

第 1 章 总论

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规依据

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

表 1-1 法律法规依据

类别	名称	施行日期
环境保护法律	《中华人民共和国环境保护法》	2015 年 1 月 1 日
	《中华人民共和国大气污染防治法》	2018 年 10 月 26 日修订
	《中华人民共和国水污染防治法》	2018 年 1 月 1 日
	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》	2016 年 11 月 7 日
	《中华人民共和国环境噪声污染防治法》	2018 年 12 月 29 日修订
	《中华人民共和国土壤污染防治法》	2019 年 1 月 1 日
	《中华人民共和国水土保持法》	2011 年 3 月 1 日
	《中华人民共和国清洁生产促进法》	2016 年 7 月 1 日
	《中华人民共和国水法》	2016 年 7 月 2 日
	《中华人民共和国节约能源法》	2016 年 7 月 2 日
环境保护行政法规	《中华人民共和国环境影响评价法》	2018 年 12 月 29 日修订
	《危险化学品安全管理条例》	2013 年 12 月 7 日
	《建设项目环境保护管理条例》	2017 年 10 月 1 日
	《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2018 年修订)	2018 年 4 月 28 日启用
山东省环境保护法规	《中华人民共和国水污染防治法实施细则》	2018 年 1 月 1 日
	《山东省水污染防治条例》	2018 年 12 月 1 日
	《山东省大气污染防治条例》	2018 年 11 月 30 日
	《山东省土壤污染防治条例》	2020 年 1 月 1 日
	《山东省环境保护条例(2018 修订版)》	2019 年 1 月 1 日
	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
	山东省实施《中华人民共和国水法》办法	2006 年 1 月 1 日
	《山东省清洁生产促进条例》	2010 年 11 月 1 日
环保部规章	《山东省南水北调工程沿线区域水污染防治条例》	2018 年 1 月 23 日
	《山东省环境噪声污染防治条例》	2018 年 1 月 23 日
环保部规章	《建设项目环境影响评价行为准则与廉政规定》	2006 年 1 月 1 日

1.1.2 环保文件

环保文件主要包括国务院、环保部、山东省政府、山东省环保厅、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	《关于加强和规范新开工项目管理的通知》	国办发[2007]64 号
	《关于加强环境保护重点工作的意见》	国发[2011]35 号
	《关于印发大气污染防治行动计划的通知》	国发[2013]37 号
	《关于印发水污染防治行动计划的通知》	国发[2015]17 号
	《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》	国发[2016]31 号
	《关于印发“十三五”节能减排综合性工作方案的通知》	国发[2016]74 号
环保部文件	《危险废物转移联单管理办法》	国家环境保护总局令 第 5 号，1999 年 10 月 1 日起施行
	《关于加强环保审批从严控制新开工项目的通知》	环办函[2006]394 号
	《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
	《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》	环发[2012]77 号
	《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》	环发[2012]98 号
	《危险化学品环境管理登记办法（试行）》	环境保护部令第 22 号，2013 年 3 月 1 日起施行
	关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的通知	环办[2013]103 号
	《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》	环办[2013]104 号
	关于印发《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》的通知	环发[2013]104 号
	《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》	环办[2014]30 号
	关于印发《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》的通知	环发[2015]162 号
	《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》	环环评[2016]150 号
	《关于发布〈建设项目危险废物环境影响评价指南〉的公告》	环境保护部公告 2017 年第 43 号，2017 年 10 月 1 日起施行
	《重点行业挥发性有机物综合治理方案》	环大气[2019]53 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	

山东省政府文件	《关于加强环境影响评价和建设项目环境保护设施“三同时”管理工作的通知》	鲁政办发[2006]60号
	《关于贯彻国发[2005]39号文件进一步落实科学发展观加强环境保护的实施意见》	鲁政发[2006]72号
	《关于进一步加强危险化学品安全生产工作的意见》	鲁政办发[2008]68号
	《关于印发山东省突发事件总体应急预案的通知》	鲁政发[2012]5号
	关于印发《山东省 2013-2020 年大气污染防治规划》的通知	鲁政发[2013]12号
	《山东省人民政府关于印发山东省落实〈水污染防治行动计划〉实施方案的通知》	鲁政发[2015]31号
	《山东省人民政府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印发山东省“十三五”节能减排综合工作方案的通知》	鲁政发[2017]15号
	《山东省人民政府关于印发山东省打好危险废物治理攻坚战作战方案（2018—2020年）的通知》	鲁政字[2018]166号
	《山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨 2013—2020 年大气污染防治规划三期行动计划（2018—2020年）》	鲁政发[2018]17号
	《山东省加强污染源防治 推进“四减四增”三年行动方案（2018-2020年）》	鲁发[2018]36号
	《关于全面加强生态环境保护 坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》	鲁发[2018]38号
《山东省人民政府办公厅关于印发山东省化工投资项目管理规定的通知》	鲁政办字[2019]150号	
山东省环保厅文件	《关于从严审批建设项目环境影响评价文件的通知》	鲁环发[2010]50号
	关于贯彻实施《山东省扬尘污染防治管理办法》有关问题的通知	鲁环函[2012]179号
	《关于印发〈山东省危险废物专项整治实施方案〉的通知》	鲁环办[2013]21号
	《关于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
	《山东省环境保护厅等 5 部门关于印发〈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》	鲁环发[2016]162号
	《山东省环境保护厅关于印发进一步加强省会城市群大气污染防治工作实施方案的通知》	鲁环发[2016]191号
	《关于印发〈山东省“十三五”危险废物规范化管理评估办法〉的通知》	鲁环发[2018]51号
	《关于印发〈山东省企业环境信用评价办法〉的通知》	鲁环发[2018]115号
	《山东省生态环境厅关于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
	《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
	《山东省固定污染源自动监控管理办法》	鲁环发[2020]6号
《关于印发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的通知》	鲁环函[2019]312号	
滨州市、无	《滨州市人民政府办公室关于划定滨州市大气污染物排	滨政办字[2016]132号

棣县环保局文件	放控制区的通知》	
	《无棣县人民政府关于印发无棣县水污染防治工作方案的通知》	无棣县人民政府， 2016 年 12 月 5 日
	《无棣县人民政府办公室关于印发马颊河（无棣段）流域环境综合治理及水质达标工作实施方案的通知》	棣政办发（2017）28 号

1.1.3 技术依据

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

表 1-3 技术依据

类别	名称	代号
导则	《环境影响评价技术导则 总纲》	HJ2.1-2016
	《环境影响评价技术导则 大气环境》	HJ2.2-2018
	《环境影响评价技术导则 地表水环境》	HJ2.3-2018
	《环境影响评价技术导则 地下水环境》	HJ610-2016
	《环境影响评价技术导则 声环境》	HJ2.4-2009
	《建设项目环境风险评价技术导则》	HJ169-2018
	《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》	HJ964-2018
	《大气污染防治工程技术导则》	HJ2000-2010
	《水污染治理工程技术导则》	HJ2015-2012
	《排污单位自行监测技术指南 总则》	（HJ819-2017）
技术规范、名录	《突发环境事件应急监测技术规范》	HJ 589-2010
	《化工建设项目环境保护设计规范》	GB50483-2009
	《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2009
	《危险化学品目录（2015 版）》	-
	《国家危险废物名录》（2016 年）	-
	《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》	-
	《中国现有化学物质名录（2013 年版）》	-
	《危险废物收集贮存运输技术规范》	HJ2025-2012
	《环境空气细颗粒物污染防治技术政策》	-
	《建筑设计防火规范》	GB 50016-2014
《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》	（GBZ2.1-2007）	
《固体废物鉴别标准 通则》	GB 34330-2017	
规划	《国家生态环境保护“十三五”规划》	-
	《山东省生态环境保护“十三五”规划》	-
	《山东省 2013-2020 年大气污染防治规划》	-
	《山东省主体功能区规划》	-
	《“十三五”危险废物处置设施建设规划》	-
	《全国生态保护“十三五”规划纲要》	环生态[2016]151 号
	《国家环境保护“十三五”环境与健康工作规划》	环科技[2017]30 号
	《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划》	-
	《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》	-
《山东生态省建设规划纲要（2005 年—2020 年）》	-	

	《山东省生态保护红线规划》(2016-2020 年)	-
	《滨州市生态环境保护“十三五”规划》	-
	《滨州市 2013-2020 年大气污染防治规划》	-
	《滨州市贝壳堤岛与湿地国家自然保护区规划》	-
	《无棣县城市总体规划》(2004-2020 年)	-
	《无棣县埕口镇城市总体规划》(2013-2030)	-
	《山东鲁北高新技术开发区总体规划(2015-2030)》	-
	《山东鲁北高新技术开发区化工园区总体发展规划(2017-2030)》	-

1.1.4 项目依据

项目依据主要包括可研报告、委托书、总量确认文件等，见表 1-4。

表 1-4 项目依据

名称	附件序号
山东鲁北化工股份有限公司盐酸法磷酸净化制备 3 万吨/年磷酸及 3 万吨/年磷酸盐项目申请报告	-
委托书	附件一
山东鲁北化工股份有限公司营业执照	附件二
园区环评备案文件	附件三
项目备案文件	附件四
危险废物转移联单	附件五

1.2 评价目的和指导思想

1.2.1 评价目的

通过对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、当地规划、环境功能区划以及厂址周围环境状况等，分析项目建设与产业政策及相关规划的符合性。

通过对本项目的分析：(1)掌握拟建项目的资源综合利用状况，通过对其生产工艺、物料消耗、水平衡、特征污染物平衡等的分析，找出污染产生的环节，确定项目“三废”排放情况，提出可行的治理措施和建议。

(2)在对项目所在地环境现状和污染源进行调查与评价的基础上，选择适当的评价因子和预测模式，预测拟建项目投产后对环境的正负效应，论证拟建项目环保措施在技术上的可行性和经济上的合理性，提出污染物总量控制和防治污染的建议，为环

境管理决策和项目设计提供依据。

(3) 分析拟建项目对产业政策及规划的符合性。

(4) 从环保角度分析项目的可行性和建设的合理性。

1.2.2 指导思想

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

(2) 评价方法力求科学严谨，实事求是，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，充分贯彻以新带老、总量控制、达标排放、清洁生产的原则。

1.3 评价等级、时段及评价重点

1.3.1 评价等级

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

1.3.1.1 环境空气

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中规定的划分等级方法，采用估算模式进行计算，计算结果见第4章，根据计算结果，拟建项目污染物最大地面空气质量浓度为2#罐区无组织排放的氯化氢，占标率 P_{max} 为37.46%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)评价工作等级的判定， $P_{max} \geq 10\%$ ，评价等级为一级，因此确定拟建项目大气环境评价等级为一级。

1.3.1.2 地表水

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

拟建项目属于水污染影响型建设项目，拟建项目工艺废水均综合利用，不外排。根据导则，拟建项目地表水评价等级为三级 B。

1.3.1.3 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A，本项目属于 L. 石化、化工 85. 基本化学原料制造中除单纯混合和分装外的项目，需编制报告书，按照导则要求，属于 I 类建设项目。厂址不位于水源保护区及准保护区及补给径流区，厂址地下水环境敏感程度分级为不敏感。由此判定本次地下水评价等级为二级。

1.3.1.4 噪声

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

1.3.1.5 风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中规定的划分等级方法，风险潜势综合等级为 III，因此，本次评价对环境风险进行二级评价。

1.3.1.6 土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)，拟建项目为 I 类建设项目，属于污染影响型，占地规模为 1.176hm²(11760m²)，占地规模属于小型，土壤环境敏感程度分级为不敏感。由此判定本次土壤环境影响评价等级为二级。

本次环境影响评价等级见表 1-6。

表 1-6 环境影响评价等级

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

1.3.2 评价时段的确定

本项目在山东金海钛业资源科技有限公司空地内建设，厂址所在地为工业用地。工程施工期为 12 个月，场地较平整，交通运输较为方便，在施工期间对外环境的影响相对不大，工程的环境问题主要发生在运行阶段。因此，本次评价主要以工程运行

时段的评价为主，对施工期环境影响作分析评价，不考虑服务期满后的影响。

1.3.3 评价重点

根据拟建工程对环境影响的特点，此次评价在工程分析的基础上，重点对环境空气质量影响评价、水环境影响评价、固体废物境影响评价、污染防治措施的技术经济论证和建设项目可行性分析等专题进行评价。

1.4 评价范围与重点保护目标

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

表 1-6-1 评价范围及重点保护目标

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

表 1-6-2 厂址周围环境空气重点保护目标一览表

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
李家山子村	0	1800	居住区	人群	二类区	NE	1580	468
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
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

拟建项目废气经相应治理后达标排放，项目废水不外排，噪声设备采取有效的防噪降噪措施后对外环境影响不大，厂址周围无生态敏感区。环境影响因素识别见表1-7。

表 1-7 环境影响因子识别表

环境要素	影 响 因 子		
	废气	废水	噪声
环境空气	有影响	—	—
地表水	—	有影响	—
地下水	—	有影响	—
声环境	—	—	有影响
土壤	有影响		—

1.5.2 评价因子的筛选

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

表 1-8 评价因子确定表

项目 专题	现状监测因子	评价因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、非甲烷总烃、氯化氢、氟化物。	非甲烷总烃、氯化氢、氟化物
地表水	pH 值、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、生化需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、色度、挥发酚、氰化物、硫化物、氟化物、粪大肠菌群、氯化物、全盐量、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、镍、铁、三氯甲烷、锑、AOX 共 29 项	—
地下水	pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、挥发酚、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、铁、铜、锌、总汞、镉、六价铬、砷、铅、镍、总大肠菌群、三氯甲烷、锑、AOX、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 共 30 项	砷、铅、镍
噪声	Leq (A)	Leq (A)
环境风险	—	—
土壤	厂内：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、蒎、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘 45 个基本项目及 pH、全盐量 厂外：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌 8 个基本项目及 pH、全盐量	颗粒物（砷）

1.6 评价标准

1.6.1 环境质量标准

1.6.1.1 环境空气质量标准

SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、氟化物评价标准采用《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准；环境中氯化氢参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2. 2-2018）附录 D 中浓度限值；非甲烷总烃参考《大气污染物综合排放标准详解》。具体见表 1-9。

表 1-9 环境空气评价标准 (单位: mg/m³)

序号	污染物	标准值 (单位: mg/m ³)			标准来源
		1 小时平均	8 小时平均	24 小时平均	
1	SO ₂	0.50	—	0.15	GB3095-2012 二级标准
2	NO ₂	0.2	—	0.08	
3	PM ₁₀	—	—	0.15	
4	PM _{2.5}	—	—	0.075	
5	CO	10	—	4	
6	O ₃	0.16	0.1	—	
7	氟化物	0.02		0.007	
8	氯化氢	0.05		0.015	HJ2.2-2018 附录 D
9	非甲烷总烃	2	—	—	《大气污染物综合排放标准详解》

1.6.1.2 地表水环境质量标准

地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) IV 类标准。本项目地表水评价范围属于感潮河段, 硫酸盐、氯化物、全盐量无相应环境标准, 本次评价仅作为背景值。地表水环境质量标准值见表 1-10。

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

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

*注: SS 参照《地表水资源质量标准》(SL63-94)。

1.6.1.3 地下水环境质量标准

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

表 1-11 地下水监测标准限值（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	三氯甲烷
标准限值	1	0.001	0.01	0.01	0.05	0.01	60
项目	镭	镍					
标准限值	0.005	0.02					

1.6.1.4 环境噪声质量标准

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

1.6.1.5 土壤质量标准

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

表 1-12（1）土壤环境质量建设用土壤评价标准（单位：mg/kg）

项目	镉	汞	砷	铅	铬（六价）	铜	镍	四氯化碳	氯仿
标准	65	38	60	800	5.7	18000	900	2.8	0.9
项目	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯	顺-1,2-二氯乙烯	反-1,2-二氯乙烯	二氯甲烷	1,2-二氯丙烷	1,1,1,2-四氯乙烷
标准	37	9	5	66	596	54	616	5	10
项目	1,1,2,2-四氯乙烷	四氯乙烯	1,1,1-三氯乙烷	1,1,2-三氯乙烷	三氯乙烯	1,2,3-三氯丙烷	氯乙烯	苯	氯苯
标准	6.8	53	840	2.8	2.8	0.5	0.43	4	270
项目	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	间,对-二甲苯	邻-二甲苯	硝基苯	苯胺
标准	560	20	28	1290	1200	570	640	76	260
项目	2-氯酚	苯并(a)芘	苯并(a)蒽	苯并(b)荧蒽	苯并(k)荧蒽	二苯并(a,h)蒽	蒽	萘	茚并(1,2,3-cd)芘
标准	2256	15	1.5	15	151	1.5	1293	70	15

表 1-12 (2) 土壤环境质量农用地评价标准 (单位: mg/kg)

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

1.6.2 污染物排放标准

1.6.2.1 废气排放标准

拟建工程氯化氢、氟化氢、硫化氢、颗粒物排放浓度执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 4 大气污染物特别排放限值; 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)表 1 非重点行业标准值。

厂界颗粒物排放浓度执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值; 厂界氟化氢、氯化氢排放浓度执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 5 企业边界大气污染物排放限值; 厂界 VOCs 排放浓度执行《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。

具体见表 1-13。

表 1-13 废气排放执行标准

类型	污染物	标准值		标准来源
		浓度 (mg/L)	速率 (kg/h)	
有组织	VOCs	60	3	DB37/2801.7-2018
	氯化氢	10	-	GB31573-2015
	氟化氢	3	-	
	硫化氢	5	-	
	颗粒物	10	-	
无组织	粉尘	1.0	-	GB16297-1996
	氯化氢	0.05	-	GB31573-2015
	氟化氢	0.02	-	
	VOCs	2.0	-	DB37/2801.7-2018

1.6.2.2 废水排放标准

拟建项目车间废水执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 1 中车间废水排放口限值。具体见表 1-14。

表 1-14 废水排放执行标准（单位：mg/L）

项目	砷	铅	镍
车间排口排放标准	0.3	0.5	0.5

1.6.2.3 噪声排放标准

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

1.6.2.4 固体废物标准

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

第 2 章 工程分析

2.1 企业概况及项目由来

2.1.1 企业概况

山东鲁北化工集团总公司原名为国有“山东鲁北化工总厂”，公司位于山东鲁北高新技术开发区内，下辖山东鲁北化工股份有限公司、山东金海钛业资源科技有限公司、大唐鲁北发电有限责任公司和山东鲁北海生生物有限公司 4 家成员单位。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。

山东鲁北化工股份有限公司(以下简称“鲁北化工”)隶属于山东鲁北化工集团，是由山东鲁北化工集团于 1996 年发起成立的股份制有限公司，该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，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 30 万吨/年磷铵生产线、40 万吨/年硫酸生产线和 60 万吨/年水泥生产线；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 1500 吨/年。

山东鲁北化工股份有限公司环保手续情况见表 2.1-1。

地理位置详见图 2.1-1。厂址周边环境现状见图 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；新建富氧装置 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	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	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、配备水喷淋系统，密闭煤棚、配备水喷淋系	棣环建审[2018]175	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
		统，熟料库 2 座，建设密闭磷矿库、密闭成品化肥仓库等。	号		
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	现有工程，溴素 1500 吨/年，正常运营；
	1000 吨/年 溴素项目	溴素 1000 吨/年	无棣县环保局 2001 年 9 月	无棣县环保局棣环建验 [2001]03 号	
	5000 吨/年 溴素项目	5000t/a 溴素高盐海水综合利用项目	无棣县环保局 2019 年 8 月 1 日	滨审批四 [2019]380500026 号	在建工程，5000t/a 溴素高盐海水综合利 用项目，正常运营。

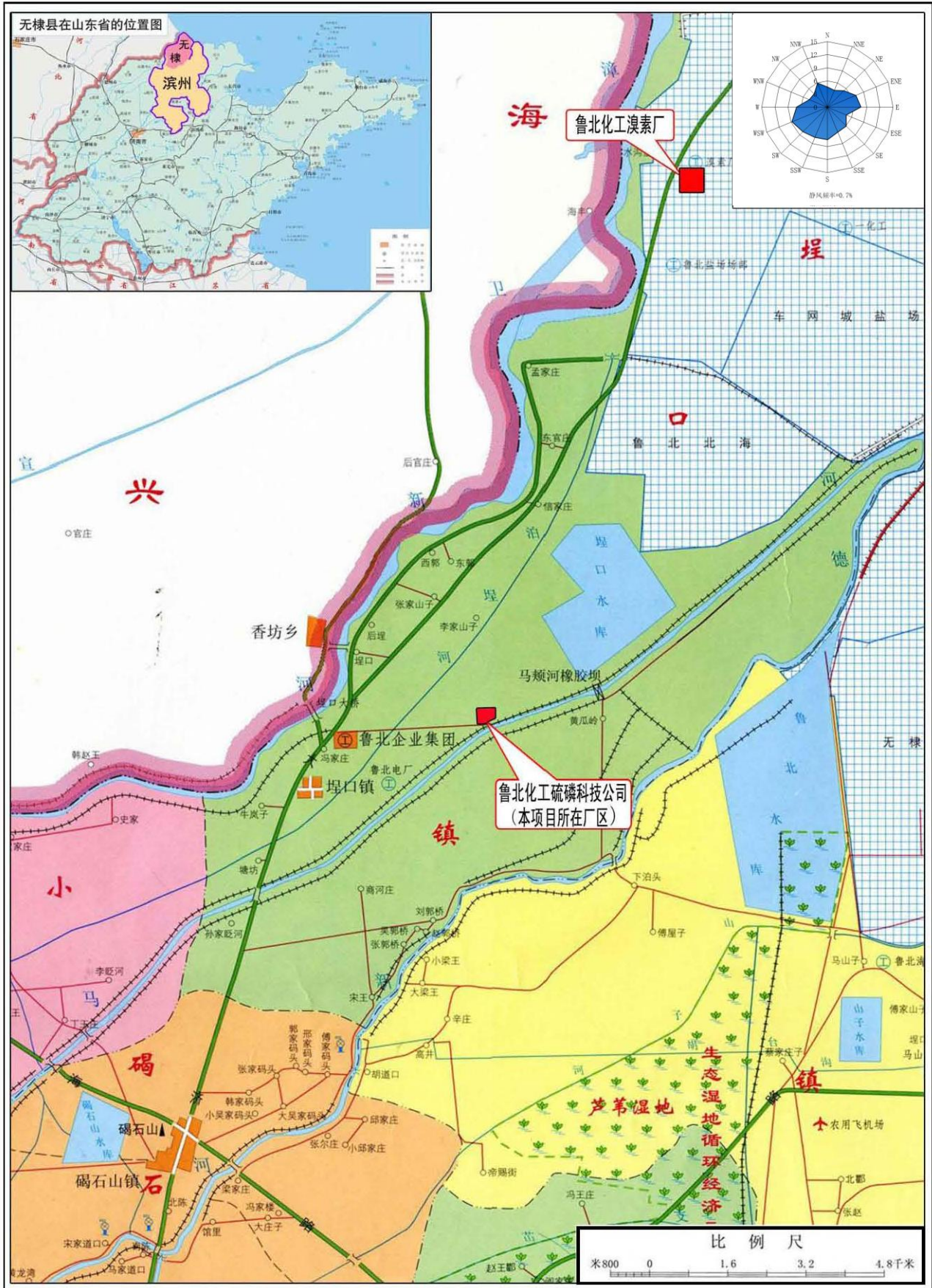


图 2.1-1 本项目地理位置图



图 2.1-2 拟建项目周边环境概况图

2.1.2 项目由来

磷矿属不可再生资源，国土资源部将磷矿列为 2010 年后不能满足国民经济发展的矿种之一。世界磷矿储量 410 亿吨，中国磷矿 141.8 亿吨，在世界上排名第二位，但 90% 以上为难选中低品位矿，70% 集中于云贵川和湖北，高品位矿只占 6.4%。我国磷化工（磷酸盐）品种少（50 多种）/国外 300 多种；结构不合理：低端出口占世界总量 60% 以上，国民经济急需的高端电子级磷酸及磷酸盐进口。需要提高资源利用率，减少环境污染。

工业生产磷酸方法主要有湿法和热法，热法磷酸优点是产品纯度高可做成精细磷酸盐，缺点是高能耗、高投资、高成本、高污染；湿法磷酸优点是低能耗、低成本；缺点是产品纯度低只能做磷肥。随着磷矿日益贫化、能源紧张，热法磷酸生产萎缩，难以满足生产精细磷酸盐的需要。湿法磷酸净化取代热法磷酸生产精细磷酸盐是世界磷化工高新技术发展的方向。传统的硫酸法湿法磷酸生产工艺是应用最早、工艺成熟的流程，但工艺参数多、对磷矿品味要求高、固废处理难度大、消耗硫资源。硫酸法湿法磷酸出现发展瓶颈：中低品味磷矿不适用、副产石膏难处理（国内磷石膏堆存的总量已超过 5 亿吨），渣场维护成本高、环境不友好。

盐酸法湿法磷酸生产工艺特点：磷矿适用范围广、萃取剂收率高，解决了高品位磷矿资源枯竭的问题；生产成本低原料低廉，解决了产能过剩的问题和盐酸的出路；反应迅速、酸解完全、料液粘度小、不结垢，无磷石膏产生，从源头解决磷石膏处理问题，符合绿色发展的理念。

鲁北化工通过对国外盐酸法磷酸工艺的研究和吸收研发了具有自主知识产权的工艺（专利号为：201310266389.x），并在此基础上于 2018 年 5 月至 2019 年 5 月进行了连续一年的小试实验，生产规模为工业磷酸产量 40kg/h。结果表明该小试装置运行稳定，未出现工艺问题，能有效适应低品位磷矿石，所产产品工业磷酸能稳定满足产品质量标准。

在此背景下，山东鲁北化工股份有限公司为了企业更进一步发展，完善循环经济链，实现清洁生产，鲁北化工拟投资 33382.97 万元，提出盐酸法湿法磷酸净化制备 3 万吨/年磷酸及 3 万吨/年磷酸盐项目，该项目已于 2019 年 8 月通过了山东省化转办联

审，联审意见为鲁化安转办[2019]38号文。鉴于国内尚无盐酸法磷酸的工业化生产装置，鲁北化工决定将该项目分期建设：一期工程为一套5000t/a盐酸法磷酸中试装置即本次评价内容，该项目作为中试装置为在小试基础上扩大生产，以小试数据及工艺参数为基础，以验证该工艺工业化生产的可行性，中试期为两年，如装置运行稳定，产品质量合格则进行二期工程的建设；如该中试装置不能达到预期效果，则停运中试装置并不再建设二期工程；二期工程为一套25000t/a磷酸装置及一套30000t/a磷酸盐装置，同时将一期工程的5000t/a盐酸法磷酸中试装置转为正式生产装置。

本次评价内容仅为一期工程即5000t/a盐酸法磷酸中试装置；二期工程建设前单独进行环境评价，并对中试装置转为正式生产装置后的污染物排放情况进行梳理。

该项目可依托山东鲁北化工股份有限公司现有副产盐酸及低品位磷矿石生产湿法磷酸，生产出的工业磷酸用于鲁北集团子公司磷酸铁锂生产线，食品级磷酸、磷酸盐外卖。可实现较好的经济效益。

2.2 项目建设的可行性

2.2.1 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录(2019年本)》，拟建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。拟建项目已备案，项目代码2019-371600-26-03-069350。因此拟建项目的建设符合国家产业政策。

2.2.2 土地规划符合性分析

拟建项目位于山东鲁北高新技术开发区化工园区，山东鲁北高新技术开发区化工园区环评文件于2018年2月11日由滨州市环保局进行了备案(滨环函字[2018]22号)，为省级认定的化工园区。园区主导产业主导产业门类为石油化工、海洋化工、硫磷化工、化工新材料、精细化工。拟建项目属于硫磷化工范畴，位于园区规划的工业用地上，符合园区产业定位。

2.2.3 相关环保政策符合性分析

根据第十五章分析，拟建项目符合大气污染防治相关文件要求、符合环发[2012]54

号、环发[2012]77号、环发[2012]98号以及产业园环境影响报告书结论及审查意见要求。

2.2.4 “三线一单”符合性分析

根据《山东省生态保护红线规划》，拟建工程厂址所在的无棣县生态保护红线区为马颊河-德惠河-贝壳堤岛生物多样性维护生态保护红线区，代码SD-16-B4-01，该保护区生态功能为生物多样性维护、水源涵养，拟建项目位于该生态保护红线区西部约3.5km处，拟建项目与该生态保护红线区相对位置见图2.2-1。

拟建项目废水全部综合利用不外排，对功能区的水源涵养功能影响较小。拟建项目符合《山东省生态保护红线规划》（2016年-2020年）。

根据本次监测及收集到的项目周边环境资料，拟建项目所在区域噪声质量能满足相应标准要求，环境空气、地表水、地下水质量不能满足相应标准要求，针对区域环境空气中颗粒物浓度超标现状，滨州市制定了《滨州市2013-2020年大气污染防治规划》、《加快推进全市燃煤机组（锅炉）超低排放的实施意见》，针对地表水马颊河超标现状，无棣县制定了《无棣县水污染防治工作方案》、《马颊河（无棣段）流域环境综合治理及水质达标工作实施方案》。在以上方案落实后预计环境空气、地表水质量将有较大改善。

拟建项目新鲜水用量不大，软化水采用金海钛业供给，蒸汽由鲁北供热中心众诚公司提供，整体资源利用量较小，不超过当地的资源利用承载力。

拟建项目未列入山东鲁北高新技术开发区化工园区行业准入负面清单。

综上所述，拟建项目的建设符合国家产业政策、土地利用规划以及相关环保政策，产品市场前景较好。因此拟建项目的建设具有必要性和可行性。

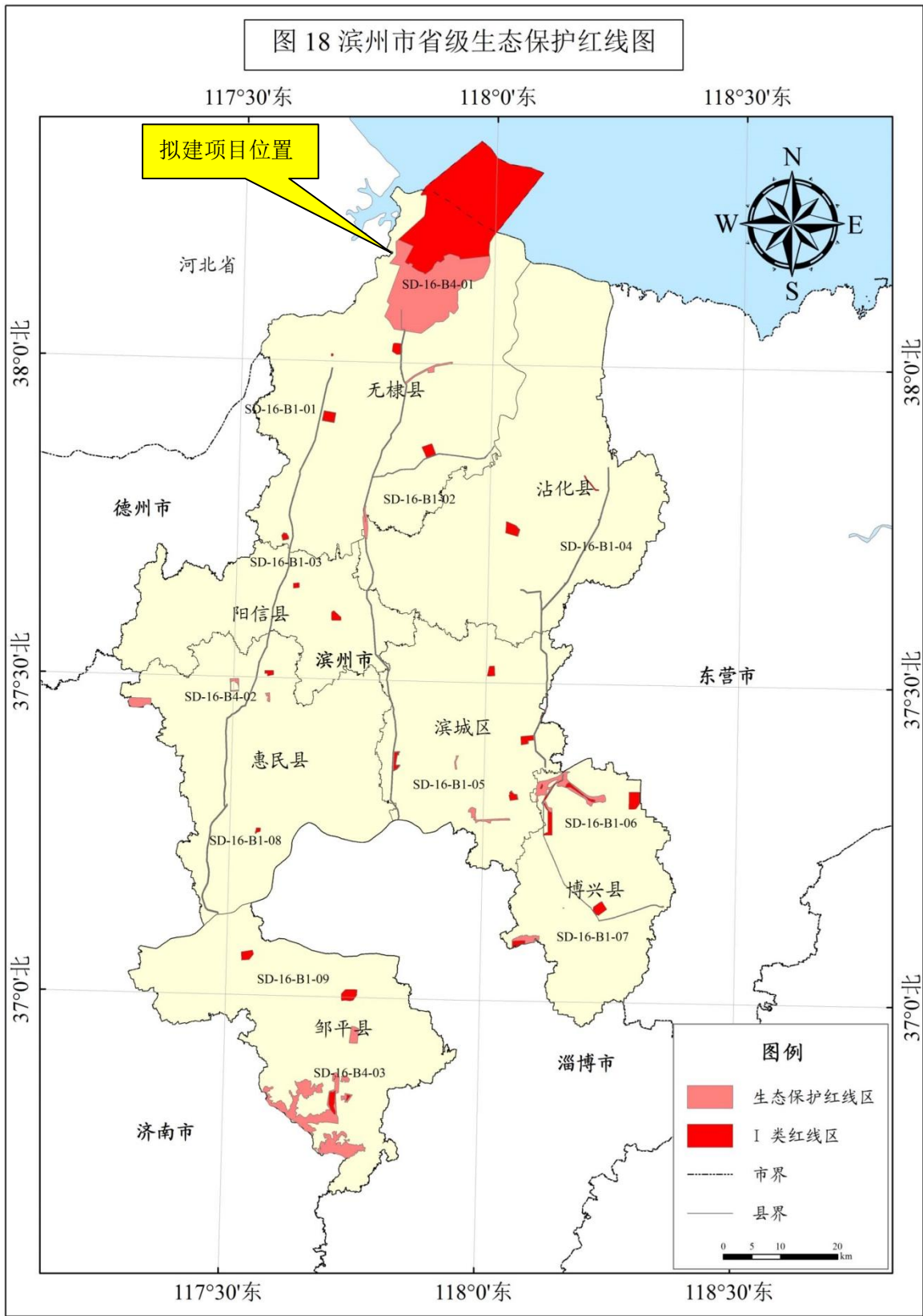


图 2.2-1 拟建项目与滨州市省级生态保护红线位置关系图

2.3 现有工程分析

鲁北化工两家直属企业硫磷科技公司和溴素厂均为独立厂区，且相距较远，没有依托关系。本项目是在鲁北化工硫磷科技公司厂区内进行建设，项目的建设内容不涉及溴素厂。因此本次评价仅对硫磷科技公司的现有工程进行分析。

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 现有工程组成情况一览表

工程类别	工程建设内容		
主体工程	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、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，年产粒状磷铵 15 万吨/年，协同钛白废硫酸处理能力 4 万吨/年。	
	水泥装置	水泥回转窑两台（没有协同处置烷基化废硫酸的一台回转窑停产备用），以磷铵装置副产磷石膏为原料（外购磷石膏为补充），经烘干、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，其中一台回转窑协同处理烷基化废硫酸 8 万吨/年及其他危险废物 1 万吨/年。	
	烷基化废硫酸装置	一套 12 万吨/年烷基化废硫酸裂解装置（含裂解炉一套和 10t/h 蒸汽发生器一个）。	
	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的窑气为原料，经窑气净化、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。	
辅助工程	设置有办公楼、科研楼、化验楼和职工餐厅各一座。		
储运工程	磷铵装置	密闭磷矿库 1 座、磷酸储罐 3 座、烷基化废硫酸储罐 1 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）1 座、磷铵化肥产品仓库 1 座、磷铵成品周转库 2 座、磷铵成品货台 2 座。	
	水泥装置	设置密闭煤库 1 座、水泥辅料棚 1 座、密闭磷石膏库 4 座、辅料库 3 座、生料库 3 座、均化库 1 座、水泥配料仓 4 座、水泥熟料仓 2 座、水泥圆仓 6 座、成品水泥库 6 座、成品水泥库房 1 座、成品水泥货台 1 座。	
	烷基化废硫酸装置	设烷基化废硫酸储罐 4 座、烷基化废硫酸缓冲罐 2 座。	
	硫酸装置	成品硫酸（质量分数 93%）储罐 2 座。	
公用工程	供水	用水采用鲁北高新技术开发区市政供水。	
	供电	来自大唐鲁北发电有限责任公司。	
	蒸汽	来自无棣众诚供热公司。	
	消防	位于厂区西北角，设置有 324m ³ 消防水池。	
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 1.5m）P1 排放。
			磷铵造粒干燥尾气经旋风除尘+文丘里酸水洗涤+湿式电除尘后通过 1 根 40m 排气筒（内径 2.2m）P2 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 30m 排气筒（内径 0.6m）P3 排放。
	水泥装置	磷石膏烘干和辅料烘干废气经布袋除尘后通过 1 根 40m 排气筒（内径 1.8m）P4 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) P5 排放。
			生料均化废气经布袋除尘后通过 1 根 30m 排气筒(内径 0.8m) P6 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) P7 排放。
			水泥熟料库废气经布袋除尘后通过 1 根 30m 排气筒(内径 0.5m) P8 和 1 根 35m 排气筒(内径 0.3m) P9 排放。
			水泥配料间废气经布袋除尘后通过 1 根 35m 排气筒(内径 0.25m) P10 排放。
			水泥粉磨废气经布袋除尘后通过 1 根 35m 排气筒(内径 1.2m) P11 排放。
			水泥圆仓废气经布袋除尘后通过 1 根 35m 排气筒(内径 0.3m) P12 排放。
			水泥包装废气经布袋除尘后通过 1 根 30m 排气筒(内径 0.75m) P13 排放。
		硫酸装置	吸收塔尾气经氨法预脱硫再经石灰石-石膏法脱硫后通过 1 根 80m 排气筒(内径 2.8m) P14 排放。
	废水	污水处理	硫酸装置含酸废水、循环排污水、冲洗废水、化验废水和生活污水进入厂区污水处理站经“中和沉淀”处理后用于磷矿石矿浆磨制用水，无废水外排。
事故水池		厂内设 2760m ³ 事故水池一座。	
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的尉氏县宏升金属材料有限公司处理，一般固废送水泥装置水泥窑，生活垃圾由鲁北高新技术开发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、硫酸(中间产品)和水泥,主要产品产量和规格见表2.3-2。

表 2.3-2 现有工程产品方案一览表

序号	名称	产量(万吨/年)	规格	备注
1	磷铵	15	$N \geq 13\%$ 、 $P_2O_5 \geq 44\%$	产品外售
2	水泥	60	42.5级高强低碱水泥	产品外售
3	硫酸	40	质量分数93%	中间产品(用于磷铵装置)

2.3.3 平面布置

厂区西侧紧邻山东金海钛业资源科技有限公司。厂区面积约35.1公顷,分为办公区和生产装置区两部分。

办公区包括办公楼、质检楼、职工食堂等,布置在厂区西南侧。

装置区包括磷铵装置、硫酸装置和水泥装置。其中磷铵装置和贮运区分别布置在厂区中部和北侧,水泥装置是粉尘的主要排放源、布置在厂区东侧,硫酸装置设在厂区的东南侧。

装置区集中布置,距离办公区较远,噪声对办公区的影响较小。当地近20年最大风向是SWS,办公区处于主导风向的上风向,受装置废气影响较小。从环保角度分析,厂区平面布置基本合理。

全厂总平面布置见图2.3-1。

图 2.3-1 总平面布置

2.3.4 原辅材料消耗

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	备注
1	磷铵装置	磷矿石	20.83 万吨/年	来自当地市场
2		液氨	2.43 万吨/年	来自当地市场
3		93%硫酸	18.1 万吨/年	来自本项目硫酸装置
4		钛白废硫酸	4.0 万吨/年	来自山东金海钛业资源科技有限公司
5		煤	0.91 万吨/年	来自当地市场
6	水泥装置	磷石膏	27.2 万吨/年	其中大部分来自磷铵装置，少部分外购
7		烷基化废硫酸	8.0 万吨/年	来自滨州大有新能源开发有限公司
8		水泥熟料	35.94 万吨/年	来自当地市场
9		粘土	0.78 万吨/年	来自当地市场
10		焦炭	1.81 万吨/年	来自当地市场
11		煤	6.99 万吨/年	来自当地市场
13	烷基化废硫酸装置	烷基化废硫酸	12.0 万吨/年	来自滨州大有新能源开发有限公司
14		煤粉	9.73 万吨/年	来自当地市场
15	硫酸装置	SO ₂ 酸性气体	28.244 万吨/年	来自水泥装置回转窑
16		钒系催化剂	10.65 吨/年	来自当地市场

2.3.5 生产工艺流程及产污环节分析

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 30 万吨/年，其生产工艺流程及产污环节见图 2.3-2。

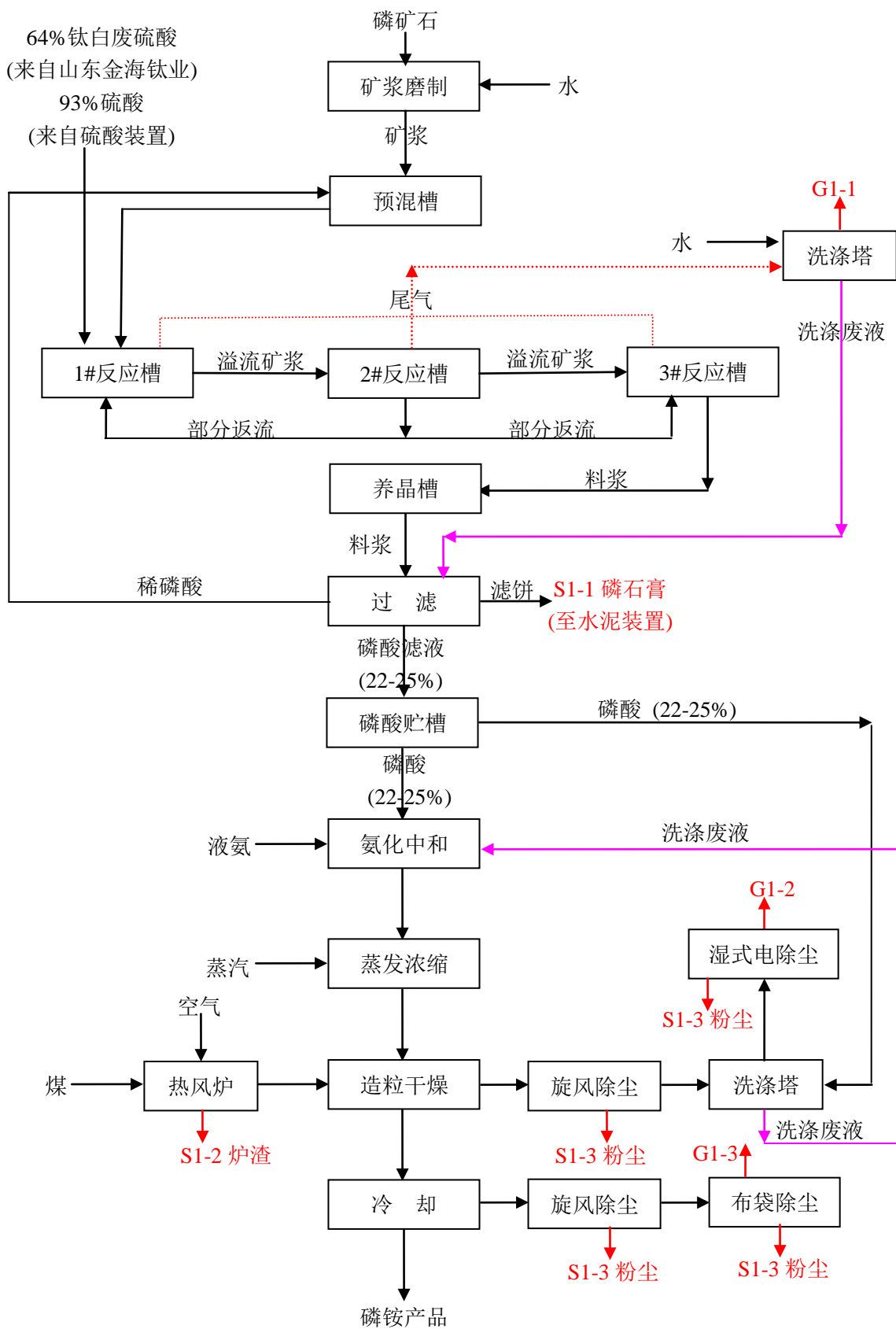


图 2.3-2 现有工程磷铵装置工艺流程及产污环节图

2.3.5.2 水泥装置

水泥装置设回转窑两台，以磷铵装置副产磷石膏(以外购磷石膏为补充)为原料，经烘干、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，协同处理烷基化废硫酸 8 万吨/年。其生产工艺流程及产污环节见图 2.3-3。

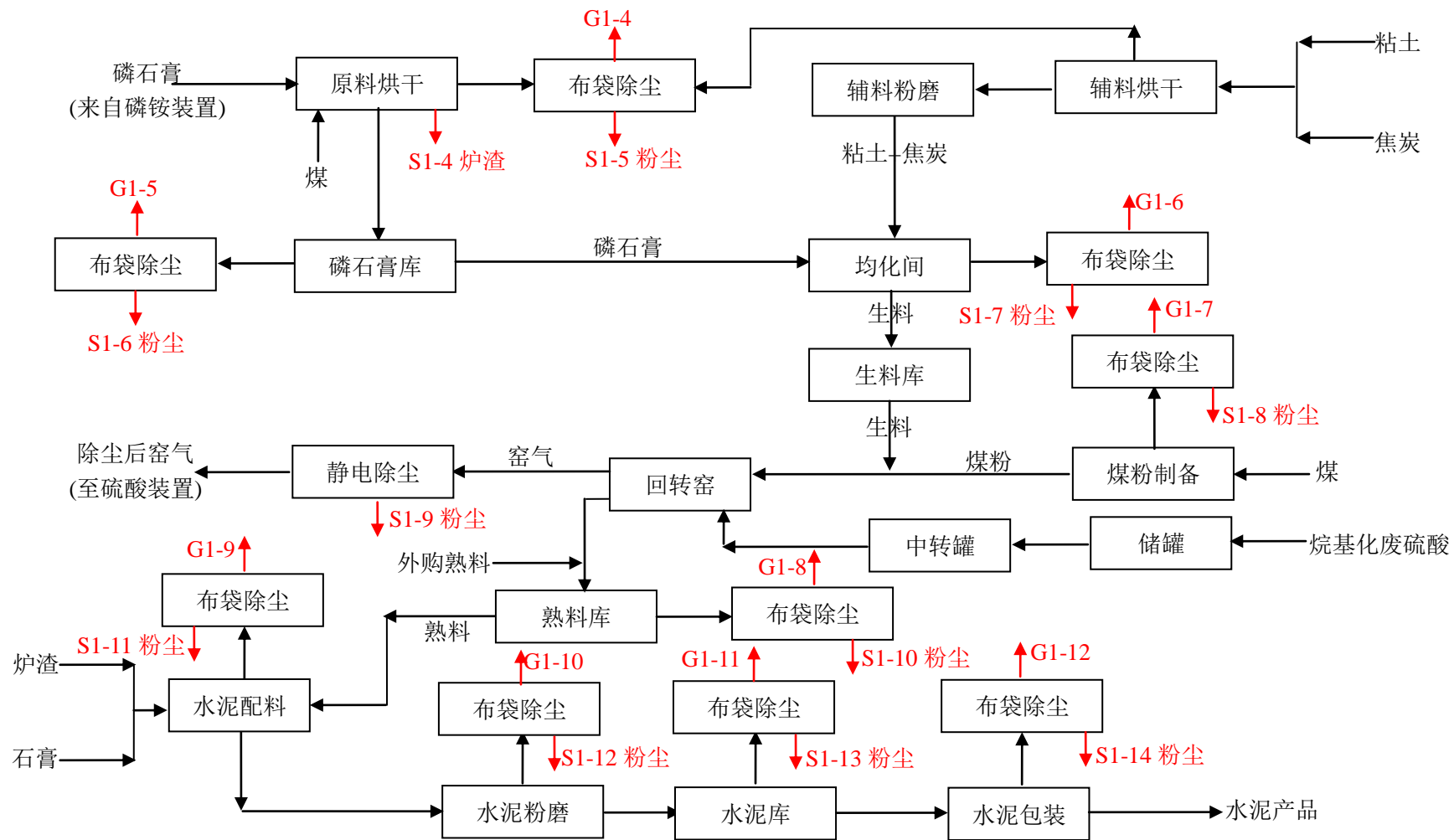


图 2.3-3 现有工程水泥装置工艺流程及产污环节图

2.3.5.3 烷基化废硫酸装置

烷基化废硫酸与煤粉一并进入裂解炉，烷基化废硫酸发生裂解反应生成 SO_2 ，裂解炉炉气(主要成分 SO_2)从裂解炉下部侧方抽出至新建 10t/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_2)一并进入硫酸装置。其生产工艺流程及产污环节见图 2.3-4。

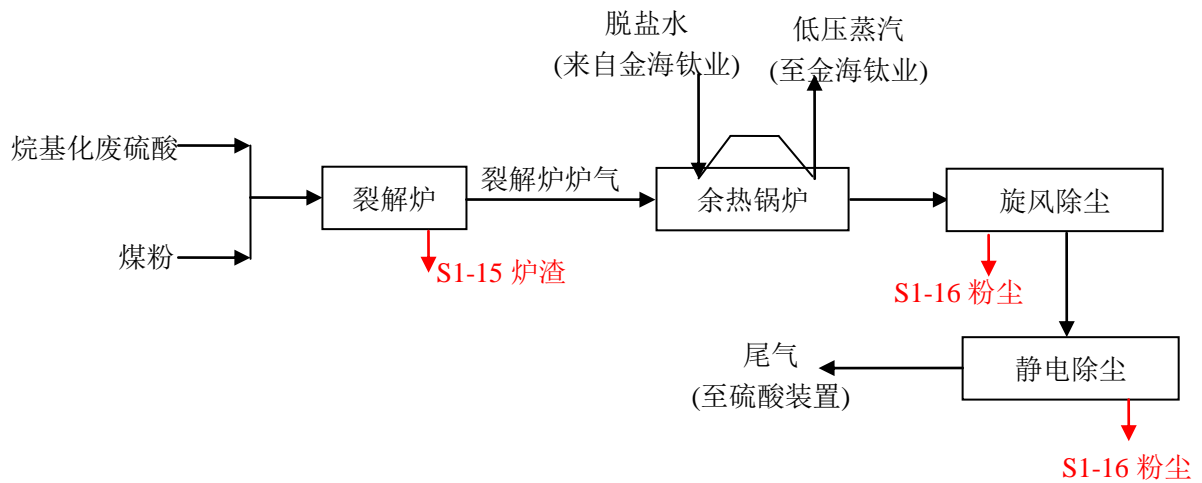


图 2.3-4 现有工程烷基化废硫酸装置工艺流程及产污环节图

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为原料，经过窑气净化、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。其生产工艺流程及产污环节见图 2.3-5。

除尘后气体（主要为 SO₂，含少量 SO₃）
（来自水泥装置和烷基化废硫酸装置）

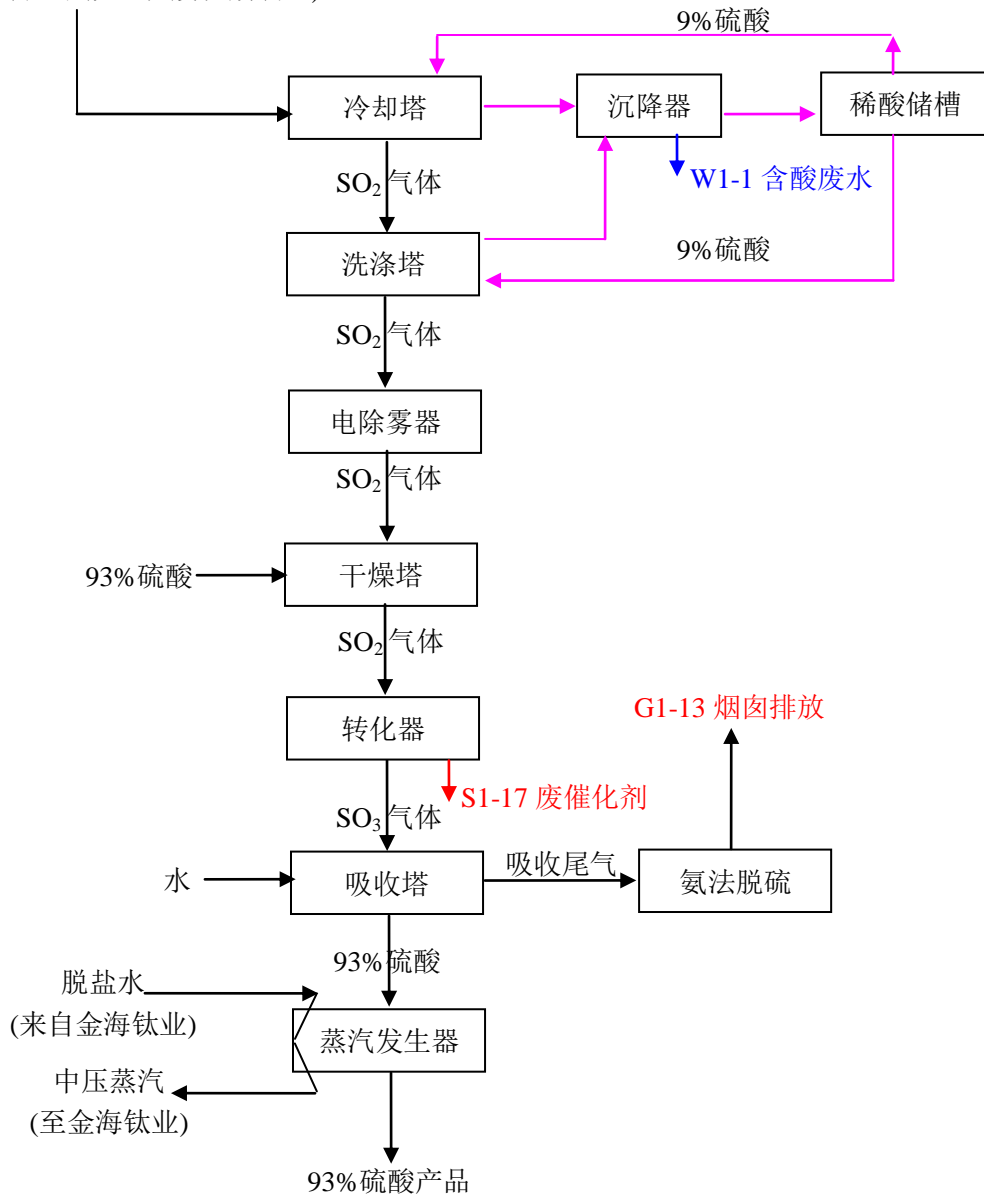


图 2.3-5 现有工程硫酸装置工艺流程及产污环节图

2.3.6 公用工程情况

2.3.6.1 给排水

现有工程生产用水来自厂区南侧的马颊河，年用水量约 55.26 万 m³。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用水，以及各装置循环冷却补充水。

公司现有员工 222 人，生活用水年用水量约 0.24 万 m³，水源来自市政管网。

现有工程排水采取雨污分流的原则，硫酸装置沉降罐产生的含酸废水、循环排污水、冲洗废水、化验废水和职工生活污水进入厂区污水处理站经“中和沉淀”处理后会用于磷矿石矿浆磨制用水，无废水排放至外环境。后期雨水由雨水边沟直接排放。

现有工程水平衡情况见图 2.3-6。

2.3.6.2 供热

现有工程蒸汽由无棣众诚供热公司供应，年蒸汽用量 18000t，蒸汽通过管道送至本项目厂区。主要用于磷铵装置二效浓缩器，蒸汽冷凝水回用于磷矿石萃取工段。

现有工程蒸汽平衡情况见图 2.3-7。

2.3.7 污染治理措施及达标情况

2.3.7.1 废气

现有工程有组织排放废气、无组织排放废气污染物达标分析数据引用2019年9月通过企业自主验收的《石膏与废硫酸资源化利用及节能改造项目竣工环境保护验收监测报告》数据，验收监测单位为青岛中博华科检测科技有限公司。

(一) 有组织废气

现有工程有组织废气主要为各装置生产过程中工艺废气。现有工程废气治理设施情况见图2.3-8；有组织废气监测时间为2019年6月20-25日，监测结果见表2.3-4。

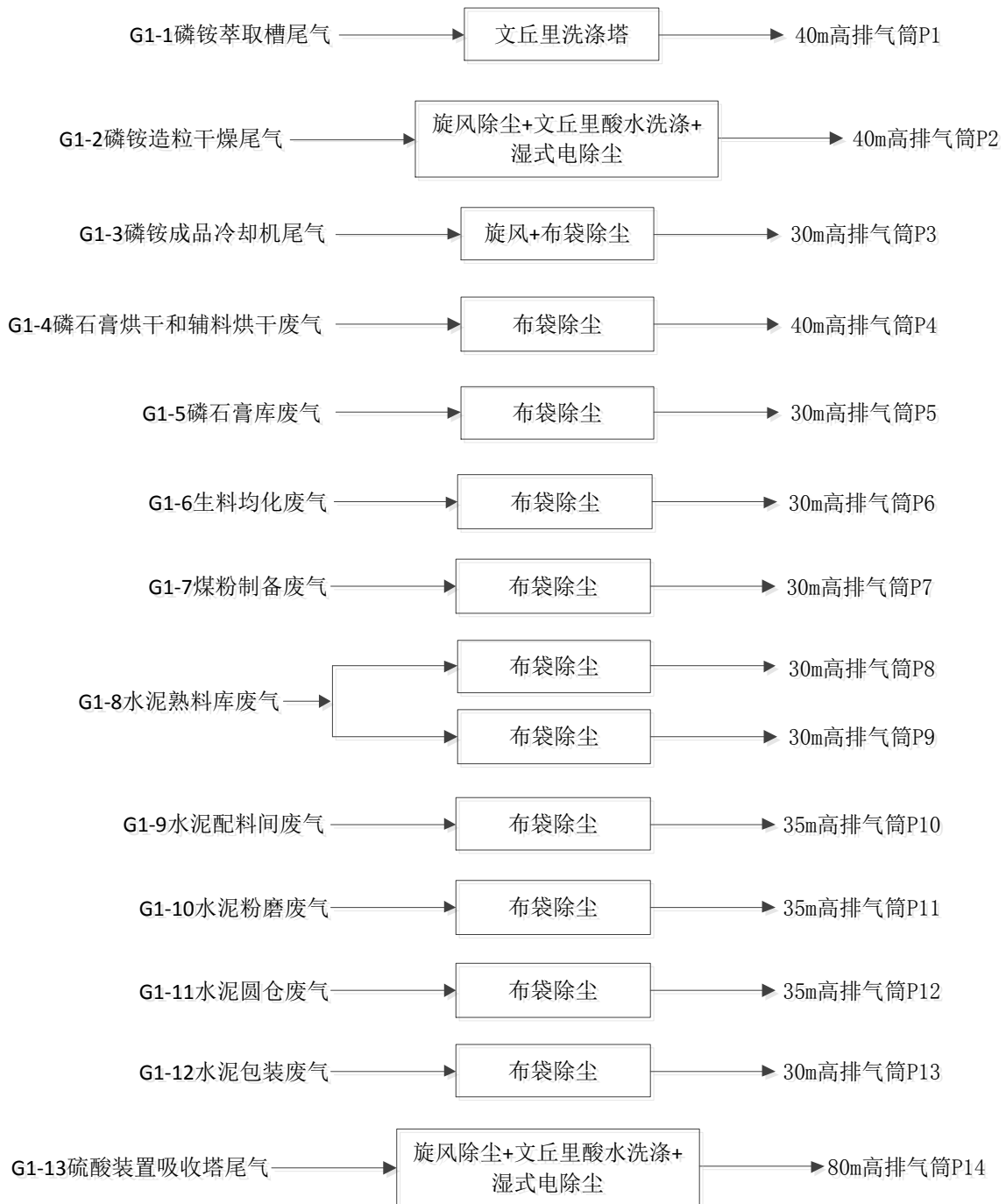


图 2.3-8 现有工程有组织废气治理示例图

表 2.3-4 现有工程有组织废气监测结果表

监测日期		第一天			第二天			最大值	执行标准	
监测点位	监测项目	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次			
P1 (H: 40m, 内径 1.5m)	氟化物	浓度 (mg/m ³)	8.79	7.44	8.37	8.02	8.17	8.48	8.48	9.0
		速率 (kg/h)	0.594	0.510	0.566	0.552	0.558	0.577	0.594	-
		标杆流量(m ³ /h)	67613	68499	67610	68869	68344	68043	-	-
	硫酸雾	浓度 (mg/m ³)	4.85	3.00	4.21	4.19	3.85	4.89	4.89	45
		速率 (kg/h)	0.275	0.173	0.242	0.239	0.220	0.278	0.278	-
		标杆流量(m ³ /h)	56767	57614	57402	56928	57037	56825	-	-
P2 (H: 40m, 内径 2.2m)	颗粒物	浓度 (mg/m ³)	6.9	7.6	5.2	6.1	5.3	5.5	7.6	20
		速率 (kg/h)	0.412	0.470	0.237	0.336	0.223	0.240	0.470	-
		标杆流量(m ³ /h)	59767	61837	45628	55024	42035	43587	-	-
	二氧化 硫	浓度 (mg/m ³)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	100
		速率 (kg/h)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	-
	氮氧化 物	浓度 (mg/m ³)	6	6	5	5	5	5	6	200
		速率 (kg/h)	0.533	0.527	0.447	0.440	0.439	0.446	0.533	-
		标杆流量(m ³ /h)	88847	87813	89319	88090	87727	89235	-	-
	氟化物	浓度 (mg/m ³)	8.00	8.67	7.61	5.86	6.39	6.88	8.67	9
		速率 (kg/h)	0.699	0.765	0.673	0.523	0.568	0.601	0.765	-
		标杆流量(m ³ /h)	87382	88289	88381	89255	88883	87309	-	-
	硫酸雾	浓度 (mg/m ³)	2.16	0.84	1.40	1.02	1.57	1.21	2.16	45
		速率 (kg/h)	0.0928	0.0348	0.0589	0.0424	0.0657	0.0508	0.0928	-
		标杆流量(m ³ /h)	42963	41400	42067	41558	41867	42005	-	-
	氨	浓度 (mg/m ³)	2.34	4.32	3.15	3.04	4.18	3.68	4.32	8.0
速率 (kg/h)		0.140	0.267	0.144	0.167	0.176	0.160	0.267	-	
标杆流量(m ³ /h)		26332	26123	26285	25834	25860	25701	-	-	
P3 (H:	颗粒物	浓度 (mg/m ³)	8.0	7.5	7.2	8.2	6.9	7.7	8.2	20

监测日期		第一天			第二天			最大值	执行标准	
监测点位	监测项目	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次			
30m, 内径 0.6m)		速率 (kg/h)	0.211	0.196	0.189	0.212	0.178	0.198	0.212	-
		标杆流量(m ³ /h)	26332	26123	26285	25834	25860	25701	-	-
P4 (H: 40m, 内径 1.8m)	颗粒物	浓度 (mg/m ³)	17.0	14.9	18.6	18.4	17.3	15.5	18.4	20
		速率 (kg/h)	1.81	1.56	1.98	1.97	1.86	1.62	1.98	-
	二氧化 硫	浓度 (mg/m ³)	45	41	42	41	40	44	45	100
		速率 (kg/h)	4.80	4.30	4.47	4.38	4.30	4.61	4.80	-
	氮氧化 物	浓度 (mg/m ³)	4	3	4	3	3	3	4	200
		速率 (kg/h)	0.426	0.314	0.425	0.321	0.323	0.314	0.426	-
	标杆流量 (m ³ /h)		106589	104798	106352	106886	107606	104671	-	-
	氟化物	浓度 (mg/m ³)	8.20	8.25	7.69	7.73	7.88	8.97	8.97	9.0
		速率 (kg/h)	0.876	0.874	0.807	0.823	0.833	0.947	0.947	-
		标干流量(m ³ /h)	106875	105970	104964	106508	105720	105549	-	-
P5 (H: 30m, 内径 0.3m)	颗粒物	浓度 (mg/m ³)	18.8	15.6	16.5	17.1	16.8	15.4	18.8	20
		速率 (kg/h)	0.159	0.127	0.135	0.146	0.144	0.130	0.159	-
		标干流量(m ³ /h)	8436	8148	8177	8565	8546	8428	-	-
P6 (H: 30m, 内径 0.8m)	颗粒物	浓度 (mg/m ³)	8.9	7.8	8.2	7.4	7.1	8.8	8.9	20
		速率 (kg/h)	0.130	0.114	0.117	0.111	0.105	0.128	0.130	-
		标干流量(m ³ /h)	14643	14654	14312	14966	14845	14534	-	-
P7 (H: 30m, 内径 0.7m)	颗粒物	浓度 (mg/m ³)	13.7	19.4	15.5	12.8	14.6	16.9	19.4	20
		速率 (kg/h)	0.168	0.239	0.189	0.153	0.177	0.207	0.239	-
		标干流量(m ³ /h)	12296	12309	12210	11954	12116	12277	-	-
P8 (H: 30m, 内径 0.5m)	颗粒物	浓度 (mg/m ³)	1.9	2.2	1.7	2.3	2.1	1.6	2.3	20
		速率 (kg/h)	3.66×10 ⁻³	4.07×10 ⁻³	3.33×10 ⁻³	4.43×10 ⁻³	3.90×10 ⁻³	2.88×10 ⁻³	4.43×10 ⁻³	-
		标干流量(m ³ /h)	1925	1852	1957	1924	1858	1800	-	-
P9 (H: 30m, 内径 0.5m)	颗粒物	浓度 (mg/m ³)	12.6	14.2	11.9	17.5	16.1	13.2	17.5	20

监测日期		第一天			第二天			最大值	执行标准	
监测点位	监测项目	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次			
35m, 内径 0.3m)		速率 (kg/h)	0.039	0.043	0.037	0.053	0.049	0.040	0.053	-
		标干流量(m ³ /h)	3061	3040	3102	3023	3017	3029	-	-
P10 (H: 35m, 内径 0.25m)	颗粒物	浓度 (mg/m ³)	2.2	1.8	2.3	2.1	2.4	1.9	2.4	20
		速率 (kg/h)	5.44×10 ⁻³	4.47×10 ⁻³	5.70×10 ⁻³	5.18×10 ⁻³	5.92×10 ⁻³	4.60×10 ⁻³	5.92×10 ⁻³	-
		标干流量(m ³ /h)	2473	2481	2477	2467	2465	2422	-	-
P11 (H: 35m, 内径 1.2m)	颗粒物	浓度 (mg/m ³)	13.5	12.1	10.8	14.5	13.1	12.9	14.5	20
		速率 (kg/h)	1.00	0.879	0.785	1.07	0.958	0.892	1.07	-
		标干流量(m ³ /h)	74345	72654	72676	73754	73101	69118	-	-
P12 (H: 35m, 内径 0.3m)	颗粒物	浓度 (mg/m ³)	2.2	1.8	2.3	2.4	1.9	2.0	2.4	20
		速率 (kg/h)	6.40×10 ⁻³	5.32×10 ⁻³	6.72×10 ⁻³	6.88×10 ⁻³	5.48×10 ⁻³	5.75×10 ⁻³	6.88×10 ⁻³	-
		标干流量(m ³ /h)	2908	2953	2923	2867	2885	2875	-	-
P13 (H: 30m, 内径 0.75m)	颗粒物	浓度 (mg/m ³)	14.1	12.8	13.3	14.6	12.4	13.9	14.6	20
		速率 (kg/h)	0.246	0.219	0.232	0.260	0.221	0.239	0.260	-
		标干流量(m ³ /h)	17427	17106	17437	17811	17796	17212	-	-
P14 (H: 80m, 内径 2.8m)	颗粒物	浓度 (mg/m ³)	4.5	8.9	7.2	6.1	5.2	4.4	8.9	20
		速率 (kg/h)	0.455	0.919	0.750	0.638	0.538	0.457	0.919	-
		标干流量(m ³ /h)	101170	103287	104156	104572	103524	103889	-	-
	二氧化 硫	浓度 (mg/m ³)	36	33	35	34	33	35	36	50
		速率 (kg/h)	2.96	2.80	2.89	2.85	2.73	2.95	2.96	-
	氮氧化 物	浓度 (mg/m ³)	34	30	31	32	31	31	34	100
		速率 (kg/h)	2.79	2.54	2.56	2.68	2.57	2.61	2.79	-
	氨	浓度 (mg/m ³)	7.76	7.47	7.62	7.62	7.18	6.75	7.76	8.0
		速率 (kg/h)	0.638	0.634	0.630	0.639	0.595	0.568	0.639	-
	氯化氢	浓度 (mg/m ³)	0.99	1.26	1.34	1.37	0.91	1.24	1.37	10
速率 (kg/h)		0.0814	0.110	0.110	0.115	0.0754	0.104	0.115	-	

