

辽宁华电（调兵山）绿色氢能示范项目

环境影响报告书

建设单位：调兵山市华电清洁能源有限公司

评价单位：辽宁省环境规划院有限公司

二零二五年四月

概 述

一、建设项目特点

1、建设单位简介

华电辽宁能源有限公司是中国华电的全资子公司，授权管理中国华电在辽宁省和内蒙古东部地区的资产。华电辽宁能源有限公司主要从事电源的开发、投资、建设、经营和管理，组织电力（热力）的生产、销售，项目投资及管理等业务。公司是华电集团为拓展辽宁区域的电力、热力市场而投资设立的全资子公司。

截至 2023 年底，公司管理企业 28 家，发电装机规模 573 万千瓦，清洁能源占比 11.27%。管理的 6 家火电企业分布在辽宁省铁岭、阜新、丹东、沈阳、桓仁等地和内蒙古东部地区。供热面积 8473 万平方米，资产总额 192.15 亿元，员工 3274 人。

目前，各行各业都在寻求低碳、绿色发展路线，为碳达峰、碳中和做贡献，其中氢气作为全球能源转型计划的关键板块已是全球共识。风力发电电解水制氢在生产过程中无 CO₂ 产生，该工艺路线制备绿氢无疑为碳中和做出重大贡献，也必将是未来制备氢气的重要途径。氢能目前存在储存及运输等问题，大规模普及使用仍面临瓶颈。经过近年来的探索发展，中国华电在氢能制、储、运、用全产业链积累了丰富的技术经验，通过持续的科技研发投入，以及产学研相结合，实现了技术的迭代升级。同时，积极开拓氢能应用领域，丰富氢能应用场景，为氢能的推广应用奠定基础。

2、项目简介

本项目建设地点位于铁岭调兵山市调兵山经济开发区北侧的三类工用地内，占地面积 23.8 公顷，项目总投资 13.5 亿元人民币。本项目拟利用风力发电生产的绿电通过电解水制备绿氢，主体装置为 295MW 电解水制氢装置，年产绿氢 1.9 万吨，同时配套建设变电站、除盐水系统、循环水系统、氢气储运系统等公辅设施。

以绿氢为原料，可以延伸出多种多样的绿色产品，本项目生产绿氢作为企业同步在建“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”的原料，再进一步延伸至下游产业链，生产绿色甲醇，具有重要的环保、社会效益。

二、环境影响评价工作过程

本项目属于基础化学原料制造业，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》等法律法规的要求，本项目的建设应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》的相关规定，本项目应编制环境影响报告书。为此，调兵山市华电清洁能源有限公司于 2024 年 1 月

委托辽宁省环境规划院有限公司承担《辽宁华电（调兵山）绿色氢能示范项目环境影响报告书》的编制工作。

本次环境影响评价工作分三个阶段完成，即前期准备、调研分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段。

接受委托后，报告书编制单位按照环境影响评价的有关工作程序，组织专业人员，按照《建设项目环境影响评价技术导则》的有关规定，根据建设项目环境评价报告的编制要求开展工作。在环境影响评价过程中，编制单位组织相关环评专业人员赴现场进行实地踏勘和资料收集工作，根据建设单位和所在园区提供的相关文件和技术资料，对评价区范围的自然环境、园区内的工业企业、环境敏感目标及人口分布情况进行了调查，收集了当地水文、地质、气象、环境现状以及园区等资料；开展环境质量现状补充监测；对建设项目进行了认真细致的工程分析，根据各环境要素的评价等级筛选及其相应评价等级要求，对各环境要素进行了环境影响预测和评价，提出了相应的环境保护措施并进行了技术经济论证，在此基础上编制完成了《辽宁华电（调兵山）绿色氢能示范项目环境影响报告书》。

本项目环境影响评价工作程序详见图 1。

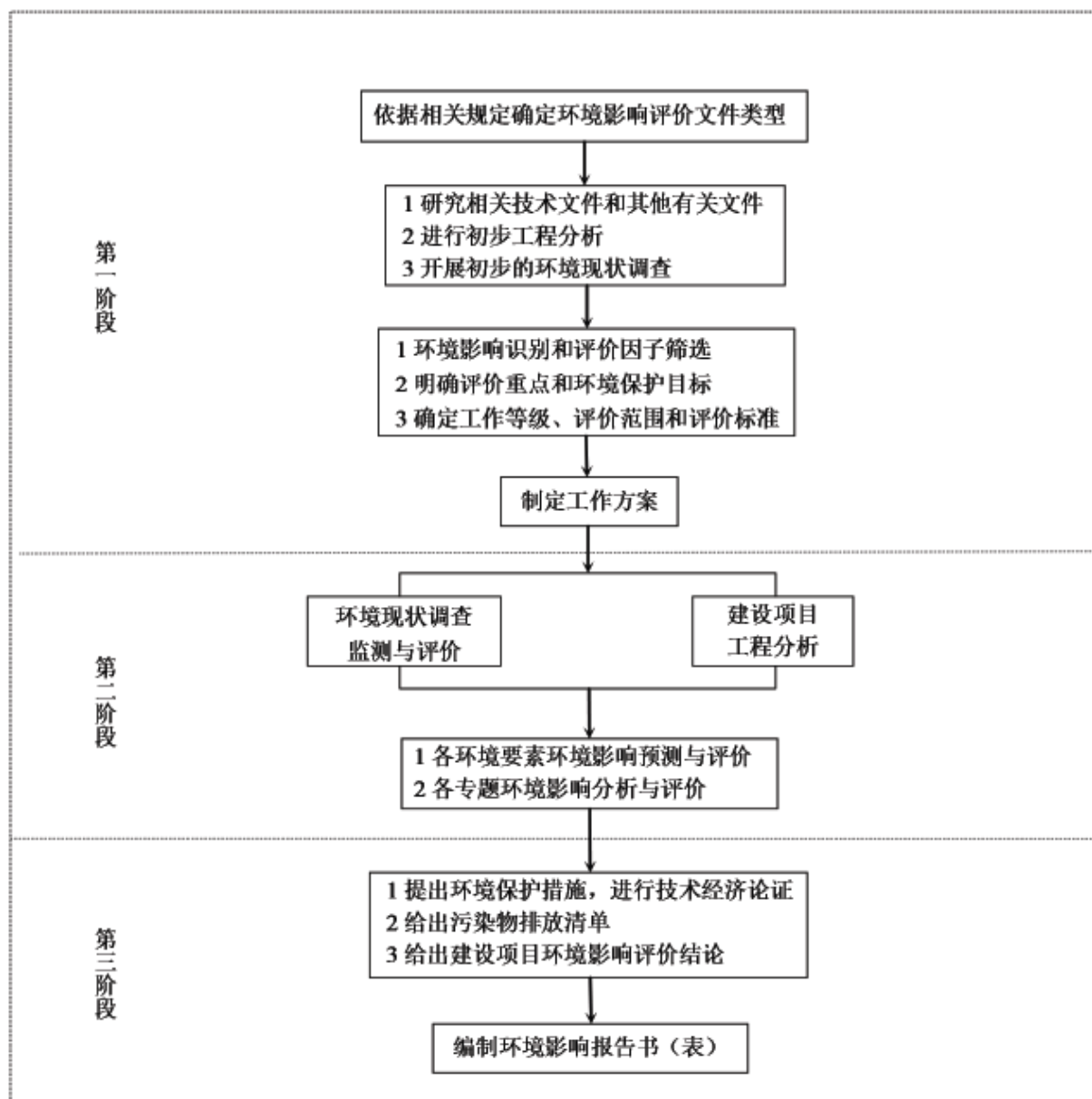


图 1 环境影响评价工作程序图

三、分析判定相关情况

本项目拟利用风电进行电解水制备绿氢，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类，项目建设符合国家相关产业政策。本项目建设符合国家和地方环境保护政策；符合铁岭市“三线一单”管控要求，项目选址可行。

四、关注的主要问题及环境影响

1、关注的主要环境问题

结合厂址地区环境特点、工程特点，本项目的环境影响评价工作重点关注以下环境问题：

（1）本项目废水排入南侧园区内“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”建设的污水监控池，经监控达标后依托调兵山市城南污水处理厂二期工程处理，因此本项目如何减少废水产生量，增大废水回用率是本项目重点关注的环境问题。

（2）本项目须坚持固废“减量化、资源化、无害化”的原则，首先尽可能做到固废减量化、资源化，然后确保本项目剩余固废外委处理可行性。

2、主要环境影响

（1）大气环境影响

本项目不排放废气，对大气环境无影响。

（2）地表水环境影响

本项目按照“清污分流、污污分治、分级处理”的原则设置排水系统，污水分类收集，分质处理，节水减污。本项目废水排入南侧园区内“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”建设的污水监控池，经监控达标后依托调兵山市城南污水处理厂二期工程处理后排放，对周围地表水环境影响较小。

（3）声环境影响

本项目通过优化工艺流程及平面布局，隔声减振等措施降低噪声污染，经预测分析，厂界昼夜噪声均能达标排放，并且厂界外 200m 范围内无声环境保护目标，因此本项目声环境影响较小。

（4）固体废物对环境的影响

本项目固体废物采取厂家回收、委托有资质单位收集处置等措施，对环境的影响较小。要求企业运营过程中加强固废管理，确保所有固废均能得到有效处置。

（5）环境风险影响

本项目在设计上充分考虑了大气环境风险防范措施、事故废水风险防范措施、地下水环境风险防范措施和土壤风险防范措施，厂区设置有事故废水收集和应急储存设施，防止事故情况下事故废水外排。要求建设单位及时编制应急预案并完成备案，并与园区应急预案等上级应急预案相衔接，在发生超出事故企业自身解决能力突发环境事件时能有效的进行应急联动。以上措施为控制本项目可能发生的各类、各级环境风险事故，降低并最终消除其环境影响，提供了有效的技术保障和应急保障，因此本次评价认为项目的环境风险是可控的。

五、环境影响评价主要结论

本项目建设符合国家及地方产业政策、环境保护政策要求，符合铁岭市“三线一单”管控要求。

项目使用绿色原料生产绿色产品，采用先进的工艺技术和设备，将清洁生产理念融入到生产全过程，通过源头削减、过程控制和末端治理等全过程的环保治理措施。项目不产生废气；废水达标排入园区污水管网，依托调兵山市城南污水处理厂二期工程进一步处理；固体废物的处理处置符合“减量化、资源化、无害化”原则，采取厂家回收、委托有资质单位处理等各项处置措施。在采取报告书中的污染防治措施后，能满足污染物达标排放及总量控制要求，本项目污染物排放对环境的影响是可接受的；采取合理可行的防渗措施后对地下水和土壤影响较小；在采取相应的环境风险防范和应急管理措施后，环境风险是可控的。

综上所述，在严格落实本报告书提出的环境保护、环境风险防范、应急管理 etc 环保措施的基础上，本项目建设从环境保护角度是可行的。

六、鸣谢

在本报告书编制过程中得到了各级政府、生态环境主管部门、建设单位、监测单位及相关专家的大力支持和帮助，在此一并致以诚挚的谢意！

目 录

1 总则	1-1
1.1 编制依据	1-1
1.2 评价工作原则和评价重点	1-10
1.3 环境影响识别与评价因子	1-11
1.4 评价工作等级和评价范围	1-12
1.5 环境保护目标	1-20
1.6 环境影响评价标准	1-24
2 政策及规划符合性分析	2-1
2.1 产业政策符合性分析	2-1
2.2 规划相符性分析	2-1
2.3 相关环保政策符合性分析	2-5
2.4 “三线一单”相符性分析	2-13
2.5 项目选址的可行性分析	2-23
2.6 政策及规划相符性分析小结	2-24
3 建设项目概况	3-1
3.1 项目背景	3-1
3.2 建设项目名称	3-1
3.3 建设单位	3-1
3.4 项目性质	3-1
3.5 建设地点	3-2
3.6 占地规模	3-3
3.7 工程投资	3-3
3.8 建设周期	3-3
3.9 装置定员及操作时数	3-3
3.10 主要建设内容	3-3
3.11 原辅材料情况	3-6
3.12 产品方案	3-7
3.13 平面布局	3-8
3.14 公用工程	3-11
3.15 储运系统	3-16
3.16 同步在建项目	3-18

4	工程分析	4-1
4.1	主体装置工程分析	4-1
4.2	公用工程及储运工程污染分析	4-13
4.3	非正常工况分析	4-26
4.4	清洁生产分析	4-26
4.5	本项目污染源强汇总	4-32
4.6	本项目污染物情况汇总	4-37
4.7	本项目污染物总量指标	4-37
5	环境质量现状调查与评价	5-1
5.1	自然环境调查	5-1
5.2	环境质量现状评价	5-19
5.3	区域已建污染源调查	5-43
6	环境影响预测与评价	6-1
6.1	施工期环境影响评价	6-1
6.2	运营期大气环境影响预测与评价	6-7
6.3	运营期地表水环境影响评价	6-7
6.4	运营期地下水环境影响预测与评价	6-15
6.5	运营期声环境影响预测评价	6-28
6.6	运营期固体废物环境影响评价	6-34
6.7	运营期土壤环境影响预测与评价	6-39
6.8	运营期生态环境影响评价	6-49
6.9	运营期碳排放环境影响评价	6-52
7	污染防治措施及可行性分析	7-1
7.1	施工期污染防治措施	7-1
7.2	运营期污染防治措施可行性分析	7-9
7.3	非正常工况环保措施措施分析	7-34
7.4	环保投资估算	7-34
7.5	本项目环保“三同时”治理措施汇总	7-35
8	环境风险评价	8-1
8.1	评价基本原则	8-1
8.2	本项目环境风险识别	8-2
8.3	环境风险评价等级判定	8-7

8.4 环境风险保护目标.....	8-8
8.5 风险事故情形分析.....	8-11
8.6 风险预测与评价.....	8-12
8.7 环境风险防范措施.....	8-19
8.8 环境风险应急预案.....	8-24
8.9 环境风险评价自查表.....	8-31
8.10 环境风险评价结论.....	8-33
9 环境经济损益分析.....	9-1
9.1 概述.....	9-1
9.2 环境保护投资估算.....	9-1
9.3 社会、经济和环境效益.....	9-2
10 环境管理与监测计划.....	10-1
10.1 环境管理.....	10-1
10.2 污染物排放清单.....	10-6
10.3 环境监测制度.....	10-10
10.4 排污许可证制度的衔接.....	10-13
10.5 小结.....	10-14
11 结论和建议.....	11-1
11.1 项目建设概况.....	11-1
11.2 产业政策及规划相符性分析结论.....	11-1
11.3 工程分析结论.....	11-1
11.4 环境质量现状评价结论.....	11-2
11.5 环境影响评价结论.....	11-3
11.6 环境保护措施结论.....	11-5
11.7 环境风险评价结论.....	11-6
11.8 环境经济损益分析结论.....	11-7
11.9 环境管理与监测计划结论.....	11-7
11.10 公众参与结论.....	11-7
11.11 总结论.....	11-8
11.12 建议.....	11-8

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国水土保持法》，2010 年 12 月 25 日修订；
- (3) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 2 月 29 日修正；
- (4) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日第二次修正；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修正；
- (6) 《中华人民共和国文物保护法》，2017 年 11 月 4 日修改；
- (7) 《中华人民共和国环境保护税法》，2018 年 10 月 26 日修正。
- (8) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日第二次修正；
- (9) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018 年 10 月 26 日修改；
- (10) 《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日第二次修正；
- (11) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日修改；
- (12) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日第二次修正；
- (13) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；
- (14) 《中华人民共和国城乡规划法》，2019 年 4 月 23 日第二次修正；
- (15) 《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日第三次修正；
- (16) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日第二次修订；
- (17) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日起施行。

1.1.2 法规规章

- (1) 《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》(2021 年 11 月 2 日)；
- (2) 《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》(2021 年 9 月 22 日)；
- (3) 中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》(2019 年 11 月 1 日)；

- （4） 《中共中央 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》（中发〔2018〕17号）（2018年6月16日）；
- （5） 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令 第682号，自2017年10月1日起施行；
- （6） 《排污许可管理条例》，国务院令 第736号，自2021年3月1日起施行；
- （7） 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，国务院令 第743号，自2021年9月1日起施行；
- （8） 《地下水管理条例》，国务院令 第748号，自2021年12月1日起施行；
- （9） 《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，2018年6月27日发布；
- （10） 《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》，国办函〔2021〕47号，2021年5月11日发布；
- （11） 《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》，国发〔2021〕33号，2021年12月28日发布；
- （12） 《国务院办公厅关于印发新污染物治理行动方案的通知》，国办发〔2022〕15号，2022年5月4日发布；
- （13） 《突发环境事件应急管理办法》，环境保护部部令 第34号，自2015年6月5日起施行；
- （14） 《污染地块土壤环境管理办法》(试行)，环境保护令 第42号，2017年7月1日起施行；
- （15） 《工矿用地土壤环境管理办法》(试行)，生态环境部令 第3号，2018年8月1日起施行；
- （16） 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令 第4号，自2019年1月1日起施行；
- （17） 《排污许可管理办法》(试行)（2019年修订），生态环境部令 第7号，2019年8月22日起施行；
- （18） 《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》，生态环境部令 第9号，自2019年11月1日起施行；
- （19） 《固定污染源排污许可分类管理名录》(2019年版)，生态环境部令 第11号，2019年12月20日起施行；

- （20） 《新化学物质环境管理登记办法》，部令 生态环境部令第 12 号，自 2021 年 1 月 1 日起施行；
- （21） 《国家危险废物名录(2025 年版)》，部令 第 36 号，自 2025 年 1 月 1 日起施行；
- （22） 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》，生态环境部令 第 16 号，自 2021 年 1 月 1 日起施行；
- （23） 《危险废物转移管理办法》，生态环境部令 第 23 号，自 2022 年 1 月 1 日起施行；
- （24） 《企业环境信息依法披露管理办法》，生态环境部令 第 24 号，自 2022 年 2 月 8 日起施行；
- （25） 《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，2013 年 5 月 24 日起施行；
- （26） 《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，2017 年 10 月 1 日起施行；
- （27） 《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》，环境保护部公告 2017 年第 81 号， 2017 年 12 月 28 日起施行；
- （28） 《优先控制化学品名录（第一批）》，公告 2017 年第 83 号，2017 年 12 月 27 日；
- （29） 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》，公告 2018 年 第 9 号，2018 年 5 月 16 日；
- （30） 《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》，公告 2019 年 第 4 号，2019 年 1 月 25 日；
- （31） 《生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2019 年本）》，公告 2019 年 第 8 号，2019 年 2 月 27 日；
- （32） 《有毒有害水污染物名录（第一批）》，公告 2019 年 第 28 号，2019 年 7 月 24 日；
- （33） 《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》，公告 2021 年 第 82 号，2021 年 12 月 30 日；
- （34） 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月 22 日；
- （35） 《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，2012 年 7 月 3 日；

（36）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98号，2012年8月8日；

（37）关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知，环发[2014]197号，2014年12月30日；

（38）《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》，环发[2015]92号，2015年7月23日；

（39）《关于加强企业环境信用体系建设的指导意见》，环发[2015]161号，2015年12月10日；

（40）《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，2015年12月30日；

（41）《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》，环办〔2015〕104号；

（42）关于印发《排污许可证管理暂行规定》的通知，环水体[2016]186号，2016年12月23日；

（43）关于印发《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的通知，环大气[2017]121号；

（44）《关于加强固定污染源氮磷污染防治的通知》，环水体〔2018〕16号；

（45）《柴油货车污染治理攻坚战行动计划》，环大气〔2018〕179号；

（46）《重点行业挥发性有机物综合治理方案》，环大气〔2019〕53号；

（47）《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》，环固体〔2019〕92号；

（48）《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见》（试行），环办环评[2016]14号；

（49）《关于加快重点行业重点地区的重点排污单位自动监控工作的通知》，环办环监2017[61]号；

（50）《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号文）；

（51）《清洁生产审核评估与验收指南》（环办科技〔2018〕5号）；

（52）《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南（试行）》，环办应急[2018]8号；

（53）《生态环境损害鉴定评估技术指南 土壤与地下水》（环办法规〔2018〕46号）；

- (54) 《环境应急资源调查指南（试行）》（环办应急〔2019〕17号）；
- (55) 关于落实《水污染防治行动计划》实施区域差别化环境准入的指导意见，环环评〔2016〕190号；
- (56) 关于印发《“十三五”环境影响评价改革实施方案》的通知，环环评〔2016〕95号，环境保护部办公厅 2016 年 7 月 15 日印发；
- (57) 《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，环境保护部办公厅 2016 年 10 月 27 日印发；
- (58) 《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；
- (59) 《工业和信息化部财政部关于印发重点行业挥发性有机物削减行动计划的通知》，工信部联节〔2016〕217号，2016 年 7 月 8 日；
- (60) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号，2024 年 2 月 1 日起施行；
- (61) 《关于印发《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》的通知》，环大气〔2020〕33号；
- (62) 《环境保护综合名录》（2021 年版），生态环境部；
- (63) 《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合〔2021〕4号），2021 年 1 月 9 日；
- (64) 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号），2021 年 5 月 30 日；
- (65) 《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气〔2021〕65号），2021 年 8 月 4 日；
- (66) 《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收监管工作机制的意见》（环执法〔2021〕70号），2021 年 08 月 23 日；
- (67) 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕108号），2021 年 11 月 19 日；
- (68) 《关于印发《“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案》的通知》（环环评〔2022〕26号），2022 年 4 月 1 日；
- (69) 关于印发《减污降碳协同增效实施方案》的通知（环综合〔2022〕42号），2022 年 6 月 10 日；

- (70) 《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发[2021]23 号）；
- (71) 《“十四五” 噪声污染防治行动计划》（环大气〔2023〕1 号）；
- (72) 《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24 号），2023 年 11 月 30 日；
- (73) 《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》（环环评〔2023〕52 号），2023 年 9 月 20 日。
- (74) 《国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》中共中央办公厅，2024 年 3 月 6 日；
- (75) 《关于进一步深化环境影响评价改革的通知》（环环评〔2024〕65 号），2024 年 9 月 13 日；
- (76) 《全面实行排污许可制实施方案》（环环评〔2024〕79 号），2024 年 11 月 3 日；
- (77) 《土壤污染源头防控行动计划》（环土壤〔2024〕80 号），2024 年 11 月 6 日；
- (78) 《关于进一步加强危险废物环境治理 严密防控环境风险的指导意见》（环固体〔2025〕10 号），2025 年 2 月 5 日。

1.1.3 地方法规及规定

- (1) 《辽宁省固体废物污染环境防治办法》（辽宁省人民政府令第 311 号），2017 年 11 月；
- (2) 《辽宁省环境保护条例》，辽宁省人民代表大会常务委员会，2022 年 4 月 21 日；
- (3) 《辽宁省水污染防治条例》，辽宁省人民代表大会常务委员会，2022 年 4 月 21 日；
- (4) 《辽宁省大气污染防治条例》，辽宁省人民代表大会常务委员会，2022 年 4 月 21 日；
- (5) 《辽宁省人民政府关于印发辽宁省打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）》（辽政发〔2018〕31 号），2018 年 10 月；
- (6) 《中共辽宁省委办公厅 辽宁省人民政府关于印发辽宁省污染防治攻坚战三年行动方案 2018-2020 年）的通知》（辽委办发[2018]60 号），2018 年 5 月；
- (7) 辽宁省人民政府，辽政发[2014]8 号《关于印发辽宁省大气污染防治行动计划实施方案的通知》，2014.3.13；
- (8) 辽宁省人民政府，辽政发[2015]79 号《关于印发辽宁省水污染防治工作方案的通知》，2015.12.31；

- (9) 辽宁省人民政府，辽政发[2016]58 号《关于印发辽宁省土壤污染防治工作方案的通知》，2016.8.24；
- (10) 辽宁省人民政府办公厅，辽政办发[2021] 6 号《辽宁省人民政府办公厅关于加强全省高耗能、高排放项目准入管理的意见》，2021.2.26；
- (11) 辽宁省人民政府办公厅，辽政发[2021]6 号《辽宁省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，2021.3.30；
- (12) 《中共辽宁省委办公厅 辽宁省人民政府办公厅关于加强生态环境分区管控的实施意见》，2024 年 12 月 14 日；
- (13) 辽宁省人民政府，辽政发[2024]11 号，《辽宁省空气质量持续改善行动实施方案》，2024 年 7 月 1 日；
- (14) 辽宁省发展和改革委员会，辽发改工业[2020]636 号《关于进一步规范重点行业工业投资项目管理加强事中事后监管工作的通知》，2020.10.20；
- (15) 辽宁省人民政府办公厅，辽政办〔2022〕44 号《辽宁省突发环境事件应急预案》，2022.9.4；
- (16) 《辽宁省深入打好污染防治攻坚战实施方案》，辽委发[2022]8 号；
- (17) 辽宁省人民政府，辽政发〔2024〕11 号，《辽宁省空气质量持续改善行动实施方案》，2024 年 7 月
- (18) 辽宁省发展和改革委员会，辽发改环资[2021]82 号《省发展改革委关于“十四五”时期各市拟上高耗能高排放项目压减的意见》，2021.3.16；
- (19) 辽宁省工业和信息化厅，辽工信发[2021]311 号《辽宁省“十四五”原材料工业发展规划》，2021.12.28；
- (20) 辽宁省环境保护厅，辽环发[2013]53 号《辽宁省企事业单位突发环境事件应急预案管理暂行办法》，2013.7.19；
- (21) 辽宁省环境保护厅，辽环发[2015]19 号《关于开展重点行业工业挥发性有机物综合整治的通知》；
- (22) 辽宁省环境保护厅、辽宁省发展和改革委员会等，辽环发[2018]69 号《关于印发<辽宁省“十三五”挥发性有机物污染防治与削减工作实施方案>的通知》，2018.8.13；
- (23) 辽宁省环境保护厅，辽环发[2015]17 号《关于贯彻执行环保部建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法的通知》，2015.3.20；
- (24) 辽宁省生态环境厅，辽环综函[2020]380 号《辽宁省生态环境厅关于进一步加强

建设项目主要污染物排放总量指标审核和管理的通知》，2020.6.23；

（25）辽宁省生态环境厅，辽环综函[2020]506号《关于加强全省化工产业园区生态环境管理工作的通知》，2020.8.5；

（26）辽宁省生态环境厅，辽环发[2024]27号《辽宁省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2024年本）》，2024.11.4；

（27）辽宁省生态环境厅，辽环综函[2021]835号《辽宁省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境监管工作的通知》，2021.12.8；

（28）辽宁省生态环境厅，辽环发〔2022〕10号《关于进一步加强“十四五”危险废物污染防治工作的意见》；

（29）《辽宁省生态环境分区管控方案(2023年版)》，辽环发(2024)29号，2024年12月21日；

（30）辽宁省人民政府办公厅，辽政办发[2022]16号《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》，2022.1.20；

（31）辽宁省政府，辽政发[2022]16号，《辽宁省“十四五”节能减排综合工作方案》；

（32）《关于进一步规范全省化工项目准入管理工作的通知》（辽发改工业[2024]66号），2024年2月18日；

（33）铁岭市人民政府，《铁岭市加快推进融入省区域发展战略三年行动方案的通知》（铁政发〔2022〕9号）；

（34）铁岭市生态环境局，《关于印发生态环境准入清单（2023年版）》；

（35）铁岭市人民政府，《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（铁政发〔2021〕8号）；

（36）调兵山市人民政府，《关于印发调兵山市中心城区声环境功能区划分方案（2022—2026年）的通知》（调政办发〔2022〕9号）；

（37）铁岭市人民政府，《关于印发铁岭市“十四五”生态环境保护规划的通知》（铁政办发[2022]15号）；

（38）铁岭市人民政府，《关于印发铁岭市打赢蓝天保卫战三年行动方案(2018—2020年)的通知》（铁政发[2019]4号）。

（39）铁岭市生态文明建设和生态环境保护委员会办公室，《关于印发铁岭市生态环境分区管控动态更新成果》，2024年12月3日。

1.1.4 技术导则

- (1) 《建设项目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 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）。

1.1.5 技术规范、指南

- (1) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；
- (2) 《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；
- (3) 《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2019）；
- (4) 《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）；
- (5) 《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- (6) 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；
- (7) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- (8) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
- (9) 《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则》（试行）；
- (10) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- (11) 《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）；
- (12) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
- (13) 《污水监测技术规范》（HJ91.1-2019）；
- (14) 《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）；
- (15) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）；
- (16) 《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）；

- (17) 《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（QS/Y08190-2019）；
- (18) 《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》(HJ1259-2022)；
- (19) 《一般工业固体废物管理台账制定指南(试行)》(生态环境部公告 2021 年第 82 号)。

1.1.6 项目相关的技术文件

- (1) 《辽宁华电（调兵山）绿色氢能示范项目可行性研究报告》，中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司，2023.12；
- (2) 《调兵山经济开发区（调兵山市化工园区）总体规划（2023-2035年）环境影响报告书》，沈阳化大生态环保产业服务有限公司，2023.11。
- (3) 《辽宁省生态环境厅关于调兵山经济开发区（调兵山市化工园区）总体规划（2023-2035年）环境影响报告书审查意见的函》，辽环函[2023]160号，辽宁省生态环境厅，2023.11；
- (4) 《辽宁华电（调兵山）绿色氢能示范项目》（铁调发改备[2023]45号），调兵山市发改局，2023.12。

1.2 评价工作原则和评价重点

1.2.1 评价工作原则

本评价突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

本评价贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策等，优化项目建设，服务环境管理。本次评价结合铁岭市城市发展总体规划、环境保护规划和环境功能区划开展，各专题的工作都以“依法评价”为基本工作原则并加以落实。

(2) 科学评价

依据环境影响评价导则，规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。对生产过程中排放的废气、废水、固废、噪声等进行详细分析，给出污染流程；切实落实各项污染治理措施，分析污染源稳定达标排放的可行性和可靠性，提出改进措施的意见与建议。

(3) 突出重点

根据建设项目工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

本次评价以工程分析、污染防治措施、环境影响评价、环境风险评价为重点，力争做到评价工作重点突出、内容具体、真实客观，最终得出的评价结论明确可信，提出的污染防治措施具有可操作性和实用性。

1.2.2 评价工作重点

根据项目的环境影响特点和区域环境状况，确定本项目评价重点如下：

- （1）工程分析
- （2）环境质量现状评价
- （3）环境影响评价
- （4）污染防治措施及可行性分析
- （5）环境风险评价

1.3 环境影响识别与评价因子

1.3.1 环境影响识别

1.3.2 评价因子

1、施工期环境影响评价因子

废水：COD、氨氮、石油类、悬浮物；

废气：二氧化硫、氮氧化物、扬尘、挥发性有机物、一氧化碳；

噪声：施工噪声、运输交通噪声；

固废：建筑垃圾、生活垃圾。

2、营运期环境影响评价因子

营运期环境影响评价因子分为现状评价因子、影响评价因子和总量控制因子，具体内容见表 1-1。

表 1-1 本项目环境现状和影响评价因子

类别	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
环境空气	常规污染物：二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧、PM ₁₀ 、PM _{2.5} ；	-	-
地表水	-	COD、氨氮、总氮、总磷	COD、氨氮
地下水	八大离子：K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ；	氯化物	-

	基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数。		
生态	植被类型、土地利用、土壤侵蚀、生物多样性等	土地利用、生物多样性等	-
噪声	等效A声级（ L_{Aeq} ）	等效A声级（ L_{Aeq} ）	-
固废	-	一般固体废物、危险固体废物等	-
土壤环境	GB36600-2018中45项基本因子，GB15618-2018中8项基本因子，特征因子为石油烃。	COD	-
环境风险	-	-	-

1.4 评价工作等级和评价范围

1.4.1 大气环境影响评价等级和评价范围

本项目无废气排放，因此本次评价不再开展大气环境影响评价。

1.4.2 地表水环境影响评价等级及范围

（1）地表水评价等级

本项目属于水污染影响型建设项目，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水环境影响评价等级判定依据详见表 1-2。

表 1-2 水污染影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q /（ m^3/d ）； 水污染物当量数 W /（无量纲）
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	-

本项目废水全部排至同步在建“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”中建设的污水监控池，经监控达标后排入园区污水管网，再依托调兵山市城南污水处理厂二期工程进一步处理。废水排放方式属于间接排放，因此地表水评价等级为三级 B。

（2）地表水评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目不需设置地表水评价范围。

1.4.3 地下水影响评价等级和范围

（1）地下水环境影响评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A“地下水环境影响评价行业分类表”，本项目行业类别为“L 石化、化工： 85、基本化学原料制造”，地下水环境影响评价项目类别为报告书 I 类。

（2）地下水环境敏感程度

根据调查，项目所在地及评价区不处在集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源或规划的饮用水源）准保护区及其补给径流区，也不处在国家或地方政府设定的其它特殊地下水资源保护区。在本项目区西南方向 2km 有一眼水源井，其开采层位为松散岩类孔隙承压水，供水对象为太平山村；项目东侧 1km 处有一眼水源井，开采层位为松散岩类孔隙承压水，供水对象为小江村。2 处供水水源井位于本项目上游及下游，根据《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ 338-2018），2 处水源井供水人数小于 1000 人，不属于集中式供水水源地，属于分散式饮用水水源地。另外周边各村部分居民仍保留部分潜水井，用于旱时灌溉用水。

地下水敏感程度分级表详见表 1-3，因此，本项目地下水环境敏感程度为“较敏感”。

表 1-3 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、应急水源地，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、应急水源地，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饮用水水源保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

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

地下水环境评价工作等级判定表详见表 1-4。

表 1-4 地下水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

综上所述，本项目属于 I 类建设项目，地下水环境敏感程度分级为较敏感，地下水

环境影响评价工作等级为一级。

（3）地下水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），本项目采用自定义方法确定地下水环境影响评价范围。本项目西侧临近泡子沿水库，本次地下水调查评价范围以本项目厂址为中心，西侧以水库和基岩分界线作为自然分水岭的边界，东侧下游及南北两侧则延伸至项目区下游 1500m 和村庄以外，最终确定地下水数值模拟计算区的面积约为 28.29km²。地下水调查评价范围见图 1-1。

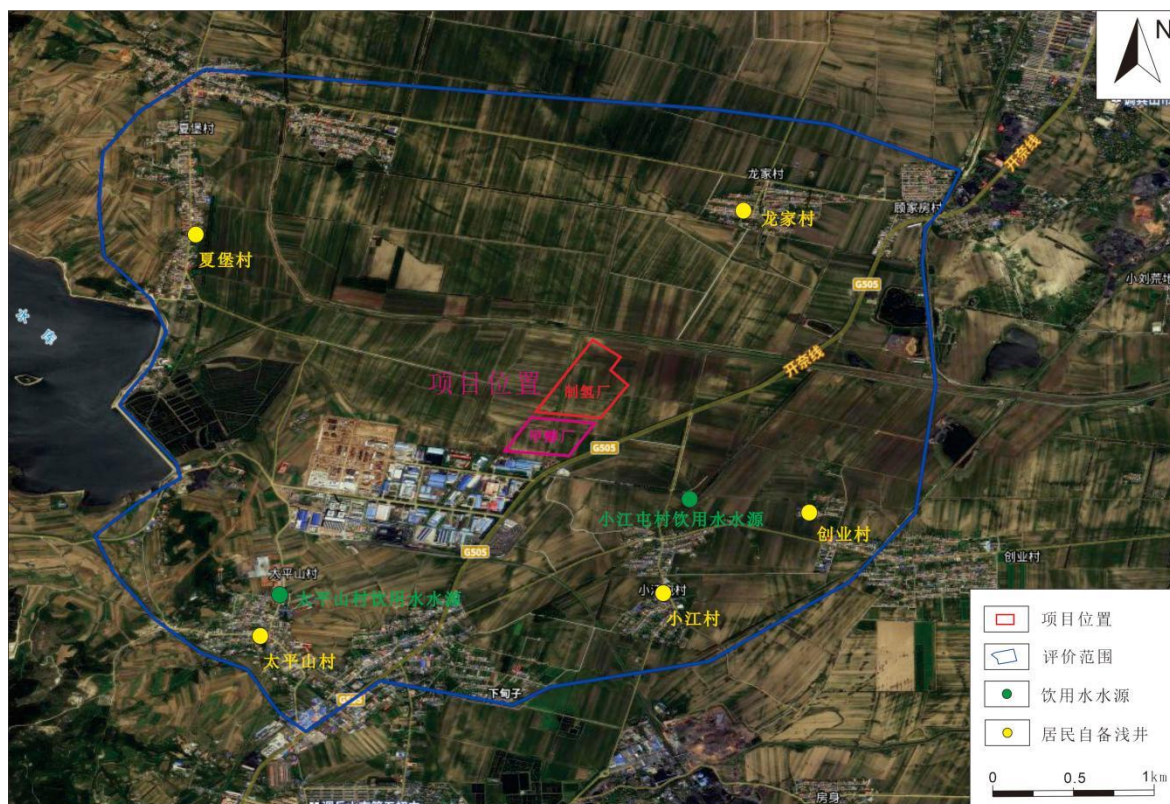


图 1-1 本项目地下水环境影响评价范围图

1.4.4 声环境影响评价等级和范围

（1）评价等级

本项目位于铁岭市调兵山经济开发区（调兵山市化工园区）北侧，厂址西侧、北侧和东侧均为农田，南侧紧邻调兵山经济开发区（调兵山市化工园区），项目周边 1km 范围内无声环境保护目标，因此声环境功能区参照 3 类声环境功能区执行，本项目建设前后评价范围内噪声级增高量在 3dB(A)以下，受影响人口数变化不大，根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ 2.4-2021）有关规定，项目声环境影响评价工作等级确定为三级。

（2）评价范围

本项目声环境影响评价范围为项目厂界至厂界外 200 米。本项目声环境影响评价范围详见图 1-2。



图 1-2 本项目声环境影响评价范围图

1.4.5 土壤环境影响评价等级与评价范围

（1）土壤评价等级

本项目为化工项目，属于《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A“制造业”“石油、化工”中“化学原料和化学制品制造”类，项目类别为 I 类。本项目占地面积 23.8 公顷，占地规模属于“中型”（ $\leq 5 \sim 50 \text{hm}^2$ ）。本项目占地范围外 1km 范围内存在村庄和耕地土壤环境敏感目标，土壤环境敏感程度属于“敏感”。根据 HJ 964-2018，本项目土壤环境评价等级为“一级”。

土壤评价等级判定依据详见表 1-5 和表 1-6。

表 1-5 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

表 1-6 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模	I 类			II 类			III 类		
评价工作等级	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感程度									
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

（2）土壤评价范围

根据环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），并参考 HJ 2.2-2018 推荐模式清单中的估算模式的污染物下风向最大落地浓度计算结果，本项目土壤环境影响评价范围确定为项目占地范围内及其边界外扩 1km 范围，见图 1-3。

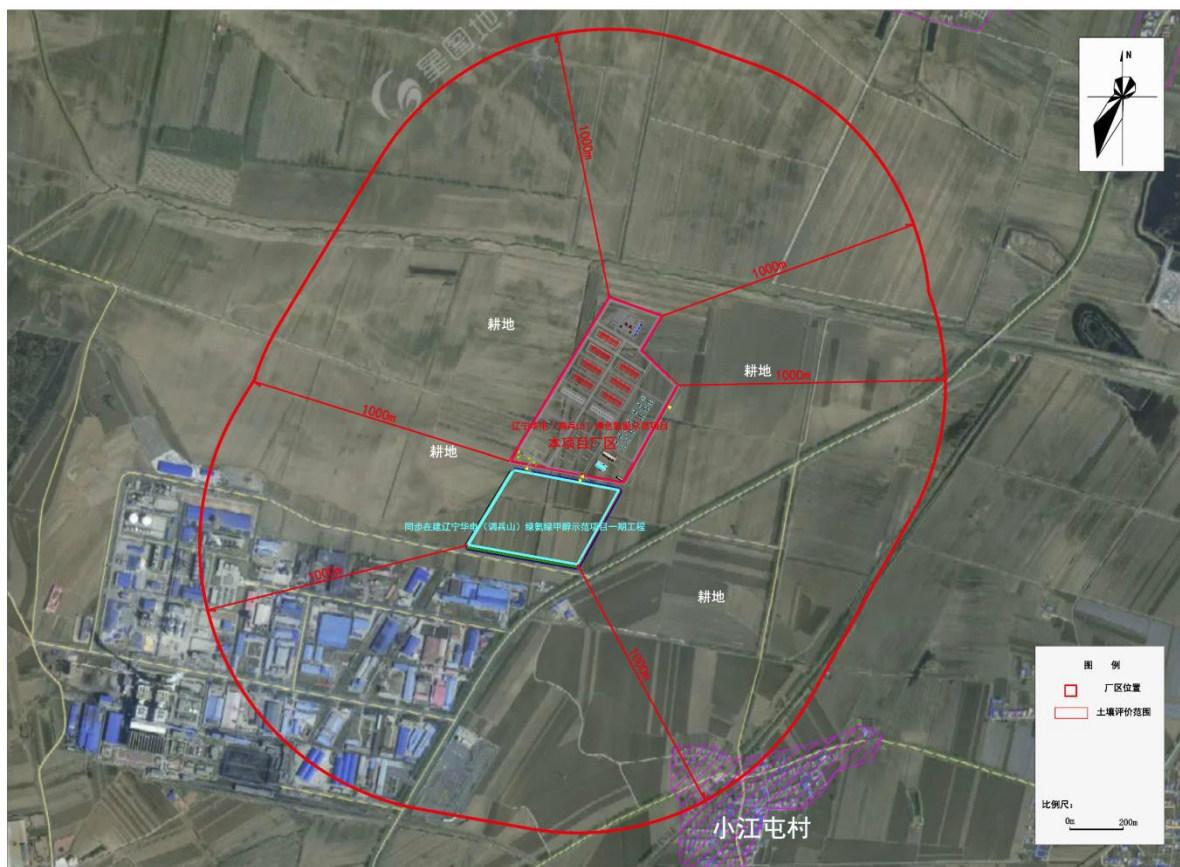


图 1-3 本项目土壤环境影响评价范围图

1.4.6 生态影响评价等级和范围

1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，生态影响评价等级判定依据如下：

- a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；
- b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；
- c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
- d) 根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- e) 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- f) 当工程占地规模大于 20km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；

g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；

h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。

综合以上分析，本项目属于污染类建设项目，选址不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园及生态保护线，工程占地 23.8 公顷，小于 20km²，因此本项目生态影响评价等级为三级。

2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。评价范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定。可综合考虑评价项目与项目区的气候过程、水文过程、生物过程等生物地球化学循环过程的相互作用关系，以评价项目影响区域所涉及的完整气候单元、水文单元、生态单元、地理单元界限为参照边界。

本项目无废气排放；废水经在建甲醇项目污水监控池监控达标后排入园区污水管网，依托调兵山城南污水处理厂二期工程处理；本项目的原料和产品中无《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 所包含的风险物质，本项目 Q 值为 0，环境风险影响很小。因此本项目对厂区周边的大气环境和地表水环境基本无影响，正常工况本项目对周边环境的影响主要为噪声影响，影响区域主要为厂界外 200m 的范围。

根据现场调查，本项目南侧为调兵山经济开发区（化工园区），项目西侧、北侧、东侧 1km 范围内均为农田，无生态敏感区，因此本项目生态环境影响评价范围为项目厂址及厂界外 200m 范围，生态影响评价范围详见图 1-4。



图 1-4 本项目生态影响评价范围图

1.4.7 环境风险评价等级和范围

（1）环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+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，按照下表确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。风险评价等级划分详见表 1-7。

表 1-7 评价工作等级划分表

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

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

根据判定，本项目的原料和产品中无《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）所包含的风险物质，因此本项目 Q 值为 0，可直接判定环境风险潜势为

I，环境风险评价等级为简单分析。

（2）环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），简单分析类项目不需要设置环境风险评价范围。

1.5 环境保护目标

1.5.1 大气环境保护目标

本项目无废气排放，周边环境敏感点分布情况表 1-8 和图 1-4。

1.5.2 地表水环境保护目标

作好本项目的废水治理及排水方案论证，提出合理可行的方案作为设计依据，使项目实施后实现“清污分流”；并遵照“节约用水”的原则，确保本项目产生的废水达标排放。

本项目废水最终依托调兵山市城南污水处理厂处理达标后排入长沟河，正常情况来自厂区雨水沟的清净雨水，经雨水监控池监控达标后排入园区雨水管网，最终排入厂区北侧的王河。

长沟河与王河均不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜區、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、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。因此本项目无地表水环境保护目标。

1.5.3 地下水环境保护目标

根据调查，本项目地下水环境影响评价范围内共有 2 眼分散式供水水源井，供应周边村庄的生活饮用水，分别位于项目区西南侧 2km 的太平山村及东南侧 1km 的小江屯村，井深约 150m，取水量为 65m³/d，取水含水层位于松散岩类孔隙承压水；另外各村部分居民仍保留潜水井，用于旱时灌溉用水，井深均不超过 20m，取水含水层位于第四系孔隙潜水。具体地下水保护目标详见表 1-8 和图 1-1。

1.5.4 声环境保护目标

本项目声环境影响评价范围为项目厂界至厂界外 200 米，评价范围内无居民等声环境保护目标。

1.5.5 土壤环境保护目标

根据土壤环境影响评价技术导则，土壤环境敏感目标是指可能受认为活动影响的、与土壤环境相关的敏感区或对象。根据现场踏勘，本项目土壤评价范围内（占地范围内及其边界外扩 1000m 范围）土壤环境保护目标包括村庄和耕地，本项目土壤环境保护目标详见表 1-8 和图 1-2。

1.5.6 生态环境保护目标

本项目生态影响评价范围为 200m，根据现场调查，本项目南侧为调兵山经济开发区（化工园区），项目西侧、北侧、东侧 1km 范围内均为农田，无生态敏感区。

表 1-8 环境敏感目标统计表

敏感因素	序号	名称	坐标		保护对象	保护内容 (人数/范围)	环境功能区划要求	相对位置	相对距离 (m)	备注
			经度	纬度						
环境敏感目标	1	小江屯村	123.595822	42.495068	居民	120	环境空气二类区	SE	998	调兵山市境内
	2	创业村	123.621589	42.491875	居民	380		E	1597	调兵山市境内
	3	龙家村	123.607061	42.522019	居民	270		NE	1351	法库县境内
	4	顾家房村	123.622656	42.521322	居民	240		NE	1945	调兵山市境内
	5	夏堡村	123.559016	42.5287870	居民	450		NW	2063	法库县境内
	6	泡子沿村	123.559662	42.522396	居民	260		NW	2436	法库县境内
	7	太平山村	123.565527	42.486829	居民	880		SW	2285	调兵山市境内
	8	大江村	123.577826	42.484258	居民	460		S	1610	调兵山市境内
地下水环境	1	太平山村饮用水水源井	123.562578	42.487644	农村分散式 饮用水源井	供水规模约 800 人	《地下水质量标准（GB/T 14848-2017）中 III 类标准	SW	2600	调兵山市境内
	2	小江屯村饮用水水源井	123.595822	42.495068		供水规模约 500 人		E	1200	
土壤环境	1	评价范围内居住用地土壤	-	-	居住用地土壤	小江屯村	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）	SE	998	调兵山市境内
	2	评价范围内农用地土壤	-	-	耕地	厂区周边	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）	-	-	调兵山市境内

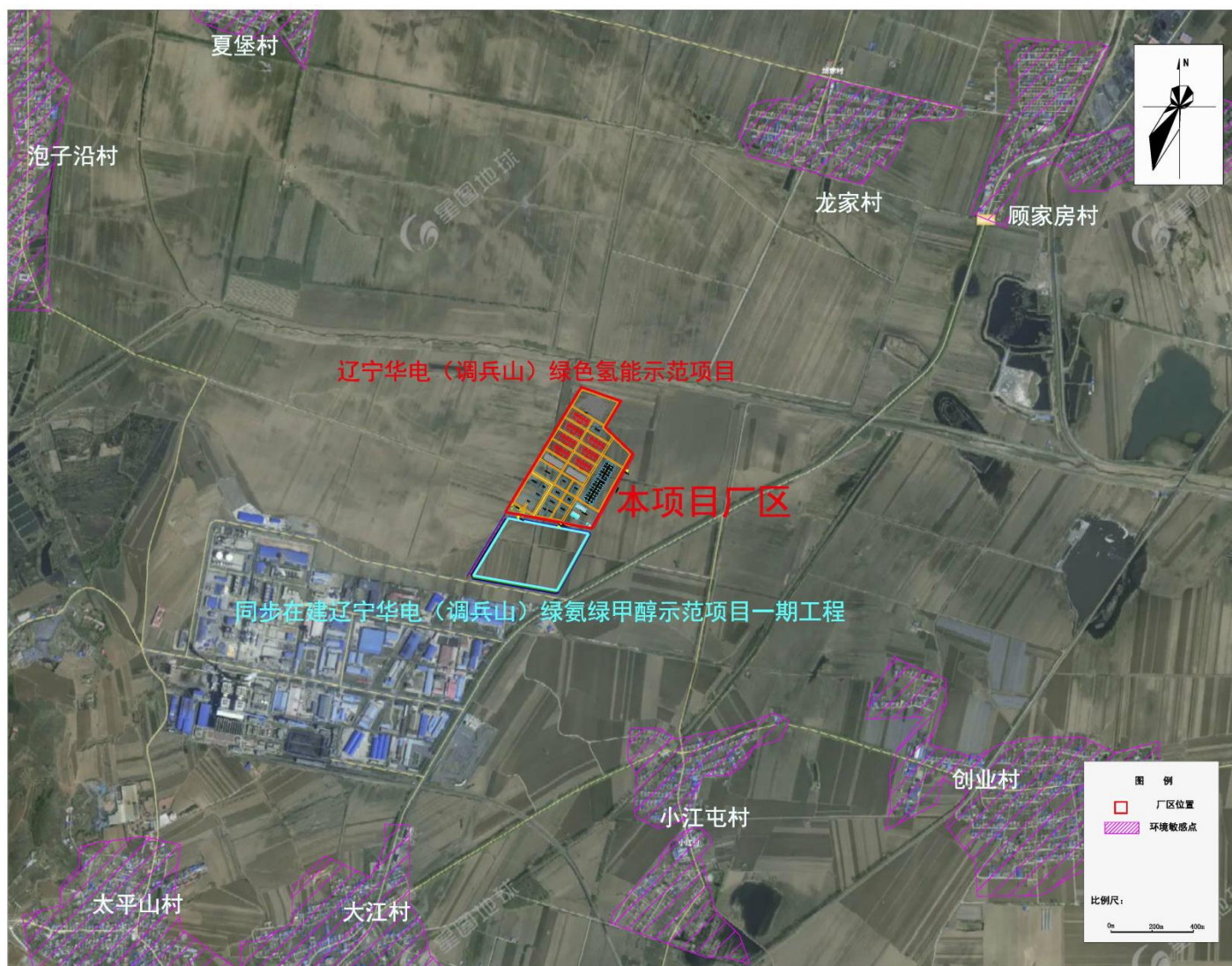


图 1-5 本项目周边环境敏感点分布图

1.6 环境影响评价标准

1.6.1 环境质量标准

1.6.1.1 环境空气质量标准

本项目位于铁岭市调兵山经济开发区（调兵山市化工园区）北侧，项目所在区域属于二类环境空气质量功能区，大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准限值，具体见表 1-9。

表 1-9 环境空气质量标准

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		备注
			一级	二级	
1	SO ₂	年平均	20	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
		24 小时平均	50	150	
		1 小时平均	150	500	
2	NO ₂	年平均	40	40	
		24 小时平均	80	80	
		1 小时平均	200	200	
3	CO	24 小时平均	4000	4000	
		1 小时平均	10000	10000	
4	O ₃	日最大 8 小时平均	100	160	
		1 小时平均	160	200	
5	PM ₁₀	年平均	40	70	
		24 小时平均	50	150	
6	PM _{2.5}	年平均	15	35	
		24 小时平均	35	75	

1.6.1.2 地表水环境质量标准

本项目废水全部排至同步在建“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”中建设的污水监控池，经监控达标后排入园区污水管网，再依托调兵山市城南污水处理厂二期工程进一步处理，最终达标排入长沟河。长沟河属于 IV 类水体，水质指标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类水质标准，具体标准限值见表 1-10。

表 1-10 地表水环境质量标准值，单位：mg/L（pH 和粪大肠菌群除外）

序号	污染物	单位	IV类标准值	标准来源
1	pH	-	6-9	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） 表 1
2	COD	mg/L	≤30	
3	BOD ₅	mg/L	≤6	
4	氨氮	mg/L	≤1.5	
5	石油类	mg/L	≤0.5	
6	溶解氧	mg/L	≥3	
7	挥发酚	mg/L	≤0.01	
8	氰化物	mg/L	≤0.2	
9	硫化物	mg/L	≤0.5	
10	高锰酸钾指数	mg/L	≤10	
11	总磷（以 P 计）	mg/L	≤0.3	
12	六价铬	mg/L	≤0.05	
13	氟化物	mg/L	≤1.5	
14	镉	mg/L	≤0.005	
15	镍	mg/L	≤0.02	
16	锌	mg/L	≤2.0	
17	汞	mg/L	≤0.001	

1.6.1.3 地下水环境质量标准

本项目所在区域地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准，其中石油类参照《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）执行，具体标准限值见表 1-11。

表 1-11 地下水环境质量标准限值

序号	污染物项目	单位	浓度限值	备注
1	pH	-	6.5-8.5	《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017）Ⅲ类 标准
2	总硬度	mg/L	450	
3	溶解性总固体	mg/L	1000	
4	硫酸盐	mg/L	250	
5	氯化物	mg/L	250	
6	铁	mg/L	0.3	
7	锰	mg/L	0.1	

8	铜	mg/L	1	
9	锌	mg/L	1	
10	挥发性酚类	mg/L	0.002	
11	耗氧量	mg/L	3	
12	氨氮	mg/L	0.5	
13	硫化物	mg/L	0.02	
14	总大肠菌群	CFU/100mL	3	
16	亚硝酸盐	mg/L	1	
17	硝酸盐	mg/L	20	
18	氰化物	mg/L	0.05	
19	氟化物	mg/L	1	
20	汞	mg/L	0.001	
21	砷	mg/L	0.01	
22	镉	mg/L	0.005	
23	铬（六价）	mg/L	0.05	
24	铅	mg/L	0.01	
25	镍	mg/L	0.02	
26	钠	mg/L	200	
27	石油类	mg/L	0.05	《生活饮用水卫生标准》 （GB5749-2022）

1.6.1.4 土壤环境质量标准

本项目厂区内及周边工业用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类筛选值标准限值，周边居住用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类筛选值标准限值，农用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中筛选值标准限值。具体标准限值见表 1-12 和表 1-13。

表 1-12 建设用地土壤污染风险管控筛选值，单位：mg/kg

序号	项目	筛选值		备注
		第一类用地	第二类用地	
重金属和无机物				基本项目
1	砷	20 ^①	60 ^①	
2	镉	20	65	

3	铬（六价）	3.0	5.7
4	铜	2000	18000
5	铅	400	800
6	汞	8	38
7	镍	150	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	0.9	2.8
9	氯仿	0.3	0.9
10	氯甲烷	12	37
11	1, 1-二氯乙烷	3	9
12	1, 2-二氯乙烷	0.52	5
13	1, 1-二氯乙烯	12	66
14	顺-1, 2-二氯乙烯	66	596
15	反-1, 2-二氯乙烯	10	54
16	二氯甲烷	94	616
17	1, 2-二氯丙烷	1	5
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	2.6	10
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	1.6	6.8
20	四氯乙烯	11	53
21	1, 1, 1-三氯乙烷	701	840
22	1, 1, 2-三氯乙烷	0.6	2.8
23	三氯乙烯	0.7	2.8
24	1, 2, 3-三氯丙烷	0.05	0.5
25	氯乙烯	0.12	0.43
26	苯	1	4
27	氯苯	68	270
28	1, 2-二氯苯	560	560
29	1, 4-二氯苯	5.6	20
30	乙苯	7.2	28
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570
34	邻二甲苯	222	640

半挥发性有机物				
35	硝基苯	34	76	
36	苯胺	92	260	
37	2-氯酚	250	2256	
38	苯并[a]蒽	5.5	15	
39	苯并[a]芘	0.55	1.5	
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15	
41	苯并[k]荧蒽	55	151	
42	蒽	490	1293	
43	二苯并[a, h]蒽	0.55	1.5	
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	
45	萘	25	70	
其他项目				特征因子
46	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	826	4500	

表 1-13 农用地土壤环境质量标准限值表，单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			PH≤5.5	5.5<PH≤6.5	6.5<PH≤7.5	PH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300
9	苯并[a]芘		0.55			

1.6.1.5 声环境质量标准

本项目位于铁岭市调兵山经济开发区（调兵山市化工园区）北侧的，厂址西侧、北侧和东侧均为农田，南侧紧邻调兵山经济开发区（调兵山市化工园区），项目周边 1km 范围内无声环境保护目标，因此声环境功能区参照 3 类声环境功能区执行，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准。本项目声环境质量标准见表 1-14。

表 1-14 声环境质量标准限值表

序号	区域	环境功能区类别	标准限制，dB（A）	
			昼间	夜间
1	厂址	3 类	65	55

1.6.2 污染物排放标准

1.6.2.1 大气污染物排放标准

1、施工期

施工期扬尘执行辽宁省《施工及堆料场地扬尘排放标准》（DB21/2642-2016）中郊区及农村地区浓度限值要求，具体见表 1-15。

表 1-15 施工期扬尘排放浓度限值

污染物	区域	浓度限值（连续 5min 平均浓度）	备注
颗粒物（TSP）	郊区及农村地区	1.0 mg/m ³	DB21/2642-2016

2、营运期

本项目营运期不产生废气。

1.6.2.2 废水污染物排放标准

本项目废水全部排至同步在建“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”中建设的污水监控池，经监控达标后排入调兵山经济开发区（化工园区）污水管网，再依托调兵山市城南污水处理厂二期工程进一步处理，最终达标排入长沟河，属于间接排放。因此本项目废水总排口水质执行辽宁省地方标准《污水综合排放标准》（DB21/1627-2008）表 2 标准限制要求。本项目废水总排口执行标准限值详见表 1-16。

表 1-16 废水排放口标准限值表，单位：mg/L

序号	污染物	DB21/1627-2008
1	pH	-
2	化学需氧量	300

3	氨氮	30
4	悬浮物	300
5	总氮	50
6	总磷	5
7	石油类	20
8	氯化物	1000

调兵山市城南污水处理厂废水处理达标后排放至长沟河，污水处理厂出口水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准要求，标准限值详见表 1-17。

表 1-17 园区污水处理厂出水水质标准

序号	项目	单位	标准限值（GB18918-2002）
1	pH	mg/L	6-9
2	化学需氧量	mg/L	50
3	悬浮物	mg/L	10
4	五日生化需氧量	mg/L	10
5	氨氮	mg/L	5
6	总氮	mg/L	15
7	总磷	mg/L	0.5
8	石油类	mg/L	1

1.6.2.3 噪声控制标准

本项目位于铁岭市调兵山经济开发区（调兵山市化工园区）北侧，厂址西侧、北侧和东侧均为农田，南侧紧邻调兵山经济开发区（调兵山市化工园区），项目周边 1km 范围内无声环境保护目标，因此声环境功能区参照 3 类声环境功能区执行，施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准，具体限值见表 1-18。

表 1-18 噪声排放标准限值表

序号	区域		环境功能区类别	标准限制，dB（A）		标准
				昼间	夜间	
1	施工期	所有场界	-	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
2	运营期	所有厂界	3 类	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》

						(GB12348-2008)

1.6.2.4 固体废物控制标准

固体废弃物控制标准见表 1-19。

表 1-19 固体废物控制标准

序号	标准名称	标准号
1	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》	GB 18599-2020
2	《一般固体废物分类与代码》	GB/T39198-2020
3	《危险废物贮存污染控制标准》	GB18597-2023
4	危险废物执行《国家危险废物名录》	(2025 年版)
5	《危险废物收集 贮存 运输技术规范》	HJ2025-2012

2 政策及规划符合性分析

2.1 产业政策符合性分析

根据国家发改委发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目相符性分析详见表 2-1。

表 2-1 项目与《产业结构调整指导目录》（2024 年本）的符合性分析

序号	《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中要求		本项目情况	符合性
1	鼓励类	可再生能源制氢、运氢及高密度储氢技术开发应用及设备制造。	本项目采用风电通过电解水工艺制氢。	属于
2		电解水制氢和二氧化碳催化合成绿色甲醇。	本项目制氢采用电解水工艺。	属于

通过上表分析，本项目采用风电通过电解水生产绿氢，属于该产业结构调整指导目录中鼓励类，本项目的建设符合国家产业政策要求。

2.2 规划相符性分析

2.2.1 与《调兵山市国土空间总体规划（2021-2035）》相符性分析

根据《调兵山市国土空间总体规划（2021-2035）》（2024 年 6 月），“加快发展新能源和可再生能源。积极开发利用太阳能、风能、生物质能等，促进能源消费结构由以煤炭为主向多元化方向转变。推进一批可再生能源利用的项目建设；完善重大基础设施体系，全力推进国电和风调兵山风电场、辽宁华电绿色氢能等重点项目建设，提高清洁能源占比，实施 220kV 等重点输变电工程。”

本项目利用公司自主运营的风电场产生的绿电，通过电解水生产绿电，属于《调兵山市国土空间总体规划（2021-2035）》鼓励的新能源项目，同时本项目列入了该规划中的重点项目。

表 13 重点建设项目安排表

项目类型	项目名称
交通（5个）	铁路：沈阳至金宝屯铁路建设项目。 高速公路：辽开高速开原金沟子至康平高速公路。 国道：G505 开泰线王河桥至大江屯段绕城新建工程。 省道：调兵山 S103 新梨线项荒地至北工业园区东环绕城新建工程、辽宁省铁岭市新城区至三江口公路新城区至宝力镇段。
能源（15个）	风电/光伏：铁煤集团调兵山市大明采煤沉陷区生态治理 300 兆瓦光伏发电示范项目、煤矸石电厂灰场光伏项目、调兵山高力沟风电场新建工程、调兵山泉眼沟风力发电项目、国电和风调兵山风电场工程项目。 新能源：辽宁华电（调兵山）氯氨氯甲醇示范项目、辽宁华电（调兵山）绿色氢能示范项目、调兵山市 200 兆瓦飞轮电化学混合储能项目。 电网：66kV 大明输变电工程、66kV 南岭输变电工程、66kV 晓明输变电工程、铁岭调兵山-创业 T 接业民变电站 66kV 线路工程、调兵山-业民变 220kV 输变电工程、铁岭山嘴子 220kV 输变电工程、铁岭晓南 66kV 输变电工程。

2.2.2 与《调兵山市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》相符性分析

根据《调兵山市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（2020 年 12 月），调兵山市规划打造“四大基地”，构建现代工业体系。其中“打造新能源新材料基地。发展风能、光能、氢能、生物质能为主的新能源产业，支持燃料乙醇等企业做大做强，引进三峡新能源风机改造等项目。以碳纤维、石墨、碳碳复合、碳化硼等新材料项目为引进方向，加快金玛硼业、烯旺石墨、道合巨利等项目引进建设，打造新能源新材料产业基地。”

本项目利用公司自主运营的风电场发生的绿电，通过电解水工艺生产绿氢，风能和氢能均属于新能源产业，并且该项目已经纳入该规划中的重点项目，因此本项目的建设符合《调兵山市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》。

专栏5 “十四五”时期调兵山市“四大基地”建设工程

1. 新能源新材料基地。（1）新能源。三峡风电技改工程、国电和风风场技术改造、20MW光伏发电项目、风力发电场项目、辽宁华电（调兵山）绿色氢能示范项目（2）新材料。碳化硼、高功率石墨电极等项目；2. 智能绿色制造基地。（1）服务型制造服务业项目。通用煤机煤矿盾构机租赁服务扩能项目、鑫丰矿业采煤设施安拆服务扩能项目、威跃公司采煤设施安拆服务扩能项目。（2）智能车间项目。国投“5G+工业互联网”车间项目，汽众润滑油智能化生产车间项目、卡斯特智能生产车间项目、鑫丰矿业智能生产车间项目、通用重机智能生产车间项目；3. 再生资源基地。润滑油、生物柴油加工项目；中国华贸集团对嘉冠石化改造提升项目、汽众润滑油扩大产能项目；4. 医疗用品产业基地。卡斯特金属医疗器械CT核磁项目、医用手套项目。

2.2.3 与《调兵山市新能源产业发展规划（2021-2035 年）》相符性分析

根据《调兵山市新能源产业发展规划（2021-2035 年）》（2024 年 9 月），本项目建设内容已经纳入该规划中。

纯化的方式将烟道气中的二氧化碳气体进行浓缩-压缩-存储，作为原料用于后续绿色甲醇合成。

新能源电解水制氢装置，电解水生产出的绿氢也将作为原料用于后续绿色甲醇生产；而电解水制氢装置副产的高纯度氧气，可用于生物质发电锅炉富氧燃烧，提高生物质燃料的燃烧率与烟道气中二氧化碳浓度。

以二氧化碳与绿色氢气为原料，在新型高效合成催化剂的作用下将其转变成绿色甲醇，然后经过精馏等多项化工单元操作等进行存储。

（二）风电制绿氢耦合绿色甲醇（10 万吨/年）项目用地布局

华电辽宁能源有限公司策划建设调兵山风电制氢耦合绿色甲醇示范项目。

项目用地布局由生产装置区、公用工程及辅助生产设施、储运区和厂前区组成。

1、生产装置区：电解水制氢装置、甲醇合成及精馏、二氧化碳精制提纯、空压制氮装置。

2、公用工程及辅助生产设施：开工锅炉、总变电所、区域变电所及区域机柜间、装置变电所及现场机柜间、冷冻站、水加压泵站、循环水站、脱盐水处理站、雨水监测池及事故池、初期雨水池、泡沫站等。

3、储运区：化学品库、综合仓库、储罐区（氢气罐区、甲醇罐区）、汽车装卸站等。

4、厂前区：综合办公楼、中心控制室。

2.3 相关环保政策符合性分析

2.3.1 与《关于进一步规范重点行业工业投资项目加强事中事后监管工作的通知》（辽发改工业[2020] 636 号）及《关于进一步规范全省化工项目准入管理工作的通知》（辽发改工业[2024]66 号）相符性分析

2020 年 10 月 20 日，辽宁省发展和改革委员会、辽宁省工业和信息化厅、辽宁省生态环境厅、辽宁省应急管理厅共同发布关于《进一步规范重点行业工业投资项目加强事中事后监管工作的通知》（辽发改工业〔2020〕636 号）。

2024 年 2 月 18 日，辽宁省发展和改革委员会、辽宁省工业和信息化厅、辽宁省生态环境厅、辽宁省应急管理厅共同发布《关于进一步规范全省化工项目准入管理工作的通知》（辽发改工业[2024]66 号），对辽发改工业〔2020〕636 号文件进行了完善。

本项目建设相符性见表 2-2。

表 2-2 本项目与通知的相符性分析

环保政策要求	本项目要求	本项目与通知相符性
一、明确监管重点范围 炼化类：一次炼油加工能力，对应生产装置为常减压装置；二次炼油加工能力，对应生产装置为催化裂化、催化重整、加氢裂化、延迟焦化四类装置；PX、乙烯、MDI 加工能力，对应的相关装置。 化工医药类：危险化学品目录中产品以及化学原料药、农药等。	本项目不属于重点监管范围	符合
二、严把项目准入关口 工业项目严格执行《产业结构调整指导目录》。对鼓励类项目，按照有关规定审批、核准或备案；对限制类项目，禁止新建，现有生产能力允许在一定期限内改造升级；对淘汰类项目，禁止投资并按规定期限淘汰。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年）》中的鼓励类。	符合
三、提高化工行业准入门槛 一律不得在化工园区外建设化工企业及项目，严格控制新建高污染和涉及光气、氯气、氨气等有毒气体，硝酸铵、硝基胍、氯酸铵等爆炸性危险化学品以及涉及硝化工艺、剧毒化学品生产的建设项目。	本项目项目生产过程不涉及文件中列出的有毒气体、危险化学品及危险工艺。	符合
四、加强项目安全和环保化管理 工业投资项目应按照有关规定，做好环境影响评价和安全生产评价，确保投资项目中的安全、环保等设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，严格废水废气处理与排放，规范危险废物贮存、处置。	本项目按要求进行了环境影响评价，确保安全环保设施做到三同时，保证环保设施正常运行，规范危险废物处置。	符合
五、不得在已认定的园区外新、改扩建化工项目（提升安全环保节能和智能化水平、油品质量升级、资源类、清洁能源类及为其它行业配套的项目除外）	本项目属于清洁能源类项目，属于豁免类	符合

2.3.2 项目与《减污降碳协同增效实施方案》的相符性分析

2022 年 6 月，生态环境部印发《关于印发《减污降碳协同增效实施方案》的通知》（环综合〔2022〕42 号），项目与该文件的符合性分析见表 2-3。

表 2-3 项目与减污降碳协同增效实施方案符合性分析

序号	减污降碳协同增效实施方案相关要求	项目情况	符合性
1	坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，高耗能、高排放项目审批要严格落实国家产业规划、产业政策、“三线一单”、环评审批、取水许可审批、节能审查以及污染物区域削减替代等要求，采取先进适用的工艺技术和装备，提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗、水耗要达到清洁生产先进水平。	本项目符合产业政策及“三线一单”要求。本项目采取先进的生产工艺，能够达到国内清洁生产先进水平。	符合
2	新改扩建工业炉窑采用清洁低碳能源，优化天然气使用方式，优先保障居民用气，有序推进工业燃煤和农业用煤天然气替代。	本项目无工业炉窑。	符合
3	优化治理技术路线，加大氮氧化物、挥发性有机物（VOCs）以及温室气体协同减排力度。一体推进重点行业大气污染深度治理与节能降碳行动，推动钢铁、水泥、焦化行业及锅炉超低排放改造，探索开展大气污染物与温室气体排放协同控制改造提升工程试点。VOCs 等大气污染治理优先采用源头替代措施。	本项目不产生废气。	符合
4	大力推进污水资源化利用。提高工业用水效率，推进产业园区用水系统集成优化，实现串联用水、分质用水、一水多用、梯级利用和再生利用。构建区域再生水循环利用体系，因地制宜建设人工湿地水质净化工程及再生水调蓄设施。	本项目废水依托调兵山市城南污水处理厂二期工程处理后达标排放。	符合

2.3.3 项目与《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》的相符性分析

2022 年 1 月，辽宁省人民政府办公厅印发《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》（辽政办发〔2022〕16 号），项目与该文件的符合性分析见表 2-4。

表 2-4 项目与《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

序号	辽宁省“十四五”生态环境保护规划相关要求		项目情况	符合性
1	深入打好	实施重点行业 NO _x 等污染	本项目不产生废气。	符合

	蓝天保卫战，提升环境空气质量	物深度治理，分类推动工业炉窑全面实现污染物达标排放。		
2		大力推进重点行业 VOCs 治理。开展源头结构调整、污染深度治理和全过程精细化管理。除因安全生产等原因必须保留的以外，逐步取消非必要的 VOCs 废气排放系统旁路，加强非正常工况 VOCs 管控力度，规范开展泄漏检测与修复。	本项目不产生废气。	符合
3	深入打好碧水保卫战，巩固提升水生态环境质量	持续推进工业污染防治。强化水环境承载能力约束作用，强化工业园区、工业企业污水处理设施日常监管。鼓励有条件的化工园区开展园区初期雨水污染物控制试点示范。	本项目废水依托调兵山市城南污水处理厂二期工程集中处理达标排放，本项目制定了详细的日常监测计划，定期开展水质监测。	符合
4	深入打好净土保卫战，提升土壤和农村环境质量	空间布局管控，根据土壤污染状况和风险合理规划土地用途，永久基本农田集中区域禁止规划新建可能造成土壤污染的建设项目，居住区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边，禁止新（改、扩）建可能造成土壤污染的建设项目。	本项目未占用基本农田。	符合
5		防范新增污染，定期对土壤污染重点监管单位和地下水重点污染源周边土壤、地下水开展监督性监测，督促企业定期开展土壤及地下水环境自行监测、污染隐患排查。	本项目严格按照分区防渗要求进行基础防渗工程的建设，项目运营后，制定详细的土壤和地下水监测计划，定期开展土壤和地下水环境质量监测，开展污染隐患排查。	符合
6	强化风险防控，保障环境安全	提高一般工业固体废物综合利用水平。推进尾矿、煤矸石、粉煤灰、冶炼废渣、工业副产石膏等固体废物综合利用。	本项目产生的一般固废均由厂家回收再生循环利用。	符合

