒物	6.0	0.64	20	-	DB37/2376-2019					

排气筒			监测数据				排放标准			达标情况		
编号	高度(m)	内径(m)	检测时间	废气量(m <sup>3</sup> /h)	污染物	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)		标准来源	
					二氧化硫	14	1.5	100	-	DB37/2376-2019		
					氮氧化物	59	6.3	200	-	DB37/2376-2019		
					106367	氟化物	2.24	0.24	5.0	-		DB37/2373-2013
					106793	氟化物	2.16	0.23	5.0	-		DB37/2373-2013
					108511	氟化物	2.26	0.25	5.0	-		DB37/2373-2013
P8	30	0.3	2020.1.12	6866	颗粒物	4.4	0.030	20	-	DB37/2376-2019	达标	
				6632	颗粒物	7.0	0.046	20	-	DB37/2376-2019		
			2020.3.24	6853	颗粒物	5.9	0.040	20	-	DB37/2376-2019		
				6831	颗粒物	6.3	0.043	20	-	DB37/2376-2019		
			2020.6.29	6418	颗粒物	6.2	0.040	20	-	DB37/2376-2019		
				6461	颗粒物	5.7	0.037	20	-	DB37/2376-2019		
				6565	颗粒物	6.4	0.042	20	-	DB37/2376-2019		
P9	30	0.8	2020.1.12	32890	颗粒物	4.2	0.14	20	-	DB37/2376-2019	达标	
					二氧化硫	—	—	100	-	DB37/2376-2019		
					氮氧化物	128	4.2	200	-	DB37/2376-2019		
			2020.6.28	33621	氟化物	1.51	0.051	5.0	-	DB37/2373-2013		
					颗粒物	5.5	0.18	20	-	DB37/2376-2019		
					二氧化硫	16	0.54	100	-	DB37/2376-2019		
				33822	氮氧化物	107	3.6	200	-	DB37/2376-2019		
					颗粒物	5.7	0.19	20	-	DB37/2376-2019		
					二氧化硫	15	0.051	100	-	DB37/2376-2019		
				33352	氮氧化物	111	3.8	200	-	DB37/2376-2019		
					颗粒物	6.3	0.21	20	-	DB37/2376-2019		
					二氧化硫	16	0.53	100	-	DB37/2376-2019		
			33822	氟化物	1.84	0.062	5.0	-	DB37/2373-2013			
34028	氟化物	1.81	0.062	5.0	-	DB37/2373-2013						

排气筒			监测数据				排放标准			达标情况	
编号	高度(m)	内径(m)	检测时间	废气量(m <sup>3</sup> /h)	污染物	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)		标准来源
			2020.7.30	33550	氟化物	0.84	0.062	5.0	-	DB37/2373-2013	达标
				33077	颗粒物	6.1	0.20	20	-	DB37/2376-2019	
					二氧化硫	1.4	0.46	100	-	DB37/2376-2019	
					氮氧化物	97	3.20	200	-	DB37/2376-2019	
				32873	颗粒物	6.6	0.22	20	-	DB37/2376-2019	
					二氧化硫	15	0.49	100	-	DB37/2376-2019	
					氮氧化物	114	3.70	200	-	DB37/2376-2019	
				33372	颗粒物	6.0	0.20	20	-	DB37/2376-2019	
					二氧化硫	16	0.53	100	-	DB37/2376-2019	
					氮氧化物	116	3.90	200	-	DB37/2376-2019	
				35172	氟化物	1.73	0.061	5.0	-	DB37/2373-2013	
34911	氟化物	1.78	0.062	5.0	-	DB37/2373-2013					
35550	氟化物	1.85	0.066	5.0	-	DB37/2373-2013					
P10	35	0.5	2020.1.12	6629	颗粒物	4.7	0.031	20	-	DB37/2376-2019	达标
			2020.6.29	7073	颗粒物	7.4	0.052	20	-	DB37/2376-2019	
				6825	颗粒物	7.1	0.048	20	-	DB37/2376-2019	
				6888	颗粒物	6.9	0.048	20	-	DB37/2376-2019	
			2020.7.31	6899	颗粒物	7.1	0.049	20	-	DB37/2376-2019	
				6956	颗粒物	6.7	0.047	20	-	DB37/2376-2019	
7073	颗粒物	6.2	0.044	20	-	DB37/2376-2019					
P11	30	0.8	2020.1.12	19507	颗粒物	4.7	0.092	20	-	DB37/2376-2019	达标
			2020.6.29	17029	颗粒物	7.2	0.12	20	-	DB37/2376-2019	
				17334	颗粒物	6.9	0.12	20	-	DB37/2376-2019	
				16720	颗粒物	7.5	0.13	20	-	DB37/2376-2019	
			2020.7.31	16931	颗粒物	6.3	0.11	20	-	DB37/2376-2019	
				17226	颗粒物	6.5	0.11	20	-	DB37/2376-2019	
16612	颗粒物	6.8	0.11	20	-	DB37/2376-2019					

排气筒			监测数据					排放标准			达标情况
编号	高度(m)	内径(m)	检测时间	废气量(m <sup>3</sup> /h)	污染物	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	标准来源	
P12	30	0.7	2020.1.12	16094	颗粒物	5.0	0.080	20	-	DB37/2376-2019	达标
					二氧化硫	19	0.031	100	-	DB37/2376-2019	
					氮氧化物	23	0.037	200	-	DB37/2376-2019	
				16672	氟化物	2.18	0.036	5	-	DB37/2373-2013	
			2020.6.29	14968	颗粒物	5.3	0.079	20	-	DB37/2376-2019	
					二氧化硫	16	0.24	100	-	DB37/2376-2019	
					氮氧化物	28	0.42	200	-	DB37/2376-2019	
				15262	颗粒物	5.4	0.082	20	-	DB37/2376-2019	
					二氧化硫	17	0.26	100	-	DB37/2376-2019	
					氮氧化物	31	0.47	200	-	DB37/2376-2019	
				14636	颗粒物	5.2	0.076	20	-	DB37/2376-2019	
					二氧化硫	17	0.25	100	-	DB37/2376-2019	
					氮氧化物	28	0.41	200	-	DB37/2376-2019	
				15052	氟化物	2.52	0.038	5	-	DB37/2373-2013	
				15352	氟化物	2.69	0.041	5	-	DB37/2373-2013	
				14718	氟化物	2.55	0.038	5	-	DB37/2373-2013	
			2020.7.30	14905	颗粒物	5.9	0.088	20	-	DB37/2376-2019	
					二氧化硫	16	0.240	100	-	DB37/2376-2019	
					氮氧化物	27	0.400	200	-	DB37/2376-2019	
				14568	颗粒物	5.8	0.084	20	-	DB37/2376-2019	
					二氧化硫	16	0.230	100	-	DB37/2376-2019	
					氮氧化物	26	0.380	200	-	DB37/2376-2019	
				15233	颗粒物	6.2	0.094	20	-	DB37/2376-2019	
					二氧化硫	16	0.240	100	-	DB37/2376-2019	
氮氧化物	27	0.410			200	-	DB37/2376-2019				
14231	氟化物	2.59		0.037	5	-	DB37/2373-2013				
14454	氟化物	2.64	0.038	5	-	DB37/2373-2013					

排气筒			监测数据				排放标准			达标情况	
编号	高度(m)	内径(m)	检测时间	废气量(m <sup>3</sup> /h)	污染物	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)		标准来源
				14669	氟化物	2.54	0.037	5	-	DB37/2373-2013	
P13	32	0.3	2020.6.29	1674	颗粒物	7.1	0.012	20	-	DB37/2376-2019	达标
				1717	颗粒物	6.8	0.012				
				1782	颗粒物	7.3	0.013				
P14	35	0.5	2020.6.28	2149	颗粒物	6.9	0.015	20	-	DB37/2376-2019	达标
				2487	颗粒物	6.3	0.016				
				2175	颗粒物	6.4	0.014				
P15	32	0.3	2020.6.28	2321	颗粒物	7.4	0.017	20	-	DB37/2376-2019	达标
				2387	颗粒物	7.5	0.018				
				2453	颗粒物	6.9	0.017				
P16	32	0.3	2020.6.28	2800	颗粒物	6.8	0.019	20	-	DB37/2376-2019	达标
				2843	颗粒物	7.1	0.020				
				2887	颗粒物	7.6	0.022				
P17	30	0.3	2020.6.28	31013	颗粒物	6.1	0.19	20	-	DB37/2376-2019	达标
				30518	颗粒物	6.6	0.20				
				31490	颗粒物	6.2	0.20				
P18	35	1.2	2020.6.28	14304	颗粒物	6.0	0.087	20	-	DB37/2376-2019	达标
				14279	颗粒物	6.3	0.090				
				14874	颗粒物	5.7	0.085				
P19	35	0.7	2020.6.28	15479	颗粒物	6.3	0.096	20	-	DB37/2376-2019	达标
				15367	颗粒物	7.0	0.108				
				15361	颗粒物	6.8	0.104				
			2020.7.30	10874	颗粒物	4.8	0.052				
				11077	颗粒物	5.1	0.056				
P20	35	1.0	2020.6.28	10769	颗粒物	5.3	0.057	20	-	DB37/2376-2019	达标
				13257	颗粒物	5.6	0.074				
				13648	颗粒物	6.2	0.085				

排气筒			监测数据				排放标准			达标情况	
编号	高度(m)	内径(m)	检测时间	废气量(m <sup>3</sup> /h)	污染物	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)		标准来源
			2020.7.30	13591	颗粒物	5.8	0.079				
				32370	颗粒物	4.6	0.150				
				32598	颗粒物	5.0	0.160				
				33040	颗粒物	5.2	0.170				
P21	32	0.3	2020.6.28	2260	颗粒物	6.7	0.015	20	-	DB37/2376-2019	达标
				2303	颗粒物	6.2	0.014				
				2346	颗粒物	7.1	0.017				
			2020.7.30	1754	颗粒物	6.4	0.011				
				1798	颗粒物	6.1	0.011				
				1839	颗粒物	6.7	0.012				
P22	15	0.3	2020.3.25	4102	颗粒物	6.5	0.027	20	-	DB37/2376-2019	达标
				4102	颗粒物	6.1	0.025				
				4034	颗粒物	7.0	0.028				
			2020.6.29	3861	颗粒物	7.3	0.028				
				3794	颗粒物	7.7	0.029				
				3926	颗粒物	7.0	0.027				
			2020.7.30	3441	颗粒物	6.8	0.023				
				3398	颗粒物	6.5	0.022				
				3504	颗粒物	7.1	0.025				
P23	30	0.3	2020.3.25	4204	颗粒物	5.9	0.025	20	-	DB37/2376-2019	达标
				4248	颗粒物	6.6	0.028				
				4341	颗粒物	6.8	0.030				
			2020.6.29	4139	颗粒物	6.7	0.028				
				4160	颗粒物	7.2	0.030				
				4227	颗粒物	7.6	0.032				
P24	38	0.3	2020.3.25	1307	颗粒物	7.6	0.0099	20	-	DB37/2376-2019	达标
				1350	颗粒物	7.1	0.0096				

排气筒			监测数据				排放标准			达标情况	
编号	高度(m)	内径(m)	检测时间	废气量(m <sup>3</sup> /h)	污染物	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)		标准来源
			2020.7.30	1393	颗粒物	8.1	0.011				
				2311	颗粒物	6.8	0.016				
				2246	颗粒物	7.2	0.016				
				2330	颗粒物	6.2	0.014				
P25	38	0.3	2020.3.25	4379	颗粒物	7.0	0.031	20	-	DB37/2376-2019	达标
				4427	颗粒物	7.5	0.033				
				4468	颗粒物	7.9	0.035				
			2020.7.30	984	颗粒物	6.3	0.0062				
				1003	颗粒物	6.6	0.0066				
				1083	颗粒物	6.9	0.0075				
P26	38	0.3	2020.6.28	2651	颗粒物	6.4	0.017	20	-	DB37/2376-2019	达标
				2607	颗粒物	6.6	0.017				
				2692	颗粒物	6.9	0.019				
			2020.7.30	2101	颗粒物	6.5	0.014				
				2142	颗粒物	6.0	0.013				
				2182	颗粒物	5.8	0.013				
P27	38	0.3	2020.6.28	2155	颗粒物	7.1	0.015	20	-	DB37/2376-2019	达标
				2219	颗粒物	7.5	0.017				
				2262	颗粒物	6.6	0.015				
			2020.7.30	1218	颗粒物	6.4	0.0078				
				1281	颗粒物	6.5	0.0083				
				1157	颗粒物	6.0	0.0069				
P28	30	0.3	2020.6.28	1105	颗粒物	6.6	0.0073	20	-	DB37/2376-2019	达标
				1171	颗粒物	7.1	0.0083				
				1215	颗粒物	6.9	0.0084				
P29	40	0.3	2020.6.29	1701	颗粒物	7.7	0.013	20	-	DB37/2376-2019	达标
				1766	颗粒物	7.0	0.012				

排气筒			监测数据				排放标准			达标情况	
编号	高度(m)	内径(m)	检测时间	废气量(m <sup>3</sup> /h)	污染物	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)		标准来源
			2020.7.30	1831	颗粒物	6.6	0.012				
				1826	颗粒物	6.3	0.012				
				1869	颗粒物	6.7	0.013				
				1915	颗粒物	7.0	0.013				
P30	40	0.3	2020.6.29	3601	颗粒物	6.5	0.023	20	-	DB37/2376-2019	达标
				3641	颗粒物	6.8	0.025				
				3684	颗粒物	6.3	0.023				
			2020.7.31	3728	颗粒物	6.6	0.025				
				3744	颗粒物	6.8	0.025				
				3809	颗粒物	6.2	0.024				
P31	40	0.2	2020.3.25	1448	颗粒物	5.8	0.0084	20	-	DB37/2376-2019	达标
				1469	颗粒物	6.3	0.0093				
				1361	颗粒物	5.4	0.0073				
P32	40	0.2	2020.6.29	3601	颗粒物	6.5	0.023	20	-	DB37/2376-2019	达标
				3641	颗粒物	6.8	0.025				
				3684	颗粒物	6.3	0.023				
P33	30	0.7	2020.3.25	16542	颗粒物	6.6	0.11	20	-	DB37/2376-2019	达标
				16669	颗粒物	7.5	0.13				
				16774	颗粒物	6.1	0.10				
P34	80	2.2	2020.1.12	126954	氨气	4.05	0.51	8.0	-	DB37/2373-2013	达标
					氯化氢	4.7	0.60	10	-	GB30458-2013	
				125102	硫酸雾	12.1	1.5	5	-	GB26132-2010	
				125154	汞及其化合物	0.000042	0.0000053	0.05(以汞计)	—	GB30458-2013	
				127148	铅及其化合物	0.03	0.0038	1.0(以Tl+Cd+Pb+As计)	—	GB30458-2013	
				124321	砷及其化合物	0.000287	0.000036				

排气筒			监测数据				排放标准			达标情况
编号	高度(m)	内径(m)	检测时间	废气量(m <sup>3</sup> /h)	污染物	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	
			2020.7.30	125072	铍及其化合物	0.0005	0.000063	0.5(以Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V计)	—	GB30458-2013
				123913	锡及其化合物	0.00028	0.000035			
				124235	铜及其化合物	0.032	0.004			
				125467	镍及其化合物	0.0048	0.0006			
			2020.7.30	129121	硫酸雾	10.8	1.40	5	—	GB26132-2010
					氨气	6.03	0.78	8.0	—	DB37/2373-2013
					氯化氢	19.8	2.60	10	—	GB30458-2013
				126761	硫酸雾	10.6	1.30	5	—	GB26132-2010
					氨气	6.14	0.78	8.0	—	DB37/2373-2013
					氯化氢	19.5	2.50	10	—	GB30458-2013
				132462	硫酸雾	10.7	1.40	5	—	GB26132-2010
					氨气	6.34	0.84	8.0	—	DB37/2373-2013
					氯化氢	19.6	2.60	10	—	GB30458-2013
				125415	氟化氢	0.50	0.063	1.0	—	GB30458-2013
				124290	氟化氢	0.50	0.062	1.0	—	GB30458-2013
				123086	氟化氢	0.49	0.060	1.0	—	GB30458-2013
			141474	汞及其化合物	0.084	0.000012	0.05(以汞计)	—	GB30458-2013	
				139114	汞及其化合物	0.092				0.000013
				142595	汞及其化合物	0.080				0.000011
			133470	铊及其化合物	0.000084	0.000011	1.0(以Tl+Cd+Pb+As计)	—	GB30458-2013	
				131323	铊及其化合物	0.000091				0.000012
				136980	铊及其化合物	0.000076				0.00001
				122176	镉及其化合物	—				—
				116287	镉及其化合物	—				—
118497	镉及其化合物	—		—						
123925	铅及其化合物	0.06		0.0074						
130754	铅及其化合物	0.06	0.0078							

排气筒			监测数据				排放标准			达标情况	
编号	高度(m)	内径(m)	检测时间	废气量(m <sup>3</sup> /h)	污染物	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)		标准来源
			2020.7.30	127425	铅及其化合物	0.05	0.0064	0.5(以Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V计)	—	GB30458-2013	
				116990	砷及其化合物	0.00152	0.00018				
				114760	砷及其化合物	0.00165	0.00019				
				115832	砷及其化合物	0.00164	0.00019				
				146255	铜及其化合物	0.033	0.0048				
				142735	铜及其化合物	0.034	0.0049				
				148442	铜及其化合物	0.034	0.005				
				118640	镍及其化合物	0.00329	0.00039				
				120865	镍及其化合物	0.00332	0.00040				
				125440	镍及其化合物	0.00331	0.00042				
				133470	铍及其化合物	0.00177	0.00024				
					铬及其化合物	0.0058	0.00077				
					锡及其化合物	0.00629	0.00084				
					锑及其化合物	0.00045	0.000006				
			钴及其化合物		0.000259	0.000035					
			锰及其化合物		0.0117	0.00160					
			131323	钒及其化合物	0.00812	0.0011					
				铍及其化合物	0.00297	0.00039					
				铬及其化合物	0.0083	0.0011					
				锡及其化合物	0.00774	0.0010					
				锑及其化合物	0.0007	0.000092					
				钴及其化合物	0.000611	0.00008					
			136980	锰及其化合物	0.0219	0.0029					
				钒及其化合物	0.00896	0.0012					
铍及其化合物	0.00182	0.00025									
铬及其化合物	0.0071	0.00097									
					锡及其化合物	0.00548	0.00075				

排气筒			监测数据					排放标准			达标情况
编号	高度(m)	内径(m)	检测时间	废气量(m <sup>3</sup> /h)	污染物	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	标准来源	
					锑及其化合物	0.00057	0.000078				GB30458-2013
					钴及其化合物	0.000529	0.000072				
					锰及其化合物	0.0164	0.0022				
					钒及其化合物	0.00767	0.0011				
			2019.06.21	/	二噁英类	0.0029ngTEQ/m <sup>3</sup>	—				
				/	二噁英类	0.0030ngTEQ/m <sup>3</sup>	—				
				/	二噁英类	0.0031ngTEQ/m <sup>3</sup>	—				
			2019.06.22	/	二噁英类	0.0036ngTEQ/m <sup>3</sup>	—				
				/	二噁英类	0.0032ngTEQ/m <sup>3</sup>	—				
				/	二噁英类	0.0017ngTEQ/m <sup>3</sup>	—				
			2019.9.2	/	二噁英类	0.0070ngTEQ/m <sup>3</sup>	—				
				/	二噁英类	0.0040ngTEQ/m <sup>3</sup>	—				
				/	二噁英类	0.0015ngTEQ/m <sup>3</sup>	—				
			2020.3.24	115047	二噁英类	0.0029ngTEQ/m <sup>3</sup>	3.34×10 <sup>-7</sup>				
				101747	二噁英类	0.0094ngTEQ/m <sup>3</sup>	9.56×10 <sup>-7</sup>				
103964	二噁英类	0.0094ngTEQ/m <sup>3</sup>		9.77×10 <sup>-7</sup>							
P36	15	0.85	2020.3.19	23887	氨气	3.45	0.082	—	4.9	GB14554-93	达标
					硫化氢	1.19	0.028	—	0.33		
					臭气浓度	—	549	—	2000		
				24796	氨气	3.09	0.077	—	4.9		
					硫化氢	1.06	0.026	—	0.33		
					臭气浓度	—	416	—	2000		
				26041	氨气	3.57	0.093	—	4.9		
					硫化氢	1.01	0.026	—	0.33		
					臭气浓度	—	416	—	2000		
P37	25	0.2	2022.06.07	561	VOCs(以非甲烷总烃计)	8.08	4.53×10 <sup>-3</sup>	60	3	DB37/2801.7-2019	达标

排气筒			监测数据				排放标准			达标情况	
编号	高度(m)	内径(m)	检测时间	废气量(m <sup>3</sup> /h)	污染物	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)		标准来源
					二氧化硫	42	$2.36 \times 10^{-2}$	100	-	DB37/2376-2019	达标 (均为折算浓度)
					氯化氢	0.68	$3.81 \times 10^{-4}$	30	-	GB31571-2015	
					硫酸雾	3.83	$2.15 \times 10^{-3}$	-	-	-	
					氯气	4.1	$2.30 \times 10^{-3}$	5	-	GB31571-2015	
					氟化氢	0.47	$2.64 \times 10^{-4}$	5	-	GB31571-2015	
					VOCs(以非甲烷总烃计)	6.23	$3.49 \times 10^{-3}$	60	3	DB37/2801.7-2019	
					二氧化硫	40	$2.24 \times 10^{-2}$	100	-	DB37/2376-2019	
					氯化氢	0.39	$2.18 \times 10^{-4}$	30	-	GB31571-2015	
					硫酸雾	3.97	$2.22 \times 10^{-3}$	-	-	-	
					氯气	4.5	$2.52 \times 10^{-3}$	5	-	GB31571-2015	
				氟化氢	0.31	$1.74 \times 10^{-4}$	5	-	GB31571-2015		
				562	VOCs(以非甲烷总烃计)	7.42	$4.17 \times 10^{-3}$	60	3	DB37/2801.7-2019	
					二氧化硫	39	$2.19 \times 10^{-2}$	100	-	DB37/2376-2019	
					氯化氢	0.74	$4.16 \times 10^{-4}$	30	-	GB31571-2015	
					硫酸雾	4.03	$2.26 \times 10^{-3}$	-	-	-	
					氯气	3.9	$2.19 \times 10^{-3}$	5	-	GB31571-2015	
					氟化氢	0.49	$2.75 \times 10^{-4}$	5	-	GB31571-2015	
				P38	15	0.15	2022.06.08	144	颗粒物	6.2	
二氧化硫	<3	-	50						-		
氮氧化物	34	$4.46 \times 10^{-3}$	200						-		
烟气黑度(林格曼级)	<1	-	1						-		
163	颗粒物	5.9	$8.64 \times 10^{-4}$					10	-		
	二氧化硫	<3	-					50	-		
				氮氧化物	37	$5.38 \times 10^{-3}$	200	-			

排气筒			监测数据				排放标准			达标情况
编号	高度(m)	内径(m)	检测时间	废气量(m <sup>3</sup> /h)	污染物	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	
					烟气黑度(林格曼级)	<1	-	1	-	
				133	颗粒物	4.9	5.85×10 <sup>-4</sup>	10	-	
					二氧化硫	<3	-	50	-	
					氮氧化物	33	3.99×10 <sup>-3</sup>	200	-	
					烟气黑度(林格曼级)	<1	-	1	-	

注：(1)“—”表示未检出，“/”表示未检测，检测期间装置运行负荷 80%；(2)二噁英排放浓度单位为 ngTEQ/Nm<sup>3</sup>，臭气浓度无量纲；(3)①颗粒物、SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 排放浓度执行《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 一般控制区相关排放标准要求，②硫酸雾排放浓度执行《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)表 6 大气污染物特别排放限值要求，③氟化物和氨排放浓度执行《建材工业大气污染物排放标准》(DB37/2373-2018)表 2 中“新建企业”一般控制区大气污染物排放限值，④氯化氢、氟化氢、重金属和二噁英类排放浓度能够满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30458-2013)表 1 排放浓度限值要求，⑤污水处理站氨气、硫化氢和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 排放标准要求，⑥各种污染物排放速率能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级排放标准要求；⑦2000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用装置 VOCs 满足《挥发性有机物排放标准第 7 部分：其他行业》(DB37/2801.7-2019)表 1 其他行业企业或生产设施 VOCs 排放限值、二氧化硫满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 一般控制区标准要求、氯气、氯化氢、氟化氢满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5 特别排放限值要求；导热油炉装置二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、烟气黑度(林格曼级)满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018)表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值一般控制区要求(二氧化硫：50mg/m<sup>3</sup>、氮氧化物：200mg/m<sup>3</sup>、烟尘：10mg/m<sup>3</sup>、烟气林格曼黑度(级)1)。

表 2.3-6 现有工程硫酸装置钙法脱硫后排气筒(P34)在线监测数据一览表

年月	烟尘 (PM <sub>10</sub> )		二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )		氮氧化物 (NO <sub>x</sub> )	
	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
2020-01	1.13	1.01	31.6	26.4	135	113
2020-02	1.23	1.07	24.3	20	151	126
2020-03	2.04	1.65	36.9	29.1	142	113
2020-04	2.47	2.17	22.6	19.2	141	120
2020-05	2.87	2.45	19.4	15.9	146	119
2020-06	3.31	2.82	18.7	15.7	126	106
2020-07	3.45	3.19	10.8	9.74	93.6	79.9
2020-08	3.09	2.59	21	17.5	142	118
2020-09	2.61	2.35	13.6	12.1	107	95.5
2020-10	1.84	1.66	28.2	24.8	100	89.4
2020-11	1.32	1.17	23.8	20.5	116	101
最大值	3.45	3.19	36.9	29.1	151	126
平均值	2.31	2.01	22.8	19.2	127	107
最小值	1.13	1.01	10.8	9.74	93.6	79.9
排放标准	—	20	—	100	—	200
达标情况	—	达标	—	达标	—	达标

注：颗粒物、SO<sub>2</sub>和NO<sub>x</sub>排放浓度执行《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表1一般控制区相关排放标准要求。

现有工程共 38 根排气筒：

P1-P5 排气筒为磷铵装置废气排气筒，根据收集的监测资料表明，P1-P5 排气筒中主要污染物二氧化硫、氮氧化物和颗粒物排放浓度均满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 一般控制区相关排放标准要求；硫酸雾、氟化物排放浓度、排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级排放标准要求；氨排放速率满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 排放标准要求。

P6-P33 排气筒为水泥装置排气筒，根据收集的监测资料表明，P6-P33 排气筒中主要污染物二氧化硫、氮氧化物和颗粒物排放浓度均满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 一般控制区相关排放标准要求；氟化物和氨排放浓度满足《山东省建材工业大气污染物排放标准》(DB37/2373-2013)表 2 中“新建企业”大气污染物排放限值。水泥装置协同处置固废，因此其水泥窑及窑尾废气还须执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30458-2013)表 1 排放浓度限值要求。现有水泥窑及窑尾废气排至硫酸装置废气中，即 P34 排气筒，因此该排气筒废气还须执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30458-2013)表 1 排放浓度限值要求。

P34 排气筒为危险废物裂解装置尾气、硫酸装置尾气和水泥窑装置水泥窑及窑尾废气合用排气筒，该排气筒中主要污染物二氧化硫、氮氧化物和颗粒物排放浓度均满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 一般控制区相关排放标准要求；氯化氢，氟化氢，汞及其化合物，铊、镉、铅、砷及其化合物，铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物，二噁英类均满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30458-2013)表 1 排放浓度限值要求；硫酸雾排放浓度满足《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)表 6 大气污染物特别排放限值要求；氨排放浓度满足《山东省建材工业大气污染物排放标准》(DB37/2373-2013)表 2 中“新建企业”大气污染物排放限值。

P36 排气筒为污水处理站排气筒，氨气、硫化氢和臭气浓度执行《恶臭污染物

排放标准》(GB14554-93)表 2 排放标准要求。

P37 排气筒为 2000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用装置排气筒,根据验收监测数据可知,VOCs 排放浓度、排放速率满足《挥发性有机物排放标准第 7 部分:其他行业》(DB37/2801.7-2019)表 1 其他行业企业或生产设施 VOCs 排放限值;二氧化硫排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 一般控制区标准要求;氯气、氯化氢、氟化氢排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5 特别排放限值要求。

P38 排气筒为导热油炉装置排气筒,根据验收监测数据可知,二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、烟气黑度(林格曼级)排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018)表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值一般控制区要求(二氧化硫:50mg/m<sup>3</sup>、氮氧化物:200mg/m<sup>3</sup>、烟尘:10mg/m<sup>3</sup>、烟气林格曼黑度(级)1)。

综上所述,现有工程各排气筒均能达标排放。

## (2)无组织废气

现有工程主要无组织废气排放源主要包括各装置区和储罐无组织排放,主要污染物为颗粒物、二氧化硫、硫酸雾、氟化物、氯化氢、氨气、硫化氢和臭气浓度。本次评价期间收集了山东华一检查有限公司 2020 年 3 月 19 日和 20 日对厂界氨气、硫化氢和臭气浓度无组织监测结果,同时又委托山东合创环保科技有限公司于 2020 年 7 月 30 日和 31 日对厂界颗粒物、二氧化硫、氯化氢、氟化物和硫酸雾进行了复测,监测共在厂区上风向设 1 个监测点,下风向设 3 个监测点(监测布点示意图见图 2.3-3)。2000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用装置验收监测期间对无组织二氧化硫、氯化氢、氯气、氟化氢、硫酸雾、VOCs 进行了监测。

厂界无组织监测期间气象参数见表 2.3-7,无组织排放监测方法及检出限见表 2.3-8,监测结果见表 2.3-9。

表 2.3-7 厂界废气无组织监测期间气象参数一览表

监测时间		气温(°C)	气压(hPa)	风速(m/s)	风向	总云	低云
2020. 3.19	08:00	10.2	101.8	2.5	NW	3	1
	11:00	13.3	101.6	2.7	NW	3	1

	14:00	15.4	101.4	2.6	NW	4	2
	17:00	14.6	101.5	2.8	NW	4	2
2020. 3.20	08:00	11.4	101.7	2.9	SW	3	1
	11:00	20.5	101.3	3.0	SW	4	2
	14:00	24.3	101.1	3.3	SW	4	2
	17:00	22.7	101.2	3.2	SW	5	3
2020. 7.30	08:00	27.1	100.41	2.4	S	6	4
	11:00	28.4	100.36	2.6	S	6	3
	14:00	29.5	100.32	2.5	S	6	3
	17:00	30.7	100.29	2.5	S	6	4
2020. 7.31	08:00	27.6	100.67	2.2	S	8	7
	11:00	28.5	100.61	2.4	S	8	6
	14:00	29.2	100.56	2.3	S	8	7
	17:00	30.1	100.49	2.2	S	8	7

表 2.3-8 无组织监测方法及检出限一览表

项目名称	检测依据及方法	最低检测质量浓度/检出限
颗粒物	GB/T 15432-1995 环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法	0.001mg/m <sup>3</sup>
氯化氢	HJ/T 27-1999 固定污染源排气中氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度法	0.05mg/m <sup>3</sup>
氟化物	HJ 955-2018 环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法	0.5 μg/m <sup>3</sup>
硫酸雾	HJ 544-2016 固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法	0.005mg/m <sup>3</sup>
二氧化硫	HJ 482-2009 环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	0.007mg/m <sup>3</sup>
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》国家环保总局第四版增补版 亚甲基蓝分光光度法	0.001mg/m <sup>3</sup>
氨	HJ533-2009 纳氏试剂分光光度法	0.01mg/m <sup>3</sup>
臭气浓度	GB/T14675-1993 三点比较式臭袋法	10 (无量纲)
氯气	HJ/T 30-1999 甲基橙分光光度法	0.03mg/m <sup>3</sup>

图 2.3-3

图 2.3-3

图 2.3-3

图 2.3-3

表 2.3-7-1 厂界废气无组织监测结果一览表

监测项目	监测点位	2020. 3. 19				2020. 3. 20				2020. 7. 30				2020. 7. 31			
		08:00	11:00	14:00	17:00	08:00	11:00	14:00	17:00	08:00	11:00	14:00	17:00	08:00	11:00	14:00	17:00
颗粒物	1#上风向 (mg/m <sup>3</sup> )	0.202	0.224	0.245	0.285	0.259	0.224	0.245	0.266	0.288	0.300	0.293	0.304	0.283	0.293	0.290	0.298
	2#下风向 (mg/m <sup>3</sup> )	0.258	0.261	0.264	0.342	0.296	0.281	0.283	0.285	0.388	0.382	0.400	0.396	0.380	0.397	0.386	0.393
	3#下风向 (mg/m <sup>3</sup> )	0.258	0.261	0.301	0.323	0.296	0.243	0.283	0.323	0.459	0.467	0.464	0.456	0.458	0.467	0.472	0.462
	4#下风向 (mg/m <sup>3</sup> )	0.221	0.279	0.282	0.323	0.314	0.262	0.264	0.304	0.497	0.490	0.494	0.484	0.495	0.488	0.493	0.498
	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.5															
	达标情况	达标															
SO <sub>2</sub>	1#上风向 (mg/m <sup>3</sup> )	0.063	0.049	0.044	0.047	0.061	0.055	0.029	0.036	0.041	0.036	0.038	0.033	0.032	0.032	0.033	0.035
	2#下风向 (mg/m <sup>3</sup> )	0.079	0.078	0.063	0.071	0.078	0.074	0.061	0.088	0.046	0.043	0.047	0.048	0.038	0.042	0.041	0.039
	3#下风向 (mg/m <sup>3</sup> )	0.086	0.073	0.065	0.066	0.079	0.083	0.063	0.069	0.037	0.041	0.042	0.045	0.046	0.047	0.047	0.046
	4#下风向 (mg/m <sup>3</sup> )	0.087	0.076	0.070	0.074	0.092	0.081	0.067	0.080	0.035	0.032	0.033	0.035	0.043	0.039	0.039	0.042
	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.5															
	达标情况	达标															
氟化物	1#上风向 (μg/m <sup>3</sup> )	0.6	0.7	0.7	0.8	0.7	0.6	0.06	0.8	0.6	0.7	0.5	0.6	0.5	0.6	0.6	0.5
	2#下风向 (μg/m <sup>3</sup> )	0.1	0.7	1.5	1.2	1.0	1.2	1.1	0.9	1.0	1.2	0.9	0.8	1.0	1.2	1.1	0.8

监测项目	监测点位	2020. 3. 19				2020. 3. 20				2020. 7. 30				2020. 7. 31			
		08:00	11:00	14:00	17:00	08:00	11:00	14:00	17:00	08:00	11:00	14:00	17:00	08:00	11:00	14:00	17:00
硫酸雾	3#下风向 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1.0	1.0	1.6	1.3	1.0	1.4	1.6	1.2	1.5	1.7	1.4	1.2	1.4	1.4	1.5	1.7
	4#下风向 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0.6	0.7	1.3	1.1	1.1	1.4	1.3	1.1	1.1	1.4	1.2	0.9	1.1	0.9	1.0	1.3
	标准限值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	20															
	达标情况	达标															
	1#上风向 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0.076	0.062	0.093	0.064	0.039	0.044	0.025	0.040	0.173	0.221	0.188	0.155	0.203	0.177	0.185	0.182
2#下风向 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0.048	0.047	0.085	0.116	0.026	0.032	0.040	0.045	0.199	0.196	0.217	0.180	0.222	0.194	0.194	0.203	
3#下风向 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0.062	0.067	0.094	0.063	0.056	0.091	0.071	0.103	0.284	0.279	0.250	0.250	0.271	0.289	0.283	0.289	
4#下风向 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0.077	0.066	0.116	0.055	0.022	0.046	0.061	0.032	0.193	0.222	0.217	0.219	0.202	0.204	0.197	0.223	
标准限值 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0.3																
达标情况	达标																
氯化氢	1#上风向 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	/	/	/	/	/	/	/	/	0.07	0.06	0.06	0.05	0.06	0.07	0.05	0.06
	2#下风向 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	/	/	/	/	/	/	/	/	0.09	0.08	0.08	0.10	0.08	0.10	0.09	0.09
	3#下风向 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	/	/	/	/	/	/	/	/	0.14	0.12	0.13	0.14	0.12	0.14	0.11	0.12
	4#下风向 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	/	/	/	/	/	/	/	/	0.10	0.11	0.09	0.09	0.10	0.09	0.08	0.07
	标准限值 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0.2															

监测项目	监测点位	2020. 3. 19				2020. 3. 20				2020. 7. 30				2020. 7. 31			
		08:00	11:00	14:00	17:00	08:00	11:00	14:00	17:00	08:00	11:00	14:00	17:00	08:00	11:00	14:00	17:00
	达标情况	达标															
氨气	1#上风向(mg/m <sup>3</sup> )	0.18	0.17	0.19	0.16	0.18	0.21	0.19	0.20	/	/	/	/	/	/	/	/
	2#下风向(mg/m <sup>3</sup> )	0.19	0.20	0.23	0.25	0.25	0.23	0.26	0.22	/	/	/	/	/	/	/	/
	3#下风向(mg/m <sup>3</sup> )	0.22	0.24	0.26	0.23	0.24	0.26	0.28	0.23	/	/	/	/	/	/	/	/
	4#下风向(mg/m <sup>3</sup> )	0.21	0.22	0.27	0.19	0.22	0.25	0.25	0.26	/	/	/	/	/	/	/	/
	标准限值(mg/m <sup>3</sup> )	1															
	达标情况	达标															
硫化氢	1#上风向(mg/m <sup>3</sup> )	0.014	0.018	0.020	0.019	0.020	0.017	0.021	0.016	/	/	/	/	/	/	/	/
	2#下风向(mg/m <sup>3</sup> )	0.023	0.025	0.027	0.022	0.028	0.020	0.024	0.022	/	/	/	/	/	/	/	/
	3#下风向(mg/m <sup>3</sup> )	0.021	0.021	0.024	0.026	0.021	0.024	0.023	0.019	/	/	/	/	/	/	/	/
	4#下风向(mg/m <sup>3</sup> )	0.019	0.023	0.022	0.020	0.024	0.023	0.025	0.026	/	/	/	/	/	/	/	/
	标准限值(mg/m <sup>3</sup> )	0.06															
	达标情况	达标															
臭气浓度	1#上风向(无量纲)	11	12	<10	12	<10	11	<10	12	/	/	/	/	/	/	/	/
	2#下风向(无量纲)	14	16	13	14	11	12	12	16	/	/	/	/	/	/	/	/

监测项目	监测点位	2020. 3. 19				2020. 3. 20				2020. 7. 30				2020. 7. 31			
		08:00	11:00	14:00	17:00	08:00	11:00	14:00	17:00	08:00	11:00	14:00	17:00	08:00	11:00	14:00	17:00
	3#下风向(无量纲)	12	14	15	13	13	12	14	14	/	/	/	/	/	/	/	/
	4#下风向(无量纲)	14	13	12	15	14	13	13	15	/	/	/	/	/	/	/	/
	标准限值(无量纲)	20															
	达标情况	达标															

注：颗粒物和氨执行《山东省建材工业大气污染物排放标准》(DB37/2373-2018)表3中无组织排放监控浓度限值要求；二氧化硫和硫酸雾执行《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)表8大气污染物无组织排放限值要求，氯化氢和氟化物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2周界外浓度最高点限值，氨气、硫化氢和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1厂界无组织浓度排放限值。

表2.3-7-2 厂界废气无组织监测结果一览表

监测项目	监测点位	2022.06.08				2022.06.09			
		08:00	11:00	14:00	17:00	08:00	11:00	14:00	17:00
二氧化硫	1#上风向 (mg/m <sup>3</sup> )	0.01	0.011	0.009	0.011	0.009	0.013	0.012	0.009
	2#下风向 (mg/m <sup>3</sup> )	0.02	0.016	0.017	0.015	0.013	0.016	0.015	0.016
	3#下风向 (mg/m <sup>3</sup> )	0.022	0.019	0.025	0.018	0.023	0.023	0.02	0.024
	4#下风向 (mg/m <sup>3</sup> )	0.015	0.018	0.015	0.012	0.02	0.017	0.016	0.013
	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.5							
	达标情况	达标							
氯化氢	1#上风向 (mg/m <sup>3</sup> )	0.133	0.151	0.123	0.143	0.155	0.143	0.148	0.149
	2#下风向 (mg/m <sup>3</sup> )	0.173	0.188	0.178	0.183	0.182	0.175	0.191	0.172
	3#下风向 (mg/m <sup>3</sup> )	0.187	0.189	0.196	0.199	0.199	0.197	0.194	0.193
	4#下风向 (mg/m <sup>3</sup> )	0.178	0.183	0.14	0.183	0.193	0.144	0.174	0.153
	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.2							
	达标情况	达标							
氯气	1#上风向 (mg/m <sup>3</sup> )	0.03	0.05	<0.03	0.05	<0.03	0.05	0.03	<0.03
	2#下风向 (mg/m <sup>3</sup> )	0.05	0.06	0.05	0.06	0.03	0.06	0.08	0.05
	3#下风向 (mg/m <sup>3</sup> )	0.08	0.11	0.08	0.09	0.06	0.08	0.09	0.11
	4#下风向 (mg/m <sup>3</sup> )	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.06	0.08
	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.4							
	达标情况	达标							
氟化氢	1#上风向 (μg/m <sup>3</sup> )	<0.5	0.6	<0.5	0.7	0.6	<0.5	<0.5	0.7
	2#下风向 (μg/m <sup>3</sup> )	0.7	1	0.6	1.1	0.8	0.7	0.7	0.9
	3#下风向 (μg/m <sup>3</sup> )	1	1.4	1	1.3	1	1.2	1.1	1
	4#下风向 (μg/m <sup>3</sup> )	0.6	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.9	0.9
	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.02							

监测项目	监测点位	2022.06.08				2022.06.09			
		08:00	11:00	14:00	17:00	08:00	11:00	14:00	17:00
	达标情况	达标							
硫酸雾	1#上风向 (mg/m <sup>3</sup> )	0.028	0.031	0.027	0.029	0.033	0.032	0.031	0.032
	2#下风向 (mg/m <sup>3</sup> )	0.047	0.049	0.046	0.045	0.039	0.037	0.038	0.039
	3#下风向 (mg/m <sup>3</sup> )	0.062	0.063	0.06	0.062	0.074	0.076	0.076	0.072
	4#下风向 (mg/m <sup>3</sup> )	0.054	0.048	0.051	0.053	0.056	0.057	0.055	0.054
	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.3							
	达标情况	达标							
VOCs	1#上风向 (mg/m <sup>3</sup> )	1.01	0.97	1.19	0.93	0.97	1.01	1.12	1.13
	2#下风向 (mg/m <sup>3</sup> )	1.59	1.63	1.54	1.55	1.33	1.42	1.46	1.62
	3#下风向 (mg/m <sup>3</sup> )	1.96	1.87	1.94	1.76	1.75	1.8	1.87	1.73
	4#下风向 (mg/m <sup>3</sup> )	1.53	1.49	1.53	1.57	1.55	1.56	1.45	1.4
	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	2							
	达标情况	达标							

由表2.3-7可见，现有工程颗粒物和氨气厂界浓度能够达到《山东省建材工业大气污染物排放标准》（DB37/2373-2018）表3中无组织排放监控浓度限值，二氧化硫和硫酸雾能够达到《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表8大气污染物无组织排放限值要求，VOCs厂界浓度满足《挥发性有机物排放标准 第7部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）表2厂界监控点浓度限值，氯气、氯化氢和氟化物厂界浓度均能达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2周界外浓度最高点限值，厂界氨气、硫化氢和臭气浓度能够达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1厂界无组织浓度排放限值，实现污染物厂界无组织达标排放。

根据现有工程污染物无组织排放厂界浓度监测结果，采用《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018）推荐估算模式反推得出现有工程污染物无组织排放情况见表2.3-8。

表 2.3-8 现有工程污染物无组织排放估算一览表

污染物	颗粒物	SO <sub>2</sub>	氟化物	氟化氢	氯气	氯化氢	硫酸雾	氨气	硫化氢	VOCs
排放量(t/a)	3.18	0.379	0.434	0.014	0.022	0.4	1.765	0.039	0.0098	0.24

### 2.3.5.2 废水

#### (1) 废水产生及处理情况

现有工程废水主要为硫酸装置沉降罐产生的含酸废水、废硫酸及有机废弃物综合利用装置工艺废水、循环水系统排污水、冲洗废水、化验废水和职工生活污水，废水产生量共 255.37m<sup>3</sup>/d，经处理后的废水部分回用于磷铵装置磷矿石磨制用水，部分通过山东鲁北高新技术开发区化工园区市政污水管网排放至无棣蓝洁污水处理厂进一步处理后排放至马颊河。

现有污水处理站设计处理能力为 2600m<sup>3</sup>/d，目前实际废水处理量为 255.37m<sup>3</sup>/d，尚有 2344.63m<sup>3</sup>/d 的处理余量，采用“石灰石中和沉淀+纯碱中和沉淀+水解酸化+A/O+二沉池”处理工艺。设计进出水水质见技改工程分析表 2.9-15。现有工程污水处理站工艺流程见技改工程分析图 2.9-3。

现有工程污水处理站处理后的废水部分回用于磷铵装置磷矿石磨制用水，部分通过山东鲁北高新技术开发区化工园区市政污水管网排放至无棣蓝洁污水处理厂进一步处理后排放至马颊河。

#### (2) 废水回用可行性分析

本次评价期间收集了山东合创环保科技有限公司 2020 年 7 月 30 日对现状污水处理站进口和出口水质监测结果(合创检字[2020]年第 0602003 号)，具体见表 2.3-9。

表2.3-9 现状污水处理站进出水水质一览表

序号	项目	2020.7.30						磷矿石矿浆磨制用水水质要求(mg/L)
		进水水质(mg/L)			出水水质(mg/L)			
		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次	
1	pH	2.31	2.38	2.35	6.82	6.80	6.78	6-9
2	COD <sub>cr</sub>	224	220	222	24	25	25	<500
3	氨氮	48.3	47.3	47.0	1.46	1.48	1.54	<100
4	总磷	6.26	6.08	5.81	0.25	0.26	0.27	<50
5	总氮	116	117	118	3.65	3.59	3.81	<180
6	氟化物	4.46	4.44	4.31	1.68	1.65	1.73	—
7	氯化物	1.14×10 <sup>3</sup>	1.11×10 <sup>3</sup>	1.08×10 <sup>3</sup>	776	731	757	<2000
8	硫酸盐	7.01×10 <sup>3</sup>	6.98×10 <sup>3</sup>	6.90×10 <sup>3</sup>	4.45×10 <sup>3</sup>	4.26×10 <sup>3</sup>	4.34×10 <sup>3</sup>	—
9	硝酸盐	4.14	4.36	4.22	10.0	9.96	10.8	—
10	氰化物	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	<0.005
11	硫化物	0.228	0.197	0.199	0.057	0.049	0.042	—
12	全盐量	9.03×10 <sup>3</sup>	8.23×10 <sup>3</sup>	8.08×10 <sup>3</sup>	5.14×10 <sup>3</sup>	5.02×10 <sup>3</sup>	5.10×10 <sup>3</sup>	<10000
13	挥发酚	0.232	0.253	0.260	0.064	0.049	0.068	<0.05
14	石油类	0.74	0.77	0.80	0.47	0.46	0.46	<0.1
15	铜	0.08	0.08	0.07	未检出	未检出	未检出	<0.005
16	锌	0.22	0.21	0.21	0.12	0.11	0.11	<0.05
17	铅	0.5	0.4	0.5	未检出	未检出	未检出	不得检出
18	总砷	0.0446	0.0369	0.0353	0.0042	0.0046	0.0035	—
19	六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	不得检出
20	锰	1.33	1.30	1.28	0.16	0.14	0.12	<0.2
21	镍	0.06	0.06	0.06	未检出	未检出	未检出	<0.01
22	钴	0.07	0.07	0.07	未检出	0.05	0.05	—
23	钼	45.2	49.6	49.6	0.0365	0.0365	0.0409	—
24	铋	0.0423	0.0354	0.0318	0.0083	0.0090	0.0087	—
25	钛	2.08	1.97	1.99	0.678	0.732	0.761	—

26	砷	0.0479	0.0499	0.0528	0.0119	0.0121	0.0118	—
27	锡	0.0033	0.0023	0.0023	0.0014	0.0014	0.0014	—

注：(1)pH 无量纲；(2) “—” 表示未进行检测。

表 2.3-9 中磷矿石矿浆磨制用水水质要求由山东鲁北化工有限公司根据磷铵装置工艺特点在保证其稳定性和磷铵产品质量合格的情况下制定,根据监测数据,现有工程废水水质满足现有磷铵装置磷矿石矿浆磨制用水水质要求。

现有磷铵装置磷矿石矿浆磨制用水量为 240m<sup>3</sup>/d, 现有工程废水产生量为 255.37m<sup>3</sup>/d, 从水量上满足现有磷铵装置磷矿石矿浆磨制用水水质要求。

现有工程生产废水排放的 pH、氨氮、COD、总磷、悬浮物、全盐量指标均能满足无棣蓝洁污水处理有限公司进水水质指标。

### (3) 园区污水处理厂(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金海钛业厂区东北方向 4.3km 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,其中金海钛业为其设计的主要废水接收企业,设计处理规模 25000m<sup>3</sup>/d。

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 2.3-7,出水达到《流域水污染物综合排放标准 第 4 部分:海河流域》(DB37/3416.4-2018)标准要求后经排水管道向东、向东北 8Km 排入马颊河。

表 2.3-10 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
设计进水 (mg/l)	6.5~9.5	350	400	70	45
设计出水 (mg/L)	6.0~9.0	40	10	15	2

废水达标排放情况:本次评价收集了蓝洁污水处理有限公司 2021 年下半年废水在线监测数据,具体见表 2.3-11。

表 2.3-11 蓝洁污水处理有限公司废水监测结果一览表

排口名称	时间	流量 (m <sup>3</sup> /h)	pH	化学需氧量 mg/L	氨氮 mg/L	总氮 mg/L	总磷 mg/L
无棣蓝洁污水处理有限公司	2021.7	14073.16	7.76	19.14	0.44	6.26	0.28
	2021.8	12503.26	7.60	24.64	0.43	7.23	0.22
	2021.9	14480.53	7.30	17.22	0.42	6.92	0.25
	2021.10	12855.94	7.49	19.22	0.47	7.34	0.25
	2021.11	14306.43	7.32	23.53	0.64	7.91	0.22
	2021.12	19674.13	7.03	20.21	0.44	6.26	0.28
	最大值	19674.13	7.76	17.22	0.64	7.91	0.28
	最小值	12503.26	7.03	24.64	0.42	6.26	0.22

	平均值	14648.91	7.42	20.66	0.47	6.99	0.25
	执行标准	-	6-9	40	2	15	0.4

达标分析：由表 2.3-11 可知，蓝洁污水处理厂总排口出水水质中 COD、氨氮、BOD<sub>5</sub> 排放浓度均能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准，pH、悬浮物排放浓度可以达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准和《流域水污染物综合排放标准 第 4 部分：海河流域》(DB 37/3416.4-2018) 表 2 二级标准。

#### (4) 废水排放情况

现有工程排入外环境的废水量为 4611m<sup>3</sup>/a，废水中主要污染物 COD 浓度为 40mg/L，排放量为 0.184t/a；氨氮浓度为 2mg/L，排放量为 0.009t/a。污水处理站处理后的废水通过山东鲁北高新技术开发区化工园区市政污水管网排放至无棣蓝洁污水处理厂进一步处理后排放至马颊河。

#### 2.3.5.3 固废

现有工程主要固体废物为磷石膏、热风炉燃煤炉渣、除尘器粉尘、硫酸转化器废催化剂和生活垃圾，现状各种固体废物产生及处理处置情况见表 2.3-12。

表 2.3-12 现有工程固体废物产生及处理处置情况一览表

编号	装置单元	名称	主要成分	产生量 (t/a)	治理措施
1	磷铵装置	磷石膏	磷酸钙	445000	进入水泥装置做原料
2		热风炉燃煤炉渣	燃煤炉渣	970	
3		造粒粉尘	粉尘	2250	
4	水泥装置	沸腾炉炉渣	燃煤炉渣	2240	
5		原料粉尘	粉尘	3750	
6		石膏库粉尘			
7		均化间粉尘			
8		煤粉制备粉尘			
9		回转窑静电除尘器粉尘			
10		水泥熟料库粉尘			
11		水泥配料粉尘			
12		水泥粉磨粉尘			
13		水泥包装粉尘			
14	裂解装置	裂解炉炉渣			
15		旋风除尘灰	粉尘		
16		静电除尘灰	粉尘		

编号	装置单元	名称	主要成分	产生量(t/a)	治理措施
17	硫酸装置	废催化剂(HW50, 261-173-50)	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	60	委托有资质单位处置
18	废硫酸及有机废弃物综合利用装置	废转化剂(S1)	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.015	委托有资质单位处置
19		废包装桶/袋	酸焦油、有机废树脂、抗生素菌渣等	0.5	
20		废活性炭	废活性炭、有机物等	10	送现有水泥窑协同处置
21		废石膏	石膏、氟化钙等	59	
22		不合格产品	磺化炭	最大产生量 0.072t/h	
生活垃圾			—	22.5	环卫部门

鲁北化工厂区设有一处危废暂存间，主要用于存放硫酸装置产生废催化剂，建筑面积 20m<sup>2</sup>，该危废暂存间的设置符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单的要求。

硫酸装置所产生废催化剂属于危险废物，危废代码是 HW50, 261-173-50，每年停车检修时添加一次，部分更换，更换量 60t/年，委托有资质单位处置。

现有工程危险废物均能得到妥善处置。

#### 2.3.5.4 噪声

华睿(潍坊)质检技术服务有限公司于 2022 年 6 月 7 日-8 日对现有厂界噪声进行了监测，监测结果见表 2.3-13。

表 2.3-13 现有工程厂界噪声监测结果一览表

监测日期	监测时间	噪声值 dB(A)			
		东厂界	西厂界	南厂界	北厂界
2022.6.7-2022.6.8	昼	55	56	53	56
	夜	43	45	45	43
排放标准 (GB12348-2008)3类	昼	65			
	夜	55			

根据表 2.3-13 可知，现有工程各厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准排放要求。

综上所述，现有工程废气和噪声均能达标排放；废水经过处理后部分回用至现有磷铵装置、部分外排至无棣蓝洁污水处理厂；固废均得到妥善处置。

### 2.3.6 现有工程污染物排放总量

现有工程主要污染物排放情况见表 2.3-14。

表 2.3-14 现有工程主要污染物产生排放情况汇总一览表

类别	污染物	产生量	削减量	排放量	许可排污量	排放去向	
废气	有组织	颗粒物(t/a)	—	—	114.98	114.98	大气
		SO <sub>2</sub> (t/a)	—	—	345.64	345.64	
		NO <sub>x</sub> (t/a)	—	—	811.66	811.66	
		VOCs(t/a)	-	-	0.033	-	
		HCl(t/a)	—	—	24.17	-	
		硫酸雾(t/a)	—	—	28.42	-	
		氯气(t/a)	-	-	0.018	-	
		氟化物(t/a)	—	—	17.082	17.5	
		氟化氢(t/a)	-	-	0.002	-	
		硫化氢(t/a)	—	—	0.42	-	
		氨气(t/a)	—	—	1.02	-	
		汞及其化合物(t/a)	—	—	0.00375	-	
		铊镉铅砷及其化合物(t/a)	—	—	0.00225	-	
	铍铬锡锑铜钴锰镍钒及其化合物(t/a)	—	—	0.00087	-		
	二噁英类(t/a)	—	—	12.9×10 <sup>-8</sup>	-		
	无组织	颗粒物(t/a)	—	—	3.18	-	
		VOCs(t/a)	-	-	0.24	-	
		SO <sub>2</sub> (t/a)	—	—	0.379	-	
		氟化物(t/a)	—	—	0.434	-	
		氯化氢(t/a)	—	—	0.4	-	
硫酸雾(t/a)		—	—	1.765	-		
氨气(t/a)		—	—	0.039	-		
硫化氢(t/a)	—	—	0.0098	-			
废水	废水量(万 m <sup>3</sup> /a)	7.6611	7.2	0.4611	-	排入外环境的量	
	COD(t/a)	3.064	2.88	0.184	-		
	NH <sub>3</sub> -N(t/a)	0.153	0.144	0.009	-		
固废	一般工业固废(t/a)	445000	0	445000	-	-	
	危险废物(t/a)	60.515	0	60.515	-	-	
	生活垃圾(t/a)	22.5	0	22.5	-	-	

注：表中二氧化硫、氮氧化物、烟尘、氟化物排放量采用排污许可数据，其余污染物排放量为根据现状污染物排放监测数据折算至装置满负荷后排放量。

### 2.3.7 排污许可情况

根据鲁北化工排污许可(证书编号 913700007254238017001P), 排污许可批准现有工程有组织颗粒物排放量为 114.98t/a、二氧化硫排放量为 345.64t/a、氮氧化物排放量为 911.66t/a、氟化物排放量为 17.5t/a。鲁北化工现有工程污染物排放量均未超过排污许可许可排放量。

## 2.5 工程概况

### 2.5.1 项目名称、性质及建设地点

项目名称：化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范(示范部分)技改项目

建设性质：技术改造

建设单位：山东鲁北化工股份有限公司

项目投资：2384.79 万元

建设地点：鲁北化工股份有限公司下辖的硫磷科技公司内，占地面积 6650m<sup>2</sup>。

建设周期：10 个月。

建设内容：新建一套 20000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用装置、一座危险废物暂存仓库，原料罐区、成品罐区、成品仓库、控制室均依托现有工程。

建设规模：年综合利用废硫酸(烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸)能力为 20000t/a，有机废弃物(稻壳/芦苇、酸焦油、有机废树脂等)能力为 6000t/a，生产磺化炭 5184t/a、工业硫酸 17500t/a。

本项目建设完成后，全厂危险废物处置总量保持 25.23 万 t/a 不变，原有磷铵装置协同处置钛白废硫酸 HW34(264-013-34，液态)4 万 t/年规模缩减 2.6 万 t/年，调整 2.0 万 t/年废酸代码(包含烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸)，调整增加 6000t/年有机废弃物处理能力(稻壳/芦苇、酸焦油及有机废树脂)。

鲁北化工拟对以含硫废液及废硫磺、抗生素菌渣为原料的生产路线进行进一步的研究，本次工业化生产只调整含硫废液及废硫磺、抗生素菌渣危废代码，不作为工业化生产的原料。

本次环评危险废物处理处置类别及代码调整方案见表 2.5-1。

表 2.5-1 本次环评危险废物处理处置类别及代码调整方案一览表

序号	生产装置	危险废物处理处置类别	2021 年危废名录危险废物	设计处理处置危险废物名称	危险废物处理废物代码	代码调整前处置规模	代码调整后处置规模	备注
1	磷铵装置	HW34	硫酸法生产钛白粉（二氧化钛）过程中产生的废酸	钛白废酸	HW34 废酸，264-013-34（液态）	4 万吨/年	1.4 万吨/年	缩减 2.6 万吨/年
2	废硫酸及有机废弃物综合利用装置（本项目新建）	HW34	石油炼制过程产生的废酸及酸泥	烷基化废酸	HW34 废酸，代码 251-014-34	0	2.0 万吨/年	增加 2.0 万吨/年
			卤素和卤素化学品生产过程中产生的废硫酸	甲烷氯化物废酸	HW34 废酸，代码 261-058-34			
			其他强酸性废酸液	磺化废酸	HW34 废酸，代码 900-349-34			
			其他强酸性废酸液	硝化废酸	HW34 废酸，代码 900-349-34			
			使用硫酸进行清洗产生的废酸液	含硫废液及废硫磺（继续中试试验，本次环评不包括）	HW34 废酸，代码 900-300-34			
		HW02	利用生物技术生产生物化学药品、基因工程药物过程中产生的母液、反应培养基废物	抗生素菌渣（继续中试试验，本次环评不包括）	HW02 医药废物，代码 276-002-02	0	6000 吨/年	增加 6000 吨/年
		HW11	石油精炼过程中产生的酸焦油和其他焦油	酸焦油	HW11 精(蒸)馏残渣，代码 251-013-11			
			焦炭生产过程中硫铵工段煤气除酸净化产生的酸焦油		HW11 精(蒸)馏残渣，252-011-11			
			焦化粗苯酸洗法精制过程产生的酸焦油及其他精制过程产生的蒸馏残渣		HW11 精(蒸)馏残渣，252-012-11			
			废矿物油再生过程中产生的酸焦油		HW11 精(蒸)馏残渣，772-001-11			

			树脂、合成乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂合成过程产生的不合格产品（不包括热塑型树脂生产过程中聚合产物经脱除单体、低聚物、溶剂及其他助剂后产生的废料，以及热固型树脂固化后的固化体）		HW13 有机树脂类废物，265-101-13			
			树脂、合成乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂生产过程中合成、酯化、缩合等工序产生的废母液		HW13 有机树脂类废物，265-102-13			
		HW13	树脂（不包括水性聚氨酯乳液、水性丙烯酸乳液、水性聚氨酯丙烯酸复合乳液）、合成乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂生产过程中精馏、分离、精制等工序产生的釜底残液、废过滤介质和残渣	有机废树脂	HW13 有机树脂类废物，265-103-13			
			树脂（不包括水性聚氨酯乳液、水性丙烯酸乳液、水性聚氨酯丙烯酸复合乳液）、合成乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂合成过程中产生的废水处理污泥（不包括废水生化处理污泥）		HW13 有机树脂类废物，265-104-13			
			废弃的粘合剂和密封剂（不包括水基型和热熔型粘合剂和密封剂）		HW13 有机树脂类废物，900-014-13			

			湿法冶金、表面处理和制药行业重金属、抗生素提取、分离过程产生的废弃离子交换树脂，以及工业废水处理过程产生的废弃离子交换树脂		HW13 有机树脂类废物，900-015-13			
			使用酸、碱或有机溶剂清洗容器设备剥离下的树脂状、粘稠杂物		HW13 有机树脂类废物，900-016-13			
			废覆铜板、印刷线路板、电路板破碎分选回收金属后产生的废树脂粉		HW13 有机树脂类废物，900-451-13			
3	废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置	HW34	石油炼制过程产生的废酸及酸泥	烷基化废硫酸（石油炼制过程）	HW34 废酸，251-014-34	0.2 万吨	0.2 万吨	不变
			卤素和卤素化学品生产过程中产生的废硫酸	甲烷氯化物废酸	HW34 废酸，261-058-34			
			其他强酸性废酸液	磺化废酸	HW34 废酸，代码 900-349-34			
			其他强酸性废酸液	硝化废酸	HW34 废酸，代码 900-349-34			
			使用硫酸进行清洗产生的废酸液	含硫废液及废硫磺	HW34 废酸，代码 900-300-34			
		HW02	利用生物技术生产生物化学药品、基因工程药物过程中产生的母液、反应基培养基废物	抗生素菌渣	HW02 医药废物，代码 276-002-02	0.06 万吨	0.06 万吨	不变
			兽药生产过程中产生的废母液、反应基和培养基废物		HW02 医药废物，代码 275-006-02			

			化学合成原料药生产过程中产生的废母液及反应基废物		HW02 医药废物，代码 271-002-02			
	HW11	酸焦油	石油精炼过程中产生的酸焦油和其他焦油	酸焦油	HW11 精(蒸)馏残渣，代码 251-013-11			
焦炭生产过程中硫铵工段煤气除酸净化产生的酸焦油			HW11 精(蒸)馏残渣，252-011-11					
焦化粗苯酸洗法精制过程产生的酸焦油及其他精制过程产生的蒸馏残渣			HW11 精(蒸)馏残渣，252-012-11					
废矿物油再生过程中产生的酸焦油			HW11 精(蒸)馏残渣，772-001-11					
	HW13	有机废树脂	树脂、合成乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂合成过程产生的不合格产品（不包括热塑型树脂生产过程中聚合物经脱除单体、低聚物、溶剂及其他助剂后产生的废料，以及热固型树脂固化后的固化体）	有机废树脂	HW13 有机树脂类废物，265-101-13			
树脂、合成乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂生产过程中合成、酯化、缩合等工序产生的废母液			HW13 有机树脂类废物，265-102-13					
树脂（不包括水性聚氨酯乳液、水性丙烯酸乳液、水性聚氨酯丙烯酸复合乳液）、合成乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂生产过程中精馏、分离、精制等工序产生的釜底残液、废过滤介质和残渣			HW13 有机树脂类废物，265-103-13					

			树脂（不包括水性聚氨酯乳液、水性丙烯酸乳液、水性聚氨酯丙烯酸复合乳液）、合成乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂合成过程中产生的废水处理污泥（不包括废水生化处理污泥）		HW13 有机树脂类废物，265-104-13			
			废弃的粘合剂和密封剂（不包括水基型和热熔型粘合剂和密封剂）		HW13 有机树脂类废物，900-014-13			
			湿法冶金、表面处理和制药行业重金属、抗生素提取、分离过程产生的废弃离子交换树脂，以及工业废水处理过程产生的废弃离子交换树脂		HW13 有机树脂类废物，900-015-13			
			使用酸、碱或有机溶剂清洗容器设备剥离下的树脂状、粘稠杂物		HW13 有机树脂类废物，900-016-13			
			废覆铜板、印刷线路板、电路板破碎分选回收金属后产生的废树脂粉		HW13 有机树脂类废物，900-451-13			
4	石膏制硫酸副产水泥装置	HW34	石油炼制过程产生的废酸及酸泥	烷基化废硫酸（石油炼制过程）	HW34 废酸，251-014-34	6.97 万吨/年	6.97 万吨/年	不变
			液晶显示板或集成电路板的生产过程中使用酸浸蚀剂进行氧化物浸蚀产生的废酸液	/	HW34 废酸，398-007-34			
			使用硫酸进行酸性碳化产生的废酸液	/	HW34 废酸，900-301-34			

			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、污迹去除剂以及其他废酸液及酸渣	/	HW34 废酸， 900-349-34			
			硫酸法生产钛白粉(二氧化钛)过程中产生的废酸	钛白废硫酸	HW34 废酸， 264-013-34			
			硫酸和亚硫酸、盐酸、氢氟酸、磷酸和亚磷酸、硝酸和亚硝酸等的生产、配制过程中产生的废酸及酸渣	硫酸和亚硫酸等的生产、配制过程中产生的废酸及酸渣	HW34 废酸， 261-057-34			
			卤素和卤素化学品生产过程中产生的废酸	甲烷氯化物、乙炔、氯气干燥等废硫酸	HW34 废酸， 261-058-34			
			钢的精加工过程中产生的废酸性洗液	钢的精加工过程中采用硫酸洗涤产生的废酸性洗液	HW34 废酸， 313-001-34			
			使用酸进行电解除油、酸蚀、活化前表面敏化、催化、浸亮产生的废酸液	使用酸(硫酸)进行电解除油、酸蚀、活化前表面敏化、催化、浸亮产生的废酸液	HW34 废酸， 398-005-34			
			使用酸进行清洗产生的废酸液	使用酸(硫酸)进行清洗产生的废酸液	HW34 废酸， 900-300-34			
			使用硫酸进行酸蚀产生的废酸液	/	HW34 废酸， 900-302-34			

			使用磷酸进行磷化产生的废酸液	使用磷酸(含有20%以上硫酸)进行磷化产生的废酸液	HW34 废酸, 900-303-34	2.0 万吨/年	2.0 万吨/年	不变
			使用酸进行电解除油、金属表面敏化产生的废酸液	使用酸(硫酸)进行电解除油、金属表面敏化产生的废酸液	HW34 废酸, 900-304-34			
			使用酸进行电解抛光处理产生的废酸液	使用酸(硫酸)进行电解抛光处理产生的废酸液	HW34 废酸, 900-307-34			
			使用酸进行催化(化学镀)产生的废酸液	使用酸(硫酸)进行催化(化学镀)产生的废酸液	HW34 废酸, 900-308-34			
		HW11	焦炭生产过程中产生的脱硫废液	不含钠盐或钠盐 $\leq 5\%$	HW11 精(蒸)馏残渣, 252-013-11			
			其他精炼、蒸馏和热相分离处理过程中产生的焦油状残余物	$S \geq 5\%$	HW11 精(蒸)馏残渣, 900-013-11			
5	废硫酸裂解装置	HW34	石油炼制过程产生的废酸及酸泥	烷基化废硫酸(石油炼制过程产生)	HW34 废酸, 251-014-34	12 万吨/年	12 万吨/年	不变
			硫酸法生产钛白粉(二氧化钛)过程中产生的废酸	钛白废硫酸	HW34 废酸, 264-013-34			
			硫酸和亚硫酸、盐酸、氢氟酸、磷酸和亚磷酸、硝酸和亚硝酸等的生产、配制过程中产生的废酸及酸渣	指硫酸和亚硫酸生产、配制过程中产生的废酸及酸渣	HW34 废酸, 261-057-34			
			卤素和卤素化学品生产过程中产生的废酸	甲烷氯化物、乙炔、氯气干燥等废硫酸	HW34 废酸, 261-058-34			

			钢的精加工过程中产生的废酸性洗液	钢的精加工过程中采用硫酸洗涤产生的废酸性洗液	HW34 废酸， 313-001-34			
			使用酸进行电解除油、酸蚀、活化前表面敏化、催化、浸亮产生的废酸液	使用酸（硫酸）进行电解除油、酸蚀、活化前表面敏化、催化、浸亮产生的废酸液	HW34 废酸， 398-005-34			
			液晶显示板或集成电路板的生产过程中使用酸浸蚀剂进行氧化物浸蚀产生的废酸液	采用分析纯或电子级硫酸（含水量双氧水、氢氟酸）浸蚀剂芯片、电子元件、线路板产生的废酸液	HW34 废酸， 398-007-34			
			使用酸进行清洗产生的废酸液	使用酸（硫酸）进行清洗产生的废酸液	HW34 废酸， 900-300-34			
			使用硫酸进行酸性碳化产生的废酸液	/	HW34 废酸， 900-301-34			
			使用硫酸进行酸蚀产生的废酸液	/	HW34 废酸， 900-302-34			
			使用磷酸进行磷化产生的废酸液	使用磷酸（含有20%以上硫酸）进行磷化产生的废酸液	HW34 废酸， 900-303-34			
			使用酸进行电解除油、金属表面敏化产生的废酸液	使用酸（指硫酸）进行电解除油、金属表面敏化产生的废酸液	HW34 废酸， 900-304-34			

			使用酸进行电解抛光处理产生的废酸液	使用酸(指硫酸)进行电解抛光处理产生的废酸液	HW34 废酸, 900-307-34			
			使用酸进行催化(化学镀)产生的废酸液	使用酸(指硫酸)进行催化(化学镀)产生的废酸液	HW34 废酸, 900-308-34			
			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、污迹去除剂以及其他废酸液及酸渣	主要指硫酸	HW34 废酸, 900-349-34			
合计						25.23 万吨/年	25.23 万吨/年	处置量不变

由表 2.5-1 可知，本项目建成后，全厂危险废物处置总量不发生变化。

## 2.5.2 建设内容及组成

技改工程项目组成情况表 2.5-2。

表 2.5-2 项目组成情况一览表

项目	序号	项目组成	主要内容	备注
主体工程	1	一套 20000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用装置	新建一套 20000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用装置，年综合利用废硫酸(烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸)能力为 20000t/a，有机废弃物(稻壳/芦苇、酸焦油、有机废树脂等)能力为 6000t/a，生产磺化炭 5184t/a、工业硫酸 17500t/a。	新建
辅助工程	1	办公区	办公楼、化验楼和职工餐厅依托厂内现有办公区	依托现有
公用工程	1	供水	技改项目新鲜水用量为 54.3m <sup>3</sup> /d，由园区供水系统供给，水源为地表水马颊河	供水管网依托现有
	2	排水	技改项目排水采取雨污分流原则：酸性废水、循环冷却却废水、废气处理设施废水(碱洗塔废水、水洗塔废水)与前期雨水一起送现有污水处理站处理；后期雨水由雨水边沟直接排放。	排水管道依托现有排水系统
	3	供电	技改项目年用电量为 469.1 万 kwh，依托现有变配电站，由山东鲁北高新技术开发区配电所 220kV 变电站引入。	依托现有
	4	供热	技改工程酸溶单元、液体二氧化硫单元蒸汽用量 0.25t/h，由园区集中供热点-无棣众诚供热有限公司提供	依托园区集中供热热源，供热管道为新建
			技改项目采用导热油作为备用热源，现有一座 20 万大卡/小时导热油炉，采用天然气为燃料	依托现有，作为备用热源
	5	循环冷却水	依托现有 3000m <sup>3</sup> /h 循环冷却水设施，技改工程循环冷却水用量为 200m <sup>3</sup> /h	依托现有工程
6	压缩空气	技改项目压缩空气用量为 0.97Nm <sup>3</sup> /h，主要用于仪表，由现有 1000Nm <sup>3</sup> /h 空压站供给，现有供应余量为 200Nm <sup>3</sup> /h，能满足技改工程压缩空气供应需求。	依托现有工程	
贮运工程	1	原料罐区	技改项目依托现有水泥装置储罐，共设置一座烷基化废硫酸储罐、一座有机废树脂储罐、三座废酸储罐、两座其他废物储罐	依托现有
	2	产品罐区	技改项目依托现有硫酸装置一座 93%硫酸储罐	依托现有
	3	危险废物暂存仓库	技改项目新建一座 100m <sup>2</sup> 危险废物暂存仓库，用于危险废物的暂存	新建
	4	成品仓库	技改项目依托现有一座成品仓库，占地面积 1920m <sup>2</sup>	依托现有
环保工程	1	装置废气处理设施	技改工程磺化炭冷却废气(G1)、二氧化硫吸收尾气(G2)依托现有 2000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置废气处理装置并在其基础上进行改造升级，改造升级后废气处理工艺为“碱洗+水洗+活性炭吸附(两座，一开一备)”，最终通过 1 根 25m 排气筒 P37(内径 0.4m)排放。	依托现有并进行升级改造
	2	污水处理站	技改项目酸性废水、循环冷却废水、碱洗塔废水依托现有污水处理站，设计废水处理能力为 2600m <sup>3</sup> /d，处理工艺为“石	依托现有

项目	序号	项目组成	主要内容	备注
			灰石中和沉淀+纯碱中和沉淀+水解酸化+A/O+二沉池”，经处理后的废水经处理后部分回用于磷铵装置磷矿石磨制用水、部分通过山东鲁北高新技术开发区化工园区市政污水管网排放至无棣蓝洁污水处理厂进一步处理后排放至马颊河。	
	3	事故水池	技改项目依托现有 1350m <sup>3</sup> 事故水池和 1800m <sup>3</sup> 事故水池各一座	依托现有

### 2.5.3 产品方案及质量标准

#### (1) 产品方案

技改工程主要对废酸和有机废弃物进行综合利用生产磺化炭、93%硫酸，其磺化炭产生量按酸溶液中碳含量的最小控制指标及中试测试的最小转化率计算，磺化炭最小产生量预计为 5184t/a；硫按酸溶液中硫含量的最大控制指标产生 93%硫酸，工业硫酸产量 17500t/a，具体产品方案见表 2.5-3。

表 2.5-3 本项目产品方案一览表

序号	产品名称	产量 (t/a)
1	磺化炭	5184
2	93%硫酸	17500

#### (2) 质量标准

##### ① 磺化炭质量标准

根据《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)5.2 要求，利用固体废物生产的产物符合国家、地方制定或行业通行的被替代原料生产的产品质量标准，作为该产物不按照相应的产品管理的条件之一。

磺化炭主要用于化工合成催化剂的载体或土壤改良剂，目前磺化炭的合成路线为采用活性炭与浓硫酸反应制取，市场上目前尚无磺化炭的质量标准。因此中国硫酸工业协会组织中国科学院过程工程研究所、北京中富瑞科环保科技有限公司、山东鲁北化工股份有限公司起草并发布了团体标准《磺化炭》(T/CSAIA004-2022)。磺化炭具体指标见表 2.5-4。

表 2.5-4 磺化炭质量标准

项 目	指 标
外观	黑色粉末状颗粒
水分含量，%	<12
总碳 (C)，%	≥40

氧碳摩尔比 (O/C) (无量纲)	$\geq 0.2$
硫含量, %	$\geq 2$
石油烃总量, %	$\leq 0.25$

根据中试试验成果, 检测磺化炭元素成分情况见表 2.5-5。

表 2.5-5 中试装置产品磺化炭质量情况

种类 项目	稻壳	酸焦油	废有机树脂	标准
烷基化废酸				
外观	黑色粉末状颗粒	黑色粉末状颗粒	黑色粉末状颗粒	黑色粉末状颗粒
水分w/%	4.59	8.35	10.53	<12
总碳w/%	57.32	58.45	56.39	$\geq 40$
氧碳摩尔比 (O/C)	0.56	0.27	0.23	$\geq 0.2$
硫 (S) w/%	2.15	2.08	2.09	$\geq 2$
石油烃总量 w//%	未检出	未检出	未检出	$\leq 0.25$
是否满足质量标准	满足	满足	满足	-
甲烷氯化物废酸				
外观	黑色粉末状颗粒	黑色粉末状颗粒	黑色粉末状颗粒	黑色粉末状颗粒
水分w/%	4.35	6.00	8.66	<12
总碳w/%	55.38	56.63	59.67	$\geq 40$
氧碳摩尔比 (O/C)	0.23	0.26	0.20	$\geq 0.2$
硫 (S) w/%	2.25	2.45	2.72	$\geq 2$
石油烃总量 w//%	未检出	未检出	未检出	$\leq 0.25$
是否满足质量标准	满足	满足	满足	-
硝化废酸				
外观	黑色粉末状颗粒	黑色粉末状颗粒	黑色粉末状颗粒	黑色粉末状颗粒
水分w/%	5.22	6.26	7.54	<12
总碳w/%	56.37	58.28	58.74	$\geq 40$
氧碳摩尔比 (O/C)	0.24	0.30	0.20	$\geq 0.2$
硫 (S) w/%	2.24	2.46	2.78	$\geq 2$
石油烃总量 w//%	未检出	未检出	未检出	$\leq 0.25$
是否满足质量标准	满足	满足	满足	-
磺化废酸				
外观	黑色粉末状颗粒	黑色粉末状颗粒	黑色粉末状颗粒	黑色粉末状颗粒
水分w/%	4.32	9.26	7.54	<12
总碳w/%	57.37	59.14	54.42	$\geq 40$
氧碳摩尔比 (O/C)	0.22	0.22	0.26	$\geq 0.2$
硫 (S) w/%	2.78	2.12	2.78	$\geq 2$
石油烃总量 w//%	未检出	未检出	未检出	$\leq 0.25$
是否满足质量标准	满足	满足	满足	-

由表 2.5-5 可知, 经过检测, 中试得到的磺化炭满足团体标准《磺化炭》(T/CSAIA004-2022)。

## ②硫酸质量标准

本项目生产的工业硫酸执行国家质量标准，其标准情况见表 2.5-6。

表 2.5-6 工业硫酸质量标准 (GB/T534-2014)

项 目	指标		
	优等品	一等品	合格品
适用范围	适用于由硫铁矿、硫磺、冶炼烟气或其他含硫原料制取的工业硫酸		
硫酸 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) w/%	≥ 92.5 或 98.0	92.5 或 98.0	92.5 或 98.0
灰分 w/%	≤ 0.02	0.03	0.10
铁 w/%	≤ 0.005	0.010	-
砷 w/%	≤ 0.0001	0.001	0.01
铅 w/%	≤ 0.005	0.02	-
汞 w/%	≤ 0.001	0.01	-
透明度/mm	≥ 80	50	-
色度	不深于标准色度	不深于标准色度	-

技改项目生产硫酸满足《工业硫酸质量标准》(GB/T534-2014)合格品标准。

## 2.5.4 工作制度及劳动定员

本项目劳动定员 15 人，不新增劳动定员，由现有工作人员中调剂。年生产时间均为 300 天，实行一班制，共 7200 小时。

## 2.5.5 主要经济技术指标

本项目主要经济技术指标见表 2.5-7。

表 2.5-7 主要经济技术指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	设计废液处置规模			
1	磺化炭	t/a	5184	-
2	工业硫酸	t/a	17500	-
二	年操作日	h	7200	300 天
三	主要原材料用量			
1	废酸	t/a	20000	烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸
2	废弃有机物	t/a	6000	包括稻壳/芦苇、酸焦油、有机废树脂
3	炭化催化剂	t/a	20.02	-
4	贫胺液	t/a	2.02	-
5	空气	t/a	200.02	-
四	公用工程消耗量			

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	新鲜水	m <sup>3</sup> /a	16290	-
2	电	kwh/a	469.1 万	依托现有
3	蒸汽	t/a	12960	园区集中供热
4	循环冷却水	万 m <sup>3</sup> /a	144	依托现有
5	压缩空气	m <sup>3</sup> /a	7000	依托现有
七	生产装置定员	人	15	现有调剂, 不新增人员
八	占地面积	m <sup>2</sup>	6650	该数据为新增占地面积
九	建筑面积	m <sup>2</sup>	5480	该数据为新增建筑面积
十	项目总投资	万元	2384.79	-
十一	建设投资	万元	2308.95	-
1	流动资金	万元	75.84	-
2	固定资产投资	万元	2379.03	-
十二	年营业收入	万元	1672.08	正常年
十三	总成本	万元	-212.13	补贴收入
十四	增值税	万元	253.91	正常年
十五	销售税金及附加	万元	25.39	正常年
十六	利润总额	万元	1604.91	正常年
十七	年所得税	万元	401.23	正常年
十八	年净利润	万元	1203.69	正常年
十九	静态投资回收期	年	2.17	税前、含建设期
		年	2.61	税后、含建设期
二十	项目财务内部收益率	%	81.51	税前
		%	60.42	税后
二十一	项目财务净现值	万元	6751.62	税前
		万元	4745.32	税后
二十二	总投资收益率	%	68.93	-

### 2.5.6 拟利用的固废成分分析

本项目拟利用的固废分为两大类：废酸和有机废弃物。废酸包括烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸，有机废弃物包括稻壳/芦苇、酸焦油、有机废树脂。本次评价从固废来源、元素组成、主成分组成及控制指标四方面分析拟利用的固废情况。

#### 2.5.6.1 固废来源

##### (1) 废硫酸来源

本项目拟利用的废酸包括烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸，设计拟利用的废酸能力为 2777.78kg/h(20000t/a)。

烷基化废酸来自于现有工程收集的烷基化废酸(现有危废裂解装置处置的原料)，烷基化废酸主要收集于山东省内石油炼制企业的烷基化装置，如石油炼制行业的碳四为原料，其中的异丁烷与烯烃类(异丁烯、1-丁烯、2-丁烯)以 98%硫酸为催化剂发生烷基化反应生成异辛烷，该过程会有烷基化废酸(即废催化剂-硫酸)产生，属于危险废物，HW34 废酸，代码 251-014-34，石油炼制过程产生的废酸及酸泥，危险特性为 C，T。

甲烷氯化物废酸收集于山东省内甲烷氯化物装置(产品为二氯甲烷、三氯甲烷、四氯化碳)，主要产生工段为甲烷氯化物装置氢氯化工段(甲醇和氯化氢反应生成氯甲烷)产生的氯甲烷，含有水分，采用浓硫酸干燥过程中产生的废硫酸，属于危险废物，HW34 废酸，代码 261-058-34，卤素和卤素化学品生产过程中产生的废硫酸，危险特性为 C，T。

磺化废酸收集于山东省内化工企业磺化反应装置产生的废酸，其来源范围较广：苯等芳香烃化合物与 98%浓硫酸或发烟硫酸(一般情况下硫酸过量才可保证磺化反应的进行，部分难磺化的芳烃要采用发烟硫酸磺化)反应生产磺酸基化合物过程中剩余的废硫酸。以苯磺酸的合成为例：采用苯与 98%浓硫酸发生磺化反应生成苯磺酸，浓硫酸过量 5-6 倍左右，大量硫酸剩余，反应结束后离心分离，滤饼为苯磺酸，滤液即为磺化废硫酸，属于危险废物，HW34 废酸，代码 900-349-34，其他强酸性废酸液，危险特性为 C，T。

硝化废酸收集于山东省内化工企业硝化反应装置产生的废酸，其来源范围较广：有机物如苯等与硝酸进行硝化反应生产硝基化合物，一般以硫酸为溶剂(或脱水剂)，反应结束后剩余的废酸即为硝化废酸，主要成分为硫酸(不参与反应)及反应剩余的硝酸。以硝基苯的合成为例：采用苯与硫酸与硝酸的混酸(硫酸与硝酸各占 45%左右)发生硝化反应生成硝基苯，硝酸作为硝化剂参与反应，大量过量，硫酸作为溶剂，不参与反应，反应结束后分层：有机相即为硝基苯，水相即为废硫酸，部分企业配套酸液

浓缩装置进行浓缩后回用，回用至一定时间后作为硝化废酸外运处置或利用，外送的废硫酸属于危险废物，HW34 废酸，代码 900-349-34，其他强酸性废酸液，危险特性为 C，T。

以上拟利用的废酸均属于危险废物，编号均为 HW34 废酸，代码包括 251-014-34、261-058-34、900-349-34。以上废硫酸均在山东鲁北化工股份有限公司危险废物经营许可证的经营范围内(具体见附件三)。

## (2) 有机废弃物来源

本项目拟利用的有机废弃物包括稻壳/芦苇、酸焦油、有机废树脂，本项目设计拟利用的有机废弃物为 833.33kg/h(6000t/a)：

稻壳来自于山东省内收集的稻谷脱皮产生的外壳，属于一般固废。

酸焦油和废树脂来源行业较广，酸焦油主要来自山东省内石油炼制、焦炭、焦化粗苯精制、废矿物油再生过程中产生的酸焦油，属于危险废物，危废编号包括 HW11 精(蒸)馏残渣(代码为 251-013-11, 252-011-11, 252-012-11, 772-001-11)，废树脂主要来自于山东省内化工行业产生的有机废树脂，属于危险废物，危废编号包括 HW13 有机树脂类废物。

以上拟利用的有机废弃物均属于危险废物，编号为 HW02 医药废物、HW11 精(蒸)馏残渣，代码包括 276-002-02、251-013-11, 252-011-11, 252-012-11, 772-001-11。以上有机废弃物均在山东鲁北化工股份有限公司危险废物经营许可证的经营范围内(具体见附件三)。

### 2.5.6.2 固废元素组成

鲁北化工对废硫酸(烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸)、有机废弃物(稻壳/芦苇、酸焦油、有机废树脂)均进行了成分分析，具体见附件八，元素成分具体成分见表 2.5-8。

表 2.5-8 本项目拟利用的废酸及有机废弃物元素组成表

元素	烷基化废酸	甲烷氯化物废酸	磺化废酸	硝化废酸	稻壳	酸焦油	有机废树脂
C (%)	7	1.1	4.0	2.5	38.16	59.8	59.21
H (%)	3	2.8	3.2	3.0	4.59	9.66	9.32
O (%)	60	58	57.15	62.91	33.85	18.7	21.5
N (%)	0.5	0.4	1.27	0.97	0.51	11.5	4.22
S (%)	27.8	26.8	26.80	27.10	0.8	0.07	2.34
Cl (%)	未检出	0.7	0.1	未检出	0.204	0.10	1.43
P (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
F (mg/kg)	14	19	0.39	0.47	未检出	未检出	0.41
Fe (mg/kg)	未检出	未检出	2.10	1.20	未检出	未检出	未检出
砷 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
镉 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
铬 (mg/kg)	2.3	2	1.21	0.24	未检出	未检出	未检出
铅 (mg/kg)	2	1.5	2.12	1.10	未检出	未检出	未检出
汞 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
锰 (mg/kg)	3	2	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
铜 (mg/kg)	0.5	0.4	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
锌 (mg/kg)	0.31	0.21	0.41	0.30	未检出	未检出	未检出
钒 (mg/kg)	0.46	0.4	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
锡 (mg/kg)	0.074	0.054	0.1	未检出	未检出	未检出	未检出
锑 (mg/kg)	0.41	0.31	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
钴 (mg/kg)	0.034	0.024	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

由表 2.5-8 可知：

1、本次拟利用的固废中废硫酸（烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸）中主要成分以硫和氧为主，主要是由于废酸中含硫酸所致；烷基化废硫酸中碳元素占比也较高，可达 7%左右，主要是由于烷基化废酸来自石油炼制行业，其中含有有机物所致；甲烷氯化物废酸中氯元素含量约为 0.7%，主要是由于该废酸来自甲烷氯化物生产，其中含有未反应的氯离子等所致。

2、有机废弃物（稻壳/芦苇、酸焦油、有机废树脂）中碳含量较高，主要是由于有机物含量较高所致。

3、以上固废中均不含磷、砷、镉、汞等元素。

磺化废酸、硝化废酸、酸焦油、有机废树脂，其来源范围较广，可能来自于医药行业、农药行业及其余有机化工行业，本项目主要对其含有的碳和硫元素进行利用，但其余元素的含量可能会造成所产生的产物如磺化炭、硫酸产品质量不能满足要求，因此本项目对磺化废酸、硝化废酸、酸焦油、有机废树脂中主要元素含量进行控制，控制指标具体见 2.5.6.4 控制指标部分。

#### 2.5.6.3 固废主要成分组成

烷基化废酸主要成分为废硫酸，由于是来自炼油行业，该废酸中还含有酸溶油，酸溶油的组成较复杂，由超过 300 多种的有机物组成，无固定分子结构式，主体结构主要是带有共轭双键（杂环共轭）的环状聚烯烃类碳氢化合物，另外可能还有烷基磺酸、硫酸酯、硫化物（如硫醇和硫酚（如  $C_2H_5SH$ 、 $C_6H_5SH$ ）、硫醚（ $CH_3-S-CH_3$ ）、二硫化物（ $CH_3-S-S-CH_3$ ）、环状硫化物（如噻吩）等含硫化合物。因此除硫酸外，主要成分组成中指标以总有机碳表示其中有机物的含量。

甲烷氯化物废酸主要成分为废硫酸，由于来自甲烷氯化物装置甲烷氯化物干燥产生，其有机物含量较少，因此除硫酸外，主要成分组成中指标以氯气、氯离子表示，另外还可能含有有机物以总有机碳表示。

稻壳中主要成分为有机物，因此其主要成分以总有机碳表示。

本次拟处置的固废中主要成分情况见表 2.5-9。

表 2.5-9 本项目拟利用的固体废弃物主成分表

元素	烷基化废酸	甲烷氯化物废酸	硝化废酸	磺化废酸	稻壳	酸焦油	废有机树脂
硫酸	硫酸	75--84.5%	75--82%	78--85%	74--83%	/	/
总有机碳	总有机碳	7	1.1	2.5	4	36.5	59.8
游离氯	游离氯	/	0.1	/	0.1	/	0.03
氯离子	氯离子	/	0.6	/	/	/	0.07

由表 2.5-9 可知：

1、烷基化废酸和甲烷氯化物废酸中硫酸浓度均大于 75%以上；烷基化废酸中含有有机物；甲烷氯化物废酸由于来自甲烷氯化物装置干燥过程，因此其有机物含量较少，但氯离子含量较高，主要为氯化氢，还有少量游离氯。

2、有机废弃物中稻壳中有机物含量较高，本次利用装置即利用硫酸来氧化有机物生产磺化炭。

磺化废酸、硝化废酸、酸焦油、有机废树脂，其来源范围较广，可能来自于有机化工行业，须对磺化废酸、硝化废酸、酸焦油、有机废树脂中主要成分含量进行控制，控制指标具体见 2.5.6.4 控制指标部分。

#### 2.5.6.4 指标控制

本项目利用工艺在炭化反应前须将废酸与有机废弃物按一定比例混合配伍称为酸溶液。根据中试数据，鲁北化工确定了酸溶液元素及主成分的控制指标，具体见表 2.5-10。

表 2.5-10 酸溶液元素及主成分控制指标一览表

元素	酸溶液控制指标	中试装置酸溶液成分控制			
		烷基化废酸与稻壳	甲烷氯化物废酸和稻壳	磺化废酸和酸焦油	硝化废酸和有机废树脂
	元素组成				
C(%)	14-19	18.05	14.24	18.20	17.38
H(%)	≤6	3.67	3.43	4.84	4.66
O(%)	≤60	50.73	49.44	47.37	52.04
N(%)	≤4	0.5	0.44	3.87	1.82
S(%)	18-21.8	18.23	17.58	20	20.60
Cl(%)	≤0.6	0.07	0.52	0.1	0.38
P(mg/kg)	不得检出	未检出	未检出	未检出	未检出
F(mg/kg)	≤20	9.04	12.26	0.29	0.45
Fe(mg/kg)	≤10	未检出	未检出	1.57	0.89
砷(mg/kg)	不得检出	未检出	未检出	未检出	未检出
镉(mg/kg)	不得检出	未检出	未检出	未检出	未检出
铬(mg/kg)	≤3	1.48	1.29	0.90	0.18
铅(mg/kg)	≤3	1.29	0.97	1.58	0.81
汞(mg/kg)	不得检出	未检出	未检出	未检出	未检出
锰(mg/kg)	≤5	1.94	1.29	未检出	未检出
铜(mg/kg)	≤1	0.32	0.26	未检出	未检出
锌(mg/kg)	≤0.4	0.2	0.14	0.31	0.22
钒(mg/kg)	≤0.6	0.3	0.26	未检出	未检出
锡(mg/kg)	≤0.1	0.05	0.03	0.07	未检出
锑(mg/kg)	≤0.6	0.26	0.20	未检出	未检出
钴(mg/kg)	≤0.5	0.02	0.02	未检出	未检出

由表 2.5-10 可知：

1、本项目主要利用原理为碳和硫(实际为硫酸)的反应，酸溶液中碳/硫比须按一定比例进行控制，根据中试数据，碳/硫比控制在 0.8 反应收率最高，如一方含量过高会造成另一方的过量，从而引起磺化炭中杂质较高超过质量标准，因此碳元素含量控制在 14-19%之间，硫元素含量控制在 18-21.8%之间；

2、酸溶液中磷、砷、镉、汞不得检出；

3、酸溶液中总有机碳含量控制在 14-19%之间主要为防止有机碳含量过低造成硫酸的过量，从而废酸无法得到处置；而有机碳含量过高造成有机物含量过量，从而进入磺化炭中，引起磺化炭中有机物含量过高。

## 2.6 工艺流程及产污环节分析等

### 2.6.1 酸溶液的配伍方式

酸溶液即为废酸(包括烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸)与有机质废弃物(稻壳/芦苇、酸焦油、有机废树脂)配伍后的混合溶液，拟利用废酸中的硫酸与有机质废弃物中的碳元素生产磺化炭、二氧化硫，并利用二氧化硫制备硫酸。

鲁北化工中试装置对烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸与稻壳/芦苇、酸焦油、有机废树脂分别进行了配伍试验，试验均取得了成功。

