

内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化  
项目（制氢部分）

**环境影响报告书**



内蒙古华晨工程咨询有限公司

二〇二六年五月

## 编制单位和编制人员情况表

建设项目名称	内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目（制氢部分）		
建设项目类别	23—044基础化学原料制造；农药制造；涂料、油墨、颜料及类似产品制造；合成材料制造；专用化学产品制造；炸药、火工及焰火产品制造		
环境影响评价文件类型	报告书		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称（盖章）	内蒙古华电华阳氢能科技有限公司		
统一社会信用代码	91150223MAE7JEDG4N		
法定代表人（签章）	王新宇		
主要负责人（签字）	崔陆旬		
直接负责的主管人员（签字）	崔陆旬		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称（盖章）	内蒙古华晨工程咨询有限公司		
统一社会信用代码	91150105MA13QT2G6H		
<b>三、编制人员情况</b>			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
苏晓红	2017035610352015613011000092	BH016504	苏晓红
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
苏晓红	环境影响预测与评价、环境风险预测与评价、环境保护措施及可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划	BH016504	苏晓红
申少华	概述、总则、建设项目工程分析、环境现状调查与评价、环境影响评价结论	BH055336	申少华

## 编制单位承诺书

本单位内蒙古华晨工程咨询有限公司（统一社会信用代码91150105MA13QT2G6H）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3. 出资人、举办单位、业务主管部门或者挂靠单位等变更的
4. 未发生第3项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性发生变更的
5. 编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6. 编制人员未发生第5项所列情形，全职情况发生变更、不再属于本单位全职人员的
7. 补正基本情况信息

承诺单位(公章)：内蒙古华晨工程咨询有限公司

2026年1月13日



## 编制人员承诺书

本人苏晓红（身份证件号码142703197606063324）郑重承诺：本人在内蒙古华晨工程咨询有限公司单位（统一社会信用代码91150105MA13QT2G6H）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第2项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字): 苏晓红

2026 年 1 月 13 日

## 编制人员承诺书

本人申少华（身份证件号码15012519950716452X）郑重承诺：本人在内蒙古华晨工程咨询有限公司单位（统一社会信用代码91150105MA13QT2G6H）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字):

申少华

2026年 1 月 13 日

# 建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位内蒙古华晨工程咨询有限公司（统一社会信用代码91150105MA13QT2G6H）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目（制氢部分）项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为苏晓红（环境影响评价工程师职业资格证书管理号2017035610352015613011000092，信用编号BH016504），主要编制人员包括苏晓红（信用编号BH016504）、申少华（信用编号BH055336）（依次全部列出）等2人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)： 内蒙古华晨工程咨询有限公司



2026年1月13日



统一社会信用代码

91150105MA13QT2G6H

# 营业执照

(副本) (2-2)

扫描二维码  
求“国家企业  
信用信息公示  
系统”了解更  
多登记、备  
案、许可、监  
管信息。



名称 内蒙古华晨工程咨询有限公司

注册资本 伍佰万 (人民币元)

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

成立日期 2020年08月13日

法定代表人 陈静

营业期限 自2020年08月13日至2050年08月12日

经营范围

工程管理服务;节能管理服务;社会稳定风险评估;工程造价咨询  
业务;环保咨询服务;水土保持方案编制;水利相关技术咨询  
服务;规划设计;地质灾害治理服务;安全咨询服务;会议及展  
览服务;业务培训(不含教育培训、职业技能培训等需取得许可  
的业务);办公用品销售;环境保护专用设备销售;环境检测  
仪器销售;专用设备销售;第一类医疗器械销售;实验分析仪  
器销售;专用化学产品销售(不含危险化学品);水利相关  
建设监理;安全评价业务(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可  
开展经营活动)

住所 内蒙古自治区呼和浩特市赛罕区新华东街新  
华汇A座18层1815



登记机关

2022 年 05 月 16 日

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过  
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

# 环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，具有环境影响评价工程师的职业水平和能力。



姓名：苏晓红  
证件号码：142703197606063324  
性别：女  
出生年月：1976年06月  
批准日期：2017年05月21日  
管理号：2017035610352015613011000092



中华人民共和国  
人力资源和社会保障部



中华人民共和国  
环境保护部



# 目录

1 概述	1
1.1 项目背景	1
1.2 环境影响评价工作过程	2
1.3 分析判定相关情况	5
1.3.1 产业政策符合性分析	5
1.3.2 其他政策符合性	5
1.3.3 园区总体规划与规划环评符合性分析	11
1.3.4 选址合理性分析	18
1.3.5 生态环境分区管控符合性分析	18
1.4 项目特点	28
1.5 关注的主要环境问题	28
1.6 环境影响评价的主要结论	28
2 总则	30
2.1 编制依据	30
2.1.1 法律法规	30
2.1.2 部门、地方相关规章	31
2.1.3 技术规范	33
2.1.4 其他资料	34
2.2 环境影响因素识别	34
2.2.1 施工期环境影响要素识别	34
2.2.2 运营期环境影响要素识别	35
2.3 评价因子筛选	36
2.4 评价标准	36
2.4.1 环境质量标准	36
2.4.2 污染物排放标准	39
2.5 环境影响评价等级	42
2.5.1 大气环境影响评价等级	42
2.5.2 水环境影响评价等级	42
2.5.3 声环境影响评价等级	45
2.5.4 土壤环境影响评价等级	46
2.5.5 生态环境影响评价等级	46
2.5.6 环境风险影响评价等级	47
2.6 环境影响评价范围	52
2.6.1.大气环境评价范围	52
2.6.2 地表水环境评价范围	52
2.6.3 地下水环境评价范围	52
2.6.4 声环境影响评价范围	53
2.6.5 生态环境评价范围	53
2.6.6 土壤环境评价范围	53
2.7 环境保护目标	54
3 建设项目工程分析	57
3.1 建设项目概况	57

3.1.1	项目基本情况	57
3.1.2	项目主要建设内容	57
3.1.3	项目经济技术指标	60
3.1.4	项目主要生产设备	61
3.1.5	产品方案	64
3.1.6	主要原辅材料及能耗情况	65
3.1.7	项目总平面布置及周边情况	66
3.1.8	项目劳动定员及工作制度	70
3.1.9	公用工程	70
3.2	生产工艺及产污环节	74
3.2.1	电解水制氢工艺原理	75
3.2.2	生产工艺及产污节点	77
3.3	污染源源强核算	88
3.3.1	污染物来源及治理措施	88
3.3.2	平衡分析	92
3.3.3	施工期污染物排放分析	93
3.3.4	运营期污染物排放分析	101
3.3.5	污染物达标排放分析	110
3.4	总量控制指标	111
4	环境现状调查与评价	113
4.1	自然环境现状调查与评价	113
4.1.1	地理位置	113
4.1.2	地形地貌	115
4.1.3	水文水系	115
4.1.4	土壤及植被	116
4.1.5	气象气候	116
4.1.6	自然资源	116
4.2	环境质量现状调查与评价	117
4.2.1	环境空气质量现状调查与评价	117
4.2.2	声环境现状调查与评价	117
4.2.3	土壤环境质量现状调查与评价	118
4.2.4	地下水环境质量现状调查与评价	131
5	环境影响预测与评价	139
5.1	施工期环境影响分析	139
5.1.1	施工大气环境影响分析	139
5.1.2	施工期声环境影响分析	141
5.1.3	施工期水环境影响分析	144
5.1.4	施工期固废影响分析	144
5.1.5	施工期生态影响分析	145
5.2	大气环境影响分析	147
5.3	地表水环境影响分析与评价	149
5.4	地下水环境影响预测与评价	150
5.4.1	区域水文、地质条件	150
5.4.2	评价区水文、地质条件	158

5.4.3	地下水环境影响预测与评价 .....	165
5.4.4	地下水污染防治措施和建议 .....	172
5.5	声环境影响预测与评价 .....	177
5.5.1	项目主要噪声源强 .....	177
5.5.2	预测方法 .....	178
5.5.3	预测与评价结果 .....	184
5.5.4	声环境影响评价自查表 .....	185
5.6	固体废物环境影响分析 .....	186
5.6.1	固体废物的产生情况 .....	186
5.6.2	固体废物环境影响分析 .....	186
5.7	土壤环境影响预测与评价 .....	190
5.7.1	土壤环境影响识别 .....	190
5.7.2	影响源与影响因子 .....	192
5.7.3	土壤预测评价范围 .....	192
5.7.4	环境影响预测与评价 .....	192
5.7.5	土壤环境保护措施与对策 .....	197
5.8	生态影响分析 .....	199
5.8.1	对地表植被的影响分析 .....	199
5.8.2	对动植物的影响分析 .....	200
5.8.3	生态保护措施 .....	200
5.8.4	生态影响评价自查表 .....	201
6	环境风险预测与评价 .....	202
6.1	评价原则 .....	202
6.2	评价的工作程序 .....	202
6.3	风险调查 .....	203
6.3.1	建设项目风险源调查 .....	203
6.3.2	环境敏感目标调查 .....	210
6.3.3	风险评价等级及范围 .....	210
6.4	风险识别 .....	210
6.4.1	物质危险性识别 .....	210
6.4.2	生产过程潜在风险识别 .....	211
6.4.3	风险识别结果 .....	211
6.5	环境风险事故情形分析 .....	214
6.5.1	风险事故情形设定 .....	214
6.5.2	事故树 (ETA 分析) .....	214
6.5.3	最大可信事故的确定 .....	214
6.5.4	风险分析结论 .....	216
6.6	风险事故影响分析 .....	217
6.6.1	大气环境风险影响分析 .....	217
6.6.2	地表水环境风险影响分析 .....	220
6.6.3	地下水、土壤风险影响分析 .....	220
6.7	环境风险防范措施及应急要求 .....	221
6.7.1	电解槽及碱液循环系统防范措施 .....	221
6.7.2	危废暂存间风险防范措施 .....	221

6.7.3 储氢、加氢单元风险防范措施.....	221
6.7.4 制氢系统风险防范措施.....	222
6.7.5 仪表、自动控制系统故障风险防范措施.....	222
6.7.6 事故油池风险防范措施.....	223
6.7.7 地表水风险防范措施.....	223
6.7.8 地下水风险防范措施.....	225
6.7.9 环境风险应急措施.....	226
6.8 环境风险评价结论.....	234
7 环境保护措施及可行性论证.....	236
7.1 施工期环境保护措施.....	236
7.1.1 施工扬尘控制措施.....	236
7.1.2 施工废水控制措施.....	237
7.1.3 施工噪声控制措施.....	237
7.1.4 施工土壤环境保护措施.....	238
7.1.5 施工固废处理措施.....	238
7.1.6 施工期生态环境保护措施.....	238
7.1.7 防沙治沙措施.....	242
7.2 运营期环境保护措施及可行性分析.....	244
7.2.1 大气污染防治措施.....	244
7.2.2 水环境保护措施及可行性论证.....	244
7.2.3 地下水保护措施及可行性论证.....	244
7.2.4 土壤环境保护措施及其可行性分析.....	247
7.2.5 噪声污染防治措施.....	248
7.2.6 固体废物污染治理措施.....	249
7.3 环保投资.....	255
8 环境影响经济损益分析.....	256
8.1 目的.....	256
8.2 效益分析.....	256
8.2.1 投资估算.....	256
8.2.2 经济效益分析.....	256
8.2.3 环境效益分析.....	256
8.2.4 社会效益分析.....	257
8.3 环境经济损益分析.....	258
8.4 小结.....	258
9 环境管理与监测计划.....	259
9.1 环境管理.....	259
9.1.1 环境管理的基本任务.....	259
9.1.2 环境管理机构.....	259
9.1.3 环境管理机构的职责.....	259
9.2 各阶段的环境管理要求.....	260
9.2.1 项目审批阶段.....	260
9.2.2 建设施工阶段.....	260
9.2.3 排污许可管理.....	261
9.2.4 竣工环境保护验收阶段.....	263

9.2.5 施工期环境管理 .....	272
9.2.6 运营期管理 .....	273
9.3 环境监测计划 .....	274
9.4 污染物排放清单 .....	277
10 环境影响评价结论 .....	279
10.1 产业政策符合性及选址合理性分析 .....	279
10.1.1 政策符合性 .....	279
10.2.2 选址合理性 .....	279
10.2.3 生态环境分区符合性 .....	280
10.2 环境质量现状 .....	280
10.3 环境影响分析与评价结论 .....	281
10.4 环境风险 .....	282
10.5 总量控制指标 .....	283
10.6 公众参与调查结论 .....	283
10.7 评价结论 .....	283
10.8 建议 .....	284
附图 .....	285
附图 1 本项目地理位置示意图 .....	285
附图 2 项目总平面布置图 .....	286
附件 .....	287
附件 1: 项目核准文件 .....	287
附件 2: 项目变更文件 .....	291
附件 3: 项目委托书 .....	293
附件 4: 营业执照 .....	294
附件 5: 土地证 .....	295
附件 6: 转让协议 .....	301
附件 7: 输氢管道项目环评批复 .....	312
附件 8: 中水协议 .....	316

# 1 概述

## 1.1 项目背景

《中华人民共和国生态环境法典》（2026年通过）第一千零二十四条明确规定：“国家积极有序推进氢能开发利用，促进氢能产业高质量发展。”这为氢能发展提供了最高层级的法律保障。《产业结构调整指导目录（2024年本）》和《绿色低碳转型产业指导目录（2024年版）》均将氢能“制、储、输、用”全链条技术装备列为鼓励类产业。

中国氢能产业已进入规模化发展新阶段，成为全球最大的制氢国，2025年氢气产量超3700万吨，可再生能源制氢项目加速落地，绿氢正从示范应用迈向全链条产业化。2026年政府工作报告进一步提出“设立国家低碳转型基金，培育氢能、绿色燃料等新增长点”，标志着氢能正式跃升为国家绿色低碳经济的核心支柱。

内蒙古已跃升为全国绿氢产业发展的核心引擎，依托丰富的风光资源和政策红利，绿氢产量居全国首位，初步形成“制—储—输—用”全链条产业集群，包头市已成为中国氢能产业发展的核心引擎和国家级示范标杆，是全国首个提出建设“全景绿氢创新之城”的城市，在绿氢“制—储—输—用”全链条中发挥着引领性、系统性、标杆性作用。作为国家首批氢能区域试点城市、内蒙古唯一入选城市，包头依托丰富的风光资源、坚实的工业基础与前瞻的政策布局，正加速打造我国西北地区领先的清洁氢能规模化供应基地、先进装备制造基地和多领域应用示范基地。

内蒙古华电华阳氢能科技有限公司成立于2024年12月3日，由内蒙古华电氢能产业技术开发有限公司（98%）与明阳北方智慧能源（内蒙古）有限公司（2%）共同出资成立，注册资本1000万元，为内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目的建设主体。公司主营业务：储能技术服务；发电技术服务；风力发电技术服务；太阳能发电技术服务；智能输配电及控制设备销售；输配电及控制设备制发；碳减排、碳转化、碳捕捉、碳封存技术研发；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；气体、液体分离及纯净设备制造；气体、液体分

离及纯净设备销售等业务。

包头市达茂旗风光制氢一体化项目是内蒙古推进“北疆氢都”战略的核心工程之一，由内蒙古华电华阳氢能科技有限公司投资建设，总投资约 57.67 亿元，本项目投资 208328 万元，选址于包头市达茂旗。根据包头市发展和改革委员会出具的《关于内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目核准的批复》（包发改审批字〔2025〕30 号）与《关于内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目变更建设内容和投资额的批复》（包发改审批字〔2025〕65 号）可知，项目主要建设内容包括电源工程、制氢工程及电网工程。本次环境影响评价范围仅限制氢工程：其中电源工程的风力、光伏发电部分，由生态类影响报告书单独评价；电网工程涉及的 2 座 220kV 升压站、磷酸铁锂电池储能电站、制氢总降站、进站道路、集电线路等设施，将纳入辐射环评另行开展评价，不包含在本次评价范围内。

本次制氢工程评价涉及的主要建设内容为：配置 83 台 1000Nm<sup>3</sup>/h、1 台 2000Nm<sup>3</sup>/h 及 1 台 3000Nm<sup>3</sup>/h 碱性电解槽，装置年产氢气约 4.7 万吨，属大规模绿氢生产基地。生产所用绿电由本项目电源工程提供，所产绿氢通过达茂旗至包头市区的氢气长输管道输送至下游用户。该管道全长 195 公里，是全国首批规模化长距离输氢试点项目之一，北起巴润工业园、南抵昆都仑区，可将达茂旗地区的绿氢资源高效输送至包头市工业核心区，使输氢成本从车辆运输的 13 元/公斤降至 3 元/公斤以下，经济性大幅提升。氢气主要用于包头市钢铁、化工、冶金等高载能产业的深度脱碳。该项目不仅保障了绿氢的规模化稳定供应，更通过低成本输氢打通了“西氢东送”关键通道，助力国家“双碳”目标实现。

根据内蒙古自治区能源局的核准批复，以及包头市自然资源局、达茂旗林业和草原局等部门关于项目选址的复函意见，本项目（项目代码：2506-150223-04-01-505913）符合国家及自治区能源产业政策。

## 1.2 环境影响评价工作过程

依据《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》及《建设项目环境保护管理条例》等规定，本项目需报批环境影响评价文件。

本项目评价内容为电解水制氢，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录

（2021年版）》，电解水制氢属于“二十三、化学原料和化学制品制造业”，具体行业类别和判定情况见下表。

表 1.2-1 本项目行业类别及环评类型判定依据

环评类别		报告书	报告表	登记表
项目类别				
44	基础化学原料制造 261；农药制造 263；涂料、油墨、颜料及类似产品制造 264；合成材料制造 265；专用化学产品制造 266；炸药、火工及焰火产品制造 267	全部（含研发中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的）	单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的（不产生废水或挥发性有机物的除外）	/

本项目电解水制氢为化学反应，属于全部（含研发中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的），需编制报告书；因此，依据“从严原则”，本项目需编制环境影响报告书。

内蒙古华电华阳氢能科技有限公司委托我公司承担本项目环境影响评价工作。接受委托后，我公司即组织相关专业技术人员熟悉该项目的相关工程文件、赴现场进行实地踏勘，对项目现场建设情况及环境影响进行了调查，委托监测单位进行了环境质量现状调查和监测，深入分析了项目周围环境特征、工程特征和污染特征，在此基础上开展各专题的评价工作，编制完成了《内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目环境影响报告书》提交生态环境主管部门审查，待生态环境主管部门审批通过后，可以作为本项目后续环境管理的依据。

本次环境影响评价分三个阶段完成，即前期准备、现场调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响文件编制阶段。具体评价程序见图 1.2-1。

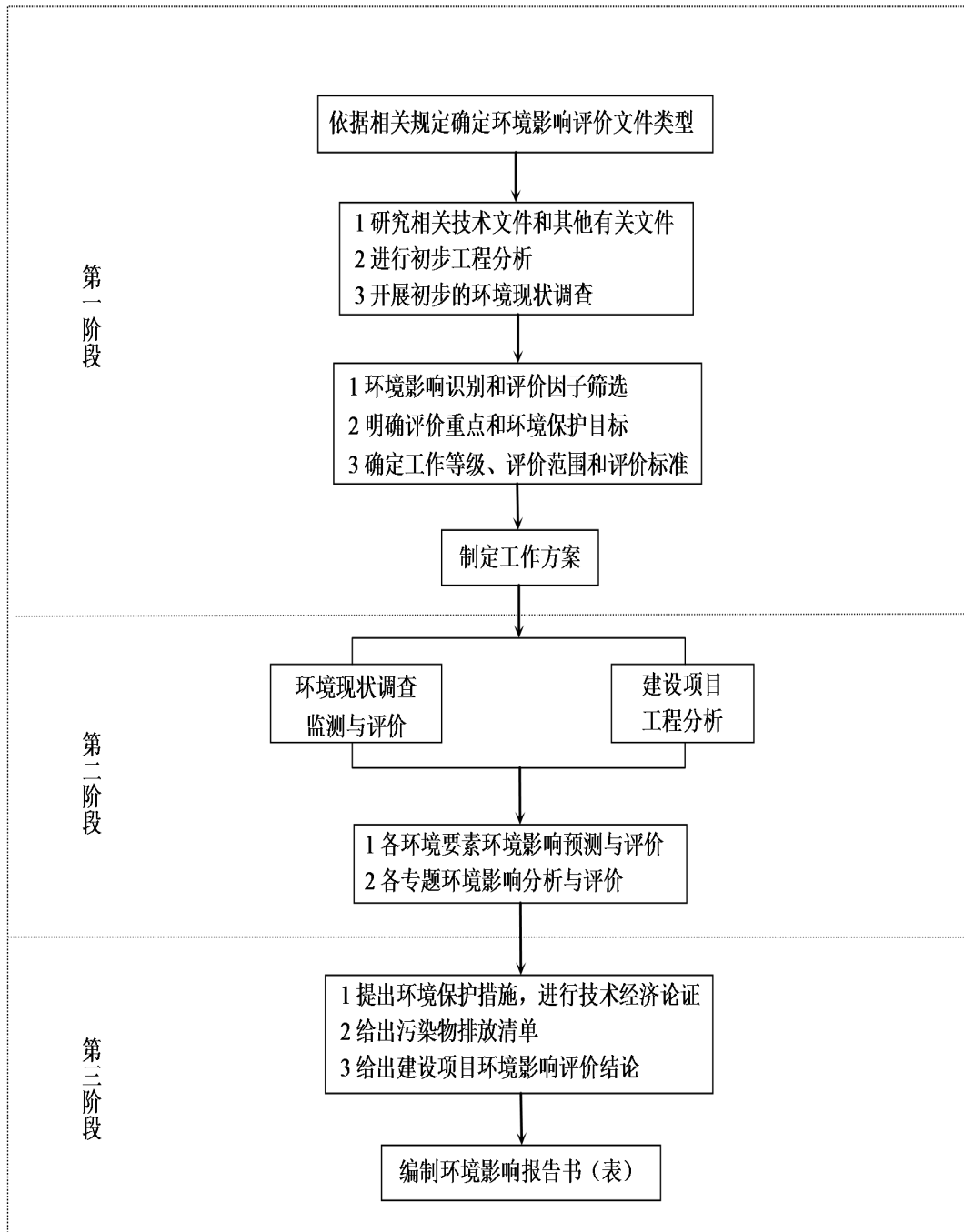


图 1.2-1 环境影响评价工作程序图

## 1.3 分析判定相关情况

根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）3.3 的相关要求，分析判定建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等与国家及地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划、规划环境影响评价结论及审查意见的符合性，并与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单进行对照，作为开展环境影响评价工作的前提和基础。

### 1.3.1 产业政策符合性分析

本项目为电解水制氢，绿电制氢采用碱性电解水制氢工艺，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“第一类鼓励类—五、新能源—4、氢能技术与应用：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，加氢站及车用清洁替代燃料加注站，移动新能源技术开发及应用，新一代氢燃料电池技术研发与应用，可再生能源制氢，液态、固态和气态储氢，管道拖车运氢，管道输氢，加氢站，氢电耦合等氢能技术推广应用”，属于鼓励类项目。

2024 年 2 月 2 日，国家发展改革委等部门联合发布《关于印发〈绿色低碳转型产业指导目录（2024 年版）〉的通知》（发改环资〔2024〕165 号）；本项目电解水制氢属于《绿色低碳转型产业指导目录（2024 年版）》中“4 能源绿色低碳转型—4.2 清洁能源设施建设和运营—4.2.8 氢能基础设施建设和运营”。

对照《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目属于“市场准入负面清单以外的行业、领域、业务等，各类市场主体皆可依法平等进入”。

依据《企业投资项目核准和备案管理条例》，包头市发展和改革委员会对本项目进行核准，项目代码：2506-150223-04-01-505913。

因此，本项目建设符合国家现行产业政策要求。

### 1.3.2 其他政策符合性

#### 1.3.2.1 与《国家发展改革委国家能源局关于促进新能源消纳和调控的指导意见》（发改能源〔2025〕1360 号）符合性分析

《意见》中第三条大力推动新能源消纳新模式新业态创新发展（六）创新新能源集成发展模式。研究制定促进新能源集成发展的政策举措，支持“沙戈荒”等新能源资源富集地区加强新能源上下游产业链协同，建立集成发展产业体系。提升新能源装备制造绿电应用水平，实现“以绿造绿”。统筹布局绿氢、氨、醇等绿色燃料制储输用一体化产业，打造“灵活负荷”。

本项目规划于达茂旗建设风力发电装机容量达 700MW、光伏装机容量达 300MW 的发电设施，采用优先上网、余电制氢的模式，利用绿色电力制取氢气，实现“以绿造绿”，既保障了常规电力的稳定外送，又能把富余风光电力转化为绿氢进行存储与利用，有效提升了本项目新能源电力的整体消纳水平。本项目绿电制得的氢气由氢气长输管道工程接入包头市昆都仑区，全长约 195 公里，构建了“绿电制氢—管道输氢—产业用氢”的完整生态闭环，为包头市的钢铁、冶金、化工等高载能产业的深度脱碳提供了根本性解决方案，对于探索“双碳”目标下工业城市绿色转型新路径具有全局性和战略性的意义。

因此，本项目实施符合《国家发展改革委国家能源局关于促进新能源消纳和调控的指导意见》中的相关要求。

### 1.3.2.2 与《氢能产业发展中长期规划（2021—2035 年）》符合性分析

为促进氢能产业规范有序高质量发展，2022 年 3 月国家发展改革委、国家能源局联合印发《氢能产业发展中长期规划（2021—2035 年）》。规划明确了氢的能源属性，是未来国家能源体系的组成部分，充分发挥氢能清洁低碳特点，推动交通、工业等用能终端和高耗能、高排放行业绿色低碳转型。同时，明确氢能是战略性新兴产业的重点方向，是构建绿色低碳产业体系、打造产业转型升级的新增长点。

规划提出了氢能产业发展基本原则：一是创新引领，自立自强。积极推动技术、产品、应用和商业模式创新，集中突破氢能产业技术瓶颈，增强产业链供应链稳定性和竞争力。二是安全为先，清洁低碳。强化氢能全产业链重大风险的预防和管控；构建清洁化、低碳化、低成本的多元制氢体系，重点发展可再生能源制氢，严格控制化石能源制氢。三是市场主导，政府引导。发挥市场在资源配置中的决定性作用，探索氢能利用的商业化路径；更好发挥政府作用，引导产业规

范发展。四是稳慎应用，示范先行。统筹考虑氢能供应能力、产业基础、市场空间和技术创新水平，积极有序开展氢能技术创新与产业应用示范，避免一些地方盲目布局、一拥而上。

规划提出了氢能产业发展各阶段目标：到 2025 年，基本掌握核心技术和制造工艺，燃料电池车辆保有量约 5 万辆，部署建设一批加氢站，可再生能源制氢量达到 10 万~20 万吨/年，实现二氧化碳减排 100 万~200 万吨/年。到 2030 年，形成较为完备的氢能产业技术创新体系、清洁能源制氢及供应体系，有力支撑碳达峰目标实现。到 2035 年，形成氢能多元应用生态，可再生能源制氢在终端能源消费中的比例明显提升。

本项目位于内蒙古自治区包头市达茂旗巴润工业园区，占地类型为第三类工业用地，符合开发区的总体规划和产业定位；本项目采用电解水制氢工艺，年产氢气为 4.7 万吨，电解水制氢是一种应用广泛、技术成熟、工艺简单、制取的氢气纯度高的制氢技术；电源来自厂外风力和光伏发电场，为并网型制氢项目，属于新能源产业。项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“鼓励类项目”和《绿色低碳转型产业指导目录（2024 年版）》中“绿色低碳产业”；因此，本项目建设符合《氢能产业发展中长期规划（2021—2035 年）》中要求。

### **1.3.2.3 与《内蒙古自治区人民政府关于促进制造业高端化、智能化、绿色化发展的意见》（内政发〔2022〕6 号）的符合性分析**

根据《内蒙古自治区人民政府关于促进制造业高端化、智能化、绿色化发展的意见》中提出“促进产业高端化发展……依托丰富的能源资源和氢能应用场景，发展电解水制氢和工业副产氢提纯装备制造、氢能储运装备制造、氢燃料电池制造等产业，实现氢能装备制造新突破……”。

本项目利用由达茂旗丰富的风能、太阳能转化而来的电能为能源，通过电解槽电解水制得氢气，属于绿电制氢产业，并将氢气由氢气长输管道工程送至包头市昆都仑区，全长约 195 公里，将达茂旗丰富的风电、光伏等“绿电”资源转化而成的“绿氢”，规模化、低成本、高效地输送至包头这一国家重要的工业基地。同时带动当地下游应用环节的产业发展，本项目的落地，能够助力当地将丰富的风光资源优势转化为产业竞争优势，推动传统能源产业向清洁低碳方向转型，进

一步补全区氢能产业链条，在包头当地形成风光制氢一体化的产业示范，为后续全区规模化推广绿氢产业提供可复制、可推广的实践样本，推动内蒙古能源产业向高端化绿色化方向稳步升级。

因此，本项目的建设符合《内蒙古自治区人民政府关于促进制造业高端化、智能化、绿色化发展的意见》的要求相符合。

### 1.3.2.4 与《内蒙古自治区人民政府办公厅关于促进氢能产业高质量发展的意见》（内政办发〔2022〕15号）的符合性分析

本项目与《内蒙古自治区人民政府办公厅关于促进氢能产业高质量发展的意见》（内政办发〔2022〕15号）的符合性分析情况见下表。

表 1.3.2-5 项目与《意见》符合性分析一览表

	《意见》内容	项目内容	符合性
基本原则	全面布局、重点突破。统筹氢能产业布局，明确产业发展路径，加快建立健全产业链条。集中全区优势资源，重点以风光制氢、交通运输、化工、冶金领域为突破口，以关键核心技术自主可控为目标，促进氢能产业发展。	本项目属于风光发电制氢项目。	符合
	试点先行、有序推进。优先在基础较好的呼包鄂乌地区稳妥开展绿氢制甲醇、绿氢合成氨、氢燃料电池重卡替代等应用示范。以示范项目为牵引，推广试点地区经验，有序推进氢能在工业、交通运输、发电等领域的多元应用。	本项目位于包头市达茂旗，利用风能、太阳能发电制氢，将制备的氢气输送给包头市昆都仑区供下游用户使用。	符合
	多能互补、统筹发展。重点发展可再生能源制氢，建立风光制氢一体化发展模式，促进自治区能源绿色低碳转型。推动氢能与电力、燃气耦合互补，支持工业副产氢提纯利用，探索谷电制氢，统筹各类能源协调发展，保障能源安全。	本项目属于风光制氢一体化发展模式，利用风力、太阳能发电制氢。	符合
发展目标	2025年前，开展“风光储+氢”“源网荷储+氢”等绿氢制备示范项目15个以上，绿氢制备能力超过50万吨/年。	本项目利用风能、太阳能发电制氢，年产氢气4.7万吨。	符合

综上所述，本项目的实施符合《内蒙古自治区人民政府办公厅关于促进氢能产业高质量发展的意见》（内政办发〔2022〕15号）中相关要求。

### 1.3.2.5 与《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加快推动氢能产业高质量发展的通知》（内政办发〔2024〕24号）的符合性分析

本项目与《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加快推动氢能产业高质量发展的通知》（内政办发〔2024〕24号）符合性情况见下表。

**表 1.3.2-6 与《通知》符合性分析一览表**

通知内容	项目内容	符合性
优化氢能产业布局。综合考虑风光资源、土地资源、水资源、电网接入等条件，合理布局绿氢项目。统筹制氢、储运、消纳等环节，实现与工业产业布局的紧密衔接。支持新能源大基地布局制氢项目，促进新能源消纳。推动风光制氢项目与绿氢应用项目一体化审批和建设管理。强化绿氢生产用水保障，鼓励优先利用非常规水源制氢。	本项目为风光制氢一体化项目，项目利用绿电制氢，以脱盐水为原料，经碱性电解槽电解水工艺、氢气纯化压缩等技术生产绿色氢气，制得的氢气由输氢管道送至包头市昆都仑区。选址位于内蒙古达茂旗巴润工业园区内，厂址距上游北侧风电场直线距离约 12km，生产用水为中水，已签订供水协议。	符合

综上所述，本项目的实施符合《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加快推动氢能产业高质量发展的通知》（内政办发〔2024〕24号）中相关要求。

### 1.3.2.6 与《内蒙古自治区人民政府办公厅关于推动全区风电光伏新能源产业高质量发展的意见》（内政办发〔2022〕19号）的符合性分析

本项目与《内蒙古自治区人民政府办公厅关于推动全区风电光伏新能源产业高质量发展的意见》（内政办发〔2022〕19号）符合性情况见下表。

**表 1.3.2-7 与《意见》符合性分析一览表**

要求	项目内容	符合性
三、统筹风光资源科学配置  （二）优先支持市场化并网消纳项目。推动氢能与新能源耦合发展，促进氢能与交通、化工、冶金等行业有机融合，以重点行业应用和关键技术研发为突破口，在发展基础和应用场景相对较好的地区开展风光制氢一体化示范应用。风光制氢一体化示范配建的风电、光伏发电项目所发电量原则上自发自用，确需电网支持的，上网电量不高于新能源所发电量的 20%，占用盟市保障性消纳空间。	本项目为风光制氢一体化项目，风光发电的绿电优先上网（20%），余电制氢。以脱盐水为原料，经碱性电解槽电解水工艺、氢气纯化压缩等技术生产绿色氢气，制得的氢气由输氢管道送至包头市昆都仑区。该项目不仅展现了新能源发电的就地消纳，同时也是生产与输送绿色化工产品的示范工程。	符合

综上所述，本项目的实施符合《内蒙古自治区人民政府办公厅关于推动全区风电光伏新能源产业高质量发展的意见》中的相关要求。

### 1.3.2.7 与《关于加快推进氢能产业发展的通知》（内能源油气字〔2024〕126号）

## 的符合性分析

2024年2月26日，内蒙古自治区能源局、应急管理厅、工信厅联合发布《关于加快推进氢能产业发展的通知》（内能源油气字〔2024〕126号），允许在化工园区外建设太阳能、风能等可再生能源电解水制氢项目和制氢加氢站，且无需取得危险化学品安全生产许可。

本项目为风光制氢一体化项目，利用风光可再生能源电解水制绿氢，制氢站位于巴润工业园区内，制氢部分无需取得危险化学品安全生产许可，项目建设符合通知要求。

### 1.3.2.8 与《内蒙古自治区人民政府办公厅关于推动全区风电光伏新能源产业高质量发展的意见》（内政办发〔2022〕19号）符合性分析

《意见》中提出：三、统筹风光资源科学配置（二）优先支持市场化并网消纳项目—4.风光制氢一体化示范项目。推动氢能与新能源耦合发展，促进氢能与交通、化工、冶金等行业有机融合，以重点行业应用和关键技术研发为突破口，在发展基础和应用场景相对较好的地区开展风光制氢一体化示范应用。

本项目为风光制氢一体化项目，风光发电的绿电优先保证20%上网电，余电制氢。以脱盐水为原料，经碱性电解槽电解水工艺、氢气纯化压缩等技术生产绿色氢气，制得的氢气由输氢管道送至包头市昆都仑区，输氢管道项目已获得环评批复（见附件14）。该项目不仅展现了新能源发电的就地消纳，同时也是生产与输送绿色化工产品的示范工程。

因此，本项目建设符合《内蒙古自治区人民政府办公厅关于推动全区风电光伏新能源产业高质量发展的意见》的相关要求。

### 1.3.2.9 与《内蒙古国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》的符合性分析

2018年3月12日内蒙古自治区人民政府发布了《内蒙古国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（内政发〔2018〕11号），根据国家统一技术规范要求，负面清单以县级行政区划为单位编制，适用于我区43个国家重点生态功能区旗县（市）行政区全域，其中，达尔罕茂明安联合旗为本项目的建设地

点。

本项目为风光制氢一体化项目（制氢部分），利用绿电制氢，年产氢气 4.7 万吨。

电解水制氢属于基础化学原料制造，根据达尔罕茂明安联合旗国家重点生态功能区产业准入负面清单可知，26 化学原料和化学制品制造业——261 基础化学原料制造——2619 其他基础化学原料制造为允许类；

管控要求：新建项目仅限布局在巴润工业园区，生产规模必须达到国家和自治区行业准入要求，生产工艺、设备水平、清洁生产水平必须达到国内先进水平。现有企业生产工艺、设备水平、清洁生产水平必须提升至国内先进水平。执行污染物特别排放限值。

本项目制氢工程为新建项目，选址位于巴润工业园区内，使用绿电制氢，生产规模达到国家和自治区行业准入要求，生产工艺、设备水平、清洁生产水平均达到国内先进水平。

综上所述，本项目为允许类项目。

### 1.3.3 园区总体规划与规划环评符合性分析

#### 1.3.3.1 规划范围

包头达茂巴润工业园区空间布局形式为“一区三园”，三园分别为巴润钢铁稀土原料加工园（含化工集中区）、新型工业园和巴音花煤电用产业园，三园呈点状分散分布，园区之间由国道 G335、国道 G210 和省道 S211 相互联通，总用地面积为 22.5 平方公里，其中：

**巴润钢铁稀土原料加工园规划范围：**规划建设用地面积为 10.33 平方公里。位于百灵庙镇以西 50 公里处，东至尾矿库，南至原国道 G335，北至北环路，西至经五路。

**新型工业园规划范围：**规划建设用地面积为 11.87 平方公里。北距国道 G335 约 1 公里，南靠黑脑包采矿区，西邻百灵庙镇西侧行政界线，距离达茂通用机场约 9 公里。

**巴音花煤电用产业园规划范围：**规划建设用地面积为 0.29 平方公里，西距国道 G210 约 2 公里，园区用地范围为矩形。

经建设单位与工业园区相关部门核实，本项目位于巴润钢铁稀土原料加工园。

### 1.3.3.2 功能分区及产业定位

#### 1.功能分区

包头达茂巴润工业园区总体空间布局形成“一区三园”，即巴润钢铁稀土原料加工园、新型工业园和巴音花煤电用产业园。

##### （1）巴润钢铁稀土原料加工园

规划形成两大功能区，东部为工业生产功能区，是园区现状产业集中区；西部为化工产业功能区，即化工园区，以现代绿色化工为主。

##### （2）新型工业园

规划形成三大功能区，工业生产功能区是园区主要的生产片区，承担园区各类产业落地；物流仓储功能区主要承担货物仓储及运输的功能；综合服务区为园区工业生产提供办公、零售商业、餐饮、通勤、汽修、加油加气等配套服务。

##### （3）巴音花煤电用产业园

该园区作为储备园区暂不做结构规划。

本项目制氢工程位于巴润钢铁稀土原料加工园西部化工园区，依托项目电源工程所发绿电开展电解水制氢，属于绿色化工范畴，其建设符合园区功能分区要求。

#### 2.产业定位

##### （1）巴润钢铁稀土原料加工园

以现代绿色化工、资源综合利用为主导产业，建设成为包头市重点可再生能源就地消纳化工产业示范基地，国家重要的稀土和钢铁原料生产基地、国家最大的稀土尾矿综合利用示范基地。符合《内蒙古自治区工业园区审核公告目录》（内工信园区字〔2024〕87号）的要求的主导产业包括化工的要求。

## (2) 新型工业园

以绿色冶炼、新材料、新能源装备制造为主导产业，立足风光资源开发，发挥新型工业园相对成熟的基础设施条件优势，增加清洁能源供给，打造源网荷储一体化的零碳示范园区。符合《内蒙古自治区工业园区审核公告目录》（内工信园区字〔2024〕87号）的要求的主导产业包括新材料、装备制造的要求。

## (3) 巴音花煤电用产业园

依托满都拉口岸，借助蒙古国的矿产资源优势，主动承接口岸物流产业和进口原料加工产业，盘活部分产业用地，积极落实国家能源战略，为白彦花煤田的开发利用预留足够的发展空间。规划巴音花煤电用产业园定位为巴润园区的储备园区。

本项目制氢工程坐落于巴润工业园区巴润钢铁稀土原料加工园。该制氢工程属于基础化学原料制造业，采用绿电电解水制氢工艺，所制得的氢气通过输氢管道输送至包头市昆都仑区。此项目为可再生能源就地消纳化工产业，与该园区的功能及产业定位相契合。

### 1.3.3.3 项目与园区规划、规划环评及审查意见符合性分析

#### 1.与园区总体规划符合性分析

从园区产业定位、产业布局、产业规模分析与《包头达茂巴润工业园区总体规划（2021-2035）》的符合性，见表 1.3.3-1。

表 1.3.3-1 本项目与园区规划符合性分析表

类别	规划内容	本项目	符合性
产业定位	以现代化工、绿色冶炼、新能源新材料、装备制造、源网荷储一体化和资源综合利用为主导产业的自治区级工业园区；着力打造成为全区绿色、低碳、智慧的示范园区。	本项目属于利用风光发电的绿电，以绿电电解水制氢，符合园区产业定位。	符合
产业布局	包括黑色金属矿采选业、肥料制造、基础化学原料制造、化学原料和化学制品制造业、有色金属冶炼和压延加工业、生态保护和环境治理等产业。	本项目属于基础化学原料制造，符合园区产业布局要求。	符合
产业规模	近期 5 万 t/a，远期 5 万 t/a	本项目氢气的产量为 4.7 万 t/a，不突破规划规模。	符合

由上表可知，本项目建设符合园区总体规划要求。

## 2.与园区规划环评符合性分析

本项目与《包头达茂巴润工业园区总体规划（2021-2035）规划环评》符合性分析见表 1.3.3-2（摘取相关内容）。

表 1.3.3-2 园区规划环评园区环境准入负面清单

功能分区	项目	管控要求	本项目建设情况	符合性
	产业准入控制	<p>1.入园项目，需满足国家和地方产业政策、园区产业定位、功能区布局要求。</p> <p>2.暂不发展火电、水泥熟料、焦化、矿物质肥料（钾肥）产业、碳酸稀土、煤制甲醇、醋酸乙烯及 PVA 产业。</p> <p>3.园区优先引入节水型项目和产业链配套项目、工业固废综合利用项目。</p>	<p>1.本项目满足国家和地方产业政策、园区产业定位、功能区布局要求；</p> <p>2.本项目不属于暂不发展产业；</p> <p>3.本项目生产用水为园区中水，非常规水，属于节水型项目，项目利用风光发电的绿电，以绿电电解水制氢，属于产业链配套项目。</p>	符合
	空间布局约束	<p>1.园区工业用地或企业与环境敏感点之间区域合理设置防护距离，避免对敏感点造成不可接受的环境影响。</p> <p>2.水环境风险较大企业布置在规划的园区事故水池的接管范围内。</p>	<p>1.本项目 500m 范围内无敏感点，距离敏感点较远；</p> <p>2.本项目选址属于园区事故水池的接管范围内。</p>	符合
园区整体要求	污染物排放管控	<p>1.新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量；铁合金、有色、化工等重点行业执行大气污染物特别排放限值。禁止新建 35 蒸吨以下燃煤锅炉。</p> <p>2.重点领域大力推动低（无）VOCs 原辅材料生产和替代，全面加强无组织排放管控。</p> <p>3.推进特征污染物治理，化工等企业应建设有毒及恶臭气体收集、处理和应急处置设施。重点行业粉状物料堆场实现全封闭，块状物料安装抑尘设施。</p> <p>4.拟入区项目产生的废水，实现工业废水、生活污水全收集、全处理。提高园区水资源利用效率，提升污水回用比例。禁止新建晾晒池、蒸发塘。拟入区项目产生的废水，必须有可靠</p>	<p>1.根据《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）》（内发改环资字〔2023〕1080 号），本项目不属于“两高”项目。本项目属于利用风光发电的绿电，以绿电电解水制氢，无污染性废气产生。本项目建设内容不涉及燃煤锅炉。</p> <p>2.本项目不涉及；</p> <p>3.本项目不涉及；</p> <p>4.本项目生活污水和生产废水收集后由厂内污水处理站处理后回用生产，不外排。本项目不涉及蒸发塘、晾晒池；</p> <p>5.本项目对厂区开展分区防渗，并制定了有效的地下水监控和应急措施；</p> <p>6.本项目一般工业固废采取交由原厂家回收、交由资质单位处置或填埋处理措施；对全厂危险废物交由有资质单位处理，符</p>	

功能分区	项目	管控要求	本项目建设情况	符合性
		<p>的处理去向，园区废水必须实现零排放。</p> <p>5.根据地下水水文地质情况，合理确定污染防治分区，厂区开展分区防渗，并制定有效的地下水监控和应急措施。</p> <p>6.固体废物按照“减量化、资源化、无害化”原则对固体废物优先进行处理处置。危险废物合理综合利用或就近安全处置。</p> <p>7.严格落实国家发布的《重点管控新污染物清单》，对列入国家重点管控清单的新污染物实施禁止、限制、限排等环境风险管控措施。</p> <p>8.依法要求安装使用污染物排放自动监测设备的排污单位应当保证污染物排放自动监测设备正常运行，与生态环境主管部门的监控设备联网。</p>	<p>合相关要求；</p> <p>7.本项目不涉及；</p> <p>8.本项目不涉及污染物排放自动监测。</p>	
	环境风险防控	<p>1.生产、存储有毒有害物质及危险化学品的企业，应配套有效风险防范及应急措施，防止因事故发生引起环境污染。</p> <p>2.入园重点化工项目必须同时分别设置初期雨水收集池和事故水池，不得“一池两用”，确保企业产生废水不会进入周边水体。</p> <p>3.构建与园区管委会、政府和相关部门以及周边企业、项目区相衔接的区域环境风险联防联控机制。</p> <p>4.入区项目应编制突发环境事件应急预案。</p>	<p>1.本项目配备相应的消防、稳压系统。设置室外消火栓、灭火器、可燃气体报警系统、火灾报警系统等。设置消防事故水池1座，防止因事故发生引起环境污染。</p> <p>2.本项目设置消防事故水池、初期雨水池，确保企业产生废水不会进入周边水体。</p> <p>3.本项目建立与园区、政府环境风险三级防控响应机制及应对方案；</p> <p>4.本项目按照要求编制突发环境事件应急预案。</p>	
	资源开发利用管控	<p>1.具有行业清洁生产标准的新引进项目清洁生产水平须达到本行业国际国内先进水平。</p> <p>2.坚持“以水定产业、以水定规模”，提高园区水资源利用效率，提升生产废水回用比例，禁止取用地下水作为生产用水，最大限度利用中水作为工业用水。企业用水满足相关用水定额通用值指标要求，力争满足先进或领跑指标。</p> <p>3.落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。</p> <p>4.推进能源梯级利用，降低单位产品的能耗，实现能源梯级利用、余热废热回收，尽可能地提高能源效率，</p>	<p>1.本项目无行业清洁生产标准，经分析，本项目可达到国内先进水平；</p> <p>2.本项目不使用地下水水源，生产废水及生活污水由厂内污水处理站处理后回用生产，不外排；</p> <p>3.本项目满足单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求；</p> <p>4.本项目利用风光发电的绿电，以绿电电解水制氢；</p> <p>5.根据《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023年修订版）》（内发改环资字〔2023〕1080号），本项目不属于“两高”项目。</p>	符合

功能分区	项目	管控要求	本项目建设情况	符合性
		降低能源消耗量，鼓励使用清洁能源或可再生能源。 5.两高项目应满足内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录中绿电配置的要求，应满足碳排放强度削减控制目标。		

由上表可知，本项目符合规划环评中的相关要求。

### 3.与园区规划环评审查意见的符合性分析

与《包头达茂巴润工业园区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》审查意见（内环审〔2024〕27号）的符合性，见表 1.3.3-3。

**表 1.3.3-3 与园区规划环评审查意见的符合性分析表**

序号	规划环评审查意见情况	本项目情况	符合性
1	坚持生态优先、绿色发展理念，加强规划引领。园区总体规划应做好与自治区、包头市国土空间规划和“三线一单”成果的协调衔接，并与当地其他专项规划相协调。按照《内蒙古自治区人民政府关于促进工业园区高质量发展的若干意见》（内政发〔2019〕21号）、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强全区自治区级及以上工业园区环境保护工作的通知》（内政办发〔2018〕88号）及自治区、包头市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要等要求，指导园区建设。	本项目符合包头市国土空间总体规划，满足区域“三线一单”及上述文件要求。	符合
2	严格生态环境准入，推动高质量发展。园区应结合区域资源禀赋、生态敏感特征、生态功能保护、自治区及包头市“十四五”能耗双控、区域及行业碳达峰目标约束等要求，坚持循环经济和能源高效（梯级）利用理念指导园区发展。合理发展化工、新材料、装备制造等主导产业，不断提升产业发展质量和效益。暂不发展火电、水泥熟料、焦化、矿物质肥料产业、碳酸稀土、甲醇、醋酸乙烯及 PVA 产业，限制制氢、铁合金发展规模，巴润钢铁稀土原料加工园主要发展现代绿色化工、资源综合利用产业。严格按照园区规划、规划环评和产业政策、行业规范（准入）条件等要求管理新入园项目。严控“两高”项目及生产工艺，全面执行“两高”项目准入各项规定。全面落实“四水四	本项目符合生态环境分区管控要求，符合园区规划环评生态环境准入清单要求；符合《自治区开发区审核公告目录》“三线一单”生态环境分区管控、园区规划、规划环评和产业政策等要求；本项目利用绿电制氢，属于基础化工原料制造，属于园区主导产业。根据《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）》（内发改环资字〔2023〕1080号），本项目不属于“两高”项目。	符合

序号	规划环评审查意见情况	本项目情况	符合性
	定”要求，优先用再生水作为生产水源。		
3	严格空间管控，优化产业布局。做好规划控制和防护带建设，按要求与工业服务设施、居民区、地下水水源地等设置足够的防护距离，确保园区产业布局与生态环境保护、人居环境安全相协调。园区环境风险较高的区块向外设置一定的规划控制区，提供绿地和空间防护。	本项目选址位于工业园区，不在中心城区、居民区、基本农田、水源地等环境敏感区，通过预测对受影响的居民采取了合理有效的污染防治和风险防范措施，建立与园区、政府环境风险三级防控响应机制及应对方案，有效防范环境污染和事故风险，确保区域生态安全。	符合
4	严守环境质量底线，强化污染物排放总量管控。根据国家、自治区和包头市关于大气、水、土壤污染防治相关要求和区域“三线一单”成果，落实污染物区域削减方案，严格污染物总量管控要求，采取有效措施减少主要污染物、特征污染物的排放量，确保区域环境质量稳定改善。	本项目污水经收集由厂内污水处理站处理后回用生产；无污染性废气产生。	符合
5	加强环境基础设施建设，推进污染集中治理。强化企业生产废水预处理，按照化工园区建设要求，合理规划园区污水集中处理设施及配套管网，开展雨污分流和污水截留、收集改造，实现园区内生产废水全部纳管收集、妥善处理和达标回用，推动区域内再生水资源全部利用。因地制宜利用集中供热或清洁能源实现供热、供汽。进一步提高大宗工业固废综合利用水平。根据《国家危险废物名录》对园区各类危废实施严格监管，强化全过程安全管控。规范建设园区工业固废集中处置场并严格管理。园区内及周边中短途运输应尽可能使用新能源汽车。	本项目实施雨污分流，生活污水及生产废水收集后由厂内污水处理站处理后回用生产；项目产生的危险废物或一般固废均得到合理处置或综合利用。本项目由园区统一供热。企业响应园区要求，在短途运输中尽可能使用新能源汽车。	符合
6	强化源头防控，有效防范环境污染和事故风险。建立完善的风险防控和应急监测体系，提升环境风险防控和应急响应能力，保障区域环境安全。加强突发环境事件应急处置能力建设，建立区域联防联控机制，提高园区环境应急快速反应能力。合理规划建设园区及各分区事故废水收集系统及集中式事故水池。园区应科学制定并严格落实重大环境风险源防护距离或计算距离内产业准入、疏散掩蔽、安全撤离等环境风险防控措施，最大程度减少可能对人群造成的伤害。	本项目建立事故水池，并与园区事故水池联通，通过建立与园区、政府环境风险三级防控响应机制及应对方案，有效防范环境风险。	符合

序号	规划环评审查意见情况	本项目情况	符合性
7	加强环境监管及日常环境质量监测。建立完善的环境空气、地下水、土壤、生态等环境要素监测体系，做好长期跟踪监测与管理，强化风险监控及应急处置能力，切实保障区域生态环境安全。重点企业排污口要设置在线监测系统并与生态环境部门联网。加强对土壤污染重点企业的监管，防止土壤污染。	本项目按照要求对各废气设置定期监测系统，制定地下水、土壤等跟踪监测方案，提出跟踪监测要求，对常规污染物和特征污染物实施有效监测和长期监控，防止发生环境污染事件。	符合
8	总体规划实施对环境产生重大影响时，应当及时组织环境影响的跟踪评价。对规划所包含的建设项目，在开展环境影响评价时，应重点分析污染防治措施和环境风险防控措施的可行性、可靠性，规划协调性分析、环境现状等工作内容可适当简化。	本项目对污染防治措施和环境风险防控措施的可行性、可靠性进行了重点分析。	符合

由上表可知，本项目建设符合园区规划环评审查意见要求。

### 1.3.4 选址合理性分析

本项目位于内蒙古自治区包头市达茂旗，制氢工程位于巴润工业园区，园区内供电、供水基础设施完善，周边有公路通过，交通便利。本项目用地类型为工业用地，不占用林地、永久基本农田，不在风景名胜区、自然保护区及生态红线内，根据《包头达茂巴润工业园区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》选址及用地布局合理性论证叙述中可知，园区的建设用地不压覆已查明重要矿产资源，地下无文物，园区范围内无地下水源地保护区、具有开采价值的地下水含水层。项目选址范围内地形较平整，地质构造简单，现状地质灾害不发育，内无滑坡、塌陷等不良地质现象。

综上所述，本项目选址与工程布局符合国家与地方相关环保政策与技术规范要求，本项目选址合理。

### 1.3.5 生态环境分区管控符合性分析

本次评价根据《内蒙古自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（内政发〔2020〕24号），《包头市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（包府发〔2021〕47号），《包头市“三线一单”生态环境分区管控方案》《包头市生态环境分区管控成果动态更新情况说明》和《包

头市生态环境准入清单更新说明》（2023）对本项目与包头市生态环境分区管控符合性进行分析。

#### **1.3.5.1 生态保护红线**

根据《包头市生态环境分区管控成果动态更新情况说明（备案稿）》（包头市生态环境局，动态更新编制技术组，2023年10月），包头市生态保护红线面积为7430.55km<sup>2</sup>约占市域国土面积的26.76%。更新后“三线一单”生态保护红线共保护56个管控单元，其中32个自然保护地单元，13个饮用水水源地单元，另有生物多样性维护单元5个、水土保持单元3个、防风固沙单元3个。更新后，包头市一般生态空间面积为14894.45km<sup>2</sup>，占国土面积比例为54.03%。

本项目位于包头市达茂旗巴润工业园区内，项目所在区域不涉及占用生态红线，项目的建设不会使生态空间格局发生变化，因此项目符合生态红线要求。

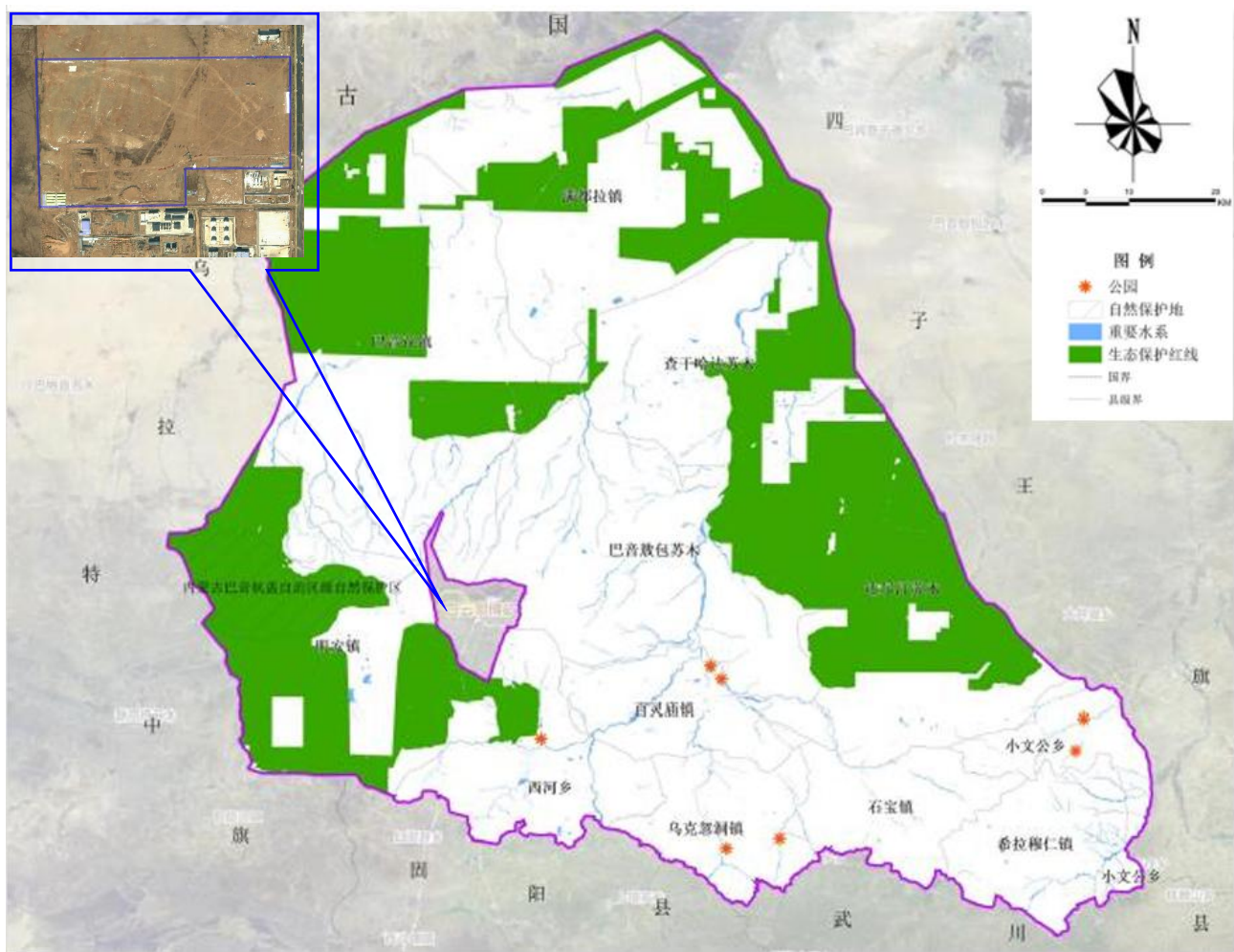


图 1.3-1 本项目与达茂旗生态红线的位置关系

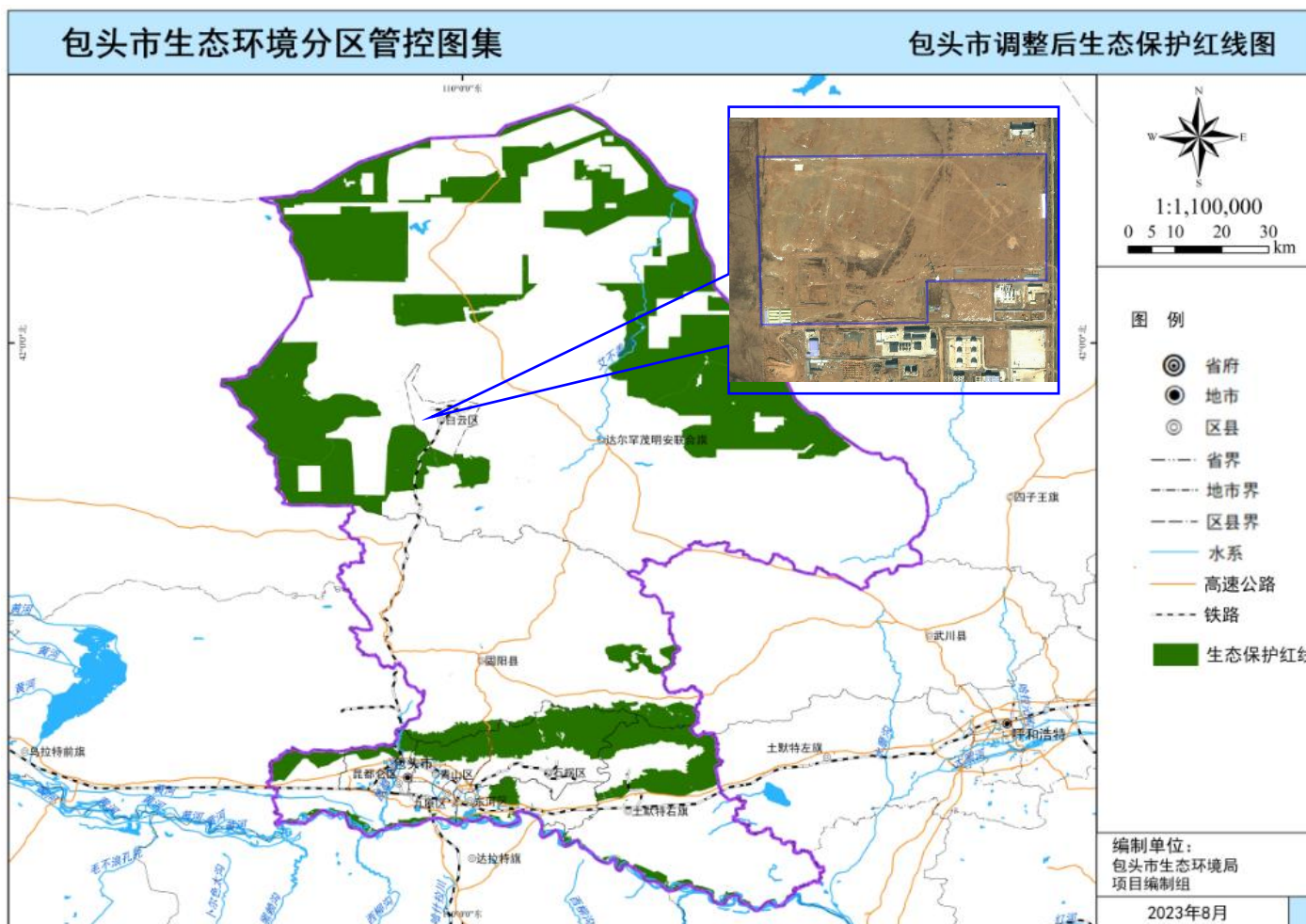


图 1.3-2 项目与包头市生态保护红线位置关系图

### 1.3.5.2 环境质量底线

包头市环境质量底线要求：全市空气质量持续改善，力争 PM<sub>2.5</sub> 平均浓度不大于 35μg/m<sup>3</sup>。全市水环境质量持续改善，地表水国考断面水质优良比例达到 87.5%，消除劣 V 类断面；城市集中式饮用水水源水质达到或优于 III 类比例 100%。全市受污染耕地安全利用率达到 98% 以上，污染地块安全利用率达到 92% 以上。

#### 1.水环境质量底线

根据《包头市“十四五”生态环境保护规划》《包头市“十四五”重点流域水生态环境保护专项规划》等相关文件要求，结合“十四五”确定的水质考核目标，更新包头市水环境质量底线目标。

到 2025 年，全市水环境质量持续改善，8 个国控断面达到或优于 III 类水体比例不低于 87.5%，地表水劣 V 类水体比例为 0%，基本消除城市黑臭水体，城市集中式饮用水水源地达到或优于 III 类水体比例达 100%。

本项目运营期间，生活污水由化粪池收集再经管网送至厂前区生活污水处理站处理，处理出水用于厂内绿化用水，冬季的尾水提升到污水处理站蒸发结晶处理；。生产废水均排入厂内污水处理站进行处理，处理后回用生产，不外排。本项目不涉及新增污染物入河，不会改变区域水环境功能等级，符合包头市水环境质量底线的管控要求。

#### 2.大气环境质量底线

根据《包头市生态环境保护委员会办公室关于包头市 2023 年生态环境分区管控更新成果应用的通知》（包环委办发〔2024〕3 号），目前，包头市生态环境局尚未下发各区旗县的 2025 年大气环境指标计划。本次更新衔接更新前《包头市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》以及《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》《包头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》《包头市“十四五”生态环境保护规划》《包头市环境空气质量达标规划（2020—2025 年）》等规划要求，确定包头市大气环境质量目标为：到 2025 年，环境空气质量持续改善，细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）年均浓度降至 35μg/m<sup>3</sup>，各区旗县延续更新前底线指标，最终以自治区和包头市下达的指标为准。相关规划文件

尚未明确到 2035 年的细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）年均浓度指标，自治区、包头市亦未下达相应指标，本次更新包头市及各旗县区大气环境指标延续更新前底线指标，最终以自治区和包头市下达的目标指标为准。

本项目所在区域为环境空气质量达标区域。项目运营期间不产生污染性废气，不会突破区域大气环境质量底线，符合包头市大气环境质量管理要求。

### 3.土壤环境质量底线

根据《包头市生态环境保护委员会办公室关于包头市 2023 年生态环境分区管控更新成果应用的通知》（包环委办发〔2024〕3 号），本次更新衔接《包头市“十四五”生态环境保护规划》《内蒙古自治区“十四五”土壤、地下水和农村牧区生态环境保护规划》等最新文件。其中《包头市“十四五”生态环境保护规划》提出到 2025 年，受污染耕地安全利用率达到 98%以上，重点建设用地安全利用有效保障。《内蒙古自治区“十四五”土壤、地下水和农村牧区生态环境保护规划》提出到 2025 年，受污染耕地安全利用率达到 98%以上，重点建设用地安全利用 7 达到 95%以上。

本项目占地属于园区工业用地，根据本次现状调查监测结果，项目用地土壤现状符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准要求。报告针对项目运营期提出了土壤防控措施及跟踪监测要求，符合土壤环境质量底线要求。

在落实本评价所提出的相关污染防治措施后，项目各类污染物均能得到有效处理，对周边环境产生的影响较小，不会显著降低区域环境质量。因此，本项目的建设符合环境质量底线的保护要求。

#### 1.3.5.3 资源利用上线

水资源利用上线：根据《包头市水务局、包头市发展和改革委员会关于印发“十四五”用水总量和强度双控目标的通知》（包水发〔2022〕33 号），2025 年全市用水总量控制在 9.82 亿 m<sup>3</sup> 以内，其中非常规水资源利用量控制在 1.17 亿 m<sup>3</sup> 以上，万元 GDP 用水量较 2020 年降低 30%，万元工业增加值用水量较 2020 年降低 35%，农田灌溉水有效利用系数达到 0.62。

土地资源利用上线：《包头市生态环境保护委员会办公室关于包头市 2023 年生态环境分区管控更新成果应用的通知》（包环委办发〔2024〕3 号），本次更新工作衔接最新版《包头市国土空间总体规划（2021—2035 年）》所确定的控制性指标，更新了耕地保有量、永久基本农田保护面积指标值。

**表 1.3.5-1 包头市土地资源利用上线目标**

指标	更新后	
	2025 年	2035 年
耕地保有量	639.19 万亩	639.19 万亩
基本农田保护面积	515.33 万亩	515.33 万亩
城乡建设用地规模	1.3061 扩展倍数	1.3061 扩展倍数

能源利用和碳排放上线：根据包头市发改委《关于完善能耗强度和总量双控政策保障“稳中求进”高质量发展的通知》《包头市“十四五”现代能源产业基地发展规划》提出的“十四五”发展目标，2025 年能源消费总量 5596 万吨标煤，煤炭消费总量 3556 万吨标煤。根据“十四五”期间煤炭消费量下降比例，预测 2035 年包头能源消费总量控制在 7000 万吨标煤以内，煤炭消费量约为 3149.2 万吨标煤。

根据《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区“十四五”节能减排综合工作实施方案的通知》和《包头市“十四五”节能规划》，2025 年包头市能耗强度降低 16.5%，力争达到激励目标 18.7%。根据《包头市“十四五”应对气候变化规划》2025 年能耗强度下降基本目标 16.5%，力争达到激励目标 18.7%，单位 GDP 二氧化碳排放降低完成自治区下达考核目标。

**表 1.3.5-2 包头市能源和碳排放总量控制目标更新情况**

时段指标	能源消费总量 (万吨标煤)	煤炭消费总量 (万吨标煤)	能耗强度降低基本目标 (%)
2025 年	5596	3556	16.5
2035 年	7000	3149	达到自治区要求

本项目制氢工程运营期采用中水作为生产用水，并将生产废水处理达标后回用生产。同时，项目运营所需的电能由配套的绿电项目直接供应，这不仅保证了电能的稳定供应，还促进了清洁能源的利用，有助于减少碳排放。在原辅材料采购方面，项目坚持就近购买原则，降低了运输成本，同时减少了因长途运输可能带来的环境影响。综合来看，项目在资源利用上充分考虑了可持续性和环保性，确保项目建设不会突破当地的资源利用上线。

### 1.3.5.4 生态环境准入清单

根据《包头市生态环境保护委员会办公室关于包头市 2023 年生态环境分区管控更新成果应用的通知》（包环委办发〔2024〕3 号），更新后全市共划分环境管控单元 84 个，其中优先保护单元 49 个，面积 22391.64km<sup>2</sup>，占全市总面积的 81.19%；重点管控单元 28 个，面积 1137.66km<sup>2</sup>，占全市总面积的 4.15%；一般管控单元 7 个，面积 4040.25km<sup>2</sup>，占陆域总面积的 14.66%。

经查询，本项目环境管控单元名称：巴润钢铁稀土原料加工园，环境管控单元编码：ZH15020620003，环境单元分类：重点管控单元。

环境管控单元要求及本项目情况符合性分析见下表。

表1.3.5-3巴润钢铁稀土原料加工园重点管控单元管控情况

项目	政策要求	本项目情况	符合性分析
空间布局约束	<p>1-1.【产业/鼓励引导类】园区合理发展钢铁和稀土原料、新材料、资源综合利用产业。</p> <p>1-2.【产业/限制类】不宜在现有产业规划基础上，新增重污染、高环境风险的产业。（符合产业政策和产业规划要求的除外）</p> <p>1-3.【产业/限制类】园区各产业区与环境敏感区之间应设置合理的防护隔离区，有效防范环境污染和事故风险，确保区域生态安全。</p> <p>1-4.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。</p>	<p>1.本项目是利用绿电制氢，属于资源综合利用项目，符合园区产业定位。</p> <p>2.本项目建设符合园区产业定位，项目运营期不产生污染性废气，废水由厂内污水处理站处理回用，不外排。本项目不属于重污染高环境风险的产业。</p> <p>3.本项目厂址周围无环境敏感区，无需设置防护隔离区。</p> <p>4.本项目运营期不产生污染性废气。</p>	符合
污染物排放管控	<p>3-1.【其他/综合类】园区各项污染物排放总量不得突破规划环评核定的污染物排放总量管控要求。</p> <p>3-2.【水/综合类】园区应合理规划建设工业或综合集中废水处理设施，推进工业园区污水管网建设，实现工业废水、生活污水全收集、全处理。</p>	<p>1.经计算，本项目各项污染物排放总量不突破规划环评核定的污染物排放总量管控要求。</p> <p>2.本项目运营期生产废水和生活污水由厂内污水处理站处理回用，不外排。</p>	符合
环境风险管控	<p>4-1.【风险/综合类】园区应建立企业、园区、区域三级环境风险防控体系，加强园区及入园企业环境应急设施整合共享，建立有效的拦截、降污、导流、暂存等工程措施，防止泄漏物、消防废水等进入园区外环境。建立园区环境应急监测机制，强化园区风险防控。</p>	<p>1.本项目设置有事故水池和消防水池，可有效收集事故废水及消防废水，防止其未经处理直接排放至地表水体，避免对地表水环境造成污染。同时，项目在固体废物管理</p>	符合

项目	政策要求	本项目情况	符合性分析
	<p>4-2.【风险/综合类】生产、存储有毒有害、易燃易爆气体的钢铁冶炼、有色金属冶炼、稀土企业，应配套有效措施，防止因扩散污染大气环境。</p> <p>4-3.【风险/综合类】生产、存储危险化学品的钢铁冶炼、有色金属冶炼、稀土企业，应配套有效措施，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。</p> <p>4-4.【风险/综合类】产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的钢铁冶炼、有色金属冶炼、稀土企业，在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。</p> <p>4-5.【风险/综合类】已污染地块，应当依法开展土壤污染状况调查、治理与修复符合行业土壤环境质量要求后，方可进入用地程序。</p> <p>4-6.【风险/综合类】强化环境影响评价审批管理，严格涉新污染物建设项目准入管理。严格落实国家发布的《重点管控新污染物清单》，对列入国家重点管控清单的新污染物实施禁止、限制、限排等环境风险管控措施。</p>	<p>方面，针对产生、利用或处置的各类固体废物（含危险废物），在贮存、转移、利用、处置等各个环节均配备了完善的防扬散、防流失、防渗漏等措施，以防止固体废物对周边环境产生污染。</p> <p>2.本项目不涉及。</p> <p>3.本项目不涉及。</p> <p>4.本项目不涉及。</p> <p>5.项目选址位置现状为空地，不是已污染地块。</p> <p>6.本项目不涉及排放新污染物。</p>	
资源开发效率	<p>2-1.【能源/综合类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建、改扩建《管控目录》中的“两高”项目，在符合新增产能管控要求的前提下，必须达到“两个先进”；必须按照自治区和所在盟市“双重标杆”，通过削减能耗存量、原料用能核减等方式，化解对自治区和所在盟市能耗强度的影响；必须通过削减能耗存量、原料用能核减、可再生能源利用等方式，全额落实能耗指标。</p> <p>2-2.【水资源/综合类】全面落实“四水四定”要求，审慎引进高耗水行业，优先利用再生水作为生产水源。</p> <p>2-3.【土地资源/综合类】落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。</p> <p>2-4.【其他/综合类】对标节能减排和碳达峰、碳中和目标，严格高耗能高排放项目准入，新建、改建、扩建项目应采取先进适用的工艺技术和装备，单位产品能耗、物耗和水耗等达到清洁生产先进水平。</p>	<p>1.本项目不属于“两高”项目。</p> <p>2.本项目生产用水采用中水，生活用水使用新鲜水，用水量较少，不属于高耗水行业。</p> <p>3.本项目落实建设用地控制指标，通过合理规划布局，优化生产设施配置，提高土地利用效率，确保土地资源得到科学、高效利用。</p> <p>4.本项目利用绿电制氢的新建项目，不属于“两高”项目。项目采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品能耗、物耗和水耗等达到清洁生产先进水平。</p>	符合



图 1.3-3 内蒙古自治区“三线一单”公众端应用平台查询结果截图

## 1.4 项目特点

本项目为风光制氢一体化项目（制氢部分），其特点如下：

（1）本项目以风力和光伏发电为能源进行电解水制氢，属于新能源产业，被列入《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的鼓励类项目，同时符合《绿色低碳转型产业指导目录（2024 年版）》的相关要求。