监测日期		第一天			第二天			最大值	执行标准
监测点位	监测项目	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次		
汞及其化合物	浓度 (mg/m ³)	0.0115	0.0068	0.0154	0.0077	0.0106	0.0115	0.0154	0.05
	速率 (kg/h)	9.45×10 ⁻⁴	5.77×10 ⁻⁴	1.27×10 ⁻³	6.46×10 ⁻⁴	8.78×10 ⁻⁴	9.68×10 ⁻⁴	1.27×10 ⁻³	-
标杆流量 (m ³ /h)		82190	84814	82613	83843	82826	84148	-	-
硫酸雾	浓度 (mg/m ³)	4.43	4.74	4.82	4.24	3.40	4.29	4.82	30
	速率 (kg/h)	0.468	0.491	0.502	0.446	0.354	0.449	0.502	-
	标干流量(m ³ /h)	105735	103682	104115	105305	104027	104674	-	-
氟化物	浓度 (mg/m ³)	0.67	0.63	0.64	0.65	0.66	0.70	0.70	1.0
	速率 (kg/h)	0.0525	0.0504	0.0536	0.0534	0.0529	0.0561	0.0561	-
	标干流量(m ³ /h)	78408	80038	83779	82146	80174	80178	-	-
铊	浓度 (mg/m ³)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1000
	速率 (kg/h)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	-
铋	浓度 (mg/m ³)	0.039	0.038	0.047	0.057	0.049	0.063	0.063	500
	速率 (kg/h)	3.28×10 ⁻⁶	3.25×10 ⁻⁶	4.09×10 ⁻⁶	4.90×10 ⁻⁶	4.20×10 ⁻⁶	5.03×10 ⁻⁶	5.03×10 ⁻⁶	-
钴	浓度 (mg/m ³)	0.109	0.108	0.145	0.182	0.221	0.224	0.224	500
	速率 (kg/h)	9.16×10 ⁻⁶	9.25×10 ⁻⁶	1.26×10 ⁻⁵	1.56×10 ⁻⁵	1.90×10 ⁻⁵	1.79×10 ⁻⁵	1.90×10 ⁻⁵	-
钒	浓度 (mg/m ³)	3.41	3.33	4.71	6.10	7.28	7.30	7.30	500
	速率 (kg/h)	2.87×10 ⁻⁴	2.85×10 ⁻⁴	4.10×10 ⁻⁴	5.24×10 ⁻⁴	6.24×10 ⁻⁴	5.83×10 ⁻⁴	6.24×10 ⁻⁴	-
标杆流量 (m ³ /h)		84058	85648	86955	82146	80174	80178	-	-
镉及其化合物	浓度 (mg/m ³)	2.15×10 ⁻⁴	2.53×10 ⁻⁴	2.13×10 ⁻⁴	2.14×10 ⁻⁴	2.16×10 ⁻⁴	2.15×10 ⁻⁴	2.53×10 ⁻⁴	1.0
	速率 (kg/h)	1.77×10 ⁻⁵	2.01×10 ⁻⁵	1.77×10 ⁻⁵	1.73×10 ⁻⁵	1.70×10 ⁻⁵	1.81×10 ⁻⁵	2.01×10 ⁻⁵	-
铅及其化合物	浓度 (mg/m ³)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.0
	速率 (kg/h)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	-
砷及其化合物	浓度 (mg/m ³)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.0
	速率 (kg/h)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	-
铍及其	浓度 (mg/m ³)	6.35×10 ⁻⁷	1.44×10 ⁻⁶	3.11×10 ⁻⁷	5.44×10 ⁻⁷	1.17×10 ⁻⁶	3.43×10 ⁻⁷	1.44×10 ⁻⁶	0.5

监测日期		第一天			第二天			最大值	执行标准		
监测点位	监测项目	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次				
	化合物	速率 (kg/h)	5.22×10^{-8}	1.14×10^{-7}	2.58×10^{-8}	4.39×10^{-8}	9.21×10^{-8}	2.89×10^{-8}	1.14×10^{-7}	-	
	铬	浓度 (mg/m ³)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.5
		速率 (kg/h)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	-
	锡及其化合物	浓度 (mg/m ³)	1.51×10^{-4}	2.30×10^{-4}	1.94×10^{-4}	1.88×10^{-4}	2.18×10^{-4}	1.72×10^{-4}	2.30×10^{-4}	2.30×10^{-4}	0.5
		速率 (kg/h)	1.24×10^{-5}	1.83×10^{-5}	1.61×10^{-5}	1.52×10^{-5}	1.72×10^{-5}	1.45×10^{-5}	1.83×10^{-5}	1.83×10^{-5}	-
	铜	浓度 (mg/m ³)	0.0021	0.0024	0.0036	0.0019	0.0026	0.0026	0.0036	0.0036	0.5
		速率 (kg/h)	1.73×10^{-4}	1.91×10^{-4}	2.99×10^{-4}	1.53×10^{-4}	2.05×10^{-4}	2.19×10^{-4}	2.99×10^{-4}	2.99×10^{-4}	-
	锰	浓度 (mg/m ³)	0.0145	0.0083	0.0143	0.0144	0.0083	0.0145	0.0145	0.0145	0.5
		速率 (kg/h)	1.19×10^{-3}	6.59×10^{-4}	1.19×10^{-3}	1.16×10^{-3}	6.53×10^{-4}	1.22×10^{-3}	1.22×10^{-3}	1.22×10^{-3}	-
	镍及其化合物	浓度 (mg/m ³)	2.49×10^{-3}	2.28×10^{-3}	2.21×10^{-3}	2.13×10^{-3}	2.33×10^{-3}	2.58×10^{-3}	2.58×10^{-3}	2.58×10^{-3}	0.5
		速率 (kg/h)	2.05×10^{-4}	1.81×10^{-4}	1.83×10^{-4}	1.72×10^{-4}	1.83×10^{-4}	2.17×10^{-4}	2.17×10^{-4}	2.17×10^{-4}	-
	标杆流量 (m ³ /h)		82190	79450	82975	80748	78718	84148	-	-	-
	二噁英类	浓度 (ngTEQ/m ³)	0.0029	0.0030	0.0031	0.0036	0.0032	0.0017	0.0036	0.0036	0.1

由表 2.3-4 可知，现有工程 P14 排气筒废气中氟化物、氯化氢、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》（GB30485-2013）表 1 排放浓度限值要求，硫酸雾排放浓度能够满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值要求；P14 排气筒废气中其他污染物及其他排气筒中各污染物氟化物、硫酸雾排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准要求，二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放浓度能够满足《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；氨排放浓度能够满足《山东省建材工业大气污染物排放标准》（DB37/2373-2018）表 1 标准要求。

（二）无组织废气

2019 年企业对厂区进行了粉尘综合治理，建设密闭焦沫库、配备水喷淋系统，密闭磷石膏库、配备水喷淋系统，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。通过以上一系列粉尘控制措施，大大降低了厂区无组织粉尘排放。

厂界无组织废气监测主要对颗粒物、氟化物、氨、氯化氢、硫酸雾、二氧化硫、臭气浓度进行了监测。无组织废气监测期间气象参数见表 2.3-5（1），无组织废气监测结果见表 2.3-5（2），无组织废气监测布点见图 2.3-8。

表 2.3-5（1）现有工程无组织废气监测期间参数表

采样日期	采样时间	气温(°C)	气压(KPa)	风速(m/s)	风向	总云	低云
2019.06.21	09:00	24.3	101.1	1.3	NE	2	0
	13:00	32.1	100.1	1.7	NE	0	0
	17:00	27.1	99.8	2.2	NE	3	0
2019.06.22	09:00	22.3	100.9	0.9	NE	3	0
	13:00	30.5	100.2	2.3	NE	2	0
	17:00	29.6	99.8	1.6	NE	0	0

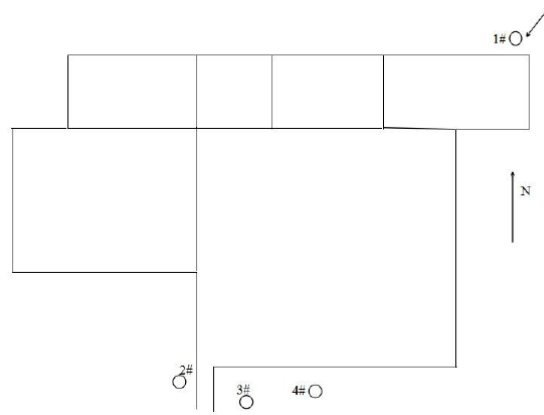


图 2.3-8 无组织废气监测布点图

表 2.3-5 (2) 现有工程无组织废气监测结果表

采样点位	采样日期	采样时间	检测项目						
			颗粒物 (mg/m ³)	氟化物 (μg/m ³)	氨 (mg/m ³)	氯化氢 (mg/m ³)	硫酸雾 (mg/m ³)	二氧化 硫(mg/m ³)	臭气浓度 (无量纲)
1#上风向	2019.06.21	09:00	0.168	6.1	0.11	0.026	0.006	0.012	13
		13:00	0.172	4.9	0.13	0.026	0.005	0.025	13
		17:00	0.18	5.5	0.16	0.019	0.005	0.016	14
	2019.06.22	09:00	0.188	6.6	0.15	0.019	0.006	0.023	13
		13:00	0.192	6.0	0.12	0.022	0.005	0.015	14
		17:00	0.175	6.6	0.18	0.02	0.006	0.020	13
2#下风向	2019.06.21	09:00	0.198	6.8	0.14	0.049	0.006	0.026	16
		13:00	0.262	8.9	0.20	0.041	0.005	0.037	17
		17:00	0.222	6.5	0.17	0.041	0.009	0.018	16
	2019.06.22	09:00	0.243	6.6	0.16	0.049	0.006	0.041	15
		13:00	0.237	8.5	0.14	0.049	0.005	0.037	16
		17:00	0.280	8.8	0.20	0.045	0.010	0.024	16
3#下风向	2019.06.21	09:00	0.207	6.0	0.12	0.044	0.022	0.032	15
		13:00	0.197	6.9	0.15	0.028	0.006	0.041	14
		17:00	0.245	6.0	0.19	0.037	0.006	0.021	14
	2019.06.22	09:00	0.218	6.6	0.18	0.046	0.020	0.030	14
		13:00	0.273	6.3	0.13	0.029	0.006	0.046	15
		17:00	0.232	5.3	0.22	0.031	0.006	0.022	14
4#下风向	2019.06.21	09:00	0.222	6.4	0.11	0.045	0.011	0.029	14
		13:00	0.275	8.5	0.14	0.034	0.017	0.038	15
		17:00	0.207	6.1	0.18	0.032	0.007	0.019	14
	2019.06.22	09:00	0.285	6.6	0.15	0.045	0.012	0.039	15
		13:00	0.235	8.1	0.17	0.042	0.016	0.018	14
		17:00	0.250	7.5	0.23	0.027	0.007	0.025	14
最大值			0.285	8.9	0.23	0.049	0.022	0.046	17
限值			1.0	20	1.0	0.20	1.2	0.40	20

由表 2.3-5 (2) 可知, 厂界无组织颗粒物、氟化物、氯化氢、硫酸雾、二氧化硫排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 无组织排放监控浓度限值要求, 氨排放浓度能够满足《山东省建材工业大气污染物排放标准》(DB37/2373-2018) 表 3 无组织排放监控浓度限值要求, 臭气浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 二级标准要求。

2.3.7.2 废水

现有工程废水主要为硫酸装置沉降罐产生的含酸废水(W1-1)、循环水系统排污水(W1-2)、冲洗废水(W1-3)、化验废水(W1-4)和职工生活污水(W1-5), 进入厂区污水处理站经“中和沉淀”处理后回用于磷矿石矿浆磨制用水, 现有工程磷石膏磨矿制浆工段用水对水质要求较低, 由长期运行效果看, 废水经处理后回用于矿浆磨制用水可满足使用要求。

现有工程废水污染物达标分析数据引用 2019 年 9 月通过企业自主验收的《石膏与废硫酸资源化利用及节能改造项目竣工环境保护验收监测报告》数据, 验收监测单位为青岛中博华科检测科技有限公司。监测结果见表 2.3-6。

表 2.3-6 污水处理站进出口水质监测结果表

采样点 位	采样日期	采样时 间	检测项目					
			pH	化学需氧 量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	挥发酚 (mg/L)
1#污水 站处理 后	2019.06.22	09:14	7.25	199	53.0	106	0.44	0.02
		10:00	7.21	249	52.1	104	0.43	0.03
		13:30	7.22	217	50.7	105	0.45	0.02
		15:20	7.26	222	51.3	106	0.43	0.03
	2019.06.23	10:21	7.23	244	52.4	103	0.42	0.01
		11:58	7.24	234	53.3	107	0.44	0.02
		13:15	7.26	207	51.0	104	0.45	0.03
		14:36	7.25	226	52.7	109	0.42	0.01
限值			6~9	-	-	-	-	-
采样点 位	采样日期	采样时 间	检测项目					
			六价铬 (mg/L)	总铜 (mg/L)	总锌 (mg/L)	总铅 (mg/L)	总镍 (mg/L)	石油类 (mg/L)
1#污水 站处理 后	2019.06.22	09:14	0.004L	0.014	0.01L	0.01L	0.009	0.06L
		10:00	0.004L	0.016	0.01L	0.01L	0.009	0.06L
		13:30	0.004L	0.016	0.01L	0.01L	0.012	0.06L
		15:20	0.004L	0.016	0.01L	0.01L	0.009	0.06L
	2019.06.23	10:21	0.004L	0.011	0.01L	0.01L	0.009	0.06L
		11:58	0.004L	0.011	0.01L	0.01L	0.018	0.06L
		13:15	0.004L	0.011	0.01L	0.01L	0.009	0.06L
		14:36	0.004L	0.011	0.01L	0.01L	0.009	0.06L
限值			-	-	-	-	-	-

由表 2.3-6 可以看出，废水经处理后，pH 值范围为 7.21~7.26，总锌未检出，化学需氧量浓度范围为 199~249mg/L，氨氮浓度范围为 50.7~53.3mg/L，总氮浓度范围为 103~109mg/L，总磷浓度范围为 0.42~0.45mg/L，六价铬未检出，挥发酚浓度范围为 0.01~0.03mg/L，总铜浓度范围为 0.011~0.016mg/L，总锌未检出，总铅未检出，总镍浓度范围为 0.009~0.018mg/L，石油类未检出，可以满足企业自己制定的回用要求（主要对回用水 pH 值有限值要求）。

2.3.7.3 固废

现有工程固体废弃物为磷石膏、热风炉和沸腾炉燃煤灰渣、除尘器粉尘和废催化剂等，各种固废废物产生及处理处置情况见表 2.3-7。

表 2.3-7 现有工程固体废物产生及处理处置情况表

编号	装置单元	名称	类别	主要成分	产生量 (t/a)	治理措施
S2-1	磷铵装置	磷石膏	一般工业固废	磷酸钙	272000	进入水泥装置做原料
S2-2		热风炉燃煤炉渣		燃煤炉渣	2600	
S2-3		造粒粉尘		粉尘	1120	蒸发浓缩后生产磷铵
S2-4	水泥装置	沸腾炉炉渣		燃煤炉渣	82000	进入水泥装置做原料
S2-5		原料粉尘		粉尘	1763	
S2-6		石膏库粉尘				
S2-7		均化间粉尘				
S2-8		煤粉制备粉尘				
S2-9		回转窑静电除尘器粉尘				
S2-10		水泥熟料库粉尘				
S2-11		水泥配料粉尘				
S2-12		水泥粉磨粉尘				
S2-13		水泥包装粉尘				
S2-14	硫酸装置	废催化剂	HW50, 900-048-50			V ₂ O ₅
生活垃圾			—	—	22.5	环卫部门

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 564.8m²，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。危废暂存间设置情况见下图。



硫酸装置所产生废催化剂属于危险废物，危废代码是 HW50，900-048-50，每年停车检修时添加一次，部分更换，更换量 20~35t/年，委托湖北星升环保科技有限公司处置，其中 2018 年 3.7 转移 32.6t, 2019 年 2.22 转移 26.74t，转移联单见附件。

2.3.7.4 噪声

现有工程对主要噪声源进行了隔声、消声、基础减震等降噪措施，本次评价对厂界噪声进行了监测，监测单位为青岛中博华科检测科技有限公司，监测时间为 2019 年 12 月 24 日，噪声监测布点见图 2.3-9，监测结果见表 2.3-8。

图 2.3-9 噪声监测布点图

表 2.3-8 现有工程厂界噪声监测结果一览表

序号	厂界	2019.12.24	
		昼间	夜间
1	1#东厂界	57.8	54.6
2	2#南厂界	52.6	50.2
3	4#西厂界	58.2	54.3
4	5#北厂界	57.9	53.9
5	厂界标准	65	55

由上表可知，现有工程各厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准。

2.3.7.5 现有工程污染物排放量

现有工程污染物排放量废气有组织排放量主要根据《石膏与废硫酸资源化利用及节能改造项目竣工环境保护验收监测报告》及《废硫酸资源化项目增项工程竣工环境保护验收监测报告》中废气污染物最大排放速率核算得到，无组织排放量引自《山东鲁北化工股份有限公司废硫酸资源化项目增项工程环境影响报告书》数据。废水、固废数据引自验收报告数据。

现有工程“三废”排放总量汇总表见表2.3-9。

表 2.3-9 现有工程“三废”排放总量一览表

项目		现有工程排放量 (t/a)	总量控制指标 (t/a)	总量满足情况	
废气	SO ₂	55.872	156.82*	满足	
	NO _x	26.993	342.15*	满足	
	颗粒物	39.67	-	-	
	硫酸雾	6.28	-	-	
	氟化物	11.5	-	-	
	氨	6.52	-	-	
	无组织排放	SO ₂	0.145	-	-
		颗粒物	2.583	-	-
		硫酸雾	2.794	-	-
		氟化物	0.34	-	-
氨		0.027	-	-	
废水	废水量 (万 m ³ /a)	5.28	-	-	
	COD	0	-	满足	
	氨氮	0	-	满足	
固废	一般固废	359483	-	-	
	危险废物	30	-	-	

注：*排污许可证中的年度允许排放量。

2.3.7.6 现有工程存在问题

(1) 主要环境问题

通过现场勘察发现现有工程主要环境问题为：

(2) 整改措施

针对现有工程主要环境问题，本次评价提出整改措施如下：

2.4 拟建工程概况

2.4.1 项目名称、性质、建设地点及内容

项目名称：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

建设单位：山东鲁北化工股份有限公司

建设性质：新建

建设地点：山东鲁北高新技术开发区化工园区山东鲁北化工股份有限公司硫磷科技公司现有厂区内。

建设内容：建设年产工业级磷酸 0.5 万吨(以 P₂O₅ 计) 中试装置，以小试数据为基础验证盐酸法磷酸工业化装置是否运行稳定，中试期为 2 年，运行稳定后转为正常生产装置，年产工业磷酸 5000t/a。

2.4.2 拟建项目组成

拟建项目组成情况见表 2.4-1。

表 2.4-1 拟建项目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	主生产装置	一套年产工业级磷酸 0.5 万吨(以 P ₂ O ₅ 计) 中试装置，采用磷矿粉为原料采用盐酸法生产磷酸，以小试数据为基础验证盐酸法磷酸工业化装置是否运行稳定，中试期为 2 年，运行稳定后转为正常生产装置，年产工业磷酸 5000t/a。	新建
辅助工程	1	办公区	办公区依托厂内现有办公楼	依托现有
公用工程	1	供水	新鲜水用量为 1.99m ³ /h，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	拟建项目排水采取污污分流、雨污分流原则：除铁废水作为稀磷酸送现有磷铵装置综合利用；氯化钙废水送氯化钙废水处理处综合利用装置回收氯化钙；其余生产、生活废气、初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	年用电量为 104 万 kwh，新建一座 35KV 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。	新建变电站
	4	供热	蒸汽用量 2.5t/h，蒸汽压力 0.3Mpa~0.5Mpa，由园区集中供热点-无棣众诚供热有限公司提供	热源依托园区集中供热热源，供热管道为新建
	5	循环冷却水	新建一套 100m ³ /h 循环冷却水装置，拟建工程循环冷却水用	新建

			量为 42m ³ /h	
	6	软水站	拟建工程软化水用量为 5.48m ³ /h, 依托鲁北集团金海钛业公司	依托金海钛业
	7	压缩空气	拟建项目压缩空气用量为 30Nm ³ /h, 有现有 1000Nm ³ /h 空压站供给, 现有供应余量为 200Nm ³ /h, 能满足拟建工程蒸汽供应需求。	依托现有
贮运工程	1	1#罐区	新建一座 1#罐区, 共 2 座储罐, 储存磺化煤油和磷酸三丁酯, 具体见表 2.5-2	新建
	2	2#罐区	新建一座 2#罐区, 共 2 座储罐, 储存工业磷酸和盐酸, 具体见表 2.5-2	新建
	3	2#罐区	新建一座 3#罐区, 共 1 座储罐, 储存双氧水, 具体见表 2.5-2	新建
	4	磷矿粉库	依托现有磷矿粉库, 尺寸为 72m×36m, 为密闭设置, 留有车辆进出大门。	依托现有工程
	5	氯化钙储存间	新建一座氯化钙仓库	新建
	6	成品仓库	用于储存产品, 依托厂内现有成品仓库	依托现有
环保工程	1	酸性废气处理设施	新建一套酸性废气处理设施, 处理工艺采用文丘里+三级碱洗, 主要用于处理酸解废气和除杂废气等酸性废气, 由一根 15m 高排气筒 P1 排放	新建
	2	有机废气处理设施	新建一套有机废气处理设施, 处理工艺采用深度冷凝设施(冷冻介质为-10℃冷冻盐水), 主要用于处理双效浓缩不凝气等有机废气, 由一根 15m 高排气筒 P2 排放	新建
	3	含尘废气处理设施	新建一套含尘废气处理设施, 采用深冷+布袋除尘器处理, 主要用于处理氯化钙废水预处理设施的浓缩废气和干燥废气, 由一根 15m 高排气筒 P3 排放	新建
	4	氯化钙废水综合利用设施	新建一套氯化钙废水综合利用设施, 主要对氯化钙废水进行处理, 设计处理能力为 10m ³ /h, 处理工艺为隔离去处有机物+中和+过滤+蒸发浓缩+结片干燥	新建
	5	含砷废水预处理设施	新建一套含砷废水预处理设施, 主要用来处理酸解槽清洗砷结晶情况下(非正常工况)的废水, 还兼顾用来处理事故状态下的高含砷废水, 设计处理能力为 1m ³ /h, 处理工艺为硫化物中和+絮凝沉淀工艺	新建
	6	污水处理站	依托现有污水处理站, 设计废水处理能力为 20m ³ /h, 处理工艺为“中和沉淀”	依托现有
	7	危废暂存间	依托现有工程危废暂存间	依托现有
	8	事故水池	依托现有 2760m ³ 事故水池	依托现有

2.4.3 产品方案及产品质量

(1) 产品方案

拟建项目主装置为中试装置, 产品质量执行《工业级磷酸质量标准》(GB/T2091-2008), 满足质量标准作为产品外售, 拟建工程产品方案见表 2.4-2。

表 2.4-2 拟建项目产品方案一览表

建设时段	产品名称	单位	数量	产品质量标准
一期工程	工业级磷酸(以 P ₂ O ₅ 计)	t/a	5000	GB/T2091-2008

若在中试生产过程中磷酸不能满足产品质量标准，则立即停车进行排查，不合格磷酸作为危险废物，送给有资质的单位处置。

(2) 产品质量指标

拟建项目产品质量标准见表 2.4-3。

表 2.4-3 工业级磷酸质量标准 (GB/T2091-2008)

序号	指标名称	指标	85%磷酸		
			优等品	一等品	合格品
1	色度/黑度	≤	20	30	40
2	磷酸 (H ₃ PO ₄) , ω /%	≥	85	85	85
3	氯化物 (以 CL 计) , ω /%	≤	0.0005	0.0005	0.0005
4	硫酸盐 (以 SO ₄ 计) , ω /%	≤	0.003	0.005	0.01
5	铁 (Fe) , ω /%	≤	0.002	0.002	0.005
6	砷 (As) , ω /%	≤	0.0001	0.005	0.01
7	重金属 (以 Pb 计) , ω /%	≤	0.001	0.001	0.005

2.4.4 主要技术经济指标

拟建项目技术经济指标见表 2.4-4。

表 2.4-4 拟建项目主要技术经济指标

序号	项 目 名 称	单 位	数 量	备 注
一	生产规模			
1	工业级磷酸	万 t/a	5000	-
二	年操作日	h	8000	-
三	劳动定员	人	30	-
四	主要原材料用量			
1	磷矿粉	t/a	15809	-
2	31%盐酸	t/a	39610.65	生产中需要 24% 和 5% 的盐酸, 均采用 31% 盐酸配制
3	萃取剂 1	t/a	159(41090)	-
4	萃取剂 2	t/a	512.95(179320)	-
5	NaCl	t/a	1085	-
6	Na ₂ S	t/a	320	-
7	石灰	t/a	928.35	氯化钙废水中和用

序号	项 目 名 称	单 位	数 量	备 注
8	27.5%双氧水	t/a	415	浓度为 27.5%
五	公用工程消耗量			
1	新鲜水	m ³ /a	15920	-
2	软化水	m ³ /a	43816.32	自金海钛业来
3	电	万 kwh/a	104	-
4	蒸汽	t/a	20000	园区集中供热点 众诚公司供给
5	循环冷却水	m ³ /a	33600	-
6	压缩空气	Nm ³ /a	240000	-
六	储运情况			
1	运输量	t/a	82742.75	-
2	运入量	t/a	58839.95	-
3	运出量	t/a	23902.8	-
七	占地面积	m ²	11760	
八	建筑面积	m ²	9200	
九	项目总投资	万元	33382.97 (7000)	
1	建设投资	万元	32700.15	
2	铺底流动资金	万元	168.32	
十	年总成本费用	万元	18503.6	
十一	年销售收入	万元	25450	
十二	年增值税	万元	1648.74	
十三	年利润总额	万元	5132.79	
十四	年净利润	万元	3849.59	
十五	年销售税金及附加	万元	164.87	
十六	年所得税	万元	1283.20	
十七	财务分析盈利能力指标			
1	投资回收期	月	8	含建设期
2	投资利润率	%	13.75	
3	总投资利润率	%	14.72	
4	资本金净利润率	%	28.41	
5	资本金内部收益率	%	22.94	

2.4.5 工作制度及劳动定员

拟建项目总定员 30 人，均为新增人员，实行三班工作制，每班工作 8 小时，每天

工作 24 小时，年工作时间 8000 小时。

2.5 平面布置

2.5.1 总平面布置

一、总平面布置原则

(1) 设计符合项目建设内容、生产性质和工艺要求，功能分区布局合理，全厂建筑物布置紧凑，符合节约用地的原则。

(2) 按物流量和物流路线分析工厂各组成项目间联系程度，使原材料、半成品、成品物流输送及运输与贮存相互衔接路线顺畅、避免往返运输和作业线交叉、避免人流、物流交叉，尽量减少总运输量的原则。

(3) 充分利用地形、规划好厂区设施位置、节省基建投资的原则。

(4) 全厂综合性设施及生活设施布置，应有利生产、方便管理、方便生活为生产管理和职工劳动创造良好条件；水电动力供应的布置应接近负荷中心的原则。

(5) 建筑物布置，应与自然条件相适应，营造良好的生产、生活环境。主要建筑朝向力求有良好的自然通风和采光；满足地上、地下工程管线的敷设，满足绿化布置及施工要求，使工厂建筑群体空间及环境绿化、美化的配置相协调；注意厂容，应与城镇或区域总体规划相协调，力求设计出有经济效益、环境效益优秀的平面布置方案。

(6) 符合城规、消防、环保、职业安全卫生及节能等有关规范及条例规定。

二、总平面布置方案

鲁北化工硫磷科技厂区位于滨州市无棣县山东鲁北高新技术开发区化工园区规划的工业用地上。拟建工程位于鲁北化工硫磷科技厂区内东北部预留用地上建设，占地面积约 11760m²，从西向东依次布置酸解车间、净化浓缩车间、储运区、氯化钙车间等。

拟建工程在硫磷科技现有厂区位置见图 2.5-1。

拟建工程设备平面布置见图 2.5-2。

图 2.5-1 拟建工程在硫磷科技现有厂区位置示意图

图 2.5-2 拟建工程设备布置示意图

三、平面布置合理性分析

拟建工程平面布置合理性主要表现在以下几方面：

1、从废气收集角度来说，各废气处理设施均靠近废气产生设施布置，便于废气的分质收集，同时缩短了废气的收集管线，减少了废气长距离输送泄露的风向；

2、储运区布置于净化浓缩车间东邻，缩短了萃取剂、盐酸的输送距离，减少了输送泄露风险；

3、酸解车间靠近现有磷矿粉库布置，缩短了磷矿粉输送距离，减少了磷矿粉输送过程中产生的粉尘；

4、整个生产装置自西向东按照酸解车间、净化浓缩车间等布置，便于生产的展开，各生产单元的输送，节省了运输能耗；

5、整个装置布置于厂区东北部地势较低处，便于事故状态下事故废水的自流收集。

由以上分析可知，从环保角度将，拟建工程平面布置基本合理。

2.5.2 项目运输方案

一、运输方式选择

拟建工程运输量为 82742.75t/a，其中运入量为 58839.95t/a，运出量为 23902.8t/a。

本项目外部运输采用公路运输，厂区周边道路条件较好且社会运输能力较强。项目运输依托当地社会运力承担，其中凡属于危险化学品的货物必须委托具有危险货物运输经营许可证的单位进行运输。厂内运输采用叉车、管道输送等方式完成。厂区内路面宽度、最小转弯半径、视距、道路边缘与相邻建筑物或构筑物的最小距离均应符合有关规定。

二、贮存设施

拟建项目物料储存情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 拟建项目原辅材料贮存方式表

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(d)
1	磷矿粉	15809	固体	散装	汽车	现有密闭磷矿库	470	10
2	31%盐酸	39610.65	液体	储罐	汽车	200m ³ 立式储罐一座	180	1
3	磷酸三丁酯	415.48	液体	储罐	汽车	200m ³ 立式储罐一座	175	140
4	磺化煤油	256.48	液体	储罐	汽车	200m ³ 立式储罐一座	175	227
5	工业磷酸	5000	液体	储罐	汽车	200m ³ 立式储罐一座	180	12
6	双氧水	415	液体	储罐	汽车	50m ³ 立式储罐一座	45	36
7	NaCl	1085	固体	1000kg 袋装	汽车	原料仓库	16	5
8	Na ₂ S	320	固体	1000kg 袋装	汽车	原料仓库	5	5
9	石灰	928.35	液体	1000kg 袋装	汽车	原料仓库	14	5

拟建项目罐区情况见表 2.5-2。

表 2.5-2 拟建项目罐区情况一览表

罐区名称	储存物料	储罐尺寸(mm)	储罐容积(m ³)	储罐数量(个)	储罐类型	压力	装填系数	围堰尺寸(m)
1#罐区	磷酸三丁酯	Φ 6000×7000	200	1	固定顶/立式	常压	0.9	21×13×1.2
	磺化煤油	Φ 6000×7000	200	1	固定顶/立式	常压	0.9	
2#罐区	盐酸	Φ 6000×7000	200	1	固定顶/立式	常压	0.9	21×8.5×1.2
	工业磷酸	Φ 6000×7000	200	1	固定顶/立式	常压	0.9	
3#罐区	双氧水	Φ 3000×5000	50	2	卧式	常压	0.9	8×8×1.2

2.6 工艺流程及产污环节分析

2.6.1 小试运行情况

2018年5月鲁北化工集团在厂区内建设了一套生产规模为40kg/h的盐酸法磷酸小试生产装置，小试装置采用低品位磷矿粉为原料，采用酸解+沉淀氧化除杂+萃取除铁+一次萃取、洗涤、反萃除钙+浓缩+二次萃取、洗涤、反萃除钙+浓缩，最终得到85%的工业磷酸，至2019年5月进行了连续一年的小试生产。小试初期主要进行投料比例及工艺参数的调试，以获得最佳的投料比例和工艺参数；中期及后期小试装置生产稳定，未出现工艺问题，所产产品85%磷酸能稳定达到《工业级磷酸质量标准》（GB/T2091-2008）中的一等品及以上标准。

(1) 小试工艺参数

小试期间各工段投料比例及工艺参数情况见表 2.6-1。

表 2.6-1 小试期间各工段投料比例及工艺参数一览表

序号	工段	投料比例(质量比)	反应参数
1	酸解工段	磷矿粉: 24%盐酸=1:2.98-3.08	室温, 反应时间 40 分钟
2	沉淀及氧化除杂工段	氯化钠投料量: 1.5-1.7% 硫化钠投料量: 0.5% 27.5%双氧水投料量: 0.65%	室温, 反应 3 小时, 搅拌强度 200 转/分
3	萃取除铁工段	萃取相比(A/O): 1:1 反萃相比(A/O): 1:1-2	萃取级数 2-3 级, 频率 50 赫兹 反萃温度 50-60℃, 反萃级数 1-2 级
4	一次萃取	萃取相比(A/O): 1:3-4	萃取级数 7-10 级, 温度 20-40℃
5	一次洗涤	相比(A/O): 1:15	萃取级数 3-6 级, 温度室温
6	一次反萃	反萃相比(A/O): 1:5-8	萃取级数 2-5 级, 温度 40-60℃
7	稀磷酸双效浓缩	-	稀磷酸浓度由 10-15%提高至 45-50%
8	二次萃取	萃取相比(A/O): 1:3-4	萃取级数 2-3 级, 温度 20-40℃
9	二次洗涤	相比(A/O): 1:15	萃取级数 2-3 级, 温度室温
10	二次反萃	反萃相比(A/O): 1:5-8	萃取级数 2-3 级, 温度 40-60℃
11	稀磷酸单效浓缩	-	稀磷酸浓度由 50%提高至 85%

拟建中试装置 85%磷酸产量为 5000t/a(625kg/h)，规模较小试扩大 16 倍左右，考虑到中试装置初期的调试阶段，中试装置各原辅材料投料比例均按最大投料比例计算，以确保获得该中试装置最大污染物排放量。

(2) 磷矿粉成分

小试装置所使用磷矿粉为低品位矿粉，主要成分为 P_2O_5 、CaO、 Fe_2O_3 、F 等，除此之外还含有砷、铅、镍等杂质。小试期间磷矿粉主要成分及杂质成分见表 2.6-2。

表 2.6-2 小试期间磷矿粉主要成分及杂质成分一览表(干基)

含量	CaO (%)	P ₂ O ₅ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	F (%)	酸不溶物及其余杂质 (%)
主成分	48.3-51.1	29.04-31.25	2.57-3.88	3.12-4.43	1.03-1.13
含量	砷 (mg/kg)	铅 (mg/kg)	镍 (mg/kg)	-	-
杂质成分	35.24-49.19	12.73-21.09	19.56-28.11	-	-

为取得拟建中试装置污染物的最大排放值，本次评价对磷矿粉中的有效成分 P₂O₅ 含量按最低含量 29.04% 进行取值计算，其余非有效成分如 CaO、Fe₂O₃、F、砷、铅、镍等杂质均按最大含量进行取值计算。

2.6.2 拟建工程工艺流程及产污环节

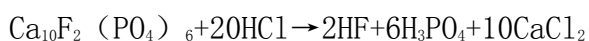
(1) 磷矿粉运输、储存及输送

拟建工程所用原料为外购的磷矿粉，粒径约为 200 目(即 74 微米)，含水率约为 10%。由密闭磷矿粉运输罐车运至厂区内，储存依托现有磷矿粉库，现有磷矿粉库密闭设置，留有车间进出口，采用定期喷洒的方式降尘。

磷矿粉使用时，推入地下上料口底部的皮带输送机中，在卸料过程中采用喷洒方式降尘，输送过程通过密闭皮带输送机计量并称重输送至酸解槽。

(2) 酸解工序

酸解工序即用盐酸分解磷矿中的氟磷灰石，方程式如下：



向酸解槽中泵入一定量的调配好的 24% 的盐酸，然后将一定量的磷矿粉通过密闭皮带输送机加入其中，关闭酸解槽并保持室温，并开启搅拌至磷矿粉溶解，在此温度条件下磷矿粉与盐酸反应生成成磷酸和氯化钙，酸解过程中有酸解废气(G1)产生，主要污染物为酸解生成的氟化氢和挥发的氯化氢，通过酸解槽顶部放空口收集送至废气处理设施处理。

酸解液主要成分为粗稀磷酸，除此之外还含有氯化钙、氯化铁、砷、铅、镍等重金属，以及酸不溶物，主要为硅的化合物。

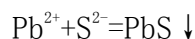
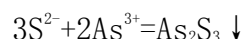
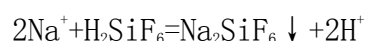
从酸解槽出来的粗磷酸进入板框压滤机进行压滤去除酸不溶物，滤液为粗磷酸，滤饼为酸不溶物，除此之外还含有少量的磷酸等物质，采用新鲜水进行洗涤回收磷酸后，滤渣(S1)主要由二氧化硅、硅酸盐、不溶性有机物组成，属于一般固废。洗涤水

主要成分为稀磷酸回用至酸解盐酸配制用水，回收磷酸。

(3) 沉淀及氧化除杂工序

沉淀及氧化除杂工序主要目的是为了除去粗磷酸中大部分的剩余的氟、砷、铅、及有机物。

酸解工段来的粗磷酸中加入一定量的 NaCl、Na₂S 及 27.5% 的双氧水，开启搅拌一定时间后，分别脱出氟、重金属、以及矿粉中所带入的有机物。其反应方程式如下：



该过程有除杂废气(G2)产生，主要污染物为反应生成的二硫化氢。

混酸形成的沉淀通过压滤机进行固液分离：滤饼(S2)主要成分为氟化物、砷、铅、镍；滤液为除杂后的稀磷酸，送至萃取除铁工序。

(4) 萃取除铁工序

萃取除铁工序主要目的为通过萃取剂将稀磷酸中的杂质氯化铁除去。萃取剂 1 为有机物磷酸三丁酯，不溶于水且密度较小属于轻相，稀磷酸属于重相。通过萃取氯化铁溶解于轻相中，同时还会溶解少量磷酸；大部分磷酸仍溶解于重相中，通过离心机萃取分离达到除去氯化铁的效果。

拟建工程所用萃取离心机原理为依靠离心机产生的强大离心力将密度不同的重相和轻相分离，从而达到萃取分离的目的，该设备串联使用已达到萃取分离彻底的目的，拟建工程所用萃取分离机原理均相同，不再具体介绍。萃取除铁工序使用 3 级萃取分离，即 3 台萃取分离机串联使用。

向除杂后的稀磷酸中泵入一定量的萃取剂 1 混合均匀后依次送至 3 级串联的萃取分离机中进行萃取分离：有机相为萃取剂 1、氯化铁、少量磷酸，送至反萃取机；水相为稀磷酸，除此之外还含有氯化钙及其余杂质，送至一次净化工序脱氯化钙。

有机相中加入软化水混合均匀后依次送至 2 级串联的反萃分离机中在升温情况下

进行反萃分离：有机相为萃取剂 1，回用至萃取除铁工段；水相为除铁废水 W1，主要污染物为氯化铁、磷酸等，全部送至现有磷铵装置作为稀磷酸综合利用。

(5) 一次净化工序(一次萃取+一次洗涤+一次反萃)

一次净化工序的目的是为了去除磷酸中的氯化钙。萃取剂 2 为有机物磷酸三丁酯和磺化煤油的混合物，不溶于水且密度较小属于轻相，稀磷酸属于重相。通过萃取磷酸溶解于轻相中；氯化钙仍溶解于重相中，通过离心机萃取分离达到除去氯化钙的效果。

本工序所使用的萃取分离机原理均相同，不再具体介绍。本工序由萃取、洗涤、反萃三部分组成。

一次萃取：除铁后的粗磷酸与萃取剂 2 按照一定萃取相比通过 10 级萃取离心机进行萃取：有机相为磷酸的萃取剂 2 的溶液，除此之外还含有少量的未分离的氯化钙，以及氯化铁、砷、铅、镍、氟化物等杂质；水相为萃取分离废水 W2，主要污染物为氯化钙、少量的磷酸、氯化铁、砷、铅、镍、氟化物等杂质。该工序使用 10 级萃取分离，即 10 台萃取分离机串联使用。

一次洗涤：一次萃取有机相中加入 5%稀盐酸按照一定的萃取相比(A/O)比通过 6 级洗涤萃取离心机进行洗涤萃取进一步去除有机相中的氯化钙：有机相为磷酸的萃取剂 2 的溶液，除此之外还含有少量的未分离的氯化钙，以及氯化铁、砷、铅、镍、氟化物等杂质；水相含氯化钙、少量的磷酸、氯化铁、砷、铅、镍、氟化物等杂质回用至一次萃取工段进一步回收磷酸。该工序使用 6 级萃取分离，即 6 台萃取分离机串联使用。

一次反萃：一次反萃得到的含磷酸与软化水按一定的萃取相比(A/O)混合后通过 5 级萃取离心机在升温情况下进行反萃取：有机相为萃取剂 2，返回一次萃取工段；水相为 14%稀磷酸，送至双效浓缩工段。

(6) 磷酸浓缩工序

一次净化后的磷酸浓度为 14%左右。通过双效蒸发器将溶液浓缩至磷酸浓度为 50%，蒸发过程中的二次蒸汽冷凝水用于反萃工段使用。双效浓缩过程中有不凝气(G3)产生，

主要污染物为 VOC，即萃取剂 2；污冷凝水全部回用于一次反萃取。

(7) 二次净化工序(二次萃取+二次洗涤+二次反萃)

二次净化工艺与一次净化工艺及原理相同，不再具体介绍。

(8) 蒸发浓缩

二次净化工序得到的磷酸浓度约为 50%，通过单效蒸发浓缩得到浓度为 85%的工业磷酸。

(9) 萃取剂的回收与再生

拟建工程萃取剂分为两类萃取剂 1 和萃取剂 2，萃取剂 1 成分为磷酸三丁酯，萃取剂 2 成分为磷酸三丁酯和磺化煤油按一定比例混合而成。

萃取剂在使用过程中会有损耗，主要为其在水中有一定溶解度，即大部分进入废水中。拟建工程定期补充损耗。

根据小试运行经验，萃取剂在使用过程中会有少量杂质溶解入其中，如磷酸、重金属等，循环一定时间会影响萃取剂的使用效果，表现表现为萃取剂变色，在此情况下，须将萃取剂进行加石灰中和分层去除溶解的磷酸、重金属等杂质，同时石灰还有吸水作用，过滤产生废碱渣(S3)属于危险废物，送有资质单位处置；中和过滤后的萃取剂采用活性炭过滤恢复正常颜色后才可继续循环使用。该过程有废活性炭(S4)产生，属于危险废物，送有资质的单位处理。

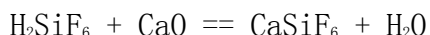
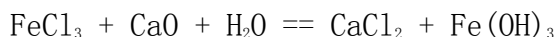
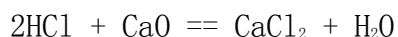
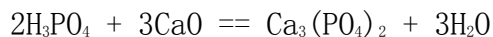
(10) 氯化钙废水综合利用装置

一次萃取产生的氯化钙废水主要成分为氯化钙，浓度约为 25.64g/L，另外含有磷酸、氯化铁、氟硅酸、氯化氢、砷、铅、镍等杂质，除此之外还含有未分离完全的萃取剂。

氯化钙废水送至废水暂存罐进行静置沉降，静置一段时间后，未完全分离的萃取剂分层位于上层，打开废水暂存罐底部阀门将氯化钙水相放出至中和槽，当废水罐中有机相积累一定量后将其放出，作为分层废液(S5)。

向中和槽中加入一定量的石灰中和其中的氯化氢和磷酸，生产氯化钙和磷酸钙，除此之外氟硅酸与石灰反应生成氟硅酸钙，氯化铁与石灰反应生成氯化钙和氢氧化铁，

以上产物中磷酸钙、氟硅酸钙、氢氧化铁均不溶于水，通过过滤除去从而达到去除铁、氟的目的，具体反应方程式如下：



过滤废渣(S6)属于一般固废，含磷较高，送现有磷铵装置作为配料综合利用。

中和除杂后的氯化钙溶液送蒸发釜进行蒸发浓缩至氯化钙含量 68%，然后送至气流干燥机，采用蒸汽加热的热风为热源进行干燥得到片状氯化钙，干燥过程中有废气(G4)产生。

拟建项目产污环节及处理措施见表 2.9-6 及图 2.9-1。

表 2.6-3 拟建项目产污环节及处理措施表

项目	产物环节	主要污染物	治理措施
废气	酸解废气(G1)	氯化氢、氯化氢	文丘里+三级碱洗
	除杂废气(G2)	硫化氢	
	双效浓缩不凝气(G3)	VOC	深度冷凝
	结片干燥废气(G4)	VOC、粉尘	深度冷凝+袋式除尘器
废水	除铁废水(W1)	PH、磷酸、氯化铁等	送现有磷铵装置作为稀磷酸综合利用
	萃取废水(W2)	PH、磷酸、氯化钙等	萃取废水送氯化钙废水综合利用装置回收氯化钙
固废	酸不溶物废渣(S1)	氧化硅等酸不溶物	一般固废
	除杂废渣(S2)	氟硅酸钠、砷、铅、镍	危险废物
	萃取剂再生废碱渣(S3)	磷酸钙、废石灰、萃取剂等	危险废物
	萃取剂再生废活性炭(S4)	活性炭、磷酸、碱液、萃取剂等	危险废物
	分层废液(S5)	废萃取剂	危险废物
	过滤废渣(S6)	磷酸钙、氢氧化铁、氟硅酸钙等	一般固废
	氯化钙(S7)	氯化钙	疑似危险废物

图 2.6-1 拟建工程工艺流程及产污环节示意图

2.6.3 主要原辅材料及动力消耗

2.6.3.1 原辅材料与动力消耗

原辅材料及能源消耗见表 2.6-4。

表 2.6-4 拟建工程原辅材料、能源消耗一览表

序号	名称	消耗定额 (kg/t 产品)	年消耗量 (t/a)	备注	
原辅材料消耗	1	磷矿粉	3161.8	15809	-
	2	31%盐酸	7922.13	39610.65	生产中需要 24%和 5%的盐酸，均采用 31%盐酸配制
	3	萃取剂 1	31.8(8218)	159(41090)	-
	4	萃取剂 2	102.589(35864)	512.95(179320)	-
	5	NaCl	217	1085	-
	6	Na ₂ S	64	320	-
	7	石灰	185.67	928.35	氯化钙废水中和用
	8	27.5%双氧水	83	415	浓度为 27.5%
	9	工艺用新鲜水	2198.14	10990.7	-
	10	工艺用软化水	8763.264	43816.32	自金海钛业来
动力消耗	1	新鲜水	1.99m ³ /h	15920m ³ /a	本项目新鲜水用量
	2	循环冷却水	42m ³ /h	33600m ³ /a	-
	3	电	130kWh/h	1040000kWh/a	-
	4	蒸汽	2.5t/h	20000t/a	园区集中供热点众诚公司供给
	5	压缩空气	30Nm ³ /h	240000Nm ³ /a	-

2.6.3.2 磷矿粉化学组成

拟建工程主要原料为磷矿粉，由于采用盐酸法生产磷酸，其主要特点为可以适应低品位磷矿。小试期间所使用磷矿粉为低品位矿粉，主要成分为 P₂O₅、CaO、Fe₂O₃、F 等，除此之外还含有砷、铅、镍等杂质，小试期间磷矿粉主要成分见表 2.6-2。为取得拟建中试装置污染物的最大排放值，本次评价对磷矿粉中的有效成分 P₂O₅ 含量按最低含量 29.04%进行取值计算，其余非有效成分如 CaO、Fe₂O₃、F、砷、铅、镍等杂质均按最大含量进行取值计算。拟建工程磷矿粉含水率控制在 10%以内，本次评价按 10%计算，

拟建工程所用磷矿粉主成分组成（干基）见表 2.6-5。

表 2.6-5 磷矿粉化学组成分析表

主成分	CaO	P ₂ O ₅	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	MgO	Al ₂ O ₃	F	SO ₃	TiO ₂	Na ₂ O	酸不溶物及 其余杂质
干基含量(%)	51.1	29.04	2.89	3.88	2.45	1.58	4.43	0.716	2.32	0.464	1.13

除以上主成分外，拟建工程还含有重金属，主要重金属为砷、铅、镍，其含量分别按小试期间磷矿的最大值计算，即砷 49.19mg/kg，铅 21.09mg/kg，镍 28.11mg/kg。

2.6.3.3 其余主要原材料、产品性质

除磷矿粉外，其余原辅材料及中间产品等主要为盐酸、氯化钠、硫化钠、双氧水、氯化钙、萃取剂。其主要性质见表 2.6-6。

表 2.6-6 拟建工程主要原辅材料性质一览表

名称	分子量	性状	熔点(°C)	沸点(°C)	饱和蒸汽压(Kpa)	溶解性	危险特性	危规编号
31%盐酸	36.5	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味	-114.8	108.6	30.66	易溶于水	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。	81013
氯化钠	58.5	白色无臭结晶粉末。熔点 801°C，沸点 1465°C，	801	1465	-	微溶于乙醇、丙醇、丁烷，在和丁烷互溶后变为等离子体，易溶于水，水中溶解度为 35.9g(室温)。	-	-
硫化钠	78	无色或米黄色颗粒	1180	-	无资料	易溶于水，不	无水物为自燃物品，其粉尘易	82011

		结晶，工业品为红褐色或砖红色块状。				溶于乙醚，微溶于乙醇。	在空气中自燃。遇酸分解，放出剧毒的易燃气体。粉体与空气可形成爆炸性混合物。其水溶液有腐蚀性和强烈的刺激性。100℃ 时开始蒸发，蒸气可侵蚀玻璃。	
双氧水	34.01	无色透明液体，有微弱的特殊气味	-2	158	0.13	溶于水、醇、醚，不溶于苯、石油醚	爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。过氧化氢在 pH 值为 3.5~4.5 时最稳定，在碱性溶液中极易分解，在遇强光，特别是短波射线照射时也能发生分解。当加热到 100℃ 以上时，开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物，在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。过氧化氢与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸，放出大量的热量、氧和水蒸气。大多数重金属(如铁、铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等)及其氧化物和盐类都是活性催化剂，尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等也能加速分解。浓度超过 74% 的过氧化氢，在具有适当的点火源或温度的密闭容器中，能产生气相爆炸。	51001
磷酸三丁酯	266	无色、无味粘稠液体。	-79	180-183	2.67(20℃)	难溶于水，水中溶解性为	遇明火、高热可燃。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。	-

						0.1% (25℃)。能与多种有机溶剂混溶。		
磺化煤油	-	为混合物,又名 260# 溶剂油,特点是蒸发速度均匀而缓慢,毒性较小,安全性高,为透明油状液体	-	195	-	不溶于水	-	-

本项目所用萃取剂由磷酸三丁酯和磺化煤油组成,萃取除铁所用萃取剂 1 为磷酸三丁酯,萃取除氯化钙所用萃取剂 2 成分为磷酸三丁酯和磺化煤油按一定比例混合而成。

2.6.3.4 物料平衡

(1) 物料衡算

拟建工程属于中试装置，因此为取得污染物排放的最大值，其运行过程中的投料量均按照小试过程的最大投料量进行计算。拟建项目物料平衡情况见图 2.6-1。

(2) 特征污染物平衡

拟建工程特征污染物包括磷、氟、钙以及重金属砷、铅、镍，因此本次评价分别建立了磷、氟、钙以及重金属砷、铅、镍的平衡，具体见图 2.6-2-7。工艺水平衡见图 2.6-8。

图 2.6-2-7 拟建工程特征平衡图

图 2.6-2-7 拟建工程特征平衡图

图 2.6-2-7 拟建工程特征平衡图

图 2.6-2-7 拟建工程特征平衡图

图 2.6-2-7 拟建工程特征平衡图

图 2.6-2-7 拟建工程特征平衡图

图 2.6-8 拟建工程工艺水平衡图

2.7 主要设备

拟建项目设备见表 2.7-1。

表 2.7-1 拟建工程主要设备一览表

序号	设备名称	设备技术规格及其附件	单位	数量	备注
1	磷矿粉上料仓	-	台	1	磷矿粉的输送
2	皮带输送机	磷矿粉输送量 3t/h	台	1	
3	磷矿粉提升机	磷矿粉输送量 3t/h	台	1	
4	失重秤	磷矿粉输送量 3t/h	套	1	
5	酸解槽	-	台	2	酸解工序
6	酸解液输送泵	Q=9m ³ /h	台	2	
7	沉降槽	-	台	1	
8	矿渣压滤泵	Q=5m ³ /h	台	2	
9	24%盐酸储槽	Φ4.0×4.0m, V=50m ³	台	1	
10	24%盐酸泵	Q=8m ³ /h	台	2	
11	酸解液前处理槽	Φ3.0×3.0m, V=21m ³	台	1	
12	酸解液压滤泵	Q=10m ³ /h	台	2	
13	洗水储槽	Φ3.0×3.0m, V=21m ³	台	1	
14	洗水泵	Q=5m ³ /h	台	2	
15	洗液储槽	Φ3.0×3.0m, V=21m ³	台	1	
16	矿渣压滤机 1	S=100 m ²	套	1	
17	矿渣压滤机 2	S=100 m ²	套	1	
18	粗磷酸中间槽	Φ3.0×3.0m, V=21m ³	台	1	
19	粗磷酸过滤泵	Q=8m ³ /h, H=30m	台	2	
20	粗磷酸精密过滤器	Q=8m ³ /h, 快开滤袋式	台	2	
21	粗磷酸储罐	Φ3.0×3.0m, V=21m ³	台	1	
22	除铁磷酸储槽	Φ2.6×2.8m, V=14.8m ³	台	1	萃取除铁工序
23	除铁磷酸泵	Q=1.5m ³ /h	台	2	
24	除铁萃取离心机	Q=3m ³ /h	台	3	
25	除铁反萃离心机	Q=3m ³ /h	台	2	
26	一级萃取泵	Q=8m ³ /h	台	2	一级净化工序
27	一级萃取离心机	通量 Q=60m ³ /h	台	10	
28	一级洗涤萃取离心机	通量 Q=60m ³ /h	台	6	
29	一级反萃离心机	通量 Q=60m ³ /h	台	5	
30	一级反萃换热器	列管式换热器, S=	台	1	
31	一级萃取溶剂槽	Φ3.0×3.0m, V=21m ³	台	1	
32	一级萃取溶剂泵	Q=4m ³ /h	台	2	
33	5%稀盐酸储槽	Φ4.0×4.0m, V=50m ³	台	1	
34	稀盐酸泵	Q=10m ³ /h	台	2	
35	二效浓缩蒸发器	成套设备	套	1	
36	二级萃取离心机	通量 Q=15m ³ /h	台	3	二级净化工序
37	二级洗涤离心机	通量 Q=30m ³ /h	台	3	
38	二级反萃离心机	通量 Q=15m ³ /h	台	3	
39	二级萃取剂储槽	Φ4.0×4.0m, V=50m ³	台	1	

40	二级萃取剂泵	通量 $Q=60\text{m}^3/\text{h}$	台	2	
41	二级萃取剂换热器	列管式换热器	台	1	
42	稀磷酸储槽	$\phi 4.0 \times 4.0\text{m}$, $V=50\text{m}^3$	台	1	
43	稀磷酸上料泵	$Q=8\text{m}^3/\text{h}$	台	2	
44	一级浓缩蒸发器	成套设备, 蒸发水量 $6.5\text{t}/\text{h}$	套	1	蒸发浓缩工序

2.8 公用工程

2.8.1 供排水

(1) 供水

拟建项目新鲜水用量为 $1.99\text{m}^3/\text{h}$, 要用于磷酸装置工艺用水、地面及设备冲洗用水、生活用水、循环冷却水装置和软水站, 拟建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磷酸装置工艺用水: 磷酸装置工艺用水主要为酸不溶物冲洗用水 $0.31\text{m}^3/\text{h}$, 酸解盐酸配制用水 $1.06\text{m}^3/\text{h}$, 磷酸装置工艺用新鲜水共计 $1.37\text{m}^3/\text{h}$ 。

除此之外磷酸装置工艺用水还使用软化水, 主要包括各工段反萃取用水 $4.23\text{m}^3/\text{h}$, 洗涤用稀盐酸配制用水 $1.25\text{m}^3/\text{h}$, 磷酸装置工艺用软化水共计 $5.48\text{m}^3/\text{h}$ 。

②地面及设备冲洗用水: 拟建工程地面及设备冲洗用水采用新鲜水, 用量为 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ 。

③生活用水: 拟建工程劳动定员 24 人, 全部为新增人员, 人均用水量为 $0.1\text{L}/\text{d}$, 拟建工程生活用水量为 $0.1\text{m}^3/\text{h}$ 。

④循环冷却水装置: 拟建工程新建一套 $100\text{m}^3/\text{h}$ 循环冷却水装置, 拟建工程循环冷却水用量为 $42\text{m}^3/\text{h}$, 补充水采用新鲜水, 补水量为 $0.42\text{m}^3/\text{h}$ 。

⑤软化水装置: 拟建工程软化水用量为 $5.48\text{m}^3/\text{h}$, 依托金海钛业脱盐水处理站, 金海钛业脱盐水处理能力为 $500\text{m}^3/\text{h}$, 目前实际供应量为 $360\text{m}^3/\text{h}$, 尚有 $140\text{m}^3/\text{h}$ 的余量, 且拟建工程与金海钛业相距较近(位于厂区西邻), 因此拟建工程脱盐水处理供应依托金海钛业脱盐水处理站具有可行性。

消防水: 拟建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 $20\text{L}/\text{S}$, 火灾延续时间 3h; 室外消火栓用水量 $35\text{L}/\text{S}$,

火灾延续时间 3h；合计室内外一次消防最大用水量为 594m³。拟建项目利用现有循环水池兼做消防水池，循环水池容积 768m³，能满足消防要求。

(2) 排水

拟建项目排水采取污污分流、雨污分流原则：除铁废水作为稀磷酸送现有磷铵装置作为磷酸综合利用；氯化钙废水送氯化钙废水综合利用装置处理后与其余生产、生活废气、初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。

(3) 水平衡

拟建项目水平衡情况见图 2.8-1。拟建工程完成后全厂水平衡见图 2.8-2。

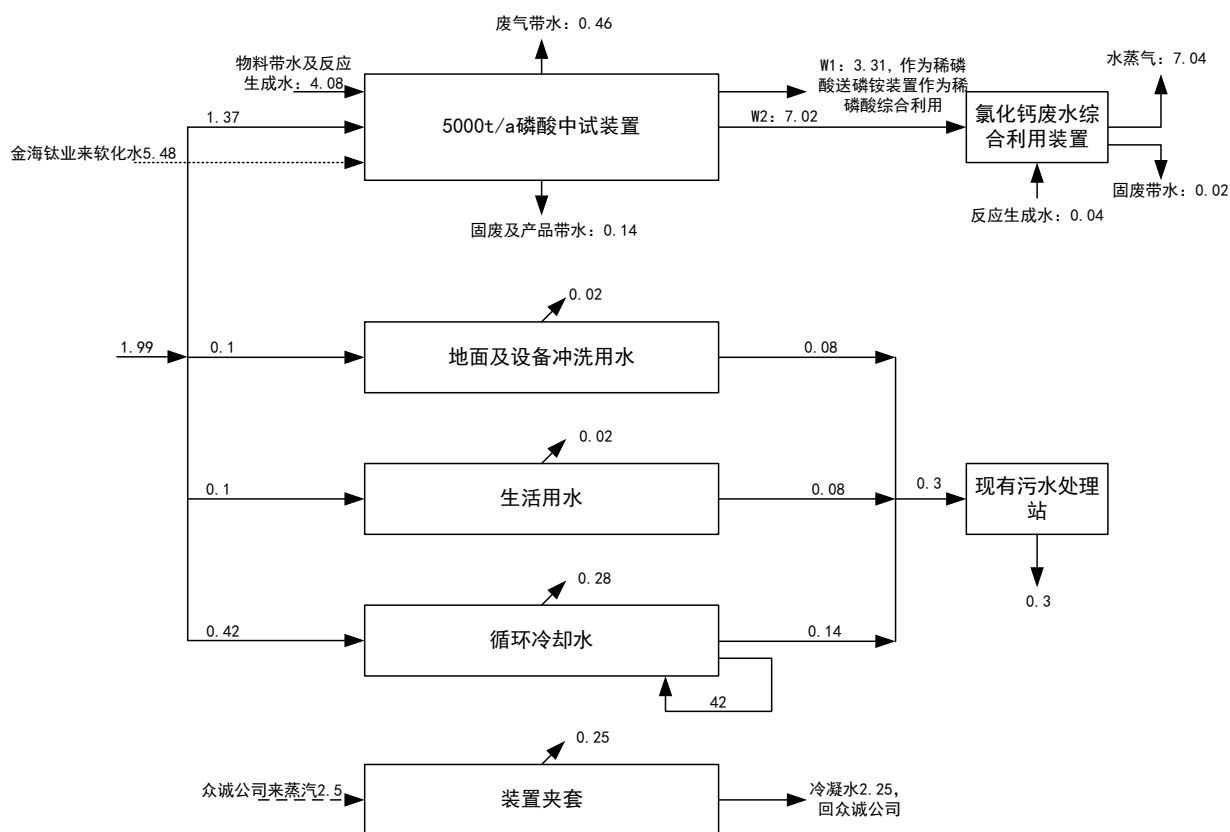


图 2.8-1 拟建工程水平衡图 (m³/h)

图 2.8-2 拟建工程完成后全厂水平衡图

2.8.2 供电

拟建项目年用电量 104 万 kwh，新建一座 35KV 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

拟建项目蒸汽用量为 2.5t/h，主要用于一次净化后的双效浓缩用蒸汽、二次净化后的单效蒸发浓缩用蒸汽、各级反萃用蒸汽，均为间接蒸汽。拟建工程蒸汽平衡见图 2.8-3。

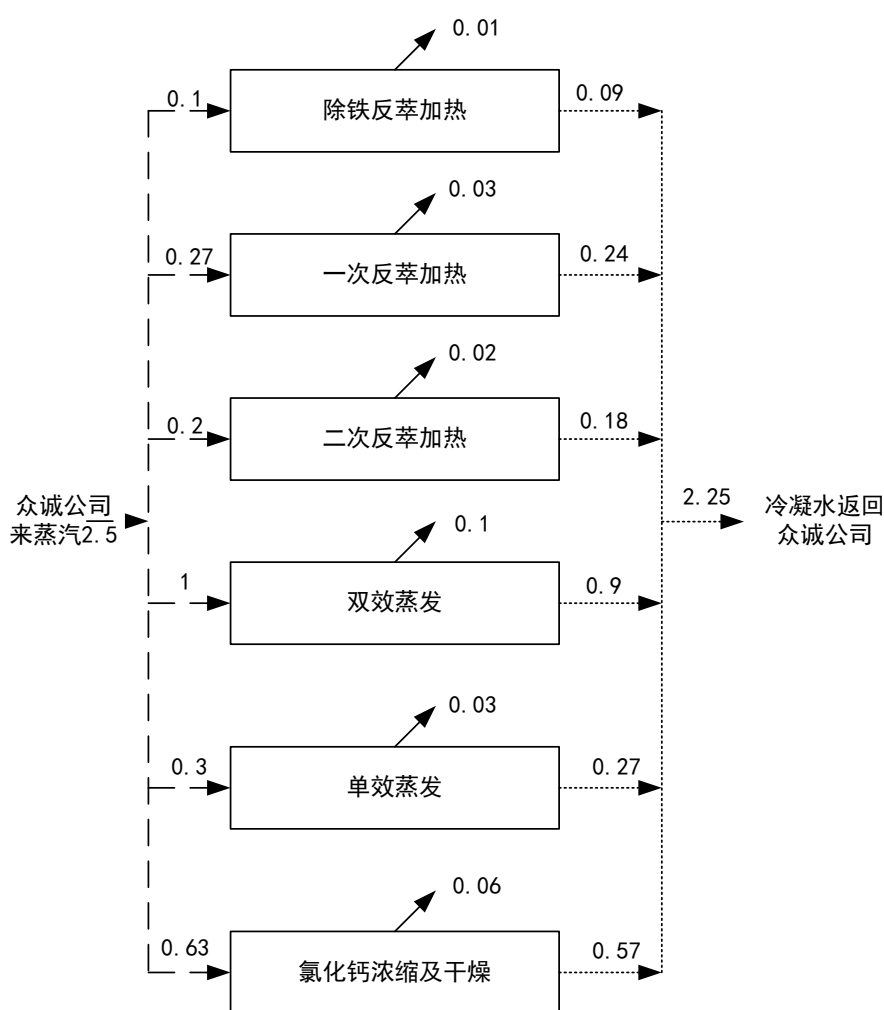


图 2.8-3 拟建工程蒸汽平衡图 (t/h)

拟建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，

能够保证拟建项目用热需求。

2.8.4 压缩空气

拟建项目压缩空气用量为 30Nm³/h，有现有空压站供给，现有空压站设计压缩空气供应能力为 1000Nm³/h，现有供应余量为 200Nm³/h，能满足拟建工程蒸汽供应需求。

2.9 污染物产生、治理及排放情况

根据生产工艺流程，拟建项目主要污染物产生情况如下：

2.9.1 废气

2.9.1.1 有组织废气

本次评价所指有组织废气为经过收集通过排气筒排放的废气，包括正常生产时收集的工艺废气和集气罩等收集后的无组织废气。

(一) 废气产生情况

拟建项目属于磷酸项目，本次评价参照《污染源源强核算技术指南 化肥工业》(HJ994-2018)核算本项目污染源产生情况，根据 HJ994-2018 表 2 磷肥工业源强核算方法选取次序表可知，磷肥装置反应槽(即本项目酸解槽)废气中氟化物等污染物首选物料衡算法。因此拟建工程酸解废气(G1)中氟化物产生量参照 HJ994-2018 中 5.1.9.1 氟化物产生量计算公式计算：

$$D_{\text{氟化物}} = (D_{\text{原料}} \times \frac{W_{\text{原料}}}{100} - D_{\text{磷石膏}} \times \frac{W_{\text{磷石膏}}}{100} - D_{\text{过滤酸}} \times \frac{W_{\text{过滤酸}}}{100}) \times 1.05$$