中试试验期间原料配伍比例及产物情况见表 2.6-1。

表 2.6-1 中试试验期间原料配伍比例及产物情况

废硫酸种类		有机废弃物种类		试验比例范围	转化率范围		满足产品质量标准试验比例范围	最佳投料量	最佳比例	原料成分			产物 (kg/h)			最佳转化率	
原料种类	投料量 kg/h	原料种类	投料量范围 kg/h		C 元素 %	S 元素 %				C 元素含量(%)	S 元素含量(%)	C/S	磺化炭 产出量	二氧化硫 产出量	三氧化硫 产出量	C 元素	S 元素
烷基化废酸	250	稻壳	82.84-- 120.32	2.07-- 3.01	67.32-- 84.35	89.27-- 96.53	2.1-- 3.01	101.54	2.46	16.00	20.00	0.8	87.05	67.87	84.84	84.35	96.53
	250	酸焦油	52.13-- 75.41	3.31-- 4.79	56.55-- 82.21	90.34-- 96.56	3.31-- 4.4	63.77	3.92	17.73	22.16	0.8	79.68	67.15	83.94	82.21	96.56
	250	废有机树脂	54.10-- 78.89	3.16-- 4.62	52.71-- 85.42	88.12-- 97.14	3.21-- 4.22	66.44	3.76	17.96	22.45	0.76	81.19	69.02	86.28	85.42	97.14
甲烷氯化物废酸	250	稻壳	117.42-- 153.71	1.62-- 2.13	63.21-- 84.23	64.32-- 96.50	1.64-- 2.10	137.34	1.82	14.24	17.58	0.81	85.02	65.72	82.15	84.23	96.50
	250	酸焦油	73.88-- 96.33	2.59-- 3.38	52.47-- 82.36	74.36-- 96.57	1.92-- 3.38	85.11	2.93	16.00	20.01	0.80	76.64	64.76	80.95	82.36	96.57
	250	废有机树脂	76.68-- 100.78	2.48-- 3.26	73.1-- 84.97	83.24-- 97.15	2.31-- 3.24	88.68	2.81	16.32	20.40	0.80	78.54	67.11	83.89	84.97	97.15
磺化废酸	250	稻壳	98.13-- 134.34	1.86-- 2.55	71.82-- 84.27	84.24-- 96.63	2.01-- 2.34	112.58	2.22	14.60	18.72	0.78	81.63	65.62	82.02	84.27	96.63
	250	酸焦油	61.75-- 84.20	2.97-- 4.05	74.37-- 82.32	82.79-- 96.52	3.2-- 3.89	74.32	3.36	16.78	20.67	0.81	77.78	64.72	80.90	82.32	96.52
	250	废有机树脂	64.09-- 88.08	2.84-- 3.9	76.38-- 85.36	83.21-- 97.12	2.94-- 3.70	77.12	3.24	17.01	21.03	0.81	79.12	66.83	83.53	85.36	97.12
硝化	250	稻壳	109.5-- 146.16	1.71-- 2.28	70.98-- 84.39	88.92-- 96.54	1.71-- 2.28	127.79	1.95	14.56	18.20	0.8	84.79	66.40	83.00	84.39	96.54

废硫酸种类		有机废弃物种类		试验比例范围	转化率范围		满足产品质量标准试验比例范围	最佳投料量	最佳比例	原料成分			产物(kg/h)			最佳转化率	
原料种类	投料量 kg/h	原料种类	投料量范围 kg/h		C元素 %	S元素 %				C元素含量(%)	S元素含量(%)	C/S	磺化炭 产出量	二氧化硫 产出量	三氧化硫 产出量	C元素	S元素
废酸	250	酸焦油	68.91-- 91.60	2.72-- 3.62	69.82-- 82.12	82.34-- 96.52	2.80-- 3.41	81.39	3.07	16.57	20.46	0.81	78.46	65.45	81.82	82.12	96.52
	250	废有机树脂	71.51-- 95.83	2.60-- 3.49	66.88-- 82.31	82.18-- 97.15	2.60-- 3.45	83.62	2.98	16.71	20.89	0.8	79.26	67.73	84.66	82.31	97.15

图 2.6-2

技改工程完成前后现有硫酸装置物料平衡变化情况见图 2.6-3。

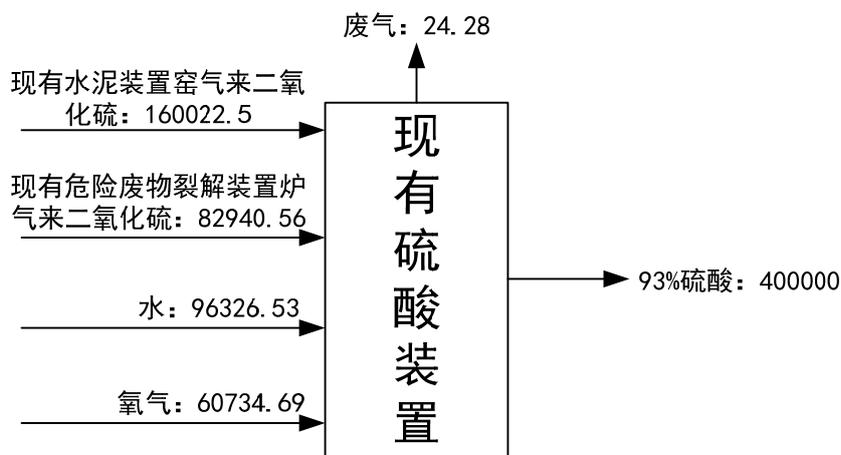


图 2.6-3-1 现有硫酸装置物料平衡情况 (t/a)

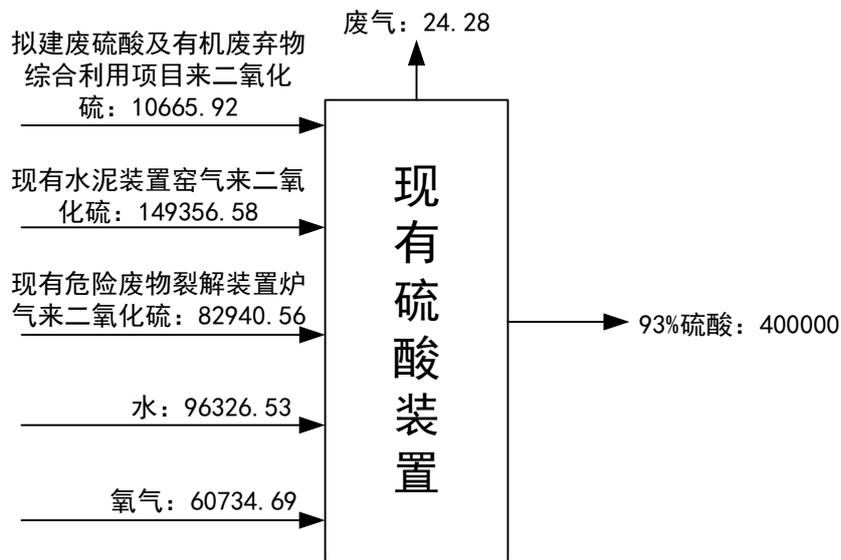


图 2.6-3-2 技改工程完成后硫酸装置物料平衡情况 (t/a)

由图 2.6-3 可知，技改项目建成前后，现有硫酸装置产能为 40 万 t/a 不变。

### 2.6.5 特征污染物平衡

本项目为产业化生产装置，考虑产业化生产按照中试确定的元素及主成分控制比例配伍的前提下，固废配伍比例在一定范围内波动，因此本次评价按照波动范围的最不利情况建立碳、硫、氯、磷、氟以及重金属特征污染物平衡，以确定在最不利条件下的特征污染物产生情况。

#### 1、碳平衡

酸溶液中碳元素含量控制在 $\geq 14\%$ ，在炭化反应中碳元素主要转化为碳，部分转化为二氧化碳。根据中试数据，其中不低于80%的碳转化为磺化炭，剩余20%转化为二氧化碳，因此磺化炭中总碳含量为2934.14t/a，磺化炭中总碳含量为56.6%，满足磺化炭质量标准中碳含量 $\geq 40\%$ 的要求。技改工程碳平衡见图2.6-4。

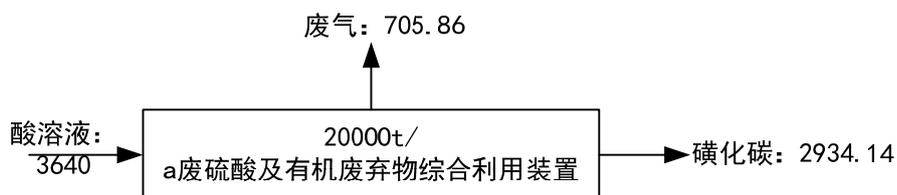


图 2.6-4 技改工程碳平衡图(t/a)

## 2、氮平衡

酸溶液中氮元素含量控制在 $\leq 4\%$ 以内，氮元素以有机氮的形式存在，在炭化反应中主要被硫酸氧化为氮气，最终进入废气中。为取得废气中氮元素的最大排放量，则按最不利条件，即酸溶液中氮含量为4%计算，即1040t/a。则最终可得，进入废气中的氮元素量最大不会超过1040t/a，且均为氮气。技改工程氮平衡见图2.6-5。

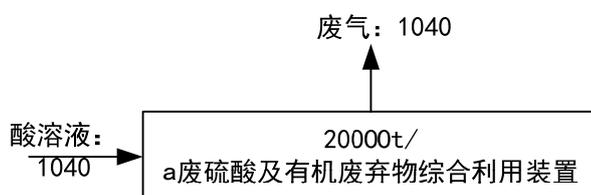


图 2.6-5 技改工程氮平衡图(t/a)

## 3、硫平衡

酸溶液中硫元素含量控制在18-21.8%之间，在炭化反应中硫元素主要转化为二氧化硫气体，部分以磺酸基的形式留在磺化炭中。为取得废气中硫元素的最大排放量，则按最不利条件，即酸溶液中硫含量为21.8%计算，即5668t/a。93%硫酸、磺化炭均按照能达到相应产品质量标准的最低硫含量计算，则最终可得，进入废气中的硫元素量最大不会超过27.2t/a。技改工程硫平衡见图2.6-6。

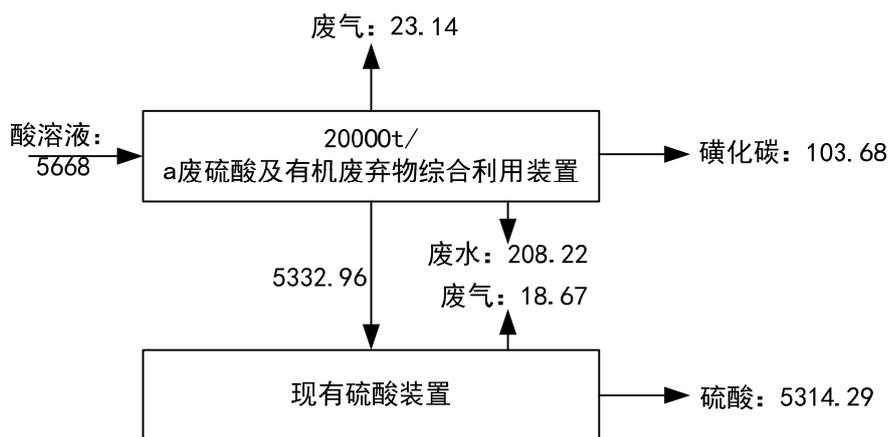


图 2.6-6 技改工程硫平衡图(t/a)

#### 4、氯平衡

酸溶液中氯元素含量控制在 $\leq 0.6\%$ 以内，氯元素主要存在于甲烷氯化物废酸中，主要以氯离子的形式存在，少量以游离氯的形式存在，另有少部分存在于有机废弃物中，主要以有机氯为主。氯气氧化性强于硫酸，因此在炭化反应中氯元素主要以氯磺酰基的形式进入磺化炭中，剩余部分仍以氯化氢和氯气的形式存在，经过二级冷凝大部分进入废水 W1 中，少部分进入废气中。为取得废气中氯元素的最大排放量，则按最不利条件，即酸溶液中氯含量为  $0.6\%$  计算，即  $13\text{t/a}$ ，根据中试试验，进入磺化炭中的氯元素约为  $80\%$ ，二级冷凝对氯化氢等剩余氯元素的吸收效率约为  $90\%$ ，则最终可得，进入废气中的氯元素量最大不会超过  $3.12\text{t/a}$ 。技改工程氯平衡见图 2.6-7。

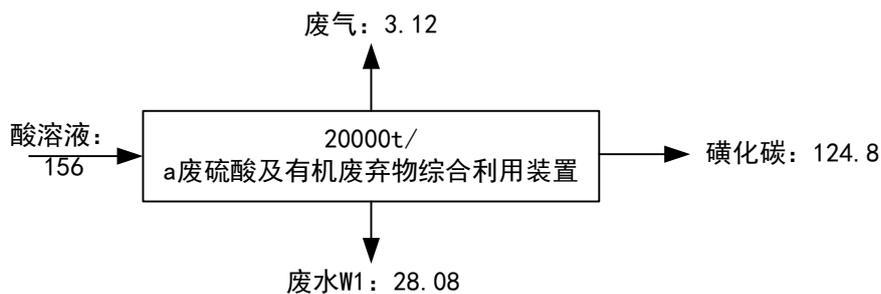


图 2.6-7 技改工程氯平衡图(t/a)

#### 5、氟平衡

溶液中氟元素含量控制在 $\leq 0.002\%$ 以内，氟元素主要存在于有机废弃物中，以有机氟为主。在炭化反应中有机或无机氟元素与硫酸反应，最终产物均为氟化氢，考虑最不利情况全部进入废气中，则最终可得，进入废气中的氟元素量最大不会超过  $0.52\text{t/a}$ 。技改工程氟平衡见图 2.6-8。

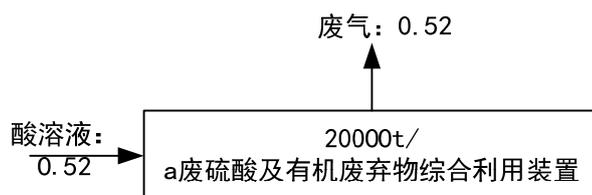


图 2.6-8 技改工程氟平衡图(t/a)

### 6、重金属平衡

废酸、有机废弃物中可能含有重金属，重金属沸点一般较高，本项目炭化反应及微波炭化窑加热最高温度不超过 450℃，远低于大部分重金属的沸点，因此重金属大部分进入磺化炭中。为采用理论数据来说明磺化炭中重金属含量是否满足相应产品质量标准，本次评价按最不利条件，即酸溶液中重金属含量按最大允许控制含量计算，并建立了重金属平衡，技改工程铬、铅、锰、铜、锌、钒、锡、锑、钴平衡分别见图 2.6-9-17。

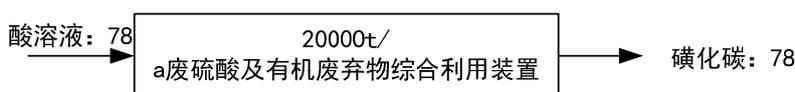


图 2.6-9 技改工程铬平衡图(t/a)

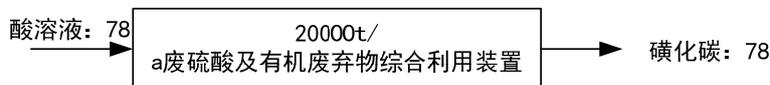


图 2.6-10 技改工程铅平衡图(t/a)

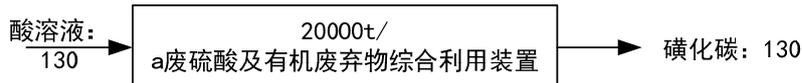


图 2.6-11 技改工程锰平衡图(t/a)

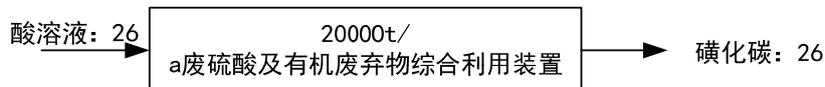


图 2.6-12 技改工程铜平衡图(t/a)

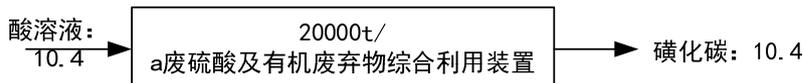


图 2.6-13 技改工程锌平衡图(t/a)

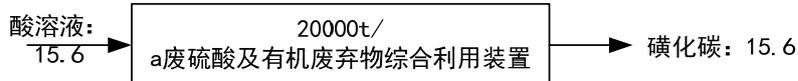


图 2.6-14 技改工程钒平衡图(t/a)

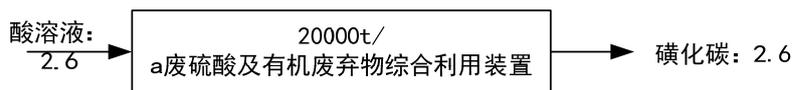


图 2.6-15 技改工程锡平衡图 (t/a)

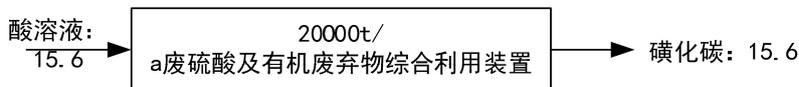


图 2.6-16 技改工程锑平衡图 (t/a)

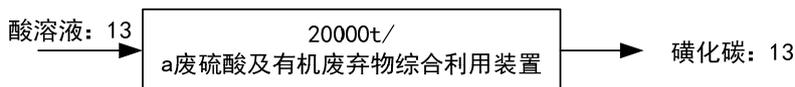


图 2.6-17 技改工程钴平衡图 (t/a)

磺化碳中的重金属含量与指标对比情况见表 2.6-5。

表 2.6-5 理论计算磺化碳中重金属含量与产品质量指标对比一览表

重金属	沸点 (°C)	进入磺化碳中的重金属量 (kg)	磺化碳中重金属含量 (mg/kg)	合格品指标 (mg/kg)
砷	-	未检出	未检出	40
镉	-	未检出	未检出	0.8
铬	2761	78	15.04	350
铅	1740	78	15.04	240
汞	-	未检出	未检出	20
锰	1962	130	25.07	-
铜	2562	26	5.01	-
锌	907	10.4	2.01	-
钒	3380	15.6	3.01	-
锡	2260	2.6	0.5	-
锑	1635	15.6	3.01	-
钴	2870	13	2.51	-

由表 2.6-5 可知，从理论上分析，在最不利条件下重金属全部进入磺化碳中，则磺化碳质量仍满足相应质量标准；同时生产过程中，废气中无重金属污染物产生。

### 2.6.6 主要生产装置

技改工程主要生产装置情况见表 2.6-6。

表 2.6-6 技改项目主要生产设备一览

序号	设备名称	规格	台/套
1	生物质破碎机	5 吨/小时	1
2	提升机	10 吨	1
3	废硫酸储罐	50m <sup>3</sup>	2
4	废硫酸进料泵	Q=30m <sup>3</sup> /h, H=30m	2
5	生物质溶解罐	15m <sup>3</sup>	4

6	进料泵	$Q=1.75\text{m}^3/\text{h}$ , $H=35\text{m}$	4
7	第一反应釜	$8\text{m}^3$	2
8	第二反应釜	$8\text{m}^3$	2
9	第三反应釜	$8\text{m}^3$	2
10	微波回转炉	300KW, 8m	1
11	气体冷凝器 1	$150\text{m}^2$	2
12	气体冷凝器 2	$100\text{m}^2$	2
13	稀硫酸储罐	$3\text{m}^3$	1
14	稀硫酸泵	$Q=1\text{m}^3/\text{h}$ , $H=30\text{m}$	2
15	暂存储罐	$2\text{m}^3$	1
16	稀硫酸泵	$Q=1\text{m}^3/\text{h}$ , $H=30\text{m}$	2
17	溶解釜	$3\text{m}^3$	1
18	料浆泵	$Q=1\text{m}^3/\text{h}$ , $H=30\text{m}$	2
19	离心机	PGZ-1500	4
20	二氧化硫吸收塔	400*12500	1
21	尾气碱洗塔	300*6000	1
22	解吸塔	400*14000	1
23	二氧化硫风机	$Q=3000\text{m}^3/\text{h}$ , $H=15\text{KPa}$	2
24	高温油加热器	$15\text{m}^2$	2
25	热油循环泵	$Q=50\text{m}^3/\text{h}$ , $H=30\text{m}$	2

## 2.7 平面布置、贮运

### 2.7.1 平面布置及合理性

#### (1) 平面布置

技改工程装置区位于磷铵罐区南侧、成品仓库北侧，装置区大体呈长方形；

依托的现有设施：依托的现有四座废酸储罐位于厂区西南角废酸罐区；依托的现有危废暂存间位于厂区南部，南大门以北；依托的现有硫酸装置位于厂区南部；依托的污水处理站位于厂区东北角；依托的现有循环冷却水和事故水池设施位于厂区西部。

技改工程平面布置见图 2.7-1。

图 2.7-1 技改工程平面布置图

## (2) 平面布置合理性分析

①技改工程布置于厂区磷铵罐区南邻的预留用地上，首先该装置布置于科研楼、食堂等办公区的当地主导风向的下风向，减少了无组织排放对办公区的影响；其次技改装置区距离现有硫酸装置区较近，在此布置便于二氧化硫的输送，因此在次布置技改工程合理可行；

②依托的废气处理设施位于装置区西侧，距离较近，缩短了废气的收集距离，提高了废气的收集效率；

总体上讲，技改工程平面布置较为合理。

## 2.7.2 贮运

## (1) 运输方式

技改项目原料废酸、有机废弃物用汽车或槽车运至厂区后转入罐区或危险废物暂存仓库储存，包装材料用汽车运至后贮存于包装材料贮存间。

## (2) 贮运方式

技改项目原料罐区、成品罐区和成品仓库等均依托现有，新建一座 100 m<sup>3</sup> 的危险废物暂存仓库。各类危险物质应严格按照有关标准和规范限量存放，严禁禁忌物混存。凡必须进入爆炸危险区域的机动车辆，应配装阻火帽或采用其他安全措施。技改项目原辅材料、中间产品及产品贮存量及运输方式情况见表 2.7-1。

表 2.7-1 技改项目原辅材料、中间产品及产品贮存量及运输方式一览表

序号	名称	年耗量 (t)	形态	包装方式	运输方式	贮存方式	储存量 (t)	贮存周期	
原辅材料									
1	废酸	20000	液态	罐装	槽车	1 座 50m <sup>3</sup> 立式储罐	现有罐区	1400	25
2	废弃有机物	6000	液态/固态	袋装/罐装	汽车	危险废物暂存仓库/原料罐区		400	20
3	炭化催化剂	20.02	固态	袋装	汽车	原料仓库		2	30
4	贫胺液	2.02	液态	桶装	汽车	原料仓库		1	150
5	空气	200.02	气态	-	-	-		-	-
产品									
6	磺化碳	5184	固态	袋装	汽车	成品仓库		100	7
7	93%硫酸	17500	液态	罐装	槽车	1 座 1350m <sup>3</sup> 硫酸储罐	现有	2223	10

							罐区		
--	--	--	--	--	--	--	----	--	--

技改工程储罐均依托现有储罐。本工程罐区情况见表 2.7-6。

表 2.7-6 技改工程罐区情况一览表

序号	罐区名称	储罐名称	类型	规格(mm)	容积(m <sup>3</sup> )	数量	围堰尺寸	净空容积(m <sup>3</sup> )
1	原料罐区	烷基化废酸储罐	拱顶罐	Φ20*10m	3140	1	104×30×1.2	3744
2		有机废树脂储罐	拱顶罐	100m <sup>3</sup>	100	1		
3		废酸储罐	拱顶罐	100m <sup>3</sup>	100	3		
4		其他废物储罐	拱顶罐	50m <sup>3</sup>	50	2		
5	成品罐区	93%硫酸储罐	拱顶罐	Φ12*12m	1350	1	50×25×1.2	1500

技改项目罐区设置围堰，其容积大于围堰内最大储罐体积，能够满足泄漏时收集物料的需要。

## 2.8 公用工程

### 2.8.1 供排水

(1)供水：技改工程新鲜水用量为 54.3m<sup>3</sup>/d (16290m<sup>3</sup>/a)，主要用于地面及设备冲洗、循环冷却水装置、废气处理设施用水（碱洗塔配碱用水、水洗塔补水）。技改项目新鲜水由鲁北高新技术开发区市政供水管网供给，水源为地表水源马颊河。

①地面及设备冲洗用水：技改工程地面及设备冲洗用水采用新鲜水，用量为 3m<sup>3</sup>/d。

②循环冷却水用水：技改工程依托现有 3000m<sup>3</sup>/h 循环冷却水装置，目前尚有 1040m<sup>3</sup>/h 余量，技改工程循环冷却水用量为 200m<sup>3</sup>/h，补充水采用新鲜水，补水量为 48m<sup>3</sup>/d。

③废气处理设施用水：技改工程配套废气处理设施，采用碱洗+水洗+活性炭吸附，碱洗塔采用 10%浓度碱液，由外购的 30%液碱采用新鲜水配制，水洗塔采用新鲜水，合计新鲜水用量为 3.3m<sup>3</sup>/d。

④生活用水：技改工程劳动定员 15 人，全部为现有工程调剂，不新增人员，因此本项目不新增生活废水。

消防水：技改项目消防水依托现有消防水管网，厂区内同一时间内火灾次数按 1 次计，室内消火栓用水量 20L/S，火灾延续时间 3h；室外消火栓用水量 35L/S，火灾延续时间 3h；合计室内外一次消防最大用水量为 594m<sup>3</sup>。技改项目利用现有循环水池兼做消防水池，循环水池容积 768m<sup>3</sup>，能满足消防要求。

(2) 排水：技改项目排水采取污污分流、雨污分流原则：酸性废水、循环冷却废水、废气处理废水（碱洗塔废水、水洗塔废水）与前期雨水一起送现有污水处理站处理；后期雨水由雨水边沟直接排放。

技改工程用排水平衡见图 2.8-1。技改工程完成后全厂水平衡见图 2.8-2。

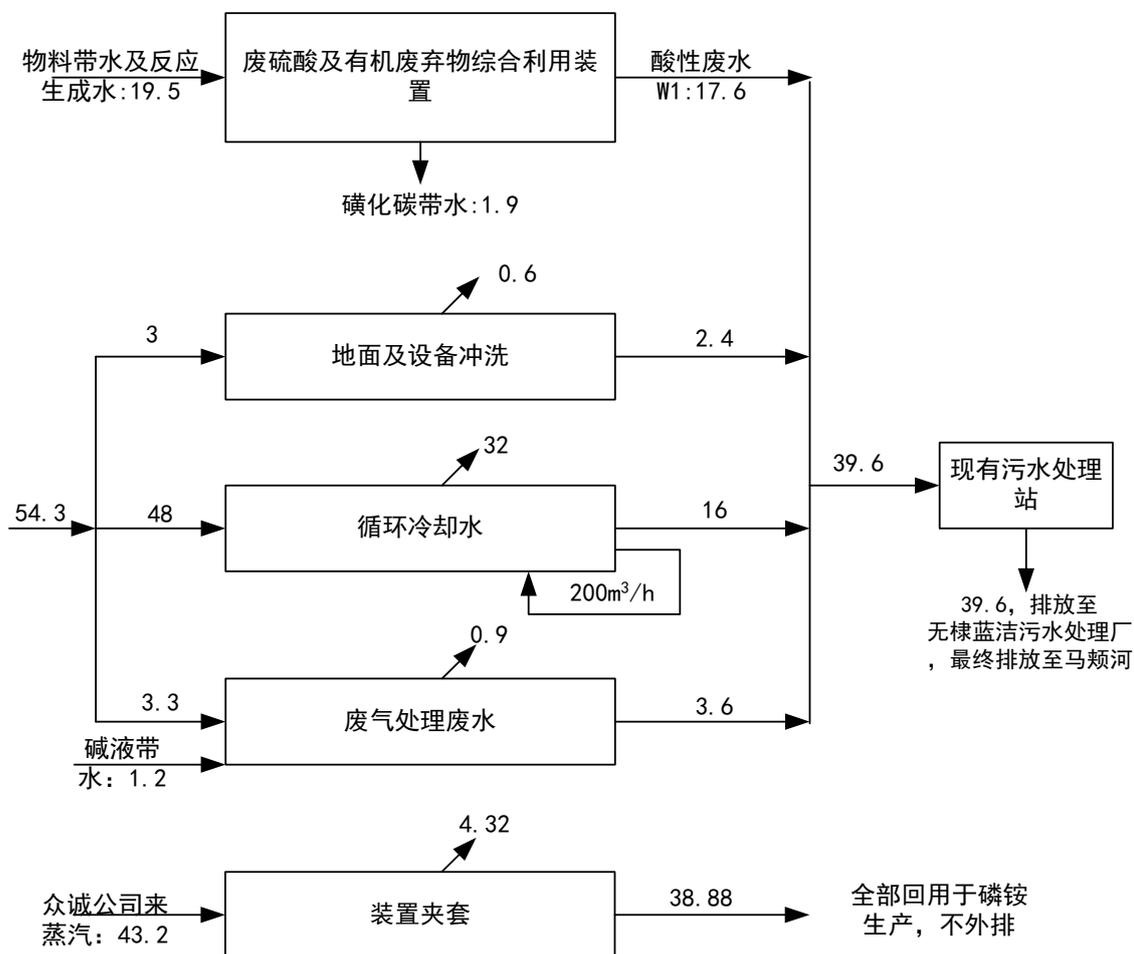


图 2.8-1 技改工程水平衡图 (m<sup>3</sup>/d)

图 2.8-2

### 2.8.2 供电

技改项目年用电量为 469.1 万 kwh，依托现有变配电站，由山东鲁北高新技术开发区配电所 220kV 变电站引入。

### 2.8.3 供热

技改项目蒸汽用量为 1.8t/h (12960 t/a)，主要用于溶解工段、富液解吸工段，均为间接蒸汽。技改工程蒸汽平衡见图 2.8-3。

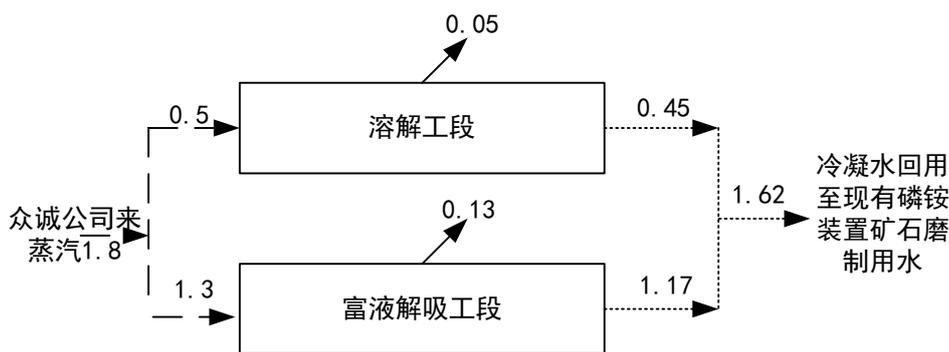


图 2.8-3 技改工程蒸汽平衡图(t/h)

技改工程蒸汽由无棣众诚供热公司供给，根据《山东鲁北高新技术开发区热力规划（2013-2020）》，鲁北化工属于无棣众诚供热公司的现状热负荷单位，无棣众诚供热公司供热能力为 630t/h，目前现状外供 350t/a，富余 280t/h 供热能力，能够保证技改项目用热需求。

### 2.8.4 压缩空气

技改项目压缩空气用量为 0.97Nm<sup>3</sup>/h，主要用于仪表，由现有 1000Nm<sup>3</sup>/h 空压站供给，现有供应余量为 200Nm<sup>3</sup>/h，能满足技改工程压缩空气供应需求。

## 2.9 技改工程三废产生、治理、排放情况

技改工程废硫酸及有机废弃物综合利用装置属于连续生产装置，由于综合利用废酸及有机废弃物种类较多，运行过程污染物排放种类及排放量不稳定，本节的主要目的为对生产过程中废气、废水和固废的最不利产生情况进行分析，并明确配套的治理设施是否满足生产需求。

### 2.9.1 废气

技改工程生产过程产生的废气包括有组织废气和无组织废气。

### 2.9.1.1 有组织废气

技改工程有组织废气主要为磺化炭冷却废气(G1)、二氧化硫吸收尾气(G2)。

#### (1) 废气源强核算

本次废气产生情况的源强核算情况按照生产过程中的最不利情况进行。本项目无行业污染源核算指南，因此本次源强核算按照《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018)进行源强核算。

①磺化炭冷却废气(G1)主要为磺化炭冷却过程中产生的废气，其主要污染物为磺化炭由炭化窑中的400℃冷却至常温过程中，其中的石油烃等有机物挥发形成的，因此其主要污染物为VOCs。

根据HJ884-2018，VOCs产生源强采用物料衡算法。考虑生产过程中的最不利情况，冷却过程中磺化炭(产量为720kg/h)中的石油烃全部挥发，根据磺化炭质量标准，磺化炭中石油烃含量 $\leq 0.25\%$ ，则冷却废气中VOCs最大产生量为1.8kg/h(12.96t/a)。

②二氧化硫吸收尾气(G2)主要为炭化单元后产生的二氧化硫气经过冷凝、胺液吸收后为被吸收的气体，主要污染物为二氧化硫、氯化氢、氯气、氟化氢、硫酸雾、VOCs。

根据HJ884-2018，二氧化硫、氯化氢、氯气、氟化氢、硫酸雾、VOCs产生源强均采用物料衡算法。

二氧化硫产生情况：酸溶液中硫元素含量控制在18-21.8%之间，在炭化反应中硫元素主要转化为二氧化硫气体，部分以磺酸基的形式留在磺化炭中。为取得生产过程中废气中硫元素的最大排放量，则按最不利条件，即酸溶液中硫含量为21.8%计算，即787.22kg/h(5668t/a)。按93%硫酸、磺化炭均按照能达到相应产品质量标准的最低硫含量计算，则最终可得，二氧化硫吸收尾气(G2)中二氧化硫最大产生速率不会超过3.21kg/h(23.14t/a)。

氯化氢产生情况：根据氯平衡进入二氧化硫吸收尾气(G2)中的氯含量最大不会超过0.433kg/h(3.12t/a)。按全部为氯化氢计，则二氧化硫吸收尾气(G2)中氯化氢最大产生量为0.446kg/h(3.21t/a)。

氯气产生情况：废气中的氯气主要来自废酸中的游离氯，即甲烷氯化物废酸中的游离氯，根据表 2.5-9 可知，酸溶液中游离氯含量须 $\leq 0.01\%$ ，则二氧化硫吸收尾气(G2)中氯气最大产生量为 0.361kg/h(2.6t/a)。

氟化氢产生情况：酸溶液中氟元素含量控制在 $\leq 0.002\%$ 以内，氟元素主要存在于有机废弃物中，以有机氟为主。在炭化反应中有机或无机氟元素与硫酸反应，最终产物均为氟化氢，考虑最不利情况全部进入废气中，则二氧化硫吸收尾气(G2)中氟化氢最大产生量为 0.072kg/h(0.52t/a)。

硫酸雾产生情况：硫酸雾主要为废酸挥发过程产生，根据废酸主成分分析(表 2.5-8)，废酸中硫酸含量最高不会超过 84.5%，本项目废酸利用量为 2777.78kg/h(20000t/a)，则废酸量中硫酸含量最大为 2347.22kg/h(16900t/a)，按废酸除发生炭化反应外，其余全部未发生分解，仍以硫酸雾的形式进入炭化气中，根据硫元素最低转化率考虑最不利情况，即生产过程中 7.19%的有机物均未发生炭化反应，则炭化气中硫酸含量最大不超过 168.77kg/h(1215.14t/a)；炭化气经过二级冷凝(一级循环冷却水，硫酸雾冷凝效率为 95%；二级冷冻盐水，硫酸雾冷凝效率为 90%)，则二氧化硫吸收尾气(G2)中硫酸雾最大产生量为 0.844kg/h(6.076t/a)。

VOCs 产生情况：酸溶液中总有机物含量控制最高不超过 17%，即为 613.89kg/h(4420t/a)。按照中试试验酸溶液中有机碳最低转化率考虑最不利情况，即生产过程中 22.43%的有机物均未发生炭化反应，全部进入炭化气中，炭化气经过二级冷凝，本项目有机物主要来自酸焦油和废树脂等废弃物中，因为来自蒸馏或精馏塔底物，因此其沸点较高，冷凝效率也较高，一级循环冷却水，有机物冷凝效率为 95%，二级冷冻盐水，有机物冷凝效率为 90%，则二氧化硫吸收尾气(G2)中 VOCs 最大产生量为 0.69kg/h(4.96t/a)。

由于炭化反应最高温度不超高 400℃，因此重金属不会进入炭化气中。

## (2) 废气治理设施及处理效率

### ① 工艺废气处理措施

技改工程磺化炭冷却废气(G1)、二氧化硫吸收尾气(G2)依托现有 2000t/a 废硫酸

及有机废弃物综合利用中试装置废气处理装置并在其基础上进行改造升级,改造升级后废气处理工艺为“碱洗+水洗+活性炭吸附(两座,一开一备)”,其处理工艺见图 2.9-1。

技改项目在其基础上对其进行优化:新增一座活性炭吸附塔与现有活性炭吸附塔并联,一开一备。具体增加及改造设备见表 2.9-1。

表 2.9-1 技改工程完成后废气处理设备一览表

序号	设备名称	数量	型号	备注
1	碱洗塔	1	Φ1500×4000mm, 填料 4 层、喷淋 3 层	现有
2	水洗塔	1	Φ1500×4000mm	新增, 与碱洗塔串联
3	活性炭吸附塔	1	Φ800×1500mm, 单塔活性炭装填量 0.5 吨, 碳钢防腐、共 60 公分	现有
4	活性炭吸附塔	1	Φ800×1500mm, 单塔活性炭装填量 0.5 吨, 碳钢防腐、共 60 公分	新增, 与现有活性炭吸附塔并联
5	风机	1	Q=5000m <sup>3</sup> /h, H=15KPa	新增
6	排气筒	1	高 25m, 内径 0.18m	现有

活性炭吸附设施设置两座,不配套再生设施,主要从以下几方面考虑:

1、从本项目的废气中 VOCs 成分考虑,由于技改工程废气中的 VOCs 主要来自酸焦油和废树脂等废弃物中,其主要成分为大分子、高沸点有机物,难以采用蒸汽或热空气等方式进行脱附再生,因此本项目活性炭吸附设施不配套再生设施;

2、从二次污染及处理角度来说,由于本项目废气中 VOCs 成分为大分子、高沸点有机物,更换后的废活性炭在常温下暂存,其中吸附的 VOCs 挥发量较小,且产生后采用塑料桶密闭包装,更是减少了其储存过程中的 VOCs 的挥发;废活性炭采用现有水泥窑协同处置,避免了废活性炭长时间的暂存,因此废活性炭产生的二次污染可以控制在较低范围内;

3、从环境管理方面来说,本项目作为不配套再生设施的活性炭吸附设施,设置两座活性炭吸附塔,在生产中就需要按照 VOCs 最大产生速率计算的活性炭饱和时间进行活性炭的更换,一次活性炭装填量为 500kg, VOCs 经过“碱洗+水洗”处理后最大产生速率为 0.5kg/h,按活性炭的 VOCs 吸附量 0.2kg/kg 时(即在未达饱和前即须

进行更换,以防止影响吸附效率)进行活性炭的更换计,则活性炭的更换频次为10天更换一次。《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ 2026—2013)“治理工程应先于产生废气的生产工艺设备开启、后于生产工艺设备停机,并实现连锁控制。”要求,更换活性炭仅需切换活性炭塔阀门,生产设备无需停机。

综上所述,技改工程采用活性炭处理本项目产生的VOCs具有可行性。但建设单位必须加强管理,严格根据活性炭饱和周期更换活性炭的方式,以保证VOCs的达标排放。

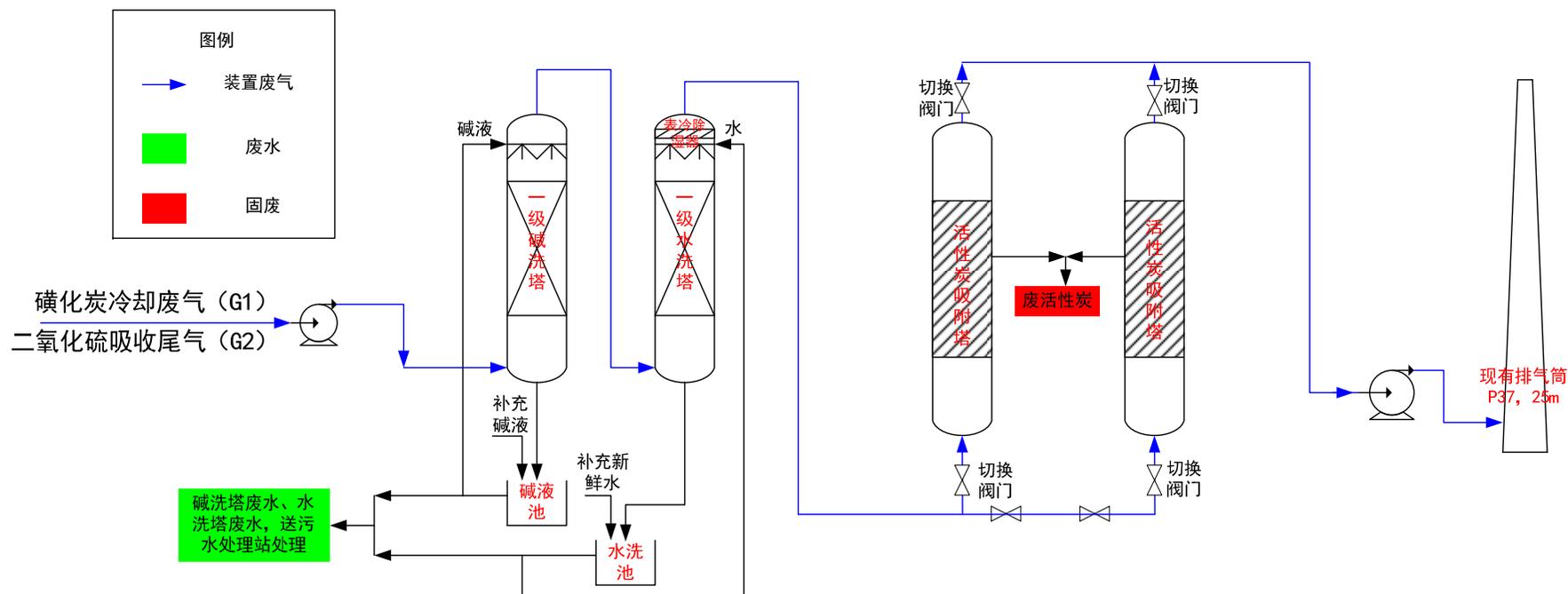


图 2.9-1 技改工程装置废气处理设施工艺流程示意图

技改工程装置废气处理设施具体设置情况见表 2.9-2。

表 2.9-2 技改工程装置废气处理设施情况一览表

处理设施	处理工艺	配套情况	处理效率	二次污染情况	排放去向
装置废气处理设施	<p>装置废气采用“碱洗+水洗+活性炭吸附（两座，一开一备）”。</p> <p>1、水洗塔顶部设置除雾器，减少废气中的含水量(废气中含水量过高会影响活性炭对有机物的吸附效率)。</p> <p>2、废气经过水洗进入活性炭吸附前设置 PP 棉过滤箱，对废气中的水分进一步去除。</p> <p>3、吸附共设置两座活性炭吸附塔。</p>	技改工程废气处理设施依托现有，并在其基础上进行改造	<p>1、“碱洗+水洗”效率：二氧化硫、氟化氢、氯化氢、氯气均属于水溶性气体，去除效率按 95%计；硫酸雾采用碱洗+水洗+塔顶除雾器，去除效率按 99%计；通过洗涤液的降温作用或溶解作用，VOCs 去除效率按 80%计。</p> <p>2、PP 棉过滤器对硫酸雾有一定去除效率，取 60%；</p> <p>3、活性炭吸附：有机物去除率 90%</p>	<p>1、单塔活性炭一次装填量 500kg，不配套再生设施，大约 10 天左右更换一次活性炭，废活性炭产生量约为 18t/a，送现有水泥窑装置协同处置；</p> <p>2、碱洗塔废水、水洗塔废水全部送污水处理站处理。</p>	25m 高排气筒 P37 排放

## ②二次污染情况

1、单塔活性炭一次装填量 500kg，不配套再生设施，大约 10 天左右更换一次活性炭，废活性炭产生量约为 18t/a，送现有水泥窑装置协同处置；

2、碱洗塔废水、水洗塔废水全部送污水处理站处理。

## ③污染物处理效率

污染物治理各工段处理效率见表 2.9-3。

表 2.9-3 废气处理设施各工段处理效率一览表

污染物	碱洗+水洗+除雾器处理效率	PP 棉处理效率	活性炭吸附效率
二氧化硫	95%	-	-
氯化氢	95%	-	-
氯气	95%	-	-
氟化氢	95%	-	-
硫酸雾	99%	60%	-
VOCs	80%	-	90%

## (3) 排放及达标情况

技改工程共设置一根排气筒：

技改工程磺化碳冷却废气(G1)、二氧化硫吸收尾气(G2)经过工艺废气处理设施处理后由现有排气筒 P37 排放，排气筒高度 25m，内径 0.4m。

技改工程废气产生、处理、排放情况见图 2.9-2。

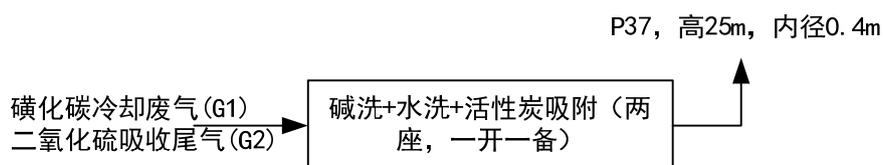


图 2.9-2 技改工程废气产生、处理、排放情况示意图

技改工程废气排放情况见表 2.9-4。

表 2.9-4 技改工程废气排放情况一览表

排气筒	污染物	烟气量(m <sup>3</sup> /h)	排放情况			排放标准		是否达标
			浓度(mg/m <sup>3</sup> )	速率(kg/h)	排放量(t/a)	浓度(mg/m <sup>3</sup> )	速率(kg/h)	
P37, 高 25m, 内径 0.4m	二氧化硫	5000	32.2	0.161	1.159	100	-	达标
	氯化氢		4.4	0.022	0.158	30	-	达标
	氯气		3.6	0.018	0.13	5	-	达标
	氟化氢		0.8	0.004	0.029	5	-	达标
	硫酸雾		0.6	0.003	0.022	5	-	达标
	VOCs		10	0.05	0.36	60	3	达标

技改工程利用废酸及有机废弃物生产硫酸和磺化炭，本身属于危废的综合利用行业，目前无相应的行业执行标准；但其产品硫酸属于硫酸行业，产品磺化炭属于石油化学工业，因此本次评价从严控制，其硫酸雾执行《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)；氯气、氯化氢、氟化氢执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)；VOCs 执行《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》(DB37/2801.7-2018)。

由表 2.9-4 可知，技改工程磺化炭冷却废气(G1)、二氧化硫吸收尾气(G2)经过“碱洗+水洗+活性炭吸附（两座，一开一备）”处理后由一根 25m 高排气筒 P37 排放，废气中主要污染物二氧化硫排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 一般控制区标准要求；氯气、氯化氢、氟化氢排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5 特别排放限值要求；硫酸雾排放浓度满足《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)表 6 特别排放限值要求；VOCs 排放浓度、排放速率满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》(DB37/2801.7-2018)表 1 非重点行业标准值。

综上所述，技改工程有组织废气经过处理后均能达标排放。

### 2.9.1.2 无组织废气

#### (一)产生情况

技改工程无组织废气产生源主要包括装置区和罐区。

#### (1)装置区

装置区无组织排放源为技改装置区，主要污染物为二氧化硫、氯化氢、氯气、氟化氢、硫酸雾和 VOCs。

装置区无组织 VOCs 废气主要是设备动静密封处废气的泄漏排放与工艺无组织排放废气，本项目采用连续化生产，无敞口容器，因此该项目装置区无组织排放主要为设备动静密封处废气的泄漏排放。设备动静密封处废气参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853—2017)，挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物排放量确定装置区 VOCs 排放量。

挥发性有物流经的设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物排放量可按照下式计算：

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

式中： $E_{\text{设备}}$ —设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；

$t_i$ —密封点*i*的年运行时间，h/a；

$e_{\text{TOC},i}$ —密封点*i*的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h；

$WF_{\text{VOCs},i}$ —流经密封点*i*的物料中挥发性有机物平均质量分数，根据设计文件取值；

$WF_{\text{TOC},i}$ —流经密封点*i*的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数，根据设计文件取值；

$n$ —挥发性有物流经的设备与管线组件密封点数。

根据HJ853—2017，设备与管线的总有机碳(TOC)排放取值参数见表2.9-5。

表2.9-5 设备与管线总有机碳(TOC)排放取值参数表

类型	设备类型	排放速率(kg/h/排放源)
石油化学工业	气体阀门	0.024
	开口阀或开口管线	0.03
	有机液体阀门	0.036
	法兰或连接件	0.044
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14
	其他	0.073

本项目各装置设备动静密封点数量统计见表2.9-6。

根据上述公式，进行计算，其计算参数以及计算结果见表2.9-7。

表2.9-6 技改工程装置区设备动静密封处废气的泄漏排放计算一览表

设备类型	生产装置
气体阀门	42
开口阀或开口管线	157
有机液体阀门	273
法兰或连接件	423
泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	35
小计	930

表2.9-7 技改项目装置区无组织排放计算一览表

污染物		VOCs
设备动静密封处废气的泄漏排放	计算依据:动静密封点计算公式	-
	排放结果(t/a)	0.84
产生时间(h/a)		7200
产生速率(kg/h)		0.12

装置区二氧化硫、氯化氢、氯气、氟化氢、硫酸雾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 2.9-7；

$V$ ——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 2.9-8 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，其计算参数以及计算结果见表 2.9-9。

表 2.9-9 装置区无组织排放量计算参数及计算结果一览表

管道内污染物	单位	二氧化硫	氯气	氯化氢	氟化氢	硫酸雾
K	-	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
C	-	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
V	$m^3$	46.8	2.6	5.2	2.6	39
M	kg/mol	0.064	0.071	0.0365	0.02	0.098
T	K	673	673	673	673	673
设备或管道不严密处的散发量	kg/h	0.08	0.01	0.01	0.01	0.05
	t/a	0.57	0.06	0.09	0.04	0.36

## (2) 罐区

技改项目原料罐区利用旧现有水泥装置罐区现有储罐，共设置七座储罐，分别用于储存烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸、酸焦油、有机废树脂。其中烷基化废酸依托现有烷基化废酸储罐，不新增其周转量，不在计算其无组织排放。

技改项目成品罐区依托现有硫酸储罐，不新增其周转量，不在计算其无组织排放。

技改项目储罐大小呼吸废气计算公式如下：

#### 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。

本工程各物质无组织排气量计算参数见表2.9-10。

表 2.9-10 各物质罐区无组织排气量计算主要参数表

储罐	物质	分子量 M	蒸气压 P(Pa)	罐的直径 D(m)	H(m)	$\Delta T(^{\circ}C)$	Fp	C	$K_N$
甲烷氯化物 废酸储罐	VOCs	120	1.9	5.2(100m <sup>3</sup> )	0.47	5	1.3	0.95	1
	氯气	71	0.1						
	氯化氢	36.5	1						
	硫酸雾	98	130						
磺化废酸储 罐	VOCs	120	2.5	5.2(100m <sup>3</sup> )	0.47	5	1.3	0.95	1
	硫酸雾	98	130						
硝化废酸储 罐	VOCs	120	2.8	5.2(100m <sup>3</sup> )	0.47	5	1.3	0.95	1
	硫酸雾	98	130						
有机废树脂 储罐	VOCs	120	0.00006	5.2(100m <sup>3</sup> )	0.47	5	1.3	0.95	1

经计算，罐区无组织挥发量结果见表 2.9-11。

表 2.9-11 罐区大小呼吸放量汇总表

储罐	物质	小呼吸(kg/a)	大呼吸		合计(t/a)
			Kg/m <sup>3</sup> 投入量	Kg/a	
甲烷氯化物 废酸储罐	VOCs	0.421	0.0001	0.40	0.001
	氯气	0.034	0.00001	0.04	0.001
	氯化氢	0.083	0.00002	0.08	0.001
	硫酸雾	6.097	0.00534	29.9	0.036
磺化废酸储 罐	VOCs	0.508	0.00013	0.52	0.001
	硫酸雾	6.097	0.00534	29.9	0.036
硝化废酸储 罐	VOCs	0.549	0.00014	0.56	0.001
	硫酸雾	3.297	0.00534	30.7	0.034
有机废树脂 储罐	VOCs	0.002	0.00001	0.015	0.002

## (二) 收集及治理措施

本项目无组织排放主要是由于上料、卸料、物料转运过程中造成的污染物的无组织挥发，技改工程针对以上三个环节分别采取不同的治理措施：

### (1) 上料、转料过程无组织排放收集措施：

①本项目废酸、酸焦油、有机废树脂均利用旧现有储罐暂存，采用密闭管道直接输送至上料区；稻壳属于一般固废，采用吨包包装，依托现有原辅材料仓库。技改工程

不设置未密封的储存容器，且均储存在室内；

②废酸采用密闭管道正压输送至溶解单元的溶解罐；稻壳/芦苇采用密闭螺旋喂料机上料；液态酸焦油、有机废树脂采用密闭管道上料。上料过程均采用密闭设施(管道或螺旋喂料机)，减少了上料过程的无组织排放。

③酸溶液等在各设备之间转料过程均采用密闭管道，减少了转料过程的无组织排放。

(2)本项目采用连续生产，各主设备之间采用密闭管道连接，无敞口容器等设备，因此减少了废气的无组织排放。

(3)磺化炭由微波窑出料后进入密闭冷却箱，采用风冷至常温，冷却废气进行了收集处理，减少了废气的无组织排放。

采取以上措施后，技改工程无组织排放将大大削减。

### (三) 排放情况

经过收集治理后的技改工程装置区仅有动静密封点的无组织排放，其情况见表 2.9-12。

表 2.9-12 技改工程无组织排放一览表

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		
				长(m)	宽(m)	高(m)
装置区	二氧化硫	0.08	0.57	90	40	25
	氯气	0.01	0.06			
	氯化氢	0.01	0.09			
	氟化氢	0.01	0.04			
	硫酸雾	0.05	0.36			
	VOCs	0.12	0.84			
原料罐区	VOCs	0.001	0.005	104	30	8
	氯气	0.0001	0.001			
	氯化氢	0.0001	0.001			
	硫酸雾	0.0147	0.106			

经过第 4 章预测，技改工程厂界二氧化硫、硫酸雾浓度参照《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)表 8 企业边界大气污染物无组织排放限值；氯气、氯化氢、氟化氢执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 新污染源大气污染物排放限值；VOCs 浓度执行《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》

(DB37/2801.7-2018)表2 厂界监控点浓度限值。

### 2.9.1.3 恶臭影响

#### (1) 恶臭污染源

恶臭物质：技改工程涉及恶臭的物质主要为废酸中酸溶油，主要成分为带有共轭双键（杂环共轭）的环状聚烯烃类碳氢化合物，另外可能还有烷基磺酸、硫酸酯、硫化物（如硫醇和硫酚（如  $C_2H_5SH$ 、 $C_6H_5SH$ ）、硫醚（ $CH_3-S-CH_3$ ）、二硫化物（ $CH_3-S-S-CH_3$ ）、环状硫化物（如噻吩）等含硫化合物，以上成分均有恶臭气味。

另外还有酸焦油、有机废树脂等会有恶臭气味产生。

恶臭产生环节：废酸、酸焦油、有机废树脂的储存、上料等过程。

#### (3) 治理措施

废酸、酸焦油、有机废树脂依托现有储罐储存，采用密闭管道上料、卸料，减少了废酸储存、上料过程中的无组织排放。

#### (4) 恶臭达标分析

采取以上措施后，预计厂界臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)

表1 恶臭污染物厂界标准值。

技改工程废气污染源源强核算结果及相关参数见表2.9-13。

表 2.9-13 技改工程废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序	污染源		污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放情况				排放时间/h	
				核算方法	废气产生量(m <sup>3</sup> /h)	产生浓度(mg/m <sup>3</sup> )	产生量(kg/h)	工艺	效率%	核算方法	废气排放量(m <sup>3</sup> /h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )		排放量(kg/h)
液体二氧化硫单元的二氧化硫吸收工段	二氧化硫吸收废气(G2)	P37排气筒	二氧化硫	物料衡算法	5000	642	3.21	一级碱洗+一级水洗+活性炭吸附(两座,一开一备)	95	物料衡算法	5000	32.2	0.161	7200
			氯化氢	物料衡算法	5000	89.2	0.446		95	物料衡算法	5000	4.4	0.022	7200
			氯气	物料衡算法	5000	72.2	0.361		95	物料衡算法	5000	3.6	0.018	7200
			氟化氢	物料衡算法	5000	14.4	0.072		95	物料衡算法	5000	0.8	0.004	7200
			硫酸雾	物料衡算法	5000	168.8	0.844		99.6	物料衡算法	5000	0.6	0.003	7200
			VOCs	物料衡算法	5000	138	0.69		98	物料衡算法	5000	10	0.05	7200
炭化单元的磺化炭冷却工段	冷却废气(G1)	VOCs	物料衡算法	5000	360	1.8								
装置区	无组织排放		二氧化硫	物料衡算法	-	-	0.08	-	-	物料衡算法	-	-	0.08	7200
			氯气	物料衡算法	-	-	0.01	-	-	物料衡算法	-	-	0.01	7200
			氯化氢	物料衡算法	-	-	0.01	-	-	物料衡算法	-	-	0.01	7200
			氟化氢	物料衡算法	-	-	0.01	-	-	物料衡算法	-	-	0.01	7200
			硫酸雾	物料衡算法	-	-	0.05	-	-	物料衡算法	-	-	0.05	7200

原料罐区	VOCs	物料衡算法	-	-	0.12	-	-	物料衡算法	-	-	0.12	7200
	VOCs	物料衡算法	-	-	0.0007	-	-	物料衡算法	-	-	0.001	7200
	氯气	物料衡算法	-	-	0.0001	-	-	物料衡算法	-	-	0.0001	7200
	氯化氢	物料衡算法	-	-	0.0001	-	-	物料衡算法	-	-	0.0001	7200
	硫酸雾	物料衡算法	-	-	0.0147	-	-	物料衡算法	-	-	0.0147	7200

2.9.2 废水

2.9.2.1 废水产生及排放情况

技改工程废水产生情况见表 2.9-14。

表 2.9-14 技改工程废水产生情况一览表(单位:mg/L, PH 值除外)

废水产生源	水量 (m <sup>3</sup> /d)	常规污染物						特征污染物分析
		pH	COD	氨氮	总氮	氟化物	全盐量	
酸性废水 (W1)	17.6	2-3	≤200	50	100	-	-	1、该废水为炭化气冷凝产生的废水，主要污染物为炭化气中的硫酸雾和未分解的有机物； 2、根据硫平衡该废水中硫酸浓度大约为 6%左右，因此该废水呈酸性。
地面及设备冲洗废水	2.4	5-7	200	30	50	-	-	-
循环冷却废水	16	10	60	30	50	-	1600	-
废气处理设施废水	3.6	10	100	50	100	100	100000	氟化物主要为废气中的氟化氢吸收过程中产生的氟化钠

### 2.9.2.2 废水处理措施

技改工程废水采取分质收集、分质处理的原则：技改工程酸性废水、设备冲洗废水、循环冷却废水、废气处理废水（碱洗塔废水、水洗塔废水）一起送现有污水处理站处理。

#### (1) 现有污水处理站

技改工程酸性废水与其余废水一起依托现有污水处理站，设计废水处理能力为2600m<sup>3</sup>/d，处理工艺为“石灰石中和沉淀+纯碱中和沉淀+水解酸化+A/O+二沉池”，设计进出水水质见表2.9-15。现有工程污水处理站工艺流程见图2.9-3。

表 2.9-15 现有污水处理站设计进出水水质情况一览表(mg/L)

项目	COD	氨氮	总氮	氟化物
设计进水水质	≤3000	≤100	≤200	≤10
设计出水水质	≤50	≤5	≤5	≤2

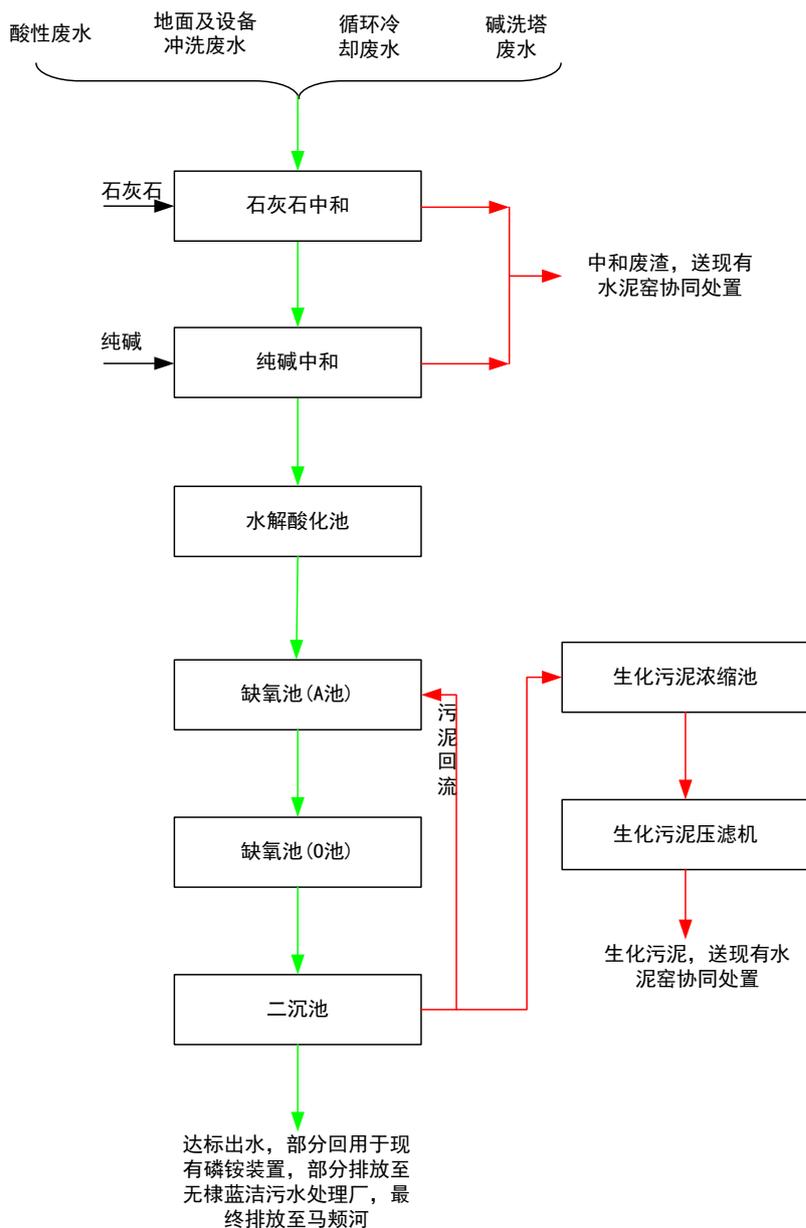


图 2.9-3 现有污水处理站工艺流程图

具体处理工艺如下：

①中和工段

现有污水处理站中和工段包括石灰石中和沉淀和纯碱中和沉淀，其中石灰石中和沉淀是为了去除技改工程废水中的氟化物。

酸性废水、地面及设备冲洗废水、循环冷却废水、废气处理设施废水（碱洗塔废水、水洗塔废水）混合后送至中和水池，向其中加入石灰石中和，废水中的氟化物石灰石中和形成氟化钙，从而除去氟化物；然后送入纯碱中和池进行进一步的中和调节

PH 值至中性；中和后的废水送至水解酸化池。

### ②水解酸化

水解酸化的目的是为了调节废水中的 COD/BOD 比值，提高废水可生化性。技改工程废水中尤其是中和后的酸化废水中含有有机物，主要为酸焦油、有机废树脂中的有机物冷凝产生，主要以难生化物质为主，因此采用水解酸化可以提高 COD/BOD 比值，提高可生化性。

### ③生化处理(缺氧+好氧)

生化处理的目的是为了降低废水中的有机物，并脱氮。

水解酸化后的废水送入生化处理工段，采用 A/O 好氧生化处理方法：

A 段为缺氧段，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。

### ④污泥及去向

现有污水处理站中和废渣和生化污泥送现有水泥窑协同处置。

现有污水处理站设计处理能力为 2600m<sup>3</sup>/d，目前实际废水处理量为 255.37m<sup>3</sup>/d，尚有 2344.63m<sup>3</sup>/d 的处理余量。技改工程送现有污水处理站处理的废水量为 39.6m<sup>3</sup>/d，即从水量上来说，技改工程废水依托现有污水处理站具有可行性。

技改工程废水送污水处理站前混合后的水质见表 2.9-16。

表 2.9-16 技改工程废水送污水处理站前混合后的水质一览表

污染物	水量 (m <sup>3</sup> /d)	pH	COD	氨氮	总氮	氟化物	全盐量
技改项目	39.6	6-9	200	34	60	9.1	9737
设计进水 水质要求	-	6-9	≤3000	≤100	≤200	≤10	-
设计出水 水质要求	-	6-9	≤350	≤45	≤70	≤2	≤6000

由表 2.9-16 可知, 技改工程混合后水质满足现有污水处理站设计进水水质要求。

综上所述, 技改工程废水依托现有工程污水处理站处理具有可行性。

技改工程废水经过现有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后排入蓝洁污水处理厂。

## (2) 园区污水处理厂(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金海钛业厂区东北方向 4.3km 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, 其中金海钛业为其设计的主要废水接收企业, 设计处理规模 25000m<sup>3</sup>/d。

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 2.9-17。

表 2.9-17 蓝洁污水处理厂设计进出水水质一览表

项目	PH	COD	SS	总氮	氨氮	全盐量
设计进水 (mg/l)	6.5~9.5	350	400	70	45	6000-7000
设计出水 (mg/L)	6.0~9.0	40	10	15	2	-
执行标准	GB3838-2002、GB18918-2002、DB37/3416.4-2018、滨环委办[2021]32号					

由上表可知, 技改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, 鲁北化工作为蓝洁污水处理厂的主要废水接收企业, 本项目废水量排放量为 39.6 m<sup>3</sup>/d (11880m<sup>3</sup>/a), 蓝洁污水处理厂设计废水处理规模 25000m<sup>3</sup>/d, 目前实际废水处理量为 14000m<sup>3</sup>/d, 目前尚有 11000m<sup>3</sup>/d 的处理余量能满足技改工程废水处理需求。

无棣蓝洁污水处理厂出水 COD、氨氮满足《关于涉水企业外排污染物提标改造工作的实施意见》(滨环委办[2021]32号)(COD≤40mg/L、氨氮≤2mg/L), BOD<sub>5</sub> 排放浓度均能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准, pH、悬浮物排放浓度可以达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准和《流域水污染物综合排放标准 第 4 部分: 海河流域》(DB 37/3416.4-2018) 表 2 二级标准要求后经排水管道向东、向东北 8Km 排入马颊河。

综上所述, 本项目废水经过现有污水处理站处理后的废水通过山东鲁北高新技术开发区化工园区市政污水管网排放至无棣蓝洁污水处理厂进一步处理后排放至马颊

河，废水达标排放。

### 2.9.2.3 废水达标及排放情况

技改工程排入外环境的废水量为 11880m<sup>3</sup>/a，废水中主要污染物 COD 浓度为 40mg/L，排放量为 0.475t/a；氨氮浓度为 2mg/L，排放量为 0.024t/a。污水处理站处理后的废水通过山东鲁北高新技术开发区化工园区市政污水管网排放至无棣蓝洁污水处理厂进一步处理后排放至马颊河。

### 2.9.3 固废

#### 2.9.3.1 固废判定及产生情况

技改工程固体废物产生及属性判定情况见表 2.9-18。危险废物属性判定情况见表 2.9-19。

表 2.9-18 技改工程固废产生情况及属性判定表

工序	固废名称	预测产生量 (t/a)	形态	主要成分	是否属于固废
废气处理设施	废活性炭	18	固态	废活性炭、有机物等	是
现有污水处理站	废石膏	123.49	固态	石膏、氟化钙等	是
生产装置	不合格产品	5.18 (最大产生量 0.72t/h)	固态	磺化炭	是
废活性炭等暂存	废包装桶/袋	0.5	固态	废活性炭等	是

表 2.9-19 本工程危险废物属性判定表

工序	固废名称	预测产生量 (t/a)	形态	主要成分	是否属于危险废物	判定依据	废物代码
废气处理设施	废活性炭	18	固态	废活性炭、有机物等	是	列入《国家危险废物名录》(2021版)	HW49 其他废物, 非特定行业, 废物代码 900-039-49, 危险特性毒性 (T)
现有污水处理站	废石膏	123.49	固态	石膏、氟化钙等	否	未列入《国家危险废物名录》(2021版)	-
生产装置	不合格产品	5.18	固态	磺化炭	是	列入《国家危险废物名录》(2021版)	HW49 其他废物, 环境治理业, 废物代码 772-006-49, 危险特性毒性和感染性 (T/In)
废活性炭等暂存	废包装桶/袋	0.5	固态	废活性炭等	是	列入《国家危险废物名录》(2021版)	HW49 其他废物, 非特定行业, 废物代码 900-041-49, 危险特性毒性和感染性 (T/In)

### 2.9.3.2 固废处置措施及暂存设施

技改工程废活性炭、废包装桶/袋、不合格产品属于危险废物，委托有资质的单位进行处置或送现有水泥窑处置。

废石膏为技改工程产生的酸性废水送现有污水处理站处理，中和工段产生的，废石膏未列入《国家危险废物名录》（2021 版），其主要成分为硫酸钙，可能含有少量的氟化钙(废水中的氟化氢与石灰中和产生)。根据物料衡算及工艺分析，酸溶液中含有的少量重金属留在磺化炭中，不会进入炭化气中，即重金属不会进入废水中，并随其进入废石膏中；因此从理论分析，该废石膏不含有《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》(GB5085.6-2007)中的剧毒物质、有毒物质、致癌性物质、致突变性物质、生殖毒性物质、持久性有机污染物；不含有《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)表 1 中的浸出毒性物质；从理论分析来说，该固废属于一般固废；建议建设单位在生产期间对该固废中的急性毒性进行检测，如急性毒性超过《危险废物鉴别标准 急性毒性初筛》(GB5085.2-2007)限值，则废石膏属于危险废物；

废活性炭、废石膏均送现有水泥窑处置。

技改项目新建一座 100m<sup>2</sup>危险废物暂存仓库，该危险废物暂存仓库的设置符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求。

技改工程固废处置及排放情况见表 2.9-20。

表 2.9-20 本工程危险废物处置及排放情况一览表

工序	固废名称	预测产生量 (t/a)	形态	主要成分	属性	危险废物代码	有害成分	产废周期	危险特性	处置措施
废气处理设施	废活性炭	18	固态	废活性炭、有机物等	危险废物	HW49 其他废物，非特定行业，废物代码 900-039-49，危险特性毒性（T）	毒性有机物	1a	T	送现有水泥窑协同处置
现有污水处理站	废石膏	123.49	固态	石膏、氟化钙等	一般固废	-	-	-	-	
生产装置	不合格产品	5.18	固态	磺化炭	危险废物	HW49 其他废物，环境治理业，废物代码 772-006-49，危险特性毒性和感染性（T/In）	毒性物质	1a	T/In	
废活性炭等暂存	废包装桶/袋	0.5	固态	废活性炭等	危险废物	HW49 其他废物，非特定行业，废物代码 900-041-49，危险特性毒性和感染性（T/In）	毒性有机物	1a	T/In	送有资质的单位处置

技改工程固体废物产生量共 147.17 t/a。其中危险废物产生量为 23.68t/a，送有资质的单位处置或送现有水泥窑处置。废石膏理论分析属于一般固废(产生后须对其按照本报告要求进行鉴别)，产生量为 123.49t/a，送现有水泥窑进行协同处置。

综上所述，技改工程固体废物均得到妥善处置。

#### 2.9.4 噪声

技改项目噪声主要来自破碎机、风机、离心机、各种泵类等设备运行时产生的噪声，其噪声级(单机)一般为 90~100dB(A)，采取减振、隔音等措施。噪声源设备情况见表 2.9-21。

表 2.9-21 噪声污染源情况一览表(单位: dB(A))

序号	名称	数量 (台/套)	源强 dB(A)	治理措施	治理后源强 dB(A)
1	生物质破碎机	1	100	隔声减震	75
2	废硫酸进料泵	2	90	隔声减震	75
3	进料泵	4	90	隔声减震	75
4	稀硫酸泵	4	90	隔声减震	75
5	料浆泵	2	90	隔声减震	75
6	其他泵类	4	90	隔声减震	75
7	离心机	1	95	隔声减震	75
8	二氧化硫风机	1	95	隔声减震	75
9	风机	1	95	隔声减震	75

为了改善操作环境，控制动力设备产生的噪音在标准允许的范围内，在设备选型上，首先选用装备先进的低噪音设备，并采取适当的降噪措施，如机组基础设置衬垫，使之与建筑结构隔开；对与机、泵等振源相连接的管线，在靠近振源处设置软接头，以隔断固体传声；在管线穿越建筑物的墙体和金属桁架接触时，采用弹性连接。厂区平面布置要优化，合理布局，将高噪声设备尽量布置在远离厂界处，通过距离衰减减轻噪声源对厂界噪声的影响。设备布置时远离行政办公区，设置隔音机房；工人不设固定岗，只作巡回检查；操作间做吸音、隔音处理；厂区周围及高噪音车间周围种植降噪植物等。经采取以上措施后，各设备噪声级大大降低。

#### 2.9.5 技改项目污染物排放总量汇总

技改项目“三废”排放总量统计汇总见表 2.9-22。

表 2.9-22 技改项目“三废”排放总量统计表

项目		技改工程排放量 (t/a)	备注	
废气	废气量(万 m <sup>3</sup> /a)	3600	-	
	二氧化硫	1.159	-	
	氯化氢	0.158	-	
	氯气	0.13	-	
	氟化氢	0.029	-	
	硫酸雾	0.022	-	
	VOCs	0.36	-	
	无组织排放	二氧化硫	0.57	-
		氯气	0.061	-
		氯化氢	0.091	-
		氟化氢	0.04	-
硫酸雾		0.466	-	
VOCs	0.845	-		
废水	废水量(m <sup>3</sup> /a)	11880	外排量	
	CODcr	0.475		
	氨氮	0.024		
固废	危险废物	23.68	-	

技改工程排放污染物二氧化硫 1.729t/a(其中有组 1.159t/a、无组织 0.57t/a)、VOCs 1.205t/a(其中有组织 0.36t/a、无组织 0.845t/a)。

## 2.9.6 清洁生产分析

### 2.9.6.1 原辅料及产品清洁性分析

#### (1) 原辅料清洁性分析

技改工程主要原料为废酸、稻壳/芦苇、酸焦油、有机废树脂，包含有毒有害物质；但技改工程为利用废酸及有机废弃物(稻壳/芦苇、酸焦油、有机废树脂)生产产品的项目，虽然原辅料清洁性一般，但是本身属于危险废物综合利用工程，符合清洁生产要求。

#### (2) 产品清洁性分析

本项目产品为废酸及有机废弃物(稻壳/芦苇、酸焦油、有机废树脂)利用后产生的磺化炭、93%硫酸，产品种类未列入《产业结构调整指导目录(2019年本)》限制类和淘汰类，为允许类，因此产品符合清洁生产的原则。

### 2.9.6.2 生产工艺与装备要求

本项目利用废酸及有机废弃物中的硫酸和有机碳在一定温度条件下发生炭化反

应生成磺化炭和二氧化硫，该工艺可实现高浓度有机废硫酸的低成本、资源化、高值化利用。2019年4月鲁北化工股份有限公司将该研发项目提报滨州市科学技术局申报山东省重点研发计划，2019年11月29日滨州市科学技术局以《关于下达2019年度山东省重点研发计划(重大科技创新工程和厅市联合项目)的通知》(滨科计字[2019]18号)将其列为2019年度山东省重点研发计划(重大科技创新工程竞争择优类第一批)项目(项目编号：2019JZZY010505)。

因此，技改工程采用先进的工艺技术，实现了废物的资源化利用，符合清洁生产的要求。

#### 2.9.6.3 资源能源利用指标

技改工程新鲜水、循环冷却水、蒸汽、天然气、电等用量较小，此外本项目利用废酸及有机废弃物生产高价值产品，既减少了危险废物的产生量，有回收了大量高价值产品，符合清洁生产的要求。

#### 2.9.6.4 污染物产生指标

##### (1) 废气

技改工程磺化炭冷却废气(G1)、二氧化硫吸收尾气(G2)经过“碱洗+水洗+活性炭吸附”处理后由一根25m高排气筒P37排放，废气能够达标排放。

##### (2) 废水

技改工程废水经过污水处理设施出之后全部回用，不外排。

##### (3) 固体废物

技改工程固体废物均能得到妥善处置。

综上所述，技改工程废气、废水、固废均能达标排放，符合清洁生产的要求。

#### 2.9.6.5 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生产用水回用，节约新鲜水资源。所有用水设施均应尽量选用节水型的。

#### 2.9.6.6 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，本项目已列入山东省重点研发计划(重大科技创新工程竞争择优类第一批)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。

## 2.10 非正常排放

建设项目非正常工况是指生产运行阶段的开、停车、检修、操作不正常或设备故障等造成的污染物的排放。

### 2.10.1 开停车造成的非正常排放

技改工程开停车造成的非正常工况主要为在装置停车时进行设备冲洗，技改工程属于间歇生产，开车停车时须用新鲜水对设备进行冲洗，冲洗后的废水送污水处理站处理后回用于现有磷铵装置磨矿用水。

### 2.10.2 设备检修造成的非正常排放

生产装置每年检修一次。年检时，装置首先要停车，溶解釜、炭化釜、微波回转窑、容器及换热设备在进行检查、维修和保养后，再开工生产。

对于上述情况，装置内的物料首先要退出，采用氮气吹扫，将吹扫后的气体送装置废气处理设施(碱洗+水洗+活性炭吸附)处理。

### 2.10.3 操作不正常或设备故障等造成的非正常排放

操作不正常或设备故障等造成的非正常工况主要包括环保设备发生故障。

#### (1) 操作不当引起的污染物的排放

技改工程属于废酸利用的生产装置，发生操作不当，如废酸与有机废弃物配伍比例不当造成酸溶液中元素和主成分超出控制指标，则会造成产品不能满足质量指标，如发生以下现象，产生的不能满足产品质量指标的产品须作为危险废物进行处置。

#### (2) 废气处理设施故障

技改工程废气处理设施主要为工艺废气处理设施，若发生故障，则其废气排放情况见表 2.10-1。

表 2.10-1 废气处理设施故障非正常工况下排放情况一览表

非正常工况	污染物	烟气量 (m <sup>3</sup> /h)	排放情况		排放标准		是否达标
			浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)	
车间废气处理设施碱洗塔发生故障，二氧化硫、氯化氢、氯气、氟化氢、硫酸雾去处效率降为 50%	二氧化硫	5000	321	1.605	100	-	不达标
	氯化氢		44.6	0.223	30	-	不达标
	氯气		36.1	0.181	5	-	不达标
	氟化氢		7.2	0.036	5	-	不达标
	硫酸雾		84.4	0.422	5	-	不达标
车间废气处理设施活性炭吸附塔发生故障，VOCs 去处效率降为 50%	VOCs	5000	249	1.245	60	3	不达标

#### (3) 污水处理站故障

若现有污水处理站发生故障，则废水将无法得到有效处置，现有污水处理站调节池容积为 500m<sup>3</sup>，能满足技改项目 12 天的废水暂存量，一旦污水处理站发生故障，技改工程须停产，并将停产过程中产生的废水暂存在调节池中。待污水处理站正常运行后送现有污水处理站处理。

## 2.11 环保投资

技改工程属于废酸及有机废弃物利用的设施，本身属于环保设施，但是其利用过程中会配套相应的废气、废水、固废、噪声及环境风险环保设施，技改项目总投资 2384.79 万元，其配套的环保投资共计 205 万元，占项目总投资的 8.6%。技改项目环保投资见表 2.11-1。

表 2.11-1 技改工程环保投资概算

序号	项 目	投资额(万元)	备注
1	装置废气处理设施	40	依托现有“碱洗+活性炭吸附”设施升级改造,改造后废气处理措施为“碱洗+水洗+活性炭吸附(两座,一开一备)”
2	装置区无组织排放收集设施	35	上料过程、溶解罐、炭化罐等废气收集管线等
3	废水管网(技改工程管网)	10	-
4	噪声治理设施	10	-
5	防渗设施	100	重点防渗
6	有毒气体泄漏报警设施	10	-
7	技改工程环保投资合计	205	-
8	总投资	2384.79	-
9	环保投资比例	8.6%	-

## 2.12 技改工程完成后全厂情况

### 2.12.1 技改工程完成后现有硫酸装置变化情况

技改项目提纯后的二氧化硫气体送现有硫酸装置制备 93%硫酸，技改工程完成后现有硫酸装置物料平衡变化情况见图 2.12-1。

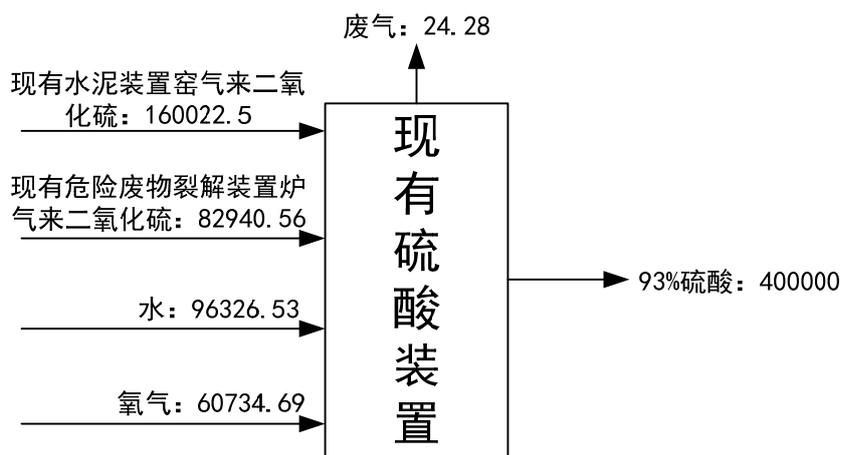


图 2.12-1-1 现有硫酸装置物料平衡情况 (t/a)

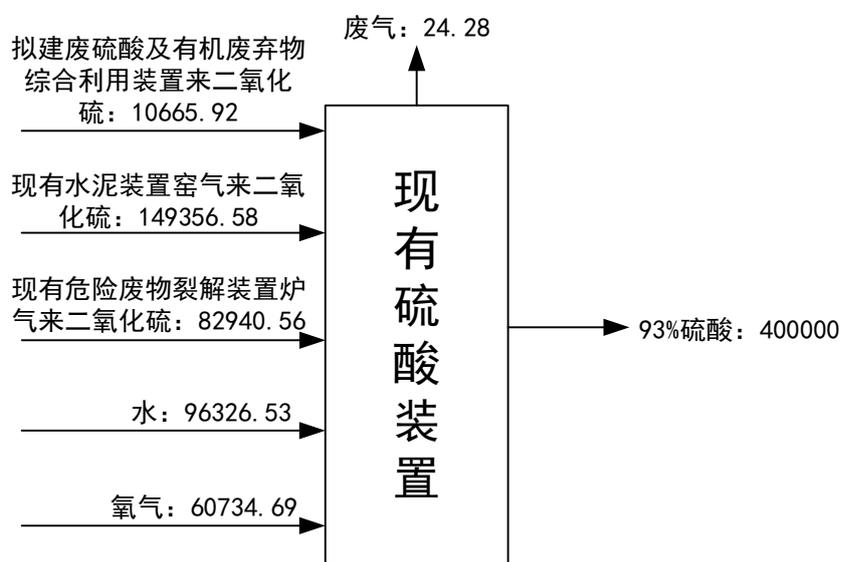


图 2.12-1-2 技改项目完成后硫酸装置物料平衡情况 (t/a)

由图 2.12-1 可知，技改项目建成后，净化后的二氧化硫气体合计 10665.92t/a，可生产 93%硫酸 17500t/a。现有硫酸装置来自现有水泥装置窑气的二氧化硫气体减少 10665.92t/a，即技改前后全厂送现有硫酸装置的气体中二氧化硫保持不变，现有硫酸装置产能为 40 万 t/a 不变。

拟建废硫酸及有机废弃物综合利用装置送现有硫酸装置的二氧化硫气体经过吸附-解析提纯过程，二氧化硫气体可提纯至 99.5%，其纯度远高于拟被替代的现有水泥装置窑气中二氧化硫纯度。因此，送现有硫酸装置的二氧化硫气体会减少部分杂质，则最终硫酸装置废气、废水、固废中会减少该部分杂质带来的污染物的排放。本次环

评不在考虑该部分污染物变化。

因此技改前后现有硫酸装置产能、工艺流程、产污环节、污染物排放等均不发生变化。

### 2.12.2 技改工程完成后现有水泥装置变化情况

技改项目建成后，现有硫酸装置来自现有水泥装置窑气的二氧化硫气体减少 10665.92t/a，技改工程完成前后现有水泥装置硫元素平衡情况见图 2.12-2。

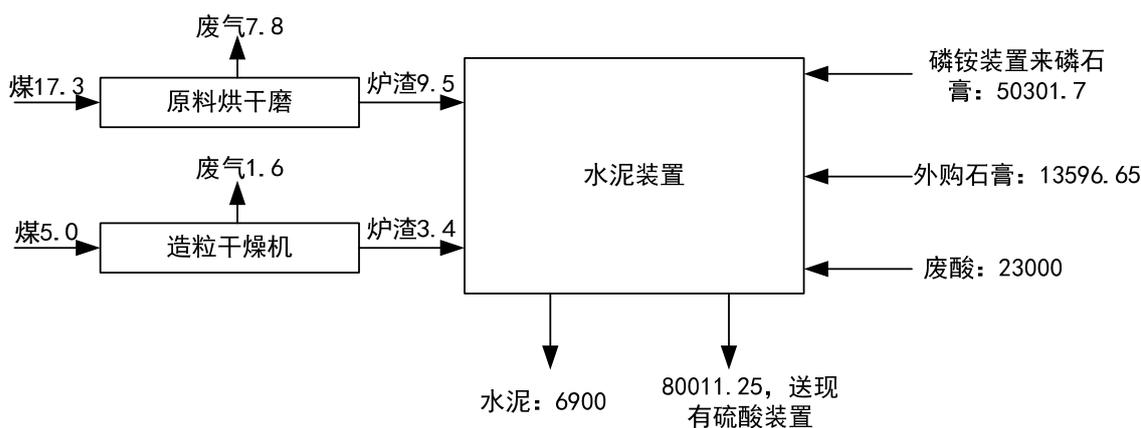


图 2.12-2-1 现有水泥装置硫平衡 (t/a)

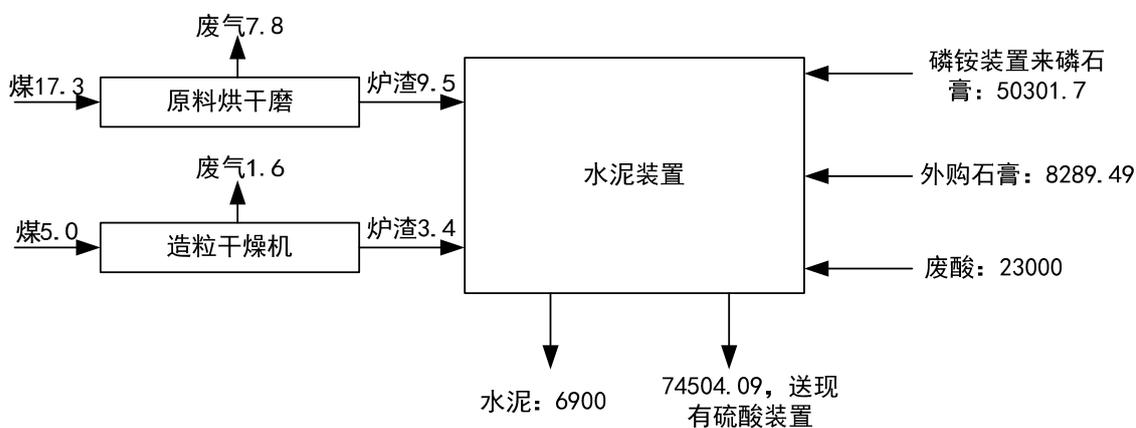


图 2.12-2-2 技改项目建成后硫酸装置硫平衡 (t/a)

由图 2.12-2 可知，技改项目建成后，现有硫酸装置来自现有水泥装置窑气的二氧化硫气体减少 10665.92t/a，该部分硫元素削减主要是由于外购石灰替代部分石膏，减少了水泥装置窑气的二氧化硫。因此技改前后现有水泥装置产能、工艺流程、产污环节、污染物排放等均不发生变化。

### 2.12.3 技改工程完成后全厂硫平衡情况

技改工程完成前后全厂硫元素平衡情况见图 2.12-3。

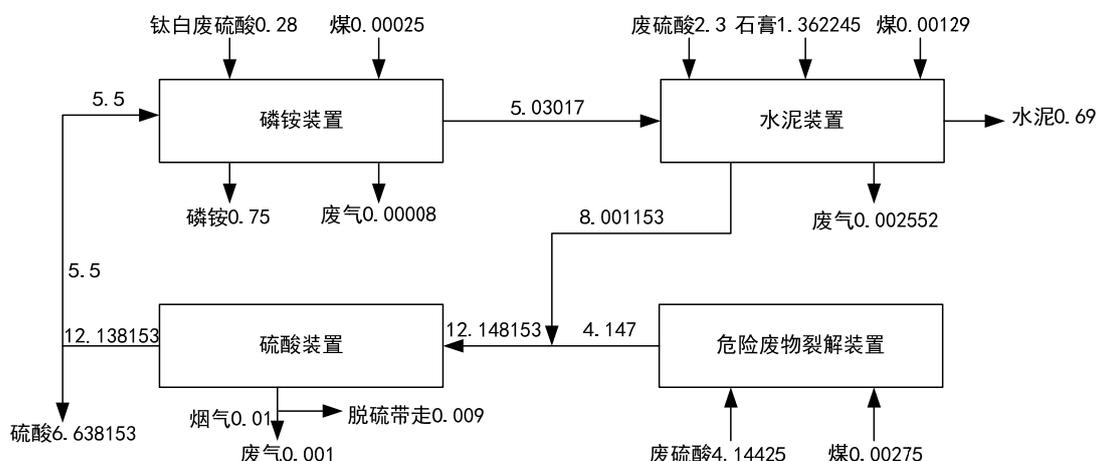


图 2.12-3-1 现有全厂硫元素平衡图 (万 t/a)

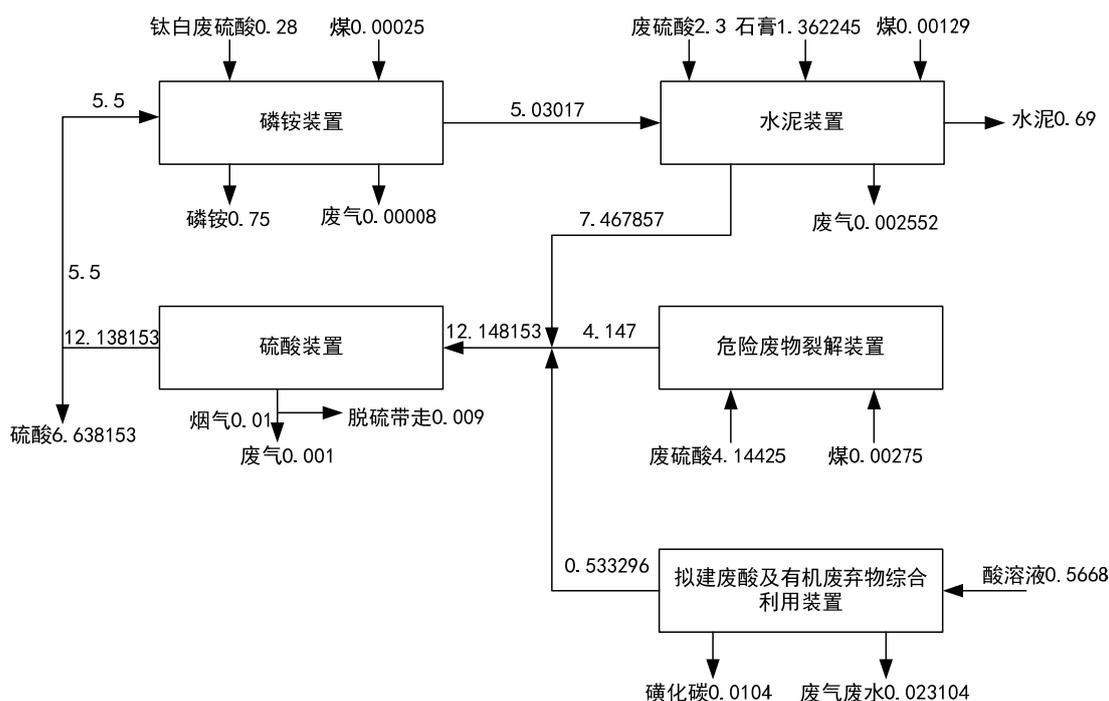


图 2.12-3-2 技改项目建成后全厂硫元素平衡图 (万 t/a)

### 2.12.4 技改工程完成后全厂污染物排放情况

技改工程完成后全厂污染物排放量=现有工程排放量+技改工程排放量。技改工程完成后污染物增加量=技改工程完成后全厂污染物排放量-现有工程排放量。技改工程完成后全厂污染物排放及变化情况见表 2.12-1。

表 2.12-1 技改工程完成后全厂“三废”排放总量统计表

项目		现有工程排放量(t/a)	技改工程排放量(t/a)	技改工程完成后全厂排放量(t/a)	技改工程完成后污染物增加量(t/a)	
废气	废气量(万 m <sup>3</sup> /a)	781998.48	3600	785598.48	3600	
	二氧化硫	345.64	1.159	346.799	1.159	
	氮氧化物	811.66	0	811.66	0	
	烟尘	114.98	0	114.98	0	
	氯化氢	24.17	0.158	24.328	0.158	
	氯气	0.018	0.13	0.148	0.13	
	氟化氢	0.002	0.029	0.031	0.029	
	硫酸雾	27.42	0.022	27.442	0.022	
	VOCs	0.033	0.36	0.393	0.36	
	无组织排放	二氧化硫	0.159	0.57	0.729	0.57
		颗粒物	3.18	0	3.18	0
		氯气	-	0.061	0.061	0.061
		氯化氢	0.4	0.091	0.491	0.091
		氟化氢	0.434	0.04	0.474	0.04
硫酸雾		1.751	0.466	2.217	0.466	
VOCs	0.24	0.845	1.085	0.845		
废水	废水量(万 m <sup>3</sup> /a)	0.4611	1.188	1.6491	1.188	
	CODcr	0.184	0.475	0.659	0.475	
	氨氮	0.009	0.024	0.033	0.024	
固废	一般废物	445000	0	0	0	
	危险废物	60.515	23.68	84.195	23.68	
	生活垃圾	22.5	0	22.5	0	

技改工程完成后全厂排放污染物二氧化硫 347.528t/a、氮氧化物 811.66t/a、颗粒物 118.16t/a、VOCs 1.478t/a，废水污染物排放量 COD 0.659t/a、氨氮 0.033t/a。

## 2.13 小结

### 2.13.1 项目由来

为充分利用废硫酸(烷基化废硫酸、甲烷氯化物废硫酸、磺化废硫酸、硝化废硫酸)及有机废弃物(稻壳/芦苇、酸焦油、有机废树脂等)中的碳元素减少碳排放，中科院过程所研发了废硫酸炭化工艺生产碳材料—磺化炭；鲁北化工股份有限公司将该研发项目提报滨州市科学技术局申报山东省重点研发计划，并列为 2019 年度山东省重点研发计划。

