

营口宏伟农业科技开发有限公司

新建年产 2000 吨氧化石墨烯新材料项目

环境影响报告书

(送审稿)

评价单位：辽宁天晖技术咨询有限公司

二〇一九年十一月

目 录

概述.....	1
1. 总则.....	2
1.1 编制依据.....	2
1.2 评价因子与评价标准.....	5
1.3 评价工作等级.....	9
1.4 评价范围及主要环境保护目标.....	12
1.5 相关选址合理性及环境功能区划.....	16
1.6 政策符合性分析.....	17
2. 建设项目工程分析.....	22
2.1 原有建设项目概况.....	22
2.2 建设项目概况.....	31
2.3 污染影响因素分析及污染源强核算.....	49
3. 环境现状调查与评价.....	60
3.1 地理位置.....	60
3.2 自然环境概况.....	60
3.3 周围环境概况.....	64
3.4 环境质量现状调查与评价.....	69
4. 环境影响预测与评价.....	93
4.1 营运期环境影响预测与评价.....	93
5. 环境保护措施及其可行性论证.....	119
5.2 营运期环境保护措施.....	119
5.3 环境保护投入.....	133
6. 环境风险分析.....	135
6.1 建设项目风险源调查.....	136
6.2 风险因素识别.....	138
6.3 环境风险潜势判断.....	144
6.4 风险事故情形设定.....	150
6.8 环境风险评价结论.....	165
7. 环境影响经济损益分析.....	167
7.1 环境效益分析.....	167
7.2 经济效益分析.....	167
7.3 社会效益分析.....	169
7.4 小结.....	170
8. 环境管理与监测计划.....	171
8.1 环境管理.....	171
8.2 环境监测计划.....	173
8.3 排污口规范化管理.....	175
8.4 企业环境信息公开.....	176
8.6 总量控制.....	179
8.7 环保设施“三同时”验收.....	180
9. 环境影响评价结论.....	183
9.1 建设项目的建设概况.....	183
9.2 产业政策符合性分析结论.....	183

9.3 选址合理性分析结论.....	183
9.4 环境质量现状结论.....	184
9.5 污染物达标排放结论.....	184
9.6 主要环境影响及环境保护措施结论.....	184
9.7 环境影响经济损益分析结论.....	187
9.8 环境管理与监测计划结论.....	187
9.9 总量控制结论.....	188
9.10 环评总结论.....	188

概述

1.项目背景及概况

营口宏伟农业科技开发有限公司成立于 2012 年，经营范围为肥料生产及销售等业务。原有项目生产能力为年产 5 万吨多元中微量元素肥料，营口宏伟农业科技开发有限公司于 2014 年 12 月委托营口瑞丰环保服务有限公司编制了《营口宏伟农业科技开发有限公司年产 5 万吨多元中微量元素肥料项目环境影响报告表》，该项目于 2014 年 12 月 30 日通过了大石桥市环境保护局审批，审批文号为（大环补字【2014】019 号），2015 年 12 月通过大石桥市环境保护局验收，验收文号为（大环验函【2015】52 号）。

石墨烯是一种由C原子经sp²电子轨道杂化后形成的蜂巢状的准二维结构，是C元素的另外一种同素异形体。与其他新材料相比，石墨烯具有众多优良的特点。物理性能优良，电子传输速度快，导电性良好，光学性能优良，生物性能良好，广泛应用于半导体、液晶显示屏等材料，还常被用于储能材料，无极金属离子的检测，气体传感器等众多的领域。由于石墨烯应用市场的不断扩大，相应的上游产品氧化石墨烯需求量也再不断扩大。营口宏伟农业科技开发有限公司根据市场需要及自身发展需要，决定投资500万元，在原有厂区内，利用原有生产车间建设年产2000吨氧化石墨烯新材料项目（原有造粒设备移动到最北侧车间位置），不新增用地，本项目新增反应釜、压滤机、计量罐、水洗罐、搅拌罐、旋转筛、烘干炉、酸罐等设备，建设氧化石墨烯项目。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》和《中华人民共和国环境影响评价法》的有关规定，营口宏伟农业科技开发有限公司委托我公司对其建设项目进行环境影响评价工作，根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本项目主产品生产属于 C3091 石墨及碳素制品制造；对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（修正）》（2018 年），本项目类别属于“十九、非金属矿物制品业”中“56、石墨及其他非金属矿物制品，不涉及含焙烧的石墨、碳素制品，应编制环境影响报告表，但本项目产生的废酸属于危险废物，在厂区内用氧化镁对其进行利用，产生副产品硫酸镁肥，废酸利用过程根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），属于 7724 危险废物治理，对照《建设项目环

境影响评价分类管理名录（修正）》（2018 年），废酸利用属于“三十四、环境治理业”中“100、危险废物利用及处置，应编制环境影响报告书。因此从环境管理角度考虑，本项目编制环境影响报告书。

我公司按其委托，现完成《营口宏伟农业科技开发有限公司新建年产 2000 吨氧化石墨烯新材料项目环境影响报告书》，送建设单位呈报环境保护行政主管部门审批。

2.环境影响评价的工作过程

通过实地调查与监测，了解项目所在地区的自然环境和环境质量现状；在对本项目建设方案、工程污染源分析的基础上，预测和分析工程建设期和建成后对当地环境可能造成影响的程度和范围；对可能产生的环境问题提出防治要求与对策；提出环境管理与监测计划；并就工程建设的环境可行性做出结论，为环境管理部门的决策提供科学依据。

本次环评工作流程见下图。

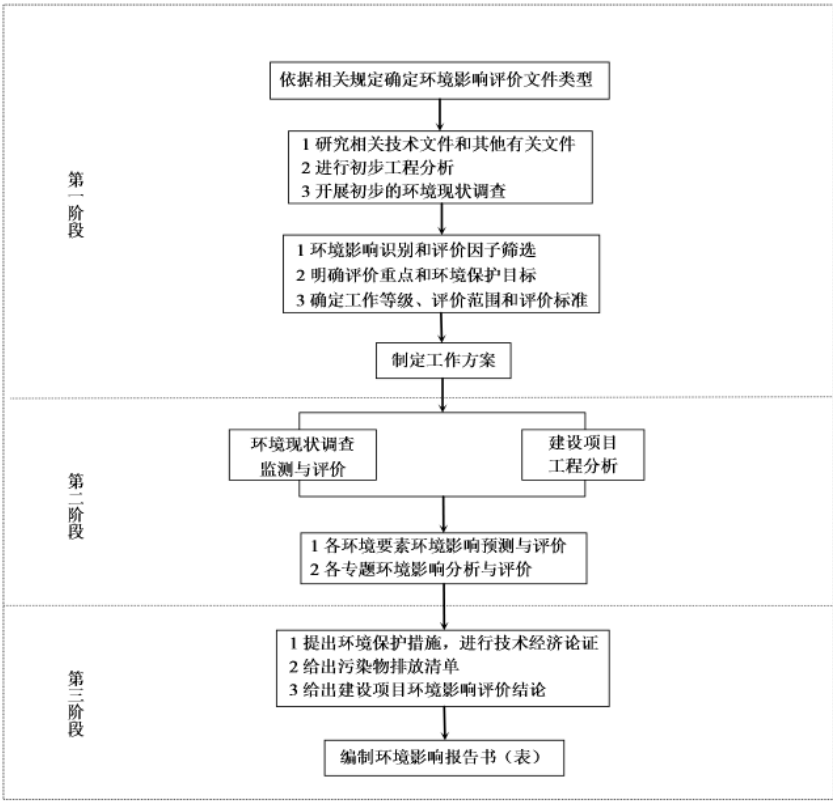


图 1 建设项目环境影响评价工作程序图

3.评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

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

（2）科学评价：规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的

影响。

（3）突出重点：根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

4.关注的主要环境问题及环境影响

结合项目特点和周边环境现状，本次评价关注的主要环境问题包括：

（1）通过对项目的调查与分析，掌握本项目废气、废水、噪声、固废等污染物产生、排放情况，对区域大气、水、声、土壤环境的影响程度、影响范围进行预测分析。

（2）对项目单位拟采取的污染防治措施评价其可行性，提出完善的污染防治措施，以减轻对环境的影响，为环境管理部门及建设单位的环境管理提供依据。

（3）对项目可能存在的环境风险进行评价。

5.环境影响评价的主要结论

本项目符合国家产业政策，在原有厂区内进行扩建，不新增用地及构筑物，用地性质为工业用地，选址基本合理；项目区域大气环境质量、声环境质量和土壤环境质量现状较好，地下水环境质量部分因子存在超标；项目采用了成熟的污染防治对策，环保措施有效、可行，能够保证污染物的稳定达标排放，对周围环境影响较小；环境风险处于可接受水平；项目实际排放污染物总量较小。项目单位在建设过程及投产后，严格执行各项环保制度，在认真落实环评中提出的污染防治措施前提下，项目的建设从环保角度论证是可行的。

1.总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

- 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日实施）；
- 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日实施）；
- 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日起施行）；
- 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第二次修正）；
- 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日公布实施）；
- 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2015 年 4 月 24 日修订）；
- 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日修订，2012 年 7 月 1 日实施）；
- 《中华人民共和国节约能源法》（2016 年 7 月修订）；
- 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日起施行）；
- 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日）；
- 《水污染防治行动计划》（国发[2015]17 号）；
- 《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37 号）；
- 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）；
- 关于发布《建设项目危险废物环境影响评价指南》的公告（2017 年第 43 号）；
- 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）。

1.1.2 国家和地方相关法规、文件

- 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号，2017.7.16 发布，2017.10.1 施行）；
- 《建设项目环境影响评价分类管理名录（修正）》（2018 年 4 月 28 日施行）；
- 《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日施行）；
- 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（国家环保总局环发【2012】77 号）；

- 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号）；
- 《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》（中华人民共和国工业和信息化部 工产业[2010]第 122 号）；
- 《国家危险废物名录》（国家环保部令第 39 号，2016 年 8 月 1 日施行）；
- 《辽宁省产业发展指导目录（2008 年本）》；
- 《关于印发建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法的通知》（环发[2014]197 号）；
- 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号）；
- 《辽宁省打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）》辽政发〔2018〕31 号，2018.10.13；
- 《营口市打赢蓝天保卫战三年行动方案》（营政发〔2019〕6 号），2019.3.1；
- 《辽宁省人民政府关于印发辽宁省土壤污染防治工作方案的通知》（辽政[2016]58 号）；
- 《辽宁省环境保护厅关于贯彻执行环保部建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法的通知》（辽环发[2015]17 号）；
- 《辽宁省环境保护厅关于加强建设项目竣工环境保护验收工作的通知》（辽环发[2018]9 号）；
- 《辽宁省环境保护条例》2018.2；
- 《辽宁省环境保护厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2017 年本）》，辽环发[2017]47 号；
- 《营口地区环境空气质量功能区划分》营政[2006]113 号，2006.9.11；
- 《营口市地表水环境功能区划》2006.9；
- 《营口市市区环境噪声适用区划分》2005.11；
- 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- 《营口市环境保护“十三五”规划》，2016 年 8 月；
- 《关于印发《营口市扬尘污染防治管理办法》的通知》，（营政发〔2014〕19 号）；

- 《关于印发[营口市排放口规范化整治验收标准]的通知》（营环发[2005]24 号）；
- 《辽宁省人民政府关于印发辽宁省大气污染防治行动计划实施方案的通知》（辽政发[2014]8 号）；
- 《辽宁省人民政府关于印发辽宁省水污染防治工作方案的通知》（辽政发[2015]79 号）；
- 《辽宁省人民政府关于蓝天工程的实施意见》（辽政发[2012]36 号）；
- 《辽宁省企事业单位突发环境事件应急预案管理暂行办法》（辽环发[2013]53 号）；
- 《营口市大气污染防治行动计划实施细则》（营政发[2014]23 号）；
- 《营口市水污染防治工作方案》（营政发[2016]9 号）；
- 《营口市蓝天工程实施方案》（营政发[2012]29 号）；
- 《营口市“十三五”挥发性有机物污染防治与削减工作实施方案》营环发〔2018〕278 号，2018.12.10；
- 《营口市 2019 年度挥发性有机物污染防治与削减工作实施方案》（营蓝天办发〔2019〕11 号），2019.4.24。

1.1.3 技术导则与规范

- 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》HJ 2.1-2016；
- 《环境影响评价技术导则—大气环境》HJ 2.2-2018；
- 《环境影响评价技术导则—地面水环境》HJ/T2.3-93；
- 《环境影响评价技术导则—地下水环境》HJ 610-2016；
- 《环境影响评价技术导则—声环境》HJ 2.4-2009；
- 《建设项目环境风险评价技术导则》HJ 169-2018；
- 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017 年 10 月 1 日起施行）；
- 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》HJ 964-2018；
- 《危险化学品重大危险源辨识》GB 18218-2018。

1.1.4 项目相关依据及资料

- 《营口宏伟农业科技开发有限公司新建年产 2000 吨氧化石墨烯新材料项目环境影响评价委托书》；

- 《营口宏伟农业科技开发有限公司新建年产 2000 吨氧化石墨烯新材料项目可行性研究报告》2019.3;
- 《营口宏伟农业科技开发有限公司年产 5 万吨多元中微量元素肥料项目环境影响报告表》营口瑞丰环保服务有限公司, 2014 年;
- 《营口宏伟农业科技开发有限公司年产 5 万吨多元中微量元素肥料项目环境影响报告表批复》大环补字【2014】019 号, 大石桥市环境保护局, 2014 年 12 月;
- 《营口宏伟农业科技开发有限公司年产 5 万吨多元中微量元素肥料项目竣工环境保护验收意见》大环验函【2015】52 号, 大石桥市环境保护局, 2015 年 12 月;
- 营口宏伟农业科技开发有限公司提供的其他技术文件资料。

1.2 评价因子与评价标准

1.2.1 环境影响因素识别

对项目生产运行阶段对相关区域环境因素产生的影响进行识别和分析见

表 1.2-1。

表 1.2-1		环境影响识别				
环境要素	影响	有利与不利影响	长期与短期影响	可逆与不可逆影响	直接与间接影响	累积与非累积影响
生产运行阶段	环境空气	不利	长期	可逆	直接	累积
	水环境	不利	长期	可逆	间接	累积
	声环境	不利	长期	可逆	直接	非累积
	土壤环境	不利	长期	可逆	直接	累积
	社会经济	有利	长期	可逆	直接	累积

1.2.2 评价因子筛选

本项目在原有厂区内利用原有厂房进行建设, 不新增构筑物, 故不对施工期进行分析; 根据本项目的规模、特点以及选址周围的自然环境和社会环境特征, 对项目运营期对相关区域环境因素产生的有利和不利影响进行识别和分析, 确定环境影响评价因子。

表 1.2-2 本项目评价因子一览表

类别	环境要素	评价因子
环境质量现状	大气环境	TSP、PM ₁₀ 、硫酸雾、SO ₂ 、NO _x 、PM _{2.5} 、CO、O ₃

状评价	地下水	K ⁺ 、Na、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐氮、氨氮、铁、汞、镉、六价铬、铅、总大肠菌群、石油类、挥发性酚类、氰化物、砷、氟化物、锰、菌落总数
	土壤环境	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘
	噪声	LAeq
项目污染源评价	废气污染源	颗粒物、硫酸雾
	废水污染源	COD、SS、氨氮、全盐量、pH
	噪声污染源	LAeq
	固废污染源	收集粉尘、废硫酸
环境影响预测分析与评价	大气环境影响预测	PM ₁₀ 、TSP、硫酸雾
	噪声环境影响预测	L _d 、L _n
	风险环境影响预测	硫酸

1.2.3 环境质量标准

(1) 空气环境质量

PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃、TSP执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；硫酸执行《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录D中的标准；见表1.2-3。

表 1.2-3 环境空气环境质量标准					单位：μg/m ³
污染物	1 小时平均值	24 小时平均值	年平均	日最大 8 小时平均	选用标准
PM ₁₀	—	150	70	-	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准
PM _{2.5}	—	75	35	-	
SO ₂	500	150	60	-	
NO ₂	200	80	40	-	
O ₃	200	-	-	160	
CO	10mg/m ³	4mg/m ³	-	-	
TSP	—	300	-	-	
硫酸	300	100	-	-	

(2) 声环境质量：《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

表 1.2-4 声环境质量标准 单位: dB(A)

标准	昼间	夜间
2 类	60	50

(3) 地下水环境：执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准。

表 1.2-5 地下水质量标准 单位: mg/L (pH 值除外)

污染因子	pH	氨氮	总硬度	硫酸盐	氯化物	硝酸盐
III 类标准	6.5-8.5	≤0.5	≤450	≤250	≤250	≤20
	亚硝酸盐	氟化物	溶解性总固体	氰化物	砷	铅
	≤1.0	≤1.0	≤1000	≤0.05	≤0.01	≤0.01
	汞	铁	镉	六价铬	总大肠菌群	钠
	≤0.001	≤0.3	≤0.005	≤0.05	≤3.0 (MPN ^b /100ml)	≤200
	挥发性酚类	锰	细菌总数	耗氧量	-	-
	≤0.002	≤0.1	≤100 (CFU/ml)	≤3.0	-	-

(4) 土壤环境：厂区内土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 中第二类用地筛选值标准要求。东北侧农田土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018) 中筛选值其他标准要求。

表 1.2-6 建设用地土壤污染风险管控标准 (GB36600-2018) 单位: mg/kg

二级标准	镍	镉	汞	砷	铜	铅
	≤900	≤65	≤38	≤60	≤18000	≤800
	六价铬	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷
	≤5.7	≤2.8	≤0.9	≤37	≤9	≤5
	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
	≤66	≤596	≤54	≤616	≤5	≤10
	1,1,2,2-四	四氯乙烯	1,1,1-三氯	1,1,2-三氯	三氯乙烯	1,2,3-三

氯乙烷		乙烷	乙烷		氯丙烷
≤6.8	≤53	≤840	≤2.8	≤2.8	≤0.5
氯乙烯	苯	氯苯	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯	乙苯
≤0.43	≤4	≤270	≤560	≤20	≤28
苯乙烯	甲苯	间二甲苯+ 对二甲苯	邻二甲苯	硝基苯	苯胺
≤1290	≤1200	≤570	≤640	≤76	≤260
2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	蒽
≤2256	≤15	≤1.5	≤15	≤151	≤1293
二苯并[a,h] 蒽	茚并[1,2,3- cd]	萘	-	-	-
≤1.5	≤15	≤70	-	-	-

表 1.2-8 农用地土壤污染风险管控标准（GB15618-2018） 单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

1.2.4 污染物排放标准

（1）废气：

营运期：（1）氧化石墨烯混合插层以及压滤生产工序产生的颗粒物、硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源大气污染物排放限值。

表 1.2-9 大气污染物排放执行标准

污染物名称	排气筒高度	标准值	标准来源
-------	-------	-----	------

	(m)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	无组织排放 监控限值 mg/m ³	
颗粒物	15	120	3.5	1.0	GB16297- 1996
硫酸雾	15	45	1.5	1.2	

硫酸综合利用工序产生的有组织废气执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)中特别排放限值标准:

- ◆ 颗粒物: 污染物排放浓度限值为 10mg/m³。
- ◆ 硫酸雾: 污染物排放浓度限值为 10mg/m³。

无组织废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996): 颗粒物无组织排放周界外浓度最高点 1.0mg/m³。

(2) 噪声

营运期: 厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准, 标准值见表 1.2-7。

表 1.2-7 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: dB(A)

类别	噪声限值 dB(A)	
	昼间	夜间
2 类标准	60	50

(3) 固体废物

《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其修改单;

《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单。

1.3 评价工作等级

1.3.1 大气环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中“选择项目污染源正常排放的主要污染物, 分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i (第 i 个污染物), 及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ”的要求, 以及“《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中附录 A 推荐模式-AERSCREEN”进行估算, 评价工作等级按表 1.3-1 分级判据进行划分。本项目各废气排放源主要污染物计算参数见表 1.3-2。

表 1.3-1 评价工作等级划分判断

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

表 1.3-2 大气污染物排放计算参数

污 染 源	污 染 因子	排风 量 m/s	排放 情况	排放情况		排气筒参数 (m)		环境 空气 质量 标准 μg/m³	最大地面 浓度占标 率%
				排放速率		高 度	内 径		
混合 插 层、 压滤 排气 筒	硫酸 雾	8.49	正常 排放	0.0073		15	0.5	300	1.820
投料 废气 排气 筒	颗 粒 物	7.08	正 常 排放	0.06		15	0.5	450	9.470
废酸 综合 利用	颗 粒 物	11.32	正 常 排放	0.042		15	0.5	450	6.971
	硫 酸 雾			0.035				300	8.714
面源情况		面源长度 m		面源宽度 m	面源高度 m	排放速率 kg/h		环境 空气 质量 标准 mg/m³	最大地面 浓度占标 率%
生产 车间	颗 粒 物	60		50	8	0.028		900	2.921
	硫 酸 雾	60		50	8	0.010		300	3.129

根据预测结果，项目各大气污染物最大地面空气质量浓度占标率 P_i 中最大地面浓度占标率为 9.47%， $P_{\max} < 10\%$ ，项目大气环境影响评价等级为二级。不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

1.3.2 水环境影响评价工作等级

本项目生产废水处理后回用于生产，不外排，生活污水不增加，生活污水旱厕处理，定期清掏，不外排，因此本项目无废水排放，本次改扩建项目不涉及废

水排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）可知，本项目废水不排放，评价等级为三级 B，不进行进一步预测和评价。

1.3.3 地下水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），项目区域周围无地下水的敏感区域，地下水环境敏感程度为不敏感；本项目主产品类别属于“十九、非金属矿物制品业”中“56、石墨及其他非金属矿物制品，不涉及含焙烧的石墨、碳素制品，地下水环境影响评价项目类别为 IV 类，可以不进行地下水评价；但本项目产生的废酸属于危险废物，在厂区内用氧化镁对其进行利用，产生副产品硫酸镁肥，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（修正）》（2018 年），废酸利用属于“三十四、环境治理业”中“100、危险废物利用及处置，地下水环境影响评价项目类别为 I 类。因此，本项目废酸利用部分地下水环境影响评价等级为二级。

1.3.4 声环境影响评价工作等级

本项目厂址所在功能区属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的 2 类，项目运营对所在的声环境功能区、声环境敏感目标的噪声级变化情况不大，根据《环境影响评价技术导则》（HJ/T2.4-2009）的规定，本项目噪声环境影响评价工作等级为二级。

1.3.5 环境风险评价工作等级

本项目营运期主要的环境风险为硫酸储罐等物料泄露风险，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中风险评价级别划分标准，确定本项目大气环境风险潜势为 II，地下水环境风险潜势为 I。本项目大气环境评价等级为三级评价，地下水进行简单分析。

1.3.6 土壤环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），项目属于污染影响型，建设项目占地规模为 0.495hm²，属于小型；项目所在地周边 50m 不存在农田、居民区等敏感目标，土壤环境敏感程度为不敏感；本项目主产品氧化石墨烯生产属于土壤行业类别是制造业中非矿物制品制造中其他，土壤环境影响评价项目类别为 III 类；本项目产生的废硫酸在厂区内用氧化镁对

其进行利用，产生副产品硫酸镁肥，该部分属于土壤行业类别是化学肥料制造，土壤环境影响评价项目类别为Ⅱ类。因此，本项目土壤环境影响评价等级为三级。

1.4 评价范围及主要环境保护目标

1.4.1 评价范围

环境空气评价范围：根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)对二级评价工作的要求，本项目 $D_{10\%}$ 最远影响距离小于 2.5km，确定大气环境影响评价范围为建设项目自厂界外延 2.5km 的矩形区域。见图 1.4-1。

地下水评价范围：根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)二级评价工作的要求以及项目周围环境情况，确定地下水环境现状调查评价范围为厂界周边 6km² 范围内。

声环境评价范围：根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009)对二级评价工作要求，因此声环境评价范围为项目厂界外 200m 范围区域。

环境风险评价范围：根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，大气环境风险评价范围为距建设项目边界 3km，地下水进行简单分析，做好防腐防渗措施。

土壤环境评价范围：根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ 964-2018)对三级评价工作要求，因此土壤环境评价范围为项目占地范围内全部区域以及项目占地范围外 50m 范围内区域。

1.4.2 主要环境保护目标

项目评价区及附近无任何一级保护的文物古迹、自然保护区，区域附近无风景旅游区、森林、水源地等特殊需要保护的敏感目标，本评价以周围人群为重点保护目标。评价范围内无饮用水水源地性质的地下水保护目标，地下水环境保护目标为浅层潜水含水层。具体见表 1.4-1、图 1.4-2。

(1) 大气环境保护目标

大气环境保护目标主要为项目 2.5km 范围内分布的村庄、居民区、学校等。确保评价范围内的环境空气质量不因本项目的实施而降低，重点保护对象为前百村、后百村等敏感目标。

(2) 声环境保护目标

项目周围 200m 范围内居民等声环境保护目标。确保项目厂界噪声达标。

(3) 风险环境保护目标

风险环境保护目标主要为拟建项目为中心 3km 范围内分布的村庄、学校。
风险保护目标见风险章节。

(4) 土壤环境保护目标

本项目周边 50m 范围内无耕地、居民区等土壤环境保护目标。

表 1.4-1 主要环境保护目标一览表

编号	环境保护目标名称	坐标	坐标	与厂界的相对位置		户数/人数	保护内容	环境功能区
		N	E	方位	距离（m）			
1	前百村居民（1户）	40°35'14.13"	122°33'46.59"	NE	102	1/3	大气环境、环境风险	环境空气二类区
2	前百村集中居民区	40°35'15.44"	122°33'30.34"	W\ S	160	300/900		
3	后百村	40°35'33.87"	122°33'45.37"	N	558	180/540		
4	英凤村	40°34'51.47"	122°34'09.96"	S	949	200/600		
5	苇子沟村	40°35'23.04"	122°34'36.73"	W	1354	50/150		
6	郑家沟	40°34'16.93"	122°32'23.79"	SW	2420	10/30		
7	后屯	40°34'2.28"	122°33'37.97"	S	2149	30/90		
8	东江村	40°35'37.55"	122°32'11.29"	NW	2145	150/450		
9	南楼开发区内居民	40°36'0.46"	122°33'48.50"	N	1399	1000/3000		
10	曹官屯	40°36'23.36"	122°34'2.50"	N	2160	100/300		
11	张官村	40°35'33.65"	122°35'8.46"	E	2097	200/600		
12	南楼开发区南楼中学	40°35'57.27"	122°33'57.88"	N	1352	1600		
地下水	厂区附近浅层潜水含水层					满足地下水环境质量标准Ⅲ类标准		
地表水	大旱河				N 1397m	满足地表水环境质量标准Ⅴ类标准		

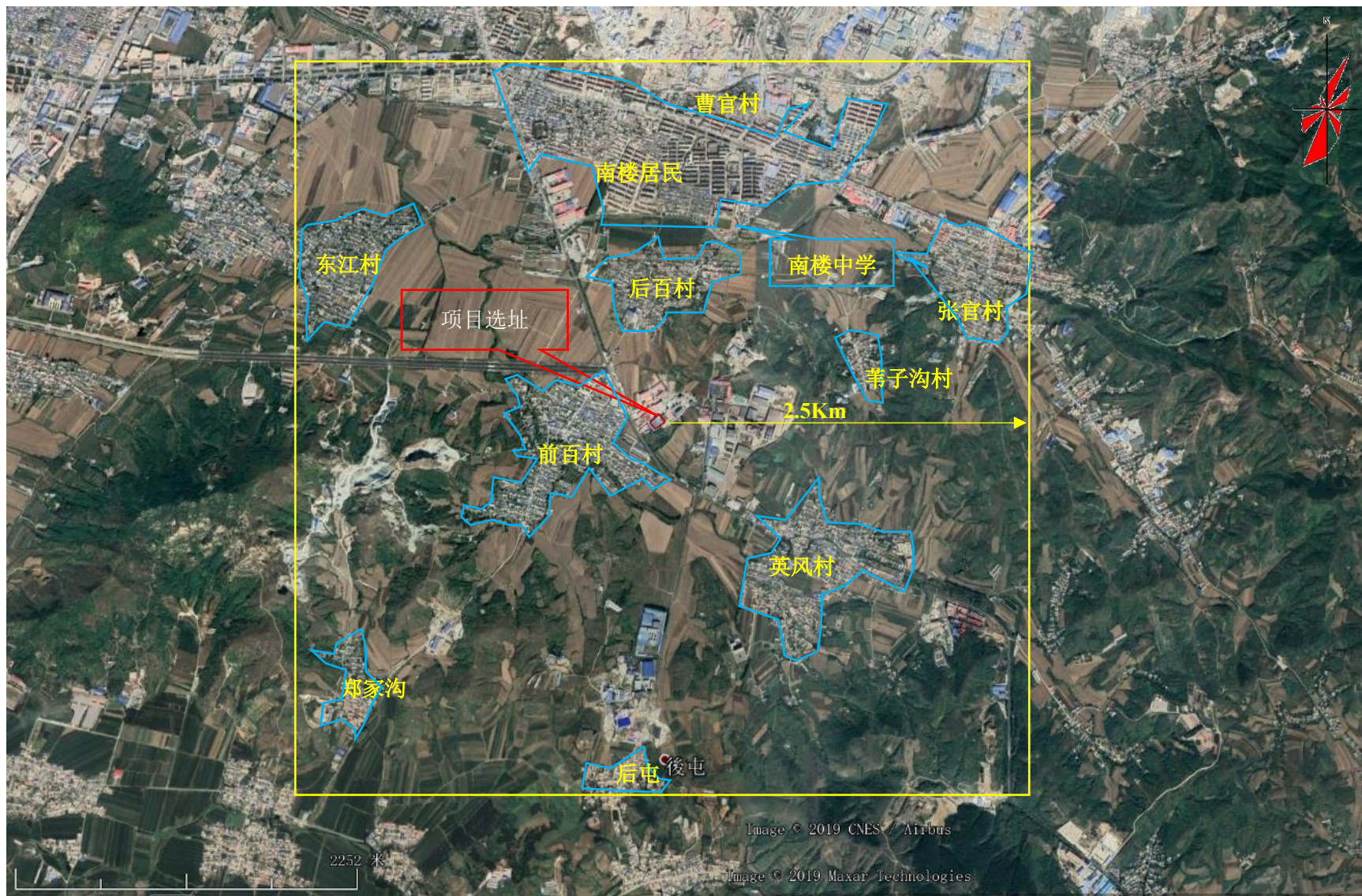


图 1.4-2 环境保护目标图及大气评价范围图

1.5 相关选址合理性及环境功能区划

1.5.1 规划符合性分析

营口宏伟农业科技开发有限公司坐落于大石桥市营口南楼经济开发区前百村，本公司厂区不在自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区和其他需要特殊保护的区域；本次项目不新增用地、不新增建筑物，利用原有厂房建设。

项目所在地营口南楼经济开发区属于工业集聚区。根据营口宏伟农业科技开发有限公司土地使用证（大石桥国用 2012 第 517 号），项目所在地用途为工业用地，符合土地利用规划。根据营口南楼经济开发区管理委员会出具的《关于营口宏伟农业科技开发有限公司新建年产 2000 吨氧化石墨烯新材料项目与规划相符性的说明》，本项目在独立的工矿区规划范围内，符合南楼经济开发区发展规划要求。

项目建成后，排放的废气、噪声等污染物会给周围环境带来一定的影响，对环境的影响程度低于污染物排放标准限值，因此从污染物达标排放的环保角度考虑项目选址合理，故本项目选址合理可行。

综上，本项目选址是合理的。

1.5.2 环境功能区划

大气环境功能区划：根据《环境空气功能区划》（营政发[2006]113 号 2006.9.11）的划分，本项目评价区属环境空气二类功能区。

声环境功能区划：根据《营口市市区环境噪声适用区划分》、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），项目选址声环境功能为 2 类区。

表1.5-1 项目选址环境功能属性表

编号	项目	类别
1	环境空气质量功能区	二类区
2	声环境功能区	2 类区
3	是否基本农田保护区	否
4	是否风景保护区	否
5	是否集中式饮用水源地保护区	否
6	是否属于工业园区	否
7	是否污水处理厂集水范围	否
8	是否属于环境敏感区	否

9	是否集中供热覆盖区	否
---	-----------	---

1.6 政策符合性分析

1.6.1 产业政策符合性分析

本项目为年产 2000 吨氧化石墨烯项目。本项目根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及《辽宁省产业发展指导目录》（2008 版）规定，不在其鼓励类、限制类、淘汰类之列，属于允许类。因此本项目符合国家和地方产业政策总体要求。

1.6.4 与《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号）的相符性

表 1.6-2 与《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》的相符性分析

序号	“蓝天保卫战”相关内容	本项目情况	是否符合
一	调整优化产业结构，推进产业绿色发展	本项目扩建项目，在原有厂区内进行，根据营口南楼经济开发区管理委员会出具的《关于营口宏伟农业科技开发有限公司新建年产 2000 吨氧化石墨烯新材料项目与规划相符性的说明》，本项目在独立的工矿区规划范围内，符合南楼经济开发区发展规划要求。	符合
	积极推行区域、规划环境影响评价，新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评要求；		
	严控“两高”行业产能。重点区域严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能；严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法；	本项目不属于“两高”行业；	符合

1.6.5 《辽宁省打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）》相符性分析

2018 年，辽宁省政府发布了“关于印发辽宁省打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）的通知”，选取其中相关内容进行相符性分析，见表 1.6-3。

表 1.6-3 本项目与辽宁省打赢蓝天保卫战三年行动方案相符性分析

辽宁省打赢蓝天保卫战三年行动方案 (2018-2020 年)	本项目情况	相符性分析
(二) 优化产业布局, 积极推行区域、规划环境影响评价, 新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价, 应满足区域、规划环境影响评价要求。	本项目扩建项目, 在原有厂区内进行, 根据营口南楼经济开发区管理委员会出具的《关于营口宏伟农业科技开发有限公司新建年产 2000 吨氧化石墨烯新材料项目与规划相符性的说明》, 本项目在独立的工矿区规划范围内, 符合南楼经济开发区发展规划要求。	符合
(二) 严控“两高”行业产能。严控新上“两高”行业项目, 严禁新增钢铁、电解铝、水泥和平板玻璃等产能。	本项目不属于“两高”行业;	符合
(二) 11.开展工业炉窑治理专项行动。鼓励工业炉窑使用电、天然气等清洁能源或由周边热电厂供热。	本项目烘干采用电, 属于清洁能源。	符合

1.6.6 与“水十条”、“气十条”、“土十条”相符性分析

(1) 与“水十条”相符性分析

2015 年国务院发布《水污染防治行动计划》(水十条), 选取其中相关内容进行相符性分析, 详见表 1.6-4。

表 1.6-4 “水十条”相符性分析

序号	“水十条”相关内容	本项目情况	是否符合
一	全面控制污染物排放	本项目为氧化石墨烯生产, 不属于专项整治十大重点行业。	符合
	专项整治十大重点行业。制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案, 实施清洁化改造。		
二	推动经济结构转型升级	本项目属《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中允许类项目, 不在“淘汰落后产能”行列。 产生废水经处理后回用 本项目无生产废水排	符合
	调整产业结构。依法淘汰落后产能。自 2015 年起, 各地要依据部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录、产业结构调整指导目录及相关行业污染物排放标准, 结合水质改善要求及		

	产业发展情况，制定并实施分年度的落后产能淘汰方案，报工业和信息化部、环境保护部备案。推进循环发展。加强工业水循环利用。鼓励钢铁、纺织印染、造纸、石油石化、化工、制革等高耗水企业废水深度处理回用。	放。	
三	着力节约保护水资源	本项目设置水处理设施，产生的生产废水经处理后回用，不外排。	符合
	新建、改建、扩建项目用水要达到行业先进水平，节水设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投运。		
四	明确和落实各方责任	项目运营后会按照相关规定开展自行监测，并且设置专人负责环保设施的运行管理。	符合
	落实排污单位主体责任。各类排污单位要严格执行环保法律法规和制度，加强污染治理设施建设和运行管理，开展自行监测，落实治污减排、环境风险防范等责任。		

(2) 与“气十条”相符性分析 2013 年国务院发布《大气污染防治行动计划》(气十条)，选取其中相关内容进行相符性分析，详见表 1.6-5。

表 1.6-5 “气十条”相符性分析

序号	“气十条”相关内容	本项目情况	是否符合
一	加大综合治理力度，减少污染物排放	本项目不设置燃煤锅炉，办公楼采用电取暖；烘干炉采用电为热源。	符合
	加强工业企业大气污染综合治理。全面整治燃煤小锅炉。加快推进集中供热、“煤改气”、“煤改电”工程建设，到 2017 年，除必要保留的以外，地级及以上城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉，禁止新建每小时 20 蒸吨以下的燃煤锅炉；其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。		
二	调整优化产业结构，推动产业转型升级	本项目属《产业结构调整指导目录（2019）》中“允许类”项目，不在“淘汰落后产能”行列。	符合
	按照《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》的要求，采取经济、技术、法律和必要的行政手段，提前一年完成钢铁、水泥、电解铝、平板		

	玻璃等 21 个重点行业的“十二五”落后产能淘汰任务。		
三	严格节能环保准入，优化产业空间布局	本项目在原有项目厂区内进行改扩建，不新增用地，不新增构筑物，原有项目采取以新老措施，扩建项目也采取严格的环保措施。不会对城区布局造成影响。	符合
	科学制定并严格实施城市规划，强化城市空间管制要求和绿地控制要求，规范各类产业园区和城市新城、新区设立和布局，禁止随意调整和修改城市规划，形成有利于大气污染物扩散的城市和区域空间格局。		
四	明确政府企业和社会的责任，动员全民参与环境保护	公司投入资金对废气进行处理，能够实现达标排放。	符合
	强化企业施治。企业是大气污染治理的责任主体，要按照环保规范要求，加强内部管理，增加资金投入，采用先进的生产工艺和治理技术，确保达标排放，甚至达到“零排放”；要自觉履行环境保护的社会责任，接受社会监督。		

(3) 与“土十条”相符性分析 2016 年，国务院发布《土壤污染防治行动计划》（土十条），选取其中相关内容进行相符性分析，详见表 1.6-6。

表 1.6-6 “土十条”相符性分析

序号	“土十条”相关内容	本项目情况	是否符合
一	强化未污染土壤保护，严控新增土壤污染	本项目在原有项目厂区内进行改扩建，生产氧化石墨烯，不新增用地，新增构筑物，不属于有色金属冶炼、焦化等行业。	符合
	严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业；结合推进新型城镇化、产业结构调整 and 化解过剩产能等，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。		
二	加强污染源监管，做好土壤污染预防工作	本项目属《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中属于允许类项目，不在“淘汰落后产能”行列。本	符合
	加强涉重金属行业污染防控。继续淘汰涉重金属重点行业落后产能，完善重金属相关行业准入条件，禁止新建落后产能或产能严重过剩行业的建设项目。		

		项目不涉及重金属排放。	
	加强污染源监管，做好土壤污染预防工作		
	加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。	本项目产生的收集粉尘回用，工业固体废物得到合理处置利用。	符合
	加强目标考核，严格责任追究		
三	落实企业责任。有关企业要加强内部管理，将土壤污染防治纳入环境风险防控体系，严格依法依规建设和运营污染治理设施，确保重点污染物稳定达标排放。	企业正在执行环评制度；无废水产生；废气可实现达标排放；固体废物全部实现了有效处置，罐区做了防腐防渗处理，对土壤环境污染有限。	符合

2.建设项目工程分析

2.1 原有建设项目概况

营口宏伟农业科技开发有限公司成立于 2012 年，经营范围为肥料生产及销售等业务。原有项目生产能力为年产 5 万吨多元中微量元素肥料，该公司于 2014 年 12 月委托营口瑞丰环保服务有限公司编制了《营口宏伟农业科技开发有限公司年产 5 万吨多元微量元素肥料项目环境影响报告表》，2014 年 12 月 30 日通过了大石桥市环保局审批，2015 年 11 月大石桥市环境保护监测站编制了《营口宏伟农业科技开发有限公司年产 5 万吨多元中微量元素肥料项目环境保护设施竣工验收监测报告》，2015 年 12 月通过大石桥市环境保护局验收。

2.1.1 原有建设项目工程组成

厂区占地面积 4950m²，建有厂房、库房、办公楼及附属设施，原有项目组成见下表。

表 2.1-1 原有项目工程组成一览表

类别	序号	项目名称	原有建设规模	备注
主体工程	1	生产车间	3 座单层建筑，总建筑面积 3000m ² ，生产车间内设置雷蒙机、搅拌机、造粒机等。	原有
储运工程	1	库房	2 座单层建筑，总建筑面积 1000m ² ，主要用于储存项目原料，成品暂存于生产车间内。	原有
	2	储水罐	项目设置两个储水罐，均用于生产用水。其中一个位于厂区内，规格为 Ø5m*7m，有效容积 120m ³ ，另一个位于生产车间内，规格为 Ø2m*5m，有效容积 14m ³	原有
辅助工程	1	办公楼及附属设施	1 座办公楼（3F）、1 处门卫等，办公楼为总建筑面积 1000m ² ，用于职工办公生活	原有
公用工程	1	给水系统	生活用水及生产用水均从前百村外购，生产用水储存于厂区储水罐中	-
	2	排水系统	无生产废水，生活污水排入旱厕，定期清掏，不外排。	-
	3	供电系统	由南楼供电所提供	-

	4	能源系统	生产车间冬季不生产，无采暖， 办公电取暖；	-
环保工程	雷蒙机、搅拌机、造粒机产生的粉尘设置 1 套布袋除尘器 +1 根 15m 排气筒 DA006			原有环保设施改造

