

概 述

1、建设单位及项目概况

山东莱央子盐场有限公司位于山东省寿光市北部，隶属山东省鲁盐集团有限公司。公司始建于 1959 年，拥有采矿面积 2.99 万亩，企业总资产 2.3 亿元，目前公司现有职工 1000 人，其中技术人员 150 余人，主要产品是：原盐 50 万吨，食盐 55 万吨，溴素 1000 吨，形成了“以原盐为基础、食盐为主导、化工为开发重点”的三大系列 100 多种产品生产经营新格局。

溴素是重要的化工原料之一，是海洋化学工业的主要分支，溴素通过深加工可得到多种技术含量高、附加值高的溴系精细化学品。由它衍生的种类繁多的无机溴化物、溴酸盐和含溴有机化合物在国民经济和科技发展中有特殊的价值，随着我国溴素工业的发展，正在渗透到各个行业和领域中，在阻燃剂、灭火剂、制冷剂、感光材料、医药、农药、油田等行业有广泛用途。

山东莱央子盐场坐落在莱州湾西南岸，拥有丰富的海洋资源、地下卤水和溴素资源，开发生产溴素有得天独厚的条件。提取卤水首先提取溴，然后晒盐，形成闭路循环，由于原盐生产量扩大，部分卤水未经提溴直接晒盐，造成溴资源浪费，溴回收是我国盐化工企业的项资源综合利用，降低成本极为重要措施和必经之路。并且在提高原盐产品质量，减少单位产量投资等方面，具有十分重大的意义。目前溴系列阻燃剂、清洁剂和医药中间体的市场需求量不断增加。根据资料显示，溴素是卤族中重要的物质，在产品结构中引入具有吸电子作用的溴原子，其结构相对稳定，加入特定的催化剂又容易被取代下来，取代后的基团能被重新利用。所以溴素作为资源性产品在化工生产中的地位越来越重要，市场前景看好。随着溴化物系列产品应用的不断扩大，作为基础化工各原料需求量也不断扩大，但因受地下卤水资源的制约，该产品产量逐年降低，已不能满足社会发展需求，而项目所在地卤水资源非常丰富，通过利用地下卤水资源，解决了盐碱地的改造，生产后的废卤水供盐场生产原盐，也创造了循环效益。

该项目生产溴素主要原料卤水采自本公司采矿许可范围内地下卤水矿。企业现有年产 500 吨溴素项目及年产 500 吨溴素搬迁改造项目，两项目溴素产能为 1000 吨，山东莱央子盐场有限公司现有 50 万吨/年的原盐产能，根据原盐产量，年产 50 万吨原盐的卤水需求量可匹配 2500t/a 的溴素产量，以公司现有的溴素产能，一大部分卤水

还没有提溴就直接排至盐田晒盐，造成了资源浪费。公司现有采矿区面积 2.99 万亩，能满足 2500t/a 的提溴量需求，现还有 1500t/a 的溴素产能未开采，为做好资源综合利用，此次决定在本公司原溴素厂区内建设 700t/a 溴素项目，该项目于 2020 年 8 月 17 日通过寿光审批服务局立项备案，立项备案号为 2020-370700-26-03-084569。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，山东莱央子盐场有限公司委托潍坊福地润达环境工程有限公司对“700t/a 溴素扩产项目”进行环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018年4月修正），该项目属于“第十五类 化学原料和化学制品制造业，第36项基本化学原料制造（除单纯混合和分装外的）”，应编制环境影响报告书。环评机构接受委托后，认真研究该项目的有关材料，并进行实地踏勘，初步调研，收集和核实了有关材料，实施了环境监测，并在此基础上编制完成了本环境影响评价报告书。

2、项目建设性质特点

（1）生产用原料卤水来自于采矿许可范围内的卤井，提溴后的卤水进入本公司盐田晒盐，无废水排放，项目的建设具有良好的经济效益和社会效益。

（2）项目所在区域卤水资源丰富，原料供应充足；水、电等项目所需配套设施完善；

（3）项目废气引入尾气吸收塔后通过25米高排气筒排放，锅炉、硫磺炉、蒸馏塔等装置依托现有工程；项目不新增操作人员，现有项目生活废水经化粪池处理后，由罐车拉运送至山东默锐环境产业公司污水处理厂处理。

3、关注的环境问题

（1）通过对现有工程的调查，发现是否存在环保问题。

（2）通过工程分析，分析本项目废气、废水、噪声是否达标排放。固体废弃物是否按环境管理要求合理处置，确保不产生二次污染。本项目是否满足总量控制要求；

（3）分析项目运营过程中污染物对周围环境的影响范围和程度；

（4）分析各类环保治理措施可行性分析；储存使用的危险化学品的环境风险防范措施是否可接受；安全风险防范措施是否满足相关要求。

4、环境影响评价的工作过程

2020 年 9 月山东莱央子盐场委托我公司对“700t/a 溴素扩产项目”进行环境影响评价工作。在接受委托后，我公司认真研究该项目的有关材料，并进行实地踏勘，初步调研，收集和核实了有关材料，实施了环境监测，并在此基础上编制完成了本环境影响评价报告书。根据《建设项目环境影响评价技术导则 总则》（HJ2.1-2016）本评价采用技术路线见图 0.3-1。

4、环境影响报告的主要结论

本项目符合国家产业政策、环保政策；三废治理措施可靠；污染物的排放达到相应标准；通过采取适当的治理措施，项目对环境空气、水环境和声环境的影响较小；环境风险影响可以控制在可接受的程度；项目建设具有较好的经济效益、环境效益和社会效益；厂址选择合理，符合“三线一单”要求；符合清洁生产、总量控制和达标排放的要求。项目在落实好本报告提出的各项环保措施的条件下，从环境保护的角度分析其建设是可行的。

项目组

2020 年 10 月

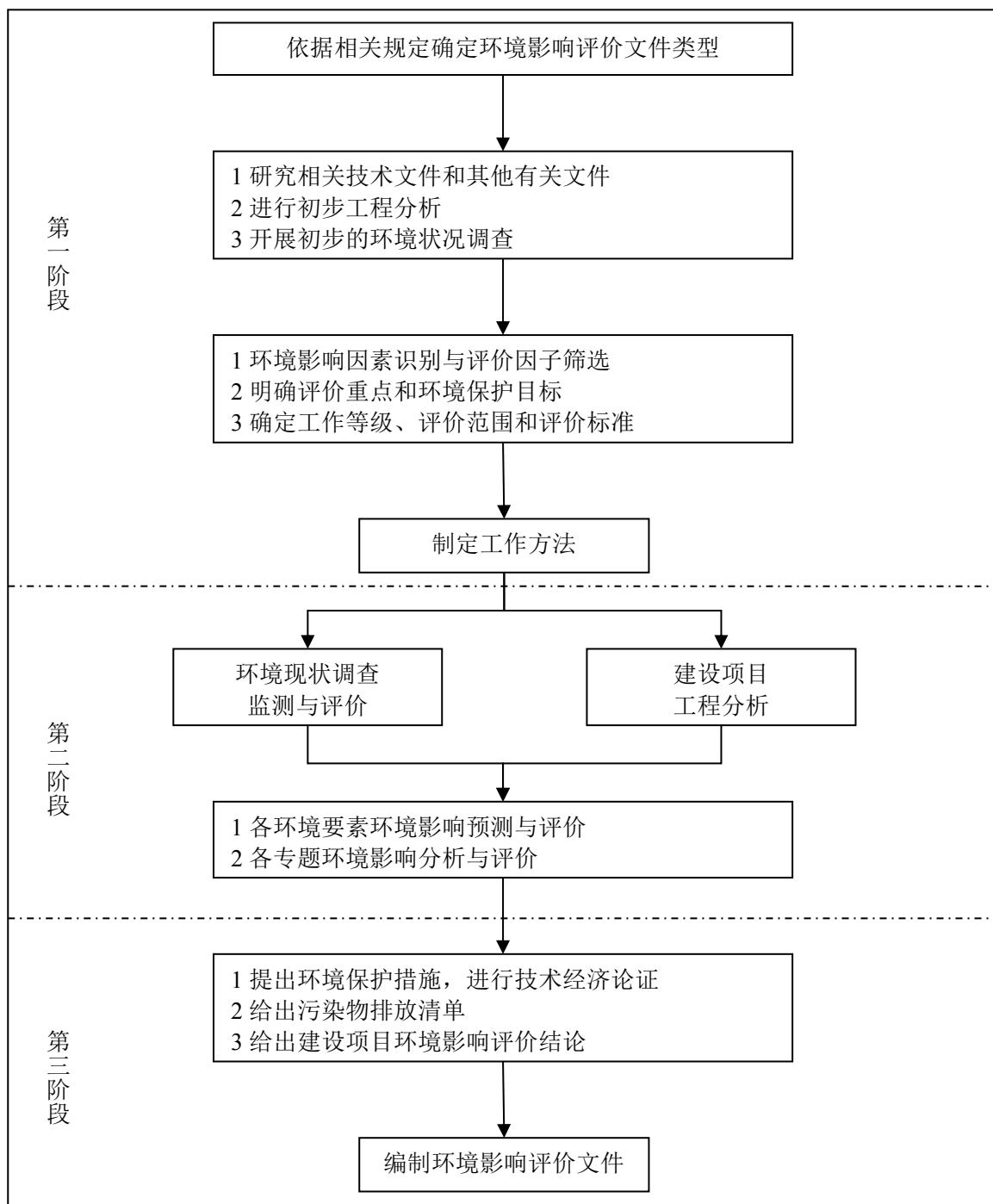


图 0.3-1 环境影响评价技术路线图

目 录

概 述.....	1
第 1 章 总则.....	1
1.1 编制依据.....	1
1.2 评价目的与指导思想.....	6
1.3 环境影响评价标准.....	6
1.4 环境影响因素、评价因子与评价重点.....	10
1.5 评价等级、评价范围与敏感目标.....	11
第 2 章 企业现有及在建项目工程分析.....	18
2.1 建设单位概况.....	18
2.2 现有工程分析.....	18
2.3 全厂现有项目污染物汇总.....	35
第 3 章 拟建项目工程分析.....	36
3.1 项目概况.....	36
3.2 本项目工程分析.....	45
3.3 公用工程.....	55
3.4 项目污染治理措施及污染物排放情况分析.....	60
3.5 项目建成后企业污染物排放情况汇总.....	70
第 4 章 区域环境概况.....	72
4.1 地理位置.....	72
4.2 自然环境概况.....	73
4.3 社会环境概况.....	85
第 5 章 环境质量现状调查与评价.....	89
5.1 环境空气质量现状监测与评价.....	89
5.2 地表水环境现状调查与评价.....	97
5.3 地下水环境现状监测与评价.....	100
5.4 声环境现状监测与评价.....	107
5.5 土壤环境现状监测与评价.....	110
第 6 章 环境影响预测与评价.....	120
6.1 大气环境影响评价.....	120
6.2 地表水环境影响评价.....	136
6.3 地下水环境影响评价.....	140
6.4 噪声环境影响预测与评价.....	158
6.5 土壤环境影响评价.....	162
6.6 固体废物环境影响评价.....	166
第 7 章 环境风险评价.....	167
7.1 风险调查.....	167

7.2 风险潜势与评价工作等级.....	168
7.3 风险识别.....	174
7.4 风险事故情形分析.....	185
7.5 风险预测与评价.....	187
7.6 事故应急池合理性分析.....	190
7.7 风险源事故废水导排收集设施合理性论证.....	190
7.8 评价结论.....	193
第 8 章 环境保护措施及其可行性论证.....	195
8.1 废气污染防治措施技术论证.....	195
8.2 废水污染防治措施技术论证.....	195
8.3 噪声污染防治措施技术论证.....	195
8.4 地下水污染防治措施技术论证.....	196
8.5 固体废物环境影响评价.....	196
第 9 章 环境经济损益分析.....	197
9.1 环保投资估算.....	197
9.2 环境经济损益分析.....	197
第 10 章 环境管理和监测计划.....	200
10.1 环境管理.....	200
10.2 环境监测.....	200
10.3 排污口标志和管理.....	202
第 11 章 清洁生产分析.....	206
11.1 清洁生产概述.....	206
11.2 本项目清洁生产分析.....	206
11.3 加强清洁生产的保障措施.....	209
11.4 实施清洁生产途径.....	210
11.5 小结.....	211
第 12 章 规划相容性分析.....	212
12.1 政策符合性分析.....	212
12.2 区域发展规划相容性.....	212
12.3“三线一单”符合性分析.....	214
12.4 结论.....	214
第 13 章 总量控制.....	216
13.1 总量控制原则及方法.....	216
13.2 总量控制分析.....	216
第 14 章 评价结论与措施建议.....	218
14.1 评价结论.....	218
14.2 措施及建议.....	223

第 1 章 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规及文件

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订，2015 年 1 月 1 日施行）；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月修改）；
- 3、《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月修订，2011 年 3 月 1 日施行）；
- 4、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月修正）；
- 5、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月修正）；
- 6、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月通过，2019 年 1 月 1 日施行）；
- 7、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月修正）；
- 8、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月修改）；
- 9、《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月通过，2012 年 7 月 1 日施行）；
- 10、《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 6 月修改，2017 年 10 月 1 日施行）；
- 11、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年 4 月修改）；
- 12、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》；
- 13、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）；
- 14、《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号）；
- 15、《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）；
- 16、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）；
- 17、《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月修订，2013 年 12 月 7 日施行）；
- 18、《国家危险废物名录》（2016 年 8 月 1 日施行）；
- 19、《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199 号）；
- 20、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）；
- 21、《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发[2015]178 号）；

- 22、《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）；
- 23、《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评[2018]11 号）；
- 24、《国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（2018 年 6 月）；
- 25、《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）；
- 26、《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（国务院 2018 年 6 月 16 日）；
- 27、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日施行）；
- 28、《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤[2019]25 号）；
- 29、《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）。

1.1.2 地方法规及文件

- 1、《山东省环境保护条例》（2018 年 11 月 30 日修订）；
- 2、《山东省水污染防治条例》（2018 年 9 月 21 日通过，2018 年 12 月 1 日施行）；
- 3、《山东省大气污染防治条例》（2018 年 11 月 30 日修正）；
- 4、《山东省环境噪声污染防治条例》（2018 年 1 月 23 日修正）；
- 5、《山东省土壤污染防治工作方案》（鲁政发[2016]37 号）；
- 6、《山东省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法》（2018 年 11 月 30 日修正）；
- 7、《山东省实施<中华人民共和国固体废物污染环境防治法>办法》（2018 年 1 月 23 日修正）；
- 8、《山东省扬尘污染防治管理办法》（2018 年 1 月 24 日修订）；
- 9、《山东省落实<水污染防治行动计划>实施方案》（鲁政发[2015]31 号）；
- 10、《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（鲁环办函[2016]141 号）；
- 11、《山东省环境保护厅关于进一步严把环评关口严控新增大气污染物排放的通

知》（2017 年 9 月）；

12、《山东省人民政府办公厅关于印发山东省落实<京津冀及周边地区 2018-2019 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案>实施细则的通知》（鲁政办字[2018]217 号）；

13、《山东省人民政府关于印发山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨 2013-2020 年大气污染防治规划三期行动计划（2018-2020 年）的通知》（鲁政发[2018]17 号）；

14、《山东省加强污染源头防治推进“四减四增”三年行动方案（2018-2020 年）》；

15、《山东省人民政府关于印发山东省打好危险废物治理攻坚战作战方案（2018-2020 年）的通知》（鲁政字[2018]166 号）；

16、《山东省建设项目环境影响评价文件质量考核办法》（鲁环发[2018]191 号）；

17、《山东省人民政府办公厅印发<山东省打好饮用水水源水质保护攻坚战作战方案（2018-2020 年）>》（鲁政办字[2018]230 号）；

18、《山东省人民政府办公厅关于印发山东省危险废物专项排查整治方案的通知》（鲁政办字[2019]58 号）；

19、《山东省人民政府关于印发山东省“十三五”节能减排综合工作方案的通知》（鲁政发[2017]15 号），2017 年 6 月 30 日；

20、《山东省环境保护厅关于建设项目涉及生态保护红线有关事项的通知》（鲁环发〔2018〕124 号）；

21、《关于发布山东省环境保护厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2017 年本）的通知》（鲁环发〔2017〕260 号）；

22、《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》（鲁环发〔2019〕112 号）；

23、《关于加强危险废物处置设施建设和管理的意见》（鲁环发〔2019〕113 号）；

24、《山东省生态环境厅关于严格执行山东省大气污染物排放标准的通知》（鲁环发〔2019〕126 号）；

25、《关于印发<山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法>的通知》（鲁环发[2019]132 号）；

26、《山东省生态环境厅关于印发山东省重点排污单位名录制定和污染源自动监测安装联网管理规定的通知》（鲁环发〔2019〕134 号）；

27、《关于印发山东省地下水污染防治实施方案的通知》（鲁环发〔2019〕143

号)；

28、关于印发山东省落实《京津冀及周边地区 2019—2020 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》实施细则的通知鲁环发〔2019〕145 号；

29、《<关于进一步推进清洁生产加强污染源头防控的指导意见>的通知》（鲁环发〔2019〕147 号）；

30、《山东省生态环境厅关于印发山东省固定污染源自动监控管理办法的通知》（鲁环发〔2020〕6 号）；

31、《关于印发山东省工业炉窑大气污染综合治理实施方案的通知》（鲁环发〔2020〕8 号）；

32、《山东省生态环境厅关于启用山东省固体废物和危险化学品信息化智慧监管系统开展业务的通知》（鲁环发〔2020〕11 号）；

33、《山东省化工项目管理规定》(鲁政办字[2019]150)；

34、《潍坊市地表水环境保护功能区划分方案》(潍坊市人民政府办公室 2003 年 2 月 26 日〔2003〕14 号发布)；

35、《潍坊市人民政府关于进一步加强淘汰落后产能工作的通知》（潍政发〔2010〕30 号）；

36、《潍坊市人民政府办公室关于严格建设项目管理的通知》（潍政办字〔2010〕167 号）；

37、《深化“三八六”环保行动实施“十大工程”加快绿色发展实施方案》（潍政办字〔2016〕10 号）；

38、《潍坊市人民政府关于印发潍坊市水污染防治工作方案的通知》（潍政字〔2016〕24 号）；

39、《潍坊市大气污染防治条例》（2018 年 5 月 1 日施行）。

1.1.3 规划文件

1、《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；

2、《全国生态环境保护“十三五”规划》；

3、《全国生态保护“十三五”规划纲要》（环生态[2016]151 号）；

4、《山东省“十三五”危险废物处置设施建设规划》（鲁环函[2017]452 号）；

5、《山东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；

6、《山东省生态环境保护“十三五”规划》（鲁政发〔2017〕10号），2017年4月25日；

7、《山东省地表水环境功能区划分》；

8、《潍坊市生态环境保护“十三五”规划》；

9、《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环保部公告2013年第31号）；

10、潍坊市《“决胜2020”污染防治攻坚方案》。

1.1.4 技术规范依据

1、《环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；

2、《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）；

3、《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）；

4、《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）；

5、《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）；

6、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

7、《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；

8、《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；

9、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

10、《危险化学品重大危险源辨别》（GB18218-2009）；

11、《化学品分类和危险性公示 通则》（GB13690-2009）；

12、《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2013）；

13、《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2010）；

14、《常用危险化学品贮存通则》（GB15603-1995）；

15、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）；

16、《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）；

17、《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330—2017）；

18、《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7—2019）。

1.1.5 项目依据

1、建设单位关于该项目环境影响评价工作委托书；

2、山东省建设项目备案文件；

3、现有项目监测报告；

1.2 评价目的与指导思想

1.2.1 评价目的

1、通过对拟建项目厂址周围环境现状的调查与监测，掌握评价区域为环境质量状况与环境特征，了解污染源分布及工农业生产状况；

2、通过对企业现有项目的调查与分析，掌握企业现有项目污染情况，找出企业现有项目存在环境问题；

3、通过对本工程分析，掌握本项目污染源及排污环节；

4、根据预防为主、防治结合的原则和污染物总量控制的要求，规定避免污染、减少污染和防止破坏环境的措施，实现“总量控制、达标排放”的要求；

5、通过对各环境要素的评价，结合国家及地方环保政策的要求，最终从环保角度回答工程的可行性、厂址的合理性，为工程设计和环境管理提供科学依据。

1.2.2 指导思想

1、根据项目特点，抓住影响环境的主要污染因子和环节，有重点、有针对性地进行评价；

2、贯彻“清洁生产”原则，从生产工艺、原材料消耗、污染物排放等方面分析项目的清洁水平，提出提高“清洁生产”水平的建议，以满足当地政府下达的污染物排放总量控制指标具体要求和建议；

3、充分体现环境保护与经济发展协调一致的原则，落实环保投资，完善污染治理设施，改善当地的环境质量，促进经济发展与环境保护的“双赢”；

4、评价方法力求科学严谨，分析论证要客观公正，体现环境治理与管理相结合的精神，从多方面、多层次论述该项目建设的可行性。

1.3 环境影响评价标准

根据项目所在区域环境功能区划、项目建设、排污特征，本次评价执行以下标准：

1.3.1 环境质量标准

1、环境空气

环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准及《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D。

表 1.3-1 环境空气质量标准

单位：μg/Nm³

执行标准	污染物项目	年平均	24 小时平均	1 小时平均
------	-------	-----	---------	--------

《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 中的 二级标准	TSP	200	300	——
	PM ₁₀	70	150	——
	PM _{2.5}	35	75	——
	SO ₂	60	150	500
	NO ₂	40	80	200
	O ₃	——	160 (最大 8h 平均)	200
	CO	——	4	10
《环境影响评价技术 导则-大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D	Cl ₂	——	30	0.10
	HCl	——	——	0.05
	Br ₂	——	30	0.10
	H ₂ SO ₄	——	100	300

2、地表水

地表水新塌河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 V 类标准, 具体指标见表 1.3-2。

表 1.3-2 水质标准一览表

污染物	V 类
pH	6~9
溶解氧(mg/L)	2
高锰酸盐指数(mg/L)	15
COD(mg/L)	40
BOD ₅ (mg/L)	10
氨氮(mg/L)	2.0
总磷(mg/L)	0.4
氟化物(mg/L)	1.5
氰化物(mg/L)	0.2
硫化物(mg/L)	1.0
石油类(mg/L)	1.0
挥发酚(mg/L)	0.1
铜(mg/L)	1.0
锌(mg/L)	2.0
硒(mg/L)	0.02
汞(mg/L)	0.001

砷(mg/L)	0.1
镉(mg/L)	0.01
铅(mg/L)	0.1
六价铬(mg/L)	0.1
阴离子表面活性剂 (LAS mg/L)	0.3
总大肠菌群(mg/L)	40000

3、地下水

浅层水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅴ类标准，区域地下水深层水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，主要指标见表 1.3-3。

表 1.3-3 地下水质量标准

污染物名称	Ⅲ类	Ⅴ类	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)
pH 值	6.5~8.5	<5.5, >9	
耗氧量	≤3.0	>10	
总硬度	≤450	>650	
氨氮	≤0.5	>1.5	
氯化物	≤250	>350	
硫酸盐	≤250	>350	
溶解性总固体	≤1000	>2000	
亚硝酸盐氮	≤1.00	>4.80	
硝酸盐氮	≤20	>30	
挥发酚	≤0.002	>0.01	

4、声环境

声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。

表 1.3-4 环境噪声标准

类别	昼间	夜间	适用区域
3 类	65dB (A)	55dB (A)	工业生产、仓储物流区

5、土壤环境

土壤环境质量现状评价采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准，土壤现状评价标准见表 1.3-5。

表 1.3-5 土壤现状评价标准

单位 mg/kg

评价因子	第二类用地风险筛选值	评价因子	第二类用地风险筛选值
------	------------	------	------------

砷	60	氯乙烯	0.43
镉	65	苯	4
铅	800	甲苯	270
汞	38	邻二甲苯	640
六价铬	5.7	乙苯	28
四氯化碳	2.8	氯苯	270
氯仿	0.9	1, 2-二氯苯	560
氯甲烷	37	1, 4-二氯苯	20
1, 1-二氯乙烷	9	苯乙烯	1290
1, 2-二氯乙烷	5	硝基苯	76
二氯甲烷	616	苯胺	260
1, 1-二氯乙烯	66	2-氯酚	2256
顺-1, 2-二氯乙烯	596	茚并[1, 2, 3-cd]芘	15
反-1, 2-二氯乙烯	54	苯并[a]蒽	15
间二甲苯+对二甲苯	570	苯并(a)芘	1.5
1, 2-二氯丙烷	5	苯并[b]荧蒽	15
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	10	苯并[k]荧蒽	151
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	6.8	蒽	1293
四氯乙烯	53	二苯并[a, h]蒽	1.5
1, 1, 1-三氯乙烷	840	萘	70
1, 1, 2-三氯乙烷	2.8	铜	18000
1, 2, 3-三氯丙烷	0.5	镍	900
三氯乙烯	2.8	铁	—

1.3.2 排放标准

1、大气污染物排放标准

Cl₂、HCl、硫酸雾、Br₂、HBr 有组织排放浓度和无组织厂界浓度执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 和表 5 标准要求（其中 Br₂ 参照 Cl₂、HBr 参照 HCl 执行）；排放速率执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中二级标准（其中 Br₂ 参照 Cl₂、HBr 参照 HCl 执行）；SO₂ 有组织排放浓度执行《区域性大气污染物综合排放标准》（DB 37/2376—2019）表 1 中重点控制区标准和《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 标准要求，SO₂ 无组织排放厂界浓度执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中标准。

表 1.3-6 废气污染物排放标准

排放方式	污染物名称		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排气筒高度 (m)	标准来源
有组织	出塔尾气	Cl ₂	5	0.52	25	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表3、 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准
		Br ₂	5	0.52		
		硫酸雾	20	5.7		
		HCl	10	0.92		
		HBr	10	0.92		
		SO ₂	50	/		
	稀酸池废气	硫酸雾	20	5.7	15	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表3、 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准
	燃气锅炉	NO _x	100	/	30	《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018)表2
		颗粒物	10	/		
		SO ₂	50	/		
无组织	Cl ₂		0.1	/	/	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表5
	Br ₂		0.1	/	/	
	HCl		0.05	/	/	
	硫酸雾		0.3	/	/	
	HBr		0.05	/	/	
	SO ₂		0.4	/	/	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2

2、噪声

本项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008）》3类标准，标准值见表 1.3-6。

表 1.3-7 环境噪声标准

标准名称	类别	昼间	夜间	适用区域
《工业企业厂界环境噪声排放标准》	3类	65dB(A)	55dB(A)	工业生产、仓储物流区

1.4 环境影响因素、评价因子与评价重点

1.4.1 环境影响因素

本项目生产期间将产生废水、废气、固体废物等，主要污染因素对环境的影响识别见表 1.4-1。

表 1.4-1 本项目运营期主要污染因素环境影响识别

环境要素	环境影响识别			
	废气	废水	噪声	固废
环境空气	有影响	—	—	有影响
地表水	—	有影响	—	有影响
地下水	—	有影响	—	有影响
声环境	—	—	有影响	—

1.4.2 评价因子

根据环境影响因素识别，确定本项目评价因子见表 1.4-2。

表 1.4-2 现状监测及影响预测因子

环境类别	现状监测及评价因子	影响评价因子
环境空气	SO ₂ 、NO _x 、TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} ；Cl ₂ 、Br ₂ 、HCl	SO ₂ 、NO _x 、Cl ₂ 、Br ₂
地表水	pH、COD _{cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总磷、六价铬、硫化物、挥发酚、氯化物、硫酸盐、SS、粪大肠菌群、全盐量	SS、COD _{cr} 、氨氮
地下水	pH 值、总硬度、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、挥发性酚、氯化物	—
声环境	Leq (A)	Leq (A)
土壤	建设用地 45 项基本因子	PH

1.4.3 评价重点

根据本工程特点及周围环境特征，本评价在工程分析的基础上以环境空气影响评价、地表水环境影响分析、声环境影响评价、土壤环境影响评价和污染防治措施技术经济论证做为评价重点。

1.5 评价等级、评价范围与敏感目标

1.5.1 评价等级

按照各环境要求对应的技术导则、规范，结合本项目可能对周围环境造成的影响和范围以及项目选址地区的环境敏感程度等情况，确定各专题评价的等级及评价范围。

1、大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中最大地面浓度占标率 P_i 的定义，根据 AERSCREEN 估算模式分别计算污染物的下风向轴线浓度，并计算相应浓度占标率，项目各有组织和无组织排放的污染物最大地面浓度占标率值见表

1.5-2. 同一项目有多个（两个以上，含两个）污染源排放同一种污染物时，则按各污染源分别确定其评价等级，并取评价级别最高者作为项目的评价等级。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境（HJ2.2-2018）》中评价级别计算方法：

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

C_{oi} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

评价等级判别表见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境空气评价等级判别表

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

本项目污染物最大地面浓度占标率为无组织排放，最大占标率 $P_{\max}$:1.48%，评价等级：一级。同时根据《大气环境影响评价技术导则》（HJ2.2-2018）5.3.3.2：对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目，评价等级应提高一级。因此本项目大气评价等级最终确定为一级。

2、地表水环境

本项目属于水污染型建设项目，项目无生产废水产生，项目无新增劳动定员，无新增生活污水排放。根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018），本次评价的地表水环境影响评价等级确定为三级 B。

3、地下水环境

1) 建设项目的地下水环境敏感程度的判定

建设项目的地下水环境敏感程度分级原则见表 1.5-4。

表 1.5-4 建设项目的地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。

较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

本项目所在地不属于生活供水水源地、准保护区以外的补给径流区、特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散居民饮用水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。因此，本项目地下水环境敏感程度为不敏感。

2) 项目类别判断

该项目为溴素生产项目，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表判断，项目为 L 石化、化工第 85 项基本化学原料制造，地下水环境影响评价项目类别为 I 类。

3) 地下水影响评价工作等级判定

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 1.5-5。

表 1.5-5 地下水评价工作等级划分表

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

根据上表判断，项目地下水环境影响评价工作等级为二级。

4、声环境

根据《环境影响评价技术导则》中的有关规定，声功能为 3 类区，企业周边主要为工业企业，项目实施后区域噪声变化较小，本项目不属于重大项目，声环境影响评价为三级。

5、土壤环境

1) 项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A.1 土壤环境影响评价项目类别，本项目行业类别属于“化学原料与化学品制造”项目类别为 I 类。

2) 项目规模

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）将建设项目占地规模

分为大型 ($\geq 50\text{hm}^2$) 中型 ($5\sim 50\text{hm}^2$)、小型 ($\leq 5\text{hm}^2$)，建设项目占地为永久占地。本项目占地面积 7300m^2 ，项目占地规模为小型。

3) 土壤环境敏感性

建设项目所在周边的土壤环境敏感程度判断依据见下表。

表 1.5-6 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

项目位于山东莱央子盐场有限公司溴素厂区内，项目周边 200 米范围内无耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院及其他土壤环境敏感目标，根据上表判断建设项目土壤环境敏感程度为不敏感。

4) 评价等级判定

根据项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，详见表 1.5-7。

表 1.5-7 污染影响型评价工作等级划分表

项目	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	—	—

根据上表，本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。

6、环境风险

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、地表水环境风险潜势均为 III，地下水环境风险潜势为 IV，环境风险潜势划分依据见表 1.5-8。

表 1.5-8 拟建项目环境风险潜势划分表

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危害性 (P)			
	极度危害 (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
环境中度敏感程度 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感程度 (E3)	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 给出的评价工作等

级确定原则见表 1.5-9。

表 1.5-9 环境风险评价工作等级的划分

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，确定本项目大气环境、地下水、地表水环境风险评价等级均为三级。

1.5.2 评价范围

确定本项目环境影响评价范围见表 1.5-10。

表 1.5-10 本项目评价范围一览表

项目	评价范围	评价等级
环境空气	以项目厂址为中心，边长 5km 的矩形范围	一级
地表水	——	三级 B
地下水	调查评价范围 20km ²	二级
噪声	项目边界向外 200 米范围	三级
土壤	项目边界外延 0.2km 范围	二级
环境风险	距项目边界 3km 范围内	三级

1.5.3 敏感目标

该项目环境敏感保护目标见表 1.5-11 及图 1.5-1。

表 1.5-11 环境敏感保护目标

环境要素	环境保护目标名称	方位	与项目厂界距离 (m)	规模 (人)		保护级别
大气环境	/	/	/	/	/	/
地表水环境	营子沟	N	2500	小河		GB3838-2002 IV 类
声环境	项目厂界	/	/	/		GB3096-2008 3 类区
地下水环境	区域地下水	/	/	/		GB14848-2017 III 类
环境风险	杨家围子	WSW	4060	507	517	GB3095-2012 二级标准
	海景花园	W	4120	800	432	
	羊口卫东小区	NNE	4220	890	1000	
	莱央子村	SSE	3320	1000	750	



图 1.5-1 (a) 项目环境要素评价范围图 比例尺 1:68070

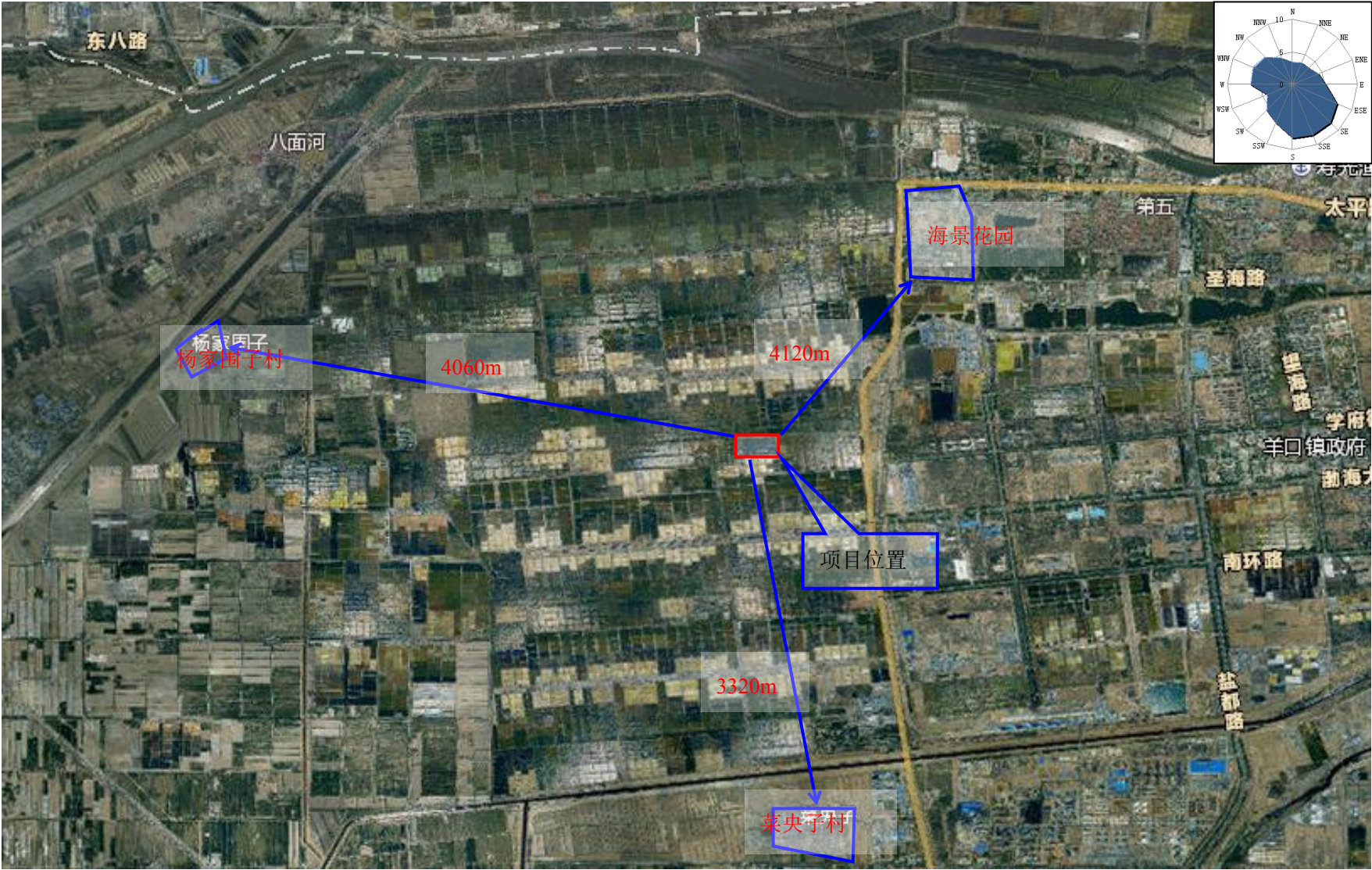


图 1.5-1 (b) 项目周边敏感目标图 比例尺 1:8790

第 2 章 企业现有及在建项目工程分析

2.1 建设单位概况

2.1.1 建设单位基本情况

山东莱央子盐场有限公司位于山东省寿光市北部，隶属山东省鲁盐集团有限公司。公司始建于 1959 年，拥有采矿面积 2.99 万亩，企业总资产 2.3 亿元，目前公司现有职工 1000 人，其中技术人员 150 余人，主要产品是：原盐 50 万吨，食盐 55 万吨，溴素 1000 吨，形成了“以原盐为基础、食盐为主导、化工为开发重点”的三大系列 100 多种产品生产经营新格局。

2.1.2 企业现有项目“三同时”执行情况

山东莱央子盐场溴素产能为 1000 吨。分别于 2011 年建设“年产 500 吨溴素项目”，和 2016 年建设“年产 500 吨溴素搬迁改造项目”。

现有项目具体环评批复和验收情况见表 2.1-1 和附件。

表 2.1-1 现有装置环评批复及验收情况一览表

项目名称	环评批复情况		环保验收情况		运行情况
	审批单位	批文号	验收单位	验收文件号	
年产 500 吨溴素项目	潍坊市环境保护局	潍环审字(2011) 268 号2011年11月24日	寿光市环境保护局	寿环监(验)字 2012第20号 2012年7月4 日	运行正常
年产 500 吨溴素搬迁改造项目	寿光市环境保护局	寿环审字(2016) 20 号2016年11月25日	寿光市环境保护局	寿环验字(2017) 155 号 2016 年 11 月 25 日	运行正常

2.2 现有工程分析

2.2.1 项目概况

山东莱央子盐场有限公司溴素厂区内现有“年产 500 吨溴素项目”与“年产 500 吨溴素搬迁改造项目”位于同一厂区，两个项目主体工程相互独立，公用工程公用。

2.2.2 现有项目组成

现有项目组成见表 2.2-1。

表 2.2-1 现有工程项目组成

项目	名称	规模及内容	备注
----	----	-------	----

主体工程	完成液生产机组	占地面积 740m ² ，吹出塔、吸收塔、捕沫塔组合 2 组，吹吸风机 2 台；	年产 500 吨溴素项目和年产 500 吨溴素搬迁改造项目各一套
	蒸馏区	1 座，占地面积 41.25m ² ，蒸馏塔 2 套；	年产 500 吨溴素项目和年产 500 吨溴素搬迁改造项目各一套
	燃硫房	1 座，占地面积 48m ² ，硫磺燃烧炉 2 台；	两项目共用
储运工程	硫磺库	最大储量 50t，占地 81.2m ²	两项目共用
	液氯钢棚区	15 个 1t 液氯钢瓶，固定顶罐，占地面积 256m ²	两项目共用
	溴储罐区	溴储罐共 8 个，其中 3 个体积 3m ³ ，固定顶罐，5 个体积 8m ³	两项目共用
	硫酸罐	1 个卧式罐，储量 30m ³	两项目共用
	卤水库	地下埋深 2.5m，最大储量 12000m ³ 。	
辅助工程	办公/化验室	占地面积 123.1m ²	
	锅炉房	占地面积 108m ²	
公用工程	操作室、传达室、变配电室	占地面积 111m ²	
	生产用水	卤水，自备 80m 深卤水井提供，年用量 6914867.4m ³ /a	
		自来水，自建 300m 深水井提供，年用量 52842.98m ³ /a	
	生活用水	市政自来水管网提供，年用量 300m ³ /a	
	供电	羊口镇供电所提供，1430300Kw·h/a	
	供热	自备 2t/h 锅炉提供，每天运行 7h，年用蒸汽量 3343t/a	
	绿化	厂区绿化面积 396m ²	
	循环冷却水系统	提供蒸馏冷凝工序所需的冷却水，由 100m ³ /h 冷却水泵由项目卤库抽出，循环后再排入卤库	
	液氯气化循环水系统	提供液氯气化器保温用循环水，由 33.3m ³ /h 循环水泵供给	
环保工程	消防水池	依托卤水库	
	事故应急池	依托卤水库	
	液碱池	2 座，分别位于液氯钢瓶区北侧和溴素储罐正下方	
	废水处理装置	1 个化粪池，体积 1m×1.2m×2m；生活污水、软化水装置排放废水、锅炉定期排水排入厂区化粪池处理，由罐车拉运送至山东默锐环境产业公司污水处理厂处理；提溴后的偏酸性卤水送至盐场晒盐；雨水管网汇总项目区雨水后，流入卤水库，不外排；液氯汽化器蒸汽冷凝水和初期雨水通过雨水管网排入卤水库；事故期间，雨水管网作为事故管网使用，导流事故水进入卤水库	
	废气处理装置	吹出塔工艺废气处理措施：在捕沫塔北侧地下设置一座面积为 2.4m ² 的碱液吸收池，高 1m；吹出塔顶部平台设置 2 座尾气吸收塔和 25m 高排气筒 2 个。	

		锅炉废气处理措施：采用低氮燃烧器，能源为天然气	
	固废处理装置	一般固废堆放场所，面积10m ²	

2.2.3 现有项目总平面布置及物料运输

2.2.3.1 总平面布置合理性分析

山东莱央子盐场年产 700 吨溴素扩产项目位于山东莱央子盐场场内，项目周围无需要保护的自然人文保护区。本项目地理位置见图 2-2-1，厂区周边环境见图 2-2-2。

根据本项目生产工艺流程和使用功能的需要及其相互关系，结合场地和外部环境条件，对项目各个组成部分的位置进行合成，形成布局紧凑、流程顺畅、经济合理、安全方便的格局。

厂区在东南角开设 1 个大门，作为人物流出入口。厂区南北道路将厂区分分为东西两部分，东侧部分北面为液氯钢棚区、南面为办公区域；西侧部分北面为储罐区、吹出塔、吸收塔、捕沫塔及燃硫房等生产区域，南面为锅炉房、硫磺库。本项目厂区卤水库位于厂区北侧。

本项目总平面按使用功能、生产性质分区布置，工艺流水线的布置最大程度避免了物料循环往复而造成的跑冒滴漏潜在风险，办公区域与生产区域的分区设置减少了生产过程中污染物排放对职工办公生活的影响，危险物品储藏远离办公区域，给排水布置合理，厂区四周均为盐田，周边无需要保护的自然人、人文保护区等环境敏感区，距离项目最近的敏感点为东南方向 3320m 处的莱央子村，因此从环保角度分析，本项目厂区平面布置较为合理可行。

此外，生产系统、辅助生产系统和运输系统合理布局，使物流和人流路径短捷，方便作业，避免物流与人流相互交叉、往复、迂回。在规划控制范围内充分利用土地

2.2.3.1 原料消耗

1、主要原料储运

本项目卤水来自于项目所在地的地下卤水，卤水通过明渠流入至本项目厂区的一座 12000m³ 的卤水库，山东莱央子盐场已取得溴素资源的采矿许可证（详见附件）。其余原辅料均为外购。

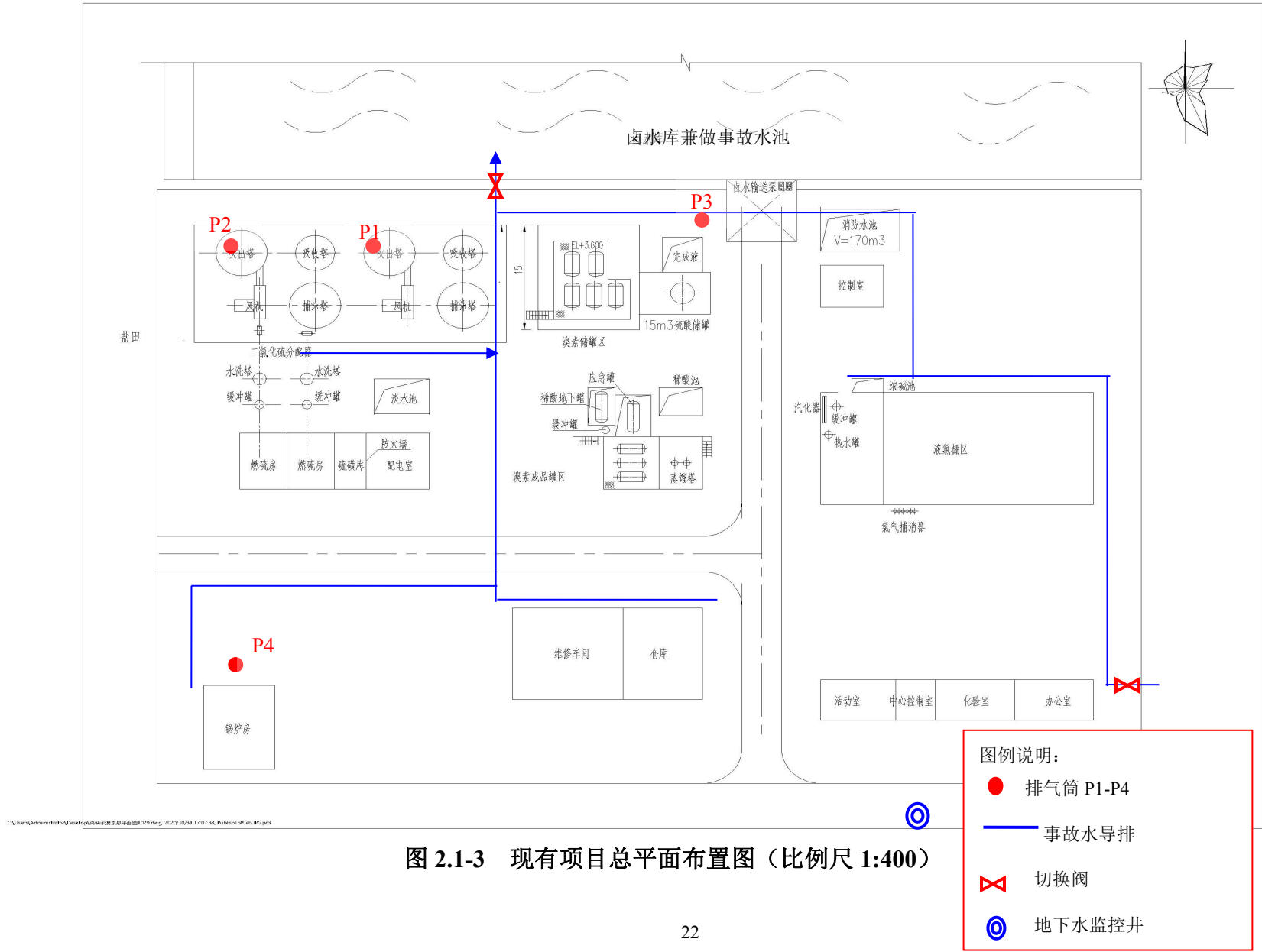
表 2.2-2 现有工程原辅材料消耗

序号	材料名称	规格	年耗量 (t)	存储量 (t)	存储周期 (d)	存储地点	来源
----	------	----	------------	------------	-------------	------	----

1	卤水	1.067g/cm ³ , 含 溴181g/cm ³	6914867.4	/	/	卤水库	当地 80m 深地下卤水
2	液氯	≥99.6%	1750	12	3	液氯钢瓶区	外购
3	硫磺	≥98.5%	425	6	6	硫磺库	外购
4	硫酸	93%	2063	30	30	硫酸罐区	外购
5	生产用水	/	53619.06	/	/	/	自建 300m 深水井
6	天然气	/	200	/	/	/	外购

表 2.2-3 本项目原辅材料储运情况一览表

序号	材料名称	来源	运输方式	存储地点	容器类型	储罐个数	容器规格	储存周期 (d)	年周转次 数 (次)	最大存储 量 (t)
1	卤水	当地 80m 深地下卤水	/	卤水库	/	/	/	/	/	/
2	液氯	外购	汽车	液氯钢 瓶区	瓶装	15	1t	3	100	12
3	硫磺	外购	汽车	硫磺库	袋装	/	/	6	50	3
4	硫酸	外购	罐车	硫酸罐区	罐装	1	30m ³	5	60	30
5	生产用 水	自建300m 深水井	/	/	/	/	/	/	/	/
6	天然气	外购	汽车	/	/	/	/	/	/	/



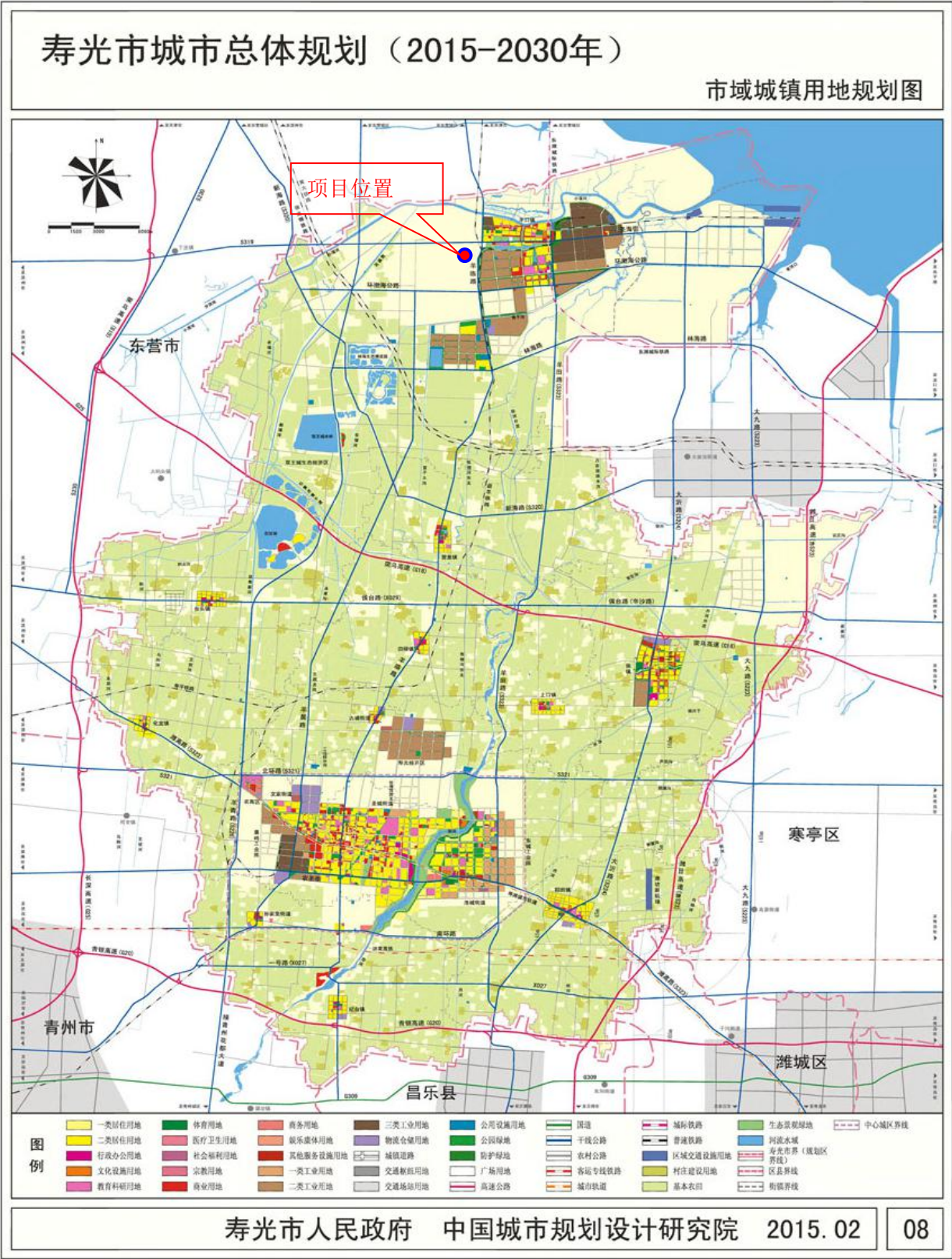


图 2.1-1 寿光市城市规划图（2015-2030）比例尺 1:100000



图 2.1-2 项目周边关系图 比例尺 1:3200

2.2.4 现有项目工艺流程

现有工程与扩建工程溴素的生产工艺完全相同，详细工艺流程在拟建项目章节描述。本章节对原理进行简单描述。

本项目采用以 SO_2 作吸收剂的空气吹出酸法制溴工艺，该工艺简述为：储存于卤库中的卤水经离心泵送入管道，卤水流经出口阀门后，加入稀硫酸进行酸化，使 pH 值达到 3.5~4.0，通过管道加入氧化剂 Cl_2 进行氧化，然后将酸化、氧化后的卤水送入填料吹出塔，自上而下喷淋，吹出塔与吸收塔通过气道连通，构成闭路循环系统，向吹出塔底部通入空气，与从上而下的卤水逆流接触，在填料表面进行气液交换，游离溴被惰性空气带走，废液自塔底排放。以 SO_2 加淡水喷淋在吸收塔顶部对含溴空气进行顺流吸收，然后进行二次加氯氧化，蒸馏即得成品。