（2）本项目新建 1 座制氢站，依托总装机容量 1000MW 的风力和光伏发电所产生的绿电开展电解水制氢，属于风电光伏并网型制氢项目。项目主要建设 83 台 1000Nm<sup>3</sup>/h、1 台 2000Nm<sup>3</sup>/h 及 1 台 3000Nm<sup>3</sup>/h 的碱性电解槽制氢系统，装置年产氢气 4.7 万吨；配置 25 台 2000 方氢气球罐，储氢能力达 65 万 Nm<sup>3</sup>，并配套建设相关设施设备。需说明的是，风力发电、光伏发电、升压站、降压站、储能站及输电线路不在本次评价范围内，将另行开展评价，目前相关评价文件正在编制中。

（3）项目位于内蒙古自治区包头市达茂旗巴润工业园区，用地性质为工业用地，符合园区总体规划与产业定位。电解水制氢作为新能源产业项目，生产过程无有害气体排放，对完善循环经济产业结构、推动绿色发展具有深远意义。

## 1.5 关注的主要环境问题

项目为利用绿电制氢的新能源项目，主要环境问题为运营期废水、噪声、固废处理措施及项目产生的环境风险影响分析。

（1）项目规划符合性、选址合理性等。

（2）项目施工过程中废气、噪声、固体废物等对周围环境的影响。重点关注项目运营期产生的水污染物和噪声的达标排放情况，拟采取防治措施的可行性，一般固体废物和危险废物的处置方式及可行性。

（3）环境风险：重点关注项目运营期环境风险事故的发生概率以及环境风险应急预案。

## 1.6 环境影响评价的主要结论

本项目制氢工程建设符合国家及地方法律法规；符合国家和地方的相关产业政策，属于国家及地方“鼓励类”产业；符合生态环境分区管控要求；本项目符合园区规划，选址合理。

项目施工期采取废气、废水、固废、噪声等污染防治措施后，各污染物均可实现达标排放；运营期本项目不产生污染性废气。运营期工作人员的生活污水经化粪池收集后，通过管网送至厂前区生活污水处理站处理，出水用于厂内绿化，冬季的尾水提升到污水处理站蒸发结晶处理；生产废水经厂内污水处理站（零排放系统）处理达标后回用，不外排。项目产生的废催化剂、废分子筛不在厂区暂存，由供应厂家更换后直接回收；污水处理站产生的盐晶暂存于盐晶存储间，定期交由有资质单位处置；生活垃圾经分类收集暂存于垃圾桶内，交由环卫部门处置；生活污水处理站产生的污泥与化粪池污泥定期清掏外运，污水处理站（零排放系统）产生的污泥暂存于污泥暂存间，定期交由有资质单位处置；危险废物暂存于危废暂存间内，定期由有资质单位回收处置。

因此，本项目废水均得到有效处理，固废均实现妥善处置，噪声可稳定达标排放，对周边敏感点的影响较小。在落实本报告提出的环境保护措施后，各类污染物可长期稳定达标排放，对区域环境的影响处于可接受范围，不会改变区域环境功能；通过落实风险防控与应急措施，项目环境风险水平可接受；项目实施将带来一定经济效益与较为显著的社会效益。综上，在严格落实本报告书提出的各项污染防治、生态保护措施，以及建设项目环保“三同时”制度的前提下，结合项目已通过网络公示、报纸公示、现场公告等方式开展公众参与且公示期间未收到反馈意见的情况，从环境保护角度分析，本项目建设可行。

## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 法律法规

##### 1. 国家法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日施行；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订并施行；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日施行；
- (4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2021年12月24日通过，中华人民共和国主席令第一〇四号，自2022年6月5日起施行；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日施行；
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日施行；
- (7) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订并施行；
- (8) 《中华人民共和国水法》，2016年9月1日施行；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》，2020年1月1日施行；
- (10) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日施行；
- (11) 《中华人民共和国城乡规划法》，2019年4月23日施行；
- (12) 《中华人民共和国节约能源法》，2018年10月26日施行；
- (13) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月1日施行；
- (14) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018年10月26日修订并施行；
- (15) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日施行；
- (16) 《中华人民共和国文物保护法》，2017年11月4日修订实施；
- (17) 《中华人民共和国防沙治沙法》，2018年10月26日修订实施；

- (18) 《中华人民共和国矿产资源法》，2009年8月27日修订；
- (19) 《中华人民共和国湿地保护法》，2022年6月1日起施行；
- (20) 《中华人民共和国野生动物保护法（2018年修正）》，2023年5月1日修订实施；
- (21) 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环评〔2021〕108号），2021年11月19日；
- (22) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》〔89〕环管字第201号，1989年7月10日实施；

## **2.国务院行政法规**

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》国务院第682号令（2017年10月1日）；
- (2) 《土地复垦条例》国务院第592号令（2011年3月5日）；
- (3) 《排污许可管理条例》国务院第736号令（2021年3月1日起施行）；
- (4) 《地下水管理条例》，2021年9月15日国务院第149次常务会议通过，2021年10月29日公布，自2021年12月1日起施行；
- (5) 《中华人民共和国野生植物保护条例》第204号令，2017年10月7日修订；
- (6) 《中华人民共和国自然保护区条例》国务院令第167号令，1994年12月1日开始实施

### **2.1.2 部门、地方相关规章**

- (1) 《国家危险废物名录》，生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第36号公布，自2025年1月1日起施行；
- (2) 《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，2021年1月1日施行；
- (3) 《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 2023 年第 7 号令；

(4) 《突发环境事件应急管理办法》原环境保护部第 34 号令，2015.6.5 实施；

(5) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部，部令第 4 号令，2019 年 1 月 1 日实施；

(6) 《关于发布〈环境影响评价公众参与办法〉配套文件的公告》，生态环境部公告 2018 年第 48 号，2018 年 10 月 16 日；

(7) 《国家重点保护野生动物名录》林业部、农业农村部令第 1 号发布，1989 年 1 月 14 日施行；

(8) 《国家重点保护野生植物名录》，农业农村部、国家林业和草原局发布第 53 号令，2001 年 8 月 4 日实施；

(9) 《关于印发〈建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）〉的通知》原环境保护部，环发〔2012〕163 号，2015 年 12 月 10 日；

(10) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，原环境保护部，环发〔2012〕77 号，2012 年 7 月；

(11) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，原环境保护部，环发〔2012〕98 号，2012 年 8 月；

(12) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，原环境保护部办公厅，环办〔2014〕30 号，2014 年 3 月 25 日；

(13) 《内蒙古自治区生态环境保护条例》，2025 年 3 月 1 日第五次修订；

(14) 《关于内蒙古自治区党委、政府关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，2007 年 1 月 19 日；

(15) 《内蒙古自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，内蒙古自治区人民政府，内政发〔2021〕1 号，2021 年 2 月 7 日施行；

(16) 内蒙古自治区实施〈《中华人民共和国环境影响评价法》〉，内蒙古

自治区第十一届人民代表大会常务委员会公告第 39 号，2012 年 8 月 1 施行；

(17) 《内蒙古自治区主体功能区划》，内蒙古自治区人民政府，2012 年 7 月；

(18) 《内蒙古自治区人民政府关于自治区主体功能区规划的实施意见》，内政发〔2015〕18 号；

(19) 《内蒙古自治区水功能区划》，2012 年 12 月施行；

(20) 《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》，内蒙古自治区党委、自治区人民政府，2018 年 8 月 22 施行；

(21) 《内蒙古自治区大气污染防治条例》，内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第十二号公告，2019 年 3 月 1 施行；

(22) 《内蒙古自治区水污染防治条例》，2020 年 1 月 1 施行；

(23) 《内蒙古自治区土壤污染防治条例》，2021 年 1 月 1 施行；

(24) 《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）的通知》，内政发〔2018〕11 号，2018 年 3 月 12 日实施；

(25) 《内蒙古自治区地下水保护和管理条例》，2021 年 11 月 16 日内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过。

(26) 《内蒙古自治区重点保护陆生野生动物名录》，2021 年 11 月 17 日，内政办发〔2021〕78 号。

### 2.1.3 技术规范

(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大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）；

(5) 《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）；

(6) 《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）；

- (7) 《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884-2018）；
- (10) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- (11) 《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）；
- (12) 《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2025）；
- (13) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
- (14) 《排污单位编码规则》（HJ608-2017）；
- (15) 《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版）；
- (16) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- (17) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）。

#### **2.1.4 其他资料**

(1) 内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目（制氢部分）环境影响评价委托书。

(2) 《内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目可行性研究报告》（中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司，2025.08）。

(3) 《包头市发展和改革委员会关于内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目核准的批复》（包发改审批字〔2025〕30号）；

(4) 《包头市发展和改革委员会关于内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目变更建设内容和投资额的批复》（包发改审批字〔2025〕65号）；

(5) 企业提供的其他技术资料。

## **2.2 环境影响因素识别**

### **2.2.1 施工期环境影响要素识别**

施工期对环境的影响在很大程度上取决于工程特点、施工季节以及工程所处

的地形、地貌等环境因素。本项目环境影响评价介入时未开工建设。

制氢工程施工期主要施工内容为厂区建筑物土石方开挖、厂房装修、厂内道路施工、供水管网、输电管网工程施工、设备安装调试等，故施工期环境核查影响因素识别见表 2.2.1-1、表 2.2.1-2。

**表 2.2.1-1 制氢工程施工期主要环境影响因素识别一览表**

环境要素	产生影响的主要内容	主要影响因素
环境空气	施工扬尘、运输扬尘、汽车尾气	颗粒物、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub> 、CO、碳氢化合物
地下水	生活污水、施工废水	BOD <sub>5</sub> 、SS、COD、氨氮
土壤		
声环境	施工机械作业、车辆运输噪声	噪声
固体废物	施工垃圾	建筑垃圾、生活垃圾

**表 2.2.1-2 制氢工程环境影响因子识别矩阵表**

项目阶段	影响行动	自然环境					生态环境		
		大气	地表水	地下水	土壤	声环境	植被	土壤	农作物
建设期	清理场地	-1S	-1S				-1S	-1S	
	开挖地面	-1S	-1S			-1S	-1S	-1S	
	运输	-1S				-1S			
	建设安装		-1S			-1S			
	材料堆存	-1S		-1S			-1S	-1S	

注释：+有利影响；-不利影响；S 短期影响；L 长期影响；1、2、3 影响程度由小到大

## 2.2.2 运营期环境影响要素识别

本工程制氢工程运营期的不利影响主要表现在对大气环境、声环境、水环境等方面。根据拟建工程排污特点及所处环境特征，环境影响因子的识别见表 2.2.2-2。

**表 2.2.2-1 制氢工程环境影响因子识别矩阵表**

项目阶段	影响因素	自然环境					生态环境		
		大气	地表水	地下水	土壤	声环境	植被	土壤	农作物
运行期	废水			-1L	-1L	-1L			
	废气	-1L				-1L			
	固废			-1L	-1L				
	噪声					-1L			

注释：+有利影响；-不利影响；S 短期影响；L 长期影响；1、2、3 影响程度由小到大

## 2.3 评价因子筛选

根据项目建设特点和环境影响的主要特征，结合区域环境功能的要求，环境保护目标评价标准和环境制约的因素，筛选确定本项目评价因子，如下表所示。

表 2.3-1 项目环境影响评价因子表

环境要素	评价类别	评价因子	
大气环境	现状评价	PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub>	
	影响分析	本项目不涉及污染性废气的排放，只进行定性分析	
地表水环境	现状及评价	本项目废水全部回用，不向外环境排放，简单影响分析	
地下水环境	现状评价	pH、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、溶解性总固体、总硬度、氯化物、硫酸盐、氟化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、耗氧量、氨氮、挥发酚、氰化物、硫化物、铁、锰、铅、镉、砷、汞、铬（六价）、石油类、菌落总数、总大肠菌群	
	影响预测	氨氮、硫酸根、总硬度	
声环境	现状及预测	等效连续 A 声级	
土壤环境	现状评价	建设用地	GB36600-2018 中表 1 全 45 项、pH、石油烃
		农用地	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌
	影响预测	石油烃	
固体废物	影响分析	一般工业固体废物、危险废物、生活垃圾等	
生态环境	现状评价	土地占用、土壤侵蚀、物种多样性、生物群落、生态系统、自然景观等	
	影响分析	土地占用、水土流失	
环境风险	影响预测	次氯酸钠、废矿物油、硫酸	

## 2.4 评价标准

### 2.4.1 环境质量标准

#### 2.4.1.1.环境空气

本项目所在区域 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub>、CO 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中表 1 过渡阶段二级标准。

表 2.4.1-1 环境空气质量评价标准

污染物名称	取值时间	浓度限值	浓度单位	执行标准
PM <sub>10</sub>	年平均	60	μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026)
	日平均	120	μg/m <sup>3</sup>	

PM <sub>2.5</sub>	年平均	30	μg/m <sup>3</sup>	中表 1 过渡阶段二级标准
	日平均	60	μg/m <sup>3</sup>	
SO <sub>2</sub>	年平均	60	μg/m <sup>3</sup>	
	日平均	150	μg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	500	μg/m <sup>3</sup>	
NO <sub>2</sub>	年平均	40	μg/m <sup>3</sup>	
	日平均	80	μg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	200	μg/m <sup>3</sup>	
CO	日平均	4	mg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	10	mg/m <sup>3</sup>	
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	160	μg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	200	μg/m <sup>3</sup>	
TSP	年平均	200	μg/m <sup>3</sup>	
	日平均	300	μg/m <sup>3</sup>	

#### 2.4.1.2 声环境

声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，标准值见表 2.4.1-2。

表 2.4.1-2 声环境质量标准单位：dB(A)

类别	噪声限值		备注
	昼间	夜间	
3	65	55	制氢站

#### 2.4.1.3 地下水环境

制氢工程位于巴润工业园区，项目所在区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

表 2.4.1-3 地下水质量标准

序号	指标	III类
感官性状及一般化学指标		
1	色（铂钴色度单位）	≤15
2	嗅和味	无
3	浑浊度/NTU <sub>a</sub>	≤3
4	肉眼可见物	无
5	pH	6.5≤pH≤8.5
6	总硬度(以 CaCO <sub>3</sub> 计)/(mg/L)	≤450
7	溶解性总固体/(mg/L)	≤1000
8	硫酸盐/(mg/L)	≤250
9	氯化物/(mg/L)	≤250
10	铁/(mg/L)	≤0.3
11	锰/(mg/L)	≤0.10
12	铜/(mg/L)	≤1.00
13	锌/(mg/L)	≤1.00

序号	指标	III类
14	铝/(mg/L)	≤0.20
15	挥发性酚类(以苯酚计)/(mg/L)	≤0.002
16	阴离子表面活性剂/(mg/L)	≤0.3
17	耗氧量(CODMn法,以 O <sub>2</sub> 计)/(mg/L)	≤3.0
18	氨氮(以 N 计)/(mg/L)	≤0.50
19	硫化物/(mg/L)	≤0.02
20	钠/(mg/L)	≤200
微生物指标		
21	总大肠菌群/(MPN/100mL 或 CFUc/100mL)	≤3.0
22	菌落总数/(CFU/mL)	≤100
毒理学指标		
23	亚硝酸盐(以 N 计)/(mg/L)	≤1.00
24	硝酸盐(以 N 计)/(mg/L)	≤20.0
25	氰化物/(mg/L)	≤0.05
26	氟化物/(mg/L)	≤1.0
27	碘化物/(mg/L)	≤0.08
28	汞/(mg/L)	≤0.001
29	砷/(mg/L)	≤0.01
30	硒/(mg/L)	≤0.01
31	镉/(mg/L)	≤0.005
32	铬(六价)/(mg/L)	≤0.05
33	铅/(mg/L)	≤0.01

#### 2.4.1.4 土壤环境

制氢工程位于巴润工业园区，项目厂区内土壤环境质量执行《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的筛选值；项目周边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）》（GB15618-2018）中筛选值标准。

表 2.4.1-4 建设用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值 (第二类用地)	序号	污染物项目	筛选值 (第二类用地)
1	砷	60	24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
2	镉	65	25	氯乙烯	0.43
3	铬(六价)	5.7	26	苯	4
4	铜	18000	27	氯苯	270
5	铅	800	28	1,2-二氯苯	560
6	汞	38	29	1,4-二氯苯	20
7	镍	900	30	乙苯	28
8	四氯化碳	2.8	31	苯乙烯	1290
9	氯仿	0.9	32	甲苯	1200

10	氯甲烷	37	33	间二甲苯+对二甲苯	570
11	1,1-二氯乙烷	9	34	邻二甲苯	640
12	1,2-二氯乙烷	5	35	硝基苯	76
13	1,1-二氯乙烯	66	36	苯胺	260
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	37	2-氯酚	2256
15	反-1,2-二氯乙烯	54	38	苯并[a]蒽	15
16	二氯甲烷	616	39	苯并[a]芘	1.5
17	1,2-二氯丙烷	5	40	苯并[b]荧蒽	15
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	41	苯并[k]荧蒽	151
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	42	蒽	1293
20	四氯乙烯	53	43	二苯并[a,h]蒽	1.5
21	1,1,1-三氯乙烷	840	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	45	萘	70
23	三氯乙烯	2.8	46	石油烃(C10~C40)	4500

表 2.4.1-5 农用地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg

序号	污染物项目①②		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

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

## 2.4.2 污染物排放标准

### 2.4.2.1 废气

施工期产生的粉尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值（颗粒物 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ），排放标准限值详见下表。

表 2.4.2-1 施工期大气污染物排放标准

污染物	周界外浓度最高点 (mg/m <sup>3</sup> )	备注
颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

#### 2.4.2.2 废水

生活污水先经化粪池收集后再经站内生活污水处理站处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中绿化用水后回用于厂前区的绿化浇洒用水,冬季的尾水提升到污水处理站蒸发结晶处理。

表 2.4.2-2 城市杂用水水质基本控制项目及限值

序号	项目	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6.0~9.0	6.0~9.0
2	色度,铂钴色度单位≤	15	30
3	嗅	无不快感	无不快感
4	浊度/NTU≤	5	10
5	五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )/(mg/L)≤	10	10
6	氨氮/(mg/L)≤	5	8
7	阴离子表面活性剂/(mg/L)≤	0.5	0.5
8	铁/(mg/L)≤	0.3	—
9	锰/(mg/L)≤	0.1	—
10	溶解性总固体/(mg/L)≤	1000(2000)*	1000(2000)*
11	溶解氧/(mg/L)≥	2.0	2.0
12	总氯/(mg/L)≥	1.0(出厂),0.2 (管网末端)	1.0(出厂),0.2b(管网末端)
13	大肠埃希氏菌/(MPN/100mL 或 CFU/100mL)	无 c	无 c

注:“—”表示对此项无要求。

a 括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。

b 用于城市绿化时,不应超过 2.5mg/L。

c 大肠埃希氏菌不应检出。

制氢工程在运营期会产生:①脱盐水处理站排污水、②循环水系统排污水、③锅炉排污水、④制氢排污水、⑤地面冲洗废水,循环水系统排污直接进中水预处理系统处理(工艺为:化学沉淀+过滤),预处理后排入脱盐水处理站制备除盐水,其余污水均排入厂内污水处理站进行处理。

污水处理站处理工艺:脱盐水处理站浓水井预处理(沉淀、过滤)+膜浓缩+深度除杂(除 COD、除氟、除悬浮物、除硬)+结晶干燥,结晶采用 MVR 蒸发结

晶，污水处理过程中膜浓缩的产水、结晶冷凝水直接进入中水回用池缓存后回用生产，回用水水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）。

表 2.4.2-3 再生水用作工业用水水质基本控制项目及限值

序号	控制项目	间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水	直流冷却水、洗涤用水
1	pH（无量纲）	6.0~9.0	
2	色度/度	20	
3	浊度/NTU	5	—
4	五日生化需氧量（BOD5）/(mg/L)	10	
5	化学需氧量（COD）/(mg/L)	50	
6	氨氮（以 N 计）/(mg/L)	5a	
7	总氮（以 N 计）/(mg/L)	15	
8	总磷（以 P 计）/(mg/L)	0.5	
9	阴离子表面活性剂/(mg/L)	0.5	
10	石油类/(mg/L)	1.0	
11	总碱度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）/(mg/L)	350	
12	总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）/(mg/L)	450	
13	溶解性总固体/(mg/L)	1000	1500
14	氯化物/(mg/L)	250	400
15	硫酸盐（以 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 计）/(mg/L)	250	600
16	铁/(mg/L)	0.3	0.5
17	锰/(mg/L)	0.1	0.2
18	二氧化硅/(mg/L)	30	50
19	粪大肠菌群/(MPN/L)	1000	
20	总余氯 b/(mg/L)	0.1~0.2	

注：“—”表示对此项无要求。

a 用于间冷开式循环冷却水系统补充水，且换热器为铜合金材质时，氨氮指标应小于 1mg/L。

b 与用户管道连接处再生水中总余氯值。

### 2.4.2.3 噪声

施工期噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）标准限值，标准值见下表。

表 2.4.2-4 建筑施工噪声限值

建筑施工场界	噪声限值 dB (A)	
	昼间	夜间
	70	55

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）

3 类标准，标准值见下表。

表 2.4.2-5 工业企业厂界噪声标准

类别	噪声限值		备注
	昼间	夜间	
3 类	65	55	制氢站

#### 2.4.2.4.固废

运营期产生的危险废物包括废碱液、碱液过滤器过滤废物、废钯铂触媒催化剂、废润滑油及废油桶，需分类收集：其中废碱液暂存于退碱罐，其余危险废物暂存于危废暂存间，均交由具备资质的单位处置。生活污水处理站产生的污泥与化粪池污泥定期清掏外运，委托资质单位处理；污水处理站污泥暂存于污泥暂存间，定期由资质单位处置。

运营期产生的一般固废有：盐晶、生活垃圾、餐厨垃圾，盐晶暂存于盐晶暂存间，定期外售；生活垃圾分类收集暂存于垃圾桶内，餐厨垃圾收集在专用垃圾桶内，交由环卫部门处置。

本项目一般固体废物污染控制参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物贮存污染控制执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596-2023），《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号，自 2022 年 1 月 1 日起施行）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）及《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）要求。

## 2.5 环境影响评价等级

### 2.5.1 大气环境影响评价等级

本项目制氢站部分为水电解制氢项目，废气主要为 H<sub>2</sub> 和 O<sub>2</sub>，均不属于污染废气，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），确定制氢工程不需开展环境空气评价工作等级判断，不需设置环境空气影响评价范围。

### 2.5.2 水环境影响评价等级

#### 2.5.2.1 地表水环境影响评价等级

根据项目废水的影响类型、排放方式、排放量、受纳水体的环境质量现状和水环境保护目标等综合确定项目地表水环境评价等级。划分方式见下表。

表 2.5.2-1 地表水环境评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m <sup>3</sup> /d) 水污染物当量数 W/ (无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥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	--

通过工程分析可知，项目施工过程中废水经沉淀处理后回用，施工期设置移动式环保厕所，生活污水经配套化粪池预处理后，其污液由具备资质的环卫部门定期抽吸清运至当地污水处理设施集中处理，不在现场排放。生活污水处理和清运过程执行《污水综合排放标准》（GB8978—1996）三级标准及地方管理要求。

制氢工程在运营期间会产生生活污水、生产废水。其中，生活污水先经化粪池收集后再经站内生活污水处理站处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化用水后回用于厂前区的绿化浇洒用水，冬季的尾水提升到污水处理站蒸发结晶处理。

生产废水包括：①脱盐水处理站排污水、②循环水系统排污水、③锅炉排污水、④制氢排污水、⑤地面冲洗废水，循环水系统排污直接进中水预处理系统处理（工艺为：化学沉淀+过滤），预处理后排入脱盐水处理站制备除盐水，其余污水均排入厂内污水处理站进行处理。污水处理过程中膜浓缩的产水、结晶冷凝水直接进入中水回用池缓存后回用生产，剩余污水进行蒸发结晶，不外排。地表水环境影响评价等级确定为**三级 B**。

根据导则 7.1.2 项可知，水污染影响型三级 B 评价可不进行水环境影响预测。根据导则 8.1.2 可知，水污染影响型三级 B 评价主要评价内容包括：a) 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价；b) 依托污水处理设施的环境可行性评价。

### 2.5.2.2 地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于其中规定的I类建设项目，即在项目建设、生产运行和服务期满后各个过程中，

可能造成地下水水质污染的建设项目，本项目可能对地下水产生的环境影响主要表现为废水的渗漏对地下水水质的影响。

结合拟建项目所在区域的实际情况，依据中华人民共和国国家环境保护标准《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的规定，对本次评价工作进行分类定级。

### （1）项目行业分类

参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 确定本项目所属的地下水环境影响评价项目类别。地下水环境影响评价行业分类表见表 2.5.2-2。

表 2.5.2-2 地下水环境影响评价行业分类表

行业	环评类别	地下水环境影响评价项目类别
L 石化、化工	—	—
85.基本化学原料制造；化学肥料制造；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；专用化学品制造；炸药、火工及焰火产品制造；饲料添加剂、食品添加剂及水处理剂等制造——除单纯混合和分装外的	报告书	I类
E 电力	—	—
34、其他能源发电——涉及环境敏感区的总装机容量 5 万 kW 及以上的风力发电	报告书	IV类

根据地下水环境影响评价行业分类表，确定本项目地下水环境影响评价项目类别为I类。

### （2）环境敏感程度分级

参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中地下水环境敏感程度分级表和项目基本情况确定地下水环境敏感程度。地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级。地下水环境敏感程度分级表见表 2.5.2-3。

表 2.5.2-3 地下水环境敏感程度分级表

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

较敏感	集中式饮用水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水源地；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	上述地区之外的其他地区。

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。

本项目厂址位于达茂旗巴润工业园区巴润钢铁稀土原料加工园，项目选址范围内不涉及集中式饮用水源地、其他地下水保护区。项目区地下水流向为北向南，厂区下游及周边存在分散式饮用水井，因此，本项目地下水环境敏感程度属“较敏感”。

### (3) 评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响评价等级确定见表 2.5.2-4。

表 2.5.2-4 地下水环境影响评价等级分级表

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I类项目，地下水环境敏感程度属较敏感。因此，地下水环境影响评价工作等级为一级。

### 2.5.3 声环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）可知，声环境评价工作等级分为三级，见表 2.5.3-1。

表 2.5.3-1 声环境评价工作等级判定表

判别依据	声环境功能区	项目建设前后敏感点噪声级的变化程度	受噪声影响范围内的人口
一级评价判定依据	0类区	增高量>5dB(A)	显著增多
二级评价判定依据	1类区、2类区	3dB(A)≤增高量≤5dB(A)	增加较多

三级评价判定依据	3类区、4类区	增高量<3dB(A)	变化不大
----------	---------	------------	------

制氢工程建设范围涉及3类声环境功能区，评价范围内无敏感目标，通过对本项目具体情况与判定依据对比分析，判定本项目声环境影响评价等级为**三级**。

### 2.5.4 土壤环境影响评价等级

本项目制氢站为化学原料产品生产制造，建设地点位于巴润工业园区，根据建设项目对土壤环境可能产生的影响类别划分，制氢站部分为污影响染型。污染影响型项目等级划分与项目占地规模、所在地周边土壤环境敏感程度和项目类别有关。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目规模分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5\sim 50\text{hm}^2$ ）和小型（ $5\leq \text{hm}^2$ ），本项目占地 $362987.15\text{m}^2$ ，计 $36.30\text{hm}^2$ ，因此本项目为中型项目。

建设项目所在地周边土壤环境如下表所示。

**表 2.5.4-1 污染影响型敏感程度分级表**

敏感程度	判别依据
<b>敏感</b>	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

建设项目位于达茂旗巴润工业园区，评价调查范围内，存在牧草地土壤环境敏感目标，因此项目土壤影响类别为敏感。

**表 2.5.4-2 土壤环境污染影响型评价工作等级划分表**

类别	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	<b>一级</b>	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

本项目属于I类项目，占地规模属于“中型”，敏感程度为“敏感”，因此本项目土壤环境评价等级为**一级**。

### 2.5.5 生态环境影响评价等级

依据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中规定的生态影响评价工作划分依据，判定本项目评价工作等级，见表 2.5.5-1。

**表 2.5.5-1 生态影响评价工作等级判定表**

序号	判定依据	评价等级	本项目
a)	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时	一级	不涉及
b)	涉及自然公园时	二级	不涉及
c)	涉及生态保护红线时	不低于二级	不涉及
d)	根据 HJ2.3 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	不低于二级	不涉及
e)	根据 HJ610、HJ964 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	不低于二级	不涉及
f)	当工程占地规模大于 20km <sup>2</sup> 时（包括永久和临时占用陆域和水域），改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	不低于二级	制氢工程占地面积 362666.67m <sup>2</sup> (0.363km <sup>2</sup> ) <20km <sup>2</sup>
g)	除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况	三级	/

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中评价等级判定原则“6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析”。

制氢工程属于污染影响类新建项目，选址位于内蒙古自治区包头市达茂旗巴润工业园区内。园区已批准规划环评，且本项目建设符合规划环评要求、不涉及生态敏感区，因此，制氢站部分的生态环境影响不确定评价等级，只进行简单分析。

## 2.5.6 环境风险影响评价等级

### (1) 等级划分

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中规定的环境风险评价工作级别的划分见表 2.5.6-1。

**表 2.5.6-1 环境风险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说明。

## (2) 风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV<sup>+</sup>级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 2.5.6-2 确定环境风险潜势。

表 2.5.6-2 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险。

## (3) 环境敏感程度 (E) 的分级

### ① 大气环境

依据环境敏感目标、环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 2.5.6-3 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据现场勘察结果可知，制氢工程位于巴润工业园区，周边 5km 范围内均为园区企业及企业办公区，无居民区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等

机构，人口总数小于 1 万，周边 500m 范围内人口总数小于 500 人，属于大气环境敏感程度为**环境低度敏感区（E3）**。

### ②地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 2.5.6-4。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 2.5.6-5 和表 2.5.6-6。

**表 2.5.6-4 地表水环境敏感程度分级**

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

**表 2.5.6-5 地表水功能敏感性分区**

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类为第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

**表 2.5.6-6 环境敏感目标分级**

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目的生产废水与生活污水分质处理，生产废水经场内污水处理站处理达

标后回用；生活污水经地埋式一体化生活污水处理装置处理达标后回用。同时，项目构建了“单元—厂区—园区”水环境防控体系，以确保事故废水不会流入外环境。因此，本次评价仅对地表水环境风险展开定性分析。

### ③地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 2.5.6-7。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 2.5.6-8 和表 2.5.6-9。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

**表 2.5.6-7 地下水功能敏感性分区**

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

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

制氢工程建设场地不属于集中式饮用水水源地准保护区，也不属于国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，不属于集中式饮用水水源地准保护区的补给径流区，评价区无未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；无特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的补给径流区；无特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入敏感分级的环境敏感区，项目周边存在分散式的饮用水井，属于**较敏感 G2**。

**表 2.5.6-8 包气带防污性能分级**

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

Mb: 岩土层单层厚度。  
K: 渗透系数。

项目区域包气带的渗透性能：本项目所在区域岩土层单层厚度大于 1.0m， $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定，属于 D2。

表 2.5.6-9 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

根据上述判断，制氢工程地下水环境敏感程度为 E2，即为环境中度敏感区。

#### (4) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 的分级

##### ① 危险物质数量与临界量比值 (Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

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

根据对建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质的分析，本项目所涉及有毒有害、易燃易爆物质主要为次氯酸钠、硫酸、废矿物油、柴油。参见附录 B，确定本项目的危险物质数量与临界量的比值 (Q) 如下表 2.5.6-10 所示。

表 2.5.6-10 Q 分级确定一览表

序号	危险物质	最大存在量 (t)	临界量 (t)	Q 值
1	次氯酸钠	0.5	5	0.1
2	废矿物油	0.2	2500	0.00008
3	柴油	4.25	2500	0.0017
4	硫酸	0.2	0.25	0.8

序号	危险物质	最大存在量 (t)	临界量 (t)	Q 值
合计				<b>0.90178</b>

制氢工程 Q 值为 0.90178，属于  $Q < 1$  范围，环境风险潜势为 I。

本项目制氢工程危险物质数量与临界量比值  $Q < 1$ ，危险物质及工艺系统危险性无评级，大气环境敏感程度为 E3、地下水环境敏感程度为 E2。

综上所述，本项目制氢站环境风险仅进行简单分析。

## 2.6 环境影响评价范围

### 2.6.1. 大气环境评价范围

本项目运营期制氢工程生产工序无污染性废气排放，因此，本项目无需开展大气环境影响评价。依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），无需设置大气环境影响评价范围。

### 2.6.2 地表水环境评价范围

项目地表水评价等级为三级 B，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）要求，评价范围应满足污水处理设施可行性分析要求，如涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。项目与周围水体无水力联系，不涉及地表水环境风险，因此不设置地表水评价范围。

### 2.6.3 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）8.2.2.1 建设项目（除线性工程外）地下水环境影响现状调查评价范围可采用公式计算法、查表法和自定义法确定。

本项目评价区所在区域主要含水层为基岩裂隙水，不宜概化为多孔介质，因此地下水评价范围根据查表法及自定义法确定。项目所在区域地下水整体流向为由北向南，边界的具体划定综合考虑了区域水文地质单元边界、地下水分水岭、地表水系分布以及地下水环境保护目标，评价范围北侧以巴润矿业西采场南侧为界，该处为人工开挖形成的露天采坑，构成局部地下水排泄边界，具备阻水或改

变局部流场的作用，可作为水文地质单元的天然边界，西侧以巴润选厂为界，东侧以乌兰呼都格为界，该处为沟谷地貌，地表水系发育，结合地下水流向分析，该位置可作为东侧补给边界，南侧以下游乌兰呼绍为界，位于项目场地地下水流向下游方向，且已包含可能受建设项目影响的范围，能够有效控制污染物的潜在迁移途径。本项目地下水评价范围确定为 **38.6km<sup>2</sup>**，符合《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）相关要求。

**表 2.6.3-1 地下水环境现状调查范围参照表**

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

## 2.6.4 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）5.2 的要求，本项目制氢站周边不存在声环境保护目标，按照该导则规定，确定本项目制氢站为三级评价，评价范围为制氢站厂界外 **200 米**。

## 2.6.5 生态环境评价范围

本项目制氢部分为新建污染影响类项目，位于包头达茂旗巴润工业园区，园区已批准规划环评，且本项目建设符合规划环评要求、不涉及生态敏感区，因此本项目生态环境影响不确定评价等级及范围，只进行简单分析。

## 2.6.6 土壤环境评价范围

导则中现状调查范围表确定详见表 2.6.6-1。

**表 2.6.6-1 现状调查范围**

评价工作等级	影响类型	调查范围 a	
		占地 b 范围内	占地范围外
一级	污染影响型	全部	1km 范围内
二级			0.2km 范围内
三级			0.05km 范围内

a 涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整。

b 矿山类项目指开采区与各场地的占地；改扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。

污染影响型土壤一级评价的范围涵盖项目制氢站占地范围以及占地范围外

1 千米的区域。

### 2.6.7 环境风险评价范围

本项目制氢站  $Q < 1$ ，环境风险仅进行简单分析。

## 2.7 环境保护目标

项目环境保护目标见下表所示。

表 2.7-1 环境保护目标分布表

保护目标	保护目标名称	方位及最近距离	户数，人口	环境保护要求
地下水环境及地下水风险	1#分散饮用水井	西南侧 1.5km	1 口，饮用水井	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III类标准
	2#分散饮用水井	下游 2.2km	1 口，饮用水井	
噪声	场界、厂界周边 200 米范围内无噪声保护目标			---
土壤环境	项目周边 1000m 内草地			不对土壤造成污染影响



图 2.7-1 地下水评价范围图

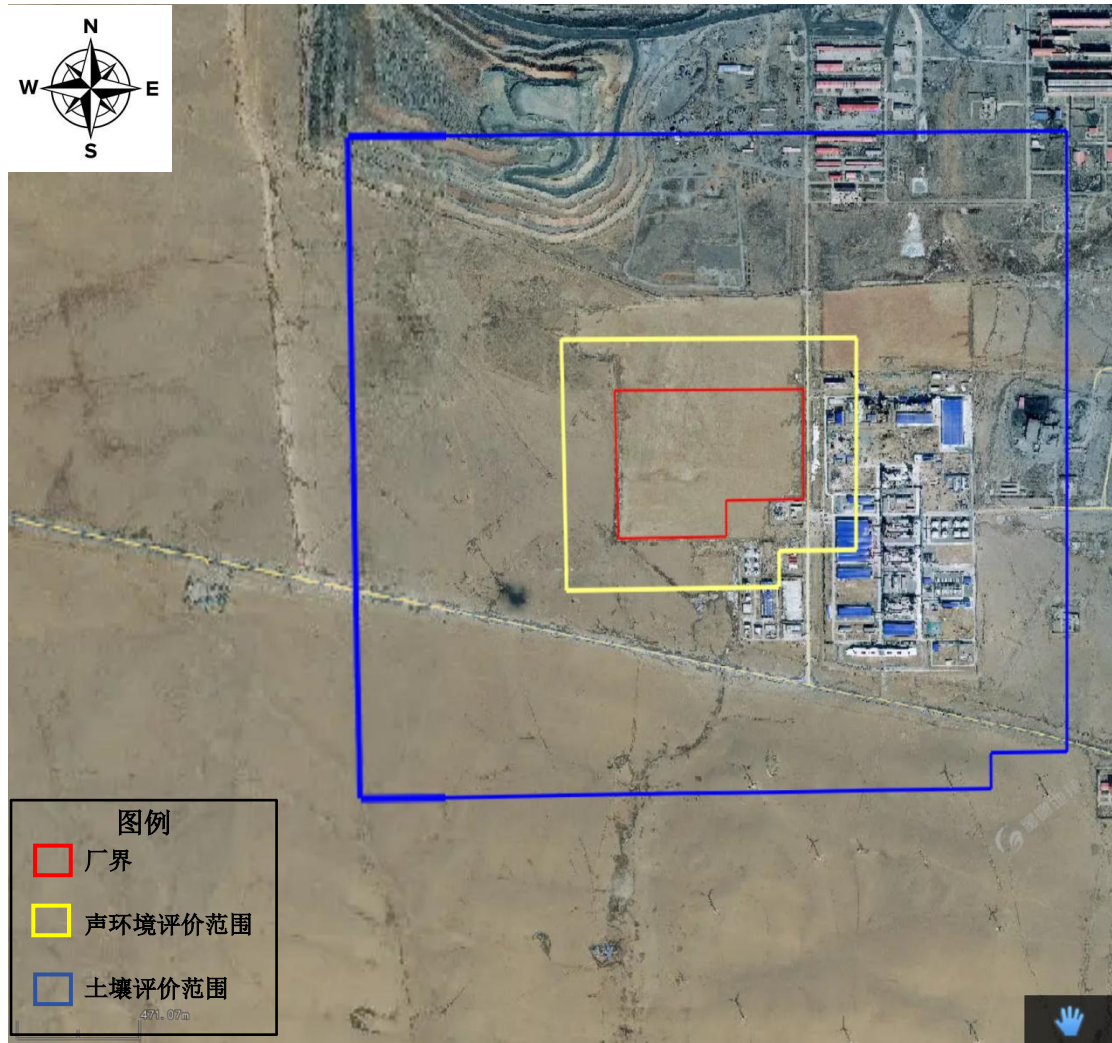


图 2.7-2 声环境和土壤评价范围图

### 3 建设项目工程分析

#### 3.1 建设项目概况

##### 3.1.1 项目基本情况

1.项目名称：内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目（制氢部分）

2.建设性质：新建

3.建设单位：内蒙古华电华阳氢能科技有限公司；

4.建设地点：内蒙古自治区包头市达茂旗巴润工业园区，厂址中心坐标东经109°51'10.124"，北纬41°46'46.689"；

5.建设内容及规模：本项目利用风力和光伏发电，建设配置83台1000Nm<sup>3</sup>/h、1台2000Nm<sup>3</sup>/h和1台3000Nm<sup>3</sup>/h碱性电解槽制氢系统，装置年产氢气约4.7万吨，配置25台2000方氢气球罐储氢能力65万Nm<sup>3</sup>及配套设施设备。

6.占地规模：项目总占地362666.67m<sup>2</sup>；

7.总投资：本项目总投资208328万元，环保投资610.5万元，占总投资0.29%；

8.劳动定员及工作制度：劳动定员140人，全年生产365天，三班倒。本项目制氢部分年工作时间为8760h。

##### 3.1.2 项目主要建设内容

本项目由主体工程、公用工程、辅助工程、环保工程等组成，本项目工程组成内容见表3.1.2-1。

表 3.1.2-1 制氢站建设内容一览表

项目组成	项目名称	建设内容	备注
主体工程	1#~7#制氢厂房	厂区中部共设置7栋钢结构电解厂房，总占地面积为45500m <sup>2</sup> ，内设制氢间、整流变压器室、整流机柜间、配电室等；用于生产制氢，年产氢气4.7万吨。配套气液处理器撬（Q=2000Nm <sup>3</sup> /h）、氢气纯化撬（Q=6000Nm <sup>3</sup> /h、Q=8000Nm <sup>3</sup> /h），车间配置氢气泄漏检测、消防、采暖通风等设备。	新建
	氢气压缩厂房	1座门式钢架结构氢气压缩厂房，占地面积为6050m <sup>2</sup> ，位于6#制氢厂房南侧，主要设备为氢气压缩机	新建

项目组成	项目名称	建设内容	备注
		组。3台 25000Nm <sup>3</sup> /h 往复式压缩机（2用1备），1台 50000Nm <sup>3</sup> /h 离心压缩机。	
公用工程	给水	生活给水由园区自来水管网供给，生产给水由包头市白云区惠博水务有限责任公司 60 万吨/年；达茂旗澜润水处理有限公司 40 万吨/年处理达标的中水供给。	依托
	排水	生活污水由化粪池收集再经管网送至厂前区生活污水处理站处理，生活污水单独设有一套埋地式 MBR 一体化生活污水处理装置处理出水用于厂内绿化用水；处理规模为 2m <sup>3</sup> /h； 生产废水中的循环水系统排污直接进入中水预处理系统处理（工艺为：化学沉淀+过滤），预处理后排入脱盐水处理站制备除盐水；脱盐水处理站排污水、锅炉排污水、制氢排污水、地面冲洗废水等污水均排入厂内污水处理站进行处理。 污水处理站处理工艺：预处理（沉淀、过滤）+膜浓缩+深度除杂（除 COD、除氟、除悬浮物、除硬）+结晶干燥，结晶采用 MVR 蒸发结晶，污水处理过程中膜浓缩的产水、结晶冷凝水直接进入中水回用池缓存后回用生产，结晶外售。	新建
	供电	由本项目新建的 100 万千瓦风光电站提供 220kV 电源。	依托
	供暖	项目办公楼、中心控制室等供暖由采暖水站提供，采暖水站内设计安装 3 台电锅炉（2 用 1 备），单台设计热负荷 6000kW。	新建
	通风	厂房设置事故通风，通风量为 12 次/小时，选用防爆排风机。	新建
辅助工程	循环水系统	厂内脱盐水处理站北侧建设循环水系统，占地约 8917m <sup>2</sup> 主要含循环水泵房及供热间、高温段干冷塔、高温循环地下水池、常温段干湿联合塔、常温循环地下水池。用于锅炉及制氢装置冷却。 循环冷却水系统的排污直接进入中水预处理系统处理（工艺为：化学沉淀+过滤），预处理后排入脱盐水处理站制备除盐水。	新建
	脱盐水处理站	厂区西南侧建设一座脱盐水处理站，占地面积 2100m <sup>2</sup> ，处理规模为 120m <sup>3</sup> /h，采用过滤+两级 RO 反渗透+EDI 净水方式，脱盐水处理站主要为制氢车间等提供脱盐水。	新建
	生产、消防水池	厂区东北侧建有两座有效容积 5000m <sup>3</sup> 的消防水池（地下设置），总容积 10000m <sup>3</sup> ，保障消防用水需求。设置水泵 2 台，单台电动消防水泵流量 Q=210 升/秒，扬程 H=100 米；2 台柴油机泵组（备用泵），Q=210 升/秒，扬程 H=100 米；消防稳压泵（包括气压罐）2 台（1 用 1 备），流量 Q=18m <sup>3</sup> /h，扬程 H=110 米。	新建
	空压制氮间	设置 1 座钢结构空压制氮间，位于氢气压缩厂东南侧，占地面积 350m <sup>2</sup> ，制备规模为 1000Nm <sup>3</sup> /h 提供仪表、间断供应吹扫用空气、吹扫、置换氮气等。	新建
	中水处理系统	设计处理规模为 300m <sup>3</sup> /h，处理工艺为化学沉淀，即双碱法除硬+混凝沉淀（PAC、PAM）；主要用于处理循环水系统排污水，出水至脱盐水处理站进一步处理回用	新建

项目组成	项目名称	建设内容	备注
	污水处理站（零排放系统）	设计处理规模为 150m <sup>3</sup> /h，采用预处理+浓缩+深度软化及除杂+蒸发结晶+分离干燥包装，主要用于处理脱盐站排污水、锅炉排污水、制氢排污水、地面冲洗废水等。含 MVR 蒸发结晶室（占地约 950m <sup>2</sup> ）、零排水处理间（占地约 2900m <sup>2</sup> ）、预处理及污泥减量化间（占地 700m <sup>2</sup> ，含地下污泥浓缩池 2400m <sup>2</sup> ）。	
	生活污水处理系统	设计处理规模为 2m <sup>3</sup> /h；生活污水由化粪池收集再经管网送至厂前区生活污水处理站处理，生活污水单独设有一套地埋式 MBR 一体化生活污水处理装置处理出水用于厂内绿化用水。	新建
	中心化验室及环保监测站	层高 4.6 米，占地面积为 960m <sup>2</sup> 。 中心化验室设置有化验间、标液储存间、仪器及杂品库、化学试剂库房、玻璃器皿库、存样间、钢瓶间等，主要对电解水制氢装置、循环水系统、污水处理站等装置的检测项目进行分析检验。 环保监测站设置有废水监测室、废气监测室、固体废物监测室、环境质量监测室噪声监测室等。天平室、加热室等公用房间与中心化验室共用。主要对厂区环境、污染物排放、环保设施运行情况进行定期监测，以保证厂区环境质量与环保设施的正常运行。	新建
	综合楼	1 座，位于厂区东南侧，占地面积为 5850m <sup>2</sup> ，主要为员工办公生活。	新建
	机电机修车间	1 座，两层，位于综合楼北侧，占地面积为 2700m <sup>2</sup> 。1 层设机修、电修、仪修区，材料室、工具室、仪表间、配电室、卫生间、更衣室、办公室等。2 层设办公室、值班室、会议室等。工厂平时设备保养、简单旧件修复及中小件加工维修由本车间负责解决。	新建
	门房	厂区设置三个出入口，配备三个门房（1#、2#、3#），其中 2#门房设有地磅，各占地面积为 50m <sup>2</sup> 。	新建
	氢气产品储存罐区	位于制氢厂房南侧，占地面积为 22344m <sup>2</sup> ，共设置 25 台容积 2000m <sup>3</sup> 氢气球罐，用于存放压缩后绿氢产品。	新建
储运工程	危废暂存间	1 座，位于化学品库北侧，占地面积为 350m <sup>2</sup> ，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设，地面及裙脚防渗，要求渗透系数小于 10 <sup>-10</sup> cm/s，设置废液泄漏导流沟和收集池，收集池最小容积不得小于液态危废最大储存量的 1/10。	新建
	化学品库	1 座，位于消防水池西侧，占地面积为 260m <sup>2</sup> ，用于储存滤料、分子筛吸附剂、滤膜、污水处理试剂等。	新建
	盐晶存储间	1 座，位于中水处理系统北侧，占地面积为 850m <sup>2</sup> ，用于存放浓水蒸发结晶后产生的一般固废盐晶。	新建
环保工程	废水	生活污水排至化粪池收集后，经污水管网排至厂前区生活污水处理装置处理；循环水排污水排至中水预处理系统处理回用至脱盐站；厂区冲洗废水、锅炉排污水经废水管网排至厂内污水处理站处理回用生产。	新建
	废气	本项目运营期生产工序排放气体主要有氢气、氧气、氮气等，均为非污染型废气。	新建
	噪声	选择低噪声设备；合理布置，高噪声设备远离办公楼；泵类、空压机等尽可能布置在建筑物内，并采取基础减振、建筑物隔声等降噪措施；加强管理，产噪设备	新建

项目组成	项目名称	建设内容	备注
		定期维护保养。	
	固废	<p>一般固体废物</p> <p>废催化剂、废分子筛等不在厂区暂存，由供应厂家更换后直接回收。</p> <p>污水处理站产生的盐晶暂存盐晶存储间，定期交由资质单位处置；生活垃圾分类收集暂存于垃圾桶内，餐厨垃圾收集在专用垃圾桶内，交由环卫部门处置。生活污水站污泥与化粪池污泥一起定期拉运至资质单位处置；污水处理站产生的污泥暂存污泥暂存间，定期委托有资质单位处理。</p>	依托
		<p>危险废物</p> <p>废电解液产生后直接委托有资质单位拉运处理，不在厂区暂存；滤膜、滤渣、废矿物油、废油桶及化学品废包装袋等产生后分区暂存于危险废物暂存间，定期委托有资质的单位处理。废电极、废树脂暂存于危险废物暂存间，定期委托有资质的单位处理。</p>	新建
	<p>防渗工程</p> <p>危废暂存间、污水处理站各池体、生活污水处理站、化学品库、柴油储罐区及事故水池为重点防渗区域，防渗要求为等效黏土防渗层 <math>Mb \geq 6.0m</math>，<math>K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s</math>；或参照 GB18598 执行。化粪池、电解水制氢厂房、氢气压缩厂房、生产、消防水池、脱盐车站、采暖车站、盐晶暂存间、污泥暂存间、机修厂房等生产配套设施为一般防渗区域，防渗要求为等效黏土防渗层 <math>Mb \geq 1.5m</math>，<math>K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s</math>；或参照 GB16889 执行。综合楼、停车场、人员活动区域及道路为简单防渗区，防渗要求为一般地面硬化。</p>	新建	
环境风险	可燃气体报警系统	设置可燃气体检测报警系统，报警信号传入控制室专用报警器仪表盘中进行显示、报警。	新建
	火灾自动报警系统	控制室设置火灾报警控制柜，储氢区域设置防爆手动报警及声光报警器、防爆火焰探测器，连锁喷淋系统及消防泵，控制室、变配电间、消防泵房、站房设置感烟探测器、声光报警器、手动报警按钮等。	新建
	工业电视监控系统	厂区设置防爆网络高清型摄像机，信号通过光缆引至控制室内电视监控机柜，实现对站内实时监控。	新建
	事故水收集池	制氢电解槽装置事故状态下泄漏的电解液排入管沟内，由泵提升排入污水处理站事故水收集池内暂存；厂区的消防废水通过雨水系统导流至事故水收集池暂存。事故水收集池容积 $1200m^3$ ，池内设隔墙。	新建

### 3.1.3 项目经济技术指标

项目主要经济技术指标见下表所示。

表 3.1.3-1 项目主要经济技术指标一览表

序号	指标名称	单位	数值	备注
一	设计规模及产品方案			
1	电解水制氢	$Nm^3/h$	83 台 $1000Nm^3/h$ ，1 台 $2000Nm^3/h$ ，1 台 $3000Nm^3/h$	
2	年操作时间	h	8760	
3	氢气年产量	万吨/a	4.7	

序号	指标名称	单位	数值	备注
二	综合经济指标			
1	总投资	万元	208328	
1.1	建设投资	万元	205471	
1.2	建设期利息	万元	2157	
1.3	流动资金	万元	2332	
三	其他			
1	绿地面积	m <sup>2</sup>	44150.00	
2	建筑系数	%	35.7	
3	容积率		0.6	
4	绿地率	%	15	

### 3.1.4 项目主要生产设备

项目主要生产设备见下表所示。

表 3.1.4-1 项目主要设备一览表

序号	名称	规格	主要材料	数量	备注
一	电解水制氢工序				
1	电解槽	Q=1000m <sup>3</sup> /h	组合件	83	
2	电解槽	Q=2000m <sup>3</sup> /h	组合件	1	
3	电解槽	Q=3000m <sup>3</sup> /h	组合件	1	
4	气液处理器	Q=2000m <sup>3</sup> /h	组合件	42	
5	水箱		组合件	7	
6	碱箱		组合件	7	
7	加水泵		组合件	14	
8	配碱泵		组合件	14	
9	整流变压器		组合件	42	
10	整流变压器		组合件	1	
11	整流柜		组合件	83	
12	制氢控制柜		组合件	7	
13	程控柜		组合件	7	
二	纯化工序				
1	脱氧塔		碳钢	10	
2	汽水分离器		碳钢	10	
3	干燥塔		碳钢	10	
4	冷凝器		碳钢	10	
5	冷却器		碳钢	10	
6	电加热器		碳钢	10	
7	纯化框架			6	8000Nm <sup>3</sup> /h
8	纯化框架			6	6000Nm <sup>3</sup> /h
三	氢气储运工序				
1	氢气压缩机	往复式	组合件	3	2开1备
2	氢气压缩机	离心式	组合件	1	

表 3.1.4-2 化实验室分析设备一览表

序号	仪器设备名	单位	数量	备注
1	气相色谱仪	台	3	双氢火焰离子化检测器 (FID)
2	气相色谱	台	4	双检测器选热导池检测器 (TCD)
3	气相色谱仪	台	1	硫化学发光检测器 (SCD)
4	色谱工作站	台	8	
5	红外测油仪	台	1	
6	激光打印机	台	4	
7	分光光度计	台	1	
8	微库仑定硫仪	台	4	
9	微量硫分析仪	台	4	
10	卡尔-费休仪	台	2	
11	全自动电位滴定仪	台	1	
12	酸度计	台	1	
13	便携式酸度计	只	2	
14	电导率仪	台	2	
15	电热鼓风干燥箱	台	3	
16	电热恒温干燥箱	台	3	
17	箱式高温电阻炉	台	2	
18	电热恒温水浴锅	台	6	
19	电加热磁力搅拌器	台	2	
20	调温电加热套	台	2	
21	湿式气体流量计	台	2	
22	气体分析仪	台	4	
23	钢瓶	台	6	
24	离子色谱仪	台	1	
25	台秤	台	1	
26	真空泵	台	1	
27	手摇打孔机	台	2	
28	冰箱	台	1	
29	计算器	个	40	
30	电子天平	台	6	最大称量 220g, 分度值 0.1mg
31	动槽水银气压表	台	1	
32	电动离心机	台	2	
33	水银温度计	台	4	
34	秒表	台	2	
35	电炉	套	2	
36	超声波清洗器	台	2	
37	电热板	台	1	
38	溶解氧测定仪	台	1	
39	仪器维修工具	台	2	
40	密度计	台	2	
41	药品冷藏箱	台	1	
42	浊度仪	台	1	
43	超纯水器	台	1	
44	COD 测定仪	台	1	
45	生化培养箱	台	1	
46	高压蒸汽灭菌锅	台	1	

序号	仪器设备名	单位	数量	备注
47	双目生物显微镜	台	1	
48	超净化工作台	台	1	
49	实验室洗瓶机	台	1	
50	粉尘采样器	台	1	
51	数字式声级计	台	6	
52	烟气采样器	台	1	
53	空气总悬浮微粒采样器	台	2	
54	质采样器	台	2	
55	硅酸根测定仪	台	1	
56	磷酸根测定仪	台	1	
57	防火安全柜	台	1	
58	紫外分光光度计	台	1	
59	BOD 测定仪	台	1	
60	激光粒度仪	台	1	
61	工业分析仪	台	1	
62	量热仪	台	1	
63	灰熔点测定仪	台	1	
64	破碎机	台	1	
65	制样机	台	1	
66	微量氧分析仪	台	1	
67	石油破/抗乳化测定仪	台	1	
68	凝点倾点冷虑点测定仪	台	1	
69	开口闪点全自动测定仪	台	1	
70	石油产品酸值酸度测定仪	台	1	
71	运动粘度测定仪	台	1	
72	机械杂质测定仪	台	1	
73	可燃气体测爆仪	台	4	
74	全自动馏程（沸程）测定仪	台	2	
75	钠离子浓度计	台	1	
76	大气采样器	台	1	
77	总悬浮微粒采样器	台	1	
78	玻璃器皿、耗材、备品备件等批	台	1	
79	实验室信息系统	套	1	
80	ICP 发射光谱仪台	台	1	

表 3.1.4-3 环保监测站仪器设备一览表

序号	设备名称及技术规格	单位	数量	备注
1	气相色谱仪	台	3	单检测器选热导池检测器
2	色谱工作站	台	3	硬件：计算机主机
3	激光打印机台	台	2	
4	分光光度计台	台	1	
5	粉尘采样器台	台	2	
6	水质采样器台	台	4	
7	大气综合采样器台	台	4	
8	尘毒采样器台	台	4	
9	总悬浮微粒采样器台	台	4	
10	全自动烟尘采样器台	台	4	
11	智能型二氧化硫检测仪台	台	4	

序号	设备名称及技术规格	单位	数量	备注
12	数字式噪声分析仪台	台	6	35~130dB (A)
13	数字式声级计台	台	6	40~130dB (A)
14	林格曼黑度测定仪台	台	1	
15	氨气检测仪台	台	2	
16	测烟望远镜台	台	1	
17	风速仪台	台	2	
18	酸度计台	台	2	
19	溶解氧测定仪台	台	2	
20	监测车辆	辆	1	

### 3.1.5 产品方案

#### 3.1.5.1 产品规模

制氢站内配置 83 台 1000Nm<sup>3</sup>/h、1 台 2000Nm<sup>3</sup>/h 和 1 台 3000Nm<sup>3</sup>/h 碱性电解槽制氢系统，合计制氢能力 88000Nm<sup>3</sup>/h，电解水制氢系统年产氢气约 5.23 亿 Nm<sup>3</sup>/年（约 4.7 万吨/年），副产品氧气约 2.31 亿 Nm<sup>3</sup>/年（约 2.4 万吨/年）。本项目电解槽装置年运行时间为 8760h。

表 3.1.5-1 产品产量表

序号	产品	单位	产量	备注
一	主产品			
1	绿氢	Nm <sup>3</sup> /年	5.23×10 <sup>8</sup>	由输氢管道输送至包头市昆都仑区
二	副产品			
1	氧气	Nm <sup>3</sup> /年	2.31×10 <sup>8</sup>	前期排空管排空，预留收集口；后期根据市场需求收集后外售

#### 3.1.5.2 产品质量标准

本项目主要产品为高纯度氢气，氢气产品可达到《氢气第 2 部分：纯氢、高纯氢和超纯氢》（GB/T3634.2-2011）中高纯氢的要求，主要性质见表 3.1.5-2；产品气满足《质子交换膜燃料电池汽车用燃料氢气》（GB/T37244-2018）中车用氢的品质要求，然后经压缩、充装外售，主要性质见表 3.1.5-3 所示。

表 3.1.5-2 产品气要求（高纯氢）GB/T3634.2-2011

项目名称	指标
氢气（H <sub>2</sub> ）纯度（体积分数）/10 <sup>-2</sup> ≥	99.999
氧（O <sub>2</sub> ）含量（体积分数）/10 <sup>-6</sup> ≤	1
氩（Ar）含量（体积分数）/10 <sup>-6</sup> ≤	供需商定
氮（N <sub>2</sub> ）含量（体积分数）/10 <sup>-6</sup> ≤	5
一氧化碳（CO）含量（体积分数）/10 <sup>-6</sup> ≤	1

项目名称	指标
二氧化碳 (CO <sub>2</sub> ) 含量 (体积分数) /10 <sup>-6</sup> ≤	1
甲烷 (CH <sub>4</sub> ) 含量 (体积分数) /10 <sup>-6</sup> ≤	1
水分 (H <sub>2</sub> O) 含量 (体积分数) /10 <sup>-6</sup> ≤	3
杂质总含量 (体积分数) /10 <sup>-6</sup> ≤	10

表 3.1.5-3 产品气要求 (GB/T37244-2018)

项目名称	指标
氢气纯度 (摩尔分数)	99.97%
非氢气体总量	300μmol/mol
单类杂质的最大浓度	
水 (H <sub>2</sub> O)	5μmol/mol
总烃 (按甲烷计) <sup>a</sup>	2μmol/mol
氧 (O <sub>2</sub> )	5μmol/mol
氦 (He)	300μmol/mol
总氮 (N <sub>2</sub> ) 和氩 (Ar)	100μmol/mol
二氧化碳 (CO <sub>2</sub> )	2μmol/mol
一氧化碳 (CO)	0.2μmol/mol
总硫 (按 H <sub>2</sub> S 计)	0.004μmol/mol
甲醛 (HCHO)	0.01μmol/mol
甲酸 (HCOOH)	0.2μmol/mol
氨 (NH <sub>3</sub> )	0.1μmol/mol
总卤化物 (按卤离子计)	0.05μmol/mol
最大颗粒物浓度	1mg/kg

a 当甲烷浓度超过 2μmol/mol 时, 甲烷、氮气和氩气的总浓度不准许超过 100μmol/mol

### 3.1.6 主要原辅材料及能耗情况

本项目电解制氢装置主要原料为脱盐水, 由厂内脱盐水处理站供应, 其他辅助材料外购。本项目原辅材料消耗见表 3.1.6-1, 脱盐水指标见表 3.1.6-2。

表 3.1.6-1 本项目主要原辅材料消耗情况一览表

序号	原料名称	单位	消耗量	备注
1	脱盐水	t/a	2207520	厂内脱盐水处理站供给
2	30%KOH 水溶液	kg/a	60	微量损失补充
3	自来水	t/a	69000	市政供水管网
4	脱氧剂	t/a	2.30	3 年更换一次, 外购
5	分子筛	t/a	5.45	3 年更换一次, 外购
6	氮气	Nm <sup>3</sup> /h	1000	/
7	次氯酸钠	t/a	0.5	污水处理药剂, 外购
8	硫酸	t/a	0.2	
9	氢氧化钠	t/a	0.2	
10	PAM	t/a	0.5	
11	PAC	t/a	0.5	
12	电	kW	252259	由本项目风光场供给

表 3.1.6-2 脱盐水指标

序号	项目	单位	指标
1	电阻率	$\Omega \cdot \text{cm}$	$\geq 1.0 \times 10^5$
2	铁离子含量	mg/L	<1
3	氯离子含量	mg/L	<2
4	悬浮物	mg/L	<1

### 3.1.7 项目总平面布置及周边情况

#### 3.1.7.1 总平面布置

本项目工程总占地面积为 362666.67m<sup>2</sup>（约 544 亩），工艺装置区布置于厂区中部，位于电解水制氢厂房，主要包括电解制氢装置和氧气压缩机、氢气压缩机、氧气氢气纯化车间。公用工程及辅助设施区主要布置于厂区西侧和东侧，西侧主要包括 220KV 变电站、35KV 变配电站、污水处理站，东侧主要有有机柜间、脱盐水处理站、循环水处理站等。

装置边界线以内的竖向设计与全厂竖向设计相协调，有利于场地雨水迅速排放，与厂区道路连接顺畅。总平面布置图见图 3.1-1。



### 3.1.7.2 项目周边情况

内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目（制氢站部分）位于内蒙古自治区包头市达茂旗巴润工业园区，为新建项目，项目选址内现状为空地。项目选址不涉及自然保护区、文物保护单位、水源保护区等敏感目标。厂区厂址用地东侧是内蒙古金鄂博氟化工有限责任公司，南侧为内蒙古华电包头市达茂旗 20 万千瓦新能源制氢站，西侧、北侧现状为空地。



图 3.1-2 制氢工程周边情况

### 3.1.8 项目劳动定员及工作制度

本项目建成后，劳动定员 140 人，全年生产 365 天，生产时间约为 8760 小时，倒班制。

### 3.1.9 公用工程

#### 3.1.9.1 给水工程

本项目制氢工程生产用中水来源于包头市白云区惠博水务有限责任公司 60 万吨/年；达茂旗澜润水处理有限公司 40 万吨/年（协议见后附件 8）；生活用水源由园区供水管网提供。

##### （1）生活用水

制氢站自建 2 套生活一体化净水装置，产水总规模 10m<sup>3</sup>/h，储水总规模 60m<sup>3</sup>；站内劳动定员 140 人，按照《行业用水定额》（DB15/T385-2025）表 13 中 80L/（人·d）计，生活用水量约 11.2m<sup>3</sup>/d（4088m<sup>3</sup>/a）。

##### （2）生产用水

###### ①脱盐水处理用水

根据项目资料，项目设 120m<sup>3</sup>/h 除盐水制备装置，年有效工作时间为 8760h，用于电解水制氢用水、循环水系统补水和锅炉补水。

脱盐水处理流程如下：

中水→换热器→多介质过滤器→自清洗过滤器→超滤装置→超滤水箱→一级反渗透给水泵→一级反渗透保安过滤器→一级高压泵→一级反渗透装置→一级反渗透水箱→二级反渗透给水泵→二级反渗透保安过滤器→二级高压泵→二级反渗透装置→二级反渗透水箱→EDI 给水泵→EDI 保安过滤器→EDI 装置→脱盐水箱→脱盐水泵→制氢装置/锅炉补水/循环水系统。

根据设计，除盐水总消耗量 1051200m<sup>3</sup>/a（120m<sup>3</sup>/h），脱盐水处理除盐水制备率为 70%，脱盐水处理用水量为 1506720m<sup>3</sup>/a（172m<sup>3</sup>/h），脱盐水处理排污水量为 452016m<sup>3</sup>/a（51.6m<sup>3</sup>/h），排至厂内污水处理站处理。

###### ②电解水制氢用水

电解装置年有效工作时间为 8760h。根据物料平衡，电解水制氢过程反应用水量为 779640m<sup>3</sup>/a（89m<sup>3</sup>/h），由脱盐车站供给。

### ③循环系统补水

本项目循环水系统主要为满足电解水制氢装置循环水用水需求而设置，本项目高温循环水系统设计规模 14000m<sup>3</sup>/h，供水压力为 0.35MPa，供水温度为 62℃，回水压力为 0.15MPa，回水温度为 52℃。

常规循环水系统设计规模 10000m<sup>3</sup>/h，供水压力为 0.35MPa，供水温度为 30℃，回水压力为 0.15MPa，回水温度为 40℃。

循环水站年有效工作时间为 8760h，根据循环水站给排水设计要求，项目内循环水最大补充水用量为 183960m<sup>3</sup>/a（21m<sup>3</sup>/h，8760h），外喷淋最大补充水用量为 930600m<sup>3</sup>/a（141m<sup>3</sup>/h，6600h）。

### ④锅炉补水

本项目设计资料，厂内采暖水站设置 2 台电锅炉，单台承担 70%热负荷，单台设计热负荷 6000kW，并配套设置热水循环系统。锅炉运行期间（180d）存在蒸发及管道损耗、定期排水。

$$G=0.86 \times Q / \Delta t$$

其中：G—循环水量（单位 t/h）；

Q—热负荷，8500kW；

Δt—供水和回水的温度差（单位℃），20℃；

由上式计算可知循环水量 G=365.5t/h，补水量按循环水量的 4%计算，则年补水量为 63158.4t/a（14.62t/h），由脱盐车站供给。

### （3）化验室用水

根据相关资料，制氢站内分析化验室用水量约 1m<sup>3</sup>/d（365m<sup>3</sup>/a），来源于站内脱盐车站。

### （4）绿化用水

本项目绿化用水主要为厂前区绿化用水，按照《行业用水定额》（DB15/T385-2025）表 13 中区域绿地 3.3L/（m<sup>2</sup>·d）计，厂区绿化面积约 2715m<sup>2</sup>，

绿化用水量为  $8.96\text{m}^3/\text{d}$  ( $3270\text{m}^3/\text{a}$ )，水源为生活污水处理站处理中水，水质达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化用水水质限值后用于厂区绿地灌溉使用。

#### （5）冲洗用水

地面冲洗用水主要为制氢车间地面冲洗，制氢车间总面积约  $45500\text{m}^2$ ，按照《行业用水定额》（DB15/T385-2025）表 13 中  $2\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{次})$  计，一天冲洗一次，则地面冲洗用水量约  $91\text{m}^3/\text{d}$  ( $33215\text{m}^3/\text{a}$ )。

#### （6）消防用水

由市政自来水给水管网提供，管径 DN300，供水压力约  $0.25\text{MPa}$ ，补水时间不超过 48h。本项目建有两座有效容积  $5000\text{m}^3$  的水池，总容积  $10000\text{m}^3$ ，水池的消防最低液位可满足消防水泵的自灌启动。

### 3.1.9.2 排水工程

本着清污分流的原则，根据污水性质，将制氢站排水划分为生活污水排水系统、生产污水排水系统、清净废水排水系统、清净雨水排水系统、事故污水排水系统、废碱液排污系统。

#### （1）生活污水

制氢站生活用水量约  $11.2\text{m}^3/\text{d}$  ( $4088\text{m}^3/\text{a}$ )，产污系数取 0.8，则生活污水排放量为  $8.96\text{m}^3/\text{d}$  ( $3270.4\text{m}^3/\text{a}$ )。生活污水先经化粪池收集后再经站内生活污水处理站处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化用水后回用于厂前区的绿化浇洒用水。

#### （2）生产废水

##### ①脱盐站排污水

根据上述分析，脱盐站排污水量为  $452016\text{m}^3/\text{a}$  ( $51.6\text{m}^3/\text{h}$ )，排至厂内污水处理系统处理。

##### ②循环水系统排污水

根据企业生产经验，循环冷却系统水量损耗主要为蒸发损耗、排污损耗、风

吹损耗等,一般排污水量为补水量的 22%,本项目循环冷却系统补水量为 162m<sup>3</sup>/h,由此得出循环系统排污水量约为 306600m<sup>3</sup>/a (35m<sup>3</sup>/h)。至厂内污水处理站预处理部分处理出水至脱盐水处理站进一步处理后回用。

### ③锅炉排污水

站内采暖电锅炉定期排水,根据相关资料,电锅炉排污率为 5%~10%,本次取排污率 8%,则电锅炉排污量为 1.008t/h,年排水量为 367.92t/a。至厂内污水处理站处理。

### ④制氢排污水

根据企业生产经验,制氢生产中的排污水量为 109500m<sup>3</sup>/a (30m<sup>3</sup>/h)。至厂内污水处理站处理。

### ⑤污水处理站排水

制氢站内污水处理站含中水回用部分和浓水处理部分,其中中水回用主要接收循环冷却排污水,排污水中主要污染物为 SS 和 TDS。经中水回用处理后,用于循环冷却水外补水,中水回用系统总进水量为 100.24m<sup>3</sup>/h,处理后产生中水量为 71.73m<sup>3</sup>/h 进入站内中水回用池后用于循环用水。剩余浓水 28.51m<sup>3</sup>/h 排入浓水处理系统进行蒸发结晶处理。

污水处理站工艺如下:

循环水排污水采用双碱法除硬+混凝沉淀(PAM、PAC)处理后经中水池暂存后回用于循环系统外补水。

浓水采用预处理(沉淀、过滤)+膜浓缩+深度软化及除杂+MVR 蒸发结晶+分离干燥包装。最终一般工业固废盐晶在盐晶存储间内存放后交由资质单位处置。

### ⑥冲洗废水

根据相关资料,地面冲洗废水排放量约 95%,则损耗按照 5%计算,制氢站内冲洗废水排放量为 31554.25m<sup>3</sup>/a (86.45m<sup>3</sup>/d),至厂内污水处理站处理。

表 3.1.9-1 本项目制氢站给排水情况表

序号	用水名称	用水量 (m <sup>3</sup> /d)	使用量/损耗量 (m <sup>3</sup> /d)	循环水量 (m <sup>3</sup> /d)	排放量 (m <sup>3</sup> /d)	用水类型
1	脱盐水	6048	2488.38	0	1401.6	中水

序号	用水名称	用水量 (m <sup>3</sup> /d)	使用量/损耗量 (m <sup>3</sup> /d)	循环水量 (m <sup>3</sup> /d)	排放量 (m <sup>3</sup> /d)	用水类型
2	制氢用水	2136	1416	2136	720	脱盐水
4	锅炉补水	350.88	292.43	34.26	24.19	
5	循环水系统 内补水	504	0.504	503.50	/	
6	实验室用水	1	/	/	1	
7	生活用水	11.2	2.24	/	8.96	新鲜水
8	循环水系统 外循环补水	3982.27	1576.51	1709.59	2405.76	回用水
9	绿化用水	8.96	8.96	/	/	
10	冲洗用水	91	4.55	/	86.45	新鲜水
合计		6048	2488.38	0	1401.6	中水
		2991.88	1708.934	2673.76	745.19	脱盐水
		102.2	6.79	0	95.41	新鲜水
		3991.23	1585.47	1709.59	2405.76	回用水
		13133.31	5789.574	4383.35	4647.96	/

### 3.1.9.3 供电工程

电源采用本项目配套建设的 700 兆瓦风电和 300 兆瓦光伏供应，经输电线路送至 200kV 升压站，再送至本项目 220kV 降压站、35kV 变电站和配电室。

### 3.1.9.4 供暖工程

项目综合楼、控制室等供暖由采暖水站内的电锅炉提供。

### 3.1.9.5 通风工程

项目电解水制氢厂房、氢气压缩厂房设置事故通风，通风量为 12 次/小时，选用防爆屋顶排风机，风机启动方式为现场手动启动和自动启动，现场手动分别在室内外设置启动开关，监测到氢气、氧气泄漏报警时，自动启动事故通风机。

### 3.1.9.6 空压制氮站

本装置开车置换及催化剂还原期间氮气最大用量约 1000Nm<sup>3</sup>/h，氮气质量要求 N<sub>2</sub>≥99.8%，无油无尘，露点-40℃，压力 0.7MPaG，由自建的空压制氮站提供。

本项目装置正常生产时需要仪表空气 400Nm<sup>3</sup>/h，由自建的空压制氮系统提供。压力≥0.7MPaG，常温，无油无尘，露点≤-40℃。

## 3.2 生产工艺及产污环节

内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目包括三部分：风电部分（700MW 风力发电）、光伏部分（300MW 光伏发电），1#、2#升压站、储能站及外送线路及制氢站及配套设施，生态链总路线为：风、光发电→储能→升压→送电→降压站→制氢→氢气外售，其中风电部分、光伏部分另行进行评价，降压站、储能站环境影响评价与输变电部分及升压站一并评价，不在本次环境影响评价范围之内，本次评价内容仅为制氢部分。

### 3.2.1 电解水制氢工艺原理

电解水制氢工艺是在直流电作用下，将水分子分解为氢离子和氢氧根离子，在阳极氢氧根离子失去电子产生氧气，在阴极氢离子得到电子产生氢气。电解水制氢效率较高，且工艺成熟，设备简单无污染，但耗电大，一般氢气电耗为4.5~5.5kW/Nm<sup>3</sup>。