2.1.2 原有项目产品方案

表 2.1-2 原有项目产品方案一览表

序号	产品名称	年产量	单位	备注
1	中微量元素肥	15000	t	有效成分 $\geq$ 45%，规格为 50kg/袋
2	多元素微肥	20000	t	有效成分 $\geq$ 56%，规格为 25kg/袋
3	多量元素硅镁锌肥	15000	t	有效成分 $\geq$ 99%，规格为 25kg/袋
合计		50000	t	-

2.1.3 原有项目原辅材料消耗情况

原有项目生产原料为硫酸镁、硫酸铜、硫酸锌等。原辅料消耗情况见表 2.1-3。

表 2.1-3 原辅料消耗表

项目名称	名称	年耗量	性状/规格	成分	包装形式	来源
原料	硫酸镁	25926.7t/a	粒状	MgSO ₄	散装	外购
	硫酸铜	3175.2t/a	粒状	CuSO ₄	25kg/袋	外购
	硫酸锌	7050.2t/a	粒状	MgO	25kg/袋	外购
	硫酸亚铁	1330.1t/a	粒状	MgO	25kg/袋	外购
	硅粉	2045.1t/a	粉状	MgO	25kg/袋	外购
	钙粉	8380.6t/a	粉状	氧化硅	25kg/袋	外购

原有项目能源消耗见表 2.1-4。

表 2.1-4 能源消耗表

名称	单位	消耗量	来源
水	m ³ /a	3350	农村自来水
电	kw·h/a	21 万 kwh	市政电网

2.1.4 原有项目主要设备情况

表 2.1-5 原有项目主要设备一览表

序号	名称	单位	数量	型号
1	雷蒙机+布袋除尘器	台	1	4R

2	搅拌系统	台	1	—
3	圆盘造粒机	台	2	盘式
4	对辊造粒机	台	1	Φ150
5	叉车	台	2	-
6	皮带输送机	台	5	-
7	振动筛	台	1	-
8	电子计量称	台	5	—
9	铲车	辆	1	—

2.1.5 原有项目给排水分析及其他

(1) 给水

原有项目用水分为生产用水、生活用水。

①生产用水

根据企业现有生产情况的调查，本项目生产用水主要为造粒用水。用水量为 3200m³/a。

②生活用水

本项目职工多数为前百村居民，项目厂区不设置宿舍和食堂，职工生活用水为少量饮用水及洗手水，厂区目前员工共 24 人，用水量按 25L/d·人计，按年工作 250 天计，则项目生活用水量为 0.6t/d，150t/a。

综上，本项目总用水量为 3350t/a。

(2) 排水

原有项目生产不排水，排水主要为生活污水。

生活污水排入化粪池，定期清掏，不外排。

3、职工定员、工作班制

职工定员 24 人；每天 2 班制生产，每班工作 16 小时，全年工作 250 天。

2.1.6 原有项目生产工艺及排污节点

项目为多元中微量元素肥生产项目，产品分为中微量元素肥、多元素微肥、多量元素硅镁锌肥，项目不同产品仅为添加原料不同，生产工艺大体相同。

(1) 破碎

原料中仅硫酸镁需要破碎，硫酸镁粒径为 0-10cm。车间设置 1 台 4R 雷蒙，生产能力为 8t/h，破碎量约为 2.6 万吨，雷蒙年生产时间约为 3250h。硫酸镁经雷蒙破碎后，物料粒径为 40-80 目（180-380 μ m）。

（2）称量搅拌

原料硫酸镁经破碎后与其他原料经电子秤称量后经人工加入到搅拌机中，搅拌过程中粉尘产生量较大，因此搅拌机封闭并设置水除尘系统。物料经搅拌后进入造粒工序，由于造粒设备分为圆盘造粒机及对辊造粒机，因此，进入圆盘造粒机的物料在搅拌过程中不需要加水，进入对辊造粒机的物料则需要加入搅拌，加水量为每吨产品需加水 0.064t。

（3）造粒

搅拌后的物料经皮带运输机送至造粒机进行造粒。项目设置 2 台圆盘造粒机及 1 台对辊造粒机，圆盘造粒机及对辊造粒机工作原理不同、产品形状不同，圆盘造粒机生产的产品为规则球状固体，对辊造粒机生产的产品为不规则状固体。具体按照客户要求设备进行设备选择。

圆盘造粒机：由主电动机驱动皮带轮和皮带，通过减速机传动小齿轮，小齿轮与固定在盘底的大齿轮相互齿合，大齿轮安装在固定于机架调节盘上的主轴上，以支撑整个造粒盘的工作。物料（干料）进入造粒盘后，经造粒盘的不断旋转和水喷雾装置，使物料均匀的粘合在一起造成圆球状颗粒。由于圆盘造粒机造粒过程中水以喷雾形式加入，因此圆盘造粒机造粒过程中无粉尘产生。

对辊造粒机：由电动机驱动皮带和皮带轮，通过减速机传给主动轴，并通过对开式齿轮与被动轴同步，物料从进料斗加入，经过对辊挤压成型，脱模造粒。由于对辊造粒机为挤压的物料为加过水的物料，且对辊造粒机为封闭设备，因此对辊造粒机造粒过程中无粉尘产生。

（4）筛分

经造粒工序的物料通过皮带运输机运至振动筛筛分，振动筛筛网粒径为 2-4mm，小于 2mm 的碎料经皮带运输机返回至造粒机重新造粒。由于造粒过后的物料含水率较大，且振动筛筛分封闭，因此此过程产生的粉尘量很少。

（5）烘干

项目经造粒工序的物料经过自然晾干后，直接作为产品装袋。

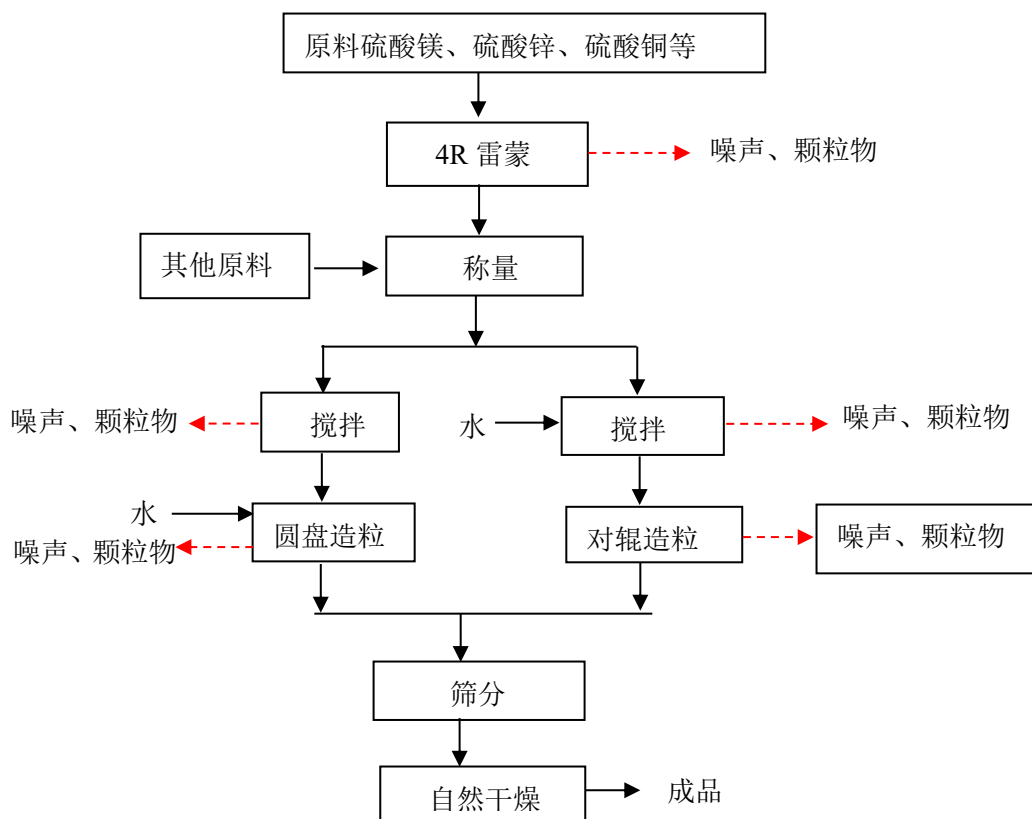


图 2-1 原有项目工艺流程及排污节点图

2.1.7 原有项目污染源情况分析

原有项目雷蒙机产生的粉尘经过 1 套布袋除尘器处理后，无组织排放。搅拌投料系统、造粒系统、物料装卸、运输产生的粉尘无组织排放。

2015 年 11 月 16 日大石桥市环境保护监测站对营口宏伟农业科技开发有限公司年产 5 万吨多元中微量元素肥料项目进行了竣工验收监测报告，具体污染物排放情况如下：

废气

无组织废气检测结果如下：

表 2.1-6 无组织排放情况统计表

检测项目	检测时间	1#点位	2#点位	3#点位
颗粒物	11.2	0.596	0.649	0.561
		0.649	0.632	0.614
		0.544	0.561	0.596
		0.667	0.596	0.649
		0.526	0.544	0.579
		0.614	0.596	0.649

根据以上检测结果可知，原有项目粉尘的无组织排放浓度低于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放标准限值。

废水

项目无生产废水排放，仅产生生活污水，生活用水量为 150m³/a，生活污水排放量按照生活用水量的 80%进行估算，生活污水排放量为 120m³/a，其中主要污染物为 COD_{Cr}、SS 和氨氮。生活污水进入厂区旱厕定期清掏处理。

噪声

原有项目产生噪声主要为雷蒙机、搅拌机、圆盘造粒机、对辊造粒机等，源强为 80-90dB(A)。

表2.1-7 项目主要噪声源强一览表

序号	噪声源	数量（台）	声压级（dB（A））
1	4R 雷蒙机	1	90
2	搅拌机	1	85
3	圆盘造粒机	2	80
4	对辊造粒机	1	90

根据原有项目环境保护设施竣工验收监测报告，噪声排放情况如下：

表2.1-8 噪声监测结果

监测点位 时间	东侧	南侧	西侧	北侧
11.2	58.7	59.2	54.5	57.3
	58.9	59.4	54.3	57.5
	58.8	59.7	54.4	57.4
	58.7	59.5	54.2	57.6
标准	60	60	60	60

由上表可知，项目厂界噪声满足《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-2008)中 2 类标准限值要求。

(9) 固体废物

原有项目固废主要包括除尘灰、落地灰、废包装袋、废料和生活垃圾等。

(1) 除尘灰、落地灰、废包装袋、废料

废料破碎后重新造粒，落地灰以及除尘灰收集后回用于生产，废包装袋外售处理；满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单相关要求。

(2) 生活垃圾

原有项目劳动定员 24 人，垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，年生产 250d，则本项目生活垃圾产生量为 0.012t/d，3t/a；由环卫部门定期清运处理。

表2.1-9 原有项目污染物排放情况一览表

污染源	污染因子	污染物排放量
雷蒙破碎	颗粒物	4.55t/a
无组织	颗粒物	3.35t/a

由于目前原有项目未生产，故污染物排放数据采用环评时统计数据。

2.1.8 原有项目存在的环保问题及整改措施

原有项目环评批复情况

营口宏伟农业科技开发有限公司年产 5 万吨多元中微量元素肥料项目环境影响报告表批复落实情况如下：

表 2.1-10 批复落实情况一览表

序号	环评批复要求	落实情况
1	该项目位于营口南楼经济开发区前百村，项目总投资 2800 万元，占地面积 4950 平方米，年产多元中微量元素肥料 5 万吨。主要建筑为生产车间、办公楼、库房等；主要设备有：雷蒙机（4R）1 台、振动筛 1 台、搅拌机 1 台、圆盘造粒机 2 台、对辊造粒机 1 套、振动式流化床烘干机 1 台及其他配套设施。建设单位要认真落实《报告表》中提出的各项污染防治措施，项目建设及运行过程中各项污染物能够达标排放。	振动式流化床烘干机 1 台未建设，采用自然干燥，其它已落实
2	按环评报告中提出的各项污染防治对策逐项落实，严格落实环保（三同时）制度。	已落实
3	加强管理，选择优质除尘器，除尘设备应有专人管理，定期维护，确保设备长期稳定运行。	已落实，布袋除尘器定期维护，运行稳

		定，能够达标排放
4	要求雷蒙机生产过程中产生的粉尘自带除尘设备处理后达标排放，并保证排气筒高度不低于 15m。	未落实，雷蒙机自带布袋除尘器，处理后的粉尘无组织排放，目前未设置 15m 高排气筒
5	生产设备要采用低噪声设备，采用加装减震垫及采用柔性接头等降噪措施，减少噪声对周围环境的影响。	已落实
6	生产车间采用封闭式结构，对物料储存输送系统进行封闭处理，以减少粉尘无组织排放量。	已落实
7	加强厂区绿化及路面硬覆盖，严禁土质裸露，在厂区周围应植树种草，既能绿化环境，又能起到抑尘、降噪的作用。	办公楼周边进行了绿化，厂区地面进行了硬化覆盖
8	项目按环评报告和我局的要求整改完成后，重新生产前应报请环保部门同意，生产三个月内申请环保部门验收，验收合格后方可投入正式生产。	已验收

营口宏伟农业科技开发有限公司年产 5 万吨多元中微量元素肥料项目环境影响报告表验收批复落实情况如下：

表 2.1-11 验收批复落实情况一览表

序号	验收批复要求	落实情况
1	加强各工序环境保护设施的管理和维护，确保环境保护设施稳定运行，做到污染因子稳定达标排放	已落实，布袋除尘器定期维护，搅拌系统水除尘，定期维护，运行稳定，能够达标排放
2	生产过程中产生的落地废料要及时收集并妥善保存、回用或外售，禁止随意堆存，避免二次污染的产生。	已落实。生产过程中产生的落地料及时收集，回用于生产。
3	在厂区周围种树种草，既能绿化化环境，又能起到抑尘降噪作用。	办公楼周边进行了绿化。
4	注意设备的维护，使设备处于良好的运行状态，合理安排生产时间，减少生产车间噪声对外环境的影响。	已落实。

截止本次环评现场踏勘时，本项目存在如下环保问题未落实：

- (1) 本项目雷蒙设备布袋除尘器存在漏风现象，并且未设置 15m 高排气筒；
- (2) 原有项目造粒设备、搅拌设备、筛分设备未安装除尘设施。

企业采取的整改措施如下：

- (1) 雷蒙机更换布袋除尘器，将原有搅拌系统、造粒系统、筛分系统产生粉尘经集气罩收集后，全部进入更换后布袋除尘器进行处理，并通过 1 根 15 米

高排气筒排放。

原有项目整改后，雷蒙机产生的粉尘经旋风分离器收集后与搅拌系统、造粒系统产生的粉尘共用 1 套布袋除尘器处理，处理后通过 15m 高排气筒排放，减少了项目无组织粉尘排放量。上述设备工作时间为 3250h/a，整改后原有项目粉尘排放情况如下表：

表 2.1-12 整改后原有项目粉尘排放情况

产尘点	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	风机风量 m ³ /h	粉尘捕集率%	布袋除尘器去除率%	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	未捕集粉尘 t/a
雷蒙机	1600	22.4	72.8	14000	100	≥99	13.0	0.30	0.99	2.92
搅拌机	1000	3	9.75	3000	90	≥99				
造粒机、筛分机	1000	6	19.5	6000	90	≥99				

集气罩未捕集粉尘，90%在车间内沉降，10%以无组织形式排放至车间外，无组织排放量为 0.292t/a。

2.2 建设项目概况

2.2.1 项目基本情况

项目名称：营口宏伟农业科技开发有限公司新建年产 2000 吨氧化石墨烯新材料项目

项目类别及性质：改扩建，属《建设项目环境影响评价分类管理名录（修正）》（2018 年）“十九、非金属矿物制品业”

行业类别及代码：石墨及碳素制品制造，行业代码 C3091

预计投产时间：2020 年 4 月

建设单位：营口宏伟农业科技开发有限公司

法人代表：张语桐

项目投资：总投资 500 万元

建设规模：年产 2000 吨氧化石墨烯

建设地点：拟扩建项目建于营口宏伟农业科技开发有限公司厂区内，厂址位于大石桥市营口南楼经济开发区前百村

劳动定员及工作制度：本项目新增员工 10 人，全年生产 300 天，每天 16 小时，3 班工作制。

2.2.2 建设内容及项目组成

本次改扩建项目在原有厂区内进行，不新增土地及构筑物，车间、库房、办公楼等全部依托原有项目，新增烘干炉、反应釜、储罐、压滤机等部分设备，原有车间设备布局进行调整，将原有造粒等设备调至北侧车间。本项目主要建设内容见表 2.2-1。

表 2.2-1 改扩建后全厂项目组成表

类别	序号	项目名称	原有建设规模	本次扩建规模	备注
主体工程	1	生产车间	3 座单层建筑，总建筑面积 3000m ² ，生产车间内设置雷蒙机、搅拌机、造粒机等。	本项目依托原有生产车间，生产车间内新增反应釜、压滤机、烘干炉、水洗罐、搅拌罐、硫酸罐等设备	本次依托现有生产车间，新增部分设备，原有车间设备布局进行调整，将原有造粒等设备调至北侧车间
储运工程	1	库房	2 座单层建筑，总建筑面积 1000m ² ，主要用于储存项目原料，成品暂存于生产车间内。	本项目依托原有 1 座库房，另一座库房用于废酸回收利用生产硫酸镁副产品	不新增
	2	储水罐	项目设置两个储水罐，均用于生产用水。其中一个位于厂区内，规格为 Ø5m*7m，有效容积 120m ³ ，另一个位于生产车间内，规格为 Ø2m*5m，有效容积 14m ³	本项目扩建后原有项目水罐拆除，在中间车间新增 1 座地下 50m ³ 储水罐以及 1 个地上 Ø1.5m*3m 储水罐	将原有旧水罐拆除，更换 2 个新水罐
	3	硫酸罐	-	在车间内建设 1 个 650m ³ 硫酸储罐	新增
辅助工程	1	办公楼及附属设施	1 座办公楼（3F）、1 处门卫等，办公楼为总建筑面积 1000m ² ，用于职工办公生活	本项目依托原有	不新增
公用工程	1	给水系统	生活用水及生产用水均从前百村外购，生产用水储存于厂区储水罐中	本项目生活用水和生产用水从前百村外购，扩建后原有项目水罐拆除，在中间车间新增 1 座地下 50m ³ 储水罐以及 1 个地上 Ø1.5m*3m 储水罐	将原有旧水罐拆除，更换 2 个新水罐

	2	排水系统	无生产废水，生活污水排入旱厕，定期清掏，不外排。	本项目无生产废水排放。生活污水排入旱厕，定期清掏，不外排。	不新增
	3	供电系统	由南楼供电所提供	本项目依托原有	不新增
	4	能源系统	生产车间冬季不生产，无采暖，办公电取暖；	项目烘干炉使用电。	新增
环保工程	1	雷蒙机、搅拌机、造粒机产生的粉尘设置 1 套布袋除尘器+1 根 15m 排气筒 DA006			原有改造后
	2	混合插层、过滤产生的硫酸雾设置 1 套二级水喷淋+1 根 15m 高排气筒 DA001 筛分机设置 1 套脉冲布袋除尘器+1 根 15m 高排气筒 DA002 废酸综合利用混合化成过程中产生的废气采用二级水喷淋装置进行处理，处理后通过 1 根 15m 高排气筒排放 DA003			新建
	3	产生的生产废水一部分直接用于配酸用水，一部分经过初沉+调节池+絮凝沉淀池+活性炭过滤+反渗透膜处理后回用于生产水洗工序，重复利用，浓水用于原有项目生产造粒用水使用，本项目无废水外排。			新建
	4	本项目产生的废酸进入 8 个废酸缓冲罐中，用于原有项目生产硫酸镁肥综合利用。			新建
	5	硫酸罐区设有 150m ³ 事故池，围堰长 20m、宽 15m、高 2m。			新建

2.2.3 生产规模及技术指标

本项目改扩建年产 2000 吨氧化石墨烯，废酸综合利用生产硫酸镁肥 7087.65 吨，产品方案见表 2.2-2。

表 2.2-2 改扩建后全厂产品方案

序号	名称	年产量 (t/a)	形态	包装方式	最大储 量 t	储存场所	备注
1	氧化石墨烯	2000	粉 状	小包/吨包	10	成品库房	本次扩建
2	硫酸镁肥	7087.65	粉 状	散装	100	原料库房	本次扩建 产生的副 产品，用 于原有项 目造粒
4	多元中微量元 素肥料造粒	50000	颗 粒	小包/吨包	800	成品库房	原有

氧化石墨烯产品技术指标如下：

表 2.2-3 技术要求

名称	标准
pH	3.0-5.0
水分 (%) <	3.0
灰分 (%) <	5
挥发分 (%) ≤	10

本项目废酸综合利用产生的硫酸镁副产品执行《农业用硫酸镁》GB/T26568-2011 国家推荐标准；

外观：一水硫酸镁为白色或灰白色固体颗粒、粉末、无结块；

表 2.2-4 农业用硫酸镁技术指标

项目	一水硫酸镁	
	粉状	
主含量, w/%	≥	-
水溶镁 (以 Mg 计), w/%	≥	15.0
水溶硫 (以 S 计), w/%	≥	19.5
氯化物 (以 Cl 计), w/%	≤	2.5
游离水的质量分数, %	≤	5.0
水不溶物, %	≤	-
pH(50g/L 溶液)		5.0-9.0
粒度 (2.0-4.0mm), %	≥	-

2.2.4 原辅材料及能源消耗

能源及原辅材料消耗

本项目主要生产原料为浓硫酸、石墨、双氧水、高锰酸钾以及废酸综合利用使用的轻烧镁粉，主要能源为水、电、天然气。其用量、来源及储存情况见表 2.2-7。

表 2.2-7 原辅材料消耗指标

名称	消耗量	性状/规格	包装形式	最大储存量	储存位置	来源
鳞片石墨 (90-95%)	1810t/a	片状 50 目、80 目	50kg/袋	120t	库房	外购
浓硫酸 (98%)	5286.6 t/a	液态	650m ³ 储罐	951.6t	罐区	外购
双氧水 (85%)	88.2 t/a	液态	桶装	4t	库房	外购
轻烧镁粉	1982.37t/a	粉状	散装	68t	库房	外购

表 2.2-8 能耗消耗表

名称	年耗量	备注
新鲜水	5155.45t/a	市政自来水
电	200 万 KWh/a	市政供电

原料标准：本项目所用鳞片石墨原料中固定碳含量为 90-95%，属于中碳石墨、高碳石墨，符合《鳞片石墨（GBT3518-2008）》要求，其挥发分 $\leq 1.5\%$ ，水分 $\leq 1\%$ ，固定碳 $\geq 90\%$ 。

原料标准：硫酸符合 GB/T534—2002《工业硫酸》中浓硫酸优等品要求。

表 2.2-9 工业硫酸要求

指标	项目		
	浓硫酸		
	优等品	一等品	合格品
硫酸的（H ₂ SO ₄ ）质量分数/% $\geq$	92.5 或 98.0	92.5 或 98.0	92.5 或 98.0
游离三氧化硫（SO ₃ ）质量分数/% $\geq$	-	-	-
灰分的质量分数/% $\leq$	0.02	0.03	0.10
铁（Fe）的质量分数/% $\leq$	0.005	0.01	-
砷（As）的质量分数/% $\leq$	0.0001	0.005	-
汞（Hg）的质量分数/% $\leq$	0.001	0.01	-
铅（Pb）的质量分数/% $\leq$	0.005	0.02	-

透明度 (mm) ≥	80	50	-
色度/ml ≤	2.0	2.0	-

注：标注中的“-”表示该类别产品的技术要求中没有此项目。

主要原辅材料理化性质

表 2.2-11 主要原材料及产品理化性质

序号	原料名称	理化性质	稳定性和反应活性	急性毒性
1	石墨	是一种结晶形碳。六方晶系，为铁墨色至深灰色。密度 2.2g/cm ³ ，硬度 1.5，熔点 3652℃，沸点 4827℃。质软，有滑腻感，可导电。化学性质不活泼，耐腐蚀，与酸、碱等不易反应。在空气或氧气中加强热，可燃烧并生成二氧化碳。强氧化剂会将它氧化成有机酸。	性质稳定	-
2	浓硫酸	分子式 H ₂ SO ₄ ，密度 1.83g/cm ³ ，沸点 330℃，纯品为无色透明油状液体，无臭。遇水大量放热，可发生飞溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。	性质稳定。禁忌物：强还原剂、碱类、水、碱金属、易燃或可燃物。燃烧（分解）产物：氧化氮。	LD50=2140mg/kg (大鼠经口)
3	双氧水	水溶液为无色透明液体，溶于水、醇、乙醚，不溶于苯、石油醚。纯过氧化氢是淡蓝色的粘稠液体，熔点-0.43℃，沸点 150.2℃，纯的过氧化氢其分子构型会改变，所以熔沸点也会发生变化。凝固点时固体密度为 1.71g/m ³ ，密度随温度升高而减小。它的缔合程度比 H ₂ O 大，所以它的介电常数和沸点比水高。	纯过氧化氢比较稳定，加热到 153℃便猛烈的分解为水和氧气，值得注意的是，过氧化氢中基本不存在分子间氢键。过氧化氢对有机物有很强的氧化作用，一般作为氧化剂使用。	-

2.2.4 主要生产设备

本项目主要生产设施见表 2.2-12。

表 2.2-12 本次扩建项目主要设备清单

序号	设备名称	规格型号	数量	备注
1	反应釜	搪瓷 3m ³	6 台	新增
2	周转罐	316L 2m ³	2 台	新增
3	压滤机	2 个 100m ² 、2 个 80m ²	4 台	新增
4	物料泵	ZK 30-50	10 套	新增
5	废酸泵	FSB (L)合金	4 台	新增
6	硫酸泵	塑料合金	4 台	新增
7	水洗泵	ZK30-50	8 台	新增
8	空压机	MAM860	2 台	新增
9	制冷机	CRK-100P	2 台	新增
10	烘干炉	HG-180N	2 条	新增
11	搅拌罐	SL180×220	11 个	新增
12	水洗槽	1.5m×3m×0.9m	5 个	新增
13	废酸缓冲罐	SL300×350	4 个	新增
14	硫酸罐	650m ³	1 台	新增
15	筛分系统	SF-160×600	2 台	新增
16	循环水池	20m ³	2 个	新增
17	废水储存罐	地下 Ø2.6m×13m	1 个	新增
18	二次压滤废水储池	1.5m×3m×1.5m	1 个	新增
19	二次压滤废水储池	1.5m×3m×4.5m	1 个	新增
20	废水储罐	地上 Ø1.5×3m	1 个	新增
21	地下储水罐	地下 50m ³	1 个	新增
22	地上水罐	地上 Ø1.5×3m	1 个	新增
23	布袋除尘器	-	1 套	新增
25	二级水喷淋设施	-	2 套	新增
26	配酸器	1500*800*800	1 个	新增
27	混合反应器	Φ2000*1200	1 个	新增
28	废水中和罐	Ø2.5m×3m	1 个	新增
29	二级膜处理装置	3m ³ /h	1 套	新增

2.2.5 储运设施

本次扩建项目在厂区新建 1 个硫酸储罐，罐体直径 8m，高 13m，折合最大容积为 650m³/个，本项目位于大石桥，大石桥市内原材料硫酸比较充足，且运输较近，故本项目为减少硫酸储存风险，硫酸储罐内只储存 10 天周转量，约 176t。原料由槽车运进厂区罐区。浓硫酸的运输由生产厂家指定专门的具有运输危险化

学品资质的单位运输，营口宏伟农业科技开发有限公司不进行运输。

表 2.2-13 项目硫酸储罐基本情况

名称	规格	介质	密度	单罐最大重量 (t/个)	实际储存重量 (t/个)	温度	压力	几何尺寸	材质	周转天数	实际充满系数	名称
硫酸储罐	98%	浓硫酸	1.83	951.6 (按照 80% 充满系数)	176	常温	常压	Φ 8×13m	碳钢	连续使用, 储罐周转天数 10 天	罐容积的 15%	硫酸储罐

注：本项目位于大石桥，大石桥市内原材料硫酸比较充足，且运输较近，故本项目为减少硫酸储存风险，硫酸储罐内只储存 10 天周转量。

2.2.6 职工定员及工作班制

本次扩建项目新增职工 10 人，生产时间为 300 天，每天二班制，每天工作 16 小时。

2.2.7 厂区平面布置

本次改扩建项目在原有厂区内进行，利用原有构筑物，厂区占地面积 4950 m²，总平面布置按功能分区，可分为生产区、非生产区。厂区西侧为生产车间（3 座单层建筑），西北角为库房，库房东侧为硫酸罐区及废酸综合利用区，东北角为办公楼。具体厂区平面布置情况见图 2.1-1，车间平面布置图见图 2.1-2。

2.2.8 公辅工程

2.2.8.1 给排水

（一）给水系统

（1）水源：本项目用水采用前百村外购水。

（2）本项目用水主要为生产用水和生活用水，具体包括：

①本项目新增员工 10 人，职工为附近居民，故企业不设置食堂和洗浴设施，用水量按 $40\text{L/d} \cdot \text{人}$ 计，按年工作 300 天计，则项目生活用水量为 $0.4\text{m}^3/\text{d}$, $120\text{m}^3/\text{a}$ 。

②本项目生产用水主要为水洗用水，水喷淋系统补充水，废酸综合利用过程中硫酸镁肥生产配酸用水。

水洗用水：本项目水洗工序需要进行三次水洗，水洗过程中用水重复利用一部分，二次水洗的水可以用于一次水洗，三次水洗的水用于二次水洗，水洗用水量一共为 $10000\text{m}^3/\text{a}$ ，其中一部分采用新鲜水，新鲜水用量为 $4575\text{m}^3/\text{a}$ ，一部分采用污水处理站处理后的回用水，回用水量为 $5425\text{m}^3/\text{a}$ 。水洗过程中重复用水量为 $20000\text{m}^3/\text{a}$ 。

水喷淋系统补充水：本项目设有 2 个二级水喷淋塔，一个是氧化石墨烯生产过程中产生的硫酸雾处理设置 1 个二级水喷淋塔，一个是废酸综合利用硫酸镁肥生产硫酸雾吸收设置 1 个二级水喷淋装置，喷淋塔补充水量为 $119\text{m}^3/\text{a}$ 。喷淋系统循环用水量为 $18316\text{m}^3/\text{a}$ 。

废酸综合利用配酸用水：本项目产生的 96%废硫酸用氧化镁进行综合利用，产生硫酸镁肥作为副产品，综合利用过程中配酸器需要加入水对硫酸进行稀释，用水量为 $1305.26\text{m}^3/\text{a}$ ，其中新鲜水用量 $341.45\text{m}^3/\text{a}$ ，废水罐直接回用水 $402.77\text{m}^3/\text{a}$ ，氧化石墨烯喷淋塔废水回用 $28\text{m}^3/\text{a}$ ，废酸综合利用硫酸镁肥生产产生的冷凝水回用 $697\text{m}^3/\text{a}$ 。

综上，项目用水量为 $49740.26\text{m}^3/\text{a}$ ，其中新鲜水用水量为 5035.45t/a 。

（二）排水系统

本项目产生的废水主要为水洗压滤废水、水喷淋废水及冷凝水、初期雨水及生活污水。水喷淋废水及冷凝水直接回用于废酸综合利用配酸工序，水洗压滤废水一部分回用于配酸，一部分经厂区污水处理站处理后回用于水洗工序。初期雨水经厂区污水处理站处理后也回用。废水处理过程中产生的浓水为 $3021.5\text{m}^3/\text{a}$ ，

用于原有项目造粒用水。生活污水旱厕处理，定期清掏，不外排。具体情况见下表。

情况如下：

本项目给排水情况见表 2.2-14。

表 2.2-14

项目给排水一览表

单位：t/a

用水量				废水产生量		
序号	给水点	新鲜水	其他	蒸发	其他	去向
1	生活用水	120	-	24	-	96 进入化粪池，定期清掏
2	水洗用水	4575	污水处理站回用水 5425	1301.2	进入产品 46.33、 402.77 回用于配 酸，8446.5 进入污 水处理厂处理后 (5425 回用于水 洗，3021.5 浓水用 于原有项目造粒)	不排放
3	初期雨水	-	196.8	-		
3	水喷淋系统补充水	119	-	91	28 回用于配酸	
4	废酸综合利用用水	341.45	废水罐直接回用 402.77，喷淋塔回 收用水 725，硫酸 带入 177.49	673.11	276.6 进入到产品 中，697 回用冷凝 水用于配酸	
合计		5155.45	6927.06	2089.31	9897.2	96

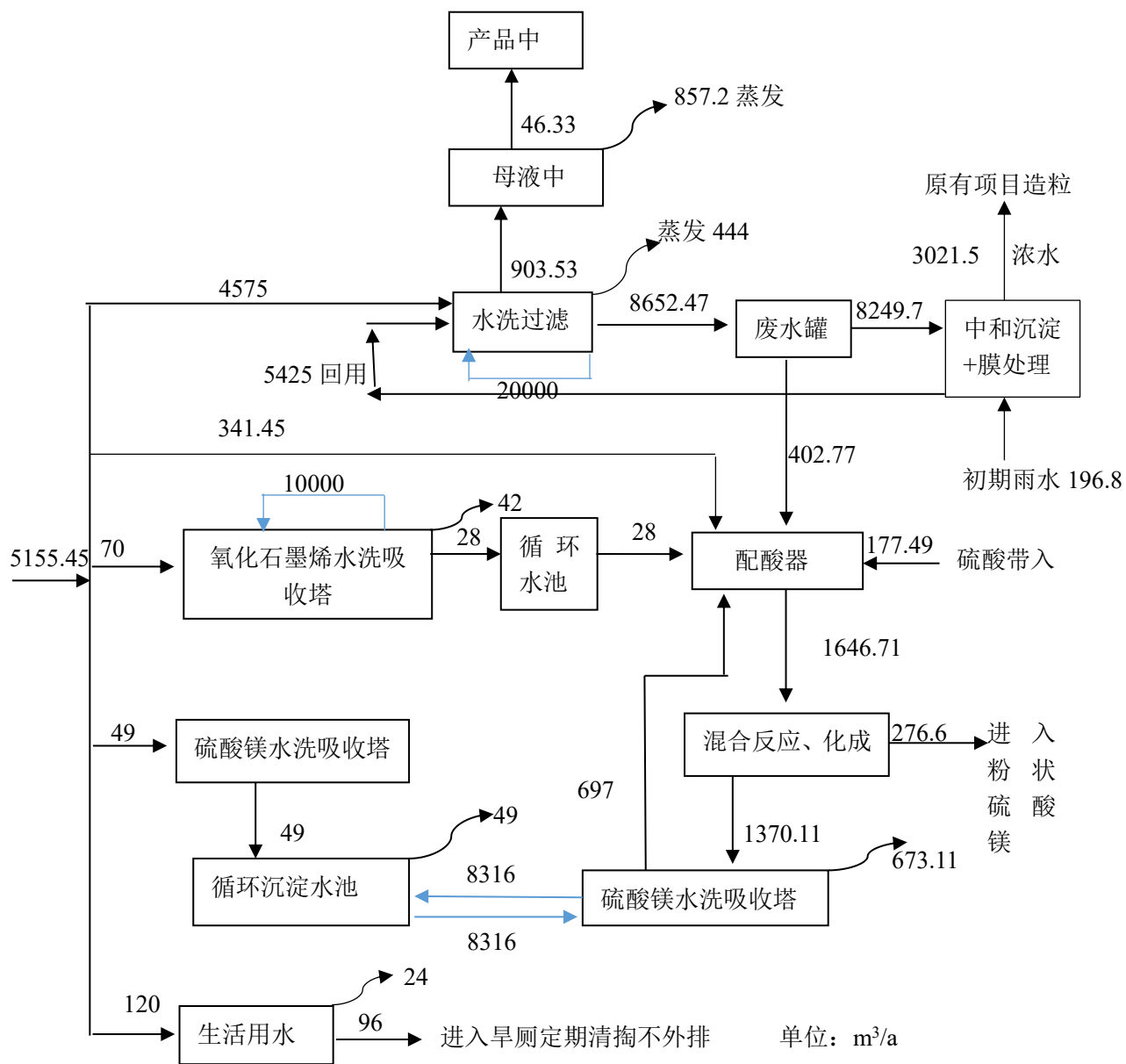


图 5-4 项目给排水平衡图

2.2.8.2 供电系统

本项目在原有厂区内进利用原有厂房进行建设，不新增构筑物，厂区原有供电装置容量为 830 KW，本次不新增用电容量，依托原有供电系统。

2.2.8.4 供热系统

本项目冬季办公取暖采用电取暖，车间烘干炉热源为电。

2.2.9 生产工艺流程

（一）生产工艺：

工艺流程简述(图示)

本项目产品是氧化石墨烯，是直接利用双氧水作为氧化剂，经过进料、预混合、插层压滤、水洗过滤、干燥、筛分等过程，制成氧化石墨烯；具体工艺流程如下：

一、直接利用双氧水生产的产品工艺

（1）进料、预混合、插层：在常温常压搅拌条件下，向反应釜中依次定量加入硫酸（98%）、石墨、双氧水（85%），在反应釜中（搪瓷反应釜）常温下进行预混合。其中，浓硫酸直接由硫酸储罐经原料泵以密闭管道形式运送至反应釜中；石墨直接用吊车吊到反应釜上方，进行投料，采用负压抽风形式进料，此过程有粉尘产生，双氧水用量较少，经过称量后直接人工用桶加入。物料预混合过程约为 0.5h，常温常压下插层 1h。天然鳞片石墨为具有层状结构的晶体，每一层的碳原子以强有力的共价键组合成网状平面大分子，而层与层之间以很弱的范德华力结合，在强氧化剂的作用下，失去 π 电子，网状平面大分子变成带有正电荷的平面大分子，致使具有极性的 H_2SO_4 分子和硫酸氢根等负离子插入石墨层中形成，形成氧化石墨（简称 GO），GO 片层上主要带有的含氧官能团有羟基、羧基、醚基等含氧基团。这些极性基团的存在，使 GO 具有良好的亲水性，在一定条件下可以在水溶液中层离，从而用于插层石墨烯的合成。该工艺有硫酸雾产生。

（3）压滤过滤：将插层好的原料液抽入到压滤机中进行过滤，将氧化石墨从氧化原液中分离出来，压滤后氧化石墨进入到水洗槽中或者搅拌罐中进行水洗。该工段有废硫酸产生，浓度 96%，产生的废酸进入到缓冲罐中，然后用于原有项目生产镁肥综合利用。

（4）水洗过滤：用部分新鲜水及膜处理后的回用水对产物进行洗涤，直到

出水达到中性为止，第一次洗涤后的水浓度较高进入废水罐中，用于镁肥生产综合利用，第二次洗涤后的水用于第一次洗涤用，第三次洗涤后的水用于第二次洗涤用，生产中部分洗涤后的水经过中和沉淀+膜反渗透处理后，回用于洗涤工序，浓水直接用于原有项目造粒，项目无废水排放。

排入废水水洗后的物料用泵抽入到压滤机中进行二次压滤，压滤后的废水进入到二次压滤废水槽中，用于镁肥生产综合利用。

(5) 干燥：二次压滤后的氧化石墨用叉车送入烘干窑进行烘干，烘干温度150-200℃，烘干连续出料，烘干前水分为30%，烘干后含水率1%以下；此过程将氧化石墨中绝大多数水分蒸发，该工段采用电烘干，烘干过程中无污染物产生，只是投料过程中会有无组织粉尘产生，干燥后的氧化石墨烯需要对粒度进行检验，如果合格直接包装外售；不合格需要进入到筛分系统。

(6) 筛分

如果粒度不符合客户要求，将物料放入料仓经过绞龙进入滚筒筛进行筛分，筛分出来的物料可以根据客户对产品目数的要求直接外售。筛分过程中产生的粉尘经过布袋除尘器处理，处理后通过1根15m高排气筒排放。

二、废酸综合利用生产工艺

该公司原有生产微量元素肥料50000t/a，其中硫酸镁原料需要外购25926.7t/a，本项目实施后，有废硫酸（96%）、水洗废水产生，产生的废硫酸用氧化镁粉对其进行综合利用，产生的硫酸镁肥作为副产品，用于原有项目生产多元中微量元素肥料，生产硫酸镁7087.65t/a，使原有项目外购硫酸镁肥量减少。废酸综合利用工艺如下：

首先将本项目生产产生的浓度为96%的废硫酸（ H_2SO_4 ）和水通过聚四氟配酸器调配成为一定浓度75%的稀硫酸，将配好的稀硫酸直接加到混合反应器，同时将轻烧氧化镁粉（ MgO 细度为120目）也加入到混合反应器，通过混合反应搅拌器（封闭化成器）连续混合均匀后，在负压状态下混合过程发生剧烈中和反应，反应生成浆状物料进入化成室内继续化成反应，反应0.5h以上，化成后的一水硫酸镁（ $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ）用铲车运出，产生的硫酸镁用于原有项目后续破碎、造粒等工序。

