

中煤平朔采煤沉陷区 60 万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（绿氢耦合煤化工部分）

# 环境影响报告书

（公示本）

建设单位：中煤平朔集团有限公司

编制单位：山西欣国环环保科技有限公司

编制日期：二〇二四年十二月

# 目 录

<b>1 概述</b> .....	<b>1-1</b>
1.1 建设项目的特点.....	1-1
1.2 环境影响评价过程.....	1-5
1.3 项目可行性判断.....	1-5
1.4 关注的主要环境问题及环境影响.....	1-6
1.5 环境影响评价的主要结论.....	1-7
<b>2 总则</b> .....	<b>2-1</b>
2.1 编制依据.....	2-1
2.2 环境影响识别与评价因子筛选.....	2-4
2.3 环境功能区划.....	2-6
2.4 评价标准.....	2-8
2.5 评价等级和评价范围.....	2-10
2.6 环境保护目标.....	2-16
2.7 相关规划及产业政策符合性.....	2-19
2.8 “三线一单”符合性分析.....	2-35
<b>3 建设项目工程分析</b> .....	<b>3-1</b>
3.1 项目概况.....	3-1
3.2 依托工程.....	3-17
3.3 生产工艺及产污环节.....	3-43
3.4 储运工程.....	3-48
3.5 平衡分析.....	3-49
3.6 施工期环境影响因素及防治措施.....	3-55
3.7 运营期环境影响因素及防治措施.....	3-57
<b>4 环境现状调查与评价</b> .....	<b>4-1</b>
4.1 自然环境概况.....	4-1
4.2 环境质量现状调查与评价.....	4-38
<b>5 环境影响预测与评价</b> .....	<b>5-1</b>

5.1 环境空气影响预测与评价.....	5-1
5.2 地表水环境影响预测与评价.....	5-1
5.3 地下水环境影响预测与评价.....	5-6
5.4 声环境影响预测与评价.....	5-21
5.5 固体废物环境影响评价.....	5-30
5.6 生态环境影响评价.....	5-34
5.7 环境风险评价.....	5-36
5.8 土壤环境影响评价.....	5-56
5.9 碳排放影响评价.....	5-65
<b>6 环境保护措施及其可行性论证.....</b>	<b>6-1</b>
6.1 施工期环境保护措施.....	6-1
6.2 运营期环境保护措施及其可行性论证.....	6-3
6.3 环保投资及估算.....	6-15
<b>7 环境影响经济损益分析.....</b>	<b>7-1</b>
7.1 环境影响经济损益分析.....	7-1
7.2 环境经济损益分析综合评述.....	7-3
<b>8 环境管理与监测计划.....</b>	<b>8-1</b>
8.1 环境管理.....	8-1
8.2 环境监测计划.....	8-11
<b>9 环境影响评价结论.....</b>	<b>9-1</b>
9.1 建设项目概况.....	9-1
9.2 环境质量现状.....	9-1
9.3 污染物排放情况.....	9-2
9.4 主要环境影响.....	9-2
9.5 公众参与意见采纳情况.....	9-3
9.6 环境保护措施.....	9-3
9.7 环境影响经济损益分析.....	9-4

9.8 环境管理与监测计划.....	9-4
9.9 评价总结论.....	9-5

**《中煤平朔采煤沉陷区 60 万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（绿氢耦合煤化工部分）环境影响报告书技术审查意见》修改说明**

序号	专家意见	修改说明	修改页码
1	<p>该项目位于平鲁经济技术开发区(扩区)总体规划(2023-2035 年)北坪循环经济园区内, 应结合经开区北坪循环经济园区规划及规划环评报告、审查意见, 从产业定位、布局、规模、产业链、园区配套基础设施等, 进一步完善项目建设与规划相关要求相符性分析。说明是不是近期规划项目。该项目为化工项目, 应说明化工园区认定进展情况。充分利用规划环评成果, 简化相关选址、预测内容。</p> <p>完善与新调整的朔州市“三线一单”生态环境分区管控方案、国土空间规划、环境准入清单及园区准入清单相符性分析。</p>	<p>该项目位于平鲁经济技术开发区(扩区)总体规划（2023-2035 年）北坪循环经济园区内, 已结合经开区北坪循环经济园区规划及规划环评报告、审查意见, 已从产业定位、布局、规模、产业链、园区配套基础设施等, 进一步完善了项目建设与规划相关要求相符性分析, 本项目是近期规划项目, 该项目为化工项目, 已说明了化工园区认定进展情况。已利用规划环评成果, 简化了相关选址、预测内容。见章节 2.7。</p> <p>已完善与新调整的朔州市“三线一单”生态环境分区管控方案、国土空间规划、环境准入清单及园区准入清单相符性分析, 见章节 2.8。</p>	<p>P2-19~P2-34 P2-35~P2-45</p>
2	<p>补充本项目绿氢补入合成氨系统产能保持 30 万吨/年, 结合补入绿氢量变化情况, 核实原合成氨系统气化工段的运行负荷的变化情况, 分析变化情况确定为 94.6%的合理性, 进一步分析原合成氨原料气生产系统(变换前)技术参数、生产规模、产排污等变化情况; 结合绿电绿氢生产定位分析工艺的合理性及项目建设的必要性。</p>	<p>补充了本项目绿氢补入与劣质煤项目合成氨系统的耦合关系分析, 核实确认了本项目为波动供氢, 细化分析了造气装置负荷降至 94.6%可保证合成氨系统产能维持 30 万吨/年不变的合理性, 细化分析了补入前后的变化情况, 见章节 3.1.6。</p> <p>结合绿电绿氢生产定位补充分析了工艺的合理性及项目建设的必要性, 见章节1.1。</p>	<p>P3-10~P3-15 P1-1~P1-2</p>
3	<p>完善核实介绍本项目依托的可再生能源项目依据背景规模、劣质煤综合利用示范项目(简称劣质煤项目)、年产 15 万吨硝酸 18 万吨多孔硝铵技改项目(平安四期项目)内容, 以及污水处理、中水处理回用、浓盐水零排放项目等的建设主体、主要建设内容、污染治理和污染物排放、建设和运行现状、环保手续履行及排污许可执行情况等内容, 分析依托保证性。</p> <p>给出清晰的本项目平面布置和设备布置图, 标全环保设施位置, 图示与本项目有关的依托工程的位置关系。</p>	<p>完善了劣质煤综合利用示范项目(简称劣质煤项目)、年产 15 万吨硝酸 18 万吨多孔硝铵技改项目(原平安四期项目), 以及污水处理、中水处理回用、浓盐水零排放等项目的建设主体、主要建设内容、建设和运行现状、污染治理措施和污染物排放、环保手续履行及排污许可执行情况等内容, 见章节 3.2;</p> <p>项目平面布置和设备布置图见图3.1-1~图3.1-4, 标全了环保设施位置, 本项目与依托工程位置关系图见图3.2-3。</p>	<p>P3-17~P3-42 P3-5~P3-8 P3-42</p>

4	完善细化核准工程建设内容表，完善核准依托工程内容，明确本项目绿氢送劣质煤项目的变化工程内容，核准与光伏发电项目、平安化肥四期项目及相关工程的衔接情况；补充管网的工程建设内容（如氢气输送、蒸汽、氮气、压缩空气及各类废水输送）。完善构筑物建设内容。	已完善核准工程建设内容，已给出依托工程内容，核实完善了管网工程内容（包含有氢气输送、蒸汽、氮气、压缩空气及各类废水输送）见表 3.1-1；核准了与光伏发电项目、平安化肥四期项目及相关工程的衔接情况，见章节 3.2.5 及表 3.2-17。完善了项目建构筑物建设内容，见表 3.1-1。	P3-2~P3-3 P3-38~P3-42
5	核实产品方案和产量。完善核实原辅材料消耗统计表（补充干燥剂、脱盐水等），完善核实各原辅材料来源、使用量、物态、主要成分、包装方式、包装规格、储存位置和最大储量。完善核实生产设备表内容、技术参数，核实工作时间、运行方式（间歇？）；结合氢气球罐的压力、温度和最大储量，核实电解制氢、气液分离、干燥装置和氢气压缩装置的设计规模、实际能力及工作时间，分析项目生产规模的确定合理性。	核实确认了产品方案和产量情况，见章节 3.1.6。完善了原辅材料消耗统计表，核实并修正了原辅材料来源、使用量、物态、主要成分、包装方式、包装规格、储存位置和最大储量等，见表3.1-6。完善了生产设备表，见表 3.1-7；核准了工作时间，明确项目制氢系统为间歇生产，储氢和压缩系统为连续运行，见表 3.1-2；核实确认了电解制氢、气液分离、干燥装置和氢气压缩装置的设计规模、实际能力及工作时间，明确项目制氢为波动间歇生产，分析了项目生产规模的确定合理性，见章节 3.1.6。	P3-10~P3-17 P3-4
6	结合依托再生能源光伏发电项目产能及煤化工生产系统对原料气加氢量的需求，分析上下游工作时间不同步时的缓冲设施能力是否满足要求，进一步明确本项目与已审批再生能源光伏发电、煤化工项目的建设内容、投产时间的匹配性分析内容。明确本项目建成后能源化工公司现有各装置加工处理能力和各产品的产能不变化的合理性。	补充分析了本项目与上下游项目工作时间同步性，明确了储氢系统为短时的缓冲设施并分析了其储氢能力可满足要求，明确了本项目建成后能源化工公司现有各装置加工处理能力和各产品的产能不变化的合理性，见章节 3.1.6。进一步明确本项目与已审批再生能源光伏发电、煤化工项目的建设内容、投产时间的匹配性分析内容，见章节 3.2.5。	P3-10~P3-15 P3-38~P3-41
7	完善生产工艺流程叙述及产排污环节示意图，建议对氧气进行回收利用，说明氧气放空方式及相关设施，补充本项目带工艺流程物料平衡分析图；补充说明氢气干燥再生废气主要成份及排放方式。	已进一步完善细化生产工艺流程介绍和产排污环节分析，补充了氢气干燥尾气的主要成分及排放方式，细化了生产工艺流程图，明确氧气直排不回用，补充了项目物料平衡图，见章节 3.3。	P3-43~P3-48
8	细化电解槽设置及技术参数，核准碱液槽控制参数（如 PH 值等）、废水产生量及更换方案，分析废水进入平安化肥四期污水	细化了电解设置及技术参数，核准了碱液电解槽控制参数为槽内液位和电解液温度，细化了电解液更换方案，给出了电解槽	P3-43~P3-47

	处理设施处理的合理性，明确是否需进行预处理。示意图中补充电解液分离及循环回用、电解液（含催化剂）配置及与主流程的关系、氢气干燥分子筛再生废气等，冷冻水使用环节等。	废液产生量，明确其为危险废物在更换后直接交由有资质单位处置，不再依托劣质煤项目废水处理设施处理，见章节 3.3.1。细化了工艺流程图，补充了电解液分离及循环回用、电解液（含催化剂）配置及与主流程的关系、氢气干燥分子筛再生尾气、冷冻水使用环节等环节，见图 3.3-1。	
9	细化本项目用排水环节、用排水量及水平衡分析（核实氢氧化钾配液用水、氢气洗涤冷却用排水、干燥分离废水、循环水系统循环水量等），核实本项目建设增加废水及回用去向。核准本项目建设前后能源化工公司水平衡。进一步分析本项目建设及全公司废水不外排的保证性。	已细化本项目用排水环节、用排水量及水平衡分析，项目不存在氢气洗涤用排水，已补充氢氧化钾配液用水、氢气干燥冷凝废水、循环水系统循环水量等，核准本项目建设增加各类废水的最终去向，补充了本项目建设前后有关联关系的能化公司水平衡，分析了本项目建设及全公司废水不外排的保证性，见 3.5.2 节。	P3-51~3-54
10	结合项目特征污染因子确定结果，复核地下水与土壤预测因子。完善评价区水文地质条件和评价区水文地质图及模型概化中含水层类型、含水层岩性、隔水底板等水文地质条件和初始水位等水位线图；复核地下水预测中渗漏时间和强度，完善地下水水流模型识别依据及地下水预测影响评价内容。 复核土壤理化性质和土壤质地类型，完善土壤预测影响评价内容。	复核修正了地下水与土壤预测因子，见章节 2.2； 完善了评价区水文地质条件和水文地质图，见章节 4.1.6； 补充了模型概化中含水层类型、含水层岩性等参数以及初始水位等值线图，补充了源强渗漏时间和强度确定依据，完善了模型识别判据，完善了地下水影响分析，见 5.3 节； 复核了土壤理化性质表见表 4.2-8； 完善了土壤影响预测与评价，见 5.8 节。	P2-4~2-6 P4-18~4-27 P5-6~5-21 P4-48 P5-56~P5-64
11	完善环境风险物质识别结果，根据事故排放主要大气污染物种类、毒性特性，完善大气环境风险预测结果。	已完善环境风险物质识别结果，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B，涉及到风险物质为变压器油、废润滑油和五氧化二钒，在发生事故时，对周围影响较小。	P5-36~P5-43
12	完善环境风险防范措施，核实事故水池计算技术参数、事故水池和初期雨水池容积，说明位置合理性。给出本项目厂区内事故废水、初期雨水收集、输送及调控切换系统建设内容。说明初期雨水和事故废水的处理方式。	已完善环境风险防范措施，已核实事故水池计算技术参数、事故水池和初期雨水池容积，已说明位置合理性。已给出本项目厂区内事故废水、初期雨水收集、输送及调控切换系统建设内容。已说明初期雨水和事故废水的处理方式。见章节 5.7.3、章节 3.7.5、章节 3.7.6。	P5-43~P5-47 P3-64~P3-65

13	说明与能源化工公司现有事故水收集系统的衔接关系。细化中煤平朔集团有限公司、平鲁经济技术开发区环境风险防控机构、制度的建立及运行情况，明确本企业环境风险防控机构、制度与园区防控机构、制度的联动响应机制。	已说明写能源化工公司现有事故水收集系统的衔接关系。已细化中煤平朔集团有限公司、平鲁经济技术开发区环境风险防控机构、制度的建立及运行情况，已明确本企业环境风险防控机构、制度与园区防控机构、制度的联动响应机制，见章节 5.7.3.2。	P5-44~P5-45
14	完善核实本项目的固体废物统计信息，核实种类和产生量、固废属性（核实定期排放的电解碱液是废水还是危废），完善核实主要成份和有害成份、包装方式等；补充本项目一般工业固废代码及贮存、包装等环境保护要求。核实危废库设置面积，完善危废库的六防、分区、防渗建设等要求及标示标志、收集、暂存、转运等管理要求。	已完善核实本项目的固体废物统计信息，已核实种类和产生量、固废属性，已完善核实主要成份和有害成份、包装方式等；已补充本项目一般工业固废代码及贮存、包装等环境保护要求。已核实危废贮存点面积，已完善危废贮存点的六防、分区、防渗建设等要求及标示标志、收集、暂存、转运等管理要求。见章节 5.5。	P5-30~P5-34
15	核实噪声源强、源项，完善噪声源强表，明确各噪声源控制措施及降噪值，规范噪声预测内容，分析厂界噪声达标排放情况。	已核实噪声源强、源项，已完善噪声源强表，明确了各噪声源控制措施及降噪值，已规范噪声预测内容，分析了厂界噪声达标排放情况，见章节 5.4。	P5-21~P5-30
16	完善环境空气、地下水、噪声现状监测结果及执行标准、评价和预测因子识别。核实本项目边界距离大沙沟河的距离；补充地下水评价区范围内的“千人以上”农村水源地保护区划分情况，说明项目区与地下水保护目标之间的距离；补充项目大比例尺外排水（雨水与污水）路线图。	已完善环境空气、地下水、噪声现状监测结果及执行标准、评价和预测因子识别，见章节 4.2、章节 2.2.2。项目边界距离大沙沟河约 1520m；经核实，地下水评价区范围内未划分的“千人以上”农村水源地保护区。项目区与地下水保护目标之间的距离见表 2.6-2。项目大比例尺外排水（雨水与污水）路线图见图 5.7-2。	P4-38~P4-54 P2-5~P2-6 P2-16~P2-17 P5-46
17	完善污染源物排放清单表、建设项目环评审批基础信息表，复核环保投资估算。完善环境管理与跟踪监测计划，核实地下水监测点水位埋深。	已完善污染源物排放清单表见表 8.1-3；完善了建设项目环评审批基础信息表；环保投资表见表 6.3-1；完善了环境管理与跟踪监测计划，核实了地下水监测点深度和水位埋深，见表 8.2-2。	P8-8~P8-13 P6-15 建设项目环评审批基础信息表

已按照意见完成修改。

董杜蕊

2024.12.20



# 1 概述

## 1.1 建设项目的特点

### 1.1.1 项目建设的背景

2020 年国家主席习近平在第七十五届联合国大会上提出，中国二氧化碳排放力争于 2030 年前达峰，努力争取 2060 年前实现碳中和。中国是全球碳排放量最大的国家，约占世界总碳排放量的 30%，从碳达峰到碳中和仅有 30 年的过渡期，远少于发达国家 50~70 年的时间跨度，中国每年在石油加工环节中排放的二氧化碳总量约  $5 \times 10^8 \text{t}$ ，碳减排对于石化行业来说是一项现实且紧迫的任务。

2022 年 3 月 23 日，国家发改委、国家能源局联合印发《氢能产业发展中长期规划（2021-2035 年）》（后面简称《规划》），《规划》中指出氢能是一种来源丰富、绿色低碳、应用广泛的二次能源，正逐步成为全球能源转型发展的重要载体之一。

2023 年 4 月 7 日，国家发展改革委办公厅、国家能源局综合司联合印发《关于印发第三批以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地建设项目清单的通知》（发改办能源〔2023〕248 号），中煤平朔采煤沉陷区 60 万千瓦离网式可再生能源制氢项目入列。

2024 年 9 月 14 日，山西省发展改革委员会、山西省工业和信息化厅、山西省能源局联合印发了《关于印发〈山西省推动氢能产业高质量发展的若干措施〉的通知（晋发改高新〔2024〕253 号）》，文中明确提出“加快推进中煤平朔采煤沉陷区 60 万千瓦离网式可再生能源制氢项目建设，形成可复制可推广的经验。”

中煤平朔采煤沉陷区 60 万千瓦离网式可再生能源制氢项目分期实施，其中一期项目建设 10 万千瓦离网式可再生能源制氢项目，本工程为一期项目绿氢耦合煤化工部分，中煤平朔采煤沉陷区 60 万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（光伏发电部分）及电缆布设另项实施，不包括在此项目内。本工程建设目标为建成制氢、储氢系统及配套设施，将一期项目光伏发电部分生产绿电转化为绿氢，实现绿氢与现有煤化工项目柔性耦合。

建设单位于 2024 年 3 月 4 日由平鲁经济技术开发区管理委员会对本项目进行了备

案，项目代码为 2403-140654-89-05-748003，备案证见附件二。

### 1.1.2 项目建设的合理性和必要性

本项目采用绿电制氢并柔性耦合山西中煤平朔能源化工有限公司劣质煤项目，为该项目提供绿氢。本项目属于绿氢多元化应用试验性、探索性项目。项目实施的主要任务包括：

(1) 促进平朔矿区新能源电力就地消纳。依托平朔矿区土地资源，平朔集团在“十四五”期间规划建设百万千瓦级新能源基地。山西省尤其是晋北地区电力送出条件受限，新建新能源项目并网难度较大。本项目为离网型绿电制氢及绿氢利用项目，本工程的实施将有利消纳平朔矿区光伏电力，实现绿电就地转化。

(2) 验证大规模离网制氢技术。绿氢化工产业整体上处于示范验证阶段，目前国家还没有出台相关国标或行业标准，也没有已投运成熟的工业化项目可供参考。本工程拟建设工艺离网型绿电制氢项目，涉及电力、化工、控制等多个专业领域，属于示范性项目，本工程的实施将验证绿氢化工关键技术的可行性。

(3) 评估分析绿氢耦合煤化工的经济可行性。绿氢成本目前仍高于煤制灰氢，本工程就近利用平朔矿区光伏绿电，并依托平朔能化公司公用工程及现有土地资源，尽可能降低绿氢成本。依托本工程实施，将评估分析绿氢耦合煤化工的经济可行性并探索降本途径。

(4) 体现绿色低碳高质量发展要求。本工程采用光伏发电-电解水制氢-合成氨的工艺路线，将新能源行业产生的绿电用于化工生产，实现新能源与煤化工的联营，构建新型现代化产业体系、赋能高质量发展，同时也体现了中煤平朔集团绿色低碳、节能减排的社会责任。

(5) 差异化发展绿氢产业。本工程利用劣质煤综合利用项目 30 万吨合成氨装置，最大程度利用现有设施，差异化发展绿氢产业，在降低项目投资的同时，实现绿电与煤化工的深度耦合，是国内首个大型光伏离网制氢深度耦合煤化工科技示范项目。

(6) 为中国中煤及平朔集团绿色化工产业发展积累建设经验。在双碳目标及有关国家政策引导下，国家大力推进绿氢在化工领域应用，积极引导合成氨、合成甲醇等行

业由高碳工艺向低碳工艺转变，促进高耗能行业绿色低碳发展。中国中煤及平朔集团积极绿色化工产业发展，布局“无煤煤化工”项目，通过本工程实施，将积累绿氢化工项目建设经验，尤其是绿氢耦合煤制合成氨项目实施路径，为二期项目及后续项目实施奠定基础。

综上所述，本项目建设是十分必要的。

### 1.1.3 项目建设的特点

#### 1.1.3.1 工程特点

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，其优点有：工艺流程短；制氢过程清洁，不存在有害气体排放；制氢装置启动快，反应迅速，可以较好适应和匹配可再生能源电力的波动性。

#### 1.1.3.2 依托工程情况

(1) 中煤平朔采煤沉陷区 60 万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（光伏发电部分）

本项目所需电子由中煤平朔采煤沉陷区 60 万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（光伏发电部分）提供，中煤平朔采煤沉陷区 60 万千瓦离网式可再生能源制氢项目分期建设，其中一期项目（光伏发电部分）发电规模为 10 万千瓦，主要建设内容包括安家岭煤矿采煤沉陷区光伏装置和输电电缆等工程内容，输电电缆最终接入本项目 35kv 变电站。

(2) 山西中煤平朔能源化工有限公司部分公辅工程和环保工程

本项目需依托山西中煤平朔能源化工有限公司部分公辅工程和环保工程。山西中煤平朔能源化工有限公司是中煤平朔集团有限公司的全资子公司，成立于 2014 年 08 月 20 日，公司位于朔州市平鲁区北坪循环经济工业园区，公司设有东部、西部两个厂区，西部厂区主要建设有山西中煤平朔能源化工有限公司劣质煤综合利用示范项目（简称劣质煤项目），东部厂区主要建设有山西中煤平朔能源化工有限公司年产 15 万吨硝酸 18 万吨多孔硝铵技改项目（简称平安四期项目）。

本项目生产所需蒸汽、压缩空气、氮气、脱盐水依托已建成投运的劣质煤项目相应配套工程供给；产生的氢气冷凝废水直接回用于循环冷却水系统配套喷淋塔补水，其他

生产废水依托正在建设和改造的山西中煤平朔能源化工有限公司中煤平朔能源化工全厂水处理系统优化及浓盐水零排放项目(位于劣质煤项目厂区内)处理,该项目预计 2025 年 12 月建成,在本项目投运时间之前投运,可满足本项目废水处理需求;本项目新增劳动 19 人住宿办公依托平安四期项目现有办公楼、宿舍楼,产生的生活污水经该项目污水收集管线送中煤平朔能源化工有限公司劣质煤综合利用示范项目废水处理系统处理,产生的生活垃圾依托该项目处理。

### 1.1.3.3 环境特点

#### (1) 地理位置

本项目位于平鲁经济技术开发区北坪循环经济园区。

#### (2) 环境现状

##### ①环境空气质量现状评价结果

平鲁区 2023 年 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub> 年评价指标满足环境空气质量二级标准要求。本项目所在区域 2022 年环境空气质量为达标区。

##### ②地表水环境质量现状评价结果

根据朔州市生态环境局发布的 2023 年 1 月~12 月朔州市地表水环境质量状况,2023 年七里河村南断面 2 月、4 月、5 月、9 月水质不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 IV 类水质要求。其他月份水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 IV 类水质要求。

##### ③地下水环境质量现状评价结果

地下水质量现状评价结果表明:各监测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类水质标准要求。

##### ④声环境质量现状评价结果

声环境质量现状评价结果表明:东、南厂界昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准值,西、北厂界昼、夜间噪声值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准值。

##### ⑤土壤环境质量现状评价结果

土壤环境质量现状评价结果表明：厂内及厂外各建设用地监测点的监测项目均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）对应建设用地二类用地筛选值要求。

### （3）环境敏感目标

本项目评价范围内无风景名胜区、自然保护区等需要特殊保护的环境目标，主要环境保护对象是评价区内村庄，保护目标包括评价区环境空气、地下水环境、地表水环境、声环境、土壤环境等。

## 1.2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定，电解水制氢属于“二十三、化学原料和化学品制造业”大类中第44条“基础化学原料制造261”，此类别全部（含研发中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的）需编制环境影响报告书，2024年1月3日中煤平朔集团有限公司正式委托我公司对中煤平朔采煤沉陷区60万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（绿氢耦合煤化工部分）进行环境影响评价工作（委托书见附件一）。

接受委托后，我公司组织有关技术人员赴现场实地踏勘，对拟建项目厂址周围的自然物理环境、自然生态环境进行了现场踏勘、调研，收集了有关资料，并对区域污染源情况进行了调查，详细了解了项目的生产工艺、主要生产设施、排污环节和公用工程能力等。按照环境影响评价技术导则要求，确定了评价等级、评价范围和评价重点，提出了工程污染防治措施，并对评价范围内环境质量影响进行预测评价，编制完成了《中煤平朔采煤沉陷区60万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（绿氢耦合煤化工部分）环境影响报告书（报审本）》。

## 1.3 项目可行性判断

### 1.3.1 相关产业政策及规划符合性

#### （1）《产业结构调整指导目录（2024年本）》符合性

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类中的“第十一类石化化工中的12、绿色高效技术：……可再生能源制氢……”

本项目符合产业政策要求。

(2) 《朔州市平鲁区国土空间规划（2021-2035年）》符合性

本项目位于平鲁经济技术开发区，占地为工业用地，不涉及基本农田和生态保护红线，符合《朔州市平鲁区国土空间规划（2021-2035年）》。

(3) 《平鲁经济技术开发区（扩区）总体规划（2023-2035年）》符合性

开发区总体形成“一区三园、圈轴联动、产城协同”的空间结构。

“一区”为平鲁经济技术开发区整体；

“三园”为根据开发区空间分布及主导产业布局，确定开发区由三个园区组成：北坪循环经济园区、朝阳新材料工业园区、新能源科技产业园区，其中北坪循环经济园区发展基础及区位条件较好，为开发区发展的核心组团。

“环轴联动”为根据开发区主要物资及交通联系通道平朔工业大道 G336、G241 国道、S212 省道、回平线、平榆线等形成环状、轴带的联动发展通道。

“产城协同”为根据开发区与周边城镇的空间关系，加强工业园区与城镇的功能与交通联系打造“北坪、朝阳、白堂”三个城园互动组团，形成产城良性互动、协同发展的格局。

项目为可再生能源制氢耦合煤化工项目，位于北坪循环经济园区，根据《平鲁经济技术开发区（扩区）总体规划（2023-2035年）》，本项目为北坪循环经济园区近期拟建重点项目。本项目占地为规划的工业用地，符合开发区用地布局的要求。

### 1.3.2 环境敏感区域符合性分析

本项目评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域，项目选址不在水源地保护范围内。

## 1.4 关注的主要环境问题及环境影响

### 1.4.1 关注的主要环境问题

项目运营期产生废水、噪声及固废。本次评价主要关注运营期废水、噪声及固废对项目所在区域的影响。

### 1.4.2 主要环境影响

#### (1) 环境空气

项目运行过程中不产生大气污染物。

## （2）地表水环境

项目氢气冷凝废水直接送循环冷却水系统配套喷淋塔作为补充水回用，生活污水、电解槽废水排入劣质煤项目污水处理系统处理，循环水喷淋系统排水排入劣质煤项目中水回用系统处理，不外排。

## （3）地下水影响

项目在正常营运时不会对评价区内地下水环境造成影响；非正常工况下，污染物泄漏有可能对地下水产生影响，评价要求设计施工及运营过程中必须做好厂区内的防渗、定期监测及应急响应措施，可有效防止地下水受到影响。按照上述要求做好各项防渗工程及定期监测措施后，本项目对评价区地下水环境影响较小。

## （4）声环境

由声环境影响预测结果可知，采取各项减噪措施后，厂界昼夜噪声预测值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类、4a类排放限值要求，对区域声环境影响较小。

## （5）固体废物

采取有效的固废防治措施后，产生的工业固体废物均得到有效利用和处置，不会对环境产生明显影响。

## （6）生态环境

在项目建设的同时因地制宜，采取生物措施与工程措施相结合，建成运营的同时植被恢复与绿色工程体系相应建成，使工程对生态的影响减到最小。

## （7）环境风险

在落实环评提出的各项环境风险防范措施、编制有效的应急预案，加强风险管理的条件下，工程的事故风险可控，项目的环境风险是可以接受的。

## （8）土壤环境

按照环评规定的废气污染防治及分区防渗措施，建设期严格施工，确保各分区防渗及废气污染防治措施落实到位，且加强管理的情况下，本项目对土壤环境的影响是可以接受的。

## 1.5 环境影响评价的主要结论

本项目符合国家产业政策和相关发展规划、符合平鲁经济技术开发区总体规划要求；在认真贯彻执行国家环保法律、法规，严格落实环评规定的各项环保措施，加强环境管理情况下，污染物的排放可以满足达标排放和总量控制要求。因此，从环境保护的角度出发，本项目的建设是可行的。



## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 任务依据

中煤平朔采煤沉陷区 60 万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（绿氢耦合煤化工部分）项目环境影响评价委托书，2024 年 1 月 3 日。

#### 2.1.2 部门文件

中煤平朔采煤沉陷区 60 万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（绿氢耦合煤化工部分）备案证明，项目代码：2403-140654-89-05-748003，平鲁经济技术开发区管理委员会，2024 年 3 月 4 日。

#### 2.1.3 国家环境保护法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订），2015 年 1 月 1 日施行；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修订），2016 年 1 月 1 日施行；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（修正），2018 年 1 月 1 日施行；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》，2020 年 9 月 1 日施行；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日施行；
- (6) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日施行；
- (7) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修正），2018 年 12 月 29 日施行；
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》（修正），2018 年 10 月 26 日施行；
- (10) 《中华人民共和国环境保护税法》，2018 年 1 月 1 日施行；
- (11) 《中华人民共和国节约能源法》（修正），2018 年 10 月 26 日施行。

#### 2.1.4 国家有关部门规章

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，2021 年 1 月 1 日起实施；
- (2) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，发展改革委令第 7 号，2024 年 2 月 1 日起实施；
- (3) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77

号，环境保护部，2012 年 7 月 3 日；

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

(5) 《突发环境事件应急管理办法》，部令第 34 号，环境保护部，2015 年 6 月 5 日；

(6) 《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》，2015 年 4 月 25 日；

(7) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发[2013]37 号，2013 年 9 月 10 日；

(8) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发[2015]17 号，2015 年 4 月 2 日；

(9) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发[2016]31 号，2016 年 5 月 28 日；

(10) 《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》，部令第 37 号，2016 年 1 月 1 日实施；

(11) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》，环发[2015]178 号，2015 年 12 月 30 日；

(12) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，环环评[2016]150 号，2016 年 10 月；

(13)《关于落实大气污染防治计划严格环境影响评价准入的通知》，环办[2014]30 号，2014 年 3 月 25 日；

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

(15) 《企业事业单位环境信息公开办法》，环境保护部 31 号，2014 年 12 月 15 日；

(16) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》，环办环评[2017]84 号，环境保护部，2017 年 11 月 14 日；

(17)《关于加强建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》，环环评[2018]11 号，环境保护部，2018 年 1 月 25 日；

(18) 《环境影响评价公众参与办法》，部令第 4 号，生态环境部，2019 年 1 月 1

日。

(19) 《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019），2020 年 3 月 1 日实施。

(20) 《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》，环大气[2021]65 号，2021 年 8 月 4 日；

(21) 《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，2021 年 11 月 2 日。

### 2.1.5 地方法律法规

(1) 《山西省环境保护条例》，2017 年 3 月 1 日实施；

(2) 《山西省大气污染防治条例》，2019 年 1 月 1 日实施；

(3) 《山西省水污染防治条例》，2019 年 10 月 1 日实施；

(4) 《山西省泉域水资源保护条例》，2010 年 11 月修改；

(5) 《山西省土壤污染防治条例》，2020 年 1 月 1 日实施；

(6) 《山西省固体废物污染环境防治条例》，2021 年 5 月 1 日实施。

### 2.1.6 地方部门规章

(1) 《关于印发山西省地下水污染防治实施方案的通知》，晋环土壤 [2019] 174 号，山西省生态环境厅等五厅，2019 年 11 月 11 日；

(2) 山西省人民政府“关于印发山西省水污染防治工作方案的通知”，晋政发 [2015] 9 号，2015 年 12 月 30 日；

(3) 《关于加强环境监管执法的通知》，晋政办发 [2015] 24 号；

(4) 《山西省环境保护厅关于做好建设项目环境保护管理相关工作的通知》，晋环许可函[2018]139 号；

(5) 《山西省人民政府落实大气污染防治行动计划实施方案》，晋政函 [2013] 38 号；

(6) 《关于发布山西省生态环境厅审批环节影响评价文件的建设项目目录（2019 年本）的通知》，山西省生态环境厅，2019 年 8 月 21 日；

(7) 《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》，山西省人民政府令第 262 号；

(8) 《山西省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，晋政

发〔2020〕26 号；

（9）《关于印发朔州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》，朔政发〔2021〕23 号，朔州市人民政府，2021 年 6 月 30 日。

### 2.1.7 技术导则与规范

- （1）《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016），2017 年 1 月 1 日；
- （2）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），2022 年 7 月 1 日；
- （3）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），2018 年 12 月 1 日；
- （4）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），2019 年 3 月 1 日；
- （5）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），2016 年 1 月 7 日；
- （6）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），2022 年 7 月 1 日；
- （7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），2019 年 3 月 1 日；
- （8）《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），2019 年 7 月 1 日；
- （9）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- （10）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），2017 年 6 月 1 日实施。

### 2.1.8 相关规划

- （1）《山西省国土空间规划（2021-2035 年）》，山西省人民政府，2022 年 12 月；
- （2）《山西省人民政府关于印发山西省生态功能区划的通知》，晋政发〔2008〕26 号；
- （3）《平鲁经济技术开发区（扩区）总体规划（2023-2035 年）》；
- （4）《朔州市平鲁区国土空间规划（2021-2035 年）》。

## 2.2 环境影响识别与评价因子筛选

### 2.2.1 环境影响因素识别

依据厂址所处区域特征及本工程在建设期、运行期的排污特点以及污染防治措施等因素，确定工程对区域自然环境、生态环境等方面可能产生的影响，采用矩阵法识别项目对环境可能造成的影响，并结合当地环境质量状况筛选确定出主要评价因子。工程建设期、运行期对环境影响识别矩阵见表 2.2-1。