提溴的基本原理为：卤水中的 Br^- 离子 $\rightarrow$ 游离 Br_2 （酸性环境中用 Cl_2 置换出卤水中的 Br^- 离子， Br^- 离子氧化率为 88%。此时游离溴在卤水中的浓度非常低，无法静置分离） $\rightarrow$ 卤水中的游离 Br_2 被空气解吸（气提） $\rightarrow$ 空气中浓度很低的 Br_2 再被 SO_2 转化为可溶于水的 HBr （目的是将空气中的溴转化为水中的 HBr ，溴的转化率为 80%，此时使用的水为淡水） $\rightarrow$ 水中 HBr 再被 Cl_2 置换为游离溴（ Br^- 离子转化率为 90%。此时溴水中的溴含量大大提高，可静置分离） $\rightarrow$ 静置分离后得到产品溴素。

在整个生产过程中， Cl_2 的作用只有两种，第一步为将卤水中的 Br^- 离子氧化为游离 Br_2 ，第二步是将淡水中的 Br^- 离子氧化为游离 Br_2 ；硫酸的作用是以上的两步氧化只有在酸性环境下才具有较高的效率； SO_2 的作用是将 Br_2 还原为 Br^- 离子。

2.2.5 公用工程情况

2.2.5.1 供热

企业现有项目使用 2t/h 燃气锅炉，用于氯气汽化器保温及蒸馏加热，目前蒸汽用量为 3343t/a。

2.2.5.2 给排水情况

（1）生活用水

生活用水量约为 $300\text{m}^3/\text{a}$ ，生活用水由羊口镇市政自来水管网提供。

（2）生产用水

本项目生产用淡水由自建 300m 深水井提供，主要用于项目吸收工序及 NaOH 溶液的配制，年用水量为 $48615\text{m}^3/\text{a}$ 。

（3）消防给水

本项目依托卤水库建设消防水池。项目厂房为乙类二级耐火等级，根据相关消防给水的要求按消防栓流量为 10L/s 计，水池储水量应满足 2h 的消防用水，故项目消防水池不小于 72m³。

(4) 循环水给水系统

本项目生产过程需用冷却水进行间接冷却。液氯气化器保温用循环水，现有项目循环水泵流量为 33.3m³/h，此水循环使用不外排；蒸馏冷凝工序所需的冷却水，依托现有项目 100m³/h 冷却水泵由项目卤库抽出，循环后排入卤库。

(5) 锅炉软水制备

本项目采用反渗透水处理装置将新鲜水软化，该项工艺出水率为 70%，制得软水用于锅炉产蒸汽。本项目软化设备额定流量为 0.5-100t/h，工作压力为 0.6MPa，项目锅炉给水量约为 2343.8t/a，软化水制得量为 1640m³/a。所用新鲜水为 2342.8m³/a。

2、厂区排水

项目提溴后的偏酸性卤水送到盐场晒盐；蒸馏后废水作为卤水酸化剂回收利用；生活污水 240m³/a、软化水装置排放废水 1405.6m³/a、锅炉定期排水 160m³/a 排入厂区化粪池处理，每 15 天由厂区后勤部门外运处理，用于沤肥，不外排；液氯汽化蒸汽冷凝废水 200.6m³/a、初期雨水通过雨水管网排至卤水库。

本项目废水主要为提溴后的卤水、SO₂ 水洗废水、液氯汽化器蒸汽冷凝废水、生活污水、软化废水及锅炉排污水、初期雨水。

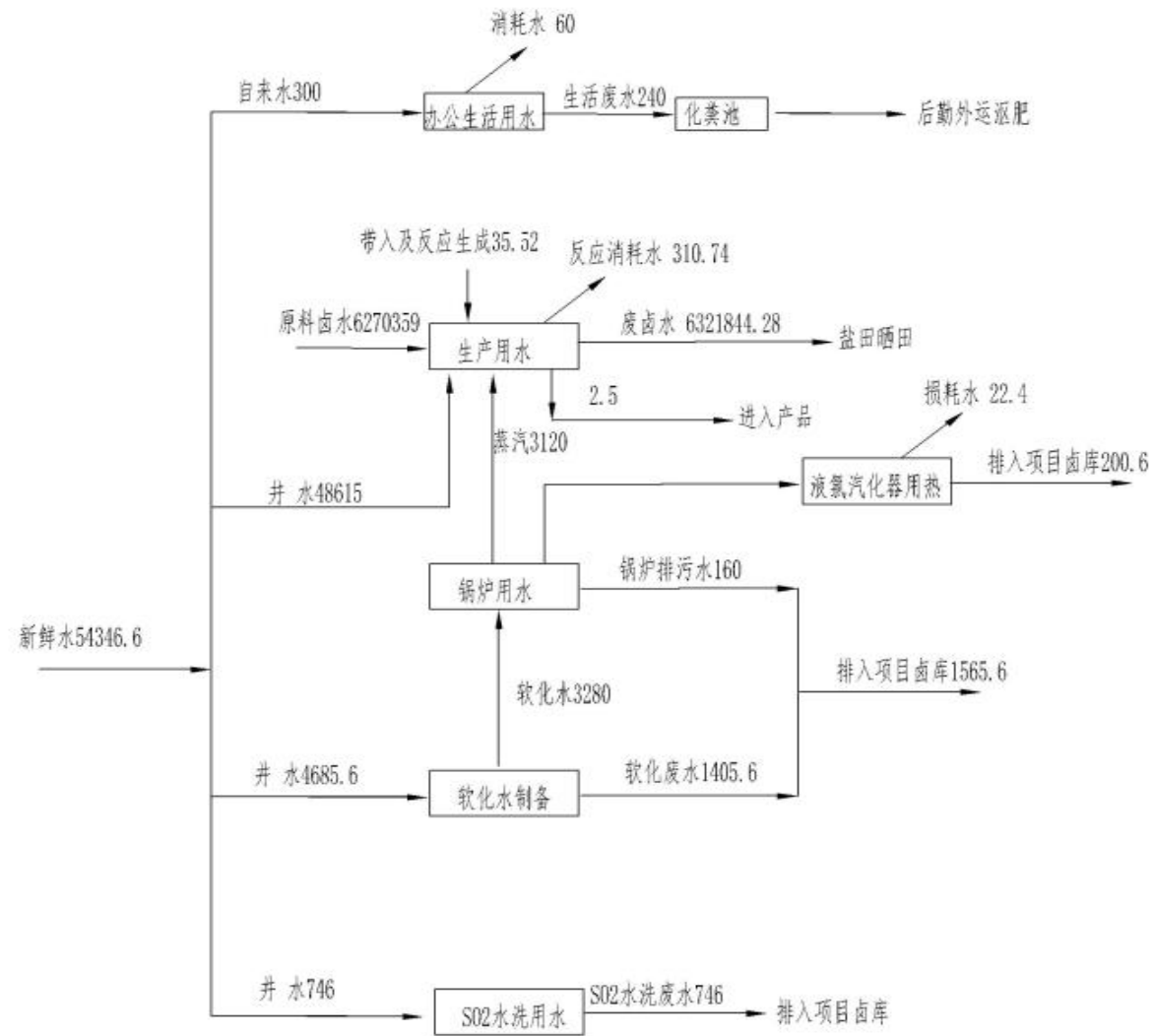
(1)提溴后的卤水：产生量为 6321844.28m³/a，通过明沟排入厂区四周的盐池进行晒盐，由于项目地处盐田范围内，盐田规模可以容纳现有项目的排水量；

(2)SO₂ 水洗废水：产生量为 746 m³/a，全部排入本项目卤库。

(3)液氯汽化蒸汽冷凝废水：产生量为 200.6m³/a，水质较为清洁，该废水经厂区雨水管网收集后排入卤水库。

(4)软化废水及锅炉排污水：现有项目软化废水产生量为 1405.6m³/a；锅炉定期排污水量为 160m³/a。经厂区化粪池处理后，由罐车拉运送至山东默锐环境产业公司污水处理厂处理。

(5)生活污水：产生量约为办公生活用水量的 80%，为 600m³/a，经厂区化粪池处理后，罐车拉运送至山东默锐环境产业公司污水处理厂处理。

图 2.2-1 现有项目水平衡图 (单位: m^3/a)

2.2.6 现有项目污染防治措施及达标排放分析

2.2.6.1 废气污染防治措施及达标排放分析

1、大气污染防治措施分析

1) 吹出塔生产废气

现有项目有组织工艺废气主要为东吹出塔废气、西吹出塔废气产生的 Cl_2 、 Br_2 、 SO_2 、 HCl 、 HBr ，经两级碱液吸收后，分别经 25m 排气筒 P1、P2 排放。

2) 精馏废液暂存池废气

蒸馏废液暂存池废气主要为硫酸雾，经碱液吸收后，经 15m 排气筒 P3 排放。

3) 燃气锅炉废气

采用天然气作为燃料，设置低氮燃烧器，废气经 15 米排气筒排放。



图 2.2-2 现有项目排气筒

2、大气污染物达标排放分析

1) 有组织废气

为了解企业有组织排放废气污染物排放情况，本评价引用 2020 年 4 月 18 日，山东潍科检测服务有限公司出具的监测报告。企业有组织排放废气监测结果统计见表 2.2-5。

表 2.2-5 有组织排放污染源监测结果

排气筒 编号	排气筒参数		废气来源	监测时间	污染物排放情况						标准值			达标情况	数据来源
	高度 m	内径 m			废气量 Nm ³ /h	污染物	实测浓度 mg/Nm ³	实测 氧含量	折算浓度 mg/Nm ³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/Nm ³	排放速率 kg/h	基准 氧含量		
P1	25	0.15	东吹出塔废气	2020.04.18	6004	SO ₂	5	—	—	0.003	50	—	—	达标	例行检测
						HCL	4.28	—	—	0.0022	10	0.92	—	达标	
						CL ₂	0.9	—	—	0.005	100	9.75	—	达标	
						HBr	ND	—	—	—	10	0.92	—	达标	
						Br ₂	0.9	—	—	0.0005	5	0.52	—	达标	
P2	25	0.15	西吹出塔废气	2020.04.18	4012	SO ₂	5	—	—	0.002	50	—	—	达标	例行检测
						HCL	3.98	—	—	0.0017	10	0.92	—	达标	
						CL ₂	0.8	—	—	0.0003	100	9.75	—	达标	
						HBr	ND	—	—	—	10	0.92	—	达标	
						Br ₂	1.1	—	—	—	5	0.52	—	达标	
P3	15	0.2	蒸馏废液暂存池废气	2020.04.18	2801	H ₂ SO ₄	0.91	—	—	0.0025	20	5.7	—	达标	例行检测
P ₄	30	0.3	燃气锅炉废气	2020.04.18	1330	SO ₂	6	—	6	0.008	50	—	3.5%	达标	例行检测
						NO _x	74		71	0.097	100	—		达标	
						颗粒物	3.2		3.1	0.0042	10	—		达标	

由表 2.2-5 统计结果可知：

①吹出塔排气筒 P1、P2：根据例行监测结果，吹出塔废气排气筒 Cl_2 、 HCl 、硫酸雾、 Br_2 、 HBr 排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表3 标准要求（其中 Br_2 参照 Cl_2 、 HBr 参照 HCl 执行）；排放速率能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2 中二级标准(其中 Br_2 参照 Cl_2 、 HBr 参照 HCl 执行)； SO_2 有组织排放浓度能够满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB 37/2376—2019）表1 中重点控制区标准和要求。

②蒸馏废液暂存池废气 P3：根据例行监测结果，硫酸雾排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表3 标准要求。

③燃气锅炉排气筒（P4）：根据企业例行监测结果，颗粒物、 SO_2 、 NO_x 排放浓度可以满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374—2019）表 2 燃煤锅炉标准要求。

2) 无组织废气

了解企业无组织排放废气污染物排放情况，本评价引用企业自行监测报告数据进行分析。企业厂界无组织排放废气监测结果统计见表 2.2-6。无组织监测布点情况见图 2.2-3。

表 2.2-6 无组织排放污染物厂界浓度监测结果

污染物	监测日期	监测结果 (mg/m^3)				标准值 (mg/m^3)
		上风向	下风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	
硫酸雾	2020.04.18	0.105	0.159	0.115	0.154	0.3
氯气	2020.04.18	0.06	0.11	0.12	0.13	0.1
氯化氢	2020.04.18	0.164	0.181	0.179	0.178	0.05
溴气	2020.04.18	0.08	0.11	0.13	0.13	0.1
溴化氢	2020.04.18	ND	ND	ND	ND	0.05
二氧化硫	2020.04.18	0.009	0.014	0.013	0.014	0.4

Cl_2 、 HCl 、硫酸雾、 Br_2 、 HBr 无组织厂界浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015 表 5 标准要求（其中 Br_2 参照 Cl_2 、 HBr 参照 HCl 执行）； SO_2 无组织排放厂界浓度执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中标准。



图 2.2-3 无组织监测布点图

2.2.6.2 废水污染防治措施及达标排放分析

1、全厂废水污染防治措施分析

全厂废水的产生和处理情况见表 2.2-7。

表 2.2-7 废水的产生和处理情况汇总一览表

废水来源	废水量 (m3/a)	污染物名称	处理措施	预处理后水质		综合水质		
				浓度 (mg/L)	接管量 (t/a)	污染物名称	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)
提溴后的偏酸性卤水	6321844.28	/	送至盐田晒盐	/	/	/	/	/
生活污水	240	COD	化粪池处理	380	0.068	废水量	1805.6t/a	
		SS		220	0.040	COD	175	0.32
		氨氮		28	0.005	SS	210	0.380
软化水装置废水	1405.6	COD		130	0.091	氨氮	5.2	0.009
		SS		160	0.112	每 15 天由厂区后勤部门外运处理，用于沤肥，不外排		
锅炉定期排水	160	COD		130	0.010			
		SS		160	0.013			
蒸汽冷凝废水	200.6	/	送至卤水库	/	/	/	/	/
SO2 水洗废水	746	/		/	/	/	/	/

由表 2.2-7 统计结果可知：项目产生的废水包括提溴后的卤水、SO₂ 水洗废水、液氯汽化器蒸汽冷凝废水、软化废水及锅炉排污水、生活污水等。液氯汽化器蒸汽冷凝水和初期雨水通过雨水管网排入卤水库；事故期间，雨水管网作为事故管网使用，导流事故水进入卤水库。生活废水、软化水装置废水及锅炉定期排水经化粪池处理后，由罐车拉运送至山东默锐环境产业公司污水处理厂处理，废水处理及排放措施合理。

2.2.6.3 固体废物污染防治措施分析

工程主要固废废发渗透膜及生活垃圾。固废产生及处置情况见表 2.2-8。

表 2.2-8 固废产生及处置一览表

序号	固废名称	产生量	治理措施
1	废返渗透膜	0.5t/a	厂家回收
3	生活垃圾	2.25t/a	由后勤部门交由环卫部门处理

现有项目一般固废处置满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单要求。

2.2.6.4 噪声污染防治措施及达标排放分析

1、噪声防治措施分析

企业主要噪声源有：生产装置的转料泵、给水泵及风机等各种设备噪声，按其产生机理可分为气体动力性噪音和机械动力噪音，为了改善操作环境，企业在设备选型上选用了低噪音设备，并采取机组基础设置衬垫，使之与建筑结构隔开；风机的进出口装消音器；厂区周围及高噪音车间周围种植降噪植物等降噪措施。

2、厂界噪声达标情况分析

了解企业厂界噪声情况，本评价引用 2020 年 4 月 18 日企业自行监测报告数据进行分析。企业厂界噪声监测结果统计见表 2.2-9。

表 2.2-17 厂界噪声监测结果统计表

监测时间	监测点位	监测结果 dB (A)	标准值
昼间	厂界东 1#	52	65
	厂界南 2#	53	
	厂界西 3#	53	
	厂界北 4#	51	
夜间	厂界东 1#	49	55
	厂界南 2#	48	

	厂界西 3#	48	
	厂界北 4#	47	

根据上表，项目厂界噪声可以满足执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

2.2.6.5 现有项目环境风险防范措施分析

1、气体防范措施

厂区氯气储存区有氯气探头，并在操作室内装有报警装置，在厂区内放有氯气捕消器，在氯气棚内设有事故处理池（2m×1.2m×1m）。若发生火灾，厂内有手持式灭火器及移动式干粉灭火器。设置碱液喷淋塔，发生氯气泄漏后，及时收集处理。



氯气捕消器

氯气探头

氯气泄漏喷淋塔

图 2.2-4 氯气风险防范措施

2、事故排水收集措施

一级防范措施：将污染物控制在生产区、仓库、储罐区。第一级防控措施是溴储罐区有长×高×宽=12.5m×6m×0.3m=22.5m³的围堰，硫酸储罐区有长×高×宽=8.5m×6m×0.6m=30.6m³的围堰，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。

二级防范措施：将污染物控制在事故水池。第二级防控措施是在厂区设置容积为12500m³的事故池（卤水池兼），在围堰与事故水池之间设置防渗玻璃钢管道，以便将泄漏的事故废水引入事故水池内贮存防止较大生产事故泄漏物料造成的环境污染。当风险事故发生时，一级防控措施不能满足使用要求时，事故状态时的初期雨水、消防水、未经处理的污水等均可以引入事故水池贮存后进入卤水池，防止污染物进入地表水水体。

三级防范措施：厂区有1个雨水总排口，设置雨污截流阀，防止事故情况下物料经雨水及污水管线进入地表水水体。



图 2.2-5 三级风险防范措施

3、地下水污染监控措施

企业在厂址下游设置了 1 眼地下水监控井，定期对厂区地下水水质进行监测，地下水监控井分别情况见图 2.1-1。

综上，企业现有项目环境风险防范措施完备，可以满足企业处置环境风险事故的需要。

2.2.7 企业排污许可办理情况

企业提取溴素，在《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，行业类别属于“三十一、化学原料和化学品制造业 26 第 45 项其他基础化学原料制造 2619（除重点管理和简化管理除外）”，应当申报排污许可（登记管理），填报排污许可登记表。

企业于 2020 年 6 月 24 日办理固定污染源排污许可登记，登记编号为 913707831656827751001W。

2.2.8 企业现有项目存在问题及解决措施

企业现有项目存在的问题及解决措施见表 2.2-18。

表 2.2-18 企业现有项目存在的问题及解决措施一览表

序号	存在的问题	解决措施	完成时间
1	废气排气筒采样平台设置不规范	按照《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB37/T3535—2019）要求，设置符合规范的监测平台。	2020.1

2.3 全厂现有项目污染物汇总

企业现有项目污染物排放量汇总情况见表 2.3-4。

表 2.3-4 现有项目污染物产排情况汇总表（单位：t/a）

项目	污染因子			全厂排放量 (t/a)	去向
废气污染物	有组织	工艺废气	Cl ₂	0.028	排入大气
			Br ₂	0.04	
			HCl	0.018	
			HBr	0.45	
			SO ₂	0.078	
		锅炉废气	SO ₂	0.241	
			NO _x	0.232	
			烟尘	0.011	
		烯酸池废气	硫酸雾	0.075	
	无组织	SO ₂		0.042	
		氯气		0.079	
		溴素		0.118	
		硫酸雾		0.032	
		HBr		0.04	
废水污染物	生产废水	废卤水		6321844.28	送至盐田晒盐
		SO ₂ 水洗废水		746	排至卤水库
		液氯汽化蒸汽冷凝废水		200.6	
	其它综合废水	废水量 (m ³ /a)		600	经化粪池处理后，由罐车拉运送至山东默锐环境产业公司污水处理厂处理
		COD		0.03	
		氨氮		0.003	
		废反渗透膜		0.5t/a (产生量)	厂家回收
		生活垃圾		2.25t/a (产生量)	由后勤部门交由环卫部门处理

第3章 拟建项目工程分析

3.1 项目概况

1、企业概况

山东莱央子盐场有限公司位于山东省寿光市北部,隶属山东省鲁盐集团有限公司。公司始建于1959年,拥有采矿面积2.99万亩,企业总资产2.3亿元,目前公司现有职工1000人,其中技术人员150余人,主要产品是:原盐50万吨,食盐55万吨,溴素1000吨,形成了“以原盐为基础、食盐为主导、化工为开发重点”的三大系列100多种产品生产经营新格局。

2、项目背景

溴素是重要的化工原料之一,是海洋化学工业的主要分支,溴素通过深加工可得到多种技术含量高、附加值高的溴系精细化学品。由它衍生的种类繁多的无机溴化物、溴酸盐和含溴有机化合物在国民经济和科技发展中有着特殊的价值,随着我国溴素工业的发展,正在渗透到各个行业和领域中,在阻燃剂、灭火剂、制冷剂、感光材料、医药、农药、油田等行业有广泛用途。

莱央子盐场坐落在莱州湾西南岸,拥有丰富的海洋资源、地下卤水和溴素资源,开发生产溴素有得天独厚的条件。提取卤水首先提取溴,然后晒盐,形成闭路循环,由于原盐生产量扩大,部分卤水未经提溴直接晒盐,造成溴资源浪费,溴回收是我国盐化工企业的项资源综合利用,降低成本极为重要措施和必经之路。并且在提高原盐产品质量,减少单位产量投资等方面,具有十分重大的意义。目前溴系列阻燃剂、清洁剂和医药中间体的市场需求量不断增加。根据资料显示,溴素是卤族中重要的物质,在产品结构中引入具有吸电子作用的溴原子,其结构相对稳定,加入特定的催化剂又容易被取代下来,取代后的基团能被重新利用。所以溴素作为资源性产品在化工生产中的地位越来越重要,市场前景看好。随着溴化物系列产品应用的不断扩大,作为基础化工各原料需求量也不断扩大,但因受地下卤水资源的制约,该产品产量逐年降低,已不能满足社会发展需求,而项目所在地卤水资源非常丰富,通过利用地下卤水资源,解决了盐碱地的改造,生产后的废卤水供盐场生产原盐,也创造了循环效益。

该项目生产溴素主要原料卤水采自本公司采矿许可范围内地下卤水矿。企业现有年产500吨溴素项目及年产500吨溴素搬迁改造项目,两项目溴素产能为1000吨,山

东莱央子盐场有限公司现有 50 万吨/年的原盐产能，根据原盐产量，年产 50 万吨原盐的卤水需求量可匹配 2500t/a 的溴素产量，以公司现有的溴素产能，一大部分卤水还没有提溴就直接排至盐田晒盐，造成了资源浪费。公司现有采矿区面积 2.99 万亩，能满足 2500t/a 的提溴量需求，现还有 1500t/a 的溴素产能未开采，为做好资源综合利用，此次决定在本公司原溴素厂区内建设 700t/a 溴素项目，该项目于 2020 年 8 月 17 日通过寿光审批服务局立项备案，立项备案号为 2020-370700-26-03-084569。

3.1.1 项目基本情况

1、项目名称：700 吨/a 溴素扩产项目

2、项目建设性质：扩建

3、建设地点：寿光市羊口镇山东莱央子盐场场内。项目地理位置见图 3-3-1。

4、项目建设规模及内容：该项目总规划面积 500 平方米（0.75 亩），总建筑面积 320 平方米（包括吹出塔、吸收塔、溴素储罐的基础面积）。项目结合企业自身原盐产能匹配情况进行建设，新增吹出塔 1 套、吸收塔 1 套，8 个 8m³ 溴素储罐，5 个 1t 氯气钢瓶等设备设施 78 台（套），辅助配套设施利用现有溴素项目，形成年产 700 吨溴素的生产能力。

5、总投资：该项目总投资 920.15 万元，其中环保投资 50 万元。

6、定员及班制：生产车间采用四班三运转工作制，每班工作 8 小时。项目每年冬季停产 2 个月，年运营天数 300 天。该项目利用原先职工，不新增操作工人。

本项目组成见表 3.1-1。

表 3.1-1 本项目组成一览表

项目	名称	规模及内容	备注
主体工程	完成液生产机组	占地面积 500m ² ，吹出塔、吸收塔、捕沫塔组合 1 组，吹吸风机 1 台；	新建
	蒸馏区	1 座，占地面积 41.25m ² ，蒸馏塔 2 套；	依托现有
	燃硫房	1 座，占地面积 48m ² ，硫磺燃烧炉 2 台；	依托现有
储运工程	硫磺库	最大储量 50t，占地 81.2m ² ；	依托现有
	液氯钢棚区	5 个 1t 液氯钢瓶，固定顶罐	依托现有项目液氯钢瓶区，新增 5 个液氯钢瓶
	溴储罐区	溴储罐 8 个，固定顶罐，体积 8m ³	新增罐区
	硫酸罐	1 个卧式罐，储量 15m ³	依托现有
	卤水库	地下埋深 2.5m，最大储量 12000m ³ 。	依托现有

辅助工程	办公/化验室	占地面积 123.1m ²	依托现有
	锅炉房	占地面积108m ²	依托现有
公用工程	操作室、传达室、变配电室	占地面积111m ²	依托现有
	生产用水	卤水，自备80m深卤水井提供，年用量4840407.18m ³ /a	依托现有
		自来水，自建300m深水井提供，年用量36990.086m ³ /a	依托现有
	生活用水	市政自来水管网提供，不新增用水量	依托现有
	供电	羊口镇供电所提供，188.47Kw·h/a	依托现有
	供热	自备2t/h锅炉提供，年用蒸汽量2295.5t/a	依托现有
	绿化	厂区绿化面积396m ²	依托现有
	循环冷却水系统	提供蒸馏冷凝工序所需的冷却水，由100m ³ /h冷却水泵由项目卤库抽出，循环后再排入卤库	依托现有
	液氯气化循环水系统	提供液氯气化器保温用循环水，由33.3m ³ /h循环水泵供给	依托现有
	消防水池	依托卤水库	依托现有
环保工程	事故应急池	依托卤水库	依托现有
	液碱池	1座，溴素储罐正下方	新建
	废水处理装置	1个化粪池，体积 1m×1.2m×2m；软化水装置排放废水、锅炉定期排水排入厂区卤水库，不外排；提溴后的偏酸性卤水送至盐场晒盐；雨水管网汇总项目区雨水后，流入卤水库，不外排；液氯汽化器蒸汽冷凝水和初期雨水通过雨水管网排入卤水库；事故期间，雨水管网作为事故管网使用，导流事故水进入卤水库	依托现有
	废气处理装置	吹出塔工艺废气处理措施：在捕沫塔北侧地下设置一座面积为2.4m ² 的碱液吸收池；吹出塔顶部平台设置2座尾气吸收塔和25m高排气筒P5。	新建
		锅炉废气处理措施：采用低氮燃烧器，能源为天然气，年用量为14.56万Nm ³	依托现有
	固废处理装置	一般固废堆放场所，面积10m ²	依托现有

3.1.2 生产规模及产品方案

1、产品方案

本项目产品为溴素，年产量 700 吨，执行《工业溴》（QB2021—94）优级品标准，本项目产品规格和数量见表 3.1-2。

表 3.1-2 产品的规格和数量

指标名称 Index sign	优级 A class	一级 Bclass	本项目溴素指标
溴（Br ₂ ）%≥	99.7	99.4	99.87
氯（Cl ₂ ）%≤	0.05	0.10	0.005

不挥发物 (Not vapor) %≤	0.05	0.15	<0.05
---------------------	------	------	-------

3.1.3 主要原辅材料

1、原辅材料消耗情况

本项目所用原料为温海水、液氯、硫磺、浓硫酸等。

本项目原辅材料情况见表 3.1-3。

表 3.1-3 主要原辅材料的消耗情况

序号	材料名称	规格	年耗量 (t)	存储量 (t)	存储周期 (d)	存储地点	来源
1	卤水	1.067g/cm ³ , 含溴 181g/cm ³	4840407.18	/	/	卤水库	当地 80m 深地下卤水
2	液氯	≥99.6%	1225	6	3	液氯钢瓶区	外购
3	硫磺	≥98.5%	298	3	6	硫磺库	外购
4	硫酸	93%	1443	30	30	硫酸罐区	外购
5	生产用水	/	34030.5	/	/	/	自建 300m 深水井
6	天然气	/	203	/	/	/	外购

表 3.1-4 《工业用液氯》 (GB5138-2006) 质量标准

项目	指标	
	优等品	本项目指标
氯的体积分数/% ≥	99.8	99.9
水分的质量分数/% ≤	0.01	<0.01
三氯化氮的质量分数/% ≤	0.002	<0.002
蒸发残渣的质量分数/% ≤	0.015	<0.015

注：水分、三氯化氮指标强制

表 3.1-5 《工业硫磺》 (GB/T24410.1-2014) 质量标准

项目		指标			本项目指标
		优等品	一等品	合格品	优等品
硫 (S) (以干基计),w/%≥		99.95	99.50	99.00	99.95
水分,w/%≤		2.0	2.0	2.0	<0.05
灰分(以干基计),w/%≤		0.03	0.1	0.20	<0.03
酸度 (以 H ₂ SO ₄ 计) (以干基计),w/%≤		0.003	0.005	0.02	<0.003
有机物(以 C 计) (以干基计),w/%≤		0.03	0.3	0.80	<0.03
砷 (As) (以干基计),w/%≤		0.0001	0.01	0.05	<0.0001
铁 (Fe) (以干基计),w/%≤		0.003	0.005	--	<0.003
筛余物,w/%	粒度大于 150μm≤	0	0	3.0	0
	粒度为 75μm~150μm≤	0.5	1.0	4.0	<0.5

筛余物指标仅用于粉状硫磺。

表 3.1-6 《工业硫酸》 (GB/T534-2014) 质量标准

项目	指标			本项目指标
	优等品	一等品	合格品	优等品
硫酸 (H ₂ SO ₄) w/%≥	92.5 或 98	92.5 或 98	92.5 或 98	98

灰分 w /%≤	0.02	0.03	0.10	<0.02
铁 (Fe) w /%≤	0005	0.010	----	<0.005
砷 (As) w 数/%≤	0.0001	0.0001	0.01	<0.0001
铅 (Pb) w /%≤	0.005	0.02	----	<0.005
汞 (Hg) w /%≤	0.001	0.01	----	<0.001
透明度/mm≥	80	50	----	>80
色度	不深于标准色度			不深于标准色度

2、主要物料性质

拟建项目涉及的主要物料性质及危险性如下：

表 3.1-7 原辅材料、中间产品、产品理化性质表

名称	分子式及分子量	理化特性	危险特性	毒理毒性
氯	Cl ₂ 70.91	黄绿色有刺激性气味的气体，相对密度(水=1)1.47、(空气=1)2.48，熔点-101℃。沸点：-34.5℃，饱和蒸汽压 506.62kPa(10.3℃)，临界温度 144℃，临界压力 7.71MPa，易溶于水、碱液。	危险特性：本品不会燃烧，但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。它几乎对金属和非金属都有腐蚀作用。	属高毒类。是一种强烈的刺激性气体。 急性毒性：LC50850mg/m ³ ，1小时(大鼠吸入)
硫磺	S 32.06	淡黄色脆性结晶或粉末，有特殊臭味，相对密度(水=1)2.0，熔点 119℃，沸点：444.6℃，蒸汽压 0.13kPa/183.8℃，闪点：207℃；不溶于水，微溶于乙醇、醚，易溶于二硫化碳。	与卤素、金属粉末等接触剧烈反应。硫磺为不良导体，在储运过程中易产生静电荷，可导致硫尘起火。粉尘或蒸气与空气或氧化剂混合形成爆炸性混合物。	属低毒类。但其蒸汽及硫磺燃烧后发生的二氧化硫对人体有剧毒
溴素	Br ₂ 159.82	暗红褐色发烟液体，有刺鼻气味，熔点-7.2℃，沸点 59.5℃，蒸汽压 23.33kPa(20℃)，相对密度(水=1)3.10；相对密度(空气=1)7.14，微溶于水，易溶于乙醇、乙醚、苯、氯仿、二硫化碳、盐酸。	具有强氧化性。与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。与还原剂强烈反应。腐蚀性极强。	属中等毒性。急性毒性：LC50750ppm，9分钟(小鼠吸入)
二氧化硫	SO ₂ 64.04	无色气体，特臭，不燃有毒，具强刺激性，熔点-75.5℃，沸-10℃，饱和蒸汽压 338.42kPa(21℃)，相对密度(水=1)1.43；相对密度(空气=1)2.26，临界温度 157.8℃，临界压力 7387MPa，溶于水、乙醇。	不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	急性毒性：LC506600mg/m ³ ，1小时(大鼠吸入)

硫酸	H ₂ SO ₄ 98.08	常温下无色无味透明液体，密度比水大。易任意溶于水，同时发生大量高热。熔点 10.5℃，沸点 330℃，饱和蒸汽压 0.13kPa(145.8℃)，相对密度(水=1)1.83；相对密度(空气=1)3.4，临界温度无资料，临界压力无资料。	本品助燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。不具有三致性。	属中等毒性。急性 LD5080mg/kg(大鼠经口)；LC50510mg/m ³ ，2 小时(大鼠吸入)；320mg/m ³ ，2 小时(小鼠吸入)。
氯化氢	HCl 36.46	无色有刺激性气味的气体，易溶于水，不燃水溶液具有强腐蚀性，熔点-114.2℃，沸点-85℃，饱和蒸汽压 4225.6kPa(20℃)，相对密度(水=1)1.19；相对密度(空气=1)1.27，临界温度 51.4℃，临界压力 8.26MPa。	无水氯化氢无腐蚀性，但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。	急性毒性：LD50400mg/kg(兔经口)；LC504600mg/m ³ ，1 小时(大鼠吸入)
溴化氢	HBr 80.91	无色、有辛辣刺激气味的气体，易溶于水、乙醇，易溶于水，不燃，遇水具有强腐蚀性，熔点-86.9℃，沸点-66.8℃，饱和蒸汽压 53.32kPa(-78℃)，相对密度(水=1)无；相对密度(空气=1)2.71，临界温度 90℃，临界压力 8.51MPa。	具有较强的腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	急性毒性：LC502858ppm，1 小时，(大鼠吸入)

3.1.4 储运工程

本项目原辅材料储运情况见表 3-1-8

表 3.1-8 项目主要工艺设备一览表

序号	材料名称	来源	运输方式	存储地点	容器类型	储罐个数	容器规格	储存周期(d)	年周转次数(次)	最大存储量(t)
1	卤水	当地80m深地下卤水	/	卤水库	/	/	/	/	/	/
2	液氯	外购	汽车	液氯钢瓶区	瓶装	5	1t	3	100	6
3	硫磺	外购	汽车	硫磺库	袋装	/	/	6	50	3
4	硫酸	外购	罐车	硫酸罐区	罐装	1	30m ³	30	10	20
5	生产用水	自建300m深水井	/	/	/	/	/	/	/	/

3.1.5 生产设备

项目主要设备见表 3.1-9。

表 3.1-9 项目主要工艺设备一览表

序号	设备名称	规格型号	材质	单位数量	用途
1	吹出塔	Φ: 6.5m, h:16.0m	玻璃钢	1 台	溴素吹出

2	吸收塔	Φ : 5.5m, h:16.0m	玻璃钢	1 台	利用 SO ₂ 和淡水作吸收剂制备氢溴酸完成液
3	捕沫塔	Φ : 6.5m	玻璃钢	1 台	回收未吸收的含溴空气
4	溴素储罐	8m ³	外钢壳内衬四氟	8 台	储存溴素
5	液氯钢瓶	1t	碳钢	5 台	
6	冷凝器	Φ : 0.23m	玻璃	4 台	
7	大风机	功率 75KW	内碳钢外玻璃钢	1 台	
8	回卤泵	/	碳钢	9 台	
		/	碳钢	9 台	
10	潜卤泵	4kw, 8m ³ /h	碳钢	42 台	

3.1.5 劳动定员及工作制度

1、劳动定员

项目劳动定员 26 人，全部为现有项目调剂，无新增定员，其中管理人员 3 人，技术人员 4 人，其他工作人员 19 人。

2、工作制度

管理人员及技术人员实行白班制，每班 8 小时，生产操作人员实行四班三倒制运转，每班工作 8 小时，企业年生产天数为 300 天。

3.1.6 平面布置

3.1.6.1 总平面布置原则

1、按照国家土地利用的方针、政策，并结合当地情况，在满足使用的要求下，做到经济、合理，尽量减少投资、降低造价，并应切实注意节约用地。

2、根据工艺及防火要求，将生产协作密切的车间组织在一起，力求做到建筑布局合理，功能分区明确，在满足工艺流程要求的前提下，尽量做到生产线路简洁、流畅，避免往返运输和作业线的交叉。

3、在满足生产工艺的要求下，根据生产性质、动力供应、货运周转、卫生及防火等条件分区布置。

4、运输是生产工艺流程的前奏和继续，它是联系各生产环节的纽带，总图布置中做到合理布置人流、车流的运输线路，以利于生产线路的畅顺，减少能量消耗，确保交通运输安全。

5、建筑物或构筑物的布置应符合防火、卫生规范及各种安全的要求，并应满足地上、地下工程管线的辅设和交通运输的要求。

3.1.6.2 总平面布置

山东莱央子盐场年产700t/a溴素扩产项目位于山东莱央子盐场溴素厂内，项目周围无需要保护的自然人文保护区。本项目地理位置见图2-3-1，厂区周边环境见图2-3-2。

根据本项目生产工艺流程和使用功能的需要及其相互关系，结合场地和外部环境条件，对项目各个组成部分的位置进行合成，形成布局紧凑、流程顺畅、经济合理、安全方便的格局。

山东莱央子盐场“700t/a 溴素扩产项目”位于现有厂区的东北侧，总规划面积 500 平方米（0.75 亩），总建筑面积 320 平方米（包括吹出塔、吸收塔、溴素储罐的基础面积），新增吹出塔 1 套、吸收塔 1 套，8 个 8m³溴素储罐，辅助配套设施利用现有溴素项目，形成年产 700 吨溴素的生产能力。

厂区在东南角开设1个大门，作为人物流出入口。厂区南北道路将厂区分分为东西两部分，东侧部分北面为液氯钢棚区、南面为办公区域；西侧部分北面为储罐区、吹出塔、吸收塔、捕沫塔及燃硫房等生产区域，南面为锅炉房、硫磺库。本项目厂区卤水库位于厂区北侧。

本项目总平面按使用功能、生产性质分区布置，工艺流水线的布置最大程度避免了物料循环往复而造成的跑冒滴漏潜在风险，办公区域与生产区域的分区设置减少了生产过程中污染物排放对职工办公生活的影响，危险物品储藏远离办公区域，给排水布置合理，厂区四周均为盐田，周边无需要保护的自然人文保护区等环境敏感区，距离项目最近的敏感点为东北偏北方向3320m处的莱央子村，因此从环保角度分析，本项目厂区平面布置较为合理可行。

项目总平面布置见图 3.1-1。

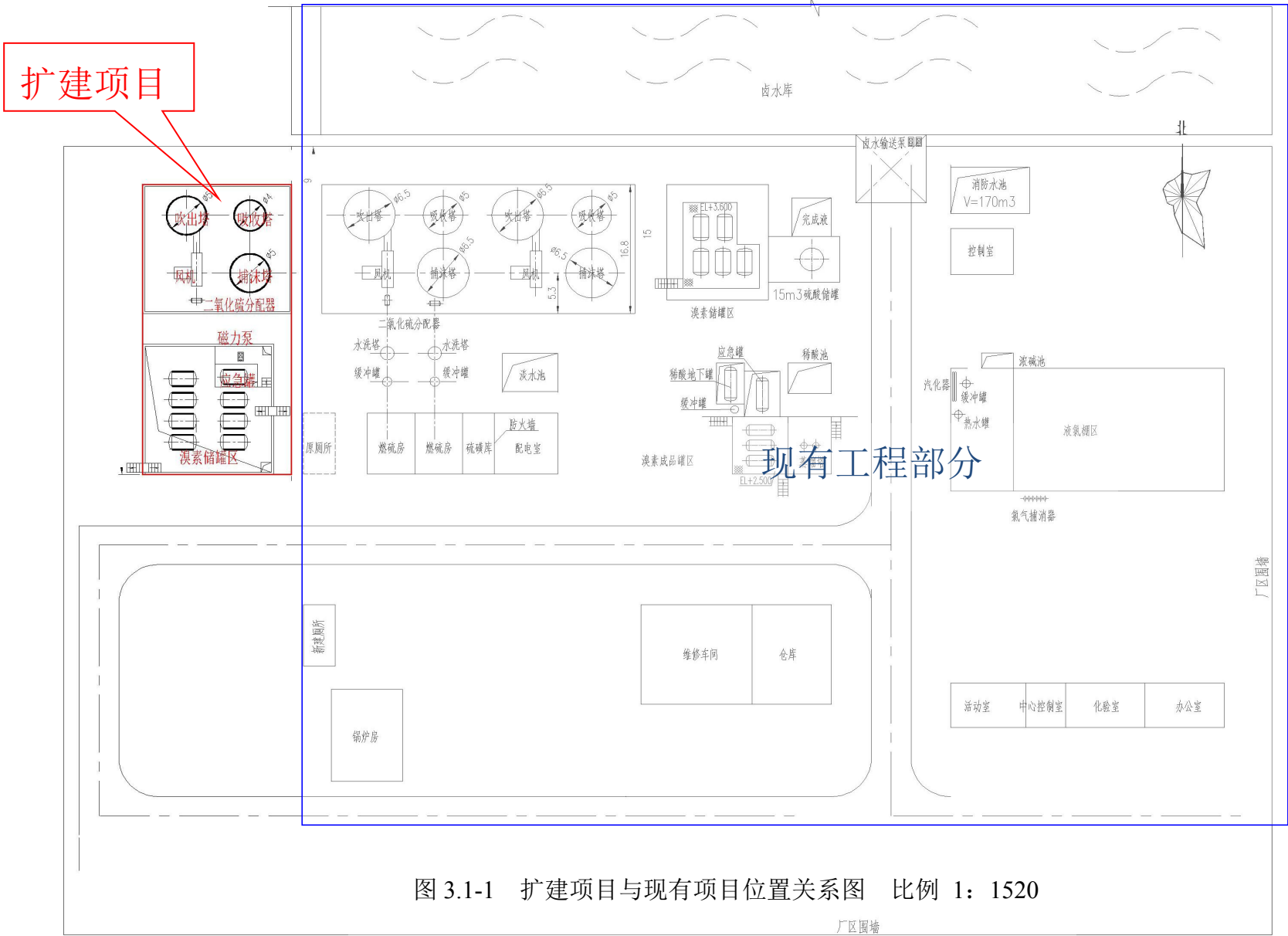


图 3.1-1 扩建项目与现有项目位置关系图 比例 1: 1520

3.2 本项目工程分析

3.2.1 工艺流程

1、工艺原理

本次扩建项目工艺与现有项目工艺完全相同，采用以 SO_2 作吸收剂的空气吹出酸法制溴工艺，该工艺简述为：储存于卤库中的卤水经离心泵送入管道，卤水流经出口阀门后，加入稀硫酸进行酸化，使 pH 值达到 3.5~4.0，通过管道加入氧化剂 Cl_2 进行氧化，然后将酸化、氧化后的卤水送入填料吹出塔，自上而下喷淋，吹出塔与吸收塔通过气道连通，构成闭路循环系统，向吹出塔底部通入空气，与从上而下的卤水逆流接触，在填料表面进行气液交换，游离溴被惰性空气带走，废液自塔底排放。以 SO_2 加淡水喷淋在吸收塔顶部对含溴空气进行顺流吸收，然后进行二次加氯氧化，蒸馏即得成品。

提溴的基本原理为：卤水中的 Br^- 离子 $\rightarrow$ 游离 Br_2 （酸性环境中用 Cl_2 置换出卤水中的 Br^- 离子， Br^- 离子氧化率为 88%。此时游离溴在卤水中的浓度非常低，无法静置分离） $\rightarrow$ 卤水中的游离 Br_2 被空气解吸（气提） $\rightarrow$ 空气中浓度很低的 Br_2 再被 SO_2 转化为可溶于水的 HBr （目的是将空气中的溴转化为水中的 HBr ，溴的转化率为 80%，此时使用的水为淡水） $\rightarrow$ 水中 HBr 再被 Cl_2 置换为游离溴（ Br^- 离子转化率为 90%。此时溴水中的溴含量大大提高，可静置分离） $\rightarrow$ 静置分离后得到产品溴素。

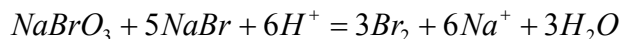
在整个生产过程中， Cl_2 的作用只有两种，第一步为将卤水中的 Br^- 离子氧化为游离 Br_2 ，第二步是将淡水中的 Br^- 离子氧化为游离 Br_2 ；硫酸的作用是以上的两步氧化只有在酸性环境下才具有较高的效率； SO_2 的作用是将 Br_2 还原为 Br^- 离子。

2、工艺流程简述

本项目卤水来自当地地下卤水，由自备卤水井通过渠道输送至项目卤水库。项目生产工艺流程依次为酸化、氧化、吸收、蒸馏等工序，具体工艺流程介绍如下：

1) 酸化（pH: 3，常温，常压）

卤水经水渠流入卤水池，用原卤泵经管道将卤水池中的卤水送入吹出塔的顶部。地下卤水的 pH 值在 6.5 左右，其 pH 值较高。若此时通入氯气，在卤水中的溴离子被氧化为溴单质后易发生水解，生成了溴离子、次溴酸，卤水中单质溴的浓度较低。同时通入的氯气在地下卤水高 pH 值的环境中也易发生水解反应，增加了原料氯气的损耗，降低了反应的转化率。



为了抑制氧化反应过程中游离溴及氯的水解，提高溴的回收率以及原料氯气的利用率，提高反应转化率，可通过降低卤水 pH 值的方法来实现。卤水在进吹出塔前，在管道中由计量泵加入蒸馏后的废酸，并根据废酸的量适当添加新鲜稀硫酸完全混合，酸化工序在管道中完成，降低卤水的 pH 值至 3.0。在酸性条件下，由于卤水中含有大量的氢离子，可以有效抑制卤水中游离溴及氯的水解，确保氧化反应正常进行。

产污环节：此工序无污染物产生及排放。

2、氧化工序（常温，常压）

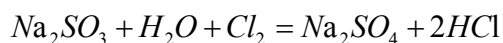
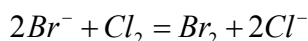
氧化工序为卤水中溴的氧化部分。

（1）氯气的汽化

氧化工序所需要的氯气由液氯转化而来，液氯存储在液氯钢瓶内，钢瓶阀门与汽化器通过专用管道相连，钢瓶内的液氯在自压状态下进入汽化器，汽化器采用蒸汽间接加热促进液氯汽化，同时通过转子流量计以控制液氯流量，稳定汽化器内的压力。汽化后的氯气进入卤水管道。

（2）卤水中溴的氧化

通过管道在酸化后的卤水中加入氯气，氯气与卤水在管道内充分混合，使卤水中的溴离子化成游离溴，以便提取。此工序的配氯率为 105~120%，具体数值根据生产实际情况调整，溴的氧化率为 92%~93%。



3、吸收工序（常温，常压）

主要包括吸收剂 SO₂ 的制取、卤水中溴的吹出和捕集。

（1）吸收剂 SO₂ 的制取

SO₂ 由自备的硫磺燃烧炉制备，将固体颗粒硫磺加入硫磺燃烧炉内，通过风机供应空气使硫磺燃烧产生 SO₂，SO₂ 需进行喷淋水洗以去除杂质，然后通过管道进入吸收塔。硫磺燃烧炉分为三级燃烧室和沉淀室，1200℃ 左右，硫磺经过多级燃烧后可充分完全燃烧，少量不燃物在沉淀室中沉淀下来。硫磺燃烧炉只在开车时一次点燃即可，无需使用

燃料，燃烧正常后，根据生产需要通过调频器控制供硫量，和鼓风机风量，以便控制SO₂



产生量。反应方程式为：

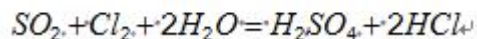
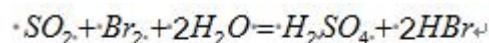
(2) 溴的吹出和捕集

该工序由吹出塔、吸收塔、捕沫器和风机组成循环系统完成。

氧化后的卤水进入吹出塔，自上而下流动，携带的游离溴被风机从塔底部吹入的空气所带出，生产过程中控制气液比为120:1，吹出率可达86%~87%。吹出废液（提溴后的卤水）自塔底排放，送入盐田晒盐，氧化卤水中的溴素在吹出塔内解析后，单质溴随着空气由吹出塔顶经风道进入吸收塔，从吹出塔吹出的含溴空气含溴率很低，须经吸收液吸收后才能使溴含量提高，此工序利用SO₂和淡水作吸收剂。含溴空气与SO₂和雾状水在吸收塔内顺流接触，形成HBr小液滴并汇集，达到吸收浓缩的目的，吸收完成液成为初级酸，此过程的吸收转化率为99%。酸液从塔底排入完成液储罐，没有吸收完全的含溴空气沿管道从捕沫塔的底部进入，捕沫塔的内部装有阶梯环，气体夹带着少量液体在受到阶梯环的阻隔，液体分子被拦截下来，捕沫效率达95%以上，液体进入完成液储罐，气体进入吹出塔再次循环。

此部分空气在吹出塔—吸收塔—捕沫器三者间通过鼓风机形成一个密闭的循环系统，为了系统的压力平衡，在吹出塔会有一部分空气通过平衡管（排空管）排空，平衡管排放废气中污染物很少，主要为少量的SO₂以及微量的Br₂、Cl₂、HCl和HBr等。

反应方程式：



产污环节：吹出塔排空口废气G1，主要污染因子为SO₂、Br₂、Cl₂、HCl和HBr；吹出废液（提溴后的卤水）W2。

4、蒸馏工序（85℃，常压）

完成液储罐中的初级酸由蒸馏塔顶部进入，在塔内HBr被从塔底通入的氯气氧化成游离溴，亚硫酸氧化为硫酸，此工序生产1吨溴配氯约443kg，同时蒸馏塔内通入蒸汽，直接由蒸汽对其进行加温，氧化出的游离酸被蒸汽加热馏出，蒸馏所得的混合气体中主要含有Br₂、H₂O以及Cl₂。蒸馏气体首先进入冷凝器进行冷凝，冷凝过程中液相主要含

有 Br_2 、 H_2O 以及 Cl_2 ，液相进入一级溴水分离器，由于溴与水的比重不同而分层，下层为溴从分离器底部排出进行酸洗，上层为溴水从分离器中部流出回到蒸馏塔继续蒸馏提纯。为除去溴素中过量的 Cl_2 ，抑制溴的水解，在溴素进入一级溴水分离器后，在通向二级溴水分离器的管道中通入完成液，对溴素进行酸洗，提高溴的回收效率。二级溴水分离器分离原理与一级分离相同。液相在经溴水分离后得到产品溴素、分离液相（溴水）以及分离气体（不凝气），其中溴素输送至溴素储罐进行储存；溴水分理出的液相主要为溴水，其返回蒸馏塔再次提溴；分离气体（不凝气）主要含有 Br_2 、 Cl_2 ，分离气体（不凝气）通过管道输送至回收塔经完成液进一步进行吸收，吸收后的溴进入溴水冷凝器，剩余未回收的不凝气通至吸收、吹出工序的风机进口，进入吸收、吹出工序重新提取溴。

冷凝采用卤库中的卤水夹套间接冷凝，冷凝效率为 99.9%，冷凝后的冷凝水回到卤库继续参与生产。

完成液提溴后于蒸馏塔底形成蒸馏稀酸，该稀酸首先与吸收完成液经热交换器进行热交换后再打入废酸储罐，回用于卤水酸化工序，循环使用。由于蒸馏稀酸浓度不能满足卤水酸化的需求，因此在进行卤水酸化时需根据酸化卤水的 pH 适当往蒸馏稀酸中通过管道直接添加新鲜硫酸，稀酸的配置在废酸储罐中完成。此环节无污染物产生及排放。成品溴储罐呼吸口通过管道连接至蒸馏塔，与分离不凝气一起通过回收塔中完成液进行吸收，吸收后的溴进入溴水冷凝器，剩余未回收的不凝气通至吸收、吹出工序的风机进口，进入吸收、吹出工序重新提取溴。此环节无污染物产生及排放。