2.3.4 项目与《铁岭市“十四五”生态环境保护规划》的相符性分析

2022年8月，铁岭市人民政府办公室印发《铁岭市“十四五”生态环境保护规划》（铁政办发[2022]15号），项目与该文件的符合性分析见表2-4。

表 2-5 项目与《铁岭市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

序号	铁岭市“十四五”生态环境保护规划相关要求		项目情况	符合性
	深化水污染治理	持续推进工业园区污染防治。强化工业园区、工业企业污水处理设施日常监管，建立进水浓度异常等突出问题清单，组织排查工业园区污水管网老旧破损、混接错接等情况，查明问题原因并开展整治，实施清单管理、动态销号；对依托城镇污水处理设施处理园区工业废水的9个工业集聚区进行全面评估，不适宜接入城镇污水处理设施的另行专项治理；加强园区企业纳管废水达标监测，强化企业特征污染物监控管理；继续推进工业园区企业明管化改造，持续推进雨污分流监督管理。	本项目废水经在建污水监控池监控达标后排入园区污水管网，再依托调兵山市城南污水处理厂二期工程集中处理达标排放，本项目制定了详细的日常监测计划，定期开展水质监测。	符合
1	强化协同控制，着力提升环境空气质量	持续推进工业炉窑深度治理。推动新建涉工业炉窑项目入园，新（改、扩）建项目根据行业特别排放限值要求配套建设高效环保治理设施。全面淘汰产能落后、难以实现稳定达标、使用中小型煤气发生炉等类型工业炉窑。加强生物质锅炉燃料品质及排放管控，禁止使用劣质燃料或掺烧垃圾、工业固体废物，对污染物排放不符合要求的生物质锅炉进行整改或淘汰。重点推进建材、化工、机械制造等重点行业工业炉窑升级改造，确保氮氧化物等污染物全面达标排放。	本项目不产生废气。	符合
2		全面加强挥发性有机污染物污染治理。强化源头结构调整，推动新建涉挥发性有机物排放的重点工业企业进入园区，实行区域内排放等量削减替代，化工、工业涂装、包装印刷、橡胶和塑料制品等重点行业实行总量替代。加强精细化管理，制定涉挥发性有机物重点监管企业清单，重点行业企业制定“一厂一策”。全面推进深度治理，督促企业采用低挥发性原辅材料，提高工艺过程无组织排放控制水平，选用合适的末端治理设施，确保挥发性有机物收集率、处置率均满足环境保护的需求，推进省级	本项目不产生废气。	符合

		涉挥发性有机物重点管控企业安装在线监测系统，并与生态环境部门联网。		
3	强化源头管控，严防土壤与地下水污染	系统实施土壤污染源头管控。加强重点行业建设项目布局论证，充分考虑土壤等环境承载能力，合理确定建设项目选址和空间布局。重点行业及排放重点污染物的其他行业建设项目，严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制指标，对排放铅、汞、镉、铬、砷 5 种重金属的新增产能和淘汰产能实行“等量置换”或“减量置换”。根据区域特征、行业类型、企业规模以及土壤环境质量状况分步实施涉重金属企业排查工作，逐步摸清企业重金属污染排放情况并登记造册。确定并公布全市土壤环境重点监管企业名单，实施动态更新。	本项目不涉及重金属，环评阶段已经对项目厂址及周边土壤敏感点进行了土壤环境质量调查，均能够满足相应土壤环境质量标准要求。	符合
6	强化环境风险防控，保障环境安全	优化危险废物收集利用处置能力。按照“总体匹配、适度富裕”的原则，统筹推动危险废物处置能力建设。审慎发展危险废物焚烧处置设施，依法依规严格管控填埋处置设施建设，最大限度减少焚烧建立的危险废物直接填埋。建立危险废物管理台账，完善危险废物清单式管理，建立以危险废物为核心的动态监控系统，强化危险废物的全过程监管。制定切实可行的危险废物环境风险防范措施和环境突发事件应急预案，加强各级应急预案建设和管理。	本项目一般固废由厂家回收利用，危险废物均委托有资质单位收集处置，所有固废均能得到有效处置。	符合

2.3.5 项目与《辽宁省深入打好污染防治攻坚战实施方案》的相符性分析

2022 年 1 月，辽宁省人民政府办公厅印发《辽宁省深入打好污染防治攻坚战实施方案》（辽委发[2022]8 号），项目与该文件的符合性分析见表 2-6。

表 2-6 项目与《辽宁省深入打好污染防治攻坚战实施方案》符合性分析

序号	辽宁省深入打好污染防治攻坚战实施方案相关要求	项目情况	符合性
1	深入推进碳达峰行动。加强重点行业和领域技术改造，推动绿色低碳转型和高质量发展。到 2025 年，全省重点行业能效达到标杆水平的产能比例超过 30%。	本项目清洁生产水平能够达到国内先进水平。	符合
2	严格落实“三线一单”生态环境分区管控要求，优化区域生产力布局。	本项目位于铁岭市环境管控单元重点管控单元内，符合铁岭市“三线	符合

		一单”要求。	
3	实施挥发性有机物污染治理达标行动。以石化、化工、涂装、医药、包装印刷和油品储运销等行业领域为重点，安全高效推进挥发性有机物综合治理。	本项目不产生废气。	符合
4	实施氮氧化物污染治理提升行动。推进钢铁、水泥、焦化行业企业超低排放改造。 实施污染源监管能力提升行动。推动挥发性有机物和氮氧化物排放重点排污单位依法安装自动监测设备，强化治理设施运维和旁路监管，坚决查处违法排污行为。	本项目不产生废气。	符合
5	实施工业园区污水整治行动。排查整治工业园区污水集中处理设施进水浓度异常、污水管网老旧破损、混接错接等问题。鼓励工业企业、园区污水处理设施升级改造。到 2025 年，省级及以上工业园区污水管网质量和污水收集处理效率显著提升。	本项目废水经在建污水监控池监控达标后排入园区污水管网，再依托调兵山市城南污水处理厂二期工程集中处理达标排放，本项目制定了详细的日常监测计划，定期开展水质监测。	符合

2.3.6 项目与《“十四五”噪声污染防治行动计划》的相符性分析

2023 年 1 月，生态环境部等 7 部委联合印发了《“十四五”噪声污染防治行动计划》（环大气[2023]1 号），项目与该文件的符合性分析见表 2-7。

表 2-7 项目与《“十四五”噪声污染防治行动计划》符合性分析

序号	“十四五”噪声污染防治行动计划相关要求	项目情况	符合性
1	严格落实噪声污染防治要求。制定修改相关规划、建设对环境有影响的项目时，应依法开展环评，对可能产生噪声与振动的影响进行分析、预测和评估，积极采取噪声污染防治对策措施。	通过噪声预测分析，本项目实施后能够保证厂界噪声达标排放，同时厂界外 200m 范围内无声环境保护目标，本项目对周围声环境影响较小。	符合
2	树立工业噪声污染治理标杆。排放噪声的工业企业应切实采取减振降噪措施，加强厂区内固定设备、运输工具、货物装卸等噪声源管理，同时避免突发噪声扰民。鼓励企业采用先进治理技术，打造行业噪声污染治理示范典型。	本项目针对项目噪声源的特性，采取选择低噪声设备；优化平面布置，使高噪声源尽量远离厂界；对各类噪声源进行隔声减振措施，高噪声设备尽量安装于车间厂房内等多项治理措施，从而保证厂界噪声达标排放，降低对周边声环境的影响。	符合
3	推进工业噪声实施排污许可和重点排污单位管理。发布工业噪声排污许可证	本项目制定了厂界噪声日常监测计划，要求企业按照规定开展自行监	符合

	申请与核发技术规范，依法核发排污许可证或进行排污登记，并加强监管；实行排污许可管理的单位依证排污，按照规定开展自行监测并向社会公开。	测并向社会公开。	

2.3.7 项目与《关于进一步加强“十四五”危险废物污染防治的工作意见》的相符性分析

2022年5月，辽宁省生态环境厅印发了《关于进一步加强“十四五”危险废物污染防治的工作意见》（辽环发[2022]10号），项目与该文件的符合性分析见表2-8。

表2-8 项目与《关于进一步加强“十四五”危险废物污染防治的工作意见》符合性分析

序号	关于进一步加强“十四五”危险废物污染防治的工作意见相关要求	项目情况	符合性
1	产生危险废物的项目环境影响评价审批时应充分考虑与已建利用处置设施资源耦合、能力匹配，严格审批危险废物产生量大且出路难的建设项目。	本项目产生的危险废物均委托有资质单位收集处置。	符合
2	危险废物贮存、利用、处置设施的建设及运行要严格执行相关标准规范要求。对常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体危险废物，应进行预处理，使之稳定后贮存；否则，应按易爆、易燃危险品贮存。	本项目依托同步在建甲醇项目危险废物暂存库按照相关标准规范要求建设，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关要求。	符合

2.3.8 与《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24号）的相符性分析

2023年11月，国务院印发了《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24号），项目与该文件的符合性分析见表2-9。

表2-9 项目与《空气质量持续改善行动计划》符合性分析

序号	空气质量持续改善行动计划相关要求	项目情况	符合性
1	坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马。新改扩建项目严格落实国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。涉及产能置换的项目，被置换产能及其配套设施关停后，新建项目方可投产。	本项目符合产业政策要求，不属于落后产能和过剩产能。	符合

2	优化含 VOCs 原辅材料和产品结构。严格控制生产和使用高 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等建设项目，提高低（无）VOCs 含量产品比重。实施源头替代工程，加大工业涂装、包装印刷和电子行业低（无）VOCs 含量原辅材料替代力度。室外构筑物防护和城市道路交通标志推广使用低（无）VOCs 含量涂料。在生产、销售、进口、使用等环节严格执行 VOCs 含量限值标准。	本项目原料及产品均不属于 VOCs 物料。	符合
3	实施工业炉窑清洁能源替代。有序推进以电代煤，积极稳妥推进以气代煤。重点区域不再新增燃料类煤气发生炉，新改扩建加热炉、热处理炉、干燥炉、熔化炉原则上采用清洁低碳能源；安全稳妥推进使用高污染燃料的工业炉窑改用工业余热、电能、天然气等；燃料类煤气发生炉实行清洁能源替代，或因地制宜采取园区（集群）集中供气、分散使用方式；逐步淘汰固定床间歇式煤气发生炉。	本项目不建设工业炉窑。	符合
4	强化 VOCs 全流程、全环节综合治理。鼓励储罐使用低泄漏的呼吸阀、紧急泄压阀，定期开展密封性检测。汽车罐车推广使用密封式快速接头。污水处理场所高浓度有机废气要单独收集处理；含 VOCs 有机废水储罐、装置区集水井（池）有机废气要密闭收集处理。重点区域石化、化工行业集中的城市和重点工业园区，2024 年年底前建立统一的泄漏检测与修复信息管理平台。企业开停工、检维修期间，及时收集处理退料、清洗、吹扫等作业产生的 VOCs 废气。企业不得将火炬燃烧装置作为日常大气污染处理设施。	本项目不产生废气。	符合

2.3.9 与《辽宁省空气质量持续改善行动实施方案》（辽政发〔2024〕11 号）的相符性分析

2024 年 7 月，辽宁省人民政府印发了《辽宁省空气质量持续改善行动实施方案》（辽政发〔2024〕11 号），项目与该文件的符合性分析见表 2-10。

表 2-10 项目与《辽宁省空气质量持续改善行动实施方案》符合性分析

序号	辽宁省空气质量持续改善行动实施方案相关要求	项目情况	符合性
1	坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马，新改扩建项目必须落实国家产业规划、生	本项目符合产业政策要求，不属于落后产能和过剩产能。	符合

	态环境分区管控方案、碳排放达峰目标等相关要求。加快退出重点行业落后产能，推动重点领域设备更新升级和工艺流程优化改造，加快淘汰落后低效设备、超期服役老旧设备。		
2	强化 VOC _s 全流程、全环节综合治理。定期开展储罐密封性检测，污水处理场所高浓度有机废气要单独收集处理，含 VOC _s 有机废水储罐、装置区集水井（池）有机废气要密闭收集处理。企业开停工、检维修期间，及时收集处理退料、清洗、吹扫等作业产生的 VOC _s 废气。企业不得将火炬燃烧装置作为日常大气污染处理设施。	本项目不产生废气。	符合

2.4 “三线一单”相符性分析

2.4.1 生态保护红线相符性分析

生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。

本项目位于调兵山经济开发区（调兵山市化工园区）北侧，项目用地范围不涉及自然保护区、森林公园、湿地公园及基本农田，项目不在地表水和地下水水源地保护区范围内，项目工程内容均不在铁岭市生态保护红线范围内。

本项目与铁岭市生态红线图位置关系详见图 2-1。



图 2-1 本项目与生态红线位置关系图

2.4.2 环境质量底线

环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。

本项目采用绿色生产工艺，先进的污染治理措施，本项目不排放废气，废水依托园区污水处理厂处理达标后排放，固废均能够得到有效处置，本项目的实施不会明显增加对环境的环境压力，符合区域环境质量控制的要求。

本项目实施后区域环境质量底线详见表 2-11。

表 2-11 区域环境质量底线一览表

序号	项目	控制标准
1	大气环境质量	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单
2	地表水环境质量	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
3	地下水环境质量	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
4	土壤环境质量	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）
5	声环境质量	《声环境质量标准》（GB3096-2008）

2.4.3 资源利用上线

设定资源消耗上限，合理设定资源消耗“天花板”，对能源、水、土地等战略性资源消耗总量实施管控，强化资源消耗总量管控与消耗强度管理的协同。

项目应依据国家及地区能源控制要求、经济社会发展水平、产业结构和布局、资源禀赋、环境容量、总量减排和环境质量改善要求等因素，确定能源和水资源等资源控制指标。

（1）能源利用上线：区域主要能源来源包括煤、燃气、电力。燃气用户总用气量为 1264 万 Nm^3/a ，用电负荷为 87875.59 万 kW/a 。燃煤用量 2899781t/a，规划单位产值能耗为 0.1279tce/万元。不会突破区域的资源利用上线。

（2）水资源利用上线：区域合计总用水量为 609.55 万 m^3/a ，1.68 万 m^3/d ，其中含新鲜水水资源利用上限指标为 1.195 万 m^3/d ，再生水 0.485 万 m^3/d 。

同时，项目开发过程中要求落实国家保护耕地的法律要求，实现耕地“先补后占、占补平衡”，确保耕地总量不减少。

本项目加强节水，排水严格执行清污分流，增大水回用率，减少新鲜水消耗量，供水来源均为调兵山经济开发区供水管网；本项目位于调兵山经济开发区北侧三类工业工地，土地资源利用符合土地资源利用上线要求；本项目不消耗燃料，符合能源利用上线要求。

2.4.4 生态环境准入清单

本项目位于辽铁岭市调兵山经济开发区（调兵山市化工园区）北侧，属于调兵山市水环境城镇生活污染重点管控区，环境管控单元类别为重点管控区，环境管控单元编码为 ZH21128120028。

根据《关于印发铁岭市生态环境分区管控动态更新成果》（2024 年 12 月 3 日），本项目与调兵山市水环境城镇生活污染重点管控区“三线一单”生态环境准入清单相符性分析见表 2-12。铁岭市环境综合环境管控单元图详见图 2-2。

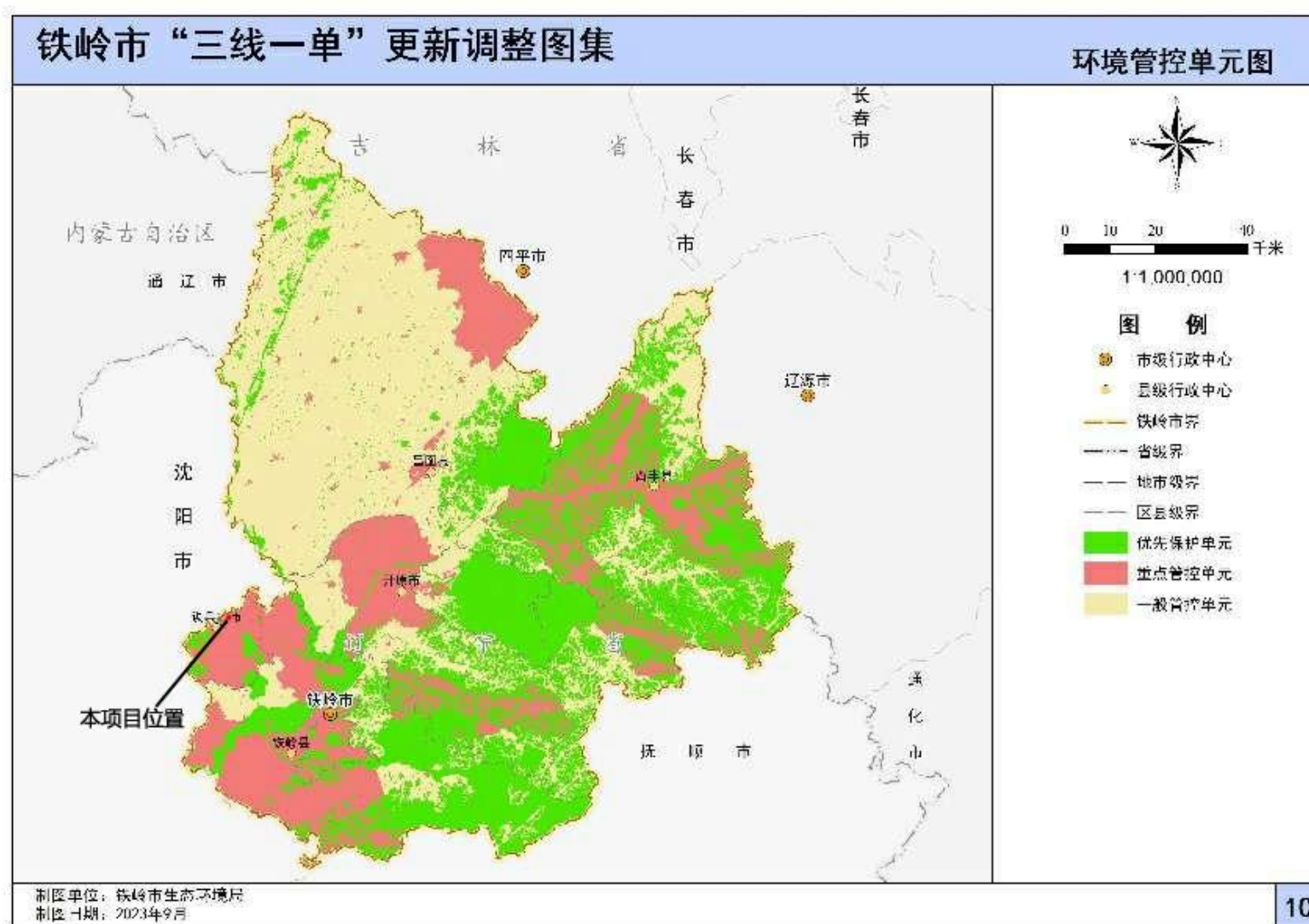


图 2-2 铁岭市环境综合环境管控单元图

表 2-12 调兵山市水环境城镇生活污染重点管控区“三线一单”生态环境准入清单符合性分析

管控类型	准入要求		本项目情况	相符性分析
空间布局 约束	禁止开 发建设 的活动	1、禁止发展大型炼化一体化项目，严禁建设国家规定的产能过剩行业新增产能项目； 2、严格落实国家建设项目污染物排放总量控制政策； 3、到 2025 年，城市建成区基本淘汰 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，乡镇根据实际情况建设满足其供热规模的锅炉； 4、依法取缔、搬迁保护区内违法建设项目和活动； 5、铁岭市及各区县人民政府应当依法对严重污染大气环境的工艺、设备和产品实行淘汰制度。	本项目不属于禁止开 发建设的活动。	符合
	限制开 发建设 的活动	1、跟踪执行最新的国家《产业结构调整指导目录》和《辽宁省政府核准的投资项目目录》； 2、控制高能耗、高排放项目； 3、严格限制审批钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃、船舶、炼焦、有色、电石、铁合金等新增产能项目； 4、严格落实国家建设项目污染物排放总量控制政策；	本项目符合《产业结构 调整指导目录》和《辽 宁省政府核准的投资 项目目录》；本项目使 用绿电作为能源，通过 电解水制氢生产绿氢， 属于绿色新能源项目， 不属于限制开发建设 的活动。	符合
	不符合 空间布 局的要 求	1、对现状建成区采用用地调整和旧区改造方针，根据城市用地结构调整和发展要求，逐步搬迁有污染的工业企业，提高公共设施和公共绿地比例； 2、饮用水水源准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建建设项目，不得增加排污量；二级保护区除准保护区内禁止的活动外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，禁止设置排污口，禁止建设畜禽养殖场、养殖小区，禁止在耕地、林地上施用高毒、高残留农药，禁止使用含磷洗涤剂，禁止堆放、贮存危险化学品、工业固体废弃物和其他有毒有害废弃物，禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头；城市水源地一级保护区内除准保护区、二级保护区内禁止的活动外，禁止新建、扩建、改建与供水设施和保护水源无关的建设项目，禁止向水体排放污染物，禁止从事网箱养殖、种植农作物，禁止使用化肥、农药，禁止开展畜禽养殖、旅	本项目用地不属于城 市建成区，不属于饮用 水水源保护区，不属于 水源保护区上游和城 市上风险，南侧为铁岭 市调兵山经济开发区， 不属于辽河干流及一 级支流沿岸，本项目符 合空间布局的要求。	符合

		游、游泳、垂钓、清洗衣物或者其他可能污染饮用水水体的活动，禁止采石、挖砂、取土，不得设置与供水无关的码头，禁止停靠船舶，禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物，禁止设置油库，禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动； 3、主城区钢铁、石化、化工、有色金属冶炼、水泥、沥青混凝土搅拌等重污染企业搬迁、改造； 4、水源保护区上游、城市上风向，居民集中区、医院、学校具有一定的缓冲距离； 5、推进企业向工业集聚区集中，新建企业原则上均应建在工业集聚区；石化化工业、医药制造业、制浆造纸业，原则上必须建在产业园且满足污染物排放要求；汽车制造、塑料制品、涉 VOCs 排放的塑料制品产业需结合项目原辅材料、生产工艺等分析该项目是否属于可能引发环境风险的项目，如涉及环境风险或有明确入园要求的，则必须建在园区且符合污染物排放要求。 6、辽河干流及一级支流沿岸，开展重点行业企业的空间分布优化，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。		
生态保护红线		1、规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区核心区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许 10 类对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。 2、加强有限人为活动管理。生态保护红线管控范围内有限人为活动，涉及新增建设用地审批的，在报批农用地转用、土地征收时，附省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见；不涉及新增建设用地的，按有关规定进行管理，无明确规定的由省级人民政府制定具体监管办法。上述活动涉及自然保护区的，应征求林业和草原主管部门或自然保护区管理机构意见。 3、有序处理历史遗留问题。生态保护红线经国务院批准后，对需逐步有序退出的矿业权等，由省级人民政府按照尊重历史、实事求是的原则，结合实际制定退出计划，明确时序安排、补偿安置、生态修复等要求，确保生态安全和社会稳定。鼓励有条件的地方通过租赁、置换、赎买等方式，对人工商品林实行统一管护，并将重要生态区位的人工商品林按规定逐步转为公益林。零星分布的已有水电、风电、光伏设施，按照相关法律法规规定进行管理，严禁扩大现有规模与范围，项目到期后由建设单位负责	本项目选址在铁岭市生态保护红线之外，符合要求。	符合

		做好生态修复。 4、禁止城镇化和工业化活动，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁矿产资源开发活动，严禁大规模农业开发，严禁房地产开发，严禁印染、制革、造纸、石化、化工、医药、非金属、黑色金属和有色金属等制造业活动，禁止车站以及危险品仓储活动等，禁止《环境保护综合名录（2021年版）》所列“高污染、高环境风险”以及《环境污染强制责任保险管理办法》所列环境高风险生产经营活动； 5、公益林禁止进行商业性采伐，允许以保护、培育为目的的抚育和更新性质的采伐。特种用途林中的名胜古迹和革命纪念地的林木、自然保护区的森林，严禁采伐； 6、勘查、开采矿藏和修建道路、水利、电力、通讯等工程建设确需占用或者征收、征用生态公益林地的，用地单位应当依法征得行政主管部门审核同意； 7、限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动；禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物；禁止毁林开荒、烧山开荒和陡坡地开垦；全面实施天然林保护工程，增强区域水土保持能力。		
污染物排放管控	允许排放量要求	1、新建和扩建的城镇污水处理厂出水水质全部执行一级 A 标准，修复改造雨污混接、错接、淤积堵塞、破损渗漏等问题管网，实现全市所有市区、县城、重点乡镇污水截污纳管和污水处理设施全覆盖；2025 年底前，基本消除城市建成区生活污水直排口和收集处理设施空白区，城市生活污水集中收集率达到 70%以上，市区、县城、重点乡镇污水处理率分别达到 95%、90%、75%以上，污泥无害化处置率超过 90%； 2、组织排查工业园区污水管网老旧破损、混接错接等情况，查明问题原因并开展整治；对依托城镇污水处理设施处理园区工业废水的 9 个工业集聚区进行全面评估，不适宜接入城镇污水处理设施的另行专项治理；继续推进工业园区企业明管化改造，持续推进雨污分流监督管理；2025 年底前，对可能影响园区废水集中处理设施正常运行的冶金、电镀、化工、造纸、印染、原料药制造等企业，建设独立的废水预处理设施，严格监控企业特征污染物纳管浓度； 3、完善农村污水收集处理设施，统筹推进县域农村生活污水治理，因地制宜建设分散污水处理设施，有序实现农村生活污水梯次治理，2025 年年底前，全市农村生活污水治理率达到 25%；加强规模以下畜禽养殖污染治理，组织畜禽散养密集区对畜禽粪便污水进行分户收集、集中处理，2025 年年底前，全市畜禽粪污综合利用率达到 80%以	本项目无废气排放，废水经同步在建甲醇项目污水监控池监控达标后排入调兵山经济开发区污水管网，依托调兵山城南污水处理厂处理。废水污染物排放能够满足《辽宁省污水综合排放标准》（DB21/1627-2008）和园区污水处理厂进水水质要求。	符合

		上，畜禽养殖规模化率达到 50%以上，规模以上水产养殖尾水实现达标排放。实施农田化肥减量增效行动，主要粮食作物化学农药使用强度力争比“十三五”期间降低 5%； 4、各项污染物排放总量指标控制在环境容量以下，如有剩余可作为全市排污权统一调配； 5、针对主要行业确定污染物管控标准：施工场地扬尘执行辽宁省地方标准《施工及堆料场地扬尘排放标准》，燃煤电厂执行辽宁省地方标准《辽宁省燃煤电厂大气污染物排放标准》，工业涂装工序执行辽宁省地方标准《辽宁省工业涂装工序大气污染物排放标准》； 6、强化源头结构调整，推动新建涉挥发性有机物排放的重点工业企业进入园区，实行区域内排放等量削减替代，化工、工业涂装、包装印刷、橡胶和塑料制品等重点行业实行总量替代。按重点行业挥发性有机物整治要求具体执行； 7、强化工业散煤整治，加快建立 10 吨/小时及以下燃煤锅炉长效监管机制，定期开展跟踪检查，坚决依法查处违规新建燃煤锅炉等行为，实现燃煤小锅炉管理的严格化、规范化、长效化； 8、推进钢铁、水泥行业企业超低排放改造。		
	现有源提标升级改造的要求	1、化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，需采取防渗漏等措施，防止地下水污染； 2、禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物； 3、禁止将含有汞、镉、砷、铬、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣向水体排放、倾倒或者直接埋入地下； 4、存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施； 5、禁止在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废物和其他污染物。	本项目属于新建项目。	符合
环境风险防控	联防联控要求	1、严控在优先保护类耕地集中区域新建有色金属、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业；建立农用地土壤环境质量档案，对未受污染的农用地实行优先保护，建立考核办法和奖惩机制，确保其质量不下降，面积不减少； 2、禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业； 3、依据国家制定的铅酸电池等行业落后产能淘汰标准，逐步退出落后产能；	本项目的原料和产品中无《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）所包含的风险物质，环境风险	符合

		4、科学确定畜禽养殖规模，合理优化养殖布局，加强禁养、限养区环境监管；将规模以上畜禽养殖场纳入重点污染源管理，对设有排污口的畜禽规模养殖场实施排污许可制度； 5、强化工业园区、工业企业污水处理设施日常监管，建立进水浓度异常等突出问题清单，加强园区企业纳管废水达标监测，强化企业特征污染物监控管理； 6、深入实施排污口排查溯源，在辽河干流及一级支流组织开展深入排查，建立入河排污口台账； 7、持续推进县级及以上水源地保护区规范化建设，不断完善农村生活污水及垃圾收集处理体系，严禁污染物排入地表和地下水体，减少道路穿越，建设穿越道路安全隔离及应急处置设施；完成县级及以上水源地一级保护区防护隔离设施建设，强化二级保护区内农村生活污水、垃圾收集转运及农业种植退水水质监管； 8、强化县级及以上水源地一级、二级保护区风险防范设施建设，建立风险源清单，开展市级、县级和乡镇级(千吨万人)饮用水水源地风险源排查和整治，加强监测、监控和应急能力建设； 9、依据科学划定的禁（限）烧区域，禁烧区内严格实行秸秆和垃圾全面禁烧，限烧区内严格控制焚烧时段。加大秸秆资源综合利用力度，从源头减少秸秆焚烧量； 10、加强标准化规模种植养殖，选育高产低排放良种，控制农田和畜禽养殖甲烷和氧化亚氮排放，推进养殖业、种植业大气氨减排； 11、建设用地变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块，不得作为住宅、公共管理与公共服务用地。	影响很小。	
资源开发效率要求	水资源利用效率要求	1、加强流域水量统一调度，实行水资源消耗总量和强度双控，严格用水总量指标管理； 2、严格水资源用途管制，在水资源紧缺和水资源过度开发利用地区，压减高耗水产业规模，发展节水型产业； 3、开展新一轮地下水超采区划定工作，统筹考虑地下水资源利用情况以及地质环境条件等因素，划定地下水禁、限采区。	本项目用水来自铁岭市调兵山经济开发区（化工园区）供水管网，通过电解水生产绿氢，项目不开采地下水。	符合
	能源利	1、到 2025 年，铁岭市单位地区生产总值能源消耗指标较 2020 年降低 14.5%，单位地	本项目采用公司自主	符合

用效率 要求	区生产总值二氧化碳排放指标较 2020 年降低 18%，非化石能源占能源消费总量比重指标达到 13.7%左右； 2、严格执行《辽宁省人民政府办公厅关于加强全省高耗能、高排放项目准入管理的意见》（辽政办发〔2021〕6 号），严格规范全市范围内“高耗能、高排放”项目（“两高”项目）行政审批；通过电、天然气替代等措施，有效减少煤炭消耗，严格控制增量，坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展，严格落实产能置换要求；加强存量治理，坚持“增气减煤”同步，以此替代煤炭；推动电代煤，今后新增电力主要是清洁能源发电；持续优化交通运输结构，提升电动化和清洁化的水平。 3、新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足主要污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。 4、严格管控高耗能、高排放、低水平的项目建设。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展。严格控制新建扩建钢铁、水泥、石化、有色、电解铝等高耗能项目，实施新建项目与煤炭消费总量控制挂钩机制，新建项目综合能源消费在 1 万吨标煤以上的实行能耗减量替代； 5、新建、改建和扩建的固定资产投资项目单位产品（产值）能耗、煤耗严格落实辽宁省公共机构节能管理办法，辽宁省固定资产投资项目节能审查实施办法、电力需求侧管理办法等。	运营的风电场产生的绿电，通过电解水工艺生产绿氢，属于绿色新能源项目，不属于两高项目范围。	
土地资源 利用 要求	加强规划区划和建设项目布局论证，根据土地等环境承载能力，合理确定区域功能定位、空间布局。鼓励工业企业集聚发展，提高土地节约集约利用水平；将建设用地土地环境管理要求纳入城市国土空间规划和供地管理，土地开发利用必须符合土地利用规划要求。地方各级自然资源等部门在编制国土空间总体规划、详细规划、专项规划等相关规划时，合理确定土地用途。	调兵山市自然资源局为本项目核发了“建设项目用地预审与选址意见书”（用字第 XS0001582 号）	符合
高污染 燃料禁 燃区要 求	1、推进铁岭电厂为主城区供热； 2、禁止不符合规定的高污染燃料燃烧设施，禁止销售、使用高污染燃料； 3、积极引进推广使用电能、天然气和石油液化气，鼓励发展太阳能、地热能等清洁能源。	本项目不使用燃料	符合

综上所述，本项目建设符合“三线一单”生态环境准入清单要求。

2.5 项目选址的可行性分析

（1）规划及用地可行性。

本项目选址位于铁岭市调兵山经济开发区（调兵山市化工园区）北侧，根据《进一步规范重点行业工业投资项目管理加强事中事后监管工作》的通知（辽发改工业〔2020〕636号）和《关于进一步规范全省化工项目准入管理工作的通知》（辽发改工业〔2024〕66号）中的要求：

不得在已认定的园区外新建、改扩建化工项目（提升安全环保节能和智能化水平、油品质量升级、资源类、清洁能源类及为其它行业配套的项目除外）属于下列情形的可以建设：

1.对本企业副产品进行分离提纯属于物理过程的延长产业链项目。

2.在原厂区就地实施环境污染治理、安全隐患整治、机械化换人、自动化减人、智能化无人改造项目，不受投资额限制，但不得新增产能

3.符合所在地区相关规划，与周边学校、医院、居民集中区等敏感点的安全距离符合要求的大型化工企业(符合《统计上大中小微型企业划分办法(2017)》要求)，可以新建、改扩建化工项目。列入城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁计划的企业，不得在原址新建、改扩建化工项目。

4.新、改扩建海水或卤水提取溴素、二氧化碳收集、新建大型冶金项目配套焦化和制酸、**可再生能源发电制氢**、为非化工项目配套的空分以及依托钢铁、焦化企业副产煤气可就地实施钢焦化联产项目。

本项目利用公司自主运营的风电场产生的风电，通过电解水工艺生产绿氢，属于以上文件中豁免可以不在化工园区内建设的情景，因此本项目建设符合相关要求，同时调兵山市发展和改革局也对本项目选址进行了确认（详见附件）。

另外调兵山市自然资源局为本项目核发了“建设项目用地预审与选址意见书”（用字第 XS0001582 号）（详见附件），因此本项目选址可行。

项目符合国家产业政策，不属于淘汰落后工艺及限制产能。项目符合铁岭市“三线一单”要求，满足生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线以及生态环境准入清单相关管控方案，因此本项目从规划及用地方面选址可行。

（2）采取可靠的环保措施

本项目使用清洁的原料、先进可靠的生产工艺及设备，实行先进的控制技术、严格

的管理体系。项目不产生废气；废水依托同步在建甲醇项目污水监控池监控达标后排入园区污水管网，再依托调兵山市城南污水处理厂二期工程集中处理达标排放；地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控和应急响应”相结合的原则，针对不同的防渗区域采用典型防渗措施，建立地下水长期监控系统，制定地下水污染应急治理程序；本项目产生的固体废物根据减量化、资源化、无害化的处理原则，按照固体废物不同的性质选择不同的处理方式；项目对噪声设备合理布局，尽可能选用低噪声设备，对高噪声的设备采用隔声和消声的措施。为降低环境风险，本项目在设计、建设和运行中将采取减少环境风险的防范措施和事故应急措施。

（3）环境影响可接受

本项目建成后不产生废气，废水及噪声均能够达标排放，危险废物委托有资质单位处置，各污染物经措施处理后对环境影响较小。本项目废水依托在建甲醇项目污水监控池监控达标后排入园区污水管网，再依托调兵山市城南污水处理厂二期工程集中处理达标排放，对地表水环境影响较小；噪声能够保证厂界达标，并且项目周边 200m 范围内无环境敏感保护目标，对声环境影响很小；固废全部能够得到无害化处置。因此，本项目选址从环境影响角度考虑可以接受。

（4）小结

综上，本项目建设符合产业政策、不属于淘汰落后产能，符合铁岭市“三线一单”要求。项目通过一系列高效环保措施，最大限度降低污染物排放量，确保本项目环境影响在可接受范围内。因此，本项目选址可行。

2.6 政策及规划相符性分析小结

综上，本项目采用风电通过电解水生产绿氢，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类，项目建设符合国家相关产业政策。本项目建设符合国家和地方环境保护政策；符合铁岭市“三线一单”管控要求，项目选址可行。

3 建设项目概况

3.1 项目背景

2021 年 10 月 24 日，《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》发布，“双碳”中央层面总体部署正式亮相，其中明确提出统筹推进氢能“制储输用”全链条发展；随后在 26 日，国务院印发的《2030 年前碳达峰行动方案》也多处提及氢能。作为一种清洁高效的二次能源，氢能对于构建清洁低碳安全高效能源体系具有重要的意义。从减碳的角度来看，目前主要的方式就是绿电和绿氢。国家鼓励的可再生能源制氢，无疑将是未来发展的主要方向。

在我国煤制氢、天然气制氢和氯碱工业制氢目前虽然具有明显的成本优势，但该类制氢在生产过程中会产生大量温室气体 CO_2 ，直接排入大气。而可再生能源制氢彻底解决了这个问题，本项目采用风力发电生产的绿电通过电解水制备绿氢，在生产过程中无 CO_2 产生，该工艺路线制备绿氢为碳中和做出重大贡献，也必将是未来制备氢气的重要途径。

以绿氢为原料，可以延伸出多种多样的绿色产品，本项目生产绿氢作为企业同步在建“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”的原料，再进一步延伸至下游产业链，生产绿色甲醇，具有重要的环保、社会效益。

本项目建设符合国家产业政策，同时符合当前和今后一个时期的市场需求，有比较广阔的发展前景和比较高的技术含量，能加快对传统工艺的技术创新，促进产业结构的优化和升级，投产后会带来明显的环境效益和社会效益。

3.2 建设项目名称

辽宁华电（调兵山）绿色氢能示范项目。

3.3 建设单位

调兵山市华电清洁能源有限公司。

3.4 项目性质

新建项目。

3.5 建设地点

本项目建设地点位于铁岭市调兵山经济开发区北侧，本项目建设地理位置详见图3-1。

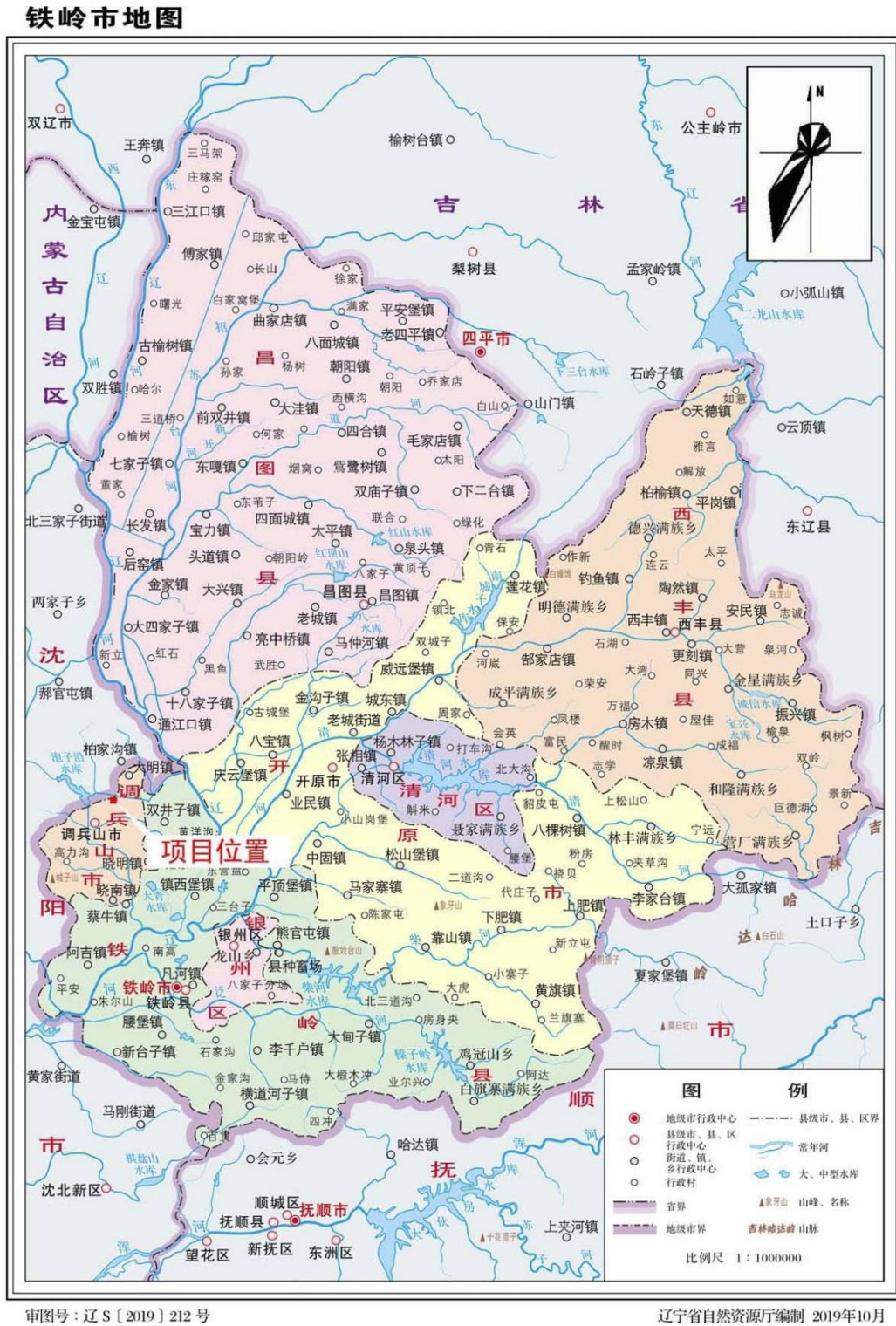


图 3-1 本项目建设地理位置图

3.6 占地规模

本项目占地面积 23.8 公顷，全部为新征用地，根据《进一步规范重点行业工业投资项目管理加强事中事后监管工作》的通知（辽发改工业〔2020〕636 号）和《关于进一步规范全省化工项目准入管理工作的通知》（辽发改工业[2024]66 号）中的要求：不得在已认定的园区外新建、改扩建化工项目（提升安全环保节能和智能化水平、油品质量升级、资源类、清洁能源类及为其它行业配套的项目除外）属于下列情形的可以建设，其中包括可再生能源发电制氢。

本项目利用公司自主运营的风电场产生的风电，通过电解水工艺生产绿氢，属于以上文件中豁免可以不在化工园区内建设的情景。因此本项目选址可行。

3.7 工程投资

项目总投资 13.5 亿元人民币，其中环保投资 1357 万元人民币，环保投资占比 1%。

3.8 建设周期

本项目建设期为 19 个月，预计于 2025 年 5 月开工建设，于 2026 年 12 月正式投产。

3.9 装置定员及操作时数

本项目生产装置均连续运行，平均 4 年大修 1 次，装置年平均操作时数为 8000h，生产装置定员按“四班三运转”工作制度，其它工种按一班制确定，本工程新增定员 45 人，均从社会招聘。

3.10 主要建设内容

本项目主要建设内容包括主体工程、公用工程、储运工程、环保工程、依托工程等。本项目拟利用风力发电生产的绿电通过电解水制备绿氢，主体装置为电解水制氢装置；公用工程包括给排水、供热、供风、供氮及供电系统等；储运工程包括储存及运输系统；环保工程包括废水、废气处理系统、固废处置系统、地下水防治系统以及环境风险防范系统等。项目组成具体详见表 3-1。

表 3-1 本项目组成表

序号	工程类别	工程内容			
		建设规模	工艺技术路线	技术来源	备注
1	电解水制氢装置	2 万 t/a	ALK+PEM 混联制氢工艺	自主技术	新建

二	公用工程	消耗量	建设规模	备注
1	供电系统	用电负荷 295000kWh/h	建设 2 台 35/10kV 变压器、4 台 10/0.4kV 变压器，用电均来自风力发电制造的绿电。	新建
2	给排水系统			
2.1	新鲜水系统	新鲜水消耗量 169.1m ³ /h	调兵山净水厂供水管网。	依托
2.2	化学水系统	除盐水消耗量 21.9t/h	建设规模为 70t/h 除盐车站。	新建
2.3	循环水系统	循环水消耗量 8826m ³ /h	建设 1 座循环水场，循环水总供应能力 10000m ³ /h。	新建
2.4	排水系统	生活污水 0.2m ³ /h，生产废水 4m ³ /h，清净废水 54.4m ³ /h。	所有废水均排放至同步在建甲醇项目建设的污水监控池，经监控达标后排放至园区污水管网，依托调兵山市城南污水处理厂处理。	依托在建
2.5	雨水系统	-	依托甲醇项目在建雨水监控池，有效容积 2400m ³ 。	依托在建
2.6	事故水系统	-	依托甲醇项目在建事故缓冲池，有效容积 4200m ³ 。	依托在建
3	空分空压系统	压缩空气消耗量 1140m ³ /h	空压系统设计能力为 2100m ³ /h。	新建
		本项目不消耗氮气。	空分系统设计能力为 1500Nm ³ /h。	新建
4	冷冻系统	冷冻水消耗量为 2362 m ³ /h。	1 座冷冻站，制冷量 15932kw，供水能力为 3000m ³ /h。	新建
7	其他辅助设施			
7.1	消防系统	依托甲醇项目在建消防水泵站	最大消防水供应能力为 150 L/s，消防水池容积为 4500m ³ 。	依托在建
		其他消防设施	固定式冷却水喷淋系统、移动式灭火器、室外消火栓等。	新建
7.2	全厂性仓库	丙类化学品仓库，建筑面积为 200m ² 。		新建
		综合性仓库，建筑面积为 1000m ² 。		新建
		依托甲醇项目在建危险废物暂存库，建筑面积为 200m ² 。		依托在建
7.3	综合维修间	综合维修间占地面积 1500m ² 。		新建
7.4	中心化验室	依托甲醇项目在建中心化验室，建筑面积 1000m ² 。		依托在建
7.5	厂前区	中央控制室、职工中心、综合办公楼等。		新建
三	储运系统	规格		备注
1	原料储运系统	本项目主要原料为除盐水，均为管道直供，不设置储存系统。		-
2	产品储存系统	建设 14 台 2000m ³ 氢气球罐。		新建

4	装卸车系统	建设 1 座装车栈台，设置 10 台 9 管鱼雷车充装车位。	新建
四	环保工程	主要治理措施	备注
1	废气处理	本项目不产生废气	
2	废水处理		
2.1	雨污分流	生产区的初期雨水通过雨水管网收集至雨水收集池，送至污水监控池，后期清净水排入园区雨水管网排放；生产污水全部排入在建甲醇项目污水监控池监控达标后排放。	新建
2.2	初期雨水收集	依托甲醇项目在建 1 座雨水监控池，有效容积 2400m ³ 。	依托在建
2.3	污水排放	依托甲醇项目在建 1 座 20m ³ 污水监控池，全厂废水经监控达标后方可排入园区污水管网。	依托在建
2.4	园区污水处理厂	本项目废水最终依托调兵山市城南污水处理厂二期工程（2 万 m ³ /d）处理达标后排放。	依托园区
2	固废处理		
2.1	危险废物暂存	依托甲醇项目在建危险废物暂存库，建筑面积为 200m ² 。	依托在建
3	噪声防治	隔声罩、基础减振、消声器、隔音间等降噪措施。	新建
4	地下水防治		
4.1	分区防渗	重点防渗区防渗性能应不低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10 ⁻⁷ cm/s 粘土层。	新建
		一般防渗区防渗性能应不低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10 ⁻⁷ cm/s 粘土层。	新建
4.2	地下水监控	厂区共设置 3 个地下水监控井。	新建
5	环境风险		
5.2	事故废水	依托甲醇项目在建事故缓冲池，有效容积 4200m ³ 。	依托在建
5.3	装置区围堰	装置区设围堰，地面采用防渗混凝土。	新建
5.4	罐区防火堤	罐区设防火堤，地面采用防渗混凝土。	新建
5.5	事故污水导流	事故废水切换阀门	新建
5.6	可燃气体检测报警系统	装置区及罐区现场有声光报警，同时报警信号连接中控室	新建
5.7	火灾自动报警系统	-	新建
5.8	DCS 系统	-	新建
5.9	风险应急物资	-	新建
6	绿化	种植灌木或乔木类	新建

3.11 原辅材料情况

3.11.1 主要原料

（1）主要原料方案

本项目主要原料为水，电解水制氢装置消耗的软化水来自厂内配套建设的脱盐水处理站，装置用电来自公司自主运营的风电场生产的绿电。本项目原料方案详见表 3-2。

表 3-2 主要原料消耗情况

序号	主要原料名称	消耗量	来源
1	除盐水	21.9t/h	除盐水处理站

（2）主要原料性质

除盐水处理站性质详见表 3-3。

表 3-3 除盐水处理站性质一览表

序号	项目	单位	指标
1	硬度	$\mu\text{mol/L}$	≤ 2.0
2	溶解氧	$\mu\text{g/L}$	15
3	铁	$\mu\text{g/L}$	50
4	铜	$\mu\text{g/L}$	10

3.11.2 辅助原料

本项目辅助原料主要包括氢氧化钾、五氧化二钒、脱氧催化剂和干燥吸附剂，其中氢氧化钾和五氧化二钒用于配置电解液，增加脱盐水处理站导电性能、降低电耗。本项目辅助原料消耗情况详见表 3-4。

表 3-4 辅助原料消耗情况

序号	名称	数量	备注
1	氢氧化钾	241t	一次性添加，市场采购
2	五氧化二钒	1.7t	一次性添加，市场采购
3	脱氧催化剂	1.6t/a	主要成分钨触媒，工艺商提供
4	干燥吸附剂	2.5t/a	主要成分硅铝酸盐，工艺商提供

辅助原料性质详见表 3-5～表 3-8。

表 3-5 制氢脱氧催化剂性质一览表

序号	项 目	单位	规 格
1	规格	mm	2.5-3.5
2	颜色	-	灰黑色
3	比重	-	3.0-4.0
4	密度	g/cm ³	0.67-0.72
5	主要成分	-	钨触媒

表 3-6 制氢吸附剂性质一览表

序号	项 目	单位	规 格
1	规格	mm	1.6-2.5
2	颜色	-	白色
3	密度	g/cm ³	0.74
4	主要成分	-	硅铝酸盐

表 3-7 氢氧化钾性质一览表

序号	项 目	单位	规 格
1	外观	-	白色粉末
2	沸点	℃	1320
3	熔点	℃	361
4	密度	g/cm ³	1.45
5	溶解性	-	溶于水、乙醇，微溶于乙醚

表 3-8 五氧化二钒性质一览表

序号	项 目	单位	规 格
1	外观	-	橙黄色粉末
2	沸点	℃	1750
3	熔点	℃	690
4	密度	kg/m ³	3.357
5	溶解性	-	溶于浓酸、碱，微溶于水，不溶于无水乙醇

3.12 产品方案

本项目产品主要为氢气，其中大部分送同步在建的甲醇装置作为原料，少部分装车外售。本项目产品方案详见表 3-9。

表 3-9 本项目产品方案一览表

序号	名称	数量, 万 t/a	产品去向
1	氢气	1.89	同步在建的甲醇装置
2		0.06	装车外售

氢气产品性质详见表 3-10。

表 3-10 氢气产品性质一览表

序号	项目	单位	指标
1	H ₂	%（体积分数）	99.9
2	O ₂	%（体积分数）	<0.01
3	其他	%（体积分数）	<0.01

3.13 平面布局

本项目占地面积 369.7 亩（23.8 公顷），全部为新征用地，具体平面布局方案如下：

根据总平面布置原则，结合场地地形和当地气象条件、外部交通运输情况，即影响布置的主要因素，将本次设计范围内的生产装置区、公用工程及辅助生产设施按照各自的特点和要求作全面系统的布置，具体布置如下：

（1）装置组成

本项目由生产装置区、公用工程及辅助生产设施、储运区和厂前区组成，分别为：

- 1) 生产装置区：电解水制氢装置。
- 2) 公用工程及辅助生产设施：区域变电所及区域机柜间、装置变电所及现场机柜间、冷冻站、水加压泵站、循环水站、脱盐水处理站、空分空压站等。
- 3) 储运区：氢气罐区、汽车装卸站、综合仓库、维修车间、丙类化学品库等。
- 4) 厂前区：综合办公楼、中心控制室、职工中心等。

（2）总平面图布置方案

根据总平面布置原则，结合场地地形和当地气象条件、外部交通运输情况，即影响布置的主要因素，将本次设计范围内的各设施按照各自的特点和要求作全面系统的布置，具体布置如下：

电解水制氢装置布置在北侧化工园区范围外的三类工地内。根据原料来源方向，氢气储罐区集中布置在用地东北。公用工程设施布置在工艺装置东侧和南侧，变电所根据进线方向布置在厂区西侧，区域变电所及区域机柜间靠近各负荷中心布置。

根据《进一步规范重点行业工业投资项目管理加强事中事后监管工作》的通知（辽发改工业〔2020〕636号）和《关于进一步规范全省化工项目准入管理工作的通知》（辽发改工业〔2024〕66号）中的要求：不得在已认定的园区外新建、改扩建化工项目（提升安全环保节能和智能化水平、油品质量升级、资源类、清洁能源类及为其它行业配套的项目除外）属于下列情形的可以建设，其中包括可再生能源发电制氢。

本项目利用公司自主运营的风电场产生的风电，通过电解水工艺生产绿氢，属于以上文件中豁免可以不在化工园区内建设的情景。因此本项目选址可行。

本项目全厂平面布局详见图 3-2。



图 3-2 本项目全厂平面布局图

3.14 公用工程

3.14.1 给排水系统

本项目给排水系统包括新鲜水系统、化学水系统、循环水系统、雨水和事故水系统，以及排水系统。

3.14.1.1 新鲜水系统

本项目所需新鲜水来自调兵山净水厂，调兵山净水厂水源来自辽西北水源。调兵山净水厂现状规模 8 万 m^3/d ，远期扩建至 13 万 m^3/d ，为城区提供生活、生产用水。

本项目全厂采取清污分流、循环梯级利用等一系列措施，达到节约用水的目的。用水主要包括各生产装置用水、生活设施用水、循环水场用水以及化学水站用水。经核算，本项目新鲜水消耗量为 169.1 m^3/h （0.41 万 m^3/d ），区域供水能力能够满足本项目需求。

3.14.1.2 化学水系统

本项目新建 1 座除盐水处理站，考虑到开工工况，设计能力为 70 t/h ，采用“超滤+二级反渗透”工艺技术，生产的除盐水供应电解水制氢装置。

本项目除盐水消耗量为 21.9 t/h ，同步在建的甲醇项目除盐水消耗量为 2 t/h ，新建除盐水处理站能够满足本项目需求。

3.14.1.3 循环水系统

本项目全厂冷却水系统均采用传统的开式循环冷却水系统。根据各工艺装置和辅助设施的用水情况，按照集中布置的原则，全厂设置 1 座循环水场，采用大型机力通风逆流冷却塔 4 间，单塔处理水量 2500 t/h ，循环水场总规模 10000 m^3/h 。

本项目循环水消耗总量为 8826 m^3/h ，新建循环水场能够满足本项目需求。

3.14.1.4 雨水及事故水系统

1、雨水系统

综合考虑厂区地形、雨水量和雨水接纳水体位置，本项目雨水收集依托“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”中建设的雨水监控池，有效容积为 2400 m^3 。

雨水收集池负责收集对应汇水面积内的初期污染雨水，初期雨水收集后用泵提升至污水处理场处理，后期清净雨水通过雨水管道排入雨水监控池，经监控达标后汇入园区雨水管网，最终排至王河。

2、事故水系统

本项目事故废水收集依托“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”中建设的事​​故缓冲池，有效容积为 4200m³。当发生事故时，泄漏的工艺物料、消防废水及消防期间被污染的雨水等，通过厂内雨水沟重力流入事故水缓冲池暂存，事故过后，需对事故缓冲池内的物料进行回收或外委处置。

3.14.1.5 排水系统

1、排水系统

本项目不建设污水处理站，全厂废水包括生产废水、生活污水、初期雨水和含盐清净废水，本项目废水产生量为 58.6t/h，全部排至同步在建“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”中建设的污水监控池，经监控达标后排入园区污水管网，再依托调兵山市城南污水处理厂二期工程进一步处理。

2、废水依托工程

本项目废水依托调兵山市城南污水处理厂二期工程进一步处理，最终达标排入长沟河。调兵山市城南污水处理厂二期工程建设规模为 2 万 m³/d，采用“隔油+生化+絮凝沉淀+消毒”处理工艺，目前已经建设完成，实际处理水量为 1.2 万 m³/d，富余能力 0.8 万 m³/d，能够满足本项目依托需求。

3.14.2 冷冻系统

本项目建设 1 座冷冻站，为电解水制氢装置提供 7℃的冷冻水，冷冻水循环量为 3000m³/h，冷冻站选用 2 台 7℃螺杆制冷机组，单台机组制冷量 7966kw。选用除盐水作为载冷剂，选择 R134a 作为制冷剂。

本项目电解水制氢装置冷冻水消耗量为 2362m³/h，新建冷冻站能够满足本项目冷量需求。

3.14.3 供电系统

本项目用电负荷为 295000kWh/h，用电来自公司自主运营的风电场，总电源依托园区内的 220kV 总降站。

本项目 450MW 风电部分降压站供电，制氢设计分界点为制氢变压器进线端子处，化工部分由公共电网供电，同时接入 50MW 风电，优先使用风电供电，风电不足时从电网下电。

园区北侧已投运创业 66/10 kV 变电站，创业变电站设置有两台 40 MVA 变压器，

现有最大负荷为 20MVA，剩余可新装容量 44MVA，富余容量可满足本项目供电要求。

项目本期另核准新建设 450MW 风电场，其中 400MW 用于制氢，50MW 用于化工端制甲醇及公用工程，电压等级为 220kV，输送距离约 43km。

全厂用电量较大，考虑设置变电站作为项目的动力配电中心。变电站电源考虑采用 1 路新能源风电电源及 1 路电网电源。

在厂内变电所设置 2 台 35/10kV 变压器，将 220 开关站 35kV 侧提供的 35kV 电源变为 10kV，向化工部分 10kV 系统供电。

化工部分 10kV 系统采用单母线分段接线，化工部分 10kV 系统负责为区域内的变压器、高压电动机和低压负荷供电。变电所设置 4 台 10/0.4kV 变压器向低压负荷供电，每两台（10/0.4kV）变压器为一组，0.4kV 每两段母线为一组，为单母线分段接线，设置分段开关和备自投控制。变电所内任何一个电源或变压器故障或退出运行时，另一路电源或变压器仍能保证该组 0.4kV 母线段的所有一、二级负荷的供电。化工区域变电所内设置 35kV 变压器室、10kV 配电室、10kV 电容器室、低压变配电室、控制设备间、工具间、柴油发电机房、电缆桥架夹层等。

在低压负荷较集中的循环水站设置循环水变电所，变电所内不设置 10kV 配电装置，仅设置 10/0.4kV 变压器，向循环水装置及邻近主项的低压负荷供电。变电所内每两台（10/0.4kV）变压器为一组，0.4kV 每两段母线为一组，为单母线分段接线，设置母联开关和自动备自投控制。变电所内任何一个电源或变压器故障或退出运行时，另一路电源或变压器仍能保证该组 0.4kV 母线段的所有一、二级负荷的供电。变电所内设置 10/0.4kV 变配电室、控制设备间、工具间、电缆桥架夹层等。

本项目制氢工段总用电负荷 295MW，其中 ALK 制氢负荷 280MW，PEM 制氢负荷 15MW。

3.14.4 空分空压系统

空分空压站主要是为全厂提供压缩空气和氮气，本项目建设1座空分空压站，主要包括空压系统和空分系统。

（1）空压系统

厂区各单元所需的仪表、工艺用净化风由空压站集中生产，统一供给各用户使用。仪表用净化风主要用于操作气动仪表设备；工艺用净化风主要供装置使用。全厂压缩空气由空分设施增压机出口抽出，不单独设置空压站空压机，仅考虑开工空压站，空压系统设计能力为2100m³/h。

本项目压缩空气消耗量为 $1140\text{m}^3/\text{h}$ ，在建“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”压缩空气消耗量为 $430\text{m}^3/\text{h}$ ，新建的空压系统能够满足本项目和在建项目需求。

（2）空分系统

空分系统包括空压系统、预冷系统、分子筛纯化系统、分馏系统、产品存储及外送系统，其主产品为氮气。根据全厂各装置氮气量统计，空分制氮设计能力为 $1500\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

本项目不消耗氮气，空分系统生产的氮气供在建“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”使用。在建甲醇项目氮气消耗量为 $1178\text{Nm}^3/\text{h}$ ，新建空分系统能够满足其需求。

3.14.5 消防系统

1、消防水系统

本项目新建稳高压消防给水系统，系统所需压力（最不利点）不小于 0.9MPa ，消防给水流量不小于 150L/s ，一次消防用水量不小于 4200m^3 。

本项目稳高压消防给水系统管网为独立环状敷设，设地上式室外给水消火栓及室外消火栓箱，室外消火栓布设间距在工艺装置区、罐区等位置不大于 60m 。工艺装置区、罐区设固定式消防水炮（水/雾两用型）覆盖保护相关设备。高度超过 15m 的甲、乙类工艺装置框架设消防竖管。

相关建筑内依据规范设置室内消火栓及自动喷水灭火系统，室内消防给水接自室外消防给水管道，必要时设置减压措施。

2、固定消防冷却系统

工艺装置内固定水炮不能有效保护的特别危险设备及场所宜设水喷淋或水喷雾系统。液化烃泵、操作温度等于或高于自燃点的可燃液体泵，当布置在管廊、可燃液体设备、空冷器等下方时，应设置水喷雾（水喷淋）系统或用消防水炮保护，喷淋强度不低于 $9\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{min}$ 。

3、移动式灭火器

工艺装置内及罐区内和泵棚等区域设置手提式及推车式干粉灭火器。工艺装置灭火器的最大保护距离不超过 9m 。每一配置点的灭火器数量不少于2个，多成构架分层配置，危险的重要场所如地面泵区、压缩机厂房、加热炉区等增设推车式灭火器。

罐区按防火堤内面积每 400m^2 配置一个手提式灭火器，每个储罐配置的数量不超过

3 个。

4、室外消火栓

罐区及工艺装置区应在其四周道路边设置消火栓，消火栓的间距不宜超过 60m。当装置内设有消防道路时，路边消防水管道上按 50m 间距设置地上式消火栓，大口径出水口面向道路，供消防车及专职消防人员使用。消火栓的数量及位置，应按其保护半径及被保护对象的消防水量等综合计算确定。消火栓的出水量取 30L/S。

3.14.6 其他辅助设施

1、全厂性仓库

全厂性仓库包括化学品仓库、综合性仓库、危险废物暂存库等。

（1）建设 1 座丙类化学品仓库，主要存储制氢装置所需 KOH，建筑面积 200m²。

（2）建设 1 座综合性仓库，储储备品备件等，建筑面积为 1000m²；

（3）依托甲醇项目在建危险废物暂存库，收集暂存全厂产生的危险废物，危废暂存库的面积为 200m²。

2、维修车间

建设 1 座维修车间，占地面积 1500m²，维修车间负责日常各装置的维修养护任务。

3、中心化验室

依托甲醇项目在建中心化验室，建筑面积约 1000m²，负责承担全厂分析化验任务，包括各装置的原料、辅助材料的分析；中间生产控制分析；出厂产品、副产品的质量分析；还将负责承担包括罐区、污水处理场、循环水场、空分装置、空压站、除盐水处理站等公用工程装置的分析化验任务。

4、其他

其他辅助设施还包括中央控制室、综合办公楼、职工中心等。

3.14.7 公用工程消耗汇总

通过以上分析，本项目公用工程消耗情况汇总详见表 3-11。

表 3-11 本项目公用工程消耗汇总表

序号	项目		单位	设计能力	本项目消耗量	备注
1	新鲜水系统		万 t/d	8	0.41	依托
2	除盐车站		t/h	70	21.9	新建
3	循环水场		m ³ /h	10000	8826	新建
4	雨水监控池		m ³	2400	-	依托在建
5	事故缓冲池		m ³	4200	-	依托在建
6	污水监控池		m ³ /h	400	-	依托在建
7	冷冻系统		m ³ /h	3000	2362	新建
8	供电系统		kWh/h	-	295000	新建
9	空分空压站	压缩空气	Nm ³ /h	2100	1140	新建
		氮气	Nm ³ /h	1500	0	新建

3.15 储运系统

3.15.1 原料储存

本项目主要原料为除盐水，由除盐车站直供，不设置原料储罐。

3.15.2 产品罐区

本项目电解水制氢运行具有波动性，为了稳定向下游装置输出氢气，配套建设氢气储罐，储存氢气。在电解水制氢负荷下降时，从储罐内输出氢气；在电解水制氢负荷增加时，多余的氢气储存在氢气储罐中。

根据下游装置氢气需求量及电解水制氢运行特性，建设 14 台 2000m³氢气球罐，可满足下游装置 13h 用氢量。

本项目储罐设置情况详见表 3-12。

表 3-12 本项目储罐一览表

序号	罐组	储罐存储介质	储罐		总罐容 m ³	储存 系数	储罐 型式	周转量 t/a	介质密度 t/m ³	存储温度 ℃	几何尺寸
			数量	容积，m ³							
1	氢气罐组	氢气	14	2000	28000	0.9	球罐	19500	0.0899	常温	Φ15700

3.15.3 原料及产品装卸车系统

1、原料及产品的装卸途径

（1）原料系统

本项目主要原料为除盐水，来自厂内配套建设的脱盐水处理站，除盐水通过管道直接输送至装置区。

其他辅助化学品原料汽运入厂，存储在化学品库中。

（2）产品系统

本项目主要产品为氢气，其中大部分送同步在建的甲醇装置作为原料，少部分装车外售。

本项目原料输入及产品输出的方式见表 3-13。

表 3-13 本项目原料及产品运输方案表

序号	原料名称	物料量	运输方式
一	原料		
1	除盐水	21.9t/h	管道输送
2	氢氧化钾	241t	一次性添加，汽车运输入厂
3	五氧化二钒	1.7t	一次性添加，汽车运输入厂
4	脱氧催化剂	1.6t/a	汽车运输入厂
5	干燥吸附剂	2.5t/a	汽车运输入厂
二	产品		
1	氢气	1.89 万 t/a	管道输送至同步在建甲醇装置
2		0.06 万 t/a	汽车运输出厂

2、充装栈台建设情况

本项目部分产品氢气进入氢气压缩充装站，经过两级压缩的氢气压力达到 20MPa 后充装至鱼雷车运输出厂，项目年对外销售氢气 600 吨，每天按 16 小时压缩充装，共设置 10 台 9 管鱼雷车充装车位。

3.16 同步在建项目

1、辽宁华电铁岭昌图一期 450MW 离网风电项目

“辽宁华电铁岭昌图一期 450MW 离网风电项目”位于辽宁省铁岭市昌图县两家子

农场、头道镇、长发镇、大四家子镇、大兴镇、后窑镇、金家镇、十八家子镇境内。总装机容量为 450MW，选用单机容量为 7150kW 的风力发电机组 63 台(其中 3 台机组降功率至 7000kW 运行)，并配套建设 63 座箱式变电站。新建 1 座 220kV 升压站，配置 80MW/80MWh 储能站。63 台风力发电机组通过 16 回 35kV 架空线路接入拟建 220kV 升压站，升压站以 1 回 220kV 输电线路接至 220kV 制氢变电站，直接为储能和制氢提供电源。总投资为 203000 万元，其中环保投资 1178 万元，建设工期为 19 个月。该项目与本项目同步施工建设，同步投产。

本项目电解水制氢装置用电均来自该风电项目，该项目环境影响报告书于 2024 年 12 月 27 日取得了铁岭市生态环境局批复（铁市环审函[2024]56 号）。

2、辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程

“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”于本项目位于同一厂区内，该项目主要建设 10 万吨/年绿色甲醇装置和 150 万吨/年二氧化碳精制提纯装置，同时配套建设电导热油炉、焚烧炉系统、火炬系统、产品储存系统和装车系统等公用辅助设施。项目占地 12.43 公顷，年运行时间 8000h，位于调兵山经济开发区（调兵山市化工园区），该项目与本项目同步施工建设，同步投产。

本项目生产的绿氢主要作为该项目甲醇装置的原料，另外本项目需要依托该项目建设的污水监控池、雨水监控池和事故缓冲池等公辅设施，该项目与本项目互为同步在建工程。

4 工程分析

以煤、石油、天然气等为原料的化工装置在生产操作中排放大量的二氧化碳，造成温室气体效应，加剧全球变暖，为保护人类赖以生存的家园，世界各国需要减少二氧化碳温室气体排放，大力发展风能、太阳能、水能和地热能等可再生能源。

目前风电技术已经非常成熟，并且已经在国内多地大规模并网发电，电解水制氢可以较好适应和匹配风电电源的波动性，制氢装置启动快，反应迅速，基本没有污染物排放，未来随着风光发电成本的降低，电解水制氢将成为氢气的主要来源。

氢能属二次能源，具有高热值、零污染、易获得等优势，被誉为 21 世纪的新能源，近年来世界各国越来越重视氢能产业发展，纷纷加大科技研发及产业创新投入，关键技术取得重大突破，产业化应用前景广阔。氢能产业正处于孕育成长壮大的关键时期，也是各国抢抓发展机遇的窗口期。

本项目利用风能发电，通过电解水制氢，生产绿氢作为企业同步在建“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”的原料，再进一步延伸至下游产业链，生产绿色甲醇。

4.1 主体装置工程分析

4.1.1 装置简介

本项目电解水制氢装置建设规模为 2 万 t/a，采用 ALK+PEM 混联制氢工艺技术，使用公司自主运营风电场生产的绿电，通过电解水生产绿氢。装置操作弹性为 60%~110%，年运行时数按 8000 小时计。

4.1.2 原料及产品

1、主要原料

电解水制氢装置原料主要为除盐水，来自厂内的除盐水处理站，另外装置用电来自公司自主运营的风电场生产的绿电。装置原料方案详见表 4-1。

表 4-1 主要原料消耗情况

序号	主要原料名称	消耗量	来源
1	除盐水	21.9t/h	除盐水处理站

除盐水质性质详见表 4-2。

表 4-2 除盐水质性质一览表

序号	项目	单位	指标
1	硬度	$\mu\text{mol/L}$	≤ 2.0
2	溶解氧	$\mu\text{g/L}$	15
3	铁	$\mu\text{g/L}$	50
4	铜	$\mu\text{g/L}$	10

2、主要产品

电解水制氢装置产品主要为氢气，其中大部分送同步在建的甲醇装置作为原料，少部分装车外售。装置产品情况详见表 4-3。

表 4-3 电解水制氢装置产品情况一览表

序号	名称	数量，万 t/a	产品去向
1	氢气	1.89	同步在建的甲醇装置
2		0.06	装车外售

氢气产品性质详见表 4-4。

表 4-4 氢气产品性质一览表

序号	项目	单位	指标
1	H ₂	%（体积分数）	99.9
2	O ₂	%（体积分数）	<0.01
3	其他	%（体积分数）	<0.01

3、辅助原料

电解水制氢装置辅助原料主要包括氢氧化钾、五氧化二钒、脱氧催化剂和干燥吸附剂，其中氢氧化钾和五氧化二钒用于配置电解液，增加脱盐水导电性能、降低电耗。装置辅助原料具体消耗情况详见表 4-5。

表 4-5 电解水制氢装置辅助原料消耗情况一览表

序号	名称	数量	备注
1	氢氧化钾	241t	一次性添加，市场采购
2	五氧化二钒	1.7t	一次性添加，市场采购
3	脱氧催化剂	1.6t/a	主要成分钨触媒，工艺商提供
4	干燥吸附剂	2.5t/a	主要成分硅铝酸盐，工艺商提供

4.1.3 工艺流程

本项目电解水制氢装置总规模为 295MW，氢气最大产能为 2 万 t/a，为了应对风电大幅高频波动，本项目拟采用 ALK+PEM 混联制氢模式，二者比例为 9.5:0.5。即 ALK 280MW、PEM 15MW。

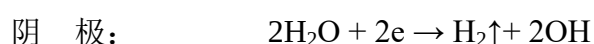
一、ALK 电解水制氢工艺流程

1、制氢系统

制氢系统采用单元组装式结构。主要由电解槽、气液处理器（框架）、加水泵、水碱箱、控制柜、整流柜、整流变压器、阻火器等部分组成。

水电解制氢系统的工作原理是由浸没在电解液中的一对电极中间隔以防止气体渗透的隔膜而构成的水电解池，当通以一定的直流电时，水就发生分解，阴极析出氢气，阳极析出氧气。

其反应式如下：



本系统主要由电解槽、气液处理器、加水泵、水碱箱、控制柜、整流柜、整流变压器等组成。

（1）电解槽

电解槽为压滤式双极性串联结构，是制氢系统的核心，水在此被电解成氢气和氧气。极框下部有进液管，上部有氢、氧气液出口管；电解液在电解槽内直流电的作用下分解，在电极表面析出氢气与氧气，经各自通道分别进入气液系统。电解槽温度由氧和氢两侧分别监控。

（2）氢、氧气体系统

从电解槽出来的氢气和碱液混合物一起通过极框上阴极侧的出气孔流过氢气道，从两端负极框流出，汇集后经氢气换热器后导入氢气分离器，在重力作用下进行气液分离，分离出的氢气导入氢气洗涤器进一步洗涤冷却，从而最大限度减少气体中的含碱量和含水量，在气水分离器进行气水分离后，最终经氢气薄膜调节阀排出去纯化系统，氧气直接放空。