表 2.2-1 不同时段环境影响分析

时段	影响因子 活动类型	自然物理环境				自然生态环境			社会经济环境			生活质量		
		大气 因子	水环 境	土壤	声环 境	地表 植物	农作 物	土地 利用	工业 发展	农业 发展	基础 设施	环境 美学	公众 健康	文物 古迹
建设 期	场地清理	-1S↑	-1S↑	-1S↑	-1S↑	-1S↑		-1L↑						
	材料运输	-1S↑			-1S↑				+1L↑				+1L↑	
	施工建设	-1S↑	-1S↑	-1S↑	-1S↑	-1S↑			+2L↑			-1S		
运行 期	废气排放													
	废水排放		-1L↓	-1L↓		-1L↓	-1L↓		-1L↓				-1L↓	
	固体废物			-1L↓		-1L↓		-1L↓				-1L↓	-1L↓	
	噪声				-1L↓						-1L↓	-1L↓	-1L↓	
	产品销售								+2L↑					

注：① +、- 分别表示有利和不利影响；S、L 分别表示短期和长期影响；

② ↓ 分别表示可逆和不可逆影响；1、2、3 依次为影响程度轻微、中等、较大。

### 2.2.2 评价因子筛选

评价因子筛选主要依据两个方面：本项目在运行中各污染物的排放情况和环境对污染物的承载能力。根据环境质量标准以及当地的环境质量状况，确定并筛选出建设工程的主要评价因子。项目评价因子筛选结果见表 2.2-2。

表 2.2-2 评价因子筛选结果表

评价要素	评价类型	评价因子
大气	环境现状	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub>
	预测因子	/
地表水	环境现状	COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总磷、总氮、DO
	预测因子	/
地下水	环境现状	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数
	预测因子	硫酸盐、氯化物

土壤	环境现状	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、1,2-顺式-二氯乙烯、1,2-反式-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、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、苯胺、2-氯酚、硝基苯、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、石油类
	预测因子	硫酸盐
声环境	环境现状	等效连续 A 声级
	预测因子	厂界噪声
固体废物	预测因子	/
环境风险	预测因子	/

## 2.3 环境功能区划

### （1）环境空气

项目位于平鲁经济技术开发区北坪循环经济园区，评价区包括工业用地、商业服务业用地、公用设施用地、交通运输用地、绿地与开敞空间用地、混合用地六类；按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）规定，项目所在区域属于环境空气功能二类区。

### （2）地表水环境

项目最近的地表水体为位于本项目北侧 1520m 的大沙沟河。本区域地表水按《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019）划分源子河“北汉井—桑干河入口”河段，地表水环境评价执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中Ⅳ标准。

### （3）地下水环境

评价区地下水主要用于生活饮用及工业用水，属于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类。

### （4）声环境

根据《平鲁经济技术开发区（扩区）总体规划（2023-2035 年）环境影响报告书》中的声环境功能区划分图：厂址西侧、北侧临园区交通干线，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准；其余厂界属 3 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。

平鲁区城市区域声环境功能区划图见图 2.3-1。



图 2.3-1 平鲁区城市区域声环境功能区划图

## 2.4 评价标准

### 2.4.1 环境质量标准

#### (1) 环境空气质量标准

PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub> 执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准具体见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境空气质量标准

污染物	年平均	日平均	8 小时平均	1 小时平均	标准	单位
PM <sub>10</sub>	70	150	—	—	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	μg/Nm <sup>3</sup>
PM <sub>2.5</sub>	35	75	—	—		
SO <sub>2</sub>	60	150	—	500		
NO <sub>2</sub>	40	80	—	200		
O <sub>3</sub>	—	—	160	200		
CO	—	4.0	—	—		mg/Nm <sup>3</sup>

#### (2) 地表水环境质量标准

大沙沟河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类水质标准。

具体标准限值见表 2.4-2。

表 2.4-2 地表水环境质量标准（GB3838-2002）（单位：mg/L）

监测项目	CODcr	氨氮	BOD <sub>5</sub>	总磷	总氮	DO
Ⅳ类水质标准	≤30	≤1.5	≤6	≤0.3	≤1.5	≥3

#### (3) 地下水环境质量标准

地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，具体标准值见表 2.4-3。

表 2.4-3 地下水质量标准（GB/T14848-2017）（单位：mg/L）

项目	pH	总硬度	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	硫酸盐	氯化物	挥发酚
标准Ⅲ类	6.5~8.5	≤450	≤0.5	≤1.0	≤20	≤250	≤250	≤0.002
项目	氰化物	氟化物	砷	汞	铬（六价）	镉	铅	铁
标准Ⅲ类	≤0.05	≤1.0	≤0.01	≤0.001	≤0.05	≤0.005	≤0.01	≤0.3
项目	锰	耗氧量	溶解性总固体		总大肠菌群		菌落总数	
标准Ⅲ类	≤0.1	≤3.0	≤1000		≤3CFU/100mL		≤100 CFU/mL	

#### (4) 声环境质量标准

厂区东、南厂界声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准：昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)，北、西厂界声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）



4a 类标准：昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)。

(5) 土壤环境质量标准

厂区及评价范围内建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中二类用地限值，评价范围内林地、旱地等执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中其他用地限值，具体见表 2.4-4、表 2.4-5。

表 2.4-4 土壤环境质量标准（GB36600-2018）（单位：mg/kg）

重金属和无机物							
污染物	砷	镉	铬(六价)	铜	铅	汞	镍
筛选值	60	65	5.7	18000	800	38	900
管制值	140	172	78	36000	2500	82	2000
挥发性有机物							
污染物	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
筛选值	2.8	0.9	37	9	5	66	596
管制值	36	10	120	100	21	200	2000
污染物	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	
筛选值	54	616	5	10	6.8	53	
管制值	163	2000	47	100	50	183	
污染物	1,1,2-三氯乙烷	三氯乙烯	1,2,3-三氯丙烷	氯乙烯	苯	氯苯	
筛选值	2.8	2.8	0.5	0.43	4	270	
管制值	15	20	5	4.3	40	1000	
污染物	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	邻二甲苯	间二甲苯+对二甲苯	
筛选值	20	28	1290	1200	640	570	
管制值	200	280	1290	1200	640	570	
半挥发性有机物							
污染物	硝基苯	苯胺	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	萘	蒎
筛选值	76	260	2256	15	1.5	70	1293
管制值	760	663	4500	151	15	700	12900
污染物	二苯并[a,h]蒽		茚并[1,2,3-cd]芘		苯并[b]荧蒽		苯并[k]荧蒽
筛选值	1.5		15		15		151
管制值	15		151		151		1500
石油烃类							
污染物	石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）						
筛选值	4500						
管制值	9000						

表 2.4-5 土壤环境质量标准（GB15618-2018）（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	风险筛选值				风险管制值			
		pH≤5.5	5.5< pH≤6.5	6.5< pH≤7.5	pH> 7.5	pH≤5.5	5.5< pH≤6.5	6.5< pH≤7.5	pH> 7.5
1	镉	0.3	0.3	0.3	0.6	1.5	2.0	3.0	4.0
2	汞	1.3	1.8	2.4	3.4	2.0	2.5	4.0	6.0
3	砷	40	40	30	25	200	150	120	100
4	铅	70	90	120	170	400	500	700	1000
5	铬	150	150	200	250	800	850	1000	1300
6	铜	50	50	100	100	/	/	/	/
7	镍	60	70	100	190	/	/	/	/
8	锌	200	200	250	300	/	/	/	/

## 2.4.2 污染物排放标准

### （1）噪声排放标准

厂区东、南厂界声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准：昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)，北、西厂界声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准：昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)。

### （2）工业固体废物排放标准

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

## 2.5 评价等级与评价范围

### 2.5.1 环境评价等级的划分

#### 2.5.1.1 环境空气评价等级

项目运行过程中仅产生氢气和氧气，无污染性气体产生，不对环境空气污染进行评价。

#### 2.5.1.2 地表水评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中评价等级判定原则，水污染影响型建设项目根据排放方式和排放量划分评价等级，见表 2.5-1。

表 2.5-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

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 或 W<6000
三级 B	间接排放	——

\*注：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回用水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

项目氢气冷凝废水回用于循环冷却水系统喷淋塔补水、生活污水排入劣质煤项目污水处理系统、电解槽废液送劣质煤项目污水处理站各水处理系统作为调节 pH 等用途碱液回用，循环冷却水系统喷淋塔排水排入劣质煤项目中水回用系统，不外排。

根据表 2.5-1，项目厂区地表水环境影响评价等级为三级 B。

### 2.5.1.3 地下水评价等级

#### (1) 项目行业类别

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 对项目的分类要求，项目属“L 石化、化工 中 85、基本化学原料制造”，为 I 类项目。

#### (2) 评价工作等级划分

建设项目的地下水环境敏感程度分级原则见表 2.5-2。

表 2.5-2 地下水环境敏感程度分级表

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

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

根据现场调查，本项目周边存在分散式饮用水水源地，厂址位于神头泉域内三级保护区，敏感程度为敏感，项目类别属 I 类项目，由此确定项目地下水评价等级为一级。

建设项目地下水评价工作等级分级见表 2.5-3。

表 2.5-3 地下水评价分级判定指标表

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
评价工作等级判别	一级		

项目类别属 I 类项目，地下水敏感程度为敏感，由此确定项目地下水评价等级为一级。

#### 2.5.1.4 声环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中噪声评价工作等级划分原则，项目厂址所在区域为 3 类声环境功能区，噪声评价等级确定为三级。

#### 2.5.1.5 生态环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目位于平鲁经济技术开发区北坪循环经济园区，开发区（扩区）规划环评已批准，项目符合规划环评要求，且不涉及生态敏感区，为污染影响类建设项目，做生态影响简单分析。

#### 2.5.1.6 土壤环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于“石油、化工”中的“化学原料和化学制品制造”，项目类别为 I 类。项目占地面积约 44669m<sup>2</sup>，占地规模为小型。项目位于平鲁经济技术开发区北坪循环经济园区，周边有林地、旱地等土壤环境敏感目标，判定敏感程度为敏感。综合判定土壤评价等级为一级，见表 2.5-4。

表 2.5-4 项目土壤评价等级判定表

项目类别	敏感程度分级	占地规模	评价等级
I 类	敏感	小型	一级

#### 2.5.1.7 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中评价等级划分原则，本项目环境风险评价等级确定如下。

##### （1）P 的分级确定

##### ①危险物质数量与临界量比值（Q）

本项目涉及的危险化学品为五氧化二钒、废变压器油和废润滑油，其储存量和在线

量如下：

**五氧化二钒：**

在线量：本项目催化剂五氧化二钒折纯后并根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“钒及其化合物（以钒计）”，则最大在线量为 0.22t；

储存量：本项目废包装物中五氧化二钒含量折纯后并根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“钒及其化合物（以钒计）”，最大储存量为 0.07t；

**变压器油：**

在线量：本项目变压器油最大在线量为 1.8t；

储存量：本项目危废贮存点废变压器油最大储存量为 1.8t；

**润滑油：**

储存量：本项目废润滑油最大储存量为 0.3t；

各危险物质数量及分布情况与其临界量比值见表 2.5-5。

**表 2.5-5 危险物质数量及分布情况**

序号	危险单元	主要危险物质	最大存在总量 t	临界量	qn/Qn
1	电解水制氢	五氧化二钒（以钒计）	0.22	0.25	0.88
2	危废贮存点	五氧化二钒（以钒计）	0.07	0.25	0.28
3	变压器	变压器油	1.8	2500	0.00072
4	危废贮存点	废变压器油	1.8	2500	0.00072
5	危废贮存点	废润滑油	0.3	2500	0.00012
项目值 Q					1.16156

本项目危险物质数量与临界量比值 Q 为 1.16156。

**②行业及生产工艺（M）**

根据 HJ169-2018 附录 C 中行业及生产工艺划分依据，确定本项目的行业及生产工艺（M），见表 2.5-6。

**表 2.5-6 行业及生产工艺（M）**

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

码头等		
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 <sup>b</sup> （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

本项目涉及危险物质的使用、贮存：电解水制氢工段涉及五氧化二钒；变压器涉及变压器油；危废贮存点涉及废润滑油、废变压器油。综上所述，M 取值为 5，属于 M4（M=5）。

### ③危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 2.5-7 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P）。

表 2.5-7 危险物质及工艺系统危险性等级判定（P）

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

本项目 1≤Q<10，M=5 以 M4 表示，危险物质及工艺系统危险性等级判定为 P4。

### （2）E 的分级确定

根据 HJ169-2018 附录 D 规定，大气环境、地表水环境、地下水环境敏感程度 E 的分级见表 2.5-8。

表 2.5-8 建设项目厂址环境敏感特征表

环境要素	敏感目标名称	坐标		相对方位	距离/km	属性	人口数(人)	环境功能
		X	Y					
环境空气	下麻黄头村	148	-458	S	1.0	居民	796	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二类区
	上麻黄头村	608	-661	SE	1.43	居民	1096	
	小木瓜界村	2065	206	E	2.98	居民	560	
	西钟牌村	-727	1311	WN	2.81	居民	830	
	中钟牌村	-29	1643	N	3.14	居民	970	
	北平村	-1750	1209	WN	3.55	居民	1500	
	铺上村	-2061	1596	WN	4.39	居民	1080	
	平鲁区	-1228	-946	WS	2.0	居民	11 万	
厂址周边 5km 范围内人口数小计								11.6832 万
地表水	序号	受纳水体		24h内流经范围/km			排放点水域环境功能	
	1	大沙沟河		34.5			IV	
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标							

	序号	敏感目标	环境敏感特征		水质目标
	1	无	—		—
	地表水环境敏感程度E值				E3
地下水	序号	环境敏感区	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能
	1	分散式饮用水水源地、神头泉域内三级保护区	敏感G1	Ⅲ类	D2: Mb≥1.0m, 1.0×10 <sup>-6</sup> cm/s<K≤1.0×10 <sup>-4</sup> cm/s, 且分布连续、稳定
	地下水环境敏感程度E值				E1

### (3) 建设项目环境风险潜势判断

本项目各环境要素敏感程度及环境风险潜势判断见表 2.5-9。

表 2.5-9 建设项目环境风险潜势

环境要素	环境敏感程度 E	危险物质及工艺系统危险性 P	环境风险潜势
大气	E1	P4	Ⅲ
地表水	E3	P4	I
地下水	E1	P4	Ⅲ

本项目大气环境风险潜势分级为Ⅲ级，地表水环境风险潜势分级为I级，地下水环境风险潜势分级为Ⅲ级，根据 HJ169-2018，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对较高值，则本项目环境风险潜势综合等级为Ⅲ级。

### (4) 评价等级判定

本项目评价工作等级见表 2.5-12。

表 2.5-12 评价工作等级划分

环境要素	大气	地表水	地下水	建设项目
环境风险潜势	Ⅲ	I	Ⅲ	Ⅲ
评价工作等级	二	简单分析	二	二

本项目大气环境风险评价等级为二级，地表水环境风险评价等级为简单分析，地下水环境风险评价等级为二级，则本项目环境风险评价等级为二级。

## 2.5.2 评价范围

(1) 地下水：项目评价等级为一级，地下水评价范围综合考虑公式法计算结果、地下水保护目标分布以及现状监测点分布，采用自定义法确定评价范围。项目区地下水整体流向由西向东-东南流动，评价区面积约 31.94km<sup>2</sup>。北边界以大沙沟南-西钟牌村一线为界，西部以西钟牌村-下麻黄头村一线为界，南部以下麻黄头村-平番城一线为界，东部以平番城-下麻黄头村一线为界。

- (2) 声环境：厂界四周向外 200m 的范围。
- (3) 土壤：厂界四周向外 1000m 的范围。
- (4) 环境风险：大气环境风险评价范围为以厂址为中心外扩 5km 的区域。

## 2.6 主要环境保护目标

项目地表水、声环境、土壤环境、生态环境保护目标见表 2.6-1，地下水环境保护目标见表 2.6-2。环境保护目标分布图见图 2.6-1、图 2.6-2。

表 2.6-1 主要环境保护目标

环境要素	保护目标	相对于厂界位置 距离 (km)	保护对象	保护要求
土壤环境	灌木林地	1km 以内	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》	
	乔木林地	1km 以内		
	旱地	1km 以内		
	周边居民区	1km 以内	-	
地表水	大沙沟河	距厂界 1520m		《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准
声环境	厂界	厂界 200m		东、南厂界《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类；西、北厂界 4a类
生态环境	厂区及周边			自然环境

表 2.6-2 地下水环境保护目标

保护目标类别	保护目标		井深/m	用途	与厂区位置关系	取水层位	环境目标
	序号	位置					
分散式饮用水井	1	中钟牌村南水井	85	生活用水	侧向 N 3.0km	第四系松散层孔隙水含水层	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水质标准
	2	东钟牌村水井	78	生活用水	侧向 NE 3.5km		
	3	下麻黄头水井	84	生活用水	下游 S 1.3km		
	4	上麻黄头水井	88	生活用水	下游 SE 1.6km		
	5	北坪园区东部水井	89	生活用水	上游 NW 2.2km		
	6	中煤平朔北水井	73	生活用水	侧向 N 0.4km		
	7	高岭土水井	130	生活用水	侧向 N 1.2km		
	8	平番城水井	330	生活用水	下游 NW 4.9km		
	9	大沙沟南水井	83	生活用水	侧向 NW 5.1km		
	10	中钟牌村水井	110	生活用水	侧向 N 3.5km		
	11	西钟牌村水井	97	生活用水	侧向 NW 2.3km		



	12	北坪园区西南水井	81	生活用水	上游 W 1.9km		
	13	大沙沟水井	82	生活用水	下游 NE 3.7km		
	14	马铃薯研究基地水井	80	生活用水	下游 E 1.2km		
含水层	第四系松散孔隙水含水层		评价区内				
泉域	神头泉域		评价区内	距泉域重点保护区为 22km			

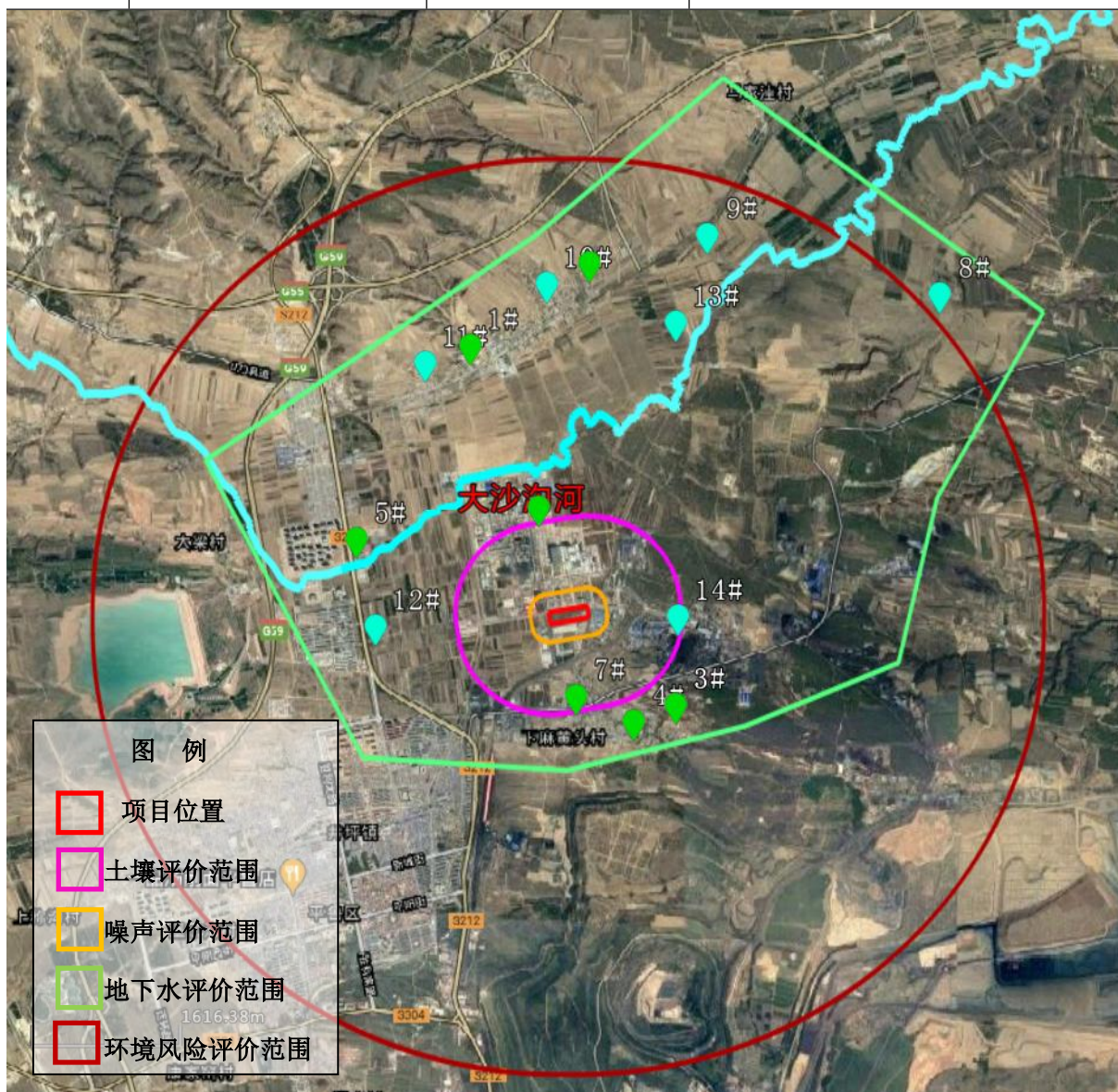


图 2.6-1 地表水、土壤、噪声、地下水、环境风险评价范围及保护目标图

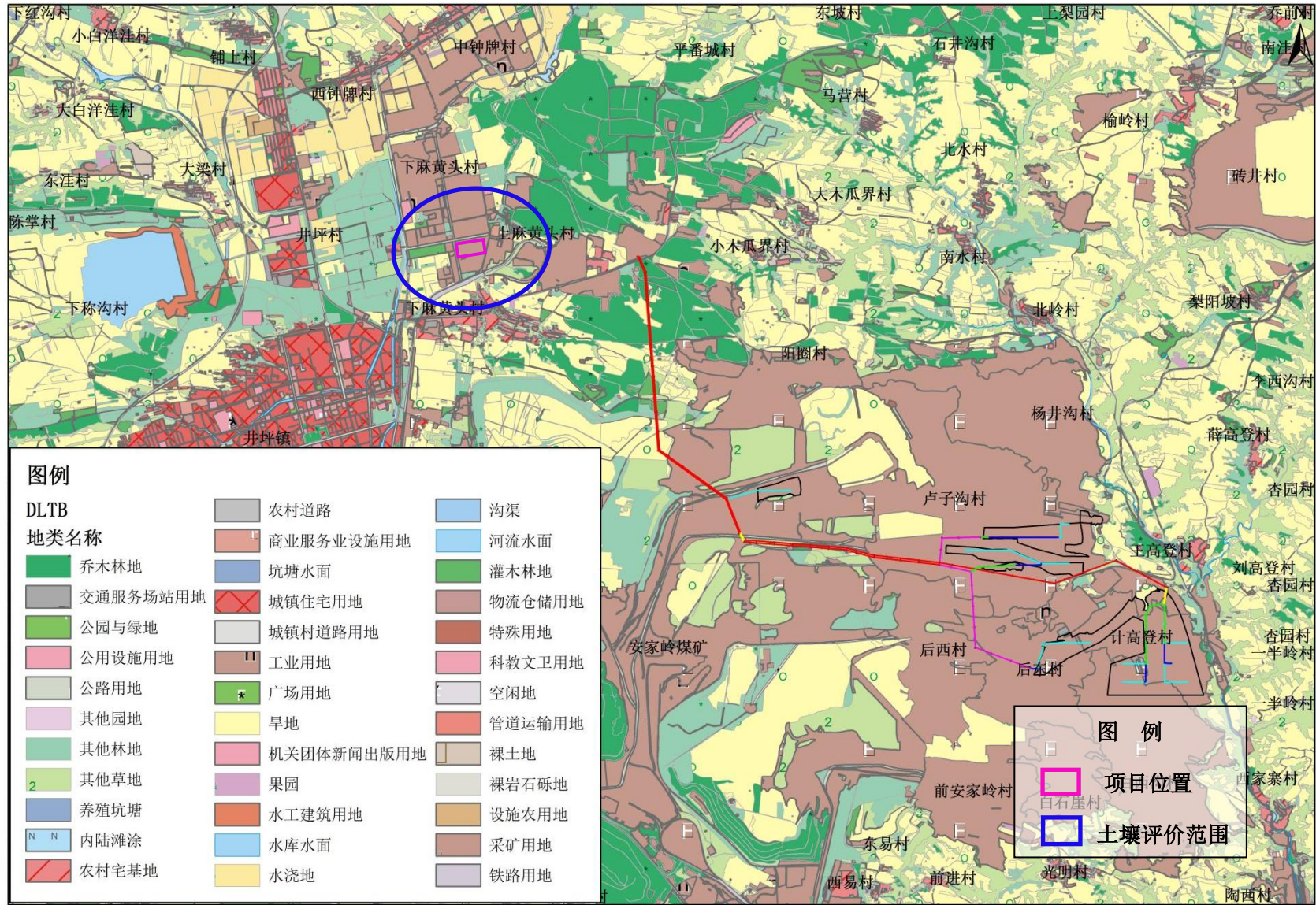


图 2.6-2 土壤环境评价范围及保护目标图

## 2.7 相关规划及产业政策符合性分析

### 2.7.1 与《朔州市平鲁区国土空间规划（2021-2035 年）》符合性分析

**规划范围：**本规划范围为平鲁区行政辖区内全部国土空间：包括下辖的 2 镇 10 乡，即井坪镇、凤凰城镇、陶村乡、下面高乡、白堂乡、榆岭乡、向阳堡乡、下水头乡、西水界乡、高石庄乡、双碾乡、阻虎乡行政管辖范围，总面积 2314.90 平方公里。

**规划期限：**本规划期限为 2021 年至 2035 年，基期年为 2020 年，近期至 2025 年，远期为 2026 年至 2035 年，远期展望至 2050 年。

#### **开发保护格局：**

形成“三屏两轴、一核两区”的国土空间保护开发总体格局。

三屏：依托管涔山脉、洪涛山脉、沿长城构筑三大生态防护屏障。

两轴：东西向依托国道 G336 和回平线（新建省道 205），南北向依托省道 S212 及国道 336 朔城至井坪段，形成以城镇带动、对外联动的横纵两条城镇发展轴，推动城乡一体化发展。

一核：平鲁中心城区，提升公共服务水平和城市空间品质，引导人口适度集聚，形成规模效应和集聚效应，推动产业转型升级，实现高质量发展、高品质生活。

两区：城镇高质量发展区和特色农旅发展区。

#### **中心城区规划：**

**规划范围：**北至县道 X070(回平线)，西至呼北高速南至国道 G336（平万线）及附近村庄，东至省道 S212（平朔线）及北坪循环经济园区纬一路，规划面积 2219.25 公顷其中城镇开发边界面积 1444.62 公顷。

**规划空间结构：**构建“一心两区三轴三带”的空间结构。一心：平鲁综合服务中心，打造高效集聚、紧凑发展的核心区。两区：井坪城镇建成区、北坪工业集聚区。三轴：沿胜利路和建设北路形成的城市综合服务景观轴，沿善学街和平安街形成的两条横向综合轴。三带：城区河道以及沿河道分布的景观绿带。城区大沙沟河、溪泉河、七里河由北向南依次分布，沿河打造滨水休闲景观，通过滨水步道、休闲绿带、开放空间的建设，打造休闲的城市滨水景观。

#### **三线划定：**

永久基本农田：平鲁区永久基本农田面积 676.06 平方公里，占全区面积的 29.20%。

现状耕地应划尽划，应保尽保，优先确定耕地保护目标，将可以长期稳定利用耕地优先划入永久基本农田实行特殊保护。规划至 2035 年，将耕地保护目标带位置确定为 116.76 万亩，落实永久基本农田保护任务 101.41 万亩，主要分布在各乡镇农业生产适宜地区。

生态保护红线：平鲁区生态保护红线总面积为 427.69 平方公里，约占全区国土面积的 18.48%。将全区具有重要水源涵养、生物多样性维护功能的生态功能极重要区域划入生态保护红线，规划至 2035 年，落实划定生态保护红线总面积约 427.70 平方千米，约占全区国土面积的 18.48%。主要分布在西南部的下水头乡、南部的白堂乡、东南部的下面高乡、西北部的双碾乡和东北部的西水界乡。

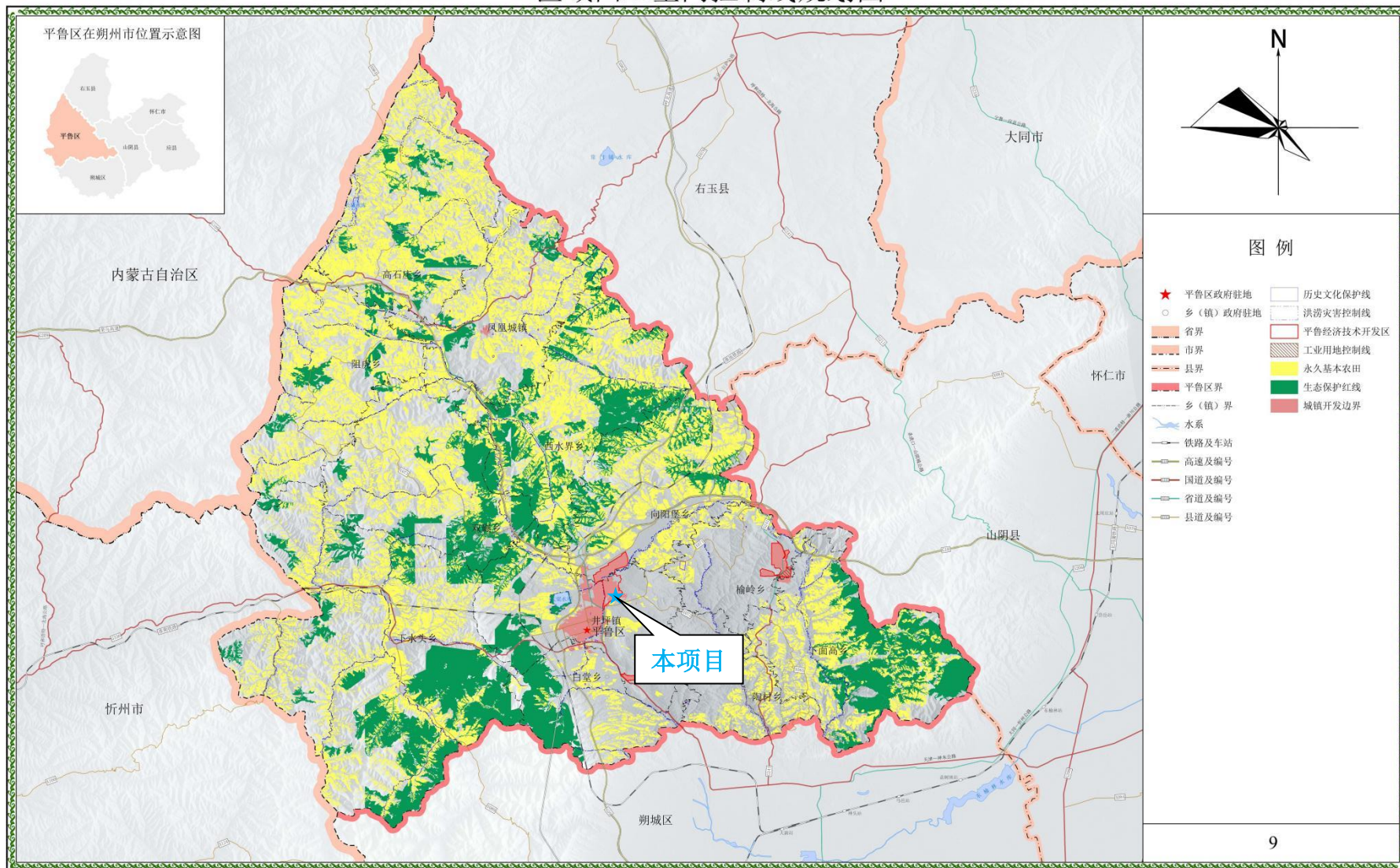
城镇开发边界：平鲁区城镇开发边界 26.97 平方公里，全部为集中建设区。平鲁区划定城镇开发边界 26.97 平方千米，全部为集中建设区。其中，内含平鲁区经济技术开发区面积为 10.37 平方千米；北坪循环经济园区 5.77 平方千米、朝阳新材料工业园区 4.07 平方千米、新能源科技产业园区 0.53 平方千米。

本项目位于城镇开发边界内的平鲁经济技术开发区—北坪循环经济园区，不在平鲁中心城区范围内，占地为工业用地，不涉及永久基本农田和生态保护红线。综上所述，符合《朔州市平鲁区国土空间规划（2021-2035 年）》。

本项目与朔州市平鲁区国土空间规划图见图 2.7-1，项目与开发区与国土空间“三线”规划位置关系图见图 2.7-2，项目与开发区与平鲁中心城区规划位置关系图见图 2.7-3。