电解水制氢工艺的关键设备是电解槽。目前市场上的电解槽可以分为三种：

- (1) 碱性电解槽； (2) 质子交换膜电解槽； (3) 固体氧化物电解槽。

表 3.2.1-1 工艺路线对比

序号	指标	ALK 碱性水电解	PEM 水电解	AEM 水电解
1	压力/(MPa)	≤1.6	~3.0	≤1.4MPa
2	氢气电耗/(kWh/Nm <sup>3</sup> H <sub>2</sub> )	4.3~5.5	3.8~5.0	4.3~4.8
3	单台产氢气量/(Nm <sup>3</sup> /h)	1000	500	<1000
4	启停速度	热启停：分钟级	热启停：秒级	热启停：秒级
		冷启停：>15min	冷启停：<5min	冷启停：<5min
5	负载范围	15%~100%标准负载	0%~160%标准负载	5%~120%标准负载
6	动态响应速度	一般	强	强
7	配套厂房情况	需要厂房	需要厂房	需要厂房
8	负荷上升/下降速率	0.2%~20%/秒	>20%/秒	>20%/秒
9	电解槽电堆预计寿命/h	90000	35000	19000
10	控制系统	PLC 或可远程控制 DCS	PLC/备 ModBus 远程接口/远程 DCS	PLC/备 ModBus 远程接口/远程 DCS
11	控制定员	远程需要人员监控/装置现场需要按化工系统每 2 小时巡检一次	远程全自动做到无人值守/装置现场每班巡检一次	远程全自动做到无人值守/装置现场每班巡检一次
12	同等产氢量设备价	650	1750	4200

序号	指标	ALK 碱性水电解	PEM 水电解	AEM 水电解
	格 (万元)			
13	电解液	含有 30%氢氧化钾的碱性溶液	由固体聚合物制成的质子交换膜	10%KOH 溶液
14	额定运行温度	85-95℃	55℃	70℃

从单机产气量、直流电耗和投资成本等综合角度对比考虑，故本项目选择目前技术工艺路线相对成熟的**碱性液体电解槽电解水制氢工艺**。

碱性电解槽技术最大的优势是阴阳电极板中不含有贵金属，因此电解槽的成本相对较低。此外，碱性电解槽的商业成熟度高，运行经验丰富，单槽电解制氢量大，装置主要由电解槽、阳极、阴极和电源构成，两个电极浸入 30%的 KOH 碱性溶液中，两个电极中间利用隔膜分离，当加载一定的直流电之后，电解液中的水被迅速分解，在阴极产生氢气，阳极产生氧气。隔膜的主要作用是将气体产物彼此分离，避免氢气与氧气混合，但是可以允许水分子、氢氧根离子通过。两个电极通常使用电导率比较好的金属材料。

工作原理如下图所示。

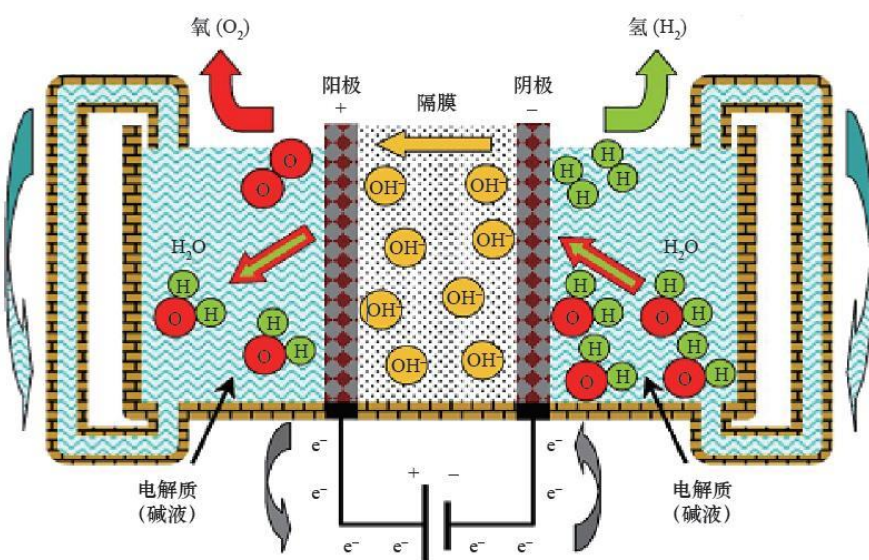
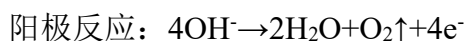
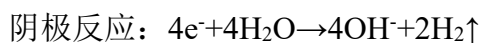


图 3.2-1 电解水装置原理图

化学反应式如下：



总反应： $2\text{H}_2\text{O}\rightarrow\text{O}_2\uparrow+2\text{H}_2\uparrow$

### 3.2.2 生产工艺及产污节点

本项目以中水为原料制备脱盐水，来自脱盐站的脱盐水注入氢气或氧气洗涤塔，再由氢气或氧气洗涤塔塔釜经加压泵送入电解槽。电解液在直流电的电解下产生氢气及氧气。氢/氧气分别经过气液分离、纯化、储存、压缩等步骤，制得的氢气由输氢管道输送至包头市昆都仑区。

#### 3.2.2.1 脱盐水制备

项目生产用水由协议单位供应中水，原水在进入厂区前已通过中水回用工程进行深度处理。本项目已将中水送检，水质指标详见下表，其水质能够满足本项目生产用水的要求。

表 3.2.2-1 原水入厂水质指标

序号	检测项目	监测结果	单位
1	TDS	960	mg/L
2	电导率	1509	us/cm
3	悬浮物	13	mg/L
4	化学需氧量	55	mg/L
5	氨氮	2.51	mg/L
6	总硬度	414	mg/L
7	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	173	mg/L
8	Cl <sup>-</sup>	191	mg/L
9	F <sup>-</sup>	1.59	mg/L
10	SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	17.1	mg/L
11	硅	6.30	mg/L
12	Na <sup>+</sup>	164	mg/L
13	K <sup>+</sup>	11.0	mg/L
14	Ca <sup>2+</sup>	68.6	mg/L
15	Mg <sup>2+</sup>	36.2	mg/L
16	Fe <sup>3+</sup>	0.01	mg/L
17	Fe <sup>2+</sup>	0.19	mg/L
18	Mn <sup>2+</sup>	0.03	mg/L
19	总碱度	299	mg/L
20	钡	76.3	mg/L
21	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0	mg/L
22	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	364	mg/L
23	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	9.79	mg/L

24	五日生化需氧量	17.2	mg/L
----	---------	------	------

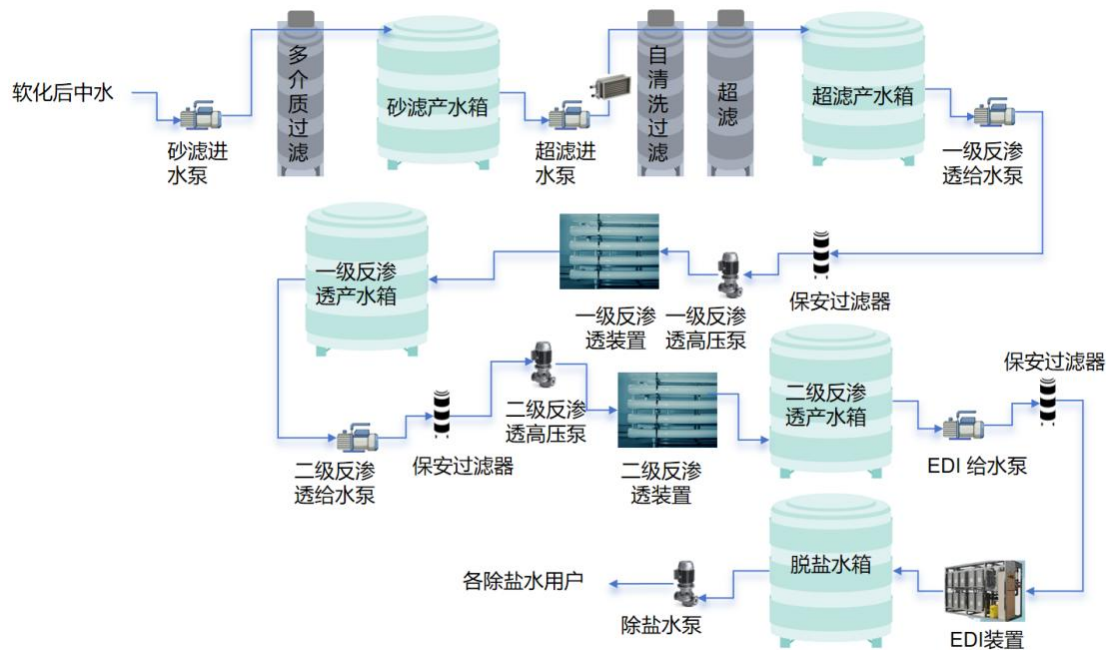


图 3.2-2 脱盐水装置工艺图

本项目设置 1 座脱盐水处理站，建设 120m<sup>3</sup>/h 除盐水处理装置，主要工艺流程为软化后中水→多介质过滤器→自清洗过滤器→超滤装置→超滤产水箱→一级反渗透透水泵→一级反渗透保安过滤器→一级反渗透透高压泵→一级反渗透透装置→一级反渗透产水箱→二级反渗透透水泵→二级反渗透保安过滤器→二级反渗透透高压泵→二级反渗透透装置→二级反渗透水箱→EDI 给水泵→EDI 保安过滤器→EDI 装置→脱盐水箱→脱盐水泵→制氢装置。

### ①多介质过滤器

多介质过滤器中充填细石英砂和无烟煤滤料，去除废水中的悬浮物，无烟煤还可吸附水中的 COD、少量氨氮等，水中杂质截留在滤料层中，从而得到澄清的水质。

### ②自清洗过滤器

自清洗过滤器是一种全自动、可连续运行的压力式物理过滤设备，核心通过滤网拦截杂质+自动反洗/刮洗实现滤网再生，无需人工拆卸更换滤芯，能在不间断供水的前提下完成杂质去除与滤网清洁。

### ③超滤装置

超滤是一种以压力为驱动力的膜分离技术。其核心在于利用超滤膜的选择性分离作用，将溶液中的悬浮物、胶体、细菌、病毒和大分子有机物等杂质截留，而允许水分子和小分子物质通过，从而实现溶液的净化、分离和浓缩。

#### ④反渗透装置

反渗透装置是利用反渗透膜的特性来除去水中绝大部分可溶性盐分、胶体、有机物及微生物。以压力差为推动力，从溶液中分离出溶剂的膜分离装置。对膜一侧的水施加压力，当压力超过它的渗透压时，溶剂会逆着自然渗透的方向作反向渗透。从而在膜的低压侧得到透过的脱盐水，即渗透液；高压侧得到浓缩的盐水，即浓缩液。

次氯酸钠用于系统清洗阶段，起杀菌消毒、抑制生物膜生长；氢氧化钠用于中和进水酸性或调节 pH 至适宜范围（通常为 7~8），优化反渗透膜的脱盐性能并防止酸性腐蚀。

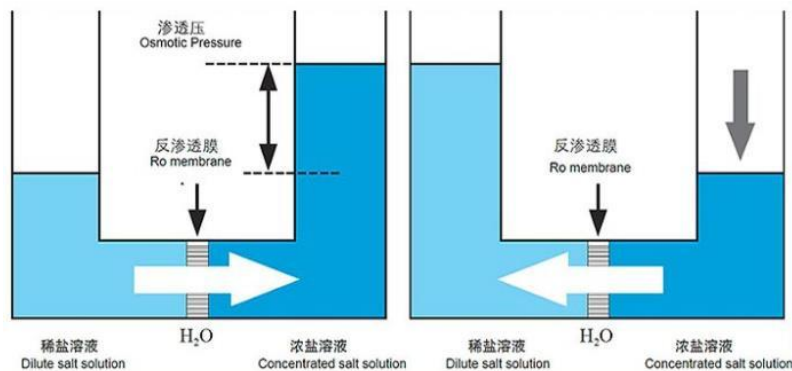


图 3.2-3 反渗透装置原理图

#### ⑤保安过滤器

为了防止预处理过程未能完全去除悬浮颗粒进入反渗透系统，保护高压泵和反渗透膜，通常在反渗透进水前设置滤芯式保安过滤器。水中残存的微量悬浮颗粒、胶体、微生物等，被截留或吸附在滤芯表面和孔隙中。随着制水时间的增长，滤芯因截留物的污染，其运行阻力逐渐上升，当运行至进出口水压差达 0.1MPa 时，应更换滤芯。保安过滤器的主要优点是效率高、阻力小、便于更换。

#### ⑥EDI 装置

电去离子（EDI）装置主要是在直流电场的作用下，通过隔板的水中电介质

离子发生定向移动,利用交换膜对离子的选择透过作用来对水质进行提纯的一种科学的水处理技术。电渗析器的一对电极之间,通常由阴膜,阳膜和隔板多组交替排列,构成浓室和淡室(即阳离子可透过阳膜,阴离子可透过阴膜)。淡室水中阳离子向负极迁移透过阳膜,被浓室中的阴膜截留;水中阴离子向正极方向迁移阴膜,被浓室中的阳膜截留,这样通过淡室的水中离子数逐渐减少,成为淡水,而浓室的水中,由于浓室的阴阳离子不断涌进,电介质离子浓度不断升高,而成为浓水,从而达到淡化、提纯、浓缩或精制的目的。

**表 3.2.2-2 本项目脱盐水处理站出水水质指标**

名称	单位	指标
导电率	mS/m	≤1
铁离子含量	mg/L	<1.0
氯离子含量	mg/L	<2.0
悬浮物	mg/L	<1.0
干残渣	mg/L	<1.0
温度	°C	常温
压力	MPaG	<0.6

标准来源:《压力型水电解制氢系统技术要求》(GB/T37562-2019)。

### 产污分析:

废水 W1: 反渗透废水,主要为含盐废水,由厂内污水处理站处理达标后回用生产。

噪声: 此工序各种泵产生噪声。

固废 S1: 水处理装置处理一段时间会产生废滤料、废滤芯、废超滤膜、废反渗透膜、废 EDI 模块,包括:多介质过滤器产生的废滤料、自清洗+超滤装置+保安过滤器产生的废滤芯、反渗透装置产生的废反渗透膜、EDI 装置产生的废 EDI 模块。沾染的物质为悬浮物、胶体、微生物等,因此不含有毒有害物质,均属于一般固废,每 2~3 年更换一次,不在厂内储存,统一由建设单位委托资质单位处置。

### 3.2.2.2 电解水制氢系统

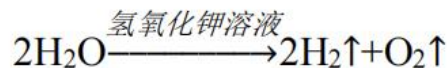
本项目共配置 85 台电解槽(83×1000Nm<sup>3</sup>/h+1×2000Nm<sup>3</sup>/h+1×3000Nm<sup>3</sup>/h),使用的电解质为 30%KOH 溶液(氢氧化钾,强碱,常温下为白色粉末或片状固体,熔点为 360°C,沸点 1324°C,易溶于水,密度为 2.044g/cm<sup>3</sup>,常用于干燥、

电镀、化工原料制备、电解等领域其作用在于增加水的导电性，本身不参加电解反应）。

厂内脱盐水的脱盐水注入氢气或氧气洗涤塔，再由氢气或氧气洗涤塔塔釜经加压泵送入电解槽。电解液在直流电的电解下产生氢气及氧气。电解过程中电解液理论上是不消耗的，实际上，氢气、氧气带出的水分中会含有微量的碱液，设备在长时间运行后，碱液的浓度会下降，导致电耗上升，设备无法在额定状态下运行，这时应补充碱液。碱液的比重为 1.28（30%KOH 溶液），当比重下降至 1.22 时，需补碱，一般情况下 15 天测试一下比重，以确定是否补充碱。

初次添加的电解液经调配后，再打开补水泵添加脱盐水，开启搅拌机，搅拌均匀后，通过管道和碱液循环泵、过滤器送至电解槽。后续补充的少量碱液通过自动配碱装置调配，碱液箱内的探头感应电解液的 pH 值和电导率，按照技术参数要求自动补充碱液至碱液箱内。电解槽 2~3 年检修一次，检修期约 3~5 天，检修时碱液退回碱液罐，检修完成，再补充至电解槽。

项目配备 83 台 1000Nm<sup>3</sup>/h+1 台 2000Nm<sup>3</sup>/h+1 台 3000Nm<sup>3</sup>/h 碱性电解槽制氢系统，电解液进入电解槽后，控制电解槽压力在 1.6MPa，温度控制在 85±5℃，pH 在 14 以上，在直流电的作用下发生氧化还原反应，反应式如下：



电解槽内正极产生氧气，负极产生氢气，经过电解槽产生的气液混合物在碱液循环泵及气体升力的作用下进入附属设备框架内的氢（氧）分离器，在重力的作用下进行气液分离，在氢、氧分离器下部的电解液先混合后，由碱液循环泵抽出，经碱液过滤器（滤出电解液中的机械杂质），碱液冷却，又回到电解槽，完成电解液的循环。

#### 产污分析：

噪声：此工序循环泵产生噪声。

固废：碱液过滤器过滤过程中产生的少量碱液过滤物，主要为氢氧化钾（KOH）与氢氧化铁 Fe（OH）<sub>3</sub> 的混合物（S2），为危险废物，暂存于危废暂

存间，委托资质单位处置；废电解液（S3）5—8 年更换一次，委托资质单位处置。

### 3.2.2.3 气液分离单元

从电解槽阴极来的氢气/碱液混合物先在氢碱分离器中进行分离，氢气从氢碱分离器上部离开经洗涤器以除去气体中夹带的碱液，然后进入氢气冷却器冷却至 25℃左右；冷却后的氢气然后进入氢气除雾器中以除去气体中夹带的液滴水，经控制阀后送往下游装置。

从电解槽阳极来的氧气/碱液混合物先在氧碱分离器中进行分离，氧气从氧碱分离器上部离开经洗涤器以除去气体中夹带的碱液，然后进入氧气冷却器冷却至 25℃左右；冷却后的氧气然后进入氧气除雾器中以除去气体中夹带的液滴水，经控制阀后排空。

氢碱分离器和氧碱分离器分离出的碱液汇总后进入碱液循环泵增压，增压后的碱液经循环碱液换热器冷却、碱液过滤器过滤后重新循环回电解槽。碱液流量可通过碱液循环泵变频器进行调节，也可通过泵旁路控制阀进行调节。本项目采用变频器粗调，然后旁路控制阀精调的方式。

#### 产污分析：

此工序产生噪声及副产物氧气。

### 3.2.2.4 纯化单元

由水电解制氢设备所制得氢气，经汽水分离器分离去除游离离子水后进入纯化装置。纯化工艺主要由催化脱氧和吸附脱水工艺组成。

催化脱氧的重点在于去除氢气里的杂质氧。脱氧器（温度控制在 80-100℃），在钯铂触媒催化剂的作用下，使原料氢中的杂质氧与氢反应生成水汽。为保障催化反应速率稳定，脱氧器一般采用内加热方式。加热提升了体系温度，为氢、氧分子提供足够的动能，加速二者在钯催化剂表面发生化学反应。该反应生成的水，后续会经分离处理，经过这一步，氢气中的氧含量大幅降低。

脱除杂质氧后，氢气进入吸附脱水工艺，吸附脱水主要是去除氢气中的水分。这一过程基于物理吸附原理，吸附质分子和吸附剂之间靠范德华引力结合。吸附

剂一般采用硅胶、分子筛等多孔吸附剂。当含饱和水的氢气通过吸附剂时，水分子受吸附剂表面引力作用，被吸附进孔隙当中。经过吸附脱水，氢气的含水量能够控制在一定范围以内，满足下游的用氢要求。主要流程为经氢气冷却冷凝器，分离去除游离态的凝水，然后经再生冷却器进入吸附干燥器去湿，再通过薄膜调节阀调定纯化系统运行压力，最后通过高效过滤器除尘获得纯氢产品。

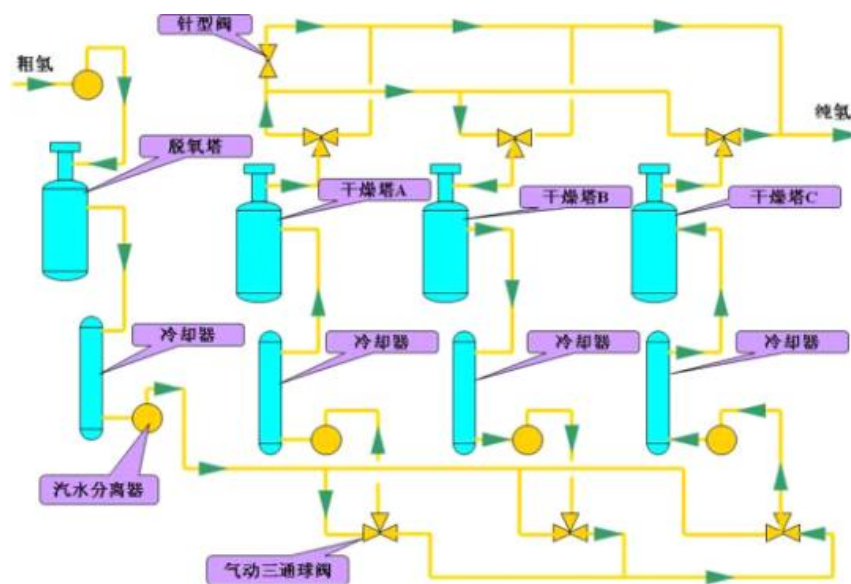


图 3.2-4 纯化流程图

#### 产污分析：

废气：电解槽启动初期，纯化干燥系统会产生的排空废气，主要为水蒸气，含有少量的氢气和氧气，通过排气筒放空。

固废：纯化过程中会产生废钌铂催化剂 S4，定期更换，更换周期为 3 年，属于危险废物，暂存于危废暂存间，委托资质单位处置。干燥装置定期更换的废分子筛 S5，定期更换，更换周期为 3 年，一般固废，更换时由厂家直接回收，不在厂区内暂存。

#### 3.2.2.5 氢气储存单元

由于制氢装置需要根据风光发电趋势调整运行负荷，会导致制氢和用氢点之间在规模、运行时间上存在差别，导致部分氢气需要储存备用，以满足用氢点的连续稳定供应。

##### (1) 储氢方式选择

目前，主要储氢方式有三种，分别是气态储氢、液态储氢、固态储氢。从技术发展方向来看，目前气态储氢技术比较成熟，一定时间内都将是国内主推的储氢技术；有机物液体储氢技术可以利用传统的石油基础设施进行运输、加注，方便建立像加油站那样的加氢网络，相比于其他技术而言，具有独一无二的安全性和运输便利性，但该技术尚有较多技术难题；固态储氢应用在燃料电池汽车上优点十分明显，但现在技术还有待突破，短期内不会有较大范围的应用，长期来看发展潜力比较大。因此，**本项目选择气态储氢。**

### （2）储氢规模的确定

根据技术规范书的相关内容，本项目储氢能力为  $65 \times 10^4 \text{Nm}^3$ 。

### （3）氢气储罐类型的确定

根据《氢气站设计规范》（GB50177-2005）中 5.0.7 节的规定：氢气罐的形式，应根据所需储存的氢气容量、压力状况确定。当氢气压力小于 6kPa 时，应选用湿式储气罐；当氢气压力为中、低压，单罐容量大于或等于  $5000 \text{Nm}^3$  时，宜采用球形储罐；当氢气压力为中、低压，单罐容量小于  $5000 \text{Nm}^3$  时，宜采用筒形储罐；氢气压力为高压时，宜采用长管钢瓶式储罐等。

本项目建成后，储氢能力为  $65 \times 10^4 \text{Nm}^3$ ，制氢装置出口压力约为 1.2~1.6MPa。因此不能选用湿式储气罐，也不宜选用单罐容量小的筒形储罐。若选用高压长管钢瓶式储罐，则需要采用压缩机将氢气增压至 22MPa 或更高压力。但由于下游管道输氢用氢点压力仅为 5.8MPa，采用高压储氢会造成能量的浪费，因此也不推荐高压储氢模式。所以**选用球形储罐储氢。**

《氢气站设计规范》（GB50177-2005）规定：一组卧式或立式或球形氢气罐的总容积，不应超过  $30000 \text{m}^3$ 。因此单罐容积需小于  $30000 \text{Nm}^3$ 。

球罐的工作压力为 0.2~1.4MPa，《氢气站设计规范》（GB50177-2005）规定，氢气球罐的总容积按容器水容积与工作压力的乘积。25 台  $2000 \text{m}^3$  的氢气球罐的总容积为  $75 \times 10^4 \text{Nm}^3$ ，除去罐内余压 0.2MPa 所占容积，其有效容积为  $65 \times 10^4 \text{Nm}^3$ 。

根据规范要求，结合本项目实际情况，本项目**选用 25 台  $2000 \text{m}^3$  的氢气球罐。**

### 产污环节：

产品储存在密闭的系统内运行，不产生任何污染物。

#### 3.2.2.5 氢气压缩单元

氢气压缩机是通过改变气体的容积来完成气体的压缩和输送过程的设备。目前氢气压缩机主要有加氢站及氢气充装区用的小排量、高压比压缩机，如液压活塞式氢气压缩机、隔膜式氢气压缩机和离子压缩机，以及天然气管道压气站用的大排量、低压比的离心式压缩机、往复式氢气压缩机。

根据对各类型压缩机的适用范围和特点的对比，液驱压缩机、隔膜压缩机适用范围为 20MPa 以上的加氢站或者充装区，离子压缩机适用范围更多是应用在 35MPa/70MPa/90MPa 高压加氢站和 50MPa 以上高压运输槽车的充装，往复式压缩机适用大排量、高压比工况的工业生产。

根据本项目的制氢波动、用氢连续性的特点，在运行过程中，会出现抽取储存在氢气储罐中的氢气供给用氢点的情况，此时压缩机入口压力逐渐降低，压缩机入口压力越低，越有利于储氢的有效利用。

本项目下游氢气去向分两种，一种去输氢管道首站，用气压力 5.8MPa，另一种为充装站充装至管束车运输，用氢压力 22/35MPa。

管道首站最大需氢量按  $Q_v=10 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ ，为匹配下游用气需求，管道氢气压缩机出口压力选择 5.8MPa，最终采用 3 台  $25000 \text{Nm}^3/\text{h}$  往复式压缩机，1 台  $50000 \text{Nm}^3/\text{h}$  离心压缩机。

充装区最大充装规模按照  $Q_v=2.4 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ ，根据进站压力、排气压力、压缩气体流量综合考虑，充装区选取液驱压缩机或隔膜压缩机。下表为液驱压缩机和隔膜压缩机的优劣，确定充装区压缩机的选型。

为匹配下游用气需求，站内设置 16 台充装压缩机（ $1500 \text{Nm}^3/\text{h}$ ），分别为 8 台液驱压缩机和 8 台隔膜压缩机。充装压缩机和充装柱按 30MPa 设计，同时可以满足 20MPa 的充装需求。

### 产污环节：

产品压缩系统在密闭的系统内运行,不产生任何污染物。项目设置有放空管,用于故障状态下排空氢气。

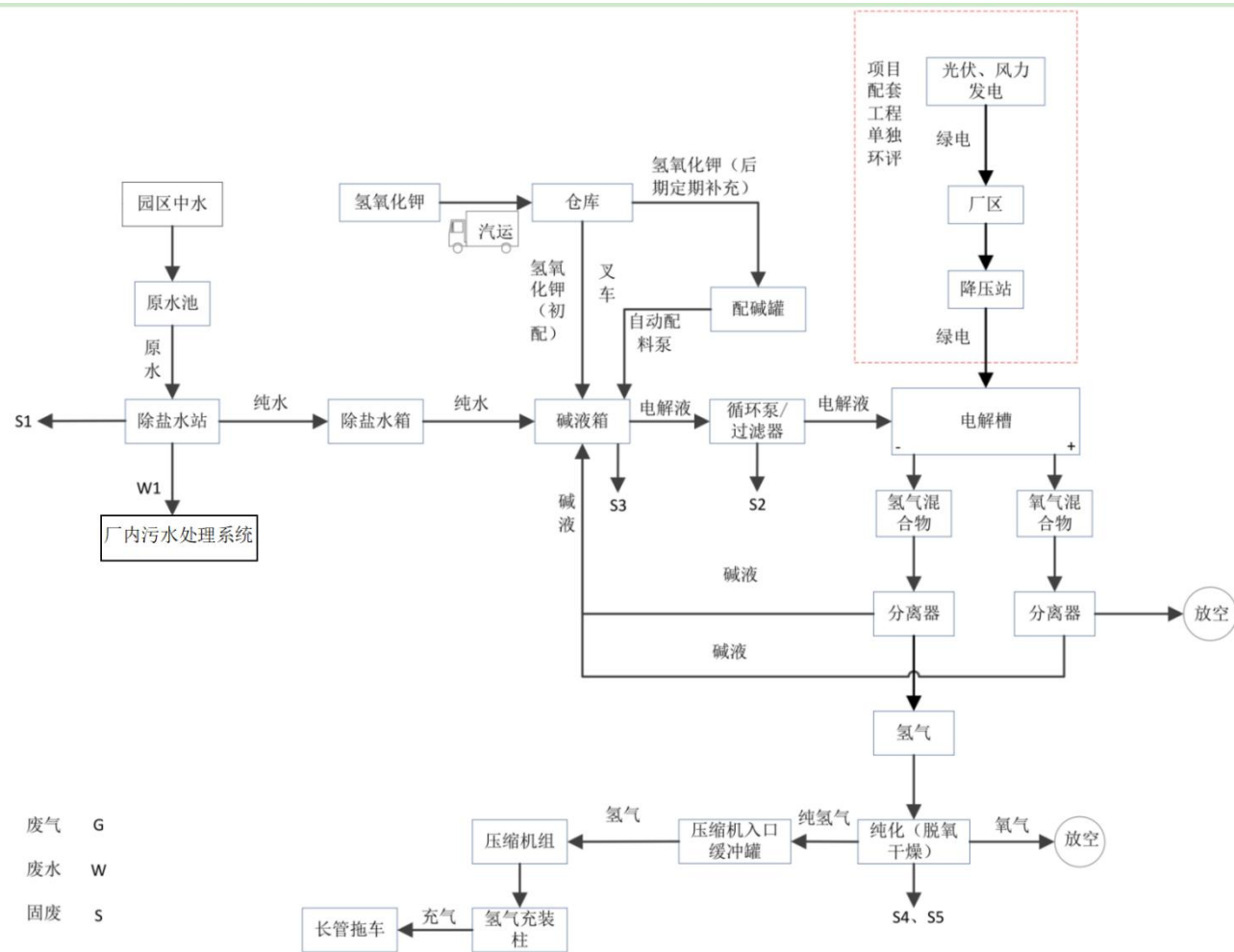


图 3.2-5 工艺流程及产污节点图

### 3.3.污染源源强核算

#### 3.3.1 污染物来源及治理措施

##### 3.3.1.1 施工期

###### 1.产污环节

本项目主要施工内容涵盖土地平整、材料运输、厂房建设以及设备及管道安装，这些作业会产生一定量的扬尘污染，同时伴有较大噪声，还涉及建筑垃圾的堆放问题。此外，项目施工人员会产生生活污水和生活垃圾。不过，由于施工期较短，这些影响并不显著，且大多为短期影响，会随着施工阶段的结束而消失。本项目施工阶段工程排污环节见下表。

表 3.3-1 工程建设施工期排污环节表

影响类别	影响环节	产生原因	主要污染物
废气	原料堆存、材料拌和、管道铺设、运输等	原料贮存、混凝土配制产生的粉尘、汽车运输及管线铺设、道路开挖引起的二次扬尘	粉尘
噪声	各种施工设备	施工活动中推土机、搅拌机、气锤等各种振动、转动设备产生	噪声
废水	拌和、冲洗、人员生活等	砂浆配制过程中溢流出的废水等，施工人员产生的生活污水	悬浮物、COD、氨氮
固废	施工作业及人员生活	碎砖、灰浆、废材料等建筑垃圾，生活垃圾	碎砖、灰浆、废材料、废纸、包装盒等

###### 2.环保措施

###### (1) 施工扬尘污染防治措施

①施工场地应设置高度不小于 1.8m 的封闭围挡。施工场地的封闭围挡应坚固、稳定、整洁、美观。

②施工现场的建筑材料、构件、料具应按平面布局进行码放。在规定区域内的施工现场应使用预拌混凝土及预拌砂浆；采用现场搅拌混凝土或砂浆的场所应采取封闭、降尘、降噪措施；水泥和其他易飞扬的细颗粒建筑材料应密闭存放或采取覆盖等措施。

③施工现场土方作业应采取防止扬尘措施，主要道路应定期清扫、洒水。施工进行铣刨、切割等作业时，应采取有效防扬尘措施；灰土和无机料应采用预拌进场，碾压过程中应洒水降尘。

④施工现场的主要道路及材料加工区地面应进行硬化处理，道路应畅通，路面应平整坚实。裸露的场地和堆放的土方应采取覆盖、固化或绿化等措施。施工现场出入口应设置车辆冲洗设施，并对驶出车辆进行清洗。

采取上述措施后，施工粉尘对周围环境影响较轻。施工期是暂时的，施工期所带来的环境影响会随着施工结束而消失。

## (2) 施工固体废物污染防治措施

施工期固体废物主要为施工建筑垃圾和施工人员生活垃圾和建筑垃圾。

### ①建筑垃圾

土方和建筑垃圾的运输应采用封闭式运输车辆或采取覆盖措施。建筑物内施工垃圾的清运，应采用器具或管道运输，严禁随意抛掷。施工现场严禁焚烧各类废弃物。施工期间进行场地平整，挖填方平衡，无弃土。

### ②生活垃圾

施工期生活垃圾主要来自施工人员日常生活。生活垃圾经收集后运往环卫部门指定地点统一处理，对环境影响较小。

因此，本项目施工期采取相应措施后固体废物对周边环境影响较小。

## (3) 施工废水污染防治措施

项目施工废水主要包括生产废水和生活污水。

### ①生产废水

施工期的生产用水主要是混凝土搅拌机用水及路面、土方喷洒水等，这些生产用水均在施工现场蒸发或消耗，不外排。在进行设备及施工车辆冲洗时设固定地点，施工车辆冲洗废水及施工可能产出的泥浆水经沉淀池处理后循环使用不外排。

### ②生活污水

根据建设单位提供的资料，项目施工场地内设置临时施工营地。本项目施工期 6 个月（按 180 天计），施工人员约 60 人/日，施工期施工人员生活用水按 80L/人·日计算，生活用水总量为 4.8m<sup>3</sup>/d（864m<sup>3</sup>），生活污水排放系数按照 0.8 计算，则废水排放量约为 3.84m<sup>3</sup>/d（691.2m<sup>3</sup>），生活污水主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS 和氨氮等，项目施工期产生的少量生活污水由化粪池处理后，定期拉运至污水处理厂处理。

因此，本项目施工期产生的生活污水和施工废水均不外排，对地表水环境基本无影响。

#### （4）施工噪声污染防治措施

施工期的噪声主要由施工机械引起，项目拟采取的噪声防治措施主要是控制噪声源源强和控制噪声的持续时间。

本项目施工期噪声防治具体措施如下：

①加强施工管理，合理安排施工作业时间，严禁在 22:00-06:00 期间施工，以避免高噪声设备施工时扰民，因特殊情况确需在夜间作业的，须报经当地环保部门批准，并对附近居民进行公告。

②在设备选型中应选用噪声低、振动小的设备。现场高产噪机械设备采取隔（消）声措施（如加装消声器、吸声屏等）和减震措施（如在施工机械与设备与基础或连接部位之间采用弹簧减震、橡胶减震、管道减震、阻尼减震技术等），日常加强养护，保持设备良好运行，减少机械噪声强度。

③使用商品混凝土，以避免搅拌机运行产生的噪声扰民；尽量采用低噪声设备进行施工，减轻整机噪声的影响程度；

④尽量减少施工区汽车数量与行车密度，控制汽车鸣笛；

⑤施工作业范围设置围挡，做到文明施工，特别要杜绝人为敲打、野蛮装卸噪声等现象，最大限度限制噪声扰民。

施工期的噪声对周围环境的影响只是暂时的，会随施工期的结束而结束。因此，本项目施工期采取以上声环境保护措施后对周边声环境影响较小。

综上所述，本工程在建设期内，将对厂址及周围的大气环境、水环境、噪声环境、固体废物环境等方面产生一定的影响，采取有效的环保措施后，将有效减小本工程建设期对周围环境的影响，环保措施切实可行。

### 3.3.1.2 运营期

根据工艺流程及产排污环节分析，本项目运营期主要污染源汇总详见表 3.3.1-2。

表 3.3.1-2 项目运营期污染源拟采取的污染防治措施一览表

污染类别	污染源名称	编号	产生位置	主要组分	拟采取的措施	排放去向
废水	脱盐水处理站排污水	W1	脱盐水处理站	COD、TDS、氨氮、硅、氟等	经管网，排入厂内污水处理站处理达标后，回用生产	不外排
	循环水处理站排污水	W2	设备冷却循环水系统	TDS	排至中水预处理系统处理达标后，回用脱盐水处理站	不外排
	锅炉排污水	W3	电锅炉	TDS	经管网，排入厂内污水处理站处理达标后，回用生产	不外排
	实验室废水	W4	分析化验室	TDS		不外排
	冲洗废水	W5	各厂房	灰尘、TDS		不外排
		生活污水	W6	综合楼等各建筑单体卫生间、厨房	COD、氨氮、SS 等	经化粪池处理后，排至厂内生活污水一体化处理系统处理达标后，用于厂前区绿化，冬季的尾水提升到污水处理站蒸发结晶处理
噪声	设备噪声	N	各生产工序、风机、箱变等	连续等效 A 声级	选用低噪声设备、基础减振、厂房隔声等	-
固废	废滤料、废滤芯、废超滤膜、废反渗透膜、废 EDI 模块	S1	脱盐水处理站、零排处理间	废滤料、废滤芯、废超滤膜、废反渗透膜、废 EDI 模块	每 2~3 年更换 1 次，不在厂内储存，委托资质单位处置	由资质单位处置
	碱液过滤器过滤物	S2	碱液过滤器	KOH、杂质等	暂存于危废暂存间，委托资质单位处置	
	废碱液	S3	氢气电解工序	KOH、杂质等	暂存于退碱罐内，委托资质单位处置	
	废钯铂催化剂	S4	氢气纯化过程	废钯铂	每 3 年更换 1 次，桶装暂存于危废暂存间，委托资质单位处置	
	废分子筛	S5	氢气干燥	废碳分子筛	每 3 年更换 1 次，不在	

污染类别	污染源名称	编号	产生位置	主要组分	拟采取的措施	排放去向
			过程	(碳硅氧化物)	厂内储存, 由厂家直接回收	
	废润滑油	S6	设备保养	废润滑油	密闭桶装暂存于危废暂存间, 委托有资质单位处置	
	废油桶	S7	润滑油盛装	废塑料桶	暂存于危废暂存间, 委托资质单位处置	
	生活垃圾	S8	综合楼	纸张、塑料等	集中收集, 委托园区环卫部门清运处理	
	污泥	S9	污泥脱水间	废泥饼	污泥暂存间暂存, 委托有资质单位处置	
	盐晶	S10	盐晶存储间	盐晶	盐晶存储间暂存, 委托有资质单位处置	
	废电极、废树脂	S11	零排处理间	废电极、废除氟树脂、废螯合树脂	每3~5年更换1次, 不在厂内储存, 委托资质单位处置	

### 3.3.2 平衡分析

#### 3.3.2.1 物料平衡

本项目制氢站物料平衡如下:

表 3.3.2-1 制氢站物料平衡表单位: t/a

序号	入项		出项		出项合计	
			碱液制氢气液分离			
1	纯水	779640	粗氧	24000	粗氧	24000 (放空)
2	/	/	粗氢	47000.47	99.999%氢气	47000 (产品)
3	/	/	气液分离去除液滴	708639.53	凝结水	708640 (回用)
合计	/	779640	779640		/	779640

#### 3.3.2.2 水平衡

制氢站用排水水量见 3.1.9.1 和 3.1.9.2 章节内容。

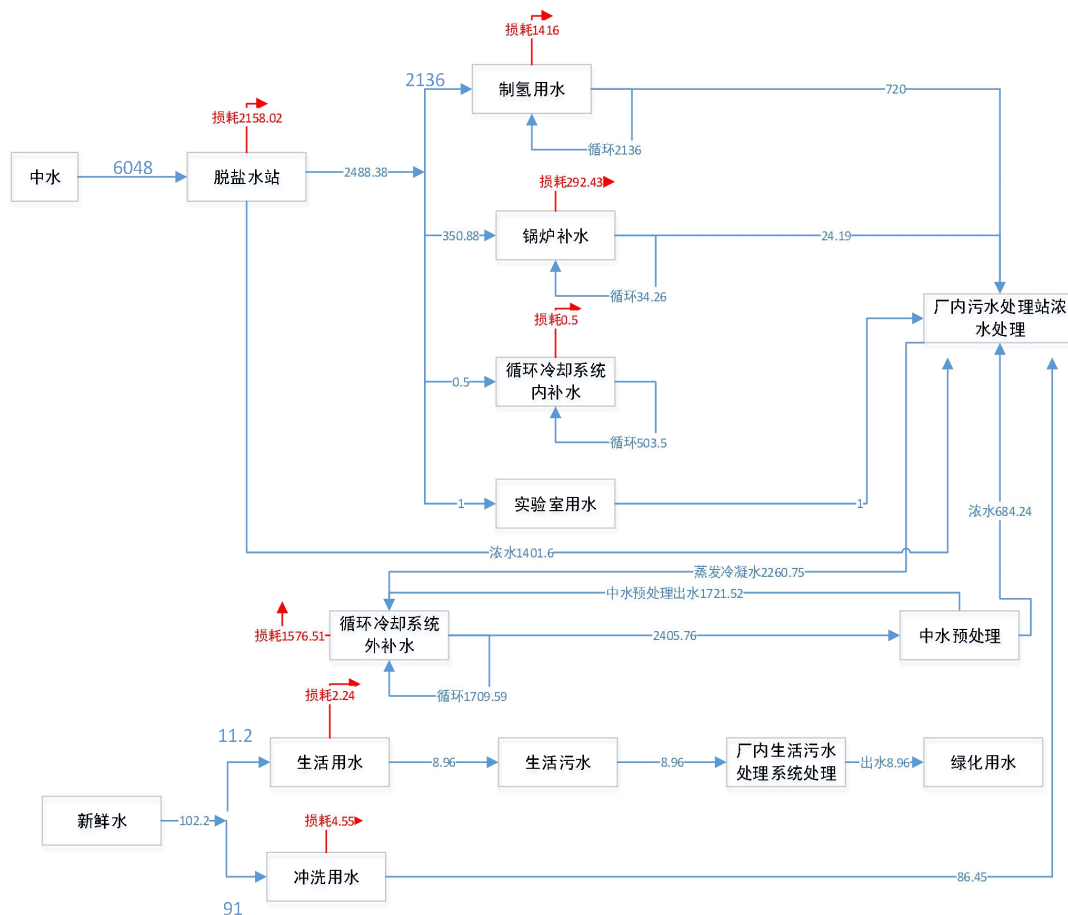


图 3.3-1 项目制氢站水平衡图单位：m<sup>3</sup>/d

### 3.3.3 施工期污染物排放分析

#### 3.3.3.1 施工期废气

##### 1. 土石方扬尘

本次施工场地平整、填挖等土石方工程产生无组织颗粒物，参照环境保护部关于发布《大气可吸入颗粒物一次源排放清单编制技术指南（试行）》等 5 项技术指南的公告（公告 2014 年第 92 号）中《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南》中的“堆场扬尘源排放量的计算”。

扬尘源排放量是装卸、运输引起的扬尘与土方堆积存放期间风蚀扬尘的加和，计算公式如下：

$$W_Y = \sum_{i=1}^m E_h \times G_{Yi} \times 10^{-3} + E_w \times A_Y \times 10^{-3}$$

式中：

$W_Y$ —为堆场扬尘源中颗粒物总排放量，t/a；

$E_h$ —为堆场装卸运输过程的扬尘颗粒物排放系数，kg/t；

$m$ —为料堆物料装卸总次数；

$G_{Yi}$ —为第  $i$  次装卸过程的物料装卸量，t；（30t 自卸汽车）

$E_w$ —为料堆受到风蚀作用的颗粒物排放系数，kg/m<sup>2</sup>

$A_Y$ —为料堆表面积，m<sup>2</sup>。

装卸、运输土石方过程扬尘排放系数的估算：

$$E_h = k_i \times 0.0016 \times \frac{(u/2.2)^{1.3}}{(M/2)^{1.4}} \times (1 - \eta)$$

$E_h$ —为堆场装卸扬尘的排放系数，kg/t；

$k_i$ —为物料的粒度乘数；

$u$ —为地面平均风速，m/s；

$M$ —为物料含水率，%，本次评价取值为 6.9%；

$\eta$ —为污染控制技术对扬尘的去除效率，%。多种措施同时开展的，取控制效率最大值。

表 3.3.3-1 装卸过程中产生的颗粒物粒度乘数

粒径	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
粒度乘数/无量纲	0.74	0.35	0.053

表 3.3.3-2 堆场操作扬尘控制措施的控制效率

控制措施	TSP 控制率	PM <sub>10</sub> 控制率	PM <sub>2.5</sub> 控制率
输送点位连续洒水操作	74%	62%	52%
建筑料堆的三边用孔隙率 50% 的围挡遮围	90%	75%	63%

表 3.3.3-3 装卸、运输物料过程扬尘排放系数  $E_h$  计算参数及结果

项目	$k_i$	$M(\%)$	$\eta(\%)$	$u(m/s)$	$E_h (kg/t)$
施工场地	0.74	6.9	74	1.7	0.0000745

堆场风蚀扬尘排放系数的计算方法：

料堆表面遭受风扰动后引起颗粒物排放的排放系数可以用下式计算：

$$E_w = k_i \times \sum_{i=1}^n P_i \times (1 - \eta) \times 10^{-3}$$

$$P_i = \begin{cases} 58 \times (\mu^* - \mu_t^*)^2 + 25 \times (\mu^* - \mu_t^*); & (\mu^* > \mu_t^*) \\ 0 & ; (\mu^* \leq \mu_t^*) \end{cases}$$

$E_w$ —为堆场风蚀扬尘的排放系数， $\text{kg}/\text{m}^2$ 。

$k_i$ —为物料的粒度乘数。

$n$ —为料堆每年受扰动的次数。

$P_i$ —为第  $i$  次扰动中观测的最大风速的风蚀潜势， $\text{g}/\text{m}^2$ 。

$\eta$ —为污染控制技术对扬尘的去除效率，%。各种控制措施的效率推荐值见表 4-5。多种措施同时开展的，取控制效率最大值。

$u^*$ —为摩擦风速， $\text{m}/\text{s}$ 。

$u_t^*$ —为阈值摩擦风速，即起尘的临界摩擦风速， $\text{m}/\text{s}$ 。

$$\mu^* = 0.4 \mu(z) / \ln\left(\frac{Z}{Z_0}\right) \quad (Z > Z_0)$$

$u(z)$ —为地面风速， $\text{m}/\text{s}$ 。

$z$ —为地面风速监测高度， $\text{m}$ 。

$z_0$ —为地面粗糙度， $\text{m}$ ，本次评价取值 0.6。

0.4—为冯卡门常数，无量纲。

表 3.3.3-4 风蚀过程中产生的颗粒物粒度乘数

粒径	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
粒度乘数/无量纲	1.0	0.5	0.2

表 3.3.3-5 堆场风蚀扬尘控制措施的控制效率

料堆性质	控制措施	TSP 控制率	PM <sub>10</sub> 控制率	PM <sub>2.5</sub> 控制率
表土堆场	定期洒水	52%	48%	40%
	化学覆盖剂	88%	86%	71%

本次施工场地无组织颗粒物产生及排放情况根据环境保护部关于发布《大气可吸入颗粒物一次源排放清单编制技术指南（试行）》等 5 项技术指南的公告（公告 2014 年第 92 号）中《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南》中的“堆场扬尘

源排放量的计算”结果，施工场地颗粒物产生速率为 0.503kg/h。

项目施工场地采取洒水抑尘，抑尘效率达到 70%以上，颗粒物排放速率分别为 0.151kg/h。

## 2.运输道路扬尘

运输道路扬尘主要为项目设备运输产生及排放情况参照环境保护部关于发布《大气可吸入颗粒物一次源排放清单编制技术指南（试行）》等 5 项技术指南的公告（公告 2014 年第 92 号）中《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南》中的“道路扬尘源排放量的计算”。

$$W_{Ri} = E_{Ri} \times L_R \times N_R \times \left(1 - \frac{n_r}{365}\right) \times 10^{-6}$$

式中：

$W_{Ri}$ —为道路扬尘源中颗粒物  $PM_i$  的总排放量，t/a。

$E_{Ri}$ —为道路扬尘源中  $PM_i$  平均排放系数，g/（km·辆）。

$L_R$ —为道路长度，km，铺装道路取 0.98km、非铺装道路取 2.0km。

$N_R$ —为一定时期内车辆在该段道路上的平均车流量。

$n_r$ —为不起尘天数，通过实测（统计降水造成的路面潮湿的天数）得到。在实测过程中存在困难的，可使用一年中降水量大于 0.25mm/d 的天数表示，根据《包头市达尔罕茂明安联合旗历史气候数据》， $n_r$  取值为 277d。

### （1）铺装路面扬尘

对于铺装道路，道路扬尘源排放系数计算公式：

$$E_{Pi} = k_i \times (sL)^{0.91} \times (W)^{1.02} \times (1 - \eta)$$

式中：

$E_{Pi}$ —为铺装道路的扬尘中  $PM_i$  排放系数，g/km（机动车行驶 1 千米产生的道路扬尘质量）。

$k_i$ —为产生的扬尘中  $PM_i$  的粒度乘数。

$sL$ —为道路积尘负荷，g/m<sup>2</sup>。

W—为平均车重，t，取 30t。

$\eta$ —为污染控制技术对扬尘的去除效率，%。

表 3.3.3-6 铺装道路产生颗粒物的粒度乘数

粒径	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
粒度乘数/(g/km)	3.23	0.62	0.15

表 3.3.3-7 铺装道路扬尘源控制措施的控制效率

控制措施	TSP 控制率	PM <sub>10</sub> 控制率	PM <sub>2.5</sub> 控制率
洒水 2 次/天	66%	55%	46%

项目铺装运输道路扬尘量为  $W_r=0.302\text{kg/h}$ ，采取洒水抑尘措施，抑尘效率达到 66%以上，铺装道路运输颗粒物排放速率为 0.102kg/h。

(2) 非铺装路面扬尘

对于未铺装道路，扬尘排放系数计算公式如下：

$$E_{UPi} = \frac{k_i \times (s/12) \times (v/30)^a}{(M/0.5)^b} \times (1 - \eta)$$

式中：

$E_{UPi}$ —为未铺装道路扬尘中 PM<sub>i</sub> 排放系数，g/km。

$k_i$ —为产生的扬尘中 PM<sub>i</sub> 的粒度乘数。

$s$ —为道路表面有效积尘率，%。

$v$ —为平均车速，km/h，最大车速不高于 40km/h。

$M$ —为道路积尘含水率，%。

$\eta$ 为污染控制技术对扬尘的去除效率，%。

表 3.3.3-8 非铺装道路产生颗粒物的粒度乘数

粒径	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
粒度乘数/(g/km)	1691.4	507.42	50.742
a	0.3	0.5	0.5
b	0.3	0.2	0.2

表 3.3.3-9 非铺装道路扬尘源控制措施的控制效率

控制措施	TSP 控制率	PM <sub>10</sub> 控制率	PM <sub>2.5</sub> 控制率
------	---------	----------------------	-----------------------

限制最高车速 40 千米/小时	53%	44%	37%
洒水 2 次/天	66%	55%	46%

非铺装运输道路扬尘量为  $W_r=2.242\text{kg/h}$ 。

### 3) 机动车及机械尾气

#### (1) 非移动机械尾气

施工场地装载机、吊车等非道路移动机械大气污染物主要为  $\text{CO}$ 、 $\text{HC}$ 、 $\text{NO}_x$ 、颗粒物，排放源强计算采用《非道路移动源大气污染物排放清单编制技术指南(试行)》，计算公式如下：

$$E = (Y \times EF) \times 10^{-6}$$

式中， $E$ —为非道路移动机械的  $\text{CO}$ 、 $\text{HC}$ 、 $\text{NO}_x$ 、颗粒物排放量，单位为  $t$ ；

$Y$ —为燃油消耗量，单位为  $\text{kg}$ ，参照设计单位提供燃料消耗统计清单折算，非道路移动机械年耗燃料油量为  $1.14t$ （耗油量为  $0.09t/1\text{MW}$  装机量）；

$EF$ —为排放系数，单位为  $\text{g/kg}$  燃料， $\text{CO}$  取  $10.72$ 、 $\text{HC}$  取  $3.39$ 、 $\text{NO}_x$  取  $32.79$ 、颗粒物取  $2.09$ 。

根据上述公式计算，项目非道路移动机械污染物  $\text{CO}$  排放量  $0.012t/a$ 、 $\text{THC}$  排放量  $0.004t/a$ 、 $\text{NO}_x$  排放量  $0.037t/a$ 、颗粒物排放量  $0.002t/a$ 。

#### (2) 运输车辆尾气

项目施工场地建筑材料及配套设备采用汽车运输，汽车尾气是道路运输的主要环境空气污染源，主要污染物为颗粒物、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{CO}$  和  $\text{THC}$ ，排放源强计算采用《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南(试行)》，计算公式如下：

##### ① 颗粒物

$$E = \sum_i P_i \times EF_i \times VKT_i \times 10^{-6}$$

式中： $E$ —机动车排放源对应的  $\text{PM}_{10}$  的年排放量，单位为吨；

$EF_i$ —为  $i$  类型机动车行驶单位距离尾气所排放的污染物的量，单位为  $\text{g/km}$ ，具体计算内容见下式；

$P$ —为所在地区  $i$  类型机动车的保有量，单位为辆；工程建设导致汽运增加至  $0.6 \times 10^4$  辆/年；

VKT<sub>i</sub>—为 i 类型机动车的年均行驶里程，单位为 km/量。项目设备进站总运距平均为 2.98km 计算。

$$EF_{i,j} = BEF_i \times \varphi_j \times \gamma_j \times \lambda_i \times \theta_i$$

式中：BEF<sub>i</sub>—为 i 类车的综合基准排放系数，经查表，项目取 0.030g/km；

$\varphi_j$ —为 J 地区的环境修正因子，经查表，项目取值 1.70；

$\gamma_j$ —为 J 地区的平均速度修正因子，经查表，项目取值 0.91；

$\lambda_i$ —为 i 类车辆的劣化修正因子，经查表，取值为 1；

$\theta_i$ —为 i 类车辆的其他使用条件修正因子，经查表，项目取值 0.57；

综上，项目颗粒物排放量为 0.101t/a。

### ②NO<sub>x</sub>、CO 和 THC

$$Q_j = \sum_{i=1}^3 \frac{A_i E_{ij}}{3600}$$

式中：Q<sub>j</sub>为 j 类气态污染物排放源强度，g/（s·km）；

A<sub>i</sub>为 i 型车预测年的小时交通量，辆/h，项目取值为 3.0 辆/h；

E<sub>ij</sub>为汽车专用公路运行工况下 i 型车 j 类排放物在预测年的单车排放因子，g/（辆·km），项目取大型车污染物排放因子。

表 3.3.3-10 各种类型汽车污染物排放因子 E<sub>ij</sub>，g/（km·辆）

排放物计算		大型车
各项污染物排放因子	CO	5.25
	THC	2.08
	NO <sub>x</sub>	10.44

根据上述公式计算，项目建设致使交通量增加，导致机动车污染物 CO 排放量 0.09t/a、THC 排放量 0.037t/a、NO<sub>x</sub>排放量 0.187t/a。

### 3.3.3.2 施工期废水

本工程施工期污水主要是施工废水和生活污水。

#### ①施工生产废水

施工期的生产用水主要是混凝土搅拌机用水及路面、土方洒水等，这些生产用水均在施工现场蒸发或消耗，不外排。在进行设备及施工车辆冲洗时设固定地点，施工车辆冲洗废水及施工可能产出的泥浆水经沉淀池处理后循环使用不外排。

## ②生活污水

根据建设单位提供的资料，项目施工场地内设置临时施工营地。本项目施工期6个月（按180天计），施工人员约60人/日，施工期施工人员生活用水按80L/人·日计算，生活用水总量为4.8m<sup>3</sup>/d（864m<sup>3</sup>），生活污水排放系数按照0.8计算，则废水排放量约为3.84m<sup>3</sup>/d（691.2m<sup>3</sup>），项目施工期产生的少量生活污水由化粪池处理后，定期拉运至污水处理厂处理。施工期生活污水污染物产生量及排放量见表3.3.3-11。

表 3.3.3-11 施工期生活污水产生及排放情况

类别	排放量 (m <sup>3</sup> /a)	污染物	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N
生活污水	691.2	产生浓度 (mg/L)	460	200	250	52.5
		产生量 (t/a)	0.3180	0.1382	0.1728	0.0363
		排放量 (t/a)	0.3180	0.1382	0.1728	0.0363

因此，本项目施工期产生的生活污水和施工废水均不外排，对地表水环境基本无影响。

### 3.3.3.3 施工期噪声

施工期噪声源主要包括工地运输车辆的交通噪声以及施工器械产生的噪声。施工期噪声对环境的影响，一方面取决于声源大小和施工强度，另一方面还与周围敏感点分布及其与声源间距离有关。

项目施工期各种施工机械噪声源强分析，见表3.3.3-12。

表 3.3.3-12 施工机械噪声测试值

机械类型	型号	测点距施工机械距离 (m)	最大声级 (dB)
装载机	ZL40/ZL50	5	90
挖掘机	W4-60C	5	90
卷扬机	--	5	86
重型吊车	--	5	86
平板运输车	--	5	90

机械类型	型号	测点距施工机械距离 (m)	最大声级 (dB)
自卸汽车	--	5	90

### 3.3.3.4 施工期固体废物

本项目施工期固废主要为建筑垃圾和生活垃圾。

建筑垃圾土石方全部回填，不产生弃方；包装箱等材料可回收利用，其他垃圾采用封闭式废土运输车及时清运，并送到当地环卫部门指定倾倒点处置。

施工高峰期施工人员平均约 40 人，生活垃圾的发生量按 0.5kg/人·d 计，日生活垃圾产生量为 20kg，施工期按 12 个月（365d）计算，则施工期生活垃圾产生量为 7.3t。生活垃圾经场区内分类收集后，委托当地环卫部门进行统一处理。

## 3.3.4 运营期污染物排放分析

### 3.3.4.1 运营期废气

制氢工程生产工序排放气体主要有氢气、氧气、氮气等，均为非污染性废气。

本项目制氢过程将产生放空 O<sub>2</sub>、放空 H<sub>2</sub> 及吹扫氮气。氢气充装系统将产生放空 H<sub>2</sub>。氮气为对系统进行吹扫或用于系统调试、维修过程中的吹扫和空气置换。氮气、H<sub>2</sub>、O<sub>2</sub> 均不属于大气污染物。

### 3.3.3.2 运营期废水

项目制氢工程运营期产生废水包括制氢站生产废水、生活污水。生产废水主要为循环水站、实验室、锅炉及脱盐水处理站的排污水，主要污染物为盐分。废水污染物排放见下表 3.3.3-13。

表 3.3.3-13 废水产生情况一览表

编号	污染源名称	废水产生量		污染物	污染物浓度 (mg/L)	处理措施及排放去向	备注
		m <sup>3</sup> /a	m <sup>3</sup> /h				
制氢站							
W1	脱盐水处理站	511584	58.4	TDS	3600	经污水管网，排至厂	不外排

编号	污染源名称	废水产生量		污染物	污染物浓度 (mg/L)	处理措施及排放去向	备注
		m <sup>3</sup> /a	m <sup>3</sup> /h				
	排污水					内污水处理站浓水处理系统	
W2	循环水站排污水	878102.4	100.24	TDS	1500	经废水管网,排至厂内污水处理站中水处理系统	
W3	锅炉排污水	8829.35	1.01	TDS	1500	经污水管网,排至厂内污水处理站浓水处理系统	
W4	实验室排污水	365	0.04	TDS	1500		
W5	冲洗废水	31554.25	3.6	SS	200		
W6	制氢废水	262800	30	TDS	3500		
W7	生活污水	3270.4	0.37	COD	400	经化粪池处理后,排至厂内生活污水站处理后用于厂内绿化用水	
				BOD <sub>5</sub>	300		
				SS	250		
				氨氮	35		
合计		1696505.4	193.67	妥善处置,不外排。			

### 3.3.3.3 运营期噪声

项目运营期噪声源主要为各类动力泵、压缩机等设备,采取建筑隔声和消声、减振、距离衰减等措施降低噪声,采取措施后可以确保厂界环境噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准的要求。项目主要噪声源源强及防治措施见表 3.3.3-14、表 3.3.3-15。

表 3.3.3-14 工业企业噪声源调查清单(室外声源)单位: dB(A)

序号	声源名称	型号/数量	空间相对位置/m			声源源强(声功率级/dB(A)/m)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	碱液排放泵	-/2	10	20	1.2	80	低噪设备、减振	间断

表 3.3.3-15 工业企业噪声源调查清单(室内声源)单位: dB(A)

序号	建筑	声源	数量	声源源强(声源)	空间相对位置/m	距室	室内	运行	建筑	建筑物
									物插	外噪声

						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	电解车间	碱液循环泵	15	80/5	低噪设备减振厂房隔声	150.22	55.2	1.2	5	80	连续	15	65	1
2		补水泵	20	80/5		148.22	55.2	1.2	5	80	连续	15	65	1
3	压缩车间	压缩机	8	100/10		-57.23	-58.4	1.2	5	100	连续	15	85	1
4	脱盐水站	各类水泵、风机	81	80/10		62.76	25.29	1.2	2	80	连续	15	65	1
5	制氮及空压站	压缩机	11	100/10		-4.7	44.56	1.2	5	100	连续	15	85	1
6	循环水站	循环水泵	6	80/5		24.21	34.93	1.2	5	80	连续	15	65	1
7	污水处理站	各类水泵、风机	82	80/5		14.57	-13.26	10	5	80	连续	15	65	1

### 3.3.3.4 运营期固体废物

#### (1) 水处理废过滤材料 (S1)

脱盐水站和污水处理站运行一段时间后,会产生废滤料、废滤芯、废超滤膜、废反渗透膜等固废,产生位置主要为多介质过滤器产生的废滤料、自清洗过滤器和保安过滤器产生的废滤芯、超滤产生的废超滤膜、反渗透装置产生的废反渗透膜。固废沾染的物质为悬浮物、胶体、微生物等,不含有毒有害物质,根据《固体废物分类与代码目录》上述固废属于 SW59 其他工业固体废物中非特定行业中“废过滤材料。工业生产活动中产生的废过滤袋,过滤器等过滤材料”均属于一般固废,不在厂内储存,直接由厂家回收。

## (2) 废 EDI 模块 (S2)

脱盐水处理站 EDI 产生的废 EDI 模块，根据《固体废物分类与代码目录》上述固废属于 SW17 可再生类废物中非特定行业中“900-099-S17 其他可再生废物。工业生产活动中产生的其他可再生类废物”属于一般固废，不在厂内储存，直接由厂家回收。

根据建设单位提供资料，上述固废更换周期及频次详见下表，

表 3.3.3-16 主要固体废物更换周期及数量一览表

序号	名称	更换周期 (年)	更换数量
一	脱盐水处理站		
1	多介质	2	84t
2	UF	3	132 支
3	一级 RO	3	414 支
4	二级 RO	3	216 支
5	EDI	5	36 台
二	污水处理站		
1	二段 RO	3	180 支
2	多介质	2	42t
3	UF	3	76 支
4	浓水 RO	3	132 支
5	DTRO	3	180 支
6	管式 MF	3	4 支
7	NF	3	24 支
8	STRO	3	24 支
9	管式 MF	3	2 支

## (3) 碱液过滤器过滤废物 (S3)

碱液过滤器过滤过程中会产生少量碱液过滤器过滤物，主要成分为 KOH、杂质等，根据《国家危险废物名录》(2025 年版)，属于“HW35 废碱 261-059-35 氢氧化钙、氨水、氢氧化钠、氢氧化钾等的生产、配制中产生的废碱液、固态碱和碱渣”，产生量约为氢氧化钾用量的万分之一，为 66.56kg/a。由塑料桶收集，分区暂存于危废暂存间，委托资质单位处置。

## (4) 废碱液 (S4)

本项目制氢装置采用氢氧化钾碱液，浓度为 30%，一次性加入，每年测比重适当补入。制氢装置约 3 年大修一次，需排空电解槽。根据《国家危险废物名录》(2025 年版)，属于“HW35 废碱基础化学原料制造 261-059-35 氢氧化钙、氨水、

氢氧化钠、氢氧化钾等的生产、配制中产生的废碱液、固态碱和碱渣”，产生量为 667.28t/3a，折合 222.43t/a。暂存于退碱罐内，委托资质单位处置。

#### (5) 废钯铂触媒催化剂 (S5)

项目氢气纯化工段采用钯铂触媒催化剂，在反应前后催化剂自身的组成、化学性质和质量均不发生变化，建设单位为保证催化效率，定期对其更换，因此，产生废钯铂触媒催化剂。根据建设单位提供资料，催化剂每 3 年更换 1 次，更换量为 15.6t/3a，暂存于危废暂存间，委托资质单位处置。

根据《国家危险废物名录》（2025 年版），属于“HW50 废催化剂非特定行业 900-049-50 机动车和非道路移动机械尾气净化废催化剂”。

#### (6) 废分子筛 (S6)

产品氢气干燥装置需定期更换分子筛产生废分子筛，废分子筛主要成分为碳、二氧化硅等，根据《固体废物分类与代码目录》上述固废属于 SW59 其他工业固体废物中非特定行业中“900-009-S59 废过滤材料。工业生产活动中产生的废过滤袋，过滤器等过滤材料”属于一般工业固废，每三年更换一次，废分子筛产生量为 100t（分子筛 50t，其余为水），折合 33t/a，由供应商直接回收处置。

#### (7) 废润滑油及废油桶 (S7)

制氢设备装置定期维修保养，产生废润滑油及其少量的包装桶，产生量为 0.22t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物—非特定行业 900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”。

废润滑油密闭桶装与废油桶暂存于危废暂存间，委托资质单位处置。

#### (8) 污泥 (S8)

中水、除盐水及浓水处理会产生污泥，根据《固体废物分类与代码目录》，该污泥属于 SW07 污泥—非特定行业—900-099-S07 其他污泥，为一般固废，产生量约为 18000t/a，暂存于污泥暂存间，定期交由有资质单位进行回收。污泥暂存间进行防渗处理，渗透系数小于  $10^{-7}$ cm/s。

#### (9) 盐晶 (S9)

浓水蒸发结晶处理会产生盐晶(蒸发热源采用设备自带的电蒸汽发生器产生的蒸汽)产生量约为 3066t/a, 根据《固体废物分类与代码目录》上述固废属于 SW07 污泥中非特定行业中“900-099-S07 其他污泥其他行业产生的废水处理污泥”属于一般工业固废, 暂存于盐晶存储间, 定期交由资质单位处置。

#### (10) 废电极 (S10)

污水处理站运行一段时间后, 会产生废电极, 产生位置为电催化氧化去除水中 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮后产生的废电极。废电极沾染的物质为有机物、COD、悬浮物, 根据《固体废物分类与代码目录》上述固废属于 SW17 可再生类废物中非特定行业中“900-099-S17 其他可再生废物。工业生产活动中产生的其他可再生类废物”由此废电极属于一般工业固废; 不在厂内储存, 由厂家回收。更换周期及频次详见下表。

#### (11) 废树脂 (S11)

污水处理站运行一段时间后, 会产生废树脂, 产生位置为除氟树脂产生的废除氟离子交换树脂, 螯合树脂产生废螯合树脂。废树脂沾染的物质为废水中的氟化物、少量悬浮物和有机物, 根据《固体废物分类与代码目录》上述固废属于 SW17 可再生类废物中非特定行业中“900-099-S17 其他可再生废物。工业生产活动中产生的其他可再生类废物”由此废树脂属于一般工业固废; 不在厂内储存, 由厂家回收。更换周期及频次详见下表。

**表 3.3.3-17 主要固体废物更换周期及数量一览表**

序号	名称	更换周期 (年)	更换数量
1	电解氧化废电极	5	672 支
2	废螯合树脂	3	3
3	废除氟树脂	3	3

#### (12) 生活垃圾 (S12)

制氢项目劳动定员 140 人, 年工作日 365 天, 生活垃圾产生量按照 0.5kg/人·天计, 则生活垃圾产生量为 25.55t/a, 生活垃圾主要为废塑料、报纸、食物残渣等, 在厂区进行收集后, 由园区环卫部门统一清运。

本项目的固废产生及排放情况见下表。



表 3.3.3-18 运营期固体废物产生情况一览表

编号	名称	产生工序	形态	主要成分	产生量	性质	类别及类别代码	处置方式
S1	水处理废过滤材料	废滤料、废滤芯、废超滤膜、废反渗透膜	固体	SS、胶体、微生物等		一般固废	900-009-S59	不在厂内储存，直接由厂家回收
S2	水处理废 EDI 模块	废 EDI 模块	固体	SS、胶体、微生物等		一般固废	900-099-S17	不在厂内储存，直接由厂家回收
S3	碱液过滤器过滤废物	碱液过滤器	固体	KOH、杂质等	66.56kg/a	危险废物	HW35、261-059-35	暂存于危废暂存间，委托资质单位处置
S4	废碱液	氢气电解工序	液体	KOH、杂质等	222.43t/a	危险废物	HW35、261-059-41	暂存于退碱罐内，委托资质单位处置
S5	废钌铂触媒催化剂	氢气纯化过程	固体	废钌铂触媒催化剂	5.2t/a	危险废物	HW50、900-049-50	每 3 年更换 1 次，暂存于危废暂存间，委托资质单位处置
S6	废分子筛	氢气干燥过程	固体	废碳分子筛（碳硅氧化物）	33t/a	一般固废	900-009-S59	每 3 年更换 1 次，不在厂内储存，由厂家直接回收
S7	废润滑油及废油桶	设备保养	液体	油类	0.2t/a	危险废物	HW08 900-249-08	桶装密闭暂存于危废暂存间，委托资质单位处置
S8	污泥	污水处理站	固态	KOH、杂质等	18000t/a	一般固废	900-099-S07	暂存于污泥暂存间，定期交由资质单位处置。
S9	盐晶	MVR 蒸发结晶装置	固体	氯化钠	3066	一般固废	900-099-S07	暂存于盐晶存储间，定期交由资质单位处置。
S10	废电极	污水处理站	固体	有机物、COD、悬浮物		一般固废	900-099-S17	不在厂内储存，直接由厂家回收
S11	废树脂	污水处理站	固体	氟化物、少量悬浮物和有机物		一般固废	900-099-S17	不在厂内储存，直接由厂家回收
S12	生活垃圾	综合楼	固体	纸张、塑料等	25.55t/a	--	--	园区环卫部门统一清运

表 3.3.3-19 危险废物汇总表

编号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
S3	碱液过滤器过滤物	HW35 废碱	261-059-35	66.56kg/a	碱液过滤器	固体	KOH、杂质等	碱液	1 年	C	暂存于危废暂存间，委托资质单位处置
S4	废碱液	HW35 废碱	261-059-35	222.43t/a	氢气电解工序	液体	KOH、杂质等	碱液	3 年	C	暂存于退碱罐内，委托资质单位处置
S5	废钯铂触媒催化剂	HW50 废催化剂	900-049-50	5.2t/a	氢气纯化过程	固体	废钯铂触媒催化剂	碱液	3 年	In	每 3 年更换 1 次，暂存于危废暂存间，委托资质单位处置
S6	废润滑油及废油桶	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	0.2	设备维修保养	液体/固体	油类	矿物油	1 年	T	废润滑油桶装密闭，废油桶托盘承装，暂存于危废暂存间，委托资质单位处置

表 3.3.3-20 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况样表

贮存场所 (设施)名称	危险废物 名称	危险废物类 别	危险废物 代码	占地 面积	贮存方 式	贮存 能力	贮存周 期
制氢站							
退碱罐	废碱液	HW35 废碱	261-059-35	360m <sup>2</sup>	罐装	700m <sup>3</sup>	1 年
制氢站危 废暂存间	碱液过滤器 过滤物	HW35 废碱	261-059-35		桶装、密 闭	100t	1 年
	废钨铂触 媒催化剂	HW50 废催 化剂	900-049-50		袋装		1 年
	废润滑油	HW08 废矿 物油与含矿 物油废物	900-249-08		桶装、密 闭		1 年

### 3.3.5 污染物达标排放分析

#### 3.3.5.1 正常排放

##### 1. 废水

本项目制氢站生产污水主要为含盐废水，经厂区污水管网排至厂内污水处理站；生产废水主要为冲洗废水、循环水站产生的排污废水、锅炉排水等，经厂区污水管网排至厂内污水处理站；生活污水经化粪池处理后，排至厂前区生活污水处理站，不外排。

##### (1) 中水预处理系统

本工程设置的中水预处理系统主要接收市政中水、循环冷却水排污水等生产废水。

上述污水主要含悬浮物及高硬度，经处理后的中水去除了大部分悬浮物及硬度，进入脱盐站制备除盐水，设计处理规模为 300m<sup>3</sup>/h。

##### (2) 污水处理站（即零排放系统）

本项目污水处理站主要处理脱盐站排污水、污水处理站排污及电解高盐废水。

本工程零排放装置部分采用调节—预处理—膜浓缩—除杂深度软化-蒸发结晶+包装。蒸发采用 MVR 蒸发结晶技术，将高盐废水通过“物料蒸发→二次蒸汽→压缩机升压升温→返回加热物料→冷凝→再蒸发”，循环往复，从而实现废

水的浓缩和减量，这种技术具有处理效率高、占地小、操作稳定、自动化高等优点。零排放系统设计规模为 150m<sup>3</sup>/h。

### 3.3.5.2 非正常排放

非正常排污包括两部分：①生产过程中开停车、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放；②其他非正常工况排污是指工艺设备或环保设施达不到设计规定指标运行时的排污，因为这种排污不代表长期运行的排污水平，所以列入非正常排污。

本项目非正常排放主要包括：

(1) 非正常废气主要为安全阀泄压和事故排气，污染物为气体夹带碱液。氢气放空管引至集中排放装置，并高出屋脊 2m 以上，且高出所在地面 5m 以上，放散的氢气不会出现聚集。

(2) 本项目水电解制氢生产过程，如遇到设备异常、设备检修等情况，电解液等均贮存在电解槽或退碱罐内，不外排。

企业采取的防范措施：

(1) 对事故状态下排放的危害加强认识，建立一套完善的环保设施检修体制。发生故障及时响应，治理措施故障时要及时地减产停产；

(2) 建设单位应做好生产设备和环保设施的管理、维修工作，选用质量好的设备；派专人对易发生非正常排放的设备进行管理，出现异常，及时维修处理。

(3) 操作不正常或设备故障等造成的非正常排放主要为氢气系统因泄漏发生着火，泄漏物质主要为氢气，装置应首先切断电源，尽可能关闭阀门，进行隔离，若不能隔离，须保持系统正压，通入氮气置换氢气，直至火焰熄灭。