（3）电解液循环系统

氢、氧分离器中的电解液经连通管汇集，经碱液换热器冷却、碱液过滤器除去机械杂质后，由循环泵经流量开关打入电解槽，形成闭环系统，保证连续运行。

（4）加水（碱）系统

去离子水分别进入水碱箱。水箱中的去离子水经过加水泵注入氢(氧)洗涤器部分。送水管路上设有止回阀以防止去离子水回流。若系统需要补碱，则由经加水泵将配置好的电解液注入碱液过滤器。

2、氢气纯化系统

氢气纯化系统由脱氧器、冷却器、气水分离器、氢气干燥塔、过滤器、积液罐、阀门、管路、管件、一次仪表、框架等组成；氢气纯化采用三塔流程，利用产品氢气再生方式，无氢气放空。

（1）氢气脱氧系统

本系统采用催化脱氧、冷却去湿、吸附干燥的方法清除杂质，纯化氢气。

原料氢气进入脱氧器，脱氧器内填装常温脱氧催化剂，氢气中少量的氧经过催化剂催化后与氢结合生成水，使含氧量低于 3ppm，脱氧器内安装有电加热元件，提高脱氧器的温度，使反应生成的水以气态形式被带出脱氧器。

（2）氢气干燥再生系统

从脱氧器出来的氢气，经过冷却器冷却再进入气水分离器，除去游离水分后进入干燥器 A，氢气中的水分被吸附剂吸附除去，成为产品气后进入干燥器 B，氢气被干燥器 B 内的电加热元件加热后将干燥器 B 中的吸附剂彻底再生，热的再生气经过冷却器、气水分离器降温，除去游离水后进入干燥器 C，吸附掉氢气中的剩余水分，成为露点低于 -70℃的产品气，经过滤器，成为产品氢气。

各干燥器每 8 小时切换到下一个状态。

二、PEM 电解水制氢工艺流程

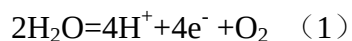
1、制氢系统

（1）制氢系统

PEM 电解水制氢使用纯水作为电解水制氢的原料。来自脱盐水装置的去离子水经纯水输送泵进入纯水循环罐，再经加料泵与加热器后送入 PEM 电解反应堆，在电解反应堆中去离子水被电解成氢气与氧气，制氢主要分为以下 4 个步骤。

a.水电解和氧气析出

水在正极上发生水解反应,在电场和催化剂的作用下,分裂成质子(4H^+)、电子(4e^-)和气态氧(O_2),如方程(1)所示。



b. 质子交换

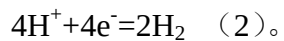
4H^+ 穿过质子交换膜,在电场的作用下到达负极。

c. 电子传导

4e^- 电子通过外电路由正极传到负极。

d. 氢气析出

到达负极的 4H^+ 和 4e^- 生成 2H_2 ,如方程(2)所示。



2、氢气气液分离及纯化系统

PEM 制氢气液分离与纯化系统基本与 ALK 系统相同。

电解水制氢装置工艺流程及产污节点详见图 4-1。

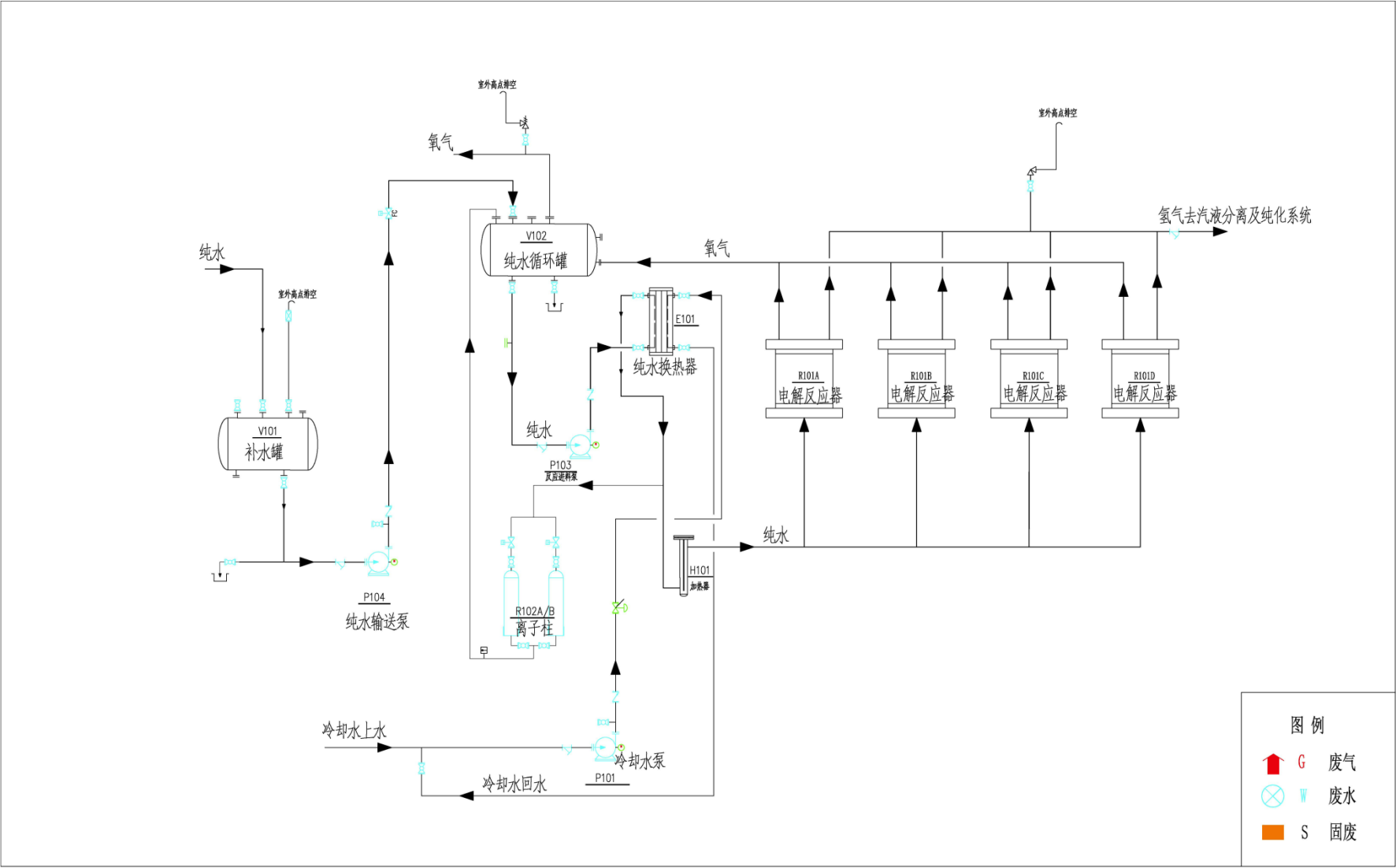


图 4-1-1 电解水制氢装置工艺流程图

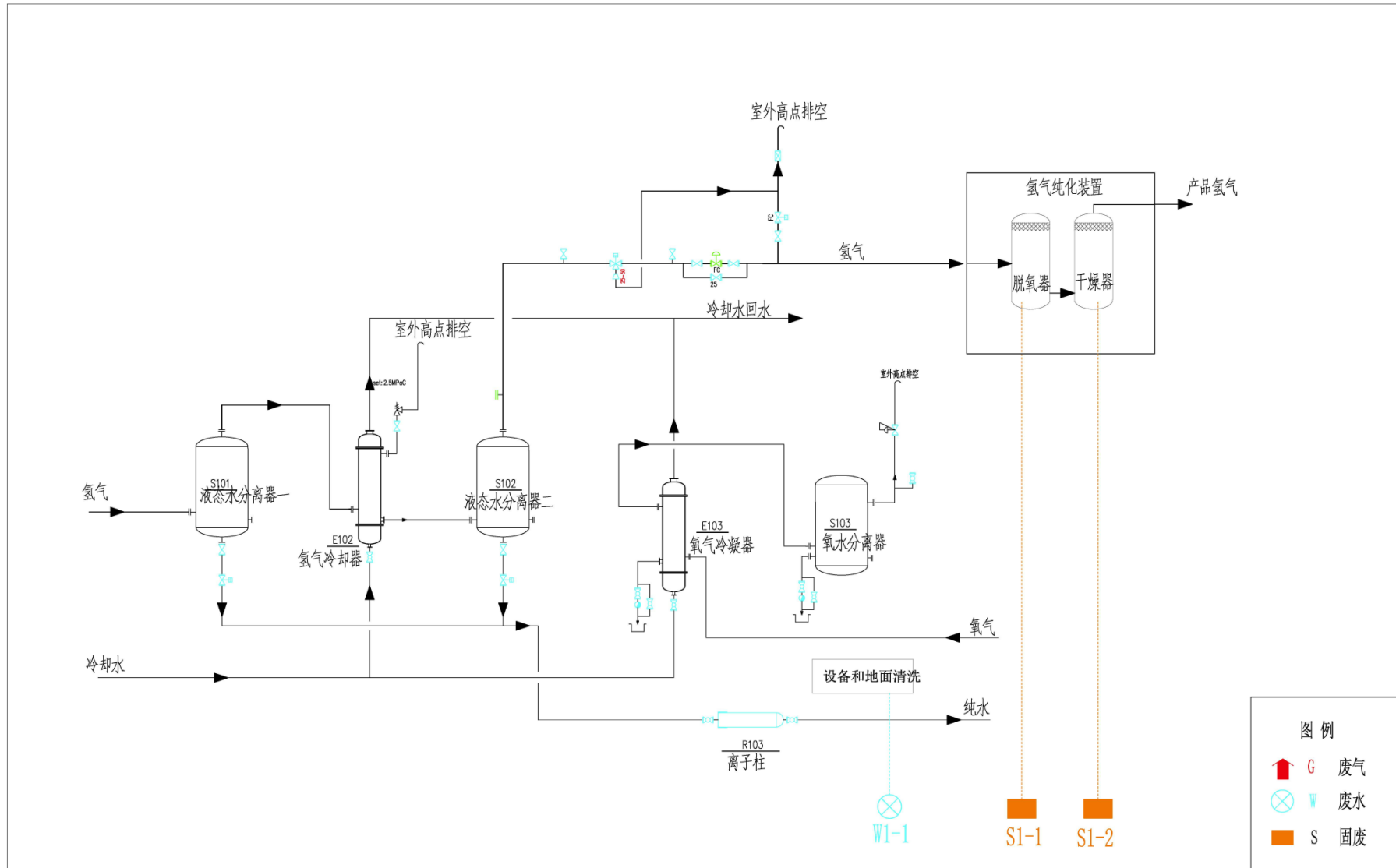


图 4-1-2 电解水制氢装置工艺流程图

4.1.4 产污环节

1、废气

本项目采用电解水工艺制氢，原料为脱盐水，产品为氢气，产生的氧气直接放空，工艺过程无废气产生。

2、废水

电解水制氢装置无工艺废水，产生的废水主要是设备和地面清洗废水。废水中污染物主要包括 COD、悬浮物等，废水通过污水管网送同步在建“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”中建设的污水监控池，经监控达标后排入园区污水管网，依托调兵山城南污水处理厂处理达标后排放。

3、固废

电解水制氢装置固废主要包括脱氧系统产生的废催化剂和干燥系统产生的废吸附剂，均属于一般固废，由生产厂家回收再生重复利用。

电解水制氢装置产污节点汇总详见表 4-6。

表 4-6 电解水制氢装置产污节点一览表

项目	产污节点	编号	污染物	治理措施	排放去向
废水	设备及地面清洗废水	W1-1	COD、悬浮物	管道输送	污水处理站
固废	脱氧器	S1-1	废催化剂	厂家回收	回收利用
	干燥器	S1-2	废吸附剂	厂家回收	回收利用

4.1.5 主要设备

电解水制氢装置主要设备详见表 4-7 和表 4-8。

表 4-7 ALK 电解水制氢装置主要设备一览表

序号	设备名称	技术规格	数量（台）
一	制氢设备		
1	电解槽(无石棉)	CDO-1000/1.8	56
2	气液处理器	CDO-1000/1.8	56
3	水箱 304	20m ³	32
4	碱箱 304	20m ³	32

5	加水泵	PJ	32
6	整流柜	-	56
7	变压器	12800 KVA	28
8	氢中氧分析仪	DYF-0/1	56
9	氧中氢分析仪	DYF-0/2	56
10	防爆波纹管阻火器	-	56
二	氢气纯化设备		
1	氢气纯化装置	QCs-2000/1.8	28
2	氢气排水水封	-	28
3	微量氧分析仪	OxyIQ	28
4	露点仪	EPR-IS-100	28
5	防爆波纹管阻火器	-	56
6	氢气测报仪	FGD10B	143

表 4-8 PEM 电解水制氢装置主要设备一览表

序号	设备名称	技术规格	数量（台）
一	制氢设备		
1	电解槽	单堆 1MW，200Nm ³ /h	15
2	板式换热器	20-90 °C，O>65 Nm ³ h ⁻¹	15
3	循环泵	H>50m，O>65 Nm ³ h ⁻¹	30
4	纯水储水箱		30
5	氢端汽水分离器	O>250 Nm ³ h ⁻¹ ，气:液=99.3:0.7	30
6	氧端汽水分离器	O>150 Nm ³ h ⁻¹ ，气:液=30:70-70:30	30
7	整流柜	-	15
8	变压器	6000 KVA	4
二	氢气纯化设备		
13	氢气纯化装置	QCs-2000/1.8	2
14	氢气排水水封	-	2
15	微量氧分析仪	OxyIQ	2
16	露点仪	EPR-IS-100	2
17	防爆波纹管阻火器	-	4
18	氢气测报仪	FGD10B	2

4.1.6 公用工程消耗

电解水制氢装置公用工程消耗情况详见表 4-9。

表 4-9 电解水制氢装置公用工程消耗情况一览表

序号	项目	单位	消耗量	备注
1	电	万 kw	29.5	自变电站
2	新鲜水	t/h	2.5	自新鲜水管网
3	脱盐水	t/h	21.9	自除盐车站
4	循环水	t/h	8193	自循环水站
5	冷冻水	t/h	2362	自冷冻水站
6	压缩空气	Nm ³ /h	1140	自空压站

4.1.7 装置平衡分析

1、物料平衡

本装置通过电解使水分解为氢气和氧气，电解水制氢装置物料平衡详见表 4-10。

表 4-10 电解水制氢装置物料平衡表

输入			输出			
序号	名称	数量(万 t/a)	序号	名称		数量(万 t/a)
1	脱盐水	17.52	1	产品	氢气	1.95
2			2	损失	放空气（氧气）	15.57
3	合计	17.52	3	合计		17.52

2、汽水平衡

电解水制氢装置主要消耗新鲜水和除盐水，新鲜水用于设备和地面清洗，产生设备和地面清洗废水；除盐水用于生产工艺，反应生成氢气和氧气，装置不排放工艺废水。

电解水制氢装置汽水平衡详见表 4-11。

表 4-11 电解水制氢装置汽水平衡表

投入		产出		去向
物料名称	t/h	物料名称	t/h	
新鲜水	2.5	废水	2	污水处理站
脱盐水	21.9	工艺损失	21.9	反应损失
		其他损失	0.5	损失

合 计	24.4	合 计	24.4	

4.1.8 污染源强核算

1、废气

电解水制氢装置无废气产生。

2、废水

电解水制氢装置无工艺废水，生产废水主要为设备和地面清洗废水（W1-1），废水中污染物主要包括 COD、SS、石油类等，该废水通过污水管网送同步在建“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”中建设的污水监控池，经监控达标后排入园区污水管网，依托调兵山城南污水处理厂处理达标后排放。装置废水量采用物料衡算法核算，废水中污染物核算参考项目设计资料，装置废水污染源源强详见表 4-12。

3、固废

电解水制氢装置产生固废主要包括脱氧器产生的废催化剂（S1-1）和干燥器产生的废吸附剂（S1-2）。以上固废均属于一般固废，由生产厂家回收再生，循环使用。固体废物污染源强核算采用物料衡算法，装置固废污染源源强详见表 4-13。

4、噪声

电解水制氢装置主要是机泵等设备产生噪声，噪声源强核算采用类比法，装置噪声污染源源强详见表 4-14。

表 4-12 电解水制氢装置废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

生产装置	编号	污染源	废水类别	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间 h	排放去向
					核算方法	废水产生量 m³/h	产生浓度 mg/L	产生量 kg/h	工艺	效率 %	核算方法	废水排放量 m³/h	排放浓度 mg/L	排放量 kg/h		
电解水制氢装置	W1	设备和地面清洗	生产废水	COD	类比法	2	250	0.5	收集至污水池，管道输送	-	-	-	-	-	8000	调兵山市城南污水处理厂
				氨氮	类比法		20	0.04			-		-	-		
				悬浮物	类比法		200	0.4			-		-	-		

表 4-13 电解水制氢装置固废污染源源强核算结果及相关参数一览表

生产装置	编号	固废产生节点	固废名称	固废类别及编号	固废产生情况		固废处置措施		固废形态	固废主要成分	危险特性	最终去向
					核算方法	平均产生量（t/a）	工艺	处置量（t/a）				
电解水制氢装置	S1-1	脱氧器	废催化剂	SW59 900-004-S59	物料衡算	1.6	-	-	固	钯触媒	-	厂家回收
	S1-2	干燥器	废干燥剂	SW59 900-005-S59	物料衡算	2.5	-	-	固	硅铝酸盐	-	厂家回收

表 4-14 电解水制氢装置噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

生产装置	噪声源	声源相对位置		声源类型	噪声源强		声源控制措施	噪声排放值		运行时间 h	设备数量 台	备注
		x	y		核算方法	声功率级 dB（A）		核算方法	声功率级 dB（A）			
电解水制氢装置	机泵			连续	类比法	95	低噪声电机、减振	类比法	90	8000	62	室内

注：原点位置为本项目中心点。

4.2 公用工程及储运工程污染分析

4.2.1 公用工程污染分析

4.2.1.1 新鲜水系统

本项目所需新鲜水来自调兵山净水厂，调兵山净水厂水源来自辽西北水源。调兵山净水厂现状规模 8 万 m^3/d ，远期扩建至 13 万 m^3/d ，为城区提供生活、生产用水。

本项目全厂采取清污分流、循环梯级利用等一系列措施，达到节约用水的目的。用水主要包括各生产装置用水、生活设施用水、循环水场用水以及化学水站用水等。本项目各系统新鲜水消耗情况详见表 4-15。

表 4-15 本项目新鲜水消耗汇总表

序号	工艺装置及设施		新鲜水消耗量（m³/h）
1	工艺装置	电解水制氢装置	0
2		设备及地面清洗	2.5
1	辅助设施	除盐车站	31.3
2		循环水场	135
4		生活系统	0.3
合计			169.1

通过上表分析，本项目新鲜水消耗量为 $169.1\text{m}^3/\text{h}$ ，所有新鲜水均来自于调兵山净水厂，新鲜水自净水厂引入厂区后，只需向各用水单位铺设配水管网即可，因此本项目新鲜水系统不产生污染物。

4.2.1.2 除盐车站

本项目新建 1 座除盐车站，考虑到开工工况，设计能力为 $70\text{t}/\text{h}$ ，采用“超滤+二级反渗透”工艺技术，生产的除盐水供应电解水制氢装置。本项目除盐水消耗量为 $21.9\text{t}/\text{h}$ ，新建除盐车站能够满足本项目需求。

1、除盐车站工艺流程

除盐水系统分为超滤部分和二级反渗透部分。

(1) 超滤部分

自提升泵站来的新鲜水进入原水换热器升温至 25°C 后进入自清洗过滤器，过滤后的来水经母管分配至 4 套原水超滤系统。原水超滤采取全流过滤方式，超滤产水经母管收

集进入超滤产水箱。超滤系统定时利用超滤产水进行反冲洗，反冲洗水进入超滤浓水回收罐。经收集的浓水经过浓水超滤给水泵提升后进入浓水超滤系统，浓水超滤产水经母管并入原水超滤产水，浓水超滤反洗水不回收，直接排放至中和水池。

超滤系统会定时进行化学加强反洗，利用超滤反洗加酸，加碱系统向超滤反洗水中投加所需的化学药剂。CEB 部分的反洗水不回收，直接进入中和水池。当超滤系统需要化学清洗时利用清洗溶液箱配置相应的化学清洗液，由超滤化学清洗泵输送至需清洗的超滤系统进行化学清洗，化学清洗废液排放至中和水池。

（2）反渗透部分

超滤产水经反渗透给水泵提升，通过母管分配至反渗透系统。经保安过滤器后由高压泵进一步提升进入反渗透系统。原水反渗透系统回收率为 75%，合格产水经母管收集后经除碳器进入反渗透产水箱，浓水经母管收集后进入反渗透浓水收集水箱。收集后的浓水经浓水反渗透给水泵和浓水反渗透高压泵提升后进入二级反渗透系统。二级反渗透系统的回收率为 60%，合格产水并入原水反渗透系统产水中，浓水直接排放至中和水池。

浓水反渗透系统设有加酸，杀菌剂和阻垢剂系统。当反渗透系统需要化学清洗时利用清洗溶液箱配置相应的化学清洗液，由反渗透化学清洗泵输送至需清洗的反渗透系统进行化学清洗，废液排放至中和水池。

除盐水处理工艺流程详见图 4-2。

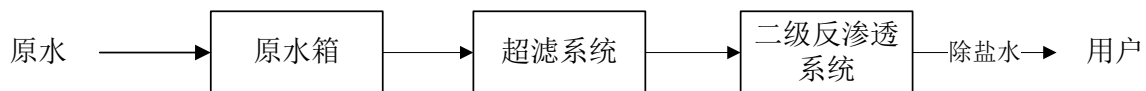


图 4-2 除盐水处理工艺流程图

4、除盐水平衡情况

本项目除盐水处理使用新鲜水作为原水，除盐水产水率为 70%。本项目除盐水平衡情况汇总详见表 4-16。

表 4-16 本项目除盐水处理水平衡表

投入		产出		去向
物料名称	t/h	物料名称	t/h	
新鲜水	31.3	反渗透浓水	9.4	污水处理场
		除盐水	21.9	至各用水单元
合 计	31.3	合 计	31.3	

5、除盐水处理系统污染分析

除盐水处理站废水主要为反渗透系统浓水，属于清净废水，可直接排入同步在建“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”中建设的污水监控池，本项目除盐水处理站废水污染物情况详见表 4-17。

表 4-17 除盐水处理站废水污染源核算结果及相关参数表

生产装置	编号	污染源	废水类别	污染物	污染物产生				排放时间 h	排放去向
					核算方法	废水产生量 m ³ /h	产生浓度 mg/L	产生量 kg/h		
除盐水处理站	W2	反渗透系统浓水	含盐清净废水	COD	类比法	9.4	200	1.9	8000	甲醇项目污水监控池
				氨氮	类比法		20	0.2		
				TDS	类比法		1000	9.4		
				氯化物	类比法		800	7.52		
				总氮	类比法		50	0.47		

4.2.1.3 循环水场

1、循环水系统概况

本项目全厂冷却水系统均采用传统的开式循环冷却水系统。根据各工艺装置和辅助设施的用水情况，按照集中布置的原则，全厂设置 1 座循环水场，采用大型机力通风逆流冷却塔 4 间，单塔处理水量 2500t/h，循环水场总规模 10000m³/h。

2、循环水消耗情况

本项目循环水消耗情况详见表 4-18。

表 4-18 本项目循环水消耗情况表

序号	工艺装置及设施	循环水消耗量，m ³ /h
1	电解水制氢装置	8193
2	空分空压站	15
3	冷冻水站	618
合计		8826

通过以上分析，本项目循环水消耗量为 8826m³/h，新建循环水场能够满足需求。

3、循环水场工艺流程

来自各装置的循环冷却回水，经系统管网汇集进入循环水场，利用其余压直接进入冷却塔，在塔体内通过配水系统将热水喷散成水滴从上向下流动，空气由下而上流动，利用水的蒸发及空气和水的传热带走水中的热量，从而将水温降低。冷却后的循环冷却给水进入塔底水池，然后自流进入吸水池，由循环冷水泵加压送至装置各冷换设备使用。

循环冷却系统的补充水主要来自新鲜水和全厂回用的中水。循环水场各循环水泵采用蒸汽驱动方式做功，循环水场设计浓缩倍数 ≥ 5 。

每个循环水场均主要由冷却塔、冷却塔集水池、吸水池、循环水泵、旁滤器、加药设备及辅助设施所组成。

为了保证工艺换热设备安全、稳定、长期运行，在循环水系统中需要投加阻垢剂和缓蚀剂以防止结垢和腐蚀。药剂和投加量待配方筛选后确定。为防止菌类、藻类滋生和繁衍而产生生物粘泥堵塞热交换器，选用次氯酸钠作为杀菌剂，每个循环水场配置了次氯酸钠投加设施。为保证循环水中 pH，每个循环水场设置一套硫酸投加系统。为监测循环水对换热器产生的结垢和腐蚀状况，每个循环水场均设置了监测换热器设施。

4、循环水场水平衡分析

本项目循环水场水平衡详见表 4-19。

表 4-19 本项目循环水场水平衡表

投入		产出		去向
物料名称	t/h	物料名称	t/h	
新鲜水	135	低盐废水	45	污水处理场监控池
循环回水	8826	循环给水	8826	至各用水单元
		损失	90	
合 计	8961	合 计	8961	

5、循环水场污染分析

本项目循环水场排污水属于含盐清净废水，通过污水管网送同步在建“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”中建设的污水监控池。本项目循环水场废水污染物情况详见表 4-20。

表 4-20 循环水场废水污染源源强核算结果及相关参数表

生产装置	编号	污染源	废水类别	污染物	污染物产生				排放时间 h	排放去向
					核算方法	废水产生量 m ³ /h	产生浓度 mg/L	产生量 kg/h		
循环水场	W3	旁滤系统	含盐清净废水	COD	类比法	45	200	9	8000	污水处理站监控池
				氨氮	类比法		20	0.9		
				TDS	类比法		1000	45		
				总氮	类比法		50	2.3		

4.2.1.4 雨水收集池及事故缓冲池

1、雨水系统

综合考虑厂区地形、雨水量和雨水容纳水体位置，本项目雨水收集依托“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”中建设的雨水监控池，有效容积为 2400 m³。

雨水收集池负责收集对应汇水面积内的初期污染雨水，初期雨水收集后用泵提升至污水处理场处理，后期清净雨水通过雨水管道排入雨水监控池，经监控达标后汇入园区雨水管网，最终排至王河。

2、事故水系统

本项目事故废水收集依托“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”中建设的事故缓冲池，有效容积为 4200m³。当发生事故时，泄漏的工艺物料、消防废水及消防期间被污染的雨水等，通过厂内雨水沟重力流入事故水缓冲池暂存，事故过后，需对事故缓冲池内的物料进行回收或外委处置。

3、污染分析

本项目雨水收集池在每次降雨后收集厂区的初期污染雨水，污染雨水暂存在雨水收集池，然后限流排入同步在建“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”中建设的污水监控池，废水产生情况详见详见表 4-21。

表 4-21 雨水收集系统废水污染源强核算结果及相关参数表

生产装置	编号	污染源	废水类别	污染物	污染物产生				排放时间 h	排放去向
					核算方法	废水产生量 m ³ /h	产生浓度 mg/L	产生量 kg/h		
雨水收集池	W4	雨水收集池	污染雨水	COD	系数法	2	300	0.6	间断	甲醇项目污水监控池
				氨氮	系数法		30	0.06		
				总氮	系数法		15	0.03		
				总磷	系数法		5	0.01		

4.2.1.5 生活辅助设施

本项目生产装置均连续运行，年运行时间按 8000h 计，生产装置定员按“四班三运转”工作制度，其它工种按一班制确定，本工程新增定员 45 人。

工作人员生活设施主要产生的污染为废水和固废，废水主要为生活废水，送同步在建污水处理站处理，固废主要是生活垃圾，由环卫部门统一收集处理。

另外装置检维修过程中会产生废机油，废机油属于危险废物，集中收集送危险废物

暂存库暂存，委托有资质单位处理。

本项目生活及辅助设施污染物产生情况详见表 4-22、表 4-23。

表 4-22 生活及辅助设施废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

生产装置	编号	污染源	废水类别	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放					排放时间 h	排放去向
					核算方法	废水产生量 m ³ /h	产生浓度 mg/L	产生量 kg/h	工艺	效率 %	核算方法	废水排放量 m ³ /h	排放浓度 mg/L	排放量 kg/h		
生活设施	W5-1	生活设施	生活污水	COD	系数法	0.2	300	0.06	管道输送	-	-	-	-	-	8000	甲醇项目污水监控池
				NH ₃ -N	系数法		30	0.006			-		-	-		
				总氮	系数法		50	0.01			-		-	-		
				总磷	系数法		5	0.001			-		-	-		

表 4-23 生活及辅助设施固废污染源源强核算结果及相关参数一览表

生产装置	编号	固废产生节点	固废名称	固废类别及编号	固废产生情况		固废处置措施		固废形态	固废主要成分	危险特性	最终去向
					核算方法	平均产生量 (t/a)	工艺	处置量 (t/a)				
生活设施	S5-1	生活设施	生活垃圾	SW60 900-001-S60	系数法	8	-	-	固态	生活垃圾	-	由环卫部门收集处理
维修车间	S5-2	检维修	废机油	HW08 900-217-08	物料衡算	0.5	-	-	半固态	润滑油、含油废渣	毒性	委托有资质单位收集处置

4.2.1.6 污水排放系统

1、污水排放系统

本项目不建设污水处理站，全厂废水包括生产废水、生活污水、初期雨水和含盐清净废水，所有废水均排放至同步在建“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”中建设的污水监控池，经监控达标后排放至园区污水管网，依托园区污水处理厂处理。

2、本项目排水概况

本项目的初期雨水通过雨水管道收集至同步在建“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”中建设雨水监控池，经监控达标后排入园区污水管网；后期清净雨水通过雨水管道并入园区雨水管网排放。

本项目采取清污分流、污污分治的原则，将全厂废水分为生产废水、生活污水、含盐清净废水等。本项目废水产生情况详见表 4-24。

表 4-24 本项目废水产生情况一览表

序号	用水单位		废水产生量（t/h）		
			生产废水	生活污水	清净废水
1	生产装置	电解水制氢装置	2		
2	公辅工程	除盐车站			9.4
3		循环水场			45
4		生活设施		0.2	
5		初期雨水	2		
6	合计		4	0.2	54.4

通过上表分析，本项目废水产生量为58.6t/h，全部排至同步在建“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”中建设的污水监控池，经监控达标后排入园区污水管网，再依托调兵山市城南污水处理厂二期工程进一步处理。

本项目水平衡详见图4-3。

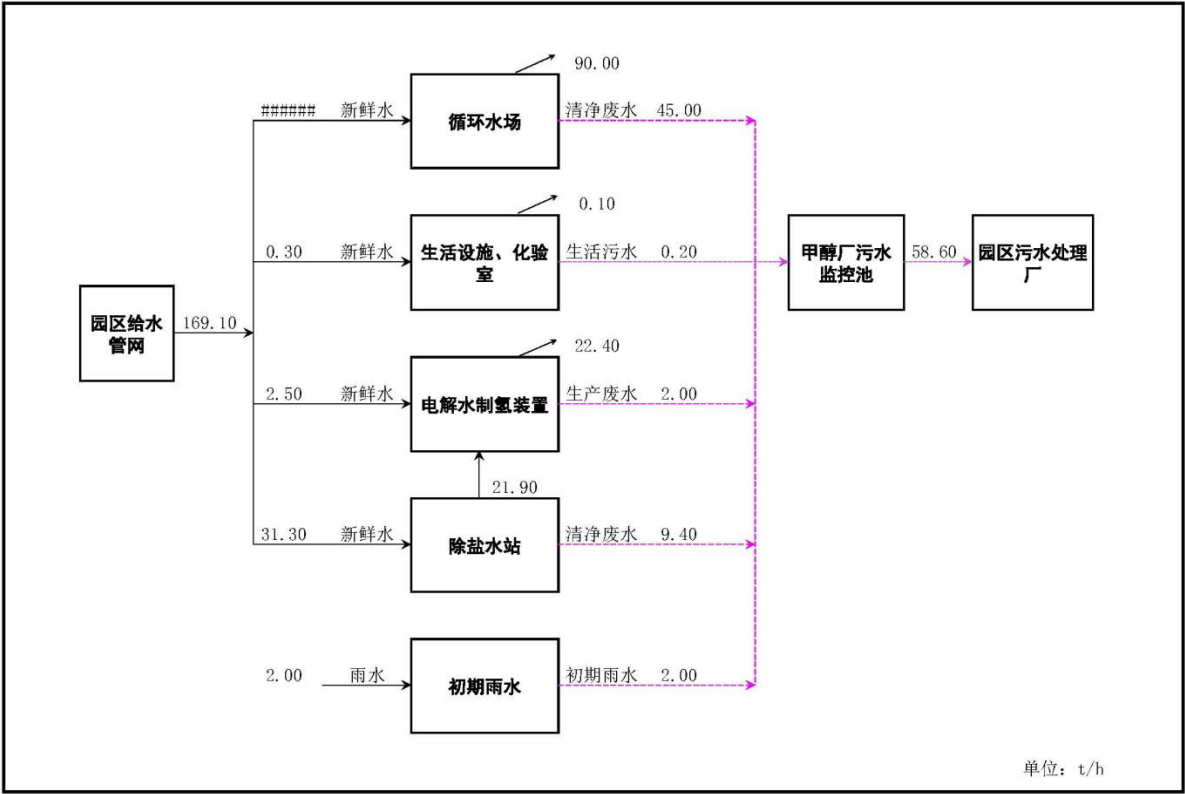


图4-3 本项目水平衡图

3、污水排放水质分析

根据工程分析核算，本项目各废水水质情况详见表4-25。

表 4-25 本项目废水水质汇总表

生产装置	编号	污染源	废水类别	污染物	污染物产生			排放时间 h	排放去向
					废水产生量 m ³ /h	产生浓度 mg/L	产生量 kg/h		
制氢装置	W1-1	设备和地面清洗	生产废水	COD	2	250	0.5	8000	甲醇项目污水监控池
				氨氮		20	0.04		
				悬浮物		200	0.4		
除盐车站	W2-1	反渗透系统浓水	含盐清净废水	COD	9.4	200	1.9	8000	甲醇项目污水监控池
				氨氮		20	0.2		
				TDS		1000	9.4		
				氯化物		800	7.52		
				总氮		50	0.47		
循环水场	W3-1	旁滤系统	含盐清净废水	COD	45	200	9	8000	甲醇项目污水监控池
				氨氮		20	0.9		

				TDS		1000	45		
				总氮		50	2.3		
雨水收集池	W4-1	雨水收集池	污染雨水	COD	2	300	0.6	间断	甲醇项目污水监控池
				氨氮		30	0.06		
				总氮		15	0.03		
				总磷		5	0.01		
生活设施	W5-1	生活设施	生活污水	COD	0.2	300	0.06	8000	甲醇项目污水监控池
				NH ₃ -N		30	0.006		
				总氮		50	0.01		
				总磷		5	0.001		

以上各股废水均排放至在建“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”中建设的污水监控池，污水监控池内各股废水混合后排放情况详见表4-26。

表 4-26 本项目废水混合水质情况表

生产装置	废水类别	污染物	污染物产生			排放时间 h	排放去向
			废水产生量 m ³ /h	产生浓度 mg/L	产生量 kg/h		
本项目	混合废水	COD	58.6	205.8	12.06	8000	甲醇项目污水监控池
		NH ₃ -N		20.58	1.21		
		总氮		48.63	2.85		
		总磷		1.25	0.07		
		TDS		928.33	54.40		
		悬浮物		62.53	3.66		

4、废水依托工程

（1）甲醇项目污水监控池

同步在建“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”中建设一座污水监控池，用于收集全厂的废水，本项目废水通过污水管网先排入该污水监控池内，经监控达标后再排入园区污水管网。

（2）园区污水处理厂

本项目废水经监控达标后排入园区污水管网，再依托调兵山市城南污水处理厂二期工程进一步处理，最终达标排入长沟河。

调兵山市城南污水处理厂二期工程建设规模为 2 万 m³/d，采用“隔油+生化+絮凝沉

淀+消毒”处理工艺，目前已经建设完成，实际处理水量为 1.2 万 m^3/d ，富余能力 0.8 万 m^3/d ，能够满足本项目依托需求。

5、污染物排放达标分析

本项目废水总排口水质执行辽宁省地方标准《污水综合排放标准》(DB21/1627-2008)表 2 标准，废水排放达标分析详见表 4-27。

表 4-27 本项目废水排放达标分析

序号	项目	污染物	排放浓度 mg/L	标准限值 mg/L	执行标准	排放去向	达标 分析
1	总排口	COD	205.8	300	《辽宁省污水综合排放标准》(DB21 1627-2008)	调兵山市城南污水处理厂二期工程	达标
		氨氮	20.58	30			达标
		总氮	48.63	50			达标
		总磷	1.25	5			达标
		悬浮物	62.53	300			达标

4.2.2 储运工程污染分析

4.2.2.1 原料及产品罐区

1、原料及产品罐区概况

(1) 原料罐区

本项目主要原料为除盐水，由除盐水处理站直供，不设置原料储罐。

(2) 产品罐区

本项目电解水制氢运行具有波动性，为了稳定向下游装置输出氢气，配套建设氢气储罐，储存氢气。在电解水制氢负荷下降时，从储罐内输出氢气；在电解水制氢负荷增加时，多余的氢气储存在氢气储罐中。

根据下游装置氢气需求量及电解水制氢运行特性，建设 14 台 2000m^3 氢气球罐，可满足下游装置 13h 用氢量。

2、罐区污染因素分析

本项目氢气罐组采用压力球罐，不产生污染物。

本项目储罐设置情况详见表 4-28。

表 4-28 本项目储罐一览表

序号	罐组	储罐存储介质	储罐		总罐容 m ³	储存 系数	储罐 型式	周转量 t/a	介质密度 t/m ³	存储温度 ℃	几何尺寸
			数量	容积, m ³							
1	氢气罐组	氢气	14	2000	28000	0.9	球罐	19500	0.0899	常温	Φ15700

4.2.2.2 原料及产品装卸车系统

1、原料及产品的装卸途径

（1）原料系统

本项目主要原料为除盐水，来自厂内配套建设的脱盐水处理站，除盐水通过管道直接输送至装置区。

其他辅助化学品原料汽运入厂，存储在化学品库中。

（2）产品系统

本项目主要产品为氢气，其中大部分送同步在建的甲醇装置作为原料，少部分装车外售。

本项目原料输入及产品输出的方式见表 4-29。

表 4-29 本项目原料及产品运输方案表

序号	原料名称	物料量	运输方式
一	原料		
1	除盐水	21.9t/h	管道输送
2	氢氧化钾	241t	一次性添加，汽车运输入厂
3	五氧化二钒	1.7t	一次性添加，汽车运输入厂
4	脱氧催化剂	1.6t/a	汽车运输入厂
5	干燥吸附剂	2.5t/a	汽车运输入厂
二	产品		
1	氢气	1.89 万 t/a	管道输送至同步在建甲醇装置
2		0.06 万 t/a	汽车运输出厂

2、充装栈台建设情况

本项目部分产品氢气进入氢气压缩充装站，经过两级压缩的氢气压力达到 20MPa 后充装至鱼雷车运输出厂，项目年对外销售氢气 600 吨，每天按 16 小时压缩充装，共设置 10 台 9 管鱼雷车充装车位。

3、充装栈台污染因素分析

本项目氢气充装栈台不产生污染物。

4.3 非正常工况分析

本项目电解水制氢装置非正常工况主要是设备检维修及开停车，无废水和废气排放。

在开停工、检修过程中，压缩机及机泵等设备检修会产生少量废润滑油，暂存在厂内危废暂存库，定期委托有资质单位处置。

4.4 清洁生产分析

我国《清洁生产促进法》中对清洁生产的定义为：“是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害”。其核心是从源头做起、预防为主，通过全过程控制，促进经济与社会可持续发展。

清洁生产谋求达到两个目标：①通过资源的综合利用、短缺资源的代用、二次资源的利用以及节能、省料、节水，合理利用自然资源，减缓资源的耗竭；②减少废料和污染物的生成和排放，促进工业产品的生产、消费过程与环境相容，降低整个工业活动对人类和工业的风险。这两个目标的实现，将体现工业生产经济效益、社会效益和环境效益的统一，保证国民经济的持续发展。

清洁生产不仅涉及到项目的初期设计，也涉及到建设项目的选择、项目建成后的管理以及生产产品的全生命周期，因此清洁生产分析和评价主要应从原料及产品、工艺路线选择、资源能源利用、减少污染物产生和排放的措施等方面进行评述。

4.4.1 原料及产品清洁性分析

原辅材料本身所具有的特性，如毒性、难降解性、可再生性等，在一定程度上决定了产品及其生产过程对环境的危害程度，因而选择对环境无害的原辅材料是清洁生产所要考虑的重要方面。同样，作为动力基础的能源，也是每个企业所必需的，有些能源（例如煤、油等的燃烧过程本身）在使用过程中直接产生废弃物，而有些则间接产生废弃物（例如一般电的使用不产生废物，但水电、火电、核电的生产过程均会产生一定的废物），因而节约能源、使用二次能源和清洁能源也将有利于减少污染物的产生。

本项目所需的原料主要为水，属于清洁原料；水电解制氢用电能来源于风电场风力发电，有效解决“弃风”问题，风能转化的电能得到有效利用，属于清洁型能源。

本项目主要产品为绿氢，项目使用风力发电制造的绿电为主要能源，通过电解水生产绿氢，实现了可再生资源的综合利用。

项目采用可再生能源生产绿色产品，具有广阔的发展前景和比较高的技术含量，能加快对传统工艺的技术创新，促进产业结构的优化和升级，投产后会带来明显的环境效益和社会效益。本项目原料及产品清洁生产水平能够处于国内清洁生产先进水平。

4.4.2 生产工艺和装备先进性分析

以煤、石油、天然气等为原料的化工装置在生产操作中排放大量的二氧化碳，造成温室气体效应，加剧全球变暖，为保护人类赖以生存的家园，世界各国需要减少二氧化碳温室气体排放，大力发展风能、太阳能、水能和地热能等可再生能源。

在我国煤制氢、天然气制氢和氯碱工业制氢目前虽然具有明显的成本优势，但该类制氢在生产过程中会产生大量温室气体 CO_2 ，直接排入大气。而可再生能源制氢彻底解决了这个问题，本项目采用风力发电电解水制氢，在生产过程中无 CO_2 产生，该工艺路线制备绿氢无疑为碳中和做出重大贡献，也必将是未来制备氢气的重要途径。

氢能属二次能源，具有高热值、零污染、易获得等优势，被誉为 21 世纪的新能源，近年来世界各国越来越重视氢能产业发展，纷纷加大科技研发及产业创新投入，关键技术取得重大突破，产业化应用前景广阔。氢能产业正处于孕育成长壮大的关键时期，也是各国抢抓发展机遇的窗口期。

本项目利用风能发电，通过电解水制氢，生产装置三废排放少，工艺过程无二氧化碳温室气体排放，实现了可再生资源的综合利用。

4.4.2.1 工艺技术方案

水电解制氢技术主要有四种，分别是碱性水电解槽(ALK/AWE)、质子交换膜水电解槽(PEM)、阴离子交换膜水电解槽(AEM)和固体氧化物水电解槽(SOEC)，效率在 60%到 90%之间。

(1) 碱性水电解槽(ALK/AWE)技术

碱性液体水电解技术是以 KOH 、 NaOH 水溶液为电解质，在直流电的作用下，将水电解生成氢气和氧气。但生成的氢气需要经过脱碱雾处理方可达标，这一技术是最早成熟的电解水制氢技术，在 20 世纪中期就实现了工业化。设备方面，碱性电解槽以含液态电解质和多孔隔板为结构特征，隔膜则多采用石棉绒制隔膜。但这一工艺有明显的缺点，一是电解液容易与空气中的 CO_2 发生反应，形成不易溶于水的碳酸盐等物质，这些物质可能会阻塞催化层，降低反应效率。二是因为需要保持正负极两侧压力的均衡，碱性液体电解槽启动或者关闭速度较慢，对制氢速度的调节也存在约束，否则如果压力偏差较大，可能引发氢、氧气体穿过隔膜发生混合，容易引起爆炸。

（2）质子交换膜水电解槽(PEM)技术

水中的氢离子穿过质子交换膜与电子结合成为氢原子，氢原子相互结合形成氢分子。该技术流程简单，能效较高，但因使用贵金属电催化剂等材料，成本偏高；国内单台最大产气量为 $250\text{Nm}^3/\text{h}$ 。影响 PEM 电解池效率的主要因素是水电解电极反应中正负极析氢反应的极化差别。电化学极化主要与电催化剂的活性相关。此外，电解水反应析出的原子氧具有强氧化性，对阳极侧的催化剂载体与电解池材料的抗氧化与耐腐蚀要求较高，理想催化剂的特征是具有较高的比表面积与孔隙率、较高的电子传导率、良好的电催化性能、长期的机械与电化学稳定性、小的气泡效应、高选择性、便宜可用与无毒性等。满足上述条件的析氧催化剂主要是铱(Ir)、钌(Ru)等贵金属及其氧化物。由于 Ir、Ru 的价格昂贵且资源稀缺，材料成本也较高，因此迫切需要寻找替代元素的催化剂。此外，扩散层多采用钛(Ti)基材料并进行耐腐蚀表面处理，扩散层的金属材料成本占比也较高。由于催化剂与电解池材料的成本较高，现阶段 PEM 水电解方式的制氢成本要远高于传统的碱水电解技术。

（3）阴离子交换膜水电解槽(AEM)技术

作为最新的电解水技术，阴离子交换膜(AEM)电解槽的潜力在于将碱性电解槽的低成本与 PEM 的简单、高效相结合。该技术能使用非贵金属催化剂、无钛部件，并和 PEM 一样能在压差下运行，但是目前 AEM 膜存在化学、机械稳定性的问题，影响寿命曲线。此外，AEM 膜的传导性低，催化动力学慢和电极结构较差也影响着 AEM 的性能。性能的提升通常是通过调整膜的传导性，或通过添加支持性电解质（如 KOH、 NaHCO_3 ）来实现，但这又会降低耐久性。在 PEM 中，OH⁻离子的传导速度要比 H⁺质子慢三倍，因此 AEM 将面临更大的挑战，需要研制更薄或具有更高电荷密度的膜，同时对 BOP 辅助系统也提出了较高的要求。

（4）固体氧化物水电解槽(SOEC)技术

固体氧化物(SOEC)电解槽在高温(700-850°C)下运行，动力学上的优势使其可使用廉价的镍电极。如利用工业生产中高品质的余热（比如能量输入为 75%电能+25%水蒸气中的热能），SOEC 的系统效率(LHVH₂toAC)近期内有望达到 85%，并在 10 年内达到欧盟的 2030 目标 90%。SOEC 电解槽进料为水蒸气，若添加二氧化碳后，则可生成合成气(Syngas，氢气和一氧化碳的混合物)，再进一步生产合成燃料(e-fuels，如柴油、航空燃油)。因此 SOEC 技术有望被广泛应用于二氧化碳回收、燃料生产和化学合成产品，这是欧盟近年来的研发重点。

该技术制氢过程电化学性能显著提升，效率更高。但高温高湿的工作环境也制约着该技术的应用场景选择与大规模推广。目前尚处于初步示范阶段。

（5）制氢工艺路线选择

阴离子交换膜电解槽技术（AEM）和固体氧化物电解槽技术（SOEC）技术仍处于起步、实验室研发阶段。碱性电解水制氢路线及 PEM 电解水制氢将是未来与可再生能源结合的主流电解水制氢工艺路线。ALK 水电解制氢是我国目前最成熟的电解水制氢技术，生产成本较低，但存在碱液流失、腐蚀、能耗高等问题，适应波动性较差，与风光结合时需要配备储能。PEM 水电解制氢技术的运行电流密度高、能耗低、产氢压力高，适应可再生能源发电的波动性特征，易于与可再生能源消纳相结合，在绿氢制备领域发展潜力较大。

综上对比分析，本项目采用 ALK+PEM 混联制氢方案，虽然在制氢电解槽成本上有所增加，但是提高了制氢工艺灵活性和快速响应性能。ALK+PEM 混联制氢方案降低了对储能电池的需求，提高了整体风电制氢效率，固定资产投资在 ALK：PEM = 9:1 的情况下达到最优。

4.4.2.2 自动控制及信息化水平

1、分散控制系统（DCS）

根据生产装置的工艺特点和当前的自动化控制水平要求，本项目主要采用分散型控制系统(Distributed Control System - DCS) 完成，以下简称 DCS。所选用的 DCS 系统应是整个工厂管理和控制系统的一部分，现场仪表检测所得各种工艺参数通过现场监视和控制站连到总线上，实时数据可通过网络接口连接到工厂数据管理网上。该 DCS 系统以微处理机为基础，进行分散控制，集中监视及管理。系统硬件的冗余配置以及自诊断功能，极大提高了系统的可靠性，分散了危险性。DCS 强大的功能软件，灵活的组态方式，方便了人机联系，同时克服了常规模拟仪表控制性能单一和人机联系过于分散的缺陷。

DCS 系统能够提供先进的过程自动化控制技术手段，便于组成有效的过程管理信息网络。它可以完成数据的采集与处理、PID 控制、批量控制、逻辑控制、与 PC 机相连，可以进行多变量相关控制以及优化控制。操作员和管理者与生产过程紧密的结合起来，随时进行信息交换，获得最佳的操作状态。DCS 系统具有较高的性能价格比，控制水平和可靠性将大大的提高，同时也减少了整个系统的维修量。DCS 系统组态灵活，可方便实现多种复杂回路和各种画面的编程，如总貌画面、分组画面、调整画面、趋势记录画面、报警一览画面和各种报表，并可通过外设辅助设备来获得实时数据。

2、安全仪表系统（SIS）

本项目设一套安全仪表系统（SIS），各装置的安全联锁将由 SIS 来完成，其系统硬

件和软件必须获得权威机构（如 TÜV）的安全认证，并获得相应安全级别的认证证书。安全仪表系统（SIS）应选用目前先进而可靠的三重化或四重化冗余可编程逻辑控制器独立承担。系统的三重化或四重化模块冗余结构是最先进的容错控制器。它将三路隔离、并行的控制器系统和广泛的诊断集成在一个系统中，用三取二表决提供高度完美、无差错、不间断的过程操作，不会因为单点的故障而导致系统失效。系统的编程也是简单易行的。系统的自诊断能力将更加有效，三重化或四重化冗余还具有事件序列(SOE)记录能力，它能区分故障的位置，故障分析的可跟踪性更强。并且当系统仍然在线运行时候，能对故障模块在线更换。因此三重化或四重化冗余的 SIS 设计保证了系统的最大安全性和可行性。

3、气体检测系统（GDS）

本项目设置独立的可燃气体、有毒气体监测系统（GDS）。在易发生易燃易爆、有毒气体泄漏的危险区内设置气体泄漏检测仪，检测仪信号接入 GDS 系统，通过 GDS 操作站对易燃易爆、有毒气体泄漏进行集中监测显示和报警，根据规范在装置现场合理设置区域报警器。GDS 还应具备时间顺序记录功能。GDS 系统应独立于过程控制系统(DCS)和安全仪表系统（SIS）设置，该系统由可编程逻辑控制器（PLC）和操作站（与 DCS 的操作站相同）构成，并可与 DCS 通讯。

4、设备成套控制系统（PLC）

操作控制相对比较独立或特殊的大型设备包的控制监视和仪表安全保护功能原则上采用独立的设备成套控制系统（PLC）。与 DCS 系统进行数据通信，操作人员能够在 DCS 操作站上对设备的运行进行监视。操作仪表和按钮开关等仪表电器按厂商的要求配置和平面布置，确需在现场操作的机泵和设备在现场设立操作盘。

设备成套的现场仪表设计原则上与主装置保持一致，现场控制盘的功能要尽量少。采用独立控制系统的设备，不采用现场总线技术，不得使用单片机。应统一设备成套提供的 PLC 系统的制造商，以降低备品备件和维护的费用。

为了便于维护，PLC 系统优先选用西门子 S7-300/S7-400 系统，个别无法选用的需要得到业主许可后才能使用。PLC 系统的操作站、安全栅等原则上与 DCS 系统保持一致。

综合上述，该项目建成后全厂自动化水平将达到同期国内同行业先进水平。

4.4.2.3 生产工艺和装备清洁生产水平

通过以上分析，本项目采用目前成熟、稳定的工艺技术，采用先进、自动化程度高的设备，本项目生产工艺和装备清洁生产水平能够处于国内清洁生产先进水平。

4.4.3 资源能源利用

4.4.3.1 资源能源利用情况

本项目全厂用能主要为风力发电制造的绿电，为可再生清洁能源，属于国家鼓励使用的绿色能源。电解水制氢装置生产的绿氢已经纳入国家绿色能源体系，对促进低碳发展、能源结构调整将发挥重要作用。

4.4.3.2 节能措施

（1）装置生产工艺选择了能量消耗低的生产技术。在生产过程中充分考虑了能源利用，以达到节能效果。生产设备选型时，在注重经济效果的前提下，尽可能选择新型、高效节能的机、电、仪产品。

（2）优化各级工艺操作参数，考虑节能要求。对于流程中消耗能量和产生能量的操作单元进行综合平衡，合理安排各种位能的最合理回收，使能量回收率较高而且合理。

（3）在能量回收环节方面，本工程注重换热流程的优化，再加上近年来成熟的换热流程模拟软件和优化方法，使本工程的节能效果进一步提高。其它方面，如积极采用强化换热技术，选用 K 值很高的换热器，以及选用除垢剂，都是很好的节能措施。

（4）选择节能型的灯具和设置路灯控制器，提高照明度，降低能耗。

（5）进出装置的所有原料和公用工程均设置计量仪表，以考核能耗。

（6）尽量靠近负荷中心布置变配电所，以缩短供电距离，减少线路损耗。

（7）采用节能型的电力变压器，并使其在经济方式下运行。

（8）采用高效的换热器，选用高效率的机泵设备。

（9）为了减少热量或冷量损失，降低能量消耗，对管道和设备的保温保冷要足够重视，在设计和施工时要严格执行现行的有关标准和规范。

本装置设计要求精心设计，工艺要求严格，节约原材料和能量，避免 管道、阀门、设备、机械的跑、冒、滴、漏现象，全面节能。

4.4.3.3 节水措施

1、工艺节水

本项目各装置的设计中严格执行本项目的节水原则，坚持“节流优先，制污为本，提高用水效率”的工业节水方针，优化换热流程，水冷、空冷设备合理配置，机泵冷却

选型优化，采样冷却器采用密闭式，取消生产给水服务点，各装置消耗指标均达到国内先进水平，具体节水措施如下：

（1）在装置的设计过程中采用先进的节水工艺，为了节约水资源，工艺生产装置和辅助生产设施尽量少用或不用新鲜水。尽量采用循环水或一水多用，循环冷却水全部采用压力回水，禁止用循环水冲洗地面及直接排放，循环冷却水的循环率力争达到100%。

（2）为了节约用水，本装置的所有给水管道的在界区进口处均设置阀门和计量仪表，循环给水及回水管道在进出界区处均设置阀门。

（3）在设计中采用先进节水型的设备和器具。选择安全经济可靠的管材及设备，采取一切措施杜绝水的跑、冒、滴、漏损失，以达到节水目的。

4.4.3.4 节电措施

- （1）选用节能型低损耗电力变压器；
- （2）部分机泵选用变频调速装置；
- （3）道路照明采用光电自动控制系统；
- （4）选用节能电光源；
- （5）采用新型节能电气元件；
- （6）采用高效节能型系列电动机；
- （7）大容量低转速电机选用同步电动机。

4.4.4 清洁生产评价

综上所述，本工程采用的清洁的绿色原料生产绿色产品，工艺技术成熟、可靠，采用先进、自动化程度高的设备；充分利用可在生能源并回收利用区域废弃资源；通过一系列措施，在节能降耗的基础上，减小污染物产生量。本项目整体设计水准达到了目前国内先进水平，从整体分析，本项目能够达到国内清洁生产先进水平。

4.5 本项目污染源强汇总

4.5.1 废气污染源强汇总

本项目主体装置及公辅工程均不产生废气。

4.5.2 废水污染源强汇总

1、废水产生情况

本项目按照“清污分流、污污分治、分级处理”的原则设置排水系统，根据各装置排水特点，废水基本划分为生产废水、生活污水、含盐清净废水（循环排污水和除盐水站含盐废水）。

不同种类的废水产生量详见表 4-30。

表 4-30 废水产生量统计表

序号	废水类别	废水产生量（m ³ /h）	废水去向
1	生产废水	4	污水处理站
2	生活污水	0.2	污水处理站
5	清净废水	54.4	污水站监控池
6	合计	58.6	

2、废水处理情况

本项目废水产生量为58.6t/h，全部排至同步在建“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”中建设的污水监控池，经监控达标后排入园区污水管网，再依托调兵山市城南污水处理厂二期工程进一步处理。

本项目废水源强汇总见表 4-31。

表 4-31 全厂废水源强汇总表

生产装置	编号	污染源	废水类别	污染物	污染物产生			排放时间 h	排放去向
					废水产生量 m ³ /h	产生浓度 mg/L	产生量 kg/h		
制氢装置	W1-1	设备和地面清洗	生产废水	COD	2	250	0.5	8000	甲醇项目污水监控池
				氨氮		20	0.04		
				悬浮物		200	0.4		
除盐水站	W2-1	反渗透系统浓水	含盐清净废水	COD	9.4	200	1.9	8000	甲醇项目污水监控池
				氨氮		20	0.2		
				TDS		1000	9.4		
				氯化物		800	7.52		
				总氮		50	0.47		
循环水场	W3-1	旁滤系统	含盐清净废水	COD	45	200	9	8000	甲醇项目污水监控池
				氨氮		20	0.9		

				TDS		1000	45		
				总氮		50	2.3		
雨水收集池	W4-1	雨水收集池	污染雨水	COD	2	300	0.6	间断	甲醇项目污水监控池
				氨氮		30	0.06		
				总氮		15	0.03		
				总磷		5	0.01		
生活设施	W5-1	生活设施	生活污水	COD	0.2	300	0.06	8000	甲醇项目污水监控池
				NH ₃ -N		30	0.006		
				总氮		50	0.01		
				总磷		5	0.001		

以上各股废水均排放至在建“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”中建设的污水监控池，污水监控池内各股废水混合后排放情况详见表4-32。

表 4-32 本项目废水混合水质情况表

生产装置	废水类别	污染物	污染物产生			排放时间 h	排放去向
			废水产生量 m ³ /h	产生浓度 mg/L	产生量 kg/h		
本项目	混合废水	COD	58.6	205.8	12.06	8000	甲醇项目污水监控池
		NH ₃ -N		20.58	1.21		
		总氮		48.63	2.85		
		总磷		1.25	0.07		
		TDS		928.33	54.40		
		悬浮物		62.53	3.66		

本项目废水总排口水质执行辽宁省地方标准《污水综合排放标准》（DB21/1627-2008）表 2 标准，本项目废水排放达标分析详见表 4-33。

表 4-33 本项目废水达标排放分析表

序号	项目	污染物	排放浓度 mg/L	标准限值 mg/L	执行标准	排放去向	达标分析
1	总排口	COD	205.8	300	《辽宁省污水综合排放标准》（DB21 1627-2008）	调兵山市城南污水处理厂二期工程	达标
		氨氮	20.58	30			达标
		总氮	48.63	50			达标
		总磷	1.25	5			达标
		悬浮物	62.53	300			达标

本项目建成后废水最大排放量为 58.6t/h，废水经监控池监控达标后排入园区污水管

网，依托调兵山市城南污水处理厂二期工程进一步处理达标后，最终排入长沟河。本项目废水污染物排放总量详见表 4-34。

表 4-34 本项目废水排放总量汇总表

项目		排放量(kg/h)	排放量（t/a）
废水排放量		58.6t/h	46.88 万 t/a
排入调兵山市城南污水处理厂二期工程	COD	12.06	96.48
	氨氮	1.21	9.65
	总氮	2.85	22.80
	总磷	0.07	0.59
排入地表水体	COD	2.93	23.44
	氨氮	0.29	2.34
	总氮	0.88	7.03
	总磷	0.03	0.23

4.5.3 固废污染源强汇总

1、固废产生情况

本项目产生的固废包括废催化剂和及干燥剂、生活垃圾、检维修废机油等。本项目固废产生量平均 12.6t/a，可划分为危险废物、一般固废和生活垃圾，其中危险废物产生量为 0.5t/a，一般固废产生量为 4.1t/a，生活垃圾产生量为 8t/a。本项目固废污染源源强汇总见表 4-35。

2、固废处置情况

本项目废催化剂和废吸附剂属于一般固废，由生产厂家回收再生循环利用，维修车间废机油等危险废物委托有资质单位收集处置，生活垃圾由环卫部门收集处理。

本项目固废统计及处置情况详见表 4-35。

4.5.4 噪声污染源强汇总

各装置均选用低噪声设备，高噪声设备设置隔声间，压缩机、机泵等设备选用低噪声电机。本项目噪声产生情况汇总见表 4-36。

表 4-35 本项目固废源强汇总表

生产装置	编号	固废产生节点	固废名称	固废类别及编号	固废产生情况				固废形态	固废主要成分	危险特性	处置去向
					核算方法	产生周期	产生量（t/次）	平均产生量（t/a）				
电解水制氢装置	S1-1	脱氧器	废催化剂	SW59 900-004-S59	物料衡算	1 年/次	1.6	1.6	固	钨触媒	-	厂家回收
	S1-2	干燥器	废干燥剂	SW59 900-005-S59	物料衡算	1 年/次	2.5	2.5	固	硅铝酸盐	-	厂家回收
生活设施	S5-1	生活设施	生活垃圾	SW60 900-001-S60	系数法	间歇	-	8	固态	生活垃圾	-	由环卫部门收集处理
维修车间	S5-2	检维修	废机油	HW08 900-217-08	物料衡算	间歇	-	0.5	半固态	润滑油、含油废渣	毒性	委托有资质单位收集处置

表 4-36 本项目噪声源强汇总表

生产装置	噪声源	声源相对位置		声源类型	噪声源强		声源控制措施	噪声排放值		运行时间 h	设备数量 台	备注
		x	y		核算方法	声功率级 dB（A）		核算方法	声功率级 dB（A）			
电解水制氢装置	机泵	0	0	连续	类比法	95	低噪声电机、减振	类比法	90	8000	62	室内
除盐车站	机泵	0	-150	连续	类比法	95	低噪声电机、减振	类比法	90	5040	4	室内
循环水场	凉水塔	-104	-84	连续	类比法	95	减振、消声	类比法	90	5040	6	室外
	机泵	-125	-88	连续	类比法	95	低噪声电机、减振	类比法	90	5040	6	室内
空分空压站	风机	-206	66	连续	类比法	95	减振、消声	类比法	90	5040	8	室内
	机泵	-198	54	连续	类比法	95	低噪声电机、减振	类比法	90	5040	2	室内

注：原点位置为本项目中心点。

4.6 本项目污染物情况汇总

本项目污染物排放情况详见表 4-37。

表 4-37 本项目污染物排放情况汇总表

序号	项目	污染物	单位	污染物排放量		
				有组织	无组织	合计
1	废气	废气量	万 m ³ /a	0	0	0
2		SO ₂	t/a	0	0	0
3		NO _x	t/a	0	0	0
4		颗粒物	t/a	0	0	0
5		VOCs	t/a	0	0	0
序号	项目	污染物	单位	排入园区管网		排入地表水体
1	废水	废水排放量	万 t/a	46.88		46.88
2		COD	t/a	96.48		23.44
3		氨氮	t/a	9.65		2.34
4		总氮	t/a	22.80		7.03
5		总磷	t/a	0.59		0.23
序号	项目	污染物	单位	产生量		
1	固废	危险废物	t/a	0.5		
2		一般固废	t/a	4.1		
3		生活垃圾	t/a	8		

4.7 本项目污染物总量指标

根据国家相关部门近期对全国主要污染物排放总量控制计划的信息，同时结合该项目的排污特点、项目所在区域环境特征以及当地环境管理部门的要求，将项目 NO_x、VOCs、COD、氨氮作为污染物总量控制因子。本项目无废气排放，由此确定项目实施后全厂污染物总量控制因子为：COD、氨氮。

本项目污染物总量指标详见表 4-38。

表 4-38 本项目污染物总量指标一览表

项目		单位	总量指标
废水	COD _{Cr}	t/a	23.44
	氨氮	t/a	2.34

5 环境质量现状调查与评价

5.1 自然环境调查

5.1.1 地理位置

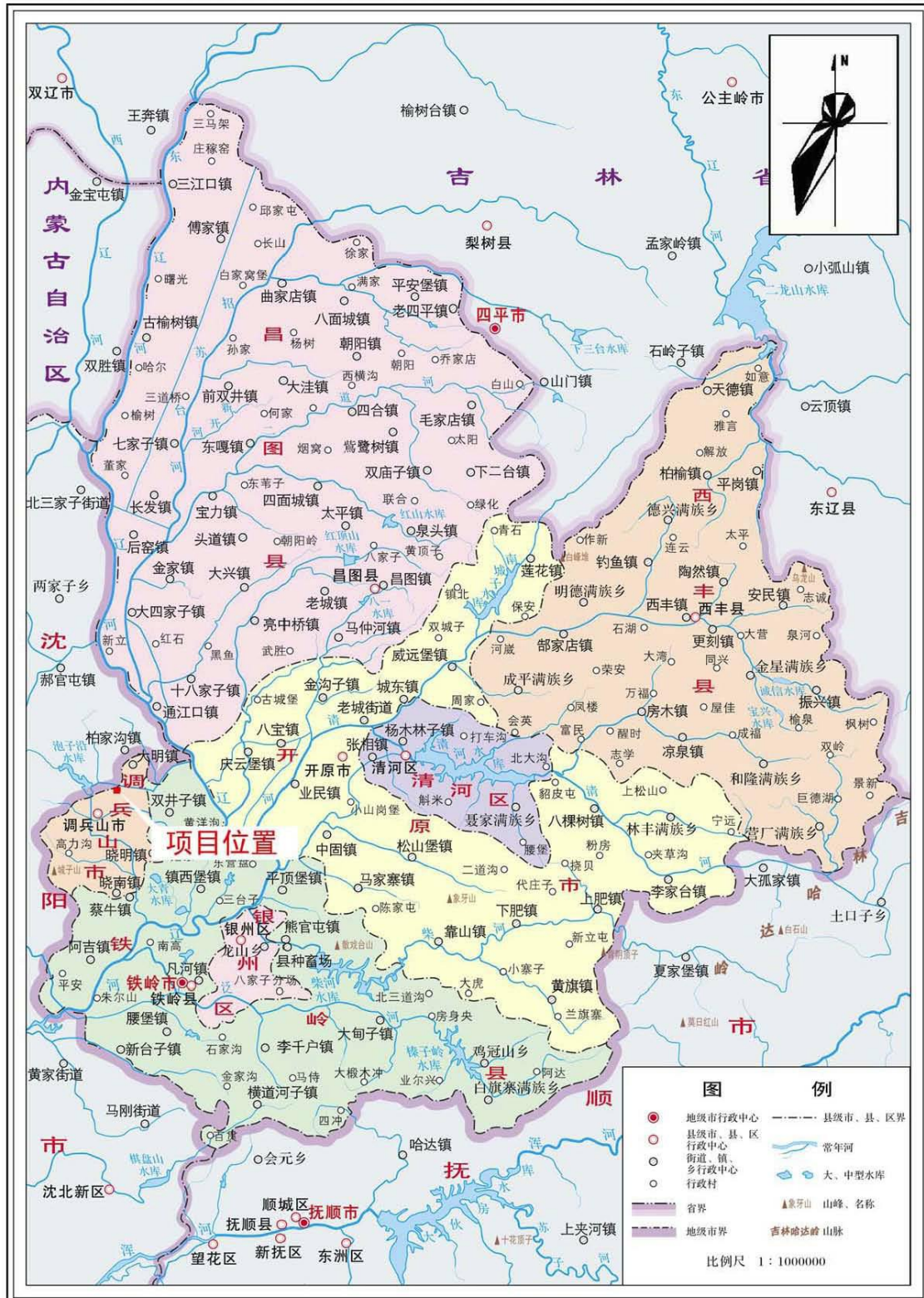
调兵山市位于辽宁省北部，介于东经 123°27'3" 至 123°41'52"，北纬 42°20'31" 至 42°33'19" 之间，东南与铁岭县接壤，西北与法库县相邻，市区距省会沈阳 104 公里，距桃仙机场 120 公里，距营口港 280 公里，距大连港 420 公里。辖区东西宽 20.6 公里，南北长 23.7 公里，调兵山市区域面积 262 平方公里。调兵山市化工园区位于调兵山市西北部，距离调兵山市中心城区约 2.2km。园区与法库县相邻，东与 G505 开奈线相邻。开奈线为调兵山市对外联系的主要通道之一，向南、向西可达沈阳，向北至开原，区域陆路交通比较便利。本项目地理位置图见图 5-1。

5.1.2 自然环境概况

5.1.2.1 气候特征

调兵山市位于辽宁省的东北部，属于温带大陆性季风气候，总的特点是：冬季寒冷漫长，夏季炎热多雨。一年四季日照丰富，干湿季节分明。全市年平均气温为 5.0~7.3℃，7 月最热，月平均气温为 23.1~24.4℃，一月最冷，月平均气温为-12.9~16.9℃，年温差 36.88~40℃，年极端最高气温 35.2~36.5℃，年极端最低气温为-35.6~-41.1℃。无霜期平均为 128~159 天，全年日照时数为 2631~2934 小时。铁岭市年平均降水量为 525-739mm，降雨多集中在七、八、九三个月份，约占全年降水量的 64%，冬季（12~2 月）降水最少，8.1-18.5mm；春季（3~5 月）为 73.8~107.8mm，夏季（6~8 月）为 344.9~478.0mm；占全年降水量的 62.9~65.8%；秋季（9~11 月）为 97.7~135.2mm。

铁岭市地图



审图号：辽S〔2019〕212号

辽宁省自然资源厅编制 2019年10月

图 5-1 本项目地理位置图

5.1.2.2 地表水系

调兵山市内水系发源于丘陵山地，冲沟较发育，河流沿沟谷曲折蜿蜒注入辽河。市域主要河流为王河和长沟河，均为辽河一级支流。其中，王河发源于市慈恩寺周边山区，经法库泡子沿水库，于调兵山街道的太平山村进入境内，境内流域面积 72.64 平方公里，河流长度 19.26 公里，水源较为充足，是调兵山市地表水开发利用的主要水源。长沟河位于调兵山市东南部，境内河流长度 23.1 公里，流域面积 166.5 公里，由发源于调兵山市西部山区的兀术街道沟、锁龙沟、城子沟、后峪、前峪五条冲积沟汇流而成，经宋荒地村出境后汇入辽河，是调兵山市中、南部地区发展地表水灌溉的主要水源。距离化工园区最近的河流为王河，位于园区北侧，最短直线距离 800m，距离最近的水库为泡子沿水库，位于园区西侧，最短直线距离 780m。

王河是辽河干流水系的河流，位于辽宁省，河流总长 50.8km，王河流域总面积 482km²，其中山区面积 278km²，平原面积 204km²，在铁岭境内长 22km，河道平均比降 0.73‰，平均主槽宽度 20m 左右，平均年径流量 1736×10⁴m³。

王河发源于辽宁省沈阳市法库县慈恩寺白石砬子山区，流经法库、铁岭的调兵山市和铁岭县，在铁岭县镇西堡乡大台山下汇入辽河，属辽河一级支流。王河沿岸为铁岭西部山区冲洪积形成的山前平原，地形开阔平坦，地势较低，地下水位高。左岸支流柏家沟河发源于曲大沟村流经柏家沟镇汇入王河，流域面积 28.6km²，河长 17.18km，河道比降 6.9‰。右岸支流新开河发源于法库县红土砬子山区东大岭，流经调兵山市区红房、晓明矿、沙后所村，于调兵山市大明镇沙后所排水站东 500m 处入王河，总流域面积 32km²，河长 19.26km，比降 5.14‰。

根据监测及现场踏勘，王河流量 36~42m³/s，预测范围内王河均宽 6~7m，水深 1.5m，流速为 4m/s。

5.1.2.3 地形地貌

铁岭地区大地构造位置为华北地台-内蒙-兴安地槽褶皱系-吉黑地槽褶皱系交接部位；出陆地层单元主要有太古界变质岩系、中元古界长城系、古生界石炭系、中生界侏罗-白垩系及新生界第四系；岩古类型齐全，沉积岩、岩浆岩、变质岩在区内均有出露；岩浆岩以太古代和中生代侵入岩体为主，区内构造复杂，韧、脆性断裂构造十分发育。

铁岭地区依据地貌成因类型，可划分为以下几个亚区：

(1) 构造剥蚀丘陵地貌除玄武岩区山丘是尖顶外，余皆呈圆顶状。山坡以凹型、直型为主，凸型复合型亦见。区内“U”型谷、“V”型谷和匙型坳谷较发育。基底岩石为鞍山群混合岩、混合花岗岩、角闪（或黑云）斜长片麻岩以及各种变粒岩。