朔州市平鲁区国土空间总体规划（2021-2035年）

区域国土空间控制线规划图



朔州市平鲁区人民政府 编制  
2023年12月

1:100,000

图2.2-8 开发区与平鲁区国土空间规划分区位置关系图

朔州市平鲁区自然资源局 制图  
山西一拓国土工程咨询有限公司

图 2.7-1 朔州市平鲁区国土空间规划图

平鲁经济技术开发区（扩区）总体规划（2023—2035年）  
与三线关系图

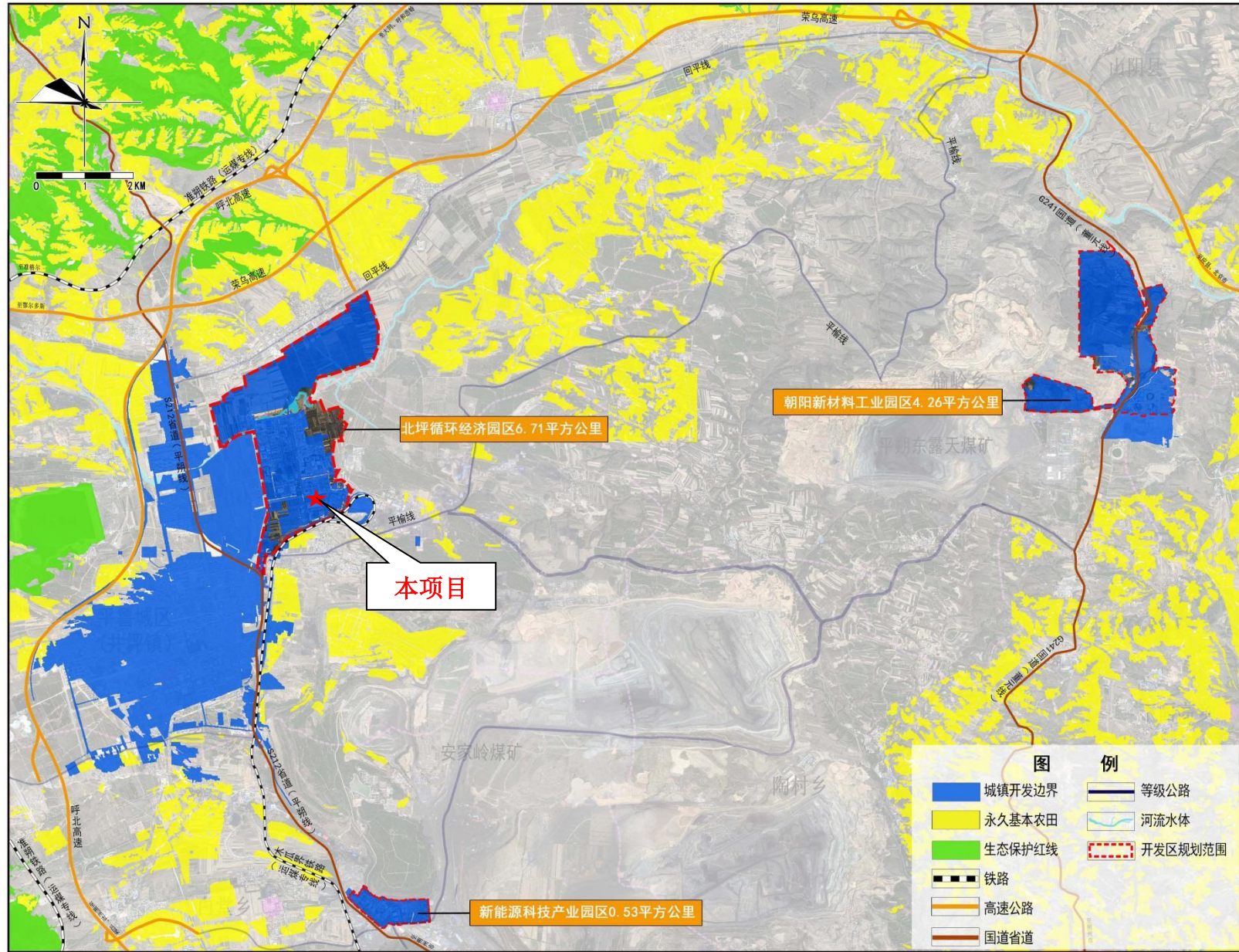
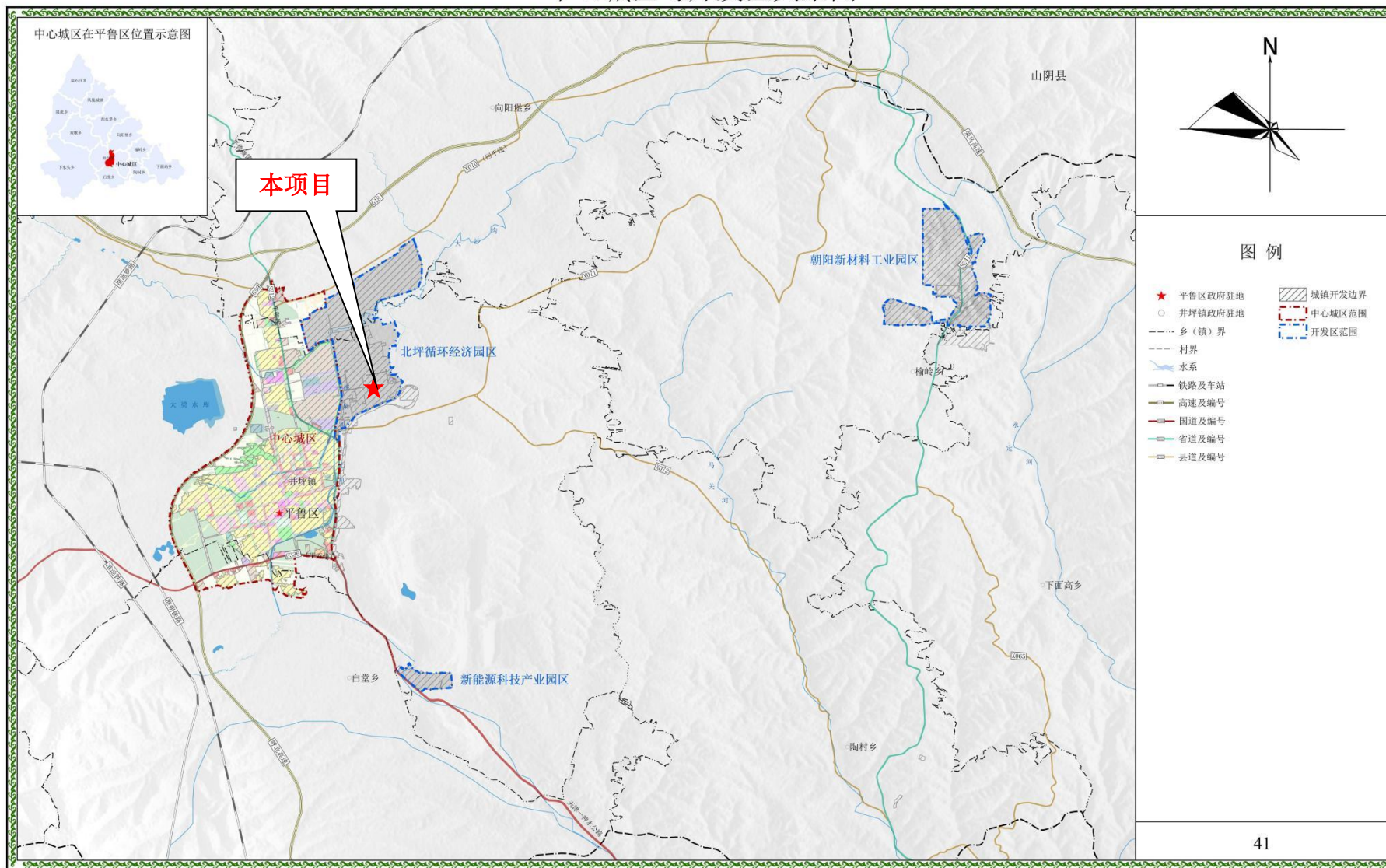


图2.2-9 开发区与国土空间“三线”规划位置关系图

图 2.7-2 项目与开发区与国土空间“三线”规划位置关系图

朔州市平鲁区国土空间总体规划（2021-2035年）  
中心城区与开发区关系图



朔州市平鲁区人民政府  
2023年12月 编制

1:50,000

朔州市平鲁区自然资源局  
山西一拓国土工程咨询有限公司 制图

图2.2-10 开发区与平鲁中心城区规划位置关系图

图 2.7-3 项目与开发区与平鲁中心城区规划位置关系图

## 2.7.2 平鲁经济技术开发区（扩区）总体规划（2023-2035 年）

### （1）规划范围

平鲁经济开发区包括北坪循环经济园、朝阳新材料工业园区和新能源科技产业园区三部分，总占地面积 11.50 平方公里。

北坪循环经济园位于朔州市平鲁区井坪城区东北处，占地面积 6.71 平方公里，四至范围为：东至大沙沟河中心线西 282 米，南至省道 S212（不含），西至西中牌村和平路 11 米，北至回平线公路南 87 米。

朝阳新材料工业园区位于平鲁区榆岭乡乡委东侧，占地面积 4.26 平方公里，四至范围为：东至神头电厂东侧护坡底部，南至中电神头发电有限公司一期电塔南 73 米，西至西二路西 483 米，北至呼北线（不含）。

新能源科技产业园区位于平鲁区井坪镇东南部，占地 0.53 平方公里，四至范围为：东至平朔安太堡选煤厂西侧围墙，南至平朔线 G336（不含），西至平朔煤研石发电有限公司西侧围墙，北至平朔煤研石发电有限公司北侧围墙。

### （2）规划期限

本规划的期限为 2023 年-2035 年，

其中：近期：2023 年-2025 年；远期：2026 年-2035 年。

### （3）规划定位

全省煤基循环产业示范园区、晋北地区新兴产业集聚高地、朔州市产城融合建设亮点区。

### （4）总体规划结构

开发区总体形成“一区三园、圈轴联动、产城协同”的空间结构。

“一区”为平鲁经济技术开发区整体；

“三园”为根据开发区空间分布及主导产业布局，确定开发区由三个园区组成：北坪循环经济园区、朝阳新材料工业园区、新能源科技产业园区，其中北坪循环经济园区发展基础及区位条件较好，为开发区发展的核心组团。

“环轴联动”为根据开发区主要物资及交通联系通道平朔工业大道 G336、G241 国道、S212 省道、回平线、平榆线等形成环状、轴带的联动发展通道。

“产城协同”为根据开发区与周边城镇的空间关系，加强工业园区与城镇的功能与交通联系打造“北坪、朝阳、白堂”三个城园互动组团，形成产城良性互动、协同发展



的格局。

(5) 功能分区

①北坪循环经济园

北坪循环经济园区规划用地为 670.95 公顷，规划形成“新兴产业与综合服务区、现代煤化工区、固废及化工新材料区(硅芯材料为主)、硅芯产区西区”四个功能片区。

②朝阳新材料工业园

朝阳新材料工业园区规划用地为 426.25 公顷，规划依据园区主导产业类型，确定形成“现代煤化工区、煤电及固废综合利用产业区”两个功能片区。

③新能源科技产业园

新能源科技产业园区为单一功能园区，规划为煤电化工产业集聚区。

(6) 产业发展定位及空间布局

产业发展定位：以现代煤化工、新能源、新材料三大产业为主导，配套发展高端装备制造、资源及固废综合利用、研发服务产业，着力构建“3+3”产业新体系。

平鲁经济技术开发区各园区主导产业及承接配套产业布局见表 2.7-1。

表 2.7-1 开发区产业布局一览表

		产业类型	布局区域
主导产业	现代煤化工	煤制氨、甲醇、烯烃、芳烃等煤的综合利用	北坪循环经济园区、朝阳新材料工业园区、新能源科技产业园区
		低阶煤分级分质综合利用	北坪循环经济园区
		化肥生产	北坪循环经济园区
	新材料	源网荷储氢	北坪循环经济园区、新能源科技产业园区
		煤矸石综合利用发电	北坪循环经济园区
		生物质新能源	北坪循环经济园区
		煤矸石粉煤灰等离子资源化生产新材料	北坪循环经济园区、朝阳新材料工业园区
		光伏发电	北坪循环经济园区、朝阳新材料工业园区、新能源科技产业园区
		储能电站	北坪循环经济园区、朝阳新材料工业园区
	新能源	碳基新材料	北坪循环经济园区
		围绕硅芯全产业链条，聚焦工业硅、多晶硅、单晶硅、光伏硅、大硅片、光伏组件、芯片 氢能	北坪循环经济园区、朝阳新材料工业园区

承接与 配套产 业	资源及固废综合 利用	橡胶与塑料制品	北坪循环经济园区
		石膏、水泥制品	北坪循环经济园区、朝阳新材料 工业园区
		新型建筑材料	北坪循环经济园区、朝阳新材料 工业园区
	高端装备制造	矿山智能装备、煤机装备制造	北坪循环经济园区
		机械制造	北坪循环经济园区
		新能源汽车配件	北坪循环经济园区
	研发服务	双碳产业研究项目	北坪循环经济园区
		双创服务基地建设项目	北坪循环经济园区
		新能源汽车配件	北坪循环经济园区

本项目属于中煤平朔采煤沉陷区 60 万千瓦离网式可再生能源制氢项目一期（光伏发电部分）的配套项目，拟建于北坪循环经济园区。根据《平鲁经济技术开发区（扩区）总体规划（2023-2035 年）》，项目为北坪循环经济园区近期拟建重点项目。

2024 年 9 月 14 日，山西省发展改革委员会、山西省工业和信息化厅、山西省能源局关于印发《山西省推动氢能产业高质量发展的若干措施》的通知（晋发改高新〔2024〕253 号）明确，“允许在化工园区外建设电解水制氢（太阳能、风能等可再生能源）等绿氢生产项目和制氢加氢一体站”。

目前，平鲁经济技术开发区（扩区）在积极准备认定中，其相关硬件配套设施在稳步推进中。

综上所述，本项目选址可行。

本项目与平鲁经济技术开发区（扩区）总体规划（2023-2035 年）的相符性分析见表 2.7-2；本项目与规划环评环境影响减缓措施符合性分析见表 2.7-3；本项目与平鲁经济技术开发区（扩区）总体规划（2023-2035 年）环评批复的相符性分析见表 2.7-4。

本项目与平鲁经济技术开发区（扩区）用地规划图位置关系图见图 2.7-3。本项目与北坪循环经济园区用地规划图位置关系图见图 2.7-4。

表 2.7-2 本项目与平鲁经济技术开发区（扩区）总体规划（2023-2035 年）的相符性分析一览表

规划环评主要内容	本项目建设情况	符合性
<p>规划定位：全省煤基循环产业示范园区、晋北地区新兴产业集聚高地、朔州市产城融合建设亮点区。</p>	<p>本项目为可再生能源制氢耦合煤化工项目，位于北坪循环经济园区，本项目列入《关于印发第三批以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地建设项目清单的通知》（发改办能源〔2023〕248 号），将该项目光伏发电部分生产绿电转化为绿氢，实现绿氢与现有煤化工项目柔性耦合，为中国中煤及平朔集团绿色化工产业发展积累建设经验。</p>	<p>符合</p>
<p>功能分区： ①北坪循环经济园 北坪循环经济园区规划用地为 670.95 公顷，规划形成“新兴产业与综合服务区、现代煤化工区、固废及化工新材料区(硅芯材料为主)、硅芯产区西区”四个功能片区。 ②朝阳新材料工业园 朝阳新材料工业园区规划用地为 426.25 公顷，规划依据园区主导产业类型，确定形成“现代煤化工区、煤电及固废综合利用产业区”两个功能片区。 ③新能源科技产业园 新能源科技产业园区为单一功能园区，规划为煤电化工产业集聚区。</p>	<p>本项目为可再生能源制氢耦合煤化工项目，位于北坪循环经济园区-现代煤化工区，为近期拟建重点项目，用地性质为三类工业用地。</p>	<p>符合</p>
<p>产业发展定位：以现代煤化工、新能源、新材料三大产业为主导，配套发展高端装备制造、资源及固废综合利用、研发服务产业，着力构建“3+3”产业新体系。 主导产业：以现代煤化工、新能源、新材料为主导产业。做强现代煤化工产业，实现规模引领和创新引领。做大新能源、新材料产业，培育开发区发展新动能：以硅芯为主产业链，以源网荷储（氢）为支撑产业链，利用源网荷储（氢）多能互补，构建低碳硅芯产业园区，打造千亿级硅芯产业集群。 承接与配套产业：配套发展高端装备制造、资源及固废综合利用、研发服务产业。</p>	<p>本项目为可再生能源制氢耦合煤化工项目，位于北坪循环经济园区-现代煤化工区，为近期拟建重点项目。</p>	<p>符合</p>

表 2.7-3 本项目与规划环评环境影响减缓措施符合性分析

类型	规划环评要求	本项目	符合性
环境空气 减缓对策 和措施	<p>1、优化调整产业结构及布局 推进减污降碳协同增效。开展绿氢与煤化工项目耦合、重点工艺环节高浓度二氧化碳捕集、利用及封存等减污降碳协同治理工程。</p> <p>2、严格落实区域削减措施</p> <p>3、加强有组织及无组织污染控制</p> <p>4、加强有机废气监管 (1) 开展泄漏检测与修复 (LDAR) (2) 推进使用先进生产工艺 (3) 避免形成二次污染</p> <p>5、优化调整运输结构</p>	<p>1、本项目为可再生能源制氢项目（绿氢耦合煤化工），符合产业结构和布局，且为北坪循环经济园区近期拟建重点项目。</p> <p>2、在项目运行期间，无污染性气体产生。</p>	符合
水、土壤环 境减缓对 策和措施	<p>1、实行“清污分流、雨污分流”。企业根据行业要求建设初期雨水收集池和收集系统，建立完善的污水管网系统，生产废水经处理后全部回用，实现生产废水全收集、全处理。</p> <p>2、入园企业应按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则，采取地下水、土壤污染控制措施，同时对地下水、土壤跟踪监测，发现污染情况及时处置，确保对地下水环境的影响在可控范围内。</p>	<p>1、建设一座 600m<sup>3</sup> 的初期雨水收集池和收集系统；氢气冷凝废水回用于循环冷却水系统喷淋塔补水、生活污水排入劣质煤项目污水处理系统、电解槽废液送劣质煤项目污水处理站各水处理系统作为调节 pH 等用途碱液回用，循环冷却水系统喷淋塔排水排入劣质煤项目中水回用系统，不外排。</p> <p>2、本项目严格按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则，采取地下水、土壤污染控制措施，进行分区防渗，同时对地下水、土壤跟踪监测。</p>	符合
声环境保 护减缓措 施	<p>合理进行布局，入区项目的噪声设备应选择低噪声先进设备，因地制宜安装消音器、隔声罩、减震底座，建隔声间、隔声门窗、车间装设吸声材料等多种措施，严格按照经批准的环境影响评价报告中规定的噪声污染防治措施进行实施。加强厂区绿化。</p>	<p>噪声污染治理设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用；选用低噪声设备，并采取厂房隔声、基础减振等措施防治噪声污染。</p>	符合

续表 2.7-3 本项目与规划环评环境影响减缓措施符合性分析

类型	规划环评要求	本项目	符合性
固体废物保护减缓措施	<p>1、开发区针对各类大宗工业固体废物的物质特性，规划建设硫石膏、粉煤灰和炉渣生产新型建材、耐火材料等，在综合利用固废的同时变废为宝。本次评价建议开发区应针对各类大宗工业固体废物加强综合利用。开发区煤化工原料煤和电厂燃煤主要来自周边露天矿，露天矿开采产生大量采坑，可规划实施开发区粉煤灰、炉渣等固废废物回填采坑，在合理处置固体废物的同时，可有利于露天矿的生态恢复。</p> <p>2、废催化剂、废活性炭、废吸附剂及废矿物油送相应回收资质厂家回收。对于暂时不能回收利用或进行处理处置的危险废物，其产生单位须建设专门的危险废物贮存设施进行贮存，危险废物的最终处置委托具有相关资质的危险废物处理企业进行安全处理。科学制定生活垃圾清运、中转和处理设施建设规模和布局规划，鼓励垃圾分类收集，加强生活垃圾清运、中转和处理设施能力建设，对城乡结合部和周边生活垃圾纳入收集处理范围。</p>	<p>1、废变压器油、废润滑油、废包装物和废油桶暂存在危废贮存点，定期由有资质单位处理；电解槽废液更换后直接交由有资质单位处置。</p> <p>2、本项目废分子筛有供应厂家回收。</p> <p>3、生活垃圾送当地环卫部门指定地点统一处理。</p>	符合
环境风险防范减缓措施	<p>1、应严格限制具有重大环境风险源的工业生产项目进入，并必须制定完善的环境风险防控措施；</p> <p>2、对可能导致环境风险的新建、改扩建项目，在项目环评中提出严格的风险管控要求，并编制环境风险应急预案；</p> <p>3、建立三级环境风险防范体系，重点防控企业生产、储存和运输过程可能涉及的危险物质，并实施风险源分级管理。优化开发区各风险源布局、防范环境风险，建立环境风险预警体系及应急监测体系。</p>	<p>事故水通过事故水管线输送至项目新建 1500m<sup>3</sup>事故水池进行收集；运营期企业需编制环境风险应急预案，建立企业安全风险防范体系。</p>	符合

表 2.7-4 本项目与平鲁经济技术开发区（扩区）总体规划（2023-2035 年）环评批复的相符性分析一览表

规划环评批复要求	本项目建设情况	符合性
<p>(一)坚持生态优先，推动园区高质量发展。《规划》应贯彻国家、山西省高质量发展战略以及《山西省工业领域碳达峰实施方案》有关要求、“两山七河一流域”规划，加快区域电力化工等传统产业升级，优化上下游关联企业资源配置，促进关联企业生产耦合，着力构建开发区循环经济产业链；进一步优化《规划》的产业结构和开发建设时序，加大园区低碳循环改造力度，推动现代煤化工产业健康发展，规划布局与区域资源环境承载力和空间布局相协调的硅芯产业和固废综合利用产业，促进开发区产业优化升级，实现区域绿色、低碳、高质量发展。</p>	<p>项目为可再生能源制氢项目，位于北坪循环经济园区内，属于开发区近期拟建重点项目，符合开发区产业布局。运行期严格执行报告书提出的各项环保措施，各项污染物均能达标排放或合理处置。</p>	<p>符合</p>
<p>(二)强化规划约束，优化空间布局。严格落实生态环境分区管控要求，做好与山西省、朔州市国土空间规划的衔接，严守城镇开发边界。优化园区空间布局，化工项目应布局在依法设立的化工园区，与城市建成区、人口密集区等防护目标的距离应满足生态环境保护相关要求。大沙沟河穿开发区河段两侧应划定生态功能保护范围，保障河流生态空间。加强开发区绿色生态走廊的建设、大宗物流沿线防护，做好与中心城区之间的生态防护。</p>	<p>项目为可再生能源制氢项目，位于北坪循环经济园区内，属于园区近期拟建重点项目，符合开发区空间布局及防护距离要求。</p>	<p>符合</p>
<p>(三)严格环境准入，推动产业升级。入区项目应符合《山西省泉域水资源保护条例》《朔州市神头泉域水资源保护条例》等有关要求。新建、扩建项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、水耗、污染物排放量和资源综合利用等应达到行业先进水平，满足相应行业建设项目环境影响评价审批原则要求。新建煤制烯烃等现代煤化工项目应纳入《现代煤化工产业创新发展布局方案》。新建化工等项目应采取最严格水污染治理措施，实现废水零排放。新建项目应达到《工业重点领域能效标杆水平和基准水平(2023 年版)》中标杆水平。</p>	<p>项目位于神头泉域三级保护区，不在一级保护区内，符合《山西省泉域水资源保护条例》《朔州市神头泉域水资源保护条例》有关要求；项目采用了先进的生产工艺和设备，物耗、水耗低，不产生废气，氢气冷凝废水回用于循环冷却水系统喷淋塔补水、生活污水排入劣质煤项目污水处理系统、电解槽废液送劣质煤项目污水处理站各水处理系统作为调节 pH 等用途碱液回用，循环冷却水系统喷淋塔排水排入劣质煤项目中水回用系统，不外排；项目不属于《工业重点领域能效标杆水平和基准水平(2023 年版)》中工业重点领域。</p>	<p>符合</p>

续表 2.7-4 本项目与平鲁经济技术开发区（扩区）总体规划（2023-2035 年）环评批复的相符性分析一览表

规划环评批复要求	本项目建设情况	符合性
<p>(四)强化减排措施，持续改善大气环境质量。严格落实区域削减方案；着力提升工业企业污染治理水平，着力推进现有煤化工等企业治理升级改造，加快实施煤电企业深度治理；依托现有热电联产企业，加快区域集中供热实施进度。加强工业企业扬尘管控及工业集聚区周边道路扬尘治理；园区内粉状原料，粉煤灰、除尘灰、脱硫灰等应密闭或封闭储存，采用密闭皮带、封闭廊道、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等输送方式。进一步提高大宗货物铁路运输比例，企业短驳运输车辆、厂内运输车辆实现新能源汽车替代。建立完善挥发性有机物管控体系，设备动静密封点、有机液体储存和装卸、污水收集暂存和处理系统等环节应有效控制挥发性有机物、有毒有害污染物等的逸散与排放；持续开展源头、过程和末端全流程、全环节综合治理改造提升，推进挥发性有机物综合治理。坚持控增量、减存量、提效率并重，在保障能源安全的前提下，科学制定规上企业煤炭消费总量控制指标，“一企一策”严控煤炭消费。</p>	<p>项目运行过程中，无污染性气体产生。</p>	<p>符合</p>
<p>(五)严格用排水管理，保障区域水环境安全。坚持“以水定产，量水而行”原则，合理控制产业规模。用水实施分质分级利用，工业用水优先使用再生水。按照“清污分流、雨污分流”的原则，建设初期雨水收集、处理系统。原则上严禁生产废水排入城镇污水处理系统。按照化工园区管理要求，实施现有工业企业、城市污水处理厂污废水治理设施改造，加强污废水集中处理装置建设，实施浓盐水提盐，完善园区污废水、中水管网，实现园区生产废水、生活污水全收集、全处理、循环回用不外排。</p>	<p>项目氢气冷凝废水回用于循环冷却水系统喷淋塔补水、生活污水排入劣质煤项目污水处理系统、电解槽废液送劣质煤项目污水处理站各水处理系统作为调节 pH 等用途碱液回用，循环冷却水系统喷淋塔排水排入劣质煤项目中水回用系统，不外排。</p>	<p>符合</p>
<p>(六)强化固废处置，做好声环境保护。按照“减量化、资源化、无害化”的原则，进一步规范开发区一般工业固废的综合利用途径和方式，推进固废综合利用向高精尖产业转型发展，持续提升工业固废的资源化综合利用水平。完善开发区危险废物收集、贮存、转运、处置和利用体系，危险废物应全部收集，危险废物暂存装置、设施应采取防渗措施。科学划定开发区声环境功能区划，合理规划运输路线，避让居民聚集区，采取隔离绿化带等措施，减轻噪声影响。</p>	<p>项目按照“减量化、资源化、无害化”的原则，废分子筛由厂家回收；废变压器油、废润滑油、废包装物和废油桶暂存在危废贮存点，定期由有资质单位处理；电解槽废液更换后直接交由有资质单位处置。设备选用低噪声设备，并采取厂房隔声、基础减振等降噪措施。</p>	<p>符合</p>

续表 2.7-4 本项目与平鲁经济技术开发区（扩区）总体规划（2023-2035 年）环评批复的相符性分析一览表

规划环评批复要求	本项目建设情况	符合性
<p>(七)强化土壤环境及地下水保护。加强生产全过程的土壤污染防治，实施土壤环境跟踪监测，重点监管单位根据要求开展详细调查、风险评估管控、治理与修复等。落实重点区域的防渗措施，加强生产装置区、原料产品储罐区、危废暂存间、管廊阀门集中区、污水沟渠、污水池、事故水池等重点区域防渗，防渗性能应满足《石油化工工程防渗技术规范》GB/T50934)等相关要求；设置地下水监测井，开展地下水污染跟踪监测不得利用河道、渗坑、渗井等排放工业废水、生活污水，倾倒污物、废渣和生活垃圾，确保神头泉域水环境安全。</p>	<p>项目运营期进行地下水、土壤跟踪监控，保障区域地下水和土壤环境安全，罐区、装置区及污水处理设施等区域严格按《石油化工工程防渗技术规范》GB/T50934)中要求进行分区防渗，严格执行“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的措施。</p>	<p>符合</p>
<p>(八)健全风险防控体系，严防生态环境风险。建立完善环境应急体系，加强环境应急能力建设，编制突发环境事件应急预案，配备应急物资装备，定期组织演练，保障生态环境安全。完善区域水环境风险三级防控体系，各园区均应建设满足要求的事故废水收集系统，严控对大沙沟河、源子河、七里河的环境风险。加强有毒、有害气体环境风险预警防控；园区内涉及重大危险源的生产装置、储存区等应开展视频监控，做好应急处置。</p>	<p>评价要求建设单位运行期严格执行环境风险防范措施，编制突发环境事件应急预案。本项目配套建设 600m<sup>3</sup> 初期雨水池与 1500m<sup>3</sup> 事故水池，满足应急情况下储存事故水、消防废水、初期雨水的目的。</p>	<p>符合</p>
<p>(九)健全规划环评实施机制，落实跟踪评价制度。开发区规划建设过程应重视规划环评成果的运用，切实落实规划环评提出的优化调整意见和建议和减缓不良生态环境影响的各项措施。加强开发区建设和运行过程的环境监管，建立完善生态环境监测监控体系，相关监测监控数据应与当地生态环境部门联网。在规划实施过程中，适时开展规划环境影响跟踪评价，规划修编时应依法依规重新编制环境影响报告书。</p>	<p>项目运营期环境监测机构设在公司环保组，负责协调当地有资质的环境监测站对本厂的污染源进行日常和例行监测，不另设单独的环境监测机构。</p>	<p>符合</p>



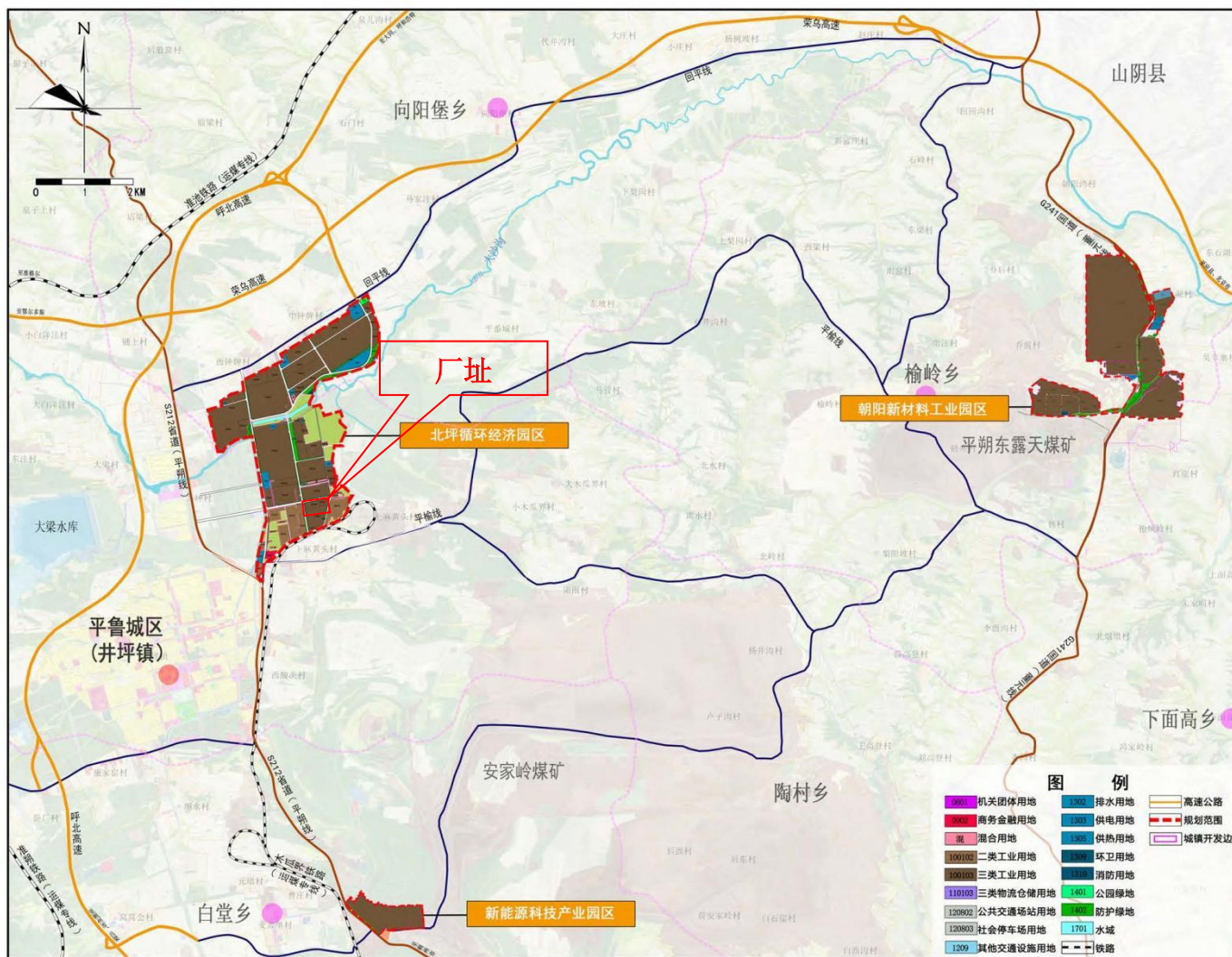


图 2.7-4 本项目与平鲁经济技术开发区（扩区）用地规划图位置关系图

# 平鲁经济技术开发区（扩区）总体规划（2023—2035年）

## 北坪循环经济园区一用地规划图

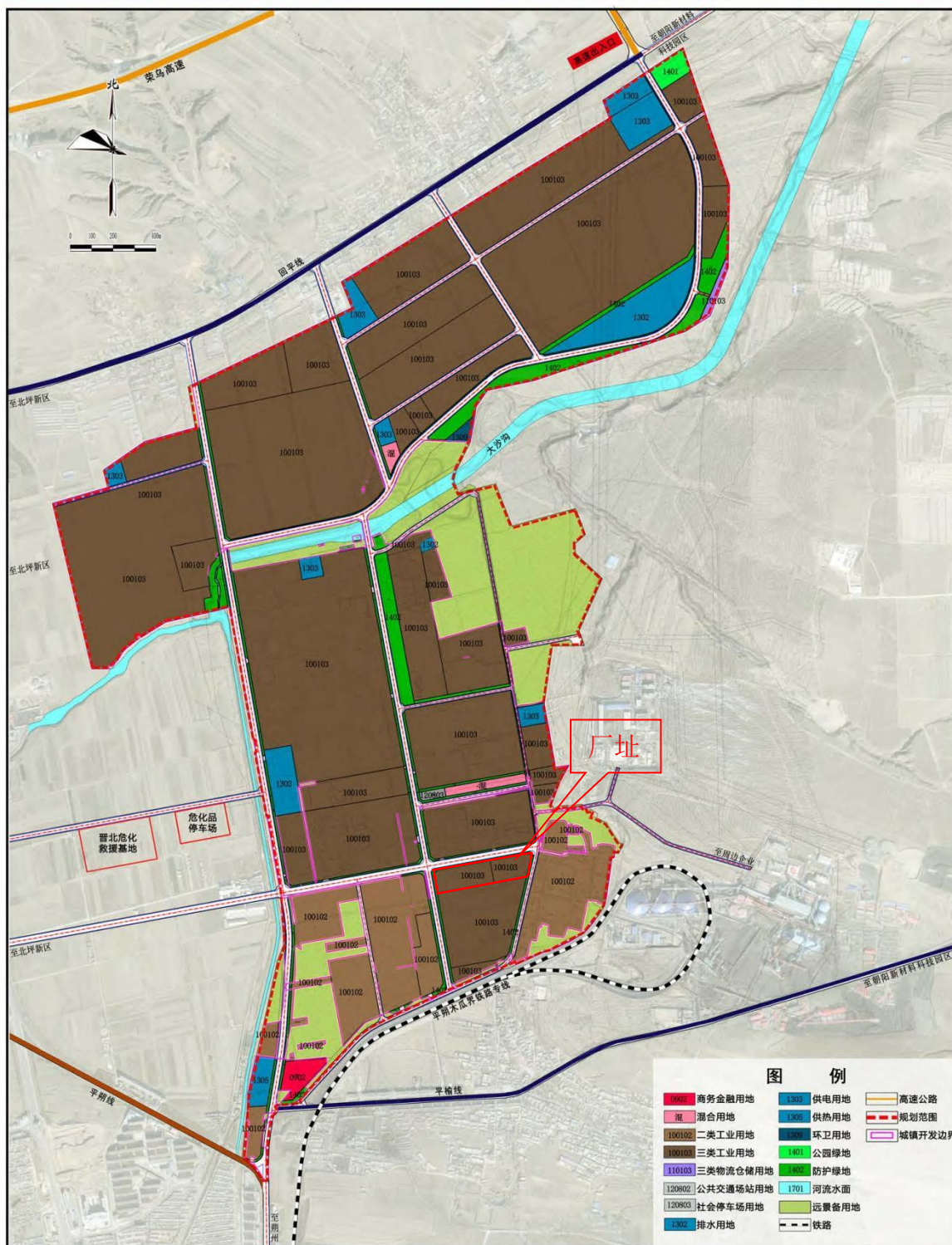


图 2.7-5 本项目与北坪循环经济园区用地规划图位置关系图

### 2.7.3 产业政策符合性分析

本项目为可再生能源制氢项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的“第十一类石化化工中的 12、绿色高效技术：……可再生能源制氢……”，符合产业政策的要求。