项目设施空管，排放的物质主要为氢气、氧气、氮气，不会对环境空气造成污染。

## 3.4 总量控制指标

(1) 大气污染物总量控制

项目运营期无污染型废气产生，不涉及二氧化硫、氮氧化物等总量控制指标，

因此，无需申请总量控制指标。

## （2）水污染物总量控制

项目生产废水排至厂内污水处理站处理，处理后作为中水回用；生活污水排至厂前区生活污水处理站处理，处理后作为绿化用水，冬季的尾水提升到污水处理站蒸发结晶处理；均不外排。因此，本项目无需申请废水排放总量。

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境现状调查与评价

#### 4.1.1 地理位置

包头市位于内蒙古自治区西部，东接呼和浩特市土默特左旗、托克托县和武川县，南濒黄河与鄂尔多斯市达拉特旗和准格尔旗隔河相望，西及西北与巴彦淖尔市乌拉特前旗和乌拉特中旗毗邻，北部与蒙古国东戈壁省哈登宝力格县接壤，国境线长 88.6 千米，东北邻乌兰察布市四子王旗。东西最大距离 181 千米，南北最大距离 278 千米，总面积 27768 平方千米。

达尔罕茂明安联合旗，于 1952 年 10 月由达尔罕旗和茂明安旗联合而建，是自治区 20 个沿边旗市区和 33 个牧业旗之一。东邻四子王旗，西接乌拉特中旗，南连武川县、固阳县，北与蒙古国接壤，国境线长 88.6 公里。总面积 18177 平方公里，辖 7 镇、2 乡、3 苏木，户籍人口 11 万人，是包头市唯一的边境民族地区。

包头达茂巴润工业园区空间布局形式为“一区三园”，三园分别为巴润钢铁稀土原料加工园（含化工集中区）、新型工业园和巴音花煤电用产业园，三园呈点状分散分布，园区之间由国道 G335、国道 G210 和省道 S211 相互联通，总用地面积为 22.5 平方公里，其中：

巴润钢铁稀土原料加工园规划范围：规划建设用地面积为 10.33 平方公里。位于百灵庙镇以西 50 公里处，东至尾矿库，南至原国道 G335，北至北环路，西至经五路。

本项目选址位于包头达茂巴润工业园区的巴润钢铁稀土原料加工园，地理位置见图 4.1-1。



图 4.1-1 拟建项目地理位置图

### 4.1.2 地形地貌

达茂旗地处阴山北麓，大青山西北的内蒙古高原中部地带，地势南高北低，缓慢倾斜。南部属丘陵区，中、西部有低山陡坡，北部属高平原台地。平均海拔 1376m。山峰海拔高程最高为哈布特盖吉苏敖包 1846m，一般在 1300m 左右，相对高程为 30~100m。境内最低点为腾格淖尔 1058m。旗境内山、丘和高平原属于构造剥蚀地形；山丘间的河谷、河流、湖泊（淖）中的沉积物和风积沙地属堆积地形。

达茂旗在地质构造上，属于内蒙古地轴西段，阴山台拱中部，色尔腾穹褶束以北至中蒙边界之间、太古界、元古界、古生界、中生界、新生界地层在旗境内均有出露。古生代以前地层主要分布于南部阴山北麓山地丘陵和北部中蒙边境丘陵一带；古生代及以后各期地层遍布全旗各地。

### 4.1.3 水文水系

达茂旗境内有腾格淖尔、乌兰淖尔、赛打不苏、哈拉淖尔、呼和淖尔和田古木淖尔 6 个水系。河淖面积 6800km<sup>2</sup>，主要河道有 9 条，总长 742.6km。

艾不盖河是全旗最长的内流河，发源于包头市达茂旗西南犄劳以根山地，向东流又折向北流，经两乡、一镇、四苏木，最终归入腾格淖尔，全长约 205km。上游区为山地，河谷宽 2km 左右；中游流过丘陵与石山交错地带，河谷宽 300~600m；下游流经一片戈壁，河床逐渐消失，河水潜没入诺尔之中。河长 205km，流域面积 12100km<sup>2</sup>。

塔布河是内蒙古中部的内流河，发源于包头市固阳县东北部南沟村，北流入乌兰察布四子王旗境内，最终汇入呼和淖尔。干流全长 316km。上游段为山区，谷深 40m 左右，河槽宽约 1030m。中游段山地与丘陵相间分布。下游两岸多系台地，是干旱草原，河槽渐至不明显。

其他主要河流有查干布拉河、开令河、乌兰苏木河、陶来图音高勒河、乌拉热额格河、乌兰伊更河、阿固其高勒河、扎达盖河等。百灵庙镇以南为产流区，主要湖泊有腾格淖尔、哈日淖尔、赛恩达布苏、乌兰淖尔、伊和淖日、巴嘎淖日。

#### 4.1.4 土壤及植被

包头市土壤类型有栗钙土、棕钙土、灰褐土、草甸土、盐土和风沙土等。栗钙土主要分布于固阳县、达茂旗；棕钙土主要分布于达茂旗境内；灰褐土主要分布于大青山和乌拉山中低山地；草甸土主要分布于九原区、土右旗、固阳县山前冲积平原及河漫地；盐土主要分布于九原区、土右旗山前冲积平原的低洼处；风沙土主要分布于九原区南部。

全旗共有草原 2341.46 万亩，可利用草地面积 2229.77 万亩。旗草原从南向北依次跨越干草原、荒漠草原和草原化荒漠 3 个自然植被带，在各带间零星分布着非地带性的草甸草场。其中干草原占草场总面积的 33%，荒漠草原占 52%，草原化荒漠占 11.8%。荒漠草原是全旗的主体草场。

达茂旗草原植被带主要以多年生旱生、强旱生的草本植物和灌木、小半灌木组成，共有植物种类 384 种，分属 58 科，203 个属，其中有饲用价值的植物有 120 余种，具有药用价值的植物有 150 余种，二级、三级野生保护植物共有 7 种。

#### 4.1.5 气象气候

达茂联合旗地处中温带，又深居内陆腹地，大陆性气候特征十分显著，属中温带半干旱大陆性气候。冬季漫长寒冷，春季干旱风沙多，夏季短促凉爽。寒暑变化强烈，昼夜温差大，降雨量少，而且年际变化悬殊，无霜期短，蒸发量大，大风较多，日照充足，有效积温多。30 年平均气温 4.2℃。极端最低气温-39.4℃，极端最高气温 38.0℃。最长无霜期 217 天，最短无霜期 95 天。平均年降水量 256.2 毫米，且多集中于 7、8 两月，年最多降水量 425.2 毫米，年最少降水量 142.6 毫米，一日最大降水量 90.8 毫米。年平均蒸发量为 2526.4 毫米。

#### 4.1.6 自然资源

达茂旗主要矿产资源有稀土、金、铁、锰、铜、褐煤、磷、萤石、石灰石等。其中，金矿石储量 130.9 万吨；铁储量约 11.2 亿吨；褐煤探明储量 56 亿吨；铜矿石储量 167.87 万吨；磷镁储量 280 万吨。大宗药材有甘草、黄芪等。野生珍奇动物有蒙古野驴、黄羊等；禽类有鹰、百灵鸟等。境内光能资源丰富，30 年

均日照时数 4439.7 小时，太阳年辐射总量 140 千—145 千卡/平方厘米，光能生产潜力由南向北逐增；风能资源尤为可观，年有效风速持续时间长、风向稳定，是自治区风能资源 I 级区中的核心部分和核心地带。年平均风速 3.2—5.2 米/秒，全年风能均可利用，风能资源储量为 3200 万千瓦。

## 4.2 环境质量现状调查与评价

### 4.2.1 环境空气质量现状调查与评价

#### 4.2.1.1 区域达标判断及评价

本项目位于包头市达茂旗，根据 2025 年 5 月 29 日内蒙古自治区生态环境厅发布的《内蒙古自治区生态环境状况公报》（2024 年）可知，全区环境空气六项污染物年均浓度均达标，故项目所在区域为环境空气质量达标区。包头市 2024 年具体标准值见下表。

表 4.2.1-1 区域环境质量现状评价表

污染物	年评价指标	浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	7	60	11.67	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	18	40	45.00	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	67	60	95.71	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	28	30	93.33	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	0.8mg/m <sup>3</sup>	4mg/m <sup>3</sup>	20.00	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时滑动平均值 第 90 百分位数	146	160	91.25	达标

综上所述，包头市 2024 年各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 过渡阶段二级标准限值，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）判定，本项目所在区域为环境空气质量达标区。

#### 4.2.1.2 特征因子

本项目为电解水制氢项目，运营期外排废气主要为 H<sub>2</sub> 和 O<sub>2</sub>，均不属于污染废气，因此，不进行特征因子质量现状监测。

### 4.2.2 声环境现状调查与评价

#### 1. 监测点位

项目在厂区东、南、西、北厂界各布设 1 个噪声监测点，共布设 4 个监测点。

表 4.2.2-1 声环境现状监测布点一览表

编号	监测点位	备注
1#	项目厂区东界	具体监测点位见噪声监测布点图
2#	项目厂区南界	
3#	项目厂区西界	
4#	项目厂区北界	

## 2.监测时间及频率

本次声环境现状监测由内蒙古泽铭技术检测有限公司于 2025 年 12 月 24 日进行，昼夜各监测一次。

## 3.测量仪器及评价方法

监测仪器为多功能声级计 AWA5688A 型多功能声级计。测量方法采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的方法进行测试。评价标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准值。

## 4.监测结果

项目声环境监测结果见下表所示。

表 4.2.2-2 声环境监测结果一览表

检测类别 监测点位名称	环境噪声		检测性质	现状检测	
	检测日期	检测时间	结果值 dB(A)	检测时间	结果值 dB(A)
项目厂区东侧△1	2025/12/24	昼间	52	夜间	46
项目厂区南侧△2		昼间	53	夜间	46
项目厂区西侧△3		昼间	51	夜间	45
项目厂区北侧△4		昼间	52	夜间	45

由上表现状监测结果表明，在所监测的 4 个监测点位，昼间声环境现状值在 51~53dB（A）之间，夜间声环境现状值在 45~46dB（A）之间，监测点声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）3 类标准要求，声环境良好。

## 4.2.3 土壤环境质量现状调查与评价

### 1.监测布点

本项目土壤评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》（HJ964-2018），本次评价在厂区范围内设 2 个表层样和 5 个柱状样，占地范围

外布 4 个表层样，监测点位布设情况见下表。

表 4.2.3-1 土壤环境质量现状监测布点一览表

编号	监测点位	取样坐标		取样类型	采样深度
		N	E		
1#	厂区内	109°51'0.305"	41°46'51.562"	柱状样	0~0.5m 0.5m~1.5m、 1.5m~3m
2#	厂区内	109°51'1.387"	41°46'46.309"		
3#	厂区内（建设危废间）	109°51'1.155"	41°46'39.511"		
4#	厂区内	109°51'11.660"	41°46'52.720"		
5#	厂区内	109°51'10.115"	41°46'41.906"		
6#	厂区内	109°51'23.788"	41°46'52.025"	表层样	0~0.2m
7#	厂区内	109°51'24.252"	41°46'43.760"		0~0.2m
8#	厂区外	109°50'44.315"	41°47'5.543"	表层样	0~0.2m
9#		109°50'46.632"	41°46'34.104"		
10#		109°51'19.385"	41°46'38.739"		
11#		109°51'33.444"	41°46'59.750"		

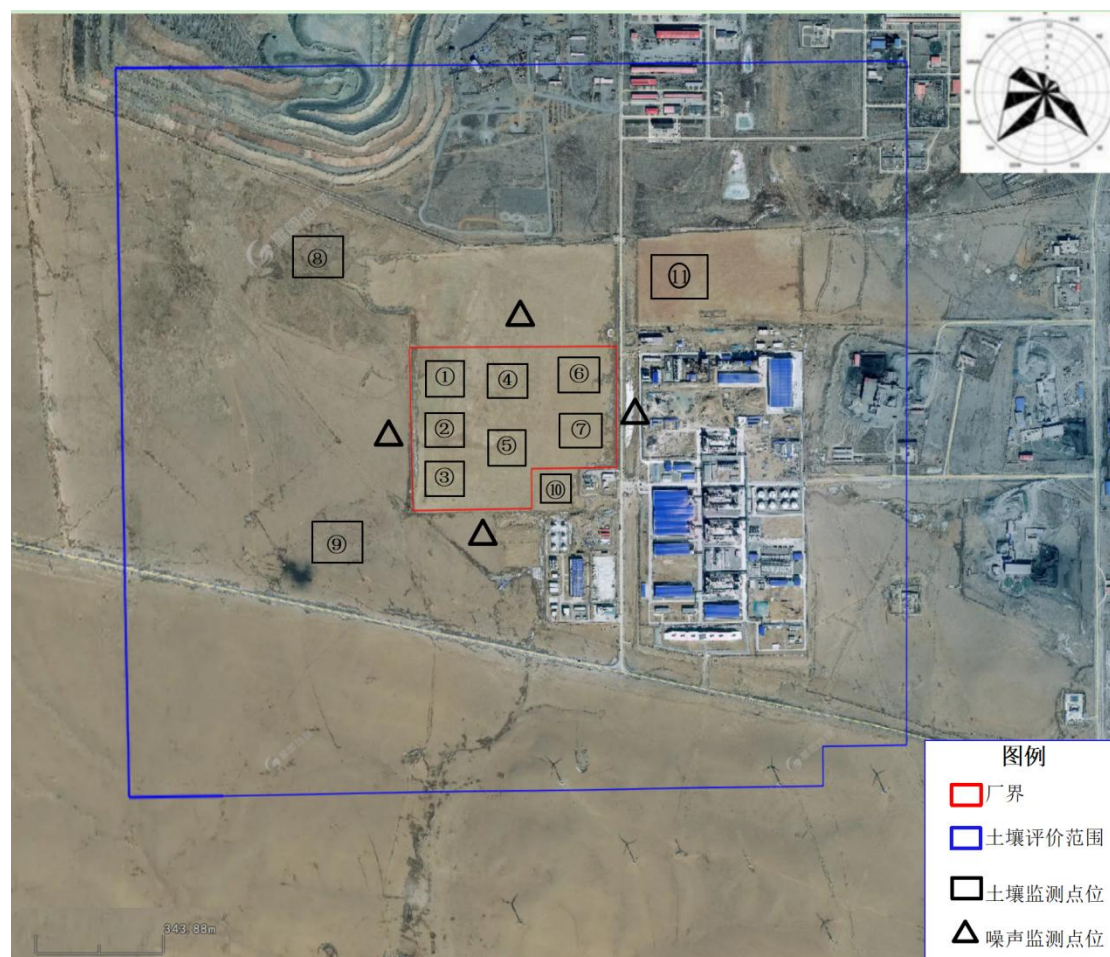


图 4.2-1 土壤、噪声监测点位示意图

## 2.监测时间和采样频率

土壤环境质量现状委托内蒙古泽铭技术检测有限公司监测，采样时间为 2025 年 12 月 24 日。

### 3.监测项目

项目土壤环境质量现状监测点监测因子见下表所示。

表 4.2.3-2 土壤环境质量现状监测点监测因子一览表

名称	检测因子	
3#	重金属和无机物	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍
	挥发性有机物	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯
	半挥发性有机物	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
	石油烃类	石油烃
1#、2#、4#、5#、6#、7#	重金属和无机物	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍
	特征因子	石油烃
8#、9#、10#、11#	重金属和无机物	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌

### 4.监测方法及评价标准

监测因子分析方法及来源见下表所示。

表 4.2.3-3 土壤环境质量现状监测因子监测方法及来源一览表

序号	检测项目	检测标准（方法）	检出限	仪器名称型号	编号
1	*氯乙烯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	1.0μg/kg	气相色谱质谱联用仪/7890B-5977B	ZYZ001
2	*1,1-二氯乙烯		1.0μg/kg		
3	*二氯甲烷		1.5μg/kg		
4	*反式-1,2-二氯乙烯		1.4μg/kg		
5	*1,1-二氯乙烷		1.2μg/kg		
6	*顺式-1,2-二氯乙烯		1.3μg/kg		
7	*氯仿		1.1μg/kg		
8	*1,1,1-三氯乙烷		1.3μg/kg		
9	*四氯化碳		1.3μg/kg		
10	*苯		1.9μg/kg		
11	*1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg		
12	*三氯乙烯		1.2μg/kg		
13	*1,2-二氯丙烷		1.1μg/kg		

14	*甲苯		1.3μg/kg					
15	*1,1,2-三氯乙烷		1.2μg/kg					
16	*四氯乙烯		1.4μg/kg					
17	*氯苯		1.2μg/kg					
18	*1,1,1,2-四氯乙烷		1.2μg/kg					
19	*乙苯		1.2μg/kg					
20	*间, 对-二甲苯		1.2μg/kg					
21	*邻二甲苯		1.2μg/kg					
22	*苯乙烯		1.1μg/kg					
23	*1,1,2,2-四氯乙烷		1.2μg/kg					
24	*1,2,3-三氯丙烷		1.2μg/kg					
25	*1,4-二氯苯		1.5μg/kg					
26	*氯甲烷		1.0μg/kg					
27	*1,2-二氯苯		1.5μg/kg					
28	*2-氯苯酚		0.06mg/kg					
29	*硝基苯		0.09mg/kg					
30	*萘		0.09mg/kg					
31	*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》HJ834-2017	0.1mg/kg	气相色谱质谱联用仪 7890A-5975B	ZYZ002			
32	*蒽		0.1mg/kg					
33	*苯并(b)荧蒽		0.2mg/kg					
34	*苯并(k)荧蒽		0.1mg/kg					
35	*苯并(a)芘		0.1mg/kg					
36	*茚并(1,2,3-cd)芘		0.1mg/kg					
37	*二苯并(ah)蒽		0.1mg/kg					
38	*2-硝基苯胺		0.08mg/kg					
39	*石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )		《土壤和沉积物石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )的测定气相色谱法》HJ1021-2019			6mg/kg	气相色谱仪/7890B	ZYZ003
40	总砷		《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第2部分：土壤中总砷的测定》GB/T22105.2-2008			0.01mg/kg	原子荧光光度计 AF-7500	ZMSB-302

41	镉	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T17141-1997	0.01mg/kg	原子吸收分光光度计 AA-7050	ZMSB-303
42	铜	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》 HJ491-2019	1mg/kg	原子吸收分光光度计 AA-7050	ZMSB-303
43	铅		10mg/kg		
44	镍		3mg/kg		
45	锌		1mg/kg		
46	铬		4mg/kg		
47	总汞	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第1部分：土壤中总汞的测定》 GB/T22105.1-2008	0.002mg/kg	原子荧光光度计 AF-7500	ZMSB-302
48	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	0.5mg/kg	原子吸收分光光度计 AA-7050	ZMSB-303
49	pH 值	《土壤 pH 值的测定电位法》 HJ962-2018	—	离子计 PXSJ-226T	ZMSB-293
50	阳离子交换量	《土壤阳离子交换量的测定三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》 HJ889-2017	0.8cmol <sup>+</sup> /kg	紫外分光光度计 752 型	ZMSB-174
51	氧化还原电位	《土壤氧化还原电位的测定电位法》 HJ746-2015	—	土壤 ORP 计 TR-901	ZMSB-113
52	容重	《土壤检测第4部分：土壤容重的测定》 NY/T1121.4-2006	—	电子天平 FA2004	ZMSB-012
53	总孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》 LY/T1215-1999	—	电子天平 YP10002	ZMSB-011
54	渗滤率	《森林土壤渗滤率的测定》 LY/T1218-1999	—	量筒 0-100ml	ZMSB-126

注：“\*”项目为本公司未取得资质认定能力由北京中盈和瑞检测服务有限公司分包检测，证书编号为：250112051141。

TZ1、TZ2、TZ3、TZ4、TZ5、TB1、TB2、TB3、TB4 执行《土壤环境质量建设用土壤风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值；TB5、TB6 执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值。

## 5.监测结果

土壤监测点位监测结果见下表所示。

表 4.2.3-4 厂区内土壤检测结果 (1#)

序号	检测项目	分析结果			限值	单位
		1#厂区内				
		表层样 (0-0.5m)	中层样 (0.5-1.5m)	深层样 (1.5-3.0m)		
1	总砷	5.50	5.79	5.31	60	mg/kg
2	镉	0.32	0.34	0.30	65	mg/kg
3	六价铬	ND	ND	ND	5.7	mg/kg
4	铜	50	58	54	18000	mg/kg
5	铅	24	21	13	800	mg/kg
6	镍	18	21	20	900	mg/kg
7	总汞	0.0612	0.0743	0.0446	38	mg/kg
8	*石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	12	12	10	4500	mg/kg
9	pH	8.56	8.52	8.44	-	无量纲
备注	1.检测结果参照执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018中第二类用地的筛选值； 2.“ND”表示未检出； 3.“*”项目为本公司未取得资质认定能力由北京中盈和瑞检测服务有限公司分包检测，证书编号为：250112051141。					

表 4.2.3-5 厂区内土壤检测结果 (2#)

序号	检测项目	分析结果			限值	单位
		2#厂区内				
		表层样 (0-0.5m)	中层样 (0.5-1.5m)	深层样 (1.5-3.0m)		
1	总砷	4.51	4.15	5.52	60	mg/kg
2	镉	0.35	0.31	0.34	65	mg/kg
3	六价铬	ND	ND	ND	5.7	mg/kg
4	铜	51	57	59	18000	mg/kg
5	铅	17	21	20	800	mg/kg
6	镍	23	34	29	900	mg/kg
7	总汞	0.0649	0.0414	0.0515	38	mg/kg
8	*石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	11	12	<6	4500	mg/kg
9	pH	8.32	8.46	8.42	-	无量纲
备注	1.检测结果参照执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018中第二类用地的筛选值； 2.“ND”表示未检出，“<”表示低于方法检出限； 3.“*”项目为本公司未取得资质认定能力由北京中盈和瑞检测服务有限公司分包检测，证书编号为：250112051141。					

表 4.2.3-6 厂区内（设计建设危废间区域）土壤检测结果（3#）

序号	检测项目	分析结果			限值	单位
		3#厂区内（设计建设危废间区域）				
		表层样 (0-0.5m)	中层样 (0.5-1.5m)	深层样 (1.5-3.0m)		
1	总砷	4.36	5.10	5.84	60	mg/kg
2	镉	0.26	0.29	0.32	65	mg/kg
3	六价铬	ND	ND	ND	5.7	mg/kg
4	铜	47	47	56	18000	mg/kg
5	铅	14	16	18	800	mg/kg
6	镍	18	18	26	900	mg/kg
7	总汞	0.0615	0.0409	0.0493	38	mg/kg
8	*氯乙烯	<1.0	<1.0	<1.0	0.43×10 <sup>3</sup>	μg/kg
9	*1,1 二氯乙烯	<1.0	<1.0	<1.0	66×10 <sup>3</sup>	μg/kg
10	*二氯甲烷	<1.5	<1.5	<1.5	616×10 <sup>3</sup>	μg/kg
11	*反式-1,2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	<1.4	54×10 <sup>3</sup>	μg/kg
12	*1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	9×10 <sup>3</sup>	μg/kg
13	*顺式-1,2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	<1.3	596×10 <sup>3</sup>	μg/kg
14	*氯仿	<1.1	<1.1	<1.1	0.9×10 <sup>3</sup>	μg/kg
15	*1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	<1.3	840×10 <sup>3</sup>	μg/kg
16	*四氯化碳	<1.3	<1.3	<1.3	2.8×10 <sup>3</sup>	μg/kg
17	*苯	<1.9	<1.9	<1.9	4×10 <sup>3</sup>	μg/kg
18	*1,2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	<1.3	5×10 <sup>3</sup>	μg/kg
19	*三氯乙烯	<1.2	<1.2	<1.2	2.8×10 <sup>3</sup>	μg/kg
20	*1,2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	<1.1	5×10 <sup>3</sup>	μg/kg
21	*甲苯	<1.3	<1.3	<1.3	1.20×10 <sup>6</sup>	μg/kg
22	*1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	2.8×10 <sup>3</sup>	μg/kg
23	*四氯乙烯	<1.4	<1.4	<1.4	53×10 <sup>3</sup>	μg/kg
24	*氯苯	<1.2	<1.2	<1.2	270×10 <sup>3</sup>	μg/kg
25	*1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	10×10 <sup>3</sup>	μg/kg
26	*乙苯	<1.2	<1.2	<1.2	28×10 <sup>3</sup>	μg/kg
27	*间，对-二甲苯	<1.2	<1.2	<1.2	570×10 <sup>3</sup>	μg/kg
28	*邻二甲苯	<1.2	<1.2	<1.2	640×10 <sup>3</sup>	μg/kg
29	*苯乙烯	<1.1	<1.1	<1.1	1.29×10 <sup>6</sup>	μg/kg
30	*1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	6.8×10 <sup>3</sup>	μg/kg

序号	检测项目	分析结果			限值	单位
		3#厂区内（设计建设危废间区域）				
		表层样 (0-0.5m)	中层样 (0.5-1.5m)	深层样 (1.5-3.0m)		
31	*1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	<1.2	0.5×10 <sup>3</sup>	μg/kg
32	*1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5	560×10 <sup>3</sup>	μg/kg
33	*1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5	20×10 <sup>3</sup>	μg/kg
34	*氯甲烷	<1.0	<1.0	<1.0	37×10 <sup>3</sup>	μg/kg
35	*2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06	2256	mg/kg
36	*硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	76	mg/kg
37	*萘	<0.09	<0.09	<0.09	70	mg/kg
38	*苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	15	mg/kg
39	*蒽	<0.1	<0.1	<0.1	1293	mg/kg
40	*苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	15	mg/kg
41	*苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	151	mg/kg
42	*苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	mg/kg
43	*茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	15	mg/kg
44	*二苯并[a,h]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	mg/kg
45	*2-硝基苯胺	<0.08	<0.08	<0.08	-	mg/kg
46	*石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	8	11	<6	4500	mg/kg
47	pH	8.67	8.61	8.74	-	无量纲
备注	1.检测结果参照执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018中第二类用地的筛选值； 2.“ND”表示未检出，“<”表示低于方法检出限； 3.“*”项目为本公司未取得资质认定能力由北京中盈和瑞检测服务有限公司分包检测，证书编号为：250112051141。					

表 4.2.3-7 厂区内土壤检测结果（4#）

序号	检测项目	分析结果			限值	单位
		4#厂区内				
		表层样 (0-0.5m)	中层样 (0.5-1.5m)	深层样 (1.5-3.0m)		
1	总砷	5.82	5.75	6.11	60	mg/kg
2	镉	0.29	0.30	0.32	65	mg/kg
3	六价铬	ND	ND	ND	5.7	mg/kg
4	铜	49	54	50	18000	mg/kg
5	铅	17	20	16	800	mg/kg
6	镍	24	18	26	900	mg/kg
7	总汞	0.0711	0.0422	0.0573	38	mg/kg

序号	检测项目	分析结果			限值	单位
		4#厂区内				
		表层样 (0-0.5m)	中层样 (0.5-1.5m)	深层样 (1.5-3.0m)		
8	*石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	<6	6	12	4500	mg/kg
9	pH	8.89	8.57	8.56	-	无量纲
备注	1.检测结果参照执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018中第二类用地的筛选值； 2.“ND”表示未检出，“<”表示低于方法检出限； 3.“*”项目为本公司未取得资质认定能力由北京中盈和瑞检测服务有限公司分包检测，证书编号为：250112051141。					

表 4.2.3-8 厂区内土壤检测结果 (5#)

序号	检测项目	分析结果			限值	单位
		5#厂区内				
		表层样 (0-0.5m)	中层样 (0.5-1.5m)	深层样 (1.5-3.0m)		
1	总砷	4.98	6.38	5.06	60	mg/kg
2	镉	0.29	0.34	0.30	65	mg/kg
3	六价铬	ND	ND	ND	5.7	mg/kg
4	铜	45	60	56	18000	mg/kg
5	铅	23	27	21	800	mg/kg
6	镍	20	21	19	900	mg/kg
7	总汞	0.0616	0.0452	0.0372	38	mg/kg
8	*石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	11	10	8	4500	mg/kg
9	pH	8.46	8.42	8.67	-	无量纲
备注	1.检测结果参照执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018中第二类用地的筛选值； 2.“ND”表示未检出； 3.“*”项目为本公司未取得资质认定能力由北京中盈和瑞检测服务有限公司分包检测，证书编号为：250112051141。					

表 4.2.3-9 厂区内、7#厂区内土壤检测结果 (6#)

序号	检测项目	分析结果		限值	单位
		表层样 (0-0.2m)			
		6#厂区内	7#厂区内		
1	总砷	5.26	5.76	60	mg/kg
2	镉	0.29	0.34	65	mg/kg
3	六价铬	ND	ND	5.7	mg/kg
4	铜	55	59	18000	mg/kg
5	铅	17	16	800	mg/kg
6	镍	24	26	900	mg/kg

序号	检测项目	分析结果		限值	单位
		表层样 (0-0.2m)			
		6#厂区内	7#厂区内		
7	总汞	0.0513	0.0654	38	mg/kg
8	*石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	8	11	4500	mg/kg
9	pH	8.61	8.74	-	无量纲
备注	1.检测结果参照执行《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》GB36600-2018中第二类用地的筛选值； 2.“ND”表示未检出； 3.“*”项目为本公司未取得资质认定能力由北京中盈和瑞检测服务有限公司分包检测，证书编号为：250112051141。				

表 4.2.3-10 8#厂区外、9#厂区外、10#厂区外、11#厂区外土壤检测结果

序号	检测项目	分析结果				限值	单位
		表层样 (0-0.2m)					
		8#厂区外	9#厂区外	10#厂区外	11#厂区外		
1	总砷	6.09	6.34	5.76	4.14	25	mg/kg
2	镉	0.28	0.33	0.30	0.34	0.6	mg/kg
3	铜	49	45	41	46	100	mg/kg
4	铅	18	16	19	16	170	mg/kg
5	镍	30	21	24	20	190	mg/kg
6	总汞	0.0546	0.0588	0.0874	0.0820	3.4	mg/kg
7	锌	46	38	37	51	300	mg/kg
8	铬	38	44	46	37	250	mg/kg
9	pH	8.89	8.24	8.12	8.02	-	无量纲
备注	检测结果参照执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB15618-2018表1农用地土壤污染风险筛选值。						

### 土壤理化特性调查

表 4.2.3-11 厂区内土壤理化特性调查

点号	1#厂区内	时间	2025.12.24	单位	
层次	表层样 (0-0.5m)	中层样 (0.5-1.5m)	深层样 (1.5-3.0m)		
现场记录	颜色	黄棕	浅棕	—	
	结构	团粒	团粒	—	
	质地	轻壤土	中壤土	中壤土	—
	砂砾含量	12	10	9	%
	其他异物	少量根系	无根系	无根系	—
实验室	pH 值	8.56	8.52	8.44	无量纲
	阳离子交换量	13.6	19.6	16.9	cmol <sup>+</sup> /kg

点号		1#厂区内	时间	2025.12.24	单位
层次		表层样 (0-0.5m)	中层样 (0.5-1.5m)	深层样 (1.5-3.0m)	
测定	氧化还原电位	514	513	515	mV
	渗滤率	1.84	1.85	1.77	mm/min
	容重	1.19	1.21	1.20	g/cm <sup>3</sup>
	总孔隙度	35.8	35.9	36.0	%

表 4.2.3-12 厂区内土壤理化特性调查

点号		2#厂区内	时间	2025.12.24	单位
层次		表层样 (0-0.5m)	中层样 (0.5-1.5m)	深层样 (1.5-3.0m)	
现场记录	颜色	黄棕	浅棕	浅棕	—
	结构	团粒	团粒	团粒	—
	质地	轻壤土	中壤土	中壤土	—
	砂砾含量	13	9	8	%
	其他异物	少量根系	无根系	无根系	—
实验室测定	pH 值	8.32	8.46	8.42	无量纲
	阳离子交换量	19.2	15.8	18.0	cmol <sup>+</sup> /kg
	氧化还原电位	511	512	510	mV
	渗滤率	1.71	1.74	1.69	mm/min
	容重	1.24	1.25	1.17	g/cm <sup>3</sup>
	总孔隙度	36.2	36.6	35.8	%

表 4.2.3-13 厂区内（设计建设危废间区域）土壤理化特性调查

点号		3#厂区内 (设计建设危废间区域)	时间	2025.12.24	单位
层次		表层样 (0-0.5m)	中层样 (0.5-1.5m)	深层样 (1.5-3.0m)	
现场记录	颜色	黄棕	浅棕	浅棕	—
	结构	团粒	团粒	团粒	—
	质地	轻壤土	中壤土	中壤土	—
	砂砾含量	12	10	9	%
	其他异物	少量根系	无根系	无根系	—
实验室测定	pH 值	8.67	8.61	8.74	无量纲
	阳离子交换量	17.0	16.4	20.2	cmol <sup>+</sup> /kg
	氧化还原电位	514	511	515	mV
	渗滤率	1.81	1.84	1.75	mm/min
	容重	1.18	1.24	1.22	g/cm <sup>3</sup>

点号	3#厂区内 (设计建设危废间区域)	时间	2025.12.24	单位
层次	表层样 (0-0.5m)	中层样 (0.5-1.5m)	深层样 (1.5-3.0m)	
总孔隙度	35.7	36.1	36.0	%

表 4.2.3-14 厂区内土壤理化特性调查

点号	4#厂区内	时间	2025.12.24	单位	
层次	表层样 (0-0.5m)	中层样 (0.5-1.5m)	深层样 (1.5-3.0m)		
现场记录	颜色	黄棕	浅棕	浅棕	—
	结构	团粒	团粒	团粒	—
	质地	轻壤土	中壤土	中壤土	—
	砂砾含量	13	9	8	%
	其他异物	少量根系	无根系	无根系	—
实验室测定	pH 值	8.89	8.57	8.56	无量纲
	阳离子交换量	20.6	22.2	23.5	cmol <sup>+</sup> /kg
	氧化还原电位	511	512	510	mV
	渗滤率	2.09	2.12	2.14	mm/min
	容重	1.19	1.17	1.21	g/cm <sup>3</sup>
	总孔隙度	35.8	36.4	35.9	%

表 4.2.3-15 厂区内土壤理化特性调查

点号	5#厂区内	时间	2025.12.24	单位	
层次	表层样 (0-0.5m)	中层样 (0.5-1.5m)	深层样 (1.5-3.0m)		
现场记录	颜色	黄棕	浅棕	浅棕	—
	结构	团粒	团粒	团粒	—
	质地	轻壤土	中壤土	中壤土	—
	砂砾含量	12	10	8	%
	其他异物	少量根系	无根系	无根系	—
实验室测定	pH 值	8.46	8.42	8.67	无量纲
	阳离子交换量	17.6	16.9	16.7	cmol <sup>+</sup> /kg
	氧化还原电位	514	511	515	mV
	渗滤率	1.92	1.90	1.89	mm/min
	容重	1.25	1.18	1.17	g/cm <sup>3</sup>
	总孔隙度	36.1	35.9	36.0	%

表 4.2.3-16 厂区内土壤理化特性调查

点号		6#厂区内	7#厂区内	8#厂区内	单位
层次		表层样 (0-0.2m)	表层样 (0-0.2m)	表层样 (0-0.2m)	
现场记录	颜色	黄棕	黄棕	黄棕	—
	结构	团粒	团粒	团粒	—
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土	—
	砂砾含量	13	12	14	%
	其他异物	少量根系	少量根系	少量根系	—
实验室测定	pH 值	8.61	8.74	8.89	无量纲
	阳离子交换量	16.0	17.2	19.5	cmol <sup>+</sup> /kg
	氧化还原电位	511	512	510	mV
	渗滤率	2.16	2.01	1.65	mm/min
	容重	1.20	1.24	1.16	g/cm <sup>3</sup>
	总孔隙度	36.1	36.2	36.0	%

表 4.2.3-17 厂区外土壤理化特性调查

点号		9#厂区外	10#厂区外	11#厂区外	单位
层次		表层样 (0-0.2m)	表层样 (0-0.2m)	表层样 (0-0.2m)	
现场记录	颜色	黄棕	黄棕	黄棕	—
	结构	团粒	团粒	团粒	—
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土	—
	砂砾含量	12	12	13	%
	其他异物	少量根系	少量根系	少量根系	—
实验室测定	pH 值	8.24	8.12	8.02	无量纲
	阳离子交换量	22.0	20.7	16.4	cmol <sup>+</sup> /kg
	氧化还原电位	514	511	515	mV
	渗滤率	1.86	1.81	1.77	mm/min
	容重	1.22	1.26	1.24	g/cm <sup>3</sup>
	总孔隙度	35.7	36.0	36.5	%

项目场地内、外工业用地区域土壤环境各监测点位监测因子满足《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地标准要求；项目场地外区域，现状为农用地区域土壤环境各监测点位监测因子满足《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）表 1 农用地土壤污染风险筛选值标准；项目所在区域土壤环境质量现状良好，未受到污染。

## 4.2.4 地下水环境质量现状调查与评价

### 1.监测布点

本项目地下水评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016），本次评价地下水水质及水位监测布点见表 4.2.4-1 及参见图 4.2-2。

表 4.2.4-1 地下水监测点布

编号	坐标		相对拟建项目方位	项目	检测层位	是否有水
	纬度	经度				
1#	N:41°47'22.52"	E:109°52'44.00"	上游	水质、水位	潜水	有水
2#	N:41°45'52.07"	E:109°51'17.79"	下游	水质、水位	潜水	有水
3#	N:41°46'07.88"	E:109°53'10.22"	侧向	水质、水位	潜水	有水
4#	N:41°45'28.77"	E:109°51'15.93"	下游	水质、水位	潜水	有水
5#	N:41°44'57.79"	E:109°50'25.28"	下游	水质、水位	潜水	无水
6#	N:41°44'37.84"	E:109°51'21.57"	下游	水质、水位	潜水	无水
7#	N:41°45'29.92"	E:109°52'48.49"	侧下游	水质、水位	潜水	无水
8#	N:41°45'14.00"	E:109°49'45.56"	下游	水位	潜水	无水
9#	N:41°45'07.52"	E:109°49'37.16"	下游	水位	潜水	无水
10#	N:41°44'38.11"	E:109°51'27.57"	下游	水位	潜水	无水
11#	N:41°44'23.21"	E:109°51'49.48"	下游	水位	潜水	无水
12#	N:41°44'39.68"	E:109°53'25.30"	侧下游	水位	潜水	无水
13#	N: 41°47'2.51"	E: 109°50'52.31"	上游	水位	潜水	无水
14#	N: 41°46'22.06"	E: 109°51'23.21"	侧向	水位	潜水	无水



图 4.2-2 地下水监测点位图

## 2.监测项目

水质监测因子： $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、pH 值、溶解性总固体、总硬度、氯化物、硫酸盐、氟化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、耗氧量、氨氮、挥发酚、氰化物、硫化物、铁、锰、铅、镉、砷、汞、铬(六价)、石油类、菌落总数、总大肠菌群。

## 3.监测频次

监测时间 2026 年 3 月 25 日，每个点位监测 1 天，1 次/天。

## 4.采样和监测分析方法

地下水采样及分析方法见表 4.2.4-2。

表 4.2.4-2 地下水采样及分析方法一览表

序号	检测项	检测方法	检出限	单位
1	K <sup>+</sup>	《水质钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法》 GB11904-1989	0.05	mg/L
2	Na <sup>+</sup>	《水质钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法》 GB11904-1989	0.01	mg/L
3	Ca <sup>2+</sup>	《水质钙和镁的测定原子吸收分光光度法》 G11905-1989	0.02	mg/L
4	Mg <sup>2+</sup>	《水质钙和镁的测定原子吸收分光光度法》 G11905-1989	0.002	mg/L
5	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	《水和废水监测分析方法》（第四版）（增补版） 中第三篇，第一章，十二、（一）酸碱指示剂滴 定法（B）	--	mg/L
6	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	《水和废水监测分析方法》（第四版）（增补版） 中第三篇，第一章，十二、（一）酸碱指示剂滴 定法（B）	--	mg/L
7	Cl <sup>-</sup>	《水质氯化物的测定硝酸银滴定法》 GB/T11896-1989	--	mg/L
8	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	《水质硫酸盐的测定铬酸钡分光光度法（试行）》 HJ/T342-2007	8	mg/L
9	pH 值	《水质 PH 值的测定电极法》 HJ1147-2020	--	无量 纲
10	总硬度	《水质钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》 GB7477-1987.	5	mg/L
11	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/T5750.4-2006(8.1 称量法)	-	mg/L
12	硫酸盐	《水质硫酸盐的测定铬酸钡分光光度法》 HJ/T342-2007	8	mg/L
13	氯化物	《水质氯化物的测定硝酸银滴定法》 GB/T11896-1989	-	mg/L
14	氟化物	《水质氟化物的测定离子选择电极法》 GB/T7484-1987	0.05	mg/L
15	硝酸盐氮	《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》 GB/T5750.5-2006（5.1 麝香草酚分光光度法）	0.5	mg/L
16	亚硝酸盐氮	《水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法》 GB7493-1987	0.003	mg/L
17	耗氧量	《生活饮用水标准检验方法有机物综合指标》 GB/T5750.7-2006（1.1 高锰酸盐指数测定法）	0.05	mg/L
18	氨氮	《水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》 HJ535-2009	0.025	mg/L
19	铬（六价）	《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）	0.004	mg/L
20	氰化物	《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》 GB/T5750.5-2006（4.1 异烟酸-吡啶啉酮分光光 度法）	0.002	mg/L
21	挥发酚	《水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度 法》HJ503-2009	0.0003	mg/L

序号	检测项	检测方法	检出限	单位
22	硫化物	《水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法》 GB/T16489-1996	0.005	mg/L
23	铅	《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002年）第三篇第四章金属及其化合物十六（五）石墨炉原子吸收法	$1.00 \times 10^{-3}$	mg/L
24	镉	《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002年）第三篇第四章金属及其化合物十六（五）石墨炉原子吸收法	$1.0 \times 10^{-4}$	mg/L
25	铁	《水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法》 GB11911-1989	0.03	mg/L
26	锰	《水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法》 GB11911-1989	0.01	mg/L
27	汞	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》 HJ694-2014	$4.00 \times 10^{-5}$	mg/L
28	砷	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》 HJ694-2014	$3.0 \times 10^{-4}$	mg/L
29	石油类	《水质石油类的测定紫外分光光度法》 HJ970-2018	0.01	mg/L
30	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（2.2 滤膜法）	-	CFU/ 100m L
31	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)		CFU/ mL

## 5.地下水水质环境现状评价

### （1）评价因子及评价标准

采用《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中的标准指数法评价地下水水质。

### （2）评价方法

采用单项因子污染指数法进行，评价公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： $P_i$ —第  $i$  个水质因子的标准指数，量纲为 1；

$C_i$ —第  $i$  个水质因子的监测浓度值，mg/L；

$C_{si}$ —第  $i$  个水质因子的标准浓度值，mg/L。

pH 值标准指数如下式：

$$P_{\text{pH}} = \frac{7.0 - \text{pH}}{7.0 - \text{pH}_{\text{sd}}} \quad \text{pH} \leq 7 \text{ 时}$$

$$P_{\text{pH}} = \frac{\text{pH} - 7.0}{\text{pH}_{\text{su}} - 7.0} \quad \text{pH} > 7 \text{ 时}$$

式中： $P_{\text{pH}}$  的标准指数，量纲为 1；

pH--pH 的监测值；

pH<sub>su</sub>--标准中 pH 的上限值；

pH<sub>sd</sub>--标准中 pH 的下限值。

### (3) 评价结果

当 $I < 1$ 时，表示环境中污染物浓度不超标；当 $I > 1$ 时，表示该污染物浓度超过评价标准。评价结果见表 4.2.4-3、表 4.2.4-4。

表 4.2.4-3 地下水监测结果（1#、2#）

编号	检测项目	单位	标准限值	1#			2#		
				2026年3月25日			2026年3月25日		
				监测值	标准指数	达标情况	监测值	标准指数	达标情况
1	pH 值	无量纲	6.5≤pH≤8.5	7.3	-0.6	达标	7.2	-0.4	达标
2	F <sup>-</sup>	mg/L	1.0	2.71	2.71	超标	1.77	1.77	超标
3	硝酸盐氮	mg/L	20	1.26	0.063	达标	0.46	0.023	达标
4	Cl <sup>-</sup>	mg/L	250	146	0.584	达标	274	1.096	超标
5	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	250	217	0.868	达标	1069	4.276	超标
6	氨（以 N 计）	mg/L	0.5	0.04	0.08	达标	0.32	0.64	达标
7	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	1.0	0.001	0.001	达标	0.004	0.004	达标
8	挥发酚	mg/L	0.002	0.0003L	/	达标	0.0003L	/	达标
9	氰化物	mg/L	0.05	0.002L	/	达标	0.002L	/	达标
10	砷	mg/L	0.01	3×10 <sup>-4</sup> L	/	达标	3×10 <sup>-4</sup> L	/	达标
11	铅	mg/L	0.01	1×10 <sup>-3</sup> L	/	达标	1×10 <sup>-3</sup> L	/	达标
12	镉	mg/L	0.005	1×10 <sup>-4</sup> L	/	达标	1×10 <sup>-4</sup> L	/	达标

编号	检测项目	单位	标准限值	1#			2#		
				2026年3月25日			2026年3月25日		
				监测值	标准指数	达标情况	监测值	标准指数	达标情况
13	六价铬	mg/L	0.05	0.004L	/	达标	0.004L	/	达标
14	总硬度	mg/L	450	399	0.89	达标	887	1.97	超标
15	溶解性总固体	mg/L	1000	763	0.76	超标	2183	2.18	超标
16	高锰酸盐指数(以O <sub>2</sub> 计)	mg/L	3.0	1.88	0.63	达标	4.16	1.39	超标
17	铁	mg/L	0.3	0.03L	/	达标	0.05	0.17	达标
18	锰	mg/L	0.1	0.01L	/	达标	0.66	6.6	超标
19	总大肠菌群	(MPN/100 mL)	3	未检出	/	达标	未检出	/	达标
20	(总)汞	mg/L	0.001	4×10 <sup>-5</sup> L	/	达标	4×10 <sup>-5</sup> L	/	达标
21	钾	mg/L	/	13.8	/	/	25.3	/	/
22	钠	mg/L	200	113		达标	368	1.84	超标
23	钙	mg/L	/	102	/	/	243	/	/
24	镁	mg/L	/	35.1	/	/	69.3	/	/
25	碳酸盐	mg/L	/	0	/	/	0	/	/
26	重碳酸盐	mg/L	/	269	/	/	289	/	/
27	细菌总数	(CFU/mL)	100	1.6×10 <sup>2</sup>	1.6	超标	1.2×10 <sup>2</sup>	1.2	超标
28	氯化物	mg/L	250	149	0.60	达标	279	1.12	超标
29	硫酸盐	mg/L	250	220	0.88	达标	1061	4.24	超标
30	硫化物	mg/L	0.02	0.003L	/	达标	0.003L	/	达标
31	石油类	mg/L	0.05	0.01L	/	达标	0.01L	/	达标

注：加注 L 表示未检出

表 4.2.4-4 地下水监测结果 (3#、4#)

编号	检测项目	单位	标准限值	3#			4#		
				2026年3月25日			2026年3月25日		
				监测值	标准指数	达标情况	监测值	标准指数	达标情况
1	pH 值	无量纲	6.5≤pH≤8.5	8.1	-2.2	达标	7.4	-0.8	达标
2	F <sup>-</sup>	mg/L	1.0	0.983	0.983	达标	1.65	1.65	超标
3	硝酸盐氮	mg/L	20	5.22	0.261	达标	42.8	2.14	超标

编号	检测项目	单位	标准限值	3#			4#		
				2026年3月25日			2026年3月25日		
				监测值	标准指数	达标情况	监测值	标准指数	达标情况
4	Cl <sup>-</sup>	mg/L	250	154	0.616	达标	333	1.332	超标
5	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	250	66.3	0.2652	达标	319	1.276	超标
6	氨（以N计）	mg/L	0.5	0.42	0.84	达标	0.06	0.12	达标
7	亚硝酸盐（以N计）	mg/L	1.0	0.001	0.001	达标	0.003	0.003	达标
8	挥发酚	mg/L	0.002	0.0003L	/	达标	0.0003L	/	达标
9	氰化物	mg/L	0.05	0.002L	/	达标	0.002L	/	达标
10	砷	mg/L	0.01	3×10 <sup>-4</sup> L	/	达标	3×10 <sup>-4</sup> L	/	达标
11	铅	mg/L	0.01	1×10 <sup>-3</sup> L	/	达标	1×10 <sup>-3</sup> L	/	达标
12	镉	mg/L	0.005	1×10 <sup>-4</sup> L	/	达标	1×10 <sup>-4</sup> L	/	达标
13	六价铬	mg/L	0.05	0.004L	/	达标	0.004L	/	达标
14	总硬度	mg/L	450	319	0.71	达标	542	1.20	超标
15	溶解性总固体	mg/L	1000	537	0.54	达标	1501	1.50	超标
16	高锰酸盐指数（以O <sub>2</sub> 计）	mg/L	3.0	2.63	0.88	达标	3.82	1.27	超标
17	铁	mg/L	0.3	0.03L	/	达标	0.03L	/	达标
18	锰	mg/L	0.1	0.01L	/	达标	0.01L	/	达标
19	总大肠菌群	(MPN/100mL)	3	未检出	/	达标	未检出	/	达标
20	（总）汞	mg/L	0.001	4×10 <sup>-5</sup> L	/	达标	4×10 <sup>-5</sup> L	/	达标
21	钾	mg/L	/	6.85	/	/	11.8	/	/
22	钠	mg/L	200	75.1	0.38	达标	302	1.51	超标
23	钙	mg/L	/	88.5	/	/	151	/	/
24	镁	mg/L	/	22.3	/	/	38.5	/	/

编号	检测项目	单位	标准限值	3#			4#		
				2026年3月25日			2026年3月25日		
				监测值	标准指数	达标情况	监测值	标准指数	达标情况
25	碳酸盐	mg/L	/	4	/	/	0	/	/
26	重碳酸盐	mg/L	/	219	/	/	334	/	/
27	细菌总数	(CFU/mL)	100	8.2×10 <sup>2</sup>	8.2	超标	1.4×10 <sup>2</sup>	1.4	超标
28	氯化物	mg/L	250	157	0.63	达标	335	1.34	超标
29	硫酸盐	mg/L	250	67	0.27	达标	321	1.28	超标
30	硫化物	mg/L	0.02	0.003L	/	达标	0.003L	/	达标
31	石油类	mg/L	0.05	0.01L	/	达标	0.01L	/	达标

由监测结果可知，部分监测点位 Na<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、溶解性总固体、氯化物、氟化物、耗氧量、细菌总数、总硬度、硫酸盐超标，其余监测点位监测因子均达到《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准的要求。耗氧量、细菌总数超标原因是由于达茂旗以牧业人口为主，牧民分布较为分散，无集中污水收集措施，居民生活污水散排和放牧等，加之地下水井维护不当造成超标现象；溶解性总固体、硫酸盐、氟化物、锰超标主要因为由于当地环境地质背景值较高造成；Na<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、氯化物超标原因为当地降雨量小、夏季蒸腾量大造成的。

## 6.地下水水位调查与监测

地下水水位动态变化主要受人为开采、气象、水文、地质地貌条件等多种因素所控制，项目评价区主要受人为开采及径流的影响，雨季潜水接受大气降水和洪水补给潜水水位升高，旱季潜水水位下降。监测结果见表 4.2.4-5。

表 4.2.4-5 地下水水位监测统计一览表

点位名称	点位坐标	水位埋深 (m)	井深 (m)	高程 (m)
1#上游	109°53'13.79"E 41°47'20.59"N	2.40	30	1606.00
2#上游	109°54'18.29"E 41°47'7.19"N	3.60	30	1608.00
3#侧下游	109°52'25.41"E 41°45'21.01"N	4.20	30	1594.00
4#下游	109°50'57.02"E 41°45'45.55"N	1.80	30	1581.00

## 5 环境影响预测与评价

### 5.1 施工期环境影响分析

#### 5.1.1 施工大气环境影响分析

项目建设期的主要环境影响因素主要有施工噪声、扬尘、废水、施工固体废物和生态影响等。项目施工期遵守《建筑工程绿色环保施工管理规范》（DB65T4060-2017）和《建筑工程绿色施工规范》（GB/T50905-2014）的相关要求。

##### 1. 施工扬尘

施工期厂区地基处理、地面平整、运输车辆的行驶、装卸施工材料、弃土、材料临时堆存等过程均会产生扬尘；施工机械和运输车辆产生的燃油废气，主要污染物为 NO<sub>2</sub>、CO 和烃类物。

##### ① 车辆行驶扬尘对环境的影响

根据有关文献资料，在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥的情况下，可按下列经验公式进行计算：

$$Q = 0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘，千克/千米；

V—汽车速度，千米/小时；

W—汽车载重量，吨；

P—道路表面粉尘量，千克/平方米。

表 5.1-1 为一辆 10 吨重卡车，通过一段 1 千米的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。可见在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大，因此，限制车辆行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车行驶道路扬尘的最有效手段。

施工阶段通过对行驶路面进行洒水（每天 4~5 次），可以使得空气中粉尘

量减少 70%左右，洒水试验资料见表 5.1-2，扬尘造成的粉尘污染距离可缩小到 20~50 米范围。

表 5.1-1 不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘单位：千克/辆·千米

距离 粉尘量 车速	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
	(千克/平方米)	(千克/平方米)	(千克/平方米)	(千克/平方米)	(千克/平方米)	(千克/平方米)
5 (千米/小时)	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10 (千米/小时)	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15 (千米/小时)	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25 (千米/小时)	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

表 5.1-2 施工阶段洒水降尘试验结果

距离路面距离 (米)		5	20	50	100
TSP 浓度 (毫克/立方米)	不洒水	10.14	2.810	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.68	0.60

## ②堆场扬尘

施工阶段扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，建筑材料需要露天堆放，部分施工作业点表层土壤需要人工开挖且临时堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

式中：Q—起尘量，千克/吨·年；

$V_{50}$ —距离地面 50m 处风速，米/秒；

$V_0$ —起尘风速，米/秒；

W—尘粒的含水率，%。

起尘风速与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件也有关，与粉尘本身的沉降速度有关。根据北京市环境保护科研所等单位

在市政施工现场的实测资料,在一般气象条件下,平均风速 2~3 米/秒的情况下,建筑工地内 TSP 浓度为其上风向对照点的 2.0~2.5 倍,建筑施工扬尘的影响范围在其下风向可达 150 米,影响范围内 TSP 浓度平均值可达 0.49 毫克/立方米,是上风向对照点的 1.5 倍,相当于《环境空气质量标准》TSP 日均浓度二级标准值的 1.6 倍。围栏对减少施工扬尘污染有一定作用,当有围栏时同等条件下其影响距离可缩短 40%。正常工况下,施工作业扬尘影响范围一般都在距离施工现场 100 米之内,根据对一些施工现场的监测结果,距离施工现场 100 米处,施工粉尘的浓度约在 0.12—0.79 毫克/立方米之间。浓度影响随风速的变化而变化,总的趋势是小风、静风天气作业时,影响范围小,大风天作业时污染较大。

## 2.施工期废气

施工废气主要包括:各种燃油机械的废气排放、运输车辆产生的尾气。主要污染物为 NO<sub>2</sub>、CO 和碳氢化合物(HC)等,中型车辆平均时速为 30 千米/小时,一氧化碳排放量为 15.0 克/千米·辆,碳氢化合物排放量为 1.67 克/千米·辆,NO<sub>2</sub> 为 1.33 克/千米·辆。工程在加强施工机械、车辆运行管理与维护保养的情况下,可减少尾气排放。

总体而言,施工期是短暂的,项目采用商品混凝土,不在施工现场进行水泥砂子搅拌,减少扬尘产生。通过对施工机械和车辆定期维护保养,做好堆场和物料的苫盖和定期洒水降尘工作,施工期对周围环境空气的影响较小。

## 5.1.2 施工期声环境影响分析

### 1.污染源强

噪声主要来自昼间建筑施工、装修过程,夜间不施工。施工期间产生的噪声具有阶段性、临时性和不固定性的特点。《环境噪声与振动控制工程设计导则》(HJ2034-2013)附录 A 中列出了常用施工机械所产生的噪声值,具体见表 5.1-3。

表 5.1-3 常用施工机械噪声值单位: dB(A)

施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m	施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82~90	78~86	振动夯锤	92~100	86~94
电动挖掘机	80~86	75~83	打桩机	100~110	95~105

施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m	施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
轮式装载机	90~95	85~91	静力压桩机	70~75	68~73
推土机	83~88	80~85	风镐	88~92	83~87
移动式发电机	95~102	90~98	混凝土输送泵	88~95	84~90
各类压路机	80~90	76~86	商砼搅拌车	85~90	82~84
重型运输车	82~90	78~86	混凝土振捣器	80~88	75~84
木工电锯	93~99	90~95	云石机、角磨机	90~96	84~90
电锤	100~105	95~99	空压机	88~92	83~88

## 2.声环境影响预测

### ①预测模式

施工噪声可按点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算出离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中：L<sub>p</sub>(r)——预测点处声压级，dB；

L<sub>p</sub>(r<sub>0</sub>)——参考位置 r<sub>0</sub> 处的声压级，dB；

r——预测点距声源的距离；

r<sub>0</sub>——参考位置距声源的距离。

### ②预测结果

根据预测模式对施工机械噪声的影响范围进行预测，预测结果见表 5.1-4。

表 5.1-4 主要施工项目不同距离处的噪声值单位：dB (A)

设备名称	距离 (m)						
	50	100	150	200	250	300	400
液压挖掘机	70	64	60	58	56	54	52
电动挖掘机	66	60	56	54	52	50	48
轮式装载机	75	69	65	63	61	59	57
推土机	68	62	58	56	54	52	50
移动式发电机	82	76	72	70	68	66	64

设备名称 \ 距离 (m)	距离 (m)						
	50	100	150	200	250	300	400
各类压路机	70	64	60	58	56	54	52
重型运输车	70	64	60	58	56	54	52
木工电锯	79	73	69	67	65	63	61
电锤	85	79	75	73	71	69	67
振动夯锤	80	74	70	68	66	64	62
打桩机	90	84	80	78	76	74	72
静力压桩机	55	49	45	43	41	39	37
风镐	72	66	62	60	58	56	54
混凝土输送泵	75	69	65	63	61	59	57
商砼搅拌车	70	64	60	58	56	54	52
混凝土振捣器	68	62	58	56	54	52	50
云石机、角磨机	76	70	66	64	62	60	58
空压机	72	66	62	60	58	56	54

### 3.声环境影响预测分析

由表 5.1-4 可知，单台施工机械约在 300m 以外噪声值才基本能达到施工阶段场界昼间噪声限值。本项目厂界 200 米范围内存在无声环境保护目标。建设单位尽量缩短施工期，施工单位应严格执行《中华人民共和国噪声污染防治法》和《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）相关要求，做好以下几点：

- ①施工单位要加强操作人员的环境意识，对一些零星的手工作业。如拆装模板、装卸建材，尽可能做到轻拿轻放，并辅以一定的减缓措施，如铺设草包等；
- ②合理布局施工现场，避免局部声级过高；
- ③在施工设备选型上应优选低噪声设备；
- ④施工车辆低速行驶；
- ⑤合理安排施工时间，夜间不施工。

在采取了上述降噪措施后，项目施工期对厂界的声环境影响较小。

### 5.1.3 施工期水环境影响分析

本项目在施工现场进行机械设备的清洗，车辆的清洗废水产生量很少，现场设置简易沉淀池，底部敷设防渗布，车辆冲洗废水沉淀后用于施工现场降尘。

根据建设单位提供的资料，项目施工场地内设置临时施工营地。本项目施工期6个月（按180天计），施工人员约60人/日，施工期施工人员生活用水按80L/人·日计算，生活用水总量为4.8立方米/日（约864立方米），生活污水排放系数按照0.8计算，则废水排放量约为3.84立方米/日（约691.2立方米），生活污水主要污染物为COD、BOD<sub>5</sub>、SS和氨氮等，项目施工期生活污水产生情况见下表。

表 5.1-5 施工期生活污水污染物产生量一览表

污染物指标		废水量 (立方米/年)	污染因子			
			COD	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N
生活 污水	产生浓度 (毫克/升)	691.2	460	200	250	52.5
	产生量 (吨/年)		0.3180	0.1382	0.1728	0.0363
	排放量 (吨/年)		0.3180	0.1382	0.1728	0.0363

现场设置临时化粪池对生活污水进行收集处理，经过沉淀、发酵等初步处理后，定期委托当地环卫部门进行清运处置，避免生活污水直接排放对周边水环境造成污染。通过以上措施，本项目施工期对水环境的影响能够得到有效控制。

### 5.1.4 施工期固废影响分析

施工过程的固体废物主要是施工废料、建筑垃圾及人员生活垃圾，均为一般固废。评价要求对施工建筑垃圾进行分类收集，对于废钢筋等可回收部分尽量回收外售，剩余的废砖、石块等建筑垃圾在场内就地回填并夯实，可起到稳固地基的作用；对于场地内的表层土壤，要求在场内临时贮存，作为场地绿化用途加以利用，在场内实现挖填平衡，表土临时贮存点应覆盖土工布防尘、防流失；施工场地设置垃圾箱收集施工期生活垃圾，根据环卫部门要求清运至当地生活垃圾填埋场。

项目施工期产生的弃土石渣场内实现挖填平衡，施工废物、生活垃圾及时收

集、清运。施工期产生的固废均可得到合理处置，对外环境影响小。

## 5.1.5 施工期生态影响分析

### 5.1.5.1 三场一通道设置情况

#### 1. 施工便道

项目不设置商砼站，施工期混凝土等建筑材料均通过汽运入厂，施工期不修建施工便道，依托园区现有道路，园区道路及市政道路均为硬化的水泥路面或沥青路面，项目仅在园区道路入厂及厂内建设硬化水泥路面，不设置施工便道。施工期间严格按照规定路线行驶，严禁私自改线。

#### 2. “三场”设置

##### (1) 施工营地

项目施工营地设置在厂界东侧，为历史遗留施工营地，为活动板房，配套设置有生活污水（临时移动式环保厕所）和生活垃圾收集设施。

##### (2) 表土临时堆场

项目表土剥离后暂存于表土临时堆场，用于项目建成后回填绿化。表土临时堆场设置在厂区东南预留空地，表土堆存过程中采用苫布遮盖，苫盖面积须 100% 覆盖堆体表面，做到“刮风不开、下雨不漏”，在堆体坡脚设置临时拦挡，拦挡设施应高于堆存物料，堆场周边截水沟，施工结束后及时运转进行绿化覆土。

##### (3) 弃渣场

根据现场勘查，项目场地较为平整，场地平整在场内自行调配土石方，无需设置弃渣场。

### 5.1.5.2 工程占地及土地利用类型影响分析

本项目占地全部为永久占地，项目场址所占区域土地性质为工业用地，现状为空地，预选场址内无村庄，不涉及拆迁户，场址符合园区规划。

### 5.1.5.3 水土流失

项目施工期间水土流失主要是由于基础设施的建设、挖方和填方、扰动原地表植被，使大面积土壤暴露在外，形成的疏松裸露地表成为当地局部风力侵蚀源

地后，将加速建设区及周边地区的土壤风蚀发生与发展，不加治理必将导致区域的生态环境退化，从而影响和危害建设区及周边的生态环境。施工扰动区如果不进行治理，这些区域地表植被的破坏后可引起土地退化和沙化，土壤肥力下降，永久占地使土地失去原有的生物生产功能和生态功能，主要造成的水土流失及其连带影响表现在以下几个方面。

①项目主体工程建设过程中扰动的面积将破坏和改变原有局部相对平坦地貌，形成人工再塑地貌，增加了地面坡度，增大水土流失；

②施工材料、开挖土料的堆放占压植被扰动原地表，使地表裸露面进一步扩大，侵蚀面积增大，在无任何防护下，易产生以风蚀为主的风水交错侵蚀；

③施工人员及车辆的碾压，破坏植被。裸露带产生土壤风蚀、进入雨季发生水蚀。产生水土流失的区域，土壤肥力流失，植物生存条件丧失，使地表的植被生物量损失，农作物被破坏或减产。

施工期结束后对厂区进行生态恢复，可使项目建设运营产生的水土流失可以得到有效控制。

#### **5.1.5.4 对土壤及植物的影响**

##### **1. 占地影响**

本项目永久占地为 362666.66m<sup>2</sup>，植被类型以其他草地为主，项目建设造成的破坏为植被完全清除，生物量损失会随植被的清除降低项目区涵养水源、保持土壤的生态服务功能，易发水土流失。

另外施工期间产生的生活垃圾、施工材料、建筑垃圾等堆放，会压埋植被，临时造成原地貌功能丧失；同时弃土石等运输存放若处理不当，碎石散落或发生滑坡事故均可能会使周边区域砾石化，从而影响植物生长；如果缺乏规范和约束，过往车辆和工作人员会对项目区内的植被随意碾压和践踏，造成土壤板结、物种多样性降低、植被盖度降低。

#### **5.1.5.5 对景观环境的影响**

项目位于工业园区内，周围多为工业企业，无风景名胜和特色景观区域，项目建设不会造成区域景观环境的破坏。

### 5.1.5.6 结论

项目位于工业园区内，属于重点开发区域，符合生态功能区划和土地利用规划。项目拟建区域人类活动频繁，主要植被为沙生植被，区域生物量较小。项目建设对区域生物量影响有限。建设单位严格按照规定进行建设施工，严禁在施工区域外活动，严禁破坏园区道路两侧绿化植被。施工期结束后，按照要求对厂内空地绿化，严格执行本项目提出的生态恢复措施，进一步将项目对评价区的生态影响降低到最低程度。

综上所述，项目建设对区域生态环境影响在可接受范围内。

## 5.2 大气环境影响分析

### (1) 生产工序废气

本项目生产工序排放气体主要有氢气、氧气、氮气等，均为非污染型废气。氢气充装系统将产生放空  $H_2$ 。氮气为对系统进行吹扫或用于系统调试、维修过程中的吹扫和空气置换，不属于大气污染物，产生量小。 $H_2$ 、 $O_2$  均不属于大气污染物，且产生量小。

本项目运营期不涉及污染性废气的排放，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），本项目不需开展环境空气评价工作等级判断，不需设置环境空气影响评价范围。本项目大气环境影响评价自查表见表 5.2-1。

表 5.2-1 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>			三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>	边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长=5km <input type="checkbox"/>		
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>X</sub> 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>			<500t/a <input type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 ( ) 其他污染物 ( )			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>	二类区 <input checked="" type="checkbox"/>			一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2024) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>	主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>			现状补充监测 <input type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	A D M S <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/A EDT <input type="checkbox"/>	CA LPU FF <input type="checkbox"/>	网格模 型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>	边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长=5km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子(/)				包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C 本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C 本项目最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (/) h	C 非正常占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C 非正常占标率>100% <input type="checkbox"/>		
保证率日	C 叠加达标 <input type="checkbox"/>				C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>			

	平均浓度和年平均浓度叠加值			
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>		k>-20% <input type="checkbox"/>
环境监测计划	污染源监测	监测因子： (/)	有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子： (/)	监测点位数 (/)	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>		
	大气环境保护距离	无需设置大气防护距离		
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : (/) t/a	NO <sub>x</sub> : (/)t/a	颗粒物: (/) t/a VOCS: (/)t/a
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“√”；“ (/)”为内容填写项				

### 5.3 地表水环境影响分析与评价

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）要求，地表水环境影响三级 B 评价可不进行水环境影响预测，主要对水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价。

正常工况下，制氢工程运营期产生废水包括生产废水和生活污水。生产污水主要为脱盐车站、实验室、电锅炉、循环水系统排污水，主要污染物为 TDS；生活污水中主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS 和氨氮等。

本项目制氢站生活污水送至厂前区生活污水处理系统处理；循环冷却水排污水送至中水预处理系统处理，软化后排入脱盐车站作为原水利用；其他生产废水送至厂内污水处理站处理，污水处理过程中膜浓缩的产水、结晶冷凝水直接进入中水回用池缓存后回用生产，盐晶交由资质单位处置。正常工况下无废水外排；本项目制氢工程严格实施分区防渗措施，并设有地下水监测井监控地下水水质水位变化情况。

非正常工况下，厂房产生的废碱液由管沟收集、提升排入污水处理站处理，不外排。

综上所述，在正常和非正常工况下，本项目的水污染控制措施可有效处理废水并全部回用，并配置完善的水污染防控体系和地下水防渗监测措施，可有效防止废水污染周边地表和地下水体。

## 5.4 地下水环境影响预测与评价

### 5.4.1 区域水文、地质条件

#### 5.4.1.1 区域地形地貌及水文

##### 1.地形地貌

项目所在区域处于达茂旗中部白云鄂博阴山山系大青山山脉北部草原地带其东部、北部是由石英矿、东介勒格勒矿、主矿和西矿等所构成的高原丘陵，总体地形北高南低。项目所在工业园区附近地貌景观较为单一，为连绵起伏的草原海拔标高 1543~1684m，绝对高差 141m，其中西部南侧部分地段为凹地，相对高差 30m 左右，起伏不大。

##### 2.水文

达茂旗属干旱、半干旱地区，水资源主要来源是大气降水，由于降水量少蒸发量大，地表水和地下水均缺乏，地表水和地下水都主要依赖大气降水补给达茂旗分六个水系，有腾格淖水系、乌兰淖水系、赛打不苏水系、哈拉淖水系呼和淖及图古木淖水系，较大的河流有艾不盖河、开令河、塔不河等。流域面积 13938km<sup>2</sup>，其中艾不盖河长 192km，流域面积 7185km<sup>2</sup>，属于内陆开令河，冬春流量很小，甚至干，每年 7~8 月份常随降雨而产生洪水但涨落历时很短，据百灵庙水文站二十年资料统计，最大洪峰 969.6ms，最小流量为 0.2m<sup>3</sup>/s 左右，该河位于本项目南侧 27km 的西河处（具体见图 5.4-1）



图 5.4-1 区域水系分布图

#### 5.4.1.2 区域地质构造与地层岩性

##### 1.地质构造概况

达茂旗在地质构造上，属于内蒙古地轴西段，阴山台拱中部，色尔腾穹褶束以北至中蒙边界之间、太古界、元古界、古生界、中生界、新生界地层在旗境内均有出露。区内地层强烈褶皱变质，断裂发育，主要有毛忽洞背斜、宽沟背斜、白云鄂博复背向斜褶皱、合教一石崩断裂、白云鄂博—白银角拉克逆断层、白云鄂博—宽沟逆断层等。

##### 2.岩性特征

评价区所在区域出露的地层由老至新为古元古界宝音图群，中新元古界长城系、蓟县系白云鄂博群变质岩；中生界三叠纪石英砂岩、长石石英砂岩、页岩及新生界第四系地层。其中中元古界白云鄂博群地层发育最为完整，为一套浅海相沉积，具明显的类复理石建造，岩性自下而上主要为石英岩、石英砂岩、板岩、

结晶灰岩、白云岩、黑云母片岩、板岩。

由老至新简述如下：

#### (1) 古元古界宝音图群 (Pt<sub>1</sub>by<sup>1</sup>)

分布于宽沟背斜轴部，岩性主要为中细粒黑云母石英片岩，角闪片，石英岩等，厚度大于 40m，由于受岩浆岩活动的影响，地层岩石均已强烈变质其上下均被花岗岩侵入。

古元古界宝音图群由下而上划分为两个岩组，由于其与本地下水评价区域关系不大，不详述。

#### (2) 中新元古界白云鄂博群 (ChQnB)

中新元古界白云鄂博群地层划分为六个岩组，总厚度 2755.52m。本区域内仅见都拉哈拉组、尖山组、哈拉霍疙特组和比鲁特组，主要位于本次地下水评价区北侧。现将各岩组分述于下。

##### ① 都拉哈拉岩组 (Chd)

分布于勘查区北部宽沟背斜两侧，呈东西向展布，从上至下分为两个段总厚度大于 607.1m。岩性主要为变质砾岩、含砾粗粒、细粒长石石英砂岩变质粉砂质泥岩、变质粗粒长石石英砂岩、变质细粒长石石英砂岩、变质石英砂岩等。具交错层理和平行层理。与上覆尖山组呈整合接触。

##### ② 尖山岩组 (Chj)

分布于白云向斜的两翼，厚 178.17m，包括下部、上部两个岩段：下部岩性段为厚层状中细粒石英砂岩及变质长石石英砂岩，含小砾石，近花岗岩处变为混合岩，局部地段夹白云岩透镜体。上部岩性段为黑云母片岩，其下部夹板岩，与上覆哈拉霍疙特组呈不整合接触。

##### ③ 哈拉霍疙特岩组 (Jxh)

分布于白云向斜的翼部，为区内主要赋矿层位。厚 525m，岩性为细粒中厚层状白云岩，部分地区夹板岩、石英砂岩、矽质灰岩透镜体，层内普遍含稀土、稀有元素，铁矿体位于本层顶部，靠花岗岩处岩石已蚀变成金云母透辉岩，与上覆比鲁特岩组下部层位呈断层接触。

#### ④比鲁特岩组 (Jxb)

分布于白云向斜的核部，厚 452.35m，底部岩性为暗色板岩夹黑云母片岩及白云岩，石英岩透镜体，靠花岗岩处已蚀变为透辉石、钠长石、黑云母片岩及钠长石板岩，蚀变处均见较强的稀有、稀土矿化。上部岩性为黑云母片岩，顶部夹板岩，蚀变较强，具稀有、稀土元素矿化。与上覆中生界三叠系地层呈不整合接触。

#### (3) 古生界石炭系宝力格庙组 (Cb)

位于区域的东北部，岩性为英安岩、安山岩夹火山角砾岩、凝灰岩，距离本次地下水评价范围较远，不详述。

#### (4) 中生界三叠纪 (T)

分布于区域北部的乌兰布拉格和阿音格德乌素一带，分为下、中、上三个岩性段，厚 500m，下段岩性以石英砾岩为主，中段岩性为中细粒长石石英砂岩，局部夹页岩。上段岩性为薄层状页岩夹薄层状细粒长石石英砂岩。

#### (5) 新近系 (N)

主要分布于评价区南部，下部岩性为半固结紫红色泥岩，含钙质结核。上部为黄色、黄绿色及红色含砂质泥岩，顶部为砂砾岩。产状平缓，厚度较大。地貌上形成开阔平地，沟谷切割不深，上被第四系覆盖，下限不整合在各地层之上。