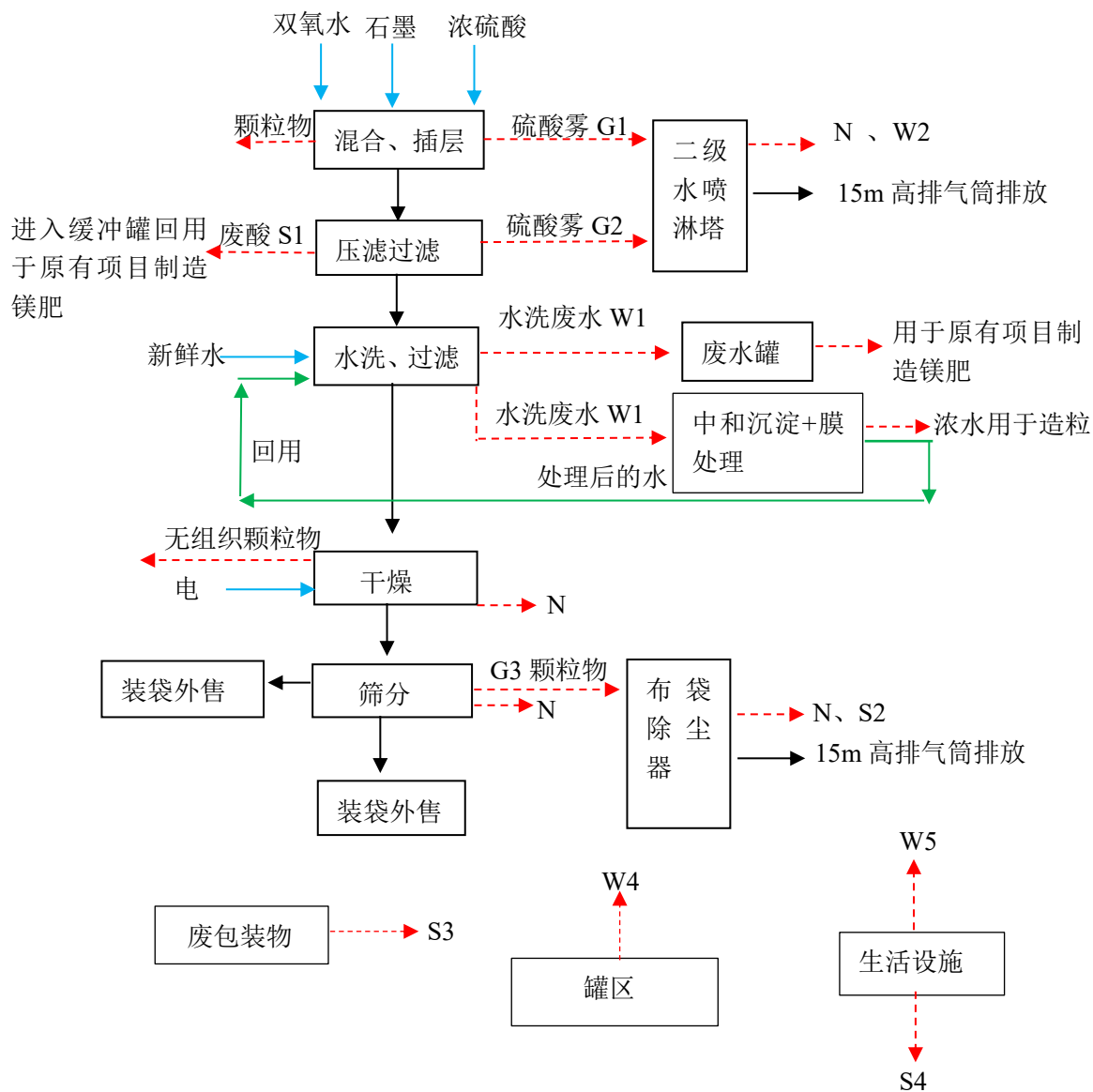


图 5-1 直接用双氧水生产工艺流程图

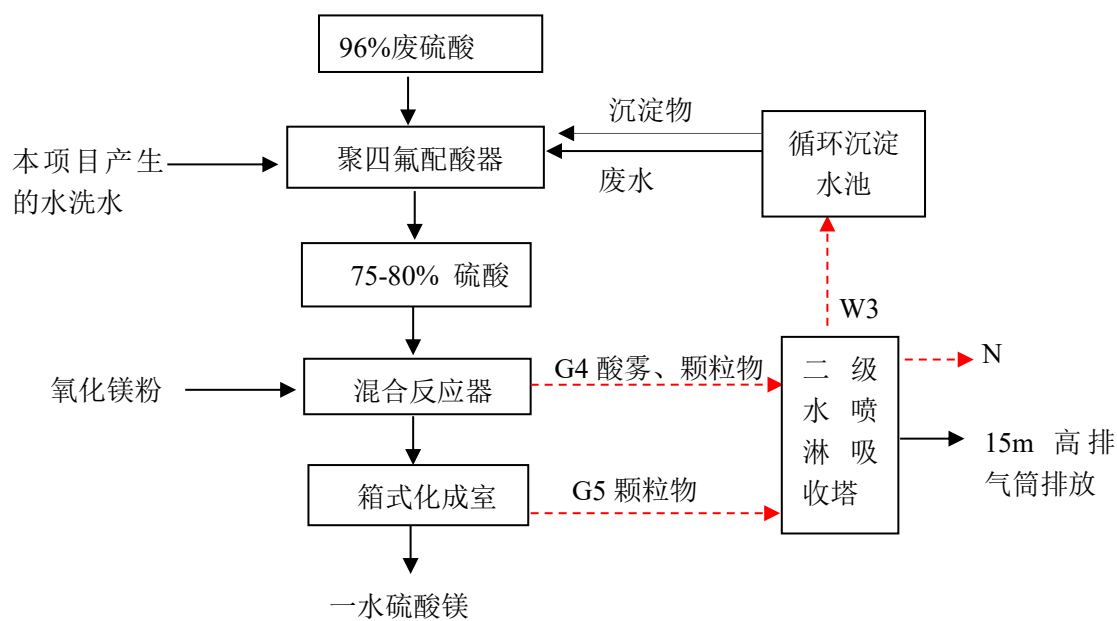


图 5-3 废酸综合利用生产工艺流程图

2.1.10 物料平衡

本项目物料平衡见表 3-21 和图 3-10。

表 2.1-11 双氧水生产物料平衡表 单位: t/a

工段	入方 (t/a)	出方 (t/a)
混合、插层	石墨 1810、浓硫酸 5286.6、双氧水 88.2	母液 7182.88 、硫酸雾 0.16、颗粒物 (产生量) 1.76
压滤过滤	母液 7182.88	母液 2745.35 、硫酸雾 0.22、废硫酸 4437.31
水洗过滤	母液 2745.35、新鲜水 4575、回用水 5425	母液 2860.2 、水洗压滤废液 9441.15、蒸发损耗 444
干燥、筛分	母液 2860.2	氧化石墨 2000 、水蒸气 857.2、颗粒物产生量 3

表 2.1-11 废酸综合利用物料平衡表 单位: t/a

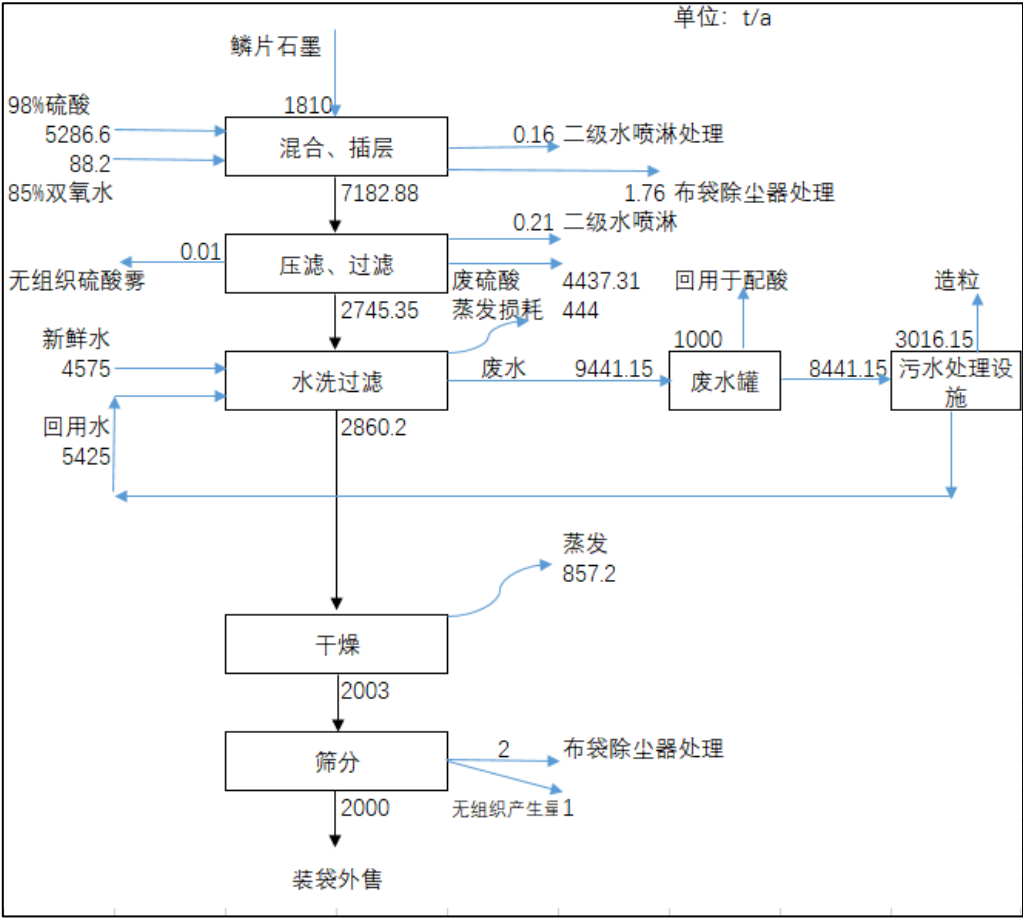
投 入		产 出		
原料名称	投入量	产出名称	产生量	去向
硫酸 (96%)	4437.31	粉状硫酸镁	7087.65	用于原有项目制造肥料
氧化镁粉	1982.37	回收粉尘	3.8	回用于生产
新鲜水 (配酸)	341.45	回收酸雾	3.23	
冷凝回用水	697	冷凝水	697	
回用粉尘	3.80	酸雾	0.17	
底泥回用	3.8	底泥	3.8	排气筒排放
回用硫酸	3.23	粉尘	0.2	
回用水 (含有硫酸 597.23)	1000	水蒸气	673.11	
合计	8468.96	合计	8468.96	

表 2.1-12 硫酸物料平衡表

投 入		产 出			
原料名称	投入量	产出名称		产生量	去向
硫酸（98%）	5286.6，折纯后 5180.868	废酸（96%）		4437.31， 折纯后 4259.818	用于原有项目制造肥料
		废气	有组织排放	0.018	15m 高排气筒排放
			回收酸雾	0.342	被水吸收
			无组织排放	0.01	无组织排放
		废水中		750.68	其中 153.45 进入到污水处理装置处理，597.23 直接进入废水罐，回用于配酸工序
产品中		170	氧化石墨烯		

合计	5180.868	合计	5180.868	
----	----------	----	----------	--

注：本项目硫酸平衡已折纯后表示。



备注：水洗过滤产生的废液中含有硫酸 750.68t、石墨 8t、灰分（杂质）30t，水 8652.47t;回用于配酸工序的 1000t 废液含有硫酸 597.23t。

图 2.1-3 物料平衡图

2.3 污染影响因素分析及污染源源强核算

2.3.1 污染影响因素分析

表 2.3-1 污染影响因素分析表

项目	编号	污染源	污染因子
废气	G1	混合、插层	硫酸雾
	G2	压滤、过滤	硫酸雾
	G3	反应釜及筛分工序投料	颗粒物
	G4	废酸利用混合过程中	硫酸雾、颗粒物
	G5	废酸利用化成过程中	颗粒物
	G6	无组织粉尘、硫酸雾	颗粒物、硫酸雾
废水	W1	水洗压滤废水	pH、SS、COD、含盐量
	W2、W3	二级水喷淋	pH、SS
	W4	初期雨水	pH、SS
	W5	生活设施	COD、氨氮、SS
	N	喷淋塔、筛分机、泵类、空压机、除尘器引风机	等效连续 A 声级(dB)
固体废物	S1	压滤	废硫酸
	S2	布袋除尘器收集的粉尘、落地灰	除尘灰
	S3	废包装	废双氧水桶、废包装袋
	S4	废酸综合利用循环水池	底泥
	S5	污水处理站	絮凝物
	S6	污水处理沉淀池	回收石墨
	S7	职工	生活垃圾

2.3.2 污染源源强核算

(1) 废气

混合插层、压滤过滤（G1、G2）

混合插层工序使用的 98%浓硫酸为主要原料之一，使用时将挥发出一定量的硫酸雾。本次评价采用《环境保护计算手册》推荐的计算公式计算酸雾产生量，公示如下：

$$G_z = M(0.000352 + 0.000786V) \times P \times F$$

式中：Gz—有害物质的散发量，kg/h；

V—蒸发液体表面上的空气流速，0.35m/s；

P—相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力，mmHg；

F—液体蒸发面的表面积（单个反应釜蒸发表面积约 2m²）

M—有害物质的分子量，H₂SO₄:98

项目用双氧水生产氧化石墨烯工序共设置 6 个搪瓷反应釜（每个容积 3m³）。反应釜溶液表面温度取 40℃，P=0.0267Pa=0.0002mmHg，硫酸挥发时间（投料开始至混合插层结束）约 1.5h，每年生产 2100 釜，则废气产生量为 0.16t/a，0.052kg/h。

反应釜出来后硫酸浓度大约为 96%，压滤机蒸发表面积为 8.7m²，压滤机压滤过程中液体表面温度取 40℃，P=0.012Pa=0.00009mmHg，每次压滤硫酸挥发时间（压滤开始至结束）约 1.0h，压滤 2100 次，则废气产生量为 0.10kg/h，0.21t/a。

反应釜产生的酸雾通过管道进入到二级水喷淋装置，压滤机上方设置集气罩，产生的废气经集气罩收集后进入到二级水喷淋装置，混合插层过程中废气捕集率为 100%，压滤过程中废气捕集率为 95%，废气处理效率为 95%，总风机风量为 6000m³/h，处理后的废气通过 1 根 15m 高排气筒（DA001）排放。废气产生排放情况见下表。

表 2.3-2 废气硫酸雾产排污统计表

产污点	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	风机风量 m ³ /h	硫酸雾捕集率%	二级水喷淋去除率%	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	未捕集硫酸雾 t/a
混合插层工序	17.3	0.052	0.16	3000	100	≥95	1.22	0.0073	0.018	-
压滤工序	33.3	0.10	0.21	3000	95					0.01

生产速率按照混合、压滤同时生产最大情况下考虑。

投料粉尘（G3）

本项目反应釜及筛分机为封闭装置，但在反应釜及筛分机投料过程中有粉尘产生，粉尘产能量分别按照物料投入量的千分之一进行计算，反应釜及筛分机投料粉尘产生量为 3.76t/a，采用 1 套布袋除尘器，在反应釜及筛分机投料口上方分

别设置集气罩对粉尘进行收集，集气效率为 90%，收集后的粉尘进入脉冲布袋除尘器进行处理，处理后通过 15m 高排气筒(DA002)排放，风机风量为 5000m³/h，时间为 600h/a。污染物产排污情况见下表。

表 5.13 投料过程废气污染物排放情况一览表

产生点	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	风机风量 m ³ /h	粉尘捕集率%	布袋除尘去除率%	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	未捕集粉尘 t/a
投料	1045	6.27	3.76	6000	90	≥99	9.5	0.057	0.034	0.376

废硫酸综合利用（G4、G5）

本项目产生的 96%废硫酸用于原有项目生产硫酸镁肥综合利用，反应过程中硫酸放热，温度大约为 80℃，在混合化成过程中会有硫酸雾和粉尘产生，产生的粉尘和硫酸雾采用二级水喷淋装置进行处理，根据物料平衡，酸雾产生量为 3.4t/a，颗粒物产生量为 4t/a，采用一套二级喷淋装置进行处理，酸雾处理效率为 95%，粉尘处理效率为 95%，通过二级水喷淋装置处理后通过 1 根 15m 高排气筒（DA004）排放。

表 5.15 废酸综合利用过程废气污染物排放情况一览表

污染物	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	风机风量 m ³ /h	捕集率%	二级水喷淋去除率%	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a
硫酸雾	88.75	0.71	3.4	8000	100	≥95	4.37	0.035	0.17
颗粒物	103.75	0.83	4	8000	100	≥95	5.25	0.042	0.2

运行时间为 4800h。

G6 物料储存、转运、投料过程中产生的粉尘及布袋除尘器未收集的粉尘，未能捕集的硫酸雾

本项目无组织粉尘来源于物料储存、转运、投料以及布袋除尘器系统集气罩未能捕集的粉尘，本项目粉状原料为石墨、还有部分轻烧镁粉。

①物料储存、运输产生的粉尘：

本项目原料石墨和轻烧镁粉为粉状，石墨为袋装，轻烧镁粉为散装，厂区内设有原料库房，所有原料均要求入库存储，原料库为全封闭结构，设有出入口，存储、运输过程中粉尘逸散量极少，本次评价不予计算。

②装卸产生的粉尘：

本项目原料轻烧镁粉，由汽车运至原料库房中卸料，成品由汽车在成品库房运走，装卸时会产生少量无组织粉尘。

采用山西环保科所、武汉水运工程学院提出的经验公式估算，经验公式为：

$$Q = e^{0.61u} \frac{M}{13.5}$$

式中：Q——卸料起尘量，g/次；

u——平均风速，0.5m/s；

M——卸料量，173.589t。

计算出卸料起尘量为 17.44g/次，原料运输约有 40 次，则卸料起尘量为 0.007t/a，其中 90%在室内沉降，10%排放至室外大气中，即排放量为 0.0007t/a，落地灰 0.0063t/a。

③除尘器未捕集到粉尘：

反应釜及筛分投料等工序未捕集到粉尘量 0.376t/a，由于生产设备均在厂房内设置，厂房阻尘率约为 90%，则落地粉尘量为 0.34t/a，无组织排放到室外的粉尘量为 0.036t/a。

④本项目下料过程中无组织粉尘

本项目筛分完成后，下料是通过锥形下料口直接进入吨袋，下料过程中会有粉尘产生，粉尘无组织产生量为 1t/a，由于生产设备均在厂房内设置，厂房阻尘率约为 90%，则落地粉尘量为 0.9t/a，无组织排放到室外的粉尘量为 0.1t/a。

综上，本项目无组织粉尘排放速率为 0.028 kg/h、0.137t/a。

压滤过程中部分硫酸雾未被捕集，无组织排放量为 0.01t/a，0.005kg/h。

废气编号	名称	排气量 (m³/h)	污染物名称	产生状况			治理措施	去除率 (%)	排放状况			执行标准	年排气时间	是否达标
				浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)			浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	浓度 (mg/m³)		
G1、G2	混合插层	3000	硫酸雾	17.3	0.052	0.16	反应釜产生的酸雾通过管道进入到二级水喷淋装置，压滤机上方设置集气罩，产生的废气经集气罩收集后进入到二级水喷淋装置，处理后的废气通过 1 根 15m 高排气筒（DA001）排放	混合插层过程中废气捕集率为 100%，压滤过程中废气捕集率为 95%，废气处理效率为 95%	1.22	0.0073	0.018	45	3150h	达标
	压滤	3000		33.3	0.10	0.21							2100h	
G3	反应釜、筛分机投料	6000	颗粒物	1045	6.27	3.76	1 套脉冲布袋除尘器+1 根 15m 高排气筒（DA002）	集气效率 90%，去除效率 99%	0.14	0.0043	0.034	120	600h	达标
G4-G5	废酸综合利用	12000	颗粒物	103.75	0.83	4.0	混合化成过程中会有硫酸雾和粉尘产生，产生的粉尘和硫酸雾采用二级水喷淋装置进行处理，通过 1 根 15m 高排气筒排放（DA003）	酸雾处理效率为 95%，粉尘处理效率为 95%	5.25	0.042	0.20	10	4800h	达标
			硫酸雾	88.75	0.71	3.4			4.37	0.035	0.17	10		
G6	车间无组织	-	颗粒物	-	-	1.38	加强集气罩捕集效率，布袋除尘器废气处理设施的维护与管理厂房封闭、室内沉降、加强排风	车间内沉降 90%	-	-	0.137	1.0	4800h	达标
		-	硫酸雾	-	-	0.01		-	-	-	0.01	1.2	4800h	达标

(2) 废水 (W1-W5)

本项目产生的废水主要为水洗压滤废水、水喷淋废水及冷凝水、初期雨水及生活污水。

W1 水洗压滤废水：本项目一次过滤后的产品需要进入水洗槽进行洗涤，一次洗涤废水里面还有硫酸物质较多，直接进入废水罐中，第二次洗涤后的水用于第一次洗涤用，第三次洗涤后的水用于第二次洗涤用，进入到废水罐中的水一部分直接用于镁肥生产综合利用，剩余部分进入厂区污水处理系统，处理后回用于洗涤工序。二次压滤产生的废水直接进入到二次压滤废水槽中，用于镁肥生产综合利用。废水产生量为 $8652.47\text{m}^3/\text{a}$ ，其中 402.77m^3 直接回用于废酸综合利用，用于镁肥生产，剩余 $8249.7\text{m}^3/\text{a}$ ，经厂区污水处理装置处理后，回用于洗涤工序。废水中主要污染物为 pH, SS, COD 以及石墨带入的杂质经硫酸溶解后也进入水中，主要是 Si、Ca、Mg、Fe，故废水中含有一部分盐分，水中基本不含有机物，pH2-3，SS 为 200mg/l ，COD 为 80mg/l ，全盐量为 3500mg/l 。

W2、W3 水喷淋废水及冷凝水：本项目设有 2 个二级水喷淋塔，1 个用于处理混合插层及压滤过程中产生的硫酸雾，1 个用于处废酸综合利用硫酸镁肥生产过程中产生的硫酸雾，废水循环到一定程度会定期排放，另外废酸综合利用过程中产生一部分冷凝水，废水产生量一共为 $725\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为 pH、SS，产生的废水直接回用于废酸综合利用，用于硫酸镁肥生产，不外排。

W4 初期雨水：本项目生产装置全部位于车间内，只有硫酸储罐未完全封闭在车间内，罐区初期雨水产生量如下：

本项目硫酸罐区未完全封闭面积为 110m^2 ，初期雨水计算选用暴雨强度公式：

$$Q=1686(1+0.77\lg P)/(t+8)^{0.72}$$

$$V=\psi QSt$$

式中：V—径流雨水量， m^3 ；

Q—暴雨强度， $\text{L/s}\cdot\text{ha}$ ；

P—重现期，1~2 年；

t—降雨历时，取 10min ；

ψ —径流系数，取 0.90；

S—汇水面积，面积为 0.03ha ；

计算得暴雨强度为 $248.3\text{L/s}\cdot\text{ha}$ ，雨水流量 6.7L/s ，本项目罐区最大初期雨水量

2.46 m³。按照营口地区年均降雨天数 80 天计，则初期雨水年排放量为 196.8t/a。

根据类比，初期雨水的污染物产生源强见表 2.3-9。

表 2.3-9 初期雨水量及污染物产生量

项目	废水量 (m ³ /a)	SS		pH	处理方式
		浓度 (mg/L)	产生量 (t/次)	产生浓度	
初期雨水	196.8	60	0.012	5-6	收集进污水处理站处理后回用

W5 生活污水

本项目生活污水产生量为 0.32t/d、96t/a，生活污水排入化粪池，定期清掏不外排。生活污水主要污染物浓度为 COD_{Cr} 240mg/L，SS 100mg/L，氨氮 25mg/L，污染物产生量为 COD_{Cr} 0.023t/a，SS 0.0096t/a，氨氮 0.002t/a。

表 2.3-10 水污染物产生及排放情况

序号	废水名称	废水产生量 (m ³ /a)	主要污染物产生量 (t/a)		
			COD	氨氮	SS
W4	生活污水	96	0.023	0.002	0.0096

废水处理：项目水洗喷淋及冷凝水直接回用于废酸综合利用，水洗压滤废水一部分回用于配酸，剩余部分及初期雨水需要进入厂区污水处理站处理。水洗压滤废水经沉淀池回收石墨后进入污水处理站处理。

项目污水处理站采用投加石灰调 pH+PAM 絮凝沉淀+膜处理处理工艺。投加石灰后，水中硫酸与 Ca²⁺生成硫酸钙沉淀，然后加絮凝剂将水中悬浮物大颗粒去除，然后经过 2 级膜处理，处理后的废水回用与水洗工序，产生的浓水用于镁肥造粒。

表 2.3-11 项目废水污染物产生及排放情况

废水种类	排放量 m ³ /a	主要污染物	废水源强 mg/l (pH 除外)	污染物产生量 t/a	处理后浓度 mg/l (pH 除外)	处理后排放量 t/a	去向
水洗压滤废水	8249.7	pH	2-3	-	7-8	0	处理后作为洗涤水回用
		SS	200	1.65	10	0	
		COD	80	0.66	50	0	
		全盐量	3500	28.87	250	0	
罐区初期雨水	196.8	pH	5-6	-	7-8	0	
		SS	60	0.012	10	0	
喷淋塔废水及冷凝水	725	pH	5-6	-	-	0	直接回用于废酸综合利用
		SS	60	0.043	-	0	
生活污水	96	COD	240	0.023	0	0	进入旱

水	SS	100	0.0096	0	0	厕, 定期 清掏
	氨氮	25	0.002	0	0	

(3) 噪声(N1-N6):

表 2.3-11 设备噪声源强表 单位: dB (A)

序号	设备名称	台数 (台)	声压级	排放规律	减噪措施	削减量
N1	压滤机	5	80-90	连续	采用低噪声设备、基础减振、车间封闭隔声	20-25
N2	物料泵	18	80-90	连续		
N3	水洗泵	8	80-90	连续		
N4	泵类	13	80-90	连续		
N5	风机	3	75-80	连续		
N6	空压机	2	85-95	连续		

(4) 固体废物 (S1-S6)

本项目产生的固体废物主要是压滤产生的废硫酸，除尘器收集粉尘及落地灰，废包装（双氧水桶及废包装袋），废酸综合利用循环水池底泥、污水处理沉淀池回收石墨、污水处理絮凝物、生活垃圾。

压滤 (S1)

本项目压滤过程中产生废硫酸，废硫酸产生量为 4437.31t/a，废硫酸在厂区内用氧化镁进行中和利用，产生的硫酸镁肥作为副产品外售，不外排。

除尘器收集粉尘及落地灰 (S2)

除尘器系统集气罩未能捕集的粉尘以及下料过程中产生的粉尘约有 10%以无组织形式排放至外环境，90%形成落地灰，则落地灰产生量为 1.25t/a，布袋除尘器收集粉尘为 3.35t/a，回用于生产。

废包装 (S3)

双氧水桶，产生量为 0.5t/a，由厂家回收处理，废包装袋产生量为 0.2t/a，属于一般固废，外售处理。

废酸综合利用循环水池产生的底泥 (S4)

项目废酸利用循环水池底部沉淀的底泥主要是氧化镁，产生量为 3.8t/a,回用于生产。

污水处理站产生的絮凝沉淀物 (S5)

污水处理站产生的絮凝沉淀物产生量约为 30.0t/a，属于一般固废，填埋处理。

污水处理站沉淀池回收石墨 (S6)

沉淀池回收石墨 8t/a，外售处理。

生活垃圾 (S7)

扩建项目有职工10人，生活垃圾产生量按0.5kg/人·d计，年工作300天，产生量为1.5t/a。

表2.3-12 固体废物产生及处理处置情况表

种类	固废名称	危废类别	产生单元	产生量	处置措施
一般工业固体废物	收集尘	-	除尘器	3.35t/a	回用于生产
	落地灰	-	除尘器系统未捕集的粉尘	1.25t/a	回用于生产
	双氧水桶	-	库房	0.5t/a	厂家回收处理
	废包装袋	-		0.2t/a	外售处理
	沉淀污泥	-	循环水池	3.8 t/a	回用于生产
	絮凝沉淀物	-	污水处理	30.0t/a	一般固废填埋处理
	沉淀石墨		污水处理沉淀池	8t/a	外售处理
危险废物	废硫酸（液态）	HW34 900-349-34	压滤	4437.31t/a	在厂区内用氧化镁进行综合利用，产生副产品硫酸镁肥
一般固废	生活垃圾	-	员工生活	1.5t/a	环卫部门统一处理

本项目的污染物产生及排放情况见表 2.3-13。

表 2.3-13 污染物产生及排放情况汇总

项目			产生量	排放量	削减量	措施及排放去向
有组织废气	混合插层、压滤	硫酸雾	0.37t/a	0.018t/a	0.352t/a	反应釜产生的酸雾通过管道进入到二级水喷淋装置，压滤机上方设置集气罩，产生的废气经集气罩收集后进入到二级水喷淋装置，处理后的废气通过 1 根 15m 高排气筒（DA001）排放
		颗粒物	3.76t/a	0.034t/a	3.726t/a	1 套脉冲布袋除尘器+1 根 15m 高排气筒（DA002）
	废酸综合利用	颗粒物	4.0t/a	0.2t/a	3.8t/a	混合化成过程中会有硫酸雾和粉尘产生，产生的粉尘和硫酸雾采用二级水喷淋装置进行处理，通过 1 根 15m 高排气筒排放（DA003）
		硫酸雾	3.4t/a	0.17t/a	3.23 t/a	

无组织废气	生产车间	颗粒物	1.38t/a	0.137t/a	1.243t/a	加强布袋除尘器废气处理设施的维护与管理 厂房封闭、室内沉降、加强排风 无组织排放
		硫酸雾	0.01t/a	0.01t/a	0	
生产废水	水洗压滤废水	废水量	8249.7t/a	0	8249.7t/a	进入厂区污水处理站处理后回用
		pH	2-3	-	-	
		SS	1.65 t/a	0	1.65 t/a	
		COD	0.66 t/a	0	0.66 t/a	
		全盐量	28.87 t/a	0	28.87 t/a	
	罐区初期雨水	废水量	196.8t/a	0	196.8	进入厂区污水处理站处理后回用
		pH	5-6	0	-	
		SS	0.012t/a	0	0.012t/a	
	喷淋塔废水及冷凝水	废水量	725 t/a	0	725 t/a	直接回用于废酸综合利用
		pH	5-6	0	-	
		SS	60	0	0.043	
生活污水		废水量	96t/a	0	96t/a	排入化粪池，定期清掏不外排
		COD	0.023 t/a	0	0.023 t/a	
		SS	0.0096 t/a	0	0.0096 t/a	
		氨氮	0.002 t/a	0	0.002 t/a	
固体废物		收集尘	3.35t/a	0	3.35t/a	回用于生产
		落地灰	1.25t/a	0	1.25t/a	回用于生产
		双氧水桶	0.5t/a	0	0.5t/a	厂家回收处理
		废包装袋	0.2t/a	0	0.2t/a	外售处理
		循环水池沉淀污泥	3.8t/a	0	3.8t/a	回用于生产
		污水处理站絮凝沉淀物	30.0t/a	0	30.0t/a	填埋处理
		废硫酸	4437.31t/a	0	4437.31t/a	在厂区内用氧化镁进行综合利用，产生副产品硫酸镁肥
		生活垃圾	1.5t/a	0	1.5t/a	环卫部门统一收集处理

表 5.19 改扩建三本账计算 t/a

污染物		原有项目排放量	本项目排放量	以新带老削减量	项目改扩建后总体排放量	排放增减量
有组织	烟粉尘	4.55	0.234	3.56	1.224	-3.326

	硫酸雾	0	0.188	0	0.188	+0.188
无组织	颗粒物	3.35	0.137	3.058	0.429	-2.921
	硫酸雾	0	0.01	0	0.01	+0.01

3.环境现状调查与评价

3.1 地理位置

大石桥市位于营口市东北部，辽河下游左岸，地理坐标介于东经 $122^{\circ} 07' \sim 122^{\circ} 59'$ ，北纬 $40^{\circ} 18' \sim 40^{\circ} 56'$ 之间。东与鞍山海城市、岫岩满族自治县相邻，南与盖州市接壤，西临营口市老边区，西北与盘锦市大洼区隔河相望。其镁矿总探明储量 44.56 亿吨，保有储量 43.63 亿吨，是世界“四大镁矿产地”之一，素有“中国镁都”之称。中国镁都大石桥市自古为辽南重镇，交通便捷畅达。本项目地理位置见图 3.1-1。

本次拟改扩建项目在营口宏伟农业科技开发有限公司厂区内进行，厂址位于营口南楼经济开发区前百村，厂区南侧为林地，西侧为机械加工厂，西北侧为宏达铸造厂，东侧为光华耐火厂，东南侧距离车间 120m 处有 1 户居民。地理位置见图 3.1-1。

厂界地理坐标如下：

东南角 $N 40^{\circ}35'42.27''$, $E 122^{\circ}33'42.27''$, 西南角 $N 40^{\circ}35'2.06''$, $E 122^{\circ}33'39.45''$,
西北角 $N 40^{\circ}35'13.34''$, $E 122^{\circ}33'37.85''$, 东北角 $N 40^{\circ}35'15.17''$, $E 122^{\circ}33'40.42''$ 。

3.2 自然环境概况

3.2.1 地质地貌

大石桥市地处千山山脉西侧，地势由东南向西北倾斜，东西狭长状如“卧蚕”，形成西部平原区、中原丘陵区、东部低山区三种地貌类型区。东部地区蜿蜒起伏、沟谷纵横，中部丘陵交错连绵、地势平缓，西部平原一望无际，形成“五山一水四分田”的地貌特征。该区域以山地为主，中部坡度较大，北侧相对平坦，区域内最大坡度达 31%。

项目场地地形北高南低，所处地貌类型属丘陵地带，地层自上而下分为两层。表层为含碎石粘土：棕红色，饱和，可塑状态，切面光滑，干强度及韧性高，中压缩性，含碎石约占 10%-20%，碎石成分为大理岩及片岩，中等风化。下层为强风化大理岩，灰白色，矿物成分以白云石、菱镁石、滑石、方解石为主，中粒结构，块状构造，局部为片岩，裂隙发育。

3.2.2 气候、气象

大石桥地区地处北温带，属暖温带大陆性季风气候区，四季分明，雨热同季，春季少雨多风，夏季炎热多雨，秋季凉爽宜人，冬季寒冷干燥。风向、风速：全年季风明显，夏季主导风向为南南西（SSW），冬季主导风向为北北东（NNE），全年主导风向为南南西。年平局风速在 3.0~4.2m/s 之间，最大风速可达 22m/s。气温、气压：全年平均气温 7.5~8.7℃，每年中七月气温最高，一月气温最低，年平均气压 1014.3HPa。降水量：年平均降水量 680~750mm，日最大降水量为 136.6mm，夏季降水量 400~500mm，蒸发量 1665mm。

3.2.3 水文状况

大石桥市的主要河流除西部边境的大辽河外，还有贯穿东部和中部的大清河及其支流。大石桥市境内的大清河属于大清河的上游，按流域分为东大清河，西大清河。东大清河发源于吕王、建一、黄土岭镇的虎皮峪，三支流交汇于黄土岭后淌入石门水库，在盖州汇入大清河主流，再入西海。东大清河上有厢房水库、虎皮峪水库。西大清河发源于周家镇的大金寺、狍子沟、瓦房沟等，上游有周家水库和三道岭水库，两股水汇于汤池，从汤池东经下汤池、茨沟出境，流入盖州大清河主流。

项目北侧、西侧是淤泥河，发源于营口县百寨镇大青山，干流长 19.8km，有大小支流 18 条。其中主要支流有淤泥河、田屯河、二道河及鸭子泡河 4 条。右岸有胜利河分洪道。流域面积 330km²，其中山区面积 198km²，平原面积 132km²。流域至东向西倾斜。流域内包括营口县百寨、大石桥、钢都、博洛铺、永安，盖县青石岭、西海农场及老边区柳树镇共 8 个乡镇（场）。

3.2.4 区域地层与构造

(1) 区域底层

评价区位于华北陆台，燕辽沉降带东端，辽河断陷的中南部。第三系砂岩、泥岩构成了本区的基底，其上第四系地层沉积连续，时代齐全，成因复杂，分布广泛，且厚度大。地层厚度由北向南，由东向西逐渐增加，颗粒逐渐变细。评价区第四系厚度在 200m 左右。成因类型主要为冲积、冲海积。按成因时代可分为全新统和更新统。

1) 全新统 (Q_h)

全新世地层在下辽河平原地区分布广泛，成因类型复杂，厚度较薄，约 30m 左右，至上而下可分为三段。下辽河平原南部的榆树农场较为典型，可相对划分出上、中、下全新统，具体说明如下：

①上全新统 (Q_{h3})

以陆相沉积为主。岩性以灰褐色亚粘土为主，含零星贝壳及氧化铁结核层，富含有机质。厚度 5-10m。岩性以灰褐色亚粘土为主，呈小团块状，粘性较强，含零星的贝壳化石，在 2-3m 间，见有较集中的铁核层。植物根系发育，有机质含量高。该期地层以陆相的冲积沉积为主。

②中全新统 (Q_{h2})

主要为海相地层。岩性下部为灰色粉细砂夹亚粘土薄层，上部为灰黑、深灰色亚粘土夹粉砂薄层，厚度 10m 左右，埋藏于 20.0-8.0m。下部岩性为灰色粉细砂夹亚粘土薄层，粘性土中含有半炭化植物碎屑，上部岩性为灰黑、深灰色亚粘土夹粉砂薄层，并含较多半炭化植物。成因类型为冲积、海积、冲海积，并以海积为主。

③下全新统 (Q_{h1})

为海陆交互相沉积。岩性为灰色细砂夹粘性土薄层。厚 10-15m。埋藏于 30-20m。岩性为灰色细砂夹粘性土薄层及炭化植物。砂以石英为主，暗色矿物少量。成因类型为海陆交互相。

2) 更新统 (Q_p)

①上更新统 (Q_{p3})

以冲积为主，伴以海相堆积，岩相复杂，交互多变。隐伏于中新统地层之下，地层厚度一般 40-60m。分下、中、上三段。下段埋深在 55m 左右：上部岩性为灰、浅灰、绿色，细砂夹亚砂土、亚粘土。下部岩性为灰、灰黑色亚粘土含泥粒与细砂

互层。颗粒上细下粗，颜色上浅下深的特征明显。中段埋深在：岩性为细粉砂夹亚粘土薄层，含泥粒及菱铁矿，泥粒直径一般 3-5mm，菱铁矿砾直径一般 5-10mm，大者达 75mm。上段（36.0-46.0m）：上部岩性为亚粘土夹细粉砂层，灰、深灰、灰黑色。下部岩性为细粉砂夹亚粘土薄层，颜色以灰、深灰色为主。该组地层主要成因类型为冲积、河湖积及冲海积。

②中更新统（ Q_{p2} ）

为郑家店组（ Q_{p2z} ），以海陆交互相堆积为主，局部为河湖相沉积。为灰、浅灰、灰黑和浅黄绿色粉细砂、亚粘土、亚砂土等。隐伏于上更新统之下。地层厚度一般 30-50m。该组地层可分上、下二段，成因类型以河湖相为主。下段埋深在 120m 左右：亚粘土、亚砂土细砂互层，浅灰、灰、灰黑色，粘性土中含泥粒（直径 2-5mm）和炭化的植物碎屑及菱铁矿砾。上段埋深在 90m 左右：岩性为粉细砂，中细砂夹亚粘土，浅灰、灰、灰绿色，粘性土层中含泥粒、云母、炭化植物及菱铁矿砾。

③下更新统（ Q_{p1} ）

该统为田庄台组（ Q_{p1t} ），以洪积相为主，最大厚度约 200m 左右。为一套灰绿、浅绿、灰白色含砾粗砂、砂砾石及粉细砂组成，局部夹灰黑色、浅黄绿色亚粘土层。地表无出露，广泛分布于平原下部。下伏地层主要为上第三系明化镇组砂岩、泥岩。

（4）区域构造

评价区所处大地构造单元为中朝准地台 I、华北断坳 I_3 、下辽河断陷 I_{3-1} 、辽河断凹 I_{3-1-2} 的东部，其基底构造轮廓在总体上呈现两侧高，中向低，北部高南端低的态势。区域太子河大断裂从评价区东侧通过。见图 3.2-1 下辽河平原基底构造略图。

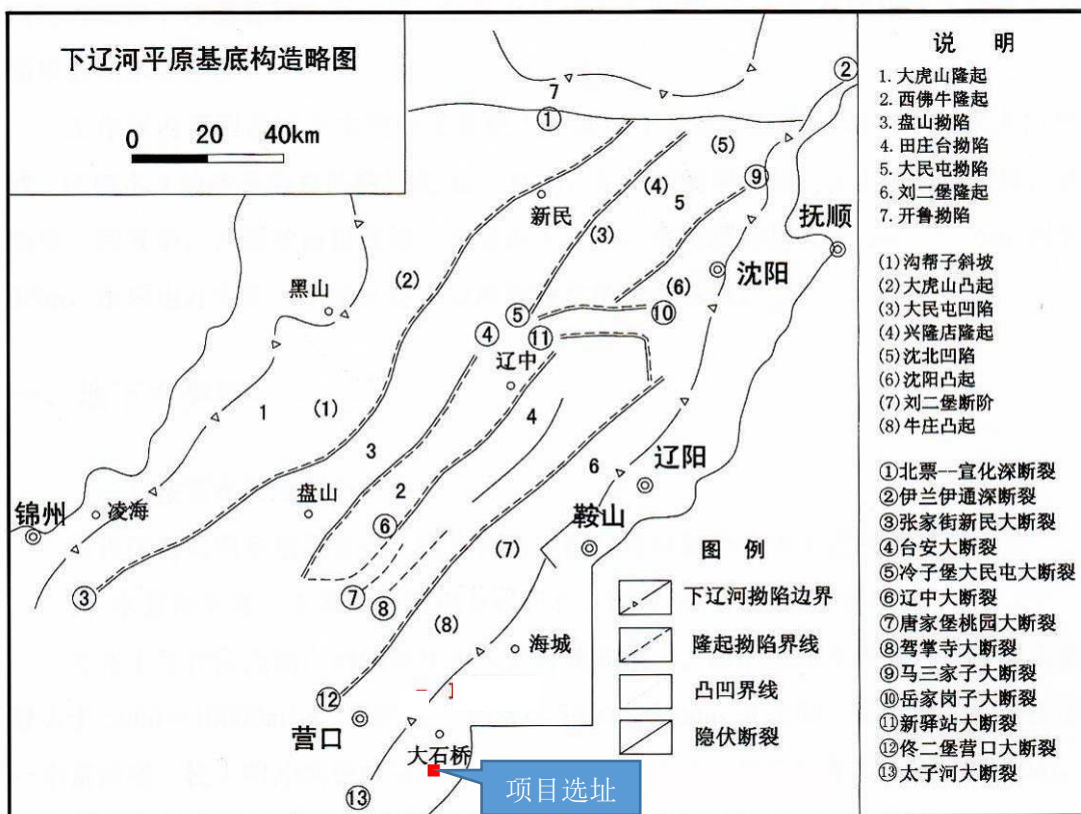


图 3.2-1 下辽河平原基底构造略图

3.3 周围环境概况

本次改扩建项目建于营口宏伟农业科技开发有限公司厂区内，厂址位于大石桥南楼经济开发区前百村，厂区南侧为林地，西侧为机械加工厂，西北侧为宏达铸造厂，东侧为光华耐火厂，东南侧距离车间 120m 处有 1 户居民。周围环境见照片。