## 2.8 “三线一单”符合性分析

### 2.8.1 “三线一单”符合性

#### （1）生态保护红线

本项目位于平鲁经济技术开发区北坪循环经济园区，项目占地不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园及其它《生态保护红线划定技术指南》中规定的生态保护目标。

#### （2）环境质量底线

##### ①环境空气

平鲁区 2023 年全年的环境空气质量现状例行监测数据统计结果，本区域 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub>、CO 年评价指标均满足环境空气质量二级标准要求，PM<sub>10</sub> 年平均质量浓度超标，因此，平鲁区为不达标区。

##### ②地表水环境质量现状评价结果

本次评价收集了下游最近的七里河村南断面，根据朔州市生态环境局发布的 2023 年 1 月~12 月朔州市地表水环境质量状况，2023 年七里河村南断面 2 月、4 月、5 月、9 月水质不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类水质要求。其他月份水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类水质要求。

##### ③地下水环境

地下水监测结果表明，区域地下水各监测项目均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准要求。评价区地下水主要用于生活饮用及工业用水，属于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类。

##### ④声环境

厂区东、南厂界声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准：昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)，北、西厂界声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准：昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)。

##### ⑤土壤环境

根据对占地范围内及占地范围外土壤环境质量的现状监测结果，各监测点土壤环境质量均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中规定的筛选值中第二类用地的限值。

本项目生产废水、生活污水均依托中煤平朔劣质煤项目处理，不外排，对地表水环境影响可接受。危险废物委托有资质的单位处置，均得到合理处置。

综上，项目建设不会明显增加对区域环境的压力，符合区域环境质量控制的要求。

### （3）资源利用上线

项目拟建厂址位于平鲁经济技术开发区北坪循环经济园区，所占土地为建设用地。项目生产用水由开发区统一供应。本项目应加强工艺环节的管控，减少原料消耗量，在满足生产需要的前提下，实现资源能源的利用率，加强水的复用、回用。

本项目能源和资源利用率高、本项目的建设并不违背资源利用上线要求。

### （4）环境准入负面清单

本项目为可再生能源制氢项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类，符合产业政策要求。位于平鲁经济技术开发区北坪循环经济园区，项目的定位和选址符合开发区规划的要求。

综上所述，本项目的建设不违背“三线一单”的控制要求。

## 2.8.2 《朔州市人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（朔政发[2021]23 号）符合性分析

本项目位于朔州市平鲁经济技术开发区，属于《朔州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》划分的省级及以上开发区（园区）重点管控单元。

本项目与《朔州市人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（朔政发[2021]23 号）符合性见表 2.8-1。

根据表 2.8-1，本项目符合《朔州市人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（朔政发[2021]23 号）中的相关要求。

本项目与朔州市生态环境管控单元的位置关系见图 2.8-1。

表 2.8-1 朔州市生态环境准入清单符合性分析表

朔政发〔2021〕23 号		本项目	符合性
空间布局约束	1. 新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。	本项目为可再生能源制氢项目，属于鼓励类项目，不属于“两高”项目。	符合
	2. 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。	本项目为可再生能源制氢项目，属于鼓励类项目，不属于“两高”项目。	符合
	3. 新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。	本项目为可再生能源制氢项目，属于鼓励类项目，不属于“两高”项目。	符合
	4. 新建煤矿必须同步建设配套洗选煤企业(厂)。原则上全市不再新建社会独立洗选煤企业（厂）。在保持煤炭洗选总能力不变的基础上，按照“减量置换”原则，鼓励社会独立洗选煤企业（厂）通过采用新工艺、新技术进行改扩建或技术改造，逐步淘汰落后洗选能力，提高煤炭洗选煤企业（厂）先进产能占比。	本项目不属于新建煤矿。	符合
	5. 对纳入生态保护红线的，原则上按照禁止开发区进行管理，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本项目为可再生能源制氢项目，属于鼓励类项目，不涉及生态红线。	符合
	6. 桑干河流域划定河源、泉域保护区，完成保护区的生态措施，完成流域生态修复的土地资源优化配置，基本建成水资源合理配置和高效利用体系。	本项目不属于桑干河流域划定河源、泉域保护区。	符合

续表 2.8-1 朔州市生态环境准入清单符合性分析表

朔政发〔2021〕23 号		本项目	符合性
污染物排放管控	1. 污染物排放总量严格落实“十四五”相关目标指标。	本项目运营期间不涉及大气污染物，氢气冷凝废水回用于循环冷却水系统喷淋塔补水、生活污水排入劣质煤项目污水处理系统、电解槽废液送劣质煤项目污水处理站各水处理系统作为调节 pH 等用途碱液回用，循环冷却水系统喷淋塔排水排入劣质煤项目中水回用系统，不外排。	符合
	2. 煤矿矿井水和洗煤厂排放废水中化学需氧量、氨氮、总磷三项主要污染物达到地表Ⅲ类水标准；其他区域外排废水达行业特别排放限值；工业园区集中处理设施排水按照山西省《污水综合排放标准》（DB14/1928-2019）要求执行，该标准内未规定的指标执行一级 A 标准限值。	本项目氢气冷凝废水回用于循环冷却水系统喷淋塔补水、生活污水排入劣质煤项目污水处理系统、电解槽废液送劣质煤项目污水处理站各水处理系统作为调节 pH 等用途碱液回用，循环冷却水系统喷淋塔排水排入劣质煤项目中水回用系统，不外排。	符合
	3. 火电行业执行超低排放标准。	本项目不属于火电行业。	符合
	4. 在陶瓷、建材、制药等行业，特别是产业集聚区、工业园区要逐步取消自备燃煤锅炉，积极推进“煤改气”“煤改电”工程。陶瓷企业要求使用园区统一提供的天然气。	本项目不涉及。	符合
	5. 水泥行业完成超低排放改造，污染物排放执行超低排放标准。	本项目不涉及。	符合
	6. 加强建筑施工扬尘动态监管，严格落实“六个百分之百”防治措施。	本项目施工阶段严格落实“六个百分之百”防治措施。	符合
	7. 贮存煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰、水泥、石灰、石膏、砂土等易产生扬尘的物料应当密闭；不能密闭的，应当设置不低于堆放物高度的严密围挡，并采取有效覆盖措施防止扬尘污染。	本项目不涉及。	符合
	8. 运输煤炭、垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等散装、流体物料的车辆应当采取密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染，并按照规定路线行驶。	本项目不涉及。	符合
	9. 到 2022 年，朔城区、开发区、平朔生活区要实现生活垃圾分类覆盖率达到 100%，其余县（市、区）生活垃圾分类覆盖率要达到 80%。	本项目生活垃圾收集后集中收集后由当地环卫部门清运。	符合

续表 2.8-1 朔州市生态环境准入清单符合性分析表

朔政发〔2021〕23 号		本项目	符合性
环境 风险 防控	1. 企事业单位和其他生产经营者按照相关规定编制突发环境事件应急预案并向所在地县（市、区）环保部门报备。	建设单位应编制突发环境事件应急预案。	符合
	2. 所有危险废物一律规范收集、贮存、转运、利用、处置。	本项目危险废物暂存于危废贮存点，定期交由有资质的单位处置。	符合

续表 2.8-1 朔州市生态环境准入清单符合性分析表

朔政发（2021）23 号		本项目	符合性	
资源利用效率	水资源利用	1. 水资源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。	平安四期许可可取水量及富余量能够满足本工程用水需求。	符合
		2. 加快推进神头泉泉源和重点保护区的保护和生态修复。	本项目不涉及。	符合
		3. 大力推进工业节水改造，鼓励支持企业开展节水技术改造和再生水回用。	本项目不涉及。	符合
		4. 到 2022 年，全市用水总量控制目标为 6.79 亿立方米。万元地区生产总值用水量、万元工业增加值用水量较 2015 年分别降低 18%和 12%，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.55。	本项目不涉及。	符合
		5. 到 2022 年，全市再生水利用率达到 50%以上，非常规水利用占比提高 2%。	本项目不涉及。	符合
	能源利用	1. 能源利用上线严格落实碳达峰、碳中和相关要求以及“十四五”相关目标指标。	本项目为电解制氢项目，减少了二氧化碳的排放。	符合
		2. 朔州市平鲁区、朔城区实现平原地区散煤清零。	本项目不涉及。	符合
	土地资源	1. 土地资源利用上线严格落实“十四五”和国土空间规划相关目标指标。	本项目占地为工业用地。	符合
		2. 到 2023 年绿化面积达到 150 万亩，保护好环城生态休闲区内的自然山水地貌、景观特征和生物多样性，拓展城市绿色空间。	本项目不涉及。	符合
3. 新建矿山必须达到绿色矿山建设标准，到 2025 年基本完成历史遗留矿山地质环境问题恢复治理工作，实现全市矿山地质环境根本好转。		本项目不涉及。	符合	



### 2.8.3 《平鲁区经济技术开发区（扩区）总体规划（2023-2035 年）》生态环境准入清单符合性分析

本项目位于朔州市平鲁经济技术开发区，本项目与《平鲁区经济技术开发区（扩区）总体规划（2023-2035 年）》生态环境准入清单符合性分析见表 2.8-2。

根据表 2.8-2，本项目符合《平鲁区经济技术开发区（扩区）总体规划（2023-2035 年）》生态环境准入清单中的相关要求。

表 2.8-2 《平鲁区经济技术开发区（扩区）总体规划（2023-2035 年）》生态环境准入清单

生态环境要求		本项目	符合性
产业 定位	1、符合开发区规划定位及产业结构；	本项目为可再生能源制氢项目，符合开发区产业规划定位及产业结构。	符合
	2、入驻项目应符合相应行业规范条件：《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》《锂离子电池行业规范条件（2021 年本）》《废旧轮胎综合利用行业规范条件（2020）》等；	本项目不涉及。	符合
	3、入驻项目应满足相应审批原则：《现代煤化工建设项目环境影响评价文件审批原则》《集成电路制造建设项目环境影响评价文件审批原则》《锂离子电池及相关电池材料制造建设项目环境影响评价文件审批原则》等；	本项目不涉及。	符合
	4、入园煤制烯烃、煤制芳烃等项目必须列入《现代煤化工产业创新发展布局方案》，并满足《关于推动现代煤化工产业健康发展的通知》（发改产业〔2023〕773 号）	本项目不涉及。	符合
	5、鼓励企业建立技术研发平台，推动大宗固废利用过程风险控制的关键技术研发。支持骨干企业开展高效、高质、高值大宗固废综合利用示范项目建设，形成可复制、可推广的实施范例，发挥带动引领作用。持续提高煤矸石和粉煤灰综合利用水平，推进煤矸石和粉煤灰在工程建设、塌陷区治理、矿井充填以及盐碱地、沙漠化土地生态修复等领域的利用，有序引导利用煤矸石、粉煤灰生产新型墙体材料、装饰装修材料等绿色建材，在风险可控前提下深入推动农业领域应用和有价组分提取，加强大掺量和高附加值产品应用推广	本项目不涉及。	符合
	6、新建、在建项目能效须达到《工业重点领域能效标杆水平和基准水平》中标杆水平；对能效低于基准水平的现有项目，各地要明确改造升级和淘汰时限，制定年度改造和淘汰计划，引导企业有序开展节能降碳技术改造或淘汰退出，在规定时限内将能效改造升级到基准水平以上，对于不能按期改造完毕的项目进行淘汰。	本项目不涉及。	符合
	7、其他：规划项目不属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中限制类和淘汰类项目。	本项目为可再生能源制氢项目，根据《产业结构调整指导目录》（2024 年本），为鼓励类项目。	符合

续表 2.8-2 《平鲁区经济技术开发区（扩区）总体规划（2023-2035 年）》生态环境准入清单

	生态环境要求	本项目	符合性
空间 布局 约束	1、入园企业应符合开发区产业布局；	本项目为规划中氢能产业链，符合开发区产业布局	符合
	2、防护距离：入园企业应按照国家 and 地方对入区项目防护距离设定要求，控制好与周边敏感点之间的防护距离；	位于劣质煤综合利用项目及平安四期南侧，符合开发区产业布局及防护距离要求。	符合
	3、河流生态功能保护线：对于开发区大沙沟河道水岸线以外设置 50 米河流生态功能保护线，建设缓冲隔离防护林带和水源涵养林带，提高河流自净能力，禁止新建工业企业；	本项目不涉及大沙沟河。	符合
	4、落实好企业搬迁污染场地的调查要求。现有化工企业服务期满后，根据相应要求制定土壤污染防治工作方案，开展土壤和地下水环境调查。	不涉及河流生态功能保护线。	符合
污染 物排 放管 控	1、污染物排放要求：各规划入区产业满足国家、山西省及地方标准要求。开发区废水严禁外排；	本项目氢气冷凝废水回用于循环冷却水系统喷淋塔补水、生活污水排入劣质煤项目污水处理系统、电解槽废液送劣质煤项目污水处理站各水处理系统作为调节 pH 等用途碱液回用，循环冷却水系统喷淋塔排水排入劣质煤项目中水回用系统，不外排。	符合
	2、污染物总量控制要求：开发区各污染物排放总量以区域环境容量为底线。各建设项目严格按照《建设项目主要污染物排放总量指标核定暂行办法》(晋环规(2023)1 号)的要求，获得排放总量指标。	本项目无废气排放。	符合
	3、加强大宗固废贮存及处置管理，强化主体责任，推动建设符合有关国家标准的贮存设施，实现安全分类存放，杜绝混排混堆。	1、废变压器油、废润滑油、废包装物和废油桶暂存在危废贮存点，定期由有资质单位处理；电解槽废液更换后直接交由有资质单位处置。 2、本项目废分子筛有供应厂家回收。 3、生活垃圾送当地环卫部门指定地点统一处理。	符合

续表 2.8-2 《平鲁区经济技术开发区（扩区）总体规划（2023-2035 年）》生态环境准入清单

生态环境要求		本项目	符合性
环境 风险 防控	1、应严格限制具有重大环境风险源的工业生产项目进入，并必须制定完善的环境风险防控措施；	本项目为可再生能源制氢项目，不属于重大环境风险源的工业生产项目。评价要求建设单位运行期严格执行环境风险防范措施，编制突发环境事件应急预案。本项目配套建设 600m <sup>3</sup> 初期雨水池与 1500m <sup>3</sup> 事故水池，满足应急情况下储存事故水、消防废水、初期雨水的目的。	符合
	2、对可能导致环境风险的新建、改扩建项目，在项目环评中提出严格的风险管控要求，并编制环境风险应急预案；		符合
	3、建立三级环境风险防范体系，重点防控企业生产、储存和运输过程可能涉及的危险物质；并实施风险源分级管理。优化开发区各风险源布局、防范环境风险，建立环境风险预警体系及应急监测体系。		符合
资源 开发 利用 要求	1、对地下水资源进行保护，逐步减少取消对地下水的开采，生产用水优先使用矿井疏干水、再生水；	本工程优先使用再生水。	符合
	2、禁止新建不符合规划产业发展方向的高能耗、高水耗项目；	本项目为非高能耗、高水耗项目。	符合
	3、入驻企业能耗达到国内及国际清洁生产先进水平；	本项目能耗达到国内清洁生产先进水平。	符合
	4、入园企业应优先采用工业余热、集中供热等供热供汽设施，确需建设自备热电站的，应符合国家及地方的相关控制要求。	优先采用工业余热、集中供热等供热供汽设施。	符合

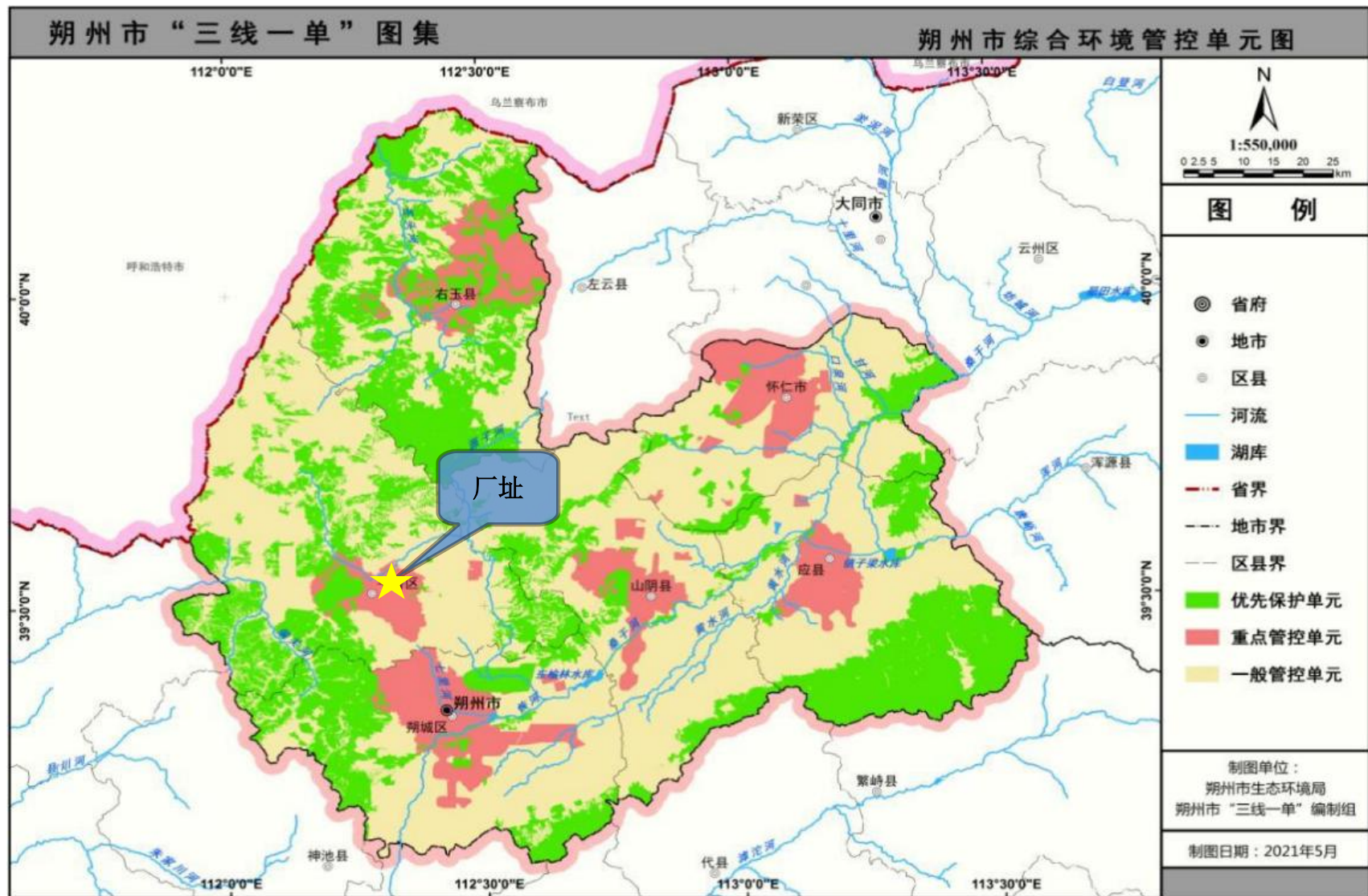


图 2.8-1 朔州市生态环境管控单元图

### 3 建设项目概况和工程分析

#### 3.1 项目概况

##### 3.1.1 工程基本概况

项目名称：中煤平朔采煤沉陷区 60 万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（绿氢耦合煤化工部分）

建设性质：新建

项目地址：平鲁经济技术开发区北坪循环经济园区

占地面积：67 亩

建设规模：项目拟定生产绿氢 3119 万 Nm<sup>3</sup>/年。

投资总额：项目总投资为 42795.69 万元。

##### 3.1.2 工程建设内容

本项目厂区内部工程内容主要包括制氢区、储氢区和公辅设施区，制氢区主要布设制氢车间，储氢区位于制氢区东侧，主要布设储氢罐和氢气压缩车间，公辅设施区位于制氢区西侧，主要布设制氢过程所需的公辅设施和初期雨水收集池、事故池。

此外，为连接平安四期厂区和劣质煤项目厂区，本项目共建设三条管廊，其中厂区北部建设东西向管廊长度为 216m，自东西向管廊中部起至建设 115m 南北向管廊长度接入平安四期现有管廊，并利用平安四期管廊 272m 接入本项目沿纬二路西侧建设的 350m 南北向架空管廊，最终在架空通过纬二路建设 44m 东西向管廊接入劣质煤项目现有管廊。本项目事故废水、生产废水、初期雨水、氢气、仪表空气、氮气等管线通过自建架空管廊和利用平安四期现有管廊铺设相应管线连接至劣质煤项目，以上各类管线建设长度均为 1000m；本项目脱盐水、中水、蒸汽、热水管线通过自建管廊和平安四期现有管廊接至平安四期蒸汽管网和冬季采暖热水管网，脱盐水、中水、蒸汽、热水管线建设长度为 450m；为防止极端情况下产生的大量事故废水超过事故水池存储能力漫流进入地表水环境，从本项目事故池起向北跨越经六路建设 80m 地埋自流管道接入项目北侧平安四期事故水管网，最终流入平安四期东侧应急事故池，作为本项目水环境厂外第三级防控措施。

本项目工程组成表见表 3.1-1。

表 3.1-1 本项目工程组成表

工程组成		主要建设内容	备注	
主体工程	电解制氢一车间	单层，建筑面积 2480m <sup>2</sup> ，建设 12 台 1200Nm <sup>3</sup> /h 碱性电解槽，3 套 4800Nm <sup>3</sup> /h 气液分离装置，3 套 4800Nm <sup>3</sup> /h 氢气干燥装置，通过电解、气液分离、干燥处理的合格氢气，通过管线输送至储氢区	新建	
	电解制氢二车间	单层，建筑面积 1115m <sup>2</sup> ，建设 1 台 1500Nm <sup>3</sup> /h 碱性电解槽，1 套 1500Nm <sup>3</sup> /h 气液分离装置，1 套 1500Nm <sup>3</sup> /h 氢气干燥装置，通过电解、气液分离、干燥处理的合格氢气，通过管线输送至储氢区	新建	
辅助工程	氢气压缩车间	单层，建筑面积 608m <sup>2</sup> ，设置 2 台 8000Nm <sup>3</sup> /h 往复式压缩机。压缩机采用三级变级压缩，压缩机入口压力 0.3~1.5MPaG、出口压力为 3.2MPaG，由制氢区输送来的氢气储存在氢气球罐内稳压，经过压缩机压缩后，送入劣质煤项目入口。	新建	
贮运工程	外部运输	架空管廊	本项目共建设三条管廊、依托利用平安四期现有一条管廊，其中厂区北部建设东西向管廊长度为 216m，自东西向管廊中部起至建设 115m 南北向管廊长度接入平安四期现有管廊，并利用平安四期管廊 272m 接入本项目沿纬二路西侧建设的 350m 南北向架空管廊，最终在架空通过纬二路建设 44m 东西向管廊接入劣质煤项目现有管廊。	新建和依托
		氢气	建设氢气输送管线 1000m，沿架空管廊铺设，接入劣质煤项目氢气输送管线。	新建
		仪表空气	建设仪表空气输送管线 1000m，沿架空管廊铺设，来自劣质煤项目仪表空气供给管网。	新建
		氮气	建设氮气输送管线 1000m，沿架空管廊铺设，来自劣质煤项目氮气供给管网。	新建
		脱盐水	建设脱盐水管线 450m，沿架空管廊铺设，来自平安四期脱盐水管网	新建
		中水	建设中水管线 450m，沿架空管廊铺设，来自平安四期中水官网	新建
		蒸汽	建设蒸汽管线 450m，沿架空管廊铺设，来自平安四期蒸汽官网	新建
		热水	建设蒸汽管线 450m，沿架空管廊铺设，来自平安四期回冬季采暖热水官网	新建
		生产废水	建设生产废水输送管线 1000m，沿架空管廊铺设，接入劣质煤项目浓盐水收集管网。	新建
		初期雨水外部输送	建设初期雨水输送管线 1000m，沿架空管廊铺设，接入劣质煤项目废水收集管网。本项目初期雨水经配套初期雨水池收集后，逐步送劣质煤项目 200m <sup>3</sup> /h 废水处理系统处理。	新建
	事故废水外部输送	建设事故废水输送管线 1000m，沿架空管廊铺设，接入劣质煤项目废水收集管网。本项目事故废水经配套事故池收集后，逐步送劣质煤项目 200m <sup>3</sup> /h 废水处理系统处理。	新建	
内部	氢气储罐	设置 3 台 1300m <sup>3</sup> 压力球罐	新建	

中煤平朔采煤沉陷区60万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（绿氢耦合煤化工部分）环境影响报告书

	贮存	催化剂	外购催化剂直接送 2 座制氢车间配置电解液不暂存	——
		药剂	外购 KOH、干燥剂等储存在平安四期现有仓库内	依托
公用工程	给水		生产使用的脱盐水依托北侧平安四期脱盐水管网，使用的中水依托北侧平安四期中水管网	依托
	排水		项目产生的生产废水由管线输送至劣质煤项目回用水处理系统处理	依托
	用电		新建 35kV 变电站一座	新建
	蒸汽		生产蒸汽由北侧平安四期蒸汽管网供给	依托
	供热		采暖热水由北侧平安四期换热站供给	依托
	循环冷却水系统		制氢系统所需循环水量 2370m <sup>3</sup> /h，压缩系统所需循环水量 150m <sup>3</sup> /h，合计 2520m <sup>3</sup> /h，建设循环水系统一套，采用闭式冷却水系统，设计循环水量为 2600m <sup>3</sup> /h，循环水供水温度 32℃，供水压力 0.45MPa，回水温度 42℃，回水压力 0.25MPa，冷却塔采用干湿结合闭式冷却塔 4 台，单塔冷却水量为 650m <sup>3</sup> /h，冷却塔停止喷淋温度 10℃。	新建
	氮气、仪表空气		依托劣质煤项目供给	依托
环保工程	废气		无废气排放	——
	废水		废水依托劣质煤项目各水处理系统处理	依托
	固体废物	废分子筛	厂家回收	——
		电解槽废液	在电解槽更换电解液前预约有资质的危废运输和处置单位更换时间，在更换电解液时由危险废物运输单位直接上门进行转移，直接转入运输单位配置的危险废物贮存罐车，不包装，抽取后的电解槽废液最后送有资质单位处置，不在本项目新建危废贮存点暂存。	——
		废润滑油、废变压器油、废油桶	储存在项目新建危废贮存点，定期由有资质单位处理	新建
		生活垃圾	送当地环卫部门指定地点统一处理	——
	噪声		采用建筑隔声、基础减振、设消音器等降噪措施	新建
	初期雨水收集池		新建初期雨水收集池一座，容积 600m <sup>3</sup>	新建
	事故池		新建事故池一座，容积 1500m <sup>3</sup>	新建
水环境风险厂外第三级防控措施		建设事故水埋地式自流管线 80m，从本项目事故池起向北跨越经六路接入平安四期厂区事故水管网，最终流入平安四期 3300m <sup>3</sup> 事故池	新建	
危废贮存点		新建危废贮存点一座（5m×4m），设计满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等相关要求，定期由有资质单位处置	新建	

### 3.1.3 劳动组织及定员

工作制度：年工作 330 天，受光伏项目绿电产生情况制约制氢系统年工作 3300 小时，储氢系统年工作时间 7920 小时，压缩系统受日产绿氢量影响年工作 7200h。具体见



表 3.1-2。

表 3.1-2 本项目工作制度情况表

所属系统	日工作时间	年工作天数	年工作时间
制氢系统	随光伏出力波动，平均 10h	330d	3300h
储氢系统	24h	330d	7920h
压缩系统	日产氢 $\geq 76800\text{Nm}^3$	24h	7200h
	日产氢 $< 76800\text{Nm}^3$	平均 16h	

劳动定员：新增劳动定员 19 人，包括行政人员 3 人，生产工人 16 人。

### 3.1.4 平面布置

本项目厂区占地面积 44669m<sup>2</sup>。在满足设计原则的基础上，综合考虑地形，风向等因素，具体布置如下：

#### 制氢区

工艺装置区：布置在厂区的中部，包括电解制氢一车间和二车间，两座车间内共布置有 13 套电解水制氢装置。

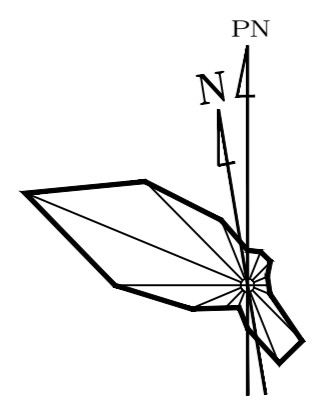
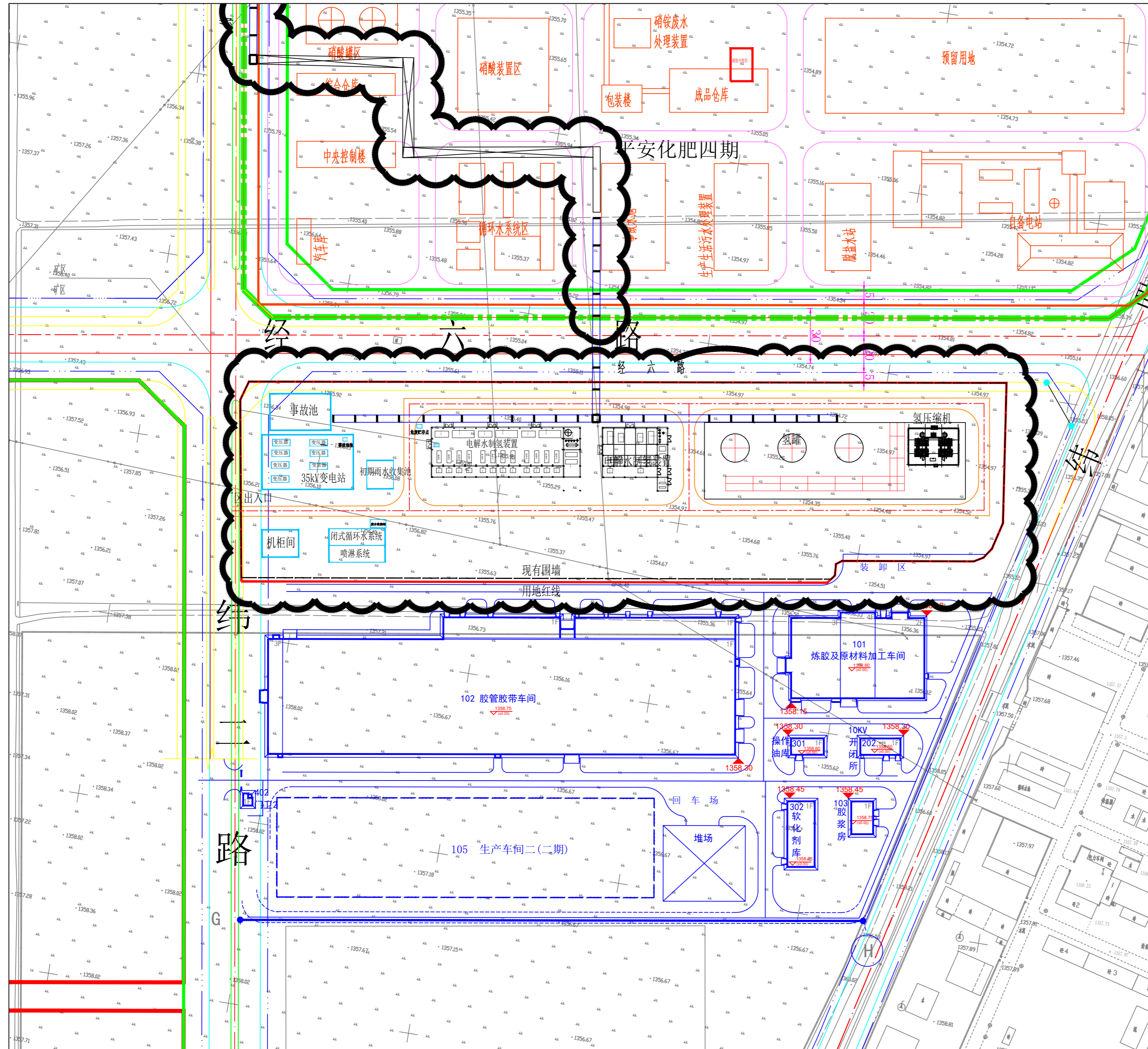
#### 储氢区

罐区及压缩机：布置制氢区东侧，具体包括氢罐、氢气压缩车间。

#### 公辅设施区

公辅设施：布置在制氢区西侧，具体布置有 35kV 变电站、机柜间、循环水站以及初期雨水收集池、事故池等。

项目总平面布置见图 3.1-1，电解制氢一车间总平面布置图见图 3.1-2，电解制氢二车间总平面布置图见图 3.1-3，氢气压缩车间总平面布置图见图 3.1-4，项目管廊布置图见图 3.1-5。