#### (6) 新生界第四系 (Q)

区域第四系厚度约 2~40m，分布于区域南部及沟谷低洼处，主要为现代冲积层、坡积层及残积层。

### 5.4.1.3 区域水文地质条件

根据水文地质条件，评价区所在区域分为两个水文地质区：I 区为基岩裂隙水区，II 区为第四系洪积层和冲积层孔隙水区。

#### I 基岩裂隙水区

分布于白云区以北，出露地层主要为中元古界白云鄂博群。岩性由白云岩石英岩、砂质板岩、云母岩、铁矿、花岗岩、混合岩等组成，尚有部分火山岩等。

以上各类岩石致密坚硬基本为不透水层,但近地表部分分布着风化裂隙带形成了风化带裂隙含水层,该含水层发育普遍,埋藏深度据钻探资料最大可达 160m 左右。这些变质岩、火成岩、火山岩类由于层理、节理和风化裂隙很不发育,故含水极微弱。据钻孔抽水试验资料涌水量  $0.011\sim 0.044\text{L/s}$  ( $0.94\sim 3.78\text{m}^3/\text{d}$ ),降深最小者为  $2.0\sim 8.0\text{m}$ ,中等者  $13.0\sim 26.0\text{m}$ ,最大达  $187\text{m}$ ,水位埋深  $8.15\sim 43.4\text{m}$ ,静止水位标高  $1608.0\text{m}$  左右。单位涌水量  $0.0004\sim 0.0029\text{L/s}\cdot\text{m}$ ,渗透系数为  $0.000034\sim 0.0021\text{m/d}$ 。水化学类型以  $\text{HCO}_3\text{-Na}$  和  $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Na、Ca}$  型水为主,矿化度  $0.27\sim 0.62\text{g}$ ,低山丘陵区中基岩风化带裂隙水,主要接受大气降水的入渗补给,它沿白云鄂博近东西向分水岭向南、向北补给高平原、河谷洼地、山间沟谷洼地中的第四系松散岩类孔隙潜水。

## II 第四系松散岩类孔隙水区

主要分布在白云区南部高平原和北、西北部河谷、沟谷洼地与山麓之间过渡地带,哈拉脑包河和乌兰忽洞东西一带也有少量分布。含水层岩性为冲积含砾粗砂、砂砾石和砂碎石层,水位埋深随地形而异,含水层厚度  $2.5\sim 6.5\text{m}$ 。据民井抽水资料,涌水量  $0.03\sim 0.12\text{L/s}$  ( $2.59\sim 10.02\text{m}^3/\text{d}$ ),降深  $0.43\sim 1.0\text{m}$ ,单位涌水量  $0.06\sim 0.76\text{L/s}\cdot\text{m}$ ,渗透系数  $3.2\sim 28.6\text{m/d}$ 。赋存于山间沟谷洼地中的孔隙潜水水量较小,降深  $0.24\sim 0.7\text{m}$  时涌水量为  $0.20\sim 1.01\text{L/s}$  ( $17.2\sim 87.26\text{m}^3/\text{d}$ ) 单位涌水量  $0.66\sim 1.75\text{L/s}\cdot\text{m}$ ,渗透系数为  $8.71\sim 189.39\text{m/d}$ 。水化学类型以  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Na}$  和  $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Na}\cdot\text{Mg}$  型为主,矿化度一般小于  $1\text{g/L}$ ,少量  $1.011\sim 1.15\text{g/L}$ 。分布在阿希克套河和哈拉脑包河河谷洼地中的孔隙潜水含水层,由于汇水范围大、含水层透水性强故水量丰富,枯季泉流量达  $1002\sim 1540\text{m}^3/\text{d}$ ,水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$  和  $\text{HCO}_3\text{-Mg}$  型水,矿化度  $0.27\sim 0.33\text{g}$ 。哈拉脑包河河谷中水质较差矿化度  $1.24\text{g/L}$ 。第四系冲洪积层中的孔隙潜水接受大气降水,基岩风化带裂隙水和第四系洪积层中孔隙潜水补给后,以泉和地下径流形式向下游排泄。



图 5.4-2 项目区水系图

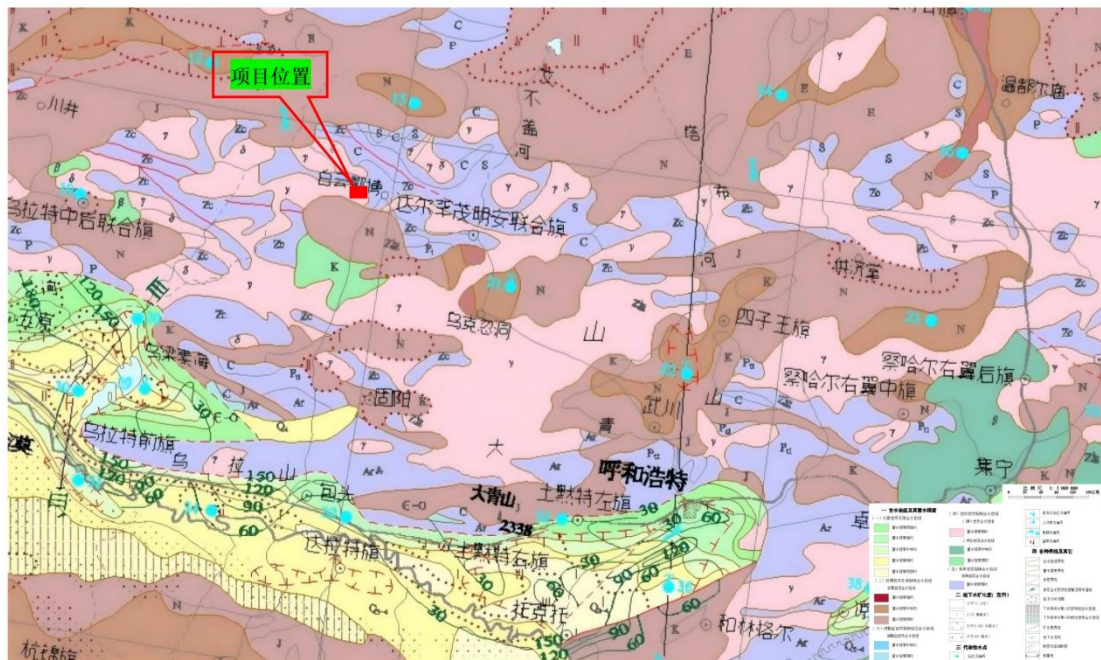


图 5.4-2 (a) 区域水文地质图

# A-A'水文地质剖面图

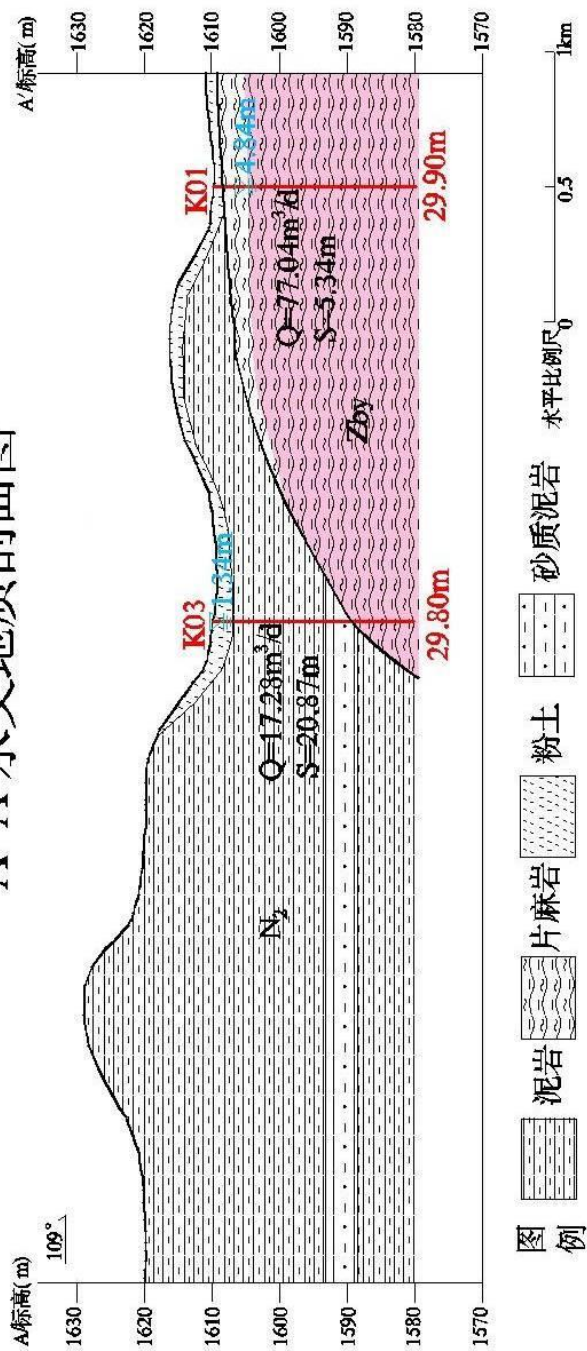


图 5.4-2 (b) 区域水文地质剖面图

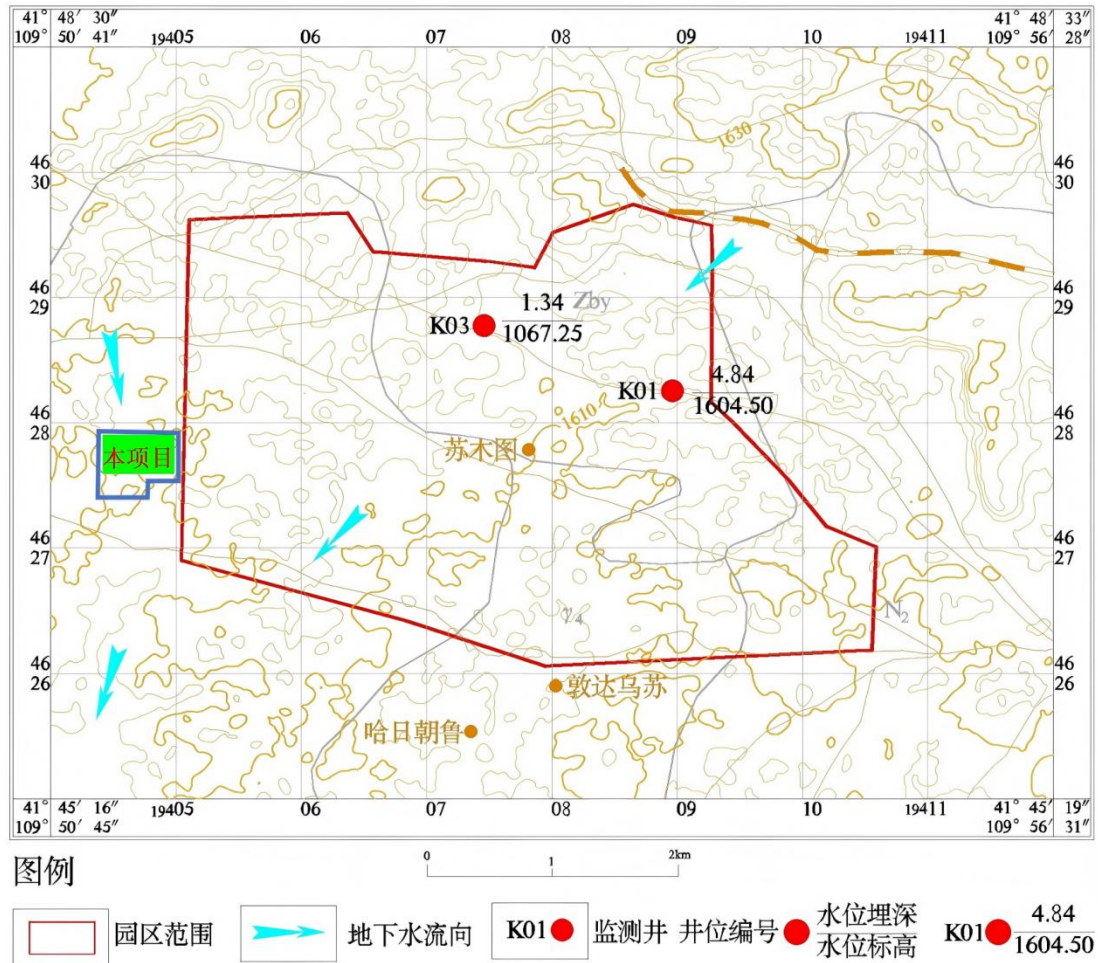


图 5.4-2 (c) 地下水流向图

#### 5.4.1.4 地下水补给、径流、排泄

##### 1. 基岩裂隙水的补、径、排条件

基岩裸露区主要接受基岩侧向径流及大气降水渗入补给，第四系覆盖的基岩裂隙水靠大气降水、基岩侧向径流和第四系潜水补给。径流、排方式以向下游沟谷径流运移为主。

##### 2. 孔隙水的补、径、排条件

孔隙水补给、径流及排泄条件受气象、水文、地形、岩性控制，而大气降水和围岩裂隙水补给为其主要的补给来源，蒸发及径流为其主要排泄形式，其次为人工开采。

#### 5.4.1.5 地下水动态特征

地下水动态受到各种自然因素和人为因素的影响，在本区主要为自然因素自

然因素包括大气降水、蒸发、包气带岩性、厚度等。根据本区影响地下水动态的主要因素及地下水水位的监测,对本区地下水的动态变化规律按成因类型分类划分为渗入蒸发型和径流型两种。

#### ①渗入蒸发型（第四系孔隙水）

本区属于干旱一半干旱区,具有典型的大陆性气候特征,春季多风,夏季炎热,冬季严寒等特点。地下水补给以大气降水补给为主,每次降水,水位都会相应上升但由于此时段蒸发作用强烈,蒸发量远大于降水入渗量,导致地下水水位总体上呈下降趋势。年内地下水水位有一定程度的涨落趋势,年变幅不大,一般小于2~3m。高水位期一般出现在2~4月份,低水期一般在6~8月份。

#### ②径流型（基岩裂隙水）

基岩裂隙水动态类型属径流型,分布于评价区大部分山区。由于山地长期隆起遭受剥蚀,基岩裸露,岩石风化破碎,裂隙发育,利于降水渗入,但是地形切割强烈,植被甚少,加之本区降水量少而集中,暴雨形式的降水,对山高坡陡的基岩山区地下水的形成是极为不利的,因此,渗入补给地下水的量较少。该层地下水水位埋深大,因此受降水和蒸发的影响小。含水层补给来源为径流补给,垂直方向上水交替作用微弱。降水时周边基岩裂隙水水位有所上升,水力坡度增大,地下水径流随之增大,因此地下水水位呈现轻微上升趋势;在降水稀少的季节,上游区域地下水水位下降,水力坡度减小,且径流量减小,从而地下水水位略有下降。总体上看,水位变化幅度小,且滞后时间较长。

## 5.4.2 评价区水文、地质条件

### 5.4.2.1 评价区地貌、水文条件

评价区位于西矿区域分水岭南侧低山丘陵区,所在水文地质单元属阴山西部岩浆岩、变质岩裂隙较贫水区,海拔1400—1800m。评价区内无水系分布,但在评价区外南部分布有季节性沟谷,平时干涸无水,雨水季节会形成暂时地表径流。

### 5.4.2.2 评价区地质条件

#### 1.构造

评价区中部及南侧大部分区域地质构造单一，区内北侧（即上游区域）褶皱断裂发育（具体见图 5.4-3），其中褶皱构造以加里东期褶皱为主，形态以紧密线状为主，包括对称、同斜、倒转、短轴及箱状褶皱。少许残破背向斜，轴向以东西向为主，北东、北西向次之；断裂构造以东西向为主，次为北西向和南北向。断裂性质以逆断层为主，正断层次之。

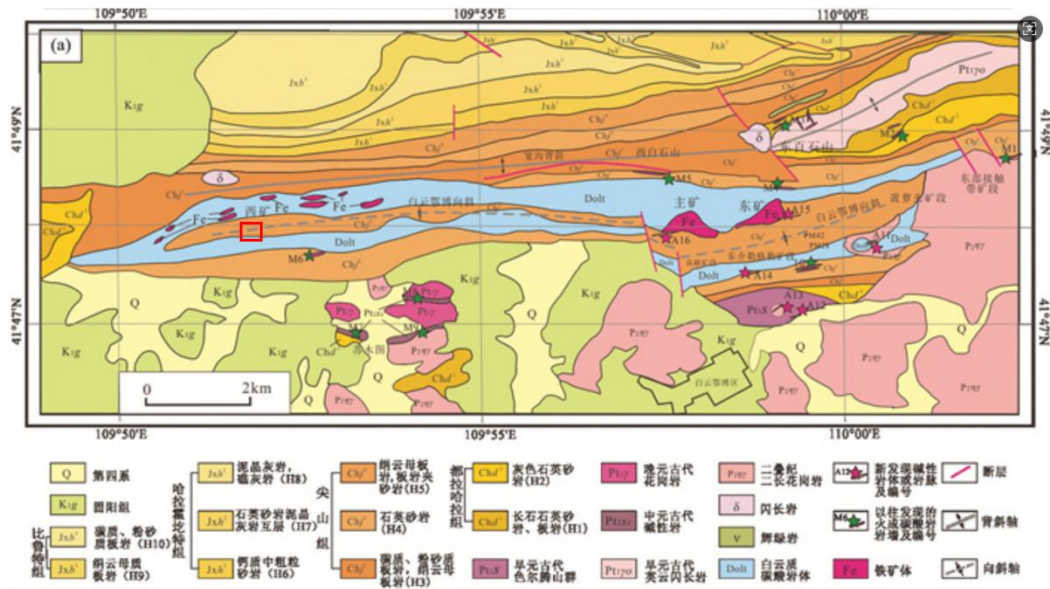


图 5.4-3 区域地质特征分布图

## 2. 地层岩性

评价区内出露的地层主要有白云鄂博群、华力西期岩浆侵入岩、新近系(N2)、新生界第四系(Qal)，具体情况如下：

### (1) 白云鄂博群 (Cha1)

零星出露在园区东部，岩性为都拉哈拉组暗灰色变质粗粒砂岩，倾向北，倾角 55°，厚度 300m。

### (2) 华力西期岩浆侵入岩 (γ4)

主要为花岗岩体组成的丘陵地形，零星出露在园区东南部。

### (3) 新近系 (N)

广泛分布于评价区内，其下部岩性为半固结紫红色泥岩，含钙质结核。上部为黄色、黄绿色及红色含砂质泥岩，顶部为砂砾岩。产状平缓，厚度较大。地貌上形成开阔平地，沟谷切割不深，上被第四系覆盖，下限不整合在各地层之上。

#### (4) 新生界第四系 (Q<sup>al</sup>)

区域第四系厚度约 2~40m, 呈条带状主要由南北向分布在评价区西部的阿布达尔沟, 中部的苏木图沟谷中。

### 5.4.2.3 评价区水文地质条件

#### 1. 含水层类型及特征

评价区地下水根据其赋存条件可划分为三种类型: 松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙孔隙水、基岩裂隙水。

##### (1) 松散岩类孔隙水

评价区松散岩类孔隙潜水呈条带状南北向分布在评价区西部的阿布达尔沟中部的苏木图沟谷中。沟谷宽度约 400 米, 交汇处可达 800m, 以河床和河漫滩为主, 沟谷内断续发育不对称的一级阶地。第四系冲积层厚度一般在 3~10m。含水层由冲积含砾中粗砂组成, 含水层厚度 1~5m。水位埋深为 2.3~2.9m。富水性与地形、汇水面大小有关, 单井涌水量 100~1000m<sup>3</sup>/d, 单位涌水量 0.6L/s·m, 中等富水性。矿化度小于 0.5g/L, 水化学类型 HCO<sub>3</sub>Ca·Mg 型水为主。

##### (2) 碎屑岩类孔隙、裂隙水

大面积分布在园区的低缓丘陵地带, 岩性为中生界白垩系下统(kg)固阳组, 灰绿色泥岩夹砂砾岩、砂岩, 厚度大于 120m。地层产状近水平, 含水层岩性为粗砂岩, 厚度约 30m, 属孔隙裂隙潜水。水位埋深大于 20m, 降深 8.84m, 单井涌水量 20.65m<sup>3</sup>/d, 单位涌水量 0.027L/s·m, 弱富水性。矿化度 3~10g, 属咸水不能饮用。

##### (3) 基岩裂隙水

###### ①层状岩类裂隙水

零星出露在园区东部, 岩性为白云鄂博群(Chd1)都拉哈拉组暗灰色变质粗粒砂岩, 倾向北, 倾角 55°, 厚度 300m。地下水赋存的形式以裂隙为主, 上部又是风化裂隙水为主, 下部为构造裂隙水。地下水埋深 30m, 一般随地形变化, 其标高在 1590m 左右, 含水层厚度约 40m。单井涌水量 10m<sup>3</sup>/d 左右, 弱富水性。矿化度小于 1g, 水化学类型 HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg 型, 硬度最高 21 德国度, pH 为 7.9。

## ②块状岩类裂隙水

零星出露在园区东部，岩性为晚元古代（Pt3H）花岗岩、三叠纪（T3M）花岗岩和侏罗纪（J2Z）花岗岩，东达乌苏民井水位埋深 1.85m，降深 0.3m，涌水量 9.5m<sup>3</sup>/d。

本项目所在工业园区主要地下水类型为风化裂隙中的层状岩类裂隙水，单井涌水量在 100-500m<sup>3</sup>/d 之间。

表 5.4-1 水文地质参数计算结果表

钻孔号	渗透系数 (m/d)	备注
SZ3	10.46	抽水试验

## 2.水力联系

评价区主要属于水量贫乏的基岩裂隙水区。其来源主要由大气降水补给和雨季洪水入渗补给、上游地下水侧向径流补给。根据以往水文地质勘探资料表明，地下水分布不连续，仅在局部第四系冲洪积冲沟中赋存地下水，没有形成具有统一水力联系、水量分布均匀的含水层，仅在某些局部范围内联通构成若干带状含水系统，表现出不均匀性和各向异性。

## 3.地下水补径排特征

评价区处于低山丘陵区，基岩出露区地形较高，降雨后多形成地表洪流向山间沟谷排泄，地下水的入渗补给条件较差，在地形和气象等条件影响下形成了低山丘陵水量贫乏的地区。地下水补给、径流、排泄条件受地层、岩性、地质构造、地貌和气候条件的控制，山区和丘陵坡地为地下水的补给、径流区，河谷地带为其排泄区，第四系河谷冲洪积砂砾石含水层的补给主要为大气降水和基岩裂隙水、碎屑岩类孔隙水的侧向径流补给，河地下水的深层入渗又形成互补关系。地下水流向受北部分水岭控制，向南径流，其排泄途径主要是蒸发和沿沟谷径流出区外。

### 5.4.2.4 场地水文地质条件

#### 1.场地位置及地形、地貌

拟建场地位于内蒙古自治区包头市达茂旗巴润工业园区。勘察期间，场地地形起伏不大，属高原丘陵地貌。

#### 2.地层结构及岩性构成

勘察结果表明：在场地最大控制深度 50.00 米的范围内，场地岩土层主要由第四系全新统冲洪积沉积物及第三系砂质泥岩及砂砾岩组成局部分布白云鄂博群强风化变质石英砂岩。

#### （1）第四系冲洪积砂砾石层

黄褐色、稍湿、中密、含砾卵石，分选差，砾卵石成分多为变质石英砂岩花岗岩。由粉土、中粗砂充填。场区主要分布于西侧，厚度 0.30~12.50 米。

#### （2）粉质粘土层（第三系砂质泥岩）

棕红色、稍湿、坚硬—硬塑状，切面光滑，无振摇反应，含砾石成分，夹薄层的砂砾石层。具有遇水软化、风化崩解特征。顶板埋深：0.30~12.50 米，底板埋深：1.80~13.20 米长，层厚 0.40~10.00 米，具有中等压缩性。

#### （3）砂砾石层（第三系砂砾岩）

杂色、稍湿、密实，分选差，含次棱角状砾石，粉质粘土胶结。顶板埋深：0.90~13.20 米，底板埋深：3.40~22.50 米，层厚 0.40~14.00 米。为粉质粘土层中的夹层。

#### （4）粉质粘土层（第三系砂质泥岩）

棕红色、稍湿、坚硬—硬塑状，切面光滑，无振摇反应，含砾石成分，夹薄层的砂砾石层。顶板埋深：3.40~44.70 米，底板埋深：9.20~46.20 米，层厚 1.20~18.00 米。为粉质粘土层中的夹层。

#### （5）砂砾石层（第三系砂砾岩）

杂色、稍湿、密实，分选差，含次棱角状砾石，粉质粘土胶结。顶板埋深：13.60~27.80 米。

#### （6）强风化变质石英砂岩

灰绿色、稍湿、密实，该地层原岩为白云鄂博群变质石英砂岩，经强风化岩石极破碎，现状特征呈碎石土状。岩芯呈碎块状，以潜山形式分布于场区的西北角处。顶板埋深：2.10~14.40 米。在钻探深度内该层未揭穿。

### 3.项目场地水文地质条件分析

总体来看，勘查场区地下水不发育，地下水主要分布于项目区西北部，地下水整体流向由西北向东南。

#### 4.项目所在地包气带岩性结构及其防污易污性

污染物从地表进入浅层地下水，必然要经过包气带，包气带的防污性能好坏直接影响着地下水污染程度和状况。建设项目区属于第四系孔隙潜水含水层通过现场渗水试验获得的表土垂向渗透系数是评价厂区包气带防污性能所需要的重要参数。项目区域包气带主要分布于西侧，厚度为 0.3m~12.5m。根据包气带渗水试验结果，渗透系数为 0.00531cm/s，渗透系数较大，污染源易从地表通过包气带流入地下含水层，因此包气带防污性弱。

#### 5.4.2.5 水文地质试验与勘探

##### 1.渗水试验

###### (1) 实验目的和意义

双环法试验是野外测定包气带非饱和松散岩层的渗透系数的常用的简易方法，试验的结果更接近实际情况。利用这个试验资料研究区域性水均衡以及水库、灌区、渠道渗漏量等都是十分重要的。本次双环试验的目的是计算项目区的表层渗透系数，为预测提供基础数据。

###### (2) 实验方法

野外测定包气带非饱和松散岩层的渗透系数最常用的是试坑法、单环法和双环法。本次实验采用双环法。双环渗水试验法具体试验步骤为：先除去表土，在坑底嵌入两个高 20cm，直径分别为 0.50m 和 0.25m 的铁环，且铁环须压入土层 5cm 以上。试验时同时往内、外铁环内注水，并保持内外环的水柱都保持在同一高度，控制在 10cm 以内，水面高度包括环底铺砾厚度在内。注水水源以秒表计时，人工量杯定量加注的方式。试验装置如图 5.4-4 所示。

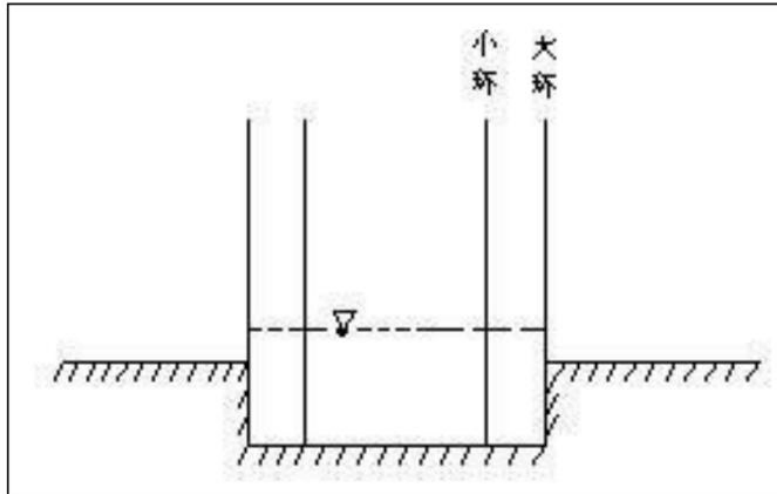


图 5.4-4 双环法示意图

试验开始时，按第 1、3、5、10、20、30min 进行观测，以后每隔 30min 观测记录一次注水量读数。试验记录的过程中，描绘渗水量—时间（v-t）曲线，待曲线保持在较小的区间稳定摆动时，再延续 2h，结束试验。最后按稳定时的水量计算表土的垂向渗透系数。

### （3）渗水试验结论

根据技术要求，共布设试验点 1 处，在评价区内选择有代表性的地段开展渗水试验，具体的试验点分布见下表 5.4-2。

表 5.4-2 渗水试验结果统计表

编号	位置			稳定平均渗水量 (L/h)	渗透系数 K	
	X	Y	高程 (m)		(m/d)	(cm/s)
S1#	406528	4626154	1591	0.3	4.58	0.00531

根据渗水试验计算评价区内渗透系数 0.0053cm/s，包气带防污性能“弱”。

## 2. 水文地质勘察

本次调查对 SZ3 进行了抽水试验，该孔属于抽水孔，具体位置坐标 X=4623124，Y=404985。试验开始前测得稳定的静止水位、井深，并进行了试抽。水位观测采用电测水位计，流量观测使用水箱容积法。本次抽水试验利用水泵最大出水能力，进行了一次降深的稳定流抽水试验。

### （1）抽水试验过程

孔深 16m，孔径 0.3m，静止水位 3.4m。试验进行了 24h，水位降深为 5.24m，

涌水量为 4.32m<sup>3</sup>/h。SZ3 孔抽水试验综合资料表如表 5.4-3。

表 5.4-3SZ3 孔抽水试验综合资料表

抽水孔编号	抽水起止时间			水位降深 (m)	涌水量 (L/s)	渗透系数 (m/d)
	月	日	时:分:秒			
SZ3	5	10-11	10:00:00	5.24	1.2	10.46
			21:00:00			

### 5.4.3 地下水环境影响预测与评价

本项目为一级评价，预测的范围、时段、内容和方法均应根据一级评价要求工程特征与环境特征，结合当地环境功能和环保要求确定，应预测建设项目对地下水水质产生的直接影响，重点预测对地下水保护目标的影响。按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）的规定，一级评价应采用数值法不宜概化为多孔介质的地区除外，评价区主要含水层为基岩裂隙水，不宜概化为多孔介质，因此本报告采用解析法对地下水环境影响进行预测，满足导则要求。

#### 5.4.3.1 地下水污染风险识别

##### 1.正常工况

在正常状况下，在做好各区域防渗的基础上，不会对场地包气带及地下水环境造成影响。按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求：“9.4.2 已依据 GB16889、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T50934 设计地下水污染防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测。”

##### 2.非正常工况

在非正常状况情景下，当项目的工艺设备和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不能达到设计要求时，项目的运营可能对区域地下水造成影响。根据分析，本项目厂区对地下水影响较大的设施主要为脱盐水站的原水调节池。综合考虑拟建项目物料、工艺流程、装置设施、废水排放等情况以及项目区水文地质条件，本次评价非正常状况情景为：脱盐水站的调节池防渗层老化，防渗效果变差，污水泄漏，污染地下水。

##### 3.预测因子选取

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）9.5 预测因子

应按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，并对各项因子进行标准指数法进行排序，选取各类污染物中标准指数最大的因子作为预测因子。本项目综合原水池中各污染物溶质因子选取废水中最大进水浓度进行标准指数计算后，选取氨氮为预测因子。

表 5.4.3-1 原水调节池废水浓度及标准指数计算结果表

污染因子	原水池废水最大浓度 (mg/L)	标准限值 (mg/L)	标准来源	标准指数	指数排序
氨氮	2.51	0.5	GB/T14848-2017	5.02	1
硫酸根	173	250	GB/T14848-2017	0.692	3
总硬度	414	450	GB/T14848-2017	0.92	2

表 5.4.3-2 地下水污染风险识别结果一览表

项目组成	风险单元	污染特征	主要污染物	污染物浓度	标准值	超标系数
主体工程	电解厂房	电解装置皆为重点防渗区域，都在可视范围内，发生“跑、冒、滴、漏”可及时发现并得到处置，一般不会污染地下水。	OH <sup>-</sup>	117.48mg/L	pH6.5~8.5(折合OH <sup>-</sup> 0.054mg/L)	2175.55
	氢气压缩厂房	这些装置无废水，物料均为气体，不会污染地下水。	/	/	/	/
辅助工程	生产、消防水设施	不会污染地下水。	/	/	/	/
	脱盐车站	主要污染物为盐类，下渗后对地下水污染较轻。装置位于一般防渗区域，发生“跑、冒、滴、漏”可及时发现并得到处置，一般不会污染地下水。	TDS	1500mg/L	1000mg/L	1.5
	循环水站	主要污染物为盐类，下渗后对地下水污染较轻。装置位于一般防渗区域，发生“跑、冒、滴、漏”可及时发现并得到处置，一般不会污染地下水。	TDS	1500mg/L	1000mg/L	2.5
	空压制氮站	不会污染地下水。	/	/	/	/
	采暖水站		/	/	/	/
	中控室		/	/	/	/
	综合楼		/	/	/	/
生活楼	生活污水排至化粪池处理后，经污水管网排至厂前区生活污水处理站，为重点防渗区域，正常工况下不会污染地下水	/	/	/	/	
储运工程	氢气罐区	不会污染地下水。	/	/	/	/
	污水处理站	企业定期加强巡视和	/	/	/	/

项目组成	风险单元	污染特征	主要污染物	污染物浓度	标准值	超标系数
	退碱罐	管理,重点防渗层不会发生破损,液体原料一般也不会发生倾覆,即使发生倾覆事故了也可及时清理,一般不会污染地下水	OH <sup>-</sup>	117.48mg/L	pH6.5~8.5(折合OH <sup>-</sup> 0.054mg/L)	2175.55
	综合维修站/备品备件库		/	/	/	/
	危废暂存间		/	/	/	/

综合上述识别结果可知,本项目区地下水污染风险最大的区域为氢气电解系统。因此,本次选择主要设施氢气电解系统作为预测对象进行预测。

### 3.预测源强

根据工程分析,本项目对地下水影响较大的设施主要为高浓度废水调节池,高浓度废水调节池为钢筋混凝土结构,尺寸为80m×40m×1.25m,污水处理浸润高浓度废水调节池的高度为1m;假设池底由于腐蚀、地基不均匀沉降等原因,出现一个圆形破损孔洞,防渗层失效,废水通过该孔洞持续渗入地下,破损孔径按直径10cm计,破损面积为0.00785m<sup>2</sup>。根据流体力学孔口出流公式(达西定律简化形式),液体通过破损孔的渗漏速率取决于水头压力和渗流介质的渗透性。考虑地下水环境预测的保守性,本次评价采用孔口出流公式计算初始渗漏速率:

$$Q = C_d \times A \times \sqrt{2gh}$$

其中:

Q—渗漏速率(m<sup>3</sup>/s)

C<sub>d</sub>—流量系数,取0.62(圆形孔口,保守取值)

A—破损面积(m<sup>2</sup>),取0.00785m<sup>2</sup>

g—重力加速度,取9.81m/s<sup>2</sup>

h—水头高度(m),取池内水深1.0m

根据孔口出流公式计算初始渗漏速率,考虑钢筋混凝土结构的实际阻水能力,本次评价按孔口出流计算值的1%确定渗漏源强。经计算,渗漏速率为18.66 m<sup>3</sup>/d,氨氮渗漏量为0.046 kg/d。

根据《地下水环境监测技术规范》，项目建设和运行时，需在厂区地下水下游较近的位置设地下水水质监测井，监测可能发生渗漏的区域下游地下水水质。渗漏的污水运移至水质监测井并使监测井处浓度大于检测限一般需要数天乃至数十天，一旦检测到地下水遭受污染，应立即找出渗漏点并及时进行修复，假定从发生渗漏至发现地下水遭受污染最后到渗漏点封堵完毕持续时间为 100 天。因此，本次保守设定渗漏点发生破损后污染物渗漏将持续 100 天。则总渗漏量为 1866m<sup>3</sup>，氨氮总渗漏量为 4.6 kg。

#### 5.4.3.2 预测条件概化

##### (1) 瞬时泄漏

根据污染特点，瞬时泄漏数学模型选取瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源数学模型进行预测，当取平行地下水流动方向为 x 轴正方向时，则求取污染物浓度分布模型如下：

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

式中：

x, y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x, y, t)—t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，g/L；

M—承压含水层的厚度，m；

m<sub>M</sub>—长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n<sub>e</sub>—有效孔隙度，量纲 1；

D<sub>L</sub>—纵向弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

D<sub>T</sub>—横向 y 方向的弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

π—圆周率。

## (2) 连续入渗

根据污染特点,本次预测连续入渗模型选取连续注入示踪剂—平面连续点源数学模型进行预测,当取平行地下水流动方向为  $x$  轴正方向时,则求取污染物浓度分布模型如下:

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

式中:

$x, y$ —计算点处的位置坐标;

$t$ —时间,  $d$ ;

$C(x, y, t)$ — $t$ 时刻点  $x, y$  处的示踪剂浓度,  $g/L$ ;

$M$ —承压含水层的厚度,  $m$ ;

$m_t$ —长度为  $M$  的线源瞬时注入的示踪剂质量,  $kg$ ;

$u$ —水流速度,  $m/d$ ;

$n_e$ —有效孔隙度, 量纲 1;

$D_L$ —纵向弥散系数,  $m^2/d$ ;

$D_T$ —横向  $y$  方向的弥散系数,  $m^2/d$ ;

$\pi$ —圆周率;

$K_0(\beta)$ —第二类零阶修正贝塞尔函数(可查《地下水动力学》获得);

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

### 5.4.3.3 模型参数的获取

利用所选取的污染物迁移模型,能否达到对污染物迁移过程的合理预测,关键就在于模型参数的选取和确定是否合理正确。本次预测选用《巴润工业园区规划环评水文地质勘察》及本次水文地质勘察相关地质参数:

a 含水层的厚度 M: 根据工程勘察成果, 取含水层厚度 5m。

b 含水层的平均有效孔隙度 n: 评价区地下水为风化板岩, n 值取 0.3。

c 水流速度 u: 根据已有资料, 潜水含水层渗透系数取值为 10.46m/d。水力坡度平均为 0.007, 因此地下水的平均渗透速度  $v=KI=10.46\text{m/d}\times 0.007=0.073\text{m/d}$ , 污染物在含水层中的运移速度即平均实际流速  $u=v/n=0.243\text{m/d}$ 。

根据已有资料, 本次模拟弥散度参数值取 7.6m。由此计算项目附近含水层的纵向弥散系数  $DL=\alpha L\times u=7.6\text{m}\times 0.243\text{m/d}=1.85\text{m}^2/\text{d}$ 。

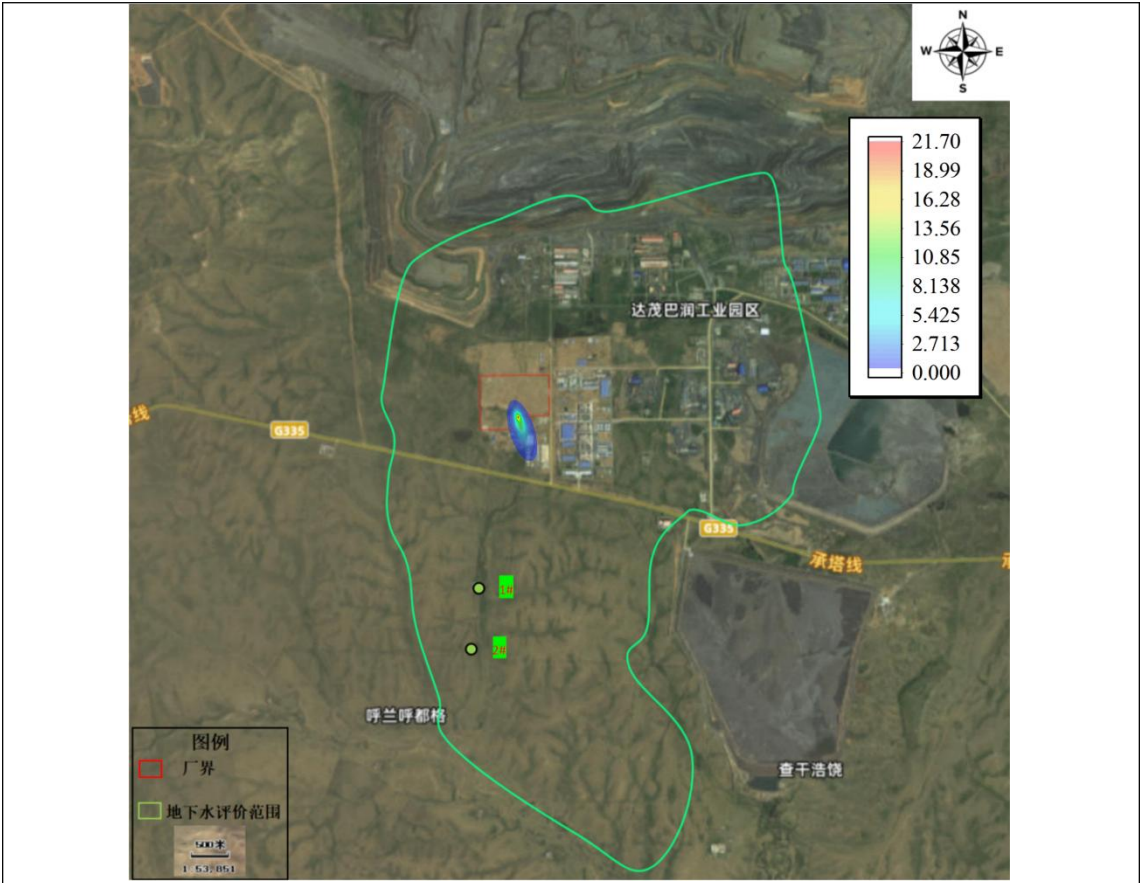
横向 y 方向的弥散系数 DT: 根据经验一般  $\alpha T/\alpha L=0.1$ , 因此  $\alpha T=0.1\times \alpha L=0.19\text{m}$ , 则  $DT=0.19\text{m}^2/\text{d}$ 。

表 5.4.3-3 场地水文地质参数表

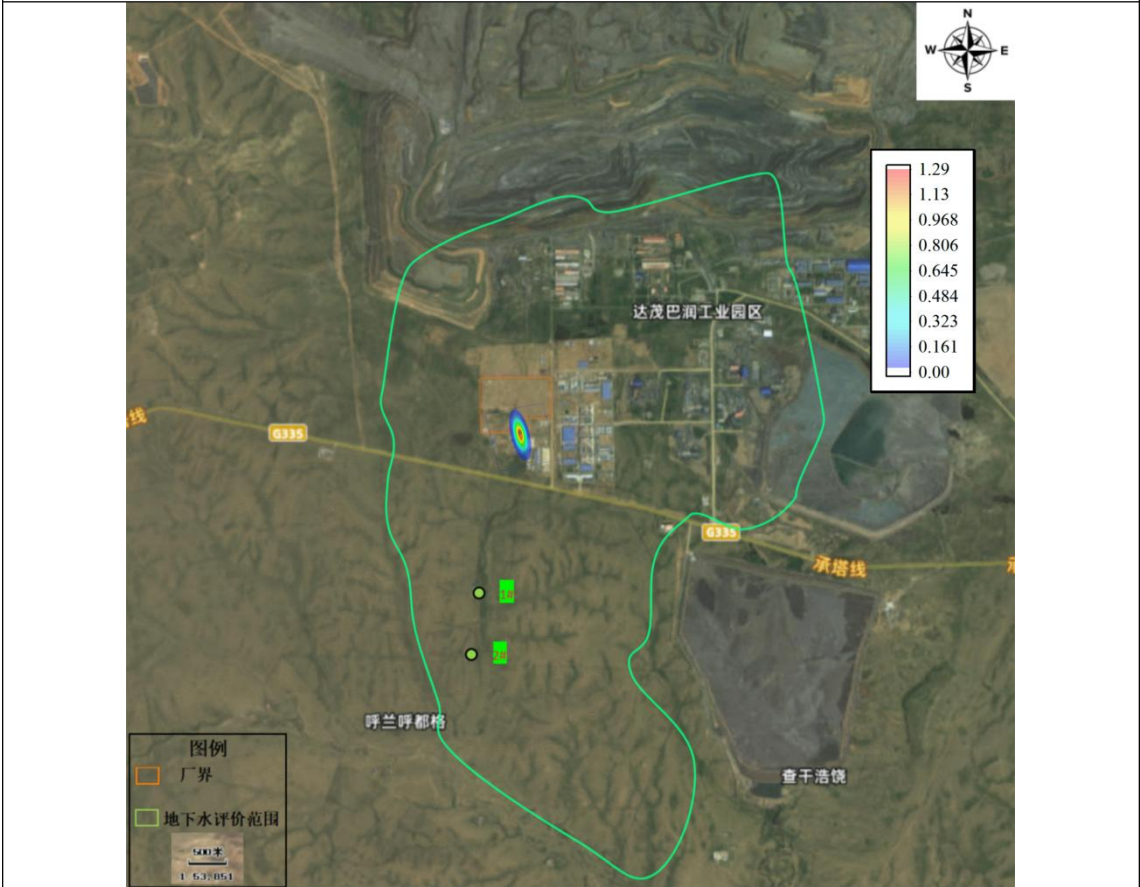
指标		说明
含水层厚度	5m	水文地勘资料
水流速度	0.243m/d	水文地勘资料计算
有效孔隙度	0.3	水文地勘资料
纵向弥散系数	1.85m <sup>2</sup> /d	文献资料及含水层岩性
横向弥散系数	0.19m <sup>2</sup> /d	文献资料及含水层岩性

#### 5.4.3.4 预测结果

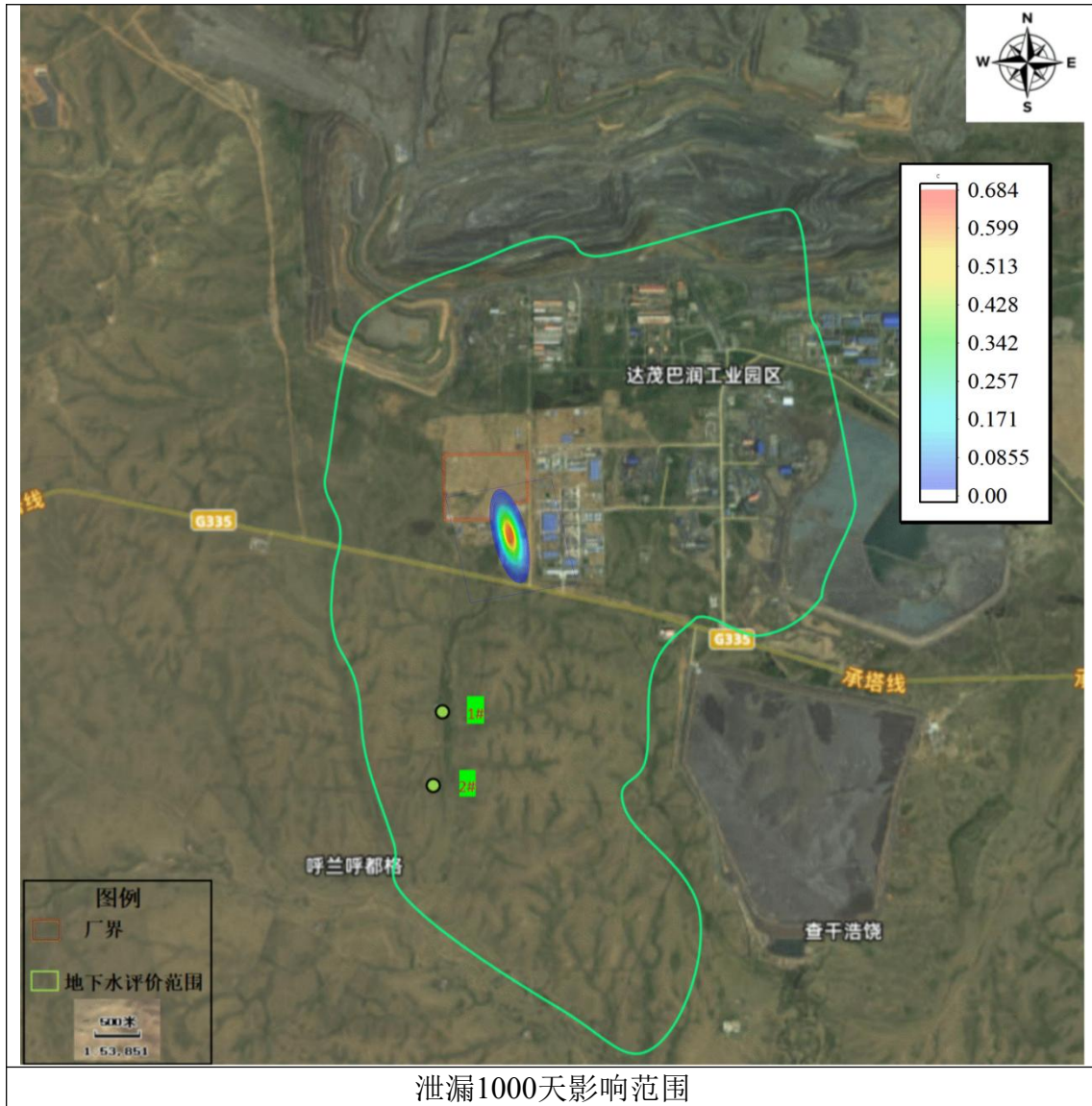
在保持目前水文地质条件不变的情况下, 预测该种假设条件下氨氮渗漏 100d、1000d、3650d 和可能扩展的浓度范围。下图给出了高盐废水渗漏发生 100d、365d、1000d、3650d 后评价区地下水氨氮的迁移范围以及浓度分布等值线图。



泄漏100天影响范围



泄漏365天影响范围



泄漏1000天影响范围

受水动力条件控制，原水池中的污染物在水动力弥散作用下向下游迁移，污染物在运移过程中随着地下水的稀释作用，浓度在逐渐地降低。由预测结果可知：原水池发生连续入渗，随着入渗时间增加，氢氧化钾在地下水中浓度不断增大，污染范围不断扩大，下游污染范围随之增大，如果发生连续入渗 1000 天，最远超标距离为 240.86m，超标面积 8832.48m<sup>2</sup>。

综上，项目所在区域含水层厚度较薄，非正常状况的入渗或泄漏会对潜水含水层造成污染，建设项目应严格按照相关规定进行防渗，并按时跟踪监测，发现泄漏后应及时处理，并对污染的土壤及地下水环境进行治理和修复，以防止污染扩散和进一步恶化。

#### 5.4.4 地下水污染防治措施和建议

针对项目可能造成的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

#### 5.4.4.1 源头控制措施

##### (1) 实施清洁生产

实施清洁生产，是从源头上控制污染物产生和扩散的措施，本项目实施清洁生产措施，从源头上控制污染。项目采取废水厂内处理回用的措施，提高了水循环利用效率，减少了污染物排放量。

##### (2) 防泄漏（包括跑、冒、滴、漏）措施

①管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能在地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

②本项目构筑物均采用钢筋混凝土结构。项目分区设置防腐防渗处理。

#### 5.4.4.2 分区防控措施

对厂区可能产生污染的地面进行防渗处理，并及时地将泄漏、渗漏的废水收集起来进行处理，可有效防止洒落地面的废水与潜在污染物渗入地下。

##### 1. 污染防治分区

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中表7，本项目涉及的区域分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

表 5.4.4-1 厂内分区防渗一览表

防渗分区	装置、单元名称	防渗效果
重点防渗区	制氢电解车间、危险废物暂存间、化粪池、污水处理站、生活污水处理设施、事故水池	等效黏土防渗层 Mb≥6.0 米， K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s
一般防渗区	装置区明沟、系统管廊集中的阀门区地面、室外设备区、冷水机组区、辅助用房、消防水站	等效黏土防渗层 Mb≥1.5 米， K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s
简单防渗区	除重点防渗区和一般防渗区外的部分	一般地面硬化

厂内不同的防渗分区中，根据不同防渗区根据涉及物料的物化性质和相态不同，输送管道分布区域等，可进一步细化。制氢电解车间、危险废物暂存间、污水处理站、事故水池、化粪池等区域，除满足等效黏土防渗层 Mb≥6.0m、渗透

系数  $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  外，建议采用“刚性防渗+柔性防渗”复合结构，如抗渗混凝土层（ $\geq 250 \text{mm}$ ）配合 HDPE 膜（ $\geq 1.5 \text{mm}$ ），确保整体防渗性能。各类池体、罐区基础应设置渗漏检测层及渗漏液收集系统，实现泄漏可检、可集、可处置。危险废物暂存间地面及裙脚应做整体防渗处理，墙脚、地沟等节点应采用密封胶或预埋止水带加强，防止渗漏死角。装置区明沟、系统管廊阀门区、室外设备区、冷水机组区、辅助用房、消防水站等，满足  $Mb \geq 1.5 \text{m}$ 、 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  要求。建议采用抗渗混凝土面层（ $\geq 100 \text{mm}$ ）+ 基层压实的防渗结构，地沟、地漏等节点应做防渗加强处理。管廊区阀门集中处，应设置局部围堰或托盘，防止阀门泄漏后液体漫流。除重点、一般防渗区外的区域，采用一般地面硬化，基层压实后铺设普通混凝土面层，满足日常清洁及防扬散要求。

#### 5.4.4.3 地下水污染监控措施

##### （1）地下水监测计划

为了及时准确掌握厂区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，本项目需建立覆盖项目场地的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。

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点；每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。结合研究区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，并结合模型模拟预测的结果来布置地下水监测点。

##### （2）地下水监测原则

地下水监测将遵循以下原则：以潜水和承压水含水层地下水监测为主的原则充分利用现有监测井、水质监测项目按照《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不同适当增加和减少监测项目

##### （3）监测井布置

依据地下水监测原则，结合研究区水文地质条件，项目共布设地下水水质监测井 3 眼，其中厂区 1 眼，上游 1 眼，下游 1 眼。委托有资质单位监测，地下水

监测孔位置、监测计划、孔深、监测井结构、监测层位、监测项目、监测频率等详见表 5.4.4-2。

表 5.4.4-2 地下水监测点布控一览表

编号	区位	监测井性质	孔深	井孔结构	监测层位	监测频率	监测项目
J1	场地上游	背景值监测井	尽可能超过已知最大地下水埋深以下 0.5—1m, 不得穿透潜水含水层下的隔水层底板	井管内径不小于 0.1m; 终孔直径不宜小于 0.25m, 设计动水位以下的含水层段应安装滤水管。	潜水含水层	每年枯水期采样一次	GB/T14848 表 1 中常规指标; 同步监测地下水水位
J2	污水处理站	污染监控井				至少监测 2 次, 丰、枯水期各监测一次, 遇到特殊情况或发生污染事故, 可能影响地下水水质时, 应随时增加采样频次。	
J3	制氢电解车间	污染监控井					
J4	危废暂存间	污染监控井					
J5	场地下游	污染监控井					

#### (4) 地下水监测管理

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

##### A. 管理措施

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

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

③建立地下水监测数据信息管理系统, 与项目区环境管理系统相联系。

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

##### B. 技术措施

①在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。了解全厂区生产是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因。加大监测密度，如监测频率由每月（季）一次临时加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动向。

②定期对法兰、阀门、管道及各环保措施进行检查。

#### 5.4.4.4 应急治理措施

##### （1）风险应急预案

制定风险事故应急预案的目的是在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水和承压水含水层的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，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。

应采取如下污染治理措施：

- ①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案：
- ②查明并切断污染源。
- ③探明地下水污染深度、范围和污染程度。
- ④依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作。
- ⑤依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。
- ⑥将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。
- ⑦当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

##### （2）相关建议

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

结合的原则。

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

③当污染事故发生后，污染物首先渗透到不饱和层，然后依据污染物的特性土壤结构以及场地状况等因素，污染物可能渗透至含水层，而污染地下水。地下水一旦污染，治理非常困难，建设单位应重视地下水污染防治的重要性，加强地下水、地表水的水位动态监测和环境水文地质监测研究工作，确保各项预防措施落实到位、运行正常。

#### 5.4.4.5 地下水环境影响评价结论

预测了非正常状况下对地下水的影响，结果表明，非正常状况下如果发生泄漏会对地下水潜水含水层造成一定程度的污染。本项目涉及的区域分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，其他工程应满足《石油化工工程防渗技术规范》（GBT50934-2013）要求。经采取上述有效防渗措施并布置合理的地下水跟踪监测井后，本项目实施对地下水污染风险将进一步降低。综上，本项目地下水环境影响可接受。

## 5.5 声环境影响预测与评价

### 5.5.1 项目主要噪声源强

本项目主要噪声源为压缩机、泵类等设备噪声等。项目噪声源多为固定源，布置在封闭厂房内部。项目主要噪声源强见表 5.5.1-1、表 5.5.1-2。

表 5.5.1-1 室外噪声源强 单位：dB（A）

序号	声源名称	数量	空间相对位置/m			声源源强（声功率级/（dB（A）/m）	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	碱液排放泵	2	10	20	1.2	80	低噪设备、减振	间断

表 5.5.1-2 室内噪声源强

序号	建筑物名称	声源名称	数量	声源源强 (声压级 /距声源 距离) / (dB (A)/m)	空间相 对位置 /m	距室内 边界距 离/m	室内边 界声级 /dB (A)	距室 内边 界距 离/m	室 内 边 界 声 级 /dB (A)	运 行 时 段	建 筑 物 插 入 损 失 /dB(A)	建筑物外 噪声	
					X	Y	Z					声压 级 /dB (A)	建 筑 物 外 距 离
1	电解 车间	碱液 循环 泵	15	80/5	150.22	55.2	1.2	5	80	连续	15	65	1
		补水 泵	20	80/5	148.22	55.2	1.2	5	80	连续	15	65	1
2	压缩 车间	压缩 机	8	100/10	-57.23	-58.4	1.2	5	100	连续	15	85	1
3	脱盐 水站	水泵 风机	81	80/10	62.76	25.29	1.2	2	80	连续	15	65	1
4	制氮 及空 压站	压缩 机	11	100/10	-4.7	44.56	1.2	5	100	连续	15	85	1
5	循环 水站	循环 水泵	6	80/5	24.21	34.93	1.2	5	80	连续	15	65	1
6	污水 处理 站	水泵 风机	82	80/5	14.57	-13.26	10	5	80	连续	15	65	1

## 5.5.2 预测方法

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）附录 A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

(1) 单个室外点声源在预测点产生的声级计算基本公式

如已知声源的倍频带声功率级，预测点位置的倍频带声压级  $L_p(r)$ 可按下面公式计算：

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

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$D_c$ ——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；

$A_{div}$ ——几何发散引起的衰减，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。

如已知靠近声源处某点的倍频带声压级  $L_p(r_0)$  时，相同方向预测点位置的倍频带声压级  $L_p(r)$  可按公式计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置  $r_0$  处的声压级，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；

$A_{div}$ ——几何发散引起的衰减，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。

预测点的 A 声级  $L_A(r)$  可按下式计算，即将 8 个倍频带声压级合成，计算出预测点的 A 声级  $[L_A(r)]$ 。

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta_i]} \right\}$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源  $r$  处的 A 声级，dB(A)；

$L_{pi}(r)$ ——预测点 ( $r$ ) 处，第  $i$  倍频带声压级，dB；

$\Delta L_i$ ——第  $i$  倍频带的 A 计权网络修正值, dB。

在只考虑几何发散衰减时, 可按下式计算。

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

式中:  $L_A(r)$ ——距声源  $r$  处的 A 声级, dB(A);

$L_A(r_0)$ ——参考位置  $r_0$  处的 A 声级, dB(A);

$A_{div}$ ——几何发散引起的衰减, dB。

### (2) 几何发散引起的衰减 ( $A_{div}$ )

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中:  $L_p(r)$ ——预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ ——参考位置  $r_0$  处的声压级, dB;

$r$ ——预测点距声源的距离;

$r_0$ ——参考位置距声源的距离。

上式第二项表示了点声源的几何发散衰减:

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

式中:  $A_{div}$ ——几何发散引起的衰减, dB;

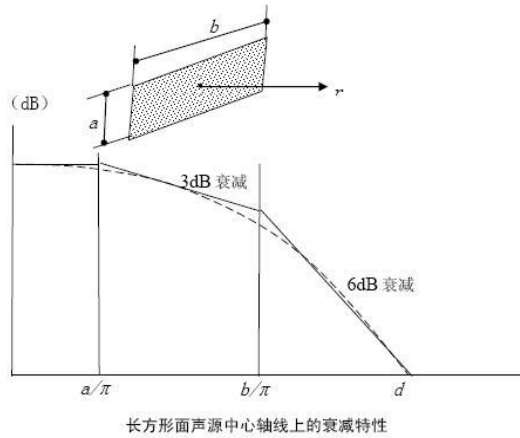
$r$ ——预测点距声源的距离;

$r_0$ ——参考位置距声源的距离。

### (3) 面声源的几何发散衰减

下图给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线。当预测点和面声源中心距离  $r$  处于以下条件时, 可按下述方法近似计算:

$r < a/\pi$  时,  $A_{div} \approx 0$ ; 几乎不衰减;  $a/\pi < r < b/\pi$  时, 距离加倍衰减 3dB 左右, 类似线声源衰减特性 [ $A_{div} \approx 10\lg(r/r_0)$ ];  $r > b/\pi$  时, 距离加倍衰减趋近于 6dB, 类似线声源衰减特性 [ $A_{div} \approx 20\lg(r/r_0)$ ]; 其中面声源的  $b > a$  时, 下图中虚线为实际衰减量。



(4) 大气吸收引起的衰减 ( $A_{atm}$ )

大气吸收引起的衰减按下式计算：

$$A_{atm} = \alpha(r-r_0)/1000$$

式中： $A_{atm}$ ——大气吸收引起的衰减，dB；

$\alpha$ ——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数（表 5.2-3）；

$r$ —预测点距声源的距离；

$r_0$ —参考位置距声源的距离。

表 5.5.2-1 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 $\alpha$

温度/℃	相对湿度/%	大气吸收衰减系数 $\alpha$ / (dB/km)							
		倍频带中心频率/Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

(5) 地面效应引起的衰减 ( $A_{gr}$ )

地面类型可分为：

a) 坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面；

b) 疏松地面，包括被草或其他植物覆盖的地面，以及农田等适合于植物生长的地面；

c) 混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

声波掠过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用下式计算。

$$A_{gr}=4.8-(2h_m/r)(17+300/r)$$

式中： $A_{gr}$ —大气吸收引起的衰减，dB；

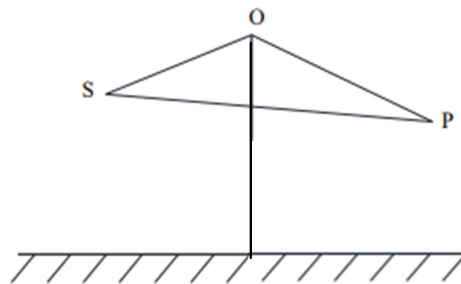
$r$ —预测点距声源的距离；

$h_m$ —传播路径的平均离地高度，m。

#### (6) 障碍物屏蔽引起的衰减 ( $A_{bar}$ )

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

如下图所示，S、O、P 三点在同一平面内且垂直于地面。



无限长声屏障示意图

定义  $\delta=SO+OP-SP$  为声程差， $N=2\delta/\lambda$  为菲涅尔数，其中  $\lambda$  为声波波长。

在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法需要根据实际情况做简化处理。

屏障衰减  $A_{bar}$  在单绕射（即薄屏障）情况，衰减最大取 20dB；在双绕射（即厚屏障）情况，衰减最大取 25dB。

#### (7) 其他方面效应引起的衰减 ( $A_{misc}$ )

其他衰减包括通过工业场所的衰减；通过建筑群的衰减等。在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正。

①绿化林带引起的衰减 ( $A_{fol}$ )

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带，或在预测点附近的绿化林带，或两者均有的情况都可以使声波衰减。

通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离  $d_f$  的增长而增加，其中  $d_f=d_1+d_2$ ，为了计算  $d_1$  和  $d_2$ ，可假设弯曲路径的半径为 5km。

下表中的第一行给出了通过总长度为 10m 到 20m 之间的乔灌结合郁闭度较高的林带时，由林带引起的衰减；第二行为通过总长度 20m 到 200m 之间林带时的衰减系数；当通过林带的路径长度大于 200m 时，可使用 200m 的衰减值。

表 5.5.2-2 倍频带噪声通过林带传播时产生的衰减

项目	传播距离 $d_f/m$	倍频带中心频率/Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减/dB	$10 \leq d_f < 20$	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数/(dB/m)	$20 \leq d_f < 200$	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.15

②建筑群噪声衰减 ( $A_{hous}$ )

建筑群衰减  $A_{hous}$  不超过 10dB 时，近似等效连续 A 声级按下式估算。当从受声点可直接观察到线路时，不考虑此项衰减。

$$A_{hous} = A_{hous, 1} + A_{hous, 2}$$

式中  $A_{hous, 1}$  按下式计算，单位为 dB。

$$A_{hous, 1} = 0.1Bdb$$

式中： $B$ —沿声传播路线上的建筑物的密度，等于建筑物总平面面积除以总地面面积（包括建筑物所占面积）；

$db$ —通过建筑群的声传播路线长度，按下式计算。

$$db = d_1 + d_2$$

假如声源沿线附近有成排整齐排列的建筑物时，则可将附加项  $A_{hous, 2}$  包括在内（假定这一项小于在同一位置上与建筑物平均高度等高的一个屏障插入损失）。 $A_{hous, 2}$  按下式计算。

$$A_{hous, 2} = -10 \lg(1-p)$$

式中： $p$ —沿声源纵向分布的建筑物正面总长度除以对应的声源长度，其值小于或等于 90%。

在进行预测计算时，建筑群衰减  $A_{\text{hous}}$  与地面效应引起的衰减  $A_{\text{gr}}$  通常只需考虑一项最主要的衰减。对于通过建筑群的声传播，一般不考虑地面效应引起的衰减  $A_{\text{gr}}$ ；但地面效应引起的衰减  $A_{\text{gr}}$ （假定预测点与声源之间不存在建筑群时的计算结果）大于建筑群衰减  $A_{\text{hous}}$  时，则不考虑建筑群插入损失  $A_{\text{hous}}$ 。

#### (8) 噪声贡献值计算

设第  $i$  个室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{A_i}$ ，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  $L_{A_j}$ ，在  $T$  时间内该声源工作时间为  $t_j$ ；则已建工程声源对预测点产生的贡献值为 ( $L_{\text{eqg}}$ )：

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

式中： $L_{\text{eqg}}$ —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。

#### (9) 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

设靠近开口处（或窗户）室内，室外某倍频带的声压级分别为  $L_{p1}$  和  $L_{p2}$ 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外倍频声压级可按以下公式近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中： $L_{p1}$ ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

$L_{p2}$ ——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

$TL$ ——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

### 5.5.3 预测与评价结果

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）8.2 预测点和评价点确定原则章节：“建设项目评价范围内声环境保护目标和建设项目厂界（场界、边界）应作为预测点及评价点”，本项目厂界 200 米范围内无声环境保护目标。采用环安科技公司的噪声环境影响评价系统进行预测，厂界噪声预测结果与达标分析详见下表。

表 5.5.3-1 厂界噪声预测结果与达标分析表

预测方位	空间相对位置/米			时段	贡献值 dB(A)	标准限值 dB(A)	达标情况
	X	Y	Z				
北侧	226.53	193.55	1	昼间	24.8	60	达标
				夜间	24.8	50	达标
东侧	192.05	82.15	1	昼间	31.8	60	达标
				夜间	31.8	50	达标
南侧	52.00	7.88	1	昼间	18.0	60	达标
				夜间	18.0	50	达标
西侧	111.42	149.52	1	昼间	34.4	60	达标
				夜间	34.4	50	达标

由上表预测结果可知，正常工况下，项目厂界噪声预测结果满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

### 5.5.4 声环境影响评价自查表

本项目声环境影响评价自查表见表 5.5-6。

表 5.5-6 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/>					
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200m <input type="checkbox"/> 小于 200m <input type="checkbox"/>					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/> 地方标准 <input type="checkbox"/> 国外标准 <input type="checkbox"/>					
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input type="checkbox"/>	3 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/> 现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/> 收集资料 <input type="checkbox"/>					
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/> 已有资料 <input checked="" type="checkbox"/> 研究成果 <input type="checkbox"/>					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>					
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200m <input type="checkbox"/> 小于 200m <input type="checkbox"/>					
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>					

	标处噪声值			
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子： (等效连续 A 声级)	监测点位数： (4)	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>		
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。				

## 5.6 固体废物环境影响分析

### 5.6.1 固体废物的产生情况

根据工程分析，本项目固体废物排放情况见表 3.3.3-18、19。

### 5.6.2 固体废物环境影响分析

#### 1. 危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

(1) 制氢站内新建一座危险废物暂存间，建筑面积为 320m<sup>2</sup>，位于厂区东北处，用于暂存碱液过滤器过滤废物、废碱液、废钯铂触媒催化剂、废润滑油及废油桶等，定期委托有资质单位处理。

(2) 制氢站危险废物产生量较少，项目设置的危险废物暂存间可满足危废分区贮存的需求。

(3) 本项目废矿物油由场内危废间暂存，定期委托有资质单位处置。

#### 2. 运输过程的环境影响分析

本项目危险废物转运均采用汽车拉运的方式，按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物转移管理办法》的要求执行。建设单位应具备危险废物管理制度（包括联单管理、包装标识、事故应急方法培训等），污染防治措施和应急预案，对危险废物收集、贮存、运输过程的事故易发环节定期组织应急演练。

危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照许可经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》（2023 年 11 月 10 日修正）、JT617 及 JT618 执行。危险废物包装上按照 GB18597 附录 A 设置标志，运输车辆按照 GB13392 设置车辆标志。中转、装卸过程中，应遵循如下技术要求：

- ①卸载区的工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备。
- ②卸载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。
- ③危险废物装载区应设置隔离设施，液态废物卸载区应设置收集槽或缓冲罐。

### 3.危险废物收集、贮存、转运环节环境管理要求

本项目危险废物暂存间根据国家《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关规定进行危废的收集、贮存、转运、处置。具体措施如下：

#### （1）危险废物暂存间贮存场所要求

1）贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间设置挡墙间隔，并设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

2）贮存易燃易爆危险废物应配备有机气体报警、火灾报警装置和导出静电的接地装置。

3）危险废物贮存期限应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》：贮存危险废物必须采取符合国家环境保护标准的防护措施，并不得超过一年；确需延长期限的，必须报经原批准经营许可证的环境保护行政主管部门批准；法律法规另有规定的除外。

4）禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装，不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔断。

5）危险废物贮存过程要求防风、防雨、防晒。

6）库房贮存区应留有搬运通道。

7）危险废物入库贮存后，须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库时间、存放位置、废物出库时间及接收单位的名称等。同时危险废物的记录和货单在危险废物转运后应继续保留5年。

8）危险废物贮存库房内必须设置警示标志，每种危险废物的性质标签要明确在相应的贮存区。

9) 危险废物贮存区应配备消防设施、通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。

10) 危废暂存间内要设有安全照明设施和观察窗口。

11) 用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂痕。

12) 必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。

13) 危险废物的转移应严格按照《危险废物转移管理办法（总局令第5号）》执行，并填写危险废物转移联单。

14) 加强对环保设施的管理和检查，及时更换活性炭，确保环保设施正常运行，防止废气事故排放。

15) 危废仓库贮存现场设置专职管理人员，负责对危险废物的贮存进行管理和监控，管理人员每天定时巡视仓库内危险废物的包装容器和贮存设施，发现破损立即采取措施清理更换。

16) 危废贮存区产生的废液进入围堰、事故水池，采用专用容器收集后作为危险废物暂存，交由有资质的危险废物处置单位妥善处置。

## （2）危险废物转移要求

根据国务院令第645号《危险化学品安全管理条例》《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）和《危险废物转移管理办法》（生态环境部公安部交通运输部令第23号）的有关规定，

1) 在危险废物的收集和运输过程中必须做好危险废物的密封包装，严禁将具有反应性的不相容的废物，或者性质不明的废物进行混合，防止在运输过程中的反应、渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况发生。严格落实危险废物准入要求，禁止不符合要求的危险废物入厂贮存；危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备，并采取相应的安全防护和污染防治措施；根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定运输方式，并分类收集。

2) 在危险废物的包装容器上清楚地标明内盛物的类别与危害说明，以及数

量和日期。

3) 危险废物包装容器必须有明显的标识、标识尺寸。内容应符合《危险货物运输包装通用技术条件》(GB12463)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求。运输过程中,必须按照国际公约和国家法律法规要求,用通用的符号、颜色、含义正确地标注,以警示其腐蚀性和危险性。

4) 危险废物在运输过程中应避免泄漏事故的发生。无论采取任何方式运输,危险废物必须在容器中运输,容器的要求应满足相关要求。运输者应如实填写并上报危险废物转移联单。运输工具必须安装卫星定位系统,以控制危险废物的运输过程。

5) 承载危险废物的车辆采用危险废物专用运输工具进行运输,必须有明显的标志或适当的危险符号,以引起关注。在运输过程中需持有运输许可证,其上注明废物来源、性质和运往地点。制定事故应急和防止运输过程中泄漏、丢失、扬散的保障措施,配备必要设备。

6) 对运输危险废物的车辆必须定期进行检查,及时发现安全隐患,确保运输的安全。运输危险废物的设施和设备在转作他用时,必须经过消除污染的处理,方可使用。

7) 事先需做出周密的运输计划和行驶路线,其中应包括废物泄漏情况下的有效应急措施。按照危险废物污染环境防治和危险货物运输相关规定运输危险废物,记录运输轨迹,防范危险废物丢失、容器破损、泄漏或者发生突发环境事件。

8) 车上应配备通讯设备、处理中心联络人员名单及电话号码,以备发生事故时及时抢救和处理。

9) 运输危险废物的人员应有较强的责任心和较好的综合素质,严格遵守交通规则;应当接受专业培训;经考核合格后,方可从事运输危险废物的工作,即有资质的营运司机和有资质的押运员,无证人员不得做危险废物运输。

10) 对运输危险废物的设施和设备应当加强管理和维护,保证其正常运行和使用。

11) 填写、运行危险废物转移联单,在危险废物转移联单中如实填写承运人

名称、运输工具及其营运证件号，以及运输起点和终点等运输相关信息，并与危险货物运单一并随运输工具携带，没有转移联单的，应当拒绝运输。

12) 运输时，发生突发性事故必须立即采取措施消除或者减轻对环境的污染危害，及时通报给附近的单位和居民，并向事故发生地县级以上人民政府环境保护行政主管部门和有关部门报告，接受调查处理。

13) 在运输过程中，尽量避免经过人口密集区域、水源区和交通流量大的区域。将运输的危险废物运抵接收人地址，交付给危险废物转移联单上指定的接收人，并将运输情况及时告知移出人。

14) 废物运输管理必须采用货单制，废物产生单位应在货单上标明废物来源、种类、有害物质及数量，货单随废物装运。同时废物的包装材料要做到密闭、结实、无破损，盛装危险废物的容器器材和衬里不能与废物发生反应，防止因包装破损造成泄漏对环境和人体健康造成危害。

15) 严禁运输车辆经过自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、人口密集的居住区。

通过以上措施要求，可以保证本项目产生危险废物，在收集、运输、储存时达到环保要求，不会造成二次污染及对当地环境造成不利影响。以上措施按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）及《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物转移管理办法》（2022年1月1日起施行）相关要求是可行的。

综上所述，项目涉及的危险废物按照规范进行收集、贮存和转移，可得到妥善处理，去向明确，不会对项目周围产生较大环境影响。

## 5.7 土壤环境影响预测与评价

### 5.7.1 土壤环境影响识别

本项目在运行的过程当中可能会造成土壤污染，按照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的相关要求，本项目土壤环境影响属于污

染影响型，土壤环境影响评价工作等级判定为一级，本次采用导则附录 E 推荐的数值预测法并结合定性分析法进行土壤环境影响预测。

本项目在园区未利用空地上进行建设，根据工程分析及排污特征可以看出，本项目对土壤环境的影响主要出现在生产运营期。本项目运营期不涉及废气污染物，项目生产废水由厂内污水处理站处理达标后回用；生活污水由厂内生活污水站处理达标后回用，危险废物暂存于危废暂存间，定期交由资质单位处置。本项目严格按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的要求采取防渗措施，正常情况下不存在污染途径。