东侧 光华耐火厂



南侧 空地



西侧 机械加工厂



西北侧 宏达铸造厂



图 3-1 行政区划图

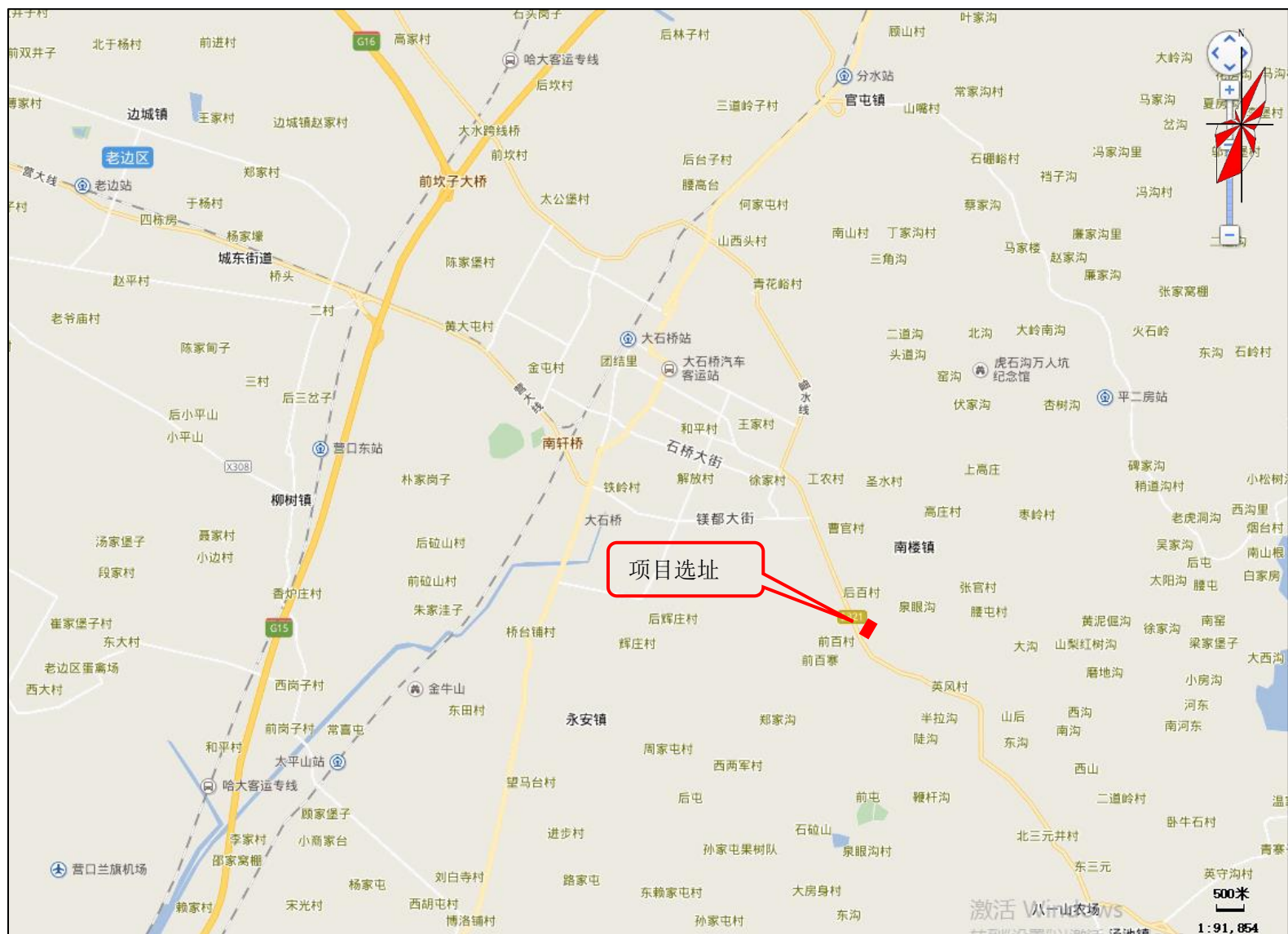


图 3-2 项目地理位置图

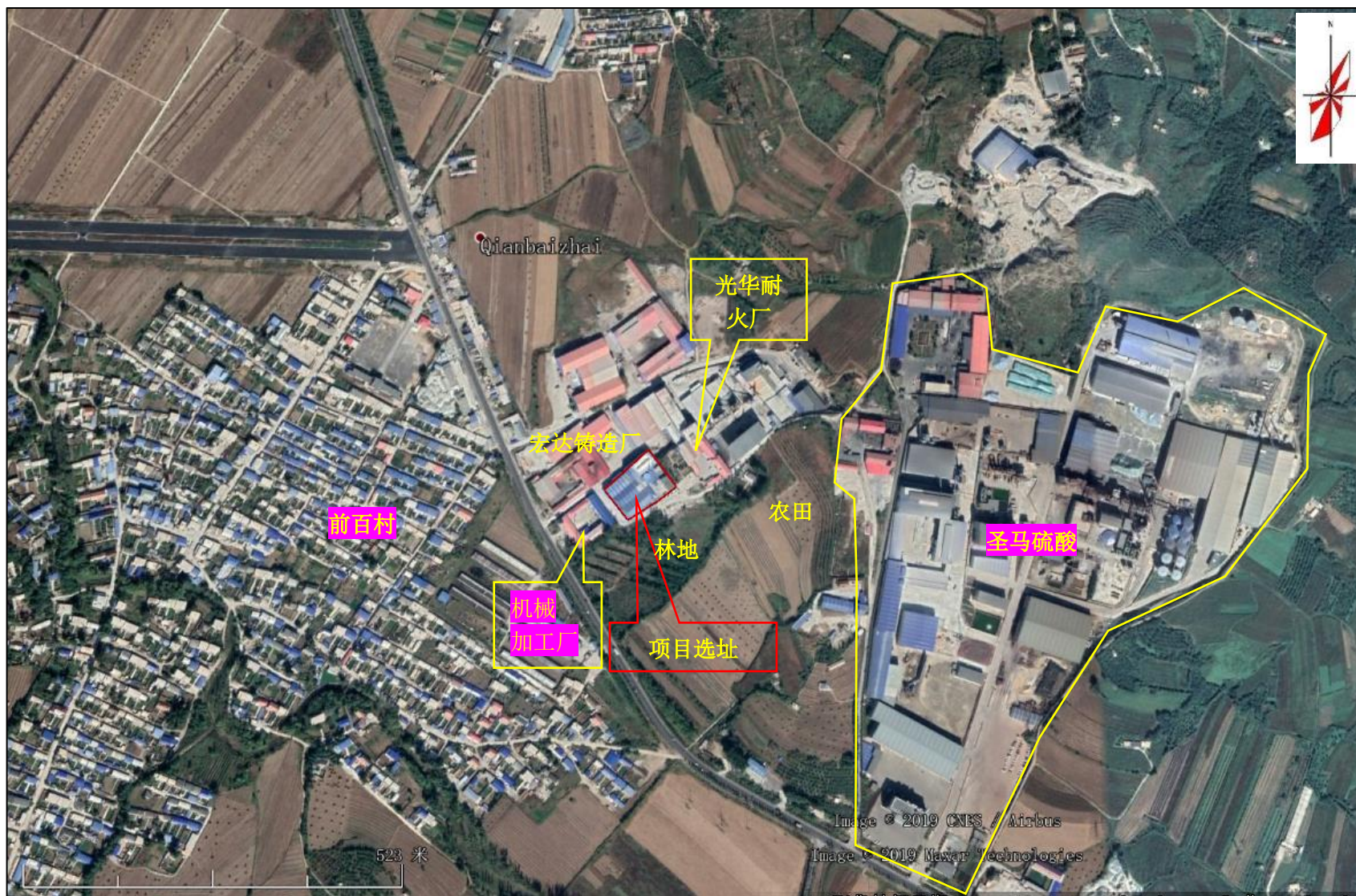


图 3-3 项目周围环境图

3.4 环境质量现状调查与评价

3.4.1 大气环境质量现状

3.4.1.1 项目所在区域环境空气基本污染物质量达标情况

引用 2018 年营口市生态环境局公开发布的年环境空气质量的数据或结论对项目所在区域是否为达标区进行判断（数据网址为 http://hb.yingkou.gov.cn/info_show.aspx?Id=9902），见表 3.4-1。2018 年营口市 SO₂、NO₂、PM₁₀ 的年平均浓度和 CO₂₄ 小时平均浓度均能达到环境空气质量二级标准限值，O₃ 日最大 8 小时平均浓度和 PM_{2.5} 年平均浓度则均超过二级标准限值。因此，本项目所在区域为大气环境质量不达标区，不达标的基本污染物是 O₃、PM_{2.5}，达标的基本污染物是 SO₂、NO₂、CO、PM₁₀。

随着《营口市大气污染防治行动方案》、《营口市打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）》等的实施，通过严控新建小型燃煤热源、全面拆除燃煤小锅炉、加强施工扬尘整治、严控交通扬尘、严控工业堆场扬尘、加大城乡绿化力度等方面的行动，项目所在区域环境空气质量将进一步得到改善。

表 3.4-1 营口市 2018 年环境空气监测结果汇总表

地点	污染物	年均浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
营口市	PM ₁₀	69	70	98.6	达标
	SO ₂	12	60	20.0	达标
	NO ₂	29	40	72.5	达标
	PM _{2.5}	40	35	114.3	超标
	O ₃	186	160	116.3	超标
	CO (mg/m^3)	1.7	4	42.5	达标

由表可知，SO₂、NO₂、PM₁₀ 年平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；CO 24 小时平均第 95 百分位数满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；PM_{2.5} 年平均浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，超标倍数为 0.143；O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，超标倍数为 0.163。

3.4.1.2 项目所在区域达标判断

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，城市环境

空气达标情况评价指标为 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、CO 和 O_3 ，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。国家和地方生态环境主管部门未发布城市环境空气质量达标情况的，可按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）各评价项目的年评价指标进行判定，年评价指标中的年均浓度和相应百分位数 24h 或 8h 平均质量浓度满足 GB3095-2012 中浓度限值要求的即为达标。根据上述分析，考虑最不利因素，营口市为不达标区。综上所述，项目所在区域为不达标区，不达标因子为 $\text{PM}_{2.5}$ 和 O_3 。

3.4.1.3 环境空气质量现状监测

(1) 监测因子

根据工程分析及本项目特点，选择 TSP、硫酸作为本项目的特征监测因子。

(2) 调查方法

① 监测点位布设

根据所在区域主导风向及功能分区，布设 2 个环境空气质量现状监测点。具体点位布设见图 3.4-1。

表 3.4-1 环境空气质量现状监测点

监测点位	相对厂区方位	距厂区距离(m)	监测因子	
			24 小时平均值	1 小时平均值
前百村	项目西南侧	160	硫酸、TSP	硫酸
后百村	项目北侧	550		

② 监测周期与频率

硫酸大气环境质量监测数据由辽宁万华检测于 2019.2.26-2019.3.5 对项目附近后百村、前百村硫酸日均浓度、小时浓度进行检测。在监测期间逐时观测并记录风向、风速、气温、气压等气象条件。

TSP 大气环境质量监测数据由辽宁沿海检测评价有限公司于 2019.10.28-2019.11.03 对项目附近后百村、前百村 TSP 日均浓度进行检测。在监测期间逐时观测并记录风向、风速、气温、气压等气象条件。

(3) 监测分析方法和评价标准

监测及分析方法按照《环境监测技术规范》、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中要求的方法进行。本项目环境空气质量监测采样及分析方法详见表 3.4-

2。

表 3.4-2 环境空气监测采样及分析方法

项目	分析方法	监测依据	最低检出浓度
硫酸（小时值）	固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法	HJ 549-2016	0.005mg/m ³
硫酸（日均值）	固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法	HJ 549-2016	0.005 mg/m ³
TSP（日均值）	环境空气 总悬浮颗粒物的测定重量	GB/T15432-1995	0.001 mg/m ³

硫酸执行《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的标准、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

（4）评价方法

评价方法采用标准指数法，公式如下：

$I_i = C_i / S_i$ 式中： I_i — i 污染物单因子指数；

S_i — i 污染物环境空气质量标准，mg/m³；

C_i — i 污染物在环境空气中监测值，mg/m³；

当 $I_i > 1$ 时，说明空气受到某种污染物污染；当 $I_i \leq 1$ 时，空气未受到某种污染物的污染。根据评价结果，给出监测因子的浓度范围，超标因子及超标率、超标范围。根据单因子指数对评价区环境空气质量现状进行评述。

（5）监测结果及统计分析

表 3.4-3 24 小时平均值监测结果统计表

项目	点位	浓度范围 (mg/m ³)	评价指数 I_i	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数	标准
硫酸	1#	ND	-	0	0	0	0.1
	2#	ND	-	0	0	0	
TSP	1#	0.231-0.268	0.77-0.89	100	0	0	0.3
	2#	0.229-0.259	0.76-0.86	100	0	0	

ND：表示未检出

表 3.4-4 1 小时平均值监测结果统计表

项目	点位	浓度范围 (mg/m ³)	评价指数 I_i	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数	标准
硫酸	1#	ND	-	0	0	0	0.3
	2#	ND	-	0	0	0	

表 3.4-5 监测期间气象条件

日期	时间	天气	气温 (℃)	气压 (kPa)	风速 (m/s)	风向
2019.02.26	8:00	多云	-2	102.1	2.9	东北
	14:00	多云	8	102.4	2.8	东北
	20:00	多云	-2	102.5	3.4	东北
2019.02.27	2:00	多云	-4	102.1	3.0	东北
	8:00	多云	-2	102.0	2.9	西南
	14:00	多云	9	102.5	3.0	西南
	20:00	多云	-3	102.4	2.8	西南
2019.02.28	2:00	多云	-4	102.0	2.8	西南
	8:00	晴	-2	102.4	3.2	西南
	14:00	晴	9	102.1	3.4	西南
	20:00	晴	-3	102.5	3.0	西南
2019.03.01	2:00	晴	-4	102.1	3.2	西南
	8:00	晴	-1	102.5	3.4	西南
	14:00	晴	12	102.4	3.2	西南
	20:00	晴	-2	102.4	3.2	西南
2019.03.02	2:00	晴	-2	102.0	3.0	西南
	8:00	多云	-1	102.1	3.4	西南
	14:00	多云	9	102.2	3.2	西南
	20:00	多云	-1	102.5	2.9	西南
2019.03.03	2:00	多云	-2	102.4	2.8	西
	8:00	多云	2	102.5	3.2	西
	14:00	多云	9	102.4	3.4	西
	20:00	多云	1	102.1	3.3	西
2019.03.04	2:00	多云	1	102.4	3.0	南
	8:00	多云	2	102.5	3.2	南
	14:00	多云	9	102.1	3.4	南
	20:00	多云	2	102.2	3.2	南
2019.03.05	2:00	晴	1	102.5	3.0	南

表 3.4-6 监测期间气象条件

采样时间	气温 (°C)	气压 (KPa)	风向	风速 (m/s)	相对湿度 (%)
2019.10.28	2	101.9	北	2.4	27
	2	101.9	北	2.4	
2019.10.29	3	102.0	北	2.5	23
	3	102.0	北	2.5	
2019.10.30	4	101.7	西北	2.1	20
	4	101.7	西北	2.1	
2019.10.31	6	101.8	北	3.3	30
	6	101.8	北	3.3	
2019.11.01	5	101.4	南	2.5	25
	5	101.4	南	2.5	
2019.11.02	7	102.0	北	2.3	32
	7	102.0	北	2.3	
2019.11.03	3	102.4	南	3.0	30
	3	102.4	南	3.0	

环境空气质量监测结果表明：评价区各监测点的硫酸 1 小时平均、24 小时平均浓度未检出，达到《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 中的标准要求。TSP 日平均浓度值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准。本项目所在区域为大气环境质量不达标区，不达标的基本污染物是 O₃、PM_{2.5}，达标的基本污染物是 SO₂、NO₂、CO、PM₁₀。

3.4.2 声环境质量现状

(1) 监测布点：在项目厂界四周即南 N1、西 N2、北 N3 厂界各布设 1 个监测点位。

(2) 监测项目：等效 A 声级。

(3) 本项目委托辽宁沿海检测评价有限公司于 2019 年 10 月 28 日-29 日对项目东、南、西、北厂界分别布点监测，每天两次，昼、夜各 1 次。

(4) 监测结果及评价

表 3.4-8 声环境质量现状		单位：dB(A)	
点位	监测值	监测值	标准

	10 月 28 日		10 月 29 日		昼间	夜间
	昼间	夜间	昼间	夜间		
东厂界 N1	55.4	46.9	56.9	46.8	60	50
南厂界 N2	57.7	43.0	56.1	45.8	60	50
西厂界 N3	53.0	41.4	54.0	44.3	60	50
北厂界 N4	55.2	44.3	53.4	45.3	60	50

由上表可见,本项目厂界的昼间、夜间声环境质量均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准限值要求,区域声环境质量较好。

3.4.3 地下水环境质量现状

1、监测点位

根据评价区的水文地质条件,按照导则对监测井点布设的要求,共布设5个监测点位,具体见表3.2-8和图3.2-2。

表 3.2-8 地下水环境现状监测布点一览表

编号	位置	井深 (m)	监测层位
1#	前百村	25	第四系潜水
2#	项目厂区内	26	第四系潜水
3#	英风村	32	第四系潜水
4#	后百村	30	第四系潜水
5#	苇子沟	40	第四系潜水

2、监测因子

K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐氮、氨氮、Fe、Hg、Cd、Cr⁶⁺、Pb、石油类、挥发性酚类、氰化物、砷、氟、锰。

3、监测制度

枯水期监测,监测1天,每天取样1次。

4、监测分析方法

监测分析方法见表3.2-9。

表 3.2-9 地下水监测因子及分析方法

检测项目	方法名称及依据	检出限
K ⁺	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	0.05mg/L
Na ⁺	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	0.01mg/L
Ca ²⁺	地下水水质检验方法 火焰原子吸收光谱法测定钙、镁 DZ/T 0064.12-1993	0.4mg/L
Mg ²⁺	地下水水质检验方法 火焰原子吸收光谱法测定钙、镁 DZ/T 0064.12-1993	0.03mg/L
CO ₃ ²⁻	地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根 DZ/T 0064.49-1993	5mg/L
HCO ₃ ³⁻	地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根 DZ/T 0064.49-1993	5mg/L
pH	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB/T 6920-1986	/
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	5.005mg/L
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	4mg/L
硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行） HJ/T 342-2007	0.018mg/L
氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 7480-1987	10mg/L
耗氧量	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	0.5mg/L
硝酸盐	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB/T 7480-1987	0.02mg/L
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L

检测项目	方法名称及依据	检出限
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	0.03mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04 μg/L
镉	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.001mg/L
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	0.004mg/L
铅	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.01mg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行） HJ 970-2018	0.01mg/L
挥发性酚类	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009 方法 1 萃取分光光度法	0.0003mg/L
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	0.001mg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.3 μg/L
氟	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	0.05mg/L
锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	0.01mg/L

5、评价方法

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》要求，评价方法采用标准指数法，对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_0}$$

式中：S_{ij}—单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

C_{ij} —第 i 种污染物监测结果, mg/L;

C_0 —第 i 种污染物评价标准, mg/L。

对于评价标准为区间值的水质因子 (如 pH 值), 其标准指数计算公式为:

$$S_{PH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

$$S_{PH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

式中: $S_{PH,j}$ ——PH 值的单项标准指数;

pH_j ——j 点 PH 值监测值上限;

pH_{su} ——水质标准中 PH 值上限;

pH_{sd} ——水质标准中 PH 值下限。

评价时, 以 $S_{ij} < 1$ 为符合标准, $S_{ij} > 1$ 为超标。

6、监测结果及统计分析

监测结果及统计分析见表 3.2-10。

表 3.2-10 地下水监测结果及统计

监测点位	项目	监测值范围 (mg/L, pH 除外)	标准 指数	最大超标 倍数	标准值	达标 情况
前百村	K^+	<0.05	—	—	—	—
	Na^+	18.1	0.09	0	≤200	—
	Ca^{2+}	124	—	—	—	—
	Mg^{2+}	72.9	—	—	—	—
	CO_3^{2-}	144	—	—	—	—
	HCO_3^-	58.6	—	—	—	—
	pH	7.01	0.0067	0	6.5-8.5	达标
	总硬度	310	0.69	0	≤450	达标
	溶解性总 固体	484	0.484	0	≤1000	达标
	硫酸盐	62	0.248		≤250	达标
	氯化物	70	0.28		≤250	达标

	耗氧量	1.4	0.47		≤3.0	达标
	硝酸盐氮	4.09	0.20		≤20	达标
	亚硝酸盐 氮	<0.003	—	0	≤1.0	达标
	氨氮	<0.025	—	0	≤0.5	达标
	铁	<0.03	—	0	≤0.3	达标
	汞	<0.00004	—	0	≤0.001	达标
	镉	<0.001	—	0	≤0.005	达标
	铬（六 价）	<0.004	—	0	≤0.05	达标
	铅	<0.01	—	0	≤0.01	达标
	石油类	<0.01	—	0	—	-
	挥发酚	<0.0003	—	0	≤0.002	达标
	氰化物	<0.004	—	0	≤0.05	达标
	砷	<0.0003	—	0	≤0.01	达标
	氟化物	0.106	0.11	0	≤1.0	达标
	锰	<0.01	—	0	≤0.1	达标
项目厂区内	K ⁺	<0.05	—	—	—	—
	Na ⁺	18.9	0.094	0	≤200	达标
	Ca ²⁺	132	—	—	—	—
	Mg ²⁺	76.8	—	—	—	—
	CO ₃ ²⁻	164	—	—	—	—
	HCO ₃ ³⁻	62.1	—	—	—	—
	pH	7.11	0.073	0	6.5-8.5	达标
	总硬度	330	0.73	0	≤450	达标
	溶解性总 固体	496	0.496	0	≤1000	达标
	硫酸盐	68	0.272	0	≤250	达标
	氯化物	77	0.31	0	≤250	达标
	耗氧量	1.1	0.37	0	≤3.0	达标
	硝酸盐氮	5.53	0.28	0	≤20	达标
	亚硝酸盐 氮	<0.003	—	0	≤1.0	达标

	氨氮	<0.025	—	0	≤0.5	达标
	铁	<0.03	—	0	≤0.3	达标
	汞	<0.00004	—	0	≤0.001	达标
	镉	<0.001	—	0	≤0.005	达标
	铬（六价）	<0.004	—	0	≤0.05	达标
	铅	<0.01	—	0	≤0.01	达标
	石油类	<0.01	—	0	—	—
	挥发酚	<0.0003	—	0	≤0.002	达标
	氰化物	<0.004	—	0	≤0.05	达标
	砷	<0.0003	—	0	≤0.01	达标
	氟化物	0.153	0.153	0	≤1.0	达标
	锰	<0.01	—	0	≤0.1	达标
英风村	K ⁺	<0.05	—	—	—	—
	Na ⁺	18.7	0.093	0	≤200	达标
	Ca ²⁺	126	—	—	—	—
	Mg ²⁺	75.3	—	—	—	—
	CO ₃ ²⁻	156	—	—	—	—
	HCO ₃ ³⁻	60.3	—	—	—	—
	pH	7.08	0.053	0	6.5-8.5	达标
	总硬度	315	0.70	0	≤450	达标
	溶解性总固体	488	0.488	0	≤1000	达标
	硫酸盐	60	0.24	0	≤250	达标
	氯化物	72	0.288	0	≤250	达标
	耗氧量	1.2	0.40	0	≤3.0	达标
	硝酸盐氮	4.47	0.22	0	≤20	达标
	亚硝酸盐氮	<0.003	—	—	≤1.0	达标
	氨氮	<0.025	—	—	≤0.5	达标
	铁	<0.03	—	—	≤0.3	达标
	汞	<0.00004	—	—	≤0.001	达标
	镉	<0.001	—	—	≤0.005	达标

	铬（六价）	<0.004	-	-	≤0.05	达标
	铅	<0.01	-	-	≤0.01	达标
	石油类	<0.01	-	-	-	-
	挥发酚	<0.0003	-	-	≤0.002	达标
	氰化物	<0.004	-	-	≤0.05	达标
	砷	<0.0003	-	-	≤0.01	达标
	氟化物	0.112	0.112	0	≤1.0	达标
	锰	<0.01	-	-	≤0.1	达标
后百村	K ⁺	<0.05	-	-	-	-
	Na ⁺	18.6	0.093	0	≤200	达标
	Ca ²⁺	127	-	-	-	-
	Mg ²⁺	76.1	-	-	-	-
	CO ₃ ²⁻	140	-	-	-	-
	HCO ₃ ³⁻	54.5	-	-	-	-
	pH	7.21	0.14	0	6.5-8.5	达标
	总硬度	318	0.71	0	≤450	达标
	溶解性总固体	490	0.49	0	≤1000	达标
	硫酸盐	61	0.244	0	≤250	达标
	氯化物	71	0.284	0	≤250	达标
	耗氧量	1.5	0.5	0	≤3.0	达标
	硝酸盐氮	4.27	0.21	0	≤20	达标
	亚硝酸盐氮	<0.003	-	-	≤1.0	达标
	氨氮	<0.025	-	-	≤0.5	达标
	铁	<0.03	-	-	≤0.3	达标
	汞	<0.00004	-	-	≤0.001	达标
	镉	<0.001	-	-	≤0.005	达标
	铬（六价）	<0.004	-	-	≤0.05	达标
	铅	<0.01	-	-	≤0.01	达标
	石油类	<0.01	-	-	-	-

	挥发酚	<0.0003	—	—	≤0.002	达标
	氰化物	<0.004	—	—	≤0.05	达标
	砷	<0.0003	—	—	≤0.01	达标
	氟化物	0.108	0.108	0	≤1.0	达标
	锰	<0.01	—	—	≤0.1	达标
苇子沟	K ⁺	<0.05	—	—	—	—
	Na ⁺	20.2	0.101	0	≤200	达标
	Ca ²⁺	129	—	—	—	—
	Mg ²⁺	77.1	—	—	—	—
	CO ₃ ²⁻	136	—	—	—	—
	HCO ₃ ⁻	50.4	—	—	—	—
	pH	7.18	0.12	0	6.5-8.5	达标
	总硬度	321	0.71	0	≤450	达标
	溶解性总固体	490	0.49	0	≤1000	达标
	硫酸盐	65	0.26	0	≤250	达标
	氯化物	73	0.292	0	≤250	达标
	耗氧量	1.3	0.43	0	≤3.0	达标
	硝酸盐氮	4.17	0.21	0	≤20	达标
	亚硝酸盐氮	<0.003	—	—	≤1.0	达标
	氨氮	<0.025	—	—	≤0.5	达标
	铁	<0.03	—	—	≤0.3	达标
	汞	<0.00004	—	—	≤0.001	达标
	镉	<0.001	—	—	≤0.005	达标
	铬（六价）	<0.004	—	—	≤0.05	达标
	铅	<0.01	—	—	≤0.01	达标
	石油类	<0.01	—	—	—	—
	挥发酚	<0.0003	—	—	≤0.002	达标
	氰化物	<0.004	—	—	≤0.05	达标
	砷	<0.0003	—	—	≤0.01	达标
	氟化物	0.111	0.111	0	≤1.0	达标

	锰	<0.01	-	-	≤0.1	达标
--	---	-------	---	---	------	----

监测结果表明，各监测点位监测因子均满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，地下水环境质量较好。

3.4.4 土壤环境质量现状

本项目委托大连华信理化检测中心有限公司对厂区内及周边土壤环境质量现状进行了监测。由于本项目厂区内目前都是硬化车间地面，无裸漏土壤，故在本项目厂区周边布设 3 个土壤监测点位，监测 1 次，具体监测因子及监测点位布设见下表。

表 3.2-11 土壤检测点位

监测点位	经纬度	取样深度	监测因子	监测频次	土地性质	执行评价标准
T1 厂区 南侧	E: 122°33'42.30"; N: 40°35'12.39";	表层样 0- 0.2m	pH 值、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-氯苯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒈、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	1 天，每 天 1 次	建设用地	GB36600-2018 中第 二类用地筛选值标 准
T2 厂区 东侧	E: 122°33'41.67"; N: 40°35'14.36";	表层样 0- 0.2m	测砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、pH	1 天，每 天 1 次	建设用地	GB36600-2018 中第 二类用地筛选值标 准
T3 厂区东 南侧	E: 122°33'48.11"; N: 40°35'14.84";	表层样 0- 0.2m	pH、镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、镍、锌	1 天，每 天 1 次	农田	GB15618-2018 中农 用地土壤污染风险 筛选值标准

3、监测制度

监测 1 天，每天取样 1 次。

4、监测分析方法

监测分析方法见表 3.2-13。

表 3.2-13 土壤监测因子及分析方法

检测项目	方法名称及依据	检出限
pH	土壤 pH 的测定 NY/T 1377-2007	/
镍	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T17139-1997	5mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	0.01mg/kg
汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.002mg/kg
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg
砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.01mg/kg
砷*	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分 土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
铜	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T17138-1997	1mg/kg
铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	0.1mg/kg
锌	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T17138-1997	0.5mg/kg
铬	土壤 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2009	5mg/kg

检测项目	方法名称及依据	检出限
铬（六价）	六价铬 比色法 US EPA 7196A:1992	0.16mg/kg
苯胺	气相色谱法/质谱分析法（气质联用仪） 测试 半挥发性有机化合物 US EPA 8270E:2017	0.02mg/kg
1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.0μg/kg
二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.5μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3μg/kg
1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2μg/kg
反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.4μg/kg
氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.0μg/kg
氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1μg/kg
氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.0μg/kg
1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3μg/kg
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3μg/kg
苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.9μg/kg

检测项目	方法名称及依据	检出限
	HJ 605-2011	
1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1µg/kg
三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2µg/kg
1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2µg/kg
甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3µg/kg
四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.4µg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2µg/kg
氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2µg/kg
乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2µg/kg
间二甲苯+对二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2µg/kg
苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1µg/kg
邻二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2µg/kg
1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2µg/kg
1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.5µg/kg

检测项目	方法名称及依据	检出限
1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.5µg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2µg/kg
2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.06 mg/kg
硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09 mg/kg
萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09 mg/kg
苯并[a]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1 mg/kg
蒎	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1 mg/kg
苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.2 mg/kg
苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1 mg/kg
苯并[a]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1 mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1 mg/kg
二苯并[a、h]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1 mg/kg

注：土壤检测全部委托大连华信理化检测中心有限公司检测，信息引用自A2190307453101（报告编号）。

5、评价方法

评价方法采用标准指数法，对于评价标准为定值的因子，其标准指数计算公

式:

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_0}$$

式中: S_{ij} —单项参数 i 在第 j 点的标准指数;

C_{ij} —第 i 种污染物监测结果, mg/L;

C_0 —第 i 种污染物评价标准, mg/L。

6、监测结果及统计分析

本项目厂界外 1#、2#、3#点位土壤监测结果及统计分析结果见表 3.2-14, 厂区内监测点位土壤监测结果及统计分析结果见表 3.2-15-3.2-20。

表 3.2-15

项目厂区外(1#)监测点位数据统计表 单位: mg/kg

检测项目	监测结果								
	镍	镉	汞	砷	铜	铅	六价铬	四氯化碳	氯仿
监测值	28	0.07	0.707	8.78	10	17.6	ND	ND	ND
筛选值	900	65	38	60	18000	800	5.7	2.8	0.9
标准指数	0.031	0.0011	0.019	0.15	0.00056	0.022	-	-	-
超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
监测项目	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
监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
筛选值	37	9	5	66	596	54	616	5	10
标准指数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
监测项目	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
监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
筛选值	6.8	53	840	2.8	2.8	0.5	0.43	4	270
标准指数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
监测项目	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
监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
筛选值	560	20	28	1290	1200	570	640	76	260
标准指数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0

监测项目	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]	萘
监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
筛选值	2256	15	1.5	15	151	1293	1.5	15	70
标准指数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
监测项目	pH	-	-	-	-	-	-	-	-
监测值	8.48	-	-	-	-	-	-	-	-
筛选值	-	-	-	-	-	-	-	-	-
标准指数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表 3.2-16 项目厂区外 2#监测点位数据统计表 单位: mg/kg

监测项目	监测结果							
	镍	镉	汞	砷	铜	铅	六价铬	pH
监测值	33	0.18	0.087	11.1	13	20.4	ND	8.57
筛选值	900	65	38	60	18000	800	5.7	-
标准指数	0.037	0.0028	0.0023	0.18	0.00072	0.026	-	-
超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	-

表 3.2-17 项目厂区外 3#监测点位数据统计表 单位: mg/kg

监测项目	监测结果							
	镍	镉	汞	砷	铜	铅	铬	pH
监测值	28	0.06	0.003	6.47	12	17.8	ND	8.62
筛选值	190	0.6	3.4	25	100	170	250	
标准指数	0.15	0.1	0.00088	0.26	0.12	0.105	-	
超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	

监测结果表明，项目外 1#、2#土壤环境质量现状满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准要求，厂界外 3#农田土壤环境质量现状满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中水田筛选值标准要求。环境质量现状满足土壤环境质量较好。

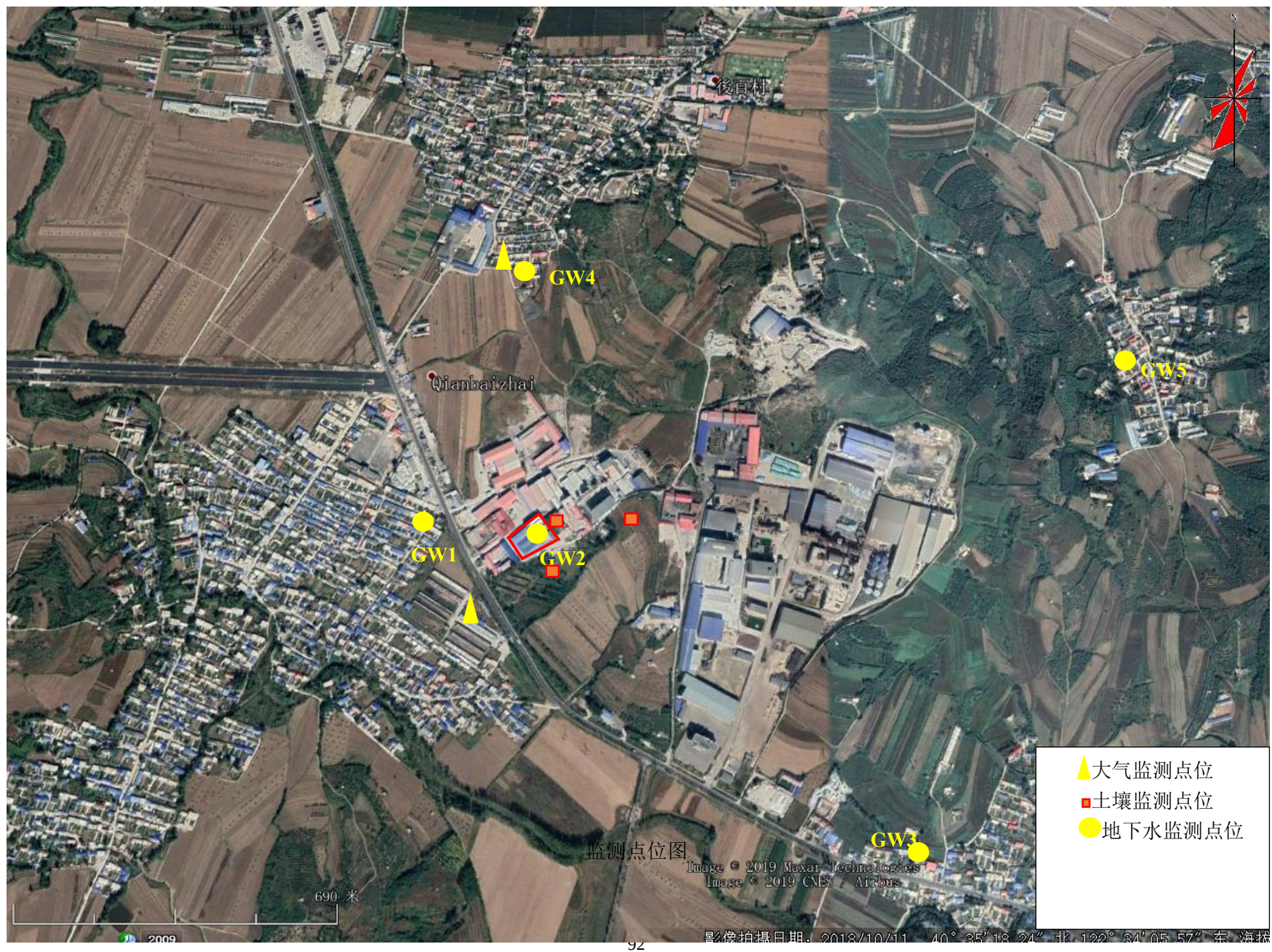


图 3.4-1 项目监测点位图

4.环境影响预测与评价

4.1 营运期环境影响预测与评价

4.1.1 大气环境影响预测与评价

4.1.1.1 评价工作等级与评价范围

初选评价因子

根据项目工程分析，本项目建成投产后产生的主要大气污染物为颗粒物、硫酸。本项目预测因子为PM₁₀、TSP、硫酸。

正常工况下评价因子源强见表4.2-1

表4.2-1 正常工况下排放源强

有组织排放	混合插层、压滤DA001排气筒	排气筒参数				污染物源强 (kg/h)	
		高度 m	内径 m	风量 m/s	温度℃	硫酸雾	
		15m	0.5m	8.49	20℃	0.0073	
	投料DA002排气筒	排气筒参数				污染物源强 (kg/h)	
		高度	内径	风量 m/s	温度	颗粒物	
		15m	0.5m	7.08	20℃	0.06	
	废酸利用DA003排气筒	排气筒参数				污染物源强 (kg/h)	
		高度	内径	风量 m/s	温度	颗粒物	硫酸雾
		15m	0.5m	11.32	30℃	0.042	0.035
无组织排放	厂区生产区域	排放参数				污染物源强 (kg/h)	
		面源长度	面源宽度	初始高度		颗粒物	硫酸雾
		60	50	8		0.028	0.010

评价等级及评价范围确定

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HT2.2-2018)的要求，采用导则附录 A 推荐模型中估算模型分别计算正常工况下本项目各污染源的各污染物的最大环境影响，参数取值见表 4.2-2，估算结果列于表 4.2-3。

表4.2-2 估算模式参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		35.0 °C
最低环境温度		-25.0 °C

土地利用类型		农田
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

最大地面空气质量浓度占标率计算结果

表 4.2-3 本项目有组织污染源估算模型计算结果表

下风向距离/m	混合插层、压滤 DA001 排气筒		投料 DA002 排气筒		废酸利用 DA003 排气筒			
	硫酸预测质量浓度 (μg/m³)	占标率/%	PM ₁₀ 预测质量浓度 (μg/m³)	占标率/%	PM ₁₀ 预测质量浓度 (μg/m³)	占标率/%	硫酸预测质量浓度 (μg/m³)	占标率/%
50	0.499	0.166	3.895	0.866	2.052	0.456	1.710	0.570
75	0.730	0.243	5.698	1.266	3.597	0.799	2.997	0.999
100	0.698	0.233	5.448	1.211	3.684	0.819	3.070	1.023
125	0.667	0.222	5.208	1.157	3.844	0.854	3.203	1.068
150	0.779	0.260	6.079	1.351	4.476	0.995	3.730	1.243
175	0.744	0.248	5.809	1.291	4.281	0.951	3.567	1.189
200	0.713	0.238	5.566	1.237	4.102	0.912	3.418	1.139
225	0.685	0.228	5.350	1.189	3.943	0.876	3.286	1.095
250	0.655	0.218	5.115	1.137	3.769	0.838	3.141	1.047
275	0.720	0.240	5.616	1.248	4.121	0.916	3.434	1.145
300	1.213	0.404	9.470	2.105	6.979	1.551	5.816	1.939
325	1.793	0.598	13.991	3.109	10.348	2.299	8.623	2.874
350	3.107	1.036	24.249	5.389	17.870	3.971	14.892	4.964
375	4.492	1.497	35.063	7.792	25.841	5.742	21.534	7.178
400	4.152	1.384	32.409	7.202	23.890	5.309	19.908	6.636
425	3.300	1.100	25.761	5.725	18.863	4.192	15.719	5.240
450	4.803	1.601	37.488	8.331	27.523	6.116	22.936	7.645
475	5.455	1.818	42.579	9.462	31.372	6.971	26.126	8.709
500	5.158	1.719	40.259	8.946	31.351	6.967	24.725	8.242
下风向最大质量浓度及占标率/%	5.460	1.820	42.615	9.470	31.372	6.971	26.143	8.714
D _{10%} 最远距离	/		/		/		/	