低丘陵主要分布在主要河谷谷地两侧，海拔 90~200m，相对高差各处不一，总的趋势东部高差较大。山顶多呈圆形，山脊多呈平缓波状或阶梯状，山坡总体坡度小于 20°。基底岩石为鞍山群、第三系玄武岩、凝灰岩及煤系地层。基岩风化较深，上覆坡残积层较厚。

（2）剥蚀堆积坡积裙及洪积扇地貌

为丘陵向河谷平原过渡带，面积也较广，主要分布在山丘周围坡麓和河沟后缘。该区海拔标高、地形坡度、覆盖物的岩性厚度等的变化很大。基岩普遍遭受深风化，上覆坡洪积混合物，厚 2~13m。洪积扇主要分布于各支沟的沟口处，下部由混杂的洪积砂砾石和粘性土组成，上部为褐色砂质粘土。

（3）堆积为主的河谷平原

分布在辽河、浑河及较大支河的谷地中。又可分成侵蚀堆积二级阶地、堆积一级阶地和河漫滩。

项目所在区域调兵山地质稳定，系华北陆台阴山陆隆带东段，受华夏系构造影响，所形成的断陷盆地，整体西高东低，呈倾斜状的地势，成低山丘陵、平原的地貌类型。

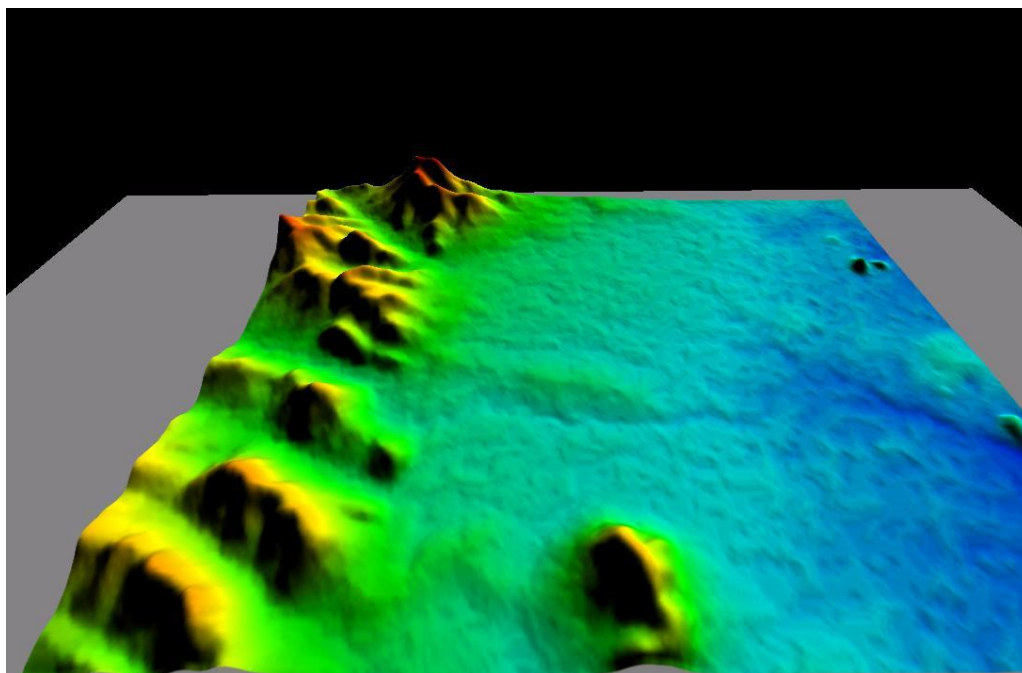


图 5-2 项目区域地形渲染图

5.1.2.4 工程地质

1、区域地质构造

区域地质为胶辽台隆的铁岭-靖宇台拱。该拱为古陆核，早元古代时期局部地区有

地槽形堆积，经辽河运动形成结晶基底，中、上元古代有燕山型沉积，古生代全区隆起，中生代时期活化阶段，有断陷盆地形成和岩浆活动，新生代时期延浑河断裂有玄武岩喷发和煤盆地形成。

调查区构造发育。新生代以来，在区域南北向水平挤压力作用下，研究区发育形成沿北东东走向分布的压性正断层，沿垂直其走向分布的张性正断层，沿斜交其走向分布的北东向和北西向剪切正断层。受第三纪晚期区域南北向水平挤压作用，区域发育近东西向向斜褶皱和背斜褶皱多组（见图 5-3）。

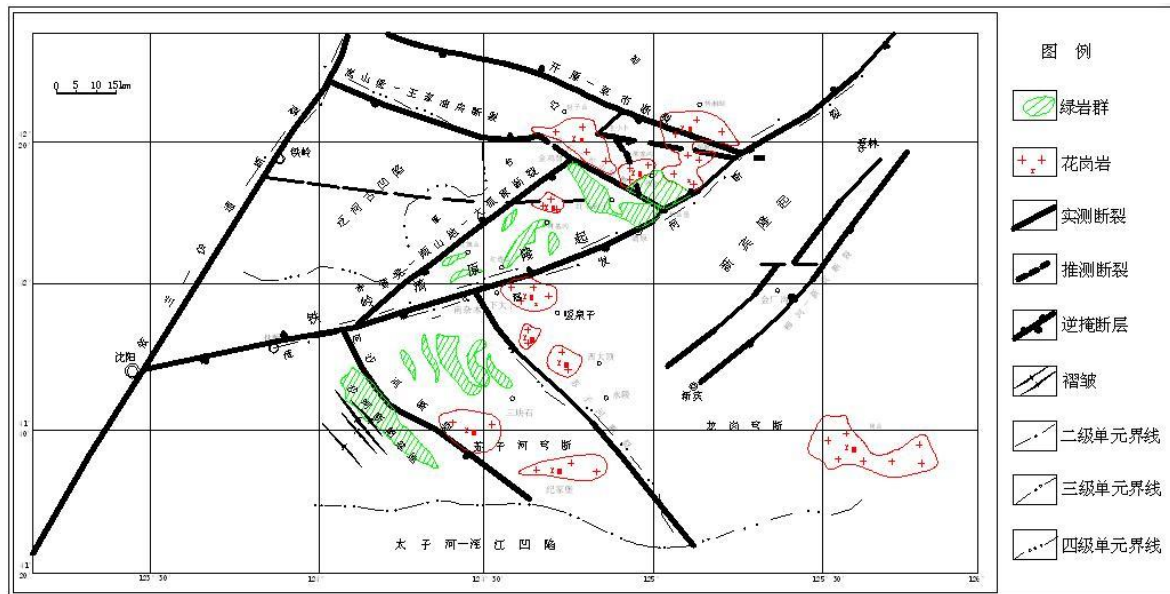


图 5-3 区域构造纲要图

2、区域地层

（1）地层

区域出露地层由老至新依次为太古界鞍山群、中生界下白垩统、新生界古近系抚顺群和第四系（见图 5-4）。

I、太古界（Anz）

太古界鞍山群出露于评价区东部和北部，自下而上由石棚子组和通什村组组成。岩性以混合花岗岩出露面积最大。

II、中生界

A 侏罗系上统小东沟组（J3jf）

岩性为暗紫色凝灰质粉砂页岩、灰黄色砾岩、黄绿色粉砂页岩夹含砾砂岩、粉砂岩

等。不整合于混合花岗岩之上。

B 白垩系下统小岭组（K1xl）

以中酸性火山岩为主，中上部为安山岩、角砾安山岩、含凝灰玄武安山岩、含角砾凝灰安山岩、玄武安山岩等；下部以流纹岩居多，以及流纹安山岩夹安山质火山角砾岩、凝灰安山岩、安山质熔岩等。与侏罗系小东沟组呈平行不整合接触。

C 白垩系下统梨树沟组（K1l）

主要岩性为黑色页岩、粉砂岩、粉砂质页岩夹凝灰岩。平行不整合覆于小岭组之上。

III、第四系

以冲积层为主，分布于河流两岸、阶地、河床、河道、沟谷地区，呈不整合覆于古近系、白垩系和太古界基底岩系之上。岩性可分为上下两层，上部为黄土、砂质粘土、细砂和粗砂，下部为卵石和砂砾石。厚度 3~35.5m，平均厚度 14.15m。

（2）侵入岩

I、太古代

岩性为花岗岩，按其生成时代又可分成太古代早期($r1^{3(1)}$)，太古代中期($r1^{3(2)}$) 和太古代晚期($r1^{3(3)}$)。

太古代早期侵入岩($r1^{3(1)}$)在区内十分发育，除东部和西南角外各地均有出露。分布面积约占全区总面积的 1/3。

太古代中期侵入岩($r1^{3(2)}$)在区内不发育，仅在救兵乡、上马乡、后安镇零星出露。

太古代晚期侵入岩($r1^{3(3)}$)主要分布在西部。

II、晚侏罗世

包括花岗闪长斑岩($\gamma\delta\pi_5^4$)、花岗斑岩($\gamma\delta\pi_5^{3(2)}$)和花岗岩(γ_5^3)。

III、脉岩

区内岩脉规模小，岩石类型有闪长斑岩(δ_μ)、辉绿岩、辉长岩(β_μ)、流纹岩(λ_5^2)、正长岩(ξ_5^3)、正长斑岩($\xi\pi_5^3$)，出露非常分散。

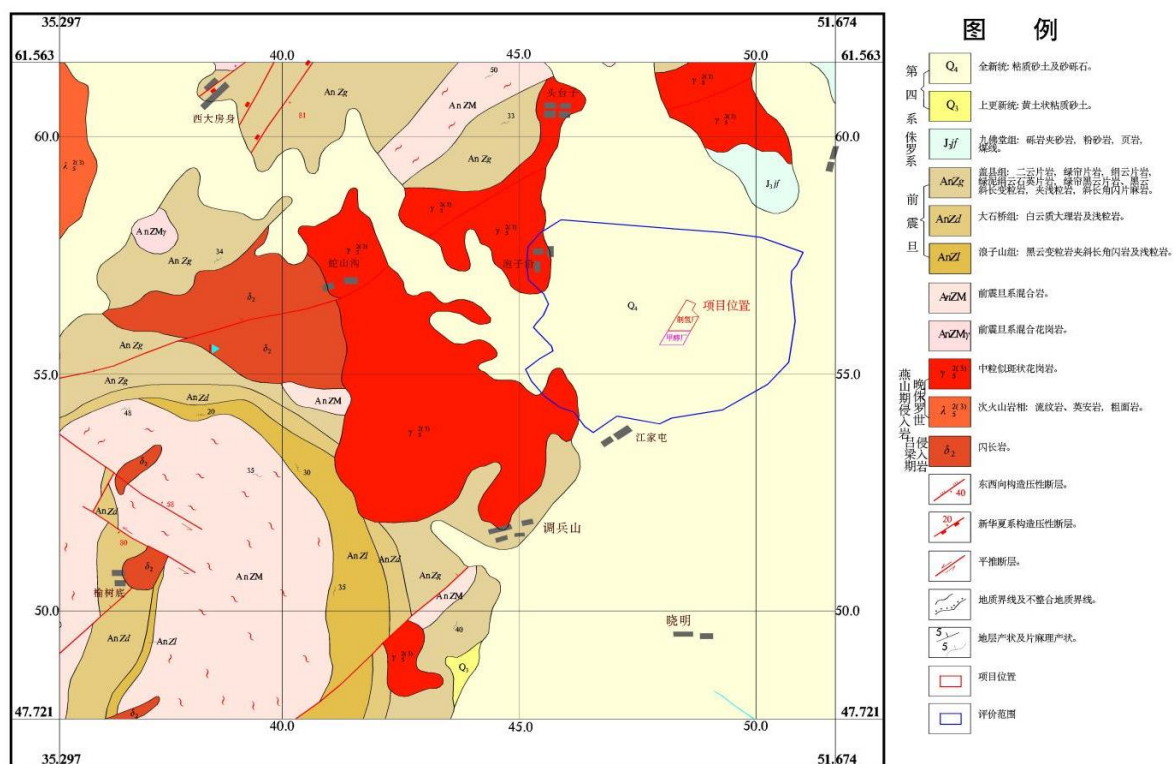


图 5-4-1 区域地形地质图 (1:50000)

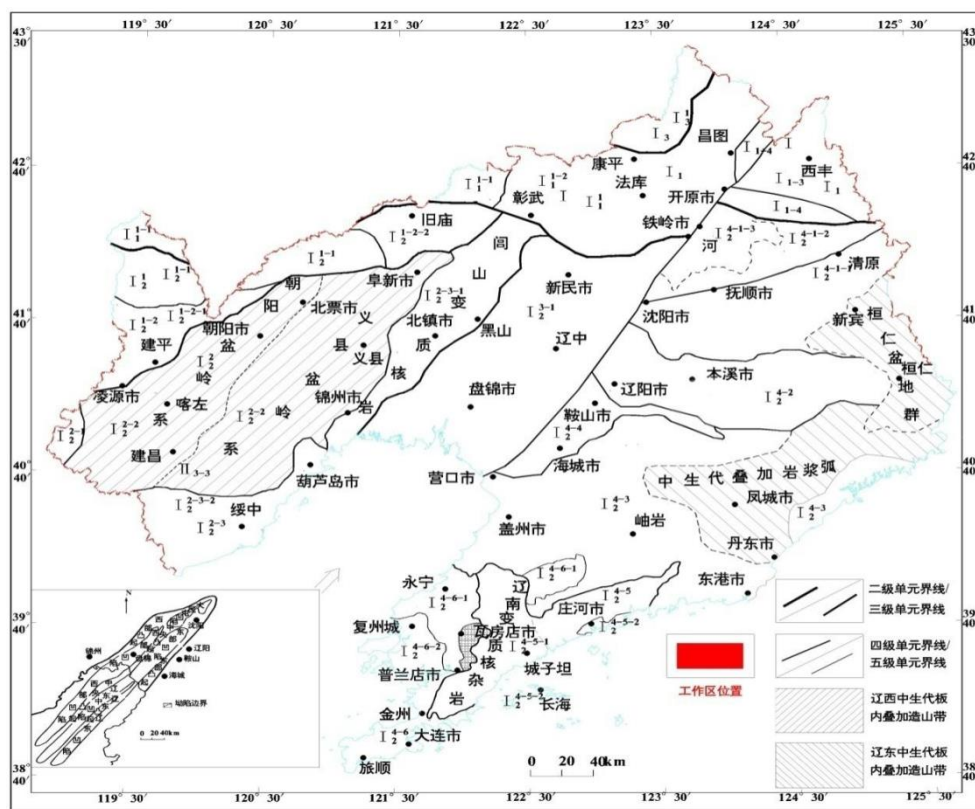


图 5-4-2 区域大地构造图

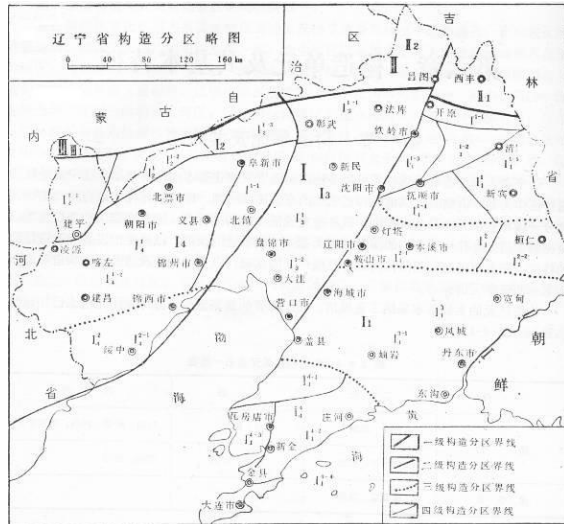


图 5-4-3 构造分区略图

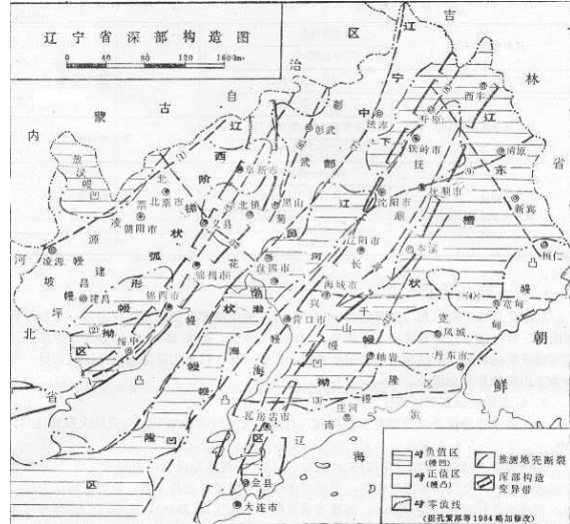


图 5-4-4 深部构造图

5.1.2.5 区域土壤及植被现状调查

1 区域土壤状况调查

土壤区域分布是指由于中小地形、水文地质条件和成土母质等区域性成土条件的变化而引起的土壤有规律的变化。根据地貌和土壤组合特点，辽宁土壤的区域性分布可分为辽东山地丘陵区、辽西低山丘陵区、辽河平原区 3 种类型。本项目属于辽河平原区。

本区介于辽东、辽西山地丘陵区之间，属松辽平原南端，由辽河及其支流冲积而成，是辽宁的主要商品粮基地。全区可分为辽北低丘区、中部平原区和辽河三角洲 3 种类型。

(1) 北部低丘漫岗区

包括昌图至法库至彰武县，地形起伏不平，丘陵平地相间，沙丘沙地相间，坡度平缓，土壤类型比较复杂，风沙土、盐土、碱土、黑土、草甸轮车土等均有分布。土壤分布规律为：丘陵漫岗中上部分布着棕壤；下部分布着潮棕壤；平地分布着草甸土，低洼处分布着沼泽土，常与盐化、碱化草甸土呈复区分布。本区北部昌图县八面城一带的岗地上有黑土发育。

(2) 中部平原区

本区位于铁岭、彰武以南至辽东湾沿岸，地势平坦，土层深厚，土壤类型以草甸土和滨海盐土为主。受分选作用的影响，河流沉积物质按一的规律进行沉积分异作用，由于沉积物的不同，土壤亦呈有规律的变化。在近河床浅滩处为流水沉积物，形成无剖面发育的新积土；在远离河床的河漫滩外分布着砂质草甸土；超河漫的一级阶地上分布着壤质草甸土；二级阶地上分布着粘质草甸土，同时，有的冲积物含有碳酸盐，形成石灰

性草甸土。土壤组合与河流呈平等的带状分布。此外，在平中洼地及牛轭湖处则分布着沼泽土和泥炭土，面积不大，呈零星分布。

（3）辽河三角洲

辽河三角洲为退海之地，是由浑河、太子河水系（在辽河）、辽河及其支流绕阳河（双台子河）、大凌河入海口冲积而成。其成土母质为海相沉积物与河流冲积物。该地区是辽宁省滨海盐土和盐渍化土壤分布区。由于海水和海潮的影响，土壤也呈有规律的分布。近海岸目前仍受海潮侵袭分布着滨海潮滩盐土（亚类）；远海岸带已脱离海潮影响的平地分布着滨海盐土（亚类）；再往内陆多分布着盐化草甸土；低洼积水地区分布着滨海沼泽盐土和盐化草甸土。滨海潮滩盐土、滨海盐土和盐化草甸土平等于海岸呈带状分布。盐化草甸土、滨海盐土已有很大一部分由于受到人为活动的影响，经水耕熟化和洗盐等措施，已发育成盐渍型水稻土。

项目区土壤区划处于褐土地带，可进一步划分为褐土性土和褐土、潮褐土三个亚类。

褐土性土亚类大部分分布在石质低山丘陵的顶部，土体中砾石含量一般小于 20%，土层厚度 10~30cm，由腐殖层和母质层组成。特点是分布地势高、排水好、肥力低、不耐旱、生产性能差。

褐土亚类多发育在石质或者土质丘陵的中上部或者坡脚，成土母质为岩石风化物、坡积物及黄土，由腐殖层、粘化层、钙积层和母质层组成，土层深厚，由于水土流失严重，腐殖层大部分已经流失掉，造成土壤的有机质和营养元素不高。

潮褐土亚类成土母质为坡洪积物或者淤积物，有的土体夹有砾石层、沙土层、粘土层或者黑土层，土质松软、粘沙适中，土壤中水气协调，适宜作物广泛，是粮食及经济作物的高产土壤。

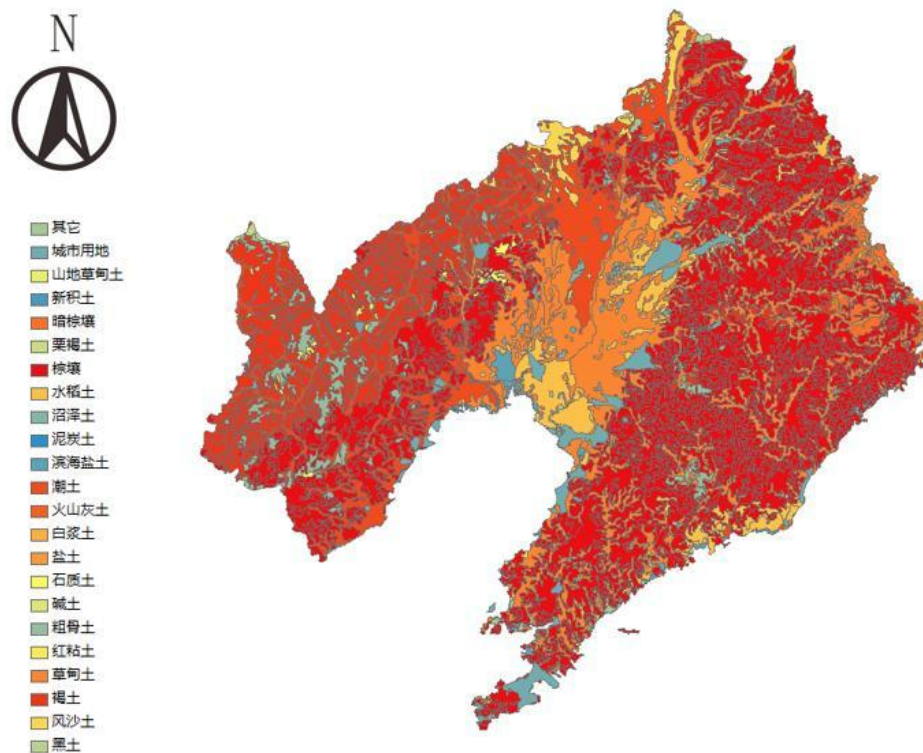


图 5-5 区域土壤类型图

2、植被

调兵山市地处华北植物区系，植被主要属于夏绿林型、常绿林型灌木和草本植物。主要木本植物有刺槐、落叶松、油松、杨、榆等。园区内的植被类型为项目区植被类型为暖温带落叶阔叶林和温带针阔叶混交林，以种植群落为主，多为小叶杨、小青杨组成的人工林，仅在岗坡沟沿尚零星残留天然的辽东栎林，草本植物主要为大油芒和黄花萱草，伴生有野古草等，林草植被覆盖率为 20%左右。园区内未建区域以耕地为主，农业植被主要为玉米。

5.1.2.6 区域水文地质条件

1、地下水类型及富水性

评价区地形、地貌及地质构造条件，决定了地下水的形成分布和运移规律，按含水层岩性特征及赋存条件，水力性质，将评价区内地下水划分为第四系松散岩类孔隙潜水、基岩裂隙水两个含水层组。

1、第四系松散岩类孔隙潜水

第四系松散岩类孔隙潜水按其埋藏分布特征、水动力条件等不同，可将其分为分为潜水、半承压水及承压水。

（1）松散岩类孔隙潜水

1）水量中等，单井出水量 100~1000 吨/日地段

分布在图幅东南部。位于辽河支流漫滩地中；表层有 2~7 米的亚砂土、亚粘土、黄土状亚粘土覆盖。含水层由全新统和上更新组积，冲洪积砂、砂含砾组成，以中细砂，粉砂为主，分选性差，含粘性土 3~8%，秀水河沿岸颗粒更细。砾石含量仅占 3~15%。含水层厚度变化较大，一般厚度为 10~35 米，由山前向河谷方向加厚。秀水河一带以重碳酸钙钠型水为主，其次为重碳酸钙型和氯化物重碳酸钙钠型水。

2）水量极贫乏，单井出水量小于 10 吨/日地段

分布在泡子沿东侧，调兵山一带，面积 400 余平方公里，主要为上更新统组成的山前倾斜平原及坡洪积扇裙，第四系厚度为 10~30 米。含水层为砂及砂砾石含粘性土，或为含少量砾石的亚粘土，有的部位有薄的砂层透镜体。地层粘性土含量达 59%，砂含量 36.8%。含水层厚达 10 余米，但透水性微弱。为氯化物重碳酸钙及重碳酸钙型水。本项目位于此地段。

（2）松散岩类浅层承压水及半承压水

水量中等，单井出水量 100~1000 吨/日地段

主要分布在项目区东侧，晓明、江家屯、双井子等地。面积 735 平方公里，地貌位置为山前倾斜平原，在法库镇周围则多为山间盆地。由上更新统及全新统的坡积、洪积、冲洪积、冲积层组成。第四系厚度变化较大，为 25~55 米，南部新城子附近最厚，可达 60 余米，法库、晓明附近为 30 米左右。渗透系数一般为 8~35 米/日，最大达 48.2 米/日，小者为 1.24 米/日，导水系数为 100~300 米/日。地下水埋深 0.17—8.5 米，局部可自流。水位年变幅 1.70~1.75 米。为重碳酸钙和重碳酸钙钠型水，矿化度小于 0.5 克/升。该层水由于含水层比较稳定，承压水不易被污染，水质较好，虽然水量中等，但也是有定的利用价值，目前铁法矿务局，法库镇均开采该层水。

2、碎屑岩类裂隙孔隙水

一般碎屑岩裂隙孔隙层间水

水量贫乏，单井出水量小于 100 吨/日地段

分布在项目区东北部。地貌位置为波状准平原或低丘陵，由侏罗统和白垩系砂岩砾岩夹页岩煤层组成。风化壳内含裂隙孔隙水，富水性弱。

侏罗系砂岩含水层位于白垩系之下，砂岩成份主要为石英和长石，为泥质胶结，风化壳中长石多风化成高岭土，含水极其微弱。侏罗系含水层水力性质与白垩系相同，均

具承压性质。由于柔性的页岩，砂质页岩较多，故富水性差。平均渗透系数 0.00017 米/日。承压水位埋深 2.03 米。为重碳酸氯化钠型水，矿化度小于 0.5 克/升。

3、基岩裂隙水

主要分在项目区西北部及西南部，包括火山岩、各期侵入岩、变质岩、混合岩及部分沉积岩。地层分布较广，岩层中成岩构造及风化裂隙较发育，是地下水的赋存场所。岩性不同，富水性有差异。坚硬性脆的厚层岩石或块状岩石裂隙较发育，富水性较好，而柔软的薄层泥质岩石（板岩、页岩类）透水裂隙较少，富水性差。

风化带网状裂隙水：在区域丘陵山区广泛分布，岩性包括火山岩，各期侵入岩，变质岩及混合岩，地下水主要赋存于风化带中。弱风化带透水性较好，强风化带次之，微风化带透水性微小。地形低洼，风化带较发育，汇水条件较好时水量较大。

1) 泉流量 0.1——1 公升/秒地段

位于混合岩，花岗斑岩、中粒花岗岩、闪长岩及侏罗系吐呼噜组安山岩、安山质角砾岩组成的丘陵地形中。分布在铁岭以东及法库周围，岩层节理裂隙比较发育，接受大气降水补给，在风化壳内形成裂隙潜水，风化带发育深度为 10~20 米，富水性弱，泉流量 0.1~0.5 公升/秒。为重碳酸钙镁型水，矿化度小于 0.5 克/升。

2) 泉流量小于 0.1 公升/秒地段

岩层与上述相同，出露面积较大，分布在中国固，横道河子，牛其堡子水库附近。在风化壳内形成裂隙潜水，接受大气降水补给，受气候因素控制，雨季泉流量增大，枯水季节流量明显减少，富水性微弱，泉流量小于 0.1 公升/秒，为重碳酸钙镁型水，矿化度小于 0.5 克/升。

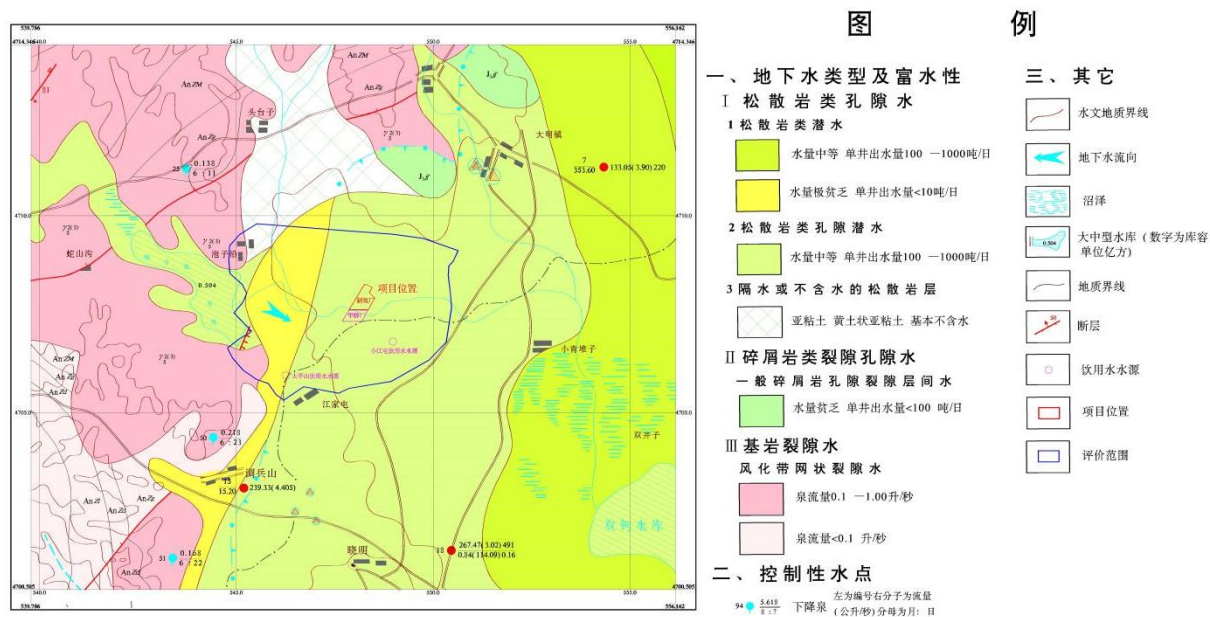


图 5-6 区域水文地质图（1:50000）

2、地下水的补给、径流与排泄条件

（1）补给条件

区域内地下水总的补给来源为大气降水。补给途径主要为降水后形成的地表径流汇入评价区、降水渗入地下以地下径流的方式补给地下水，也是侧向补给的主要来源。深层孔隙水主要靠地下径流补给和层间水顶托补给。

河流入渗补给也是地下水补给的又一来源。在区内河水与地下水的补排关系是一个十分复杂的问题，当地下水位低于河水水位时，河水补给地下水，当地下水水位高于河水水位时，地下水反补给河水。

（2）径流条件

区域浅层地下水为浅层潜水，浅层地下水径流条件主要受地形、地貌和第四纪地质条件的控制，其影响因素包括含水层的导水性和地下水的水力坡度。区域位于平原上游区，含水层为中粗砂到中细砂，厚度增大，水力坡度约在 1-2‰，水平径流变的滞缓，径流条件差，地下水以垂直上升运动为主。

（3）排泄条件

区域内地势西高东低，区域内的地下水还以微弱的地下径流方式排泄到区外。人工开采也是评价区内地下水主要排泄方式之一。

总观全区，低山丘陵区是地下水的主要补给区，山前倾斜平原主要是迳流区，河谷

则是地下水的排泄区。

3、地下水动态特征

（1）地下水水位统测

评价区内地下水水位变化小，水力梯度局部较大，平原区域较小，平原区域水流缓慢，在主要受降雨的影响，雨季略有上升，在农田区夏季灌溉导致地下水水位上升。枯水期雨量较少，农田区亦无用水活动，水流总体呈现平缓流动趋势。

本项目所在评价区的北侧地下水总体流向为由西北向东南，本项目厂界附近地下水流向发生改变，南侧体流向为由西南向东北，水力坡度约 1.5‰。本次评价对评价区内 14 个水井的水位进行了统测工作，调查工作于 2024 年 8 月份开展，地下水位调查结果见表 5-1，调查点位见图 5-7。

表 5-1 评价区地下水水位监测表

点位	坐标		高程 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)	井深 (m)
	X	Y				
SW1	42°29'33.3934"	123°32'59.9073"	102.263	1.50	100.76	12
SW2	42°30'54.5452"	123°33'11.4151"	92.82	0.40	92.42	15
SW3	42°31'31.2502"	123°34'01.0631"	91.764	1.60	90.16	18
SW4	42°30'07.9673"	123°33'53.9609"	89.021	1.71	87.31	17
SW5	42°29'09.5682"	123°33'40.4352"	107.16	1.74	105.42	15
SW6	42°29'08.3285"	123°34'24.5352"	99.712	1.34	98.37	11
SW7	42°29'31.6496"	123°35'40.6328"	86.189	1.40	84.79	16
SW8	42°30'24.39524"	123°36'28.82712"	85.80	1.12	84.68	12
SW9	42°29'39.4926"	123°36'20.8230"	84.475	1.20	83.28	21
SW10	42°31'13.2961"	123°36'56.9563"	92.141	1.04	91.10	18
SW11	42°31'10.8408"	123°36'08.0657"	90.916	2.14	88.78	20
SW12	42°31'12.4856"	123°35'14.0294"	88.025	1.00	87.03	15
SW13	42°30'29.9330"	123°33'51.0153"	89.276	1.68	87.60	20
SW14	42°29'24.45109"	123°36'44.58564"	82.30	0.70	81.60	17

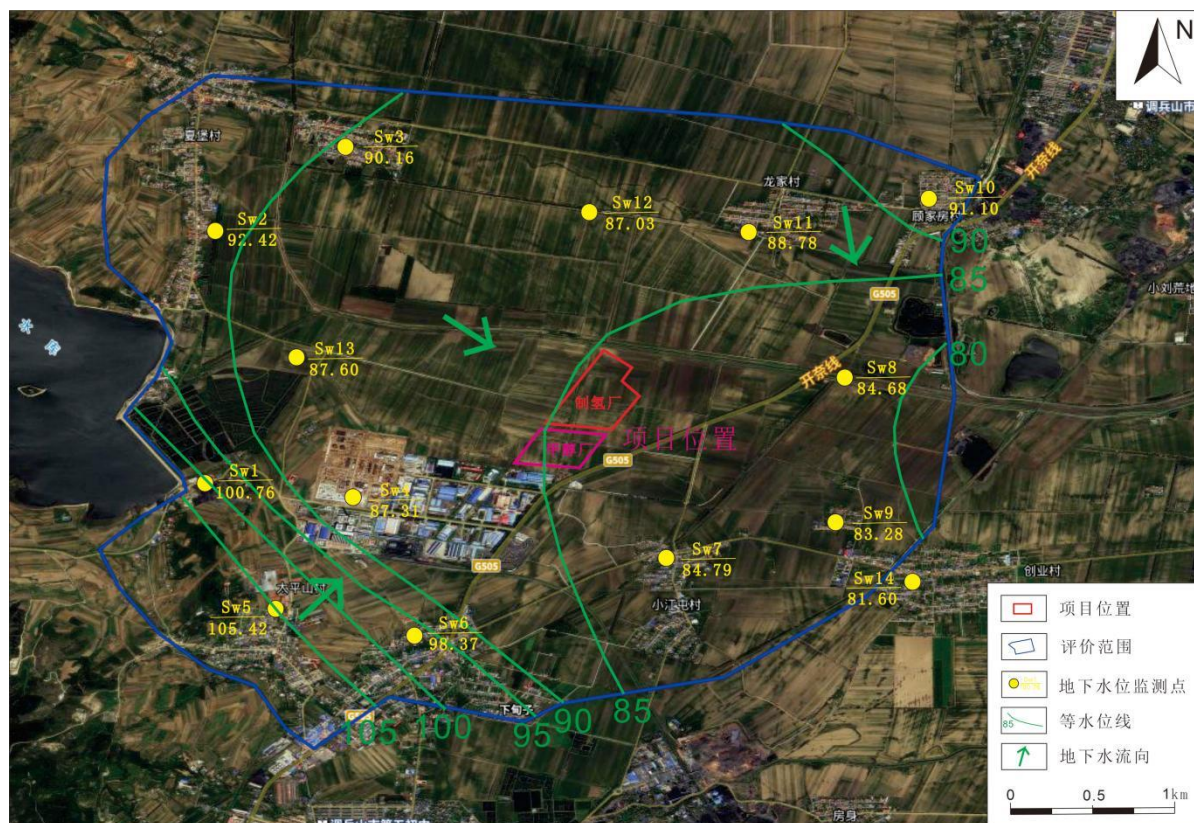


图 5-7 评价范围地下水流场示意图

(2) 地下水水位动态特征

评价区浅层地下水水位动态主要受气象、水文、灌溉等因素控制，其中大气降水是主要因素，它控制着地下水动态的季节变化和年变化。据丰、枯水期动态监测，评价区浅层地下水水位丰水期和枯水期有一定的变化，但大体都显示为由北向南径流。丰水期和枯水期，地下水的流场形态略有不同。从不同时期的等水位线图可以看出，丰、枯水期变幅在 0.5-1.5m 左右。该地区地下水径流滞缓，水位埋藏浅，毛细作用强，潜水蒸发及降水入渗是控制水位动态的主要因素。12 月份至次年 3 月份地表封冻，水位最低且较平稳，4~5 月上旬，地表解冻，受春汛影响，水位有所上升。6 月进入雨季，受降水入渗补给控制，水位开始上升，至 9 月下旬达到峰值。9 月以后降雨入渗基本停止，潜水蒸发排泄成为主导因素，水位缓慢下降，到次年 2 月底达到最低水位。属降雨入渗~蒸发型。

5、区域地下水开采利用现状

区域地下水资源开发包括第四系地下水和上第三系地下水。区内第四系地下水较少，区域降雨量较少，属于干旱地区，原主要作为农村分散式饮用水源（人畜饮水），现潜水含水层地下水含量较少，随季节性变化较大，现大多已经荒废，少量仍在使使用。上第三系地下水属承压水，埋深较深，含水层埋藏深度 100~500m，径流滞缓、循环周期长、

水温较高等特点，是区域生活和工业用水的主要来源。评价范围内无地表水（水库、河流）型水源地，无大型地下水开采规划。

5.1.2.7 厂区地层及水文地质条件

1、厂区地层岩性

根据地面调查钻孔及搜集有关区域地质资料，拟建场地内地质条件较为简单，从揭露的地层来看本区地层以粉土、粉质黏土、砂类土为主，全线各层土特性及分布特征如下：

根据地面调查、工程地质测绘、钻孔及搜集有关区域地质资料。

耕土（剖面图中的①层）：褐黄色，时代成因为 Q_4^{ml} ，稍密状，稍湿，主要成份为粉土为主，含少量有机质；广泛分布于所有场地，0.2~0.7m。

粉质粘土（剖面图中的②层）：黄褐色，可塑状，时代成因为 Q_4^{al} ，稍有光泽反应，无摇震反应，干强度高，韧性差，层厚 1.10-11.50m。

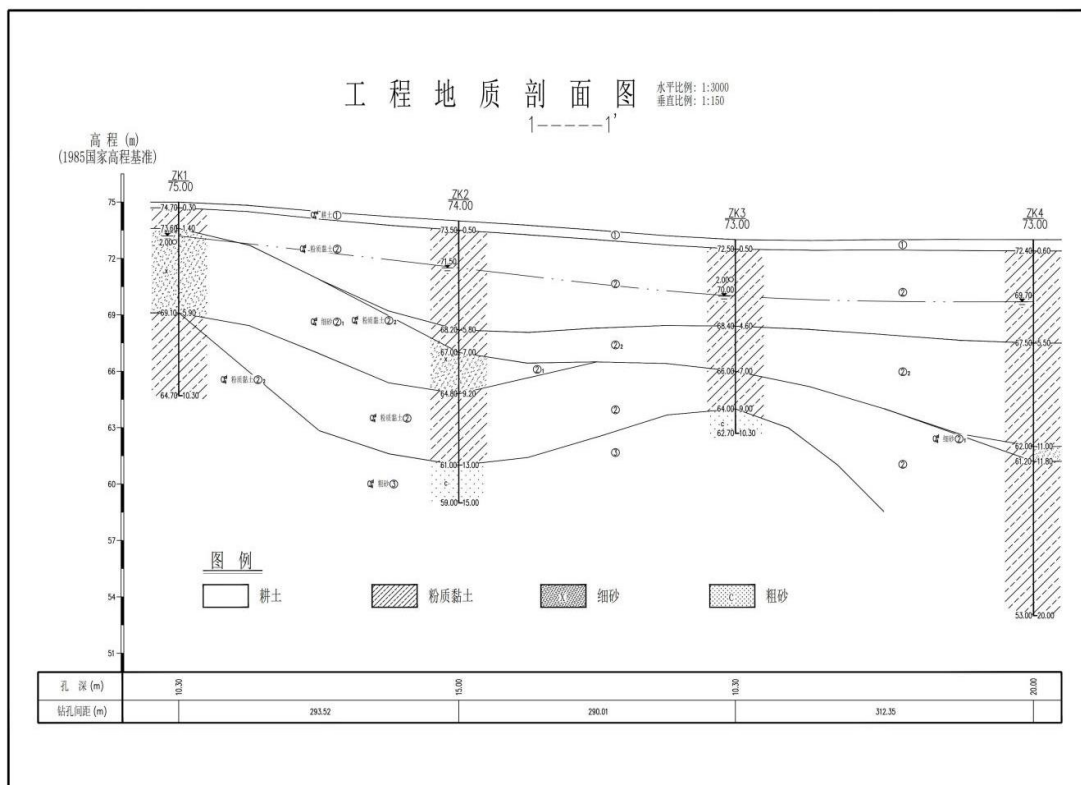
细砂(剖面图中的②1层)：灰黑色，时代成因为 Q_4^{al} ，中密状，很湿，主要组成成分以石英、长石为主，含有薄层粉砂及粉土，层厚为 0.80m-4.50m。

粉质粘土（剖面图中的②2层）：灰黑色，可塑状，时代成因为 Q_4^{al} ，稍有光泽反应，无摇震反应，干强度高，韧性差，含细砂夹层，层厚 1.20-5.50m。

粗砂(剖面图中的③层)：灰黑-黄色，时代成因为 Q_4^{al} ，中密状，很湿，主要组成成分以石英、长石为主，含有薄层粉砂及粉土，层厚为 1.30m-5.00m。

粉土(剖面图中的④层)：褐黄色，时代成因为 Q_4^{al} ，中密状，稍湿一饱和，无光泽反应，摇震反应中等，干强度低，韧性差，含有较多薄层细砂及粉土，偶含砾石，层厚为 2.10m-14.60m。

粉质粘土（剖面图中的⑤层）：棕黄-棕红色，可塑状，时代成因为 Q_4^{al} ，稍有光泽反应，无摇震反应，干强度高，韧性差，层厚 1.50-14.60m。



2、厂区水文地质条件

经钻探揭露，本次勘察深度范围内见有地下水赋存，为松散岩类孔隙水，地下水化学类型属碳酸氢氯硫酸钙钠型，埋藏类型为潜水，主要赋存于粉土、粉质黏土、细砂层中，根据调查，厂区浅层地下水的平均厚度约 4.5m，水位埋深 1.50-1.80m，水位年变化幅度 $\leq 1.50\text{m}$ ，主要接受大气降水补给，主要排泄方式为蒸发。厂区水文地质图见图 5-10。

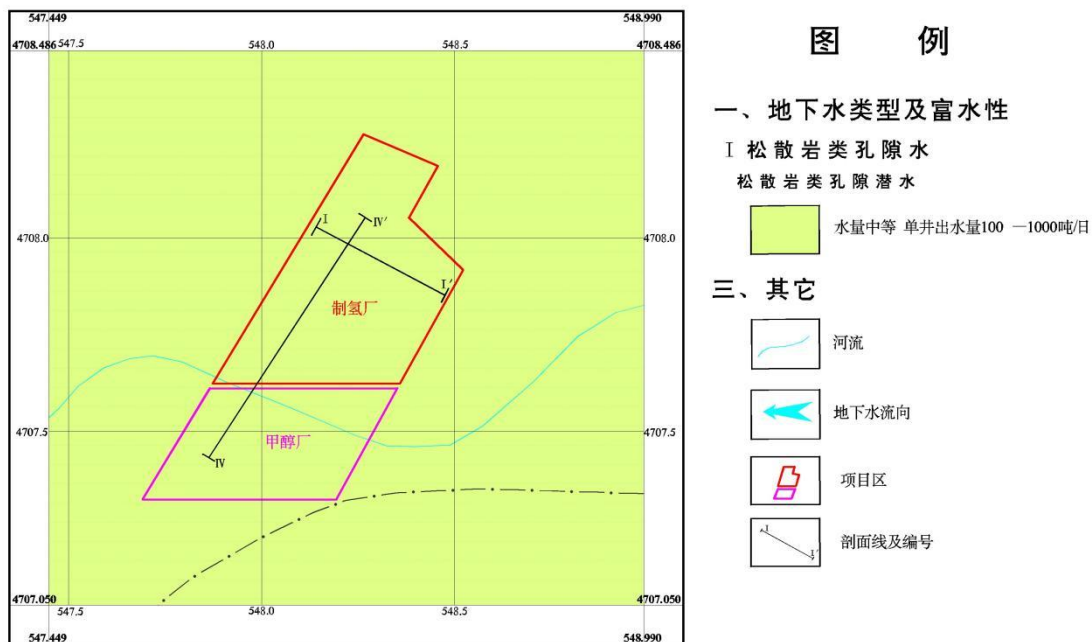


图 5-10 厂区水文地质图

2、包气带特征

包气带土壤对与石油类污染物的吸附能力较差，很快即达到吸附饱和，这是因为包气带土壤中所含的粘土矿物中存在着大量可交换的亲水性无机阳离子，使其表面形成一层薄的水膜，阻碍了疏水性有机污染物的表面吸附，包气带土壤有机污染物的吸附主要是通过其层间结构来实现的。包气带土壤对于重金属离子较大的吸附量则是由于其含有的粘土矿物具有较大的比表面积及离子交换容量。胶泥土、粘土、粉砂质粘土对污染物的防护能力依次减小，即粒径越小，胶结程度越高，土壤对污染物的截留能力越强。本项目场地中包气带土壤对各种污染物的吸附能力均较低，这是由于所取用的包气带土壤以粉质粘土、淤泥质土层为主，粉质黏土相应的土壤颗粒的粒径较小，所含粘土矿物较多，故对各种污染物有一定截留吸附能力。

潜水含水层脆弱性主控因素为包气带对污染物的阻隔能力，建设项目地下水脆弱性评价主要影响因子主要为地下水埋深、包气带岩性及其厚度。其中含粘性土较多的土壤包气带防污性能远远大于以粉砂土为主的土壤包气带的防污性能。本项目包气带土壤以

粉质粘土、淤泥质土层为主，粉质黏土对石油类、苯系物及 NH₃N 和 COD_{Cr} 等物质有一定吸附能力。

表 5-2 地层岩性及渗透系数经验值（HJ 610-2016 附录 B）

岩性	渗透系数经验值（m/d）	渗透系数（取均值 m/d）	厚度(m)	厚度均值(m)
耕土	0.1-0.25	0.175	0.2-0.7	0.45
粉质黏土	0.1-0.25	0.175	1.10-11.50	6.30
细砂	5.0-10.0	7.50	0.80-4.50	2.65
粉质黏土	0.1-0.25	0.175	1.20-5.50	3.35
粗砂	25-50	37.5	1.30-5.00	3.15
粉土	0.5-1.0	0.75	2.10-14.60	8.35
粉质黏土	0.1-0.25	0.175	1.5-14.60	8.05

等效渗透系数计算公式：

$$K_v = \frac{\sum H_i \times K_{hi}}{\sum H_i}$$

式中，K_v——为含水层渗透系数平均值；

H_i——为第 i 层地层厚度；

K_{hi}——为第 i 层地层岩性对应的渗透系数。

综上，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中附录 B 水文地质参数经验值表，经计算，潜水含水层等效渗透系数 4.56m/d。

5.2 环境质量现状评价

本项目环境质量现状评价采用收集资料和补充监测相结合的方式，其中环境空气质量现状评价基本污染物采用《铁岭市环境质量报告书（2023 年）》中的统计数据，环境质量现状补充监测利用《调兵山经济开发区（调兵山市化工园区）总体规划（2023-2035 年）环境影响报告书》中监测数据和实际补充监测数据结合评价分析。

本项目环境质量现状评价数据来源汇总详见表 5-3。

表 5-3 本项目环境质量现状评价数据来源汇总表

项目	数据来源	监测时间	监测点位	监测因子
环境空气	《铁岭市环境质量报告书（2023 年）》	-	-	SO ₂ 、NO ₂ 、O ₃ 、CO、PM _{2.5} 、PM ₁₀
地下水环境	《调兵山经济开发区（调	2023 年 4 月 6 日	评价范围内 6 个	钾、钠、钙、镁、

	兵山市化工园区）总体规划（2023-2035 年）环境影响报告书》		水质监测点	碳酸盐碱度、重碳酸盐碱度、氯离子、硫酸根离子、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、水位
	补充监测	2024 年 9 月 7 日	评价范围内 1 个水质监测点和 14 个水位监测点	
土壤环境	补充监测	2024 年 9 月 5 日	厂区范围内 5 个柱状样点	石油烃
		2024 年 9 月 6 日	厂区范围内 2 个表层样和小江屯村表层样	GB36600-2018 中 45 项基本因子+石油烃
		2024 年 9 月 6 日	厂区周边农用地 2 个表层样	GB15618-2018 中 8 项基本因子+石油烃
声环境	补充监测	2024 年 9 月 5 日～9 月 6 日	厂界 6 个声环境监测点	等效连续 A 声级

5.2.1 环境空气质量现状评价

（1）区域环境空气质量达标判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），对于基本污染物环境质量现状数据，项目所在区域达标判定优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

根据《铁岭市环境质量报告书（2023 年）》，项目所在区域环境空气质量现状评价见表 5-4。

表 5-4 铁岭市 2023 年区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ug/m ³	标准值 ug/m ³	占标率（%）	达标情况
PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	35	100	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	58	70	82.9	达标
SO ₂	年平均质量浓度	10	60	16.7	达标
NO ₂	年平均质量浓度	28	40	70	达标

CO（日均值）	第 95 百分位数日均值	1200	4000	30	达标
O ₃ —8h	第 90 百分位数日均值	150	160	93.8	达标

注：HJ663 规范试行期间，按照 2013 年以来全国环境质量报告书采用的达标评价方法，目前只考虑 SO₂，NO₂，PM₁₀，PM_{2.5} 年平均浓度和 CO、O₃ 百分位浓度的达标情况。

由上表可知，项目所在地区环境空气质量 SO₂、NO₂、O₃、CO、PM_{2.5}、PM₁₀ 达到国家空气质量标准《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），铁岭市 2023 年属于达标区。

5.2.2 地表水环境质量现状评价

本项目污水依托园区外城南污水处理厂处理，污水处理厂外排废水涉及的地表水体为长沟河。根据 2023 年铁岭市环境质量公报，长沟河水质符合地表水Ⅳ类水质标准要求。调兵山市环境监测站对长沟河设置 2 个监测断面，分别为辽河屯（控制断面）与宋荒地（出境断面），水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅳ水质要求。

5.2.3 地下水环境质量现状评价

本项目地下水环境质量现状评价利用《调兵山经济开发区（调兵山市化工园区）总体规划（2023-2035 年）环境影响报告书》的监测数据，评价范围内共布设 6 个水质监测点，监测时间为 2023 年 4 月 6 日，能够满足本项目利用需求。另外本项目于 2024 年 9 月对创业村地下水水质以及 14 个水位点进行了补充监测。

（1）监测点位

本次评价共布设 7 个地下水水质监测点和 14 个地下水水位监测点。具体见监测点位置如图 5-11，监测点位坐标见表 5-5。

表 5-5 监测点位一览表

点位编号	点位位置	点位坐标		方位	数据来源
ZK1	泡子沿村	123° 33′ 13.66560″	42° 31′ 11.87760″	项目区西北 侧	引用数据
ZK2	国投生物能源（铁岭）有限公司院内	123° 34′ 8.91840″	42° 29′ 48.13440″	项目区西侧	
ZK3	太平山村	123° 33′ 38.70324″	42° 29′ 10.45050″	项目区西南 侧	
ZK4	大江屯村	123° 34′ 12.79920″	42° 28′ 59.55240″	项目区南侧	
ZK5	小江屯村	123° 35′ 36.55320″	42° 29′ 19.80600″	项目区东南 侧	

ZK6	创业村	123°36′ 20.8230″	42°29′ 39.4926″	项目区东侧	补充监测
ZK7	龙家村	123° 36′ 21.65040″	42° 31′ 8.38920″	项目区东北 侧	引用数据

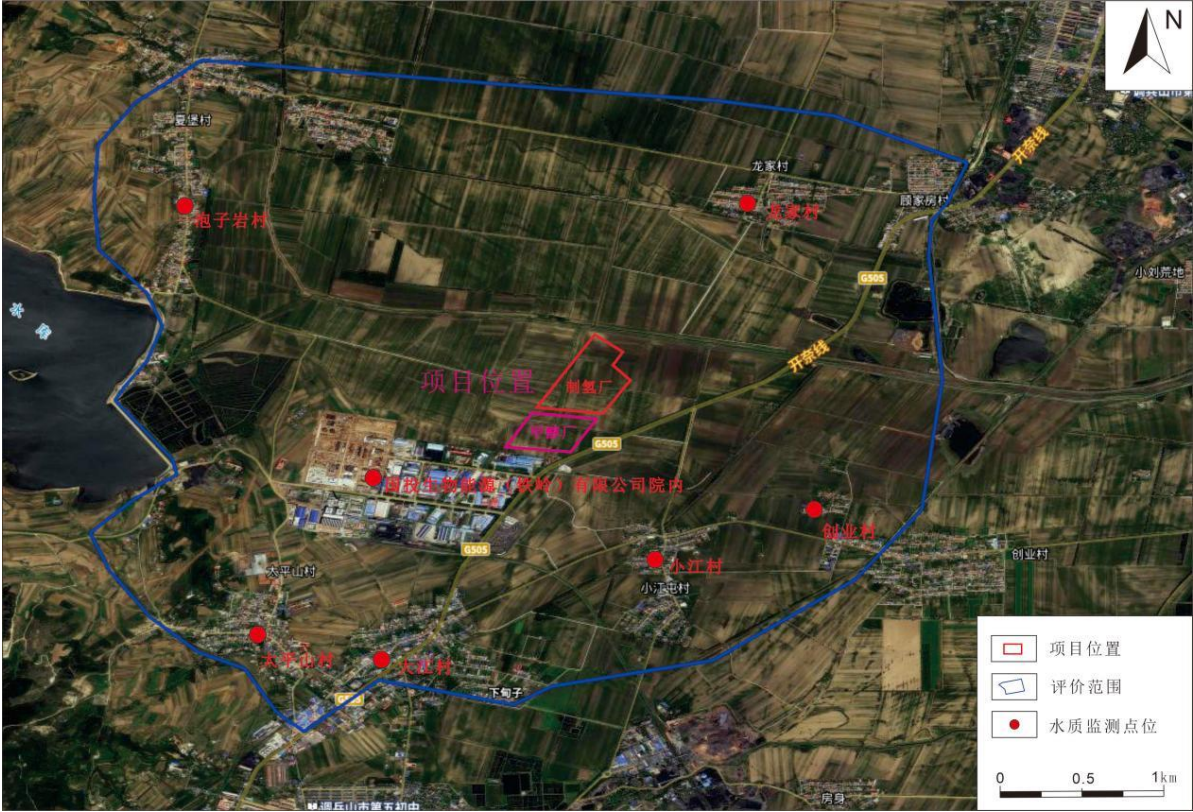


图 5-11 地下水监测点位示意图

(2) 监测因子

①八大离子

K^{+} 、 Na^{+} 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2+} 、 HCO_3^{-} 、 Cl^{-} 、 SO_4^{2+} 共 8 项。

②基本水质因子

pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数共 21 项。

(3) 监测时间和频次

引用现有数据监测时间为 2023 年 4 月 6 日，本次补充监测时间为 2024 年 9 月 7 日，均采样一次。

（4）监测方法

监测分析方法见表 5-6。

表 5-6 地下水监测项目分析及检出限一览表

检测项目	分析方法	分析仪器	方法检出限
钾	生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T5750.6-2006 TAS-990 22.1 火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计	0.05mg/L
钠	生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T 5750.6-2006 TAS-990 22.1 原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计	0.01mg/L
钙	水质钙和镁的测定火焰原子吸收分光光 度法 TAS-990 GB/T 11905-1989	原子吸收分光光度计	0.02mg/L
镁	水质钙和镁的测定火焰原子吸收分光光 度法 TAS-990 GB/T 11905-1989	原子吸收分光光度计	0.002mg/L
碳酸盐碱度	《水和废水监测分析方法》(第四版)国家 环保总局(2002 年)第三篇第一章 十二(一)酸碱指示剂滴定法	酸式滴定管 25ml	-
重碳酸盐碱度	《水和废水监测分析方法》(第四版)国家 环保总局(2002 年)第三篇第一章 十二(一)酸碱指示剂滴定法	酸式滴定管 25ml	-
氯离子	水质无机阴离子(F、Cl、NO ₂ 、Br、 NO ₃ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法 HJ84-2016	离子色谱 IC6210	0.007 mg/L
硫酸根离子	水质 无机阴离子(F、CH、NO ₂ 、Br、 NO ₃ ⁻ 、PO ₄ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法 HJ84-2016	离子色谱 IC6210	0.018 mg/L
pH	水质 pH 值的测定电极法 HJ1147-2020	便携式 pH 计 PHBJ-260	-
氨氮	水质 氨氮的测定纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	紫外/可见分光光度计 V-5600	0.025 mg/L
硝酸盐	水质硝酸盐氮的测定紫外分光光度法(试 行)HJ/T 346-2007	紫外/可见分光光度计 V-5600	0.08 mg/L
亚硝酸盐	水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法 GB/T 7493-1987	紫外/可见分光光度计 V-5600	0.003 mg/L
挥发酚	水质挥发酚的测定氨基安替比林分光光 度法 HJ503-2009	紫外/可见分光光度计 V-5600	0.0003mg/L
氰化物	生活饮用水标准检验方法无机非金属指	紫外/可见分光光度计	0.002 mg/L

检测项目	分析方法	分析仪器	方法检出限
	标 GB/T 5750.5-2006 4.1 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	V-5600	
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014	原子荧光光度计 AFS-230E	0.3 µg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014	原子荧光光度计 AFS-230E	0.04 µg/L
六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T5750.6-2006 10.1 二苯碳酰二肼分光光度法	紫外/可见分光光度计 V-5600	0.004 mg/L
总硬度	水质钙和镁总量的测定 EDT A 滴定法 GB/T 7477-1987	酸式滴定管 25ml	0.05mg/L
铅	生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T5750.6-2006 11.1 无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 TAS-990	0.5 µg/L
氟化物	水质氟化物的测定离子选择电极法 GB/T 7484-1987	离子计 PXSJ-216 型	0.05 mg/L
镉	生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T 5750.6-2006 11.1 无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 TAS-990	0.2 µg/L
铁	水质铁、锰的测定的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990	0.03 mg/L
锰	水质 铁、锰的测定的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990	0.01 mg/L
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 8.1 称量法	电子天平 FA2004B 电热鼓风干燥箱 GZX-9000 MBE	-
高锰酸盐指数	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006 1.1 酸性高锰酸钾滴定法	电热恒温水浴锅 HHS-21-6 酸式滴定管 25ml	0.05 mg/L
硫酸盐	水质硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法 HJ/T 342-2007	紫外/可见分光光度计 V-5600	-
氯化物	水质氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB11896-89	酸式滴定管 25mL	-
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T5750.12-2006	电热恒温培养箱 DHP-500 型	-

检测项目	分析方法	分析仪器	方法检出限
	2.1 多管发酵法		
细菌总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T5750.12-2006 1.1 平皿计数法	电热恒温培养箱 DHP-500S	-

(5) 评价方法

采用单因子污染指数法，计算公式为：

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

式中： P_i — i 种污染物的标准指数；

C_i — i 种污染物的实测浓度，mg/L；

C_{oi} — i 种污染物的环境质量标准，mg/L；

对于 pH 值，评价公式为：

$$P_{pH} = (7.0 - pH_i) / (7.0 - pH_{min}) (pH_i \leq 7.0)$$

$$P_{pH} = (pH_i - 7.0) / (pH_{max} - 7.0) (pH_i > 7.0)$$

式中： P_{pH} — i 监测点的 pH 评价指数；

pH_i — i 监测点的水样 pH 监测值；

pH_{min} —评价标准值的下限值；

pH_{max} —评价标准值的上限值。

(6) 评价结果及分析

根据评价方法及评价标准，对现状监测结果进行评价，并对评价结果进行分析。地下水监测结果及评价结果列于表 5-7 和表 5-8。

表 5-7 地下水监测结果表

样品编号 检测项目	ZK1	ZK2	ZK3	ZK4	ZK5	ZK6	ZK7
pH 值	6.8	6.5	6.9	6.8	6.9	7.2	6.9
钾	0.12	0.46	12.86	2.34	16.61	0.61	2.04
钙	69.79	78.3	84.68	206.24	162.27	137	93.19
钠	52.4	42.8	62.1	48.3	154	48.9	132
镁	13.47	17.65	11.5	30.12	30.97	19.1	21.37
溶解性总固体	965	938	948	950	963	652	970
亚硝酸盐	0.003 (L)	0.003 (L)	0.012	0.079	0.003 (L)	0.005L	0.015
碳酸盐碱度	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.3L	未检出
重碳酸盐碱度	156	129.1	393.1	243.9	216.7	318	293.6
氯离子	57.223	55.025	54.189	97.148	164.808	90.6	113.18
硫酸根离子	74.408	107.991	104.039	134.596	190.372	178	176.682
总硬度	707.7	596.5	829.2	687.5	697.6	432	576.3
氯化物	64.35	61.1	64.95	144.38	176.8	96.1	120.43
硫酸盐	103	77.2	180	113	201	182	181
氰化物	0.002 (L)	0.002 (L)	0.002 (L)	0.002 (L)	0.002 (L)	0.001L	0.002 (L)
挥发性酚类	0.0004	0.0003 (L)	0.0004	0.0005	0.0005	0.0003L	0.0003 (L)
硝酸盐（以 N 计）	9.83	18.79	9.5	19.8	19.19	2.29	18.91
砷	0.0003 (L)	0.0003 (L)	0.0006	0.0003 (L)	0.0003 (L)	0.0003L	0.0003 (L)

样品编号 检测项目	ZK1	ZK2	ZK3	ZK4	ZK5	ZK6	ZK7
镉	0.0005	0.0003	0.0004	0.0009	0.0015	0.00005L	0.0013
铁	0.03	0.05	0.03 (L)	0.07	0.05	0.00532	0.05
锰	0.02	0.02	0.42	0.03	0.01	0.0764	0.02
铅	0.0016	0.0024	0.0026	0.0023	0.0005 (L)	0.00068	0.0023
汞	0.00004 (L)	0.00004 (L)	0.00004 (L)	0.00004 (L)	0.00004 (L)	0.00031	0.00004 (L)
六价铬	0.004 (L)	0.004 (L)	0.004 (L)	0.004 (L)	0.004 (L)	0.001L	0.004 (L)
氟化物	0.29	0.11	0.12	0.2	0.24	0.239	0.33
高锰酸盐指数	1.05	0.89	2.91	1.21	1.29	1.14	0.97
氨氮	0.036	0.031	0.06	0.047	0.047	0.02	0.049
总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2	未检出
细菌总数	36	21	52	33	18	84	38

表 5-8 地下水评价结果表

指标	标准限值	监测点位标准指数							最大值	最小值	均值	标准 差	检出 率	超标率
		ZK1	ZK2	ZK3	ZK4	ZK5	ZK6	ZK7						
pH 值	6.5≤pH≤8.5	0.40	1.00	0.20	0.40	0.20	0.13	0.20	7.00	6.50	6.83	0.16	100	0.00%
钾	/	-	-	-	-	-	-	-	16.61	0.46	5.85	7.02	100	0.00%
钙	/	-	-	-	-	-	-	-	206.24	69.79	110.70	52.30	100	0.00%
钠	/	-	-	-	-	-	-	-	154.00	42.80	79.40	49.85	100	0.00%
镁	/	-	-	-	-	-	-	-	30.97	8.21	17.20	8.18	0	0.00%
溶解性总固体	1000	0.97	0.94	0.95	0.95	0.96	0.65	0.97	970.00	938.00	953.71	12.31	100	0.00%
亚硝酸盐	1	-	-	0.01	0.08	-	-	0.02	0.08	0.01	0.04	0.04	100	0.00%

碳酸盐碱度	/	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00%
重碳酸盐碱度	/	-	-	-	-	-	-	-	293.60	156.00	228.98	49.77	100	0.00%
氯离子	/	-	-	-	-	-	-	-	164.81	38.91	82.93	44.77	100	0.00%
硫酸根离子	250	0.30	0.43	0.42	0.54	0.76	0.71	0.71	190.37	45.13	119.03	52.37	100	0.00%
总硬度	450	1.57	1.33	1.84	1.53	1.55	0.96	1.28	829.20	432	700.51	95.54	100	85.71%
氯化物	250	0.26	0.24	0.26	0.58	0.71	0.38	0.48	176.80	40.60	96.09	51.18	100	0.00%
硫酸盐	250	0.41	0.31	0.72	0.45	0.80	0.73	0.72	201.00	43.80	128.43	59.67	100	0.00%
氰化物	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	0.00%
挥发性酚类	0.002	0.20	-	0.20	0.25	0.25	-	-	-	-	-	-	100	0.00%
硝酸盐（以 N 计）	20	0.49	0.94	0.48	0.99	0.96	0.11	0.95	19.80	9.50	15.66	4.58	100	0.00%
砷	0.01	-	-	0.06	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	100	0.00%
镉	0.005	0.10	0.06	0.08	0.18	0.30	-	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	100	0.00%
铁	0.3	0.10	0.17	-	0.23	0.17	0.02	0.17	0.07	0.03	0.05	0.01	100	0.00%
锰	0.1	0.20	0.20	4.20	0.30	0.10	0.76	0.20	0.42	0.01	0.09	0.16	100	0.00%
铅	0.01	0.16	0.24	0.26	0.23	-	0.07	0.23	0.01	0.00	0.00	0.00	100	0.00%
汞	0.001	-	-	-	-	-	0.31	-	-	-	-	-	100	0.00%
六价铬	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	0.00%
氟化物	1	0.29	0.11	0.12	0.20	0.24	0.24	0.33	0.61	0.11	0.27	0.17	100	0.00%
高锰酸盐指数	3	0.35	0.30	0.97	0.40	0.43	0.38	0.32	2.91	0.65	1.28	0.75	100	0.00%
氨氮	0.5	0.07	0.06	0.12	0.09	0.09	0.04	0.10	0.06	0.03	0.04	0.01	100	0.00%
总大肠菌群	3	-	-	-	-	-	0.67	-	-	-	-	-	0	0.00%
细菌总数	100	0.36	0.21	0.52	0.33	0.18	0.84	0.38	52.00	11.00	29.86	14.02	100	0.00%

注“-”为未检出；

由评价结果可知：按照《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 III 类标准限值进行评价，7 个现状监测点位水质相对较好，除总硬度外均能满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 III 类要求。其中，6 个现状监测点位的总硬度均超标，总硬度最大值出现在太平山村监测点位，超标率为 85.71%，总硬度超标推测与该区域地下水原生地质条件有关。

（7）地下水化学类型

为了解项目区周边地下水水化学特征，对本次评价中各监测井的 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 等离子进行了水质检测。根据舒卡列夫分类方法确定地下水水化学类型，结果见表 5-10，据表可知，评价区地下水化学类型主要为 $SO_4 \cdot Cl \cdot HCO-Na \cdot Ca$ 型。

表 5-9 地下水八大离子检测结果

离子浓度（mg/L）								
点位	K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	HCO_3^-	CO_3^{2-}	Cl^-	SO_4^{2-}
1#	0.46	42.80	78.30	17.65	129.10	-	55.03	107.99
2#	0.12	52.40	69.79	13.47	156.00	-	57.22	74.41
3#	2.34	48.30	206.24	30.12	243.90	-	97.15	134.60
4#	16.61	154.00	162.27	30.97	216.70	-	164.81	190.37
5#	0.76	46.90	80.43	8.21	234.70	-	38.91	45.13
6#	0.16	48.90	137.00	19.10	318.00	-	90.60	178.00
7#	2.04	132.00	93.19	21.37	293.60	-	113.18	176.68

注：“-”表示未检出。

表 5-10 地下水化学类型评价表

毫克当量百分比（%）									
点位	K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	HCO_3^-	CO_3^{2-}	Cl^-	SO_4^{2-}	水化学类型
1#	0.16	25.64	53.94	20.26	35.77	0.00	26.20	38.03	$SO_4 \cdot Cl \cdot HCO-Na \cdot Ca$
2#	0.04	33.05	50.62	16.28	44.71	0.00	28.18	27.10	$SO_4 \cdot Cl \cdot HCO-Na \cdot Ca$
3#	0.40	14.02	68.83	16.75	41.92	0.00	28.69	29.40	$SO_4 \cdot Cl \cdot HCO-Ca$
4#	2.39	37.58	45.54	14.49	29.21	0.00	38.18	32.61	$SO_4 \cdot Cl \cdot HCO-Na \cdot Ca$
5#	0.29	30.15	59.45	10.11	65.39	0.00	18.63	15.98	$HCO-Na \cdot Ca$
6#	0.04	20.11	64.79	15.06	45.44	0.00	22.24	32.32	$SO_4 \cdot HCO-Ca$
7#	0.43	46.92	38.09	14.56	41.20	0.00	27.29	31.51	$SO_4 \cdot Cl \cdot HCO-Na \cdot Ca$

5.2.4 土壤环境质量现状评价

（1）监测点位布设和采样方法

本次评价共设置了 11 个土壤监测点位，其中 5 个柱状样，6 个表层样。监测点位信息及坐标见表 5-11，具体点位见监测点位布置图 5-12。

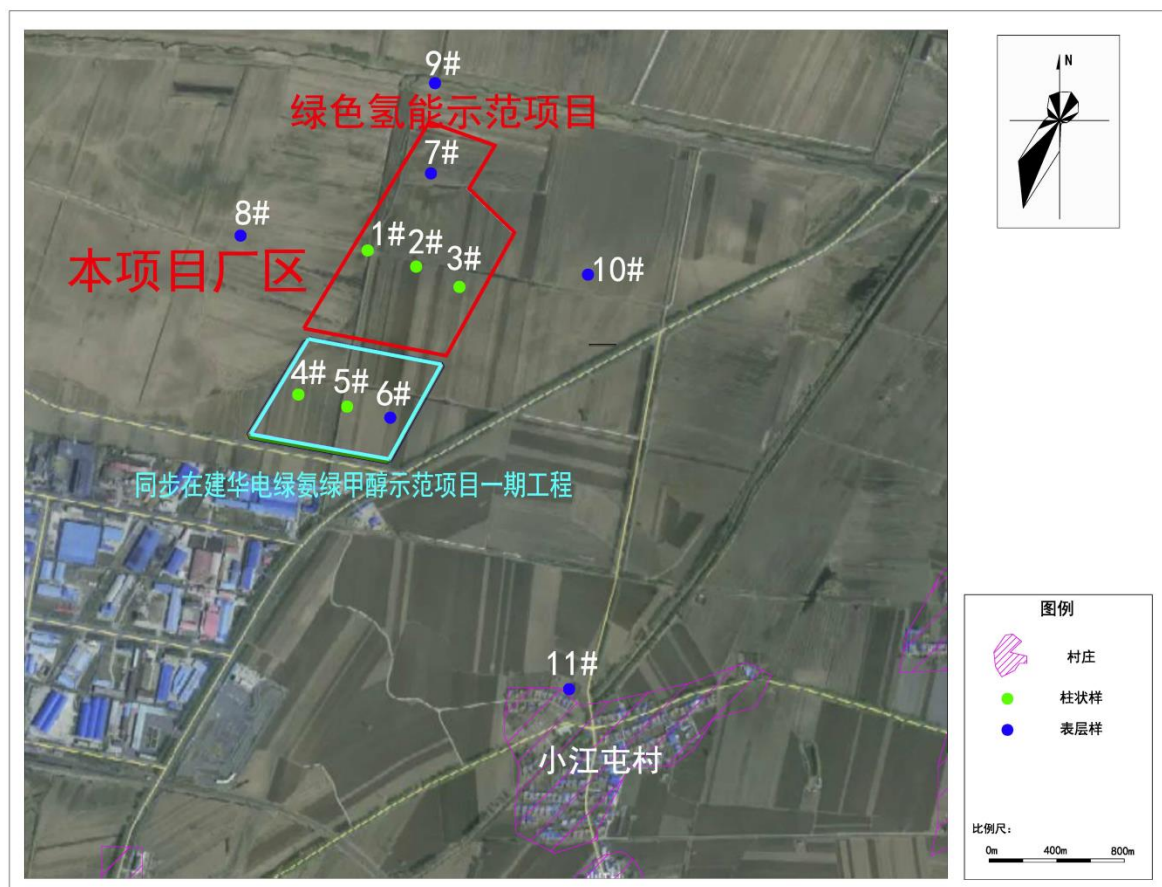


图 5-12 土壤监测点位示意图

（2）监测项目

①基本因子

《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的 45 项基本因子；《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的 8 项基本因子。