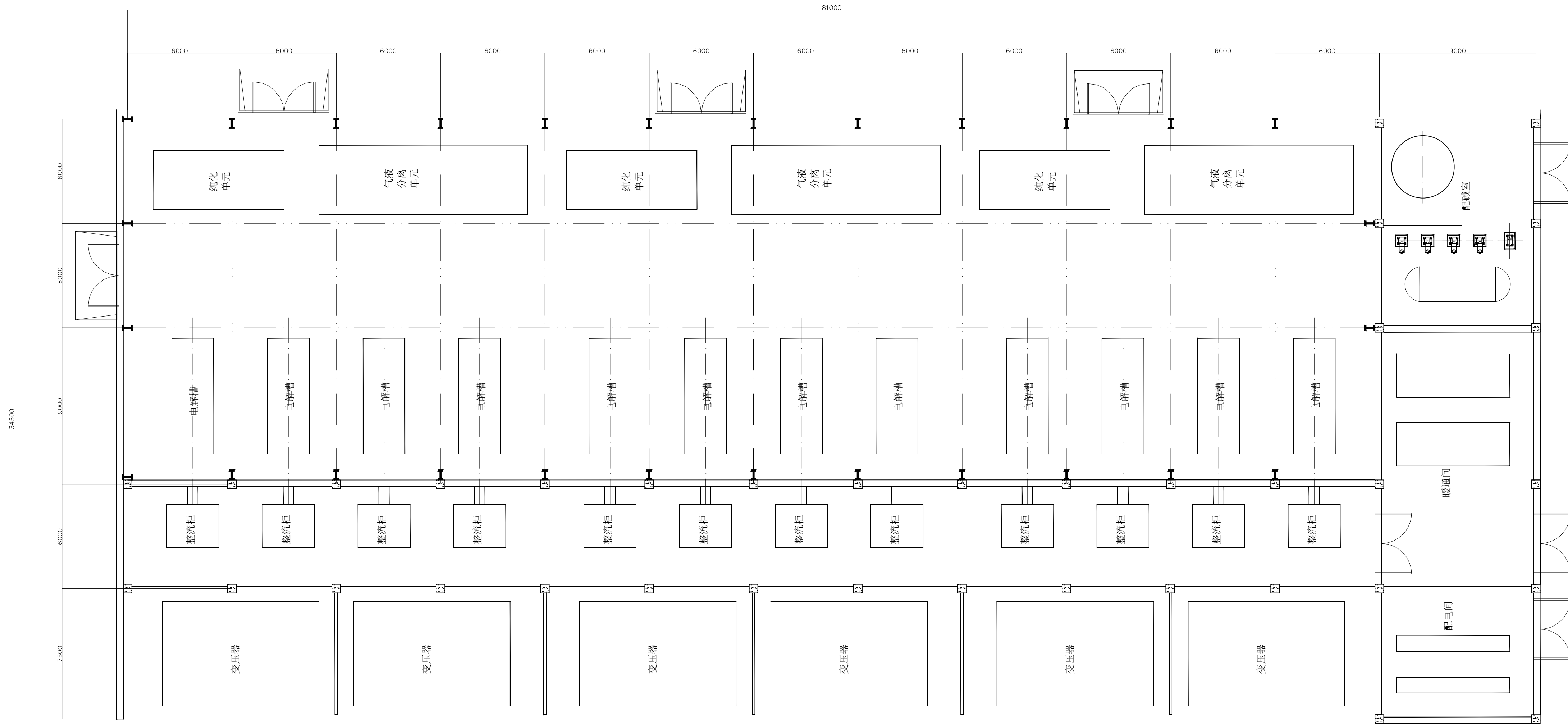
图例

	设计建、构筑物
	设计装置界线
	设计道路
	用地红线
	设计围墙

说明

- 1 本图是依据平阴县黄岗镇总体规划图绘制。
- 2 图中坐标及标高单位均以米计。

0	说明 DESCRIPTION	设计 DESND	审核 CHKD	审核 REV'D	审定 APP'D	日期 DATE
本图纸及其内容版权归赛鼎工程有限公司所有，未经许可不得复制或传播。 This drawing is the property of SEDIN. Unauthorized disclosure to any third party or duplication is not permitted.						
赛鼎工程有限公司 SEDIN Engineering Co., Ltd		工程设计综合甲级 Class Comprehensive A Engineering Design Qualification Certificate		证书编号: Certificate No. A114000782		
工程名称 PROJECT	平阴县黄岗镇项目	图样名称 DRAWING NAME	总平面布置图 (装置区)			
设计阶段 SECTION	规划总图	图号 DWG.NO.				
设计阶段 STAGE	可研	专业 SPECI	总图	比例 SCALE 1:1000	修改 OF 共 1 版	



说明

- 1 本图为初版布置图, 后续阶段需根据设备商提供的尺寸修改。
- 2 制氢厂房1的尺寸为34.5mX81.0m。

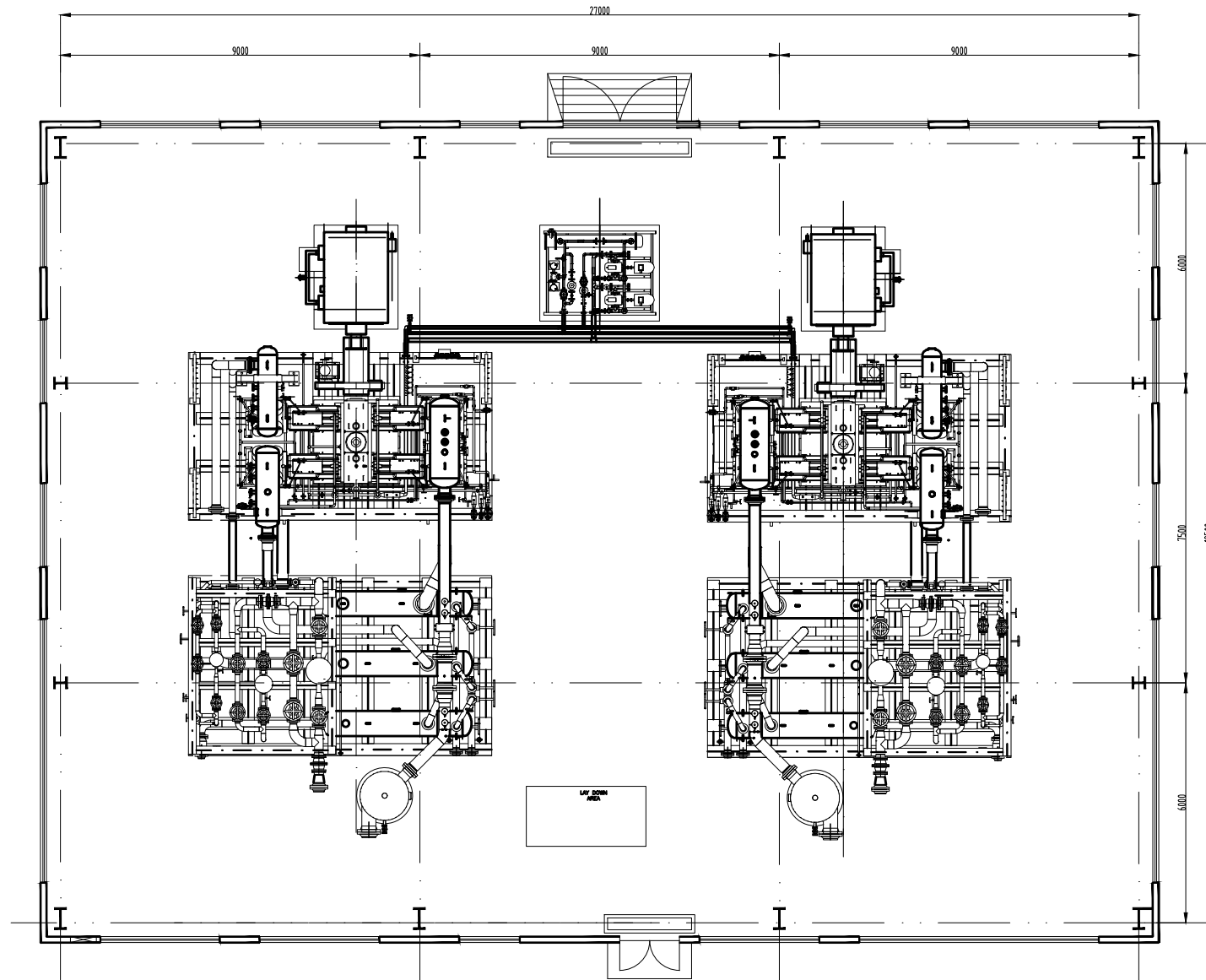
0	说明 DESCRIPTION	设计 DESIGN	校核 CHECK	审核 REVIEW	审定 APPROVAL	日期 DATE
版次	说明 DESCRIPTION	设计 DESIGN	校核 CHECK	审核 REVIEW	审定 APPROVAL	日期 DATE
本图及其内容均属于工程技术人员成果, 未经本公司许可不得向第三方披露。 This drawing is the property of SEDIN. Unauthorized disclosure to any third party or duplication is not permitted.						
<b>赛鼎工程有限公司</b> SEDIN Engineering Co., Ltd			工程设计师职业资格 Class Comprehensive A Engineering Design Qualification Certificate		证书编号: Certificate No. 41400782	
工程名称 PROJECT	中煤平朔采煤沉陷区60万千瓦高网式可再生制氢一期项目		图 纸 名 称 DRAWING NAME	设备平面布置图		
设计阶段 STAGE	可研		图 号 DWG.NO.			
设计阶段 STAGE	可研		专业 SPECI	工艺	比例 SCALE 1:1000	第1层 OF 共1层



**说明**

- 1 本图为初版布置图，后续阶段需要根据设备商提供的尺寸修改。
- 2 制氢厂房2的尺寸为34.5mX35.5m。

0					
版次	REV.	说明	DESCRIPTION	设计	DES'N
				校核	CHK'D
				审核	REV'D
				审定	APP'D
				日期	DATE
<small>本图纸及其内容方赛鼎工程有限公司技术成果，未经本公司书面许可不得转给第三者复制或 This drawing is the property of SEDIN. Unauthorized disclosure to any third party or duplication is not permitted.</small>					
<b>赛鼎工程有限公司</b> SEDIN Engineering Co., Ltd			工程设计综合资质甲级 <b>Class Comprehensive A</b> Engineering Design Qualification Certificate		证书编号: A114000782 Certificate No.
工程名称	PROJECT	中煤平朔采煤沉陷区60万千瓦 离网式可再生制氢一期项目		图名	DRAWING NAME
					设备平面布置图
设计项目	SECTION	制氢厂房二		图号	DWG.NO.
设计阶段	STAGE	可研		专业	SPECI
		工艺	SCALE	比例	1:1000
				第1张	共1张



### 说明

- 1 本图为初版布置图，后续阶段需要根据设备商提供的尺寸修改。
- 2 压缩厂房的尺寸为19.5mX27m。

0									
版REV.	说明 DESCRIPTION	设计 DES'N'D	校核 CHK'D	审核 REV'D	审定 APP'D	日期 DATE			
本图纸及其内容为赛鼎工程有限公司技术成果，未经本公司书面许可不得转给第三者或复制。 This drawing is the property of SEDIN. Unauthorized disclosure to any third party or duplication is not permitted.									
<b>赛鼎工程有限公司</b> SEDIN Engineering Co., Ltd			工程设计综合资质甲级 Class Comprehensive A Engineering Design Qualification Certificate			证书编号： A114000782 Certificate No.			
工程名称 PROJECT	中煤平朔采煤沉陷区60万千瓦 离网式可再生制氢一期项目		图纸名称 DRAWING NAME	设备平面布置图					
设计项目 SECTION	压缩厂房		图号 DWG.NO.						
设计阶段 STAGE	可研		专业 SPECI	工艺	比例 SCALE	1:1000	第1张 OF 共1张		

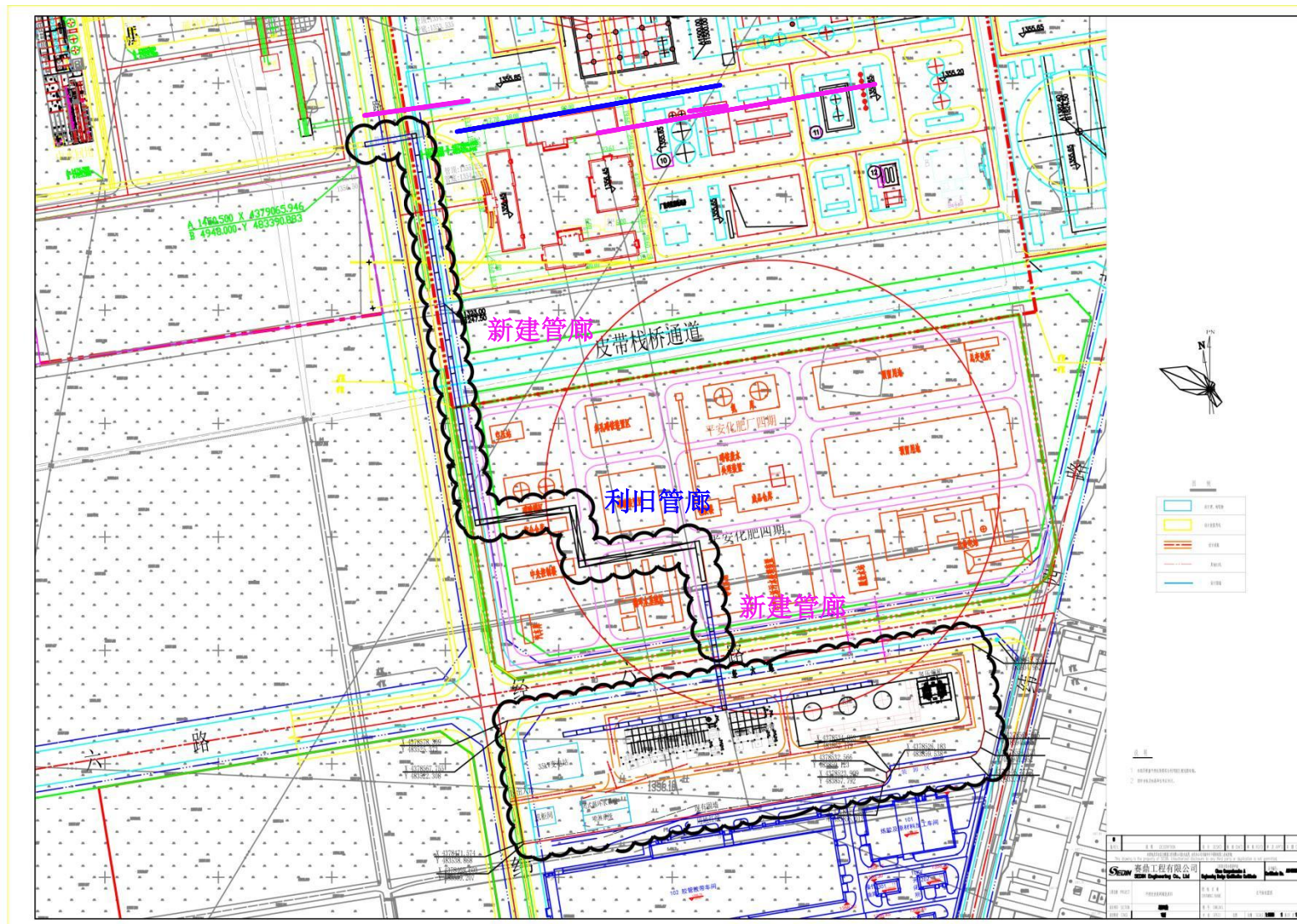


图 3.1-5 项目管廊布置图

### 3.1.5 主要技术经济指标

本项目的主要技术经济指标见表 3.1-2。

表 3.1-2 主要技术经济指标

序号	项目	单位	数量	备注
1	工艺装置规模			
1.1	水电解制氢	Nm <sup>3</sup> /h	15900	
1.1.1	电解槽	Nm <sup>3</sup> /h	12×1200+1×1500	碱性电解槽
1.1.2	气液分离单元	Nm <sup>3</sup> /h	3×4800+1×1500	
1.1.3	氢气干燥单元	Nm <sup>3</sup> /h	3×4800+1×1500	
1.3	氢气储罐	m <sup>3</sup>	3×1300	压力球罐
1.4	氢气压缩机	Nm <sup>3</sup> /h	2×8000	往复式
2	主要产品量			
2.1	氢气	万Nm <sup>3</sup> /a	3119	
3	能耗、碳排放			
3.1	光伏发电弃电率	%	8.59	
3.2	总能耗	tce/a	409.99	
3.3	单位产品能耗	kgce/kgH <sub>2</sub>	0.141	
3.4	计算吨氨能耗	kgce/t 氨	158.9	
3.5	总碳排放	tCO <sub>2</sub> /a	2409	
3.6	单位产品碳排放	tCO <sub>2</sub> /kgH <sub>2</sub>	0.865	
3.7	计算吨氨碳排放	tCO <sub>2</sub> /氨	0.514	
3.8	单位产品水耗	kg/kgH <sub>2</sub>	26.6	
4	项目占地面积	亩	67.0	
5	总定员	人	19	
6	建设投资	万元	42795.69	
7	单元面积产值	万元/亩	252	

### 3.1.6 产品

#### (1) 产品氢气产量和规格

本项目为光伏绿电制氢项目，每日制氢量受限于前端 100MW 光伏发电绿电产量和产生时间限制，根据本项目可行性研究报告和《中煤平朔新能源项目与平朔能化公司煤化工耦合研究》估算，前端光伏绿电供电量一般在 300MWh/d~650MWh/d 范围内变化，极端最大光伏出力日绿电供电量为 660.83MWh/d。本项目绿氢产量随光伏供电量波动而波动，本项目在极端最大光伏出力日时的小时具体制氢量、供氢量、储氢量见表 3.1-3，在最小供电负荷（300MWh）出力日时的小时具体制氢量、供氢量、储氢量见表 3.1-4。

表 3.1-3 本项目极端最大光伏出力日制氢及储氢匹配情况表

时间	光伏供电负荷 MW	制氢量 Nm <sup>3</sup> /h	供氢量 Nm <sup>3</sup> /h	储氢罐实时储 氢量 Nm <sup>3</sup>	储罐压力 MPaG
0:00	0.00	0	4000	45194	0.88
1:00	0.00	0	4000	41194	0.79
2:00	0.00	0	4000	37194	0.70
3:00	0.00	0	4000	33194	0.62
4:00	0.00	0	4000	29194	0.53
5:00	0.00	0	4000	25194	0.44
6:00	5.46	914	4000	22108	0.38
7:00	22.91	4531	6000	<b>20639</b>	<b>0.35</b>
8:00	45.66	9246	6000	23885	0.42
9:00	63.65	12973	<b>8000</b>	28859	0.52
10:00	76.10	15555	<b>8000</b>	36413	0.69
11:00	82.59	15900	<b>8000</b>	44313	0.86
12:00	84.35	15900	<b>8000</b>	52213	1.03
13:00	81.33	15900	<b>8000</b>	60113	1.21
14:00	73.22	14957	<b>8000</b>	67070	1.36
15:00	60.00	12217	<b>8000</b>	71287	1.45
16:00	41.65	8414	6000	<b>73700</b>	<b>1.50</b>
17:00	19.46	3815	5026	72489	1.47
18:00	4.45	705	4000	69194	1.40
19:00	0.00	0	4000	65194	1.31
20:00	0.00	0	4000	61194	1.22
21:00	0.00	0	4000	57194	1.14
22:00	0.00	0	4000	53194	1.05
23:00	0.00	0	4000	49194	0.96
最大日总计	660.83	131027	131026	-	-

表 3.1-4 本项目 300MW 出力日制氢及储氢匹配情况表

时间	光伏供电负荷 MW	制氢量 Nm <sup>3</sup> /h	供量 Nm <sup>3</sup> /h	储氢量 Nm <sup>3</sup>	储罐压力 MPaG
0:00	0.00	0	0	61015	1.22
1:00	0.00	0	0	61015	1.22
2:00	0.00	0	0	61015	1.22
3:00	0.00	0	0	61015	1.22
4:00	0.00	0	0	61015	1.22
5:00	0.00	0	3200	57815	1.16
6:00	0.00	0	4000	53815	1.07
7:00	10.42	2160	4000	51975	1.03
8:00	19.93	4131	4000	52106	1.03
9:00	33.25	6890	4000	54996	1.09
10:00	38.39	7956	4000	58953	1.18



11:00	44.97	9319	4000	64272	1.30
12:00	47.61	9868	4000	70140	1.42
13:00	35.53	7363	4000	73503	1.49
14:00	20.25	4197	4000	73700	1.50
15:00	14.09	2921	4000	72621	1.48
16:00	7.48	1550	3856	70615	1.43
17:00	0.00	0	3200	67415	1.36
18:00	0.00	0	3200	64215	1.29
19:00	0.00	0	3200	61015	1.22
20:00	0.00	0	0	61015	1.22
21:00	0.00	0	0	61015	1.22
22:00	0.00	0	0	61015	1.22
23:00	0.00	0	0	61015	1.22

根据表 3.1-3 和表 3.1-4，本项目全年小时制氢量受前端光伏项目绿电供电量波动影响在  $700\text{Nm}^3/\text{h}\sim 15900\text{Nm}^3/\text{h}$  范围波动，最大不超过本项目设计产氢量  $15900\text{Nm}^3/\text{h}$ ，每日绿氢产量在  $56000\text{Nm}^3/\text{d}\sim 131000\text{Nm}^3/\text{d}$  范围变化，平均每日绿氢产量为  $94515.2\text{Nm}^3/\text{d}$ ，日平均制氢时间为 10h，则小时平均绿氢产量为  $9451.52\text{Nm}^3/\text{h}$ ，年制氢时间 3300h，年生产绿氢总量为 3119.0 万  $\text{Nm}^3/\text{年}$ ，经压缩至 3.2MPaG 后送至中煤平朔能源化工劣质煤综合利用项目变换装置入口。氢气规格见表 3.1-5。

表 3.1-5 氢气规格

项目	指标
氢气	$\geq 99.8\text{v}\%$
氧气	$< 0.2\text{v}\%$
温度	$\leq 120^\circ\text{C}$
压力	$\geq 3.2\text{MPaG}$

## (2) 氢气生产规模合理性分析

本项目建成投产后，采用波动供氢方式为中煤平朔能源化工劣质煤综合利用项目合成氨系统供氢，设计波动供氢量为  $3200\text{Nm}^3/\text{h}\sim 8000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，每日氢气产量和用量基本相当，日产氢气量  $\geq 76800\text{Nm}^3$  时(约 240d)压缩系统连续 24h 供气，日产氢气量  $< 76800\text{Nm}^3$  时(约 90d)压缩系统每日间歇供气，平均供给时间 16h。

本项目制氢时制氢量受中煤平朔采煤沉陷区 60 万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（光伏发电部分）光伏出力影响波动，项目制氢量每日每时不断波动。由于存在波动性，不同日期产氢量不同，为确保配套制氢系统、储氢系统和压缩系统满足项目生产需求，本项目设计生产规模及设备配置以前端光伏项目极端最大光伏出力日供电负荷确定，满足最大光伏出力日生产需求时，其他日常工况也可满足要求。本项目按光伏极

端最大出力日氢气产生情况设计确定了制氢系统、储氢系统、压缩系统的生产规模。由表 3.1-3 可知，极端最大出力日峰值制氢时间为 10 点~14 点，供电负荷在 73.22MW~84.35MW 之间变动，正常峰值供电负荷 84.35MW 可制氢气 16780Nm<sup>3</sup>/h，但按此最大供电负荷设计会造成制氢系统设备平常冗余过多，因此本项目制氢系统设备选型时综合考虑了产氢量和设备经济性，弃去供电峰值区域内 80MW 负荷以上的少量峰值电量，选择总制氢能力为 15900Nm<sup>3</sup>/h 的电解槽，此时极端最大出力日制氢量为 131027Nm<sup>3</sup>/d，弃去的供电负荷可制氢量为 1654Nm<sup>3</sup>（仅占该日设计制氢量 1.26%），弃去少量电量可一定程度降低设备费用，因此电解制氢系统配套 15900Nm<sup>3</sup>/h 电解槽和相应设备技术经济可行，满足极端最大光伏出力日的制氢需求。

由表 3.1-3 可知，极端最大出力日时本项目峰值储氢量为 73700Nm<sup>3</sup>，同时考虑安全因素储氢罐最大设计控制压力取 1.50MpaG；本项目配套 3 座 1300m<sup>3</sup> 储氢罐，平鲁区当地大气压力约 0.09MPa，环境温度取 20℃，经折算控制压力 1.50MpaG 时储氢系统 3 座储氢罐最大储氢量为 73944Nm<sup>3</sup>，因此 3 座储氢罐储存容量可满足本项目日常生产的储存氢需求。本项目设计最大供氢量为 8000Nm<sup>3</sup>/h，压缩系统配套 2 台 8000Nm<sup>3</sup>/h 压缩机（1 用 1 备）满足极端最大光伏出力日的压缩需求。

本项目日常前端光伏出力均小于极端最大光伏出力日工况，其供氢量根据日常单日电解制氢产生量在 3200~8000Nm<sup>3</sup>/h 波动调整；如遇到阴雨天或冬季日照时间很短等光伏出力不足的生产日制氢量较少、低于 76800Nm<sup>3</sup>/d 时，不能满足连续 24h 最低小时供氢量 3200Nm<sup>3</sup>/h 时，则每日根据实际氢气产生量间歇供氢。

### （3）氢气产生情况与劣质煤项目耦合关系

由于本项目 3 座储氢罐仅为调节气量和短时储氢使用，不能储存大量生产的氢气，为保证氢气供应与劣质煤项目耦合，本项目绿氢生产、供应时间与劣质煤项目生产时间同步，劣质煤项目停产检修时本项目同步停产检修。

本项目绿氢接入劣质煤项目变换入口后，根据核算，补入的绿氢生产合成氨产量为 1.6 万 t/a，为保证劣质煤项目合成氨总产能保持 30 万 t/a，劣质煤气化生产合成氨产量需降至 28.4 万 t/a，因此需调整气化系统生产负荷至设计产能的 94.6%。

电解水装置产出的氢气，经气液分离后，不经纯化，仅干燥后（因氢气仅白天产出，防止冬季管道及系统结冰）进入储氢罐。然后经氢气压缩机将压力提高到 3.2MPaG，进入变换装置入口。

劣质煤项目气化-变换-低温甲醇洗-液氮洗-合成氨系统的设计最大运行负荷为设计产能的 110%；通常合成氨系统低于 70%负荷时，合成氨装置需降压运行，劣质煤项目合成氨系统设计未考虑疲劳设备设计，如果系统频繁在升压、降压之间波动，设备有可能疲劳失效，造成安全事故，合成氨系统生产负荷不能低于 70%。因此劣质煤项目合成氨装置运行过程总体操作弹性为 70%-110%，即可在此规模条件下连续稳定运行。本项目绿氢补入量为 3200Nm<sup>3</sup>/h~8000Nm<sup>3</sup>/h波动，考虑绿氢补入并保证总体合成氨产能保持 30 万t/a，原合成氨系统气化工段的运行负荷需降为 94.6%。对原合成氨系统 100%、原合成氨系统 94.6%、原合成氨系统 94.6%+3200Nm<sup>3</sup>/h 绿氢、原合成氨系统 94.6%+4000Nm<sup>3</sup>/h 绿氢、原合成氨系统 94.6%+6000Nm<sup>3</sup>/h 绿氢、原合成氨系统 94.6%+8000Nm<sup>3</sup>/h 绿氢、原合成氨系统 110%六种工况的对比分析见表 3.1-5。

表 3.1-5 各工况对比

项目	原系统 94.6%，不补 入绿氢	原系统 94.6%+ 3200Nm <sup>3</sup> /h 绿 氢	原系统 94.6%+ 4000Nm <sup>3</sup> /h 绿 氢	原系统 94.6%+ 6000Nm <sup>3</sup> /h 绿 氢	原系统 94.6%+ 8000Nm <sup>3</sup> /h 绿 氢	原系统 100%	原系统 110%
气化出口 Nm <sup>3</sup> /h	109900	109900	109900	109900	109900	116173	127790
变换入口 Nm <sup>3</sup> /h	109900	113100	113900	115900	117900	116173	127790
变换入口 H <sub>2</sub> /CO	1.66	1.78	1.80	1.86	1.93	1.66	1.66
变换量 Nm <sup>3</sup> /h	26006	25976	25969	25951	25932	27490	30239
变换出口 CO 含量 v%	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
低温甲醇洗 入口 Nm <sup>3</sup> /h	135795	138922	139758	141740	143721	143546	157901
脱碳量 Nm <sup>3</sup> /h	53094	53064	53057	53039	53020	56125	61738
液氮洗入口 Nm <sup>3</sup> /h	81067	81356	82116	84016	85916	85695	94264
净化气 Nm <sup>3</sup> /h	94611	98836	99892	102532	105172	100012	110013
合成氨产量 t/h	35.83	37.45	37.86	38.87	39.88	37.88	41.67
原系统年运 行时间	/	/	/	/	/	7920h	/
补绿氢后年 运行时间	720h	3357	1994h	1160h	689h	/	/
	合计 7920h，补入绿氢后合成氨小时平均产量 37.88t/h					/	/

经上述对比分析可知，经调整气化工段负荷至 94.6%后，绿氢分时段不补入或补入 3200Nm<sup>3</sup>/h~8000Nm<sup>3</sup>/h时，变换、低温甲醇洗、液氮洗等装置的入口气量均在原系统 90%-100%负荷范围内，合成氨装置入口小时供气量在原系统 94.6%-105.2%负荷范围内波动，平均生产负荷仍为 100%，初步核算能够满足各装置运行要求，并且劣质煤项目气化-变换-低温甲醇洗-液氮洗-合成氨系统负荷调整均采用DCS等自控系统自动控制调整，整体负荷调整均可在 1-2 小时内完成，每日波动供氢对其影响可控。因此，通过本项目储氢系统和氢气加压系统的设置将每日小时供氢量输出控制在 3200~8000Nm<sup>3</sup>/h范围内、供氢压力控制在 3.2MPaG左右，制氢量不足时夜间部分时段不补入绿氢，这种波动补入绿氢方式对现有劣质煤项目合成氨系统的影响在可控范围内。并通过降低合成氨系统气化工段负荷至 94.6%确保气化工段产生H<sub>2</sub>+CO有效气体最终合成氨产量控制在 28.4 万t/a，可确保劣质煤项目在接入本项目绿氢后合成氨年产量保持在 30 万t/a。

#### （4）绿氢补入对劣质煤项目合成氨系统排污影响分析

根据表 3.1-5，绿氢补入后气化工段负荷调整至 94.6%，变换、低温甲醇洗、液氮洗工段负荷在 90%-100%负荷范围内，以上工段产生的废气、废水等均因负荷减少有不同程度的降低；合成氨装置生产负荷在原系统 94.6%-105.2%负荷范围内波动，合成氨装置产生的废气为中压闪蒸汽，其污染物产生量随装置负荷变化短时最大增加 5.2%、最大减少 5.4%，但由于其直接返回合成氨工段，为工段内自行处理不外排，因此绿氢补入不会造成合成氨装置废气排放污染物增加；产生的固体废物废催化剂为长期使用替换，绿氢补入后劣质煤项目合成氨产量仍保持在 30 万t/a，因此绿氢补入不会造成合成氨装置废催化剂产生量增加；合成氨装置无废水产生。

综上所述，本项目绿氢补入不会增加劣质煤项目合成氨系统的污染物排放量。

### 3.1.7 生产原辅料、能源消耗情况

项目生产过程中使用的主要原辅料及能源消耗情况详见表 3.1-6。

表 3.1-6 本项目生产主要原辅料消耗表

序号	名称	规格	性状	单位	年消耗量	包装方式和最大储量	储存位置	来源
1	KOH	KOH≥95%	片块状固体	t	152.05 (5a)	25kg 袋装, 152.05t	平安四期仓库	外购
2	催化剂 V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ≥99.5%	片状固体	kg	384 (5a)	25kg 和 1kg 桶装	不储存	外购
3	分子筛	硅酸盐	大颗粒	t/a	1.1 (3a)	25kg 袋装,	平安四	外购

中煤平朔采煤沉陷区60万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（绿氢耦合煤化工部分）环境影响报告书

			状固体			1.1t	期仓库	
4	压缩机油	机油	液体	t/a	0.3	200L 桶装	平安四期仓库	外购
5	变压器油	绝缘油	液体	t/a	1.8	200L 桶装	平安四期仓库	外购
6	脱盐水	TDS<100mg/L	液体	t/a	35039	/	/	劣质煤项目脱盐 水站
7	蒸汽	2.5MPa	气体	t/a	3200	/	/	劣质煤项目锅炉
8	采暖热水	95℃	液体	t/a	160800	/	/	平安四期换热站
9	电	10kV	/	kWh	15391.4×10 <sup>4</sup>	/	/	直流电，由 10 万 kw 光伏发电项目 输送
10	电	380V	/	kWh	333.6×10 <sup>4</sup>	/	/	供电局供应
11	氮气	0.4MPa	气体	Nm <sup>3</sup>	45.0×10 <sup>4</sup>	/	/	劣质煤项目
12	仪表空气	0.6MPa	气体	Nm <sup>3</sup>	16.8×10 <sup>4</sup>	/	/	劣质煤项目

### 3.1.8 主要设备情况

主要设备情况详见表 3.1-7。

表 3.1-7 本项目生产主要设备清单一览表

序号	名称	型号规格	数量	材质	备注
1	电解槽	1200Nm <sup>3</sup> /h 碱性电解槽	12	组合件	厂家成套供货
2	电解槽	1500Nm <sup>3</sup> /h 碱性电解槽	1	组合件	厂家成套供货
3	气液分离器	4800Nm <sup>3</sup> /h	3	撬装	厂家成套供货
3.1	氢分离器		3	321	
3.2	氧分离器		3	304	
3.3	氢气冷却器		3	321	
3.4	氧气冷却器		3	321	
3.5	过滤器		3	321	
3.6	碱液换热器		3	304	
3.7	碱液循环泵		9		
4	气液分离器	1500Nm <sup>3</sup> /h	1	撬装	厂家成套供货
4.1	氢分离器		1	321	
4.2	氧分离器		1	304	
4.3	氢气冷却器		1	321	
4.4	氧气冷却器		1	321	
4.5	过滤器		1	321	
4.6	碱液换热器		1	304	
4.7	碱液循环泵		2		
4.8	氧气放空管		1	304	
5	氢气干燥	4800Nm <sup>3</sup> /h	3	撬装	厂家成套供货

中煤平朔采煤沉陷区60万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（绿氢耦合煤化工部分）环境影响报告书

5.1	干燥器		9	304	
5.2	冷却器		12	304	
5.3	汽水分离器		15	304	
5.4	过滤器		3	304	
6	氢气干燥	1500Nm <sup>3</sup> /h	1	撬装	厂家成套供货
6.1	干燥器		3	304	
6.2	冷却器		4	304	
6.3	汽水分离器		5	304	
6.4	过滤器		1	304	
7	水箱	25m <sup>3</sup>	1	304	
8	水箱	5m <sup>3</sup>	1	304	
9	碱液箱	带搅拌装置, 20m <sup>3</sup>	1	304	
10	碱液箱	带搅拌装置, 5m <sup>3</sup>	1	304	
11	加水泵	Q=8m <sup>3</sup> /h, H=200m	4	304	
12	加水泵	Q=4m <sup>3</sup> /h, H=200m	2	304	
13	氢气储罐	球罐 Φ13500mm, 容积 1300m <sup>3</sup> , 约 220t	3	16MnDR	
14	氢气压缩机	往复式压缩机, 8000Nm <sup>3</sup> /h	2	组合件	1用1备
15	螺杆冷水机组	制冷量 400kW, 制冷剂 R134a	2	组合件	
16	冷冻水泵	输送介质 15%乙二醇水溶液, 80m <sup>3</sup> /h	2	组合件	
17	冷冻水槽	容积: 20m <sup>3</sup>	1	Q245R	
18	循环冷却水系统	设计总循环水量 2600m <sup>3</sup> /h	1	组合件	
18.1	冷却塔	干湿结合闭式冷却塔, 单塔循环量 650m <sup>3</sup> /h	4	组合件	
18.2	循环水泵	单泵流量 Q=1300m <sup>3</sup> /h	3	304	2用1备
18.3	风机	功率 15kW	16	304	
18.4	喷淋水泵	功率 45kW	4	304	
19	清净废水排水系统				
19.1	提升泵	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=40m	2	/	1用1备
20	初期雨水外送系统				
20.1	提升泵	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=40m	2	/	1用1备
21	事故废水外送系统				
21.1	提升泵	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=40m	2	/	1用1备

### 3.2 依托工程

#### 3.2.1 中煤平朔采煤沉陷区 60 万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（光伏发电部分）

本项目所需电子由中煤平朔采煤沉陷区 60 万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（光伏发电部分）提供，中煤平朔采煤沉陷区 60 万千瓦离网式可再生能源制氢项目分