/m				
表 4.2-3 本项目无组织污染源估算模型计算结果表				
下风向距离/m	车间无组织			
	TSP 预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	硫酸预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%
25	22.422	2.491	8.008	2.669
37	26.286	2.921	9.388	3.129
50	24.551	2.728	8.768	2.923
75	21.508	2.390	7.681	2.560
100	19.459	2.162	6.950	2.317
125	18.173	2.019	6.490	2.163
150	17.017	1.891	6.078	2.026
下风向最大质量浓度及占标率/%	26.286	2.921	9.388	3.129
D _{10%} 最远距离/m	/		/	

经过以上分析可知，项目各大气污染物最大地面空气质量浓度占标率 P_i 中最大值为 9.47%，即 $P_{\max}=9.47<10$ ，项目大气环境影响评价等级为二级。不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

表 4.2-4 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/m³)	核算排放速 率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
一般排放口					
1	DA001 排气筒	硫酸雾	1.22	0.0073	0.018
2	DA002 排气筒	颗粒物	9.5	0.057	0.034
3	DA003 排气筒	颗粒物	5.25	0.042	0.2
		硫酸雾	4.37	0.035	0.17
一般排放口合计		颗粒物			0.234
		硫酸雾			0.188
有组织排放总计					
		颗粒物			0.234
		硫酸雾			0.188

表 4.1-5 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排气口 编号	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	生产车间	生产过程 中集气罩未 捕集的 粉尘	颗粒 物	厂房封 闭	《大气污染物综合 排放标准》 (GB16297-1996)	1.0	0.137
2	生产车间	压滤	硫酸 雾	厂房封 闭	《大气污染物综合 排放标准》 (GB16297-1996)	1.2	0.01
无组织排放总计				颗粒物		0.137	
				硫酸雾		0.01	

表 4.1-6 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	颗粒物	0.371
2	硫酸雾	0.198

(3) 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目大气环境影响评价等级为二级，因此本项目无需计算大气环境防护距离。

4.2.1.6 卫生防护距离

卫生防护距离是指产生有害因素的部门的边界至居住区边界的最小距离。本评价采用 GB/T13201-91 中推荐模式计算项目所需卫生防护距离：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.5} L^D$$

式中 C_m ——标准浓度限值，mg/m³；

L ——工业企业所需卫生防护距离，m；

R ——有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m。根据该生产单元占地面积 $S(m^2)$ 计算， $r = (S/\pi)^{0.5}$ ；

A 、 B 、 C 、 D ——卫生防护距离计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近五年平均风速及工业企业大气污染源构成类别从表中查取。

Q_c ——工业企业有害气体无组织排放量可达到的控制水平，kg·h⁻¹

本项目无组织排放的污染物主要为 TSP 以及压滤过程中产生的硫酸雾。针对无组织排放 TSP、硫酸雾设置卫生防护距离，有关计算参数选取及计算结果见表 7.6。

表 7.6 本项目卫生防护距离计算

污染物	标准值 mg/m ³	排放速率 kg/h	参数 A	参数 B	参数 C	参数 D	卫生防护 距离计算 值(m)	卫生防护距 离(m)
TSP	0.9	0.0058	350	0.021	1.85	0.84	0.101	50
硫酸雾	0.3	0.0021	350	0.021	1.85	0.84	0.112	50

结合《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91) 计算，本项目颗粒物的卫生防护距离计算值分别为 0.101m，硫酸雾的卫生防护距离计算值分别为 0.112m，两种污染物提级为 100m。原有项目卫生防护距离为 100m，综合以上分析得知全厂卫生防护距离为生产车间外 100m 范围组成的包络线，（卫生防护距离示意图见附图 7）。根据项目平面布置和周边环境情况分析，距离本项目卫生防护范围内均无敏感点，项目周边现状敏感点能满足卫生防护距离要求，本项目的无组织排放废气不会对周边居民产生影响。本环评要求，本项目卫生防护范围内不宜建设医院、学校、民宅等环敏感建筑。

表 7.7 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐		二级 ☒			三级 ☐		
	评价范围	边长=50km ☐		边长=5~50km ☐			边长=5km ☒		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐		500~2000t/a ☐			<500t/a ☒		
	评价因子	基本污染物 (PM ₁₀) 其他污染物 (硫酸雾、TSP)					包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒		
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		附录 D ☒		其他标准 ☒	
现状评价	环境功能区	一类区 ☐		二类区 ☒			一类区和二类区 ☐		
	评价基准年	(2018) 年							
	环境空气质量 现状调差数据来源	长期例行监测数据 ☐		主管部门发布的数据 ☒			现状补充监测 ☒		
	现状评价	达标区 ☐				不达标区 ☒			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☐ 现有污染源 ☒		拟替代的污染源 ☐		其他在建、拟建项目污染源 ☐		区域污染源 ☐	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AREMOD ☐	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐	
	预测范围	边长=50km ☐		边长=5~50km ☐			边长=5km ☐		
	预测因子	预测因子 ()					包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☐		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 100% ☐					C _{本项目} 最大占标率 > 100% ☐		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 10% ☐				C _{本项目} 最大占标率 > 10% ☐		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 30% ☐				C _{本项目} 最大占标率 > 30% ☐		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		C _{非正常} 占标率 ≤ 100% ☐			C _{非正常} 占标率 > 100% ☐		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 ☐				C _{叠加} 不达标 ☐			
区域环境质量的整体变化情况	K ≤ -20% ☐				K > -20% ☐				
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (颗粒物、硫酸雾)			有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒		无监测 ☐		
	环境质量监测	监测因子: (颗粒物、硫酸雾)			监测点位数 (1)		无监测 ☐		
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐							
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m							
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a		NO _x : () t/a		颗粒物: (0.371) t/a		VOCs: () t/a	

注: “□” 为勾选项, 填 “√”; “()” 为内容填写项。



图 7 卫生防护距离图

4.2.2 废水环境影响评价

本项目生产废水处理后回用不排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）可知，评价等级为三级 B，不进行进一步预测和评价。

本项目生产废水主要是水洗过滤废水、水喷淋废水及冷凝水，初期雨水；水洗压滤废水主要污染物为 SS、pH、COD_{Cr}、全盐量，水洗压滤废水先进入沉淀池沉淀回收石墨，然后一部分直接用于配酸，浓硫酸稀释，剩余废水经过中和、絮凝沉淀+膜处理装置处理后，浓水用于原有项目造粒，处理后的水回用于水洗过滤工序；水喷淋产生的废水及冷凝水全部回用于配酸，不外排。

初期雨水进入污水站处理，年产生 196.8m³，主要污染物为 pH、SS，进入厂区污水处理站处理。

污水处理能力为 35m³/d，经过沉淀、中和絮凝沉淀、膜处理后，pH 基本呈中性，处理后将水中 SS 和部分盐分去除，处理后的水 COD50mg/l，SS10mg/l，pH7-8、全盐量 250 mg/l，回用于水洗过滤工序，产生的浓水用于原有项目造粒。

生活污水：生活污水进入化粪池，定期清掏不外排。

综上所述，项目产生的废水均得到有效收集利用，不外排，不会对周围地表水环境产生不利影响。

4.2.3 噪声环境影响评价

根据噪声环境影响评价的原则和方法，评价项目各噪声源对厂界受声点的影响，统计高噪声源，选择合适的预测数学模式，测算噪声源对厂界的影响值、预测值，并进行厂界噪声达标分析。

4.2.3.1 噪声污染源

本项目产生高噪声设备主要为新增部分的干燥机、喷淋塔、筛分机、除尘风机等设备，噪声级在 80~95dB(A)之间。项目单位采取的隔声、减震等措施均是成熟可靠的，严格管理，勤于维护，采取合理布局、基础减震等措施后，采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中推荐模式预测项目投产后各声源传播到各厂界的 A 声级作为预测值。

4.2.3.2 噪声评价标准

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准限值：2 类昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）。

4.2.3.3 噪声预测计算

本次噪声影响分析对厂界本底值采用现状监测值,而对本项目的噪声源等在进行类比调查的情况下进行。

计算模式:该项目的噪声源为高噪声设备,其中生产设备都布设在室内,因此计算噪声在预测点的声压级时考虑隔声和距离衰减。

计算公式如下:①首先计算出某个声源室内靠近围护结构处的等效声压级:

$$L_1 = L_w + 10 \lg \left[\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right]$$

式中: L_1 —某个室内声源在靠近围护结构处产生的声压级, dB(A);

L_w —某个声源的声功率级, dB(A);

r_1 —室内某个声源与靠近围护结构处的距离, m;

R—房间常数;

Q—方向性因子;

②计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总声压级:

$$L_1(T) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1L_{1(i)}} \right]$$

③计算出室外靠近围护结构处的声压级:

$$L_2(T) = L_1(T) - (TL + 6)$$

式中: TL—隔墙(或窗户)的传输损失

④将室外声级和透声面积换算成等效室外声源:

$$L_w = L_2(T) + 10 \lg S$$

式中: S—透声面积, m^2 ;

⑤预测点的声压级:

$$L(r) = L(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中: $L(r)$ —点声源在预测点产生的声压级;

$L(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级;

r—预测点距声源的距离;

r_0 —参考位置距声源的距离;

ΔL —各种因素引起的衰减量,包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效

应等。厂房墙体取隔音量为 20 dB(A)。

4.2.3.4 声源影响预测

采用上述噪声预测模型进行预测计算，得到各噪声源噪声传播至各厂界处的噪声贡献值以及厂界噪声叠加后的预测值，具体见表4.2-20。

表 4.2-20 本项目噪声预测值

车间名称	噪声源	对各厂界噪声昼间贡献值 dB(A)				对各厂界噪声夜间贡献值 dB(A)			
		东	南	西	北	东	南	西	北
氧化石墨烯车间	泵	35.0	46.0	45.0	37.0	35.0	46.0	45.0	37.0
	喷淋塔	36.0	38.0	44.0	36.9	36.0	38.0	44.0	36.9
	筛分机	41.5	38.0	33.0	35.0	41.5	38.0	33.0	35.0
	除尘风机	45.0	34.2	32.4	34.5	45.0	34.2	32.4	34.5
贡献值		47.2	47.4	47.8	42.0	47.2	47.4	42.0	42.0
本底值		(昼间)				(夜间)			
		-	56.9	53.0	57.7	-	44.4	45.8	47.1
叠加后预测值		-	57.4	54.1	57.8	-	49.2	47.3	48.3

由上表可知，项目改扩建后，东侧、南侧、西侧、北侧厂界昼间和夜间噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值要求，噪声对周围环境影响不大。

4.2.4 固体废物环境影响评价

本项目产生的固体废物主要是压滤产生的废硫酸，除尘器收集粉尘及落地灰，废包装（双氧水桶及废包装袋），废酸综合利用循环水池底泥、污水处理沉淀池回收石墨、污水处理絮凝物、生活垃圾。环评要求建设单位分类单独存放。

落地料和除尘器收集除尘灰回用于生产，双氧水桶由厂家回收处理，废包装袋外售处理，项目废酸利用循环水池底部沉淀的底泥主要是氧化镁，回用于生产，污水处理站产生的絮凝物属于一般固废，填埋处理，污水处理前端沉淀池回收的石墨，外售处理；员工生活垃圾由环卫定期清理；项目产生的固体废物均得到有效处置，一般固废处理处置后满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单要求，对周围环境影响较小。

废硫酸本身属于危险废物，但在厂区内综合利用，与氧化镁反应产生副产品硫酸镁肥，硫酸储存过程中按照危废管理；危险废物贮存时按照《危险废物贮存

污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单中有关规定,设置临时贮存场所(储存在废酸缓冲罐中),并对该场所进行防风、防雨、防晒、防渗漏等四防措施,设置警示标识,杜绝不相容危险废物混堆混放。

综上,本项目生产过程中产生的固体废物均得到有效的妥善处置,不对环境产生二次污染,因此对周围环境影响不大。

4.2.5 地下水环境影响评价

4.2.5.1 地下水评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016),项目区域周围无地下水的敏感区域,地下水环境敏感程度为不敏感;本项目主产品类别属于“十九、非金属矿物制品业”中“56、石墨及其他非金属矿物制品,不涉及含焙烧的石墨、碳素制品,地下水环境影响评价项目类别为IV类,可以不进行地下水评价;但本项目产生的废酸属于危险废物,在厂区内用氧化镁对其进行利用,产生副产品硫酸镁肥,对照《建设项目环境影响评价分类管理名录(修正)》(2018年),废酸利用属于“三十四、环境治理业”中“100、危险废物利用及处置,地下水环境影响评价项目类别为I类。因此,本项目废酸利用部分地下水环境影响评价等级为二级。

4.2.5.2 评价范围和保护目标

评价区周边居民地下水井不用做饮用水。主要环境保护目标为周边居民地下水井。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》和拟建项目厂址具体地理位置、环境水文地质条件、保护目标和敏感点分布情况,确定评价区面积为6.5km²。具体评价范围(见图4.2-1)。



图 地下水评价范围图

4.2.5.3 项目区域地质与构造

通过区域性资料调查，查明项目周边及厂区的地层结构、地层岩性和工程地质特征，项目区域 0-20 米深度范围内地层主要由第四系全新统冲海积（Q₄）粉质粘土和粉土组成。厂区第四系地层发育较齐全，厚度约 200m，下伏基底地层为第三系明化镇组砂岩、泥岩。浅部地层主要为第四纪粘性土层，根据岩土的物理力学性质自上而下分述如下：

第 1 层、杂填土：杂色，稍湿，以山皮石、少量粘性土组成，呈较松散状态。该层厚度为 2.8~4.3m，平均厚度：3.70m；层底标高：34.7~36.2m；层底埋深：2.8~4.3m。

第 2 层、粉质粘土：灰黄~黄灰色，含铁质结核，呈饱和可~软塑状态。场地普遍分布，该层厚度为 0.7~2.7m，平均厚度：1.48 m；层底标高：33.5~34.0m；层底埋深：4.8~5.5m，平均埋深：5.18 m。

第 3 层、淤泥质粉质粘土：灰色。呈饱和流塑状态。场地局部分布，该层厚度为 2.3~3.4m，平均厚度：3.03m；层底标高：30.6~31.2m；层底埋深：7.8~8.5m，平均埋深：8.21m。

第 4 层、粉质粘土：黄绿~黄色。呈饱和可~软塑状态。场地普遍分布，该层控制厚度为 1.5~11.9m，控制层底埋深：10-20.0m。

4.2.5.4 水文地质条件

（1）区域水文地质条件

评价区地形、地貌及地质构造条件，决定了地下水的形成分布和运移规律，按含水层岩性特征及赋存条件、水力性质及富水性，将评价区地下水类型划分为中、上更新统残坡积、坡洪积孔隙水、全新统洪冲积孔隙水和辽河群基岩风化裂隙水三个含水层组。

①第四系全更新统洪冲积层孔隙潜水

分布于评价区东北部淤泥河河谷、漫滩及一级阶地。含水层岩性为含砾中细砂，厚 10-15m，富水性较好，单井涌水量一般大于 1000t/d。水位埋深 8.0-8.5m，水化学类型多为重碳酸钙镁型，pH 值 7.52-7.75，矿化度 711-1124mg/l。主要为大气降水下渗、河流、上游坡洪积层孔隙潜水侧向径流补给，迳流条件较好，以人工开采及向下游径流方式排泄。

②第四系中、上更新统残坡积、坡洪积层孔隙潜水~微承压水

广泛分布于丘间谷地，含水层岩性为砂砾石混土，厚度一般小于 5m，由于其所处地势高，地下水位埋深较大。地下水水位埋深为 27.3m。主要接受上游基岩风化裂隙水侧向径流补给，以人工开采和地下径流方式排泄。水位随季节性变化，年变幅 1-2m。地下水矿化度为 815-1002mg/L，水化学类型为重碳酸钙镁型。

③基岩风化带网状裂隙潜水

广泛分布于评价区的东北部。含水层为辽河群大石桥组三段大理岩、透闪岩、透闪变粒岩、片岩等，地下水主要赋存于网状风化裂隙和构造裂隙中。据区域资料，地下水多以裂隙下降泉形式出露，泉流量一般 0.05-0.5L/s。地下水化学类型多属重碳酸钙镁型，矿化度小于 0.5g/l，多为中性水。补给来源主要为大气降水补给，在沟底部接受上覆孔隙潜水补给，以向下游径流和人工开采方式排泄。

(2) 地下水的补、径、排特征

评价区内地下水主要接受大气降水补给，北部、南部淤泥河分支的入渗补给，地下水以相互连通的风化裂隙、孔隙为运移通道。低山丘陵区基岩直接裸露地表，风化裂隙直接接受大气降水的入渗补给，是较典型的地下水补给区。由于低山丘陵区赋存地下水空间有限，地形坡度较陡，地下水水力坡度大，地下径流条件好。地下水由低山丘陵区向丘间沟谷径流汇集，补给沟谷区坡洪积层孔隙潜水含水层；孔隙潜水含水层上覆粉砂质粘土，透水性较好，地形平缓，可接受溪流水及大气降水渗入补给。天然状态下，中、上更新统的孔隙水，具承压性，但经多年开采，水位持续下降，水力性质已改变为潜水。总之，评价区浅层地下水的流向为由东北丘陵区分水岭向西南汇集，再沿沟谷底部由东北向西南径流，补给下游含水层。

区内地下水的径流受岩性、构造、地貌等因素控制。在东部山区，各种裂隙、构造断裂破碎带是地下水径流的主要通道。

区内地下水的排泄方式有河流排泄、蒸发排泄和人工开采。其中人工开采和地下水径流排泄为主要的排泄方式。

(4) 地下水动态特征

评价区地下水位年变幅不大，一般 0.5-1.0m。该地区地下水径流滞缓，水位埋藏较深，毛细作用强，潜水蒸发及降水入渗是控制水位动态的主要因素。12 月份至次年 3 月份地表封冻，水位最低且较平稳，4~5 月上旬，地表解冻，受春汛影响，水位有所上升。6 月进入雨季，受降水入渗补给控制，水位开始上升，至

8月达到峰值。9月以后降雨入渗基本停止，潜水蒸发排泄成为主导因素，水位缓慢下降，到次年2月底达到最低水位。属降雨入渗~蒸发型。

(5) 地下水开发利用现状

评价区内除本项目外没有较大的工矿企业，也不存在大规模开采的地下水水源地。周边居民生活饮用水由统一供水公司供给，其水源井在评价区外。农田灌溉用水主要取自村民分散自备民井，集中在灌溉区，且开采量也很小。

4.2.5.4 地下水环境影响评价

1、拟建项目对地下水流场的影响预测分析与评价

根据拟建项目工程分析，该项目无生产废水排放，全部回用于生产。因此，正常状况下不会对地下水流场产生明显影响。

2、拟建项目对地下水水质的影响预测分析与评价

本次评价工作主要针对罐区硫酸泄露进行环境影响预测。

(2) 水文地质条件选取

厂区周边地表水系发育，有淤泥河南支和北支。含水层为杂填土和冲海积粉质粘土和淤泥质粉质粘土，厚度一般在 35-40m，具有由下至上颗粒变粗的韵律和由北东向南西逐步增厚的趋势。厂区内地表岩性主要以杂填土和粉质粘土为主，渗入条件较差，其入渗系数一般为 0.18-0.52cm/d，厂区地下水埋深较大。地下水总体由东北向西南径流。杂填土含水层渗透系数 0.4-2.0m/d，粉质粘土含水层渗透系数 0.001-0.05m/d。地下水化学类型为重碳酸硫酸钙镁型，矿化度小于 0.5g/l，多为中性水。

(3) 预测方法选取

拟建项目运行期无生产废水排放，主要对地下水影响为硫酸罐区泄露影响，因此，本次评价仅对硫酸进行预测分析。评价区地下水含水层主要岩性为杂填土、粉质黏土，水文地质条件较简单，拟建项目不向地表排放废水，也不抽取地下水，正常状况下不会对地下水流场产生明显影响，地下水补给、径流、排泄基本处于天然状态。该项目地下水环境影响评价适宜采用地下水解析模式进行分析评价，本次评价参照地下水环境影响评价导则要求采用二维弥散解析模式。

①瞬时注入示踪剂——瞬时点源模式

假定渗流区域为无限平面，地下水具有一维流动，流速 u 为常数，在 $t=0$ 时

刻在 P 处瞬时注入质量为 m 的示踪剂，此时示踪剂的扩散可视为二维弥散。

取流动方向为 x 轴正方向，y 轴与其正交。坐标原点位于示踪剂投放点。则与此相对应的定解问题为：建立水动力弥散方程

$$\begin{cases} \frac{\partial C}{\partial t} = D_L \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} + D_T \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} - u \frac{\partial C}{\partial x} & (x, y) \in \Omega, t > 0 \\ C(x, y, t) = 0 & x, y \neq 0, t = 0 \\ C(\pm\infty, y, t) = C(x, \pm\infty, t) = 0, & t \geq 0 \\ \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} n \cdot C dx dy = m, & t > 0 \end{cases} \quad (1-1)$$

式中：t 为示踪剂投放的时段；C(x, y, t) 为在 t 时刻的 (x, y) 处减去背景值的示踪剂浓度；u 为地下水实际流速；DL 为纵向弥散系数；DT 为横向弥散系数；n 为渗流区介质孔隙度；m 为单位厚度渗透介质中投放示踪剂的质量。微分方程的解析解为：

$$C(x, y, t) = \frac{m}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} - \frac{y^2}{4D_T t}} \quad (1-2)$$

②连续注入示踪剂—平面连续点源型模式

我们可将连续点源的作用视为无数瞬时点源作用之和，而瞬时点源的结果已有解（式 1-2），因而可通过积分得到所要求的解。其公式为：

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi M n \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} \left[2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right] \quad (1-3)$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}} \quad (1-4)$$

式中：

x, y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x, y, t)—t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M—含水层的厚度，m；

mt—单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；

u —水流速度, m/d;

n —有效孔隙度, 无量纲;

D_L —纵向弥散系数, m^2/d ;

D_T —横向 y 方向的弥散系数, m^2/d ;

π —圆周率;

$K_0(\beta)$ —第二类零阶修正贝塞尔函数;

$W(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta)$ —第一类越流系统井函数。

上式即为平面稳定连续注入点源的解。当 t 较长时, 上式简化为

$$C(x, y) = \frac{m_t}{4\pi M n \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} K_0 \left(\sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}} \right) \quad (1-5)$$

3、地下水影响预测

(1) 参数确定

根据水文地质调查和收集资料确定公式所需参数值:

M —含水层的厚度为 2-6m, 本次预测取值为 4m;

n —区内含水层为第四系全新统粉质黏土含水层, 根据经验值及相似地区试验结果, 取 0.05;

u —水流速度 $u=V/n=KI/n=2 \times 0.004/0.05=0.16m/d$;

D_L —纵向弥散系数, m^2/d ; 根据《水文地质学》对于弥散系数的经验值, 同时考虑地层结构、含水层岩性, 参照室内弥散系数, 确定论证区纵向弥散系数为 $0.15m^2/d$;

D_T —横向的弥散系数, m^2/d ; 取为 $0.015m^2/d$ 。

(2) 状况情景

③风险事故

分别预测风险事故下运营 100 天、1000 天、2000 天时硫酸根污染物的分布情况和影响范围, 见下图。

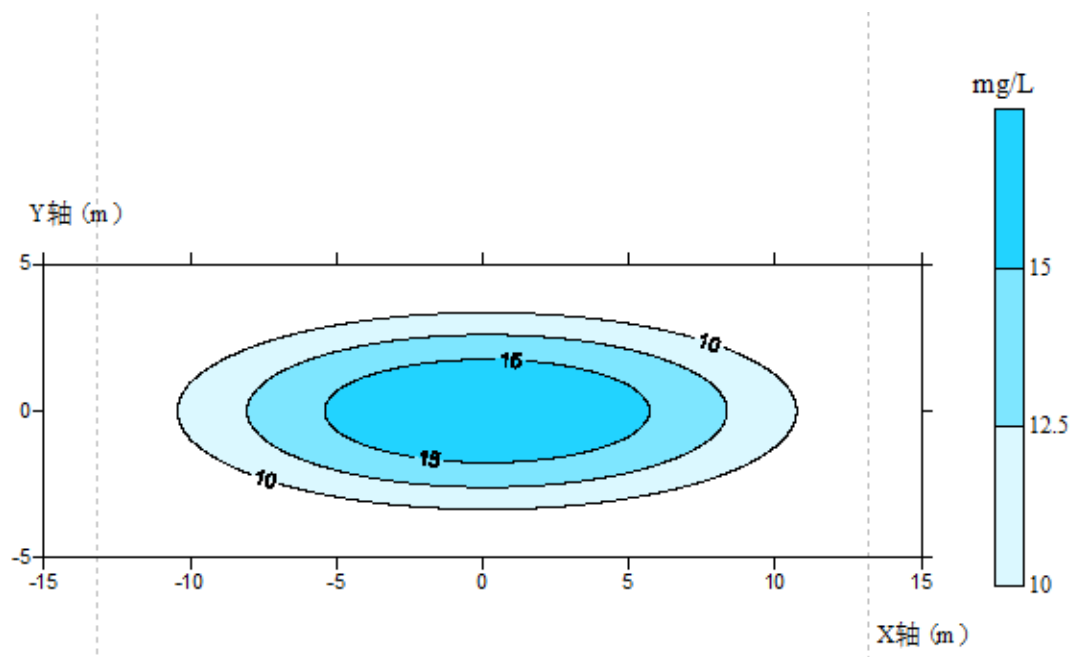


图 4.2-1 事故发生 100 天硫酸根污染物浓度分布预测

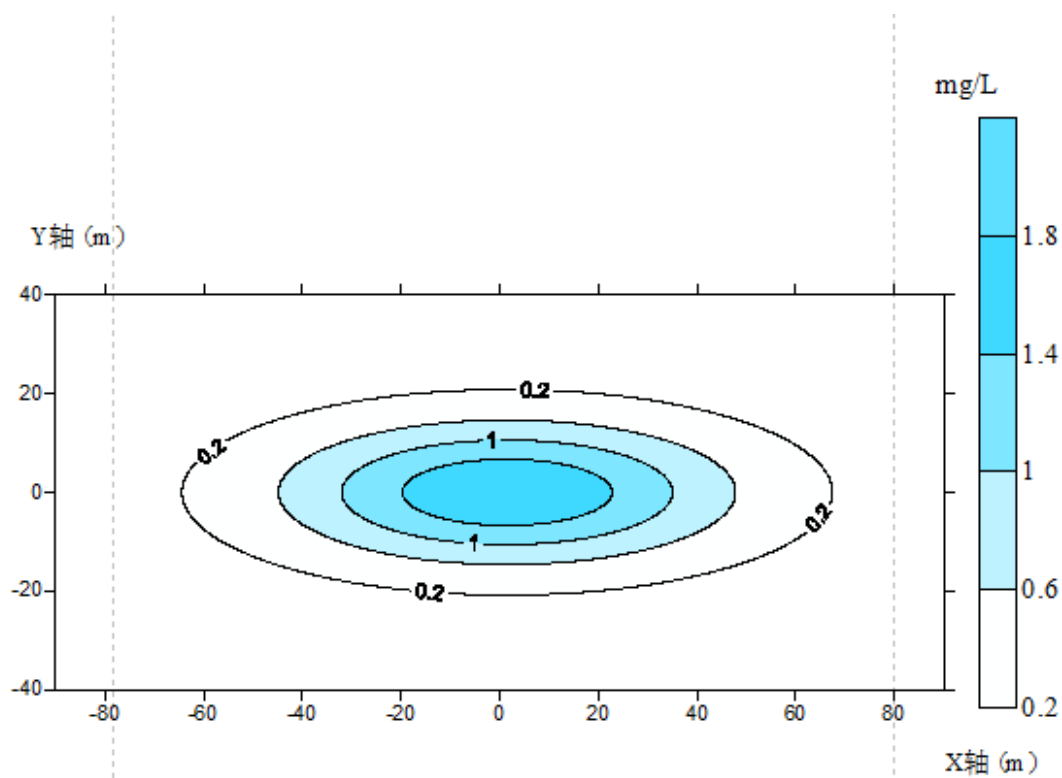


图 4.2-2 事故发生 1000 天硫酸根污染物浓度分布预测

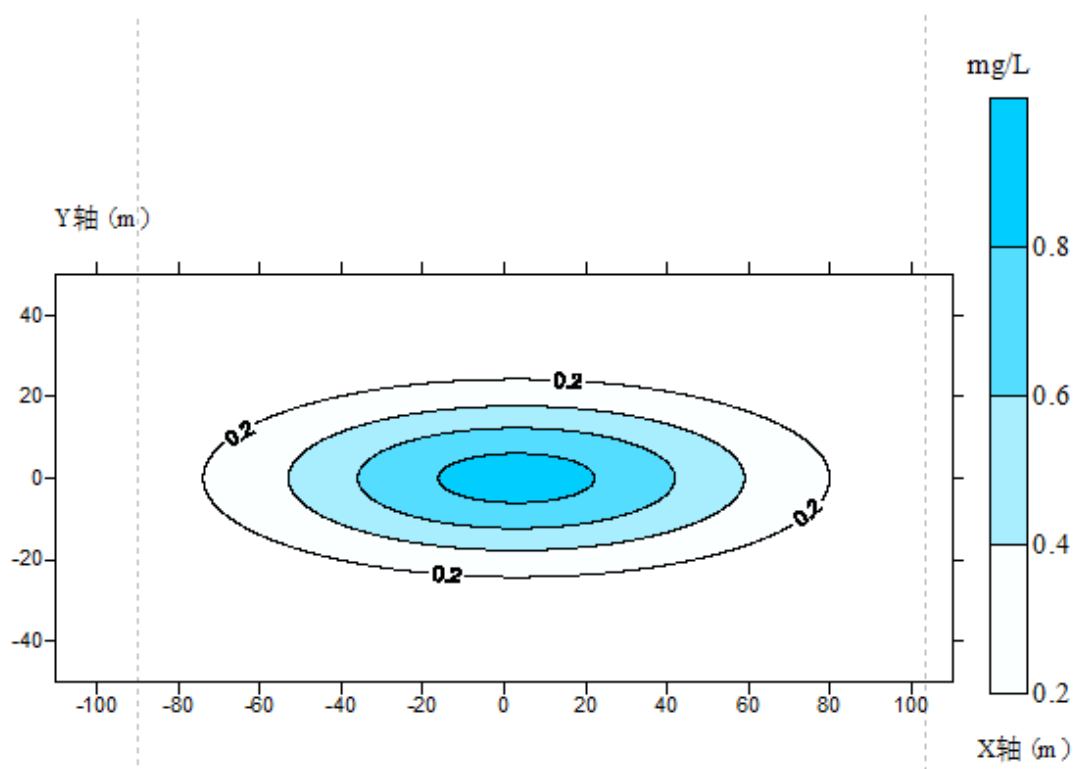


图 4.2-3 事故发生 2000 天硫酸根污染物浓度分布预测

由预测结果可知，事故发生初期，地下水中硫酸根污染物含量较高，但运移扩散速度十分缓慢，污染晕一直处于泄漏点附近。随着时间推移，污染范围逐渐扩大，污染物浓度逐渐降低，影响程度缓慢降低。事故发生 100 天，硫酸根污染物浓度超出检出限值 10mg/L，但影响面积仅为 40m² 左右；泄漏发生 1000 天和 2000 天时，硫酸根污染物浓度均未超标。

表 4-12 污染物硫酸根运移预测结果

时间 t	污染物最大浓度 (mg/L)	超标倍数	污染物最大运移距离 (m)	影响面积 (m ²)
100 天	17	1.7	11	87.5
1000 天	1.85	-	-	-
2000 天	0.9	-	-	-

由预测评价结果可知，拟定情景中该项目对地下水环境可能产生的污染主要来自于硫酸罐区的持续泄漏。由于罐区底部泄露难以察觉，泄漏持续时间长，一旦发生，将会对地下水环境产生严重威胁。因此应对罐区底部采取有效的防渗措施。根据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)，防渗层材料的渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，采取有效的防渗措施后，一旦发生泄漏，渗透进入地下水的污水量将是无防渗条件下的 0.17%，因此，项目场应采取合理的防渗措

施，可有效地降低、防止项目污水跑、冒、滴、漏对地下水体产生明显影响。

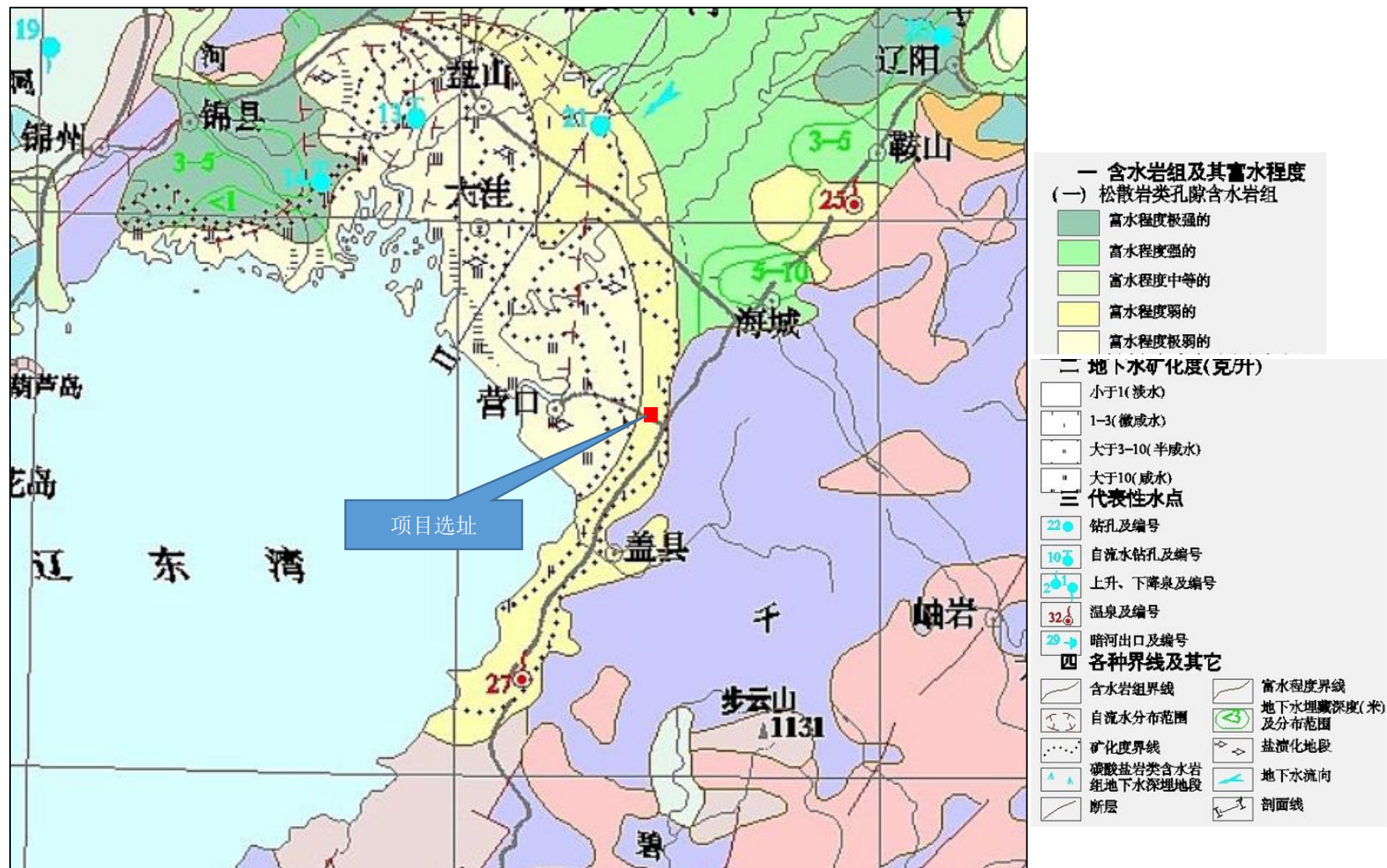
本次预测评价未考虑含水层吸附作用的影响。实际上，地表第四系覆盖层中含有各种离子、有机物和微生物，项目产生的污染源中污染物在通过覆盖层时，污染物在迁移过程中将发生吸附、过滤、离子交换、生物降解等作用而得到不同程度的净化，只有在地表第四系覆盖层吸附饱和后，污染物才会继续下渗进入地下水。因此污染物泄漏产生的污染将小于上述结果。

为了将项目运营过程中对地下水的影响尽可能地减小，应该对罐区、生产车间等采取有效地防渗措施。

4.2.5.5 地下水模拟预测结论

由以上地下水环境影响预测结果可以看出以下几点：1）正常状况无防渗条件下，拟建项目对地下水环境产生一定的影响，随着时间的推移，地下水污染范围逐渐扩大，究其原因，主要是渗漏量变大且污染物浓度高；2）在采取一定的防渗措施条件下，正常状况的污水渗漏量很小，对地下水环境影响不明显；3）非正常状况排放情景下，由于泄漏量不大，污染影响时间较短，且超标污染运移距离较小，仅在厂界及厂界附近，不会对下游产生影响，因此，对周边地下水环境影响较小。

本次预测评价未考虑项目区表层粘土及含水层吸附作用的影响。实际上，地表第四系覆盖层中含有各种离子、有机物和微生物，项目产生的污染源中污染物在通过覆盖层时，污染物在迁移过程中将发生吸附、过滤、离子交换、生物降解等作用而得到不同程度的净化，只有在地表第四系覆盖层吸附饱和后，污染物才会继续下渗进入地下水。因此实际情况产生的污染将小于上述结果。



水文地质图

4.2.6 土壤环境影响评价

4.2.6.1 区域土壤调查内容

本项目区域土壤属盐渍水稻土亚类盐甸田土属。母土为粘质河流冲积物上发育的盐化草甸土，剖面为 Aaz—Apz—Cu—Cg 型。该土种可溶性盐含量 0.1—0.3%，盐分组成以硫酸盐为主，兼有氯化物和重碳酸盐，氯离子和硫酸根的当量比小于 1，Aaz 层糊泥状，根锈明显，厚 15—17cm，含盐量大于 0.25%，颗粒组成 2-0.2mm 占 0.2%、0.2-0.02mm 占 7.53%、0.02-0.002mm 占 60.53%、颗粒组成小于 0.002mm 占 31.2%；Apz 层片状结构，有锈纹锈斑，厚度 5—7cm，含盐量 0.20—0.25%；C 层含盐量均小于 0.20%，颗粒组成 2-0.2mm 占 0.06%、0.2-0.02mm 占 10.51%、0.02-0.002mm 占 63.25%、颗粒组成小于 0.002mm 占 26.3%。土壤呈微碱性或碱性，pH8.0—8.8。阳离子交换量较高，Aa 层在 20.0me/100g 土以上，各类养分含量中等水平，据 51 个农化样分析统计：有机质 1.80%，全氮 0.105%，速效磷 8ppm，速效钾 182ppm。Aaz 层：0—15cm，灰棕色(湿，7.5YR4/2)，粉砂质粘土，糊泥状，较紧，植物根系多，有根锈，pH8.3。Apz 层：15—21cm，灰色(湿，5Y4/1)，粉砂质粘土，片状结构，紧实，植物根系较多，有锈纹锈斑，pH8.4。Cu 层：21—50cm，灰色(湿，5Y6/1)，粘土，块状结构，紧实，植物根系少，有大量锈纹锈斑，pH8.3，颗粒组成 2-0.2mm 占 0.55%、0.2-0.02mm 占 4.86%、0.02-0.002mm 占 39.66%、颗粒组成小于 0.002mm 占 54.9%。Cg 层：50—130cm，淡灰色(湿，5Y7/1)，粘土，糊块状，紧实，有大量灰色的潜育斑块，pH8.4，颗粒组成 2-0.2mm 占 2.08%、0.2-0.02mm 占 10.43%、0.02-0.002mm 占 42.36%、颗粒组成小于 0.002mm 占 45.1%。以上数据来源于中国土壤数据库中的相关资料。

本项目为改扩建项目，在原有厂区内进行，厂区现有项目为生产微量元素复合肥造粒项目，厂区目前车间及车间外占地范围内全部进行水泥硬化处理，无裸露地面。

4.2.6.2 评价等级确定

1、评价等级的确定 根据《环境影响评价技术导则-土壤环境(试行)》(HJ964-2018)，污染类项目评价等级划分见表 4.2-1。

表 污染影响型评价工作等级划分表

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：“-”标识可不开展土壤环境影响评价工作

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），项目属于污染影响型，建设项目占地规模为 0.495hm²，属于小型；项目所在地周边 50m 范围不存在农田、居民区等敏感目标，土壤环境敏感程度为不敏感；本项目主产品氧化石墨烯生产属于土壤行业类别是制造业中非矿物制品制造中其他，土壤环境影响评价项目类别为 III 类；本项目产生的废硫酸在厂区内用氧化镁对其进行利用，产生副产品硫酸镁肥，该部分属于土壤行业类别是化学肥料制造，土壤环境影响评价项目类别为 II 类。因此，本项目土壤环境影响评价等级为三级。

2、评价范围 根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目为三级评价，根据导则并且结合项目最大落地浓度点范围，确定本项目评价范围为厂区外 50m 的区域。