②特征因子

石油烃。

表 5-11 土壤环境质量监测点位一览表

点位	监测点位置	坐标		监测因子	备注
T1	厂区内空地	123.59146887	42.50742870	特征因子	柱状样
T2	厂区内空地	123.59399959	42.50730095	特征因子	柱状样
T3	厂区内空地	123.59640191	42.50668308	特征因子	柱状样
T4	厂区内空地	123.59640191	42.50668308	特征因子	柱状样
T5	厂区内空地	123.58970979	42.50265163	特征因子	柱状样
T6	厂区内空地	123.59084626	42.50233454	45 项常规因子+特征因子	表层样
T7	厂区内空地	123.59350660	42.50954768	45 项常规因子+特征因子	表层样
T8	厂址西侧农田	123.58529379	42.50762264	8 项常规因子+特征因子	表层样
T9	厂址北侧农田	123.59638109	42.51120774	8 项常规因子+特征因子	表层样
T10	厂址东侧农田	123.59970588	42.50747337	8 项常规因子+特征因子	表层样
T11	厂址东南侧小江屯村	123.59834715	42.49525488	45 项常规因子+特征因子	表层样

（3）监测时间和频率

采样时间为 2024 年 9 月 5 日和 9 月 6 日。

（4）分析方法及检出限

各项监测因子分析及检出限详见表 5-12。

表 5-12 土壤分析及检出限一览表

检测项目	分析方法	分析仪器（出厂编号）	方法检出限
Hg	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	HGF-V2 (220004)	0.002mg/kg
As	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	HGF-V2 (220004)	0.01mg/kg
Cd	区域地球化学样品分析方法第 5 部分：镉量测定电感耦合等离子体质谱法 DZ/T 0279.5-2016	Icpa RQ ICP-MS (Icaprq02206)	0.021mg/kg
Cu	区域地球化学样品分析方法第 2 部分 氧化钙等 27 个成分量测定电感耦合等离子体原子发射光谱法 DZ/T0279.2-2016	5100ICP-OES (MY16080004)	0.5mg/kg
Pb	区域地球化学样品分析方法第 2 部分 氧化钙等 27 个成分量测定电感耦合等离子体原子发射光谱法 DZ/T0279.2-2016	5100ICP-OES (MY16080004)	0.7mg/kg

检测项目	分析方法	分析仪器（出厂编号）	方法检出限
Ni	区域地球化学样品分析方法第 2 部分 氧化钙等 27 个成分量测定电感耦合等 离子体原子发射光谱法 DZ/T0279.2-2016	5100ICP-OES (MY16080004)	0.2mg/kg
六价铬	土壤和沉积物六价铬的测定碱溶液提 取-火焰原子吸 收分光光度法 HJ1082-2019	PinAAcle 900F (N3200051)	0.5mg/kg
阳离子交换量	森林土壤阳离子交换量的测定 LY/T1243-1999	-	0.05cmol/k
PH	土壤 PH 的测定电位法 HJ 962-2018	PXSJ-216 (620400N1119060004)	0.01
容重	土壤检测第 4 部分土壤容重的测定 NY/T1121.4-2006	ATL-224-1 (25390300)	-
氧化还原电位	土壤氧化还原电位的测定电位法 HJ746-2015	PXSJ-216 (620400N1119060004)	-
总孔隙	孔隙度森林土壤水分物理性质的测定 LY/T 1215-1999	-	-
饱和导水率	饱和电导率森林土壤渗透率的测定 LY/T1218-1999	-	-
C10-C40	土壤和沉积物石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	GC-2010pro (C12385731154CS)	6mg/kg
2-氯酚	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	TRACE1300/ISQ 7000 (720000971/ISQ7ST20 06008)	0.06mg/kg
苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017 土壤苯胺的测定 气相色谱-质谱法作 业指导书 LNETT—FZDS—377	TRACE1300/ISQ 7000 (720000971/ISQ7ST20 06008)	0.05mg/kg
苯并[a]蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	TRACE1300/ISQ 7000 (720000971/ISQ7ST20 06008)	0.1mg/kg
苯并[a]芘	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	TRACE1300/ISQ 7000 (720000971/ISQ7ST20 06008)	0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	TRACE1300/ISQ 7000 (720000971/ISQ7ST20 06008)	0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	TRACE1300/ISQ 7000 (720000971/ISQ7ST20	0.1mg/kg

检测项目	分析方法	分析仪器（出厂编号）	方法检出限
		06008)	
二苯并[a, h] 蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	TRACE1300/ISQ 7000 (720000971/ISQ7ST20 06008)	0.1mg/kg
萘	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	TRACE1300/ISQ 7000 (720000971/ISQ7ST20 06008)	0.09mg/kg
蒾	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	TRACE1300/ISQ 7000 (720000971/ISQ7ST20 06008)	0.1mg/kg
硝基苯	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	TRACE1300/ISQ 7000 (720000971/ISQ7ST20 06008)	0.1mg/kg
茚并 [1,2,3-CD]芘	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	TRACE1300/ISQ 7000 (720000971/ISQ7ST20 06008)	0.1mg/kg
氯甲烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹 扫补集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	7890B/7000C (US1551U201/CN160 63035)	1.0µg/kg
氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹 扫补集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	7890B/7000C (US1551U201/CN160 63035)	1.0µg/kg
1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹 扫补集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	7890B/7000C (US1551U201/CN160 63035)	1.0µg/kg
二氯甲烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹 扫补集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	7890B/7000C (US1551U201/CN160 63035)	1.5µg/kg
反式-1,2-二氯 乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹 扫补集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	7890B/7000C (US1551U201/CN160 63035)	1.4µg/kg
1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹 扫补集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	7890B/7000C (US1551U201/CN160 63035)	1.2µg/kg
顺式-1,2-二氯 乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹 扫补集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	7890B/7000C (US1551U201/CN160 63035)	1.3µg/kg
氯仿	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹 扫补集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	7890B/7000C (US1551U201/CN160 63035)	1.1µg/kg
1,1,1-三氯乙	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹	7890B/7000C	1.3µg/kg

检测项目	分析方法	分析仪器（出厂编号）	方法检出限
烷	扫补集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	（US1551U201/CN16063035）	
四氯化碳	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫补集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	7890B/7000C （US1551U201/CN16063035）	1.3μg/kg
苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫补集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	7890B/7000C （US1551U201/CN16063035）	1.9μg/kg
1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫补集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	7890B/7000C （US1551U201/CN16063035）	1.3μg/kg
三氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫补集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	7890B/7000C （US1551U201/CN16063035）	1.2μg/kg
1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫补集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	7890B/7000C （US1551U201/CN16063035）	1.1μg/kg
甲苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫补集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	7890B/7000C （US1551U201/CN16063035）	1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫补集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	7890B/7000C （US1551U201/CN16063035）	1.2μg/kg
四氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫补集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	7890B/7000C （US1551U201/CN16063035）	1.4μg/kg
氯苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫补集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	7890B/7000C （US1551U201/CN16063035）	1.2μg/kg
乙苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫补集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	7890B/7000C （US1551U201/CN16063035）	1.2μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫补集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	7890B/7000C （US1551U201/CN16063035）	1.2μg/kg
间,对-二甲苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫补集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	7890B/7000C （US1551U201/CN16063035）	1.2μg/kg
邻二甲苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫补集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	7890B/7000C （US1551U201/CN16063035）	1.2μg/kg

检测项目	分析方法	分析仪器（出厂编号）	方法检出限
苯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	7890B/7000C (US1551U201/CN16063035)	1.1μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	7890B/7000C (US1551U201/CN16063035)	1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	7890B/7000C (US1551U201/CN16063035)	1.2μg/kg
1,4-二氯苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	7890B/7000C (US1551U201/CN16063035)	1.5μg/kg
1,2-二氯苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	7890B/7000C (US1551U201/CN16063035)	1.5μg/kg

（5）监测结果

区域土壤理化性质详见表 5-13。

表 5-13 土壤理化性质一览表

项目	指标	性质
现场记录	颜色	暗栗色
	结构	块状
	质地	壤土
	砂砾含量（%）	0%
	其他异物	少量植物根系
实验室测定	pH（无量纲）	4.66-6.73
	阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）	6.6-23.8
	氧化还原电位(mv)	454-482
	饱和导水率(cm/s)	7.2×10^{-5} - 1.47×10^{-4}
	总孔隙度(%)	18.7-24.0
	土壤容重(g/cm ³)	1.05-1.26

土壤质量现状监测统计结果见表 5-14～表 5-17。

表 5-14 工业用地土壤基本因子样点监测结果一览表

检测项目	单位	检测结果		标准
		T6	T7	
氯甲烷	μg/kg	未检出	未检出	37
氯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	0.43
1,1-二氯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	66
二氯甲烷	μg/kg	未检出	未检出	616
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	54
1,1-二氯乙烷	μg/kg	未检出	未检出	9
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	596
氯仿	μg/kg	未检出	未检出	0.9
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	未检出	未检出	840
四氯化碳	μg/kg	未检出	未检出	2.8
1,2-二氯乙烷	μg/kg	未检出	未检出	5
苯	μg/kg	未检出	未检出	4
三氯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	2.8
1,2-二氯丙烷	μg/kg	未检出	未检出	5
甲苯	μg/kg	未检出	未检出	1200
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	未检出	未检出	2.8
四氯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	53
氯苯	μg/kg	未检出	未检出	270
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	未检出	未检出	10
乙苯	μg/kg	未检出	未检出	28
间,对-二甲苯	μg/kg	未检出	未检出	570
邻-二甲苯	μg/kg	未检出	未检出	640
苯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	1290
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	未检出	未检出	6.8
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	未检出	未检出	0.5
1,4-二氯苯	μg/kg	未检出	未检出	20
1,2-二氯苯	μg/kg	未检出	未检出	560
硝基苯	mg/kg	未检出	未检出	76
苯胺	mg/kg	未检出	未检出	260
2-氯苯酚	mg/kg	未检出	未检出	2256

苯并[a]蒽	mg/kg	未检出	未检出	15
苯并[b]荧蒽	mg/kg	未检出	未检出	15
苯并[k]荧蒽	mg/kg	未检出	未检出	151
蒽	mg/kg	未检出	未检出	1293
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	未检出	未检出	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	未检出	未检出	15
苯	mg/kg	未检出	未检出	70
苯并[a]芘	mg/kg	未检出	未检出	1.5
砷	mg/kg	8.26	6.46	60
铅	mg/kg	17.5	23.6	800
汞	mg/kg	0.025	0.031	38
镉	mg/kg	0.04	0.07	65
铜	mg/kg	21	17	18000
镍	mg/kg	13	8	900
六价铬	mg/kg	未检出	未检出	5.7

表 5-15 居住用地土壤基本因子样点监测结果一览表

检测项目	单位	检测结果	标准
		T11	
氯甲烷	μg/kg	未检出	12
氯乙烯	μg/kg	未检出	0.12
1,1-二氯乙烯	μg/kg	未检出	12
二氯甲烷	μg/kg	未检出	94
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	未检出	10
1,1-二氯乙烷	μg/kg	未检出	3
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	未检出	66
氯仿	μg/kg	未检出	0.3
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	未检出	701
四氯化碳	μg/kg	未检出	0.9
1,2-二氯乙烷	μg/kg	未检出	0.52
苯	μg/kg	未检出	1
三氯乙烯	μg/kg	未检出	0.7
1,2-二氯丙烷	μg/kg	未检出	1
甲苯	μg/kg	未检出	1200

1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	未检出	0.6
四氯乙烯	μg/kg	未检出	11
氯苯	μg/kg	未检出	68
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	未检出	2.6
乙苯	μg/kg	未检出	7.2
间,对-二甲苯	μg/kg	未检出	163
邻-二甲苯	μg/kg	未检出	163
苯乙烯	μg/kg	未检出	1290
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	未检出	1.6
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	未检出	0.05
1,4-二氯苯	μg/kg	未检出	5.6
1,2-二氯苯	μg/kg	未检出	560
硝基苯	mg/kg	未检出	34
苯胺	mg/kg	未检出	92
2-氯苯酚	mg/kg	未检出	250
苯并[a]蒽	mg/kg	未检出	15
苯并[b]荧蒽	mg/kg	未检出	5.5
苯并[k]荧蒽	mg/kg	未检出	55
蒎	mg/kg	未检出	490
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	未检出	0.55
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	未检出	5.5
萘	mg/kg	未检出	25
苯并[a]芘	mg/kg	未检出	0.55
砷	mg/kg	10.1	20
铅	mg/kg	24.5	400
汞	mg/kg	0.044	8
镉	mg/kg	0.03	20
铜	mg/kg	25	2000
镍	mg/kg	17	150
六价铬	mg/kg	未检出	3.0

表 5-16 农业用地土壤基本因子样点监测结果一览表

检测项目	单位	检测结果			标准
		T8	T9	T10	
PH	-	4.87	4.79	4.66	-
镉	mg/kg	0.07	0.04	0.05	0.3
汞	mg/kg	0.083	0.059	0.053	2.4
砷	mg/kg	7.64	8.09	7.61	30
铅	mg/kg	28.8	27.6	25.5	120
铬	mg/kg	49	55	50	200
铜	mg/kg	24	26	23	100
镍	mg/kg	11	19	17	100
锌	mg/kg	51	53	48	250

表 5-17 特征因子监测结果一览表

检测点位		单位	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)
T1	0.5m	mg/kg	16
	1.5m	mg/kg	13
	3.0m	mg/kg	12
T2	0.5m	mg/kg	16
	1.5m	mg/kg	12
	3.0m	mg/kg	11
T3	0.5m	mg/kg	16
	1.5m	mg/kg	13
	3.0m	mg/kg	12
T4	0.5m	mg/kg	15
	1.5m	mg/kg	12
	3.0m	mg/kg	12
T5	0.5m	mg/kg	17
	1.5m	mg/kg	16
	3.0m	mg/kg	11
T6		mg/kg	19
T7		mg/kg	17
T8		mg/kg	12
T9		mg/kg	25

T10	mg/kg	16
T11	mg/kg	15
标准值	mg/kg	4500

通过分析可以看出，本次调查的各监测点位中工业用地土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中二类筛选值标准限值要求，居住用地土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中一类筛选值标准限值要求，农用地土壤环境质量满足《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)中标准限值要求，说明区域土壤环境质量较好。

5.2.5 声环境质量现状评价

(1) 监测点位布设

由于企业占地范围较大，本次评价在项目厂界四周共布设 6 个声环境质量现状监测点位。

具体位置见监测点位布置图 5-13，监测点位坐标见表 5-18。

表 5-18 声环境质量监测点位一览表

点位	监测点位置	坐标	
1#	东厂界	42.500728	123.594309
2#	东厂界	42.500717	123.594307
3#	南厂界	42.500703	123.594303
4#	西厂界	42.500647	123.594508
5#	西厂界	42.500672	123.594517
6#	北厂界	42.500659	123.594605

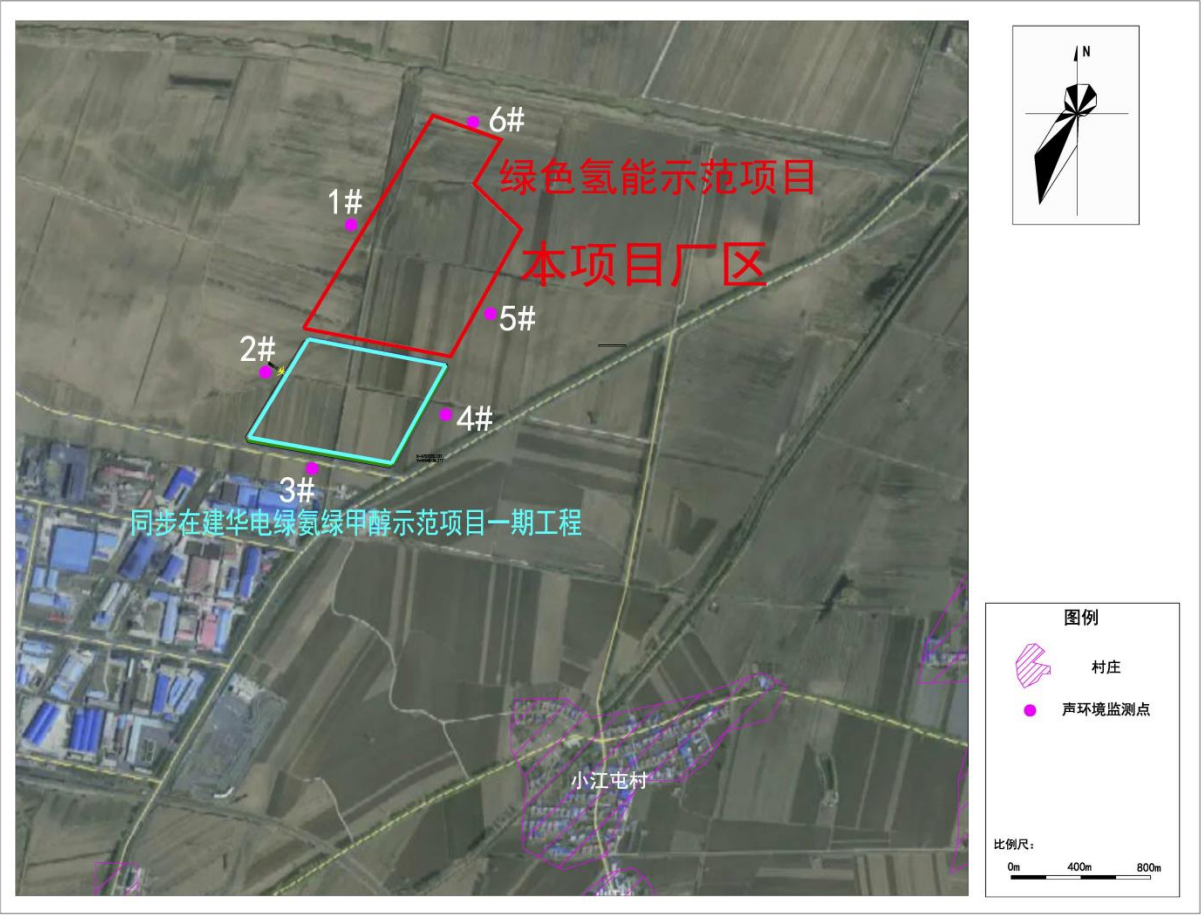


图 5-13 噪声监测布点示意图

(2) 监测时间和频率

监测时间为 2024 年 9 月 5 日~6 日连续监测 2 天，昼夜各 1 次。

(3) 监测结果

厂址噪声环境质量现状监测统计结果见表 5-19。

表 5-19 厂址噪声现状监测统计结果（单位：dB(A)）

点位	功能区	9 月 5 日		9 月 6 日		标准限值	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#	3 类	40	37	39	38	65	55
2#	3 类	39	38	40	37	65	55
3#	3 类	41	37	40	39	65	55
4#	3 类	40	37	41	37	65	55
5#	3 类	39	38	39	38	65	55
6#	3 类	42	39	41	37	65	55

（4）评价结果

评价方法采用监测结果与标准值直接进行对比，比较可知，各监测点位昼夜噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类区标准限值要求，说明本项目所在区域声环境质量较好。

5.2.6 生态现状调查与评价

本项目生态影响评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本次生态现状调查以收集现有资料为主。本项目紧邻调兵山经济开发区（化工园区），因此本次评价主要参考《调兵山经济开发区（调兵山市化工园区）总体规划（2023-2035年）环境影响报告书》中的生态现状调查资料。

1、区域生态功能

本项目评价范围内不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等生态敏感区，项目所在的生态功能分区为Ⅲ1-1 辽北低丘土壤保持生态功能区。

2、水土流失与土壤侵蚀

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号）和《辽宁省水利厅关于印发〈全省水土保持规划省级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（辽水保〔2016〕69号），项目所在区域属于东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区和辽北漫川漫岗省级水土流失重点治理区，水土流失类型为水力侵蚀，侵蚀强度以微度侵蚀为主，经实地调查及咨询当地相关工作者，综合分析后确定项目区原地貌土壤侵蚀模数为 $190\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007），项目区容许土壤流失量为 $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

根据现场调查，项目所在区域目前主要为未扰动的农田，水土流失较轻。根据《全国水土保持规划（2015—2030年）》和《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007），项目位于东北黑土区，容许土壤流失量为 $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤侵蚀类型为水力侵蚀，土壤侵蚀强度为微度，经实地调查及咨询当地相关工作者，综合分析后确定项目区原地貌土壤侵蚀模数为 $190\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

3、生态现状调查与评价

根据现场调查，本项目南侧为调兵山经济开发区（化工园区），项目西侧、北侧、东侧 1km 范围内均为农田，无生态敏感区。

（1）植物现状调查与评价

调兵山市地处华北植物区系，植被主要属于夏绿林型、常绿林型灌木和草本植物。主要木本植物有刺槐、落叶松、油松、杨、榆等。周边区域植被类型为暖温带落叶阔叶林和温带针阔叶混交林，以种植群落为主，多为小叶杨、小青杨组成的人工林，仅在岗坡沟沿尚零星残留天然的辽东栎林，草本植物主要为大油芒和黄花萱草，伴生有野古草等，林草植被覆盖率为 20% 左右。目前项目周边未开发土地以耕地为主，农业植被主要为玉米。

（2）动物现状调查与评价

区域现有的野生动物多为一些常见的鸟类、兽类及昆虫类等，无其他国家和地方保护的珍稀、濒危野生动物的活动。

4、重点生态功能区

本项目所在的辽宁省铁岭市调兵山市属于东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区和辽北漫川漫岗省级水土流失重点治理区。本项目选址不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区、全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点及重点试验区和国家确定的水土保持长期定位观测站。

5.3 区域已建污染源调查

5.3.1 区域入驻企业

目前区域入驻了包括国投生物能源（铁岭）有限公司、辽宁烯源石墨科技有限公司、铁岭沅泰化工有限责任公司等 37 家企业，涉及化工、建材、装备制造等行业，其中 7 家企业处于停产状态，10 家符合园区产业定位（6 家（含 1 家停产）符合产业定位及产业布局，4 家符合产业定位但不符合产业布局），27 家不符合产业定位（6 家已停产）。目前园区内无在建企业。

周边企业基本情况见表 5-20。

表 5-20 区域现状企业基本情况

序号	企业名称	主要行业及产品	生产现状
1	国投生物能源（铁岭）有限公司	主要产品有变性燃料乙醇、无水乙醇、医用酒精、食用酒精、酒精消毒剂及其杀菌抗菌用品等，副产品有玉米原油、DDGS（高蛋白饲料）等。	在产
2	恒业气体（辽宁）有限公司	基础化学原料制造和专用化学产品制造。	在产
3	铁岭沅泰化工有限责任公司	油漆用树脂（醇酸系列、丙烯酸系列、氨基系	在产

		列、环氧系列等几十个品种)。	
4	调兵山市纽泰科科技有限公司	年产 2.5 万吨硅酸钠及副产品（取消，未建设），1 万吨硼酐；石墨电极。	在产
5	铁岭道合巨利石墨科技有限公司	石墨碳素制品研发销售。	在产
6	辽宁烯源石墨科技有限公司	新型炭材料、石墨电极。	在产
7	调兵山市合发建业制造安装有限公司(威斯特瑞斯再生资源有限公司租用)	再生资源加工，再生资源回收（除生产性废旧金属），再生资源销售，石油制品销售（不含危险化学品），新兴能源技术研发，橡胶制品制造，专用化学产品制造（不含危险化学品）。	在产
8	辽宁大成环保科技有限公司	植物基非氯环保融雪剂生产；环保融雪剂设备、生物酯化沥青添加剂、路用非氯有机融雪剂、植物基非氯颗粒环保融雪剂、道路除冰剂、道路抑尘剂、抗车辙剂生产；玉米秸秆深加工；玉米秸秆木糖、玉米秸秆生物饲料生产、销售。	在产
9	辽宁翊安非金属材料有限公司	生产 400-1000 目碳酸钙矿石粉，主要用于电厂脱硫等。未来还可生产涂料颜料、石英粉、电池材料、高龄土等粉体材料等。	在产
10	辽宁调兵山煤矸石发电有限责任公司	电、热水、蒸汽生产、销售；粉煤灰、渣综合利用及销售；电力技术服务；电力物资、设备销售；电力设备租赁；废旧物资销售；秸秆颗粒、石灰石粉、碳素制品（危化品除外）加工；污泥、生活污水（危废品除外）处置。	在产
11	辽宁宏大饲料有限公司(调兵山市宏大肉禽加工有限责任公司调兵山市饲料分公司)	饲料加工、销售。	在产
12	铁岭新生肥业有限公司	肥料制造（缓控释肥料、有机肥料、复合肥料、水溶性肥料、微量元素肥料）；各种作物专用肥及配方肥料、其他新型肥料的研发、生产及相关技术、装备的设计、咨询服务。	停产
13	调兵山市鼎天建材制造有限责任公司(被博恩生物租用作为仓库)	博恩生物储存设备库房。	在产
14	辽宁明辉彩板钢结构有限公司	彩钢瓦、钢结构制作、安装；泡沫制品，挤塑板制品生产、销售；玻璃丝棉、岩棉复合板、门窗加工、销售。	停产
15	调兵山市聚源电缆盘具加工厂	电缆盘加工、木材、金属制品加工、销售；电缆辅助材料销售。	在产
16	辽宁凯斯特电缆集团有限公司（华凯有色金属材料厂）	生产矿用电缆、高低压橡胶套电缆、阻燃通用橡胶套电缆、船用电缆、机车电缆、电力电缆、控制电缆、计算机电缆、高低压交联电缆、耐火电缆、硅橡胶电缆等产品。	在产
17	辽宁奥美实业有限公司	立体仓库及其他物料搬运设备制造；机械设备设计、制造；非金属零件制造。	在产
18	铁煤联发盛天矿山器材修造有限责任公司	矿山设备、综机设备及配件修理；高低压开关柜、皮带运输机、标准件、金属结构件（有色金属除外）；密封件、铁轨配件、机电设备、环保设备、支护器材制造销售；机械电气、液压	停产

		阀修理。	
19	铁岭容大电线电缆制造有限公司(收购辽宁通用过滤设备制造有限公司)	生产销售电缆、铜杆拉丝	在产
20	铁岭翔实电力设备有限公司	电力设备、仪器仪表制造销售；玻璃钢制品、塑料制品、金属制品生产销售；各种标牌、围栏护栏的制作安装及销售；电力材料销售。	在产
21	辽宁新运金属材料加工有限公司（拓图钢结构租用）	主要生产销售大型工业推拉雨棚，物流推拉雨棚，工厂临时仓储移动雨棚，大排档伸缩雨篷、停车雨棚，等一系列雨棚。	在产
22	调兵山市天宏矿山机械制造有限公司	仪器仪表、矿山配件、机电设备维修；生产性废旧金属收购；抽油机设备及配件制造、安装、维修；农产品加工销售；水稻脱粒及水稻深加工。	停产
23	辽宁文亚煤机配件制造有限公司	煤机配件、锚锁具、截齿、气缸、防跑车装置、托辊、矿山配件加工、销售，二三类机电产品、电线、电缆、建筑材料、橡胶制品、五金工具、钢材销售。	在产
24	辽宁中锋建筑机械制造有限公司	矿山配件销售。	停产
25	铁岭合成机械设备制造有限公司(调兵山市亨通塑料科技有限公司租用)	生产加工销售塑料制品。	在产
26	调兵山市天鑫钢结构有限责任公司(辽宁达澳报废汽车回收拆解有限公司租用)	钢结构工程；彩板制作与安装。	在产
27	辽宁骏马矿业装备制造有限责任公司(国投生物能源(铁岭)有限公司租用)	被国投生物能源（铁岭）有限公司租用，当做粮库。	在产
28	辽宁鑫森铝业有限公司(租用调兵山市元昌运机加有限公司厂房)	铝制品加工、销售；生产性、非生产性废旧物资回收。	停产
29	辽宁日泰建设工程有限公司（被辽宁翊安非金属租用）	生产砌块	在产
30	安琪酵母（收购 辽宁建贺无缝钢管有限责任公司）	绿色饲料	在产
31	调兵山市宏大肉禽加工有限责任公司纸箱分公司	纸箱加工	在产
32	调兵山市佳鑫木业有限责任公司(辽宁吉顺合食品有限公司租用)	生产加工	在产
33	调兵山赫普热力电储能有限公司	热力供应，供热设备销售，供热设施维护与管理，售电，电网辅助服务等。	在产
34	辽宁博恩生物制品有限公司	骨粒、蛋白胨；鸡、猪、牛油（非食用油）等	在产
35	调兵山市宏大肉禽加工有限责任公司	速冻肉制品加工、销售；家禽、家畜屠宰、销售。	停产
36	调兵山市天润冷饮食品有限公司	冷冻食品（冰淇淋、雪糕、冰棍）。	在产

37	辽宁知易新型耐火材料有限公司	通过破碎、粉磨、轧制、烘干、煅烧、超细粉碎、筛选等阶段生产烧滑石，用于建筑陶瓷、家装陶瓷、日用陶瓷等配方用料	在产
38	辽宁凯斯特集团华信电缆有限公司	生产矿用电缆、高低压橡套电缆、阻燃通用橡套电缆船用电缆、机车电缆、电力电缆、控制电缆、计算机电缆、高低压交联电缆。	在产



图 5-14 周边企业分布图

5.3.2 区域污染物分布

区域现有污染物数据见表 5-21～表 5-23。

表 5-21 现有主要废气污染源及污染物排放量

序号	企业/项目名称	主要污染物排放量 (t/a)			
		SO ₂	NO _x	烟粉尘	挥发性有机物
1	国投生物能源（铁岭）有限公司	0	0	20.6836	163.344
2	铁岭沅泰化工有限责任公司	0.006	0.038	0.006	0.047
3	调兵山市纽泰科科技有限公司	0.34	0.4	0.239	0
4	铁岭道合巨利石墨科技有限公司	0.86	1.52	1.22	0
5	辽宁烯源石墨科技有限公司	4.9	1.2	0.87	0
6	调兵山市合发建业制造安装有限公司（威斯特瑞斯再生资源有限公司租用）	1.2	9.83	0.178	2.31
7	辽宁大成环保科技有限公司	0	7.7	0	0
8	辽宁翊安非金属材料有限公司	0	0	0.198	0

9	辽宁调兵山煤矸石发电有限责任公司	158	451	36	0
10	辽宁宏大饲料有限公司（调兵山市宏大肉禽加工有限责任公司调兵山市饲料分公司）	0	0	0.12	0
11	调兵山市聚源电缆盘具加工厂	0	0	0.016	0
12	辽宁凯斯特电缆集团有限公司（华凯有色金属材料厂）	0.0552	0.177	0.1354	0.2205
13	辽宁奥美实业有限公司	0.74	0.89	0.008	0
14	铁岭翔实电力设备有限公司	0	0	0.0008	0
15	辽宁文亚煤机配件制造有限公司	1.18	0.112	0.23	0
16	铁岭合成机械设备制造有限公司（调兵山市亨通塑料科技有限公司租用）	0	0	0	0.315
17	调兵山市天鑫钢结构有限责任公司（辽宁达澳报废汽车回收拆解有限公司租用）	0	0	0.721	0.0494
18	调兵山市宏大肉禽加工有限责任公司纸箱分公司	0	0	0	0
19	调兵山市佳鑫木业有限责任公司（辽宁吉顺合食品有限公司租用）	0	0	0	0
20	调兵山赫普热力电储能有限公司	0	0	0	0
21	辽宁博恩生物制品有限公司	1.01	1.088	0.198	0
22	调兵山市天润冷饮食品有限责任公司	0.33	3.78	0.18	0
23	合计	168.6212	477.735	61.0038	166.2859

表 5-22 现有主要废水污染源及污染物排放量

序号	企业/项目名称	主要污染物排放量（t/a）		
		废水排放量	CODcr	NH ₃ -N
1	国投生物能源（铁岭）有限公司	425207	10.205	0.106
2	铁岭沅泰化工有限责任公司	455	0.13	0.01
3	调兵山市纽泰科科技有限公司	518.4	0.156	0.013
4	铁岭道合巨利石墨科技有限公司	464.5	0.11	0.0092
5	辽宁烯源石墨科技有限公司	1216.4	3.04	0.035
6	调兵山市合发建业制造安装有限公司（威斯特瑞斯再生资源有限公司租用）	0.015	0.15	0.0018
7	辽宁大成环保科技有限公司	303.9	0.177	0.009
8	辽宁翊安非金属材料有限公司	400	0.1	0.01
9	辽宁宏大饲料有限公司（调兵山市宏大肉禽加工有限责任公司调兵山市饲料分公司）	200	0.055	0.005
10	调兵山市聚源电缆盘具加工厂	292	0.088	0.0073
11	辽宁凯斯特电缆集团有限公司（华凯有色金属材料厂）	10.4	0.12	0.012
12	辽宁奥美实业有限公司	263	0.066	0.008
13	铁岭翔实电力设备有限公司	600	0.168	0.0147

14	辽宁文亚煤机配件制造有限公司	255	0.38	0.05
15	铁岭合成机械设备制造有限公司（调兵山市亨通塑料科技有限公司租用）	160	0.0384	0.0032
16	调兵山市天鑫钢结构有限责任公司（辽宁达澳报废汽车回收拆解有限公司租用）	329.4	0.099	0.0096
17	调兵山市宏大肉禽加工有限责任公司纸箱分公司	45	0.0135	0.00131
18	调兵山市佳鑫木业有限公司（辽宁吉顺合食品有限公司租用）	537	0.18	0.012
19	调兵山赫普热力电储能有限公司	260	0.078	0.0065
20	辽宁博恩生物制品有限公司	3600	121	6.12
21	调兵山市天润冷饮食品有限责任公司	61800	2.78	0.0074
22	合计	496917.015	139.1339	6.45101

表 5-23 现有工业固体废物产生量统计（t/a）

序号	企业名称	固废产生量（t/a）		
		一般固废	危险废物	生活垃圾
1	国投生物能源（铁岭）有限公司	981.84	6.209	2.33
2	铁岭沅泰化工有限责任公司	0.1	4.938	42
3	调兵山市纽泰科科技有限公司	0	0.229	18.25
4	铁岭道合巨利石墨科技有限公司	259.23	199.384	5.4
5	辽宁烯源石墨科技有限公司	2350	0.01	526.5
6	调兵山市合发建业制造安装有限公司（威斯特瑞斯再生资源有限公司租用）	0	0.05	12.45
7	辽宁大成环保科技有限公司	3.4	4.3	19.8
8	辽宁翔安非金属材料有限公司	1.3	0.1	13.33
9	辽宁调兵山煤矸石发电有限责任公司	1339515	13.33	32.85
10	辽宁宏大饲料有限公司（调兵山市宏大肉禽加工有限责任公司调兵山市饲料分公司）	12.28	0	2.7
11	调兵山市聚源电缆盘具加工厂	270	0.08	8.4
12	辽宁凯斯特电缆集团有限公司（华凯有色金属材料厂）	0	0.1763	28.2
13	辽宁奥美实业有限公司	2.074	0.04	15
14	铁岭翔实电力设备有限公司	1	0.005	9.38
15	辽宁文亚煤机配件制造有限公司	45	0.2	15.4
16	铁岭合成机械设备制造有限公司（调兵山市亨通塑料科技有限公司租用）	1	0.1	2.51
17	调兵山市天鑫钢结构有限责任公司（辽宁达澳报废汽车回收拆解有限公司租用）	2130	673.7	7.2
18	调兵山市宏大肉禽加工有限责任公司纸箱分公司	0.76	0	6.75
19	调兵山市佳鑫木业有限公司（辽宁吉顺合食品有限公司租用）	0.7	0	3.65

20	调兵山赫普热力电储能有限公司	0	0.96	13.7
21	辽宁博恩生物制品有限公司	10	0	3.45
22	调兵山市天润冷饮食品有限责任公司	10	0.01	3.6
23	合计	1345593.684	903.8213	792.85

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响评价

6.1.1 施工期大气环境影响分析

施工过程中的大气污染源主要有：运输车辆及堆场引起的扬尘、施工机械燃油排放的废气等。

扬尘主要是挖土机、推土机等施工机械在挖掘、堆放、清运土方及回填、场地平整时产生，同时运输、施工车辆行驶也会造成地面扬尘。扬尘起尘量与许多因素有关，风速越大、地表裸露面积越大、颗粒越小、沙土的含水率越低，扬尘的产生量就越大。

运输车辆扬尘的产生量及扬尘污染程度与车辆的运输力方式、路面状况、天气条件等因素关系密切，类比调查在施工过程中拉、运、卸、平土石方过程其周围产生的 TSP 的平均值可达到 $0.768\text{mg}/\text{m}^3$ 。在铁岭市年平均风速约为 $3.4\text{m}/\text{s}$ 情况下，如果不采取防护措施， 300m 内将会受到扬尘的严重影响；采用一般的防护措施， 150m 内会有影响；在做好施工期扬尘的防护措施下施工，下风向 50m 处的 TSP 浓度会小于 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

施工扬尘最大产生时间将出现在土方阶段，由于该阶段裸露浮土较多，产尘量较大，如果施工工地采取封闭施工，受施工扬尘影响范围不大，主要为施工场地周围及下风向的部分地区；在结构、装修阶段，主要是车辆行驶、混凝土搅拌等产生的扬尘，但产生量相对较低。

打桩机、铺路机等动力装置、临时发电机一般采用柴油作为燃料，燃油烟气直接在场内无组织排放，主要污染物包括 HC、 SO_2 、 NO_2 、碳烟。根据《环境保护实用数据手册》，柴油机尾气排口各污染物排放浓度为 $\text{HC} < 1800\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{SO}_2 < 270\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NO}_2 < 2500\text{mg}/\text{m}^3$ 、碳烟 $< 250\text{mg}/\text{m}^3$ 。

施工结束后，上述污染及影响均会消失，不会对环境造成持续累计影响。

6.1.2 施工期废水影响分析

施工期废水主要有施工废水和生活污水。

施工队伍生活污水水质较为简单，项目区内不设置食堂，施工期间设置一座环保厕所可满足施工人员需求。施工结束后，拆除环保厕所后由环卫部门统一处理。施工队伍生活污水主要产生在生活区，废水依托调兵山市城南污水处理厂处理。

类比同类项目，项目施工现场约有各类工人、管理人员 500 人。根据建筑施工场地生活用水定额及同类项目施工人员用水量类比调查，按 100L/人计算，施工人员的生活用水量为 50m³/d，排水量按用水量的 85%计，则施工期生活污水产生量为 42.5m³/d。

施工废水主要来自于砂石材料冲洗、混凝土搅拌及设备清洗等工序。此外，在灰石料的运输、装卸、拌合、堆放等过程中产生大量泥沙、废石料沉积于地面，降雨时会随雨水汇入地表水体而造成污染。施工废水主要污染因子为石油类、SS，污水中石油类浓度为 10~30mg/L，SS 浓度可高达 10000mg/L。施工废水需经隔油、沉淀池后回用或用于抑尘洒水。

施工结束后，上述污染及影响均会消失，不会对环境造成持续累计影响。

6.1.3 施工期声环境影响分析

（1）施工期的噪声源和振动源

建筑施工通常可以分为四个阶段，即土方阶段、打桩阶段、结构阶段和装修阶段。每一阶段所采用的施工机械不同，对环境所造成的噪声水平也不同。

建筑施工期的噪声源虽然较多，但对环境影响起主要作用的是土石方阶段的推土机和挖掘机，基础阶段的打桩机、结构阶段的混凝土搅拌机和振捣棒，以及装修阶段短时间使用的高噪声设备。

（2）施工设备噪声源强及预测强度分析

根据有关资料将主要陆域施工机械的噪声状况列于表 6-1。

表 6-1 施工机械设备噪声

施工阶段	设备名称	噪声值 dB (A)
土方石	挖掘机	90
	载重机	89
	推土机	90
	翻斗机	90
打桩	打桩机	100
结构	混凝振捣机	100
	木工机械	110

由上表可以看出，现场施工机械设备噪声很高，而且实际施工过程中，往往是多种机械同时工作，各种噪声源辐射的相互叠加，噪声级将更高，辐射范围也更大。

施工噪声对周围地区声环境的影响，采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）进行评价。

施工过程中使用的施工机械所产生的噪声主要属于中低频噪声，因此在预测其影响时可只考虑其扩散衰减，即预测模型可选用：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg(r_2/r_1) \quad (r_2 > r_1)$$

式中： L_1 、 L_2 分别为距声源 r_1 、 r_2 处的等效 A 声级（dB（A））

r_1 、 r_2 为接受点距声源的距离（m）

由上式可推出噪声随距离增加为衰减的量 ΔL

$$\Delta L = L_1 - L_2 = 20 \lg r_2/r_1$$

施工期的主要噪声源是各类高噪声的施工机械设备，距声源不同距离处噪声预测值见表 6-2。

表 6-2 距声源不同距离处的噪声预测值

序号	施工机械	源强 (dB(A))	位于声源不同距离处的噪声值（dB(A)）						
			10m	30m	50m	100m	150m	200m	500m
1	挖土机	90	75.0	65.5	61.0	55.0	51.5	49.0	26.0
2	推土机	85	75.0	65.5	61.0	55.0	51.5	49.0	26.0
3	搅拌机	90	70.0	60.5	56.0	50.0	46.5	44.0	21.0
4	压路机	90	70.0	60.5	56.0	50.0	46.5	46.0	21.0
5	振捣棒	80	60.0	50.5	46.0	40.0	36.5	34.0	11.0

由上表可见，厂区内施工机械距厂界 30m、100m 以上就可使厂界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（12523-2011）昼间和夜间标准的要求（昼间：70dB（A）、夜间：55dB（A））。由于施工场地周边 200m 范围内无声环境敏感目标，因此施工期噪声不会影响居民生活。并且本项目施工期短，施工期结束后，噪声对环境的影响也将随之消失。

6.1.4 施工期固废影响分析

施工垃圾主要来自施工产生的建筑垃圾和施工队伍产生的生活垃圾。

建筑垃圾主要包括施工过程地基处理和建材损耗、装修阶段产生的少量砂土石块、水泥、废金属、钢筋、铁丝、废电线、废光缆，抛弃在现场的破损工具、零件、容器甚至报废的机械等等。建筑垃圾在采取有计划的堆放、按要求分类处置、综合回收利用后，对环境的影响小。

施工人员的日常活动将产生一定量的生活垃圾，平均每人排放生活垃圾约 0.8~1.2kg/d，施工期间人员高峰时每日用工约 500 人，生活垃圾产生量最多约 0.6t/d，

这些生活垃圾经分类、统一收集后，定期由外委单位统一处理，不会对周围环境造成明显的影响。

本项目施工期建设单位在采取上述治理措施后，施工期的固体废弃物均实现清洁处理和处置，不致造成二次污染，对周围环境影响较小。

6.1.5 施工期生态环境影响分析

施工期生态环境影响主要表现在对土壤、植物、野生动物、生物多样性、土地利用等方面的影响，还易引起水土流失。

6.1.5.1 施工过程对建设区域土壤的影响

在工程建设过程中，对土壤的影响主要表现在：

施工开挖和回填将破坏土壤原有结构，土壤上层的团粒结构一经破坏将需要较长时期的培育才能恢复；改变土壤质地，上层和下层土壤的质地不同，施工将改变原有土壤层次和质地，影响土壤的发育；地表植被的破坏将使土壤暴露，易产生风蚀破坏作用，使地表土壤流失。

在施工建设时，应对表层土壤进行分层剥离和堆放，在施工结束后用于回填，尽量不改变项目地的表层土壤环境；由于厂区施工是渐次进行的，各区块的建设时间有先后之分，在施工时应及时对已建成区块进行及时绿化，减少表层土壤的流失。

通过采取以上措施，施工期对土壤环境的影响处于可控范围内。

6.1.5.2 施工过程对植被的影响

工程施工将暂时或永久占用土地，施工期对植被的影响主要表现在两个方面：一是永久占地造成的植被永久性生物量损失；二是临时占地，如施工生产区造成地表植被的暂时性破坏，临时占地破坏后的植被恢复需要一定时间。工程永久占地所导致的植被生物量损失较小。因项目土地平整、施工等活动，导致生物量下降的影响可通过绿化和人工植被进行补偿。

6.1.5.3 施工过程对野生动物的影响

施工期间，施工活动车辆和人群往来所带来的各种噪声，对生活在周围地区的动物会产生不利影响。预计在施工期间，附近的部分动物因不能忍受噪声干扰而向远离施工区的方向迁移，从而使施工区四周地带动物种类和数量减少，但这种不利影响是暂时的，一旦施工结束，大部分地段可以恢复到原来分布状况。

另外，施工人员聚集，对周围的野生动物造成骚扰，有些人可能在闲暇之时，对野

生动物和鸟类进行捕获，这将对野生动物构成严重影响，而且这种影响往往要经过很长时间才能恢复，有时甚至是不可逆的。对这种影响必须采取强有力的保护措施，防患于未然，将影响程度控制在最低限度。

6.1.5.4 施工过程对土地利用的影响

项目占用土地主要包括临时性占用和永久性占地两种。但无论是临时性占地还是永久性占地都将对土地利用的原有功能产生改变。

临时性占地时施工阶段工棚、堆料场、施工机械停放占用土地；施工过程中的生活垃圾、建筑垃圾的堆放也占用土地。这些占地将改变原有的使用功能，如破坏植被、土地等，植被的破坏使植被面积减少，地面裸露，增加水土流失。但临时性占地的影响是暂时的，施工结束后，可以消除影响，恢复土地的原有功能。

项目永久性占地主要是项目建设占用土地，这些占地将改变土地原有功能，并且影响是长期的不可逆的。但由于用地性质的改变减少了原有土地植被面积，如不搞好水土保持，恢复植被，可能增大当地的水土流失。因此，必须尽可能避免土地资源的浪费和破坏。

6.1.5.5 施工过程对水土流失的影响

由于施工场地占地面积较大，因构筑物等工程，土石方量较大，施工期间水土流失所带来的环境问题仍是施工期的一个重要问题。水土流失的成因主要有：

- （1）施工过程中开挖使原有地表植被、土壤结构受到破坏，造成地表裸露，表层土抗蚀能力减弱，将加剧水土流失；
- （2）建设过程中施工区的土石渣料，不可避免的产生部分水土流失；
- （3）施工过程中的土石方因受地形和运输条件限制，不便运走时，由于结构疏松，空隙度增大，易产生水土流失；
- （4）取土回填也易产生水土流失。

水土流失危害主要表现在以下几方面：路基开挖回填开挖提供了水土流失物源。施工车辆的来回碾压将会使施工区周边长期处于浮尘的笼罩下，对施工人群健康及周围景观造成一定的影响；施工期临时堆渣的堆置，将会对原有的地表产生破坏，破坏区域景观，加剧当地的水土流失规模。

因此针对建设过程中扰动和破坏地表方式多种多样，水土流失强度及治理难度各异的特点，本项目要加强水土保持法制宣传，对施工人员进行培训和教育，自觉保持水土，

保护植被；施工期间应划定施工活动范围，严格控制和管理运输车辆及重型机械的运行范围，不得离开运输道路随意行驶，应由专人负责，以防破坏土壤和植被，引发水土流失；尽量减少非生产车辆、机械进入施工区，施工中严格按照规划、设计施工占地要求，尽量减少地表植被及地表形态破坏；在装卸和运输土方、石灰等材料时，沿途尽量减少散落，定期清扫路面。厂区工程开挖造成的取土坑和回填好的坑待工序结束后，须及时压实整平，原土覆盖。

通过上述环保治理措施，可以有效消除企业运行过程中存在的水土流失问题，企业应认真落实严格管理，避免出现对区域环境造成严重污染。

6.1.6 防沙治沙影响分析与评价

（1）占用土地的面积等情况

本项目占地面积 23.8 公顷。

（2）弃土、石、渣地等对土地沙化和沙尘天气的影响

项目建设过程中对原地貌的扰动将降低项目占地范围内的土壤抗侵蚀能力，造成土地沙化；此外，由于项目施工区域地表植被覆盖度低，若项目土石方堆存过程中未采取防尘网苫盖、洒水抑尘等措施，地表沙化的土壤及废土、废渣遇大风天气易产生严重的扬尘，形成沙尘天气。

（3）损坏的防沙治沙设施（包括生物、物理或化学固沙等措施）

本项目占地范围不涉及已建设的防沙治沙设施。

（4）可能造成的土地沙化和沙尘等生态危害

项目施工过程中对原有地表土壤造成扰动，造成地表原有结构的破坏，可能导致土壤的蓄水保肥能力降低，影响区域植被生长，造成土壤逐渐沙化。此外，在施工过程中，各种车辆（尤其是重型卡车）行驶将使经过的土壤变紧实，严重的经过多次碾压后植物很难再生长，甚至退化为沙地。

上述施工作业过程中，对原地貌的扰动大大降低了项目占地范围内的土壤抗侵蚀能力，若未采取相应的防护措施，遇大风天气，极易加重区域沙尘天气。

针对项目厂区及厂址周边受到生态扰动的区域，若施工完毕后基本无植被覆盖，则建设方应在受扰动区域设置草方格。项目建成后厂区范围内、道路周边基本无植被覆盖区域，应进行人工抚育植被，选择当地物种种植，防止土地沙漠化。

6.1.7 施工期环境影响小结

本项目施工期环境影响主要包括施工废气、施工废水、施工噪声、建筑垃圾等环境影响，施工期影响均为暂时的，且对周边环境的影响较小，待施工结束后以上影响即可消失。同时要求企业施工期注意植被恢复，尽量减少地表扰动，降低生态影响。

6.2 运营期大气环境影响预测与评价

本项目不产生废气，对周围大气环境无影响，因此不再开展大气环境影响预测。

6.3 运营期地表水环境影响评价

本项目不建设污水处理站，全厂废水包括生产废水、生活污水、初期雨水和含盐清净废水，所有废水均排放至同步在建“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”中建设的污水监控池，经监控达标后排放至园区污水管网，然后依托调兵山市城南污水处理厂二期工程进一步处理达标后最终排入长沟河。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，因此本次地表水环境影响评价仅对水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价以及对依托污水处理设施的环境可行性评价。

6.3.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

根据工程分析核算，本项目废水产生量为58.6t/h，各废水中污染物浓度较低，各股废水水质均能满足辽宁省地方标准《污水综合排放标准》（DB21/1627-2008）表2标准限制要求，各废水混合后的排放浓度详见表6-3。

表 6-3 本项目废水混合水质情况表

生产装置	废水类别	污染物	污染物产生			排放时间 h	排放去向
			废水产生量 m ³ /h	产生浓度 mg/L	产生量 kg/h		
本项目	混合废水	COD	58.6	205.8	12.06	8000	甲醇项目污水监控池
		NH ₃ -N		20.58	1.21		
		总氮		48.63	2.85		
		总磷		1.25	0.07		
		TDS		928.33	54.40		
		悬浮物		62.53	3.66		

6.3.2 依托污水处理设施的环境可行性评价

1、园区污水处理厂概况

本项目废水依托调兵山市城南污水处理厂二期工程进一步处理后，最终排入长沟河。

调兵山市城南污水处理厂二期工程于 2013 年 4 月获得铁岭市环境保护局批复《关于调兵山市城南污水处理厂二期工程环境影响报告书的批复》（铁环审[2013]32 号），该污水处理厂于 2014 年 9 月开工建设，原设计规模为 2 万 m^3/d ，因园区目前污水量较少，较长一段时间内无法实现原设计规模的最低达标运行水量要求。为了早日实现污水处理厂投运，在已建设完成 2 万 m^3/d 规模污水厂的基础上，实施低水量运行技术改造，改造后污水处理规模为 6000 m^3/d （近期规模 3000 m^3/d ，远期规模 6000 m^3/d ）。

改造完成后，园区污水处理厂于 2021 年 11 月针对《调兵山市城南污水处理厂二期工程环境影响报告书》阶段性项目（规模为 3000 m^3/d ）完成了竣工环境保护自主验收。

园区污水处理厂目前正常运行，近期实际污水处理量为 1500 m^3/d ，污水处理厂出水能够满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准，最终废水排入长沟河。

2、园区污水处理厂工艺流程

园区污水处理厂主体工艺采用“AAO+MBR”工艺，消毒采用“紫外线”消毒工艺。

原水经过粗细两道格栅去除较大悬浮物后，进入曝气沉砂池，将水中砂粒等小颗粒固体物质沉入砂斗内，通过气提排入砂水分离器进行砂水分离。曝气沉砂池出水进入原生化池内，将原生化池起端改造成调节水池。调节池水经过潜污泵提升至生化池，在生化池内 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、TP、TN 等污染物得到有效去除。改造生化池采用厌氧—缺氧—好氧—膜池工艺。经生化处理后的废水再经过消毒处理后达标排放。

园区污水处理厂处理工艺流程见图 6-1。

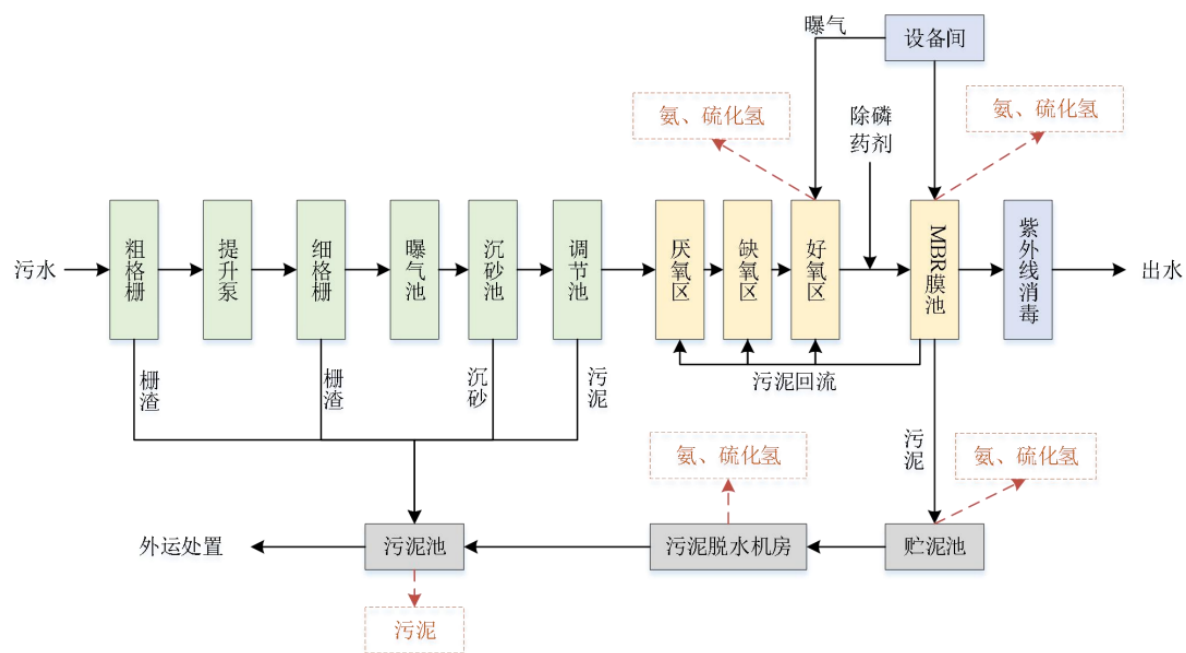


图 6-1 园区污水处理厂污水处理工艺流程图

3、污水处理厂废水排放达标分析

根据园区污水处理厂出水口 2023 年 10 月在线监测数据，监测结果详见表 6-4。

表 6-4 园区污水处理厂水质监测结果

项目	单位	监测结果	标准限值 (GB18918-2002)	达标情况
pH	mg/L	7.50-7.81	6-9	达标
化学需氧量	mg/L	17-19	50	达标
悬浮物	mg/L	3-5	10	达标
五日生化需氧量	mg/L	4.4-5.1	10	达标
氨氮	mg/L	0.195-0.148	5	达标
总氮	mg/L	3.94-4.95	15	达标
总磷	mg/L	0.29-0.31	0.5	达标
石油类	mg/L	未检出	1	达标

通过上表可见，园区污水处理厂出口水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准要求，能够保证园区各企业废水达标排放。

4、园区污水处理厂运行情况

根据调查园区污水处理厂目前正常运行，目前建设规模 3000m³/d，近期实际污水处

理量为 $1500\text{m}^3/\text{d}$ ，尚有 $1500\text{m}^3/\text{d}$ 处理余量。

综上所述，从处理工艺、出水水质及处理余量等角度分析，本项目废水不会对园区污水处理厂造成冲击，废水依托园区污水处理厂处理可行。

6.3.3 地表水环境影响评价自查表

本项目地表水环境影响评价自查表详见表 6-5。

表 6-5 本项目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 ☐ ；涉水的风景名胜区 ☐ ；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、越冬场和洄游通道 ☐ ；天然渔场等渔业水体 ☐ ；水产种质资源保护区 ☐ ；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 ☐ ；入河排放口数据 ☐ ；其他 ☐
	受影响水体水环境质量	调查时期		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	调查时期		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
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（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²	
	评价因子	（ ）	
	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、近岸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情势评价 ☐ 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 ☐ 依托污水处理设施稳定达标排放评价 ☐	达标区 ☒ 不达标区 ☐
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）域环境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时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 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）	
		COD		23.44		50	
		氨氮		2.34		5	
		总氮		7.03		15	
总磷		0.23		0.5			
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）		
	（）	（）	（）	（）	（）		
生态流量确定	生态流量：一般水期（）m ³ /s；鱼类繁殖期（）m ³ /s；其他（）m ³ /s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m						
防治措施	环保措施	污水处理设施 ☐ ；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 ☐		
		监测因子	（）		水量、PH 值、COD、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、等（具体详见第 11 章监测计划）		

	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，可打√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。		

6.3.4 地表水环境影响评价小结

本项目按照“清污分流、污污分治、分级处理”的原则设置排水系统，所有废水均排放至同步在建“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”中建设的污水监控池，经监控达标后排放至园区污水管网，然后依托调兵山市城南污水处理厂二期工程进一步处理达标后最终排入长沟河。

本项目废水满足达标排放要求，废水排放水质及水量均满足调兵山市城南污水处理厂二期工程进水要求，因此本项目对地表水环境影响较小。

6.4 运营期地下水环境影响预测与评价

6.4.1 建设项目区包气带防污性能分析

包气带介质对污染物具有一定的截留能力，包气带中胶结泥土、粘土、粉砂质粘土对污染物的防护能力依次减小，即粒径越小，胶结程度越高，土壤对污染物的截留能力越强。通过现场调查以及收集相关资料厂区包气带厚度 $M_b \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数约为 $2.03 \times 10^{-4}\text{cm/s}$ ，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中对天然包气带防污性能的分级，厂区包气带的防污性能为弱。

6.4.2 污染源强的设定

6.4.2.1 正常工况

根据本项目所属类别，未来地面防渗工程将按照参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）等相关标准和规范中的要求采用相应的防渗措施，建构筑物底面及侧壁不允许渗水，结构表面无湿渍。因此，正常状况下，在施工过程严格按照技术规范进行施工，通过采取严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等措施，物料或污水等一般不会渗漏和进入地下。通过合理的防渗措施可有效地降低项目污水跑、冒、滴、漏对地下水产生明显影响。

根据工程分析，根据工程分析，正常工况条件下，本项目主体装置为电解水制氢装置区，此外还包括公用工程和储运工程。根据工程分析，本项目废水产生量为 58.6t/h ，全部排至在建甲醇项目的污水监控池，经监控达标后排入园区污水管网，再依托调兵山市城南污水处理厂二期工程进一步处理。主要废水产生和治理措施情况见表 6-6。

表 6-6 本项目废水水质汇总表

生产装置	编号	污染源	废水类别	污染物	污染物产生			排放时间 h	排放去向
					废水产生量 m ³ /h	产生浓度 mg/L	产生量 kg/h		
制氢装置	W1-1	设备和地面清洗	生产废水	COD	2	250	0.5	8000	甲醇项目污水监控池
				氨氮		20	0.04		
				悬浮物		200	0.4		
除盐水站	W2-1	反渗透系统浓水	含盐清净废水	COD	9.4	200	1.9	8000	甲醇项目污水监控池
				氨氮		20	0.2		
				TDS		1000	9.4		
				氯化物		800	7.52		
				总氮		50	0.47		
循环水场	W3-1	旁滤系统	含盐清净废水	COD	45	200	9	8000	甲醇项目污水监控池
				氨氮		20	0.9		
				TDS		1000	45		
				总氮		50	2.3		
雨水收集池	W4-1	雨水收集池	污染雨水	COD	2	300	0.6	间断	甲醇项目污水监控池
				氨氮		30	0.06		
				总氮		15	0.03		
				总磷		5	0.01		
生活设施	W5-1	生活设施	生活污水	COD	0.2	300	0.06	8000	甲醇项目污水监控池
				NH ₃ -N		30	0.006		
				总氮		50	0.01		
				总磷		5	0.001		

以上各股废水均排放至在建甲醇项目的污水监控池，经监控达标后排放至园区污水管网，污水监控池内各股废水混合后排放情况详见表 6-7。

表 6-7 本项目废水混合水质情况表

生产装置	废水类别	污染物	污染物产生			排放时间 h	排放去向
			废水产生量 m ³ /h	产生浓度 mg/L	产生量 kg/h		
本项目	混合废水	COD	58.6	205.8	12.06	8000	甲醇项目污水监控池
		NH ₃ -N		20.58	1.21		
		总氮		48.63	2.85		

		总磷		1.25	0.07		
		TDS		928.33	54.40		
		悬浮物		62.53	3.66		

本项目装置区、污水监控池、循环水池、雨水收集池等区域，未来地面及池体的防渗工程将按照参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）等相关标准和规范中的要求采用相应的防渗措施，建构筑物底面及侧壁不允许渗水，结构表面无湿渍。因此，正常状况下，在施工过程严格按照技术规范进行施工，通过采取严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等措施，物料或污水等一般不会渗漏和进入地下。通过合理的防渗措施可有效地降低项目污水跑、冒、滴、漏对地下水体产生明显影响。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中对于情景设置的规定，已依据相关规范设计地下水污染防渗措施的建设项，可不进行正常工况情景的预测，只进行非正常状况情景下的预测。

6.4.2.2 非正常工况

非正常状况是指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况。同时也包括违反操作规程和有关规定或由于设备和管道的损坏、池体防渗破损等，使正常生产秩序被破坏，造成环境污染的状态，非正常状况属于不可控的、随机的状况。

本项目在设计中充分考虑了非正常工况污水可能造成的影响，利用雨水收集池、事故缓冲池等设施进行应急处置，保证废水稳定达标排放。通过工程分析污染源识别，本项目脱盐水处理站废水主要为反渗透系统浓水，氯化物浓度较高，因此本项目非正常工况污染情景假设脱盐水处理站发生局部破损，污染物渗漏穿过包气带向下入渗到地下水进而污染地下水。



图 6-2 非正常工况污染源点位局部放大图

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中预测因子的选取原则，识别出的特征因子，本项目地下水中污染物主要是无机污染物，项因子采用标准指数法进行排序，选取标准指数较大的因子作为预测因子，即氯化物，因此选取这项指标作为地下水污染的预测因子。污染物初如浓度选取混合水各指标的深度，评价的标准值参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准值。

本项目脱盐车站设计能力为 70t/h。考虑最不利条件的影响，假设泄漏量为 0.05%，污染物经迁移扩散后进入地下含水层，污染物浓度依据工程分析采用最大浓度。渗漏时间为 30 天。

经计算，脱盐车站渗入地下水的体积为 0.84m³/d，假设渗漏自发生至停止共持续 30 天，在日常巡检过程中发现渗漏，并采取措施使渗漏终止。预测时段为假定污染情景发生后的 100d、1000d、3650d。各污染物泄漏的初始浓度如表 6-8 所示。

表 6-8 非正常状况下污染预测源强情况一览表

预测情景	源强位置	特征污染物	最大浓度 (mg/L)	泄漏量 (mg)	标准浓度 (mg/L)	预测精度 (mg/L)
非正常 状况	脱盐车站	氯化物	800	20160000	250	25

6.4.3 预测模型及方法

本项目地下水环境影响评价的工作等级为一级，为精确预测本项目运营期对周边地

下水环境的影响，本次采用数值模拟的方法进行预测工作。

本次数值模拟的计算方法是基于 GMS (Groundwater Modeling System) 软件包中的 MT3D 模块，但是 MT3D 溶质运移功能是在该软件 MODFLOW 模块的建立地下水流数值模型的基础上实现的，因此在开展溶质运移工作之前需要建立评价区的地下水流数值模型。

6.4.4 地下水环境影响预测

6.4.4.1 水文地质模型的概化

1、数值模型评价范围及边界条件

本项目位于建设地点位于铁岭市调兵山经济开发区（调兵山市化工园区）北侧，西侧临近泡子沿水库，本次地下水数值模拟范围与地下水调查评价范围一致，即以本项目为中心，西侧以水库和基岩分界线作为边界，东侧下游及南北两侧则延伸至项目区下游 1500m 以外，最终确定地下水数值模拟计算区的面积约为 28.29km²，详见图 6-3。

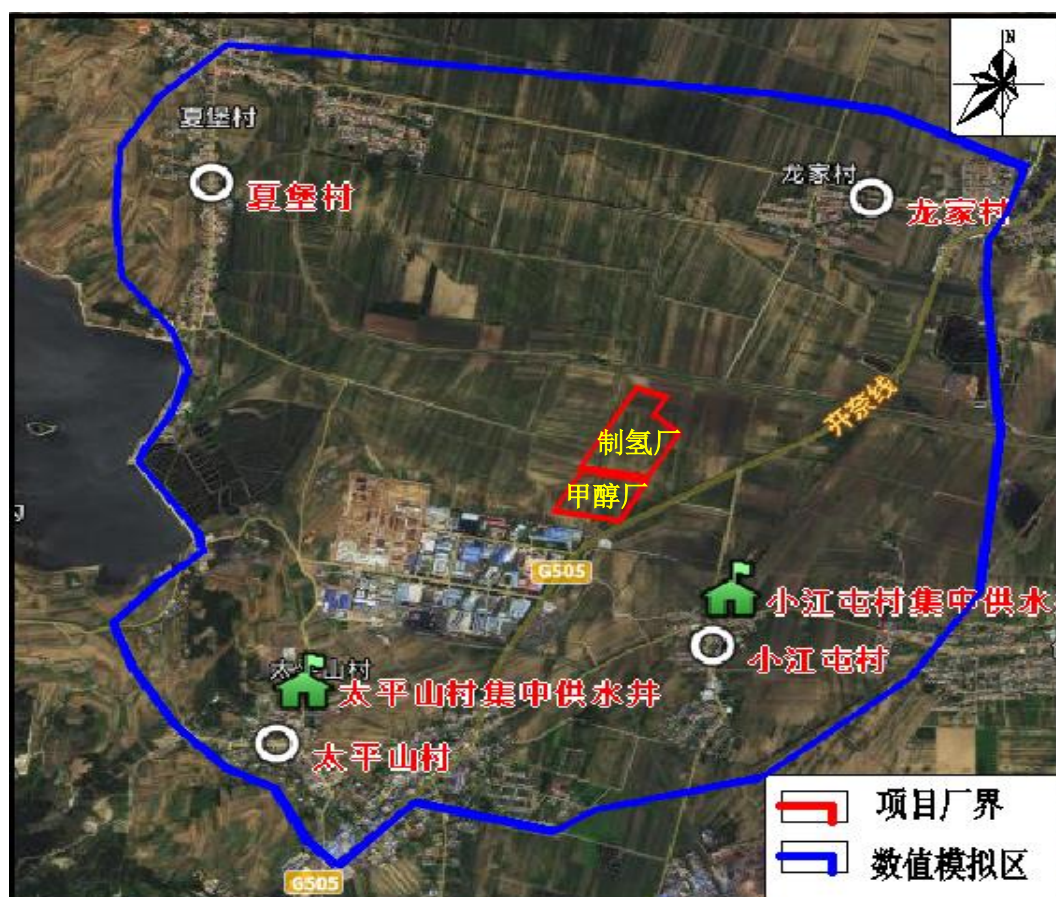


图 6-3 数值模拟计算评价范围

2、含水层系统概化

本次将数值模拟评价区浅层地下水概化为第四系松散岩类孔隙水，其下部为微承压-承压水，两者之间有相对稳定的粘土隔水层，本次地下水评价关注本项目对于浅部潜水含水层的影响。项目区地层自上而下为耕土、粉质粘土、细砂、粉质粘土、粗砂等，浅层孔隙潜水主要赋存于细砂中。浅层含水层厚度参照本项目工程勘察报告及区域水文地质条件，取平均值 10m。

本次预测不考虑包气带的阻滞作用，重点考虑项目对区内浅层地下水的影响。

3、边界条件概化

为了准确刻画区域水文地质条件，本次模拟充分利用天然流场的边界条件、尽量减少人为边界，以达到提高模拟精度的目的。

平面上，数值模拟区将西侧泡子沿水库和基岩山前一带作为二类流量边界，其中水库一带作为隔水边界，基岩山前分水岭作为流入边界，北侧和西侧概化为一类水头边界（详见图 6-4）。

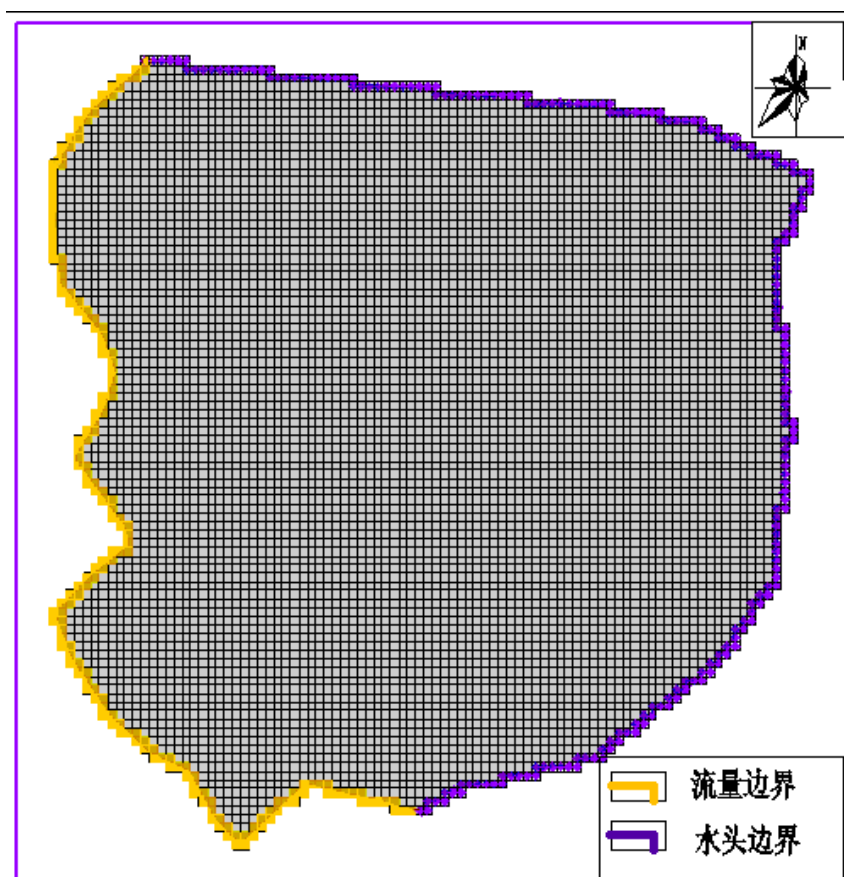


图 6-4 边界条件

垂向上，含水层系统的自由水面为模型的上边界，通过该边界含水层系统与外界发

生水量交换。数值模拟区垂向上水量交换主要以大气降水入渗补给和蒸发排泄为主，以底部相对隔水的粘土层作为隔水边界。

4、源汇项的处理及确定

模型的源汇项主要包括补给项和排泄项。区内水文地质调查结果表明，补给项包括降水入渗量、地表水补给量以及侧向径流补给量；排泄项主要为蒸发，侧向径流排泄量在模型中通过边界条件来给定。

（1）大气降水入渗补给量：降水入渗量主要受降水量、地表岩性、水位埋深以及地面硬化等因素影响。本次模型中降水量计算根据铁岭市多年平均降水量为 632mm。大气降水入渗量受到地形坡度和降水特征等其它因素的影响，本次采用相似地区降水的有效入渗系数 0.15，降水入渗补给量在模型中通过“recharge”子程序包来处理。降水入渗补给量在模型中通过“recharge”子程序包来处理，根据动态资料推求公式进行计算：

$$\alpha = \frac{\Delta h \cdot \bar{\mu}}{P}$$

若考虑降雨前地下水位的变化情况，则应采用下式求 α ：

$$\alpha = \frac{\mu(H_{\max} - H + \Delta H_t)}{P}$$

式中： μ —直接接受降雨入渗区的给水度； $\bar{\mu}$ —计算区内给水度的平均值； Δh —降雨后地下水位升高值（m）； P —观测时间内的降雨量（m）； $H_{\max}$ —降雨后观测孔中的最高水位（m）； H —降雨前观测孔的最高水位（m）； ΔH_t —降雨前地下水位平均天然降速（m/d）。