表 5.7.1-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

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

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

表 5.7.1-2 土壤环境影响源及影响因子识别

污染源	工艺流程/节点	污染途径	污染因子	备注
电解车间	非正常工况	垂直入渗	pH	间断
脱盐车站	非正常工况	垂直入渗、地面漫流	TDS	间断
循环水站	非正常工况	垂直入渗、地面漫流	TDS	间断
采暖水站	非正常工况	垂直入渗、地面漫流	TDS	间断
危废暂存间	非正常工况	垂直入渗	石油烃	间断
退碱罐	非正常工况	垂直入渗	pH	间断
污水处理站	非正常工况	垂直入渗	pH、COD、氨氮、TDS	间断

综上所述，非正常工况下，主要的影响途径为脱盐车站、循环水站、采暖水站排污水管道破损，导致废水地面漫流、垂直入渗，进入土壤环境；电解车间、退碱罐发生电解液泄漏同时防渗层破损，导致电解液垂直入渗，进入土壤；危废间防渗层破损，导致废润滑油垂直入渗，进入土壤。废水中主要污染因子为盐分，含盐量较低（ $TDS \leq 2500mg/L$ ），且进行防渗区设计防渗标准，

废水难以入渗进入包气带，即使防渗层失效，少量废水渗漏进入包气带，因其含盐量较低，也难以对土壤环境造成明显影响；电解车间、退碱罐发生电解液泄漏同时防渗层破损，导致电解液垂直入渗，进入土壤，其主要污染因子为 pH，且电解液经水稀释，pH 值约为中性，对土壤影响较小；危废贮存库发生废润滑

油、储油间柴油泄漏同时防渗层破损，导致废润滑油垂直入渗，进入土壤。

因此本项目对土壤环境影响主要为危废暂存间废矿物油泄漏。

### 5.7.2 影响源与影响因子

表 5.7.2-1 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	运行规律	备注
危废暂存间	危废暂存间废矿物油桶破损泄漏同时地面防渗层发生破裂	垂直入渗	石油烃	石油烃	偶发	事故

### 5.7.3 土壤预测评价范围

土壤预测评价范围与现状调查评价范围一致，为厂区外扩 1000m 范围的区域。根据调查，本项目占地现状为未利用空地，历史无其他用途。

### 5.7.4 环境影响预测与评价

#### 1.情景设置

根据本项目土壤污染特征，土壤污染特征因子主要以垂直入渗石油烃对土壤造成污染。

##### (1) 正常工况

本项目危废暂存间参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，做好相应防渗措施。本项目在正常工况下，不会发生渗漏，对土壤不会造成污染。

##### (2) 非正常工况

当危废暂存间地面防渗层发生破裂，并且废矿物油桶同时发生破损时，导致废矿物油泄漏至土壤中。废矿物油密度在  $0.8\sim 0.93\text{g/cm}^3$  之间取最大值  $0.93\text{g/cm}^3$ 。

#### 2.污染物影响预测分析

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），结合项目特征，土壤现状调查范围为项目占地范围及范围外 1 千米范围内。

### (1) 预测评价模型概化

本项目对危废间废矿物油泄漏进行预测分析。本项目危废暂存间面积相对于预测评价范围的面积要小得多，因此排放形式可以简化为连续点源。因此模型可概化为污染物以点源的形式连续垂直进入土壤环境。

根据污染物在土壤环境中的迁移特性，本次模拟预测运用 HYDRUS-1D 软件中水流及溶质运移两大模块模拟污染物在土壤中水分运移和溶质迁移。

#### ①水流运移方程

土壤水流数学模型选择各向同性的土壤、不可压缩的液体（水）、一维情形的非饱和土壤水流运动的控制方程，即 HYDRUS-1D 中使用的经典 Richards 方程描述一维平衡水流运动。公式如下：

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left[ K \left( \frac{\partial h}{\partial x} + \cos \alpha \right) \right] - S$$

式中：h—压力水头；

$\theta$ —体积含水；

t—模拟时间；

S—源汇项；

$\alpha$ —水流方向为纵轴夹角；

$K(h, x)$ —非饱和渗透系数函数，

$$K(h,x)=K_s(x)K_r(h,x)$$

其中， $K_s$ —饱和渗透系数；

$K_r$ —相对渗透系数。

HYDRUS-1D 软件中对土壤水力特性的描述提供了 5 种土壤水力模型，本次评价选用目前使用最广泛的 vanGenuchten-Mualem 模型计算土壤水力特性参数  $\theta(h)$ 、 $K(h)$ ，且不考虑水流运动的滞后现象。公式如下：

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

$$m = 1 - 1/n \quad n > 1$$

$$K(h) = K_s S_e^2 [1 - (1 - S_e^{1/m})^n]^2$$

$$S_e = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}$$

式中： $\theta_r$ —土壤的残余含水率；

$\theta_s$ —土壤的饱和含水率；

$\alpha$ 、 $n$ —土壤水力特性经验参数；

$1$ —土壤介质孔隙连通性能参数，一般取经验值。

②一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( \theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中： $c$ —污染物介质中的浓度，mg/L；

$D$ —弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

$q$ —渗流速度，m/d；

$z$ —沿  $z$  轴的距离，m；

$t$ —时间变量，d；

$\theta$ —土壤含水率，%。

③参数设置

本项目储油间垂直入渗土壤环境影响预测因子选为石油烃。同时根据本项目工程分析结果，在发生渗漏情况下，污染物浓度及渗漏源强参考地下水影响分析。本次预测情景为非正常工况下发生渗漏，污染物进入地下土壤环境。选定水流模型上边界为恒压水头边界，下边界为恒压水头边界。根据项目区剖面图，储油间附近土壤类型主要为砂土，厚度 4m，因此本次预测仅对地面以下 4m 土壤层进行剖分。将整个剖面划分为 400 层，每层 1cm。溶质运移模型上边界选择定浓度边界，下边界为零通量边界。

土壤层水力参数选取 HYDRUS-1D 程序数据库中粉土土壤层水力参数的经验数值，详见表 5.7.4-1。

表 5.7.4-1 HYDRUS-1D 水分运移模块中土壤水力参数选取

土壤类型	残余含水率 $\theta_r$ ( $\text{cm}^3/\text{cm}^3$ )	饱和含水率 $\theta_s$ ( $\text{cm}^3/\text{cm}^3$ )	经验参数 $\alpha$ ( $1/\text{cm}$ )	曲线形状参数 $n$	渗透系数 $K_s$ ( $\text{cm}/\text{d}$ )	经验参数
壤质砂土	0.057	0.41	0.124	2.28	3.502	0.5

溶质运移模块中土壤特定参数选用 HYDRUS-1D 土壤数据库中经验数值，详见表 5.7.4-2。

表 5.7.4-2 HYDRUS-1D 溶质运移模块中土壤特定参数选取

土壤密度 $\rho$ ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	弥散系数 DL ( $\text{cm}$ )	Frac	吸附系数 $K_d$	吸附等温线系数 $\beta$	溶解相的一级速率常数 $\mu_w$	固相的一级速率常数 $\mu_s$
1.50	10	1	0	1	0	0

#### ④土壤剖面图形设置

剖面离散：评价取土壤厚度 4.0m，本次土壤环境影响预测重点关注第四系土壤层，土壤剖面分散时按 1cm 步长将 400cm 第四系土壤分为 400 个节点单元(层)，并假设每个节点单元(层)土壤密度均一致。

岩性分布：岩性均为壤质砂土，数值为 1。

尺度因子：包含水力渗透系数、压力水头、含水量，本次预测默认为 1，即假设预测粉土土壤水分特征曲线因子具有均匀性、一致性。

初始条件：全部为软件默认经验值。

#### ⑤筛选值、背景值单位转换

根据《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282-2020），土壤中石油烃的含量单位为  $\text{mg}/\text{kg}$ 。预测过程需要对单位进行转换，以方便比较。

转换公式为：

$$C_1 = C_0 \times \omega \times 10^3 / \rho$$

式中： $C_1$ —转换后污染物浓度限值， $\text{mg}/\text{L}$ ；

$C_0$ —转换前污染物质量比限值， $\text{mg}/\text{kg}$ ；

$\omega$ —土壤含水率;

$\rho$ —土壤容重, kg/L。

### ⑥储油间土壤环境影响预测结果

本次评价利用 HYDRUS-1D 进行预测, 设置了 3d、10d、100d、365d、3650d 共计 5 个输出时间点, 分别用 T1、T2、T3、T4、T5 表示, 设置 0.m、2.0m、4.0m 共 3 个观测点。石油烃随时间在垂向运移距离(深度)见图 5.2-10, 石油烃不同观测点时间与浓度关系见图 5.6-2。

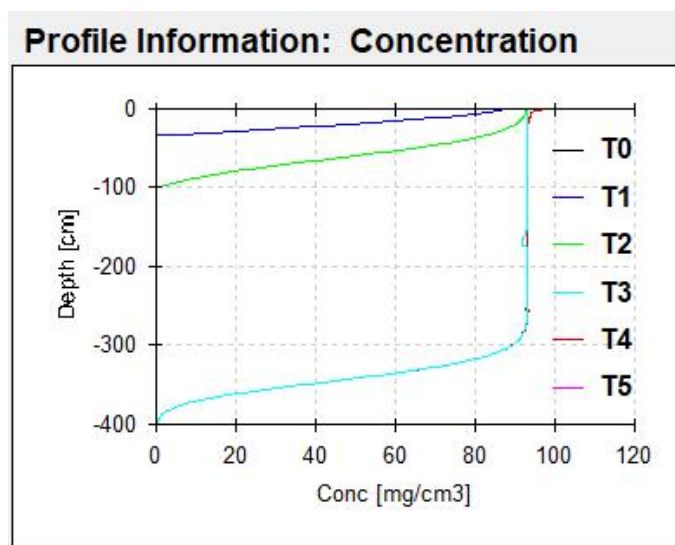


图 5.7-1 不同时间石油烃浓度随深度变化曲线

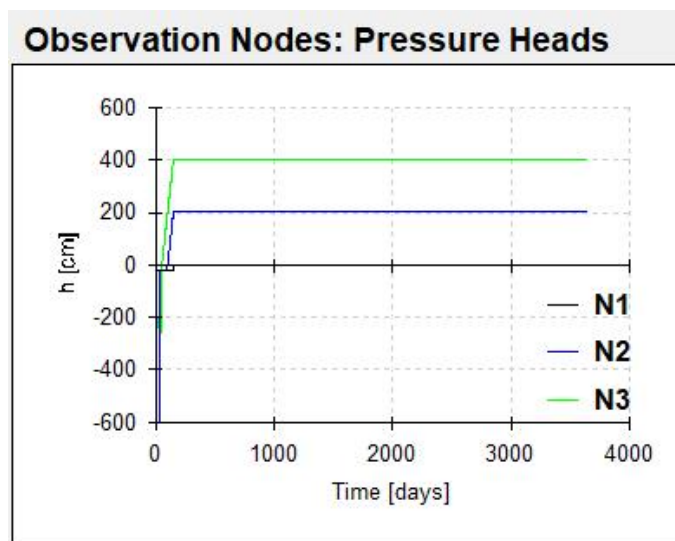


图 5.7-2 不同观测点石油烃浓度与时间关系

总体来看, 污染物石油烃进入土壤垂向运移过程中, 浓度随运移距离呈逐渐变小的趋势, 污染影响较大的土壤层为 0~200cm 区域。模拟预测 3d、10d、100d、

365d、3650d，5 个时间点。石油烃进入土壤，土壤对石油烃有阻隔和吸附作用，因此该区域累积的石油烃很少。由此可见，在预设情景下，石油烃垂直入渗对土壤环境质量影响可以接受

## 5.7.5 土壤环境保护措施与对策

### 1. 源头控制措施

从原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、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，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

### 2. 过程控制措施从地面漫流、垂直入渗两个途径分别进行控制。

#### （1）地面径流污染途径治理措施及效果

本项目运营期废水主要来源于脱盐水处理站、制氢浓盐水、生活污水、冲洗废水、锅炉排水、化验室废水等。生活污水经管道排至厂前区生活污水处理站处理后回用；其他废水全部经管道排至厂内污水处理站处理后回用，不外排。同时项目配套设置有满足暂存要求事故水池、废水收集池、原水调节池，可以保证废水不会流入外环境，不会产生地面漫流的情况。

#### （2）垂直入渗污染途径治理措施及效果

项目按重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施。企业在管理方面严加管理，并采取相应的防渗措施可有效防治有害物质暂存和处置过程中因物料泄漏造成对区域土壤环境的污染。在全面落实分区防渗措施的情况下，物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

### 3. 土壤污染跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境跟踪监测措施包括制定跟踪计划，建立跟踪监测制度。结合导则 9.3 的布点原则。本项目土壤环境评价等级为一级，每 3 年进行一次监测，土壤污染跟踪监测计划见表 5.7.5-1。

表 5.7.5-1 土壤污染跟踪监测计划

监测类别	监测位置	监测项目	监测频率
土壤	危废间附近表土、柴油储罐区（0~0.5 米）	石油烃	一次/3 年

#### 4.小结

本项目对土壤的环境影响主要表现为在非正常状况下，危废间废矿物油发生泄漏且地面防渗层发生老化、腐蚀、破损等情况，可能导致废矿物油下渗，从而污染土壤和地下水。危废间地面破损发现泄漏后能及时处置，入渗时间通常很短。在做好危废间地面防渗的情况下，不会对土壤造成影响。若未及时发现，则渗漏可能导致土壤污染。

本项目土壤环境影响评价自查表见表 5.7.5-2。

表 5.7.5-2 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>			
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>			
	占地规模	25385 平方米			
	敏感目标信息	敏感目标（天然牧草地）、方位（厂界四周）、距离（1000m 范围内）			
评价工作等级	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ；地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他（）			
	全部污染物	石油烃			
	特征因子	石油烃			
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>			
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ；较敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>			
评价工作等级		一级 <input checked="" type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>			
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> ；d) <input type="checkbox"/>			
	理化特性	颜色、结构、质地、pH、饱和导水率、土壤容重			
	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	0-0.12m
		柱状样点数	5	0	0-3m
现状监测因子	GB36600 中表 1 基本 45 项+石油烃				
现状评价	评价因子	GB36600 中表 1 基本 45 项+石油烃			
	评价标准	GB15618 <input type="checkbox"/> ；GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ；表 D.1 <input type="checkbox"/> ；表 D.2 <input type="checkbox"/> ；其他（）			

工作内容		完成情况		
	现状评价结论	项目区土壤满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中筛选值第二类标准限值。		
影响预测	预测因子	石油烃		
	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) <input checked="" type="checkbox"/> ；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
		1	石油烃	1次/3年
	信息公开指标	土壤石油烃监测值及达标情况		
评价结论		土壤环境影响可以接受		

## 5.8 生态影响分析

### 5.8.1 对地表植被的影响分析

项目选址位于包头达茂巴润钢铁稀土原料加工园的化工产业区内，中心地理坐标为东经 109°51'10.124"，北纬 41°46'46.689"。项目厂址距上游北侧风电场直线距离约 12km，厂址用地东侧是内蒙古金鄂博氟化工有限责任公司，南侧、西侧、北侧现状为空地，本项目为内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目的制氢工程，位于征地范围内，装置总用地面积 362666.67m<sup>2</sup>(544 亩)，厂址为园区规划的三类工业用地。基建初期主要是地表扰动，会对地表植被造成影响。基建施工开挖地表、移动土方等活动，将会产生大量土石，是水土流失的集中期，必须采取相应的水土保持措施和植被恢复措施等，但影响范围在征地范围内。应采取有效的措施防止意外发生，待人工生态系统较稳定后，加快生态系统恢复工作，通过分阶段、针对性提出生态保护措施，坚持水土保持、防沙治沙与厂区建设方案同步规划、同步实施，在工程措施和生态措施并举的前提下，可使厂区水土流失和沙漠化得到有效的治理

此外，项目占地范围内没有濒危珍稀野生植物，不会造成濒危珍稀野生植物种群数量的锐减或灭绝。项目厂区及其周边占地范围内多为人工种植植物、牧草等常见植物种类，无珍稀的保护植物种类，群落结构组成较单一、生物多样性较低。因此，工程对本区域的生物多样性不会产生显著影响。

### 5.8.2 对动植物的影响分析

本项目位于内蒙古自治区包头市达茂旗巴润工业园区巴润钢铁稀土原料加工园，园区内均为常见动物，鸟类有麻雀、喜鹊、百灵等。由于本项目建设在工业园区内，厂址周边区域内已有企业区域内的这些常见动物会暂时迁移到离建设地较远的地方，鸟类也会暂时飞走。因本项目建设区域已有人为扰动等形式存在，区域内的这些常见动物将会避开扰动区域而迁移到较远的地方，故本项目的建设对区域内这些常见动物造成的影响在系统可以接受范围之内，项目建设对其种群数量和生存状况的影响较小，不会破坏区域生态系统中动物群落的相对稳定。

### 5.8.3 生态保护措施

本项目总体而言对生态的影响不大，需要生态减缓与防护措施如下：

(1) 由于剥离表土结构松散，易受到风蚀及水蚀侵害。在堆土区的周边外坡脚采用草袋垒砌挡土墙作临时挡护，其他裸露面采用密目网进行防护。制定严格的施工操作规范，建立施工期生态监理制度，严禁施工车辆随意开辟施工便道建筑用的砂石料堆放应设围挡，砂石料堆放区、预制构件场、混凝土搅拌的活动在扬沙天气和降雨天气停止施工，对容易诱发扬尘、粉尘及污染土壤的建材进行覆盖，减少水土流失量。

(2) 施工完毕后应尽快清理施工现场，对可以进行植被恢复的场地覆盖表土，做到及时对场地绿化。厂区绿化具有美化环境、净化空气、减少噪声及水土保持等多种作用。

(3) 根据当地气候及地理条件，可选择当地树种种植，以保证绿化效果。发挥绿化在防治污染，保护和改善环境方面起到特殊的作用，吸附粉尘、净化空气、减弱噪声、改善小气候等作用，可以通过提高绿化改善厂区及附近地区的环境条件。

(4) 施工期会产生少量的建筑垃圾，要及时清运，堆放至指定场所，并实施平整、碾压覆土等，以利于植被恢复。

(5) 对于运营期来说，项目不会产生污染性废气。废水经厂内污水处理站

处理达标后进行回用，生活污水经厂内生活污水处理站处理达标后回用，不会向外排放。所产生的各类固体废弃物应实行严格管理，贮存至指定的临时储存场所后，定期进行分类处置，严禁占用周边其他土地。落实环保措施后，项目不会对生态环境造成不利影响。

### 5.8.4 生态影响评价自查表

本项目生态影响评价自查表见表 5.8.4-1。

表 5.8.4-1 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 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；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 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input type="checkbox"/> （ 生境 <input type="checkbox"/> （ 生物群落 <input type="checkbox"/> （ 生态系统 <input type="checkbox"/> （ 生物多样性 <input type="checkbox"/> （ 生态敏感区 <input type="checkbox"/> （ 自然景观 <input type="checkbox"/> （ 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ 其他 <input type="checkbox"/> （
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：（6）km <sup>2</sup> ；水域面积：（/）km <sup>2</sup>
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ；土地利用 <input type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ；定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ；土地利用 <input type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ；减缓 <input type="checkbox"/> ；生态修复 <input type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>

注：“”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。

## 6 环境风险预测与评价

### 6.1 评价原则

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

### 6.2 评价的工作程序

环境风险评价工作程序如下图所示。

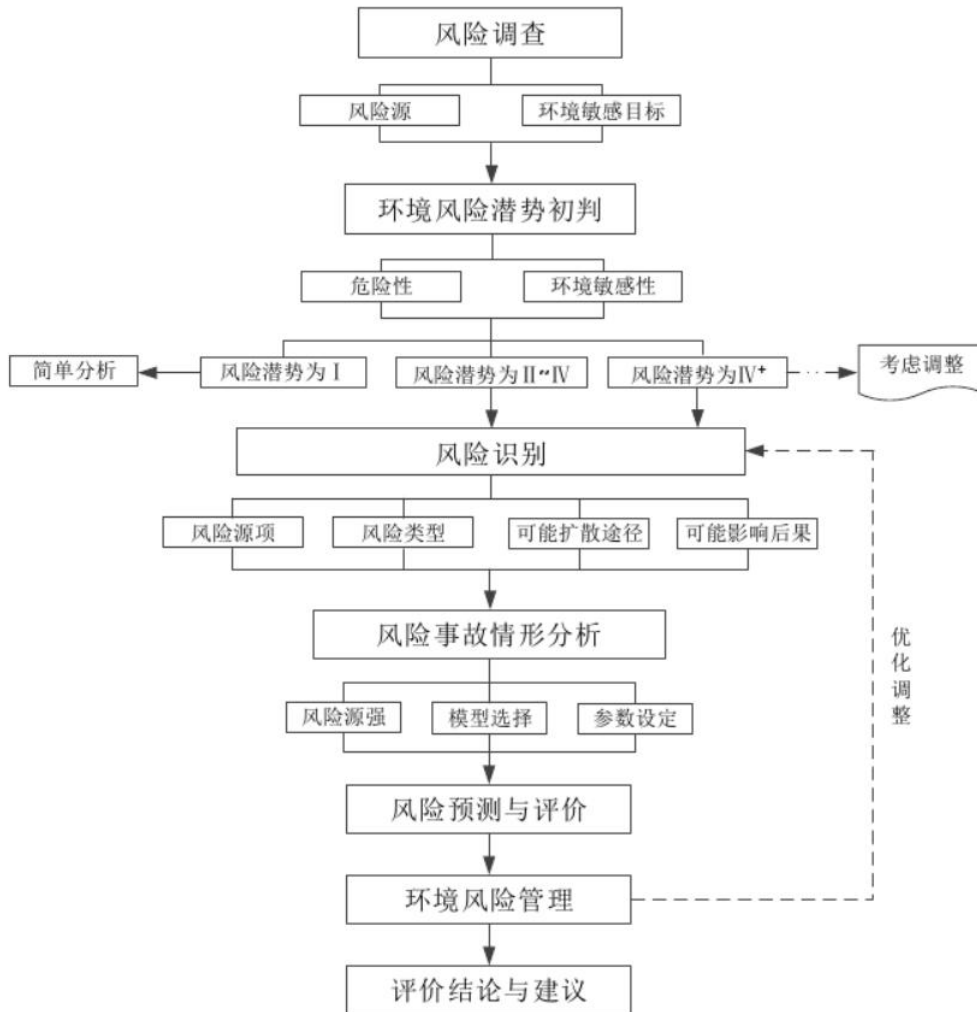


图 6.2-1 项目环境分析评价工作程序图

## 6.3 风险调查

### 6.3.1 建设项目风险源调查

本项目电解水制氢是在直流电作用下,将水分子分解为氢离子和氢氧根离子,在阳极氢氧根离子失去电子产生氧气,在阴极氢离子得到电子产生氢气。根据建设项目所涉及物质数量和分布情况、生产工艺特点,本项目涉及的主要原辅材料、中间产品和产物主要包括 30%KOH 溶液、氢气、氧气、氮气、电解用水、脱氧剂、分子筛等。根据《危险货物分类和品名编号》(GB6944-2012)等国家相关标准,液体氢氧化钾被归类为第八类危险品,即腐蚀性物质。根据《化学品分类和标签规范第 18 部分:急性毒性》(GB30000.18-2013)中表 1 氢氧化钾属于健康危险急性毒性类别 3,临界值为 50t。

主产品:99.99%氢气,产量:4.7 万 t/a;副产品:氧气,产量:2.4 万 t/a。“三废”涉及的物质主要包括:①废气:本项目无污染性废气产生;②废水:生产废水和生活污水经污水处理站处理后达标回用,不排放;③固废:废矿物油、废催化剂、废碱液等。本项目设有 320m<sup>2</sup>危废暂存间,建设符合《危险废物贮存污染控制标准》要求,项目产生的废矿物油、废催化剂均送到危废暂存间临时贮存,由资质单位处置。废水处理产生的污泥交由资质单位处置。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B,本项目废矿物油、柴油属于重点关注的风险物质(油类物质)。根据《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)附录 A 突发环境事件风险物质及临界量清单,氢气属于第二部分易燃易爆气态物质,其余物质均不涉及生产或存储单元的危险化学品重大危险源。

项目的危险化学品数量和分布情况见表 6.3.1-1。

表 6.3.1-1 厂区危险化学品数量和分布情况表

序号	危险物质名称	存在位置	存储方式	最大储存量(吨)	CAS 号	临界量(吨)
1	氢氧化钾	电解槽	碱罐	6.0	1310-58-3	50
2	废矿物油	危险废物暂存间	桶装	0.2	/	2500
3	氢气	储氢罐	25 台 2000 立	4.45	1333-74-0	10

序号	危险物质名称	存在位置	存储方式	最大储存量(吨)	CAS号	临界量(吨)
			方米储罐			
4	次氯酸钠	脱盐水处理站及污水处理站	袋装	0.5	7681-52-9	5
5	硫酸		储罐	0.2	7664-93-9	10
6	柴油	消防水站	储罐	0.5	68334-30-5	2500

注：标况下氢气密度按 0.0899g/L 计

根据建设项目危险物质数量和分布情况、生产工艺特点，本项目运行过程中投入、产出及生产过程中涉及的物料（物质）以及“三废”涉及的危险物质理化性主要见下表。

表 6.3.1-2 氢气安全技术说明书

标识	中文名：氢；氢气		英文名：hydrogen			
	分子式：H <sub>2</sub>		分子量：2.01		CAS号：133-74-0	
	危规号：21001					
理化性质	性状：无色无臭气体					
	溶解性：不溶于水，不溶于乙醇、乙醚					
	熔点（℃）：-259.2		沸点（℃）：-252.8		相对密度（水=1）：0.07(-252℃)	
	临界温度（℃）：-240		临界压力（MPa）：1.30		相对密度（空气=1）：0.07	
	燃烧热（KJ/mol）：241.0		最小点火能（mJ）：0.019		饱和蒸汽压（KPa）：13.33(-257.9℃)	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃		燃烧分解产物：水			
	闪点（℃）：无意义		聚合危害：不聚合			
	爆炸下限（%）：4.1		稳定性：稳定			
	爆炸上限（%）：74.1		最大爆炸压力（MPa）：0.720			
	引燃温度（℃）：400		禁忌物：强氧化剂、卤素			
	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸。气体比空气轻，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、溴等卤素会剧烈反应。					
消防措施：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。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。						
毒性	接触限值：中国 MAC（mg/m <sup>3</sup> ）未制定标准前苏联 MAC（mg/m <sup>3</sup> ）未制定标准 美国 TVL-TWAACGIH 窒息性气体美国 TLV-STEL 未制定标准					
对人体危害	侵入途径：吸入 健康危害：本品在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻痹作用。					
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。					
防护	工程防护：密闭系统，通风，防爆电器与照明。 个人防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。穿防静电工作服。					

	戴一般作业防护手套。 其他：工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处理	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，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。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。
贮存	包装标志：4UN 编号 1049 包装分类：II 包装方法：钢质气瓶 储运条件：易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。

表 6.3.1-3 氢氧化钾安全技术说明书

标识	中文名：氢氧化钾；		英文名：potassiumhydroxide; causticpotash	
	分子式：KOH	分子量：56.11	CAS 号：1310—58—3	
	危规号：82002			
理化性质	性状：白色晶体，易潮解。			
	溶解性：易溶于水、乙醇、微溶于醚。			
	熔点（℃）：360.4	沸点（℃）：1320	相对密度（水=1）：2.04	
	临界温度（℃）：	临界压力（MPa）：	相对密度（空气=1）：	
	燃烧热（KJ/mol）：无意义	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：0.13（739℃）	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		燃烧分解产物：可能产生有害的毒性烟雾。	
	闪点（℃）：无意义		聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：无意义		稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：无意义		最大爆炸压力（MPa）：无意义	
	引燃温度（℃）：无意义		禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、酸酐、酰基氯。	
	危险特性：与酸发生中和反应并放热。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液，具有强腐蚀性。			
灭火方法：用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。				
毒性	接触限值：中国 MAC（mg/m <sup>3</sup> ）前苏联 MAC（mg/m <sup>3</sup> ）0.5 美国 TVL—TWAOSHA 美国 TLV—STELACGIH2mg/m <sup>2</sup>			
对人体危害	侵入途径：吸入、食入。 健康危害：本品具有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，黏膜糜烂、出血和休克。			
急救	皮肤接触：立即脱除被污染的衣着。用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸			

	停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
防护	工程防护：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。 个人防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器；穿橡胶耐酸碱服；戴橡胶耐酸碱手套。工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
贮存	包装标志：20UN 编号：1813 包装分类：II 包装方法：小开口钢桶；塑料袋、多层牛皮纸外木板箱。 储运条件：储存于干燥清洁的仓间内。注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。

表 6.3.1-4 次氯酸钠安全技术说明书

标识	中文名：次氯酸钠溶液		英文名：sodiumhypochloritesolution	
	分子式：NaClO	分子量：74.44	CAS 号：7681-52-9	
	危规号：83501			
理化性质	性状：微黄色溶液，有似氯气的气味。			
	溶解性：溶于水。			
	熔点（℃）：-6	沸点（℃）：102.2	相对密度（水=1）：1.10	
	临界温度（℃）：	临界压力（MPa）：	相对密度（空气=1）：	
	燃烧热（KJ/mol）：	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（UPa）：	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	燃烧分解产物：氯化物		
	闪点（℃）：	聚合危害：不聚合		
	爆炸下限（%）：	稳定性：不稳定		
	爆炸上限（%）：	最大爆炸压力（MPa）：		
	引燃温度（℃）：	禁忌物：碱类		
	危险特性：受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。			
灭火方法：灭火剂：雾状水、二氧化碳、砂土。				
毒性	LD508500mg/kg（小鼠经口）。			
对人体危害	侵入途径：吸入、食入。 健康危害：经常用手接触本品的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落。本品有致敏作用。本品放出的游离氯可能引起中毒。			
急救	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。			
防护	工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：高浓度环境中，应该佩戴直接式防毒面具（半面罩）。			

	眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防腐工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作场所禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
贮存	包装标志：20UN 编号：1791 包装分类：III 包装方法：小开口钢桶；钢塑复合桶。 储运条件：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。应与还原剂、易燃或可燃物、酸类、碱类等分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

表 6.3.1-5 柴油安全技术说明书

标识	中文名：柴油		英文名：Dieseloil; Dieselfuel	
	分子式：	分子量：	CAS 号：	
	危规号：			
理化性质	性状：稍有黏性的棕色液体。			
	溶解性：与水混溶，可混溶于乙醇。			
	熔点（℃）：-18	沸点（℃）：282—338	相对密度（水=1）：0.87—0.9	
	临界温度（℃）：	临界压力（MPa）：	相对密度（空气=1）：3.38	
	燃烧热（KJ/mol）：	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：0.67（25℃，纯品）	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点（℃）：55		聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：		稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：		最大爆炸压力（MPa）：	
	引燃温度（℃）：257		禁忌物：强氧化剂、卤素。	
	危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
	灭火方法：消防人员必须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。			
对人体危害	侵入途径：吸入、食入、经皮肤吸收。 皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。			
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：尽快彻底洗胃。就医。			

防护	<p>工程防护：密闭操作，注意通风。</p> <p>个人防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器。戴化学安全防护眼镜。穿一般作业防护服。戴橡胶耐油手套。工作现场禁止吸烟。避免长期反复接触。</p>
泄漏处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用可活性炭或其他惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>
贮存	<p>包装标志：UN 编号：包装分类：</p> <p>储运条件：储存于阴凉、通风的库房内。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备工具和合适的收容材料。</p> <p>运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆配备相应的品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽车应有接地链，槽内可设隔板以减少振荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。</p>

表 6.3.1-6 废矿物油理化特性表

一、物质危险性标准（HJ/T169-2018）					
分类	LD50（大鼠经口） （毫克/千克）	LD50（大鼠经皮） （毫克/千克）	LC50（小鼠吸入、4h） （毫克/升）	备注	
有毒物质	<5	<1	<0.01	剧毒物质	
	5<LD50<25	10<LD50<50	0.1<LC50<0.5	剧毒物质	
	25<LD50<200	50<LD50<400	0.5<LC50<2	一般毒物	
易燃物质	可燃气体：在常温下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物：其沸点（常压下）是 20 摄氏度或 20 摄氏度以下的物质。				
	易燃液体：闪点低于 21 摄氏度，沸点高于 20 摄氏度的物质。				
	可燃液体：闪点低于 55 摄氏度，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可引起重大事故的物质。				
爆炸性物质	在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质				
二、理化性质及其危险性					
物质	自燃温度	形状	凝点	闪点	火灾危险性
废矿物油	300 摄氏度	液体	35 摄氏度	200 摄氏度	丙 B
毒性	《职业性接触毒性危害程度分级》（GB5044-85）				
低毒	IV 轻度危害				

表 6.3.1-7 硫酸物化性质

标识	中文名称：硫酸		英文名：sulfuric acid;	
	分子式：H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	相对分子质量：--	序号：1302	CAS 号：7664-93-9
	危险性类：皮肤腐蚀/刺激，类别 1A；严重眼损伤/眼刺激，类别 1。			
理化性质	外观与性状：纯品为无色透明油状液体，无臭。			
	熔点（℃）：10.5		溶解性：与水混溶。	
	沸点（℃）：330.0		相对密度（水=1）：1.83	
	饱和蒸气压（kPa）：0.13(145.8℃)		相对密度（空气=1）：3.4	
	燃烧热（kJ/mol）：无意义		临界温度（℃）：无资料	
	辛醇/水分配系数的对数值：无资料		临界压力（MPa）：无资料	
燃烧爆炸	闪点（℃）：无意义		爆炸上限%（V/V）：无意义	
	引燃温度（℃）：无意义		爆炸下限%（V/V）：无意义	
危险性	稳定性：稳定		燃烧分解产物：氧化硫。	
	聚合危害：--		禁忌物：碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。	
	燃烧性：助燃。			
	危险特性：遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、磷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。			
	消防措施：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。			
	接触限值：--			
毒性	急性毒性：（LD <sub>50</sub> ）：2140mg/kg（大鼠经口）			
	LC <sub>50</sub> ：510mg/m <sup>3</sup> ，2 小时（大鼠吸入）；320mg/m <sup>3</sup> ，2 小时（小鼠吸入）			
健康危害	对皮肤、黏膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。			
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。			
防护	工程防护：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。 紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已做防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。			
泄漏处	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。			

理	也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存于阴凉、储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 包装标志：腐蚀品 包装类别：051

### 6.3.2 环境敏感目标调查

表 6.3.2-1 环境敏感目标一览表

保护目标	保护目标名称	方位及最近距离	户数，人口	环境保护要求
地下水风险	1#分散饮用水井	西南侧 1.5km	1 口，饮用水井	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中 III类标准
	2#分散饮用水井	下游 2.2km	1 口，饮用水井	

### 6.3.3. 风险评价等级及范围

根据 2.7.6 章节及 2.8 章节可知，制氢站不设风险评价范围。

## 6.4 风险识别

1.物质危险性识别，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

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

3.危险物质向环境转移的途径识别，包括分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标。

### 6.4.1 物质危险性识别

物质风险识别，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。本项目不产生副产品，不直接使用燃料。

本项目原辅材料、最终产品涉及危险化学品的主要是氢气、氢氧化钾、氢氧化钠、次氯酸钠、硫酸、柴油、废矿物油。

## 6.4.2 生产过程潜在风险识别

### 1.生产设施和生产过程风险识别

- (1) 电解槽破损会引起碱液泄漏，污染地下水、土壤环境。
- (2) 氢气罐破损会引起氢气泄漏，氢气遇到明火就会引发火灾、爆炸事故。
- (3) 厂区发生爆炸事故，灭火过程中产生的消防废水收集措施不当，污染水环境。
- (4) 废矿物油、柴油、次氯酸钠泄漏，污染地下水、土壤环境。

### 2.运输过程风险识别

本项目原辅料采取汽车运输，运输过程中若发生运输车翻车将导致环境风险物质泄漏，造成土壤环境、地下水环境的污染；氢气和氧气产品采用专用的管道运输，在运输过程中若管道破裂，发生火灾、爆炸造成人身财产安全，管线工程不属于本次评价内容。

### 3.环保设施风险识别

本项目污水处理站、事故水收集设施及危废暂存间等环保设施一旦由于运行故障、操作失误、自然灾害等导致失效或受损，可能造成污染物进入土壤、地下水，对环境造成严重污染。

## 6.4.3 风险识别结果

本项目危险物质对环境的影响途径包括直接污染和次生/伴生污染。直接污染事故对周围环境造成污染；伴生/次生污染主要指可燃或易燃泄漏物若遇火源将会引发火灾、爆炸事故，扑灭火灾时产生的消防污水、伴随泄漏物料以及污染雨水若不能有效防控，事故废水漫流出厂后若未采取防渗措施，或防渗措施失效，可能造成地下水污染，同时火灾所产生的烟气也会造成一定污染。通过风险识别并结合本工程实际情况，本工程风险主要存在于生产运行过程中，本项目风险类型主要为火灾、爆炸和泄漏三种。

项目制氢站内存放的氢氧化钾、废润滑油、柴油、次氯酸钠、硫酸等泄漏后可能会对制氢站周边土壤和地下水造成污染影响；废润滑油、柴油可能发生泄漏

燃烧风险后产生的大气污染物主要为  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  等，在不完全燃烧情况下也产生  $\text{CO}$ ，对局地空气环境造成污染影响；氢气储罐泄漏后释放的氢气在一定浓度下遇明火发生燃烧、爆炸风险，燃烧产生的大气污染物为  $\text{H}_2\text{O}$ ，不会对周边大气环境产生影响。

本项目制氢站危险单位分布图见下图。

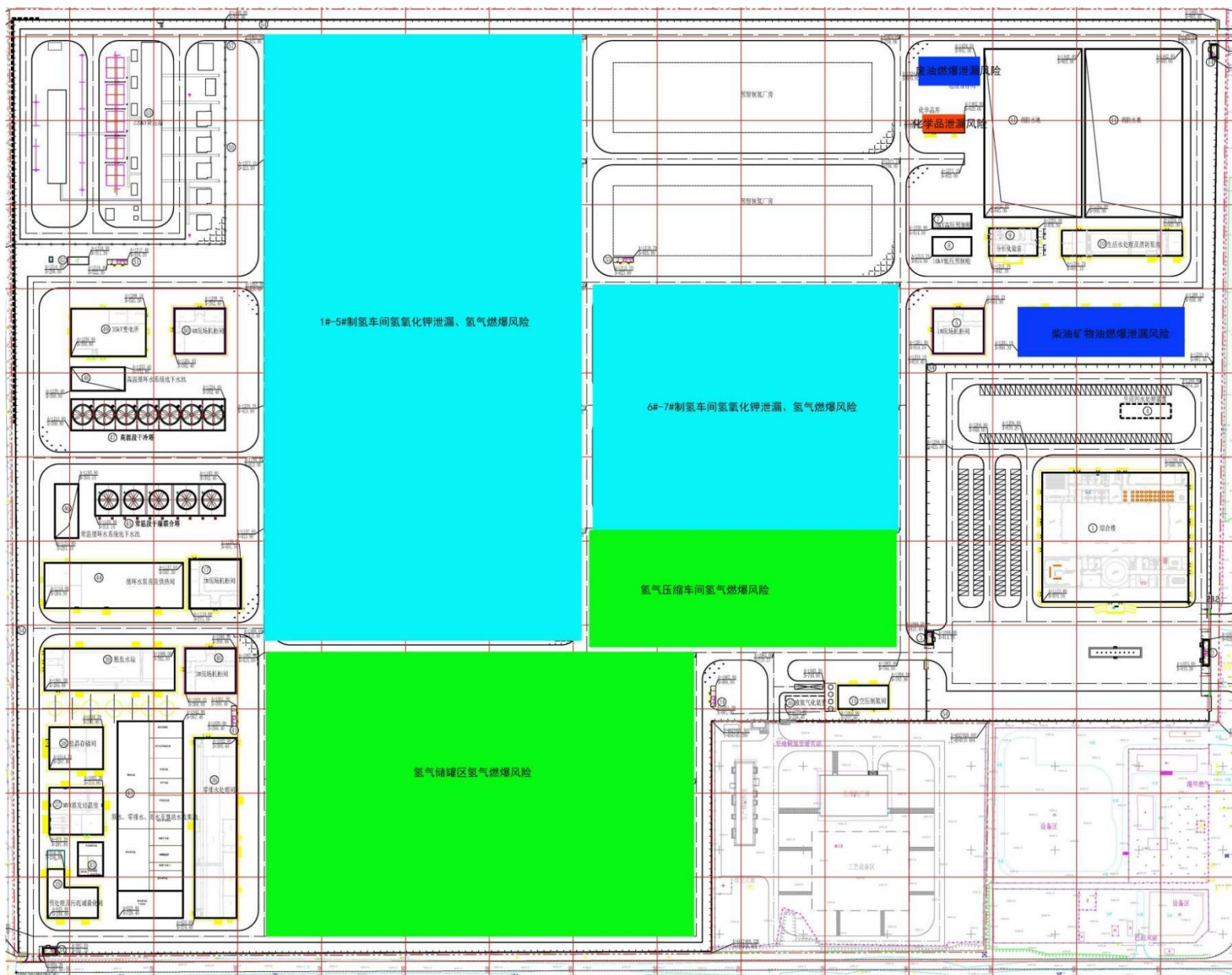


图 6.4-1 制氢站危险单元分布图

## 6.5 环境风险事故情形分析

本次环境风险事故情形涉及风险事故情形设定：主要分析厂区内可能发生的故事情景、事故树分析：阐明了本项目涉及的危险物质发生突发情况时，可能导致人员伤亡和环境污染。不同事故的诱因、危害机制及影响范围差异显著，且可能相互关联。具体事故类型通过树状分析图展示。最大可信事故确定：根据泄漏频率判定最大事故，以及根据风险分析结论。

### 6.5.1 风险事故情形设定

风险事故类型分为泄漏、火灾、爆炸。根据风险识别，本项目制氢站内主要的风险类型为硫酸、次氯酸钠、氢氧化钾的泄漏；氢气的燃烧、爆炸；柴油、废矿物油的泄漏、燃烧、爆炸。

### 6.5.2 事故树（ETA 分析）

本项目涉及的主要危险物质包括氢气、硫酸、次氯酸钠、柴油及废矿物油，这决定了项目运行过程中存在引发人员伤亡与环境污染事故的可能性。不同事故在引发因素、伤害机制、危害持续时间及空间影响范围等方面存在显著差异，且各类事故之间存在相互作用与影响关系，具体的项目事故类型树状分析详见下图。

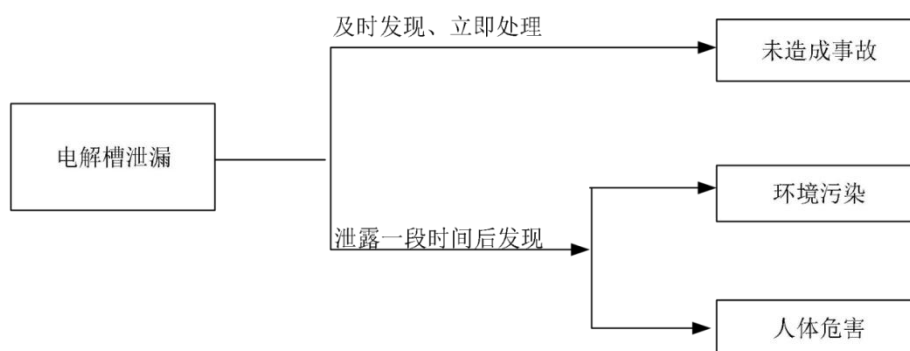


图 6.5-1 事故类型分析图

### 6.5.3 最大可信事故的确定

危险源发生事故均属于不可预见性，引发事故的因素较多且由于污染物排放

的差异，对风险事故概率及事故危害的量化难度较大。根据项目特点，结合前面风险识别的相关内容，本项目营运期可能造成危险物质泄漏。根据项目危险源识别和源项分析，以及危险化学品可能造成的危害程度，本次评价风险事故情形设定为制氢站内电解槽碱罐泄漏、油类物质的泄漏和燃烧爆炸，进而对界外人群健康和环境影响进行分析，并对本项目生产过程中存在的潜在风险提出防范措施。

### 6.5.3.1 电解槽液泄漏

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，泄漏频率见下表。

表 6.5.3-1 常用设备泄漏频率一览表

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

注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书(GuidelinesforQuantitative)以及 eferenceManualBeviRiskAssessments；\*来源于国际油气协会（InternationalAssociationofOil&GasProducers）发布的 RiskAssessmentDataDirectory(2010,3)。

本项目电解槽按照全破裂，取泄漏频率为  $5.00 \times 10^{-6}/a$ ，本项目电解装置区的

防渗采用黏土防渗层  $Mb \geq 6.0m$ ,  $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ ; 泄漏的电解槽液分别经导流槽汇集, 收集的泄漏电解槽液在危废间暂存, 委托资质单位处置; 事故废水经厂区事故水池收集, 经厂内污水处理系统处理达标后回用生产。根据同类型事故统计, 电解槽破裂同时防渗层也破裂造成渗漏污染地下水及土壤的事故频率极低, 发生频率小于  $10^{-6}/年$ , 是极小概率事件。

### 6.5.3.2 油类物质风险

制氢站生产过程涉及油类易燃易爆物质易引发火灾和爆炸事故, 各种物料的跑、冒、滴、漏及其储运工艺、设备质量等都是潜在的火灾和爆炸的危险因素, 其中泄漏、火种、违反操作规程等是发生事故的诱因。一旦发生重大泄漏、爆炸事故, 有可能对周围的居民点, 以及其它企业造成危害, 导致人员伤亡及财产损失。

制氢站内油类物质存量有限, 虽然存在事故风险, 但贮存装置在设计时考虑了意外事故因素, 一般都会采取物料(原料、成品)泄漏后的回收措施, 故泄漏事故发生对水环境影响一般是较小的。泄漏事故的发生, 存在的最大隐患是将可能导致火灾爆炸及毒气中毒事故出现。

主要事故风险性及原因见表 6.5.3-2。

表 6.5.3-2 油类主要风险及原因简析

风险类型	危害	原因简析
泄漏	中毒、环境空气污染、地表水污染、地下水污染、火灾爆炸	储罐破损, 温度、压力增高爆破, 渗漏, 充装、装卸操作错误, 应急处置不当
火灾爆炸	人员伤亡、污染环境、财产损失	火源、物料泄漏

### 6.5.4 风险分析结论

根据分析本项目危废暂存间、污水处理站、事故水池、柴油储罐区、事故油池等重点防渗措施(等效黏土防渗层  $Mb \geq 6m$ ,  $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ )同时破损发生泄漏污染地下水及土壤等重大事故发生概率较小, 属于极小概率事件。本项目电解车间、备品库等设施防渗效果至少达到等效黏土防渗层  $Mb \geq 1.5m$ ,  $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ , 同时储罐外围分别设置导流槽, 一旦发生泄漏, 泄漏的氢氧化钾经导流槽收集一般事故泄漏的物料, 防止轻微事故泄漏造成的水环境污染。收集的危险废物在危

废暂存间暂存后交由资质单位处置，事故废水由厂内事故水池收集后交由资质单位处置。

综合上述分析，本项目环境风险可防可控。

## 6.6 风险事故影响分析

### 6.6.1 大气环境风险影响分析

本项目制氢站内原辅料中不涉及挥发性的有机物质，若发生火灾事故，氢气燃烧产物是水，对大气环境无影响。事故状态下本项目设置有气体报警探测设备，在界区内可能存在 H<sub>2</sub>、O<sub>2</sub> 聚集的场合设置氢气、氧气检测器。装置区 H<sub>2</sub>、O<sub>2</sub> 浓度指示超限时，在控制室内和现场同时声光报警。因此本项目制氢站涉及污染性气体的排放主要为油类物质燃烧产生的废气一氧化碳。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中，液体泄漏量和火灾伴生/次生污染物产量估算。

①液体泄漏速率 Q<sub>L</sub> 用伯努利方程计算（限制条件为液体在喷口内不应有急骤蒸发）：

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

式中：Q<sub>L</sub>—液体泄漏速率，kg/s；

P—容器内介质压力，101325Pa；

P<sub>0</sub>—环境压力，101325Pa；

ρ—泄漏液体密度，0.84kg/m<sup>3</sup>；

g—重力加速度，9.81m/s<sup>2</sup>；

h—裂口之上液位高度，m，取 2m；

C<sub>d</sub>—液体泄漏系数，按表 F.1 选取 0.65；

A—裂口面积，m<sup>2</sup>，取 0.5m<sup>2</sup>。

经计算可知，柴油泄漏量为 1.71kg/s。

本项目油罐在发生火灾爆炸事故时，易燃物质迅速燃烧，部分物质不完全燃烧将产生一定量的 CO，从而对周围大气环境造成一定的影响。假设发生火灾事

故时，整个火灾事故持续 30min 计算，将有 3078kg 的柴油泄漏，假设 50%参与燃烧，其余进入消防水等。

②一氧化碳产生量油品火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}}=2330qCQ$$

式中：G<sub>一氧化碳</sub>—一氧化碳的产生量，kg/s；

C—物质中碳的含量，取 85%；

q—化学不完全燃烧值，取 1.50%~6.0%，取 4.5%；

Q—参与燃烧的物质质量，t/s；柴油：1.54×10<sup>-3</sup>t/s。

经计算，本项目油罐发生火灾爆炸事故时，产生的 CO 释放源强为 0.14kg/s，释放高度以 7m 计。

## (2) 气体性质

根据风险导则，判断烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对于空气的“过剩密度”和环境条件等因素。判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T<sub>d</sub> 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中：X-事故发生地与计算点的距离，m，取 10m；

U<sub>r</sub>-10m 高处风速，m/s，取 1.5。

假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。T<sub>d</sub> 设定时间为 30min，当 T<sub>d</sub>>T 时，可被认为是连续排放的；当 T<sub>d</sub>≤T 时，可被认为是瞬时排放。经计算，T 的时间为 13s≤30min，故燃烧产生的 CO 为连续排放。

对于连续排放 Ri≥1/6 为重质气体，Ri<1/6 为轻质气体，连续排放时理查德森数的计算公式为：

$$Ri = \frac{g\left(\frac{Q}{\rho_{rel}}\right)}{\left[\frac{D_{rel}}{\rho_a} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a}\right)\right]^{\frac{1}{3}}} U_r$$

式中：ρ<sub>rel</sub>—排放物质进入大气的初始密度，kg/m<sup>3</sup>；

ρ<sub>a</sub>-环境空气密度，kg/m<sup>3</sup>；

Q-连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

D<sub>rel</sub>-初始的烟团宽度，即源直径，m；

Ur-10m 高度风速， m/s。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），爆炸产生一氧化碳（CO）扩散气体烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数，扩散计算采用 AFTOX 模式进行预测。

### （3）评价标准

采用导则附录 H 推荐的大气毒性终点浓度值作为评价标准，其中：一氧化碳（CO）毒性终点浓度值-1 和毒性终点浓度值-2 分别为：380mg/m<sup>3</sup> 和 95mg/m<sup>3</sup>。

### （4）预测方案

在最不利气象条件下预测下风向不同距离处的最大浓度，预测主要参数见表 6.6.1-1。

表 6.6.1-1 一氧化碳（CO）大气风险预测模型主要参数

参数类型	选项	参数
气象参数	气象条件类型	最不利气象条件
	风速/（m/s）	1.5
	环境温度/（℃）	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
预测时间	物料泄漏时间	30min（持续燃烧）
	预测时段	事故发生后的 30min

由图 6.6-1 可知，油品燃烧后产生的一氧化碳（CO）在最不利气象条件下扩散过程中，CO 的 2 级大气毒性终点对应的最远位置为下风向 20m，1 级大气毒性终点浓度对应的最远位置为下风向 10m，影响区域位于厂区内，不涉及居民等环境敏感点，因此在最不利气象条件下油类物质泄漏燃烧产生的废气不会对周围环境产生明显影响。

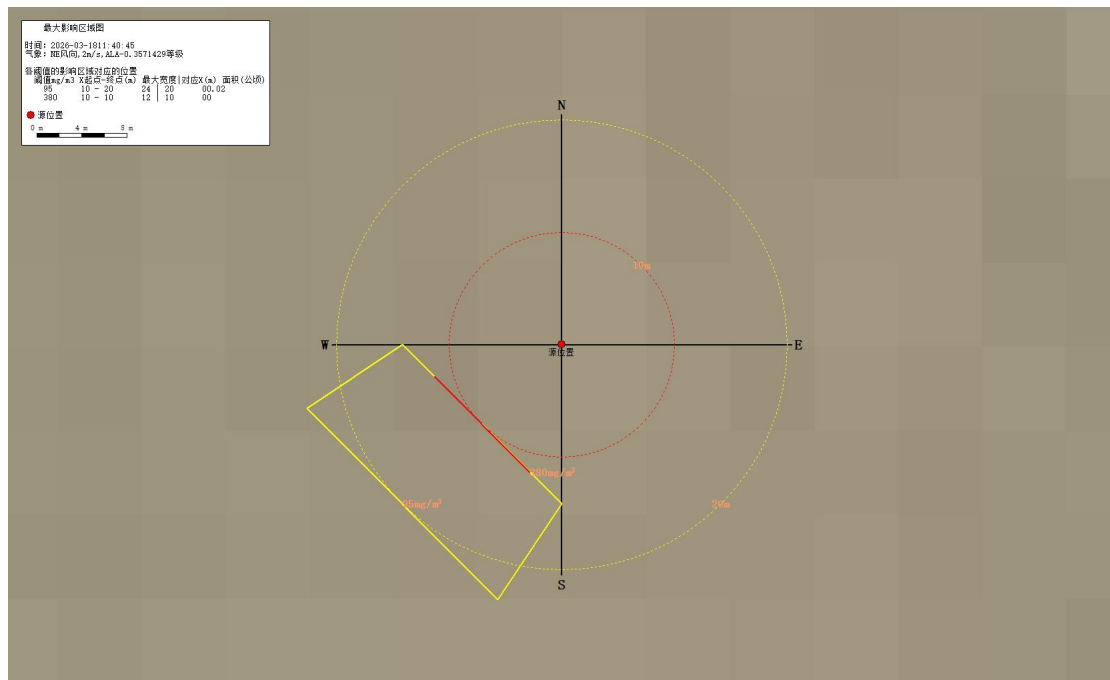


图 6.6-1 油类燃烧产生一氧化碳气体毒性阈值范围图

## 6.6.2 地表水环境风险影响分析

氢气泄漏遇明火发生爆炸事故，一般会使用消防水对着火点进行冷却。企业在建立严格健全的安全管理、规章制度并采取必要的安全防护措施的前提下，氢气发生火灾爆炸并产生消防废水的概率很小。电解槽及碱液循环系统为密闭装置，项目整个运行期都不需要打开，KOH 溶液为一次加入，基本不需要更换，因此电解槽及碱液循环系统发生泄漏的概率很小。

厂区采取分区防渗措施，制氢厂房周边设置截水沟，用于电解槽或碱液循环系统泄漏时收集泄漏碱液，导入事故水池。储氢罐区周边设置截水沟，可收集事故消防废水，导入事故水池；柴油储罐、危废暂存间、化学品库、机修厂房、事故水池、污水处理系统及零排放系统等各类池体及车间地面均为重点防渗，防止对周边水环境和土壤环境造成污染。

项目废水及事故废水均能得到合理处置及有效控制，在落实以上措施的情况下，地表水环境风险是可控的，不会对地表水体产生不利影响。

## 6.6.3 地下水、土壤风险影响分析

本项目制氢厂房内现场设备的检测、报警及相关联锁，以及与电气之间的启

停信号的联锁，均设置有自动化控制。生产设施设置视频监控，现场进行定期巡检。正常情况下，碱液泄漏的可能性较小。且设备检维修或发生泄漏事故时，泄漏电解液会通过碱液泵返回碱液箱，不会漫流到装置外。制氢站危废暂存间、柴油储罐区、事故水池、污水处理站均采取专门的防腐防渗措施，可有效防止废水或废液下渗污染地下水和土壤环境。

因此，项目地下水、土壤环境风险是可控的。

## 6.7 环境风险防范措施及应急要求

### 6.7.1 电解槽及碱液循环系统防范措施

①制氢电解车间设置紧急停车按钮，能在事故状态下紧急切断直流电源，停止电解反应。

②安放易发生爆炸设备的房间如制氢电解车间、氢气纯化设施不允许任何人员随便入内，操作应全部在控制室进行。

③安放易发生爆炸设备的房间如制氢电解车间、氢气纯化设施设计中考虑防雷、防静电措施和耐火保护。凡禁火区均应设置明显标志牌。

④加强管理，定期对制氢电解槽及碱液循环系统巡检，及时排查跑冒滴漏。

⑤项目总体布置按《加氢站技术规范》《建筑设计防火规范》等标准规范的要求执行防火间距。

### 6.7.2 危废暂存间风险防范措施

项目危险废物暂存间设置堵截泄漏的围堰，且地面、墙面裙角、堵截泄漏的围堰接触危险废物的隔板和墙体应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。地面与裙脚采取表面防渗措施；抗渗混凝土+2毫米厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料，渗透系数不大于 $10^{-7}$ 厘米/秒。危险废物暂存不直接接触地面，一旦发生泄漏，在发现时间内，围堰可收集全部泄漏物质，及时清理处置，不会对土壤地下水造成影响。

### 6.7.3 储氢、加氢单元风险防范措施

通过定量计算可知，氢气储存瓶组一旦发生爆炸，影响范围较大。氢气储存应建立健全管理制度，严格执行，并加强对氢气储存的安全管理工作。氢气储存瓶组设置的安全附件定期检测、校验，检测不合格的，存在安全隐患的设备禁止使用，校验不合格的安全附件及时更换。

(1) 设备、管线、泵、阀等设备及其配套仪表要选用质量好的合格产品，并把好质量、安装关。

(2) 管道、压力容器及其仪表等有关设施要按要求进行定期检验、检测、试压。

(3) 对设备、管线、泵、阀、仪表、监测装置等要定期进行检查、保养、维修，保持完好状态。

(4) 按标准安装电气线路，定期进行检查、维修、保养，保持完好状态。

(5) 设置符合要求的可燃气体报警仪，配备便携式气体报警器。设置可燃气体检测报警系统，报警信号传入控制室专用报警器仪表盘中进行显示、报警。

#### **6.7.4 制氢系统风险防范措施**

为确保氧气段氢气混入量可控，需采取以下措施：

(1) 隔膜定期检测：通过压差测试或气体渗透实验监控隔膜完整性。

(2) 优化分离设计：多级分离（如离心+吸附）。增加气体冷却步骤，减少夹带液滴。

(3) 实时监测：安装氢氧传感器，在线检测气体纯度。设置联锁保护，当氢气浓度超标时自动停机。

(4) 工艺参数控制：维持电解液流速与产气速率匹配。避免超负荷运行（电流密度过高）。

#### **6.7.5 仪表、自动控制系统故障风险防范措施**

(1) 各类仪表只允许在无损坏，并有检定合格封印及未超出检定周期条件下方可使用。

(2) 在选择各类仪表时，要考虑被测量值和特性。以便保证测量精度。

(3) 对使用中的各类仪表，应按其使用的不同条件，定期进行检测。

(4) 仪表工应当认真做好仪表的日常维护工作，保证仪表的正常运行。仪表的日常维护大致有以下几项工作内容：

①巡回检查；②定期润滑；③定期排污；④故障处理。

(5) 定期启动阀门，检查其动作可靠性。

(6) 定时对紧急停车装置、阀门进行维护。

### **6.7.6 地表水风险防范措施**

#### **(1) 事故水运行方案**

本次评价建议在厂区西侧建设一座 1200 立方米事故水池，发生突发环境事故时，切断站区与外部的水力联系，确保事故消防废水截留在站区范围内。若装置区发生突发环境事故，事故废水可通过雨排系统进入事故水池暂存。

#### **(2) 事故废水防控体系**

为防止事故废水进入周边地下水水体，建立了水体污染事故预防与控制体系，设置事故废水收集和应急储存设施，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，造成地下水体污染。

项目厂区设有雨水管网，可将事故状况下的消防废水导入厂区事故水池。待事故处理结束后，对事故废水的去向作出判断，废电解槽破损导致的废电解液泄漏、废矿物油泄漏产生的含油废水等事故废水均为危险废物，委托有危险废物处置资质的单位拉运处置。火灾、爆炸产生的消防废水，水量较大，当事故发生后，应及时监测事故废水水质，及时委托有资质单位进行拉运处理。

#### **(3) 防控效果**

本项目建立了水体污染事故预防与控制体系，设置事故废水收集和应急储存设施，以满足事故状态下收集污染消防水和污染雨水的需要，有效形成了防控体系，完善了预防水体污染的能力，可将泄漏物料和消防废水进行有效控制。

#### **(4) 事故水池储存能力**

### ①厂区事故水池

当发生风险事故的情形下，事故废水主要指发生事故时的污染雨水、消防废水和泄漏物料。为确保发生环境风险事故时废水不排入外环境，应急事故水池容积的确定必须基于事故废水最大产生量和事故排水系统储存设施最大有效容积来确定。

对于公司发生风险事故时，按中石化《水体污染防控紧急措施设计导则》规定的公式，计算全厂污水收集与储存池总有效容积。本项目事故废水水量的确定参考《化工建设项目环境保护设计规范》（GB/T50483—2019）和《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974—2014）。

事故储存设施总有效容积计算公式如下：

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

注： $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$  是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算  $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

$V_1$ —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）；

$V_2$ —发生事故时产生的消防水量，

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

$Q_{\text{消}}$ -发生事故的同时使用的消防设施给水流量， $\text{m}^3/\text{h}$ ；

$t_{\text{消}}$ 消防设施对应的设计消防历时， $\text{h}$ ；

$V_3$ —发生事故时可传输到其他设施的物料量， $\text{m}^3$ ；

$V_4$ —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， $\text{m}^3$ ；

$V_5$ —发生事故时可能进入收集系统的降雨量， $\text{m}^3$ ；

$$V_5 = 10qF$$

$q$ —降雨强度， $\text{mm}$ ；按平均日降雨量；

$$q = q_a/n$$

$q_a$ ——年平均降雨量，mm；

$n$ ——年平均降雨日数。

$F$ ——进入事故废水收集系统的雨水汇水面积；ha

① $V_1$ ：

本项目设置氢气储罐区，泄漏后气化，则  $V_1$  等于 0。

② $V_2$ ：

本项目消防废水产生量为  $846\text{m}^3$ 。

③ $V_3$ ：

$V_3=0$ 。

④ $V_4$ ：

$V_4=0\text{m}^3$ 。

⑤ $V_5$ ：

储罐区总占地约为  $45000\text{m}^2$ ，该地区年降水量为  $256.2\text{mm}$ ，年平均降雨天数 40 天，平均日降雨量为  $6.4\text{mm}$ ，因此， $V_5=288\text{m}^3$ 。

$$V_{\text{总}}=(0+846-0)\text{max}+0+288=1134\text{m}^3$$

综合分析得出，本项目事故状态下至少会产生  $1134\text{m}^3$  的事故水。

本项目设置一座  $1200\text{m}^3$  的事故水池，用于事故状态下事故废水的收集暂存，确保事故废水不排出厂外。正常运行时保持事故水池空置状态，事故结束后，对水质进行分析并委托有资质单位专门处理。

### 6.7.7 地下水风险防范措施

#### (1) 污染源头控制措施

本项目选择先进、成熟、可靠的工艺技术，以尽可能从源头上减少污染物排放。主要包括在工艺、管道、设备及处理构筑物上采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏；尽量“可视化”，做到污染物“早发现、早处理”。

①输送工艺介质的离心泵和转子泵的轴封应优先选配机械密封，输送水及液

体介质，可根据具体条件和重要性确定密封型式。

②溢流、事故及管道低点排出的液态物料，应进入密闭的收集系统或其他收集设施。不得就地排放和排入排水系统。

③装置内应根据生产实际需要设置收集箱，用以收集各取样点、低点排液等少量液体介质，并以自流、间断用惰性气体压送或泵送等方式送至相应系统。装置因事故或正常停工后，应尽量通过正常操作管道将装置内物料送往相应收集设施。

④有毒有害介质设备的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片适当提高密封等级，必要时采用焊接连接。

## (2) 分区防渗措施

全厂地面、路面均需进行水泥硬化处理，生产区制氢电解车间和危险废物暂存间等区域还需要采取专门的防腐防渗措施，防止废水或废液下渗污染地下水和土壤环境。

(3) 设置完善的厂区及周边地下水监测网点，定期观测地下水水位和采集水样进行水质分析，并建立档案。

(4) 根据突发事故的应急响应预案，及时采取封堵、截流、疏散等处理措施。

## 6.7.8 环境风险应急措施

### 6.7.8.1 大气风险应急措施

(1) 当易燃易爆气体泄漏引发环境风险时，首先应迅速撤离泄漏区人员至安全区，并对泄漏区进行隔离，严格限制出入，切断火源，防止泄漏气体燃爆。应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服，从上风向进入现场，严禁盲目进入。本项目涉及的易燃易爆物质为氢气，火灾爆炸后不会产生次生环境风险物质。

(2) 应急疏散措施对于紧急事件发生时以人员生命安全为第一优先考虑，将现场人员疏散，以免暴露于有害的环境中，对受伤人员疏散及医疗优先行动，可能威胁到周遭人员时，亦同时采取疏散及医疗措施。

### 6.7.8.2 地表水风险应急措施

本项目建立了水体污染事故预防与控制体系。

第一级防控措施是通过设置的装置区导流沟，构筑成环境安全的第一层防控网，将泄漏物料进行收集，委托处理，防止事故泄漏造成环境污染。

第二级防控措施是切断污染物与外部的通道，将泄漏物料或事故废水导入事故水池，将污染控制在厂内，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成环境污染。建设一座 1200 立方米事故水池，收纳本项目事故废水。为确保发生环境风险事故时废水不排入外环境，本项目应急事故水池容积的确定基于事故废水最大产生量和事故排水系统储存设施最大有效容积来确定。

第三级防控措施是及时将事故水池排空，事故后对其组分进行判断，废电解槽破损导致的废电解液泄漏、废矿物油泄漏产生的含油废水等事故废水均为危险废物，委托有危险废物处置资质的单位处置。火灾、爆炸产生的消防废水，水量较大，当事故发生后，应及时监测事故废水水质，及时委托有资质单位进行拉运处理。

### 6.7.8.3 地下水风险应急措施

#### (1) 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、气吹法和燃烧法等。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。

## （2）建议治理措施

本项目场地潜水含水层岩性主要为砂砾、卵砾石等，渗透性能不高，当发生污染事故时，污染物的运移距离不远，建议采取如下污染治理措施：

①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。

②查明并切断污染源。

③增加地下水水质监测频次，掌握已有及周边监控井中的地下水是否受到污染。

④进一步探明地下水污染深度、范围和污染程度。

⑤依据探明的地下水污染情况，制定合理的地下水污染治理方案。

⑥依据地下水污染治理方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。

⑦将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

⑧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。

### (3) 应注意的问题

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

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

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

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

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

地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点，防止地下水污染应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动预防及被动防渗相结合的原则。地下水污染情况勘察是一项专业性很强的工作，一旦发生污染事故，应委托具有水文地质勘察资质的单位查明地下水污染情况。

厂内采取了分区防渗措施，制氢生产区设置导流沟，在严格管理的情况下，项目地下水环境风险可控。

#### 6.7.8.4 环境风险防范应急预案

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》要求，本项目实施后，应编制环境风险防范应急预案，以便事故发生时，通过事故鉴别，能及时采取针对性措施，控制事故的进一步发展，把事故造成的破坏降低到最低程度。突发环境风险事故

应急预案的主要内容见表 6.7.8-1。

**表 6.7.8-1 突发环境风险事故应急预案的主要内容**

序号	项目	内容及要求
1	总则	编制目的、编制依据、适用范围、工作原则
2	基本情况	单位的基本情况、生产的基本情况、危险化学品和危险废物的基本情况、周边环境状况及环境保护目标
3	环境风险源辨识与风险评估	环境风险源辨识、环境风险评估
4	组织机构及职责	指挥机构组成、指挥机构的主要职责
5	应急能力建设	应急处置队伍、应急设施（备）和物资
6	预警与信息报送	报警、通讯联络方式、信息报告与处置
7	应急响应措施	分级响应机制、现场应急措施、应急设施（备）及应急物资的启动程序、抢险、处置及控制措施、人员紧急撤离和疏散、大气环境突发环境事件的应急措施、水环境突发环境事件的应急措施、应急监测、应急终止
8	后期处置	现场恢复、环境恢复、善后赔偿
9	保障措施	通信与信息保障、应急队伍保障、应急物资装备保障、经费及其它保障
10	应急培训和演练	培训、演练
11	奖惩	明确突发环境事件应急处置工作中奖励和处罚的条件和内容
12	预案的评审、发布和更新	应明确预案评审、发布和更新要求
13	预案实施时间	要列出预案实施的具体时间

**（1）基本情况**

应包括本单位、生产、危险化学品和危险废物、周边环境状况及环境保护目标等四方面的情况。

生产的基本情况主要包括主、副产品名称及产量，主要生产原辅材料名称及用量，生产工艺流程简介，主要生产装置、环保设施及储存设备平面布置图，雨水、污水管网图等。应结合本项目环评报告内容进行编制。

危险化学品和危险废物的基本情况主要包括企业危险化学品及危险废物的产生量、使用量、储存量、储存方式、运输（输送）单位、运输方式、运地、运

输路线，危险废物转移处置方式、危险废物委托处理合同等，应结合项目环评报告中的工程分析、固体废物处置措施可行性分析和环境风险识别内容进行编制。

周边环境状况及环境保护目标情况应确定企业周边区域 1 千米范围内人口集中居住区（居民点、社区、自然村等）和其他环境保护目标（学校、医院、机关等，以及自然保护区、文物古迹、风景名胜等生态保护区）的方位、名称、人数、联系方式；查明周边企业、重要基础设施、道路等基本情况；说明企业产生污水的排放去向、下游接纳水体（河流、湖泊、湿地）名称、水环境功能区及水源保护区等情况，并给出上述环境敏感点与企业的距离和方位图。应结合本项目环评报告中的环境保护目标内容进行编制。

## （2）环境风险源辨识与风险评估

对项目进行环境风险分析，并列表明确给出企业的环境风险源。分析环境风险源在火灾、爆炸、泄漏等风险事故下产生的污染物种类、环境影响类别（大气环境、水环境、生态或其他）、范围及事故后果分析等，应结合项目环评报告中的风险识别、最大可信事故及环境风险概率分析及影响分析等内容进行编制。

## （3）应急组织机构、职责和分工

### ①应急指挥机构

公司成立事故应急救援“指挥领导小组”，由总经理、安全、环保、生产、经营等部门的领导组成。下设应急救援指挥部监管日常工作。应急指挥领导小组由总经理任总指挥，若总经理不在，则由主管安全的领导接管，全权负责应急救援工作。

### ②职责

指挥领导小组：负责本单位“预案”的制定、修订；组织实施救援演练；检查督促重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。

指挥部：发生事故时，由指挥部发布和解除应急救援命令、信号；组织指挥救援队伍实施救援行动；向上级汇报和友邻单位通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求。组织事故调查，总结应急救援经验教训。

### ③应急设施（备）和物资

明确突发环境事件应急处置设施（备）包括医疗救护仪器、药品、个人防护装备器材、消防设施、堵漏器材、废水收集池、应急监测仪器设备和应急交通工具等。企业应按有关规范要求设计事故应急池。

#### ④预警与信息报送

明确报警、通讯联络方式，及时有效地报警装置，快速的内部、外部通信联络手段，相关方联系的方式、方法。

明确信息报告与处置方式，包括企业内部报告形式、信息上报形式、报告内容、信息通报的方法和程序。

#### （4）应急响应和措施

规定事故级别，并设置相应的应急分类程序。发生事故时，建设单位在向上一级单位报告的同时，应立即按应急救援预案，组织指挥本单位各种救援队伍和职工采取措施控制危害源，进行自救。对于灾害性事故，已涉及社会时，除采取自救外，应及时向当地政府报告，争取社会救援。

根据污染物的性质和事故类型、可控性、严重程度和影响范围，预先制定不同的现场应急措施。明确应急设施（备）和应急物资的启用程序，特别是为防止事故废水进入外环境而设立的事故应急池的启用程序。明确抢险、处置及控制措施，制定人员紧急撤离和疏散方案。根据污染物的性质和事故类型，事故可控性、严重程度和影响范围，风向和风速，制定大气环境突发环境事件的应急措施。

根据污染物的性质、数量及事故类型，事故可控性、影响范围和严重程度等制定水环境突发环境事件的应急措施。建设单位应根据工程对可能发生的风险事故制定应急监测方案，为地方政府及环保部门控制和处理污染事故提供技术支持。具体方案如下：

事故发生后，应根据事故发生的状态（如泄漏物料性质、装置状态等），地方应急监测小组有关人员应根据情况准备事故监测器具，立即集合行动小组抵达事故现场。

大气污染应急监测小组的人员应配备好个人防护用具，携带监测及采样设备迅速靠近大气污染源，其他人员快速架起大气连续采样器，采集大气样本，在数

据初步监测完毕后，不断将监测到的数据发送到应急监测小组，由其向上级部门及相关部门发送指令和信息，编发统计分析快报。事故发生一周内每天采样一次。

明确应急终止的条件。事故现场得以控制，环境符合有关标准，导致次生、衍生事故隐患消除后，经事故现场应急指挥机构批准后，现场应急处置结束。

#### （5）后期处置

明确现场清洁净化、污染控制和环境恢复工作需要的设备工具和物资，事故后对现场暴露的工作人员、应急行动人员清除污染的清洁净化的方法和程序，以及在应急终止后，对受污染现场进行恢复的方法和程序。

明确在应急终止后，对受污染和破坏的生态环境进行恢复的方法和程序。

#### （6）保障措施

明确与应急工作相关联的单位或人员通信联络的方式和方法，并提供备用方案。建立信息通信系统及维护方案，确保应急期间信息畅通。

明确各类应急响应的人力资源，包括专业应急队伍、兼职应急队伍的组织与保障方案。明确应急处置需要使用的应急物资和装备的类型、数量、性能、存放位置、管理责任人及其联系方式等内容。

明确应急专项经费来源、使用范围、数量和监督管理措施，保障应急状态时企业应急费用的及时到位。

#### （7）人员培训及演练

公司应制定风险事故救援培训、学习计划。根据接受培训人员不同，选择不同的侧重点，确定培训内容、制定培训计划。同时应根据应急预案的内容，定期进行事故应急演练。

### 6.7.8.5 区域应急联动及应急物资储备

#### （1）区域应急联动

突发环境事件的工作原则是坚持统一领导、分级负责，属地为主、协调联动，快速反应、科学处置，资源共享、保障有力的原则。突发环境事件发生后，有关部门应立即按照职责分工和相关预案启动应急处置工作。