每次停车时，吹出塔内的物料（去溴卤水）由底部排出至盐田晒盐；吸收塔内和蒸馏塔内的完成液排至完成液储罐，待下次开车时进入蒸馏塔蒸馏。停车时无需对各设备进行清洗。

本项目工艺流程图及产污环节见图 3-2-1。

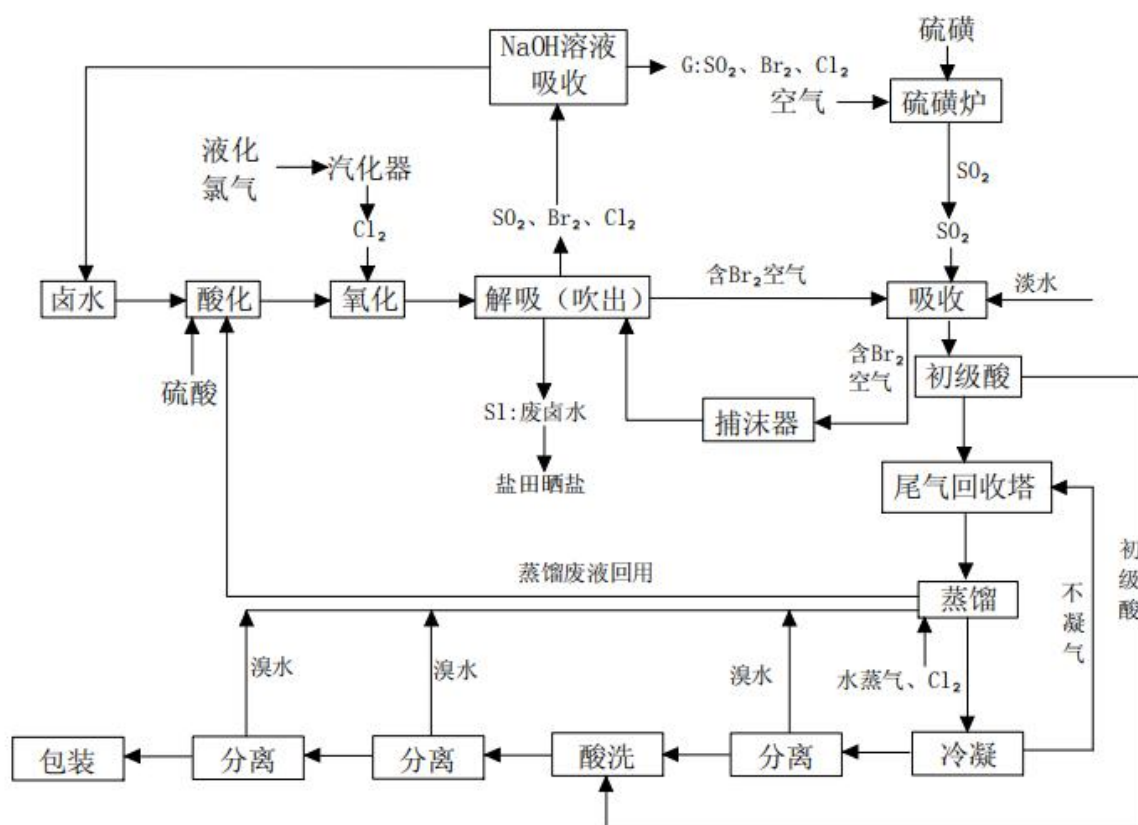


图 3.2-1 项目生产工艺流程及产污环节图

3.2.2 产污环节

根据项目工艺流程，本项目运行过程中产污环节见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目产污环节汇总表

项目	产污工序	编号	来源	主要污染因子/成分	处理措施	产生特征
废气	吹出塔平衡管废气	G1	吹出工序	SO ₂ 、Br ₂ 、Cl ₂ 、HCl、HBr、H ₂ SO ₄	两级碱液吸收塔处理后由1根25m高排气筒P5排空	连续
	燃气锅炉	G2	锅炉工序	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	采用低氮燃烧器，由1根30m高排气筒P4排空	间歇
	稀酸池	G3	稀酸池	硫酸雾	碱液吸收塔处理后由1根15m高排气筒P3排空	连续
废水	提溴后的偏酸性卤水	W1	吹出工序	PH、溶解性总固体	进入卤水库	连续
	软化水装置废水	W2	软化水制备	SS、溶解性总固体		连续
	锅炉定期水	W3	锅炉工段	SS		间歇
	SO ₂ 水洗废水	W4	SO ₂ 制备	SS、溶解性总固体		间歇

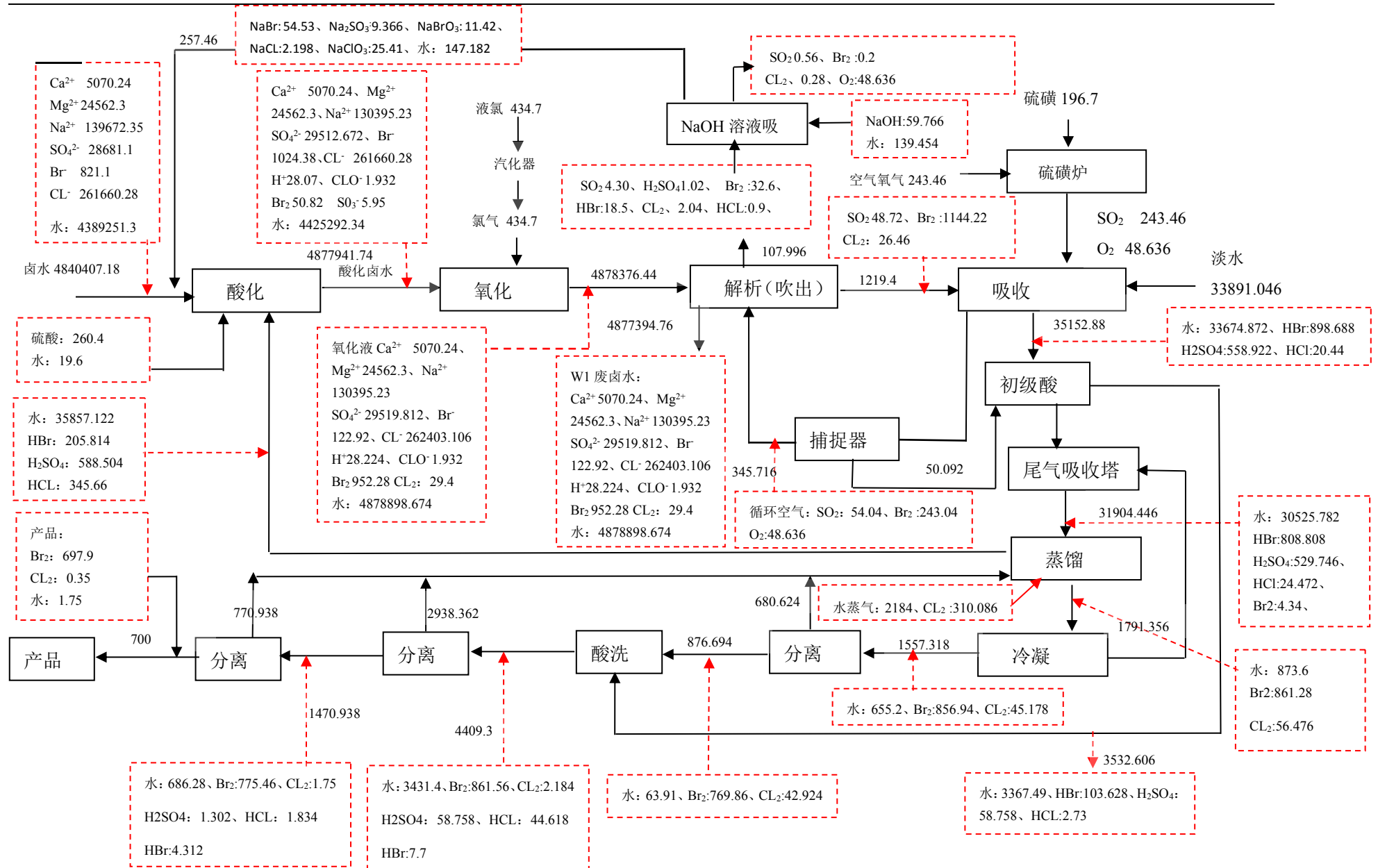
固废	废反渗透膜	S1	软化水制备	/	厂家回收利用	间歇
----	-------	----	-------	---	--------	----

3.2.3 物料平衡

1、本项目的物料平衡详见表 3-2-2 和图 3-2-2。

表 3-2-2 溴素生产的实际物料平衡表

投入		产出	
物料名称	全年 t/a	物料名称	全年t/a
卤水	4840407.18	产品：溴素	700
氯气	1225	废水W1：废卤水	4878898.674
硫磺	298	废气G1：Cl ₂	0.28
淡水	34030.5	废气G1：SO ₂	0.56
氧气	243.6(折纯量)	废气G1：Br ₂	0.28
水蒸气	2184	废气G1：O ₂	48.636
NaOH	59.766	/	/
硫酸	1446	/	/
合计	4879650.446	合计	4879650.446



3、本项目的溴物料平衡详见表 3-2-3 和图 3-2-3

表 3-2-3 溴元素平衡表

投入		产出	
名称	全年 t/a	名称	全年 t/a
卤水含溴（Br ⁻ ）	821.1	产品：含溴（Br ₂ ）	697.9
/	/	废水 W1：废卤水含溴（Br ⁻ ）	122.92
/	/	废气G1： Br ₂	0.28
合计	821.1	合计	821.1

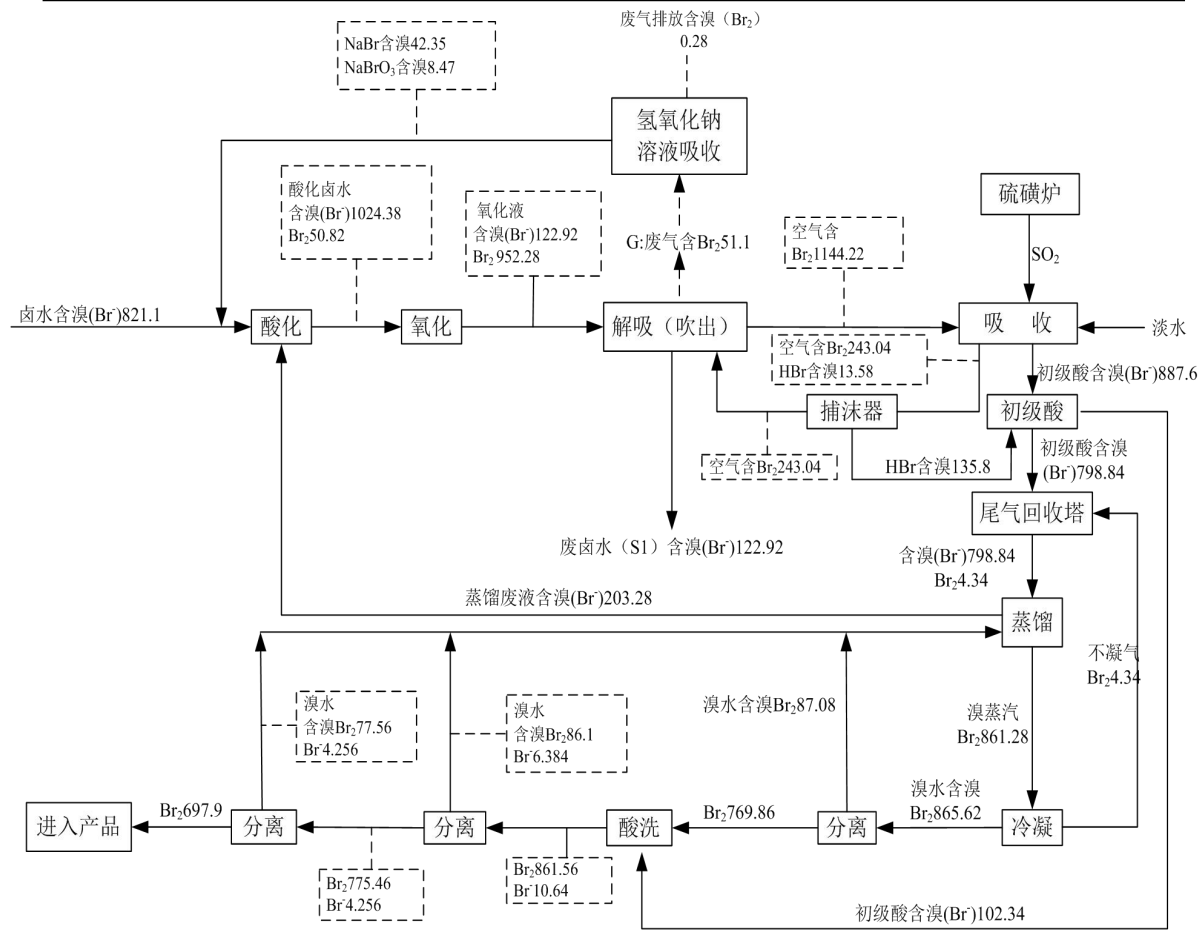


图 3-2-3 溴元素平衡图

本项目的氯元素平衡详见表 3-2-4 和图 3-2-4。

表 3-2-4 氯元素平衡表（t/a）

进方		出方			
名称	数量	产品	种类	名称	数量
卤水含氯（Cl ⁻ ）	261660.28	(Cl ₂)0.35	固废	S1:废卤水含氯（Cl ⁻ ）	262398.43
				NaClO 含氯	1.33
		废气	G	Cl ₂	0.28

Cl ₂	740.11		(无组织)			
262400.39		262400.39				

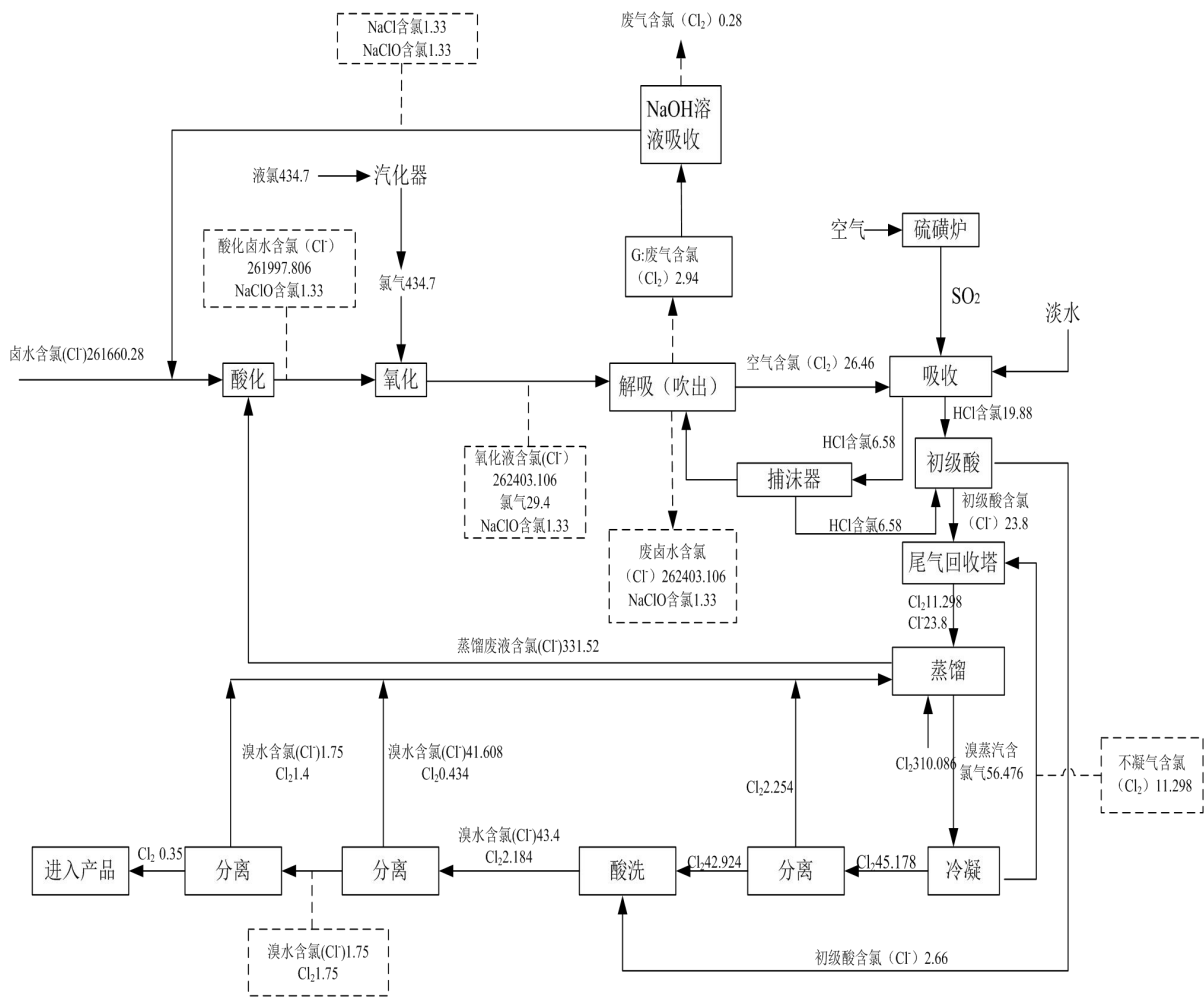


图 3-2-4 氯元素平衡图

5、项目硫元素平衡见表 3-2-5 和图 3-2-5。

表 3-2-5 硫元素平衡表 (t/a)

进方		出方				
名称	数量	产品	种类	名称		数量
卤水含硫 (SO ₄ ²⁻)	9560.32	0	固废	S1 (SO ₄ ²⁻)	废卤水 含硫	9839.76
				S2	硫磺	1.96
硫磺 (折纯量)	196.7		废气	G	SO ₂ 含硫	0.28
硫酸含硫	84.95					
9842		9842				

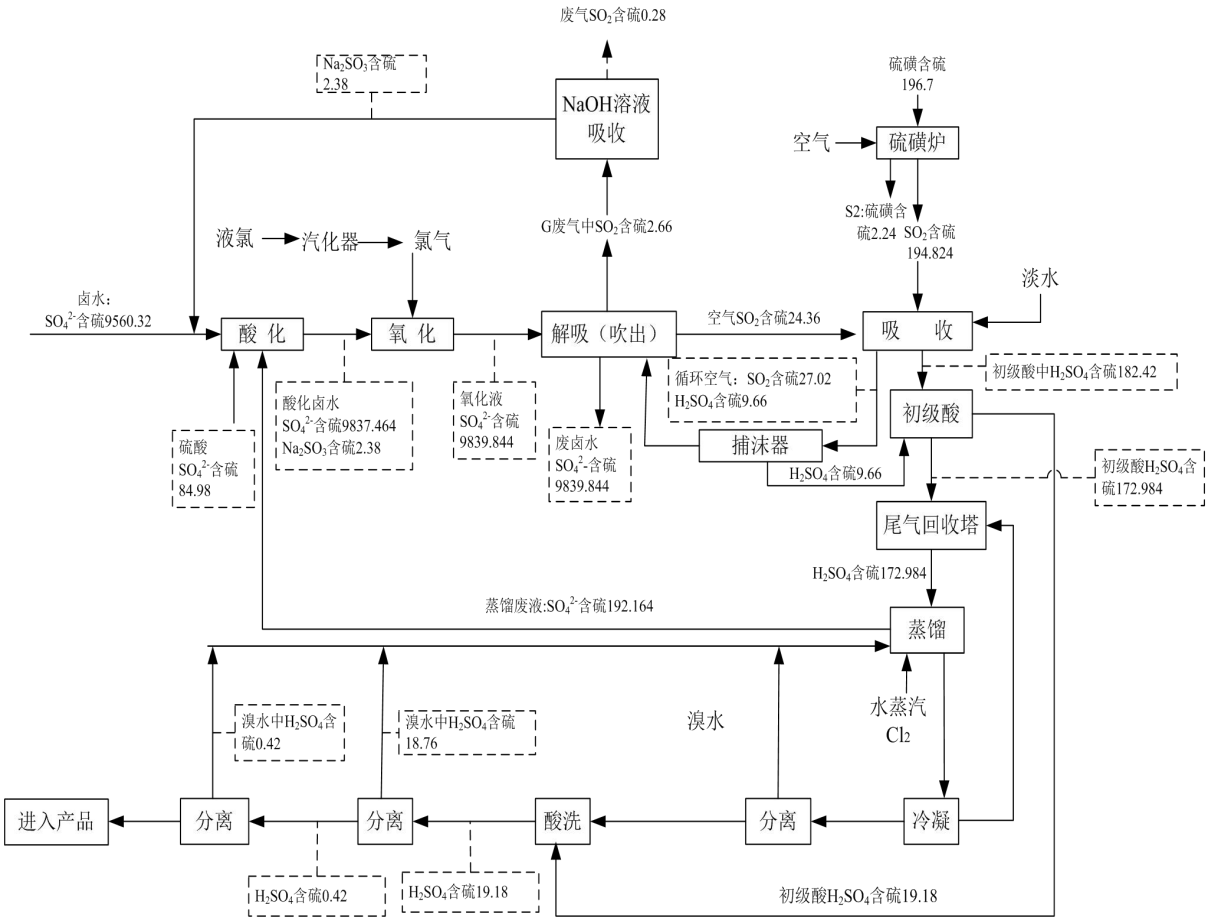


图 3-2-4 氯元素平衡图 (t/a)

3.2.4 产能符合性分析

本项目产能符合性分析见表3-2-6。

表 3-2-6 产能符合性分析表

产品名称	产能瓶颈设备名称	数量(套)		生产方式	年生产时间		产量(kg/h)	年产量(t/a)	设计产能(t/a)	符合性
		使用	备用		天	小时				
溴素	溴素富集吸收塔组	1	0	连续生产	300	7200	97.2	699.84	700	符合

3.2.4 卤水提溴前后指标变化情况

根据建设单位实验分析可知，本项目卤水提溴前后指标变化情况见表3-2-7。

表 3-2-7 卤水提溴前后指标变化表

指标	PH	钙	镁	钠	钾	Cl ⁻	SO4 ²⁻	HCO3 ⁻	CO3 ²⁻	Br ⁻
原料卤水	7~9	670	1302	10085	390	18690	2448	183	9	60
提溴后卤水	5~6	670	1322	10088	390	18744	2525	0	0	10

由表3-2-7可知，本项目卤水提溴前后成分不变，镁离子，氯离子、硫酸根离子少量

增加；溴离子，碳酸根离子、碳酸氢根离子减少；PH发生变化；提溴后卤水经冷却后恢复至常温，水温与原卤水相比无明显变化；提溴前后卤水颜色没有变化。

3.3 公用工程

3.3.1 给排水

(一)、给水

本项目给水系统分为卤水用水、生产用水、消防用水、循环水用水、锅炉软水制备。

本项目年新鲜水用水量约为 27248.3m³/a。

1、生活用水

本项目不新增操作人员，厂区不设宿舍和洗浴，不新增生活用水。

2、卤水给水

本项目生产原料之一卤水，来自当地地下卤水。由项目自备的 80m 深的卤水井供应，年供卤水量为 4389251.3m³/a。

3、生产用水

本项目生产用淡水由自建 300m 深水井提供，主要用于项目吸收工序及 NaOH 溶液的配制，根据物料平衡，年用水量为 34030.5m³/a。

4、液氯汽化用水

液氯气化用循环水采用蒸汽直接加热后的脱盐水。

脱盐水由软水制备供给，能够满足本项目生产需要。液氯在液氯储罐中经过阀门输送到气化器内，气化器为一套管式换热器，加热方式为 40℃热水间壁加热。换热后液氯气化成为气体状，再分别输送给氧化吹出系统和蒸馏系统。40℃热水为蒸汽直接加热的脱盐水，在热水罐中加入一定量的脱盐水，然后直接通入蒸汽，加热到 40℃，然后通过热水循环泵给气化器间接加热。

循环量为6m³/h, 补水量以循环量1%计, 则年补水量432m³。其中脱盐水用量543.5t/a, 蒸汽用量111.5 t/a。循环使用，不外排。

5、二氧化硫水洗用水

二氧化硫需要在水洗塔内用水喷淋洗气，水洗塔喷淋用水循环使用，本项目依托现有的硫磺燃烧炉，原有的喷淋塔的循环量不变，故本次扩建项目不在计算耗水量。

6、锅炉软水制备

本项目采用反渗透水处理装置将新鲜水软化，该项工艺出水率为 70%，制得软水用

于锅炉产蒸汽。本项目软化设备额定流量为 50-100t/h，工作压力为 0.6MPa，工作温度 40℃，根据现有项目消耗，推算扩建项目锅炉给水量约为 2455.5t/a，软化水制得量为 2999m³/a。

(二)、排水

项目提溴后的偏酸性卤水送到盐场晒盐；蒸馏后废水作为卤水酸化剂回收利用；软化水装置排放废水 1285.3m³/a、锅炉定期排水 160m³/a 排入厂区北侧卤库，不外排。

提溴后的卤水：产生量为 4878898.674m³/a，通过明沟排入厂区四周的盐池进行晒盐，由于项目地处盐田范围内，盐田规模可以容纳现有项目的排水量；

SO₂ 水洗废水：本项目依托现有的硫磺燃烧炉，原有的喷淋塔的循环量不变，本次扩建项目不新增排水量。

生活污水：本次扩建项目不新增操作人员，生活废水不增加排放量，生活废水经厂区化粪池处理后，定期由罐车拉运送至山东默锐环境产业公司污水处理厂处理。

初期雨水：液氯汽化器蒸汽冷凝水和初期雨水通过雨水管网排入卤水库；事故期间，雨水管网作为事故管网使用，导流事故水进入卤水库。

项目废水收集处理系统布置包括雨水管网分布、晒盐废水走向和化粪池布置，见附图 3-1-1。

根据物料、水量平衡计算，项目工艺水平衡见图 3-1-2。

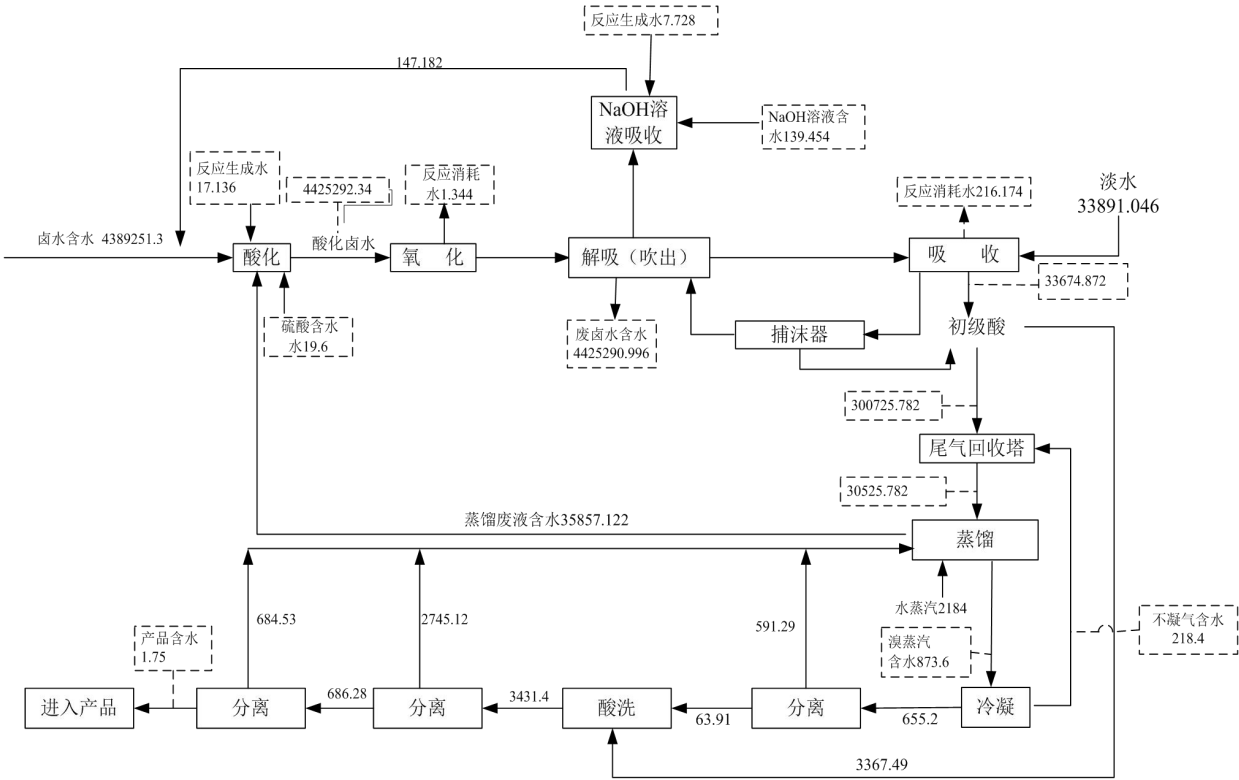


图 3.1-2 项目工艺水平衡图

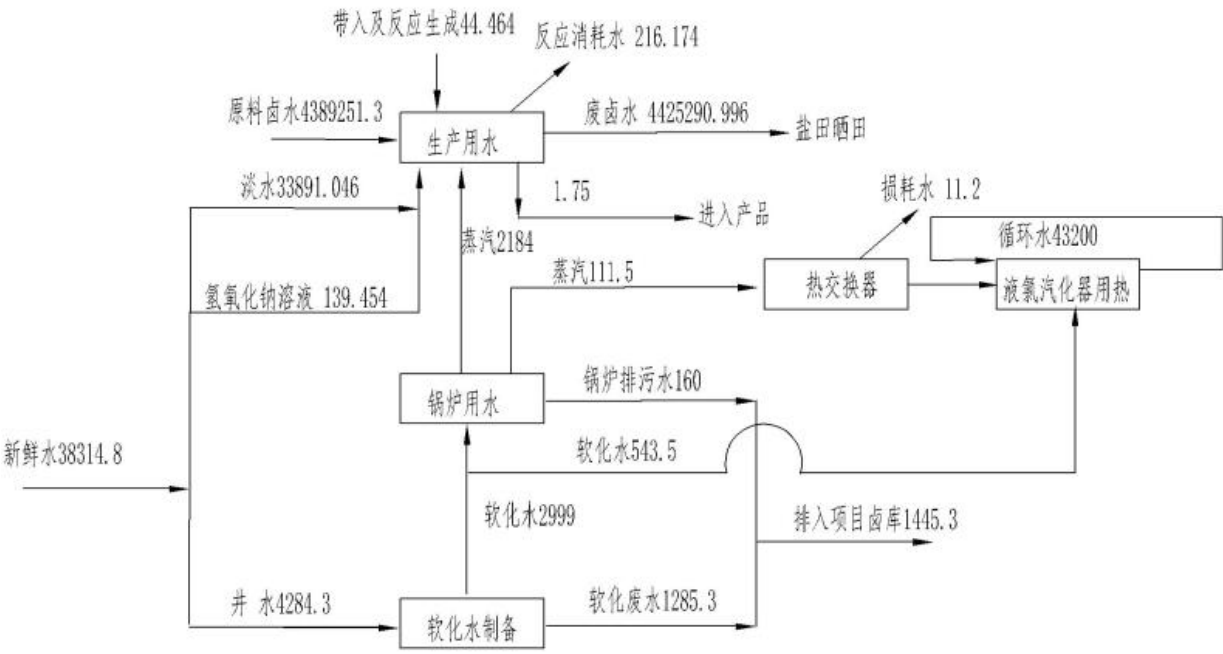


图 3.1-3 项目水平衡图 (m³/a)

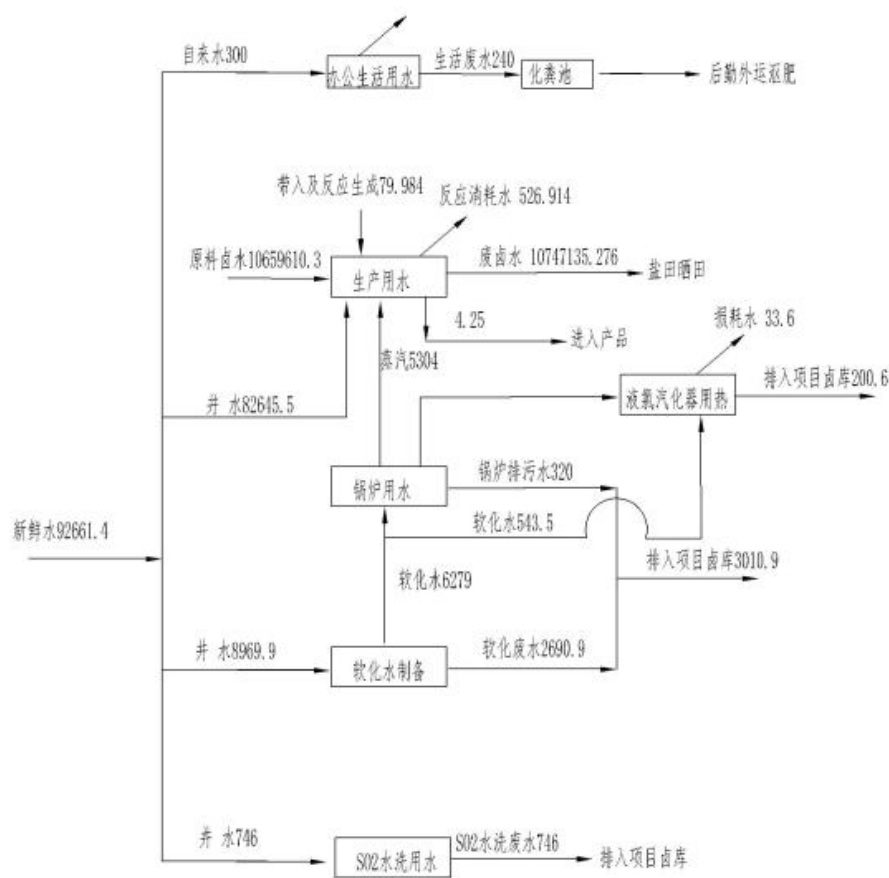


图 3.1-4 项目建成后全厂水平衡图 (单位: m³/a)

3.3.2 供电

1、用电负荷等级

该项目用电负荷根据《供配电系统设计规范》和全厂生产状况，消防用电设备为三级负荷，其他用电负荷主要是生产设备用电和办公照明设备用电，用电设备突然中断不会造成重大的社会影响和人身伤害，根据电气负荷等级划分规范要求，用电负荷为三级符合。

供给各车间使用，可保证项目建成后用电需求。

3、电量计算

根据工艺生产要求，项目采用三班制，全年工作 300 天，计算项目年用电量 143.03 万 kWh。

3、电源

该项目由寿光电网供给，项目区附近建有完善供电线路，只需从 10kV 线路引入厂区变电室，经降压后该项目新上 S15-1000/10-0.4 变压器 2 台及相应的配电、控制等设

备。电气主接线采用单母线式，厂区内供电采用电缆，由变电所放射式直埋引入厂区。厂区内其它建筑供电根据《供配电系统设计规范》和《通用用电设备配电设计规范》进行布置。

3.3.3 供热

项目采用 1 台天然气锅炉，本项目蒸汽主要用于氯气汽化器保温及蒸馏加热，来源于项目自备的 2t/h 的蒸汽锅炉提供，蒸汽用量为 2295.5t/a。其中 2184t/a 蒸汽用于蒸馏，冷凝后一部分随蒸馏废液回用于生产，最终进入废卤水，另一部分随溴蒸汽进入产品；111.5t/a 蒸汽用于氯气汽化器保温。

目前蒸汽用量为 3343t/a，本次扩建项目完成后，全厂蒸汽用量为 5638.5t/a，按照 300 天工作时间，每天 24 小时产气，2t/h 的蒸汽锅炉可产蒸汽 14400t/a，远大于扩建后蒸汽用量，故依托可行。

3.3.4 天然气供气方案

1、用天然气负荷

该项目根据生产状况，年用天然气量 14.56 万标方/年。

2、天然气源及用量

该项目由厂区液化气站供给，可保证项目建成后用天然气需求。

其消耗量及来源见表 3.3-1。天然气成分见表 3.3-2。

表 3.3-1 天然气成分表

项目	密度	甲烷含量	热值	H ₂ S	总硫
数据	0.717kg/m ³	86.6% (V)	8500kcal/m ³	<20mg/m ³	<200mg/m ³

表 3.3-2 天然气锅炉性能表

型号	热效率	进水温度	蒸汽温度	额定压力
WNS2-0.5-Y(Q)	91.89%	30℃	160℃	0.5MPa

根据现有的生产统计，扩建项目蒸汽使用量为 2295.5t/a，根据天然气热值及天然气锅炉热效率计算：

(1) 30℃水→160℃水需要消耗的热量

$$Q_1 = 1000\text{kg} \times 4.2\text{kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C} \times (160 - 30)^\circ\text{C} = 54600\text{kJ}$$

(2) 160℃水→160℃蒸汽需要消耗的热量

$$Q2=2026.5\text{kJ/kg}\times 1000\text{kg}=2026500\text{kJ}$$

每吨蒸汽所需要的天然气用量为: $(Q1+Q2)/(35700\times 0.9189)=63.44\text{Nm}^3/\text{t}$ 蒸汽

天然气用量为 $2295.5\times 63.44=14.56$ 万 Nm^3/a 。

3.4 项目污染治理措施及污染物排放情况分析

3.4.1 废气

3.4.1.1 有组织废气

项目正常工况下，主要大气污染物为吹出塔平衡管废气、初级酸和稀酸液池大小呼吸废气，储罐大小呼吸废气、装置区跑冒滴漏产生的无组织废气。

（一）有组织废气

（1）吹出塔平衡管废气

该项目吹出塔、吸收塔、捕沫塔形成的循环系统因焚硫炉风机鼓入一定量的空气，导致系统中一部分多余废气需要排出，吹出塔连接平衡管，废气经平衡管引至碱液喷淋塔，经碱液吸收处理后，于一根25米高排气筒外排。卤水中的溴从吹出塔顶部吹出与来自焚硫炉的二氧化硫混合后进入吸收塔，再经过捕沫器，最后回到吹出塔，循环后排出的废气中污染量已较少。

吹出塔平衡管废气是正压，平衡管废气量约 $3000\text{m}^3/\text{h}$ 。根据项目物料平衡分析，该项目生产过程产生的吹出废气中主要成分为剩余空气以及少量 SO_2 、 Br_2 、 Cl_2 、 HBr 、 HCl 、 H_2SO_4 ，废气产生量为 $6000\text{m}^3/\text{h}$ ， $4320\text{万m}^3/\text{a}$ ，污染物 SO_2 产生量为 4.30t/a 、 Br_2 产生量为 18.3t/a 、 Cl_2 产生量为 2.04t/a 、 HBr 产生量为 32.8t/a 、 HCl 产生量为 0.9t/a ， H_2SO_4 生量为 1.02t/a ， SO_2 产生浓度 199.07mg/m^3 、 Br_2 产生浓度为 423.6mg/m^3 、 Cl_2 产生浓度为 94.4mg/m^3 、 HBr 产生浓度为 759.3mg/m^3 、 HCl 产生浓度为 41.6mg/m^3 ， H_2SO_4 产生浓度为 47.20mg/m^3 ，废气经碱液喷淋塔吸收后，通过一根25m高排气筒收集后排放。NaOH溶液喷淋塔对酸性气体 SO_2 、 Br_2 、 Cl_2 、 HBr 、 HCl 、 H_2SO_4 的去除效率为99.0%，经吸收后污染物 SO_2 排放量为 0.043t/a 、 Br_2 排放量为 0.018t/a 、 Cl_2 排放量 0.02t/a 、 HBr 排放量为 0.33t/a 、 HCl 排放量为 0.09t/a ， H_2SO_4 排放量为 0.001t/a ， SO_2 排放浓度为 1.99mg/m^3 、 Br_2 排放浓度为 4.23mg/m^3 、 Cl_2 排放浓度为 0.94mg/m^3 、 HBr 排放浓度为 7.59mg/m^3 、 HCl 排放浓度为 0.41mg/m^3 ， H_2SO_4 排放浓度为 0.47mg/m^3 。

（2）稀酸液池大小呼吸尾气

该项目稀酸液采用池子暂存，池子采用密闭方式，大小呼吸尾气通过一台风量 2000m³/h 的风机经管道引入水喷淋塔处理，处理后由 1 根 15 米高排气筒外排。

稀酸液池大小呼吸尾气主要污染物为硫酸雾。

参照《环境统计手册》中关于“液体(除水以外)蒸发量的计算”硫酸雾液蒸发量的计算公式如下：

$$G_z = M(0.000352 + 0.000786u)P \cdot F$$

式中：G_z—液体的蒸发量，kg/h；

M—液体的分子量；

V—蒸发液体表面上的空气流速(m/s)；

P—相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力(mm/Hg)，25℃条件下；F—液体蒸发面的表面积(m²)。

通过上式计算可得，本项目硫酸雾的产生速率为 5.1×10⁻³kg/h，产生量为 0.036t/a。

废气经碱液喷淋塔吸收后，通过一根 25m 高排气筒收集后排放。NaOH 溶液喷淋塔对 H₂SO₄ 的去除效率分别为 99%，废气产生量为 2000m³/h，1440 万 m³/a。经吸收后污染物 H₂SO₄ 排放量为 0.0004t/a、H₂SO₄ 排放浓度为 0.2mg/m³。

(3) 锅炉废气

本项目使用厂区现有 2t/h 蒸汽锅炉为项目供气，蒸汽年用量为 3270t/a，年增加燃气量 14.56 万 Nm³/a，每天运行 10h。

根据对现有项目运行期间锅炉排气筒废气监测数据分析，SO₂、NO_x、烟尘的排放浓度分别为 6mg/m³、74mg/m³、3.2mg/m³，能够达到《锅炉大气污染物排放标准》

(DB37/2374-2018) 表 2 中燃气锅炉大气污染物特别排放浓度限值要求。

新增污染物计算：根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018) 中，表 F.3 中燃气锅炉的废气产排污系数见表 3.4-1。

表 3.4-1 拟建项目废气有组织排放情况汇总表

序号	污染物	单位	产排污系数	消耗量	排放量(t)
1	颗粒物	千克/万立方米燃料	2.86	14.56 万	0.042
2	NO _x	千克/万立方米燃料	9.36		0.136
3	SO ₂	千克/万立方米燃料	0.02S		0.058

经上述分析可知，本项目 Cl₂、HCl、硫酸雾、Br₂、HBr 排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 表 3 标准要求（其中 Br₂ 参照 Cl₂、HBr

参照HCl执行)；排放速率能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2 中二级标准(其中Br₂参照Cl₂、HBr 参照 HCl 执行)；SO₂有组织排放浓度能够满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB 37/2376—2019)表1 中重点控制区标准和《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表3 标准要求，SO₂、NO_x、烟尘的排放浓度分别为，能够达到《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018)表 2 中燃气锅炉大气污染物特别排放浓度限值要求。

表 3.4-2 拟建项目废气有组织排放情况汇总表

排气筒 编号	排气筒参数			污染物	产生情况			处理方式	排放情况			排放标准		达标 情况	排放 时间	废气来源
	高度 m	内径 m	废气量 m³/h		产生浓度 mg/Nm³	产生速率 kg/h	产生量 t/a		排放浓度 mg/Nm³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	浓度	速率			
P5	25	0.3	6000	SO ₂	199.07	0.59	4.30	二级碱喷淋	1.99	0.0059	0.043	50	/	达标	7200	溴素吹出塔
				Br ₂	423.6	0.25	18.30		4.23	0.0025	0.018	5	0.52	达标		
				Cl ₂	94.4	0.28	2.04		0.94	0.0028	0.02	5	0.52	达标		
				HBr	759.3	0.46	32.8		7.59	0.0046	0.33	10	0.92	达标		
				HCl	41.6	1.3	0.9		0.41	0.013	0.09	10	0.92	达标		
				H ₂ SO ₄	47.20	0.01	1.02		0.47	0.0001	0.001	20	5.7	达标		
P3	25	0.3	2000	硫酸雾	10.55	0.084	0.444	水喷淋	1.05	0.0084	0.0444	10	1.2	达标	7200	稀酸池呼吸废气
P4	15	0.3	812.5	颗粒物	3.2	0.026	0.042	低氮燃烧器	3.2	0.026	0.042	10	/	达标	1635	锅炉废气
				NO _x	74	0.083	0.136		74	0.083	0.136	100	/	达标		
				SO ₂	6	0.035	0.058		6	0.035	0.058	50	/	达标		

3.4.1.2 无组织废气

(1) 储罐大小呼吸废气

本项目液氯采用压力卧罐贮存，无大小呼吸废气。

溴素采用 $8\times 3\text{m}^3$ 固定顶卧罐储存，无呼吸阀。溴素装车时采用平衡管，罐车槽罐尾气引入吸收塔；装罐大呼吸和小呼吸尾气引入装置区吸收塔回用。

储罐(固定罐)大小呼吸量的计算：

a、小呼吸的计算：

$$L_B=0.191\times M(P/(101283-P))^{0.68}\times D^{1.73}\times H^{0.51}\times \Delta T^{0.45}\times F_P\times C\times K_C$$

式中： L_B —固定罐的呼吸排放量(kg/a)；

M —储罐内蒸汽的分子量；

P —在大量液体状态下，真实的蒸汽压力为(Pa)； D —罐的直径(m)；

H —平均蒸汽空间高度(m)；

ΔT —一天之内的平均温度差(℃)；

F_P —涂层因子(无量纲)，根据油漆状况取 1~1.5 之间；

C —用于小直径的调节因子，无量纲；直径在 0~9m 之间的罐体， $C=1-0.0123(D-9)^2$ ，罐体大于 9m 的 $C=1$ ；

K_C —产品因子，有机液体取 1.0

b、大呼吸的计算

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

$$LW=4.188\times 10^{-7}\times M\times P\times K_N\times K_C$$

式中： LW —大呼吸的工作损失， kg/m^3 投入量；

K_N —周转因子，无量纲，取值按年周转次数 K 确定。 $K\leq 36$ ， $K_N=1$ ；

$36<K\leq 220$ ， $K_N=11.467\times K-0.7026$ ； $K>220$ ， $K_N=0.26$ 。

拟建项目储罐大小呼吸损失及排放情况见表 3.4-1。

表 3.4-3 本项目罐区无组织废气产生及排放情况一览表

位置	物料名称	小呼吸废气量 (t/a)	大呼吸废气量 (t/a)	总产生量 (t/a)	防治措施	排放量 (t/a)	处理效果
溴素储罐区	溴素	0.02	0.004	0.024	采用密闭设备，平衡管装车，管道输送，大小呼吸尾气引入吸收塔回用	0	达标排放

(2) 装置跑冒滴漏

废气的泄漏与设备管道管件材质、耐压等级及运行状况有关。在正常工况下，无论设备管件多好，随着运行时间的延长，设备零部件的腐蚀和磨损会造成废气的跑冒滴漏。根据《环境影响评价实用技术指南》(机械工业出版社，2011.12)，装置区跑冒滴漏产生的废气取物料量的 0.01‰ 估算，则装置区无组织排放的废气中污染物产生量分别为：

Cl_2 :0.07t/a、 HCl :0.004t/a、 Br_2 :0.07t/a、 HBr :0.03t/a、 SO_2 :0.039t/a、 H_2SO_4 :0.028t/a

针对无组织排放，具体采取以下措施降低无组织排放量：

①投产后使用的物料、产品等均通过封闭式管道输送至各单元，确保整个输送系统物料不外泄，以最大限度减少无组织排放量。

②采用密封性能高的阀门和输送泵，有效地减少废气在输送过程中的逸散。输送管道设有自动阀门控制系统，压力发生变化后会自动关闭，以减少泄漏量。

③在可能有毒气泄漏和积聚的地方，在该处设置有毒气体报警仪，以检测设备泄漏及空气中有毒气体浓度。一旦浓度超过设定值，将立即报警。

采取上述措施后， Cl_2 、 HCl 、硫酸雾、 Br_2 、 HBr 无组织厂界浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表5 标准要求(其中 Br_2 参照 Cl_2 、 HBr 参照 HCl 执行)， SO_2 厂界排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2 无组织排放监控浓度限值要求。

表 3.4-4 项目废气产生、排放情况一览表

有组织排放								
污染源	污染物	产生情况		治理措施	处理效率%	排放情况		
		产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)			排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	排气筒
吹出塔平衡管废气	SO ₂	199.07	4.30	经过碱液吸收塔处理后，25 米高排空筒排放 P5	99.0	1.99	0.043	H=25m D=0.3m
	Br ₂	423.6	18.30		99.0	4.23	0.018	
	Cl ₂	94.4	2.04		99.0	0.94	0.02	
	HBr	759.3	32.8		99.0	7.59	0.33	
	HCl	41.6	0.9		99.0	0.41	0.09	
	H ₂ SO ₄	47.20	1.02		99.0	0.47	0.001	
稀酸液池废气	H ₂ SO ₄	3	0.048	经过水喷淋塔处理后，15 米高排空筒 P3 排放	99.0	1.05	0.0444	H=15m D=0.3m
锅炉废气	颗粒物	3.2	0.042	低氮燃烧器 P4	/	3.2	0.042	H=30m D=0.3m
	NO _x	74	0.136		/	74	0.136	
	SO ₂	6	0.058		/	6	0.058	
无组织排放								
污染源	污染物	产生浓度 (mg/m3)	产生量 (t/a)	治理措施	处理效率%	排放浓度 (mg/m3)	排放量 (t/a)	面源参数
溴素罐区	Br ₂	/	0.024	密闭设备，平衡管装车，管道输送，大小呼吸尾气引入吸收塔回用	/	/	0	L17×W18×H6m
装置区	SO ₂	/	0.039	加强管理，周边绿化	/	/	0.039	L38×W19×H18m
	Br ₂	/	0.07		/	/	0.07	
	Cl ₂	/	0.07		/	/	0.07	
	HBr	/	0.03		/	/	0.03	
	HCl	/	0.004		/	/	0.004	
	H ₂ SO ₄	/	0.028		/	/	0.028	

3.4.2 废水

(1) 项目提溴后的偏酸性卤水送到盐场晒盐；提溴后的卤水：产生量为 4878898.674m³/a，通过明沟排入厂区四周的盐池进行晒盐，由于项目地处盐田范围内，盐田规模可以容纳现有项目的排水量；蒸馏后废水作为卤水酸化剂回收利用；

(2) 软化水装置排放废水 1285.3m³/a、锅炉定期排水 160m³/a 排入厂区北侧卤库，不外排。

(3) SO₂ 水洗废水：本项目依托现有的硫磺燃烧炉，原有的喷淋塔的循环量不变，本次扩建项目不新增排水量。

(4) 生活污水：本次扩建项目不新增操作人员，生活废水不增加排放量，生活废水经厂区化粪池处理后，由罐车拉运送至山东默锐环境产业公司污水处理厂处理。

(5) 初期雨水：初期雨水通过雨水管网排入卤水库；事故期间，雨水管网作为事故管网使用，导流事故水进入卤水库。

初期雨水量计算主要根据《室外排水设计规范》(GB50014-2006)进行。采用潍坊市暴雨强度公式：

$$q = \frac{4091.17(1+0.824\lg P)}{(t+16.7)^{0.8}}$$

式中：q—暴雨强度[L/(s·hm²)];

P—设计重现期，取 P=1 年；

t₁—地面集水时间，取 15min； 雨水

量计算：

$$Q = CFq$$

式中：Q—雨水设计流量(L/s)；

C—径流系数，取 0.9；

F—汇水面积(hm²)，取面积(装置区等)约为722m²。

计算得暴雨强度为 18.3L/(s·hm²)，初期雨水量为 15.45m³/15min。初期雨水经雨水管网排入卤水库。

3.4.3 噪声

1、噪声源

项目主要噪声源有：泵类、风机及搅拌机等，按其产生机理可分为气体动力性噪声和机械动力噪声，噪声源强见表 3.4-5。

表 3.4-5 主要噪声源强表

序号	噪声源	数量(台)	位置	源强 dB(A)	控制措施	降噪后源强 dB(A)
1	吹出塔风机	1	装置区，室外	85	基础减震、隔声罩	60
2	吸收液循环泵	1	装置区，室外	90	基础减震、隔声罩	65
3	尾气风机	1	装置区，室外	80	基础减震、隔声罩	55
4	罗茨风机	1	装置区，室外	85	基础减震、隔声罩	60

2、噪声污染防治措施

主要设备防噪措施：尽量选用低噪声设备；在噪声级较高的设备上加装消音、隔音装置；各种水泵及风机均采用减震基底，连接处采用柔性接头。

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

厂房建筑设计中的防噪措施：集中控制室采用双层窗，并选用吸声性能好的墙面材料；在结构设计中采用减震平顶、减震内壁和减震地板。水泵等大型设备采用独立的基础，以减轻共振引起的噪声。

厂区总布置中的防噪措施：厂区合理布局，噪声源尽量远离办公区。对噪声大的建筑物单独布置，与其他建筑物间距适当加大，以降低噪声的影响。

经采取上述降噪措施后厂界噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准(GB12348-2008)》中的 3 类标准。

3.4.4 固体废物

本项目固体废物硫磺燃烧炉渣、废反渗透膜，其中废硫磺燃烧炉渣作为建筑材料外售，废过滤膜收集后，厂家回收利用。

本项目固废产生情况及拟采取的处理措施情况详见表 3.4-6。

表 3.4-6 固体废物产生情况

编号	名称	形状	产生量 (t/a)	拟采取的处理处置方式
----	----	----	--------------	------------

1	废反渗透膜	固体	0.2	厂家回收，综合利用
合计			0.2	

3.4.5 非正常工况

非正常排污主要是指工艺设备或环保设施达不到设计规定指标时的超额排污及设备检修、开停车等情况下的排污。根据项目工程特点，结合国内同类生产装置的运行情况，确定以下几种非正常状况：