鲁北化工采取先中试后工业化生产的方式建设该项目，为此该项目分为两期建

设：首先建设一套 2000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置（一期工程），待中试装置验证工艺成功后，再根据中试装置确定的工艺流程、工艺参数、配伍方式等进行工业化生产即一套 20000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用装置（二期工程）。

目前，废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置验证工艺取得成功，根据试验数据确定了工业化生产装置的工艺流程、工艺参数、配伍方式等。再此基础上，鲁北化工拟投资 2384.79 万元提出了《化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范(示范部分)技改项目》，即化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目的工业化生产部分。

### 2.13.2 建设内容及产品方案

技改项目新建一套 20000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用装置，年综合利用废硫酸(烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸)能力为 20000t/a，有机废弃物(稻壳/芦苇、酸焦油、有机废树脂等)能力为 6000t/a，生产磺化炭 5184t/a、工业硫酸 17500t/a。

本项目建设完成后，全厂危险废物处置总量保持 25.23 万 t/a 不变，原有磷铵装置协同处置钛白废硫酸 HW34(264-013-34，液态)4 万 t/年规模缩减 2.6 万 t/年，调整 2.0 万 t/年废酸代码(包含烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸)，调整增加 6000t/年有机废弃物处理能力(稻壳/芦苇、抗生素菌渣、酸焦油及有机废树脂)。鲁北化工拟对以含硫废液及废硫磺、抗生素菌渣为原料的生产路线进行进一步的研究，本次工业化生产只调整含硫废液及废硫磺、抗生素菌渣危废代码，不作为工业化生产的原料。

### 2.13.3 产业政策及规划符合性

根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，技改项目生产工艺和产品均未列入鼓励类、限制类和禁止类，属于允许类建设项目。因此技改项目的建设符合国家产业政策。

技改项目位于省级认定的化工园区—山东鲁北高新技术开发区化工园区规划的工业用地上，符合园区产业定位。

#### 2.13.4 固废成分分析

本项目拟利用的固废分为两大类废酸和有机废弃物，废酸包括烷基化废硫酸、甲烷氯化物废硫酸、磺化废硫酸、硝化废硫酸，有机废弃物包括稻壳/芦苇、酸焦油、有机废树脂。

烷基化废酸主要收集于山东省内石油炼制企业的烷基化装置，属于危险废物，HW34 废酸，代码 251-014-34，从元素组成来说以硫和氧为主，碳元素占比也较高，可达 7%左右；从主成分来说硫酸浓度均大于 75%以上，除此之外还含有有机物。

甲烷氯化物废酸收集于山东省内甲烷氯化物装置，氯甲烷干燥过程中产生的废硫酸。从元素组成来说氯元素含量约为 0.7%；从主成分来说氯离子含量较高，主要为氯化氢，还有少量游离氯。

稻壳元素组成主要以碳元素为主。

酸焦油、有机废树脂来源行业较广，主要来自于山东省内有机化工行业，均属于危险废物，危废编号包括 HW11 精(蒸)馏残渣和 HW13 有机树脂类废物。

#### 2.13.5 处置利用工艺及产污环节

废硫酸与有机废弃物按一定比例配伍成为酸溶液，然后经过三级串联炭化釜依次发生炭化反应，然后送至微波炭化窑进一步炭化。主要原理为硫酸与有机碳元素发生脱水炭化反应、磺化反应、缩合交联等一系列反应生成磺化炭，硫酸分解为二氧化硫。

二氧化硫经过吸收-解吸后提纯送现有硫酸装置制备 93%硫酸。

该装置主要废气为磺化炭冷却废气和二氧化硫吸收尾气；废水为冷凝废水。

#### 2.13.6 利用过程的元素去向

利用过程酸溶液中的氮元素被氧化为氮气；硫元素部分还原为二氧化硫气体，剩余部分通过磺化反应进入磺化炭中；氯元素大部分以氯磺酰基的形式进入磺化炭中，剩余部分仍以游离氯或氯化氢的形式存在；氟元素大部分被氧化为氟化氢进入废气中；重金属元素均进入磺化炭中。

#### 2.13.7 公用工程

技改工程供水、供电、循环冷却水、压缩空气均依托现有工程；排水采取雨污分

流制；供热依托园区集中供热。

### 2.13.8 废气治理及达标排放情况

技改工程磺化炭冷却废气(G1)、二氧化硫吸收尾气(G2)经过“碱洗+水洗+活性炭吸附(两座,一开一备)”处理后由一根25m高排气筒P37排放,废气中主要污染物二氧化硫排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表1一般控制区标准要求;氯气、氯化氢、氟化氢排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表5特别排放限值要求;硫酸雾排放浓度满足《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)表6特别排放限值要求;VOCs排放浓度、排放速率满足《挥发性有机物排放标准 第7部分:其他行业》(DB37/2801.7-2018)表1非重点行业标准值。

综上所述,技改工程有组织废气经过处理后均能达标排放。

技改工程无组织排放治理措施为:废酸、酸焦油采用密闭管道上料,固体物料采用密闭螺旋喂料机上料;酸溶液等在各设备之间转料过程均采用密闭管道;采用连续生产,各主设备之间采用密闭管道连接,无敞口容器等设备;磺化炭出料冷却采用密闭冷却箱风冷至常温,冷却废气进行了收集。采取以上措施后预计技改工程厂界污染物浓度均满足《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)。

### 2.13.9 废水处理及达标情况

技改工程酸性废水、地面及设备冲洗废水、循环冷却废水、废气处理设施废水(碱洗塔废水、水洗塔废水)一起送现有污水处理站处理;在最不利条件下,技改项目废水依托现有污水处理站处理仍具有可行性;污水处理站处理后的废水通过山东鲁北高新技术开发区化工园区市政污水管网排放至无棣蓝洁污水处理厂进一步处理后排放至马颊河。

### 2.13.10 固废排放及达标情况

技改工程固体废物产生量共147.17 t/a。其中危险废物产生量为23.68t/a,送有资质的单位处置或送现有水泥窑处置。废石膏理论分析属于一般固废(产生后须对

其按照本报告要求进行鉴别)，产生量为 123.49t/a，送现有水泥窑进行协同处置。

#### 2.13.11 噪声排放及达标情况

技改项目噪声主要来自破碎机、风机、离心机、各种泵类等设备运行时产生的噪声，其噪声级(单机)一般为 90~100dB(A)，采取消声、阻尼减振、车间隔音等措施。

#### 2.13.12 技改工程污染物排放情况

技改工程排放污染物二氧化硫 1.729t/a(其中有组 1.159t/a、无组织 0.57t/a)、VOCs 1.205t/a(其中有组织 0.36t/a、无组织 0.845t/a)。

#### 2.13.13 环保投资

技改工程属于废酸及有机废弃物利用的设施，本身属于环保设施，但是其利用过程中会配套相应的废气、废水、固废、噪声及环境风险环保设施，技改项目总投资 2384.79 万元，其配套的环保投资共计 215 万元，占项目总投资的 8.6%。

#### 2.13.14 技改工程建成后全厂污染物排放情况

技改工程完成后全厂排放污染物二氧化硫 347.528t/a、氮氧化物 811.66t/a、颗粒物 118.16t/a、VOCs 1.478t/a，废水污染物排放量 COD 0.659t/a、氨氮 0.033t/a。

综上所述，技改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、经济效益等角度讲，项目建设是可行的。在落实好各项污染防治措施及综合利用措施，确保工程投产后各污染物达标排放的情况下，从工程角度分析，项目建设是可行的。

## 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，北与河北黄骅市交界，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。

埕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。

技改厂址位于无棣县埕口镇东部，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。

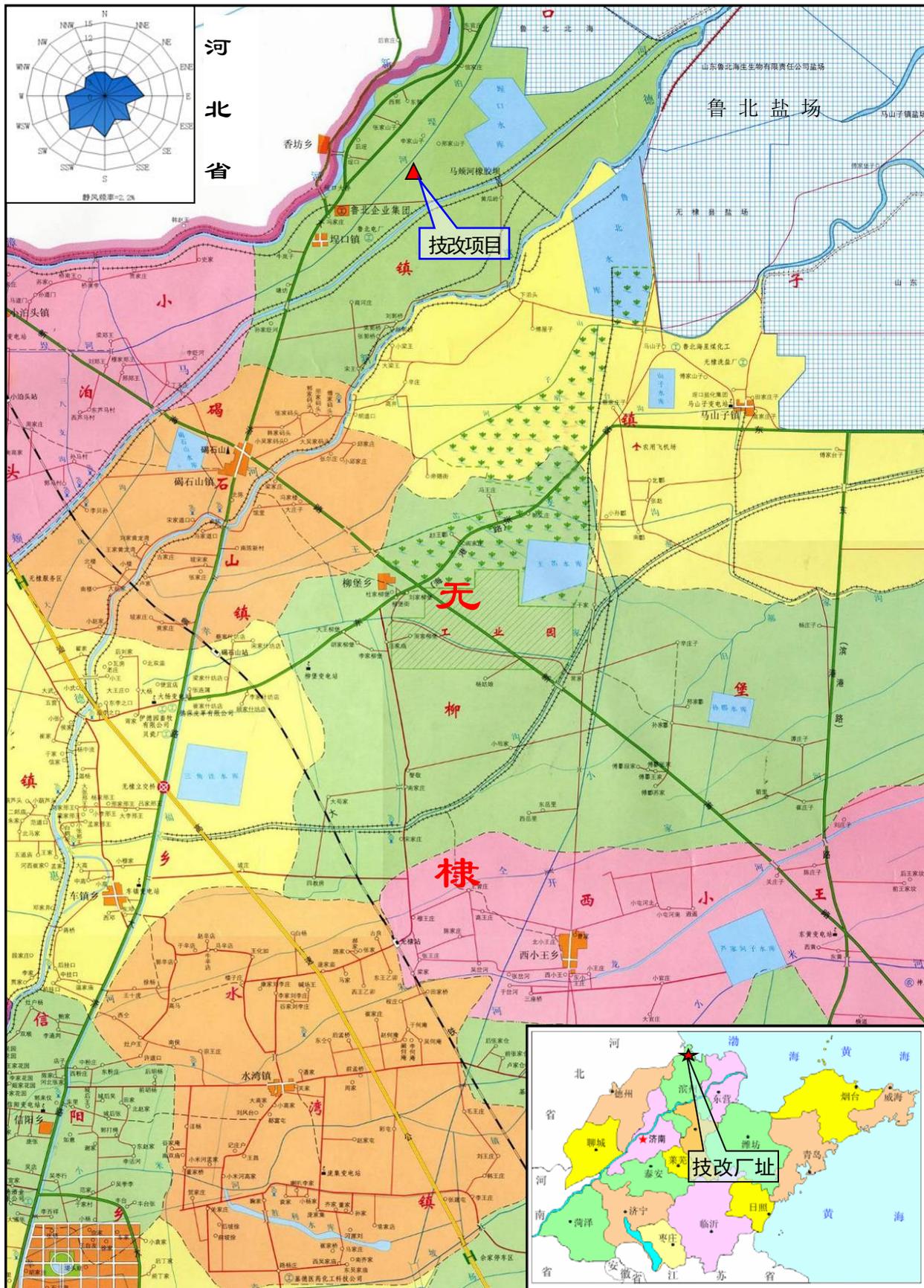


图 3.1-1 技改项目地理位置图(比例尺: 1: 190000)

### 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。

技改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

技改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。

技改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，向东经大山庄至南翟庄转向东北方向，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。

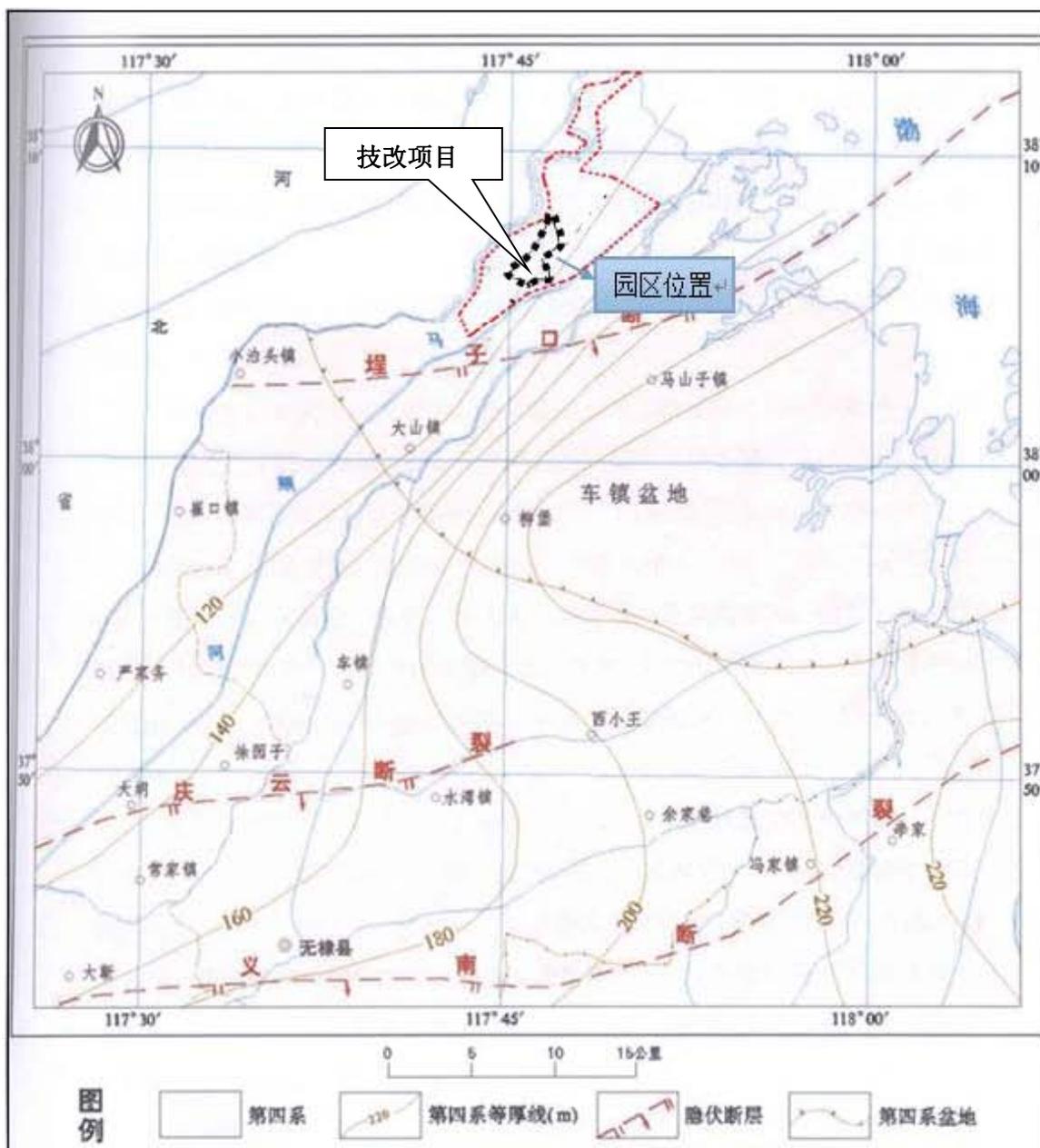


图 3.1-2 区域地质构造

### 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  $m^3$ ，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。

技改项目废水经过厂内污水处理设施处理后全部循环利用，不外排。

技改项目所在区域地表水系图见图 3.1-3。

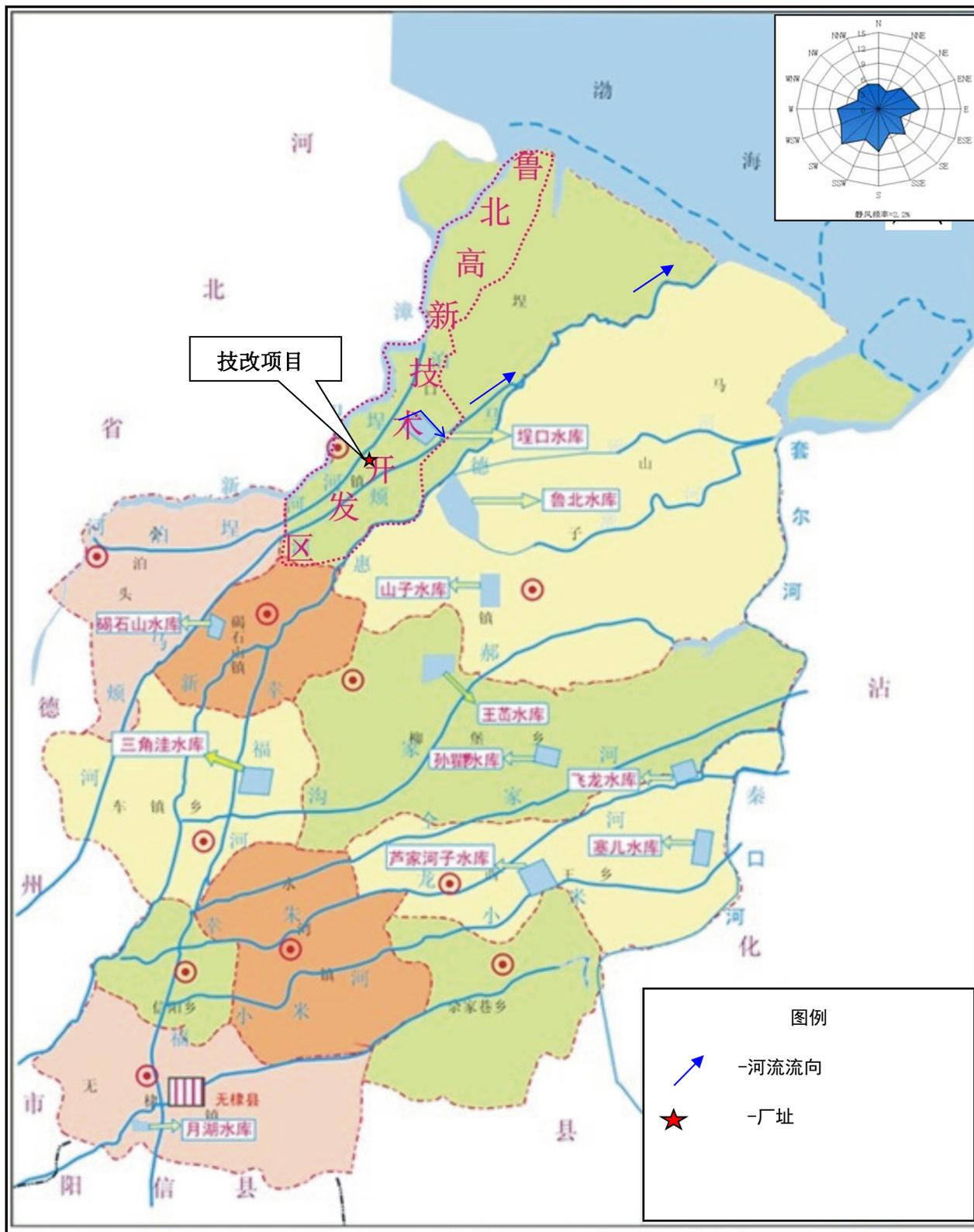


图 3.1-3 技改项目所在区域地表水系分布图

### 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。

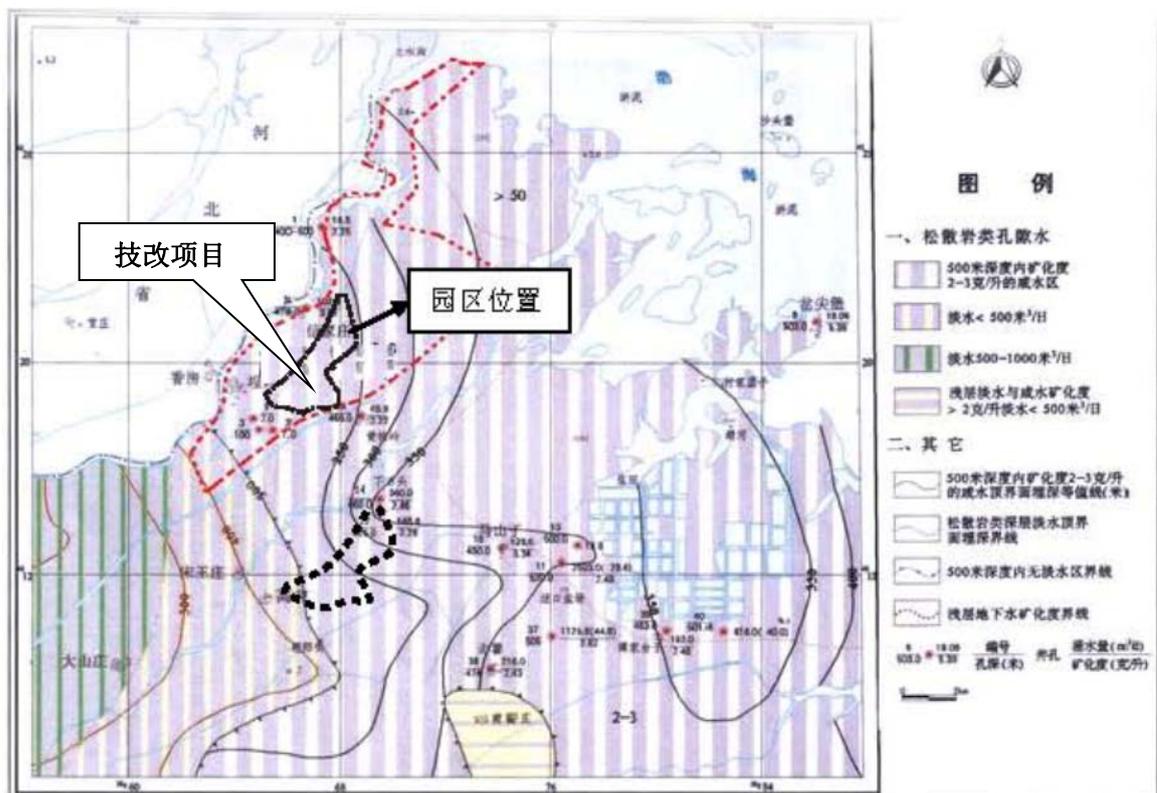


图 3.1-4 区域水文地质图

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%，主要分布在无棣镇、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，技改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。

### 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

技改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。

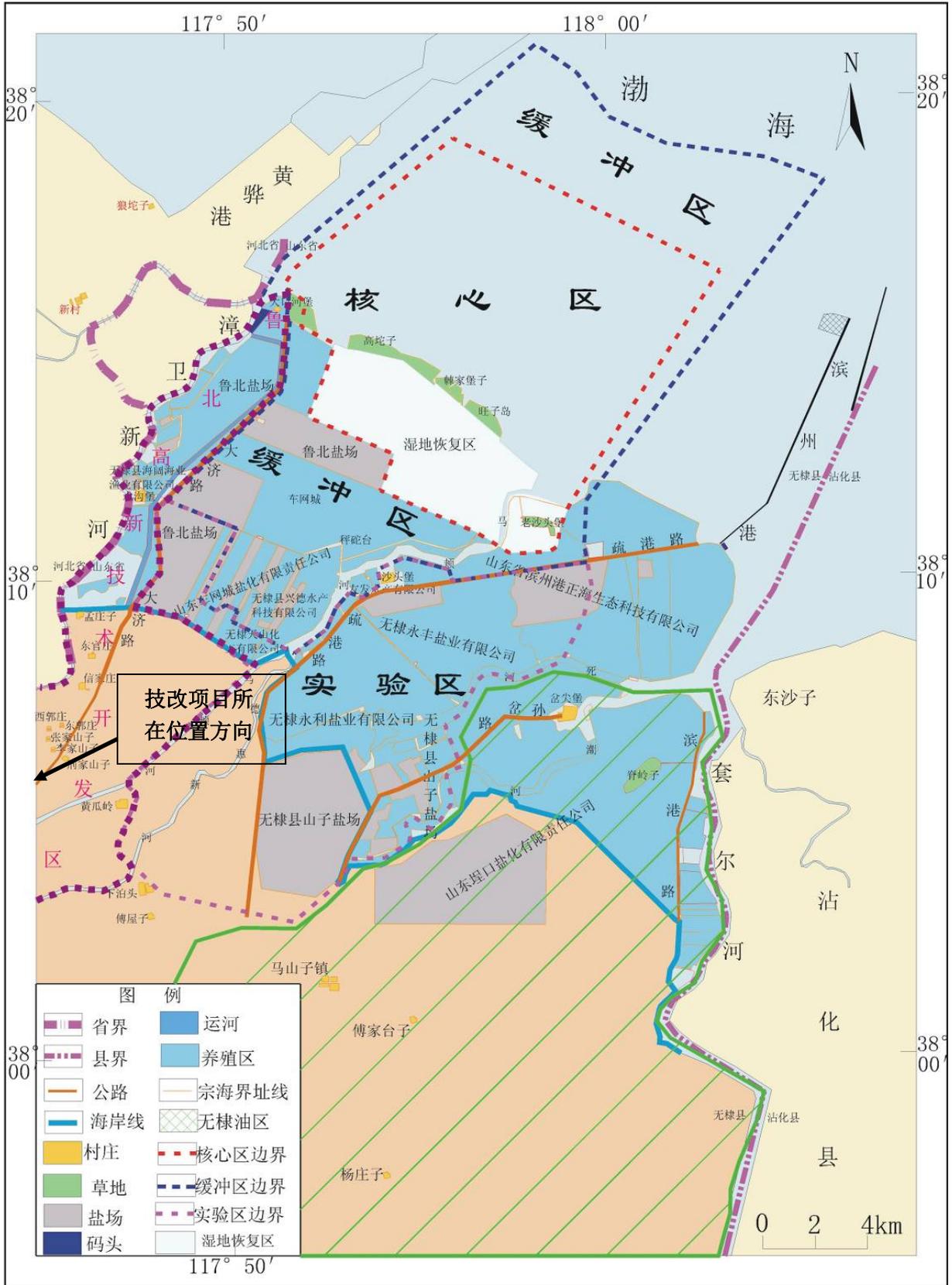


图 3.1-5 贝壳堤岛与国家湿地自然保护区分布图

(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，由图知技改项目不在该自然保护区范围内。

### 3.2 环境质量现状

#### (1) 环境空气

2019 年无棣县环境空气中  $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$  和  $O_3$  超出《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求，属于环境空气质量不达标区域；氟化物满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)，氯气、氯化氢、硫酸雾小时浓度均能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 空气质量浓度参考限值要求，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 恶臭污染物厂界标准限值要求。

#### (2) 地表水环境

根据地表水现状监测结果可知，马颊河各监测因子均未出现超标现象，马颊河评价河段内水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准要求。

#### (3) 地下水环境

根据本次环评现状监测数据，除总硬度、硫酸盐、氨氮、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐氮、铁、挥发性酚类、总大肠菌群外，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、硝酸盐氮、铁、挥发性酚类、氨氮超标原因主要与当地地质条件、海水入侵等有关。总大肠菌群超标与附近村庄的居民生活有关。

#### (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，技改项目周围声环境质量较好。

#### (5) 生态环境

技改项目位于硫磷科技现有厂区内，生物物种较少，生物多样性不高。土壤类型为滨海盐化潮土为主，土壤环境质量尚可。

## 第 4 章 环境空气影响评价

### 4.1 评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，确定技改项目环境空气评价等级。

#### 4.1.1 参数选取

采用导则推荐的估算模型 AERSCREEN 对项目污染物的排放进行估算。评价因子和评价标准见表 4.1-1。估算模型参数见表 4.1-2。主要污染物估算参数选取见表 4.1-3-4。

表 4.1-1 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值 (μg/m <sup>3</sup> )	标准来源
SO <sub>2</sub>	1 小时平均	500	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
氮氧化物	1 小时平均	250	
TSP	1 小时平均 (日均浓度 3 倍)	900	
PM <sub>10</sub>	1 小时平均 (日均浓度 3 倍)	450	
PM <sub>2.5</sub>	1 小时平均 (日均浓度 3 倍)	225	
氟化物	1 小时平均	20	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D
氯化氢	1 小时平均	50	
氯气	1 小时平均	100	
硫酸雾	1 小时平均	300	
非甲烷总烃	1 小时平均	2000	大气污染物综合排放标准详解

注：PM<sub>10</sub>根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)“对仅有日平均质量浓度限值的，可按 3 倍折算 1h 平均质量浓度限值”。

表 4.1-2 估算模型 AERSCREEN 参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数 (城市选项时)	-
最高环境温度/°C		41.0
最低环境温度/°C		-17.1
土地利用类型		农田
区域湿度条件		半湿润区
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/Km	-
	岸线方向/°	-

表 4.1-3 (1) 技改工程点源参数调查清单

编号	名称	排气筒底部中心坐标 (m)		排气筒底部海拔高度 (m)	排气筒高度 (m)	排气筒出口内径 (m)	烟气流速 (m/s)	烟气温度 (°C)	年排放小时数 (h)	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)					
		X	Y								二氧化硫	氯化氢	氯气	氟化物	硫酸雾	VOCs
1	P37	-67	283	7	25	0.4	11.06	25	7200	连续	0.161	0.022	0.018	0.004	0.003	0.05

注：取鲁北公司厂界西南角为原点。

表 4.1-3 (2) 技改工程面源参数调查清单

编号	名称	面源起点坐标 (m)		面源海拔高度 (m)	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	与正北向夹角 (°)	面源有效排放高度 (m)	年排放小时数 (h)	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)					
		X	Y								二氧化硫	氯气	氯化氢	氟化物	硫酸雾	VOCs
1	装置区	-100	265	7	90	40	0	25	7200	连续	0.08	0.01	0.01	0.01	0.05	0.12
2	原料罐区	273	274	7	104	30	0	8	7200	连续	-	0.0001	0.0001	-	0.0147	0.0007

注：取鲁北公司厂界西南角为原点。

表 4.1-3 (3) 技改项目非正常工况点源参数调查清单

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 (h)	年发生频次 (次)
P37	车间废气处理设施碱洗塔发生故障，二氧化硫、氯化氢、氯气、氟化氢、硫酸雾去处效率降为 50%	二氧化硫	1.605	5	1
		氯化氢	0.223		
		氯气	0.181		
		氟化氢	0.036		
		硫酸雾	0.422		
	车间废气处理设施活性炭吸附塔发生故障，VOCs 去处效率降为 50%	VOCs	1.245	5	1

注：取鲁北公司厂界西南角为原点。

表 4.1-3 (4) 现有工程点源参数调查清单

编号	名称	排气筒底部中心坐标(m)		排气筒高度(m)	排气筒出口内径(m)	烟气量(m <sup>3</sup> /h)	烟气温度(°C)	年排放小时数(h)	排放工况	污染物排放速率(kg/h)					
		X	Y							二氧化硫	氟化物	氯化氢	氯气	硫酸雾	VOCs
1	P1	86	279	40	1.4	95622	25	7200	连续	-	0.27	-	-	0.45	-
2	P2	-94	320	40	2.2	48157	25	7200	连续	-	0.18	-	-	0.43	-
3	P3	-102	329	44	1.5	48417	25	7200	连续	0.31	0.15	-	-	0.2	-
4	P5	-130	298	30	0.6	145954	25	7200	连续	1.9	0.32	-	-	-	-
5	P6	143	182	40	1.6	151044	25	7200	连续	1.9	0.33	-	-	-	-
6	P7	175	188	43	2.4	106367	25	7200	连续	1.7	0.24	-	-	-	-
7	P9	152	243	30	0.8	35172	25	7200	连续	0.53	0.061	-	-	-	-
8	P12	240	286	30	0.7	14454	25	7200	连续	0.25	0.038	-	-	-	-
9	P34	204	73	80	2.2	125415	25	7200	连续	-	0.063	-	-	1.4	-
10	P37	-67	283	15	0.18	10.92	25	7200	连续	0.0236	0.000275	0.000416	0.00252	0.00226	0.00453

注：取鲁北公司厂界西南角为原点。

表 4.1-3 (5) 现有工程面源参数调查清单

面源名称	面源起点坐标		面源长度(m)	面源宽度(m)	与正北向夹角(°)	面源有效排放高度(m)	年排放小时数(h)	排放工况	污染物排放速率(kg/h)					
	X	Y							二氧化硫	氯化氢	氯气	氟化氢	VOCs	硫酸雾
硫酸装置区	12	128	182	125	0	10	7200	连续	0.017	-	-	-	-	0.131
磷酸车间	80	273	39	21	0	12	7200	连续	-	-	-	0.058	-	-
水泥装置区	237	147	83	193	0	14	7200	连续	0.005	0.051	-	-	-	0.112
中试装置区	-70	265	40	20	0	10	7200	连续	0.03	0.005	0.003	0.002	0.033	0.019

表 4.1-3 (6) 区域在建工程点源参数调查清单

编号	项目	名称	排气筒底部中心坐标(m)		排气筒高度(m)	排气筒出口内径(m)	烟气量(m <sup>3</sup> /h)	烟气温度(°C)	年排放小时数(h)	排放工况	污染物排放速率(kg/h)					
			X	Y							二氧化硫	硫酸雾	氯化氢	氯气	氟化氢	VOCs
			1	山东祥海钛资源科技有限公司年产6万吨氯化法钛白粉项目							P2	-735	341	60	1.2	9600
P3	-719	393	30		1	4171	120	8000	连续	0.122	-	-	-	-	-	
P4	-727	420	30		1	4171	120	8000	连续	0.122	-	-	-	-	-	
P5	-728	423	60		0.3	9600	45	8000	连续	-	-	0.01	-	-	-	
2	山东祥海钛资源科技有限公司年产6万吨氯化法钛白粉扩建项目	P9	-683	405	40	0.5	9600	45	8000	连续	-	-	0.01	-	-	-
P10		-692	419	30	0.3	4540	120	8000	连续	0.1	-	-	-	-	-	
P11		-703	424	30	0.2	1380	120	8000	连续	0.03	-	-	-	-	-	
P12		-749	484	25	0.5	12000	60	8000	连续	0.07	-	-	-	-	-	
P14		-313	473	40	0.5	12000	45	8000	连续	-	-	0.163	0.058	-	-	
3	无棣正源化工有限公司年产1000吨聚丙烯热塑性弹性体、11000吨酰氯系列产品项目	P11	763	1016	25	0.4	5000	25	7200	连续	-	-	-	-	-	0.38
P12		760	1016	25	0.5	10000	25	7200	连续	-	-	0.01	0.10	-	0.01	
P13		716	260	25	0.4	5000	25	7200	连续	-	-	0.001	-	-	0.38	
P14		720	260	25	0.5	10000	25	7200	连续	-	-	0.026	-	-	-	

表 4.1-3 (7) 区域在建工程面源参数调查清单

项目	面源名称	面源起点坐标		面源长度(m)	面源宽度(m)	与正北向夹角(°)	面源有效排放高度(m)	年排放小时数(h)	排放工况	污染物排放速率(kg/h)			
		X	Y							氯化氢	二氧化硫	氯气	VOCs
		山东祥海钛资源科技有限公司年产6万吨氯化法钛白粉项目	氯化装置生产系统							-705	346	100	100
盐酸罐区	-649		429	50	50	0	5	8000	连续	0.01	-	-	-
甲苯罐区	-655		534	20	20	0	5	8000	连续	-	-	-	0.004
山东祥海钛资源科技有限公司年产6万吨氯化法钛	氯化装置生产系统	-695	346	100	100	0	20	8000	连续	0.09	-	0.019	-

项目	面源名称	面源起点坐标		面源长度(m)	面源宽度(m)	与正北向夹角(°)	面源有效排放高度(m)	年排放小时数(h)	排放工况	污染物排放速率(kg/h)			
		X	Y							氯化氢	二氧化硫	氯气	VOCs
白粉扩建项目	盐酸罐区	-639	429	50	50	0	5	8000	连续	0.01	-	-	-
	甲苯罐区	-639	429	20	20	0	5	8000	连续	-	-	-	0.004
	石油焦贮运系统	-523	376	100	100	0	25	8000	连续	0.03	-	-	-
无棣正源化工有限公司年产1000吨聚丙烯热塑性弹性体、11000吨酰氯系列产品项目	3#车间	714	245	30	18	0	15	7200	连续	0.025	0.001	0.010	0.365
	南区1#罐区(副产盐酸储罐)	810	248	13.8	8	0	10	7200	连续	0.001	-	-	-
	南区2#罐区	767	187	42	17	0	10	7200	连续	0.002	0.001	-	0.007
	装卸区	765	173	8	39	0	4	7200	连续	0.007	0.002	-	0.033

技改工程所需原料废酸、废弃有机物等，运输方式为由公路使用货车或槽罐车等运输至厂区；技改工程产品包括碘化碳、93%硫酸等，采用货车或槽罐车运出厂。受技改工程物料及产品运输影响新增的交通运输移动源具体见表 4.1-3(8)。

表 4.1-3(8) 受技改工程物料及产品运输影响新增的交通运输移动源污染物排放情况一览表

运输方式	新增交通流量	排放污染物	排放系数			排放量(t/a)
			公路类型	平均车速	排放系数(kg/车·km)	
汽车运输	运输车辆从G0111高速无棣收费站至技改工程厂区行驶路程约12km,该路段平均新增大型卡车交通流量20车次/天	NO <sub>x</sub>	公路	39km/h	3.6	62.2

4.1.2 评价等级的确定

采用导则推荐的估算模型 AERSCREEN 计算，计算结果见表 4.1-4。

表 4.1-4 (1) 估算模型 AERSCREEN 计算结果表

序号	污染源名称	方位角度 (度)	离源距离 (m)	相对源高 (m)	SO <sub>2</sub>  D10(m)	氟化物  D10(m)	氯化氢  D10(m)	氯气  D10(m)	硫酸雾  D10(m)	VOCs  D10(m)
1	P37	320	82	1.23	2.55 0	1.58 0	3.48 0	1.42 0	0.08 0	0.20 0
2	装置区	0.0	103	0.00	3.48 0	10.86 125	4.35 0	2.17 0	3.62 0	1.30 0
3	原料罐区	0.0	53	0.00	0.00 0	0.00 0	0.15 0	0.08 0	3.74 0	0.04 0
	各源最大值	--	--	--	3.48	10.86	4.35	2.17	3.74	1.30

表 4.1-5 (2) 估算模型 AERSCREEN 计算结果表

下风向距离/m	有组织排放											
	SO <sub>2</sub> (P37)		氟化物 (P37)		氯化氢 (P37)		氯气 (P37)		硫酸雾 (P37)		VOCs (P37)	
	预测质量浓度 / μg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 / μg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 / μg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 / pg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 / μg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 / pg/m <sup>3</sup>	占标率 /%
25	4.5342	0.91	0.112651	0.56	0.61958	1.24	0.506929	0.51	0.084488	0.03	1.408137	0.07
50	9.2998	1.86	0.231051	1.16	1.27078	2.54	1.039729	1.04	0.173288	0.06	2.888137	0.14
75	12.612	2.52	0.313342	1.57	1.723379	3.45	1.410037	1.41	0.235006	0.08	3.91677	0.20
100	12.203	2.44	0.30318	1.52	1.667491	3.33	1.364311	1.36	0.227385	0.08	3.789752	0.19
125	10.705	2.14	0.265963	1.33	1.462795	2.93	1.196832	1.20	0.199472	0.07	3.324534	0.17
150	9.9013	1.98	0.245995	1.23	1.352973	2.71	1.106978	1.11	0.184496	0.06	3.074938	0.15
175	11.846	2.37	0.294311	1.47	1.618708	3.24	1.324398	1.32	0.220733	0.07	3.678882	0.18
200	12.401	2.48	0.308099	1.54	1.694547	3.39	1.386447	1.39	0.231075	0.08	3.851242	0.19
225	12.379	2.48	0.307553	1.54	1.69154	3.38	1.383988	1.38	0.230665	0.08	3.84441	0.19
250	12.03	2.41	0.298882	1.49	1.643851	3.29	1.344969	1.34	0.224162	0.07	3.736025	0.19
275	11.516	2.30	0.286112	1.43	1.573615	3.15	1.287503	1.29	0.214584	0.07	3.576397	0.18
300	10.929	2.19	0.271528	1.36	1.493404	2.99	1.221876	1.22	0.203646	0.07	3.394099	0.17
325	10.322	2.06	0.256447	1.28	1.41046	2.82	1.154012	1.15	0.192335	0.06	3.20559	0.16
350	9.7257	1.95	0.241632	1.21	1.328978	2.66	1.087345	1.09	0.181224	0.06	3.020404	0.15
375	9.5839	1.92	0.238109	1.19	1.309601	2.62	1.071492	1.07	0.178582	0.06	2.976367	0.15
400	9.9182	1.98	0.246415	1.23	1.355282	2.71	1.108867	1.11	0.184811	0.06	3.080186	0.15

下风向距离/m	有组织排放											
	SO <sub>2</sub> (P37)		氟化物 (P37)		氯化氢 (P37)		氯气 (P37)		硫酸雾 (P37)		VOCs (P37)	
	预测质量浓度 / μg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 / μg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 / μg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 /pg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 / μg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 /pg/m <sup>3</sup>	占标率 /%
425	9.4544	1.89	0.234892	1.17	1.291906	2.58	1.057014	1.06	0.176169	0.06	2.936149	0.15
450	9.3539	1.87	0.232395	1.16	1.278173	2.56	1.045778	1.05	0.174296	0.06	2.904938	0.15
475	9.1976	1.84	0.228512	1.14	1.256815	2.51	1.028303	1.03	0.171384	0.06	2.856397	0.14
500	9.0926	1.82	0.225903	1.13	1.242467	2.48	1.016564	1.02	0.169427	0.06	2.823789	0.14
525	8.9291	1.79	0.221841	1.11	1.220125	2.44	0.998285	1.00	0.166381	0.06	2.773012	0.14
550	8.7511	1.75	0.217419	1.09	1.195802	2.39	0.978384	0.98	0.163064	0.05	2.717733	0.14
575	8.5646	1.71	0.212785	1.06	1.170318	2.34	0.957533	0.96	0.159589	0.05	2.659814	0.13
600	8.3725	1.67	0.208012	1.04	1.144068	2.29	0.936056	0.94	0.156009	0.05	2.600155	0.13
625	8.1774	1.64	0.203165	1.02	1.117409	2.23	0.914244	0.91	0.152374	0.05	2.539565	0.13
650	7.9829	1.60	0.198333	0.99	1.090831	2.18	0.892498	0.89	0.14875	0.05	2.479162	0.12
675	7.7889	1.56	0.193513	0.97	1.064322	2.13	0.870809	0.87	0.145135	0.05	2.418913	0.12
700	7.5974	1.52	0.188755	0.94	1.038154	2.08	0.849399	0.85	0.141567	0.05	2.359441	0.12
725	7.4094	1.48	0.184085	0.92	1.012465	2.02	0.82838	0.83	0.138063	0.05	2.301056	0.12
750	7.2253	1.45	0.179511	0.90	0.987308	1.97	0.807798	0.81	0.134633	0.04	2.243882	0.11
775	7.0457	1.41	0.175049	0.88	0.962766	1.93	0.787718	0.79	0.131286	0.04	2.188106	0.11
800	6.8732	1.37	0.170763	0.85	0.939195	1.88	0.768432	0.77	0.128072	0.04	2.134534	0.11
825	6.7085	1.34	0.166671	0.83	0.916689	1.83	0.750019	0.75	0.125003	0.04	2.083385	0.10
850	6.5504	1.31	0.162743	0.81	0.895086	1.79	0.732343	0.73	0.122057	0.04	2.034286	0.10
875	6.3981	1.28	0.158959	0.79	0.874275	1.75	0.715316	0.72	0.119219	0.04	1.986988	0.10
900	6.2519	1.25	0.155327	0.78	0.854297	1.71	0.69897	0.70	0.116495	0.04	1.941584	0.10
925	6.1094	1.22	0.151786	0.76	0.834825	1.67	0.683039	0.68	0.11384	0.04	1.897329	0.09
950	5.969	1.19	0.148298	0.74	0.81564	1.63	0.667342	0.67	0.111224	0.04	1.853727	0.09
975	5.8307	1.17	0.144862	0.72	0.796742	1.59	0.65188	0.65	0.108647	0.04	1.810776	0.09
1000	5.6977	1.14	0.141558	0.71	0.778568	1.56	0.63701	0.64	0.106168	0.04	1.769472	0.09
1025	5.5747	1.11	0.138502	0.69	0.76176	1.52	0.623258	0.62	0.103876	0.03	1.731273	0.09
1050	5.4561	1.09	0.135555	0.68	0.745554	1.49	0.609999	0.61	0.101667	0.03	1.694441	0.08
1075	5.3351	1.07	0.132549	0.66	0.72902	1.46	0.596471	0.60	0.099412	0.03	1.656863	0.08
1100	5.2102	1.04	0.129446	0.65	0.711953	1.42	0.582507	0.58	0.097084	0.03	1.618075	0.08

下风向距离/m	有组织排放											
	SO <sub>2</sub> (P37)		氟化物 (P37)		氯化氢 (P37)		氯气 (P37)		硫酸雾 (P37)		VOCs (P37)	
	预测质量浓度 / μg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 / μg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 / μg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 /pg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 / μg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 /pg/m <sup>3</sup>	占标率 /%
1125	5.0807	1.02	0.126229	0.63	0.694257	1.39	0.568029	0.57	0.094671	0.03	1.577857	0.08
1150	4.9325	0.99	0.122547	0.61	0.674006	1.35	0.55146	0.55	0.09191	0.03	1.531832	0.08
1175	4.8262	0.97	0.119906	0.60	0.659481	1.32	0.539575	0.54	0.089929	0.03	1.49882	0.07
1200	4.7234	0.94	0.117352	0.59	0.645434	1.29	0.528082	0.53	0.088014	0.03	1.466894	0.07
1225	4.624	0.92	0.114882	0.57	0.631851	1.26	0.516969	0.52	0.086161	0.03	1.436025	0.07
1250	4.5299	0.91	0.112544	0.56	0.618993	1.24	0.506448	0.51	0.084408	0.03	1.406801	0.07
1275	4.4529	0.89	0.110631	0.55	0.608471	1.22	0.49784	0.50	0.082973	0.03	1.382888	0.07
1300	4.3631	0.87	0.1084	0.54	0.5962	1.19	0.4878	0.49	0.0813	0.03	1.355	0.07
1325	4.258	0.85	0.105789	0.53	0.581839	1.16	0.47605	0.48	0.079342	0.03	1.32236	0.07
1350	4.1738	0.83	0.103697	0.52	0.570333	1.14	0.466636	0.47	0.077773	0.03	1.296211	0.06
1375	4.1105	0.82	0.102124	0.51	0.561683	1.12	0.459559	0.46	0.076593	0.03	1.276553	0.06
1400	4.0654	0.81	0.101004	0.51	0.555521	1.11	0.454517	0.45	0.075753	0.03	1.262547	0.06
1425	3.9365	0.79	0.097801	0.49	0.537907	1.08	0.440106	0.44	0.073351	0.02	1.222515	0.06
1450	3.8409	0.77	0.095426	0.48	0.524844	1.05	0.429417	0.43	0.07157	0.02	1.192826	0.06
1475	3.7719	0.75	0.093712	0.47	0.515415	1.03	0.421703	0.42	0.070284	0.02	1.171398	0.06
1500	3.7079	0.74	0.092122	0.46	0.50667	1.01	0.414548	0.41	0.069091	0.02	1.151522	0.06
下风向最大 质量浓度 (82m)	12.733	2.55	0.316348	1.58	1.739913	3.48	1.423565	1.42	0.237261	0.08	3.954348	0.20
D10%最远距离/m	—		—		—		—		—		—	

表 4.1-5 (3) 估算模型 AERSCREEN 计算结果表

下风向距离/m	无组织排放											
	SO <sub>2</sub> (装置区)		氟化物 (装置区)		氯化氢 (装置区)		氯气 (装置区)		硫酸雾 (装置区)		VOCs (装置区)	
	预测质量浓度 / μg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 / μg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 / μg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 / pg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 / μg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 / pg/m <sup>3</sup>	占标率 /%
25	10.757	2.15	1.344625	6.72	1.344625	2.69	1.344625	1.34	6.723125	2.24	16.1355	0.81
50	14.782	2.96	1.84775	9.24	1.84775	3.70	1.84775	1.85	9.23875	3.08	22.173	1.11
75	16.607	3.32	2.075875	10.38	2.075875	4.15	2.075875	2.08	10.37938	3.46	24.9105	1.25
100	17.376	3.48	2.172	10.86	2.172	4.34	2.172	2.17	10.86	3.62	26.064	1.30
125	16.928	3.39	2.116	10.58	2.116	4.23	2.116	2.12	10.58	3.53	25.392	1.27
150	15.706	3.14	1.96325	9.82	1.96325	3.93	1.96325	1.96	9.816251	3.27	23.559	1.18
175	14.296	2.86	1.787	8.93	1.787	3.57	1.787	1.79	8.935	2.98	21.444	1.07
200	13.007	2.60	1.625875	8.13	1.625875	3.25	1.625875	1.63	8.129375	2.71	19.5105	0.98
225	11.94	2.39	1.4925	7.46	1.4925	2.99	1.4925	1.49	7.462501	2.49	17.91	0.90
250	11.047	2.21	1.380875	6.90	1.380875	2.76	1.380875	1.38	6.904376	2.30	16.5705	0.83
275	10.299	2.06	1.287375	6.44	1.287375	2.57	1.287375	1.29	6.436876	2.15	15.4485	0.77
300	9.7537	1.95	1.219213	6.10	1.219213	2.44	1.219213	1.22	6.096063	2.03	14.63055	0.73
325	9.1947	1.84	1.149338	5.75	1.149338	2.30	1.149338	1.15	5.746688	1.92	13.79205	0.69
350	8.7073	1.74	1.088413	5.44	1.088413	2.18	1.088413	1.09	5.442063	1.81	13.06095	0.65
375	8.2781	1.66	1.034763	5.17	1.034763	2.07	1.034763	1.03	5.173813	1.72	12.41715	0.62
400	7.8966	1.58	0.987075	4.94	0.987075	1.97	0.987075	0.99	4.935376	1.65	11.8449	0.59
425	7.5551	1.51	0.944388	4.72	0.944388	1.89	0.944388	0.94	4.721938	1.57	11.33265	0.57
450	7.2474	1.45	0.905925	4.53	0.905925	1.81	0.905925	0.91	4.529625	1.51	10.8711	0.54
475	6.9683	1.39	0.871038	4.36	0.871038	1.74	0.871038	0.87	4.355188	1.45	10.45245	0.52
500	6.7139	1.34	0.839238	4.20	0.839238	1.68	0.839238	0.84	4.196188	1.40	10.07085	0.50
525	6.4808	1.30	0.8101	4.05	0.8101	1.62	0.8101	0.81	4.0505	1.35	9.7212	0.49
550	6.2665	1.25	0.783313	3.92	0.783313	1.57	0.783313	0.78	3.916563	1.31	9.39975	0.47
575	6.0686	1.21	0.758575	3.79	0.758575	1.52	0.758575	0.76	3.792875	1.26	9.1029	0.46
600	5.8852	1.18	0.73565	3.68	0.73565	1.47	0.73565	0.74	3.67825	1.23	8.8278	0.44
625	5.7147	1.14	0.714338	3.57	0.714338	1.43	0.714338	0.71	3.571688	1.19	8.57205	0.43
650	5.5556	1.11	0.69445	3.47	0.69445	1.39	0.69445	0.69	3.47225	1.16	8.3334	0.42
675	5.4069	1.08	0.675863	3.38	0.675863	1.35	0.675863	0.68	3.379313	1.13	8.11035	0.41

下风向距离/m	无组织排放											
	SO <sub>2</sub> (装置区)		氟化物 (装置区)		氯化氢 (装置区)		氯气 (装置区)		硫酸雾 (装置区)		VOCs (装置区)	
	预测质量浓度 / μg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 / μg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 / μg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 / pg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 / μg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 / pg/m <sup>3</sup>	占标率 /%
700	5.2675	1.05	0.658438	3.29	0.658438	1.32	0.658438	0.66	3.292188	1.10	7.90125	0.40
725	5.1365	1.03	0.642063	3.21	0.642063	1.28	0.642063	0.64	3.210313	1.07	7.70475	0.39
750	5.0132	1.00	0.62665	3.13	0.62665	1.25	0.62665	0.63	3.13325	1.04	7.5198	0.38
775	4.8968	0.98	0.6121	3.06	0.6121	1.22	0.6121	0.61	3.0605	1.02	7.3452	0.37
800	4.7867	0.96	0.598338	2.99	0.598338	1.20	0.598338	0.60	2.991688	1.00	7.18005	0.36
825	4.6824	0.94	0.5853	2.93	0.5853	1.17	0.5853	0.59	2.9265	0.98	7.0236	0.35
850	4.5835	0.92	0.572938	2.86	0.572938	1.15	0.572938	0.57	2.864688	0.95	6.87525	0.34
875	4.4896	0.90	0.5612	2.81	0.5612	1.12	0.5612	0.56	2.806	0.94	6.7344	0.34
900	4.4001	0.88	0.550013	2.75	0.550013	1.10	0.550013	0.55	2.750063	0.92	6.60015	0.33
925	4.3149	0.86	0.539363	2.70	0.539363	1.08	0.539363	0.54	2.696813	0.90	6.47235	0.32
950	4.2335	0.85	0.529188	2.65	0.529188	1.06	0.529188	0.53	2.645938	0.88	6.35025	0.32
975	4.1558	0.83	0.519475	2.60	0.519475	1.04	0.519475	0.52	2.597375	0.87	6.2337	0.31
1000	4.0815	0.82	0.510188	2.55	0.510188	1.02	0.510188	0.51	2.550938	0.85	6.12225	0.31
1025	4.0103	0.80	0.501288	2.51	0.501288	1.00	0.501288	0.50	2.506438	0.84	6.01545	0.30
1050	3.9421	0.79	0.492763	2.46	0.492763	0.99	0.492763	0.49	2.463813	0.82	5.91315	0.30
1075	3.8765	0.78	0.484563	2.42	0.484563	0.97	0.484563	0.48	2.422813	0.81	5.81475	0.29
1100	3.8136	0.76	0.4767	2.38	0.4767	0.95	0.4767	0.48	2.3835	0.79	5.7204	0.29
1125	3.7531	0.75	0.469138	2.35	0.469138	0.94	0.469138	0.47	2.345688	0.78	5.62965	0.28
1150	3.6949	0.74	0.461863	2.31	0.461863	0.92	0.461863	0.46	2.309313	0.77	5.54235	0.28
1175	3.6388	0.73	0.45485	2.27	0.45485	0.91	0.45485	0.45	2.27425	0.76	5.4582	0.27
1200	3.5848	0.72	0.4481	2.24	0.4481	0.90	0.4481	0.45	2.2405	0.75	5.3772	0.27
1225	3.5327	0.71	0.441588	2.21	0.441588	0.88	0.441588	0.44	2.207938	0.74	5.29905	0.26
1250	3.4823	0.70	0.435288	2.18	0.435288	0.87	0.435288	0.44	2.176438	0.73	5.22345	0.26
1275	3.4337	0.69	0.429213	2.15	0.429213	0.86	0.429213	0.43	2.146063	0.72	5.15055	0.26
1300	3.3867	0.68	0.423338	2.12	0.423338	0.85	0.423338	0.42	2.116688	0.71	5.08005	0.25
1325	3.3412	0.67	0.41765	2.09	0.41765	0.84	0.41765	0.42	2.08825	0.70	5.0118	0.25
1350	3.2972	0.66	0.41215	2.06	0.41215	0.82	0.41215	0.41	2.06075	0.69	4.9458	0.25
1375	3.2545	0.65	0.406813	2.03	0.406813	0.81	0.406813	0.41	2.034063	0.68	4.88175	0.24

下风向距离/m	无组织排放											
	SO <sub>2</sub> (装置区)		氟化物 (装置区)		氯化氢 (装置区)		氯气 (装置区)		硫酸雾 (装置区)		VOCs (装置区)	
	预测质量浓度 / μg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 / μg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 / μg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 /pg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 / μg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 /pg/m <sup>3</sup>	占标率 /%
1400	3.2132	0.64	0.40165	2.01	0.40165	0.80	0.40165	0.40	2.00825	0.67	4.8198	0.24
1425	3.1731	0.63	0.396638	1.98	0.396638	0.79	0.396638	0.40	1.983188	0.66	4.75965	0.24
1450	3.1342	0.63	0.391775	1.96	0.391775	0.78	0.391775	0.39	1.958875	0.65	4.7013	0.24
1475	3.0965	0.62	0.387063	1.94	0.387063	0.77	0.387063	0.39	1.935313	0.65	4.64475	0.23
1500	3.0598	0.61	0.382475	1.91	0.382475	0.76	0.382475	0.38	1.912375	0.64	4.5897	0.23
下风向最大 质量浓度	17.383 (103m)	3.48	2.172875 (103m)	10.86	2.172875 (103m)	4.35	2.172875 (103m)	2.17	10.86438 (103m)	3.62	26.0745 (103m)	1.30
D10%最远距离/m	—		—		—		—		—		—	

表 4.1-5 (4) 估算模型 AERSCREEN 计算结果表

下风向距离/m	无组织排放							
	氯化氢 (原料罐区)		氯气 (原料罐区)		硫酸雾 (原料罐区)		VOCs (原料罐区)	
	预测质量浓度 / μg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 / μg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 / μg/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓度 /pg/m <sup>3</sup>	占标率 /%
25	0.063535	0.13	0.063535	0.06	9.339646	3.11	0.63535	0.03
50	0.075107	0.15	0.075107	0.08	11.04073	3.68	0.75107	0.04
75	0.069173	0.14	0.069173	0.07	10.16843	3.39	0.69173	0.03
100	0.047484	0.09	0.047484	0.05	6.980149	2.33	0.47484	0.02
125	0.043119	0.09	0.043119	0.04	6.338494	2.11	0.43119	0.02
150	0.040656	0.08	0.040656	0.04	5.976433	1.99	0.40656	0.02
175	0.038724	0.08	0.038724	0.04	5.692429	1.90	0.38724	0.02
200	0.037184	0.07	0.037184	0.04	5.466049	1.82	0.37184	0.02
225	0.035846	0.07	0.035846	0.04	5.269362	1.76	0.35846	0.02
250	0.034702	0.07	0.034702	0.03	5.101194	1.70	0.34702	0.02
275	0.033701	0.07	0.033701	0.03	4.954048	1.65	0.33701	0.02
300	0.032783	0.07	0.032783	0.03	4.819101	1.61	0.32783	0.02
325	0.031957	0.06	0.031957	0.03	4.69768	1.57	0.31957	0.02
350	0.031188	0.06	0.031188	0.03	4.584637	1.53	0.31188	0.02

下风向距离/m	无组织排放							
	氯化氢（原料罐区）		氯气（原料罐区）		硫酸雾（原料罐区）		VOCs（原料罐区）	
	预测质量浓度 / $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 /%	预测质量浓度 / $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 /%	预测质量浓度 / $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 /%	预测质量浓度 / $\text{pg}/\text{m}^3$	占标率 /%
375	0.030476	0.06	0.030476	0.03	4.479972	1.49	0.30476	0.02
400	0.029805	0.06	0.029805	0.03	4.381335	1.46	0.29805	0.01
425	0.029165	0.06	0.029165	0.03	4.287255	1.43	0.29165	0.01
450	0.028561	0.06	0.028561	0.03	4.198467	1.40	0.28561	0.01
475	0.027989	0.06	0.027989	0.03	4.114383	1.37	0.27989	0.01
500	0.027444	0.05	0.027444	0.03	4.034268	1.34	0.27444	0.01
525	0.026924	0.05	0.026924	0.03	3.957829	1.32	0.26924	0.01
550	0.026426	0.05	0.026426	0.03	3.884622	1.29	0.26426	0.01
575	0.025948	0.05	0.025948	0.03	3.814356	1.27	0.25948	0.01
600	0.025488	0.05	0.025488	0.03	3.746736	1.25	0.25488	0.01
625	0.02504	0.05	0.02504	0.03	3.68088	1.23	0.2504	0.01
650	0.024605	0.05	0.024605	0.02	3.616935	1.21	0.24605	0.01
675	0.024183	0.05	0.024183	0.02	3.554901	1.18	0.24183	0.01
700	0.023769	0.05	0.023769	0.02	3.494043	1.16	0.23769	0.01
725	0.023369	0.05	0.023369	0.02	3.435243	1.15	0.23369	0.01
750	0.022982	0.05	0.022982	0.02	3.378354	1.13	0.22982	0.01
775	0.022606	0.05	0.022606	0.02	3.323082	1.11	0.22606	0.01
800	0.022242	0.04	0.022242	0.02	3.269574	1.09	0.22242	0.01
825	0.021888	0.04	0.021888	0.02	3.217536	1.07	0.21888	0.01
850	0.021545	0.04	0.021545	0.02	3.167115	1.06	0.21545	0.01
875	0.021212	0.04	0.021212	0.02	3.118164	1.04	0.21212	0.01
900	0.020888	0.04	0.020888	0.02	3.070536	1.02	0.20888	0.01
925	0.020669	0.04	0.020669	0.02	3.038343	1.01	0.20669	0.01
950	0.02036	0.04	0.02036	0.02	2.99292	1.00	0.2036	0.01
975	0.020058	0.04	0.020058	0.02	2.948526	0.98	0.20058	0.01
1000	0.019765	0.04	0.019765	0.02	2.905455	0.97	0.19765	0.01
1025	0.019479	0.04	0.019479	0.02	2.863413	0.95	0.19479	0.01
1050	0.0192	0.04	0.0192	0.02	2.8224	0.94	0.192	0.01

下风向距离/m	无组织排放							
	氯化氢（原料罐区）		氯气（原料罐区）		硫酸雾（原料罐区）		VOCs（原料罐区）	
	预测质量浓度 / $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 /%	预测质量浓度 / $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 /%	预测质量浓度 / $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 /%	预测质量浓度 / $\text{pg}/\text{m}^3$	占标率 /%
1075	0.018929	0.04	0.018929	0.02	2.782563	0.93	0.18929	0.01
1100	0.018664	0.04	0.018664	0.02	2.743608	0.91	0.18664	0.01
1125	0.018406	0.04	0.018406	0.02	2.705682	0.90	0.18406	0.01
1150	0.018155	0.04	0.018155	0.02	2.668785	0.89	0.18155	0.01
1175	0.017909	0.04	0.017909	0.02	2.632623	0.88	0.17909	0.01
1200	0.017669	0.04	0.017669	0.02	2.597343	0.87	0.17669	0.01
1225	0.017435	0.03	0.017435	0.02	2.562945	0.85	0.17435	0.01
1250	0.017207	0.03	0.017207	0.02	2.529429	0.84	0.17207	0.01
1275	0.016984	0.03	0.016984	0.02	2.496648	0.83	0.16984	0.01
1300	0.016766	0.03	0.016766	0.02	2.464602	0.82	0.16766	0.01
1325	0.016553	0.03	0.016553	0.02	2.433291	0.81	0.16553	0.01
1350	0.016344	0.03	0.016344	0.02	2.402568	0.80	0.16344	0.01
1375	0.016141	0.03	0.016141	0.02	2.372727	0.79	0.16141	0.01
1400	0.015942	0.03	0.015942	0.02	2.343474	0.78	0.15942	0.01
1425	0.015747	0.03	0.015747	0.02	2.314809	0.77	0.15747	0.01
1450	0.015556	0.03	0.015556	0.02	2.286732	0.76	0.15556	0.01
1475	0.01537	0.03	0.01537	0.02	2.25939	0.75	0.1537	0.01
1500	0.015187	0.03	0.015187	0.02	2.232489	0.74	0.15187	0.01
下风向最大 质量浓度 (53m)	0.076292	0.15	0.076292	0.08	11.21492	3.74	0.76292	0.04
D10%最远距离/m	—		—		—		—	

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 技改项目最大地面空气质量浓度占标率  $P_{\max}$  为 10.86% (装置区无组织排放的氟化物) >10%, 评价等级应为一 级。

#### 4.1.3 大气环境评价范围确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 技改项目大气环境评价范围以技改装置为中心, 边长为 5Km 的矩形区域。技改项目大气环境评价范围内主要环境空气保护目标情况见表 1-3 及图 1-1。

#### 4.2 环境空气污染源调查

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)对一级评价项目要求开展环境空气污染源调查。技改项目有组织、无组织排放源及非正常工况情况见表 4.1-3 (1-3)。评价范围内现有、在建项目污染源情况见表 4.1-3 (4-7)。受技改工程物料及产品运输影响新增的交通运输移动源具体见表 4.1-3(8)。

#### 4.3 环境空气质量现状调查与评价

##### 4.3.1 环境空气质量达标区判定

根据《2019 年滨州市环境质量概要》, 9个县(市、区)监测指标为SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳、臭氧共六项。

本项目所在无棣县环境空气质量现状与评价情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 区域空气质量现状评价表

污染物	标准值/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率	达标情况
SO <sub>2</sub>	60	0.33	达标
NO <sub>2</sub>	40	0.88	达标
PM <sub>2.5</sub>	35	1.6	超标
PM <sub>10</sub>	70	1.34	超标
CO	4000	0.4	达标
O <sub>3</sub>	160	1.25	超标

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求, PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、

O<sub>3</sub>共六项全部达标即为城市环境空气质量达标。由上表可知，无棣县 2019 年 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub>均不达标，因此判定项目所在评价区域为不达标区。

#### 4.3.2 基本污染物环境质量现状调查与评价

本次评价收集了无棣县埒口站例行监测点(距项目厂区西北方约 2.6km, 详见图 4-2) 2019 年连续一年的监测数据, 其日均最大值统计及评价情况见表 4.3-2。

表 4.3-2 例行监测点 2019 年基本污染物监测数据统计情况 (单位: mg/m<sup>3</sup>)

点位名称	污染物	年评价指标	评价标准 (μg/m <sup>3</sup> )	现状浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	达标情况
无棣县埒口站	SO <sub>2</sub>	年平均	60	18.78	31.30	达标
		保证率(98%)日均	150	65	43.33	达标
	NO <sub>2</sub>	年平均	40	32.77	81.93	达标
		保证率(98%)日均	80	80	100.00	达标
	PM <sub>10</sub>	年平均	70	79.38	113.40	超标
		保证率(95%)日均	150	197	131.33	超标
	PM <sub>2.5</sub>	年平均	35	39.81	113.74	超标
		保证率(95%)日均	75	110	146.67	超标
	CO	保证率(95%)日均	4000	2400	60.00	达标
	O <sub>3</sub>	保证率(90%) 日最大8h	160	161	100.63	超标

由上表可知, 2019 年无棣县埒口镇例行监测点环境空气 SO<sub>2</sub>、CO、NO<sub>2</sub> 满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求, PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub> 出现了超标现象; 超标可能是由于北方天气干燥、风起扬尘、汽车尾气、工业污染等综合影响所致。

#### 4.3.2 环境空气质量监测

##### 4.3.2.1 监测布点

根据导则 HJ2.2-2018 要求, 在评价范围内共布设 3 个环境空气质量现状监测点, 各监测点位置见表 4.3-2 及图 4.3-1。

表 4.3-2 监测环境空气质量现状监测点一览表

测点	名称	相对技改厂址方位	相对距离 (m)	布设意义
1#	项目厂址	—	—	监测季节主导风向 0°
2#	李家山子村	N	1500	监测季节主导风向 90°
3#	黄瓜岭村	E	2000	监测季节主导风向 180°

##### 4.3.2.2 监测项目、监测时间及监测方法

**监测项目：**李家山子村氯气监测数据引用《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》中监测数据，监测时间为 2019 年 12 月 18 日-12 月 24 日，监测单位为青岛中博华科检测科技有限公司。

氯化氢、硫酸雾、氟化物、臭气浓度和 VOCs 监测数据引用《山东鲁北化工股份有限公司化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目(中试部分)》中监测数据，监测时间为 2020 年 8 月 17 日~8 月 23 日，监测单位:山东安和安全技术研究院有限公司。

补充监测频次:连续监测 7 天,每天监测 4 次,每天监测时间为 02:00、08:00、14:00、20:00。

图 4.3-1

具体监测安排见表 4.3-3。

表 4.3-3 环境空气质量监测安排一览表

测点	测点名称	各测点监测项目安排	数据有效性规定
1#	项目厂址	氯化氢(小时值)、硫酸雾(小时值)、氟化物(小时值)、VOCs(小时值)、臭气浓度(一次值)	采样时间应达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)和《环境监测技术规范》相关要求。
2#	李家山子村	氯气(小时值)、氯化氢(小时值)、硫酸雾(小时值)、氟化物(小时值)、VOCs(小时值)、臭气浓度(一次值)	
3#	黄瓜岭村	氯化氢(小时值)、硫酸雾(小时值)、氟化物(小时值)、VOCs(小时值)、臭气浓度(一次值)	

分析方法按照国家环保局颁发的《环境空气质量标准》(GB3095-2012)、《空气和废气监测方法》和《环境监测技术规范》中的有关规定执行。具体见表 4.3-4。

表 4.3-4 环境空气质量监测分析方法表

序号	项目	分析方法	方法来源	检出限
1	氯气	甲基橙分光光度法	《空气和废气监测分析方法》国家环境保护总局 2003(第四版增补版)第三篇第一章十二(A)	0.03mg/m <sup>3</sup>
2	氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法	HJ 549-2016	0.007mg/m <sup>3</sup>
3	硫酸雾	固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法	HJ 544-2016	0.005mg/m <sup>3</sup>
4	氟化物	环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法	HJ 955-2018	0.5 μg/m <sup>3</sup>
5	臭气浓度	恶臭的测定 三点比较式臭袋法	GB/T14675-1993	10(无量纲)
6	VOCs	环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.3-1.0 μg/m <sup>3</sup>

#### 4.3.2.3 监测结果

##### (1) 气象参数

引用监测期间的气象条件见表 4.3-5。

表 4.3-5-1 引用的监测期间同步气象观测情况

采样日期	采样时间	气温 (°C)	气压 (KPa)	风速 (m/s)	风向	总云	低云
2019.12.18	02:00	0.2	103.0	0.7	NW	—	—
	08:00	1.1	102.8	1.2	NW	3	0
	14:00	4.3	102.9	2.3	NW	2	0
	20:00	0.8	103.1	1.4	NW	—	—
2019.12.19	02:00	-4.4	102.9	1.0	NW	—	—
	08:00	-2.2	102.9	1.3	NW	3	0
	14:00	2.0	102.8	2.1	NW	2	0
	20:00	-3.1	102.9	1.7	NW	—	—
2019.12.20	02:00	-5.8	103.3	0.6	S	—	—
	08:00	-4.8	103.2	0.9	S	4	0
	14:00	4.8	102.8	2.4	S	3	0
	20:00	2.0	102.7	1.6	S	—	—
2019.12.21	02:00	-0.8	102.6	1.2	S	—	—
	08:00	-1.1	102.6	1.7	S	7	3
	14:00	4.2	102.3	2.5	S	6	2
	20:00	-0.2	102.3	1.5	S	—	—
2019.12.22	02:00	-2.8	102.2	1.2	N	—	—
	08:00	-1.5	102.1	1.0	N	3	0
	14:00	5.8	102.0	2.5	N	3	0
	20:00	-0.4	102.4	1.7	N	—	—
2019.12.23	02:00	-3.1	102.5	1.1	NE	—	—
	08:00	-3.5	102.9	1.3	NE	2	0
	14:00	2.8	102.8	2.2	NE	3	0
	20:00	-0.5	103.1	1.8	NE	—	—
2019.12.24	02:00	-3.2	103.1	1.3	S	—	—
	08:00	-3.8	103.0	0.8	S	7	3
	14:00	3.8	102.6	2.1	S	7	2
	20:00	0.9	102.5	1.4	S	—	—

表 4.3-5-2 引用监测期间气象参数表

监测日期	采样时间	风向	风速(m/s)	气温(°C)	气压(kPa)
2020.08.17	02:00	SE	0.7	28.4	100.7
	08:00	SE	0.6	30.2	100.7
	14:00	SE	0.8	34.3	100.7
	20:00	SE	0.6	29.7	100.7
2020.08.18	02:00	S	0.9	28.3	100.3
	08:00	S	0.7	30.4	100.3
	14:00	S	0.8	33.7	100.3
	20:00	S	0.8	28.8	100.3
2020.08.19	02:00	NW	1.1	25.3	100.5
	08:00	NW	1.2	28.4	100.5
	14:00	NW	1.1	30.2	100.5
	20:00	NW	1.1	27.7	100.5

2020.08.20	02:00	NE	1.3	24.7	100.8
	08:00	NE	1.2	25.2	100.8
	14:00	NE	1.2	26.3	100.8
	20:00	NE	1.1	24.4	100.8
2020.08.21	02:00	NE	0.8	23.4	100.7
	08:00	NE	0.9	25.6	100.7
	14:00	NE	0.9	27.7	100.7
	20:00	NE	0.7	24.3	100.7
2020.08.22	02:00	E	0.7	20.6	100.5
	08:00	E	0.8	24.7	100.5
	14:00	E	0.7	27.1	100.5
	20:00	E	0.8	25.2	100.5
2020.08.23	02:00	SE	1.1	24.3	100.3
	08:00	SE	1.0	26.8	100.3
	14:00	SE	1.2	30.3	100.3
	20:00	SE	0.9	27.1	100.3

## (2) 监测结果

环境空气现状监测统计结果见表 4.3-6。

式中： $C_i$ — $i$  污染物的实测浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$S_i$ — $i$  污染物的评价标准， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$P_i \geq 1$  为超标，否则为达标。

#### 4.3.2.4 评价结果

评价结果见表 4.3-7。

表 4.3-7 环境空气质量现状评价结果

监测点位	监测项目	取值类型	统计个数	标准指数范围	超标个数(个)	超标率(%)
1#项目厂址	臭气浓度	小时浓度	28	0.55 - 0.75	0	0
	氯化氢	小时浓度	28	0.2 - 0.34	0	0
	硫酸雾	小时浓度	28	0.047 - 0.117	0	0
	氟化物	小时浓度	28	0.115 - 0.490	0	0
2#李家山子村	臭气浓度	小时浓度	28	0.55 - 0.75	0	0
	氯化氢	小时浓度	28	0.2 - 0.26	0	0
	氯气	小时浓度	28	0.4-0.9	0	0
	硫酸雾	小时浓度	28	0.03 - 0.08	0	0
	氟化物	小时浓度	28	0.105 - 0.195	0	0
3#黄瓜岭村	臭气浓度	小时浓度	28	0.55 - 0.75	0	0
	氯化氢	小时浓度	28	0.2 - 0.22	0	0
	硫酸雾	小时浓度	28	0.11 - 0.04	0	0
	氟化物	小时浓度	28	0.21 - 0.31	0	0

由表 4.3-7 可知，本次环评 3 个环境空气监测点中，氟化物满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)，氯气、氯化氢、硫酸雾小时浓度均能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 空气质量浓度参考限值要求，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 恶臭污染物厂界标准限值要求。

#### 4.3.2.5 评价结论

根据《2019 年滨州市环境质量概要》，鲁北化工公司所在区域属于不达标区。

在补充监测期间评价区内各评价因子均满足相关环境质量标准。

#### 4.3.3 环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度

##### 4.3.3.1 基本污染物环境质量现状浓度

本次基本污染物环境质量现状数据采用《2019 年滨州市环境质量概要》例行监测点的长期数据，网格点环境质量现状浓度取该例行监测点浓度。

##### 4.3.3.2 其他污染物环境质量现状浓度

根据导则要求，对相同时刻各监测点位的平均值进行计算，再取各监测时段平均值

中的最大值做为环境空气保护目标及网格点的环境质量现状浓度。引用的氯气现状监测只有 1 个监测点，取其最大值 90 μg/m<sup>3</sup> 作为现状值。详见表 4.3-9。

表 4.3-9 其他污染物环境质量现状浓度背景值

污染物	单位	小时浓度背景值
氯化氢	μg/m <sup>3</sup>	12.1
硫酸雾	μg/m <sup>3</sup>	22.9
氟化物	μg/m <sup>3</sup>	0.26
VOCs	μg/m <sup>3</sup>	78.64
氯气	μg/m <sup>3</sup>	90

#### 4.4 气象观测资料调查

无棣气象站位于 117° 38' E, 37° 45' N, 台站类别属一般站。据调查，该气象站周围地理环境与气候条件与本项目周围基本一致，且气象站距离本项目较近，该气象站气象资料具有较好的适用性。无棣近 20 年(2000~2019 年)年最大风速为 19.5m/s(2001 年)，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)；近 20 年其它主要气候统计资料见表 4.1-9，无棣近 20 年各风向频率见表 4.1-10，图 4.1-1 为无棣近 20 年风向频率玫瑰图。

表 4.4-1 无棣气象站近 20 年 (2000~2019 年) 主要气候要素统计

项目 \ 月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
平均风速(m/s)	2.6	2.9	3.4	3.5	3.3	2.9	2.4	2.2	2.2	2.4	2.8	2.7	2.8
平均气温(℃)	-2.8	0.9	7.3	14.7	21.3	24.8	26.6	25.3	21.4	15.7	5.8	-0.3	13.4
平均相对湿度(%)	55	57	52	52	72	62	75	77	72	63	60	56	63
平均降水量(mm)	1.7	5.1	18.2	34.5	64.5	94.9	141.6	136.1	67.2	23.3	6.7	3.0	596.7
平均日照时数(h)	159.0	152.4	217.1	236.5	268.3	249.2	189.9	169.4	163.9	184.7	176.5	165.9	2332.8

表 4.4-2 无棣气象站近 20 年 (2000~2019 年) 各风向频率

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
风频(%)	4.7	3.7	5.8	6.2	7.5	4.2	6.9	5.1	8.4	6.4	9.7	7.3	7.4	4.1	5.2	5.2	2.2

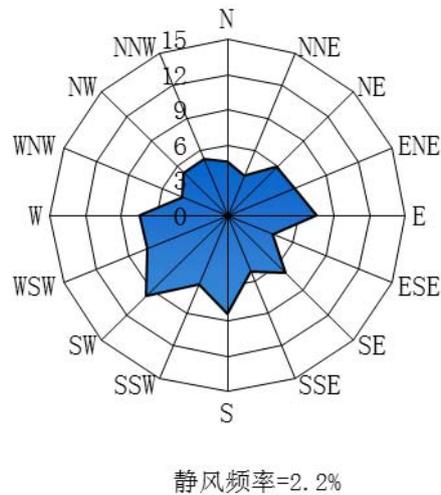


图 4.5-1 无棣近 20 年（2000~2019 年）风向频率玫瑰图

## 4.5 环境空气影响评价

### 4.5.1 基本信息底图

包含技改项目环境空气保护目标、项目位置、监测点位、图例、比例尺及基准年风频玫瑰图的基本信息底图见图 4.3-1。

### 4.5.2 预测因子

对照本次评价确定的评价因子，预测因子选取氮  $\text{SO}_2$ 、氯化氢、氯气、氟化物、硫酸雾、VOCs。

### 4.5.3 预测范围

根据技改厂区周围敏感点分布情况，预测范围为以项目装置区为中心，边长 5km 矩形区域内，50m×50m 为一个网格，共 10000 个网格。环境空气保护目标选择张家山子村、黄瓜岭村、邢山家园。

### 4.5.4 预测周期

本次评价取 2019 年为评价基准年，以 2019 年为预测周期，预测时段取连续 1 年。

### 4.5.5 预测模型

技改项目污染源为点源和面源，污染源排放方式为连续，项目预测范围为局地尺度（ $\leq 50\text{km}$ ），项目  $\text{SO}_2$ 、氮氧化物排放量  $< 500\text{t/a}$ ，不需进行二次污染物的预测。项目评价基准年不存在风速  $\leq 0.5\text{m/s}$  的持续时间超过 72h 或近 20 年统计的全年静风频率超过

35%的情况，且项目不位于大型水体岸边 3km 范围。根据导则推荐模型适用范围，本次评价选择 AERMOD 模型为预测模型。

#### 4.5.6 模型参数

##### 4.5.6.1 气象参数

###### ①地面气象数据

根据本次预测评价等级及所选用的预测模式（AERMOD 模型系统）要求，地面气象资料为无棣气象站 2019 年地面逐日逐时气象资料，包括干球温度、风速、风向、总云量、参数。

无棣气象站（117° 38' E，37° 45' N）距离技改项目约 40km，满足导则关于地面气象观测站与项目距离（<50km）的要求。且无棣气象站所在位置与项目厂址地形较为一致，能够较好的代表项目厂址区域气象情况。

###### ②高空气象数据

采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据来源主要为美国的 USGS 数据。高空气象数据是以美国国家环境预报中心的 NCEP/ NCAR 的再分析数据为原始气象数据，采用中尺度气象模式 MM5 模拟生成。采用两层嵌套，第一层网格中心为北纬 40°，东经 110.0°，格点为 50×50，分辨率为 81km×81km；第二层网格格点为 43×43，分辨率为 27km×27km，覆盖华北地区。本数据网格点数据包含 2017 年的逐日（每日 08 时、20 时两次）气象数据，主要参数包括气压、离地高度和干球温度，离地高度 3000m 以下有效数据层数为 19 层。模拟探空站距项目所在地满足导则关于常规高空气象观测站与项目距离（<50km）的要求。

##### 4.5.6.2 地形参数

根据导则要求，本次预测计算考虑输入区域地形数据，所用地形数据为 SRTM DEM UTM 90m 分辨率数字高程数据。本次预测地形高程数据采用软件所需的数字高程（DEM）文件，覆盖范围包含本次评价范围。

##### 4.5.6.3 地表参数

根据中国干湿地区划分，项目所在属于半湿润地区。本次预测采用 AERSURFACE 直接读取可识别的土地利用数据文件，见表 4.5-1。

表 4.5-1 地表参数选择

扇区	时段	地表反照率	BOWEN 率	地表粗糙度
0-360	冬季(12, 1, 2 月)	0.6	1.5	0.01
0-360	春季(3, 4, 5 月)	0.14	0.3	0.03
0-360	夏季(6, 7, 8 月)	0.2	0.5	0.2
0-360	秋季(9, 10, 11 月)	0.18	0.7	0.05

## 4.5.7 预测结果

技改厂区所属区域为不达标区。技改项目正常排放条件下，短期和长期贡献浓度预测结果见表 4.5-2。

表 4.5-2 技改项目贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 %	达标情况
SO <sub>2</sub>	张家山子村	小时	3.48037	19010210	500.0	0.70	达标
	黄瓜岭村	小时	2.83727	19081524	500.0	0.57	达标
	邢山家园	小时	3.41008	19071521	500.0	0.68	达标
	区域最大	小时	18.63889	19111909	500.0	3.73	达标
	张家山子村	日均	0.31195	190816	150.0	0.21	达标
	黄瓜岭村	日均	0.42278	190815	150.0	0.28	达标
	邢山家园	日均	0.51723	190715	150.0	0.34	达标
	区域最大	日均	2.10968	191006	150.0	1.41	达标
	张家山子村	年均	0.01609	2019	60.0	0.03	达标
	黄瓜岭村	年均	0.01417	2019	60.0	0.02	达标
	邢山家园	年均	0.01989	2019	60.0	0.03	达标
	区域最大	年均	0.33415	2019	60.0	0.56	达标
氯化氢	张家山子村	小时平均	0.45789	19010210	50.0	0.92	达标
	黄瓜岭村	小时平均	0.39197	19081524	50.0	0.78	达标
	邢山家园	小时平均	0.46835	19071521	50.0	0.94	达标
	区域最大	小时平均	2.38274	19111909	50.0	4.77	达标
	张家山子村	日均	0.04312	190816	15.0	0.29	达标
	黄瓜岭村	日均	0.05793	190815	15.0	0.39	达标
	邢山家园	日均	0.071	190715	15.0	0.47	达标
	区域最大	日均	0.2772	191006	15.0	1.85	达标
氯气	张家山子村	小时平均	0.4092	19010210	100.0	0.41	达标
	黄瓜岭村	小时平均	0.32148	19081524	100.0	0.32	达标
	邢山家园	小时平均	0.38382	19071521	100.0	0.38	达标
	区域最大	小时平均	2.26998	19111909	100.0	2.27	达标
	张家山子村	日均	0.03542	190816	30.0	0.12	达标
	黄瓜岭村	日均	0.04822	190815	30.0	0.16	达标
	邢山家园	日均	0.05836	190715	30.0	0.19	达标
	区域最大	日均	0.24842	191006	30.0	0.83	达标
氟化物	张家山子村	小时平均	0.23879	19010210	20.0	1.19	达标
	黄瓜岭村	小时平均	0.14444	19120911	20.0	0.72	达标
	邢山家园	小时平均	0.14932	19011910	20.0	0.75	达标
	区域最大	小时平均	1.87527	19111909	20.0	9.38	达标
	张家山子村	日均	0.01406	190102	7.0	0.20	达标

	黄瓜岭村	日均	0.01372	190815	7.0	0.20	达标
	邢山家园	日均	0.01371	190715	7.0	0.20	达标
	区域最大	日均	0.15751	190716	7.0	2.25	达标
硫酸雾	张家山子村	小时平均	1.09814	19081705	300.0	0.37	达标
	黄瓜岭村	小时平均	1.2695	19091404	300.0	0.42	达标
	邢山家园	小时平均	1.64364	19022124	300.0	0.55	达标
	区域最大	小时平均	8.90067	19111909	300.0	2.97	达标
	张家山子村	日均	0.18803	190817	100.0	0.19	达标
	黄瓜岭村	日均	0.13197	190816	100.0	0.13	达标
	邢山家园	日均	0.12706	190719	100.0	0.13	达标
	区域最大	日均	0.96495	190724	100.0	0.96	达标
VOCs	张家山子村	小时平均	2.88997	19010210	2000.0	0.14	达标
	黄瓜岭村	小时平均	1.75567	19120911	2000.0	0.09	达标
	邢山家园	小时平均	1.81263	19011910	2000.0	0.09	达标
	区域最大	小时平均	22.55991	19111909	2000.0	1.13	达标

技改项目有关的污染物SO<sub>2</sub>、氯化氢、氯气、氟化物、硫酸雾、VOCs现状值均达标。叠加评价区域内排放相同污染物在建项目贡献值及现状值后，SO<sub>2</sub>保证率日均浓度叠加值及年均浓度叠加值，氯化氢、氯气、氟化物、硫酸雾、VOCs小时浓度叠加值达标分析见表4.5-3。

表 4.5-3 区域叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	预测值 μg/m <sup>3</sup>	现状值 μg/m <sup>3</sup>	叠加值 μg/m <sup>3</sup>	评价标准 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率 %	达标情况
SO <sub>2</sub>	张家山子村	日均	0.16839	65.0	65.16839	150.0	43.45	达标
	黄瓜岭村	日均	0.16403	65.0	65.16403	150.0	43.44	达标
	邢山家园	日均	0.2783	65.0	65.2783	150.0	43.52	达标
	区域最大	日均	1.54104	65.0	66.54104	150.0	44.36	达标
	张家山子村	年均	0.02632	18.78	18.80632	60.0	31.34	达标
	黄瓜岭村	年均	0.02617	18.78	18.80617	60.0	31.34	达标
	邢山家园	年均	0.03512	18.78	18.81512	60.0	31.36	达标
	区域最大	年均	0.37813	18.78	19.15813	60.0	31.93	达标
氯化氢	张家山子村	小时平均	5.62791	12.1	17.72791	50.0	35.46	达标
	黄瓜岭村	小时平均	3.67931	12.1	15.77931	50.0	31.56	达标
	邢山家园	小时平均	8.60344	12.1	20.70344	50.0	41.41	达标
	区域最大	小时平均	37.03176	12.1	49.13176	50.0	98.26	达标
氯气	张家山子村	小时平均	1.06614	90.0	91.06614	100.0	91.07	达标
	黄瓜岭村	小时平均	1.08673	90.0	91.08673	100.0	91.09	达标
	邢山家园	小时平均	1.46441	90.0	91.46441	100.0	91.46	达标
	区域最大	小时平均	7.18384	90.0	97.18384	100.0	97.18	达标
氟化物	张家山子村	小时平均	0.23879	0.26	0.49879	20.0	2.49	达标
	黄瓜岭村	小时平均	0.14444	0.26	0.40444	20.0	2.02	达标
	邢山家园	小时平均	0.14932	0.26	0.40932	20.0	2.05	达标
	区域最大	小时平均	1.87527	0.26	2.13527	20.0	10.68	达标
硫酸雾	张家山子村	小时平均	1.09814	22.9	23.99814	300.0	8.00	达标
	黄瓜岭村	小时平均	1.2695	22.9	24.1695	300.0	8.06	达标
	邢山家园	小时平均	1.64364	22.9	24.54364	300.0	8.18	达标

	区域最大	小时平均	8.90067	22.9	31.80067	300.0	10.60	达标
VOCs	张家山子村	小时平均	8.86363	78.64	87.50363	2000.0	4.38	达标
	黄瓜岭村	小时平均	13.77265	78.64	92.41265	2000.0	4.62	达标
	邢山家园	小时平均	16.86156	78.64	95.50156	2000.0	4.78	达标
	区域最大	小时平均	227.8571	78.64	306.4971	2000.0	15.32	达标

注：(1) 表中 SO<sub>2</sub> 年均浓度叠加值，取其预测值与最大现状值的叠加值。

(2) 氯化氢、氯气、氟化物、硫酸雾、VOCs 小时浓度叠加值取其预测值与现状值的叠加值。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，对有多个监测点位数据的，先计算相同时刻各监测点平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。引用的氯气现状监测只有 1 个监测点，取其现状监测最大值作为现状值。