$D_{\text{原料}}$ 为磷矿石量，即本项目磷矿粉用量为 15809t/a(含水率 10%)；

$W_{\text{原料}}$ 为原料含氟率，根据表 2.6-5 可知干基含量为 4.43%；

$D_{\text{磷石膏}}$ 为磷石膏产生量，本项目采用盐酸法生产，氟化物主要在沉淀及氧化除杂工段除去，根据物料衡算除杂废渣 S2 氟含量为 2009.2t/a；

$W_{\text{磷石膏}}$ 为磷石膏含氟率，根据氟平衡除杂废渣 S2 氟含量为 12.76%；

$D_{\text{过滤酸}}$ 为过滤酸产生量，本项目采用盐酸法生产，过滤酸为除杂后磷酸产生量，根据物料衡算为 63413t/a；

$W_{\text{过滤酸}}$ 为过滤酸含氟率，根据氟平衡除过滤酸氟含量为 0.008%；

经计算，酸解废气(G1)中氟化物产生量共计 387.95t/a，拟建工程为连续生产装置，酸解废气(G1)产生时间为 8000 小时，因此酸解废气(G1)中氟化物产生速率为 48.49kg/h。

拟建工程有组织废气产生情况见表 2.9-1。

表 2.9-1 拟建工程废气产生情况一览表

工段	废气类别	污染源	污染物	源强核算方法	年产生时间(h/a)	产生速率(kg/h)	年产生量(t/a)
酸解工序	酸性废气	酸解废气(G1)	氯化氢	物料衡算法	8000	14.6	116.8
			氟化氢	物料衡算法	8000	49.49	387.95
		沉淀及除杂废气(G2)	硫化氢	物料衡算法	8000	17.44	139.5
双效浓缩工序	有机废气	双效浓缩不凝气(G3)	VOC	物料衡算法	8000	0.11	0.875
氯化钙干燥工序	含尘废气	结片干燥废气(G4)	VOC	物料衡算法	8000	0.42	3.35
			粉尘	物料衡算法	8000	3.83	30.65
装置区萃取剂周转罐产生的无组织排放废气收集，根据无组织排放计算，装置区 VOC 无组织排放量为 6.64t/a，收集效率按 90%计算			VOC	物料衡算法	8000	0.747	5.976

拟建工程废气按污染物不同分为三类：酸性废气、有机废气和含尘废气。

(二) 废气收集治理情况

(1) 酸性废气

拟建工程酸性废气中主要污染物为氟化氢、氯化氢和硫化氢，采用吸收法即可满足排放需求，拟建工程新建一套酸性废气处理设施，对拟建工程酸性废气即酸解废气(G1)和沉淀及除杂废气(G2)进行处理，处理工艺为文丘里+三级碱吸收，每级碱吸收塔均设置三层喷淋层+两层清洗层，能大大提高废气与碱液的接触面积，氟化氢、氯化氢和硫化氢去除效率为 99.95%，酸性废气经过处理后由一根 15m 高排气筒 P1 排放；

(2) 有机废气

拟建工程有机废气主要污染物为磷酸三丁酯和磺化煤油，污染源包括双效浓缩不凝气(G3)，除此之外还包括装置区尤其是净化浓缩区各类萃取剂周转罐产生的无组织挥发，拟建工程对以上周转罐呼吸口均进行密闭收集，送至有机废气处理设施处理，收集效率按 90%计。

有机废气的处理措施主要为燃烧法、吸收法、吸附法、冷凝法等，磷酸三丁酯和磺化煤油沸点均较高(沸点均在 195℃以上)，且废气中含有水分，若采用活性炭吸附，水分会造成吸附剂活性炭失效，同时高沸点有机物存在活性炭再生困难。因此拟建工程采用深冷的方式处理有机废气。

拟建工程新建一套有机废气处理设施，处理工艺采用深度冷凝设施(冷冻介质为-10℃冷冻盐水)，VOC去除效率为 95%，处理后的废气由一根 15m 高排气筒 P2 排放。

(3) 含尘废气

拟建工程含尘废气为氯化钙生产过程中产生的干燥废气，除含有粉尘外，还含有部分有机物 VOC，因此须首先采用深冷去除有机物后送至布袋除尘器除尘。

新建一套含尘废气处理设施，采用深冷+布袋除尘器处理，干燥废气风量较大，因此 VOC 冷凝效率按 90%计，布袋除尘器除尘效率 99%计，处理后的废气由一根 15m 高排气筒 P3 排放。

拟建工程共新建 3 套废气处理设施，处理后的废气由 3 根排气筒排放。拟建工程废气收集、处理、排放情况见图 2.9-1。

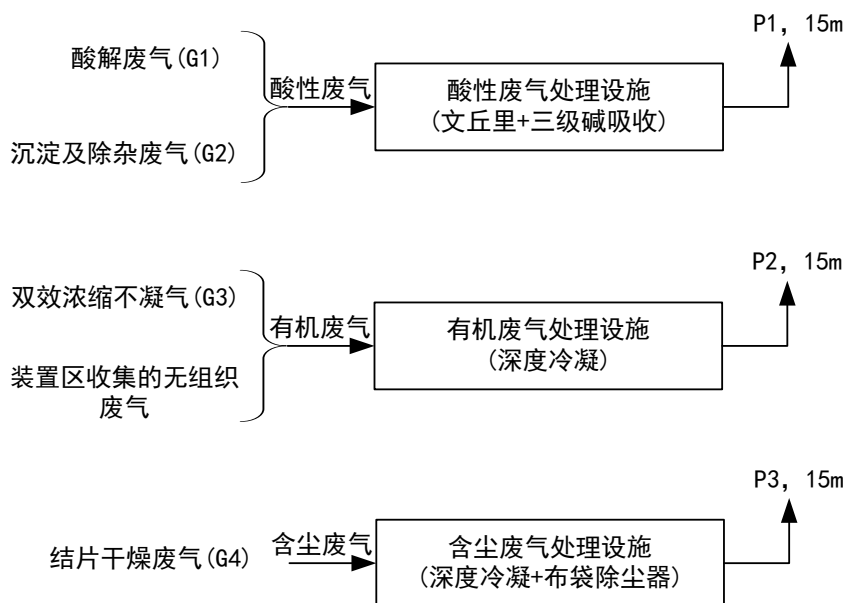


图 2.9-1 拟建工程废气收集、处理、排放情况示意图

(三) 废气排放及达标情况

拟建工程废气排放及达标情况见表 2.9-2。

表 2.9-2 拟建工程废气排放情况一览表

排气筒	污染物	烟气量(m ³ /h)	排放情况			排放标准		是否达标
			浓度(mg/m ³)	速率(kg/h)	排放量(t/a)	浓度(mg/m ³)	速率(kg/h)	
P1, 高 15m, 内径 0.5m	氯化氢	10000	0.73	0.007	0.058	10	-	达标
	氟化氢		2.47	0.025	0.194	3	-	达标
	硫化氢		0.87	0.009	0.070	5	-	达标
P2, 高 15m, 内径 0.16m	VOC	800	53.6	0.043	0.343	60	3	达标
P3, 高 15m, 内径 0.5m	粉尘	8000	4.8	0.038	0.31	20	-	达标
	VOC		5	0.04	0.335	60	3	达标

由表 2.9-2 可知，拟建工程酸性废气经过文丘里+三级碱吸收处理后由 1 根 15m 高排气筒 P1 排放，废气中主要污染物氯化氢、氟化氢、硫化氢排放浓度均满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 4 大气污染物特别排放限值。

拟建工程有机废气经过深度冷凝后由 1 根 15m 高排气筒 P1 排放，废气中主要污染物 VOC 排放浓度及排放速率均满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表 1 标准值。

含尘废气经过深度冷凝+袋式除尘器处理后由 1 根 15m 高排气筒 P1 排放，废气中主要污染物 VOC 排放浓度及排放速率均满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表 1 标准值；粉尘排放浓度满足《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。

综上所述，拟建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

拟建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拟建生产车间。

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

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

式中， G_c ——设备或管道不严密处的散发量，kg/h；

K ——安全系数，视设备的磨损程度而定，一般取 $K=1\sim 2$ ；

C ——随设备内部压力而定的系数，其值列于表 2.9-3；

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 2.9-3 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 2.9-4。

表 2.9-4 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	磷酸三丁酯	磺化煤油	氯化氢	氟化氢
K	-	1.5	1.5	1.5	1.5
C	-	0.21	0.21	0.21	0.21
V	m^3	54	43	21	10.5
M	kg/mol	0.266	0.205	0.101	0.073
T	K	325	325	323	338
设备或管道不严密处的散发量	kg/h	0.49	0.34	0.12	0.049
	t/a	3.92	2.72	0.96	0.392

另外，本项目磷矿石依托现有磷矿粉库堆存，采用密闭罐车运至磷矿粉库内，现有磷矿粉库位于拟建酸解车间南邻，密闭设置，仅留有汽车进出口，磷矿粉卸料

及转料过程中的粉尘产生量按使用量的千分之一计，即磷矿库粉尘无组织排放产生量为 15.81t/a。

(2) 罐区

拟建工程罐区均采用固定顶储罐储存。本次评价采用《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中的有机液体储存调和 VOCs 排放量参考计算表计算罐区的无组织排放。罐区无组织排放包括静置损失和工作损失两部分，其计算过程见表 2.9-5。

表 2.9-5 立式储罐无组织排放计算过程一览表

基本信息		气象参数				储罐构造参数							静置损失 (t/a)	年周转量 (t)	工作损失 (t/a)	排放量 (t/a)
归属工区	有机化学品	大气压 (kPa)	日平均最高环境温度 (°C)	日平均最低环境温度 (°C)	水平面太阳能总辐射 (Btu/f t ² . day)	容积 (m ³)	直径 (m)	罐壁/顶颜色	呼吸阀压力设定 (pa)	呼吸阀真空设定 (pa)	罐体高度 (m)	年平均储存高度 (m)				
1#罐区	磷酸三丁酯	101.3	25	7	1547	200	6	灰色	980	-295	7	6.3	0.022	415.48	0.024	0.046
	磺化煤油	101.3	25	7	1547	200	6	灰色	980	-295	7	6.3	0.015	256.48	0.013	0.028
2#罐区	盐酸	101.3	25	7	1547	100	6	灰色	980	-295	7	6.3	0.003	39610.65	0.054	0.057

(二)收集及治理措施

装置区无组织排放主要是由于上料、卸料、物料转运过程中造成的溶剂等的无组织挥发，拟建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对于物料如萃取剂、盐酸等均采用储罐储存，通过密闭管道输送至相应车间的反应釜；

②磷矿粉依托现有磷矿库暂存，现有磷矿库为密闭磷矿库，设有进出门方便运输车辆进出，磷矿粉运送车进入磷矿库后关闭进出门，将磷矿粉卸入堆场。

上料时将磷矿粉在密闭磷矿库内倒入地下料斗，由此进入密闭皮带输送机，输送至相应的酸解工序。皮带机密闭设置，减少了粉尘的无组织排放。磷矿粉转运过程中采用洒水水分的方式降尘，能有效降低粉尘的无组织排放。

③各装置之间液体物料转料如粗磷酸等均采用密闭管道正压转料，减少了萃取剂等无组织排放；萃取离心机、洗涤离心机和反萃离心机均密闭设置，串联使用，减少了萃取、洗涤和反萃过程中萃取剂的无组织排放。

(2)卸料过程无组织排放收集措施：物料在反应或萃取完成后须卸料进入下一个容器如离心机、中和槽等，拟建工程采用氮气压缩或正压泵的方式将液体物料进行卸料，转入下一个容器中。

(3)萃取过程中萃取剂循环利用，循环使用过程中均采用中间罐暂存，循环量较大，导致其中间罐无组织排放量较大，因此将各中间储槽的呼吸口收集，采用风机送至有机废气处理设施处理后排放。

(4)罐区无组织排放治理措施：根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)5.2.2 储罐特别控制要求可知，储存挥发性液体的物料应满足如下要求。拟建工程储存挥发性液体的储罐与其对比情况见表 2.9-6。

表 2.9-6 拟建工程储存挥发性液体的储罐与 GB37822-2019 对比一览表

罐区名称	储存物料	储罐尺寸(mm)	储罐容积(m ³)	储罐类型	储存真实蒸气压(kPa)
1#罐区	磷酸三丁酯	Φ 6000×7000	200	固定顶/立式	2.67
	磺化煤油	Φ 6000×7000	200	固定顶/立式	3.79

由表 2.9-6 可知，拟建工程储存挥发性液体的储罐均采用固定顶储罐符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)5.2.2 储罐特别控制要求。

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

根据采取的无组织排放治理措施，装置区部分无组织排放被收集后送入有机废气处理设施处理，收集效率按 90%计，剩余废气仍以无组织的形式排放。磷矿库密闭设置，且采取输送皮带密闭，定期喷洒降尘的方式，可削减粉尘量约为 90%。

经过收集治理后的拟建工程无组织排放情况见表 2.9-7。

表 2.9-7 采取收集治理措施后的拟建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)
磷矿库	粉尘	0.198	1.58	36	36	10
装置区	氯化氢	0.012	0.096	100	30	10
	氟化氢	0.005	0.039			
	VOC	0.083	0.066			
1#罐区	VOC	0.009	0.074	21	13	7
2#罐区	氯化氢	0.007	0.057	21	8.5	7

拟建工程采取的无组织排放治理措施符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)。

经过第 4 章预测，拟建工程厂界污染物浓度均满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)、《挥发性有机物排放标准 第 6 部分 有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)。

2.9.1.3 恶臭影响

(1) 恶臭污染源

拟建工程所用萃取剂磷酸三丁酯和磺化煤油均属于无味液体，其在使用过程中恶臭影响较小。涉及的主要恶臭物质为氟化氢、硫化氢。

恶臭产生环节：酸解槽、除杂槽产生的氟化氢和硫化氢等恶臭物质。

(2) 嗅觉阈值

嗅觉阈值是指某种气体在空气中能被多数人闻到、察觉到的最低浓度，由经过特殊训练的人员，在特别配制的空气中，依靠嗅觉来判断。测定时，一般必须有不少于 5

人同时进行判断，并用平均浓度表示。嗅觉阈值有感觉阈值(也叫做绝对阈值)和识别阈值两种。感觉阈值是虽然不知是什么性质的气味，但可以感觉到有气味的最小浓度。识别阈值是可以感觉到是什么气味的最小浓度。一般后者总是高于前者。本次评价通过查阅相关资料统计了拟建工程涉及的污染物的嗅觉阈值，具体见表 2.9-8。

表 2.9-8 拟建工程恶臭物质嗅觉阈值情况一览表

序号	恶臭物质	气味	感觉阈值(mg/m ³)	识别阈值(mg/m ³)
1	氟化氢	刺激性气味	0.03	无资料
2	硫化氢	臭鸡蛋气味	0.0005	0.006

表 2.9-8 中感觉阈值主要引用美国环境保护署《Reference guide to odor thresholds for hazardous air pollutants listed in the Clean Air Act amendments of 1990》资料中的嗅觉阈值数据。

由表 2.9-8 可知，拟建工程中涉及的恶臭物质中硫化氢嗅觉阈值最低，其次为氟化氢。重点关注酸解槽、除杂槽的无组织排放治理措施。

(3) 治理措施

酸解槽及除杂槽上料、转料采用密闭管道输送，反应过程中均保持槽内负压，减少了反应生成的氟化氢和硫化氢无组织排放，反应后槽内物料卸料采用正压泵密闭管道输送，能有效降低氟化氢和硫化氢的无组织排放。

(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。

2.9.2 废水

2.9.2.1 废水产生及排放情况

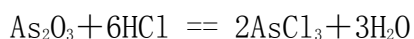
拟建工程废水产生情况见表 2.9-9。

表 2.9-9 拟建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 ³ /d)	常规污染物					特征污染物分析
		pH	COD	氨氮	氟化物	总磷	
除铁废水 (W1)	3.31	3-5	1000	50	708	10836	该废水为采用萃取剂脱铁产生，主要污染物为氯化铁，另外还含有溶解于其中的少量磷酸，因此该废水总磷浓度较高；

							有机物主要是由于萃取剂在废水中有少量溶解，且萃取离心机分离不完全彻底所致；除以上污染物外，该废水还含有砷、铅、镍等重金属，浓度分别为 0.19mg/L, 0.38mg/L, 0.38mg/L
萃取废水 (W2)	7.02	2-4	2000	50	57	3078	该废水为采用萃取脱钙产生，主要污染物为氯化钙，氯化钙浓度约为 19.98%，另外还含有溶解于其中的少量氯化氢和磷酸，因此该废水总磷浓度较高，废水呈酸性；有机物主要是由于萃取剂在废水中有少量溶解，且萃取离心机分离不完全彻底所致；除以上污染物外，该废水还含有砷、铅、镍等重金属，浓度分别为 0.53mg/L, 0.27mg/L, 0.27mg/L
地面及设备冲洗废水	0.08	10	200	30	-	-	-
生活废水	0.08	7	350	80	-	-	-
循环冷却废水	0.14	10	60	30	-	-	-

拟建工程正常生产时地面及设备冲洗废水中含砷、铅、镍等重金属浓度较低，送现有污水处理站中和处理可满足相应标准要求，回用于现有工程矿浆磨制用水。但是磷矿粉在酸解槽中反应过程中，其中的主要杂质砷容易在酸解槽上形成结晶(As₂O₃)，因此当结晶到一定程度影响生产正常进行的时候需要采用 31%盐酸升温至 50℃将其溶解，其反应方程式如下：



当酸解槽底部结晶达到约 1cm 左右时，即进行盐酸冲洗，酸解槽内径为 50m，即酸解槽砷结晶最大体积为 0.002m³，保守估计若全部为 As₂O₃，其密度为 3.86g/cm³，因此三氧化二砷结晶量为 0.008t/次，单次洗涤用盐酸量为 20m³，则冲洗废水中砷含量约为 400mg/L。

2.9.2.2 废水处理措施

拟建工程工艺废水中由于含有磷酸或氯化钙，因此对工艺废水进行综合利用。

第一类污染物部分行业和废排放方式，也不分收纳水体的功能类别，一律在车间或车间处理设施排放口采样，其最高允许排放浓度必须达到本标准要求。设备冲洗废

水、生活废水和循环冷却废水正常情况下重金属浓度较低，因此直接送污水处理站处理，但是考虑到非正常情况下砷在酸解槽结晶产生的高含砷洗涤废水的处理，因此拟建工程新建一套含砷废水处理设施，以保障非正常工况下含砷废水在车间排口达标。

(1) 除铁废水(W1)综合利用措施

除铁废水中含有磷酸，浓度约为 3.15% (即总磷浓度为 10836mg/L)，送现有工程磷铵装置作为稀磷酸使用；

除铁废水中一类重金属砷、铅、镍浓度分别为 0.19mg/L, 0.38mg/L, 0.38mg/L，即不经处理即可满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 1 中车间废水排放口限值 (即砷 \leq 0.3mg/L、铅 \leq 0.5mg/L、镍 \leq 0.5mg/L)。从废水外送角度讲，作为废水一类污染物满足车间排口达标要求。

从综合利用角度讲，磷铵产品质量指标中未对铁元素含量进行控制，即作为原料稀磷酸来说，除铁废水中的杂质氯化铁不影响磷铵品质；

另外重金属砷含量为 0.17mg/kg，若将该稀磷酸浓缩至 85%磷酸，则砷浓度可提高为 4.59mg/kg，满足工业磷酸质量标准中砷含量要求 (砷 \leq 50mg/kg)。

综上所述，拟建工程除铁废水(W1)送现有磷铵装置综合利用具有可行性。

(2) 萃取废水(W2)综合利用设施

萃取废水(W2)主要成分为氯化钙，因此拟建工程新建一套氯化该废水综合利用设施将其中的氯化钙进行回收。设计处理能力为 10m³/h，处理工艺为隔离去处有机物+中和+过滤+蒸发浓缩+结片干燥，具体工艺见 2.6.2 拟建工程工艺流程及产污环节。

经过处理后共可产氯化钙 15303.35t/a，属于疑似危废，须进行鉴定，如属于危险废物须送有资质的单位处置，如属于一般固废则可外送综合利用 (如生产融雪剂等)。

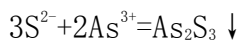
拟建工程萃取废水(W2)采用氯化钙废水综合利用设施进行综合利用提取氯化钙，既减少了废水的排放，又回收了氯化钙。在氯化钙废水综合利用过程中无废水排放。

(3) 含砷废水预处理设施

拟建工程新建一套含砷废水预处理设施，废水处理能力为 1m³/h，废水处理工艺为硫化物中和+絮凝沉淀工艺。该含砷废水处理设施即用来处理酸解槽清洗砷结晶情况下

的废水，还兼顾用来处理事故状态下的高含砷废水。

含砷废水预处理设施主要包括硫化罐、浓密机和压滤机组成，含砷废水送至硫化罐中，酸解槽清洗砷结晶废水中的砷以三价砷的形式存在即 $AsCl_3$ ，除此之外还含有未反应的氯化氢，向其中加入一定量的石灰中和其中的盐酸调节废水 PH 值至 6-7，然后向其中投入一定量的硫化钠，氯化砷在 PH 值 6-7 的条件下与硫化钠反应生成硫化砷沉淀，其反应方程式如下：



向其中加入絮凝剂，然后由硫化罐送至浓密机，在浓密机内硫化砷渣依靠重力沉降至底部，流至底部压滤机进行压滤得到硫化砷废渣，属于危险废物，送有资质的单位处理，压滤液返回浓密机。

浓密机上清液出水中 As 浓度 $\leq 0.3mg/L$ ，满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 1 中车间废水排放口限值，回用至酸解用盐酸配置用水，不外排。

含砷废水预处理设施工艺流程及产物环节见图 2.9-2。

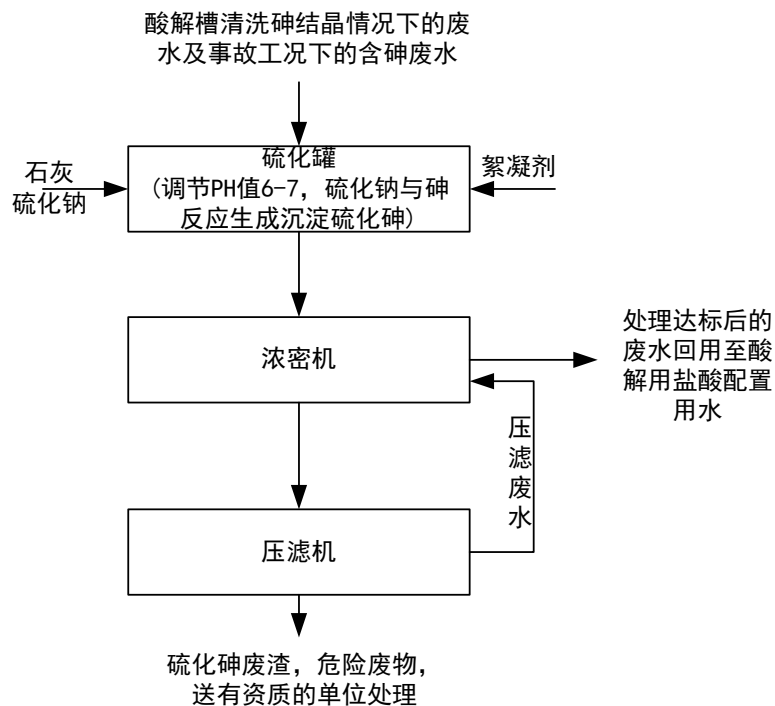


图 2.9-2 含砷废水预处理设施工艺流程及产物环节图

综上所述，拟建工程新建一套含砷废水预处理设施，可以对酸解槽清洗砷结晶情况下的废水和事故含砷废水进行有效处理，保证废水中的砷在车间废水排口达标，处

理后的废水全部回用于酸解用盐酸配置用水，不外排。

(4) 现有污水处理站

拟建工程地面及设备冲洗废水、生活废水和循环冷却废水依托现有污水处理站处理，现有污水处理站，设计废水处理能力为 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，处理工艺为“中和沉淀”。现有工程送污水处理站处理的废水量为 $7.33\text{m}^3/\text{h}$ ，即现有污水处理站尚有 $12.67\text{m}^3/\text{h}$ 的处理余量，拟建工程地面及设备冲洗废水、生活废水和循环冷却废水产生量共计 $0.3\text{m}^3/\text{h}$ ，现有污水处理站能满足拟建工程废水处理要求。

拟建工程处理后的废水共计 $0.3\text{m}^3/\text{h}$ ，全部回用至现有磷铵装置的磷矿石磨制用水，磷矿石磨制用水量为 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，现有回用废水量为 $7.33\text{m}^3/\text{h}$ ，拟建工程废水量经过污水处理站处理后能满足现有磷铵装置的磷矿石磨制用水要求。

2.9.2.3 废水达标及排放情况

拟建工程工艺废水均综合利用：拟建工程除铁废水送现有磷铵装置作为稀磷酸综合利用；新建一套氯化钙废水综合利用设施，萃取废水采用该设施综合利用回收氯化钙。

拟建工程地面及设备冲洗废水、生活废水和循环冷却废水依托现有污水处理站处理后全部回用于现有磷铵装置的磷矿石磨制。

拟建工程新建一套含砷废水预处理设施，用来处理酸解槽清洗砷结晶情况下(非正常工况)的废水，还兼顾用来处理事故状态下的高含砷废水，处理后的废水全部回用于酸解用盐酸配置。

综上所述，拟建工程废水经过处置后全部综合利用，不外排。

2.9.3 固废

2.9.3.1 固废判定及产生情况

拟建工程固体废物产生及属性判定情况见表 2.9-10。危险废物属性判定情况见表 2.9-11。

表 2.9-10 拟建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
酸解工序	酸不溶物废渣(S1)	235.1	固态	氧化硅等酸不溶物	是
除杂工序	除杂废渣(S2)	2010.02	固态	氟硅酸钠、砷、铅、镍	是
净化工序	萃取剂再生废碱渣(S3)	3.66	固态	磷酸钙、废石灰、萃取剂等	是
	萃取剂再生废活性炭(S4)	2.94	固态	活性炭、磷酸、碱液、萃取剂等	是
氯化钙回收 工序	分层废液(S5)	333.8	液态	废萃取剂	是
	过滤废渣(S6)	1051.2	固态	磷酸钙、氢氧化铁、氟硅酸钙等	是
	氯化钙(S7)	15303.35	固态	氯化钙	是
含砷废水预 处理设施	硫化砷废渣(S8)	0.1	固态	硫化砷等	是

根据小试数据，萃取剂约 2 个月即 60 天左右再生一次，萃取剂再生量为 60.8t/次，再生过程中石灰和活性炭使用量约为萃取剂量的 1%和 0.8%，则萃取剂再生废碱渣(S3)和萃取剂再生废活性炭(S4)产生量分别为 0.61t/次和 0.49t/次。全年共需再生 6 次，因此其年产生量为 3.66t/a 和 2.94t/a。

根据小试数据，酸解槽底部约 20 日左右须冲洗一次，每次砷结晶量约为 0.008t/次，则全年砷结晶量约为 0.06t/a。经过处理后硫化砷废渣(S8)产生量约为 0.1t/a。

表 2.9-11 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
酸解工序	酸不溶物废渣 (S1)	235.1	固态	氧化硅等酸不溶物	否	未列入《国家危险废物名录》(2016版)	-
除杂工序	除杂废渣 (S2)	2010.02	固态	氟硅酸钠、砷、铅、镍	是	列入《国家危险废物名录》(2016版)	HW34 废酸,基础化学原料制造,废物代码 261-057-34,危险特性毒性 (C)
净化工序	萃取剂再生废碱渣 (S3)	3.66	固态	磷酸钙、废石灰、萃取剂等	是	列入《国家危险废物名录》(2016版)	HW08 废矿物油与含矿物油废物,废物代码 900-213-08,危险特性毒性 (T/I)
	萃取剂再生废活性炭 (S4)	2.94	固态	活性炭、磷酸、碱液、萃取剂等	是	列入《国家危险废物名录》(2016版)	HW08 废矿物油与含矿物油废物,废物代码 900-213-08,危险特性毒性 (T/I)
氯化钙回收工序	分层废液 (S5)	333.8	液态	废萃取剂	是	列入《国家危险废物名录》(2016版)	HW08 废矿物油与含矿物油废物,废物代码 900-249-08,危险特性毒性 (T/I)
	过滤废渣 (S6)	1051.2	固态	磷酸钙、氢氧化铁、氟硅酸钙等	否	未列入《国家危险废物名录》(2016版)	-
	氯化钙 (S7)	15303.35	固态	氯化钙	疑似危险废物	未列入《国家危险废物名录》(2016版),但考虑到其中含有砷、铅、镍等重金属,疑似危险废物	-
含砷废水预处理设施	硫化砷废渣 (S8)	0.1	固态	硫化砷等	是	列入《国家危险废物名录》(2016版)	HW34 废酸,基础化学原料制造,废物代码 261-057-34,危险特性毒性 (C)

拟建工程所产生的氯化钙属于含钙废水综合利用过程中产生，经过沉降分层去除有机物、中和去除磷酸和氟化物，经过浓缩和结片干燥得到氯化钙，具体工艺见 2.6.2 拟建工程工艺流程及产污环节。

根据《国家危险废物名录》（2016 版）盐酸法生产磷酸过程中产生的氯化钙未列入其中。但是考虑到氯化钙中可能含有氟化物、有机物(萃取剂)、重金属(砷、铅、镍)，因此该氯化钙虽未列入其中，但属于疑似危险废物。

根据《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7-2019)，未列入《国家危险废物名录》，但不排除具有腐蚀性、毒性、易燃性、反应性的固体废物，依据 GB 5085.1、GB 5085.2、GB 5085.3、GB 5085.4、GB 5085.5 和 GB 5085.6，以及 HJ 298 进行鉴别。凡具有腐蚀性、毒性、易燃性、反应性中一种或一种以上危险特性的固体废物，属于危险废物。

该氯化钙不具有腐蚀性、易燃性和反应性。该废物考虑具有毒性，根据工艺流程分析，氯化钙中可能含有氟化物、有机物(萃取剂)、重金属(砷、铅、镍)，小试期间对回收的氯化钙中氟、有机物(TOC)、重金属(砷、铅、镍)含量进行了检测，小试为间歇生产，取其中的 4 批次氯化钙进行了检测，检测结果见表 2.9-12。

表 2.9-12 氯化钙成分小试检测数据一览表(mg/kg)

成分	氟	砷	铅	镍	TOC
第 1 份	未检出	0.54	0.54	0.21	未检出
第 2 份	未检出	0.37	1.21	0.17	未检出
第 3 份	未检出	0.49	1.85	0.86	未检出
第 4 份	未检出	0.67	0.72	0.39	未检出

以上杂质中，砷(三氯化砷)属于《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》(GB5085.6-2019)附录 A 中的剧毒物质；萃取剂中的磷酸三丁酯属于附录 B 中的有毒物质。

根据物料衡算及小试检测结果取最大值，氯化钙中砷含量最大为 0.000196%，未超过“含有本标准附录 A 中的一种或一种以上剧毒物质的总含量 $\geq 0.1\%$ ”。

本次评价按最保守估计，磷酸三丁酯溶解于氯化钙废水 W2 中的物质为其在该温度下的饱和溶解度，即 0.6g/100mL，且在其沉降、中和、蒸发浓缩、干燥过滤等回收氯化钙过程中磷酸三丁酯全部进入氯化钙中，则氯化钙中磷酸三丁酯含量为 2.2%，未超

过“含有本标准附录 B 中的一种或一种以上毒性物质的总含量 $\geq 3\%$ ”。

综合考虑《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》(GB5085.6-2019)中 4.6 等式可知：

$$\sum \left[\left(\frac{P_{T+}}{L_{T+}} + \frac{P_T}{L_T} + \frac{P_{Carc}}{L_{Carc}} + \frac{P_{Muta}}{L_{Muta}} + \frac{P_{Tera}}{L_{Tera}} \right) \right] \geq 1$$

该数据为 $0.735 < 1$ 。

综合采用小试数据检测和理论数据采用最保守数据计算，根据《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》(GB5085.6-2019)，拟建工程所产氯化钙中剧毒和毒性物质含量均未超出相应标准。

根据检测结果，氟、有机物(TOC)、重金属(砷、铅、镍)含量较低，其中氟和 TOC 均未检出，预计不会超过《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)中浸出毒性标准；也不会超过《危险废物鉴别标准 急性毒性初筛》(GB5085.2-2007)。即根据小试检测结果及理论预测，氯化钙属于一般固废。

但是考虑到拟建工程中试装置为在小试基础上扩大生产，生产过程中投料比例、工艺参数等可能会发生变化，因此该中试装置建成并运行稳定后，鲁北集团须委托有资质的单位对氯化钙进行危险废物鉴别，主要鉴别急性毒性和浸出毒性，其中浸出毒性主要鉴别砷、铅、镍，以判定其是否属于危险废物。

综上所述，拟建工程生产中的氯化钙属于疑似危险废物，拟建工程建成后须进行鉴定，如属于危险废物送有资质的单位处置，如属于一般固废则外售综合利用，如生产融雪剂等。

2.9.3.2 固废暂存情况

拟建工程氯化钙采用塑料袋包装储存单独设置储存库，在未鉴定前按《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 号修改单要求对危废暂存库的要求进行管理；若鉴定为一般固废可按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)进行管理。

拟建工程其余危险废物均依托现有危险废物暂存间进行暂存，现有工程共设一座

危险废物暂存间，建筑面积 564.8m²，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。

一般固废酸不溶物废渣和过滤废渣采用采用吨包包装，在车间内单独区域暂存。

2.9.3.3 固体废物处置及排放情况

拟建工程固废处置及排放情况见表 2.9-13。

表 2.9-13 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	处置措施
酸解工序	酸不溶物废渣 (S1)	235.1	固态	氧化硅等酸不溶物	一般固废	-	外售综合利用, 生产建材
除杂工序	除杂废渣 (S2)	2010.02	固态	氟硅酸钠、砷、铅、镍	危险废物	HW34 废酸, 基础化学原料制造, 废物代码 261-057-34, 危险特性毒性 (C)	送有资质的单位处置
净化工序	萃取剂再生废碱渣 (S3)	3.66	固态	磷酸钙、废石灰、萃取剂等	危险废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物, 废物代码 900-213-08, 危险特性毒性 (T/I)	送有资质的单位处置
	萃取剂再生废活性炭 (S4)	2.94	固态	活性炭、磷酸、碱液、萃取剂等	危险废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物, 废物代码 900-213-08, 危险特性毒性 (T/I)	送有资质的单位处置
氯化钙回收工序	分层废液 (S5)	333.8	液态	废萃取剂	危险废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物, 废物代码 900-249-08, 危险特性毒性 (T/I)	送有资质的单位处置
	过滤废渣 (S6)	1051.2	固态	磷酸钙、氢氧化铁、氟硅酸钙等	一般固废	-	送现有磷铵装置做配料
	氯化钙 (S7)	15303.35	固态	氯化钙	疑似危险废物	-	若鉴定属于危险废物送有资质单位处置, 如属于一般固废则外售综合利用
含砷废水预处理设施	硫化砷废渣 (S8)	0.1	固态	硫化砷等	危险废物	HW34 废酸, 基础化学原料制造, 废物代码 261-057-34, 危险特性毒性 (C)	送有资质的单位处置

拟建工程固废产生量 18940.17t/a，其中危险废物 2350.52t/a，一般固废 1286.3t/a，疑似危险废物 15303.35t/a。

综上所述，拟建工程固体废物均得到妥善处置。

2.9.4 噪声

拟建项目噪声主要来自压滤机、各种泵类等设备运行时产生的噪声，其噪声级(单机)一般为 80~90dB(A)，采取消声、阻尼减振、车间隔音等措施。噪声源设备情况见表 2.9-14。

表 2.9-14 噪声污染源情况一览表(单位: dB(A))

序号	设备名称	位置	台数	单机噪声级 dB(A)	治理措施	治理后单机噪声级 dB(A)
1	酸解液输送泵	酸解车间	2	85	减振、低噪声电机	75
2	矿渣压滤泵		2	85	减振、低噪声电机	75
3	24%盐酸泵		2	85	减振、低噪声电机	75
4	洗水泵		2	85	减振、低噪声电机	75
5	矿渣压滤机 1		1	90	车间隔声	80
6	矿渣压滤机 2		1	90	车间隔声	80
7	粗磷酸过滤泵		2	85	减振、低噪声电机	75
8	粗磷酸过滤泵	净化车间	2	85	减振、低噪声电机	75
9	除铁磷酸泵		2	85	减振、低噪声电机	75
10	除铁萃取离心机		3	90	车间隔声	80
11	除铁反萃离心机		2	90	车间隔声	80
12	一级萃取泵		2	85	减振、低噪声电机	75
13	一级萃取离心机		10	90	车间隔声	80
14	一级洗涤萃取离心机		6	90	车间隔声	80
15	一级反萃离心机		5	90	车间隔声	80
16	稀盐酸泵		2	85	减振、低噪声电机	75
17	二级萃取离心机		3	90	车间隔声	80
18	二级洗涤离心机		3	90	车间隔声	80
19	二级反萃离心机		3	90	车间隔声	80
20	二级萃取剂泵		2	85	减振、低噪声电机	75
21	稀磷酸上料泵		2	85	减振、低噪声电机	75

22	结片干燥机	氯化钙车间	1	90	车间隔声	80
----	-------	-------	---	----	------	----

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 拟建项目污染物排放总量汇总

拟建项目“三废”排放总量统计汇总见表 2.9-15。

表 2.9-15 拟建项目“三废”排放总量统计表

项目		拟建工程排放量(t/a)	备注	
废气	废气量(万 m ³ /a)	15040	-	
	氯化氢	0.058	-	
	氟化氢	0.194	-	
	硫化氢	0.07	-	
	粉尘	0.31	-	
	VOC	0.678	-	
	无组织排放	粉尘	1.58	-
		氯化氢	0.153	-
		氟化氢	0.039	-
		VOC	0.14	-
废水	废水量(m ³ /a)	0	拟建工程废水全部综合利用不外排	
	CODcr	0		
	氨氮	0		
固废	一般废物	1286.3	-	
	疑似危废	15303.35	须进行鉴定	
	危险废物	2350.52	委外处理量	

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

拟建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，拟建工程属于间歇生产，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，酸解槽、萃取离心机、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，将吹扫后的气体送酸性废气处理设施处理。

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) 高砷矿引起的含砷量变化

拟建工程以磷矿粉为原料生产磷酸，拟建工程工艺中脱砷主要为沉淀除杂过程中采用硫化钠进行脱砷，除杂后的粗磷酸砷浓度低于 5mg/kg，若磷矿粉来自高砷矿(砷含量>0.1%)则会导致酸解后粗磷酸中砷含量提高，须在沉淀及氧化除杂工段增加硫化钠投入量以降低粗磷酸中的砷浓度。

为此鲁北集团须对磷矿粉中砷含量进行跟踪监测，每批次进料均须监测砷含量，以确定沉淀及氧化除杂工段的硫化钠投加量；同时对除杂后的粗磷酸中的砷含量进行监控，若粗磷酸中砷含量超过 5mg/kg 则须将粗磷酸进一步采取加硫化钠脱砷设施。

(2) 废气处理设施故障

拟建工程废气处理设施包括酸性废气处理设施、有机废气处理设施和含尘废气，若发生故障，则其废气排放情况见表 2.10-1。

表 2.10-1 低浓有机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 ³ /h)	排放情况		排放标准		是否达标
			浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	
酸性废气处理设施的其中一级碱洗塔发生故障, 氟化氢、硫化氢和氯化氢去处效率降为 99%	氯化氢	10000	15	0.15	10	-	不达标
	氟化氢		49	0.49	3	-	不达标
	硫化氢		17	0.17	5	-	不达标
有机废气处理设施若深冷设施发生故障, 则有机废气直接排放	VOCs	800	137.5	0.11	60	3	不达标
含尘废气处理设施若深冷设施发生故障, 则含尘废气中的 VOC 直接排放	VOCs	8000	50	0.4	60	3	达标
含尘废气处理设施若布袋除尘器发生故障, 则除尘效率降为 90%	粉尘		48	0.38	20	-	不达标

(3) 污水处理站故障

为防止含砷废水的排放拟建工程设置一座 50m³ 的含砷废水暂存罐, 拟建工程含砷废水单次产生量为 20m³, 约 20 日产生一次, 能满足拟建项目 2 次的废水暂存量, 一旦含砷废水预处理设施发生故障, 拟建工程须停产, 并将停产过程中产生的废水暂存在调节池中。待含砷废水预处理设施正常运行后送污水处理站处理。

2.11 环保投资

拟建项目环保投资见表 2.11-1。拟建项目总投资 33382.97 万元, 主要包括废气处理设施、污水处理站, 拟建工程环保投资共计 1070 万元, 占项目总投资的 7.02%。

表 2.12-1 拟建工程环保投资概算

序号	项目	投资额(万元)	备注
1	酸性废气处理设施	100	文丘里+三级碱吸收, 1 套
2	有机废气处理设施	20	深冷设施, 1 套
3	含尘废气处理设施	50	深冷+袋式除尘器, 1 套
4	装置区无组织排放收集设施	50	萃取剂周转罐废气收集管线等
5	氯化钙废水综合回收设施	300	1 套
6	含砷废水预处理设施	50	1 套
7	废水管网(拟建工程管网)	100	-

8	噪声治理设施	150	-
9	监测仪器	50	-
10	防渗设施	200	-
11	拟建工程环保投资合计	1070	-
12	总投资	33382.97	-
13	环保投资比例	3.21%	-

2.12 小结

2.12.1 鲁北化工两家直属企业硫磷科技公司和溴素厂均为独立厂区，且相距较远，没有依托关系。本项目是在鲁北化工硫磷科技公司厂区内进行建设，项目的建设内容不涉及溴素厂。

2.12.2 盐酸法磷酸具有磷矿适用范围广，成本低原料广泛等优点，尤其是其能有效利用硫酸法磷酸不能使用的低品位磷矿。鲁北化工通过多年的研发具有了该工艺的自主知识产权，并于 2018 年 5 月至 2019 年 5 月进行了连续一年的小试实验并取得成功。

在此背景下，鲁北化工拟投资 33382.97 万元，提出盐酸法湿法磷酸净化制备 3 万吨/年磷酸及 3 万吨/年磷酸盐项目，该项目已于 2019 年 8 月通过了山东省化转办联审，联审意见为鲁化安转办[2019]38 号文。

鉴于国内尚无盐酸法磷酸的工业化生产装置，鲁北化工决定将该项目分期建设：一期工程为一套 5000t/a 盐酸法磷酸中试装置即本次评价内容，该项目作为中试装置为在小试基础上扩大生产，以小试数据及工艺参数为基础，以验证该工艺工业化生产的可行性，中试期为两年，如装置运行稳定，产品质量合格则进行二期工程的建设；如该中试装置不能达到预期效果，则停运中试装置并不再建设二期工程；二期工程为一套 25000t/a 磷酸装置及一套 30000t/a 磷酸盐装置，同时将一期工程的 5000t/a 盐酸法磷酸中试装置转为正式生产装置。

2.12.3 拟建项目产品和工艺均未列入《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中，属于允许类。拟建项目已经山东省建设项目在线审批监管平台备案，项目代码 2019-371600-26-03-069350。因此拟建项目的建设符合国家产业政策。

2.12.4 拟建项目不位于生态红线内，符合环境质量底线、不超过资源利用上线，且不位于环境准入负面清单内，因此，拟建项目符合三线一单要求。

2.12.5 拟建工程生产工艺为采用磷矿粉为原料经过盐酸酸解得到粗磷酸，中和沉降过滤去处氟化物、重金属(砷、铅、镍)等杂质，通过萃取、反萃取去处铁，通过萃取、洗涤、反萃去处氯化钙，浓缩后得到合格品工业磷酸。

2.12.6 拟建工程新鲜水依托现有管网，采用地表水源；软化水依托西邻金海钛业公司；蒸汽依托园区集中供热热源众诚公司；均能满足拟建工程需求。拟建工程布置于现有厂区东北预留用地上，平面布置基本合理。

2.12.7 废气

拟建工程酸性废气经过文丘里+三级碱吸收处理后由 1 根 15m 高排气筒 P1 排放，废气中主要污染物氯化氢、氟化氢、硫化氢排放浓度均满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 4 大气污染物特别排放限值。

拟建工程有机废气经过深度冷凝后由 1 根 15m 高排气筒 P1 排放，废气中主要污染物 VOC 排放浓度及排放速率均满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表 1 标准值。

含尘废气经过深度冷凝+袋式除尘器处理后由 1 根 15m 高排气筒 P1 排放，废气中主要污染物 VOC 排放浓度及排放速率均满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表 1 标准值；粉尘排放浓度满足《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。

综上所述，拟建工程有组织废气经过处理后均能达标排放。

拟建项目磷矿库密闭设置，且采取输送皮带密闭，定期喷洒降尘的方式；萃取剂周转罐无组织排放均通过管道收集如有机废气处理设施处理；储罐设置方式符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)5.2.2 储罐特别控制要求。拟建工程采取的无组织排放治理措施符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)。经过第 4 章预测，拟建工程厂界污染物浓度均满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)、《挥发性有机物排放标准 第 6 部分 有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)。

2.12.8 废水

拟建工程工艺废水均综合利用：拟建工程除铁废水送现有磷铵装置作为稀磷酸综

合利用；新建一套氯化钙废水综合利用设施，萃取废水采用该设施综合利用回收氯化钙。

拟建工程地面及设备冲洗废水、生活废水和循环冷却废水依托现有污水处理站处理后全部回用于现有磷铵装置的磷矿石磨制。

拟建工程新建一套含砷废水预处理设施，用来处理酸解槽清洗砷结晶情况下(非正常工况)的废水，还兼顾用来处理事故状态下的高含砷废水，处理后的废水全部回用于酸解用盐酸配置。

综上所述，拟建工程废水经过处置后全部综合利用，不外排。

2.12.9 固废

拟建工程固废产生量 18940.17t/a，其中危险废物 2350.52t/a，一般固废 1286.3t/a，疑似危险废物 15303.35t/a。综上所述，拟建工程固体废物均得到妥善处置。

2.12.10 噪声

拟建项目噪声主要来自压滤机、各种泵类等设备运行时产生的噪声，其噪声级(单机)一般为 80~90dB(A)，采取消声、阻尼减振、车间隔音等措施。

2.12.11 拟建项目粉尘排放量为 0.31t/a，VOC 排放量为 0.818t/a。

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

第 3 章 环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

无棣县位于山东省最北部，地处鲁北平原、黄河三角洲地带，隶属滨州市。地理坐标为东经 $117^{\circ} 13' \sim 117^{\circ} 04'$ ，北纬 $37^{\circ} 41' \sim 37^{\circ} 16'$ 。县境东与沾化区接壤，西与德州庆云县为邻，南与阳信县紧连，北与河北黄骅市交界，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。

拟建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。

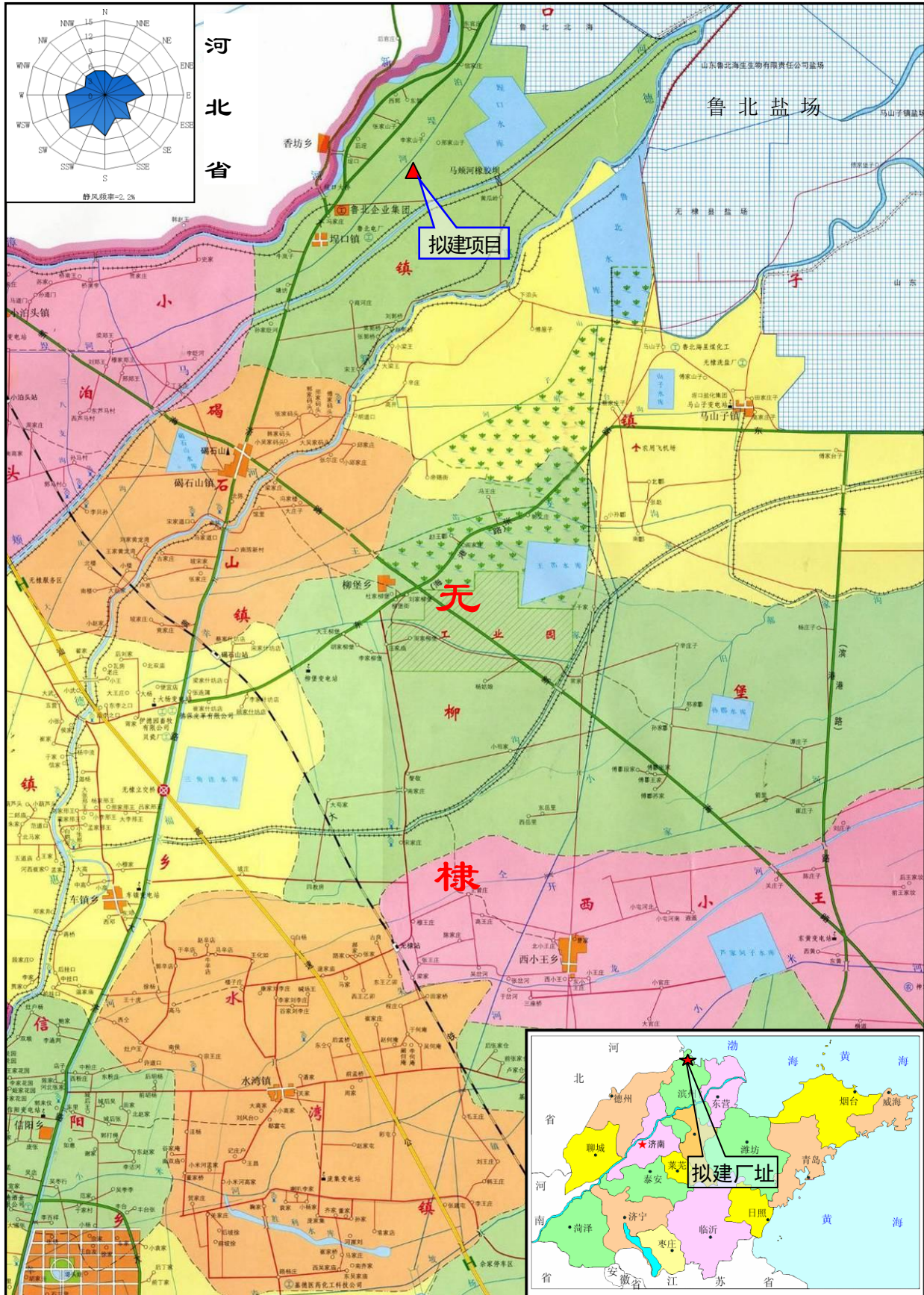


图 3.1-1 拟建项目地理位置图(比例尺: 1: 190000)

3.1.2 地形地貌

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

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

3.1.3 地质构造

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

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

埕子口断裂全长为 150km，西起无棣杜家庄，向东经大山庄至南翟庄转向东北方向，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 m³，水体功能为工业用水，目前主要供给鲁北企业集团生产用水，其水源为引黄水。

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

拟建项目所在区域地表水系图见图 3.1-3。

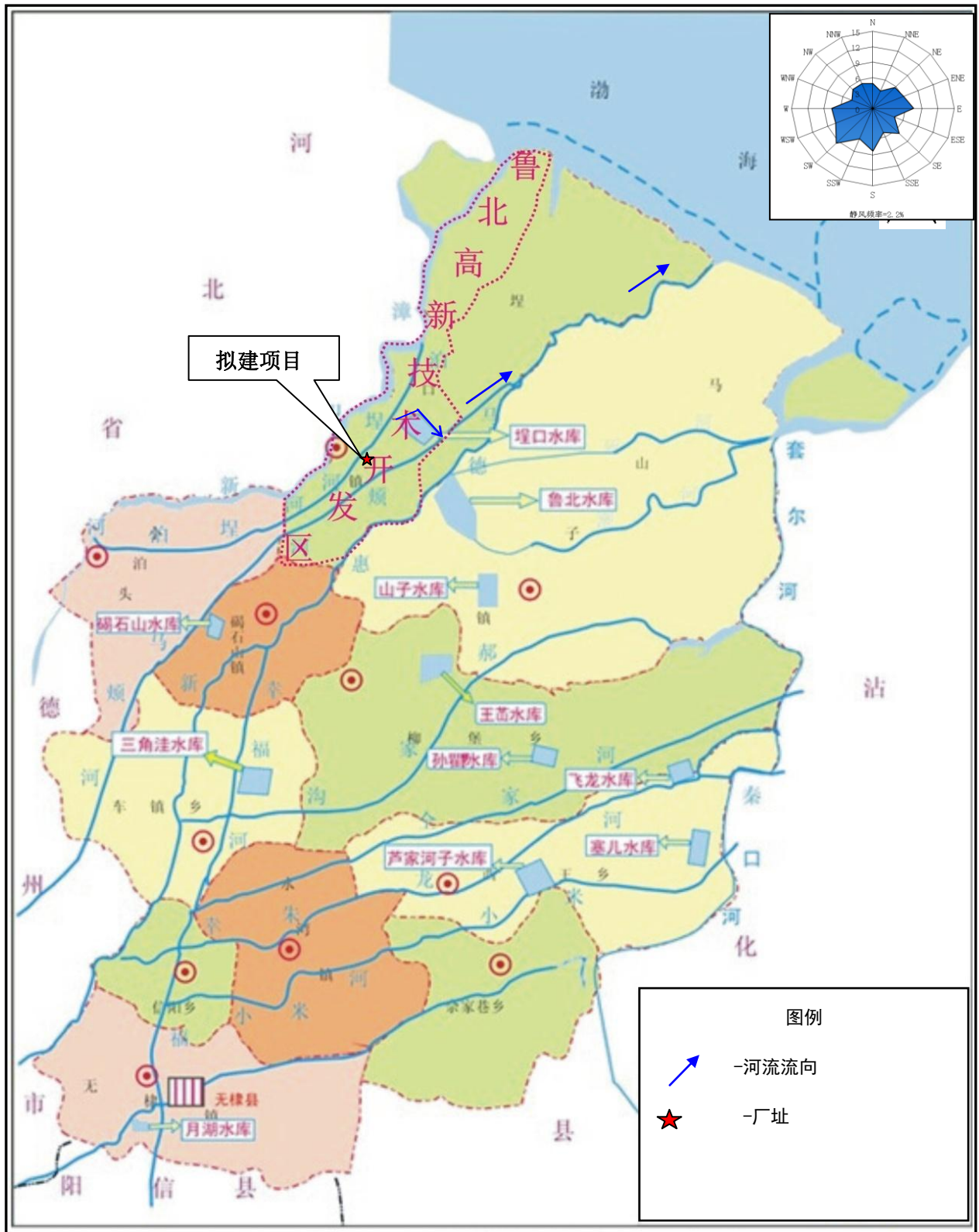


图 3.1-3 拟建项目所在区域地表水系分布图

3.1.5 水文地质

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

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

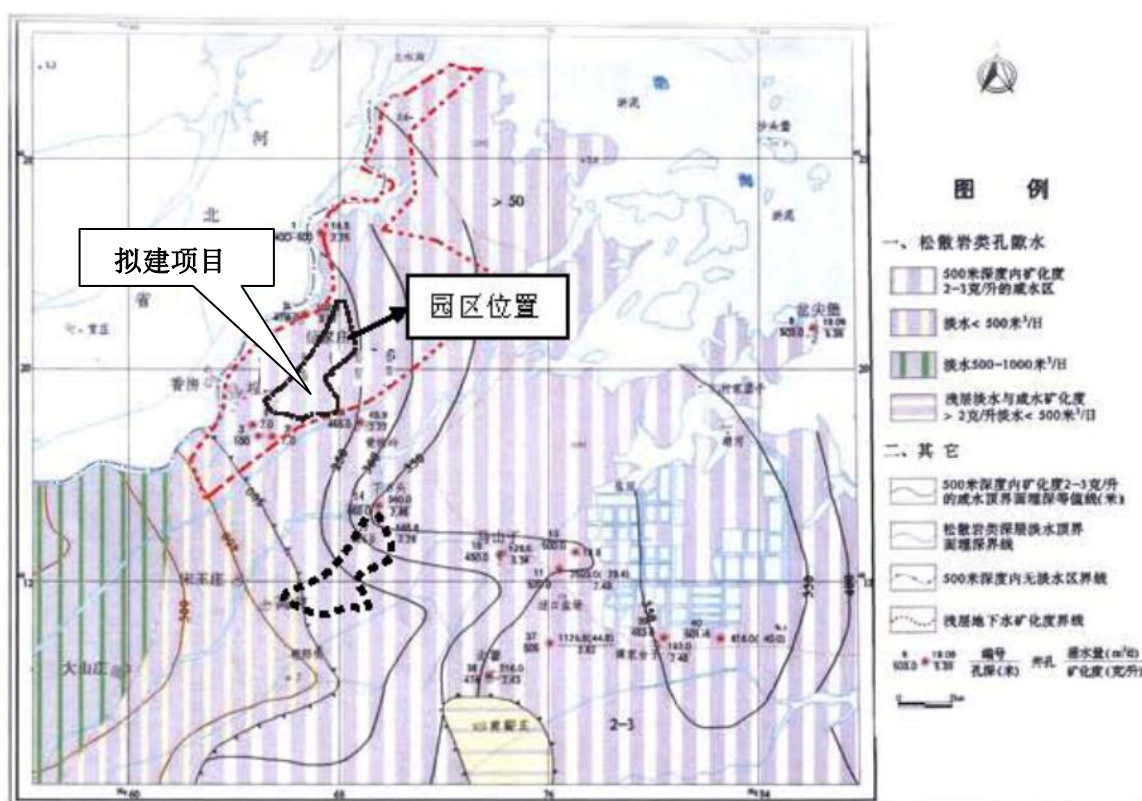


图 3.1-4 区域水文地质图

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

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

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

3.1.6 海域、潮汐

滨州地区所辖近岸海域主要包括沾化、无棣两县的沿海滩涂、入海河口和近岸海域，区域海岸线长 238.9km，海域面积约为 200km²。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：砂壤质盐土、通体粘盐土等。

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

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

根据《无棣县土壤图》中的具体划分，拟建项目所在区域土壤类型主要以滨海盐化潮土为主。

3.1.9 矿产资源

地下卤水资源分布广、储量大、浓度高，发展盐业和盐化工条件优越。已探明原油储量 5000 万吨、天然气储量 2 亿立方米的富台大油田，是国家“十五”期间石油增储

上产的主阵地，现已实施大规模开采。拥有 3 条长 56 公里，总地质储量 3.6 亿吨且随海水潮汐作用每年增加 10 万吨以上的世界罕见的贝壳砂矿带。这种矿砂属世界稀有矿产资源，是生产日用高档瓷器、饲料、水泥的理想原料。

3.1.10 植被

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

拟建项目所在厂址现状为闲置盐碱地，无植被分布。

3.1.11 自然灾害

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

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

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

3.1.12 自然保护区

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

保护区主要的保护对象：

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

(2) 滨海湿地：保护滨海湿地包括潮上湿地、潮间湿地和潮下湿地三种类型，其中在老沙头附近有约 10km² 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。

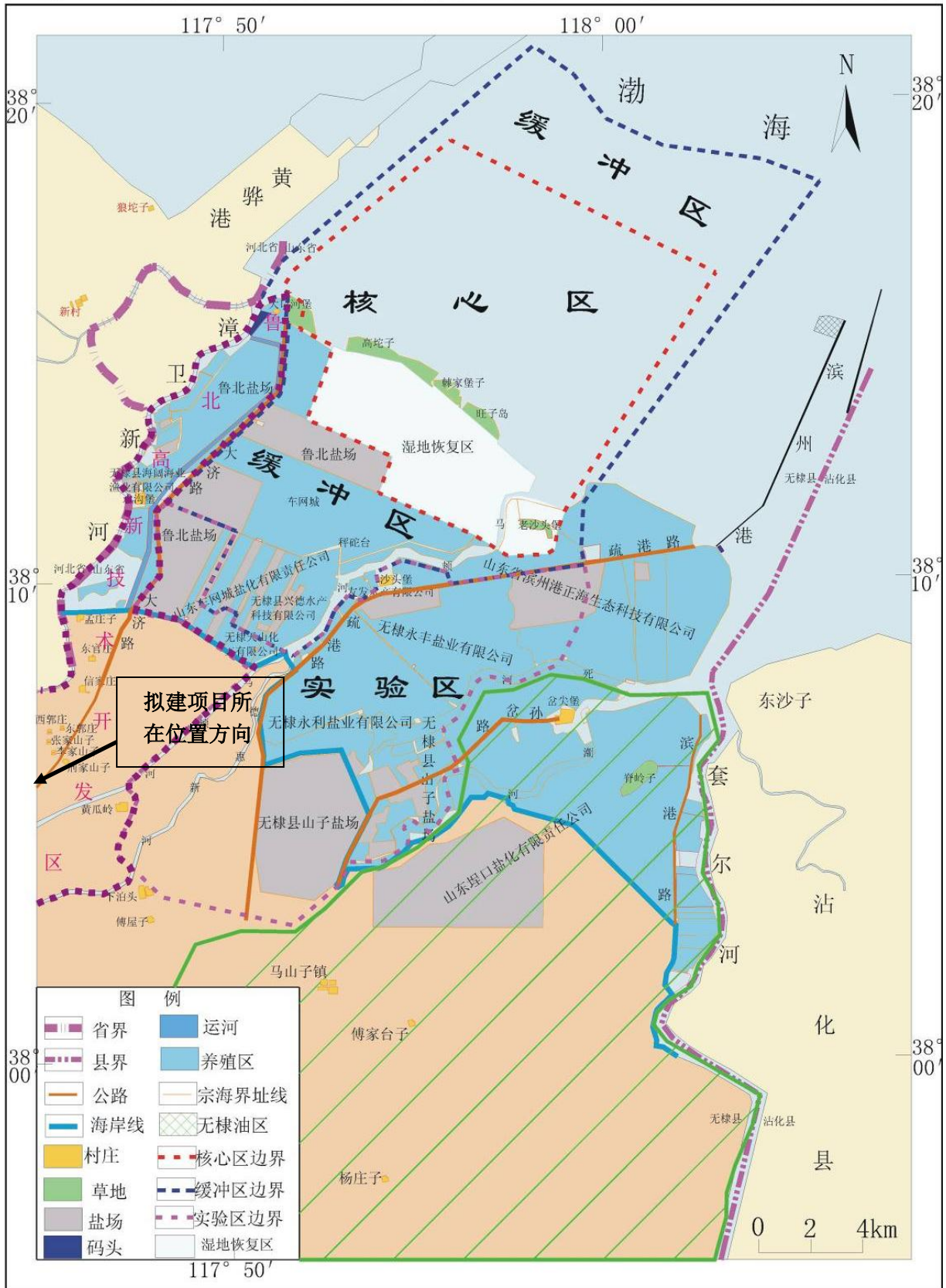


图 3.1-5 贝壳堤岛与国家湿地自然保护区分布图

(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，由图知拟建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

(1) 环境空气

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

表 3.2-1 无棣县环境空气质量监测（单位： mg/m^3 ）

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

由表 3.2-1 知，2017、2018 年例行监测期间监测点 SO₂、NO₂ 年均浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求；PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度超标，主要是由于汽车尾气排放、工业污染源、冬季采暖等因素影响所致。2018 年 CO 日均值最大值 3.1 mg/m^3 ，满足 CO 日均值二级标准；臭氧日最大 8h 平均值为 0.072 mg/m^3 ，满足日最大 8h 平均值二级标准。

(2) 地表水环境

据无棣县环境监测站提供的马颊河胜利桥例行监测断面 2018 年例行监测数据，COD_{Cr}、氨氮、BOD₅ 不能稳定满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准要求，主要与上游企业排水及周围生活污水排放有关。

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

时间	pH	COD _{Cr}	BOD	COD _{Mn}	氨氮	总氮	总磷	Cr ⁶⁺	石油类	挥发酚	总氰	总砷	F ⁻
2018/1/9	8.13	34	2.4	4.4	0.72	1.65	0.05	0.002	0.05	0.0010	0.002	0.004	0.21
2018/2/28	8.04	36	3.2	5.2	0.65	1.57	0.17	0.002	0.05	0.0010	0.002	0.004	0.32
2018/3/5	8.11	38	2.8	3.5	0.59	1.36	0.19	0.002	0.05	0.0010	0.002	0.004	0.54
2018/4/19	7.69	36	3.1	2.4	0.75	1.27	0.068	0.002	0.05	0.0010	0.002	0.004	0.29
2018/5/20	7.62	44	2.7	2.9	0.66	1.19	0.084	0.002	0.05	0.0010	0.002	0.004	0.78
2018/6/17	8.10	43	2.6	3.3	0.56	1.82	0.091	0.002	0.05	0.0010	0.002	0.004	0.64
2018/7/24	7.88	34	3.5	3.2	0.74	1.44	0.032	0.002	0.05	0.0010	0.002	0.004	0.66
2018/8/17	7.96	31	3.8	3.6	1.3	1.67	0.021	0.002	0.05	0.0010	0.002	0.004	0.51
2018/9/20	8.04	27	2.2	2.8	0.31	0.96	0.051	0.002	0.05	0.0010	0.002	0.004	0.28
2018/10/28	8.11	39	2.5	2.6	0.530	1.03	0.069	0.002	0.05	0.0010	0.002	0.004	0.54
2018/11/30	8.21	34	3.0	3.4	0.31	1.24	0.077	0.002	0.05	0.0010	0.002	0.004	0.36
2018/12/25	8.07	37	3.4	4.1	0.18	0.67	0.102	0.002	0.05	0.0010	0.002	0.004	0.44
标准	6~9	30	6	10	1.5	1.5	0.3	0.05	0.5	0.01	0.2	0.1	1.5



图 3.2-1 马颊河胜利桥例行监测断面位置示意图

(3) 地下水环境

根据本次环评现状监测数据，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，拟建项目周围声环境质量较好。

(5) 生态环境

拟建项目现状用地属闲置空地，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

4.1.1 环境影响识别与评价因子筛选

根据导则要求对本项目大气环境影响因素进行识别，筛选大气环境影响评价因子，本项目评价因子选取项目有组织和无组织排放的基本污染物和其他污染物中有环境质量标准的所有因子，为 PM₁₀、氯化氢、氟化物、非甲烷总烃、硫化氢共 5 个评价因子。各因子评价标准详见表 4.1-1。

根据工程分析核算结果，项目 SO₂ 和 NO_x 的年排放量为 0t/a<500t/a，本次评价因子不再考虑二次污染物。

4.1.2 参数选取

采用导则要求的 AERSCREEN 估算模型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，主要污染物估算参数选取见表 4.1-2，主要污染物估算参数选取见表 4.1-3。

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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
PM ₁₀	24 小时平均质量浓度二级浓度限值	150	GB3095-2012
	年平均质量浓度二级浓度限值	70	
氯化氢	空气质量浓度参考限值 1h 平均	50	HJ2.2-2018
氟化物	1h 平均质量浓度二级浓度限值	20	GB3095-2012
	24 小时平均质量浓度二级浓度限值	7	
非甲烷总烃	空气质量浓度参考限值 1h 平均	2000	大气污染物综合排放标准详解
硫化氢	空气质量浓度参考限值 1h 平均	10	HJ2.2-2018

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/℃		41.0
最低环境温度/℃		-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) 拟建项目正常工况点源参数调查清单