(1) 临时开停车

在生产过程中，停电、停水或某一设备发生故障，可导致整套装置临时停工。在临时停工中，调节各阀保持系统内流体的流动，待故障排除后，恢复正常生产。

(2) 设备检修

生产装置每年检修一次，年检时，装置首先要停工，吸收塔、蒸馏塔及换热设备等进行检查、维修和保养后，再开工生产。

非正常工况产污分析：

本次评价以碱液吸收塔停止运行作为非正常工况考虑，废气污染物未经过吸收处理直接排放，非正常工况污染物排放情况详见表 3.4-7。

表 3.4-7 非正常工况下参数一览表

序号	污染源	原因	污染物	排放速率 kg/h	持续时间	频次	排放量 kg
1	P5	废气处理设施故障	SO ₂	0.59	0.5小时	1次/a	0.295
			Br ₂	0.25			0.10
			Cl ₂	0.28			0.14
			HBr	0.46			0.23
			HCl	1.3			0.65
			H ₂ SO ₄	0.01			0.005

由上表可知，拟建项目环保工程属于常规设施，只要建设单位重视环保设施的正常检修，加强设备的运行管理，出现事故的概率较小，可避免非正常工况排放对环境的不利影响。

3.4.6 本项目污染物汇总

项目污染物产生及排放情况见表 3.4-9。

表 3.4-9 本项目污染物产生及排放情况汇总表

种类		产生情况				削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
		污染源编号	装置	名称	产生量 (t/a)		
废	有组织	排气筒 P5	吹出塔	SO ₂	4.30	4.257	0.043

气	排放			Br ₂	18.30	18.282	0.018
				Cl ₂	2.04	2.02	0.02
				HBr	32.8	32.47	0.33
				HCl	0.9	0.81	0.09
				H ₂ SO ₄	1.02	1.019	0.001
		排气筒 P3	稀酸池	硫酸雾	0.048	0.0036	0.0444
		排气筒 P4	燃气锅炉	颗粒物	0.042	0	0.042
				SO ₂	0.058	0	0.058
				NO _x	0.136	0	0.136
	无组织 排放	溴素罐区		Br ₂	0.024	0.024	0
		装置区		SO ₂	0.039	0	0.039
				Br ₂	0.07	0	0.07
				Cl ₂	0.07	0	0.07
				HBr	0.03	0	0.03
				HCl	0.004	0	0.004
				H ₂ SO ₄	0.028	0	0.028
废水	提溴后的卤水		废水量	4878898.674	4878898.674	0	
	软化水浓盐水		废水量	1285.3	1285.3	0	
	锅炉排污		废水量	160	160	0	
固废	硫磺燃烧渣		/	2.016	2.016	0	
	废发渗透膜		/	0.2	0.2	0	

3.5 项目建成后企业污染物排放情况汇总

项目建成后，企业污染物排放情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 企业污染物排放“三本帐”

项目	污染物类型		原有项目 排放量 (t/a)	本项目新增排放量		以新带老 消减量 (t/a)	排放量 (t/a)
				产生量 (t/a)	排放量 (t/a)		
废气	有组织	SO ₂	0.157	4.358	0.101	0	0.258
		NO _x	0.232	0.136	0.136	0	0.368
		颗粒物	0.052	0.042	0.042	0	0.094
		Br ₂	0.04	18.30	0.018	0	0.058

		Cl ₂	0.028	2.04	0.02	0	0.048
		HBr	0.42	32.8	0.33	0	0.75
		HCl	0.018	0.9	0.09	0	0.108
		硫酸雾	0.0065	1.068	0.001	0	0.0454
	无组织	SO ₂	0.042	0.039	0.039	0	0.091
		Br ₂	0.118	0.024	0.024	0	0.142
		Cl ₂	0.079	0.07	0.07	0	0.086
		HBr	0.04	0.03	0.03	0	0.07
		HCl	0.005	0.004	0.004	0	0.009
		硫酸雾	0.0032	0.0028	0.0028	0	0.0048
废水	生产废水		0	4426736.296	4426736.296	0	0
	废水量 (万 m ³ /a)		600	0	0	0	600
	COD _{Cr}		0.030	0	0	0	0.030
	NH ₃ -N		0.003	0	0	0	0.003
固体废物	危险废物		0	0	0	0	0
	一般固废		0	0	0	0	0

第 4 章 区域环境概况

4.1 地理位置

寿光市位于山东半岛中部，渤海莱州湾南岸。跨东经 118°32′~119°10′，北纬 36°41′~37°19′。东邻潍坊市寒亭区，西界广饶县，南接青州市和昌乐县，北濒渤海。纵长 60km，横宽 48km，海岸线长 56km，总面积 2180km²，占全省总面积的 1.43%。城区位于境西南部，处北纬 36°52′，东经 118°44′。

羊口镇位于寿光市最北部，小清河入海口处。东临莱州湾，南与营里镇毗邻，北部、西部与东营市接壤，地处山东半岛蓝色经济区和黄河三角洲高效生态经济区的叠加位置，是潍坊“三区寿光、滨海、昌邑”建设的最前沿，面积约 471km²。

山东莱央子盐场坐落在渤海莱州湾西南岸，位于山东省寿光市羊口镇南羊临路 1 号，占地面积 22.8 平方公里，场内交通运输、水电、通讯等基础设施配套完善，盐区公路四通八达，铁路横穿南北。

拟建项目具体地理位置见图 2.1-1。

4.2 自然环境概况

4.1.1.1 地理位置

寿光市位于山东半岛中部，渤海莱州湾南岸。跨东经 118°32′~119°10′，北纬 36°41′~37°19′。东邻潍坊市寒亭区，西界广饶县，南接青州市和昌乐县，北濒渤海。纵长 60km，横宽 48km，海岸线长 56km，总面积 2180km²，占全省总面积的 1.43%。城区位于境西南部，处北纬 36°52′，东经 118°44′。

羊口镇位于寿光市最北部，小清河入海口处。东临莱州湾，南与营里镇毗邻，北部、西部与东营市接壤，地处山东半岛蓝色经济区和黄河三角洲高效生态经济区的叠加位置，是潍坊“三区寿光、滨海、昌邑”建设的最前沿，面积约 471km²。

山东莱央子盐场坐落在渤海莱州湾西南岸，位于山东省寿光市羊口镇南羊临路 1 号，占地面积 22.8 平方公里，场内交通运输、水电、通讯等基础设施配套完善，盐区公路四通八达，铁路横穿南北，本项目位于盐场内西厂区内。

4.1.1.2 地形、地貌、地质

寿光市是一个自南向北缓慢降低的平原区。海拔最高点在孙家集镇三元朱村东南角埠顶处，高程 49.5m；最低点在滨海的浅滩处，高程 1m。南北相对高差 48.5m，水平距离 70km，平均坡降万分之一。河流和地表径流自西南向东北流动，形成大平小不平的微地貌差异，大体可分为寿南缓岗区、中部微斜平原区和北部滨海浅平洼区。寿光属弥河冲积平原地区，自然地面标高 28.85~30.23m。

本项目调查区陆地地貌主要由冲积平原、冲积海积平原、海积平原和三角洲洼地组成。

1、陆地地貌

1) 冲积平原

分布于评价区中部和西南部，由小清河、弥河等河流冲积形成。地势向东北缓倾，坡度 0.1~0.3‰，地面河道小清河与弥河成 NEE 向入海。河道及两岸狭长地带地势相对较高，河间地势相对低洼，海拔由 10m 降至 3m。

2) 冲积海积平原

以东西向带状分布于冲积平原的东北侧，一般宽 2~3km，地势平坦，海拔 3~5m。物质组成以棕黄、暗棕黄色粉砂、黏土质粉砂为主。土壤具有盐渍化现象，地面泛灰白色，植被稀少。

3) 海积平原

分布于东部海岸线的内侧，外与潮滩相接，宽约 3~4km。地势低平，洼地时有积水，为风暴潮侵袭地带，物质组成以棕黄色粉砂为主，地面有新开辟的盐场和虾类养殖场，无居民。

4) 三角洲洼地

分布于小清河以北的地段，属于黄河三角洲平原的一部分，由于数次受黄河泛滥的影响，成为黄河三角洲南缘相对低洼的地带，海拔 2~4m。土壤盐渍化严重，植被稀少。

2、海岸地貌

1) 河口砂坝

一般由废弃的河口砂嘴经波浪、潮流的改造而形成，以粗粉砂或粉砂质细砂为主，分选性良好。主要分布在调查区东北部河口处。

2) 潮沟

潮沟属于羽状潮沟，主要分布在小清河河口主槽道两侧。潮沟近平行分布并汇入主河槽，规模较小。

3、潮滩地貌

本区为粉砂质海岸，潮滩地貌发育好。潮滩呈带状分布，自岸向海可分成两部分，即高潮滩和潮间带。

1) 高潮滩

该区地势广阔平坦，物质多由粉砂或黏土质粉砂组成，平均宽 5~10km，多为盐渍光滩地，盐生植被稀少。

2) 潮间带

潮间上带与高潮滩为逐渐过渡形势，多为粗粉砂质光滩，河道两侧有苇丛和蓬丛分布，滩面有少量盐泡及小型冲刷坑分布。潮间中带分布有冲刷凹坑。此带平均宽 1~2km。潮间下带滩面冲刷凹坑消失，组成物质显著变粗，经一段光滩带过渡成砂坡地。

4、人工地貌

调查区地下卤水资源丰富，多数冲积海积平原地区开辟为盐场。小清河等下游建有河堤、港口码头、防潮坝、丁坝等，为本区主要的人工地貌。

本项目厂址地貌成因类型由海积平原，地貌类型为滨海低地。场地地势开阔，原始地形平坦，经人工整治为养虾池，地面高程 1.22~2.04m。

本项目厂址位于现有厂区内，用地类型为工业用地。

4.1.1.3 地质

1、地层

寿光境内主要为第四系地层，其次为新生界古近系地层和古生界寒武系地层，分布在寿光凸起区，还有少部分的新生界新近系地层，分布于县境东南部。

拟建工程评价区内钻孔资料仅揭露到新近系、第四系，本次仅介绍新近系和第四系地层。地层岩性由老到新依次描述为：

1) 新近系

为河湖相沉积，岩性主要为土黄棕红色泥岩、灰白色砂岩、细砾岩、灰绿色细砂岩等，厚度约 600m，隐伏于第四系平原组之下。

2) 第四系

区内出露及钻孔揭示地层主要为第四系更新统一全新统冲积、海积、冲海积沉积层，总厚度达 400 余 m，由南向北、自东向西地层厚度逐渐增大。

平原组（QP）：为一套河漫滩相、河床相、海相及海陆交互相沉积的综合堆积体，岩性以棕黄色粉亚粘土为主夹各种不等粒砂层，总厚度 200~500 余 m，为更新世沉积物。下伏地层为新近系，隐伏于潍北组、旭口组和沂河组下。平原组是地下卤水的主要卤水矿层。

潍北组（QW）：调查区广泛出露，为近代海陆交互相沉积物，岩性主要为灰黑色砂质粘土，灰黄色粘质砂土。局部夹河流相混砾砂，含贝壳碎片，厚度 1~10m。赋存潜卤水矿床。

旭口组（QX）：东北部沿海一带出露，为海积风积的混合体，岩性为灰白色、黄褐色粉砂、中细砂及黑色淤泥质砂土层，含贝壳碎片。地层厚度小于 10m。

沂河组（QY）：在小清河河漫滩区域出露，为现代河流冲积相沉积，岩性为黄褐色粘质砂土、粉砂、砂质粘土，中粗砂夹砾石等，厚度小于 5m。

拟建厂址所在区域地层分布情况见图 4.1-1。

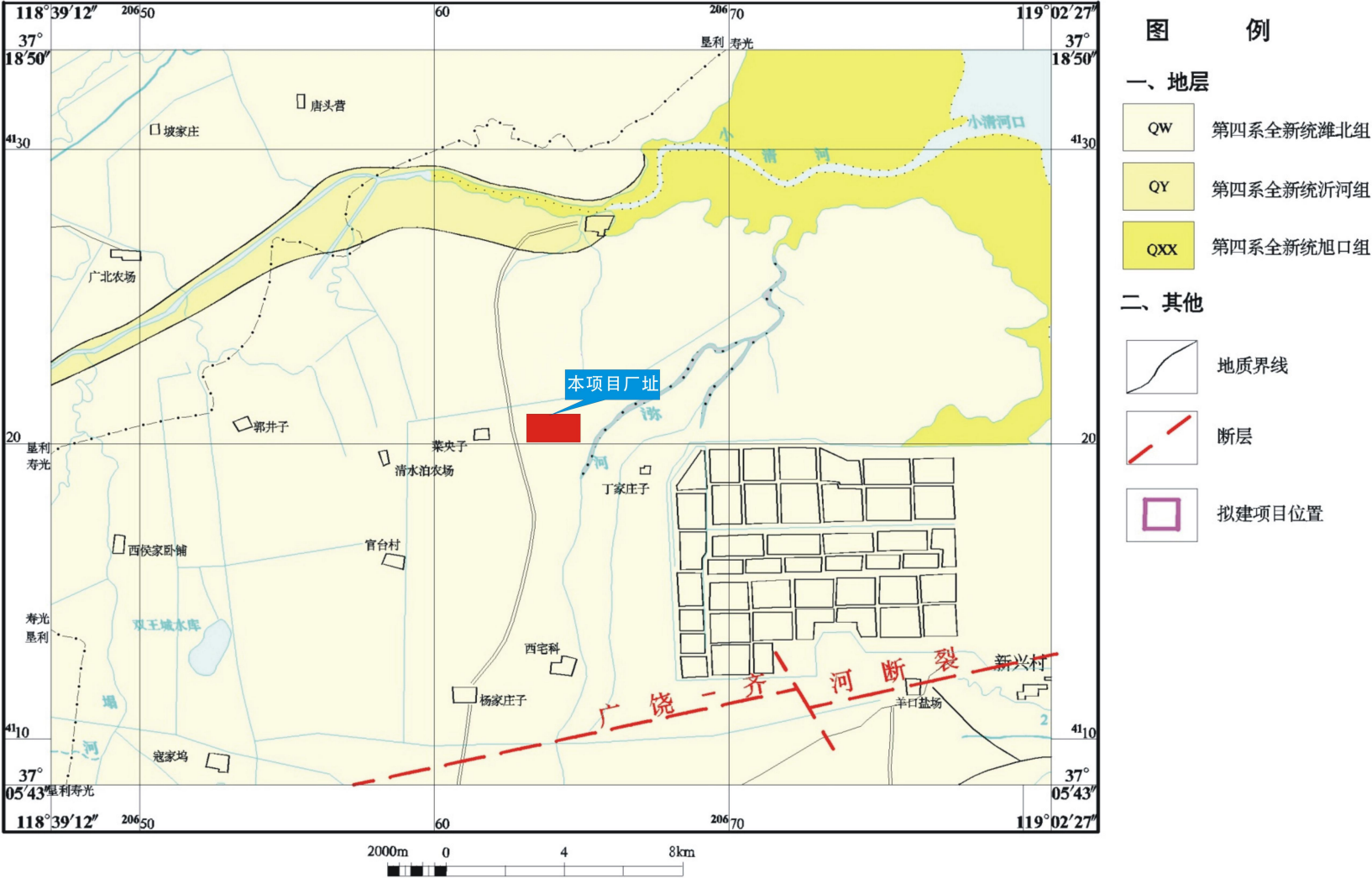


图 4.1-1 拟建工程区域地质图

2、构造

地质构造上寿光位于鲁西隆起区的东北部，济阳拗陷东端，沂沭断裂带的北段西侧，具体来说，处在济阳拗陷的次级构造单元—潍西凹陷中区偏北部，新生代断陷盆地之中。

拟建工程位于鲁西断块与冀东—渤海断块的分界线附近、冀东—渤海断块济阳拗陷区内，该区地质构造较为复杂。新构造期以来，各构造单元经历了不同的构造演化，由规模较大的背斜、向斜、凸起、凹陷和走向 NNE、NE、NW、NNW、近东西和近南北向等多组断裂构成了区内的基本构造格架。

调查区周围发育一系列的北东东向和北北东向断裂，规模较大的断裂有沂水—汤头断裂、鄌鄌—葛沟断裂、上五井断裂、广饶—齐河断裂、博兴断裂和高青断裂。

1) 沂水—汤头断裂

该断裂总体走向北北东，近场区内通过的是该断裂的北段，呈隐伏状态，断层活动相对较弱。在近场区内部分为第四系早中更新统活动断裂，晚更新统的活动不明显。活动性质为右旋走滑正断层。

2) 鄌鄌—葛沟断裂

该断裂是沂沭断裂带西地堑的西支断裂，走向北北东。经高崖、鄌鄌、杏山子、北展、乔官贾陶，向北在蛇山、五党山东经乔铁家、黑山官庄等地，近场区为第四系所覆盖，向北延伸至渤海海域。该断裂构成了西侧古生界灰岩与东侧白垩系山火碎屑岩的分界，断裂之上的晚更新统残破积土层没有被错断。近场区内鄌鄌—葛沟断裂为早、中更新统活动断裂，晚更新统以来不活动。

3) 上五井断裂

上五井断裂北起莱州湾附近，经候镇、寿光县东、青州、临朐上五井等地，向南西经沂源县到平邑一带，总体走向 $NE20^{\circ}\sim 50^{\circ}$ ，倾向南东或北西，倾角一般较陡（ $60^{\circ}\sim 85^{\circ}$ ）。该断裂控制第四系临朐盆地的发育，构成了盆地的西北边界，以正活动断裂为主，兼有右旋走滑运动特征，沿走向具有明显的分段性。以双山-李家庄断裂为界，南西段晚更新统活动，北东段早中更新统活动。近场区部分为上五井断裂北东段，属于早中更新统活动断裂。

4) 广饶—齐河断裂

广饶—齐河断裂是济阳拗陷与鲁西隆起的分界断裂。断裂总体走向北东东—近东西向，总体倾向北西，近场区段落南东倾，倾角较陡，以正断活动为主。断裂长约 180km。

沿断裂有中、新生界间歇性中、基性岩浆喷发和小规模的中、基性侵入岩,具有分段活动特点,西段为第四系早中期活动断裂,近场区广饶—齐河断裂为第四系不活动断裂。

5) 博兴断裂

博兴断裂走向北东东，倾向南东，倾角约 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，全长约 50km。该断裂以正断活动为主，对于上第三系及第四系等厚线有一定的控制作用，该断裂在新第三系中期有活动，而新第三系晚期以来没有活动的迹象。

6) 高青断裂

该断裂在黄河以南走向北东，倾向南东，倾角约 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，全长约 60km。该断裂以正断活动为主，兼有一定的走滑分量，对于上第三系及第四系等厚线有一定的控制作用，断层南盘沉积物厚度比北盘要大一些。该断裂没有错断新第三系顶部及第四系地层，该断裂第四系以来不活动。

拟建厂址所在区域构造分布情况见图 4.1-2。

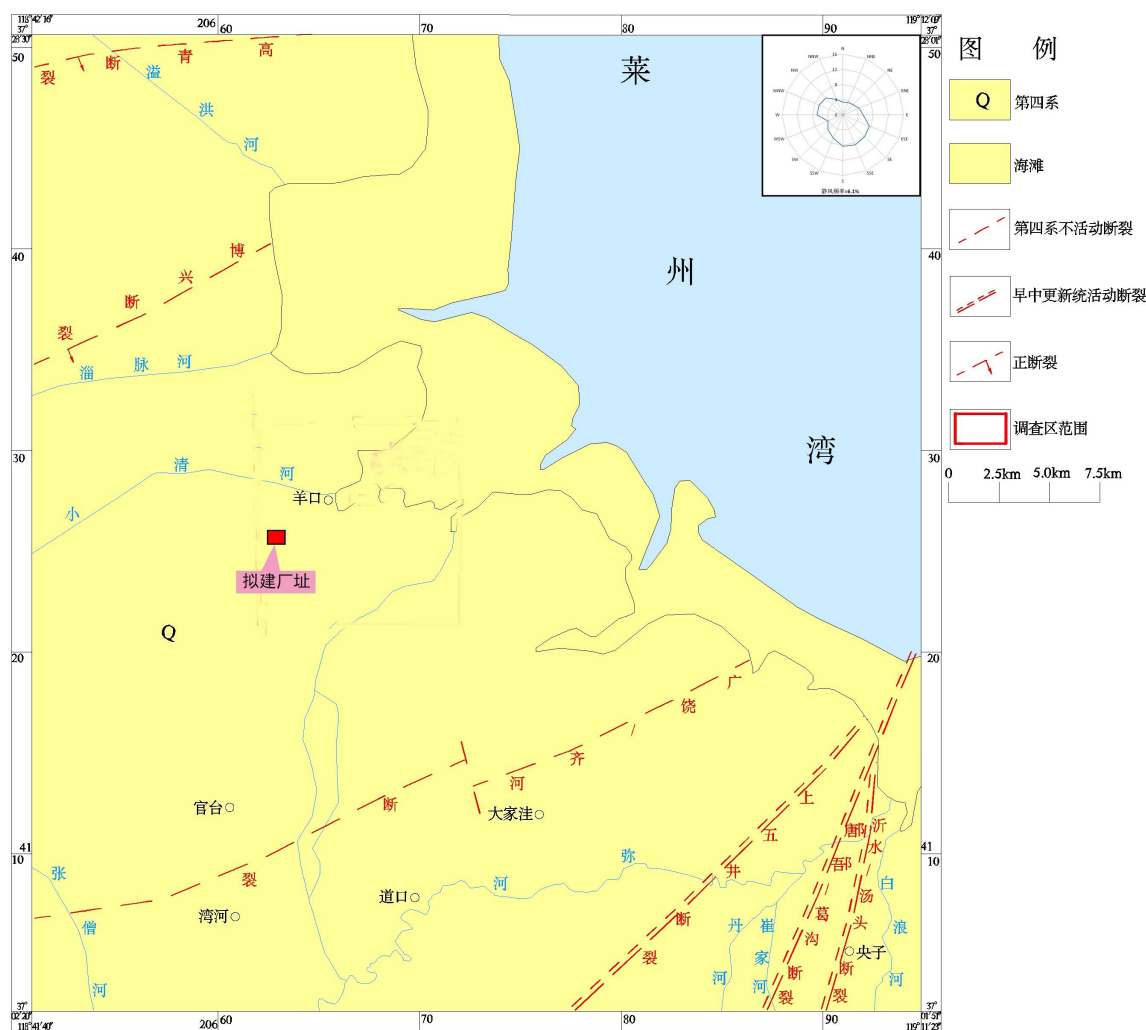


图 4.1-2 拟建工程区域地质构造图

3、地震

拟建厂址地震动峰值加速度为 96 cm/s^2 ($0.098g$ ，相应的地震基本烈度为7度)，地震动反应谱特征周期为 0.55 s 。

4.1.1.4 水文

1、地表水

寿光境内多河流湖泊，全市境内有河流 17 条，其中小清河从市境北端入海，常年有水，其余均为季节性间歇河。最大河流为弥河，纵贯市境南北，将全市水系分为东西两部分，西为小清水系，东为弥河水系。

弥河：源自临朐县沂山西麓，流经临朐、青州两县市，由纪台乡王家村西南入寿光境。流经纪台、张建桥、北洛、上口、田柳、大家洼等乡镇，在上口镇广陵乡二分泄洪，一股由南折东而流，在大家洼镇入海（主河道）；一股径北而流，为弥河分流，人工河道，下游汇入张僧河东、西支，由羊角沟以东入海。弥河在寿光境内河段全长 70km ，多年平均径流量为 1.495 亿 m^3 。

小清河：小清河发源于济南市睦里庄，系汇济南诸泉而成的河流，东注渤海莱州湾，干流全长 237km ，流域范围包括济南、滨州、淄博、东营、潍坊计 5 市（地）的 18 个县（市）区，流域面积 10572km^2 。由市境西北部的卧铺乡刘旺庄村北入境，境内长 19.8km ，由羊角沟东部入海。年均总径流量 5.8 亿 m^3 。

张僧河：系汇流寿光城河水及临泽洼水而成，分东西两支。东张僧河汇集潍高路以南诸水，经北洛、田柳、南河等乡镇，从杨家庄宅科村入弥河分流，全长 33.35km ，终点流域面积 157km^2 ，宽 $8\sim 12\text{m}$ ，深 $2.5\sim 5.7\text{m}$ 。西张僧河汇集北洛、古城乡之水，流经王高、牛头、卧铺各乡镇，流入营子沟后汇入弥河分流。

新塌河：新塌河原名塌河，承泄临淄、青州、广饶 3 市区 837km^2 的客水，流经孙家集、马店、丰城、台头、牛头、卧铺等乡镇，最后流入小清河，县境内流域面积 850km^2 。

拟建工程产生的废水经厂区污水处理站处理后，与清浄下水一起通过市政污水管网进入寿光清源水务有限公司，寿光清源水务有限公司出水原通过营子沟、弥河排入渤海，2017 年通过联四沟、新塌河排入小清河。地表水系见图 4.1-3。

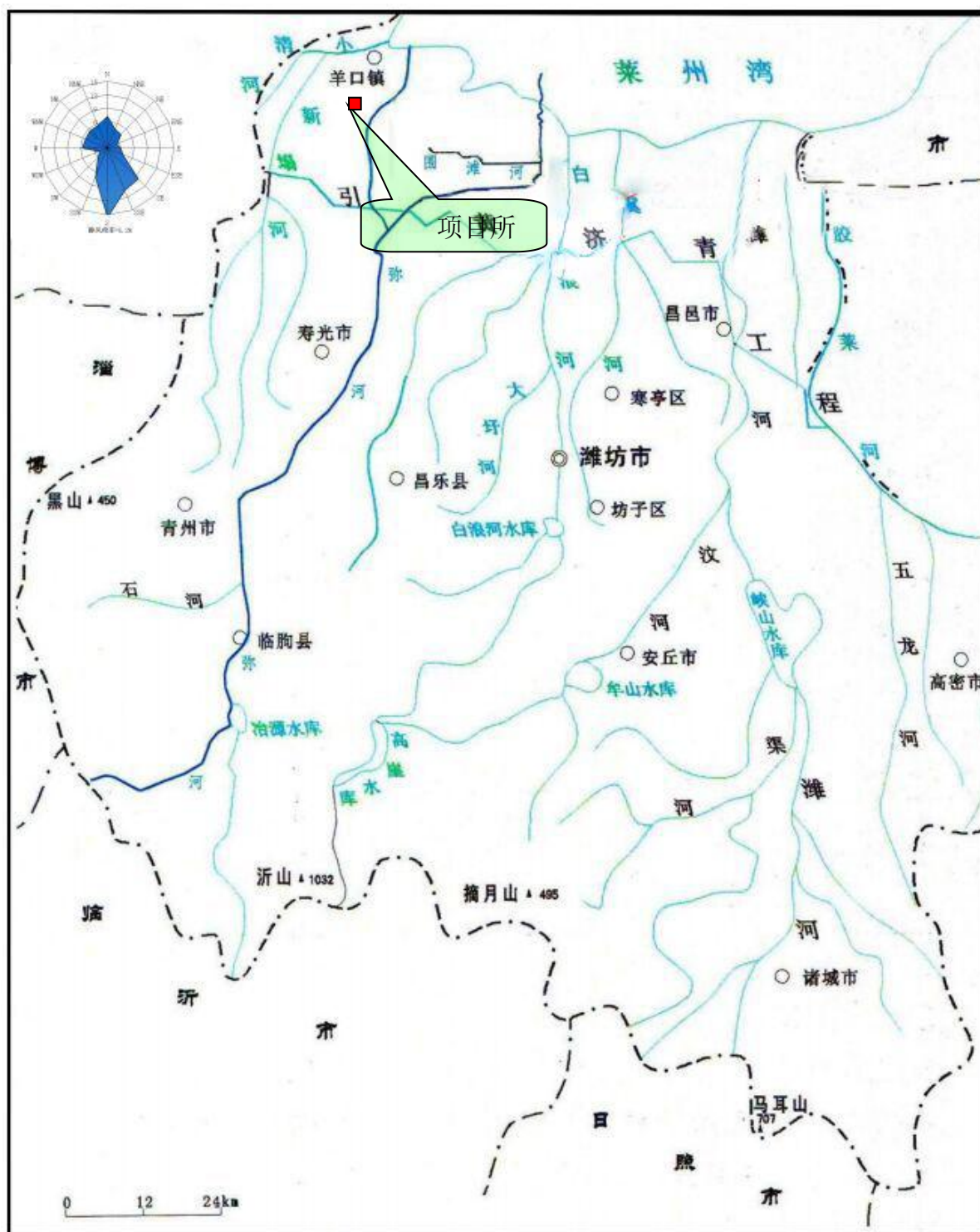


图 4.1-3 寿光市地表水系图

2、水文地质条件

1) 含水岩组分布、发育规律及特征

本区属于鲁西北平原松散岩类水文地质区的冲积、海积平原咸水水文地质亚区（图 4.1-4）。本区含水层按水质大致可分为第四系浅层卤水含水岩组、第四系深层淡水含水岩组。

①浅层卤水含水岩组：区内卤水含水层在区域内广泛分布，底板埋深大多数在 75m 以上，极少数埋深达到 80m 以下。按照卤水层的埋藏条件和水力性质特征，将区内地下卤水分为潜卤水层和承压卤水层两种卤水含水层类型。

潜卤水层：分布于第四系全新统地层中，含水层岩性主要有粉砂、细砂、淤泥质粉细砂、粉砂质粘土等，含有数量不等的贝螺类碎片，属于浅滩滨海相沉积，为第一海相层。潜卤水层在区内只分布有一层，本层底板埋深为 2.4m~51.0m，使得潜卤水层的厚度变化较大，为 2.8m~35.8m。水位埋深-0.8m~18.2m，卤水浓度不超过 5~7°Be'。

承压卤水层：主要分布在第四系更新统地层中，与上部的潜卤水层有一定厚度的隔水层，赋存与第一或第二海相地层中。承压卤水由两个较为稳定的卤水层构建而成。其中：第一承压卤水层上部是粉质粘土、粉砂质粘土或淤泥质粉质粘土组成的相对隔水层，本含水层岩性主要是粉砂，其次是细砂，少有中粗砂，见有少量贝壳碎片，为第一、二海相层，顶板埋深 8.6~40.4m，底板埋深 18.0~71.5m，卤水浓度 6~14°Be'，含水层厚度 5.0~24.2m，是主要含卤水层；第二承压卤水层与第一承压卤水层之间的相对隔水层由粉质粘土、粉砂质粘土构建而成，含水层岩性是粉砂，细砂，偶有中粗砂等，见有少量的贝壳碎片，为第二海相层，顶板埋深 26.0~52.2m，底板埋深 31.0~75.6m，卤水浓度 5~15°Be'，含水层厚度 1.8~22.1m，厚度变化较大，也是卤水的主要含水层。

②深层淡水含水岩组：深层淡水主要分布于区域西部，岩性为第四系冲洪积形成的中粗砂、砾石及冲积海积形成的粉细砂、亚砂土、亚粘土。南部顶板埋深<100m，单井出水量 500~3000m³/(d·m)，由南向北逐渐增大；中部顶板埋深 100~200m，单井出水量 500~3000m³/(d·m)，由东南向西北逐渐增大；北部顶板埋深超过 200m，单井出水量 1000~3000m³/(d·m)。水位埋深一般 11~25m，矿化度一般大于 2g/L。

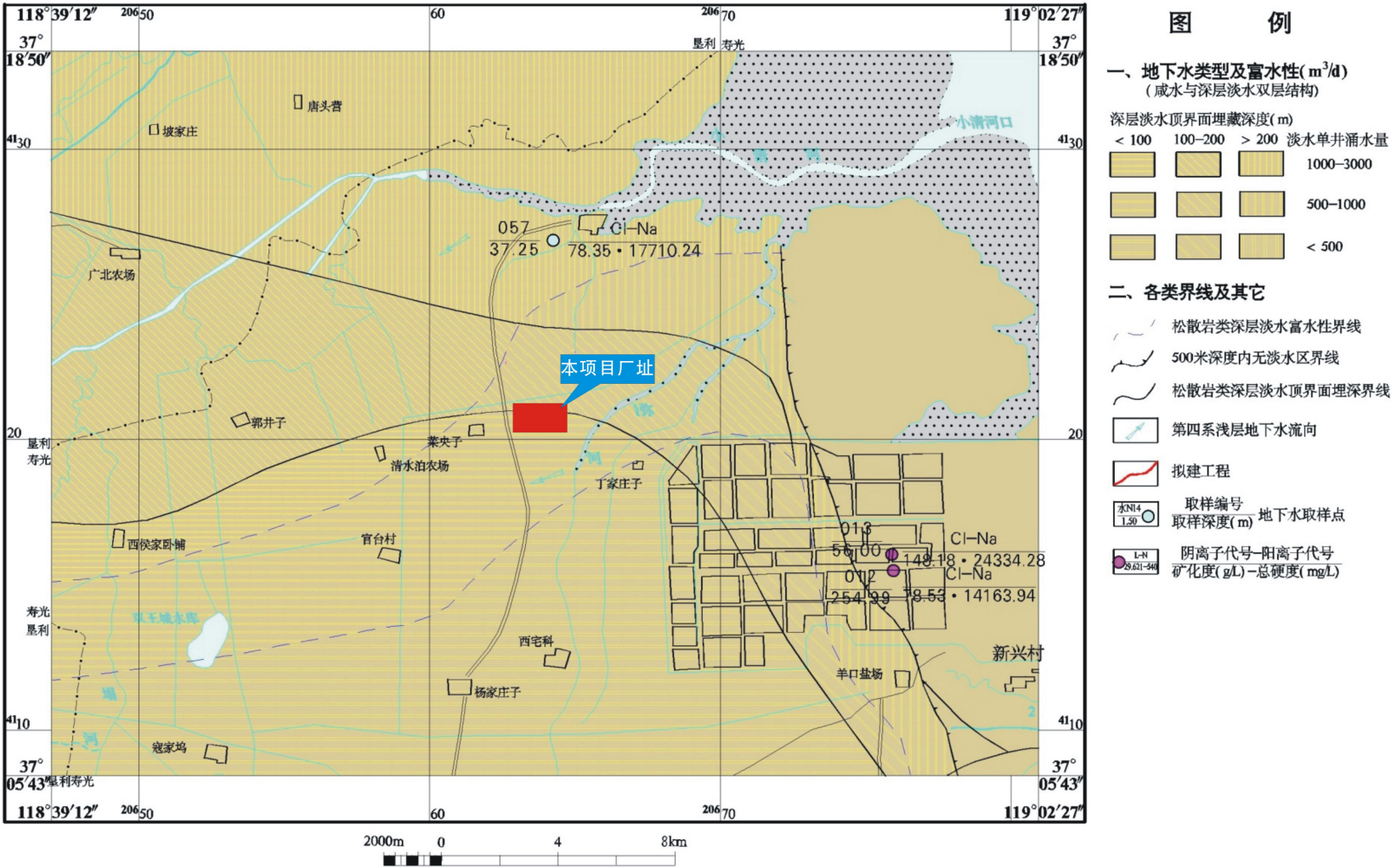


图 4.1-4 本项目区域水文地质图

2) 水位动态

①浅层卤水含水岩组:

年内动态特征: 在 2~5 月份, 由于降水量少、开采量大, 水位呈下降趋势, 在 5 月底 6 月初达到年内最低水位; 在 6~9 月份, 降雨量大, 水位呈上升趋势, 年水位最高值出现在 9 月底 10 月初; 10 月至第二年 1 月, 水位相对稳定并稍显下降, 地下水以径流为主。水位年变幅一般为 2~5 m。受卤水开采时间差异的影响, 有时最高水位出现在平水期或是枯水期。因此浅层卤水的地下水动态类型为渗入—蒸发、开采型。

年际动态: 地下卤水的水位呈连年下降的趋势, 但水位下降幅度大小不一。近期由于一些盐场的地下卤水开采有所位移, 地下卤水水位已明显上升, 降落漏斗的面积也相应减少, 开采井位移后水位相对平稳。

②深层淡水含水岩组:

由于埋藏较深, 降水、开采对下部咸水区的影响较小, 年内年际水位较为平稳。水位年变幅小于 2 m。

3) 补、径、排条件

①浅层卤水含水岩组:

补给: 主要来自海水, 海水在静压力下, 水平方向上自东北向西南补给, 另外在海水涨潮覆盖潮间带后蒸发浓缩形成的高浓度咸水自上而下渗入到地下补给地下水。其次为大气降水入渗补给及侧向径流补给。

径流: 总体流向为东北向西南径流, 局部为向卤水开采井运移。

排泄: 本区为滨海平原区, 地形平坦, 海陆相沉积交互迭加, 含水层岩性颗粒较细, 厚度不大但层次较多。地下水埋藏浅, 径流条件差, 蒸发浓缩强烈。因此主要排泄方式除人工开采外是蒸发排泄, 但这部分蒸发又使得卤水浓缩, 浓度增高, 减轻了大气降水渗入部分对地下水的淡化。

②深层淡水含水岩组:

补给: 主要是接受上游区的侧向径流补给;

径流: 自东北向西南径流;

排泄: 主要是径流排泄。

4) 孔隙卤(咸)水化学动态

因本区地势较低, 时常受海潮浸渍。含水层岩性属浅滩滨海沉积的粉砂、淤泥质粉

砂、粘质粉砂等。因其颗粒较细，地势平坦，故蒸发浓缩强烈，盐化作用发育，形成了高矿化的卤（咸）水。区内卤(咸)水水化学类型主要为 Cl-Na 型，其次为 Cl-Na·Mg 型。Cl⁻、Na⁺分别在阴阳离子中占有绝对优势，其次为 Mg²⁺，其它离子均占很小比例。该区水质多项因子超标，一般超标 1~3 倍，有的甚至超标 5 倍，综合污染指数 7.23~8.84，极不适于饮用，为极差级水。

参考位于寿光市西北部羊角沟镇的 057 监测点的水质监测数据，2000 年与 1996 年相比，只有 SO₄²⁻与矿化度增高，其余化学组份均降低。总的看来，卤（咸）水化学动态变化较小。

4.1.1.5 气候、气象

寿光地处中纬度带，北濒渤海，属暖温带季风区大陆性气候。受暖冷气流的交替影响，形成了“春季干旱少雨，夏季炎热多雨，秋季凉爽有旱，冬季干冷少雪”的气候特点。

气温：寿光气象局统计，历年平均气温为 12.4℃。境内温度相差在 0.1~0.3℃之间，月平均气温 7 月最高，为 26.2℃。1 月最低，为 -3.4℃。极端最低气温 -22.3℃，出现在 1972 年 1 月 27 日，极端最高气温 41℃，出现在 1968 年 6 月 11 日。

降水：历年平均降水量 591.9 mm，最大降水量 1286.7 mm，最小降水量 299.5 mm。

风向、风速：全年主导风向为南偏东南风，出现频率为 10%。冬春季盛行西偏西北风，夏季盛行东南风。年平均风速 2.8m/s。4 月最大，平均 3.4 m/s；8 月最小，平均 2.3 m/s。最大风速 23.0 m/s，出现在 1984 年 3 月 20 日。

4.1.1.6 土壤

寿光市分布着褐土、潮土、砂姜黑土、盐土等土类，8 个亚类、13 个土属和 79 个土种。其中褐土土类主要分布在南部缓岗地区，约占土地面积的 9.8%。潮土土类是寿光的主要土类，约占土地面积的 63%，主要分布在东部和中部地区，全市的高产土壤多集中在这里。砂姜黑土土类主要分布在东南部，约占土地面积的 3.3%。盐土土类是滨海潮盐土，主要分布在濒海浅平洼地和海滩上，约占土地面积的 23.9%。厂址所在地主要为盐土。

4.1.1.7 周边水源地情况

本项目拟建于寿光市渤海化工园内。由于本区地下水水质很差，厂区附近没有集中供水水源地，周边村庄及企业均使用自来水。

本区潜卤水层水质一般，一般只用于建筑或部分生产用水；由于承压卤水层中氯化

物等可溶盐含量高，一般用于加工食盐。本区农业生产一般种植需水量较少的冬枣、棉花等，不需灌溉，只开采少量深层淡水，用于配药等。

4.1.1.8 矿产资源

寿光市地下有较丰富的矿产，主要是石油、煤炭、卤水。石油矿床位于市境北部，储量可观；境内中部有煤炭发现，埋深在 500m 以下，有开采价值；卤水资源储量大，集中在市境北部，呈平行于海岸线的连续带状分布，东 30km，宽约 15km，卤水总储量（0~80m）约 40 亿 m^3 。羊口镇境内蕴藏着丰富的原盐、卤水和油气资源。

本项目厂址地下除天然卤水资源外，未压覆重要矿产资源。

4.1.1.9 生态环境

本项目所属的寿光市渤海化工园区所在地为平原区，滨海浅平洼地，除村庄周围有木本植物分布外，其他区域主要为盐田、盐碱地以及已开发建设的工业用地。园区内动物主要以小型啮齿类动物和家养动物为主。规划区内原有的农业灌溉系统和排碱系统是本地区生态系统的骨架，在盐碱地区，只有有水的地方草本才能生长。

4.1.1.10 水源保护地

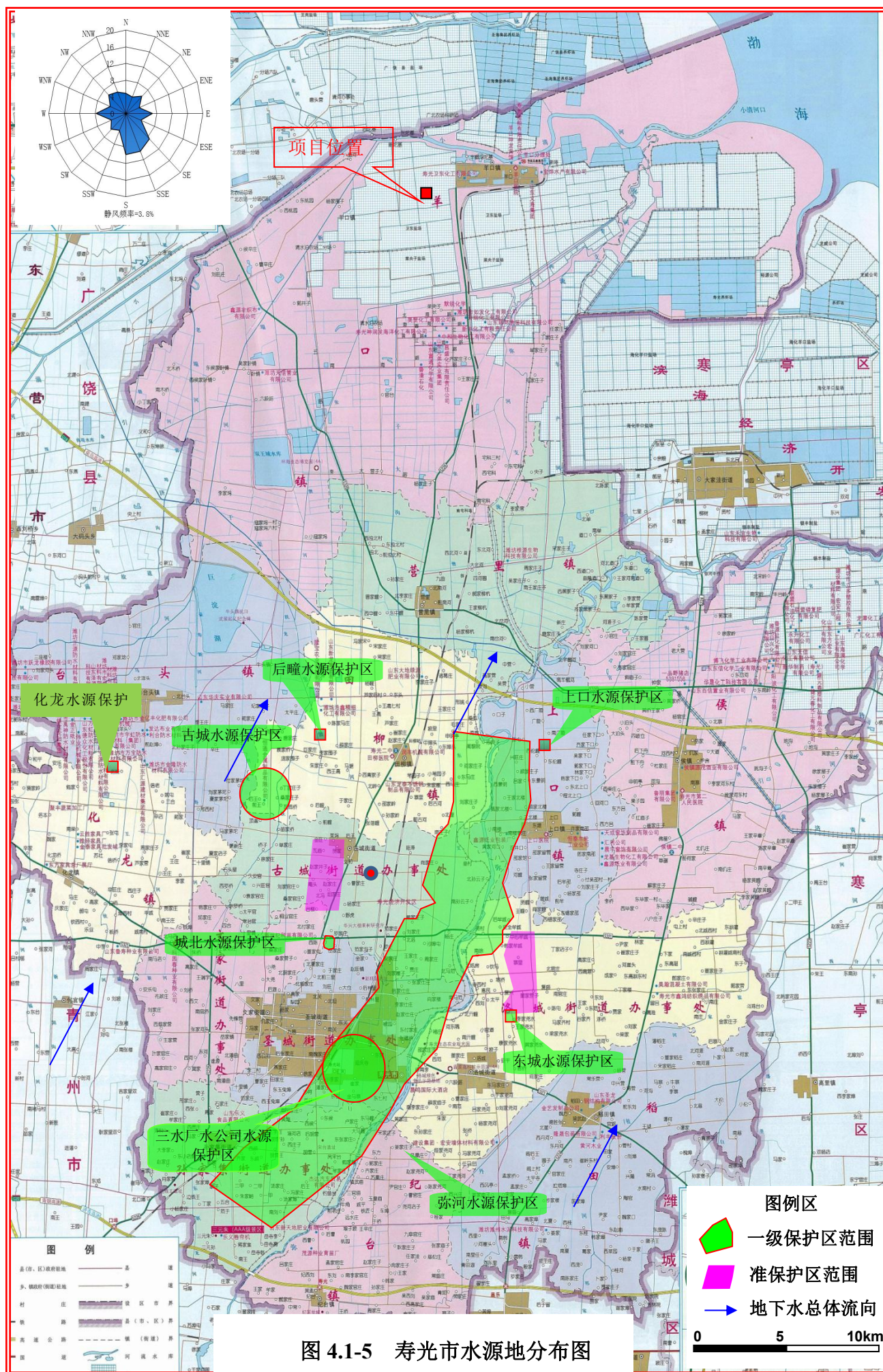
寿光市有城北、东城、三水厂 3 处城市集中式饮用水水源地，化龙、纪台、田马、上口、后疃 5 处“千吨万人”以上及其他水源地，本项目位于寿光市侯镇海洋化工园大九路 17 号，距离项目最近的准水源地保护范围约 37.2 公里，项目所在区域地下水不位于集中式饮用水水源地准保护区及其补给径流区之内等环境敏感区，不位于地下水环境相关的其它保护区，本项目位于山东省寿光市羊口镇南羊临路西侧，距离村庄很远，项目对水源地影响较小。寿光水源保护地见图 4.1-5。

4.3 社会环境概况

4.3.1 寿光市概况

寿光市隶属于潍坊市，现辖圣城街道、文家街道、洛城街道、古城街道、孙家集街道 5 个街道，稻田镇、侯镇、纪台镇、化龙镇、上口镇、田柳镇、营里镇、台头镇、羊口镇 9 个镇和 1 处双王城生态经济园区，975 个行政村（居委会），人口 113.94 万（第六次全国人口普查）。

近年来，寿光以强市富民为目标，加快转方式、调结构，综合实力持续增强，对外影响力和知名度大幅跃升。先后荣获中国优秀旅游城市、国家环保模范城市、中国改革 10 强县市、全国科技进步示范市、省级文明城市等荣誉称号，被确定为全国改革开放



30 年 18 个重大典型之一。2012 年，全市完成地区生产总值 618 亿元，实现财政总收入 82.8 亿元，其中地方财政收入 55 亿元，列全省县级市第二位；完成固定资产投资 361 亿元，农民人均纯收入达到 12800 元；县域经济综合实力排名跃居山东省第 5 位。

寿光市自然条件优越，资源物产丰富。中南部地下水源丰沛，土质肥沃，宜于多种农作物生长。北部地下卤水储量 40 亿 m^3 ，富含钠、溴、钾、碘等几十种元素，被列为全国三大重点盐业开发区之一。沿海滩涂达 45 万亩，渔业资源丰富，主要经济鱼类 20 多种，贝螺虾蟹等 10 多种。

寿光市工业基础实力日益增强。近年来，着重培植起了晨鸣纸业、蔬菜产业、海源盐业、联盟化工、板材木业、机械动力、饮料酒业、服装工艺、电力工业等一批实力雄厚，竞争力强的大型企业集团，并围绕主导骨干企业，形成了海洋化工、农副产品加工、机械、工艺品、建筑建材、轻工等六大生产体系。主要产品有盐及盐化工、造纸、机械、纺织、化工、轻工、工艺美术、食品、建筑建材、农副产品加工等 50 多个门类 1300 多个品种。

寿光农业优势突出，是中国最大的蔬菜生产基地，被国家命名为唯一的“中国蔬菜之乡”，是国家确定的粮食、蔬菜、果品、棉花、水产、畜牧综合商品基地市。目前，全市粮经比例为 4 : 6。寿光市是山东省确定的农业现代化示范市，农业现代化建设起步早，科技含量高，现已建成国家级万亩农业现代化示范区、万亩蔬菜高科技示范园、农业高新技术走廊、高效林业示范园、农业生态示范园等五大示范样板工程，引进推广了 30 多个国家的 500 多个新品种、200 多项新技术。

4.3.2 羊口镇概况

本项目厂址隶属于羊口镇。羊口镇位于寿光市最北部，全镇辖区面积 471 平方公里，下辖 35 个行政村，6 个居委会，总人口 7.2 万人（2010 年）。镇区规划面积 15 平方公里，建成区面积 5.6 平方公里，镇区内设有国家、省、市、乡镇企事业单位 100 多家。

羊口镇主要由农业、捕鱼、海水养殖、盐业化工、油田开采、海洋旅游等多种经济构成。羊口镇是齐鲁渔业重镇，素有“齐鲁船老大”之称，年捕捞海产品 30 多万吨，捕捞收入超过 2.5 亿元。与之相关的水产加工、鱼粉加工、网具、渔船修造等产业配套齐全。羊口镇还驻有清河采油厂、菜央子盐场、卫东盐场、寿光机械林厂等国家、省、市、县级 100 多家企事业单位，在原有渤海化工园区建设的基础上，又新建先进制造业园区，举全市之力进行第二次寿北开发。目前，羊口镇经济快速发展，

教育卫生事业发达，文化设施齐全，滨海新城建设快速推进。2010 年启动第二次寿北开发计划，加大工业投资力度，完成社会固定资产投资 60 亿元，其中工业投入 46 亿元，实现工业销售收入 70 亿元，实现财政总收入 3.02 亿元，其中地方财政收入 1.69 亿元，同比分别增长 46.2%和 39%，农民人均纯收入 9346 元。

拟建项目厂址周围无自然保护区和文物古迹。

第 5 章 环境质量现状调查与评价

5.1 环境空气质量现状监测与评价

5.1.1 基本污染物环境质量现状

本次评价收集了评价范围内寿光监测站评价基准年 2019 年连续 1 年的监测数据, 数据统计及评价情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 寿光监测站基本污染物监测数据统计及评价结果一览表

点位名称	监测点坐标/m		污染物	评价指标	评价标准 (ug/m)	现状浓度 (ug/m ³)	最大浓度 占标 率/%	超标率 /%	达标情况
	E	N							
寿光监测站	118.079	37.047	SO ₂	年平均质量浓度	60	21.37	35.62	0	达标
				24h 平均第 98 百分位数	150	52.664			
			NO ₂	年平均质量浓度	40	34.62	86.55	0	达标
				24h 平均第 98 百分位数	80	61.24			
			PM ₁₀	年平均质量浓度	70	98.33	128	28	超标
				24h 平均第 95 百分位数	150	192			
			PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	60.28	176	76	超标
				24h 平均第 95 百分位数	75	132			
			CO	24h 平均第 95 百分位数	4000	2536.5	63.41	0	达标

			O ₃	日最大 8 小时平均值的第 90 百分位数	160	114.7	71.69	0	达标
--	--	--	----------------	-----------------------	-----	-------	-------	---	----

5.1.2 特征污染物环境质量现状

1、数据来源

拟建项目产生的特征污染物主要为溴、氯、溴化氢、氯化氢、硫酸雾，评价范围没有环境空气质量监测网数据，无公开发布的环境空气质量现状数据，也未收集到项目评价范围内近 3 年与项目排放的其他污染物有关的历史监测资料，因此本次对项目特征污染物的数据进行补充监测，按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中“以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，在厂址、主导风向下风向各布置 1 个点位，共布设 2 个监测点位，监测因子主要为特征污染物。

本次环境空气现状监测委托山东祥和职业环境检测有限公司，监测时间为 2020 年 9 月 23 日~2020 年 9 月 29 日。

2、监测布点

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），本次评价共设 3 个监测点，布设点位见表 5.1-2 和图 5.1-2。

表 5.1-2 大气监测点位一览表

监测点名称	监测点坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m	备注
	E	N					
项目厂址	118.811	37.239	氯、氯化氢、硫酸	2020.9.23—2020.9.29	--	--	厂区背景值
盐田	118.799	37.247			NW	1400	主导风向下风向

监测项目选择溴、氯、溴化氢、氯化氢、硫酸共 5 项。监测小时平均浓度。同步测量风向、风速、气温、气压、总云、低云等气象参数。

3、监测时间与频次

监测 时间：2020 年 9 月 23 日—2020 年 9 月 29 日

监测频次：溴、氯、溴化氢、氯化氢、硫酸连续监测 7 天。

各项污染物监测数据统计要符合数据有效性规定。

4、监测方法

监测按照国家环保局要求和《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中的有关规定进行；采样仪器、项目分析方法和监测下限见表 5.1-3。

表 5.1-3 监测项目及分析方法

1	氯气	甲基橙分光光度法	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）	紫外-可见分光光度计 T6 新世纪	0.03mg/m ³
2	氯化氢	离子色谱法	HJ 549-2016	离子色谱仪 CIC-260	0.02mg/m ³
3	硫酸雾	二乙胺分光光度法	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）	紫外-可见分光光度计 T6 新世纪	