（2）蒸发量：公开发表的铁岭地区 2022 年蒸发量的为 1173.4 mm。在地下水流数值模型中，蒸发量是基于阿维里扬诺夫公式的计算原理，通过控制含水层的极限蒸发深度（ET Extinction depth）、蒸发系数（Max ET rate）、地下水面高程（ET elev）等参数来实现计算。

（3）水井的开采量：本次评价范围内水源井取水层位为浅层地下水，民井单井的开采量为 5m³/d，通过“well”模块加到模型中。

6.4.4.2 地下水流数值模型

1、数学模型

综合上述数值模拟评价区地层岩性、地下水补径排特征、地下水动态变化等水文地

质条件，在现有资料的基础上，可将评价区地下水流系统概化成非均质、各向异性的二维非稳定地下水流系统，用下列的数学模型表述：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x} \left(K_x (h-z) \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_y (h-z) \frac{\partial h}{\partial y} \right) + Q_r - Q_e = \mu \frac{\partial h}{\partial t} \\ h(x, y, t) \Big|_{t=0} = h_0(x, y, z) & (x, y) \in D; \\ h(x, y, t) \Big|_{\Gamma_1} = h_1(x, y, t) & (x, y) \in \Gamma_1, t > 0; \\ K_n \frac{\partial h}{\partial n} \Big|_{\Gamma_2} = q(x, y, t) & (x, y) \in \Gamma_2, t > 0. \end{cases}$$

式中：

K_x 、 K_y ——分别为 x 、 y 方向的渗透系数(m/d)；

K_n ——边界面法向方向的渗透系数(m/d)；

h ——地下水水位(m)；

z ——含水层底板标高 (m)；

Q_r ——降水入渗补给强度 (m/d)；

Q_e ——蒸发排泄强度 (m/d)；

μ ——潜水含水层给水度；

h_0 ——初始水位 (m)；

h_1 ——一类边界的水位 (m)；

q ——二类边界单宽流量 (m³/d/m)；

x 、 y ——坐标 (m)；

t ——时间 (d)；

D ——计算区范围；

Γ_1 ——一类边界；

Γ_2 ——二类边界。

2、模型水文地质参数的初步确定

用于地下水流数值模拟的水文地质参数主要有两类，一类是用于计算地下水补排量

的参数，如前述大气降水入渗系数、蒸发系数等；另一类是表征含水层特征的水文地质参数，包括含水层的渗透系数、含水层厚度、给水度等参数。根据评价区的水文地质条件，将模型水文地质参数进行初步分区赋值，并在数值模型的参数识别阶段进行调参，具体参数赋值情况表 6-9。

表 6-9 水文地质参数的确定

参数	K（m/d）	u	降水入渗补给系数 α
全区	45	0.2	0.15

3、模型的剖分及模拟时段

本次数值模拟区总面积约 28.29km²，空间上将模拟区剖分成 100*100 的单元格。时间上模型选取 2023 年 8 月至 2024 年 4 月共 9 个月作为模型的识别期，选取 2024 年 5 月至 2024 年 9 月共 5 个月作为模型的验证期，以 1 个月作为一个时间步长进行计算，预测时段为假定污染情景发生后的 100d，1000d 以及 10a。

4、模型的识别及验证

模型的识别与检验过程是整个模拟工作中极为重要的一步，模型识别检验是一个不断调节水文地质参数、使模型结果尽可能与实际调查资料相吻合的过程。经过对评价区水均衡及水文地质参数分析，将调整后的水文地质参数、源汇项及边界条件带入模型生成地下水流场，并对评价区调查的水位观测孔进行拟合。从下图中可以看出，计算水位和实测水位整体拟合效果较好，基本达到模型精度要求，说明区域地下水流模型概化正确，校正后的模型能够较真实地反映区域地下水流的水力特征，可利用校正后的模型进行地下水位和溶质迁移转化模拟预测评价，如图 6-5 所示。

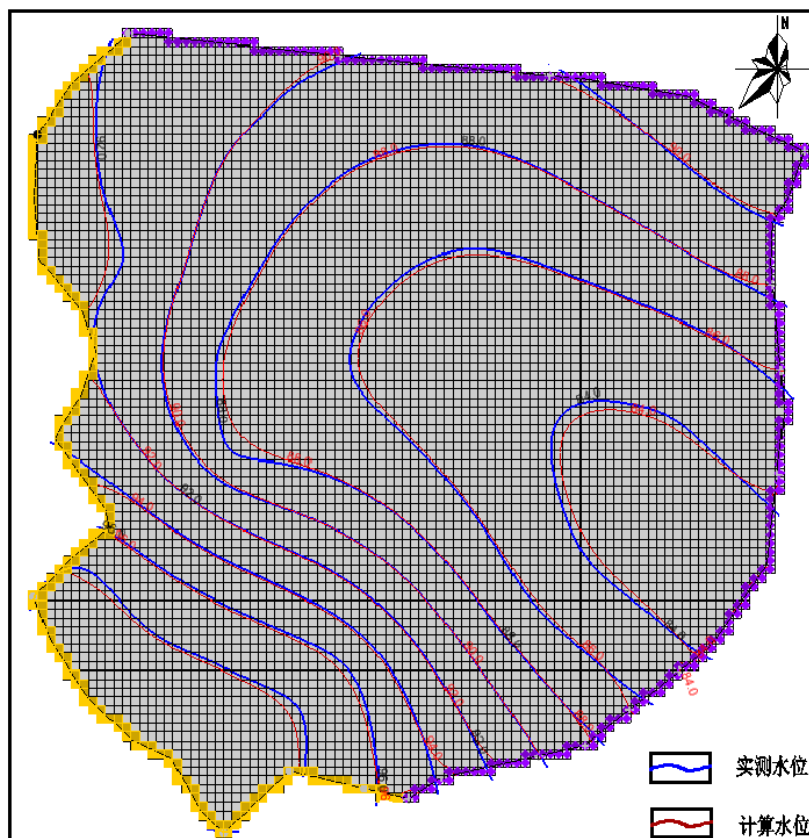


图 6-5 识别期末刻计算水位和实测水位拟合效果图

6.4.4.3 溶质运移模型

地下水溶质运移采用 GMS 软件包中的 MT3D 模块，在前述地下水流场模拟的基础上，直接建立地下水溶质运移模型，将所建的溶质运移模型用于评价区溶质迁移预测。

1、数学模型

本次建立的地下水溶质运移模型，假设水流主方向和坐标轴重合，溶液密度不变，存在局部平衡吸附和一级不可逆动力反应，溶解相和吸附相的速率相等，即 $\lambda_1 = \lambda_2$ 。在此前提下，溶质运移的二维水动力弥散方程的数学模型概括如下：

$$\left\{ \begin{array}{l} R\theta \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} (\theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_{ij}}) - \frac{\partial}{\partial x_j} (\theta v_i C) - WC_s - WC - \lambda_1 \theta C - \lambda_2 \rho_b \bar{C} \\ C(x, y, z, t) \Big|_{\Gamma_1} = c(x, y, z, t) \quad (x, y, z) \in \Gamma_1, t \geq 0 \\ \theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} \Big| = f_i(x, y, z, t) \quad (x, y, z) \in \Gamma_2, t \geq 0 \end{array} \right.$$

式中：R——为阻滞系数，无量纲， $R=1+\frac{\rho_b}{\theta} \frac{\partial \bar{C}}{\partial C}$ ；

ρ_b ——为介质密度，(mg/l)；

θ ——为介质孔隙度，无量纲；

C——为溶质浓度 (mg/L)；

$\bar{C}$ ——为介质骨架吸附的溶质浓度 (mg/l)；

t——时间，d；

x, y, z——空间位置坐标，(m)；

D_{ij} ——为水动力弥散系数张量 (m^2/d)；

V_i ——为地下水流速度张量，(m/d)；

W——为水流的源汇项；

λ_1 ——溶解相一级反应速率，1/d；

λ_2 ——吸附相反应速率，L/ (mg·d)；

C_s ——源汇流中溶质的浓度 (mg/L)；

Γ_1 ——表示定浓度边界；

Γ_2 ——表示通量边界；

$c(x,y,z,t)$ ——一定浓度边界上的浓度分布；

$fi(x,y,z,t)$ ——边界 Γ_2 上已知的弥通量函数。

2、溶质运移参数的确定

溶质运移模型的参数获取主要结合评价区水文地质条件特征，根据国内外经验参数，对污染物运移参数进行了选取。模型中涉及的参数主要包括弥散度和有效孔隙度，有效孔隙度结合经验值确定。

弥散度的确定相对比较困难，通常弥散度随着溶质运移距离的增加而增大，这种现象称之为水动力弥散尺度效应。参考相邻地区类似项目，本次模拟纵向弥散度取 2m，横向弥散度和垂向弥散度分别为 0.2 m 和 0.02m。基于最不利预测条件的考虑，忽略包气带土壤吸附、降解和化学反应等过程。

3、预测原则

污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，包括挥发、扩散、吸附、解吸、化学与生物降解等作用。本次预测本着风险最大原则，在模拟污染物扩散时，不考虑吸附作用、化学反应等其它因素，重点考虑了对流、弥散作用。利用前述校正过的水流模型，对上述污染情景下典型污染物进入地下水的迁移扩散情况进行预测。

6.4.5 预测结果分析与评价

本次预测因子为氯化物，氯化物的初始浓度为 800mg/L。根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），氯化物在地下水Ⅲ类标准限值浓度为 250mg/L。评价范围内距离最近的地下水保护目标为小江屯和小江屯集中供水井，重点关注污染晕是否扩散到此位置。

6.4.5.1 非正常工况预测结果



图 6-6-1 非正常工况氯化物短时入渗 100d 污染晕图

从图 6-6-1 的预测结果可以看出：

非正常状况泄漏 100d 后，氯化物 250mg/L 浓度等值线最远迁移至污染源下游 73m，污染源中心最大浓度为 772.54mg/L，污染晕面积为 6850m²，此时污染晕未超出厂界，也未影响至最近地下水保护目标。



图 6-6-2 非正常工况氯化物短时入渗 1000d 污染晕图

从图 6-6-2 的预测结果可以看出：

非正常状况泄露 1000d 后，氯化物 250mg/L 浓度等值线最远迁移至污染源下游 92m，污染源中心最大浓度为 378.25mg/L，污染晕面积为 3180m²，此时污染物在地下水对流弥散作用下，污染晕基本消失。非正常状况泄漏 5a 后，污染晕已经消散。

非正常工况氯化物短时渗漏预测结果统计详见表 6-10。

表 6-10 非正常工况氯化物短时渗漏的预测结果统计

预测时间	污染晕迁移最远距离（m）	污染源中心处最大浓度（mg/l）	超标区域面积（m ² ）	超标区域是否出厂界	超标区域是否到达最近保护目标
100d	73	772.54	6850	否	否
1000d	92	378.25	3180	否	否
10a	-	-	-	否	否

预测结果表明，非正常状况条件下，脱盐水中氯化物污染物短时渗漏并及时切断污染源后，超标区域就在脱盐水中附近，污染晕都在厂界内，未迁移至最近的地下水保护目标。截止泄漏发生 5a 后，随着地下水的径流稀释作用，污染羽虽然在逐渐缩小，污染晕消失。

6.4.6 地下水环境影响评价结论

预测结果表明，非正常状况下脱盐水的氯化物发生短时渗漏后，截止至预测期满，即泄漏发生 10a 后，污染晕均未超出厂界，也未影响至最近地下水保护目标，且在地下

水对流稀释作用下，污染羽虽然在逐渐扩散，但中心浓度值不断降低。未来生产运营期应加强对厂区及下游地下水的监测工作。

综上所述，在非正常工况下，污染因子在泄漏点附近及地下水下游一定范围内会出现超标现象，但影响的范围及程度有限；厂址区及附近区域的承压含水层，受其隔水顶板阻隔，污染物质不易进入承压含水层，因此，本项目对承压水的影响极小。本项目的生产及运营对地下水的影响是可接受的。要求企业在采取防渗措施时，应考虑潜在污染源自身性质和场地水文地质条件，并应加强项目运营期间的监控工作，防止对地下水造成污染。

6.5 运营期声环境影响预测评价

6.5.1 本项目噪声源强

根据工程分析，本项目噪声源强详见表 6-11。

表 6-11 本项目噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

生产装置	噪声源	声源相对位置		声源类型	噪声源强		声源控制措施	噪声排放值		运行时间 h	设备数量 台	备注
		x	y		核算方法	声功率级 dB (A)		核算方法	声功率级 dB (A)			
电解水制氢装置	机泵	0	0	连续	类比法	95	低噪声电机、减振	类比法	90	8000	62	室内
除盐车站	机泵	0	-150	连续	类比法	95	低噪声电机、减振	类比法	90	5040	4	室内
循环水场	凉水塔	-104	-84	连续	类比法	95	减振、消声	类比法	90	5040	6	室外
	机泵	-125	-88	连续	类比法	95	低噪声电机、减振	类比法	90	5040	6	室内
空分空压站	风机	-206	66	连续	类比法	95	减振、消声	类比法	90	5040	8	室内
	机泵	-198	54	连续	类比法	95	低噪声电机、减振	类比法	90	5040	2	室内

注：原点位置为本项目厂区中心点。

6.5.2 预测范围和预测内容

1、由于本项目厂界外 200m 范围内无声环境保护目标，因此预测范围为本项目厂界外 1m 的范围。

2、预测项目运行后，厂内主要声源对东、西、南、北厂界的噪声贡献值，评价项目厂界昼、夜间噪声的达标情况。

6.5.3 预测水平年和预测点

1、本项目预计于 2026 年正式投产，因此营运期声环境影响评价评价水平年选取 2026 年。

2、本项目声环境评价范围内没有敏感目标，因此主要预测厂界外 1m 处噪声贡献值。

6.5.1 评价标准

本项目位于铁岭市调兵山经济开发区（调兵山市化工园区）北侧，厂址西侧、北侧和东侧均为农田，南侧紧邻调兵山经济开发区（调兵山市化工园区），项目周边 1km 范围内无声环境保护目标，因此声环境功能区参照 3 类声环境功能区执行，施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准（3 类：昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)）。

6.5.2 预测模型及评价方法

根据工程分析提供的噪声源参数，采用点声源等距离衰减预测模型，参照气象条件修正值进行计算，并考虑多声源迭加。噪声预测模型及方法使用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）提供的方法，选用点源模式，根据噪声衰减特性，分别预测其在评价范围内产生的噪声声级。

6.5.2.1 单个室外的点声源在户外传播衰减计算

单个室外的点声源 A 声级的计算公式为：

$$L_p(r) = L_w + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

L_w —由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

D_c —指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} —几何发散引起衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} —地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} —其他多方面效应引起的衰减，dB。

项目所在地地势较为平坦开阔，预测点主要集中在厂界外 1m 处，故本次评价不考虑 A_{gr} 、 A_{atm} 、 A_{misc} 。

6.5.2.2 声级叠加

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（ L_{eqg} ）为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M ——等效室外声源个数；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

6.5.2.3 参数确定

影响声波传播的参量包括建设项目所处区域的年平均风速、主导风向、年平均气温、年平均相对湿度，声源和预测点间的地形、高差，声源和预测点间障碍物（如建筑物、围墙等，若声源位于室内，还包括门、窗等）的位置及长、宽、高等数据，声源和预测点间树林、灌木等的分布情况及地面覆盖情况（如草地、水面、水泥地面、土质地面等）。

根据工程实际和现场调查，项目位于铁岭市调兵山经济开发区（调兵山市化工园区）北侧，所在区域地势较为平坦开阔，预测点主要集中在厂界外 1m 处，因此仅考虑预测点与声源间距离、障碍物的影响，忽略空气（ A_{atm} ）、地面（ A_{gr} ）及其他方面（ A_{misc} ）的影响，仅考虑几何发散衰减和屏障引起的衰减。

（1）室外点声源的几何发散衰减（ A_{div} ）

项目室外噪声设备均为点声源，室内声源在等效为室外声源后亦为点声源，因此， A_{div} 采用点声源几何发散衰减公式计算：

$$A_{div}=20\lg(r/r_0)$$

（2）屏障引起的衰减（ A_{bar} ）

主要考虑装置区衰减的计算，采用双绕射计算，对于双绕射情景，可由以下公式计算绕射声与直达声之间的声程差 δ ：

$$\delta = [(d_{ss} + d_{sr} + e)^2 + a^2]^{\frac{1}{2}} - d$$

式中： a —声源和接收点之间的距离在平行于屏障上边界的投影长度，m；

d_{ss} —声源到第一绕射边的距离，m；

d_{sr} —第二绕射边到接收点的距离，m；

e —在双绕射情况下两个绕射边界之间的距离，m；

d —声源到接收点的直线距离，m。

屏障衰减在双绕射（即厚屏障）情况，衰减最大值取 25dB。

（3）等效连续 A 声级的计算设置

由于项目尚处于设计阶段，尚不能确定间断噪声设备运行的时段，因此在实际计算中将所有设备均视为连续噪声源，进行等效连续 A 声级的预测。

6.5.3 预测结果

各噪声源对各厂界影响预测结果见表 6-12。

表 6-12 厂界噪声预测结果（dB（A））

监测点位	昼间		夜间	
	预测点噪声贡献值	标准值	预测点噪声贡献值	标准值
东厂界	20.5	65	20.5	55
南厂界	13.6		13.6	
西厂界	31.6		31.6	
北厂界	12.2		12.2	

由上表可知，本项目实施后东、南、西、北四个厂界昼、夜均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）要求。

6.5.4 声环境影响自查表

表 6-13 声环境影响评价自查表（dB（A））

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	200 m ☒		大于 200 m ☐			小于 200 m ☐		
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒			最大 A 声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐		
评价标准	评价标准	国家标准 ☒			地方标准 ☐			国外标准 ☐	
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☐		3 类区 ☒	4a 类区 ☐		4b 类区 ☐
	评价年度	初期 ☒		近期 ☐		中期 ☐		远期 ☐	
	现状调查方法	现场实测法 ☒				现场实测加模型计算法 ☐			收集资料 ☐
	现状评价	达标百分比			100%				
噪声源 调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐			已有资料 ☒			研究成果 ☐	
声环境影 响预测与 评价	预测模型	导则推荐模型 ☒			其他 ☐ _____				
	预测范围	200 m ☐			大于 200 m ☐		小于 200 m ☒		
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒			最大 A 声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐		
	厂界噪声贡献值	达标 ☒				不达标 ☐			
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☐				不达标 ☐			
环境监测 计划	排放监测	厂界监测 ☒ 固定位置监测 ☐				自动监测 ☐ 手动监测 ☒			无监测 ☐
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（ ）				监测点位数（ ）			无监测 ☒
评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行 ☐							

注：“□” 为勾选项，可√；“（ ）” 为内容填写项。

6.5.5 声环境影响评价结论

本项目项目厂界外 200m 范围内无声环境保护目标，通过预测分析，本项目对区域周边声环境的影响在可接受范围之内。另外，企业应通过对装置噪声源强的控制，合理厂平布局，以最大限度降低对厂界噪声的影响。

6.6 运营期固体废物环境影响评价

6.6.1 固体废物产生及处置去向

6.6.1.1 固体废物产生情况

本项目产生的固废包括废催化剂、废干燥剂、生活垃圾、检维修废机油等。本项目固废产生量平均 12.6t/a，可划分为危险废物、一般固废和生活垃圾，其中危险废物产生量为 0.5t/a，一般固废产生量为 4.1t/a，生活垃圾产生量为 8t/a。

6.6.1.2 固体废物暂存情况

（1）一般固废

本项目一般固废主要为电解水制氢装置产生的废催化剂和废干燥剂，在更换催化剂时，均由催化剂厂家直接上门更换回收，废催化剂和废干燥剂均不落地。

（2）危险废物

本项目危险废物主要为检维修废机油，经装桶密封后，运送至在建甲醇项目建设的危废暂存库暂存。

（3）生活垃圾

生活垃圾统一收集在厂内垃圾箱内，由环卫部门统一收集。

6.6.1.3 固体废物处置情况

根据“减量化、资源化、无害化”的原则，本项目产生的固体废物在各装置（或单元）尽量减少其产生量，产出的废物首先考虑回收及综合利用，无利用价值的废物按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《国家危险废物名录》（国家环保部令第 39 号令）进行分类鉴别，在分类鉴别的基础上，本项目废催化剂、废干燥剂由生产厂家回收再生循环利用，维修车间废机油等危险废物委托有资质单位收集处置，生活垃圾由环卫部门收集处理。

6.6.2 固体废物环境影响分析

6.6.2.1 固体废物暂存设施

在建甲醇项目在公用工程区建设 1 座危险废物暂存库，建筑面积为 200m²，不同危险废物分区存放，划分为固体废物堆存区和液体废物堆存区，固体废物均采用袋装，液体废物均采用桶装。能够满足本项目危险废物暂存需求。

6.6.2.2 危废暂存库选址可行性分析

对照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），公司危险废物暂存场所选址是可行的，具体分析详见表 6-14。

表 6-14 危险废物暂存库选址可行性分析对照表

序号	《危险废物贮存污染控制标准》选址要求	本项目情况	符合性分析
1	贮存设施选址应满足生态环境保护法律法规、规划和“三线一单”生态环境分区管控的要求。	危废库建设符合生态环境保护法律法规、规划和“三线一单”生态环境分区管控的要求。	符合
2	集中贮存设施不应选在生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特别保护的区域内，不应建在溶洞区或易遭受洪水、滑坡、泥石流、潮汐等严重自然灾害影响的地区。	危废库选址不属于生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特别保护的区域内。同时建设地点也不属于溶洞区或易遭受洪水、滑坡、泥石流、潮汐等严重自然灾害影响的地区。	符合
3	贮存设施不应选在江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡，以及法律法规规定禁止贮存危险废物的其他地点。	危废库选址不属于江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡。同时也不属于法律法规规定禁止贮存危险废物的其他地点。	符合
4	贮存设施场址的位置以及其与周围环境敏感目标的距离应依据环境影响评价文件确定。	危险废物暂存库不需要设置环境防护距离，厂界周边 500m 范围内无环境保护目标。	符合

6.6.2.3 暂存过程的环境影响分析

公司在建危废暂存库均按照《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014），《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行设计。

（1）暂存流程

危险废物贮存流程包括入库前确认、卸车入库、暂存、转运等工序。

①入库前确认

危险废物运输至危废库，入库前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致（性质稳定、不挥发、不易燃易爆、无有毒有害气体、不自燃，否则按易燃易爆危险品储存）。

②卸车入库

经确认符合贮存要求的危险废物，经运输车辆直接送至装卸区，进行卸车，各类危险废物分区储存。

③登记注册

危险废物入库后，必须及时按照要求进行登记注册，按照危险废物来源、类别、数量、特性、入场时间等信息进行详细记录，同时在入库暂存位置放置信息明确的记录牌或记录表。危险废物的记录和货单在危险废物处置后继续保留三年。

④临时贮存

经确认符合贮存要求的危险废物，经运输车辆直接送至装卸区，进行卸车。各危险废物分区贮存，入库与转运出库的包装方式不变，液态和半固态危险废物以桶装保存，不拆包装、不倒罐。危险废物按照要求在库房内暂存，暂存时间不得超过 1 年。

⑤转运

根据收集的危险废物的类别、特性，提前与具有危险废物经营许可资质的专业环保公司签订危险废物的最终处置与资源化利用合同。当暂存的危险废物达到一定数量时，通知有相应资质定的单位按规定路线运往危险废物处置公司进行综合利用或无害化处置。同时应配备一定的应急包装，如包装桶、包装袋等。在装卸、贮存过程中，若盛装危险废物的包装发生破损，应立即将破损的包装及其危险废物一并置于应急包装中。

（2）工程设计

①平面布置

危险废物暂存库内不同分区分别用于存放不同类别的危险废物，其平面布置应满足以下要求。

a、贮存危险废物应根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存，且应避免危险废物与不相容的物质或材料接触。贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施，隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式；

b、贮存危险废物应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取措施减少渗滤液及其衍生废物、渗漏的液态废物（简称渗滤液等污染物的产生，防止其污染环境；

c、危险废物贮存过程产生的液态废物和固体废物应分类收集，按其环境管理要求妥善处理；

d、地面与裙脚用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储存量的 1/5。贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝；

e、贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ 1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物 贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志；

f、在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求；

g、危险废物贮存库内外设高差，防止雨水倒灌和危废贮存库内废液流出，并考虑叉车搬运因素；

h、贮存设施退役时，所有者或运营者应依法履行环境保护责任，退役前应妥善处理处置贮存设施内剩余的危险废物，并对贮存设施进行清理，消除污染；还应依据土壤污染防治相关法律法规履行场地环境风险防控责任。

②防渗设计

a、污染防治分区按重点污染区域考虑，按照重点污染区域相关要求进行基础防渗。贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料；

b、同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

③其他防护设计

a、危废贮存库内所有设备按防爆考虑；

b、防腐蚀按照防强酸、强碱考虑；

c、危险废物贮存库配备通讯设备，照明设施、安全防护服装及工具等防护设施，并设有应急防护设施。接触有毒有害物质的员工应配备相应防护配套工具；

d、设置可燃气体、有毒气体报警系统；

e、危废贮存库设置围堰，收集在消防事故发生过程中泄漏的物料和污染消防水等，送污水处理站处理；

f、危险废物贮存库内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处置。渗滤液等设置收集设施，用泵抽提至危险废物包装桶中，委托有资质单位处置；

g、危废库内设置视频监控等设施。

（3）运行和管理

①禁止将不相容的危险废物在同一容器内混装，不能堆放在一起；

②无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装；

③装载液体、半固体危险废物的容器内必须留足空间，容器顶部于液体表面之间保留 100mm 以上的空间。

④使用符合标准的容器盛装危险废物，容器必须完好无损，材质满足相应的强度要求，且容器材质和衬里要与危险废物相容。

⑤危废贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册；

⑥不得接收未粘贴规定的标签或标签未按规定填写的危险废物；

⑦必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

⑧如果在暂存过程中发生危险废物容器破裂，应由专业人员进行处理；

⑨危险废物贮存库必须按照相关规定设置警示标志。

综上所述，企业危险废物暂存建设满足《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关要求，能够满足本项目依托需求。

6.6.2.4 运输过程的环境影响分析

本项目危险废物均由危废处置企业采用危险废物运输车辆上门接收，车辆运输过程全程密闭。

运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照 GB18597 设置标志。危险废物公路运输时，运输车辆应按照 GB13392 设置车辆标志。危险废物运输时的中转、装卸过程应适当配备个人防护装备，装卸区配备必要的消防设备和设施，并设置隔离设施，对沿途环境影响较小。

6.6.3 固体废物环境影响评价结论

根据“减量化、资源化、无害化”的原则，本项目产生的固体废物在各装置（或单元）尽量减少其产生量，产出的废物在分类鉴别的基础上分别进行厂家回收或外委处置，对环境影响较小。要求企业运营过程中加强固废管理，严格执行危废转移联单制度，确保所有固废均能得到有效处置。

6.7 运营期土壤环境影响预测与评价

6.7.1 正常工况下对土壤环境的影响分析

6.7.1.1 废水对土壤环境的影响分析

正常工况下，全厂废水集中排入在建甲醇项目的污水监控池监控达标后排入园区污水管网。埋地式污水管道沿线和污水池等均采取防渗措施，防渗层渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s，其防渗能力均也达到了设计要求，具有良好的隔水防渗性能。

因此，在防渗系统和设备及管道正常运行的情况下，本项目废水向地下渗透将得到很好的控制，对土壤环境的影响较小。

6.7.1.2 工业固体废物对土壤环境的影响分析

本项目固废处置遵循分类原则、回收利用原则、减量化原则、无公害原则及分散与集中处理相结合的原则，将不同类型固体废物进行分类收集和堆存，并对不同污染性质的污染物进行定向处置。

公司在建危废暂存库设计满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求，具有防渗、防腐、防漏、防雨等功能，防渗层为至少 1m 厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s)或 2mm 厚高密度聚乙烯或其它人工材料，(渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s)。项目产生的危废分类单独收集并暂存于危废暂存库，严禁在厂内外随意堆放或倾倒，定期送厂家回收或交具相应危险废物处置资质的单位回收处置，危废进入土壤环境的可能性较小。

综上所述，项目工业固体废物对周边土壤环境的影响较小。

6.7.1.3 废气对土壤环境的影响分析

本项目不产生废气，因此不会通过大气沉降而对土壤环境造成影响。

6.7.2 非正常工况下对土壤环境的影响分析

6.7.2.1 土壤环境影响类型与影响途径识别

本项目属于污染影响型，影响区域主要在生产区域，本项目可能对土壤造成影响在运营期，具体见表 6-15。

表 6-15 土壤环境影响类型与影响途径表

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

6.7.2.2 土壤环境影响源及影响因子识别

土壤是复杂的三相共存体系，其污染物质主要通过污染物的垂直入渗进入土壤环境。在非正常状况下，本项目废水会发生泄漏情况，废水中污染物的泄漏会对土壤及地下水环境造成影响。本项目土壤环境影响源及影响因子详见表 6-16。

表 6-16 项目土壤环境影响源及影响因子一览表

源强位置	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	备注
污水监控池	污水管道泄漏	垂直入渗	COD、氨氮、总氮、总磷	非正常工况

6.7.2.3 预测情景设定

拟建项目实施后，由于严格按照要求采取防渗措施，在正常工况下不会发生废水泄漏进入土壤。因此，垂直入渗造成土壤污染主要为事故状态下，废水垂直入渗进入土壤，废水中的主要污染物 COD 对土壤环境造成的影响。

6.7.2.4 预测范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），结合项目特点，本项目土壤评价等级为一级评价，预测范围为项目占地范围内及占地范围外 1km 范围内。

6.7.2.5 预测时段

根据工程分析，拟建项目对土壤环境的影响发生在施工期和运营期，主要发生在运

行期，预测时段确定为运行期。

6.7.2.6 情景设置

由于本项目正常工况下，土壤和地下水防渗措施完好，不会发生垂直入渗污染。因此本次以地面防渗层发生破损为例，预测针对事故状态下污染物泄漏导致土壤污染进行预测分析。

根据工程分析，考虑最不利条件的影响，假设生活污水化粪池底部有 1%面积的防渗层发生破裂，污染物穿过防渗层及包气带进入地下水，渗漏时间为 30d，在日常巡检过程中发现渗漏，并采取措施使渗漏停止。

6.7.2.7 预测与评价因子

本项目为污染影响型建设项目，根据环境影响识别出的特征因子选取 COD_{mn} 和氨氮为预测因子。

6.7.2.8 泄漏源强

污水监控池废水泄漏源强详见表 6-17。

表 6-17 废水泄漏源强表

序号	源强位置	污染物	泄漏浓度 (mg/L)	泄漏量 (g)
1	生活污水化粪池	COD _{mn}	62.48	392569
2		氨氮	30	125291

6.7.2.9 污染物在土壤中的预测与评价

1、预测方法选择

本项目土壤环境影响评价级别为一级评价，依据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)要求，对于项目对土壤环境影响的预测和评价方法可参见附录 E 或进行类比分析。本次预测模式采用《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)附录 E 推荐的方法二：某种污染物以点源形式垂直进入土壤环境的影响预测模式一维非饱和溶质运移模型。

2、数学模型

持久性有机污染物在包气带的运移和分布受很多因素的控制，如它本身的物理化学性质、土壤性质等。一般认为，水在包气带中运移符合推流模式。污染物的弥散、吸附和降解作用所产生的侧向迁移距离远远小于垂向迁移距离，因此假定污染物在包气带中垂直向下迁移。

(1) 土壤非饱和带水流模型

土壤非饱和带水流控制方程采用修改过的 Richards 方程(式 1):

$$\frac{\partial \theta(h)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[K(h) \left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) \right] - s \quad \text{式 1}$$

式中:

$\theta(h)$ ——土壤体积含水率;

h ——压力水头[L], 饱和带大于零, 非饱和带小于零;

z 、 t ——分别为垂直方向坐标变量[L]、时间变量[T];

$K(h)$ ——垂直方向的水力传导度[LT⁻¹];

s ——作物根系吸水率[T⁻¹].

本次模拟采用无滞后效应的 Van Genuchten-Mualem 模型, 方程(式 1)中相关参数可用以下公式(式 2)、(式 3)进行求解。

$$\theta(h) = \begin{cases} \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{\left[1 + |\alpha h|^n \right]^m} & h < 0 \\ \theta_s & h \geq 0 \end{cases} \quad \text{式 2}$$

$$k(h) = k_s S_e^l \left[1 - (1 - S_e^{1/m})^m \right]^2 \quad \text{式 3}$$

其中: $m = 1 - 1/n, n > 1$

式中:

θ_r ——土壤残余含水量;

θ_s ——土壤饱和含水量;

α ——进气值[L⁻¹];

m 、 n ——形状参数;

k_s ——饱水渗透系数[LT⁻¹];

l ——有效孔隙度。

初始条件: $h(z,0) = h_0$

上部边界: $-K(h)\left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1\right) = q_s(0,t)$

下部边界: $\begin{cases} q(Z,t) = 0 & h(Z,t) < 0 \\ h_0(Z,t) = 0 & h(Z,t) \geq 0 \end{cases}$

式中:

Z ——地表至下边界距离 [L];

q_s ——污水下渗通量[LT⁻¹];

$h(z, t)$ ——土壤压力水头[L]。

(2) 土壤溶质运移模型

根据多孔介质溶质运移理论,考虑土壤吸收的饱和—非饱和土壤溶质运移的数学模型为:

控制方程:

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho s)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (cq) - Asc$$

式 4

式中: c ——土壤水中污染物浓度[ML⁻³];

ρ ——土壤容重[ML⁻³];

s ——为单位质量土壤溶质吸附量[MM⁻¹];

D ——土壤水动力弥散系数[L²T⁻¹];

Q —— Z 方向达西流速[LT⁻¹];

A ——一般取 1。

初始条件: $c(z,0) = c_0(z) \quad Z \leq z \leq 0$

上部边界: $-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = q_s(0,t)c_s$

下部边界: $c(Z, t) = c_b(t)$

式中: $c_0(z)$ ——剖面初始土层污染物浓度[ML⁻³];

q_s ——污水下渗水量[LT⁻¹];

c_s ——污水中污染物浓度[ML⁻³];

$c_b(t)$ ——下边界污染物浓度[ML⁻³]。

3、预测参数及模型概化

结合本项目勘察资料，将土壤概化为 1 种类型。建设场地范围内包气带岩性为耕土及粉质黏土，在评价区内普遍分布，包气带成分以粉土和粉质黏土为主，根据相关资料，本场地包气带的渗透系数 $K=2.03 \times 10^{-4}$ cm/s，包气带的天然防污性能为弱。本次均选取地下水平均埋深 1.6m 进行预测，相关参数详见表 6-18 和表 6-19。

表 6-18 土壤水力参数表

土壤层次 /m	土壤类型	残余含水率 θ_r/cm^3	饱和含水率 θ_r/cm^3	经验参数 α/cm^{-1}	曲线形状 参数 n	渗透系数 Ks/cm/s	经验参数 l
0-1.6	粉质黏土	0.13	0.15	0.005	1.03	2.03×10^{-4}	0.5

表 6-19 溶质运移及反应参数表

土壤层次/m	土壤类型	土壤密度 $\rho/\text{kg/m}^3$	纵向弥散系数 DL/m	$K_d/\text{m}^3 \text{ g}^{-1}$	Sinkwater1 (d-)	SinkSolid1 (d-)
0-1.6	粉质黏土	1280	10	0.05	0	0

4、软件选择

在本次评价中应用 HYDRUS 软件求解非饱和带中的水分与溶质迁移方程。HYDRUS 是由美国国家盐改中心（US Salinity laboratory）于 1991 成功开发的一套用于模拟变饱和和多孔介质中水分、能量、溶质运移的数值模型。经改进与完善，得到了广泛的认可与应用。能够较好地模拟水分、溶质与能量在土壤中的分布，时空变化，运移规律，分析人们普遍关注的农田灌溉、田间施肥、环境污染等实际问题。它也可以与其它地下水、地表水模型相结合，从宏观上分析水资源的转化规律。后经过众多学者的开发研究，HYDRUS 的功能更加完善，已经非常成功的应用于世界各地地下饱和、非饱和带污染物运移研究。

5、预测结果

在非正常工况下，污染物持续渗入土壤并逐渐向下运移，本项目预测泄漏 30 天污染物对土壤的影响。对在 500d 内污染物沿土壤迁移模拟结果进行预测。

（1）COD_{mn} 预测结果

在非正常工况下，COD_{mn} 持续渗入土壤并逐渐向下运移，本项目预测泄漏 30 天

COD_{mn} 对土壤的影响。对在 5000d 内 COD_{mn} 沿土壤迁移模拟结果进行预测。COD_{mn} 泄漏预测结果见图 6-8。

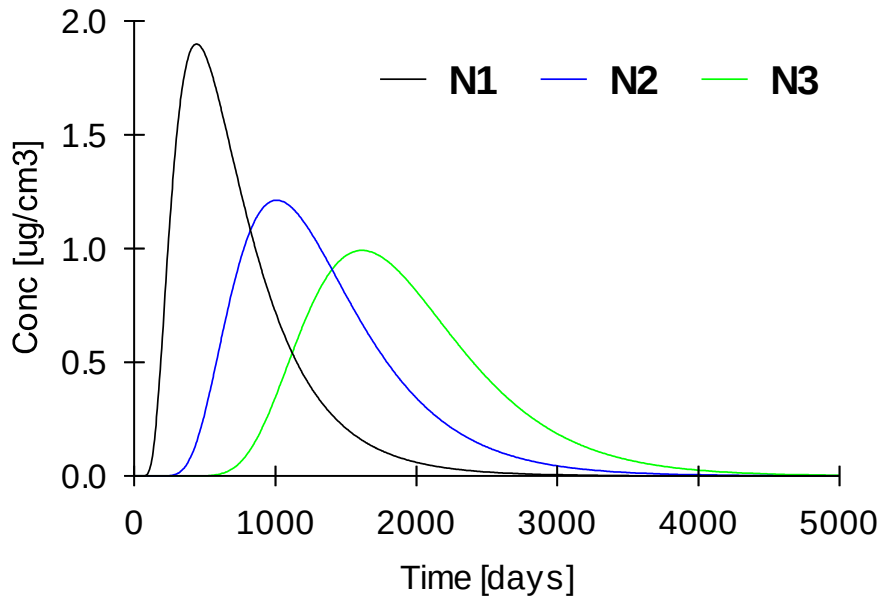


图 6-8-1 不同土壤深度 COD 浓度随时间变化图

(N1-N3 代表不同深度, N1: 0.5m, N2: 1.0m, N3: 1.6m)

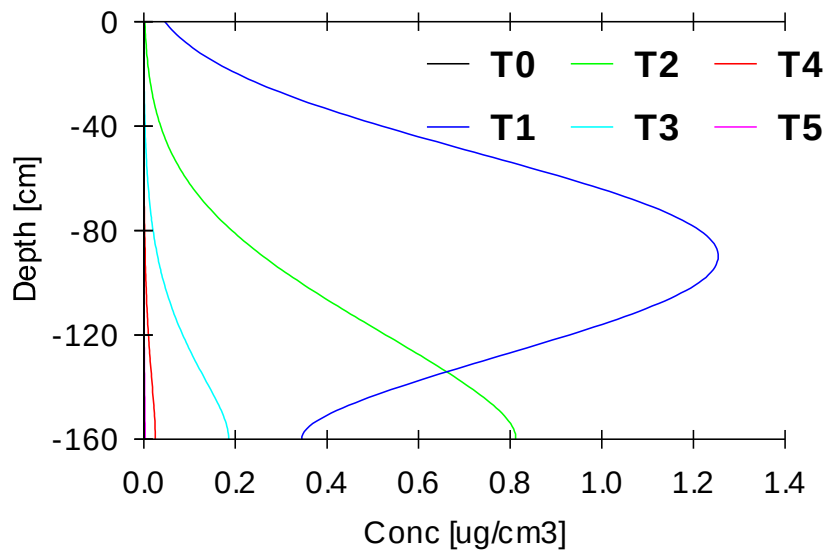


图 6-8-2 不同预测时间 COD 浓度随土壤深度变化图

(T0-T5 代表不同时间, T0: 0d, T1: 1000d, T2: 2000d, T3: 3000d, T4: 4000d, T5: 5000d)

根据模拟预测结果,从图 6-8-1 可以看出,污染物 COD_{mn} 浓度在第 445-459 天 0.5m 深度处预测点浓度达到最大值 1.905mg/L,随后逐渐减少,3 个不同深度的观测点的 COD 浓度逐渐趋近于 0mg/L;从图 6-8-2 可以看出,泄漏 1000 天时, COD_{mn} 的浓度随着深度的加深先升高在降低,在 0.84-0.87m 深达到最大浓度 1.357mg/L,最后逐渐趋近于 0.349mg/L,泄漏 2000 天后, COD_{mn} 的浓度随着深度的加深逐渐趋近于 0.83mg/L,泄

漏 3000 天后，COD_{Mn} 的浓度随着深度的加深逐渐趋近于 0.21mg/L，泄漏 4000 天后，COD 的浓度随着深度的加深逐渐趋近于 0.026mg/L，泄漏 5000 天后，COD_{Mn} 的浓度随着深度的加深逐渐趋近于 0.0030mg/L，可以看出随着运移天数的增加，模拟范围内土壤内污染物浓度逐渐趋近于 0mg/L。

根据上述预测结果，在非正常状况下对土壤环境有一定影响，COD_{Mn} 污染物在第 445-459 天渗透至 0.5m 深度处土壤时 COD_{Mn} 浓度较高，所以需避免非正常状况的发生。

（2）氨氮预测结果

在非正常工况下，氨氮持续渗入土壤并逐渐向下运移，本项目预测泄漏 30 天氨氮对土壤的影响。对在 5000d 内氨氮沿土壤迁移模拟结果进行预测。氨氮泄漏预测结果见图 6-9。

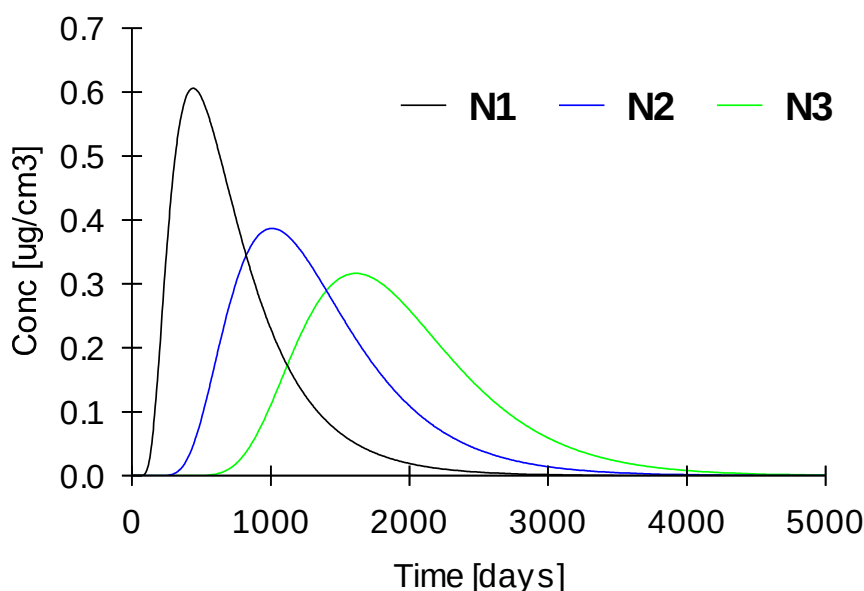


图 6-9-1 不同土壤深度氨氮浓度随时间变化图
(N1-N3 代表不同深度, N1: 0.5m, N2: 1.0m, N3: 1.6m)

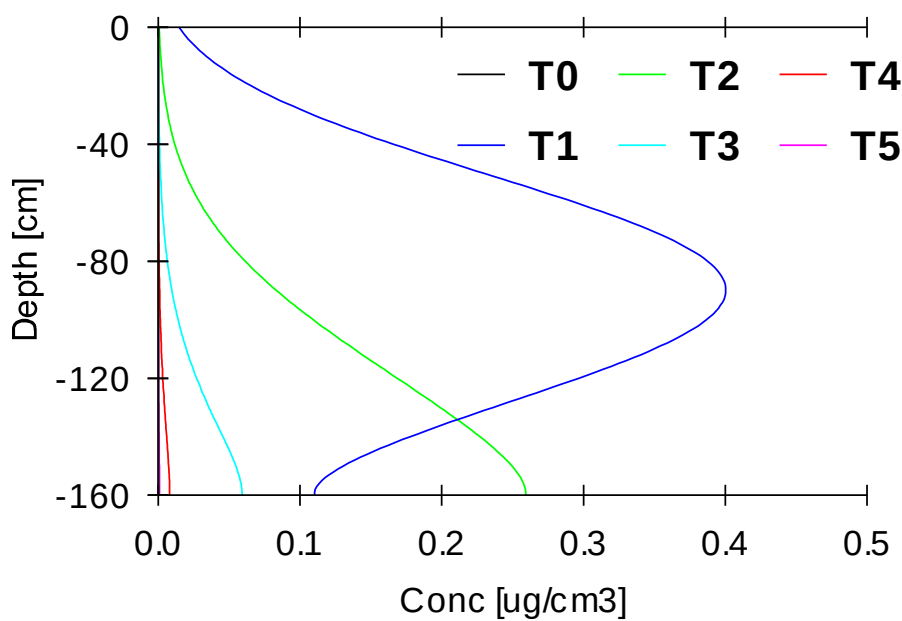


图 6-9-2 不同预测时间氨氮浓度随土壤深度变化图
(T0-T5 代表不同时间, T0: 0d, T1: 1000d, T2: 2000d, T3: 3000d, T4: 4000d, T5: 5000d)

根据模拟预测结果,从图 6-9-1 可以看出,污染物氨氮浓度在第 445-459 天 0.5m 深度处预测点浓度达到最大值 0.611mg/L,随后逐渐减少,3 个不同深度的观测点的氨氮浓度逐渐趋近于 0mg/L;从图 6-9-2 可以看出,泄漏 1000 天时,氨氮的浓度随着深度的加深先升高在降低,在 0.84-0.87m 深达到最大浓度 0.43mg/L,最后逐渐趋近于 0.13mg/L,泄漏 2000 天后,氨氮的浓度随着深度的加深逐渐趋近于 0.263mg/L,泄漏 3000 天后,氨氮的浓度随着深度的加深逐渐趋近于 0.062mg/L,泄漏 4000 天后,氨氮的浓度随着深度的加深逐渐趋近于 0.009mg/L,泄漏 5000 天后,氨氮的浓度随着深度的加深逐渐趋近于 0.0009mg/L,可以看出随着运移天数的增加,模拟范围内土壤内污染物浓度逐渐趋近于 0mg/L。

根据上述预测结果,在非正常状况下对土壤环境有一定影响,氨氮污染物在第 445-459 天渗透至 0.5m 深度处土壤时氨氮浓度较高,所以需避免非正常状况的发生。

6.7.3 土壤环境影响评价自查表

本项目土壤环境影响评价自查表见表 6-20。

表 6-20 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	(23.8hm 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□ 其它（ ）				
	全部污染物	COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷				
	特征因子	-				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类☑；II类□；III类□；IV类□				
	敏感程度	敏感☑；较敏感□；不敏感□				
评价工作等级		一级☑；二级□；三级□				
现状调查内容	资料收集	a) ☑；b) ☑；c) ☑；d) □				
	理化特性	PH、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、空隙度等均进行现场调查				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	
		表层样点数	2	4	0~0.2m	
		柱状样点数	5	0	0~2.5m	
现状监测因子	GB36600 中基本 45 项和 GB15618 基本 8 项 +石油烃					
现状评价	评价因子	GB36600 中表 1 基本 45 项和 GB15618 基本 8 项+石油烃				
	评价标准	GB15618☑；GB36600☑；表 D.1☑；表 D.2☑；其他（ ）				
	现状评价结论	项目区内建设用地土壤满足 GB36600-2018 中标准限值，农用地土壤满足 GB15618-2008 中标准限值。				
影响预测	预测因子	COD				
	预测方法	附录 E☑；附录 F□；其他□				
	预测分析内容	影响范围（厂界内）；影响程度（较小）				
	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	
		表层：3	《土壤环境质量 建设用地土壤污染		表层：1 年 1 次	
		深层：3	风险管控标准》（GB36600-2018）表 1		深层：3 年 1 次	
信息公开指标	/					
评价结论		在严格落实本环评提出的措施、加强设备管理和养护，保证车间防渗系统和车间废水处理设施及管道正常运行情况下，建项目对土壤环境的影响是可以接受的。				

6.7.4 土壤环境影响评价结论

经过预测分析，正常工况本项目不会对土壤环境造成影响，在非正常工况防渗层失效，同时发生渗漏的情况下，污染物会对土壤造成一定程度的污染。所以必须避免非正常状况的发生，如若确实发生必须及时采取相应措施，以防对包气带土壤和地下水造成污染。针对其余突发事故，在做好场地防渗的同时，需加强对可能污染源进行定期监测，一旦检测到异常，可以采取必要的防渗措施，阻止污染物继续污染土壤。

企业应严格落实本环评报告要求的三级防控措施和分区防渗措施，同时加强巡视，尽可能减少非正常状况发生的概率，防止土壤污染事故的发生。

6.8 运营期生态环境影响评价

本项目生态影响评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本次生态环境影响评价采用类比分析法。本项目紧邻调兵山经济开发区（化工园区），该园区目前已经建成大量的工业企业，因此本次评价主要类比《调兵山经济开发区（调兵山市化工园区）总体规划（2023-2035 年）环境影响报告书》中的生态环境影响。

6.8.1 对区域生态系统完整性评价

生态系统完整性反映生态系统在外来干扰下维持自然状态、稳定性和自组织能力的程度。应从生态系统组成、结构（连通性、破碎度等）与功能（如系统提供的各种产品、服务）方面进行分析与评价。

1、对评价区生态系统组成、结构与功能的影响

评价区内现状生态系统类型主要包括草地、聚落、农田 3 种生态系统类型。农田生态系统与草地生态系统占评价区总面积的近 70%。

本项目建成之后，将不可避免的改变占地区生态系统组成与结构，并对局部生态系统的生态功能产生一定的负面影响，使本项目占地范围内局部生态系统受到破坏，由自然生态系统逐步变为人工生态系统，结构上连通性变差，破碎度升高，降低了水土保持的生态功能，对评价区生态系统的稳定性产生一定不利影响。

2、对评价区生态系统稳定性影响

生态系统的稳定性可用生物组分的恢复稳定性和阻抗稳定性两个特征进行描述。恢复稳定性是系统被改变后返回原来状态的能力，而阻抗稳定性是系统在环境变化或受到潜在干扰时反抗或阻止变化的能力。

评价将从生态系统的恢复稳定性和阻抗稳定性两个方面进行区域生态系统稳定性影响分析：一是从植被生物量变化角度评价区域生态系统的恢复稳定性；二是通过生态系统多样性指标分析自然生态体系的异质性，从而对评价区自然生态体系阻抗稳定性进行影响分析。

（1）恢复稳定性影响分析

生态系统的恢复稳定性可用植被生物量度量。植被生物量越高，其自然生态体系的净生产力也高，则恢复稳定性越强。本项目开发占用大片土地，破坏地表植被，植被生物量受到一定损失，从而在一定程度上影响评价区自然生态体系的生产能力。由前述分析可知，总体而言区域建设引起的生物量损失会导致评价区自然生态体系的累计生物量

有所降低，局部生态系统完整性受到影响，但对生态系统完整性的影响不大，也不会发生演替性变化。

通过人工绿化等生态恢复措施，最大程度的降低生物量的损失，降低对生态系统恢复稳定性的不利影响。建议本项目加强人工绿化等生态恢复措施，在采取相应措施之后，使得当地生态环境向着更好的方向发展。

②阻抗稳定性影响分析

生态体系阻抗稳定性的强弱直接关系到在多大程度上可以保证生态体系内部的功能得以正常运作。阻抗稳定性受生态体系中主要生态组分的种类、数量、时空分布的异质性（异质化程度）所制约。景观等级以上的自然体系需要有高的异质性，因此，生态体系的异质性可作为阻抗稳定性的度量。

本项目在建设期和运营各期，大面积增加了非控制性组分工业区建筑物等景观，使得评价区内的草地等自然景观变为道路、工业建设用地景观，这种干扰斑块的增加不利于自然系统生态平衡的维护。

随区域基础设施和工业建筑物的增加，评价区生物组分斑块空间分布格局发生改变，生物组分异质化程度比开发建设前总体有所下降，斑块平均面积减小，这种变化不利于该区域吸收内外干扰，提供抗御干扰的可塑性，影响了评价区景观的稳定性，使得占地区内生态系统的阻抗稳定性总体上有所降低，但不会改变本项目所在区域的整体生态系统的景观基质，亦不会使得生态系统发生不可逆退化。

本项目在开发过程中应采取人工绿化等生态恢复措施，厂区内道路两侧、未硬化区域等处建设成为人工绿地，使得景观的连通度提高，区域局部地区的生物组分斑块的空间分布格局逐渐向有利于景观稳定的方向变化。

6.8.2 对动植物生物多样性影响分析

1、植被多样性影响分析

本项目实施后因土地使用功能的变化，也将带来厂区植被的改变，占地范围内的所有草地植被将被逐渐去除，原有的植被遭到破坏。根据现场调查，占地区内植被均为当地常见物种，无国家级及自治区级保护野生植物。因此本项目的建设不会影响植物的生存繁衍，更不会导致某物种的消失，因此本项目对当地的植物多样性的影响不明显。

随着本项目建设的完成，除被永久占用土地上的植被永久破坏外，其他地段将通过人工绿化措施的实施使植被得到恢复，因此环评建议，本项目建设过程中，应采取绿化等生态恢复措施，绿化植物物种应选取当地原生植被，避免引入新物种，造成物种入侵。

2、对动物多样性的影响

土地的开发，大面积地改变了区域的用地性质，随用地性质的改变也改变了涉及区域以及周边区域的环境特征。工业建设将扰动和破坏大量地表，从而破坏地表上附着的植被。开发涉及区域以及周边区域整体环境的改变也会影响到此区域中栖息的动物。

规划区经过长期的人类干扰，区域内已无大型野生动物，现有野生动物主要以生活于树林、灌丛的小型兽类、鸟类和昆虫为主。区域内鸟类以麻雀为优势种，另有乌鸦、灰喜鹊、斑鸠、伯劳等野生鸟类。兽类有食肉目的黄鼬（黄鼠狼），啮齿目的鼠类等，优势种为小家鼠。区域内野生动物密度较低、未发现国家级及自治区级保护野生动物。环评建议项目在建设及运营期中，应采取禁止捕猎等严格的管理措施，对当地的动物多样性影响不明显。

6.8.3 生态环境影响评价自查表

表 6-21 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他□
	影响方式	工程占用 ☒ ；施工活动干扰 ☒ ；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种 ☒ （刺槐、落叶松、油松、杨、榆、农作物、常见的鸟类、兽类及昆虫类等）
		生境□（ ）
		生物群落□（ ）
		生态系统□（ ）
		生物多样性□（ ）
		生态敏感区□（ ）
自然景观□（ ）		
评价等级	自然遗迹□（ ）	
	其他□（ ）	
	评价范围	陆域面积：（0.238）km ² ；水域面积：（ ）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 ☒ ；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失 ☒ ；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□

	评价内容	植被/植物群落 ☐ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☐ ；生物多样性 ☒ ；重要物种 ☐ ；生态敏感区 ☐ ；其他 ☐
生态影响预测与评价	评价方法	定性 ☒ ；定性和定量 ☐
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☐ ；生物多样性 ☒ ；重要物种 ☐ ；生态敏感区 ☐ ；生物入侵风险 ☐ ；其他 ☐
生态保护对策措施	对策措施	避让 ☐ ；减缓 ☒ ；生态修复 ☐ ；生态补偿 ☐ ；科研 ☐ ；其他 ☐
	生态监测计划	全生命周期 ☐ ；长期跟踪 ☐ ；常规 ☐ ；无 ☒
	环境管理	环境监理 ☐ ；环境影响后评价 ☐ ；其他 ☐
评价结论	生态影响	可行 ☒ ；不可行 ☐

注：“☐”为勾选项，可√；“()”为内容填写项。

6.8.4 生态环境影响分析结论

本项目位于铁岭市调兵山经济开发区（调兵山市化工园区）北侧，厂址周边不涉及生态敏感区。建议本项目在建设及运营过程中应采取人工绿化等生态恢复措施，厂区内道路两侧、未硬化区域等处建设成为人工绿地，降低水土流失风险。同时须保护区域动植物，绿化植物物种应选取当地原生植被，采取禁止捕猎等严格的管理措施。

综上，本项目变更前后虽然均会给评价区带来一定生态影响，但这些影响可通过实施必要生态消减和补偿措施，制定应急预案，加强生态管理和监测等，使生态影响降到最低程度，因此，该项目从生态角度考虑是可行的。

6.9 运营期碳排放环境影响评价

按照《中国石油化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，核算本项目碳排放情况。本项目排放的温室气体为 CO₂，识别的碳排放源情况具体见表 6-22。

表 6-22 本项目碳排放源情况统计表

序号	排放类型	温室气体排放种类	能源/物料种类	排放设备
1	燃料燃烧排放	CO ₂	-	-
2	工业生产过程排放	CO ₂	-	-
3	CO ₂ 回收利用	CO ₂	-	-
4	净购入电力产生的排放	CO ₂	-	本项目利用风电
5	净购入热力产生的排放	CO ₂	-	-
6	其他温室气体排放	-	-	-

本项目利用公司自主运营的风电场产生的风电，通过电解水工艺生产绿氢，项目不

消耗网电，不使用燃料，不消耗蒸汽，工艺过程不排放 CO₂ 及其他温室气体，因此通过上表分析，本项目无碳排放源，项目碳排放为 0。

7 污染防治措施及可行性分析

7.1 施工期污染防治措施

7.1.1 施工期工程施工特征及产污节点分析

本项目施工期污染物排放情况如下：

（1）废气

本项目施工期对大气环境影响最大的主要是施工作业引起的扬尘，其次为运输车辆及一些动力设备使用燃料油产生的 NO_x 、CO 等。

（2）噪声

机械设备和车辆在使用过程中会产生噪声。施工中使用的机械设备和运输车辆主要有：挖掘机、推土机、轮式装载车、起重安装机械等。

（3）废水

施工期废水主要有施工生产废水和施工人员的生活污水。

（4）固废

固废主要为建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾。

7.1.2 施工期大气污染防治措施

7.1.2.1 施工扬尘防治措施

（1）在施工工作开始前向当地环境保护行政主管部门提供施工扬尘防治实施方案，并提请排污申报。工程建设单位根据施工工序编制施工期内扬尘污染防治任务书，实施扬尘防治全过程管理，责任到每个施工工序。

（2）施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等。

（3）为减小施工现场受风起扬尘对周边环境的影响，施工方应在场地四周设置高度 2.0m 以上的围挡。围挡底端应设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙。对于特殊地点无法设置围挡、围栏及防溢座的，应设置警示牌。

（4）遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作

时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

（5）应设专职人员负责扬尘控制措施的实施和监督。工地设置专人负责逸散性材料、垃圾、渣土、裸地等密闭、覆盖、洒水作业以及车辆清洗作业等，并记录扬尘控制措施的实施情况。

（6）施工单位保洁责任区的范围应根据施工扬尘影响情况确定，一般设在施工工地周围 20 米范围内。

7.1.2.2 施工挥发性有机物污染防治措施

在管道、储罐、设备防腐等涂装过程中，会产生少量的挥发性有机物，本项目施工期采取如下措施降低挥发性有机物的排放：

（1）鼓励使用高固体成分涂料、水性涂料、粉末涂料、紫外光固化涂料等低挥发性有机物含量涂料，推广采用静电喷涂、辊涂、高压无气喷涂等效率较高的涂装工艺。

（2）工程机械、钢结构大型工件室外涂装作业区，会产生挥发性有机物、颗粒物（漆雾）、苯、甲苯、二甲苯等污染物，可采用移动式废气收集治理设施，采用过滤+吸附的工艺技术。

（3）施工单位建立所有含 VOCs 物料（涂料、稀释剂、固化剂、清洗剂等相关辅料）的完整使用消耗量台账。台账内容包含：物料名称、主要挥发性有机物含量、购入量、购入时间、取用量、取用时间、回收/处置量、经办/记录人等信息。

（4）废溶剂、废涂料、洒落的涂料、沾有涂料或溶剂的抹布等，集中收集、密闭存放，防止其中的挥发性有机物直接向大气中散发。这些废料废物，最终应通过回收、或交有资质的危险废物处理单位、或通过焚烧等方式进行彻底无害化处理。企业应对这些废料废物的处理时间、处理方式、处理量等予以客观记录。

7.1.2.3 施工期废气其他防治措施

（1）加强施工管理

落实车行道硬底化、裸露土地全部铺盖防尘网、安装连续密闭施工围挡等要求，提倡文明、集中、快速施工，避免施工现场长时间、大范围的扬尘。

组织各类施工器械、建筑材料尽量按照固定场所分类停放和堆存。渣土运输车作业时应当确保车辆封闭严密，不得超载、超宽、或者撒漏，且应当按照规定的时间、路线要求，清运到指定场所处理。

当地方政府发布重污染天气红色预警时，各类建设工程一律停工，非冰冻期增加清

扫、机扫、洒水、喷雾降尘作业频次，冰冻期加密吸扫作业，保持路面清洁，加强公路运输扬尘监督管理；发布重污染天气橙色预警时各类建设工程施工工地停止室外作业（塔吊、非焊接的钢筋绑扎和混凝土浇筑除外）、装修喷涂和建筑粉刷作业，非冰冻期增加清扫、机扫、洒水、喷雾降尘作业频次，冰冻期加密吸扫作业，保持路面清洁，加强公路运输扬尘监督管理；发布重污染天气黄色预警时各类建设工程施工工地停止土石方作业、混凝土搅拌、建筑拆除、渣土车运输、装修喷涂和建筑粉刷作业，非冰冻期增加清扫、机扫、洒水、喷雾降尘作业频次，冰冻期加密吸扫作业，保持路面清洁，加强公路运输扬尘监督管理。

（2）改进施工方法

在采用自动倾斜碎石等散粒材料时，注意封闭现场，以免大量粉尘飞扬污染环境。长期堆放在户外的散粒建筑材料，如砂、碎石等场地，应采用雨布覆盖，减少扬尘。若需要用少量混凝土，在现场搅拌时，须在混凝土搅拌机旁设有围挡（如用塑料布、帆布等），减少颗粒物向周围扩散。风速过大时，应停止开挖、回填施工，对堆存回填土和粉状建材采取遮盖措施。同时，对施工点周围应采取临时硬化等防尘措施。

（3）加强车辆管理

施工机械和车辆必须使用国家机动车标准燃料，且施工结束后即撤离现场，以减缓施工机械和车辆尾气对周围环境空气的影响。

施工车辆应有良好车况，使用合格汽柴油，减少尾气排放。运输车辆严禁装载过量，应保持车辆出入口路面清洁、湿润，并尽量减缓行驶车速，以减少汽车车轮与路面接触而引起的地面扬尘污染。在施工场地出入口设置出场车辆清洗设施，避免出场车辆将泥沙带至厂外环境。尽量采取篷布遮盖等密封措施，减少沿途抛洒，减少运输过程中的扬尘，及时清扫散落在路面上的泥土与建筑材料。

7.1.3 施工期噪声污染防治措施

7.1.3.1 施工期噪声源强分析

噪声是施工期主要的污染因子，施工过程中使用的运输车辆及各种施工机械，如打桩机、挖掘机、推土机、混凝土搅拌机等都是噪声源。根据有关资料将主要陆域施工机械的噪声状况列于表 7-1。

表 7-1 施工机械设备噪声

施工阶段	设备名称	噪声值 dB (A)
土方石	挖掘机	90

	载重机	89
	推土机	90
	翻斗机	90
打桩	打桩机	100
结构	混凝振捣机	100
	木工机械	110

由上表可以看出，现场施工机械设备噪声很高，而且实际施工过程中，往往是多种机械同时工作，各种噪声源辐射的相互叠加，噪声级将更高，辐射范围也更大。

7.1.3.2 施工期噪声控制措施

为了进一步减轻施工噪声对声环境的影响，建议采取以下措施：

（1）加强施工管理，合理安排施工作业时间，严格按照施工噪声管理的有关规定执行，严禁夜间进行高噪声施工作业；

（2）尽量采用低噪声的施工工具，如以液压工具代替气压工具，同时尽可能采用施工噪声低的施工方法，加强施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生；

（3）在高噪声设备周围设置掩蔽物；

（4）混凝土需要连续浇灌作业前，应做好各项准备工作，将搅拌机运行时间压到最低限度；

（5）加强对施工期噪声的监督管理。建设单位按国家规定的建筑施工场界噪声标准，对施工现场进行定期检查，实施规范化管理，对发现的违章施工现象及时进行查处，同时积极做好环境保护法规政策的宣传教育，加强与施工单位的协调，使施工单位做到文明施工。

除上述施工机械产生的噪声外、施工过程中各种运输车辆的运作，还将会引起公路沿线噪声级的增加。因此，应加强对运输车辆的管理，尽量压缩工区汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛。

7.1.4 施工期水污染防治措施

7.1.4.1 施工期废水产生源强

施工期废水主要包括施工生产废水和施工人员的生活污水。

（1）施工期生产废水

施工生产废水包括砂石冲洗水，砼养护水、场地冲洗水以及机械设备运转的冷却水和洗涤水、混凝土搅拌机及输送系统冲洗废水，这部分废水含有少量的油污和泥沙。生产污水进行沉淀处理，尽可能地重复利用上清液，减少水资源的消耗。

（2）施工期生活污水

项目施工区内不设置食堂，生活污水主要产生在生活区，生活污水依托调兵山市城南污水处理厂处理。

7.1.4.2 施工期水污染防治措施

（1）混凝土浇筑废水和土石方工程等悬浮物浓度高的废水，水量大，含砂量大，其中 SS 经沉淀后可以大部分去除。在施工工地周围设置排水明沟，场地径流经收集沉淀后再回用或用于抑尘洒水；

（2）机械车辆维修冲洗废水中主要含泥沙及油污，其主要污染控制指标为 SS、石油类，需要沉淀并经除油装置除去其中的石油类后回用或用于抑尘洒水。

（3）施工队伍生活污水水质较为简单，项目区内不设置食堂，施工期间设置一座环保厕所可满足施工人员需求。施工结束后，拆除环保厕所后由环卫部门统一处理。施工队伍生活污水主要产生在生活区，废水依托调兵山市城南污水处理厂处理。

7.1.5 施工期固废处置措施

7.1.5.1 施工期固废产生来源

施工期固体废物主要包括施工人员生活垃圾、施工期间产生的建筑垃圾等。

（1）生活垃圾对环境的影响

施工人员的日常活动将产生一定量的生活垃圾，平均每人排放生活垃圾约 0.8~1.2kg/d，施工期间人员高峰时每日用工约 500 人，生活垃圾产生量最多约 0.6t/d，这些生活垃圾经分类、统一收集后，定期由外委单位统一处理，不会对周围环境造成明显的影响。

（2）建筑垃圾对环境的影响

建筑垃圾主要包括施工过程地基处理和建材损耗、装修阶段产生的少量砂土石块、水泥、废金属、钢筋、铁丝、废电线、废光缆，抛弃在现场的破损工具、零件、容器甚至报废的机械等等。建筑垃圾在采取有计划的堆放、按要求分类处置、综合回收利用后，

对环境的影响小。

7.1.5.2 施工期固废处置措施

本项目施工期固体废物主要为施工人员的生活垃圾和施工建筑垃圾。在施工过程中，应对各类垃圾分类堆放、分类处理，所有废物应及时堆放在规定的地点，禁止乱堆乱放、随便倾倒。另外，要及时清理、回收堆放处的废物，避免出现脏乱等现象。

厂区施工中生活垃圾主要为施工人员日常生活中产生的纸张、废包装材料、食物残渣等生活垃圾。采用定点集中收集，由外委单位统一处理。

施工过程产生的建筑垃圾属一般固体废物，应及时收集，可再生利用的进行回收利用；其它无回收利用价值的建筑垃圾，由外委单位统一收集处理。对施工过程产生的边角料、焊头等金属类废弃物，在施工现场不随意丢弃，每个焊接作业点配备铁通或纸箱，收集金属类废弃物，施工结束后委托相关单位统一集中回收处置。

7.1.6 施工期生态保护措施

7.1.6.1 控制作业区范围，减少占地生态破坏

本项目在施工场地清理过程中，施工场地范围内的土壤和植被都可能受到扰动和破坏，但其造成的影响仅局限在施工场地范围内。施工人员的施工作业活动，严格限制在施工作业范围之内，不得在作业范围之外进行施工作业。若无法避免在施工场地范围之外进行施工作业，必须严格要求施工人员，禁止踩踏及破坏周围植被，禁止铲除任何植被，以保护施工作业带范围之外的生态环境。

7.1.6.2 土壤分层保护，多余土方充分利用

厂内施工土石方开挖时，表层熟土与深层生土要分别堆放，施工结束后均匀地平铺在作业带迹地上，保证植被恢复。管沟开挖料要做好临时拦挡，避免造成土壤流失。

建筑垃圾临时堆场及土石方堆场四周应设挡土墙及集水沟，开挖的土石方应做到随挖、随运、随压，及时回填，不能及时回填的土石方应筑挡土墙有组织地集中堆放，遇暴雨应用帆布遮盖，减轻水土流失。

7.1.6.3 恢复土地利用原有格局

施工结束后，应恢复地貌原状。尽可能降低对土壤养分的影响，最快使土壤得以恢复，同时减少水土流失。施工过程中产生的挖填方亦应尽量自身平衡，若有弃土或取土，也要对其区域进行平整及地面绿化或铺上一层砾石。

清理施工作业区域内产生的废弃物，凡受到施工车辆、机械破坏的地方，及时修整，恢复地表植被及原有地貌。植被（自然、人工）破坏应在施工结束后的当年或来年予以恢复。

7.1.6.4 生物多样性的保护措施

施工期要加大对保护野生动物的宣传力度，作好野生动物的保护工作。严禁施工人员破坏野生动物的栖息环境，防止滥捕乱猎等现象的发生，杜绝人为因素对动物生境的干扰破坏。

7.1.6.5 植被保护及恢复措施

（1）施工作业场内的临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏。尽量减少施工人员及施工机械对作业场外的植被的破坏；严格规定施工车辆的行驶便道，防止施工车辆在有植被的地段任意行驶。

（2）施工作业区不得随意扩大范围和破坏周围土地等。

（3）加强环境管理，尤其是在施工期，工程单位与环保部门要合作，建立完善的管理体系，使之有法可依，执法有效。同时也要加大宣传的力度，并采取各种方式，如宣传栏、挂牌等。

施工结束后应在施工后的裸露地表铺一层有利于植被生长的土壤层，土壤层的厚度应根据绿化植被的种类来确定，及时对临时占地进行植被恢复植草绿化。根据项目所在的地理位置及当地的气候特点和自然环境，在办公区进行重点绿化，办公楼周围种植富于观赏性的常绿乔木、设置花坛、规划小园林，使之有良好的自然引入和空间引入，充分利用空地进行绿化，选种的树种花草，力求扩大绿化面积。

7.1.7 水土保持措施

针对建设过程中扰动和破坏地表方式多种多样，水土流失强度及治理难度各异的特点，本项目水土流失可采用如下防治措施：

（1）加强水土保持法制宣传，对施工人员进行培训和教育，自觉保持水土，保护植被。

（2）规划设计应充分考虑弃土的合理综合利用，在建设总体规划中，合理安排工期和工程顺序，做到挖方、填方土石方平衡，减少土壤损失和地表破坏面积，特别是减少施工区以外的料场数量。

（3）施工期间应划定施工活动范围，严格控制和管理运输车辆及重型机械的运行

范围，不得离开运输道路随意行驶，应由专人负责，以防破坏土壤和植被，引发水土流失。

（4）施工开挖土方、装卸运输土方等工序，应尽量避免降雨天。

（5）尽量减少非生产生活车辆、机械进入施工区，施工中严格按照规划、设计施工占地要求，尽量减少地表植被及地表形态破坏。

（6）结合地形合理规划土方堆置场地，周围设围挡物。

（7）在装卸和运输土方、石灰等材料时，沿途尽量减少散落，定期清扫路面。厂区工程开挖造成的取土坑和回填好的坑待工序结束后，须及时压实整平，原土覆盖。

（8）管线铺设时注意挖出的土方集中堆置，并用苫布遮盖，及时进行回填，不能回填的土方用于绿化带覆土。

（9）施工过程中定时洒水，防治扬尘。

（10）在大风天气尽量不要施工，并做好堆土和建筑材料的遮盖。

通过上述环保治理措施，可以有效消除企业运行过程中存在的水土流失问题，企业应认真落实严格管理，避免出现对区域环境造成严重污染。

7.1.8 防沙治沙措施

本评价根据《中华人民共和国防沙治沙法》（2018年11月14日修订）、《关于做好沙区开发建设项目环评中防沙治沙内容评价工作的意见》（林沙发[2013]136号）、《防沙治沙技术规范》（GB/T21141-2007）等法律法规及规范条例等要求，提出防沙治沙措施，以达到维持现有区域植被覆盖度，沙化土地扩展趋势得到遏制，区域生态环境显著改善的目标。