点源名称		排气筒 P1	排气筒 P2	排气筒 P3
排气筒底部中心坐标 (m)	X	-260	-200	-102
	Y	-55	-37	-20
排气筒底部海拔高度 (m)		8	8	8
排气筒高度 (m)		15	15	15
排气筒出口内径 (m)		0.5	0.16	0.5
烟气流速 (m/s)		14.15	11.05	11.32
烟气温度 (℃)		25	25	25
年排放小时数 (h)		8000	8000	8000
排放工况		连续	连续	连续
污染物排放速率 (Kg/h)	氯化氢	0.007	-	-
	氟化氢	0.025	-	-
	硫化氢	0.009	-	-
	颗粒物	-	-	0.038
	VOC	-	0.043	0.04

注:坐标原点 (0, 0) 位置: 厂区东北角。

表 4.1-3 (2) 拟建项目面源参数调查清单

面源名称	面源起点坐标		面源海拔 高度 (m)	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	与正北向 夹角 (°)	面源有效 排放高度 (m)	年排放小 时数 (h)	排放 工况	污染物排放速率 (kg/h)			
	X	Y								颗粒物	氯化氢	氟化氢	VOC
磷矿库	-245	-100	8	36	36	0	10	8000	连续	0.198	-	-	-
装置区	-230	-55	8	100	30	0	10	8000	连续	-	0.012	0.005	0.083
1#罐区	-140	-40	8	21	13	0	7	8000	连续	-	-	-	0.009
2#罐区	-140	-50	8	21	8.5	0	7	8000	连续	-	0.007	-	-

表 4.1-3 (3) 拟建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)
P1	酸性废气处理设施的其中一级碱洗塔发生故障, 氟化氢、硫化氢和氯化氢去处效率降为 99%	氯化氢	0.15	5	1
		氟化氢	0.49		
		硫化氢	0.17		
P2	有机废气处理设施若深冷设施发生故障, 则有机废气直接排放	VOCs	0.11	5	1
P3	含尘废气处理设施若深冷设施发生故障, 则含尘废气中的 VOC 直接排放	VOCs	0.4	5	1
	含尘废气处理设施若布袋除尘器发生故障, 则除尘效率降为 90%	粉尘	0.38	5	1

表 4.1-3 (4) 现有工程点源参数调查清单 (1)

点源名称		现有排气筒 P1	现有排气筒 P2	现有排气筒 P3	现有排气筒 P4	现有排气筒 P5	现有排气筒 P6	现有排气筒 P7	现有排气筒 P8	现有排气筒 P9
排气筒底部中心坐标 (m)	X	-303	-303	-510	-255	-190	-187	-133	-112	-112
	Y	-211	-227	-186	-315	-322	-340	-244	-183	-170
排气筒底部海拔高度 (m)		8	8	8	8	8	8	8	8	8
排气筒高度 (m)		40	40	30	40	30	30	30	30	35
排气筒出口内径 (m)		1.5	2.2	0.6	1.8	0.3	0.8	0.7	0.5	0.3
烟气流速 (m/s)		10.63	6.49	25.87	11.64	33.15	8.09	8.88	2.72	12.03
烟气温度 (°C)		25	25	25	25	25	25	25	25	25
年排放小时数 (h)		8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000
排放工况		连续	连续	连续	连续	连续	连续	连续	连续	连续
污染物排放速率 (Kg/h)	氯化氢	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	氟化物	0.594	0.765	-	0.947	-	-	-	-	-
	硫化氢	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	颗粒物	-	0.47	0.212	1.98	0.159	0.130	0.239	0.00443	0.053
	VOC	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表 4.1-3 (5) 现有工程点源参数调查清单 (2)

点源名称		现有排气筒 P10	现有排气筒 P11	现有排气筒 P12	现有排气筒 P13	现有排气筒 P14
排气筒底部中心坐标 (m)	X	-134	-118	-121	-178	-200
	Y	-156	-129	-97	-89	-423
排气筒底部海拔高度 (m)		8	8	8	8	8
排气筒高度 (m)		35	35	35	30	80
排气筒出口内径 (m)		0.25	1.2	0.3	0.75	2.8
烟气流速 (m/s)		13.99	18.26	11.43	10.96	4.56
烟气温度 (°C)		25	25	25	25	25
年排放小时数 (h)		8000	8000	8000	8000	8000
排放工况		连续	连续	连续	连续	连续
污染物排放速率 (Kg/h)	氯化氢	-	-	-	-	0.115
	氟化物	-	-	-	-	0.0561
	硫化氢	-	-	-	-	-
	颗粒物	0.00592	1.07	0.00688	0.260	0.919
	VOC	-	-	-	-	-

表 4.1-3 (6) 现有工程面源参数调查清单

面源名称	面源起点坐标		面源海拔高度 (m)	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	与正北向夹角 (°)	面源有效排放高度 (m)	年排放小时数 (m)	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)				
	X	Y								颗粒物	硫化氢	氯化氢	氟化氢	VOC
水泥粉磨车间	-135	-126	8	48.5	10.5	0	14	8000	连续	0.0775	-	-	-	-
煤粉车间	-140	-227	8	70	22	0	10	8000	连续	0.0775	-	-	-	-
磷酸车间	-285	-221	8	39	21	0	12	8000	连续	0.03875	-	-	0.0425	-
煤炭堆场	-320	-275	8	71	33	0	14	8000	连续	0.129	-	-	-	-

表 4.1-3 (7) 区域削减污染源参数调查清单

面源名称	面源起点坐标		面源海拔高度 (m)	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	与正北向夹角 (°)	面源有效排放高度 (m)	年排放小时数 (m)	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)
	X	Y								颗粒物
1、焦沫储存区	-	-	0	60	50	0	10	8000	连续	9.75
2、磷石膏储存区	-	-	0	60	40	0	10	8000	连续	3.25
3、煤堆场	-	-	0	60	30	0	10	8000	连续	15.375
4、磷矿储存区	-	-	0	54	40	0	10	8000	连续	6.375

4.1.3 评价等级的确定

采用导则要求的 AERSCREEN 估算模式计算，评价等级确定情况见表 4.1-4。

表 4.1-4 拟建工程大气评价等级确定一览表

序号	污染源名称	方位角度 (度)	离源距离 (m)	相对源高 (m)	PM ₁₀ D10(m)	氯化氢 D10(m)	氟化物 D10(m)	非甲烷总烃 D10(m)	硫化氢 D10(m)
1	P1	250	205	0.49	0.00 0	1.08 0	9.65 0	0.00 0	6.95 0
2	P2	140	53	0.61	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.30 0	0.00 0
3	P3	250	205	0.49	0.65 0	0.00 0	0.00 0	0.15 0	0.00 0
4	磷矿库	45.0	26	0.00	35.40 175	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
5	装置区	0.0	53	0.00	0.00 0	14.39 100	14.99 100	2.49 0	0.00 0
6	1#罐区	0.0	15	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	1.06 0	0.00 0
7	2#罐区	0.0	12	0.00	0.00 0	37.46 75	0.00 0	0.00 0	0.00 0
	各源最大值	--	--	--	35.40	37.46	14.99	2.49	6.95

由表 4.1-4 可见,拟建项目污染物最大地面空气质量浓度为 2#罐区无组织排放的氯化氢, 占标率 P_{\max} 为 37.46%, 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 评价工作等级的判定, $P_{\max} \geq 10\%$, 评价等级为一级, 因此确定拟建项目大气环境评价等级为一级。

4.1.4 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), 拟建项目大气环境评价范围以项目厂址为中心, 边长为 5km 的矩形区域。拟建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 1-6 及图 1-1。

4.2 环境空气污染源调查

拟建工程环境空气评价等级为一级评价, 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中一级评价项目要求, 应调查拟建工程正常排放及非正常排放污染源、现有工程污染源、拟被替代污染源、评价范围内与拟建工程排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源。根据调查, 评价范围内无与拟建工程排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目污染源, 本次评价调查拟建工程正常排放及非正常排放污染源、厂区现有工程污染源、区域削减污染源。

正常工况点源参数调查清单见表 4.1-3 (1), 面源参数调查清单见表 4.1-3 (2), 非正常工况源强见表 4.1-3 (3), 现有工程点源参数调查清单见表 4.1-3 (4), 现有工程面源参数调查清单见表 4.1-3 (5), 区域削减污染源参数调查清单见表 4.1-3 (6)。

4.3 环境空气保护目标调查

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中一级评价项目要求, 需调查大气环境评价范围内的环境空气保护目标, 环境保护目标表见表 1-6, 环境保护目标图见图 1-1。

4.4 环境空气质量现状调查与评价

4.4.1 项目所在区域达标判定

根据滨州市环境保护监测站发布的《滨州市环境质量概要（2018 年）》，2018 年无棣县环境空气中可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧指数分别为 1.49、1.60、0.38、0.93、0.48、1.29，可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）、臭氧均超过国家环境空气质量（GB3095-2012）二级标准，二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳达标。因此项目所在区域属于不达标区。

4.4.2 其他污染物环境空气质量现状监测

4.4.2.1 监测布点

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，根据拟建项目大气污染物排放特征及评价等级、监测期间所处季节的主导风向，项目附近区域的环境特征、敏感保护目标等情况，在厂址主导风向下风向 5km 范围内共布设 1 个大气监测点，统计分析其浓度变化的特点等。具体布点情况见表 4.4-1 和图 4.4-1。

表 4.4-1 环境空气现状监测布点一览表

编号	测点名称	相对方位	相对距离(km)	布设意义
1#	李家山子村	NE	1.54	厂址下风向敏感点环境空气质量现状

导则中对补充监测布点的要求为：以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，在厂址及主导风向下风向 5km 范围内设置 1~2 个监测点，拟建项目所在区域近 20 年统计的当地主导风向为 WSW，李家山子村位于主导风向下风向 5km 范围内距离最近敏感点，本次评价监测布点符合导则要求。

图 4.4-1 本项目环境空气布点示意图

4.4.2.2 监测项目、采样及分析方法

监测项目：氯化氢、氟化物、非甲烷总烃。

采样时间达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)和《环境空气质量监测点位布设技术规范(试行)》(HJ664-2013)相关要求。分析方法按照《环境空气质量标准》(GB3095-2012)、《空气和废气监测分析方法》和《环境监测技术规范》中的有关规定执行。具体见表4.4-2。

表4.4-2 环境空气质量监测分析方法表

序号	项目	分析方法	标准来源	检出限
1	氯化氢	离子色谱法	HJ 549-2016	0.02mg/m ³
2	氟化物	滤膜采样/氟离子选择电极法	HJ 955-2018	小时：0.5μg/m ³ 日均：0.06μg/m ³
3	非甲烷总烃	气相色谱法	HJ 604-2017	0.07mg/m ³

4.4.2.3 监测单位、时间与频率

监测单位：青岛中博华科检测科技有限公司

监测时间：2019年12月18日~12月24日

项目的监测保证7天有效数据。氯化氢、氟化物、非甲烷总烃每天采样4次，时间分别为2:00、8:00、14:00、20:00。

现状监测期间同步进行气压、气温、风向、风速、天气情况等地面常规气象观测。监测具体安排见表4.4-3。

表4.4-3 环境空气现状监测安排一览表

测点	测点名称	各测点监测项目安排	数据有效性规定
1#	李家山子村	1#监测氯化氢(小时值)、氟化物(小时值)、非甲烷总烃(小时值)	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

4.4.2.4 监测结果

(1) 气象参数

现状监测期间气象条件见表4.4-4。

表 4.4-4 现状监测期间气象参数表 (1)

采样日期	采样时间	气温(℃)	气压(KPa)	风速(m/s)	风向	总云	低云
2019.12.18	2:00	0.2	103.0	0.7	NW	—	—
	8:00	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	2:00	-4.4	102.9	1.0	NW	—	—
	8:00	-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	2:00	-5.8	103.3	0.6	S	—	—
	8:00	-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	2:00	-0.8	102.6	1.2	S	—	—
	8:00	-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	2:00	-2.8	102.2	1.2	N	—	—
	8:00	-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	2:00	-3.1	102.5	1.1	NE	—	—
	8:00	-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	2:00	-3.2	103.1	1.3	S	—	—
	8:00	-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	—	—

(2) 监测结果

环境空气现状监测结果见表 4.4-5。

表 4.4-5 1#李家山子村环境空气监测结果一览表 (单位: mg/m³)

监测日期	监测时间	氯化氢 (mg/m ³)	氟化物 (μg/m ³)	非甲烷总烃 (mg/m ³)
2019.12.18	02:00	0.022	0.7	1.08
	08:00	0.030	0.9	1.16
	14:00	0.023	未检出	1.27
	20:00	0.024	未检出	1.20
	日均值	-	0.57	-
2019.12.19	02:00	0.023	1.2	1.22
	08:00	未检出	0.7	1.19
	14:00	0.022	未检出	0.96
	20:00	0.025	未检出	1.11
	日均值	-	0.61	-
2019.12.20	02:00	未检出	未检出	1.09
	08:00	未检出	未检出	1.04
	14:00	0.032	0.5	0.85
	20:00	0.037	0.8	1.02
	日均值	-	0.49	-
2019.12.21	02:00	0.026	0.8	1.07
	08:00	0.036	未检出	1.01
	14:00	0.030	0.6	1.15
	20:00	0.032	0.7	1.10
	日均值	-	0.59	-
2019.12.22	02:00	未检出	0.8	1.20
	08:00	0.030	1.1	1.07
	14:00	0.037	未检出	1.01
	20:00	0.031	未检出	1.15
	日均值	-	0.64	-
2019.12.23	02:00	0.030	1.1	1.28
	08:00	0.023	0.8	0.97
	14:00	0.027	0.6	1.08
	20:00	0.035	未检出	1.18
	日均值	-	0.68	-
2019.12.24	02:00	0.037	0.6	0.99
	08:00	0.021	0.7	1.16
	14:00	0.032	1.4	1.25
	20:00	0.033	未检出	1.04
	日均值	-	0.77	-

4.4.3 环境空气质量现状评价

4.4.3.1 评价因子

本次评价因子主要为氯化氢、氟化物、非甲烷总烃。

4.4.3.2 评价标准

具体见表 4.1-1。

4.4.3.3 评价方法

评价方法采用单因子指数法，单因子指数 I_i 计算公式为：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中： C_i — i 污染物的实测浓度， mg/m^3 ；

S_i — i 污染物的评价标准， mg/m^3 。

$I_i > 1$ 为超标，否则为达标。

4.4.3.4 评价结果

(1) 调查区域环境质量现状评价结果

根据滨州市环境保护监测站发布的《滨州市环境质量概要（2018年）》，2018年无棣县环境空气中可吸入颗粒物（ PM_{10} ）、细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧指数分别为 1.49、1.60、0.38、0.93、0.48、1.29，可吸入颗粒物（ PM_{10} ）、细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）、臭氧均超过国家环境空气质量（GB3095-2012）二级标准，二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳达标。因此项目所在区域属于不达标区。

(2) 补充监测现状评价结果

现状评价结果见表 4.4-6。

表 4.4-6 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	浓度范围(mg/m^3)	标准指数范围	超标个数(个)	超标率(%)
1#李家山子村	氯化氢	小时浓度	28	未检出~0.037	未检出~0.74	0	0
	氟化物	小时浓度	28	未检出~1.4 $\mu g/m^3$	未检出~0.07	0	0
		日均浓度	7	0.49 $\mu g/m^3$ ~0.77 $\mu g/m^3$	0.07~0.11	0	0
	非甲烷总烃	小时浓度	28	0.85~1.28	0.425~0.64	0	0

以上统计及评价结果表明，在监测期间评价区内氯化氢小时浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中附录 D 标准值；氟化物小时和日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；非甲烷总烃小时浓度满足《大气污染物综

合排放标准详解》。

综上，拟建项目所在区域属于不达标区，其他污染物氯化氢和非甲烷总烃小时浓度达标，氟化物小时和日均浓度达标。

4.5 气象观测资料调查

4.5.1 气象资料适用性及气候背景分析

无棣气象站位于东经 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拟建项目周围基本一致，且气象站距离拟建项目较近，该气象站气象资料具有较好的适用性。无棣近 20 年（1999~2018 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 4.5-1，无棣近 20 年各风向频率见表 4.5-2，图 4.5-1 为无棣近 20 年风向频率玫瑰图。

表 4.5-1 无棣气象站近 20 年（1999~2018 年）主要气候要素统计

月份 项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
平均风速 (m/s)	2.6	2.9	3.5	3.5	3.3	2.9	2.4	2.2	2.2	2.5	2.8	2.7	2.8
平均气温 (°C)	-2.8	0.9	7.1	14.5	21.3	24.9	26.7	25.4	21.4	15.6	5.8	-0.3	13.4
平均相对湿度 (%)	55	58	52	52	72	62	75	78	72	63	60	56	63
降水量 (mm)	1.9	5.2	18.6	32.9	62.0	95.7	143.9	150.2	66.3	22.8	6.7	3.0	608.8
日照时数 (h)	163.0	150.4	216.2	237.9	268.9	251.4	192.1	168.4	163.1	186.4	178.0	168.1	2344.0

表 4.5-2 无棣气象站近 20 年（1999~2018 年）各风向频率 (%)

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
全年	4.6	4.2	5.3	7.1	7.6	4.7	6.1	6.2	7.4	7.5	8.0	8.8	7.1	4.5	4.3	6.0	0.7

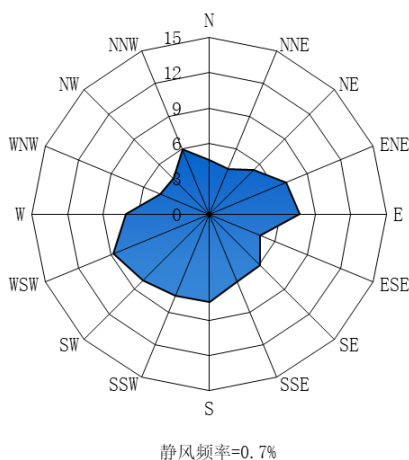


图 4.5-1 无棣近 20 年（1999~2018 年）风向频率玫瑰图

4.5.2 地面气象参数收集与统计

按《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ/T 2.2-2018)要求分析常规地面气象资料统计特征量。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县气象站 2018 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。以下为地面气象观测数据的统计分析。

4.5.2.1 近地面风场基本特征

风是影响大气污染物扩散、稀释的最重要的一个因子，风速的大小决定着污染物的扩散速率，而风向则决定着污染物的落区。用无棣气象站 2018 年逐时观测资料分析该区域的近地面风场特征。

1、风速

从无棣县 2018 年各月及年平均风速表 4.5-3 和无棣月平均风速变化曲线图 4.5-2 可以看出：2018 年春季风速较大，其中以 4 月份风速最大为 3.33m/s；8 月份风速最小为 1.79m/s。

表 4.5-3 无棣县 2018 年各月及年平均风速一览表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速(m/s)	2.19	2.26	3.17	3.33	2.92	2.62	2.18	1.79	2.00	1.88	2.14	1.91

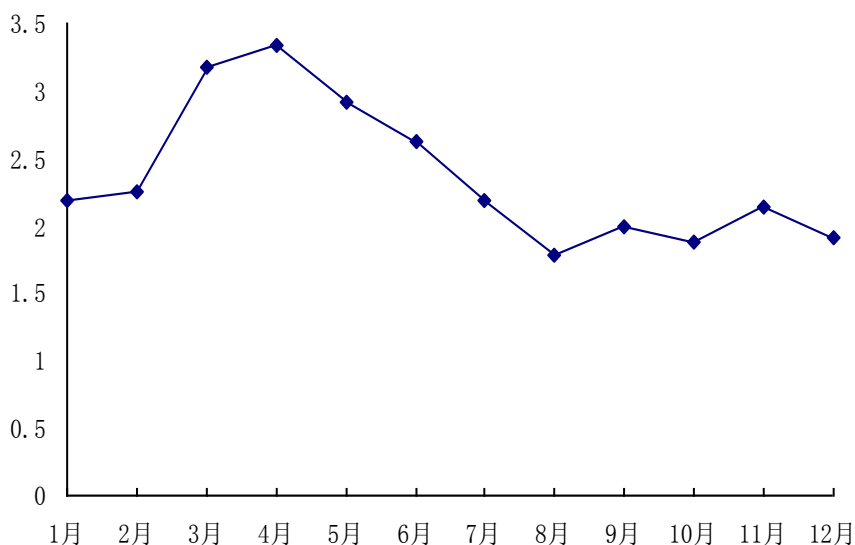


图 4.5-2 无棣 2018 年平均风速月变化曲线图

从无棣县季小时平均风速的日变化表 4.5-4 和季小时平均风速日变化曲线图 4.5-3 可以看出：季小时平均日风速呈强弱的周期性变化：夜间风速较小，午后较大，风速日变化与温度的周期性日变化趋于一致。

表 4.5-4 无棣县 2018 年季小时平均风速一览表

小时风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.56	2.53	2.68	2.65	2.60	2.64	2.76	3.16	3.72	4.13	4.26	4.34
夏季	1.75	1.77	1.71	1.63	1.71	1.62	1.86	2.20	2.41	2.59	2.71	2.79
秋季	1.59	1.60	1.64	1.56	1.60	1.79	1.91	1.97	2.23	2.47	2.67	2.90
冬季	1.85	1.81	1.94	2.06	2.03	2.07	2.02	1.99	2.14	2.50	2.82	2.88
小时风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	4.26	4.20	4.06	3.81	3.54	2.94	2.33	2.20	2.37	2.40	2.53	2.60
夏季	2.95	2.96	2.93	2.91	2.81	2.52	2.04	1.86	1.74	1.72	1.71	1.64
秋季	2.77	2.87	2.82	2.52	2.07	1.68	1.58	1.58	1.57	1.55	1.65	1.53
冬季	2.95	2.83	2.70	2.44	2.13	1.76	1.62	1.50	1.60	1.67	1.71	1.75

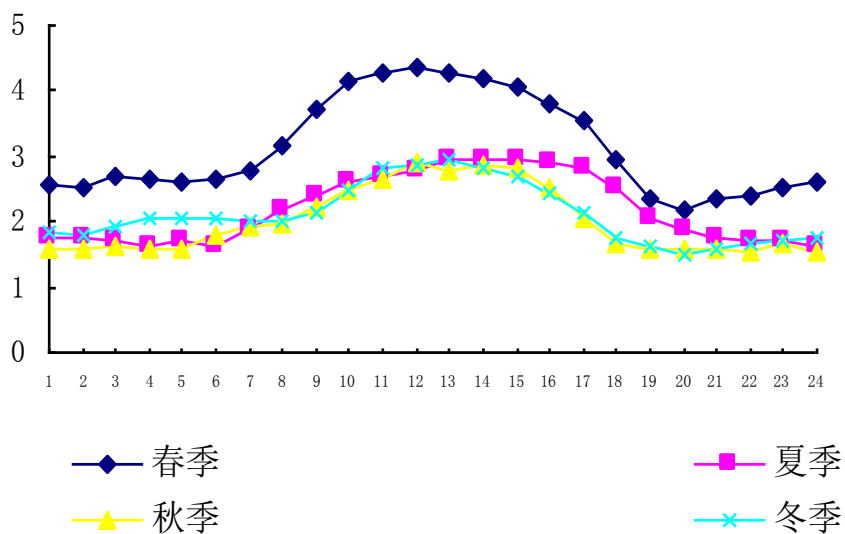


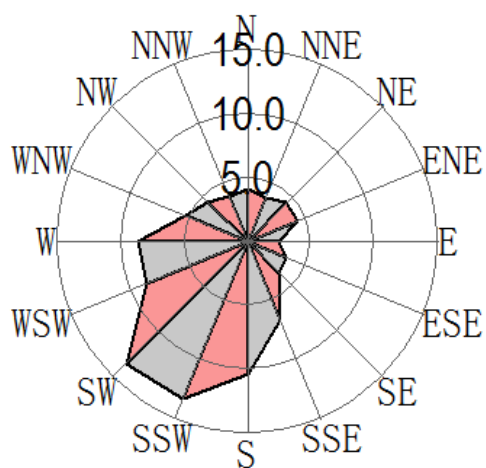
图 4.5-3 无棣 2018 年季小时平均风速日变化曲线

2. 风向风频

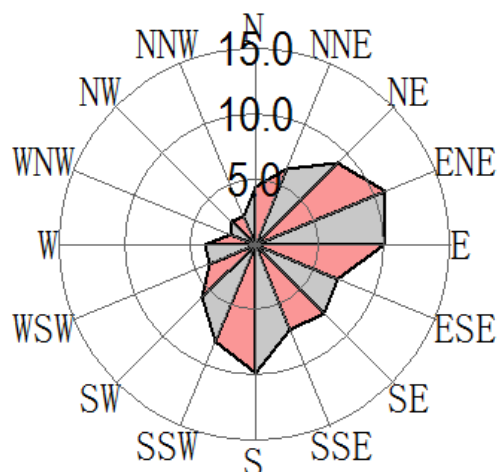
无棣县 2018 年各月、季、年风向频率见表 4.5-5 及图 4.5-4。由表可知，该区域全年静风频率平均为 0.72%，除静风天气外该地区全年区域主导风向不明显。

表 4.5-5 无棣县 2018 年各月、季、年风向频率一览表 (%)

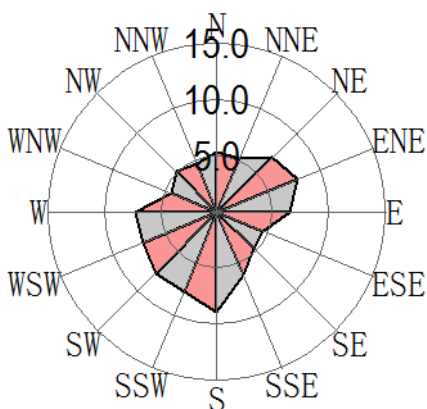
风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1月	6.85	3.63	4.84	4.03	2.55	1.75	4.44	3.23	4.44	3.23	5.24	11.56	13.31	8.33	10.89	11.02	0.67
2月	5.21	5.80	8.33	11.01	12.50	4.61	6.10	6.10	9.52	5.95	5.21	3.13	3.42	4.61	4.32	2.83	1.34
3月	4.57	2.96	4.03	3.76	1.75	2.82	2.15	5.78	11.69	11.56	11.02	9.01	9.54	6.59	6.59	6.05	0.13
4月	4.31	5.14	5.14	5.14	3.06	2.50	4.03	7.92	10.14	12.64	13.06	8.47	7.08	4.86	3.89	2.36	0.28
5月	3.49	3.09	3.76	4.03	2.55	4.44	4.30	6.18	9.14	15.86	16.40	8.20	9.01	4.17	2.55	2.82	0.00
6月	4.72	4.58	8.75	6.81	5.83	6.11	7.36	9.17	15.28	12.50	6.94	2.22	2.78	0.97	2.92	3.06	0.00
7月	2.82	5.11	7.53	9.68	10.48	10.08	9.41	8.33	9.54	8.06	6.59	4.30	3.76	1.88	1.08	1.21	0.13
8月	5.91	9.14	10.35	15.59	13.04	4.30	5.65	3.76	4.84	3.63	3.49	4.84	4.70	3.23	3.63	2.69	1.21
9月	7.08	8.61	10.83	8.06	5.83	2.64	2.64	5.97	6.25	4.03	4.58	8.06	7.22	6.11	5.83	4.86	1.39
10月	3.23	3.49	4.70	5.91	5.24	6.85	4.17	9.41	14.25	8.20	11.16	8.06	8.20	1.61	2.02	2.69	0.81
11月	6.94	6.11	10.14	13.06	9.31	4.03	2.22	4.03	7.50	4.31	3.75	5.28	4.03	2.50	7.36	7.78	1.67
12月	8.87	4.30	4.57	5.51	5.91	2.42	1.88	2.15	3.76	1.75	4.84	11.96	13.44	7.39	10.48	8.33	2.42
春季	4.12	3.71	4.30	4.30	2.45	3.26	3.49	6.61	10.33	13.36	13.50	8.56	8.56	5.21	4.35	3.76	0.14
夏季	4.48	6.30	8.88	10.73	9.83	6.84	7.47	7.07	9.83	8.02	5.66	3.80	3.76	2.04	2.54	2.31	0.45
秋季	5.72	6.04	8.52	8.97	6.78	4.53	3.02	6.50	9.39	5.54	6.55	7.14	6.50	3.39	5.04	5.08	1.28
冬季	7.04	4.54	5.83	6.71	6.81	2.87	4.07	3.75	5.79	3.56	5.09	9.07	10.28	6.85	8.70	7.55	1.48
全年	5.33	5.15	6.88	7.68	6.46	4.38	4.52	5.99	8.85	7.65	7.72	7.13	7.26	4.36	5.14	4.66	0.83



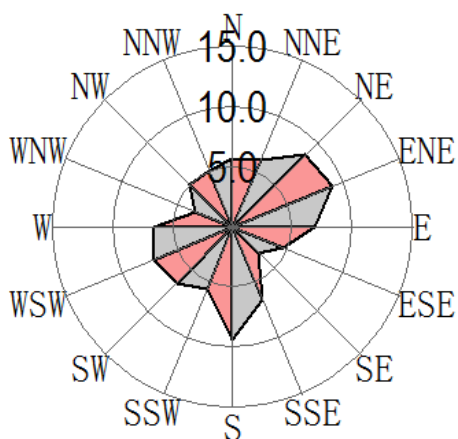
春季, 静风0.14%



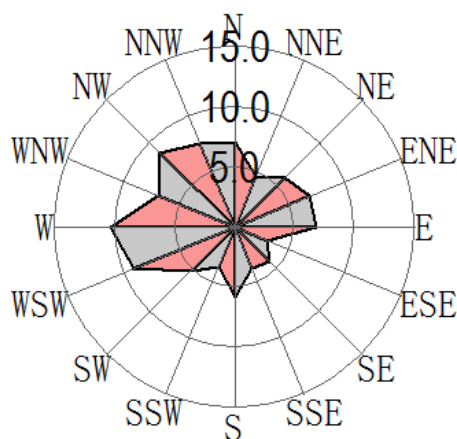
夏季, 静风0.45%



全年, 静风0.83%



秋季, 静风1.28%



冬季, 静风1.48%

图 4.5-4 无棣县 2018 年各季与年的风向频率玫瑰图

3. 温度

无棣县 2018 年各月平均温度见表 4.5-6 及图 4.5-5。区域全年月平均气温最高为 27.36℃，出现在 7 月，最低为-3.77℃，出现在 1 月。全年平均气温 13.39℃。

表 4.5-6 无棣县 2018 年各月平均温度一览表(℃)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
温度(℃)	-3.77	0.24	7.97	14.25	20.43	26.24	27.36	25.50	20.02	14.92	8.36	-1.63

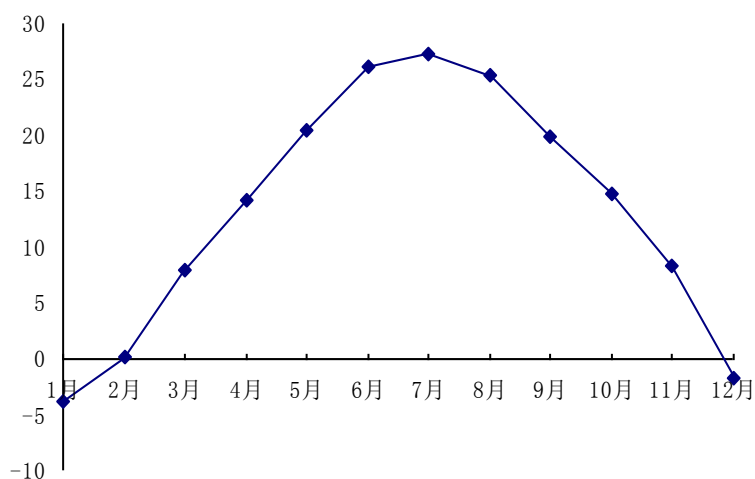


图 4.5-5 无棣县 2018 年平均温度月变化曲线图

4.6 环境空气影响评价

4.6.1 基本信息底图

包含拟建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 4.4-1。

4.6.2 评价结果

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)结合拟建项目特点,采用 AERMOD 模式(采用无棣气象站 2018 年气象统计资料,不考虑建筑物下洗,也不考虑颗粒物干湿沉降和化学转化)预测环境空气保护目标(李家山子村)及网格(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)小时浓度最大值。

拟建厂区所属区域为不达标区。拟建项目正常排放条件下,短期和长期贡献浓度预测结果见表 4.6-1。

表 4.6-1 拟建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
PM ₁₀	李家山子村	日均	1.68377	180312	150.0	1.12	达标
	区域最大落地浓度	日均	11.75317	181230	150.0	7.84	达标
	李家山子村	年均	0.14212	2018年	70.0	0.20	达标
	区域最大落地浓度	年均	1.47784	2018年	70.0	2.11	达标
氯化氢	李家山子村	小时平均	1.72236	18082123	50.0	3.44	达标
	区域最大落地浓度	小时平均	10.38972	18123015	50.0	20.78	达标
氟化物	李家山子村	小时平均	0.79184	18081002	20.0	3.96	达标
	区域最大落地浓度	小时平均	2.31283	18042108	20.0	11.56	达标
	李家山子村	日均	0.10314	180723	7.0	1.47	达标
	区域最大落地浓度	日均	0.33713	180607	7.0	4.82	达标
非甲烷总 烃	李家山子村	小时平均	6.75293	18082123	2000.0	0.34	达标
	区域最大落地浓度	小时平均	42.60115	18042108	2000.0	2.13	达标
硫化氢	李家山子村	小时平均	0.2067	18081002	10.0	2.07	达标
	区域最大落地浓度	小时平均	0.62376	18080519	10.0	6.24	达标

拟建项目有关的污染物氯化氢、氟化物、非甲烷总烃现状值均达标。叠加现状值后，氟化物日均及小时浓度叠加值，氯化氢、非甲烷总烃时浓度叠加值达标分析见表4.6-2。

表 4.6-2 区域叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	叠加值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	达标情况
氯化氢	李家山子村	小时平均	38.72236	50.0	77.44	达标
	区域最大落地浓度	小时平均	47.38972	50.0	94.78	达标
氟化物	李家山子村	日均	0.87314	7.0	12.47	达标
	区域最大落地浓度	日均	1.10713	7.0	15.82	达标
非甲烷总 烃	李家山子村	小时平均	1286.753	2000.0	64.34	达标
	区域最大落地浓度	小时平均	1322.601	2000.0	66.13	达标

4.6.3 网格浓度分布图

叠加现状浓度后主要污染物短期浓度分布图见图 4.6-2。

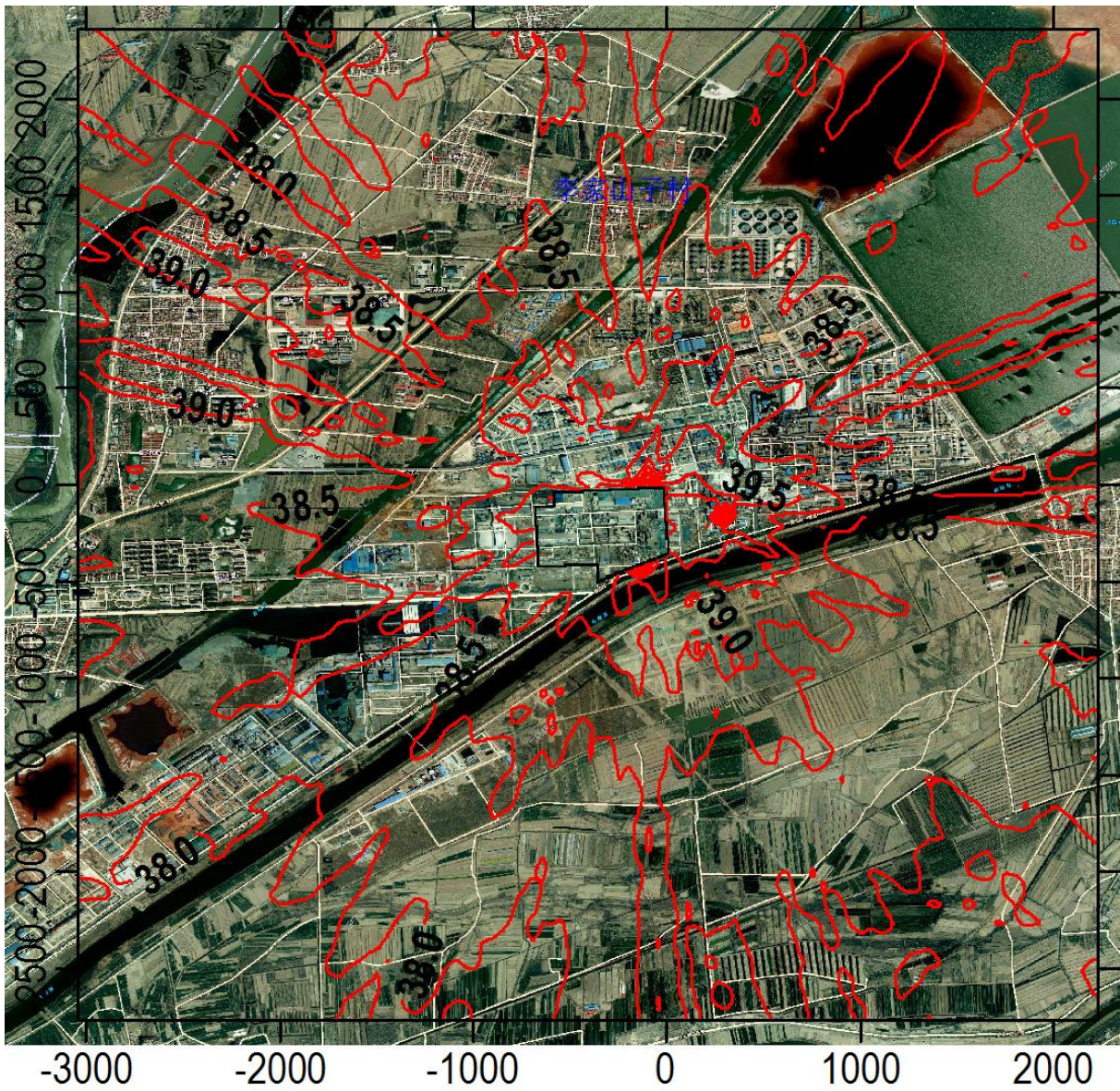


图 4.6-2 (1) 氯化氢小时浓度叠加值分布图

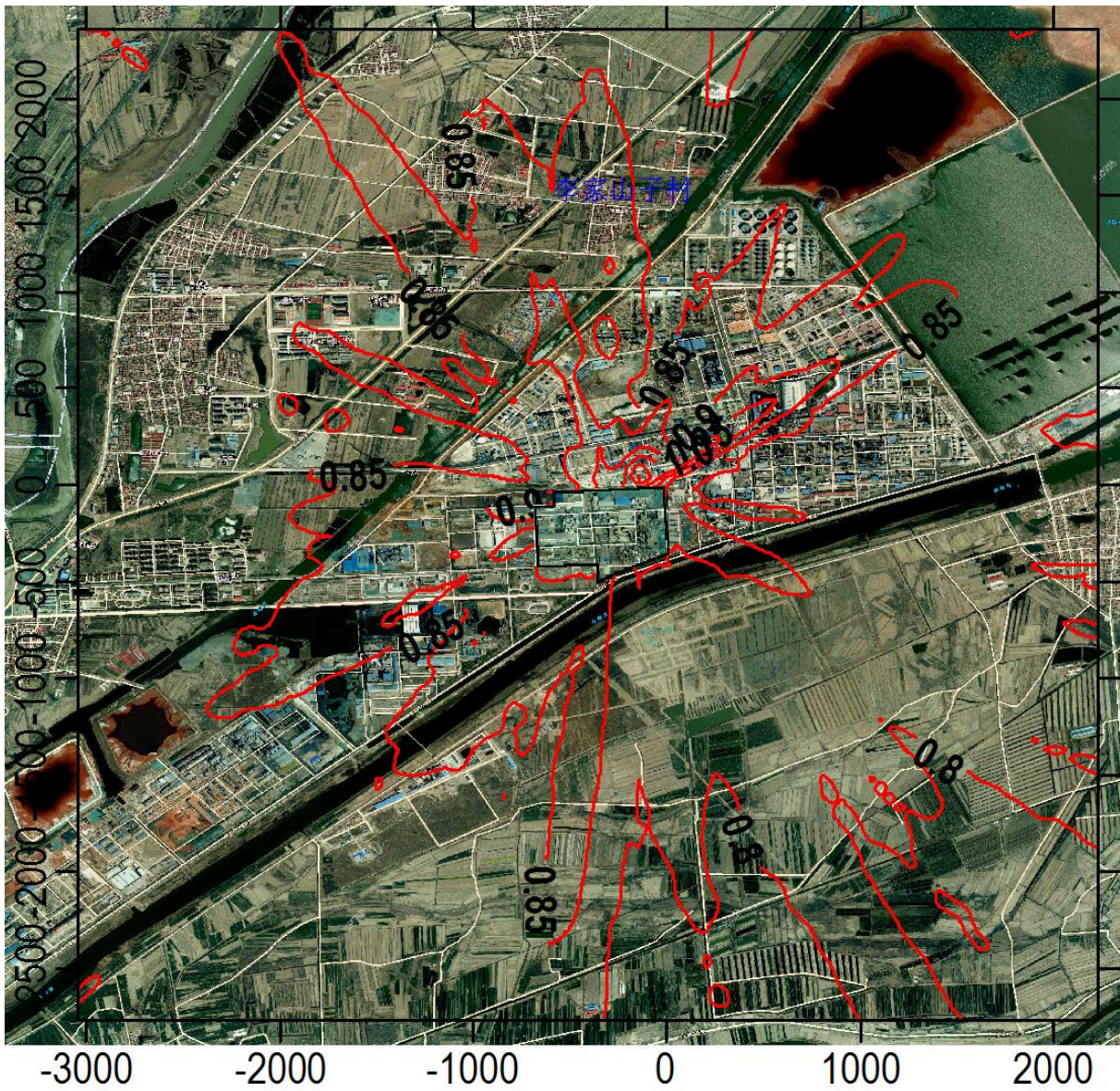


图 4.6-2 (2) 氟化物日均浓度叠加值分布图

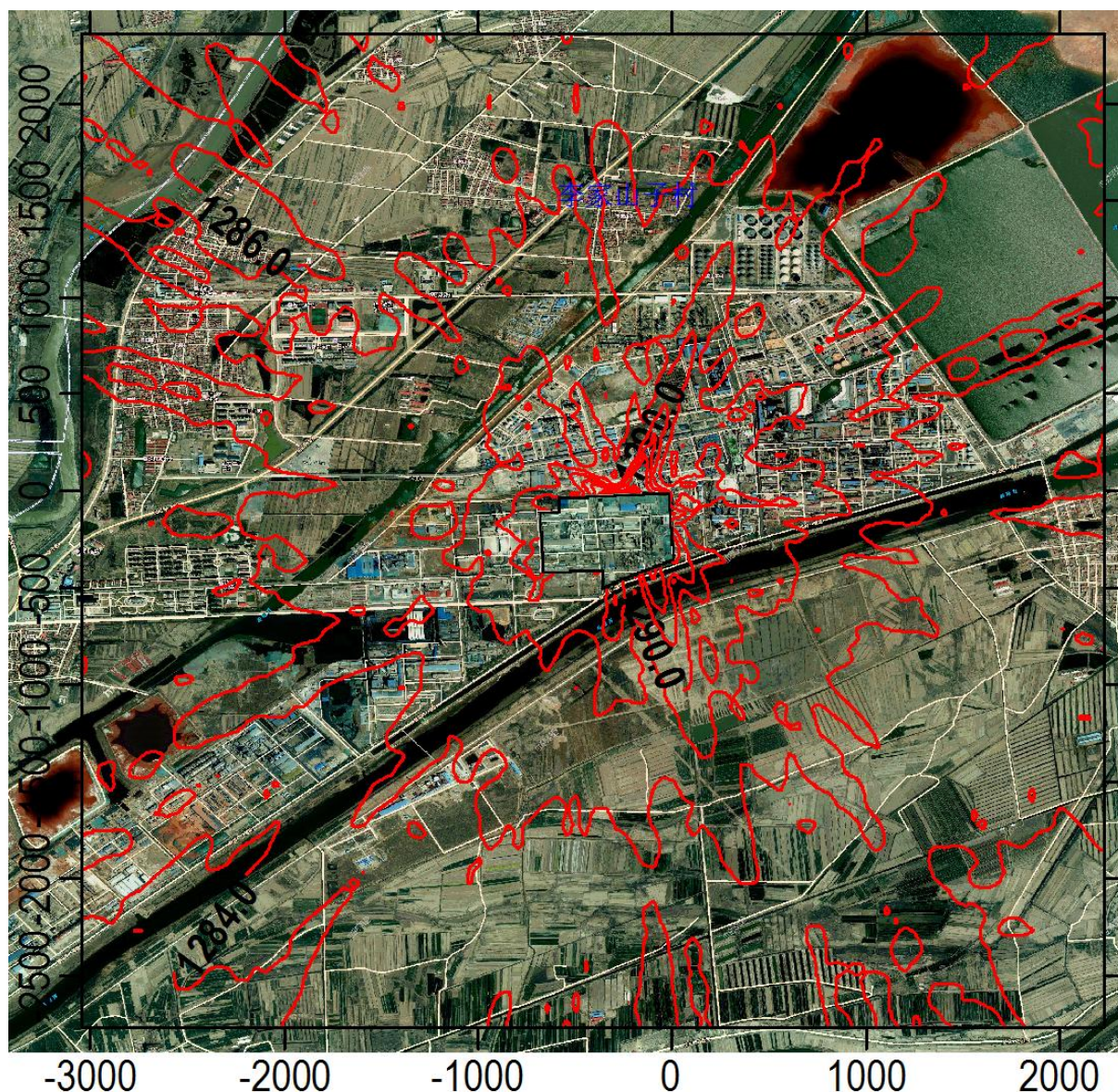


图 4.6-2 (3) 非甲烷总烃小时浓度叠加值分布图

4.6.5 年平均质量浓度变化率

拟建工程所在区域为不达标区，与本项目相关的污染物 PM_{10} 超标。拟建工程所在区域尚无规划达标年的目标浓度，采取评价区域环境质量的整体变化情况。硫磷科技公司正在实施粉尘治理项目，该项目于2018年9月取得环评批复（棣环建审[2018]175号），该项目主要针对山东鲁北化工股份有限公司厂区无组织粉尘的治理，目前正在改造，已接近改造完成，根据其环评报告，该项目实施后可削减粉尘排放量278t/a。预测范围内颗粒物年均浓度变化率 k 计算结果见表4.6-3。

表4.6-3 预测范围内颗粒物年均浓度变化率k计算结果表

参数	数值
拟建项目对所有网格点年均浓度贡献值的算术平均值 $\bar{C}_{\text{本项目}(\alpha)}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.089526
区域削减污染源对所有网格点年均浓度贡献值的算术平均值 $\bar{C}_{\text{区域削减}(\alpha)}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	14.564
年均浓度变化率k	-99.39%

注：根据 HJ2.2-2018，年均浓度变化率k 按下式计算，当 $k \leq -20\%$ 时，可判定项目建设后区域环境质量得到整体改善：

$$k = [\bar{C}_{\text{本项目}(\alpha)} - \bar{C}_{\text{区域削减}(\alpha)}] / \bar{C}_{\text{区域削减}(\alpha)} \times 100\%$$

由表 4.6-3 可知，在落实区域削减方案后，预测范围内颗粒物年均浓度变化率为 $-99.39\% \leq -20\%$ ，可判定拟建项目建设后区域环境质量得到整体改善。

4.6.5 无组织排放污染物厂界浓度贡献浓度

拟建项目无组织排放的污染物厂界浓度贡献浓度见表 4.6-4。

表 4.6-4 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
颗粒物	73.93	18121910	7.39	1000	GB16297-1996	达标
氯化氢	7.74348	18012710	3.87	200	GB16297-1996	达标
氟化物	1.58816	18102208	7.94	20	GB16297-1996	达标
非甲烷总烃	26.36338	18102208	1.32	2000	DB37/2801.6-2018	达标

由表 4.6-4 可知，拟建项目无组织排放的颗粒物、氯化氢、氟化物、非甲烷总烃厂界浓度均可达标。

4.6.6 非正常排放预测评价

拟建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氯化氢、氟化物、硫化氢、非甲烷总烃、颗粒物的 1h 最大浓度贡献值见表 4.6-5。

表 4.6-5 拟建项目非正常排放条件下预测结果表

非正常排放源	非正常排放原因	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
P1	酸性废气处理设施的其中一级碱洗塔发生故障,氟化氢、硫化氢和氯化氢去处效率降为99%	氯化氢	李家山子村	小时平均	3.44496	18081002	6.89	达标
			区域最大落地浓度	小时平均	10.39604	18080519	20.79	达标
		氟化物	李家山子村	小时平均	11.25352	18081002	56.27	达标
			区域最大落地浓度	小时平均	33.96039	18080519	169.80	超标
		硫化氢	李家山子村	小时平均	3.90428	18081002	39.04	达标
			区域最大落地浓度	小时平均	11.78218	18080519	117.82	超标
P2	有机废气处理设施若深冷设施发生故障,则有机废气直接排放	非甲烷总烃	李家山子村	小时平均	2.42482	18060121	0.12	达标
			区域最大落地浓度	小时平均	11.28861	18050607	0.56	达标
P3	含尘废气处理设施若深冷设施发生故障,则含尘废气中的VOC直接排放	非甲烷总烃	李家山子村	小时平均	9.85455	18070322	0.49	达标
			区域最大落地浓度	小时平均	30.50859	18080519	1.53	达标
P3	含尘废气处理设施若布袋除尘器发生故障,则除尘效率降为90%	颗粒物	李家山子村	小时平均	9.36183	18070322	2.08	达标
			区域最大落地浓度	小时平均	28.98318	18080519	6.44	达标

由预测结果可见, P1 非正常工况下氟化物、硫化氢区域小时最大落地浓度超标, 其余非正常工况下各污染物小时最大贡献浓度在敏感点及区域最大落地浓度均达标, 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。

4.6.7 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) 要求预测拟建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。拟建厂区内与拟建项目排放相同污染物的现有项目污染物排放情况见表 4.1-5。拟建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 4.6-6。

表 4.6-6 拟建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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
颗粒物	小时	96.03901	18121910	450.0	21.34	达标
氯化氢	小时	5.7988	18021123	50.0	11.60	达标
氟化物	小时	28.46343	18070907	20.0	142.32	超标
非甲烷总烃	小时	21.86178	18122011	2000.0	1.09	达标
硫化氢	小时	0.59455	18080419	10.0	5.95	达标

由表 4.6-6 可知，拟建项目及现有项目对厂界外主要污染物颗粒物、氯化氢、非甲烷总烃、硫化氢小时浓度贡献均不超标，但氟化物对厂界外小时浓度贡献出现超标现象，需设置大气环境防护区域。具体情况见图 4.6-3。



图 4.6-3 拟建项目大气环境防护距离设置示意图

由图 4.5-3 可知，拟建项目大气环境防护距离范围东边界距离东厂界 142m，南边界距离南厂界 158m。

4.6.8 污染物排放量核算表

拟建项目大气污染物有组织、无组织排放量核算结果见表 4.6-7。年排放量核算结果见表 4.6-8。非正常排放量核算结果见表 4.6-9。

表 4.6-7 (1) 拟建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 ³)	核算排放速率 (Kg/h)	核算年排放量 (t/a)
2	P1	氯化氢	0.73	0.007	0.058
3		氟化氢	2.47	0.025	0.194
4		硫化氢	0.87	0.009	0.070
5	P2	VOC	53.6	0.043	0.343
6	P3	颗粒物	4.8	0.038	0.31
7		VOC	5	0.04	0.335
有组织排放总计					
有组织排放总计		氯化氢			0.058
		氟化氢			0.194
		硫化氢			0.070
		VOC			0.678
		颗粒物			0.31

表 4.6-7 (2) 拟建项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	磷矿库	颗粒物	磷矿库密闭设置，且采取输送皮带密闭，定期喷洒降尘的方式	大气污染物综合排放标准	1.0	1.58
2	装置区	氯化氢	萃取剂周转罐无组织排放均通过管道收集如有机废气处理设施处理	无机化学工业污染物排放标准	0.05	0.096
		氟化氢			0.02	0.039
		VOC			挥发性有机物排放标准 第7部分：其他行业	2.0
3	1#罐区	VOC	储罐设置方式符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)5.2.2 储罐特别控制要求	挥发性有机物排放标准 第7部分：其他行业	2.0	0.074
4	2#罐区	氯化氢			无机化学工业污染物排放标准	0.05
无组织排放总计						
无组织排放总计		颗粒物			1.58	
		氯化氢			0.153	
		氟化氢			0.039	
		VOC			0.14	

表 4.6-8 拟建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	氯化氢	0.211
2	氟化氢	0.233
3	硫化氢	0.07
4	VOC	0.818
5	颗粒物	1.89

表 4.6-9 拟建项目污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (Kg/h)	应对措施
1	P1	酸性废气处理设施的其中一级碱洗塔发生故障, 氟化氢、硫化氢和氯化氢去处效率降为 99%	氯化氢	15	0.15	建立完善的环境设施检修体制
			氟化氢	49	0.49	
			硫化氢	17	0.17	
2	P2	有机废气处理设施若深冷设施发生故障, 则有机废气直接排放	VOCs	137.5	0.11	
3	P3	含尘废气处理设施若深冷设施发生故障, 则含尘废气中的 VOC 直接排放	VOCs	50	0.4	
		含尘废气处理设施若布袋除尘器发生故障, 则除尘效率降为 90%	粉尘	48	0.38	

4.7 环境监测计划

拟建项目环境空气评价等级为一级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 拟建项目需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。拟建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(1) 拟建项目有组织废气监测计划表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
P1	氯化氢、氟化氢、硫化氢	每季度至少监测一次	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 4 大气污染物特别排放限值
P2	VOCs	每季度至少监测一次	《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
P3	颗粒物、VOCs	每季度至少监测一次	颗粒物排放浓度执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 4 大气污染物特别排放限值; 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)表 1 非重点行业标准值

表 4.7-1(2) 拟建项目无组织废气监测计划表

监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
厂界	颗粒物、VOCs、氯化氢、氟化氢	每季度至少监测一次	颗粒物排放浓度执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值；厂界氟化氢、氯化氢排放浓度执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表5企业边界大气污染物排放限值；厂界VOCs排放浓度执行《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

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
李家山子村	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氯化氢、氟化物、非甲烷总烃、硫化氢	每年至少监测一次	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氟化物评价标准采用《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)二级标准；氯化氢参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D中浓度限值；非甲烷总烃参考《大气污染物综合排放标准详解》

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)，拟建项目建成运行后，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 交通运输影响

拟建项目运输量为82742.75t/a，其中运出量为23902.8t/a，运入量58839.95t/a。产品及原辅材料的运输均采用公路运输的方式，厂区距离S239省道1.2km，交通运输十分方便。其中属于危险化学品的必须委托具有危险货物运输。

拟建项目物料运输方式全部采用汽车运输。拟建项目的运行相对现有工程不会引起运输交通流量的明显变化，对周边环境的影响程度基本不变。

4.9 污染控制措施必选

4.9.1 有机废气

拟建工程有机废气主要污染物为磷酸三丁酯和磺化煤油。对于有机废气的处理措施，常采用的去除方法有冷凝法、吸收法、吸附法、催化燃烧法、蓄热式热力氧化法等。有机废气常用处理工艺比选见表12-3。

由表12-3可知，有机废气的处理措施主要为燃烧法、吸收法、吸附法、冷凝法等，磷酸三丁酯和磺化煤油沸点均较高(沸点均在195℃以上)，且废气中含有水分，若采用

活性炭吸附，水分会造成吸附剂活性炭失效，同时高沸点有机物存在活性炭再生困难。因此拟建工程采用深冷的方式处理有机废气。

4.9.2 含尘废气

拟建工程含尘废气为氯化钙生产过程中产生的干燥废气，除含有粉尘外，还含有部分有机物 VOC，因此须首先采用深冷去除有机物后送至布袋除尘器除尘。

布袋除尘器从技术方面看，结构简单紧凑，安装容易，维修方便，运行效果可靠、安全；从经济上看，投资省，经济实用，运行成本低，已被众多企业所采用。因此从技术上来说，采用袋式除尘器除尘具有可行性。

4.9.3 酸性废气

拟建工程酸性废气主要污染物为氯化氢、氟化氢、硫化氢等，目前对该类废气处理工艺较成熟，一般采取吸收的方法处理，关键在于吸收液的选择—既要保证废气的吸收效率，又能回收废气中的污染物。

氯化氢等易与碱液反应从而被去除，因此目前对氯化氢废气一般采取碱洗的方式进行处理。

4.9.4 排气筒设置合理性分析

根据《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)、《挥发性有机物排放标准 第7部分：其他行业》(DB 37/2801.7—2018)、《无机化学工业污染物》(DB31573-2015)中要求，排气筒的高度不低于15m。本项目P1、P2、P3排气筒高度均为15m，满足相关要求。

4.10 小结

(1) 根据《滨州市环境质量概要(2018年)》判定，拟建厂区所在区域属不达标区。在补充监测期间评价区内非甲烷总烃、氯化氢、氟化物满足相关环境质量标准。

(2) 环境空气影响评价结果表明：

① 拟建项目新增污染源正常工况排放下各污染物短期浓度贡献值最大占标率均小于100%。

② 拟建项目位于二类功能区，新增污染源正常工况排放下颗粒物年均浓度贡献值最

大浓度占标率小于30%。

③在落实区域削减方案后，预测范围内颗粒物年均浓度变化率 $\leq -20\%$ ，拟建项目建设后区域环境质量得到整体改善。对于现状达标的污染物，叠加后污染物浓度满足标准要求。

(3) 拟建项目不需设置大气环境保护区域。

综上所述，拟建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 ₂ +NO _x 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 ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物(非甲烷总烃、氯化氢、氟化氢)			包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录D <input 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	(2018) 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、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input 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(PM ₁₀ 、硫化氢、氯化氢、氟化氢、非甲烷总烃)			包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>		C _{本项目} 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 _{非正常} 占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C _{非正常} 占标率>100% <input checked="" type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input checked="" type="checkbox"/>			C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	k ≤ -20% <input checked="" type="checkbox"/>			k > -20% <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子:(颗粒物、VOCs、氯化氢、氟化氢、硫化氢)			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:(PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氯化氢、氟化物、非甲烷总烃、硫化氢)			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(南)厂界最远(158) m						
	污染源年排放量	SO ₂ : (0) t/a	氮氧化物: (0) t/a	颗粒物: (1.89) t/a	VOCs: (0.818) 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 评价等级确定

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

拟建项目属于水污染影响型建设项目，拟建项目除铁废水送现有磷铵装置作为稀磷酸综合利用；新建一套氯化钙废水综合利用设施，萃取废水采用该设施综合利用回收氯化钙；拟建工程地面及设备冲洗废水、生活废水和循环冷却废水依托现有污水处理站处理后全部回用于现有磷铵装置的磷矿石磨制。本项目废水不外排，根据导则，拟建项目地表水评价等级为三级B。

5.2 地表水污染源调查

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

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m³/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m³/d，主要收集处理无棣众城供热有限公司（一期）、无棣鑫岳化工有限公司、无棣鑫岳燃化有限公司、无棣德信化工有限公司等企业废水。此2个污水处理厂处理废水排入明沟汇合后向东北排入马颊河。无棣蓝洁污水处理有限公司污水处理厂设计服务范围是山东鲁北企业集团总公司各子公司，拟进水企业主要有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与拟建项目相关的山东金海钛业资源科技有限公司，目前处于建成调试阶段。该污水处理厂尾水排水管道向东、向东北8Km排入马颊河，排污口与凌霞污水处理厂、众源污水厂排污口在同一位置。

根据2017年在线监测数据，地表水污染源废水排水情况见表5.2-1。

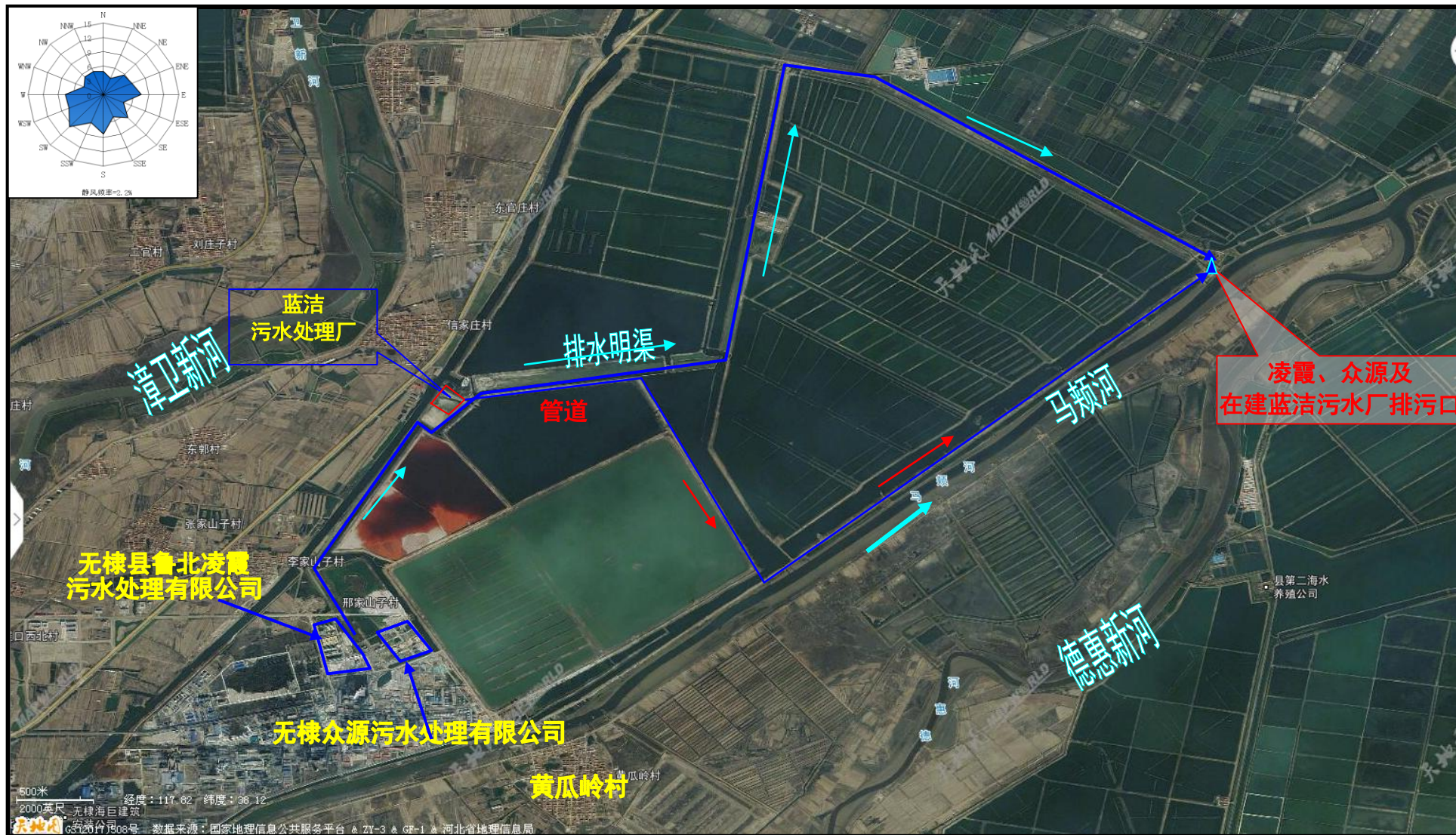


图 5.2-1 区域地表水污染源调查示意图（比例尺 1：45,000）

表5.2-1 地表水主要污染源统计表

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

5.3 地表水环境质量现状监测与评价

5.3.1 监测布点

马颊河排水河段属于赶潮河段（距入海口 17km），涨潮时河水由东北向西南流，落潮时河水由西南向东北流。

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

表 5.3-1 地表水监测断面一览表

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

5.3.2 监测项目

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

5.3.3 监测单位、时间和频率

监测单位：青岛中博华科检测科技有限公司

监测时间：2019 年 12 月 22 日~12 月 23 日

采样频率：连续监测 2 天，每天涨潮、落潮各一次



图 5.3-1 地表水现状监测断面图 (比例尺 1:68000)

5.3.4 监测分析方法

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

表5.3-2 地表水环境质量现状监测方法一览表

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

5.3.5 监测结果

地表水环境质量现状监测结果见表5.3-3。

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

监测断面	1#区域污水处理厂排水口上游 100m					2#区域污水处理厂排水口下游 500m				
	2019.12.22		2019.12.23		均值	2019.12.22		2019.12.23		均值
采样日期	09:11 涨潮	13:42 落潮	08:19 涨潮	14:19 落潮		10:08 涨潮	14:39 落潮	09:23 涨潮	15:25 落潮	
pH	7.25	7.22	7.27	7.23	7.24	7.28	7.24	7.3	7.27	7.27
溶解氧	11.6	11.5	11.7	11.4	11.6	7.6	7.4	7.5	7.6	7.5
色度	20	15	20	15	18	15	10	15	15	14
悬浮物	5	12	6	11	8.5	6	9	7	11	8.3
高锰酸盐指数	34	27.3	36	25.9	30.8	32.5	23.6	31.9	24.6	28.2
化学需氧量	81.9	78.2	81.3	76.6	79.5	80.3	69.9	80.8	70.4	75.4
五日生化需氧量 (BOD ₅)	18.2	17.3	17.4	16.8	17.4	18.2	15.7	17.9	16.2	17.0
氨氮	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
总磷	0.18	0.35	0.19	0.38	0.28	0.16	0.4	0.15	0.43	0.29
总氮	7	5.84	7.33	5.88	6.51	5.37	6.22	5.8	6.11	5.88
挥发酚	N	0.0063	N	0.0059	0.0031	0.0020	0.0065	0.0025	0.0062	0.0043
石油类	0.03	N	0.02	N	0.015	N	N	N	N	N
阴离子表面活性剂	0.051	N	N	N	N	0.054	N	N	N	N
硫化物	0.013	0.006	0.014	0.009	0.011	0.015	0.025	0.016	0.027	0.021
粪大肠菌群	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
氰化物	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
氟化物	0.576	1.04	0.843	1.43	0.972	0.726	1.13	0.954	1.21	1.005
氯化物	1.44×10 ⁴	1.91×10 ⁴	1.87×10 ⁴	1.99×10 ⁴	1.80×10 ⁴	1.35×10 ⁴	1.80×10 ⁴	1.66×10 ⁴	1.71×10 ⁴	1.63×10 ⁴
全盐量	2.16×10 ⁴	2.37×10 ⁴	2.13×10 ⁴	2.48×10 ⁴	2.29×10 ⁴	2.08×10 ⁴	2.29×10 ⁴	2.04×10 ⁴	2.24×10 ⁴	2.16×10 ⁴
砷	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
汞	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
镉	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
铬(六价)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
铅	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
铁	0.33	0.21	0.32	0.21	0.27	0.27	0.17	0.26	0.17	0.22
三氯甲烷	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
铈	0.0003	0.0003	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
镍	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
可吸附有机卤素	0.255	0.208	0.152	0.116	0.183	0.126	0.107	0.266	0.593	0.273
水温(℃)	5.4	5.2	5.6	5.2	5.4	5.2	5	5.4	5.2	5.2
河宽(m)	126	135	125	134	130	98	110	101	112	105
河深(m)	3.9	4	4	4.1	4.0	4.4	4.5	4.3	4.4	4.4
流量(m ³ /s)	0.71	0.66	0.7	0.65	0.68	0.82	0.73	0.82	0.73	0.78
流速(m/s)	244.23	249.48	245	249.98	247.17	247.51	252.95	249.29	251.82	250.39