(3) SO<sub>2</sub> 日均浓度叠加值取保证率日均浓度，确定方法为：按基准年 2019 年气象条件预测各点 SO<sub>2</sub> 日均质量浓度并叠加现状值，从小到大排序；根据 SO<sub>2</sub> 日均质量浓度保证率 (p)，计算排在 p 百分位数的第 m 个序数，序数 m 对应的日均质量浓度即为保证率日均浓度。按下式计算：

$$m = 1 + (n-1) p$$

式中：p—污染物日均质量浓度保证率。根据《环境空气质量评价技术规范（试行）》(HJ663-2013)，SO<sub>2</sub> 24h 平均百分位数取值 p=98%；

n—1 个日历年内单个预测点上日均质量浓度的所有数据个数。本次评价基准年为 2019 年，n=365；

m—百分位数 p 对应的序数，向上取整数。

经计算，SO<sub>2</sub> m=358，即其保证率日均浓度取第 8 大值。

#### 4.5.8 网格浓度分布图

叠加区域在建工程贡献值及现状值后主要污染物短期浓度及长期浓度分布图见图 4.5-2。

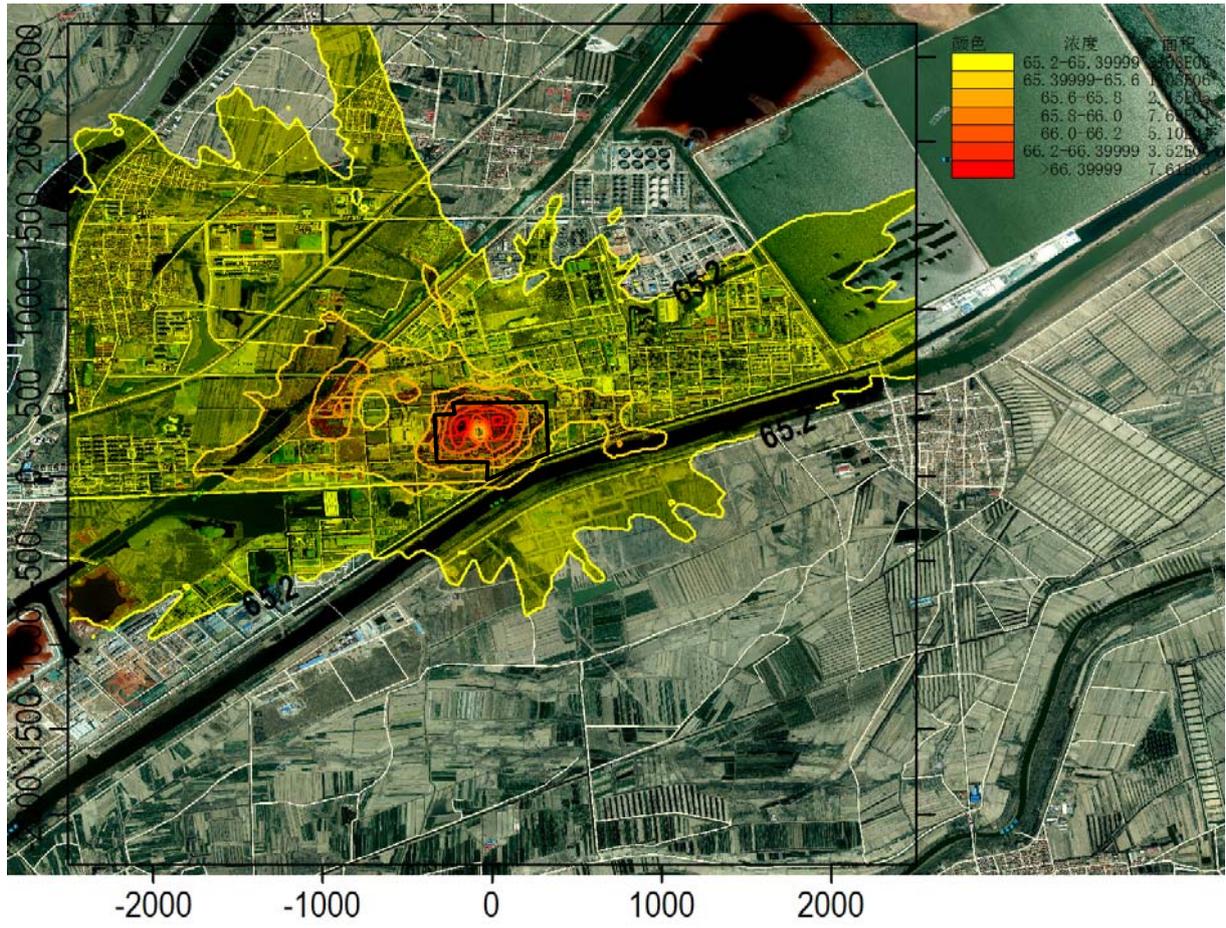


图 4.5-2 (1) SO<sub>2</sub>保证率日均浓度叠加值分布图

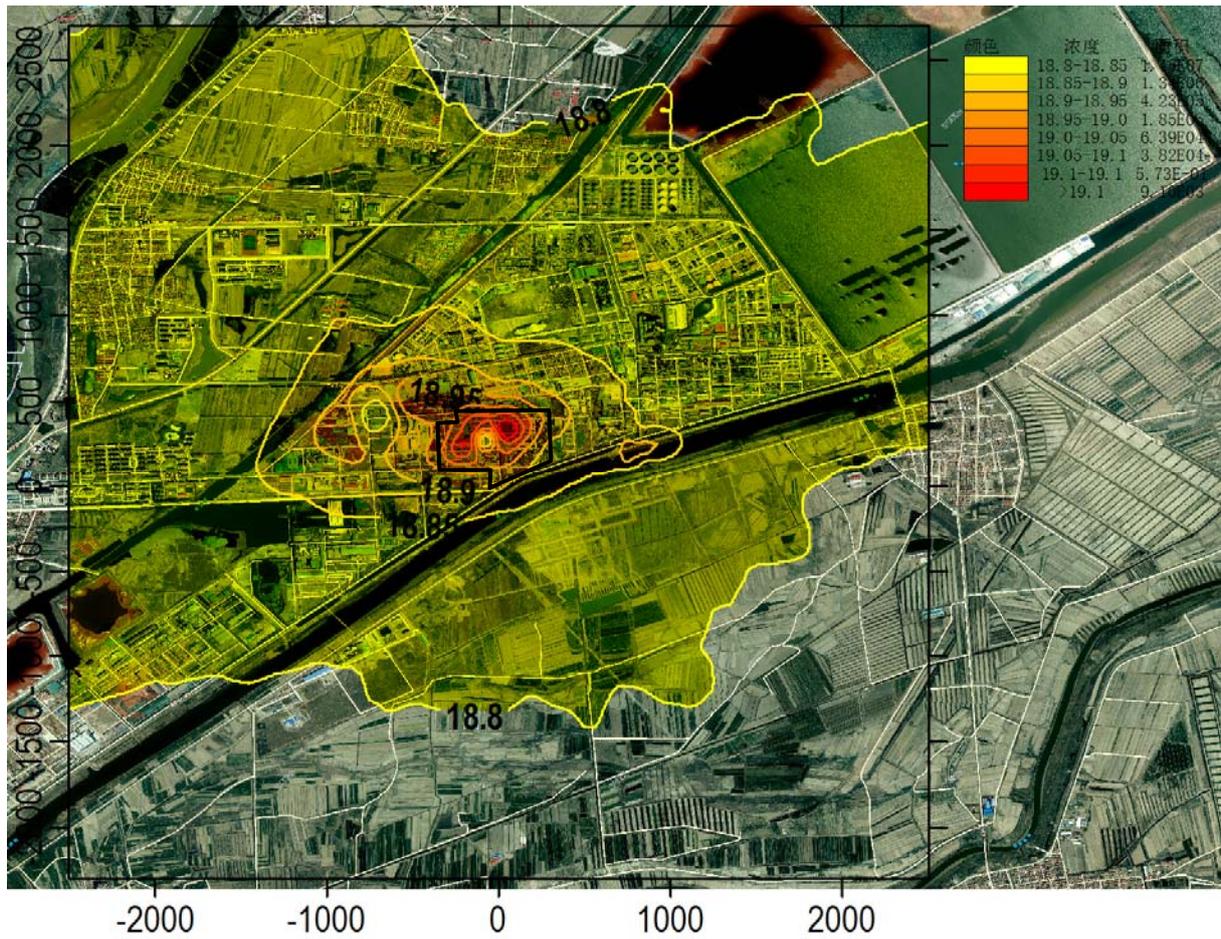


图 4.5-2 (2) SO<sub>2</sub> 年均浓度叠加值分布图

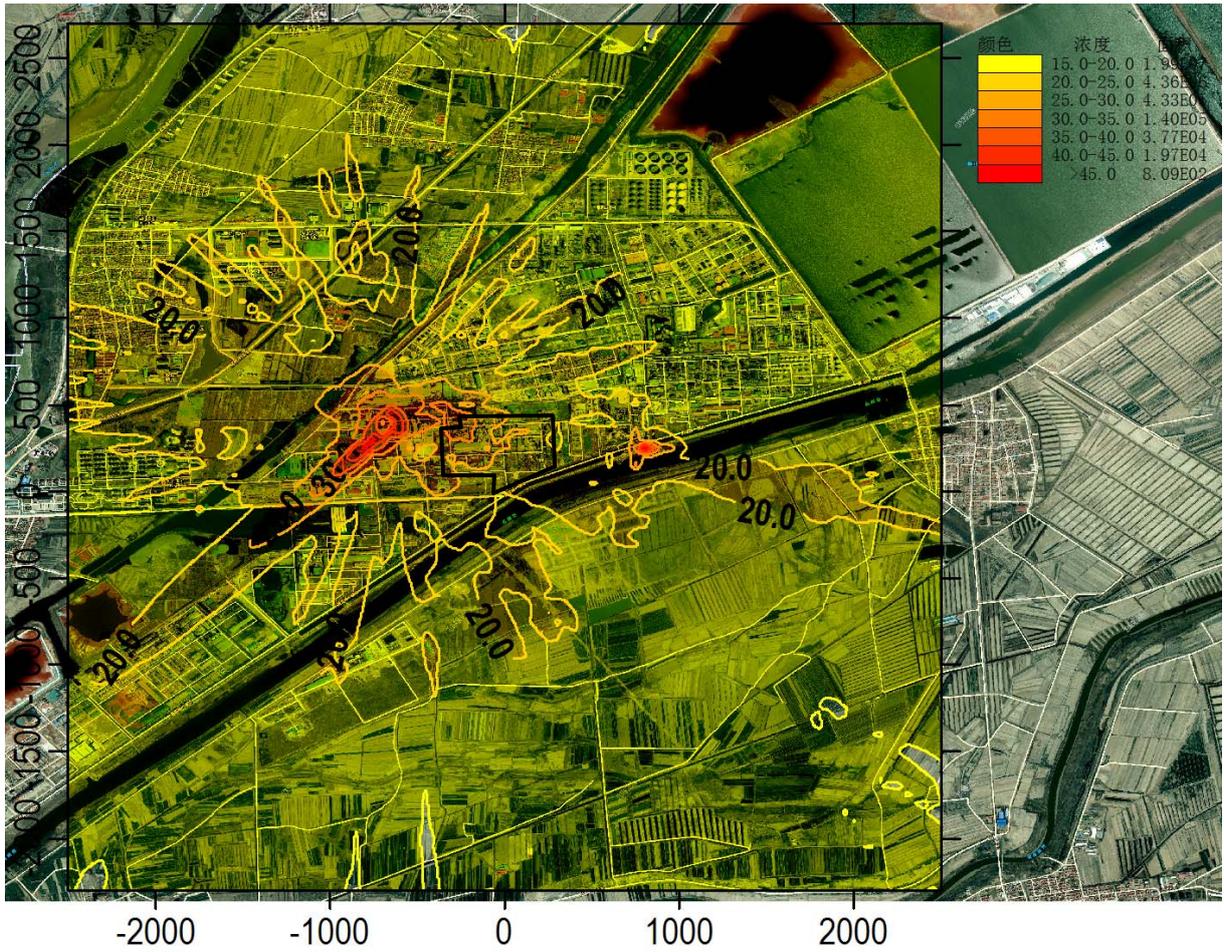


图 4.5-2 (3) 氯化氢小时浓度叠加值分布图

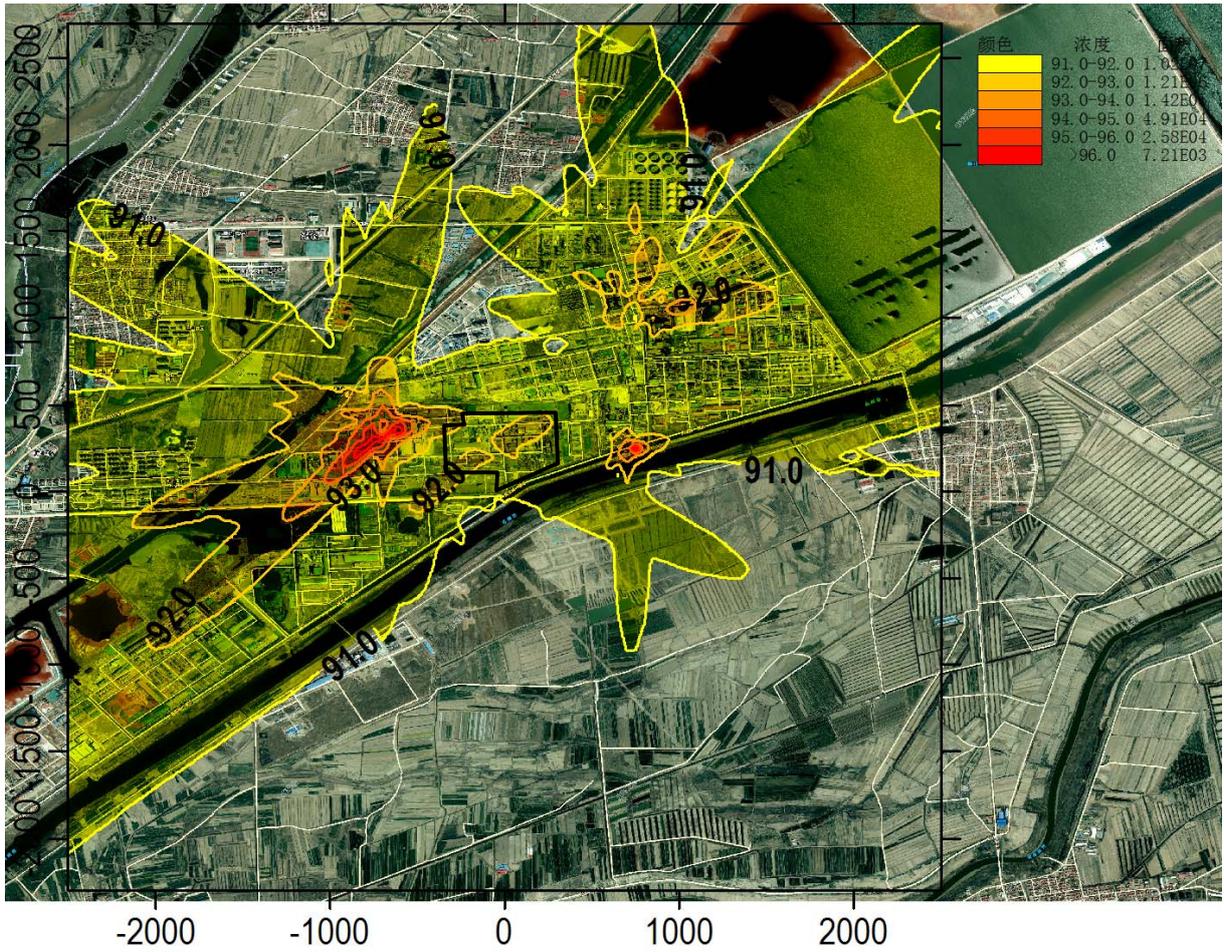


图 4.5-2 (4) 氯气小时浓度叠加值分布图

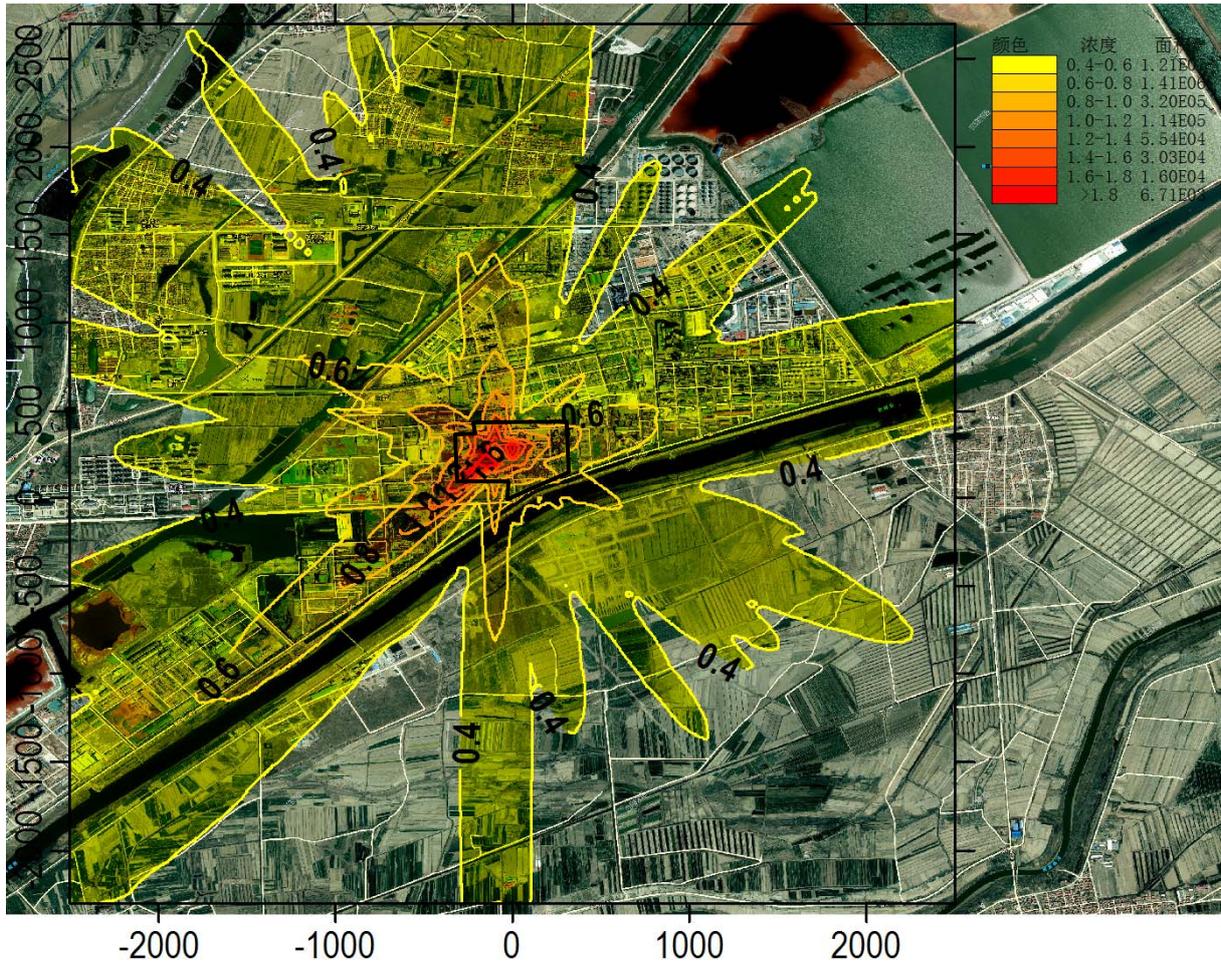


图 4.5-2 (5) 氟化物小时浓度叠加值分布图

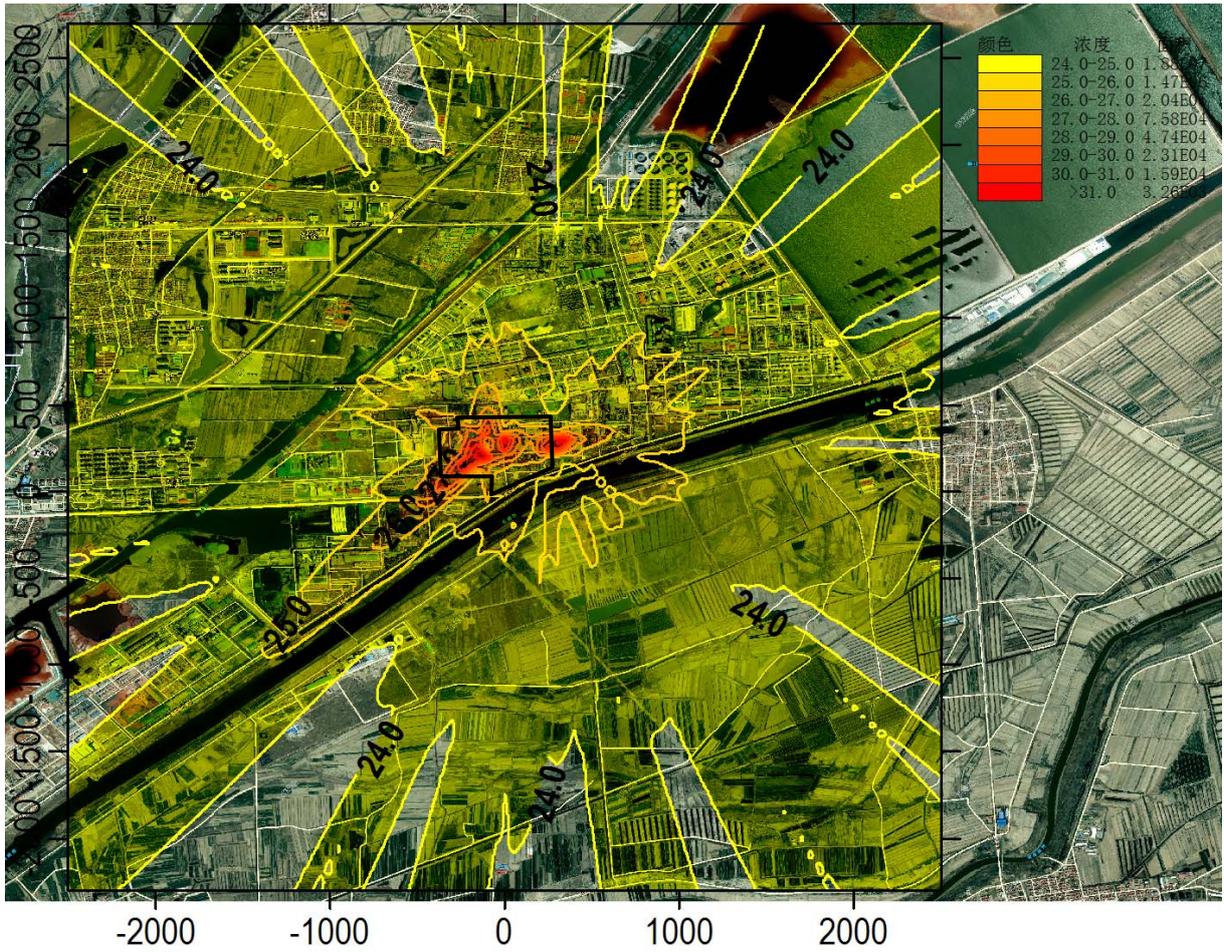


图 4.5-2 (6) 硫酸雾小时浓度叠加值分布图

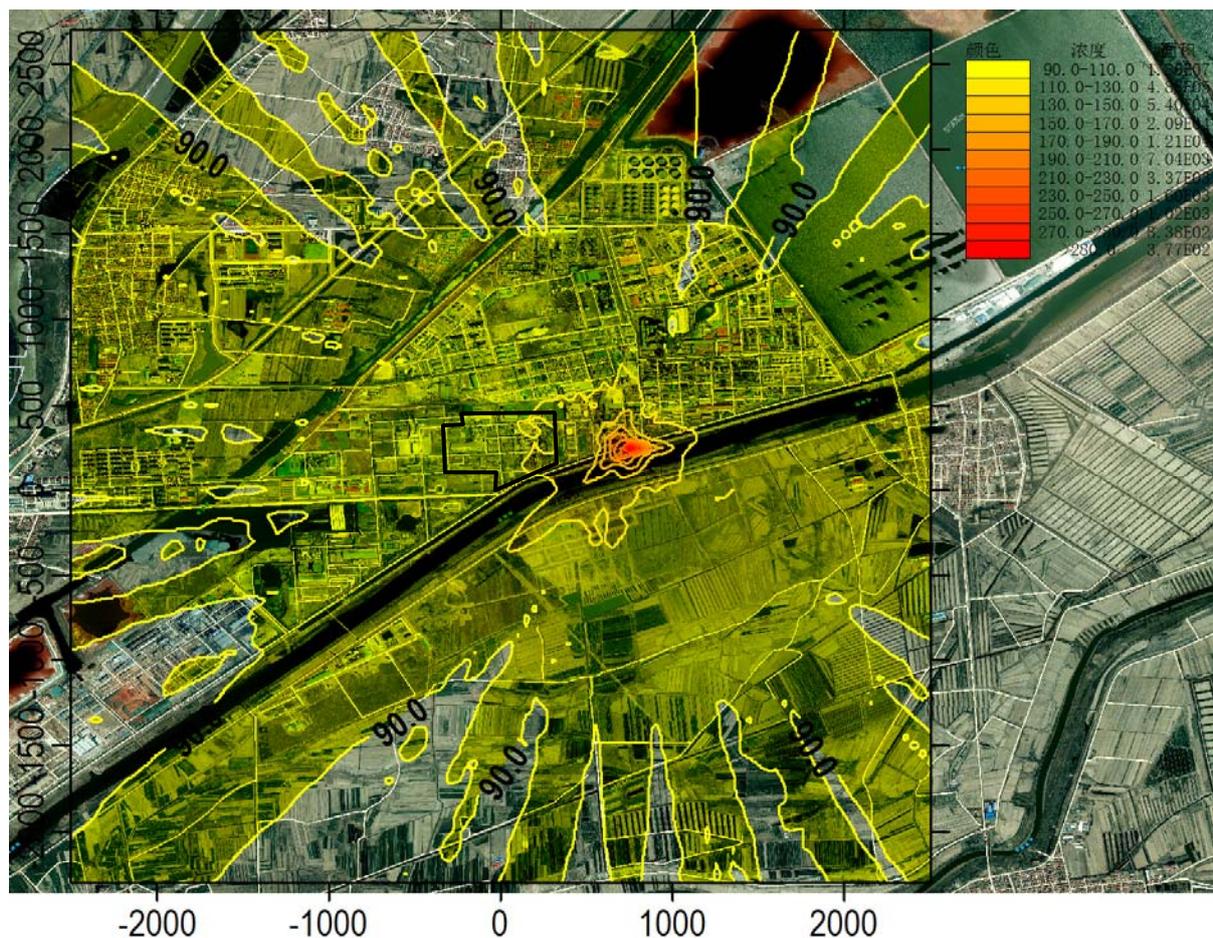


图 4.5-2 (7) VOCs 小时浓度叠加值分布图

#### 4.5.9 无组织排放污染物厂界浓度贡献浓度

技改项目及现有项目无组织排放的污染物厂界浓度贡献浓度见表 4.5-5。

表 4.5-5 污染物厂界达标排放情况

污染物	厂界最大贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时刻	占标率 %	厂界浓度限值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准来源	达标情况
SO <sub>2</sub>	17.27254	19042007	3.45	500	GB26132-2010	达标
氯气	2.00984	19042007	0.50	400	GB16297-1996	达标
氯化氢	8.20452	19120911	4.10	200	GB16297-1996	达标
氟化物	10.48126	19042007	52.41	20	GB16297-1996	达标
硫酸雾	29.52425	19120911	9.84	300	GB26132-2010	达标
VOCs	23.54823	19042007	1.18	2000	DB37/2801.6-2018	达标

由表 4.5-5 可知，技改项目及现有项目无组织排放的 SO<sub>2</sub>、氯气、氯化氢、氟化物、硫酸雾、VOCs 厂界浓度均可达标。

#### 4.5.10 交通运输影响

技改工程原辅材料运输采用公路运输及管道运输的方式，厂区南距滨德高速 0.3km，交通运输十分方便。产品采用公路运输。其中属于危险化学品的必须委托具有危险货物运输。

## 4.5.11 非正常排放预测评价

技改项目非正常排放条件下，环境空气保护目标和网格点主要污染物颗粒物的 1h 最大浓度贡献值见表 4.5-6。

表 4.5-6 技改项目非正常排放条件下预测结果表

非正常工况	污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	占标率%	达标情况
P37 车间废气处理设施碱洗塔发生故障，二氧化硫、氯化氢、氯气、氟化氢、硫酸雾去处效率降为 50%	二氧化硫	张家山子村	小时平均	30.00816	19072802	6.00	达标
		黄瓜岭村	小时平均	28.2846	19081524	5.66	达标
		邢山家园	小时平均	33.91764	19071521	6.78	达标
		区域最大	小时平均	147.2833	19073019	29.46	达标
	氯化氢	张家山子村	小时平均	4.16936	19072802	8.34	达标
		黄瓜岭村	小时平均	3.92989	19081524	7.86	达标
		邢山家园	小时平均	4.71255	19071521	9.43	达标
		区域最大	小时平均	20.46367	19073019	40.93	达标
	氯气	张家山子村	小时平均	3.3841	19072802	3.38	达标
		黄瓜岭村	小时平均	3.18973	19081524	3.19	达标
		邢山家园	小时平均	3.82498	19071521	3.82	达标
		区域最大	小时平均	16.60952	19073019	16.61	达标
	氟化物	张家山子村	小时平均	0.67308	19072802	3.37	达标
		黄瓜岭村	小时平均	0.63442	19081524	3.17	达标
		邢山家园	小时平均	0.76077	19071521	3.80	达标
		区域最大	小时平均	3.30355	19073019	16.52	达标
	硫酸雾	张家山子村	小时平均	7.88999	19072802	2.63	达标
		黄瓜岭村	小时平均	7.43682	19081524	2.48	达标
		邢山家园	小时平均	8.91791	19071521	2.97	达标
		区域最大	小时平均	38.72496	19073019	12.91	达标
P37 车间废气处理设施活性炭吸附塔发生故障，VOCs 去处效率降为 50%	VOCs	张家山子村	小时平均	23.27736	19072802	1.16	达标
		黄瓜岭村	小时平均	21.94039	19081524	1.10	达标
		邢山家园	小时平均	26.30995	19071521	1.32	达标
		区域最大	小时平均	114.2478	19073019	5.71	达标

由预测结果可见，非正常工况下排放的污染物在各敏感点及区域最大小时落地浓度均达标，但相对正常工况增加较多。建设单位需建立完善的环保设施检修体制，确保环保设施正常运行，避免非正常工况出现。

## 4.5.13 防护距离的确定

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

《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 要求预测技改项目所有污染源

以及全厂现有污染源对厂界外主要污染物短期贡献浓度分布。技改厂区内与技改项目排放相同污染物的现有项目污染物排放情况见表 4.1-3。技改项目及现有项目对厂界外主要污染物小时浓度贡献预测结果见表 4.5-7。

表 4.5-7 技改项目及现有项目对厂界外主要污染物小时浓度贡献结果表

污染物	平均时段	厂界外最大贡献值 (μg/m <sup>3</sup> )	出现时间	评价标准 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	达标情况
SO <sub>2</sub>	小时	68.91834	19072907	500.0	13.78	达标
氯气	小时	2.03934	19042007	100.0	2.04	达标
氯化氢	小时	7.80091	19091408	50.0	15.60	达标
氟化物	小时	17.42008	19072007	20.0	87.10	达标
硫酸雾	小时	27.52699	19042007	300.0	9.18	达标
VOCs	小时	22.39705	19042007	2000.0	1.12	达标

由表 4.5-7 可知，技改项目及现有项目对厂界外主要污染物 SO<sub>2</sub>、氯化氢、氯气、氟化物、硫酸雾、VOCs 小时浓度贡献均不超标，技改项目不需设置大气环境保护距离。

4.5.14 污染物排放量核算表

技改项目大气污染物有组织、无组织排放量核算结果见表 4.5-8。年排放量核算结果见表 4.5-9。非正常排放量核算结果见表 4.5-10。

表 4.5-8-1 技改项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
1	P37	二氧化硫	32.2	0.161	1.159
2		氯化氢	4.4	0.022	0.158
3		氯气	3.6	0.018	0.13
4		氟化氢	0.8	0.004	0.029
5		硫酸雾	0.6	0.003	0.022
6		VOCs	10	0.05	0.36
有组织排放总计	二氧化硫				1.159
	氯化氢				0.158
	氯气				0.13
	氟化氢				0.029
	硫酸雾				0.022
	VOCs				0.36

表 4.5-8-2 技改项目大气污染物无组织排放量核算表

产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		年排放量 (t/a)
			标准名称	浓度限值 (μg/m <sup>3</sup> )	
装置区	二氧化硫	(1) 上料、转料过程无组织排放收集措施：①本项目废酸依托现有废酸储罐储存，采用密闭管道直接输送至上料区；稻壳属于一般固废，采用吨包包装，依托现有原辅材料仓库；抗生素菌渣属于	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	400	0.57
	氯气			400	0.06
	氯化氢			200	0.09
	氟化氢			12000	0.04
	硫酸雾			300	0.36

产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		年排放量 (t/a)
			标准名称	浓度限值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
原料罐区	VOCs	危险废物,采用密闭桶装,酸焦油、有机废树脂依托现有储罐暂存。技改工程不设置未密封的储存容器,且均储存在室内;②废酸采用密闭管道正压输送至溶解单元的溶解罐;稻壳、抗生素菌渣和固态的精馏残渣采用密闭螺旋喂料机上料;液态精馏残液采用密闭管道上料。上料过程均采用密闭设施(管道或螺旋喂料机),减少了上料过程的无组织排放。③酸溶液等在各设备之间转料过程均采用密闭管道,减少了转料过程的无组织排放。 (2)生产装置采用连续生产,各主设备之间采用密闭管道连接,无敞口容器等设备,因此减少了废气的无组织排放。 (3)磺化碳由微波窑出料后进入密闭冷却箱,采用风冷至常温,冷却废气进行了收集,减少了废气的无组织排放。	《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)	4000	0.84
	VOCs			4000	0.005
	氯气			400	0.001
	氯化氢			200	0.001
	硫酸雾		300	0.106	
无组织排放合计		二氧化硫	0.57		
		氯气	0.061		
		氯化氢	0.091		
		氟化氢	0.04		
		硫酸雾	0.466		
		VOCs	0.845		

表 4.5-9 技改项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	二氧化硫	1.729
2	氯化氢	0.249
3	氯气	0.191
4	氟化氢	0.069
5	硫酸雾	0.488
6	VOCs	1.205

表 4.5-10 技改项目污染源非正常排放量核算表

序号	污染源名称	污染因子	非正常工况原因	排放浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	排放速率 ( $\text{kg}/\text{h}$ )	应对措施
1	P37	二氧化硫	车间废气处理设施碱洗塔发生故障,二氧化硫、氯化氢、氯气、氟化氢、硫酸雾去处效率降为 50%	321	1.605	加强设备的运行管理
2		氯化氢		44.6	0.223	
3		氯气		36.1	0.181	
4		氟化氢		7.2	0.036	
5		硫酸雾		84.4	0.422	
6		VOCs	车间废气处理设施活性炭吸附塔发生故障, VOCs 去处效率降为 50%	249	1.245	

#### 4.6 污染控制措施比选

根据《排污许可证申请与核发技术规范无机化学工业》(HJ1035-2019)，表 A.1 废气治理可行技术表，二氧化硫治理可行技术为湿法脱硫，硫酸雾治理可行技术为碱液吸收、丝网除雾、纤维除雾、湿式电除雾。为此技改工程选用“一级碱吸收+一级水吸收”的方式处理废气中的二氧化硫、硫酸雾，同时对氯化氢、氯气、氟化氢、VOCs 均有一定的去除效果。

除此之外，废气中还含有 VOCs，该污染物产生浓度较低，宜采用活性炭吸附的方式进行处理。

因此技改工程对装置工艺废气采用“碱洗+水洗+活性炭吸附（两座，一开一备）”进行处理，同时为减少洗涤后的废气中水分含量，提高活性炭的吸附效率(废气中含水量过高会影响活性炭对有机物的吸附效率)，在水洗塔和活性炭吸附塔之间增加 PP 棉过滤器。同时 PP 棉过滤器还对硫酸雾有一定的去除效率。VOCs 产生浓度较低，产生量较小，因此采用活性炭吸附即可保证废气的达标排放。

根据工程分析污染物计算及环境空气影响预测，采用“碱洗+水洗+活性炭吸附（两座，一开一备）”是可行的。

技改项目排气筒 P37 高度均为 25m，符合《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)“排气筒高度不得低于 15 m”的规定。采用估算模型 AERSCREEN 计算，技改工程排放的大气污染物最大落地浓度均不超标，技改工程排气筒高度设置是合理的。

#### 4.7 环境监测计划

技改项目环境空气评价等级为一级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，技改项目需制定生产运行阶段的污染源监测计划和环境质量监测计划。技改项目污染源监测计划见表 4.7-1；环境质量监测计划见表 4.7-2。

表 4.7-1 技改项目污染源监测计划表

监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
P37	二氧化硫、氯化氢、硫酸雾、氟化氢、氯气、VOCs	二氧化硫、氯化氢、氯气、硫酸雾、氟化氢每季度监测一次；VOCs 每月监测一次	二氧化硫排放浓度执行《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 一般控制区标准；氯气、氯化氢、氟化氢排放浓度执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5 大气污染物特别排放限

			值；硫酸雾执行《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)；VOCs 执行《挥发性有机物排放标准 第7部分：其他行业》(DB37/2801.7-2018)表1非重点行业标准值。
厂界	二氧化硫、氯化氢、硫酸雾、氟化氢、氯气、VOCs、臭气浓度	二氧化硫、氯化氢、氯气、硫酸雾、氟化氢每半年监测一次；VOCs 每季度监测一次	二氧化硫、硫酸雾排放浓度执行《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)；氯气、氯化氢、氟化氢执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)；VOCs 执行《挥发性有机物排放标准 第7部分：其他行业》(DB37/2801.7-2018)表2厂界监控点浓度限值；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)。

表 4.7-2 环境质量监测计划表

监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
张家山子	二氧化硫、氯化氢、硫酸雾、氟化氢、氯气、VOCs、臭气浓度	每年至少监测一次	硫酸雾排放浓度执行《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)、氯气、氯化氢、氟化氢执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)；VOCs(非甲烷总烃)执行大气污染物综合排放标准详解即为 2mg/m <sup>3</sup> 。

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)，技改项目建成运行后，企业应编写自行监测年度报告，自行监测信息公开内容及方式按照《企业事业单位环境信息公开办法》(环境保护部令第31号)及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法(试行)》(环发[2013]81号)执行。

#### 4.8 小结

(1) 根据《2019年滨州市环境质量概要》，无棣县2019年PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、臭氧超标，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO达标。技改厂区所在区域属不达标区。

在监测期间评价区内各评价因子满足相关环境质量标准。

(2) 环境空气影响评价结果表明：

①技改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%。

②技改项目位于二类功能区，新增污染源正常工况排放下二氧化硫年均浓度贡献值最大浓度占标率小于30%。

③叠加评价范围内在建项目贡献值及现状值后，技改项目排放的SO<sub>2</sub>保证率日均浓度叠加值及年均浓度叠加值，氯化氢、氯气、氟化物、硫酸雾、VOCs小时浓度叠加值均

达标。

④技改项目不需设置大气环境保护距离。

综上所述，技改项目建设对区域环境空气的环境影响可以接受。

环境空气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>			三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长5~50km <input type="checkbox"/>			边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>			<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物(SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> ) 其他污染物(二氧化硫、氯化氢、硫酸雾、氟化氢、氯气、VOCs、臭气浓度)				包括二次PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>			附录D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>			一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
	评价基准年	(2019) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>			现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>				不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、技改项目污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		区域污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长5~50km <input type="checkbox"/>			边长= 5km <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子(二氧化硫、氯化氢、硫酸雾、氟化物、氯气、VOCs)				包括二次PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>				C <sub>本项目</sub> 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长(5) h		C <sub>非正常</sub> 占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>		C <sub>非正常</sub> 占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C <sub>叠加</sub> 达标 <input checked="" type="checkbox"/>				C <sub>叠加</sub> 不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环境质量的整体变化情况	k ≤ -20% <input type="checkbox"/>				k > -20% <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子:(P37: 二氧化硫、氯化氢、硫酸雾、氟化氢、氯气、VOCs)			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子:(二氧化硫、氯化氢、硫酸雾、氟化氢、氯气、VOCs、臭气浓度)			监测点位数( 1 )		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境防护距离	距( )厂界最远( )m						
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : (1.729) t/a	氮氧化物: ( ) t/a	颗粒物: ( ) t/a	VOCs: (1.205) t/a			

注：“□”为勾选项，填“√”；“( )”为内容填写项

## 第5章 地表水环境影响评价

### 5.1 评价等级的划分

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

技改项目废水经过厂区内污水处理设施处理后，废水通过山东鲁北高新技术开发区化工园区市政污水管网排放至无棣蓝洁污水处理厂进一步处理后排放至马颊河。根据导则，本项目废水排放方式为间接排放，地表水评价等级为三级B。

### 5.2 地表水污染源调查

技改项目废水经过厂区内污水处理设施处理后，废水通过山东鲁北高新技术开发区化工园区市政污水管网排放至无棣蓝洁污水处理厂进一步处理后排放至马颊河。距离本项目最近的地表水系为马颊河，该河段内废水排放源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。无棣蓝洁污水处理有限公司污水处理厂设计处理规模 7.5 万 m<sup>3</sup>/d，主要收集处理山东鲁北企业集团总公司各子公司包括山东华蓝化工有限公司、山东鲁北化工股份有限公司硫磷科技公司、无棣正源化工有限公司以及山东金海钛业资源科技有限公司、山东祥海钛资源科技有限公司等公司。鲁北凌霞污水处理有限公司和无棣众源污水处理有限公司的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。

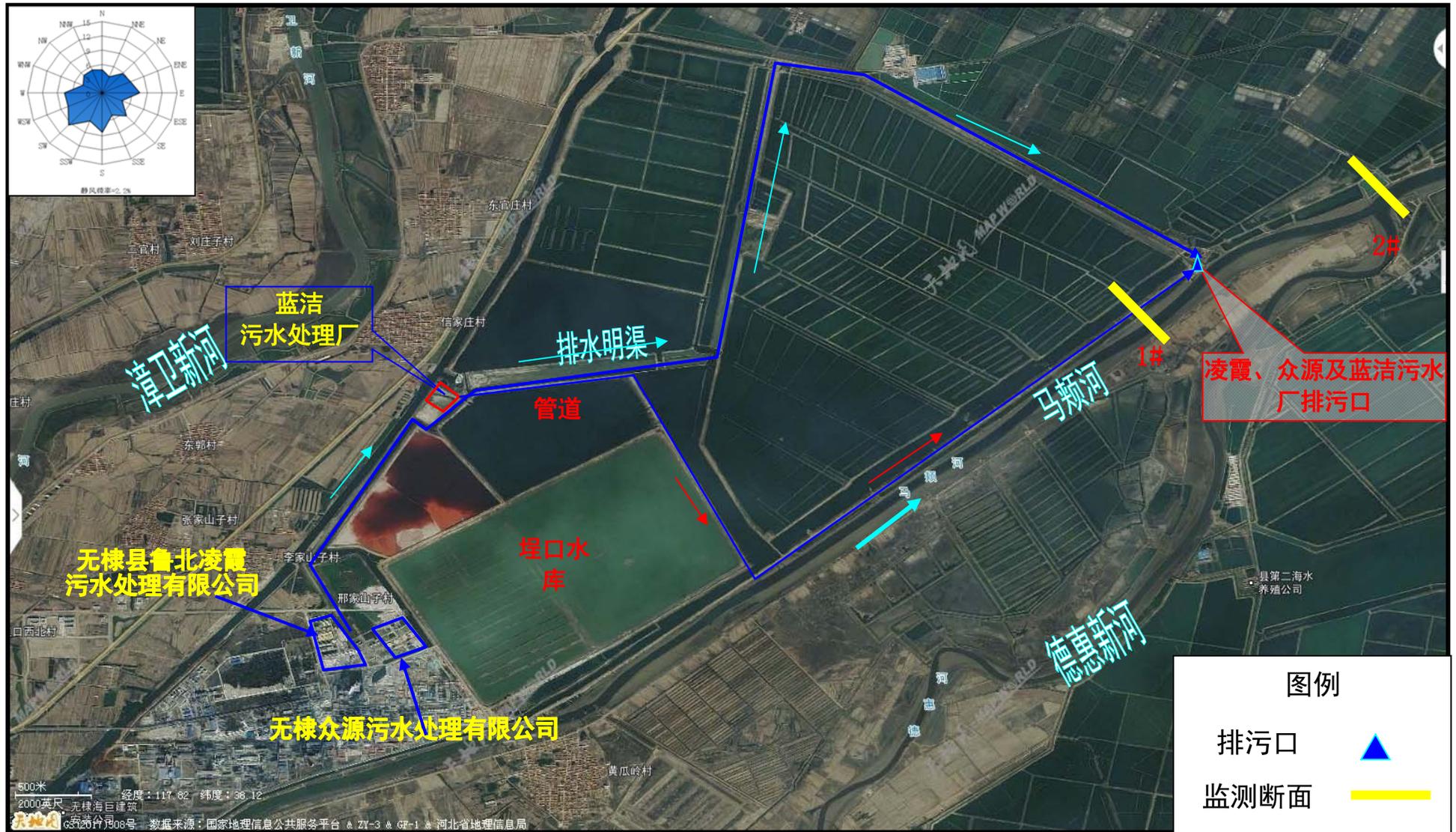


图 5.1-1 区域地表水污染源调查及地表水监测点位示意图 (比例尺 1: 45,000)

### 5.3 地表水环境质量现状监测与评价

#### 5.3.1 监测布点

本次主要在污水接纳水体马颊河上共设 2 个监测断面，具体位置见表 5.3-1 和图 5.1-1。

表 5.3-1 地表水监测断面表

编号	所在河流	断面位置	意义
1#	马颊河	蓝洁污水处理厂排放口上游 500m	对照断面
2#		蓝洁污水处理厂排放口下游 2000m	衰减断面

本次评价引用《无棣正源化工有限公司年产 1000 吨聚丙烯热塑性弹性体、11000 吨酰氯系列产品项目》及《山东金海钛业资源科技有限公司年产 10 万吨人造金红石及 10 万吨磷酸铁项目环境影响报告书》中的监测数据。《无棣正源化工有限公司年产 1000 吨聚丙烯热塑性弹性体、11000 吨酰氯系列产品项目》监测单位：山东省基本化工产品质量监督检验站。监测时间：2021 年 12 月 20 日~12 月 22 日。山东金海钛业资源科技有限公司年产 10 万吨人造金红石及 10 万吨磷酸铁项目环境影响报告书》监测单位：山东省思威安全生产技术中心。监测时间：2022 年 2 月 14 日-2022 年 2 月 17 日。

#### 5.3.2 监测项目

引用监测项目：pH 值、化学需氧量、生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、氰化物、硫酸盐、氯化物、氟化物、挥发酚、硫化物、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、全盐量、悬浮物、总磷、铁、锰、锌、镉、镁、铅、铬（六价）、砷、汞、锑、钴、钒、银共 31 项。

#### 5.3.3 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

项目名称	标准代号	标准方法	检出限
pH 值	电极法	HJ 1147-2020	/
化学需氧量	重铬酸盐法	HJ 828-2017	4mg/L
生化需氧量	非稀释接种法	HJ 505-2009	0.5mg/L

项目名称	标准代号	标准方法	检出限
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L
总磷	钼酸铵分光光度法	GB/T 11893-1989	0.01mg/L
总氮	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	HJ 636-2012	0.05mg/L
氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	HJ 484-2009	0.004mg/L
硫酸盐	离子色谱法	HJ 84-2016	0.018mg/L
氯化物	硝酸银滴定法	GB/T 11896-1989	0.3mg/L
氟化物	离子选择电极法	GB/T 7484-1987	0.02mg/L
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法(萃取分光光度法)	HJ 503-2009	0.0003mg/L
硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB/T 16489-1996	0.005mg/L
石油类	红外分光光度法	HJ 637-2018	0.06mg/L
阴离子表面活性剂	亚甲蓝分光光度法	GB/T 7494-1987	0.02mg/L
粪大肠菌群	多管发酵法	HJ 347.2-2018	20MPN/L
全盐量	重量法	HJ/T 51-1999	2.5mg/L
悬浮物	重量法	GB/T 11901-1989	4mg/L
监测项目	分析方法	方法来源	检出限
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.03mg/L
锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.01mg/L
锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法-直接法	GB/T 7475-1987	0.05mg/L
镉	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法-螯合萃取法	GB/T 7475-1987	0.001mg/L
铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标(11.1) 铅 无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	2.5 μg/L
镁	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 11905-1989	0.002mg/L
铬(六价)	水质 六价铬的测定 二苯砷二肼分光光度法	GB/T 7467-1987	0.004mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.04 μg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.3 μg/L
锑	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.2 μg/L
钴	水质 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 957-2018	0.06mg/L
钒	水质 钒的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	HJ 673-2013	0.003mg/L
银	水质 银的测定 镉试剂 2B 分光光度法	HJ 490-2009	0.01mg/L
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	GB/T 11893-1989	0.01mg/L

### 5.3.5 监测结果

马颊河监测数据见表 5.3-3。

### 5.3.2 地表水环境现状评价

#### (1) 评价因子

选取现状监测因子为评价因子。

#### (2) 评价标准

马颊河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准，氯化物、硫酸盐采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值，全盐量参照关于批准发布《〈山东省南水北调沿线水污染物综合排放标准〉等 4 项标准增加全盐量指标限值修改单》的通知(鲁质监标发[2014]7 号)；悬浮物参照《地表水资源质量标准》(SL63-94)中的四级标准。

#### (3) 评价方法

采用单因子指数法对地表水环境质量现状进行评价，计算公式为：

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

式中：Pi——第 i 种评价因子的标准指数；

Ci——第 i 种污染物的实测浓度，mg/L；

Si——第 i 种污染物的评价标准，mg/L。

pH 值标准指数的计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH_{Ci}}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH_{Ci} \leq 7.0)$$

$$P_{pH} = \frac{pH_{Ci} - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH_{Ci} > 7.0)$$

式中：P<sub>pH</sub>—pH 的标准指数；

pH<sub>ci</sub>—pH 的现状监测结果；

pH<sub>sd</sub>—pH 采用标准的下限值；

pH<sub>su</sub>—pH 采用标准的上限值。

溶解氧标准指数计算公式：

$$S_{DO,1} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO,1} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f$$

式中： $S_{DO,I}$ ——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$DO_j$ ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

$DO_s$ ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L。

$DO_f$ ——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $DO_f=468/(31.6+T)$ ；

T——水温，℃。

#### (4) 现状监测评价结果

按上述方法计算各污染物在评价断面的单因子指数。地表水各评价断面各评价因子的单因子指数见表 5.3-4。

表 5.3-4(1) 地表水评价结果一览表

检测点位	1#马颊河北岸, 园区污水处理厂 排放口上游 500m			1#马颊河南岸, 园区污水处理厂 排放口上游 500m			2#马颊河北岸, 园区污水处理厂 排放口下游 2000m			2#马颊河南岸, 园区污水处理厂 排放口下游 2000m		
	2021-12-20	2021-12-21	2021-12-22	2021-12-20	2021-12-21	2021-12-22	2021-12-20	2021-12-21	2021-12-22	2021-12-20	2021-12-21	2021-12-22
pH 值	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.25	0.15	0.10	0.15	0.15	0.15	0.15
化学需氧量	0.87	0.83	0.80	0.77	0.73	0.87	0.83	0.90	0.83	0.80	0.77	0.73
生化需氧量	0.90	0.87	0.87	0.83	0.80	0.92	0.92	0.95	0.93	0.87	0.90	0.82
氨氮	0.27	0.29	0.28	0.25	0.27	0.27	0.25	0.27	0.26	0.26	0.26	0.25
总氮	0.49	0.61	0.58	0.52	0.50	0.47	0.58	0.57	0.61	0.61	0.47	0.57
氟化物	0.39	0.35	0.37	0.48	0.43	0.45	0.36	0.48	0.43	0.43	0.53	0.51
硫酸盐	0.83	0.83	0.84	0.80	0.82	0.86	0.79	0.86	0.83	0.82	0.88	0.86
氯化物	0.88	0.89	0.90	0.87	0.88	0.87	0.88	0.85	0.86	0.87	0.88	0.88
阴离子表面活性剂	0.13	0.09	0.07	0.08	0.14	0.08	0.10	0.12	0.12	0.11	0.09	0.09
粪大肠菌群	0.10	0.10	0.20	0.10	0.25	0.25	0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.20
全盐量	0.82	0.86	0.85	0.86	0.84	0.84	0.84	0.85	0.82	0.86	0.86	0.86
悬浮物	0.13	0.13	0.12	0.15	0.12	0.13	0.13	0.15	0.10	0.12	0.12	0.15

表 5.3-4(2) 地表水评价结果一览表

检测点位	无棣蓝洁污水处理有限公司排污口入马 颊河下游 2000m 左侧			无棣蓝洁污水处理有限公司排污口入马 颊河下游 2000m 左侧			无棣蓝洁污水处理有限公司排污口入马 颊河下游 2000m 左侧		
	2022-02-14	2022-02-15	2022-02-17	2022-02-14	2022-02-15	2022-02-17	2022-02-14	2022-02-15	2022-02-17
总磷	0.1	0.1	0.133	0.1	0.067	0.1	0.133	0.133	0.133
铁	0.567	0.6	0.533	0.767	0.7	0.7	0.633	0.667	0.7
锰	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
镉	1	0.8	0.8	0.8	0.8	1	0.8	0.8	0.8
铅	0.28	0.3	0.32	0.3	0.32	0.36	0.32	0.34	0.36
铬(六价)	0.12	0.14	0.14	0.2	0.180	0.14	0.22	0.2	0.18
砷	0.012	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.018	0.017	0.021
汞	0.05	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06

根据表 5.3-4，马颊河各监测因子均未出现超标现象，马颊河评价河段内水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准要求。

### 5.3.3 流域治理规划

#### 5.3.3.1 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》。

#### 5.3.3.2 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。

#### 5.3.1.2 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。2017 年年底前，落实国家和省、市相关要求，完成皮革鞣制等重点行业清洁化改造。

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。2017 年年底前，各类工业集聚区要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,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,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。

## 5.4 地表水环境影响评价

### 5.4.1 废水排放情况

技改工程酸性废水、地面及设备冲洗废水、循环冷却废水、废气处理废水一起送现有污水处理站处理；技改项目废水依托现有污水处理站处理仍具有可行性；技改项目废水经过厂区现有污水处理站处理后，废水通过山东鲁北高新技术开发区化工园区市政污水管网排放至无棣蓝洁污水处理厂进一步处理后排放至马颊河。

### 5.4.2 依托污水处理设施的可行性

现有污水处理站设计处理能力为  $2600\text{m}^3/\text{d}$ ，目前实际废水处理量为  $255.37\text{m}^3/\text{d}$ ，尚有  $2344.63\text{m}^3/\text{d}$  的处理余量。技改工程送现有污水处理站处理的废水量为  $39.6\text{m}^3/\text{d}$ ，即从水量上来说，技改工程废水依托现有污水处理站具有可行性。技改工程混合后水质满足现有污水处理站设计进水水质要求。综上所述，技改工程废水依托现有工程污水处理站处理具有可行性。

### 5.4.3 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。

技改项目废水经过厂区内污水处理设施处理后，废水通过山东鲁北高新技术开发区化工园区市政污水管网排放至无棣蓝洁污水处理厂进一步处理后排放至马颊河，废水达标排放，技改项目对马颊河影响较小。

#### 5.4.4 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。埕口水库位于技改工程东北侧 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，技改工程废水经厂内处理后全部回用，不外排，对泊埕水库影响不大。

#### 5.4.5 对滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区的影响

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。技改工程废水经厂内处理后全部回用，不外排，对滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区影响较小。

#### 5.4.6 项目废水污染物排放信息

技改项目废水类别、污染物及污染治理设施信息见表 5.4-2。

表 5.4-2 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	酸性废水、设备冲洗废水、循环冷却废水、废气处理废水	pH、COD、氨氮、总氮、全盐量	现有污水处理站	间歇	TW001	污水处理站	石灰石中和沉淀+纯碱中和沉淀+水解酸化+A/O+二沉池	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	车间或车间设施排放口
2	后期雨水	COD、氨氮、全盐量等	-	间歇	-	-	-	DW002	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	雨水排放

技改项目废水经过厂区现有污水处理站处理后，废水通过山东鲁北高新技术开发区化工园区市政污水管网排放至无棣蓝洁污水处理厂进一步处理后排放至马颊河。废水排放类型属于间接排放，其废水间接排放口基本信息见表 5.4-3。拟建工程废水污染物排放执行标准见表 5.4-4。

表 5.4-3 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量(t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	接纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值
1	DW001	东经 117.45	北纬 38.5	11880	无棣蓝洁污水处理厂	连续排放 流量稳定	-	无棣蓝洁污水处 理厂	pH	6~9
									COD	40
									氨氮	2

表 5.4-4 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值(mg/L)
1	DW001	pH	滨环委办[2021]32号、无棣蓝洁污水处理厂进水水质标准	6~9
		COD		40
		氨氮		2

5.4.6 污染物排放量核算

技改项目废水污染物排放信息见表 5.4-5。

表 5.4-5 废水污染物排放信息表（新建项目）

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/(mg/L)	日排放量/(t/d)	年排放量/(t/a)
1	DW001	COD	-	0.00158	0.475
2		氨氮	-	0.00008	0.024
全厂排放口合计		COD <sub>cr</sub>			0.475
		氨氮			0.024

## 5.5 环境监测计划

鲁北化工须按照《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)要求制定完善的水污染源监测计划，具体见第 15 章表 15-1。

## 5.6 小结

根据地表水现状监测结论可知，马颊河各监测因子均未出现超标现象，马颊河评价河段内水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准要求。

技改工程酸性废水、地面及设备冲洗废水、循环冷却废水、废气处理废水一起送现有污水处理站处理；技改项目废水依托现有污水处理站处理仍具有可行性；技改项目废水经过厂区现有污水处理站处理后，废水通过山东鲁北高新技术开发区化工园区市政污水管网排放至无棣蓝洁污水处理厂进一步处理后排放至马颊河。废水排放对马颊河、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"/> ; 涉水的风景名胜区 <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 type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH 值 <input 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	数据来源
		已建 <input checked="" type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 技改 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <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 type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ; 补充监测 <input 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	监测断面或点位
	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"/>	( )	监测断面或点位个数 ( ) 个
现状评价	评价范围	河流: 长度 ( ) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 ( ) km <sup>2</sup>	
	评价因子	(pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总氮、总磷、石油类、挥发酚、氰化物、氟化物、砷、硫酸盐、氯化物、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、全盐量、悬浮物、总磷、铁、锰、镉、铅、六价铬、砷、汞)	
	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 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"/>	
	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 checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input 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"/>	
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		0.475		40	
	氨氮		0.024		2	
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 type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测因子	( )		(PH、COD、氨氮、总磷、总氮、悬浮物、全盐量)	
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 评价工作等级确定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)确定地下水环境影响评价等级。

#### 6.1.1 建设项目分类

技改项目属于“危险废物综合利用”类建设项目，需编制报告书，按照导则要求，属于 I 类建设项目。

#### 6.1.2 评价等级划分

本项目所在区域不在集中式饮用水源地准保护区及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区内，亦不在集中式饮用水源地准保护区以外的补给径流区及特殊地下水资源保护区以外的分布区；附近村庄居民饮用自来水，不属于分散居民饮用水源地。因此项目场地的地下水环境敏感程度为不敏感。

本项目地下水环境影响评价工作等级判据具体见表 6.1-1。

表 6.1-1 建设项目评价工作等级分级

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

由表可见，本项目地下水环境影响评价等级为二级评价。

#### 6.1.3 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格范围。具体见表 6.1-2。

表 6.1-2 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	

技改程地下水评价等级为二级评价，根据表 6-1，评价范围为 6-20km<sup>2</sup>，本次评价区二级评价范围上限，即技改项目地下水流向下游 3650m，两侧及上游 1825m 矩形共 20km<sup>2</sup> 范围内。

## 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

#### 6.2.1.1 监测布点

本次地下水监测数据引用《盐酸法磷酸净化制备 3 万吨/年磷酸及 3 万吨/年磷酸盐项目一期工程环境影响报告书》地下水监测数据，监测时间为 2019 年 12 月，监测至今周围地下水污染源未发生变化，因此引用的监测数据可以代表周围地下水水质。厂址周围共布设 10 个地下水监测点，其中 5 个水质、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#	冯家庄	NW	750	水质、水位监测点	了解厂址上游地下水水质、水位
2#	硫磷科技公司 厂内监控井	-	-	水质、水位监测点	了解厂址地下水水质、水位
3#	埕口镇	N	2400	水质、水位监测点	了解厂址两侧地下水水质、水位
4#	李家山子村	NE	4600	水质、水位监测点	了解厂址下游地下水水质、水位
5#	黄瓜岭村	ENE	4900	水质、水位监测点	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 监测点位、监测时间与频率

监测时间为 2019 年 12 月 21 日，监测 1 天，共采样 1 次，硫化物监测时间为 2020 年 4 月 25 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。

### 6.2.1.3 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、硫化物、 $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 共 30 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

## 6.2.1.4 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	0.04μg/L
17	砷	原子荧光法	HJ 694-2014	0.3μg/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	铊	原子荧光法	HJ 694-2014	0.2μg/L
22	镍	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006 (15.1)	0.002mg/L
23	Na <sup>+</sup>	离子色谱法	HJ 812-2016	0.02mg/L
24	K <sup>+</sup>	离子色谱法	HJ 812-2016	0.02mg/L
25	Ca <sup>2+</sup>	离子色谱法	HJ 812-2016	0.03mg/L
26	Mg <sup>2+</sup>	离子色谱法	HJ 812-2016	0.02mg/L
27	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

					价)		
标准限值	1	0.001	0.01	0.01	0.05	0.01	0.02
项目	镉	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：Pi—第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

Ci—第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

Si—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<sub>pH</sub>—pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH<sub>su</sub>—标准中 pH 的上限值；

pH<sub>sd</sub>—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#冯家庄	2#硫磷科技公司厂内 监控井	3#埕口镇	4#李家山子村	5#黄瓜岭村
pH	0.18	0.43	0.15	0.65	0.68
总硬度	2.49	0.98	3.22	1.72	0.58
溶解性总固体	5.34	4.02	5.69	3.72	0.625
硫酸盐	3.04	4.16	3.47	1.96	0.89
氯化物	10.12	5.52	10.96	3.54	0.58
挥发性酚类	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
耗氧量	0.42	0.52	0.58	1.10	0.52
氨氮	0.06	3.35	0.08	0.34	0.14
总大肠菌群	93.33	5	-	8.67	-
亚硝酸盐(以 N 计)	0.005	0.017	0.115	0.004	0.0005
硝酸盐(以 N 计)	0.11	1.44	0.10	4.22	0.04
氟化物	0.50	0.90	0.60	0.40	0.70
铁	0.08	0.08	3.80	0.08	0.08
铜	0.0025	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	0.09	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
镭	0.02	0.02	0.06	0.16	0.14
镍	0.05	0.25	0.05	0.05	0.05
硫化物	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125

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，除总硬度、硫酸盐、氨氮、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硝酸盐氮、铁、挥发性酚类、总大肠菌群外，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。硝酸盐氮、总大肠菌群、耗氧量、氨氮超标与附近村庄的居民生活有关。

本次评价收集了 2021 年 4 月地下水的自主监测数据，监测结果见表 6.2-7。监测点位情况见图 6.5-2。

表 6.2-7 2021 年 4 月地下水自主监测结果一览表

监测时间	检测项目	检测结果			评价标准
		厂区西南地下井	厂区东北地下井	厂区东侧地下井	
2021.04.15	pH (无量纲)	8.27	8.31	8.28	6.5~8.5
2021.04.15	总硬度 (mg/L)	$1.63 \times 10^3$	$2.71 \times 10^3$	$1.16 \times 10^3$	450
2021.04.15	溶解性总固体 (mg/L)	853	794	785	1000
2021.04.15	耗氧量 (mg/L)	2.8	2.9	2.8	3
2021.04.15	氨氮 (mg/L)	1.75	1.75	1.78	0.2
2021.04.15	氟化物 (mg/L)	0.952	0.359	0.851	1
2021.04.15	硫酸盐 (mg/L)	194	157	108	250
2021.04.15	氯化物 (mg/L)	172	175	162	250
2021.04.15	硝酸盐 (mg/L)	18.9	19.1	29.8	20
2021.04.15	亚硝酸盐 (mg/L)	0.730	0.914	0.580	1
2021.04.15	氰化物 (mg/L)	ND	ND	ND	0.05
2021.04.15	挥发性酚类 (mg/L)	0.0015	0.0014	0.0017	0.002
2021.04.15	铜 (mg/L)	ND	0.54	0.02	1
2021.04.15	锌 (mg/L)	0.01	0.02	0.01	1
2021.04.15	铅 (mg/L)	ND	ND	ND	0.01
2021.04.15	砷 ( $\mu\text{g/L}$ )	ND	ND	ND	0.01
2021.04.15	锑 ( $\mu\text{g/L}$ )	ND	ND	ND	0.005
2021.04.15	锰 (mg/L)	ND	ND	ND	0.02
2021.04.15	镍 (mg/L)	0.05	0.08	0.05	0.02
2021.04.15	钴 (mg/L)	ND	ND	ND	0.05
2021.04.15	钒 ( $\mu\text{g/L}$ )	0.478	14.6	2.33	-
2021.04.15	钼 ( $\mu\text{g/L}$ )	ND	19.9	4.7	70
2021.04.15	钛 ( $\mu\text{g/L}$ )	5	6	6	-
2021.04.15	铬 (六价) (mg/L)	ND	ND	ND	0.05
2021.04.15	锡 ( $\mu\text{g/L}$ )	ND	ND	ND	-

根据收集的厂区内的地下水监测结果，除耗氧量和氨氮超标外，其余指标均满足相应标准要求。

### 6.2.3 包气带防污性能分析

鲁北化工委托青岛中博华科检测科技有限公司于2020年4月25日对现有污染源包气带进行调查，监测点位见表6.2-6和图6.2-2，监测方法见表6.2-7，监测数据见表6.2-8。

表 6.2-6 包气带污染现状调查布点一览表

序号	点位	监测项目	监测频次	监测深度	布点意义
1	污水处理站包气带	pH 值、氨氮、耗氧量、Cl <sup>-</sup> 、F <sup>-</sup> 、硫化物、汞、砷、镉、铅、六价铬	监测 1 天, 采样一次	0.2m	了解污水处理站包气带污染现状
2	危废暂存间包气带				了解危废暂存间包气带污染现状

表 6.2-7 包气带监测分析方法

分析项目	分析方法	方法依据	检出限
pH 值	玻璃电极法	GB/T 6920-1986	范围 2-11
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L
耗氧量	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2006 (1.1)	0.05mg/L
Cl <sup>-</sup>	离子色谱法	HJ 84-2016	0.007mg/L
F <sup>-</sup>	离子色谱法	HJ 84-2016	0.006mg/L
硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB/T 16489-1996	0.005mg/L
汞	原子荧光法	HJ 694-2014	0.04μg/L
砷	原子荧光法	HJ 694-2014	0.3μg/L
镉	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006 (9.1)	0.0001mg/L
铅	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006 (11.1)	0.0025mg/L
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2006 (10.1)	0.004mg/L

注：包气带淋溶试验后采取以上监测方法。

### 6.2.3 包气带污染现状调查

在污水处理站附近、危废暂存间附近、厂外空地各设 1 个采样点，对项目区包气带现状进行调查。试验土柱采样为分层采集(0-20cm)，必要时深度至潜水层，每个采样点每层取 1 个混合样品，样品进行浸溶实验，测试分析溶液成分，具体位置见图 6.2-2。采样日期为 2020 年 12 月 5 日。检测单位为山东蓝城分析检测有限公司。结果见表 6.2-6。

图 6.2-2

表 6.2-8 包气带监测数据一览表

序号	项目	单位	1#	2#
1	pH 值	-	7.80	8.32
2	氨氮	mg/L	未检出	0.026
3	耗氧量	mg/L	5.95	2.29
4	Cl <sup>-</sup>	mg/L	99.0	49.8
5	F <sup>-</sup>	mg/L	5.18	2.56
6	硫化物	mg/L	未检出	0.023
7	汞	μg/L	0.05	未检出
8	砷	μg/L	1.1	0.6
9	镉	mg/L	0.0002	0.0002
10	铅	mg/L	0.0030	未检出
11	六价铬	mg/L	未检出	未检出

### 6.3 水文地质条件概况

#### 6.3.1 区域地层概括

本项目所在区域地层属华北地层大区、晋冀鲁豫地层区、鲁西地层分区，滨州地层小区。根据山东省地质局第二水文地质队和胜利油田大量石油钻孔资料，区域地层自下而上为太古界变质岩系、寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系、古近系、新近系及第四系。区域地层仅将新生界第四系及新近系地层加以概述，依据相关系、钻探资料，对区域地层描述如下：

##### (1) 新生界古近纪地层(E)

孔店组(EjK)：与沙河街组呈不整合接触，岩性为紫红色泥岩、砂质泥岩与砂岩互层、砂岩，局部夹碳质页岩和薄层煤、油页岩，为远景石油层系；

沙河街组(EjS)：上部为灰色、灰绿色泥岩夹油页岩、块状生物岩、白云岩和薄层砂岩。中部为深灰色、褐灰色泥岩夹砂岩及油页岩，块状生物灰岩、碎屑灰岩、针状灰岩和薄层灰质砂岩。本组地层是主要储油和生油层；

东营组(EjD)：自下而上分为三段，厚度 200~500 m。三段，浅灰色细砂岩、粉砂岩与灰绿色、紫红色泥页岩互层，底部为含砾砂岩；二段，紫红色、灰绿色泥岩与灰白色细砂岩互层；一段，灰白色含砾砂岩，浅灰色细砂岩夹绿色泥岩，底部为灰绿色块状含砾细砂岩。

##### (2) 新生界新近纪地层(N)

馆陶组(NhG): 河流相沉积, 厚度 300~400 m, 与下伏东营组呈不整合接触。下部岩性为灰白色、灰色厚层状砾岩、含砾砂岩、沙砾岩、细砂岩夹绿色粉砂岩、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。上部岩性为灰白色、浅灰色细-中砂岩及棕红色、灰绿色泥岩与细砂岩互层夹粉砂岩。岩性为一套灰白色砾状砂岩、细砾岩、灰绿色细砂岩。

明化镇组(NhM): 河湖相沉积, 厚度 600~800 m; 下部岩性为棕红、灰绿色砂质泥岩及浅灰、灰白色细砂、中细砂岩为主, 局部含石膏晶片。上部岩性以土黄色、棕红色、棕黄色杂色砂质粘土、砂质泥岩、泥岩和灰白色、浅灰色粉砂岩、泥岩、细砂岩为主, 局部夹灰绿色泥岩及钙质结核; 泥岩岩性较差, 遇水膨胀; 砂岩多为松散状, 为泥质或钙质胶结。

### (3) 第四系(Q)

厚度 250~400m, 覆盖于明化镇组之上, 自下而上划分为下更新统(Q1)、中更新统(Q2)、上更新统(Q3)及全新统(Q4)。

a. 下更新统(Q1): 为冲洪积、湖积、海相沉积物, 厚度 85~175 m, 以砂质粘土为主, 粘砂、细砂、粉细砂互层, 局部为中粗砂, 砂层单层厚度 1.5~10 m, 具钙质沉淀物、钙质结核及灰绿色斑状网纹, 致密, 压裂面发育;

b. 中更新统(Q2): 为冲积、湖积、海相沉积物, 厚度 65~120 m, 以棕黄色砂质粘土为主, 有粘砂、粉砂、粉细砂互层, 砂层一般 1~4 m, 最多 8 层, 单层厚度 1~10 m, 最厚达 22 m;

c. 上更新统(Q3): 以冲积海积为主, 厚度 40~50 m, 自下而上可分为 4 层:

①第一层: 下部为灰至青灰色砂质粘土、粉砂及粘砂;

②第二层: 为褐灰色粘土质粉细砂、灰黑色淤泥质砂质粘土及黄色粉砂、粉土、灰色粘砂、灰白色粉砂, 含较多的钙质结核, 属湖泊及河流相沉积, 厚度 13~22 m;

③第三层: 厚度约为 23 m, 下部为黄色粉砂及粘砂, 含较多的贝壳碎片, 为潮坪相沉积, 上部为深灰-灰黑色粘砂及粉砂, 为浅海相沉积;

④厚度约为 14 m, 为浅灰色粘砂和浅黄色粉砂, 具灰绿色网纹、斑锈和大量的小

钙质结核，属河流、湖泊相沉积。

#### d. 全新统(Q4)

为冲积海积层，厚度 10~32 m，该层往海区变薄，向内陆渐厚，自下而上可划分为三层：

①下全新统：厚度为 6~10 m，下部为灰黄色浅黄色粉砂及褐色粘土层，具交错层理，灰绿色斑纹及钙质结核，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，生物化石较多，为潮坪相沉积；

②中全新统：厚度为 8~12 m，为淤泥质粉砂及粉土，夹灰黄色薄层粘土，含大量贝壳，为一套典型的浅海相沉积，中部有厚度约为 3 m 的潮坪相沉积，埋深 5~19 m，为浅层卤水含水层之一；

③上全新统：厚度约为 0~6 m，主要为黄色粉砂、红色薄层粘土，具水平层理，含大量植物根系、疏松，有铁锈斑，为现代河流相沉积，该层由内陆向海区变薄直至尖灭。

### 6.3.2 区域水文地质

本项目所在区域属鲁西北平原水文地质区，根据地层岩性含水层的水力性质和埋藏条件，地下水在垂向上由浅到深分为：潜水~浅层微承压水、中层咸水、深层承压水。

#### (1) 潜水-浅层微承压含水层

指埋深在 60 m 以上的地下水，上部为潜水，由于局部隔水层的存在，下部含水层具有微承压性。受古河道的控制，含水层呈带状分布，其补给、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，水位埋深一般在 1~3 m。浅层淡水分布广泛，含水层的岩性以粉细砂、细砂为主，其次为中细砂、粉砂，局部地段有中粗砂及小砾石，含水层累计厚度大多在 10~20 m。

富水性受古河道形成的含水层岩性及厚度大小控制：较强富水区主要分布在工作区的西部，单井出水量在 500~1000 m<sup>3</sup>/d；弱富水区分布在工作区的南部，较强富水区的外围，该区单井出水量一般小于 500 m<sup>3</sup>/d。以上地段矿化度一般在 1~2 g/L，水化学

类型主要为重碳酸氯化物钠型，其次为氯化物重碳酸钠型。

另外，在工作区的东部分布有浅层咸水，地层岩性主要是粉砂、粉砂状粘质砂土，砂质粘土及淤泥等，矿化度多大于 2 g/L，水化学类型为氯化物型水。

该类型水主要靠大气降水的渗入及河流、渠系水侧渗，田间灌溉水回渗补给，补给量的大小取决于降水量、降水强度、河水径流量、引水量、灌溉量、地下水埋深、包气带岩性、地形地貌等因素。

其排泄以垂直蒸发排泄为主，其次为水平径流排泄；地下水动态变化明显受气象因素控制，1~6 月份降水稀少，地下水不断下降，7 月份以后，降水增多，地下水水位迅速上升，9 月份达到高峰，以后又随降雨减少而下降。

总之，该区内的潜水~微承压水运动规律及变化特点为：大气降水补给为主，以蒸发垂直排泄为主，垂直交替强烈，具有就地补、就地排，间断补、连续排的运动特征，动态随季节明显变化的特点。

## (2) 中层咸水含水层

中层咸水在本区域分布广泛，东部呈面状分布，西部呈带状分布于古河道带间带，底界面埋深除地表分布区外，一般在 20~250 m，由西南向东北厚度逐渐加大，含水层岩性浅层为粉细砂，中深层岩性主要为粉细砂、中细砂，单井涌水量一般小于 500 m<sup>3</sup>/d，水质较差。

## (3) 深层承压含水层

深层淡水顶界面埋藏深度一般在 100~300 m，分布广泛，含水层岩性主要为第四系、新第三系松散堆积的粉细砂、细砂、中砂及混粒砂，含水砂层单层厚 2~10 m 不等，一般单层厚 3~5 m，含水段利用厚度一般 20~30 m，含水层顶部与含水层间，普遍有层次多、厚度大的砂质粘土、粘土为主的稳定隔水层，在静水压力作用下，造成本区深层地下水为承压水。

由于含水砂层性质及厚度不同，富水性也有明显的差别。较强富水区主要分布在园区西南方向，含水砂层埋深 200~350 m，含水层岩性为中细砂、粉细砂夹姜石，该区单井出水量在 500~1000 m<sup>3</sup>/d，水化学类型为氯化物重碳酸钠型水，矿化度在 1~1.2

g/l；弱富水区分布在园区的南、北两侧，较强富水区的外围，淡水顶界面一般在250~350 m 之间，含水层埋深一般大于 300 m，含水砂层 1~4 层，该区单井出水量一般小于 500 m<sup>3</sup>/d，水化学类型为氯化物钠型水，矿化度 1.5~1.8 g/l。

深层承压水的运动特征，主要受古地理环境、含水层形成的区域地质条件以及含水层结构、岩性所控制。由于含水层埋藏深度大，层次多，累计厚度大，含水层之间及顶界面以上存在砂质粘土及粘土为主的稳定隔水层，因而具有较强的承压性和动态变化较为稳定的特点，承压水层在水头差的作用下，上下含水层能够通过弱透水层发生微弱的垂直运动外，另外做水平运动，但径流极其滞缓。

项目所在区域水文地质图见图 6.3-1。

图 6.3-1 水文地质图

## 2、地层结构及其物理力学性质

本次评价引用了厂区附近山东鲁北海生生物有限公司的岩土工程勘察报告中相关内容以说明本项目的地质构造情况。山东鲁北海生生物有限公司位于本项目厂区西侧 2.5km 处，与本项目厂区处于同一地质板块，无地质断裂带，地质情况较为一致，因此其岩土工程勘察结果在该区域有一定的适用性。根据山东鲁北海生生物有限公司岩土工程勘察结果，在钻探深度(20.0m)内，地基土自上而下分为 6 层，由上而下分述如下：

(1)层耕土：以粘性土和粉土为主，含大量植物根系，欠固结。厂区普遍分布，厚度：0.60~1.40m，平均 1.02m；层底标高：2.68~3.64m，平均 3.13m；层底埋深 0.60~1.40m，平均 1.02m。

(2)层粘土：上部为褐色，棕褐色，下部为灰色，褐灰色，含铁质氧化物，局部层位变相为粉质粘土，可塑~软塑，光滑~稍有光滑，无摇振反应，干强度及韧性中等~高。厂区普遍分布，厚度：0.60~5.50m，平均 2.12m；层底标高：-2.12~2.59m，平均 0.70m；层底埋深 1.60~3.45m。

(2-1)层粉土：黄褐色，褐黄色，含铁质氧化物及云母片，中密。稍密，湿，无光泽，摇振反应缓慢~中等，干强度及韧性低。厂区局部缺失，厚度：0.20~1.20m，平均 0.61m；层底标高：1.07~2.53m，平均 1.74m；层底埋深：1.60~3.20m，平均 2.44m。

(3)层粉土：灰黄色，黄灰色，含大量云母片及铁质氧化物，颗粒由上向下变相为砂质粉砂土，中密~稍密，湿，无光泽反应，摇震反应中等~迅速，干强度及韧性低。场区局部缺失，厚度：0.60~3.00m，平均 1.81m；层底标高：-1.99~1.08m，平均 -0.20m；层底埋深：3.00~6.10m，平均 4.38m。

(4)层粉砂：黄灰色，灰色，含大量云母片及少量贝壳碎片，松散~密实，颗粒较粗，局部变相为细砂。厂区普遍分布，厚度：0.50~11.40m，平均 7.49m；层底标高：-11.33~-0.61m，平均-7.90；层底埋深：4.70~15.60m，平均 12.05m。

(5)层粘土夹粉土：粘土，灰色，深灰色，含少量铁质氧化物及有机质，可塑~软塑，局部变相为粉质粘土，光滑~稍有光滑，无摇震反应，干强度及韧性中等~高；粉

土，灰色，深灰色，含云母片及少量铁质氧化物，稍密~中密，稍湿~湿，无光泽，摇震反应中等~迅速，干强度及韧性低。场区局部缺失，厚度：0.70~9.50m，平均3.89m；层底标高：-10.74~-9.13m，平均-0.12m；层底埋深 13.40~14.90，平均14.27m。

(6)层粉质粘土：褐色，棕褐色，含铁质氧化物，钙质结核及大块姜石，硬塑~可塑~软塑，光滑~稍有光滑，无摇振反应，干强度及韧性低。场区普遍分布，厚度：2.80~4.70m，平均 3.62m；层底标高：-14.70~13.27m，平均-13.86m；层底埋深：17.30~18.80m，平均 18.04m。

(7)层粉土：黄褐色，含大量云母片及铁质氧化物，中密~密实，湿~稍湿，无光泽反应，摇震反应中等~迅速，干强度及韧性低。场区普遍分布，厚度：1.50~2.60m，平均 2.03m；层底标高：-16.48~15.33m，平均-15.85m；层底埋深：19.40~20.70m，平均 20.04m。

(8)层粉质粘土：黄褐色，褐色，含铁质氧化物及钙质结核，局部层位变相为粘土，夹薄层粉土，可塑~软塑，光滑~稍有光滑，无摇振反应，干强度及韧性中等~高。场区普遍分布，厚度：4.30~6.90m，平均 5.76m；层底标高：-22.52~-20.48m，平均-13.86m；层底埋深：24.80~26.70m，平均 25.75m。

(9)层粉质粘土：灰色，黑灰色，含少量铁质氧化物，夹薄层分图层，可塑~软塑，光滑~稍有光滑，无摇震反应，干强度及韧性中等；该层未穿透。

本项目采用第2层粘土作为基础持力层，该层渗透系数 $<10^{-7}$ cm/s，防渗性能较好(厂区工程地质剖面图及钻孔柱状图见图6.3-2及图6.3-3)。

图 6.3-2

图 6.3-3

### 3、地下水的补给、径流与排污条件

本项目厂区地下水类型为松散岩类孔隙水，为咸水，在 500m 深度对内的矿化度为 2~3g/L。该类型地下水水质较差，不适用于居民生活饮用。

厂区地下水补给来源以大气降水入渗、马颊河和泊埕河河水通过地下径流补给为主；排泄途径以地面蒸发及向邻区含水层地下径流排泄为主，与周边的沟渠构成了临时性补排系统。

#### 6.3.3 水源地调查

无棣地区大部分地下水为咸淡水组合型或全咸水型，并且以无棣~利津~央子一线为界，以东滨海地区为矿化度大于 3g/L 的全咸水区，以西则为淡水与微咸水分布区，地下水开采价值较小，开采程度较低，开采模数一般均小于  $5 \times 10^4 \text{ m}^3 / \text{a} \cdot \text{km}^2$ ，部分区域小于  $3 \times 10^4 \text{ m}^3 / \text{a} \cdot \text{km}^2$ 。

根据《关于报批滨州市饮用水水源保护区划分方案和技术报告的请示》（滨政呈[2014]4号）和山东省环境保护厅《关于滨州市饮用水水源保护区划分方案的复函》（鲁环函[2015]1054号），无棣县境内分布有月湖水库地表水源地一处。该水库位于无棣县城西南区西南部，始建于1989年，目前库容为1200万 $\text{m}^3$ ，对外自来水公司供水能力10万 $\text{m}^3/\text{d}$ 。

本项目位于月湖水库东北方向42km处，与月湖水库饮用水源地保护区不属于同一地质单元。

## 6.4 地下水环境影响评价

### 6.4.1 地下水污染途径分析

从项目所在地水文地质特性看，该地区地层上部粘土层较薄，其下主要为第四系冲洪积形成的粉质粘土，防渗能力一般。

本项目废水经过现有污水处理站处理后的废水通过山东鲁北高新技术开发区化工园区市政污水管网排放至无棣蓝洁污水处理厂进一步处理后排放至马颊河，废水达标排放。技改项目对浅层地下水环境影响的方式主要是：

- (1)厂区内废水收集管道沿途有渗漏，可能污染浅层地下水。
- (2)生产设备区跑、冒、滴、漏等产生的污水下渗。
- (3)污水处理设施及事故水池等跑、冒、滴、漏等产生的污水下渗。

#### 6.4.2 项目取水对地下水的影响

技改项目用水量为 39.6m<sup>3</sup>/d，依托由园区供水系统供水。无棣县境内分布有月湖水库地表水源地一处。该水库位于无棣县城区西南部，目前库容为 1200 万 m<sup>3</sup>，对外自来水公司供水能力 10 万 m<sup>3</sup>/d。可满足园区各企业生产用水需要。技改项目不需使用地下水，对区域地下水的静储量基本无影响。企业产生废水经污水处理站处理后全部综合利用，最大限度减少新鲜水用量以节省水资源。

#### 6.4.3 项目废水对地下水环境影响预测与评价

##### 6.4.3.1 预测范围

本次地下水环境预测范围与评价调查范围一致，为项目周围 20km<sup>2</sup> 范围。

##### 6.4.3.2 预测时段

地下水环境影响预测时段选取可能产生地下水污染的关键时段，包括污染发生后 100d、1000d，服务年限选择项目运行期。

##### 6.4.3.3 情景设置

本项目已依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 等设计地下水污染防治措施，本次预测选择非正常状况的情景进行预测。

##### 6.4.3.4 预测因子、标准

根据导则要求，建设项目预测因子选取重点应包括：①改、扩建项目已经排放的及将要产生的主要污染物；②难降解、易生物蓄积、长期接触对人体和生物产生危害作用的污染物，应特别关注持久性有机污染物；③国家或地方要求控制的污染物；④反映地下水循环特征和水质成因类型的常规项目或超标项目。

技改项目预测因子选择应在导则要求的基础上，充分考虑选取与其排放污染物有关的特征因子。本次评价选取 COD 作为预测因子。本次模拟计算选取对地下水环境质量影响负荷较大的 COD<sub>Mn</sub> 指标作为备选污染组分，COD<sub>Mn</sub> 参照《地下水质量标准》(GB14848-2017) 的要求，将 COD<sub>Mn</sub> 标准设为 3mg/L。

#### 6.4.3.5 预测方法及模型概化

评价区水文地质条件简单,污染物的排放对地下水流场影响微弱,预测区内含水层的基本参数(如渗透系数、有效孔隙度等)基本不变,依据评价区水文地质条件,对评价区地下水系统的主要因素和状态进行了刻画,简化或忽略了与系统目的关系较小的某些系统要素和状态,以便于数学描述,并建立了该区地下水系统概念模型。

技改项目可能影响到的地下水为浅层地下水,评价区浅层地下水属第四系松散岩类孔隙水,具有多层结构,各层之间有稳定的隔水层阻隔,污染物对地下水的影响主要是对最上部含水层的影响。从空间上看,评价区含水层分布连续、稳定,地下水流整体上以水平运动为主、垂向运动为辅,地下水系统符合质量守恒定律和能量守恒定律;在常温常压下地下水运动符合达西定律;地下水系统的输入输出随时间、空间变化不大,故地下水为稳定流。

另外,在按有关规范规定采取防渗措施的情况下,污染物不可能发生大面积渗漏,因此污染源可视具体情况概化为点源瞬时污染或点源连续恒定污染。同时,本次预测时不考虑岩(土)层对污染物的溶解、吸附作用,以求达到最大风险程度。

#### 6.4.4.6 污水事故排放情况下水质预测与评价

根据导则对二级评价的要求,本次主要采用解析法进行地下水环境预测和评价。前文已述及,本次预测主要针对运营期非正常状况下的情景进行预测。项目产生的各类生产废水分别进行初步处理后回用或排入蓝洁污水处理厂进行进一步处理,在非正常状况下,污水的输送和处理过程中可能存在薄弱环节造成渗漏,具体分为点源连续恒定排放和瞬时排放两种情况预测。根据导则要求,选择各类污染物中标准指数较大的因子作为预测因子。

##### (1) 点源瞬时排放

溶质运移按一维稳定流二维水动力弥散问题考虑,其预测模型如下:

式中:  $C(x, y, t)$ — $t$ 时刻  $x, y$  处的污染物浓度(mg/L);

$mM$ —瞬时注入的污染物质量(g);

$M$ —含水层的厚度(m);

N—有效孔隙度；

U—水流速度(m/d)。

DL—纵向弥散系数(m<sup>2</sup>/d)；

DT—横向 y 方向的弥散系数(m<sup>2</sup>/d)；

π—圆周率。

### (2) 点源连续恒定排放

溶质运移按一维稳定流二维水动力弥散问题考虑，其预测模型如下：

$$C(x, y, t) = \frac{M}{4xMn\sqrt{D_x D_y}} e^{-\frac{ux}{2D_x}} \left[ K_0(\beta) - \pi \left( \frac{u^2 t}{4D_x} \right) \right]$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_x^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_x D_y}}$$

式中：C(x, y, t)—t 时刻点 x, y 处的污染物浓度(mg/L)；

M—含水层的厚度(m)；

Mt—单位时间注入污染物的质量(g/d)；

u—水流速度(m/d)；

n—有效孔隙度；

DL—纵向弥散系数(m<sup>2</sup>/d)；

DT—横向 y 方向的弥散系数(m<sup>2</sup>/d)；

K0(β)—第二类零阶修正贝塞尔函数；

W(u<sup>2</sup>t/(4DL), β)—第一类越流系数井函数。

### (3) 参数的选取

#### ① 污染源及源强

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 9.6 条，地下水环境影响预测源强的确定应充分结合工程分析。

a) 正常状况下，预测源强应结合建设项目工程分析和相关设计规范确定，如 GB 50141、GB 50268 等。本次环评考虑拟建项目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。若厂区污水处理站调节池发生“跑、冒、滴、漏”等问题，污水处

理站设置重点防渗，渗漏的废水直接进入到含水层。渗漏的废水量较小，设定废水的跑冒滴漏量为废水量的 1%，即  $0.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

b) 非正常状况下，预测源强可根据地下水环境保护设施或工艺设备的系统老化或腐蚀程度等设定。废水收集池设置重点防渗，防渗材料性能良好。非正常状况下，按照事故泄露持续 1 天，泄漏量按照污水最大天排放总量的 10%，则污水泄漏量约  $3.96\text{m}^3$  计算。

技改项目污染物 COD 的初始浓度为调节池均值后的混合浓度，综合工程分析废水分析源强及实验室仪器分析源强，设  $\text{COD}_{\text{Mn}}$  的初始浓度为  $1477\text{mg/L}$ 。

拟建项目地下水预测源强具体见表 6.4-1。

表 6.4-1 污染源强及预测结果参考标准

污染物名称	$\text{COD}_{\text{Mn}}$
标准(mg/L)	3
污染物初始浓度(mg/L)	1477
跑冒滴漏工况下，污染物的渗流量(g/d)	384.02
事故情况下，污染物的渗流量(g)	3840.2

## ②水文地质参数

根据项目附近钻孔资料，在埋深 55m 范围内有 5 层粉土和 1 层粉砂，其中第一层粉土层位于潜水面附近，水位较低时该层位于地下水位以上。另外，各含水层之间有相对隔水的粘性土层，根据项目区内渗透试验结果得知该粘性土垂直渗透系数小于  $2.24 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，渗透性能差，防污性能较好，因此本次预测目标含水层取第二层粉土层，其平均厚度约为 1.1m。根据项目所在工业园以往所做水文地质试验成果资料，含水层渗透系数  $k$  取  $1.3\text{m/d}$ ，有效孔隙度  $n$  取本区经验参数 0.1；水流速度按公式  $u=k \cdot I/n$  计算，水力梯度  $I$  在本次所做等水位线图上量取求得，平均为  $9.0 \times 10^{-4}$ ，由于评价区不开采浅层地下水，地下水位主要受气象因素影响呈整体上升或下降趋势，水力梯度变化不大，所以利用本次工作实测流场数据所得水力梯度计算流速是可信的，根据以上公式计算得水流速度  $u$  为  $1.17 \times 10^{-2}\text{m/d}$ ；纵向弥散系数按公式  $DL=\alpha L \cdot u$  计算，纵向弥散度  $\alpha L$  取本区经验参数 8m，从而计算得纵向弥散系数为  $0.09\text{m}^2/\text{d}$ ，横向弥散系数取纵向的 0.1 倍。选取预测时段分别为 100d 和 1000d。

#### (4) 预测结果

从污染物在地下水中运移 100d、1000d 的运移情况可知：污染物渗漏 1000d 后，COD 在沿地下水流方向的超标距离为 40.5m，COD 超标面积为  $0.101 \times 10^4 \text{m}^2$ 。

综上，在假定的情况下，污染物渗漏会对地下水造成一定程度的污染，但影响范围较小，另外本区地下水天然水质较差，当地不开采地下水作为饮用水源，因此渗漏情况下造成的危害也很小。此外地下水及岩(土)层本身有一定的自净功能，会使得污染物浓度有所降低，因此污染物对地下水的污染程度会更小。

### 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，主要的保护目标为罐区、污水处理站、污水处理管网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 源头控制措施

(1)加强防患意识，在项目建设时，生活废水、生产废水收集管线须采用耐酸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（污水收集池、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) 各类储槽应设置于地面以上，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。将工艺中的跑、冒、滴、漏等全部收集并送圣泉集团污水处理站处理。

(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、建筑物附近种植树木、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。

### 6.5.3 防渗措施

调查山东鲁北化工股份有限公司硫磷科技公司已经采取的地下水污染防渗措施如下。

#### 6.5.3.1 生产装置区防渗措施

生产装置区采取的地下水污染防渗措施为：地坪采取基层夯实后浇筑不小于 100mm 钢筋混凝土层、地沟结构厚度不小于 150mm 的防渗措施(混凝土强度等级为 C40、抗渗等级为 P8)。

#### 6.5.3.2 罐区防渗措施

各储罐区在已经采取的地下水污染整改措施见表 6.5-1。

表 6.5-1 项目罐区防渗措施一览表

序号	罐区	施工阶段类别	采取的工程措施	
1	烷基化废硫酸罐区	地坪施工	粘土 1m 以上厚度夯实，夯实系数不低于 0.9；基土层上铺 0.2mm 厚塑料薄膜；2mm 厚聚乙烯丙纶卷材隔离层(防渗)；250mm 厚 C25 钢筋混凝土层，表面感光压实。	
		围堰施工	250mm 厚 C25 钢筋混凝土墙，抗渗等级 S8。	
		防腐	地面及堤身底部至上 0.6m 围堰内墙	混凝土基层处理；环氧底漆一遍涂刷；环氧稀胶泥满批腻子找平；两层 0.2mm 厚玻璃纤维布并刷环氧面漆；2mm 厚石英砂；呋喃树脂胶泥衬里一层；150×150×20 耐酸砖一层。
			0.6-1.6m 围堰内墙	混凝土基层处理；环氧底漆一遍涂刷；环氧稀胶泥满批腻子找平；两层 0.2mm 厚玻璃纤维布并刷环氧面漆；
2	钛白废硫酸中转罐区	地坪施工	粘土 1m 以上厚度夯实，夯实系数不低于 0.9；基土层上铺 0.2mm 厚塑料薄膜；2mm 厚聚乙烯丙纶卷材隔离层(防渗)；250mm 厚 C25 钢筋混凝土层，表面感光压实。	
		围堰施工	250mm 厚 C25 钢筋混凝土墙，抗渗等级 S8。	
		防腐	地面及堤身内墙	混凝土基层处理；环氧底漆一遍涂刷；环氧稀胶泥满批腻子找平；两层 0.2mm 厚玻璃纤维布并刷环氧面漆；2mm 厚石英砂；呋喃树脂胶泥衬里一层；150×150×20 耐酸砖一层。

#### 6.5.3.3 污水处理站防渗措施

污水处理站各构筑物采取的地下水污染防渗措施为：1mm 厚水泥基渗透结晶型防水

材料、不小于 250mm 厚(强度等级为 C30、抗渗等级为 P8)的抗渗钢筋混凝土层、150mm 厚混凝土垫层、基层夯实；池壁为 1mm 厚水泥基渗透结晶型防水材料、不小于 250mm 厚(强度等级为 C30、抗渗等级为 P8)的抗渗钢筋混凝土层。

#### 6.5.3.4 危废暂存间防渗整改措施

项目危废暂存间采取的防渗措施为：采用 2mm 厚 HDPE 土工膜一道、墙裙上翻+C30 细石砼 80mm 抹光压平、设置围堰和渗滤液导排系统。

#### 6.5.3.5 事故水池防渗措施

事故水池采取的工程措施为：在原干铺红砖结构的基础上增加了玻璃纤维网和 20mm 厚防水砂浆层，然后涂刷了不小于 1.0mm 的水泥及渗透结晶型防水涂料。

#### 6.5.3.6 雨污水管线防渗措施

厂区雨污水的收集排放实行“雨污分流、清污分流”，生产装置区及罐区的污水及初期雨水经地沟或埋地污水管道收集后，汇入分区的污水提升池，通过地上管道泵送至污水处理站污水调节罐。鉴于污水管道施工资料已经缺失本次环评期间通过回访调查了解到：现状污水管道采用“环氧沥青漆+玻璃纤维布”特加强级防腐措施，雨水管道为钢筋混凝土管或双壁波纹管。

#### 6.5.3.7 技改项目分区防渗措施

为了进一步加强对区域内地下水的保护，拟建项目建设过程中应参照《石油化工企业防渗设计通则》(Q/SY 1303-2010)、《石油化工防渗工程技术规范》(GB/T50934-2013)及《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中有关规定，将拟建厂区划分为重点防渗区和一般防渗区，采取相应防渗措施，并对建设过程中受损的防渗层进行修复，确保各区域均符合相关防渗要求，具体见表 6.5-2。

表 6.5-2 拟建项目厂区防渗区域一览表

序号	名称	污染控制难易程度	采取的措施	防渗系数	是否满足要求
重点防渗区	装置区	难	池体采用抗渗混凝土浇筑，混凝土标号 C35，抗渗等级 P6，砼壁内外 1:2.5 防水水泥砂浆 20 厚压光。	不大于 $1 \times 10^{-8}$ cm/s。	满足
	废水收集池(底板和壁板)				
	危废暂存间		采用 2mm 厚 HDPE 土工膜一道、墙	不大于	满足

序号	名称	污染控制难易程度	采取的措施	防渗系数	是否满足要求
重点防渗区	装置区	难	池体采用抗渗混凝土浇筑，混凝土标号 C35，抗渗等级 P6，砼壁内外 1:2.5 防水水泥砂浆 20 厚压光。	不大于 $1 \times 10^{-8}$ cm/s。	满足
	废水收集池(底板和壁板)				
			裙上翻+C30 细石砼 80mm 抹光压平、设置围堰和渗滤液导排系统。	$1 \times 10^{-10}$ cm/s。	

硫磷科技公司分区防渗情况见图 6.5-1。

图 6.5-1

#### 6.5.4 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

监测点位设置、监测频次等符合以下原则: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。

鲁北化工公司现有五座地下水监控井,见图 6.5-2。

监测内容: 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、硫化物、AOX、 $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ ,同时测量井深、水温、地下水埋深等水文参数。

检测频率: 监测频率为上游监测井每一年 1 次,厂内和下游地下水监控井每半年一次。监测一旦发现水质发生异常,应及时通知有关管理部门和当地居民,做好应急防范工作,同时应立即查找渗漏点,进行修补。