具体防沙治沙措施如下：

（1）工程措施

针对项目厂区及厂址周边受到生态扰动的区域，若施工完毕后基本无植被覆盖，则建设方应在受扰动区域设置草方格，防止土地沙漠化。

（2）植物措施

针对厂区范围内、道路周边基本无植被覆盖区域，进行人工抚育植被，选择当地物种种植，防止土地沙漠化。

（3）其他措施

针对本项目施工过程，提出如下要求：

①对施工临时占地进行平整后，采取砾石压盖。

②根据项目场地周边植被分布情况，在满足设计要求的前提下对施工布置进行适当的调整，以尽量减少占地。

③施工土方尽量用于厂址周边区域回填，严禁随意堆置。

④开挖土方堆存过程中使用防尘网，并定期洒水抑尘。

⑤施工期间应划定施工活动范围，严格控制和管理运输车辆及重型机械的运行线路和范围，不得离开运输道路及随意行驶，由专人负责，以防破坏土壤和植被，加剧土地荒漠化。

以上工程措施、植被措施及其他措施要求在项目建设完成投入运行之前完成，严禁防沙治沙措施未完成即投入运行。

7.1.9 施工期污染防治措施小节

本项目施工期阶段，扬尘、施工废气、废水、噪声以及固废经上述措施控制后对环境影响较小，并且仅持续在施工期阶段，会随着工程竣工而消失。要求企业加强施工期环境管理，严格施工作业区范围，合理安排施工顺序及施工时间，针对项目所在区域特点，重点关注施工期生态保护以及水土保持以及防沙治沙，最大限度降低施工期环境影响，保护区域环境。

7.2 营运期污染防治措施可行性分析

7.2.1 废气环保措施可行性分析

本项目不产生废气，无废气环保措施。

7.2.2 废水环保措施可行性分析

7.2.2.1 废水环保措施概述

本项目所有废水集中排放至在建甲醇项目的污水监控池，经监控达标后排入园区污水管网，然后依托调兵山市城南污水处理厂二期工程进一步处理达标后最终排入长沟河。

调兵山市城南污水处理厂二期工程建设规模为 2 万 m^3/d ，采用“隔油+生化+絮凝沉淀+消毒”处理工艺，目前已经建设完成，实际处理水量为 1.2 万 m^3/d ，富余能力 0.8 万 m^3/d ，能够满足本项目依托需求。

7.2.2.2 废水分类收集

1、污水系统

本项目厂内不建设污水处理站，全厂废水包括生产废水、生活污水、初期雨水和含盐清净废水。所有废水均排放至在建甲醇项目建设的污水监控池，经监控达标后排放至园区污水管网，依托园区污水处理厂处理。

（1）生产废水

生产废水主要设备及地面清洗废水，废水中污染物主要包括 COD、氨氮、悬浮物等。

（2）生活污水

生活污水主要是生活设施产生的废水，废水中污染物主要包括 COD、氨氮等。

（3）含盐清净废水

含盐清净废水主要为循环排污水和除盐车站浓盐水，污染物主要是 TDS（氯化物）。

2、雨水系统

综合考虑厂区地形、雨水量和雨水接纳水体位置，本项目雨水收集依托“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”中建设的雨水监控池，有效容积为 2400 m³。

雨水收集池负责收集对应汇水面积内的初期污染雨水，初期雨水收集后用泵提升至污水处理场处理，后期清净雨水通过雨水管道排入雨水监控池，经监控达标后汇入园区雨水管网，最终排至王河。

3、事故水系统

本项目事故废水收集依托“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”中建设的事故缓冲池，有效容积为 4200m³。当发生事故时，泄漏的工艺物料、消防废水及消防期间被污染的雨水等，通过厂内雨水沟重力流入事故水缓冲池暂存，事故过后，需对事故缓冲池内的物料进行回收或外委处置。

7.2.2.3 废水达标分析

1、本项目排水概况

本项目废水分为生产废水、生活污水、初期雨水和含盐清净废水。各废水产生情况详见表 7-2。

表 7-2 本项目废水产生情况一览表

序号	用水单位		废水产生量（t/h）		
			生产废水	生活污水	清净废水
1	生产装置	电解水制氢装置	2		
2	公辅工程	除盐水处理站			9.4
3		循环水场			45
4		生活设施		0.2	
5		初期雨水	2		
6	合计		4	0.2	54.4

通过上表分析，本项目废水产生量为58.6t/h，全部排至同步在建“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”中建设的污水监控池，经监控达标后排入园区污水管网，再依托调兵山市城南污水处理厂二期工程进一步处理。

根据工程分析核算，本项目各废水水质情况详见表7-3。

表 7-3 本项目废水水质汇总表

生产装置	编号	污染源	废水类别	污染物	污染物产生			排放时间 h	排放去向
					废水产生量 m ³ /h	产生浓度 mg/L	产生量 kg/h		
制氢装置	W1-1	设备和地面清洗	生产废水	COD	2	250	0.5	8000	甲醇项目污水监控池
				氨氮		20	0.04		
				悬浮物		200	0.4		
除盐水处理站	W2-1	反渗透系统浓水	含盐清净废水	COD	9.4	200	1.9	8000	甲醇项目污水监控池
				氨氮		20	0.2		
				TDS		1000	9.4		
				氯化物		800	7.52		
				总氮		50	0.47		
循环水场	W3-1	旁滤系统	含盐清净废水	COD	45	200	9	8000	甲醇项目污水监控池
				氨氮		20	0.9		
				TDS		1000	45		
				总氮		50	2.3		
雨水收集池	W4-1	雨水收集池	污染雨水	COD	2	300	0.6	间断	甲醇项目污水监控池
				氨氮		30	0.06		
				总氮		15	0.03		

				总磷		5	0.01		
生活设施	W5-1	生活设施	生活污水	COD	0.2	300	0.06	8000	甲醇项目污水监控池
				NH ₃ -N		30	0.006		
				总氮		50	0.01		
				总磷		5	0.001		

2、污水排放水质分析

根据工程分析核算，本项目各废水中污染物浓度较低，各股废水水质均能满足辽宁省地方标准《污水综合排放标准》（DB21/1627-2008）表2标准限制要求，可以直接排放至园区污水管网。

各废水混合后的达标排放情况详见表7-4。

表 7-4 本项目废水达标排放情况表

生产装置	废水类别	污染物	污染物产生			标准限值	执行标准	排放去向
			废水产生量 m ³ /h	产生浓度 mg/L	产生量 kg/h			
污水监控池	混合废水	COD	58.6	205.8	12.06	300	《辽宁省污水综合排放标准》 （DB21/1627-2008）	调兵山市城南污水处理厂二期工程
		NH ₃ -N		20.58	1.21	30		
		总氮		48.63	2.85	50		
		总磷		1.25	0.07	5		
		悬浮物		62.53	3.66	300		

7.2.2.4 本项目废水依托工程

1、园区污水处理厂概况

本项目生活污水和生产废水经新建污水处理站处理后与清净废水（循环排污水、锅炉排污水和除盐水处理站）混合达标排入园区污水管网，依托调兵山市城南污水处理厂二期工程进一步处理后，最终排入长沟河。

调兵山市城南污水处理厂二期工程于 2013 年 4 月获得铁岭市环境保护局批复《关于调兵山市城南污水处理厂二期工程环境影响报告书的批复》（铁环审[2013]32 号）（详见附件），该污水处理厂于 2014 年 9 月开工建设，原设计规模为 2 万 m³/d，因园区目前污水量较少，较长一段时间内无法实现原设计规模的最低达标运行水量要求。为了早日实现污水处理厂投运，在已建设完成 2 万 m³/d 规模污水厂的基础上，实施低水量运行技术改造，改造后污水处理规模为 6000m³/d（近期规模 3000m³/d，远期规模 6000m³/d）。

改造完成后，园区污水处理厂于 2021 年 11 月针对《调兵山市城南污水处理厂二期工程环境影响报告书》阶段性项目（规模为 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ）完成了竣工环境保护自主验收。

园区污水处理厂目前正常运行，近期实际污水处理量为 $1500\text{m}^3/\text{d}$ ，污水处理厂出水能够满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准，最终废水排入长沟河。

2、园区污水处理厂工艺流程

园区污水处理厂主体工艺采用“AAO+MBR”工艺，消毒采用“紫外线”消毒工艺。

原水经过粗细两道格栅去除较大悬浮物后，进入曝气沉砂池，将水中砂粒等小颗粒固体物质沉入砂斗内，通过气提排入砂水分离器进行砂水分离。曝气沉砂池出水进入原生化池内，将原生化池起端改造成调节水池。调节池水经过潜污泵提升至生化池，在生化池内 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮、TP、TN 等污染物得到有效去除。改造生化池采用厌氧—缺氧—好氧—膜池工艺。经生化处理后的废水再经过消毒处理后达标排放。

园区污水处理厂处理工艺流程见图 7-1。

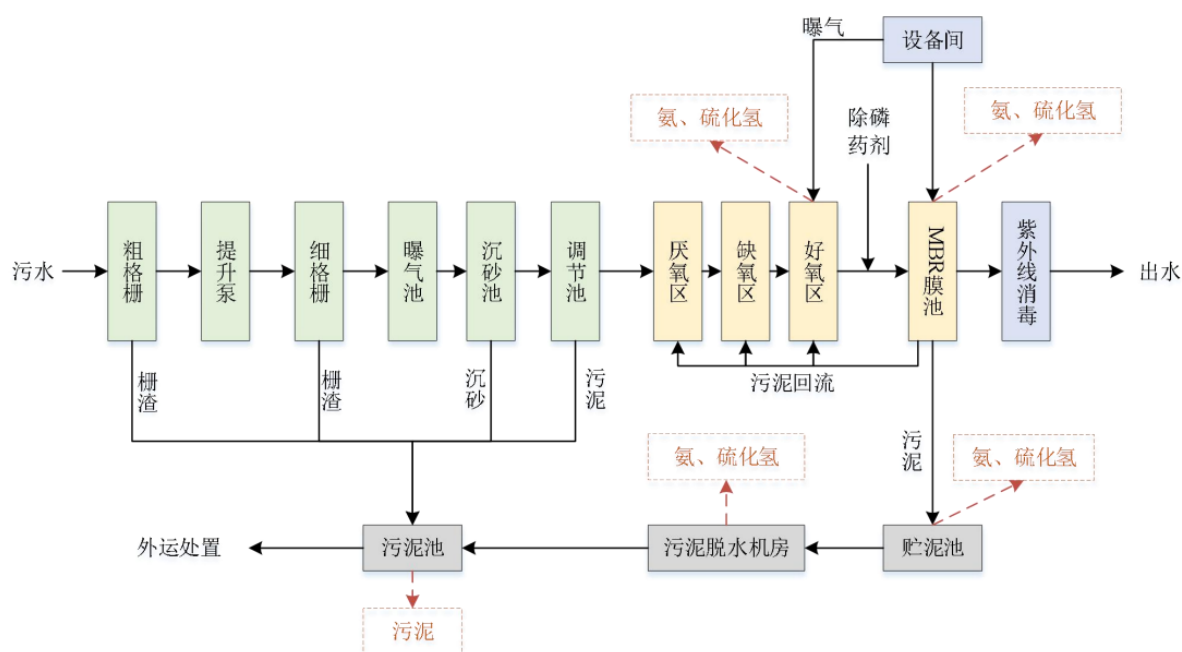


图 7-1 园区污水处理厂污水处理工艺流程图

3、污水处理厂废水排放达标分析

根据园区污水处理场出水口 2023 年 10 月份验收监测数据，监测结果详见表 7-5。

表 7-5 园区污水处理厂水质监测结果

项目	单位	监测结果	标准限值 (GB18918-2002)	达标情况
pH	mg/L	7.50-7.81	6-9	达标
化学需氧量*	mg/L	17-19	50	达标
悬浮物	mg/L	3-5	10	达标
五日生化需氧量	mg/L	4.4-5.1	10	达标
氨氮	mg/L	0.195-0.148	5	达标
总氮*	mg/L	3.94-4.95	15	达标
总磷*	mg/L	0.29-0.31	0.5	达标
石油类	mg/L	未检出	1	达标

通过上表可见，园区污水处理厂出口水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准要求，能够保证园区各企业废水达标排放。

4、园区污水处理厂运行情况

根据调查园区污水处理厂目前正常运行，目前建设规模 3000m³/d，近期实际污水处理量为 1500m³/d，尚有 1500m³/d 处理余量。

综上所述，从处理工艺、出水水质及处理余量等角度分析，本项目废水不会对园区污水处理厂造成冲击，依托园区污水处理厂进一步处理可行。

7.2.3 固废处置措施可行性分析

7.2.3.1 固废产生及处置情况

1、固废产生情况

本项目产生的固废包括废催化剂、废干燥剂、生活垃圾、检维修废机油等。本项目固废产生量平均 12.6t/a，可划分为危险废物、一般固废和生活垃圾，其中危险废物产生量为 0.5t/a，一般固废产生量为 4.1t/a，生活垃圾产生量为 8t/a。

2、固废收集暂存情况

（1）一般固废

本项目一般固废主要为电解水制氢装置产生的废催化剂和废干燥剂，在更换催化剂时，均由催化剂厂家直接上门更换回收，废催化剂和废干燥剂均不落地。

（2）危险废物

本项目危险废物主要为检维修废机油，经装桶密封后，运送至在建甲醇项目建设的

危废暂存库暂存。

(3) 生活垃圾

生活垃圾统一收集在厂内垃圾箱内，由环卫部门统一收集。

3、固废处置情况

本项目废催化剂和废干燥剂由生产厂家回收再生循环利用，维修车间废机油等危险废物委托有资质单位收集处置，生活垃圾由环卫部门收集处理。

本项目固废产生及分类处置情况详见表 7-6。

表 7-6 全厂固废处置统计一览表，单位：t/a

序号	固废类别	危险废物	一般固废	生活垃圾	合计
1	废催化剂、废干燥剂		4.1		4.1
2	生活垃圾			8	8
3	检维修废机油	0.5			0.5
4	产生量合计	0.5	4.1	8	12.6
5	处置措施	委托有资质单位 收集处置	厂家回收	环卫部门收 集处置	-

7.2.3.2 危险废物暂存设施

1、危险废物暂存设施

本项目危险废物主要包括检维修废机油，最大产生量为 0.5t/a；在建甲醇项目危险废物主要包括废催化剂、废导热油、化验室废液和检维修废机油，最大产生量为 28.3t/a。

在建甲醇项目建设 1 座危险废物暂存库，建筑面积为 200m²，各危险废物集中暂存在危废暂存库内，定期外委处置。

危险废物暂存库不同危险废物分区存放。化验室废液、废导热油和检维修废机油均采用桶装，平均密度为 1.2t/m³，危废库设计规格为 20×10×5m，总容积 1000m³，库内留 2 米的通道，实际面积为 18×10 米=180m²。堆放高度 2m，可存放 360 桶，最大储存量为 360t，最大储存时间为 1 年，本项目危险废物均委托有资质单位定期收集处置，平均每 6 个月转运一次，危险废物暂存间能够满足暂存要求。

2、危险废物暂存要求

在建甲醇项目建设 1 座危废暂存库，危废暂存库均按照《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014），《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行设计。

（1）暂存流程

危险废物贮存流程包括入库前确认、卸车入库、暂存、转运等工序。

①入库前确认

危险废物运输至危废库，入库前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致（性质稳定、不挥发、不易燃易爆、无有毒有害气体、不自燃，否则按易燃易爆危险品储存）。

②卸车入库

经确认符合贮存要求的危险废物，经运输车辆直接送至装卸区，进行卸车，各类危险废物分区储存。

③登记注册

危险废物入库后，必须及时按照要求进行登记注册，按照危险废物来源、类别、数量、特性、入场时间等信息进行详细记录，同时在入库暂存位置放置信息明确的记录牌或记录表。危险废物的记录和货单在危险废物处置后继续保留三年。

④临时贮存

经确认符合贮存要求的危险废物，经运输车辆直接送至装卸区，进行卸车。各危险废物分区贮存，入库与转运出库的包装方式不变，液态和半固态危险废物以桶装保存，不拆包装、不倒罐。危险废物按照要求在库房内暂存，暂存时间不得超过1年。

⑤转运

根据收集的危险废物的类别、特性，提前与具有危险废物经营许可资质的专业环保公司签订危险废物的最终处置与资源化利用合同。当暂存的危险废物达到一定数量时，通知有相应资质定的单位按规定路线运往危险废物处置公司进行综合利用或无害化处置。同时应配备一定的应急包装，如包装桶、包装袋等。在装卸、贮存过程中，若盛装危险废物的包装发生破损，应立即将破损的包装及其危险废物一并置于应急包装中。

（2）工程设计

①平面布置

危险废物暂存库内不同分区分别用于存放不同类别的危险废物，其平面布置应满足以下要求。

a、贮存危险废物应根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存，且应避免危险废物与不相容的物质或材料接触。贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施，隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式；

b、贮存危险废物应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取措施减少渗滤液及其衍生废物、渗漏的液态废物（简称渗滤液等污染物的产生，防止其污染环境。本项目危险废物主要是化验室废液和检维修废机油，均采用密闭桶装；危废暂存库设施废气收集系统，库内保持微负压，废气经风机引至锅炉炉膛作为配风焚烧处理。

c、危险废物贮存过程产生的液态废物和固体废物应分类收集，按其环境管理要求妥善处理；

d、地面与裙脚用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储存量的 1/5。贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝；

e、贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ 1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物 贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志；

f、在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求；

g、危险废物贮存库内外设高差，防止雨水倒灌和危废贮存库内废液流出，并考虑叉车搬运因素；

h、贮存设施退役时，所有者或运营者应依法履行环境保护责任，退役前应妥善处理处置贮存设施内剩余的危险废物，并对贮存设施进行清理，消除污染；还应依据土壤污染防治相关法律法规履行场地环境风险防控责任。

②防渗设计

a、污染防治分区按重点污染区域考虑，按照重点污染区域相关要求的基础防渗。贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料；

b、同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不

同防渗、防腐工艺应分别建设 贮存分区。

③其他防护设计

a、危废贮存库内所有设备按防爆考虑；

b、防腐蚀按照防强酸、强碱考虑；

c、危险废物贮存库配备通讯设备，照明设施、安全防护服装及工具等防护设施，并设有应急防护设施。接触有毒有害物质的员工应配备相应防护配套工具；

d、设置可燃气体、有毒气体报警系统；

e、危废贮存库设置围堰，收集在消防事故发生过程中泄漏的物料和污染消防水等，送污水处理站处理；

f、危险废物贮存库内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处置。渗滤液等设置收集设施，用泵抽提至危险废物包装桶中，委托有资质单位处置；

g、危废库内设置视频监控等设施。

（3）运行和管理

①禁止将不相容的危险废物在同一容器内混装，不能堆放在一起；

②无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装；

③装载液体、半固体危险废物的容器内必须留足空间，容器顶部于液体表面之间保留 100mm 以上的空间。

④使用符合标准的容器盛装危险废物，容器必须完好无损，材质满足相应的强度要求，且容器材质和衬里要与危险废物相容。

⑤危废贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册；

⑥不得接收未粘贴规定的标签或标签未按规定填写的危险废物；

⑦必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

⑧如果在暂存过程中发生危险废物容器破裂，应由专业人员进行处理；

⑨危险废物贮存库必须按照相关规定设置警示标志。

（4）运输过程的防治措施

本项目危险废物均由危废处置企业采用危险废物运输专用车辆上门接收，车辆运输

过程全程密闭。

运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照 GB18597 设置标志。危险废物公路运输时，运输车辆应按照 GB13392 设置车辆标志。危险废物运输时的中转、装卸过程应适当配备个人防护装备，装卸区配备必要的消防设备和设施，并设置隔离设施。

7.2.3.3 固废处置措施可行性分析

本项目一般固废、危险废物、生活垃圾分类储存，分类处置，一般固废固废由厂家回收循环利用，危险废物委托有资质单位处置，生活垃圾由环卫部门收集处理，能够做到固废的减量化和无害化，本项目固废处置措施技术可行。

7.2.4 地下水保护措施可行性分析

7.2.4.1 地下水分区防渗措施

参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）的规定，本项目划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。

重点污染防治区：是指天然包气带防污性能弱，可能泄漏剧毒、有毒、致癌性物质、致突变性物质、生殖毒性物质、持久性有机污染物及其不易被及时发现的地下隐蔽工程确定为重点防渗区。主要包括地下管道、地下容器、（储罐）、（半）地下污水池、油品储罐的罐基础等。

一般污染防治区：是指天然包气带防污性能弱，对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的地上建筑和装置区。主要包括架空设备、容器、管道、装置区地面、明沟等。

非污染防治区：一般和重点污染防治区以外的区域或部位，主要包括控制室、绿化区、管理区、厂前区等。

本项目污染防治分区具体划分情况详见表 7-7 和图 7-2。

表 7-7 本项目污染防治分区及措施一览表

序号	装置、单元名称	污染防治区域及部位	污染防治区类别
一	装置区		
1	地下管道	污水地下管道	重点
2	污水池	生产污水池底板及壁板	重点
3	地面	-	一般
二	公用工程		

1	变电所	事故油池	事故油池的底板及壁板	重点
2	循环水场	排污水池	排污水池的底板及壁板	重点
		冷却塔底水池及吸水池	塔底水池及吸水池的底板及壁板	一般



图 7-2 本项目地下水分区防渗示意图

要求企业严格按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）中的要求进行设计和施工。

7.2.4.2 厂区防渗措施要求

一、防渗措施一般要求

1、本项目防渗工程的设计标准应符合下列规定：

（1）防渗设置和防渗设计要求应符合《石油化工防渗工程技术规范》（GB/T 50934-2013）的规定。

（2）化工设备、地下管道或建、构筑物防渗的设计使用年限分别不应低于相应设备、地下管道或建、构筑物的设计使用年限；

（3）污染防治区应设置防渗层；严格按照设计要求，确保厂区防渗施工质量，且防渗膜下只能铺垫纯粘性土或使用混凝土垫层加水泥砂浆找平层，不得有砾石等尖锐物体存在，以免刺破防渗膜，造成防渗失效，同时需考虑防冻胀及盐水侵蚀等问题。

（4）一般污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层；重点污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层。

2、防渗层可由单一或多种防渗材料组成。

3、污染防治区地面应坡向排水口或排水沟。

4、当污染物有腐蚀性时，防渗材料应具有耐腐蚀性能或采取防腐处理。

二、地面防渗

厂区内铺砌地面分为一般污染防治区和非污染防治区，一般污染防治区采用抗渗素混凝土铺砌，非污染防治区铺砌部分采用素混凝土铺砌。

混凝土防渗层的耐久性应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 的要求，并应符合下列规定：

（1）混凝土的强度等级不应低于 C25；

（2）混凝土防渗层的抗渗等级不应低于 P6，其厚度不应小于 100mm。

三、水池、污水沟、井防渗

1、混凝土水池、污水沟和井的混凝土耐久性应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 的有关规定，且混凝土强度等级不宜低于 C30。

2、位于一般污染区的水池和污水沟，尚应符合下列规定：

- （1）结构厚度：水池不应小于 250mm，污水沟不应小于 150mm。
- （2）混凝土抗渗等级不应低于 P8。

3、位于重点污染区的水池、污水沟和井，尚应符合下列规定：

- （1）结构厚度：水池不应小于 250mm，污水沟不应小于 150mm，污水井不应小于 200mm。
- （2）混凝土抗渗等级不应低于 P8。
- （3）水池、污水沟和井的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料，厚度不应小于 1.0mm，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂，掺量不应小于混凝土胶凝材料总量的 0.8%。

四、含污染物介质的埋地管道防渗

结合工程建设的实际情况，采取主动防渗措施，满足项目的实际工程需要。

- （1）含污染物介质管道尽量选用钢管，焊接连接；
- （2）加大管道设计腐蚀裕量；
- （3）管道设计壁厚的腐蚀余量应不小于 2mm；
- （4）埋地工艺废水、含盐废水、污染雨水及外排污水管道外防腐均采用特加强级环氧煤沥青冷缠带防腐，防腐层总厚度 $\geq 0.8\text{mm}$ 。施工时应采用无溶剂环保型环氧煤沥青底漆及面漆，防腐层质量检验和施工要求、检漏电压等验收要求应符合《石油化工给水排水管道工程施工及验收规范》SH3533-20013 中的相关规定；
- （5）埋地污水管道全部采用钢管焊接+内防腐设计，最小管径 $\geq 100\text{mm}$ 。埋地工艺废水、含盐废水、污染雨水及外排污水管道内壁防腐均采用耐磨损环氧陶瓷涂料喷涂（厚度 $\geq 300\mu\text{m}$ ）；
- （6）重力流工艺废水干管、重力流初期雨水管道、埋地敷设的压力流工艺废水管道、压力流初期雨水管道均放置在 180°砂石基础上；
- （7）工艺生产装置内的废水池池体及底板钢筋混凝土的抗渗等级 $\geq \text{S8}$ ；
- （8）工艺生产装置内的废水检查井或水封井、污染雨水检查井或水封井井盖应密封，并按规定设置通气管；
- （9）所有穿越地下污水系统构筑物的管道穿越处均设置防水套管；

(10) 污染雨水系统当设有雨水口时应选用预制混凝土装配式雨水口，混凝土的抗渗等级 $\geq S8$ ；

(11) 对架空压力流污水系统设置压力计量监控措施，便于日常监测；

(12) 对局部埋地压力流污水管道分段设 8 字盲板，每段均设置管道的系统打压及放空设施，便于日常监测。

7.2.4.3 地下水污染监控措施

为了及时准确地掌握项目场地及下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，本项目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，以便及时发现并及时控制。

1、地下水监测原则

(1) 重点污染防治区加密监测原则；

(2) 以评价目标含水层监测为主的原则；

(3) 上、下游同步对比监测原则；

(4) 水质监测项目参照《地下水质量标准》相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的的不同适当增加和减少监测项目。

2、监测井布置

参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）相关要求，“企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点，每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上”

根据以上要求，结合项目总平面布置和场地水文地质特征，本项目在全厂共布设 3 眼地下水监测井。其中 1#地下水监控井位于甲醇厂区污水监控池；2#地下水监控井位于甲醇厂区甲醇罐区，3#地下水监控井位于本项目循环水站。

本项目地下水监控井井深、井孔结构等详见表 7-8。

表 7-8 地下水监控井基本情况表

孔号	相对位置	孔深	井孔结构
1#	甲醇厂区污水监控池	20-30m	孔径 260mm，管径 160mm，上部 2.0m 用粘土封孔，底部 1.0m 沉砂管，中间为滤水管。
2#	甲醇厂区甲醇罐区		
3#	循环水站		

地下水监控井位置示意详见图 7-3。



图 7-3 本项目地下水监控井位置示意图

3、环境管理机构

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

4、监测数据管理

监测因子包括：pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫化物、氰化物、挥发性酚类、铁、锰、铜、锌、镍、硒、砷、汞、铅、镉、六价铬、苯、石油类和总大肠菌群。监测频次为每年一次。上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案并公开，特别是对项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，应加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，并及时采取相应的应急措施。

7.2.4.4 地下水污染应急措施

1、应急治理程序

针对应急工作需要，参照“场地环境保护标准体系”的相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图 7-4。

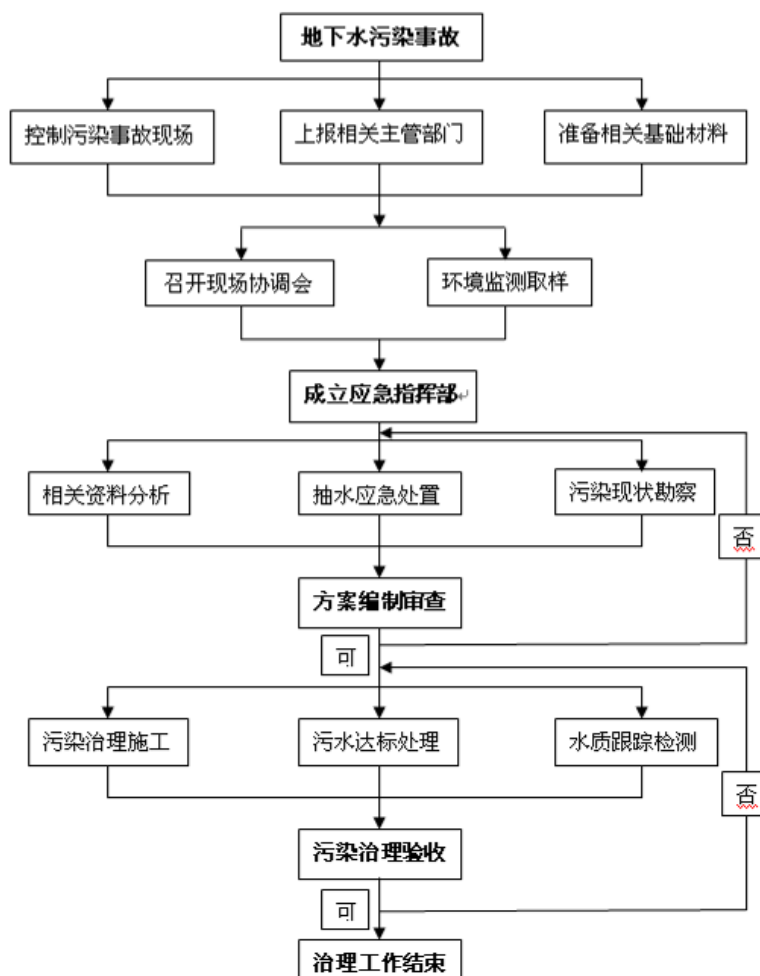


图 7-4 污染应急治理程序框图

2、地下水污染治理技术

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

（1）物理法

物理法是用物理的手段对受污染地下水进行治理的一种方法，概括起来又可分为：屏蔽法--在地下建立各种物理屏障，将受污染水体圈闭起来，以防止污染物进一步扩散蔓延。被动收集法--在地下水流的下流挖一条足够深的沟道，在沟内布置收集系统，将水面漂浮的污染物质如油类污染物等收集起来，或将所有受污染地下水收集起来以便处理的一种方法，被动收集法在处理轻质污染物(如油类等)时得到过广泛的应用。

（2）水动力控制法

水动力控制法是利用井群系统，通过抽水或向含水层注水，人为地改变地下水的水力梯度，从而将受污染水体与清洁水体分隔开来。根据井群系统布置方式的不同，水力控制法又可分为上游分水岭法和下游分水岭法。

（3）抽出处理法

抽出处理法是当前应用很普遍的一种方法，可根据污染物类型和处理费用来选用，大致可分为三类：①物理法。包括：吸附法、重力分离法、过滤法、反渗透法、气吹法和焚烧法等。②化学法。包括：混凝沉淀法、氧化还原法、离子交换法和中和法等。③生物法。包括：活性污泥法、生物膜法、厌氧消化法和土壤处置法等。受污染地下水抽出后的处理方法与地表水的处理相同，需要指出的是，在受污染地下水的抽出处理中，井群系统的建立是关键，井群系统要能控制整个受污染水体的流动。

（4）原位处理法

原位处理法是地下水污染治理技术研究的热点，不但处理费用相对节省，而且还可减少地表处理设施，最大程度地减少污染物的暴露，减少对环境的扰动，是一种很有前景的地下水污染治理技术，大致可分为两类：①物理化学处理法。包括：加药法、渗透性处理床、土壤改性法、冲洗法和射频放电加热法等。②生物处理法。包括：生物气冲技术、溶气水供氧技术、过氧化氢供氧技术等。

3、建议治理措施

拟建项目场地潜水含水层岩性颗粒较细，导水性能不良，厚度普遍较小。针对项目场地水文地质特征，建议采取如下污染应急治理措施。

- （1）一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。
- （2）查明并切断污染源，在最短时间内清除地表污染物。
- （3）加密地下水污染监控井的监测频率，并实时进行化验分析。
- （4）探明地下水污染深度、范围和污染程度。
- （5）依据地下水污染调查结果，编制地下水污染治理方案。
- （6）依据治理方案进行施工，有序开展地下水污染治理工作。

（7）将抽取的地下水送实验室进行化验分析，当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止井点抽水，并进行土壤修复治理工作。

4、应注意的问题

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

（1）拟建项目少量的污染物泄漏可能只导致包气带土壤遭受污染。

（2）地下水污染调查工作应以岩土工程初勘、详勘等资料为基础，本着由浅至深、由污染源向下游方向的原则进行。严禁穿透连续稳定分布的隔水层，避免形成人为污染通道。

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

（4）项目场地潜水含水层厚度较薄，导水能力较弱，在查明污染深度及范围后，建议采用喷射井点法进行地下水污染治理工作，其方法如下：

喷射井点是在井点管内部装设特制的喷射器，用高压水泵或空气压缩机通过井点管中的内管向喷射器输入高压水或压缩空气形成水气射流，将地下水经井点外管与内管之间的间隙抽出排走。本法设备较简单，排水深度可达 8~20 米，施工快，费用低。可在渗透系数为 0.1~20.0m/d 的填土、粉土、黏性土、砂土中使用。

喷射井点系统主要设备包括：高压离心泵、具有喷射扬水器的井点管(包括滤管)、循环水池、进水总管、排水总管、低压离心泵，如图 7-5 所示。

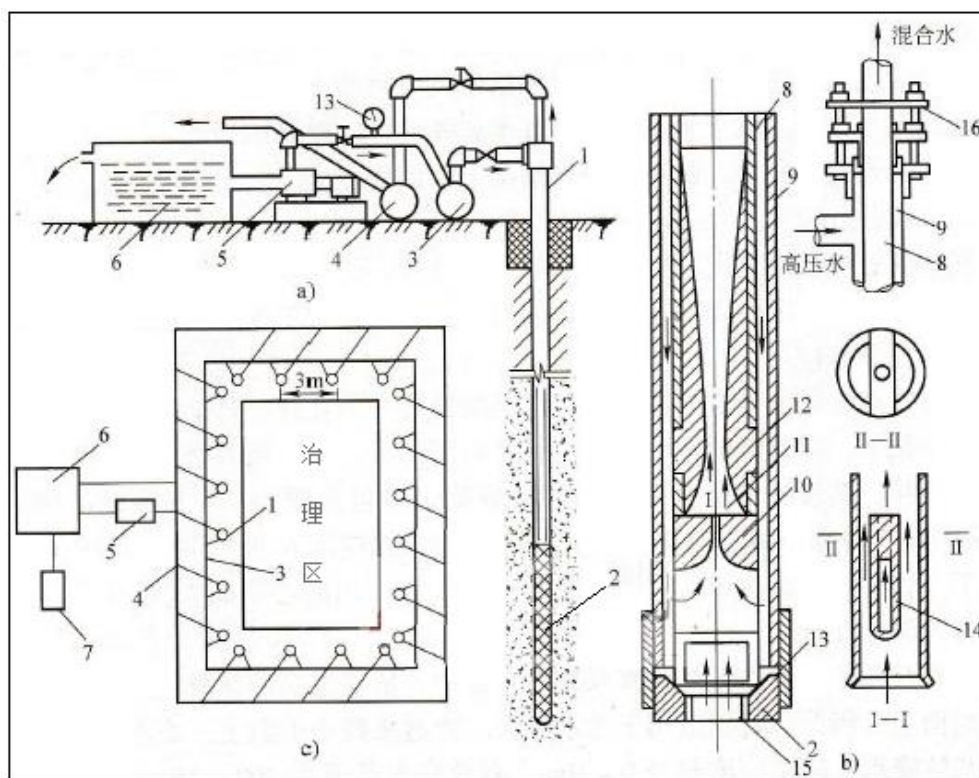


图 7-5 喷射井点设备及工作原理

a)喷射井点简图 b)喷射扬水器简图 c)喷射井点布置

1-喷射井管 2-滤管 3-进水总管 4-排水总管 5-高压水泵 6-集水池 7-低压水泵 8-内管
9-外管 10-喷嘴 11-混合室 12-扩散管 13-环形底座 14 进水窗 15-芯管 16-管箍

喷射井点系统的工作原理：将循环水池（集水池）中的水抽上来，并使其变成具有一定压力水头(一般不低于 0.7MPa)的工作水，工作水通过供水总管分配到各个井点管，从各井点管的内管与外管之间的环形空腔进入进水窗，由喷嘴喷出，因喷嘴口断面小，只有环形空腔的几十分之一，因而流速急剧增加，压力水头相应降低，将喷嘴口周围空气吸入由急速水流带走，形成高度真空（ 7kPa 以下），管内外压力差使地下水被吸入井管。地下水及一部分空气通过滤网，从滤管中的芯管上升至扬水器，经过喷嘴两侧与喷射出来的高速水流一起进入混合室，并在混合室中互相混合，产生能量交换。混合水流经扩散室，流速逐渐减小，高速水流具有的速度水头逐渐转变为压力水头，因而地下水能通过喷射井点的内管自行扬升至地面，并经排水总管流入集水池，重新参加工作循环，多余的水由低压离心泵或自流排走。

7.2.4.5 地下水保护措施可行性分析

综上所述，本项目厂区参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）的规定，划分了重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。并提出了相关防渗

要求、日常监控和应急措施，地下水保护措施可行，要求企业加强生产管理，减少跑冒滴漏，降低地下水污染风险。

7.2.5 土壤保护措施可行性分析

结合本项目特点与调查评价范围内的土壤环境质量现状，在分析土壤污染途径的基础上，根据环境影响预测与评价结果，按照“源头控制、过程防控、跟踪监测、应急响应”相结合的原则，提出合理、可行、操作性强的土壤环境影响防控措施。

7.2.5.1 源头控制措施

采取有效废气处理措施，从生产过程入手，在工艺、设备、建筑结构、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时通过防渗处理的地面有效阻止污染物的下渗。

7.2.5.2 过程控制措施

根据本项目特点，从大气沉降、地面漫流、垂直入渗三个途径，采取过程阻断、污染物削减和分区防控措施保护土壤环境。

（1）大气沉降途径

本项目不产生废气，无大气沉降途径。

（2）地面漫流途径

对于事故废水及初期雨水，建立从污染源头、过程处理和最终排放的三级防控体系，其中一级防控系统为各装置区围堰和罐区防火堤，二级防控系统为雨污切换阀门，三级防控系统为全厂事故缓冲池。确保事故废水和可能受污染的雨水不会发生地面漫流，进入土壤。

（3）垂直入渗途径

参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中的要求，根据场地特性和项目特征，制定分区防渗措施。将厂区划分为非污染防治区和污染防治区。污染防治区按一般污染防治区、重点污染防治区分别进行防渗设计。

7.2.5.3 跟踪监测

为了监控土壤中污染物的动态变化，以便及时发现问题，采取措施，本项目拟建立土壤跟踪监测体系，包括科学、合理设置土壤监测点，建立完善的跟踪监测制度，配备

必要的取样设备等。

综上所述，本项目从源头控制、过程控制、到项目运行期的跟踪监测，设置了完善了土壤保护措施，土壤保护措施可行，要求企业加强生产管理，减少跑冒滴漏，降低土壤污染风险。

7.2.6 噪声控制措施可行性分析

7.2.6.1 优化平面布局及工艺流程

（1）优化工艺流程，减少噪声污染源，如选用低噪声设备，减少各种气体排放等。

（2）平面布置上，充分利用各种自然因素，如地形、建筑物、绿化带等使厂区与噪声敏感区隔开。在工艺流程允许的情况下，生产装置可按其噪声强度分区布置，噪声较高的装置应尽量置于远离厂外噪声敏感区的一侧，或用不含声源的建筑物如辅助厂房、仓库以及不产生噪声的塔、罐和容器等大型设备作为屏障与噪声敏感区隔开。

（3）噪声辐射指向性较强的声源，例如气体放空等，要背向噪声敏感区及厂内噪声敏感工作岗位。

（4）噪声强度较大机械设备，例如大型机泵、空气动力机械、回转机械、成型包装机械等，尽量安装于厂房内，以减少噪声对厂内、外环境的影响。

（5）对含有噪声源的车间、厂房，进行声学处理，如室内吸声处理、门窗隔声、设置隔声屏障等措施，降低其室内混响噪声和对周围环境的影响。

7.2.6.2 主要噪声源控制措施

（1）风机及压缩机

风机及压缩机噪声主要由空气动力噪声和机械振动噪声构成。空气动力性噪声是由旋转叶片引起气体介质的涡流和紊流产生的噪声，以及叶片对介质周期性的压力产生的脉冲噪声。机械振动噪声是由轴承噪声及旋转部件的不平衡所产生的振动噪声。这些噪声主要由风机进出口、管道、风机壳体，以及基础的振动等形式向外辐射。风机及压缩机噪声控制方法有：

①进（排）气管道安装消声器，消声量在 25 dB（A）以上。

②设备与底座之间设置减振措施。

③设隔声罩。控制由风机壳体所辐射的噪声、电磁噪声以及驱动设备（如电机）噪声。

④设置风机房和压缩机房，对室内需进行声学处理，主要提高墙壁、顶棚的吸声系数，以提高室内吸声量，设置隔声门窗，设置隔声控制室。

（2）电机—泵

电机—泵简称“机泵”，是化工生产过程中使用量最多的设备，其噪声主要在电机侧，电机噪声一般比泵噪声大 5dB（A）左右。所以机泵噪声的治理主要是对电机噪声的控制。大多数电机均为空气冷却，其噪声主要来源于冷却风扇产生的空气动力噪声，其次为电磁噪声、旋转机械噪声等。电机的噪声强度与其功率、转速等参数有关。电机噪声主要控制措施有：

①设置电机隔声罩。对电机空气动力噪声和电磁噪声均可进行有效控制，一般降噪效果可达 8~10dB（A）。

②对机泵与基础间的隔振或减振处理。

（3）阀门及管道噪声

节流阀、压力调节阀与管道是生产过程中的主要噪声源之一。其中：阀门噪声产生的原因有：①空气动力噪声；②流体动力噪声；③机械振动噪声。管道噪声产生的原因有：一是管道系统中高速气流的冲击、摩擦或在弯头、阀门和其它变径处所产生噪声，二是与之相连的机械振动激发管壁振动而产生的噪声。

阀门及管道噪声主要控制方法有：

①选用低噪声阀门。

②管道的合理设计，控制介质的流速，避免介质流向的急剧变化，管径的变化设有光滑的过渡段等。

③管道与振动设备的连接由刚性连接改为弹性连接，避免机械设备激发管道振动。

④设消声器或结合管道保温进行管道隔声包扎。

（4）气体放空

在生产装置开、停气时，或生产过程非正常状态，常常出现气（汽）体排放过程。当气体从排放口排出时具有较高速度，一旦排入大气，便与周围空气发生强烈混合而产生高频噪声，随其逐渐扩散、混合形成紊流，产生低频噪声。

放空噪声的主要控制方法是在气体排放口安装消声器。对于介质排放压力 $\geq 0.4\text{MPa}$ 时，可采用小孔喷注结构消声器。这种消声器结构简单，重量轻，消声效果好，一般消声效果可达 35 dB（A）以上。对于排放量大，介质压力较低的情况，可采用阻抗复合

型消声器。阻抗复合结构消声器，一般体积和重量较小孔喷注结构消声器要大，消声效果一般可达 25~30 dB（A）。

7.2.6.3 设置隔声操作室

需要较安静的工作岗位，如集中控制室、分析化验室、会议室、办公室等，为防止室外噪声的干扰，要设置隔声门窗，室内并进行声学处理：

（1）设置隔声门窗。因绝大部分声能透过门窗向外传播，所以，根据所处位置设置可采光的双层玻璃隔声窗（固定式或可开启式），及可通风的隔声百叶窗。所有进出机房的门均作成隔声门或设置双层门。

（2）设置隔声操作室。为保护操作人员的听力，可使操作人员主要在隔声操作室内实行操作，并透过隔声玻璃窗观察设备运行情况。

（3）室内采取吸声处理。因室内壁面吸声系数较低，混响声较大，所以使屋顶、壁面提高吸声系数，降低混响噪声。

7.2.6.4 受体保护

由于本项目厂址周边 200m 范围内没有声环境保护目标，因此受体保护针对主要是厂区职工。

（1）减少噪声接触时间。对于非脑力劳动的强噪声工作岗位，及时组织工种轮换等措施，降低噪声对工作人员听力及其他方面的不良影响。

（2）对噪声控制设备、防噪设施加强管理、维修，对失效的设备及时更换。

（3）加强有关噪声防治法规的学习、宣传，健全企业噪声防治制度，提高全员噪声防治意识。

（4）对噪声接触人员定期进行听力和有关噪声影响系统的体检，以提高噪声危害的预防和治疗能力。

综上所述，本项目从平面布局、工艺设备等方面采取多种隔声降噪措施，项目厂区周边 200m 范围内无声环境保护目标，因此本项目噪声控制措施可行。

7.2.7 生态环境保护措施

制定合理可行的项目区的绿化方案。厂区绿化时，选择能够适应当地气候、土壤、水分及灌溉条件的植物进行。绿化方案的设计应根据区域实际情况而定，使绿化充分发挥其生态保护作用，将生态环境影响降低到最低程度。建议企业绿化植物物种应选取当

地抗逆性较强的原生植被，避免引入新物种，造成物种入侵，同时应加强管理，禁止捕猎。

7.3 非正常工况环保措施措施分析

本项目电解水制氢装置非正常工况主要是设备检维修及开停车，无废水和废气排放。

在开停工、检修过程中，压缩机及机泵等动设备检修会产生少量废润滑油，暂存在危废暂存库，定期委托有资质单位处置。

7.4 环保投资估算

环境保护投入应包括为预防和减缓建设项目不利环境影响而采取的各项环境保护措施和设施的建设费用、运行维护费用，直接为建设项目服务的环境管理与监测费用以及相关科研费用。企业本着充分利用资源、避免重复建设、提高治理效率的原则，整体优化布设环保设施。本工程的环保设施包括：废水治理设施、废气治理设施、降噪设施、固废治理设施、地下水污染预防设施、环境风险控制设施、监测设施及日常管理监测。本项目环保投资估算情况见表 7-9。

表 7-9 本项目环保治理措施投资估算一览表

类别	序号	环保工程	建设内容	环保投资（万元）
施工期	废气	1 施工围挡	在施工场地四周设置高度 2.0m 以上的围挡	15
		2 防尘网	裸露地表覆盖防尘网	15
		3 车辆清洗	施工场地出入口设置出场车辆清洗设施	15
	废水	1 沉淀池	施工废水沉淀后，上清液重复利用	30
营运期 废水治理措施	1	污水分类收集、分质处理	清污分流、污污分治、分级处理。	20
营运期 噪声治理措施	1	隔声、消音措施	隔声罩、隔音间、消声器等	150
营运期 地下水 污染预 防措施	1	分区防渗	分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区	200
营运期 环境风 险控制 措施	1	可燃气体检测报警系统	装置区及罐区现场需有声光报警，同时报警信号需连接中控室	120
	2	消防系统	-	180
	3	事故污水管网及切	事故水切换阀门	20

		换阀		
	4	火灾自动报警系统	-	10
	5	装置区围堰	装置区设围堰，地面采用防渗混凝土。	30
	6	罐区防火堤	罐区设防火堤，地面采用防渗混凝土。	50
	7	DCS 系统	-	470
	8	风险应急物资	防护器材、医疗设备等	10
	9	应急电力与照明设备	应急电力与照明设备	20
日常监测	1	日常监测	制定污染源及环境质量监测计划	2
合计				1357

通过上表分析，本项目配套的环保治理措施投资 1357 万元，本项目总投资为 13.5 亿元，配套的环保设施投资占总投资额的 1%。

7.5 本项目环保“三同时”治理措施汇总

要求本项目环保设施与主体工程同步建成投产。环保“三同时”治理措施及建设情况汇总见表 7-10。

表 7-10 本项目环保治理措施及实施“三同时”一览表

类别	序号	环保工程	建设内容	治理效果	执行标准	备注
废水治理措施	1	污水监控池	依托在建甲醇项目 20m ³ 污水监控池。	本项目废水集中排至污水监控池，经监控达标方可排入园区污水管网	辽宁省地方标准《污水综合排放标准》（DB21/1627-2008）	依托在建
	2	雨水监控池	依托在建甲醇项目雨水监控池，有效容积 2400m ³ 。	-	-	依托在建
	3	园区污水处理厂	本项目废水最终依托调兵山市城南污水处理厂二期工程（2 万 m ³ /d）处理达标后排放。	园区污水处理厂出水 COD 浓度≤50mg/m ³ ，氨氮浓度≤5mg/m ³ ，总氮浓度≤15mg/m ³ ，总磷浓度≤0.5mg/m ³ 。	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A	依托园区
固废防治措施	1	危险废物暂存	依托在建甲醇项目危险废物暂存库，建筑面积为 200m ² 。	危险废物暂存	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	依托在建
噪声治理措施	1	降噪设施	隔声罩、基础减振、消声器、隔音间等	确保厂界噪声稳定达标。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008	新建
地下水污染防治措施	1	地下水分区防渗	分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。	使污染源的渗漏达到最小程度，并辅以地下水环境监测和应急保护措施进行含水层的防护。	《石油化工工程防渗技术规范》GB/T50934-2013	新建
	2	地下水监控井	共布设 3 眼地下水监控井			新建
	3	污染泄漏应急措施	水力控制措施			新建
	4	日常监测	配备监测设备			新建
环境风险控制措施	1	可燃气体检测报警系统	装置区现场需有声光报警，同时报警信号需连接中控室	预防事故发生，一旦发生，最大限度降低对环境的影响；同时确保事故废水得到有效收集，并控制在厂区范围内。	-	新建
	2	消防系统	-		-	新建
	3	事故废水	依托在建甲醇项目事故缓冲池，有效容积 4200m ³ 。		-	依托在建
	4	装置区围堰	装置区设围堰，地面采用防渗混凝土。		-	新建

	5	罐区防火堤	罐区设防火堤，地面采用防渗混凝土。		-	新建
	6	事故污水管网及切换阀	事故水切换阀门		-	新建
	7	火灾自动报警系统	-		-	新建
	8	DCS 系统	-		-	新建
	9	风险应急物资	防护器材、医疗设备等		-	新建
	10	应急电力与照明设备	应急电力与照明设备		-	新建
日常监测	1	厂内污染源及厂外环境质量定期进行监测	制定污染源及环境质量监测计划	要求企业按照监测计划实施日常监测。	-	新建

8 环境风险评价

8.1 评价基本原则

8.1.1 评价目的

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

本次评价在依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的基础上，采用对项目风险识别、风险分析和对环境后果计算等方法进行环境风险评价，提出合理可行的减少环境风险的事故应急措施及应急预案，为项目设计和环境管理提供资料和依据，以使项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

8.1.2 评价内容

本次环境风险评价包括以下内容：

（1）从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别环境风险。环境风险识别包括生产设施和危险物质的识别，有毒有害物质扩散途径的识别以及可能受影响的环境保护目标的识别。

（2）科学开展环境风险预测。通过环境风险识别，分析生产设施可能发生的火灾、爆炸，危险物质泄漏等事故，并充分考虑伴生/次生的危险物质等，设定最大可信事故情景，从环境因素方面考虑并预测评价突发环境事件对环境的影响范围和程度。

（3）提出合理有效的环境风险防范和应急措施。结合风险预测结论，有针对性地提出环境风险防范和应急措施，并对措施的合理性和有效性进行充分论证。

8.1.3 评价重点

针对本项目涉及的原辅材料、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等的化学性质，结合生产设备、物料性质及其潜在的危险性，分析本项目各单元的安全监督重点部位、易发生事故环节和可能引发的事故后果及对保护目标的影响程度，并提出防范措施和对策。在事故风险的预防措施分析重点分析危险物质泄漏进入外环境的途径，分析采取的应急切断、阻拦措施的合理性。

8.2 本项目环境风险识别

8.2.1 风险识别范围及类型

风险识别范围包括物质危险性识别和生产系统风险识别。

物质危险性识别范围：原材料及辅助材料、最终产品、副产品、生产过程排放的“三废”污染物以及火灾和保证伴生/次生物等。

生产系统风险识别范围：生产装置、储运设施、公用工程、辅助生产设施以及环境保护设施等。

根据项目的特点和有毒有害物质释放起因，事故风险类型分为火灾、爆炸和有毒有害物质泄漏三种。

8.2.2 危险物质识别

根据企业的原辅材料、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等情况，本项目涉及的风险物质详见表 8-1，各风险物质理化性质详见表 8-2。

表 8-1 本项目环境风险识别汇总一览表

序号	装置/设施名称	规模	涉及的主要危险介质	最大存在量（t）	环境风险类型	影响途径
一	生产装置					
1	电解水制氢装置	2 万 t/a	氢气	2.5	火灾、爆炸或有毒有害物质泄漏	环境空气、地表水
			氧气	15		
二	罐区		涉及的主要危险介质			
1	产品罐区	氢气罐组	氢气	2265.48	火灾、爆炸或有毒有害物质泄漏	环境空气、地表水

表 8-2 项目主要风险物质特性一览表

物质	易燃、易爆性								毒性		
	相态	比重（水=1，空气=1）	闪点（℃）	沸点（℃）	爆炸极限%（Vol）	危险度	危险特性	危险分类	LD ₅₀ （mg/kg）	LC ₅₀ （mg/m ³ ）	毒物分级
氢气	气	0.07	-	-	4.1~74.2	17.1	极度易燃易爆	甲	-	-	-

8.2.3 物质危险性分析

依据危险物质的理化数据，本项目所涉及主要危险物料分析如下：

8.2.3.1 氢气

危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即爆炸。氢气比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、等卤素会剧烈反应。

灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。

应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。静电工作服。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

操作注意事项：密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服。远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体在传送泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、素接触。过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌使用易产生火花忌混储。采用防爆型照明、通风设施。的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。

8.2.4 主要危险单元及风险类型分析

本项目的产品氢气为可燃性液体或气体，一旦发生泄漏或其它事故，很容易在空气中形成爆炸性混合物，易发生自燃或遇火源燃烧，造成火灾爆炸事故。

装置（单元）在火灾爆炸事故的情况下，可能会引发引起相邻其它装置或设施破坏。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 C，项目涉及的重点监管的危险化工工艺主要为电解工艺，另外还包括危险物质贮存罐区，其主要的危险性分析如下：

1、电解工艺

电解产物氢气为甲类易燃易爆气体，在空气中的体积分数达到 4%-75%时，遇到火源可引起爆炸。

2、危险化学品罐区

氢气为易燃气体，罐区发生大规模事故性泄漏，遇明火会发生爆炸。

本项目主要危险单元及风险类型详见表 8-3，厂区环境风险重点防范区域、重点应急区域分布情况见图 8-1。

表 8-3 本项目危险工艺及风险类型识别

序号	工艺单元名称	生产工艺类别	风险类型
1	电解水制氢装置	电解工艺	火灾、爆炸
2	氢气罐区	危险物质贮存罐区	火灾、爆炸



图 8-1 本项目危险单元分布图

8.2.5 事故的伴生/次生危险性分析

本项目主要危险物质为氢气，火灾爆炸事故情境下，主要燃烧产物为水，不会造成环境伴生/次生危害。

8.2.5.1 小结

通过上述物质危险性识别、生产系统危险性识别和事故伴生/次生危险性识别可得：

本项目涉及的危险物质主要为氢气，可能的风险事故类型为危险物质泄漏引发火灾爆炸。

在发生火灾爆炸事故情况下，主要燃烧产物为水，不会造成环境伴生/次生危害。

8.3 环境风险评价等级判定

8.3.1.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

当存在多种风险物质时，则按式（1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (1)$$

式中：q₁, q₂, ..., q_n——每种风险物质的存在量，t；

Q₁, Q₂, ..., Q_n——每种风险物质的临界量，t。

按照数值大小，将 Q 划分为 4 个水平：当 Q<1，该项目环境风险潜势为I；当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

本项目的原料和产品中无《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）所包含的风险物质，因此本项目 Q 值为 0，可直接判定环境风险潜势为I。

8.3.2 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于风险评价等级的划分方法，见表 8-4。

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。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为IV，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

表 8-4 环境风险评价工作等级划分原则

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

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

由上表可知，本项目环境风险潜势为I，环境风险评价等级为简单分析。

8.3.3 评价工作范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），简单分析类项目不需要设置环境风险评价范围。

8.4 环境风险保护目标

经调查，距建设项目周边保护目标主要为居民和学校，具体环境风险保护目标见表 8-5，统计结果详见表 8-6。

表 8-5 环境风险敏感保护目标一览表

敏感因素	序号	名称	坐标		保护对象	(人数)	环境功能区划要求	相对位置	相对距离(m)	备注
			经度	纬度						
环境风险	1	小江屯村	123.598650	42.493966	居民	120	环境空气二类区	E	998	调兵山市境内
	2	创业村	123.621589	42.491875	居民	380		E	1597	调兵山市境内
	3	巩家窝棚	123.635483	42.483473	居民	45		E	3835	调兵山市境内
	4	小青村	123.649378	42.496418	居民	180		E	4158	调兵山市境内
	5	房身村	123.613314	42.472792	居民	150		SE	3508	调兵山市境内
	6	太平山村	123.565527	42.486829	居民	880		S	2285	调兵山市境内
	7	大江村	123.577826	42.484258	居民	460		S	1610	调兵山市境内
	8	泡子沿村	123.559662	42.522396	居民	260		NW	2436	法库县境内
	9	夏堡村	123.559016	42.5287870	居民	450		NW	2063	法库县境内
	10	将小堡村	123.564092	42.545072	居民	560		NW	4153	法库县境内
	11	车间窝堡	123.582867	42.539240	居民	235		N	3381	法库县境内
	12	小刘荒地	123.635355	42.511844	居民	1232		E	3627	调兵山市境内
	13	团结村	123.636673	42.471451	居民	380		SE	4422	调兵山市境内
	14	调兵山市区调兵山街道	123.567137	42.467443	居民	56100		S	3424	调兵山市境内
	15	郝家沟村	123.533806	42.499059	居民	90		W	4202	法库县境内
	16	龙家村	123.607061	42.522019	居民	270		NE	1351	法库县境内
	17	顾家房村	123.622656	42.521322	居民	240		NE	1945	调兵山市境内
	18	大明镇	123.633664	42.538107	居民	31700		NE	3260	调兵山市境内

1	调兵山镇大江屯村小学	123.573525	42.482130	师生	300		S	2787	调兵山市境内
2	调兵山市第五小学及第五初中	123.571673	42.471637	师生	1500		S	3910	调兵山市境内
3	调兵山市第二高级中学	123.571334	42.465779	师生	900		S	4503	调兵山市境内
4	调兵山市政府	123.567064	42.467524	工作人员	200		S	4394	调兵山市境内
5	调兵山市人民医院	123.568132	42.466705	医护人员及病人	3000		S	4665	调兵山市境内
6	调兵山第八小学	123.635923	42.529126	师生	600		NE	3883	调兵山市境内
7	调兵山第六初级中学	123.636460	42.530651	师生	400		NE	4039	调兵山市境内

表 8-6 环境风险敏感保护目标统计表

类别	环境敏感特征					
环 境 空 气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	厂址周边 500 m 范围内人口数小计					0
	厂址周边 5 km 范围内人口数小计					101507
	管段周边 200 m 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	每公里管段人口数（最大）					
	大气环境敏感程度 E 值					E1
地 表 水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24 h 内流经范围/km	
	1	长沟河	《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）中 IV 类水 质标准		10.8	
	2	王河			5.4	
	内陆水体排放点下游 10 km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	无	-	-	-	
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地 下 水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	拟建场地及地下水径流下游方向的潜水含水层	G2	Ⅲ类	D1	
	地下水环境敏感程度 E 值					E1

8.5 风险事故情形分析

8.5.1 事故类型

根据本项目物质风险识别、生产过程风险识别和储运及公辅工程风险识别可知，本项目的风险类型主要包括火灾、爆炸事故。

8.5.1.1 事故影响环境的途径

①火灾

发生火灾时，燃烧火焰的温度高，火势蔓延迅速，并放出大量的辐射热，对火源周

围的人员、设备、建构筑物成极大的威胁。

②爆炸

爆炸和燃烧本质上都是可燃物质在空气中的氧化反应，爆炸与燃烧的区别在于氧化速度的不同。决定氧化速度的因素是在点火前可燃物与助燃物是否按一定比例均匀混合。由于燃烧速度快，热量来不及散失，温度急剧上升，气体因高热而急剧膨胀就成为爆炸。爆炸对周围环境造成的破坏主要有爆炸震荡、冲击波、造成新火灾等。

8.5.1.2 事故的伴生/次生污染与继发事故

火灾和爆炸事故存在引起继发事故和次生灾害的可能性。由原发事故引发的继发事故如下：

火灾爆炸情况下，爆炸后产生的大量碎片，会导致爆炸区域周围一定范围内生产设施的破坏，引起其中的物料泄漏。如果该物料为易燃物料，则该物料由于事故源的燃烧产生的热辐射、爆炸的余热或飞溅火种会引发新的火灾。

而在火灾爆炸事故的扑救中，会产生大量的消防废水，其中可能含有大量的油品、物料和使用的化学药剂，并可能含有毒有害物料。如果该废水经雨水排放系统排放至外界环境，存在土壤或地下水污染的风险。

8.5.2 最大可信事故的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的定义，最大可信事故是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。

根据重大危险源的主要工艺参数、物质危险特性、有毒有害特性，同时结合本项目特点、项目所在区域环境敏感点的特征及分布，最终确定本项目环境风险最大可信事故为氢气储罐阀门破损，氢气泄漏，遇明火发生火灾爆炸事故。

8.6 风险预测与评价

8.6.1 大气环境风险分析

本项目主要危险物质为氢气，氢气在泄漏遇明火发生火灾爆炸的事故情境下，燃烧产物为水，不会对大气环境造成影响。

8.6.2 地表水环境风险分析

本项目可能发生的突发性水污染事故主要有储罐、装置泄漏或事故排放、运输管线泄漏、车辆碰撞倾翻、污水非正常排放等事故。为防止可能出现的地表水风险事故，本

项目采取以下措施：

8.6.2.1 本项目排水系统

1、污水系统

本项目不建设污水处理站，全厂废水包括生产废水、生活污水、初期雨水和含盐清净废水，所有废水均排放至在建甲醇项目的污水监控池，经监控达标后排放至园区污水管网，再依托调兵山市城南污水处理厂二期工程进一步处理，最终达标排入长沟河。

2、雨水系统

综合考虑厂区地形、雨水量和雨水接纳水体位置，本项目雨水收集依托“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”中建设的雨水监控池，有效容积为 2400 m³。

雨水收集池负责收集对应汇水面积内的初期污染雨水，初期雨水收集后用泵提升至污水处理场处理，后期清净雨水通过雨水管道排入雨水监控池，经监控达标后汇入园区雨水管网，最终排至王河。

8.6.2.2 本项目与厂外水系的水力联系与隔离控制

本项目正常生产过程中，雨水经雨水管网自流至雨水监控设施，经监控合格后的清净雨水通过雨水提升泵提升至园区雨水管网；污染的雨水送污水监控池监控达标后排入园区污水管网。事故状态下关闭厂区外排总阀门并停止雨水外排泵，切断事故废水污染外环境的扩散途径，防止事故废水通过雨水系统进入园区雨水管网，将污染消防排水和泄漏物料等导入事故缓冲池。事故池能够收集其服务范围内事故状态下产生的消防水、装置或单元内最大工艺设备可能泄漏的工艺物料及消防期间可能产生的雨水量。事故水池均设置事故水泵，事故水泵的开启由手动控制。

通过以上措施，可以切断厂内雨水系统与园区雨水管网的水力联系，切断事故废水的扩散途径，防止事故废水进入厂外环境，保证本项目事故工况与厂外水体无水力联系。

1、厂区内设置可靠的事事故污水防控体系

本项目在装置区设置围堰、罐区设置防火堤作为厂内一级预防与控制措施，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染；指定片区的污染雨水池和切换阀门，作为厂内二级预防与控制措施，防止单套生产装置（罐区）较大生产事故泄漏物料、污染消防水及污染雨水造成的环境污染；事故缓冲池作为厂内三级预防与控制措施，防止重大生产事故泄漏物料、污染消防水及污染雨水等造成的环境污染。

（1）一级防控系统

本项目第一级防控措施主要包括装置区围堰、罐区防火堤等配套导排设施。发生一般事故时，利用装置区围堰和罐区防火堤控制泄漏物料的转移，防止泄漏物料及污染消防水造成的环境污染。

（2）二级防控系统

本项目第二级防控措施包括雨水监控池和雨排水切换阀，切断污染物与外部的通道、导入事故应急系统，将污染控制在厂区内。在建甲醇项目设1座雨水监控池，有效容积为2400 m³，设置在厂区东北角。

雨水监控池设置切换阀门，事故状态下关闭雨水排放阀门并停止雨水外排泵，切断事故废水污染外环境的扩散途径，防止事故废水通过雨水系统进入园区雨水管网，将污染消防排水和泄漏物料等导入事故缓冲池。

（3）三级防控系统

本项目第三级防控措施为厂内事故缓冲池。本项目依托在建甲醇项目的1座事故缓冲池，有效容积为4200m³，当发生事故时，泄漏的工艺物料、消防废水及消防期间被污染的雨水等，通过厂内雨水沟重力流入事故水缓冲池暂存，事故过后，对事故缓冲池内的物料进行回收或外委处置。

2、事故废水收集系统

本项目在装置区围堰和罐区防火堤内设置集水沟槽、排水口做为导流设施，正常情况下排水口关闭，一旦发生事故，首先依靠防火堤和围堰将事故废水控制在围堰和防火堤范围内。然后打开围堰和防火堤内的排水口，围堰外设分流井，污染水/事故水经分流井通过重力流排入区域污水收集池。污水收集池均配备两台输送泵，一台电驱动，一台柴油驱动，以防事故状态断电。通过输送泵将污水收集池内的事故废水输送至厂内事故缓冲池，对事故缓冲池内的物料进行回收或外委处置。

3、依托园区形成完善的装置/罐区-厂区-园区三级风险防控体系

调兵山经济开发区规划建设1座事故应急池，位于工人大街与环形北路交口西南部，事故池有效容积为5000m³，同时远期规划将事故应急池扩大至20000m³。

本项目在厂区内建设完备的事故废水防控系统，同时拟建设一条连接厂内事故池与园区事故水池的管线，通过事故废水管线将厂区内事故池与园区事故池联通，形成装置/罐区-厂区-园区的三级风险防控体系。装置-厂区-园区三级风险防控体系的工作流程如下：当事故废水超出装置围堰或罐区防火堤时，立即关闭厂区雨排口，尽可能将事故废水控制在厂区内风险防控体系内；当发生特大事故，事故废水量超出厂区内部的防控能力时，利用拟修建的事故废水管线，将厂内事故池内的事故废水导入园区事故池，做

到了环境风险防控资源共享。

综上所述，本项目在厂区内设置了可靠的事事故污水防控设施，同时依托园区形成完善的装置/罐区-厂区-园区“三级”风险防控体系，发生风险事故时，可将事故废水、泄漏物料、消防废水及污染雨水等有效截留在园区可控范围内，切断了与外界地表水体的水力联系，因此，项目产生的事故废水无进入外环境的扩散途径。

装置/罐区-厂区-园区三级风险防控体系工作流程见图 8-2。

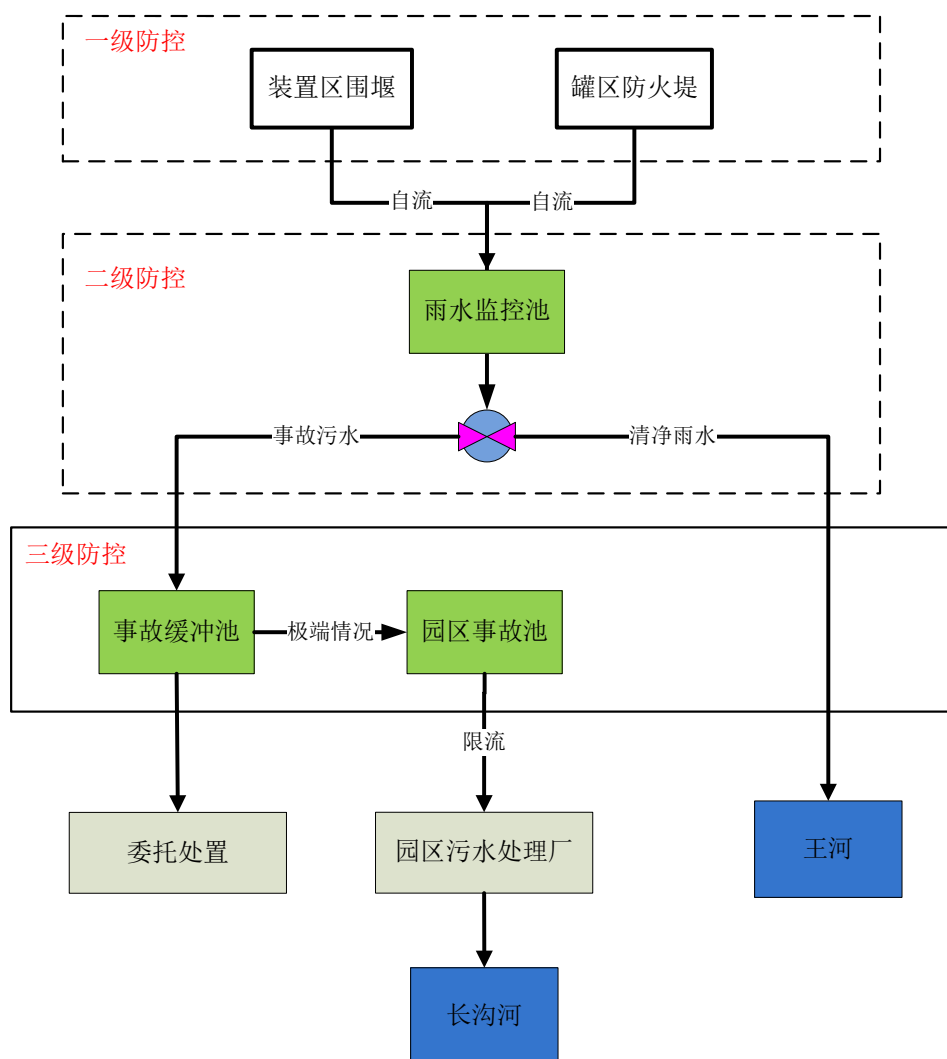


图 8-2 本项目三级防控体系图

8.6.2.3 事故废水量核算

本项目占地面积为 23.8 公顷，按同时发生 1 处最大事故考虑，参照中国石油天然气集团公司企业标准《事故状态下水体污染的预防与控制规范》（Q/SY08190-2019），本项目事故废水核算公式为：

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

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计。

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

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

$Q_{\text{消}}$ ——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量， m^3/h ；

$t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时， h ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

$(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ ——对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

$$V_5 = 10qF$$

q ——降雨强度， mm ；按平均日降雨量；

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha 。

(1) 收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量核算 (V_1)

本项目无液体罐组，装置区内的物料主要为除盐水，因此 $V_1=0$ 。

(2) 发生事故的储罐或装置的消防水量核算 (V_2)

经过计算，本项目新建高压消防给水系统消防最大流量为 150L/s ，火灾延续供水时间按 6h 计，总消防水量 3240m^3 。

(3) 发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量 (V_3)

发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的量为 0m^3 。

(4) 发生事故时进入该收集系统的生产废水量核算 (V_4)

本项目生产废水产生量为 $58.6\text{m}^3/\text{h}$ ，按照最大消防时间 6h 考虑，则事故废水量为 351.6m^3 。

(5) 发生事故时可能进入该收集系统的降雨量核算 (V_5)

调兵山地区平均降雨量为 650.8mm，年平均降雨天数为 110d。本项目厂区汇水面积为 23.8 公顷，经计算，事故状态下进入收集系统污染雨水量为 $V_5=10qF=1408\text{m}^3$ 。

（6）本项目事故状态事故废水暂存能力分析

本项目事故状态下事故废水暂存能力见表 8-7。

表 8-7 本工程事故废水暂存能力一览表

序号	事故废水暂存设施	暂存能力, m^3
1	雨水监控池	2400
2	事故缓冲池	4200
4	合计	6600

本项目事故状态下事故废水暂存设施有效性分析见表 8-8。

表 8-8 本工程事故废水暂存有效性分析一览表

符号	意义及取值依据	名称
V1	发生事故的一个罐组/一套装置的物料量, m^3	0
V2	发生事故的储罐/装置的消防水量, m^3	3240
V3	发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量, m^3	0
V4	发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量, m^3	351.6
V5	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量, m^3	1408
V 总	$V \text{ 总} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5, \text{m}^3$	4999.6
V 设计	用于储存事故排水的现有储存设施的总有效容积, m^3	6600
能否满足事故污水储存要求		满足储存要求