## 中煤平朔采煤沉陷区60万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（绿氢耦合煤化工部分）环境影响报告书

期建设，其中一期项目（光伏发电部分）发电规模为10万千瓦，主要建设内容包括安家岭煤矿采煤沉陷区光伏装置和输电电缆等工程内容，输电电缆最终接入本项目35kV变电站。本项目电解制氢装置所需绿电完全依托该项目光伏发电出力，本项目生产装置设计依据该项目发电规模10万千瓦确定。该项目目前未开工建设，正在履行环境影响评价等前期手续，目前项目环评已通过专家评审，尚未取得批复。

根据《中煤平朔采煤沉陷区60万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（光伏发电部分）建设项目环境影响报告表》（待报批版本，2024年11月），中煤平朔采煤沉陷区60万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（光伏发电部分）结合现有可依托条件及制约条件，建设交流侧总装机容量约为100MW，通过四回35KV线路直接送入制氢侧35KV变电站，工程主要建设内容包含有：光伏阵列、逆变器、箱变器、施工检修道路、35KV集电线路等建设工程。项目运营期内25年总发电量为4325791.7MWh，平均年离网式电量为173031.7MWh。该项目预计2025年3月开工，施工工期12个月，2026年3月建成。

### 3.2.2 山西中煤平朔能源化工有限公司劣质煤综合利用示范项目

本项目需依托山西中煤平朔能源化工有限公司部分公辅工程和环保工程。山西中煤平朔能源化工有限公司是中煤平朔集团有限公司的全资子公司，成立于2014年08月20日，公司位于朔州市平鲁区北坪循环经济工业园区，公司设有东部、西部两个厂区，西部厂区主要建设有山西中煤平朔能源化工有限公司劣质煤综合利用示范项目（简称劣质煤项目厂区），并在2021年~2022年对其污水处理系统完成了提标改造，在2023年开始水处理系统优化和浓盐水零排放工程设计，目前此项目已于2024年8月开始建设，预计2025年12月底建成投运；东部厂区主要建设有山西中煤平朔能源化工有限公司年产15万吨硝酸18万吨多孔硝铵技改项目（简称平安四期厂区）。

山西中煤平朔能源化工有限公司劣质煤综合利用示范项目基本情况如下：

#### （1）环保手续履行及排污许可执行情况

表 3.2-1 山西中煤平朔能源化工有限公司劣质煤综合利用示范项目环保手续履行情况

序号	项目名称	环境影响报告书审批部门、文号、时间	建设项目竣工环境保护验收审批部门、文号、时间
1	中煤平朔集团有限公司劣	原朔州市环境保护局 朔环	朔州市行政审批服务管理局 朔审

质煤综合利用示范项目变更环境影响报告	审（2017）31号 2017年7月7日	批函（2021）64号 2019年4月1日
--------------------	----------------------	-----------------------

排污许可证申领情况、执行情况说明：2022年4月11日，山西中煤平朔能源化工有限公司领取了排污许可证，许可证编号911406003954822857001P，有效期为2021年3月17日~2026年3月16日。

## （2）主要建设内容

山西中煤平朔能源化工有限公司劣质煤综合利用项目建设主体是山西中煤平朔能源化工有限公司，建设内容包括一套30万吨/年的合成氨装置（副产1.1亿标方液化天然气）、两套18万吨/年硝酸装置、两套20万吨/年的硝酸铵装置，综合罐区、LNG罐区，配套建设锅炉、空分、供电、水处理、仓库、行政办公楼等公辅工程以及环保工程，建设内容见表3.2-2。

表 3.2-2 山西中煤平朔能源化工有限公司劣质煤综合利用示范项目建设内容表

序号	设施名称	建设内容
1	主体工程	（1）备煤：由给煤机、带式输送机、筒仓等组成，气化炉备煤2个Φ22 m圆筒仓，锅炉备煤矸石仓2个Φ22 m圆筒仓。
		（2）气化：主要由6套固定床碎煤加压气化炉（包括加煤、排灰、废锅，4开1备1检修）及1套公用 的煤锁气洗涤设备及开车气设备组成。
		（3）煤锁气压缩：选用4列4级卧式对称平衡型煤锁气压缩机，1开1备。
		（4）变换：采用Co-Mo 系宽温耐硫催化剂，耐硫变换工艺。Φ2200mm预变换炉2台、Φ4300mm主变换炉1台、Φ4400mm第二变换炉1台。
		（5）净化：1套低温甲醇洗装置。Φ3200mmH <sub>2</sub> S吸收塔1台、Φ3400mmCO <sub>2</sub> 闪蒸塔1台、Φ3000mmH <sub>2</sub> S浓缩塔1台、Φ3600mm热再生塔1台等。
		（6）硫回收：采用荷兰荷丰公司克劳斯工艺方法。Φ2400×5600一级、二级卧式克劳斯反应器。
		（7）液氮洗/甲烷回收：采用低温深冷分离工艺技术，去除原料气体中微量Ar、CO等杂质，为合成气氨提供原料气，同时生产LNG产品。
		（8）合成氨：采用低压合成氨工艺。
		（9）稀硝酸：采用双加压法硝酸工艺，选用单系列氧化炉2台，国产“四合一”机组，Φ4400mm吸收塔。
		（10）硝铵：采用加压法生产造粒硝铵。Φ168×6000管式反应器、Φ1100×11000降膜式蒸发器、7m×7m×45m造粒塔、Φ3200×32000旋转干燥筒。
		（11）空分：采用液氧内压缩、氮气外压缩的空气膨胀流程，1套流量164000Nm <sup>3</sup> /h的空分装置。
		（12）空压：选用排气量40Nm <sup>3</sup> /min的螺杆空压机四台。
		（13）煤气水分离：由含尘焦油煤气水的闪蒸和初分离、含油煤气水的闪蒸和初分离、煤气水的最终分离和煤气水过滤组成。



中煤平朔采煤沉陷区60万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（绿氢耦合煤化工部分）环境影响报告书

序号	设施名称	建设内容
		(14) 酚氨回收：采用先脱酸脱氨后萃取的工艺，主要包括脱酸脱氨、萃取、溶剂脱除、溶剂回收、废液系统、溶剂贮存、碱液制备七个工序。
2	公用、辅助生产设施	1) 水源：生产和生活水引自平鲁区循环经济园区给水管网，该园区水源为黄河水。
		2) 给水系统：分为生产、生活给水系统、低压生产给水系统、稳高压消防给水系统及循环冷却水系统。新鲜水量为1560.2m <sup>3</sup> /h。
		3) 排水系统：分为生活、生产污水排水系统、清净废水排水系统、事故污水收集系统。
		由铺上 220kV 和赵庄 220kV 的 110kV 侧分别引出一路 110kV 线路向本项目供电，二路电源均为独立电源。
		4 台 160t/h，5.29MPaG，485℃次高温次高压循环流化床锅炉，三开一备。
		化学水处理规模为 600m <sup>3</sup> /h，处理流程为过滤+RO+混床
		采用 DCS 控制系统
		门房、食堂、机修等综合办公楼、分析化验室
3	储运设施	1.罐区：甲醇罐 1000m <sup>3</sup> ×1、石脑油罐 500m <sup>3</sup> ×1、焦油罐 800m <sup>3</sup> ×2、中油罐 800m <sup>3</sup> ×2、粗酚罐 400m <sup>3</sup> ×1、液氨球罐 2000m <sup>3</sup> ×3、LNG 罐 10000m <sup>3</sup> ×1
		2.汽车装运站
		3.煤仓：气化炉备煤 2 个Φ22 m 圆筒仓，锅炉备煤矸石仓 2 个Φ22 m 圆筒仓。
4	环保设施	见下表 3.2-3

(3) 环境保护措施

表 3.2-3 环保设施建设情况表

项目	污染源	环保设施
废气	原料煤堆场二次扬尘	设置两个直径为 22 米圆筒仓，因入仓输煤皮带走廊未建成，现采用封闭煤棚堆存。
	原燃料煤破碎、转运粉尘	采用袋式除尘器治理，由 20 米高排气筒达标排放
	煤锁泄压引射气	旋风分离器分离后排放，从 50 米高空达标排放
	灰锁泄压排气	抽风洗涤除尘，洗涤水冲渣，从 18 米高空达标排放
	CO <sub>2</sub> 闪蒸塔 II、III、IV 段闪蒸汽及 H <sub>2</sub> S 浓缩塔顶气	经水洗塔用脱盐水洗涤吸收甲醇处理后由锅炉烟囱 10 米高位置并入锅炉烟囱，与锅炉烟气一并从 150 米烟囱排放
	热再生塔富硫化氢气体	去硫回收装置回收硫磺
	共沸塔不凝气	去硫回收焚烧炉烧掉
	氨合成中压闪蒸汽	补充到氨合成新鲜气，从合成气压缩机进口处返回工艺系统进行利用
	稀硝酸尾气	氨还原反应器处理后经 70 米高排气筒排放
	硝铵造粒塔排放气	硝铵洗涤器
	硝铵干燥尾气	硝铵干燥洗涤器
	硝铵筛分粉尘	负压收集，接至硝铵包装除尘器

中煤平朔采煤沉陷区60万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（绿氢耦合煤化工部分）环境影响报告书

	硝酸铵包装粉尘	袋式除尘器+25m 高排筒
	锅炉烟气	1#、2#锅炉和 3#、4#锅炉分别共用一套 SNCR+SCR 联合脱硝+低压脉冲袋式除尘+氨法脱硫设施
	硫酸干燥粉尘	旋风除尘+洗涤除尘
	锅炉灰渣系统粉尘	袋式除尘器+20m 高排筒
	事故废气	送火炬烧掉
	轻烃储罐臭气	对低温甲醇洗（酸性气脱除）装置后序副产品轻烃增加除臭单元，采用氮气气提方式脱除轻烃中的硫化氢、硫醚、硫醇、噻吩等物质，并将提出后的臭气送火炬烧掉。
	含氨废气	停车时的放空含氨气体收集后冷却，并送氨气洗涤吸收塔用稀氨水及脱盐水吸收后高空排放，吸收塔底洗涤氨水由泵送出界外至锅炉房用于配置脱硫用氨水，满足烟气脱硫需要。
	锅炉灰库扬尘	对灰库进行改造，新增拌湿储水箱，在灰库内将干灰拌湿成湿灰状态。
废水	酚氨回收排水	全厂污水处理装置
	硝酸铵辅助蒸发器排油罐排水	
	硝酸铵排液蒸发器排油罐排水	
	压缩机含油废水	
	罐区排水	
	冲洗设备地坪水、生活及化验污水	
	低温甲醇洗废水	
	工艺用水	化学水处理站
	气化车间凉渣台污水	将雨水篦子封口，设置凉渣台环形围堰，防止渗水漫流。
	锅炉烟气脱硫氨水槽	增设围堰
厂废水总排	进行清污分流改造	
噪声	各类风机、泵、压缩机等	选择低噪音设备、设消音器、隔离操作间，安装减振支座等
固废	危险废物	危废贮存点
	煤气水分离单元焦油分离器分出的焦油尘	采取两相分离技术，增设两相离心机，分出的含油尘送锅炉烧掉，分出的油水返回系统。
防渗措施	厂区内	全厂工业场地硬化处理： 按非污染区、一般污染防治区、重点污染防治区和特殊污染防治区分别采取不同的防渗层方案；
环境风险防范措施		全厂设一个 12000m <sup>3</sup> 应急事故池、罐区周围设有防火堤，建设相应管网系统。
保护生态环境及绿化措		合理施工，加强全厂绿化，种植具有抗污染、净化作用的乔木、灌木、间植花卉及灵敏指示植物

施		
环境管理与监测		规范全厂“三废”排污口；设环保监测站，并对锅炉排气筒和废水总排设在线分析仪。

(4) 污染物排放浓度及排放量达标分析

① 废气

A. 废气排放浓度达标情况

根据《山西中煤平朔能源化工有限公司 2023 年排污许可证执行报告》中有组织废气污染物排放浓度监测数据统计表，山西中煤平朔能源化工有限公司劣质煤综合利用示范项目全部 42 个排气筒排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、格林曼黑度、氨、非甲烷总烃等大气污染物均可以达到相关要求限值，见表 3.2-4。

表 3.2-4 有组织废气污染物排放浓度监测数据统计表

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	有效监测数据 (小时值) 数量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m <sup>3</sup> )			超标数据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DA001	锅炉烟囱	颗粒物	自动	10	3772	0.819	1.45	1.126	0	0
		二氧化硫	自动	35	3772	1.259	7.439	4.089	0	0
		汞及其化合物	手工	0.03	2	0.007	0.0087	0.00795	0	0
		氮氧化物	自动	50	3772	3.788	20.449	13.286	0	0
		林格曼黑度	手工	1	2	/	/	/	/	/
DA002	备煤筛分机排口	颗粒物	手工	120	2	10.7	15.2	12	0	0
DA003	硝铵 1# 包装机排口	颗粒物	手工	120	2	2.1	2.9	2.4	0	0
DA004	硝铵干燥 1# 排口	颗粒物	手工	120	4	1.9	8	4.175	0	0
DA005	造粒塔 1# 排口	氨 (氨气)	手工	/	4	7.7	8.36	7.9725	0	0
		颗粒物	手工	120	4	2.2	18.7	10.5	0	0
DA006	造粒塔 4# 排口	颗粒物	手工	120	4	2	17.7	9.25	0	0
		氨 (氨气)	手工	/	4	7.54	8.08	7.8325	0	0
DA007	造粒塔 3# 排口	氨 (氨气)	手工	/	4	7.89	8.31	8.0575	0	0
		颗粒物	手工	120	4	2.1	17.4	8.2225	0	0
DA008	造粒塔	氨 (氨气)	手工	/	4	7.87	8.25	8.0025	0	0

中煤平朔采煤沉陷区60万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（绿氢耦合煤化工部分）环境影响报告书

	2# 排口	颗粒物	手工	120	4	2.2	19.8	10.825	0	0
DA009	有机废 气排口	非甲烷总 烃	自动	120	/	/	/	/	/	/
DA010	硫回收 尾气	二氧化硫	自动	550	4	90	101	96.25	0	0
DA011	1#硝酸 尾气排 口	氮氧化物	手工	200	4	43	117	91.5	0	0
DA012	2#硝酸 尾气排 口	氮氧化物	手工	200	4	52	121	101.5	0	0
DA013	硝铵 2# 包装机 排口	颗粒物	手工	120	2	2.3	3.1	2.65	0	0
DA014	造粒塔 7#排口	颗粒物	手工	120	4	2	36.1	16.825	0	0
		氨（氨气）	手工	/	4	7.6	8.31	7.89	0	0
DA016	氨气吸 收塔	氨（氨气）	手工	/	/	/	/	/	/	/
DA017	2#灰库 除尘排 口	颗粒物	手工	120	2	11.3	15.8	13.7	0	0
DA018	1#灰库 除尘排 口	颗粒物	手工	120	2	11.2	16.3	13.8	0	0
DA019	2#渣库 除尘排 口	颗粒物	手工	120	2	11	14.8	12.75	0	0
DA020	1#渣库 除尘排 口	颗粒物	手工	120	2	7.9	11.3	9.55	0	0
DA021	硫铵干 燥排口	颗粒物	手工	20	1	10.7	12	11.3	0	0
DA022	灰锁泄 压排放 口 1#	颗粒物	手工	120	1	19.1	24.6	21.9	0	0
DA023	灰锁泄 压排放 口 2#	颗粒物	手工	120	1	19.3	23.3	21.9	0	0
DA024	灰锁泄 压排放 口 3#	颗粒物	手工	120	1	20.5	22.1	21.4	0	0

中煤平朔采煤沉陷区60万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（绿氢耦合煤化工部分）环境影响报告书

DA028	造粒塔 8# 排口	氨（氨气）	手工	/	4	7.31	8.2	7.91	0	0
		颗粒物	手工	120	4	2	41.6	19.45	0	0
DA029	造粒塔 6#排口	颗粒物	手工	120	4	2	37.6	18.825	0	0
		氨（氨气）	手工	/	4	7.22	8.31	7.8725	0	0
DA030	造粒塔 5#排口	氨（氨气）	手工	/	4	7.41	8.24	7.9275	0	0
		颗粒物	手工	120	4	2	35.6	18.175	0	0
DA031	硝酸干燥 2#排口	颗粒物	手工	120	4	2	7.1	3.875	0	0
DA032	2#石灰石粉仓 除尘排口	颗粒物	手工	120	2	9.2	11.9	11.1	0	0
DA033	3#脱硫塔 排口	林格曼黑度	手工	1	4	/	/	/	/	/
		汞及其化合物	手工	0.03	4	0.0042	0.0124	0.00975	0	0
		颗粒物	自动	10	7453	0.977	2.646	1.851	0	0
		氮氧化物	自动	50	7453	9.269	20.216	14.024	0	0
		二氧化硫	自动	35	7453	3.121	29.325	6.449	0	0
DA034	1#灰库 除尘排口2	颗粒物	手工	120	2	12.7	16.6	14.65	0	0
DA035	超低改造 硫酸干燥 排口	颗粒物	手工	20	1	9.6	10.1	9.8	0	0
DA036	1#石灰石粉仓 除尘排口	颗粒物	手工	120	2	12	13.4	12.85	0	0
DA037	1#渣库 除尘排口2	颗粒物	手工	120	2	14.1	16.2	15.15	0	0
DA038	1#渣库 除尘排口3	颗粒物	手工	120	2	12.3	17.3	15.05	0	0
DA039	2#渣库 除尘排口2	颗粒物	手工	120	2	14.9	18.8	16.7	0	0

中煤平朔采煤沉陷区60万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（绿氢耦合煤化工部分）环境影响报告书

DA040	2#渣库 除尘排 口3	颗粒物	手工	120	2	14.8	17.2	15.85	0	0
DA041	1#脱硫 塔排口	氮氧化物	自动	50	3563	9.461	12.698	11.161	0	0
		汞及其化 合物	手工	0.03	2	0.0087	0.0097	0.0095	0	0
		二氧化硫	自动	35	3563	3.803	6.435	4.88	0	0
		颗粒物	自动	10	3563	0.668	1.522	0.993	0	0
		林格曼黑 度	手工	1	2	/	/	/	/	/
DA042	超低改 造硫铵 包装排 口	颗粒物	手工	120	1	9.6	10.1	9.8	0	0

B.污染物排放量达标情况分析

根据《山西中煤平朔能源化工有限公司 2023 年排污许可证执行报告》，2023 年全公司现有工程污染物排放量达标情况分析见表 3.2-5。

表 3.2-5 大气污染物排放量达标情况

污染物	许可排放量 (t/a)	实际排放量 (t/a)	达标情况
颗粒物	274.882500	29.608248	达标
氨 (氨气)	200	38.771	达标
SO <sub>2</sub>	175.750722	16.227	达标
NO <sub>x</sub>	455.048460	172.313	达标

由表可见，2023 年全公司 NO<sub>x</sub> 排放量 172.3t/a、氨气排放量 38.8t/a，SO<sub>2</sub> 排放量 16.2t/a、颗粒物排放量 29.6t/a，满足排污许可量的要求。

C.无组织排放达标情况分析

根据《山西中煤平朔能源化工有限公司 2023 年排污许可证执行报告》中无组织废气污染物排放浓度监测数据统计表，公司厂界无组织排放满足相关限值要求，厂界无组织排放情况见表 3.2-6。

表 3.2-6 无组织废气污染物排放浓度监测数据统计表

生产设施/无 组织排放编 号	污染物种 类	许可排放浓 度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	监测点位/ 设施	监测时间	浓度监测结果 (折标, 小时浓度, mg/m <sup>3</sup> )	是否超标 及超标原 因
厂界	氮氧化物	0.24	厂界四周	20230508	0.0276	否
		0.24	厂界四周	20230925	0.0295	否
	颗粒物	1.0	厂界四周	20230924	0.361	否
	臭气浓度	20	厂界四周	20230203	13.0	否

		20	厂界四周	20230407	12.6875	否
		20	厂界四周	20230816	14.0625	否
		20	厂界四周	20231021	12.8125	否
	酚类	0.080	厂界四周	20230203	0.0	否
	氨（氨气）	1.5	厂界四周	20230108	0.207	否
		1.5	厂界四周	20230412	0.251	否
		1.5	厂界四周	20230812	0.313	否
		1.5	厂界四周	20231016	0.323	否
	甲醇	12	厂界四周	20230203	3.2125	否
	硫化氢	0.06	厂界四周	20230108	0.016	否
		0.06	厂界四周	20230412	0.017	否
		0.06	厂界四周	20230812	0.017	否
		0.06	厂界四周	20231016	0.023	否
	非甲烷总烃	4.0	厂界四周	20230108	1.676	否
		4.0	厂界四周	20230412	1.083	否
		4.0	厂界四周	20230812	1.217	否
4.0		厂界四周	20231016	0.915	否	
苯并[a]芘		厂界四周	20230203	0.0028	否	

## ②废水

根据《山西中煤平朔能源化工有限公司 2023 年排污许可证执行报告》，山西中煤平朔能源化工有限公司 2023 年工程废水污染物浓度均达标。2023 年厂区总排口废水污染物排放情况见表 3.2-7。

表 3.2-7 厂区总排口废水污染物排放情况

排放口 编号	污染物种 类	监测 设施	许可排放浓度 限值（mg/L）	有效监测数据 （日均值）数量	浓度监测结果（日均浓 度,mg/L）			超标 数据 数量	超标 率
					最小值	最大值	平均值		
DW001 （清淨 下水排 放口）	氨氮 （NH <sub>3</sub> -N）	自动	2.0	365.0	0.157	0.536	0.293	0	0
	总氮（以 N 计）	自动	30	365.0	10.591	20.129	13.596	0	0
	pH 值	自动	6-9	365.0	7.489	8.503	7.998	0	0
	氰化物	手工	0.2	12.0	0.004	0.009	0.0066	0	0
	总磷（以 P 计）	手工	0.4	12.0	0.08	0.39	0.22	0	0
	挥发酚	手工	0.1	12.0	0.01	0.069	0.041	0	0
	全盐量	手工	1600	12.0	438.0	1344.0	791.917	0	0
	石油类	手工	3	12.0	0.27	0.5	0.366	0	0
硫化物	手工	0.5	12.0				0	0	

	悬浮物	手工	50	12.0	7.0	21.0	12.962	0	0
	化学需氧量	自动	40	365.0	9.542	22.428	16.081	0	0

③噪声

根据《山西中煤平朔能源化工有限公司 2023 年第四季度污染源自行监测报告》（NYT/BG23100043），厂界昼间噪声值在 55.4~58.0dB（A）之间，夜间噪声值在 45.1~48.2dB（A）之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 2 类限值要求。

④固体废物

2023 年，公司产生危险废物约 32306.76 吨，其中煤焦油 29380.42t，转移至鹤壁双泉废弃资源综合利用有限公司、府谷县睿航再生能源有限公司、府谷县恒岩焦油渣回收利用有限公司进行处置；废催化剂 65.66t，全部由山西翌佳环保科技有限公司进行处置；废油 63.58t，全部转移至山西晋北环境科技有限公司进行处置；废油桶 16.44t，全部转移至山西靖昌环保有限公司进行处置；生化污泥 2595t，送厂区燃料锅炉掺烧。

（5）主要环保问题和解决方案

目前山西中煤平朔能源化工有限公司配套水处理系统运行不稳定，主要问题为：污水处理系统出水水质未达到设计要求，回用水系统由于来水水质不稳定造成运行压力大，循环水系统降温效果不良、补水水质差，脱盐水进水水质差等。

为解决以上问题，山西中煤平朔能源化工有限公司在 2023 年开始水处理系统优化和浓盐水零排放工程前期工作，目前此项目已于 2024 年 8 月开始建设，预计 2025 年 12 月底建成投运。

**3.2.3 山西中煤平朔能源化工有限公司年产 15 万吨硝酸 18 万吨多孔硝铵技改项目（平安四期项目）**

（1）环保手续履行及排污许可执行情况

**表 3.2-8 平安四期项目环保手续履行情况表**

序号	项目名称	环境影响报告书审批部门、文号、时间	建设项目竣工环境保护验收审批部门、文号、时间
1	朔州市平鲁区平安化肥有限责任公司年产 15 万吨硝酸 18 万吨多孔硝铵技改项目	原山西省环境保护厅 晋环函（2011）2156 号 2011 年 9 月 29 日	朔州市平鲁区平安化肥有限责任公司年产 15 万吨硝酸 18 万吨多孔硝铵技改项目竣工环境保护验收技术审查意见，2023 年 1 月 13 日



排污许可证申领情况、执行情况说明：2022年4月27日由朔州市行政审批服务管理局核发了排污许可证，编号为911406003954822857004P，有效期2022年4月27日~2027年4月27日。

(2) 主要建设内容

山西中煤平朔能源化工有限公司年产15万吨硝酸18万吨多孔硝铵技改项目建设主体是山西中煤平朔能源化工有限公司，建设内容包括15万吨/年硝酸装置、18万吨/年硝铵装置，以及配套的辅助和公用工程，建设内容见表3.2-9。

表 3.2-9 山西中煤平朔能源化工有限公司年产 15 万吨硝酸 18 万吨多孔硝铵技改项目建设内容表

序号	设施名称	装置名称	规模	建设内容
1	生产设施	硝酸装置	15 万吨/年	采用双加压法生产稀硝酸，建设内容包括氧化炉、废热锅炉、氨蒸发器、氨过热器、蒸汽过热器、氧化氮分离器、氨空混合器、吸收塔、漂白塔、四合一机组等。
		硝铵装置	18 万吨/年	采用加压中和管式反应器硝铵工艺，建设内容包括液氨贮槽、管式反应器、降膜式蒸发器、中和气洗涤塔、工艺冷凝液槽、氨蒸发器、空气冷却-加热器、流化床空气加热器、初蒸发器、再熔槽、造粒塔、造粒塔洗涤器、旋转干燥筒、筛分机、带式输送机等。
2	辅助生产设施	给排水	1200m <sup>3</sup> 新鲜水池两座，2160m <sup>3</sup> 消防水贮水池一座，6000m <sup>3</sup> /h 循环水系统	给水系统：生产、生活给水系统、低压生产给水系统、稳高压消防给水系统及循环冷却水系统。 排水系统：划分为生活、无压生产污水排水系统、生产污水排水系统、清净废水排水系统、事故污水收集系统。
		供电	/	工程新建总降变电所一座，硝铵开闭所一座，硝酸变电所附设于综合楼内，总降变电所包括有 10kV 高压配电室、控制室及电容器室。总降变电所两路进线电源引自本公司劣质煤项目 110 总降变电站 35kV 不同母线段，电源形式为双回路电源形式。此变电站可满足本化工装置用电容量要求。
		供热	/	依托本公司劣质煤项目锅炉供汽，同时为了满足厂区不同压力等级的蒸汽用量需求，增加两套减温减压装置
		空压站	/	由于锅炉、化学水、中水回用装置依托本公司劣质煤项目，因此仪表空气使用量(200Nm <sup>3</sup> /h)由本公司劣质煤项目仪表空气管网经仪表空气总管向本项目供应，氮气由本公司劣质煤项目氮气管网经氮气总管向本项目供应，空压制氮装置改为热备机状态运行，当外部仪表气供气不足时仪表气压缩机立即启动运行

3	储运设施	稀硝酸中间罐	2×1600m <sup>3</sup>	设稀硝酸中间罐储存5天用量，硝酸成品设有包装、贮存及装运设施。包装楼共设两条包装线，两条包装线为一路运行，一路备用。硝酸成品贮存能力2.5天
		硝酸成品库	面积为1296m <sup>2</sup>	
4	环保设施	见下表 3.2-10		

(3) 环境保护措施

表 3.2-10 环境保护设施建设情况表

项目	内容		
工程环境保护措施	废气	硝酸尾气、硝酸储罐放散气	经氨还原反应器处理后，由70m高排气筒排放。
		硝酸造粒尾气	经造粒塔洗涤器洗涤后，由4个轴流风机分别抽送至设在造粒厂房顶部的4个排气筒，由78m高空排放。
		硝酸干燥、筛分废气	经干燥洗涤器洗涤后，由78m高排气筒排放。
		硝酸包装粉尘	经布袋除尘器处理后，由25m高排气筒排放。
		氨放空气	硝酸装置开、停车时氨系统放空的气氨，以及硝酸、硝酸装置氨系统上的安全阀起跳时放空的气氨，建设一套氨气吸收装置，经氨气吸收塔循环吸收后排放。
		硝酸储罐放散气	收集后送硝酸尾气处理系统处理。
	废水	硝酸工艺冷凝液	采用电渗析工艺，浓水返回干燥洗涤液受槽，淡水送到循环水塔下水池补水用。
		生活及化验污水	生活污水经化粪池预处理后送至污水提升泵房，加压后送至劣质煤项目污水处理装置。
		硝酸氨辅助蒸发器排油罐排水	生产废水（硝酸工艺冷凝液除外）经生产废水排水系统收集后送至污水提升泵房，加压后送至劣质煤项目污水处理装置。
		硝酸氨排液蒸发器排油罐排水	
		地坪冲洗水	
		压缩机含油废水	
		硝酸装置废热锅炉排水	项目产生的硝酸装置废热锅炉排水、循环水系统排水经清净下水排水系统收集后输送至劣质煤项目中水回用装置。
		循环水系统排水	
		事故废水	事故水池1座（总有效容积3300m <sup>3</sup> ），用于收集全厂事故废水、消防污水，送至劣质煤项目污水处理装置，相关联通管道已建设完成。
	初期雨水	初期雨水收集池1座（容积3300m <sup>3</sup> ），送至劣质煤项目污水处理装置，相关联通管道已建设完成。	
	噪声	设隔声、减振、消音设施等	
	固废	厂内设若干垃圾桶收集生活垃圾，送当地环卫部门指定场所统一处置；废铂网、废氨催化还原剂由厂家定期回收；废润滑油依托本公司劣质煤项目危废贮存点暂	

	存，定期交有资质单位处置。
生态保护措施	厂区绿化、道路硬化
风险防范及防渗措施	生产装置区设置有集水池，发生事故时排水可收集在集水池内。经抽水设施送往事故水池；稀硝酸储罐、氨气吸收装置露天布置，均设有围堰，围堰内均设有导流槽及集水池，集水池与事故水池管线相连接，泄漏物或受污染的消防水可通过管网进入事故水池；管线采取了防渗措施。全厂工业场地硬化处理；废水、废液盛放池底部压实 30 厘米粘土层并强夯处理，上面覆以混凝土防渗，混凝土防渗等级 P8、厚度 30cm；有防腐蚀要求的区域混凝土上面还增加了防腐涂料或防腐地砖
环境管理与监测	规范全厂“三废”排污口 雨水排放口污染物在线监测系统

#### (4) 污染物排放浓度及排放量达标分析

##### ①废气

##### A. 废气排放浓度达标情况

根据《山西中煤平朔能源化工有限公司（平安四期项目）2023 年排污许可证执行报告》中有组织废气污染物排放浓度监测数据统计表，全部 7 个排气筒排放的颗粒物、氮氧化物、氨等大污染物全部可以达到相关要求限值，见表 3.2-11。

表 3.2-11 有组织废气污染物排放浓度监测数据统计表

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	有效监测数据 (小时值) 数量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m <sup>3</sup> )		
						最小值	最大值	平均值
DA001	硝酸尾气排放口	氮氧化物	自动	200	1223	79.144	138.741	118.481
DA002	造粒塔 1# 排放口	氨 (氨气)	手工	/	2	14.9	15	15
		颗粒物	手工	120	2	7.8	10.7	9.3
DA003	造粒塔 2# 排放口	氨 (氨气)	手工	/	2	14.9	15.2	15
		颗粒物	手工	120	2	8.6	10.7	9.4
DA004	造粒塔 3# 排放口	氨 (氨气)	手工	/	2	14.9	15.1	15
		颗粒物	手工	120	2	7.3	8.8	7.9
DA005	造粒塔 4# 排放口	氨 (氨气)	手工	/	2	15	15.1	15
		颗粒物	手工	120	2	15.2	17.4	16.3
DA006	硝酸干燥排放口	颗粒物	手工	120	2	1.9	3	2.3
DA007	硝酸包装排放口	颗粒物	手工	120	2	3.3	4.1	3.8

##### B. 污染物排放量达标情况分析

根据《山西中煤平朔能源化工有限公司（平安四期项目）2023 年排污许可证执行报

中煤平朔采煤沉陷区60万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（绿氢耦合煤化工部分）环境影响报告书》，2023 年全公司现有工程污染物排放量达标情况分析见表 3.2-12。

表 3.2-12 现有工程大气污染物排放量达标情况

污染物	许可排放量 (t/a)	实际排放量 (t/a)	达标情况
颗粒物	54	5.6145	达标
氨 (氨气)	90	6.5086	达标
NO <sub>x</sub>	101.4112	13.0394	达标

由表可见，2023 年全公司 NO<sub>x</sub> 排放量 13.0t/a、氨气排放量 6.5t/a、颗粒物排放量 5.6t/a，满足排污许可量的要求。

### C.无组织排放达标情况分析

根据《山西中煤平朔能源化工有限公司（平安四期项目）2023 年排污许可证执行报告》中无组织废气污染物排放浓度监测数据统计表，厂界无组织排放满足相关限值要求，厂界无组织排放情况见表 3.2-13。

表 3.2-13 无组织废气污染物排放浓度监测数据统计表

生产设施/ 无组织排 放编号	污染物种类	许可排放浓 度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	监测点 位/设施	监测时间	浓度监测结果 (折标, 小时浓度, mg/m <sup>3</sup> )	是否超标 及超标原 因
厂界	臭气浓度	20	厂界	20231022		否
	非甲烷总烃	4.0	1#	20231025	0.3	否
		4.0	2#	20231025	0.59	否
		4.0	3#	20231025	0.6	否
		4.0	4#	20231025	0.6	否
		4.0	5#	20231025	0.59	否
	氨 (氨气)	1.5	1#	20231025	0.17	否
		1.5	2#	20231025	0.23	否
		1.5	3#	20231025	0.21	否
		1.5	4#	20231025	0.21	否
		1.5	5#	20231025	0.2	否
	氮氧化物	0.24	1#	20230925	0.02	否
		0.24	2#	20230925	0.035	否
		0.24	3#	20230925	0.036	否
		0.24	4#	20230925	0.033	否
		0.24	5#	20230925	0.036	否
	颗粒物	1.0	1#	20230925	0.24	否
		1.0	2#	20230925	0.43	否
		1.0	3#	20230925	0.4	否
		1.0	4#	20230925	0.41	否
1.0		5#	20230925	0.44	否	

②废水

山西中煤平朔能源化工有限公司（平安四期项目）产生废水送至山西中煤平朔能源化工有限公司劣质煤项目污水处理装置处理，不外排。

③噪声

根据《山西中煤平朔能源化工有限公司（平安四期项目）2024年第一季度污染源自行监测报告》（NYT/BG24010038），厂界昼间噪声值在 54.5~57.6dB（A）之间，夜间噪声值在 44.9-47.0dB（A）之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 2 类限值要求。

3.2.4 中煤平朔能源化工全厂水处理系统优化及浓盐水零排放项目

(1) 环保手续履行情况

表 3.2-14 中煤平朔能源化工全厂水处理系统优化及浓盐水零排放项目环保手续履行情况

序号	项目名称	环境影响报告书审批部门、文号、时间	建设项目竣工环境保护验收审批部门、文号、时间
4	中煤平朔能源化工全厂水处理系统优化及浓盐水零排放项目	朔州市平鲁区行政审批服务管理局 2023年3月23日	无