图 6.5-2

### 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 6.5-3。

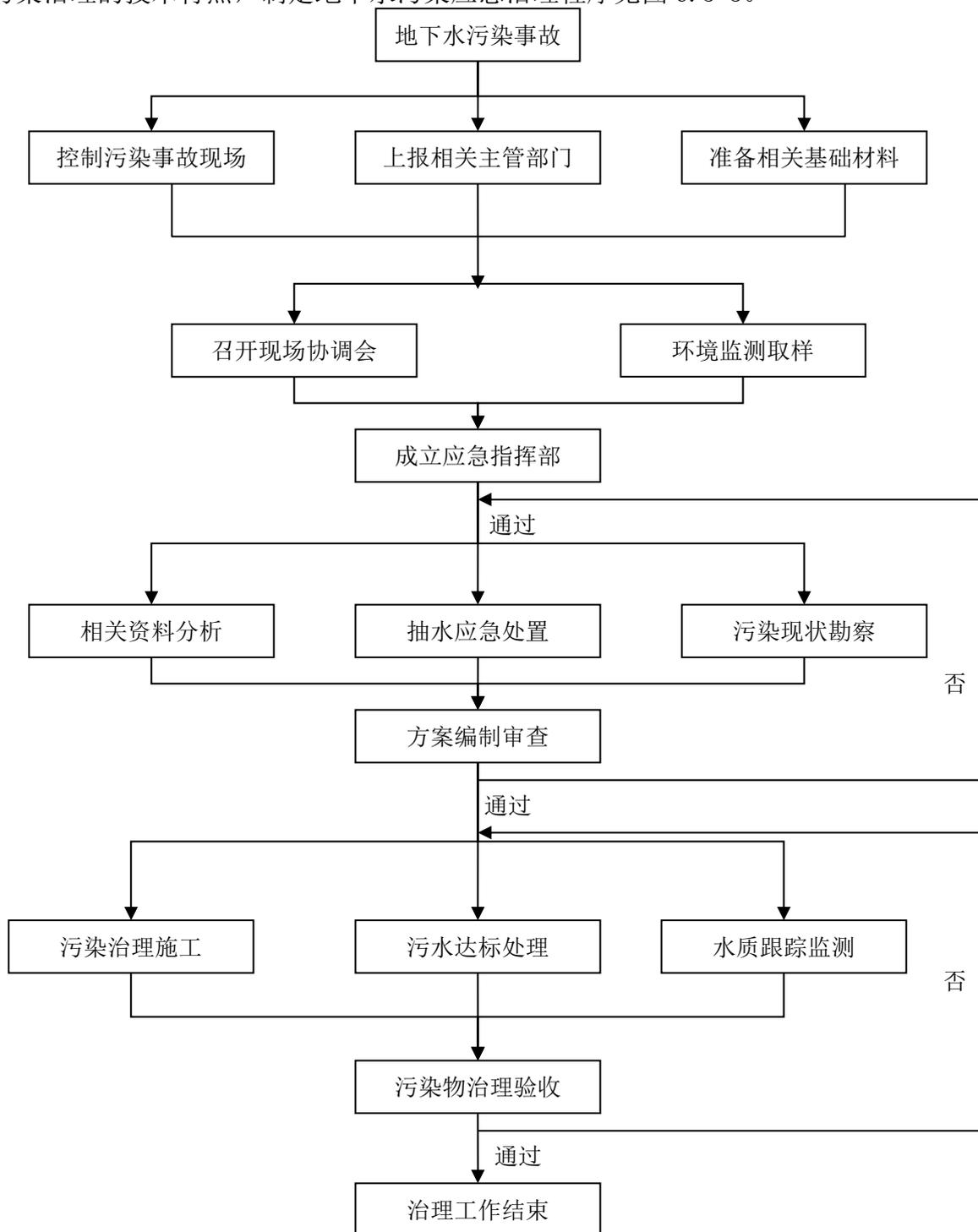


图 6.5-3 地下水污染应急治理程序框图

### (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在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。

### 6.6 小结

地下水现状监测与评价结果表明，由评价结果可以看出，现状监测期间，除总硬度、硫酸盐、氨氮、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硝酸盐氮、铁、挥发性酚类、总大肠菌群外，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。硝酸盐氮、总大肠菌群、耗氧量、氨氮超标与附近村庄的居民生活有关。

根据地下水环境影响预测结果，一旦发生泄漏污染，有个别水质因子在一定范围内出现超标，超标范围距离泄漏点较近，污染范围基本在园区内部，并且这种事故状况是可控制的，在采取相应的环保措施后，可以满足地下水环境质量标准。

项目区位于鲁西北平原松散岩类水文地质区，均为第四系松散岩类孔隙含水岩组，区域地下水不作为饮用水源，在落实好防渗要求的前提下预测扩建项目的投产运行不会对周边地下水环境产生较大影响。

## 第 7 章 声环境影响评价

### 7.1 评价等级、评价范围及评价标准

#### 7.1 评价等级

技改项目所在的滨州鲁北化工产业园(山东鲁北高新技术开发区化工园区)属于《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类地区,且项目评价范围内无声环境保护目标。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中 5.1.4 条要求,本项目声环境影响评价等级为三级。

#### 7.2 评价范围

技改项目声源为破碎机、风机、离心机、各种泵类等,均为固定声源。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中 5.2.1 条要求,本次评价声环境影响评价范围为项目周边 200m。

#### 7.3 评价标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);营运期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 3 类标准。

### 7.2 噪声源调查与分析

本项目主要噪声设备为破碎机、风机、离心机、各种泵类等,为常见设备,故采用类比法。噪声设备噪声级(单机)一般在 90~100dB(A),均采取减振、隔音等措施。项目噪声源强调查情况见表 7.2-1。

表 7.2-1 室外噪声源强调查清单

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强 声功率级/ (dB (A))	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
1	生物质破碎机	275	256	2	100	隔声减震	昼间、夜间
2	废硫酸进料泵	268	270	1	90	隔声减震	昼间、夜间
3	进料泵	261	264	1	90	隔声减震	昼间、夜间
4	稀硫酸泵	254	258	1	90	隔声减震	昼间、夜间

5	料浆泵	243	243	1	90	隔声减震	昼间、夜间
6	其他泵类	240	261	1	90	隔声减震	昼间、夜间
7	离心机	235	249	2	95	隔声减震	昼间、夜间
8	二氧化硫风机	221	267	1	95	隔声减震	昼间、夜间
9	风机	205	275	1	95	隔声减震	昼间、夜间

### 7.3 声环境现状调查及评价

#### 7.3.1 声环境保护目标

技改项目声环境评价范围为项目周边 200m。经调查，声环境评价范围内无声环境保护目标。

#### 7.3.2 声环境现状调查

##### 7.3.2.1 监测布点

本次噪声现状监测引用《山东鲁北化工股份有限公司化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目(中试部分)竣工环境保护验收监测报告》中监测数据。噪声现状监测布点情况见示意图 7.3-1 和表 7.3-1。

表 7.3-1 噪声现状监测点位一览表

编号	监测点位置	代表意义
1#	东厂界	了解厂区东边界声环境背景值
2#	南厂界	了解厂区南边界声环境背景值
3#	西厂界	了解厂区西边界声环境背景值
4#	北厂界	了解厂区北边界声环境背景值

##### 7.3.2.2 监测时间和频率

监测时间为 2022 年 6 月 7 日-8 日，监测一天，每天监测 1 次，昼、夜间各监测一次。

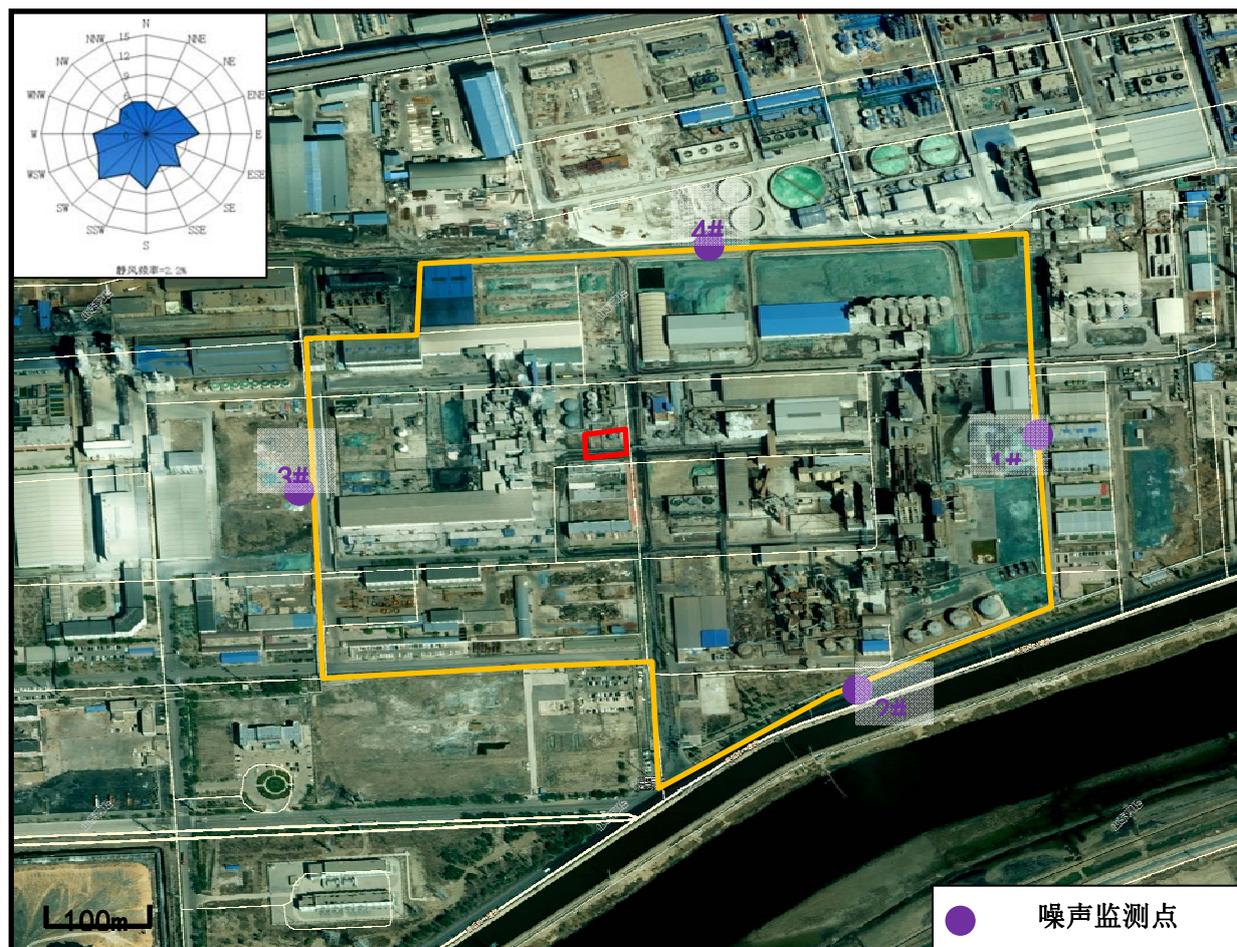


图 7.3-1 噪声现状监测布点图

### 7.3.2.3 监测项目、方法

(1) 监测项目:

等效连续 A 声级  $L_{Aeq}$ 。

(2) 监测方法:

按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中有关规定进行。

(3) 监测单位:

山东合创环保科技有限公司。

### 7.3.2.4 监测结果

噪声现状监测结果见表 7.3-2。

表 7.3-2 噪声现状监测结果一览表

序号	厂界	昼间	夜间
1#	东厂界	55	43
2#	南厂界	53	45
3#	西厂界	56	45
4#	北厂界	56	43

### 7.3.3 噪声环境质量现状评价

#### 7.3.3.1 评价范围声源

经调查,评价范围内声源主要包括磷铵装置区、水泥装置区、硫酸装置区、危险废物裂解装置区、复合肥装置区、废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置等。其声源分贝主要为 65-75dB(A)。

#### 7.3.3.2 声环境现状评价

##### (1) 评价标准

园区边界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类标准,即昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)。

##### (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)。

##### (3) 噪声环境现状评价

噪声环境现状评价结果见表 7.3-3。

表 7.3-3 噪声现状评价结果(单位: dB(A))

监测点编号	昼间			夜间			达标情况
	现状值 ( $Leq$ )	标准 ( $L_b$ )	超标值 ( $P=Leq-L_b$ )	现状值 ( $Leq$ )	标准 ( $L_b$ )	超标值 ( $P=Leq-L_b$ )	
1#东厂界	55	65	-10	43	55	-12	达标
2#南厂界	53		-12	45		-10	达标
3#西厂界	56		-9	45		-10	达标
4#北厂界	56		-9	43		-12	达标

由表 7.3-2 和表 7.3-3 可看出,鲁北化工厂界昼夜间噪声监测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类标准。

## 7.4 声环境影响预测和评价

### 7.4.1 预测范围、预测点和评价点

技改项目声环境预测范围是项目周边 200m 范围。经调查项目预测范围内无声环境保护目标,无预测点。技改项目位于厂区中部,噪声源对园区各边界影响较少,本次噪声影响评价选取现状监测的东、南、西、北边界四个点位作为本工程对环境的影响评价点,评价工程噪声对环境的影响。噪声设备与各评价点之间的距离见表 7.4-1。

表 7.4-1 项目噪声设备到各评价点情况表(单位: dB(A))

时期	主要噪声源	设备台数 (个)	声功率级 (单机)	距离 (m)			
				东	南	西	北
运营期	生物质破碎机	1	100	393	256	275	223
	废硫酸进料泵	2	90	400	270	268	209
	进料泵	4	90	407	264	261	215
	稀硫酸泵	4	90	414	258	254	221
	料浆泵	2	90	425	243	243	236
	其他泵类	4	90	428	261	240	218
	离心机	1	95	433	249	235	230
	二氧化硫风机	1	95	447	267	221	212
	风机	1	95	463	275	205	204

### 7.4.2 预测结果及评价

技改项目使用北京尚云环境有限公司按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)编制的专业辅助软件 EIAProN2021 进行预测,评价工程噪声对环境的影响。本项目主要噪声设备对各厂界的噪声贡献值见表 7.4-2。

表 7.4-2 厂界噪声贡献值(单位: dB(A))

预测点	噪声贡献值
1#东厂界	32.7
3#南厂界	34.6
5#西厂界	34.9
7#北厂界	35.4

将技改工程在各评价点噪声预测值与监测本底值叠加，再与标准值比较。技改工程噪声环境影响评价结果见表 7.4-3。

表 7.4-3 技改工程噪声影响评价结果表(单位: dB(A))

评价点	昼间					夜间					达标情况
	预测值	现状值	叠加值	标准值	超标值	预测值	现状值	叠加值	标准值	超标值	
1#东厂界	32.7	55	55	65	-10	32.7	43	43.4	55	-11.6	达标
2#南厂界	34.6	53	53		-12	34.6	45	45.4		-9.6	达标
3#西厂界	34.9	56	56		-9	34.9	45	45.4		-9.6	达标
4#北厂界	35.4	56	56		-9	35.4	43	43.7		-11.3	达标

由表 7.4-3 可见，技改项目投产后各预测厂界昼、夜间噪声叠加值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准。技改项目噪声对各厂界噪声影响不大。

## 7.5 噪声防治对策措施

为了改善操作环境，控制动力设备产生的噪音在标准允许的范围内，项目噪声防治措施及投资情况见表 7.5-1。

表 7.5-1 企业噪声防治措施及投资表

噪声防治措施名称(类型)	噪声防治措施规模	噪声防治措施效果	噪声防治措施投资/万元
选用低噪声设备	选用装备先进的低噪音设备	减少设备声功率级	-
设备采取减振、隔声措施	噪音设备，并采取适当的降噪措施，如机组基础设置衬垫，使之与建筑结构隔开	减少设备声功率级	10
优化管道设计	注意防振、防冲击，以减轻振动噪声，并注意改善气体输送时流场状况，以减少空气动力噪声	减少管道噪声	-
	设计时尽量防止管道拐弯、交叉、截面剧变和 T 型汇流。对与机、泵等振源相连接的管线，在靠近振源处设置软接头，以隔断固体传声；在管线穿越建筑物的墙体和金属桁架接触时，采用弹性连接		-
优化厂区平面布置	厂区平面布置要优化，合理布局，将高噪声设备尽量布置在远离厂界处，通过距离衰减减轻噪声源对厂界噪声的影响。设备布置时尽量远离行政办公区，设置隔音机房；工人不设固定岗，只作巡回检查；操作间做吸音、隔音处理	通过距离衰减减轻噪声源对厂界噪声	-

## 7.6 噪声监测计划

本项目噪声监测计划见表 7.6-1。

表 7.6-1 噪声监测计划

监测项目	$L_{Aeq}$
监测布点	厂界
监测频率	每季度一次
执行标准及其限值	厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 3 类标准, 昼间 65dB (A), 夜间 55dB (A)
监测分析方法	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)
质量保证与质量控制	多功能噪声计经过计量部门检定合格, 并在有效期内。仪器测量前后要进行自校, 测量前后仪器的灵敏度相差不大于 $\pm 0.5$ dB (A)
经费估算及来源	4000 元, 由公司拨款

## 7.7 声环境影响评价结论和建议

### 7.7.1 结论

(1) 本项目所在的滨州鲁北化工产业园(山东鲁北高新技术开发区化工园区)属于《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类地区且项目评价范围内无声环境保护目标, 本项目声环境评价等级为三级。本次评价声环境评价范围为项目周边 200m。

(2) 本项目主要噪声设备为破碎机、风机、离心机、各种泵类, 为常见设备, 故采用类比法。噪声设备噪声级(单机)一般在 90~100dB(A), 均采取减振、隔音等措施

(3) 根据声环境现状监测数据, 鲁北化工各厂界昼夜间噪声监测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类标准。

(4) 根据噪声预测结果, 技改项目在施工期和运营期间, 鲁北化工厂界昼夜间噪声叠加值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类标准。

(5) 本项目通过选用低噪声设备并采取减振、隔声等措施, 优化管道设计, 优化厂区平面布置等噪声防治对策和措施来降低本项目对周围声环境的影响。

总体而言, 本工程在严格落实报告书中提出的各项噪声防治对策和措施的前提下, 从声环境影响角度考虑, 工程的建设是可行的。

### 7.7.2 建议

为确保本项目厂界噪声能稳定达标, 同时尽可能减轻噪声源对厂界噪声的影响, 建

议企业在项目的建设过程中严格落实好以下措施。

- (1) 务必对本项目噪声源落实好提出的噪声源治理措施，有效降低噪声强度。
- (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。

声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200m <input type="checkbox"/>		小于200m <input type="checkbox"/>		
评价因子	评价因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	0类区 <input type="checkbox"/>	1类区 <input type="checkbox"/>	2类区 <input type="checkbox"/>	3类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a类区 <input type="checkbox"/>	4b类区 <input type="checkbox"/>	
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>		远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标百分比			100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input checked="" type="checkbox"/>		已有资料 <input type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>		
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input type="checkbox"/>			其他 <input type="checkbox"/> _____			
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200m <input type="checkbox"/>		小于200m <input type="checkbox"/>		
	预测因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>			
	声环境包含目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无检测 <input type="checkbox"/>						
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子: ( )		监测点位数 ( )		无检测 <input type="checkbox"/>		
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>			不可行 <input type="checkbox"/>			
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”;“( )”为内容填写项								

## 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 技改工程固体废物种类、产生量及处置情况

技改工程固体废物产生及处理情况见表 8-1。

表 8-1 技改工程固体废物产生及处理情况表

工序	固废名称	预测产生量 (t/a)	形态	主要成分	属性	危险废物代码	有害成分	产废周期	危险特性	处置措施
废气处理设施	废活性炭	18	固态	废活性炭、有机物等	危险废物	HW49 其他废物，非特定行业，废物代码 900-039-49，危险特性毒性 (T)	毒性有机物	1a	T	送现有水泥窑协同处置
现有污水处理站	废石膏	123.49	固态	石膏、氟化钙等	一般固废	-	-	-	-	
生产装置	不合格产品	5.18	固态	磺化炭	危险废物	HW49 其他废物，环境治理业，废物代码 772-006-49，危险特性毒性和感染性 (T/In)	毒性物质	1a	T/In	
废活性炭等暂存	废包装桶/袋	0.5	固态	废活性炭等	危险废物	HW49 其他废物，非特定行业，废物代码 900-041-49，危险特性毒性和感染性 (T/In)	毒性有机物	1a	T/In	送有资质的单位处置

技改工程废活性炭、不合格产品、废包装桶/袋属于危险废物，委托有资质的单位进行处置或送现有水泥窑处置。

废石膏为技改工程产生的酸性废水送现有污水处理站处理，中和工段产生的，废石膏未列入《国家危险废物名录》(2021版)，其主要成分为硫酸钙，可能含有少量的氟化钙(废水中的氟化氢与石灰中和产生)。根据物料衡算及工艺分析，酸溶液中含有的少量重金属留在磺化炭中，不会进入炭化气中，即重金属不会进入废水中，并随其进入废石膏中；因此从理论分析，该废石膏不含有《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》(GB5085.6-2007)中的剧毒物质、有毒物质、致癌性物质、致突变性物质、生殖毒性物质、持久性有机污染物；不含有《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)表1中的浸出毒性物质；从理论分析来说，该固废属于一般固废；建议建设单位在生产期间对该固废中的急性毒性进行检测，如急性毒性超过《危险废物鉴别标准 急性毒性初筛》(GB5085.2-2007)限值，则废石膏属于危险固废；

废活性炭、废石膏均送现有水泥窑处置。

技改项目新建一座100m<sup>2</sup>危险废物暂存仓库，该危险废物暂存仓库的设置符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单的要求。

## 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

技改工程作为危险废物的综合利用项目，技改项目新建一座100m<sup>2</sup>危险废物暂存仓库，用于危险废物的暂存，液体类危险废物依托现有现有水泥装置部分闲置储罐储存。鲁北化工目前已取得危险废物经营许可证，具体见附件三，经营范围为核准经营危险废物类别及规模：HW34 废酸 23.17 万吨/年(251-014-34、264-013-34、261-057-34、261-058-34、313-001-34、398-005-34、398-007-34、900-300-34、900-301-34、900-302-34、900-303-34、900-304-34、900-307-34、900-308-34、

900-349-34), HW02 医药废物(276-002-02)、HW11 精(蒸)馏残液(900-013-11(S>10%)、251-013-11、252-011-11、252-012-11、252-013-11(不含钠盐或钠盐≤5%)、772-001-11)及 HW13 有机树脂类废物(265-101-13、265-102-13、265-103-13、265-104-13、900-014-13、900-015-13、900-016-13、900-451-13) 2.06 万吨/年。

本项目拟综合利用危险废物均在山东鲁北化工股份有限公司危险废物经营许可证的经营范围内。

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。

技改项目各类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(技改项目各类危险废物全部采用袋装或桶装), 然后将袋装或桶装危险废物转运至相应的危废仓库。

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，危废暂存库满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及修改单要求。技改工程产生的危险废物在危废暂存库暂存。

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。

技改工程新建设一座危险废物暂存间，建筑面积 100m<sup>2</sup>。该危废暂存间的设置符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单的要求。

### 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。

技改项目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

技改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、防渗漏或者其它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。

应建立档案制度，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。

固废影响评价结果表明：本工程固体废物均得到妥善处置，危险废物暂存在厂区内的危废暂存间中，本工程产生的固废对周围环境影响较小。

### 8.3 措施

针对技改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 土壤环境影响评价

### 9.1 土壤环境污染影响识别

技改项目属于危废综合利用项目，根据项目具体情况，重点针对运营期的土壤环境影响类型与影响途径进行识别：

#### 1、建设项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目为危险废物综合利用项目，项目类别为 I 类。

#### 2、土壤环境影响识别

土壤污染是指人类活动所产生的物质(污染物)，通过各种途径进入土壤，其数量和速度超过了土壤的容纳能力和净化速度的现象。土壤污染可使土壤的性质、组成及性状等发生变化，使污染物质的积累过程逐渐占据优势，破坏土壤的自然动态平衡，从而导致土壤自然正常功能失调，土壤质量恶化，影响作物的生长发育，以致造成产量和质量的下降，并可通过食物链危害生物和人类健康。

污染物可以通过多种途径进入土壤，主要类型有以下三种：

**(1)大气污染型：**污染物来源于被污染的大气，主要集中在土壤表层，主要污染物是硫酸雾等，它们降落到地表可引起土壤土质发生变化，破坏土壤肥力与生态系统的平衡；各种大气飘尘（包括有毒有害物质及放射性散落物）等降落在地面，会造成土壤的多种污染。

**(2)水污染型：**项目产生的废水事故状态下未经处理直接排放，或发生泄漏，致使土壤受到无机盐、有机物和病原体的污染。

**(3)固体废物污染型：**项目产生的危险废物产生的污泥等在储存、运输、堆放过程中通过扩散、降水淋洗等直接或间接地影响土壤。

技改项目污染物质可以通过多种途径进入土壤，具体见表 9.1-1 和表 9.1-2。

表 9.1-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期								
运营期	√		√					
服务期满后								

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

表 9.1-2 污染型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 <sup>a</sup>	特征因子	备注 <sup>b</sup>
生产装置	工艺装置	大气沉降	二氧化硫、硫酸雾、氟化氢、氯化氢、氯气、VOCs	二氧化硫、硫酸雾、氟化氢、氯化氢、氯气、VOCs	连续
罐区	储存	大气沉降	硫酸雾	硫酸雾	连续
危废暂存间	危险废物	垂直入渗	酸焦油、废树脂	重金属	连续排放

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。

## 9.2 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。技改项目属于污染影响型 I 类项目。

### 9.2.1 建设项目占地规模

技改项目占地规模为 6650m<sup>2</sup>，占地规模属于小型。

### 9.2.2 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 9.2-1。

表 9.2-1 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

技改项目周边 1000m 范围内不存在耕地、居民区等环境敏感目标，因此土壤环境敏感程度分级为不敏感。

### 9.2.3 评价等级划分依据

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)中污染影响型评价工作等级划分表（具体见表 9.2-2），技改项目评价等级为二级。

表 9.2-2 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。

### 9.2.4 调查评价范围确定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)，评价范围可根据建设项目影响类型、污染途径、气象条件、地形地貌、水文地质条件等确定并说明，或参考表9.2-3 确定，本次评价参考表9.2-3 确定评价范围。

表 9.2-3 评价工作等级分级表

评价工作等级	影响类型	调查范围 a	
		占地 b 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技改工程的占地。

技改项目土壤评价为二级评价，影响类型为污染影响型，评价调查范围为技改项目厂区全部占地及厂界外 0.2km 范围。

### 9.3 土壤理化特性调查及影响源调查

#### 9.3.1 调查范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)，建设项目土壤环境影响现状调查范围应包括项目可能影响的范围，能满足环境影响预测和评价要求，改扩建类项目还应兼顾现有工程可能影响的范围。

本次土壤环境现状调查范围确定为技改项目厂区全部占地及厂界外 0.2km 范围，具体见图 1-1。

#### 9.3.2 区域土壤资料调查

1、项目调查评价范围内的土壤类型属于盐化潮土亚类淤粘土土属，土地利用现状为工业用地，土地利用规划为工业用地。技改项目所在地土地利用现状见图 9.3-1、土地利用规划见图 9.3-2。

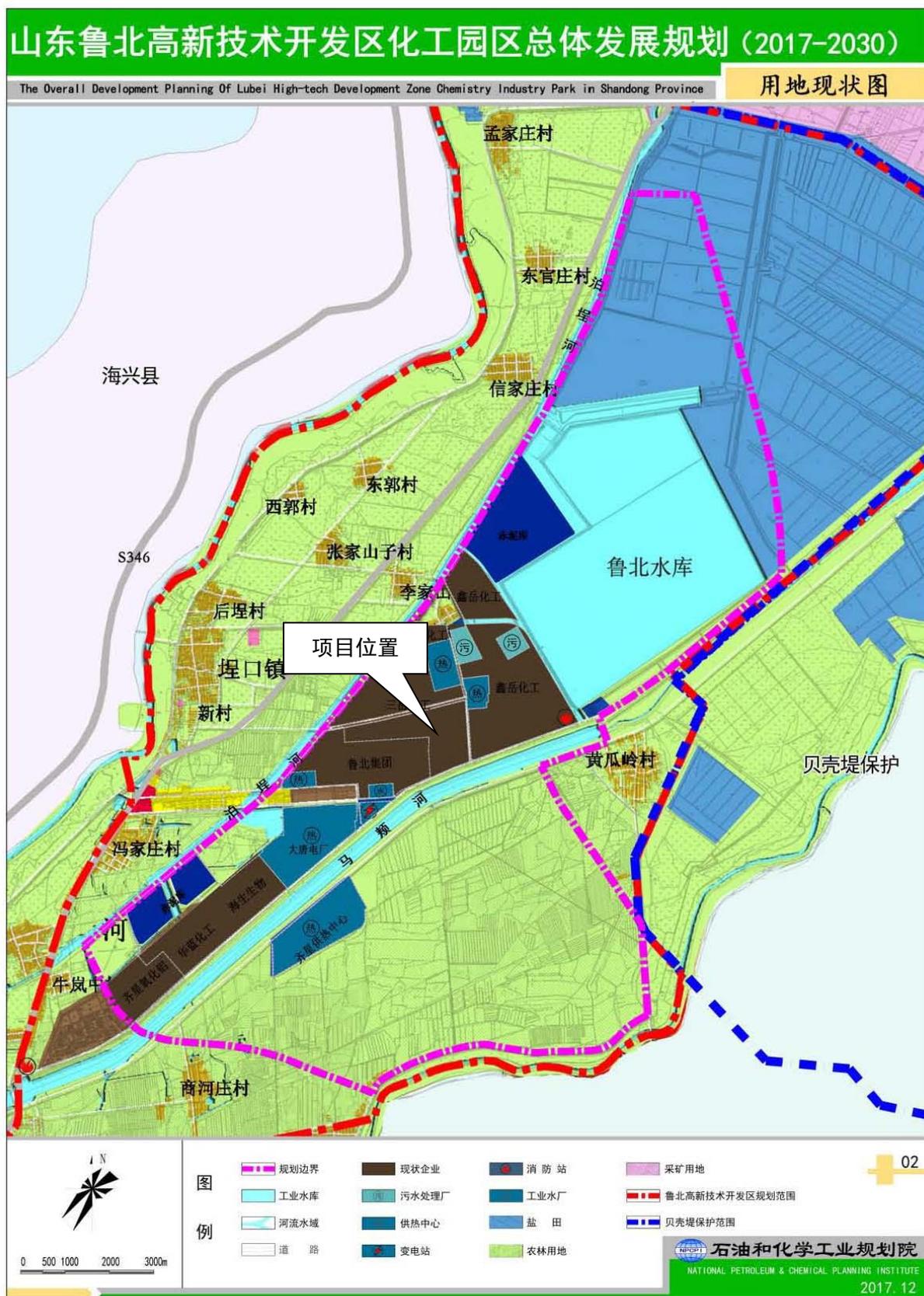


图 9.3-1 园区土地利用现状图

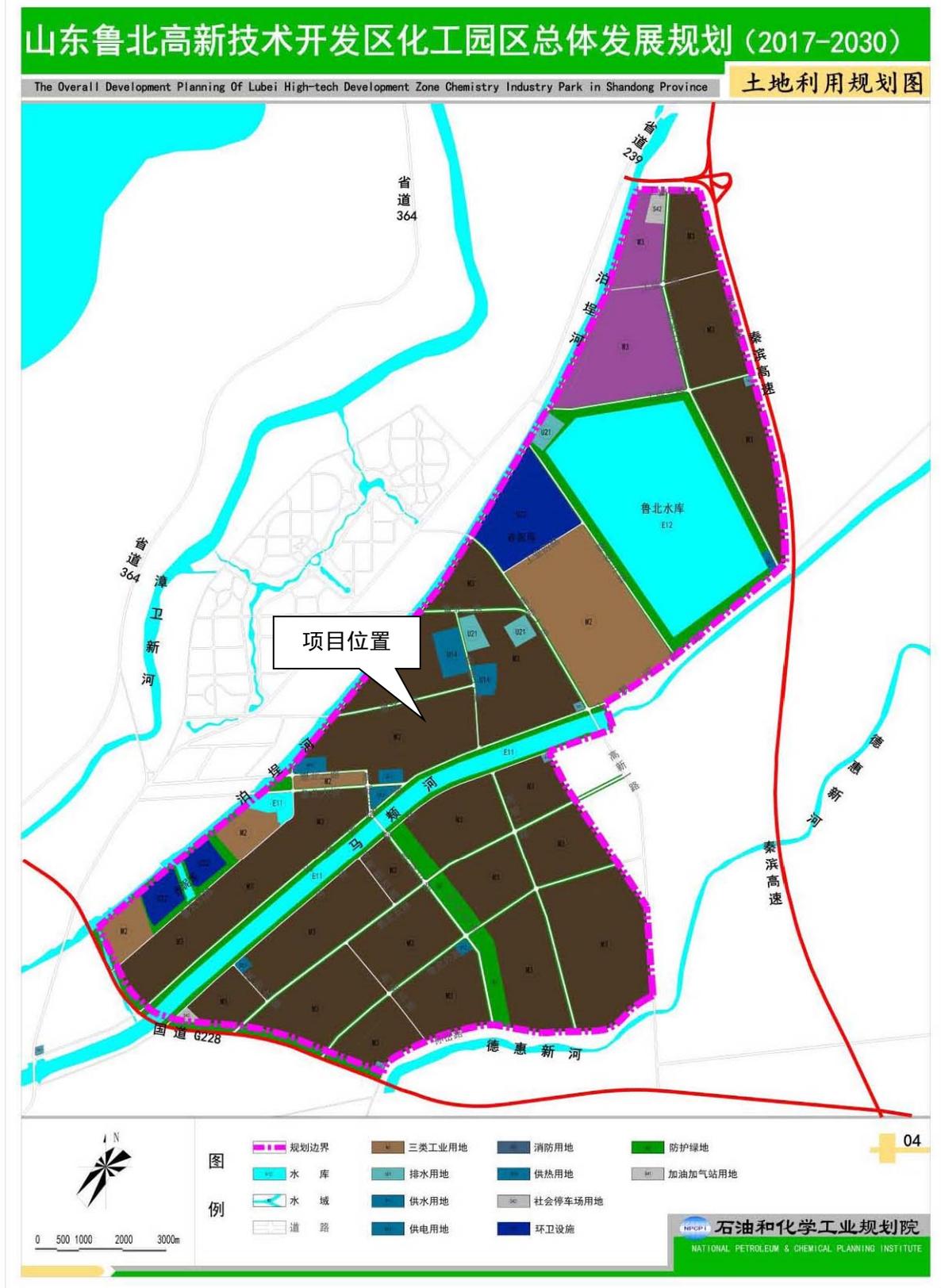


图 9.3-2 园区土地利用规划图

## 2、区域基本环境调查

该区域气象资料、地形地貌特征资料以及水文地质资料等详见第 3 章内容。

## 3、土地利用历史情况

调查评价范围内的土地为工业用地，现有项目为山东鲁北化工股份有限公司硫磷科技厂区，目前主要建设生产装置，包括 15 万吨/年磷铵装置，60 万吨/年水泥装置，硫酸产能 40 万吨/年，复合肥装置产能 10 万吨/年，裂解装置处置 12 万吨/年、废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置。技改工程技改设用地为厂区内的预留用地。

### 9.3.3 土壤理化特性调查

根据国家土壤信息服务平台，项目所在区域土壤类型属于盐化潮土，地下水位较高，且矿化度也较高，旱季盐分随地下水上升并积聚于地表，形成盐霜，雨季受雨淋作用，盐分又随水下移而脱盐，积盐与脱盐交替进行。按积盐程度和对作物生长发育的影响程度，又可分为轻盐化、中盐化和重盐化潮土。本次评价过程中委托监测单位山东安和技术院有限公司于 2020 年 8 月 17 日对土壤理化性质进行了调查，具体见表 9.3-1。

表 9.3-1 土壤理化性质调查结果一览表

监测点位		磷铵装置钛白废硫酸罐区			水泥装置危废罐区			裂解装置危废罐区			污水处理站	园区工业用地
经纬度		117.760246° E、 38.092090° N			117.764629° E、 38.090412° N			117.763760° E、 38.089310° N			117.761786° E、 38.093971° N	117.762269° E、 38.088871° N
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5m-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5m-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5m-3m	0-0.2m	0-0.2m
现场记录	颜色	暗灰	棕	红棕	暗灰	棕	红棕	棕	棕	红棕	棕	棕
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒
	质地	沙壤土	沙壤土	沙壤土	沙壤土	沙壤土	沙壤土	沙壤土	沙壤土	沙壤土	沙壤土	沙壤土
	砂砾含量	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
	其他异物	少量根系	无	无	少量根系	无	无	少量根系	无	无	少量根系	少量根系
实验室测定	PH 值	8.22	8.30	8.42	8.12	8.20	8.28	8.02	8.10	8.22	8.31	8.31
	阳离子交换量(cmol/kg)	8.0	7.5	9.0	8.8	7.7	9.1	7.5	7.0	5.1	6.1	6.1
	氧化还原电位(mv)	533.4	543.1	535.8	526.1	530.7	533.4	522.9	527.6	525.8	537.3	537.3
	饱和导水率(mm/min)	0.134	0.108	0.154	0.125	0.089	0.135	0.117	0.072	0.144	0.103	0.103
	土壤容重(g/cm <sup>3</sup> )	1.43	1.45	1.40	1.40	1.44	1.42	1.38	1.45	1.42	1.42	1.42
	孔隙度(%)	46.1	43.1	50.8	49.4	40.0	49.7	49.5	45.7	50.9	48.0	48.0

### 9.3.4 影响源调查

现有厂区与技改项目产生同种特征因子的影响源主要包括各装置、罐区等，其影响因子具体情况见表 9.3-2。

表 9.3-2 现有影响源及影响因子表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	土壤特征因子
磷铵装置、水泥装置、硫酸装置、废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置	有组织废气、无组织废气	大气沉降	二氧化硫、硫酸雾、氟化氢、氯化氢、氯气、VOCs
污水处理站	污水处理	垂直入渗	COD、氨氮、全盐量

调查现有工程已采取的土壤环保措施如下：

(1)控制项目污染物的排放。大力推广闭路循环、清洁工艺，以减少污染物；控制污染物排放的数量和浓度，使之符合排放标准和总量控制要求。

(2)加强现有厂区的绿化工作，选择适宜当地环境的植物，尽量控制污染物通过大气沉降影响土壤环境。

(3)按照防渗分区要求，对各构筑物采取相应的防渗措施；生产装置、储罐和管道等存在土壤污染风险的设施，均按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，从而控制污染物通过垂直入渗影响土壤环境。

(4)现有厂区内已设事故水池，事故状态下产生的事故废水暂贮存于事故水池。

## 9.4 土壤环境质量现状监测与评价

### 9.4.1 土壤质量现状监测

#### (1) 监测布点

为了解项目区域土壤环境质量现状，本次土壤现状评价共设置 6 个监测点，具体见表 9.4-1 和图 9.4-1。

表 9.4-1 土壤环境质量现状监测布点一览表

序号	监测点位		样品类型	布点意义
1	占地范围内	磷铵装置钛白废硫酸罐区	柱状样点	厂区内磷铵装置背景值
2		水泥装置危废罐区	柱状样点	厂区内水泥装置背景值
3		裂解装置危废罐区	柱状样点	厂区内裂解装置背景值

4		污水处理站	表层样点	厂区内表层土壤背景值
5	占地范	园区西侧工业用地	表层样点	园区工业用地背景值
6	围外	园区东侧工业用地	表层样点	园区工业用地背景值

## (2) 监测项目

监测项目为：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, 3-三氯乙烯、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[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 个项目。

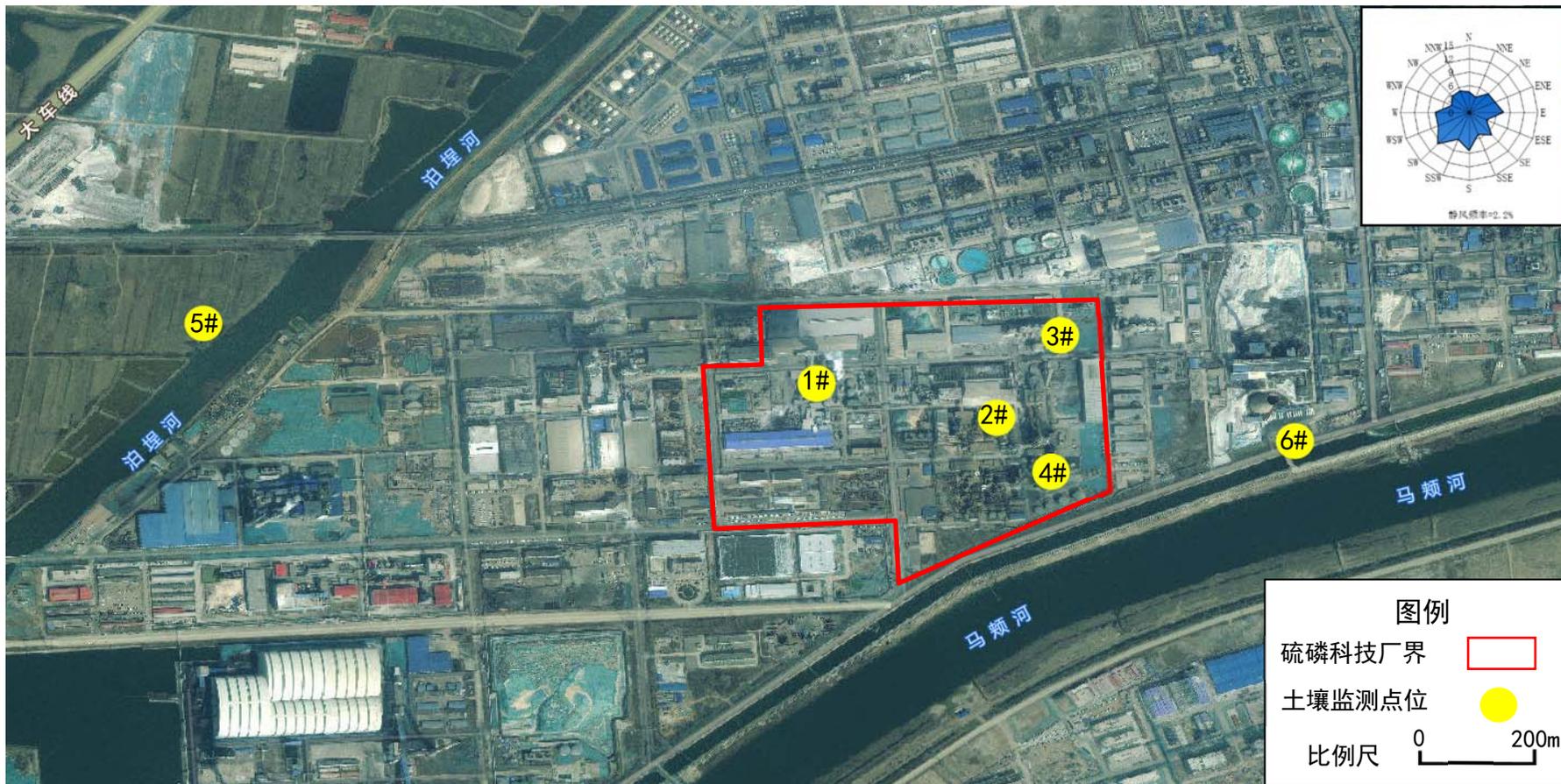


图9.4-1 土壤监测布点示意图

(3) 监测方法

监测根据《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)进行，监测方法见表 9.3-2。

表 9.4-2 土壤环境质量现状监测分析方法一览表

序号	项目	分析方法	方法依据	检出限
1	pH	土壤 PH 值的测定 电位法	HJ 962-2018	—
2	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 原子荧光法	GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg
3	六价铬	火焰原子吸收分光光度法	HJ687-2014	2mg/kg
4	砷	原子荧光法	GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
5	钛	森林土壤矿质全量素(铁、铝、钛、锰、钙、镁、磷)烧失量的测定 变色酸比色法	LY/T 1253-1999	—
6	铜	火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	1mg/kg
7	镍			3mg/kg
8	铅			10mg/kg
9	镉	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
10	四氯化碳	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
11	氯仿	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg
12	氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg
13	1,1-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
14	1,2-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
15	1,1-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg
16	顺-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
17	反-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4μg/kg
18	二氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg
19	1,2-二氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg
20	1,1,1,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
21	1,1,2,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
22	四氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4μg/kg
23	1,1,1-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
24	1,1,2-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
25	三氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
26	1,2,3-三氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
27	氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg

28	苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.9μg/kg
29	氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
30	1,2-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg
31	1,4-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg
32	乙苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
33	苯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg
34	甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
35	间,对-二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
36	邻-二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
37	硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg
38	苯胺	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
39	2-氯酚	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.06mg/kg
40	苯并(a)芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
41	苯并(a)蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
42	苯并(b)荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.2mg/kg
43	苯并(k)荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
44	蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
45	萘	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.4μg/kg
46	二苯并(a,h)蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
47	茚并(1,2,3-cd)芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
48	阳离子交换量	森林土壤阳离子交换量的测定 盐酸溶液滴定法	LY/T 1243-1999	—
49	氧化还原电位	土壤 氧化还原电位的测定 电位法	HJ 746-2015	—
50	饱和导水率	森林土壤渗滤率的测定环刀法	LY/T 1218-1999	—
51	土壤容重	土壤检测 第4部分:环刀法	NY/T 1121.4-2006	—
52	孔隙度	森林土壤水分-物理性质的测定环刀法	LY/T 1215-1999	—

#### (4) 监测时间、频率及监测单位

监测单位：山东安和安全技术研究院有限公司。

监测 1 天，污水处理站、公司生活区、园区工业用地各监测点取样 1 次，在 0 - 0.2m 土层取样一次。磷铵装置钛白废硫酸罐区、水泥装置危废罐区、裂解装置危废罐区各监测点取样 3 次，在 0-0.5m，0.5-1.5m，1.5 - 3m 土层各取样一次。

监测时间为 2020 年 8 月 17 日。

#### (5) 监测结果

土壤环境现状监测结果具体见表 9.3-3-4。

表 9.3-3 土壤环境质量现状监测结果一览表(mg/kg)

序号	监测因子	1#监测点			2#监测点			3#监测点		
		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m
1	砷	7.79	8.39	8.58	9.97	8.68	9.16	9.03	8.11	8.77
2	镉	0.17	0.13	0.14	0.17	0.13	0.12	0.17	0.13	0.12
3	铜	15	15	14	30	15	15	31	15	15
4	铅	30	30	35	41	37	36	47	34	36
5	镍	19	14	15	20	17	16	22	17	16
6	六价铬	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
7	汞	0.0842	0.1	0.0945	0.092	0.0914	0.0997	0.0989	0.0855	0.0904
8	四氯化碳	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
9	氯仿	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
10	氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
11	1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
12	1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
13	1,1-二氯乙烯	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
14	顺-1,2-二氯乙烯	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
15	反-1,2-二氯乙烯	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
16	二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
17	1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
18	1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
19	1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
20	四氯乙烯	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
21	1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
22	1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
23	三氯乙烯	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
24	1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
25	氯乙烯	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
26	苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
27	氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
28	1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

29	1,4-二氯苯	未检出								
30	乙苯	未检出								
31	苯乙烯	未检出								
32	甲苯	未检出								
33	间,对-二甲苯	未检出								
34	邻-二甲苯	未检出								
35	硝基苯	未检出								
36	苯胺	未检出								
37	2-氯酚	未检出								
38	苯并(a)芘	未检出								
39	苯并(a)蒽	未检出								
40	苯并(b)荧蒽	未检出								
41	苯并(k)荧蒽	未检出								
42	蒽	未检出								
43	蔡	未检出								
44	二苯并(a,h)蒽	未检出								
45	茚并(1,2,3-cd)芘	未检出								

表 9.4-4 土壤环境质量现状监测结果一览表(2)

序号	监测因子	4#监测点	5#监测点	6#监测点
1	砷	8.31	8.91	9.77
2	镉	0.12	0.16	0.13
3	铜	35	20	27
4	铅	35	36	33
5	镍	16	17	24
6	六价铬	未检出	未检出	未检出
7	汞	0.0973	0.0878	0.114
8	四氯化碳	未检出	未检出	未检出
9	氯仿	未检出	未检出	未检出
10	氯甲烷	未检出	未检出	未检出

11	1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出
12	1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出
13	1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出
14	顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出
15	反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出
16	二氯甲烷	未检出	未检出	未检出
17	1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出
18	1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出
19	1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出
20	四氯乙烯	未检出	未检出	未检出
21	1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出
22	1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出
23	三氯乙烯	未检出	未检出	未检出
24	1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出
25	氯乙烯	未检出	未检出	未检出
26	苯	未检出	未检出	未检出
27	氯苯	未检出	未检出	未检出
28	1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出
29	1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出
30	乙苯	未检出	未检出	未检出
31	苯乙烯	未检出	未检出	未检出
32	甲苯	未检出	未检出	未检出
33	间,对-二甲苯	未检出	未检出	未检出
34	邻-二甲苯	未检出	未检出	未检出
35	硝基苯	未检出	未检出	未检出
36	苯胺	未检出	未检出	未检出
37	2-氯酚	未检出	未检出	未检出
38	苯并(a)芘	未检出	未检出	未检出
39	苯并(a)蒽	未检出	未检出	未检出
40	苯并(b)荧蒽	未检出	未检出	未检出
41	苯并(k)荧蒽	未检出	未检出	未检出
42	蒎	未检出	未检出	未检出

43	萘	未检出	未检出	未检出
44	二苯并(a,h)蒽	未检出	未检出	未检出
45	茚并(1,2,3-cd)芘	未检出	未检出	未检出

#### 9.4.2 土壤环境现状评价

##### (1) 评价标准

1-6#均属于建设用地中的工业用地，土壤环境质量标准执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)风险筛选值。执行标准情况具体见第 1 章。

##### (2) 评价方法

采用单因子指数法进行现状评价，现状未检出的按检出限的一半计。

计算公式为：

$$S_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：Si——污染物单因子指数；

Ci——i 污染物的浓度值，mg/kg；

Csi——i 污染物的评价标准值，mg/kg。

##### (3) 评价结果

土壤环境现状评价结果见表 9.4-5-6。

表 9.4-5 土壤环境质量现状评价结果一览表

序号	监测因子	1#监测点			2#监测点			3#监测点		
		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m
1	砷	0.130	0.140	0.143	0.166	0.145	0.153	0.151	0.135	0.146
2	镉	0.003	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002
3	铜	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001
4	铅	0.038	0.038	0.044	0.051	0.046	0.045	0.059	0.043	0.045
5	镍	0.021	0.016	0.017	0.022	0.019	0.018	0.024	0.019	0.018
6	汞	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.002	0.002

表 9.4-6 土壤环境质量现状评价结果一览表

序号	监测因子	4#监测点	5#监测点	6#监测点
1	砷	0.139	0.149	0.163
2	镉	0.002	0.002	0.002
3	铜	0.002	0.001	0.002
4	铅	0.044	0.045	0.041
5	镍	0.018	0.019	0.027
6	汞	0.003	0.002	0.003

土壤环境现状评价统计分析结果见表 9.4-7、表 9.4-8。

表 9.4-7 厂内土壤监测统计结果一览表

监测项目	样本数	最大值	最小值	均值	标准差	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
砷	10	9.97	7.79	8.679	0.581	100	100	—
镉	10	0.17	0.12	0.14	0.020	100	100	—
铜	10	35	14	20	7.950	100	100	—
铅	10	47	30	36.1	4.742	100	100	—
镍	10	22	14	17.2	2.315	100	100	—
汞	10	0.1	0.0842	0.09339	0.005	100	100	—
六价铬	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
四氯化碳	10	0.08	0.07	0.08	0.00	100%	0	—
氯仿	10	9.52	6.97	8.69	1.03	100%	0	—
氯甲烷	10	0.17	0.08	0.11	0.04	100%	0	—
1,1-二氯乙烷	10	18.00	16.00	17.25	0.83	100%	0	—
1,2-二氯乙烷	10	19.00	16.00	17.75	1.30	100%	0	—
1,1-二氯乙烯	10	31.00	26.00	28.75	2.28	100%	0	—
顺-1,2-二氯乙烯	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
反-1,2-二氯乙烯	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
二氯甲烷	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
1,2-二氯丙烷	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
1,1,1,2-四氯乙烷	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
1,1,2,2-四氯乙烷	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
四氯乙烯	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
1,1,1-三氯乙烷	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
1,1,2-三氯乙烷	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
三氯乙烯	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
1,2,3-三氯丙烷	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
氯乙烯	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
苯	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
氯苯	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
1,2-二氯苯	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
1,4-二氯苯	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
乙苯	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
苯乙烯	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
甲苯	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
间,对-二甲苯	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
邻-二甲苯	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
硝基苯	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
苯胺	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
2-氯酚	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
苯并(a)芘	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—

监测项目	样本数	最大值	最小值	均值	标准差	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
苯并(a)蒽	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
苯并(b)荧蒽	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
苯并(k)荧蒽	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
蒽	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
萘	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
二苯并(a,h)蒽	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
茚并(1,2,3-cd)芘	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—

表 9.4-8 厂外土壤监测统计分析一览表

监测项目	样本数	最大值	最小值	均值	标准差	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
砷	2	9.77	8.91	9.34	0.43	0	0	—
镉	2	0.16	0.13	0.145	0.015	0	0	—
铜	2	27	20	23.5	3.5	0	0	—
铅	2	36	33	34.5	1.5	0	0	—
镍	2	24	17	20.5	3.5	0	0	—
汞	2	0.114	0.0878	0.1009	0.0131	0	0	—
六价铬	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
四氯化碳	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
氯仿	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
氯甲烷	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
1,1-二氯乙烷	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
1,2-二氯乙烷	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
1,1-二氯乙烯	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
顺-1,2-二氯乙烯	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
反-1,2-二氯乙烯	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
二氯甲烷	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
1,2-二氯丙烷	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
1,1,1,2-四氯乙烷	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
1,1,2,2-四氯乙烷	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
四氯乙烯	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
1,1,1-三氯乙烷	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
1,1,2-三氯乙烷	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
三氯乙烯	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
1,2,3-三氯丙烷	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
氯乙烯	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
苯	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
氯苯	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
1,2-二氯苯	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—

1,4-二氯苯	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
乙苯	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
苯乙烯	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
甲苯	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
间,对-二甲苯	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
邻-二甲苯	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
硝基苯	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
苯胺	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
2-氯酚	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
苯并(a)芘	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
苯并(a)蒽	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
苯并(b)荧蒽	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
苯并(k)荧蒽	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
蒽	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
萘	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
二苯并(a,h)蒽	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—
茚并(1,2,3-cd)芘	2	未检出	未检出	未检出	未检出	0	0	—

由表 9.4-7、表 9.4-8 可见本厂区内 1#-6#监测位点各项监测因子均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)风险筛选值。

## 9.5 土壤环境影响预测与评价

### 9.5.1 大气沉降预测

#### (1) 预测方法

本次评价预测方法选取《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 E 方法一进行预测,采用导则附录 E 中 a 和 b 进行计算。

a、单位质量土壤中物质增量计算公式:

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

式中:  $\Delta S$ ——单位质量表层土壤中某种物质的增量, g/kg;

表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量, mmol/kg;

$I_s$  ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量, g;

预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量, mmol;

$L_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量, g;

预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量, mmol;

$R_S$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量, g;

预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量, mmol;

$\rho_b$ ——表层土壤容重, kg/m<sup>3</sup>;  $A$ ——预测评价范围, m<sup>2</sup>;

$D$ ——表层土壤深度, 一般取0.2m, 可根据实际情况适当调整;

$n$ ——持续年份, a。

b、单位质量土壤中物质的预测值可根据其增量叠加现状值计算公式:

$$S = S_b + \Delta S$$

式中:  $S_b$ ——单位质量土壤中某种物质的现状值, g/kg;

$S$ ——单位质量土壤中某种物质的预测值, g/kg。

## (2) 参数确定

选取废气中易发生沉降的硫酸雾作为评价因子。

表 9.5-2 增量计算参数表

序号	预测参数	数值	备注
1	$I_s$	488000g/a	硫酸雾排放量之和(有组织+无组织)
2	$L_s$	0	不考虑
3	$R_s$	0	不考虑
4	$\rho_b$	1050	表层土壤现场调查平均值
5	$A$	498100	评价区域边界外扩 200m 范围
6	$D$	0.2	—
7	$n$	1	运营期持续年份

### 9.4.3 预测结果

经预测, 本项目硫酸雾增量 $\Delta S$ 为 0.0047mg/kg, 预计硫酸雾的沉降对周围土壤的PH值变化不大。

### 9.5.2 垂直下渗预测

#### (1) 情景设定

技改工程酸性废水与其余废水一起送现有污水处理站处理。可能引起垂直下渗的主

要为技改工程依托的现有污水处理站。

正常状况下，废水池表面均采用钢筋混凝土进行硬化处理。因此，废水池正常工作状况下一般不会有液体污染物渗漏。本次预测将废水池设定为非正常状况。根据项目布置情况，废水池为半地下装置，若发生非正常状况下渗漏，很难发现。本次研究非正常工况废水池发生渗漏。

### (2) 预测方法

本次评价预测方法选取《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)附录 E 方法二进行预测。

a) 一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( \theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc) \quad (\text{E.4})$$

式中： $c$ ——污染物介质中的浓度，mg/L；

$D$ ——弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

$q$ ——渗流速率，m/d；

$z$ ——沿  $z$  轴的距离，m；

$t$ ——时间变量，d；

$\theta$ ——土壤含水率，%。

b) 初始条件

$$c(z,t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0 \quad (\text{E.5})$$

c) 边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，其中 E.6 适用于连续点源情景，E.7 适用于非连续点源情景。

$$c(z,t) = c_0 \quad t > 0, z = 0 \quad (\text{E.6})$$

$$c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases} \quad (\text{E.7})$$

第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L \quad (\text{E.8})$$

### (3) 模拟软件选取

在本次评价中应用 HYDRUS 软件求解非饱和带中的水分与溶质运移方程。

### (4) 建立模型及渗漏源强设定

包气带污染物运移模型为废水池出现泄漏：对典型污染物 COD 和氨氮，在包气带中的运移进行模拟。地下水埋深 0.5m，参照调查地层资料，模型选择自地表向下 1m 范围

内进行模拟。自地表向下至 1m 只有 1 层，为粉质粘土层（图 9.4-1）。剖分节点为 101 个。在预测目标层布置 5 个观测点，从上到下依次为 N1~N5，距模型顶端距离分别为 20、40、60、80、100cm（图 9.4-2）。废水池属半地下式建筑。若发生不易发现的小面积渗漏，假设 500 天后检修才发现，故将时间保守设定为 500 天。

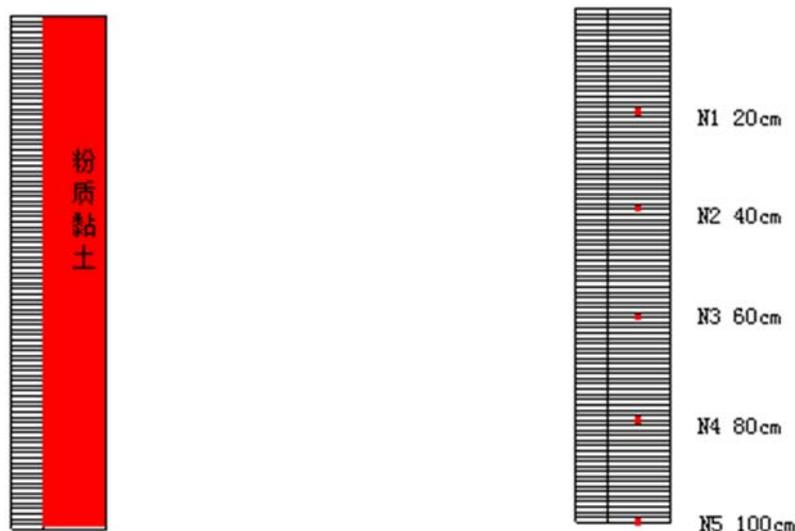


图 9.4-1 污水调节池区域岩性变化分布图 图 9.4-2 观测点分布图（N 为观测点）

单位面积渗漏量  $Q$  可根据  $Q=K \times I$  计算，其中， $K$  为厂区包气带垂向等效渗透系数； $I$  为水力梯度。本次研究分别对厂区内粉质粘土层和粉土层进行了原位渗透试验，包气带粉质黏土渗透系数为  $0.25\text{cm/d}$ 。厂区包气带垂向等效渗透系数  $K$  可表示为

$$K = \frac{\sum_{i=1}^n K_i M_i}{\sum_{i=1}^n M_i}$$

式中， $K_i$  为第  $i$  层的渗透系数； $M_i$  为第  $i$  层的厚度。本次评价共一层，即为粉质黏土，经计算得， $K$  为  $0.25\text{cm/d}$ 。水力梯度  $I$  由水深除以包气带厚度计算得出（包气带厚度为  $5.1\text{m}$ ），为  $0.98$ 。因此，污水处理站单位面积渗漏量为  $0.245\text{cm/d}$ 。

污染物泄漏浓度见表 9.4-4。

表 9.4-4 污水调节池污染物浓度一览表(单位 mg/L)

污染物	COD	氨氮
浓度	200	34

## (5) 预测结果

本次模型中没有考虑污染物自身降解、滞留等作用。由于计算得到的污染物浓度为土壤水中的浓度，因此可根据土壤体积含水量换算为溶质的单位质量含量： $M$  (mg/kg) =  $\theta C / \rho$  (其中  $\theta$  单位为  $\text{cm}^3/\text{cm}^3$ ， $C$  为溶质浓度，单位为 mg/L， $\rho$  为土壤密度，单位为  $\text{g}/\text{cm}^3$ )。

## ①COD

COD 进入包气带之后，距离地表以下 0.2m 处(N1 观测点)在泄漏后 43 小时开始监测到 COD，在 500 天时浓度为 186.7mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 62.57mg/kg。地表以下 0.4m 处(N2 观测点)为 4d，在 500 天时浓度为 183.9mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 63.81mg/kg。地表以下 0.6m 处(N3 观测点)为 13d，在 500 天时浓度为 177.9mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 63.38mg/kg。地表以下 0.8m 处(N4 观测点)为 26d，在 500 天时浓度为 167.4mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 62.62mg/kg。地表以下 1m 处(N5 观测点)为 37d，在 500 天时浓度为 159mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 62.01mg/kg。

## ②氨氮

氨氮进入包气带之后，距离地表以下 0.2m 处(N1 观测点)在泄漏后 52 小时开始监测到氨氮，在 500 天时浓度为 33.5mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 11.49mg/kg。地表以下 0.4m 处(N2 观测点)为 5d，在 500 天时浓度为 33.39mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 11.45mg/kg。地表以下 0.6m 处(N3 观测点)为 21d，在 500 天时浓度为 33.16mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 11.37mg/kg。地表以下 0.8m 处(N4 观测点)为 36d，在 500 天时浓度为 32.77mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 11.24mg/kg。地表以下 1m 处(N5 观测点)为 53d，在 500 天时浓度为 32.45mg/L，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 11.13mg/kg。

## (6) 预测结论

由预测结果可知，污水处理站废水调节池发生小面积泄露，500 天后检修才发现的情况下，下渗的污染物 COD、氨氮进入包气带后造成土壤中污染物浓度的升高，随着包气带土壤层厚度的增加最终土壤中各污染物浓度恒定。由于本项目场地包气带厚度较小，污染物泄漏后，对表层土壤会造成污染，需要采取一定的保护措施。

### 9.4.3 土壤环境影响评价

本次土壤影响评价等级为二级评价。土壤预测结果表明：本项目无论是大气沉降还是垂直下渗，技改项目周围土壤特征因子仍均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)风险筛选值标准。

## 9.5 保护措施与对策

### 9.5.1 源头控制措施

技改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。挥发性有机物的使用、储存均密闭操作，同时在挥发性有机物产生点设置收集设施，并送相关处理设施进行处理，最大限度减少 VOCs 的排放。

### 9.5.2 过程防控措施

技改项目应采取过程阻断、污染物削减和分区防控措施。技改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。

### 9.5.3 跟踪监测

技改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。技改项目土壤环境跟踪监测计划见表 9.5-1。跟踪监测点位示意图见图 9.5-1。

表 9.5-1 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	废硫酸罐区附近，厂区东侧 300m
2	监测指标	监测点位监测项目为：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, 3-三氯乙烯、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲

		苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[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 个基本项目。
3	监测频次	每 1 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)及《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)



图 9.5-1 土壤跟踪监测点位示意图

## 9.6 小结

土壤环境质量现状监测与评价结果表明，本厂区内 1#-6#点位各项监测因子均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)风险筛选值标准。

本次土壤影响评价等级为二级评价。土壤预测结果表明：本项目无论是大气沉降还是垂直下渗，技改项目周围土壤特征因子仍均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)风险筛选值标准。

综上所述，本项目采取各项措施，土壤环境影响可以接受。

附表 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	(0.67) 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 checked="" type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他 ( )				
	全部污染物	二氧化硫、硫酸雾、氯化氢、氯气、氟化氢、VOCs				
	特征因子	二氧化硫、硫酸雾、氯化氢、氯气、氟化氢、VOCs				
	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 type="checkbox"/> ; d) <input type="checkbox"/>				
	理化特性	测定了土壤 pH 值、阳离子交换量等			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 见图 9.3-1
		表层样点数	1	2	0-0.2	
		柱状样点数	3	-	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3.0m	
现状监测因子	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、1,1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烷、1,2,3-三氯乙烯、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[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 个基本项目			pH 值、含盐量在理化特性调查		
现状评价	评价因子	所有项目				
	评价标准	GB15618; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 ( )				
	现状评价结论	本厂区内 1#-6# 点位各项监测因子均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 风险筛选值标准。				
影响预测	预测因子	硫酸雾、COD、氨氮				
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他 (定性分析)				
	预测分析内容	影响范围 (厂外 200m) 影响程度 (叠加值均不超标)				
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 ( )				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		

		厂内 2 个及厂外 1 个	厂内 45 项基本项目	次/5 年	
	信息公开指标	土壤环境跟踪监测点位、监测结果			
	评价结论	本项目的运行对土壤环境影响较小，项目采取各项措施，土壤环境影响可以接受。			
注 1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。					
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。					

## 第 10 章 生态环境影响评价

### 10.1 评价因子筛选

根据第二章工程分析内容，本项目施工期、运行期及服务期满后的生态影响评价因子筛选见表 10.1-1。

表 10.1-1 (1) 施工期生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为	直接生态影响	短期、可逆生态影响	弱
生境	生境面积、质量、连通性	直接生态影响	短期、可逆生态影响	弱
生物群落	物种组成、群落结构	直接生态影响	短期、可逆生态影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	直接生态影响	短期、可逆生态影响	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度	直接生态影响	短期、可逆生态影响	弱

表 10.1-1 (2) 运行期生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为	间接生态影响	长期、可逆生态影响	弱
生境	生境面积、质量、连通性	间接生态影响	长期、可逆生态影响	弱
生物群落	物种组成、群落结构	间接生态影响	长期、可逆生态影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	间接生态影响	长期、可逆生态影响	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度	间接生态影响	长期、可逆生态影响	弱

表 10.1-1 (3) 服务期满后生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为	间接生态影响	短期、可逆生态影响	无
生境	生境面积、质量、连通性	间接生态影响	短期、可逆生态影响	无
生物群落	物种组成、群落结构	间接生态影响	短期、可逆生态影响	无
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	间接生态影响	短期、可逆生态影响	无
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度	间接生态影响	短期、可逆生态影响	无

## 10.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022) 6.1.8 条要求“符合生态环境分区管控要求且位于原厂界(或永久用地)范围内的污染影响类改扩建项目,位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目,可不确定评价等级,直接进行生态影响简单分析。”

本项目在滨州鲁北化工产业园(山东鲁北高新技术开发区化工园区)内进行建设且该项目不涉及生态敏感区,直接进行生态影响简单分析。

## 10.3 生态影响简单分析

本项目进行建设必然会影响到评价区内的土地利用、绿化覆盖率和水土流失等。项目建成后,人类活动将对评价区及周边地区的生态环境影响加大。人类活动的增加势必会影响植物的生长和景观生态系统的稳定性。

在施工期间各项施工活动对周围环境的影响方面主要有机械噪声、弃土和扬尘、土壤植被、降水入渗量和项目建设区域内表层土壤的影响。施工期对生态系统的影响分析见表 10.3-1。

表10.3-1 施工期对评价区生态系统的影响

施工期		植被	降水入渗量	土壤	其它
主体工程	设备安装	-	-	-	施工噪声、扬尘、建筑垃圾
配套工程	安装工程(水、电、暖、气管线等)	-	--	-	施工噪声、扬尘
辅助工程	场面硬化、土、石堆贮	-	-	-	施工噪声、扬尘、建筑垃圾

建设项目营运期对生态环境的影响首先表现为对地形的改变和土地利用方式的变化,也使植物类型和覆盖率发生变化,还会影响到一些动物如鸟类的栖息环境,其可能影响见表 10.3-2。

表10.3-2 营运期生态环境影响要素

序号	影响因子	影响方式	影响时间	影响范围	影响程度
1	土地利用	征地	长期	技改厂区	大
2	地貌变化	平整土地	长期	技改厂区	较小
3	生物量	清除植被、绿化	长期	技改厂区	较大
4	植物类型	清除植被、绿化	长期	技改厂区	较小
5	动物栖息	人类活动、交通等	长期	评价区	较小

### 10.3.1 土地利用状况的变化

施工期对土地利用状况的影响一般经过1~3年即可消失,对其土地利用状况影响不大。

工程建成后,厂房周边加强绿化,这在一定程度上可补偿植被被建筑物代替的生态损失。

### 10.3.2 土壤影响评价

施工期对土壤的影响主要是占压造成土壤压实和对土壤表层的剥离,由于挖方堆放、填方取土、土层扰乱以及对土壤肥力和性质的破坏,使厂区土壤失去其原有的植物生长能力。另外,施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾、污水等,这些废物(特别是难以生物降解的固体废物)若残留于土壤中,将会影响土壤作物生长。因此,施工时必须对固体废物实施严格的管理措施,进行统一回收和专门处理,不得随意抛撒。

运行期所产生的污水等经污水管网进现有污水处理站处理,污水处理站处理后的废水通过山东鲁北高新技术开发区化工园区市政污水管网排放至无棣蓝洁污水处理厂进一步处理后排放至马颊河。固体废物均得到有效处置,对土壤影响相对较小。

### 10.3.3 对植物多样性的影响

项目建设对植物区系、植被类型的影响不大,不会导致区域内现有种类和植物类型的消失灭绝,且随着绿化建设,并引进多种观赏、防护等植物,一定程度上增加了区域内植物的多样性,区域植被会得到逐步恢复,将可弥补植物种属多样性的损失。

### 10.3.4 生物多样性的影响

施工期对动植物的影响主要体现在植物的清理、占压及施工人群对植被生长的干扰。在施工过程中,厂区范围内植物的地上部分与根系均被清除。施工期对动物的影响,主要是运输、施工噪声和人为活动,迫使动物离开栖息地等。整个项目建设区域无自然保护区,没有珍稀濒危动物,野生动物稀少。因此,项目建设对动物的影响不大。

在运营期为增加绿化面积,厂房周围会引入部分观赏性较强的绿化植物,但面积相对较小,不会引起物种代替。原有植被全部遭到破坏,代之出现的是人工绿地或人

工栽植的绿化树种，所以对周围的动植物影响相对较小。

#### 10.4 生态保护措施和环境管理

针对本项目对生态环境的不利影响，必须制定切实可行的生态恢复和生态防护措施，以保护当地的生态环境，保证其生态功能不退化。

##### 10.4.1 施工阶段

施工车辆尽可能利用既有道路，并严格按设计施工便道走行，避免碾压厂区周围地表植被。临时设施应进行整体部署，不得随意修建。施工结束后应及时拆除临时建筑物，清理平整场地，复垦还耕。

在运输砂、土、灰等容易产生扬尘的建筑材料时，运输车辆应采取加盖篷布等措施，防止扬尘的发生；施工道路应加强管理养护，保持路面平整，砂石土路应经常洒水，防止运输扬尘对植被和农作物产生不利影响。

施工期应有规划，施工后期应及时绿化，减少不利影响。

##### 10.4.2 加强厂区绿化建设

###### (1) 提高绿化覆盖率

绿色植物具有固碳释氧、涵养水源、净化空气、为鸟类及其他动物提供繁衍场、增加土壤肥力等生态作用，提高植被覆盖率对于改善当地生态环境具有重要意义。

###### (2) 绿化空间布局要保持一定的层次结构

有一定层次结构的绿化布局才能充分发挥其生态功能。包括乔、灌、草在内的生物群落结构功能较完善，抗干扰能力强。绿化时应遵循这种生态学原理。道路两侧的绿化带的地面要低于建筑物不透水地面，以起到吸纳雨水，补充地下水的作用。

###### (3) 绿化品种宜多选择乡土种，并避免单一品种

绿化品种要在保证美化效果的条件下，尽量多样化，宜将乡土种和观赏树种、花卉、草种有机结合起来，选择适应于当地气候和土质并具有观赏价值的品种。在绿化品种上，要避免单一，尽量多样化。

##### 10.4.3 增加地下水入渗量

#### (1)减少不透水下垫面面积

将厂区内的主要道路在可能的条件下铺设为多孔沥青、多孔混凝土地面或铺设透水砖、植草砖，设计为稍高于周围的绿地，其目的使路面雨水顺地势能够流入附近绿地，被绿地吸收，以此增加地下水涵养量。

#### (2)雨水回灌

技改项目回收雨水将从绿化建设方面考虑实施。建设中按照从“高花坛”、“低绿地”到“浅沟渗渠渗透”逐级下渗的新模式，既将屋面雨水先流经高花坛进行渗透净化，而后与道路雨水一起通过低绿地入渗地下，该方案有利于地下水补给量的增加。

#### 10.4.4 环境管理

项目施工时需开展环境监理；项目建成并运行一段时间后，应根据《建设项目环境影响评价管理办法（试行）》（环保部令第37号）的要求，对项目开展环境影响后评价工作。

### 10.5 结论

本项目在滨州鲁北化工产业园（山东鲁北高新技术开发区化工园区）内进行建设且该项目不涉及生态敏感区，直接进行生态影响简单分析。本项目在施工期、运行期及服务期满后均对项目周边的生态环境影响较弱。

本项目施工期和运行期采取绿化、增加地下水入渗量等生态保护对策。

从生态影响角度分析，本项目建设是可行的。



## 第 11 章 环境风险影响评价

### 11.1 现有工程环境风险回顾及防范措施

技改工程在山东鲁北化工股份有限公司硫磷科技公司内建设,硫磷科技公司独立厂区与鲁北化工集团其余厂区之间无风险设施上的依托关系,因此本次现有工程环境风险回顾主要针对硫磷科技公司。

现状建设有磷铵装置、水泥装置、硫酸装置、复合肥装置、危险废物裂解装置和 2000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置,其中现状该公司设计磷铵产能 15 万吨/年,水泥产能 60 万吨/年,硫酸产能 40 万吨/年,复合肥装置产能 10 万吨/年,裂解装置处置 HW34(251-014-34, 264-013-34, 261-057-34, 261-058-34, 313-001-34, 398-005-34, 398-007-34, 900-300-34, 900-301-34, 900-302-34, 900-303-34, 900-304-34, 900-307-34, 900-308-34, 900-349-34) 12 万吨/年,废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置磺化炭产能 518.4 吨/年、液体二氧化硫 547 吨/年、液体三氧化硫 684 吨/年。

本次环境风险评价对现有工程主要环境风险和已经采取的风险防范措施进行回顾性识别评价,找出现有环境风险防范措施和应急措施中的不足。

#### 11.1.1 现有物质风险性识别

调查现有工程生产过程涉及到的主要危险化学品为硫酸、磷酸、磷铵、液氨、SO<sub>2</sub>、SO<sub>3</sub>和危险废物(HW34、HW11),主要化学物质风险特性见表 11.1-1。

表 11.1-1 现有主要化学物质风险特性一览表

序号	物质名称	厂内在线和储存量(t/a)	风险特性
1	硫酸	95	腐蚀性
2	磷酸	160	腐蚀性
3	磷铵	150	刺激性气味
4	液氨	245.6	腐蚀性、刺激性气味
5	SO <sub>2</sub>	12.2	毒性
6	SO <sub>3</sub>	15.3	毒性、腐蚀性

#### 11.1.2 现有生产设施风险性识别

调查现有工程涉及到危险化学品的生产设施见表 11.1-2。

表 11.1-2 现有工程生产设施风险识别一览表

序号	装置名称	名称	规格型号	数量	形式
1	磷铵装置	生产装置	—	—	—
2		磷酸储罐	Φ8000×8800, 罐容 600m <sup>3</sup>	3	拱顶罐
3		硫酸(93%)储罐	Φ14000×9800, 罐容 1000m <sup>3</sup>	2	拱顶罐
4		钛白废硫酸中转罐	Φ2.6m×6m, 罐容 30m <sup>3</sup>	1	卧式罐
5		液氨储罐	Φ9200×6000, 罐容 400m <sup>3</sup>	1	球罐
6		磷铵成品仓库	180m×45m×7m, 8100m <sup>2</sup>	1	封闭结构
7		磷铵成品周转库(1)	150m×32m×7m, 4800m <sup>2</sup>	1	封闭结构
8		磷铵成品周转库(2)	67m×19m×7m, 1270m <sup>2</sup>	1	封闭结构
9	水泥装置	生产装置	—	—	—
10		废硫酸储罐	Φ20m×10m, 罐容 3000m <sup>3</sup>	2	拱顶罐
11		废硫酸储罐	Φ15m×7m, 罐容 1400m <sup>3</sup>	2	拱顶罐
12		废硫酸缓冲罐	Φ3.0m×8m, 罐容 60m <sup>3</sup>	2	卧式罐
13	硫酸装置	生产装置	—	—	—
14		硫酸(93%)储罐	Φ1250×800, 罐容 980m <sup>3</sup>	2	拱顶罐
15	废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置	液体二氧化硫储罐	8m <sup>3</sup>	1	拱顶罐
16		液体三氧化硫储罐	8m <sup>3</sup>	1	拱顶罐

### 11.1.3 现有事故类型分析

现有工程存在的事故类型主要是硫酸、磷酸、磷铵、液氨、SO<sub>2</sub>和 SO<sub>3</sub>泄漏造成的风险污染影响。另外事故抢险过程中有可能产生消防废水或事故喷淋废水，如防控失效汇入地表水体可能会对水环境造成影响。

### 11.1.4 现有工程环境风险措施

调查现状山东鲁北化工股份有限公司已经采取了一定的环境风险防范措施，主要包括：

(1) 将生产装置布置在主导风向下风向，减少事故风险下对周边敏感目标的影响；

(2) 危险化学品贮存按照相关设计规范采用碳钢制立式储罐或压力容器，罐区设置围堰、防火堤并采取内地面硬化防渗措施；氨罐设置自动切断阀、自动喷淋装置，6个有毒气体报警仪，1个消防栓和4个消防炮，采用自动监控系统实时监控液氨储罐的压力、温度、液位等；根据物料性质及危险特点划分不同罐组；易燃、易爆及有毒气体罐区按照相关规范设置气体监测仪。现有工程储罐围堰设置情况见表 11.1-3。

表 11.1-3 现有工程储罐围堰设置情况一览表

装置名称	名称	围堰规格
磷铵装置	磷酸储罐	33m×12m×1.5m
	硫酸(93%)储罐	32m×17m×1m
	钛白废硫酸中转罐	14m×8m×1.2 m
	液氨储罐	32m×26m×1.2m
水泥装置	烷基化废硫酸储罐	100m×30m×1.5m
	烷基化废硫酸缓冲罐	17m×17m×1.5m
硫酸装置	硫酸(93%)储罐	32m×20m×1.5m

(3) 设置有效容积为 1350m<sup>3</sup> 和 1800m<sup>3</sup> 事故水池各一座，设置事故废水导排泵，厂区污水及事故废水依托厂内污水处理站处理后回用与磷矿石磨矿制浆；

(4) 设置有效容积为 800m<sup>3</sup> 消防水池 2 座，保证火灾事故情况下消防水需要；

(5) 设置有完善的三级防控体系：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，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)是厂区设置 1350m<sup>3</sup> 和 1800m<sup>3</sup> 事故水池各一座，对厂区雨水总排口和污水总排口设置切断措施，产生的事故废水均依靠地势收集入事故水池中，待事故结束后通过密闭管道送至污水处理站处理，现有事故水导排管道完全覆盖整个厂区，事故状态下将污染控制在厂内，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。第三级防控措施(即区域防控措施)是指与园区风险防控体系对接，与山东鲁北高新技术开发区化工园突发环境事件预案、无棣县突发环境事件预案建立联动机制，产生的事故废水及时通知园区并启动联动机制，包括园区雨水管道排放口处设置设置切断措施，在项目事故废水泄露入厂区外的情况下及时切断园区雨水管道闸门，防止废水进入地表水污染环境。

(6) 自动控制系统：厂区设置自动控制系统、火灾报警系统、可燃气体及有毒气体检测系统，一旦发生泄漏、火灾、爆炸等环境风险事故，可实现自动报警、紧急停车，控制风险源；

(7) 管理措施：设置有安环科，强化对厂区环境风险的管理；主管人员及操作人员均通过相关安全生产培训，持证上岗；专业岗位及特种设备岗位人员均取得相应资质。

### 11.1.3 风险应急预案

山东鲁北化工股份有限公司已经构建了应急管理体系并设置有应急预案。

#### 11.1.3.1 应急机构

##### (1) 机构组成

成立环境风险事故应急救援“指挥领导小组”，由总经理、有关副总经理及生产、安全、环保、保卫等部门领导组成，下设应急救援办公室，日常工作由安全和环保部门兼管。发生重大事故时，以指挥领导小组为基础，立即成立风险事故应急救援指挥部，总经理任总指挥，有关副总经理任副总指挥，负责全厂应急救援工作的组织和指挥，指挥部可设在生产调度室。如若总经理和分管副总经理不在企业时，由安全、环保部门负责人为临时总指挥，全权负责应急救援工作。

##### (2) 机构职责

指挥领导小组：负责单位“预案”的制定、修订；组建应急救援专业队伍，组织实施和演练；检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。

指挥部：发生重大事故时，由指挥部发布和解除应急救援命令、信号；组织指挥救援队伍实施救援行动；向上级汇报和向友邻单位通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求；组织事故调查，总结应急救援经验教训。

##### (3) 人员分工

总指挥组织指挥全厂的应急救援；副总指挥协助总指挥负责应急救援的具体指挥工作。安全部门负责人协助总指挥做好事故报警、情况通报及事故处置工作；环保部门负责人负责事故现场及有害物质扩散区域内的洗消、监测工作，必要时代表指挥部对外发布有关信息；保卫部门负责人负责灭火、警戒、治安保卫、疏散、道路管制工作；生产部门负责人负责事故处置时生产系统、开停车调度工作，事故现场通讯联络和对外联系。

##### (4) 专业救援队伍

企业内设不脱产的专业救援队伍，由各部门职工经培训后组成，分为抢险抢

修队、医疗救护队、义务消防队、通讯保障队、环境监测队，负责事故控制、救援和善后处理工作。

#### 11.1.3.2 应急程序

一级预案为厂内事故预案，即发生的事故为各危险源因管道阀门接头泄漏产生的影响仅局限在厂区范围内，对周边及其他地区没有影响，只要启动此预案即能利用本单位应急救援力量制止事故。

当企业发生环境事故或紧急情况时，事故的当事人或发现人采取应急措施防止事故扩大并立即向指挥领导小组报告。指挥领导小组指挥专业救援队伍对环境事故或紧急情况按本单位应急措施进行处理。

二级预案是所发生的事故为各重大危险源储罐破裂或爆炸造成泄漏，泄漏量估计波及周边范围内居民，为此必须启动此预案。与鲁北化工集团联系及时启动集团应急预案。在启动此预案的同时启动一级预案，不失时机地进行应急救援。

#### 11.1.3.3 应急设施

##### ①抢修堵漏装备

抢修堵漏装备种类：防酸衣、常规检修器具、橡胶皮、木条及堵漏密封装置。卸料罐区配置砂土、木屑等吸附物，收集废物的专用容器。

装备维护保管：由检修组及库房分别维护保管。

##### ②个人防护装备

个人防护装备种类：防尘口罩、防毒口罩，防毒面具、氧气呼吸器、手套、胶鞋、护目镜等。

装备维护：防尘口罩，防毒面具、手套、胶鞋、护目镜由班组个人维护保管。

氧气呼吸器由库房维护保管。

##### ③灭火装备

种类：雾状水、泡沫灭火器、CO<sub>2</sub>灭火器、干粉灭火器、砂土。

维护保管：由各个小组维护保管。

##### ④通讯装备

通讯设备种类：直拨和厂内固定电话、手机。

维护保养：直拨由办公室保管，厂内固定电话由各事故小组保管；手机由领导小组成员和救援队伍负责人维护保养，并保证 24 小时待机。

#### 11.1.3.4 应急演习和应急技术培训

对现有环保管理人员和有关操作人员应建立“先培训、后上岗”、“定期培训安全和环保法规、知识以及突发性事故应急处理技术”的制度。应急机构应定期对机构内成员单位的有关人员进行应急技术培训和考核，并每年进行一次模拟演习，以提高应急队伍的实战能力，并积累经验。

每一次演练后，企业应核对事故应急处理预案规定的内容是否都被检查，并找出不足和缺点。检查主要包括下列内容：

- (1) 事故期间通讯系统是否能运作；
- (2) 人员是否能安全撤离；
- (3) 应急服务机构能否及时参与事故抢救；
- (4) 能否有效控制事故进一步扩大；

(5) 企业应把在演习中发现的问题及时提出解决方案，对事故应急预案进行修订完善；

(6) 企业应在危险设施和危险源发生变化时及时修改事故应急处理预案，并把对事故应急处理预案的修改情况及时通知所有与事故应急处理预案有关的人员。

#### 11.1.4 现有工程与鲁环函[2019]101 号文符合性

本次评价对照《山东省生态环境厅关于开展全省环境风险源企业环境安全隐患排查治理专项行动的通知》（鲁环函[2019]101 号）精神，对鲁北化工（即硫磷科技厂区）现有工程环境安全隐患排查情况见表 11.1-4。

表 11.1-4 鲁北化工(即硫磷科技厂区) 现有工程环境安全隐患排查结果表

排查项目	现状
一、中间事故缓冲设施、事故应急水池或事故存液池（以下统称应急池）	
1. 是否设置应急池。	设置有效容积为 1350m <sup>3</sup> 和 1800m <sup>3</sup> 事故水池各一座
2. 应急池容积是否满足环评文件及批复等相关文件要求。	符合
3. 应急池在非事故状态下需占用时，是否符合相关要求，并设有在事故时可以紧急排空的技术措施。	未占用
4. 应急池位置是否合理，消防水和泄漏物是否能自流进入应急池；如消防水和泄漏物不能自流进入应急池，是否配备有足够能力的排水管和泵，确保泄漏物和消防水能够全部收集。	能够通过自流进入，设置符合要求
5. 接纳消防水的排水系统是否具有接纳最大消防水量的能力，是否设有防止消防水和泄漏物排出厂外的措施。	雨水总排口设有总闸，事故状态下可关闭
6. 是否通过厂区内管线或协议单位，将所收集的废（污）水送至污水处理设施处理。	事故水池废水可通过泵送至污水处理站
二、厂内排水系统	
7. 装置区围堰、罐区防火堤外是否设置排水切换阀，正常情况下通向雨水系统的阀门是否关闭，通向应急池或污水处理系统的阀门是否打开。	罐区围堰设有排水切换阀
8. 所有生产装置、罐区、油品及化学原料装卸台、作业场所和危险废物贮存设施（场所）的墙壁、地面冲洗水和受污染的雨水（初期雨水）、消防水，是否都能排入生产废水系统或独立的处理系统。	冲洗水和初期雨水均可通过管道送至废水处理系统
9. 是否有防止受污染的冷却水、雨水进入雨水系统的措施，受污染的冷却水是否都能排入生产废水系统或独立的处理系统。	初期雨水可通过管道切换至初期雨水池，循环冷却废水均可送至污水处理站处理
10. 各种装卸区（包括厂区码头、铁路、公路）产生的事故液、作业面污水是否设置污水和事故液收集系统，是否有防止事故液、作业面污水进入雨水系统或水域的措施。	污水采用单独管道收集，与雨水管道相分离
11. 有排洪沟（排洪涵洞）或河道穿过厂区时，排洪沟（排洪涵洞）是否与渗漏观察井、生产废水、清净下水排放管道连通。	无排洪沟（排洪涵洞）或河道穿过厂区
三、雨水、清净下水和污（废）水的总排口	
12. 雨水、清净下水、排洪沟的厂区总排口是否设置监视及关闭闸（阀），是否设专人负责在紧急情况下关闭总排口，确保受污染的雨水、消防水和泄漏物等排出厂界。	雨水、清净下水、排洪沟的厂区总排口设置监视及关闭闸（阀），设专人负责在紧急情况下关闭总排口
13. 污（废）水的排水总出口是否设置监视及关闭闸（阀），是否设专人负责关闭总排口，确保不合格废水、受污染的消防水和泄漏物等不会排出厂界。	污水的排水总出口设置监视及关闭闸（阀），设专人负责关闭总排口

四、突发大气环境事件风险防控措施	
14. 企业与周边重要环境风险受体的各种防护距离是否符合环境影响评价文件及批复的要求。	符合环境影响评价文件及批复的要求
15. 涉有毒有害大气污染物名录的企业是否在厂界建设针对有毒有害污染物的环境风险预警体系。	无
16. 涉有毒有害大气污染物名录的企业是否定期监测或委托监测有毒有害大气特征污染物。	定期对厂界污染物进行监测
17. 突发环境事件信息通报机制建立情况,是否能在突发环境事件发生后及时通报可能受到污染危害的单位和居民。	是

由表 11.1-4 可知,现有工程风险设施除未在厂界建设针对有毒有害污染物的环境风险预警体系外,其余均符合鲁环函[2019]101 号文要求。

#### 11.1.5 小结

通过现场勘查与资料调研,厂区现有工程环境风险管理、防范措施较完善,能够有效降低环境风险事故发生概率,并对发生的环境风险事故做到有效控制,在配备相应的应急监测设备后,环境风险水平可接受。另外,鲁北集团硫磷科技厂区须根据鲁环函[2019]101 号文要求在厂界建设针对有毒有害污染物的环境风险预警体系。

### 11.2 环境风险识别

#### 11.2.1 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。

#### 11.2.2 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原辅材料、中间产品、副产品及最终产品:硫酸、二氧化硫、三氧化硫共 3 种,还包括次生污染物氯化氢、氯气、氟化氢等,除此之外还包括拟处置的固体废物包括废硫酸、酸焦油、废树脂。各危险化学品的危险有害特性及安全技术情况见表 11.2-1-6。

表 11.2-1 硫酸的危险有害特性及安全技术表

中文名称	硫酸			英文名称	Sulfuric acid		
外观与性状	纯品为无色透明油状液体，无臭			侵入途径	吸入、食入		
分子式	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	分子量	98.08	引燃温度	无意义	闪点	无意义
熔点	10.5℃	沸点	330.0℃	蒸汽压	0.13kPa(145.8℃)		
相对密度	水=1	1.83		燃烧热(kJ/mol)	无意义		
	空气=1	3.4		临界温度	--		
爆炸极限 (vol%)	无意义			灭火剂	二氧化碳、干粉、砂土		
主要用途	用于生产化学肥料，在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用						
物质危险类别	第 8.1 类 酸性腐蚀品			燃烧性	不燃		
禁忌物	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物			溶解性	与水混溶		
燃烧分解产物	氧化硫			UN 编号	1830	CAS NO.	7664-93-9
危险货物编号	81007			包装类别	I	包装标志	20
危险特性	与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)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。						
灭火方法	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：二氧化碳、干粉、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。						
健康危害	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。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。						
急救措施	<p>皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。</p> <p>食入：误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。</p>						
防护措施	<p>呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。防护服：穿工作服(防腐材料制作)。手防护：戴橡皮手套。其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。</p>						
泄漏应急措施	<p>疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。合理通风，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发(或扩散)，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。</p>						

表 11.2-2 二氧化硫的危险有害特性及安全技术表

中文名称	二氧化硫			英文名称	sulfur dioxide		
外观与性状	无色气体，特臭。			侵入途径	吸入、经皮吸收		
分子式	SO <sub>2</sub>	分子量	64.06	引燃温度	-	闪点	-
熔点	-75.5℃	沸点	-10℃	蒸汽压	338.42kPa(21.1℃)		
相对密度	水=1	1.43		燃烧热(kJ/mol)	-		
	空气=1	2.26		临界温度	157.8		
爆炸极限(vol%)	-			灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳		
临界量	20t	MAC	10	急性毒性	LD50: 无资料 LC50: 6600mg/m <sup>3</sup> , 1小时(大鼠吸入)		
物质危险类别	2.3 类有毒气体			燃烧性	不燃		
禁忌物	强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物。			溶解性	溶于水、乙醇。		
毒理学数据	LD50: 无资料 LC50: 6600mg/m <sup>3</sup> , 1小时(大鼠吸入)			废弃处理	把废气通入纯碱溶液中，加次氯酸钙中和，然后用水冲入废水系统。		
燃烧分解产物	-			UN 编号	1079	CAS NO.	7446-09-5
危险货物编号	23013			包装类别	052	包装标志	-
危险特性	不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。						
灭火方法	本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。						
健康危害	易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽、咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。						
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。						
防护措施	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿聚乙烯防毒服。 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。						
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用一捉捕器使气体通过次氯酸钠溶液。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。						

表 11.2-3 三氧化硫的危险有害特性及安全技术表

特别警示	确认人类致癌物，有强烈的刺激和腐蚀作用，与水发生剧烈反应。
理化特性	<p>无色透明液体或结晶，有刺激性气味。有四种晶体变形体：<math>\alpha</math>、<math>\beta</math>、<math>\gamma</math>、<math>\delta</math>。<math>\gamma</math>-三氧化硫为胶状晶体，熔点 16.8℃，沸点 44.8℃，相对密度（水=1）1.9224，相对蒸气密度（空气=1）2.8，<math>\beta</math>-三氧化硫为丝光石棉状结晶，熔点 32.5℃。<math>\alpha</math>-三氧化硫为针状结晶，熔点 62.3℃。<math>\delta</math>-三氧化硫为蜡状结晶，熔点 95℃。通常是混合物，熔点不恒定，熔融时均转变为 <math>\gamma</math>-三氧化硫。本品吸湿性极强，在空气中产生有毒的白烟。</p> <p>主要用途：有机合成用磺化剂。</p>
危害信息	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b>不燃，能助燃。</p> <p><b>【活性反应】</b>强氧化剂。与水发生爆炸性剧烈反应。与氧气、氟、氧化铅、次亚氯酸、过氯酸、磷、四氟乙烯等接触剧烈反应。与有机材料如木、棉花或草接触，会着火。吸湿性极强，在空气中产生有毒的白烟。遇潮时对大多数金属有强腐蚀性。</p> <p><b>【健康危害】</b>毒性及中毒表现见硫酸。对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。可引起结膜炎、水肿、角膜浑浊，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。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肝硬变等。</p> <p>职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(<math>\text{mg}/\text{m}^3</math>):1;PC-STEL(短时间接触容许浓度)(<math>\text{mg}/\text{m}^3</math>):2。</p> <p>IARC：确认人类致癌物。</p>
安全措施	<p><b>【一般要求】</b></p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。熟练掌握操作技能，具备三氧化硫应急处置的有关知识。</p> <p>密闭操作，防止泄漏。工作场所注意通风，操作场所尽量机械化自动化。工作场所禁止进食和饮水。</p> <p>生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。操作人员佩戴防毒面具或自给式头盔，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套，耐酸长筒靴。</p> <p>储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。</p> <p>避免与还原剂、碱类、活性金属粉末接触，尤其要注意避免与水接触。远离易燃、可燃物。生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>(1) 开启三氧化硫容器时，确定工作区通风良好，避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。</p> <p>(2) 系统漏气时要站在上风口，同时佩戴好防毒面具进行作业并采取措施尽快消除漏气。</p> <p>(3) 生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后方可排放。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>(1) 储存于阴凉、通风库房，避免直晒。库房温度不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。应与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储存区内备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>(2) 三氧化硫贮存地点要设置明显的安全标志，储罐要密封加盖，装有呼吸阀，应设有计量装置，储存时保留一定空间。储存时间不宜过长。</p> <p>(3) 在三氧化硫储罐四周设置围堰，围堰的容积等于单个储罐的最大容积，围堰与地面作防腐处理，围堰内应有泄漏物的收集设施。</p> <p>(4) 每天不少于两次对储罐进行巡检，并做好记录，发现跑、冒、滴、漏等隐患，要及时</p>