根据工作需要，成立突发生态环境事件应急指挥部（以下简称生态环境应急指挥部），统一指挥协调辖区内发生的特别重大、重大突发环境事件，或涉及跨市、跨地区，或超出事发地处置能力的突发环境事件的应对工作。

本项目位于包头市达茂旗巴润工业园区，企业按规范要求编制突发环境事故应急预案，并按照区域应急联动机制建立本企业应急预案体系，并做好应急演练。

## （2）应急物资储备

制氢的突发环境风险事故应急预案主要针对泄漏、火灾、爆炸作为重点。应急物资主要见表 6.7.9-2。

表 6.7.9-2 项目主要应急物资一览表

序号	位置	配备情况
1	制氢站	灭火器、火灾报警装置、测氢仪
2	控制室	安全工具、通讯工具、固定（便携）移动照明工具
3	站房	调度电话、对讲机、防毒面具、防静电服、固定（便携）移动照明工具、急救药品、急救设备等

## 6.8 环境风险评价结论

本项目涉及的危险物质包括 KOH 溶液、氢气、氧气、氮气等，KOH 溶液具有腐蚀性，氧气具有助燃性，氮气存在形式为高压储气瓶，可能存在爆炸风险。氢气属于易燃易爆气体，氢气泄漏后，可与空气混合形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸。由于氢气爆炸无次生或伴生污染物产生，因此对周围环境影响较小。

本项目与地表水体无水力联系，主要的风险类型为电解槽发生破损导致电解液发生泄漏，导致土壤和地下水受到污染。企业在生产过程中必须做好泄漏管理工作，避免泄漏事故的发生，同时制定突发环境事故应急预案，使得事故发生时能及时有效地得到控制，缩短事故发生的时间，从而降低对周围环境的影响。

在加强泄漏管理的情况下，本项目地下水环境风险是可控的。

表 6.8-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目（制氢部分）			
建设地点	内蒙古自治区包头市达茂旗巴润工业园区			
地理坐标	经度	109°51'10.124"	纬度	41°46'46.689"
主要危险物质及分布	主要分布于制氢电解车间的电解槽和碱液循环系统，氢气储罐，危废暂存间的废矿物油，消防水站储存的柴油			
环境影响途径及危害后果	对呼吸系统和皮肤有损害作用。急性中毒：可引起鼻、咽、肺部刺激症状，接触者出现眼烧灼感、流泪、咽痒、干咳、胸闷、全身不适、倦怠等表现，重者出现支气管炎或支气管肺炎。皮肤高浓度接触可致皮炎，剧烈瘙痒。慢性中毒：长期接触可引起慢性支气管炎、肾损害、视力障碍等。			
风险防范措施要求	<p>(1) 物料泄漏风险防范措施：装置内应根据生产实际需要设置碱液收集箱，用以收集各取样点、低点排液等少量液体介质，并以自流、间断用惰性气体压送或泵送等方式送至相应系统。装置因事故或正常停工后，应尽量通过正常操作管道将装置内物料送往相应收集设施。</p> <p>(2) 对厂区做好分区防渗硬化措施，对电解水制氢装置区、生活污水收集池和事故水池、危废暂存间做好重点防渗措施，对生产区周边地面做好防渗硬化措施，周边设置截水沟，确保及时收集事故产生的泄漏废液和消防废水。事故产生的废水集中收集在事故水池中，经过处理达标后才能排放，建设单位若没有能力集中处置该部分消防废水，应委托有资质的单位进行处理。</p> <p>(3) 生产过程中潜在的风险及防范措施：项目控制的重点在于加强管理，防止装置泄漏及可燃、有毒气体的积聚情况，设置可燃气体监测报警仪及火灾报警器。根据爆炸和火灾场所的类别，等级，范围选取电气设备，安全距离、防雷、防静电、防误操作的设施。</p> <p>(4) 事故污水收集系统：为防范和控制项目泄漏的物料以及消防水对周边水体环境造成污染，降低环境风险，需设置事故水池。根据《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2019）相关内容，要求事故水池为地下式。发生事故时，待处理的污水、工艺装置区的物料及受污染的消防水全部由雨水管道收集后贮存于事故水池内，以防止对周边水体环境造成污染及危害。</p> <p>(5) 环境风险应急措施：一级防控：为防止轻微事故泄漏造成的环境污染，利用装置周边截水沟收集，防止事故水的漫流。二级防控：为控制事故废水在厂区范围内，设置事故水池，收集泄漏废液或消防废水。三级防控：为防止发生事故时的消防水污染周边水体，避免水污染事件的重大突发环境事件发生，第三级防控措施是及时将事故水池排空，事故后对其组分进行判断，废电解槽破损导致的废电解液泄漏、废矿物油泄漏产生的含油废水等事故废水均为危险废物，委托有危险废物处置资质的单位处置。火灾、爆炸产生的消防废水，水量较大，当事故发生后，应及时监测事故废水水质，及时委托有资质单位进行拉运处理。</p>			
填报说明（列出相关信息及评价说明）： /				

## 7 环境保护措施及可行性论证

### 7.1 施工期环境保护措施

本次评价要求施工过程中要制定合理可行的施工计划，严格控制项目施工建设对环境的污染。

#### 7.1.1 施工扬尘控制措施

##### (1) 施工期粉尘防治措施分析

①建设单位应与施工单位签订施工合同，明确施工单位扬尘污染防治责任，将扬尘污染防治费用列入工程预算。

②施工单位应当按照规定将作业时间、作业地点、排放扬尘污染物的种类及其防治措施等，向所在地负责监督管理扬尘污染防治的主管部门备案。

③施工场地周围应当按照有关规定设置连续、密闭的围挡；施工工地地面、车行道路应当进行硬化等降尘处理；建筑垃圾、工程渣土等在四十八小时内未能清运的，应当在施工工地内设置临时堆放场并采取遮盖等防尘措施；运输车辆在除泥、冲洗干净后方可驶出施工工地；施工工地内堆放的粉状物料堆场采取封闭措施，其他工程材料、砂石等易产生扬尘的物料，应当采取覆盖防尘网或者防尘布等措施。

④施工单位必须加强施工区域的管理。建筑材料的堆场以及混凝土搅拌定点定位，不宜设在居住区的上风向；根据风速，采取相应的防尘措施，对散料堆场采用水喷淋防尘，或用篷布遮盖散料堆；

⑤合理安排施工计划，根据平面布局，可以对厂址局部提前进行绿化，改善生态景观，减轻扬尘环境影响；

⑥加强运输管理，如散货车不得超高超载、使用有盖的运输车辆，以免车辆颠簸物料洒出；水泥使用密封罐装运输车，装卸应有除尘装置，防止扬尘污染；化学物质的运输要防止泄漏；坚持文明装卸；

##### (2) 车辆废气防治措施分析

加强对施工车辆的检修和维护，严禁使用超期服役和尾气超标的车辆。对施工期间进出施工现场车流量进行合理安排，防止施工现场车流量过大。尽可能使用油耗低，排气小的施工车辆，选用优质燃油，减少机械和车辆的有害废气排放。

综上所述，本次评价按照《包头市大气污染防治条例》提出施工期粉尘防治措施，机械废气从源头上减少排放，措施可行。

### 7.1.2 施工废水控制措施

(1) 根据建设单位提供的资料，项目施工场地内设置临时施工营地。项目施工期产生的少量生活污水设环保厕所，定期拉运至城镇污水处理厂处理。

(2) 施工现场设 2 座临时沉淀池，施工车辆清洗废水沉淀处理后回用于施工现场降尘。施工完毕后应及时清理施工场地，拆除无用临时建筑设施，对扰动地表进行平整绿化工作。

采取了上述措施后，施工期废水可以得到有效治理，措施合理可行。

### 7.1.3 施工噪声控制措施

(1) 加强施工组织管理，提高施工机械化程度，缩短工期，在满足施工作业前提下，合理布置高噪声施工机械位置；

(2) 选用低噪声设备，对位置相对固定施工机械切割机、电锯等应将其设在专门工棚内，同时采取必要隔音、减振、消声等降噪措施；

(3) 严格操作规程，加强施工机械管理，合理控制高噪声机械运行时段，避免夜间及中午休息时间施工，降低人为噪声环境影响；

(4) 加强施工管理，合理安排施工作业时间；

(5) 合理布局施工场地，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高；

(6) 施工单位组织专人在该范围内负责交通组织，严格禁止来往施工车辆鸣笛。

采取了上述措施后，施工期噪声可以得到有效控制，措施合理可行。

#### **7.1.4 施工土壤环境保护措施**

施工期产生的施工废水、固体废物堆存等如果处置不当，会造成污染物进入土壤环境，本项目提出以下土壤环境保护措施：

- (1) 按设计及规划的施工范围进行施工作业，减少土壤扰动；
- (2) 土壤实行分层堆放与分层回填，用于后期绿化；
- (3) 施工机械及运输车辆应按规定的道路行驶，减少碾压造成的土壤紧实度增加及养分流失；
- (4) 建筑垃圾不得随意抛洒，集中收集并及时清运；
- (5) 施工生活垃圾集中收集，委托环卫部门统一清运处置。

#### **7.1.5 施工固废处理措施**

(1) 对施工期建筑垃圾进行分类收集，对于废钢筋等可回收部分回收外售，剩余的废砖、土等建筑垃圾回填，实现挖填平衡。

(2) 对于场地内的表层土壤，要求在场内临时贮存并设土工布覆盖，防尘和防流失，最终作为场地绿化用途利用。

(3) 施工现场应设临时垃圾桶，收集后委托环卫部门统一处置。

采取了上述措施后，施工期固体废物得到妥善处理，去向明确。施工期主要环保措施及预期效果汇总见表 7.1-1。

#### **7.1.6 施工期生态环境保护措施**

项目用地为工业用地，项目不涉及林草湿地，不涉及基本农田；经现场踏勘和调查，厂区现状为未利用空地，场址区内未发现受国家保护的动物，项目周边没有迁徙动物，无生态阻隔影响。

##### **7.1.6.1 人员行为规范**

(1) 加强对管理人员和施工人员的教育，增强其环保意识，设置环保宣传牌。

(2) 注意保护植被，禁止随意砍伐灌木、割草等活动，不得偷猎、伤害、恐吓、袭击野生动物。

(3) 施工人员和施工机械不得在规定区域范围外随意活动和行驶。

(4) 生活垃圾和建筑垃圾集中收集、集中处理，不得随意丢弃。

#### **7.1.6.2 植物保护措施**

(1) 施工期主要采取尽量减少占地、设置彩带控制施工范围、减少扰动面积、分层开挖分层回填、减少地表开挖裸露时间、避开雨天及大风天气施工、及时进行迹地恢复等生态防护措施，临时土方采取四周拦挡，上铺下盖等挡护及苫盖措施妥善堆放，以减少本项目施工对生态环境及水土流失的影响。

(2) 合理规划、设计施工便道及场地，并要求各种机械和车辆固定行车路线，不能随意下道行驶或另开辟便道，以保证周围地表和植被不受破坏。

(3) 材料运输过程中对施工道路及人抬道路进行合理的选择，施工运输道路一般为单行道，尽量避免过多扰动原地貌，避免在植被完好的地段进行道路修筑工作。

(4) 施工时应在工期安排上合理有序，先设置围栏措施，后进行工程建设，尽量减少对地表和植被的破坏，除施工必须不得不铲除或碾压植被外，不允许以其他任何理由铲除植被，以减少对生态环境的破坏。

(5) 施工中要严格控制临时占地，减少破坏原地貌、植被的面积。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土的防护及苫盖，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。

(6) 严格控制施工范围，应尽量控制作业面，施工后期对各类站场及留作检修道路的施工便道予以土地整治。

(7) 在施工完毕后，应按设计要求立即对管沟周边开挖部分进行覆土，并进行平整夯实，以减少水土流失；对作业区等施工扰动区地表进行平整。

(8) 对占用未利用地应在施工前及时办理土地征用手续。

#### **7.1.6.3 野生动物保护措施**

(1) 施工前对施工人员进行宣传和教肓，严禁发生捕捉伤害野生动物的行为，增强保护野生动物意识。

(2) 选用低噪声的施工设备及工艺，施工活动主要集中在白天进行，减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。在施工过程中若发现野生动物的活动，应进行避让和保护，以防影响野生动物的栖息。

(3) 施工期间如发现野生保护动物应采取妥善措施进行保护，不得杀害和损伤保护动物。对受伤的动物应及时联系野生动物保护部门，及时救治。

#### **7.1.6.4 生态影响减缓措施**

施工过程中的占压、开挖、回填等施工活动都会造成生态破坏和水土流失。施工过程中的水土流失，不但会影响工程进度和工程质量，而且产生的泥沙作为一种废物或污染物往外排放，会对周围环境产生较为严重的影响。故施工期的水土流失问题值得注意，应采取必要的措施加以控制。为了减轻施工造成的水土流失、占用土地以及植被破坏等影响，评价要求：

(1) 优化场内道路的布设，场内道路应尽量利用已有简易道路进行建设，从而减少土地的占用，场内施工道路，尽量以半挖半填方式施工，减少施工土石方量，从而减少地面扰动面积。

(2) 优化临时占地区的选址，临时占地区选址应尽量选择没有植被覆盖的裸地，对临时占地区采取“永临结合”的方式。施工结束后，应及时对临时占地区域采取平整压实处理，避免水土流失。

(3) 将分散堆放的表土集中堆放在指定区域，并对表土进行遮盖，防止大风天气产生扬尘。确定的堆场面积范围，严禁堆放在堆场范围外的地方，加强对占地区域砾幕层的保护，砾幕层恢复采用先收集—临时存放—施工结束后再覆盖—洒水的方式。

(4) 临时开挖土方应该实行分层堆放与分层回填，地表表土层堆放在下层，用无纺布进行隔离，其他土方需采用无纺布进行苫盖，并设置草袋装土进行拦挡压盖，同时采取洒水降尘措施。平整填埋时，也应分层回填，尽可能保持原有的生长环境、土壤肥力和生产能力不变。

(5) 严格控制临时占地，尽量不占或少占土地。

(6) 优化施工时间，施工期应避免在雨天、大风天气施工，同时减少土石方的开挖，减少施工垃圾量的产生，及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒，同时采取护坡、挡土墙等防护措施，避免水土流失。

(7) 施工结束后对临时性占地及时采取自然恢复。

对施工单位的要求：

(1) 施工单位必须自觉遵守和维护有关环境保护的政策法规，教育施工人员爱护施工路段周围的植被。在施工前对施工平面图设计进行科学合理的规划，充分利用原有的地形、地貌，以尽量少占地为原则，严禁乱挖乱弃，做到文明施工，规范施工，按设计施工。

(2) 施工单位应合理进行施工布置，精心组织施工管理，严格将工程施工区控制在工程征用土地范围内，在工程开挖过程中，尽量减小和有效控制对施工区生态环境的影响范围和程度。

(3) 合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，减少废弃土石方的临时堆放，并尽量避免在雨季进行大量动土和开挖工程，有效减少区域水土流失，从而减小对生态环境的破坏。

(4) 施工期间，应划定施工区域界限，在保证施工顺利进行的前提下，严格控制施工人员和施工机械的活动范围；尽可能缩小施工作业面和减少破土面积；努力压缩开挖土方量，并尽量做到挖填平衡和减少弃土量，以最大限度地降低工程开挖造成的水土流失。

(5) 合理安排施工时间及工序，基础及缆沟开挖应避开大风天气及雨季，并尽快进行土方回填，将土壤受风蚀、水蚀的影响降至最低程度。

(6) 施工期内人员、机械、营地等应严格按设计集中在有限范围内，严禁随意扩大扰动范围，将对土体结构的影响降至最低程度。

(7) 尽量减少大型机械施工，基坑开挖后，尽快浇筑混凝土，并及时回填，对其表层进行碾压，缩短裸露时间，减少扬尘发生。基坑开挖严禁大爆破，以减少粉尘及振动对周围环境的影响。

### 7.1.7 防沙治沙措施

(1) 采取的技术规范、标准

①《中华人民共和国防沙治沙法》（2018.11.14）；

②《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）；

③《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》（新环环评发〔2020〕138号）；

④《防沙治沙技术规范》（GB/T21141-2007）。

(2) 制定方案的原则与目标

制定方案的原则：①科学性、前瞻性与可行性相结合；②定性目标与定量指标相结合；③注重生态效益与关注民生、发展产业相结合；④节约用水和合理用水相结合；⑤坚持因地制宜的原则。

制定方案的目标：通过工程建设，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，农田得到有效保护。

(3) 工程措施（物理、化学固沙及其他机械固沙措施）

项目占地及周边道路地表植被覆盖度低，采取防沙治沙措施，选用适宜的植被进行绿化，必要时设置草方格，防止土地沙漠化。

(4) 植物措施（在流动沙地、风蚀严重的风口、施工区域及村庄、道路、河流等区域采取的恢复林草植被的林网、林带和片林等防风固沙植被恢复措施）

本项目占地范围及周边道路周边地表植被覆盖度低，采取防沙治沙措施，选用合适的植被对区域进行人工绿化，防止土地沙漠化。

(5) 其他措施（废弃弃土、石、渣及其他地面覆盖处理措施）

针对施工期挖填的施工过程，提出如下措施：

①地面平整后，注意采取砾石压覆；

②项目实施的具体建设位置应根据场地植被分布情况，在满足设计要求的前提下进行适当的调整，尽量减少占地和植被压覆。

针对施工场地地基开挖过程，提出如下措施：

①施工土方全部用于场地平整并压实，严禁随意堆置或拉运处置。

②开挖土方堆存过程中使用防尘网，并定期洒水抑尘。

针对施工机械及运输车辆，提出如下措施：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。

(6) 各种措施总量和年度实施计划、完成期限等

工程措施、植被措施及其他措施，要求在本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。

表 7.1-1 项目施工期环保措施一览及预期效果

序号	项目名称	环保设施或措施内容	实施部位	实施时间	保护对象	实施保证措施	预期效果
1	施工扬尘防治	建筑原材料露天堆放应加以覆盖；建筑垃圾及时清运至指定场所；经常清扫施工场地及道路；散装物料装卸应轻装慢卸，运输车辆应覆盖篷布。	材料堆场周围；废弃物料产生处；施工场地及道路	施工期	施工场地周围空气环境、施工人员及周围植被	建立环境管理机构，配备专职或兼职环保管理人员；制定相关环境管理条例、质量管理规定；环境监理人员经常检查、监督并定期向有关部门做书面汇报；发现问题及时解决、纠正。	GB3095-2012 二级标准要求及修改单
2	施工废水处理	施工废水严禁乱排，经沉淀池沉淀后回用。	产生废水的施工工序	施工期	施工场地及周围土壤、植被及施工生活区。		土壤、地下水不受污染。
3	生活污水处理	本次员工产生的生活污水由化粪池收集后统一拉运至城镇污水处理厂处置。	员工生活区	施工期			
4	施工噪声防治	选用低噪声设备	施工场地强噪设备及运输车辆	施工期	施工人员		GB12523-2011 标准要求
5	固体废物处置	合理调配弃土弃渣	施工场地	施工期	施工场地周围空气环境、土壤及植被。		合理调配土方后，弃土弃渣全部合理利用。

序号	项目名称	环保设施或措施内容	实施部位	实施时间	保护对象	实施保证措施	预期效果
6	生态环境保护	控制施工场地占地、及时恢复植被	施工场地边界及临时占地	施工期	施工场地周围土壤、植被。		施工场地周边土壤、植被不被破坏。

## 7.2 运营期环境保护措施及可行性分析

### 7.2.1 大气污染防治措施

本项目运营期生产工序外排气体主要为 H<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>，均为非污染型废气。氧气为电解水产生，氢气为不合格氢气及储罐减压释放氢气，氮气为水电解系统气密检查和开机前的氮气置换，生产过程中不排放氮气（在开机前，通过充氮口向系统内充入氮气，进行气密检查，确保系统无泄漏）。氢气、氧气通过放空总管放空至室外安全地点，厂区周边不存在易燃物等，放空可行。

### 7.2.2 水环境保护措施及可行性论证

本项目制氢站生产废水由厂内污水处理站处理，回用生产不外排；厂区生活污水经化粪池收集后由厂内污水处理站处理达标后用于厂区绿化和洒水降尘，冬季的尾水提升到污水处理站蒸发结晶处理，不外排。

### 7.2.3 地下水保护措施及可行性论证

本项目对浅层地下水造成影响的主要环节有：

- (1) 制氢电解槽、碱液循环系统发生跑冒滴漏，污染地下水。
- (2) 生产区管道、阀门不严密，致使电解液跑冒滴漏，污染地下水。
- (3) 生活污水收集管网设计不当，污水无法妥善收集，污染地下水。
- (4) 事故状态下污染废水、消防废水外溢污染地下水。

#### 7.2.3.1 源头控制

(1) 设计、施工时对污水储存、收集、处理、排放设备等应采用优质、稳定、成熟的产品，做好质量检查、验收工作，防止设备破损和“跑、冒、滴、漏”现象。

(2) 定期对水池、管道等隐蔽设施的渗漏性进行检查，即注满水后观察是否有渗水、漏水现象，发现问题及时解决。

(3) 生产区设置有导流槽，一旦有事故发生，废水可顺利排入事故水池暂存。

### 7.2.3.2 分区防渗

根据《环境影响评价技术导则地下环境》（HJ610-2016），项目所在地污染控制难易程度分析和天然包气带防污性能分级参照表 7.2-1，表 7.2-2。

表 7.2-1 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理
易	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

表 7.2-2 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩石的渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续稳定
中	岩（土）层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、 岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续稳定
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件

根据表 7.2-3 地下水污染防治分区参照表划分防渗区。

表 7.2-3 地下水污染防治分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0$ 米， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ，或参照 GB16889
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5$ 米， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ，或参照 GB16889
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机物污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

根据地下水污染防治分区参照表，污染防治分区要求见表 7.2-4，图 7.2-1。

表 7.2-4 厂内分区防渗一览表

防渗分区	装置、单元名称	防渗效果
重点防渗区	制氢电解车间、危险废物暂存间、生活污水处理设施、化粪池、污水处理站、事故水池	等效黏土防渗层 Mb≥6.0 米， K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s
一般防渗区	装置区明沟、系统管廊集中的阀门区地面、室外设备区、冷水机组区、辅助用房、消防水站	等效黏土防渗层 Mb≥1.5 米， K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s
简单防渗区	除重点防渗区和一般防渗区外的部分	一般地面硬化

### 7.2.3.3 地下水监控

根据拟建项目生产工艺特点、排污性质，应从环境保护的角度出发，建立、健全环保机构和加强环境监测管理，开展地下水监测工作，并建立地下水环境监控体系。

本项目地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)，结合研究区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，依据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)要求应在厂区、上下游各设置 1 处地下水监测点。

### 7.2.3.4 地下水监控管理与信息公开计划

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

#### (1) 管理措施

①项目区指派专人负责防治地下水污染管理工作。

②企业应按上述监控措施委托具有监测资质的单位负责地下水监控工作，并按要求及时分析整理原始资料和负责监测报告的编写工作。

③企业应按时（每年一次）向生态环境管理部门上报生产运行记录，内容应包括：地下水监测报告，排放污染物的种类、数量、浓度，生产设备、管道与管沟、原料及成品贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录等。

#### (2) 技术措施

①按照《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)要求，及时上报监测数

据和有关表格。

②在日常例行监测中,一旦发现地下水水质监测数据异常,应尽快核查数据,查找异常原因,确保数据的正确性。由专人负责对数据进行分析、核实,并密切关注生产设施的运行情况,排查生产装置的状态。

③加大监测密度,如监测频率由半年一次临时加密为每天一次或更多,连续多天分析动态变化。

## 7.2.4 土壤环境保护措施及其可行性分析

本项目土壤质量现状较好,因此为保证项目进行过程中不对周边土壤环境造成影响,本项目建设运营过程中应重视土壤环境的污染防控工作,需从如下几个方面进行:

### 7.2.4.1 源头控制措施

本项目厂区地面及各区域均进行了硬化或防渗处理,在正常工况下不会发生泄漏。

### 7.2.4.2 过程防控措施

本项目土壤污染途径为非正常工况下的垂直入渗,因此从废液、废水、废矿物油的入渗途径进行控制。

生产中严格落实废水及废液、废油收集、治理措施,在厂区设置事故水收集池,在厂区废水处理设施故障或发生火灾爆炸事故时,将废水处理设施超标废水、消防废水转移至事故水收集池暂存,故障、事故解除后妥善处理,禁止将未经有效处理的废污水外排。

同时,按照地下水和土壤监测计划定期开展厂区及周边土壤环境质量跟踪监测,在生产装置区、原料罐区、危废暂存间等重点防控位置周边设置固定土壤监测点,每半年开展一次特征污染物监测,一旦发现土壤中污染物含量出现异常上升,立即启动排查工作,锁定污染来源并及时采取管控处置措施。此外,对厂区防渗设施开展定期巡检维护,每季度对硬化地面、防渗层进行一次全面检查,查看是否存在裂缝、起砂、老化破损等问题,发现防渗层损坏后第一时间进行修补

更换，避免有害物质持续下渗污染土壤，整个过程防控体系覆盖了污染物产生、迁移、扩散的全环节，防控措施成熟可靠，技术可行性高。

#### **7.2.4.3 应急措施**

本项目突发环境事件应急预案应当包括防止土壤和地下水污染相关内容。

突发环境事件造成或者可能造成土壤和地下水污染的，应当采取应急措施避免或者减少土壤和地下水污染；应急处置结束后，应当立即组织开展环境影响和损害评估工作，评估认为需要开展治理与修复的，应当制定并落实污染土壤和地下水治理与修复方案。

#### **7.2.5 噪声污染防治措施**

本项目的噪声污染源主要是压缩机、泵机、传动系统及换热器等设备运转时产生的噪声，声源噪声声压级在 60~85dB（A）之间。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），噪声与振动控制的基本原则是首先优选低噪声设备；其次尽可能靠近污染源采取传输途径控制技术措施；必要时考虑敏感点防护措施。

##### **7.2.5.1 声源控制**

源强控制主要包括根据各种设备噪声、振动的产生机理，合理采用各种针对性的降噪减振技术，尽可能选用低噪声设备和减振材料，以减少或抑制噪声与振动的产生。

压缩机在运转时辐射出很强的噪声，不但频带范围宽，而且低频声较强，因此，传播距离较远，对操作员工及周围环境的影响相对较大。压缩机的噪声最为强烈的是进、排气口，特别是进气口的气流噪声，因此在压缩机进、排气口加装消声器；对气罐进行基础减振处理以降低振动噪声，将空压机设置在隔声间内。

水泵、消防泵等布置在封闭的泵房间，主要设备与其基础之间设置隔振器；设备和管道之间采用软管和柔性接头连接；管道支撑采用弹性支吊架；进出水管道均安装避震喉；穿墙的管道与墙壁接触的地方均应用弹性材料包扎；在设备间墙壁加贴吸声材料，以减少噪声。

冷却塔采用密闭超低噪声横流冷却塔、基础减振、排风口加装消声器、进风口设置淋水消声器。

### 7.2.5.2 控制噪声传播途径

在传播途径上进行控制，通常主要采用隔声、吸声、隔振、阻尼处理等有效手段及综合处理措施，以抑制噪声与振动的扩散。

综上分析，噪声控制应因地制宜，根据各噪声源的特点采取针对性的降噪措施，本次评价提出了主要噪声源的常用控制措施，根据预测结果，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。本项目采取的噪声污染防治措施总体是可行的。

## 7.2.6 固体废物污染治理措施

### 7.2.6.1 一般固废处置措施

本项目一般工业固废主要有废催化剂、氢气干燥器废分子筛。废催化剂、废分子筛均为每3年更换1次，更换周期较长，定期供应厂家来更换时回收带走，不在厂区暂存。因此，本项目一般工业固废均可以得到合理处置。

### 7.2.6.2 危险废物处置措施

本项目危险废物主要有废电解液、滤膜、滤渣、废矿物油、废油桶、废催化剂、化学品废包装袋、废矿物油等。其中废电解液不在厂区暂存，产生后直接委托有资质单位拉运处理；废滤膜、滤渣、废矿物油、废油桶及化学品废包装袋等集中收集，分类分区暂存于危险废物暂存间内，委托有资质单位处置。

按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，本项目在厂区西北处建设1间危险废物暂存间，建筑面积为320平方米，满足废滤膜、滤渣、废矿物油、废油桶及化学品废包装袋、废催化剂等危险废物贮存及周转要求。贮存期间不会产生粉尘、VOCs、有毒有害大气污染物、刺激性气味气体等，因此危险废物暂存间不需要设置气体收集装置和气体净化设施。

项目固废的产生及处理情况见表7.2.6-1、7.2.6-2。

**表 7.2.6-1 固体废物产生情况一览表**

编号	名称	产生工序	形态	主要成分	产生量	性质	类别及类别代码	处置方式
S1	水处理废过滤材料	废滤料、废滤芯、废超滤膜、废反渗透膜	固体	SS、胶体、微生物等		一般固废	900-009-S59	不在厂内储存，直接由厂家回收
S2	水处理废 EDI 模块	废 EDI 模块	固体	SS、胶体、微生物等		一般固废	900-099-S17	不在厂内储存，直接由厂家回收
S3	碱液过滤器过滤废物	碱液过滤器	固体	KOH、杂质等	66.56kg/a	危险废物	HW35、261-059-35	暂存于危废暂存间，委托资质单位处置
S4	废碱液	氢气电解工序	液体	KOH、杂质等	222.43t/a	危险废物	HW35、261-059-41	暂存于退碱罐内，委托资质单位处置
S5	废钌铂触媒催化剂	氢气纯化过程	固体	废钌铂触媒催化剂	5.2t/a	危险废物	HW50、900-049-50	每 3 年更换 1 次，暂存于危废暂存间，委托资质单位处置
S6	废分子筛	氢气干燥过程	固体	废碳分子筛（碳硅氧化物）	33t/a	一般固废	900-009-S59	每 3 年更换 1 次，不在厂内储存，由厂家直接回收
S7	废润滑油及废油桶	设备保养	液体	油类	0.2t/a	危险废物	HW08 900-249-08	桶装密闭暂存于危废暂存间，委托资质单位处置
S8	污泥	生活污水处理站	固态	KOH、杂质等	18000t/a	一般固废	900-099-S07	暂存于污泥暂存间，定期交由资质单位处置。
S9	盐晶	MVR 蒸发结晶装置	固体	氯化钠	3066	一般固废	900-099-S07	暂存于盐晶存储间，定期交由资质单位处置。
S10	废电极	污水处理站	固体	有机物、COD、悬浮物		一般固废	900-099-S17	不在厂内储存，直接由厂家回收
S11	废树脂	污水处理站	固体	氟化物、少量悬浮物和有机物		一般固废	900-099-S17	不在厂内储存，直接由厂家回收
S12	生活垃圾	综合楼	固体	纸张、塑料等	25.55t/a	--	--	园区环卫部门统一清运

表 7.2.6-2 危险废物汇总表

编号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
S3	碱液过滤器过滤物	HW35 废碱	261-059-35	66.56kg/a	碱液过滤器	固体	KOH、杂质等	碱液	1年	C	暂存于危废暂存间，委托资质单位处置
S4	废碱液	HW35 废碱	261-059-35	222.43t/a	氢气电解工序	液体	KOH、杂质等	碱液	3年	C	暂存于退碱罐内，委托资质单位处置
S5	废钯铂触媒催化剂	HW50 废催化剂	900-049-50	5.2t/a	氢气纯化过程	固体	废钯铂触媒催化剂	碱液	3年	In	每3年更换1次，暂存于危废暂存间，委托资质单位处置
S6	废润滑油及废油桶	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	0.2	设备维修保养	液体/固体	油类	矿物油	1年	T	废润滑油桶装密闭，废油桶托盘承装，暂存于危废暂存间，委托资质单位处置

### 7.2.6.3 危险废物临时贮存

本项目危废的暂存应采用符合规范要求的容器密封包装，包装须符合《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）要求。危险废物贮存标志标识须符合《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）要求。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。危险废物贮存控制要求主要包括：

- (1) 贮存设施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，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。

(2) 贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区和固定区域边界，避免不相容的危险废物接触、混合。

(3) 贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙角、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

(4) 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 6m 厚黏土层（渗透系数不大于  $10^{-7}$  厘米/秒），或至少 2 毫米厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于  $10^{-10}$  厘米/秒），或其他防渗性能等效的材料。

(5) 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。

(6) 贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

综上所述，本项目产生的固体废物按照上述处置措施和管理的要求妥善处置后，固体废物均有明确去向，确保了对危险废物产生、收集、贮存、运输、处理处置全过程管理，所有固废可得到妥善处理，去向明确。

#### **7.2.6.4 危险废物管理**

根据《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022），建设单位危险废物管理类别为危险废物登记管理，管理计划应包括单位基本信息、危险废物产生情况信息、危险废物转移情况信息。

产生危险废物的单位应定期通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置等有关资

料。危险废物的申报应当按年度申报危险废物有关资料。危险废物登记管理单位应通过国家危险废物信息管理系统建立危险废物电子管理台账，于每年3月31日前完成上一年度的申报。申报内容包括危险废物产生情况、危险废物自行利用/处置情况、危险废物委托外单位利用/处置情况、贮存情况等。

#### (1) 危险废物的产生

依据《国家危险废物名录（2025年版）》或根据GB5085.1~7和HJ298判定并填写危险废物名称、类别、代码和危险特性。危险废物对环境有害的主要污染物名称。产生危险废物设施名称和编码。本年度预计产生量。计量单位。

#### (2) 危险废物贮存

填报包括危险废物名称、类别、代码、有害成分名称、形态、危险特性。贮存设施编码。贮存设施类型。包装形式。本年度预计剩余贮存量。计量单位。

#### (3) 危险废物转移

根据《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物转移管理办法》填报危险废物的转移类型、危险废物名称、类别、代码、有害成分、形态、危险特性、转移量、计量单位、拟接收单位类型、危险废物经营许可证情况等信息。

根据《危险废物转移管理办法》的有关规定，危险废物产生后，企业应委托有资质的单位处置危险废物，危险废物贮存时间通常不得超过一年，危险废物管理人员应根据管理计划的规定时间及时通知相关单位运输处置。

#### (4) 危险废物标识标牌

根据《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及修改单、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）等要求设置环境保护图形标志，本项目固废堆放场的环境保护图形标志的具体要求见表7.2-6。

**表 7.2-6 危险废物贮存相关环境保护图形标志一览表**

排放口名称	图形标准	形状	背景颜色	图形颜色	图形标志
-------	------	----	------	------	------

排放口名称	图形标准	形状	背景颜色	图形颜色	图形标志
危险废物暂存间	警示标志	菱形边框	白色 黄色 红色 黑色	黑色	
	贮存设施部分区警示标志牌	长方形边框	黄色	黑色	
		长方形边框	黄色	黑色	
包装识别标签	/	橘黄色	黑色		

综上所述，本项目产生的固体废弃物按照上述处置措施和管理的要求妥善处置后，固体废弃物均有明确去向。对于危险废物实施产生、收集、贮存、运输、利用、处理处置全过程控制的原则，固废的分类处置符合“减量化、资源化、无害

化”原则。

### 7.3 环保投资

本项目总投资 208328 万元，环保投资 610.5 万元，具体见表 7.3-1。

表 7.3-1 环保投资估算表

序号	项目	时段	环保设施/措施		投资额 万元
1	废气治理	施工期	施工扬尘 车辆尾气	①堆场、建筑材料堆放苫盖，洒水降尘； ②车辆运输需限载限速，篷布遮盖； ③加强施工机械维护保养，加强车辆运行 管理与维护保养	8.5
2	废水治理		施工废水	车辆清洗废水沉淀池处理后，用于降尘	5.5
			生活污水	设置临时环保厕所，拉运至城镇污水处理 厂处理	6
3	噪声治理		机械噪声	合理布局，优选低噪声设备	50
4	固废治理		生活垃圾	集中收集，交由环卫部门统一清运	0.5
6	废水治理		生活污水	厂内生活污水处理站处理后回用，不外排	150
			生产废水	厂内污水处理站处理后回用，不外排	
7	噪声治理		泵机、压 缩机、冷 水塔等噪 声	基础减振、隔声、合理布局等	11
8	固体废物治 理		危险废物 暂存间	面积 320 平方米，设置高度 0.5 米围堰， 地面防渗处理	85
			生活垃圾	集中收集，交由环卫部门统一清运	1.5
9	地下水防控		分区防渗	分区防渗；增设新的监控井	45
10	风险防范		1200 立方米事故水池		38
			可燃气体报警装置和可燃气体浓度检测器、视频监控 系统，配备足够的消防设施，加强安全教育		8
		8000 立方米消防水池，两座		180	
11	环境监测等	噪声、地下水、土壤定期监测，生活污水防渗收集池 及喷淋水池水质监测		3.5	
12	排污口标志	噪声源标识、一般工业固废暂存标识、危险废物暂存 点标识等		1	
13	生态环境	绿化		15	
合计					610.5

## 8 环境影响经济损益分析

### 8.1 目的

环境影响经济损益分析即针对项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价。环境影响经济损益分析的重点是对工程的主要环境影响因子作出投资费用和经济损益的评价，即项目的环境保护措施投资估算和经济效益、环境效益、社会效益以及项目环境影响的费用—效益总体分析评价。

### 8.2 效益分析

#### 8.2.1 投资估算

项目总投资 208328 万元，其中环保投资 610.5 万元，占总投资的 0.29%。

#### 8.2.2 经济效益分析

本项目投资总额为 208328 万元。氢气单价含税 35.39511 元/千克（不含税 31.323 元/千克）时，进行财务评价得出：项目投资财务内部收益率为 4.50%（税后，下同），资本金财务内部收益率为 6.50%，投资回收期为 14.05 年，总投资收益率为 6.19%，项目资本金净利润率为 8.15%。项目资本金财务内部收益率（6.50%），满足新能源制加氢一体化项目的资本金基准收益率（6.50%），因此，该项目财务评价可行。

本项目可为国家及地方增加相当数量的税收，同时又能为一定数量人员提供劳动就业的机会，提高当地人民群众的生活水平，推动当地社会经济的发展，社会经济效益显著。

#### 8.2.3 环境效益分析

##### （1）环境治理投资费用分析

根据工程分析和环境影响预测结果可知，本项目建成投产后，产生的废水、

噪声、固废将对周围环境产生一定的影响，因此必须采取相应的环境保护措施加以控制，并保证相应环保资金的投入，使得项目建成后生产过程中产生的各类污染物对周围环境影响降到最小。

## （2）环境效益分析

本项目各项污染治理措施能够有效地削减污染物排放量，可使其环境影响降至较低水平，具有较好的环境效益。同时，企业的污染防治不仅是投资污染防治设施，同时也要培养员工的环保意识，做好废物减量化，资源回收等工作。在生产工艺上，采用清洁生产工艺，从源头预防污染产生，并能做好污染物的末端处理。本项目的实施，间接地增加了本地区氢燃料电池的应用，减少了由于燃油车辆导致的污染物排放。

因此，本项目在确保环保资金和污染治理设施到位的前提下，项目产生的“三废”在采取合理的处理处置措施后，可明显降低其对周围环境的不利影响，并取得一定的经济效益和环境效益。

### 8.2.4 社会效益分析

本项目的建成投产将产生以下几方面的社会效益：

（1）本项目可为当地居民直接提供人员就业机会，缓解了当地就业压力，增加了就业者的经济收入，从而改善就业者及其家庭的生活质量。

（2）本项目建成后每年将向当地缴纳所得税，增加了当地政府的财政收入，相应地带动了地方经济的发展，具有重要的社会意义。

（3）项目的建设可以充分发挥本地区的资源优势，带动绿氢产业上下游的相应产业一并发展。

（4）本项目的建设，可培养出一批操作技能合格的技术人员，企业的管理水平也将在实践中得到加强。

（5）本项目的建设本身对区域环境污染的治理起着促进作用，项目采用成熟可靠的技术和设备，体现了“清洁生产”的原则，通过环境污染的全过程控制，基本做到能源、资源的合理利用，使得污染物排放量尽量减少，符合国家和地方

的产业政策和环保法规。

项目的实施，将使得当地的电能得到合理利用，加快资源转化，达到经济、社会和环境效益的统一，符合我国能源结构和能源安全的发展方针。

### 8.3 环境经济损益分析

本项目在带来经济效益的同时，不可避免地会对环境造成一定程度的破坏，为了减轻环境污染，本项目在设计中从清洁生产的角度出发，注重从源头上进行治理，以降低和减少污染物的排放；本项目在设计中另一项投入式加强对污染物的治理，最大限度地降低对环境的污染。本项目环保投资总额约 610.5 万元，主要用于项目废气、废水、噪声及固体废物的处置和生态保护等，项目在设计上高度重视源头治理和清洁生产，采用先进工艺、前沿技术，实现对本项目生产全过程各污染环节的控制，确保各主要污染物达标排放，以满足相关法律法规要求，减轻对周围环境的影响。

综上，项目环保投资的效益是显著的，切实实现了既发展经济，又保护环境的可持续发展战略。

### 8.4 小结

本项目总投资 208328 万元，其中环保投资 610.5 万元，占总投资的 0.29%。本项目的建设将为当地的建筑、施工等企业提供发展机会，带动当地及周边地区相关行业及地方经济的发展，改变当地的产业结构，解决当地一部分人员的劳动就业问题，对于提高本地区人民生活水平和社会经济发展起到积极作用。

综上所述，项目的环保投资合理，社会效益、环境效益和经济效益得到较好地统一，保证了社会和环境的可持续发展。因此，从环境经济角度考虑，本项目是可行的。

## 9 环境管理与监测计划

### 9.1 环境管理

#### 9.1.1 环境管理的基本任务

环境管理的基本任务是控制污染物排放量，避免污染物对环境质量造成损害。为了控制污染物的排放，就需要加强计划、生产、技术、质量、设备、劳动、财务等方面的管理，把环境管理渗透到整个企业管理中，将环境管理融合在一起，以减少从生产过程中各环节排出的污染物。

建设单位需要通过建立环境污染管理系统、制度、规划等，协调发展生产和保护环境的关系，使生产管理系统、制度、环境污染规划协调生产与保护环境的关系，使生产目标与环境目标统一起来，经济效益与环境效益统一起来。

#### 9.1.2 环境管理机构

环境污染问题是由自然、社会、经济和技术等多种因素引起的，情况十分复杂。因此必须对损害和破坏环境的活动施加影响，以达到控制、保护和改善环境的目的。要达到这个目的，需要在环境容量允许的前提下，本着“以防为主、综合治理、以管促治、管治结合”的原则，以环境科学的理论为基础，用技术的、经济的、教育的和行政的手段，对项目经营活动进行科学管理，协调社会经济发展和保护环境的关系，从而达到经济效益、社会效益和环境效益的三统一。

建设单位需要至少配备兼职环保人员 1 名，管理机构可附属生产部门。负责对公司的环境保护工作进行全面管理，特别是对各污染源的控制与环保设施进行监督检查。

#### 9.1.3 环境管理机构的职责

(1) 环境管理部门除负责公司内有关环保工作外，还应接受生态环境行政主管部门的检查与监督；

(2) 贯彻执行各项环保法规和各项标准；

- (3) 组织制定和修改企业的环境保护管理体制和规章制度，并监督执行；
- (4) 制定并组织实施环境保护规划和标准；
- (5) 检查企业环境保护规划和计划；
- (6) 建立资料库，管理污染源监测数据及资料的收集与存档；
- (7) 加强对污染防治设施的监督管理，安排专人负责设施的具体运作，确保设施正常运行，保证污染物达标排放；
- (8) 防范风险事故发生，协助环境保护行政主管部门、企业的应急反应中心或生产安全部门处理各种事故；
- (9) 开展环保知识教育，组织开展本企业的环保技术培训，提高员工的素质水平；领导和组织本企业的环境监测工作。

## 9.2 各阶段的环境管理要求

### 9.2.1 项目审批阶段

项目环境影响评价文件要按照生态环境部公布《建设项目环境影响评价分类管理目录》的规定，确定环境影响评价文件的类别，委托环评机构编制。

企业在建设项目环评文件编制前应积极配合环评编制单位查勘现场，及时提供环评文件编写所需的各类资料。在环境影响报告书的编制和生态环境主管部门审批或者重新审核环境影响报告书的过程中，应该按规定公开有关环境影响评价的信息，征求公众意见。企业有权要求环评文件编制及审批等单位和个人为其保守商业、技术等秘密。

环境影响评价文件，由建设单位报有审批权的生态环境行政主管部门审批，环境影响评价文件未经批准，不得开工建设，自批准之日起超过 5 年方决定该项目开工建设的，其环境影响评价文件应当报原审批部门重新审核。

### 9.2.2 建设施工阶段

项目建设中应根据环境影响评价报告中有关施工期污染防治措施及生态环境保护措施的具体要求，进行规范管理，保证守法的规范性。建设单位应会同施

工单位做好环保工程设施的施工建设、资金使用情况等资料、文件的整理，建档备查。

建设单位与施工单位负责落实生态环境主管部门对施工阶段的环保要求以及施工过程中的环保措施；主要是保护施工现场周围的环境，防止对自然环境造成不应有的破坏；防止和减轻废气、污水、粉尘、噪声、震动等对周围环境的污染和危害。具体的管理要求见施工期污染防治措施分析内容。

### **9.2.3 排污许可管理**

#### **9.2.3.1 排污许可证申领**

根据《排污许可证管理暂行办法》，项目在取得环境影响评价批复文件后，应当在投入生产或使用并产生实际排污行为之前向许可证核发机关提交申请材料，申请变更排污许可证。

企业申请排污许可证，应当在信息平台填报统一的《排污许可证申请表》，签署《守法承诺书》，并同时向许可证核发机关提交工商营业执照和组织机构代码证、排污许可证申请表、经环境保护主管部门批复的建设项目环境影响评价文件或排污单位经过整改并通过地方人民政府确认满足有关规定的证明材料等。许可申请文件内容由环境保护部统一制定的《排污许可证申请表》确定。

#### **9.2.3.2 排污许可证登载内容及要求**

排污许可证内容包括载明内容、许可要求和管理要求三部分。

##### **(1) 载明内容**

载明内容主要包括企业基本信息、主要工艺设备（受控装置）及污染源等载明内容，并附生产工艺流程图、厂区总平面布置图等。其中每个污染源通过规范化的编码规定获得全国统一的唯一污染源编码。受控装置和污染源识别是核定许可证排放许可浓度和许可量、明确许可要求和管理要求的基础。

##### **(2) 许可要求**

许可要求主要包括许可污染物排放的种类、浓度、数量以及排放时间、排放方式和去向等。

### (3) 管理要求

管理要求主要包括污染防治措施、自行监测、环境管理台账、信息公开等。与核定污染物许可排放浓度和数量密切相关的生产工艺、原辅材料的相关参数，也可以作为排污许可证的许可要求。

#### 9.2.3.3 排污口规范化管理

排污口是企业污染物进入环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

(1) 排污口的设置必须合理，按照《排污口规范化整治技术要求》等文件要求，进行规范化建设管理；

(2) 根据工程的特点，考虑列入总量控制指标的污染物，排放烟尘、二氧化硫、氮氧化物的废气排污口为管理的重点；

(3) 排污口应便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查；

(4) 如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况；

(5) 废气排气装置应设置便于采样、监测的平台，设置应符合《污染源监测技术规范》；

(6) 工程固废堆存时，专用堆放场应设有防扬散、防流失、防渗漏措施。排污口应按照《环境保护图形标志》（GB15562.1、15562.2-1995）的规定，设置国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌；且标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面约 2m。



图 9.2-1 排放口图形标志

## 9.2.4 竣工环境保护验收阶段

### 9.2.4.1 竣工环境保护验收相关要求

竣工环境保护验收由建设单位自主进行，建设单位不具备编制验收监测（调查）报告能力的，可委托有能力的技术机构编制。建设单位对受委托的技术机构编制的验收监测（调查）报告结论负责。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的相关要求，建设项目竣工后建设单位自主开展竣工环境保护验收及相关监督管理。

（1）建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告。

（2）需要对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试的，应当确保调试期间污染物排放符合国家和地方有关污染物排放标准和排污许可等相关管理规定。环境保护设施未与主体工程同时建成的，建设单位不得对该建设项目环境保护设施进行调试。

（3）验收监测（调查）报告编制完成后，建设单位应当根据验收监测（调查）报告结论，逐一检查是否存在验收不合格的情形，提出验收意见。存在问题的，建设单位应当进行整改，整改完成后方可提出验收意见。建设项目配套建设

的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

(4) 存在以下情形之一的，建设单位不得提出验收合格的意见：

①未按环境影响报告书及其审批部门审批决定要求建成环境保护设施，或者环境保护设施不能与主体工程同时投产或者使用的；

②污染物排放不符合国家和地方相关标准、环境影响报告书及其审批部门审批决定的；

③环境影响报告书经批准后，该建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动，建设单位未重新报批环境影响报告书（表）或者环境影响报告书（表）未经批准的；

④建设过程中造成重大环境污染未治理完成，或者造成重大生态破坏未恢复的；

⑤分期建设、分期投入生产或者使用依法应当分期验收的建设项目，其分期建设、分期投入生产或者使用的环境保护设施防治环境污染和生态破坏的能力不能满足其相应主体工程需要的；

⑥建设单位因该建设项目违反国家和地方环境保护法律法规受到处罚，被责令改正，尚未改正完成的；

⑦验收报告的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺项、遗漏，或者验收结论不明确、不合理的；

⑧其他环境保护法律法规规章等规定不得通过环境保护验收的。

(5) 建设单位应当通过网站或其他便于公众知晓的方式，在验收报告编制完成后5个工作日内，向社会公开项目环境信息，公示的期限不得少于20个工作日。公开信息的同时，应当向所在地生态环境主管部门报送相关信息，并接受监督检查。

(6) 验收报告公示期满后5个工作日内，建设单位应当在全国建设项目竣工环境保护验收信息平台填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息。建设单位应当将验收报告以及其他档案资料存档备查。

#### 9.2.4.2 验收监测过程

##### (1) 验收前准备

###### ①收集环评许可文件资料

查阅环评文件及审批部门的审批决定，记载建设项目基本情况和环境保护要求。核实建设项目基本情况包括建设项目名称、建设地点、环评文件类型、环评审批文号、基本建设内容、建设性质、生产规模、主要经济技术指标等内容。

环境保护要求包括建设项目在实施过程中须建设各项污染防治设施、生态保护措施要求，主要污染源污染物排放标准要求，环境管理要求等。

###### ②收集建设项目建设资料

查阅规划文件、设计文件、设备清单、生产工艺流程、主要经济技术指标、主要原辅材料、公用工程、环境监理等资料，记载与环评文件及审批部门审批决定相对应的内容，包括项目基本情况、污染防治设施、生态保护措施、风险防范措施等。依托其他污染治理设施（如集中处理等）的处理的，应提供相关的合同或协议，对于委托非集中处理的，应有相关的权责说明，如超标排放的情况下，谁负责，处罚谁。

###### ③整理验收支撑文件

收集固体废物处置合同、排水证明、排污许可、危险废物处理相关协议等验收支撑文件。

###### ④公开竣工、调试时间

除按照国家需要保密的情形外，建设单位应通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开建设项目竣工时间和调试时间。

建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期（第一次公示）；对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期（第二次公示）。

##### (2) 开展验收

###### ①查验项目建设内容

从建设项目建设地点、性质、内容、规模、工艺及流程、产品方案、原辅材料、平面布置、公用工程、配套设施等方面对比环评文件及审批部门审批决定，记载批建一致情况，确定验收范围，判断建设项目发生变动或新增减的内容是否属于重大变动。

#### ②查验项目环境保护设施

逐一对照环评文件及审批部门审批决定中关于废水、废气、噪声、振动、固废、地下水、土壤、风险防范等环境保护要求，记载各项环境保护措施落实情况，重点为新增污染源及相应的污染防治设施。

#### (3) 查验其他环境保护措施

①排污口规范化。污染物排放口位置和数量、污染物排放方式和排放去向是否与环评文件或排污许可证规定相符。

②标志标识。建设项目污染物采样口、采样平台、标识牌是否按照《关于印发排放口标志牌技术规范的通知》（环办〔2003〕95号），危险废物贮存场所的标识是否正确，设置的位置是否合理。

#### ③环境风险防范措施

对照经审批的环评文件和审批部门批复中的风险防范措施要求，记载装置区围堰、防渗工程、事故水池、事故报警系统、地下水监测井、应急物资储备等实施情况。

#### ④其他措施

对照环评文件及审批部门审批决定中关于“以新带老”工程、清洁生产工程、绿化工程、水土保持工程、生态修复工程等，记载具体实施情况。

#### (4) 判别是否发生重大变动

建设项目在实施过程中性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）的，界定为重大变动。

目前生态环境部已发布污染影响类建设项目重大变动清单和28个行业重大变动清单。未纳入清单中的建设项目可从地点、规模、工艺、环保设施、主要技

术指标等方面参照执行，并对变动产生的污染物排放及环境影响进行分析。

因生产工艺和生产规模调整使得污染源减少，污染物排放种类及排放量减少，危废产生种类及产生量减少一般不属于重大变动。

对于污染影响型建设项目，生产规模增大及生产工艺变化造成新增污染物或污染物排放量增加，厂区平面布置导致防护距离新增环境敏感目标，新增废水、废气排放源，废水排放由间接排放改为直接排放，废气由有组织排放改为无组织排放，废水、

废气处理工艺减弱，废气排气量降低 10%及以上，危废处置方式变化、风险防范措施减弱等变动发生均有可能导致发生重大变动。

验收期间存在不属于重大变动（非重大变动）的需编制《污染型项目非重大变动环境影响说明》，附验收报告同时报送和公示，编制要求见表 9.2-1。

**表 9.2-1 污染型项目非重大变动环境影响说明编制要求**

序号	编制内容
一	项目变动概况
1	简述建设项目环评文件编制和审批过程、环评批复及相关要求
2	说明主要变动内容和环评分级审批要求等，分析变动的必要性与可行性
3	明确相应变动是否属于重大变动的判定原则
二	变动前后产、排污情况
1	简述变动前产污环节、环保措施和污染物产、排情况
2	说明变动后产污环节、污染物产生等情况；说明变动后环保措施处理规模、工艺、效率及二次污染物等变化情况；明确变动后废气、废水排放种类、排放浓度或排放量，废渣种类或排放量，厂界噪声达标情况等，算清“三本账”，分析变动后各环境要素污染因子和各类污染物排放量是否增加，分析增加的原因
3	变动后污染物总量控制分析
三	建设项目（变动后）环境影响分析
1	明确原环评中各环境要素评价等级、评价范围和评价标准是否变化；明确原环评中防护距离是否变化；明确环境敏感目标是否增加
2	明确各环境要素影响预测或分析的结论是否变化
3	分析建设项目变动前后风险源变化情况，明确原环评中环境风险影响预测或分析的结论是否变化
四	结论
1	综合总体评估情况，对照重大变动判定原则，明确项目变动是否属重大变动
2	从环保角度明确项目变动是否可行，是否影响原环评文件的结论

## （5）验收监测

### ①监测对象

包括对建设项目实施的环境保护设施运行情况、建设项目对环境的影响一级污染物排放情况进行监测。其中环境保护设施运行情况监测主要为建设项目污染物排放和环保设施处理效率的监测。对环境的影响监测主要为建设项目评价范围内环境敏感目标的监测。污染物排放监测为环评文件及审批部门审批决定中有环保设施和排放标准要求的项目，环保设施处理效率监测为审批部门审批决定中有明确要求的项目，环境敏感目标检测为环评文件及审批部门审批决定中有针对环境敏感目标设置环保设施且有环境质量标准要求的项目。

### ②监测因子和执行标准

参照环境影响报告书及审批部门审批决定中确定的污染物。环境影响报告书及审批部门审批决定中未涉及，但建设项目实际运行可能产生或现行污染物排放标准中有新规定的污染物也应作为监测因子。

### ③监测标准

建设项目竣工环境保护验收污染物排放标准原则执行经批复的环评文件及审批部门审批决定中规定的标准。在环评文件审批之后发布或修订的标准对执行该标准有明确时限要求的，按新发布或修订的标准执行；在验收阶段，建设项目所属行业发布了新的行业标准或地方标准的，按新发布的标准执行；污染物排放标准的限值不应低于环评文件及批复的要求。

### ④监测期间工况

验收监测应当在确保主体工程调试工况稳定、环境保护设施运行正常的情况下进行，如实记录监测时的实际工况。典型行业主体工程、环保工程及辅助工程在验收监测期间的工况记录方法可参照《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》附录。

### ⑤监测频次

为使验收监测结果全面真实地反映建设项目污染物排放和环境保护设施的运行效果，采样频次应能充分反映污染物排放和环境保护设施的运行情况。监测

频次一般按以下原则确定：

对有明显生产周期、污染物稳定排放的建设项目，污染物的采样和监测频次一般为2~3个周期，每个周期3~多次（不应少于执行标准中规定的次数）。

对无明显生产周期、污染物稳定排放、连续生产的建设项目，废气采样和监测频次一般不少于2天、每天不少于3个样品；废水采样和监测频次一般不少于2天，每天不少于4次；厂界噪声监测一般不少于2天，每天不少于昼夜各1次；固体废物（液）采样一般不少于2天，每天不少于3个样品，分析每天的混合样。

对污染物排放不稳定的建设项目，应适当增加采样频次，以便能够反映污染物排放的实际情况。

对型号、功能相同的多个小型环境保护设施处理效率监测和污染物排放监测，采用随机抽测方法进行。抽测的原则为：同样设施总数大于5个且小于20个的，随机抽测设施数量比例应不小于同样设施总数量的50%；同样设施总数大于20个的，随机抽测设施数量比例应不小于同样设施总数量的30%。

环境质量的监测，地表水环境质量监测一般不少于2天、监测频次按监测技术规范并结合建设项目排放口废水排放规律确定；地下水监测一般不少于2天、每天不少于2次，采样方法按技术规范执行；环境空气质量监测一般不少于2天、采样时间按标准规范执行；环境噪声和环境振动监测一般不少于2天、监测量及监测时间按标准规范执行；土壤环境质量监测至少布设三个采样点，每个采样点至少采集1个样品，采样点布设和样品采集方法按技术规范执行。

对设施处理效率的监测，选择主要因子并适当减少监测频次，但应考虑处理周期并合理选择处理前、后的采样时间，对于不稳定排放的，关注最高浓度排放时段。

#### ⑥生态影响调查

生态影响调查一般包括对生态系统结构与功能的影响、对生态敏感区的影响和对保护物种的影响，调查因子原则与环境影响报告书生态影响评价因子一致，主要为生态功能完整性、植被类型、生物量、野生动物种类、资源量、物种多样性、土地资源、水土流失面积、土壤侵蚀强度、生态敏感区等。

## （7）环境管理制度调查

### ①排污许可证

纳入排污许可管理的建设项目，应记载建设单位申领排污许可证的情况，本项目属于登记管理。

### ②环境风险应急预案及演练。

针对建设项目可能出现的火灾、化学品泄漏等环境突发事件，应记载建设单位编制“突发环境风险事故应急预案”的情况；预案是否在地方生态环境部门进行备案，并进行日常演练。

### ③日常环境管理制度及执行。

应记载建设项目已制定各项环境保护管理制度及实施情况。

## （8）编制验收监测（调查）报告

验收监测报告内容应包括但不限于以下内容：建设项目概况、验收依据、项目建设情况、环境保护设施、环境影响报告书主要结论与建议及审批部门审批决定、验收执行标准、验收监测内容、质量保证和质量控制、验收监测结果、验收监测结论、建设项目环境保护“三同时”竣工验收登记表等。

建设单位在“其他需要说明的事项”中应当如实记载环境保护设施设计、施工和验收过程简况、公众反馈意见及处理情况、环境影响报告书（表）及审批部门审批决定中提出的除环境保护设施外的其他环境保护对策措施的实施情况，以及整改工作情况等。

相关地方政府或者政府部门承诺负责实施与项目建设配套的防护距离内居民搬迁、功能置换、栖息地保护等环境保护对策措施的，建设单位应当积极配合地方政府或部门在所承诺的时限内完成，并在“其他需要说明的事项”中如实记载前述环境保护对策措施的实施情况。

## （9）验收报告公示（第三次公示）

除按照国家需要保密的情形外，验收监测（调查）报告、验收意见和“其他需要说明的事项”三项文件作为验收报告，在编制完成后5个工作日内，建设单位应通过其网站或其他便于公众知晓的方式向社会主动公示验收报告，公示的期

限不得少于 20 个工作日。如采用网站公开的，应保证公众易于获取相关信息，不得使用需要公众注册、付费等方式方可获取信息的网站。

#### (10) 验收信息填报

验收报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台（<https://cepc.lem.org.cn>），填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息，并对信息的真实性、准确性和完整性负责。

#### (11) 验收资料存档

建设项目完成竣工环境保护验收后，应将验收报告及其他档案资料存档备查。验收报告包括验收监测（调查）报告、验收意见和“其他需要说明的事项”，其中验收监测（调查）报告中的图件、“三同时”验收登记表、现场照片、危废处置协议和转移联单应齐全；其他档案资料包括环评文件及审批部门审批决定、监测报告、排污许可证、相关协议、环境风险应急预案及备案证明、环境管理制度、环境违法整改记录、环境监理报告、在线监测设施验收报告等建设项目环境保护验收支撑文件；环保设计方案、污染物治理设施工程设计方案。

表 9.2-1 本项目“三同时”竣工验收一览表

类别	污染源	监测部位	环保设施	验收标准
废水	生活污水	生活污水处理站	厂区生活污水经化粪池收集后由厂内生活污水处理站处理	《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB_T 19923-2024)
	生产废水	污水处理站	收集后由厂内污水处理站处理，回用于厂内生产	
噪声	压缩机、泵机等	厂界	选用低噪声设备，隔声，基础减振等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准
固体废物	危险废物	危险废物暂存间	占地 320 平方米，设 0.5 米高围堰，地面及裙角防渗硬化、规范设置危废标识等	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 等相关规范要求
			碱液过滤器过滤物、废钯铂催化剂、废矿物油、废油桶等	规范收集，危险废物贮存点暂存，定期交有资质的单位处理
		/	废电解液产生后直接委托有资质单位拉运处理，不在厂区暂存	不在厂区储存
	一般固废	/	废滤料、废活性炭和废	规范收集，合理处置，满足《一

类别	污染源	监测部位	环保设施	验收标准
			滤膜、废分子筛由厂家回收处理	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
	生活垃圾	垃圾收集点	垃圾箱	是否按要求设置
环境风险	车间装置区、危险废物暂存等	事故水池	生产区周边导流沟、设有 1200 立方米事故水池	按要求设置厂区分区防渗,事故收集导流措施,制定完备风险应急预案,具备相关环境监理文件
		重点防渗	危险废物暂存间、柴油储罐、事故水池、生活污水处理站、场内污水处理站	
		其他	消防及火灾报警系统、有毒气体报警系统,人员培训	是否按要求配置
			突发环境事件应急预案	是否按要求编制并备案

## 9.2.5 施工期环境管理

本项目施工期是对环境影响较大的时期,同时也存在很多改善的机会,加强这一时期的环境管理工作有着非常重要的意义。为确保各项环保措施的落实,最大限度地减轻施工作业对环境的影响,建立施工期环境管理体系、引入监督机制尤为重要。

### (1) 明确环境管理职责

环境管理机构在环境管理上的主要职责主要包括:负责环境管理体系建立及实施过程中的监督、协调、人员培训和文件管理工作;负责制定施工作业的环境保护规定,根据施工中各工种的作业特点分别制定各工种的环境保护要求,制定突发事故的应急计划;负责组织环保安全检查和奖、惩;监督各项环保措施的落实及环保工程的检查和预验收,负责协调与当地生态环境、水利、土地等部门的关系,以及负责有关环保文件、技术资料的收集建档。组织开展环境保护的宣传教育与培训工作。

### (2) 加强施工承包方的管理

施工承包方是施工作业的直接参与者,对他们的管理如何将直接关系到环境管理的好坏。为此,在施工单位的选择与管理上应提出如下要求。

①在技术装备、人员素质等同的条件下，优先考虑环境管理水平高、环保业绩好的单位。

②在承包合同中应明确有关环境保护条款，如环境保护目标，采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，将环保工作的好坏作为工程验收的标准之一。

③各施工单位在施工作业前，应编制详细的环境管理方案，连同施工计划一起呈报公司环境管理部门及其它相关环保部门，批准后方可开工。

④在施工作业前对施工人员进行环保知识培训，主要包括：了解国家及地方有关环境的法律法规和标准；了解环境保护的重要性及公司环境管理的方针、目标和要求；掌握动植物、地下水及地表水等的保护方法；掌握如何减少、收集和處理固体废物的方法；掌握管理、存放及处理危险物品的方法等。

### (3) 制定施工期环境监督计划

在施工阶段，建设单位和施工单位的专兼职环保人员，应制定施工期环境监督计划，并按照计划要求进行监督。建设单位和当地环保部门将不定期地对施工单位和施工场地、施工行为进行检查，考核监控计划的执行情况及环境减缓措施、水保措施与各项环保要求的落实，并对施工期环境监控进行业务指导。

## 9.2.6 运营期管理

### 9.2.6.1 企业环境信息公开

建设单位按照《关于加强污染源环境监管信息公开工作的通知》（环发〔2013〕74号）及《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部令第31号）的要求，在重点排污单位名录公布后九十日内，对以下内容进行公开：

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

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

(3) 防治污染设施的建设和运行情况；

(4) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

(5) 突发环境事件应急预案。

公开方式：

(1) 企业网站及工业园区管委会网站；

(2) 企业办公楼显示屏；

(3) 企业公告栏、公示栏。

同时，建设单位按照《关于加强企业环境信用体系建设的指导意见》（环发〔2015〕161号）的要求，定期在政府网站公布自身污染物监测数据以及区域环境质量现状监测数据。

### 9.2.6.2 日常环境管理台账

企业需建立环境管理台账制度，定期记录汇总生产报表、原辅料报表、监测数据、环保设施台账、DCS曲线、固定污染源排放量核算报表等信息。企业应设置专职人员进行台账的记录、整理、维护和管理，并在排污许可证管理信息平台实时记录。企业应对台账记录结果的真实性、准确性、完整性负责。

按照《排污许可管理办法（试行）》中管理要求，建设单位在本项目完成投入运行或者在实际排污之前完成排污许可证的变更工作，依法持证排污。

## 9.3 环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）、《排污单位自行监测技术指南无机化学工业》（HJ1138-2020）、《排污许可证申请与核发技术规范工业噪声》（HJ1301-2023）等有关规定，本项目运营期监测计划见表 9.3-1。

表 9.3-1 本项目监测计划一览表

类别		监测位置	监测因子	监测频率
食堂油烟	废气	油烟净化器出口	食堂油烟	一次/年
废水收集点	废水	污水处理站	pH、NH <sub>3</sub> -N、COD、SS、BOD <sub>5</sub> 、溶解性总固体	一次/年
				一次/年
厂界监测	噪声	厂界四周外 1 米	等效连续 A 声级	一次/季度
厂区控制监测	地下水	厂内监测井	pH、NH <sub>3</sub> -N、耗氧量、石油类	一次/年
	土壤	危废暂存间附近表层	pH、石油烃	一次/3 年

类别	监测位置	监测因子	监测频率
	土壤（0~0.5 米）		

监测数据的记录和报告：

（1）手工监测记录和自动监测记录按照 HJ819 执行；

（2）详细记录排污单位主体设施、公辅设施、全厂运行情况，包括以下方面：

①主体设施

包括主要生产装置等，重点记录各装置的原料用量、辅料用量、主产品产量、副产品产量、取水量（新鲜水）、废水排放量、电耗、运行时间等参数情况。

②公辅设施

主要为储氢罐，包括设计规模、工艺参数（温度、压力、周转量）等。

③全厂运行情况

年生产时间分正常工况和非正常工况（生产装置或设施开停工、检维修）、原辅燃料使用量、主要产品产量等。原辅材料需要记录所有危险化学品，重点记录与污染治理设施和污染物排放相关的内容。

（3）污染治理设施的运行状况

污染治理设施运行管理信息应当包括设备运行校验关键参数，能充分反映生产设施及治理设施运行管理情况。

①有组织废气治理设施需记录污染治理设施运行时间、参数（包括运行工况等）、使用药剂、投放频次等。如出现设施停运、检维修、事故等异常情况，需记录设施停运、检维修、事故等异常情况及其处理措施。

②无组织废气主要记录污染治理设施相应的运行、维护、管理相关的信息，可用于说明上述设施的运行情况和效果。

（4）一般工业固体废物和危险废物记录

产废单位应定期记录运行期间一般固体废物和危险废物的产生量、综合利用率、处理量、贮存量及具体去向。

根据《危险废物产生单位管理计划制定指南》（原环境保护部 2016 年第 7 号），产废单位要结合自身实际情况，与生成记录相衔接，建立危险废物管理台账，如实记载产生危险废物的种类、数量、流向、贮存、利用处置等信息。鼓励产废单位采用信息化手段建立危险废物台账。产废单位应在台账工作的基础上向所在地县级以上人民政府环境保护主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

（5）信息报告、应急监测报告、信息公开按照 HJ819 执行。

（6）排污单位应如实记录手工监测期间的工况（包括生产负荷、污染治理设施运行情况等），确保监测数据具有代表性。

## 9.4 污染物排放清单

本项目污染物排放清单详见表 9.4-1。

表 9.4-1 项目污染物排放清单

类别	产生位置	污染物种类	环保措施	排放浓度 (毫克/立方米)	总量指标 (吨/年)	遵循标准	风险防范	监测项目	排放口 信息
废水	生活污水	COD、 BOD <sub>5</sub> 、氨 氮、SS 等	厂区生活污水经化粪池收 集后排至厂内生活污水处 理站处理	COD: 350 BOD <sub>5</sub> : 240 SS: 140 NH <sub>3</sub> -N: 40	/	执行《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)表 4 三级排 放标准	化粪池重 点防渗	pH、COD、 BOD <sub>5</sub> 、氨 氮、SS	/
	脱盐水处理 站排污水	TDS	经管网,排入厂内污水处 理站处理	溶解性总固体: 1000	/	《城市污水再生利用城市杂 用水水质》 (GB/T18920-2020)	监测污水 处理站运 行情况	溶解性总 固体、 COD、 BOD <sub>5</sub> 、氨 氮、SS、pH	/
	循环水处理 站排污水	TDS			/				/
	锅炉排污水	TDS			/				/
	实验室废水	TDS			/				/
固体 废物	水处理废滤 料、废滤芯、 废反渗透 膜、废 EDI 模块等	废滤料、 废活性 炭、废滤 膜	每 3 年更换 1 次,不在厂内 储存,由厂家直接回收	/	/	固体废物执行《一般工业固体 废物贮存和填埋污染控制标 准》(GB18599-2020)中的 相关规定,危险废物执行《危 险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023)中的相关 规定。	规范收 集、地面 防渗硬化/ 等	/	/
	碱液过滤器 过滤物	KOH、杂 质等	暂存于危废暂存间,委托资 质单位处置	/	/			/	/
	废碱液	KOH、杂 质等	暂存于退碱罐内,委托资质 单位处置	/	/			/	/
	废钨钼催化	废钨钼	每 3 年更换 1 次,桶装暂存	/	/			/	危废存

类别	产生位置	污染物种类	环保措施	排放浓度 (毫克/立方米)	总量指标 (吨/年)	遵循标准	风险防范	监测项目	排放口 信息
	剂		于危废暂存间, 委托资质单位处置						放点标识
	废分子筛	废碳分子筛(碳硅氧化物)	每3年更换1次, 不在厂内储存, 由厂家直接回收	/	/			/	/
	废润滑油	废润滑油	密闭桶装暂存于危废暂存间, 委托有资质单位处置	/	/			/	危废存放点标识
	废油桶	废塑料桶	暂存于危废暂存间, 委托资质单位处置	/	/			/	
	生活垃圾	纸张、塑料等	集中收集, 委托园区环卫部门清运处理	/	/			/	/
	污泥	污泥	生活污水处理站产生的污泥与化粪池污泥一起定期清掏交由资质单位处置; 污水处理站产生的污泥暂存于污泥暂存间, 并定期委托资质单位进行处置。	/	/				
	盐晶	盐晶	暂存于盐晶存储间, 交由资质单位处置。	/	/			/	/
	废电极	废电极	不在厂内储存, 直接由厂家回收	/	/			/	/
	废树脂	废树脂	不在厂内储存, 直接由厂家回收	/	/			/	/

## 10 环境影响评价结论

项目名称：内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目（制氢部分）

建设性质：新建

建设单位：内蒙古华电华阳氢能科技有限公司

建设地点：内蒙古自治区包头市达茂旗巴润工业园区，厂址中心坐标东经109°51'10.124"，北纬41°46'46.689"；

建设内容及规模：以脱盐水为原料，经碱性电解槽电解水工艺、氢气纯化压缩等技术生产绿色氢气。利用风力和光伏发电，建设83台1000Nm<sup>3</sup>/h、1台2000Nm<sup>3</sup>/h和1台3000Nm<sup>3</sup>/h碱性电解槽制氢系统，装置年产氢气4.7万吨；配置25台2000方氢气球罐，储氢能力65万Nm<sup>3</sup>及其他配套设施设备。

占地规模：项目总占地362666.67m<sup>2</sup>

总投资：本项目总投资208328万元，环保投资610.5万元，占总投资0.29%；

劳动定员及工作制度：劳动定员140人，全年生产365天，三班倒。工作时间为8760h。

### 10.1 产业政策符合性及选址合理性分析

#### 10.1.1 政策符合性

本项目为新建电解水制氢项目，属于化学原料生产制造，对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于“鼓励类”，项目建设符合国家产业政策要求。对照《西部地区鼓励类产业目录（2025年本）》，本项目属于内蒙古自治区鼓励类产业第15条“绿氢制造、氢能装备制造、输氢管道和加氢站建设”。

此外，本项目取得备案告知书（项目编号：2506-150223-04-01-505913）。综上所述，项目符合国家及地方产业政策。

#### 10.2.2 选址合理性

本项目位于内蒙古自治区包头市达茂旗巴润工业园区，根据达茂旗巴润工业

园区总体规划，本项目拟建于达茂旗巴润工业园区，属于三类工业用地，符合园区产业规划及用地规划；项目建成后，氢气生产能力 4.7 万吨/年，属于化学原料和化学制品制造业，符合园区的产业定位，产品符合园区要求。因此，项目选址符合规划要求。

### 10.2.3 生态环境分区符合性

本项目位于内蒙古自治区包头市达茂旗巴润工业园区，行政隶属内蒙古自治区包头市达茂旗。

根据内蒙古自治区“三线一单”公众端应用平台查询结果，本项目位于重点管控单元，不在生态红线内，环境管控单元名称：巴润钢铁稀土原料加工园，环境管控单元编码：ZH15020620003，环境单元分类：重点管控单元。本项目建设符合包头市生态环境分区管控要求。

## 10.2 环境质量现状

### （1）环境空气

根据内蒙古自治区生态环境厅发布的《2024 内蒙古自治区生态环境状况公报》。本项目位于包头市达茂旗，项目所在区域为环境空气质量达标区，所在区域环境空气质量现状良好，具有一定环境容量。