5、气象条件

现状监测期间气象参数见表 5.1-4。

表 5.1-4 现状监测期间气象参数表

气象条件		气温 (℃)	气压(hPa)	主导 风向	风速 (m/s)	总云量	低云量
日期	时间						
2020 年 09 月 23 日	02:00	15.5	1022	南	1.7	-	-
	08:00	19.8	1019		1.9	7	6
	14:00	26.2	1009		1.6	5	4
	20:00	18.3	1020		1.6	-	-
2020 年 09 月 24 日	02:00	16.9	1021	南	2.1	-	-
	08:00	19.1	1019		1.9	6	5
	14:00	24.6	1012		1.9	6	4
	20:00	17.7	1020		1.6	-	-
2020 年 09 月 25 日	02:00	15.1	1022	北	2.2	-	-
	08:00	18.7	1019		2.4	5	4
	14:00	25.6	1011		1.8	4	3
	20:00	18.2	1020		1.9	-	-
2020 年 09 月 26 日	02:00	13.3	1023	北	2.0	-	-
	08:00	19.3	1019		2.3	6	4
	14:00	26.1	1011		1.8	5	3
	20:00	18.5	1020		2.1	-	-
2020 年 09 月 27 日	02:00	15.3	1022	南	1.9	-	-
	08:00	20.2	1018		1.8	7	6

	14:00	26.6	1009		1.6	5	4
	20:00	20.9	1018		2.2	-	-
2020 年 09 月 28 日	02:00	17.6	1020	南	2.3	-	-
	08:00	21.7	1017		1.9	6	5
	14:00	27.5	1007		1.5	6	4
	20:00	19.6	1019		2.1	-	-
2020 年 09 月 29 日	02:00	15.8	1022	北	2.8	-	-
	08:00	18.2	1020		2.5	7	5
	14:00	22.9	1014		1.9	5	4
	20:00	17.3	1021		2.1	-	-

6、监测结果

环境空气现状监测结果见表 5.1-5。

表 5.1-5a 现状监测结果

单位: mg/m³

时 间	项目	氯气 (mg /m ³)		氯化氢 (mg /m ³)		硫酸雾 (mg /m ³)	
	点位	厂址	盐田	厂址	盐田	厂址	盐田
09 月 23 日	02:00	0.05	0.10	0.064	0.068	0.007	0.008
	08:00	0.09	0.06	0.036	0.093	0.007	0.006
	14:00	0.06	0.10	0.069	0.041	0.007	0.008
	20:00	0.04	0.10	0.049	0.092	0.009	0.008
09 月 24 日	02:00	0.10	0.07	0.042	0.081	0.007	0.010
	08:00	0.08	0.09	0.045	0.059	0.006	0.006
	14:00	0.03	0.06	0.049	0.032	0.011	0.008
	20:00	0.10	0.05	0.030	0.057	0.010	0.010
09 月 25 日	02:00	0.07	0.07	0.076	0.095	0.009	0.011
	08:00	0.10	0.07	0.072	0.053	0.005	0.009
	14:00	0.07	0.08	0.097	0.086	0.010	0.005
	20:00	0.04	0.04	0.074	0.046	0.010	0.009
09 月 26 日	02:00	0.05	0.07	0.072	0.082	0.007	0.008
	08:00	0.04	0.05	0.051	0.049	0.007	0.005
	14:00	0.10	0.04	0.088	0.072	0.006	0.011
	20:00	0.08	0.04	0.056	0.084	0.005	0.009
09 月 27 日	02:00	0.05	0.04	0.063	0.082	0.008	0.011
	08:00	0.04	0.06	0.085	0.047	0.011	0.011

	14:00	0.07	0.07	0.048	0.045	0.006	0.007
	20:00	0.09	0.07	0.041	0.032	0.009	0.011
09 月 28 日	02:00	0.06	0.08	0.043	0.053	0.009	0.007
	08:00	0.09	0.05	0.045	0.065	0.011	0.006
	14:00	0.03	0.10	0.089	0.068	0.010	0.005
	20:00	0.04	0.04	0.054	0.032	0.008	0.007
09 月 29 日	02:00	0.08	0.10	0.067	0.036	0.010	0.009
	08:00	0.04	0.08	0.032	0.061	0.011	0.010
	14:00	0.09	0.09	0.055	0.085	0.010	0.007
	20:00	0.08	0.07	0.040	0.063	0.009	0.006

5.1.3 区域环境空气质量现状评价

项目所在的区域环境质量现状评价方案采用单因子指数评价方法采用单因子指数法。计算公式为：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中：C_i——i 污染物的实测浓度，μg/m³；

S_i——i 污染物执行的标准限值，μg/m³；

I_i≥1 为超标，否则为不超标。

1、基本污染物达标情况见表 5.1-6。

表 5.1-6 区域基本污染物空气质量现状评价表

年度	污染物	评价指标	监测浓度 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	单因子 指数	达标情况	超标倍数
2019 年	PM ₁₀	年平均质量浓度	134	70	1.91	不达标	0.91
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	60	35	1.71	不达标	0.71
	SO ₂	年平均质量浓度	20	60	0.33	达标	——
	NO ₂	年平均质量浓度	53	40	1.33	不达标	0.33
	CO-95per	百分位数日平均质量浓度	2100	4000	0.53	达标	——
	O ₃ -8H-90per	8h 平均质量浓度	193	160	1.21	不达标	0.21

根据上表可知，项目所在区域 SO₂ 的年均浓度、CO 的日均浓度不超标；其他因子 NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀ 的年均浓度和臭氧的 8h 平均质量浓度均超标。

2、特征污染物达标情况见表 5.1-7。

表 5.1-7 区域特征污染物空气质量现状评价表

监测 点位	项目	样品数	小时浓度 范围 mg/m ³	标准值 mg/m ³	单因子 指数范围	超标 样品数	超标率 %	最大超标倍数
----------	----	-----	------------------------------	--------------------------	-------------	-----------	----------	--------

1#	氯气	28	0.058~0.186	0.1	0.193~0.620	0	0	——
	氯化氢	28	0.249~0.314	0.01	0.830~1.047	3	42.8	0.047
	硫酸雾	28		0.3				
2#	氯气	28	0.049~0.121	0.1	0.163~0.403	0	0	——
	氯化氢	28	0.238~0.266	0.01	0.793~0.887	0	0	——
	硫酸雾	28		0.3				

根据上表可知，所有监测点位硫酸雾小时浓度达标，2#、3#点位 TSP 日均浓度达标；1#厂址点位 TSP 日均浓度存在超标情况，超标率 42.9%，最大超标倍数 0.047 倍。

5.1.4 项目所在区域达标判断

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.4.1 项目所在区域达标判断中 6.4.1.1，城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标；根据表 5.1-6 可知，改扩建项目所在区域 SO₂ 的年均浓度、CO 的日均浓度不超标；其他因子 NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀ 的年均浓度和臭氧的 8h 平均质量浓度均超标；判定项目所在评价区域为不达标区。

5.1.5 区域大气替代方案

寿光市的 PM₁₀、PM_{2.5} 不能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求，因此判定该项目评价区域的环境空气质量不达标。潍坊市和寿光市生态环境保护部门已采取一系列措施对大气环境进行整治，潍坊市开展了《“亮剑 2019”生态环境攻坚行动方案》，《方案》中提出，加快解决中心城区工业污染围城问题，强化中心城区涉气排放源综合整治，实现治污设施和达标运行监管全覆盖。加强工业企业综合治理，巩固“散乱污”企业整治工作成果，建立动态管理机制。潍坊市要求各级各部门持续加大生态环境领域财政投入力度，优化完善空气质量生态补偿制度，设立环境空气质量生态补偿专项资金。建立以财政投入为引导、金融资金和社会资本共同投入的环保投融资模式和绿色金融体系。围绕治污攻坚，潍坊市将强化科技支撑，加快智慧环保平台建设，升级环境空气质量管理平台，建立以用电监控为核心的企业排污智能管控系统，为强化企业环保设施监管和重污染天气减排措施落实提供有力保障。

潍坊市《“决胜 2020”污染防治攻坚方案》中提出，坚决打赢蓝天保卫战。强化“散乱污”企业综合整治。在全市范围内开展地毯式排查，对不符合产业政策和布局规划，污染物排放不达标，以及立项、环保、土地、规划等手续不全的，全部纳入整治范围。

建立长效动态管理机制，防止“散乱污”企业“死灰复燃”。推进中心城区污染企业淘汰退出。加大落后产能淘汰和过剩产能压减力度，完成省下达的淘汰任务。深入开展重点行业污染防治，开展商混、铸造企业综合整治，推进铸造企业退城进园和转型升级，完成钢铁行业全过程超低排放改造。开展特色产业集群治理，借助专家团队力量，开展县市区特色产业集群“一行一策”治理。加强工业炉窑综合整治，按照“淘汰一批、替代一批、治理一批”的原则，进行综合整治，对严重污染环境的工业炉窑，依法责令停业关闭。继续实施燃气锅炉低氮燃烧改造。深入推进重点行业 VOCs 整治，压减煤炭消费总量。到年底，全市煤炭消费量比 2018 年压减 221 万吨。所有新、改、扩建耗煤项目均实行煤炭减量替代，严格落实替代源及替代比例。加快推动中心城区“大热源”改造。加快关停淘汰落后煤电机组和燃煤锅炉。完成省下达的单机容量 30 万千瓦以下、非所在地区唯一、不可替代民生热源燃煤机组及配套锅炉关停工作。全市 35 蒸吨/小时及以下非民生供暖燃煤锅炉、中心城区生物质锅炉基本淘汰，今后不再新上。加快发展清洁能源和新能源。推进城区和农村清洁取暖，中心城区采暖用户及经营业户完成煤炭清洁能源改造，严禁使用煤炭及其制品、生物质成型燃料。强化烟尘污染控制。加强城市餐饮油烟治理，确保餐饮单位全部安装高效油烟净化设施并正常运转。全面禁止露天烧烤。全面落实烟花爆竹禁燃禁放规定。加强扬尘防治监督管理，强化各类施工工地监督检查。开展港口码头物料堆场扬尘综合整治。持续开展渣土运输执法检查专项行动。提升道路保洁精细化管理水平。建立中心城区道路保洁定量考核机制，推进道路深度保洁。定期实施道路积尘负荷走航检测，对中心城区所有主次道路积尘负荷进行精准量化考核。加强重污染天气应对。严格执行潍坊市重污染天气应急预案，主要用车企业和园区安装门禁系统，强化各级各部门应急响应监管责任落实，确保重污染天气应急减排措施落实到位。按照重点行业全覆盖的原则，对企业生产线和治污设施安装智慧用电监管系统，完成全市工业废气重点排污单位在线监控安装工作。寿光整体大气质量有所好转。

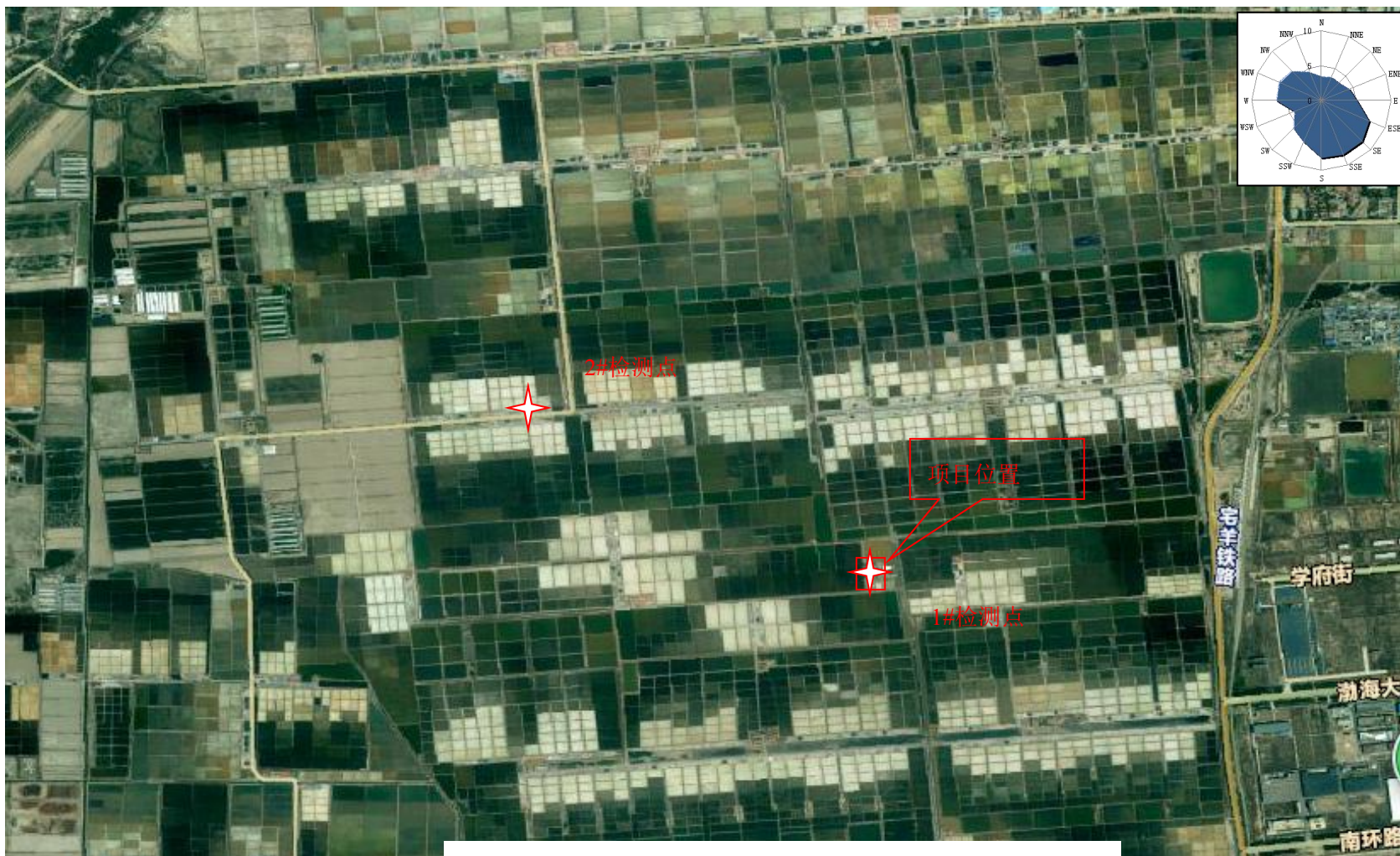


图 5.1-2 大气检测布点 比例 1: 46800

5.2 地表水环境现状调查与评价

拟建项目生产及生活废水不外排，根据 2019 年 7 月 5 日-7 日《山东寿光鲁清石化有限公司 15000Nm³/h 轻烃回收项目》地表水检测报告，各断面主要污染物评价情况见表 5.2-1，各检测断面情况见图 5.2-1。

表 5.2-1 新塌河各监测断面污染物排放情况一览表

项目	1#	2#	3#	样品个数	超标样品数	最大超标倍数
pH	0.25~0.29	0.32~0.34	0.36~0.39	18	0	——
溶解氧	0.26~0.30	0.26~0.30	0.24~0.28	18	0	——
高锰酸盐指数	0.88~0.98	0.91~0.97	0.92~0.95	18	0	——
COD	0.90~1.15	0.85~1.15	0.73~0.83	18	1	1.15
BOD ₅	0.85~0.96	0.81~0.93	0.84~0.92	18	0	——
氨氮	0.87~1.10	0.86~1.31	0.19~0.28	18	0	1.31
总磷	0.78~0.95	0.78~0.95	0.70~0.88	18	0	——
氟化物	0.67~1.13	0.67~1.20	0.73~0.93	18	0	1.20
氰化物	0	0	0	18	0	——
硫化物	0	0	0	18	0	——
石油类	0.48~0.54	0.31~0.37	0.24~0.36	18	0	——
挥发酚	0.08~0.09	0.08~0.10	0	18	0	——
铜	0	0	0	18	0	——
锌	0.03~0.04	0.04~0.05	0.01~0.05	18	0	——
硒	0	0	0	18	0	——
汞	0	0	0	18	0	——
砷	0	0	0	18	0	——
镉	0	0	0	18	0	——
铅	0	0	0	18	0	——
六价铬	0	0	0	18	0	——
阴离子表面活性剂	0.27~0.37	0.30~0.37	0.30~0.43	18	0	——
总大肠菌群	0	0	0	18	0	——

新塌河 COD、氨氮、氟化物略有超标，COD 由于生活污水汇入造成，氨氮由于农业面源污染引起，氟化物由于当地地质原因造成的，其他因子均符合《地表水环境

质量标准（GB3838-2002）》V类标准要求。针对现存在的污染问题，寿光市进行了一系列有利于地表水环境保护的整治工作：

（1）成立了由环保、监察、经贸等部门组成的专项行动工作组，采取划片包干和向社会公开举报电话等方式，加大了对污水处理设施的运行管理，对那些治污设施工艺落后、技术水平低、处理能力不足的企业全部进行了改造完善。对污染治理设施不完善的企业，采取了限产措施，督促企业在规定的时间内新上污染防治设施。同时，对重点排污企业安装了COD在线监控系统，实行派员驻厂，全天候监督监控，确保了废水达标排放。认真执行了先评价、后建设和“三同时”管理制度，做到了“三不准”、“六不批”，较好地防止了新污染源的产生。

（2）加强基础设施建设，是彻底解决水污染，实现废水达标排放的重要措施。科学管理，规范运行。制作了流量计、标志牌，定期检查维护，及时排除故障，确保设施正常运行。

（3）根据省政府和潍坊市政府文件精神要求，按照“谁污染、谁治理、谁付费”的原则对直接向环境排放污染物和向污水处理排放污水的单位征收排污费和污水处理费，作为进一步环境保护的资金，做到专款专用。



图 5.2-1 新塌河水监测断面图 1:33000

5.3 地下水环境现状监测与评价

5.3.1 地下水环境质量现状监测

1、监测单位

山东祥和职业环境检测有限公司。

2、监测布点

为了解该项目场址及周围地下水水质、水位埋深及流场情况，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，结合本项目所在区域的地形、水文地质条件及地下水流向（该区域地下水流向为自西南向东北径流），对本项目区及周围的地下水环境开展现状监测工作。本次地下水现状监测据导则要求，在项目所在厂区及附近共布设 10 个地下水环境监测点。具体布点情况见表 5.3-1 和图 5.3-1。

表 5.3-1 地下水现状监测布点位置

监测点位	方位	距离（m）	监测断面功能
1#厂区	/	/	了解项目附近地下水水质、水位情况
2#盐田卤水井	SW	2050	了解项目下游地上水水质、水位情况
3#盐田卤水井	S	1400	了解项目两侧地下水水质、水位情况
4#盐田卤水井	N	1764	了解项目两侧地下水水质、水位情况
5#山东默锐化学	NE	2200	了解下游项目地下水水质、水位情况
6#盐田卤水井	NW	1300	了解项目附近水位情况
7#莱央子村	S	3900	了解项目附近水位情况
8#国鹏橡胶	ESE	3400	了解项目附近水位情况
9#莱央子精制食盐厂	SSE	3800	了解项目附近水位情况
10#监测井	NE	1150	了解项目附近水位情况

3、监测因子

pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数等共计 10 项。

水化学指标： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。

同时测量水位埋深、水温、井深等信息。

4、监测频次

2020 年 9 月 23-24 日监测 2 天，每天采样 1 次。

5、地下水监测方法见表 5.3-2。

表 5.3-2 地下水监测方法一览表

项目	时间	2020 年 09 月 23 日				
	点位	1#厂址	2#盐田卤水井	3#盐田卤水井	4#盐田卤水井	5#默锐化学
水温(°C)		15.2	14.3	14.8	14.7	13.9
井深(m)		150	180	180	170	170
埋深(m)		30	30	25	30	30
pH (无量纲)		8.13	8.24	8.06	8.26	8.37
氨氮(mg/L)		0.203	0.157	0.224	0.135	0.224
硝酸盐(mg/L)		1.23	1.36	1.40	1.52	1.84
亚硝酸盐(mg/L)		ND	ND	ND	ND	ND
氯化物(mg/L)		436	387	395	426	433
总硬度(mg/L)		18556	12437	15327	13129	17864
溶解性总固体(mg/L)		53567	32493	45236	31425	58754
细菌总数 (个/L)		ND	ND	ND	ND	ND
总大肠菌群数(MPN/L)		ND	ND	ND	ND	ND
硫化盐(mg/L)		683	784	792	853	632
K ⁺ (mg/L)		72.4	73.6	81.5	80.9	78.2
Na ⁺ (mg/L)		106	110	108	113	109
Ca ²⁺ (mg/L)		22.4	23.1	21.9	23.5	24.7
Mg ²⁺ (mg/L)		52.7	53.1	56.7	51.2	52.3
CO ₃ ²⁻ (mg/L)		0	0	0	0	0
HCO ₃ ⁻ (mg/L)		415	389	407	316	432
Cl ⁻ (mg/L)		2374	2657	3302	4203	2542
SO ₄ ²⁻ (mg/L)		683	784	792	853	632

6、监测结果

监测结果见表 5.3-3。

表 5.3-3 (a) 地下水监测结果一览表

项目	点位				
	1#	2#	3#	4#	5#
井深 (m)	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
埋深 (m)	3.30	3.40	3.80	4.80	3.90
水温 (°C)	25.0	21.0	20.0	20.0	27.0
水井功能	监测井	监测井	监测井	监测井	监测井
pH 值 (无量纲)	7.41	7.55	7.44	7.56	7.65
K ⁺ (mg/L)	88.5	86.4	87.4	86.8	87.2
Na ⁺ (mg/L)	52.4	52.8	53.3	54.8	58.2
Ca ²⁺ (mg/L)	124	127	128	126	124
Mg ²⁺ (mg/L)	73.6	73.4	74.4	74.6	75.2
CO ₃ ²⁻ (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND
HCO ₃ ⁻ (mg/L)	150	154	152	154	157
氨氮 (mg/L)	0.2	0.13	0.17	0.09	0.22
硝酸盐 (mg/L)	6.92	9.50	6.90	5.29	3.67
亚硝酸盐 (mg/L)	ND (<0.001)	ND (<0.001)	ND (<0.001)	ND (<0.001)	ND (<0.001)
挥发性酚类 (mg/L)	ND (<0.002)	ND (<0.002)	ND (<0.002)	ND (<0.002)	ND (<0.002)
氰化物 (mg/L)	ND (<0.002)	ND (<0.002)	ND (<0.002)	ND (<0.002)	ND (<0.002)
总硬度 (mg/L)	762	768	743	750	742
锌 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND
铅 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND
镉 (μg/L)	1.2	2.1	2.7	1.2	1.2
铁 (mg/L)	ND (<1)	ND (<1)	ND (<1)	ND (<1)	ND (<1)
铝 (mg/L)	ND (<2.5)	ND (<2.5)	ND (<2.5)	ND (<2.5)	ND (<2.5)
铜 (mg/L)	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
溶解性总固体 (mg/L)	924	927	918	927	926
耗氧量 (mg/L)	3.10	2.31	2.26	2.10	2.32
硫酸盐 (mg/L)	215	233	215	225	220
氯化物 (mg/L)	35.5	62.0	37.9	35.7	37.1
总大肠菌群 (MPN ^b /100mL)	<2	<2	<2	<2	<2

表 5.3-3 (b) 地下水监测结果一览表

项目	点位
----	----

	6#	7#	8#	9#	10#
井深 (m)	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
埋深 (m)	2.80	2.70	3.50	4.50	3.50
水温 (℃)	17.0	19.0	18.0	17.0	19.0

5.3.2 地下水环境质量现状评价

1、评价标准

本次地下水质量现状评价执行《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准。

表 5.3-4 地下水质量现状评价执行标准 单位：mg/L

序号	项目	标准值
1	pH	6.5~8.5
2	氨氮 (mg/L)	0.50
3	硝酸盐 (mg/L)	20.00
4	亚硝酸盐 (mg/L)	1.00
5	挥发性酚 (mg/L)	0.002
6	氰化物 (mg/L)	0.05
7	总硬度 (mg/L)	450
8	锌 (mg/L)	1.00
9	铅 (ug/L)	0.01
10	镉 (ug/L)	0.005
11	铁 (mg/L)	0.3
12	铝 (mg/L)	0.20
13	铜 (mg/L)	1.00
14	溶解性总固体 (mg/L)	1000
15	耗氧量 (mg/L)	3.0
16	硫酸盐 (mg/L)	250
17	氯化物 (mg/L)	250
18	总大肠菌群数 (MPNmg/L)	3.0

2、评价方法

采用单因子指数法进行评价。计算模式如下：

1) 对评价标准为定值的单项水质参数 i 在 j 点的标准指数 S_{ij} ，用下式计算：

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

式中： C_{ij} 为 i 污染物在 j 点的实测浓度，mg/L；

C_{si} 为 i 污染物评价标准，mg/L。

2) pH 值标准指数 S_{pHj} 的计算可用下式：

$$S_{pHj} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} (pH_j > 7 \text{ 时})$$

$$S_{pHj} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} (pH_j \leq 7)$$

式中： pH_j 为 j 点的 pH 值；

pH_{su} 为评价标准中规定的 pH 值上限；

pH_{sd} 为评价标准中规定的 pH 值下限。

3、评价结果

地下水质量现状评价结果见表 5.3-5。

表 5.3-5 地下水质量现状评价结果

点位	监测点位				
	1#	2#	3#	4#	5#
pH	0.27	0.37	0.29	0.37	0.43
氨氮	0.40	0.26	0.34	0.18	0.44
硝酸盐	0.35	0.48	0.35	0.26	0.18
亚硝酸盐	——	——	——	——	——
挥发性酚	——	——	——	——	——
氰化物	——	——	——	——	——
总硬度	1.69	1.71	1.65	1.67	1.65
锌	——	——	——	——	——
铅	——	——	——	——	——
镉	0.24	0.42	0.54	0.24	0.24
铁	——	——	——	——	——
铝	——	——	——	——	——
铜	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03

点位	监测点位				
	1#	2#	3#	4#	5#
溶解性总固体	0.92	0.93	0.92	0.93	0.93
耗氧量	1.03	0.77	0.75	0.70	0.77
硫酸盐	0.86	0.93	0.86	0.90	0.88
氯化物	0.14	0.25	0.15	0.14	0.15
总大肠菌群数	——	——	——	——	——
注：——表示未检出的未进行评价。					

由评价结果可知，1#~5#监测点地下水中总硬度、1#监测点耗氧量有不同程度超标，其余因子符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类水质标准要求。总硬度超标 5 个村庄，占调查村庄的 100%，最大超标倍数 0.71 倍；耗氧量超标 1 个村庄，占调查村庄的 20%，最大超标倍数 0.03 倍，超标原因可能为取样井口附近有少量污染物所致。



图 5.3-1 地下水检测布点 比例 1: .36200

5.4 声环境现状监测与评价

5.4.1 噪声环境现状监测

1、监测单位

山东祥和职业环境检测有限公司。

2、监测点位

为了解拟建项目区域噪声的本底值，分别在拟建项目所在厂区周围东、南、西、北及最近敏感点布置监测点位。其具体监测点的位置见表 5.4-1 及图 5.4-1。

表 5.4-1 噪声监测点位一览表

监测点号	位置	设置意义
1#	项目厂址东边界外 1m	了解项目厂址东边界噪声情况
2#	项目厂址南边界外 1m	了解项目厂址南边界噪声情况
3#	项目厂址西边界外 1m	了解项目厂址西边界噪声情况
4#	项目厂址北边界外 1m	了解项目厂址北边界噪声情况

3、监测时间及频率

监测于 2020 年 9 月 23 日监测 1 天，每天昼、夜间各监测一次。

4、监测项目、方法和仪器

监测项目：等效连续 A 声级（ L_{Aeq} ）；

监测方法：按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中规定的方法进行，统计等效连续 A 声级。

监测仪器型号：AWA6228 多功能声级计。

5、监测结果

监测结果见表 5.4-2。

表 5.4-2 噪声环境现状监测结果

日期	项目	厂界噪声测量结果 L_{Aeq} [dB(A)]			
	点位	1#东厂界	2#南厂界	3#西厂界	4#北厂界
2020 年 09 月 24 日	检测时间	10:15	10:20	10:24	10:30
	测量值	52.7	51.9	50.8	52.2
	检测时间	22:03	22:07	22:12	22:17
	测量值	47.6	48.3	47.5	48.6

5.4.2 噪声现状评价

1、评价标准

根据地方环境功能区划，评价标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，即：昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A）。

2、评价方法

采用监测值与标准值比较的方法进行评价，超标程度采用超标值表示，计算公式为：

$$P = Leq - Lp$$

式中：P——超标值，dB（A）；

Leq——测点等效声级，dB（A）；

Lp——噪声评价标准，dB（A）。

3、评价结果

根据以上监测结果及评价标准、评价方法，得出评价结果见表 5.4-3。

表 5.4-3 噪声现状评价结果

监测点位	现状值与标准限值的差值 dB（A）					
	昼间			夜间		
	检测值	标准值	超标量	检测值	标准值	超标量
生产区东厂界	52.7	65	不超标	47.6	55	不超标
生产区南厂界	51.9		不超标	48.3		不超标
生产区西厂界	50.8		不超标	47.5		不超标
生产区北厂界	52.2		不超标	48.6		不超标

由评价结果可以看出，厂址东、南、西、北厂界昼间、夜间噪声均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。



图 5.4-1 噪声检测布点 比例 1: .5200

5.5 土壤环境现状监测与评价

5.5.1 现状监测

1、监测单位

山东祥和职业环境检测有限公司。

2、监测点位

本项目土壤评价等级为二级，根据导则，本次评价在项目占地范围内共布设 1 个柱状样点与 1 个表层样点，占地范围外共布设 1 个表层样点，监测布点情况详见表 5.5-1 及图 5.4-1。

表 5.5-1 土壤现状监测点情况一览表

布点位置	编号	点位类型	取样深度
项目占地范围内	1#	表层样点	0.2m
	2#	柱状样点	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3.0m 分别取样
	3#	柱状样点	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3.0m 分别取样
	4#	柱状样点	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3.0m 分别取样
项目占地范围外	5#	表层样点	0.2m
	6#	表层样点	0.2m

注：共计 12 个样品。

3、监测项目

本项目土壤检测包括常规项：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍；四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘共 45 项。以及特征污染物：硫酸根、铁离子。

4、监测频率与时间

于 2020 年 9 月 23 日监测一天，每天监测一次。

5、检测方法

检测方法见表 5.5-2。

表 5.5-2 土壤检测方法一览表

分析项目	分析方法	方法依据	仪器设备	检出限
六价铬	碱消解法	HJ687-2014	原子吸收分光光度计 A3AFG-12E2018-140	2mg/kg
砷	微波消解/原子荧光法	HJ680-2013	液相色谱-原子荧光光谱联用仪 SA520/PF52E2019-354	0.01mg/kg
汞	微波消解/原子荧光法	HJ680-2013	液相色谱-原子荧光光谱联用仪 SA520/PF52E2019-354	0.002mg/kg
镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997	原子吸收分光光度计 A3AFG-12E2018-140	0.01mg/kg
铅	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997	原子吸收分光光度计 A3AFG-12E2018-140	0.1mg/kg
四氯化碳	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	气相色谱-质谱联用仪 GCMS-QP2020E2019-193	2.1μg/kg
氯仿	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	气相色谱-质谱联用仪 GCMS-QP2020E2019-193	1.5μg/kg
氯甲烷	顶空/气相色谱-质谱法	HJ736-2015	气相色谱-质谱联用仪 GCMS-QP2020E2019-193	3μg/kg
1, 1-二氯乙烷	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	气相色谱-质谱联用仪 GCMS-QP2020E2019-193	1.6μg/kg
1, 2-二氯乙烷	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	气相色谱-质谱联用仪 GCMS-QP2020E2019-193	1.3μg/kg
1, 1-二氯乙烯	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	气相色谱-质谱联用仪 GCMS-QP2020E2019-193	0.8μg/kg
顺-1, 2-二氯乙烯	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	气相色谱-质谱联用仪 GCMS-QP2020E2019-193	0.9μg/kg
反-1, 2-二氯乙烯	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	气相色谱-质谱联用仪 GCMS-QP2020E2019-193	0.9μg/kg
二氯甲烷	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	气相色谱-质谱联用仪 GCMS-QP2020E2019-193	2.6μg/kg
1, 2-二氯丙烷	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	气相色谱-质谱联用仪 GCMS-QP2020E2019-193	1.9μg/kg
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	气相色谱-质谱联用仪 GCMS-QP2020E2019-193	1.0μg/kg
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	气相色谱-质谱联用仪 GCMS-QP2020E2019-193	1.0μg/kg
四氯乙烯	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	气相色谱-质谱联用仪 GCMS-QP2020E2019-193	0.8μg/kg
1, 1, 1-三氯乙烷	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	气相色谱-质谱联用仪 GCMS-QP2020E2019-193	1.1μg/kg
汞	微波消解/原子荧光法	HJ680-2013	原子荧光分光光度计 RGF-6300	0.002mg/kg
镉	KI-MIBK 萃取火焰原子吸收分光光度法	GB/T17140-1997	原子吸收分光光度计 WYS2200	0.05mg/kg

铅	KI-MIBK 萃取火焰原子吸收分光光度法	GB/T17140-1997	原子吸收分光光度计 WYS2200	0.2mg/kg
砷	微波消解/原子荧光法	HJ680-2013	原子荧光分光光度计 RGF-6300	0.01mg/kg
铜	火焰原子吸收分光光度法	GB/T17138-1997	原子吸收分光光度计 WYS2200	1mg/kg
镍	火焰原子吸收分光光度法	GB/T17139-1997	原子吸收分光光度计 WYS2200	5mg/kg
苯	顶空/气相色谱法	HJ742-2015	气相色谱仪	3.1µg/kg
乙苯	顶空/气相色谱法	HJ742-2015	气相色谱仪	4.6µg/kg
苯乙烯	顶空/气相色谱法	HJ742-2015	气相色谱仪	3.0µg/kg
甲苯	顶空/气相色谱法	HJ742-2015	气相色谱仪	3.2µg/kg
间二甲苯	顶空/气相色谱法	HJ742-2015	气相色谱仪	4.4µg/kg
对二甲苯	顶空/气相色谱法	HJ742-2015	气相色谱仪	3.5µg/kg
邻二甲苯	顶空/气相色谱法	HJ742-2015	气相色谱仪	4.7µg/kg

6、监测结果

土壤各取样点监测结果见表 5.5-3。

表 5.5-3a 土壤现状监测结果

项目	时间	2020 年 09 月 24 日						
	点位	1#0.2m	2#0.5m	2#1.2m	2#3.0m	3#0.5m	3#1.2m	3#3.0m
pH(无量纲)		8.04	8.30	8.50	8.10	8.37	8.38	8.48
砷(mg/Kg)		9.11	8.56	9.08	8.38	8.1	7.93	7.84
镉(mg/Kg)		0.29	0.35	0.46	0.31	0.38	0.30	0.37
铜(mg/Kg)		47	50	50	29	24	30	32
铅(mg/Kg)		19	28	20	28	39	19	25
汞(mg/Kg)		0.222	0.56	0.24	0.405	0.101	0.197	0.357
镍(mg/Kg)		23	26	49	20	30	30	54
四氯化碳(µg/Kg)		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿(µg/Kg)		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷(µg/Kg)		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷(µg/Kg)		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷(µg/Kg)		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯(µg/Kg)		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙(µg/Kg)		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯(µg/Kg)		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

二氯甲烷($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烯($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
间二甲苯+对二甲苯($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
邻二甲苯($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硝基苯(mg/Kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯胺(mg/Kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯苯酚(mg/Kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘(mg/Kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并(a)蒽(mg/Kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并(b)荧蒽(mg/Kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并(k)荧蒽(mg/Kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并(a)芘(mg/Kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
茚并(1,2,3-cd)芘(mg/Kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
蒽(mg/Kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二苯并(a,h)蒽(mg/Kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表 5.5-3b 土壤现状监测结果

项目	时间	2020 年 09 月 24 日				
	点位	4#0.5m	4#1.2m	4#3.0m	5#0.2m	6#0.2m

pH(无量纲)	8.39	8.25	8.00	8.25	8.15
砷(mg/Kg)	9.26	8.06	7.9	9.35	8.26
镉(mg/Kg)	0.41	0.35	0.47	0.44	0.40
铜(mg/Kg)	38	47	39	40	35
铅(mg/Kg)	39	14	34	36	22
汞(mg/Kg)	0.564	0.452	0.514	0.111	0.225
镍(mg/Kg)	35	23	57	25	39
四氯化碳($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烯($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND
苯($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND
间二甲苯+对二甲苯($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND

邻二甲苯($\mu\text{g/Kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND
硝基苯(mg/Kg)	ND	ND	ND	ND	ND
苯胺(mg/Kg)	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯苯酚(mg/Kg)	ND	ND	ND	ND	ND
萘(mg/Kg)	ND	ND	ND	ND	ND
苯并(a)蒽(mg/Kg)	ND	ND	ND	ND	ND
苯并(b)荧蒽(mg/Kg)	ND	ND	ND	ND	ND
苯并(k)荧蒽(mg/Kg)	ND	ND	ND	ND	ND
苯并(a)芘(mg/Kg)	ND	ND	ND	ND	ND
茚并(1,2,3-cd)芘(mg/Kg)	ND	ND	ND	ND	ND
蒽(mg/Kg)	ND	ND	ND	ND	ND
二苯并(a,h)蒽(mg/Kg)	ND	ND	ND	ND	ND

5.5.2 土壤现状评价

1、评价标准

土壤环境质量现状评价采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准，土壤现状评价标准见表 5.5-4。

表 5.5-4 GB36600-2018 土壤现状评价标准 单位 mg/kg

评价因子	筛选值	评价因子	选值
砷	60	氯乙烯	0.43
镉	65	苯	4
铅	800	甲苯	270
汞	38	邻二甲苯	640
六价铬	5.7	乙苯	28
四氯化碳	2.8	氯苯	270
氯仿	0.9	1, 2-二氯苯	560
氯甲烷	37	1, 4-二氯苯	20
1, 1-二氯乙烷	9	苯乙烯	1290
1, 2-二氯乙烷	5	硝基苯	76
二氯甲烷	616	苯胺	260
1, 1-二氯乙烯	66	2-氯酚	2256
顺-1, 2-二氯乙烯	596	茚并[1, 2, 3-cd]芘	15
反-1, 2-二氯乙烯	54	苯并[a]蒽	15
间二甲苯+对二甲苯	570	苯并(a)芘	1.5

1, 2-二氯丙烷	5	苯并[b]荧蒽	15
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	10	苯并[k]荧蒽	151
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	6.8	蒽	1293
四氯乙烯	53	二苯并[a, h]蒽	1.5
1, 1, 1-三氯乙烷	840	萘	70
1, 1, 2-三氯乙烷	2.8	铜	18000
1, 2, 3-三氯丙烷	0.5	镍	900
三氯乙烯	2.8	铁	——

2、评价方法

采用单因子指数法评价。对于浓度越高危害越大的评价因子，计算公式为：

$$S_i = C_i / C_{oi}$$

式中： S_i —第 i 种污染物的单因子指数；

C_i —第 i 种污染物在土壤中的浓度；

C_{oi} —第 i 种污染物的评价标准。

3、评价结果

未检出的不再评价，按上述方法进行评价，评价结果列于表 5.5-5。

表 5.5-5 土壤现状评价结果

项目	日期	2020 年 09 月 24 日											
	点位	1#表层	1#中层	1#深层	2#表层	2#中层	2#深层	3#表层	3#中层	3#深层	4#表层	5#表层	6#表层
砷		0.15	0.14	0.15	0.14	0.14	0.13	0.13	0.14	0.14	0.13	0.13	0.14
镉		0.004	0.006	0.007	0.012	0.006	0.009	0.013	0.007	0.004	0.008	0.010	0.014
铬		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
铜		0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002
铅		0.015	0.006	0.014	0.010	0.009	0.019	0.016	0.014	0.016	0.009	0.015	0.011
汞		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
镍		0.040	0.037	0.050	0.046	0.041	0.048	0.036	0.050	0.044	0.042	0.032	0.053
四氯化碳		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
氯仿		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
氯甲烷		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,1-二氯乙烷		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,2-二氯乙烷		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,1-二氯乙烯		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

顺-1,2-二氯乙烯	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
反-1,2-二氯乙烯	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
二氯甲烷	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,2-二氯丙烷	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
四氯乙烯	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,1,1-三氯乙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,1,2-三氯乙烷	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三氯乙烯	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,2,3-三氯丙烷	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
氯乙烯	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
苯	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
氯苯	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,2-二氯苯	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,4-二氯苯	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
乙苯	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
苯乙烯	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
甲苯	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
间二甲苯+对二甲苯	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
邻二甲苯	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
硝基苯	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
苯胺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-氯酚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
萘	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
苯并(a)蒽	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
苯并(b)荧蒽	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
苯并(k)荧蒽	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
苯并(a)芘	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
茚并(1,2,3-cd)芘	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
蒽	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

从上表可以看出，各监测各监测因子均能达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准，土壤环境质量良好。



图 5.5-1 土壤检测布点 比例 1: .5800

第 6 章 环境影响预测与评价

6.1 大气环境影响评价

6.1.1 污染源调查

按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.1.1：对于一、二级评价项目，应调查分析项目所有污染源（对于改、扩建项目应包括新、老污染源）、评价范围内与项目排放污染物有关的其他在建项目、已经批复环境影响评价文件的未建设项目等污染源。本次大气评价污染源调查范围为评价范围内与项目排放污染物有关的其他在建项目、已经批复环境影响评价文件的未建设项目和本项目污染源。

1、拟建、现有废气污染源调查

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）第 9.2 条规定：“预测因子应根据评价因子而定，选取有环境空气质量标准的评价因子作为预测因子。”本次评价选取二氧化硫、氯、氯化氢、硫酸作为预测因子。

拟建项目有组织、无组织、非正常工况废气污染源见表 6.1-1 至表 6.1-3，现有项目污染源调查见表 6.1-4。

2、相关污染的其他在建、已批复项目废气污染源调查

根据调查，本项目评价范围内存在主要的在建项目为山东寿光鲁清石化有限公司 120 万 t/a 轻烃综合利用项目。在建污染源及源强情况详见表 6.1-6。

4、交通运输新增的交通运输移动源

城市道路交通流量及污染物新增排放量见表 6.1-7。

表 6.1-1 本项目有组织废气排放情况一览表

编号	名称	烟囱底座坐标（m）	排气筒 高度/m	排气筒出口 内径/m	烟气流速 （Nm³/h）	烟气温度 ℃	年排放 小时数/h	污染物排放速率/（kg/h）			
		X, Y, Z（海拔）						SO₂	Cl₂	HCl	硫酸雾
P5	排气筒	1921, 428, 2	25	0.3	6000	20	7200	0.0059	0.0028	0.013	0.0001
P3	排气筒	2034, 577, 2	15	0.3	2000	20	7200	/	/	/	0.0084
P4	排气筒	1880, 590, 2	30	0.3	812.5	90	1635	0.035	/	/	/

表 6.1-2 本项目无组织废气排放情况一览表

编 号	污染源工段	面源中心 坐标/m	面源海拔 高度/m	面源 长度/m	面源 宽度/m	与正北向 夹角/°	面源有效 排放高度/m	年排放 小时数 /h	污染物排放速率/（kg/h）			
									SO₂	Cl₂	HCl	硫酸雾
A1	溴素罐区	1942, 522	2	70	44	0	10	7200	/	/	/	/
A2	装置区	1822, 498	2	50	35	0	10	7200	0.039	0.07	0.004	0.028

表 6.1-3 非正常工况污染源有组织废气排放情况一览表

编号	名称	烟囱底座坐标（m）	排气筒 高度/m	排气筒出口 内径/m	烟气流速 （Nm³/h）	烟气温度 ℃	年排放 小时数/h	污染物排放速率/（kg/h）			
		X, Y, Z（海拔）						SO₂	Cl₂	HCl	硫酸雾
P5	排气筒	1921, 428, 2	25	0.3	6000	20	0.5	0.295	0.14	0.65	0.005

表 6.1-4 现有工程有组织、无组织废气污染源调查表

排气筒 编号	排气筒参数		废气来源	烟囱底座坐标（m） X, Y, Z（海拔）	年排放 小时数/h	污染物排放情况			
	排气筒 高度 m	排气筒 内径 m				废气排放量 Nm³/h	污染物	排放浓度 mg/Nm³	排放速率 kg/h
P1	25	0.2	东吹出塔废气	1932, 24, 2	7200	6004	SO₂	5	0.003
							HCL	4.28	0.0022
							CL₂	0.9	0.005
							HBr	ND	——
							Br₂	0.9	0.0005
P2	25	0.2	西吹出塔废气	1781, 40, 2	7200	4012	SO₂	5	——
							HCL	3.98	0.92

排气筒 编号	排气筒参数		废气来源	烟囱底座坐标 (m) X, Y, Z (海拔)	年排放 小时数/h	污染物排放情况			
	排气筒 高度 m	排气筒 内径 m				废气排放量 Nm³/h	污染物	排放浓度 mg/Nm³	排放速率 kg/h
							CL ₂	0.8	9.75
							HBr	ND	0.92
							Br ₂	1.1	0.52
P3	15	0.2	稀酸池废气	2034, 577, 2	7200	2801	硫酸雾	0.91	0.0025
P4	30	0.3	燃气锅炉废气	1880, 590, 2	2400	1330	SO ₂	6	0.008
							NOx	74	0.097
							颗粒物	3.2	0.0042

表 6.1-7 拟建项目城市道路交通流量及污染物新增排放量一览表

运输方式	新增交通流量	排放污染物	排放系数			排放量（t/a）
			公路类型	平均车速	排放系数（kg/百车·km）	
汽车运输	运输车辆从表寿光荣乌高速收费站至莱央子盐场公路行程约20km，年运行300天，该路段平均新增大型货车3车次/天	NOx	公路	40km/h	3.6	0.648
		CO	公路	40km/h	0.048	0.0086
		THC	公路	40km/h	0.004	0.00072

6.1.2 评价等级与评价范围

根据本项目排放的污染物情况，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“6.3.2 评价工作等级的确定”来确定本项目环境空气的评价等级。

1、环境影响识别与评价因子筛选

根据导则要求，对本项目大气环境影响因素进行识别，筛选大气环境影响评价因子，本项目评价因子选取项目有组织和无组织排放的基本污染无和其他污染物中有环境质量标准的所有因子，为颗粒物、SO₂、NO_x、硫酸。

本项目 SO₂+NO_x排放量<500t/a，本次评价不考虑二次污染物。

2、评价等级的确定

按《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018）要求，环境空气影响评价等级由每一种污染物的最大地面浓度占标率 Pi 的大小，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 D10%来确定。其中 Pi 定义为：

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

式中：Pi—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

Ci—采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m³；

Cio—第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³；

采用《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中要求的 AerScreen 估算软件对项目污染物的排放进行估算。本项目排放的大气污染物主要为颗粒物、SO₂、NO_x、硫酸。采用导则要求的 AERSCREEN 估算所用参数见表 6.1-8。

表 6.1-8 估算模型参数表

参数		取值	取值依据
城市/农村选项	城市/农村	农村	周围 3km 半径内大部分为规划产业园区
	人口数（城市选项时）		园区规划人口数
最高环境温度/℃		42.5	近 20 年气象资料统计
最低环境温度/℃		-14.8	
土地利用类型			土地利用类型取周围 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型来确定
区域湿度条件		半湿润	中国干湿状况分布图
地形数据分辨率		90m	SRTMDEMUTM90m 分辨率数字高程数据
是否考虑海岸线熏烟	是/否	否	报告书项目，根据导则要求考虑地形
	海岸线距离/m		污染源 3km 范围内无大型水体时
	海岸线方向/°		

本项目主要污染源估算模型计算结果见表 6.1-9。

表 6.1-9 拟建工程大气评价等级确定一览表

主要大气污染物		下风向最大浓度 $C_i(\text{mg}/\text{m}^3)$	质量标准 $C_{0i}(\text{mg}/\text{m}^3)$	最大 占标率 $P_i(\%)$	最大占标率下风 向距离 (m)
有组织废气	SO_2	0.003865	0.5	0.77	79
	Cl_2	0.000082	0.1	0.08	
	HCl	0.000721	0.05	1.44	
	H_2SO_4	0.000464	0.3	0.15	
装置区无组织 废气	SO_2	0.000789	0.5	0.16	65
	Cl_2	0.001480	0.1	1.48	
	HCl	0.000345	0.05	0.69	
	H_2SO_4	0.001208	0.3	0.40	

本项目污染物最大地面浓度占标率为排气筒 P1 氮氧化物，最大占标率 $P_{\max}$:1.48%，评价等级：二级。同时根据《大气环境影响评价技术导则》(HJ2.2-2018) 5.3.3.2：对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目，评价等级应提高一级。因此本项目大气评价等级最终确定为一级。

3、评价范围确定

根据估算结果，按照《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 中 5.4.1 规定：本次评价范围确定为以装置区为中心，边长 5km 的正方形区域。

6.1.3 评价区常规气象资料调查分析

1、气象资料适用性及气候背景分析

①地面气象参数

根据本次预测评价等级及所选用的预测模式 (AERMOD 模型系统) 要求，地面气象资料为寿光气象站 2018 年地面逐日逐时气象资料，包括干球温度、风速、风向、总云量、参数。

寿光气象站 (118°44'E, 36°53'N) 距离拟建项目约 42km，满足导则关于地面气象观测站与本项目距离 (小于 50km) 的要求。且寿光气象站所在位置与项目场址地形较为一致，能够较好的代表项目厂址区域气象情况。

②高空气象数据

采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。高空气象数据是以美国国家环境预报中心的 NCEP/NCAR 的再分析数据为原始气象数据，采用中尺度气象模式 MM5 模拟生成。采用两层嵌套，第一层网格中心为北纬 40°，东经 110.0°，各点为 50×50，分辨率为

81km×81km；第二层网格格点为 43km×43km；分辨率为 27km×27km，覆盖华北地区。

本数据网格点数据包括 2018 年的值日（每日 08 时、20 时两次）气象数据，主要参数包括气压、离地高度和干球温度，高地高度 3000m 以下有效数据层数为 19 层。

模拟探空站距项目所在地满足导则关于常规高空观测站与项目距离（小于 50m）的要求。

③近 20 年气象资料统计

寿光近 20 年（1999~2018 年）年最大风速为 14.7 m/s（2010 年），极端最高气温和极端最低气温分别为 42.5℃（2009 年）和-14.8℃（1998 年），年最大降水量为 866.5 mm（2004 年）；近 20 年其它主要气候统计资料见表 6.1-10，寿光近 20 年各风向频率见表 6.1-11，图 6.1-1 为寿光近 20 年风向频率玫瑰图。

表 6.1-10 寿光气象站近 20 年（1999~2018 年）主要气候要素统计

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
平均风速 (m/s)	2.6	2.8	3.2	3.5	3.2	2.9	2.5	2.3	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
平均气温 (℃)	-1.9	1.8	7.6	14.7	20.8	25.4	27.3	26.0	21.8	15.8	7.5	0.6	13.9
平均相对湿度 (%)	60	58	51	52	72	61	74	79	72	64	61	60	64
降水量 (mm)	4.2	12.2	12.8	29.4	56.2	77.5	120.4	180.5	47.6	22.3	11.9	6.4	581.5
日照时数 (h)	164.4	158.8	212.0	230.2	257.7	234.0	190.1	184.2	188.3	193.2	177.3	170.4	2360.6

表 6.1-11 寿光气象站近 20 年（1999~2018 年）各风向频率

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
全年	2.8	2.8	3.4	5.7	5.4	8.1	9.2	9.6	9.7	8.6	6.1	4.5	5.6	5.9	6.2	4.7	1.8

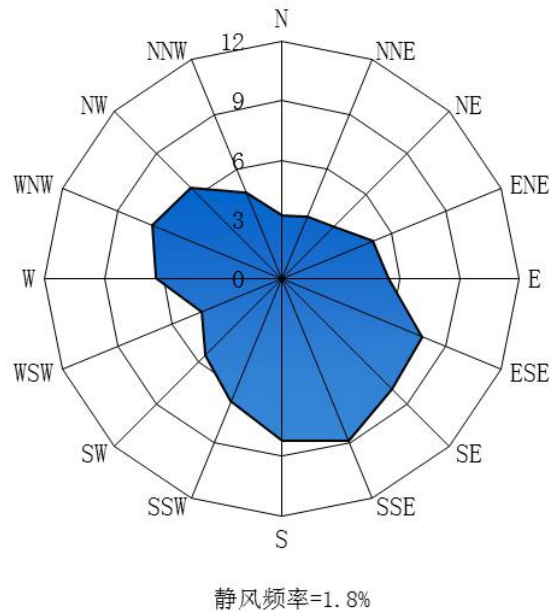


图 6.1-4 寿光近 20 年（1999～2018 年）风向频率玫瑰图

6.1.4 预测相关参数的确定和选择

6.1.4.1 预测相关参数的确定

1、预测因子

根据本项目排放的废气特征污染物种类和影响程度，确定本项目预测因子为二氧化硫、氯、氯化氢、硫酸。

2、预测范围

本项目环境空气预测范围为：以场区中心为中心原点（0，0），边长 5.0km 的矩形范围内。

3、计算点

本次预测以评价范围内环境空气保护目标、预测范围内的网格点及区域最大地面浓度点为预测计算点。

（1）环境空气保护目标

环境空气保护目标见如下章节：**1.5.3 敏感目标。**

（2）预测范围内的网格点

预测范围内的网格点在源中心 2500 米范围内[-3422，6998]至[-2683，3331]，网格间距为 100 米，共计 6577 个网格点。能够保证预测网格具有足够的分辨率尽可能的精确预测污染源对评价范围的环境影响。