	<p>联系处理，重大隐患要及时上报。</p> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 三氧化硫装于专用的槽车(船)内运输，槽车(船)应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用耐腐蚀材料的盖密封。搬运人员必须按规定穿戴必要的防护用品；装卸时现场有人监护；夜晚、下雨天不宜搬运。若遇特殊情况必须雨天搬运时，应有遮雨等相关措施；严禁在搬运时吸烟。运输车辆应符合消防安全要求，配备相应的消防器材。运输车辆从物流大门进出厂区，保持安全车速。严禁驾乘人员吸烟。</p> <p>(3) 严禁与易(可)燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。</p> <p>(4) 输送三氧化硫的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；在已敷设的管道下面，不得修建与管道无关的建筑物和堆放易燃物品；管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231)的规定。</p> <p>(5) 液体三氧化硫槽车运输或管道输送时，容器或管道的温度应保持在 30℃~44℃。</p>
--	---

表 11.2-4 氯化氢的危险有害特性及安全技术表

标识	英文名: hydrochloric acid、chlorohydric acid	中文名: 氯化氢	分子式: HCl	分子量: 36.46
	CAS 号: 7647-01-0	UN 编号: 1050	危险货物编号: 22022	类别: 2.2 类不燃气体
理化性质	外观与性状: 无色有刺激性气味的气体		熔点(℃): -114.2	沸点(℃): -85.0
	相对密度(水=1): 1.19		相对密度(空气=1): 1.27	
	主要用途	制染料、香料、药物、各种氯化物及腐蚀抑制剂。		
	溶解性	易溶于水		
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 不燃			闪点(℃): 无意义
	引燃温度(℃): 无意义		爆炸下限(V%): 无意义	爆炸上限(V%): 无意义
	危险特性	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。		
	燃烧产物	-		
	禁配物	碱类、活性金属粉末		
	灭火方法	与其它物品接触引起火灾时，消防人员须穿戴全身防护服，关闭火场中钢瓶的阀门，减弱火势，并用水喷淋保护去关闭阀门的人员。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。		
毒性及健康危害	环境标准	中国 MAC(mg/m <sup>3</sup> )	15	
		TLVTN	OSHA 5ppm, 7.5[上限值]	
	急性毒性	LD50: 无资料; LC50: 4600mg/m <sup>3</sup> , 1 小时(大鼠吸入)。		
	健康危害	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。		
包装与储运	包装类别: 053	危险货物包装标志: 2, 符号: 黑色或白色, 底色: 绿色。		
	包装方法	钢质气瓶		
	储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与碱类、活性金属粉末分开存放, 切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。		

标识	英文名: hydrochloric acid、chlorohydric acid		中文名: 氯化氢	分子式: HCl	分子量: 36.46
	CAS号: 7647-01-0	UN编号: 1050	危险货物编号: 22022	类别: 2.2类不燃气体	
运输注意事项	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与碱类、活性金属粉末、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶, 禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。				
防护措施	工程控制: 严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴空气呼吸器。眼睛防护: 必要时, 戴化学安全防护眼镜。身体防护: 穿化学防护服。手防护: 戴橡胶手套。其他防护: 工作完毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。				
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即进行隔离, 小泄漏时隔离150m, 大泄漏时隔离300m, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿化学防护服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷氨水或其它稀碱液中和。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。				

表 11.2-5 氯气的危险有害特性及安全技术表

中文名称	氯			英文名称	chlorine		
外观与性状	黄绿色有刺激性气味的气体			侵入途径	吸入		
分子式	Cl <sub>2</sub>	分子量	70.91	引燃温度	-	闪点	-
熔点	-101.1℃	沸点	-34.5℃	蒸汽压	506.62kPa(10.3℃)		
相对密度	水=1	1.47		燃烧热(kJ/mol)	-		
	空气=1	2.48		临界温度	-		
爆炸极限(vol%)	-			灭火剂	-		
主要用途	用于漂白, 制造氯化物、盐酸、聚氯乙烯等						
物质危险类别	6类有毒气体			燃烧性	-		
禁忌物	-			溶解性	易溶于水、碱液		
毒理学数据	毒性: 属高毒类。是一种强烈的刺激性气体。 急性毒性: LC <sub>50</sub> 850mg/m <sup>3</sup> , 1小时(大鼠吸入)			废弃处理	建议把废气通入过量的还原性溶液中(亚硫酸氢盐、亚铁盐、硫代亚硫酸钠溶液), 中和后用水冲支下水道。废水中的氯气和氯化铝电解中氯气回收。		
燃烧分解产物	氯化氢			UN编号	1771	CAS NO.	7782-50-5
危险货物编号	23002			包装类别	I类	包装标志	-
危险特性	危险特性: 本品不会燃烧, 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。						
灭火方法	本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服, 在上风处灭火。切断气源。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、干粉。						
健康危害	健康危害: 对眼、呼吸道粘膜有刺激作用。 急性中毒: 轻度者有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷, 出现气管炎的表现; 中度中毒发生支气管肺炎或间质性肺水肿, 病人除有上述症状的加重外, 出现呼吸困难、轻度紫绀等; 重者发生肺水肿、昏迷和休克, 可出现气胸、纵膈气肿等并发症。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。皮肤接触液氯或高浓度氯，在暴露部位可有灼伤或急性皮炎。 慢性影响：长期低浓度接触，可引起慢性支气管炎、支气管哮喘等；可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症。
急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量清水冲洗。就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴氧气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿带面罩式胶布防毒衣。 手防护：戴橡胶手套。 其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150 米，大泄漏时隔离 450 米，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用管道将泄漏物导至还原剂(酸式硫酸钠或酸式碳酸钠)溶液。也可以将漏气钢瓶浸入石灰乳液中。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

表 11.2-6 氟化氢危险有害特性及安全技术表

中文名称	氟化氢			英文名称	Hydrogen fluoride		
外观与性状	无色液体或气体。			侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
分子式	CH <sub>0</sub>	分子量	20.01	引燃温度	-	闪点	-
熔点	-83.7℃	沸点	19.5℃	蒸汽压	53.32kPa(2.5℃)		
相对密度	水=1	1.15		燃烧热(kJ/mol)	-		
	空气=1	1.27		临界温度	188℃		
爆炸极限(vol%)	-			灭火剂	雾状水		
主要用途	用于蚀刻玻璃，以及制氟化合物。						
物质危险类别	8.1类酸性腐蚀品			燃烧性	本品不燃，高毒，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。		
禁忌物	酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属			溶解性	易溶于水。		
毒理学数据	急性毒性LD50：无资料 LC50：1044 mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入)			废弃处理	用过量石灰水中和，析出的沉淀填埋处理或回收利用，上清液稀释后排入废水系统。		
燃烧分解产物	氟化氢			UN 编号	1052	CAS NO.	7664-39-3
危险货物编号	81015			包装类别	051	包装标志	-
危险特性	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。						
灭火方法	消防人员必须穿特殊防护服，在掩蔽处操作。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。						
健康危害	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，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。						
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。						

	食入：患者清醒时给饮牛奶或蛋清。立即就医。
防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 防护服：穿工作服(防腐材料制作)。 手防护：戴橡皮手套。 其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员自给式呼吸器，穿化学防护服。切断气源，喷氨水或其它稀碱液体中和，注意收集并处理废水。然后抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。 废弃物处置方法：建议废料用过量石灰水中和，析出的沉淀填埋处理或回收利用，上清液稀释后排入下水道，回收氟化氢并使之循环使用。

本项目还包括以下 COD>10000mg/L 废液：拟处置的酸焦油、有机废树脂等；还包括腐蚀性液体如烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸等。根据《危险化学品名录》，拟处置的危险废物主要危险特征见表 11.2-7。

表 11.2-7 危险废物主要危险特征一览表

类别	项目特征
易燃液体	凡闪点在61℃以下的液体、溶液、乳状液或悬浮液均属易燃液体
易燃固体	除列为爆炸品以外的固体，在运输中容易燃烧或经过摩擦能引起或促成火灾在正常运输情况下易于自发产热，或因接触空气容易产热从而易于着火物质遇水放出易燃气体的物质，与水相互作用易于变成自然物质或放出大量危险的易燃气体
氧化剂和有机过氧化物	氧化剂：这些物质本身未必燃烧，但通常因放出氧气能引起或促使其他物质燃烧 有机过氧化物：其分子铸成汇总含有过氧基的有机物，其本身易燃易爆，极易分解，对热、振动或摩擦极为敏感
有毒物质	有毒（毒性物质）：其在食入、吸入或皮肤接触后可致死或致伤
腐蚀性物质	酸性腐蚀性物质；碱性腐蚀性物质，皮肤接触后可致死或致伤
其他危险品	经验已验证具有危险性的物质

由表 11.2-1-6 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/次生物等主要以腐蚀性为主，还包括多种有毒物质，且有一定火灾爆炸危险性。

### 11.2.3 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离

割。

技改工程生产装置区、废酸罐区、成品罐区之间均保持安全距离，事故状态下可实现与其他风险单元的分割(成品罐区为现有风险单元且技改项目不新增其危险物质在线量，因此本次环境风险影响评价不在考虑)，因此危险单元的划分为：装置区、废酸罐区共 2 个风险单元。风险单元划分情况见图 11.2-1。

图 11.2-1 风险单元划分示意图

(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 11.2-8。

表 11.2-8 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)	潜在风险源
1	装置区	废硫酸	72	10	溶解罐、炭化反应釜、回转窑
		氯化氢	0.02	2.5	
		氯气	0.02	1	
		氟化氢	0.01	-	
		酸焦油、废树脂等	0.8	10	
		二氧化硫	2.55	2.5	
		三氧化硫	0.02	5	
2	废酸罐区	烷基化废酸	5171.58	10	废酸储罐、有机废弃物储罐
		甲烷氯化物废酸	164.7	10	
		磺化废酸	164.7	10	
		硝化废酸	164.7	10	
		废有机树脂	100.8	10	
		酸焦油	49.5	10	

本工程各危险单元存在的危险、有害因素分布见表 11.2-9。

表 11.2-9 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	火灾爆炸	毒害	灼烫	机械伤害	高处坠落	触电	物体打击	车辆伤害
1	装置区	√	√	√	√	√	√	√	√
2	废酸罐区	√	√	√	√	√	√	√	√

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 11.2-8 及表 11.2-9 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 11.2-10。

表 11.2-10 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	废硫酸及有机废弃物综合利用装置	溶解罐(4个)	废硫酸	60	泄漏、火灾爆炸	溶解罐为70℃、常压	溶解罐破裂或遇明火
			酸焦油、废树脂	0.8	泄漏、火灾爆炸		
		碳化反应釜(6个)	废硫酸	12	泄漏、火灾爆炸	反应釜为100℃、常压	反应釜破裂或遇明火
		微波回转窑	氯化氢	0.02	泄漏、火灾爆炸	回转窑为400℃、微负压	回转窑管道接口处出现裂口或遇明火
			氯气	0.02	泄漏、火灾爆炸		
			氟化氢	0.01	泄漏、火灾爆炸		
			二氧化硫	2.55	泄漏、火灾爆炸		
2	废酸罐区	烷基化废酸储罐	烷基化废酸	5171.58	泄漏、火灾爆炸	储罐为常温、压力罐	储罐破裂泄露或遇明火
		甲烷氯化物废酸储罐	甲烷氯化物废酸	164.7	泄漏、火灾爆炸	储罐为常温、压力罐	储罐破裂泄露或遇明火
		磺化废酸储罐	磺化废酸	164.7	泄漏、火灾爆炸	储罐为常温、压力罐	储罐破裂泄露或遇明火
		硝化废酸储罐	硝化废酸	164.7	泄漏、火灾爆炸	储罐为常温、压力罐	储罐破裂泄露或遇明火
		废有机树脂储罐	废有机树脂	100.8	泄漏、火灾爆炸	储罐为常温、压力罐	储罐破裂泄露或遇明火
		酸焦油储罐	酸焦油	49.5	泄漏、火灾爆炸	储罐为常温、压力罐	储罐破裂泄露或遇明火

### (3) 重点风险源筛选

根据表 11.2-10 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 11.2-11。

表 11.2-11 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
废硫酸及有机废弃物综合利用装置	溶解罐 (4 个)	废硫酸	72	10	7.2
		氯化氢	0.02	2.5	0.01
	碳化反应釜 (6 个)	氯气	0.02	1	0.02
		氟化氢	0.01	-	-
		酸焦油、废树脂等	0.8	10	0.08
		二氧化硫	2.55	2.5	1.02
	三氧化硫	0.02	5	0.00	
废酸罐区	烷基化废酸储罐	烷基化废酸	5171.58	10	517.16
	甲烷氯化物废酸储罐	甲烷氯化物废酸	164.7	10	16.47
	磺化废酸储罐	磺化废酸	164.7	10	16.47
	硝化废酸储罐	硝化废酸	164.7	10	16.47
	废有机树脂储罐	废有机树脂	100.8	10	10.08
	酸焦油储罐	酸焦油	49.5	10	4.95

由表 11.2-4 可知, 本工程比值超过 1 的即为重点风险源, 即本工程共 11 处重点风险源。

#### 11.2.3 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共包括以下 4 种: 各种废酸、废有机树脂、酸焦油、二氧化硫。以上危险物质向环境转移的途径见表 11.2-12。

表 11.2-12 危险物质向环境转移的途径一览表

序号	危险物质	环境风险类型	向环境的转移途径	可能影响的环境敏感目标
1	各种废酸	泄漏	以面源泄漏至大气中并向周围环境转移	周围的敏感目标包括西郭庄村、东郭庄村、张家山子村等
		火灾爆炸次生	以面源泄漏至大气中并向周围环境转移	周围的敏感目标包括西郭庄村、东郭庄村、张家山子村等
2	废有机树脂	泄漏	以面源泄漏至大气中并向周围环境转移	周围的敏感目标包括西郭庄村、东郭庄村、张家山子村等
		火灾爆炸次生	以面源泄漏至大气中并向周围环境转移	周围的敏感目标包括西郭庄村、东郭庄村、张家山子村等
3	酸焦油	泄漏	以面源泄漏至大气中并向周围环境转移	周围的敏感目标包括西郭庄

序号	危险物质	环境风险类型	向环境的转移途径	可能影响的环境敏感目标
				村、东郭庄村、张家山子村等
		火灾爆炸次生	以面源泄漏至大气中并向周围环境转移	周围的敏感目标包括西郭庄村、东郭庄村、张家山子村等
4	二氧化硫	泄漏	以面源泄漏至大气中并向周围环境转移	周围的敏感目标包括西郭庄村、东郭庄村、张家山子村等

#### 11.2.4 风险识别结果

危险单元按照独立的单元划分，共包括 2 个危险单元，危险单元内的风险源共有 18 处风险源，按照在线量与临界量比值进行筛选本项目共有 11 处重点风险源。重点风险源涉及的物质共包括以下 4 种：各种废酸、废有机树脂、酸焦油、二氧化硫，以上危险物质环境风险类型包括泄漏、火灾爆炸次生污染物，向环境转移的途径包括以面源的形式向大气中转移，可能影响的敏感目标包括西郭庄村、东郭庄村、张家山子村等。

### 11.3 风险潜势初判

#### 11.3.1 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)

拟建项目存在多种危险物质，根据导则要求，按照下式计算物质总量与其临界量比值 Q。

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

式中：q1, q1, …, qn——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1, Q2, …, Qn——每种危险物质的临界量，t。

当 Q < 1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q ≥ 1 时，将 Q 值划分为：(1) 1 ≤ Q < 10；(2) 10 ≤ Q < 100；(3) Q ≥ 100。

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 11.3-1。

表 11.3-1 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	废硫酸(烷基化废酸或甲 烷氯化物废酸、磺化废 酸、硝化废酸)	5737.58	10	573.76
2	氯化氢	0.02	2.5	0.01
3	氯气	0.02	1	0.02
4	氟化氢	0.01	-	-
5	二氧化硫	2.55	2.5	1.02
6	三氧化硫	0.02	5	0.004
7	废有机废弃物(酸焦油、 有机废树脂等)	151.1	10	15.11
8	合计	-	-	589.924

由表 11.3-1 可知, 本项目  $Q=589.924$ ,  $Q \geq 100$ 。

### (2) 行业及生产工艺(M)

本项目属于危险废物的利用项目, 其生产工艺 M 取值情况见表 11.3-2。

表 11.3-2 企业生产工艺评分依据

行业	评分依据	分值
石化、化工、 医药、轻工、 化纤、有色 冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压, 且涉及危险物质的工艺过程 <sup>a</sup> 、危险物质贮存罐区	5/套(罐区)
管道、港口/ 码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采(含净化), 气库(不含加气站的气库), 油库(不含加气站的油库)、油气管线 <sup>b</sup> (不含城镇燃气管线)	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
<sup>a</sup> 高温指工艺温度 $\geq 300$ °C, 高压指压力容器的设计压力(P) $\geq 10.0$ MPa;		
<sup>b</sup> 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目各生产线评分结果见表 11.3-3。

表 11.3-3 本项目各生产线评分结果一览表

危险单元	是否涉及表 11.3-2 中的工艺	得分
拟建装置区	磺化工艺	10
罐区	共涉及废酸罐区一座罐区	5
合计	-	15

由表 11.3-3 可知本项目  $M=15$ , 即本项目 M 取值 M2。

### (3) 危险物质及工艺系统危险性(P)分级

根据危险物质数量与临界比值(Q)和行业及生产工艺(M), 按照危险物质及工艺系统危险性(P)分别以 P1、P2、P3、P4 表示, 具体见表 11.3-4。

表 11.3-4 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  $Q=589.924$ ,  $M=20$ , 因此根据表 11.3-4 判断, 本项目 P 取值为 P1。

### 11.2.2 环境敏感程度(E)的划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D 中的有关规定, 本项目所在区域环境敏感特征判定见表 11.3-5。

表 11.3-5 本项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
环境 空气	1	鲁北宿舍区	W	1750	居住区	867
	2	鲁北医院	W	2660	居住区	120
	3	冯家庄	WSW	2750	居住区	1720
	4	邢山家园	NW	1880	居住区	147
	5	埕口镇	NW	1980	居住区	2665
	6	后埕村	NW	2280	居住区	707
	7	西郭村	NW	2910	居住区	262
	8	东郭村	N	2870	居住区	578
	9	张家山子村	NNW	1960	居住区	740
	11	杨埕子村(河北省)	WNW	3130	居住区	635
	12	香坊乡(河北省)	NW	3240	居住区	1387
	13	边庄村(河北省)	NW	3780	居住区	1850
	14	抛庄村(河北省)	W	3870	居住区	380
	15	牛岚西	WSW	4510	居住区	1218
	16	牛岚中	WSW	4380	居住区	
	17	牛岚东	WSW	4530	居住区	601
	18	商河庄	SW	4220	居住区	1452
	19	吴郭桥村	SSW	4430	居住区	2217
	20	赵郭桥村	SSW	4500	居住区	
	21	张郭桥村	SSW	4030	居住区	
	22	黄瓜岭村	E	1900	居住区	1407
	23	山东滨州贝壳提岛 与湿地自然保护区	E	2580(距实 验区边界)	居住区	-
	厂址周边 500m 范围内人口数统计(厂区内人口)					
厂址周边 5km 范围内人口数统计						19421
大气环境敏感程度 E 值						E2
地表 水	受纳水体(本项目废水不排放, 事故状态下可能会有废水排入马颊河)					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	马颊河	IV类		其它	

	内陆水体排放点下游 10km (近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍) 范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特性	水质目标	与排放点距离	
	1	-	-	-	-	
	地表水环境敏感程度 E 值				E3	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	-	G3	III	D3	--
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

(1) 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，分级原则见表 11.3-5。

表 11.3-5 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	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人	本项目 500m 范围内人口主要为硫磷科技厂区及周围企业职工，人口数为 350 人，周边 5km 范围敏感点人数为 19421 人	E2
E2	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500 m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人		
E3	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500 m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人		

由表 11.3-5 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 11.3-6。

表 11.3-6 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；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的。	本项目接纳水体马颊河执行《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，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内未涉跨国界和省界	低敏感 F3
较敏感 F2	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，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的。		
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区		

由表 11.3-6 可知，本项目地表水功能敏感性为低敏感 F2。

地表水环境敏感目标分级见表 11.3-7。

表 11.3-7 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；	本项目排放点下游(顺水流向)7km 处东侧为贝壳堤岛与湿地自然保护区实验区边界，泊埕河在边界西侧，不在保护区范围内，排放点下游(顺水流向)10km 范围内无环境风险受体	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 11.3-7 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 11.3-8。

表 11.3-8 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低敏感 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 11.3-9。

表 11.3-9 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	集中式饮用水水源地(包括已建成的在用、备用、应急水源	项目厂址不位于水源	不敏感

G1	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。	保护区及准保护区及汇水区	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 11.3-9 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 11.3-10。

表 11.3-10 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 $M_b \geq 1.0m$ , 渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ , 且分布连续、稳定。	项目厂址处底层标高在-32.55m 以上均为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 $0.5m \leq M_b < 1.0m$ , 渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ , 且分布连续、稳定。 岩(土)层单层厚度 $M_b \geq 1.0m$ , 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 11.3-10 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 11.3-11。

表 11.3-11 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。

### 11.3.3 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

11.3-12。

表 11.3-12 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，地表水为 E3，地下水为 E3。

技改工程环境空气环境风险潜势为IV，地表水环境风险潜势为III，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，即技改工程环境风险潜势综合等级为IV。

#### 11.4 环境风险评价等级划分及评价范围

根据环境风险潜势分析可知，本项目环境空气环境风险潜势为IV，地表水环境风险潜势为III，地下水环境风险潜势为III，根据导则要求，本次风险评价环境空气评价等级为一级评价，地表水评价和地下水评价等级为二级评价。

大气风险评价范围为项目边界 5km 范围，地表水、地下水环境风险评价范围与地表水、地下水章节中的评价范围一致。以上范围内敏感目标情况见第 1 章表 1-7。

#### 11.5 风险事故情形分析

##### 11.5.1 风险事故情形设定

在不考虑自然灾害如大地震、洪水、台风等引起的事故风险情况下，鉴于项目的工程特点，确定潜在风险类型为物质泄漏风险，事故可能发生在生产装置、贮运系统等不同地点。

本项目可能发生风险事故的原因主要有：①管线破裂；②阀门损坏；③设备老化、腐蚀严重；④违规操作导致泄漏。其中，①、②、③项通过采购质量良好的设备，并且定期检修和更换等措施，可使其发生的可能性降至最小；④项需要在生产中严格按照操作规程进行，与员工技术水平、安全意识有较大关系。

本次环境风险评价发生事故主要部位为储罐、管道、阀门等破损造成泄漏、爆炸、火灾事故。《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 E 给出了泄漏频率的推荐值，具体概率见表 10.5-1。

表 10.5-1 事故概率确定表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体 储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 ≤ 75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
75mm < 内径 ≤ 150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
内径 > 150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	$2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	$5.00 \times 10^{-4}/(m \cdot a)$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/(m \cdot a)$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	$3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/(m \cdot a)$
装卸软管	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	$4.00 \times 10^{-5}/(m \cdot a)$
	装卸臂全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$

注: 以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书(Guidelines for Quantitative)以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments; \*来源于国际油气协会 (International Association of Oil & Gas Producers) 发布的 Risk Assessment Data Directory (2010, 3)。

根据上表结合本项目风险源类型和特点，本项目风险事故主要考虑：技改工程最大可信事故确定为二氧化硫输送管道泄漏，泄漏孔径按 7.5mm 计泄漏引发的污染事故；储罐发生火灾爆炸引发的次生污染事故。技改项目风险事故设定情形见表

10.5-2。

表 10.5-2 本项目风险事故设定情形一览表

危险单元	风险源	环境风险类型	危险物质	影响途径
废硫酸及有机废弃物综合利用装置	二氧化硫输送管道	泄漏	二氧化硫	环境空气
废酸罐区	废有机树脂储罐	火灾爆炸	CO、CO <sub>2</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl	环境空气、地表水、地下水

### 11.5.2 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。

#### 11.5.2.1 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11.5-3。

表11.5-3 本项目风险事故泄漏频次确定一览表

危险单元	风险源	环境风险类型	破裂程度	泄漏频率
废硫酸及有机废弃物综合利用装置	二氧化硫输送管道	泄漏	泄漏孔径为 7.5mm 孔径	$5.00 \times 10^{-6}/a$

#### 11.5.2.2 事故源强确定

本次事故情形共设定泄漏和火灾爆炸，本次评价分别确定其排放源强。

技改工程废硫酸及有机废弃物综合利用装置二氧化硫输送管道高 3.5m，长 85m，管道内气体流速为 12m/s。由于管线进出口处设有快关阀，假设管线按 20%管径断裂发生泄漏，均可在 2min 内关闭进出口处阀门。管道内存留的二氧化硫和关闭阀门前进入的气体将持续泄漏 10min。二氧化硫泄漏情况及泄漏速率见表 10.5-4。

表 10.5-4 二氧化硫泄露事故源强

发生事故装置	事故类别	泄漏速率 (kg/s)	泄漏量 (kg)	泄漏点高度 (m)	泄漏点孔径 (mm)	泄漏温度 (°C)	持续时间 min
二氧化硫输送管道	二氧化硫泄漏	0.033	19.51	3.5	7.5	25	10

#### (2) 火灾爆炸次生污染源强

废有机树脂的元素组成主要为C、H、O、N、S、Cl，废有机树脂储罐火灾爆炸次生污染物为CO、CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>和HCl。废有机树脂中N、S、Cl元素含量分别为4.22%、

2.34%、1.43%，则火灾爆炸次生污染物SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>和HCl的生成量按照N、S、Cl全部转化确定。释放时间按照火灾时间3个小时计算，保守估计95%的物质燃烧，则SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>和HCl的排放速率分别为0.043kg/s、0.41kg/s、0.13kg/s。

表10.5-6中释放时间按照火灾时间3个小时计算，保守估计其余95%的物质燃烧，一氧化碳产生量参照附录F中F.3.2计算，如下：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

$G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳的产生量，kg/s；

$C$ ——物质中碳的含量，%；

$q$ ——化学不完全燃烧值，%；

$Q$ ——参与燃烧的物质质量，t/s。

计算结果见表10.5-6。

表10.5-6 火灾爆炸次生污染物源强确定一览表

风险源	污染物	C(%)	q	Q (t/s)	G(kg/s)	释放时间(h)
100m <sup>3</sup> 废有机树脂储罐	一氧化碳	59.21	2%	0.009	0.245	3

本项目风险事故源强参数见表11.5-4。

表11.5-4 本项目风险事故源强参数一览表

危险单元	风险源	环境风险类型	破裂程度	发生频率	事故源参数			污染物	释放时间	排放速率 (kg/s)	排放量 (kg)
					面积(m <sup>2</sup> )	高度(m)	温度(°C)				
废硫酸及有机废弃物综合利用装置	二氧化硫输送管道	泄漏	泄漏孔径 7.5mm	5.00×10 <sup>-6</sup> /a	9	3.5	25	二氧化硫	10min	0.033	19.51
废酸罐区	100m <sup>3</sup> 废有机树脂储罐	火灾爆炸次生	-	-	3120	10	600	一氧化碳	3h	0.245	2646
								二氧化硫	3h	0.043	464.4
								氮氧化物	3h	0.41	4428
								氯化氢	3h	0.13	1404

## 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二氧化硫、CO、氮氧化物、氯化氢是否为重质气体，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， $Kg/m^3$ ；

$\rho_a$ —环境空气密度， $Kg/m^3$ ；

$Q$ —排放速率， $Kg/s$ ；

$D_{rel}$ —初始的烟团宽度，即源直径， $m$ ；

$U_r$ —10m 高处风速， $m/s$ 。

若  $Ri \geq 1/6$  为重质气体， $Ri < 1/6$  为轻质气体。将拟建项目事故参数代入 EIAProA2018 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	重质或轻质气体	预测模式
二氧化硫输送管道泄漏	二氧化硫	重质气体	SLAB
废有机树脂储罐火灾爆炸	一氧化碳	轻质气体	AFTOX
	二氧化硫	轻质气体	AFTOX
	氮氧化物	轻质气体	AFTOX
	氯化氢	轻质气体	AFTOX

#### 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张家山子村、埕口新村、黄瓜岭村），一般计算点距离风险源 500m 范围内设置 10m 间距，大于 500m 范围设置 50m 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，风速

1.5m/s，温度 25℃，相对湿度 50%；最常见气象条件由无棣气象站 2019 年连续 1 年气象观测资料统计分析得出，为 D 类稳定度，2.73m/s，温度 31.94℃，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（单位：mg/m<sup>3</sup>）

序号	毒性物质	毒性终点浓度 1	毒性终点浓度 2
1	二氧化硫	79	2
2	氮氧化物	38	23
3	CO	380	95
4	氯化氢	150	33

#### 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 至表 10.6-8。

表 10.6-3 (1) 二氧化硫输送管道泄漏二氧化硫扩散预测结果表

风险事故情形分析					
风险事故情形描述	二氧化硫输送管道泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	常压容器	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	二氧化硫	挥发速率/Kg/s	0.033	挥发时间/min	10
挥发量/Kg	19.51	挥发高度/m	3.5	泄漏频率	1×10 <sup>-4</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	79	390	11	
	大气毒性终点浓度-2	2	3050	43	
	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>	
	张家山子村	34 (23)	未超标	3.459946	
	埕口新村	31 (24)	未超标	4.433686	
	黄瓜岭村	33 (24)	未超标	3.64489	
	最大落地浓度/mg/m <sup>3</sup>	出现时间/min	出现距离/m		
	284.4073	6	170		
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, 2.73m/s, 温度 31.94℃, 相对湿 度 63%)	大气毒性终点浓度-1	79	90	11	
	大气毒性终点浓度-2	2	760	15	
	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>	
	张家山子村	未超标	未超标	0.239978	
	埕口新村	未超标	未超标	0.300532	
	黄瓜岭村	未超标	未超标	0.251612	
	最大落地浓度/mg/m <sup>3</sup>	出现时间/min	出现距离/m		
	696.9633	11	20		

表 10.6-3 (2) 废有机树脂储罐火灾爆炸—一氧化碳扩散预测结果表

风险事故情形分析					
风险事故情形描述	废有机树脂储罐火灾爆炸				
环境风险类型	火灾爆炸				
泄漏设备类型	常压容器	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	一氧化碳	挥发速率/Kg/s	0.245	挥发时间/min	180
挥发量/Kg	2646	挥发高度/m	10	发生频率	2×10 <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	380	未达到	未达到	
	大气毒性终点浓度-2	95	820	9	
	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>	
	张家山子村	未超标	未超标	23.84847	
	埕口新村	未超标	未超标	28.4867	
	黄瓜岭村	未超标	未超标	23.20287	
	最大落地浓度/mg/m <sup>3</sup>	出现时间/min	出现距离/m		
	215.0168	4	290		
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, 2.73m/s, 温度 31.94℃, 相对湿 度 63%)	大气毒性终点浓度-1	380	未达到	未达到	
	大气毒性终点浓度-2	95	210	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>	
	张家山子村	未超标	未超标	3.413248	
	埕口新村	未超标	未超标	4.18527	
	黄瓜岭村	未超标	未超标	3.307674	
	最大落地浓度/mg/m <sup>3</sup>	出现时间/min	出现距离/m		
	111.5872	1	150		

表 10.6-3 (3) 废有机树脂储罐火灾爆炸二氧化硫扩散预测结果表

风险事故情形分析					
风险事故情形描述	废有机树脂储罐火灾爆炸				
环境风险类型	火灾爆炸				
泄漏设备类型	常压容器	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	二氧化硫	挥发速率/Kg/s	0.043	挥发时间/min	180
挥发量/Kg	464.4	挥发高度/m	10	发生频率	$2 \times 10^{-6}/a$
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	79	未达到	未达到	
	大气毒性终点浓度-2	2	4050	44	
	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>	
	张家山子村	25 (180)	未超标	4.18565	
	埕口新村	22 (180)	未超标	4.999706	
	黄瓜岭村	26 (180)	未超标	4.07234	
	最大落地浓度/mg/m <sup>3</sup>	出现时间/min	出现距离/m		
	37.73764	4	290		
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, 2.73m/s, 温度 31.94℃, 相对湿 度 63%)	大气毒性终点浓度-1	79	未达到	未达到	
	大气毒性终点浓度-2	2	1000	6	
	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>	
	张家山子村	未超标	未超标	0.59906	
	埕口新村	未超标	未超标	0.734558	
	黄瓜岭村	未超标	未超标	0.580531	
	最大落地浓度/mg/m <sup>3</sup>	出现时间/min	出现距离/m		
	19.58469	1	150		

表 10.6-3 (4) 废有机树脂储罐火灾爆炸氮氧化物扩散预测结果表

风险事故情形分析					
风险事故情形描述	废有机树脂储罐火灾爆炸				
环境风险类型	火灾爆炸				
泄漏设备类型	常压容器	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	氮氧化物	挥发速率/Kg/s	0.41	挥发时间/min	180
挥发量/Kg	4428	挥发高度/m	10	发生频率	2×10 <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	38	2350	26	
	大气毒性终点浓度-2	23	3500	38	
	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>	
	张家山子村	25 (180)	25 (180)	39.90969	
	埕口新村	22 (180)	22 (180)	47.67162	
	黄瓜岭村	26 (179)	26 (179)	38.82928	
	最大落地浓度/mg/m <sup>3</sup>	出现时间/min	出现距离/m		
	359.824	4	290		
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, 2.73m/s, 温度 31.94℃, 相对湿 度 63%)	大气毒性终点浓度-1	38	660	4	
	大气毒性终点浓度-2	23	900	6	
	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>	
	张家山子村	未超标	未超标	5.711966	
	埕口新村	未超标	未超标	7.003922	
	黄瓜岭村	未超标	未超标	5.535291	
	最大落地浓度/mg/m <sup>3</sup>	出现时间/min	出现距离/m		
	186.7377	1	150		

表 10.6-3 (5) 废有机树脂储罐火灾爆炸氯化氢扩散预测结果表

风险事故情形分析					
风险事故情形描述	废有机树脂储罐火灾爆炸				
环境风险类型	火灾爆炸				
泄漏设备类型	常压容器	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	氯化氢	挥发速率/Kg/s	0.13	挥发时间/min	180
挥发量/Kg	1404	挥发高度/m	10	发生频率	2×10 <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	150	未达到	未达到	
	大气毒性终点浓度-2	33	1100	12	
	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>	
	张家山子村	未超标	未超标	12.65429	
	埕口新村	未超标	未超标	15.11539	
	黄瓜岭村	未超标	未超标	12.31172	
	最大落地浓度/mg/m <sup>3</sup>	出现时间/min	出现距离/m		
	114.0905	4	290		
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, 2.73m/s, 温度 31.94℃, 相对湿 度 63%)	大气毒性终点浓度-1	150	未达到	未达到	
	大气毒性终点浓度-2	33	320	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>	
	张家山子村	未超标	未超标	1.811111	
	埕口新村	未超标	未超标	2.220756	
	黄瓜岭村	未超标	未超标	1.755092	
	最大落地浓度/mg/m <sup>3</sup>	出现时间/min	出现距离/m		
	59.20953	1	150		

由上表可知:

(1) 本项目发生二氧化硫输送管道泄漏事故时: ①最不利气象条件下, 下风向二氧化硫最大浓度 284.4073mg/m<sup>3</sup>, 出现在事故发生后 6min, 距源下风向 170m 处。达到大气毒性终点浓度-2 最远影响距离 3050m, 达到大气毒性终点浓度-1 最远影响距离 390m。厂址附近的敏感点张家山子村二氧化硫最大浓度 3.459946mg/m<sup>3</sup>, 在事故发生 34min 后超过大气毒性终点浓度-2 持续 23min, 未超过大气毒性终点浓度-1; 埕口新村二氧化硫最大浓度 4.433686mg/m<sup>3</sup>, 在事故发生 31min 后超过大气毒性终点浓度-2 持续 24min, 未超过大气毒性终点浓度-1; 黄瓜岭村二氧化硫最大浓度

3.64489mg/m<sup>3</sup>，在事故发生 33min 后超过大气毒性终点浓度-2 持续 24min，未超过大气毒性终点浓度-1。②最常见气象条件下，下风向二氧化硫最大浓度 696.9633mg/m<sup>3</sup>，出现在事故发生后 11min，距源下风向 20m 处。达到大气毒性终点浓度-2 最远影响距离 760m，达到大气毒性终点浓度-1 最远影响距离 90m。厂址附近的敏感点张家山子村二氧化硫最大浓度 0.239978mg/m<sup>3</sup>，埕口新村 0.300532mg/m<sup>3</sup>，黄瓜岭村 0.251612mg/m<sup>3</sup>，均不超标。

(2) 本项目发生废有机树脂储罐火灾爆炸事故时：①最不利气象条件下，下风向一氧化碳最大浓度 215.0168mg/m<sup>3</sup>，出现在事故发生后 4min，距源下风向 290m 处。达到大气毒性终点浓度-2 最远影响距离 820m，未达到大气毒性终点浓度-1。厂址附近的敏感点张家山子村一氧化碳最大浓度 23.84847mg/m<sup>3</sup>，埕口新村 28.4867mg/m<sup>3</sup>，黄瓜岭村 23.20287mg/m<sup>3</sup>，均不超标。②最常见气象条件下，下风向一氧化碳最大浓度 111.5872mg/m<sup>3</sup>，出现在事故发生后 1min，距源下风向 150m 处。达到大气毒性终点浓度-2 最远影响距离 210m，未达到大气毒性终点浓度-1。厂址附近的敏感点张家山子村一氧化碳最大浓度 3.413248mg/m<sup>3</sup>，埕口新村 4.18527mg/m<sup>3</sup>，黄瓜岭村 3.307674mg/m<sup>3</sup>，均不超标。

(3) 本项目发生废有机树脂储罐火灾爆炸事故时：①最不利气象条件下，下风向二氧化硫最大浓度 37.73764mg/m<sup>3</sup>，出现在事故发生后 4min，距源下风向 290m 处。达到大气毒性终点浓度-2 最远影响距离 4050m，未达到大气毒性终点浓度-1。厂址附近的敏感点张家山子村二氧化硫最大浓度 4.18565mg/m<sup>3</sup>，在事故发生 25min 后超过大气毒性终点浓度-2 持续 180min，未超过大气毒性终点浓度-1；埕口新村二氧化硫最大浓度 4.999706mg/m<sup>3</sup>，在事故发生 22min 后超过大气毒性终点浓度-2 持续 180min，未超过大气毒性终点浓度-1；黄瓜岭村二氧化硫最大浓度 4.07234mg/m<sup>3</sup>，在事故发生 26min 后超过大气毒性终点浓度-2 持续 180min，未超过大气毒性终点浓度-1。②最常见气象条件下，下风向二氧化硫最大浓度 19.58469mg/m<sup>3</sup>，出现在事故发生后 1min，距源下风向 150m 处。达到大气毒性终点浓度-2 最远影响距离 1000m，未达到大气毒性终点浓度-1。厂址附近的敏感点张家山子村二氧化硫最大浓度 0.59906mg/m<sup>3</sup>，埕口

新村  $0.734558\text{mg}/\text{m}^3$ ，黄瓜岭村  $0.580531\text{mg}/\text{m}^3$ ，均不超标。

(4) 本项目发生废有机树脂储罐火灾爆炸事故时：①最不利气象条件下，下风向氮氧化物最大浓度  $359.824\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现在事故发生后 4min，距源下风向 290m 处。达到大气毒性终点浓度-2 最远影响距离 3500m，达到大气毒性终点浓度-1 最远影响距离 2350m。厂址附近的敏感点张家山子村氮氧化物最大浓度  $39.90969\text{mg}/\text{m}^3$ ，在事故发生 25min 后超过大气毒性终点浓度-2 及大气毒性终点浓度-1 持续 180min；埕口新村氮氧化物最大浓度  $47.67162\text{mg}/\text{m}^3$ ，在事故发生 22min 后超过大气毒性终点浓度-2 及大气毒性终点浓度-1 持续 180min；黄瓜岭村氮氧化物最大浓度  $38.82928\text{mg}/\text{m}^3$ ，在事故发生 26min 后超过大气毒性终点浓度-2 及大气毒性终点浓度-1 持续 179min。②最常见气象条件下，下风向氮氧化物最大浓度  $186.7377\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现在事故发生后 1min，距源下风向 150m 处。达到大气毒性终点浓度-2 最远影响距离 900m，达到大气毒性终点浓度-1 最远影响距离 660m。厂址附近的敏感点张家山子村氮氧化物最大浓度  $5.711966\text{mg}/\text{m}^3$ ，埕口新村  $7.003922\text{mg}/\text{m}^3$ ，黄瓜岭村  $5.535291\text{mg}/\text{m}^3$ ，均不超标。

(5) 本项目发生废有机树脂储罐火灾爆炸事故时：①最不利气象条件下，下风向氯化氢最大浓度  $114.0905\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现在事故发生后 4min，距源下风向 290m 处。达到大气毒性终点浓度-2 最远影响距离 1100m，未达到大气毒性终点浓度-1。厂址附近的敏感点张家山子村氯化氢最大浓度  $12.65429\text{mg}/\text{m}^3$ ，埕口新村  $15.11539\text{mg}/\text{m}^3$ ，黄瓜岭村  $12.31172\text{mg}/\text{m}^3$ ，均不超标。②最常见气象条件下，下风向氯化氢最大浓度  $59.20953\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现在事故发生后 1min，距源下风向 150m 处。达到大气毒性终点浓度-2 最远影响距离 320m，未达到大气毒性终点浓度-1。厂址附近的敏感点张家山子村氯化氢最大浓度  $1.811111\text{mg}/\text{m}^3$ ，埕口新村  $2.220756\text{mg}/\text{m}^3$ ，黄瓜岭村  $1.755092\text{mg}/\text{m}^3$ ，均不超标。

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 4050m，在此范围内敏感点包括，人口共 15625 人；达到大气毒性终点浓度-1 的最大影响范围 2350m，在此范围内敏感点包括，人口共 9193 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 1000m，在此范围内无村

庄等敏感点；达到大气毒性终点浓度-1 的最大影响范围 660m，在此范围内无村庄等敏感点。

以影响最大事故为例，最不利气象条件下预测结果图见图11.6-1、图10.1-2；最常见气象条件下预测结果见图11.6-3、图11.6-4。

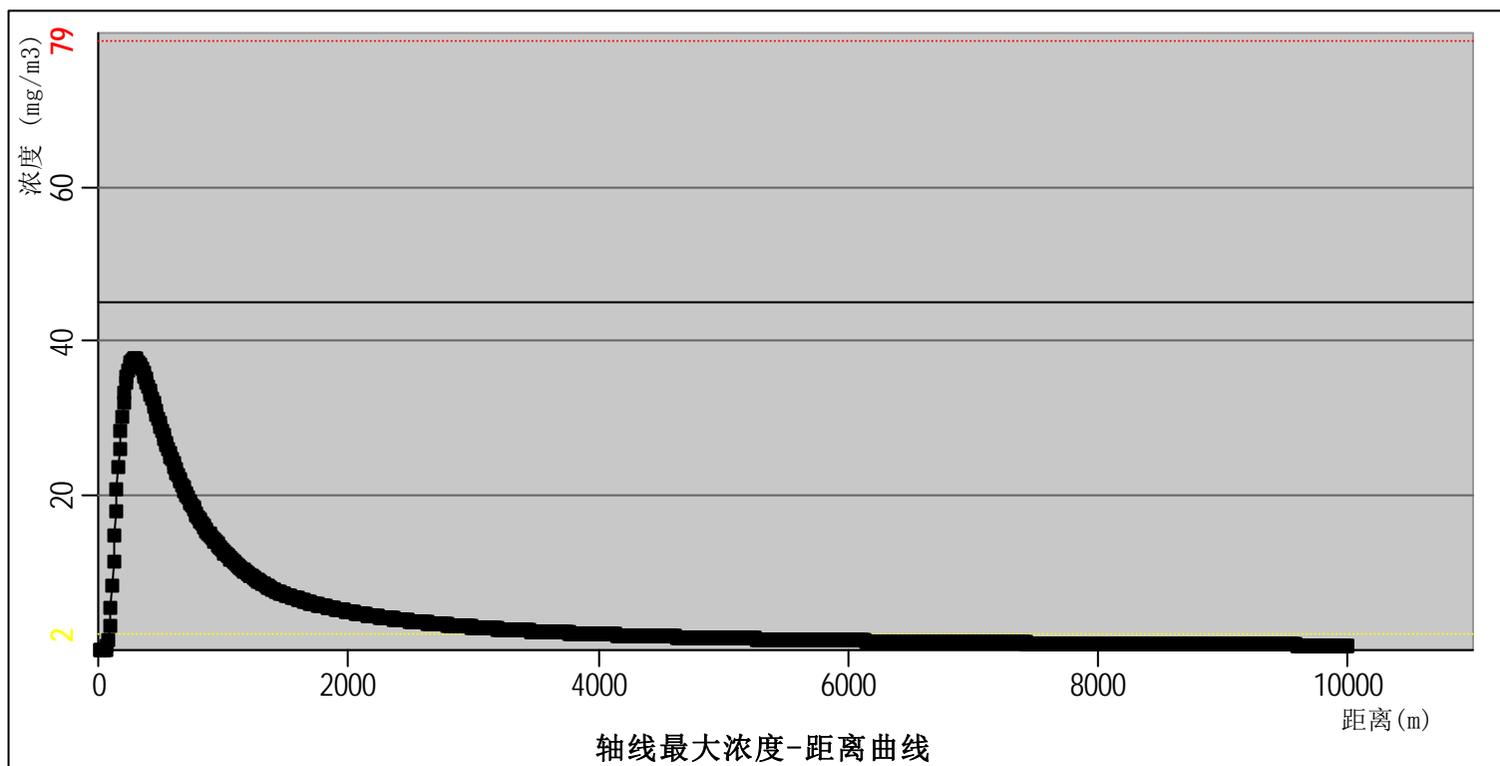


图 11.6-1 (1) 废有机树脂储罐火灾爆炸事故二氧化硫轴线最大浓度-距离曲线图  
(最不利气象条件超过大气毒性终点浓度-2 范围最大)

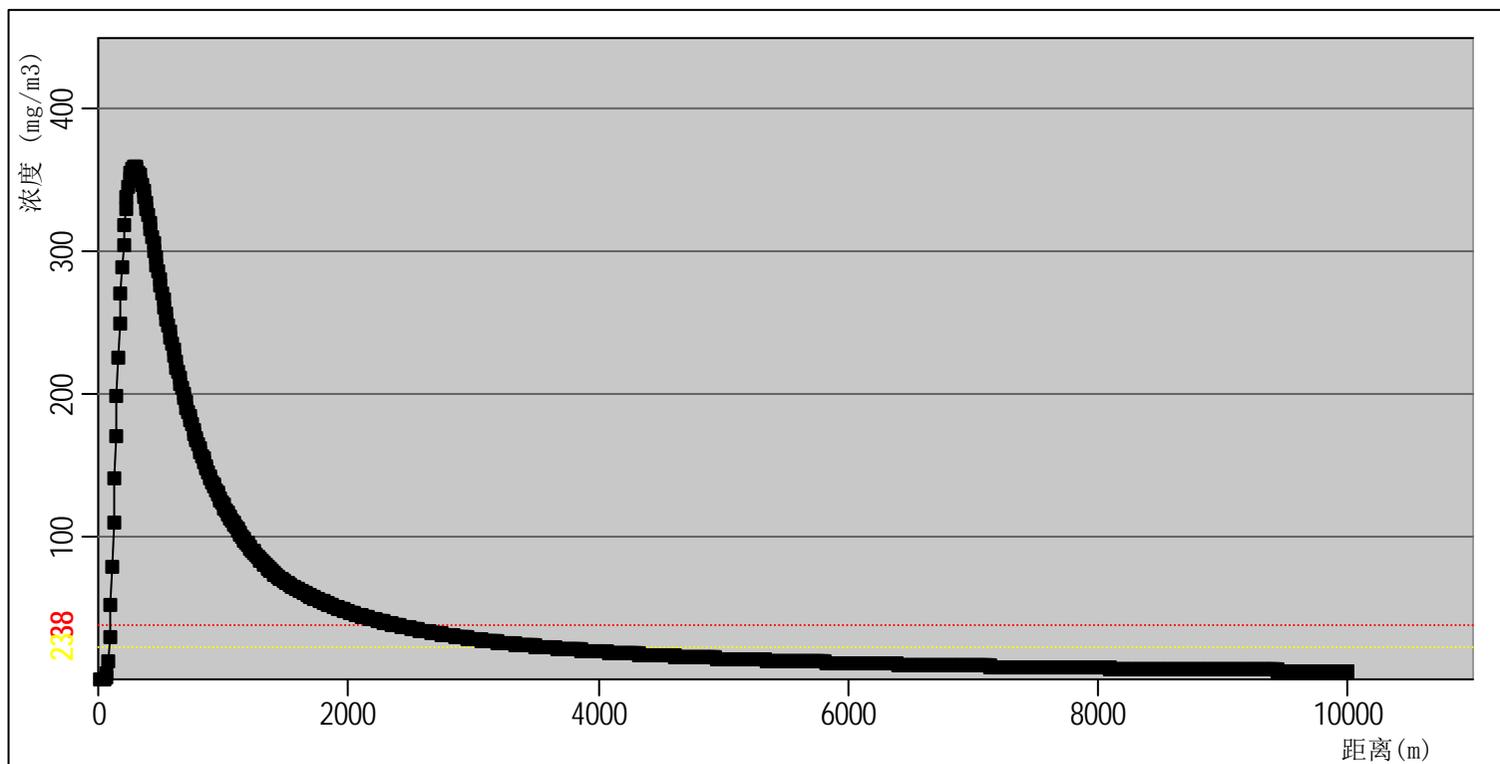


图 11.6-1 (2) 废有机树脂储罐火灾爆炸事故氮氧化物轴线最大浓度-距离曲线图  
(最不利气象条件超过大气毒性终点浓度-1 范围最大)

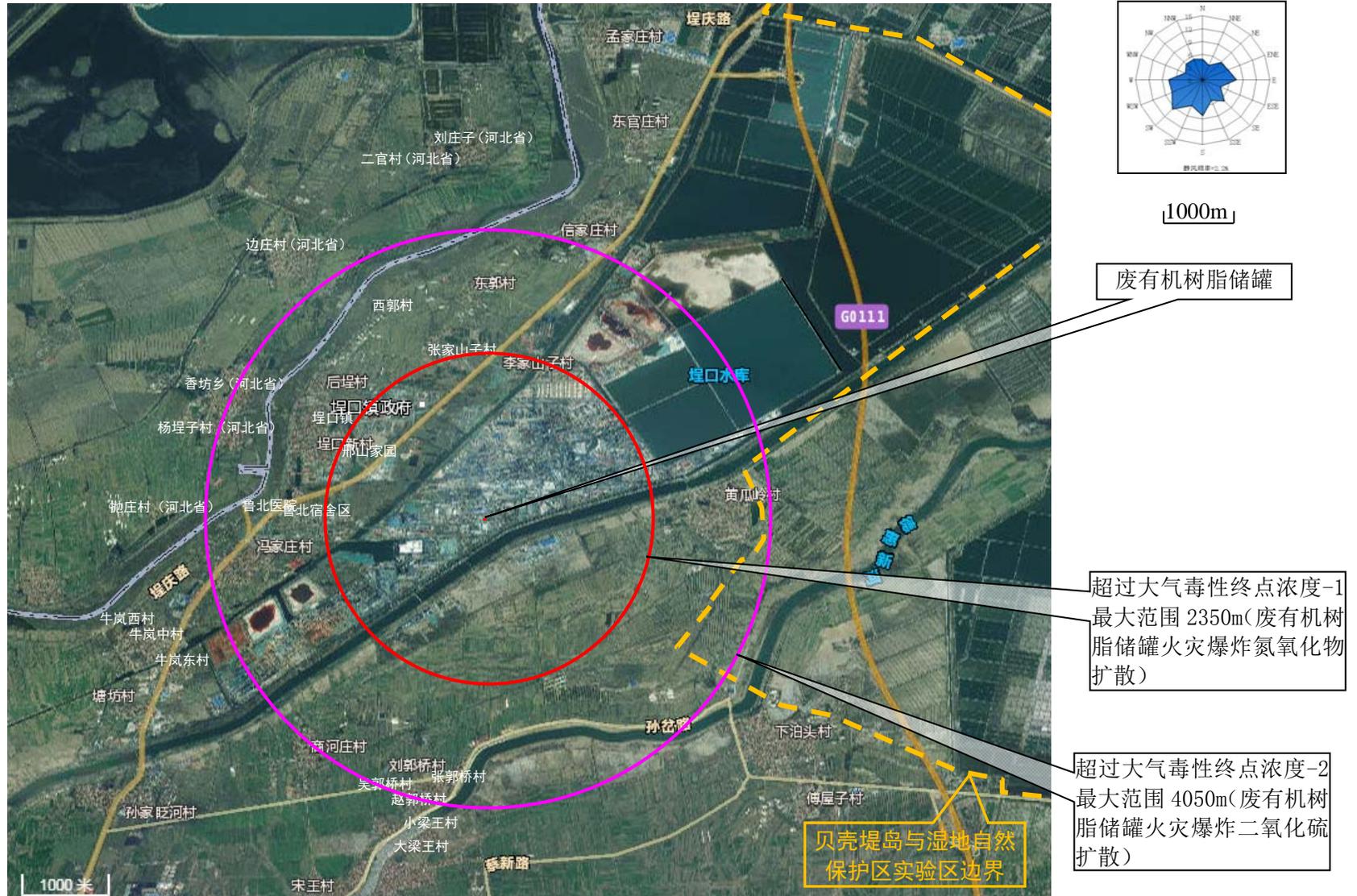


图 11.6-2 最不利气象条件下影响最大事故预测结果图

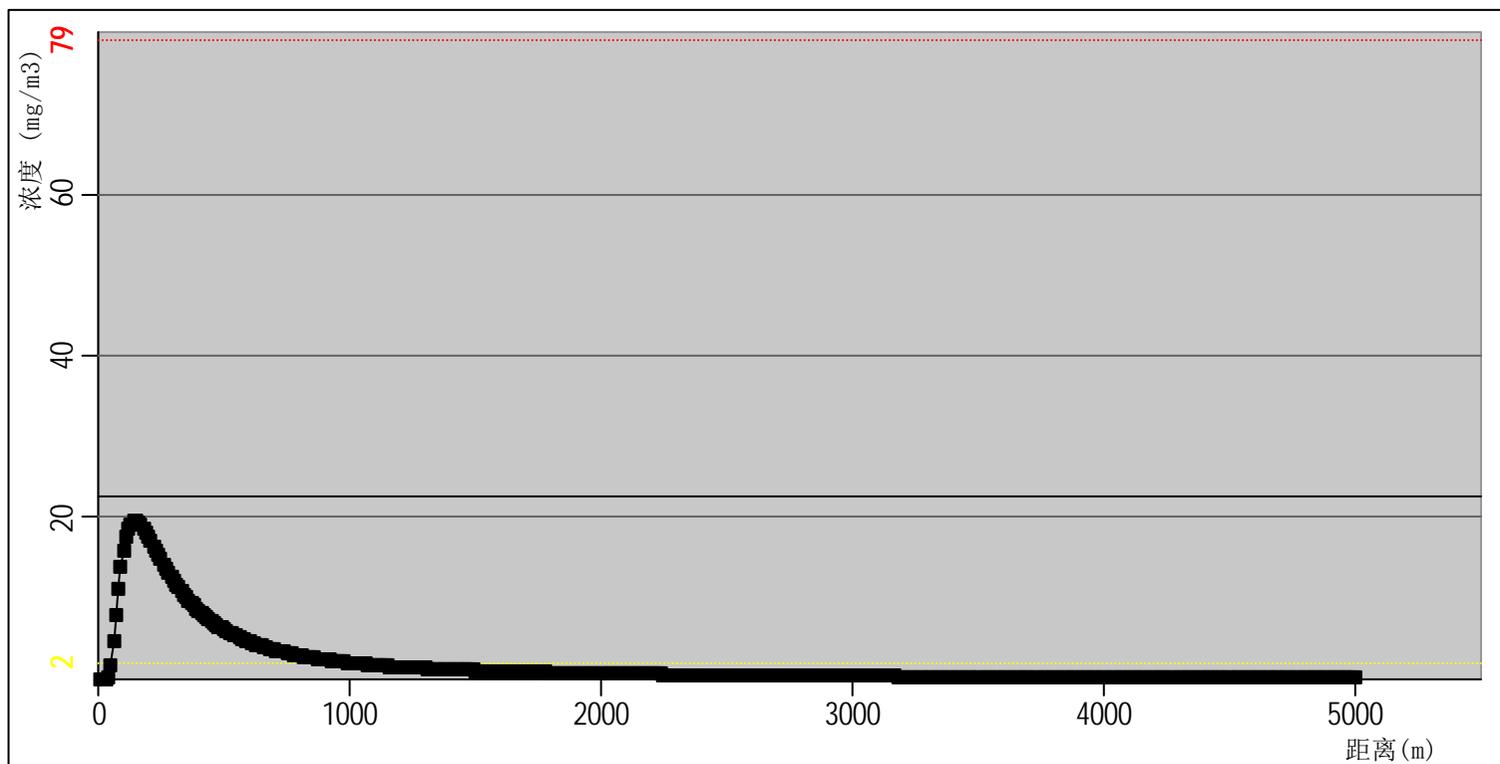


图 11.6-3 (1) 废有机树脂储罐火灾爆炸事故二氧化硫轴线最大浓度-距离曲线图  
(最不利气象条件超过大气毒性终点浓度-2 范围最大)

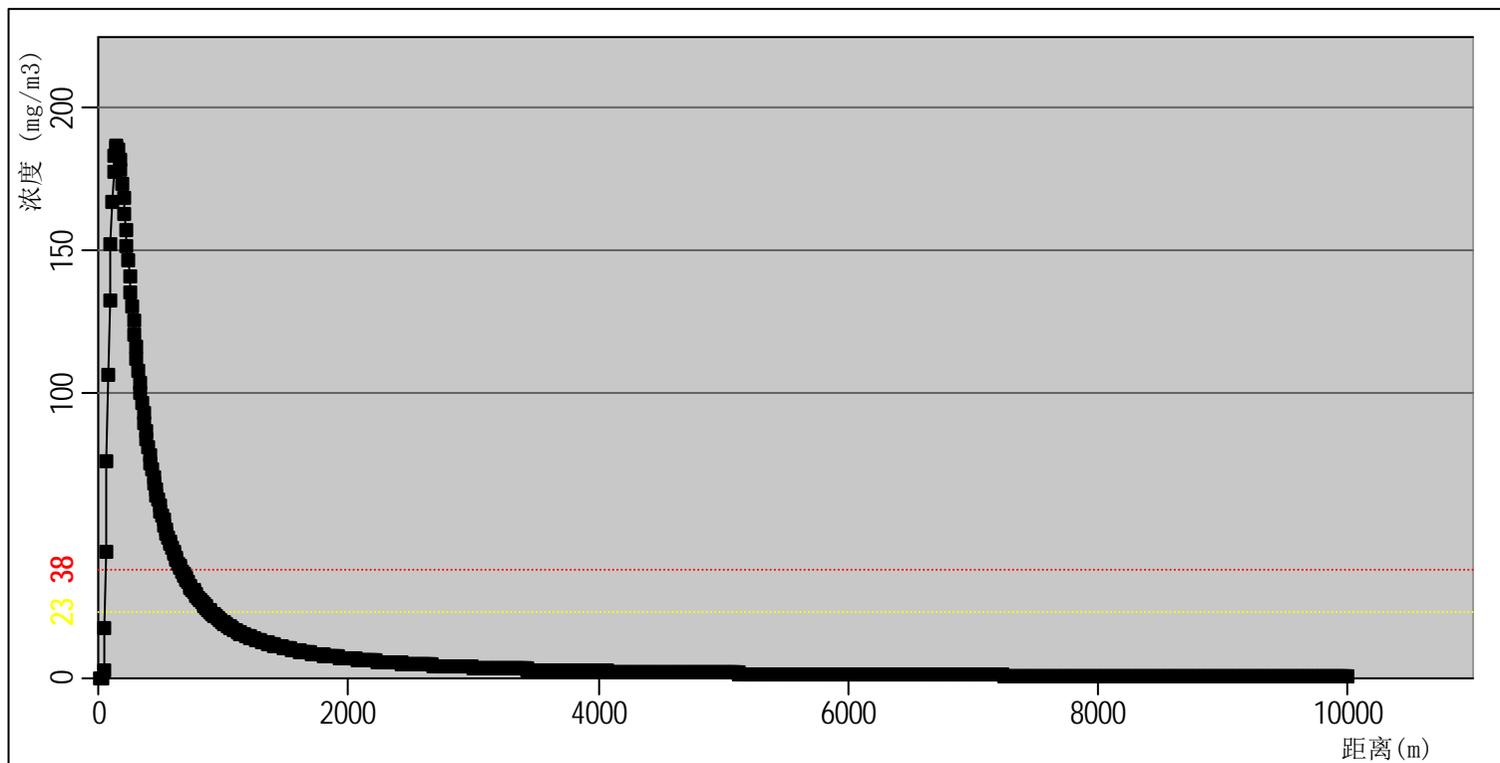


图 11.6-3 (2) 废有机树脂储罐火灾爆炸事故氮氧化物轴线最大浓度-距离曲线图  
(最不利气象条件超过大气毒性终点浓度-1 范围最大)

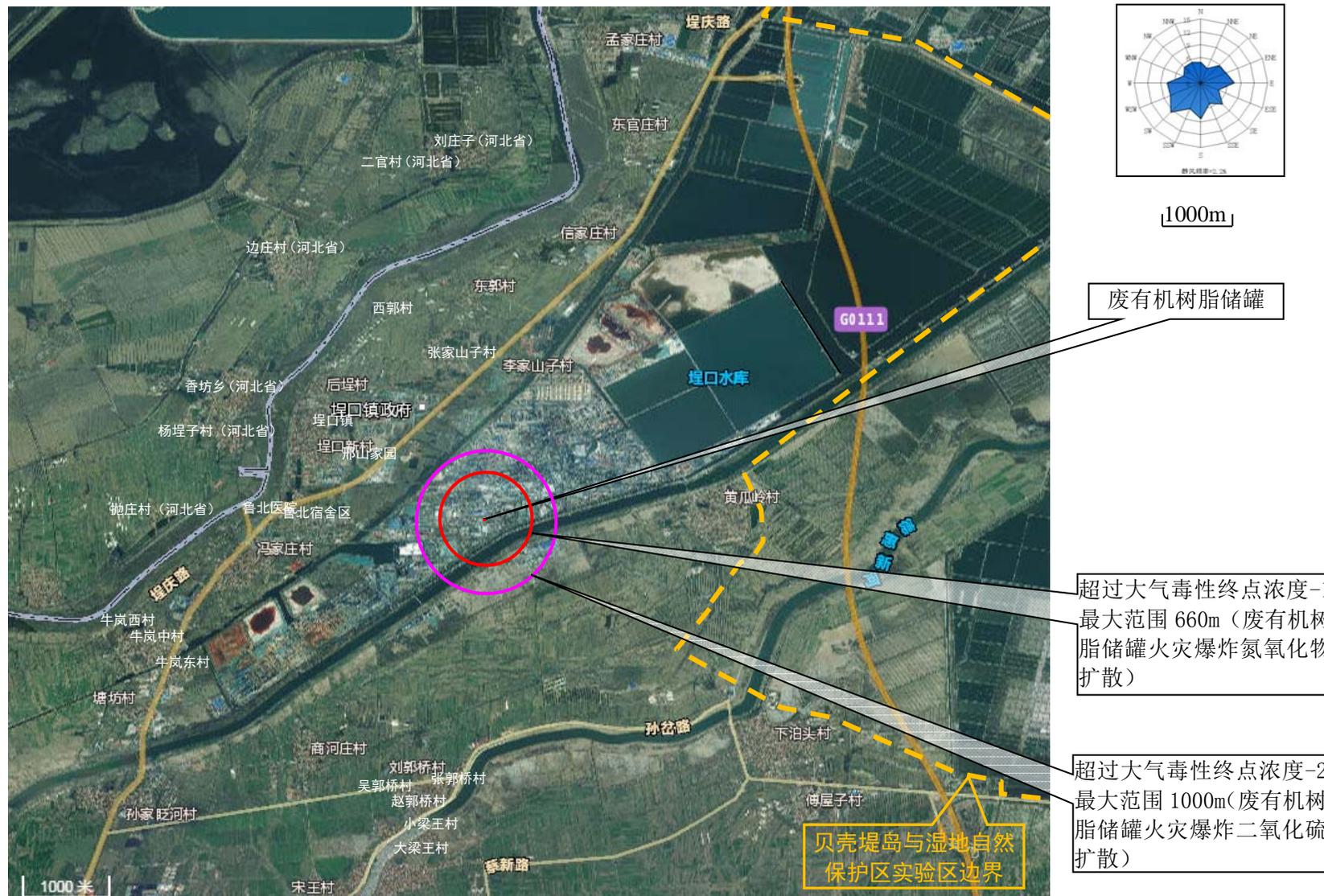


图 11.6-4 最常见气象条件影响最大事故预测结果图

10.6.1.6 关心点概率分析

本次评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 I,对距离厂址最近的敏感点开展概率分析,本项目关心点概率分析见表 10.6-14。

表 10.6-14 (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
二氧化硫输送管道泄漏	二氧化硫	-19.2	1	2.4	张家山子村	3.459946	10	-13.92	0.00	1.05%	1×10 <sup>-4</sup> /a	0
					埕口新村	4.433686	10	-13.32	0.00	1.85%		0
					黄瓜岭村	3.64489	10	-13.79	0.00	1.99%		0
废有机树脂储罐泄漏	一氧化碳	-7.4	1	1	张家山子村	23.84847	180	0.96	0.00	1.05%	2×10 <sup>-6</sup> /a	0
					埕口新村	28.4867	180	1.14	0.01%	1.85%		3.7×10 <sup>-12</sup>
					黄瓜岭村	23.20287	180	0.94	0.00	1.99%		0
废有机树脂储罐泄漏	二氧化硫	-19.2	1	2.4	张家山子村	4.18565	180	-10.57	0.00	1.05%	2×10 <sup>-6</sup> /a	0
					埕口新村	4.999706	180	-10.14	0.00	1.85%		0
					黄瓜岭村	4.07234	180	-10.64	0.00	1.99%		0
废有机树脂储罐泄漏	氮氧化物	-18.6	1	3.7	张家山子村	39.90969	180	0.23	0.00	1.05%	2×10 <sup>-6</sup> /a	0
					埕口新村	47.67162	180	0.89	0.00	1.85%		0
					黄瓜岭村	38.82928	180	0.13	0.00	1.99%		0
废有机树脂储罐泄漏	氯化氢	-37.3	3.69	1	张家山子村	12.65429	180	-8.77	0.00	1.05%	2×10 <sup>-6</sup> /a	0
					埕口新村	15.11539	180	-8.12	0.00	1.85%		0
					黄瓜岭村	12.31172	180	-8.87	0.00	1.99%		0

注:最不利气象条件中大气稳定度 F 出现频率 19.29%,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	风向出现频率
张家山子村	N	S	5.43%
埕口新村	W	E	9.58%
黄瓜岭村	E	W	10.32%

表 10.6-14 (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
二氧化硫输送管道泄漏	二氧化硫	-19.2	1	2.4	张家山子村	0.239978	10	-20.32	0.00	1.40%	1×10 <sup>-4</sup> /a	0
					埕口新村	0.300532	10	-19.78	0.00	2.75%		0
					黄瓜岭村	0.251612	10	-20.21	0.00	2.48%		0
废有机树脂储罐泄漏	一氧化碳	-7.4	1	1	张家山子村	3.413248	180	-0.98	0.00	1.40%	2×10 <sup>-6</sup> /a	0
					埕口新村	4.18527	180	-0.78	0.00	2.75%		0
					黄瓜岭村	3.307674	180	-1.01	0.00	2.48%		0
废有机树脂储罐泄漏	二氧化硫	-19.2	1	2.4	张家山子村	0.59906	180	-15.24	0.00	1.40%	2×10 <sup>-6</sup> /a	0
					埕口新村	0.734558	180	-14.75	0.00	2.75%		0
					黄瓜岭村	0.580531	180	-15.31	0.00	2.48%		0
废有机树脂储罐泄漏	氮氧化物	-18.6	1	3.7	张家山子村	5.711966	180	-6.86	0.00	1.40%	2×10 <sup>-6</sup> /a	0
					埕口新村	7.003922	180	-5.21	0.00	2.75%		0
					黄瓜岭村	5.535291	180	-7.08	0.00	2.48%		0
废有机树脂储罐泄漏	氯化氢	-37.3	3.69	1	张家山子村	1.811111	180	-15.95	0.00	1.40%	2×10 <sup>-6</sup> /a	0
					埕口新村	2.220756	180	-15.19	0.00	2.75%		0
					黄瓜岭村	1.755092	180	-16.06	0.00	2.48%		0

注：最常见气象条件中大气稳定度 D 出现频率 30.21%，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	风向出现频率
张家山子村	N	S	4.65%
埕口新村	W	E	9.11%
黄瓜岭村	E	W	8.20%

由表 10.6-14 可知，最不利气象条件下，发生废有机树脂储罐火灾爆炸事故时，拟建厂址周边敏感点人员在无防护措施条件下受到伤害的可能性为埕口新村  $3.7 \times 10^{-12}$ ，其余各点为 0；其余事故状态下，拟建厂址周边敏感点人员在无防护措施条件下受到伤害的可能性为 0。最常见气象条件下，各种事故状态下，拟建厂址周边敏感点人员在无防护措施条件下受到伤害的可能性为 0。

### 10.6.2 地表水风险预测与评价

#### (1) 地表水影响

本次地表水风险预测等级按二级评价进行：

##### (1) 事故情景

考虑环境风险物质的性质，地表水中运移扩散考虑氯化物的影响。高纯氯化钠水池发生泄漏事故，产生事故废水。事故情况下，应启动雨水总排口、事故水池之间切换阀，将事故废水引入事故水池，防止事故废水经雨水总排放排出。本次预测情景考虑事故发生时未及时切换，导致该事故废水经厂区雨水总排口排放进入马颊河，影响地表水环境。

预测河段起始断面为厂区邻近雨水排口，终点断面为氯化物预测值作为背景值。根据预测结果，预测范围为邻近雨水排口断面至下游 5km。

##### (2) 预测模型

选用《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)附录 E 的 E.3.2.2 瞬时排放模型。

瞬时排放河流一维对流扩散方程的浓度分布公式为：

$$C(x,t) = \frac{M}{A\sqrt{4\pi E_x t}} \exp(-kt) \exp\left[-\frac{(x-ut)^2}{4E_x t}\right]$$

在 t 时刻，距离污染源下游  $x=ut$  处的污染物浓度峰值为：

$$C_{\max}(x) = \frac{M}{A\sqrt{4\pi E_x x/u}} \exp(-kx/u)$$

式中： $C(x, t)$  ——在距离排放口 x 处，t 时刻的污染物浓度，mg/L；

$M$ ——污染物的瞬时排放总质量，g；根据事故水泄漏量，则氯化物的瞬时排污量为 303.3kg，303300g。

$A$ ——断面面积， $m^2$ ；根据水文统计资料，马颊河宽 50m，底高 2.4m，断面面积为  $120m^2$ ；

$E_x$ ——污染物横向扩散系数， $m^2/s$ ；经查资料按  $0.022 \times (\text{河宽}/\text{河深})^{0.75}$  计算，为 0.21；

$x$ ——离排放口距离，m；

$t$ ——排放口发生后的扩散历时，s；

$k$ ——污染物综合衰减系数，0.23/d；

$u$ ——断面流速，m/s，经查资料按照平均值 2.6m/s 取值。

### (3) 预测结果

地表水预测结果见表 11.6-5。

表 11.6-5 氯化物泄漏事故情况下地表水预测结果

x	C(x, t)	本底值浓度	叠加本底值后浓度	地表水环境质量标准
m	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
100	3.7767	207	210.7767	250
200	3.7768	207	210.7768	250
300	9.0170	207	216.017	250
400	18.0213	207	225.0213	250
500	3.7784	207	210.7784	250

根据上述预测结果，氯化物泄漏事故下，氯化物进入地表水马颊河无超标，最大浓度为 225.0213mg/L，出现在雨水排放口下游 400m 处。该范围内，马颊河无取水口、水源地等环境敏感目标。

### (2) 地下水影响

项目所在区域地下水类型主要包括松散岩类孔隙水，浅层地下水总体流向为自西南向东北，建设项目氯高纯氯化钠水池底部发生泄漏，经裸露土壤或破损的防渗层扩散进入地下水，影响地下水水质。假定事故发生时事故废水中2%经裸露地表渗入地下，事故废水量为  $4.16m^3$ ，事故废水中氯化物浓度约为 57000mg/L，渗入地下水中氯化物污染物的量为 237.12kg。

### 1、预测范围及内容

预测范围：综合考虑项目区周边地形地貌、水文地质条件和周围敏感保护目标确定，本次评价工作预测范围与地下水评价范围一致。拟建项目可能影响到的地下水为浅层地下水，评价区浅层地下水属第四系松散岩类孔隙水，第一层含水层下有稳定的隔水层阻隔，污染物对地下水的影响主要是对最上部含水层的影响，预测层位为潜水含水层。

预测内容：以瞬时泄漏进行预测，给出污染物在地下水中随时间的迁移特征，预测地下水环境中污染物超标范围、超标程度、影响距离和超标时间，给出预测期内厂界和敏感目标处特征因子随时间的变化规律，为地下水监控井布设及监测频次确定提供依据。

### 2、预测方法

拟建项目可能影响到的地下水为浅层地下水，评价区浅层地下水属第四系松散岩类孔隙水，第一层含水层下有稳定的隔水层阻隔，污染物对地下水的影响主要是对最上部含水层的影响。从空间上看，评价区含水层分布连续、稳定，地下水流整体上以水平运动为主、垂向运动为辅，地下水系统符合质量守恒定律和能量守恒定律；在常温常压下地下水运动符合达西定律；地下水系统的输入输出随时间、空间变化不大，故地下水为稳定流。

另外，在按有关规范规定采取防渗措施的情况下，污染物不可能发生大面积渗漏，因此污染源可视具体情况概化为点源瞬时污染。同时，本次预测时不考虑岩（土）层对污染物的溶解、吸附作用，以求达到最大风险程度。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）以及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）相关要求，项目区所处的潜水含水岩组主要为第四系孔隙水，含水层相对较单一，水文地质条件相对简单，满足解析法预测条件，采用解析法对地下水环境风险影响进行预测。

### 3、预测模型

泄露事故情况下，可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二

维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时，则求取污染物浓度分布模型如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n \sqrt{D_L D_T t}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：x，y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x，y，t)—t 时刻点 x，y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M—含水层的厚度，m；

mM—长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，g；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

DL—纵向 x 方向的弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

DT—横向 y 方向的弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

π—圆周率。

地下水预测参数参照地下水预测章节，主要涉及参数选取如下：含水层的厚度M取值为1.1m，地下水平均实际流速u=1.17×10<sup>-2</sup>m/d，纵向弥散系数DL=0.09(m<sup>2</sup>/d)，横向弥散系数DT取为0.009m<sup>2</sup>/d。

#### 4、终点浓度值选取

本次地下水风险预测值作为背景值。

#### 5、预测结果

该项目评价区地下水流向为西南到东北，事故水池距离地下水下游厂界113m，评价范围内下游敏感目标为埕口水库，距离事故水池1680m，则污染物到达下游厂区边界和敏感目标情况预测结果见表11.6-7。

表11.6-7 污染物到达地下水下游厂区边界和敏感目标情况

污染物名称	位置	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
氯化物	下游厂区边界	无	无	无	2.4
	敏感目标(埕口水库)	无	无	无	未检出

根据上述预测结果，在事故水池发生泄漏事故的情况下，在厂界处污染物最大浓度为 2.4mg/L，作为预测值；下游最近敏感点埕口水库污染物未检出。可以看出，事故状况下污染物，氯化物瞬时泄漏发生后，地下水下游厂界未出现超标现象，最近敏感点未出现超标现象，在落实好防渗措施和完善事故水导排系统后，污染物影响可控。

#### 10.6.4 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储罐泄漏、输送管道泄漏，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4050m，在此范围内敏感点包括，人口共15625人；达到大气毒性终点浓度-1的最大影响范围2350m，在此范围内敏感点包括，人口共9193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1000m，在此范围内无村庄等敏感点；达到大气毒性终点浓度-1的最大影响范围660m，在此范围内无村庄等敏感点。关心点概率分析结果表明：最不利气象条件下，发生废有机树脂储罐火灾爆炸事故时，拟建厂址周边敏感点人员在无防护措施条件下受到伤害的可能性为埕口新村 $3.7 \times 10^{-12}$ ，其余各点为0；其余事故状态下，拟建厂址周边敏感点人员在无防护措施条件下受到伤害的可能性为0。最常见气象条件下，各种事故状态下，拟建厂址周边敏感点人员在无防护措施条件下受到伤害的可能性为0。

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。

### 11.7 环境风险管理

#### 11.7.1 大气环境风险防范措施

##### (1)有毒有害气体泄漏报警仪

技改工程在车间设置了相应的有毒有害气体泄漏报警仪，具体见表 11.7-1。

表 11.7-1 技改工程报警设施设置一览表

序号	危险单元	风险源	危险物质	报警仪设置	备注
1	装置区	溶解罐(4个)	废硫酸	有毒有害气体泄漏报警仪	新建
			酸焦油、废树脂等		
		碳化反应釜(6个)	废硫酸	有毒有害气体泄漏报警仪	新建
		微波回转窑	氯化氢	有毒有害气体泄漏报警仪	新建
氯气					
氟化氢					
气体二氧化硫					

### (2) 危险工艺

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》(安监总管三[2009]116号),本工程涉及的危险工艺包括氯化反应和烷基化反应,针对上述工艺,企业应采取有效地控制参数和控制方案,具体见表 11.7-2。

表 11.7-2 危险化工工艺控制措施一览表

危险工艺名称	重点监控的工艺参数	安全控制要求	宜采用的控制方式
磺化工艺	磺化反应釜内温度;磺化反应釜内搅拌速率;磺化剂流量;冷却水流量。	反应釜温度的报警和联锁;搅拌的稳定控制和联锁系统;紧急冷却系统;紧急停车系统;安全泄放系统;三氧化硫泄漏监控报警系统等。	将磺化反应釜内温度与磺化剂流量、磺化反应釜夹套冷却水进水阀、釜内搅拌电流形成联锁关系,紧急断料系统,当磺化反应釜内各参数偏离工艺指标时,能自动报警、停止加料,甚至紧急停车。 磺化反应系统应设有泄爆管和紧急排放系统。

### (3) 应急疏散路线

根据风险评价可知,事故发生后主要撤离人员为鲁北化工集团人员,及周围企业人员。同时,企业要对周边 5km 范围内的居民,做好宣传教育工作,以应对事故的发生。

①整个过程由开发区政府和鲁北化工集团应急指挥中心相关负责领导联合指挥、协调;通过区、管委会、街道、村以及建设单位各级联动。

②企业内在南门设一处应急集合区域，事故状态下厂内职工就近疏散至相应的集合区域，急集合区域内车辆随时待命，发生事故时根据当时风向，将人员转移至上风向紧急避难场所，确保最晚一批人员可在 30min 内安全转移。

③及时通知周边企业，组织员工按照撤离路线撤离。

④食物由开发区人民政府和鲁北化工集团负责提供，不足还可从周边其它乡镇、县区及时提供。

⑤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。

⑥待事故结束后，由车辆运回原生活地点。

⑦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。

鲁北化工须在厂区内设置一处风向标，在人流入口和物流入口分别设置一处集结点，发生事故状态下按照疏散路线图向就近的集结地点集结，然后统一疏散至安置区。厂内人员疏散集结点位置见图 11.7-1，区域人员撤离路线见图 11.7-2。





图 11.7-2 区域人员撤离路线

### 11.7.2 地表水风险防范措施

#### (1) 围堰设置

车间内设备区设置围堰，一层地面设有地沟，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故水池中。

技改项目罐区及围堰设置情况见表 11.7-3。

表 11.7-3 技改项目罐区及围堰设置情况一览表

序号	罐区名称	储罐名称	类型	规格(mm)	容积(m <sup>3</sup> )	数量	围堰尺寸	净空容积(m <sup>3</sup> )
1	废酸罐区	烷基化废酸储罐	拱顶罐	Φ20*10m	3140	1	104×30×1.2	3744
2		有机废树脂储罐	拱顶罐	100m <sup>3</sup>	100	1		
3		废酸储罐	拱顶罐	100m <sup>3</sup>	100	3		
4		其他废物储罐	拱顶罐	50m <sup>3</sup>	50	2		

技改项目罐区设置围堰，其容积大于围堰内最大储罐体积，能够满足泄漏时收集物料的需要。

#### (2) 三级防控体系及事故废水收集措施

本项目依托现有三级防控体系(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)是厂区设置 1350m<sup>3</sup> 和 1800m<sup>3</sup> 事故水池各一座，对厂区雨水总排口和污水总排口设置切断措施，产生的事故废水均依靠地势(即非动力自流方式)收集入事故水池中，待事故结束后通过密闭管道送至污水处理站处理，现有事故水导排管道完全覆盖整个厂区，事故状态下将污染控制在厂内，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

第三级防控措施(即区域防控措施)是指与园区风险防控体系对接,与山东鲁北高新技术开发区化工园突发环境事件预案、无棣县突发环境事件预案建立联动机制,产生的事故废水及时通知园区并启动联动机制,包括园区雨水管道排放口处设置设置切断措施,在项目事故废水泄露入厂区外的情况下及时切断园区雨水管道闸门,防止废水进入地表水污染环境。

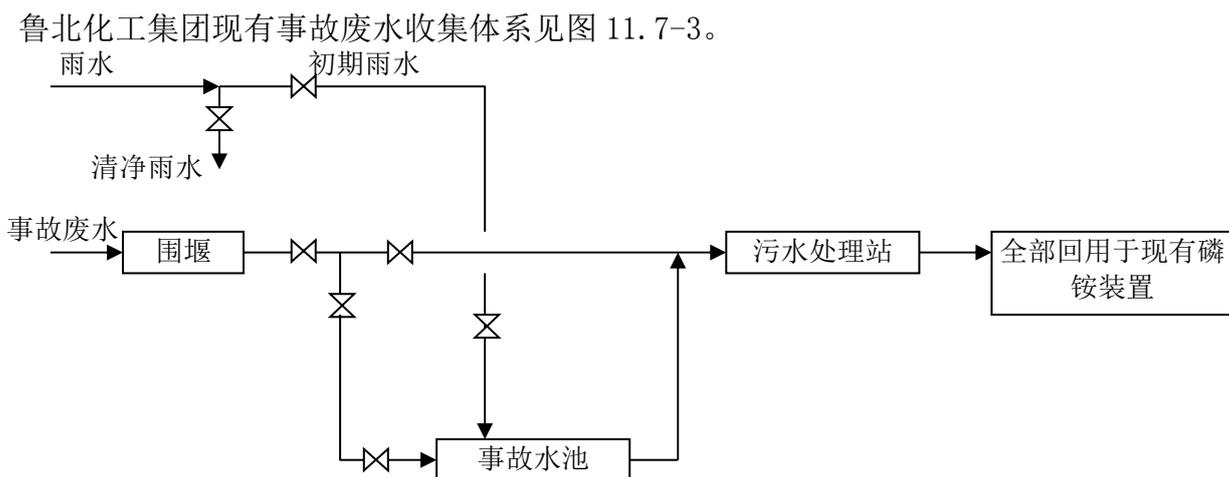


图 11.7-3 本项目事故废水收集体系示意图

技改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

在事故状态下技改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》计算技改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,  $\text{m}^3$  ;

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

$Q_{消}$ ——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量， $m^3/h$ 。

$t_{消}$ ——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， $m^3$ ；

$V_4$ ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， $m^3$ ；

$V_5$ ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， $m^3$ ；

本次评价仅计算装置区事故废水量。计算结果见表 11.7-4。

表 11.7-4 技改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 (m <sup>3</sup> )	V2 (m <sup>3</sup> )			V3 (m <sup>3</sup> )	V4 (m <sup>3</sup> )*	V5 (m <sup>3</sup> )&		计算结果 (m <sup>3</sup> )	最终取值 (m <sup>3</sup> )
		Q 消	t	取值 (m <sup>3</sup> )			汇水面积 (m <sup>2</sup> )	取值 (m <sup>3</sup> )		
技改工程装置区	50	30L/S	3	324	0	0	360	2.86	376.86	376.86
废酸罐区	3140	30L/S	3	324	3744	0	3120	24.74	-255.26	

\*取各装置事故期间生产废水产生量，设定为火灾时间 3h。

&  $V5=10qF$

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。

由表 11.7-4 可知，技改工程最大事故水量为  $376.86\text{m}^3$ ，小于现有事故水池的总容积 ( $1350\text{m}^3$  和  $1800\text{m}^3$  事故水池各一座)，即从容积上来说，现有事故水池设置能满足技改工程事故水收集的需求。

## 2、导排可行性分析

技改工程车间地势较事故水池高，事故水收集依托现有雨水管网，能依靠自流进入现有事故水池中。技改工程完成后现有事故水采用雨水管道，非动力自流方式收集入事故水池中，且厂区设有封堵系统，即雨水排口截止闸。技改工程依托现有导排系统仍可实现非动力自流方式收集入各自导排区内事故水池，且依托现有封堵系统可防止事故废水进入水环境中。总之，即从导排上来说，现有导排系统可满足技改工程事故水收集的需求。技改工程事故水导排系统见图 11.7-4。

图 11.7-4 技改工程事故水导排系统图

综上所述，技改工程事故水的收集、暂存及封堵设施依托现有设施具有可行性。

### (3) 事故结束后的废水处理

事故结束后，暂存在事故水池中的事故废水采用泵由密闭管道打入现有污水处理站进行处理，处理达标后排入蓝洁污水处理厂。

### (4) 区域水环境风险防范措施

鲁北化工公司须与园区应急预案进行联动响应，事故状态下，鲁北化工公司须及时启动应急预案，并通知园区启动突发环境事件应急预案，及时将废水等污染物封堵在园区内。

## 11.7.3 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，现有工程采取了相应的分区防渗措施，具体见第6章。

同时依托现有地下水监控井，加强对地下水水质的监控，及时发现事故并预警。地下水监控井设置位置见第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，知情单位和个人要立即向当地政府或其地下水环境污染主管部门、责任单位报告有关情况。应急指挥部要根据预案要求，组织和指挥参与现场应急工作各部门的行动，组织专家组根据事件原因、性质、危害程度等调查原因，分析发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对污水进行封闭、截流，将损失降到最低限度。

应急工作结束时，应协调相关职能部门和单位，做好善后工作，防止出现事件“放大效应”和次生、衍生灾害，尽快恢复当地正常秩序。

加强管理，加强思想教育，提高全体员工的环保意识；健全管理机制，对于可能发生泄漏的污染源进行认真排查、登记，建立健全定期巡检制度，及时发现，及时解决；建立从设计、施工、试运行、生产操作以及检修全过程健全的监管体系，确保设计水平、施工质量和运行操作等的正确实施。

### 11.7.4 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 11.7-4。

表 11.7-4 事故应急监测方案

项目	监 测 制 度	
大气应急监测	监测因子	二氧化硫、氯化氢、氯气、氟化物、硫酸雾、VOCs
	监测频率	按照事故持续时间决定监测时间，事故发生及处理过程中进行随时监测，过后 20 分钟一次直到应急结束。
	监测布点	按事故发生时的主导风向的下风向，考虑区域功能，主要考虑下风向的敏感点：张家山子村、鲁北宿舍区等。
	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、全盐量作为监测因子。
	监测布点	可根据事故废水的去向布点监测，可布置在车间总排口，污水处理站进出口，厂区总排口等。
	监测频率	按照事故持续时间决定监测时间，事故发生及处理过程中进行随时监测，过后 20 分钟一次直到应急结束。
	采样分析、数据处理	按照《环境水质监测质量保证手册》、《水和废水监测分析方法》的有关规定进行。

#### (2) 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 11.7-5。

表 11.7-5 预警监测措施表

项目	预 警 监 测 制 度	
监测计划	监测点位	车间排放口，污水处理站进出口，厂区总排口
	监测项目	选择风险事故特征污染物 PH、COD、BOD、氨氮、总氮、全盐量作为监测因子
	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。	

### 11.7.5 环境风险措施汇总

本项目须采取的风险防范措施见表 11.7-6。

表 11.7-6 本项目须采取的风险防范措施一览表

序号	类别	防范措施	依托关系
1	大气风险防范措施	技改工程装置区、罐区设有有毒气体泄漏报警设施，能及时发现物料的泄漏。	新建
2		鲁北化工硫磷科技厂区在南门设一处应急集合区域，事故状态下厂内职工根据厂内疏散路线图就近疏散至相应的集合区域，急集合区域内车辆随时待命，发生事故时根据当时风向，将人员转移至上风向紧急避难场所，确保最晚一批人员可在 30min 内安全转移。	风向标新建
4	地表水风险防范措施	车间内设备区一层地面设有地沟，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故水池中。	新建
5		厂区设有完善的三级防控体系(即单元-厂区-区域环境防控体系)，事故水依托现有 1350m <sup>3</sup> 和 1800m <sup>3</sup> 事故水池各一座，导排系统及事故水池均依托现有，能满足本项目事故水导排需求	从事务水量和事故水导排系统来说，依托现有事故水收集系统具有可行性
6		事故结束后，暂存在事故水池中的事故废水采用泵由密闭管道打入现有污水处理站进行处理，处理达标后全部回用于磷铵装置。	
7	地下水风险防范措施	技改工程采取了相应的分区防渗措施，防渗系数均满足相应标准要求	-
8		地下水监控依托现有地下水监控井，加强对地下水水质的监控，及时发现事故并预警。	依托现有
9	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	根据本项目特点新设置
10	与园区风险防控体系对接	拟建项目建成后应修改、补充厂区应急预案，并与山东鲁北高新技术开发区化工园突发环境事件预案、无棣县突发环境事件预案建立联动机制	在现有应急预案基础上进行修改和补充
11	依托现有风险防范措施的可	技改工程依托现有的风险防范措施均符合相应要求	-

	行性		
12	环保投资及竣工验收	技改工程将应急建设设施、有毒气体泄露报警仪均已纳入环保投资中；并纳入后期的竣工验收内容中	-

### 11.8 应急预案

技改工程事故应急预案应按照表 11.8-1 所列原则要求编制。

表 11.8-1 技改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。技改工程以生产装置区、罐区、危废焚烧区为重点防护单元
	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。
	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

项目	内容及要求
	<p>府应急措施的建议。</p> <p>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。</p> <p>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、清浄下水管网及重要阀门设置图。</p> <p>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。</p> <p>将应急措施细化、落实到岗位，形成应急处置卡。</p> <p>配有厂区平面布置图，应急物资表/分布图。</p>
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	<p>安排有关环境应急预案的培训和演练。</p> <p>明确环境应急预案的评估修订要求。</p>

突发环境事故区域应急预案联动方案见表 11.8-2。

表 11.8-2 突发环境事故区域应急预案联动方案

预案名称	联动方案
厂区突发环境事件预案	明确区域应急预案组成，将拟建项目的预案组成及相关职能部门的负责人进行相互联系，实现事故状态信息联通“1对1”
	事故响应条件下，应根据工业园区响应分级方式拟定事故上报、响应方案。
	事故状态下应拟定事故中心区、波及区、影响区域的划分和控制，将职责分配到入。区域范围大小的确定应依据园区预案确定的范围（≤300m、300~500m、500~1000m、1000~2000m、≥2000m）为基础，根据事故大小进行适当调整
	在拟建项目事故状态下，可依托工业园区应急监测队伍的力量，申请援助
	根据园区预案的要求制定事故后评估报告
山东鲁北高新技术开发区化工园区突发环境事件预案	拟建项目应遵循此预案事故等级划分原则，准确做出应急响应
	在发生突发事故发生后，应依托开发区级预案成立的应急队伍，对突发事故进行环境应急监测
	本预案应纳入开发区应急响应小组联系方式、名单详细等，作为本预案的附件
	本预案应遵循开发区应急预案的速报制度，严格按照初报、续报和处理结果报告的程序执行
	本预案应将各工段、类型事故信息上报人员进行落实，与开发区应急指挥中心联系
	本预案应将应急防范措施、人力、物力资源进行汇总，并上报开发区应急指挥中心，以便实现资源共享和补充
无棣县突发环境事件预案	本预案遵循无棣县应急预案预警标识设置要求，便于突发事故应急响应
	本预案应按照无棣县应急预案的响应程序，制定详细的上报响应方式
	本预案应依托无棣县应急预案的各种应急保障措施，发生突发事故后应立即向预案指挥上报，要求获得交通运输、物资、治安及经费等保障
	本预案应详细标识无棣县应急预案指挥中心的联系电话、联系人等，作为本预案的附件

三级应急预案联动方案见图 11.8-1。

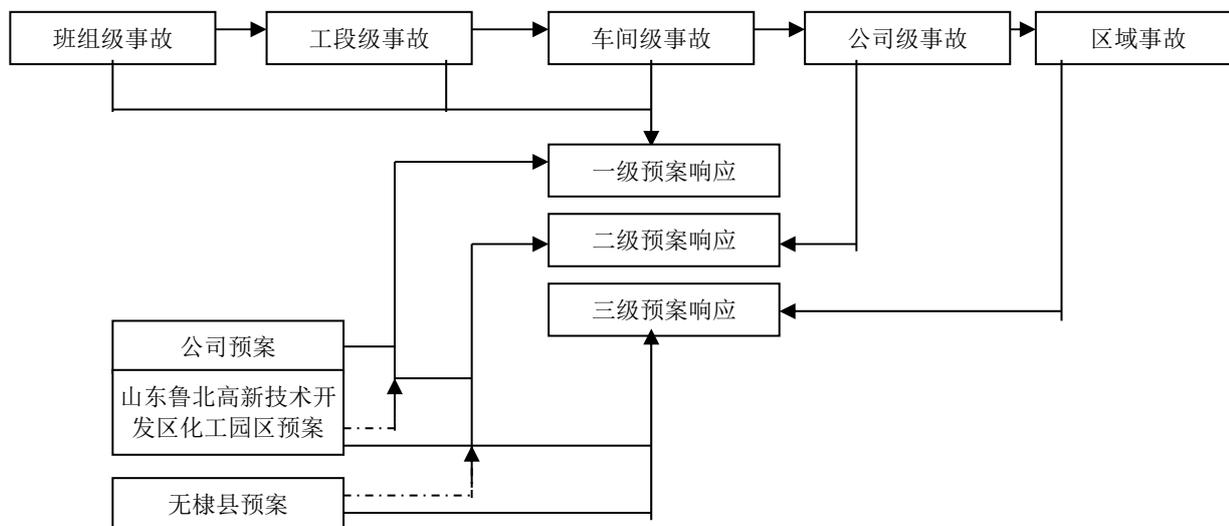


图 10.8-1 应急预案响应联动方案

## 11.9 评价结论及建议

### 11.9.1 项目危险因素

技改工程所涉及的原料、产品、中间产物、污染物及火灾和爆炸伴生/次生物等共 6 种危险化学品，同时还包括 COD>10000mg/L 废液，包括多种有毒物质，且有一定腐蚀性。