注: N表示未检出。

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

监测断面	3#区域污水处理厂排水口下游 3000m				均值
	2019.12.22		2019.12.23		
采样日期					
采样时间	11:14 涨潮	15:43 落潮	10:17 涨潮	16:30 落潮	
pH	7.29	7.28	7.28	7.30	7.29
溶解氧	10.4	10.3	10.4	10.5	10.4
色度	5	10	5	10	8
悬浮物	6	9	7	10	8.0
高锰酸盐指数	36.8	31.2	37.7	30.7	34.1
化学需氧量	82.3	76.7	83	76	79.5
五日生化需氧量 (BOD ₅)	18.5	17.8	18.8	17.2	18.1
氨氮	N	N	N	N	N
总磷	0.18	0.34	0.2	0.39	0.28
总氮	6.75	6.3	6.9	6.24	6.55
挥发酚	0.0017	0.0075	0.0021	0.0072	0.0046
石油类	0.08	0.05	0.1	0.06	0.07
阴离子表面活性剂	N	N	N	N	N
硫化物	0.017	0.016	0.014	0.018	0.016
粪大肠菌群	N	N	N	N	N
氰化物	N	N	N	N	N
氟化物	0.816	1.05	1.11	1.38	1.089
氯化物	1.46×10 ⁴	1.93×10 ⁴	1.80×10 ⁴	1.97×10 ⁴	1.79×10 ⁴
全盐量	2.30×10 ⁴	2.41×10 ⁴	2.28×10 ⁴	2.46×10 ⁴	2.36×10 ⁴
砷	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0011
汞	N	N	N	N	N
镉	N	N	N	N	N
铬(六价)	N	N	N	N	N
铅	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
铁	0.32	0.26	0.3	0.24	0.28
三氯甲烷	N	N	N	N	N
铋	0.0003	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
镍	N	N	N	N	N
可吸附有机卤素	0.184	0.277	0.112	0.1	0.168
水温(℃)	4.8	5	4.8	5.2	5.0
河宽(m)	148	156	148	158	153
河深(m)	4.9	5	4.8	4.9	4.9
流量(m ³ /s)	0.82	0.77	0.85	0.79	0.81
流速(m/s)	416.26	420.42	422.69	428.13	421.88

注: N表示未检出。

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

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

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

5.3.6 地表水环境质量现状评价

5.3.6.1 评价因子

评价因子：pH 值、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、生化需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、挥发酚、氰化物、硫化物、氟化物、粪大肠菌群、氯化物、全盐量、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、铁、三氯甲烷、镍共 26 项。色度、锑、AOX 无评价标准；本项目地表水评价范围属于感潮河段，氯化物、全盐量无相应环境标准，本次环评不再进行评价仅作为背景值。

5.3.6.2 评价标准

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

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

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

*注：SS 参照《地表水资源质量标准》(SL63-94)。

5.3.6.3 评价方法

采用单因子指数法，进行地表水水质的现状评价。现状未检出的按检出限的一半计。

(1) 对于浓度越高其危害越大的污染物单因子指数 P_i

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

式中：P_i-第 i 项污染物的单因子指数；

C_i-第 i 项污染物的实测值，mg/L；

S_i-第 i 项污染物的评价标准，mg/L。

(2) 对于浓度宜限在一定范围内的评价因子，如pH值的标准指数按下式计算：

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

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

式中：P_{pH}-pH 的标准指数；

pH_{C_i}-pH 的现状监测结果；

pH_{s_d}-pH 采用标准的下限值；

pH_{s_u}-pH 采用标准的上限值。

(3) 对于 DO，其标准指数按下式计算：

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

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

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

式中：P_{DO,j}—DO 的标准指数；

DO_j—溶解氧的现状监测结果，mg/L；

DO_s—溶解氧的地表水水质标准，3mg/L；

T—表示水温，按 25℃ 计。

5.3.6.4 评价结果

评价结果见表 5.3-6、5.3-7。

表 5.3-6 地表水环境质量现状监测（均值）评价结果一览表

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

注：未检出按检出限的一半计。粪大肠菌群无检出限，因此无评价结果。

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

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

由表 5.3-6 及表 5.3-7 可知：

1#~3#监测断面监测结果中高锰酸盐指数、COD、BOD₅、总氮超标，其它监测指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准要求。高锰酸盐指数、COD、BOD₅、总氮超标原因主要为马颊河上游村庄及城镇废水（如：村庄生活污水、城镇冬季使用融雪剂后产生的雪水、沿岸垃圾清理不及时产生的黑臭废水等）收集系统有待完善，部分

废水可能会呈无组织面源汇入马颊河。

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

5.4 地表水环境影响分析

5.4.1 废水排放情况

拟建工程工艺废水均综合利用：拟建工程除铁废水送现有磷铵装置作为稀磷酸综合利用；新建一套氯化钙废水综合利用设施，萃取废水采用该设施综合利用回收氯化钙。

拟建工程地面及设备冲洗废水、生活废水和循环冷却废水依托现有污水处理站处理后全部回用于现有磷铵装置的磷矿石磨制。

拟建工程新建一套含砷废水预处理设施，用来处理酸解槽清洗砷结晶情况下(非正常工况)的废水，还兼顾用来处理事故状态下的高含砷废水，处理后的废水全部回用于酸解用盐酸配置。

综上所述，拟建工程废水经过处置后全部综合利用，不外排。

5.4.2 废水处理措施可行性

(1) 除铁废水(W1)综合利用措施

除铁废水中含有磷酸，浓度约为 3.15%(即总磷浓度为 10836mg/L)，送现有工程磷铵装置作为稀磷酸使用；

除铁废水中一类重金属砷、铅、镍浓度分别为 0.19mg/L, 0.38mg/L, 0.38mg/L，即不经处理即可满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 1 中车间废水排出口限值(即砷 \leq 0.3mg/L、铅 \leq 0.5mg/L、镍 \leq 0.5mg/L)。从废水外送角度讲，作为废水一类污染物满足车间排口达标要求。

从综合利用角度讲，磷铵产品质量指标中未对铁元素含量进行控制，即作为原料稀磷酸来说，除铁废水中的杂质氯化铁不影响磷铵品质；

另外重金属砷含量为 0.17mg/kg，若将该稀磷酸浓缩至 85%磷酸，则砷浓度可提高

为4.59mg/kg，满足工业磷酸质量标准中砷含量要求(砷 \leq 50mg/kg)。

综上所述，拟建工程除铁废水(W1)送现有磷铵装置综合利用具有可行性。

(2) 萃取废水(W2)综合利用设施

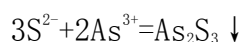
萃取废水(W2)主要成分为氯化钙，因此拟建工程新建一套氯化该废水综合利用设施将其中的氯化钙进行回收。设计处理能力为10m³/h，处理工艺为隔离去处有机物+中和+过滤+蒸发浓缩+结片干燥。

拟建工程萃取废水(W2)采用氯化钙废水综合利用设施进行综合利用提取氯化钙，既减少了废水的排放，又回收了氯化钙。

(3) 含砷废水预处理设施

拟建工程新建一套含砷废水预处理设施，废水处理能力为1m³/h，废水处理工艺为硫化物中和+絮凝沉淀工艺。该含砷废水处理设施即用来处理酸解槽清洗砷结晶情况下的废水，还兼顾用来处理事故状态下的高含砷废水。

含砷废水预处理设施主要包括硫化罐、浓密机和压滤机组成，含砷废水送至硫化罐中，酸解槽清洗砷结晶废水中的砷以三价砷的形式存在即AsCl₃，除此之外还含有未反应的氯化氢，向其中加入一定量的石灰中和其中的盐酸调节废水PH值至6-7，然后向其中投入一定量的硫化钠，氯化砷在PH值6-7的条件下与硫化钠反应生成硫化砷沉淀，其反应方程式如下：



向其中加入絮凝剂，然后由硫化罐送至浓密机，在浓密机内硫化砷渣依靠重力沉降到底部，流至底部压滤机进行压滤得到硫化砷废渣，属于危险废物，送有资质的单位处理，压滤液返回浓密机。

浓密机上清液出水中As浓度 \leq 0.3mg/L，满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表1中车间废水排放口限值，回用至酸解用盐酸配置用水，不外排。

含砷废水预处理设施工艺流程及产物环节见图5.4-1。

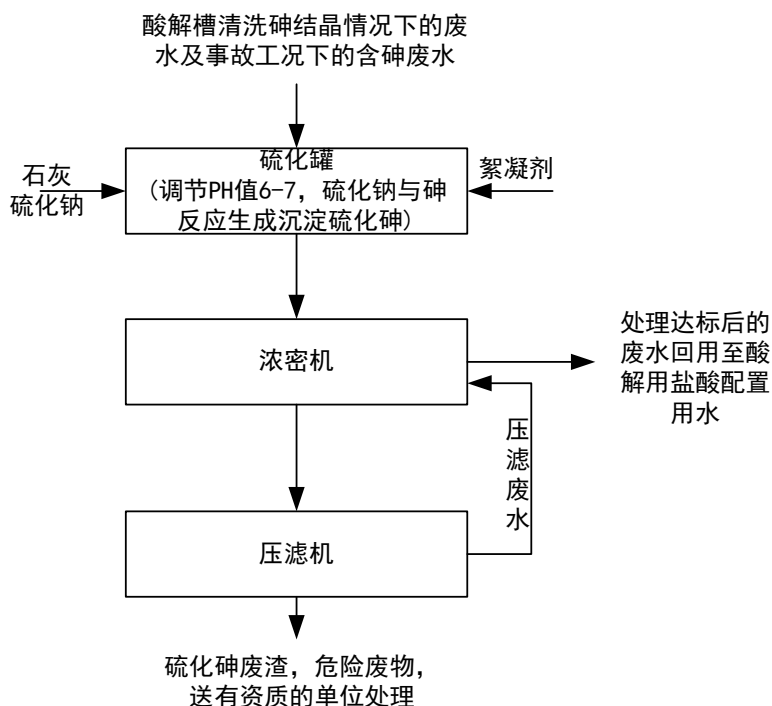


图 5.4-1 含砷废水预处理设施工艺流程及产物环节图

综上所述，拟建工程新建一套含砷废水预处理设施，可以对酸解槽清洗砷结晶情况下的废水和事故含砷废水进行有效处理，保证废水中的砷在车间废水排口达标，处理后的废水全部回用于酸解用盐酸配置用水，不外排。

(4) 现有污水处理站

拟建工程地面及设备冲洗废水、生活废水和循环冷却废水依托现有污水处理站处理，现有污水处理站，设计废水处理能力为 20m³/h，处理工艺为“中和沉淀”。现有工程送污水处理站处理的废水量为 7.33m³/h，即现有污水处理站尚有 12.67m³/h 的处理余量，拟建工程地面及设备冲洗废水、生活废水和循环冷却废水产生量共计 0.3m³/h，现有污水处理站能满足拟建工程废水处理要求。

拟建工程处理后的废水共计 0.3m³/h，全部回用至现有磷铵装置的磷矿石磨制用水，磷矿石磨制用水量为 10m³/h，现有回用废水量为 7.33m³/h，拟建工程废水量经过污水处理站处理后能满足现有磷铵装置的磷矿石磨制用水要求。

综上所述，本项目废水处理措施可行。

5.4.3 地表水环境影响分析

5.4.3.1 对周围地表水系的影响

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

本项目废水量不外排，对马颊河影响较小。

5.4.3.2 对埕口水库的影响

埕口水库建成于 1997 年，水库设计库容 1400 万 m³，有效库容 1200 万 m³，占地面积 11700 亩。埕口水库位于拟建工程东北侧 5km 处，距离较远，主要用途农田灌溉、工业用水水源。该水库为筑坝式半地上水库，水源为引黄灌渠来水。拟建工程废水不外排，对泊埕水库影响不大。

5.4.3.3 对滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区的影响

拟建项目废水不外排，对滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区影响较小。

5.5 区域地表水污染防治措施

5.5.1 无棣县水污染防治工作方案

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

5.5.1.1 总体思路和目标

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

贡献。

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

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

5.5.1.2 主要任务

(一) 全面提升水污染防治水平。

(1) 狠抓工业污染防治。

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

提高工业企业污染治理水平。在确保所有排污单位达到常见鱼类稳定生长治污水平的基础上,以总氮、总磷、氟化物、全盐量等影响水环境质量全面达标的污染物和皮革鞣制、石化、印染、纺织、造纸、农副食品加工等废水排放量大的行业为重点,实施工业污染源全面达标排放计划。

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

推动重金属污染防治。以五营工业园区制革企业为重点,开展全县重金属污染排放状况基础调查,采取结构调整、清洁生产、末端治理等综合措施,控制新增污染。

加强环境监管，定期开展重金属环境监测、监察，提升企业内部重金属污染预防、预警和应急能力。

（2）加强城镇生活污染防治。

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

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

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

（3）加强农村生产生活污染防治。

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

控制农业面源污染。制定实施全县农业面源污染综合防治方案。全面推广低毒、低残留农药，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。实行测土配方施肥，推广精准施肥技术和机具。严格控制主要粮食产地和蔬菜基地的污水灌溉。新建高标准农田要

达到相关环保要求，敏感区域和大中型灌区要因地制宜建设小湿地群净化农田排水。2020年年底前，测土配方施肥技术推广覆盖率达到90%以上，化肥利用率提高10个百分点以上，农药利用率提高到40%，农作物病虫害绿色防控覆盖率达到30%。

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

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

(4) 加强船舶港口污染防治。

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

(二) 促进水资源节约与循环利用。

(1) 严格用水管理。

加强水资源保护。……加强入河排污口监督管理。选择典型河流，分期分批确定主要河流生态流量和湖泊、水库以及地下水的合理水位。建立科学合理的闸坝联合调度体系，出台加强闸坝调度和流量调控办法，制定并实施水量调度管理方案，维持河流基本生态用水需求。加大水利工程建设力度，发挥好控制性水利工程在改善水质中的作用。

无棣县水污染防治各控制单位目标表见表5.5-1。

5.5-1 无棣县水污染防治各控制单元目标表

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

通过实施上述措施后，马颊河水质状况将得到逐步改善。

5.6 小结

1#~3#监测断面监测结果中高锰酸盐指数、COD、BOD₅、总氮超标，其它监测指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准要求。高锰酸盐指数、COD、BOD₅、总氮超标原因主要为马颊河上游村庄及城镇废水（如：村庄生活污水、城镇冬季使用融雪剂后产生的雪水、沿岸垃圾清理不及时产生的黑臭废水等）收集系统有待完善，部分废水可能会呈无组织面源汇入马颊河。

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

拟建工程废水全部综合利用，不外排。拟建项目废水对马颊河、埕口水库、滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区影响较小。

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

地表水环境影响评价自查表:

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜區 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; pH 值 <input checked="" type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 水位(水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级A <input type="checkbox"/> ; 三级B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> ; 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	数据来源 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 checked="" type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量40%以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测因子	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input checked="" type="checkbox"/>	(pH 值、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、生化需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、色度、挥发酚、氰化物、硫化物、氟化物、粪大肠菌群、氯化物、全盐量、砷、汞、镉、铬(六价)、铅、镍、铁、三氯甲烷、锑、AOX)	监测断面或点位个数 (3) 个	
现状评价	评价范围	河流: 长度 (3.1) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	评价因子	(pH 值、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、生化需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、挥发酚、氰化物、硫化物、氟化物、粪大肠菌群、砷、汞、镉、铬(六价)、铅、镍)		
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input checked="" type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ()		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>		
影响预测	预测范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	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）	
		（ ）	（ ）		（ ）	
	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 ³ /s；鱼类繁殖期（ ）m ³ /s；其他（ ）m ³ /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m					
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	（区域污水处理厂排水口上游100m、下游500m、下游3000m）		（车间排口）	
	监测因子	（pH 值、悬浮物、化学需氧量、生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、硫化物、氟化物、氯化物、全盐量、砷、铅、镍、AOX）		（砷、铅、镍）		
污染物排放清单						
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可 <input checked="" type="checkbox"/> ；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

第 6 章 地下水环境影响评价

6.1 评价等级、评价范围确定

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

6.1.1 建设项目分类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A, 本项目属于 L. 石化、化工 85. 基本化学原料制造中除单纯混合和分装外的项目, 需编制报告书, 按照导则要求, 属于 I 类建设项目。

6.1.2 建设项目场地的地下水环境敏感程度

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

表 6.1-1 地下水环境敏感程度分级

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

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

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

6.1.3 评价等级划分依据

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

表 6.1-2 评价工作等级分级表

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

6.1.4 调查评价范围确定

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

表 6.1-3 地下水环境现状评价范围参照表

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

拟建项目地下水评价为二级评价, 根据表 6.1-3, 评价范围为 6-20km², 本次评价区二级评价范围上限, 即本次地下水评价范围为 <20km²。

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

根据当地地下水特点及地下水流向(地下水的总体上是从西南流向东北)、厂址周围环境特点及本项目排水去向, 在厂址周围共布设 10 个地下水监测点, 其中 5 个水位、水质监测点, 5 个水位监测点。具体见表 6.2-1 和图 6.2-1。

表 6.2-1 地下水现状评价点一览表

编号	测点名称	相对方位	相对距离(m)	测点类型	布设意义
1#	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#	埭口镇	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#	后埭村	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

(1) 1-5#监测点位

监测时间为 2019 年 12 月 21 日，监测 1 天，共采样 1 次。

监测单位：青岛中博华科检测科技有限公司。

(2) 6-10#监测点位

监测时间为 2018 年 9 月 8 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、三氯甲烷、锑、AOX、 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。

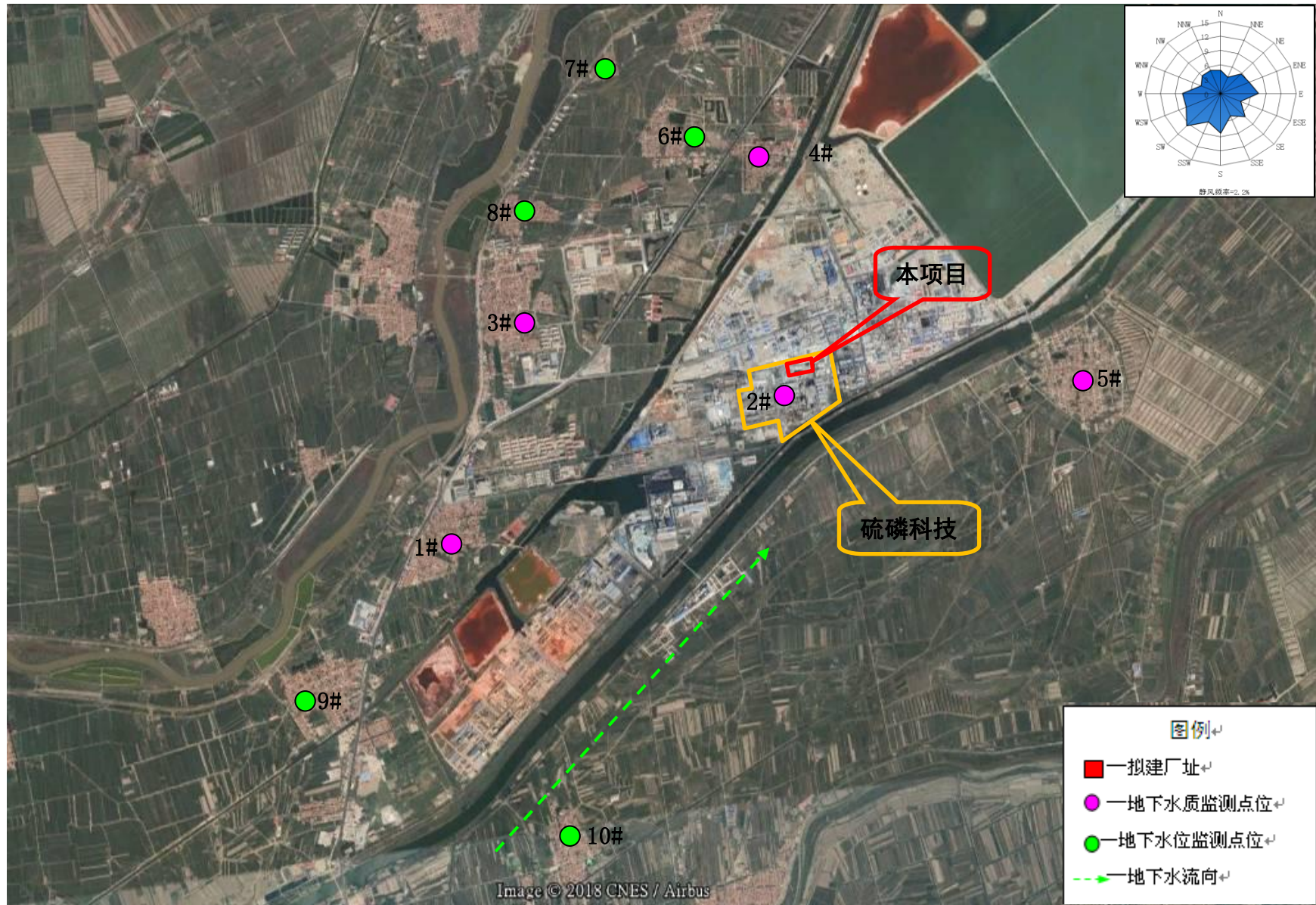


图 6.2-1 地下水监测布点图 (比例尺 1: 30000)

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	三氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	0.4μg/L
22	铍	原子荧光法	HJ 694-2014	0.2μg/L
23	镍	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006 (15.1)	0.002mg/L
24	Na ⁺	离子色谱法	HJ 812-2016	0.02mg/L
25	K ⁺	离子色谱法	HJ 812-2016	0.02mg/L
26	Ca ²⁺	离子色谱法	HJ 812-2016	0.03mg/L
27	Mg ²⁺	离子色谱法	HJ 812-2016	0.02mg/L
28	碳酸盐	酸碱指示剂滴定法	《水和废水监测分析方法》国家环境保护总局 2002(第四版)(增	1.0mg/L

			补版)第三篇 第一章 十二(一)	
29	重碳酸盐	酸碱指示剂滴定法	《水和废水监测分析方法》国家环境保护总局 2002(第四版)(增补版)第三篇 第一章 十二(一)	1.0mg/L
30	可吸附有机卤素*	离子色谱法	HJ/T 83-2001	——

6.2.1.5 监测结果

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

表 6.2-3(1) 地下水现状水文情况监测结果一览表

监测日期	监测点位	采样时间	水温	井深	地下水埋深
			(°C)	(m)	(m)
2019-12-21	1#冯家庄	10:53	16.8	6.00	3.00
	2#硫磷科技公司厂内监控井	10:12	19.2	8.00	6.00
	3#埕口镇	11:11	10.4	7.00	4.00
	4#李家山子村	11:47	10.4	10.00	3.00
	5#黄瓜岭村	12:38	7.4	12.00	5.00
2018-9-8	6#张家山子村	12:45	20.6	10.00	1.10
	7#西郭村	13:11	21.0	8.00	0.90
	8#后埕村	13:33	21.2	10.00	1.10
	9#牛岚子村	13:58	20.8	15.00	1.10
	10#商河庄	14:16	20.4	10.00	1.00

表 6.2-3(2) 地下水现状监测结果一览表

(单位: mg/L, pH 无量纲、总大肠菌群 MPN/100mL)

监测点位	1#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	7.27	7.65	7.22	7.98	8.02
总硬度	1.12×10 ³	443	1.45×10 ³	773	261
溶解性总固体	5.34×10 ³	4.02×10 ³	5.69×10 ³	3.72×10 ³	625
硫酸盐	759	1.04×10 ³	867	491	223
氯化物	2.53×10 ³	1.38×10 ³	2.74×10 ³	886	146
挥发性酚类	0.014	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
耗氧量	1.25	1.56	1.73	3.31	1.56
氨氮	0.03	0.67	0.04	0.17	0.07
总大肠菌群	280	15	未检出	26	未检出
亚硝酸盐(以N计)	0.005	0.017	0.115	0.004	0.001L
硝酸盐(以N计)	2.26	28.8	2	84.4	0.82
氟化物	0.5	0.9	0.6	0.4	0.7
铁	0.05L	0.05L	1.14	0.05L	0.05L
铜	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
锌	0.01L	0.01L	0.05	0.01L	0.01L
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
砷	0.0003L	0.0009	0.0003	0.0003L	0.0004
镉	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L
铬(六价)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
铅	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L
三氯甲烷	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L
锑	0.0002L	0.0002L	0.0003	0.0008	0.0007
镍	0.002L	0.005	0.002L	0.002L	0.002L
Na ⁺	1.49×10 ³	1.23×10 ³	1.39×10 ³	866	114
K ⁺	40.4	23.3	17.2	141	4.17
Ca ²⁺	207	64.5	290	143	56.5
Mg ²⁺	164	70.8	195	92.6	34.9
碳酸盐	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L
重碳酸盐	522	497	392	528	149
可吸附有机卤素	0.118	0.281	0.511	0.14	0.339

6.2.2 地下水质量现状评价

6.2.2.1 评价因子

Na⁺、K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、可吸附有机卤素无评价标准,不再进行评价,选

择其余监测项目作为地下水现状评价因子。

6.2.2.2 评价标准

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

表 6.2-4 地下水监测标准限值 (单位: mg/L)

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

6.2.2.3 评价方法

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

(1) 对于评价标准为定值的水质因子, 其标准指数计算方法见公式 2:

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

式中: P_i —第 i 个水质因子的标准指数, 无量纲;

C_i —第 i 个水质因子的监测浓度值, mg/L;

S_i —第 i 个水质因子的标准浓度值, mg/L。

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

式中:

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

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

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

式中： P_{pH} —pH 的标准指数，无量纲；

pH —pH 监测值；

pH_{su} —标准中 pH 的上限值；

pH_{sd} —标准中 pH 的下限值。

6.2.2.4 评价结果

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

表 6.2-5 地下水质量现状评价结果

监测项目	1#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	7.00	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
三氯甲烷	3.3×10^{-6}	3.3×10^{-6}	3.3×10^{-6}	3.3×10^{-6}	3.3×10^{-6}

铈	0.02	0.02	0.06	0.16	0.14
镍	0.05	0.25	0.05	0.05	0.05

注：未检出按检出限的一半计。总大肠菌群无检出限，因此未检出点位无评价结果。

由评价结果可以看出，现状监测期间，除总硬度、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。

6.3 区域水文地质

6.3.1 区域地层

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

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

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

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

新近纪馆陶组 (N_{1g}): 东南部厚度 300~500m, 北部厚度 500~800m, 与下伏东营组呈不整合接触。该地层上部岩性为灰白色、浅灰色细一中砂岩及棕红色、灰绿色泥岩与细砂岩互层夹粉砂岩; 下部岩性为灰白色、灰色厚层状、块状砾岩、含砾砂岩、砂砾岩、细砂岩夹灰绿色粉砂岩、棕红色泥岩及砂质泥岩; 底部普遍发育含石英、燧石的砂砾岩。

新近纪明化镇组 (N_{2m}): 厚度 700~800m。岩性上部以土黄、棕红、棕黄色等杂色砂质粘土、砂质泥岩、泥岩和灰白色、浅灰色粉砂岩、细砂岩为主, 局部夹灰绿色泥岩及钙质结核, 压性结构面发育。泥岩成岩性较差, 遇水膨胀, 砂岩多为松散状, 为泥质或钙质胶结。下部为棕红、灰绿色砂质泥岩、泥岩及浅灰、灰白色细砂、中细砂岩为主, 局部含石膏晶片。泥岩成岩性较好, 较脆; 砂岩胶结(固性)较差, 颗粒分选性及磨圆度中等, 成分以石英为主, 长石次之。

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

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

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

上更新统 (Q_3): 以冲积海积为主, 厚度 40~50m。自下而上可分为四层: 第一层岩性以青灰色砂质粘土、粉砂、粘砂及黄色粉砂为主; 第二层厚 12~22m, 岩性以褐灰色

粘土质粉细砂，灰黑色淤泥质粘砂以及黄色粉砂粉土，灰色粘砂，灰白色粉砂，含较多的钙核，属湖泊及河流相沉积；第三层厚约 23m，下部为黄色粉砂及粘砂，含贝壳碎片，为湖坪相沉积，上部为深灰至灰黑色的砂砾及粉砂，为浅海相沉积；第四层厚约 14m，为浅灰色粘砂和浅黄色粉砂，有灰色网纹，斑锈和大量的小钙核，属河流湖泊相沉积。

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

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

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

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

6.3.2 区域地质构造

本区在大地构造上位于华北板块 (I 级)、华北拗陷区 I (II 级)、济阳拗陷 I_a (III 级)、埕子口-宁津潜断隆 I_{a1} (IV 级)、埕子口潜凸起 I_{a21} (V 级) 范围内 (图 6.3-1)。

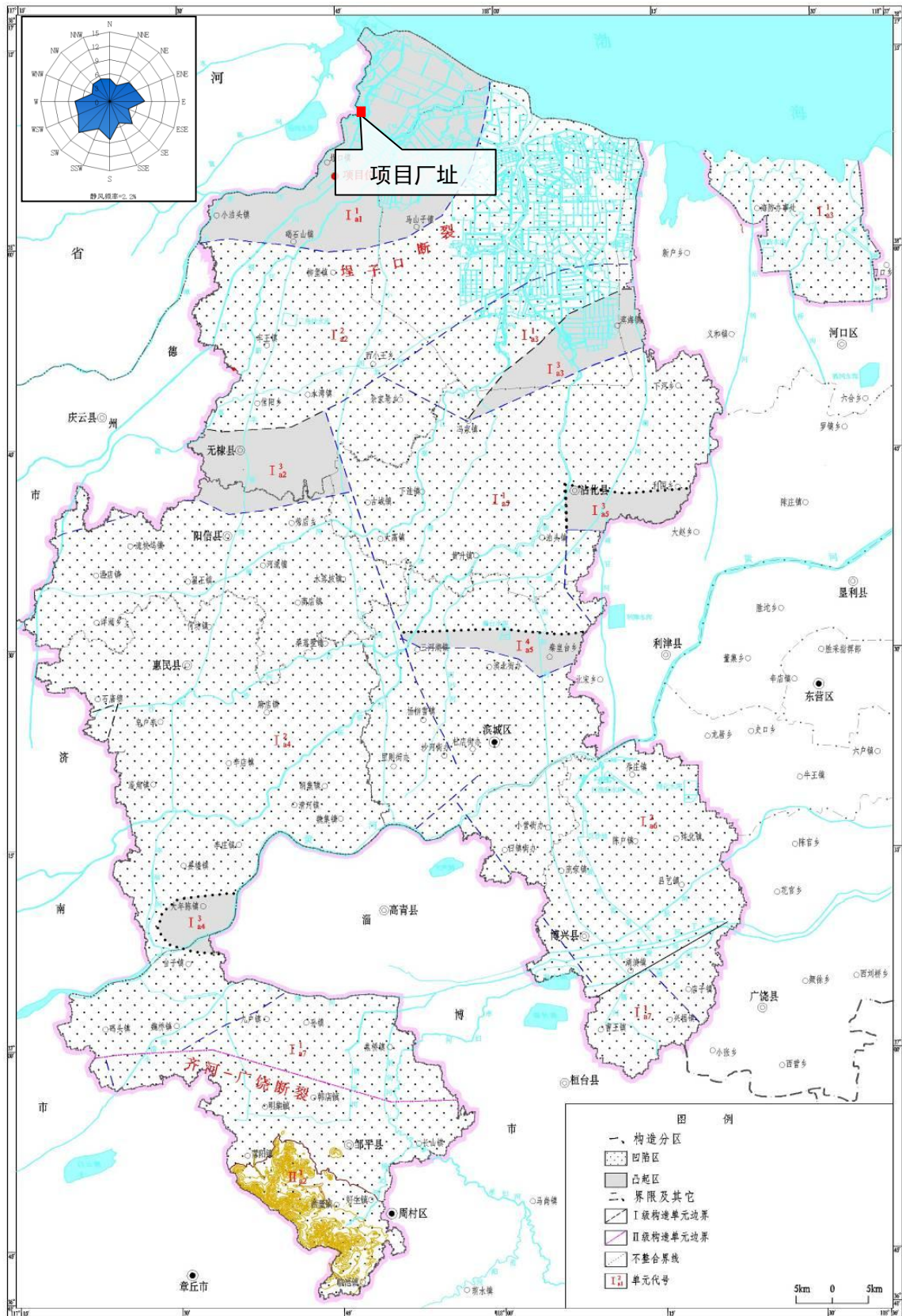


图 6.3-1 地质构造图

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

6.3.3 岩浆岩

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

项目所在位置西南约5km处碣石山镇内碣石山处有岩浆岩出露，出露面积0.39km²，海拔64.2m，为第四系全新世火山爆发形成，岩性为玄武岩。该山是鲁北平原上惟一的一座山峰。在该区的钻井中也发现有1~4层第四纪更新世早期的火山岩及火山喷发岩，岩性为玄武岩和霞石苦橄岩。

6.3.4 区域水文地质条件

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

的高水位和盐碱地，而且造成了浅层咸水的普遍存在。

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

(1) 浅层潜水-微承压水

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

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

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

(2) 中深层承压水

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

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

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

(3) 深层承压水

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

根据深层承压水矿化度的大小，将深层承压水分为深层淡水和深层咸水。深层咸水主要分布在沾化和无棣的东部，滨城区的东北部地区也有小面积的分布，大部分地区均为矿化度大于 3g/L 的氯化物型水；深层咸水以外的地区则为深层淡水，其中惠民的中部、阳信的东部及滨城区的东部和南部推降 20m 时，其涌水量为 1000~3000m³/d。深层淡水的矿化度一般为 1~2g/L，主要为重碳酸氯化物型和重碳酸硫酸盐型水。

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

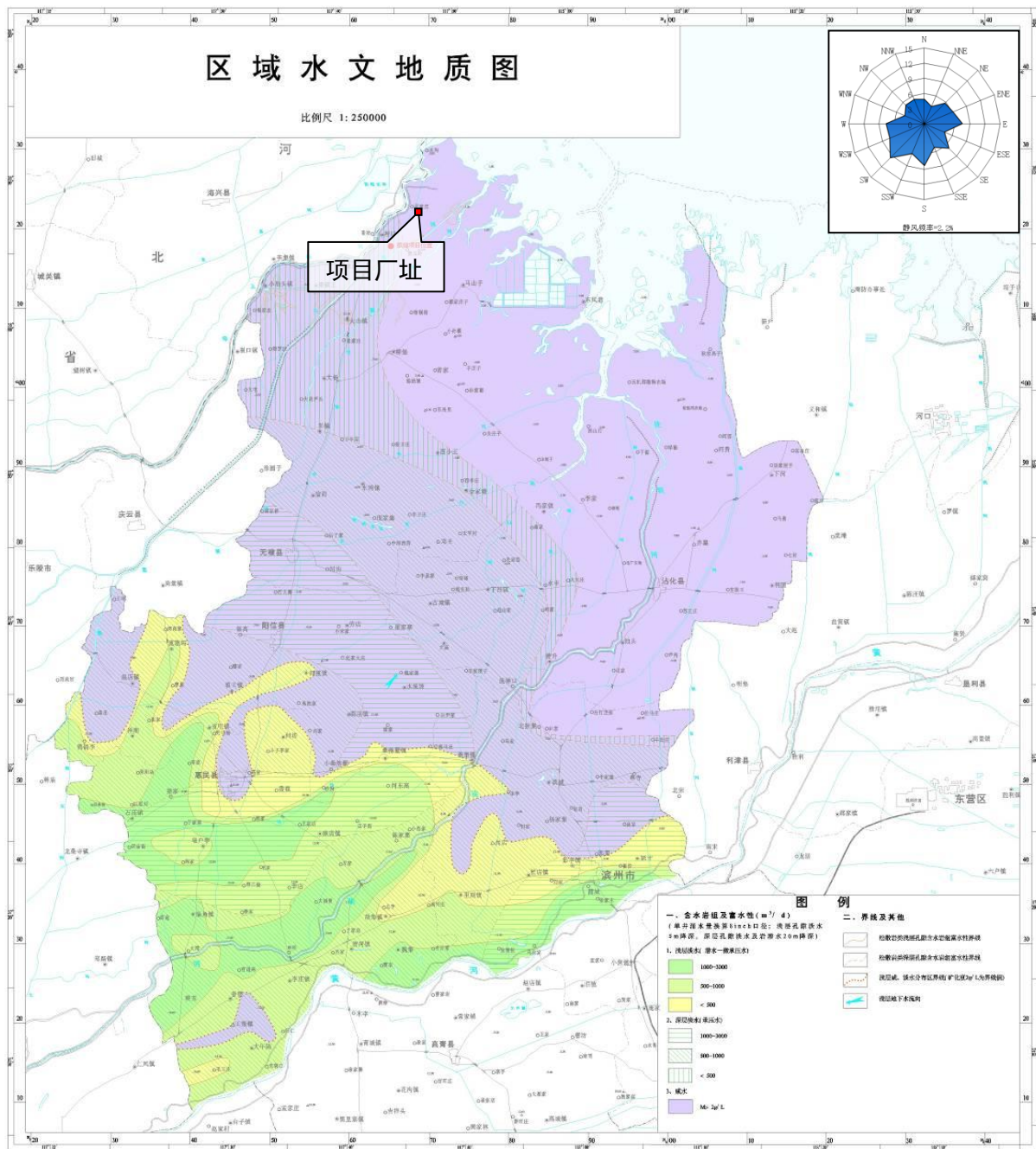


图 6.3-2 区域地下水水文地质图

(4) 各含水层之间水力关系

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

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

6.3.5 本项目所在地地质条件

6.3.5.1 岩土工程勘察情况

根据《山东创领新材料科技有限公司2万吨/年三氯化铝项目岩土工程勘察报告》，拟建场地原为场区内预留空地，地形较为平坦，各勘探点相对高程在 $5.20\text{m}\sim 5.39\text{m}$ 之间，最大高差 0.19m 。场地地貌类型为黄河下游冲积平原。

根据野外钻探、静探、室内土工试验，在场区勘探深度范围内，共揭12层岩土层，现将其分述如下：

1、素填土 (Q_4^{ml})

红褐色，松散~稍密，稍湿~湿，主要由人工回填黏性土组成，局部含少量植物根系、砖块等。

场区普遍分布，厚度： $2.20\sim 3.10\text{m}$ ，平均 2.59m ；层底标高： $2.19\sim 3.19\text{m}$ ，平均 2.73m ；层底埋深： $2.20\sim 3.10\text{m}$ ，平均 2.59m 。

室内渗透试验6件，渗透系数 $k=2.00\times 10^{-5}\sim 8.86\times 10^{-5}\text{cm/s}$ ，平均 $k=5.86\times 10^{-5}\text{cm/s}$ 。

2、粉质黏土 (Q_4^{al})

黄褐色~灰褐色，可塑，干强度、韧性中等，稍有光泽，无摇震反应，土质较均匀。

场区普遍分布，厚度： $2.80\sim 4.30\text{m}$ ，平均 3.40m ；层底标高 $-1.11\sim -0.35\text{m}$ ，平均 -0.67m ；层底埋深： $5.70\sim 6.50\text{m}$ ，平均 5.98m 。

室内渗透试验6件，渗透系数 $k=1.07\times 10^{-5}\sim 8.36\times 10^{-5}\text{cm/s}$ ，平均 $k=5.00\times 10^{-5}\text{cm/s}$ 。

3、粉土 (Q₄^{al})

黄灰色，中密~密实，湿，土质较均匀，无光泽反应，干强度低，韧性低，摇振反应迅速。

场区普遍分布，厚度：0.80~1.60m，平均 1.14m；层底标高：-2.36~-1.55m，平均-1.81m；层底埋深：6.80~7.60m，平均 7.12m。

黏粒分析 12 件，黏粒含量 $p_c=6.3\sim 11.0\%$ ，平均含量 8.3%。室内渗透试验 6 件，渗透系数 $k=2.97\times 10^{-4}\sim 7.68\times 10^{-4}\text{cm/s}$ ，平均 $k=5.00\times 10^{-4}\text{cm/s}$ 。

4、粉质黏土 (Q₄^{al})

灰色，可塑，干强度、韧性中等，稍有光泽，无摇震反应，见少量贝壳、蚌壳碎片，土质较均匀。

场区普遍分布，厚度：1.20~2.70m，平均 2.15m；层底标高：-4.44~-3.51m，平均-3.95m；层底埋深：8.80~9.80m，平均 9.27m。

5、粉土 (Q₄^{al})

灰色，中密，局部稍密，湿，土质较均匀，无光泽反应，干强度低，韧性低，摇振反应迅速。

场区普遍分布，厚度：0.70~1.70m，平均 1.15m；层底标高：-5.45~-4.26m，平均-5.10m；层底埋深：9.50~10.80m，平均 10.42m。

黏粒分析 12 件，黏粒含量 $p_c=8.8\sim 13.9\%$ ，平均含量 11.1%。

6、粉质黏土 (Q₄^{al})

灰色，可塑，干强度、韧性中等，稍有光泽，无摇震反应，土质较均匀。

场区普遍分布，厚度：0.80~2.10m，平均 1.13m；层底标高：-6.55~-6.03m，平均-6.23m；层底埋深：11.40~11.80m，平均 11.54m。

7、粉土 (Q₄^{al})

黄灰色，中密，湿，无光泽反应，干强度低，韧性低，摇振反应迅速，夹含黏性土薄层。

场区普遍分布，厚度：1.70~2.60m，平均 2.12m；层底标高：-8.85~-7.91m，平

均-8.34m；层底埋深：13.20~14.10m，平均13.66m。

黏粒分析17件，黏粒含量 $\rho_c=8.1\sim 11.5\%$ ，平均含量10.2%。

8、粉质黏土(Q₄^{al})

黄褐色，可塑，干强度、韧性中等，稍有光泽，无摇震反应，土质较均匀。

场区普遍分布，厚度：1.10~1.90m，平均1.45m；层底标高：-10.00~-9.61m，平均-9.77m；层底埋深：14.90~15.20m，平均15.09m。

9、粉土(Q₄^{al})

黄褐色，密实，湿，无光泽反应，干强度低，韧性低，摇振反应迅速，夹含黏性土薄层。

场区普遍分布，厚度：5.10~5.90m，平均5.58m；层底标高：-15.55~-15.02m，平均-15.37m；层底埋深：20.30~21.00m，平均20.66m。

黏粒分析23件，黏粒含量 $\rho_c=8.0\sim 11.2\%$ ，平均含量10.1%。

10、粉质黏土(Q₄^{al})

黄褐色，可塑，干强度、韧性中等，稍有光泽，无摇震反应，土质较均匀。

场区普遍分布，厚度：0.80~1.60m，平均1.21m；层底标高：-16.73~-16.35m，平均-16.58m；层底埋深：21.80~22.10m，平均21.88m。

11、粉土(Q₄^{al})

黄褐色，密实，湿，无光泽反应，干强度低，韧性低，摇振反应迅速，见少量白色贝壳碎片，夹含黏性土薄层。

场区普遍分布，厚度：2.80~3.40m，平均3.03m；层底标高：-19.75~-19.42m，平均-19.56m；层底埋深：24.70~25.20m，平均24.90m。

黏粒分析8件，黏粒含量 $\rho_c=7.1\sim 11.0\%$ ，平均含量9.2%。

12、粉质黏土(Q₄^{al})

灰褐色，可塑，干强度、韧性中等，稍有光泽，无摇震反应，夹含粉土薄层。

场区普遍分布，未揭穿，最大揭露厚度5.30m，最大揭露深度30.00。

厂区附近地质剖面图见图6.3-3，钻孔柱状图见图6.3-4。

1-1' 工程地质剖面图

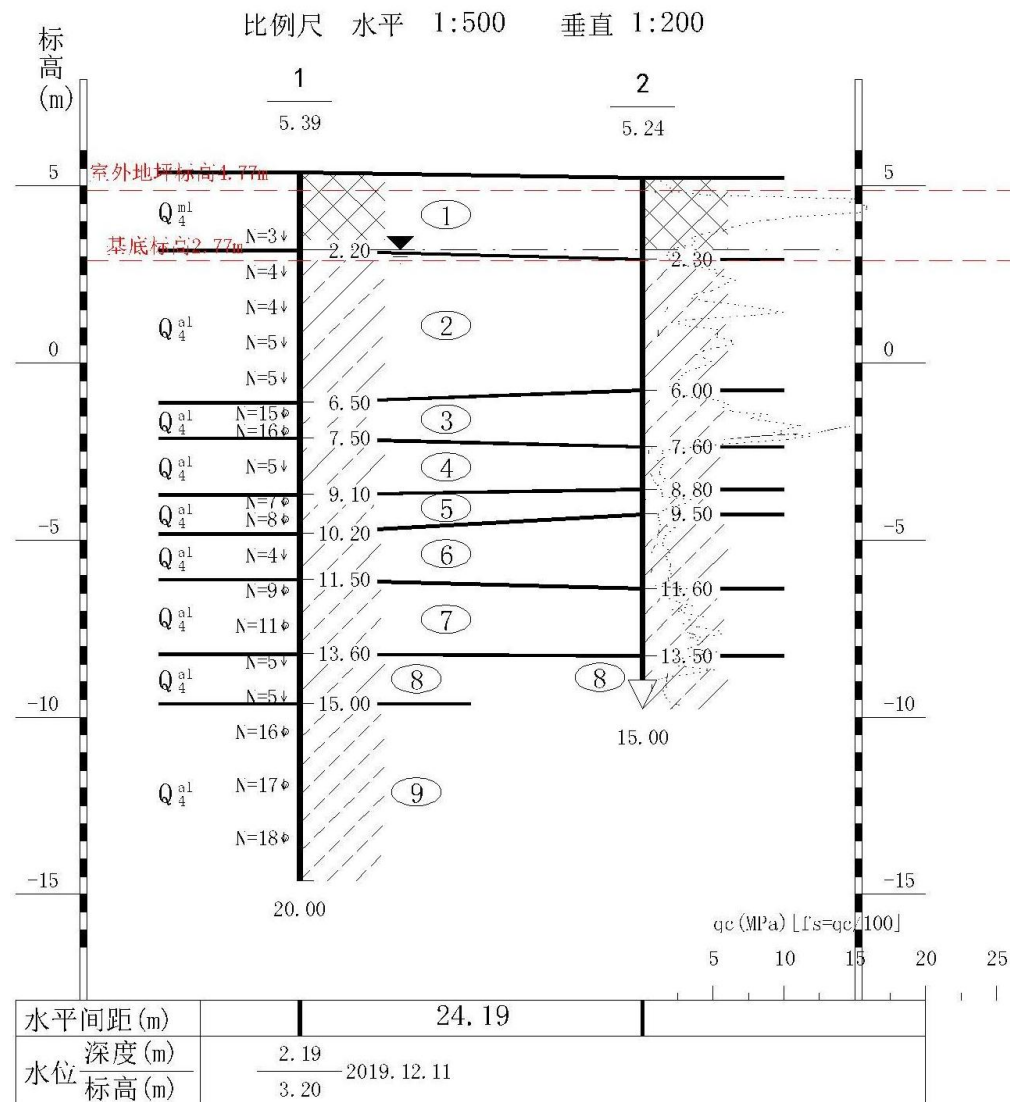











图 6.3-3 工程地质剖面图

钻孔柱状图

工程名称		山东创领新材料科技有限公司2万吨/年三氯化铝项目					工程编号	2019kc淄080			
孔号	1		坐	X=4215684.082m		钻孔直径	130mm		稳定水位深度	2.19m	
孔口标高	5.39m		标	Y=39563461.169m		初见水位深度	2.40m		测量日期	2019.12.11	
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:100	地层描述			标贯 中点 深度 (m)	标贯 实测 击数	附 注
q ₄ ^{ml}	1	3.19	2.20	2.20		素填土:红褐色,松散~稍密,稍湿~湿,主要由人工回填黏性土组成,局部含少量植物根系、砖块等.			1.80	3.0	
q ₄ ^{al}	2	-1.11	6.50	4.30		粉质黏土:黄褐色~灰褐色,可塑,干强度、韧性中等,稍有光泽,无摇震反应,土质较均匀.			2.80	4.0	
									3.80	4.0	
									4.80	5.0	
									5.80	5.0	
q ₄ ^{al}	3	-2.11	7.50	1.00		粉土:黄灰色,中密~密实,湿,土质较均匀,无光泽反应,干强度低,韧性低,摇振反应迅速.			6.80	15.0	
q ₄ ^{al}	4	-3.71	9.10	1.60		粉质黏土:灰色,可塑,干强度、韧性中等,稍有光泽,无摇震反应,见少量贝壳、蚌壳碎片,土质较均匀.			8.30	5.0	
q ₄ ^{al}	5	-4.81	10.20	1.10		粉土:灰色,中密,局部稍密,湿,土质较均匀,无光泽反应,干强度低,韧性低,摇振反应迅速.			9.30	7.0	
q ₄ ^{al}	6	-6.11	11.50	1.30		粉质黏土:灰色,可塑,干强度、韧性中等,稍有光泽,无摇震反应,土质较均匀.			10.80	4.0	
q ₄ ^{al}	7	-8.21	13.60	2.10		粉土:黄灰色,中密,湿,无光泽反应,干强度低,韧性低,摇振反应迅速,夹含黏性土薄层.			11.80	9.0	
									12.80	11.0	
q ₄ ^{al}	8	-9.61	15.00	1.40		粉质黏土:黄褐色,可塑,干强度、韧性中等,稍有光泽,无摇震反应,土质较均匀.			13.80	5.0	
									14.80	5.0	
q ₄ ^{al}	9	-14.61	20.00	5.00		粉土:黄褐色,密实,湿,无光泽反应,干强度低,韧性低,摇振反应迅速,夹含硬可塑状态黏性土薄层.			15.80	16.0	
									17.30	17.0	
									18.80	18.0	

山东正元建设工程有限责任公司
外业日期:2019.12.10

制图:
检查:

图号:080/5-1

图 6.3-4 钻孔柱状图

6.4 地下水环境影响预测与评价

6.4.1 预测方法及内容

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

6.4.2 地下水污染预测情景设置

本次模拟计算选取本项目可能对地下水环境质量影响较大的砷、铅、镍指标作为备选污染组分，砷、铅、镍执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准的要求，将砷、铅、镍标准分别设为0.01mg/L、0.01mg/L、0.02mg/L。

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

拟建项目地下水环境影响评价工作级别为二级。针对厂区实际情况，本次地下水环境影响预测评价分为正常工况和非正常工况两种情况分别进行预测和分析。

6.4.3 地下水系统概念模型

6.4.4.1 预测模型建立

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

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

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

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

式中：

x, y—计算点处的位置坐标；

t—时间, d；

C(x, y, t)—t时刻点 x, y 处的示踪剂浓度, mg/L；

M—承压含水层的厚度, m；

m_t—单位时间注入示踪剂的质量, kg/d；

u—水流速度, m/d；

n—有效孔隙度, 无量纲；

D_L—纵向弥散系数, m²/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数, m²/d；

π—圆周率；

K₀(β)—第二类零阶修正贝塞尔函数；(可查《地下水动力学》获得)；

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

事故情况下,若污水处理站发生泄漏事故,也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模型如下:

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

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，g/L；

M —承压含水层的厚度，m；

m_M —长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u —水流速度，m/d；

n_e —有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

D_T —横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π —圆周率。

6.4.4.2 模型参数的确定

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

(1) 一般参数

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

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

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

n —有效孔隙度，根据《无棣县邢山家园住宅楼、服务中心岩土工程勘察报告》物理学性质指标分层统计表确定的粉砂的孔隙比平均值为0.589，根据孔隙比与有效孔隙度的关系，确定粉砂的有效孔隙度为0.37；

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

D_L —纵向弥散系数，根据《山东鲁北高新技术开发区总体规划（2015~2030）环境

影响报告书》确定弥散度 αL 为1.0m。根据弥散系数与弥散度之间的关系： $DL = \alpha L |u|$ ，确定弥散参数 $DL = 4.51 \times 10^{-4} m^2/d$ 。

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

(2)污染源强确定

本次环评考虑企业废水量和污染物的浓度，并且不考虑包气带的吸附降解作用。若萃取废水管道发生“跑、冒、滴、漏”等问题，渗漏的废水直接进入到含水层，设定废水的跑冒滴漏量为废水量的千分之一，即 $0.007m^3/d$ ；事故情况下，设定废水的事故泄漏量为废水量的百分之一，事故发生到结束需要20天，则废水的泄漏量为 $1.4m^3$ 。假设源强具体见表6.4-1。其中污染物的初始浓度为污水处理站的进水浓度。

表 6.4-1 污染源强及预测结果参考标准

污染物名称	砷	铅	镍
标准(mg/L)	0.01	0.01	0.02
污染物初始浓度(mg/L)	0.53	0.27	0.27
跑冒滴漏工况下，污染物的渗流量(kg/d)	3.71×10^{-6}	1.89×10^{-6}	1.89×10^{-6}
事故情况下，污染物的渗流量(kg)	7.42×10^{-4}	3.78×10^{-4}	3.78×10^{-4}

6.4.4.3 预测结果

(1) 跑冒滴漏情况下

跑冒滴漏工况下，假设污水处理设施破损出现裂缝小孔洞，废水势必将通过裂缝孔洞不断的进入到包气带，最终通过包气带进入到含水层中。这种情况可概化为连续注入示踪剂(连续点源)进入含水层，在不考虑自然降解及吸附作用下，污染物在含水层中缓慢运移，分别预测100d、365d情况下，污染物在污染源附近超标情况。将前面确定的参数带入模型，便可得出各污染物在含水层中沿地下水流向运移时浓度的变化情况。预测结果见表6.4-2和图6.4-1。

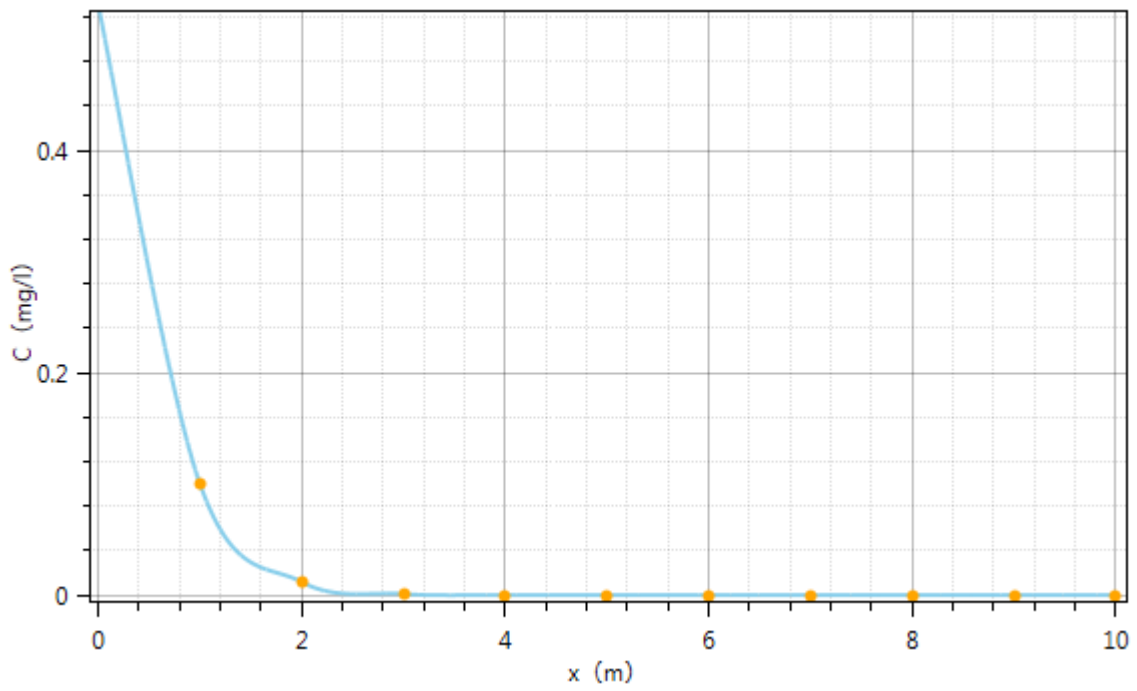


图 6.4-1 (1) 跑冒滴漏情况下砷地下水下游浓度 (100d)

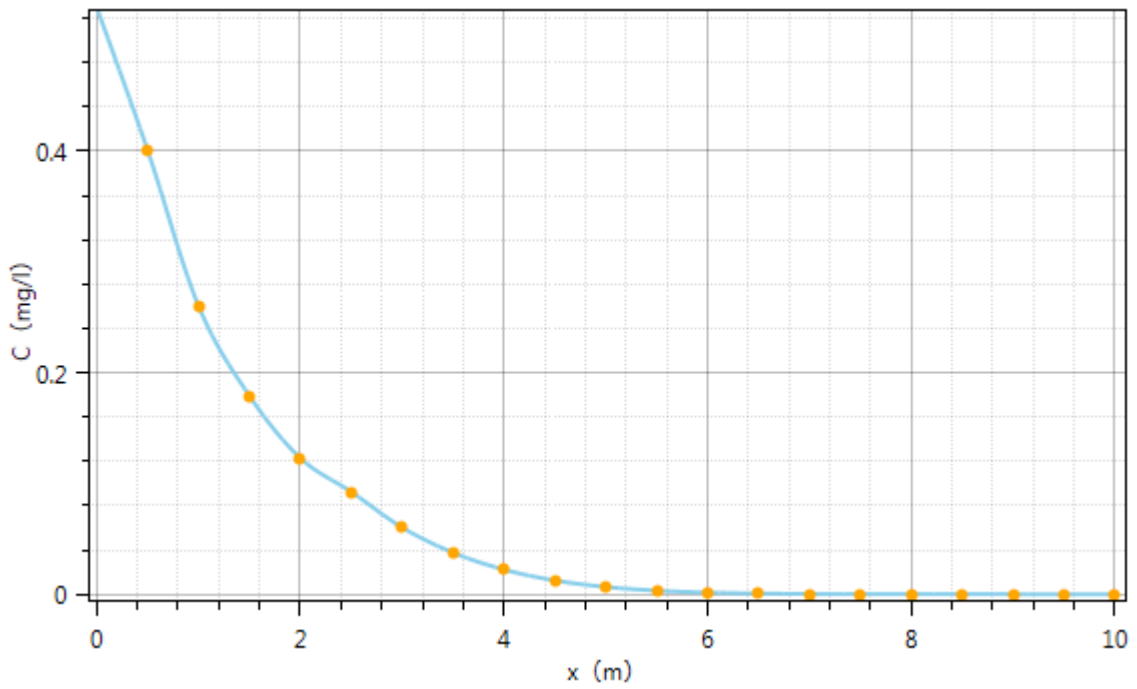


图 6.4-1 (2) 跑冒滴漏情况下砷地下水下游浓度 (365d)

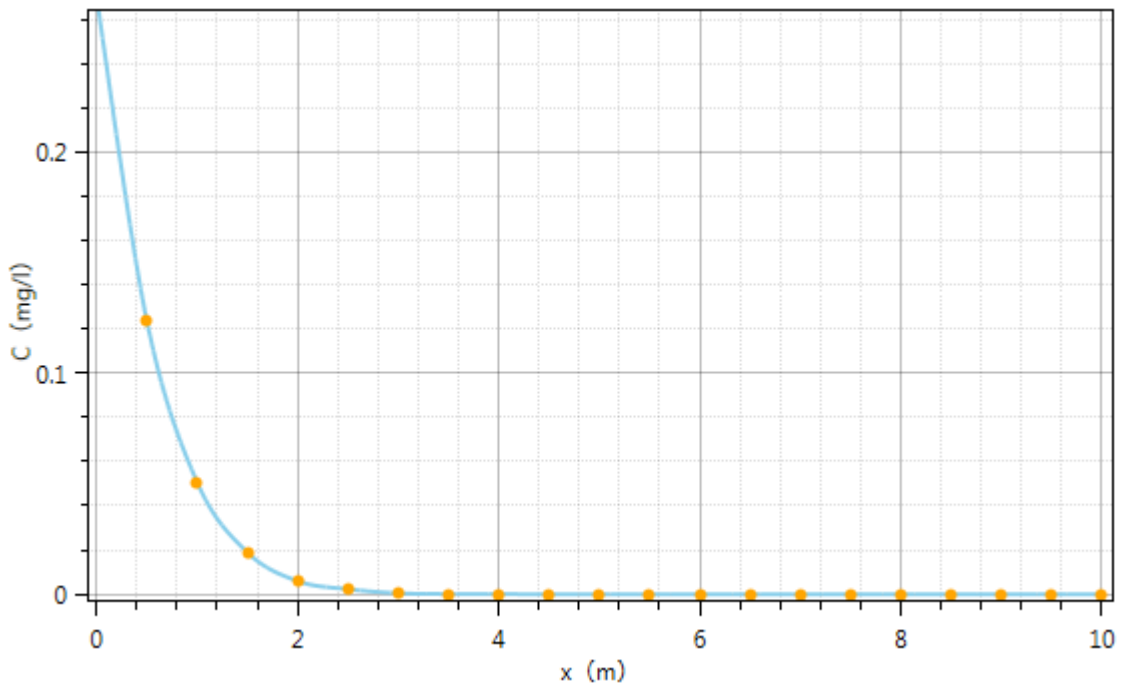


图 6.4-1 (3) 跑冒滴漏情况下铅地下水下游浓度 (100d)

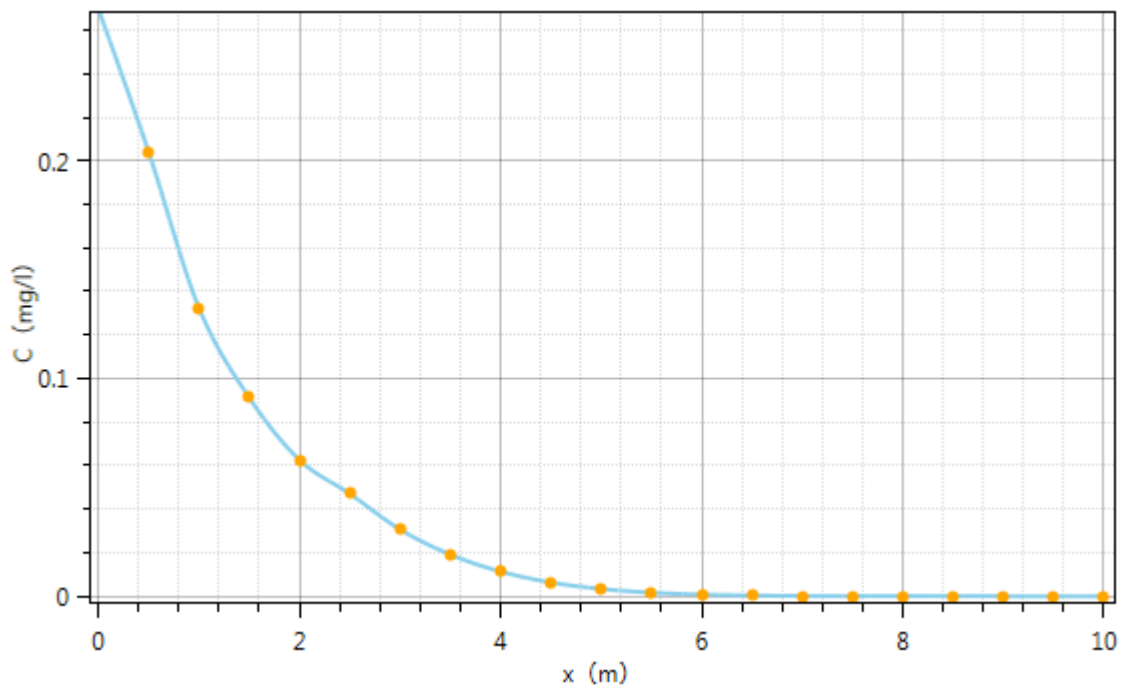


图 6.4-1 (4) 跑冒滴漏情况下铅地下水下游浓度 (365d)

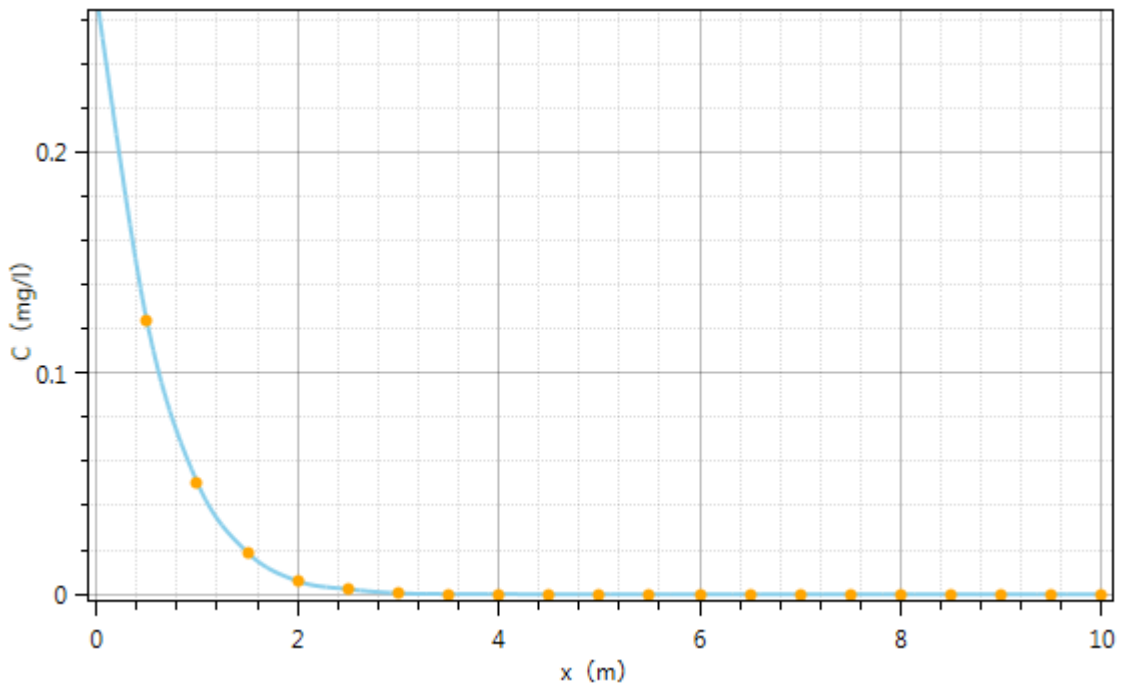


图 6.4-1 (5) 跑冒滴漏情况下镍地下水下游浓度 (100d)