3、评价内容

重点调查厂区内及项目周边土壤污染现状，并进行现状监测，定性分析本项目对土壤的影响。

4、土壤影响识别。

根据工程分析，将项目污染物排放情况进行识别，详见表 4.2-37，表 4.2-38。

表 4.2-37 建设项目土壤影响类型及影响途径表

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

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未覆盖的可自行设计

表 4.2-38 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染指标	特征因子	备注
车间	筛分、投料等工序 废酸利用工序	大气沉降	颗粒物、硫酸雾	粉尘主要成分为鳞片石墨及氧化石墨烯、（主要成分是碳，还含有一些 SiO_2 、 CaO 等成分，不含有毒有害及重金属等物质），硫酸雾（ pH 、 SO_4^{2-} ）	-
硫酸罐区	事故状态下，硫酸罐区防渗层发生破裂	垂直入渗	硫酸	pH 、 SO_4^{2-} 、铁、砷、汞、铅	事故状态

综上，本项目的大气沉降污染源可概化为以面源形式进入土壤环境，主要情景设置为正常工况下运营期污染物的大气沉降，即大气污染物颗粒物及硫酸雾的沉降对周边土壤环境的影响。事故状态下防渗层破裂并且出现泄露情况会出现垂直入渗的情况，正常情况下罐区做相应的防腐防渗处理，正常泄露不会对土壤造成影响。

本项目对土壤的影响主要是运营期产生的粉尘，大气沉降后会降落到周边土壤产生影响，根据工程分析，本项目产生的粉尘中主要含有石墨及氧化石墨烯，不涉及有毒有害重金属等物质，并且本项目反应釜投料及筛分投料各生产工序都采取了严格的粉尘控制措施，采取了高效的布袋除尘措施，并且生产都在封闭厂房内进行，大大减少了粉尘的有组织和无组织排放，本项目产生的硫酸雾也采取了喷淋塔对其进行处理，并且也封闭在厂房内，采取以上措施后，大气沉降粉尘对周边土壤影响较小。

根据现状厂区周围监测结果可知，土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值要求，罐区防渗层未发生渗漏破裂对土壤造成影响，正常情况下泄露不会入渗对土壤造成影响，一旦出现防渗层破裂，泄露物质会入渗到土壤中，对土壤造成一定的影响，所以要做好车间、罐区等防腐防渗措施，避免出现入渗情况。

表G.1 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☒ ; 生态影响型 ☐ ; 两种兼有 ☐				
	土地利用类型	建设用地 ☒ ; 农用地 ☐ ; 未利用地 ☐				土地利用类型图
	占地规模	(0.495) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标 (/)、方位 (/)、距离 (/)				
	影响途径	大气沉降 ☒ ; 地面漫流 ☐ ; 垂直入渗 ☒ ; 地下水位 ☐ ; 其他 ()				
	全部污染物	颗粒物、pH、SO ₄ ²⁻				
	特征因子					
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 ☐ ; II类 ☒ ; III类 ☒ ; IV类 ☐				
	敏感程度	敏感 ☐ ; 较敏感 ☐ ; 不敏感 ☒				
评价工作等级		一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 ☒				
现状调查内容	资料收集	a) ☒ ; b) ☒ ; c) ☒ ; d) ☐				
	理化特性	本项目区域土壤属盐渍水稻土亚类盐甸田土属。母土为粘质河流冲积物上发育的盐化草甸土，剖面为 Aaz—Apz—Cu—Cg型。该土种可溶性盐含量0.1—0.3%，盐分组成以硫酸盐为主，兼有氯化物和重碳酸盐，氯离子和硫酸根的当量比小于1，Aaz层糊泥状，根锈明显，厚15—17cm，含盐量大于0.25%，颗粒组成2-0.2mm占0.2%、0.2-0.02mm占7.53%、0.02-0.002mm占60.53%、颗粒组成小于0.002mm占31.2%；Apz层片状结构，有锈纹锈斑，厚度5—7cm，含盐量0.20—0.25%；C层含盐量均小于0.20%，颗粒组成2-0.2mm占0.06%、0.2-0.02mm占10.51%、0.02-0.002mm占63.25%、颗粒组成小于0.002mm占26.3%。土壤呈微碱性或碱性，pH8.0—8.8。阳离子交换量较高，Aa层在20.0me/100g土以上。				
	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	/	3个	0-0.2	
		柱状样点数	/	/	/	
现状监测因子	pH值、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-氯苯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘					
现状评价	评价因子	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘				

	评价标准	GB 15618 ☒ ; GB 36600 ☒ ; 表D.1 ☐ ; 表 D.2 ☐ ; 其他 ()		
	现状评价结论	现状农用地土壤环境质量满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中筛选值标准要求，现状建设用地满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准要求。		
影响 预测	预测因子	/		
	预测方法	附录E ☐ ; 附录F ☐ ; 其他 ()		
	预测分析内容	影响范围 () 影响程度 ()		
	预测结论	达标结论: a) ☐ ; b) ☐ ; c) ☐ 不达标结论: a) ☐ ; b) ☐		
防治 措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☐ ; 源头控制 ☒ ; 过程防控 ☒ ; 其他 ()		
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次
		/	/	/
	信息公开指标			
	评价结论	本项目主要是产生的粉尘、硫酸雾大气沉降对土壤造成影响，但本项目采取了严格的粉尘、硫酸雾控制措施，各产生点均安装高效布袋除尘设施，硫酸雾采用喷淋措施进行处理，并且生产在封闭产房内进行，输送皮带封闭，大大减少了粉尘、硫酸雾排放量，另外厂区车间采取了防腐防渗处理，硫酸事故泄露基本不会对土壤造成影响，通过采取以上措施后，本项目对土壤环境影响较小，从环保角度考虑，项目可行。		

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。

5.环境保护措施及其可行性论证

5.2 营运期环境保护措施

5.2.1 废气污染防治措施

有组织废气治理措施

本项目产生的废气主要为混合、插层以及过滤过程中产生的硫酸雾，反应釜投料及筛分投料过程中产生的颗粒物，废酸综合利用混合及化成过程中产生的酸雾、颗粒物。

1、混合插层、压滤废气治理措施：

反应釜产生的酸雾通过管道进入到二级水喷淋装置，压滤机上方设置集气罩，产生的废气经集气罩收集后进入到二级水喷淋装置，混合插层过程中废气捕集率为 100%，压滤过程中废气捕集率为 95%，废气处理效率为 95%，总风机风量为 6000m³/h，处理后的废气通过 1 根 15m 高排气筒（DA001）排放，处理后硫酸雾排放浓度为 1.22mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源大气污染物排放限值 45mg/m³ 的要求。

2、反应釜及筛分机投料粉尘处理措施：

在反应釜及筛分机投料口上方分别设置集气罩对粉尘进行收集，集气效率为 90%，收集后的粉尘进入脉冲布袋除尘器进行处理，处理后通过 15m 高排气筒（DA002）排放，风机风量为 5000m³/h，处理后粉尘排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源大气污染物排放限值 120mg/m³ 的要求。

3、废酸综合利用废气治理措施：

本项目废酸综合利用过程中混合化成工序产生硫酸雾和颗粒物，产生的粉尘和硫酸雾采用二级水喷淋装置进行处理，酸雾处理效率为 95%，粉尘处理效率为 95%，通过二级水喷淋装置处理后通过 1 根 15m 高排气筒（DA003）排放。废酸利用硫酸雾排放浓度为 4.37mg/m³，颗粒物排放浓度为 5.25mg/m³，满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中大气污染物特别排放标准限值要求。

布袋除尘器具有如下特点：技术成熟，价格便宜，除尘效率高，除尘效率可

达 99%以上；适应性强，能处理不同类型的颗粒物，处理容量可大可小；操作弹性大，入口气体含尘浓度变化较大时，对除尘效率影响不大；结构简单，使用灵活，便于回收干料。

由于布袋除尘器的除尘效率受过滤面积、过滤风速、滤布选择等参数限制而有较大的差异。因此，本环评要求在选择布袋除尘器时要委托有设计资质的专业单位进行设计或选型，务必充分考虑实际情况，确保处理后污染物稳定达标排放；同时，加强设备的维修保养，发现布袋有破漏应及时更换，应指定专人负责保养，定期检查，发现除尘效率降低应及时检查维修。

对于混合插层、压滤以及废酸利用产生的酸雾，项目单位配备 2 套 2 级水喷淋吸收塔处理，废酸综合利用吸收塔共由两部分组成，洗涤塔和除雾塔。含酸雾的空气从下部进入塔的内部，经过两道滤筛板后向上部流动，水从上部经喷嘴喷入也流过筛板，再向下部流动。酸雾在滤板的过滤和水的洗涤作用下，被滤除掉，从下部排水孔排出，空气中的酸雾被吸收净化后，气体中仍含有大量的水份，这时再经过除雾器除去多余水分。该系统效率可达 95%以上，污染物排放浓度分别符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准限值及《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中大气污染物特别排放标准限值要求。

因此，本项目选用水洗喷淋吸收塔处理酸雾，措施可行。

6、无组织废气治理措施：

本项目无组织废气主要是物料储存、装卸、除尘器未捕集粉尘以及筛分下料过程产生的粉尘。

物料储存、装卸在车间库房内进行，能减少无组织粉尘的产生量，另外要找设计单位设计好集气罩的大小，保证集气效率，通过加强管理、规范操作后，废气排放量较小，通过车间顶部换气扇直接排放。

5.2.2 废水污染防治措施

本项目产生的废水主要为水洗压滤废水、水喷淋废水及冷凝水、初期雨水及生活污水。

水洗压滤废水主要污染物为 SS、pH、COD_{Cr}、全盐量，水洗压滤废水先进入沉淀池沉淀回收石墨，然后一部分直接用于配酸，浓硫酸稀释，剩余废水经过中和、絮凝沉淀+膜处理装置处理后，浓水用于原有项目造粒，处理后的水回用

于水洗过滤工序；水喷淋产生的废水及冷凝水全部回用于配酸，不外排。

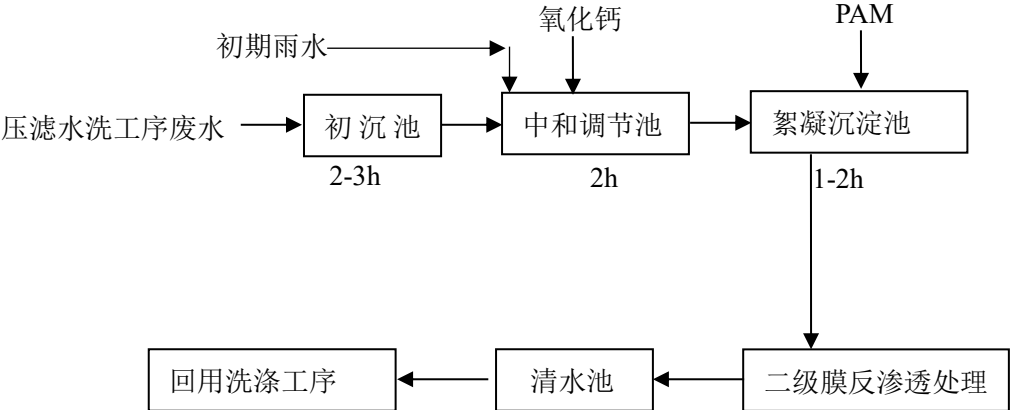
初期雨水进入污水站处理，年产生 196.8m³，主要污染物为 pH、SS，进入厂区污水处理站处理。

污水处理能力为 35m³/d，经过沉淀、中和絮凝沉淀、二级膜处理后，pH 基本呈中性，处理后将水中 SS 和部分盐分去除，处理后的水 COD50mg/l，SS10mg/l，pH7-8、全盐量 250 mg/l，回用于水洗过滤工序，产生的浓水用于原有项目造粒。

生活污水：生活污水进入化粪池，定期清掏不外排。

本项目设计处理能力为 35m³/d，可以满足处理本项目污水量要求。该项目废水基本不含有机物，水中主要含有 pH、SS、盐分及 COD，最终选用原水→初级沉淀→中和调节→加药絮凝沉淀→二级膜反渗透处理的处理工艺。

本项目污水处理工艺流程如下：



废水处理工艺流程图

具体工艺流程如下：

1、初沉池：水洗压滤产生的废水进入初沉池沉淀，主要是回收废水中的石墨。

2、调节、絮凝沉淀：回收石墨后的废水泵入废水处理站调节池，经过空气管的搅拌，均匀水质，同时加入氧化钙将水调至中性，水里的硫酸根和氧化钙形成沉淀。沉淀物在重力作用下排出，废水进入混凝沉淀池，经投加高效絮凝剂到水中后，形成絮凝体、矾花，絮凝体长大到一定体积后即在重力作用下脱离水相沉淀，从而去除污水中的大量悬浮物。

3、污水絮凝沉淀后，经过滤水泵排至活性炭过滤器，活性炭过滤器内填装活性炭滤料，可吸附水中部分胶体、金属离子等，同时可降低污水色度，也可将

污水中大部分悬浮物截留下来，过滤罐设有压差变送器，根据压差变化自动控制过滤罐反洗，经过滤后污水进入膜反渗透处理装置。

7、活性炭过滤后的水进入反渗透装置进行处理，反渗透技术是当今最先进和最节能有效的分离技术。其原理是在高于溶液渗透压的压力作用下，借助于只允许水透过而不允许其他物质透过的半透膜的选择截留作用将溶液中的溶质与溶剂分离。利用反渗透膜的分离特性，可以有效地去除水中的溶解盐、胶体、有机物、细菌、微生物等杂质。具有能耗低、无污染、工艺先进、操作维护简便等优点。膜处理脱盐效率可以达到 90%以上，处理后的废水满足回用水标准要求，回用于水洗工序，不外排。

污水处理站主要设备清单如下：

表 5.2-1 污水处理站设备一览表

序号	设备名称	材质	设备规格/型号	数量	单位
1	初沉池	钢混/碳钢	4 m ³	1	座/台
2	调节池	钢混/碳钢	6m ³	1	座/台
3	混凝沉淀池	钢混/碳钢	4 m ³	1	座/台
4	活性炭吸附罐	玻璃钢	6 m ³	1	台
5	膜反渗透装置	-	3m ³ /h	1	套

本项目污水经污水处理站各单元处理后的预期效果见下表。

表 5.2-2 水处理设施各单元预期处理效果 单位：mg/L（pH 除外）

污染物 处理单元		COD _{cr}	SS	盐类	pH
设计污水进水水质		80	200	3500	2-3
初沉池	进水	80	200	3500	2-3
	出水	80	140	3500	2-3
	去除率	—	30%	-	—
调节池	进水	80	140	3500	2-3
	出水	80	140	3500	6.5-7.5
	去除率	—	-	-	—
混凝沉淀池	进水	80	140	3500	6.5-7.5
	出水	72	84	3150	6.5-7.5
	去除率	10%	40%	10%	—
活性炭过滤+膜 处理	进水	72	84	3150	6.5-7.5
	出水	50	10	250	6.5-7.5
	去除率	30.5%	88%	92.0%	-
清水池	出水	50	10	250	6.5-7.5
废水出水水质		50	10	250	6.5-7.5
总去除率%		37.5%	95%	92.8%	-

回用水标准要求	-	30	250	6.5-9.0
---------	---	----	-----	---------

备注：上述给出的进入浓度是设计最大进水浓度

根据以上分析可知，本项目产生的废水经过厂区污水处理站处理后能够达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）标准中洗涤用水标准要求，出水能够回用。综上，本项目废水污染防治措施可行。

5.2.3 地下水污染防治措施

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

5.2.3.1 源头控制措施

源头控制措施主要指建设项目污废水的输送管道、污废水储存设备、罐区及处理构筑物应采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。因此要求建设项目对产生的废水进行合理的治理和综合利用，以先进工艺、管道、设备、污水储存，尽可能从源头上减少可能污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存、硫酸罐区及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、初期污染雨水等在厂区内收集理；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水跟踪监测小组，负责对地下水环境的跟踪监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制，设立应急设施减少环境污染影响。

5.2.3.2 分区防控措施

分区防控措施是指结合地下水环境影响评价结果，对工程设计或可行性研究报告提出的地下水污染防治方案提出优化调整的建议，给出不同分区的具体防渗技术要求。一般情况下，防控措施应以水平防渗为主，已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行。

本项目为扩建项目，原有车间地面已进行硬化防渗处理，但本次扩建项目生产车间涉及硫酸的使用，要求生产车间在防渗基础上做防腐处理，同时新建硫酸罐区、事故池等底部及四周做防腐防渗处理，根据各生产装置、辅助设施及公用工程设施的布置，按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）的要求，将本项目厂区划分为一般污染防控区和重点污染防控区，分别采取不同等级的防渗方案。污染分区划分详见表 5.2-1。

表 5.2-1 地下水污染防控分区一览表

序号	污染防控分区	生产装置、单元名称	污染防控区域及部位	防渗要求	
1	一般污染防控分区	原料库房	地面	防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能。	地面防渗层采用粘土、抗渗混凝土、高密度聚乙烯 (HDPE) 膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。
2	重点污染防治区	氧化石墨烯生产车间、硫酸罐区、事故池、废酸综合利用车间	底板及壁板	防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能。	内表面应涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂。
		地下管道	地下管道		三级地管应采用钢制管道；一级、二级地管宜采用钢制管道。

二、一般污染防控区

一般污染防控区是对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域。本项目一般污染防控区主要是原料库等。

一般污染防控区的防渗要求：

参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB50934-2013），防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能。

本项目原料库房目前地面防渗采用的是粘土加抗渗混凝土的防渗结构，本项目底下是粘土，上面铺有 200mm 的砂石层，砂石层上方是抗渗混凝土，混凝土厚度 100mm，抗渗等级大于 P6。

一般污染防治区的典型防渗结构见图 5.2-1。

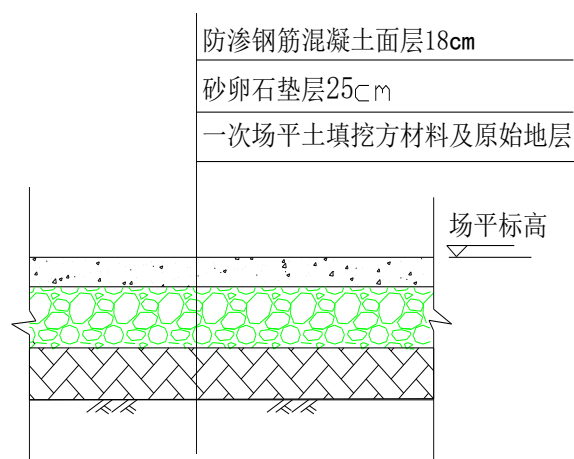


图 5.2-1 一般污染防治区典型防渗结构示意图

三、重点污染防控区

重点污染防治区指位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏不容易及时发现和处理的区域，主要为氧化石墨烯生产车间、硫酸罐区、事故池、废酸综合利用车间等。氧化石墨烯车间及废酸综合利用车间要在原有防渗基础上增加相应防渗等级，硫酸罐区和事故池属于新建，按照要求罐区底部及四周围堰，事故池底部及四周墙壁做相应防腐防渗处理。

重点污染防控区防渗层的防渗参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB50934-2013），防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能。

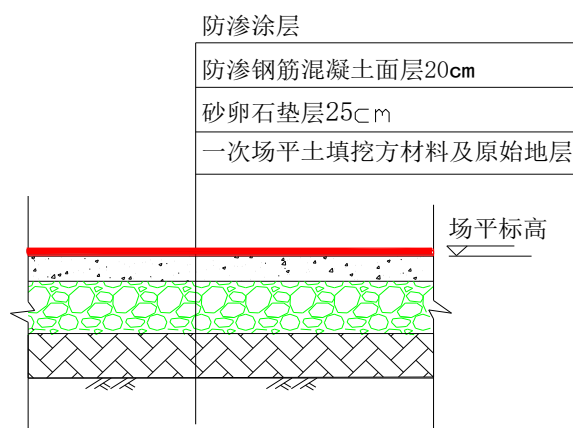


图 5.2-2 重点污染防治区典型防渗结构示意图

罐基础的防渗应符合下述要求：

- (1) 高密度聚乙烯(HDPE)膜的厚度不宜小于 1.50mm；
- (2) 膜上、膜下应设置保护层，保护层可采用长丝无纺土工布，膜下保护

层也可采用不含尖锐颗粒的砂层，砂层厚度不应小于 100mm；

(3) 高密度聚乙烯(HDPE) 膜铺设应由中心坡向四周，坡度不宜小于 1.5%。

(4) 罐基础环墙周边泄漏管宜采用高密度聚乙烯 (HDPE) 管。

(5) 当泄漏管低于地面标高时，泄漏管对应位置处应设置检漏井，检漏井顶部应设置活动防雨钢盖板。检漏井应采用抗渗钢筋混凝土，强度等级不宜低于 C30，抗渗等级不宜低于 P8。检漏井壁和夜工板厚度不宜小于 100mm。

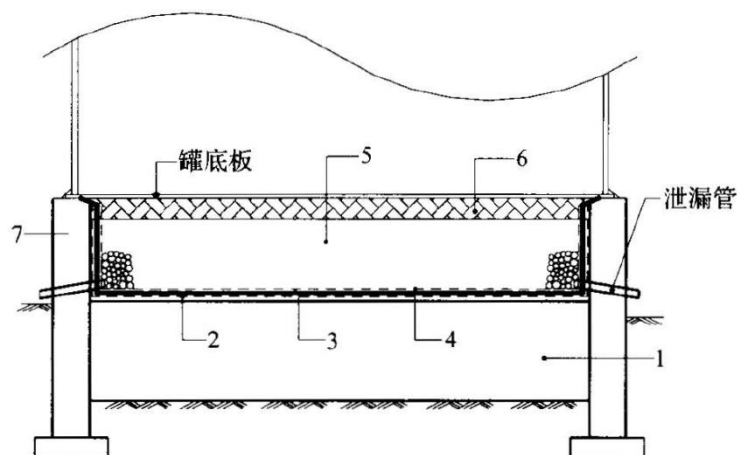


图 5.2-3 罐基础高密度聚乙烯(HDPE)膜防渗层示意图

1-罐基础填料层或原土夯实；2-膜下保护层；3-高密度聚乙烯（HDPE）膜；4-膜上保护层；5-砂垫层；6-沥青砂绝缘层；7-环墙基础

重点污染防治区事故池除应符合一般水池的要求外，还应符合下列要求：

(1) 事故池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂。

(2) 水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm，喷涂聚脲防水涂料厚度不应小于 1.5mm。

(3) 当混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂时，掺量宜为胶凝材料总量的 1%~2%。

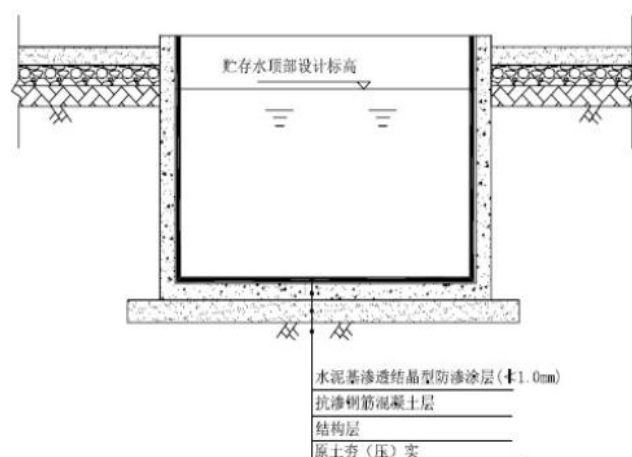


图 5.2-4 事故处理池防渗示意图

重点污染防控区污水井应符合下列要求：

- (1) 结构厚度不应小于 200mm。
- (2) 混凝土强度等级不宜低于 C30，混凝土的抗渗等级不应低于 P8。且污水井内表面应涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂。

地下管道

- (1) 事故消防废水送入事故池的地下管道（一级地管）宜采用钢制管道。
- (2) 当管道公称直径不大于 500 mm 时，应采用无缝钢管；当管道公称直径大于 500mm 时，宜采用直缝埋弧焊焊接钢管，焊缝应进行 100% 射线探伤。管道设计壁厚的腐蚀余量不应小于 2mm 或采用管道内防腐。管道的外防腐等级应采用特加强级。管道的连接方式应采用焊接。
- (3) 当一级地管、二级地管采用非钢制金属管道时，宜采用高密度聚乙烯 (HDPE) 膜防渗层，也可采用抗渗钢筋混凝土管沟或套管。
- (4) 地下管道的高密度聚乙烯(HDPE)膜防渗层(图 4.4)应符合下列规定：
高密度聚乙烯 (HDPE)膜厚度不宜小于 1.50 mm，膜两侧应设置保护层，保护层宜采用长丝无纺土工布。

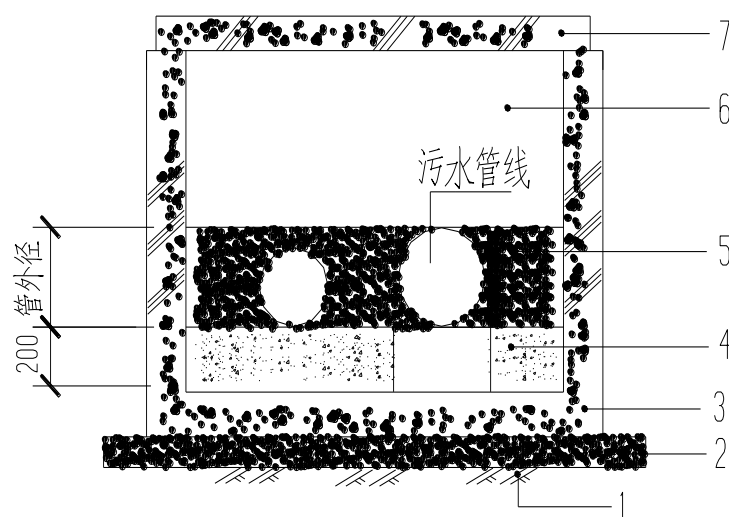


图5.2-5 地下污水管道管沟防渗层示意图

1-地基土；2-混凝土垫层；3-钢筋混凝土底板；4-砂石垫层；
5-中粗砂层；6-中粗砂回填层；7-管沟顶板

由污染途径及对应措施分析可知，项目对可能产生地下水、土壤影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水和土壤，因此采取以上措施后正常状态下，厂区的地表与地下的水力联系基本被切断，污染物不会规模性渗入地下。

硫酸罐区地面及围堰、事故池地面及四周除了做防渗处理外还需做防腐处理，罐区及围堰在防渗处理基础上防腐处理采用涂刷五层环氧树脂，事故池地面四周在防渗处理基础上涂刷 3 遍环氧树脂，氧化石墨烯车间地面涂刷 3 遍环氧树脂，面层采用耐酸砖，砖缝用 3301 树脂浇灌。

本项目污水处理设备采用的是钢混或碳钢结构，购买时已做好防腐防渗处理。

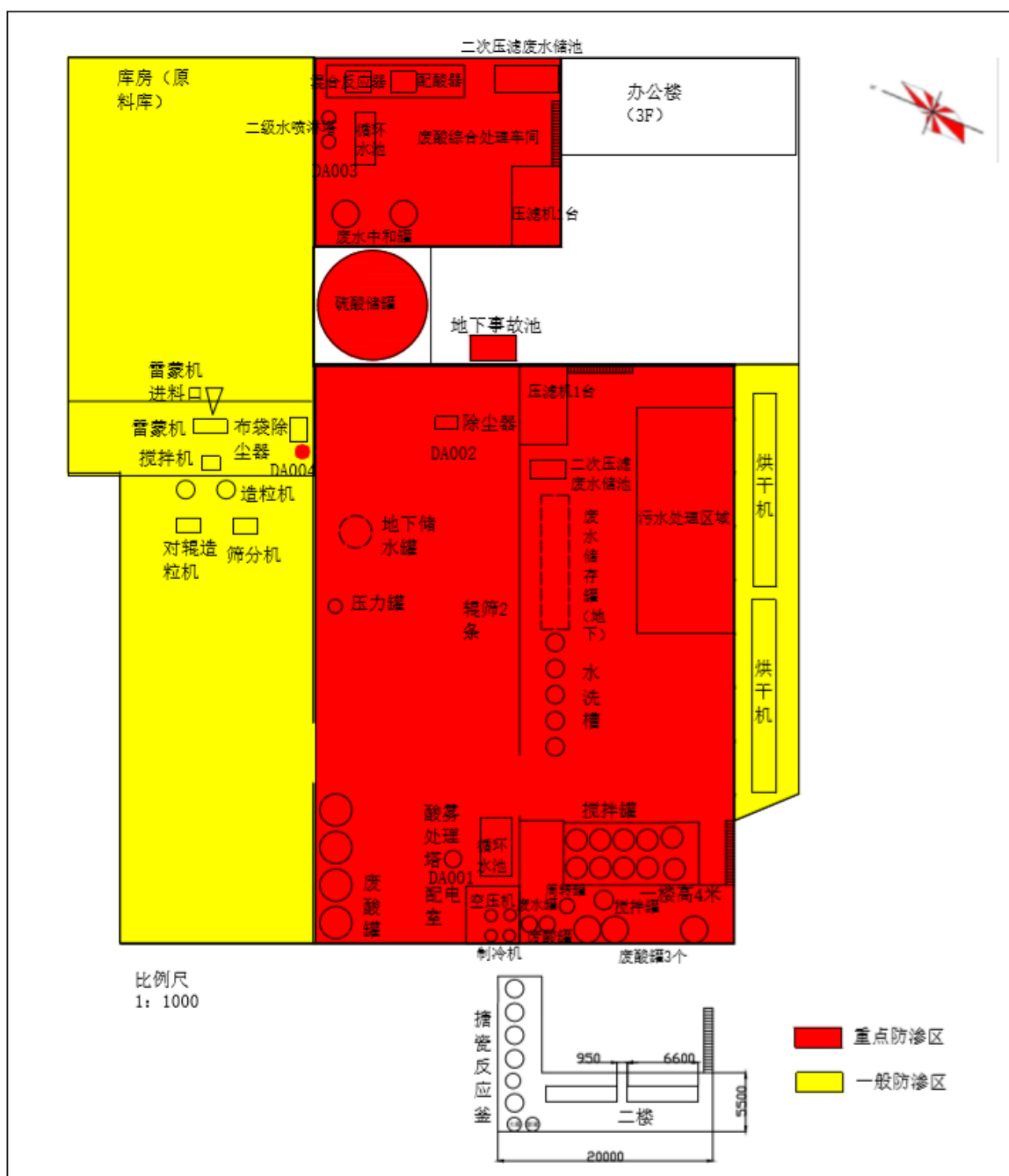


图 5.2-6 地下水防渗分区图

5.2.3.3 地下水环境监测与管理

1、建立地下水环境监测管理体系

为及时而准确的掌握拟建项目区及周边地下水环境质量状况，发现问题及时解决，切实加强环境保护与环境管理，建设项目地下水污染监测工作应纳入到整个厂区的监测体系中。即建立地下水环境监测管理体系，包括制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备相应的监测人员、配置先进的监测仪器和设备、建立完善地下水监测制度。按照浅层地下水监测为主、装置区上下游同步对比监测、抽水井与监测井兼顾和重点污染防治区加密监测的原则进行监测。

2、地下水跟踪监测计划

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）要求，参照地下水《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004），在厂区及周边地区设置一定数量地下水水质污染监控井，建立地下水水质污染监控、预警体系。

（1）跟踪监测点布设

拟布设 3 个跟踪监测点，建设项目场地上游苇子沟村 1 个，上游点位为背景值监测点，厂区内设置 1 个地下水监测井，在罐区下游。厂区下游前百村设置 1 个，为地下水污染扩散监测点。

（2）监测层位及井深：第四系潜水含水层，井深 25m 左右。

（3）监测项目

根据工程分析，污染源产生的污水特征，确定地下水监测项目为：pH 值、氨氮、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、汞、铁、砷、铅 10 项指标，同时监测地下水位、水温。水质标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-94）III 类标准。

（4）监测频率

根据地下水《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004），在正常状况下，上游监测井每年枯水期应监测一次；厂区罐区下游监测井应每季度监测一次，全年四次。发生事故后应加密监测，直到污染消除。

3、地下水环境跟踪监测与信息公开

建设项目单位应委托具有相关资质的检测机构按照监测方案定期进行水质检测，明确地下水环境跟踪监测报告的内容，具体应包括：

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。

信息公开内容中应至少包括建设项目特征因子的地下水环境监测值。

5.2.3.4 应急响应

制定风险事故应急预案，以在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对地下水的污染。

(1) 在制定应急预案的基础上，对相关人员进行培训，使其掌握必要的应急处置机能。

(2) 设置事故报警装置和快速监测设备。

(3) 设置渗滤液渗漏应急池等应急预留场所；必要时，设置危险废物泄露处置设备。

(4) 设置全身防护、呼吸道防护等安全防护装备，并配备常见的救护急用物品和中毒救药品。

(5) 当发生地下水异常情况时，按照指定的地下水应急预案采取应急措施。

(6) 组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境发生地点，分析事故原因，将紧急事件局部化，如可能予以消除，采取包括切断生产装置或设施、设置围堤等拦堵设施、疏散等，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，缩小地下水污染事故对人、环境和财产的影响。

(7) 当通过监测发现对周围地下水造成污染时，采取控制地下水流场等措施，防止污染物扩散，如采取隔离措施、人工开采形成地下水漏斗、抽水等应急措施。

5.2.4 噪声污染防治措施

噪声控制的途径有降低声源噪声、控制传播途径、保护接受者。方法有吸声、隔声、消声等。本项目噪声的主要治理措施如下：

为防止振动产生的噪声污染，采取相应的减振措施：设备设置单独基础，并加设减振垫，以防治振动产生噪音。在总平面布置时利用地形、厂房、声源方向性及绿化植物吸收噪声的作用等因素进行合理布局，厂房的墙体采用隔声材料建造，充分考虑综合治理的作用降低噪声污染。

经采取上述措施后，环境噪声强度将有所降低，各高噪声设备产生的噪声得以有效控制，通过预测噪声设备通过治理和厂房隔声、距离衰减后，厂界噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准，对周围环境影响较小，因此本项目噪声污染防治措施可行。

5.2.5 固体废物污染防治措施

本项目产生的固体废物主要是压滤产生的废硫酸，除尘器收集粉尘及落地灰，废包装（双氧水桶及废包装袋），废酸综合利用循环水池底泥、污水处理沉淀池回收石墨、污水处理絮凝物、生活垃圾。

压滤（S1）

本项目压滤过程中产生废硫酸，废硫酸产生量为 4437.31t/a，废硫酸在厂区内用氧化镁进行中和利用，产生的硫酸镁肥作为副产品外售，不外排。

除尘器收集粉尘及落地灰（S2）

除尘器系统集气罩未能捕集的粉尘以及下料过程中产生的粉尘约有 10%以无组织形式排放至外环境，90%形成落地灰，则落地灰产生量为 1.25t/a，布袋除尘器收集粉尘为 3.35t/a，回用于生产。

废包装（S3）

双氧水桶，产生量为 0.5t/a，由厂家回收处理，废包装袋产生量为 0.2t/a，属于一般固废，外售处理。

废酸综合利用循环水池产生的底泥（S4）

项目废酸利用循环水池底部沉淀的底泥主要是氧化镁，产生量为 3.8t/a,回用于生产。

污水处理站产生的絮凝沉淀物（S5）

污水处理站产生的絮凝沉淀物产生量约为 30.0t/a, 属于一般固废, 填埋处理。

污水处理站沉淀池回收石墨 (S6)

沉淀池回收石墨 8t/a, 外售处理。

生活垃圾 (S7)

扩建项目有职工10人, 生活垃圾产生量按0.5kg/人·d计, 年工作300天, 产生量为1.5t/a。

本项目产生的废硫酸属于危废, 在废酸罐中暂存后用氧化镁进行综合利用, 产生硫酸镁肥副产品外售, 废硫酸处置利用要按照危废进行管理。

根据《危险废物贮存污染控制标准》及其修改单中有关规定, 并结合本项目危险废物的特点, 对本项目废硫酸缓冲罐贮存容器以及临时贮存场所要求如下:

1、废酸缓冲罐存放的地方, 必须有耐腐蚀的硬化地面, 且表面无裂隙。

2、废酸缓冲罐存放的地方基础必须防渗, 防渗层为至少 1m 厚粘土层 (渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s) s。

3、车间要防风、防雨、防晒。

4、做好废硫酸情况记录, 记录应表明: 废硫酸的产生数量, 产生日期, 利用日期, 利用量等。废硫酸的台账记录, 要在废硫酸综合利用后保存三年。

综上, 本项目产生的固体废物均得到有效处置。固体废物进行处置时本着尽力减少废料排放、优化考虑综合利用的原则, 实现了由废物向重复利用的转换, 处置措施合理可靠, 既创造了一定的经济效益, 又避免了对环境的污染。以上固废治理措施遵循了《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其修改单, 杜绝了二次污染的产生。因此, 本项目固体废物污染防治措施可行。

5.3 环境保护投入

本项目环境保护投入情况见下表:

表 5.3-1

环境保护投入一览表

单位: 万元

时段	环 保 措 施		建设费用	运行维护费用	责任主体	实施时段	资金来源
营 运	混合插层、压滤	1套二级水喷淋装置,1根15m高排气筒	15	0.5万/年	项目单位	营运期	企业自筹

期	原有项目更换除尘设施	1套布袋除尘器，1根15m高排气筒	10	1.0万/年			
	投料粉尘	1套脉冲布袋除尘器，1根15m高排气筒	15	0.5万/年			
	废酸综合利用	1套二级水喷淋装置，1根15m高排气筒	15	0.5万/年			
	废水处理装置	1套废水处理设备	40	5万/年			
	固废防治措施	一般固废暂存处	3	—			
	噪声防治措施	减振、隔声	1	—			
	风险防范措施	罐区及车间储罐防腐防渗处理，事故池等	25	—			
	排污口规范化措施	排污口规范化措施	1.0	—			
合 计			125	7.5 万/年	—	—	—

本项目总投资 500 万元，环境保护投入建设费用 125 万元，环保投资占项目总投资 25%；项目运营后环境保护设施运行费 7.5 万元/年；通过采取上述各项环境保护措施后，本项目在施工及营运期将在一定程度上减轻和降低各种不利的环境影响。

6.环境风险分析

根据国家环境保护总局（90）环管字 057 号文《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》精神，依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）、环发[2012]77 号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》、环发[2012]98 号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，对本项目进行环境风险评价。

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏和自然灾害），引起有毒有害或易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和国家环境保护总局《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》，项目实施后环境风险评价的基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等，其具体如下：

（1）项目风险调查。在分析建设项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性的基础下，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级。

（2）项目风险识别及风险事故情形分析。明确危险物质在生产系统中的主要分布，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故源项。

（3）开展预测评价。各环境要素按确定的评价工作等级分别预测评价，并分析说明环境风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求。

（4）提出环境风险管理对策，明确环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求。

（5）综合环境风险评价过程，给出评价结论与建议。

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险防范、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

环境风险评价工作程序见图 6-1。

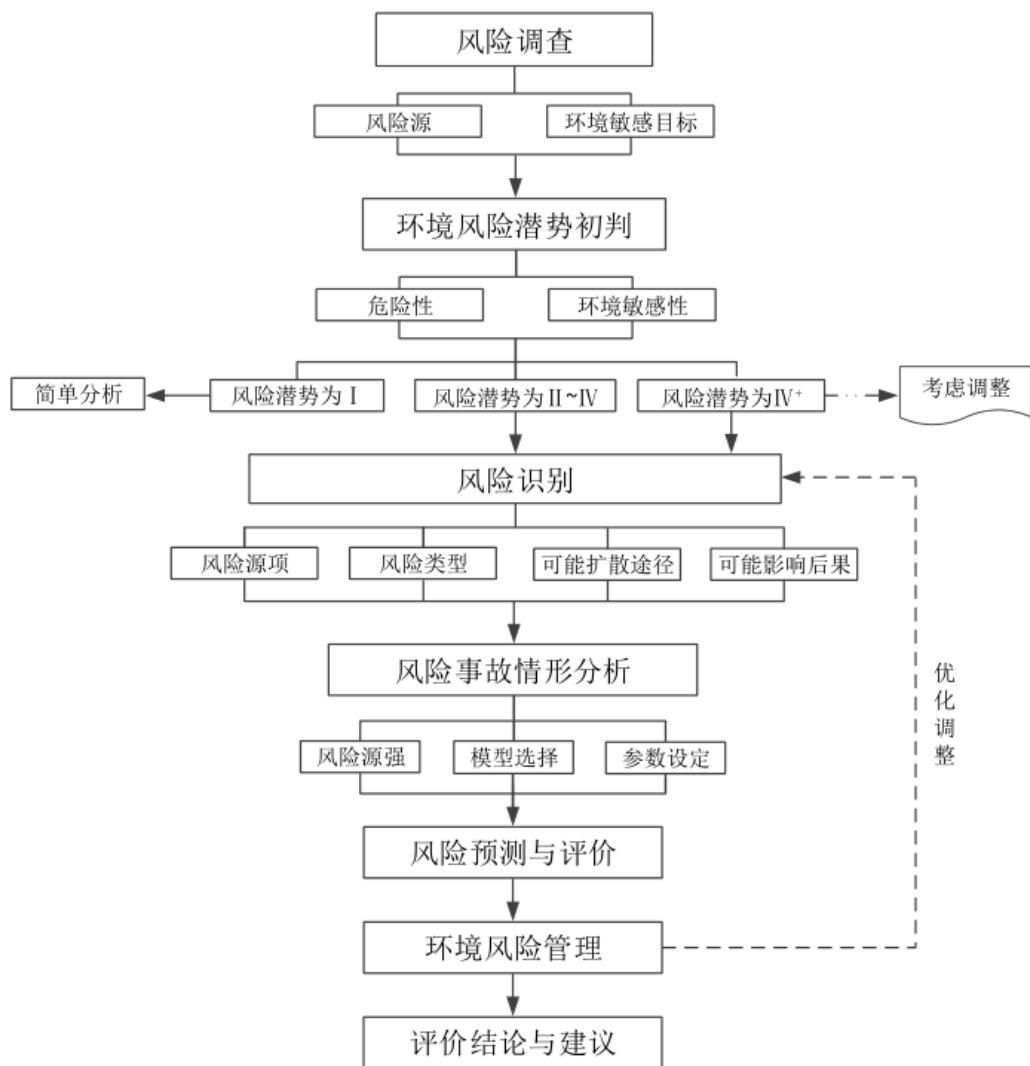


图 6-1 环境风险评价工作程序图

6.1 建设项目风险源调查

6.1.1 危险物质调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》的判断标准，调查本项目生产、使用、储存过程中涉及危险物质，以及生产过程产生的污染物、火灾和爆炸伴生/次生物。本次扩建项目在厂区新建 1 个硫酸储罐，罐体直径 8m，高 13m，折合最大容积为 650m³/个，本项目位于大石桥，大石桥市内原材料硫酸比较充足，且运输较近，故本项目为减少硫酸储存风险，硫酸储罐内只储存 10 天周转量，约 176t。原料由槽车运进厂区罐区。浓硫酸的运输由生产厂家指定专门的具有运输危险化学品资质的单位运输，营口宏伟农业科技开发有限公司不进行运输。