危险单元按照独立的单元划分，共包括 2 个危险单元，危险单元内的风险源共有 18 处风险源，按照在线量与临界量比值进行筛选本项目共有 11 处重点风险源。重点风险源涉及的物质共包括以下 4 种：各种废酸、废有机树脂、酸焦油、二氧化硫，以上危险物质环境风险类型包括泄漏、火灾爆炸次生污染物，向环境转移的途径包括以面源的形式向大气中转移，可能影响的敏感目标包括西郭庄村、东郭庄村、张家山子村等。

### 11.9.2 环境敏感性及其事故环境影响

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，地表水为 E3，地下水为 E3。因此本项目环境空气环境风险潜势为IV，地表水环境风险潜势为III，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。

环境风险预测表明：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4050m，在此范围内敏感点包括，人口共15625人；达到大气毒性终点浓度-1的最大影响范围2350m，在此范围内敏感点包括，人口共9193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1000m，在此范围内无村庄等敏感点；达到大气毒性终点浓度-1的最大影响范围660m，在此范围内无村庄等敏感点。关心点概率分析结果表明：最不利气象条件下，发生废有机树脂储罐火灾爆炸事故时，拟建厂址周边敏感点人员在无防护措施条件下受到伤害的可能性为埕口新村  $3.7 \times 10^{-12}$ ，其余各点为0；其余事故状态下，拟建厂址周边敏感点人员在无防护措施条件下受到伤害的可能性为0。最常见气象条件下，各种事故状态下，拟建厂址周边敏感点人员在无防护措施条件下受到伤害的可能性为0。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。

#### 11.9.3 环境风险防范措施和应急预案

大气环境防范措施为：装置区、罐区设置毒气体泄漏报警设施；厂区内设置应急集合区，事故状态下可应急疏散。

地表水风险防范措施：装置区地面设有地沟，事故情况下事故废水通过雨水管道进入相应区域的事故水池中；厂区设有完善的三级防控体系(即单元-厂区-区域环境防控体系)，事故水依托现有 1350m<sup>3</sup>和 1800m<sup>3</sup>事故水池各一座，导排系统及事故水池均依托现有，能满足本项目事故水导排需求。

地下水风险防范措施：采取了相应的分区防渗措施，防渗系数均满足相应标准要求；依托现有地下水监控井，加强对地下水水质的监控，及时发现事故并预警。

应急监测及预警：制定合理的应急监测计划及预警监测计划。

#### 11.9.4 环境风险评价结论和建议

本工程风险处于可接受水平。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。

附表 本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	废硫酸	氯化氢	氯气	氟化氢	酸焦油、废树脂
		存在总量/t	5737.58	0.02	0.02	0.01	151.1
		名称	二氧化硫	三氧化硫			
	环境敏感性	存在总量/t	2.55	0.02			
		大气	500m范围内人口数350人		周边5km范围内人口数19421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"/>	$1 \leq Q < 10$ <input type="checkbox"/>	$10 \leq Q < 100$ <input type="checkbox"/>	$Q > 100$ <input checked="" type="checkbox"/>		
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input checked="" 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	大气	一级 <input checked="" type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析		
	地表水	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析		
	地下水	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析		
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 <u>2350</u> m				
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>4050</u> m						
	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11.7-3。						
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 12 章 污染防治措施及其技术经济论证

本章将针对技改工程所采取的环保措施，分析其先进性和稳定达标的可靠性，结合工艺情况提出进一步改进工艺和防治污染的措施，以进一步减少污染物排放量。

技改工程所采取的污染防治措施见表 12-1。

表 12-1 技改工程采取的污染防治措施一览表

污染因素	序号	污染源	治理措施	依托关系
废气	1	装置废气处理设施	技改工程磺化碳冷却废气(G1)、二氧化硫吸收尾气(G2)依托现有 2000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置废气处理装置并在其基础上进行改造升级，改造升级后废气处理工艺为“碱洗+水洗+活性炭吸附（两座，一开一备）”，最终通过 1 根 25m 排气筒 P37(内径 0.4m)排放。	依托现有并进行升级改造
	2	无组织排放	技改工程无组织排放治理措施为：废酸、液体酸焦油采用密闭管道上料，固体物料采用密闭螺旋喂料机上料；酸溶液等在各设备之间转料过程均采用密闭管道；采用连续生产，各主设备之间采用密闭管道连接，无敞口容器等设备；磺化碳出料冷却采用密闭冷却箱风冷至常温，冷却废气进行了收集；液体二氧化硫和液体三氧化硫储罐均采用压力罐。	无组织排放控制设施均为新建
废水	1	污水处理站	酸性废水、循环冷却废水、碱洗废水等依托现有污水处理站，设计废水处理能力为 2600m <sup>3</sup> /d，处理工艺为“石灰石中和沉淀+纯碱中和沉淀+水解酸化+A/O+二沉池”	依托现有
废渣	1	危险废物	委托有资质单位处置或现有水泥窑处理	新建危险废物暂存仓库
噪声	1	工艺噪声	减振、隔声、室内布置等	新建
	2	设备噪声		

### 12.1 废气治理措施及其技术经济论证

#### 12.1.1 工艺废气处理设施

##### (1) 工艺废气产生特点

技改工程装置废气主要为磺化碳冷却废气和二氧化硫吸收尾气。磺化碳冷却废气主要来自磺化碳自微波回转窑出料时冷却产生，主要污染物为残留在磺化碳中的石油烃类，即为 VOCs；二氧化硫吸收尾气主要为炭化气经过冷凝、胺液吸收后未吸

收的成分，包括二氧化硫、硫酸雾、氯气、氯化氢、氟化氢，以及 VOCs。

综上所述，技改工程工艺废气主要污染物以二氧化硫为主，其余污染物主要为硫酸雾、氯气、氯化氢、氟化氢及 VOCs。根据工程分析，在生产过程中最不利情况下废气污染物最大产生情况见表 12-2。

表 12-2 技改工程废气污染源强核算结果及相关参数一览表

工序	污染源	污染物	污染物产生		
			废气产生量(m <sup>3</sup> /h)	产生浓度(mg/m <sup>3</sup> )	产生量(kg/h)
液体二氧化硫单元的二氧化硫吸收工段	二氧化硫吸收废气(G2)	二氧化硫	5000	642	3.21
		氯化氢	5000	89.2	0.446
		氯气	5000	72.2	0.361
		氟化氢	5000	14.4	0.072
		硫酸雾	5000	168.8	0.844
		VOCs	5000	138	0.69
炭化单元的磺化炭冷却工段	冷却废气(G1)	VOCs	5000	360	1.8

由表 12-2 中可知，技改工程产生的废气中以二氧化硫、硫酸雾、VOCs 浓度最高，其余污染物产生浓度均较低，烟气温度约为 30-35℃左右。

### (2) 废气处理工艺的选择及流程

根据《排污许可证申请与核发技术规范无机化学工业》(HJ1035-2019)，表 A.1 废气治理可行技术表，二氧化硫治理可行技术为湿法脱硫，硫酸雾治理可行技术为碱液吸收、丝网除雾、纤维除雾、湿式电除雾。为此技改工程选用一级碱吸收+一级水吸收，吸收塔顶设施纤维除雾器的方式处理废气中的二氧化硫、硫酸雾，同时对氯化氢、氯气、氟化氢、VOCs 均有一定的去除效果。

除此之外，废气中还含有 VOCs，该污染物产生浓度较低，宜采用活性炭吸附的方式进行处理。

因此技改工程对装置工艺废气采用“碱洗+水洗+活性炭吸附(两座，一开一备)”进行处理，同时为减少洗涤后的废气中水分含量，提高活性炭的吸附效率(废气中含水量过高会影响活性炭对有机物的吸附效率)，在水洗塔和活性炭吸附塔之间增加 PP 棉过滤器。同时 PP 棉过滤器还对硫酸雾有一定的去除效率。

工艺废气预处理流程见图 12-1。

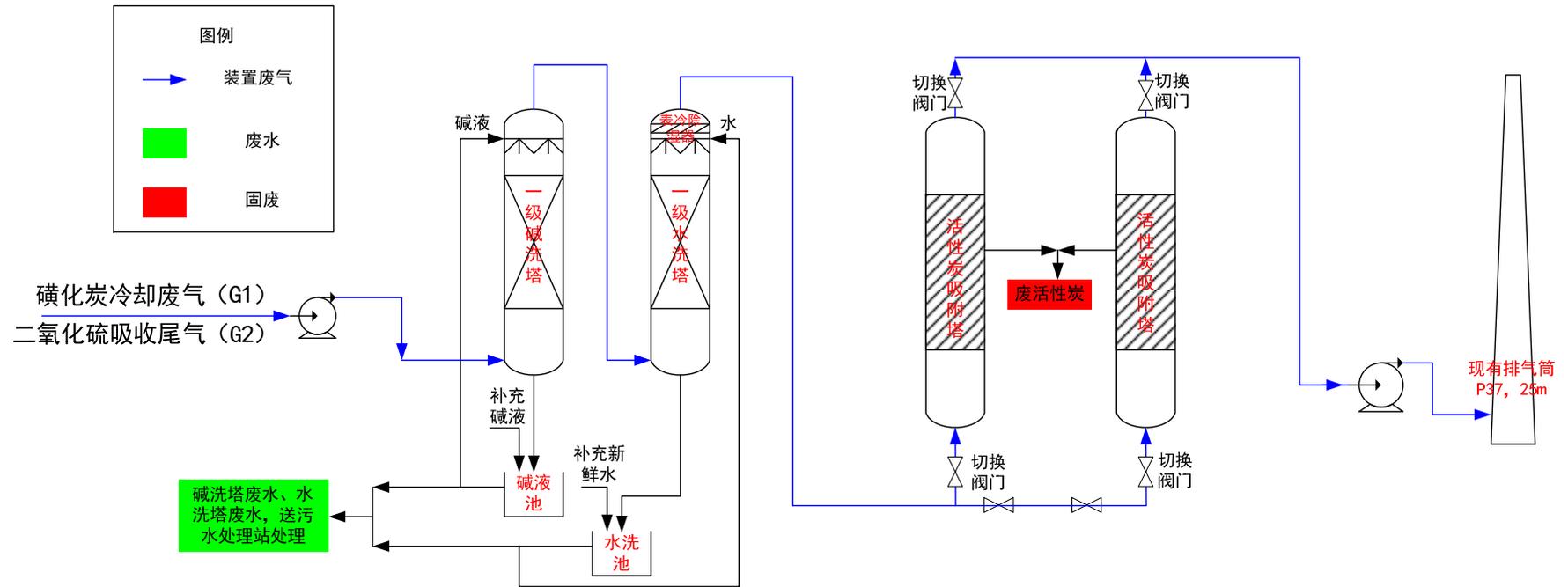


图 12-1 技改工程工艺废气处理工艺示意图

## (2) 技术可行性及稳定达标可靠性分析

技改工程工艺废气中主要污染物为二氧化硫和硫酸雾，除此之外还含有氯气、氯化氢、氟化氢、VOCs，采用“碱洗+水洗+活性炭吸附（两座，一开一备）”的方式进行处理，其技术可行性主要体现在以下方面：

## ①该处理工艺属于行业排污许可证核发技术规范的废气治理可行工艺

根据《排污许可证申请与核发技术规范无机化学工业》(HJ1035-2019)，表 A.1 废气治理可行技术表，二氧化硫治理可行技术为湿法脱硫，硫酸雾治理可行技术为碱液吸收、丝网除雾、纤维除雾、湿式电除雾。氟化氢、氯化氢、氯气可行技术为碱洗。

除此之外，废气中还含有 VOCs，该污染物产生浓度约为 138-360mg/m<sup>3</sup>，产生浓度较低，温度为常温，因此采用活性炭吸附的方式也是一种成熟可靠的工艺。

## ②废气设施的设计符合相关设计规范

工艺废气中有机物处理方式以吸附法为主，其设计原则与《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ 2026—2013)符合性分析见表 12-3。

表 12-3 技改工程废气处理设施与 HJ 2026—2013 符合性分析一览表

类别	HJ 2026—2013 规定	技改工程情况	符合性
一般规定	治理工程应与生产工艺水平相适应。生产企业应把治理设备作为生产系统的一部分进行管理，治理设备应与产生废气的相应生产设备同步运转	技改工程废气处理设施先于主生产装置开机运行，后于主生产装置停机	符合
	进入吸附装置的废气温度宜低于 40℃	工艺废气进入吸附设施前首先经过深冷或吸收设施预处理，烟气温度低于 40℃	符合
	经过治理后的污染物排放应符合国家或地方相关大气污染物排放标准的规定	经过处理后的废气中的各污染因子均满足相应排放标准要求	符合
	主体工程包括废气收集、预处理、吸附、吸附剂再生和解吸气体后处理单元。若治理过程中产生二次污染物时，还应包括二次污染物治理设施。	技改工程废气处理设施由废气收集管道、预处理(碱洗+水洗+除雾+PP面过滤)、吸附设施组成，由于 VOCs 主要成分为大分子、高沸点有机物，难以采用蒸汽或热空气等方式进行脱附再生，因此本项目活性炭吸附设施不配套再生设施；	符合
工艺设计	吸附装置的净化效率不得低于 90%。	有机物的处理效率均大于 90%	符合
	连续稳定产生的废气可以采用固定床、移动床（包括转轮吸附装置）和	技改工程废气产生浓度不稳定，因此技改工程采用固定床吸附装置	符合

	流化床吸附装置,非连续产生或浓度不稳定的废气宜采用固定床吸附装置。当使用固定床吸附装置时,宜采用吸附剂原位再生工艺。		
	当废气中颗粒物含量超过 1mg/m <sup>3</sup> 时,应先采用过滤或洗涤等方式进行预处理。	技改工程在工艺中设有二级冷凝设施,吸附前设有碱洗塔+水洗塔,即降低了废气的温度,有降低了废气中颗粒物的浓度,同时保证进入吸附设施的废气的有机物的浓度低于爆炸极限下限的 25%	符合
	当废气中有机物浓度较高时,应采用冷凝或稀释等方式调节至满足 4.1 的要求。当废气温度较高时,采用换热或稀释等方式调节至满足 4.4 的要求。		符合
检测与过程控制	治理设备应设置永久性采样口,采样口的设置应符合 HJ/T 1, 采样方法应满足 GB/T 16157 的要求。采样频次和检测项目应根据工艺控制要求确定。	技改工程各排气筒均设有永久性采样口,采样口设置符合相关规范要求	符合
	治理工程应先于产生废气的生产工艺设备开启、后于生产工艺设备停机,并实现连锁控制。	技改工程废气处理设施先于主生产装置开机运行,后于主生产装置停机。同时须对废气处理设施与生产装置设置连锁控制,保证生产装置运行过程中各废气处理设施连锁运行,不得停机	符合

活性炭吸附设施设置两座,不配套再生设施,主要从以下几方面考虑:

1、从本项目的废气中 VOCs 成分考虑,由于技改工程废气中的 VOCs 主要来自酸焦油和废树脂等废弃物中,其主要成分为大分子、高沸点有机物,难以采用蒸汽或热空气等方式进行脱附再生,因此本项目活性炭吸附设施不配套再生设施;

2、从二次污染及处理角度来说,由于本项目废气中 VOCs 成分为大分子、高沸点有机物,更换后的废活性炭在常温下暂存,其中吸附的 VOCs 挥发量较小,且产生后采用塑料桶密闭包装,更是减少了其储存过程中的 VOCs 的挥发;废活性炭采用现有水泥窑协同处置,避免了废活性炭长时间的暂存,因此废活性炭产生的二次污染可以控制在较低范围内;

3、从环境管理方面来说,本项目作为不配套再生设施的活性炭吸附设施,设置两座活性炭吸附塔,在生产中就需要按照 VOCs 最大产生速率计算的活性炭饱和时间进行活性炭的更换,一次活性炭装填量为 500kg, VOCs 经过“碱洗+水洗”处理后最大产生速率为 0.5kg/h,按活性炭的 VOCs 吸附量 0.2kg/kg 时(即在未达饱和前即须进行更换,以防止影响吸附效率)进行活性炭的更换计,则活性炭的更换频

次为 10 天更换一次。《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ 2026—2013)“治理工程应先于产生废气的生产工艺设备开启、后于生产工艺设备停机，并实现连锁控制。”要求，更换活性炭仅需切换活性炭塔阀门，生产设备无需停机。

综上所述，技改工程工艺废气的吸附设施符合《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ 2026-2013)。

### ③废气达标排放

根据本次源强核算结果，采用该工艺处理后的工艺废气能够达标排放。

综上所述，技改工程工艺废气采用“碱洗+水洗+活性炭吸附（两座，一开一备）”的方式进行处理，即属于《排污许可证申请与核发技术规范无机化学工业》(HJ1035-2019)中的可行工艺，又符合吸附法治理技术规范，同时通过物料衡算和类比，该设施还能保证废气的达标排放。因此该处理工艺在技术上具有可行性，能保证废气的稳定达标排放。

### (3)经济可行性分析

技改工程工艺废气处理设施共新建 1 套。技改工程工艺废气运行费用见表 12-4。

表 12-4 技改工程工艺废气处理设施运行费用一览表

废气分类	设施	运行费用(万元)					总运行费用
		电费	药剂费	活性炭费	人工费	折旧费	
工艺废气	废气处理设施(碱洗+水洗+活性炭吸附)	2	3	10	3	1	19

由表 12-4 可知，技改工程工艺废气处理成本为 19 万元/a，技改工程年均净利润 1203.69 万元，所占比例较小，经济上完全能够保证工艺废气处理设施的运行，因此工艺废气处理装置经济上同样具有可行性。

#### 12.1.2 无组织排放

化工企业无组织废气排放主要由于原料及产品储运过程中物料的洒落、生产过程中的跑、冒、滴、漏、装置放空部分，技改项目为了控制无组织废气产生量，减少物料损失和防止污染环境，采取源头控制、过程强化管理等措施。

技改工程无组织排放治理措施为：废酸、酸焦油采用密闭管道上料，固体物料采用密闭螺旋喂料机上料；酸溶液等在各设备之间转料过程均采用密闭管道；采用连续生产，各主设备之间采用密闭管道连接，无敞口容器等设备；磺化碳出料冷却采用密闭冷却箱风冷至常温，冷却废气进行了收集。

采取以上措施后，预计厂界废气污染物达标，因此技改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，技改工程所采用的废气治理措施在技术上可行，经济合理。

## 12.2 废水治理措施及其技术经济论证

技改工程废水主要包括冷凝废水即酸性废水、地面及设备冲洗废水、循环冷却废水、废气处理废水，技改项目排水采取雨污分流原则：酸性废水、循环冷却废水、废气处理废水与前期雨水一起送现有污水处理站处理；后期雨水由雨水边沟直接排放。

### (1) 处理工艺

技改工程中和后的酸性废水与其余废水一起依托现有污水处理站，设计废水处理能力为 2600m<sup>3</sup>/d，处理工艺为“石灰石中和沉淀+纯碱中和沉淀+水解酸化+A/O+二沉池”。

### (2) 废水达标可行性

#### ① 依托可行性

现有污水处理站设计处理能力为 2600m<sup>3</sup>/d，目前实际废水处理量为 255.37m<sup>3</sup>/d，尚有 2344.63m<sup>3</sup>/d 的处理余量。技改工程送现有污水处理站处理的废水量为 39.6m<sup>3</sup>/d，即从水量上来说，技改工程废水依托现有污水处理站具有可行性。

技改工程废水送污水处理站前混合后的水质见表 12-5。

表 12-5 技改工程废水送污水处理站前混合后的水质一览表

污染物	水量 (m <sup>3</sup> /d)	pH	COD	氨氮	总氮	氟化物	全盐量
技改项目	39.6	6-9	200	34	60	9.1	9737
设计进水 水质要求	-	6-9	≤3000	≤100	≤200	≤10	-

设计出水水质要求	-	6-9	≤350	≤45	≤70	≤2	≤6000
----------	---	-----	------	-----	-----	----	-------

由表 15-5 可知，技改工程混合后水质满足现有污水处理站设计进水水质要求。

综上所述，技改工程废水依托现有工程污水处理站处理具有可行性。

### (3) 经济可行性分析

污水处理站运行成本见表 12-6。

表 12-6 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> )	1.2	2.3	0.2	0.5	4.2
总废水量(m <sup>3</sup> /a)	11880m <sup>3</sup> /a				
总运行费用(万元/a)	4.99 万元				

从表中可以看出，污水处理设施废水年处理费用为 4.99 万元。技改工程年均净利润 1203.69 万元，所占比例较小，因此技改工程废水依托现有污水处理站处理经济上同样具有可行性。

综上所述，技改工程所采用的废水治理措施，在技术上可行，经济上合理，能保证废水全部回用于现有工程，不外排。

## 12.3 固体废物治理措施及其技术经济论证

技改工程本身属于固体废物的综合利用设施，本项目建成后区域可削减废酸量 20000t/a，酸焦油、废树脂等有机废弃物 6000t/a，具有较好的环境效益。

技改工程危险废物产生量为 23.68t/a，送有资质的单位处置或送现有水泥窑处置。废石膏理论分析属于一般固废，产生量为 123.49t/a，送现有水泥窑进行协同处置。技改工程固废处置费用情况见表 12-7。

表 12-7 技改工程固废处置成本情况一览表

序号	危废种类	数量(t/a)	外送处理单价(元/t)	处理成本(万元)
1	废活性炭	18	-	-
2	废石膏	123.49	-	-
3	不合格产品	5.18	-	-
4	废包装桶/袋	0.5	1000	0.05
5	合计	147.17	-	0.05

技改工程固废处置所需费用为0.05万元/年，技改工程年均净利润1203.69万元，所占比例较小，经济上完全能够保证危险废物的处理，因此技改项目固废治理措施经济上同样具有可行性。

综上所述，技改工程所采用的固废治理措施在经济技术上是可行的。

#### 12.4 噪声污染防治措施及可行性分析

技改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。

#### 12.5 环保设施运行费用经济损益分析

技改工程环保设施运行费用包括废气治理设施运行费用、废水治理设施运行费用、固废治理设施运行费用，环保设施运行费用见表 12-8。

表 12-8 技改工程环保设施运行费用情况一览表

序号	环保设施		运行费用(万元)
1	废气处理设施	工艺废气处理设施	19
2	废水处理设施	污水处理站	4.99
3	固废	废包装桶/袋	0.05
4	合计		24.04

由表 12-8 可知，技改工程环保设施年运行费用为 24.04 万元，技改工程年均净利润 1203.69 万元，占净利润总额的 2%，所占比例较小，即技改工程经济上能保证环保设施的运行。

综上分析，技改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。

#### 12.6 总体评价

综上所述，技改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。

## 12.7 进一步缓解污染的对策

12.7.1 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。

12.7.2 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。

## 第 13 章 污染物排放总量控制分析

### 13.1 总量控制原则

实施污染物排放总量控制是考核各级政府和环境保护目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。国家提出的“总量控制”实际上是区域性的，也就是说，当局部不可避免地增加污染物排放时，应对同行业或区域内进行污染物排放量削减，使区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定的数量内，使污染物的受纳水体、空气等的环境质量可达到规定的环境目标。

目前，国家实施污染物排放总量控制的基本原则是：由各级政府层层分解、下达具体控制指标；对扩建和技改项目，必须首先落实现有工程的“三废”达标排放，并以新带老，尽量做到增产不增污；对确实要增加排污总量的新建和扩建项目，可经企业申请，由当地政府根据当地环境容量条件，从区域控制指标调剂解决。

### 13.2 总量控制对象

根据技改工程特点，本次评价总量控制对象为技改工程污染源，总量控制的污染物为废气中的二氧化硫、和 VOCs，废水中的 COD、氨氮。

### 13.3 总量控制分析

#### (1) 废气排放情况

技改工程废气经过处理后由一根排气筒 P37 排放。

#### ①P37 排气筒污染物总量排放情况

技改工程磺化碳冷却废气(G1)、二氧化硫吸收尾气(G2)经过“碱洗+水洗+活性炭吸附（两座，一开一备）”处理后由 P37 排气筒排放。

①磺化碳冷却废气(G1)主要为磺化碳冷却过程中产生的废气，其主要污染物为磺化碳由炭化窑中的 400℃冷却至常温过程中，其中的石油烃等有机物挥发形成的，因此其主要污染物为 VOCs。

根据 HJ884-2018, VOCs 产生源强采用物料衡算法。考虑生产过程中的最不利情况,冷却过程中磺化炭(产量为 720kg/h)中的石油烃全部挥发,根据磺化炭质量标准,磺化炭中石油烃含量 $\leq 0.25\%$ ,则冷却废气中 VOCs 最大产生量为 1.8kg/h(12.96t/a)。

②二氧化硫吸收尾气(G2)主要为炭化单元后产生的二氧化硫气经过冷凝、胺液吸收后为被吸收的气体,主要污染物为二氧化硫、氯化氢、氯气、氟化氢、硫酸雾、VOCs。

根据 HJ884-2018, 二氧化硫、VOCs 产生源强均采用物料衡算法。

二氧化硫产生情况:酸溶液中硫元素含量控制在 18-21.8%之间,在炭化反应中硫元素主要转化为二氧化硫气体,部分以磺酸基的形式留在磺化炭中。为取得生产过程中废气中硫元素的最大排放量,则按最不利条件,即酸溶液中硫含量为 21.8%计算,即 787.22kg/h(5668t/a)。按 93%硫酸、磺化炭均按照能达到相应产品质量标准的最低硫含量计算,则最终可得,二氧化硫吸收尾气(G2)中二氧化硫最大产生速率不会超过 3.21kg/h(23.14t/a)。

VOCs 产生情况:酸溶液中总有机物含量控制最高不超过 17%,即为 613.89kg/h(4420t/a)。按照中试试验酸溶液中有机碳最低转化率考虑最不利情况,即生产过程中 22.43%的有机物均未发生炭化反应,全部进入炭化气中,炭化气经过二级冷凝,本项目有机物主要来自酸焦油和废树脂等废弃物中,因为来自蒸馏或精馏塔底物,因此其沸点较高,冷凝效率也较高,一级循环冷却水,有机物冷凝效率为 95%,二级冷冻盐水,有机物冷凝效率为 90%,则二氧化硫吸收尾气(G2)中 VOCs 最大产生量为 0.69kg/h(4.96t/a)。

由于炭化反应最高温度不超高 400℃,因此重金属不会进入炭化气中。

以上废气经过“碱洗+水洗+活性炭吸附(两座,一开一备)”处理后由 P37 排气筒排放,其处理效率如下:

1、“碱洗+水洗”效率:二氧化硫去除效率按 95%计,VOCs 去除效率按 80%计;2、活性炭吸附:有机物去除率 90%。

据此计算 P37 排气筒二氧化硫和 VOCs 排放情况见表 13.3-1。

表 13.3-1 P37 排气筒二氧化硫和 VOCs 排放情况一览表

工序	污染源		污染物	产生量 (t/a)	治理措施		排放量(t/a)
					工艺	效率%	
液体二氧化硫单元的二氧化硫吸收工段	二氧化硫吸收废气(G2)	P37 排气筒	二氧化硫	23.112	碱洗+水洗+活性炭吸附	95	1.159
			VOCs	4.968		98	0.36
炭化单元的磺化炭冷却工段	冷却废气(G1)		VOCs	12.96			

## ②技改工程无组织排放

经过计算技改工程无组织排放的二氧化硫和 VOCs 量分别为 0.57t/a 和 0.845t/a。

## (2) 废水总量

技改工程酸性废水、地面及设备冲洗废水、循环冷却废水、碱洗塔废水一起送现有污水处理站处理；在最不利条件下，技改项目依托现有污水处理站处理仍具有可行性。本项目废水经过现有污水处理站处理后的废水通过山东鲁北高新技术开发区化工园区市政污水管网排放至无棣蓝洁污水处理厂进一步处理后排放至马颊河，废水达标排放。

## (3) 技改工程排放总量合计

技改工程污染物排放总量情况见表 13.3-3。

表 13.3-3 技改工程污染物排放总量情况一览表

项目		排放量(t/a)	备注
废气	有组织排放	二氧化硫	1.159
		VOCs	0.36
	无组织排放	二氧化硫	0.57
		VOCs	0.845
废水	废水量(m <sup>3</sup> /a)		11880
	CODcr		0.475
	氨氮		0.024

由表 13.3-3 可知，技改工程排放污染物二氧化硫 1.729t/a(其中有组织 1.159t/a、无组织 0.57t/a)、VOCs1.205t/a(其中有组织 0.36t/a、无组织 0.845t/a)。

### 13.4 倍量替代情况分析

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),上一年度环境空气质量年平均浓度不达标的城市,相关污染物应按照建设项目所需替代的污染物排放总量指标的2倍进行削减替代。上一年度细颗粒物年平均浓度超标的设区的市,实行二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物四项污染物排放总量指标2倍削减替代。

技改工程二氧化硫、VOCs排放量分别为1.159t/a、0.36t/a,所需倍量替代量分别为2.318t/a、0.72t/a。

## 第 14 章 环境经济损益分析

### 14.1 经济效益分析

技改工程总投资 2384.79 万元，新建一套 20000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用装置，年综合利用废硫酸(烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸)20000t/a，有机废弃物(稻壳、酸焦油、有机废树脂等)6000t/a，生产磺化碳 5184t/a、93%硫酸 17500t/a。实现年平均净利润 1203.69 万元，主要经济指标见表 14-1。

表 14-1 技改工程完成后主要经济指标一览表

1	项目总投资	万元	2384.79	-
2	建设投资	万元	2308.95	-
2.1	流动资金	万元	75.84	-
2.2	固定资产投资	万元	2379.03	-
3	年营业收入	万元	1672.08	正常年
4	总成本	万元	-212.13	补贴收入
5	增值税	万元	253.91	正常年
6	销售税金及附加	万元	25.39	正常年
7	利润总额	万元	1604.91	正常年
8	年所得税	万元	401.23	正常年
9	年净利润	万元	1203.69	正常年
10	静态投资回收期	年	2.17	税前、含建设期
		年	2.61	税后、含建设期
11	项目财务内部收益率	%	81.51	税前
		%	60.42	税后
12	项目财务净现值	万元	6751.62	税前
		万元	4745.32	税后
13	总投资收益率	%	68.93	-

由上表可以看出，技改工程完成后，内部收益率达 60.42%，高于行业平均指标，财务效益较好；投资回收期为 2.61 年(税后)，回收期短，清偿债务能力强，经济效益指标较好。

## 14.2 环保投资及效益分析

### 14.2.1 环保设施投资情况

技改工程属于废酸及有机废弃物利用的设施，本身属于环保设施，但是其利用过程中会配套相应的废气、废水、固废、噪声及环境风险环保设施，技改项目总投资2384.79万元，其配套的环保投资共计205万元，占项目总投资的8.6%。技改工程环保投资情况具体见表14-2。

表14-2 环保投资估算表

序号	项 目	投资额(万元)	备注
1	装置废气处理设施	40	依托现有“碱洗+活性炭吸附”设施升级改造,改造后废气处理措施为“碱洗+水洗+活性炭吸附(两座,一开一备)”
2	装置区无组织排放收集设施	35	上料过程、溶解罐、炭化罐等废气收集管线等
3	废水管网(技改工程管网)	10	-
4	噪声治理设施	10	-
5	防渗设施	100	重点防渗
6	有毒气体泄漏报警设施	10	-
7	技改工程环保投资合计	205	-
8	总投资	2384.79	-
9	环保投资比例	8.6%	-

### 14.2.2 环保投资效益分析

技改工程环保投资主要环境效果体现在以下几个方面：

(1) 技改工程本身属于固体废物的综合利用设施，本项目建成后区域可削减废酸量20000t/a，酸焦油、废树脂等有机废弃物6000t/a，具有较好的环境效益和经济效益。

(2) 工艺废气处理设施采用采用“碱洗+水洗+活性炭吸附(两座,一开一备)”处理，能保证该项目生产期间最不利情况下仍能废气达标排放。具有较好的环境效益。

其他方面如噪声治理、厂区的绿化、监测仪器及设备等均体现了保护环境的宗旨。

技改工程环保设施运行费用包括废气治理设施运行费用、废水治理设施运行费用、固废治理设施运行费用，根据第12章污染措施技术经济论证分析可知，环保设施运行费用见表14-3。

表 14-3 技改工程环保设施运行费用情况一览表

序号	环保设施		运行费用(万元)
1	废气处理设施	工艺废气处理设施	19
2	废水处理设施	污水处理站	4.99
3	固废	废包装桶/袋	0.05
4	合计		24.04

由表 14-3 可知，技改工程环保设施年运行费用为 24.04 万元，技改工程年均净利润 1203.69 万元，占净利润总额的 2%，所占比例较小，即技改工程经济上能保证环保设施的运行。

综上所述，技改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。

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环境和经济效益。

## 第 15 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，对于减少企业污染物排放，促进资源的合理利用与回收，提高企业的经济效益和环境效国有着重要意义。

### 15.1 环境管理与监测机构设置

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，该企业已设立专门的环保机构，负责全厂的环境管理和监测工作。由于技改项目建成后由山东鲁北化工股份有限公司统一运营管理，因此技改项目依托鲁北化工现有环保机构：公司内设置有与生产车间和其它职能部门相平行的环保科(设科长 1 人，工作人员 2 人)，还在有关车间设兼职环保人员 1 人。环保科由分管厂长负责。

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 3 人，统计人员 1 人(可由监测人员兼任)。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 15-1。

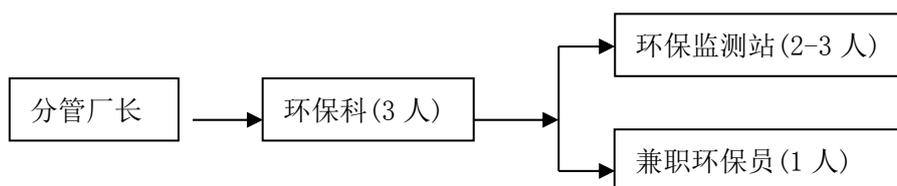


图 15-1 鲁北化工环保机构设置示意图

## 15.2 环境保护职责和任务

### 15.2.1 环保科的主要职责和任务

(1)全面负责公司内环境管理工作，编制环保规划和计划，并组织实施。

(2)根据公司内各车间的生产工艺、技术状况和排污特点，制定公司内各分车间各污染源排放污染物的排放指标，并纳入全公司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，对全公司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公司环保资料的管理工作。

(6)定期对全公司职工进行环保知识和法律的宣传教育，组织各类技术培训，提高全厂职工的环保意识和人员素质。

(7)负责搞好全公司绿化工作。

### 15.2.2 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)做好全公司的污染源调查，制定完备的采样方案，承担全公司各车间排污口及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和标准。

(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。

### 15.2.3 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)负责各车间(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。

### 15.3 监测制度

#### 15.3.1 监测计划

鲁北化工须按照《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017），同时参照《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》（HJ 1138-2020）、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）、《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规定的通知》（鲁环发〔2022〕12号）要求制定完善的监测计划，对排气筒的二氧化硫、氯化氢、氯气、硫酸雾、氟化氢、VOCs 均进行监测。具体监测计划见表 15-1。表 15-1 中的监测工作内容可根据环境主管部门的要求具体调整，其余项目（如废气、废水、地下水等的监测）可委托当地环保监测部门进行。

表 15-1 监测制度一览表

项目	监测制度			监测频次	
	监测布点	监测项目			
废气	监测布点及监测项目	P37	二氧化硫、氯化氢、氯气、硫酸雾、氟化氢	手工监测	季度
			VOCs		月
		厂界(依托现有工程监测方案)	VOCs	手工监测	季度
	二氧化硫、氯化氢、氯气、硫酸雾、氟化氢		半年		
采样分析、数据处理	按照《环境空气质量标准》(GB3095-1996)、《空气和废气监测分析方法》(第四版)、《大气污染物综合排放标准》及《环境监测技术规范》的有关规定进行，排气筒应设永久性采样口。			-	
废水	监测布点及监测项目	废水总排放口(依托现有工程监测方案)	pH、COD、氨氮、总磷、总氮、氟化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、氰化物、硫化物、全盐量、挥发酚、石油类、铜、锌、铅、砷、六价铬、锰、镍、钴、钼、锑、钛、矾、锡	依托现有	
		雨水总排口(依托现有监测方案)	pH 值, 悬浮物, 化学需氧量, 氨氮	日	
	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 (依托现有自主监测方案)	监测项目	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、磷酸盐、氟化物、氯化物、氰化物、挥发性酚类、铜、锌、铅、砷、六价铬、锰、镍、锡、锑、钒、钴、钼、钛	年
	监测布点	依托现有五座地下水监控井	-
	采样分析、数据处理	按照《生活饮用水标准检验方法》(GB5750-85)和《水和废水监测分析方法》的有关规定进行	-
噪声(依托现有自主监测方案)	监测项目	LeqdB(A)	季度
	监测布点	环境噪声：厂界外 1m 噪声敏感处	
		设备噪声：各主要转动、传动设备	
		作业场所噪声：各主要操作岗位、作业场所	
采样分析、数据处理	按照有关规定进行监测，昼间测量一般选在 8:00~22:00，夜间一般在 22:00~5:00。	-	
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	每月统计一次

技改项目对照《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规定的通知》(鲁环发〔2022〕12号)文件要求，本项目无需设置自动监控设施。

### 15.3.2 监测仪器、设备的配置

为满足监测工作的要求，目前化验室配备了以下监测仪器、设备，能够满足技改项目监测需要，监测仪器、设备配置具体要求见表 15-2。

表 15-2 环境监测配备主要仪器、设备一览表

序号	仪器名称	型号	数量(台或套)
1	电子天平	AL204	4
2	紫外可见分光光度计	754N	1
3	定硫仪	LKDL-8B	1
4	高温炉电阻炉	4-13	3
5	电热鼓风干燥箱	101-1AB	4
6	智能马弗炉	SL-1	2
7	酸度计	FE20K	2
8	PH 计	-	2
9	COD 恒温加热器	JH-12	1
10	气体检测仪	-	1
11	管式电阻炉	2-13	1
12	冰箱	新飞 BCD-1791G	1
13	电热恒温水浴锅	双列四孔	1
14	电导率仪	FE30K	1
16	数字声级计		1

## 15.4 排污口（源）的规范化管理

### 1、废气排气筒规范化

各废气排气筒应设置便于采样、监测并符合《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB37/T3535—2019）要求的采样口和采样平台，无法满足要求的应由市级以上环境监测部门确认采样口位置。并且按照附录 A 的规定设置与之相适应的环境保护图形标志牌。环境保护图形标志牌设置位置应距污染物排放口或采样点较近且醒目处，并能长久保留。

### 2、废水排放口规范化

项目废水排放口可设厂内、厂外两个串联的总排放口（或称一对总排口），监控设施安装在厂内总排放口，环境保护图形标志牌竖立在厂外总排放口。废水总排放口应设置具备采样和流量测定条件的采样口，采样口应设在厂内或厂界外 10 米内。并且按照《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995）（GB15562.2-1995）的规定设置与之相适应的环境保护图形标志牌。环境保护图形标志牌设置位置应距污染物排放口（源）、固体废物贮存（堆放）场或采样点较近且醒目处，并能长久保留。

### 3、固体废物堆放场所规范化

本项目固体废物应按照固废处理相关规定加强管理，应加强暂存期间的管理，存放场应采取严格的防渗、防流失措施，并在存放场边界和进出口位置设置环保标志牌。环境保护图形标志牌设置位置应距固体废物贮存（堆放）场较近且醒目处，并能长久保留。危险废物贮存（堆放）场应设置警告性环境保护图形标志牌。

### 4、排污口立标管理

（1）污染物排放口，应按《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB37/T3535-2019）要求设置环境保护图形标志牌。

环境保护图形标志—排放口（源）的形状及颜色说明见表 15-3。

表 15-3 标志的形状及颜色说明

标志	形状	背景颜色	边框颜色	文字颜色
警告性信息标志牌	矩形边框	黄色	黑色	黑色
提示性信息标志牌	矩形边框	绿色	-	白色

(2) 监测点位信息应包括单位名称、点位编码、经纬度、生产设备及其投运年月、净化工艺及其投运年月、监测断面尺寸、排气筒高度及污染物种类等。

标志牌安装位置应不影响监测工作的开展，应便于监测人员读取信息，标志牌上缘距离监测平台地板 2m。标志牌优先安装在监测平台上方对应的烟道上，如烟道表面不具备安装条件，则可以立柱形式 安装在监测平台上，立柱应采用 38×4 无缝钢管。



图 15-1 提示性废气监测点位标志牌



图 15-2 警告性废气监测点位标志牌

## 5、排污口建档管理

(1) 要求使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志牌

登记证》，并按要求填写有关内容。

(2) 根据排污口管理档案内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

技改项目应当结合本次环评提出的环境监测与管理要求，在废气、噪声排放口（源）以及固体废物堆场设立专门排放口图形标志牌，按要求加强管理。

## 第 16 章 项目建设可行性分析

### 16.1 相关政策符合性

#### 16.1.1 与危废处置相关标准、导则和技术规范符合性

技改工程属于危险废物综合利用项目，本次评价重点论述本项目与危险废物处置、利用的相关规划、导则、规范的符合性。

##### 16.1.1.1 与《危险废物污染防治技术政策》(环发[2001]199 号)符合性

为贯彻《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，保护生态环境，保障人体健康，指导危险废物污染防治工作，原国家环境保护总局于 2001 年以“环发[2001]199 号”发布《危险废物污染防治技术政策》，本项目与之符合性情况见表 16-1。

表 16-1 本项目与“环发[2001]199 号”符合性情况一览表

序号	相关内容	本项目情况	符合性
<b>1、危险废物收集和运输</b>			
1.1	危险废物要根据其成分，用符合国家标准的专业容器分类收集。	本项目危险废物收集将委托专业的有资质单位负责。	符合
1.2	装运危险废物的容器应根据危险废物的不同特性而设计，不易破损、变形、老化，能有效地防止渗漏、扩散。	本项目盛装危险废物的容器将根据危险废物的不同特性而设计，采用不易破损、变形和老化的设备。	符合
1.3	装有危险废物的容器必须贴有标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。	本项目收储危险废物的容器贴有标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。	符合
1.4	鼓励发展安全高效的危险废物运输系统，鼓励发展各种形式的专用车辆，对危险废物的运输要求安全可靠，要严格按照危险废物运输的管理规定进行危险废物的运输，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。	本项目危险废物收集将委托专业的有资质单位负责，严格按照危险废物运输的管理规定进行危险废物的运输，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。	符合
1.5	鼓励成立专业化的危险废物运输公司对危险废物实行专业化运输，运输车辆需有特殊标志。	本项目危险废物收集将由专业的有资质单位负责，运输车辆设置有特殊标志。	符合
<b>2、危险废物的转移</b>			
2.1	危险废物的国内转移应遵从《危险废物转移联单管理办法》及其它有关规定的要求。	本项目危险废物转移过程中将严格按照《危险废物转移联单管理办法》及其它有关规定执行。	符合
<b>3、危险废物贮存</b>			

序号	相关内容	本项目情况	符合性
3.1	应建有堵截泄漏的裙脚,地面与裙脚要用坚固防渗的材料建造;应有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施。	本项目危险废物暂存库采用坚固的防渗材料建有堵截泄漏的裙脚,车间设置有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施。	符合
3.2	基础防渗层为粘土层的其厚度应在 1m 以上,渗透系数应 $<1.0 \times 10^{-7}$ cm/s;基础防渗层也可用厚度在 2mm 以上的高密度聚乙烯或其他人工防渗材料组成,渗透系数应小于 $<1.0 \times 10^{-7}$ cm/s;	本项目基础层防渗采用 2mm 以上的高密度聚乙烯膜,渗透系数小于 $<1.0 \times 10^{-10}$ cm/s。	符合
3.3	须有泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置;	本项目危险废物暂存库设置有换气设施和废气收集治理设施。	符合
3.4	不相容的危险废物堆放区必须有隔离间隔断;	本项目危险废物将根据其性质采取分区隔离堆放。	符合
3.5	衬层上需建有渗滤液收集清除系统、径流疏导系统、雨水收集池。	本项目设置有渗滤液收集清除系统、径流疏导系统和废液应急池。	符合
3.6	贮存易燃易爆的危险废物的场所应配备消防设备,贮存剧毒危险废物的场所必须有专人 24 小时看管。	本项目易燃易爆危险废物暂存场所配置有消防设备,贮存剧毒危险废物的场所必须有专人 24 小时看管。	符合
3.7	危险废物的贮存设施的选址与设计、运行与管理、安全防护、环境监测及应急措施、以及关闭等须遵循《危险废物贮存污染控制标准》的规定。	本项目的址与设计、运行与管理、安全防护、环境监测及应急措施、均符合《危险废物贮存污染控制标准》的规定。	符合

16.1.1.2 与《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单符合性

《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单对危险废物贮存的监督管理均提出了相关要求。本项目与之符合性情况见表 16-2。

表 16-2 本项目与《危险废物贮存污染控制标准》符合性情况一览表

序号	相关内容	本项目情况	符合性
1、一般要求			
1.1	所有危险废物产生者和危险废物经营者应建造专用的危险废物贮存设施,也可利用原有构筑物改建成危险废物贮存设施。	本项废硫酸、酸焦油、废有机树脂依托现有废硫酸储罐	符合
1.2	必须将危险废物装入容器内。	本项废硫酸、酸焦油、废有机树脂依托现有废硫酸储罐	符合
1.3	禁止将不相容(相互反应)的危险废物在同一容器内混装。	本项目通过检验将不相容(相互反应)的危险废物分类分区贮存	符合
1.4	盛装危险废物的容器上必须粘贴符合本标准附录 A 所示的标签。	本项目盛装危险废物的容器均粘贴有相应的标签。	符合
2、贮存设施选址要求			
2.1	地质结构稳定,地震烈度不超过 7 度的区域内。	项目所在区域地质结构稳定,地震烈度为 7 度。	符合
2.2	设施底部必须高于地下水最高水位。	本项目车间底部高于最高地下水水位。	符合

2.3	应依据环境影响评价结论确定危险废物集中贮存设施的位置及其与周围人群的距离,并经具有审批权的环境保护行政主管部门批准,并可作为规划控制的依据。	经预测,本项目不设大气环境保护距离	符合
2.4	应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区。	本项目所在区域为滨州鲁北化工产业园(山东鲁北高新技术开发区化工园区),不属于溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区。	符合
2.5	应建在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外。	项目厂址附近无易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路	符合
2.6	应位于居民中心区常年最大风频的下风向。	本项目选址位于居民中心区常年最大风频的下风向。	符合
3、危险废物堆放			
3.1	基础必须防渗,防渗层为至少1m厚粘土层(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。	本项目基础防渗采用2mm以上的高密度聚乙烯膜,渗透系数 $< 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s。	符合
3.2	应设计建造径流疏导系统,保证能防止25a一遇的暴雨不会流到危险废物堆里。	本项目危险废物在罐区储存,能够保证不被暴雨淋滤,暂存库内设置有应急池。	符合
3.3	危险废物堆内设计雨水收集池,并能收集25a一遇的暴雨24h降水量。	本项目依托现有工程事故水池	符合
3.4	危险废物堆要防风、防雨、防晒。	本项目危险废物在封闭车间内堆存,能够保证防风、防雨、防晒。	符合

16.1.1.3 与《危险废物处置工程技术导则》(HJ2042-2014)符合性

本项目与《危险废物处置工程技术导则》(HJ 2042-2014)的符合性情况见表16-3。

表16-3 项目与《危险废物处置工程技术导则》(HJ2042-2014)符合性情况

序号	相关要求	本项目具体情况	符合性
<b>1、总体要求</b>			
1.1	危险废物处置工程应满足《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的要求。	本项目满足《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的要求。	符合
1.2	危险废物处置工程建设应能积极推进减量化、资源化和无害化目标的实现。	本项目的建设能积极推进减量化、资源化和无害化目标的实现。	符合
1.3	危险废物处置规模应根据项目服务区域范围内的可处置废物量、废物分布情况、发展规划以及变化趋势等因素综合考虑确定。	本项目属于危险废物利用项目,危废利用规模按照服务区域范围内的可处置废物量、废物分布情况、发展规划以及变化趋势等因素综合考虑确定	符合
1.4	危险废物处置工程厂址选择应符合城市总体规划、环境保护专业规划和当地的大气污染防治、水资源保护、自然生态保护要求,还应综合考虑危险废物处置设施的服务区域、交通、土地利用现状、基础设施状况、运输距离及公众意见等因素,最终选定的厂	本项目厂址选择符合城市总体规划和本地的大气污染防治、水资源保护、自然生态保护要求	符合

	址还应通过环境影响和环境风险评价确定。		
1.5	危险废物处置工程大气污染物排放应符合 GB 16297、GB 17484 或行业、地方排放标准的要求，并应按照《污染源自动监控管理办法》的规定安装大气污染物排放连续监测设备，并与监控中心联网。	本项目大气污染物排放满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)、《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)、《挥发性有机物排放标准 第7部分：其他行业》(DB37/2801.7-2018)等标准中的要求。	符合
1.6	危险废物处置工程废污水排放应符合 GB8978 或行业、地方排放标准的要求，达到 GB50335 中废水回用要求的再生废水应尽量回用。	本项目废水经过现有污水处理站处理后的废水通过山东鲁北高新技术开发区化工园区市政污水管网排放至无棣蓝洁污水处理厂进一步处理后排放至马颊河，废水达标排放。	符合
1.7	危险废物处置工程厂界噪声应符合 GB3096 和 GB12348 的要求。	本工程厂界噪声符合 GB3096 和 GB12348 的要求。	符合
1.8	危险废物处置工程的污染物排放、采样、环境监测和分析应遵照并符合国家有关标准的规定。	本工程的污染物排放、采样、环境监测和分析遵照并符合国家有关标准的规定。	符合
1.9	危险废物处置工程设计应由具有相应设计资质的单位设计，设计深度应符合相关规定的要求。	本工程设计由具有相应设计资质的单位设计，设计深度符合相关规定的要求。	符合
<b>2、一般要求</b>			
2.1	主体设施应包括进厂危险废物接收系统、分析鉴别系统、贮存与输送系统、预处理系统、处置系统、污染控制系统、自动化控制系统、监测系统和应急系统等。	本项目主体设施包括进厂危险废物接收系统、分析鉴别系统、贮存与输送系统、预处理系统、处置系统、污染控制系统、自动化控制系统、监测系统和应急系统等。	符合
2.2	附属设施应包括电气系统、能源供应、气体供应、供配电、给排水、污水处理、消防、通信、暖通空调、机械维修、车辆/容器冲洗设施、安全防护和事故应急设施等。	本项目附属设施包括电气系统、能源供应、气体供应、供配电、给排水、污水处理、消防、通信、暖通空调、机械维修、车辆/容器冲洗设施、安全防护和事故应急设施等。	符合
<b>3、接收系统要求</b>			
3.1	危险废物处置场接收贮存区应设进厂危险废物计量设施，计量设施应按运输车最大满载重量留有一定余量设置。计量设施应设置在处置区车辆进出口处，并有良好的通视条件，与进口厂界距离不应小于一辆最大转运车的长度。	本项目接收贮存区设进厂危险废物计量设施，计量设施按运输车最大满载重量留有一定余量设置。计量设施设置在处置区车辆进出口处，并有良好的通视条件，与进口厂界距离大于一辆最大转运车的长度。	符合
3.2	危险废物接收计量系统应具有称重、记录、传输、打印与数据处理功能，有条件的地区，应将数据上传到当地环保部门。	本项目危险废物接收计量系统具有称重、记录、传输、打印与数据处理功能。	符合
<b>4、分析鉴别系统</b>			
4.1	危险废物处置单位处置区应设置化验室，并配备危险废物特性鉴别及废水、废气、废渣等常规指标监测和分析的仪器设备。	本项目危险废物处置单位处置区设置化验室，并配备危险废物特性鉴别及废水、废气、废渣等常规指标监测和分析	符合

		的仪器设备。	
4.2	化验室所用仪器的规格、数量及化验室的面积应根据危险废物处置设施的运行参数和规模等条件确定。	本项目化验室所用仪器的规格、数量及化验室的面积根据危险废物处置设施的运行参数和规模等条件确定。	符合
4.3	危险废物特性分析鉴别系统配置应根据危险废物类型及特征进行配置,且能满足 GB 5085 的基本要求。	本项目危险废物特性分析鉴别系统配置根据危险废物类型及特征进行了配置,满足 GB 5085 的基本要求。	符合
<b>5、贮存与输送系统</b>			
5.1	危险废物处置设施应根据处置废物特性及规模,根据有关标准要求设置贮存库房及冷库。一般情况下,设施的贮存能力应不低于处置设施 15 日的处置量。	本项目烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸、酸焦油、废树脂采用储罐储存。	符合
5.2	危险废物贮存和卸载区应设置必备的消防设施。	本项目贮存和卸载区设置必备的消防设施。	符合
5.3	危险废物贮存容器应符合 GB 17597 要求。	本工程采用专门定做的专用容器进行危险废物收集,符合 GB 17597 要求。	符合
5.4	经鉴别后的危险废物应分类贮存于专用贮存设施内,危险废物贮存设施应符合 GB 17597 要求。	本工程的危险废物经鉴别后的根据性质和形态,可采用不同大小和不同材质的容器进行盛装。盛装危险废物的容器可以是钢桶、钢罐或塑料制品。危险废物贮存设施符合 GB 17597 要求。	符合
5.5	危险废物输送设备的配置应根据处置设施的规模和危险废物的特性确定。	本项目危险废物输送设备的配置根据处置设施的规模和危险废物的特性确定。	符合

16.1.1.4 与《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》(国办函[2021]47 号)符合性分析

本项目与《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》(国办函[2021]47 号)的符合性情况见表 16-4。

表 16-4 项目与国办函[2021]47 号符合性情况

序号	相关要求	本项目具体情况	符合性
1	新改扩建项目要依法开展环境影响评价,严格危险废物污染环境防治设施“三同时”管理。依法依规对已批复的重点行业涉危险废物建设项目环境影响评价文件开展复核。依法落实工业危险废物排污许可制度。推进危险废物规范化环境管理。	技改工程属于废酸和有机废弃物的综合利用项目,本次开展了环境影响评价工作	符合
2	支持研发、推广减少工业危险废物产生量和降低工业危险废物危害性的生产工艺和设备,促进从源头上减少危险废物产生量、降低危害性。	本项目充分利用废硫酸及有机废弃物中的碳元素生产新材料磺化碳,减少碳排放,即减少了危险废物的排放量,又回收了高价值产品	符合
3	设区的市级人民政府生态环境等部门定期发布危险废物相关信息,科学引导危险废物利用处置产业发展。新建危险废物集中焚烧处置设施处置能力原则上应大于 3 万吨/年,控	本项目采用新工艺来对废硫酸及有机废弃物中的碳元素进行综合利用生产新材料磺化碳,具有拓宽鲁北化工危险废物处置出路,避免碳浪费的优势	符合

	制可焚烧减量的危险废物直接填埋，适度发展水泥窑协同处置危险废物。落实“放管服”改革要求，鼓励采取多元投资和市场化方式建设规模化危险废物利用设施；鼓励企业通过兼并重组等方式做大做强，开展专业化建设运营服务，努力打造一批国际一流的危险废物利用处置企业		
4	建立健全固体废物综合利用标准体系，使用固体废物综合利用产物应当符合国家规定的用途和标准。	本项目属于废酸及有机废弃物综合利用项目，建立了废酸炭化工艺的固废综合利用标准体系。	符合
5	重点研究和示范推广废酸、废盐、生活垃圾焚烧飞灰等危险废物利用处置和污染环境防治适用技术。建立完善环境保护技术验证评价体系，加强国家生态环境科技成果转化平台建设，推动危险废物利用处置技术成果共享与转化。鼓励推广应用医疗废物集中处置新技术、新设备。		

### 16.1.2 产业政策符合性分析

对照《产业结构调整指导目录(2019年本)》，本项目生产工艺及产品均未列入鼓励类、限制类和淘汰类，属于允许建设项目。因此该项目的建设符合国家产业政策。

### 16.1.3 环保相关政策、规划符合性分析

#### 16.1.3.1 与环发[2012]77号文、环发[2012]98号文符合性分析

技改项目与《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16-5。

表16-5 技改项目与环发[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	技改项目情况	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。	技改工程属于危险废物综合利用项目，主要综合利用化工行业产生的危险废物，项目c位于鲁北化工硫磷科技厂内。该厂址位于滨州鲁北化工产业园(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)。技改工程占地属于工业用地。	符合
2	对存在较大环境风险的相关建设项目，应严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》(环发[2006]28号)做好环境影响评价公众参与工作。	进行了网络、报纸两种途径的公示，环评公示中介绍了技改工程环境风险及评价结论。	符合

序号	环发[2012]77号、环发[2012]98号规定	技改项目情况	结论
3	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。	技改项目环境影响报告书中设置了环境风险评价专章。	符合
4	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。企业下一步编制环境风险应急预案，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 16-5 可知，技改项目的建设符合《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。

### 16.1.3.2 与《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021—2023年）》符合性分析

2021年11月5日，山东省政府新闻办举行新闻发布会，对近日省生态环境委员会印发实施的《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021—2023年）》进行解读。

《行动方案》明确了我省未来三年“四减四增”工作的指导思想和主要目标：到2023年，我省的产业、能源、运输、农业投入与用地结构明显优化，发展质效走在前列，新旧动能转换取得突破，绿色低碳发展水平显著提升，主要污染物排放总量大幅减少，生态环境质量持续改善。

本项目与《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021—2023年）》文件符合性分析见表 16-6。

表 16-6 与《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021—2023年）》符合性分析

序号	《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021—2023年）》	本项目情况	符合性
1	<p><b>深入调整产业结构</b></p> <p>(三)淘汰低效落后产能。依据安全、环保、技术、能耗、效益标准，以钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工等行业为重点，分类组织实施转移、压减、整合、关停任务，加快淘汰低效落后产能。</p> <p>(四)严控重点行业新增产能。重大项目建设，必须首先满足环境质量“只能更好，不能变坏”的底线，严格落实污染物排放“减量替代是原则，等量替代是例外”的总量控制刚性要求。按照国家相关产业政策，深入实施“四上四压”，坚持“上新压旧”“上大压小”“上高压低”“上整压散”。对钢铁、地炼、焦化、</p>	<p>本项目不属于淘汰低效落后产能项目。</p> <p>项目不属于重大项目，不属于重点行业，不属于两高项目。项目主要污染物排放实行减量替代。</p>	符合

	煤电、电解铝、水泥、轮胎、平板玻璃等重点行业实施产能总量控制，严格执行产能置换要求，确保产能总量只减不增。严格执行国家煤化工、铁合金等行业产能控制或产能置换办法。“两高”项目建设做到产能减量、能耗减量、煤炭减量、碳排放减量和常规污染物减量等“五个减量”，新建项目要按照规定实施减量替代，不符合要求的高耗能、高排放项目要坚决拿下来。.....		
2	<b>深入调整能源结构</b> (七)严控化石能源消费。严控能源消费总量，在满足全社会能源需求的前提下，持续推进煤炭消费压减，增加清洁能源供给，加大清洁能源替代力度，进一步控制化石能源消费，逐步实现新增能源需求主要由清洁能源供给。 (八)扩大城市集中供热范围。围绕实现城市清洁取暖基本全覆盖的发展目标，在积极发展集中供热为主的基础上，在城市规划新区和热力管网难以覆盖的片区大力发展区域性清洁供暖，在集中供暖难以覆盖的城中村、城乡结合部因地制宜推进煤改气、煤改电等分散清洁取暖。	本项目供热采用蒸汽集中供热，蒸汽由无棣众诚供热有限公司供给。	符合
3	<b>运输结构调整方面</b> ，减少公路货物运输量，减少移动源污染排放，大幅提高新能源汽车比例，增加绿色低碳运输量。要求现有大宗货物年运输量 150 万吨以上的企业制订铁路专用线建设计划；首次将国四柴油货车纳入逐步淘汰范围；在重污染天气应急期间，全社会统一使用国五及以上排放阶段或新能源车辆运输。	本项目涉及公路货物运输，尽量采用新能源汽车，增加绿色低碳运输量。不采用国四柴油货车。重污染天气期间，将采用国五以上排放阶段或新能源车辆运输。	符合
4	<b>五、深入调整农业投入与用地结构</b> (十七)加强施工工地生态管控。做好城市建筑、市政、公路、水利等施工场地扬尘精细化管控。建筑施工工地全面落实工地周围围挡、产尘物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输六项措施。	本项目加强施工期管理，全面落实施工期污染防治措施。	符合

由表 16-6 可知，技改项目的建设符合《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021—2023 年）》的要求。

### 16.1.3.3 本项目与《山东省化工投资项目管理规定》（鲁政办字[2019]150 号）、《山东省化工园区管理办法（试行）》文件符合性分析

本项目与《山东省化工投资项目管理规定》（鲁政办字[2019]150 号）、《山东省化工园区管理办法（试行）》文件符合性分析见表 16-7、表 16-8。

表 16-7 与《山东省化工投资项目管理规定》(鲁政办字[2019]150 号) 符合性分析

序号	鲁政办字(2019)150 号	本项目情况	符合性
1	<p>(一)先进性原则。化工投资项目应严格遵守相关法律法规,符合国家产业政策,支持发展鼓励类项目,严格控制限制类项目,严格禁止淘汰类项目。</p> <p>(二)安全环保原则。化工投资项目应严格按照有关规定要求,做好环境影响评价和安全生产评价,确保投资项目中的安全、环保等设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。</p> <p>(三)集聚集约原则。积极推进化工企业进区入园,鼓励企业之间上下游协同,建链补链强链,推动企业重组和产能整合提升。</p>	<p>对照《产业结构调整指导目录(2019年本)》,本项目生产工艺及产品均未列入鼓励类、限制类和淘汰类,属于允许建设项目。因此该项目的建设符合国家产业政策。;本项目已委托开展环境影响评价及安全生产评价;本项目位于滨州鲁北化工产业园(山东鲁北高新技术开发区化工园区),为省政府认定化工园区。</p>	符合
2	<p>(一)化工投资项目原则上应在省政府认定的化工园区、专业化工园区和重点监控点内实施,并符合国土规划、产业发展规划等相关规划。</p> <p>(二)海水或卤水提取溴素、新建大型冶金项目配套焦化和制气、氯碱企业耗氯和耗氢项目,可以就地或随原有企业配套建设。</p> <p>(三)新建生产危险化学品的化工项目,固定资产投资额原则上不低于3亿元(不含土地费用);列入国家《产业结构调整指导目录》和《外商投资产业指导目录》鼓励类以及搬迁入园项目,不受3亿元投资额限值。</p> <p>(四)严格限制新建剧毒化学品项目,实现剧毒化学品生产企业只减不增。</p>	<p>本项目位于滨州鲁北化工产业园(山东鲁北高新技术开发区化工园区),为省政府认定化工园区,符合埭口镇总体规划,符合化工园区用地规划、产业发展规划;技改项目不属于新建生产危险化学品的化工项目,不受3亿元投资额限值。</p>	符合

表 16-8 本项目与《山东省化工园区管理办法(试行)》符合性分析

序号	鲁工信化工[2020]141 号	本项目情况	符合性
第三章 项目 准入	<p>第十条 园区实施化工投资项目应严格遵守相关法律法规,符合国家产业政策,严格执行《山东省化工投资项目管理规定》,鼓励发展科技含量高、产出效益高、能源消耗低、污染物排放低、安全风险低的项目,严控限制类项目,严禁淘汰类项目,严格限制新建剧毒化学品项目。除涉及安全环保节能和公共基础设施类项目建设外,园区内原则上不得新上非化工项目,专业化工园区内不得新上与主导产业无关的项目。</p>	<p>技改项目属于 7724 危险废物治理,符合园区主导产业要求。</p>	符合
	<p>第十一条 按照《化工园区安全风险排查治理导则(试行)》规定,安全风险等级为 A 的园区,原则上不得新建扩建危险化学品建设项目;安全风险等级为 B 的园区,限制新建扩建危险化学品建设项目。</p>	<p>滨州鲁北化工产业园(山东鲁北高新技术开发区化工园区)属于较低安全风险(D类)园区。</p>	符合
	<p>第十二条 建立入园项目评估制度。对入园项目应严格执行省政府《关于开展“亩产效益”评价改革工作的指导意见》,达不到评估评价要求的项目禁止入园。</p>	<p>技改项目经济效益良好,投入产出高,入园之前严格要求进行评估。</p>	符合

16.1.3.4 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

技改项目与《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 16-9。

表 16-9 技改项目与国发[2015]17号符合性分析

序号	国发[2015]17号	技改项目情况	符合性
1	全面控制污染物排放，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，工业集聚区应按规划建成污水集中处理设施，并安装自动在线监控装置	本项目废水经过现有污水处理站处理后的废水通过山东鲁北高新技术开发区化工园区市政污水管网排放至无棣蓝洁污水处理厂进一步处理后排放至马颊河，废水达标排放。	符合
2	推动经济结构转型升级，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。	技改项目不属于落后产业，无废水外排	符合

由表 16-9 可知，技改项目的建设符合《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》国发[2015]17号的要求。

16.1.3.5 与《山东省大气污染防治条例》符合性分析

技改项目与《山东省大气污染防治条例》符合性分析见表 16-10。

表 16-10 本项目与《山东省大气污染防治条例》符合性分析

序号	《山东省大气污染防治条例》	技改项目情况	符合性
1	第十三条“建设项目应当依法进行环境影响评价。环境影响评价文件未经县级以上人民政府环境保护主管部门依法批准，不得开工建设。”	委托山东青科环境科技有限公司编制环境影响报告书，取得批复前不开工。	符合
2	第十五条“排放工业废气或者有毒有害大气污染物的排污单位，应当按照规定和监测规范设置监测点位和采样监测平台，进行自行监测或者委托具有相应资质的单位进行监测。原始监测记录保存期限不得少于三年。”	按照规定和监测规范设置监测点位和采样监测平台，委托具有相应资质的单位进行监测。原始监测记录保存期限不少于三年。	符合
3	第十七条“企业事业单位应当根据重污染天气应急预案的要求编制重污染天气应急响应操作方案，并按照规定执行相应的应急措施。”	根据当地重污染天气应急预案的要求编制重污染天气应急响应操作方案，并按照规定执行相应的应急措施。	符合

由表 16-10 可知，本项目符合《山东省大气污染防治条例》相关要求。

16.1.3.6 《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025年）》符合性分析

技改项目与《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025 年）》符合性分析  
见表 16-11。

表 16-11 与《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025 年）》符合性

序号	行动方案要求	拟建项目情况	符合情况
1	<p><b>一、淘汰低效落后产能</b></p> <p>聚焦钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工 8 个重点行业，加快淘汰低效落后产能。严格执行质量、环保、能耗、安全等法规标准，按照《产业结构调整指导目录》，对“淘汰类”落后生产工艺装备和落后产品全部淘汰出清。各市聚焦“高耗能、高污染、高排放、高风险”等行业，分类组织实施转移、压减、整合、关停任务。到 2025 年，传输通道城市和胶济铁路沿线地区的钢铁产能应退尽退，沿海地区钢铁产能占比提升到 70%以上；提高地炼行业的区域集中度和规模集约化程度，在布局新的大型炼化一体化项目基础上，将 500 万吨及以下未实现炼化一体化的地炼企业炼油产能分批分步进行整合转移；全省焦化企业户数压减到 20 家以内，单厂区焦化产能 100 万吨/年以下的全部退出；除特种水泥熟料和化工配套水泥熟料生产线外，2500 吨/日以下的水泥熟料生产线全部整合退出。按照“发现一起、处置一起”的原则，实行“散乱污”企业动态清零。严格项目准入，高耗能、高排放（以下简称“两高”）项目建设做到产能减量、能耗减量、煤炭减量、碳排放减量和污染物排放减量“五个减量”替代。有序推进“两高”项目清理工作，确保“三个坚决”落实到位，未纳入国家规划的炼油、乙烯、对二甲苯、煤制油气项目，一律不得建设。</p>	<p>技改项目不属于低效落后产能，不属于两高项目。</p>	符合
2	<p><b>三、优化货物运输方式</b></p> <p>优化交通运输结构，大力发展铁港联运，基本形成大宗货物和集装箱中长距离运输以铁路、水路或管道为主的格局。PM<sub>2.5</sub>和 O<sub>3</sub>未达标的城市，新、改、扩建项目涉及大宗物料运输的，应采用清洁运输方式。支持砂石、煤炭、钢铁、电解铝、电力、焦化、水泥等年运输量 150 万吨以上的大型工矿企业以及大型物流园区新（改、扩）建铁路专用线。未建成铁路专用线的，优先采用公铁联运、新能源车辆以及封闭式皮带廊道等方式运输。加快构建覆盖全省的原油、成品油、天然气输送网络，完成山东天然气环网及成品油管道建设。到 2025 年，大宗物料清洁运输比例大幅提升。</p>	<p>本项目涉及公路货物运输，尽量采用新能源汽车，增加绿色低碳运输量。不采用国四柴油货车。重污染天气期间，将采用国五以上排放阶段或新能源车辆运输。</p>	符合

序号	行动方案要求	拟建项目情况	符合情况
4	<p><b>六、推动移动源污染管控</b></p> <p>加强国六重型柴油货车环保达标监管。落实新生产重型柴油车污染物排放限值要求，自2021年7月1日起，严禁生产、进口、销售和注册登记不符合国家第六阶段排放标准要求的重型柴油车。国家要求和鼓励淘汰的重型柴油车，公安机关交通管理部门不予办理迁入手续。严格新车源头管控，加大机动车、发动机新生产、销售及注册登记环节监督检查力度，实现全省主要生产企业和主要销售品牌全覆盖。（省生态环境厅、省公安厅、省市场监管局、省工业和信息化厅、省商务厅牵头）实施柴油货车排放常态化执法检查，在主要物流通道、集中停放地、物流园区、入鲁主要通道等区域开展尾气排放日常执法检查，依法查处尾气超标排放、治理设施不正常运行、OBD数据造假等违法行为。扩大各市移动源高排放控制区范围，将城市规划区、高新区、开发区、各类工业园区和工业集中区划定为高排放汽车禁行区。加快推进交通用能清洁化，推广公共领域新能源汽车使用，在保留必要燃油公交车用作应急保障的基础上，新增和更新的公交车中新能源车辆占比达到100%；新增和更新的出租车中新能源车及清洁能源车辆占比达到80%。</p> <p>推进非道路移动机械治理。生态环境、自然资源、住房城乡建设、交通运输、水利等部门在各自职责范围内对非道路移动机械排气污染防治实施监管。开展销售端前置编码登记工作，加强源头监管。到2022年，将禁止使用高排放非道路移动机械的区域扩大至各市、县（市、区）建成区及乡镇（街道）政府（办事处）驻地；在用机械以及新增国三机械全部安装实时定位监控装置，并与生态环境部门联网。采取自动监控和人工抽测模式开展排气达标监管，倒逼淘汰或更新，2025年年底以前，基本淘汰国一及以下排放标准或使用15年以上的非道路移动机械，具备条件的允许更换国三及以上排放标准的发动机，鼓励有条件的地区提前实施非道路移动机械第四阶段排放标准。加快船舶受电装置改造，做到应改尽改，沿海和内河主要港口大型专业化泊位岸电使用实现常态化。</p>	<p>技改项目运输车辆严格执行国家第五阶段排放标准要求。</p> <p>技改项目施工期严格环境监理制度，全面落实工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”，安装在线监测和视频监控设备，并与当地有关主管部门联网。</p>	符合
5	<p><b>七、严格扬尘污染管控</b></p> <p>加强施工扬尘精细化管控，建立并动态更新施工工地清单。全面推行绿色施工，将扬尘污染防治费用纳入工程造价，各类施工工地严格落实扬尘污染防治措施，其中建筑施工工地严格执行“六项措施”。规模以上建筑施工工地安装在线监测和视频监控设施，并接入当地监管平台。加强执法监管，对问题严重的依法依规实施联合惩戒。（省住房城乡建设厅、省交通运输厅、省水利厅牵头）强化道路扬尘综合治理，到2025年，设区市县（市）城市建成区道路机械化清扫率达到85%。规范房屋建筑（含拆除）工程、市政工程建筑垃圾密闭运输和扬尘防控，通过视频监控、车牌号识别、安装卫星定位设备等措施，实行全过程监督。（省住房城乡建设厅、省公安厅牵头）大型煤炭、矿石等干散货码头物料堆场全面完成围挡、苫盖、自动喷淋等抑尘设施建设和物料输送系统封闭改造，鼓励有条件的码头堆场实施全封闭改造。（省交通运输厅牵头）推进露天矿山生态保护和修复，加强对露天矿山生态环境的监测。实施城市降尘监测考核，各市平均降尘量不得高于7.5吨/月·平方公里。鼓励各市细化降尘控制要求，实施县（市、区）降尘量逐月监测排名。</p>	<p>针对施工期扬尘，技改项目制定严格的扬尘污染防治方案，拟建项目采取围挡、苫盖、洒水降尘等常规措施，大风天气减少作业，及时压实并覆盖，加强绿化等措施降尘。</p>	符合

序号	行动方案要求	拟建项目情况	符合情况
6	<p><b>九、健全大气政策标准体系</b></p> <p>持续实施差别化电价政策，在保障民生用气用电价格基本稳定的基础上，严格落实峰谷分时电价、阶梯电价、天然气输配价格等价格政策。继续实施燃煤电厂超低排放和生物质发电电价支持政策。健全财政激励政策，加大财政资金对清洁取暖的支持力度；各市、县（市、区）要积极拓宽资金募集渠道，确保清洁取暖改造后三年补贴不退坡。（省财政厅牵头）开展移动源监管政策评估，完善全生命周期监管政策。持续完善地方大气环境标准体系，制修订 VOCs 等排放标准，研究制定氨排放、氨逃逸控制要求。</p>	<p>技改项目污染物排放严格执行相关排放标准要求，确保达标排放。</p>	符合
7	<p><b>十、加强大气环境监管</b></p> <p>坚持依法治污，综合运用按日连续处罚、查封扣押、限产停产、移送拘留等手段，依法从严处罚环境违法行为。加大省级生态环境保护督察力度。建立对重点排放源监测或检测结果的全程留痕、信息可追溯机制。严厉打击不正常运行废气治理设施等环境违法违规行。对企业自动监测监控设备运行情况开展专项检查，严厉打击自动监测监控设备不正常运行和数据造假等违法行为；对排污单位和第三方机构、人员参与弄虚作假的，分别依法追究责任。严格禁止以各种形式干扰空气质量监测站正常运行行为。各级政府要将秸秆禁烧纳入年度工作重点，着重压实乡镇（街道）禁烧责任；积极探索创新巡查方式和手段，加强重点时段、重点区域的执法巡查，从严查处行政区域内“第一把火”。按照生态环境部部署，对已发排污许可证质量开展复核。建立以排污许可证为基础的“双随机、一公开”数据库，将排污许可证与执行报告作为执法检查的重要依据。加强排污许可证后管理，开展排污许可专项执法检查，落实排污许可“一证式”管理。</p>	<p>技改项目严格执行排污许可制度、环境信息公开制度。</p>	符合

由表 16-11 可知，技改项目建设符合《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025 年）》中相关要求。

### 16.1.3.7 与《水污染防治行动计划》（2015.4.2）符合性

本项目与《水污染防治行动计划》（2015.4.2）符合性分析见表 16-12。

**表 16-12 本项目与《水污染防治行动计划》（2015.4.2）符合性分析**

序号	水污染防治行动计划规定	本项目情况	结论
1	<p>狠抓工业污染防治。取缔“十小”企业。全面排查装备水平低、环保设施差的小型工业企业。2016 年底前，按照水污染防治法律法规要求，全部取缔不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目。</p>	<p>本项目属于危险废物综合利用项目，符合国家产业政策。</p>	符合
2	<p>专项整治十大重点行业。制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案，实施清洁化改造。新建、改建、扩建上述行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换。</p>	<p>本项目不属于所列十大重点行业。</p>	符合

序号	水污染防治行动计划规定	本项目情况	结论
3	七大重点流域干流沿岸，要严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。	本项目不在七大重点流域干流沿岸，采取了相应的风险防范措施。	符合
4	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。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。	本项目废水经过现有污水处理站处理后的废水通过山东鲁北高新技术产业开发区化工园区市政污水管网排放至无棣蓝洁污水处理厂进一步处理后排放至马颊河，废水达标排放。	符合
5	所有排污单位必须依法实现全面达标排放。	本项目“三废”经相应治理后均能够达标排放。	符合

由表 16-12 可见，本项目建设符合《水污染防治行动计划》（2015.4.2）要求。

### 16.1.3.8 与《山东省地下水污染防治实施方案》（鲁环发[2019]143号）符合性分析

技改工程与《山东省地下水污染防治实施方案》符合性分析见表 16-13。

表 16-13 技改项目与《山东省地下水污染防治实施方案》符合性分析

序号	国发[2015]17号	技改项目情况	符合性
1	优化工业企业选址与布局，引导工业企业向工业园区集中。对埋地式管线和罐体、废水废渣贮存池（场）、尾矿库、堆场等易渗漏造成地下水污染或泄漏后不能及时发现和处理的区域，以及位于重要地下水补给区的工业污染源，严格按照技术规范和要求建设防渗设施，确定防渗层渗透系数、厚度和材质；定期开展渗漏检测，重点检查管道减薄或开裂情况，以及防渗层渗漏情况，防范腐蚀、泄漏和下渗。对生产厂区地面等地下水污染或泄漏后可及时发现和处理的区域，做好地面硬化，必要时建设抗腐蚀的防渗层；杜绝跑冒滴漏，做好地面保洁；地面设计应坡向排水口或排水沟，定期检查地面防渗是否破损。强化水环境突发事件应急处置，采取封堵、收集、转移等措施控制污水影响范围，防止污染扩散到未防渗区域。	技改工程废酸依托现有储罐储存，防渗区进行了重点防渗；技改工程属于危险废物的综合利用，装置区进行了重点防渗	符合
2	加强一般工业固体废物和危险废物处理处置场防渗，2020 年年底前，各市对危险废物处置场等区域开展必要的防渗处理。一般工业固体废物贮存、处置场应严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599），危险废物填埋场应严格按照《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598）规定的渗透系数、厚度设置防渗层。处置、填埋场周边应设置导流渠，防止雨水径流进入场内，避免渗滤液量增加和滑坡。危险废物填埋场选址所在区域的地下水位应在不透水层 3 米以下，否则必须提高防渗设计标准。	技改工程属于危险废物的综合利用项目，装置区、储存区均严格按照《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598）规定设置防渗层	符合

由表 16-13 可知，技改项目的建设符合《山东省地下水污染防治实施方案》（鲁环发[2019]143号）的要求。

### 16.1.3.9 与关于印发《地下水污染源防渗技术指南（试行）》和《废弃井封井回填技术指南（试行）》的通知(环办土壤函〔2020〕72号)符合性分析

技改工程与关于印发《地下水污染源防渗技术指南（试行）》和《废弃井封井回填技术指南（试行）》的通知(环办土壤函〔2020〕72号)符合性分析见表 16-14。

表 16-14 技改项目与环办土壤函〔2020〕72号符合性分析

序号	国发[2015]17号	技改项目情况	符合性
1	所有危险废物处置场，列入重点污染源。	技改项目属于危险废物的综合利用项目，属于重点污染源	符合
2	当重点污染源或防渗工程不满足国家或地方防渗技术要求时，应直接启动防渗工程设计。其他重点污染源则应通过渗漏检测或地下水污染情况分析，判定是否需要开展防渗工程设计。	技改工程废酸依托现有储罐储存，属于重点污染源，须通过开展通过渗漏检测或地下水污染情况分析来判定是否开展防渗工程设计； 技改工程属于新建重点污染源，在建设过程中应启动防渗工程设计	符合
3	地下水监测井布设可结合 HJ/T 164 及相关行业标准规范要求，在防渗工程区的上游、两侧、下游等区域分别布设监测井，必要时需对储罐区、污水处理设施等装置区增设监测点，以满足对防渗工程进行有效监测的要求。	技改工程地下水监测点位依托现有 5 眼地下水监测点位，满足要求	符合

由表 16-14 可知，技改项目的建设符合《地下水污染源防渗技术指南（试行）》和《废弃井封井回填技术指南（试行）》的通知(环办土壤函〔2020〕72号)的要求。

### 16.1.3.10 与《土壤污染防治行动计划》的符合性

本项目与《土壤污染防治行动计划》符合性分析见表 16-15。

表 16-15 本项目与《土壤污染防治行动计划》符合性分析

序号	土壤污染防治行动计划要求	本项目情况	是否符合
1	各地要将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。	本项目在硫磷科技现有厂区内建设，建设用地为工业用地。	符合
2	（十四）严格用地准入。将建设用地土壤环境管理要求纳入城市规划和供地管理，土地开发利用必须符合土壤环境质量要求。地方各级国土资源、城乡规划等部门在编制土地利用总体规划、城市总体规划、控制性详细规划等相关规划时，应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。	根据现状土壤采样检测，本项目区土壤符合 GB15618-2018 标准要求。	符合

3	<p>(十六) 防范建设用地新增污染。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；有关环境保护部门要做好有关措施落实情况的监督管理工作。自 2017 年起，有关地方人民政府要与重点行业企业签订土壤污染防治责任书，明确相关措施和责任，责任书向社会公开。</p>	<p>本项目环评报告中设置了对土壤环境影响的评价内容及明确了防范土壤污染措施。</p>	符合
4	<p>(十七) 强化空间布局管控。加强规划区划和建设项目布局论证，根据土壤等环境承载能力，合理确定区域功能定位、空间布局。鼓励工业企业集聚发展，提高土地节约集约利用水平，减少土壤污染。严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业；结合推进新型城镇化、产业结构调整 and 化解过剩产能等，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。结合区域功能定位和土壤污染防治需要，科学布局生活垃圾处理、危险废物处置、废旧资源再生利用等设施 and 场所，合理确定畜禽养殖布局和规模。</p>	<p>本项目不在居民区、学校、医疗和养老机构等周边，最近的敏感点 1300m 之外。</p>	符合
5	<p>加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。对电子废物、废轮胎、废塑料等再生利用活动进行清理整顿，引导有关企业采用先进适用加工工</p>	<p>本项目产生的固废均妥善处置。厂内设置有标准的危废库、一般工业固废暂存库等，采取防扬散、防流失、防渗漏等设施。</p>	符合

由表 16-15 可见，本项目建设符合《土壤污染防治行动计划》要求。

### 16.1.3.11 “两高”项目判定

根据《山东省人民政府办公厅关于加强“两高”项目管理的通知》(鲁政办字[2021]57号)，本通知所指“两高”行业，主要包括国家统计局国民经济和社会发展统计公报中明确的石油、煤炭及其他燃料加工业，化学原料和化学制品制造业，非金属矿物制品业，黑色金属冶炼和压延加工业，有色金属冶炼和压延加工业，电力、热力生产和供应业等“六大高耗能行业”。

根据《关于“两高”项目管理有关事项的通知》(鲁发改工业[2022]255号)，凡是属于《山东省“两高”项目管理目录(2022年版)》范围内的新建(含改扩建)固定资产投资项

目，都属于“两高”项目。

本项目属于危险废物综合利用项目，对应的国民经济行业分类及代码为“7724 危险

废物治理”，对照表 16-16 《山东省“两高”项目管理目录(2022 年版)》，本项目不在目录范围内。

因此，本项目属于“两高”行业，不属于“两高”项目。

与“两高”相关文件的符合性分析见表 16-16。

表 16-16 山东省“两高”项目管理目录（2022 年版）

序号	产业分类	产品	核心设备	对应国民经济行业分类及代码		
				大类	种类	小类
1	炼化	汽油、煤油、柴油、燃料油、石脑油、溶剂油、润滑脂、液体石蜡、石油气、沥青及其他相关产品	一次炼油（常减压）、二次炼油（催化裂化、加氢裂化、催化重整、延迟焦化）、乙烯装置、PX 装置	石油、煤炭及其他燃料加工业（25）	精炼石油产品制造（251）	原油加工及石油制品制造（2511）
		乙烯、对二甲苯（PX）		化学原料和化学制品制造业（26）	基础化学原料制造（261）	有机化学原料制造（2614）
2	焦化	焦炭	焦炉	石油、煤炭及其他燃料加工业（25）	煤炭加工（252）	炼焦（2521）
3	煤制液体燃料	煤制甲醇	煤气化炉、合成塔	石油、煤炭及其他燃料加工业（25）	煤炭加工（252）	煤制液体燃料生产（2523）
		煤制烯烃（乙烯、丙烯）				
		煤制乙二醇				
4	基础化学原料	氯碱（烧碱）	电解槽	化学原料和化学制品制造业（26）	基础化学原料制造（261）	无机碱制造（2612）
		纯碱	碳化塔			无机碱制造（2612）
		电石（碳化钙）	电石炉			无机盐制造（2613）
		醋酸	醋酸氧化塔			有机化学原料制造（2614）
		黄磷	黄磷制取设备			其他基础化学原料制造（2619）
5	化肥	合成氨、氮肥（尿素）	合成氨装置	化学原料和化学制品制造业（26）	肥料制造（262）	氮肥制造（2621）
		磷铵、磷肥	氨化装置			磷肥制造（2622）
6	轮胎	斜交胎、子午胎、摩托车胎等	密炼机、硫化机	橡胶和塑料制品业（29）	橡胶制品业（291）	轮胎制造（2911）
7	水泥	水泥熟料	水泥窑	非金属矿物制品业（30）	水泥石灰和石膏制造（301）	水泥制造（3011）
		水泥粉磨	水泥磨机、预粉磨主电动机			水泥制造（3011）
8	石灰	生石灰、消石灰、水硬石灰	石灰窑	非金属矿物制品业（30）	水泥石灰和石膏制造（301）	石灰和石膏制造（3012）

9	沥青防水材料	沥青防水卷材	沥青加热炉	非金属矿物制品业(30)	砖瓦、石材等建筑材料制造(303)	防水建筑材料制造(3033)
10	平板玻璃	普通平板玻璃,浮法平板玻璃,压延玻璃,不包括光伏压延玻璃、基板玻璃	玻璃熔炉	非金属矿物制品业(30)	玻璃制造(304)	平板玻璃制造(3041)
11	陶瓷	建筑陶瓷,不包括非经高温烧结的发泡陶瓷板等	辊道和隧道窑	非金属矿物制品业(30)	陶瓷制品制造(307)	建筑陶瓷制品制造(3071)
		卫生陶瓷	隧道窑			卫生陶瓷制品制造(3072)
12	钢铁	炼钢用生铁、熔融还原铁	高炉	黑色金属冶炼和压延加工业(31)	炼铁(311)	炼铁(3110)
		非合金钢粗钢、低合金钢粗钢、合金钢粗钢	转炉、电弧炉、VOD电炉			炼钢(312)
		铸造用生铁	高炉	黑色金属冶炼和压延加工业(31)	炼铁(311)	炼铁(3110)
13	铁合金	硅铁、锰硅合金、高碳铬铁、镍铁及其他铁合金产品	矿热炉、电弧炉、高炉	黑色金属冶炼和压延加工业(31)	铁合金冶炼(314)	铁合金冶炼(3140)
14	有色	阴极铜、阳极铜、粗铜、电解铜	电解槽	有色金属冶炼和压延加工业(32)	常用有色金属冶炼(321)	铜冶炼(3211)
		粗铅、电解铅、粗锌、电解锌	电解槽			铅锌冶炼(3212)
		氧化铝(不包括以氢氧化钠、氢氧化铝或氧化铝为原料深加工形成的非冶金级氧化铝)、电解铝	煅烧或焙烧炉、电解槽			铝冶炼(3216)
15	铸造	黑色金属铸件	电炉等熔炼设备、造型设备	金属制品业(33)	铸造及其他金属制品制造(339)	黑色金属铸造(3391)
		有色金属铸件				有色金属(3392)
16	煤电	电力(燃煤发电,包括煤矸石发电)	抽凝、纯凝机组	电力、热力生产和供应业(44)	电力生产(441)	火力发电(4411)
		电力和热力(热电联产)	抽凝、背压机组			热电联产(4412)

说明: 1. “两高”项目范围以产品和核心设备界定;

2. 本目录根据国家规定和我省实际动态调整,其中,国家明确规定不作为“两高”项目的自动退出本目录,国家新增加的“两高”项目纳入本目录。

表 16-17 技改项目与“两高”文件符合性分析

“两高”文件	关于“两高”的规定	技改项目情况	符合性
《山东省人民政府办公厅关于加强“两高”项目管理	本通知所指“两高”行业,主要包括国家统计局国民经济和社会发展统计公报中明确的石油、煤炭及其他燃料加工业,化学原料和化学制品制造	技改项目属于危险废物综合利用项目,不属于两高项目	符合

“两高”文件	关于“两高”的规定	技改项目情况	符合性
的通知》(鲁政办字[2021]57号)	业,非金属矿物制品业,黑色金属冶炼和压延加工业,有色金属冶炼和压延加工业,电力、热力生产和供应业等“六大高耗能行业”。		
《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评(2021)45号)、《山东省生态环境厅关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的实施意见》(鲁环发[2021]5号)	<p>严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划,满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关,对于不符合相关法律法规的,依法不予审批。</p> <p>落实区域削减要求。新建“两高”项目应依照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求,依据区域环境质量改善目标,制定配套区域污染物削减方案,采取有效的污染物区域削减措施,腾出足够的环境容量。提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备,单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平,依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料,重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。</p> <p>将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作,衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中,统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选,提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。</p>	<p>技改项目建设符合国家产业政策,符合所在的化工园区总体发展规划要求,符合区域“三线一单”要求。</p> <p>技改项目单位产品物耗、能耗、水耗均较低,达到同行业清洁生产先进水平的要求。技改项目所需蒸汽来自区域集中供热热源。</p>	符合

## 16.2 厂址选择合理性分析

### 16.2.1 《无棣县城市总体规划》(2018-2035)

《无棣县城市总体规划》(2018-2035)中指出:城市总体空间结构为“三轴串三心、两带连水网、坊街营六区”。三轴——主体功能轴线即城市活力核心主轴;城市发展轴线即现代到未来发展轴;历史发展轴线即历史到现代演变轴。三心——新城综合服务中心、

古城文旅服务心、海瓷产业服务心。两带——幸福河景观带、清波河景观带。水网——“五湖十河”的城市水系及岸线。六区——新城生态风貌区、老城活力风貌区、古城传统风貌区、现代产业风貌区、高铁时尚风貌区、西城宜居风貌区。

鲁北高新技术开发区属于城市规划中北部工业经济区，本项目位于鲁北高新技术开发区内，与无棣县城市总体规划不冲突。

由上述可见，本项目位于无棣县城市总体规划中的北部工业经济区范围内，符合《无棣县城市总体规划（2018-2035）》的要求。

#### 16.2.2 《埕口镇城市总体规划》（2018-2035）

规划区范围：埕口镇行政辖区范围，其中陆域面积 337 平方公里。

规划空间层次：本规划分为镇域和镇区两个层次。（一）镇域。指埕口镇镇域行政辖区范围。包括埕口镇区以及 30 个村庄。面积 337 平方公里。（二）镇区：指镇政府所在地的建成区、山东鲁北高新技术开发区及规划镇建设用地范围，包括：北至孟家庄北规划路，南至孙岔路，西至济堤路、东至埕口水库东规划路，规划建设用地面积共计 19.6 平方公里。

镇性质：鲁北地区重要经济增长极，以石油化工为主导的工业重镇。

镇职能：（一）黄河三角洲绿色化工基地。（二）冀鲁交界地区的重要物流节点。（三）知名生态文化旅游目的地。

空间发展策略：镇区的空间发展策略为“北引、东控、南优、西限”。

布局结构：镇区分为镇生活区和鲁北高新区两个相对独立的功能组团。镇生活区以埕口镇居住生活片区为主，以服务于镇区居民和鲁北高新区就业人口为主导功能。鲁北高新区布置鲁北化工产业园和鲁北高端石化循环经济产业园起步区

埕口镇城市总体规划见图 16-1，由图知本项目位于山东鲁北高新技术开发区，项目用地主要规划为“三类工业用地”，项目建设符合埕口镇总体规划要求。

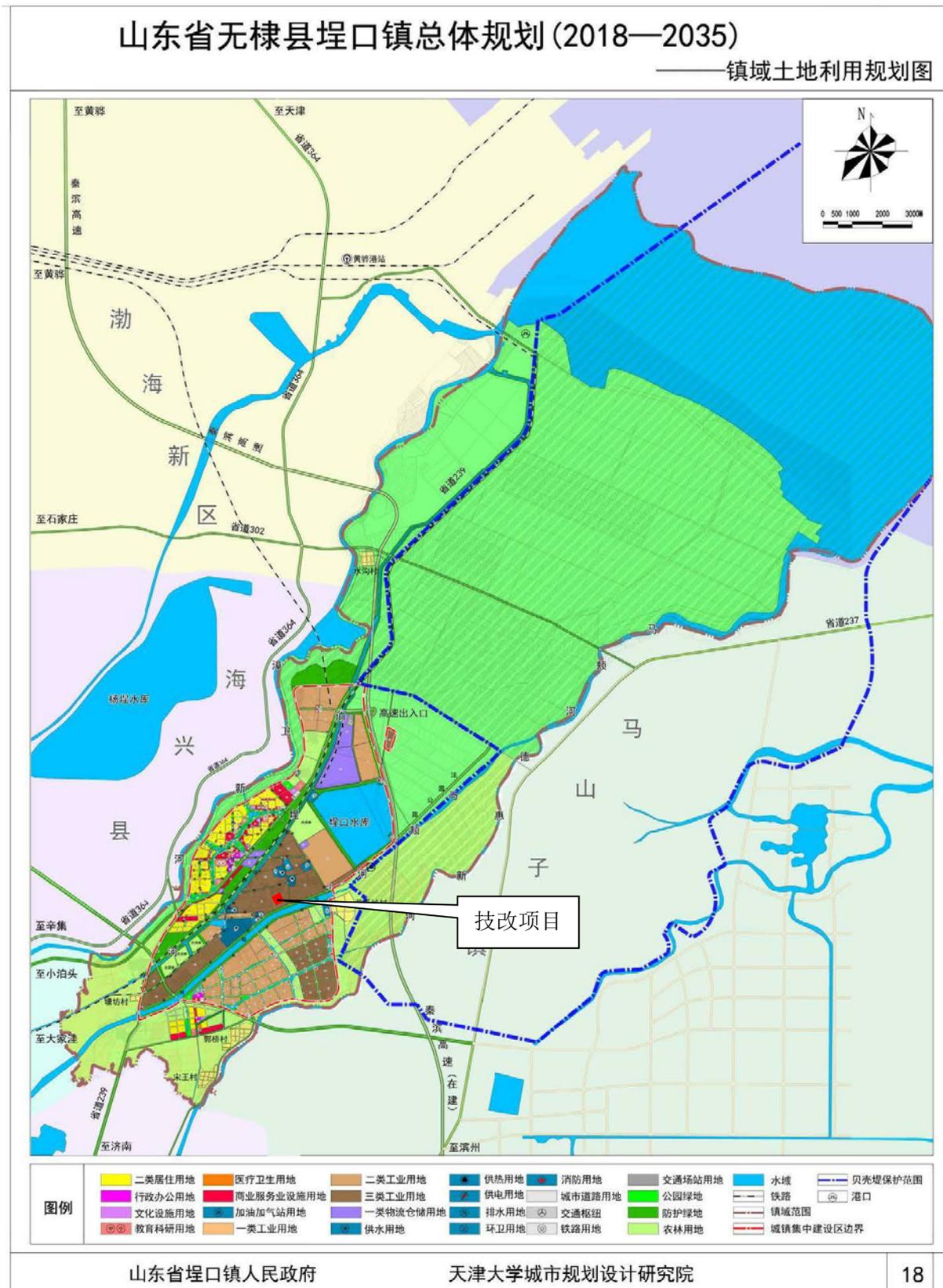


图 16-1 无棣县埕口镇总体规划图(2018-2035)