4、建筑物下洗

本次预测不考虑建筑物下洗。

6、地形数据

地理数据中的海拔高度取自全球 SRTM³ 数据。SRTM-DEM 以分块的栅格像元文件组织数据，每个块文件覆盖经纬方向各一度，即 1 度×1 度，像元采样间隔为 1 弧秒（one-arcsecond）或 3 弧秒（three-arcsecond）。相应地，SRTM-DEM 采集数据也分为两类，即 SRTM-1 和 SRTM-3。由于在赤道附近 1 弧秒对应的水平距离大约为 30m，所以上述两类数据通常也被称为 30m 或 90m 分辨率高程数据。本次评价采用的为 90m 分辨率高程数据，模拟区域地形较为平坦，为表征模拟区域地形情况，共计一块高程数据文件，为软件自动生成地形数据。

7、预测内容

采用 AERMOD 模型系统预测建设项目对预测范围内不同时段的大气环境影响，项目 SO₂ 和 NO_x 的年排放量<500t/a，本次评价因子不再考虑二次污染物。

根据环境空气质量现状监测与评价结果，预测范围为环境空气质量不达标区，预测与评价内容如下：

①项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

②考虑拟建项目叠加在建项目环境影响并同步减去区域削减源的环境影响后，评价区域环境质量整体变化情况。

③项目非正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

根据导则 8.7.4 要求，不达标区的评价项目应预测不同方案主要污染物对环境空气保护目标和网格点的环境影响，评价达标情况或评价区域环境质量的整体变化情况，分析比较不同污染治理设施、预防措施或排放方案的有效性，本项目工艺废气均为酸性气体，采用碱液吸收是成熟且有效的处理手段，本次评价不再考虑环保设施比选方案。

表 6.1-15 预测内容和评价要求

评价对象	污染源	污染源排放方式	预测内容	评价内容
不达标区 评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源+其它在	正常排放	短期浓度	评价年平均质量

	建污染源-现有污染源（被在建污染源替代）-区域削减污染源		长期浓度	浓度变化率
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境 防护距离	新增污染源+“以新带老”污染源（如有）+全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境 防护距离

6.1.4.2 模式中相关参数选择

1、在进行大气环境影响预测时，软件所需相关参数选取见表 6.1-16。

表 6.1-16 模式参数选择

地面特征参数	扇形	时段	正午反照率	BOWEN 率	地表粗糙度
农作地	0-360	冬季	0.6	2	0.01
		春季	0.14	1	0.03
		夏季	0.2	1.5	0.2
		秋季	0.18	2	0.05

2、化学转化

本项目预测不考虑化学转化。

3、重力沉降

由于本项目排放颗粒物颗粒物粒径较小，不考虑重力沉降。

6.1.5 预测结果

1、拟建项目贡献浓度

（1）正常工况下拟建项目贡献值预测

区域最大短期浓度、长期浓度及占标率值见表 6.1-17，网格点最大浓度分布见图

6.1-5~6.1-10。

表 6.1-17 拟建项目新增污染源短期、长期最大浓度值

污染物	区域最大网格点	出现时间	平均时间	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
氯	1633,905	18090507	1 小时	0.000820	0.1	0.10	达标
氯化氢	1633,313	19073107	1 小时	0.000499	0.05	1.00	达标
二氧化硫	1633,313	190825	日均	0.000202	0.15	0.13	达标
		平均值	年均	0.000039	0.06	0.07	达标
硫酸	1633,905	19090507	1 小时	0.000711	0.3	0.24	达标

综上，拟建项目正常工况下对网格点的贡献浓度均能满足《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）二级标准、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）表

D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值等的要求。

2) 叠加现状后环境空气达标评价结果

①达标项目叠加运算后环境空气达标情况

项目所在区域为不达标区，潍坊市未制定大气环境质量限期达标规划目标浓度（低于现状监测浓度），本次评价以不利条件叠加环境空气质量现状浓度-区域削减+评价范围内其他排放同类污染物的在建、拟建污染源后，区域短期浓度、长期浓度及占标率预测结果见表 4.2-17，网格点最大浓度分布见图 4.2-9~图 4.2-14。

表 4.2-17 叠加后短期及长期最大浓度值表

污染物	区域最大网格点	出现时间	平均时间	叠加背景后浓度 (mg/m^3)	评价标准 (mg/m^3)	占标率 (%)	达标情况
氯	1633, 905	18090507	1 小时	0.050820	0.1	50.82	达标
氯化氢	1633, 2681	18071507	1 小时	0.069052	0.05	138.10	超标
二氧化硫	1633, 2681	180715	日均	0.044733	0.15	29.82	达标
		平均值	年平均	0.013363	0.06	22.27	达标
硫酸	1633, 905	18071507	1 小时	0.047711	0.3	15.90	达标
氨	2343, 3273	18091707	1 小时	0.144280	0.2	72.14	达标
硫化氢	1633, 313	18053106	1 小时	0.006233	0.01	62.33	达标

根据预测，氯化氢小时浓度出现超标，主要原因背景值浓度过高，超标点位于厂址，厂界外未出现超标现象；氯、硫酸、氨、硫化氢网格点小时最大叠加浓度及二氧化硫日均、年均最大叠加浓度均符合空气质量标准，对周围环境影响较小。

②区域环境质量变化

因项目所在区属于不达标区，且潍坊市尚未出台不达标区规划年区域污染源清单和浓度预测场，根据导则要求，需对评价区内区域环境质量的整体变化情况进行评价。本项目不涉及颗粒物及氮氧化物的排放，因此不再对不达标区的不达标因子进行环境质量整体变化预测。

随着《“决胜 2020”污染防治攻坚方案》等方案的实施，潍坊市区域环境质量将得到整体逐步改善。

(3) 非正常工况预测结果

本次评价以碱液吸收塔停止运行作为非正常工况考虑，废气污染物未经过吸收处理直接排放，非正常工况下各污染物小时贡献浓度见表 4.2-18。

表4.2-18拟建项目非正常工况小时贡献质量浓度预测结果表

污染物	区域最大网格点	出现时间	平均时间	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
氯	1633,313	19073107	1 小时	0.000046	0.1	0.05	达标
氯化氢	1633,313	19073107	1 小时	0.000404	0.05	0.81	达标
二氧化硫	1633,313	19073107	1 小时	0.002163	0.5	0.43	达标
硫酸	1633,313	19073107	1 小时	0.000260	0.3	0.09	达标

预测结果可见，非正常工况下氯、氯化氢、硫酸、二氧化硫小时最大贡献浓度均满足相关空气质量浓度标准。建设单位应加强防范，减少非正常工况的发生。如出现事故，必要时应立即停止生产进行维修，待检修完毕后方可投入生产。

6.1.6 大气环境保护距离

根据项目排放相同污染物的所有源强综合进行计算，网格间距取 20m，根据全厂所有污染源预测结果，各污染物网格点最大贡献浓度均满足环境质量标准要求，不需设置大气环境保护距离。

6.1.7 污染控制措施有效性分析

根据预测可知，本项目排放的氯、硫酸、HCL、溴、溴化氢、SO₂、NO_x 对环境空气保护目标和网格点影响较小，不会使环境空气保护目标超过相关质量标准。

该项目吹出塔、吸收塔、捕沫塔形成的循环系统因焚硫炉风机鼓入一定量的空气，导致系统中一部分多余废气需要排出，吹出塔连接平衡管，废气经平衡管引至碱液喷淋塔，经碱液吸收处理后，于一根 25 米高排气筒 P5 外排。

锅炉采用天然气，采用低氮燃烧，经 15m 排气筒 P4 排放。

稀酸液采用池子暂存，经管道引入碱液喷淋塔处理，处理后由 1 根 25 米高排气筒 P3 外排。

本项目 Cl₂、HCl、硫酸雾、Br₂、HBr 排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 3 标准要求(其中 Br₂ 参照 Cl₂、HBr 参照 HCl 执行);排放速率能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级标准(其中 Br₂ 参照 Cl₂、HBr 参照 HCl 执行);SO₂ 有组织排放浓度能够满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB 37/2376—2019)表 1 中重点控制区标准和《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 3 标准要求。

6.1.8 污染物排放量核算

正常工况污染物排放量核算。

表 3.4-2 拟建项目废气有组织排放情况汇总表

排气筒 编号	排气筒参数			污染物	产生情况			处理方式	排放情况			排放标准		达标 情况	排放 时间	废气来源
	高度 m	内径 m	废气量 m³/h		产生浓度 mg/Nm³	产生速率 kg/h	产生量 t/a		排放浓度 mg/Nm³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	浓度	速率			
P5	25	0.3	6000	SO ₂	199.07	0.59	4.30	碱喷淋	1.99	0.0059	0.043	50	/	达标	7200	溴素吹出塔
				Br ₂	423.6	0.25	18.30		4.23	0.0025	0.018	5	0.52	达标		
				Cl ₂	94.4	0.28	2.04		0.94	0.0028	0.02	5	0.52	达标		
				HBr	759.3	0.46	32.8		7.59	0.0046	0.33	10	0.92	达标		
				HCl	41.6	1.3	0.9		0.41	0.013	0.09	10	0.92	达标		
				H ₂ SO ₄	47.20	0.01	1.02		0.47	0.0001	0.001	20	5.7	达标		
P3	15	0.3	2000	硫酸雾	10.55	0.084	0.444	碱喷淋	1.05	0.0084	0.0444	10	1.2	达标	7200	稀酸池呼吸废气
P4	30	0.3	812.5	颗粒物	3.2	0.026	0.042	低氮燃烧器	3.2	0.026	0.042	10	/	达标	1635	锅炉废气
				NO _x	74	0.083	0.136		74	0.083	0.136	100	/	达标		
				SO ₂	6	0.035	0.058		6	0.035	0.058	50	/	达标		

表 6.1-22 大气污染物有组织排放量核算表

排放口	污染物	核算排放浓度 mg/m ³	核算排放速率 kg/h	核算年排放量 t/a
P5	SO ₂	1.99	0.0059	0.043
	Br ₂	4.23	0.0025	0.018
	Cl ₂	0.94	0.0028	0.02
	HBr	7.59	0.0046	0.33
	HCl	0.41	0.013	0.09
	H ₂ SO ₄	0.47	0.0001	0.001
P3	硫酸雾	1.05	0.0084	0.0444
P4	颗粒物	3.2	0.026	0.042
	NO _x	74	0.083	0.136
	SO ₂	6	0.035	0.058

表 6.1-23 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染物 防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放 量 t/a
				标准名称	排放限值 mg/m³	
1	溴素罐区	Br ₂	密闭设备，平衡管装车，管道输送，大小呼吸尾气引入吸收塔回用	《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)表 5 标准；《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中标准	0.1	0
2	装置区	SO ₂	加强车间通风，加强厂区绿化		0.3	0.039
		Br ₂			0.1	0.07
		Cl ₂			0.1	0.07
		HBr			0.05	0.03
		HCl			0.05	0.004
		H ₂ SO ₄			0.3	0.028

表 6.1-24 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	SO ₂	0.14
2	Br ₂	0.25
3	Cl ₂	0.09
4	HBr	0.36
5	HCl	0.094
6	H ₂ SO ₄	0.0724
7	颗粒物	0.042
8	NO _x	0.136

表 6.1-25 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 mg/m ³	非正常排放速率 kg/h	单次持续时间 h	年发生频次	应对措施
1	P5	废气处理系统停止运行，导致废气未经处理直接排放	SO ₂	98.33	0.59	1	1	建设单位应加强防范，减少非正常工况发生。如出现环保设施故障停运，必要时应立即停产检修，待检修完毕后方可再进行生产。
			Br ₂	416.67	0.25			
			Cl ₂	466.7	0.28			
			HBr	76.66	0.46			
			HCl	216.67	1.3			
			H ₂ SO ₄	1.67	0.01			

6.1.9 大气环境影响评价结论

1、大气环境影响评价结论

根据表 6.1-17，新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率为 41.8%(颗粒物)，小于 100%。

根据表 6.1-17，新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率为 5.84%(颗粒物)，小于 30%。

项目环境影响符合环境功能区划，对于现状达标的颗粒物、SO₂、NO_x，叠加后污染物浓度符合环境质量标准；对于项目排放的主要污染物-硫酸仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

2、污染控制措施可行性及方案比选结果

根据预测可知，本项目排放的颗粒物、硫酸、SO₂、NO_x 对环境空气保护目标和网格点影响较小，不会使环境空气保护目标超过相关质量标准。各污染治理措施能够有效处理本项目产生的废气。

3、大气环境防护距离

根据项目排放相同污染物的所有源强综合进行计算，网格间距取 20m，根据全厂所有污染源预测结果，各污染物网格点最大贡献浓度均满足环境质量标准要求，不需设置大气环境防护距离。

表 6.1-24 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 、SO ₂ 、NO _x) 其他污染物 (硫酸)				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 现状调查数据来源	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√			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	AERMOD √	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 (PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO _x 、硫酸)				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} 最大标率>10%□			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30%☑			C _{本项目} 最大标率>30%□			
	非正常排放 1h 浓度 贡献值	非正常持续时 长 (1) h		C _{本项目} 占标率≤100%				C _{本项目} 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: (Cl ₂ 、Br ₂ 、HBr、SO ₂ 、NO _x 、 硫酸、颗粒物、HCl)				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: ()				监测点位数 ()		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 : (0.14) t/a	NO _x : (0.136) t/a	Br ₂ : (0.25) t/a	Cl ₂ : (0.09) t/a	颗粒物: (0.042) t/a	H ₂ SO ₄ (0.724) t/a		

注: “□” 为勾选项, 填“√”; “()” 为内容填写项

6.2 地表水环境影响评价

6.2.1 本项目废水排放情况

本项目废水主要为提溴后的卤水、SO₂水洗废水、液氯汽化器蒸汽冷凝废水、软化废水及锅炉排污水、无新增生活污水，收集后排入卤水库，不外排。

6.2.2 对评价区域地表水影响分析

项目生产废水收集后全部回用，不外排；无新增生活废水产生。不会对周边地表水体造成明显影响。

6.2.3 环境保护措施与监测计划

本项目生产废水全部排入卤水库，不外排。

6.2.4 地表水环境影响评价结论

本项目无新增废水排放，不会影响周围地表水环境质量现状。

表 6.2-2 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ; 水文要素影响型 ☐			
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ; 饮用水取水口 ☐ ; 涉水的自然保护区 ☐ ; 重要湿地 ☐ ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和回游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ; 涉水的风景名胜区 ☐ ; 其他 ☐ .			
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型	
		直接排放 ☐ ; 间接排放 ☐ ; 其他 ☒		水温 ☐ ; 径流 ☐ ; 水域面积 ☐	
影响因子	持久性污染物 ☐ ; 有毒有害污染物 ☐ ; 非持久性污染物 ☐ ; pH 值 ☐ ; 热污染 ☐ ; 富营养化 ☐ ; 其他 ☐		水温 ☐ ; 水位（水深） ☐ ; 流速 ☐ ; 流量 ☐ ; 其他 ☐		
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型	
		一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 A ☐ ; 三级 B ☒		一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 ☐	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建 ☒ ; 在建 ☒ ; 拟建 ☐ ; 其他 ☐ ;	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐ ; 环评 ☐ ; 环保验收 ☐ ; 既有实测 ☐ ; 现场监测 ☐ ; 入河排放 ☐ ; 数据 ☐ ; 其他 ☐	
	受影响水体水环境质量	调查项目		数据来源	
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☒ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☒		生态环境保护主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☐	
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ; 开发量 40%以下 ☐ ; 开发量 40%以上 ☒			
	水文情势调查	调查项目		数据来源	
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☒ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☒ ; 冬季 ☐		水行政主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☒	
	补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		()	监测断面或点位个数 () 个

现状评价	评价范围	河流：长度（436.35）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km ²
	评价因子	（pH、溶解氧、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂）
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类 ☐ ；Ⅱ类 ☐ ；Ⅲ类 ☐ ；Ⅳ类 ☒ ；Ⅴ类 ☐ 近岸海域：第一类 ☐ ；第二类 ☐ ；第三类 ☐ ；第四类 ☐ 规划年评价标准 ☐
	评价时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☒ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☒ ；冬季 ☐
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近洋海域环境功能区水质：达标状况 ☒ ：达标 ☒ ；不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文态势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐
影响预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km ²
	预测因子	（）
	预测时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 设计水文条件 ☐
	预测情景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域环节质量改善目标要求情景 ☐
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ；其他 ☐

影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目同时应包指水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□				
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）
		（无）		（0）		（0）
	替代源排放情况	污染物名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（）	（）	（）	（）	（）
生物流量确定	生态流量：一般水期（）m³/s；鱼类繁殖期（）m³/s；其他（）m³/s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m					
防治措施	环保措施	污水处理设施☑；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他□				
	监测计划	环境质量			污染源	
		监测方式	手动□；自动□；无监测□		手动□；自动☑；无监测□	
		监测点位	（）		（厂区污水总排口）	
		监测因子	（）		（PH、COD、氨氮）	
污染物排放清单	□					
评价结论		可以接受☑；不可以接受□				
注“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容						

6.3 地下水环境影响评价

6.3.1 区域水文地质条件

6.3.1.1 厂区地质条件

1、地层岩性

厂区内出露的地层为第四系全新统潍北组，为近代海陆交互相沉积物，岩性主要为灰黑色砂质粘土，灰黄色粘质砂土。局部夹河流相混砾砂，含贝壳碎片，厚度 1~10 m，赋存潜卤水矿床。

潍北组之下为新近系地层，新近系为河湖相沉积，岩性主要为土黄棕红色泥岩、灰白色砂岩、细砾岩、灰绿色细砂岩等，厚度约 600 m。

厂区附近未发现大的断裂构造，未发现岩浆岩。

2、厂区工程地质条件

根据《鲁清地质勘查报告》（位于本项目东侧，距离本项目 1.5km），拟建场地地层除表层填土外，其下为第四纪冲积成因土层。在勘察深度（30m）范围内，地层构成为：表层素填土（Q4ml）、全新世（Q4m）细砂，全新世（Q4al）细砂、粉质粘土，按其物理力学性质共分为 7 层。厂址工程地质性质评述如下：

第 1 层素填土：厚度 0.8~1.6m，平均 1.1m，松散，强度低，应全部挖除。

第 2 层细砂：厚度 3.0~4.5m，平均 3.7m，松散-稍密，承载力较低。

第 3 层细砂：厚度 2.5~3.9m，平均 3.2m，稍密-中密，工程力学性质一般。

第 4 层粉质粘土：厚度 3.2~4.9m，平均 4.1m，工程力学性质一般。

第 5 层粉质粘土：厚度 2.1~4.0m，平均 3.0m，工程力学性质尚可。

第 6 层细砂：厚度 4.1~6.2m，平均 5.0m，中密，工程力学性质较好。

第 7-1 层细砂：厚度 0.8~2.1m，平均 1.4m，中密，工程力学性质一般。

第 7 层粉质粘土：该层未穿透，最大揭露厚度 9.6m，工程力学性质较好。

6.3.1.2 厂区水文地质概况

1、含水岩组类型及特征

根据区域水文地质条件，项目区分为潜卤水含水层和承压水含水层，主要描述如下：

1) 潜卤水含水层

咸水区分布于第四系全新统地层中，含水层岩性主要有粉砂、细砂、淤泥质粉细砂、粉砂质粘土等，含有数量不等的贝螺类碎片，属于浅滩滨海相沉积，为第一海相层，根据厂址附近地质勘察资料，潜水水位埋深一般 2.5~3.5m。

2) 承压水含水层

勘探深度内承压卤水层主要分布在第四系更新统地层中，赋存于第一或第二海相地层中。承压卤水上部是粉质粘土、粉砂质粘土或粉土组成的相对隔水层。含水层岩性主要是粉砂，其次是细砂，少有中粗砂，见有少量贝壳碎片。层厚 5.5m 左右，层底埋深 63.5~64.5m，相应层底高程-61.6~-60.5m。卤水浓度 6~14°Be'，是卤水矿床的主要含水层。

2、地下水位动态特征

地下水动态受气候季节性变化、海水涨潮及地下卤水开采的影响较大，动态变化特征多变。整体上多年年际变化不大，年内冬春随补给来源的减少，地下水水位持续下降，6 月底出现最枯水位，雨季地下水水位迅速回升，一般雨后 1-2 天即有反应。

3、地下水补给、径流、排泄条件

1) 上部卤水区地下水补给、径流、排泄条件

补给：主要来自海水，海水在静压力下，水平方向上自东北向西南补给，另外在海水涨潮覆盖潮间带后蒸发浓缩形成的高浓度咸水自上而下渗入到地下补给地下水。其次为大气降水入渗补给及侧向径流补给，调查区在大量开采地下卤水时，出现的地下漏斗，引起卤咸水、咸淡水的水位接触带发生改变而接受调查区外补给。

径流：总体流向为东北向西南径流，局部为向卤水开采井运移。

排泄：主要方式是人工开采，靠海一侧接受海水补给，水位埋藏较浅，存在一定的蒸发排泄，但这部分蒸发又使得卤水浓缩，浓度增高，减轻了大气降水渗入部分对地下水的淡化，远离海水补给区，由于卤水开采影响，水位埋藏较深，蒸发排泄程度较小。

2) 下部承压卤水层地下水补给、径流、排泄条件

补给：由于咸水区与承压卤水层之间有一层相对隔水层，因此接受上覆潜卤水层的越流补给，其次为承压卤水层之间的侧向径流补给。径流：地下水总体从西南向东北径流，局部由于卤水开采井影响导致向单个卤水开采井运移。排泄：主要为侧向径流排泄及卤水开采排泄。

4、水文地质参数

根据地下水埋藏条件和含水层岩性，场区地下水类型主要为第四系孔隙潜水，主要含水层为细砂层，包气带岩性也为细砂，本次环评共在 3 个钻孔中进行了注水试验，以求取孔内粉土的渗透系数，对部分土样进行室内土工试验。

每组注水试验的历时时间均大于 48 小时，稳定时间大于 8 小时。

根据稳定注水量 Q 按下列公式求取试验段的平均渗透系数(K):

$$K=\frac{0.366Q}{l\cdot S}\lg\frac{2l}{r}$$

式中：Q——稳定注水量(ml/s)，即稳定注入速率；

L——试验段长度(cm)；

S——孔中水头高度(cm)；

R——钻孔半径(cm)。

现场各层土注水试验计算成果详见表 5.3-1。

表 6.3-1 注水试验计算成果一览表

层号	试验编号	试验深度（m）	试验方法	渗透系数（cm/s）	岩土名称
包气带	S1	1.8	注水实验	7.06×10 ⁻⁴	粉土
	S2	2.4	注水实验	7.63×10 ⁻⁴	粉土
	S3	3.5	注水实验	9.28×10 ⁻⁴	粉土

根据注水试验，确定包气带的渗透系数一般为 7.06×10⁻⁴ cm/s~9.28×10⁻⁴ cm/s，属中等透水层，含水层间水力联系较密切，水力坡度缓，总体由南向北潜流，径流缓慢。该岩层分布较连续，隔水性能一般，根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）的有关规定需做相应的防渗措施，才能预防生产废水的渗漏。

6.3.1.2.1 环境水文地质问题

调查区为卤水分布区，区内大范围的抽取地下卤水，引起地下水位下降，存在地面沉降的可能性。由于天然卤水含水层埋藏相对较深，且有定水头补给，因此该区产生地面沉降的可能性小。

厂区内无矿床开采史及全新断裂构造等不良地质现象。在自然条件下，产生滑坡、泥石流、塌陷地质灾害的可能性不大。经实地调查，评价范围内不存在岩溶塌陷、湿地退化、采煤塌陷、地面沉降、地裂缝、土壤盐渍化、沼泽化等环境水文地质问题。

6.3.1.2.3 周边水源地情况

本项目拟建于寿光市羊口镇。由于本区地下水水质很差，厂区附近没有集中供水水源地，周边村庄及企业均使用自来水，周边均为企业及盐田，无敏感点分布。

本区潜卤水层水质一般，一般只用于建筑或部分生产用水；由于承压卤水层中氯化物等可溶盐含量高，一般用于加工食盐。本区农业生产一般种植需水量较少的冬枣、棉花等，不需灌溉，只开采少量深层淡水，用于配药等。

6.3.2 地下水环境影响评价

6.3.2.1 建设项目评价等级的确定

1、根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 确定建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别，见表 6.3-2 附录 A 节选。

表 6.3-2 地下水环境影响评价行业分类表（附录 A 节选）

行业类别 \ 环评类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
I 石化、化工项目				
85、基础化学原料制造	全部	/	I 类	/

本项目属于化学原料，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表可知，本项目属于附录表中的“185、基础化学原料制造”，本项目确定为 I 类项目。

2、建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 6.3-2。

本项目场区不在地下水饮用水水源地保护区及准保护区范围内，也不位于准保护区的补给径流区。场区附近不存在分散居民饮用水源，因此确定地下水敏感程度为不敏感。

表 6.3-3 地下水环境敏感程度分级

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

注：a“环境敏感区”系指《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。

3、建设项目评价工作等级划分见表 6.3-4。

表 6.3-4 评价工作等级分级表

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

综上可知，本项目为 I 类建设项目，场区附近地下水环境不敏感。根据表 6.3-3 可

以得出，本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。

6.3.2.2 评价预测原则

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)的规定和工程分析等资料可知，本建设项目属于 I 类建设项目。地下水环境影响预测遵循《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》(HJ2.1-2016)与《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)确定的原则进行。

6.3.2.3 评价预测范围及预测内容

评价预测范围：根据项目场区所处的位置，从水文地质条件分析，厂区项目运行后会对附近村庄地下水产生污染潜势。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)中查表法确定，二级评价项目调查评价面积为 6~20km²，本次确定地下水环境影响评价范围为厂区上游 2km，厂区下游 3km，两侧各 2km 的区域，面积约 20km² 的同一水文地质单元，见图 6.3-6。

预测内容：依据《环境影响评价技术导则》（地下水）（HJ610-2016）形成的共识，评价及监测井点的层位应以潜水和可能受建设项目影响的有开发利用价值的含水层为主，本区含水岩组类型单一，为松散岩类孔隙含水岩组（多层，中间由粘土、亚粘土、亚砂土层阻隔，弱透水，水力联系差），因此水质评价对象为以上层潜水为主的松散岩类孔隙含水层。本次预测选取稀酸池和初级酸池中浓度较大的 H⁺作为预测因子。pH 执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准 6.5~8.5（无量纲），pH 作为水体中 H⁺的表征指标，本次以 H⁺浓度为 10^{-3.5}~10^{-5.5}mg/L 进行评价，据此预测污染物运移情况（距离、范围、程度等）。

6.3.2.4 评价预测时段

根据本建设项目类型，结合《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)的规定，本次评价预测时段可分为以下三个关键时段：污染发生后 100 天、1000 天和 30 年。

6.3.2.5 评价预测方法及预测结果

按《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)的要求,结合场区水文地质条件,本次采用解析法对地下水环境影响进行预测。

1、污染源概化

本次预测污染源为本工程生产运行中非正常工况下聚合反应釜破裂造成聚合溶液泄露。从场区附近水文地质条件上概化,由于地下水流向由西南向东北方向径流,工程建设运行过程中若发生的泄露情况,污染总体上顺地下水流向发生运移较快,污染物将会呈面状向四周扩散污染,因此,本工程建设污染源可以概化为点状污染源。由于非正常工况可以及时发现及时解决,污染源的排放规律可以概化为瞬时排放。

2、预测源强分析

根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB50141-2008)和《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008),本项目正常工况下渗水量为 $2\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$,初级酸池占地面积 182.5m^2 ,则渗水量为 $0.37\text{m}^3/\text{d}$, H^+ 浓度为 2461mg/L ,则 H^+ 渗漏量为 0.91kg/d ;非正常工况下渗水量取正常工况渗水量的 100 倍,防渗膜失效面积取总面积的 1%,假设非正常泄漏事故 2 天内得到有效控制,则非正常工况初级酸池渗水量为 5.46m^3 (2 天内正常渗漏+非正常渗漏量), H^+ 渗漏量为 10.4kg 。渗漏水按照渗透的方式直接进入含水层,把渗漏的量看作全部进入含水层计算,不考虑渗透本身造成的时间滞后,不考虑酸碱中和反应,预测对地下水的影响。

2、预测模型的建立

当厂区初级酸池发生泄漏事故时,不考虑包气带防污性能,取污染物原始浓度随污水沿垂直方向直接进入含水层进行预测,场区附近区域并没有大型集中供水水源地,污染物在含水层中的迁移可采用模型进行概化。事故状态下,可以及时发现及时解决,因此事故状态下可概化为示踪剂瞬时(事故时)注入的一维稳定流动二维水动力弥散问题。取平行地下水流动方向为 x 轴正方向,垂直于地下水流向为 y 轴,则求取污染物浓度分布模型公式如下:

瞬时(事故时)注入示踪剂——平面瞬时点源

$$C(x, y, t) = \frac{m_M/M}{4\pi\sqrt{D_L D_T t}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]} \quad (6.3-1)$$

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;

m_M—长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量, g;

u—水流速度, m/d;

n—有效孔隙度, 无量纲;

D_L—纵向弥散系数, m²/d;

D_T—横向 y 方向的弥散系数, m²/d;

π—圆周率。

含水层的厚度 M: 查询地质资料, 确认含水层厚度为 5m; 单位时间注入的示踪剂质量 m_M: H+mM=6.7kg/d。

有效孔隙度 (n): 评价区域含水层岩性以中粗砂为主, 平均给水度为, 有效孔隙度可近似取值给水度, 此处取值 0.27;

水流速度 u: 根据达西定律 $u=V/n$, $V=KI$, 其中 K 为渗透系数, 项目评价范围内地下水类型为第四系孔隙潜水, 主要含水层为中粗砂, 根据导则 HJ610-2016 附录 B 查询经验值表, 评价范围内综合渗透系数为 25m/d; I 为水力梯度, 在 0.3‰左右。因此 $V=0.0201\text{m/d}$, $u=0.074\text{m/d}$;

纵向弥散系数 DL: 评价区域含水层岩性以中粗砂为主, 根据弥散系数经验数值, 中粗砂迁移距离 250m, 弥散度为 0.96m , $\lg\alpha L=0.96$, 则 $\alpha L=9.12$, $DL=\alpha L*u=9.12*0.074=0.675\text{m}^2/\text{d}$, $DT=0.1*DL=0.068\text{m}^2/\text{d}$ 。

3、模型预测结果

根据对预测模型的公式推导, 可以看出污染物对地下水的超标范围以椭圆的形式向外扩展, 随时间推移范围不断扩大, 至最大超标范围后, 随着地下水的稀释作用, 超标范围又慢慢减小, 直至地下水中无污染物超标。将前面各水文地质参数的数值和预测因子的浓度代入模型, 求出各污染物瞬时泄漏时随时间浓度的变化情况。各阶段石油类在含水层中的浓度分布情况及运移距离见表 6.3-5, 图 6.3-1。

表 6.3-5 非正常情况下 H ⁺ 污染物影响情况表					
天 (d)	中心点距 污染源的 距离 (m)	中心点浓度 (mg/L)	X 方向最大 影响范围 (m)	Y 方向最大 影响范围 (m)	影响面积 (m ²)

5	5.5	21.4	-15.3~26.3	-6.5~6.5	414.1
20	22	5.36	-0.5~44.6	-7.1~7.1	491.1
29	31.9	3.70	15.6~48.2	-5.1~5.1	257.4
35	38.5	3.1	32.9~44.1	-1.8~1.8	30.7
36	39.6	2.98	-	-	-
70	21.3	1.52	-	-	-
100	110	1.1	-	-	-
1000	1100	0.00042	-	-	-
3000	8030	0.0000016	-	-	-

注：pH 参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准 6.5~8.5（无量纲），pH 作为水体中 H⁺ 的表征指标，本次以 H⁺ 浓度为 10^{-5.5}~10^{-3.5}mg/L 进行评价。不考虑 H⁺ 下渗包气带过程中酸碱中和反应。

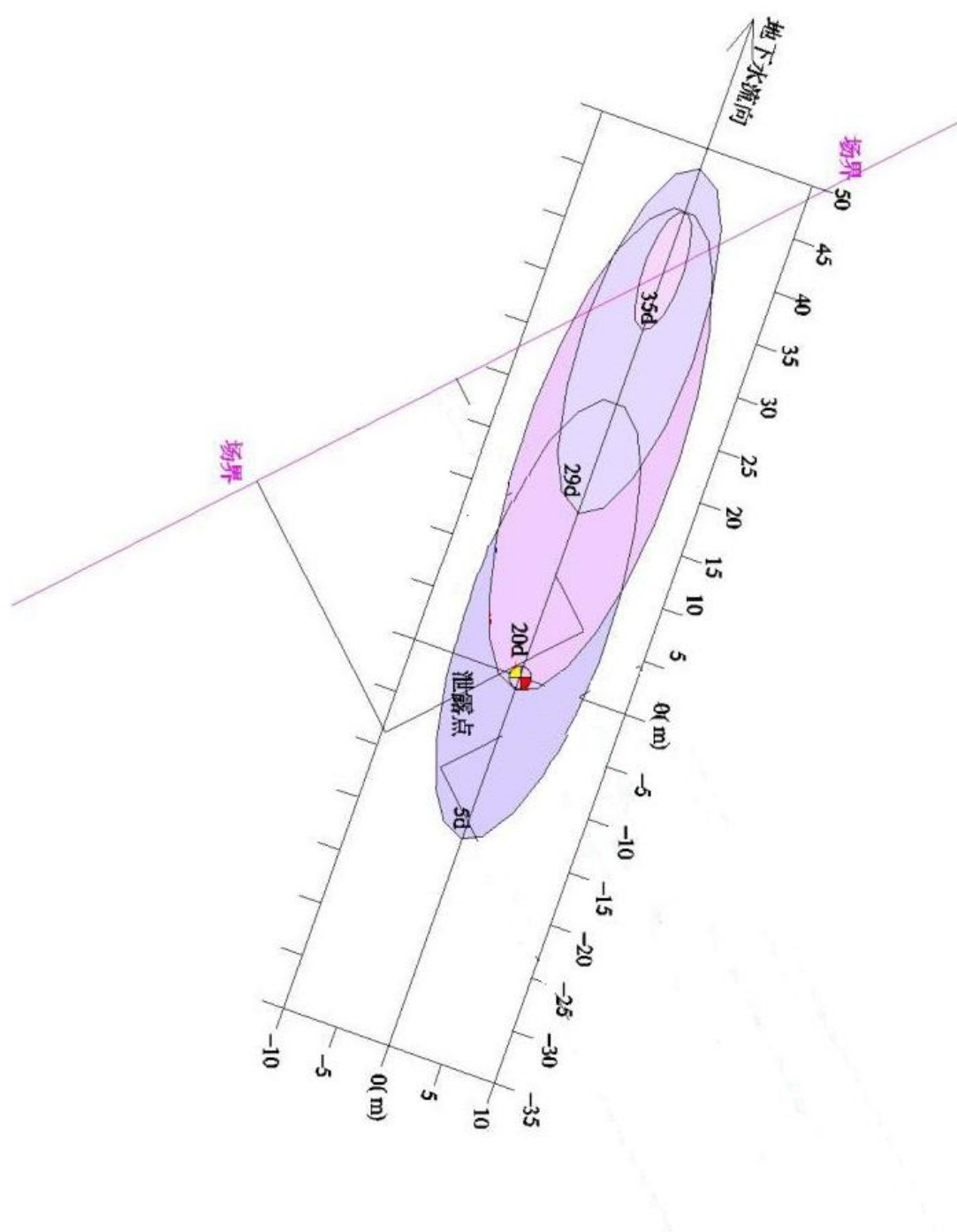


图 6.3-1 地下水环境 H^+ 影响范围示意图

从图 6.3-1 可以看出, 预测结果表明: 非正常工况下, H^+ 污染物持续泄漏在水中扩散形成的污染晕逐渐增大。泄露初期污染晕不断扩大, 污染物扩散方向与地下水水流方向一致。随着污染物进入含水层, 超标距离及超标面积不断扩大, 影响距离及影响面积亦不断扩大, 预测中心点的浓度随着污染物扩散和地下水径流及降水稀释作用逐渐降低, 至 3000d 时仍具有影响, 说明 H^+ 对地下水的影响较为长久和深远。建设单位应采取有力的防护措施, 将事故发生概率降到最低, 并在事故发生后的第一时间采取措施, 非正常状态下, 污水对地下水的影响可以接受。

由于本次预测忽略了土壤对污染物的吸附、解析及微生物对污染物的降解作用等, 因此预测结果偏大。实际上, 污染物对地下水的影响比预测结果小。

6.3.2.6 地下水环境影响分析

1、正常工况下对地下水的影响

正常工况下, 无污废水排入地下水中, 本项目的生产运行对地下水造成影响小。

2、事故状态下对地下水的影响

根据场址区内水文地质情况建立的污染预测模型分析, 在不考虑土壤的吸附作用及滞后补给效应情况下, 按照《地下水质量标准》(GB14848-2017) 中 III 类标准作为评判对地下水水质影响程度及超标范围的界限。根据前述模型的预测结果, 事故刚发生时, 含水层中污染物的浓度较大, 造成的超标面积较小, 离事故泄漏点较近。随着时间的推移, 由于受水流的紊动扩散和移流等作用的影响, 污染物进入地下水体后在污染范围上不断扩散, 并且扩散中心点及污染晕沿水流逐渐向下游移动, 污染物超标面积不断增大, 事故尚未导致场区下游地下水水质受到污染。如果事故发现较早, 处理方法得当, 处理及时, 泄漏到外环境中的污染物质量会减小, 对地下水水质影响也将减小。

6.3.3 地下水污染途径分析

污染物对地下水的影响主要是由于降雨或废水排放等通过垂直渗透进入包气带, 进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。因此, 包气带是联结地面污染物与地下含水层的主要通道和过渡带, 既是污染物媒介体, 又是污染物的净化场所和防护层。一般说来, 土壤粒细而紧密, 渗透性差, 则污染慢; 反之, 颗粒大松散, 渗透性能良好则污染重。项目所在区域素填土为砂土, 且土层较薄, 包气带粘性土厚度小于 1m, 防污性能较差。经分析项目区的水污染物进入地下水的途径可能有:

1、产品初级酸池底部与侧面的防渗层破裂、酸输送管道破裂等原因造成污染物质的渗透，从而污染地下水。这种污染途径发生的可能性较小，当一旦发生，极不容易发现，造成的污染和影响比较大。

2、硫酸储罐场所地面防渗不当，造成渗滤液下渗污染地下水。

6.3.4 地下水污染防治措施

6.3.4.1 地下水环境保护目标

拟建项目位于寿光羊口镇，不在水源地保护区范围内，位于寿光市水源地的下游，距离水源地超过 20km，不会对水源地水质造成影响。

6.3.4.2 源头控制措施

主要包括提出各类废物循环利用的具体方案，减少污染物的排放量；提出工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物应采取的污染控制措施，将污染物跑、冒、滴、漏降到最低限度。

1、加强防患意识，在项目建设时，生活废水、生产废水收集管线须采用耐酸 PVC 管道，并对各管道接口进行良好密封，以减轻对地下水的污染。

2、初级酸池均采取必要的防渗漏措施，以免污染浅层地下水。

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

4、项目依托硫酸储罐区位于本项目东侧，罐区周边设 1 米高围堰，围堰内进行地面防渗处理，设置切断阀与事故池相连。

5、厂区污水及雨水总排口均设置切断措施，其中公司雨水排放口已永久性切断。防止事故情况下物料经雨水及污水管线进入地表水水体。

6、作为终端防控措施，将卤水池作为事故水池，一方面作为污水处理站的事故贮池，另一方面风险事故情况下，将物料，事故废液及消防水等引入该事故贮池，防止污染物进入地表水水体。

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

8、提高绿化覆盖率，绿地要乔灌木合理搭配。在道路两侧、建筑物附近除种植树木外，还需要种植草坪，绿地的高度应该低于路面和不透水地面的高度，以起到承接路

面和屋面径流的作用，能够使大部分路面和屋面上的雨水通过草地渗入地下，补给地下水。

6.3.4.3 成品池防渗施工要求

项目初级酸池采用地下储池进行储存，针对成品池可能存在的渗漏污染地下水风险，应对池体采取玻璃钢防渗处理，具体防渗施工要求如下：

1、基体表面打磨

对基体表面进行手工打磨，打磨等级应符合《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》（GB8923-88）标准之 St2.5 级，打磨完成后扫除灰尘需甲方现场监理进行查验合格后并立即涂上第一遍树脂底胶。

2、腻子层

对基体表面凹陷不平处用 E-44 环氧树脂胶泥刮平，对基体的结构棱角处用腻子刮成圆弧过渡，并严格控制腻子的配比。树脂胶料：固化剂：耐酸粉=100:25:(200-250)。

3、玻璃纤维布裁剪

应根据池体的结构、形状及尺寸裁剪布料。

4、防腐施工

防腐施工时采用手糊连续法进行先均匀涂刷一层 E-44 双酚 A 型环氧树脂呋喃改性玻璃纤维布（涂刷时不得高漏涂、流挂等缺陷），随即衬上一层玻璃纤维短切毡，增强材料必须贴实、赶尽气泡。再涂上一层胶料，胶料应饱满不得有漏涂、返白等缺陷，E-44 双酚 A 型环氧树脂呋喃改性树脂胶料配比（E-44 双酚 A 型环氧树脂：呋喃树脂：稀释剂：固化剂 T31=100:15:30:25）。在一布一毡玻璃钢自然固化后，每间隔 50mm 用钻孔机打钉，使其即使年久老化之后，不至于大面积脱落。钉帽需用环氧树脂胶泥逐个密封。打钉完成以后进行一次中间下一底一腻子三布五油环氧树脂呋喃改性玻璃钢贴衬施工。设备顶盖为一底一腻子三布五油，内壁和底部为一底二腻子四布一毡二面。

6.3.4.4 分区防治措施

1、地下水污染防渗分区

根据拟建项目各生产功能单元天然包气带防污性能、污染控制难易程度、污染物类型将其划分为重点防渗区。

重点污染防治区：拟建项目天然包气带防护性能为弱，设备装置区、罐区等主要生产单元工艺相对较为复杂，污染物控制难易程度分级为难，因此划分为重点防渗区（见

图 6.6-1)。

2、分区防治措施

项目建设应严格按照相关标准设计防渗措施，根据《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）、《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001），提出以下分区防治措施。

1) 重点防渗区：该扩建项目装置区、成品罐区全部为重点防渗区。设施及各类混凝土水池（初级酸池）、污水沟等。该分群构筑物其混凝土强度等级不宜低于 C30，抗渗等级不应低于 P8，结构厚度水池不小于 250mm，污水沟不小于 150mm。基础必须防渗，防渗层等效黏土防渗层厚度 $\geq 6.0\text{m}$ ，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ；且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，水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm。涂刷防水涂料之前，水池应进行蓄水试验。水池、污水沟的所有缝均应设止水带，材料宜采用橡胶或塑料。

存放液体产品的成品储池自上而下采用如下防渗措施：素土夯实：3：7 灰土，150mm 厚；铺 150 厚 C30 砼表面感光压实，铺 2mm 1：50 结构胶与素水泥，铺一层华傲牌 1.5mm 高密度聚乙烯（丙纶）防水卷材，铺一道 2mm 1：50 结构胶与素水泥浆，铺一层华傲牌 1.5mm 高密度聚乙烯（丙纶）防水卷材，铺 C30 细石砼 60 厚表面感光压实，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。

初级酸池防渗措施图见图 6.3-9。

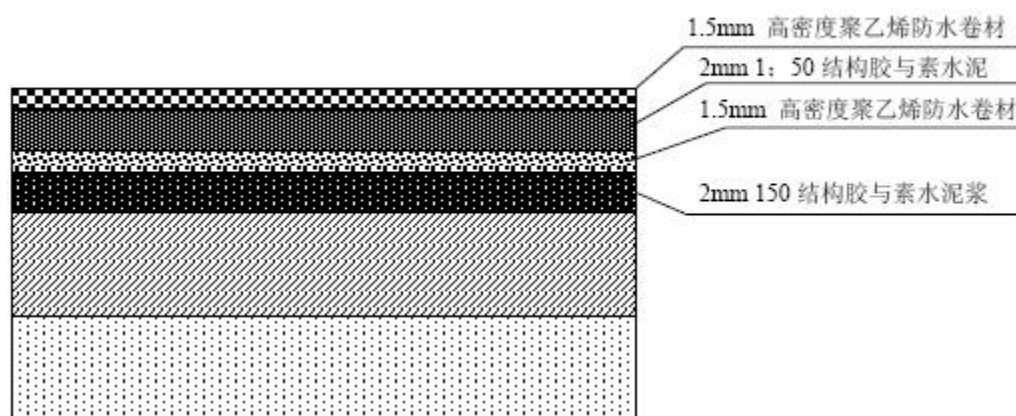


图 6.3-9 初级酸池防渗措施图

管道尽可能架空，减少埋地铺设。对于地下管道，一级、二级地管宜采用钢制管道，管道设计壁厚的腐蚀余量不应小于 2mm 或采用管道内防腐，管道外防腐等级应采用特

加强级，管道的连接方式应采用焊接。地下管道宜采用高密度聚乙烯膜或抗渗钢筋混凝土管沟或套管进行防渗，其设计也应符合相关规范要求，还应设置渗漏液检查井，其间隔不宜大于 100m。

2) 一般防渗区：该分区内的构筑物其混凝土强度等级不宜低于 C30，抗渗等级不应低于 P8，结构厚度水池不小于 250mm，污水沟不小于 150mm。基础必须防渗，防渗层等效黏土防渗层厚度 $\geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ；衬里放在一个基础或底座上，要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围，衬里材料与堆放危险废物相容，在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统；

3) 简单防渗区：采取地面水泥硬化措施。

综上所述，拟建项目应以“突出重点，辐射全面”的防渗原则，对绿化带以外的整个厂区地表进行防渗处理，同时对生产装置区、罐区及装卸区、输送管线等进行重点防渗处理，以避免工程日常运行中化学品或各种液体渗入地下，对地下水产生污染。当采取上述防渗措施后，能够满足地下水分区防渗的要求。

拟建项目分区防渗图见图 6.3-10。

6.3.4.5 地下水环境监测与管理

为掌握拟建项目周边地下水环境质量动态变化状况，及时发现污染物的产生并有效控制污染物扩散，应建立地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现隐患并及时控制。

1、监测井的布设

结合评价区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源位置等因素，布置地下水监测点。企业在厂址上下游设置了 1 眼地下水监控井，定期对厂区地下水水质进行监测。企业应在本项目区域地下水流向下游增设 1 眼监控井对项目区地下水进行监测。监控井分别情况见图 6.3-10。

监测井深度 10m 左右，监测目的层位为浅层潜水，监测井直径 400mm，井管材料可 adopt 水泥管，自地表至潜水面，采用粘土等具有防渗性能的材料进行固井，孔底应设 1.5m 的沉砂管。

2、监测频率及监测因子

监测频率为每季度 1 次（在遇突发地下水污染事件时应加密监测频率），监测因子主要为 pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、氰化物、氟化物、挥发性酚类、汞、铬(六价)、镉、砷、铅、铜、锌、铁、锰、总大肠菌群等。水位测量与水质监测同时进行。

3、地下水监测管理

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责，采取以下管理措施和技术措施：

1) 管理措施

①防止地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。项目区环境保护管理部门指派专人负责防止地下水污染管理工作。

②扩建工程环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

③建立地下水监测数据信息管理系统，与工程区环境管理系统相联系。

④根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据工程环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

2) 技术措施:

①按照《地下水环境监测技术规范》HJ/T164-2004 要求, 及时上报监测数据和有关表格。

②在日常例行监测中, 一旦发现地下水水质监测数据异常, 应尽快核查数据, 确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告安全环保部门, 为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。

③周期性地编写地下水动态监测报告。

④定期对重点防治区的防渗层、排水沟和集液池等进行安全检查。

6.3.4.6 风险事故应急响应措施

建立突发环境事故应急预案, 及时发现地下水水质污染, 及时控制。一旦出现地下水污染事故, 立即启动应急预案和应急处置办法, 及时将泄漏的物料进行收集进入事故水池, 并按规定处理, 杜绝其淋溶水下渗进入地下水。

1、应急预案

在制定场区安全管理体制的基础上, 制订专门的地下水污染事故的应急措施, 并应与其它应急预案相协调。

地下水应急预案应包括以下内容:

- 1) 应急预案的日常协调和指挥机构;
- 2) 相关部门在应急预案中的职责和分工;
- 3) 地下水环境保护目标的确定, 采取的紧急处置措施和潜在污染可能性评估;
- 4) 特大事故应急救援组织状况和人员、装备情况, 平常的训练和演习;
- 5) 特大事故的社会支持和援助, 应急救援的经费保障。

2、应急处置

一旦发现地下水发生异常情况, 必须按照应急预案马上采取紧急措施:

1) 当确定发生地下水异常情况时, 按照制订的地下水应急预案, 在第一时间尽快上报主管领导, 通知当地环保局、附近居民等地下水用户, 密切关注地下水水质变化情况。

2) 组织专业队伍对事故现场进行调查、监测, 尽量将紧急事件局部化, 如可能应采取包括切断交通与供水等措施, 防止事故的扩散、蔓延及连锁反应, 尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响。

3) 地下水排水系统是根据建设项目对地下水可能产生影响而采取的被动防范措施，是建设项目环境工程的重要组成部分。当通过监测发现周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，启动地下水排水应急系统，抽出污水送污水处理厂集中处理，将会有效抑制污染物向下游扩散速度，控制污染范围，使地下水质量得到尽快恢复。

4) 对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

5) 如果自身力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

3、应急组织

为有效防范突发环境事件的发生，及时、合理处置可能发生的各类重大、特大环境污染事故，保障生产、生活正常运行，依据《中华人民共和国环境保护法》的规定，特制定场区环境监测方案。

1) 指导思想

环境监测必须贯彻“预防为主”、“以人为本”的原则，以规范和强化公司整体环境保护系统应对突发环境事件应急处置工作为目标，以预防突发环境事件重点污染源为重点，逐步完善处置突发环境事件的预警、处置及善后工作机制，建立公司级环境保护系统防范有力、指挥有序、快速高效和统一协调的突发环境事件应急处置体系。

2) 组织领导机构

环境保护领导小组：

组长：1 人；副组长：1 人；监测人员：2 人。

3) 基本原则

①必须依据环境保护法规和环境质量标准、污染物排放标准中国家、行业和地方的相关规定；

②必须遵循科学性、实用性的原则；

③优先污染物优先监测。优先污染物包括：毒性大、危害严重、影响范围广的污染物质；污染呈上升趋势，对环境具有潜在危险的污染物质；具有广泛代表性的污染因子。另外，优先监测的污染物一般应具有相对可靠的测试手段和分析方法，或者有可等效性采用的监测分析方法，能获得比较准确的测试数据；能对监测数据做出正确的解释和判断。

④全面规划、合理布局。环境问题的复杂性决定了环境监测的多样性，要对监测布点、采样、分析测试及数据处理做出合理安排。

6.3.5 结论与建议

1、结论

1) 评价级别的确定：根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)要求，本项目属于 I 类建设项目，地下水环境影响评价级别为二级，本次按解析法进行预测评价。

2) 拟建场区地下水类型为第四系松散岩类孔隙水，其补给来源主要为地下径流和大气降水，场区附近地下水径流方向为自西南向东北方向，排泄方式主要有蒸发排泄和侧向径流。

3) 根据模拟计算，场区内若非正常工况下初级酸池渗漏，按预测情形假设，将造成场区至下游一定范围内地下水中 H^+ 超标，非正常工况下未造成下游地下水水质超标。对居民饮水造成影响小。

2、建议

1) 厂区必须严格的按国家标准要求进行防渗处理工作，特别是对危害性较大的生产区、罐区、污水排水管道等区域进行重点特殊防渗处理。

2) 防渗处理工作过程中应加强监督管理，对混凝土等防渗材料的质量以及施工质量进行严格检查，防渗工程施工完成后应对其进行验收，确保防渗工程达到预期效果，确保生产过程中废水无渗漏。结合拟建场址的工程地质勘查报告，建设单位应认真做好场区防渗可行性研究工作。

3) 在项目运行后，开展厂区及周边地区地下水的水质监测工作，及时掌握区内水环境动态，以便及时发现问题，及时解决。

4) 本项目需具备高效的监管措施和有效的应急机制，能够及时的处理污染事故，使拟建项目避免或对地下水环境影响较小。

5) 项目服务期满后，应对场区内剩余生产污水及各类固废进行妥善处置，以免对地下水环境造成污染。

6.4 噪声环境影响预测与评价

6.4.1 噪声源强

本项目主要噪声源主要为输送泵、水泵、风机等，源强为 80-95dB（A），本项目主要噪声源及控制方案见表 6.4-1。

表 6.4-1 本项目主要噪声源及控制方案一览表

序号	噪声源	数量(台)	位置	源强 dB(A)	控制措施	降噪后源强 dB(A)
1	吹出塔风机	1	装置区，室外	85	基础减震、隔声罩	70
2	吸收液循环泵	1	装置区，室外	90	基础减震、隔声罩	65
3	尾气风机	1	装置区，室外	80	基础减震、隔声罩	65
4	罗茨风机	1	装置区，室外	85	基础减震、隔声罩	70