表 2.2-13

项目硫酸储罐基本情况

名	规格	介	密度	单罐	实际	温	压	几何	材	周转	充满	名
---	----	---	----	----	----	---	---	----	---	----	----	---

称		质		最大重量 (t/个)	储存重量 (t/个)	度	力	尺寸	质	天数	系数	称
硫酸储罐	98%	浓硫酸	1.83	951.6	176	常温	常压	Φ8×13m	碳钢	连续使用, 储罐周转天数 10 天	罐容积的 15%	硫酸储罐

注：本项目位于大石桥，大石桥市内原材料硫酸比较充足，且运输较近，故本项目为减少硫酸储存风险，硫酸储罐内只储存 10 天周转量。

6.1.2 危险物质安全技术说明书

根据调查出的危险物质，收集危险物质的安全技术说明书，详见表 6.1-。

表6.1-2 浓硫酸安全技术说明书

标识	中文名：浓硫酸	分子式：H ₂ SO ₄	
	分子量：98.08	CAS 号：7664-93-9	危规号：81007
理化性质	性状：纯品为无色透明油状液体，无臭		
	熔点℃：10.5	溶解性：与水混溶	
	沸点℃：330	相对密度（水=1）：1.82	
	饱和蒸汽压/kPa：0.13(145.8℃)	相对密度（空气=1）：3.4	
	临界温度℃：无资料	燃烧热（kJ.mol ⁻¹ ）：无意义	
	临界压力 MPa：无资料		
	闪点℃：无意义	引燃温度℃：无意义	
	稳定性：稳定	聚合危害：不能出现	
	禁忌物：碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：本品助燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。	有害燃烧产物：氧化硫	
	爆炸极限（体积%）：无意义	火灾危险性：乙	
	危险特性：第 8.1 类 酸性腐蚀品。遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性		
	灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。		
接触限值	中国 MAC（mg/m ³ ）：2 美国 TWA：ACGIH 1mg/m ³ 美国 STEL：ACGIH 3mg/m ³ LD50：2140 mg/kg(大鼠经口) LC50：510mg/m ³ ，2 小时(大鼠吸入)；320mg/m ³ ，2 小时(小鼠吸入)		
健康危害	侵入途径：吸入 食入 健康危害：对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃		

	疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生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。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
防护	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。
应急泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、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。
操作注意事项	密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂、碱类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把酸加入水中，避免沸腾和飞溅。
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

6.2 风险因素识别

环境风险因素识别对象包括生产设施、所涉及物质、受影响的环境要素 and 环境保护目标，其中本项目物质危险性识别主要是储存的硫酸等，生产设施等因素识别包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施及环境保护设施等。

6.2.1 物质危险性识别

本项目属于石墨及碳素制品制造，但废酸综合利用过程中涉及化学反应，按照其易燃易爆、有毒有害危险特性，识别出本项目所涉及的危险物质，并明确危险物质的分布情况。

表 6.2-1 本项目储存过程中危险物质理化性质及分布情况一览表

名称特性	外观及性状	熔点 ℃	沸点 ℃	闪点 ℃	爆炸上/下限 V %	危险性类别	燃烧性	毒性	分布位置	储罐规格		储罐型式	储存压力	单罐最大存储量 t	实际存储量
										数量	单罐有效容量/m ³				
浓硫酸	无色透明油状液体	10.5	330	—	—	第8.1类酸性腐蚀品	助燃	LD50：2140mg/kg(大鼠经口) LC50：510mg/m ³ , 2小时(大鼠吸入)	车间罐区	1	650m ³ /个	立式固定顶罐	常压	951.6	176

6.2.2 储运、公辅设施环境风险识别

本项目设有储罐，储存的物料为硫酸，物料泄漏后可能会造成人员中毒事故。

(1) 装卸过程危险性分析

1) 装卸过程中管道损坏、破裂以及运输过程中运输车辆储槽损坏、破裂均会导致物料泄漏或操作人员在装卸过程中不严格按操作规程装卸，可引起泄漏事故。

2) 在装卸过程中，若管道、设备连接不当或拉脱以及罐体长期缺乏检维护而造成破裂，将产生泄漏、喷射，造成物料流失，进入道路附近的水体、土壤等，而引发次生的环境污染。

3) 在装卸过程中，操作人员缺乏安全意识及相关安全技能，若未严格按照操作规程进行操作则可能造成泄漏事故发生，进而引起环境污染。

4) 装卸车相关安全附件达不到相应的配备要求，安全附件不到位则可能引发事故造成环境污染。

(2) 存储系统危险性分析

1) 储罐

本项目设置储罐区围堰，为独立的功能单元。

①罐体焊缝附近或定位焊的焊接等处会发生应力腐蚀裂纹,导致储罐的破裂而发生泄漏,引发中毒事故。

②储罐液位装置失灵或液位装置损坏造成超量充装,发生泄漏,引发中毒事故。

③由于储罐的焊缝经风、雨的常期侵蚀、锈蚀等原因造成罐体焊缝泄漏,引发中毒事故。

④管道、连接法兰、阀门等由于焊接缺陷或安装质量不符合规范要求,而造成泄漏,引发中毒事故。

⑤由于储罐管道接头脱落、管道连接处及垫片破损等而造成泄漏,引发中毒事故。

⑥储罐在作业时,液体的液位都在发生上升或下降,如果储罐液位计控制不好、失灵或发生误操作都有可能发生冒罐跑料。可燃物料溢出后,周边操作人员如无防护用品或防护用品失效,接触后,易发生中毒或灼烫事故。

⑦罐体焊缝附近或定位焊的焊接等处会发生应力腐蚀裂纹,导致储罐的破裂而发生泄漏,物料外溢,引发火灾及中毒或灼烫事故。

⑧防晒涂料失效或绝热设施故障,高温季节罐区环境及罐体温度升高,使罐内压力发生变化,造成罐体开裂、爆炸。

⑨物料储罐区的电气设备、设施的主要危险是触电事故和超负荷引起的火灾、爆炸事故。

2) 输送泵

拟建项目使用输送泵将物料导出,输送泵在运行中有可能产生以下危险因素。

①泵密封损坏、壳体破裂、法兰破裂,导致发生泄漏,引发中毒事故。

②泵的轴封磨损或损坏,造成泄漏,如通风不良,易造成人员的中毒伤害。

③机泵为高速旋转的机械,防护不当可造成人员的机械伤害。

3) 管道

物料输送过程均通过承压管道完成,管道输送过程中存在泄漏危险性。造成泄漏的主要危险因素有:

①管道系统由于超压运转法兰密封不好,阀门、旁通阀、安全阀泄漏,会造成泄漏,引发中毒事故。

②管道施工不当，焊接有缺陷，会造成物料的泄漏，引发中毒事故。

③管道、管件、阀门和紧固件严重腐蚀、变形、移位和破裂均可发生泄漏，引发中毒事故。

④物体打击或重物碰撞也可能导致管道、阀门、法兰损坏造成泄漏，引发中毒事故。

拟建项目储罐与反应釜之间物料主要通过管道进行转移，由于项目布局紧凑，物料输送管道长度较短，发生事故的概率极低，储运系统危险性分析见表 6.2-2。

表 6.2-2 本项目储运系统危险性分析表

序号	装置/设备危险类型	事故形式	事故原因	基本预防措施
1	物料输送管道	阀门、法兰以及管道破裂、泄漏	物料泄漏	合理设计，加强监控，关闭上游阀门
2	槽车、接收站及罐区的管线	阀门、法兰以及管道破裂、泄漏	物料泄漏	加强监控，采取堵漏措施
3	储罐区	阀门、管道破裂泄漏	物料泄漏	加强监控
		储罐破裂、突爆	物料泄漏	
4	运输车辆	阀门、管道破裂泄漏	物料泄漏	严格按操交规，在规定的线路行驶
		车辆交通事故	物料泄漏	

本项目所用危险化学品的运输工作由第三方合作公司承担，危险化学品运输过程中发生破裂、撞车导致危险化学品大量溢出、散落等意外情况，由第三方合作公司负责，本项目不针对运输过程环境风险进行评价。

储存过程中各单元的主要危险、有毒有害性分析详见表 6.2-3。

表 6.2-3 本项目储存设施环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	罐区	硫酸储罐	硫酸	泄漏	造成大气、土壤、水体环境污染	详见表 6.2-4

6.2.3 环境敏感目标识别

经调研，本项目各环境要素风险评价范围内的主要环境敏感目标情况详见表 6.2-4，环境敏感目标位置图详见图 6-2。

表 6.2-4

主要环境保护目标一览表

主要环境敏感目标一览表								
编号	环境保护目标名称	坐标	坐标	与厂界的相对位置		户数/人数	保护内容	环境功能区
		N	E	方位	距离(m)			
1	前百村居民（1户）	40°35'14.13"	122°33'46.59"	NE	102	1/3	大气环境、环境风险	环境空气二类区
2	前百村集中居民区	40°35'15.44"	122°33'30.34"	W\ S	160	300/900		
3	后百村	40°35'33.87"	122°33'45.37"	N	558	180/540		
4	英凤村	40°34'51.47"	122°34'09.96"	S	949	200/600		
5	苇子沟村	40°35'23.04"	122°34'36.73"	W	1354	50/150		
6	郑家沟	40°34'16.93"	122°32'23.79"	SW	2420	10/30		
7	后屯	40°34'2.28"	122°33'37.97"	S	2149	30/90		
8	东江村	40°35'37.55"	122°32'11.29"	NW	2145	150/450		
9	南楼开发区内居民	40°36'0.46"	122°33'48.50"	N	1399	1000/3000		
10	曹官屯	40°36'23.36"	122°34'2.50"	N	2160	100/300		
11	张官村	40°35'33.65"	122°35'8.46"	E	2097	200/600		
12	南楼开发区南楼中学	40°35'57.27"	122°33'57.88"	N	1352	1600		
地下水	厂区附近浅层潜水含水层					满足地下水环境质量标准Ⅲ类标准		
地表水	淤泥河北支 淤泥河南支				N 1397m SW 416m	满足地表水环境质量标准Ⅲ类标准		

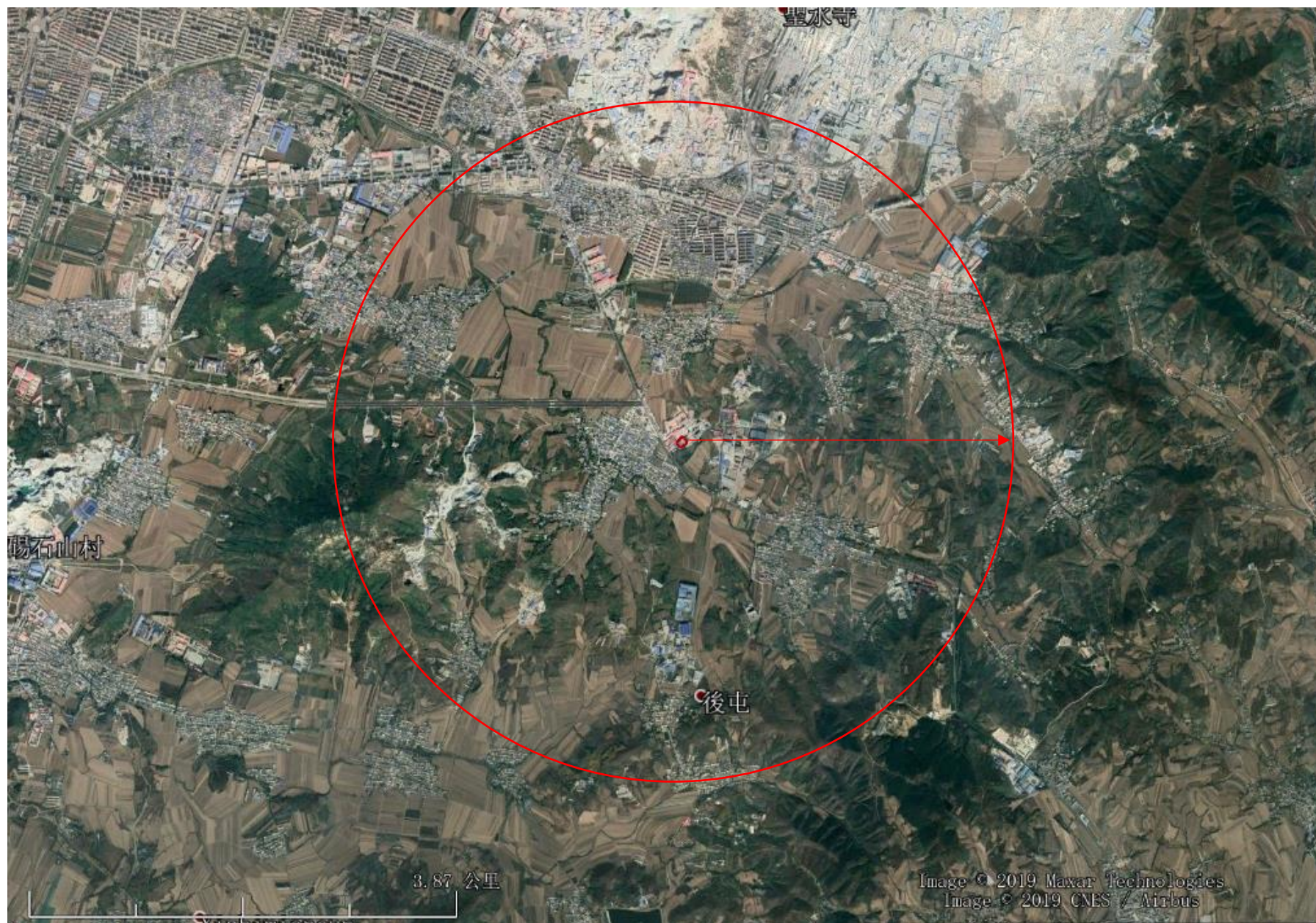


图 6-2 风险评价范围图

6.2.4 风险因素识别结果

生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施、以及环境保护设施等。

根据本项目特点，进行生产系统危险性识别，结果见表 6.2-5。

表 6.2-5 本项目生产系统危险性识别一览表

生产单元	主要工艺设备	主要风险识别
储运设施	硫酸储罐	设备检维修频率不足，导致设备腐蚀老化程度严重，管道阀门长时间腐蚀、承受外载大、压力表安全阀失灵、温度压力液位失控且紧急切断装置失灵、人为操作不当等导致的管线、阀门以及法兰等因腐蚀或设备损坏造成泄漏或火灾、爆炸事故。
	输送物料管道	管道、阀门等材质选择不当，焊缝质量不良，可能导致管道破裂，引发物料泄漏
	运输	本项目的硫酸进厂、出厂主要为公路运输。由交通事故引发的环境污染属于突发环境污染事故，其没有固定的排放方式和排放途径，事故发生的时间、地点、环境具有很大的不确定性，发生突然，在瞬时或短时间内大量的排出污染物质，易对环境造成污染。 本项目硫酸原料公路车辆运输工具的配备，委托有相应资质的运输公司，依托社会力量承担运输需求，本项目不针对运输过程环境风险进行评价。
公用工程及辅助生产设施		☐ 厂内若断水，可能导致消防系统不能正常运行。 ☐ 若通讯系统发生故障，当发生事故时，不能及时通知相关人员撤离或采取应急措施，可能造成人员伤亡或事故进一步扩大。 ③电气设备的主要危险是触电事故和超负荷引起的火灾。或者因电气设备损坏或失灵，突然停电，致使各类设备停止工作，由此可能引发废气处理措施失效造成废气污染物未经处理直接排放。

6.3 环境风险潜势判断

6.3.1 P 的分级确定

(1) 危险物质数量与临界量的比值 (Q)

根据风险源调查统计本项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质在厂内的最大储存量，结合《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 确定危险物质的临界量后，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。

当存在多种危险物质时，则按式 (C.1) 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，q₂，...，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁，Q₂，...，Q_n——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 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

表 6.3-1 本项目 Q 值确定表

序号	危险物质	最大存在总量 q_n /t	临界量 Q_n /t	该种危险物质 Q 值
1	98%硫酸	951.6	10	95.16

经过计算本项目每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其对应临界量的比值 $Q=95.16$ ， $10 \leq Q < 100$ 。

（2）行业及生产工艺特点（M）

本项目属于石墨及碳素制品制造项目，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中表 C.1 判定，属于其他，涉及危险物质使用、贮存项目，有硫酸储存，则项目的 M 值为5，用 $M4$ 表示。

本项目生产工艺评估情况见表6.3-2。

表 6.3-2 本项目 M 值确定表

序号	行业	评估依据	M 分值
1	其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
本项目 ΣM 值			5

因此，本项目 $M=5$ ，以 $M4$ 表示。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断，如表 6.3-3 所示，分别以 $P1$ 、 $P2$ 、 $P3$ 、 $P4$ 表示。

表 6.3-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

综上，由表 6.1-11 可知，本项目危险物质及工艺系统危险性（P）等级判定为 $P4$ 。

6.3.2 E 的分级确定

将危险物质在事故情形下的环境影响途径分为大气、地表水及地下水三种要素，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 对各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。本项目环境敏感程度（E）的分级判定如下：

（1）大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，将大气环境敏感程度分为三种类型， $E1$ 为环境高度敏感区， $E2$ 为环境中度敏感区，

E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.3-4。

表 6.3-4 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，没千米管段人口大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，没千米管段人口大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，没千米管段人口小于 100 人

本项目位于营口南楼经济开发区前百村，周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人，周边 5km 范围内人口总数小于 5 万人，根据表 8.4 判定，项目的所在区域大气环境敏感程度为环境低度敏感区 E2。

（2）地表水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 的规定：

区域地表水环境敏感程度依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性与下游环境敏感目标情况确定。区域地表水环境敏感程度共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，其分级原则见表 6.3-5。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级原则分别见表 6.3-6 和表 6.3-7。

表 6.3-5 地表水环境敏感程度分级原则一览表

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

表 6.3-6 地表水功能敏感性分区原则一览表

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的
敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速

	时，24 h 流经范围内涉跨省界的
低敏感F3	上述地区之外的其他地区

表 6.3-7 环境敏感目标分级原则一览表

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 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、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域。
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 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的：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	排放点下游（顺水流向）10 km 范围、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 和类型 2 包括的敏感保护目标。

根据工程分析，本项目无生产废水外排，生活污水进入旱厕定期清掏不外排，本项目涉及液态危险物质硫酸的储存，泄露物质通过管线进入事故池，不会进入到外部水体，因此，本项目不考虑风险事故泄露危险物质对地表水体的影响。

(3) 地下水环境敏感程度的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 的规定：

项目所在区域地下水环境敏感程度依据地下水功能敏感性与包气带防污性能确定。区域地下水环境敏感程度共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，其分级原则见表6.2-8。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表6.2-9和表6.2-10。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对值。

表 6.3-8 地下水环境敏感程度分级原则一览表

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2

D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 6.3-9 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感G1	集中式饮用水水源（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他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感G2	集中式饮用水水源（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（如热水、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G3	上述地区之外的其他地区

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

表 6.3-10 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} \text{ cm/s} < K \leq 1.0 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

本项目位于南楼经济开发区，项目所在区域既不属于集中式地下水饮用水水源（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）准保护区和准保护区以外的补给径流区，也不属于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他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区和其他保护区的补给径流区；同时也不属于未划定准保护区的集中式饮用水水源、分散式饮用水水源地(周边居民采用饮用水采用自来水供给，地下水井用于灌溉)，根据表 8.9的判定依据，本项目所在区域地下水功能敏感性为“不敏感”。

根据该地区地质勘察结果，项目所在区域包气带厚度大于10m，且分布连续、稳定，包气带渗透系数 $1.0 \times 10^{-6} \text{ cm/s} < K \leq 1.0 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$ 之间，根据表 8.10 的判定依据，本项目所在区域包气带防污性能分级为“D2”。

根据表6.3-8的判定依据，项目所在区域的地下水环境敏感程度分级为

“E3”。

6.3.3 建设项目环境风险潜势判断

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，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 6.3-11 确定环境风险潜势。

表 6.3-11 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险

经分析得知，本项目不考虑风险事故泄露危险物质对地表水体的影响，项目的所在区域大气环境敏感程度为环境高度敏感区 E2，项目所在区域的地下水环境敏感程度分级为“E3”，其环境风险潜势判定结果具体见表8.12。

表8.11 项目环境风险潜势判定结果一览表

项目环境敏感程度	项目危险物质及工艺系统危险性 P
	轻度危害（P4）
大气环境高敏感区（E2）	II
地下水环境中敏感区（E3）	I

从表8.11 中可知，本项目的大气环境风险潜势为II，地下水环境风险潜势均为 I 级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），关于风险评价等级的划分方法见表 6.3-12。

表 6.3-12 风险评价工作级别划分一览表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

a：是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明

据此判断，本项目大气环境评价等级为三级评价，地下水进行简单分析。本项目距离最近的地表水体直线距离在 400 米以上，且项目区附近也没有作为工业或生活用水的地表水源及沟渠，事故情况下危险物质不会泄漏排入地表水体中，

本次评价不进行地表水环境风险影响评价。

6.3.4 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，大气环境风险评价范围为距建设项目边界 3km，地下水进行简单分析，做好防腐防渗措施。

6.4 风险事故情形设定

6.4.1 环境风险事故情景分析

据调查，世界上 95 个国家在 1987 年以前的 20~25 年内登记的化学事故中，液体化学品事故占 47.8%，液化气事故占 27.6%，气体事故占 18.8%，固体事故占 8.2%；在事故来源中工艺过程事故占 33.0%，贮存事故占 23.1%，运输过程占 34.2%；从事故原因看机械故障事故占 34.2%，人为因素占 22.8%。从发展趋势看 90 年代以来随着防灾害技术水平的提高，影响很大的灾害性事故发生频率有所降低。另外，有关国内外事故原因统计表明：国内发生事故 200 次，其中违章操作占 65%、仪表失灵占 20%、雷击或静电占 15%；国外发生事故 100 次，其中违章操作占 16%、仪表失灵占 76%、雷击或静电占 8%。

本项目的环境风险主要表现为在危险化学品运输和贮存事故等情况下突发的泄漏事故导致的大气、水体及土壤的环境污染。

(1) 化学品泄漏

拟建项目所存储物料为硫酸，在使用或存储过程中均可能发生泄漏事故，泄漏因素分析：

- ☐机械事故导致，储罐、物料输送管道从而发生泄漏事故。
- ☐物料在装卸过程中由于操作不当，发生泄漏事故。

本项目储存大量液体物料，储罐储存的液态化学品均可能发生泄漏事故，厂内设有 650 m³ 事故罐并配套建设完善的事故水导排设施，泄漏物料可以通过导排装置进入事故液体收集系统，不会进入雨水管网，防止流入外环境中，一般情况下，不会发生化学品直接泄漏流入地表水体的现象，本次评价考虑硫酸泄漏对大气环境的影响。

(2) 火灾、爆炸

拟建项目从原料与产品的性质上看，其物料不具有易燃、易爆特点。

(3) 中毒、窒息

由于本项目存储的硫酸具有一定毒性，因此在储存过程中，因泄漏造成短时间接触浓度增大或长期吸入，有中毒的危险。

6.4.2 最大可信事故概率分析

最大可信事故是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。本次风险评价不考虑工程外部事故风险因素（如地震、雷电、战争、人为蓄意破坏等），主要考虑可能对厂外环境造成危害及伤害的事故。

根据物质危险性识别、生产系统危险性识别的分析结论，本项目的事故类型主要是硫酸泄漏。对于本项目来说，最大可信事故的类型是毒害物质的泄漏。容器、管道等泄漏事故频率见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E“泄漏频率表”，具体见表 6.4-1。

表 6.4-1 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10 min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10 min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10 min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot a)$
$75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot a)$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$2.40 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot a) *$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot a)$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50 mm）	$5.00 \times 10^{-4}/a$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50 mm）	$3.00 \times 10^{-7}/h$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$

注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书（Guidelines for Quantitative）以及 Reference Manual BeviRisk Assessments；

*来源于国际油气协会（International Association of Oil & Gas Producers）发布的 Risk Assessment Data Directory(2010,3)

从上表可见，生产车间反应釜、储罐、输送管、输送泵等损坏泄漏事故的概率相对较大，发生概率为 $10^{-4} \sim 10^{-6}$ ，而管道泄漏事故概率为 $10^{-6} \sim 10^{-7}$ ，属于极少发生的事故。

根据《石油和化工装备事故分析与预防(第三版)》(化学工业出版社(2011))中统计的 1989~2008 年 20 年间全国化工事故发生情况的相关资料显示本项目的各类事故发生概率分布情况，详见表 6.4-2。

表 6.4-2 事故发生概率取值表(单位：次/年)

设备名称	生产装置事故	储罐、仓库液体泄漏	管道泄漏
事故频率	$*1.08 \times 10^{-5}$	$*1.00 \times 10^{-4}$	$*2.00 \times 10^{-6}$

备注：*来源于《石油和化工装备事故分析与预防(第三版)》(化学工业出版社(2011))

根据世界石油化工企业事故调查统计资料，在 100 起特重大事故中，阀门、管线泄漏占首位，达 35%，其次是设备故障，占 18%。本次评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)选择管道泄漏事故作为代表性事故情形中最大可信事故。

由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但本次评价通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。在危险物质风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险情形，详见表 6.4-3。

表 6.4-3 泄漏事故情形设定一览表

环境风险类型	危险单元	风险源	危险物质	影响途径	最大可信事故情形	备注
泄漏	罐区	硫酸储罐	浓硫酸	大气环境	泄漏孔径为 15mm(全管径泄漏)，泄漏时间 10min	储罐储存为液体，常温常压下为液体；LD50：2140 mg/kg(大鼠经口)
				水环境	泄漏孔径为 15mm(全管径泄漏)，泄漏时间 10min	腐蚀品

本项目所用危险化学品的运输工作由第三方合作公司承担，危险化学品运输过程中发生破裂、撞车导致危险化学品大量溢出、散落等意外情况，由第三方合作公司负责，本项目不针对运输过程环境风险进行评价。

6.4.3 生产系统风险识别

根据工程生产工艺流程和厂区平面布置功能区划，本项目的危险化学物质主要为浓硫酸，涉及危险化学物质的生产系统主要包括氧化石墨烯生产区(包括

混合插层生产装置、硫酸稀释釜、压滤系统废硫酸收集及硫酸管道输送系统)、浓硫酸储罐区。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)危险单位的划分要求:“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。项目厂区危险单元划分为2个,即氧化石墨烯生产区(包括混合插层生产装置、硫酸稀释釜、压滤系统废硫酸收集及硫酸管道输送系统)、硫酸储罐区,具体划分结果见表8.16。

表 8.16 项目危险单元划分一览表

序号	危险单元名称	生产装置名称	涉及危险物质	最大储存量(t)	临界量(t)
1	氧化石墨烯生产区	反应釜、废硫酸缓冲罐	浓硫酸	248(8个缓冲罐)	10
2	硫酸罐区	硫酸储罐	浓硫酸	951.8	10

备注:硫酸储罐区的硫酸储量是全厂最大硫酸储量,包含氧化石墨烯生产区的硫酸量。

6.4.4 环境风险识别结果

根据本项目工程资料及类比工程分析,本项目可能发生的事故主要包括:

1、泄露类型

①硫酸储罐及管线发生泄漏。

2、火灾爆炸事故

①硫酸与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应,甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应,放出氢气。遇水大量放热,可发生沸溅。

6.5 风险事故情形分析

6.5.1 风险事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的要求,风险事故情形的设定是在风险识别的基础上,选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型,设定风险事故情形。

根据风险识别结果,本项目最大可信事故设定为储运区硫酸储罐因腐蚀破裂、人为操作不当、设备缺陷等问题导致硫酸大量泄漏对周边大气环境和地下水环境的污染影响,甚至造成周边人员中毒伤亡。

依据对国内外化工行业生产事故的统计以及参考《环境风险评价实用技术和方法》（胡二邦主编）中有关化行业风险事故概率统计分布情况，结合项目当前的经济技术水平，确定本项目硫酸储罐泄露风险事故的概率为 8.7×10^{-7} 次/a。

6.5.2 源项分析

（1）浓硫酸储罐

①液体泄漏量估算

假定本项目一个 650m^3 浓硫酸储罐管线法兰连接处泄漏，在 10min 内得到控制。泄漏速度采取柏努利（Bernoulli）方程计算，具体见下式，特性参数取值为：

计算液体泄漏速率公式如下：

$$Q = C_d A_R \rho_1 \sqrt{\frac{2(p_1 - p_u)}{\rho_1} + 2gh}$$

式中，Q——液体排放率，kg/s；

C_d ——排放系数，取 0.65；

A_R ——释放面积， m^2 ，按管径（85mm）的 100%计，即 0.006m^2 计；

ρ_1 ——液体的密度， $1.83 \times 10^3 \text{kg}/\text{m}^3$ ；

P_1 ——贮存压力，Pa，常压；

P_u ——大气压， $1 \times 10^5 \text{Pa}$ ；

g ——重力加速度， m/s^2 ，取 $9.8\text{m}/\text{s}^2$ ；

h ——罐中液体高出排放点的高度，m，取 3m。

②蒸发量估算

本项目一旦一个 650m^3 浓硫酸储罐发生泄漏，由于硫酸为液体，泄漏后形成液池，液池表面上气流运动使液体蒸发，蒸发速度为：

$$Q = \frac{\alpha \times p \times M}{R \times T_0} \times u^{\frac{2-n}{2+n}} \times r^{\frac{4+n}{2+n}} \quad \text{公式（2）}$$

式中：Q——蒸发速度，kg/s；

α 、 n ——大气稳定度系数；

p ——液体表面蒸汽压， 0.033Pa ；

R——气体常数，取 8.314J/mol·K；

T₀——环境温度，取 289K（16℃）；

u——风速，分别取年平均风速 3.58m/s、小风 1.5m/s 和静风 0.5m/s；

r——液池半径，m（取 10m）。

计算结果见表 8.17。

表 8.17 浓硫酸泄漏源强估算一览表

源强估算		单位	数据
泄漏时间		min	10
液体泄漏速率		kg/s	54.7
液体泄漏量		t	32.82
液池半径		m	10
蒸发量	3.58m/s 风速，D 稳定度	kg/s	0.0000013
	1.5m/s 风速，E 稳定度	kg/s	0.00000073
	0.5m/s 风速，F 稳定度	kg/s	0.00000032

6.5.3 环境影响分析

事故后果分析

有毒有害物质扩散影响

一个 650m³ 的浓硫酸储罐整体破裂、泄漏后形成液池、液池表面上气流运动使液体蒸发并扩散，根据计算结果可知，蒸发量很小，本项目 100m 范围内无居民，故对周围环境影响较小。

6.6 环境风险防范措施及应急要求

1、硫酸泄漏防范措施

本项目生产装置较少，都集中在生产车间内，针对项目存在的环境风险，项目单位采用二级防控措施减少环境风险的影响。罐区硫酸罐一旦发生泄漏，首先将1个最大容量储罐泄漏的浓硫酸控制在一级防控措施围堰内。打开酸泄漏输入事故池管道阀门，围堰内的硫酸通过管道输送到事故池。事故池内配备单台能力为60m³/h的酸泵，共1台，以备将废酸导出处理。防止硫酸外流，对周边土壤地下水造成影响。

一级防控措施

本项目罐区围堰尺寸为长 20m，宽 16.0m，高 2.0m，围堰的有效容积为 540m³，大于罐区内 1 个最大储罐的容积（充填系数 80%）520m³，满足相关环

保要求。

硫酸罐区硫酸管线出口设置双阀门，正常情况下用外阀门，当发生泄漏时，把里面的阀门关闭，防止硫酸进一步泄露。

二级防控措施

当硫酸储罐发生泄漏时，由事故管线自流进入事故缓冲池，作为二级防控。然后由酸泵将废酸导出处理。

根据《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009)和《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(Q/SY 1190-2013)，本项目应急事故池有效容积按照下式进行计算：

$$\text{应急事故废水最大计算量 } V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注：(V₁+V₂-V₃)_{max}是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算V₁+V₂-V₃，取其中最大值。

V₁——收集系统范围内发生事故的一个硫酸储罐和一套装置的物料量。注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

V₂——发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

Q_消——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，m³/h；

t_消——消防设施对应的设计消防历时，h；

V₃——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；

V₄——发生事故时仍必须进入该收集系统的废水量，m³；

V₅——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³；

$$V_5 = 10qF$$

q——降雨强度，mm；按平均日降雨量；

$$q = qa/n$$

qa——年平均降雨量，营口地区为667.4mm；

n——年平均降雨日数，营口地区为80天。

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积（硫酸储罐区），0.03ha；

根据以上公式，计算本项目应急事故废水最大计算量：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

V_1 按照罐组一个最大储罐最大储存量计=520m³，反应釜最大 3m³；

V_2 ：本项目储罐区为浓硫酸（98%），浓硫酸为不易燃物质。常温下浓硫酸与金属不发生反应，且会生成氧化膜，同时厂区内无强碱、易燃物质及金属等物质，发生事故情况下，不能直接用水流冲洗，故不考虑消防水量。

V_3 ：项目罐区设置 16m×20m×2m 的围堰，设有 1 个直径 8m，高 13m 的立式储罐，罐区内有效容积为 540m³。

V_4 ：项目发生硫酸泄露后，不用水冲洗，采用投加氧化镁进行中和处理，处理后采用水冲洗，冲洗时间按照 1h 考虑，冲洗水量按照 15L/s 考虑，冲洗水量为 54m³。

$$V_5: V_5 = 10qF = 2.5 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} V_{\text{总}} &= (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5 \\ &= 520 + 3 + 0 - 540 + 54 + 2.5 \\ &= 39.5 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

综上本项目建设 100m³ 事故池，能够满足《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009)和《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(Q/SY 1190-2013)中的事故池规模要求，确保事故状态下污水不外排。

地下水污染防治措施

为了防止地下水污染，硫酸罐区及事故池以及生产车间要做相应防腐防渗处理，防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ 的粘土层的防渗性能，内表面应涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂。

6.7.1.3 地下水风险防范措施

本项目罐区等发生泄漏事故，会对地下水产生影响，本项目针对罐区、事故池、生产车间等重点区域进行防腐防渗处理，防止物料泄漏等对地下水造成影响，具体防渗措施要求按照 5.2.3 章地下水污染防治措施相应规定执行。

6.7.1.6 风险源风险防范措施

(1) 罐区设围堰，围堰的耐火极限不得低于 6h。围堰闭合并采取防腐、防渗措施。

(2) 围堰内有效容积不小于罐组内 1 个最大储罐的容积。

(3) 进出罐组的各类电缆应尽量从围堰顶跨越或基础以下穿过。如不可避免, 必须穿过围堰身时则应预埋套俘, 且应采取有效的密封措施。

(4) 围堰内的排水实行清污分流, 含有污染物的废水应采取回收处理措施。

6.7.1.7 工艺设计风险防范措施

6.7.1.8 电气、电讯安全防范措施

(1) 安全供电

本项目对电气进行了全面设计。主要通过本次技改对变电所及控制室、生产车间的供电系统设计、照明设计、防雷防静电接地设计及电讯设计。

(2) 节电措施

电力变压器选择节能型产品, 电力电缆选择铜芯电缆以降低线路损耗。照明灯具采用节能灯具, 变电所设功率因数补偿装置, 补偿后的功率因数不低于 0.9, 低压母线设有节电器。

(3) 配电设计

根据不同的环境, 选用不同的电气设备。所有电机均可在现场手启、停, 同时根据工艺运行技术要求, 有特殊要求的设备在控制室内显示运行状态。

变电所设电缆夹层, 电缆夹层与室内电缆沟相连。各装置配电线路的外线可根据具体情况采用沿电缆桥架敷设、电缆地下直埋或沿电缆沟敷设。电缆采用阴燃型。各装置内设检修电源箱做为检修电源。

(4) 照明设计

照明电源与动力设备共用变压器, 根据不同环境特征, 分别选配照明灯具。变电所及控制室设正常照明和事故照明, 正常照明采用交流三相四线 380/220V 供电方式, 电源取自低压配电柜, 事故照明线路采用 EPS 电源供电, 应急时间 30 分钟点。

(5) 防雷、防静电措施

全厂接地线应相互连接, 构成全厂接地网, 接地系统采用 TN-S 系统, 除特殊要求外, 防雷接地、防静电接地、保护接地及工作接地采用共用接地装置, 接地电阻 ≤ 4 欧。

所有配电设备, 用电设备正常不带电的金属外地壳及电缆钢铠等均设置保护接地, 所有可能产生静电的设备、管道、管架等均设置静电接地。

(6) 主要设备及电缆的选型

本着安全可靠、技术先进和经济合理的方针，电气设备选型遵循如下原则：

配电变压器选用节能型 D,yn11 接线组别的油浸全密闭变压器；低压开关柜（包括 MCC）选用固定分隔式或抽屉式开关柜，电容器柜选用无功功率自动补偿柜；电力电缆均选用铜芯交联聚乙烯电力电缆，控制电缆选用全塑控制电缆。

6.7.1.10 化学品泄漏风险防范措施

建设单位要定期开展危险源识别、检查、评估工作，建立危险源档案，加强对危险源的监控，按照有关规定或要求做好危险源备案工作。要建立并严格执行危险源安全监控责任制，定期检查危险源压力容器及附件、应急预案修订及演练、应急器材准备等情况。

项目在设置了罐区围堰及应急池，用于事故状态下泄漏化学品及废水的收集。物料发生泄漏时通过管道进入应急池，罐区设有围堰。做到事故状态下泄漏化学品及废水不外排，泄漏化学品妥善处理，事故废水处理达标后才允许外排，可有效防止化学品泄漏对周围水体造成二次污染。

拟建项目所涉及的液体储罐一旦发生泄漏，应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给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。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；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转达移至专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。事故现场加强通风，蒸发残液，排除蒸气污染。为防止化学品泄漏事故的发生，建设单位要做好以下工作：

1、化学品贮存单位的主要负责人必须保证本单位危险化学品的安全管理符合有关法律、法规、规章的规定和国家标准的要求，并对本单位危险化学品的安全负责。主要负责人和安全管理人，应当由有关主管部门对其安全生产知识和管理能力考核合格后，方可任职。

2、拟建项目的生产人员必须接受有关法律、法规、规章和安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识的培训，并经考核合格，方可上岗作业。

3、化学品的贮存场所要设置通用报警装置，并保证在任何情况下处于正常

使用状态。

- 一旦发生危险化学品泄漏事故，应立即组织进行应急处置，具体处置措施：
- 1、切断受损设施进料，减少危险化学品泄漏量；
 - 2、根据有危险化学品性质、泄漏严重程度及影响范围等，确定现场处置方案；
 - 3、明确可能受影响区域及区域环境状况，设定警戒区；
 - 4、制定监测方案，开展应急监测；
 - 5、制定可能受影响区域人员的疏散方案、路线、基本保护措施及个人防护方法，确保人民生命安全；
 - 6、设置临时安置场所，隔离周边道路并制定交通疏导方案。
 - 7、根据危险化学品泄漏处置情况及环境监测情况，逐步恢复受影响区域的生产和生活。

6.7.2 风险应急措施

在突发环境事故时，应采取以下应急救援措施：

最早发现事故者应立即向车间及领导小组报警，并采取一切办法切断事故源，避免事故扩大，发生连锁反应。

领导小组接到报警后，应迅速通知各组员及有关部门、车间，要求立即查明事故造成的原因及发生的部位，并下达启动应急救援处置的指令，同时发出警报，通知各组员、有关部门及救援应急抢险组迅速赶往事故现场，集结待命。

领导小组组长应根据事故状态及危害程度做出相应的应急决定，命令各组员按各自分工立即开展救援。如事故扩大时，应迅速向区安监局、消防、环保、劳动、卫生等领导机关报告事故情况，请求支援。

发生事故的车间、部门、领导小组成员应迅速查明事故发生源，根据不同事故的特性采取相应的处理措施。

6.7.2.1 风险应急控制措施

拟建项目应采取以下应急控制措施和应急消防设施见表 6.7-1。

表 6.7-1 应急控制措施	
类别	控制措施
控制事故措施	1、配备泄压和止逆设施 2、紧急处理设施（紧急备用电源，紧急切断、分流、排放（火炬）、吸收、中和、冷却等设施，通入或者加入惰性气体、反应抑制剂等设施，紧急停车、仪表连锁