### 16.2.3 与滨州鲁北化工产业园（山东鲁北高新技术开发区化工园区）规划的符合性

#### (1) 与总体规划的符合性

滨州鲁北化工产业园是山东鲁北高新技术开发区化工园区的“园中园”。滨州鲁北化工产业园位于山东鲁北高新技术开发区化工园区西南部，东至孙岔路—马颊河北路北延线，西至泊埕河，南至G 2 2 8 国道—孙岔路，北至秦滨高速，规划总面积 10.9 平方公里。

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”，位于鲁北高新区西南部，规划期限为 2018 年-2030 年，化工园区北至秦滨高速，南至国道 G228-孙岔路，西临泊埕河，东至孙岔路-马颊河北路北延线，规划总面积 33.36 平方公里。

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。

技改项目所在厂址位于山东鲁北高新技术开发区化工园区，具体位于园区内硫磷科技公司现有厂区内，占地为规划的工业用地，且处在规划的化工工业区内。

技改项目为对废酸、有机废弃物利用的装置，废酸和有机废弃物主要来自于周围的化工行业，有利于拓宽化工行业废酸的处置或利用出路，因此，有利于园区内主导产业石油化工、精细化工等的发展；同时技改工程产品碘化碳属于化工新材料，符合园区发展化工新材料的产业定位。综上所述，技改工程符合园区主导产业定位。

综上所述，技改项目符合滨州鲁北化工产业园（山东鲁北高新技术开发区化工园区）用地规划、产业布局规划和主导产业定位，即技改项目符合滨州鲁北化工产业园（山东鲁北高新技术开发区化工园区）总体规划的要求。

山东鲁北高新技术开发区化工园土地利用规划见图 16-2。

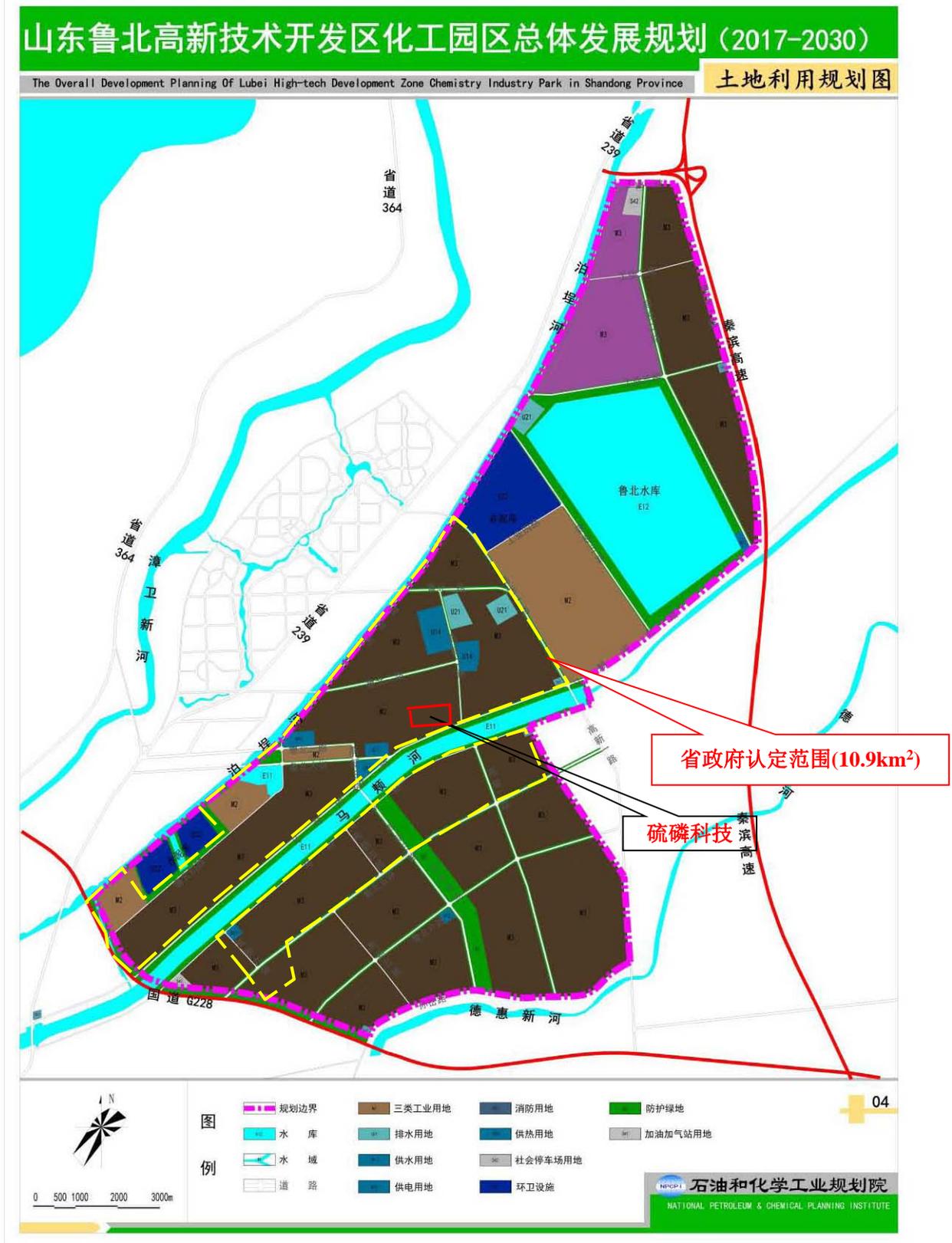


图 16-2 园区土地利用规划图

(2) 与园区环境影响报告书结论及审查意见符合性分析

《山东鲁北高新技术开发区化工园区总体发展规划环境影响报告书》于 2018 年 2 月 11 日由滨州市环保局备案（滨环函字[2018]22 号），技改项目与报告书主要结论及审查意见符合性分析见表 16-18。

表 16-18 技改项目与园区环评报告结论及审查意见符合性分析

序号	山东省打赢蓝天保卫战作战方案规定	技改项目情况	结论
1	园区给水规划：生活用水由市政供水管网供给，来自三角洼水库；工业用水来自埭口水库及马颊河黄瓜岭橡胶坝。	技改项目生活用水由市政供水管网供给，水源为地表水源马颊河。	符合
2	燃气规划：园区内天然气管网接自鲁北高新区调压站。根据园区用气区域的实际情况，规划区域内燃气管网为中压一级系统，设计压力0.4MPa。	不涉及	符合
3	区域的废水全部排入区内现有污水处理厂和规划园区污水处理厂，并将部分深度处理后的废水回用于园区内企业生产用水和区内的绿化、道路广场洒水等。	技改项目废水不外排。	符合
4	实行集中供热，除园区集中供热热源外，入区项目不准再单设自备锅炉和取暖锅炉。	技改项目用热由园区集中供热，热源为无棣众诚供热公司，不单设自备锅炉。	符合
5	各企业装置产生废气采取相应治理措施，确保排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB17297-1996）、《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2013）相应标准要求。	技改项目各工艺废气均采取相应治理措施且均能达标排放。	符合
6	对今后入区的各企业要求必须不断改进生产工艺，采用先进的生产工艺，最大限度的减少工艺废气的无组织排放。	技改项目采用废酸密闭管道上料，固体废物废弃物密闭螺旋喂料机上料，连续化生产等无组织废气排放控制措施。	符合

(3) 准入条件符合性分析

根据园区环评报告，园区入区行业控制级别情况见表 16-19。

表 16-19 山东鲁北高新技术开发区化工园区入区行业控制级别表

行业类别	行业小类	控制级别
1、基础材料、合成材料、化工新材料、精细化工		
化工	石油化工	★
	海洋化工	★
	硫磷化工	★
	化工新材料	★
	精细化工	★
	无机化工	★
	基础材料、合成材料	★
	化学矿山类	×
	感光材料生产，联苯胺生产，易致毒化学品生产，如麻黄素、	×

	3,4-亚基二氧苯基-2-丙酮、苯乙烯酸、1-苯基-2-丙酮、胡椒醛、黄樟脑、异黄樟脑、醋酸酐等;	
	硫酸法钛白粉生产、钡盐生产和硼镁铁矿加工等、炸药及火工产品制造	×
2、其他		
轻工	皮革	×
	酿造	×
	造纸	×
建材火电	建材	▲
	火电	▲
普通机械制造业	金属加工机械制造业, 轴承、阀门制造业, 其他通用零部件制造业	●
	锅炉及原动机制造业, 通用设备制造业, 铸锻件制造业	●
专用设备制造业	冶金、矿山、机电工业专用设备制, 石化及其他工业专用设备制造业, 轻纺工业专用设备制造业, 农、林、牧、渔、水利业机械制造, 其他专用设备制造业	●
	医疗器械制造业	●
交通运输设备制造业	铁路运输设备制造业, 汽车制造业, 交通运输设备修理业	●
	摩托车制造业, 自行车制造业, 电车制造业	●
其他	落后工艺及生产设备的, 及限制类的机械加工业	×
	剧毒化学品项目	▲
有色金属冶炼	退城进园的非金属冶炼项目	●
	针对现有产业, 产业链的延伸等	●
	废杂有色金属回收利用项目	●
	新增产能的非金属冶炼项目	×
黑色金属冶炼	炼铁、炼钢、黑色金属冶炼、铁合金冶炼等	×

注: ★—优先进入行业; ●—准许进入行业; ▲—控制进入行业; ×—禁止进入行业。

**禁止进入条件说明:** 除表中列出的禁止进入行业外, 凡是表中未列入的其它类别, 一般为不符合开发区化工园区的产业定位, 或者行业污染较为严重, 一般不鼓励进入开发区化工园区。以前已入区但被列入禁止进入的项目, 根据前面内容, 应要求企业积极开展清洁生产、发展循环经济, 实现废物的“减量化、再利用、再循环”, 并且应配套建设有效的污染治理设施, 严格控制污染物排放必须达到相关行业污染物排放标准。但

在以后的入区项目选择时，应严禁该类项目入区。

技改项目为采用危险废物综合利用项目，利用的危险废物主要来自于周围的化工行业，有利于拓宽化工行业废酸的处置或利用出路磷矿粉生产磷酸及磷酸盐项目，同时技改工程产品碘化碳属于化工新材料，为优先进入行业，符合园区准入条件。

#### 16.2.4 环境功能适宜性

项目所在区域各环境功能区划具体为：环境空气为二类功能区；地表水系环境控制为IV类水质标准；项目区地下水水质执行地下水质量III类标准；项目区噪声环境功能区划为3类。工程在此建设符合当地环境功能区划的要求。

#### 16.2.5 环境可行性

##### (1) 对环境空气质量的影响

从环境空气污染物浓度预测评价结果来看：①技改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%。②技改项目位于二类功能区，新增污染源正常工况排放下二氧化硫年均浓度贡献值最大浓度占标率小于30%。③叠加评价范围内在建项目贡献值及现状值后，技改项目排放的SO<sub>2</sub>保证率日均浓度叠加值及年均浓度叠加值，氯化氢、氯气、氟化物、硫酸雾、VOCs小时浓度叠加值均达标。④技改项目不需设置大气环境保护距离。

技改项目建设对区域环境空气的环境影响可以接受。

##### (2) 对地表水环境的影响

技改项目废水经过现有污水处理站处理后的废水通过山东鲁北高新技术开发区化工园区市政污水管网排放至无棣蓝洁污水处理厂进一步处理后排放至马颊河，废水达标排放，废水排放对马颊河影响较小。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》，《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》，治理方案严格实施后，地表水环境将得到一定程度的改善。

##### (3) 对地下水环境的影响

技改工程通过严格落实各项环保治理措施，对厂区内废水收集管网、污水收集设施、生产装置区、仓库、罐区等进行严格的防渗漏处理后，可大大减轻各种污水下渗对地下

水可能造成的污染，该项目的建设对周围地下水环境产生的影响不大。拟建厂址不处于三角洼水源的上游，且厂址距各地下水源地均较远，对水源地水质不会产生明显的影响。本工程取水采用地表水源及中水，其取水不会对当地地下水资源以及周围村庄用水产生影响。

#### (4) 对噪声环境的影响

本工程投产后，各厂界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。项目投产后，企业应加强厂界及主要噪声设备的监测管理工作。

由以上分析，从环境角度来讲，工程在此建设是可行的。

#### 16.2.6 清洁生产方面

清洁生产是实现环境与经济协调发展的关键。由清洁生产分析可知建设项目的生产工艺和设备采用国内先进技术，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”均进行了有效地治理且排放量较小，符合清洁生产的要求。

### 16.3 “三线一单”符合性分析

根据《滨州市人民政府关于印发滨州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(滨政字[2021]50号)，本项目位于滨州市重点管控单元。重点管控单元以产业高质量发展和环境保护协调为主，优化空间布局，促进产业转型升级改造，加强污染物排放监管、污染治理和环境风险防控，进一步提升资源利用效率，深化推进中心城区、城镇开发区在各领域污染物减排。

滨州市环境管控单元图见图16-3。

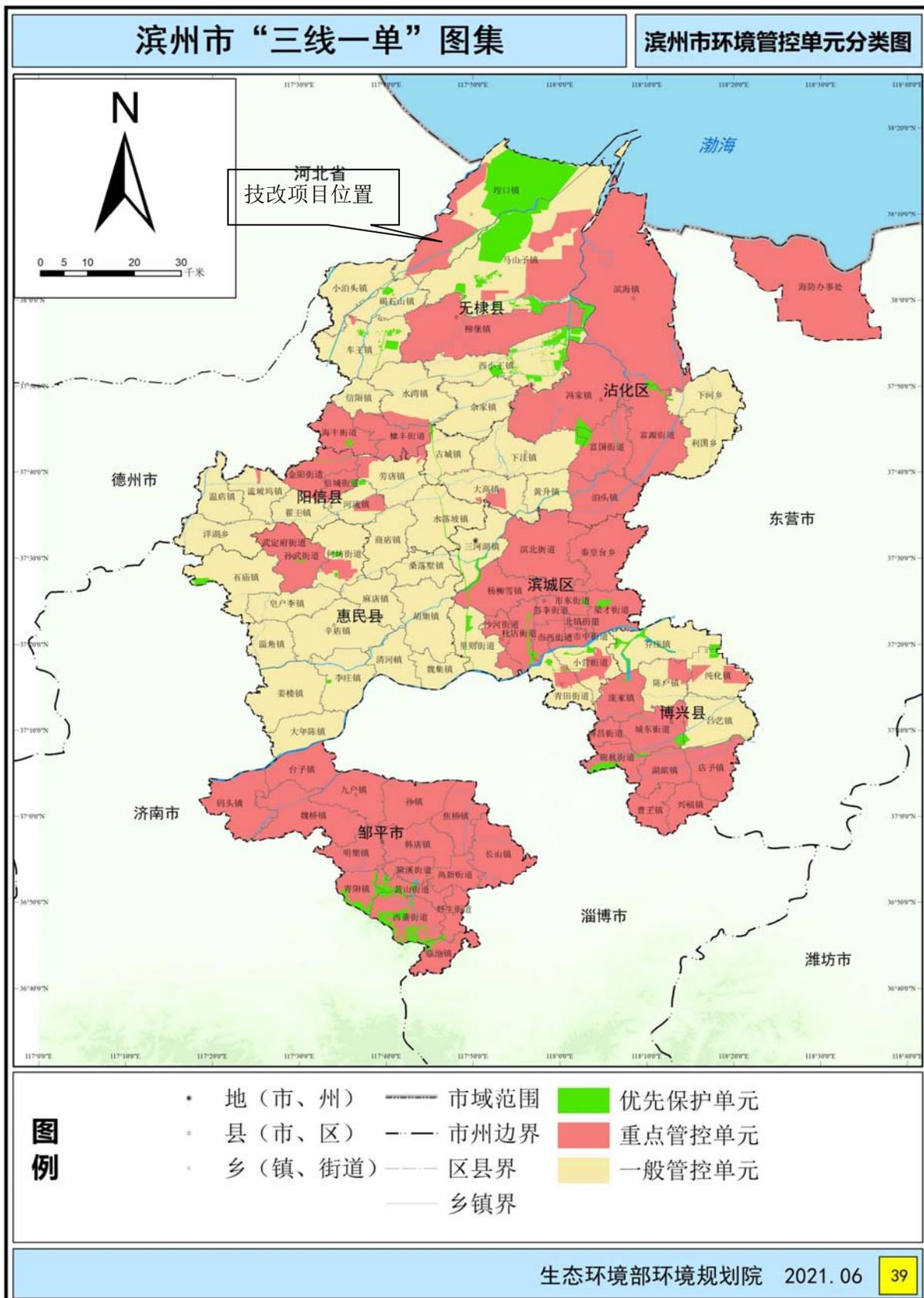


图 16-3 滨州市环境管控单元图

技改工程酸性废水、地面及设备冲洗废水、循环冷却废水、碱洗塔废水一起送现有污水处理站处理；在最不利条件下，依托现有污水处理站处理仍具有可行性。本项目废水经过现有污水处理站处理后的废水通过山东鲁北高新技术开发区化工园区市政污水管网排放至无棣蓝洁污水处理厂进一步处理后排放至马颊河，废水达标排放。

根据本次监测及收集的资料，技改项目所在区域环境空气、地下水质量不能满足相应标准要求，地表水能满足相应标准要求。滨州市人民政府下发了《关于印发滨州市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)的通知》及《关于印发滨州市打好饮用水水源地水质保护攻坚战 2018—2020 年作战方案(试行)的通知》，对当地环境空气、地表水、地下水进行治理改善。根据预测结果：技改工程不需要设置防护距离，各污染物均能达标排放；技改项目废水均达标排放；经预测技改工程对下游地下水环境影响不大。本项目的建设对土壤影响较小。综上所述，拟建工程的建设对周围环境影响较小，未突破当地环境质量底线。

技改工程采用地表水源，地表水源供应能力能满足技改工程建成后全厂新鲜水用量，因此技改工程不新增地下水开采量；蒸汽由园区集中供热，资源利用量较小，不超过当地的资源利用承载力。

根据《滨州市生态环境局关于印发滨州市生态环境准入清单的通知》（滨环字[2021]38 号），拟建项目与滨州市生态环境准入总体清单的符合性见表 16-20。

表 16-20 与滨州市生态环境准入总体清单的符合性

序号	属性/区域	管控维度	准入要求	本项目情况	符合性
1	通用	空间布局约束	(1.4) 化工投资项目原则上应在省政府认定的化工园区、专业化工业园区和重点监控点内实施，并符合国土空间规划、产业发展规划等相关规划。	本项目位滨州鲁北化工产业园(山东鲁北高新技术开发区化工园区)	符合
			(1.7) 严格限制新建剧毒化学品项目，实现剧毒化学品生产企业只减不增。	本项目不涉及剧毒化学品	符合
			(1.8) 严格环境准入，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业，科学布局生活垃圾处理、危险废物处置、废旧资源再生利用等设施 and 场所。	本项目为危险废物综合利用项目，项目位于硫磷科技现有厂区内，不新增占地。	符合
			(1.9) 核心控制区内禁止新建污染大气环境的生产项目，已建项目应逐步搬迁。 (1.10) 大气污染防治重点控制区域内，禁止建设燃煤火电、采(碎)石场、烧结化工、水泥、采(碎)石场、烧结砖瓦窑以及燃煤锅炉等项	本项目不涉及燃煤火电、化工、水泥、采(碎)石场、烧结砖瓦窑以及燃煤锅	符合

		目。	炉等	
		(1.11) 禁止建设不符合国家和省产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电以及其他严重污染环境的生产项目。已经建设的，由所在地的县级以上人民政府责令拆除或者关闭	本项目不属于所列项目	符合
		(1.17) 严格控制新上耗煤项目审批、核准、备案，鼓励天然气、电力等清洁能源替代煤炭消费。严格控制燃煤机组新增装机规模，新增用电量主要依靠非化石能源发电和外输电满足。	本项目不消耗煤炭，蒸汽由园区集中供热	符合
		(1.23) 持续开展“散乱污”企业和集群排查整治，坚决杜绝“散乱污”企业死灰复燃、异地迁建等现象，对“散乱污”企业实施动态清零。	本项目在滨州鲁北化工产业园(山东鲁北高新技术开发区化工园区)内，不属于“散乱污”企业	符合
		(1.24) 严格建设项目环境准入。严格落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”，逐步提高石化、化工、包装印刷、工业涂装等高VOCs排放建设项目的环保准入门槛，实行严格的控制措施。未列入国家批准的相关规划的新建炼油及扩建一次炼油项目、新建乙烯、对二甲苯(PX)、二苯基甲烷二异氰酸酯(MDI)项目，禁止建设。新建涉VOCs排放的工业企业要入园。严格涉VOCs建设项目环境影响评价，实行区域内VOCs排放等量或减量替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。新、改、扩建涉VOCs排放项目，应从源头加强控制，使用低(无)VOCs含量的原辅材料加强废气收集，安装高效治理设施。	本项目位于滨州鲁北化工产业园(山东鲁北高新技术开发区化工园区)内，VOCs实行倍量替代，本项目废气进行收集处理，收集处理效率可达90%以上。	符合
	污染物排放管控	(2.4) 根据水质目标和主体功能区要求，制定实施差别化区域环境准入政策，从严审批高耗水、高污染物排放、产生有毒有害污染物的建设项目，对造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等十大重点行业实行新(改、扩)建项目主要污染物排放等量或减量置换，在南水北调重点保护区、集中式饮用水水源涵养区等敏感区域实行产能规模和主要污染物排放减量置换。	本项目耗水较少，污染物较少，不属于造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等十大重点行业	符合
	环境风险防控	(3.1) 土壤污染重点监管单位应该严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门 并对监测数据的真实性和准确性负责。生态环境主管部门发现土壤污染重点监管单位监测数据异常，应当及时进行调查。设区的 市级以上地方人民政府生态环境主管部门应当定期对土壤污染重点监管单位周边土壤进行监测。	本项目制定了土壤跟踪监测计划对有毒有害物质进行跟踪监测。	符合
	资源开发效率要求	(4.1) 严格新增地下水取水水源论证和取水许可审批。在地下水超采区内，除应急供水外，严禁新增地下水取水量。确需取用地下水的，一般超采区要在现有地下水开采总量内调剂解决，并逐步削减地下水开采量；申请在地下水限制开采	本项目采用地表水源，不采地下水	符合

			区开采利用地下水的,由省级水行政主管部门负责审批。地方各级人民政府要抓紧制定方案,通过强化节约用水、使用替代水源、调整经济结构等措施,逐步压缩超采区地下水开采量,达到地下水采补平衡,修复地下水环境。		
2	城镇空间	空间布局约束	(1.1) 在城市城区及其近郊禁止新建、扩建钢铁、有色、石化、水泥、化工等重污染企业。	本项目不在城区和近郊	符合
			(1.6) 严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能,严格控制燃煤机组新增装机规模。	本项目不属于钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃行业	符合
3	生态空间	空间布局约束	(1.22) 在自然保护区的核心区和缓冲区内,不得建设任何生产设施。 生态保护红线: (1.43) 生态保护红线一经划定必须严守,原则上按禁止开发区域的要求进行管理,严禁不符合主体功能定位的各类开发活动,严禁任意改变用途,杜绝不合理开发建设活动对生态保护红线区域的破坏。	本项目不位于自然保护区。	符合
			(1.46) 落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”(“三线一单”)约束要求,加强规划环评中涉及生态保护红线内容的审查,规划中项目要严守生态保护红线并尽量避让,对不可避免的要进行不可避让论证,并依法依规按程序通过审查。要将规划环评结论和审查意见作为项目环评的重要依据,全面落实生态保护红线的管理要求,使规划穿越生态保护红线的项目环境影响降到最低。	本项目不在生态红线内,符合“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”(“三线一单”)约束要求,	符合
4	饮用水水保护区	空间布局	(1.8) 准保护区内无新建、扩建制药、化工、造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等对水	本项目不位于饮用水保护区及准保护	符合
		污染物排放管控	(2.2) 对国家和省规定的重点行业、重要河流和南水北调重点保护区、集中式饮用水水源涵养区等敏感区域的新建、改建、扩建项目,实行主要水污染物排放等量或者减量置换;不符合等量或者减量置换要求的,不予审批其环境影响评价文件。	本项目不位于重要河流和南水北调重点保护区、集中式饮用水水源涵养区等敏感区域	符合
5	农用地优先保护区	空间布局约束	(1.8) 严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、医药、焦化、电镀、制革、铅蓄电池制造等排放重金属、持久性有机物和挥发性有机物的项目,现有相关行业企业要采用新技术、新工艺,加快提标升级改造步伐。	本项目位于工业园内,土地为建设用地	符合

综上所述,拟建项目建设符合“三线一单”要求。

表 16-21 与山东鲁北高新技术开发区管控要求的符合性

园区名称	管控维度	管控要求	本项目	符合性
山东鲁北高新技术开发区(重点管控单)	主导产业	石油化工、海洋化工、硫磷化工、化工新材料、精细化工	技改项目为采用危险废物综合利用项目,利用的危险废物主要来自于周围的化工行业,有利于拓宽化工行业废酸的处置或利用出路磷	符合

元, 面积 100.08km <sup>2</sup> )			矿粉生产磷酸及磷酸盐项目, 同时 技改工程产品磺化碳属于化工新 材料, 为优先进入行业, 符合园区 准入条件。	
	空间 布局 约束	(1.1) 执行全市空间布局约束空间 准入要求	本项目已执行全市空间布局约束 空间准入要求, 详见表 16-20	符合
		(1.2) 禁止高污染、低附加值的 的行业或企业入园, 禁止落后的生 产工艺装备、落后产品的生产企 业入区。	本项目不属于高耗水、高污染物排 放、产生有毒有害污染物的建设项 目	符合
		(1.3) 禁止严重危及生产安全、 环境污染严重、产品质量不符合国 家标准、原材料和能源消耗高及国 家法律法规规定的禁止投资的项 目入区	本项目为危险废物综合利用项目, 污染较小, 不属于严重危及生产安 全、环境污染严重、产品质量不符 合国家标准、原材料和能源消耗高 及国家法律法规规定的禁止投资 的项目	符合
		(1.4) 对入区企业将严禁建设自 备燃煤工业锅炉。	本项目不建设锅炉, 采用园区集中 供热	符合
	污染 物排 放管 控	(2.1) 执行全市污染物排放管控 准入要求。	本项目已执行全市污染物排放管 控准入要求, 详见表 16-19	符合
		(2.2) 禁止稀释排放或者以不正 常运行污水处理设施等逃避监管 的方式偷排工业废水。	本项目废水经过现有污水处理站 处理后的废水通过山东鲁北高新 技术开发区化工园区市政污水管 网排放至无棣蓝洁污水处理厂进 一步处理后排放至马颊河, 废水达 标排放。	符合
		(2.3) 集中供热锅炉烟气需采用 有效的除尘、脱硫、脱硝工艺(如 电袋除尘+湿法脱硫工艺+ SCR 脱 硝工艺), 确保锅炉烟气污染物排 放满足《关于加快推进燃煤机组 (锅炉)超低排放的指导意见》(鲁 环发〔2015〕98 号)规定要求。	本项目不涉及锅炉, 采用园区集中 供热	符合
		(2.4) 按照《山东省“十三五” 挥发性有机物污染防治工作方案》 要求, 采取源头削减、过程控制、 末端治理全过程防控措施, 全面加 强 VOCs 污染防治。	本项目属于危险废物综合利用项 目, 涉 VOCs 物料均密闭储存。	符合

#### 16.4 结论

综上所述，项目的建设符合危废处置相关标准、导则和技术规范；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；在落实好技改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，技改工程厂址的选择是基本合理、可行的。

## 第 17 章 施工期环境影响分析

### 17.1 施工期环境影响分析

#### 17.1.1 施工期环境影响因素

技改工程施工期为 10 个月。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。

#### 17.1.2 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 NW 方向 1714m 的阳光家园，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。

技改项目施工期间会用到以压燃式、点燃式发动机和新能源（例如：插电式混合动力、纯电动、燃料电池等）为动力的移动机械。移动机械使用过程中，会排放 CO、氮氧化物、颗粒物及碳氢化合物等污染物。技改项目施工过程中，应按照《非道路移动机械污染防治技术政策》要求，非道路移动机械必须使用符合国家标准的燃料、机油及氮氧化物还原剂，加强非道路移动机械的维修、保养，使其保持良好的技术状态，确保维修后的非道路移动机械排放稳定达标。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。

### 17.1.3 噪声对周围环境的影响分析

技改工程在施工期间，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 17-1。

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 17-1 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：表中所列数据为距离声源约 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。

施工期间距离厂界最近的敏感点为厂 NW 方向 1714m 的阳光家园，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。

### 17.1.4 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。

### 17.1.5 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全部回用，不外排，对水环境不会产生明显的影响。

#### 17.1.6 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。

对技改工程可言，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。

技改工程附近水利、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。技改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。

### 17.2 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：

#### 17.2.1 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。

#### 17.2.2 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。

#### 17.2.3 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 18 章 结论、措施和建议

### 18.1 结论

#### 18.1.1 建设单位简介

山东鲁北化工股份有限公司下辖硫磷科技公司和溴素厂两家企业均为独立厂区，相距 12km)，本项目在硫磷科技公司厂区内建设，且与溴素厂无依托关系，因此本次评价仅对硫磷科技公司厂区现有工程进行分析。

#### 18.1.2 项目由来

为充分利用废硫酸及有机废弃物中的碳元素，减少碳排放，中科院研发了废硫酸碳化工艺生产磺化碳，该项目已列为 2019 年度山东省重点研发计划。鲁北化工采取先中试后工业化生产的方式建设该项目，为此该项目分为两期建设：首先建设一套 2000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置（一期工程），待中试装置验证工艺成功后，再根据中试装置确定的工艺流程、工艺参数、配伍方式等进行工业化生产，即建设一套 20000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用装置（二期工程）。

目前，废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置验证工艺取得成功，中试结论为烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸四种废酸与稻壳、酸焦油、废有机树脂得到的磺化碳、液体二氧化硫、液体三氧化硫基本能满足相应的产品质量标准，工艺路线基本可行。清洗废酸、抗生素菌渣作为原料进行的中试试验得到的磺化碳、液体二氧化硫、液体三氧化硫达不到产品质量标准。鲁北化工根据试验数据确定了工业化生产装置的工艺流程、工艺参数、配伍方式等。

再此基础上，鲁北化工拟投资 2384.79 万元建设《化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范(示范部分)技改项目》二期工程，即化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目的工业化生产部分。本次评价仅对二期建设的 20000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用装置进行评价。

本项目属于危险废物的综合利用项目，根据《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)及其详解，该项目行业代码为 7724 危险废物治理。本项目位于滨州鲁北化工产业园（山

东鲁北高新技术开发区化工园区)规划的工业用地上建设,计划于2023年1月开工建设,2023年10月底建成投产。

### 18.1.3 建设内容

本项目拟建设一套20000t/a废硫酸及有机废弃物综合利用装置,装置年综合利用废硫酸(烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸)能力20000t/a,有机废弃物(稻壳/芦苇、酸焦油、有机废树脂等)能力6000t/a,生产磺化炭5184t/a、工业硫酸17500t/a。本项目建设完成后,全厂危险废物处置总量保持25.23万t/a不变,原有磷铵装置协同处置钛白废硫酸HW34(264-013-34,液态)4万t/年规模缩减2.6万t/年,调整2.0万t/年废酸代码(包含烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸、含硫废液及废硫磺),调整增加6000t/年有机废弃物处理能力(稻壳/芦苇、抗生素菌渣、酸焦油及有机废树脂)。

鲁北化工拟对以含硫废液及废硫磺、抗生素菌渣为原料的生产路线进行进一步的研究,本次工业化生产只调整含硫废液及废硫磺、抗生素菌渣危废代码,不作为工业化生产的原料。

### 18.1.4 产业政策及投资管理辦法符合性

根据《产业结构调整指导目录(2019年本)》,技改项目生产工艺和产品均未列入鼓励类、限制类和禁止类,属于允许类建设项目。因此技改项目的建设符合国家产业政策。

### 18.1.5 三线一单符合性

技改工程不位于生态红线范围内,符合滨州市省级生态保护红线要求、不突破环境质量底线要求、不超过当地的资源利用承载力、未列入山东鲁北高新技术开发区化工园区禁入行业清单中。符合“三线一单”要求。

### 18.1.6 规划符合性

技改项目为危险废物综合利用项目,利用的危险废物主要来自于周围的化工行业,有利于拓宽化工行业废酸的处置或利用出路,同时技改工程产品磺化碳属于化工新材料,为优先进入行业,符合园区准入条件。

综上所述,技改项目符合山东鲁北高新技术开发区化工园区总体规划。

### 18.1.7 工艺流程及产污环节

废硫酸与有机废弃物按一定比例配伍成为酸溶液，然后经过三级串联炭化釜依次发生炭化反应，然后送至微波炭化窑进一步炭化。主要原理为硫酸与有机碳元素发生脱水炭化反应、磺化反应、缩合交联等一系列反应生成磺化碳，硫酸分解为二氧化硫。

二氧化硫经过吸收-解吸后提纯，提纯后送现有硫酸装置制备硫酸。

该装置主要废气为磺化碳冷却废气和吸收尾气；废水为冷凝废水。

利用过程酸溶液中的氮元素被氧化为氮气；硫元素部分还原为二氧化硫气体，剩余部分通过磺化反应进入磺化碳中；氯元素大部分以氯磺酰基的形式进入磺化碳中，剩余部分仍以游离氯或氯化氢的形式存在；氟元素大部分被氧化为氟化氢进入废气中；重金属元素均进入磺化碳中。

### 18.1.8 公用工程情况

技改工程供水、供电、循环冷却水、压缩空气均依托现有工程；排水采取雨污分流制；供热依托园区集中供热。

### 18.1.9 废气处理设施及达标情况

技改工程磺化碳冷却废气(G1)、二氧化硫吸收尾气(G2)经过“碱洗+水洗+活性炭吸附”处理后由一根25m高排气筒P37排放，废气中主要污染物二氧化硫排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表1一般控制区标准要求；氯气、氯化氢、氟化氢排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表5特别排放限值要求；硫酸雾排放浓度满足《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)表6特别排放限值要求；VOCs排放浓度、排放速率满足《挥发性有机物排放标准 第7部分：其他行业》(DB37/2801.7-2018)表1非重点行业标准值。

技改工程有组织废气经过处理后均能达标排放。

技改工程无组织排放治理措施为：本项目废酸、酸焦油、有机废树脂均利用旧现有储罐暂存，采用密闭管道直接输送至上料区；稻壳属于一般固废，采用吨包包装，依托现有原辅材料仓库。技改工程不设置未密封的储存容器，且均储存在室内；废酸采用密闭管道正压输送至溶解单元的溶解罐；稻壳/芦苇、抗生素菌渣采用密闭螺旋喂料机上料；液态酸焦油、有机废树脂采用密闭管道上料。上料过程均采用密闭设施(管道或螺旋喂

料机),减少了上料过程的无组织排放酸溶液等在各设备之间转料过程均采用密闭管道,减少了转料过程的无组织排放;本项目采用连续生产,各主设备之间采用密闭管道连接,无敞口容器等设备,因此减少了废气的无组织排放;磺化炭由微波窑出料后进入密闭冷却箱,采用风冷至常温,冷却废气进行了收集处理,减少了废气的无组织排放。

采取以上措施后预计技改工程厂界污染物浓度均满足《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)。

#### 18.1.10 废水处理设施及达标情况

技改工程酸性废水、地面及设备冲洗废水、循环冷却废水、废气处理设施废水(碱洗塔废水、水洗塔废水)一起送现有污水处理站处理;在最不利条件下,技改项目废水依托现有污水处理站处理仍具有可行性;处理后的废水全部回用于现有磷铵装置的磷矿石磨制。技改工程废水经过处置后全部综合利用,不外排。

#### 18.1.11 固废处理设施及达标情况

技改工程危险废物产生量为 18.5t/a,送有资质的单位处置或送现有水泥窑处置。废石膏理论分析属于一般固废(产生后须对其按照本报告要求进行鉴别),产生量为 123.49t/a,送现有水泥窑进行协同处置。技改工程固体废物均得到妥善处置。

#### 18.1.12 噪声处理设施及达标情况

技改项目噪声主要来自破碎机、风机、离心机、各种泵类等设备运行时产生的噪声,其噪声级(单机)一般为 90~100dB(A),采取减振、隔音等措施。

#### 18.1.13 敏感点分布情况

距离拟建厂区最近的敏感点是厂 W 方向 1750m 的鲁北宿舍区、厂 NW 方向 1880m 的邢山家园、厂区 NW 方向 1714m 的阳光家园、厂区 NW 方向 1738m 的埭口镇幼儿园等,其余敏感点均在 1900m 以外。

#### 18.1.14 环境现状

##### (1) 环境空气

根据《2019 年滨州市环境质量概要》,无棣县 2019 年 PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、臭氧超标,SO<sub>2</sub>、

NO<sub>2</sub>、CO 达标。技改厂区所在区域属不达标区。

根据补充监测结果，氟化物满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)，氯气、氯化氢、硫酸雾小时浓度均能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 空气质量浓度参考限值要求，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 恶臭污染物厂界标准限值要求。

#### (2) 地表水

根据地表水现状监测结果可知，马颊河各监测因子均未出现超标现象，马颊河评价河段内水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准要求。

#### (3) 地下水

地下水现状监测与评价结果表明，除总硬度、硫酸盐、氨氮、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硝酸盐氮、铁、挥发性酚类、总大肠菌群外，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。硝酸盐氮、总大肠菌群、耗氧量、氨氮超标与附近村庄的居民生活有关。

#### (4) 噪声

各厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类标准。

#### (5) 土壤

根据本次环评监测，厂区内外土壤各监测点位各项监测因子均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 风险筛选值。

### 18.1.15 影响评价

#### ①环境空气影响评价

本次环境空气影响评价等级为一级评价。

从环境空气评价结果来看，技改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%；技改项目位于二类功能区，新增污染源正常工况排放下二氧化硫年均浓度贡献值最大浓度占标率小于 30%；叠加评价范围内在建项目贡献值及现状值后，技改项目排放的 SO<sub>2</sub> 保证率日均浓度叠加值及年均浓度叠加值，氯化氢、氯

气、氟化物、硫酸雾、VOCs 小时浓度叠加值均达标；技改项目不需设置大气环境保护距离。

技改项目建设对区域环境空气的环境影响可以接受。

#### ②地表水环境影响评价

本次地表水影响评价等级为三级 B。

本项目废水经过污水处理站处理后的通过山东鲁北高新技术开发区化工园区市政污水管网排放至无棣蓝洁污水处理厂进一步处理后排放至马颊河，废水达标排放。技改项目废水对马颊河、滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区影响较小。

#### ③地下水环境影响评价

本次地下水影响评价等级为二级。

根据地下水环境影响预测结果，一旦发生泄漏污染，有个别水质因子在一定范围内出现超标，超标范围距离泄漏点较近，污染范围基本在园区内部，并且这种事故状况是可控制的，在采取相应的环保措施后，可以满足地下水环境质量标准。

项目区位于鲁西北平原松散岩类水文地质区，均为第四系松散岩类孔隙含水岩组，区域地下水不作为饮用水源，在落实好防渗要求的前提下预测扩建项目的投产运行不会对周边地下水环境产生较大影响。

#### ④噪声影响评价

本次噪声影响评价等级为三级。

技改工程完成后各厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准。

#### ⑤固体废物影响分析

在加强对固体废物贮运过程的现场管理，并在加强对各项污染防治措施和固体废物综合利用、安全处置措施的前提下，技改工程产生的固体废物对环境空气、水、生态等环境的影响较小。

#### ⑥土壤环境影响评价

本次土壤影响评价等级为二级。

土壤预测结果表明：本项目无论是大气沉降还是垂直下渗，技改项目周围土壤特征因子仍均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)风险筛选值标准。

#### ⑦生态环境影响评价

本次生态环境影响评价为简单分析。

本项目在滨州鲁北化工产业园(山东鲁北高新技术开发区化工园区)内进行建设且该项目不涉及生态敏感区，直接进行生态影响简单分析。本项目在施工期、运行期及服务期满后均对项目周边的生态环境影响较弱。

#### 18.1.16 环境风险评价

危险单元的划按照独立的单元划分，共包括2个危险单元，危险单元内的风险源共有18处风险源，按照在线量与临界量比值进行筛选本项目共有11处重点风险源。

技改项目依托现有1350m<sup>3</sup>和1800m<sup>3</sup>事故水池各一座，导排系统及事故水池均依托现有，能满足本项目事故水导排需求，直接进入地表水的几率不大。通过落实厂区地面防渗处理和完善事故水导排系统，可有效防止废水下渗污染项目区浅层地下水。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，技改项目环境风险处于可接受水平。

#### 18.1.17 污染物排放总量控制分析及倍量替代情况

技改工程排放污染物二氧化硫1.729t/a(其中有组1.159t/a、无组织0.57t/a)、VOCs 1.205t/a(其中有组织0.36t/a、无组织0.845t/a)。

#### 18.1.18 污染防治措施及其经济技术论证

技改工程所采取的废水、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，能够确保技改工程污染物达标排放。

#### 18.1.19 项目建设可行性分析

技改项目厂址位于山东鲁北高新技术开发区化工园内，厂区占地为规划的工业用地，项目的建设符合国家相关产业政策，符合山东鲁北高新技术开发区化工园总体规划和行业准入条件，符合“三线一单”要求。在落实好工程各项污染防治措施的前提下，

项目投产后正常生产时对周围环境的影响可以接受,综合考虑技改项目的各项内外部条件,技改项目厂址选择合理,项目建设可行。

### 18.1.20 评价总结论

综上,“化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范(示范部分)技改项目”符合国家有关的产业政策要求,用地符合园区规划,三废治理措施有效可靠,外排污染物低于相应的排放标准。该项目全面贯彻“清洁生产”、“总量控制”、“达标排放”的原则,在落实各项有效环保措施的前提下,从环境保护角度上讲该项目建设是可行的。

## 18.2 措施

技改工程采取的环保措施如表 18-1 所示。

表 18-1 技改工程环保措施汇总表

序号	项目	措施内容
1	废气	<p>(1) 技改工程磺化炭冷却废气(G1)、二氧化硫吸收尾气(G2)经过“碱洗+水洗+活性炭吸附”处理后由一根 25m 高排气筒 P37 排放,废气中主要污染物二氧化硫排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 一般控制区标准要求;氯气、氯化氢、氟化氢排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5 特别排放限值要求;硫酸雾排放浓度满足《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)表 6 特别排放限值要求;VOCs 排放浓度、排放速率满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分:其他行业》(DB37/2801.7-2018)表 1 非重点行业标准值。</p> <p>(2) 技改工程采取如下无组织排放治理措施:            技改工程无组织排放治理措施为:本项目废酸、酸焦油、有机废树脂均利用旧现有储罐暂存,采用密闭管道直接输送至上料区;稻壳属于一般固废,采用吨包包装,依托现有原辅材料仓库。技改工程不设置未密封的储存容器,且均储存在室内;废酸采用密闭管道正压输送至溶解单元的溶解罐;稻壳/芦苇、抗生素菌渣采用密闭螺旋喂料机上料;液态酸焦油、有机废树脂采用密闭管道上料。上料过程均采用密闭设施(管道或螺旋喂料机),减少了上料过程的无组织排放酸溶液等在各设备之间转料过程均采用密闭管道,减少了转料过程的无组织排放;本项目采用连续生产,各主设备之间采用密闭管道连接,无敞口容器等设备,因此减少了废气的无组织排放;磺化炭由微波窑出料后进入密闭冷却箱,采用风冷至常温,冷却废气进行了收集处理,减少了废气的无组织排放。</p> <p>(5) 本工程厂界污染物须满足《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)。</p>

2	废水	<p>(1) 技改工程酸性废水、地面及设备冲洗废水、循环冷却废水、废气处理设施废水(碱洗塔废水、水洗塔废水)一起送现有污水处理站处理;在最不利条件下,技改项目废水依托现有污水处理站处理仍具有可行性。本项目废水经过现有污水处理站处理后的废水通过山东鲁北高新技术开发区化工园区市政污水管网排放至无棣蓝洁污水处理厂进一步处理后排放至马颊河,废水达标排放。</p> <p>(2) 加强对装置区、污水处理站、事故水池、危废暂存间地面的重点防渗处理。</p> <p>(3) 废水的输送管道采用防渗管材,并进行防腐处理,定期进行检修加固,防止发生污水渗漏。</p> <p>(4) 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>
3	噪声	<p>(1) 在设备选型上尽量选用性能较好的低噪音设备,并采取消声、减噪措施。</p> <p>(2) 各种机泵安装消声器、隔音罩和基础减振等以降低噪声源强。</p> <p>(3) 设备布置时远离办公室和控制室。</p> <p>(4) 工人不设固定岗,只作巡回检查。</p> <p>(5) 厂区周围及噪声设备较多的车间周围种植降噪植物,以降低噪声的影响。</p>
4	固废	<p>技改工程危险废物产生量为 23.68t/a,送有资质的单位处置或送现有水泥窑处置。废石膏理论分析属于一般固废(产生后须对其按照本报告要求进行鉴别),产生量为 123.49t/a,送现有水泥窑进行协同处置。技改工程固体废物均得到妥善处置。</p>
5	环境风险	<p>(1) 应落实应急措施,制定应急预案。</p> <p>(2) 安装有毒气体浓度检测报警装置,防止有毒气体在厂房内积聚,造成操作人员中毒窒息事故。</p> <p>(3) 事故水池依托现有事故水池,新建导流系统与事故水池的连接,收集事故泄漏时的液体、消防废水和事故雨水,防止液体外流而造成二次污染。</p> <p>(4) 车间周围设置导流沟,以防止污染介质外流扩散造成水体、土壤的大面积环境污染。</p> <p>(5) 完善三级风险防控体系。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。第二级防控措施(即厂区防控措施)是厂区设置 1350m<sup>3</sup>和 1800m<sup>3</sup>事故水池各一座,对厂区雨水总排口和污水总排口设置切断措施,产生的事故废水均依靠地势(即非动力自流方式)收集入事故水池中,待事故结束后通过密闭管道送至污水处理站处理,现有事故水导排管道完全覆盖整个厂区,事故状态下将污染控制在厂内,防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。第三级防控措施(即区域防控措施)是指与园区风险防控体系对接,与山东鲁北高新技术开发区化工园突发环境事件预案、无棣县突发环境事件预案建立联动机制,产生的事故废水及时通知园区并启动联动机制,包括园区雨水管道排放口处设置设置切断措施,在项目事故废水泄露入厂区外的情况下及时切断园区雨水管道闸门,防止废水进入地表水污染环境。</p>
6	环境管理	<p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(3) 建立健全并充分落实各项监测制度。</p> <p>(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。</p>

### 18.3 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。

## 委托书

山东青科环境科技有限公司：

我单位拟建设“化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范(示范部分)技改项目”，总投资 2384.79 万元，根据《中华人民共和国环境影响评价法》和国家建设项目有关环保法规规定，该项目需执行环境影响评价制度，特委托贵单位承担此次环境影响评价工作，编制该项目的环境影响评价报告书，请尽快组织实施。

山东鲁北化工股份有限公司

2022年6月10日



## 山东省建设项目备案证明



项目单位 基本情况	单位名称	山东鲁北化工股份有限公司		
	法定代表人	陈树常	法人证照号码	913700007254238017
项目 基 本 情 况	项目代码	2111-371623-07-02-680843		
	项目名称	山东鲁北化工股份有限公司化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范（示范部分）技改项目		
	建设地点	无棣县		
	建设规模和内容	<p>1、建设规模：采用新技术、新工艺和新装备，拟对现有装置生产规模及危险废物处理处置能力不变的基础上进行技术改造，将原有磷铵装置协同处置钛白废硫酸HW34(264-013-34，液态)4万t/年规模缩减2.6万t/年，调整2.0万t/年废酸代码（包含烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸、含硫废液及废硫磺），调整增加6000t/年有机废弃物处理能力（稻壳/芦苇、抗生素菌渣、酸焦油及有机废树脂）（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。本项目可降低废硫酸处理能耗和碳排放，技改后原有复合肥、磷铵、硫酸和水泥产能不变（复合肥10万t/年、磷铵15万t/年、40万t/年硫酸和水泥60万t/年），危险废物处置总量24.97万t/年不变。2、改造内容：本项目在原有厂房基础上进行建设，不新增项目征地，新增建筑面积5480m<sup>2</sup>，新建危险废物暂存仓库和废酸罐区各一座，购进溶解槽、反应釜、微波炭化炉、冷凝器、风机、泵、槽等国产设备25台（套）。</p>		
	总投资	2384.79万元	建设起止年限	2021年至2022年
项目负责人	高强	联系电话	13205431788	

**承诺：**

山东鲁北化工股份有限公司（单位）承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合相关产业政策规定。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由本单位承担全部责任。

法定代表人或项目负责人签字：\_\_\_\_\_

备案时间：2021-11-3

# 危险废物 经营许可证

编号：滨州危废临44号

发证机关：滨州市生态环境局

发证日期：2022年2月9日

法人名称：山东鲁北化工股份有限公司

法定代表人：陈树常

住所：无棣县埕口镇（山东鲁北高新技术开发区）

经营设施地址：无棣县埕口镇（山东鲁北高新技术开发区）

核准经营方式：收集、贮存、利用\*\*\*

核准经营危险废物类别及规模：HW34 废酸 23.17 万吨/年（251-014-34、264-013-34、261-057-34、261-058-34、313-001-34、398-005-34、398-007-34、900-300-34、900-301-34、900-302-34、900-303-34、900-304-34、900-307-34、900-308-34、900-349-34），HW02 医药废物（276-002-02）、HW11 精（蒸）馏残液（900-013-11（S≥10%）、251-013-11、252-011-11、252-012-11、252-013-11（不含钠盐或钠盐≤5%）、772-001-11）及 HW13 有机树脂类废物（265-101-13、265-102-13、265-103-13、265-104-13、900-014-13、900-015-13、900-016-13、900-451-13）2.06 万吨/年\*\*\*

有效期限：2022年2月9日至2023年2月8日

初次发证日期：2017年6月8日

# 危险废物经营许可证

(副本)

编号：滨州危废临44号  
法人名称：山东鲁北化工股份有限公司

法定代表人：陈树常

住所：无棣县埕口镇（山东鲁北高新技术开发区）

地址：无棣县埕口镇（山东鲁北高新技术开发区）

核准经营方式：收集、贮存、利用\*\*\*

核准经营危险废物类别及规模：HW34 废酸 23.17 万吨/  
年（251-014-34、264-013-34、261-057-34、  
261-058-34、313-001-34、398-005-34、398-007-34、  
900-300-34、900-301-34、900-302-34、900-303-34、  
900-304-34、900-307-34、900-308-34、900-349-34），  
HW02 医药废物（276-002-02）、HW11 精（蒸）馏残液  
（900-013-11（S≥10%）、251-013-11、252-011-11、  
252-012-11、252-013-11（不含钠盐或钠盐≤5%）、  
772-001-11）及 HW13 有机树脂类废物（265-101-13、  
265-102-13、265-103-13、265-104-13、900-014-13、  
900-015-13、900-016-13、900-451-13）2.06 万吨/  
年\*\*\*

有效期限：2022 年 2 月 9 日至 2023 年 2 月 8 日

## 说明

1. 危险废物经营许可证是经营单位取得危险废物经营资格的法律文件。
2. 危险废物经营许可证的正本和副本具有同等法律效力，许可证正本应放在经营设施的醒目位置。
3. 禁止伪造、变造、转让危险废物经营许可证。除发证机关外，任何其他单位和个人不得扣留、收缴或者吊销。
4. 危险废物经营单位变更法人名称、法定代表人和住所的，应当自工商变更登记之日起 15 个工作日内，向原发证机关申请办理危险废物经营许可证变更手续。
5. 改变危险废物经营方式、增加危险废物类别，新、改、扩建原有危险废物经营设施的、经营危险废物超过批准经营规模 20% 以上的，危险废物经营单位应当重新申请领取危险废物经营许可证。
6. 危险废物经营许可证有效期届满，危险废物经营单位继续从事危险废物经营活动的，应当于危险废物经营许可证有效期届满前 30 个工作日内向原发证机关申请换证。
7. 危险废物经营单位终止从事危险废物经营活动的，应当对经营设施、场所采取污染防治措施，并对未处置的危险废物作出妥善处理，并在 20 个工作日内向发证机关申请注销。
8. 转移危险废物，必须按照国家有关规定填报《危险废物转移联单》。

发证机关：滨州市生态环境局

发证日期：2022 年 2 月 9 日

初次发证日期：2017 年 6 月 8 日

附件四

# 排污许可证

证书编号：913700007254238017001P

单位名称：山东鲁北化工股份有限公司

注册地址：无棣县埕口镇

法定代表人：陈树常

生产经营场所地址：无棣县埕口镇

行业类别：

磷肥制造，水泥、石灰和石膏制造，无机酸制造，危险废物治理

统一社会信用代码：913700007254238017

有效期限：自2017年10月31日至2020年10月30日止



发证机关：（盖章）无棣县行政审批服务局

发证日期：2017年10月31日

中华人民共和国生态环境部监制

无棣县行政审批服务局印制

# 滨州市科学技术局文件

滨科计字〔2019〕18号

---

## 关于下达 2019 年度山东省重点研发计划 (重大科技创新工程和厅市联合项目) 的通知

各有关县市区科技主管部门:

根据鲁科字〔2019〕135号文件,现将2019年度山东省重点研发计划(重大科技创新工程和厅市联合项目)(滨州部分)下达给你们。本批计划共安排项目15项,补助经费5940万元,其中厅市联合项目4个,补助经费2160万元;竞争择优类项目11个,补助经费3780万元。指标文另行下达。为保证计划项目的顺利实施,现提出以下要求:

一、尽快签订项目任务书。请各科技主管部门组织项目承担单位登录山东省科技云平台(网址:<http://cloud.sdsc.gov.cn/>),以项目负责人账户进入山东省

重点研发计划（重大创新工程）管理系统，在线填写项目任务书。任务书在系统内经承担单位、主管部门、省科技厅逐级审核通过后，由承担单位下载并打印盖章，一式五份报各县市区科技主管部门，各主管部门汇总后统一报送市科学技术局。请各县市区科技主管部门于12月2日前组织项目承担单位完成任务书在线填写工作，12月23日前完成任务书报送工作。项目任务执行期原则上为2019年至2021年。

**二、建立协调推进工作机制。**市政府已成立重大科技创新工程项目协调推进专班，统筹协调解决重大项目实施中的重大问题。各县市区要按照滨政办字【2015】34号要求，落实“属地管理”职责，建立地方政府重大科技创新工程项目协调推进机制，制定有效保障和支持措施，及时协调项目实施中的重大问题。

**三、加强精准化管理服务。**各县市区科技主管部门要实施精准化管理服务，指导企业高效规范项目实施、合理经费支出，确保重大项目按期顺利实施并保证资金合理有效使用。强化项目动态监管和服务指导，按要求做好调度和执行情况报告工作。对项目实施中发现的重大事项应于2个工作日内以书面形式报市协调推进专班。

附件:1. 2019年度山东省重点研发计划重大科技创新工程(厅市联合)项目表

2. 2019年度山东省重点研发计划(重大科技创新工程竞争择优类第一批)项目表

3. 2019 年度山东省重点研发计划（重大科技创新工程  
竞争择优类第二批）项目表

滨州市科学技术局

2019 年 11 月 29 日

## 附件 1

2019 年度山东省重点研发计划重大科技创新工程（厅市联合）项目表

项目编号	项目名称	负责人	承担单位	合作单位	经费（万元）		所属 县区
					总额	2019 年	
2019TSLH0108	多功能纳米碳素复合纤维与制品的研发及产业化示范	张国清	愉悦家纺有限公司	青岛大学、山东黄河三角洲纺织科技研究院有限公司	1400	560	高新区
2019TSLH0109	航空用对位芳纶蜂窝原纸的技术研发与产业化	郑亭路	山东京博聚芳新材料股份有限公司	黄河三角洲京博化工研究院有限公司、清华大学	1200	480	博兴县
2019TSLH0110	高强、高精、超导轨道交通用铝材研究开发及产业化项目	刘定峰	山东裕航特种合金装备有限公司	滨州职业学院	800	320	邹平市
2019TSLH0801	玉米果糖高效分离与制备创新工艺研究及产业化	孙学谦	山东西王糖业有限公司	西王药业有限公司	2000	800	邹平市

## 附件 2

2019 年度山东省重点研发计划（重大科技创新工程竞争择优类第一批）项目表

项目编号	项目名称	负责人	承担单位	合作单位	经费（万元）		所属 县区
					总额	2019 年	
2019JZZY010114	高强度高寿命活塞智能化加工技术及装备示范	林风华	滨州渤海活塞有限公司	山东大学、滨州博海精工机械有限公司	1180	472	开发区
2019JZZY010413	铝电解废阴极隔氧超高温无害化高值利用技术装备与示范项目	申士富	滨州市宏通资源综合利用有限公司	北京矿冶科技集团有限公司	1000	400	邹平市
2019JZZY010504	副产盐酸/铝灰酸解耦合调控制备聚合氯化铝及高值功能材料技术与示范项目	李会泉	山东魏桥长隆环保科技有限公司	中国科学院过程工程研究所	990	396	邹平市
2019JZZY010505	化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范	陈树常	山东鲁北化工股份有限公司	中国科学院过程工程研究所、北京中富瑞科环保科技有限公司	850	340	无棣县
2019JZZY010708	小麦麸皮高值化综合利用关键技术及其产业化途径研究	张晖	滨州中裕食品有限公司	江南大学	820	328	滨城区
2019JZZY010717	冬枣智能分选、精深加工、副产物	梁胜国	山东齐鲁浩华食品科技	山东省食品发酵工业研	1110	444	沾化区

	高值化关键技术研究及产业化		有限公司	究设计院、鲁东大学			
2019JZZY010722	大宗粮油精深加工关键技术	崔波	山东御馨生物科技有限公司	齐鲁工业大学、东北农业大学、江南大学、青岛农业大学、诸城兴贸玉米开发有限公司、山东省农业科学院作物研究所、山东西王糖业有限公司、青岛长寿食品有限公司	980	392	博兴县

## 附件 3

2019 年度山东省重点研发计划（重大科技创新工程竞争择优类第二批）项目表

项目编号	项目名称	负责人	承担单位	合作单位	经费（万元）		所属 县区
					总额	2019 年	
2019JZZY020123	人工智能驱动的铝电解过程感知-操作-决策一体化关键技术与应用示范	李劼	邹平县宏正新材料科技有限公司	中南大学	700	280	邹平市
2019JZZY020227	超高折光学新材料的研究开发及产业化	张建林	山东益丰生化环保股份有限公司	北京大学深圳研究生院	740	296	博兴县
2019JZZY020606	非洲猪瘟快速检测试剂产业化及综合防控关键技术研究及示范	沈志强	山东绿都生物科技有限公司	山东省滨州畜牧兽医研究院、山东绿都安特动物药业有限公司、深圳市康百得生物科技有限公司	280	112	开发区
2019JZZY020614	黄河三角洲盐碱地土壤质量提升及生态保育关键技术集成与成果转化	吴文雷	山东博华高效生态农业科技有限公司	南京农业大学、山东农业大学	800	320	博兴县



关于山东鲁北化工股份有限公司附近河流、水库洪水水位的  
说 明

山东鲁北化工股份有限公司位于无棣县埕口镇的山东鲁北高新技术开发区内，厂址周围现有马颊河、泊埕河和埕口水库，没有规划建设的其他河流和水库。马颊河位于厂区南侧约 30 米，100 年一遇的洪水位 4.92-4.32 米；泊埕河位于厂区西北约 600 米，为我县境内排涝河道，排涝水位 3.0 米；埕口水库位于厂区东北约 1600 米，防洪水位标高 4.52 米。山东鲁北化工股份有限公司厂区，不属于马颊河和泊埕河最高水位以下的滩地河流洪泛区，也不属于埕口水库的淹没区和保护区。

特此说明。



# 山东省滨州市环境保护局

滨环函字〔2018〕22号

## 关于转发山东鲁北高新技术开发区化工园区 总体发展规划环境影响报告书 审查意见的函

山东鲁北高新技术开发区管委会:

根据《环境影响评价法》和《规划环境影响评价条例》(国务院令 第559号)的有关规定,2018年2月3日,我局组织有关部门代表和专家成立11人审查小组,对《山东鲁北高新技术开发区化工园区总体发展规划环境影响报告书》进行了审查,形成了审查小组意见,现将审查小组意见转发你单位。按照《环境影响评价法》第十四条规定,下一步应将环境影响报告书结论及审查意见作为园区发展重要依据;对未采纳环境影响报告书结论及审查意见的,应当作出说明,并存档备查。

附件:山东鲁北高新技术开发区化工园区总体发展规划环境影响报告书审查小组意见及审查小组名单

滨州市环境保护局  
2018年2月11日



附件

## 《山东鲁北高新技术开发区化工园区 总体发展规划环境影响报告书》审查意见

2018年2月3日，滨州市环保局召集专家和无棣县有关部门单位在无棣县召开了《山东鲁北高新技术开发区化工园区总体发展规划环境影响报告书》（以下简称《报告书》）审查会。无棣县环保局、无棣县发改局、无棣县国土资源局、无棣县规划办、建设单位山东鲁北高新技术开发区管委会、评价单位山东环保产业集团有限公司和监测单位山东格林检测股份有限公司等单位的代表参加了会议，会议邀请了6名专家负责报告书的技术评审工作。

会议期间，由滨州市环保局、无棣县环保局、无棣县发改局、无棣县国土资源局、无棣县规划办和6名特邀专家共计11人组成审查小组（名单附后）。会前，与会专家和代表查勘了园区位置及周边环境，会议期间，听取了开发区管委会关于园区概况的介绍和环评单位对报告书主要内容的汇报，经认真讨论、评议，形成审查意见如下：

### 一、对规划内容的简要概述

#### 1. 规划范围

园区规划面积33.36km<sup>2</sup>，规划范围北至秦滨高速，南至国

道 G228-孙岔路，西临泊埕河，东至孙岔路-马颊河北路北延线。

## 2. 规划期限

规划期限为 2018 ~ 远期 2030 年，规划基准年为 2016 年，近期为 2018-2025 年，远期为 2026-2030 年。

## 3. 产业定位

产业定位：石油化工、海洋化工、硫磷化工、化工新材料、精细化工。

## 4. 规划目标

经济规模：近期 2025 年工业产值将达到 745 亿元，远期 2030 年工业产值将达到 1274 亿元。

## 5. 规划布局

规划形成“一园、两片、七区”间结构。

“一园”即山东鲁北高新技术开发区化工园区整体；

“两片”指以马颊河为界划分为南北两片；

“七区”即现有项目区、基础原料产业区、合成材料产业区、化工新材料产业区、精细化工产业区、资源综合利用产业区及物流仓储区。

## 二、对报告书的总体审议意见

### (一) 报告书总体评价

报告书在对规划方案分析的基础上，识别了规划实施的主要环境和资源影响因素；收集了园区及其周边的环境质量现状监测数据；预测了规划实施可能对区域大气、地表水、土地资

源、生态环境及社会经济等方面的影响；分析了与相关规划的符合性和协调性；论证了规划规模、布局的合理性及资源环境的满足情况；制定了环境监测与跟踪评价计划。

报告书需在完善园区规划的基础上进一步修改完善。

## (二) 报告书主要修改、补充意见

1、园区规划应该符合上位规划，分析园区规划与无棣县总体规划、山东鲁北高新技术开发区总体规划、土地利用规划和其它规划（热源规划、水源规划和排水规划等）的符合性。

2、从土地利用总体规划、自然环境特点、水源地分布和保护要求、敏感保护目标的分布、生态红线、贝壳堤岛与湿地国家级自然保护区等，进一步论证化工园选址的合理性。

3、按环办环评〔2016〕14号文精神，补充环境准入负面清单和差别化环境准入条件等有关要求。进一步论述园区建设与工信部〔2015〕433号文、鲁政办字〔2015〕259号文、鲁政办字〔2015〕231号文和鲁环办函〔2016〕147号文符合性分析的内容。

4、根据功能定位、产业定位、规划目标、用地布局、基础设施规划等，补充论述本园区与山东鲁北高新技术开发区总体规划和环评审查意见的符合性。

5、根据实际情况，加强鲁北化工园区回顾性分析，完善园区现有项目基本情况一览表。

6、落实区域总量削减、环境质量改善方案，严格污染物总

量控制要求和环境准入。引进项目的生产工艺、设备、污染治理技术，清洁生产水平等应达到同行业国内先进水平。

7、完善基础设施规划。根据拟入区产业和项目的实际情况，核算不同规划年的用水量、污水产生量和中水回用量等。

8、说明热源集中供热范围。明确供热管网的规划。补充热源点整合的工作内容。根据拟入区项目的特点，分析不同规划期热源的规模，热源与热负荷的匹配性。完善蒸汽平衡表，补充蒸汽平衡图。

9、核实源强，补充空气、水环境容量的计算内容。加强地表水环境影响评价的工作内容，补充论述可行可靠性。

10、根据无棣县水源地的分布，明确项目区与水源地的关系，分析园区建设与水源保护要求的符合性，论述水源的可靠性。据此调整地下水环境影响评价的工作内容。

11、完善总量控制分析的工作内容。

12、加强风险评价的工作内容，根据核实后的风险源，调整、核实专题要素预测评价内容。根据化工园的实际状况，修正环境风险评价内容，重点是风险源的监控、防范措施和联动措施。

13、完善准入条件和行业准入控制建议，调整高新区化工园区入区行业控制级别表。

14、根据“三线一单”，进一步论述园区设立的合理性，提出区域减排方案。

15、根据鲁环评函〔2013〕138号文，强化绿色屏障的工作内容。

16、补充、完善评价依据；核实评价因子、评价标准、评价范围；核实现状监测数据；规范报告书文本及图件。

### **三、对规划的环境合理性、可行性的总体评价**

在符合上位规划、优化产业定位、严格落实各项环保措施的前提下，从环境保护的角度，山东鲁北高新技术开发区化工园区的规划总体可行。

### **四、对规划优化调整和实施的意见**

1. 优化产业定位。
2. 优化用地布局，用地布局需与产业定位相对应。
3. 每隔五年及时进行环境影响跟踪评价及规划修编的环境影响评价。

### **五、对规划包含的近期建设项目环评的指导意见**

1. 规划包含的建设项目开展环评时，应以本规划环评的结论及本审查意见作为其环评依据之一。

2. 规划中所包含的近期（一般为五年内）建设项目，在开展环境影响评价时，区域环境现状评价、选址合理性论证等内容可以适当简化。

审查小组

2018年2月3日

**《山东鲁北高新技术开发区化工园区总体发展规划环境影响报告书》  
审查小组名单**

姓名	单位	职务/职称	签字
王小鹏	滨州市环保局	环评科科长	王小鹏
邢宝鑫	无棣县环保局	副局长	邢宝鑫
赵大庆	无棣县发改委	投资科科长	赵大庆
郭志超	无棣县国土资源局	规划科科长	郭志超
阚德广	无棣县规划办	规划股股长	阚德广
王绪科	山东省科学院	研究员	王绪科
王建春	山东省建设项目环境评审 服务中心	研究员	王建春
童建华	济南石油化工设计院	高工	童建华
李桂银	中海油山东化学工程有限 责任公司	高工	李桂银
董超	山东城市建设职业学院实 训中心	副教授	董超
冯素萍	山东大学	研究员	冯素萍

## 山东鲁北化工股份有限公司

### 样品详细分析单

分析单编号: J20210505123			分析日期: 2021/5/5		
样品代码:			样品名称: 稻壳		
产生单位: 滨州市市场采购					
序号	测试项目	测试结果	单位	测试人	备注
1	C (%)	38.16	%	陈长秀	
2	H (%)	4.59	%	门春杰	
3	O (%)	33.85	%	门春杰 陈长秀	
4	N (%)	0.51	%	门春杰 陈长秀	
5	S (%)	0.8	%	门春杰 陈长秀	
6	Cl (%)	0.204	%	门春杰	
7	P (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
8	F (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
9	砷 (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
10	镉 (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
11	铬 (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
12	铅 (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
13	汞 (mg/kg)	未检出	mg/kg	陈长秀	
14	锰 (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
15	铜 (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
16	锌 (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
17	钒 (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
18	锡 (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
19	锑 (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
20	钴 (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
21	硫酸	-	%	门春杰	
22	总有机碳	36.5	%	门春杰 陈长秀	
23	游离氟	-	%	陈长秀	
24	氯离子	-	%	门春杰	

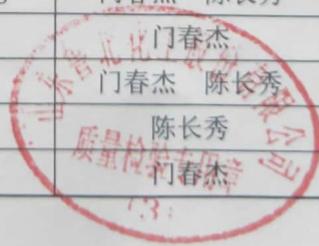
实验室负责人: 门春杰 陈长秀 审核人: 刘书芳 日期: 2021.5.5



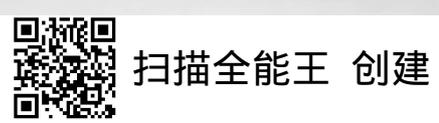
# 山东鲁北化工股份有限公司

## 危险废物样品详细分析单

分析单编号: J20210508130			分析日期: 2021/5/8		
危废代码: HW34 (26-058-34)			废物名称: 甲烷氯化物废酸		
产废单位: 山东金岭化学有限公司					
序号	测试项目	测试结果	单位	测试人	备注
1	C (%)	1.1	%	陈长秀	
2	H (%)	2.8	%	门春杰	
3	O (%)	58	%	门春杰 陈长秀	
4	N (%)	0.4	%	门春杰 陈长秀	
5	S (%)	26.8	%	门春杰 陈长秀	
6	Cl (%)	0.7	%	门春杰	
7	P (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
8	F (mg/kg)	19	mg/kg	门春杰 陈长秀	
9	砷 (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
10	镉 (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
11	铬 (mg/kg)	2	mg/kg	门春杰 陈长秀	
12	铅 (mg/kg)	1.5	mg/kg	门春杰 陈长秀	
13	汞 (mg/kg)	未检出	mg/kg	陈长秀	
14	锰 (mg/kg)	2	mg/kg	门春杰 陈长秀	
15	铜 (mg/kg)	0.4	mg/kg	门春杰 陈长秀	
16	锌 (mg/kg)	0.21	mg/kg	门春杰 陈长秀	
17	钒 (mg/kg)	0.4	mg/kg	门春杰 陈长秀	
18	锡 (mg/kg)	0.054	mg/kg	门春杰 陈长秀	
19	锑 (mg/kg)	0.31	mg/kg	门春杰 陈长秀	
20	钴 (mg/kg)	0.024	mg/kg	门春杰 陈长秀	
21	硫酸	81.35	%	门春杰	
22	总有机碳	1.1	%	门春杰 陈长秀	
23	游离氟	0.1	%	陈长秀	
24	氯离子	0.6	%	门春杰	



实验室负责人: 门春杰 陈长秀 审核人: 刘伟高 日期: 2021.5.8



# 山东鲁北化工股份有限公司

## 危险废物样品详细分析单

分析单编号: J20210512141			分析日期: 2021/5/12		
危废代码: HW02 (276-002-02)			废物名称: 抗生素发酵废渣		
产废单位: 华北制药股份有限公司倍达分厂					
序号	测试项目	测试结果	单位	测试人	备注
1	C (%)	44.8	%	陈长秀	
2	H (%)	6.261	%	门春杰	
3	O (%)	32.84	%	门春杰 陈长秀	
4	N (%)	9.45	%	门春杰 陈长秀	
5	S (%)	1.436	%	门春杰 陈长秀	
6	Cl (%)	未检出	%	门春杰	
7	P (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
8	F (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
9	砷 (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
10	镉 (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
11	铬 (mg/kg)	0.049	mg/kg	门春杰 陈长秀	
12	铅 (mg/kg)	0.061	mg/kg	门春杰 陈长秀	
13	汞 (mg/kg)	未检出	mg/kg	陈长秀	
14	锰 (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
15	铜 (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
16	锌 (mg/kg)	176.4	mg/kg	门春杰 陈长秀	
17	钒 (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
18	锡 (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
19	锑 (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
20	钴 (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
21	硫酸	-	%	门春杰	
22	总有机碳	43.7	%	门春杰 陈长秀	
23	游离氟	-	%	陈长秀	
24	氯离子	-	%	(3) 门春杰	

实验室负责人: 门春杰 陈长秀

审核人: 刘伟青

日期: 2021.5.12



扫描全能王 创建

# 山东鲁北化工股份有限公司

## 危险废物样品详细分析单

分析单编号: J20210426106			分析日期: 2021/4/26		
危废代码: HW34(251-014-34)			废物名称: 烷基化废酸		
产废单位: 滨州大有新能源开发有限公司					
序号	测试项目	测试结果	单位	测试人	备注
1	C (%)	7	%	陈长秀	
2	H (%)	3	%	门春杰	
3	O (%)	60	%	门春杰 陈长秀	
4	N (%)	0.5	%	门春杰 陈长秀	
5	S (%)	27.8	%	门春杰 陈长秀	
6	Cl (%)	未检出	%	门春杰	
7	P (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
8	F (mg/kg)	14	mg/kg	门春杰 陈长秀	
9	砷 (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
10	镉 (mg/kg)	未检出	mg/kg	门春杰 陈长秀	
11	铬 (mg/kg)	2.3	mg/kg	门春杰 陈长秀	
12	铅 (mg/kg)	2	mg/kg	门春杰 陈长秀	
13	汞 (mg/kg)	未检出	mg/kg	陈长秀	
14	锰 (mg/kg)	3	mg/kg	门春杰 陈长秀	
15	铜 (mg/kg)	0.5	mg/kg	门春杰 陈长秀	
16	锌 (mg/kg)	0.31	mg/kg	门春杰 陈长秀	
17	钒 (mg/kg)	0.46	mg/kg	门春杰 陈长秀	
18	锡 (mg/kg)	0.074	mg/kg	门春杰 陈长秀	
19	铈 (mg/kg)	0.41	mg/kg	门春杰 陈长秀	
20	钴 (mg/kg)	0.034	mg/kg	门春杰 陈长秀	
21	硫酸	84.5	%	门春杰 陈长秀	
22	总有机碳	7	%	门春杰 陈长秀	
23	游离氟	-	%	陈长秀	
24	氯离子	-	%	门春杰	

实验室负责人: 门春杰 陈长秀 审核人: 刘清高 日期: 2021.4.26



扫描全能王 创建

ICS 59.100.20

CCS Q 53

# 团体标准

T/CSAIA 004—2022

磺化炭

Sulfonated charcoal

2022-08-01 发布

2022-10-01 实施

中国硫酸工业协会 发布

## 目 次

前 言 .....	1
1 范围 .....	2
2 规范性引用文件 .....	2
3 术语与定义 .....	2
4 技术要求 .....	3
5 试验方法 .....	4
6 检验规则 .....	6
7 监测 .....	7
8 标志、标签、包装和贮存 .....	7
附录 A（规范性）磺化炭中碳、氢、氮、硫含量的测定方法 元素分析仪法 .....	8

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国硫酸工业协会提出并归口。

本文件起草单位：山东鲁北化工股份有限公司、中国科学院过程工程研究所、山东鲁北企业集团总公司、北京中富瑞科环保科技有限公司。

本文件主要起草人：吕天宝、周志茂、高强、王树才、武建民、王连艳、惠建斌、许世彬、李世飞、郑文婧、丁宝滨、赵昌胜、朱青峰、张大伟、肖博、王培林。

# 磺化炭

**警告：**本文件中使用的部分试剂具有毒性或腐蚀性，部分操作具有危险性。本文件并未揭示所有可能的安全问题，使用者应严格按照有关规定正确使用，并有责任采取适当的安全和健康措施。

## 1 范围

本文件规定了磺化炭的适用范围、技术要求、试验方法、检验规则、监测及标志、标签、包装和贮存等要求。

本文件适用于使用工业硫酸、有机废硫酸（限于烷基化废硫酸、磺化废硫酸、硝化废硫酸、气体净化等有机废硫酸）等处理生物质、抗生素菌渣、酸焦油等有机废弃物得到的磺化炭材料产品，产品适用于酸催化、吸附、炭基复合肥等领域。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 483	煤炭分析试验方法一般规定
GB 5085	危险废物鉴别标准
GB/T 6679	固体化工产品采样通则
GB/T 12496.7	木质活性炭试验方法 pH 值的测定
GB/T 23349	肥料中砷、镉、铬、铅、汞含量的测定
GB/T 32952	肥料中多环芳烃含量的测定 气相色谱-质谱法
GB 38400	肥料中 toxic 有害物质的限量要求
HJ 891	固体废物 多氯联苯的测定 气相色谱-质谱法
HJ 1091	固体废物再生利用污染防治技术导则

## 3 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**磺化炭 Sulfonated carbon**

含有  $\text{SO}_3\text{H}$  功能基团的碳材料。

### 3.2

**氧碳摩尔比 Oxygen-Carbon molar ratio O/C**

氧原子与碳原子摩尔数的比值。

### 3.3

**有机废硫酸 organic waste sulfuric acid**

指以硫酸为原料、辅料、反应介质进行有机化工生产活动中（后），形成或生成的丧失原有利用价值或者虽未丧失利用价值但无法重复使用而抛弃或者放弃的，并同时含有有机物和未反应完全的硫酸的混合液体。

### 3.4

#### 生物质 Biomass

生物质主要是指农林业生产过程中除粮食、果实以外的秸秆、树木等木质纤维素（简称木质素）、农产品加工业下脚料、农林废弃物及畜牧业生产过程中的禽畜粪便和废弃物等物质。

### 3.5

#### 酸焦油 Acid tar

指石油化工、煤化工、矿物油再生过程中产生的含酸废焦油。

## 4 技术要求

### 4.1 一般规定

4.1.1 磺化炭的性能应同时满足通用技术要求和规定用途的特殊技术要求。

4.1.2 具有毒性、易燃性、反应性等任何一种危险特性的固体废物为原料，产品依据GB 5085.1~GB 5085.6进行鉴别，危险特性要消除。

4.2 磺化炭性能要求应满足表1通用技术要求。

表1 磺化炭通用技术要求

序号	项 目	指 标	检测方法
1	外观	黑色粉末状颗粒	目视
2	水分 w/%	<12	5.2
3	总碳 w/%	≥40	附录 A
4	氧碳摩尔比 (O/C) (无量纲)	≥0.2	5.7
5	硫 (S) w/%	≥2	附录 A
6	石油烃总量 w/%	≤0.25	GB 5085.6

### 4.3 特殊技术要求

4.3.1 催化用磺化炭应满足表2催化用磺化炭技术要求。

表2 催化用磺化炭技术要求

序号	项 目	指 标	检测方法
1	pH	4~7	GB/T 12496.7
2	总酸量/ (mmol/g)	≥1.5	5.3
3	硫 (S) w/%	≥3	附录 A

4.3.2 吸附用磺化炭应满足表3吸附用磺化炭技术要求。

表3 吸附用磺化炭技术要求

序号	项 目	指 标	检测方法
1	比表面积/ (m <sup>2</sup> /g)	≥1	GB/T 7702.21

4.3.3 炭基复合肥用磺化炭应满足表4炭基复合肥用磺化炭技术要求。

表4 炭基复合肥用磺化炭技术要求

序号	项 目	指 标	检测方法
1	石油烃总量 w/%	≤0.25	GB 5085.6
2	氯 (Cl) w/%	≤3	GB/T 3558
3	总砷 (As) / (mg/kg)	≤13	GB/T 23349
4	总镉 (Cd) / (mg/kg)	≤0.3	GB/T 23349
5	总铅 (Pb) / (mg/kg)	≤50	GB/T 23349
6	总铬 (Cr) / (mg/kg)	≤90	GB/T 23349
7	总汞 (Hg) / (mg/kg)	≤0.5	GB/T 23349
8	总铊 (Tl) / (mg/kg)	≤2.5	GB 38400
9	PAHs/ (mg/kg)	≤6	GB/T 32952
10	苯并[a]芘/ (mg/kg)	≤0.55	GB/T 32952
11	PCBs/ (mg/kg)	≤0.2	HJ 891

## 5 试验方法

### 5.1 感官

将磺化炭样品置于白纸上，在光线充足的环境下用目视鼻嗅的方法观测判定。

### 5.2 水分含量的测定

#### 5.2.1 方法提要

一定质量的试样，在(105±5)°C下干燥至恒重，以质量减少量占原试样质量的百分数作为水分含量。

#### 5.2.2 仪器

5.2.2.1 电热恒温干燥箱：带有自动调温装置，并附有鼓风机或自然通风装置；

5.2.2.2 分析天平，分度值 0.1 mg。

5.2.2.3 干燥器：内装干燥剂（未潮解的块状氧化钙或硅胶）。

5.2.2.4 称量瓶：规格为 Φ70 mm×35 mm。

#### 5.2.3 操作方法

称取 1 g~5 g（称准至 0.1 mg）试样（颗粒小于 1 mm 或过 18 目筛），放入预先干燥至恒重的称量瓶中，试样在称量瓶底面厚度均匀。置于温度调节至（105±5）°C的电热恒温干燥箱内，干燥 3 h~4 h，取出，放入干燥器中，冷却至室温（大约需 30 min）后称量。

然后进行检查性试验，每次干燥时间为 30 min，直到试样的减少量小于 0.005 g 或质量增加时为止。后一种情况下，应采用增重前的一次质量作为计算的依据。

#### 5.2.4 结果计算

磺化炭水分含量测定结果按式（1）计算：

$$w = \frac{m-m_1}{m-m_2} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

w — 式样的水分含量，%；

$m$  — 干燥前试样加称量瓶的质量，单位为克（g）；

$m_1$  — 干燥后试样加称量瓶的质量，单位为克（g）；

$m_2$  — 称量瓶的质量，单位为克（g）。

### 5.2.5 允许误差

水分含量的两次平行测定结果误差不得超过 0.2%。

## 5.3 总酸量测定

### 5.3.1 方法原理：酸碱滴定法

### 5.3.2 仪器

#### 5.3.2.1 锥形瓶，250 mL；

#### 5.3.2.2 超声振荡仪；

#### 5.3.2.3 过滤装置。

### 5.3.3 操作方法

称取试样约 0.5 g（精确至 0.1 mg），加入 100 mL 的 0.2 mol/L 的 NaOH 溶液，在超声振荡仪中振荡 30 min，然后过滤，滤液中加入 2~4 滴酚酞指示液，用 0.1 mol/L 的 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 标准滴定溶液进行滴定至微红色 30 s 不褪色，记录消耗的 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 标准滴定体积数值。

### 5.3.4 计算

磺化炭总酸量含量测定结果按式（2）计算：

$$C = (C_0 \times V/m) \times 10^{-3} \quad (2)$$

式中：

$C$  — 磺化炭的总酸量，单位为毫摩尔每克（mmol/g）；

$C_0$  — 酸溶液的浓度，单位为摩尔每升（mol/L）；

$V$  — 滴定用的 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液，单位为升（L）；

$m$  — 试验的重量，单位为克（g）。

### 5.3.5 允许误差

总酸含量的三次平行测定结果误差不得超过 0.2%。

## 5.4 总碳含量

按附录 A 规定执行。

## 5.5 硫含量

按附录 A 规定执行。

## 5.6 pH 值

按 GB/T 12496.7 进行测定。

## 5.7 总氧含量

氧含量为计算值，以质量百分数表示，按式（3）计算：

$$O = 100 - C - H - N - S \quad (3)$$

式中：

$O$  — 氧含量的质量百分数（以烘干基计），%；

$C$  — 碳含量的质量百分数（以烘干基计），%；

$H$  — 氢含量的质量百分数（以烘干基计），%；

N — 氮含量的质量百分数（以烘干基计），%；

S — 硫含量的质量百分数（以烘干基计），%；

## 5.8 氧碳摩尔比

按附录A测得氧元素质量百分数与总碳质量百分数，折算为摩尔数后计算比值。

## 5.9 砷、镉、铅、铬、汞含量测定

肥料中的重金属按GB/T 23349规定执行。

## 5.10 多环芳烃（PAHs）

按GB/T 32952规定执行。

## 5.11 苯并[a]芘

按GB/T 32952规定执行。

## 5.12 多氯联苯（PCBs）

按HJ 891规定执行。

## 5.13 石油烃总量

按照GB 5085.6规定执行。

# 6 检验规则

## 6.1 组批规则与抽样方法

### 6.1.1 组批规则

原料及生产条件基本一致，同一天或同一班组生产的产品为一批，按批号抽样。

### 6.1.2 抽样方法

6.1.2.1 磺化炭按同一批次随机抽取，每个抽检质量不少于1000 g；

6.1.2.2 散装运输时，于装卸之始、中间和最后阶段分三次按总量的3%~5%均分采样，汇集后混合均匀，按四分法缩分取总样品。包装运输时，在垛高1/4或3/4处的两个水平面上各取三点，按总包装件数的3%~5%均分整包采样（取样点距离表面至少0.5 m），汇集后混合均匀，按四分法缩分取总样品。

6.1.2.3 总样品用于检验时，均匀混合，立即均分后，分别装入三个清洁干燥的广口瓶内，随即贴上标签。标签内容包括：样品名称及样品编号、生产单位、炭种、批号、等级、采样日期、采样人姓名。一瓶供作分析试验，一瓶供作水分含量测定，一瓶保存两个月以备复检和仲裁分析用。

## 6.2 检验

产品检验分为出厂检验和型式检验。

### 6.2.1 出厂检验

每批产品应进行出厂检验，出厂检验由生产单位质检部门执行，也可委托第三方检验机构，检验项目为感官、净含量偏差、水分。

### 6.2.2 型式检验

型式检验的检验项目为本标准规定的全部项目。

有下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 长期停产，恢复生产时；
- b) 原料变化或改变主要生产工艺，可能影响产品质量时；
- c) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时；
- d) 出厂检验与上次型式检验有较大差异时；
- e) 正常生产时，每年至少一次的周期性检验。

### 6.3 判定规则

检验结果有一项不符合本标准要求时，按GB/T 6679的规定自同批产品中重新抽取双倍量样品，对不合格项目进行复检。复检结果如仍不符合表1规定时，则判定该产品不合格。

## 7 监测

7.1 磺化炭产品应按HJ 1091的规定进行采样监测，监测频次应满足以下要求：

7.1.1 当首次再生利用某种危险废物时，针对磺化炭中的特征污染物监测频次不低于每天1次；连续一周监测结果均不超过技术要求规定的要求时，在该危险废物来源及投加量稳定的前提下，频次可减为每周1次；连续两个月监测结果均不超过技术要求规定的要求时，频次可减为每月1次；若在此期间监测结果出现异常或者危险废物来源发生变化或再生利用中断超过半年以上，则监测频次重新调整为每天1次，依次重复。

7.1.2 当首次再生利用除危险废物外的某种固体废物时，针对磺化炭产品中的特征污染物监测频次不低于每周3次；连续二周监测结果均不超过技术要求的规定时，在该废物来源及投加量稳定的前提下，频次可减为每月1次；连续三个月监测结果均不超过技术要求规定的要求时，频次可减为每年1次；若在此期间监测结果出现异常或者危险废物来源发生变化或再生利用中断超过半年以上，则监测频次重新调整为每周3次，依次重复。

7.2 固体废物再生利用企业应在磺化炭生产过程中，按照相关要求，定期对场所和设施周边的大气、土壤、地表水和地下水等进行采样监测，以判断固体废物再生利用过程是否对大气、土壤、地表水和地下水造成二次污染。

## 8 标志、标签、包装和贮存

### 8.1 标志、标签

产品标志或标签应包括以下内容：产品名称及商标、型号规格、净含量、执行标准、生产日期、质量等级、生产企业名称、产地、厂址等。

### 8.2 包装、贮存

产品包装应牢固、整洁、防潮，同一批产品包装材料、规格型号、净重等应一致。合同另有规定的，按合同规定执行。产品贮存于阴凉通风、干燥的库房内，应远离火源并防止日晒雨淋。

## 附录 A

(规范性)

### 磺化炭中碳、氢、氮、硫含量的测定方法 元素分析法

#### A.1 方法原理

试样中的碳、氢、氮和硫元素在通入氧气的高温燃烧管中发生燃烧反应生成相应的气体 (CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O、N<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>)，在载气的推动下进入分离检测单元后，检测并计算出试样中碳、氢、氮和硫的质量分数。

#### A.2 仪器设备

A.2.1 分析天平，感量为 0.01 mg；

A.2.2 元素分析仪，主要组成及其附件应满足的条件如下：

- a) 燃烧系统：燃烧温度及燃烧时间可调，以保证生物炭样品能充分燃烧；
- b) 处理系统：应能滤除各种对测定有影响的因素，并可将 NO<sub>x</sub> 和 SO<sub>x</sub> 全部还原为 N<sub>2</sub> 和 SO<sub>2</sub>，必要时，应有特定的程序将各元素的燃烧产物分离以便分别检测或过滤；
- c) 检测系统：用于检测二氧化碳、水、氮气和二氧化硫的量，如非色散红外检测器、热导池检测器等；
- d) 控制系统：主要包括分析条件选择设置、分析过程的监控和报警中断、分析数据的采集、计算、校准处理等程序。

#### A.3 试剂

A.3.1 载气：选用仪器说明书指定的氦气或其他适合的气体。

A.3.2 氧气：选用仪器说明书指定的氧气。

A.3.3 试剂：选用仪器说明书指定的试剂。

A.3.4 校准物质：基准试剂。使用前干燥至质量恒定。

#### A.4 测定

##### A.4.1 试样处理

将风干后的样品用玛瑙研钵迅速研磨至全部通过 Φ0.15 mm 标准筛，混合均匀后，在电热恒温干燥箱中于 60℃ 干燥 4 h，储存于干燥器中备用。

##### A.4.2 测定

- ① 做两份试样的平行测定。
- ② 根据仪器使用说明运行开机程序。
- ③ 选择与测定样品和测定元素相匹配的标准样品和标准曲线。
- ④ 根据所用仪器的元素测试范围，用锡箔纸称取合适的试样量。
- ⑤ 输入试样名称和质量。
- ⑥ 将称好的标准样品和待测试样装入进样盘中，运行分析程序，空白和标准样品测定值符合质量要求后，开始分析试样至分析完成，计算机自动采集数据。

#### A.5 结果表述

试样中碳、氢、氮、硫含量（以烘干基的质量分数计，%）以两次平行测定结果的平均值，按照 GB/T 483 规定修约到 0.01% 报出。

#### A.6 允许差

试样中碳、氢、氮和硫含量（以烘干基的质量分数计，%）平行测定结果的相对差应 < 10%；相对相差为两次测量值相差与两次测量值均值之比。

---

## 建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建 设 目	项目名称	化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范(示范部分)技改项目			建设内容	新建一套20000t/a废硫酸及有机废弃物综合利用装置、一座危险废物暂存仓库，原料罐区、成品罐区、成品仓库、控制室均依托现有工程。				
	项目代码	2111-371623-07-02-680843				建设规模	年综合利用废硫酸20000t/a，有机废弃物6000t/a，生产磺化碳5184t/a、93%硫酸17500t/a			
	环评信用平台项目编号	xxxxxxx			计划开工时间		2023年1月			
	建设地点	山东省滨州市 无棣县 山东鲁北高新技术开发区化工园区街道(乡、镇)				预计投产时间	2023年11月			
	项目建设周期(月)	6.0			国民经济行业类型及代码		7724危险废物治理			
	环境影响评价行业类别	101危险废物利用及处置				项目申请类别	新申报项目			
	建设性质	技术改造			规划环评文件名		关于转发山东鲁北高新技术开发区化工园区总体规划环境影响报告书审查意见的函			
	现有工程排污许可证或排污登记表编号(改、扩建项目)	913700007254238017001P	现有工程排污许可管理类别(改、扩建项目)	重点管理		规划环评审查意见文号	滨环函字[2018]22号			
	规划环评开展情况	有			环评文件类别		环境影响报告书			
	规划环评审查机关	滨州市生态环境局				占地面积(平方米)	1300.000000	环评文件类别		
	建设地点中心坐标(非线性工程)	经度	117.757620	纬度	38.089880		终点经度		终点纬度	工程长度(千米)
	建设地点坐标(线性工程)	起点经度		起点纬度		总投资(万元)		2384.79		
总投资(万元)				环保投资(万元)	205.00					
建 设 单 位	单位名称	山东鲁北化工股份有限公司			环评编制单位	单位名称	山东青科环境科技有限公司		统一社会信用代码	91370102MA3CJ17JX2
		法定代表人	陈树常	编制主持人			姓名	祁海平		
	主要负责人	高强	信用编号			BH010116				
	统一社会信用代码(组织机构代码)	913700007254238017		联系电话		13969115710				
	联系电话	13205431788		职业资格证书管理号		5370350000003512				
通讯地址	滨州市无棣县埕口镇			通讯地址	济南市文化东路80号5号楼1楼					
污 染 物 排 放 量	污染物	现有工程(已建+在建)		本工程(拟建或调整变更)	总体工程(已建+在建+拟建或调整变更)			区域削减来源(国家、省级审批项目)		
		①排放量(吨/年)	②许可排放量(吨/年)	③预测排放量(吨/年)	④“以新带老”削减量(吨/年)	⑤区域平衡替代本工程削减量(吨/年)	⑥预测排放总量(吨/年)		⑦排放增减量(吨/年)	
	废 水	废水量(万吨/年)	0.4611		1.188			1.649	1.188	
		COD	0.184		0.475			0.659	0.475	
		氨氮	0.009		0.024			0.033	0.024	
		总磷						0.000	0.000	
		总氮						0.000	0.000	
		铅						0.000	0.000	
		汞						0.000	0.000	
		镉						0.000	0.000	
		铬						0.000	0.000	
	类金属砷						0.000	0.000		
	废气量(万标立方米/年)	789198.480		3600			792798.480	3600.000		
二氧化硫	294.481	294.64	1.159			295.640	1.159			
氮氧化物	692.66	692.66	0			692.660	0.000			
颗粒物	93.38	93.38	0			93.380	0.000			



水污染治理与排放信息 (主要排放口)	车间或生产设施排放口	号)			序号 (编号)	名称	污染治理设施处理水量 (吨/小时)		污染物种类	排放浓度 (毫克/升)	排放量 (吨/年)	排放标准名称									
总排放口 (间接排放)	序号 (编号)	排放口名称	污染防治设施工艺		污染防治设施处理水量 (吨/小时)	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放												
			名称	编号		污染物种类	排放浓度 (毫克/升)		排放量 (吨/年)	排放标准名称											
			1	DW001		现有污水处理站, 调节池+IC厌氧反应器+A/O—A/A/O+二沉池+磁絮凝除氮除磷			1.65	蓝洁污水处理厂		GB3838-2002、GB18918-2002、DB37/3416.4-2018、滨环委办[2021]32号	COD	40	0.475	滨环委办[2021]32号					
												氨氮	2	0.024	滨环委办[2021]32号						
固体废物信息	废物类型	序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量 (吨/年)	贮存设施名称	贮存能力 (吨/年)	自行利用工艺		是否外委处置									
										自行利用工艺											
										1	废石膏		现有污水处理	/	/	123.5	/	/	/	/	否
														/	/		/	/	/	/	
														/	/		/	/	/	/	
1	废活性炭	废气处理	T	HW49, 900-039-49	18.0	新建危废暂存间	100	水泥窑协同处置		否											
2	不合格产品	生产装置	T/In	HW49, 772-006-49	5.2	新建危废暂存间		水泥窑协同处置		否											
3	废包装桶/袋	废活性炭等暂存	T/In	HW49, 900-041-49	0.5	新建危废暂存间				是											