从上表可以看出，本工程事故状态下最大事故废水产生量为 4999.6m^3 ，厂内事故废水总暂存能力为 6600m^3 ，能够满足本项目事故污水缓冲存放需求。

综上所述，一旦本项目发生泄漏或火灾事故，厂内三级防控措施能够将全厂的事故废水限制在厂区范围内，不会对外环境造成影响。

8.6.3 土壤和地下水环境风险分析

本项目主要原料为除盐水，主要产品为氢气，火灾爆炸情景燃烧产物为水，因此本项目无土壤和地下水环境风险影响。

8.6.4 危险废物环境风险分析

8.6.4.1 危险废物厂内运输及装卸风险分析

本项目产生的危险废物按照性质选择不同容器进行装车，并由专人按照指定路线外运或运至厂区危废暂存库，并根据危险废物的性质进行分区存放，并定期委托有资质单位进行外运处理。

危险废物包装容器和包装袋应选用与装盛物相容(不起反应)的材料制成，包装容器必须坚固不易破碎，防渗性能良好。

运输工具：汽车运输，满足以下条件：

- (1) 运输车辆专车专用，定期进行维修保养，保持良好车况。
- (2) 运输车辆具有防雨、防泄漏功能。
- (3) 所有危险废物运输车辆按照运输计划和运输路线进行行驶，避开生活区和办公区；危险废物内部转运结束后，对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失。
- (4) 运输人员必须全部经过专业培训，持证上岗。
- (5) 制定了科学、严谨、详尽的运输制度及突发事件应急预案，以确保运输安全。

卸载方式：桶装危废物由抱桶机装卸、袋装危废物由人工装卸。

8.6.4.2 危险废物污染事件现场处置

根据危险废物的性质、污染严重程度和影响范围，需确定以下内容：切断污染源的有效措施；制定防止发生次生环境污染事件的处置措施；明确可能受影响区域及区域环境状况；制定监测方案，开展应急监测；可能受影响区域人员疏散的方式和路线、基本保护措施和个人防护方法；临时安置场所；周边道路隔离或交通疏导方案；其他说明。

事故过程中产生的危险废物比如废油泥、废物料等，需要委托有资质的单位进行处理处置。

8.6.4.3 事故废水废渣的处置措施

在处置事故过程中，由于大量使用水进行灭火、冷却、稀释、洗消等措施，这些水落地后与泄漏的原料、产品混合后形成消防废水，通过管网收集至事故池。事故过程中产生的危险废物比如废油泥、废物料等，需要委托有资质的单位进行处理处置。

8.7 环境风险防范措施

根据各装置/主项固有的危险有害因素，在设计中拟采取以下风险防范措施，以尽量避免危害，降低危害发生后可能造成的事故影响。

8.7.1 项目选址及总平面布置

本项目位于铁岭市调兵山经济开发区（调兵山市化工园区）北侧，本项目力求在结合建厂条件和自然条件的基础上，综合考虑安全、生产、占地、经济、环保、发展等诸多要素，合理布置，达到减少占地、降低能耗、节约投资、综合指标最优的目的。

（1）严格执行国家颁布的有关安全、防火及环境保护等标准规范及规定，满足防火、防爆、环境保护及安全、卫生等规范、规定的要求。

（2）易燃易爆设备尽可能靠近布置，以满足工艺系统对控制压降、温降等的要求；同时节省合金钢和不锈钢管道，也便于检修、操作和管理。

（3）遵照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）的规定，所有构架、平台均设有通向地面的通道，以确保操作人员安全疏散。

（4）应在高度超过 24m 且长度超过 50m 的可燃气体设备的构架附近适当位置设置不小于 15m×10m（含道路）的消防扑救场地。

（5）各装置之间预留出了足够的防火间距。

（6）装置四周设有路面宽度为 10.00 米的消防道路，其路面内缘转弯半径为 15.00 米，路面上净空高度不小于 5.00 米，满足装置的消防要求。

装置内设有消防检修通道，且该通道与界区外四周的环形道路相连，以保证消防作业的可抵达性和可操作性。

8.7.2 工艺及设备技术选择

本项目新建装置规模较大，工艺技术选择工业经验丰富，安全性有保证的专利技术。

针对生产工艺中的原料、产品易燃、易爆的特点，为确保安全，在设计中，对处理危险性物料的设备，均设置了安全报警和自动联锁控制系统。

输送过程由控制室进行集中控制，机械化、自动化程度高；采用优质的管道和阀门等，保障管路的密封性，防止跑、冒、滴、漏现象的发生；工艺管线配有紧急切断阀，事故时可快速切断管线，避免灾害蔓延。

受压的设备及压力管道设压力释放系统（如安全阀、释放阀、压力控制阀），一旦

超压，通过安全阀泄放。

根据工艺过程中，工艺介质的性质、温度、压力、流速等因素按要求进行选材。通过采用各种有效的工艺技术和有效的设备防腐技术措施，保证装置长周期安全运行。在选材上考虑防腐措施，根据腐蚀介质、操作温度、压力和腐蚀情况，对装置中重要部位和设备的用材，按规范选择材料等级，以保证防腐能力，确保设备安全和操作人员安全，保证设备寿命满足长周期运行需要。

8.7.3 监控、检测及自动控制系统

全厂设有中心控制室，装置或单元操作均在中心控制室。

工艺装置、公用工程及辅助设施的控制系统采用安全可靠、技术先进并具有成熟使用经验的分散型控制系统（DCS）；装置（单元）的主要过程参数均进 DCS 进行检测、调节、记录、显示、报警、及操作管理，主要机泵的运行状态也送入 DCS 进行显示，完成生产装置的实时监控，并为全厂计算机信息管理和生产调度提供基础数据。

为保证安全生产，各装置（单元）独立设置安全仪表系统（SIS），用于工艺装置的安全联锁控制、紧急事故处理等。

大型成套机组或设备的控制由集成商成套佩戴的控制系统独立完成，同时可与 DCS 系统通讯。自动控制系统提高了本工程的自动化，减少了工作人员现场巡检的频率，提高工程的安全等级。

由于本项目爆炸危险区范围较大，为保障安全生产，保护区内人员和设备的安全，设置一套集中型火灾自动报警系统。在中央控制室消防控制室内设置集中型火灾报警控制器，在各主要装置（单元）等根据需要设置区域型火灾报警器，各区域报警控制器的运行、报警、故障等信号通过光纤传输至中央控制室。

在装置机柜间、变配电所内，设点式火灾探测器、手动报警按钮和声光报警器；在变配电间电缆夹层的电缆桥架内设线型感温探测器；在装置区巡检道路旁设置手动报警按钮和声光报警器。

火灾报警控制器设在现场机柜间内，火灾报警信号通过联网上传至中央控制室。空调机、空调系统防火阀等控制和状态监视信号均纳入到相应区域的火灾报警控制器中。

在有可能泄漏或聚集可燃气体和有毒气体的地方，设有可燃气体及有毒气体检测器，并将信号接到可燃/有毒气体检测系统（GDS）。

可燃性气体和有毒气体检测器的校验、报警设定值和报警级别，以及系统配置原则应根据国家标准的有关规定执行。

8.7.4 报警、停车联锁和紧急停车设施

采用先进的 DCS 系统完成生产装置的基本过程控制、操作、监视、管理，同时完成顺序控制、工艺联锁和部分先进控制等功能。

装置设有 SIS 系统，负责全装置的安全联锁和紧急停车。SIS 系统设置在现场机柜室(FAR)，与 DCS 系统分开独立设置，以确保人员及生产装置、重要机组和关键设备的安全。

对于发生放热反应的反应器，设有温度保护，紧急切断进料，用惰性气降温等措施，控制反应温度在安全范围内，防止反应器超温超压。在必要的系统单元设有压力控制，避免系统超压引起设备和管线破裂及法兰泄漏。温度和压力报警系统将提醒操作人员提前采取措施以防止情况进一步恶化。

可燃及有毒气体检测系统（GDS）独立于 DCS 和 SIS 系统，完成各装置的可燃气体、有毒气体的泄漏检测、报警及由此产生的安全联锁和装置的紧急停车。

GDS 系统应将报警信号及位置图形信息传送到消防控制室。GDS 系统能通过冗余串行接口与 DCS 系统进行实时数据通信，报警及联锁状态能在 DCS 操作站上显示、报警及打印。

8.7.5 消防措施

1、消防水系统

本项目新建稳高压消防给水系统，系统所需压力（最不利点）不小于 0.9MPa，消防给水流量不小于 150L/s，一次消防用水量不小于 4200m³。

本项目稳高压消防给水系统管网为独立环状敷设，设地上式室外给水消火栓及室外消火栓箱，室外消火栓布设间距在工艺装置区、罐区等位置不大于 60m。工艺装置区、罐区设固定式消防水炮（水/雾两用型）覆盖保护相关设备。高度超过 15m 的甲、乙类工艺装置框架设消防竖管。

相关建筑内依据规范设置室内消火栓及自动喷水灭火系统，室内消防给水接自室外消防给水管道，必要时设置减压措施。

2、固定消防冷却系统

工艺装置内固定水炮不能有效保护的特别危险设备及场所宜设水喷淋或水喷雾系统。液化烃泵、操作温度等于或高于自燃点的可燃液体泵，当布置在管廊、可燃液体设备、空冷器等下方时，应设置水喷雾（水喷淋）系统或用消防水炮保护，喷淋强度不低于 9L/m².min。

3、移动式灭火器

工艺装置内及罐区内和泵棚等区域设置手提式及推车式干粉灭火器。工艺装置灭火器的最大保护距离不超过 9m。每一配置点的灭火器数量不少于 2 个，多成构架分层配置，危险的重要场所如地面泵区、压缩机厂房、加热炉区等增设推车式灭火器。

罐区按防火堤内面积每 400m² 配置一个手提式灭火器，每个储罐配置的数量不超过 3 个。

4、室外消火栓

罐区及工艺装置区应在其四周道路边设置消火栓，消火栓的间距不宜超过 60m。当装置内设有消防道路时，路边消防水管道上按 50m 间距设置地上式消火栓，大口径出水口面向道路，供消防车及专职消防人员使用。消火栓的数量及位置，应按其保护半径及被保护对象的消防水量等综合计算确定。消火栓的出水量取 30L/S。

8.7.6 大气环境风险防范措施

工程在总图布置、工艺技术、自动控制等工程实施过程中严格执行国家及行业现行设计、施工及验收规范。

为了降低火灾爆炸事故发生概率，首先企业应充分认识到石化行业火灾爆炸的危险性，首先从设计角度要符合防火防爆的安全技术要求，采纳先进的工艺技术和可靠的防火防爆措施，采用先进的自动控制和排除故障的先进装置，提高装置的安全系数；在生产运行阶段要严格控制工艺指标，严禁超温超压；另外要不断加强员工安全生产教育，提高安全防范意识，防止误操作带来严重的风险事故后果。

8.7.7 地表水环境风险防范措施

从项目总体出发，建立有效的生产污水、清净废水、雨水（初、后期）及事故水等的切换、收集、排放系统，防止事故水向环境转移。

为防止事故废水排入外环境，本项目设置水污染三级防控系统，以防止本项目在事故状态下由于工艺物料泄漏、事故消防水或污染雨水外泄，造成外环境水体污染。

第一级防控措施主要包括装置区围堰、罐区防火堤等配套导排设施。发生一般事故时，利用装置区围堰和罐区防火堤控制泄漏物料的转移，防止泄漏物料及污染消防水造成的环境污染。

第二级防控措施包括污雨水监控池和雨排水切换阀，切断污染物与外部的通道、导入事故应急系统，将污染控制在厂区内。在建甲醇项目设 1 座雨水监控池，有效容积为 2400 m³，设置在厂区东北角。

第三级防控措施为厂内事故缓冲池。在建甲醇项目新建 1 座事故缓冲池，有效容积为 4200m^3 ，保证事故污水的停留时间，保证事故污水经处理后达标排放。

另外园区内规划建设 1 座事故应急池，位于工人大街与环形北路交口西南部，事故池有效容积为 5000m^3 ，同时远期规划将事故应急池扩大至 20000m^3 。公司拟建设一条连接厂内事故池与园区事故水池的管线，通过事故废水管线将厂区内事故池与园区事故池联通，形成装置/罐区-厂区-园区的三级风险防控体系。

综上，企业在厂区内设置了可靠的事事故污水防控设施，同时依托园区形成完善的装置/罐区-厂区-园区“三级”风险防控体系，发生风险事故时，可将事故废水、泄漏物料、消防废水及污染雨水等有效截留在园区可控范围内，切断了与外界地表水体的水力联系，因此，项目产生的事故废水无进入外环境的扩散途径。

8.7.8 土壤及地下水环境风险防范措施

针对本项目可能发生的土壤及地下水污染，土壤及地下水环境风险防范措施按照“源头控制、分区防渗”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；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

2、污染防治分区

根据物料或者污染物泄漏的途径和生产功能单元所处的位置，将厂区可划分为非污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区。

非污染防治区：没有物料或污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位。

一般污染防治区：裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。

重点污染防治区：位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域或部位。

一般污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能；重点污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能。

3、事故应急减缓措施

- (1) 一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。
- (2) 查明并切断污染源，在最短时间内清除地表污染物。
- (3) 加密地下水污染监控井的监测频率，并实时进行化验分析。
- (4) 探明地下水污染深度、范围和污染程度。
- (5) 依据地下水污染调查结果，编制地下水污染治理方案。
- (6) 依据治理方案进行施工，有序开展地下水污染治理工作。

(7) 将抽取的地下水送实验室进行化验分析，当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止井点抽水，并进行土壤修复治理工作。

8.7.9 事故应急监测系统

突发性环境污染事故，往往在极短时间内一次性大量泄漏有毒物或发生严重爆炸，短期内难以控制，破坏性大，损失严重。应急监测是突发性环境污染事故处理处置中的首要环节，应急监测人员对污染事故要有极强的快速反应能力，事故发生后，必须迅速赶赴事故现场，迅速、准确的判断污染物的种类、污染物浓度、污染范围及其可能的危害，并对污染物进行跟踪监测。

结合厂区实际情况并依据《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2021）制定事故应急监测计划，本项目事故应急监测计划见表 8-9。

表 8-9 本项目紧急污染事故应急监测方案一览表

监测要素	监测点位	监测项目	备注
废水	污水监控池	pH、COD、石油类、氨氮、挥发酚、总氮等	根据事件发展趋势及对环境所造成的影响程度，确定监测频率。
地下水	厂区内地下水监测井	pH、COD、氨氮、石油类等	据事件发展趋势及对环境所造成的影响程度，确定监测频率。
土壤	厂区及周边土壤	石油烃及污染特征因子等	根据事件发展趋势及对环境所造成的影响程度，确定监测频率。

8.8 环境风险应急预案

建设单位应依据《建设项目环境风险评价导则》（HJ 169-2018）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》、等有关要求编制突发环境事件应急预案，并与铁岭市调兵山经济开发区管委会、调兵山市预案进行有效的衔接，以防范本工程关键装置和配套设施等发生重大火灾、爆炸、泄漏事故而引发的环境风险。本次评价提出突发环境事件应急预案的编制原则供建设单位参考，应急预案应当在环境风险管理中具

体化和进一步完善。

突发环境事件应急预案应包括以下基本内容：

8.8.1 总则

（1）编制目的

明确预案编制的目的、要达到的目标和作用等。

（2）编制依据

明确预案编制所依据的国家法律法规、规章制度，部门文件，有关行业技术规范标准，以及企业关于应急工作的有关制度和管理办法等。

（3）适用范围

规定应急预案适用的对象、范围，以及环境污染事件的类型、级别等。

（4）事件分级

参照《国家突发环境事件应急预案》。

（5）工作原则

明确应急工作应遵循预防为主、减少危害，统一领导、分级负责，企业自救、属地管理，整合资源、联动处置等原则。

（6）应急预案关系说明

明确应急预案与内部企业应急预案和外部其他应急预案的关系，并辅相应的关系图，表述预案之间的横向关联及上下衔接关系。

8.8.2 组织机构和职责

（1）组织机构

明确应急组织机构的构成。一般由应急领导小组、应急指挥中心、办事机构和工作机构、应急工作主要部门、应急工作支持部门、信息组、专家组、现场应急指挥部等构成，并尽可能以结构图的形式表述。

（2）职责

规定应急组织体系中各部门的应急工作职责、协调管理范畴、负责解决的主要问题和具体操作步骤等。

8.8.3 预防与预警

（1）危险源监控

明确对区域内容易引发重大突发环境事件的危险源、危险区域 进行调查、登记、风险评估，组织进行检查、监控，并采取安全防范措施，对突发环境事件进行预防。

应急指挥机构确认可能导致突发环境事件的信息后，要及时研究确定应对方案，通知有关部门、单位采取相应措施预防事件发生。

（2）预防与应急准备

明确应急组织机构成员根据自己的职责需开展的预防和应急准备工作，如完善应急预案、应急培训、演练、相关知识培训、应急平台建设、新技术研发等。

（3）监测与预警

应按照早发现、早报告、早处置的原则，对重点排污口进行例行监测。

根据企业应急能力情况及可能发生的突发环境事件级别，有针对性地开展应急监测工作。

8.8.4 应急响应

（1）响应流程

根据所编制预案的类型和特点，明确应急响应的流程和步骤，并以流程图表示。

（2）分级响应

根据事件紧急和危害程度，对应急响应进行分级。

（3）启动条件

明确不同级别预案的启动条件。

（4）信息报告与处置

明确 24 小时应急值守电话、内部信息报告的形式和要求，以及事件信息的通报流程；

明确事件信息上报的部门、方式、内容和时限等内容；

明确事件发生后向可能遭受事件影响的单位，以及向请求援助单位发出有关信息的方式、方法。

（5）应急准备

明确应急行动开展之前的准备工作，包括下达启动预案命令、召开应急会议、各应急组织成员的联系会议等。

（6）应急监测

明确紧急情况下企业应按事发地人民政府环保部门要求，配合开展工作。

明确应急监测方案，包括污染现场、实验室应急监测方法、仪器、药剂。

突发环境事件发生时企业环境监测机构要立即开展应急监测，在政府部门到达后，则配合政府部门相关机构进行监测。

（7）现场处置

①水环境污染事件现场处置

根据污染物的性质及事件类型、可控性、严重程度、影响范围及水环境状况等，需确定以下内容：可能受影响水体情况说明，包括水体规模、水文情况、水体功能、水质现状等；制定监测方案，开展应急监测；事件发生后，切断污染源的有效方法及泄漏至外环境的污染物控制、消减技术方法说明；制定水中毒事件预防措施，中毒人员救治措施；需要其他措施的说明（如其他企业污染物限排、停排，调水，污染水体疏导，自来水厂的应急措施等）；跨界污染事件应急处置措施说明；其他说明。

②有毒气体扩散事件现场处置

根据污染物的性质及事件类型，事件可控性、严重程度和影响范围以及风向、风速和地形条件等，需确定以下内容：切断污染源的有效措施；制定气体泄漏事件所采取的现场洗消措施或其他处置措施；明确可能受影响区域及区域环境状况；制定监测方案，开展应急监测；可能受影响区域企业、单位、社区人员疏散的方式和路线、基本保护措施和个人防护方法；临时安置场所；周边道路隔离或交通疏导方案；其他说明。

③溢油事件现场处置

根据溢油数量、油品种类等，需确定以下内容：制定切断溢油源和控制影响范围的有效措施；制定监测方案，开展应急监测；制定事件现场隔离警戒，防止发生火灾爆炸事件措施；制定油品回收和减轻环境污染的措施；制定减轻溢油事件造成的社会影响的措施；其他说明。

④危险化学品及危险废物污染事件现场处置

根据危险化学品和危险废物的性质、污染严重程度和影响范围，需确定以下内容：

切断污染源的有效措施；制定防止发生次生环境污染事件的处置措施；明确可能受影响区域及区域环境状况；制定监测方案，开展应急监测；可能受影响区域人员疏散的方式和路线、基本保护措施和个人防护方法；临时安置场所；周边道路隔离或交通疏导方案；其他说明。

⑤辐射事件现场处置

对于放射源丢失、被盗或被抢的事件，需确定以下内容：制定放射源搜寻措施和步骤；制定在指定区域内宣传放射性危害特性的方法；其他说明。

⑥受伤人员现场救护、救治与医院救治

依据事件分类、分级，附近疾病控制与医疗救治机构的设置和处理能力，制订具有可操作性的处置方案，应包括以下内容：可用的急救资源列表，如急救中心、医院、疾控中心、救护车和急救人员；应急抢救中心、毒物控制中心的列表；国家中毒急救网络；伤员的现场急救常识。

8.8.5 安全防护

应急人员的安全防护。明确事件现场的保护措施；

受灾群众的安全防护。制定群众安全防护措施、疏散措施及患者医疗救护方案等。

8.8.6 次生灾害防范

制定次生灾害防范措施，现场监测方案，现场人员撤离方案，防止人员中毒或引发次生环境事件。

8.8.7 应急状态解除

明确应急终止的条件；明确应急终止的程序；明确应急状态终止后，继续进行跟踪环境监测和评估的方案。

8.8.8 善后处置

明确受灾人员的安置及损失赔偿方案；配合有关部门对环境污染事件中的长期环境影响进行评估；明确开展环境恢复与重建工作的内容和程序。

8.8.9 应急保障

（1）应急保障计划

制定应急资源建设及储备目标，落实责任主体，明确应急专项经费来源，确定外部

依托机构，针对应急能力评估中发现的不足制定措施。

（2）应急资源

应急保障责任主体依据既有应急保障计划，落实应急专家、应急队伍、应急资金、应急物资配备、调用标准及措施。

（3）应急物资和装备保障

企业依据重特大事件应急处置的需求，建立健全以应急物资储备为主，社会救援物资为辅的物资保障体系，建立应急物资动态管理制度。

（4）应急通讯

明确与应急工作相关的单位和人员联系方式及方法，并提供备用方案。建立健全应急通讯系统与配套设施，确保应急状态下信息通畅。

（5）应急技术

阐述应急处置技术手段、技术机构等内容。

（6）其他保障

根据应急工作需求，确定其他相关保障措施（交通运输、治安、医疗、后勤、体制机制、对外信息发布保障等）。

8.8.10 预案管理

（1）预案培训

说明对本企业开展的应急培训计划、方式和要求。如果预案涉及相关方，应明确宣传、告知等工作。

（2）预案演练

说明应急演练的方式、频次等内容，制定企业预案演练的具体计划，并组织策划和实施，演练结束后做好总结，适时组织有关企业和专家对部分应急演练进行观摩和交流。

（3）预案修订

说明应急预案修订、变更、改进的基本要求及时限，以及采取的方式等，以实现可持续改进。

（4）预案备案

说明预案备案的方式、审核要求、报备部门等内容。

8.8.11 应急预案重点关注内容

本次评价提出突发环境事件应急预案的重点关注内容供建设单位参考，要求建设单位在环境风险管理中具体化和进一步完善。

本项目应急预案编制过程中应重点关注以下内容：

（一）坚持实用性原则

①明确应急预案所涉及各相关部门的职责，确保后续更好地开展工作。

②要明确应急预案的适用范围。建设单位不仅应编制综合环境应急预案，同时，应针对可能发生的环境风险事故类型，分别编制专项应急预案。

③要明确应急预案的检验方式，包括演习、培训、桌面推演、定期演练等。应急预案应该开展常态化的演练和培训，同时在演练和培训中发现不足，及时进行补充和完善。

（二）应急预案内容应该具有针对性

应急预案内容应尽可能细化，针对每一类可能发生的突发环境事件进行分析，并根据可能造成的影响范围和影响人群，细化具体的应急措施与程序，落实具体的负责人员。

同时，应侧重于突发环境事件发生后的应急处置，包括针对不同突发环境事件的处置方法、器材准备及个人防护等，并在平时加强应急物资的保养，有针对性的进行应急工具的使用培训。

（三）加强事故现场的应急处置

建议建设单位针对本项目具体设备/装置、生产工段、储运系统等可能发生的突发环境事件类型，内部控制事态的能力以及可以调用的应急资源，进行情景模拟与假设，分别制定应急处置方案，对所涉及应急人员预先做出具体安排。

应急处置方案需明确应急响应程序，落实执行人员、具体措施、所需应急物资、注意事项及时间要求，即要求做到“谁负责，做什么，怎么做”，此部分内容可通过专项应急预案和现场应急预案来规定。

8.8.12 应急预案的联动与衔接

考虑事故触发具有不确定性，厂内环境风险防控系统应纳入园区/区域环境风险防控体系，明确风险防控设施、管理的衔接要求。极端事故风险防控及应急处置应结合所在园区/区域环境风险防控体系统筹考虑，按分级响应要求及时启动园区/区域环境风险防范措施，实现厂内与园区/区域环境风险防控设施及管理有效联动，有效防控环境风险。

本项目一旦发生突发环境事件，企业应首先启动应急预案，针对火灾、爆炸、危险化学品泄漏、溢油等事故及时采取相应的必要应急措施，控制事故污染扩散范围，同时向园区管委会应急指挥部报告，启动园区应急预案。当发生环境风险事故超出园区处置能力或可能扩大范围造成跨区域影响时，应立即向调兵山市环境风险应急中心报告，进一步启动各级突发环境事件应急预案。

（1）企业多级应急联动

一旦发生突发环境事件，事故现场首先启动应急预案，针对火灾、爆炸、危险化学品泄漏等事故及时采取相应的必要应急措施，控制事故污染扩散范围，同时向园区环境应急指挥部办公室报告，启动园区应急预案。当发生环境风险事故超出园区处置能力或可能扩大范围造成跨区域影响时，应立即向调兵山市环境风险应急部门报告，进一步启动各级突发环境事件应急预案。

（2）园区内部应急联动

针对园区可能发生在区内及其海域内或超出园区单一企业应急处置能力的突发环境事件，建立园区内企业的应急联动工作机制，在应急监测保障、信息通报、技术保障以及应急物资保障等方面相互支持，并加强突发环境事件应急处置培训及演练的合作。

（3）调兵山市区域内应急联动

针对园区发生在调兵山市行政区域内或超出园区应急处置能力的突发环境事件（事故响应Ⅱ级、Ⅲ级），调兵山经济开发区应建立与调兵山市环境应急办、消防、交通等相关部门的应急联动机制，在预警监控、信息互通、协同保障、应急演练等方面开展合作。当园区事故确定难以在园区内有效控制时，应立即启动调兵山市应急联动机制请求外援，并在调兵山市政府统一指挥下，提供必要的技术、装备、人力、物资等支持，协同处置突发环境事件。

（4）跨区域应急联动

针对园区发生跨行政区域或超出调兵山市应急处置能力的突发环境事件，建立区域联动、共同应对的综合应急救援机制，以环境保护、消防、交通等相关主管部门为主导，及时调动相邻区域的应急资源，最大限度发挥社会力量，拓宽社会参与渠道。园区通过调兵山市相应的应急部门协调，加强与跨区域的各相关部门进行信息交流与合作、污染事故应急联合演习。

8.9 环境风险评价自查表

本项目环境风险评价自查表详见表 8-10。

表 8-10 本项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	危险物质	名称	无				
		存在总量/t	无				
	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>10.15</u> 万人		
			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 ☑			
	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□	其他估算方法□		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□	AFTOX□	其他□		
		预测结果	-				
			-				
	地表水	最近环境敏感目标____, 到达时间____h					
	地下水	下游厂区边界到达时间____d					
		最近环境敏感目标____, 到达时间____d					
重点风险防范措施		定期检修, 严格执行巡检制度; 重点部位设置现场监控系统、有毒有害气体检测报警系统, 对易发事故地点或设备设置事故及火灾报警系统; 依托在建 4200m ³ 事故缓冲池, 设置三级防控系统; 建立地下水污染监控体系等。					
评价结论与建议		在确保本工程各项环境风险防范措施和应急预案落实的基础上, 在加强风险					

	管理的条件下，本工程的从环境风险的角度考虑是可控的

注：“□”为勾选项，“___”为填写项

8.10 环境风险评价结论

1、最大可信事故

本项目环境风险最大可信事故为氢气储罐阀门破损，氢气泄漏，遇明火发生火灾爆炸事故。

2、风险防范措施

（1）选址、总图布置和建筑安全防范措施

本项目装置的平面布置满足事故防范、应急救援、紧急疏散等要求，选址及总图布置基本合理。

（2）工艺技术方案安全防范措施

生产设施按规范设置自动监测、报警、紧急切断及紧急停车系统以及防火、防爆等事故处理系统；应急救援设施及救援通道符合相关规范。

（3）自动控制设计安全防范措施

按规范设置可燃气体检测报警系统，防范风险事故的发生。

（4）风险事故消防水应急调储能力

本项目厂区采用三级防控措施来应对泄漏、火灾、爆炸等事故状态下的消防污水和物料的外泄。第一级防控措施主要包括装置区围堰、罐区防火堤等配套导排设施。发生一般事故时，利用装置区围堰和罐区防火堤控制泄漏物料的转移，防止泄漏物料及污染消防水造成的环境污染；第二级防控措施包括雨排水切换阀和雨水收集池等，切断污染物与外部的通道、导入事故应急系统，将污染控制在厂区内，主要为在建甲醇项目中 1 座 2400m³ 雨水监控池；第三级防控措施为厂内事故缓冲池，作为事故废水的缓冲和暂存设施，主要为在建甲醇项目中 1 座 4200m³ 事故缓冲池。另外园区规划建设一座 5000m³ 的事故应急池，形成装置/罐区-厂区-园区的三级风险防控体系。

综上，企业在厂区内设置了可靠的事事故污水防控设施，同时依托园区形成完善的装置/罐区-厂区-园区“三级”风险防控体系，切断了与外界地表水体的水力联系，因此，项目产生的事故废水无进入外环境的扩散途径，最大限度地降低污染物外泄的可能性。

5、风险应急预案

建设单位应依据《建设项目环境风险评价导则》（HJ 169-2018）、《石油化工企业环境应急预案编制指南》、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》、等有关要求编制突发环境事件应急预案，并与园区预案进行有效的衔接，以防范本工程关键装置和配套设施等发生重大火灾、爆炸、泄漏事故而引发的环境风险。本次评价提出突发环境事件应急预案的编制原则供建设单位参考，应急预案应当在环境风险管理中具体化和进一步完善。

考虑事故触发具有不确定性，厂内环境风险防控系统还应纳入园区/区域环境风险防控体系，明确风险防控设施、管理的衔接要求。极端事故风险防控及应急处置应结合所在园区/区域环境风险防控体系统筹考虑，按分级响应要求及时启动园区/区域环境风险防范措施，实现厂内与园区/区域环境风险防控设施及管理有效联动，有效防控环境风险。

6、风险评价结论

本项目在设计上充分考虑了大气环境风险防范措施、事故废水风险防范措施、地下水环境风险防范措施和土壤风险防范措施，厂区设置有事故废水收集和应急储存设施，防止事故情况下事故废水外排。要求建设单位及时编制应急预案并完成备案，并与园区应急预案等上级应急预案相衔接，在发生超出事故企业自身解决能力突发环境事件时能有效的进行应急联动。以上措施为控制本项目可能发生的各类、各级环境风险事故，降低并最终消除其环境影响，提供了有效的技术保障和应急保障，因此本次评价认为项目的大气环境风险、地表水环境风险、地下水环境风险和土壤环境风险是可控的。

9 环境经济损益分析

9.1 概述

环境影响经济损益分析主要是评价建设项目实施后对环境造成的损失费用和采用各种环保治理措施带来的社会、经济和环境效益。环境损失费用主要有因污染物排放和污染事故造成对周围生态环境和人体健康影响的损失价值、资源能源的流失价值和维持各种环保治理设施而投入的运行、维修及管理费用等。环境经济收益主要包括实施各种环保措施后，对资源能源的回收与综合利用价值、减轻环境污染所带来的社会效益和环境效益。环境经济损失和收益一般都是间接的很难用货币的形式计算，也很难准确，具有较大的不确定性，由于目前对于环境经济损益分析无统一的标准和成熟的方法及有关规范，使该项工作有一定难度。本次评价仅从上述内容中的某些方面作一定程度的描述和分析。

9.2 环境保护投资估算

环境保护投入应包括为预防和减缓建设项目不利环境影响而采取的各项环境保护措施和设施的建设费用、运行维护费用，直接为建设项目服务的环境管理与监测费用以及相关科研费用。企业本着充分利用资源、避免重复建设、提高治理效率的原则，整体优化布设环保设施。本工程的环保设施包括：废水治理设施、废气治理设施、降噪设施、固废治理设施、地下水污染预防设施、环境风险控制设施、监测设施及日常管理监测。本项目环保投资估算情况见表 9-1。

表 9-1 本项目环保治理措施投资估算一览表

类别	序号	环保工程	建设内容	环保投资（万元）
施工期	废气	1	施工围挡	在施工作业区四周设置高度 2.0m 以上的围挡
		2	防尘网	裸露地表覆盖防尘网
		3	车辆清洗	施工作业区出入口设置出场车辆清洗设施
	废水	1	沉淀池	施工废水沉淀后，上清液重复利用
营运期 废水治理措施	1	污水分类收集、分质处理	清污分流、污污分治、分级处理。	20
营运期 噪声治理措施	1	隔声、消音措施	隔声罩、隔音间、消声器等	150
营运期	1	分区防渗	分为重点污染防治区、一般污染防治区和	200

地下水 污染预 防措施			非污染防治区	
营运期 环境风 险控制 措施	1	可燃气体检测报警系统	装置区及罐区现场需有声光报警，同时报警信号需连接中控室	120
	2	消防系统	-	180
	3	事故污水管网及切换阀	事故水切换阀门	20
	4	火灾自动报警系统	-	10
	5	装置区围堰	装置区设围堰，地面采用防渗混凝土。	30
	6	罐区防火堤	罐区设防火堤，地面采用防渗混凝土。	50
	7	DCS 系统	-	470
	8	风险应急物资	防护器材、医疗设备等	10
	9	应急电力与照明设备	应急电力与照明设备	20
日常监 测	1	日常监测	制定污染源及环境质量监测计划	2
合计				1357

通过上表分析，本项目配套的环保治理措施投资 1357 万元，本项目总投资为 13.5 亿元，配套的环保设施投资占总投资额的 1%。

9.3 社会、经济和环境效益

9.3.1 社会效益

本项目位于铁岭市调兵山经济开发区（调兵山市化工园区）北侧，项目采取多种环保措施控制污染物排放。在项目建设和运营期，不会对当地环境、基础设施条件、生活供应条件、社会福利条件提出过高的要求，社会对该项目的适应性和可接受程度都比较高。

本项目的建设对当地经济的发展有较大的推动作用，可为当地增加税收，并且可提供一定数量的劳动就业机会，解决当地部分富余人员的就业问题，利于当地经济的发展、行业的稳定和社会的稳定。因而具有较好的社会效益。

9.3.2 经济效益

本项目总投资 13.5 亿元，项目所需资金全部由企业自筹解决。本项目的主要技术经济指标和敏感性分析见表 9-2。

表 9-2 本项目主要技术经济指标一览表

序号	项目	单位	数据	备注
1	总投资	亿元	13.5	含铺底流动资金， 含增值税
2	建设投资	万元	120547	不含建设期利息， 铺底资金
3	建设期利息	万元	8162	
4	流动资金	万元	6291	
5	年均营业收入	万元	566372	
6	年均总成本费用	万元	558555	
9	年均税后利润	万元	7137.58	
10	总投资收益率	%	10.41	
11	资本金净收益率	%	8.36	
12	项目投资回收期	年	9.81	不含建设期

本项目符合目标市场的需求，属于适销对路的产品。本项目建设投资已将环保投资考虑在内。由上表可以看出，本项目总投资收益率为 10.41%，税后投资回收期（不含建设期）9.81 年，项目具有一定的收益水平。

综上所述，本项目的经济效益较好，在经济上是可行的。

9.3.3 环境效益

1、环保措施的效益分析

本项目在设计中充分考虑了环境保护的要求，严格执行各项环境保护标准。采用的工艺路线先进、成熟可靠、少污染的工艺技术、新设备，从根本上减少了污染，有利于环境保护。

本项目采用先进的工艺设备，在设备选型时，选用低噪声设施，并采取消声措施，减少噪声对环境的影响等。本项目采取了上述措施后，外排的污染物量大大减少，既保护环境又为公司带来了一定的经济效益。

本项目的环保措施估算投资为 1357 万元，以保证环保设施的落实和投用，这些环保设施的建成和正常运行，将带来较大的环境效益。本项目装置从工艺上选择先进的具有节能和环保效果的技术，较大程度地减轻了对环境的污染。因此，本项目环境效益比较显著。

2、环境损益分析

本项目采取了完善的污染防治措施，可确保污染物满足达标排放要求。本项目不产生废气，对周围大气环境无影响；本项目废水依托调兵山城南污水处理厂处理后保证达标排放，对地表水环境影响较小；厂区内采取严格的防渗措施，不会对地下水产生明显影响；厂区内各项产噪声源采取了选用低噪声设备、厂房隔声等降噪措施，不会对厂区周围声环境产生明显影响；固体废物全部妥善处置，不会对周围环境产生明显影响。

因此，本项目的建设对社会经济产生的不良影响是有限的。

10 环境管理与监测计划

环境管理和环境监测是污染防治的重要内容之一，是实现污染总量控制和治理措施达到预期治理的有效保证。本项目建成投产后，除了依据环评中所评述和建议的环境保护措施实施的同时，还需要加强环境管理和环境监测工作，以便及时发现装置运行过程中存在的问题，尽快采取处理措施，减少或避免污染和损失。同时通过加强环境管理和环境监测工作，为清洁生产工艺改造和污染处理技术进步提供具有实际指导意义的参考。

10.1 环境管理

10.1.1 管理机构

公司设安全环保部，负责全公司的环境保护工作的组织和领导，其上级为主管生产的经理。公司安全环保部下设车间环保科，基层装置设环保员，实行三级级管理，在各自负责的范围内行使环境保护工作的监督、检查和奖惩权。

主要职责如下：

- 1、贯彻执行国家、省、市有关环保法规、标准和规章制度；
- 2、制定并组织实施环境保护规划和计划；
- 3、对建设项目的污染源进行定期或不定期的监测，掌握污染排放状况，对厂区及生活区的废水、噪声进行监测，为控制污染和环境管理提供依据；
- 4、定期对各类污染防治设施（设备）运行进行监测，随时掌握其正常及非正常运行状况。监测结果异常时及时上报，查明原因，尽快解决出现的问题；
- 5、严格执行国家、省（自治区）、市和行业环境监测规范，全面完成上级要求的各项监测任务，归纳整理监测数据并建立污染源档案；
- 6、建立质量保证体系，实施监测站规范化建设，不断提高监测质量和监测水平；
- 7、加强环境监测仪器、设备的维护和校验工作，保证监测工作正常进行；
- 8、组织开展环境保护专业技术培训，以提高操作人员的技术素质和业务水平；
- 9、参加公司环保设施污染事故调查工作；
- 10、接受地方环保部门的监督和技术指导。

本项目建成投产后，其环境管理应纳入全公司环境管理工作体系，并按新项目要

求的原则，在搞好生产管理的同时，搞好环境管理。

10.1.2 环境管理制度

本项目建立全公司环境管理工作体系，并按照《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》（HJ 1200—2021）、关于发布《危险废物产生单位管理计划制定指南》的公告（环境保护部公告 2016 年 第 7 号）、《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》、《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）的相关要求，在搞好生产管理的同时，搞好环境管理。

1、环境管理台账记录要求

（1）一般要求

排污单位应建立环境管理台账制度，设置专职人员开展台账记录、整理、维护等管理工作，并对台账记录结果的真实性、准确性、完整性负责。

为便于携带、储存、导出及证明排污许可证执行情况，台账应按照电子化储存和纸质储存两种形式同步管理，保存期限不得少于三年。

排污单位环境管理台账应真实记录生产运行、污染治理设施运行、自行监测和其他环境管理信息。其中记录频次和内容须满足排污许可证环境管理要求。

（2）生产运行

生产运行情况包括生产装置或设施、公用单元和全厂运行情况，重点记录排污许可证中相关信息的实际情况及与污染物治理、排放相关的主要运行参数。

①生产装置或设施

记录生产设施运行时间、原辅料及燃料使用情况、主要产品产量。

②公用单元

记录储罐、装载、循环水冷却系统运行信息。

③全厂运行情况

包括原料、辅料使用量及产品产量，记录与污染治理设施和污染物治理、排放相关的内容。

（3）污染治理设施运行

污染治理设施运行信息应按照设施类别分别记录设施的实际运行相关参数和维护记录。

（4）自行监测

①手工监测记录信息：包括手工监测日期、采样及测定方法、监测结果等。

②自动监测运维记录：包括自动监测及辅助设备运行状况、系统校准、校验记录、定期比对监测记录、维护保养记录、是否故障、故障维修记录、巡检日期等。

（5）其他环境管理要求

①各项运行管理要求落实情况、雨水外排情况等。

②如出现设施故障时，应记录故障时间、处理措施、污染物排放情况等。

③如生产设施开停工、检维修时，应记录起止时间、情形描述、应对措施、及污染物排放浓度等。

2、一般工业固体废物台账管理要求

（1）一般工业固体废物管理台账实施分级管理。一般工业固体废物产生清单、一般工业固体废物流向汇总表、一般工业固体废物出厂环节记录表为必填信息，主要用于记录固体废物的基础信息及流向信息，所有产废单位均应当填写。一般工业固体废物产生清单按年填写，应当结合环境影响评价、排污许可等材料，根据实际生产运营情况记录固体废物产生信息，生产工艺发生重大变动等原因导致固体废物产生种类等发生变化的，应当及时另行填写一般工业固体废物产生清单；一般工业固体废物流向汇总表按月填写，记录固体废物的产生、贮存、利用、处置数量和利用、处置方式等信息；一般工业固体废物出厂环节记录表按批次填写，每一批次固体废物的出厂以及转移信息均应当如实记录。

（2）一般工业固体废物产生环节记录表、一般工业固体废物贮存环节记录表、一般工业固体废物自行利用环节记录表（接收）、一般工业固体废物自行利用环节记录表（运出）、一般工业固体废物自行处置环节记录表为选填信息，主要用于记录固体废物在产废单位内部的贮存、利用、处置等信息。以上表格根据地方及企业管理需要填写，省级生态环境主管部门可根据工作需要另行规定具体适用范围和记录要求。填写时应确保固体废物的来源信息、流向信息完整准确；根据固体废物产生周期，可按日或按班次、批次填写。

（3）产废单位填写台账记录表时，应当根据自身固体废物产生情况，从一般工业固体废物分类表中选择对应的固体废物种类和代码，并根据固体废物种类确定固体废物的具体名称。

（4）产废单位采用国家建立的一般工业固体废物管理电子台账，简化数据填写、台账管理等工作。地方和企业自行开发的电子台账要实现与国家系统对接。建立电子台账的产废单位，可不再记录纸质台账。

（5）台账记录表各表单的负责人对记录信息的真实性、完整性和规范性负责。

（6）产废单位应当设立专人负责台账的管理与归档，一般工业固体废物管理台账保存期限不少于5年。

3、危险废物台账管理要求

（1）一般原则

①产生危险废物的单位应建立危险废物管理台账，落实危险废物管理台账记录的责任人，明确工作职责，并对危险废物管理台账的真实性、准确性和完整性负法律责任。

②产生危险废物的单位应根据危险废物产生、贮存、利用、处置等环节的动态流向，如实建立各环节的危险废物管理台账。

③危险废物管理台账分为电子管理台账和纸质管理台账两种形式。产生危险废物的单位可通过国家危险废物信息管理系统、企业自建信息管理系统或第三方平台等方式记录电子管理台账。

（2）频次要求

产生后盛放至容器和包装物的，应按每个容器和包装物进行记录；产生后采用管道等方式输送至贮存场所的，按日记录；其他特殊情形的，根据危险废物产生规律确定记录频次。

（3）记录内容

①危险废物产生环节，应记录产生批次编码、产生时间、危险废物名称、危险废物类别、危险废

物代码、产生量、计量单位、容器/包装编码、容器/包装类型、容器/包装数量、产生危险废物设施编码、产生部门经办人、去向等。

②危险废物入库环节，应记录入库批次编码、入库时间、容器/包装编码、容器/包装类型、容器/包装数量、危险废物名称、危险废物类别、危险废物代码、入库量、计量单位、贮存设施编码、贮存设施类型、运送部门经办人、贮存部门经办人、产生批次编码等。

③危险废物出库环节，应记录出库批次编码、出库时间、容器/包装编码、容器/包装类型、容器/包装数量、危险废物名称、危险废物类别、危险废物代码、出库量、计量单位、贮存设施编码、贮存设施类型、出库部门经办人、运送部门经办人、入库批次编码、去向等。

④危险废物自行利用/处置环节，应记录自行利用/处置批次编码、自行利用/处置时间、容器/包装编码、容器/包装类型、容器/包装数量、危险废物名称、危险废物类别、危险废物代码、自行利用/处置量、计量单位、自行利用/处置设施编码、自行利用/处置方式、自行利用/处置完毕时间、自行利用/处置部门经办人、产生批次编码/出库批次编码等。

⑤危险废物委外利用/处置环节，应记录委外利用/处置批次编码、出厂时间、容器/包装编码、容器/包装类型、容器/包装数量、危险废物名称、危险废物类别、危险废物代码、委外利用/处置量、计量单位、利用/处置方式、接收单位类型、利用/处置单位名称、许可证编码/出口核准通知单编号、产生批次编码/出库批次编码等。

（4）记录保存

保存时间原则上应存档 5 年以上。

本项目主要的环境管理内容见表 10-1。

表 10-1 本项目环境管理内容一览表

序号	项目	主要管理内容
1	废水	保证生产装置正常稳定运行，生产废水能够送入厂区污水系统。按排污许可证申请与核发技术规范要求，对废水污染物定期进行监测、记录。
2	固废	加强固废管理，按照固废管理计划和管理台账制定技术导则的要求，建立危险废物台帐，危险废物按照危险固废转移办法，委托有资质的单位处置/处理。
3	噪声	加强主要设备噪声源的运行管理，降低噪音污染。
4	环境	加强装置外空地绿化、卫生环境管理；加强环境卫生管理。
5	培训管理	对操作人员定期进行操作技能和环境保护方面的培训，加强操作人员的事业心和责任感，严格按照操作规程办事，管好、用好环保设施，充分发挥其治理效能。
6	施工期监理	监理单位应在施工现场对污染防治和生态保护的情况进行检查，督促各项环保措施落到实处。监理单位对于厂区所有防渗工程和其它隐蔽工程，应保留施工现场照片、工程质量文件、验收档案和相关影像资料。

10.2 污染物排放清单

本项目污染物排放清单详见表 10-2。

表 10-2 本项目污染物排放清单

工程内容		项目基本情况		
工程组成	原辅材料	本项目主要原料除盐水，消耗量为 21.9t/h，来自厂内配套建设的除盐车站。		
	产品方案	本项目主要产品为氢气，产量为 1.95 万 t/a，其中 1.89 万 t/a 送往同步在建的甲醇装置作为原料，剩余部分装车外售。		
	主要内容	主体工程	电解水制氢装置	设计能力 2 万 t/a，采用 ALK+PEM 混联制氢工艺技术。
		公用工程	新鲜水系统	本项目新鲜水消耗量 169.1m ³ /h，供水来自调兵山净水厂。
			除盐水系统	本项目除盐水消耗量 21.9m ³ /h，新建 1 座规模为 70t/h 除盐车站。
			循环水系统	本项目循环水消耗量 8826m ³ /h，新建 1 座循环水场，循环水总供应能力 10000m ³ /h。
			排水系统	本项目废水产生量合计 58.6m ³ /h，全部排放至同步在建甲醇项目建设的污水监控池，经监控达标后排放至园区污水管网，依托调兵山市城南处理厂处理。
			雨水系统	依托在建甲醇项目中 1 座雨水监控池，有效容积 2400m ³ 。
			事故水系统	依托在建甲醇项目中座事故缓冲池，有效容积 4200m ³ 。
			供电系统	本项目用电负荷为 295000kWh/h，建设 2 台 35/10kV 变压器、4 台 10/0.4kV 变压器，用电均来自风力发电制造的绿电。
			空分空压系统	本项目压缩空气消耗量 1140m ³ /h，新建 1 座空分空压站，空压系统设计能力为 2100m ³ /h，空分系统设计能力为 1500Nm ³ /h 制氮空分
			冷冻系统	本项目冷冻水消耗量为 2362 m ³ /h，新建 1 座冷冻站，制冷量 15932kw，供水能力为 3000m ³ /h。
			消防系统	建设罐区固定冷却水喷淋系统、移动式灭火器、室外消火栓等。
			维修车间	依托在建甲醇项目 1 座建维修车间，占地面积 1500m ² 。
			中心化验室	依托在建甲醇项目 1 座中心化验室，位于综合办公楼，建筑面积 1000 m ² 。
			办公、生活设施	包括中央控制室、综合办公楼、职工中心等。

		储运工程	原料储运系统	本项目主要原料为水，均为管道直供，不设置储存系统。						
			产品储运系统	设置 14 台 2000m ³ 氢气球罐。						
			装卸系统	建设 1 座装车栈台，设置 10 台 9 管鱼雷车充装车位。						
	环保工程	废气处理	-	本项目不产生废气。						
		废水处理	雨污分流	生产区的初期雨水通过雨水管网收集至雨水收集池，送至污水监控池，后期清淨雨水排入园区雨水管网排放；生产污水全部排入在建甲醇项目污水监控池监控达标后排放。						
			初期雨水收集	依托甲醇项目在建 1 座雨水监控池，有效容积 2400m ³ 。						
			污水排放	依托甲醇项目在建 1 座 20m ³ 污水监控池，全厂废水经监控达标后方可排入园区污水管网。						
			园区污水处理 厂	本项目废水最终依托调兵山市城南污水处理厂二期工程（2 万 m ³ /d）处理达标后排放。						
		固体废物 处置	危险废物暂存	依托甲醇项目在建危险废物暂存库，建筑面积为 200m ² 。						
		噪声防治	隔声罩、基础减振、消声器、隔音间等降噪措施。							
		地下水防 治	重点防渗区防渗性能应不低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10 ⁻⁷ cm/s 粘土层。							
			一般防渗区防渗性能应不低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10 ⁻⁷ cm/s 粘土层。							
			厂区共设置 3 个地下水监控井。							

排污 种类	污染源	污染物	治理措施	污染物排放（mg/L）		排放量 t/a	总量要 求 t/a	执行的排放标准	排放口信息
				本项目	标准 值				
废水	企业废水总排放 口（DW001）	废水量	本项目废水集中 排至厂内污水监 控池，经监控达 标后排入园区污 水管网，再依托 调兵山市城南污 水处理厂二期工 程处	/	/	468800	/	辽宁省《污水综合排放标 准》（DB21/1627-2008）	/
		COD		205.8	300	96.48			/
		NH ₃ -N		20.58	30	9.65			/
		TN		48.63	50	22.80			/
		TP		1.25	5	0.59			/

			理达标后最终排入长沟河。						
排污种类	来源	废物性质	处置措施		产生 t/a	处置量 t/a	排放量 t/a	执行标准	排放口信息
废催化剂	电解水制氢装置	一般固废	厂家回收		1.6	1.6	0	GB18599-2020	/
废干燥剂	电解水制氢装置	一般固废	厂家回收		2.5	2.5	0	GB18599-2020	/
生活垃圾	生活设施	生活垃圾	环卫部门收集处置		8	8	0	-	/
废机油	维修车间	危险废物	委托有资质单位处置		0.5	0.5	0	GB18597-2023	/
排污种类	污染源	污染物	治理措施	污染物排放（mg/L）		排放量 t/a	总量要求 t/a	执行的排放标准	排放口信息
				本项目	标准值 dB(A)				
噪声	机泵、风机、压缩机等	设备运行噪声	采用低噪声设备、基础减震、	/	昼间 65， 夜间 55	/	/	工业企业厂界环境噪声排放标准 GB12348-2008 3 类	厂界外 1m
环境风险		建设单位应建立完善的突发环境风险防范措施，制定《企业突发环境事件应急预案》，并在属地生态环境主管部门进行备案。本项目在严格采取各项风险防范措施及应急预案前提下，项目环境风险是可接受的。							
向社会公开内容		项目基本情况、环保措施“三同时”落实情况、环评文件、环保措施落实承诺。							

10.3 环境监测制度

公司环境监测任务由中心化验站承担，该化验分析站主要任务是承担厂内装置的原料、中间产品的质量控制分析、出厂产品的质量检验分析和环境监测任务。化验分析站由5人组成。设站长1名，技术负责人1名，其余为产品、污水、大气等分析人员，其中设专职环境监测人员3名。

中心化验站负责公司的环境监测工作，包括编制企业自行监测方案，完成监测工作，为环境保护管理部门及时提供有关情况和数据资料，并入环境管理机构统一管理。中心化验站配备专职监测分析人员和监测设备，负责正常生产时厂内废水、废气、噪声的监测分析；负责厂内突发环境事件的应急监测，按政府要求开展环境自行监测信息公开。

本项目日常监测工作由化验分析站负责，不能监测的项目委托有资质的单位进行监测。

10.3.1 监测计划

本项目监测计划和监测频次依据《排污单位自行监测技术指南 总则》、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021）的相关规定执行。

1、废水监测方案

本项目废水监测方案见表 10-3。

表 10-3 本项目废水排放监测点位、指标、频次一览表

监测点位	监测指标	监测频次	制定依据
废水总排口	流量、化学需氧量、氨氮	1 次/周	《排污单位自行监测技术指南 总则》 (HJ819-2017)
	PH 值、悬浮物、总氮、总磷	1 次/月	
雨水排放口	PH 值、化学需氧量、氨氮、悬浮物	1 次/日（排放期间）	

2、噪声监测方案

本项目噪声监测方案见表 10-4。

表 10-4 本项目噪声监测点位、指标、频次一览表

监测点位	监测指标	监测频次
公司厂界东、南、西、北各设 1 个监测点位	等效声级	每季度一次，昼、夜各监测一次

5、土壤监测方案

本项目土壤监测方案见表 10-5 和图 10-1。

表 10-5 本项目土壤监测点位、指标、频次一览表

监测 点位	监测因子	监测指 标	层次	数量（个）	监测频次
循环 水站、 甲醇 罐区、 污水 监控 池	汞、砷、镉、铜、铅、镍、六价铬、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、1,2,3-三氯丙烷、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、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、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、蒽、石油烃， 共计 46 项	一类单元	深层	3	三年一次
			表层	3	一年一次

注：单元内部及周边 20m 范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设表层土壤监测点。

6、地下水监测方案

本项目地下水监测方案见表 10-6。

表 10-6 本项目地下水监测点位、指标、频次一览表

孔号	相对位置	监测指标	单元类型	监测频次
1#	甲醇厂区污水监控池	pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、钼、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅	一类单元	半年开展一次
2#	甲醇厂区甲醇罐区			
3#	本项目循环水站			



图 10-1 土壤及地下水例行监测点位示意图

10.3.2 排污口和采样口规范化设置

根据《排污口规范化整治技术要求（试行）》规定，向环境排放污染物（废水、废气、固体废物、噪声）的排污单位的排放口，均需进行规范化整治。

本项目向环境排放的有毒有害气体的排气筒应设置永久性采样口，必要时应设置采样平台。建设单位按照规定设置满足开展监测所需要的监测设施。废水排放口，废气（采样）监测平台、监测断面和监测孔的设置应符合监测规范要求。监测平台应便于开展监测活动，应能保证监测人员的安全。

根据《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397）、《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75）及《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157）要求，在废气治理设施前、后分别预留监测孔，设置明显标志。

废水在线监测系统应满足《水污染源在线监测系统安装技术规范》（HJ/T353）、《水污染源在线监测系统运行与考核技术规范》（HJ/T355）、《水污染源在线监测系统数据有效性判别技术规范》（HJ/T356）等技术规范的要求

根据《环境保护图形标志-排放口（源）》（GB15562.1）标准要求，分别在污水排放口、废气排放口和噪声排放源设置环境保护图形标志，便于污染源的监督管理和常规监测工作的进行。

污染监控应严格按照国家有关标准和技术规范进行。

10.4 排污许可证制度的衔接

排污许可证制度是“十三五”国家固定源环境管理的核心，《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81号）明确将排污许可制建设成为固定污染源环境管理的核心制度，作为企业守法、部门执法、社会监督的依据，为提高环境管理效能和改善环境质量奠定坚实基础。

许可制度的要求，推进排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管和环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号），建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护有关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。环境影响报告书（表）获得批复的建设项目，其环境影响报告书（表）

以及审批文件中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证。项目建设内容、产品方案、建设规模、采用的工艺流程、工艺技术方案、污染预防和清洁生产措施、环保设施和治理措施、各类污染物排放总量、自行监测及在线监测要求、环境安全防范措施、环境应急体系和应急设施等，全部按装置、设施载入排污许可证，具体内容详见报告书各章节。企业在运营过程中，需按照许可证管理要求进行监测和申报，自证守法。许可证内容发生变更应进行申报，重大变更应重新环评和申请许可证变更。环境保护管理部门对许可证内容进行定期和不定期的监督核查，排污许可证执行情况应作为环境影响后评价的重要依据。

10.4.1 纳入许可管理的排污口

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）等文件，本项目纳入许可管理的废水排放口和污染物项目详见表 10-7。

表 10-7 纳入许可管理的废水排放口及污染物项目表

废水排放口	许可排放浓度污染物项目	许可排放量污染物项目	排放口类型
企业废水总排放口	PH 值、化学需氧量、氨氮、悬浮物、总氮、总磷	化学需氧量、氨氮、总氮、总磷	主要排放口

10.4.2 排放口基本情况

本项目废水排放口基本情况详见表 10-8。

表 10-8 废水排放口基本情况表

项目	排放源	排放去向	排放规律	受纳水体名称	水体功能目标
废水排放口	污水监控池	调兵山市城南污水处理厂二期工程	连续	长沟河	IV类功能区

10.5 小结

1、环境管理

（1）施工期环境管理

施工期环境管理由施工单位和建设单位管理。建立健全环境质量保证体系，严格遵守环保法律法规，在施工过程中组织实施各项环保要求和措施，加强施工现场的环境管理。

（2）运营期环境管理

运营期设立专门的环境保护管理机构，配备专职人员，健全各项环保规章制度，组织环保工作的实施、验收和考核，监督、检查环保“三同时”的执行情况等，定期开展各类污染源及环境质量的监测，确保污染物达标排放，环境质量满足标准要求。

2、环境监测

（1）施工期环境监测

施工期根据环保要求对厂界周围环境质量和水土流失情况进行监测。

（2）运营期环境监测

企业按要求制定自行监测计划，依托企业中心化验站，负责对全厂废水、噪声等污染源以及环境质量等进行日常监测，并定期向有关部门汇报。

11 结论和建议

11.1 项目建设概况

华电辽宁能源有限公司是中国华电的全资子公司，受权管理中国华电在辽宁省和内蒙古东部地区的资产。华电辽宁能源有限公司主要从事电源的开发、投资、建设、经营和管理，组织电力（热力）的生产、销售，项目投资及管理等业务。公司是华电集团为拓展辽宁区域的电力、热力市场而投资设立的全资子公司。

本项目建设地点位于铁岭调兵山市调兵山经济开发区北侧的三类工用地内，占地面积 23.8 公顷，项目总投资 13.5 亿元人民币。本项目拟利用风力发电生产的绿电通过电解水制备绿氢，主体装置为 295MW 电解水制氢装置，年产绿氢 1.9 万吨，同时配套建设变电站、除盐水系统、循环水系统、氢气储运系统等公辅设施。

以绿氢为原料，可以延伸出多种多样的绿色产品，本项目生产绿氢作为企业同步在建“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”的原料，再进一步延伸至下游产业链，生产绿色甲醇，具有重要的环保、社会效益。

11.2 产业政策及规划相符性分析结论

本项目采用风电通过电解水生产绿氢，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类，项目建设符合国家相关产业政策。本项目建设符合国家和地方环境保护政策；符合铁岭市“三线一单”管控要求，项目选址可行。

11.3 工程分析结论

通过对全厂进行工程分析，汇总全厂污染物产生及排放情况如下。

1、废气污染物排放情况

本项目不产生废气。

2、废水污染物排放情况

本项目按照“清污分流、污污分治、分级处理”的原则设置排水系统，根据各装置排水特点，不同的废水采取相应的处理方式，最大限度增大废水回用率。将全厂废水分为生产废水、初期雨水、生活污水、含盐清净废水等。

根据工程分析核算，本项目废水产生量为 58.6t/h，全部排至同步在建“辽宁华电（调兵山）绿氨绿甲醇示范项目一期工程”中建设的污水监控池，经监控达标后排入园区污

水管网，再依托调兵山市城南污水处理厂二期工程进一步处理，最终排入长沟河。

本项目废水排放满足辽宁省地方标准《污水综合排放标准》（DB21/1627-2008）间接排放标准限值要求。最终废水排放量共 46.88 万 t/a，COD 排放量为 23.44t/a，氨氮排放量为 2.34t/a，总氮排放量为 7.03t/a，总磷排放量为 0.23t/a。

3、固体废物

本项目产生的固废包括废催化剂和及干燥剂、生活垃圾、检维修废机油等。本项目固废产生量平均 12.6t/a，可划分为危险废物、一般固废和生活垃圾，其中危险废物产生量为 0.5t/a，一般固废产生量为 4.1t/a，生活垃圾产生量为 8t/a。

本项目废催化剂和废干燥剂由生产厂家回收再生循环利用，维修车间废机油等危险废物委托有资质单位收集处置，生活垃圾由环卫部门收集处理。

11.4 环境质量现状评价结论

11.4.1 环境空气质量现状

根据铁岭市 2023 年环境质量公报，铁岭市 2022 年环境空气质量指标 CO、O₃ 日均浓度，PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 日均浓度和年平均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准，属于达标区。

11.4.2 地表水环境现状

根据 2023 年铁岭市环境质量公报，长沟河水质符合地表水IV类水质标准要求。

11.4.3 地下水环境现状

通过评价区现场踏勘调查，结合拟建工程位置，结合地下水流场特征，选取地下水水位监测点 14 个，地下水水质监测点 7 个。

根据监测结果可知：区域地下水总硬度在超标现象，其余各项指标浓度均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类限值的要求，总硬度超标推测与该区域地下水原生地质条件有关。

11.4.4 土壤环境现状

本次评价共设置了 11 个土壤监测点位，其中 5 个柱状样，6 个表层样。监测因子包括 GB36600-2018 中的 45 项基本因子、GB15618-2018 中的 8 项基本因子和 1 项特征因子（石油烃）。

监测结果表明：各监测点位中工业用地土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中二类筛选值标准限值要求，居住用地土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中一类筛选值标准限值要求，农用地土壤环境质量满足《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中标准限值要求，说明区域土壤环境质量较好。

11.4.5 声环境现状

本次评价在项目厂界四周共布设 6 个声环境质量现状监测点位，连续监测 2 天，昼夜各 1 次。

根据监测结果表明，本项目厂区昼夜间监测值均符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）标准要求，说明本项目所在区域声环境质量较好。

11.5 环境影响评价结论

11.5.1 大气环境影响评价

本项目不产生废气，对大气环境无影响。

11.5.2 地表水环境影响评价

本项目废水集中收集至在建甲醇项目的污水监控池，经监控达标后排入园区污水管网，再依托调兵山市城南污水处理厂二期工程进一步处理达标后最终排入长沟河。

本项目废水满足达标排放要求，废水排放水质及水量均满足调兵山市城南污水处理厂二期工程进水要求，因此本项目对地表水环境影响较小。

11.5.3 地下水环境影响评价

通过预测分析，在非正常工况下，污染因子在泄漏点附近及地下水下游一定范围内会出现超标现象，但污染晕均未超出厂界，也未影响至最近地下水保护目标，且在地下水对流稀释作用下，污染羽虽然在逐渐扩散，但中心浓度值不断降低；厂址区及附近区域的承压含水层，受其隔水顶板阻隔，污染物质不易进入承压含水层，因此，本项目对承压水的影响极小。本项目的生产及运营对地下水的影响是可接受的。要求企业在采取防渗措施时，应考虑潜在污染源自身性质和场地水文地质条件，并应加强项目运营期间的监控工作，防止对地下水造成污染。

11.5.4 声环境影响评价

本项目通过优化工艺流程及平面布局，隔声减振等措施降低噪声污染，根据噪声预测结果，全部噪声源的影响下，厂界昼夜噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中三类标准，并且厂界外 200m 范围内无声环境保护目标，因此本项目声环境影响较小。

11.5.5 固体废物对环境影响评价

本项目一般固废由厂家回收再生循环利用，维修车间废机油等危险废物委托有资质单位收集处置，生活垃圾由环卫部门收集处理。所有固废均得到了有效处置，对环境的影响较小。要求企业运营过程中加强固废管理，严格执行危废转移联单制度，确保所有固废均能得到有效处置。

11.5.6 土壤环境影响评价

经过预测分析，正常工况本项目不会对土壤环境造成影响，在非正常工况防渗层失效，同时发生渗漏的情况下，污染物会对土壤造成一定程度的污染。所以必须避免非正常状况的发生，如若确实发生必须及时采取相应措施，以防对包气带土壤和地下水造成污染。针对其余突发事故，在做好场地防渗的同时，需加强对可能污染源进行定期监测，一旦检测到异常，可以采取必要的防渗措施，阻止污染物继续污染土壤。

企业应严格落实本环评报告要求的三级防控措施和分区防渗措施，同时加强巡视，尽可能减少非正常状况发生的概率，防止土壤污染事故的发生。

11.5.7 生态环境影响评价

本项目位于铁岭市调兵山经济开发区（调兵山市化工园区）北侧，建议本项目在建设及运营过程中应采取人工绿化等生态恢复措施，厂区内道路两侧、未硬化区域等处建设成为人工绿地，降低水土流失风险。同时须保护区域动植物，绿化植物物种应选取当地原生植被，采取禁止捕猎等严格的管理措施。

本项目虽然均会给评价区带来一定生态影响，但这些影响可通过实施必要生态消减和补偿措施，制定应急预案，加强生态管理和监测等，使生态影响降到最低程度，因此，该项目从生态角度考虑是可行的。

11.6 环境保护措施结论

11.6.1 废气环保措施

本项目不产生废气，无废气环保措施。

11.6.2 废水环保措施

本项目废水集中排放至在建甲醇项目中污水监控池，经监控达标后排入园区污水管网，然后依托调兵山市城南污水处理厂二期工程进一步处理达标后最终排入长沟河。

调兵山市城南污水处理厂二期工程建设规模为 2 万 m^3/d ，采用“隔油+生化+絮凝沉淀+消毒”处理工艺，目前已经建设完成，实际处理水量为 1.2 万 m^3/d ，富余能力 0.8 万 m^3/d ，能够满足本项目依托需求。

11.6.3 固废处置措施

1、固废暂存设施

本项目依托在建甲醇项目 1 座建筑面积为 200 m^2 的危险废物暂存库，固废暂存时间不超过 1 年，能够满足本项目固废暂存需求。

2、固废外委处置

本项目一般固废由生产厂家回收再生循环利用，维修车间废机油等危险废物委托有资质单位收集处置，生活垃圾由环卫部门收集处理。

通过以上措施，能够做到固废的减量化和无害化，所有固废均能够得到妥善处置，暂存设施建设符合相关标准和规范要求，本项目固废处理措施技术可行，对环境的影响较小。

11.6.4 噪声控制措施

针对项目噪声源的特性，采取选择低噪声设备；优化平面布置，使高噪声源尽量远离厂界；对各类噪声源进行隔声减振措施，高噪声设备尽量安装于车间厂房内等多项治理措施，从而保证厂界噪声达标排放，降低对周边声环境的影响。

11.6.5 地下水防治措施

1、地下水分区防渗

按照非污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区，合理划分项目的污染防治

分区，一般污染防治区防渗层的防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能；重点污染防治区防渗层的防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能，防渗设施的设计使用年限不低于相应设备、地下管道或建、构筑物的设计使用年限。

2、地下水污染监控措施

为了及时准确地掌握项目场地及下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，全厂设置 3 个地下水监测井，建立了完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

11.7 环境风险评价结论

1、最大可信事故及预测结果

本项目环境风险最大可信事故为氢气储罐阀门破损，氢气泄漏，遇明火发生火灾爆炸事故。

2、风险防范措施

（1）选址、总图布置和建筑安全防范措施

本项目装置的平面布置满足事故防范、应急救援、紧急疏散等要求，选址及总图布置基本合理。

（2）工艺技术方案安全防范措施

生产设施按规范设置自动监测、报警、紧急切断及紧急停车系统以及防火、防爆等事故处理系统；应急救援设施及救援通道符合相关规范。

（3）自动控制设计安全防范措施

按规范设置可燃气体检测报警系统，防范风险事故的发生。

（4）风险事故消防水应急调储能力

本项目厂区采用三级防控措施来应对泄漏、火灾、爆炸等事故状态下的消防污水和物料的外泄。第一级防控措施主要包括装置区围堰、罐区防火堤等配套导排设施。发生一般事故时，利用装置区围堰和罐区防火堤控制泄漏物料的转移，防止泄漏物料及污染消防水造成的环境污染；第二级防控措施包括雨排水切换阀和雨水收集池等，切断污染物与外部的通道、导入事故应急系统，将污染控制在厂区内，主要为在建甲醇项目中 1 座 2400m^3 雨水监控池；第三级防控措施为厂内事故缓冲池，作为事故废水的缓冲和暂存设施，主要为在建甲醇项目中 1 座 4200m^3 事故缓冲池。另外园区规划建设一座 5000m^3

的事故应急池，形成装置/罐区-厂区-园区的三级风险防控体系。

3、风险评价结论

本项目在设计上充分考虑了大气环境风险防范措施、事故废水风险防范措施、地下水环境风险防范措施和土壤风险防范措施，厂区设置有事故废水收集和应急储存设施，防止事故情况下事故废水外排。要求建设单位及时编制应急预案并完成备案，并与园区应急预案等上级应急预案相衔接，在发生超出事故企业自身解决能力突发环境事件时能有效的进行应急联动。以上措施为控制本项目可能发生的各类、各级环境风险事故，降低并最终消除其环境影响，提供了有效的技术保障和应急保障，因此本次评价认为项目的大气环境风险、地表水环境风险、地下水环境风险和土壤环境风险是可控的。

11.8 环境经济损失分析结论

本项目配套的环保治理措施投资 1357 万元，本项目总投资为 13.5 亿元，配套的环保设施投资占总投资额的 1%。该项目的环境经济效益较好，从环境角度分析可行。

11.9 环境管理与监测计划结论

项目应设立专门的安全环保管理机构，并配备专职的管理人员，项目运行后由该机构负责项目的环保管理工作。建设单位应制定详细的营运期监测计划，包括污染源监测计划和环境质量监测计划。监测工作由环境监测站承担，负责对企业总排口、各装置废水、废气和企业噪声等进行日常监测，完成常规环境监测任务，在突发性污染事故中负责对大气、地下水、土壤环境进行及时监测。

11.10 公众参与结论

本项目采取了网上公示、报纸公示、张贴公告和全本公示等方式进行了公众参与工作。

建设单位于 2024 年 8 月 2 日在生态环境公示网进行了首次网络公示，公示时间为 10 个工作日；于 2025 年 3 月 24 日在生态环境公示网进行了环评报告征求意见稿及公众意见表公示，并同步通过铁岭日报（两次登报）及张贴公告的方式对建设项目环评报告征求意见稿的情况进行了公告，公示时间为 10 个工作日；于 2025 年 4 月 8 日在生态环境公示网进行了环境影响报告书报批前公示，公示内容包括拟报批的环境影响报告书全本及公众参与说明。

在以上公示期间，建设单位和环评单位均未收到公众的反对意见。

11.11 总结论

本项目建设符合国家及地方产业政策、环境保护政策要求，符合铁岭市“三线一单”管控要求。

项目使用绿色原料生产绿色产品，采用先进的工艺技术和设备，将清洁生产理念融入到生产全过程，通过源头削减、过程控制和末端治理等全过程的环保治理措施。项目不产生废气；废水达标排入调兵山经济开发区（化工园区）污水管网，依托调兵山市城南污水处理厂二期工程进一步处理；固体废物的处理处置符合“减量化、资源化、无害化”原则，采取厂家回收、委托有资质单位处理等各项处置措施。在采取报告书中的污染防治措施后，能够满足污染物达标排放及总量控制要求，本项目污染物排放对环境的影响是可接受的；采取合理可行的防渗措施后对地下水和土壤影响较小；在采取相应的环境风险防范和应急管理措施后，环境风险是可控的。

综上所述，在严格落实本报告书提出的环境保护、环境风险防范、应急管理等环保措施的基础上，本项目建设从环境保护角度是可行的。

11.12 建议

1、本项目具有潜在的事故风险，尽管最大可信事故的概率较小，但要从建设、生产运行管理、储运等各方面积极采取防护措施，这是确保安全的根本措施。

2、当出现事故时，要采取紧急的项目应急措施，按照“企业自救、属地为主、分级响应、区域联动”的原则，实现与地方政府或相关管理部门突发环境事故应急预案的有效衔接，制定针对性的包含人群疏散、撤离方案等内容在内的环境事故应急预案，以控制事故和减少对环境和周边人员造成伤害。

3、建议建设单位加大公共宣传力度，对于该项目存在的环保和安全隐患及解决预案要如实向社会公布；项目建设过程中，认真落实公众关心的各项环保措施及合理的公众建议；项目投产后，也应做到及时公开与项目相关的各项环境信息和污染物排放数据，让百姓有知情权。