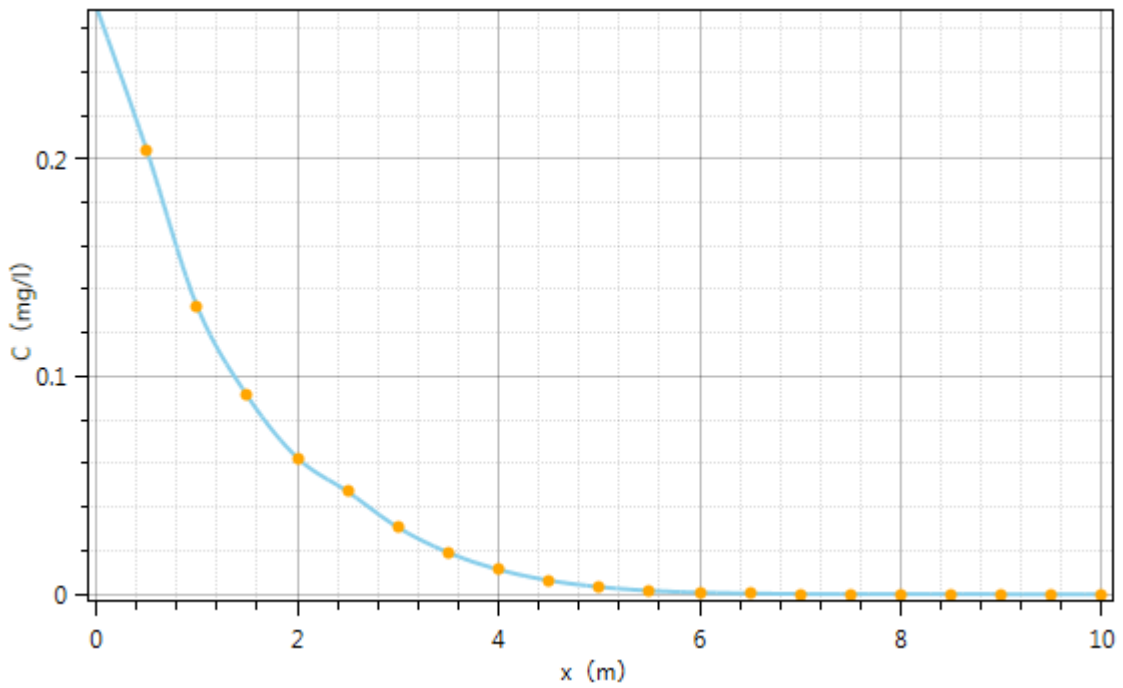


图 6.4-1 (6) 跑冒滴漏情况下镍地下水下游浓度 (365d)

表 6.4-2 跑冒滴漏情况下污染物污染地下水范围预测表

污染物名称	砷		铅		镍	
	100d	365d	100d	365d	100d	365d
超标运移距离(m)	2.2	4.5	1.7	4	1.5	3.5
超标面积(m ²)	7.1	20.42	3.88	15.16	2.56	10.1
质量标准(mg/L)	0.01		0.01		0.02	

从表 6.4-2 可以看出,假设萃取废水管网发生跑冒滴漏,持续 100d,污染物砷的超标运移距离为 2.2m,超标面积为 7.1m²;持续 365d,砷的超标运移距离为 4.5m,超标面积为 20.42m²。

从表 6.4-2 可以看出,假设萃取废水管网发生跑冒滴漏,持续 100d,污染物铅的超标运移距离为 1.7m,超标面积为 3.88m²;持续 365d,砷的超标运移距离为 4m,超标面积为 15.16m²。

从表 6.4-2 可以看出,假设萃取废水管网发生跑冒滴漏,持续 100d,污染物镍的超标运移距离为 1.5m,超标面积为 2.56m²;持续 365d,砷的超标运移距离为 3.5m,超标面积为 10.1m²。

(2) 事故状况下

将确定的参数带入模型,便可以求出含水层不同位置,任何时刻的污染物浓度分布情况。预测结果见表 6.4-3 和图 6.4-2。

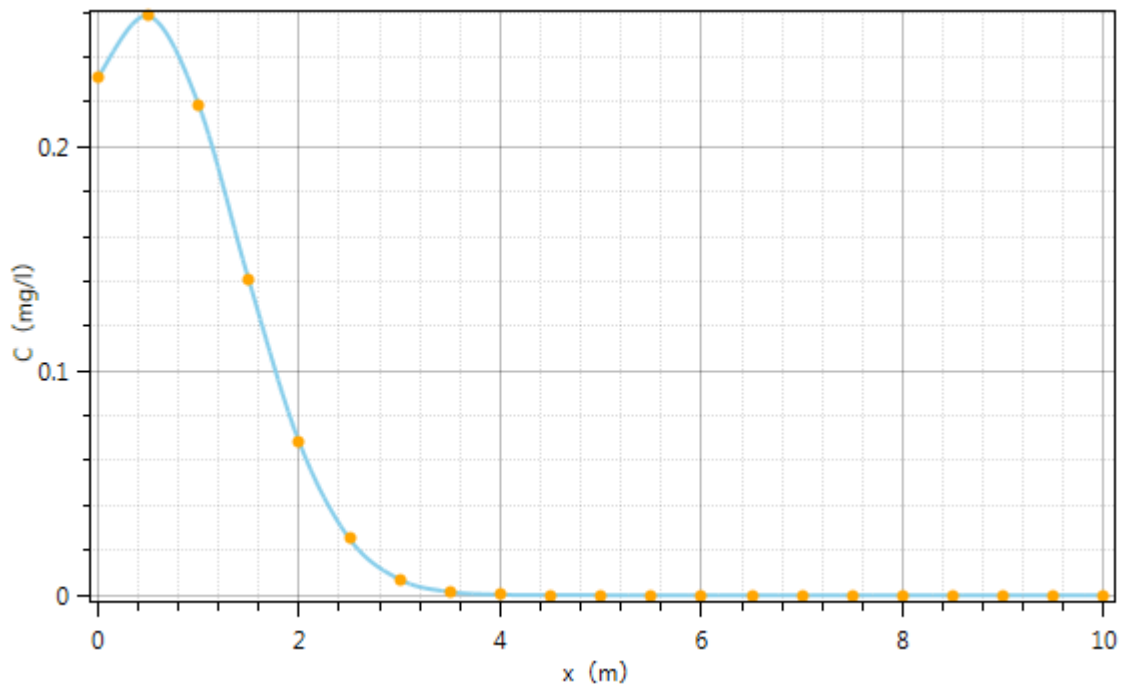


图 6.4-2 (1) 事故状况下砷地下水下游浓度 (100d)

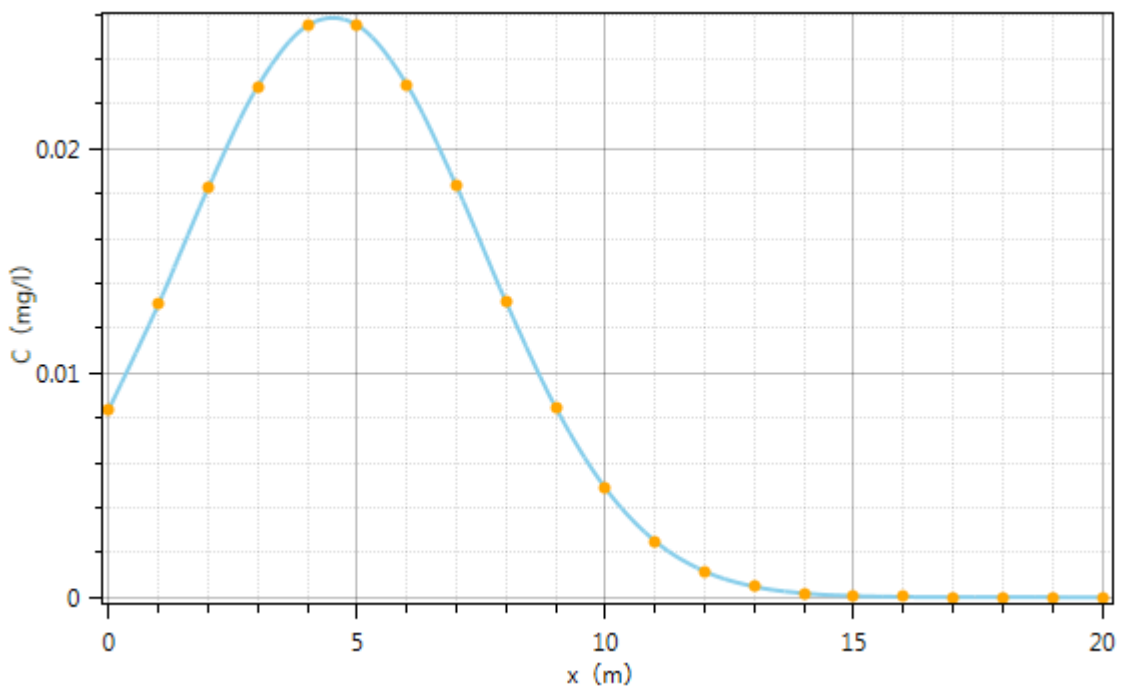


图 6.4-2 (2) 事故状况下砷地下水下游浓度 (1000d)

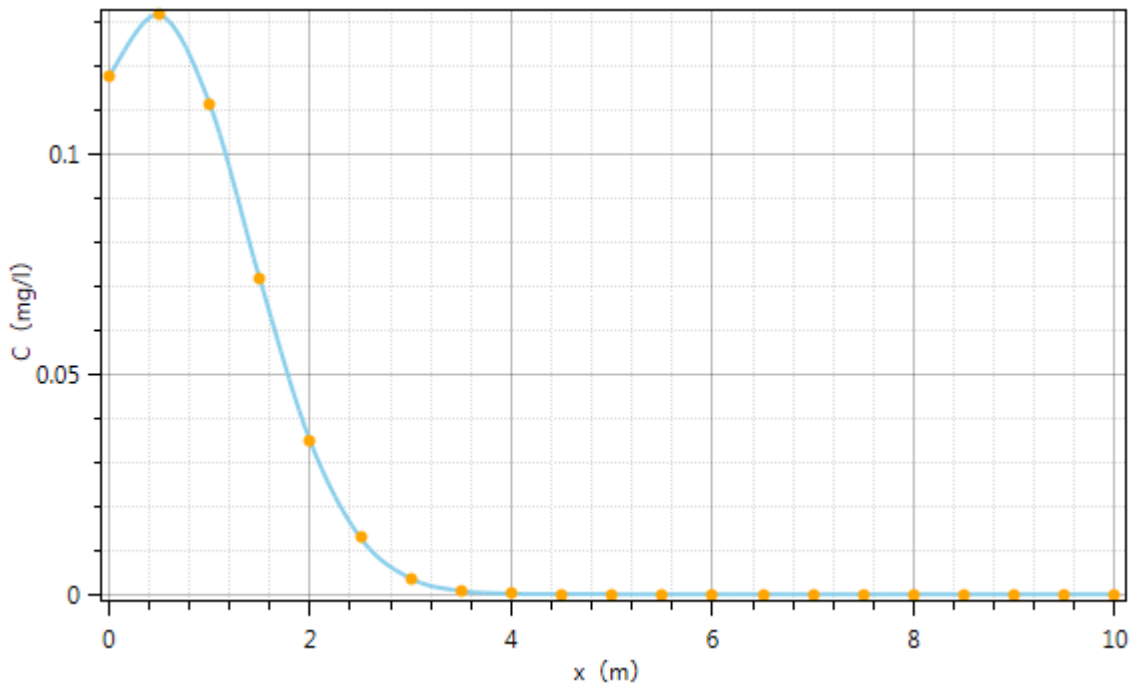


图 6.4-2 (3) 事故状况下铅地下水下游浓度 (100d)

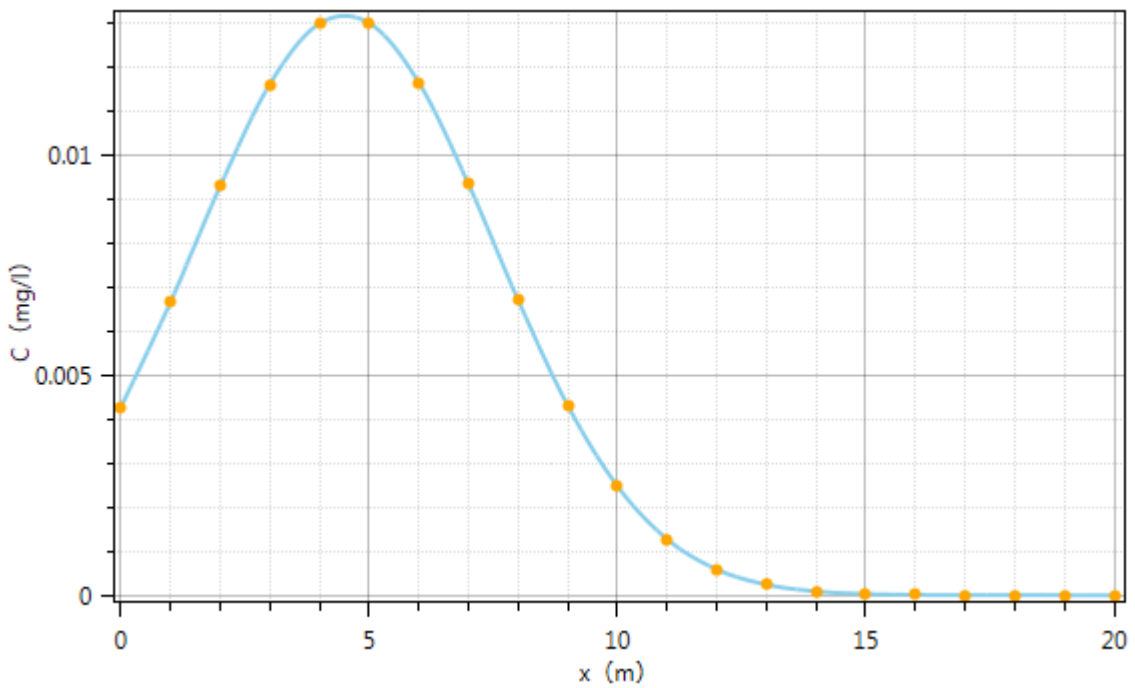


图 6.4-2 (4) 事故状况下下铅地下水下游浓度 (1000d)

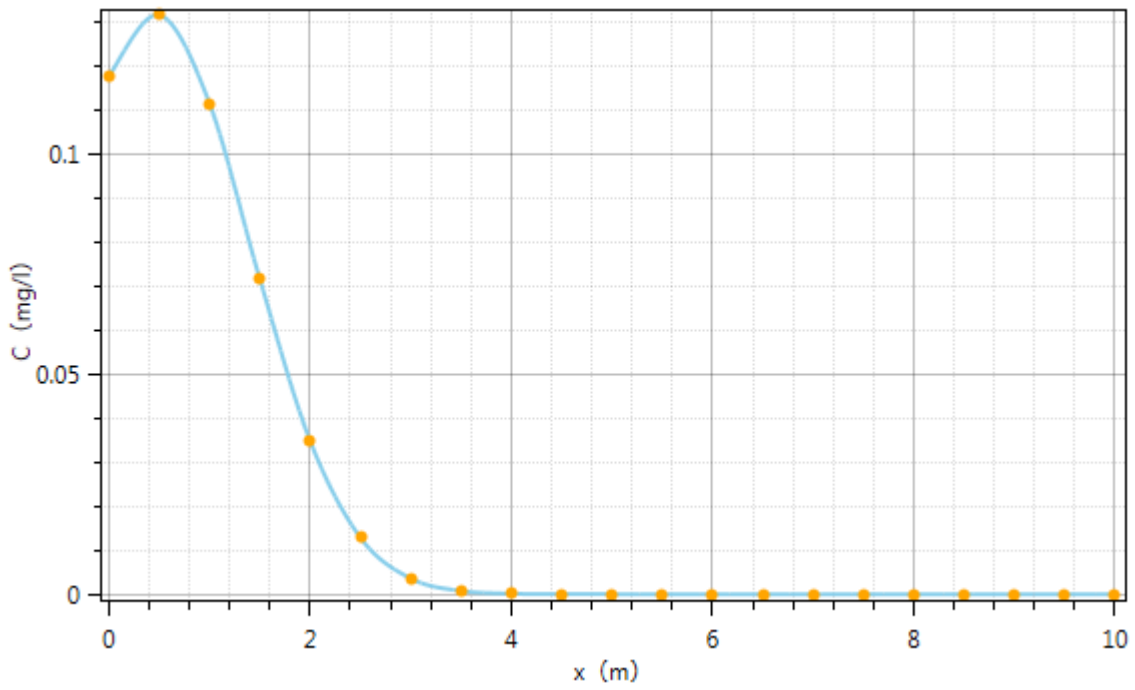


图 6.4-2 (5) 事故状况下镍地下水下游浓度 (100d)

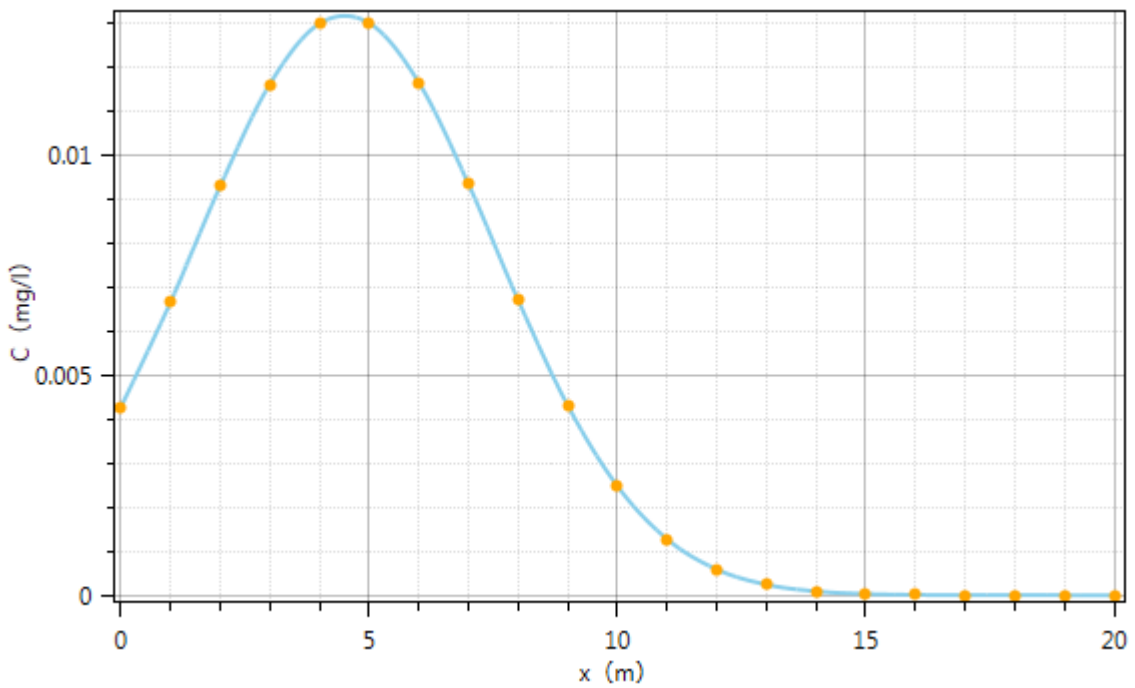


图 6.4-2 (6) 事故状况下镍地下水下游浓度 (1000d)

表 6.4-3 事故状况下污染物污染地下水范围预测表

污染物名称	砷		铅		镍	
	100d	1000d	100d	1000d	100d	1000d
超标运移距离(m)	2.9	8.6	2.6	6.6	2.3	0
超标面积(m ²)	10.43	29.32	8.3	8	6	0
质量标准(mg/L)	0.01		0.01		0.02	

从表 6.4-3 可以看出,假设萃取废水管网发生事故,在事故发生 100d 时,砷的超标运移距离为 2.9m,超标面积为 10.43m²;在事故发生 1000d 时,砷的超标运移距离为 8.6m,超标面积为 29.32m²。

从表 6.4-3 可以看出,假设萃取废水管网发生事故,在事故发生 100d 时,铅的超标运移距离为 2.6m,超标面积为 8.3m²;在事故发生 1000d 时,砷的超标运移距离为 6.6m,超标面积为 8m²。

从表 6.4-3 可以看出,假设萃取废水管网发生事故,在事故发生 100d 时,镍的超标运移距离为 2.3m,超标面积为 6m²;在事故发生 1000d 时,砷浓度不超标。

由地下水动力学可知,污染物瞬时泄漏后,在运移的过程中随着地下水的稀释作用,浓度会逐渐地降低,到一定年限后,地下水中的污染物指标会逐渐达标。由于本区地下水径流十分缓慢,地下水稀释污染物的能力比较弱,污染物一旦进入含水层中,其自然恢复能力是比较弱的。可见,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。

6.5 地下水保护措施及建议

6.5.1 地下水环境保护目标

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

6.5.2 地下水保护措施

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

6.5.2.1 源头控制措施

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

(2) 各类污水收集储存设施均要落实必要的防渗漏措施，以免直接污染浅层地下水。

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

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

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

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

6.5.2.2 分区防渗措施

根据《环境影响评价技术导则 地下水》(HJ 610-2016)，拟建项目厂区地下水防渗区划分为重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区。

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

表 6.5-1 拟建工程采取的防渗处理措施

序号	名称	采取的措施	防渗系数	是否满足要求
重点防渗区	酸解车间、酸性废气处理设施、净化净化浓缩车间、卸车区、净化区、罐区、氯化钙车间、氯化钙仓库	C30 钢筋混凝土，1:2 水泥砂浆抹面 20mm 厚	不大于 1×10^{-7} cm/s。	满足
	污水管线	PP 管线（室外地上敷设）		
一般防渗区	有机废气处理设施、提升机基坑	C30 钢筋混凝土，1:2 水泥砂浆抹面 20mm 厚	不大于 1.0×10^{-7} cm/s	满足
简单防渗区	综合楼、辅助用房、道路	一般地面硬化	-	-

图 6.5-1 厂区分区防渗示意图

6.5.3 地下水环境监测与管理

(1) 环境管理机构

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

(2) 地下水污染监测计划

地下水监测计划原则：①重点污染防治区加密监测原则；②以浅层地下水监测为主的原则；③上、下游同步对比监测原则；④水质监测项目参照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的的不同适当增加和减少监测项目。厂安全环保部门设立地下水动态监测小组，专人负责监测。

拟建项目地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)，结合研究区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，布置地下水监测点。制定拟建项目地下水监测计划，具体见表 6.5-2。

表 6.5-2 本项目地下水污染监测计划一览表

序号	项目	监测计划内容
1	监测孔位置	依托项目厂区、上游、下游共地下水水质跟踪监测点 6 个，分别位于冯家庄（上游，1 个背景值监测点）、厂区（4 个地下水环境影响跟踪监测点）、李家山子村（下游，1 个污染扩散监测点），地下水监控点位置见图 6.5-2。
2	监测孔深	约 15-20m
3	监测层位	潜水层
4	监测井结构	监测井结构按照井管 $\Phi 160\text{mm}$ 、孔口以下 1.5m(或至潜水面)、采用粘土或水泥止水、下部为滤水管，底部 2.0m 设沉砂管等。
5	监测项目	厂址周围监控点:pH、总硬度、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、挥发酚、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、溶解性总固体、铜、锌、总汞、镉、六价铬、砷、铅、镍、总大肠菌群。
6	监测频率	每季度监测一次
7	监测数据管理	应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

图 6.5-2 地下水监控点位示意图

6.5.5 地下水环境跟踪监测与信息公开计划

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

(2) 地下水环境跟踪监测报告的内容，一般包括如下内容：

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

b) 生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

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

6.5.6 地下水污染应急响应预案

(1) 地下水污染应急响应预案

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

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

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

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

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

④对被破坏的区域设置紧急隔离围堤，防止物料及消防水进一步渗入地下；

⑤对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施；

⑥如果本厂力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

(2) 应急治理程序

针对应急工作需要，参照“场地环境保护标准体系”的相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图 6.5-3。

(3) 地下水污染治理措施

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

A、建议治理措施

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

①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案；

②查明并切断污染源；

③探明地下水污染深度、范围和污染程度；

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

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

⑥将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析；

⑦当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止井点抽水，并进行土壤修复治理工作。

B、应注意的问题

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

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

出处理法或原位法进行治理。

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

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

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

6.5.7 建议

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

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

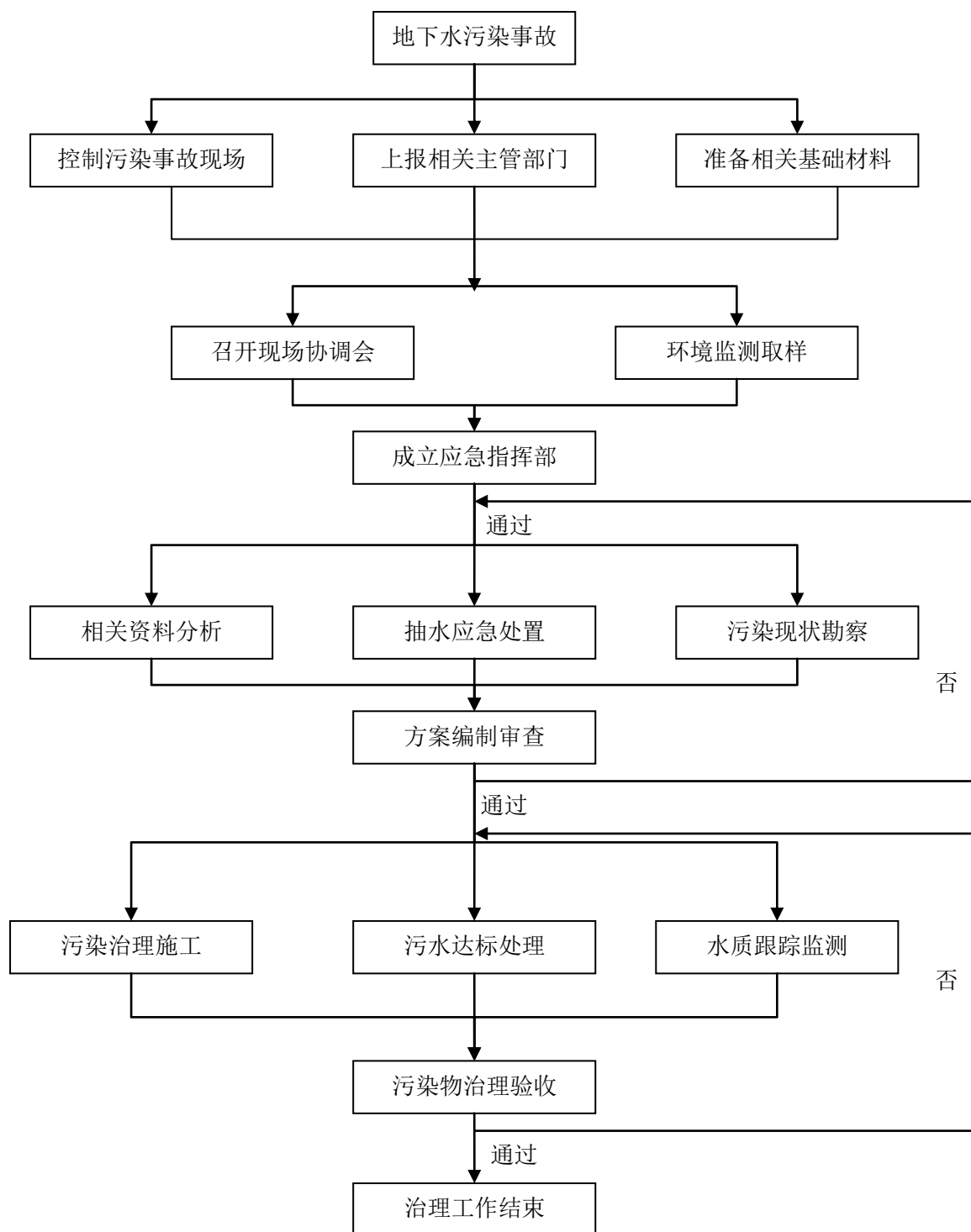


图 6.5-3 地下水污染应急治理程序

6.6 小结

地下水现状监测与评价结果表明，现状监测期间，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。

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。

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

第 7 章 噪声环境影响评价

7.1 噪声环境质量现状监测与评价

7.1.1 噪声环境质量现状监测

7.1.1.1 监测布点

为掌握厂区所在地噪声环境现状，根据项目区平面布置及其周围环境特点，在厂界周围东、西、南、北厂界外 1 米共布设 4 个监测点。噪声现状监测布点情况见示意图 7-1。

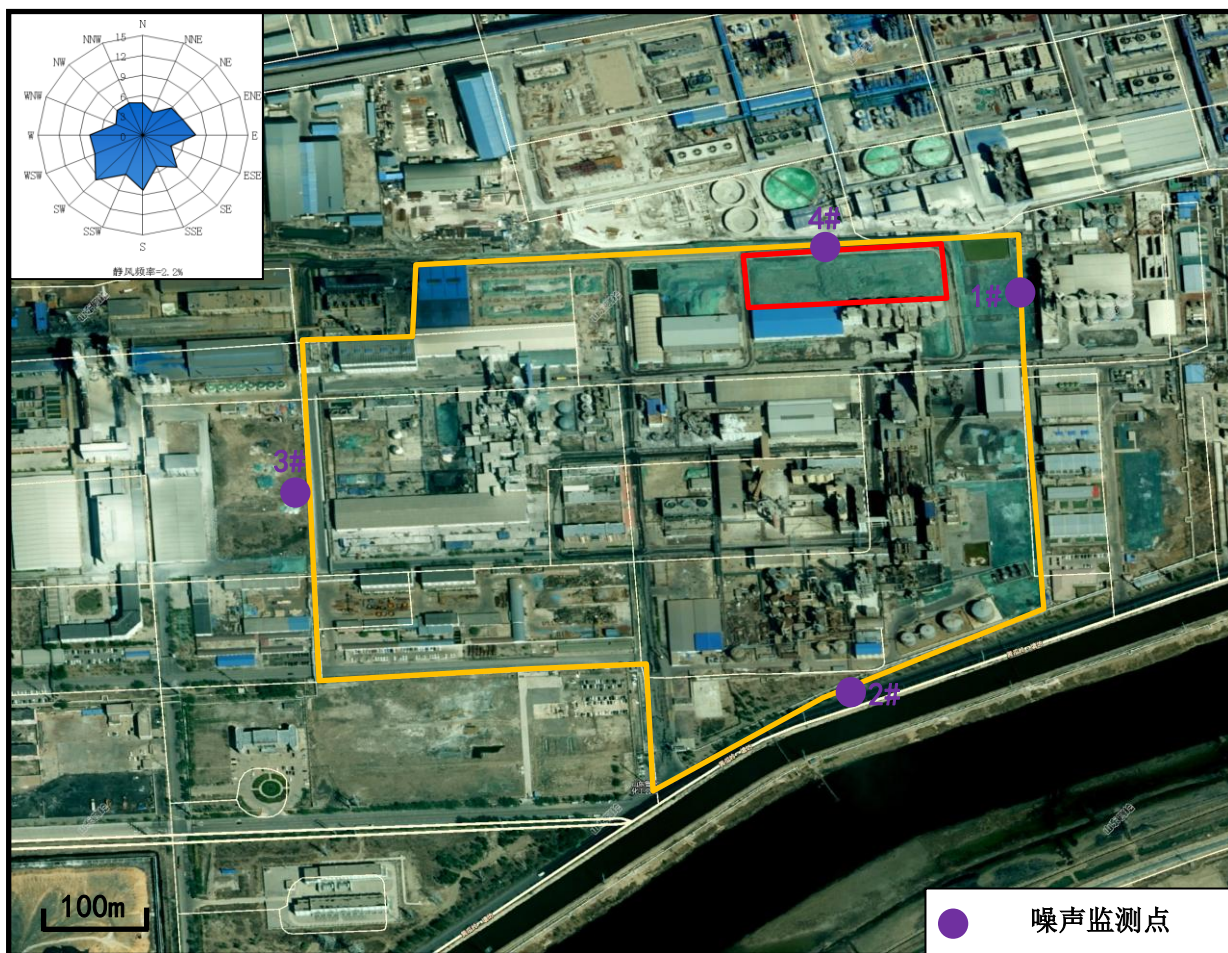


图 7-1 本项目噪声现状布点示意图

7.1.1.2 监测时间和频率

监测时间为 2019 年 12 月 24 日，监测一天，每天监测 1 次，昼、夜间各监测一次。

7.1.1.3 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:

青岛中博华科检测科技有限公司。

7.1.1.4 监测结果

厂界噪声现状监测结果见表 7-1。

表 7-1 噪声现状监测结果(单位: dB(A))

监测日期	监测点位	监测时间	主要声源	噪声 L_{eq} [dB(A)]
2019. 12. 24	1#东厂界	13:12-13:22	环境	57.8
		22:05-22:15	环境	54.6
	2#南厂界	13:29-13:39	环境	52.6
		22:22-22:32	环境	50.2
	3#西厂界	13:47-13:57	环境	58.2
		22:39-22:49	环境	54.3
	4#北厂界	14:03-14:13	环境	57.9
		22:57-23:07	环境	53.9

7.1.2 噪声环境质量现状评价

7.1.2.1 评价标准

1#项目东侧、2#项目南侧、3#项目西侧只是当做背景值, 不进行评价。

厂界噪声执行《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)。

7.1.2.2 评价方法

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

$$P=L_{eq}-L_b$$

式中: P—超标值, dB(A);

L_{eq} —测点等效连续 A 声级, dB(A);

L_b —评价标准，dB(A)。

7.1.2.3 噪声环境现状评价

噪声环境现状评价结果见表 7-2。

表 7-2 噪声现状评价结果(单位：dB(A))

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	57.8	65	-7.2	54.6	55	-0.4	达标
2#南厂界	52.6		-12.4	50.2		-4.8	达标
3#西厂界	58.2		-6.8	54.3		-0.7	达标
4#北厂界	57.9		-7.1	53.9		-1.1	达标

噪声质量现状监测表明：企业各厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)3 类标准要求。

7.2 噪声环境影响预测与评价

7.2.1 噪声源分析

7.2.1.1 拟建工程主要噪声源

拟建项目噪声主要来自压滤机、各种泵类等设备运行时产生的噪声，其噪声级(单机)一般为 80~90dB(A)，采取消声、阻尼减振、车间隔音等措施。噪声源设备情况见表 7-3。

表 7-3 噪声污染源情况一览表(单位: dB(A))

序号	设备名称	位置	台数	单机噪声级 dB(A)	治理措施	治理后单机噪声级 dB(A)
1	酸解液输送泵	酸解车间	2	85	减振、低噪声电机	75
2	矿渣压滤泵		2	85	减振、低噪声电机	75
3	24%盐酸泵		2	85	减振、低噪声电机	75
4	洗水泵		2	85	减振、低噪声电机	75
5	矿渣压滤机 1		1	90	车间隔声	80
6	矿渣压滤机 2		1	90	车间隔声	80
7	粗磷酸过滤泵		2	85	减振、低噪声电机	75
8	粗磷酸过滤泵	净化车间	2	85	减振、低噪声电机	75
9	除铁磷酸泵		2	85	减振、低噪声电机	75
10	除铁萃取离心机		3	90	车间隔声	80
11	除铁反萃离心机		2	90	车间隔声	80
12	一级萃取泵		2	85	减振、低噪声电机	75
13	一级萃取离心机		10	90	车间隔声	80
14	一级洗涤萃取离心机		6	90	车间隔声	80
15	一级反萃离心机		5	90	车间隔声	80
16	稀盐酸泵		2	85	减振、低噪声电机	75
17	二级萃取离心机		3	90	车间隔声	80
18	二级洗涤离心机		3	90	车间隔声	80
19	二级反萃离心机		3	90	车间隔声	80
20	二级萃取剂泵		2	85	减振、低噪声电机	75
21	稀磷酸上料泵		2	85	减振、低噪声电机	75
22	结片干燥机		氯化钙车间	1	90	车间隔声

7.2.1.2 主要噪声源治理措施

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,工程采取了以下防噪降噪措施。

①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。

②在设备、管道设计中，注意防振、防冲击，以减轻振动噪声，并应注意改善气体输送时流场状况，以减少空气动力噪声。

③针对管路噪声，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。

④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、隔音处理等。

经采取以上措施后，各设备噪声级大大降低。工程主要噪声源治理前后的噪声级见表 7-4。

7.2.2 预测模式及参数选择

7.2.2.1 预测模式

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

①单个声源到达受声点的声压级

$$L_A(r) = L_{Aref}(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{exc})$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{Aref}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处 A 声级，dB(A)；

A_{div} ——声波几何发散引起的 A 声级衰减量，dB(A)；

A_{bar} ——遮挡物引起的声级衰减量，dB(A)；

A_{atm} ——空气吸收衰减量，dB(A)；

A_{exc} ——附加衰减量，dB(A)。

②多个声源发出的噪声在同一受声点的共同影响，其公式为：

$$L_p = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{A(i)}} \right]$$

其中： L_p ——预测点处的声级叠加值，dB(A)；

n——噪声源个数。

7.2.2.2 参数确定

a. A_{div}

$$\text{对点声源 } A_{div} = 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中：r——声源到预测点的距离，m；

r_0 ——声源到参考点的距离，m。

b. A_{atm}

$$A_{atm} = \frac{r - r_0}{100} a$$

其中，a 为空气吸声系数，其随频率的增大而增大。该厂噪声以中低频为主，空气吸收性衰减很小，预测时可忽略不计。

c. A_{bar}

由于主要噪声设备均置于厂房内，噪声在向外传播过程中将受到厂房或其他车间的阻挡影响，从而引起声能量的衰减，具体衰减依据声级的不同传播途径而定，一般取 5~10dB(A)。

d. A_{exc}

主要考虑地面效应引起的附加衰减量，根据本工程厂区布置和噪声源强及外环境状况确定，取 0~10dB(A)。

7.2.3 预测点的选取

本次噪声影响评价选取现状监测各厂界中与拟建工程最近的 2 个厂界（1#、4#）作为本工程对环境的影响预测点，预测、评价工程噪声对环境的影响。各噪声设备与各预测点之间的距离见表 7-4。

表 7-4 拟建工程噪声设备与预测点距离表(单位: dB(A))

序号	主要设备	设备台数	噪声源强 dB(A)	预测点距厂界距离 (m)	
				东厂界	北厂界
酸解车间					
1	酸解液输送泵	2	75	232	62
2	矿渣压滤泵	2	75	235	56
3	24%盐酸泵	2	75	232	66
4	洗水泵	2	75	228	62
5	矿渣压滤机 1	1	80	235	56
6	矿渣压滤机 2	1	80	235	56
7	粗磷酸过滤泵	2	75	237	58
净化车间					
8	粗磷酸过滤泵	2	75	174	36
9	除铁磷酸泵	2	75	174	36
10	除铁萃取离心机	3	80	180	64
11	除铁反萃离心机	2	80	180	60
12	一级萃取泵	2	75	195	53
13	一级萃取离心机	10	80	195	53
14	一级洗涤萃取离心机	6	80	195	65
15	一级反萃离心机	5	80	192	53
16	稀盐酸泵	2	75	168	65
17	二级萃取离心机	3	80	182	59
18	二级洗涤离心机	3	80	183	64
19	二级反萃离心机	3	80	186	59
20	二级萃取剂泵	2	75	173	61
21	稀磷酸上料泵	2	75	173	61
氯化钙车间					
22	结片干燥机	1	80	103	28

7.2.3.4 噪声环境影响评价

拟建工程噪声环境影响预测结果见表 7-5。

表 7-5 拟建工程噪声影响评价结果表(单位: dB(A))

评价点	预测值
1#东厂界	41.1
4#北厂界	51.8

由表 7-6 可见, 拟建项目投产后各预测北厂界、东厂界预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准。拟建项目噪声对各厂界噪声影响不大。

7.3 噪声控制措施及建议

由以上分析可知, 拟建工程投产后, 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。为确保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, 建议企业在工程的建设过程中严格落实好以下措施。

(1) 务必对本工程噪声源落实好“7.2.1.2 节”中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。

第 8 章 固体废物环境影响分析

8.1 固体废物种类、产生量及处置情况

8.1.1 拟建工程固体废物种类、产生量及处置情况

拟建工程产生的固体废物主要有酸不溶物废渣、除杂废渣、萃取剂再生废碱渣、萃取剂再生废活性炭、分层废液、过滤废渣、氯化钙、硫化砷废渣。

(1) 酸不溶物废渣

拟建工程酸解工序产生酸不溶物废渣，产生量为 235.1t/a，主要成分为氧化硅等酸不溶物。酸不溶物废渣为一般固废，外售综合利用，生产建材。

(2) 除杂废渣

拟建工程除渣工序产生除杂废渣，产生量为 2010.02t/a，主要成分为氟硅酸钠、砷、铅、镍。根据《国家危险废物名录》（2016 年），除杂废渣为危险废物，属于“HW34 废酸，基础化学原料制造”废物代码“261-057-34，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”，危险特性为腐蚀性（C），送有资质的单位处置。

(3) 萃取剂再生废碱渣

拟建工程净化工序产生萃取剂再生废碱渣，产生量为 3.66t/a，主要成分为磷酸钙、废石灰、萃取剂等。根据《国家危险废物名录》（2016 年），除杂废渣为危险废物，属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”废物代码“900-213-08，废矿物油再生净化过程中产生的沉淀残渣、过滤残渣、废过滤吸附介质”，危险特性为毒性和易燃性（T, I），送有资质的单位处置。

(4) 萃取剂再生废活性炭

拟建工程净化工序产生萃取剂再生废活性炭，产生量为 2.94t/a，主要成分为活性炭、磷酸、碱液、萃取剂等。根据《国家危险废物名录》（2016 年），除杂废渣为危险废物，属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”废物代码“900-213-08，废矿物油再生

净化过程中产生的沉淀残渣、过滤残渣、废过滤吸附介质”，危险特性为毒性和易燃性（T, I），送有资质的单位处置。

（5）分层废液

拟建工程氯化钙回收工序产生分层废液，产生量为 333.8t/a，主要成分为废萃取剂。根据《国家危险废物名录》（2016 年），除杂废渣为危险废物，属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物” 废物代码“900-249-08，其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及含矿物油废物”，危险特性为毒性和易燃性（T, I），送有资质的单位处置。

（6）过滤废渣

拟建工程氯化钙回收工序产生过滤废渣，产生量为 1051.2t/a，主要成分为磷酸钙、氢氧化铁、氟硅酸钙等。过滤废渣为一般固废，送现有磷铵装置做配料。

（7）氯化钙

拟建工程氯化钙回收工序产生氯化钙，产生量为 15303.35t/a，主要成分为氯化钙。氯化钙疑似危险废物，需进行鉴定。若鉴定属于危险废物送有资质单位处置，如属于一般固废则外售综合利用。

（8）硫化砷废渣

拟建工程含砷废水预处理设施产生硫化砷废渣，产生量为 0.1t/a，主要成分为硫化砷等。根据《国家危险废物名录》（2016 年），硫化砷废渣为危险废物，属于“HW34 废酸，基础化学原料制造” 废物代码“261-057-34，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”，危险特性为腐蚀性（C），送有资质的单位处置。

拟建工程固体废物产生及处理情况见表 8-1，危险废物汇总情况见表 8-2。

表 8-1 拟建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	处置措施
酸解工序	酸不溶物废渣 (S1)	235.1	固态	氧化硅等酸不溶物	一般固废	-	外售综合利用, 生产建材
除杂工序	除杂废渣 (S2)	2010.02	固态	氟硅酸钠、砷、铅、镍	危险废物	HW34 废酸, 基础化学原料制造, 废物代码 261-057-34, 危险特性腐蚀性 (C)	送有资质的单位处置
净化工序	萃取剂再生废碱渣 (S3)	3.66	固态	磷酸钙、废石灰、萃取剂等	危险废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物, 废物代码 900-213-08, 危险特性毒性和易燃性 (T/I)	送有资质的单位处置
	萃取剂再生废活性炭 (S4)	2.94	固态	活性炭、磷酸、碱液、萃取剂等	危险废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物, 废物代码 900-213-08, 危险特性毒性和易燃性 (T/I)	送有资质的单位处置
氯化钙回收工序	分层废液 (S5)	333.8	液态	废萃取剂	危险废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物, 废物代码 900-249-08, 危险特性毒性和易燃性 (T/I)	送有资质的单位处置
	过滤废渣 (S6)	1051.2	固态	磷酸钙、氢氧化铁、氟硅酸钙等	一般固废	-	送现有磷铵装置做配料
	氯化钙 (S7)	15303.35	固态	氯化钙	疑似危险废物	-	若鉴定属于危险废物送有资质单位处置, 如属于一般固废则外售综合利用
含砷废水预处理设施	硫化砷废渣 (S8)	0.1	固态	硫化砷等	危险废物	HW34 废酸, 基础化学原料制造, 废物代码 261-057-34, 危险特性腐蚀性 (C)	送有资质的单位处置

表 8-2 拟建项目危险废物汇总样表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	除杂废渣(S2)	HW34	261-057-34	2010.02	除杂工序	固态	氟硅酸钠、砷、铅、镍	砷、铅、镍	1年	腐蚀性(C)	送有资质的单位处置
2	萃取剂再生废碱渣(S3)	HW08	900-213-08	3.66	净化工序	固态	磷酸钙、废石灰、萃取剂等	萃取剂	1年	毒性和易燃性(T/I)	送有资质的单位处置
3	萃取剂再生废活性炭(S4)	HW08	900-213-08	2.94		固态	活性炭、磷酸、碱液、萃取剂等	萃取剂	1年	毒性和易燃性(T/I)	送有资质的单位处置
4	分层废液(S5)	HW08	900-249-08	333.8	氯化钙回收工序	液态	废萃取剂	萃取剂	1年	毒性和易燃性(T/I)	送有资质的单位处置
5	硫化砷废渣(S8)	HW34	261-057-34	0.1	含砷废水预处理设施	固态	硫化砷等	硫化砷	1年	腐蚀性(C)	送有资质的单位处置

拟建工程固废产生量 18940.17t/a，其中危险废物 2350.52t/a，一般固废 1286.3t/a，疑似危险废物 15303.35t/a。

8.2 固体废物环境影响分析

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

8.2.1 收集方面污染防治措施

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

拟建项目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(拟建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。拟建工程产生

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。

拟建工程氯化钙采用塑料袋包装储存单独设置储存库，在未鉴定前按《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 号修改单要求对危废暂存库的要求进行管理；若鉴定为一般固废可按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599- 2001）进行管理。

拟建工程新建设一座危险废物暂存间，建筑面积 150m²，位于老硫磺制酸装置南侧。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。

本项目危废暂存库情况见表 8-3。

表 8-3 危险废物暂存间基本情况一览表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废暂存间	除杂废渣	HW34	261-057-34	老硫磺制酸装置南侧	150m ³	袋装	2350.52t	一年
		萃取剂再生废碱渣	HW08	900-213-08			袋装		
		萃取剂再生废活性炭	HW08	900-213-08			袋装		
		分层废液	HW08	900-249-08			桶装		
		硫化砷废渣	HW34	261-057-34			袋装		

8.2.3 转移方面污染防治措施

转移危险废物的，必须按照国家有关规定填写危险废物转移联单。跨省、自治区、直辖市转移危险废物的，应当向危险废物移出地省、自治区、直辖市人民政府环境保护

行政主管部门申请。移出地省、自治区、直辖市人民政府环境保护行政主管部门应当商经接受地省、自治区、直辖市人民政府环境保护行政主管部门同意后，方可批准转移该危险废物。未经批准的，不得转移。

根据《危险废物转移联单管理办法》(国家环保总局令第 5 号, 1999 年), 转移过程采取的污染防治措施如下:

(1) 危险废物产生单位在转移危险废物前, 须按照国家有关规定报批危险废物转移计划; 经批准后, 产生单位应当向移出地环境保护行政主管部门申请领取联单。产生单位应当在危险废物转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门, 并同时将其预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。

(2) 危险废物产生单位每转移一车、船(次)同类危险废物, 应当填写一份联单。每车、船(次)有多类危险废物的, 应当按每一类危险废物填写一份联单。

(3) 危险废物产生单位应当如实填写联单中产生单位栏目, 并加盖公章, 经交付危险废物运输单位核实验收签字后, 将联单第一联副联自留存档, 将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门, 联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。

(4) 危险废物运输单位应当如实填写联单的运输单位栏目, 按照国家有关危险物品运输的规定, 将危险废物安全运抵联单载明的接受地点, 并将联单第一联、第二联副联、第三联、第四联、第五联随转移的危险废物交付危险废物接受单位。

(5) 危险废物接受单位应当按照联单填写的内容对危险废物核实验收, 如实填写联单中接受单位栏目并加盖公章。

接受单位应当将联单第一联、第二联副联自接受危险废物之日起十日内交付产生单位, 联单第一联由产生单位自留存档, 联单第二联副联由产生单位在二日内报送移出地环境保护行政主管部门; 接受单位将联单第三联交付运输单位存档; 将联单第四联自留存档; 将联单第五联自接受危险废物之日起二日内报送接受地环境保护行政主管部门。

(6) 危险废物接受单位验收发现危险废物的名称、数量、特性、形态、包装方式与联单填写内容不符的, 应当及时向接受地环境保护行政主管部门报告, 并通知产生单位。

(7) 联单保存期限为五年；贮存危险废物的，其联单保存期限与危险废物贮存期限相同。

8.2.4 运输方面污染防治措施

拟建项目产生的各类危险废物全部由危险废物接受单位负责运输，运输方面需要采取如下防治措施：

(1) 危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

(2) 危险废物公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》（交通部令[2005 年]第 9 号）、《汽车运输危险货物规则》（JT617-2004）以及《汽车运输、装卸危险货物作业规程》（JT618-2004）执行。

(3) 废弃危险化学品的运输应执行《危险化学品安全管理条例》有关运输的规定。

(4) 运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）附录 A 设置标志。

(5) 危险废物公路运输时，运输车辆应按《道路运输危险货物车辆标志》（GB13392-2005）设置车辆标志。

(6) 危险废物运输时的中转、装卸过程应遵守如下技术要求：

① 卸载区的工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备，装卸剧毒废物应配备特殊的防护装备。

② 卸载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。

③ 危险废物装卸区应设置隔离设施，液态废物卸载区应设置收集槽和缓冲罐。

8.2.5 处置方面污染防治措施

委托有资质单位处置方面需要采取如下污染防治措施：

(1) 按国家有关规定申报登记产生危险废物的种类、数量、处置方法。

(2) 在危险废物的收集和转运过程中采取相应的防火、防爆、防中毒、防扬散、防流失、防渗漏或者其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

针对拟建工程产生的固体废物的特点,建议采取以下防治措施:

(1)危险废物应及时进行处理,储存在危险废物暂存库中,并委托有资质的危废运输车辆运输。

(2)加强现场管理,对固体废物应首先分类,并登记,堆放到指定场所。根据危险废物的特性采取相应的包装措施。

(3)危险废物的收集、贮存应落实好“8.2节”中提出的各项措施。

第 9 章 施工期环境影响分析

9.1 施工期环境影响分析

9.1.1 施工期环境影响因素

拟建工程施工期为 1 年。环境影响因素主要来自设备和建筑材料的运输、土地平整、开挖、土方回填、设备的安装等环节。

在施工期间各项施工活动对周围环境的影响因素主要有：运输噪声、机械噪声、弃土、扬尘等。

9.1.2 环境空气影响分析

施工期对大气环境产生影响的主要污染是因挖掘地基、灰土拌合、土地平整、材料运输和堆存等环节会造成地面扬尘，从而对施工现场周围环境空气产生一定影响，这种影响因施工现场工作条件、施工阶段、管理水平、机械化程度及施工季节、土质和天气条件不同而差异较大。控制污染的影响一般采取通过围墙隔离、道路洒水等措施减少扬尘影响。影响范围一般在现场近距离 300m 以内。据现场调查，距离厂界最近的敏感点为厂 NE 方向 1580m 李家山子村，受影响相对较小。

施工期对大气环境产生影响的次污染是施工机械和运输车辆燃烧柴油和汽油排放的废气。由于本次施工场地较集中，所以废气污染是小范围、短期的，对环境空气影响不大。

9.1.3 噪声对周围环境的影响分析

拟建工程在施工期间，挖掘机、推土机、平地机、混凝土搅拌机以及吊车、升降机和各种装载车辆运行，必然会加大施工场地周围环境噪声。据有关测试资料，各种机械运行中的噪声水平见表 9-1。

由表可见，目前常用施工机械或车辆噪声级在 75-98dB(A) 之间，其对声环境影响，参考同类施工机械噪声影响预测结论，昼间施工影响范围为 60m，夜间为 180m。对厂区施工的不同施工阶段，《建筑施工界噪声标准限值》(GB12523-2011)提出了不同的要求，

其中打桩阶段夜间禁止施工。

表 9-1 建筑现场主要施工噪声源情况(单位: dB(A))

机械名称	噪声级(平均)	机械名称	噪声级(平均)
推土机	78-96	挖土机	80-93
搅拌机	75-88	运土卡车	85-94
气锤、风钻	82-98	空气压缩机	75-88
混凝土破碎机	85	钻机	87
卷扬机	75-88		

注: 表中所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 NE 方向 1580m 李家山子村, 因此施工噪声对周围环境的影响不大。

另外, 施工运输过程中对交通噪声有一定的影响, 由于厂区与外面公路紧连, 且工程运输量不大, 运输时间短, 厂址周围近距离内没有集中居民点, 因此对噪声环境的影响不大。

9.1.4 固体废物对环境的影响分析

施工期固体废物主要是施工人员的生活垃圾、土石方施工时开挖的渣土、碎石等; 物料运送过程中的物料损耗, 包括砂石、混凝土; 铺路修整阶段石料、灰渣、建材等的损耗与遗弃。工程对固体废弃物定点堆放、管理, 所以对周围环境影响甚微。

9.1.5 对水环境的影响分析

施工期产生废水主要包括施工人员的生活污水和施工本身产生的废水。施工废水主要包括土方阶段降水井排水、结构阶段混凝土养护排水以及各种车辆冲洗水。由于施工期废水排放量较少, 水质简单, 且施工是在现有厂区内, 企业可将废水收集送污水处理站处理达标后送园区污水处理厂, 对水环境不会产生明显的影响。

9.1.6 生态环境及社会环境影响分析

工程施工必然对地表结构进行破坏: 首先是铲除地表植物, 从而降低植被覆盖率, 容易导致小量水土流失; 其次是挖方或填方, 改变了土壤结构, 降低了土壤熟化程度, 改变土地利用方式, 同时大量地面被硬化, 使局部生态环境变差。

对拟建工程而言，施工场地在现有厂区内，比较集中，地势较为平坦。施工期间对地表结构破坏面积和破坏程度较小，不会导致明显的水土流失。由于生态环境影响一般是可逆的，只要在施工期注意规划，施工后期及时绿化，一般其不利影响是可以得到有效控制的。

拟建工程附近水利、电力等设施较为简单，保护级别较小，适宜局部调整，没有重要景观设施。拟建工程施工期不会对现有社会环境产生不利影响。该工程施工期不需要考虑临时占地，不涉及居民搬迁和安置问题。

9.2 施工期污染控制措施

通过对施工期环境影响分析，施工期主要污染为噪声和扬尘，虽然由于施工期是短期的、局部的，但为了减少对周围环境的影响，采取以下控制措施：

9.2.1 控制噪声污染措施

(1) 合理安排施工时间。安排施工计划时，应尽可能避免大量的高噪声设备同时施工，避开周围环境对噪声的敏感时间，减少夜间工程量。尽量加快施工进度，缩短整个工期。

(2) 降低设备声级。尽量选用低噪声施工机械；对动力机械设备进行定期的维护保养；闲置不用的设备应立即关闭；运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。

(3) 降低人为噪声。根据当地环保部门制定的噪声防治条例的要求施工，以免影响周围单位人员的正常工作。

(4) 建立临时声障。对位置相对固定的机械设备，能在棚内操作的尽量进入操作间，可适当建立单面声障。

9.2.2 控制扬尘污染措施

(1) 施工场地每天定时洒水，防止浮尘产生，在大风日加大洒水量及洒水次数。

(2) 施工场地内运输通道及时清扫、冲洗，以减少汽车行驶扬尘。

(3) 运输车辆进入施工场地应低速行驶，或限速行驶，减少扬尘产生量。

(4) 施工渣土外运车辆应加盖篷布，减少沿路遗洒。

(5) 避免起尘原材料的露天堆放。

(6) 所有来往施工场地的多尘物料应用帆布覆盖。

(7) 施工过程中，应采用商品(湿)水泥和水泥预制件，尽量少用干水泥。

9.2.3 控制固体废物措施

(1) 施工过程中产生的建筑垃圾要严格实行定点堆放，并及时清运处理。

(2) 生活垃圾应分类回收，做到日产日清，严禁随地丢弃。

(3) 对施工开挖的土壤应有计划的分层回填，并尽量将表层土回填表层。对于因取土破坏的植被，待施工完成后尽快按厂区绿化方案恢复。

通过严格采取上述污染防治措施，可有效降低施工期对周围环境的影响。

第 10 章 环境风险影响评价

10.1 现有工程风险回顾性评价

现有工程涉及的危险物质包括硫酸、磷酸、液氨、二氧化硫等，现有工程采取的风险防范措施主要有以下方面：

(1) 现有厂区制定了突发环境事件应急预案（备案号：371623-2019-0059），同时配备了应急装备，并定期组织演练。

(2) 总图布置按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）设计。在各岗位备有干粉灭火器、手推式灭火器、防毒面具、空气吸收器等消防器材。界区内消防通道与界区外主要道路相通，可确保消防通道通畅。

(3) 一般区域采用水泥硬化地面，装置区、污水收集管线、污水处理站等污染区采取重点防渗。

(4) 现有厂区建设有一座 2760m³ 事故水池，并配套有完善的事故废水导排系统，用于收集事故废水。

10.2 环境风险识别

10.2.1 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。

10.2.2 物质风险识别

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 31%盐酸、磺化煤油、磷酸三丁脂、磷酸、硫化钠、27.5%双氧水、砷、氟化氢、硫化氢等，火灾和爆炸伴生/次生物（一氧化碳和二氧化碳）。以上危险物质的危险有害特性及安全技术情况见附表。

由附表可见，该项目所涉及的原料、产品、污染物及火灾和爆炸伴生/次生物等包括多种有毒物质，且有一定火灾爆炸危险性。

10.2.3 生产系统危险性识别

生产系统危险性识别范围为主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、环保设施及辅助生产设施。

(1) 危险单元的划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，危险单元是由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故状况下应可实现与其他功能单元的分割。根据工艺过程及平面布置功能区划，本次评价将酸解车间、净化浓缩车间、1#罐区、2#罐区、3#罐区、原辅材料仓库分别作为一个危险单元。

(2) 危险单元危险性识别

危险单元危险性识别见表 10.2-1。

表 10.2-1 危险单元危险性识别表

序号	危险单元	危险化学品	最大存在量 (t)	潜在风险源
1	酸解车间	盐酸	98.95	2 台酸解槽、1 台盐酸储槽
2		砷	2.36×10^{-5}	2 台酸解槽
3	净化浓缩车间	盐酸	20	1 台稀盐酸储槽
4		砷	2.36×10^{-5}	2 台酸解槽、1 台粗磷酸中间槽
5		磺化煤油	123.39	10 台萃取分离机、1 台萃取剂储槽
6		磷酸三丁酯	538.5	3 台萃取分离机
7		磷酸	90.1	1 台粗磷酸中间槽、1 台除铁磷酸储槽、1 台稀磷酸储槽、2 台浓缩蒸发器
8		双氧水	1.25	1 台粗磷酸中间槽
9		硫化钠	0.96	1 台粗磷酸中间槽
10	1#罐区	磺化煤油	175	1 台磺化煤油储罐
11		磷酸三丁酯	175	1 台磷酸三丁酯储罐
12	2#罐区	31%盐酸	180	1 台盐酸储罐
13		工业磷酸	180	1 台磷酸储罐
14	3#罐区	双氧水	45	2 台双氧水储罐
15	原料库	硫化钠	5	5 个袋装硫化钠

本工程各危险单元存在的危险、有害因素分布见表 10.2-2。

表 10.2-2 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	酸解车间	√	√	√	√	√	√	√	√
2	净化浓缩车间	√	√	√	√	√	√	√	√
3	1#罐区	√	√	√	√	√	√	√	√
4	2#罐区	√	√	√	√	√	√	√	√
5	3#罐区	√	√	√	√	√	√	√	√

由表 10.2-1 及 10.2-2 可知，本工程各危险单元的危险性、存在条件及转化为事故的触发因素见表 10.2-3。

表 10.2-3 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	酸解车间	酸解槽	盐酸	78.95	泄漏	常温、常压	酸解槽破裂、设备出现故障、操作失误	
2			砷	2.36×10^{-5}	泄漏	常温、常压	设备出现故障、操作失误	
3		盐酸储槽	盐酸	20	泄漏	常温、常压	储槽破裂	
4	净化浓缩车间	稀盐酸储槽	盐酸	20	泄漏	常温、常压	储槽破裂	
5		粗磷酸中间槽	磷酸	29.6	泄漏	常温、常压	设备出现故障、操作失误	
6			砷	2.36×10^{-5}	泄漏	常温、常压	设备出现故障、操作失误	
7			双氧水	1.25	泄漏	常温、常压	设备出现故障、操作失误	
8			硫化钠	0.96	泄漏、火灾爆炸	常温、常压	设备出现故障、操作失误	
9		除铁离心机	磷酸三丁酯	215	泄漏、火灾爆炸	常温、常压	设备出现故障、操作失误	
10		萃取分离机	磺化煤油	83.39	泄漏、火灾爆炸	常温、常压	设备出现故障、操作失误	
11			磷酸三丁酯	304.5	泄漏、火灾爆炸	常温、常压	设备出现故障、操作失误	
12		萃取剂储槽	磺化煤油	40	泄漏、火灾爆炸	常温、常压	储槽破裂	
13			磷酸三丁酯	19	泄漏、火灾爆炸	常温、常压	储槽破裂	
14		除铁磷酸储槽	磷酸	10.5	泄漏	常温、常压	储槽破裂	
15		稀磷酸储槽	磷酸	35	泄漏	常温、常压	储槽破裂	
16		浓缩蒸发器	磷酸	15	泄漏	常温、常压	设备出现故障、操作失误	
17		1#罐区	磺化煤油储罐	磺化煤油	175	泄漏、火灾爆炸	常温、常压	储罐破裂或遇明火
18			磷酸三丁酯储罐	磷酸三丁酯	175	泄漏、火灾爆炸	常温、常压	储罐破裂或遇明火
19	2#罐区	盐酸储罐	盐酸	180	泄漏	常温、常压	储罐破裂	
20		磷酸储罐	磷酸	180	泄漏	常温、常压	储罐破裂	
21	3#罐区	双氧水储罐	双氧水	45	泄漏	常温、常压	储罐破裂	
22	原料库	袋装硫化钠	硫化钠	5	火灾爆炸	常温、常压	遇明火	

(3) 重点风险源筛选

以上危险物质中列入《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 重点关注的危险物质及临界量中的物质有盐酸、磷酸、磺化煤油、砷,按照在线量与临界量的比值进行排序,比值超过 1 的即为重点风险源。排序结果见表 10.2-3。

表 10.2-3 本项目各危险单元内危险物质的最大存在量一览表

危险单元	风险源	危险物质	在线量(t)	临界量 (t)	比值
酸解车间	酸解槽	盐酸	78.95	-	-
		砷	2.36×10^{-5}	0.25	0.0001
	盐酸储槽	盐酸	20	-	-
净化浓缩车间	稀盐酸储槽	盐酸	20	-	-
	粗磷酸中间槽	磷酸	29.6	10	2.96
		砷	2.36×10^{-5}	0.25	0.0001
		双氧水	1.25	-	-
		硫化钠	0.96	-	-
	除铁离心机	磷酸三丁酯	215	-	-
	萃取分离机	磺化煤油	83.39	2500	0.03
		磷酸三丁酯	304.5	-	-
	萃取剂储槽	磺化煤油	40	2500	0.02
		磷酸三丁酯	19	-	-
	除铁磷酸储槽	磷酸	10.5	10	1.05
	稀磷酸储槽	磷酸	35	10	3.5
	浓缩蒸发器	磷酸	15	10	1.5
1#罐区	磺化煤油储罐	磺化煤油	175	2500	0.07
	磷酸三丁酯储罐	磷酸三丁酯	175	-	-
2#罐区	盐酸储罐	盐酸	180	-	-
	磷酸储罐	磷酸	180	10	18
3#罐区	双氧水储罐	双氧水	45	-	-
原料库	袋装硫化钠	硫化钠	5	-	-

由表 10.2-2 可知,本工程比值超过 1 的即为重点风险源,即本工程共 5 处重点风险源。本项目风险源分布情况见图 10.2-1。

图 10.2-1 本项目重大风险源分布情况图

10.2.3 危险物质向环境转移的途径识别

根据物质及生产系统风险识别结果，重点风险源涉及的物质为磷酸。以上危险物质向环境转移的途径见表 10.2-3。

表 10.2-3 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	磷酸	泄漏	泄漏后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邢家山子村、邢山家园、黄瓜岭等
			未来得及收集的磷酸通过雨水管道及雨水总排口直接进入水环境	泊埕河

10.2.4 风险识别结果

拟建项目厂区可分为 6 个风险单元，风险单元内的风险源共有 16 处风险源，通过筛选共有 5 处重点风险源。重点风险源涉及的物质主要为磷酸，环境风险类型主要为泄漏，向环境转移的途径包括以面源的形式向大气中转移，或通过雨水管道及雨水总排口进入水环境，可能受影响的环境目标包括鲁北宿舍区、邢山家园、埕口镇、泊埕河等。危险单元划分情况见图 10.2-2。

10.3 风险潜势初判

10.3.1 危险物质及工艺系统危险性(P)分级

(1) 危险物质数量与临界量比值(Q)

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 10.3-1。

表 10.3-1 危险物质数量与临界量比值(Q)计算结果一览表

序号	名称	最大存在量 qn (t)	临界量 Qn (t)	qn/Qn
1	85%磷酸	270.1	10	22.96
2	磺化煤油	298.39	2500	0.12
3	砷	4.72×10^{-5}	0.25	0.0002
5	合计	-	-	23.0802

由表 10.3-1 可知，本项目 $Q=23.0802$ ， $10 \leq Q < 100$ 。

(2) 行业及生产工艺(M)

本项目属于化工行业，其生产工艺 M 取值情况见表 10.3-2，将 M 划分为(1) $M > 20$ ；(2) $10 < M \leq 20$ ；(3) $5 < M \leq 10$ ；(4) $M=5$ 。

表 10.3-2 企业生产工艺评分依据

评估依据	分值
涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/每套
无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/每套
其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ¹ 、危险物质储存罐区	5/每套
涉及危险物质使用、贮存的项目	5

注1：高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力(p) $\geq 10.0\text{MPa}$ ；

本项目生产工艺评分结果见表 10.3-3。

表 10.3-3 本项目生产工艺评分结果表

生产线	是否涉及表 10.3-2 中的工艺	得分
装置区	涉及无机酸制酸工艺	5
	涉及危险物质储存	5
1#罐区	一处磷酸三丁酯罐区、一处磺化煤油罐区	10
2#罐区	一处盐酸罐区、一处磷酸罐区	10
3#罐区	两处双氧水罐区	10
合计		40

由表 10.3-3 可知本项目 $M=40$ ，即本项目 M 取值 M1。

(3) 危险物质及工艺系统危险性(P)分级

根据危险物质数量与临界比值(Q)和行业及生产工艺(M)，按照危险物质及工艺系统危险性(P)分别以 P1、P2、P3、P4 表示，具体见表 10.3-4。

表 10.3-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断(P)