由于拟建项目装置区面积不大，噪声设备相对集中，因此，本评价将项目主要噪声设备作为一个声源组团进行评价，个噪声源经治理后噪声叠加值为 73.5dB（A）。

6.4.2 预测范围、点位与评价因子

1、预测范围及点位

- ① 噪声预测范围为：厂界噪声；
- ② 预测点位：以现状监测点为预测评价点。

2、预测因子

厂界噪声预测因子：噪声贡献值。

6.4.3 预测模式及参数选取

6.4.3.1 预测模式

预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的模型。噪声在传播过程中受到多种因素的干扰，使其产生衰减，根据建设项目噪声源和环境特征，预测过程中考虑了厂房等建筑物的屏障作用、空气吸收。预测模式采用点声源处于自由空间的几何发散模式。

1、已知点声源的 A 声功率级 L_{WA} 衰减公式：

$$L_A(r) = L_{WA} - 20 \lg r - 11$$

2、对于室内声源按下列步骤计算：

- ① 由类比监测取得室外靠近围护结构处的声压级 $L_A(r_0)$ 。

② 将室外声级 $L_A(r_0)$ 和透声面积换算成等效的室外声源。计算出等效源的声功率级：

$$L_W = L_A(r) + 10\lg S \quad \text{式中 } S \text{ 为透声面积。}$$

③用下式计算出等效室外声源在预测点的声压级。

$$L_A(r) = L_W - 20\lg(r_0) - 20\lg(r/r_0) - 8$$

④用下式计算各噪声源对预测点贡献声级及背景噪声叠加。

$$L = 10 \times \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中： L_{Ai} 为声源单独作用时预测处的 A 声级， n 为声源个数。

3、户外建筑物的声屏障效应

声屏障的隔声效应与声源和接收点、屏障位置、屏障高度和屏障长度及结构性质有关，我们根据它们之间的距离、声音的频率（一般取 500HZ）算出菲涅尔系数，然后再查表找出相对应的衰减值（dB）。菲涅尔系数的计算方法如下：

$$N = \frac{2(A+B-d)}{\lambda}$$

式中：A—是声源与屏障顶端的距离；B—是接收点与屏障顶端的距离；

d—是声源与接收点间的距离； λ —波长。

4、空气吸收引起的衰减（ A_{atm} ）

空气吸收引起的衰减按以下公式计算：

$$A_{atm} = \frac{a(r-r_0)}{1000}$$

式中： a 为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数，见表 6.4-2。

表 6.4-2 倍频带噪声的大气吸收衰减系数

温度℃	相对湿度%	大气吸收衰减系数 a , dB/km							
		倍频带中心频率 Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0

15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

6.4.3.2 参数选取

项目所在区域的年平均温度为 11.9℃，湿度为 69%。计算过程考虑了建筑物的屏障作用和室内源向室外的传播。

6.4.4 预测结果

1、厂界噪声预测结果

采用EIAN（Ver2.0）预测软件进行计算。厂界噪声最大值见表8.2-3。

表 6.4-3 厂界噪声最大值 单位：dB（A）

点位	噪声源距厂界距离 m	点声源 A 声功率级	贡献值	监测时段	厂界监测值	叠加预测值	标准值
1#东厂界	183	73.5	35.2	昼间	59.5	59.5	65
				夜间	44.6	45.08	55
2#南厂界	120	73.5	27.8	昼间	58.9	58.9	65
				夜间	43.4	43.5	55
3#西厂界	30	73.5	30.7	昼间	55.7	55.7	65
				夜间	41.7	42.0	55
4#北厂界	20	73.5	35.4	昼间	53.2	53.2	65
				夜间	40.9	42.0	55

由表 6.4-3 可以看出，全厂噪声源对周围声环境影响情况为：厂界噪声贡献值为：27.8~35.4dB（A），对厂界噪声基本不会产生影响，项目厂界昼间和夜间噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准。

6.4.5 噪声控制措施及建议

由以上分析可知，本项目投产后厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准要求。为确保本项目厂界噪声能稳定达标，同时尽可能减轻噪声源对厂界噪声的影响，建议企业在工程的建设过程中严格落实好以下措施和建议。

1、务必对所有噪声源严格落实本环评提出的噪声源治理措施，真正做到从设备选型、设计安装入手、增设消音、隔音、吸音等防噪、降噪措施，使设备噪声对环境的影响减至最低。

2、对于噪声控制所采取的一系列措施，应有相关专业人员进行设计，并且对某些治理措施在土木建设的同时就加以考虑，如基础减振、隔声门窗等，切实做到提前防范

与控制，确保治理效果。

3、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，充分考虑综合治理的作用来降低噪声污染。

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

6.5 土壤环境影响评价

6.5.1 土壤环境影响评价等级

1、项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A.1 土壤环境影响评价项目类别，本项目行业类别属于“石油化工——化学原料和化学品制造”，项目类别为 I 类。

2、项目规模

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）将建设项目占地规模分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）中型（ $5\sim 50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ），建设项目占地为永久占地。本项目占地面积 500m^2 ，项目占地规模为小型。

3、土壤环境敏感性

建设项目所在周边的土壤环境敏感程度判断依据见下表。

表 6.5-1 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

项目位于山东省寿光市羊口镇，项目周边 200 米范围内全部为盐田，无耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院及其他土壤环境敏感目标，根据上表判断建设项目土壤环境敏感程度为不敏感。

4) 评价等级判定

根据项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，详见表 6.5-2。

表 6.5-2 污染影响型评价工作等级划分表

项目	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	—	—

根据上表，本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。

6.5.2 土壤环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），拟建项目土

壤调查评价范围为项目全部占地范围及项目占地范围外 0.2km 范围内。

6.5.3 土壤环境影响评价

建设项目对土壤环境的影响主要来自工业“三废”排放。工业废气中的污染物主要通过降水、扩散和重力作用降落至地面，渗透进入土壤，进而污染土壤环境；工业废水通过灌溉农田或排入河流、湖泊后再作为农业灌溉用水，使土壤环境受到污染；固体废物在掩埋或堆放过程中产生的渗出液、滤液进入土壤，改变土质和土壤结构，影响土壤微生物活动，危害土壤环境。

拟建项目对土壤环境的影响主要来自酸性水的垂直入渗。

1、物料渗漏对土壤影响分析

拟建项目对土壤环境的影响主要来自钛白废酸、硫酸亚铁等物料泄漏到地面，地面的污染物再经过迁移、转化、吸收等作用部分进入土壤中，部分随地表径流流入水体，从而对环境造成影响。

1、物料渗漏对土壤影响分析

拟建项目原料钛白废酸及产品液态聚合硫酸铁均含有微量锌、砷、镉等重金属。项目装置区、物料输送管线若没有适当的防漏措施，其中的有害组分渗出后，很容易经过雨水淋溶、地表径流侵蚀而渗入土壤，杀死土壤中的微生物，破坏微生物与周围环境构成系统的平衡，对拟建项目周边土壤环境造成影响。同时这些水分经土壤渗入地下水，对地下水水质也造成污染。

项目危险废物储存区应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）有关规范设计，拟建项目产生的危险废物应得到了合理安全处置；生产装置区建构筑物按要求做好防渗措施；只要各个环节得到良好控制，可以将拟建项目对土壤的影响降至最低。

2、废气沉降对附近土壤的累积影响分析

拟建项目排放的废气主要污染物包括硫酸雾、NO_x、颗粒物，会通过大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。其中主要是硫酸雾与水蒸气结合形成酸雨降落至地面，颗粒物也会通过降水、扩散和重力作用降落至地面，沉降到地面的污染物经过迁移、转化、吸收等作用部分进入土壤中，部分随地表径流流入水体。

酸雨能加速土壤矿物质营养元素的流失，改变土壤结构，导致土壤贫瘠化，影响植物正常发育。故本次评价选取排放的硫酸雾进行预测。

1) 输入量计算

在正常工况下，项目硫酸雾污染土壤的途径只有“进入环境空气，通过降水进入土壤”。因此硫酸雾的大气沉降主要以湿沉降为主。

本次预测计算以干沉降占 10%，湿沉降占 90%。则因此沉降量 $E=10Q$ 。干沉降量 Q 计算公式如下：

$$Q = \frac{C \times V \times T}{M}$$

式中：Q——污染物的干沉降累积量，mg/kg。

C——污染物的平均落地浓度，mg/m³。

V——污染物沉降速率，m/s；由于项目排放硫酸雾为气态，沉降速率取值为 0.001cm/s。

T——污染物沉降时间，s。拟建项目生产线年运行 300 天，每天 24 小时，年运行 7200 小时。T 为 3600s/h、2851.2×10⁴s/a。

M——单位面积耕作层土壤重量，kg/m²；按 0.3m 耕作层计，土壤密度为 2650kg/m³，即 M 为 795kg/m²。

根据前章大气影响预测结果，硫酸雾最大落地浓度为 5.0325×10⁻³mg/m³。废气排放进入环境空气后，通过自然沉降和雨水进入表面处理中心周围土壤。以最大沉降量点为中心在 1000m×1000m 的范围内，计算污染物年输入量，详见表 6.5-3。

表 6.5-3 污染物年输入量表

污染物	最大小时落地浓度 mg/m ³	小时干沉降量 Q mg/kg	年干沉降量 Q' mg/kg	年输入量 E mg/kg
硫酸雾	5.0325×10 ⁻³	2.26×10 ⁻⁷	1.80×10 ⁻³	0.01795

2) 累积量计算

项目排放的硫酸雾不属于易在土壤中沉积的污染物，经植物富集、土壤侵蚀和土壤渗漏等途径流失，不会造成污染物在土壤中累积。因此本评价不考虑污染物的累积量。

2) 累积量计算

项目排放的硫酸雾不属于易在土壤中沉积的污染物，经植物富集、土壤侵蚀和土壤渗漏等途径流失，不会造成污染物在土壤中累积。因此本评价不考虑污染物的累积量。

6.5.4 土壤污染控制措施与监测计划

为减小拟建项目对土壤的污染，应采取以下防治措施：

1、控制本工程“三废”的排放。大力推广闭路循环、清洁工艺，以减少污染物质；

控制污染物排放的数量和浓度，使之符合排放标准和总量控制要求。

2、厂内的装置区、罐区地面均采取防渗；事故状态下产生的事故废水暂贮存于事故水池，事故水池采取科学防渗措施。

3、在今后的生产过程中，做好设备的维护、检修，杜绝跑、冒、滴、漏现象。同时，加强污染物产生主要环节的安全防护、报警措施，以便及时发现事故隐患，采取有效的应对措施。

4、土壤跟踪监测计划

本次评价针对本项目污染特征同企业一同制定了企业环境监测计划，并根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）要求，确定水污染物检测频次，具体见表 6.5-4。

表 6.5-4 本项目的土壤环境监测计划

监测地点	点位类型	监测因子	监测频率	监测方式
项目范围内	柱状样点	硫酸根、氯根、PH	每年一次	委托监测
项目周边	表层样点	硫酸根、氯根、PH	每年一次	委托监测

由污染途径及对应措施分析可知，拟建工程对可能产生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，避免污染土壤，因此拟建工程不会区域土壤环境产生明显影响。

表 6.5-4 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 ☐	
	占地规模	(0.05) hm ²	
	敏感目标信息	无	
	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	硫酸雾、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HBr、CL ₂ 、Br ₂	
	特征因子	硫酸雾	
	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	资料收集	a) ☒ ；b) ☒ ；c) ☒ ；d) ☐	
	理化特性	/	

调查内容	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1个	1个	表层土0.2m	
		柱状样点数	1个	0个	表层土（0-0.5m） 中层土（0.5-1.5m） 深层土（1.5-3m）	
	现状监测因子	45项+pH				
现状评价	评价因子	45项+pH				
	评价标准	GB15618□；GB36600☑；表D.1□；表D.2□；其他（）				
	现状评价结论	目前区域土壤环境质量良好，属清洁水平，未受到污染。				
影响预测	预测因子	硫酸雾				
	预测方法	附录E□；附录F□；其他（参考文献）				
	预测分析内容	影响范围（污染物进入土壤环境造成的累积量是有限的，在可接受范围内） 影响程度（无累积增加量）				
	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		
		监测点位应布设在重点影响区和土壤环境敏感目标附近	特征因子	1次/5年		
		信息公开指标	监测后及时公开，监测计划应包括向社会公开的信息内容			
评价结论		建设项目的土壤环境现状良好；影响预测结果显示沉降量很小，无累积增加量，在可接受范围内；防控措施可控；土壤环境管理与监测计划合理。 从土壤环境影响的角度来看，项目建设可行。				
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。						

6.6 固体废物环境影响评价

1、生产固废

本项目固体废物硫磺燃烧炉渣、废反渗透膜，其中废硫磺燃烧炉渣作为建筑材料外售，废过滤膜收集后，厂家回收利用。

2、生活垃圾

无新增劳动定员，无新增生活垃圾产生。

故本项目固废对环境的影响较小。

第 7 章 环境风险评价

环境风险是指突发性事故造成的重大环境污染的事件，其特点是危害大、影响范围广、发生概率具有很大的不确定性。环境风险评价的目的是分析和预测项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全、环境影响及其损害程度，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。

7.1 风险调查

7.1.1 风险源调查

拟建项目为基础化学原料制造项目，生产过程中涉及有毒的危险化学品主要为①原料：液氯、硫酸、硫磺；②中间产物：二氧化硫、氯化氢、溴化氢；③产品：溴素，除硫磺外以上均属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中的突发环境事件风险物质。拟建项目涉及到的主要原辅材料、中间产物及产品情况见表，风险物质情况见表 7.1-1。

表 7.1-1 项目风险物质存储信息一览表

序号	名称		贮存方式	最大储量	状态	储存位置
1	原料	液氯	压力储罐	5	液态	液氯罐区
2	中间品	二氧化硫	在线量：0.04		气态	装置系统
3		氯化氢	在线量：1.52		气态	装置系统
4		溴化氢	在线量：3.05		液态	装置系统
5		硫酸	在线量：0.58		液态	装置系统
6	产品	溴	储罐	63.44	液态	溴素罐区

7.1.2 工艺危险性识别

根据《关于发布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管[2009]116号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3号）和《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》（安监总管三（2009）116号），拟建项目不存在危险化工工艺。

7.1.3 敏感目标识别

本次环评根据现场调查以及收集的有关资料，评价区内无自然人文保护区、风景名胜區、生态保护区、疗养院、敏感动植物养殖业等敏感保护目标。环境风险评价范

围内的环境敏感目标主要是厂址周围村庄、地表水以及地下水，具体分布情况见表 7.1-6 和环境敏感目标分布图 1.5-1。

表 7.1-6 环境风险敏感目标分布情况一览表

保护类别	保护目标	与项目方位	距边界距离m	规模（人）	属性
环境风险	杨家围子	WSW	4060	517	居住区
	海景花园	W	4120	432	
	羊口卫东小区	NNE	4220	1000	
	菜央子村	SSE	3320	750	
	厂址周边500m 范围内人口数小计			0	/
	厂址周边5000m 范围内人口数小计			2699	/
	大气环境敏感程度E 值				E3
地表水	受纳水体				
	受纳水体	重点水域功能环境		24 h 内流经范围/km	
	无	/		/	
	内陆水体排放点下游10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标				
	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	/	/	/	/	
	地表水环境敏感程度E 值				E3
地下水	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	/	不敏感G3	V 类	D1	/
	地下水环境敏感程度E 值				E2

7.2 风险潜势与评价工作等级

7.2.1 环境风险潜势初判

1、危险物质数量与临界量比值（Q）

当只涉及一种危险物质时，计算该物质总量与其临界量比值，即为 Q。

当存在多种危险物质时，则按下式计算该物质总量与其临界量比值：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险物质实际存在量（t）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —与各种物质相对应的生产场所或贮存区的临界量（t）。

当 $Q < 1$ 时，该项目风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 及《危险化学品分类信息表》（2015 版）危险性类别判断，液化天然气和硫酸罐依托现有，本次不再分析。本项目风险物质在厂区内最大存在量和临界量计算的 Q 值情况见下表。

表 7.2-1 拟建项目 Q 值计算确定表

序号	原料名称	CAS 号	最大存在量/t	判断依据	临界量/t	Q 值
1	氯	7782-50-5	5	附录B, B.1	1	5
2	二氧化硫	7446-09-5	在线量0.04	附录B, B.1	2.5	0.016
3	氯化氢	7647-01-0	在线量1.52	附录B, B.1	2.5	0.608
4	溴化氢	10035-10-6	在线量3.05	附录B, B.1	2.5	1.22
5	硫酸	7664-93-9	在线量0.58	附录B, B.1	10	0.058
6	溴	7726-95-6	160	附录B, B.1	2.5	64
$\Sigma q/Q$						70.902

由上表可以看出，拟建项目环境风险物质与临界量的比值 70.902（Q2）。

2、建设项目环境风险潜势判断

本项目 Q 值为 $10 \leq Q < 100$ 。

7.2.3 行业及生产工艺

1、分级依据

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为(1) $M > 20$ ；(2) $10 < M \leq 20$ ；(3) $5 < M \leq 10$ ；(4) $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 7.2-2 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值	本项目	M 分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	不涉及	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	不涉及	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	2个危险物质贮存罐区	10

2、本项目 M 划分

本项目为采用溴素生产工艺，行业类别属于“石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等”，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 划分依据，拟建项目行业及生产工艺 M 值为 M3，因此 $M = 10$ ，以“M3”表示。

3、危险物质及工艺系统危险性（P）分级

1) 分级依据

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 7.2-3 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

2) 本项目 P 分级

本项目 $10 \leq Q < 100$ ，行业及生产工艺划分为“M3”，因此本项目危险物质及工艺系统危险性分级为“P3”。

7.2.4 环境敏感程度（E）的分级

1、大气环境

1) 分级依据

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，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，分级原则见表 7.2-4。

表 7.2-4 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，每千米管段人口数大于 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，每千米管段人口数大于 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，每千米管段人口数小于 100 人

2) 本项目大气环境敏感程度

本项目位于山东羊口菜央子盐场厂区内，项目周边 500 米范围内无敏感目标（原草庙王村已搬迁拆除）；项目 5km 范围内约有村庄及小区，总人口约 2699 人，因此本项目大气环境敏感程度分级为“E3”。

2、地表水环境

1) 分级依据

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，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，分级原则见表 7.2-5。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 7.2-6 和表 7.2-7。

表 7.2-5 地表水环境敏感程度分级

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 7.2-6 地表水功能敏感性分区

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，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 7.2-7 环境敏感目标分级

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）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；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；风景名胜區；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）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：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）10km 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

2) 本项目地表水环境敏感程度

本项目地表水环境分级情况见表 7.2-8。

表 7.2-8 项目地表水环境分级情况

项目	本项目情况	本项目分级
地表水功能敏感性分区	本项目距离地表水体较远，不存在危险物质泄漏污染地表水体情况。24h 流经范围内不涉及跨国界、省界的情况。	F3
环境敏感目标分级	排放点下游（顺水流向）10km 范围无饮用水水源保护区、自然保护区、水产养殖区、天然渔场、森林公园等敏感保护目标。	S3

根据上表分级地表水功能敏感性分区及环境敏感目标分级结果，并结合表 7.2-5 判定本项目地表水环境敏感程度分级为“E3”。

3、地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，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，分级原则见表 7.2-9。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 7.2-10 和表 7.2-11。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 7.2-9 地下水环境敏感程度分级

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 7.2-10 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 7.2-11 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ ， $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ ，且分布连续、稳定

D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。	

2) 本项目地下水环境敏感程度

本项目地下水环境分级情况见表 7.2-12

表 7.2-12 地下水环境分级情况

项目	本项目情况	本项目分级
地下水功能敏感性分区	本项目不属于饮用水水源准保护区以及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区；不属于集中式饮用水水源的补给径流区，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	G3
包气带防污性能分级	根据项目地勘报告，包气带岩土层单层厚度 Mb 为 1.6m，渗透系数 K 为 $7.63 \times 10^{-5} \text{cm/s}$	D2

根据上表分级地下水功能敏感性分区及包气带防污性能分级结果，并结合表 7.2-9 判定本项目地下水环境敏感程度分级为“E3”。

综上，项目环境敏感程度分级情况见表 7.2-13。

表 7.2-13 项目环境敏感程度分级情况一览表

项目	分级情况
大气环境敏感程度分级	E3
地表水环境敏感程度分级	E3
地下水环境敏感程度分级	E3

7.2.5 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 7.2-14 确定环境风险潜势。

表 7.2-14 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。				

本项目危险物质及工艺系统危险性为 P3，环境敏感程度分级为 E3，根据上表判断，本项目大气、地表水、地下水环境风险潜势为“II”。

7.2.6 评价工作等级

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定工作等级。

表 7.2-15 评价工作等级划分

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

*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说明。

本项目风险潜势为 II，因此确定环境风险评价等级为“三级”。

7.3 风险识别

7.3.1 物质风险性识别

本项目原料、产品及中间产物涉及到的危险、有害物质主要包括氯、氯化氢等。各危险物质的理化性质、危险特性及应急防范措施见表 7.3-1~表 7.1-6。

表 7.3-1 氯的理化性质及危险特性表

识	中文名：氯	英文名： chlorine	
	分子式：Cl ₂	分子量：70.91	CAS 号：7782-50-5
	危险货物编号：UN1017		
化 性 质	性状：黄绿色、有刺激性气味的气体		
	溶解性：易溶于水、碱液		
	熔点（℃）：-101	沸点（℃）：-34.5	相对密度（水=1）：1.47
	临界温度（℃）：144	临界压力（MPa）： 7.71	相对密度（空气=1）： 2.48
	燃烧热（KJ/mol）：无资料	饱和蒸汽压（KPa）：7.5（25℃）	
烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性：助燃高毒具刺激性	燃烧分解产物：/	
	闪点（℃）：无意义	聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：无意义	稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：无意义	引燃温度（℃）：无意义	
	危险特性：本品不会燃烧，但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。它几乎对		
	金属和非金属都有腐蚀作用		
	穿	灭火方法：本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、	
		全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉	
	LD50：无资料；LC50：850mg/m ³ ，1小时(大鼠吸入)		

害	急性中毒：轻度者有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷，出现气管炎和支气管炎的表现；中度中毒发生支气管肺炎或间质性肺水肿，病人除有上述症状的加重外，出现呼吸困难、轻度紫绀等；重者发生肺水肿、昏迷和休克，可出现气胸、纵隔气肿等并发症。吸入极高浓度的氯气，可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。皮肤接触液氯或高浓度氯，在暴露部位可有灼伤或急性皮炎。 慢性影响：长期低浓度接触，可引起慢性支气管炎、支气管哮喘等；可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症。
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
防护	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴氧气呼吸器。眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。身体防护：穿带面罩式胶布防毒衣。手防护：戴橡胶手套。其它防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护
漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用管道将泄漏物导至还原剂（酸式硫酸钠或酸式碳酸钠）溶液。也可以将漏气钢瓶浸入石灰乳液中。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用
储运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过80%。应与易（可）燃物、醇类、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。应严格执行极毒物品“五双”管理制度

表 7.3-2 氯化氢的理化性质及危险特性表

标识	中文名：氯化氢；盐酸		英文名：hydrogen chloride	
	分子式：HCl		分子量：36.46	CAS 号：7647-01-0
	危规号：22022			
理化性质	性状：无色有刺激性气味的气体。			
	溶解性：易溶于水。			
	熔点（℃）：－114.2	沸点（℃）：－85.0	相对密度（水=1）：1.19	
	临界温度（℃）：51.4	临界压力（MPa）：8.26	相对密度（空气=1）：1.27	
	燃烧热（KJ/mol）：/	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：4225.6 （20℃）	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		燃烧分解产物：	
	闪点（℃）：		聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（％）：		稳定性：稳定	
	爆炸上限（％）：		最大爆炸压力（MPa）：	
	引燃温度（℃）：		禁忌物：碱类、活性金属粉末。	
	危险特性：无水氯化氢无腐蚀性，但遇水有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。			
	灭火方法：本品不燃。但与其它物品接触引起火灾时，消防人员须穿戴全身防护服，关闭火场中钢瓶的阀门，减弱火势，并用水喷淋保护去关闭阀门的人员。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。			
毒性	接触限值：中国 MAC（mg/m3）15前苏联 MAC（mg/m³）未制定标准 美国 TVL－TWA OSHA 5ppm，7.5（上限值）；美国 TLV－STEL ACGIH 5ppm，7.5mg/m3 急性毒性：LD50；LC504600mg/m3，1 小时（大鼠吸入）			
对人体	侵入途径：吸入。 健康危害：本品对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。急性中毒：出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水			

危害	肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。慢性影响：长期较高浓度接触，可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症。
急救	皮肤接触：立即脱出被污染的衣着，用大量清水冲洗，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。
防护	工程防护：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。个人防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。必要时，戴化学安全防护眼镜。穿化学防护服；戴橡胶手套。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷氨水或其它稀碱液中和。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
贮运	包装标志：5，20 UN 编号：1050 包装分类：III 包装方法：钢质气瓶。储运条件：不燃有毒压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源，防止阳光直射。应与碱类、金属粉末、易燃或可燃物等分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
对人体危害	侵入途径：吸入。 健康危害：本品对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。急性中毒：出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。慢性影响：长期较高浓度接触，可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症。
急救	皮肤接触：立即脱出被污染的衣着，用大量清水冲洗，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。

表 7.3-3 硫磺的理化性质及危险特性表

危险化学品编号	41501，根据《危险化学品名录（2008 版）》可知，属于第 4.1 类，易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品中的易燃固体		
中文名称	硫磺		
英文称	sulfur、Cosan、Elosal		
别名	硫；胶体硫；硫黄块；硫黄粉		
分子式	S	外观与性状	淡黄色脆性结晶或粉末，有特殊臭味
分子量	32.06	蒸汽压	0.13kPa/183.8℃
闪点：	207℃	沸点：	444.6℃
熔点	119℃	溶解性	不溶于水，微溶于乙醇、醚，易溶于二硫化碳
密度	相对密度(水=1)2.0	稳定性	稳定

危险标记	8(易燃固体)	主要用途	用于制造染料、农药、火柴、火药、橡胶、人造丝、医药等
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。		
	健康危害：因其能在肠内部分转化为硫化氢而被吸收，故大量口服可导致硫化氢中毒。急性硫化氢中毒的全身毒作用表现为中枢神经系统症状，有头痛、头晕、乏力、呕吐、共济失调、昏迷等。本品可引起眼结膜炎、皮肤湿疹。对皮肤有弱刺激性。生产中长期吸入硫粉尘一般无明显毒性作用。		
毒理学资料	毒性：属低毒类。但其蒸汽及硫磺燃烧后发生的二氧化硫对人体有剧毒。		
	危险特性：与卤素、金属粉末等接触剧烈反应。硫磺为不良导体，在储运过程中易产生静电荷，可导致硫尘起火。粉尘或蒸气与空气或氧化剂混合形成爆炸性混合物。燃烧(分解)产物：氧化硫。		
实验室监测方法	橡胶原材料和制品中游离硫黄分析的一点改进[刊]/丁松萍//橡胶工业.-1986, (10).-32~33 《分析化学文摘》1987.5		
应急处理处置方法	泄漏应急处理	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自吸过滤防尘口罩，穿一般作业工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。转移至安全场所。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖，减少飞散。使用无火花工具收集回收或运至废物处理场所处置。	
	防护措施	呼吸系统防护：一般不需特殊防护。空气中粉尘浓度较高时，佩戴自吸过滤式防尘口罩。 眼睛防护：一般不需特殊防护。 身体防护：穿一般作业防护服。手防护：戴一般作业防护手套。 其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。	
	急救措施	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐，就医。 灭火方法：遇小火用砂土闷熄。遇大火可用雾状水灭火。切勿将水流直接射至熔融物，以免引起严重的流淌火灾或引起剧烈的飞溅。 消防人员须戴好防毒面具，在安全距离以外，在上风向灭火。	

表 7.3-4 溴的理化性质及危险特性表

危险化学品编号	81021, 根据《危险化学品名录(2008 版)》可知, 属于第 8.1 类, 酸性腐蚀品		
中文名称	溴		
英文名称	Bromine		
别名	溴素		
分子式	Br ₂	外观与性状	暗红褐色发烟液体, 有刺鼻气味
分子量	159.82	蒸汽压	23.33kPa(20℃)
熔点	-7.2℃ 沸点: 59.5℃	溶解性	微溶于水, 易溶于乙醇、乙醚、苯、氯仿、二硫化碳、盐酸
密度	相对密度(水=1)3.10; 相对密度(空气=1)7.14	稳定性	稳定
危险标记	20(酸性腐蚀品)40(有毒品)	主要用途	用作分析试剂、氧化剂、烯烃吸收剂、溴化剂

对环境的影响	该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染		
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收		
	健康危害：对皮肤、粘膜有强烈刺激作用和腐蚀作用。轻度中毒时，有全身无力、胸部发紧、干咳、恶心或呕吐；吸入较多时，有头痛、呼吸困难、剧烈咳嗽、流泪、眼睑水肿及痉挛。有的出现支气管哮喘、支气管炎或肺炎。少数人出现过敏性皮炎，高浓度溴可造成皮肤灼伤，甚至溃疡。长期吸入，除粘膜刺激症状外，还伴有神经衰弱征候群。		
毒理学资料及环境行为	急性毒性：LC50750ppm，9 分钟(小鼠吸入)		
	危险特性：具有强氧化性。与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。与还原剂强烈反应。腐蚀性极强。燃烧(分解)产物：溴化氢。		
实验室监测方法	气相色谱法，参照《分析化学手册》(第四分册，色谱分析)，化学工业出版社 甲基橙比色法；溴化银比浊法《化工企业空气中有害物质测定方法》，化学工业出版社		
环境标准	前苏联	车间空气中有害物质的最高容许浓度	0.5mg/m ³ [皮]
应急处理处置方法	泄漏应急处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿厂商特别推荐的化学防护服(完全隔离)。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。	
	防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。防护服：穿工作服(防腐材料制作)。手防护：戴橡皮手套。 其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。	
	急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗10分钟或用2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少15分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。 食入：患者清醒时立即漱口，给饮牛奶或蛋清。立即就医。灭火方法：二氧化碳、砂土。	

表 7.3-5 溴化氢的理化性质及危险特性表

化学品名称	
中文名称：溴化氢；英文名称：hydrogen bromide 危规号：23004CAS号：10035-10-6 分子式：HBr；分子量：80.91 危险性类别：第2.3 类有毒气体物质的液化或压缩品 被划为第三类 B 级无机剧毒品。 UN 编号：1048	
危险性概述	
健康危害：人吸入的最小中毒浓度为 5ppm。液态溴化氢可引起皮肤、粘膜的刺激或灼伤。长期低浓度接触可引起呼吸道刺激症状和消化功能障碍。燃爆危险：本品不燃，有毒，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。	

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。
消防措施 危险特性：不燃。能与普通金属发生反应，放出氢气而与空气形成爆炸性混合物。纯品在空气中较稳定，但遇光及热易被氧化而游离出溴。遇溴氧能发生爆炸性反应。遇水时有强腐蚀性。 有害燃烧产物：溴化氢。 灭火方法：消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。
泄漏应急处理 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。喷氨水或其它稀碱液中和。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
操作处置与储存 操作注意事项：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。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)，穿密闭型防毒服，戴橡胶手套。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、碱类、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。
接触控制及个体防护 中国 MAC(mg/m³)：未制定标准 前苏联 MAC(mg/m³)：工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。身体防护：穿密闭型防毒服。手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
理化特性 主要成分：纯品外观与性状：无色、有辛辣刺激气味的气体。 溶解性：易溶于水、乙醇。 熔点(℃)：-86.9 沸点(℃)：-66.8 闪点(℃)：无意义 饱和蒸气压(kPa)：53.32/- 78.0℃ 相对密度(水=1)：无资料 相对蒸气密度(空气=1)：2.71 爆炸极限%(V/V)：无意义 燃烧(kJ/mol)：无意义 临界温度(℃)：90.0 临界压力(MPa)：8.51 引燃温度(℃)：无意义 主要用途：作为有机及无机溴化物制造的原料，也用于制触媒及药物。 禁配物：强氧化剂、碱类。

运输信息：包装方法：钢质气瓶。

运输注意事项：铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

7.3.2 生产系统风险性识别

根据工程特点分析，主要生产装置、储运系统、公用工程及辅助设施均存在一定程度的风险性。通过对项目溴素生产工艺过程和生产设备分析，确认存在的危险因素主要有毒有害物质泄漏、火灾、爆炸等。具体识别如下：

1、液氯储运及气化工序

①液氯属液化气体，气化器属三类压力容器，若未能定期进行检验，则设备、管道带病运转不能及时发现；液氯中含有的微量水分对设备、管道腐蚀性很强，使设备、管道的机械强度下降，达到一定程度时，有发生氯气泄漏的危险。液氯气化器采用全自动转子流量计控制液氯的流速，转子流量计无法正常运转，导致生产工艺中加入过多的液氯，过量的液氯会通过蒸馏塔以氯气形式排出，对大气环境造成污染。

②液氯气化器，气化器输出管道堵塞、气化器温度太高或由于操作人员误操作而通入大量的液氯等原因均可使气化器内的压力突然升高，而在安全阀没有或失效的情况下，会使气化器内压力突然增大而造成氯气急剧泄漏。

③液氯气化器的管程由于热水的长期冲刷、摩擦，一旦破损，则水进入液氯，会发生反应导致设备腐蚀，造成氯气泄漏事故。

④液氯中含有微量的三氯化氮，易在气化器底部积聚。如不能定时排污并妥善处理，当达到一定浓度时在振动、热敷设等条件下便会发生爆炸。

⑤液氯气化器安全附件(压力表、安全阀、液面计等)必须健全，并定时检验，确保好用，否则出现超装、超温、超压，存在发生爆炸的危险。

⑥在气化器检修时，若系统处理不彻底，气化器内有三氯化氮存在，在进行搬运、焊接等检修工作时会引发三氯化氮爆炸事故。

⑦液氯气化器、管道如果保温不良，出现结霜、结露，在潮湿的环境下，会造成金属腐蚀、发生氯气泄漏，造成氯气大范围扩散。

⑧液氯储罐管理不当，受到碰撞、剧烈震动或暴晒超压等，可能造成液氯大量泄漏。废液氯储罐未能妥善处置，随意用作它用，极易发生瓶内剩余氯气泄漏事故。

⑨液氯运输过程中，发生交通事故等，会造成液氯泄漏事故。

2、硫磺储存及气化工序

①硫磺具有遇明火、高热易燃的特性。与氧化剂混合能形成爆炸性混合物，粉体与空气可形成爆炸性混合物，硫磺为不良导体，在储运过程中易产生静电荷，静电接地措施不良可导致硫磺起火甚至爆炸。

②硫磺焚烧炉为高温反应容器，操作不当、设备老化或维护不当时，较高的温度会导致管口连接处开裂，从而导致大量 SO_2 扩散到大气中，对大气环境造成污染。

生产过程中硫磺粉经燃烧后制得二氧化硫气体。一旦鼓风机因停电、设备故障等突然停止工作，可能造成回火，发生二氧化硫泄漏事故及硫磺回燃等事故。

③硫磺属易燃固体，硫磺投料口周围应保持清洁，否则熔硫点火时易引燃周围散落的硫磺粉等，发生火灾事故。

3、溴素生产及装运工序

①溴素生产使用的原辅材料多是强酸性腐蚀品，使得设备、管道、阀件、仪表等易被腐蚀、损坏，影响生产稳定运行。这些生产设施防腐措施不到位，易发生故障，从而出现生产安全事故。

②溴素生产系统中有盐酸、溴、溴化氢等，具有很强的腐蚀性，设备、管道等内表面腐蚀非常重要，否则会在长期腐蚀作用下，易发生泄漏事故。

③装溴时必须严格执行操作规程，确保储溴罐和槽车装溴罐之间管道连接好，否则装溴时极易发生泄漏事故。

7.3.3 运输系统识别

本项目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。

拟建项目储罐与生产车间之间物料主要通过管道进行转移，由于项目生产车间布局紧凑，物料输送管道长度较短，管线架空有管廊保护且有防静电措施，发生事故的概率极低，化工行业储运系统危险性分析见表 7.3-6。

表 7.3-6 化工行业储运系统危险性分析

装置/设备名称	潜在风险事故	事故产生模式	预防措施
物料输送管道	阀门、法兰以及管道破裂、泄漏	物料泄漏并引发中毒	合理设计，加强监控，关闭上游阀门，准备灭火
槽车、接收站及罐区的管线	阀门、法兰以及管道破裂、泄漏	物料泄漏并引发火灾	
储槽和储罐区	阀门、管道破裂泄漏	物料泄漏并引发火灾	加强监控，采取堵漏措施
	储罐破裂、突爆	物料泄漏并引发火灾、爆炸	加强监控，准备消防器材扑灭火灾

7.3.4 运输系统识别

根据《关于发布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管[2009]116号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3号）和《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》（安监总管三（2009）116号），拟建项目不涉及危险化工工艺。

7.3.5 物质风险识别

拟建项目生产过程中所用到的原辅材料、中间品及产品涉及有毒有害物质，具体危险物质的判定以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 为主。拟建项目涉及到的主要危险物质识别情况见表 10.3-1。

7.3.6 物质向环境转移途径识别

拟建项目为基础化学原料制造项目，主要原料液氯、硫磺焚烧后生成的二氧化硫等均为剧毒物质，泄漏后会对周围大气环境造成影响。拟建项目建设足够容积的事故水池和三级防控体系，因此本项目事故废水可以做到控制在本厂界内，本项目事故状态下不会对新塌河水质产生影响。拟建项目罐区、装置区等重点防渗区，采取重点防渗措施后，事故状态下废水不会对周围地下水环境造成影响。另外本项目原辅材料大部分为液体，发生物料泄露事故时，会挥发到大气中，不会对地下水环境产生明显影响。

7.3.7、风险识别结果

硫磺焚烧炉和硫酸罐区依托现有装置，本次评价不再识别。拟建项目环境风险识

别详见表7.3-7，风险源及危险单元分布详见图7.3-1。

表 7.3-7 建设项目环境风险识别表

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	新增溴素罐区	储罐、管道	溴	有毒物质泄漏	大气扩散	周围居民区大气环境
2	生产装置	氧化塔、吹出塔等	二氧化硫、氯化氢、氯等	有毒物质泄漏	大气扩散	



图 7.3-1 建设项目危险单元分布图 比例 1: 1520

7.4 风险事故情形分析

7.4.1 风险事故情形设定

拟建项目在生产运行中设备和管线、阀门较多，因而可能引发泄漏事故。根据类比调查以及对拟建项目工艺管线和生产工艺的分析，主要可能事故及原因分析见表 7.4-1。

表 7.4-1 生产过程中潜在事故及其原因一览表

序号	潜在事故	主要原因
1	管线破裂，泄漏物料	腐蚀，材料不合格
2	各种阀门泄漏物料	密封圈受损，阀门不合格
3	机泵泄漏物料	轴封失效、更换不及时

泄漏事故发生在液氯储罐、溴素储罐、硫酸储罐及输送管道等，液氯、溴素泄漏后可迅速扩散至大气中造成污染，气态污染物不容易控制，一旦发生泄漏则迅速进入大气环境中造成污染、人员中毒。硫酸泄漏通过下渗污染地下水及土壤环境。

1、风险事故情形

在不考虑自然灾害如大地震、洪水、台风等引起的事故风险情况下，鉴于项目的工程特点，确定潜在风险类型为物质泄漏风险，事故可能发生在生产装置、贮运系统等不同地点。

（1）最大可信事故的确定

最大可信事故指事故所造成的危害在所有预测可能发生的事故中最严重，并且发生该事故的概率不为 0。根据项目特点，项目以液氯输送管道发生泄漏的可能性较大，影响后果较严重，本次风险评价以液氯输送管道发生泄漏作为最大可信事故进行评价。

（2）最大可信事故概率

项目可能发生风险事故的原因主要有：①管线破裂；②阀门损坏；③设备老化、腐蚀严重；④违规操作导致泄漏。其中，①、②、③项通过采购质量良好的设备，并且定期检修和更换等措施，可使其发生的可能性降至最小；④项需要在生产中严格按照操作规程进行，与员工技术水平、安全意识有较大关系。本次环境风险评价发生事故主要部位为管道、阀门等破损造成泄漏事故。根据《建设项目环境风险评价技术导

则》（HJ169-2018）附录 E 中表 E.1“泄露频率表”，确定拟建项目的最大可信事故概率，详见表 7.4-2。

表 7.4-2 泄露事故泄漏概率一览表

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

根据上表结合拟建项目风险源类型和特点，拟建项目风险事故主要考虑为压力管道泄漏事故：液氯输送管道 $\text{DN}65 < 75\text{mm}$ ，泄漏孔径为 6.5mm，泄漏概率为 $5.00 \times 10^{-6} (\text{m} \cdot \text{a})$ 。

拟建项目风险评价的事故设定见表 7.4-3。

表 7.4-3 最大可信事故设定

事故发生位置	危险物质	最大可信事故	泄漏概率
液氯管道	氯	泄漏孔径 10%，6.5mm	$5.00 \times 10^{-6} (\text{m} \cdot \text{a})$

由上表可知拟建项目最大可信事故为液氯储罐与转料泵最大连接处发生泄漏，泄漏口径为 6.5mm

7.4.2 源项分析

7.4.2.1 源强计算方法

1、泄漏速率计算方法

本项目主要环境风险事故为腐蚀或应力引起的泄漏型事故。采用算法估算物料泄漏情况。反应釜中物料均已液态形式存在，泄漏量选用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 F 推荐的方法，液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L ——液体泄漏速率，kg/s；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

ρ ——泄漏液体密度，kg/m³；

g ——重力加速度，9.81m/s²；

h ——裂口之上液位高度，m；

C_d ——液体泄漏系数，按表 7.4-1 选取；

A ——裂口面积，m²。

表 7.4-1 液体泄漏系数（ C_d ）

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形（多边形）	三角形	长方形
>100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

7.4.2.2 源强参数

1、泄漏速率计算参数

物料泄漏量计算参数见表 7.4-2。

表 7.4-2 液氯泄漏事故泄漏量计算参数一览表

物料名称	A (m ²)	ρ (kg/m ³)	P (pa)	P0 (pa)	h (m)	Qlg (kg/s)	t 泄漏时间	Q 泄漏量 (t)
液氯	3.3×10 ⁻⁵	1470	240000	101325	3	0.071	30min	0.169

7.5 风险预测与评价

7.5.1 有毒有害物质在大气中的扩散

7.5.1.1 预测模型筛选

1、气体性质判定

1) 排放方式

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体

点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

U_r ——10m 高处风速，m/s。取 1.5m/s。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

2) 理查德森数计算

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数(Ri)作为标准进行判断。Ri 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

Ri 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式。本项目泄漏源为瞬时排放，因此确定理查德森数(Ri)计算公式采用瞬时排放计算公式：

$$R_i = \frac{g(Q_t / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度，kg/m³，取硫酸雾密度 3.879kg/m³；

ρ_a ——环境空气密度，kg/m³，取 1.293kg/m³；

Q_t ——连续排放烟羽的排放速率，kg/s，本项目取 0.0152kg/s；

U_r ——10m 高处风速，m/s，本项目取 1.5m/s。

经计算，理查德森数(Ri)为 0.054。对于瞬时排放， $R_i > 0.04$ 为重质气体， $R_i \leq 0.04$ 为轻质气体。因此，判定预测气体为重质气体。

3、预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 G 推荐的预测模型，重质气体宜选用 SLAB 模型进行预测分析。

7.5.1.2 有毒有害物质在大气中的扩散预测

1、预测范围与计算点

a) 预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，通常由预测模型计算获取。本项目预测范围设置为 5km。

b) 计算点分特殊计算点和一般计算点。特殊计算点指大气环境敏感目标等关心点，一般计算点指下风向不同距离点。一般计算点的设置应具有一定分辨率，距离风险源

500m 范围内可设置 10~50m 间距，大于 500m 范围内可设置 50~100m 间距。

3、气象参数

本项目为三级评价，需选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 20℃，相对湿度 50%。

7.5.1.3 事故废水环境风险防范措施

1、三级防控体系

厂区应设立完善的三级防控体系。

一级为围堰防控，在装置区设置 0.5m 围堰，设置地沟，围堰内设置混凝土地坪，并做必要的防腐、防渗处理措施。

二级为事故池防控，厂区设置有 12000m³ 事故应急池，用于接收全厂的事故废水。

三级终极防控，从全厂角度考虑，作为终端控制措施，在厂区总排污口和雨水排放口设置切断阀，一旦事故废水进入厂区正常污水排放管道或雨水管道，立即切断厂区与外界雨污水接纳管网的联系，将事故废水控制在厂区内。

2、事故废水收集、处理措施

根据设计，一般性泄漏事故时泄漏的物料，由各罐区围堰收集，并回收利用。泄漏事故发生伴有消防废水或事故雨水时，事故废水全部收集到终极防控事故池，通过调节和切换，然后通过厂区污水处理站处理达标后排放。事故废水收集流程如下图 7.7-2。

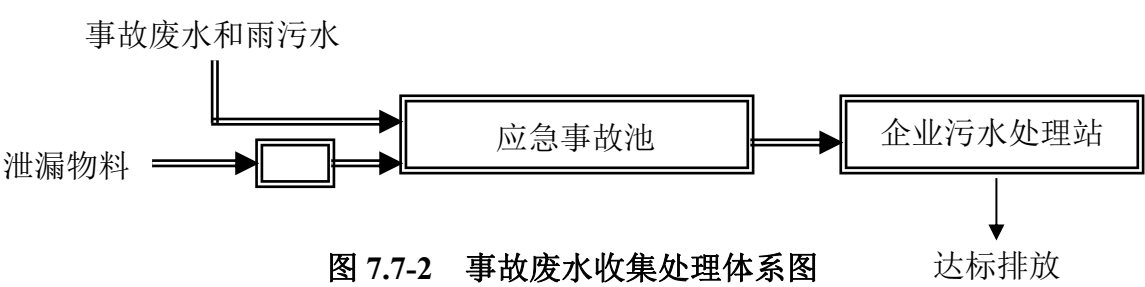


图 7.7-2 事故废水收集处理体系图

本项目在环评阶段提出防止废水污染事故须采取收集、处理和应急三级防治措施，企业落实情况具体见表 7.7-3。

表 7.7-3 废水防治措施一览表

工程防范措施	内容
围堰	本项目产品罐区、装置区均设有围堰；围堰内水泥硬化并做防腐、防渗处理，设导流沟。
雨排水系统	采取雨污分流方式，厂区利用敞开式硬化水泥导流沟作为雨水排放系统，并在雨水排口设置雨水截断阀。罐区设有截止阀。事故水池兼做初期雨水池
事故水池	项目设置了应急事故池，发生事故时收集在事故池内，事故池与厂内雨水收

	集管道相连，雨水收集系统兼做事故废水收集系统来收集事故废水，事故水池采取了水泥防渗。
防渗处理	本项目雨污分流，雨水管线为敞开式的水泥防渗沟，车间地面硬化处理。

7.6 事故应急池合理性分析

7.6.1.1 各类事故废水排放量

1、事故废水量的估算

1) 由于物料不具有可燃性，因此泄漏事故仅考虑泄漏量。最大一个容量的设备或贮罐物料量。取厂区一个最大容量的氧化塔 80m³。

因此本项目最大事故废水量为装置区氧化塔泄漏事故产生的泄漏物料，事故废水排放量为 80m³。

7.6.1.2 事故废水总量

根据《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009)，厂区事故废水最大量的计算还应包括最大降水量。

可能进入事故池的最大降水量。按《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(QSY1190-2013) 进行核算。

$$\text{最大降雨量 } V=10q \cdot f$$

其中：q—降雨强度，按平均日降雨量，mm；

f—必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。

降雨强度 $q=q_n/n$

q_n —年平均降雨量，mm；

n—年平均降雨日数。

寿光地区年平均降雨量约为 645mm，年平均降雨日数 48.6 天，汇水面积考虑发生事故的装置区面积按 0.05hm² 计算，得到事故时需要收集的最大雨水量为 6.635m³。

综上，确定全厂事故废水最大计算量为 86.635m³。项目厂区设有 120000m³ 的事故应急池，可以满足本项目环境风险事故废水收集需要。

7.7 风险源事故废水导排收集设施合理性论证

项目采取的事故废水导排设施如下：

1、企业各装置区均设置了围堤，围堤内设防渗措施，并宜坡向四周，设置水沟槽，堤外设置阀门切换井，正常情况下雨水排水系统阀门关闭。初期雨水及事故废水可进入污水管网经污水站处置后外排。

2、项目装置区设事故应急池，用于收集泄漏事故废水，事故应急池内设置排水泵，事故处置结束可将事故废水输送至项目厂区生产废水处理设施处置。

综上所述，企业风险源事故废水导排设施设计合理。

7.7.1 地下水污染控制措施

针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

1、源头控制措施

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

2、分区防治措施

结合场区内各装置区布局，划分污染防治区，进行分区防渗，采取重点污染防治区、一般污染防治区分区防渗原则。

3、污染监控体系

实施覆盖场区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

4、应急响应措施

一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

7.7.2 主要风险源风险防范措施

1、储罐的液位、温度、压力有精确计量，设有呼吸阀等安全设施。

2、在车间有毒气体探测器，构成自动报警监测系统，以提示尽快进行排险处理。

3、应急监测措施

公司应成立应急监测队，并具备特征污染物的监测能力。并参照《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2010）以及《山东省环境保护厅关于印发《山东省环境安全预警水质监测方案(试行)》的通知》（鲁环发〔2011〕13号）制定了环境应急监测方案。

4、应急保障措施

1) 要充分识别紧急情况下的环境因素，落实应急处理措施和应急物资，组织职工学习掌握应急处理技能，对应急处理措施应定期进行演练。

2) 按要求做好设备的维护保养、操作人员的技能培训，防止和减少环境污染事故的发生。

7.7.3 突发环境应急事件应急预案编制要求

企业现有项目已按要求编制了突发环境事件应急预案，并在潍坊市生态环境局寿光

分局备案。本项目建设完成后，应根据《企业突发环境事件风险评估指南》（环办[2014]34号）文要求对企业《突发环境事件应急预案》进行修订，并在当地环保部门备案。

7.8 评价结论

本项目在设计中充分考虑了各种危险因素和可能造成的危害，并采取了相应的防范措施。因此，只要各工作岗位严格遵守岗位操作规程，避免误操作，加强设备的维护和管理，严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后，其环境风险就可防可控，项目建设是可行的。

表 7.7-5 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况							
风险调查	危险物质	名称	CL ₂	Br ₂	H ₂ SO ₄				
		存在总量/t							
	环境敏感性	大气	500m范围内人口数 <u>0</u> 人				5km范围内人口数 <u>34058</u> 人		
			每公里管段周边200m范围内人口数（最大）						____人
		地表水	地表水功能敏感性		F1□		F2□		F3☑
			环境敏感目标分级		S1□		S2□		S3☑
		地下水	地下水功能敏感性		G1□		G2□		G3☑
			包气带防污性能		D1□		D2☑		D3□
物质及工艺系统危险性	Q值	Q<1□		1≤Q<10□		10≤Q<100☑		Q>100□	
	M值	M1□		M2□		M3☑		M4□	
	P值	P1□		P2□		P3☑		P4□	
环境敏感程度	大气	E1□		E2☑		E3□			
	地表水	E1□		E2□		E3☑			
	地下水	E1□		E2□		E3☑			
环境风险潜势		IV ⁺ □	IV□		III☑		II□		I□
评价等级		一级□			二级□		三级☑		简单分析□
风险识别	物质危险性	有毒有害☑			易燃易爆□				
	环境风险类型	泄漏☑			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放□				
	影响途径	大气☑			地表水□		地下水☑		
事故情形分析		源强设定方法	计算法☑		经验估算法□		其他估算法□		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB☑		AFTOX□		其他□		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围____m						
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围____m						
	地表水	最近环境敏感目标____，到达时间 <u>0</u> h							
	地下水	下游厂区边界到达时间____d							
最近环境敏感目标____，到达时间____d									
重点风险防范措施		1) 按要求做好设备维护保养、操作人员的技能培训，防止和减少环境污染事故发生。 2) 设置有毒有害气体泄漏报警装置，及时发现泄漏事故。 3) 设置围堰及事故废水收集、导排设施，按照评价要求设置事故应急池。 4) 公司应成立应急监测队，并具备特征污染物的监测能力，制定环境应急监测方案。 5) 要充分识别紧急情况下的环境因素，落实应急处理措施和应急物资，组织职工学习掌握应急处理技能，对应急处理措施应定期进行演练。							
评价结论与建议		本项目在设计中应充分考虑各种危险因素和可能造成的危害，并采取相应的预防措施，避免泄露事故对项目造成较大危害。只要各工作岗位严格遵守岗位操作规程，避免误操作，加强设备的维护和管理，本项目环境风险是可以接受的。							
注：“□”为勾选项，“_”为填写项。									