	等设施。)
减少事故影响设施	1、防止火灾蔓延设施（阻火器、安全水封、回火防止器，防爆墙、防爆门等防爆设施，防火墙、防火门等设施，防火材料涂层） 2、灭火设施（水喷淋、惰性气体、蒸气、泡沫释放等灭火设施，消火栓、高压水枪（炮）、消防车、消防水管网、消防站等） 3、紧急个体处置设施（洗眼器、喷淋器、逃生器、逃生索、应急照明等设施。） 4、应急救援设施（堵漏、工程抢险装备和现场受伤人员医疗抢救装备。） 5、逃生避难设施（逃生和避难的安全通道（梯）、避难信号等。） 6、劳动防护用品和装备（包括头部，面部，视觉、呼吸、听觉器官，四肢，躯干防火、防毒、防灼烫、防腐蚀、防噪声、防光射、防高处坠落、防砸击、防刺伤等免受作业场所物理、化学因素伤害的劳动防护用品和装备。）
事故水池	配套事故水收集系统，容积 2250m ³ 事故水池

表 6-97 应急消防设施一览表

危险单元	危险单元区域消防设施配备情况
装置区	设有消防栓、消防水管线、可燃气体报警器、干粉灭火器、二氧化碳灭火器、消防水带枪专柜、消防炮
储罐区	设有消防栓、消防水管线、可燃气体报警器、干粉灭火器、二氧化碳灭火器
仓库设有二氧化碳灭火器、消防毯；办公楼设有干粉灭火器	

6.7.2.2 风险应急处置措施

1、水污染事件应急处置措施

- (1) 调整生产工艺，切断受损设施进料，减少物料泄漏量；
- (2) 采取措施，将泄漏物料尽可能的控制在装置区、储罐区围堰内；
- (3) 将污染水体引入厂区内生产污水管网，送至事故水池储存；
- (4) 对其他生产辅助设施的正常排水暂缓执行，同时对其他清净下水、生活污水进行切断分流，并根据水质监测结果及时切断分流后期无污染水体，尽量减少事件污水量。

2、有毒气体扩散事件应急处置

- (1) 调整生产工艺，切断受损设施进料，减少有毒气体泄漏量；
- (2) 根据有毒气体性质、泄漏严重程度、风速及影响范围等，确定现场处置方案；
- (3) 及时疏散下风向人员和现场人员，了解现场作业人员有无人员中毒情况；
- (4) 及时联系消防和医护人员进行现场中毒人员救助；
- (5) 明确可能受影响区域及区域环境状况，设定警戒区；
- (6) 制定监测方案，开展大气应急监测；

(7) 制定可能受影响区域人员的疏散方案、路线、基本保护措施及个人防护方法，确保人民生命安全；

(8) 设置临时安置场所，隔离周边道路并制定交通疏导方案。

(9) 根据有毒气体泄漏处置情况及大气环境监测情况，逐步恢复受影响区域的生产和生活。

3、危险化学品污染事件应急处置

(1) 切断受损设施进料，减少危险化学品泄漏量；

(2) 根据有危险化学品性质、泄漏严重程度及影响范围等，确定现场处置方案；

(3) 明确可能受影响区域及区域环境状况，设定警戒区；

(4) 制定监测方案，开展应急监测；

(5) 制定可能受影响区域人员的疏散方案、路线、基本保护措施及个人防护方法，确保人民生命安全；

(6) 设置临时安置场所，隔离周边道路并制定交通疏导方案。

(7) 根据危险化学品泄漏处置情况及环境监测情况，逐步恢复受影响区域的生产和生活。

4、火灾爆炸事件应急处置

(1) 发生火灾爆炸事故后，确定着火、爆炸部位、着火介质判断准确，继而采取针对性的生产处理措施和火灾扑救措施。

(2) 发生火灾爆炸事件后，迅速拨打火警电话向消防中队报告，以得到专业消防队伍的支援，防止火势进一步扩大和蔓延。报火警电话时，要首先讲清着火（或爆炸）部位、燃烧介质、火势大小、报警人姓名等要素，以便消防队采用正确的灭火材料和灭火战斗方案。

(3) 大面积着火时，迅速切断着火单元的进料、切断与周围单元生产管线的联系、停机、停泵、停炉、拿净塔器及管线存油，做好蒸汽掩护，做到不蔓延、不跑串、不超温、不超压、不发生次生爆炸。

(4) 高温介质毗出后自燃着火时，则应首先切断设备进料，尽量安全地转移设备内储存的物料，然后采取进一步的生产处理措施。

(5) 易燃介质泄漏后受热着火，则应在切断设备进料的同时，降低高温物

体表面的温度，然后再采取进一步的生产处理措施。

(6) 根据燃烧介质、着火设备的危险程度及保护设备的重要程度选用合适的灭火剂、冷却剂，以提高灭火效能，保护重要生产设备。

(7) 发出火警信号后，着火单位要派人到厂区主干道和叉路口迎接消防车，引导消防车迅速进入灭火作战位置。

(8) 制定监测方案，开展应急监测。

(9) 将消防污水引入污水系统，送至污水处理站处理；

6.7.3 项目风险防范措施汇总

建设单位需加强岗位职工管理，制定严格的管理考核制度，确保在岗职工操作、巡检更加精心，主要应采取的风险事故防范措施见表 6.7-2。

表 6.7-2 风险事故防范措施汇总

类别	风险事故防范措施
总图布置	项目建设应由有资质单位设计，厂内厂外安全防护距离和防火间距应满足相应要求
管理措施	1、制定相应装置的工艺安全操作规程，并进行了培训与考核。 2、针对不同的区域和装置制定相应的管理制度，进行规范管理。 3、制定交接班管理制度、巡检管理制度等措施进行有效防范。 4、制订全厂应急预案及分部门应急预案
自动控制	生产作业采用 DCS 控制系统进行自动控制，采用 PLC 系统对储运过程进行监控和自动控制。 各操作参数报警、越限联锁及机泵、阀门等联锁主要通过 DCS 控制。配套远程控制系统，一旦发生事件，应立即通过远程控制系统，切断泄漏源预计时间不超过 90s
监控报警	1、装置区域内及辅助生产设施设置配套的火灾报警探测器，控制室内设火灾报警控制器。 2、生产装置周围设置防爆手动报警按钮，防爆手动报警按钮设置在检修、巡检道路旁等明显和便于操作的部位。 3、重点部位区域安装了视频监控设施，并将画面接至中控调度室进行全天候监控。 4、在重点监控区域安装了可燃气体和有毒气体报警仪等设施。
设备安全防护设施	1、工艺装置区第二类防雷建筑物设防雷保护，工艺装置区作防静电接地，防雷接地、工作接地、保护接地、防静电接地共用一组接地装置。 2、工艺设备、管线做防静电接地。防雷装置接地、工作接地、保护接地及防静电接地共用一套接地系统，接地电阻不大于 4 欧姆。
防爆设施	1、爆炸危险区域内的电气设备均采用防爆灯具及开关。 2、爆炸危险区域内的仪表均采用防爆仪表。
安全警示	安全警示标示、逃生避难标示、风向标等
物料储罐	严格按照操作规程执行，杜绝违规操作。各原料储罐设计为钢结构材质
生产装置	采用 DCS 集中控制自动化系统，《石油化工防火设计规范》要求设计安装施工，物料输送管道的法兰、阀门及管道链接等处应定期进行检修
厂区防渗	严格落实防渗要求

6.7.4 环境风险应急预案

1、应急预案的编制

根据国家环保局（90）环管字 057 号文的要求，各有关企业单位应制定防止重大环境污染事故发生的工作计划，消除事故隐患的设施及突发性事故应急处理办法等。有重大环境污染事故隐患的单位还应建立紧急救援组织，确定重大事故管理和应急计划，一旦发生重大事故，能有效地组织救援。

作为事故风险防范和应急对策的重要组成部分，应急组织机构应制定应急计划，其基本内容应包括应急组织、应急设施（设备器材）、应急通讯联络、应急监测、应急安全保卫、应急撤离措施、应急救援、应急状态终止、事故后果评价、应急报告等。

根据导则要求，结合项目特点，制定的相关环境保护应急预案内容摘要可见表 6.7-3。

表 6.7-3 环境风险应急预案内容一览表

序号	项目	主要内容
1	应急计划区	重大危险源（装置区、罐区、相关环保设施等），环境保护目标：附近敏感点等。
2	应急组织机构、人员	实施三级应急组织（装置级、厂级、公司级）机构，各级别主要负责人为应急计划、协调第一人，应急人员必须为培训上岗熟练工；区域应急组织结构由当地政府、相关行业专家、卫生安全相关单位组成，并由当地政府进行统一调度。
3	预案分级响应条件	根据事故的严重程度制定相应级别的应急预案，以及适合相应情况的处理措施。
4	报警、通讯联络方式	逐一细化应急状态下各主要负责部门的报警通讯方式、地点、电话号码以及相关配套的交通保障、管制、消防联络方法，涉及跨区域的还应与相关区域环境保护部门和上级环保部门保持联系，及时通报事故处理情况，以获得区域性支援。
5	应急环境监测	组织专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，专为指挥部门提供决策依据。
	抢险、救援控制措施	严格规定事故多发区、事故现场、邻近区域、控制防火区域设置控制和清除污染措施及相应设备的数量、使用方法、使用人员。
6	人员紧急撤离、疏散计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对有毒有害物质应急剂量控制规定，制定紧急撤离组织计划和救护，医疗救护与公众健康。
7	事故应急救援关闭程序	制定相关应急状态终止程序，事故现场、受影响范围内的善后处理、恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
8	事故恢复措施	制定有关的环境恢复措施（包括生态环境、地表水体），组织专业人员对事故后的环境变化进行监测，对事故应急措施的环境可行性进行后影响评价。
9	应急培训计划	定期安排有关人员进行培训与演练。

10	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。
----	---------	--------------------------

按照本报告提出的应急预案内容要求，编制可操作性好的应急措施及预案，并报送相关部门进行评估备案，为生产和贮运系统一旦出现突发事故，提供可操作的应急指导方案，以利于减缓风险损害。

2、环境应急监测计划

为了做好突发性环境污染事故应急监测工作，完成环境污染事故应急救援环境污染事故应急救援指挥部下达的应急监测任务，为公司处置突发性环境污染事故提供科学依据。

公司不具备环境监测能力，项目发生事故时，须委托营口市环境监测站对事故现场进行现场应急监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。

发生事故以后，立即报告相关主管部门，现场监测人员、采样人员到达现场，配戴个人防护用品后，查明液体泄漏后产生的气体浓度和扩散情况，根据当时风向、风速、判断扩散的方向、速度，并对挥发气体下风向扩散区域进行监测，监测情况及时向领导小组报告。根据监测结果，综合分析突发性环境事件污染变化趋势，并通过专家咨询和讨论的方式，预测并报告突发性环境事件的发展情况和污染物的变化情况，作为突发性环境事件应急决策的依据。必要时根据领导小组决定通知气体扩散区域内的员工撤离或指导采取简易有效的保护措施。

若发生事故，应根据事故波及范围确定监测方案，监测人员应在必要的防护措施和保证安全的情况下进入处理现场采样。此外，监测方案应根据事故的具体情况由指挥部作调整 and 安排。

根据拟建项目特点，应急预案应补充的事故应急环境监测计划见表 6.7-4。

表 6.7-4 紧急污染事故应急监测方案一览表

监测要素	监测项目	监测频次	监测点设置
环境空气	硫酸气体	事故发生 1 小时内每 15 分钟取样进行监测，事故后 4 小时、10 小时、24 小时各监测一次	厂区边界及下风向主要居民区
地下水	pH、硫酸盐、氨氮、耗氧量		地下水背景监控井、扩散监控井、污染监控井

6.8 环境风险评价结论

(1) 根据项目的建设内容和工程特点，建设项目的的环境风险确定为储

罐危险物质的事故性泄漏。

(2) 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018)表2划分依据,本项目大气环境风险潜势为II,地下水环境风险潜势均为I。据此确定本项目大气环境风险评价等级为三级,地下水环境风险评价等级为简单分析。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)以及建设项目危险物质的储存量,确定大气环境风险评价范围为距建设项目边界3 km。

本项目需编制应急预案。预案需明确各级应急指挥管理机构的设置、职责要求,并制定各类环境风险事故应急、救援措施;与此同时明确各级预案的职责、启动机制、为控制本工程可能发生的各类、各级环境风险事故、降低并最终消除其环境影响,提供有效的组织保障、措施保障,将环境风险事故造成的环境影响控制在可接受范围内。

虽然可能发生的风险事故对厂界及周围敏感点产生影响较小,但拟建项目仍需做好风险事故防范工作;若发生风险事故,应及时启动风险应急预案,将事故影响程度减少到最低。在建设单位严格落实各项风险防范措施和风险应急预案的前提下,工程环境风险可防可控,项目建设是可行的。

综上所述,本项目建设环境风险是可以接受的。

7.环境影响经济损益分析

7.1 环境效益分析

项目单位投入环保资金，采用有效的污染治理措施对废水、废气、噪声和固废等进行治理，表明项目单位对环境保护的重视，在运营过程中产生的污染物能得到有效的控制，实现达标排放，具有良好的环境效益。

7.2 经济效益分析

7.2.1 环保设备运行费用

环保运行费用包括“三废”处理的成本费和固定费用，成本费用包括原辅材料费、燃料动力消耗及人员工资等，固定费用包括环保设备维修费、折旧费、技术措施费、环保管理费及其它费用，按有关同类企业类比估算，环保设施运行费（包括动力费、药品费、人工费、设施维修费等），本项目环保设备运行费用主要是废气、废水处理，大约为7.5万元/年。

7.2.2 环保辅助费用

环保辅助费用主要包括相关管理部门的办公费、科研技术咨询、学习交流及增设环境机构需投入的资金、人员工资等，根据该项目的实际情况，年环保辅助费用按环保投资125 万元的 1%，保守估计约为1.25万元。

7.2.3 设备折旧年限

环保设备有效使用年限按 10 年计。

7.2.4 环保经济指标的确定

（1）环保费用指标

环保费用指标是指项目污染治理所需各项投资费用，包括污染治理的投资费用、污染控制运行费用和其它辅助费用构成。

环保费用指标按下式计算：

$$C = C_1 \times \beta / \eta + C_2 + C_3$$

式中：

C-环保费用指标;

C 1 -环保投资费用, 该项目为125万元;

C 2 -环保设施年运行费用, 该项目为 7.5万元;

C 3 -环保辅助费用, 该项目为1.25万元;

η -设备折旧年限, 以 10 年计;

β -为固定资产形成率, 以 80%计。

计算得出该项目环保费用指标为18.75万元。

(2) 污染损失指标

污染损失指标是指建设项目产生的污染与破坏对环境造成的损失最终以经济形式的表达。主要包括资源和能源的流失的损失, 各类污染物对生产、生活造成的损失, 以及各种环境补偿性损失。

污染损失指标由下式计算:

$$L = \sum_{i=1}^n L_1 + \sum_{i=1}^n L_2 + \sum_{i=1}^n L_3 + \sum_{i=1}^n L_4 + \sum_{i=1}^n L_5$$

式中: L-污染损失指标;

L1-资源和能源流失对生产造成的损失;

L2-各类污染物对生产造成的损失;

L3-各类污染物对生活造成的损失;

L4-污染物对人体健康和劳动力的损失;

L5-各种补偿性损失;

“三废”排放是环境功能发生了改变, 对周边环境的生产、生活资源污染所造成的损失、以及对人体健康的影响所造成损失为间接损失。间接污染很难直接预测, 参比有关资料, 本项目间接污染损失为1.4 万元/年。

(3) 环保效益指标

环保效益指标包括直接经济效益和间接经济效益。

环保效益指标由下式计算:

$$R_1 = \sum_{i=1}^n N_i + \sum_{i=1}^n M_i + \sum_{i=1}^n S_i$$

R_1 -环保效益指标

N_i -能源利用的经济效益, 包括清洁生产工艺带来的动力, 原材料利用率提高

后产生的环保经济效益；

M_i -减少排污的经济效益；

S_i -固体废弃物利用的经济效益；

i -各项效益的各类。

为使资源、能源充分利用治理“三废”污染，采取了环保措施。使资源、能源流失尽可能减少。

本项目采取除尘措施后，回收很多物料，采用废水处理措施后，节约新鲜水量20000m³，每年可多节约原料费及水费约50万元，本项目采取污染防治措施后，可确保项目各类污染物达标排放，节省污染物超标准排污费约40万元。环保效益指标为90万元。

7.2.5 环境经济的静态分析

（1）环保年净效益

环保年净效益指环保直接经济效益（该项目即效益指标）扣除环保费用指标后所得的经济效益。即：年净效益=环保效益指标-环保费用指标-污染损失指标
根据前述技术，扣除环保费用指标和经济损失指标后，环保年净效益为69.85 万元。

本项目环境保护措施的经济效益大致可分为两种：

（1）可用市场价值估算的经济效益

本项目对废水、废气、噪声和固体废物采取相应的的污染治理措施，可大大减少污染物的排放，从而可节省污染物排污税征收费用，同时为确保污染治理设施长期有效地运行，项目运营后环境保护设施运行费用较低，大气和噪声的治理对人体健康、整体环境的影响，其长远的经济效益是不可忽视的。

（2）改善环境质量的非货币效益

本项目通过对废水、废气、噪声进行污染治理后达标排放；对固体废物等进行妥善处置，不会产生二次污染，尽量降低对周围环境的影响；采用有效的降噪措施，可避免或很大程度地减缓噪声对人体的不利影响。此外，加强厂区绿化，可防止水土流失，并能够起到净化空气、美化环境的作用。

7.3 社会效益分析

本项目的建设符合国家产业政策，项目技术改造完成后对当地的投资环境起

到一定的改善作用；公司经济效益良好，每年可为当地政府带来一定数额的财政收入和相应的税收，具有良好的发展前景，具有良好的社会效益。

7.4 小结

综上所述，本项目既符合国家的产业政策，又可加快大石桥市的经济发展。由此可见，该项目社会效益良好，经济效益显著，环境保护工程的收益大于投入，环境效益为正效益。

8.环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理基本原则

在开展环境管理工作时，应遵守国家 and 地方环境保护有关法规，应遵守以下基本原则：

(1)环境保护必须与生产运营同步发展

公司应做到环境保护和生产建设协调发展，这应成为企业经济工作的指导方针。公司应树立起企业的眼前利益和长远利益、局部利益和社会整体利益、生产经济利益和环境利益相统一的观点，正确处理和调节自己的经济活动。环境管理是企业的一个组成部分，应贯穿到生产的全过程中。企业环境管理指标可纳入企业发展计划中，作为企业整体形象的一个考核指标，同时下达、同时考核，并作为企业经济责任制内容进行检查，真正做到经济效益、环境效益、社会效益三者的统一。

(2)全面规划、综合防治

将环境保护工作纳入企业整体规划中，发动各部门从各方面综合防治环境污染。同时，企业的环境保护工作必须同该区域的环境保护计划 and 目标相适应；增加的污染负荷必须与环境容量相适应。并且，在企业的发展计划中，除了要有专门的环境保护篇章，而且在原料、生产、销售、售后服务、宣传、培训计划中都应包含环境保护的内容。同时，可制定相应的实施步骤和行动计划，确保综合的污染防治目标的实现。

(3)防治结合、以防为主

控制污染宜采取防治结合、以防为主、管治结合、综合治理等手段和办法，以获得最佳的环境效益。

(4)依靠先进的科学技术保护好环境

要合理利用资源、能源、提高综合利用水平；把治理“三废”、综合利用和技术改造有机地结合起来，最大限度地把“三废”消除在生产过程中。

(5)提高环境保护意识

加强全公司员工的环境保护意识，专业管理和群众管理相结合，提高公众参与，采纳合理建议。

8.1.2 环境管理机构设置

根据本项目的生产特点，对环境管理机构的设置建议如下：环境管理应由总经理主管负责，下设环境保护专职机构，并与各职能机构保持密切的联系，由专职环境保护管理和工作人员实施全公司的环境管理工作。专职环境管理部门应设下列分支：

- （1）环境管理和技术；
- （2）环境保护治理设施的管理、计量、维修和操作；
- （3）环境监测和分析。

8.1.3 环境管理内容

加强环境管理力度，具体环境管理内容应包括：

- ①全面贯彻落实国家和省、市、县各项环境保护方针、政策和法规。
- ②根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》在项目产生实际污染物排放之前，按照《排污许可证管理暂行规定》及 HJ1035-2019《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》等相关管理规定申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。
- ③根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，除水和大气污染防治设施外，建设单位应在环境保护设施竣工之日起 3 个月内完成其他环境保护设施验收，需要进行调试或者整改的，验收期限不得超过 12 个月，水和大气污染防治设施应在取得排污许可证后进行环境保护设施竣工收验。并根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》对相关信息进行公开。验收报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息，并接受环境保护主管部门监督检查。
- ④按照环境保护部门给本企业下达的环境保护目标责任书，结合企业实际情况，制定出本企业的环境保护目标和实施措施，落实到企业年度计划，并作为评定企业指标完成情况的依据之一。
- ⑤负责监督环境保护实施计划的编写，负责监督环境影响报告书中所提出的各项环保措施的落实。
- ⑥负责公司所有环保设施操作规程的制定，监督各环保设施的运转和维护管

理。对于违反操作规程而造成的环境污染事故及时进行处理，消除污染，对事故发生原因调查分析，并对有关负责人及操作人员进行处理，同时提出整治措施，杜绝事故再次发生。

⑦领导和组织实施本公司的环境监测，确保大气污染物、废水达标排放；控制厂界噪声达标。运营期产生的固体废物得到安全处置或综合利用，建立公司的污染源档案，进行环境统计和上报工作。

⑧负责提出、审查有关环境保护的技术改造方案和治理方案，负责提出、审查各项清洁生产方案和组织清洁生产方案的实施。

⑨有计划地做好普及环境保护基本知识和环境法律知识的宣传教育工作，组织企业内各类人员进行环保知识的培训和环保知识竞赛，提高企业职工，特别是场级干部的环保意识和环保法制的观念。

8.2 环境监测计划

根据本项目工程分析，针对废气、噪声污染源以及环境空气质量提出如下环境监测计划，项目单位可委托具有监测资质的单位开展。

（1）废气监测建议

①废气监测因子和监测频率

针对本项目生产过程中废气的产生情况，建议对废气排放口进行监测，具体监测因子和监测频率见表 8.1-1。

②排气筒废气采样口的设置要求

采样孔

A 在选定的采样位置上开设采样孔，采样孔内径应不小于 80mm，采样孔管长应不大于 50mm。不使用时应用盖板、管堵或管帽封闭。当采样孔仅用于采集气态污染物时，其内径应不小于 40mm。

B 对正压下输送高温或有毒气体的烟道应采用带有闸板阀的密封采样孔。

C 对圆形烟道，采样孔应设在包括各测定点在内的互相垂直的直径线上。如管道直径小于 0.3m，则可只开设一个采样孔。

D 对矩形或方形烟道，采样孔应设在包括各测定点在内的延长线上。当烟道截面积小于 0.1m² 时，流态分布比较均匀、对称，可取断面中心作为测点，则监测孔可开一只，并在一边的中间。

采样平台：为检测人员采样设置，应有足够的工作面积使工作人员安全、方便地操作。

距离坠落高度基准面 0.5 m 以上的监测平台及通道的所有敞开边缘应设置防护栏杆，防护栏杆的高度应 ≥ 1.2 m。监测平台的防护栏杆应设置踢脚板，踢脚板应采用不小于 100 mm $\times$ 2 mm 的钢板制造，其顶部在平台面之上高度应 ≥ 100 mm，底部距平台面应 ≤ 10 mm。监测平台应设置在监测孔的正下方 1.2 m $\sim$ 1.3 m 处，应永久、安全、便于监测及采样。

监测平台周围空间应保证测试人员正常方便操作监测设备或采样装置。

监测平台可操作面积应 ≥ 2 m²，单边长度应 ≥ 1.2 m，且不小于监测断面直径（或当量直径）的 1/3。若监测断面有多个监测孔且水平排列，则监测平台区域应涵盖所有监测孔；若监测断面有多个监测孔且竖直排列，则应设置多层监测平台。通往监测平台的通道宽度应 ≥ 0.9 m。

监测平台地板应采用厚度 ≥ 4 mm 的花纹钢板或钢板网铺装（孔径小于 10 mm $\times$ 20 mm），监测平台及通道的载荷应 ≥ 3 kN/m²。

（2）噪声监测建议

在企业厂界外 1m 处进行厂界噪声的测定，每季度监测一次。

（3）事故应急监测建议

对可能产生的污染事故，如原辅料火灾和爆炸等突发污染事故，公司应制定突发性环境污染事故的管理制度、制定事故应急措施和监测计划、配备应急工具，及时监测事故造成的污染程度、及时清除污染，使环境损失降至最低。

（4）监测数据的统计分析

在采纳上述监测计划的同时，建设单位应将监测、分析结果及时输入计算机并归档，根据结果对照标准，并分析超标原因，提出治理方案。

表 8.2-1 环境监测计划

项目	监测内容	监测点位	项目	标准	监测频次
污染源监测	废气	混合插层、压滤硫酸雾喷淋处理措施排放口	硫酸雾	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源大气污染物排放限值。	1 次/季度
		投料口	颗粒物	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源大气污染物排放限值。	1 次/季度

		废酸综合利用废气处理措施排放口	颗粒物、硫酸雾	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)中特别排放限值标准	1次/季度
		原有雷蒙机除尘器排放口	颗粒物	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)中特别排放限值标准	1次/季度
		厂界无组织废气	颗粒物、硫酸雾	颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	1次/季度
	噪声	厂界噪声	L _{Aeq}	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	1次/季度
环境质量监测	地下水	本项目罐区下游	pH值、氨氮、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、汞、铁、砷、铅	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)	1次/年

8.3 排污口规范化管理

排污口是项目投产后污染物进入环境、对环境产生影响的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

1、排污口规范化管理的基本原则

- (1) 向环境排放污染物的排污口必须规范化。
- (2) 根据工程特点和国家列入的总量控制指标，确定锅炉烟囱作为管理的重点。
- (3) 排污口应便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查。

2、排污口设置的技术要求

(1) 废气排气筒规范化

各废气排气筒应设置便于采样、监测并符合《污染源监测技术规范》要求的采样口和采样平台，并且按照《环境保护图形标志》(GB15562.1-1995)的规定设置与之相适应的环境保护图形标志牌。环境保护图形标志牌设置点应距污染物排放口或采样点较近且醒目处，并能长久保留。

(2) 固体废物堆放场所规范化

本项目固体废物应按照固废处理相关规定加强管理，应加强暂存期间的管理，存放场应采取严格的防渗、防流失措施，并在存放场边界和进出口位置设置环保

标志牌。环境保护图形标志牌设置位置应距固体废物贮存（堆放）场较近且醒目处，并能长久保留。

3、排污口立标管理

（1）固体废物贮存（处置）场图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）中有关规定执行。排放口图形标志牌见表 8.3-1。

表 8.3-1 环境保护图形标志—排放口（源）

序号	提示图像符号	警告图像符号	名称	功能
1			废气排放口	表示废气向大气排放
2			一般固体废物贮存	表示固废储存处置场所
3			噪声源	表示噪声向外环境排放

（2）污染物排放口的环境保护图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面约 2m。

4、排污口建档管理

（1）要求使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志牌登记证》，并按要求填写有关内容。

（2）根据排污口管理档案内容要求，企业今后应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

（3）项目应结合排污许可证制度，取得排污许可证后方可排放污染。

环境监测是环境管理的耳目，为确保达到预期的环保目标，应建立与工厂质量管理制度同等重要的环境监测制度，实行环保监测与生产检测相结合。

8.4 企业环境信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部令第 31 号）的规定，企业事业单位应当按照强制公开和自愿公开相结合的原则，及时、如实地公开其环境信息。如环境信息涉及国家秘密、商业秘密或者个人隐私的，依法可以不公开；法律、法

规另有规定的，从其规定。企业事业单位应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作。

8.4.1 排污单位应当公开下列信息内容

（一）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（二）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

（三）防治污染设施的建设和运行情况；

（四）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（五）突发环境事件应急预案；

（六）其他应当公开的环境信息。

列入国家重点监控企业名单的重点排污单位还应当公开其环境自行监测方案。

8.6 总量控制

8.6.1 总量控制因子

根据《关于印发建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法的通知》（环发[2014]197号）和《大气污染防治行动计划》，结合企业排放的特征污染因子，确定本项目总量控制因子为：废气污染物为烟粉尘。

8.6.2 污染物总量控制

废气污染物总量控制

本项目不涉及 SO₂、NO_x 排放，总量控制指标为烟粉尘，本项目控制指标为 0.371t/a，但本次扩建原有项目存在以新带老削减量，削减烟粉尘 6.618t/a，故本项目实施后，厂区总体烟粉尘量减少，故无需申请总量指标。

。

8.7 环保设施“三同时”验收

表8.7-1

环保设施“三同时”一览表

项目	污染源	环保设施名称	监测点位置	验收项目	执行标准
废气	混合插层、压滤	反应釜产生的酸雾通过管道进入到二级水喷淋装置，压滤机上方设置集气罩，产生的废气经集气罩收集后进入到二级水喷淋装置，处理后的废气通过1根15m高排气筒（DA001）排放	DA001	硫酸雾	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	反应釜、筛分机投料	1套脉冲布袋除尘器+1根15m高排气筒（DA002）	DA002	硫酸雾	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	废酸综合利用	混合化成过程中会有硫酸雾和粉尘产生，产生的粉尘和硫酸雾采用二级水喷淋装置进行处理，通过1根15m高排气筒排放（DA003）	DA003	颗粒物、硫酸雾	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中特别排放限值标准
	原有项目雷蒙机	1套加布袋除尘器，1根15m高排气筒	DA004	颗粒物	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	无组织废气	——	厂界无组织	颗粒物、硫酸雾	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
废水	生活污水	化粪池定期清掏，不外排	-	-	-
	初期雨水	进入厂区污水处理站处理后回用	-	-	-
	喷淋塔废水及冷凝水	直接回用于废酸综合利用	-	-	-
	水洗压滤废水	一部分直接回用，一部分经厂区污水处理站处	-	-	-

		理后回用			
固废	一般固废暂存处	设置一般固废暂存处	—	—	《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单
噪声	设备噪声	低噪声设备、减振、隔声	厂界噪声	Leq（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
排放口	废气排放口	排放口规范化管理	—	当地环境管理部门要求	—
环境风险防范措施	—	二级防控体系（围堰、导流设施、事故池）	—	—	—

9.环境影响评价结论

9.1 建设项目的建设概况

营口宏伟农业科技开发有限公司成立于 2012 年，经营范围为肥料生产及销售等业务。原有项目生产能力为年产 5 万吨多元中微量元素肥料，营口宏伟农业科技开发有限公司于 2014 年 12 月委托营口瑞丰环保服务有限公司编制了《营口宏伟农业科技开发有限公司年产 5 万吨多元中微量元素肥料项目环境影响报告表》，该项目于 2014 年 12 月 30 日通过了大石桥市环境保护局审批，审批文号为（大环补字【2014】019 号），2015 年 12 月通过大石桥市环境保护局验收，验收文号为（大环验函【2015】52 号）。

营口宏伟农业科技开发有限公司根据市场需要及自身发展需要，决定投资 500 万元，在原有厂区内，利用原有生产车间建设年产 2000 吨氧化石墨烯新材料项目（原有造粒设备移动到最北侧车间位置），不新增用地，本项目新增反应釜、压滤机、计量罐、水洗罐、搅拌罐、旋转筛、烘干炉、酸罐等设备，建设氧化石墨烯项目。

9.2 产业政策符合性分析结论

本项目为年产 2000 吨氧化石墨烯项目。本项目根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及《辽宁省产业发展指导目录》（2008 版）规定，不在其鼓励类、限制类、淘汰类之列，属于允许类。因此本项目符合国家和地方产业政策总体要求。

9.3 选址合理性分析结论

营口宏伟农业科技开发有限公司坐落于大石桥市营口南楼经济开发区前百村，本公司厂区不在自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区和其他需要特殊保护的区域；本次项目不新增用地、不新增建筑物，利用原有厂房建设。

项目所在地营口南楼经济开发区属于工业集聚区。根据营口宏伟农业科技开发有限公司土地使用证（大石桥国用 2012 第 517 号），项目所在地用途为工业用地，符合土地利用规划。根据营口南楼经济开发区管理委员会出具的《关于营口宏伟农业科技开发有限公司新建年产 2000 吨氧化石墨烯新材料项目与规划相符

性的说明》，本项目在独立的工矿区规划范围内，符合南楼经济开发区发展规划要求，选址基本合理。

9.4 环境质量现状结论

根据 2018 年营口市环保局公开发布的年环境质量报告的数据，本项目所在区域为大气环境质量不达标区，不达标因子是 $\text{PM}_{2.5}$ 和 O_3 ，达标因子是 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 和 CO 。根据大气其他污染物的补充监测结果评价区各监测点的硫酸 1 小时平均、24 小时平均浓度未检出，达到《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的标准要求。TSP 日平均浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。项目区域声环境质量和土壤环境质量、地下水现状较好。

9.5 污染物达标排放结论

本项目产生的废气、噪声经采取相应防治措施后，均可实现达标排放，生产废水经处理后回用于生产，不外排；废酸在厂区内得到合理利用，固废实现零排放。

9.6 主要环境影响及环境保护措施结论

（1）大气环境影响分析及环境保护措施结论

1、混合插层、压滤废气治理措施：

反应釜产生的酸雾通过管道进入到二级水喷淋装置，压滤机上方设置集气罩，产生的废气经集气罩收集后进入到二级水喷淋装置，混合插层过程中废气捕集率为 100%，压滤过程中废气捕集率为 95%，废气处理效率为 95%，总风机风量为 $6000\text{m}^3/\text{h}$ ，处理后的废气通过 1 根 15m 高排气筒（DA001）排放，处理后硫酸雾排放浓度为 $1.22\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源大气污染物排放限值 $45\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。

2、反应釜及筛分机投料粉尘处理措施：

在反应釜及筛分机投料口上方分别设置集气罩对粉尘进行收集，集气效率为 90%，收集后的粉尘进入脉冲布袋除尘器进行处理，处理后通过 15m 高排气筒（DA002）排放，风机风量为 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，处理后粉尘排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源大气污染物排放限值 $120\text{mg}/\text{m}^3$ 的要

求。

3、废酸综合利用废气治理措施：

本项目废酸综合利用过程中混合化成工序产生硫酸雾和颗粒物，产生的粉尘和硫酸雾采用二级水喷淋装置进行处理，酸雾处理效率为 95%，粉尘处理效率为 95%，通过二级水喷淋装置处理后通过 1 根 15m 高排气筒（DA003）排放。废酸利用硫酸雾排放浓度为 $4.37\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物排放浓度为 $5.25\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中大气污染物特别排放标准限值要求。

4、无组织废气治理措施：

本项目无组织废气主要是物料储存、装卸、除尘器未捕集粉尘以及筛分下料过程产生的粉尘。

物料储存、装卸在车间库房内进行，能减少无组织粉尘的产生量，另外要找设计单位设计好集气罩的大小，保证集气效率，通过加强管理、规范操作后，废气排放量较小，通过车间顶部换气扇直接排放。

本项目大气污染物在厂界的预测浓度满足相应的厂界浓度限值，厂界外大气污染物短期贡献浓度低于环境质量浓度限值，因此无需设置大气环境保护距离。

本项目颗粒物的卫生防护距离计算值分别为 0.101m，硫酸雾的卫生防护距离计算值分别为 0.112m，两种污染物提级为 100m。原有项目卫生防护距离为 100m，综合以上分析得知全厂卫生防护距离为生产车间外 100m 范围组成的包络线。根据项目平面布置和周边环境情况分析，距离本项目卫生防护范围内均无敏感点，项目周边现状敏感点能满足卫生防护距离要求，本项目的无组织排放废气不会对周边居民产生影响。本环评要求，本项目卫生防护范围内不宜建设医院、学校、民宅等环境敏感建筑。目前卫生防护距离内无居民等环境保护目标。

（2）废水环境影响及环境保护措施结论

本项目产生的废水主要为水洗压滤废水、水喷淋废水及冷凝水、初期雨水及生活污水。

水洗压滤废水主要污染物为 SS、pH、COD_{Cr}、全盐量，水洗压滤废水先进入沉淀池沉淀回收石墨，然后一部分直接用于配酸，浓硫酸稀释，剩余废水经过中和、絮凝沉淀+膜处理装置处理后，浓水用于原有项目造粒，处理后的水回用

于水洗过滤工序；水喷淋产生的废水及冷凝水全部回用于配酸，不外排。

初期雨水进入污水站处理，年产生 196.8m^3 ，主要污染物为 pH、SS，进入厂区污水处理站处理。

污水处理能力为 $35\text{m}^3/\text{d}$ ，经过沉淀、中和絮凝沉淀、二级膜处理后，pH 基本呈中性，处理后将水中 SS 和部分盐分去除，处理后的水 COD 50mg/l ，SS 10mg/l ，pH7-8、全盐量 250mg/l ，回用于水洗过滤工序，产生的浓水用于原有项目造粒。

生活污水：生活污水进入化粪池，定期清掏不外排。

综上所述，项目产生的废水均得到有效收集利用，不会对周围地表水环境产生不利影响，处置方式合理可行。

（3）噪声环境影响及环境保护措施结论

本项目针对噪声设备采取减振、隔声等噪声防治措施，经预测厂界噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准限值要求，对周围环境影响较小，因此本项目噪声污染防治措施可行。

（4）固体废物环境影响及环境保护措施结论

本项目产生的固体废物主要是滤渣、生活垃圾。

本项目产生的固体废物主要是压滤产生的废硫酸，除尘器收集粉尘及落地灰，废包装（双氧水桶及废包装袋），废酸综合利用循环水池底泥、污水处理沉淀池回收石墨、污水处理絮凝物、生活垃圾。

压滤（S1）

本项目压滤过程中产生废硫酸，废硫酸产生量为 4437.31t/a ，废硫酸在厂区内用氧化镁进行中和利用，产生的硫酸镁肥作为副产品外售，不外排。

除尘器收集粉尘及落地灰（S2）

除尘器系统集气罩未能捕集的粉尘以及下料过程中产生的粉尘约有 10%以无组织形式排放至外环境，90%形成落地灰，则落地灰产生量为 1.25t/a ，布袋除尘器收集粉尘为 3.35t/a ，回用于生产。

废包装（S3）

双氧水桶，产生量为 0.5t/a ，由厂家回收处理，废包装袋产生量为 0.2t/a ，属于一般固废，外售处理。

废酸综合利用循环水池产生的底泥（S4）

项目废酸利用循环水池底部沉淀的底泥主要是氧化镁，产生量为 3.8t/a,回用于生产。

污水处理站产生的絮凝沉淀物（S5）

污水处理站产生的絮凝沉淀物产生量约为 30.0t/a,属于一般固废，填埋处理。

污水处理站沉淀池回收石墨（S6）

沉淀池回收石墨 8t/a，外售处理。

生活垃圾（S7）

扩建项目有职工10人，生活垃圾产生量按0.5kg/人·d计，年工作300天，产生量为1.5t/a。

综上，本项目生产过程中产生的固体废物均得到有效的妥善处置，不对环境产生二次污染，因此对周围环境影响不大。

（5）环境风险评价结论

本项目主要风险事故主要为储罐、管道等破裂泄漏事故，事故后果为物料泄漏后造成大气污染扩散事件，本项目不属于重大危险源，大气风险评价等级确定为三级评价。建设单位应充分落实二级防控体系和风险防范措施，在项目投产后应编制本项目突发环境事故应急预案，并满足现行环境管理要求，同时将本项目突发环境事故应急预案报环境管理部门进行备案，把存在的环境风险降低至可接受的程度。项目单位在落实风险防范对策措施、作好环境应急预案的前提下，本项目的环境风险处于可接受水平。

9.7 环境影响经济效益分析结论

本项目既符合国家的产业政策，又可加快大石桥市的经济发展，该项目社会效益良好，经济效益显著，环境保护工程的收益大于投入，环境效益为正效益。

9.8 环境管理与监测计划结论

项目单位应根据本项目的生产特点，建立健全企业环境管理机构，建立日常环境管理制度和污染源台帐；并针对生产过程中产生的废气、废水、噪声污染源以及环境空气质量、地下水环境质量等制定环境监测计划，定期开展环境监测。同时根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部令第31号）的规定，建立

健全企业环境信息公开制度，及时、如实地公开环境信息。

9.9 总量控制结论

根据项目单位生产工艺和管理水平，按照达标排放的原则，本项目主要污染物排放总量控制建议指标如下：

本项目不涉及 SO₂、NO_x 排放，总量控制指标为烟粉尘，本项目控制指标为 0.371t/a，但本次扩建原有项目存在以新带老削减量，削减烟粉尘 6.618t/a，故本项目实施后，厂区总体烟粉尘量减少，故无需申请总量指标。

9.10 环评总结论

本项目符合国家产业政策，在原有厂区内进行扩建，不新增用地及构筑物，用地性质为工业用地，选址基本合理；项目区域大气环境质量、声环境质量和土壤环境质量现状较好，地下水环境质量部分因子存在超标；项目采用了成熟的污染防治对策，环保措施有效、可行，能够保证污染物的稳定达标排放，对周围环境影响较小；环境风险处于可接受水平；项目实际排放污染物总量较小。项目单位在建设过程及投产后，严格执行各项环保制度，在认真落实环评中提出的污染防治措施前提下，项目的建设从环保角度论证是可行的。