危险物质数量与 临界比值(Q)	行业及生产工艺(M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

本项目 $10 \leq Q < 100$ ，M 取值 M1，因此根据表 10.2-4 判断，本项目 P 取值为 P1。

10.3.2 环境敏感程度(E)的划分

(1) 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，分级原则见表 10.3-5。

表 10.3-5 大气环境敏感程度分级情况一览表

分级	分级依据	本项目情况	分级情况
E1	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或企业周边 500 米范围内人口总数大于 1000 人；	本项目周边 5km 范围内以上机构人口数大于 1 万人，小于 5 万人，500m 范围内以上机构人口数为 0	E2
E2	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或企业周边 500 米范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；		
E3	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人，或企业周边 500 米范围内人口总数小于 500 人；		

由表 10.3-5 可知，本项目大气环境敏感程度为 E2 级别。

(2) 地表水环境

地表水功能敏感性分级见表 10.3-6。

表 10.3-6 地表水功能敏感性分级情况一览表

分级	分级依据	本项目情况	分级情况
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类为第一类； 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 10.3-6 可知，本项目地表水功能敏感性为低敏感 F3。

地表水环境敏感目标分级见表 10.3-7。

表 10.3-7 地表水环境敏感目标分级情况一览表

分级	分级依据	本项目情况	分级情况
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水 流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的 最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受 体：集中式地表水、饮用水水源保护区(包括一级保护区、 二级保护区和准保护区)；农村及分散式饮用水水源保护区； 自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布 区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通 道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生 态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别 保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自 然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区；	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 10.3-7 可知，本项目地表水功能敏感性为 S3。

根据地表水功能敏感性分级(F)和地表水环境敏感目标分级(S)确定地表水环境敏感程度，具体见表 10.3-8。

表 10.3-8 地表水环境敏感程度等级判断

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

本项目地表水功能敏感性分级为低敏感 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 10.3-9。

表 10.3-9 地下水功能敏感性分级情况一览表

分级	分级依据	本项目情况	分级情况
敏感 G1	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	项目厂址不位于水源保护区及准保护区及汇水区	不敏感 G3
较敏感 G2	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散式居民饮用水水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。		
不敏感 G3	上述地区之外的其它地区。		

由表 10.3-9 可知，本项目地下水功能敏感性为不敏感 G3。

包气带防污性能分级见表 10.3-10。

表 10.3-10 包气带防污性能分级情况一览表

分级	分级依据	本项目情况	分级情况
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 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	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $10^{-6}cm/s < K \leq 10^{-4}cm/s$, 且分布连续、稳定。		
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件。		

由表 10.3-10 可知，本项目包气带防污性能为 D3。

根据地下水功能敏感性分级(G)和包气带防污性能(D)确定地下水环境敏感程度，具体见表 10.3-11。

表 10.3-11 地下水环境敏感程度等级判断

包气带防污性能	地下水功能敏感性分级		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

本项目地下水功能敏感性分级为不敏感 G3，包气带防污性能为 D3，本项目地下水环境敏感程度为 E3。

10.3.3 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度进行划分。环境风险潜势划分依据见表

10.3-12。

表 10.3-12 环境风险潜势划分依据一览表

环境敏感程度(E)	危险物质及工艺系统危险性(P)			
	极高危害(P1)	高度危害(P2)	中度危害(P3)	轻度危害(P4)
环境高度敏感区(E1)	IV ⁺	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，大气环境敏感程度为 E2、地表水环境敏感程度为 E3，地下水环境敏感程度为 E3。

因此本项目大气环境风险潜势为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。

10.4 环境风险评价等级划分及评价范围

根据导则中的评价工作等级划分表确定评价等级，见表 10.4-1。

表 10.4-1 评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

根据环境风险潜势分析可知，本项目环境风险潜势综合等级为IV。根据表 10.3-1 可知，本次环境风险评价等级为一级。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、地下水为二级评价。

大气风险评价范围为项目边界 5km 范围；地表水风险评价范围为雨水排放口入泊埕河上游 100 米至入下游 3km；地下水风险评价范围为以厂址为中心 20km² 范围内。以上范围内敏感目标情况见第 1 章表 1-6。

10.5 风险事故情形分析

10.5.1 风险事故情形设定

根据导则确定的风险事故设定原则，本次风险事故情形设定遵循以下规律：1、风险事故情形不考虑储罐或反应釜完全破裂模式(完全破裂发生频率 $<10^{-6}$ /年，而发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，不再考虑其发生)；2、由于各反应装置

均布置在厂房内，工作人员较多，较易发现并采取措施及时处理泄漏量较小，且在车间内可通过排风系统排出，排放高度较高，不具有代表性，因此本次风险事故情形仅考虑储罐泄漏。

根据以上原则确定的风险事故设定情况见表 10.5-1。

表 10.5-1 本项目风险事故设定情形一览表

危险单元	风险源	环境风险类型	危险物质	影响途径
1#罐区	磷酸三丁酯罐区	火灾爆炸	一氧化碳、二氧化碳	环境空气
			消防废水，主要污染物为磷酸三丁酯	地表水
2#罐区	盐酸储罐	泄漏	盐酸	环境空气、地表水、地下水

10.5.2 源项分析

根据风险事故情形的设定估算源强，并进行风险预测和影响评价。

10.5.2.1 泄漏频率确定

泄漏频率按照导则附录E的推荐方法确定。主要风险事故可能发生的条件分析见表10.5-2。

表10.5-2 本项目风险事故泄漏频次确定一览表

危险单元	风险源	环境风险类型	破裂程度	泄漏频率
2#罐区	盐酸储罐	泄漏	泄漏孔径为10mm 孔径	$1 \times 10^{-4}/a$

10.5.2.2 事故源强确定

本次事故情形设定为有毒有害气体泄漏。

(1) 泄漏事故源强

盐酸储罐为常温、常压储罐，储罐破裂事故发生后系统自动报警，储罐设有紧急隔离系统，储罐泄漏一般可在 10min 内得到控制。盐酸储存状态为液态，泄漏孔位于储罐下部，其泄漏速率均采用《建设项目环境风险评价导则》(HJ169-2018)附录 F 中推荐的液体泄漏速率计算公式进行估算，公式如下：

$$Q_0 = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(p - p_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中， Q_0 —液体泄漏速度，kg/s；

C_d —液体泄漏系数，取 0.65；

A—泄漏口面积，取 $8 \times 10^{-5} \text{m}^2$ ；

ρ —泄漏液体密度，盐酸取 1180kg/m^3 ；

P—容器内介质压力，取 10^5Pa ；

P_0 —环境压力，取 10^5Pa ；

g—重力加速度，取 9.8m/s^2 ；

h—泄漏口之上液位高度，取 4.8m。

经计算，在设定事故条件下储罐的泄漏速率见表 10.5-3。

表10.5-3 常温常压储罐事故泄漏源强

序号	风险源	污染物	故障尺寸 (mm)	速率 (kg/s)	持续时间 (min)	泄漏量 kg
1	盐酸储罐	盐酸	10	0.59	10	354

由于盐酸常温下为液态，因此，当发生泄漏时，泄漏的物质将形成液池，其蒸发量按照《建设项目环境风险评价导则》(HJ169-2018)附录 F 中推荐的泄漏液体蒸发量计算公式计算，盐酸贮存是常温贮存，其沸点高于环境温度，因此，只计算质量蒸发部分。计算公式如下：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：Q₃—质量蒸发速度，Kg/s；

a, n—大气稳定度系数，见表 10.5-4；

p—液体表面蒸气压，氯化氢取 2000Pa；

R—气体常数；8.31J/mol·k；

T₀—环境温度，取 286.55k；

u—风速，m/s；

r—液池半径，盐酸取 4.25m。

表 10.5-4 液池蒸发模式参数

大气稳定度	n	a
不稳定(A, B)	0.2	3.846×10^{-3}
中性(D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定(E, F)	0.3	5.285×10^{-3}

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，

以围堰最大等效半径为液池半径。项目所在地常年平均气温 13.4℃，常年平均风速 2.8m/s，稳定度出现频率最高的是中性 D 类，因此计算稳定度选 D 类。经计算，盐酸泄漏源强及泄漏后挥发速率见表 10.5-5。

表 10.5-5 常温常压储罐事故泄漏后挥发速率

泄漏源	盐酸泄漏
液池半径(m)	4.26
挥发速率(Kg/s)	0.005
挥发量(kg)	9

注：蒸发时间均按30分钟计。

(2) 火灾爆炸次生污染源强

磷酸三丁酯火灾爆炸次生污染物为一氧化碳。一氧化碳按照导则附录F中F.3.2的推荐方法确定，公式如下：

$$G = 2330qCQ$$

式中：G—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，取1.5%；

Q—参与燃烧的物质质量，t/s。

在火灾状况下，磷酸三丁酯以液体状态燃烧。采用液体单位面积燃烧速度计算公式计算磷酸三丁酯燃烧速度：

$$dm/dt=0.001H_c/[C_p(T_b-T_o)+H]$$

式中：dm / dt—单位表面积燃烧速度，kg/(m²·s)；

H_c—液体燃烧热，J/kg；

C_p—液体的定压比热，J/(kg·K)；

T_b—液体的沸点，K；

T_o—环境温度，K；

H—液体的气化热，J/kg。

具体参数见表10.5-5。

表10.5-5（1） 火灾爆炸次生污染物CO源强确定一览表

燃烧物料	磷酸三丁酯	
液体燃烧热	585065.79J/kg	
液体定压比热	1479J/(kg·K)	
液体沸点	484.15K	
环境温度	298K	
液体气化热	285972.1J/kg	
单位表面积燃烧速度	0.0369kg/(m ² ·s)	
物质中碳的含量	0.54	
蒸馏装置外槽罐区	着火面积	273m ²
	燃烧量	0.284kg/s
	CO源强	0.0054kg/s

表10.5-5（2） 火灾爆炸污染物源强确定一览表

风险源	污染物	LC ₅₀ (mg/m ³)	在线量(t)	未参与燃烧释放比例	释放量(t)	释放时间(h)	排放速率(kg/s)
磷酸三丁酯储罐	CO	2069	-	-	0.058	3	0.0054

本项目风险事故源强参数见表10.5-5。

表10.5-5 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	泄露频率	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 ²)	高度(m)	温度(°C)				
2#罐区	盐酸储罐	泄漏	泄漏孔径 10mm	$1 \times 10^{-4}/a$	178.5	4.8	25	氯化氢	30min	0.005	9
1#罐区	磷酸三丁酯储罐	火灾爆炸、次 生污染	-	-	273	4.8	25	CO	3h	0.0054	58

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碘化煤油、氯化氢等是否为重质气体，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： ρ_{rel} —排放物质进入大气的初始密度， Kg/m^3 ；

ρ_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。

将拟建项目大气风险事故代入 EIAProA2018 软件风险模型中按上述公式计算，结果见表 10.6-1。

表 10.6-1 重质气体轻质气体判断表

风险源	环境风险类型	危险物质	重质轻质气体判断	大气扩散模型
盐酸储罐	泄漏	氯化氢	重质气体	SLAB
磷酸三丁酯储罐	火灾爆炸	CO	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（选择厂址周边的邢家山子村、邢山家园、黄瓜岭），一般计算点距离风险源 500m 范围内设置 50m 间距，大于 500m 范围设置 100m 间距。

10.6.1.3 气象参数

本次大气风险评价为一级评价，选取最不利气象条件，即 F 类稳定度， $1.5m/s$ ，温度 $25^{\circ}C$ ，相对湿度 50%；最常见气象条件由无棣气象站 2018 年连续 1 年气象观测

资料统计分析得出，为 D 类稳定度，风速 2.95m/s，温度 31.21℃，相对湿度 63%。

10.6.1.4 大气毒性终点浓度值选取

大气毒性终点浓度即为预测评价标准，参照导则附录 H 选取。具体见表 10.6-2。

表 10.6-2 大气毒性终点浓度值选取一览表

序号	毒性物质	毒性终点浓度 1	毒性终点浓度 2
1	氯化氢	150	33
2	一氧化碳	380	95

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。

表 10.6-3 (1) 盐酸储罐泄漏扩散预测结果表

风险事故情形分析					
风险事故情形描述	盐酸储罐泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	常压罐	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	0.005	泄漏时间/min	30
挥发量/Kg	9	泄漏高度/m	0	泄漏频率	1×10 ⁻⁴ /a
事件后果预测					
气象条件	指标	浓度值/mg/m ³	最远影响距离/m	到达时间/min	
最不利气象条件 (F类稳定度, 风速 1.5 m/s, 温度 25℃, 相对湿度 50%)	大气毒性终点浓度-1	150	50	31	
	大气毒性终点浓度-2	33	250	5	
	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 ³	
	邢家山子村	未超标	未超标	2.839737	
	邢山家园	未超标	未超标	1.664015	
	黄瓜岭	未超标	未超标	1.796699	
	最大落地浓度/mg/m ³	出现时间/min	出现距离/m		
	180.3238	31	50		
气象条件	指标	浓度值/mg/m ³	最远影响距离/m	到达时间/min	
最常见气象条件 (D类稳定度, 风速 2.95m/s, 温度 31.21℃, 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	未达到	未达到	
	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 ³	
	邢家山子村	未超标	未超标	0.114495	
	邢山家园	未超标	未超标	0.069135	
	黄瓜岭	未超标	未超标	0.074224	
	最大落地浓度/mg/m ³	出现时间/min	出现距离/m		
	32.46684	1	50		

表 10.6-3 (2) 磷酸三丁酯储罐火灾爆炸扩散预测结果表

风险事故情形分析					
风险事故情形描述	磷酸三丁酯储罐火灾爆炸				
环境风险类型	火灾爆炸				
设备类型	常压罐	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.1
危险物质	C0	挥发速率/Kg/s	0.0054	持续时间/min	180
挥发量/Kg	58	挥发高度/m	5	发生频率	—
事件后果预测					
气象条件	指标	浓度值/mg/m ³	最远影响距离/m	到达时间/min	
最不利气象条件 (F类稳定度, 风速 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	未达到	未达到	
	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 ³	
	邢家山子村	未超标	未超标	0.988257	
	邢山家园	未超标	未超标	0.67402	
	黄瓜岭	未超标	未超标	0.711651	
	最大落地浓度/mg/m ³	出现时间/min	出现距离/m		
	26.73099	2	100		
气象条件	指标	浓度值/mg/m ³	最远影响距离/m	到达时间/min	
最常见气象条件 (D类稳定度, 风速 2.95m/s, 温度 31.21℃, 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	未达到	未达到	
	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 ³	
	邢家山子村	未超标	未超标	0.135	
	邢山家园	未超标	未超标	0.087931	
	黄瓜岭	未超标	未超标	0.093442	
	最大落地浓度/mg/m ³	出现时间/min	出现距离/m		
	12.30656	1	50		

由表 10.6-3 可知：

(1) 拟建项目发生盐酸储罐泄漏事故时：①最不利气象条件下，下风向氯化氢最大浓度 $180.3238\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现在事故发生后 31min，距源下风向 50m 处。达到大气毒性终点浓度-2 的最远影响距离 250m；达到大气毒性终点浓度-1 的最远影响距离 50m。厂址附近的敏感点邢家山子村氯化氢最大浓度 $2.839737\text{mg}/\text{m}^3$ ，邢山家园氯化氢最大浓度 $1.664015\text{mg}/\text{m}^3$ ，黄瓜岭氯化氢最大浓度 $1.796699\text{mg}/\text{m}^3$ ，均未超标。②最常见气象条件下，下风向氯化氢最大浓度 $32.46684\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现在事故发生后 1min，距源下风向 50m 处。未达到大气毒性终点浓度-2 及大气毒性终点浓度-1。厂址附近的敏感点邢家山子村氯化氢最大浓度 $0.114495\text{mg}/\text{m}^3$ ，邢山家园氯化氢最大浓度 $0.069135\text{mg}/\text{m}^3$ ，黄瓜岭氯化氢最大浓度 $0.074224\text{mg}/\text{m}^3$ ，均不超标。

(2) 拟建项目发生磷酸三丁酯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 $26.73099\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现在事故发生后 2min，距源下风向 100m 处。未达到大气毒性终点浓度-2 及大气毒性终点浓度-1。厂址附近的敏感点邢家山子村一氧化碳最大浓度 $0.988257\text{mg}/\text{m}^3$ ，邢山家园一氧化碳最大浓度 $0.67402\text{mg}/\text{m}^3$ ，黄瓜岭一氧化碳最大浓度 $0.711651\text{mg}/\text{m}^3$ ，均未超标。②最常见气象条件下，下风向一氧化碳最大浓度 $12.30656\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现在事故发生后 1min，距源下风向 50m 处。未达到大气毒性终点浓度-2 及大气毒性终点浓度-1。厂址附近的敏感点邢家山子村一氧化碳最大浓度 $0.135\text{mg}/\text{m}^3$ ，邢山家园一氧化碳最大浓度 $0.087931\text{mg}/\text{m}^3$ ，黄瓜岭一氧化碳最大浓度 $0.093442\text{mg}/\text{m}^3$ ，均不超标。

由以上分析可知，拟建项目事故状态下：(1) 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 250m，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 50m，在此范围内无村庄等敏感点。(2) 最常见气象条件下，未达到大气毒性终点浓度-2 及大气毒性终点浓度-1。

10.6.2 水环境风险分析

(1) 对地表水的风险影响分析

拟建项目事故废水通过雨水管网进入事故水池，入厂区污水处理设施处理达标后回用现有装置生产，不会对泊埕河造成污染。

拟建工程通过采取严格的地面防渗措施，罐区设置围堰，泄漏的盐酸主要集中在围堰中，同时厂区内设置完善的废水收集系统，在装置区设置导流系统，使废水通过导流系统流入污水处理站处理，事故状态下产生的废水可通过废水收集系统进入事故水池，送厂内污水处理站处理，从而防止污染介质流入外部水体，避免对水体造成较大的环境污染。在落实以上措施的情况下，事故废水废水直接进入泊埕河等地表水体的几率不大，不会对泊埕河等造成污染。

(2) 对地下水的风险影响

根据第6章地下水环境影响评价预测可知，假设污水发生跑冒滴漏，在给定浓度泄漏污染物的情况下，经历较长时间之后，仅在泄漏点近距离范围以内局部超标。实际情况下，包气带岩性具有一定的吸附能力，加上本区粉质粘土防渗性能相对较好，地下水流速较小，径流缓慢，所以预测污染物对下游地下水环境影响不大。

10.6.3 环境风险评价

拟建项目事故状态下：(1) 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250m，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50m，在此范围内无村庄等敏感点。(2) 最常见气象条件下，未达到大气毒性终点浓度-2及大气毒性终点浓度-1。

拟建项目所在的鲁北集团厂区不设雨水排放口，厂区设置完善的事故废水收集系统和导流系统，将事故废水导入事故水池中，入厂区污水处理站处理达标后回用现有生产装置，直接进入泊埕河的几率不大。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。

10.6.4 对贝壳堤岛与湿地国家级自然保护区风险影响分析

贝壳堤岛与湿地国家级自然保护区主要保护对象为贝壳堤岛和滨海湿地，在拟建工程发生风险事故的情况下，污染物通过环境空气对其产生影响较小，本次评价主要对风险事故状态下事故废水通过地表水的排放或下渗后通过地下水对保护区影响进行分析：事故状态下，本项目事故废水可能通过雨水排口进入泊埕河，泊埕河不流经保护区，因此不会对其产生影响，该区域地下水流向为由西南向东北，保护区位于项

目的东北方向，位于本项目的下游区域，但是本区水力坡度小，地下水流缓慢，即使局部地下水受到污染扩散到贝壳堤岛保护区需要较长的时间，对其产生的影响较小。因此本项目对保护区风险影响较小。

10.7 环境风险管理

10.7.1 大气环境风险防范措施

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)，本工程不涉及的危险工艺。

拟建项目应在厂区分区设置疏散标志，事故状态下引导厂内各作业区域人员按照标志有序疏散。厂区东侧的黄瓜岭村作为临时安置场所，周围环境敏感受体主要沿园区主干道疏散至安置场所，区域具体疏散路线见图 10.7-1。



图 10.7-1 应急疏散图（比例尺 1：300）

10.7.2 地表水风险防范措施

(1) 围堰设置

拟建项目有毒有害物料储存区必须设置隔水围堰。配备必要的设施确保事故状态下能及时封堵厂区内外流地沟或流水沟，切断排放口与外部水体之间的联系，防止污染介质外流扩散造成水体、土壤的大面积环境污染。

根据有关设计要求，围堰的有效容积不得小于最大储罐的容积。罐区设置围堰，围堰净空容积大于最大储罐容积。具体见表 10.7-2，罐区内最大储罐泄漏后化学品不会溢出到围堰外。

表 10.7-2 拟建项目罐区情况一览表

罐区名称	储存物料	储罐容积 (m ³)	储罐数量 (个)	储罐类型	围堰尺寸 (m)	净空容积 (m ³)
1#罐区	磷酸三丁酯	200	1	固定顶/立式	21×13×1.2	327.6
	磺化煤油	200	1	固定顶/立式		
2#罐区	盐酸	200	1	固定顶/立式	21×8.5×1.2	214.2
	工业磷酸	200	1	固定顶/立式		
3#罐区	双氧水	50	2	卧式	8×8×1.2	76.8

由表 10.7-2 可知，罐区围堰净空容积大于最大储罐容积，围堰设置合理。

(2) 三级防控体系及事故废水收集措施

拟建项目厂区须设置三级防控体系：

第一级防控措施是设置装置区导液系统(地沟)和罐区围堰，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。

二级防控措施：利用事故池，将事故废水通过防渗管沟导入事故池。事故结束后，根据污水处理站情况泵入其中处理。

第三级防控措施是对厂区雨水总排口设置切断措施，将污染物控制在厂区内，防止重大事故泄漏物料和污染消防水经雨水进入地表水水体。

拟建项目事故废水收集体系见图 10.7-2。

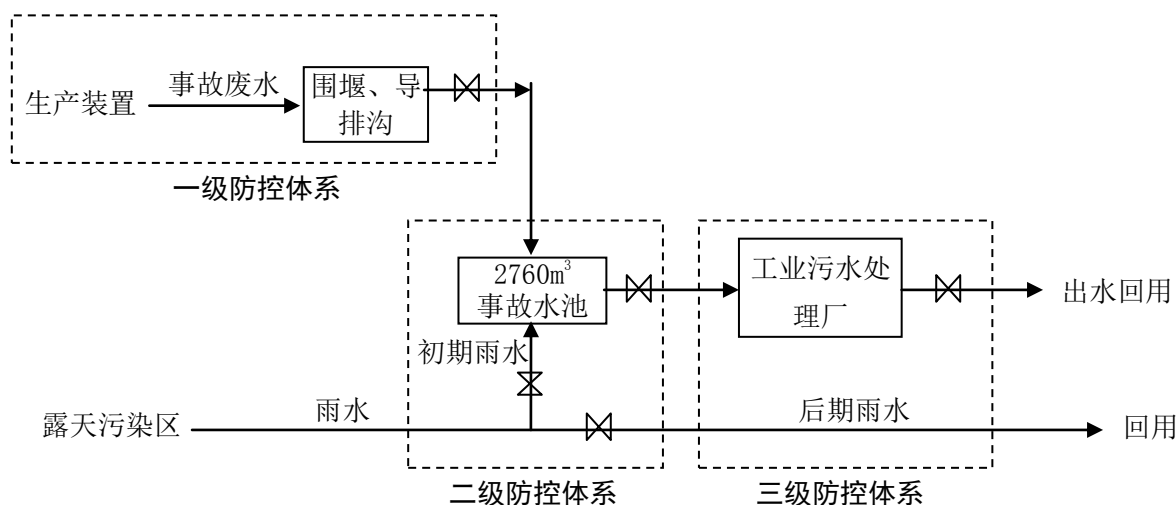


图 10.7-2 本项目事故废水收集体系示意图

拟建项目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

根据《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009)和《水体环境风险防控要点》(中石化)，事故池有效容积参照下式确定：

$$V_{总} = (V_1 + V_2 - V_3)_{max} + V_4 + V_5$$

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，取磺化煤油储罐容积 $200m^3$ ；

V_2 ——消防废水量， m^3 ； $V_2 = \sum Q_{消} t_{消}$ ，按最大消防用水量 $30L/s$ ，扑救时间 $3h$ 计；一次火灾消防总用水量为 $324m^3$

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，取 0 ；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量（按 $2h$ 计），取 $100m^3$ ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，计算结果 $203.08m^3$ ；

$$V_5 = 10qF$$

q ——降雨强度， mm ；按平均日降雨量； $q = qa/n$

qa ——年平均降雨量，取 $555.3mm$ ；

n ——年平均降雨日数，取 70 天。

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，取生产装置区面积 $2560m^2$ ；

根据计算结果， $V_{总}$ 等于 $827.08m^3$ ，该项目依托现有工程事故池容积为 $2760m^3$ ，可满足事故状态下污水贮存、消防废水贮存需要。根据厂区平面布置的实际情况，在厂区污水处理场东南角建设，并配套建设相应的事故水收集、导排系统，确保事故状况下废水得到有效的收集、处理。

2、导排系统

拟建项目建设事故废水导排系统，当生产车间发生泄漏、火灾、爆炸等事故时，首先关闭厂区雨水总排口，事故废水、消防废水、雨污水经过导流沟等事故水导排系统进入厂区事故水池。事故水池导排系统采用双动力，在事故状态下，事故废水、消防废水、雨污水等依靠地势坡度自流入事故水池中，收集后泵入污水处理站处理。

拟建厂区事故水导排系统图见图 10.7-3。

图 10.7-3 事故水导排图

10.7.3 地下水风险防范措施

地下水风险防范措施应采取源头控制和分区防渗措施，拟建项目应采取的防渗措施具体见第 6 章表 6.5-3。

利用厂区内地下水监控井，加强对地下水水质的监控，及时发现事故并预警。地下水监控井设置位置见第 6 章图 6.5-1。

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。

10.7.4 风险应急监测及预警

(1) 风险应急监测

若发生事故，应根据事故波及范围确定监测方案，监测人员应在必要的防护措施和保证安全的情况下进入处理现场采样。此外，监测方案应根据事故的具体情况由指挥部作调整和安排。

事故发生时应急监测方案见表 10.7-3。

表 10.7-3 事故应急监测方案

项目	监 测 制 度	
大气应急监测	监测因子	氯化氢、氟化氢、VOCs、颗粒物
	监测频率	按照事故持续时间决定监测时间，事故发生及处理过程中进行随时监测，过后 20 分钟一次直到应急结束。
	监测布点	按事故发生时的主导风向的下风向，考虑区域功能，主要考虑附近敏感点：鲁北宿舍区、邢山家园、埭口镇等。
	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、氨氮、总氮、总磷、硫酸盐、全盐量、砷等作为监测因子。
	监测布点	可根据事故废水的去向布点监测，布置在厂区雨水总排口等。
	监测频率	按照事故持续时间决定监测时间，事故发生及处理过程中进行随时监测，过后 20 分钟一次直到应急结束。
	采样分析、数据处理	按照《环境水质监测质量保证手册》、《水和废水监测分析方法》的有关规定进行。

拟建项目应配备的监测仪器见第 16 章表 16-2。拟建项目可利用监测仪器作为事故状况下的应急监测设备。

(2) 预警监测措施

根据本工程环境风险源特点，制定预警监测措施，在日常生产中，通过预警监测，及时发现问题，预防风险事故的发生。具体见表 10.7-4。

表 10.7-4 预警监测措施表

项目	预 警 监 测 制 度		
监测计划	监测点位	厂区雨水总排口	
	监测项目	选择风险事故特征污染物 pH、COD、氨氮、总氮、总磷、硫酸盐、全盐量、砷等作为监测因子	
	监测频率	正常生产条件下，每班一次。	
		非正常情况发生时，随时进行必要的监测	
采样分析、数据处理	按照《环境水质监测质量保证手册》、《水和废水监测分析方法》的有关规定进行。		
管理措施	监测人员	由环境监测站人员承担日常预警监测任务。	
	计划制定	由环保科制定计划，并负责日常监督落实。	
	监测设备	根据国家相应监测标准的要求，配备相应的监测仪器设备。	
	档案管理	由环保科建立预警监测档案，负责管理。	

报告制度	监测数据出现超标，监测人员应立即向企业事故应急指挥小组汇报，指挥小组应在 2 小时内向当地环保局汇报。
	发生突发环境事件后，企业应在 1 小时内向当地环保局汇报。

10.7.5 环境风险措施汇总

本项目须采取的风险防范措施见表 10.7-5。

表 10.7-5 本项目须采取的风险防范措施一览表

序号	类别	防范措施	备注
1	大气风险防范措施	拟建项目酸解车间、净化浓缩车间涉及有毒有害物质管道均设有压力及流量监控设施，能及时发现有毒有害物质的泄漏。	-
2		厂区内设置疏散标志，引导厂内员工事故状态下有序疏散	-
3	地表水风险防范措施	原料罐区设置围堰，围堰净空容积应大于围堰内最大储罐的容积。	-
4		厂区设置完善的三级防控体系，建设事故废水导排系统，利用事故池收集事故废水。	-
5	地下水风险防范措施	采取分区防渗措施，防渗系数应满足相应标准要求	-
6		利用厂区内现有地下水井作为监控井，加强对地下水水质的监控，及时发现事故并预警。	-
7	应急监测及预警	制定合理的应急监测计划及预警监测计划	-

10.8 应急预案

拟建项目事故应急预案的主要内容见表 10.8-1。

表 10.8-1 拟建项目事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	确定罐区、酸解车间、净化浓缩车间车间、原料库为重点防护单元
2	应急组织机构、人员	设立应急救援指挥部，并明确职责
3	预案分级响应条件	可分为生产车间突发事故处理预案、全厂紧急停车事故处理预案等
4	应急救援保障	备有干粉灭火器、手推式灭火器、防毒面具、空气吸收器等，分别布置在各岗位
5	报警、通讯联络方式	常用应急电话号码：急救中心：120，市消防大队：119。由生产部负责事故现场的联络和对外联系，以及人员疏散和道路管制等工作
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	委托当地环保监测站进行应急环境监测，化验室主任负责协助进行毒物的清洗、消毒等工作。设立事故应急抢险队。
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	罐区设隔水围堰，利用事故池，收集事故泄漏时的液体及前期雨水，防止液体外流而造成二次污染。

8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	设立医疗救护队，对事故中受伤人员实施医疗救助、转移，同时负责救援行动中人员、器材、物资的运输工作。由办公室主任负责，各部门抽调人员组成
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	当事故无法控制和处理时，生产部门应采取果断措施，实施全厂紧急停车，待事故消除后恢复生产
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

一、设置应急计划区

确定罐区、酸解车间、净化浓缩车间、原料库为重点防护单元，设置应急计划区，在应急计划区内设置醒目的标牌，标明应急计划区范围、储存物质的量、物质的性质及危险特性、应急处理措施和防护措施等。

二、设置应急组织机构

公司成立应急救援指挥部，由管理者代表任总指挥，组员包括公司安全负责人、技术负责人以及生产管理中心、环保管理人员、工程部及环境事故易发生部门的主任组成，负责环境事故处理的指挥和调度工作，指挥部设在总经理办公室。指挥部职责包括：

- ①发生重大事故时，发布和解除应急救援命令、信号；
- ②组织救援队伍实施救援行动；
- ③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；
- ④组织事故调查、总结应急救援工作的经验教训。

公司成立抢险抢修、治安消防、运送抢救等专业救援队伍，特别对硫酸、盐酸、氢氟酸、氨等环境事故易发生单位成立应急队，由管理、工艺、技术、维修、操作岗位人员参加。

三、应急救援保障

各应急计划区设置喷淋、消防装置以处理紧急事故，装置区设置雨水沟，罐区设置围堰，利用事故池，收集消防及喷淋废水，不得直接排入环境。各单位给应急队配备应急器具及劳保用品，配备干粉灭火器、手推式灭火器、防毒面具、空气吸收器等，应急器具及劳保用品在指定地点存放，专人保管，定期检查保养，使其处于良好状态。

应急救援队伍相关人员外出要向救援小组组长请假，以确保人员保障。

四、报警、通讯联络方式

企业救援信号主要通过电话报警联络。应保证应急通讯系统 24 小时畅通。常用应急电话号码：急救中心 120，市消防大队 119。由生产部负责事故现场的联络和对外联系，以及人员疏散和道路管制等工作。危险区边界警戒线为红色带，警戒人员佩戴臂章，救护车鸣停。

五、应急监测及救护保障

由各车间安全员、联络员成立环境监测队，必要时委托当地环保监测站帮助进行应急环境监测，在化学事故救援中，迅速监测有害物质种类、污染程度、污染范围和后果，为指挥部提供决策依据。化验室主任负责协助进行毒物的清洗、消毒等工作。公司备有车辆，事故发生时可作为应急运输设施来往运送中毒人员、伤病员及救助物资。

六、应急处理措施

①泄漏中毒应急处理措施

(1) 最早发现者应立即向本单位报警，并在保证自身安全的情况下，采取一切可能的措施切断事故源。

(2) 接到报警后，立即通知有关部门、车间查明泄漏部位和原因，下达应急救援指令，通知指挥部成员及各专业救援队伍迅速赶往事故现场。

(3) 发生事故的单位，在做好职工自我保护的基础上，应迅速查明事故源和原因，凡能通过切断物料或倒槽(罐)处理而消除事故的应以自救为主，若泄漏部位自己不能控制的，应向指挥部报告并提出堵漏或抢修的具体措施。

(4) 指挥部成员到达事故现场后，会同事故单位查看现场，根据事故状况和危害程度作出相应的决定，并命令各救援专业队伍立即开展救援，若事态扩大时应请求社会支援，并通知友邻单位。

(5) 治安消防队到达现场后，消防队员穿戴好防护用品，首先查明有无人员受伤、中毒，以最快速度将中毒、窒息人员救离现场，严重者尽快送医院抢救。到达现场后，

担负事故现场治安、交通指挥、划分禁区、设立警戒线并加强警戒，当毒物扩散危及厂内、厂外人员安全时，应迅速组织有关人员指导他们向上、侧风向的安全地带转移。

(6) 运送救护队到达现场后，与其它分队配合，立即救护伤员和中毒人员，对伤员进行清洗、包扎或输氧急救，对中毒人员根据中毒症状及时采取相应的急救措施，重伤员及时送医院抢救。

(7) 抢修、抢险队到达现场后，根据指挥部下达的指令，迅速抢修设备，控制事故以防事故扩大。

(8) 当事故得到控制后，组织有关人员进行事故调查、分析、研究制定防范措施，同时组织有关人员进行抢修，尽快恢复生产。

(9) 向上级主管领导机关报告事故情况(包括事故发生时间、地点、经济损失、事故原因、防范措施等)。

(10) 发生泄漏事故后，现场操作人员应根据风向迅速撤离现场，安全主管根据当班出勤情况负责清点人数，非事故现场人员也应根据具体情况和风向迅速撤离现场；如事故非常严重，应及时通知化工园区、鲁北宿舍区、邢山家园等，组织村民利用一切便利的方式迅速撤离事故现场。

(11) 对事故现场适用黄色警戒线进行隔离，并派专人对事故现场周边道路进行隔离和疏导。

(12) 如事故较为严重，依靠企业自身力量和周边可借助的力量仍无法消除危害时，应立即向无棣县政府、滨州市政府及公安消防的部门报告，请求政府救援。

(13) 事故得到初步处理后，应对事故现场进行善后洗消处理。如果发生的是小量泄漏，可用砂土或其它不燃材料吸附或吸收，也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。如果发生的是大量泄漏，则应挖坑收容，用泡沫覆盖，以降低蒸气危害。

②火灾应急处理措施

(1) 最早发现者应立即向本单位报警，并在保证自身安全的情况下，采取一切可能的措施切断火灾源头，防止回火造成更大的损失。

(2) 发生事故的单位，在做好职工自我保护的基础上，应迅速查明事故源和原因，

凡能通过切断物料或倒槽(罐)处理而消除事故的应以自救为主,若火灾部位自己不能控制的,应向指挥部报告并提出堵漏或抢修的具体措施。

(3)指挥部成员到达事故现场后,会同事故单位查看现场,根据事故状况和危害程度作出相应的决定,并命令各救援专业队伍立即开展救援,若事态扩大时应请求社会支援,并通知友邻单位。

(4)抢修、抢险队到达现场后,根据指挥部下达的指令,迅速抢修设备,控制事故以防事故扩大。

(5)当事故得到控制后,组织有关人员进行事故调查、分析、研究制定防范措施,同时组织有关人员进行抢修,尽快恢复生产。

(6)向上级主管领导机关报告事故情况(包括事故发生时间、地点、经济损失、事故原因、防范措施等)。

(7)发生火灾事故后,现场操作人员应根据风向迅速撤离现场,安全主管根据当班出勤情况负责清点人数,非事故现场人员也应根据具体情况和风向迅速撤离现场;如事故非常严重,应及时通知化工园区、鲁北宿舍区、邢山家园等,组织村民利用一切便利的方式迅速撤离事故现场。

(8)对事故现场适用黄色警戒线进行隔离,并派专人对事故现场周边道路进行隔离和疏导。

(9)如事故较为严重,依靠企业自身力量和周边可借助的力量仍无法消除危害时,应立即向无棣县政府、滨州市政府及公安消防的部门报告,请求政府救援。

(10)事故得到初步处理后,应对事故现场进行善后洗消处理。如果发生的是小型火灾,可用消防水或者砂土等进行灭火,消防废水进入废水系统。

③爆炸应急处理措施

(1)发生爆炸事故后,现场操作人员应根据风向迅速撤离现场,安全主管根据当班出勤情况负责清点人数,非事故现场人员也应根据具体情况和风向迅速撤离现场;应及时通知化工园区、鲁北宿舍区、邢山家园等,组织村民利用一切便利的方式迅速撤离事故现场。

(2)对事故现场适用黄色警戒线进行隔离，并派专人对事故现场周边道路进行隔离和疏导。

(3)立即向无棣县政府、滨州市政府及公安消防的部门报告，请求政府救援。

(4)爆炸停止后进入现场进行灭火，消防废水进入废水系统。

七、事故原因调查分析

事故善后工作暂告结束后，公司成立事故调查小组负责事故原因的调查分析，工作内容包括：

(1)负责企业化学事故原因的调查分析和证据的搜集整理，必要时可向有关外单位请求协助。

(2)对事故原因作出初步结论。

(3)研究确定事故的处理结果。

(4)开展普及安全宣传活动，使广大职工接受事故教训。

八、应急培训

定期组织各专业救援队伍训练和学习，提高指挥水平和救援能力，应急救援预案应每年至少演练一次。对全体员工经常性的进行救援常识教育，提高广大员工的应变能力。每季度由应急救援领导小组组织召开一次指挥部成员和专业救援队负责人会议，总结上季度工作，针对存在的问题，积极采取有效措施加以整改。当经演练或事故发生后证实原应急预案与实际情况或预期效果存在差异时，公司应及时组织对预案进行评审、修订。

九、公众知情

每半年一次以公告、广播或其它便于交流的形式向区域内公众告知公司危险化学品名称、性质、储存量、发生事故时的危害及防护措施。一旦发生事故及时通知并组织疏散影响范围内的群众撤离。事故完毕后通报事故影响范围、影响程度以及处理结果。

十、预案分级响应条件

可分为生产区突发事件处理预案、全厂紧急停车事故处理预案等。

(一) 生产区突发事故处理预案

生产区突发事故主要是指因储存设施或生产设备及输送管道因破损，并造成硫酸等的泄漏。

各物质的泄漏急救措施及灭火方法等附表。

(二) 全厂紧急停车事故处理预案

由于各种原因必须紧急停车时，岗位主操作工立即通知班长、生产处调度室。调度员负责工艺处理的指挥调度，并根据实际情况通知主管技术员、部门负责人、有关领导。主操作工在报告的同时，立即组织岗位人员进行紧急停车。紧急停车要严格按《岗位操作规程》中紧急停车部分和环保补充规定进行，特别是生产装置、原辅材料仓库设置联动机制，对可能泄漏的硫酸等危险物料设置应急收集系统，防止造成严重的环境污染。

(三) 废水事故应急预案

拟建项目装置发生事故时，废水应及时收集入事故水池，事故结束后，泵送污水处理站进行处理。

10.9 评价结论及建议

10.9.1 项目危险因素

拟建项目所涉及的原料、产品、中间产物、污染物及火灾和爆炸伴生/次生物等共 7 种危险化学品，包括多种有毒物质，且有一定火灾爆炸危险性。

拟建项目厂区可分为六个风险单元，风险单元内的风险源共有 16 处风险源，通过筛选共有 5 处重点风险源。重点风险源涉及的物质主要为磷酸，环境风险类型主要为泄漏，向环境转移的途径包括以面源的形式向大气中转移，或通过雨水管道及雨水总排口进入水环境，可能受影响的环境目标包括鲁北宿舍区、邢山家园、埭口镇、泊埭河等。

10.9.2 环境敏感性及事故环境影响

本项目危险物质及工艺系统危险性为 P1，大气环境敏感程度为 E2、地表水环境

敏感程度为 E3，地下水环境敏感程度为 E3。本项目大气环境风险潜势为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。

10.9.3 环境风险防范措施和应急预案

大气环境防范措施为：酸解车间、净化浓缩车间涉及有毒有害物质管道均设有压力及流量监控设施，能及时发现有毒有害物质的泄漏；厂区内设置疏散标志，引导厂内员工事故状态下有序疏散。

地表水风险防范措施：原料罐区设置围堰，围堰净空容积应大于围堰内最大储罐的容积。厂区设置完善的三级防控体系，建设事故废水导排系统，利用事故池收集事故废水。

地下水风险防范措施：采取分区防渗措施，防渗系数应满足相应标准要求，利用厂区内现有地下水井作为监控井，加强对地下水水质的监控，及时发现事故并预警。

应急监测及预警：制定合理的应急监测计划及预警监测计划。

10.9.4 环境风险评价结论和建议

拟建项目原料罐区配有围堰、事故废水有足够的事故池等容纳设施，能确保物料和废水不外排，对周围水环境产生污染的可能性较小。在建设单位严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后，其环境风险可防控。

附表本项目涉及的危险化学品危险有害特性及安全技术表

附表 1 磷酸危险有害特性及安全技术表

中文名称	磷酸			英文名称	orthophosphoric acid		
外观与性状	纯磷酸为无色结晶，无臭，具有酸味。			侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。		
分子式	H ₃ PO ₄	分子量	98.00	引燃温度	-	闪点	-
熔点	42.4℃	沸点	260℃	蒸汽压	0.67kPa/25℃(纯)		
相对密度	水=1	1.87		燃烧热(kJ/mol)	-		
	空气=1	3.38		临界温度	-		
爆炸极限(vol%)	-			灭火剂	泡沫、二氧化碳、砂土、干粉		
主要用途	用于制药、颜料、电镀、防锈						
物质危险类别	8.1类酸性腐蚀品			燃烧性	本品不燃，具腐蚀性、刺激性，可致人体灼伤。		
禁忌物	强碱、活性金属粉末、易燃或可燃物。			溶解性	与水混溶，可混溶于乙醇。		
毒理学数据	急性毒性：LD50：1530 mg/kg(大鼠经口)；2740 mg/kg(兔经皮) LC50：无资料			废弃处理	缓慢加入碱液—石灰水中，并不断搅拌，反应停止后，用大量水冲入废水系统。		
燃烧分解产物	氧化磷			UN 编号	1805	CAS No.	7664-38-2
危险货物编号	81501			包装类别	053	包装标志	-
危险特性	遇金属反应放出氢气，能与空气形成爆炸性混合物。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。具有腐蚀性。						
灭火方法	用雾状水保持火场中容器冷却。用大量水灭火。						
健康危害	健康危害：蒸气或雾对眼、鼻、喉有刺激性。液体可致皮肤或眼灼伤。 慢性影响：鼻粘膜萎缩，鼻中隔穿孔。长期反复皮肤接触，可引起皮肤刺激。						
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。若有灼伤，按酸灼伤处理。 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。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。 食入：误服者立即漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。						
防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，必须佩带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	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防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集转移到安全场所或以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。						

附表 2 盐酸危险有害特性及安全技术表

标识	英文名：hydrochloric acid、chlorohydric acid	中文名：盐酸、氢氯酸	分子式：HCl	分子量：36.46
	CAS 号：7647-01-0	UN 编号：1789	危险货物编号：81013	类别：8.1 类酸性腐蚀品
理化性质	外观与性状：无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。	熔点(℃)：-114.8(纯)	沸点(℃)：108.6(20%)	
	相对密度(水=1)：1.20	相对密度(空气=1)：1.26		
	主要用途	重要的无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。		
	溶解性	与水混溶，溶于碱液。		
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	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。		
	燃烧产物	氯化氢		
	禁配物	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物		
	灭火方法	用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。		
毒性及健康危害	环境标准	中国 MAC(mg/m ³)	15	
		TLVTN	OSHA 5ppm, 7.5[上限值]	
	急性毒性	LD50：无资料；LC50：无资料。		
健康危害	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。			
包装与储运	包装类别：052	危险货物包装标志：8，符号：上黑下白，底色：上白下黑。		
	包装方法	耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；玻璃瓶或塑料桶(罐)外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。		
	储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与碱类、胺类、碱金属、易(可)燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。		
	运输注意事项	铁路运输时限使用有橡胶衬里钢制罐车或特制塑料企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。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。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、胺类、碱金属、易燃物或可燃物、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、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。		
防护措施	工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。身体防护：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。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。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。			
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。少量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			

附表 3 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 ₀	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 ³ (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时，可形成难以愈合的深溃疡，损及骨膜和骨质。本品灼伤疼痛剧烈。慢性影响：眼和上呼吸道刺激症状，或有鼻衄，嗅觉减退。可有牙齿酸蚀症。骨骼 X 线异常与工业性氟病少见。						
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。						

附表 4 双氧水危险有害特性及安全技术表

标识	英文名: hydrogen peroxide	中文名: 过氧化氢、双氧水	分子式: H ₂ O ₂	分子量: 34.01
	CAS 号: 7722-84-1	UN 编号: 2015	危险货物编号: 51001	类别: 5.1 类氧化剂
理化性质	外观与性状: 无色透明液体, 有微弱的特殊气味。		熔点(°C): -2(无水)	沸点(°C): 158(无水)
	相对密度(水=1): 1.46(无水)		相对密度(空气=1): 无资料	
	主要用途	用于漂白, 用于医药, 也用作分析试剂。		
	溶解性	溶于水、醇、醚, 不溶于苯、石油醚。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 助燃			闪点(°C): 无意义
	引燃温度(°C): 无意义		爆炸下限(V%): 无意义	爆炸上限(V%): 无意义
	危险特性	爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃, 但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。过氧化氢在 pH 值为 3.5~4.5 时最稳定, 在碱性溶液中极易分解, 在遇强光, 特别是短波射线照射时也能发生分解。当加热到 100°C 以上时, 开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物, 在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。过氧化氢与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸, 放出大量的热量、氧和水蒸气。大多数重金属(如铁、铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等)及其氧化物和盐类都是活性催化剂, 尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等也能加速分解。浓度超过 74% 的过氧化氢, 在具有适当的点火源或温度的密闭容器中, 能产生气相爆炸。		
	燃烧产物	氧气、水		
	禁配物	易燃或可燃物、强还原剂、铜、铁、铁盐、锌、活性金属粉末		
	灭火方法	消防人员必须穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。灭火剂: 水、雾状水、干粉、砂土。		
	毒性及健康危害	环境标准	中国 MAC(mg/m ³) TLVTN	未制定标准 ACGIH 1ppm; 1.4mg/m ³
急性毒性		LD50: 无资料; LC50: 无资料。		
健康危害		吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高等。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫。长期接触本品可致接触性皮炎。		
包装与储运	包装类别: 051	危险货物包装标志: 5.1, 符号: 黑色, 底色: 柠檬黄色。		
	包装方法	大包装: 塑料桶(罐), 容器上部应有减压阀或通气口, 容器内至少有 10% 余量, 每桶(罐)净重不超过 50 公斤。试剂包装: 塑料瓶, 再单个装入塑料袋内, 合装在钙塑箱内。		
	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°C。保持容器密封。应与易(可)燃物、还原剂、活性金属粉末等分开存放, 切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。		
	运输注意事项	双氧水应添加足够的稳定剂。含量≥40% 的双氧水, 运输时须经铁路局批准。双氧水限用全钢棚车按规定办理运输。试剂包装(含量<40%), 可按零担办理。设计的桶、罐、箱, 须包装试验合格, 并经铁路局批准; 含量≤3% 的双氧水, 可按普通货物条件运输。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货		

标识	英文名: hydrogen peroxide	中文名: 过氧化氢、双氧水	分子式: H ₂ O ₂	分子量: 34.01
	CAS 号: 7722-84-1	UN 编号: 2015	危险货物编号: 51001	类别: 5.1 类氧化剂
	<p>物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时单独装运, 运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快, 不得强行超车。公路运输时要按规定路线行驶。运输车辆装卸前后, 均应彻底清扫、洗净, 严禁混入有机物、易燃物等杂质。</p>			
防护措施	<p>工程控制: 生产过程密闭, 全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护: 可能接触其蒸气时, 应该佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。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: 戴氯丁橡胶手套。其他防护: 工作现场严禁吸烟。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。</p>			
泄漏处置	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。</p>			

附表 5 硫化钠危险有害特性及安全技术表

标识	英文名: sodium sulfide	中文名: 硫化钠	分子式: Na ₂ S	分子量: 78.04
	CAS 号: 7757-83-7	UN 编号: 1849	危险货物编号: 82011	类别: 8.2 类碱性腐蚀品
理化性质	外观与性状: 无色或米黄色颗粒结晶, 工业品为红褐色或砖红色块状。		熔点(°C): 1180	沸点(°C): 无资料
	相对密度(水=1): 1.86		相对密度(空气=1): 无资料	
	主要用途	用于制造硫化染料, 皮革脱毛剂, 金属冶炼, 照相, 人造丝脱硝等。		
	溶解性	易溶于水, 不溶于乙醚, 微溶于乙醇。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 易燃			闪点(°C): 无意义
	引燃温度(°C): 无意义		爆炸极限(V%): 无意义	
	危险特性	无水物为自燃物品, 其粉尘易在空气中自燃。遇酸分解, 放出剧毒的易燃气体。粉体与空气可形成爆炸性混合物。其水溶液有腐蚀性和强烈的刺激性。100°C 时开始蒸发, 蒸气可侵蚀玻璃。		
	燃烧产物	硫化氢、氧化硫。		
	禁忌物	酸类、强氧化剂。		
	灭火方法	采用水、雾状水、砂土灭火。		
毒性及健康危害	环境标准	中国 MAC(mg/m ³)	未制定标准	
		TLVTN	未制定标准	
	急性毒性	无资料		
	健康危害	有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道, 腐蚀鼻中隔; 皮肤和眼直接接触可引起灼伤; 误服可造成消化道灼伤, 粘膜糜烂、出血和休克。		
包装与储运	包装类别: 052	危险货物包装标志: 8, 符号: 上黑下白, 底色: 上白黑下。		
	包装方法	钢桶; 螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。		
	储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装密封。应与氧化剂、酸类分开存放, 切忌混储。不宜久存, 以免变质。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有合适的材料收容泄漏物。		
	运输注意事项	铁路运输时, 钢桶包装的可用敞车运输。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。起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		
防护措施	工程控制: 密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护: 可能接触其粉尘时, 必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。必要时, 佩戴空气呼吸器。眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。身体防护: 穿橡胶耐酸碱服。手防护: 戴橡胶耐酸碱手套。其他防护: 工作场所禁止吸烟、进食和饮水, 饭前要洗手。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人卫生。			
泄漏处置	隔离泄漏污染区, 限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩), 穿防酸碱工作服。从上风处进入现场。小量泄漏: 避免扬尘, 用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗, 冲洗稀释后放入废水系统。大量泄漏: 收集回收或运至废物处理场所处置。			

附表 6 磷酸三丁酯的危险有害特性及安全技术表

标识	中文名：磷酸三丁酯	英文名 tributyl phosphate	分子式：C ₁₂ H ₂₇ O ₄ P	相对分子质量 266.32	
	危险货物编号：-	UN 编号：-	化学类别：酯类		
	CAS 号：78-72-2	危险性类别：-	火灾危险性分类：-		
	外观与性状：无色、无味粘稠液体。		闪点（℃）：146		
	包装分类：Z01		包装标志：有机化合物		
理化性质	燃烧性：可燃	熔点（℃）：-79	沸点（℃）：180-183		
	临界温度（℃）：-	临界压力（MPa）：-	饱和蒸气压（KPa）：2.67		
	相对密度（水=1）：0.97	相对密度（空气=1）：7.67	燃烧热（KJ/mol）：-		
	溶解性：溶于水，溶于多种有机溶剂		引燃温度（℃）：410	爆炸极限（%）：-	
	稳定性：稳定	聚合危害：不聚合	燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳、氧化磷。		
毒性及健康危害	接触限值	中国 MAC（mg/m ³ ）：未制定标准		美国 TVL-TWA：-	
		前苏联 MAC（mg/m ³ ）：-		美国 TLV-STEL：-	
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。			
	健康危害	蒸气或雾对眼、粘膜和上呼吸道有刺激性。接触后可引起头痛、头晕、恶心、麻醉作用。可引起皮炎。			
	防护措施	呼吸系统：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛：戴化学安全防护眼镜。 身体：穿防毒物渗透工作服。 手：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。			
	急救措施	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用流动清水冲洗。如有不适感，就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗。如有不适感，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。就医。 食入：饮足量温水，口服蛋清、牛奶，催吐，就医。			
危险特性	未有特殊的燃烧爆炸特性。				
灭火方法	用水，抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。				
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。				
工程控制	密闭操作，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。				
废 弃	根据国家和地方有关法规的要求处置。				
包装方法	大开口铝桶；玻璃瓶或塑料桶外普通木桶或花格木箱；磨砂口或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；铁盖压口玻璃瓶或金属桶外普通木箱。				
储运注意事项	储存于阴、通风的库房远离火种、热源。应与氧化剂、酸类、碱类、分开存放，切记混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和核实的收容材料。				

附表 7 硫化氢的危险有害特性及安全技术表

中文名称	硫化氢			英文名称	hydrogen sulfide		
外观与性状	无色、有恶臭的气体。			侵入途径	经皮吸收、吸入		
分子式	H ₂ S	分子量	34.08	引燃温度	260℃	闪点	无意义
熔点	-85.5℃	沸点	-60.4℃	蒸汽压	2026.5(25.5℃)		
相对密度	水=1	无资料		燃烧热(kJ/mol)	无资料		
	空气=1	1.19		临界温度	100.4℃		
爆炸极限(vol%)	4.0%~46.0%			灭火剂	雾状水、抗溶性泡沫、干粉		
主要用途	用于化学分析如鉴定金属离子。						
物质危险类别	第2.1 类易燃气体。			燃烧性	易燃		
禁忌物	强氧化剂、碱类。			溶解性	溶于水、乙醇。		
毒理学数据	LD ₅₀ : 无资料 LC ₅₀ : 618mg/m ³ (大鼠吸入)			废弃处理	用焚烧法处置。焚烧炉排出的硫氧化物通过洗涤器除去。		
燃烧分解产物	氧化硫			UN 编号	1053	CAS NO.	7783-06-4
危险货物编号	21006			包装类别	052	包装方法	钢质气瓶; 磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱; 安瓿瓶外普通木箱。
危险特性	易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硝酸或其它强氧化剂剧烈反应, 发生爆炸。气体比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。						
灭火方法	消防人员必须穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。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	是强烈的神经毒物, 对粘膜有强烈刺激作用。急性中毒: 短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物模糊、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度(1000mg/m ³ 以上)时可在数秒钟内突然昏迷, 呼吸和心跳骤停, 发生闪电型死亡。高浓度接触眼结膜发生水肿和角膜溃疡。长期低浓度接触, 引起神经衰弱综合征和植物神经功能紊乱。						
急救措施	眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。						
防护措施	呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴氧气呼吸器或空气呼吸器。 眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。 身体防护: 穿防静电工作服。 手防护: 戴防化学用品手套。 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。及时换洗工作服。作业人员应学会自救互救。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 150m, 大泄漏时隔离 300m, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防静电工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液, 管路装止回装置以防溶液吸回。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。						

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	31%盐酸	工业磷酸	双氧水	硫化钠	磺化煤油	磷酸三丁酯	砷	
		存在总量/t	298.95	270.1	46.25	5.96	298.39	713.5	4.72×10 ⁻⁵	
	环境敏感性	大气	500 m 范围内人口数 0人				5 km 范围内人口数大于1万小于5万人			
			每公里管段周边200 m 范围内人口数（最大）						人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input checked="" type="checkbox"/>		
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input checked="" type="checkbox"/>		
地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input checked="" type="checkbox"/>				
	包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input type="checkbox"/>		D3 <input checked="" type="checkbox"/>				
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>		1≤Q<10 <input checked="" type="checkbox"/>		10≤Q<100 <input type="checkbox"/>		Q>100 <input type="checkbox"/>		
	M 值	M1 <input checked="" type="checkbox"/>		M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>		
	P 值	P1 <input checked="" type="checkbox"/>		P2 <input type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>		
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>				
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
环境风险潜势	IV ⁺ <input type="checkbox"/>		IV <input type="checkbox"/>		III <input type="checkbox"/>		II <input checked="" type="checkbox"/>		I <input checked="" type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>			二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		简单分析 <input type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>					
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>					
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>			地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input checked="" type="checkbox"/>			
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>				
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>		AFTOX <input 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50m							
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围250m									
	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	<p>大气风险防范措施：酸解车间、净化浓缩车间涉及有毒有害物质管道均设有压力及流量监控设施，能及时发现有毒有害物质的泄漏；厂区内设置疏散标志，引导厂内员工事故状态下有序疏散。</p> <p>地表水风险防范措施：原料罐区设置围堰，围堰净空容积应大于围堰内最大储罐的容积。厂区设置完善的三级防控体系，建设事故废水导排系统，利用事故池收集事故废水。</p> <p>地下水风险防范措施：采取分区防渗措施，防渗系数应满足相应标准要求，利用厂区内现有地下水井作为监控井，加强对地下水水质的监控，及时发现事故并预警。</p> <p>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。</p>									
评价结论与建议	<p>拟建项目原料罐区配有围堰、事故废水有足够的事故池等容纳设施，能确保物料和废水不外排，对周围水环境产生污染的可能性较小。在建设单位严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后，其环境风险可控。</p>									
注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。										

第 11 章 土壤环境影响评价

11.1 评价等级和范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）确定本项目土壤环境影响评价等级以及评价范围。拟建项目为磷酸、磷酸盐生产项目，为 I 类建设项目，属于污染影响型。

11.1.1 建设项目占地规模

拟建项目占地规模为 1.176hm²（11760m²），占地规模属于小型（≤5hm²）。

11.1.2 土壤环境敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中污染影响型敏感程度分级表，建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 11.1-1。

表 11.1-1 污染影响型敏感程度分级表

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

拟建项目位于山东鲁北高新技术开发区化工园区内，土壤环境敏感程度分级为不敏感。

11.1.3 评价等级划分依据

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中污染影响型评价工作等级划分表（具体见表 11.1-2），拟建项目土壤环境评价等级为二级。

表 11.1-2 评价工作等级分级表

评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

11.1.4 调查评价范围确定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），评价范围可根据建设项目影响类型、污染途径、气象条件、地形地貌、水文地质条件等确定并说明，或参考表11.1-3 确定，本次评价参考表11.1-3 确定评价范围。

表 11.1-3 评价工作等级分级表

评价工作等级	影响类型	调查范围 ^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拟建工程的占地。

拟建项目土壤评价为二级评价，影响类型为污染影响型，评价调查范围为拟建项目厂区全部占地（包含现有工程）及厂界外 0.2km 范围。

11.2 土壤理化特性调查及影响源调查

11.2.1 土壤理化特性调查

本次评价收集了拟建项目所在地土地利用现状图（见图 11.2-1）、土地利用规划图（见图 11.2-2）、土壤类型分布图及气象资料、地形地貌特征资料、水文及水文地质资料等，在收集资料的基础上，本项目土壤理化特性调查内容见表 11.2-1。

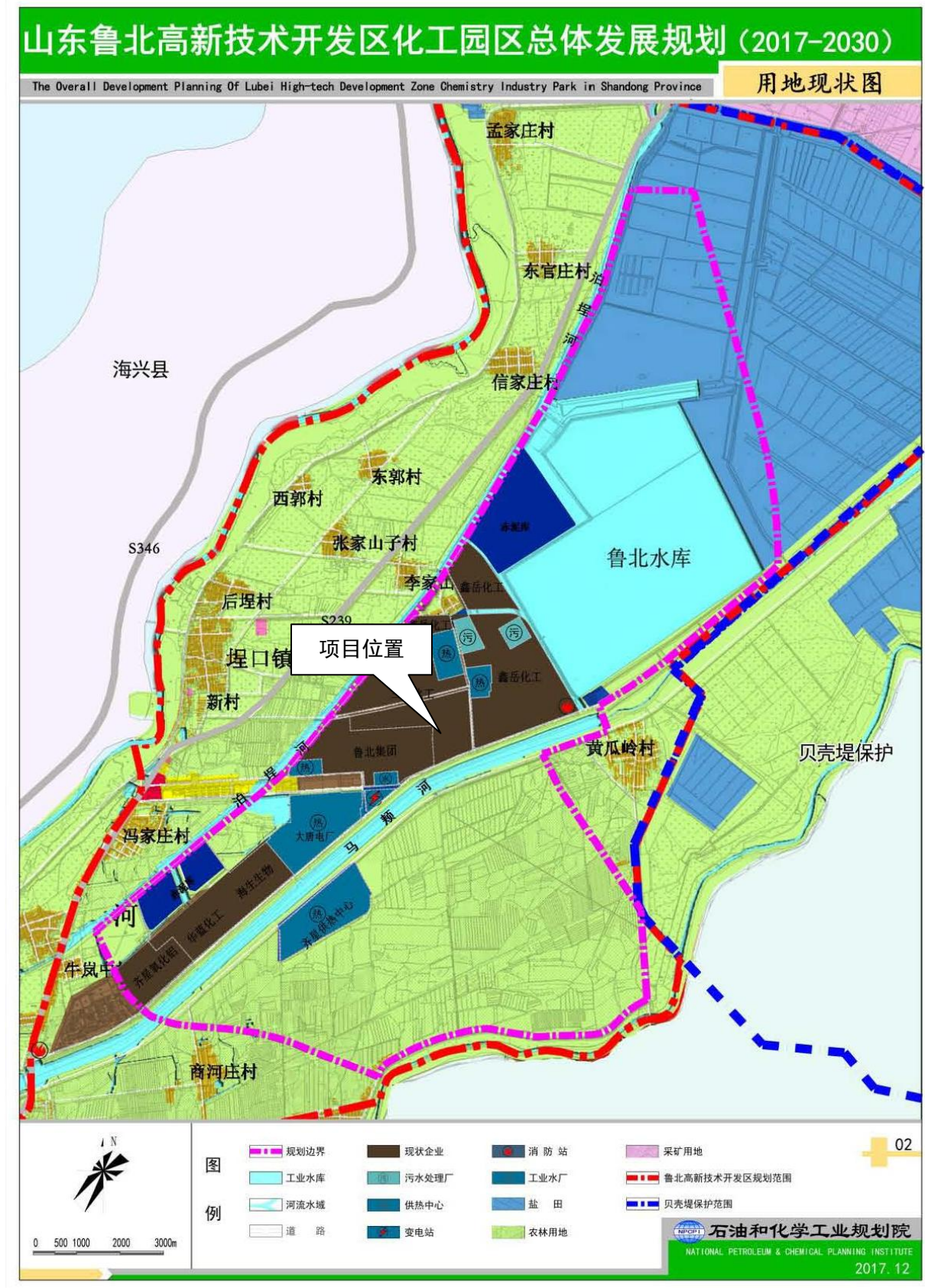


图 11.2-1 园区土地利用现状图

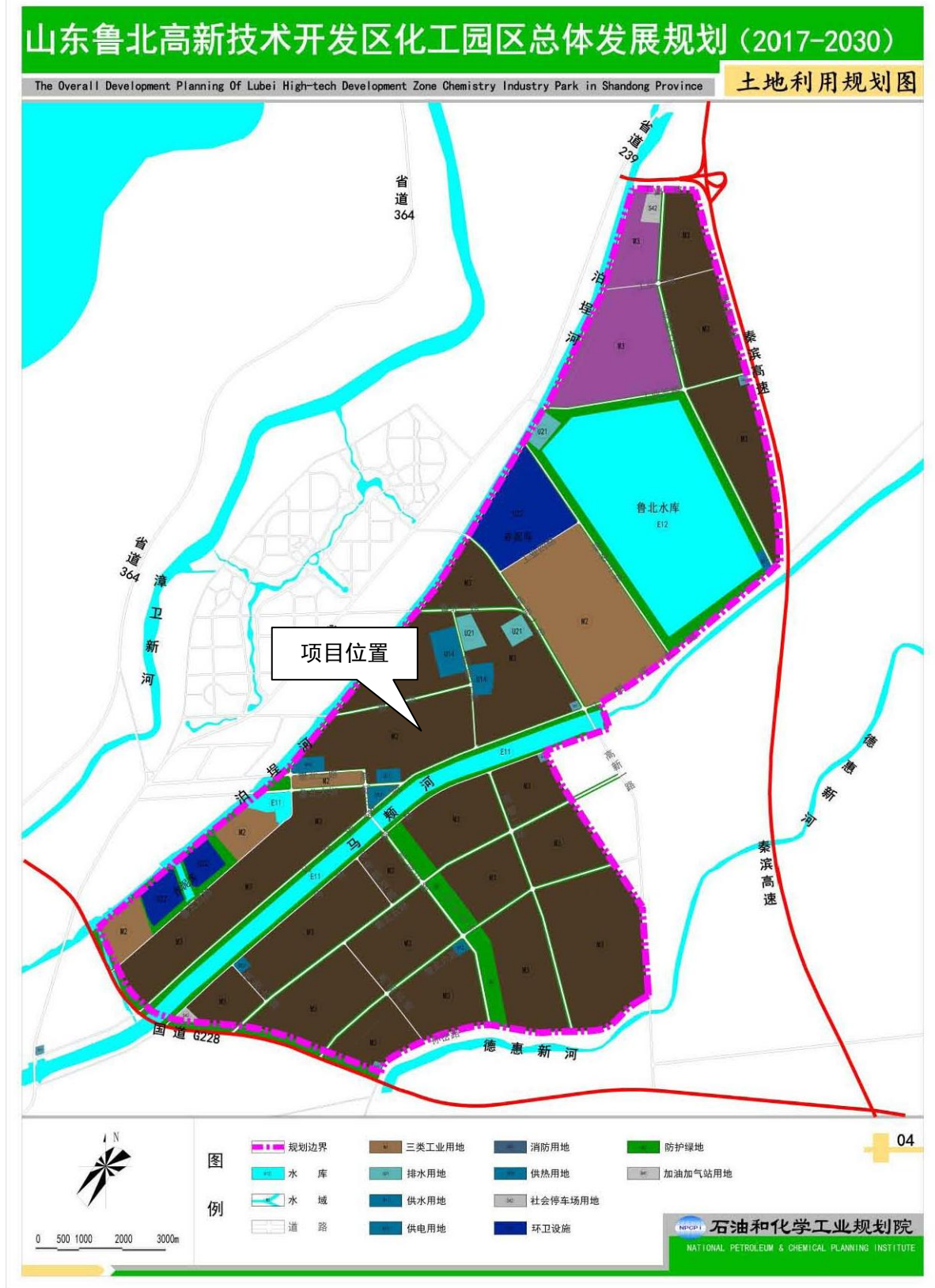


图 11.2-2 园区土地利用规划图

表 11.2-1 土壤理化特性调查表

采样点位		采样日期	颜色	结构	质地	砂砾含量%	其他异物
1#厂区内西侧（拟建原料储罐区附近）	0~0.5m	2019.12.18	黄棕色	中壤土	团粒	5	无
	0.5~1.5m		黄棕色	粘土	块状	5	无
	1.5~3.0m		黄棕色	粘土	块状	5	无
2#厂区内南侧（拟建产品储罐区附近）	0~0.5m		深棕色	砂土	团粒	5	无
	0.5~1.5m		深棕色	砂壤土	团粒	5	无
	1.5~3.0m		黄棕色	砂壤土	团粒	5	无
3#厂区内中部（拟建工业级磷酸车间附近）	0~0.5m		黄棕色	砂土	团粒	5	无
	0.5~1.5m		黄褐色	粘土	块状	5	无
	1.5~3.0m		黄棕色	轻壤土	团粒	5	无
4#厂区内中部（拟建食品级磷酸车间附近）0~0.2m				深棕色	轻壤土	块状	5
5#厂区北侧农田 0~0.2m			深棕色	中壤土	块状	5	无
采样点位		采样日期	阳离子交换量 mol/kg	氧化还原电位 mV	饱和导水率 mm/min	土壤容重 g/cm ³	孔隙度%
1#厂区内西侧（拟建原料储罐区附近）	0~0.5m	2019.12.18	3.8	582	0.055	1.52	39.24
	0.5~1.5m		3.5	532	0.000	1.58	39.94
	1.5~3.0m		5.8	533	0.016	1.60	41.34
2#厂区内南侧（拟建产品储罐区附近）	0~0.5m		未检出	639	0.123	1.30	51.93
	0.5~1.5m		1.7	611	0.118	1.40	47.23
	1.5~3.0m		2.1	562	0.166	1.40	51.72
3#厂区内中部（拟建工业级磷酸车间附近）	0~0.5m		4.4	529	0.034	1.57	48.24
	0.5~1.5m		5.0	424	0.049	1.63	42.39
	1.5~3.0m		3.6	481	0.067	1.39	52.70
4#厂区内中部（拟建食品级磷酸车间附近）0~0.2m				4.6	490	0.242	1.34
5#厂区北侧农田 0~0.2m			3.1	565	0.044	1.62	38.11