### （2）声环境质量现状

在本项目厂址东、南、西、北厂界外设 4 个监测点位，现状监测结果表明，在所监测的 4 个监测点中，昼间声环境现状值在 51~53dB（A）之间，夜间声环境现状值在 45~46dB（A）之间，监测点声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）3 类标准要求，声环境良好。

### （3）土壤监测

项目占地范围内、外工业用地区域土壤环境各监测点位监测因子满足《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地标准要求；项目占地范围外现状为农用地区域土壤环境各监测点位监测因子满足《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）表 1 农用地土壤污染风险筛选值标准；项目所在区域土壤环境质量现状良好，未受到污染。

#### （4）地下水监测

根据本次地下水水质监测结果可知，部分监测点位  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、溶解性总固体、氯化物、氟化物、耗氧量、细菌总数、总硬度、硫酸盐超标，其余监测点位监测因子均达到《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准的要求。耗氧量、细菌总数超标原因是由于达茂旗以牧业人口为主，牧民分布较为分散，无集中污水收集措施，居民生活污水散排和放牧等，加之地下水井维护不当造成超标现象；溶解性总固体、硫酸盐、氟化物、锰超标主要因为由于当地环境地质背景值较高造成； $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、氯化物超标原因为当地降雨量小、夏季蒸腾量大造成的。

### 10.3 环境影响分析与评价结论

#### 1. 废水

项目制氢站运营期产生废水包括生产废水及生活污水，生产废水主要为脱盐站排污水、锅炉排污水和循环水站循环水排污水，主要污染物为 COD、盐分等，经污水管网排至厂内污水处理站处理，处理达标后作为中水回用，不外排；生活污水经化粪池处理后，经污水管网排至厂前区生活污水处理站处理，处理达标后均作为中水回用，不外排。

#### 2. 固废

项目制氢站运营期产生的固废主要为危险废物（碱液过滤器过滤物、废碱液、废钯铂催化剂、废润滑油及其废油桶等）、一般固废（废滤料、废活性炭、废滤膜、废分子筛等）和生活垃圾，危险废物分类分区暂存于危废暂存间，及时委托资质单位处置。废滤料、废活性炭、废滤膜、废分子筛、废电极等由厂家更换时回收处置。污泥场内暂存，定期交由资质单位处置。盐晶在场内暂存，定期交由资质单位处置。生活垃圾集中收集后，委托环卫部门清运处理。

综上所述，项目产生的固废可以做到无害化处理，不会随意丢弃，对周围环境影响较小。

### 3.噪声

项目运营期噪声源主要为各类动力泵、压缩机等设备,采取建筑隔声和消声、减振、距离衰减等措施降低噪声,采取措施后可以确保厂界环境噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准的要求。

### 4.土壤

建设项目所在区域土壤环境质量现状良好,项目场地内区域土壤环境各监测点位监测因子满足《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地标准要求;项目场地外区域土壤环境各监测点位监测因子满足《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)表1农用地土壤污染风险筛选值标准。

根据分析结果,项目建设对土壤环境影响在可接受的范围内,制定的防治措施切实有效,定期跟踪监测,从土壤环境影响角度,项目建设可行。

### 5.地下水

企业应按时电解厂房内生产设施及防渗设施进行检查,保证设施有效性。同时在电解厂房内电解槽装置发生泄漏后,应及时切断泄漏源并启动应急监测程序,进行以上措施后可将泄漏引起的污染减弱至可接受的程度,可将泄漏引起的地下水污染控制在可接受的范围内,避免对厂区及水源井造成污染,也可避免对厂区范围外的含水层造成污染。从地下水环境保护的角度分析,本项目建设可行。

## 10.4 环境风险

项目建成后,除了进行必要的工程质量、施工等方面的验收外,还必须经公安消防部门审核合格,由具有国家安全评价资质的评价机构进行安全验收评价,报请国家主管部门审批后,方可投入正常生产。厂内主要责任人及安全管理人员必须经安监部门培训,考核合格后持证上岗;特种作业人员必须经过专业培训持证上岗。其他从业人员均应经过三级安全教育,持证上岗。在环境风险防范措施落实到位的情况下,将可大大降低本项目的环境风险,最大程度减少对环境可能造成的危害。

本项目生产过程中原辅料根据物质危险性和重大危险源识别结果，存在重大危险源，根据环境风险影响分析结果，在采取相应的风险防范措施后，能够将风险降到最低，本项目的环境风险属于可接受水平。

## 10.5 总量控制指标

项目不涉及总量控制指标。

## 10.6 公众参与调查结论

根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016），在环境影响评价工作程序中，将公众参与和环境影响评价文件编制工作分离，由建设单位自行负责。本次评价直接引用建设单位环境影响评价工作的结论意见。

按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），建设单位在委托内蒙古华晨工程咨询有限公司承担本项目环境影响评价报告书编制工作后，于2025年7月16日至7月29日进行了第一次环境影响评价信息公示，公示方式为网络公示，在环境影响报告征求意见稿编制期间，征询公众意见。

建设单位在2025年12月16日至12月31日进行了第二次环境影响评价信息公示，将环境影响报告书征求意见稿进行了公示，公示方式为网络、当地报纸（两期）及在村庄张贴公告，公示时间为10个工作日，并征求公众意见；在环评单位完成环境影响评价报告书的编制后，再上报包头市生态环境局审批前进行报批前全本公示，将环境影响评价报告书全本和第一次、第二次公众参与说明进行了公示，公示方式为网络公示，在此期间，不征求公众意见。

在第一次、第二次公示期间，建设单位未收到公众反馈意见，建设单位编制了《内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目（制氢部分）环境影响评价公众参与说明》，将第一次、第二次及报批前公示情况及公示期间公众意见反馈情况进行了说明，与本报告一同提交生态环境主管部门审批。

## 10.7 评价结论

项目建设符合国家产业政策，采取的环保措施得当，技术性能可靠，污染物排放严格执行现阶段污染物排放标准，在采取本报告中提出的环境保护措施后，各污染物达标排放。项目在公众参与期间未收到反馈意见，项目建设具有显著的经济效益、社会效益和环境效益。项目建设满足当地环境质量底线、资源利用上线、生态保护红线及环境准入负面清单。评价要求建设单位严格执行报告中提出的各项污染防治措施和生态保护措施，将项目实施的环境风险降至最低。在此前提下，从环境保护角度衡量，项目建设可行。

## 10.8 建议

1.施工期间认真做好环境保护工作，保持施工场地清洁，并进行洒水抑尘，合理安排施工期，避免大风天施工，减少施工扬尘，高噪声施工作业应尽量安排在白天进行。

2.运营期间加强管理，增强环保意识，确保各项环保设施的正常运转，使外排污染物达标排放。定期检修维护各项环保措施，避免非正常工况下污染物排放。

3.及时编制应急预案，定期组织员工培训，保证安全生产，降低环境风险。

4.建设单位应严格按照设计的工艺方案组织生产，不得随意改变产品结构或生产工艺技术路线。如有改动，应提前向生态环境管理部门提出书面申请，根据生态环境管理部门要求，办理相关事宜。

# 附图

## 附图 1 本项目地理位置示意图





附件

附件 1：项目核准文件

# 包头市发展和改革委员会文件

ᠪᠠᠬᠠᠲᠤ ᠰᠢᠨ ᠲᠤᠨ ᠰᠤᠨ ᠰᠤᠨ ᠰᠤᠨ ᠰᠤᠨ ᠰᠤᠨ ᠰᠤᠨ

包发改审批字（2025）30号

## 包头市发展和改革委员会 关于内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化 项目核准的批复

达茂联合旗发展和改革委员会、白云鄂博矿区发展和改革委员会：

《包头市白云鄂博矿区发展和改革委员会关于内蒙古华电华阳氢能科技有限公司内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目核准的请示》、《关于内蒙古华电华阳氢能科技有限公司内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目核准的请示》（达发改字〔2025〕100号）及有关资料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

1

一、为了充分利用风、光、氢资源，推进可再生能源发展，依据《内蒙古自治区能源局关于实施内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目的通知》（内能源科技字〔2025〕300号）以及《行政许可法》、《企业投资项目核准和备案管理条例》等政策法规，同意建设内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目。

项目代码：2506-150223-04-01-505913。

项目单位：内蒙古华电华阳氢能科技有限公司。

二、项目建设地点为包头市达茂旗、白云鄂博矿区。

三、主要建设内容及规模

电源工程：新能源发电总装机容量1000MW，其中，风电700MW，光伏300MW，安装70台单机容量为10MW风力发电机组、614770块610Wp半片双玻N型组件，配套建设1座100MW/200MWh磷酸铁锂电池储能电站、2座220kV升压站及进站道路、集电线路等设备设施。

制氢工程：建设126台1000Nm<sup>3</sup>/h电解水制氢装置及配套设备，装置年产氢气5.47亿Nm<sup>3</sup>；配置25台2000方氢气球罐，储氢能力65万Nm<sup>3</sup>；配套建设1座220kV制氢总降站等设施。

电网工程：新建1#升压站至2#升压站220千伏线路14.94千米，单回路架设；新建1#升压站至制氢总降站220千伏线路23.83千米，双回路架设；随新建线路架设2根48芯OPGW光缆。

四、总投资为676453.16万元，资金来源为企业自筹。其中资本金202935.94万元，占总投资的30%，其余资金为银行贷款。

五、工程实施要保证安全稳定可靠。工程设计、建设及运行要满足国家生态环保、自然资源等有关要求，采取有效措施，降

低能耗，提高效率，确保工程质量和安全；严格遵守安全生产法律法规及安全相关标准规范，全面落实安全设施“三同时”要求，确保建设项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

六、本项目的勘察、设计、施工、监理和重要材料设备采购等均采用公开招标方式，招标组织形式为委托招标。

七、按照相关法律、行政法规的规定，核准项目应附前置条件的相关文件分别是《内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目可行性研究报告》、包头市自然资源局《关于内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目用地预审与选址意见书的批复》（包自然预审与选址字 2025〔10〕号）、中共达茂联合旗委政法委《关于内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目办理社会稳定风险评估备案的意见》、中共白云鄂博矿区政法委《关于内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目社会稳定风险评估的批复》（白党政法发〔2025〕7号）。

八、如需对本项目核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》的有关规定，及时提出变更申请，我委将根据项目具体情况，作出是否同意变更的书面决定。

九、请内蒙古华电华阳氢能科技有限公司开工建设前，依据相关法律、行政法规规定办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环评等相关报建手续。

十、项目予以核准决定或者同意变更决定之日起2年未开工建设，需要延期开工建设的，请内蒙古华电华阳氢能科技有限公

司在 2 年期限届满的 30 个工作日内，向我委申请延期开工建设。  
开工建设只能延期一次，期限最长不得超过 1 年。国家对项目延  
期开工建设另有规定的，依照其规定。



---

包头市发展和改革委员会

2025年6月27日印发

# 包头市发展和改革委员会文件

包头市发展和改革委员会

包发改审批字（2025）65 号

## 包头市发展和改革委员会 关于内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目 变更建设内容和投资额的批复

白云鄂博矿区发展和改革委员会、达茂联合旗发展和改革委员会：

《关于内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目建设内容变更的请示》（达发改字〔2025〕175 号）、《关于内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目建设内容变更的请示》（白发改字〔2025〕38 号）及有关资料收悉。现批复如下：

内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目是我委于 2025 年 6

月 27 日《关于内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目核准的批复》（包发改审批字（2025）30 号）批复同意建设。项目代码为 2506-150223-04-01-505913。根据项目建设实际情况，项目单位提出变更建设内容和投资额。

经我委研究，同意变更建设内容和投资额。变更后的建设内容如下：**电源工程：**新能源发电总装机容量 1000MW，其中，风电 700MW，光伏 300MW，安装 70 台单机容量为 10MW 风力发电机组，光伏板采用 710-740Wp 半片双玻 N 型电池组件，配套建设 1 座 100MW/200MWh 磷酸铁锂电池储能电站、2 座 220kV 升压站及进站道路、集电线路等设备设施。**制氢工程：**建设 83 台 1000Nm<sup>3</sup>/h、1 台 2000Nm<sup>3</sup>/h 和 1 台 3000Nm<sup>3</sup>/h 碱性电解槽制氢系统，装置年产氢气 4.7 万吨；配置 25 台 2000 方氢气球罐，储氢能力 65 万 Nm<sup>3</sup>；配套建设 1 座 220kV 制氢总降站等设施设备。**电网工程：**新建 1#升压站至 2#升压站 220 千伏线路 14.94 千米，单回路架设；新建 1#升压站至制氢总降站 220 千伏线路 23.83 千米，双回路架设；随新建线路架设 2 根 48 芯 OPGW 光缆。变更后的投资额为 576707 万元，其中资本金占比 30%，其余资金为银行贷款。

其它内容仍按原批复文件（包发改审批字（2025）30 号）执行。

包头市发展和改革委员会

2025 年 12 月 3 日

行政审批专用章

包头市发展和改革委员会

2025 年 12 月 3 日印发

### 附件 3：项目委托书

## 委 托 书

内蒙古华晨工程咨询有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》有关规定，我公司拟在内蒙古自治区包头市达茂旗巴润工业园区建设《内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目（制氢部分）》，需编写环境影响评价报告书，现委托贵单位进行环境影响评价工作。

特此声明。

内蒙古华电华阳氢能科技有限公司

2025 年 7 月 12 日



附件 4：营业执照



统一社会信用代码  
91150223MAE7JEDG4N

# 营业执照



名称 内蒙古华电华阳氢能科技有限公司

类型 其他有限责任公司

法定代表人 王新宇

经营范围 一般项目：储能技术服务，发电技术服务，风力发电技术服务，太阳能发电技术服务，智能输配电及控制设备销售，输配电及控制设备制造；碳减排、碳捕捉、碳封存技术研发，技术服务、技术开发、技术咨询、技术转让、技术推广，气体、液体分离及纯净设备制造；气体、液体分离及纯净设备销售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）  
许可项目：发电业务、输电业务、供（配）电业务；供电业务；输电、供电、受电电力设施的安装、维修和试验；道路危险货物运输；电气安装服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

注册资本 壹仟万元（人民币元）

成立日期 2024年12月03日

住所 内蒙古自治区包头市达尔罕茂明安联合旗巴润工业园区内蒙古华电氢能科技有限公司综合楼203室

登记机关

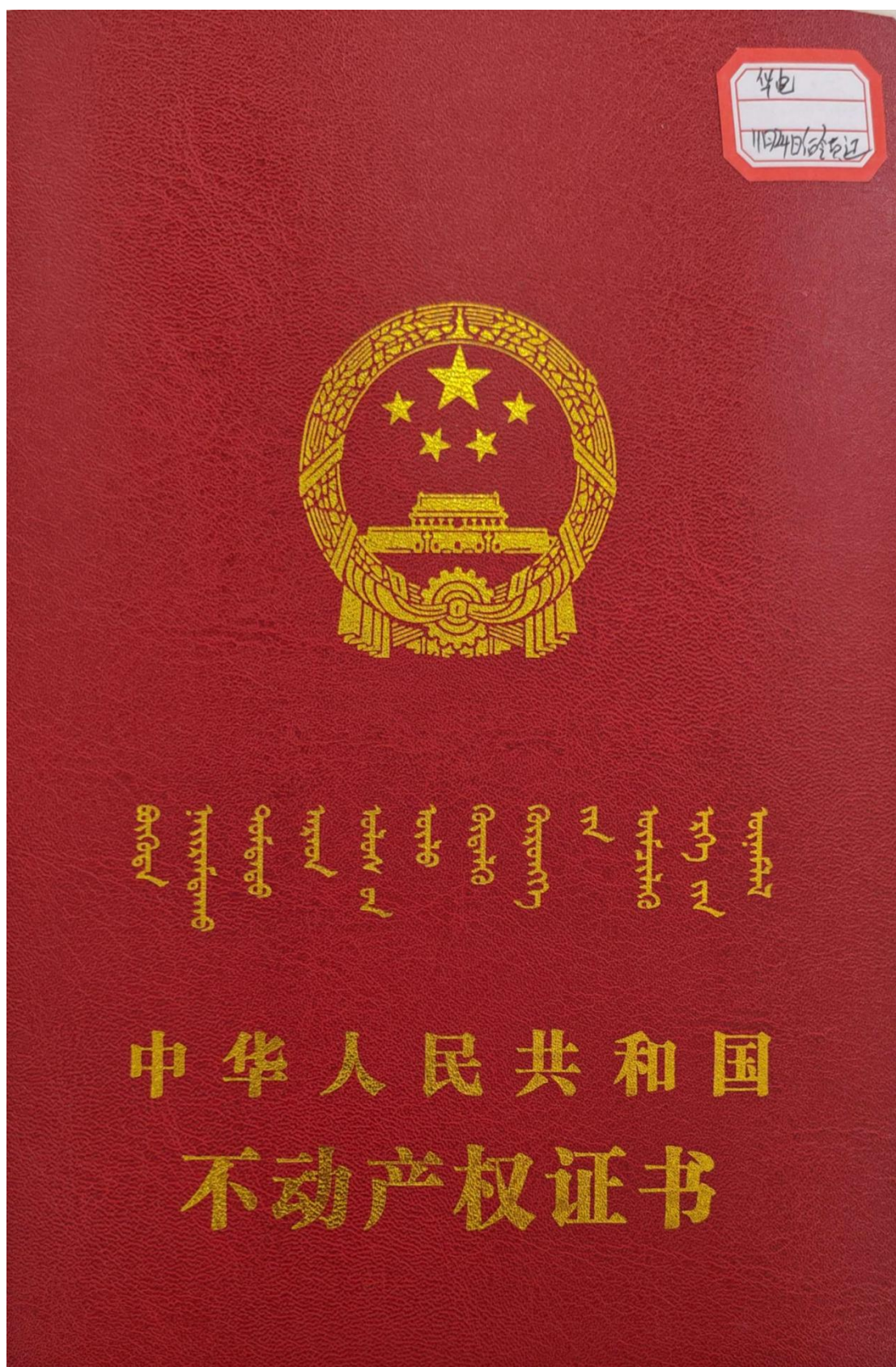
2024年12月03日

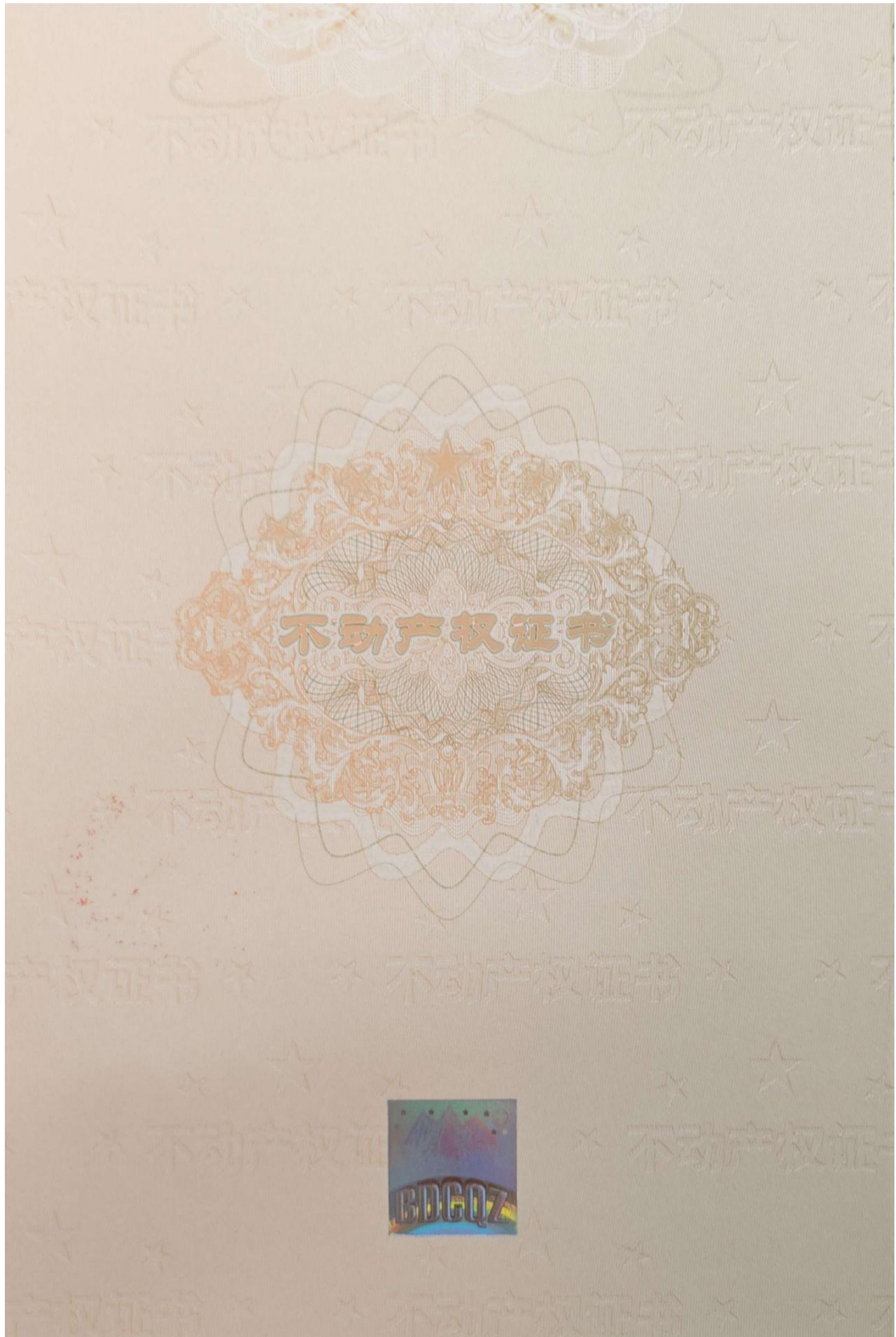


国家企业信用信息公示系统网址：  
<http://www.gsxt.gov.cn>

国家市场监督管理总局监制

附件 5：土地证





1. 2025 1 20  
 2. 15007486965  
 3. 15007486965  
 4. 15007486965  
 5. 15007486965  
 6. 15007486965  
 7. 15007486965  
 8. 15007486965  
 9. 15007486965  
 10. 15007486965  
 11. 15007486965  
 12. 15007486965  
 13. 15007486965  
 14. 15007486965  
 15. 15007486965  
 16. 15007486965  
 17. 15007486965  
 18. 15007486965  
 19. 15007486965  
 20. 15007486965  
 21. 15007486965  
 22. 15007486965  
 23. 15007486965  
 24. 15007486965  
 25. 15007486965  
 26. 15007486965  
 27. 15007486965  
 28. 15007486965  
 29. 15007486965  
 30. 15007486965  
 31. 15007486965  
 32. 15007486965  
 33. 15007486965  
 34. 15007486965  
 35. 15007486965  
 36. 15007486965  
 37. 15007486965  
 38. 15007486965  
 39. 15007486965  
 40. 15007486965  
 41. 15007486965  
 42. 15007486965  
 43. 15007486965  
 44. 15007486965  
 45. 15007486965  
 46. 15007486965  
 47. 15007486965  
 48. 15007486965  
 49. 15007486965  
 50. 15007486965  
 51. 15007486965  
 52. 15007486965  
 53. 15007486965  
 54. 15007486965  
 55. 15007486965  
 56. 15007486965  
 57. 15007486965  
 58. 15007486965  
 59. 15007486965  
 60. 15007486965  
 61. 15007486965  
 62. 15007486965  
 63. 15007486965  
 64. 15007486965  
 65. 15007486965  
 66. 15007486965  
 67. 15007486965  
 68. 15007486965  
 69. 15007486965  
 70. 15007486965  
 71. 15007486965  
 72. 15007486965  
 73. 15007486965  
 74. 15007486965  
 75. 15007486965  
 76. 15007486965  
 77. 15007486965  
 78. 15007486965  
 79. 15007486965  
 80. 15007486965  
 81. 15007486965  
 82. 15007486965  
 83. 15007486965  
 84. 15007486965  
 85. 15007486965  
 86. 15007486965  
 87. 15007486965  
 88. 15007486965  
 89. 15007486965  
 90. 15007486965  
 91. 15007486965  
 92. 15007486965  
 93. 15007486965  
 94. 15007486965  
 95. 15007486965  
 96. 15007486965  
 97. 15007486965  
 98. 15007486965  
 99. 15007486965  
 100. 15007486965

根据《中华人民共和国民法典》等法律  
 法规，为保护不动产权利人合法权益，对  
 不动产权利人申请登记的本证所列不动产  
 权利，经审查核实，准予登记，颁发此证。



登记机关 (章)  
 2025 年 1 月 20 日



中华人民共和国自然资源部监制

编号 NO 15007486965

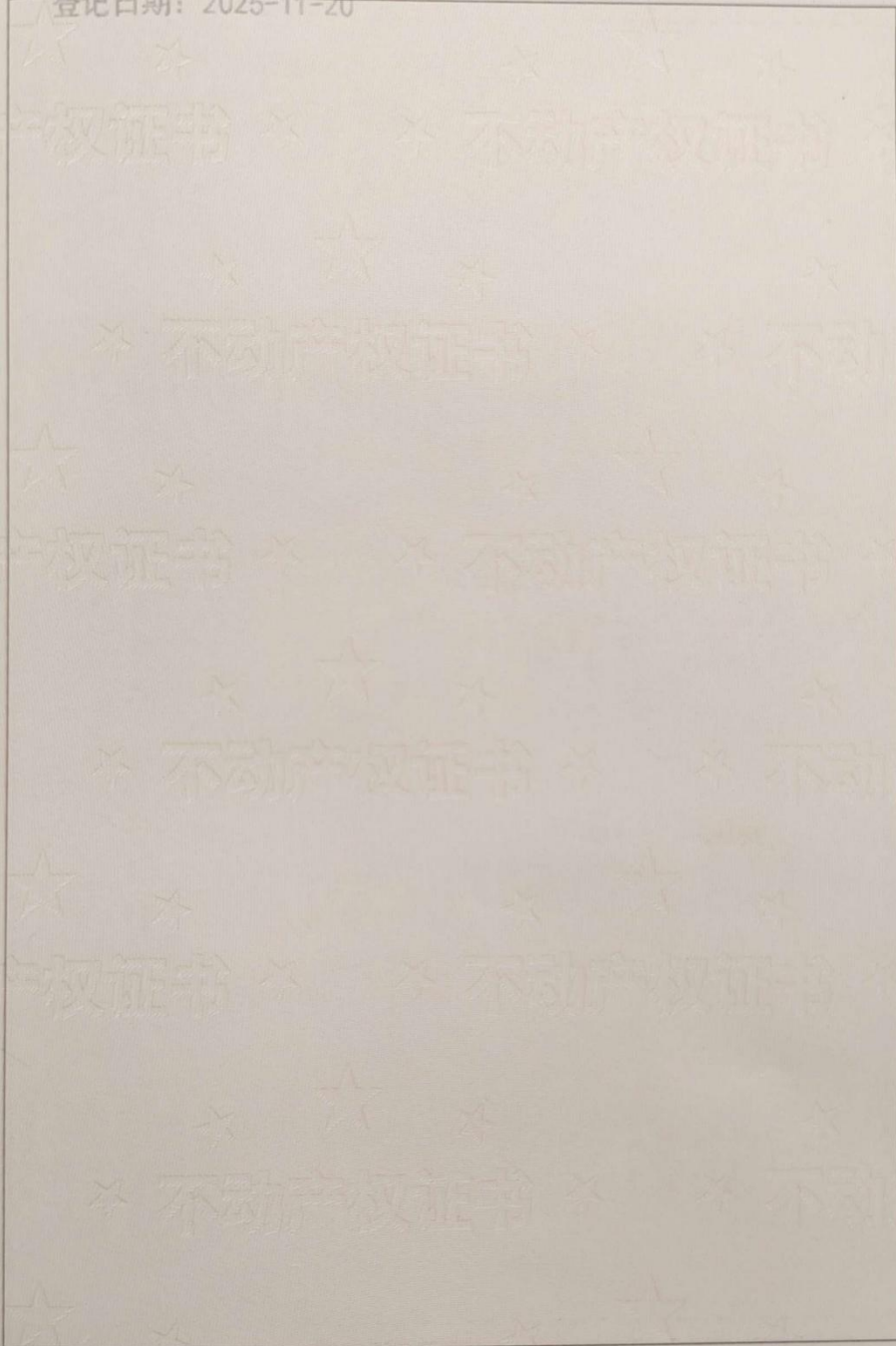
蒙 2025 白云鄂博矿区 0087765  
 ( ) 不动产权第 号

权利人	内蒙古华电华阳氢能科技有限公司
共有情况	单独所有
坐落	白云鄂博矿区城区西侧，国道335公路约6公里处
不动产单元号	150206017000GB00156W00000000
权利类型	国有建设用地使用权
权利性质	出让
用途	工业用地
面积	土地面积：362759.54m <sup>2</sup>
使用期限	2023-06-01 至 2053-05-31 止
权利其他状况	用途：工业用地 使用期限：2023-06-01至2053-05-31

附

记

登记日期：2025-11-20

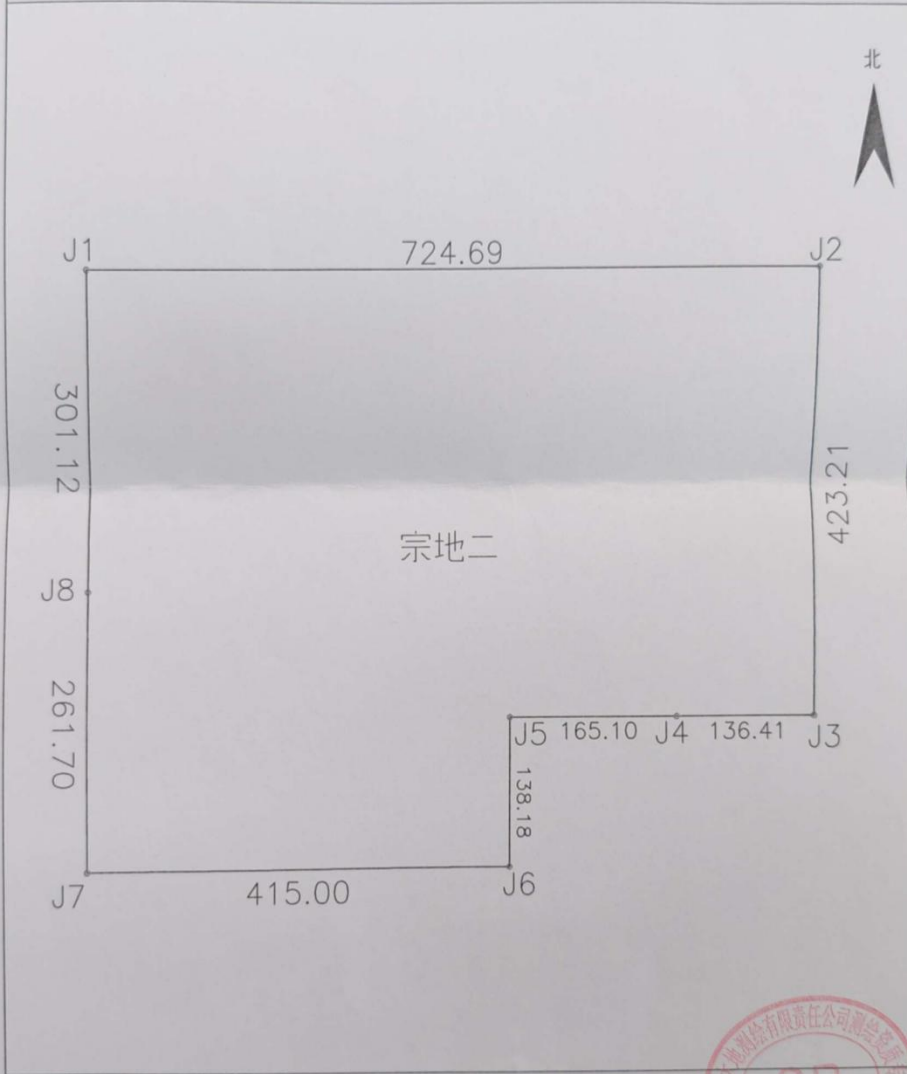


宗地 图

单位: m.m<sup>2</sup>

宗地编号: 150206017000GB00156 权利人: 内蒙古华电华阳氢能科技有限公司

地籍图号: 4627.60-37404.50 宗地面积: 362759.54平方米



坐标系统: 2000国家大地坐标

1:5000

2025年7月解析法测图



附件 6：转让协议

合同编号：MT2025026HDHY

国有土地使用权转让协议

第 1 页 共 11 页

## 国有土地使用权转让协议

甲方（转让人）：水木明拓（达茂）氢能源科技有限公司

法定住址：内蒙古自治区包头市达尔罕茂明安联合旗巴润工业园区管委会办公楼内 316

法定代表人：白林宝

身份证号码：150102197611014579

通讯地址：白云鄂博矿区城区西侧，国道 335 公路约 6 公里处

联系人：闫晨光

电话：15694719665

乙方（受让人）：内蒙古华电华阳氢能科技有限公司

法定住址：内蒙古自治区包头市达尔罕茂明安联合旗巴润工业园区内蒙古华电氢能科技有限公司制氢站综合楼 203 室

法定代表人：王新宇

身份证号码：150204197002100912

通讯地址：白云鄂博矿区城区西侧，国道 335 公路约 6 公里处

联系人：张永翠

电话：13190693009

甲方拥有位于白云鄂博矿区城区西侧，国道 335 公路约 6 公里处占地面积为 668,455.90 平方米的土地使用权。甲方拟将 362,759.54 平方米土地使用权及地上房屋、附属物（以下简称该土地）转让给乙方。甲乙双方经友好协商，现根据我国现行土地转让的法律法规，结合本协议所指土地的实际情况，自愿达成如下协议，供双方共同遵照执行。

### 第一条 转让土地基本情况

1. 土地座落位置：白云鄂博矿区城区西侧，国道 335 公路约 6 公里处
2. 土地使用权面积：362,759.54 平方米（合：544.1366 亩）该面积以国有土地不动产权证登记信息为准。
3. 土地现有用途：工业用地
4. 土地使用期限：至 2053 年 5 月 31 日
5. 土地现状：宗地四至及界址点坐标详见附件国有土地使用证；给排水、供电等应保持现状。
6. 不动产权证号：蒙（2025）白云鄂博矿区不动产权第 0055158 号

### 第二条 其他权利状况

1. 甲方确认该土地是其合法拥有，不存在抵押、担保、查封、无任何产权瑕疵；
2. 甲方确认该土地已支付了一切应付款项、费用，不存在债权、债务争议。

### 第三条 文件的提供

1. 办理转让手续时甲方应向乙方提供下列文件：工商行政管理部门核发的甲方营业执照（出示原件或提供复印件），国有土地不动产权证等相关证件，具体以土地管理部门要求为准；

2. 乙方应向甲方提供下列文件：工商行政管理部门核发的乙方营业执照（出示原件或提供复印件）等相关文件，具体以土地管理部门要求为准。

#### 第四条 转让方式及价格

1. 甲乙双方确认转让价格以甲方已获得批准的实际利用土地面积计价，单价人民币 130.82 元/平方米（不含税），计人民币（大写）：壹佰叁拾元捌角贰分；转让价总价 47456203.02 元（不含税），计人民币（大写）：肆仟柒佰肆拾伍万陆仟贰佰零叁元零贰分。

2. 转让不动产增值税税率 9%，含税总价 51727261.29 元，计人民币（大写）：伍仟壹佰柒拾贰万柒仟贰佰陆拾壹元贰角玖分，含税金额由乙方全额支付甲方，增值税税费由甲方承担。

#### 第五条 支付方式及资料的交付及手续的办理

##### 1. 支付

在本协议生效后，乙方分 2 批次支付土地款（含税金额）给甲方。

2. 合同签订后甲方开具收据：10%含税金额：5,172,726.13 元，计人民币（大写）：伍佰壹拾柒万贰仟柒佰贰拾陆元壹角叁分（“预付款”），乙方 3 个工作日内完成预付。

甲方收取该土地转让价款的银行信息：

开户银行：中国建设银行股份有限公司包头包钢支行

账户名称：水木明拓（达茂）氢能源科技有限公司

账户号码：15050171667900001061

3. 在收到乙方 10%预付款后 5 个工作日内，甲乙双方备齐有关资料共同向白云鄂博不动产中心申请办理该土地的转让登记手续，取得相关申请回执文件后及甲方开具剩余 90%收据，乙方收到收据后 3 个工作日内将剩余 90%含税金额：46,554,535.16 元，计人民币(大写)：肆仟陆佰伍拾伍万肆仟伍佰叁拾伍元壹角陆分（“尾款”），汇款至共管账户。

甲方收取该土地尾款（90%）的共管账户银行信息：

账户名称：水木明拓（达茂）氢能源科技有限公司

账 号：05638101040021400

开户银行：中国农业银行包头黄河支行

4. 甲方应在乙方取得土地使用权证后 3 个工作日内为乙方开具全额增值税专用发票；乙方收到甲方开具的全额增值税专用发票，且完成土地转让登记手续及乙方取得土地使用权证后【1】个工作日内，双方共同申请将共管账户中 90%尾款转入到甲方指定账户，并办理共管账户内资金的监管解除。

5. 在完成尾款支付后 3 个工作日内，双方对该土地进行交接，甲方撤离场地，乙方进驻。

#### **第六条 税费的负担**

在本协议项下土地及地上附属物转让登记过程中，涉及的税费承担如下：

1. 增值税由甲方承担，乙方支付甲方含税金额。
2. 在转让登记过程中，政府主管部门收取的手续费（如土地使用权转让登记费、交易手续费等）由甲方（出让方）承担。
3. 土地增值税、契税、印花税按法律规定由甲乙双方分别各自承担。
4. 甲乙双方应各自承担因自身原因导致的其它税费或罚款（如逾期登记等）。

#### **第七条 转让的法律状况**

1. 甲方转让该土地后，与之相关的权利和义务随之转移给乙方；
2. 在该土地转让登记以前，有关该土地产权瑕疵所引起的风险、责任，由甲方承担。

#### **第八条 甲方的违约责任**

1. 甲方迟延履行本协议，应按乙方已付款项每日千分之五向乙方支付违约金，累计违约金总额不超过合同总价款的 30%；如甲方因自身原因导致无法完成土地权属转移登记或交付，乙方有权解除本协议，甲方应在 5 日内无条件退还乙方已支付的全部款项，并按中国人民银行公布的同期同类贷款基准利率计算返还利息。
2. 因甲方原因，在该土地设定抵押及其他土地权属瑕疵，造成乙方损失，由甲方承担，包括但不限于乙方因此产生的有书面证据能证明的直接经济损失，以及为消除权利瑕疵和处理争议所支出的必要律师费、诉讼费等合理费用。

#### **第九条 乙方的违约责任**

1. 在本协议生效后，乙方迟延支付土地转让价款给甲方（包括未按协议第五条第2款要求的时限支付价款，或未按协议第五条第3、第4款要求的时限办理共管账户资金的汇入和汇出），应按迟延额每日千分之五支付违约金给甲方，违约金最高不超过合同总金额的30%；如乙方因自身原因导致无法履行本协议约定支付义务的，甲方有权单方通知解除本协议，乙方应当配合将土地转让登记回转给甲方，同时将土地恢复原状。

2. 出现上述情况造成本协议终止，乙方需将从甲方处取得的有关该土地的资料原件无偿移交给甲方。

#### 第十条 声明及保证

甲方：

1. 甲方有权转让本协议所定土地，并具有与乙方签署本协议的完全能力；

2. 甲方签署和履行本协议所需的一切手续均已办妥并合法有效；

3. 在签署本协议时，无任何法院、仲裁机构、行政机关或监管机构作出对甲方履行本协议产生不利影响的判决、裁定、裁决或具体行政行为；

4. 甲方确认并保证，在乙方实际获得该土地之及至乙方完成土地转让登记之日，未设置任何抵押、担保、债权或债务，不被任何第三方追索任何权益；

5. 甲方为签署本协议所需的内部授权程序均已完成，本协议的签署人是甲方法定代表人或委托代理人。

乙方：

1. 乙方有权签署并有能力履行本协议。
2. 乙方为签署本协议所需的内部授权程序均已完成，本协议的签署人是乙方法定代表人或委托代理人。

#### 第十一条 保密

甲乙双方保证对在讨论、签订、执行本协议过程中所获悉的属于对方的文件及资料（包括商业秘密、公司计划、运营活动、财务信息、技术信息、经营信息及其他商业秘密）予以保密。未经该资料和文件的原提供方同意，另一方不得向任何第三方泄露该商业秘密的全部或部分内容。但法律、法规另有规定或双方另有约定的除外。

#### 第十二条 通知

1. 根据协议需要一方向另一方发出的通知以及双方的文件往来等，须用书面形式，可采用书信、传真、电报、当面送交等方式传递；
2. 一方变更地址或通讯地址，应自变更之日起7日内，以书面形式通知对方；否则，由未通知方承担由此而引起的相关责任。

#### 第十三条 协议的变更

甲、乙任何一方需变更本协议的，要求变更一方应及时书面通知对方，征得对方同意后，双方在规定的时限内（书面通知发出7天内）签订书面变更协议。

#### 第十四条 争议的处理

本协议在履行过程中发生的争议，由双方当事人协商解决，也可由有关部门调解；协商或调解不成的，任何一方可向土地所在地有管

辖权的人民法院提起诉讼。

### **第十五条 不可抗力**

1. 如果本协议任何一方因受不可抗力事件未能履行全部或部分义务，应在7天内书面通知对方。

2. 不可抗力事件发生时，双方应立即通过友好协商决定如何执行本协议。如因不可抗力导致合同目的无法实现，任何一方均有权解除本协议，甲方应在5日内无条件退还乙方已支付的全部款项，双方互不承担违约责任。

3. 本协议所称“不可抗力”是指自然灾害如水灾、火灾、台风、地震、政府行为或法律规定等。

### **第十六条 补充与附件**

本协议未尽事宜，依照有关法律、法规执行，法律、法规未作规定的，甲乙双方可以达成书面补充协议。本协议的附件和补充协议均为本协议不可分割的组成部分，与本协议具有同等的法律效力。

本协议所有附件（包括但不限于宗地图、四至坐标、评估报告）与本协议具有同等法律效力，各方应确保附件资料的真实性、完整性。本协议的附件和补充协议均为本协议不可分割的组成部分，与本协议具有同等的法律效力。

本协议附件包括：1.宗地红线图；2.现有设施设备清单；3.权属证明文件复印件；4.评估报告。

附件、补充协议须经双方书面签署并加盖公章后方为有效，任何对本协议的变更、补充或解释，均应以书面形式作出。



**第十七条 协议的效力**

1. 本协议自双方或双方法定代表人或其委托代理人签字并加盖单位公章或协议专用章之日起生效。

2. 本协议正本一式陆份，双方各执叁份，具有同等法律效力。

(以下无正文, 为签署页)

甲方(盖章):  \_\_\_\_\_  
 法定代表人(签字):  \_\_\_\_\_  
 委托代理人(签字): \_\_\_\_\_

乙方(盖章):  \_\_\_\_\_  
 法定代表人(签字): \_\_\_\_\_  
 委托代理人(签字):  \_\_\_\_\_

开户银行: 中国建设银行股份  
有限公司包头包钢支行

开户银行: \_\_\_\_\_

账号: 15050171667900001061

账号: \_\_\_\_\_

签订地点: \_\_\_\_\_

签订地点: \_\_\_\_\_

2025 年 11 月 14 日

2025 年 11 月 14 日



站、昆都仑区末站共 4 座站场及 6 座无人值守监控阀室，管道设计压力 6.3 兆帕、管径 457 毫米、设计输送氢气能力 10 万吨/年。全线大部分地段采用沟埋敷设、局部特殊穿越地段采用定向钻、顶管等非开挖方式敷设，管顶埋深不小于 1.85 米。项目永久占地 8.46 公顷，临时占地 453.72 公顷；新建施工便道 22.4 公里、整修施工道路 5.6 公里，其余施工便道均依托现有乡村道路。

自治区能源局以內能源科技字〔2025〕568 号文件同意本项目建设。《报告书》认为，在全面落实各项生态保护和污染防治措施的前提下，项目建设对环境的不利影响能够得到一定的缓解和控制。因此，我厅原则同意本项目按照《报告书》所列的建设项目性质、规模和拟采取的生态环境保护措施及下述要求进行建设。

二、项目在设计、建设和运营过程中还应做好以下工作：

（一）生态保护措施。从生态保护角度进一步优化施工方案，严格控制施工范围和人员、车辆行走路线，合理安排施工时间和方式，尽量减少工程占地，禁止擅自破坏植被和伤害野生动物。剥离表土单独堆存并采取苫盖等防护措施，用于后期植被恢复或土地复垦。占用永久基本农田、基本草原、公益林等应依法履行相关手续。加强生态修复设计，坚持因地制宜原则，使用原生表土及乡土物种，重建与周边生态环境相协调的植物群落，保护和恢复生物多样性。

项目穿越自然保护区、生态保护红线、饮用水水源保护区、森林公园、湿地公园、文物保护单位等管段，应依照相关法律法规和政策要求履行相关手续，否则不得在相关区域开工建设；结合主要

保护对象的保护要求和主管部门意见，落实生态环境敏感区相关保护措施。

（二）环境风险防范措施。本项目管道外防腐采用三层 PE 防腐层及强制电流法阴极保护措施，定期开展壁厚和内腐蚀检测、加密巡线频次等措施，提升管道本质安全。全线设置数据采集和监控系统。制定并不断完善突发环境事件应急预案，做好与沿线地方政府及其相关部门、相关企业事业单位等应急预案的衔接和联动，开展必要的培训、宣传和演练，妥善应对突发环境事件。

（三）水环境保护措施。优先采用无害化方式穿越地表敏感水体。大开挖方式施工应选择在枯水期，控制施工范围，严禁向水体排污，减少对地表水体不利影响。采取顶管方式穿越时，应严格控制施工作业带宽度，设置足够容积防渗泥浆池。涉及饮用水水源保护区施工时，禁止在保护区内实施排污倾废等各类环境违法行为。妥善收集处置施工期及运营期各类废水，加强处理设施运行管理，确保废水得到有效处置。强化分区防渗和地下水污染防治，保障水环境安全。

（四）其他环境保护措施。采取洒水降尘、围挡、密封运输等措施有效控制施工扬尘。优化各站场平面布置和设备选型，采取有效隔声降噪措施确保厂界噪声达标。施工期弃土渣用于管沟回填、场地平整、修筑路基或妥善处置，废弃泥浆干化后外运至一般固废填埋场处置。加强运营期固体废物、危险废物等暂存设施环境管理，危险废物交有资质单位处置。

三、项目建设必须严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。严格落实生态环境保护措施专项设计要求。应将优化和细化后的各项生态环境保护措施及概算纳入设计以及施工等招标文件及合同，并明确责任。项目建成后，应按规定程序实施竣工环境保护验收，按要求开展生态环境保护措施安全风险评估和隐患排查治理。

四、我厅委托包头市生态环境局和巴彦淖尔市生态环境局对该项目建设和运营期间各项生态环境保护对策措施落实情况进行监督检查和管理。



---

抄送:包头市生态环境局, 巴彦淖尔市生态环境局, 自治区生态环境综合行政执法总队, 自治区生态环境科学研究院, 国潍(北京)环保工程技术有限公司。

---

内蒙古自治区生态环境厅办公室

2025年10月11日印发

---

## 附件 8：中水协议

26731M202600019

### 污水处理厂中水协议书

甲方：包头市白云区惠博水务有限责任公司

乙方：内蒙古华电华阳氢能科技有限公司

根据《中华人民共和国民法典》的规定，甲、乙双方本着真诚合作、公平、自愿的原则，就白云区污水处理厂中水用水供水事宜达成协议，将甲方生产处理达标的中水回用水用于乙方的生产活动。经双方友好协商，达成如下协议：

#### 一、甲方义务：

1. 甲方确保污水处理厂安全稳定运行。

2. 甲方保证供水水质达到污水处理厂排放标准以及《城镇污水处理厂排放标准》一级 A 标准；但因乙方使用不当或管道二次污染导致的水质问题除外，如甲方出水水质连续 3 日未达一级 A 标准且未在 5 日内修复的，甲方应按未达标水量双倍减免当月水费。（注：水质监测报告后附）

3. 甲方水厂有中水水质实时监测数据，如乙方在用水过程中发生问题，可随时调阅甲方实时监测以及历史监测数据。

4. 甲方如需设备停运检修时，应至少提前 7 日以书面或电子邮件方式通知乙方，并说明预计恢复供水时间。因紧急情况无法提前通知的，甲方应在事后及时说明原因。如因设备检修导致年度累计停供超过 15 日，甲方应免除停供期间的水费。

5. 甲方处理后的中水回用水需按协议内容提供给乙方使用，每年不低于 60 万吨，具体供水量按季度或月度分解。如年度供水量不足 60 万吨，甲方应就差额部分水量在下一年度供水期内予以补齐。若因不可抗力（如：自然灾害、洪水、冰雹、干旱、地震）等非甲方可控

原因导致供水量不足，甲方不承担违约责任。

6. 甲方标明中水使用价格为 8.712 元/吨（含税价，税率 3%）。

7. 甲方收到水费后开始建设供水管线，并保证管线在收到水费后两个月内竣工并达到供水能力，管道建成后在甲方供水能力范围内最大限度满足乙方用水需求。若供水管线建设迟延，每逾期 1 日，甲方按乙方已付预付款的千分之一支付违约金；逾期超过 30 日，乙方有权选择解除合同，要求甲方退还已付全部水费。

8. 甲方负责管线施工期间的安全管理，承担施工造成的人员伤亡、财产损失及环境损害责任；施工需避开乙方生产高峰期，如需临时影响乙方用水，需提前 3 日通知乙方并制定替代方案。

9. 甲方应按本协议约定的预付款支付节点，在乙方支付每笔预付款前向乙方开具等额合法有效的普通发票（税率 3%）。

## 二、乙方义务：

1. 在甲方中水达到水质要求的前提下，乙方要按照规定使用中水，如水质经检测未达到协议约定的标准，乙方有权暂停用水并要求甲方限期整改，同时追究甲方的违约责任。

2. 乙方在使用中水过程中，如需要加大用水量应及时与甲方沟通协商。

3. 本协议为固定总价，水费为 925 万元（人民币：玖佰贰拾伍万元整，税率 3%，其中不含税金额：8980582.52 元，税金：269417.48 元）；（1）本协议签署后 15 日内，乙方支付第一笔预付款 462.5 万元（人民币：肆佰陆拾贰万伍仟元整），占总预付款的 50%；作为供水管线建设的启动资金，甲方收到第一笔预付款水费后，开始建设供水管线；（2）甲方完成供水管线总工程量的 100%，具备供水条件（以乙方现场验收确认及甲方提供的工程进度报告为准）后 15 日内，乙

方支付第二笔预付款 462.5 万元（人民币：肆佰陆拾贰万伍仟元整），占总预付款的 50%。

该预付款按乙方实际用水量逐月抵扣，双方按 8.712 元/吨（含税价，税率 3%）的单价按月清算：每月 5 日前，甲方应向乙方提交上一月度供水量明细（附水表读数照片），乙方在 10 个工作日内审核确认；审核无误后，乙方当月应付水费从预付款中扣减，扣减后预付款余额由双方签署《月度预付款抵扣确认单》存档，如乙方年用水量未达 60 万吨，根据乙方用水量据实结算，直至预付款全部抵扣完毕。

甲方收款信息如下：

单位名称：包头市白云区惠博水务有限责任公司

纳税税号：91150206MAC1WQJ30F

地址：内蒙古自治区包头市白云鄂博矿区康乐小区

电话：0472-8512998

开户行：包头农村商业银行股份有限公司白云鄂博支行

账号：0809 501220000000010332

行号：402192080025

4. 管线起点位于白云鄂博矿区西桥洞卫生间西侧 50 米处的原阀门井，由此向西敷设，起点与化工园区原中水管网阀门井相连接。管线途经中部园区经四路、中部园区经一路、延 335 途经产业路、化工园区经二路到化工园区规二路南端延化工园区规二路向北敷设到规划一路西 80 米处水木明拓用水点，共计穿越 4 处路口，采用水平定向钻施工方式，管线长度总计 490 米。终点位于规划二路于规划一路交叉口西侧 80 米处。此路径全程总长度约为 8400 米。新建 1 座 500 立方米蓄水池及 1 台地埋式一体化泵站。

三、协议变更与解除

#### （一）协议变更

经双方协商一致，可以书面形式变更本协议内容。变更协议自双方签字（盖章）之日起生效。

#### （二）协议解除

1. 因不可抗力因素导致本协议无法履行，双方可协商解除协议，互不承担违约责任。若甲方无正当理由提前解除协议，应退还乙方已支付但未抵扣的预付款，并按总水费的 20%向乙方支付违约金。

2. 一方严重违反本协议约定，另一方有权解除协议，并要求违约方承担相应责任。

2.1 若甲方存在下列情形之一，乙方有权单方解除协议，且无需支付任何赔偿：（1）收到第一笔预付款后 30 日内未实质性启动管线建设的；（2）未按约定完成工程进度，导致第二笔预付款支付条件逾期 30 日仍未达成的；（3）供水管线建设逾期超过 45 日的；（4）供水水质连续 15 日未达一级 A 标准或一年内累计 45 日未达标的；（5）擅自挪用预付款用于本协议约定以外用途的（乙方有权要求甲方提供预付款资金使用证明，甲方应予以配合）。

2.2 协议因甲方原因解除的，甲方除退还未抵扣预付款、支付违约金外，还应向乙方提供预付款资金使用明细，若存在资金挪用情况，需按挪用金额的 20%额外支付赔偿金。

3. 本协议所缴纳水费抵扣完毕后，本协议自动解除，后续乙方如需继续用水，甲方应优先与乙方签订供水协议，优先向乙方供水。

#### 四、保密条款

1 甲乙双方应对本协议内容及在合作过程中获悉的对方商业秘密、技术信息、财务数据等未公开信息承担保密义务。

2 保密期限为本协议有效期内及协议终止后 3 年。

3 任何一方违反保密义务给对方造成损失的，应赔偿对方全部直接及间接损失。

#### 五、其他条款

1. 甲方应按季度向乙方提交预付款资金使用报告（包括资金支出明细、对应工程进度证明等），乙方有权对资金使用情况进行核查，若发现异常，可要求甲方限期说明，逾期未说明或说明不符合约定的，乙方有权暂停支付后续款项。

2. 本协议一式两份，甲乙双方各执一份，自签订之日起生效，有效期为一年。协议期满前 30 日，双方应协商是否续签、调整或终止协议。若需提前终止协议，任一方需提前 90 日以书面形式通知对方。未通知的，协议自动续期，续期次数最多不超过 2 次，续期期间，双方可协商调整条款，未调整的按原协议执行。协议签署应由双方法定代表人或授权代理人签字并加盖公章，授权代理人签署的应提供有效授权文件。未尽事宜由双方协商解决。

3. 因本协议引起的或与本协议有关的任何争议，双方应首先协商解决；协商不成的，提交乙方所在地有管辖权的人民法院诉讼解决。

4. 本协议未尽事宜，可由双方另行签订补充协议。补充协议与本协议具有同等法律效力。



(以下无正文)

甲方（盖章）：\_\_\_\_\_

法定代表人或代理人签字）：\_\_\_\_\_

签订日期： 2025 年 1 月 25 日

乙方（盖章）：\_\_\_\_\_

法定代表人或代理人签字）：\_\_\_\_\_

签订日期： 2025 年 1 月 25 日

内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目

## 环境影响评价公众

### 参与说明

内蒙古华电华阳氢能科技有限公司



2026年2月

# 目录

1 概述.....	1
2 首次环境影响评价信息公开情况.....	1
2.1 公开内容及日期.....	1
2.2 公开方式.....	1
3 征求意见稿公示情况.....	3
3.1 公示内容.....	3
3.2 公示方式.....	3
3.3 查阅情况.....	12
3.4 公众提出意见情况.....	12
4 其他.....	12
5 诚信承诺.....	12
6 附件.....	13

# 1 概述

根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十一条规定，“除国家规定需要保密的情形外，对环境可能造成重大影响、应当编制环境影响报告书的建设项目，建设单位应当在报批建设项目环境影响报告书前，举行论证会、听证会，或者采取其他形式，征求有关单位、专家和公众的意见”。根据《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日实施）的有关规定，建设单位应当在确定环境影响报告书编制单位后7个工作日内进行信息公开。

本项目于2025年7月10日接受建设单位委托，在确定环境影响评价编制单位后，建设单位在环评委托后7天内，向公众进行了信息公示。本项目的环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位通过报纸公示、网络公示和现场张贴等方式对征求意见稿进行公示。公示时间为2025年12月16日至12月31日，共计11个工作日。

## 2 首次环境影响评价信息公开情况

### 2.1 公开内容及日期

2025年7月10日，内蒙古华电华阳氢能科技有限公司委托内蒙古内蒙古华晨工程咨询有限公司编制《内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目（制氢部分）环境影响报告书》。接到委托任务后，内蒙古内蒙古华晨工程咨询有限公司依照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求，编写了《内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目（制氢部分）环境影响评价第一次信息公示》，建设单位于2025年7月16日在互联网上进行公示。

### 2.2 公开方式

#### 2.2.1 网络

本项目的环境影响评价第一次信息公示通过互联网站进行，网站选取合理。公开时间为2025年7月16日-2025年7月29日，共10个工作日，网址链接：<https://gongshi.qsyhbgi.com/h5public-detail?id=464945>。网站公示情况见图1。



图 1 首次环境影响评价信息公开图

### 2.2.2 公众意见情况

在本项目的第一次信息公示期间,没有收到本项目评价范围内的公民、法人和其他组织的意见。

### 3 征求意见稿公示情况

#### 3.1 公示内容

为使周围居民了解项目建设对环境的影响，在环评报告书初稿完成，在环境影响评价信息公示平台、中国税务报以及张贴公告同时进行了公示，向公众公开了建设项目实施后可能对环境造成的影响及项目采取的环保措施进行征求意见稿公示调查。

#### 3.2 公示方式

##### 3.2.1 网络

本项目的环境影响报告书征求意见稿公示内容及公众意见表通过生态环境公示网网站进行公开，网站选取合理。公开时间为2025年12月16日至12月31日，共11个工作日，公示网址链接：<https://gongshi.qsyhbgj.com/h5public-detail?id=491738>，网站公示情况见图2。

# 公示证明





【内蒙古华电达茂旗 100 万千瓦风光制氢一体化项目（制氢部分）】  
环境影响评价征求意见稿公示】公示情况说明

扫码查看公示详情

公示有效期 2025 年 12 月 16 日至 2025 年 12 月 31 日  
公示时长 15

公示内容如下

 生态环境公示网

 标题：内蒙古华电达茂旗 100 万千瓦风光制氢一体化项目（制氢部分）环境影响评价征求意见稿公示

申少\* 分类：环评 地区：内蒙古 发布时间：2025-12-16

内蒙古华电达茂旗 100 万千瓦风光制氢一体化项目  
（制氢部分）环境影响评价征求意见稿公示

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）相关要求，现将建设项目环境影响评价征求意见稿信息公开如下：

一、建设项目概况

内蒙古华电达茂旗 100 万千瓦风光制氢一体化项目（制氢部分）位于内蒙古自治区包头市达茂旗巴润工业园区，本项目利用风力和光伏发电，建设配置 83 台 1000Nm<sup>3</sup>/t、1 台 2000Nm<sup>3</sup>/h 和 1 台 3000Nm<sup>3</sup>/h 碱性电解槽制氢系统，装置年产氢气约 4.7 万吨，配置 25 台 2000 方氢气罐储氢能力 65 万 Nm<sup>3</sup> 及配套设施设备。本项目总投资 576707 万元，环保投资 610.5 万元，占总投资 0.12%。

二、环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径

环境影响报告书（征求意见稿）全文的网络链接：  
链接：<https://pan.baidu.com/s/1nJMQJwPbyBF1L5VRe409gA>  
提取码：6a26

查询纸质报告书的方式为通过下文环评单位联系方式与环评单位联系获取纸质报告书。

三、征求意见的公众范围

本次主要征求本项目环境影响评价范围内的公民、法人和其他组织意见，环境影响评价范围之外的公民、法人，其他组织和专家也可以提出宝贵意见。

四、公众意见表的网络链接

链接：<https://pan.baidu.com/s/1nJMQJwPbyBF1L5VRe409gA>  
提取码：6a26

五、公众提出意见的方式和途径

社会各界对本项目如有环保方面的意见，可通过网络链接下载环境影响报告书征求意见稿



) 和公众意见表,填写后通过发送信函、电子邮件、电话等方式与建设单位或环评单位联系,发表对本次环评的意见看法。

1. 建设单位及联系方式

建设单位:内蒙古华电华阳氢能科技有限公司

联系人:崔陆甸联系电话:13789417017

地址:内蒙古自治区包头市达尔罕茂明安联合旗巴润工业园内蒙古华电氢能科技有限公司综合楼203室

2. 环境影响报告书编制单位名称

单位名称:内蒙古华晨工程咨询有限公司

联系人:申少华联系电话:18447053634

地址:赛罕区新华东街内蒙古自治区呼和浩特华汇A座18层1815

六、公众提出意见的起止时间

公众提出意见的起止时间为本信息公布的10个工作日之内。

内蒙古华电华阳氢能科技有限公司

2025年12月16日



图2 征求意见稿环境影响评价信息公开图

### 3.2.2 报纸

本项目的的环境影响报告书征求意见稿公开内容及公众意见表通过项目所在地公开发行的中国税务报进行公开,报纸选取合理。公开时间为2025年12月

16日至12月31日，共11个工作日，在此期间信息公开2次。报纸信息公开情况见图3及图4。

# B2

# 实践探索

## 强化税费联动 提升残保金征管质效

张琳琳

残疾人就业保障金(以下简称“残保金”)是保障残疾人就业的重要政策工具。税费联动是提升残保金征管质效的关键。本文从税费联动现状、存在问题、优化路径等方面进行了分析,并提出了提升残保金征管质效的建议。

**关注残保金征管的“三个痛点”**

残保金计算主要涉及“在职职工人数”“工资总额”以及“安置残疾人就业人数”三个基础数据。从征管实践来看,这三个基础数据往往存在不准确、不清晰、不统一的问题,导致残保金申报和征收工作存在较大困难。

**“工资总额”申报不准确**。因不同税种口径口径不同,“在职职工人数”存在重复计算现象。如劳务派遣用工人员由用人单位申报残保金申报责任,由实际用人单位申报个人所得税,由劳务派遣公司缴纳社保。又如,劳务派遣人员(包括劳务派遣工)残保金在用人单位所在地申报,社保在参保地申报,形成申报地与参保地不一致,导致申报数据与社保数据不一致。此外,劳务派遣人员(包括劳务派遣工)残保金在用人单位所在地申报,社保在参保地申报,形成申报地与参保地不一致,导致申报数据与社保数据不一致。

**“安置残疾人就业人数”认定不统一**。残保金申报要求安置残疾人就业人数达到在职职工总数的1%以上,且安置残疾人就业人数达到在职职工总数的1%以上。但在实际操作中,安置残疾人就业人数的认定标准不一,导致申报数据与实际情况不符。

**“工资总额”申报不准确**。劳务派遣用工人员由用人单位申报残保金申报责任,由实际用人单位申报个人所得税,由劳务派遣公司缴纳社保。又如,劳务派遣人员(包括劳务派遣工)残保金在用人单位所在地申报,社保在参保地申报,形成申报地与参保地不一致,导致申报数据与社保数据不一致。



行对比,发现人力资本行业的企业为现有安置残疾人就业人数4.47倍,说明残保金申报数据与现有的人力资本行业数据存在较大差距。此外,劳务派遣用工人员由用人单位申报残保金申报责任,由实际用人单位申报个人所得税,由劳务派遣公司缴纳社保。又如,劳务派遣人员(包括劳务派遣工)残保金在用人单位所在地申报,社保在参保地申报,形成申报地与参保地不一致,导致申报数据与社保数据不一致。

## 中央财经大学和黑龙江税务部门开展联合调研——从税收视角看黑龙江粮食

杨利军 孙朝晖

“五谷者,万民之命,国之宝也”。粮食安全始终是治国理政的头等大事。黑龙江作为我国重要的粮食产区,其粮食生产与流通环节的税收政策对保障国家粮食安全具有重要影响。本文从税收视角出发,对黑龙江粮食产业的税收政策进行了调研分析。

**粮食安全的政策建议**

一是强化政策宣传。税务部门应加强与粮食生产企业的沟通,确保企业充分了解各项税收优惠政策。二是优化征管流程。简化粮食生产企业的申报流程,提高征管效率。三是加强部门协作。税务部门应与农业、粮食等部门建立信息共享机制,确保数据准确。四是加大执法力度。严厉打击偷税漏税行为,维护国家税收安全。

一是强化政策宣传。税务部门应加强与粮食生产企业的沟通,确保企业充分了解各项税收优惠政策。二是优化征管流程。简化粮食生产企业的申报流程,提高征管效率。三是加强部门协作。税务部门应与农业、粮食等部门建立信息共享机制,确保数据准确。四是加大执法力度。严厉打击偷税漏税行为,维护国家税收安全。

一是强化政策宣传。税务部门应加强与粮食生产企业的沟通,确保企业充分了解各项税收优惠政策。二是优化征管流程。简化粮食生产企业的申报流程,提高征管效率。三是加强部门协作。税务部门应与农业、粮食等部门建立信息共享机制,确保数据准确。四是加大执法力度。严厉打击偷税漏税行为,维护国家税收安全。

一是强化政策宣传。税务部门应加强与粮食生产企业的沟通,确保企业充分了解各项税收优惠政策。二是优化征管流程。简化粮食生产企业的申报流程,提高征管效率。三是加强部门协作。税务部门应与农业、粮食等部门建立信息共享机制,确保数据准确。四是加大执法力度。严厉打击偷税漏税行为,维护国家税收安全。

### 内蒙古华电茂旗100万千瓦风光制氢一体化项目(制氢部分)环境影响评价报纸公示内容

根据《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令2018年第4号)相关要求,现将建设项目如下环境影响评价征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径

链接:<https://pan.baidu.com/s/1n1MQJwPbyBF1L5VRe409gA> 提取码:6a26

查询纸质报告书通过下文环评单位联系方式与环评单位联系获取纸质报告书。

#### 二、征求意见稿的公众范围

本次主要征求本项目环境影响评价范围内的公民、法人和其他组织。

#### 三、公众意见表的网络链接

链接:<https://pan.baidu.com/s/1n1MQJwPbyBF1L5VRe409gA> 提取码:6a26

#### 四、公众提出意见的方式和途径

1. 建设单位及联系方式  
内蒙古华电阳氢能科技有限公司, 联系人: 崔陆旬, 联系电话: 13789417017

2. 环境影响评价报告编制单位名称  
内蒙古华辰工程咨询有限公司, 联系人: 史少华, 联系电话: 18447053634

#### 五、公众提出意见的起止时间

公众提出意见的起止时间为本信息公布的10个工作日内。  
内蒙古华电阳氢能科技有限公司  
2025年12月16日

### 发挥税收职能作用 推动区域协调发展

李林红

党的二十届四中全会作出优化区域重大战略部署, 明确支持政策, 加大政策力度, 推动区域协调发展。税务部门作为国家治理体系和治理能力现代化的重要支撑, 应充分发挥税收职能作用, 助力区域协调发展。

**一是服务国家战略, 助力区域协调发展。**税务部门应加强与地方政府的合作, 落实各项税收优惠政策, 支持重点项目建设, 促进区域协调发展。

**二是优化营商环境, 提升服务水平。**税务部门应深化“放管服”改革, 简化办税流程, 提高办税效率, 优化营商环境, 提升服务水平。

**三是加强部门协作, 形成工作合力。**税务部门应加强与发改、财政、自然资源等部门的协作, 形成工作合力, 共同推动区域协调发展。

**四是加大宣传力度, 提高政策知晓率。**税务部门应加大税收政策的宣传力度, 提高企业和社会各界对税收政策的知晓率, 确保政策落地生根。

### 分类广告专栏

**税务师领军人才**

税务师领军人才, 助力企业税务管理, 提升企业竞争力。税务师领军人才, 助力企业税务管理, 提升企业竞争力。

**税务师领军人才**

税务师领军人才, 助力企业税务管理, 提升企业竞争力。税务师领军人才, 助力企业税务管理, 提升企业竞争力。

**税务师领军人才**

税务师领军人才, 助力企业税务管理, 提升企业竞争力。税务师领军人才, 助力企业税务管理, 提升企业竞争力。

图3 12月17日征求意见稿报纸公开图



## 内蒙古华电达茂旗 100 万千瓦风光制氢一体化项目 (制氢部分) 环境影响评价征求意见稿公示

根据《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号)相关要求,现将建设项目环境影响评价征求意见稿信息公开如下:

### 一、建设项目概况

内蒙古华电达茂旗 100 万千瓦风光制氢一体化项目(制氢部分)位于内蒙古自治区包头市达茂旗巴润工业园区,本项目利用风力和光伏发电,建设配置 83 台 1000Nm<sup>3</sup>/h、1 台 2000Nm<sup>3</sup>/h 和 1 台 3000Nm<sup>3</sup>/h 碱性电解槽制氢系统,装置年产氢气约 4.7 万吨,配置 25 台 2000 方氢气球罐储氢能力 65 万 Nm<sup>3</sup> 及配套设施设备。本项目总投资 576707 万元,环保投资 610.5 万元,占总投资 0.12%。

### 二、环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径

环境影响报告书(征求意见稿)全文的网络链接:

链接: <https://pan.baidu.com/s/1nJMQJwPbyBF1L5VRe409gA>

提取码: 6a26

查询纸质报告书的方式为通过下文环评单位联系方式与环评单位联系获取纸质报告书。

### 三、征求意见的公众范围

本次主要征求本项目环境影响评价范围内的公民、法人和其他组织意见,环境影响评价范围之外的公民、法人,其他组织和专家也可以提出宝贵意见。

### 四、公众意见表的网络链接

链接: <https://pan.baidu.com/s/1nJMQJwPbyBF1L5VRe409gA>

提取码: 6a26

### 五、公众提出意见的方式和途径

社会各界对本项目如有环保方面的意见，可通过网络链接下载环境影响报告书（征求意见稿）和公众意见表，填写后通过发送信函、电子邮件、电话等方式与建设单位或环评单位联系，发表对本次环评的意见看法。

**1.建设单位及联系方式**

建设单位：内蒙古华电华阳氢能科技有限公司

联系人：崔陆甸                      联系电话：13789417017

地址：内蒙古自治区包头市达尔罕茂明安联合旗巴润工业园内蒙古华电氢能科技有限公司综合楼 203 室

**2.环境影响报告书编制单位名称**

单位名称：内蒙古华晨工程咨询有限公司

联系人：申少华                      联系电话：18447053634

地址：赛罕区新华东街内蒙古自治区呼和浩特市华汇 A 座 18 层 1815

**六、公众提出意见的起止时间**

公众提出意见的起止时间为本信息公布的 10 个工作日之内。

内蒙古华电华阳氢能科技有限公司

2025 年 12 月 16 日

**图 5 征求意见稿公示内容**

### 3.2.3 张贴

建设单位在政府和园区公示栏进行张贴公示，张贴时间为2025年12月16日至12月31日，共11个工作日。现场张贴情况见图5。

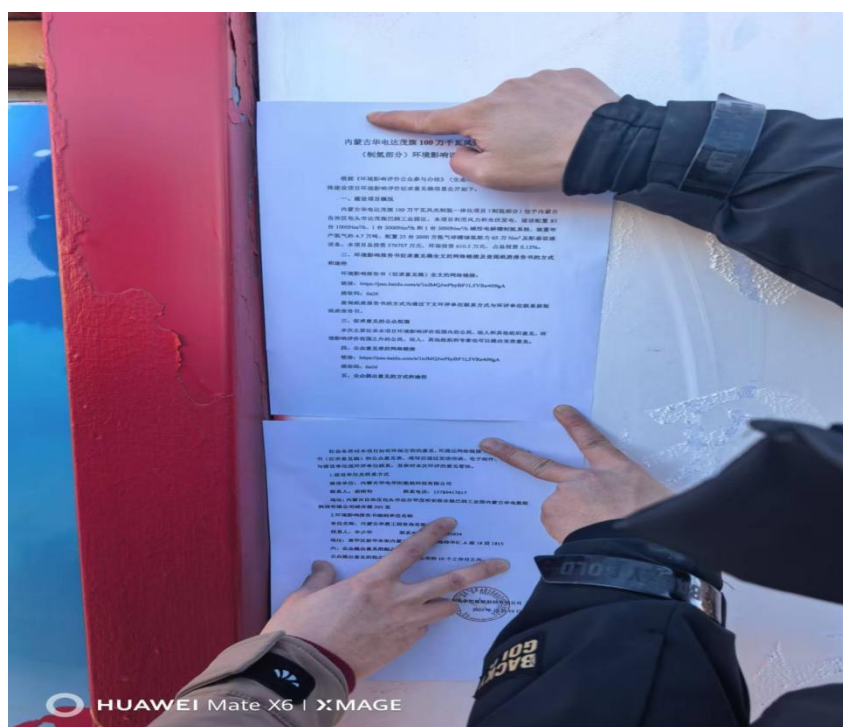


图6 征求意见稿现场张贴

### 3.3 查阅情况

本次公示内容以电子文档及打印的环境影响报告书(征求意见稿)形式为主。公示期间,未接到索要本项目环境影响报告书(征求意见稿)的电话、电子邮件等。

### 3.4 公众提出意见情况

在本项目环境影响报告书征求意见期间,建设单位和环评单位未收到公众通过信函、传真、电子邮件及其他方式填写的公众意见表。

## 4 其他

针对本次公众参与过程的公示报纸、网络公示等材料进行存档。截止到目前,建设单位和环评单位未收到公众通过信函、传真、电子邮件及其他方式填写的公众意见。

## 5 诚信承诺

我单位已按照《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号)要求,在内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目(制氢部分)环境影响报告书编制阶段开展公众参与工作,在环境影响报告书中充分采纳了相关公众提出的合理化建议,无未采纳的建议,并按照规定编制了公众参与说明。

我单位承诺,本次提交的《内蒙古华电达茂旗风光制氢一体化项目(制氢部分)公众参与说明》内容客观、真实,未包含依法不得公开的国家秘密、商业秘密、个人隐私。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由内蒙古华电华阳氢能科技有限公司承担全部责任。

承诺单位: 内蒙古华电华阳氢能科技有限公司

承诺时间: 2025年12月17日

## 6 附件

《诚信承诺》，内蒙古华电华阳氢能科技有限公司。

### 诚信承诺

我公司已按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）要求，在内蒙古华电达茂旗100万千瓦风光制氢一体化项目（制氢部分）环境影响报告书编制阶段开展公众参与工作，在环境影响报告书中充分采纳了相关公众提出的合理化建议，无未采纳的建议，并按照要求编制了公众参与说明。

我公司承诺，本次提交的《内蒙古华电达茂旗100万千瓦风光制氢一体化项目（制氢部分）公众参与说明》内容客观、真实，未包含依法不得公开的国家秘密、商业秘密、个人隐私。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由内蒙古华电华阳氢能科技有限公司承担全部责任。

承诺单位：内蒙古华电华阳氢能科技有限公司

承诺时间：2025年12月17日