(2) 主要建设内容

中煤平朔能源化工全厂水处理系统优化及浓盐水零排放项目建设主体是山西中煤平朔能源化工有限公司，建设内容包括 500m<sup>3</sup>/h 原水预处理系统改造；200m<sup>3</sup>/h 污水处理系统改造；450m<sup>3</sup>/h 回用水系统改造；600m<sup>3</sup>/h 脱盐水系统改造；4273/5328m<sup>3</sup>/h 气化循环水系统改造；222980/25899m<sup>3</sup>/h 净化循环水系统改造；9840.8/11806m<sup>3</sup>/h 双硝循环水系统改造；新建废水深度处理站，包括 200m<sup>3</sup>/h 污水回用系统和 160m<sup>3</sup>/h 浓水减量系统；新建 16m<sup>3</sup>/h 零排放分盐结晶系统。

表 3.2-15 中煤平朔能源化工全厂水处理系统优化及浓盐水零排放项目建设内容表

工程组成	主要建设内容		备注
	原有工程	改造工程	

中煤平朔采煤沉陷区60万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（绿氢耦合煤化工部分）环境影响报告书

主体工程	原水预处理系统		1000m <sup>3</sup> /h 的原水预处理采用“混凝+气浮沉淀+过滤”处理工艺	通过投加 NaOH 进行原水软化，出水投加硫酸回调 pH，处理规模 500m <sup>3</sup> /h 新增 8×5×5m 集水池 1 个，10×20×7m 高密度澄清池 1 个，20×6×5mV 型滤池一个，7.5×7.5×4m 污泥浓缩池 1 个，半地下式	改造
	污水处理系统		200m <sup>3</sup> /h 污水处理采用“预处理+生化处理+深度处理”。其中预处理单元采用隔油、气浮；生化处理单元采用一/二级水解酸化、A/O、三级水解酸化、二级 A/O。深度处理单元采用混凝沉淀、臭氧氧化、曝气生物滤池处理工艺	以溶气气浮取代现有气浮并使用曝气生物滤池代替现有流砂滤池 新增 6×4×6.7m 曝气生物滤池 3 个，半地下式，新增 2 套 20kg 的臭氧发生器	改造
	脱盐水系统		600m <sup>3</sup> /h 脱盐水系统采用“过滤+超滤+反渗透”处理工艺	在多介质过滤器前增加电磁流量计，处理工艺不变	改造
	气化、净化和双硝循环水系统		循环水经过滤后回用，旁滤系统已丧失功能。	对现有循环水旁滤系统进行恢复，调节加药量，处理规模不变，工艺不变	改造
	回用水系统		450m <sup>3</sup> /h 回用水系统采用“沉淀+过滤+超滤+反渗透”处理工艺	新增机械滤清池，将现有污泥带式压滤机改为板式压滤机	改造
	废水深度处理站	污水回用系统	工艺“沉淀+超滤+反渗透”，处理规模 200m <sup>3</sup> /h		新建
浓水减量系统		工艺“预处理+过滤+超滤+离子交换+脱碳+二级纳滤+二级反渗透”，处理规模 160m <sup>3</sup> /h		新建	
零排放分盐结晶系统		“预处理+蒸发结晶+干燥包装”，处理规模 16m <sup>3</sup> /h		新建	
辅助工程	污水处理系统		臭氧发生间 80m <sup>2</sup> ，离心脱水机房 140m <sup>2</sup>	新建	
	原水预处理		高密加药间 150m <sup>2</sup> ，泵房 108m <sup>2</sup> ，污泥脱水间 180m <sup>2</sup>	新建	
	污水回用+浓水减量		加药间 216m <sup>2</sup> ，污泥脱水间 432m <sup>2</sup> ，膜车间 2754m <sup>2</sup> ，臭氧发生间 40m <sup>2</sup> ，控制室 15m <sup>2</sup>	新建	
储运工程	原水预处理加药间		硫酸储罐（1个，V=10m <sup>3</sup> ，碳钢材质，围堰4.5m×5.5m×1.5m），氢氧化钠储罐（1个，V=30m <sup>3</sup> ，碳钢材质，围堰4.5m×5.5m×1.5m）	新建	
	污水回用+浓水减量加药间		次氯酸钠储罐（2个，V=10m <sup>3</sup> +5m <sup>3</sup> =15m <sup>3</sup> ，PE材质，围堰4.5m×2m×1.5m）、盐酸储罐（1个，V=30m <sup>3</sup> ，碳钢材质，围堰4.5m×5.5m×1.5m）；氢氧化钠储罐（1个，V=30m <sup>3</sup> ，碳钢材质，围堰4.5m×5.5m×1.5m）	新建	
公用	供水		由公司现有供水管网供给	依托	
	供电		供电依托公司现有变电所。	依托	

中煤平朔采煤沉陷区60万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（绿氢耦合煤化工部分）环境影响报告书

	蒸汽	中煤平朔能源化工有限公司现有蒸汽锅炉供给	依托
废气	盐酸储罐酸雾	设置1套酸雾吸收器，采用产品水喷淋吸收盐酸酸雾，处理后的尾气经15m排筒排放	新建
	硫酸钠分盐结晶装置烘干和包装废气	硫酸钠振动流化床全密闭设置负压抽气系统，设1套布袋除尘器，净化废气经15m排气筒排放	新建
	氯化钠分盐结晶装置烘干和包装废气	氯化钠振动流化床全密闭设置负压抽气系统，设1套布袋除尘器，净化废气经15m排气筒排放	新建
	现有工程生化处理工段废气	各处收集点收集的废气通过管道和风机将区域内气体集中至“碱洗喷淋+生物过滤”系统进行处理，处理废气经20m排气筒排放。	新建
废水	膜清洗废水、树脂再生废水、石英砂过滤器反洗水、超滤反洗水、纳滤反洗水、生产区地面冲洗水	通过无缝钢管，重力流排至现有前端调节池，经本项目各系统处理后回用	新建
	生活污水	项目生活污水经化粪池预处理后，通过污水管网输送至污水处理站处理	依托
环保工程	污泥	浓水减量处理系统中包括离子交换工段，对本系统产生污泥单独处理，按危废管理，送项目现有的4台160t/h的循环流化床锅炉掺烧	依托
		除浓水减量处理系统污泥外的污泥为一般工业固废，处理至符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16899-2008）中表1相关限值且含水率60%以下后送平鲁区生活垃圾填埋场处理。	依托
	杂盐	暂存于厂区西北角已建的299m <sup>2</sup> 危废库中，定期由有资质单位处置	依托
	废膜元件	定期由厂家更换回收，按危废管理，不在厂内暂存	
	废离子交换树脂		
	硫酸钠烘干和包装布袋除尘器收集颗粒物	主要成分为硫酸钠，当做副产品外售处理	新建
	氯化钠烘干和包装布袋除尘器收集颗粒物	主要成分为氯化钠，当做副产品外售处理	
生活垃圾	收集后交由当地环卫部门统一处置	依托	

(3) 建设和运行现状

山西中煤平朔能源化工有限公司在2023年开始水处理系统优化和浓盐水零排放工程建设，目前此项目已于2024年8月开始建设，预计2025年12月底建成投运。

#### （4）现阶段水平衡

2022年中煤平朔能源化工有限公司全年平均用水量为1207m<sup>3</sup>/h，其中黄河水量为941m<sup>3</sup>/h，主要包括平安四期循环水补水使用量约为90m<sup>3</sup>/h，气化循环水、空分循环水、净化循环水及硝酸循环水补水使用量约为298m<sup>3</sup>/h，脱盐水系统及地面冲洗使用量约为553m<sup>3</sup>/h；井工三矿来超滤产水水量为266m<sup>3</sup>/h，主要供硝酸循环水系统使用。气化循环水、净化循环水系统产生排污水量约75m<sup>3</sup>/h，空分循环水系统、双硝循环水系统产水排污水量约210m<sup>3</sup>/h。

脱盐水系统（600m<sup>3</sup>/h）用水量约为553m<sup>3</sup>/h，产生约350m<sup>3</sup>/h脱盐水用于化工生产，产生约108m<sup>3</sup>/h清洗再生废水与气化、净化循环水排污水、污水处理系统产水混合后约为333m<sup>3</sup>/h进入回用水系统（规模450m<sup>3</sup>/h）脱盐处理。脱盐水系统反渗透产生浓盐水80m<sup>3</sup>/h、空分及双硝循环水排污水210m<sup>3</sup>/h及平安四期循环水排污水40m<sup>3</sup>/h混合后约为330m<sup>3</sup>/h供至厂区清洁总排口外排。污水处理系统（规模200m<sup>3</sup>/h）主要处理低温甲醇洗废水、酚氨回收废水、地面冲洗废水、生活化验和其他废水等，产水量约为150m<sup>3</sup>/h。回用水系统（规模450m<sup>3</sup>/h）产水约240m<sup>3</sup>/h满足循环冷却水系统补充水的水质指标要求后回用于循环水系统，浓盐水约93m<sup>3</sup>/h通过外运用于洗煤厂洗煤、锅炉拌灰及气化冲渣等。现阶段水量平衡见图3.2-1。

#### （5）改造后水质、水量情况分析

鉴于未来山西中煤平朔能源化工有限公司各循环水系统的循环水量会有少量增加，因此针对全厂各水系统工艺单元中主要存在问题进行优化改造，通过原水预处理系统工艺单元增加除硬高密度沉淀池降低新鲜水的硬度、碱度、浊度，可提高循环水系统的浓缩倍率，降低排污水量。通过污水处理系统工艺单元将普通臭氧氧化改造降低污水的COD，新增两级高密度沉淀池降低污水的氟化物，新增曝气生滤滤池代替原有生物流砂滤池降低污水COD、氨氮、色度等，可有效地改善水质，产品水回用于生产；新建零排放分盐结晶系统对最终产生的浓盐水进行蒸发结晶，最终生成氯化钠及硫酸钠产品。

山西中煤平朔能源化工有限公司水处理系统经该项目改造后全厂废水处理后全部回用，原直排浓盐水全部处理生产可回用的中水和氯化钠及硫酸钠产品，可以解决山西中煤平朔能源化工有限公司面临的水处理问题。改造后水量平衡见图3.2-2。



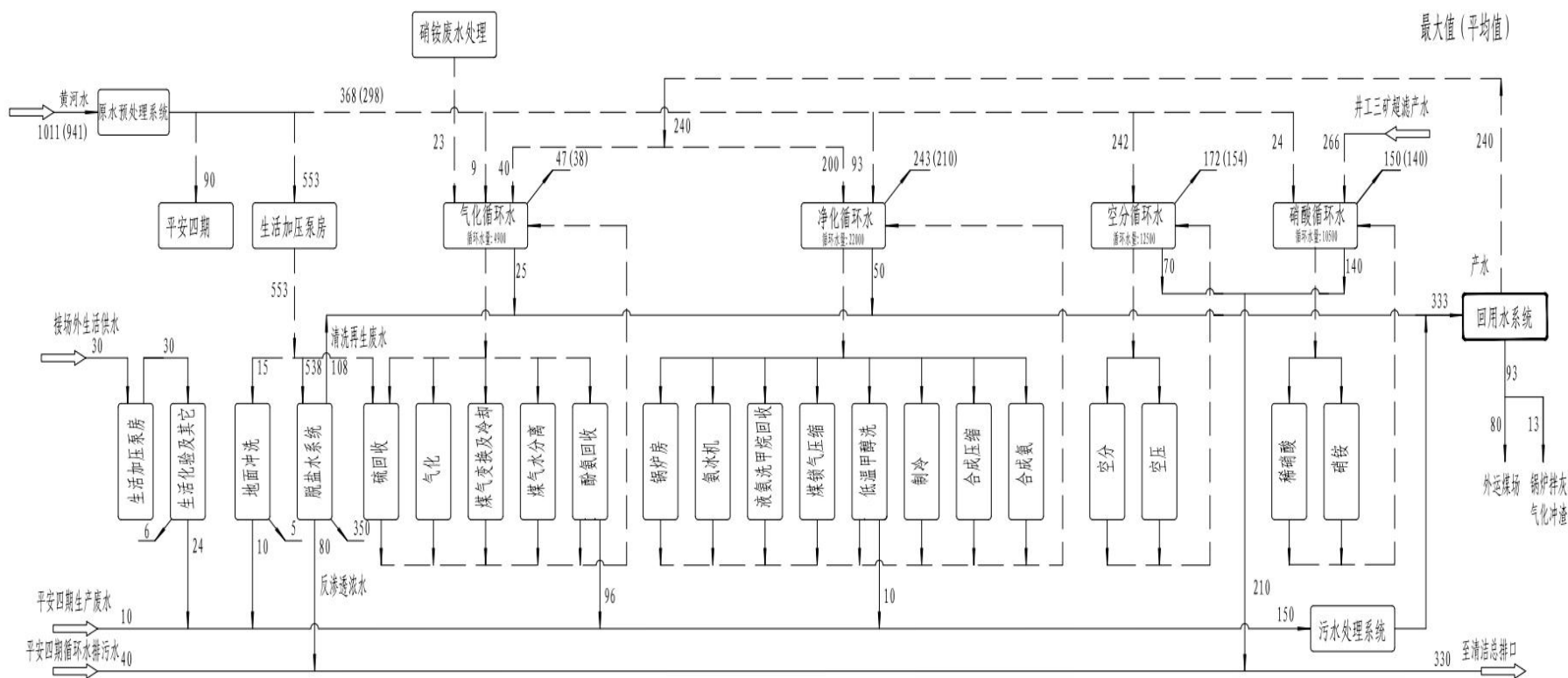


图 3.2-1 劣质煤项目现阶段水量平衡图

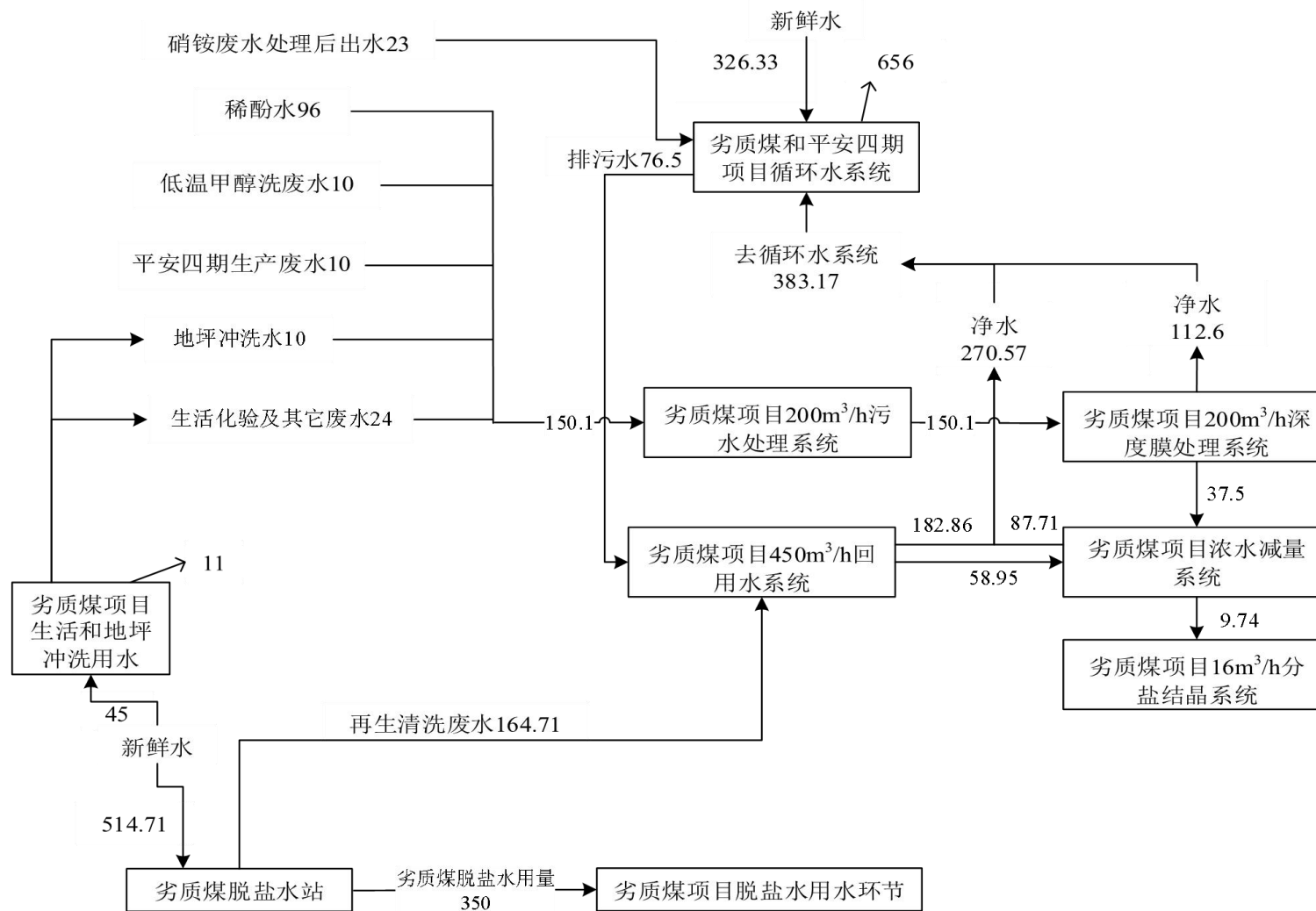


图 3.2-2 劣质煤项目零排放改造后水量平衡图（单位：m³/h）

### 3.2.5 依托工程简述

#### (1) 蒸汽

根据《朔州市平鲁区平安化肥有限责任公司年产 15 万吨硝酸 18 万吨多孔硝铵技改项目竣工环境保护验收监测报告》，山西中煤平朔能源化工有限公司劣质煤综合利用项目建设内容包含有 4 台 160t/h，5.29MPa、485℃次高压次高温循环流化床蒸汽锅炉，四台锅炉三开一备，锅炉负荷为 100%，可满足生产需要，年工作时间为 330d，24h/d，劣质煤项目蒸汽用量为 438t/h，平安四期蒸汽用量 13.15t/h，尚有 28.85t/h 蒸汽余量。

本项目氢气干燥再生蒸汽最大使用量为 1.5t/h（分子筛需用 2.5Mpa 的蒸汽加热氮气再生，3200t/a），平均使用量为 1.28t/h。山西中煤平朔能源化工有限公司劣质煤综合利用项目锅炉蒸汽管网已铺设至山西中煤平朔能源化工有限公司年产 15 万吨硝酸 18 万吨多孔硝铵技改项目区，跨经六路引入本项目厂区。

#### (2) 电解槽冬季预热

电解槽需要保持在 85~90℃ 的温度，正常情况下放热由循环水取走热量；晚上无光伏出力时，电解槽全部停用，除采暖季车间采暖保温外，其他季节自然降温。非采暖季时期，气温较高，电解槽在夜间停用期间自然温降不大，降温幅度约 20~25℃，电解槽温度可保持在 60℃ 左右，电解槽次日可不需预热直接热启动；采暖季时期，气温较低，虽然 2 座制氢车间均采用地暖保温，可在一定程度上减少温降幅度，但受日照时间缩短影响，采暖期夜间停用时间达 15h，因此停用降温幅度在 35℃ 以上，电解槽温度降至 50℃ 以下，不能满足电解热启动需求。

为保证采暖期电解槽制氢效率，在预测光伏出力 1 小时前，进入电解液预热程序，预热介质为 95℃ 热水。根据光伏出力情况，按照 4 小时完成 13 台电解槽所需的电解液预热来计算，单台 1200m<sup>3</sup>/h、1500m<sup>3</sup>/h 电解槽电解液分别为 36t、48t，可得平均每小时预热电解液量为 120t，设计温度由 20℃ 预热到 60℃，计算所需热水量约为 160t/h，预热时间为 4h/d，年预热天数为采暖季 150d，冬季预热年用热水量为 96000t。所需热水采用中煤平朔能源化工有限公司平安四期厂区换热站热水，热媒参数为 95℃-70℃，能够满足电解槽预热供热需求。

#### (3) 冬季采暖

项目厂区内无生活采暖需求，厂区内制氢一车间、制氢二车间和压缩机厂房冬季需采暖，采用地暖供热。采暖总面积为 4203m<sup>2</sup>，采暖负荷取 80w/m<sup>2</sup>，则采暖热负荷为

336.24kw。采用中煤平朔能源化工有限公司平安四期厂区换热站热水供暖，热媒参数为95℃-70℃，供热管网热损失取20%，则厂区建筑物冬季采暖所需热水量为18t/h，年预热天数为采暖季150d，冬季采暖年用热水量为64800t。

中煤平朔能源化工有限公司平安四期项目厂区东部建设有一座换热站，根据收集的实际技术资料以及与中煤能化公司技术人员沟通咨询，该换热站热源为低压蒸汽，采用高效湍流换热器将循环水加热至70~95℃，热水经分水器通过厂区采暖管网进入各装置区供暖，回水回到换热站集水器后再送换热器再加热。换热站配套2台200m<sup>3</sup>/h循环水泵，最大可负荷400m<sup>3</sup>/h热水循环；平安四期厂区采暖管网现状循环量为180m<sup>3</sup>/h，循环水余量220m<sup>3</sup>/h，可满足本项目电解槽冬季预热和车间采暖最大178m<sup>3</sup>/h需求。换热站负担本项目所需热水后，最大需增加低压蒸汽用量7.42t/h，氢气干燥再生蒸汽最大使用量为1.5t/h，劣质煤锅炉生产蒸汽余量28.85t/h，可满足本项目蒸汽需求。

#### （4）压缩空气和氮气

根据本项目可行性研究报告并经与中煤能化公司技术人员沟通确认，山西中煤平朔能源化工有限公司劣质煤综合利用项目空分空压站设计能力为空分装置设计低压氮气25000Nm<sup>3</sup>/h，中压氮气35000Nm<sup>3</sup>/h；空压机组仪表空气设计量为7000Nm<sup>3</sup>/h，装置空气5000Nm<sup>3</sup>/h，空压站设计四台仪表空压机每台3600Nm<sup>3</sup>/h。

空分最大实际连续运行负荷，低压氮22000Nm<sup>3</sup>/h，中压氮33000Nm<sup>3</sup>/h，仪表空气和装置空气可达设计流量，空压站四台仪表空压机运行实际可供8000Nm<sup>3</sup>/h仪表空气。100%负荷需用氮气29500Nm<sup>3</sup>/h中压氮气，19500Nm<sup>3</sup>/h低压氮气，按照最大实际连续运行负荷计算，可富余3500Nm<sup>3</sup>/h中压氮气，2500Nm<sup>3</sup>/h低压氮气。

空压机组基本能满足全厂仪表空气运行，锅炉吹灰另需一台仪表空压机运行维持，空压站4台仪表空压机与大空压机组并行可富裕5000Nm<sup>3</sup>/h仪表空气。

本工程仪表空气及氮气需求见下表，劣质煤项目氮气和仪表空气可以满足需求。

表 3.2-16 项目仪表空气及氮气需求表

序号	名称	规格	单位	年需求量	小时最大量
1	氮气	0.4MPaG, O <sub>2</sub> : 0-10ppm	Nm <sup>3</sup>	45×10 <sup>4</sup>	360
2	仪表空气	0.6MPaG, 露点温度-65℃	Nm <sup>3</sup>	16.8×10 <sup>4</sup>	100

#### （5）中水

本项目闭式循环冷却水系统部分补水（制氢时12.68m<sup>3</sup>/h，仅压缩时3.6m<sup>3</sup>/h）和道路用水量0.1m<sup>3</sup>/h采用劣质煤项目中水。劣质煤项目中水同时供应平安四期使用，已有

管网，项目所需中水供应由平安四期已有中水管网供给，横跨经六路与本项目厂区相连。

#### （6）脱盐水

根据《朔州市平鲁区平安化肥有限责任公司年产 15 万吨硝酸 18 万吨多孔硝铵技改项目竣工环境保护验收监测报告》，劣质煤项目配套 4 套 150m<sup>3</sup>/h 脱盐水装置，采用过滤+RO（反渗透）+混床方案。脱盐水设计规模 600m<sup>3</sup>/h，目前实际使用规模 450m<sup>3</sup>/h，劣质煤项目和平安四期项目脱盐水最大用量 404.07m<sup>3</sup>/h，尚有 45.93m<sup>3</sup>/h 余量。

本项目电解制氢生产用水 10.30m<sup>3</sup>/h、闭式循环冷却水系统补水（制氢时 0.260m<sup>3</sup>/h、仅压缩时 0.015m<sup>3</sup>/h）、电解液配置用水 1.05m<sup>3</sup>/h 采用劣质煤项目脱盐水处理站供水。项目脱盐水最大用量为 11.610m<sup>3</sup>/h，劣质煤项目脱盐水余量可以满足本项目脱盐水量需求。

#### （7）生活污水处理

本项目职工办公生活依托平安四期厂区办公楼，产生的生活污水 0.1m<sup>3</sup>/h 经平安四期污水管网排入劣质煤项目废水处理系统处理。

中煤平朔集团有限公司劣质煤综合利用示范项目配套一座污水生化处理站（废水处理系统），设计规模 200m<sup>3</sup>/h，采用“预处理+A<sup>2</sup>/O<sup>2</sup>+深度处理”工艺流程。根据《中煤平朔能源化工有限公司全厂水处理系统优化及浓盐水零排放项目初步设计说明书》水处理现状介绍，目前该系统收水包括稀酚水 96m<sup>3</sup>/h，低温甲醇洗废水 10m<sup>3</sup>/h，平安四期废水 10m<sup>3</sup>/h，地坪冲洗水 10m<sup>3</sup>/h，生活化验及其它废水 24m<sup>3</sup>/h，总收水量 150m<sup>3</sup>/h，尚有 50m<sup>3</sup>/h 剩余处理能力，有接纳本项目生活污水的能力。

#### （8）循环水系统喷淋塔排水处理

中煤平朔集团有限公司劣质煤综合利用示范项目配套 1 座回用水处理系统，设计规模 450m<sup>3</sup>/h，采用“超滤+反渗透”工艺。根据《中煤平朔能源化工有限公司全厂水处理系统优化及浓盐水零排放项目初步设计说明书》和《中煤平朔能源化工全厂水处理系统优化及浓盐水零排放项目环境影响报告表》相关内容，经零排放优化改造后收水包括脱盐水处理站排水、循环水系统排水共 241.81m<sup>3</sup>/h，尚有 208.19m<sup>3</sup>/h 剩余处理能力。

本项目循环水系统喷淋塔排水最大为 7.2m<sup>3</sup>/h，劣质煤中水回用系统剩余处理能力可以接纳本项目喷淋塔排水。

#### （9）绿电

本项目所需电力由中煤平朔采煤沉陷区 60 万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（光伏发电部分）提供，根据《中煤平朔采煤沉陷区 60 万千瓦离网式可再生能源制氢

一期项目（光伏发电部分）建设项目环境影响报告表》（待报批版本，2024年11月），项目运营期内25年总发电量为4325791.7MWh，平均年离网式电量为173031.7MWh，电解制氢装置所需绿电完全依托该项目光伏发电出力，本项目生产装置设计依据该项目发电规模100MW千瓦确定。

本项目与能化公司依托工程衔接关系表见表3.2-17。

表3.2-17 本项目与依托工程衔接关系表

序号	名称	规格	需求量/ 处理量	依托工程余量	依托
1	蒸汽	2.5Mpa	1.5t/h	28.85t/h	山西中煤平朔能源化工有限公司劣质煤综合利用项目4台160t/h、5.29MPa、485℃次高压次高温循环流化床蒸汽锅炉
2	电解槽加热	95℃热水	160t/h	220t/h	山西中煤平朔能源化工有限公司年产15万吨硝酸18万吨多孔硝铵技改项目（平安四期项目）换热站
3	车间采暖	95℃热水	18t/h		
4	氮气	0.4MPaG, O <sub>2</sub> : 0-10ppm	360Nm <sup>3</sup> / h	3500Nm <sup>3</sup> /h	山西中煤平朔能源化工有限公司劣质煤综合利用项目建设有空分空压站
5	仪表空气	0.6MPaG, 露 点温度-65℃	100Nm <sup>3</sup> / h	5000Nm <sup>3</sup> /h	
6	中水	/	12.68m <sup>3</sup> / h, 或 3.6m <sup>3</sup> /h	/	山西中煤平朔能源化工有限公司劣质煤综合利用项目深度膜处理系统
7	脱盐水	/	11.610m <sup>3</sup> / h	45.97m <sup>3</sup> /h	山西中煤平朔能源化工有限公司劣质煤综合利用项目脱盐水处理站
8	生活污水处理	/	0.1m <sup>3</sup> /h	50m <sup>3</sup> /h	山西中煤平朔能源化工有限公司劣质煤综合利用项目废水处理系统
9	循环水系统 喷淋塔废水处理	/	7.2m <sup>3</sup> /h, 或 1.8m <sup>3</sup> /h	208.19m <sup>3</sup> /h	山西中煤平朔能源化工有限公司劣质煤综合利用项目回用水处理系统
10	绿电	直流电	按供定需	平均 173031.7MWh	中煤平朔采煤沉陷区60万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（光伏发电部分）建设项目

本项目与依托工程项目总平面布置关系图见图3.2-3。

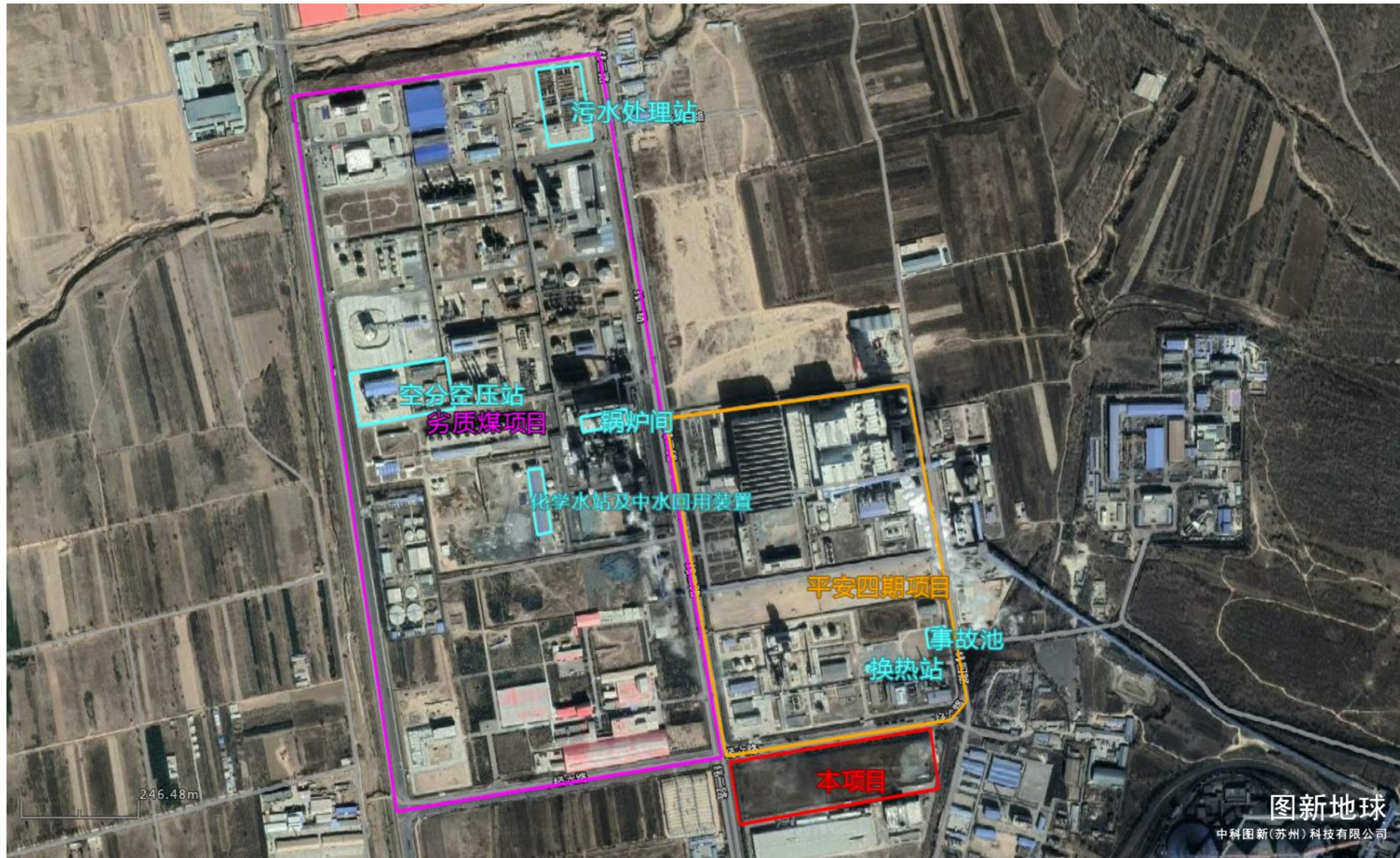


图 3.2-3 本项目与依托工程项目总平面布置关系图

### 3.3 生产工艺及产污环节

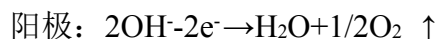
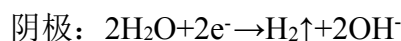
#### 3.3.1 生产工艺流程

本项目生产工艺包括电解制氢、氢气干燥、氢气压缩等工序，生产工艺流程图见图 3.3-1。

##### (1) 电解制氢

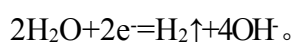
###### ① 电解工艺原理

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



###### ② 电解工艺流程

电解槽内电解液中的水在直流电的作用下，发生电解作用，在阴极与溶液界面发生还原反应，释放出氢气，在阳极与溶液界面发生氧化反应，释放出氧气，工作压力 1.6MPa，碱液温度控制在  $90 \pm 5^\circ\text{C}$ 。电解槽的每个电解小室又分为阳极小室和阴极小室。在电解槽中充满电解液（为 30%KOH 水溶液，含 0.08%五氧化二钒），电解槽密闭设置，电解液中 KOH、五氧化二钒物质用于增加水的导电性不参与反应，电解液在制氢装置中循环使用，因此仅需持续补水，本项目电解槽通过槽内传感器检测电解槽液位控制电解槽补水量。电解液长期使用过程会产生微量碳酸钾等杂质，杂质逐步累积以及氢氧化钾浓度逐步降低会影响电解制氢效率，为保证电解液效率，碱性电解槽每五年更换一次电解液。电解液中催化剂五氧化二钒在电解液中溶解转化为钒酸根离子以增加电解液的导电性，其不会失效，但由于溶解于电解液中难以分离，因此与氢氧化钾溶液一并更换。在阴极小室产生氢气，反应式为：

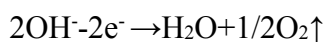


阴极小室产生的氢气和电解液在氢碱液循环泵及气体升力的作用下经内部安装的碱液换热器进行热交换冷却，然后进入制氢框架内的氢分离器，在重力的作用下进行气液分离，分离出的氢气经氢气气体冷却器冷却至  $15^\circ\text{C}$  以下。再经氢气冷却器配套分离器将游离水去除，在薄膜调节阀的作用下升至额定压力（或给定压力）后，送到下道工序。在氢分离器下部的电解液由碱液循环泵抽出，碱液冷却器（将  $\text{H}_2\text{O}$  分解产生的热量由冷却