第8章 环境保护措施及其可行性论证

本章主要对本项目设计采取的各项环境保护措施从技术可行性、可靠性和经济合理性等方面进行分析论证并提出改善意见,以便在项目实施过程中采用经济合理的污染防治工艺和设施,确保项目排污得到有效控制并达到相关要求。

8.1 废气污染防治措施技术论证

该项目有组织排放的废气主要为吹出塔平衡管废气以及酸液池大小呼吸尾气。

吹出塔平衡管废气主要污染物为 SO_2 、 Br_2 、 Cl_2 、 HBr 、 HCl 、 H_2SO_4 , 通过管道引至碱液喷淋吸收塔处理后, 于一根 25m 排气筒排放。该项目吹出塔底部连接平衡管, 吹出海水从吹出塔底部排出进入海水外排管道, 海水外排管道对吹出塔形成了液封, 一部分废气从平衡管外排, 减少了设备内部的压力, 平衡管设置合理。平衡管与吹出塔底部连接, 海水中的溴从吹出塔顶部吹出与来自焚硫炉的二氧化硫混合后进入吸收塔, 再经过捕沫器, 最后回到吹出塔, 循环后排出的废气中污染物量已较少。

本项目稀酸液液采用密闭方式, 大小呼吸尾气通过风机引入碱液喷淋塔处理, 处理后与平衡管废气一起通过一根 25m 排气筒排放, 废气中主要污染物为硫酸。

经碱液喷淋塔吸收处理后, 本项目 Cl_2 、 HCl 、硫酸雾、 Br_2 、 HBr 有组织排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 表 3 标准要求(其中 Br_2 参照 Cl_2 、 HBr 参照 HCl 执行); 排放速率能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级标准(其中 Br_2 参照 Cl_2 、 HBr 参照 HCl 执行); SO_2 有组织排放浓度能够满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB 37/2376—2019)表 1 中重点控制区标准和《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 3 标准要求。

因此可以满足本项目颗粒物达标排放要求, 处置措施在工艺上是合理的。

8.2 废水污染防治措施技术论证

本项目废水主要为提溴后的卤水、 SO_2 水洗废水、液氯汽化器蒸汽冷凝废水、软化废水及锅炉排污水、无新增生活污水, 收集后排入卤水库, 不外排。因此, 拟建项目对废水采取的处理措施在技术上可行, 经济上合理。

8.3 噪声污染防治措施技术论证

本项目主要噪声源主要为风机、泵类, 源强为 80-95dB(A)。公司对这些产生噪声的设备采取隔音措施, 并在这些设备及管道上安装消音器, 对产生噪声设备的基础加减振橡胶垫, 将这些设备所在操作间的墙壁及屋顶局部作吸声处理, 同时在车间周围种

植降噪音植物。根据噪声环境现状监测，该项目厂界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，噪声污染防治措施可行。

8.4 地下水污染防治措施技术论证

为了有效的防治项目对周边地下水环境污染，企业对装置区地表进行了硬化和必要的防渗处理，下面就该项目可能的渗漏产污环节及其防渗措施分别列述如下：

1、源头控制

1) 在设备的选型上把好关，不合格的配件坚决不用；严格掌握关键设备的性能，安装质量要做到一丝不苟，并请劳动安全部门对设备和管道进行探伤、检查。

2) 加强生产管理，对管道阀门定期检查，减少“跑、冒、滴、漏”等现象的发生。管道、阀门等尽可能设置在地上，以便于发现破损等问题及时更换，对设置地下的管道必须采用防渗管沟，管沟上设活动观察顶盖，以便于出现渗漏问题及时观察解决。

2、分区防治措施

针对项目特点，建设项目的防渗可分为重点防渗区域和一般防渗区域两类。

重点防渗区域：包括生产装置区。一般采取粘土铺底，再在上层铺设 10~15cm 的水泥进行硬化，并铺设环氧树脂防渗。通过上述措施处理，可使重点污染区各单元防渗层渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，达到较强的防渗效果。

一般防渗区：包括道路、辅助用房等。一般采取粘土铺底，再在上层铺设 10~15cm 的水泥进行硬化。通过上述措施处理，可使一般污染区各单元防渗层渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。

企业采取了有效的防渗措施，地下水污染防治措施可行。

8.5 固体废物环境影响评价

项目生产固废主要为项目生产固废主要为废反渗透膜。废反渗透膜厂家回收后综合利用。

第9章 环境经济损益分析

9.1 环保投资估算

1、环保投资

环境保护设备是指以预防和控制环境污染为主要目的设备，本项目环保设备按其功能的不同，可划分为污水处理设备、废气处理装置等。环境保护投资是指与预防和治理污染有关的全部工程投资及运行费用之和，它既包括预防和治理污染的设施投资，也包括为治理污染所付出的运行费用。环境保护投资是全面贯彻清洁生产、达标排放、总量控制原则，切实落实各项污染防治措施的根本保障，环保投资比重将直接反映出项目建设者对环境保护工作的重视程度。

本项目总投资为 920.15 万元，其中环保投资为 50 万元，约占总投资的 5.43%。环保投资详见表 9.1-1。

表 7.1-1 环保设施投资一览表

项目	采取的治理措施	数量	环保投资
酸性废气	吹出塔平衡管废气主要污染物为 SO ₂ 、Br ₂ 、Cl ₂ 、HBr、HCl、H ₂ SO ₄ ，通过管道引至碱液喷淋吸收塔处理后，于一根 25m 排气筒排放。	3	25
地下水污染防治	装置区地面硬化防渗	1	20
设备噪声	基础减震、隔声处理等	/	5
合计			50

2、运行费用

运行费用主要包括废水治理、废气治理、固废处置、噪声设备的运行费用等，共计 34 万元/a，具体费用见表 9.1-2。

表 9.1-2 运行费用情况一览表 单位：万元/a

序号	设施名称	电费、人工费、药剂费、维修维护费、折旧费等
1	废水处理	1
2	废气治理	15
3	噪声设备	1
4	固废处置	2
5	总计	19

9.2 环境经济损益分析

通过计算本工程环境代价、环境成本等环境经济指标，对本项目环境工程的经济、环境效益进行分析。

9.2.1 环境代价计算

1、环境代价计算公式

环境代价是以货币为单位表示的建设开发活动的环境投资，包括环境后果引起的损失和消除环境后果的费用。

环境代价计算公式如下：

$$C = C_d + C_{id}$$

$$C_d = \sum_{i=1}^N C_{dfi} + \sum_{j=1}^M C_{dej}$$

$$C_{id} = \sum_{k=1}^R C_{idk}$$

$$C = \sum_{i=1}^N C_{dfi} + \sum_{j=1}^M C_{dej} + \sum_{k=1}^R C_{idk}$$

式中：C——建设项目的环境代价；

C_d ——建设项目的直接环境代价；

C_{id} ——建设项目的间接环境代价；

C_{dfi} ——建设项目直接付出的代价；

C_{dej} ——为消除环境影响付出的代价；

C_{idk} ——受开发活动影响的其它部分受到的损失。

2、有关参数的选择

环境代价涉及的因素较多，本次评价仅就本工程在废水、废气、噪声和固废等环境治理措施的实施与不实施进行比较，通过计算说明环境效益情况。

(1) 直接付出的代价 ΣC_{dfi} ：

主要包括：①各种污水排放所需缴纳的排污费 C_{dfi1} ；②大气污染物排放所需缴纳的排污费 C_{dfi2} ；③ 噪声污染所需缴纳的排污费 C_{dfi3} ；④ 固废污染所需缴纳的排污费 C_{dfi4} 。

排污收费标准按照国务院 2003 年 2 月 18 日颁布《排污费征收标准管理办法》执行。

(2) 为消除环境影响付出的代价 ΣC_{dej} ：

主要包括：①污水处理工程的运行费用 C_{dej1} ；② 大气污染治理工程的运行费用 C_{dej2} ；③ 噪声治理工程的运行费用 C_{dej3} ；④ 固废治理工程的运行费用 C_{dej4} 。

(3) 其它部门受到的损失 ΣC_{idk} ：

一般考虑由于项目占地造成的对当地农业的损失，由于对环境的治理与否对本项目

没有影响，所以本次评价不计算此项指标。

3、环境代价计算结果

环境代价计算分为治理和不治理两种情况，具体计算结果见表 9.1-3。

表 9.1-3 环境代价计算表 单位：万元/a

项 目		不治理环境代价	治理后环境代价
Cd _{fi}	Cd _{fi1} （水）	24	5
	Cd _{fi2} （气）	86	4
	Cd _{fi3} （噪声）	2	0
	Cd _{fi4} （固废）	702	2
ΣCd _{fi} （直接付出的代价）		814	11
Cde _j	Cde _{j1} （水）	0	1
	Cde _{j2} （气）	0	30
	Cde _{j3} （噪声）	0	1
	Cde _{j4} （固废）	0	2
ΣCde _j （为消除影响付出的代价）		0	34
Cd（直接环境代价）=ΣCd _{fi} +ΣCde _j		814	45
Cid（其它部门受到的损失）=ΣCid _k		—	—
C 年均（环境代价）= Cd + Cid		814	45

9.2.2 环境工程经济效益分析

由环境代价计算结果可知，如不进行污染治理，企业平均每年将增加环境成本 814 万元，而对污染源进行综合治理后，企业平均每年只需支付 45 万元，可以节约支出 769 万元，而且可使污染物达标排放。

第 10 章 环境管理和监测计划

10.1 环境管理

环境管理是企业管理中的重要环节之一。在企业中，建立健全环保机构，加强环保管理工作，开展厂内环境监测、监督，并把环保工作纳入生产管理，对于减少企业污染物排放，促进资源的合理利用与回收，提高经济效益和环境效益有着重要意义。

10.1.1 环境管理机构

山东莱央子盐场设有环保部，由公司分管生产的副总负责分管。环保部设专职环保管理人员，质检部配备监测分析人员，组成环保机构组织网络。组织网络由环保管理部门、监测分析化验、环保设施运营、设备维修、监督巡回检查等部分组成。

10.1.2 环保部主要职责

- 1、贯彻执行国家、省、市的有关环保法规、标准、政策和要求；
- 2、组织制定本公司的环境目标、指标及环境保护规划、计划，并组织实施；
- 3、组织制定和修改本公司的环境保护管理制度以及各种操作程序并维护管理；
- 4、负责监督“三同时”的执行情况，检查公司各种环保设施的运行和维护管理；
- 5、领导和组织实施本公司的环境监测，监督废气排放口达标排放、监察污水达标排放以及厂界噪声达标等情况；
- 6、负责处理公司各种生产过程对环境造成的影响的处理和监测等工作；负责提出、审查有关环境保护的技术方案和治理方案，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；
- 7、组织开展公司的环境保护培训，提高全体员工的环境意识；
- 8、对全公司的绿化工作进行监督管理，提出建议，并组织实施；
- 9、负责环境管理及监测的档案管理和统计上报工作。

10.2 环境监测

环境监测是工业污染源监督管理的重要组成部分，是国家和行业了解并掌握排污状况和排污趋势的重要手段。监测数据是执行环境保护法规、标准，进行环境管理和污染防治的依据。因此，应建立并完善环境监测制度。

10.2.1 监测目的

环境监测是环境保护中最重要的一环和技术支持，开展环境监测的目的在于：

- 1、检查、跟踪项目投产后运行过程中各项环保措施的实施情况和效果，掌握环境质量的变化动态；
- 2、了解项目环境工程设施的运行状况，确保设施的正常运行；
- 3、了解与项目有关的环境质量监控实施情况；
- 4、为改善项目区周围区域环境质量提供技术支持。

10.2.2 监测仪器配备

公司现有监测设备有分析天平、声级计等，并可以测定 $Leq(A)$ 等指标，其余指标可委托有相应资质的单位进行监测。

10.2.3 环境监测制度

按规范在排气筒上设置永久采样、监测孔和采样监测用平台，规范污水排放口。采样孔（点）布设合理，监测采样时可安全、方便实施。注意监测条件建设的规范性。

1、常规监测

污染源自行监测计划依据《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）及《关于加快推进潍坊市智慧用电监管系统企业端建设的通知》等文件要求制定；环境质量跟踪监测计划依据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）等导则规范进行编制，本项目监测计划见表 10.2-1。

表 10.2-1 本项目环境监测计划

项目	监测目的	监测地点	监测内容	监测频率
废气	工艺废气排气筒（一般排放口）	排气筒 P5、P4、P3	SO_2 、 Br_2 、 Cl_2 、HBr、HCl、 H_2SO_4	每季度一次
	了解无组织排放废气对周围环境影响	厂界	SO_2 、 Br_2 、 Cl_2 、HBr、HCl、 H_2SO_4	每半年一次
噪声	了解厂界噪声达标情况	厂界四周	$LeqdB(A)$	每季度一次
环境空气	了解项目及周边环境空气质量变化情况	厂址下风向	SO_2 、 Br_2 、 Cl_2 、HBr、HCl、 H_2SO_4	每半年一次
地下水	了解项目及周边地下水环境质量变化情况	项目范围内及周边	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数	每年一次
土壤	了解项目及周边土壤环境质量变化情况	项目范围内及周边	45 项基本因子+pH	每年一次

2、应急监测

若装置区发生泄漏事故，致使物料泄漏，若清理不及时或不彻底，不仅会造成事故附近土壤污染，而且随雨水流失可能造成地表水及地下水污染，因此应设置环境风险预警监测点位。

监测点位：装置区物料泄漏处和厂区地下水监测点。

监测因子：PH、硫酸盐、氯化物。

3、监测数据的管理

污染源监测数据按《污染源监测管理办法》上报当地环保主管部门。所有监测数据一律归档保存。

10.3 排污口标志和管理

排污口是项目运营后污染物进入环境、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。

10.3.1 污染源标志

废气排放口和噪声排放源图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号设置按《环境保护图形标志》（15562.1-1995）执行；固体废物临时堆场图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号设置按 GB15562.2-1995 执行。

10.3.2 排污口立标

污染物排放口环保图形标志牌应设置在靠近采样点、且醒目处，标志牌设置高度为其上缘距离地面 2m，重点污染排污单位的污染物排放口应设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口，可根据情况设置立式或平面固定式标志牌。排污口及采样点原则上应当设置在厂界附近，采样点的设置应当满足 GB/T 12997 的要求。公众及环保执法人员可在排污口清楚地看到污染源的排污情况并且不受限制地进行水质采样。

环保图形标志具体见表 10.3-1。

表 10.3-1 环境保护图形符号一览表

序号	提示图形符号	警告图形符号	名 称	功 能
1			废水排放口	表示废水向水体排放

2			废气排放口	表示废气向大气环境排放
3			一般固体废物	表示固体废物贮存、处置场

10.3.3 排污口管理

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、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，确定排放工艺废气的处理设施排气筒作为管理的重点；
- 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、排污口的技术要求

- 1) 排污口的设置必须合理确定，进行规范化管理。
- 2) 设置规范的、便于测量流量、流速的测速段。
- 3) 在装置排气筒设置符合《污染源监测技术规范》要求的采样口。

3、排污口立标管理

1) 污染物排放口，应按国家《环境保护图形标志》（15562.1-1995）的规定，设置国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌；排放口图形标志牌见图 10.3-1。

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 1m。

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，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

5、监测孔及监测平台设置要求

根据国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》环监[1996]470号，按照“便于采集样品、便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则，依据《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB37/T3535—2019）的要求，规范废气排放口设置采样孔和采样平台设置。

1) 监测点位设置技术要求

监测断面应设置在规则的圆形或矩形烟道上，应便于测试人员开展监测工作，应避开对测试人员操作有危险的场所。对于输送高温或有毒有害气体的烟道，监测断面应设置在烟道的负压段；若负压段不满足设置要求，应在正压段设置带有闸板阀的密封监测孔。对于颗粒态污染物，监测断面优先设置在垂直管段，应避开烟道弯头和断面急剧变化的部位，设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于4倍直径（或当量直径）和距上述部件上游方向不小于2倍直径（或当量直径）处。对矩形烟道，其当量直径 $D=2AB/(A+B)$ ，式中A、B为边长。烟道直径 $\leq 1\text{m}$ 的圆形烟道，设置一个监测孔；烟道直径大于1m不大于4m的圆形烟道，设置相互垂直的两个监测孔；烟道直径 $> 4\text{m}$ 的圆形烟道，设置相互垂直的4个监测孔。

2) 监测平台要求

①防护要求

距离坠落高度基准面0.5m以上的监测平台及通道的所有敞开边缘应设置防护栏杆，防护栏杆的高度应 $\geq 1.2\text{m}$ 。监测平台的防护栏杆应设置踢脚板，踢脚板应采用不小于 $100\text{mm} \times 2\text{mm}$ 的钢板制造，其顶部在平台面之上高度应 $\geq 100\text{mm}$ ，底部距平台面应 $\leq 10\text{mm}$ 。防护栏杆的设计载荷及制造安装应符合GB4053.3要求。

②结构要求

监测平台应设置在监测孔的正下方1.2m~1.3m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 $\geq 2\text{m}^2$ ，单边长度应 $\geq 1.2\text{m}$ ，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 $\geq 0.9\text{m}$ 。监测平台地板应采用厚度 $\geq 4\text{mm}$ 的花纹钢板或钢板网铺装（孔径小于 $10\text{mm} \times 20\text{mm}$ ），监测平台及通道的载荷应 $\geq 3\text{kN/m}^2$ 。监测平台及通道的制造安装应符合GB4053.3要求。

③其他要求

监测平台应设置 220V 低压配电箱，内设漏电保护器、至少配备 2 个 16A 插座和 2 个 10A 插座，保证监测设备所需电力。配备夜间照明设施。监测平台附近有造成人体机械伤害、灼烫、腐蚀、触电等危险源的，应在监测平台相应位置设置防护装置。监测平台上方有坠落物体隐患时，应在监测平台上方 3m 高处设置防护装置。防护装置的设计与制造应符合 GB/T8196 要求。排放剧毒、致癌物及对人体有严重危害物质的监测点位应配备相应安全防护装备。

综上，企业根据本次评价提出的要求，设立专门的环保部门，负责日常环境管理工作。定期组织员工培训包括各种环保装置运行操作规程；各种污染防治对策控制工艺参数；各种环保设施检查、维护、保养规定等。制定明确的环境监测采样分析方法及点位设置；厂区及厂外环境监测制度；环境监测年度计划；环境保护工作实施计划；固体废物综合利用管理办法；绿化工作年度计划等。

第 11 章 清洁生产分析

11.1 清洁生产概述

清洁生产是将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中，以增加生态效率和减少人类及环境的风险。对于生产过程，要求节约原材料和能源，淘汰有毒原材料，减降所有废弃物的数量和毒性；对产品，要求减少从原材料提炼到产品最终处置全生命周期的不利影响；对服务，要求将环境因素纳入设计和所提供的服务中。简而言之，清洁生产就是使用更清洁的原料，采用更清洁的生产过程，生产更清洁的产品或提供更清洁的服务。

《建设项目环境保护管理条例》规定：“工业建设项目应当采用能耗小、污染物产生量小的清洁生产工艺，合理利用自然资源，防止环境污染和生态破坏”；国家环保局[环控（1997）232 号]《关于印发国家环保局关于推行清洁生产若干意见的通知》中，明确提出建设项目的环境影响评价应包括清洁生产内容，具体要求如下：

- 1、项目建议书阶段，要对工艺和产品是否符合清洁生产要求提出初评。
- 2、项目可行性研究阶段，要对重点原料选用、生产工艺和技术改进、产品等方案进行评价，最大限度地减少技术和产品环境风险。
- 3、对于使用限期淘汰的落后工艺和设备，不符合清洁生产要求的建设项目，环境保护行政主管部门不得批准其项目环境影响报告书。
- 4、所提出的清洁生产措施要与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产”。

新颁布实施的《中华人民共和国清洁生产促进法》第十八条明确规定：新建、改建和扩建项目应当进行环境影响评价，对原料使用、资源消耗、资源综合利用以及污染物产生与处置等进行分析论证，优先采用资源利用率高以及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备。

因此，清洁生产分析是基于对生产全过程废物减量化、资源化、无害化的技术、措施或方案分析。分析的基础是工程物料平衡和水平衡分析。指标评价时不仅要考虑污染物浓度，还要考虑携带污染物的介质形态和数量，其评价对象着重在生产过程，而非生产末端。

11.2 本项目清洁生产分析

根据清洁生产概念及其含义的界定，结合本项目的具体特点，采用清洁生产指标权重法对项目作清洁生产分析。

11.2.1 清洁生产指标的选取原则

- 1、产品生命周期全过程考虑
- 2、体现环境污染预防思想
- 3、容易量化
- 4、数据易得

11.2.1 评价指标

根据以上清洁生产指标的选取原则，通过分析，本项目的清洁生产指标确定为：

1、原材料指标：本项目的主要原材料为氯、硫磺、卤水、浓硫酸等。确定其评价指标确定为：

- ① 毒性
- ② 生态影响
- ③ 可再生性
- ④ 能源强度
- ⑤ 可回收利用性。

2、产品指标：本项目的产品为溴素，评价指标确定为：

- ① 销售：即从工厂运送到用户过程中对环境造成的影响程度。
- ② 使用：使用期内可能对环境造成的影响。

3、资源指标：本项目的资源消耗主要为水、电、天然气。用单位产品的能耗表示。

4、污染物产生指标：本项目的主要污染物为废气、废水、固体废弃物，评价指标确定为：

- ① 废气排放指标
- ② 废水排放指标
- ③ 固体废物产生指标

11.2.2 清洁生产指标权重

清洁生产指标权重见表 11.2-1。

表 11.2-1 清洁生产指标权重

评价指标		权重值
原材料指标	毒性	5
	生态影响	5
	可再生性	5

	可回收利用性	5
产品指标	销 售	10
	使 用	10
资源指标	能 耗	16
	水 耗	4
污染物排放指标	废气排放指标	15
	废水排放指标	15
	固体废物产生指标	10
合计		100

11.2.3 清洁生产水平分级

清洁生产水平分级见表 11.2-2。

表 11.2-2 清洁生产水平分级

评价方法	清洁生产水平分级				
百分制法	清洁生产	传统先进	一般	落后	淘汰
	>80	70-80	55-70	40-55	<40

11.2.4 生产指标评价

1、原材料指标评价

本项目的主要原料为氯、浓硫酸、卤水、硫磺、空气。该项评价结果见表 11.2-3。

表 11.2-3 原材料指标评价结果

产品指标	状况	指标权重	等级分值	得分（权重×等级分）
毒性	一般	5	0.6	3.0
生态影响	一般	5	0.6	3.0
可再生性	良好	5	0.8	4.0
可回收利用性	良好	5	0.8	4.0
合计		20		14.0

2、产品指标评价

该项目产品为溴素，评价价值见表 11.2-4。

表 11.2-4 产品指标评价结果

产品指标	状况	指标权重	等级分值	得分（权重×等级分）
销售	良好	10	0.8	8.0
使用	良好	10	0.8	8.0
合计		20		16.0

3、能源指标评价

本项目的资源消耗主要为能耗，按照设计年耗电量为 143.03 万 KWH，评价价值见表 11.2-5。

表 11.2-5 资源指标评价结果

资源指标	状况	指标权重	等级分值	得分（权重×等级分）
单位产品耗水量	良	5	0.9	4.5
单位产品耗电量	良	10	0.9	9
单位产品天然气消耗量	良	5	0.9	4.5
合计		20		18

4、污染物产生及排放指标

废气：本项目废气经治理后均可实现达标排放，经治理后，SO₂ 排放量为 0.101t/a、NO_x 排放量为 0.136t/a、颗粒物排放量为 0.042t/a、氯排放量为 0.028t/a、溴排放量为 0.04、溴化氢排放量为 0.42。

废水：全厂排水系统分为雨水排水系统和污水排水系统，本项目无废水外排。

污染物排放指标评价结果见表 11.2-6。

表 11.2-6 污染物产生及排放指标评价结果

污染物排放指标	状况	指标权重	等级分值	得分（权重×等级分）
废气产生及排放指标	产生较少、达标排放	15	0.8	13
废水产生及排放指标	产生较少、达标排放	15	0.8	10
固体废物产生指标	不产生固废	10	0.2	10
合计	——	40	——	33

11.2.5 清洁生产评价结果

综合以上各项评价结果，本项目清洁生产评价得分为 81 分，分值在 80 分以上，属传统先进项目，处于国内先进水平。

11.3 加强清洁生产的保障措施

清洁生产是要求从原材料、生产工艺到产品服务的全过程控制，彻底改变单纯的末端治理的污染防治模式。因此，本项目生产应严格按化工行业标准和政策要求，实施清洁生产和管理；建立完善可靠的保障体系，把清洁生产管理放在首要位置，保障保证清洁生产的落实。建议建设单位采取以下清洁生产保障措施：

1、清洁生产管理机构，建立奖惩考核目标责任制度。清洁生产管理机构应负责整个公司各个生产环节的清洁生产管理工作，制定清洁生产管理规程和奖惩考核目标，把节能，降耗纳入到生产管理目标中。

2、清洁生产审计工作，由企业高层管理人员任审计小组的组长，为开展清洁生产审计工作奠定良好的基础。审计小组应制定并实施减少能源，水和原材料使用，消除或减少产品和生产过程中有害物质的使用，减少各种废物排放量。

3、业务培训和宣传教育工作，使每个员工树立节能意识，环保意识，保障清洁生产的目的顺利实施。

11.4 实施清洁生产途径

根据清洁生产的要求，结合当前各行业开展清洁生产的实践，本项目实施清洁生产的途径建议主要包括以下三条。

1、建立完善的清洁生产制度

根据国内清洁生产试点工作经验，加强管理是所有方案中最重要的无费、低费和少资方案，约占清洁生产方案总数的 40%，因此企业进行推进清洁生产，必须首先从加强管理入手。

出于清洁生产是全过程的污染控制，涉及到生产各个工段。为了明确各部门工作职责，公司应制定《环境保护管理制度》、《废水纪录考核制度》、《一体化考核环保考核制度》等制度，使车间的经济效益直接与其环保工作、清洁生产工作联系起来，真正调动车间实行清洁生产的积极性。

2、创建“无泄露工厂”

创建“无泄露工厂”是化工企业的基本要求之一，创建工作对减少环境污染，改善厂容厂貌，实现安全生产，提高企业经济效益都有较大的益处。创建工作应从整治设备状况和提高设备维护管理水平着手并加以落实。本建设项目的生产工艺和设备在国内均处于较先进的水平，因此加强管理是关键。要建立设备管理网络体系，形成保证设备正常运转和正常维修保养的一系列工作秩序。主管设备经理应长抓这项工作，设备科负责公司的设备管理工作，同时要设立车间设备员，负责车间设备的日常维修，并保机到人，日常维护保养也要落实到人，形成专业管理和群众管理相结合，维护与保养相结合，为整个公司设备保持完好状况，提供保障。

3、加强资源利用及其它

①确实做好清污分流工作，企业废水严禁流入地表水体。

②开展清洁生产审核，提高企业环境管理水平。

11.5 小结

本项目具有生产工艺先进、投资省、能耗低和产品质量好的特点，本项目是危险废物综合利用项目，具有生产工艺先进、投资省、能耗低和产品质量好的特点。从生产所用的原料来看，虽均具有一定的毒性，在采取相应防范措施后，可保证生产安全和环境安全；从生产过程来看，生产过程相对简单，生产过程中废水、废气产生量较小，废水、废气均有效处置后达标排放。项目各种产品的生产总体上符合清洁生产的要求。

根据清洁生产评价的总体要求，对本项目的清洁生产水平采用分值评定法进行了评价。评价结果表明，本项目综合评价得分 83，清洁生产水平处于国内较先进水平。

第 12 章 规划相容性分析

12.1 政策符合性分析

12.1.1 产业政策相容性

该项目属于资源开发类项目，生产经营过程中占用卤素资源，该项目属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）“鼓励类”第十一项石化化工类第 2 条：硫、钾、硼、锂、溴等短缺化工矿产资源勘探开发及综合利用。

12.1.2 项目与《山东省环境保护条例》符合性分析

拟建项目与《山东省环境保护条例》（2018 年 11 月 30 日修订）符合性分析见表 12.1-1。

表 12.1-1 项目与《山东省环境保护条例》符合性分析一览表

《山东省环境保护条例》约束性要求	本项目情况	符合性
新建、改建、扩建建设项目，应当依法进行环境影响评价。	项目建设前，依法进行了环境影响评价。	符合
新建有污染物排放的工业项目，除在安全生产等方面有特殊要求的以外，应当进入工业园区或者工业集聚区。	拟建项目位于寿光市羊口镇企业现有厂区内。	符合
排污单位应当采取措施，防治在生产建设或者其他活动中产生的废气、废水、废渣、医疗废物、粉尘、恶臭气体、放射性物质以及噪声、振动、光辐射、电磁辐射等对环境的污染和危害，其污染排放不得超过排放标准和重点污染物排放总量控制指标。	拟建项目废气经废气治理设施处理后污染物排放浓度及速率满足相关排放标准要求，重点污染物排放总量满足企业总量控制指标要求	符合
新建、改建、扩建建设项目，应当根据环境影响评价文件以及生态环境主管部门审批决定的要求建设环境保护设施、落实环境保护措施。 环境保护设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	拟建项目环保设施与主体工程同时设计，目前项目还未开工建设，满足“三同时”原则	符合
对依法应当编制环境影响评价报告书的建设项目，建设单位应当按照规定在报批前向社会公开环境影响评价文件，征求公众意见。生态环境主管部门受理环境影响评价文件后，除涉及国家秘密、商业秘密或者个人隐私的内容外，应当向社会公开。	拟建项目按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019.1.1 施行）要求进行了公众参与	符合

根据上表，项目环境保护措施符合《山东省环境保护条例》要求。

12.2 区域发展规划相容性

12.2.1 与寿光市总体规划相容性

据《寿光市城市总体规划》（2015 年~2030 年）：

城市发展目标：促进寿光市工业化、城镇化、农业产业化互动发展模式的优化升级，争当山东省工业化、信息化、城镇化、农业现代化综合示范城市，建设“城乡一体、均衡寿光”。

发展战略：区域联动、寿北突破；服务升级、新城提升；海陆联动、城乡一体；绿色带动、品质支撑。（1）区域联动、寿北突破。主动参与环渤海大通道建设，形成东连青岛、烟台、威海，西接天津滨海新区、沧州黄骅、德州、滨州、东营的区域复合通道。利用益羊铁路、寿平铁路、小清河内河航道等项目，建设服务于鲁中、鲁西南地区的出海走廊。打造连通环黄渤海沿海地区和山东中西部内陆地区的重要交通节点。寿光北部沿海地区重点发展海洋经济、生态经济等新型产业，以寿光滨海经开区、侯镇项目区作为工业发展的主要载体，打造先进制造和海洋产业基地，提高新型工业化发展质量。以双王城生态经济区、小清河入海口生态湿地为载体，大力培育商务休闲旅游、文化创意等产业，打造盐碱湿地生态恢复示范区和生态经济实验区，推进产业转型升级、多元化发展。（2）服务升级、新城提升。大力发展生产性服务业、现代消费性服务业，积极培育会议会展、总部经济、旅游、农业科技、信息中介、金融保险等服务业。强化弥河新城的现代服务职能和高尚居住职能，全面提升寿光市投资、生活环境，打造区域性综合服务新城。（3）海陆联动、城乡一体。构建中心城区和滨海经开区之间的快速通道，中心城区作为全市的组织中枢带动滨海经开区建设，按照产城融合的开发理念增强滨海经开区的基本服务配套功能，推进滨海经开区与潍坊滨海新区的经济一体化发展。统筹城乡发展，以城带乡注重以城市的区域性经济职能，统筹城乡各类发展要素，节约、集约、集中建设。促进城乡基本公共服务和生活环境缩小差距，实现城乡一体、均衡发展。（4）绿色带动、品质支撑。以双王城生态经济区、绿色农业为抓手，巩固农业基础优势，探索绿色经济发展路径。构筑集合平原水体、湿地公园、城市绿化、景观廊道、都市农业于一体的田园生态型城市景观体系，构筑覆盖全域的生态安全与服务体系。

城市性质：中国菜都，以蓝色经济为主的生态城市。

城市职能：全国重要的农业现代化服务平台；全国重要的造纸包装产业基地；全国重要的物流节点；全国金融创新试点；渤海南岸重要的海洋产业基地；山东半岛重要的汽车制造业基地；山东半岛盐碱地改造和盐田生态开发示范城市。

培育和凸显的城市职能：现代服务业和总部经济聚集区，区域性物流中心，高新技术产业和先进制造业基地。

城市规模：到 2020 年，城市人口 60 万人，城市建设用地 69 平方公里左右，人均

城市建设用地面积指标 115.0 平方米/人。到 2030 年，城市人口 77 万人，城市建设用地 88 平方公里左右，人均城市建设用地面积指标控制在 115.0 平方米/人以内。。

拟建项目不在寿光市城市总体规划范围内，不违背寿光市城市总体规划。拟建项目在寿光市城市总体规划图中的位置见图 12.2-1。

12.3“三线一单”符合性分析

1、根据《山东省生态保护红线规划》（2016-2020 年）及山东省人民政府《关于山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）的批复》（鲁政字[2016]173 号），不在上述生态保护红线内。

2、拟建所在区域空气质量不达标，超标因子为 NO_2 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 O_3 ，拟建项目产生的废气污染物中主要为 SO_2 、 NO_2 、颗粒物，通过倍量替代不新增区域 NO_2 、颗粒物排放，因此项目建设不会导致周围的环境空气进一步恶化，不会影响周围环境空气质量的持续改善。

3、拟建项目所用资源主要为天然气、水及电力。天然气用量、用水量、用电量均能满足当地资源利用上线要求。

4、目前寿光市未制定环境准入负面清单禁止准入行业 and 项目。

综上，拟建项目符合《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]50 号）中“三线一单”的约束性要求。

12.4 结论

综上，拟建项目建设符合国家、地方产业政策，为国家和地方产业政策的允许类项目；项目选址符合寿光市的规划要求，符合土地利用规划及产业规划要求。

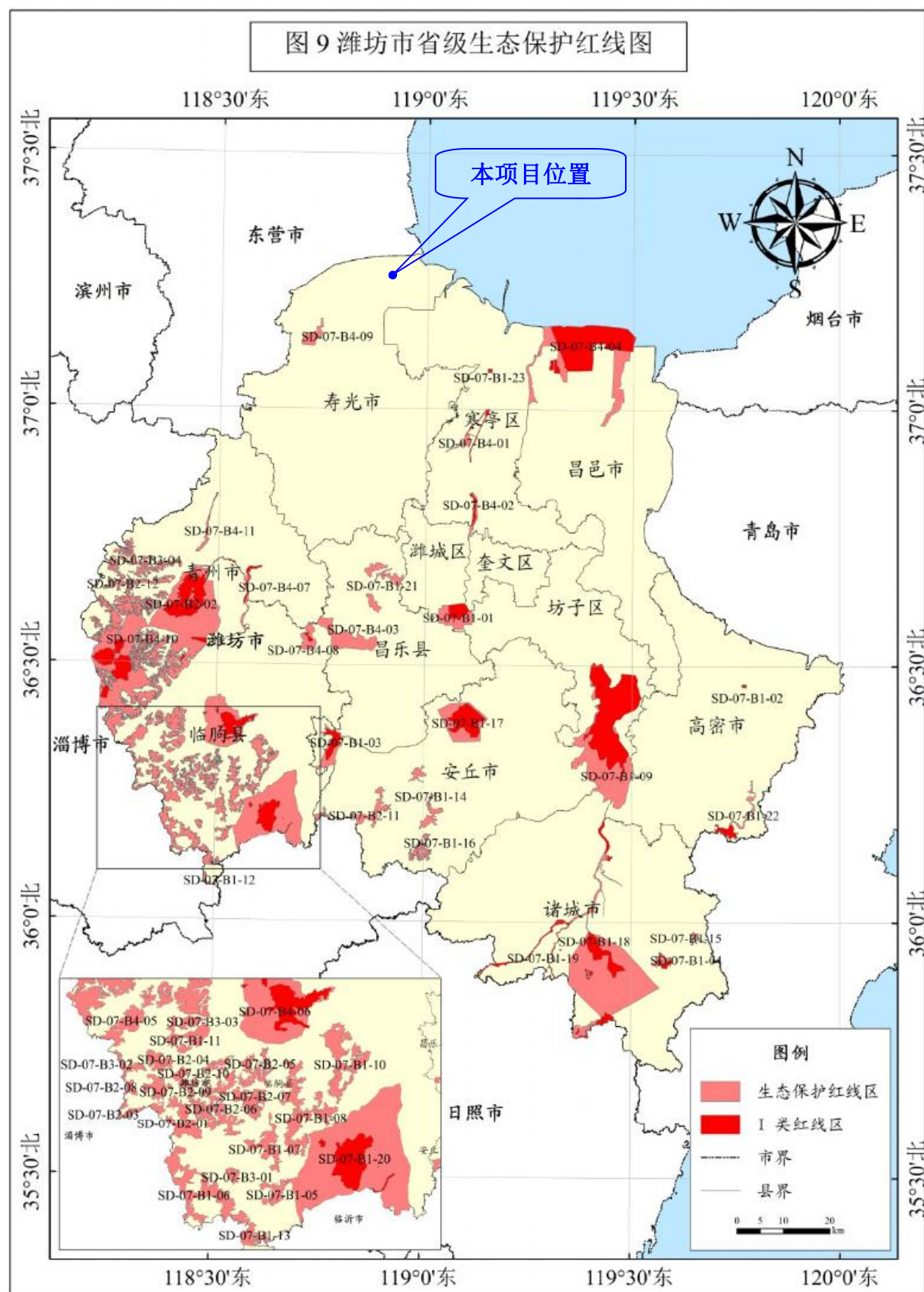


图 12.2-3 潍坊市生态保护红线图

第 13 章 总量控制

13.1 总量控制原则及方法

国家提出的“总量控制”是区域性的，当局部不可避免地增加污染物排放时，应对同行业或区域内进行污染物排放量削减，使区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定的数量内，使污染物的受纳水体、空气等的环境质量可达到规定的环境目标。

实施污染物排放总量控制是考核各级政府和企业环境保护目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。目前，国家实施污染物排放总量控制的基本原则是：由各级政府层层分界、下达区域控制目标，各级政府在根据辖区内企业发展和污染防治规划情况，给企业分解、下达具体控制指标。对扩建和升级改造项目，必须首先落实现有工程的“三废”达标排放，并以新带老，尽量增产不增污。对确实需要增加排污量的新建或扩建项目，可经企业申请，由当地政府根据环境容量条件，从区域控制指标调剂解决。

根据《山东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，“十三五”期间山东省计划完成化学需氧量、氨氮、二氧化硫和氮氧化物国家分解的减排标任务，并对重点区域、重点行业挥发性有机物排放实行总量控制。大气污染物中的二氧化硫和氮氧化合物，废水污染物中的 COD 和氨氮。

13.2 总量控制分析

一、国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知（国发〔2016〕65 号），要污染物：化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物。区域性污染物、重点地区重点行业挥发性有机物、重点地区总氮、重点地区总磷。

二、《山东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，“十三五”期间山东省计划完成化学需氧量、氨氮、二氧化硫和氮氧化物国家分解的减排标任务，并对重点区域、重点行业挥发性有机物排放实行总量控制。

三、国务院关于印发水污染防治行动计划的通知（国发〔2015〕17 号），选择对水环境质量有突出影响的总氮、总磷、重金属等污染物，研究纳入流域、区域污染物排放总量控制约束性指标体系。

13.2.1 水污染物总量控制分析

我国的水污染物控制指标为 COD_{Cr}、氨氮。本项目无废水外排，不需办理总量确认手续。

13.2.1 大气污染物总量控制分析

1、项目大气总量控制大气污染物情况

《关于印发<山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法>的通知》（鲁环发[2019]132 号）将二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物四项大气污染物纳入总量控制污染物。本项目涉及的总量控制污染物为 SO₂、NO_x、颗粒物。根据项目工程分析，本项目 SO₂ 排放总量为 0.101t/a，NO_x 排放总量为 0.136t/a，颗粒物排放总量为 0.042t/a。按照鲁环发[2019]132 号文要求，排放主要大气污染物的建设项目，须取得污染物排放总量指标。需向潍坊市生态环境局寿光分局进行总量确认。

第 14 章 评价结论与措施建议

14.1 评价结论

14.1.1 项目概况

山东莱央子盐场有限公司位于山东省寿光市北部，隶属山东省鲁盐集团有限公司。公司始建于 1959 年，拥有采矿面积 2.99 万亩，企业总资产 2.3 亿元，目前公司现有职工 1000 人，其中技术人员 150 余人，主要产品是：原盐 50 万吨，食盐 55 万吨，溴素 1000 吨，形成了“以原盐为基础、食盐为主导、化工为开发重点”的三大系列 100 多种产品生产经营新格局。

溴素是重要的化工原料之一，是海洋化学工业的主要分支，溴素通过深加工可得到多种技术含量高、附加值高的溴系精细化学品。由它衍生的种类繁多的无机溴化物、溴酸盐和含溴有机化合物在国民经济和科技发展中有特殊的价值，随着我国溴素工业的发展，正在渗透到各个行业和领域中，在阻燃剂、灭火剂、制冷剂、感光材料、医药、农药、油田等行业有广泛用途。

该项目生产溴素主要原料卤水取自本公司采矿许可范围内地下卤水矿。企业现有年产 500 吨溴素项目及年产 500 吨溴素搬迁改造项目，两项目溴素产能为 1000 吨，山东莱央子盐场有限公司现有 50 万吨/年的原盐产能，根据原盐产量，年产 50 万吨原盐的卤水需求量可匹配 2500t/a 的溴素产量，以公司现有的溴素产能，一大部分卤水还没有提溴就直接排至盐田晒盐，造成了资源浪费。公司现有采矿区面积 2.99 万亩，能满足 2500t/a 的提溴量需求，现还有 1500t/a 的溴素产能未开采，为作好资源综合利用，此次决定在本公司原溴素厂区内建设 700t/a 溴素项目，该项目于 2020 年 8 月 17 日通过寿光审批服务局立项备案，立项备案号为 2020-370700-26-03-084569。

14.1.2 拟建项目工程分析

项目具体内容包括：新增吹出塔 1 套、吸收塔 1 套，8 个 8m³溴素储罐，5 个 1t 氯气钢瓶等设备设施 78 台（套）。

拟建项目污染物排放汇总见表 14.1-2。

表 14.1-2 拟建项目污染物排放汇总

项目	污染物类型		原有项目 排放量 (t/a)	本项目新增排放量		以新带老 消减量 (t/a)	排放量 (t/a)
				产生量 (t/a)	排放量 (t/a)		
废气	有组织	SO ₂	0.157	4.358	0.101	0	0.101
		NO _x	0.232	0.136	0.136	0	0.136

		颗粒物	0.052	0.042	0.042	0	0.094
		Br ₂	0.04	18.30	0.018	0	0.057
		Cl ₂	0.028	2.04	0.02	0	0.048
		HBr	0.42	32.8	0.33	0	0.75
		HCl	0.018	0.9	0.09	0	0.108
		硫酸雾	0.0065	1.068	0.001	0	0.0454
	无组织	SO ₂	0.042	0.039	0.039	0	0.091
		Br ₂	0.118	0.024	0.024	0	0.142
		Cl ₂	0.079	0.07	0.07	0	0.086
		HBr	0.04	0.03	0.03	0	0.07
		HCl	0.005	0.004	0.004	0	0.009
		硫酸雾	0.0032	0.0028	0.0028	0	0.0048
废水	生产废水		0	4426736.296	4426736.296	0	0
	废水量 (万 m ³ /a)		600	0	0	0	600
	COD _{Cr}		0.030	0	0	0	0.030
	NH ₃ -N		0.003	0	0	0	0.003
固体废物	危险废物		0	0	0	0	0
	一般固废		0	0	0	0	0

14.1.4 政策及规划符合性

1、政策相容性

本项目为溴素提取项目，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，拟建项目符合国家产业政策。

项目环境保护措施符合《山东省环境保护条例》及《关于印发山东省工业炉窑大气污染综合治理实施方案的通知》（鲁环发〔2020〕8 号）文要求。

2、与寿光市城市规划的符合性

拟建项目不在寿光市城市总体规划范围内，符合寿光市城市总体规划。

14.1.5 污染物控制措施及排放情况

1、废气

本项目 Cl₂、HCl、硫酸雾、Br₂、HBr 经处理后，排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表3 标准要求（其中 Br₂ 参照 Cl₂、HBr 参照 HCl 执行）；排放速率能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2 中二

级标准（其中Br₂参照Cl₂、HBr参照HCl执行）；SO₂有组织排放浓度能够满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB 37/2376—2019）表1中重点控制区标准和《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表3标准要求，SO₂、NO_x、烟尘的排放浓度分别为，能够达到《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表2中燃气锅炉大气污染物特别排放浓度限值要求，不会对周边大气造成明显影响。

2、废水

本项目废水主要为提溴后的卤水、SO₂水洗废水、液氯汽化器蒸汽冷凝废水、软化废水及锅炉排污水、无新增生活污水，收集后排入卤水库，不外排。不会对周边地表水体造成明显影响。

3、噪声

本项目主要噪声源主要为风机、泵类等，源强为80-95dB（A）。项目采取的减噪措施有：①选用低噪设备；②加装减震器③在平面布置上，将高噪声的设备布置在原理厂界的区域。通过采取以上措施后，厂界噪声能够达到《工业企业厂界噪声标准（GB12348-2008）》3类昼、夜间标准。

14.1.6 环境质量现状及环境影响情况

1、大气环境影响

1) 环境质量现状

本次环境质量现状数据收集了寿光市监测站2018年大气监测数据。改扩建项目所在区域SO₂的年均浓度、CO的日均浓度不超标；其他因子NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀的年均浓度和臭氧的8h平均质量浓度均超标；判定项目所在评价区域为不达标区。

2) 影响预测评价

根据预测可知，本项目排放的颗粒物、硫酸、氯、氯化氢对环境空气保护目标和网格点影响较小，不会使环境空气保护目标超过相关质量标准。各污染治理措施能够有效处理本项目产生的废气。

根据项目排放相同污染物的所有源强综合进行计算，网格间距取20m，根据全厂所有污染源预测结果，各污染物网格点最大贡献浓度均满足环境质量标准要求，不需设置大气环境防护距离。

2、地表水环境影响

1) 环境质量现状评价

新塌河 COD、氨氮、氟化物略有超标，COD 由于生活污水汇入造成，氨氮由于农业面源污染引起，氟化物由于当地地质原因造成的，其他因子均符合《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》V 类标准要求。

2) 环境影响分析

本项目生产废水全部回用，无新增生活废水，不会影响周围地表水环境质量现状。

3、地下水环境影响

1) 环境质量现状评价

1#~5#监测点地下水中总硬度、1#监测点耗氧量有不同程度超标，其余因子符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准要求。最大超标倍数 0.03 倍，超标原因可能为取样井口附近有少量污染物所致。

2) 环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)要求，本项目属于 I 类建设项目，地下水环境影响评价级别为二级，本次按解析法进行预测评价。

拟建场区地下水类型为第四系松散岩类孔隙水，其补给来源主要为地下径流和大气降水，场区附近地下水径流方向为自西南向东北方向，排泄方式主要有蒸发排泄和侧向径流。根据模拟计算，场区内若发生泄露事故，按预测事故假设，将造成场区至下游一定范围内地下水中 H^+ 超标，事故未造成下游地下水水质超标。对居民饮水造成影响小。

4、声环境影响

1) 环境质量现状评价

根据本项目声环境质量现状监测结果，厂址东、南、西、北厂界昼间噪声可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。

2) 环境影响分析

全厂噪声源对周围声环境影响情况为：厂界噪声最大贡献值为：27.8~35.4dB (A)，昼间和夜间噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准。因此，本项目对周边声环境的影响在可接受范围内。

5、固废废物

项目生产固废主要为项目生产固废主要为废反渗透膜。废反渗透膜厂家回收后综合利用。因此，本项目对固废对环境的影响较小。

6、风险评价

本项目在设计中充分考虑了各种危险因素和可能造成的危害，并采取了相应的防范

措施。因此，只要各工作岗位严格遵守岗位操作规程，避免误操作，加强设备的维护和管理，严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后，其环境风险就可防可控，项目建设是可行的。

14.1.7 污染防治措施技术、经济论证

本项目废气排放、废水排放、噪声排放、固体废物处置和事故应急在设计上都采取了切实可行的预防和治理措施，环保总投资 50 万元，占本项目总投资额的 5.43%。其治理措施在技术上可靠，在经济上可行。

14.2.1 措施

本项目应采取的主要环境保护治理措施及其预期效果详见表 14.2-1。

表 14.2-1 本项目应采取的主要环保措施一览表

项目分类		应采取的环保措施
运营期	废水	本项目废水主要为提溴后的卤水、SO ₂ 水洗废水、液氯汽化器蒸汽冷凝废水、软化废水及锅炉排污水。收集后排入卤水库，废水不外排。
	废气	吹出塔平衡管废气一起引入 2 座碱液喷淋塔吸收处理后，经 1 根 25m 高排气筒 P5 排放，锅炉采用天然气为原料，设置低氮燃烧器，废气通过 1 根 30m 高排气筒 P4 排放；稀酸池大小呼吸尾气通过水喷淋塔塔吸收处理后，经 1 根 15m 高排气筒 P3 排放。液氯为压力储罐储存，无大小呼吸废气排放。溴素储罐为固定顶卧罐，无呼吸阀。溴素装车时采用平衡管，罐车槽罐尾气引入吸收塔；装罐大呼吸和小呼吸尾气引入吸收塔。
	噪声	① 尽量选用低噪声设备；在噪声级较高的设备上加装消音、隔音装置；各种输送泵均采用减震基底，连接处采用柔性接头。 ② 在设备、管道安装设计中，应注意隔震、防震、防冲击。 ③ 厂区合理布局，对噪声大的建筑物单独布置，与其他建筑物间距适当加大，以降低噪声的影响。
	固废	项目生产固废主要为硫磺燃烧产生灰渣、废反渗透膜。硫磺燃烧产生灰渣收集后外售，废反渗透膜厂家回收后综合利用。
	环境风险	装置区设置围堰及事故废水导排设施，在雨水排放口应安装切断设施，当事故发生，产生大量事故废水时，可以及时切断厂区排水与外环境之间的联系，防止消防废水未经处理直接排往外部水体，造成污染。

14.1.8 环境经济损益分析

本项目是一个风险较小，经济效益较好的项目。只要采取适当而必要的环保措施，进行合理的环保投资，将使项目具有良好的环境效益、社会效益和经济效益。

14.1.9 环境管理与监测计划

为了保护环境，保证工程污染防治措施的有效实施，本项目应健全环境管理机构，完善环境监测制度，购置相应的监测仪器设备或委托有能力的监测部门监测。同时，当地环境监测部门可按照本报告书提出的应急监测方案进行泄漏事故发生时的应急监测。

14.1.10 公众参与

2020 年 9 月 20 日企业在齐鲁晚报进行了第一次网络公示，2020 年 11 月 20 日企业
在公司官网进行了第二次网络公示，并于第二次公示期间，在周边居民区宣传栏张贴公
告，于 2020 年 11 月 20 日，11 月 22 日分别在《齐鲁晚报》上两次对建设项目进行了报
纸公示。公众参与过程符合《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019.1.1
施行）要求。

公众参与期间，均未收到反馈意见。

14.1.11 综合结论

综上所述，该项目生产溴素主要原料卤水采自本公司采矿许可范围内地下卤水矿。
根据原盐产量，年产 50 万吨原盐的卤水需求量可匹配 2500t/a 的溴素产量，公司现有的
溴素产能 1000t/a，一大部分卤水还没有提溴就直接排至盐田晒盐，造成了资源浪费。
该项目实施，具有良好的环境效益和经济效益。本项目符合国家产业政策，符合《山东
省环境保护条例》要求，工程采用较清洁的先进生产工艺、设备；三废治理措施可靠；
全厂污染物的排放达到国家标准；通过采取适当的末端治理措施，工程对环境空气、水
环境和声环境的影响较小；环境风险影响可以控制在可接受的程度；项目建设具有较好
的经济效益、环境效益和社会效益；厂址选择合理；符合清洁生产、总量控制和达标排
放的要求。本项目在落实好本报告提出的各项环保措施的条件下，从环境保护的角度分
析其建设是可行的。

14.2 措施及建议

14.2.2 建议

1、企业需根据本报告中提出的一些安全措施和建议进行应急事故处置措施的设置，
并主动到当地安全监察部门和消防部门办理有关手续，这些有关安全和消防的措施
必须经过当地安全监察部门和消防部门的同意和验收。

2、加强企业内部管理，完善管理机制，强化企业领导及职工自身的环保意识，实
施本报告中提出的环境管理和监测计划。

3、落实本报告书中的应急处理预案，以尽量减少损失和环境污染。

4、厂方除加强自身环境监测管理外，还应积极配合地方环保部门做好监督管理工
作。

5、项目建成后应根据《中华人民共和国清洁生产促进法》的要求，积极开展清洁
生产审计。按照 ISO14000 标准要求，逐步理顺全厂环境管理关系，抓好企业环境管理

工作，同时应全面开展清洁生产审核，持续改进和提高企业环境管理水平。