11.2.2 影响源调查

拟建项目属于新建项目，现有厂区与拟建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 11.2-2。

表 11.2-2 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	有组织废气、无组织废气	大气沉降	粉尘、氟化氢、氯化氢等

11.3 土壤环境质量现状监测与评价

11.3.1 土壤质量现状监测

(1) 监测布点

本次评价布点采用均布性与代表性相结合的原则，充分反映建设项目调查评价范围内的土壤环境现状，根据山东省土壤肥料工作站《山东省土壤图》(1990年3月)中的具体划分，拟建项目所处鲁北高新技术开发区范围内土壤类型主要以滨海盐化潮土为主，根据导则中对二级评价布点要求，本次评价在厂区内分别设置 4 个现状监测点（3 个柱状样点、1 个表层样点），在项目占地范围外设置 2 个现状监测点（表层样），其中 6#监测点为引用创领新材料科技有限公司氯化铝及氟化工项目环境质量现状监测方案中 15#土壤监测点位数据。

具体见表 11.3-1 及图 11.3-1。

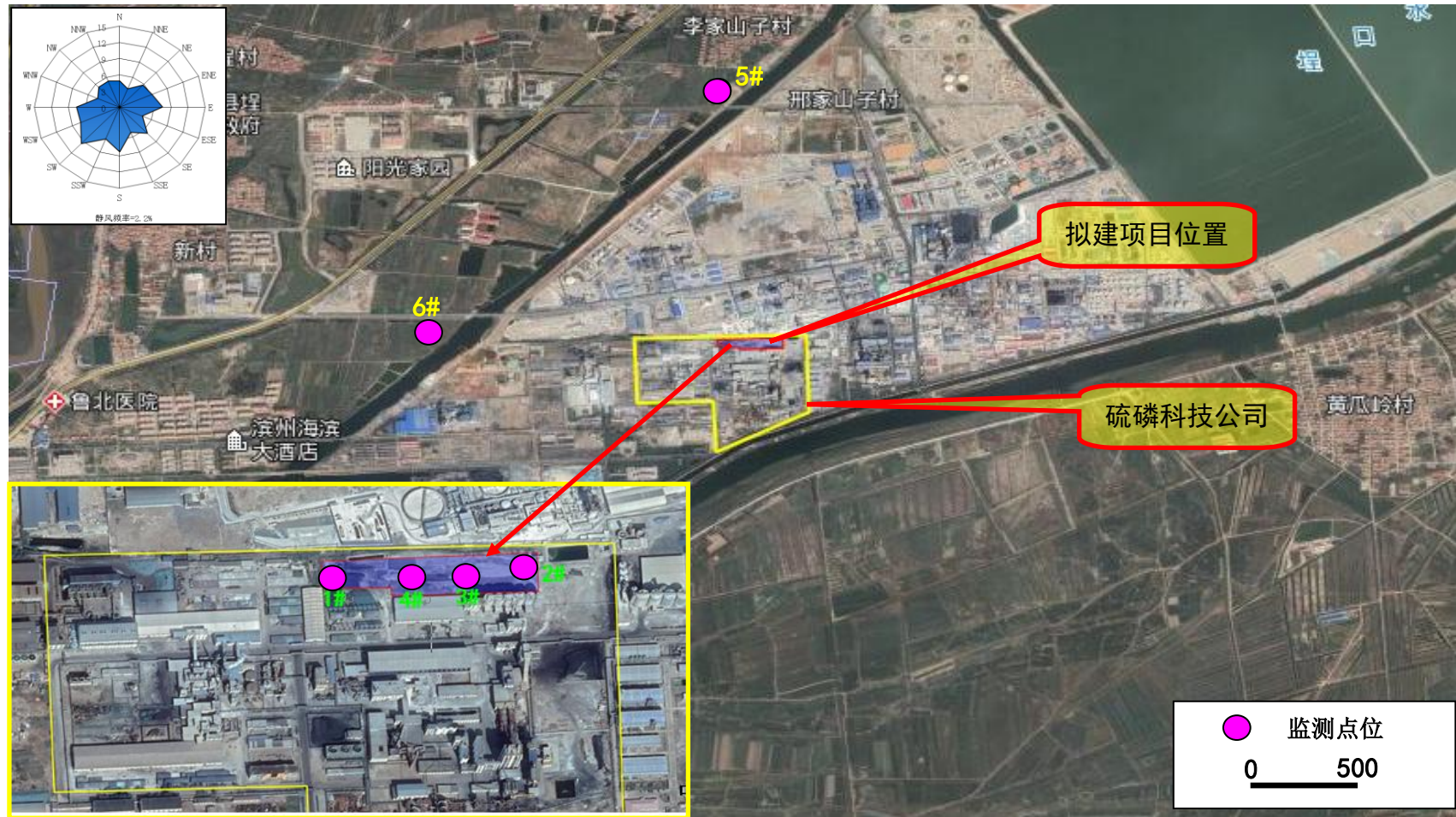


图 11.3-1 土壤监测布点图

表 11.3-1 土壤现状监测点

编号	占地范围	监测点位	距离(m)	方位	样点
1#	占地范围内	厂区内西侧（拟建原料储罐区附近）	-	厂内西侧	柱状样点
2#		厂区内南侧（拟建产品储罐区附近）	-	厂内南侧	柱状样点
3#		厂区内中部（拟建工业级磷酸车间附近）	-	厂内中部	柱状样点
4#		厂区内中部（拟建食品级磷酸车间附近）	-	厂内中部	表层样点
5#	占地范围外	厂区北侧农田	1500	N	表层样点
6#		厂区内西侧农田（引用创领新材料科技有限公司氯化铝及氟化工项目环境质量现状监测方案中 15#土壤监测点位）	1100	W	表层样点

注：根据 HJ964-2018 规定，柱状样在 0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m 分别取样。表层样在 0-0.2m 取样。

(2) 监测因子

监测因子如下：

1#、2#、4#监测点：pH、镉、汞、砷、铅、全盐量共 6 项。

3#监测点：砷、铅、汞、镍、铜、镉、六价铬、氯仿、四氯化碳、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺 1, 2-二氯乙烯、反 1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烷、1, 2, 3-三氯乙烯、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 个基本项目及 pH、全盐量。

5#监测点：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌 8 个基本项目及 pH、全盐量。

6#监测点：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌 8 个基本项目。

(3) 监测方法

测量方法分别按《土壤元素近代分析方法》以及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中有关规定进行。具体监测分析方法见表 11.3-2。

表 11.3-2 土壤监测分析方法

分析项目	分析方法	方法依据	检出限
pH	电位法	HJ 962-2018	范围 2-12
镉	KI-MIBK 萃取火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17140-1997	0.05mg/kg
汞	原子荧光法	GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg
砷	原子荧光法	GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
铅	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	10mg/kg
铜	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg
镍	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	3mg/kg
铬	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	4mg/kg
锌	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg
六价铬	碱消解/火焰原子吸收分光光度法	HJ 687-2014	2mg/kg
全盐量	重量法	NY/T 1121.16-2006	0.03g/kg
四氯化碳	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
氯仿	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg
氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg
1,1-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
1,2-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
1,1-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
反-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4μg/kg
二氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg
1,2-二氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg
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
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
四氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
三氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg
苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.9μg/kg
氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
1,2-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg
1,4-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg
乙苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
苯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg
甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
间,对-二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
邻-二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg

分析项目	分析方法	方法依据	检出限
硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg
苯胺	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
2-氯酚	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.06mg/kg
苯并(a)芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
苯并(a)蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
苯并(b)荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.2mg/kg
苯并(k)荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
萘	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.4μg/kg
二苯并(a,h)蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg

(4) 监测单位、监测时间与频率

监测单位：青岛中博华科检测科技有限公司

监测时间：1-5#监测点：2019年12月18日，*15#监测点：2019年4月5日

采样频率：监测1天，采样一次。

(5) 监测结果

土壤环境现状监测结果具体见表 11.3-3。

表 11.3-3 (1) 土壤环境现状监测结果 (单位: mg/kg)

采样点位		采样日期	监测项目								
			pH	镉 mg/kg	汞 mg/kg	砷 mg/kg	铅 mg/kg	铜 mg/kg	镍 mg/kg	六价铬 mg/kg	全盐量 g/kg
3#厂区内中部(拟建工业级磷酸车间附近)	0~0.5m	2019.12.18	6.70	0.15	0.367	10.5	42	25	29	未检出	10.2
	0.5~1.5m		6.98	0.14	0.260	10.4	26	22	29	未检出	8.5
	1.5~3.0m		7.04	0.14	0.314	10.6	21	31	28	未检出	10.7
采样点位		采样日期	监测项目								
			四氯化碳 µg/kg	氯仿 µg/kg	氯甲烷 µg/kg	1,1-二氯乙烷 µg/kg	1,2-二氯乙烷 µg/kg	1,1-二氯乙烯 µg/kg	顺-1,2-二氯乙烯 µg/kg	反-1,2-二氯乙烯 µg/kg	
3#厂区内中部(拟建工业级磷酸车间附近)	0~0.5m	2019.12.18	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	0.5~1.5m		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	
	1.5~3.0m		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	
采样点位		采样日期	监测项目								
			二氯甲烷 µg/kg	1,2-二氯丙烷 µg/kg	四氯乙烯 µg/kg	1,1,1,2-四氯乙烷 µg/kg	1,1,2,2-四氯乙烷 µg/kg	1,1,1-三氯乙烷 µg/kg	1,1,2-三氯乙烷 µg/kg		
3#厂区内中部(拟建工业级磷酸车间附近)	0~0.5m	2019.12.18	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	
	0.5~1.5m		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出		
	1.5~3.0m		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出		
采样点位		采样日期	监测项目								
			三氯乙烯 µg/kg	1,2,3-三氯丙烷 µg/kg	氯乙烯 µg/kg	苯 µg/kg	氯苯 µg/kg	1,2-二氯苯 µg/kg	1,4-二氯苯 µg/kg		

3#厂区内中部(拟建工业级磷酸车间附近)	0~0.5m	2019.12.18	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	0.5~1.5m		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1.5~3.0m		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
采样点位		采样日期	监测项目						
			苯乙烯 μg/kg	甲苯 μg/kg	间,对-二甲苯 μg/kg	邻-二甲苯 μg/kg	硝基苯 mg/kg	苯胺 mg/kg	2-氯酚 mg/kg
3#厂区内中部(拟建工业级磷酸车间附近)	0~0.5m	2019.12.18	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	0.5~1.5m		未检出	1.7	1.8	未检出	未检出	未检出	未检出
	1.5~3.0m		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
采样点位		采样日期	监测项目						
			苯并(a)蒽 mg/kg	苯并(b)荧蒽 mg/kg	苯并(k)荧蒽 mg/kg	蒽 mg/kg	萘 μg/kg	二苯并(a,h)蒽 mg/kg	茚并(1,2,3-cd)芘 mg/kg
3#厂区内中部(拟建工业级磷酸车间附近)	0~0.5m	2019.12.18	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	0.5~1.5m		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1.5~3.0m		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

表 11.3-3 (2) 土壤环境现状监测结果 (单位: mg/kg)

采样点位		采样时间	监测项目											
			pH	镉 mg/kg	汞 mg/kg	砷 mg/kg	铅 mg/kg	铜 mg/kg	镍 mg/kg	锌 mg/kg	六价铬 mg/kg	铬 mg/kg	全盐量 g/kg	
1#厂区内西侧(拟建原料储罐区附近)	0~0.5m	2019.12.18	6.96	0.14	0.194	11.7	18	-	-	-	未检出	-	19.4	
	0.5~1.5m		7.26	0.14	0.332	13.1	17	-	-	-	未检出	-	11.8	
	1.5~3.0m		7.36	0.13	0.449	12.3	17	-	-	-	未检出	-	12.1	
2#厂区内南侧(拟建产品储罐区附近)	0~0.5m		4.39	0.15	0.479	6.71	43	-	-	-	未检出	-	12.9	
	0.5~1.5m		6.14	0.14	0.526	7.61	25	-	-	-	未检出	-	12.6	
	1.5~3.0m		6.48	0.14	0.476	9.66	21	-	-	-	未检出	-	12.3	
4#厂区内中部(拟建食品级磷酸车间附近) 0~0.2m				7.14	0.14	0.246	8.84	19	-	-	-	未检出	-	11.5
5#厂区北侧农田 0~0.2m				8.14	0.15	0.172	8.19	30	19	27	63	-	46	1.3
6#厂区西侧农田 0~0.2m			2019.12.15	8.13	0.14	0.034	14.7	38	36	42	102	-	53	-

11.3.2 土壤环境现状评价

(1) 评价标准

1#-4#监测点执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 筛选值标准，5#、15*#监测点执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 pH>7.5 筛选值标准，具体标准值见第一章。

(2) 评价方法

采用单因子指数法进行现状评价，现状未检出的不再评价。

计算公式为：

$$S_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：Si——污染物单因子指数；

C_i——i 污染物的浓度值，mg/kg；

C_{si}——i 污染物的评价标准值，mg/kg。

(3) 评价结果

土壤环境现状评价结果见表 11.3-4。

表 11.3-4 土壤环境现状评价结果

采样点位		采样日期	监测项目							
			镉	汞	砷	铅	铜	镍	甲苯	间,对-二甲苯
3#厂区内中部 (拟建工业级磷酸车间附近)	0~0.5m	2019.12.18	0.002	0.010	0.175	0.053	0.001	0.032	-	-
	0.5~1.5m		0.002	0.007	0.173	0.033	0.001	0.032	0.001	0.003
	1.5~3.0m		0.002	0.008	0.177	0.026	0.002	0.031	-	-
采样点位		采样日期	监测项目							
			镉	汞	砷	铅	铜	镍	锌	铬
1#厂区内西侧 (拟建原料储罐区附近)	0~0.5m	2019.12.18	0.002	0.005	0.195	0.023	-	-	-	-
	0.5~1.5m		0.002	0.009	0.218	0.021	-	-	-	-
	1.5~3.0m		0.002	0.012	0.205	0.021	-	-	-	-
2#厂区内南侧 (拟建产品储罐区附近)	0~0.5m		0.002	0.013	0.112	0.054	-	-	-	-
	0.5~1.5m		0.002	0.014	0.127	0.031	-	-	-	-
	1.5~3.0m		0.002	0.013	0.161	0.026	-	-	-	-
4#厂区内中部 (拟建食品级磷酸车间附近) 0~0.2m			0.002	0.006	0.147	0.024	-	-	-	-
5#厂区北侧农田 0~0.2m			0.250	0.051	0.328	0.176	0.190	0.142	0.210	0.184
6#厂区西侧农田 0~0.2m		2019.12.15	0.233	0.010	0.588	0.224	0.360	0.221	0.340	0.212

由表 11.3-4 可见，厂区内 1-4# 监测点位的各项监测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 筛选值标准，厂区外 5#、6# 监测点位的各项监测因子均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 pH>7.5 筛选值标准。

本次土壤检测统计结果见表 11.3-5。

表 11.3-5(1) 厂内样点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
镉	10	0.15	0.14	0.14	0.01	100	0	0
汞	10	0.526	0.194	0.36	0.11	100	0	0
砷	10	13.1	6.71	10.14	1.91	100	0	0
铅	10	43	17	24.9	9.27	100	0	0
铜	3	31	22	26	3.74	100	0	0
镍	3	29	28	28.67	0.47	100	0	0
甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	3	1.7	1.7	1.7	0	33	0	0
间,对-二甲 苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	3	1.8	1.8	1.8	0	33	0	0

表 11.3-5(2) 厂外样点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
镉	2	0.15	0.14	0.15	0.01	100	0	0
汞	2	0.172	0.034	0.10	0.07	100	0	0
砷	2	14.7	8.19	11.45	3.26	100	0	0
铅	2	38	30	34.00	4	100	0	0
铜	2	36	19	27.50	8.5	100	0	0
镍	2	42	27	34.50	7.5	100	0	0
锌	2	102	63	82.50	19.5	100	0	0
铬	2	53	46	49.50	3.5	100	0	0

11.4 土壤环境影响预测与评价

11.4.1 评价因子选取

根据第一章拟建项目土壤环境影响源及影响因子识别表可知，拟建项目污染物主要为涉及大气沉降污染物，本次评价主要考虑拟建项目颗粒物大气沉降对土壤的影响，选

取含重金属颗粒物（颗粒物中的铅）作为预测评价因子。

表 11.4-1 拟建项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 a	特征因子	备注 b
车间/场地	整个工艺过程	大气沉降	颗粒物、氯化氢、氟化氢、硫化氢	含重金属颗粒物	-
		地面漫流	-	-	-
		垂直入渗	-	-	-
		其他	-	-	-

a 根据工程分析结果填写。
 b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

11.4.2 预测方法及参数选取

(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： ΔS ——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；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³； A ——预测评价范围，m²；

D ——表层土壤深度，一般取0.2m，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份， a 。

b、单位质量土壤中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) 参数选取

LS ：根据第 4 章环境空气预测结果，拟建项目排放含重金属颗粒物厂区外土壤现状监测点处最大地面干沉降为 $1.65g/m^2$ ，预测评价范围内颗粒物总沉降量为 $1.83 \times 10^6 g$ ，磷矿粉中砷含量为 0.0049%，则砷输入量为 89.67g。

LS ：根据导则，涉及大气沉降影响的，可不考虑淋溶输出量，因此 $LS=0$ ；

RS ：根据导则，涉及大气沉降影响的，可不考虑径流输出量，因此 $RS=0$ ；

P_b ：根据本次调查结果，厂区外表层土壤容重为 $1370kg/m^3$ ；

A ：本次预测评价范围为 $1108944m^2$ ；

D ：取 0.2m；

n ：持续年份取 40a。

S_b ：根据现状监测结果，厂区内监测点中砷最大监测值 $0.0131g/kg$ ，厂区外监测点中砷最大监测值 $0.0147g/kg$ 。

11.4.3 预测结果

经计算，单位质量表层土壤中某种物质的增量 $\Delta S=1.18 \times 10^{-5}g/kg$ ，厂区内单位质量土壤中物质的预测值 $S=0.01311g/kg$ ，厂区外单位质量土壤中物质的预测值 $S=0.01471g/kg$ 。

11.4.4 土壤环境影响评价

由预测结果可知，拟建项目建成后评价范围内占地范围内土壤能够满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 筛选值标准，占地范围外农用地土壤能够满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 $pH > 7.5$ 筛选值标准。

11.5 保护措施与对策

11.5.1 源头控制措施

拟建项目应采取一些列措施从源头控制污染物迁移土壤途径，选用先进工艺设备同时提高生产操作管理水平控制生产装置区废气无组织排放及“跑冒滴漏”现象。磷矿粉运输、储存均密闭操作，定期喷洒降尘抑尘，同时在产尘点设置布袋除尘器，最大限度减少含矿颗粒物的排放。

11.5.2 过程防控措施

拟建项目应采取过程阻断、污染物削减和分区防控措施。拟建项目废气涉及大气沉降影响，厂区内应采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主。

11.5.3 跟踪监测

拟建项目应制定跟踪监测计划、建立跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施。拟建项目土壤环境跟踪监测计划见表 11.5-1。

表 11.5-1 本项目土壤环境跟踪监测计划一览表

序号	项目	监测计划内容
1	监测点位	厂区内生产装置附近、厂外 200m 范围内农用地
2	监测指标	厂区内点位：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘 厂外点位：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌
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）

11.6 小结

土壤环境质量现状监测与评价结果表明，厂区内监测点位的各项监测因子均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 筛选值标准，厂外监测点位的各项监测因子均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 pH>7.5 筛选值标准。

土壤环境预测与评价结果表明，拟建项目建成后评价范围内占地范围内土壤能够满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 筛选值标准，占地范围外农用地土壤能够满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 筛选值标准。

拟建项目通过采取一系列无组织排放控制措施从源头控制污染物迁移土壤途径，并通过绿化等过程防控措施降低项目建设对土壤环境的影响，从土壤环境影响的角度，项目建设具有可行性。

土壤环境影响评价自查表：

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>				土地利用类型图
	占地规模	(1.176) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标（邢山家园）、方位（NW）、距离（1540m）				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他（ ）				
	全部污染物	颗粒物（含重金属）、氟化氢、氯化氢、硫化氢、VOCs				
	特征因子	含重金属颗粒物				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>				
评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>					
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> ；d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	饱和导水率、土壤容重、孔隙度、阳离子交换量、颜色、结构、质地、砂砾含量等的调查				同附录C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0.2m	
		柱状样点数	3	0	3m	
现状监测因子	厂区内：pH、全盐量、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。 厂区外：砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、pH、全盐量					
现状评价	评价因子	所有现状监测因子				
	评价标准	GB 15618 <input checked="" type="checkbox"/> ；GB 36600 <input checked="" type="checkbox"/> ；表 D.1 <input type="checkbox"/> ；表 D.2 <input type="checkbox"/> ；其他（ ）				
	现状评价结论	厂区内 1-4# 监测点位的各项监测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 筛选值标准，厂区外 5#、6# 监测点位的各项监测因子均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 pH>7.5 筛选值标准。				
影响预测	预测因子	颗粒物中的砷				
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ；附录 F <input type="checkbox"/> ；其他（ ）				
	预测分析内容	影响范围（评价范围） 影响程度（ $\Delta S=1.18 \times 10^{-5} \text{g/kg}$ ）				
	预测结论	达标结论：a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> 不达标结论：a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/>				
防	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ；源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ；过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他（ ）				

治 措 施	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		2	所有现状监测因子	每 1 年开展一次	
	信息公开指标	监测计划向社会公开			
评价结论		从土壤环境影响的角度，项目建设具有可行性			
注 1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。注2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。					

第 12 章 污染防治措施及经济技术论证

本章将针对拟建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，并针对其存在的主要问题，结合工艺情况提出进一步改进工艺和完善污染防治措施，以进一步减少污染物排放量。

拟建工程采取的污染防治措施见表 12-1。

表 12-1 拟建工程污染防治措施一览表

污染因素	污染源		治理措施
废气	有组织废气	酸性废气	新建一套酸性废气处理设施，处理工艺为文丘里+三级碱吸收，每级碱吸收塔均设置三层喷淋层+两层清洗层；
		有机废气	新建一套有机废气处理设施，处理工艺采用深度冷凝设施(冷冻介质为-10℃冷冻盐水)；
		含尘废气	新建一套含尘废气处理设施，采用深冷+布袋除尘器处理。
	无组织废气	装置区	①对于物料如萃取剂、盐酸等均采用储罐储存，通过密闭管道输送至相应车间的反应釜； ②磷矿粉依托现有磷矿库暂存，现有磷矿库为密闭磷矿库，设有进出门方便运输车辆的进出，磷矿粉运送车进入磷矿库后关闭进出门，将磷矿粉卸入堆场。 上料时将磷矿粉在密闭磷矿库内倒入地下料斗，由此进入密闭皮带输送机，输送至相应的酸解工序。皮带机密闭设置，减少了粉尘的无组织排放。磷矿粉转运过程中采用喷洒水分的方式降尘，能有效降低粉尘的无组织排放。 ③各装置之间液体物料转料如粗磷酸等均采用密闭管道正压转料，减少了萃取剂等无组织排放；萃取离心机、洗涤离心机和反萃离心机均密闭设置，串联使用，减少了萃取、洗涤和反萃过程中萃取剂的无组织排放。
	罐区	拟建工程储存挥发性液体的储罐均采用固定顶储罐。	
废水	除铁废水综合利用措施		送现有工程磷铵装置作为稀磷酸使用
	萃取废水综合利用设施		新建一套萃取废水综合利用设施将其中的氯化钙进行回收。设计处理能力为10m ³ /h，处理工艺为隔离去处有机物+中和+过滤+蒸发浓缩+结片干燥。

污染因素	污染源	治理措施
	含砷废水预处理设施	新建一套含砷废水预处理设施，废水处理能力为 1m ³ /h，废水处理工艺为硫化物中和+絮凝沉淀工艺。
	现有污水处理站	地面及设备冲洗废水、生活废水和循环冷却废水依托现有污水处理站处理。
固废	除杂废渣	委托有资质单位处置
	萃取剂再生废碱渣	
	萃取剂再生废活性炭	
	分层废液	
	硫化砷废渣	外售综合利用，生产建材
	酸不溶物废渣	送现有磷铵装置做配料
	氯化钙	若鉴定属于危险废物送有资质单位处置，如属于一般固废则外售综合利用
噪声	设备噪声	减振、隔声、消音、室内布置等

12.1 废气污染防治措施及其经济技术论证

(1) 有组织废气

拟建工程废气按污染物性质可分为酸性废气、有机废气和含尘废气：酸性废气为以氯化氢、氟化氢、硫化氢为主要污染物的废气；有机废气为生产过程中产生的污染物以 VOC 为主的有机工艺气及罐区收集的无组织废气；含尘废气为氯化钙生产过程中产生的干燥废气，除含有粉尘外，还含有部分有机物 VOC。

针对拟建工程废气产生源较多，性质差别较大的特点，拟建工程废气处理采取分质处理的原则，处理情况如下：

① 酸性废气

拟建工程酸性废气主要污染物为氯化氢、氟化氢、硫化氢等，目前对该类废气处理工艺较成熟，一般采用吸收的方法处理，关键在于吸收液的选择—既要保证废气的吸收效率，又能回收废气中的污染物。

氯化氢等易与碱液反应从而被去除，因此目前对氯化氢废气一般采用碱洗的方式进行处理。

酸性废气先经文丘里洗涤，之后由三级碱吸收处理，每级碱吸收塔均设置三层喷淋

层+两层清洗层，能大大提高废气与碱液的接触面积，氟化氢、氯化氢和硫化氢去除效率为 99.95%，酸性废气经过处理后由一根 15m 高排气筒 P1 排放。

拟建工程新建一套酸性废气处理设施，主要包括文丘里+三级碱吸收装置，投资 100 万元，酸性废气处理设施运行费用情况见表 12-2。

表 12-2 酸性废气处理设施运行费用情况一览表（单位：万元）

项目 \ 费用	电费	人工费	药剂费	折旧费	合计
文丘里	3.12	0.95	0.09	0.5	4.66
碱洗塔	2.25	1.08	0.89	0.06	4.28
总运行费用	8.94				

由表 12-2 可知，酸性废气处理设施年运行费用 8.94 万元左右，拟建工程年均净利润 3849.59 万元，所占比例较小，经济上完全能够保证该装置的运行，因此拟建项目酸性废气处理装置经济上具有可行性。

②有机废气

拟建工程有机废气主要污染物为磷酸三丁酯和磺化煤油，污染源包括双效浓缩不凝气(G3)，除此之外还包括装置区尤其是净化浓缩区各类萃取剂周转罐产生的无组织挥发，拟建工程对以上周转罐呼吸口均进行密闭收集，送至有机废气处理设施处理，收集效率按 90%计。

对于有机废气的处理措施，常采用的去除方法有冷凝法、吸收法、吸附法、催化燃烧法、蓄热式热力氧化法等。有机废气常用处理工艺比选见表 12-3。

表 12-3 有机废气常用处理工艺比选一览表

处理方法 项目	冷凝法	吸收法	吸附法	催化燃烧法	蓄热式热力氧化法 (RTO)
适用浓度 (mg/m ³)	>50g/m ³	1-50g/m ³	0-25g/m ³	3-10g/m ³	所有浓度(浓度低时可采用活性炭等提浓的方式进行焚烧)
适用有机物种类	沸点较高的有机物	适用于含量较单一有机废气	所有有机物	不含氯、硫、磷等的有机物, 氯、硫、磷易造成催化剂中毒	含氯、硫、磷等的有机物焚烧处理会造成二次污染(二氧化硫、氯化氢甚至二噁英等)
处理效率	处理效率与有机废气浓度, 所处理的有机物的理化性质(沸点、饱和蒸汽压等)、冷凝器的冷凝面积有关	选用的吸收剂不同, 效率不同	效率较高, 一般在 90%左右	效率较高, 95%-99%	效率较高, 95%-99%
二次污染	有冷凝废液产生	有吸收废液产生	有废吸附剂产生, 可进行再生处理, 再生过程会有吸附废气产生	有废催化剂产生, 燃烧后的废气须进行治理	燃烧后的废气须进行治理
投资	较小	较小	中等	较大	大
运行费用	较高	较低	较低	较高	中等
能耗	较高	较低	较低	较大	较小

由表 12-3 可知，有机废气的处理措施主要为燃烧法、吸收法、吸附法、冷凝法等，磷酸三丁酯和磺化煤油沸点均较高(沸点均在 195℃以上)，且废气中含有水分，若采用活性炭吸附，水分会造成吸附剂活性炭失效，同时高沸点有机物存在活性炭再生困难。因此拟建工程采用深冷的方式处理有机废气。

拟建工程新建一套有机废气处理设施，处理工艺采用深度冷凝设施(冷冻介质为 -10℃冷冻盐水)，VOC去除效率为 95%，处理后的废气由一根 15m 高排气筒 P2 排放。

拟建工程投资 20 万元新建一套有机废气处理设施，主要包括一套深冷设施，深冷设备运行费用情况见表 12-4。

表 12-4 有机废气处理设施运行费用情况一览表(单位：万元)

费用 项目	电费	人工费	药剂费	折旧费	合计
深冷设施	0.85	-	-	0.4	1.25
总运行费用	1.25				

由表 12-3 可知，有机废气处理设施年运行费用 1.25 万元左右，拟建工程年均净利润 3849.59 万元，所占比例较小，经济上完全能够保证该装置的运行，因此拟建项目有机废气处理装置经济上具有可行性。

③含尘废气

拟建工程含尘废气为氯化钙生产过程中产生的干燥废气，除含有粉尘外，还含有部分有机物 VOC，因此须首先采用深冷去除有机物后送至布袋除尘器除尘。

拟建工程新建一套含尘废气处理设施，主要包括深冷+袋式除尘器装置，投资 50 万元，含尘废气处理设施运行费用情况见表 12-5。

表 12-5 含尘废气处理设施运行费用情况一览表(单位：万元)

费用 项目	电费	人工费	药剂费	折旧费	合计
深冷设施	0.85	-	-	0.4	1.25
袋式除尘器	1.26	-	-	0.64	1.9
总运行费用	3.15				

由表 12-4 可知，含尘废气处理设施年运行费用 3.15 万元左右，拟建工程年均净利润 3849.59 万元，所占比例较小，经济上完全能够保证该装置的运行，因此拟建项目含尘废气处理装置经济上具有可行性。

(2) 无组织废气

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，拟建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。鲁北化工拟投资 50 万元建设装置区、罐区无组织收集措施，主要包括萃取剂周转罐废气收集管线等。

装置区无组织排放主要是由于上料、卸料、物料转运过程中造成的溶剂等的无组织挥发，拟建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对于物料如萃取剂、盐酸等均采用储罐储存，通过密闭管道输送至相应车间的反应釜；

②磷矿粉依托现有磷矿库暂存，现有磷矿库为密闭磷矿库，设有进出门方便运输车辆的进出，磷矿粉运送车进入磷矿库后关闭进出门，将磷矿粉卸入堆场。

上料时将磷矿粉在密闭磷矿库内倒入地下料斗，由此进入密闭皮带输送机，输送至相应的酸解工序。皮带机密闭设置，减少了粉尘的无组织排放。磷矿粉转运过程中采用洒水水分的方式降尘，能有效降低粉尘的无组织排放。

③各装置之间液体物料转料如粗磷酸等均采用密闭管道正压转料，减少了萃取剂等无组织排放；萃取离心机、洗涤离心机和反萃离心机均密闭设置，串联使用，减少了萃取、洗涤和反萃过程中萃取剂的无组织排放。

(2)卸料过程无组织排放收集措施：物料在反应或萃取完成后须卸料进入下一个容器如离心机、中和槽等，拟建工程采用氮气压缩或正压泵的方式将液体物料进行卸料，转入下一个容器中。

(3)萃取过程中萃取剂循环利用，循环使用过程中均采用中间罐暂存，循环量较大，导致其中间罐无组织排放量较大，因此将各中间储槽的呼吸口收集，采用风机送至有机废气处理设施处理后排放。

(4)罐区无组织排放治理措施：拟建工程储存挥发性液体的储罐均采用固定顶储罐符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 5.2.2 储罐特别控制要求。

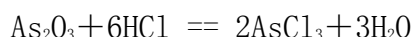
以上无组织废气污染防治措施可有效减少无组织的排放。

综上，拟建工程废气处理成本约 13.45 万元，拟建项目年均净利润 3849.59 万元，所占比例较小，经济上完全能够保证装置的运行，因此拟建项目废气的处理具有可行性。

12.2 废水污染防治措施及其经济技术论证

本项目废水主要为除铁废水、萃取废水、地面冲洗废水、生活废水、循环冷却废水等。

拟建工程正常生产时地面及设备冲洗废水中含砷、铅、镍等重金属浓度较低，送现有污水处理站中和处理可满足相应标准要求，回用于现有工程矿浆磨制用水。但是磷矿粉在酸解槽中反应过程中，其中的主要杂质砷容易在酸解槽上形成结晶(As_2O_3)，因此当结晶到一定程度影响生产正常进行的时候需要采用 31% 盐酸升温至 50℃ 将其溶解，其反应方程式如下：



当酸解槽底部结晶达到约 1cm 左右时，即进行盐酸冲洗，酸解槽内径为 50m，即酸解槽砷结晶最大体积为 0.002m³，保守估计若全部为 As_2O_3 ，其密度为 3.86g/cm³，因此三氧化二砷结晶量为 0.008t/次，单次洗涤用盐酸量为 20m³，则冲洗废水中砷含量约为 400mg/L。

拟建工程工艺废水中由于含有磷酸或氯化钙，因此对工艺废水进行综合利用。

第一类污染物部分行业和废排放方式，也不分收纳水体的功能类别，一律在车间或车间处理设施排放口采样，其最高允许排放浓度必须达到本标准要求。设备冲洗废水、生活废水和循环冷却废水正常情况下重金属浓度较低，因此直接送污水处理站处理，但是考虑到非正常情况下砷在酸解槽结晶产生的高含砷洗涤废水的处理，因此拟建工程新建一套含砷废水处理设施，以保障非正常工况下含砷废水在车间排口达标。

本项目废水处理措施主要包括：

(1) 除铁废水(W1)综合利用措施

除铁废水中含有磷酸，浓度约为 3.15% (即总磷浓度为 10836mg/L)，送现有工程磷铵

装置作为稀磷酸使用；

除铁废水中一类重金属砷、铅、镍浓度分别为 0.19mg/L, 0.38mg/L, 0.38mg/L, 即不经处理即可满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 1 中车间废水排放口限值(即砷 \leq 0.3mg/L、铅 \leq 0.5mg/L、镍 \leq 0.5mg/L)。从废水外送角度讲, 作为废水一类污染物满足车间排口达标要求。

从综合利用角度讲, 磷铵产品质量指标中未对铁元素含量进行控制, 即作为原料稀磷酸来说, 除铁废水中的杂质氯化铁不影响磷铵品质；

另外重金属砷含量为 0.17mg/kg, 若将该稀磷酸浓缩至 85%磷酸, 则砷浓度可提高为 4.59mg/kg, 满足工业磷酸质量标准中砷含量要求(砷 \leq 50mg/kg)。

综上所述, 拟建工程除铁废水(W1)送现有磷铵装置综合利用具有可行性。

(2) 氯化钙废水综合利用设施

萃取废水(W2)主要成分为氯化钙, 因此拟建工程拟投资 300 万元新建一套萃取废水综合利用设施将其中的氯化钙进行回收。设计处理能力为 10m³/h, 处理工艺为隔离去处有机物+中和+过滤+蒸发浓缩+结片干燥, 具体工艺见 2.6.2 拟建工程工艺流程及产污环节。

经过处理后共可产氯化钙 15303.35t/a, 属于疑似危废, 须进行鉴定, 如属于危险废物须送有资质的单位处置, 如属于一般固废则可外送综合利用(如生产融雪剂等)。

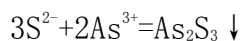
拟建工程萃取废水(W2)采用氯化钙废水综合利用设施进行综合利用提取氯化钙, 既减少了废水的排放, 又回收了氯化钙。在氯化钙废水综合利用过程中无废水排放。

(3) 含砷废水预处理设施

拟建工程拟投资 50 万元新建一套含砷废水预处理设施, 废水处理能力为 1m³/h, 废水处理工艺为硫化物中和+絮凝沉淀工艺。该含砷废水处理设施即用来处理酸解槽清洗砷结晶情况下的废水, 还兼顾用来处理事故状态下的高含砷废水。

含砷废水预处理设施主要包括硫化罐、浓密机和压滤机组成, 含砷废水送至硫化罐中, 酸解槽清洗砷结晶废水中的砷以三价砷的形式存在即 AsCl₃, 除此之外还含有未反应的氯化氢, 向其中加入一定量的石灰中和其中的盐酸调节废水 PH 值至 6-7, 然后向其

中投入一定量的硫化钠，氯化砷在 PH 值 6-7 的条件下与硫化钠反应生成硫化砷沉淀，其反应方程式如下：



向其中加入絮凝剂，然后由硫化罐送至浓密机，在浓密机内硫化砷渣依靠重力沉降至底部，流至底部压滤机进行压滤得到硫化砷废渣，属于危险废物，送有资质的单位处理，压滤液返回浓密机。

浓密机上清液出水中 As 浓度 ≤ 0.3mg/L，满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 1 中车间废水排放口限值，回用至酸解用盐酸配置用水，不外排。

含砷废水预处理设施工艺流程及产物环节见图 12-1。

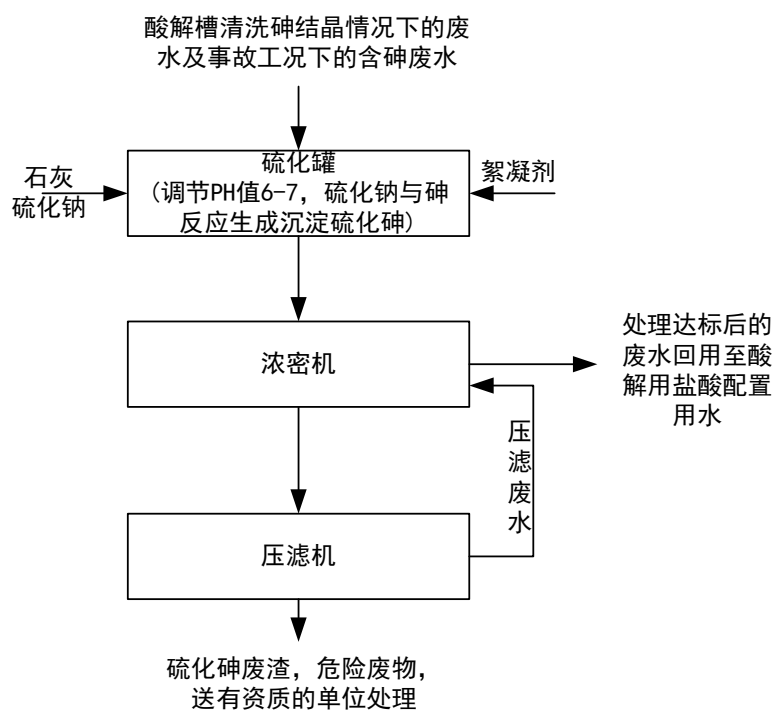


图 12-1 含砷废水预处理设施工艺流程及产物环节图

综上所述，拟建工程新建一套含砷废水预处理设施，可以对酸解槽清洗砷结晶情况下的废水和事故含砷废水进行有效处理，保证废水中的砷在车间废水排口达标，处理后的废水全部回用于酸解用盐酸配置用水，不外排。

(4) 现有污水处理站

拟建工程地面及设备冲洗废水、生活废水和循环冷却废水依托现有污水处理站处理，现有污水处理站，设计废水处理能力为 20m³/h，处理工艺为“中和沉淀”。现有工

程送污水处理站处理的废水量为 7.33m³/h，即现有污水处理站尚有 12.67m³/h 的处理余量，拟建工程地面及设备冲洗废水、生活废水和循环冷却废水产生量共计 0.3m³/h，现有污水处理站能满足拟建工程废水处理要求。

拟建工程处理后的废水共计 0.3m³/h，全部回用至现有磷铵装置的磷矿石磨制用水，磷矿石磨制用水量为 10m³/h，现有回用废水量为 7.33m³/h，拟建工程废水量经过污水处理站处理后能满足现有磷铵装置的磷矿石磨制用水要求。

综上所述，拟建工程废水经过处置后全部综合利用，不外排。

拟建项目各污水处理设施运行费用情况见表 12-6。

表 12-6 污水处理站运行成本表

费用科目	废水量	电费	药剂费	人工费	折旧费	合计
氯化钙废水综合回收设施吨水处理成本（元/m ³ ）	2340	6.8	2.4	1.2	2	12.4
含砷废水预处理设施吨水处理成本（元/m ³ ）	26.7	5.6	6.4	1.2	2	15.2
污水处理站吨水处理成本（元/m ³ ）	2400	10.5	5.3	1.2	1.5	18.5
总运行费用	7.38 万元					

拟建工程废水治理运行费用每年约 7.38 万元，拟建项目年均净利润 3849.59 万元，所占比例较小，经济上完全能够保证装置的运行，因此拟建项目废水的处理具有可行性。

10.3 固体废物治理措施及其技术经济论证

拟建工程固体废物主要是生产过程中产生的除杂废渣、萃取剂再生废碱渣、萃取剂再生废活性炭、分层废液、过滤废渣、氯化钙、含砷废水处理产生的硫化砷废渣以及生活垃圾等。

拟建工程固废产生量 18940.17t/a，其中危险废物 2350.52t/a，一般固废 1286.3t/a，疑似危险废物 15303.35t/a。拟建工程生产中的氯化钙属于疑似危险废物，拟建工程建成后须进行鉴定，如属于危险废物送有资质的单位处置，如属于一般固废则外售综合利用，如生产融雪剂等。

拟建工程危险废物均送有危险废物处理资质的单位处理。在未外送处理前依托现有

危险废物暂存间暂存。拟建工程氯化钙采用塑料袋包装储存单独设置储存库，在未鉴定前按《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 号修改单要求对危废暂存库的要求进行管理；若鉴定为一般固废可按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599- 2001)进行管理。

综上所述，拟建工程固体废物均得到妥善处置。

拟建工程危险废物种类及处理成本情况见表10-7。

表10-7 拟建工程危险废物种类及处理成本一览表

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	除杂废渣	2010.02	2000	402
2	萃取剂再生废碱渣	3.66	4500	1.65
3	萃取剂再生废活性炭	2.94	3000	0.88
4	分层废液	333.8	3000	100.14
5	硫化砷废渣	0.1	4000	0.04
9	合计	2350.52	-	504.71

由表10-12可知，拟建工程危险废物处理成本约为504.71万元/a，占年均利润比例较小，经济上完全能够保证危险废物的处理，因此拟建项目危险废物治理措施经济上同样具有可行性。

综上所述，拟建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

该项目在工程建设过程中对于噪声防治给予了充分的重视，采取了多项措施控制噪声污染，并尽可能地做到技术可行、经济实用，主要包括：

- ①在设备选型时选用噪声较低的产品，并对主要噪声设备采取必要的减震、消声、隔音措施。
- ②在设备安装设计的防噪措施：在设备、管道安装设计中，注意隔震、防冲击。注意改善气体输送时场状况，以减少气体动力噪声。
- ③工人尽可能在隔声效果较好的控制室内进行操作，不接触声源。对于设备维修及巡视检查人员应配备相应的个人防护用品，如耳塞或防护耳罩等。
- ④针对各类风机、压缩机等进出口安装消声器；对主要噪声源采取隔声间、隔声罩

等措施。

⑤在总图布置中及工艺设计时，将噪声设备集中布置，并在建筑上做隔声、吸声处理或置于单独房间，使闹静分离。在生产区、总控室及厂区周围合理绿化，形成隔声屏障，减轻对周围环境的影响。

以上措施对于降低设备噪声是很有针对性，也非常有效的，只要经过专业设计、合理的设备选型，技术上是成熟可靠的。总体来看，由于该项目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 总体评价

综上所述，拟建工程投产后，因其生产工艺的先进性，生产过程的密闭性和连续性，工艺过程本身所排“三废”量较少，并且废气、废水、废渣和噪声采取有效的防治措施后，最终的排放量和噪声值均能达到或低于国家及地方的有关环保标准要求。同时拟建项目所采取的“三废”及噪声治理措施技术方法较为简单，便于操作实施，处理效果较好，且经济合理。因此，从环保和经济技术角度而言，该项目所选取的污染防治措施是可行的。

第 13 章 污染物排放总量控制分析

13.1 总量控制原则

实施污染物排放总量控制是考核各级政府和企业环境保护目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。国家提出的“总量控制”实际上是区域性的，也就是说，当局部不可避免地增加污染物排放时，应对同行业或区域内进行污染物排放量削减，使区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定的数量内，使污染物的受纳水体、空气等的环境质量可达到规定的环境目标。

目前，国家实施污染物排放总量控制的基本原则是：由各级政府层层分解、下达具体控制指标；对扩建和计改项目，必须首先落实现有工程的“三废”达标排放，并以新带老，尽量做到增产不增污；对确实要增加排污总量的新建和扩建项目，可经企业申请，由当地政府根据当地环境容量条件，从区域控制指标调剂解决。

13.2 总量控制对象

根据拟建工程生产特点，拟建项目无废水外排，无 SO₂、NO_x 排放。

13.3 总量控制分析

13.3.1 工程污染物排放情况

（一）拟建工程主要污染物排放情况

拟建项目无 SO₂、NO_x 排放，无废水外排。

（二）拟建工程完成后，全厂主要污染物排放量汇总

拟建工程完成后，全厂主要污染物排放量汇总见表 13-1。

表 13-1 拟建工程完成后全厂污染物汇总表

污染物	拟建工程完成后全厂主要污染物排放量 (t/a)			
	现有工程	拟建工程	拟建项目新增量	全厂排放量
二氧化硫	56.017	0	0	56.017
氮氧化物	26.993	0	0	26.993
粉尘	42.253	1.89	1.89	44.143
VOCs	0	0.818	0.818	0.818

拟建工程完成后，全厂 SO₂、NO_x、颗粒物、VOCs 排放量分别为 56.017t/a、26.993t/a、44.143t/a、0.818t/a。

13.4. 总量替代分析

根据《山东省 2013-2020 年大气污染防治规划》(鲁政发[2013]12 号)中“新建排放二氧化硫、氮氧化物、工业烟粉尘、挥发性有机物的项目，实行区域污染物排放倍量替代”，二氧化硫、氮氧化物、粉尘、VOC 需要进行等量或倍量替代。本项目需对粉尘排放量进行倍量替代。

1、本项目所需倍量替代量：

本项目新增粉尘、VOCs 排放量分别为 1.89t/a、1.636t/a，根据《山东省 2013-2020 年大气污染防治规划》(鲁政发[2013]12 号)要求，粉尘、VOCs 需实行倍量替代，拟建工程粉尘、VOCs 所需倍量替代量分别为 3.78t/a、1.636t/a。

2、倍量替代源：

本项目需申请倍量替代量粉尘 3.78t/a、VOCs1.636t/a。

第 14 章 环境经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要内容，其重要任务是分析建设项目投入的环保资金所能收到的环境保护效果以及可能带来的社会效益和环境效益，是衡量环保设施投资在环保上是否合理的一个重要尺度。

14.1 经济效益分析

本工程的总投资为 33382.97 万元，实现年均利润总额 5132.79 万元，主要经济指标见表 14-1。

表 14-1 本工程主要经济指标一览表

序号	项 目	单 位	数 量	备 注
1	项目总投资	万元	33382.97	-
2	建设投资	万元	32700.15	-
3	铺底流动资金	万元	168.32	-
4	年总成本费用	万元	18503.6	-
5	年销售收入	万元	25450	-
6	年增值税	万元	1648.74	-
7	年利润总额	万元	5132.79	-
8	年净利润	万元	3849.59	-
9	年销售税金及附加	万元	164.87	-
10	年所得税	万元	1283.20	-
11	投资回收期	月	8	含建设期
12	投资利润率	%	13.75	-
13	总投资利润率	%	14.72	-
14	资本金净利润率	%	28.41	-
15	资本金内部收益率	%	22.94	-

由上表可以看出，本工程投产后实现年均利润总额 5232.79 万元，投资回收期为 8 年，回收期短，经济效益指标较好。因此，本项目在经济上是可行的。

14.2 环境效益分析

14.2.1 环保设施投资情况

拟建工程建设总投资 33382.97 万元，其中环保投资为 1070 万元，占总投资的 3.21%。

该项目环保投资情况详见表 14-2。

表 14-2 拟建工程环保投资情况

序号	项 目	投资额(万元)	备注
1	酸性废气处理设施	100	文丘里+三级碱吸收, 1 套
2	有机废气处理设施	20	深冷设施, 1 套
3	含尘废气处理设施	50	深冷+袋式除尘器, 1 套
4	装置区无组织排放收集设施	50	萃取剂周转罐废气收集管线等
5	氯化钙废水综合回收设施	300	1 套
6	含砷废水预处理设施	50	1 套
7	废水管网(拟建工程管网)	100	-
8	噪声治理设施	150	-
9	监测仪器	50	-
10	防渗设施	200	-
11	拟建工程环保投资合计	1070	-
12	总投资	33382.97	-
13	环保投资比例	3.21%	-

14.2.2 环境效益分析

本项目主要环境效益体现在以下几个方面：

(1) 分别为酸性废气、有机废气、含尘废气配套酸性废气处理措施、有机废气处理措施、含尘废气处理措施，用于处理正常工况下有组织废气，确保达标排放。

(2) 拟建工程新建氯化钙废水综合回收设施、含砷废水预处理设施，用于处理氯化钙废水以及含砷的地面冲洗废水。氯化钙废水综合利用设施进行综合利用提取氯化钙，既减少了废水的排放，又回收了氯化钙。在氯化钙废水综合利用过程中无废水排放。含砷废水预处理设施可以对酸解槽清洗砷结晶情况下的废水和事故含砷废水进行有效处理，保证废水中的砷在车间废水排口达标，处理后的废水全部回用于酸解用盐酸配置用水，不外排。

(3) 拟建工程项目区需新建污水收集管网，用以收集正常工况下及非正常工况下污水，污水全部回用。

(4) 拟建项目新建防渗工程，装置区、罐区等分别采取相应的分区防渗措施，在落实各项防渗措施后，地下水环境影响不大。

(5) 噪声治理方面，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；对主要噪声源采取隔声间、隔声罩等措施，确保厂界噪声达标。

综上所述，本项目通过采取技术上可行、经济上合理的环保措施，对其生产过程中产生的“三废”及设备噪声等进行综合治理，减少了工程对环境造成的污染，达到了削减污染物排放量，保护环境的目的。

14.3 社会效益分析

本工程的建设不仅具有环境效益和经济效益，而且具有一定的社会效益。

(1) 该工程的建设可为社会提供多个就业岗位，可部分解决当地部分劳动力的就业问题，减轻当地政府的就业负担，有利于社会安定和经济繁荣。

(2) 本工程的建设有助于增加国家、地方的财政收入，促进地方经济的发展，对改善当地居民的生活水平也具有积极的作用。

综上所述，在落实各项污染防治措施，“三废”达标排放的前提下，工程的运行具有较好的社会、环境和经济效益。

第 15 章 项目建设的可行性分析

15.1 相关政策符合性

15.1.1 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。

该项目备案文号为 2019-371600-26-03-069350，因此该项目的建设符合国家产业政策。

15.1.2 环保相关政策、规划符合性分析

15.1.2.1 与环发[2012]77 号文、环发[2012]98 号文符合性分析

拟建项目与《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 15-1。

表 15-1 拟建项目与环发[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	拟建项目情况	结论
1	石化化工建设项目原则上应进入依法合规设立、环保设施齐全的产业园区，并符合园区发展规划及规划环境影响评价要求。	拟建工程属于化工项目。拟建厂址位于山东鲁北高新技术开发区化工园区内。规划环评文件于 2018 年 2 月 11 日由滨州市环保局备案(滨环函字[2018]22 号)。拟建工程占地属于工业用地。	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、张贴告示三种途径的公示，环评公示中介绍了拟建工程环境风险及评价结论。	符合
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。	拟建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 15-1 可知，拟建项目的建设符合《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。

15.1.2.2 与《山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨 2013-2020 年大气污染防治规划三期行动计划(2018-2020)》符合性分析

拟建项目与《山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨 2013-2020 年大气污染防治规划三期行动计划(2018-2020)》符合性分析见表 15-2。

表 15-2 拟建项目与山东省打赢蓝天保卫战作战方案符合性分析

序号	山东省打赢蓝天保卫战作战方案规定	拟建项目情况	结论
1	加快城市建成区重污染企业搬迁改造或关闭退出	拟建项目位于山东鲁北高新技术开发区化工园区内,不在城市建成区内	符合
2	各市按照大气污染物排放核心控制区、重点控制区和一般控制区的要求,实施分区分类管理,督促控制区内的企业对照各阶段的排放标准限值和区域功能实施治污设施的提标改造,确保稳定达标排放	拟建项目位于滨州市山东鲁北高新技术开发区化工园区内,属于一般控制区,污染物颗粒物执行一般控制区标准,可以保证达标排放	符合

由表 15-2 可知,拟建项目的建设符合《山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨 2013-2020 年大气污染防治规划三期行动计划(2018-2020)》的要求。

15.1.2.3 与《山东省加强污染源头防治推进“四减四增”三年行动方案(2018—2020 年)》符合性分析

表 15-3 拟建项目与四增四减行动方案符合性分析

序号	四增四减行动方案	拟建项目情况	符合性
1	实施国家打好污染防治攻坚战的决策部署,坚持源头防控,坚持调整优化产业结构、能源结构、运输结构、农业投入结构,坚持“四减四增”,推进污染物排放总量大幅减少,推进新旧动能转换,推进高质量发展,推进形成节约资源和保护环境的产业结构、空间格局、生产方式、生活方式	拟建项目为化工行业,主要物料在园区以汽运为主,厂区内采用叉车、管道运输等方式完成,运输结构合理	符合
2	到 2020 年,产业、能源、运输和农业投入结构持续优化,主要污染物排放总量大幅减少,生态环境质量持续改善。节约资源和保护环境的产业结构、能源结构、运输结构和农业投入结构初步形成,绿色、低碳、循环的高质量发展水平明显提升,发展的质量更好、结构更优、效益更高。	拟建项目颗粒物、VOCs 满足倍量替代要求,本项目无 COD、氨氮排放	符合

由表 15-3 可知,拟建项目的建设符合《山东省加强污染源头防治推进“四减四增”三年行动方案(2018—2020 年)》的要求。

15.1.2.4 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

表 17-4 拟建项目与国发[2015]17 号符合性分析

序号	国发[2015]17 号	拟建项目情况	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 年底前，工业集聚区应按规定建成污水集中处理设施，并安装自动在线监控装置	拟建项目无废水排放	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。	拟建项目不属于落后产业，无废水外排	符合

由表 17-4 可知，拟建项目的建设符合《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。

15.1.2.5 与《山东省大气污染防治条例》符合性分析

表 17-5 拟建项目与《山东省大气污染防治条例》符合性分析

序号	国发[2015]17 号	拟建项目情况	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 17-5 可知，拟建项目的建设符合《山东省大气污染防治条例》的要求。

综上所述，拟建工程的建设符合国家产业政策、化工产业转型升级相关政策、环发[2012]77 号、环发[2012]98 号、《山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨 2013-2020 年大气污染防治规划三期行动计划（2018-2020）》、《山东省大气污染防治条例》等相关文件要求。因此拟建项目的建设符合相关政策。

15.2 厂址选择合理性分析

15.2.1 与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

山东鲁北高新技术开发区化工园区位于滨州市无棣县埒口镇境内，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，西临泊埒河，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。

拟建项目为采用磷矿粉生产磷酸及磷酸盐项目，属于精细化工行业，位于山东鲁北高新技术开发区化工园区西部，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，因此拟建项目符合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，即拟建项目符合山东鲁北高新技术开发区化工园区总体规划的要求。

(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），拟建项目与报告书主要结论及审查意见符合性分析见表 17-5。

表 17-5 拟建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	拟建项目情况	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；工业用水来自埒口水库及马颊河黄瓜岭橡胶坝。	拟建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。	拟建项目废水不外排。	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。	拟建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

序号	山东省打赢蓝天保卫战作战方案规定	拟建项目情况	结论
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。	拟建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。	拟建项目采用磷矿粉生产磷酸及磷酸盐，采取有效的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 17-6。

表 17-6 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、苯乙炔酸、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工业	×
	剧毒化学品项目	▲
有色金属冶炼	退城进园有色冶炼项目	●
	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	●
	新增产能的有色金属冶炼项目	×
黑金属冶炼	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。

拟建项目为采用磷矿粉生产磷酸及磷酸盐项目，属于精细化工行业，为优先进入行业，符合园区准入条件。

15.2.2 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。

15.2.3 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，拟建项目新增污染源正常工况排放下各污染物短期浓度贡献值最大占标率均小于 100%；拟建项目位于二类功能区，新增污染源正常工况排放下颗粒物年均浓度贡献值最大浓度占标率小于 30%；在落实区域削减方案

后，预测范围内颗粒物年均浓度变化率 $\leq -20\%$ ，拟建项目建设后区域环境质量得到整体改善。对于现状达标的污染物，叠加后污染物浓度满足标准要求。拟建项目不需设置大气环境防护区域。拟建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

本项目建成后全厂废水厂内循环利用，不外排，对改善马颊河的污染是有利的。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

拟建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。

15.2.4 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。

15.3 “三线一单”符合性分析

根据《山东省生态保护红线规划》，拟建厂区不在规划的生态保护红线区内，距离拟建项目最近的生态保护红线区为马颊河-德惠河-贝壳堤岛生物多样性维护生态保护红线区，位于拟建项目东3.5km处，项目选址符合《山东省生态保护红线规划》要求。

拟建厂区与马颊河-德惠河-贝壳堤岛生物多样性维护生态保护红线区、三角洼水库-马谷山水源涵养生态保护红线区的位置关系见图15-1。



图 15-1 滨州市无棣县省级生态保护红线图

根据本次监测及收集的资料，拟建工程所在区域噪声质量能满足相应标准要求，环境空气、地表水、地下水质量不能满足相应标准要求，目前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》，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》，滨州市人民政府下发了《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，在方案落实后预计环境空气、地表水质量将有较大改善。

拟建工程新鲜水用量约 47.81m³/d，占王山水库供水能力（10 万 m³/d）的 0.01%。新鲜水采用地表水水源，不采用地下水源，全厂废水不外排。拟建工程蒸汽用量为 2.5t/h，由园区集中供热无棣众诚供热公司供应，蒸汽余量满足本项目需求。综上所述，拟建工程未突破资源利用上线。

拟建工程未列入鲁北化工产业园准入条件中的禁止进入行业中。

综上所述，拟建项目符合“三线一单”要求。

15.4 结论

综上所述，项目的建设符合国家产业政策和行业规划；厂址处交通运输便利，地形条件良好，符合当地城市总体规划；在落实好拟建工程各项污染防治措施的前提下，工程本身对周围环境影响不大。综合考虑项目建设的各项内外部条件，拟建工程厂址的选择是基本合理、可行的。

第 16 章 环境管理与监测计划

环境管理与环境监测是企业管理中的重要环节。在企业内部建立健全行之有效的环保机构，加强环境管理工作，开展厂内环境监测与监督，并把环保工作纳入生产管理中，以确保环保措施的实施和落实，对减少企业污染物排放，促进资源的合理利用与回收，提高经济效益和环境效益有着重要意义。

16.1 环境管理机构设置

为便于企业随时(特别是非正常生产工况下)了解排污状况，全面掌握环保设施的运行情况，以保证生产的正常进行，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。由于拟建项目建成后由中海公司统一运营管理，因此拟建项目利用中海公司现有环保机构：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 16-1。

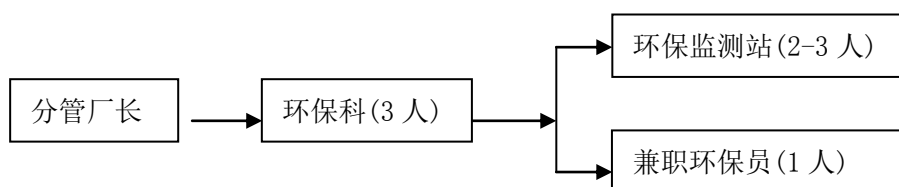


图 16-1 环保机构设置示意图

16.2 环境保护职责和任务

16.2.1 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。

16.2.2 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 and 标准。
- (4) 按规定和要求按时完成监测报表；做好本站人员的技术交流和培训工作；组织本站人员的业务学习，提高其监测技能。

16.2.3 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。

16.3 监测制度

16.3.1 监测计划

本项目建成投产后，根据工程排污特点需建立和健全以下监测制度并保证其实施。本项目特征因子氯化氢、氟化氢等应纳入日常检测中。结合《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)，制订监测制度，具体要求见表 16-1。

表 16-1 监测制度一览表

项目	监 测 制 度	
废气	污染源及监测指标	排气筒 (P1)：氯化氢、氟化氢、硫化氢 排气筒 (P2)：VOCs 排气筒 (P3)：颗粒物、VOCs 厂界：颗粒物、氯化氢、氟化氢、VOCs
	监测点位	有组织：有组织废气在处理设施前后的烟气烟道上设置监测点位，即设置永久采样孔。共 3 根排气筒 (P1、P2、P3)，按照工程分析内容对各排气筒进行监测。 无组织：厂界设监测点。
	监测频次	正常生产条件下进行人工监测，每季度至少开展一次监测，其中排气筒 P1 需要设置在线监测； 非正常情况发生时，随时进行必要的监测
	采样分析、数据处理	按照《环境空气质量标准》、《空气和废气监测分析方法》、《环境监测技术规范》的有关规定进行监测
废水	监测项目	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、总氮、总磷、挥发酚、全盐量、砷、铅、镍、废水量
	监测布点	车间污水处理设施进出口、污水处理站出口
	监测频率	正常生产条件下，进行手工监测需每月至少开展一次监测
	采样分析、数据处理	按《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 选配方法及国家环保总局《水和废水监测分析方法》中有关规定执行。
地下水	监测指标	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、总大肠菌群、亚硝酸盐(以N计)、硝酸盐(以N计)、氟化物、砷、铅、镍、Na ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、碳酸盐、重碳酸盐
	监测点位	现有厂区地下水监测井 4 个
	监测频率	每季度监测一次
	采样分析、数据处理	按照《生活饮用水标准检验方法》(GB/T 5750-2006) 和《环境水质监测质量保证手册》中有关规定执行
噪声	监测项目	L _{eq}
	监测点位	厂界
	监测频次	环境噪声每季度一次
	采样分析、数据处理	按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 的有关规定进行监测
固体废物	监测项目	除杂废渣、萃取剂再生废碱渣、萃取剂再生废活性炭、分层废液、硫化砷废渣等
	监测频率	统计固体废物产生量、处理方式(去向)等，每月统计一次

土壤	监测项目	1#、2#、4#、5#、6#点位监测项目为：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌等 8 项常规项目； 3#柱状监测点位监测项目为：砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘共 45 项基本项目。
	监测点位	厂区内及厂外
	监测频次	每 1 年开展一次
	采样分析、数据处理	1-4#按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)规定的分析方法进行监测；5-6#按照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB 15618-2018)规定的分析方法进行监测。

16.3.2 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，能够满足拟建项目监测需要，监测仪器、设备配置具体要求见表 16-2。

表 16-2 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)	备注
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	

16.4 排污口(源)的规范化管理

拟建项目排放口主要有废气排放口，噪声排放源主要为压滤机、各种泵类等。对公司新建排污口(源)主要提出如下规范化管理要求：

(1) 建设单位的污染物排放口(源)和固体废物贮存、处置场,按照国家标准《环境保护图形标志》(GB16562.1-1995)(GB16562.2-1995)的规定,设置与之相适应的环境保护图形标志牌。

(2) 环境保护图形标志牌由国家环境保护局统一定点制作和监制。

(3) 环境保护图形标志牌设置位置应距污染物排放口(源)及固体废物贮存(处置)场或采样点较近且醒目处,并能长久保留,其中:噪声排放源标志牌应设置在距选定监测点较近且醒目处。设置高度一般为:环境保护图形标志牌上缘距离地面 2 米。

(4) 环境保护图形标志牌的辅助标志上,需要填写的栏目,由环境保护部门统一组织填写。

(6) 本项目共新增废气排放口 3 个,须设置规范的永久性测试孔、采样平台和排污口标志。