水带出，保证电解槽恒定的工作温度），又回到电解槽，完成氢侧电解液的循环。

阳极小室产生氧气，反应式为：



阳极小室产生的氧气和电解液在氧碱液循环泵及气体升力的作用下经内部安装的碱液换热器进行热交换冷却，然后进入附属设备框架内的氧分离器，在重力的作用下进行气液分离，分离出的氧气经氧气冷却器及其配套分离器，在薄膜调节阀的作用下升至并保持额定压力（或给定压力）直接放空排放。在氧分离器下部的电解液由碱液循环泵抽出，碱液冷却器（将  $\text{H}_2\text{O}$  分解产生的热量由冷却水带出，从而保证电解槽恒定的工作温度），回到电解槽，完成氧侧电解液的循环。

### ③ 电解液循环和控制

电解液循环的目的在于向电极区域补充电解消耗的去离子水，带走电解过程中产生的氢气、氧气和热量，增加电极区域电解液的搅拌，减少浓差极化电压，降低碱液中的含气度，降低小室电压，减少能耗等，以使电解槽在稳定条件下工作。氢氧化钾为强电解质，本项目采用氢氧化钾配置电解液，用在于增加水的导电性，本身不参加电解反应，不消耗。

从电解槽出来带着氢气和氧气的碱液在氢（氧）分离器中分别靠重力的作用与氢（氧）分离，分离出的碱液在分离器下部停留、冷却，然后二路汇合进入碱液循环泵循环。返回的碱液再进入电解槽下部，并通过特殊内部结构均匀分配到各个电解小室。电解液在各个小室内（二块极板之间）自下而上流动，不断得到电解，从而形成了电解液的内循环系统。氢（氧）冷却器冷却过程冷凝水一并返回碱液循环泵参与碱液循环。

电解槽通过控制槽内水位来控制电解液循环，当电解槽内水位下降时，通过水泵向电解槽内补水维持槽内水位。

### ④ 氧气放空

13 台氧气冷却器氧气出口通过管道连接汇集，并设置 1 条氧气排放管延伸至厂区西北部较空旷的区域安全处，在 8m 高处设置氧气排气口，经氧气冷却器冷却后的氧气直接通过放空管道排空。

### （2）氢气干燥

本工程氢气干燥采用两塔流程，一塔进行脱水操作，另一塔进行吸附剂的再生和

冷却。然后切换操作。

气液分离来的氢气先进入 A 塔吸附，得到合格的氢气送至下游装置。A 塔吸附饱和后进入再生工序；界区外来的氮气经加热器由 2.5MPa 等级饱和蒸汽加热到 200℃，进入分子筛床层；分子筛中吸附的水份被加热后的氮气气化解吸并送至塔外，经冷却器冷至常温后作为再生尾气通过冷却器配套的排气管直接排出系统排放，其主要成分为氮气和微量水蒸气，无污染物。再生完成的吸附塔升压后根据需要切换至吸附状态。

### （3）氢气压缩

制氢厂房产出的合格氢气，送至 3 台 1300m<sup>3</sup> 压力储罐，根据储罐压力变化情况，采用三级变级压缩机，压缩机入口压力 0.3~1.5MPaG，压缩机出口压力为 3.2MPaG。

当进气压力在 0.3~0.8MPa 之间波动时，压缩机的一级采用无级气量调节系统配合一回一旁路实现流量控制以及节能省功，来保证二级气缸进气的压力及流量保持不变。

当进气压力在 0.8MPa~1.5MPa 之间波动时，压缩机的一级气阀顶开（一级气缸变为空负荷），使压缩机的一级变为一个气体的通道，上游气体直接进入二级气缸进行压缩，此时二级气缸采用无级气量调节系统配合二回二旁路实现流量控制以及节能省功，来保证二级气缸排气的压力及流量保持不变。二级压缩后气体约为 1.6MPa，经三级缸压缩至 3.2MPaG，送至变换装置入口。

### （4）电解液配置更换流程

本项目配套 13 台碱性电解槽，其中位于电解车间一中的 12 台 1200Nm<sup>3</sup>/h 电解槽单台电解液含量约 36t，位于电解车间二中的 1 台 1500Nm<sup>3</sup>/h 电解槽单台电解液含量约为 48t，13 台电解槽电解液总量约为 480t，此外 480t 电解液中含五氧化二钒 384kg。本项目碱性电解槽采用的 30%KOH 电解液长期使用时会产生碳酸钾等杂质，杂质累积会影响电解制氢，为保证电解效率，碱性电解槽每五年更换一次电解液。电解槽更换电解液在光伏项目日发电量低的 11 月~次年 1 月期间分批分期进行，光伏发电量低时期不需要所有制氢全开全用，电解液更换期间停用该电解槽所在制氢系统。13 台电解槽分为 13 次更换，每次一天，因此共需 13 天。

电解车间一和电解车间二各配套一间配碱间，电解车间一配碱间内设有 1 座 25m<sup>3</sup> 水箱、1 座 20m<sup>3</sup> 碱液箱（带搅拌装置），并配有 4 台加水泵；电解车间二配碱间内设有 1 座 5m<sup>3</sup> 水箱、1 座 5m<sup>3</sup> 碱液箱（带搅拌装置），并配有 2 台加水泵。更换时首先将需更换的电解槽内电解液排空，再通过配碱间将配置的 30%氢氧化钾溶液分批泵入

电解槽内。电解车间一 1 台 1200Nm<sup>3</sup>/h 电解槽 30%氢氧化钾电解液需求量为 36t，电解车间一配碱间单罐配置 18t 电解液，因此每天需配置 2 罐。电解车间一电解槽更换电解液时每罐配置电解液约需 95%固态氢氧化钾 5.700t，即 228 袋 25kg95%固态氢氧化钾，每次配置首先将约 12.300t 脱盐水从水箱泵入，然后定量逐步人工投加 228 袋氢氧化钾，投料过程采用 1.5m 高投料平台辅助投料，投加时间为 3.5h，在投加氢氧化钾的同时开启搅拌器一直搅拌，投加完氢氧化钾后继续投加定量称取的五氧化二钒 28.8kg，投料结束再搅拌 0.5h 以确保电解液搅拌均匀；配置好的电解液泵入排空废电解液的电解槽内，一天配置 2 罐分批泵入电解槽即可。共需配置 12d，每日配置时间为 8h。

电解车间二 1 台 1500Nm<sup>3</sup>/h 电解槽 30%氢氧化钾电解液需求量为 48t，电解车间二配碱间单罐配置 4.8t 电解液，因此每天需配置 10 罐。电解车间二电解槽更换电解液时每罐配置电解液约需 95%固态氢氧化钾 1.525t，即 61 袋 25kg95%固态氢氧化钾，每次配置首先将约 3.275t 脱盐水从水箱泵入，然后定量逐步人工投加 61 袋氢氧化钾，投加时间为 1h，在投加氢氧化钾的同时开启搅拌器一直搅拌，投加完氢氧化钾后继续投加定量称取的五氧化二钒 3.84kg，投料结束再搅拌 0.2h 以确保电解液搅拌均匀。共需配置 1d，每日配置时间为 12h。

电解液配置过程投加的 95%固态氢氧化钾为片块状固体，其内部含水约 5%，同时考虑氢氧化钾极易潮解的特性，投料后直接跌落进入水溶液中迅速溶解，因此 95%固态氢氧化钾人工投料过程不起尘；投加的五氧化二钒为片状固体，同时考虑五氧化二钒进入碱性溶液中可溶解且投加量少，投料后直接跌落进入碱溶液中迅速溶解，因此五氧化二钒人工投料过程不起尘。

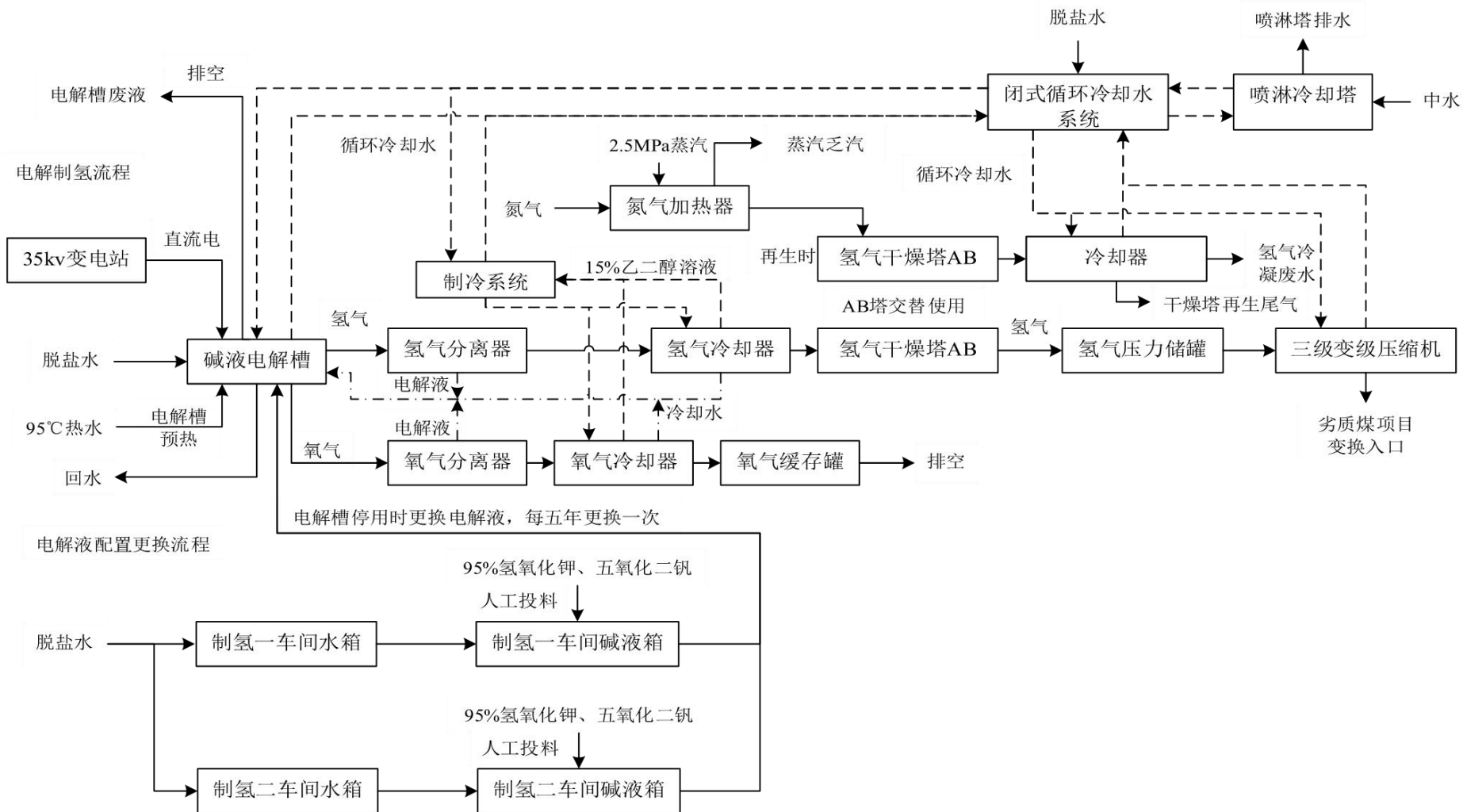


图 3.3-1 项目生产工艺流程图

### 3.3.2 产污环节

#### （1）环境空气

生产过程中仅产生氢气和氧气，氢气干燥塔再生过程仅排放氮气和微量水蒸气，不产生其他污染性气体。

#### （2）废水

废水包括干燥塔冷却器氢气冷凝废水、闭式循环冷却水系统喷淋塔排水和生活污水。

#### （3）噪声

噪声主要来自机泵、压缩机、风机。

#### （4）固废

固废包括废分子筛、电解槽废液（5年排放一次）、废包装物、废变压器油、废润滑油和废油桶。

### 3.4 公用和储运工程

#### （1）供电

拟在厂区新建35kV制氢变电站，对侧光伏场区的4条35kV集电线路接入制氢35kV变电站的35kV配电室。制氢站35kV母线连接4回集电线路出线，由本项目同期建设的光伏场区引来。

拟使用光伏发电绿电15035万kWh/a，网电450.4万kWh/a。中煤平朔采煤沉陷区60万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（光伏发电部分）及电缆布设另项实施，不包括在此项目内。

#### （2）制冷

本项目配套2套制冷系统，单套系统为400kW的温度7/12℃的工艺乙二醇机组，制冷剂为R22，载冷剂为15%乙二醇溶液，用于氢气、氧气冷却器冷却生产的氢气、氧气。

#### （3）管线

本项目事故废水、生产污水、初期雨水、氢气、仪表空气、氮气等管线通过自建架空管廊和利用平安四期现有管廊铺设相应管线连接至劣质煤项目，以上各类管线建设长度均为1000m；本项目脱盐水、中水、蒸汽、热水管线通过自建管廊和平安四期现有管

廊接至平安四期蒸汽管网和冬季采暖热水管网，脱盐水、中水、蒸汽、热水管线建设长度为450m。

#### (4) 储氢罐

结合本工程光伏出力曲线和下游氢气稳定供应需求，最大储氢量约为7.4万方，采用气态储氢，可暂存本项目13台电解槽约4.65h产氢量。

水电解制氢产生的氢气压力最大约为1.5MPaG，选用中压球罐+变级压缩技术，电解装置制出的氢气进入氢气储罐储存稳压后，通过往复式无油压缩机进行三级压缩后送入劣质煤项目变换入口，接口处氢气压力 $\geq 3.2$ MPaG。

### 3.5 平衡分析

#### 3.5.1 物料平衡分析

项目生产过程物料平衡见表3.5-1和图3.5-1。

表 3.5-1 本项目生产过程物料平衡表

项目	名称	进料/出料	平均进出料数量 (t/h)	折算气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	年总进出料数量 (t/a)
进料	脱盐水	来自劣质煤项目脱盐车站	10.30	/	33990
	氮气	来自劣质煤项目项目氮气供给管网	0.17	13.6	562.5
	合计		10.47	/	34552.5
出料	氢气	送入劣质煤项目变换装置入口	0.84	9451.5	2775
	氢气冷凝废水	送闭式循环冷却水系统配套喷淋塔补水	1.82	/	6006
	干燥塔再生尾气	直接排放	0.18	13.8	595.5
	氧气	直排放空	6.73	6225.6	22206
	氧气带走水		0.90		2970
	合计		10.30	/	34552.5

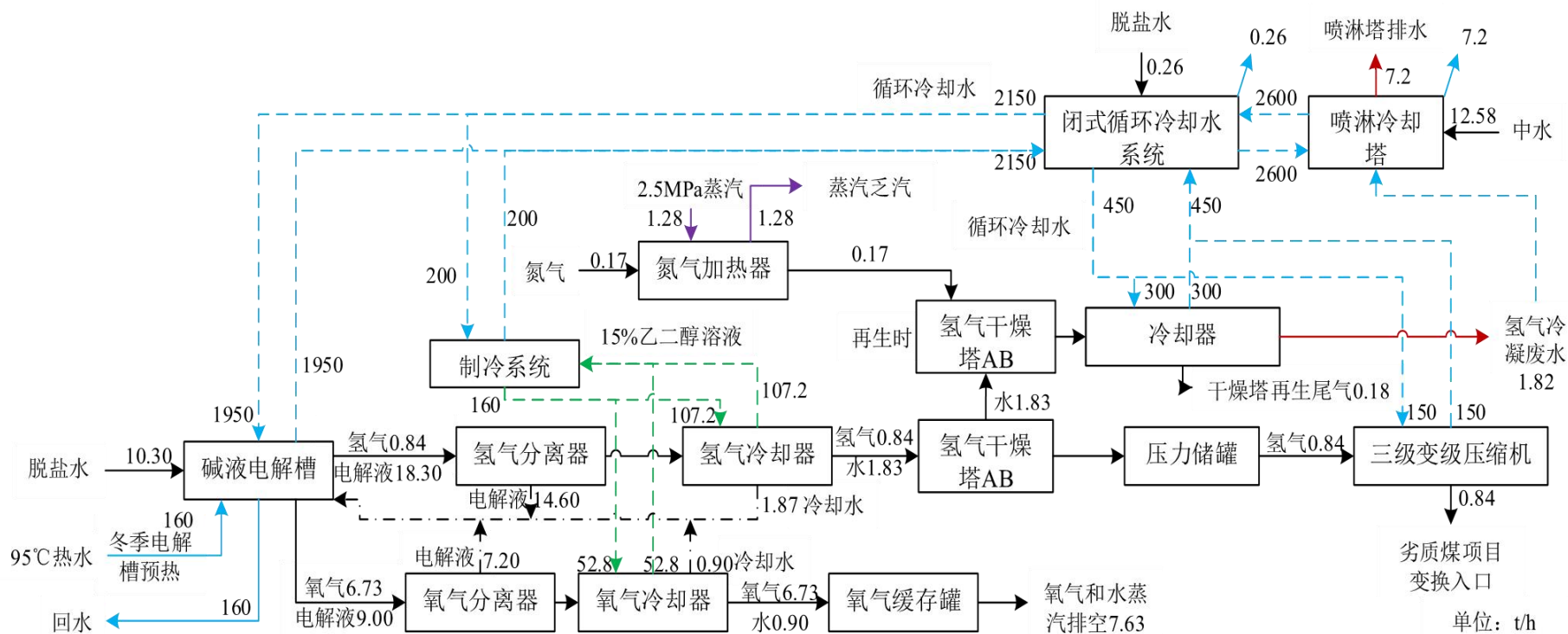


图 3.5-1 本项目生产过程物料平衡图

### 3.5.2 水平衡

#### (1) 给水

本项目生产及生活用水接自平安四期现有供水管道，横跨经六路与制氢区相连，平安四期批复取水量为 191.7 万 t/a，取水水源为引黄水，平安四期自 2023 年正式运行以来，用水量为 57 万 t/a，本项目预计各类用水总量为 9.13 万 t/a，平安四期取水指标可以满足本项目用水需求。

#### ①生活用水

本项目职工住宿办公位于平安四期厂区已有办公宿舍楼内，厂区设有食堂、宿舍、浴室，本次评价保守估算，职工生活用水定额取《山西省用水定额第 4 部分:居民生活用水定额》(DB14/T 1049.4-2021)表 1 中大城市室内有给排水卫生设备和淋浴设备的城镇居民生活用水定额 150L/人·d，则职工生活用水量为 2.85m<sup>3</sup>/d，年工作时间 330d，年用水量为 940.5m<sup>3</sup>/a。

#### ②闭式循环冷却水系统补水

本项目设计建设 1 套设计循环水量 2600m<sup>3</sup>/h 的循环冷却水系统，为制氢和氢气压缩生产提供循环冷却用水，其中制氢厂房年运行小时数约为 3300h，压缩厂房年运行小时数约为 7200 小时。采用闭式冷却水系统。循环水供水温度 32℃，供水压力 0.45MPa，回水温度 42℃，回水压力 0.25MPa。循环冷却水系统冷却塔采用干湿结合闭式冷却塔 4 台，单塔冷却水量为 650m<sup>3</sup>/h，制氢和压缩同步工作时 4 台冷却塔全部使用，最大循环水量为 2600m<sup>3</sup>/h；仅压缩机工作时运行 1 台冷却塔，实际循环水量为 150m<sup>3</sup>/h。闭式冷却水循环水采用脱盐水，冷却水循环过程均为封闭间接换热，其循环过程损耗量极小，补水量以循环量的 0.1‰计，经计算制氢时循环冷却水补水量为 0.260m<sup>3</sup>/h，仅压缩时补水量为 0.015m<sup>3</sup>/h，共计 916.5m<sup>3</sup>/a，由劣质煤项目脱盐水补充，闭式冷却水系统循环水闭路循环不外排。

#### ③电解制氢过程原料水

根据物料平衡，本项目电解制氢小时补水量为 10.30m<sup>3</sup>/h，年运行 3300h、330d，平均 103.00m<sup>3</sup>/d，则年补水量为 33990m<sup>3</sup>/a，由劣质煤项目脱盐水补充。

综上所述，电解制氢需脱盐水需求 10.30m<sup>3</sup>/h (33990m<sup>3</sup>/a)，闭式循环冷却水系统补水制氢时 0.26m<sup>3</sup>/h、仅压缩时 0.015m<sup>3</sup>/h (共 916.5m<sup>3</sup>/a)，合计制氢时 10.560m<sup>3</sup>/h、仅压缩时 0.015m<sup>3</sup>/h，制氢装置年运行 3300h，制氢装置不运行时压缩机仍需运行 3900h，计



算得  $34906.5\text{m}^3/\text{a}$ 。劣质煤项目脱盐水设计规模  $600\text{m}^3/\text{h}$ ，目前实际规模  $450\text{m}^3/\text{h}$ ，最大用量  $400\text{m}^3/\text{h}$ ，尚有  $45.97\text{m}^3/\text{h}$  余量，本项目正常生产时最大用量为  $10.560\text{m}^3/\text{h}$ ，可以满足本项目脱盐水供给需求。

#### ④电解液配置用水

制氢电解槽电解液每 5 年需更换一次，电解液总补充量为  $480.384\text{t}/\text{次}$ ，采用 95% 氢氧化钾和脱盐水配置，一次配置需脱盐水  $327.95\text{t}$ ，每次总更换时间为 13d，则配置用水量为平均  $25.23\text{m}^3/\text{d}$ （平均  $1.05\text{m}^3/\text{h}$ ）。与本项目正常生产最大用水量  $10.560\text{m}^3/\text{h}$  叠加后用水量为  $11.610\text{m}^3/\text{h}$ ，劣质煤项目脱盐水站  $45.97\text{m}^3/\text{h}$  余量可以满足本项目脱盐水供给需求。

#### ⑤闭式循环冷却水系统配套喷淋塔补水

闭式循环冷却水系统 4 座闭式冷却塔配套的喷淋塔需定期补水，单塔配套喷淋塔循环量为  $360\text{m}^3/\text{h}$ ，补水量以循环量的 1% 计，经计算制氢时循环冷却水补水量为  $14.4\text{m}^3/\text{h}$ ，仅压缩时补水量为  $3.6\text{m}^3/\text{h}$ ，制氢装置年运行 3300h，制氢装置不运行时压缩机仍需运行 3900h，共计  $61560\text{m}^3/\text{a}$ ，补水由本项目氢气冷凝水和劣质煤项目深度膜处理系统供给。劣质煤项目中水同时供应平安四期使用，已有管网，项目所需中水供应由平安四期已有中水管网供给，横跨经六路与本项目厂区相连。

#### ⑤道路清扫用水

厂区道路面积约为  $5000\text{m}^2$ ，每日浇洒两次，采暖季不考虑，用水定额  $0.5\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$ ，用水量  $2.5\text{m}^3/\text{d}$ ，年清扫天数为 210 天，年用水量为  $525\text{m}^3/\text{a}$ 。

### (2) 排水

#### ①生活污水

生活污水产生量取用水量的 80%，则生活污水产生量为  $2.3\text{m}^3/\text{d}$ （小时平均  $0.1\text{m}^3/\text{h}$ ），年生活污水产生量为  $839.5\text{m}^3/\text{a}$ 。

本项目生活污水  $0.1\text{m}^3/\text{h}$  排入劣质煤项目废水处理系统处理。劣质煤项目污水处理设施设计处理规模  $200\text{m}^3/\text{h}$ ，目前收水包括稀酚水  $96\text{m}^3/\text{h}$ ，低温甲醇洗废水  $10\text{m}^3/\text{h}$ ，平安四期废水  $10\text{m}^3/\text{h}$ ，地坪冲洗水  $10\text{m}^3/\text{h}$ ，生活化验及其它废水  $24\text{m}^3/\text{h}$ ，总收水量  $150\text{m}^3/\text{h}$ ，尚有  $50\text{m}^3/\text{h}$  剩余处理能力，有接纳本项目生活污水的能力。

#### ②氢气冷凝废水

本项目氢气冷凝废水平均每天产生量为  $18.2\text{m}^3/\text{d}$ ，其水质清洁无污染，直接送循环

冷却水系统配套喷淋塔作为补充水回用。

### ③循环水系统喷淋塔排水

项目循环冷却水系统喷淋系统在制氢时循环水量为  $1440\text{m}^3/\text{h}$ ，年运行  $3300\text{h}$ ，排水量以  $0.5\%$  计，则排水量为  $7.20\text{m}^3/\text{h}$ ， $23760\text{m}^3/\text{a}$ ；在仅压缩机压缩时循环水量为  $360\text{m}^3/\text{h}$ ，年运行  $3900\text{h}$ ，排水量以  $0.5\%$  计，则排水量为  $1.80\text{m}^3/\text{h}$ ， $7020\text{m}^3/\text{a}$ ；合计  $30780\text{m}^3/\text{a}$ ，年运行  $330$  天，日均  $93.27\text{m}^3/\text{d}$ 。

循环水系统喷淋塔排水最大为  $7.2\text{m}^3/\text{h}$ ，排入劣质煤项目回用水系统处理。劣质煤项目回用水处理设施规模  $450\text{m}^3/\text{h}$ ，经零排放优化改造后收水包括脱盐水处理站排水、循环水系统排水共  $241.81\text{m}^3/\text{h}$ ，尚有  $208.19\text{m}^3/\text{h}$  剩余处理能力，有接纳本项目喷淋塔排水的能力。

### （3）水平衡

本项目水平衡和本项目建成后依托工程水平衡见图 3.5-2。

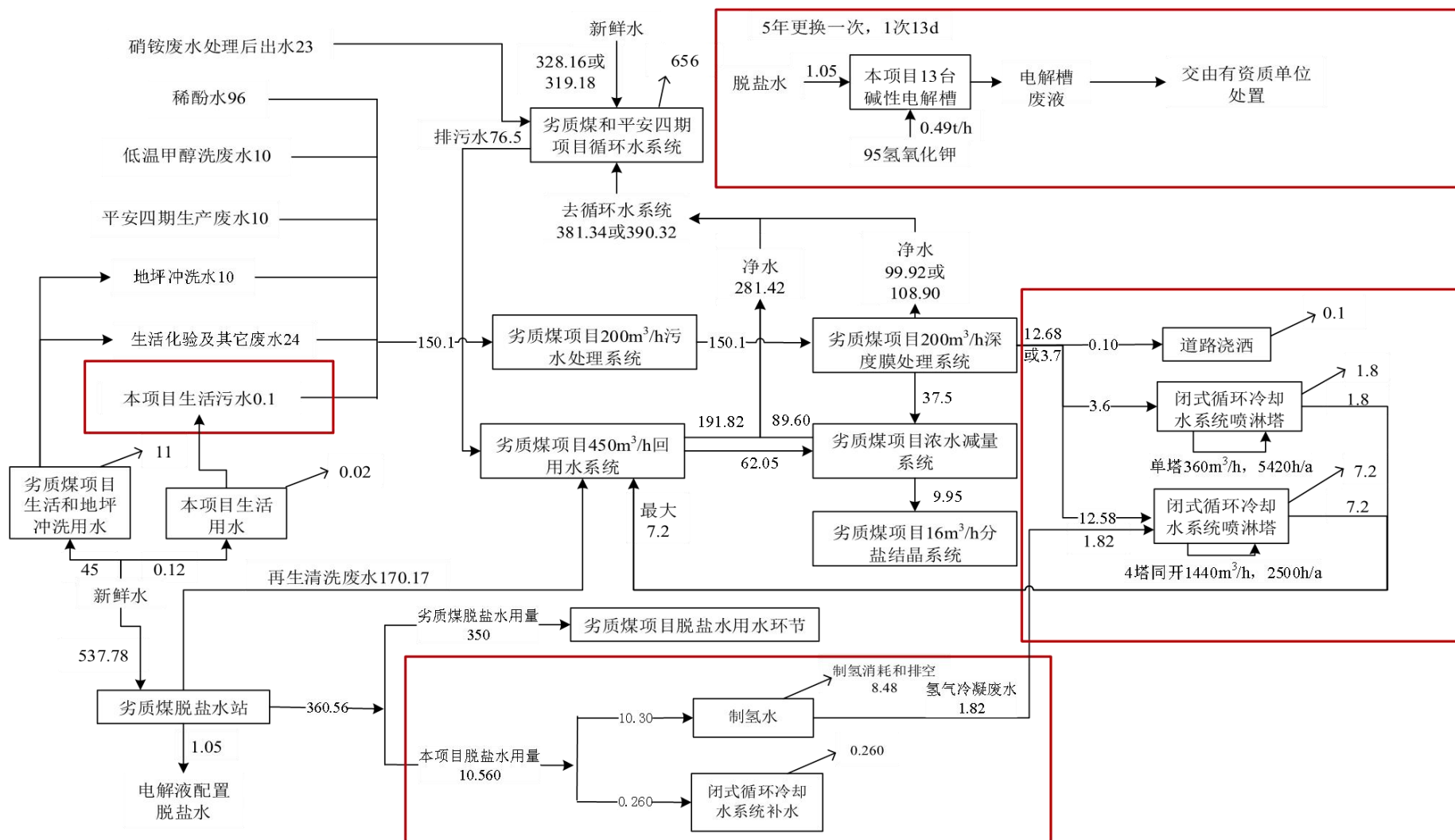


图 3.5-2 本项目和本项目建成后依托工程水平衡图（单位：m³/h）

## 3.6 施工期环境影响因素及防治措施

### 3.6.1 施工期环境影响因素

施工期间对环境空气影响最大的是施工扬尘，来源于各种无组织排放源。其中场地清理、土方挖掘填埋、建筑材料运输等工序的产生量较大，原材料堆存、建筑结构施工、设备安装等产生量较小或不产生扬尘。由于施工污染源为间歇性源并且扬尘点低，施工现场的污染物未经扩散稀释就进入地面呼吸地带，会给现场施工人员的生活和健康带来一定影响。

施工期间废水的排放主要由设备冲洗及施工产生的跑、冒、滴、漏、溢流，主要含有砂土杂质。这类废水一般在施工现场以地面渗流为主，排放量较小。

施工期噪声源主要有推土机、挖掘机、装载机、打桩机、混凝土搅拌机、振捣器、起重机、升降机及各种车辆等，施工机械会对周边声环境产生一定影响。

施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。施工中的建筑垃圾主要是碎砖块、灰浆、废材料等。

### 3.6.2 施工期污染防治措施

#### （1）施工期大气污染防治措施

①根据《建设工程施工现场管理规定》，设置施工标志牌并标明当地环境保护主管部门的污染举报电话。

②施工工地要做到“6个100%”，即施工工地周边100%围挡、物料堆放100%覆盖、出入车辆100%冲洗、施工现场地面100%硬化、工地100%洒水压尘、渣土车辆100%密闭运输。

③禁止施工现场搅拌混凝土，全部采用预拌商品混凝土。

④渣土运输车辆全部采用“全密闭”“全定位”“全监控”的新型环保渣土车，并符合环保尾气排放标准。要合理选择运输路线，尽可能避开集中居民区和主要交通干道，按照批准的路线和时间进行物料运输。

⑤施工场地边界设置高度2.5m以上的围挡。

⑥土方的开挖、运输和填筑等施工过程，遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆盖防尘网。

⑦施工使用的水泥、石灰、砂石、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应密闭存储。

⑧施工过程产生的弃土及建筑垃圾应及时清运，在场区内堆存应覆盖防尘网并定期喷水压尘。

⑨施工工地内及工地出口至铺装道路间硬化地面采用用水冲洗的方法清洁积尘，道路定时洒水抑尘。

## （2）施工期废水污染防治措施

①加强施工期管理，针对施工期污水产生过程不连续、废水种类较单一等特点，采取相应措施有效控制污水中污染物的产生量。

②施工现场因地制宜，建造沉淀池等污水临时处理设施，施工废水经沉淀处理后用于洒水降尘。

③水泥、沙土、石灰类的建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨淋措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷，污染附近水体。

④安装小流量的设备和器具，以减少在施工期间的用水量。

⑤施工人员生活污水利用公司现有生活污水收集系统，由现有污水处理装置处理。

## （3）施工期噪声污染防治措施

①施工单位应使用低噪声机械设备，如选择液压机械取代燃油机械等，并及时维修保养，严格按操作规程使用各类机械。

②合理安排施工时间，晚 10:00 以后至次日早晨 6:00 禁止使用产生噪声的机械设备。

③合理安排施工，防止高噪声设备同时进行施工。

④运输车辆严格按照规定行驶路线行走，行驶线路要尽量绕开居住区，路过噪声敏感目标时减速慢行并禁止鸣笛。

⑤为避免局部地区声级过高，在同一施工点不要安排大量施工机械，尽量将强噪声设备分散安排，应量避免同时运转，同时相对固定的机械设备尽量入棚操作。

## （4）施工期固体废物污染防治措施

①施工人员产生的生活垃圾在施工现场集中收集后，保障施工人员有一个清洁卫生的工作和生活环境，如设置带盖垃圾桶，生活垃圾收集后定期送指定垃圾填埋场集中处理，禁止乱堆乱放。

②施工过程产生的建筑垃圾及弃土要加强管理分类堆放，首先应考虑回收利用，对钢筋、钢板等下角料分类回收利用，不可回收利用建筑垃圾及弃土要集中堆放及时清理，

送当地指定的建筑垃圾处理场处置，不得随意倾倒影响环境。

#### （5）施工期生态保护措施

①贯彻预防为主的环境保护政策，业主应加强对施工的监控并实施全过程环境管理，不得破坏场地以外的植被。

②施工必须全部在施工场地进行，严禁将工程机械、地面剥离物及建材等停放或堆放在施工场地之外，不得随意侵占周围土地；

③施工过程中必须遵守施工建设管理和水土保持的有关规定，土石方的堆放要选择合理的堆放地点，尽量减少堆存量，同时应尽量减少破坏原有的植被和生态。施工结束后要及时清理现场，恢复植被，加强绿化。

#### （6）加强施工过程的环境监理工作

为减少建设项目施工期给周围环境产生的影响，建设单位必须加强对施工单位的监督管理，按照合同要求和环境管理规章制度，聘请具有环境监理资格的人员对工程进行施工期的环境监理。

①由1~2名环境施工监理员，对施工单位进行经常性检查、监督，查看施工单位落实环境保护措施的情况，发现问题及时解决、纠正。

②环境施工监理员要定期以书面形式（施工环境保护监理报告）及时向有关部门汇报，其内容主要是落实施工方是否严格执行了施工合同中的有关环境保护措施、以及环评报告规定的环境保护措施。

### 3.7 运营期环境影响因素及防治措施

#### 3.7.1 废气污染源及其防治措施

项目制氢过程中仅产生氢气和氧气，其中氢气为产品气体、氧气排空，氢气干燥塔再生过程仅排放氮气和微量水蒸气，无污染性气体产生。

#### 3.7.2 废水污染源及污染防治措施

##### 3.7.2.1 废水污染源及产排量

废水主要包括干燥塔冷却器氢气冷凝废水、闭式循环水系统喷淋塔排水、电解槽废液和生活污水。

##### （1）干燥塔冷却器氢气冷凝废水

根据物料平衡，本项目氢气冷凝废水产生量为1.82m<sup>3</sup>/h，年运行时间3300h，330

天，则平均每天产生量为  $18.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

### （2）闭式循环水系统喷淋塔排水

项目循环冷却水系统喷淋系统在制氢时循环水量为  $1440\text{m}^3/\text{h}$ ，年运行  $3300\text{h}$ ，排水量以  $0.5\%$ 计，则排水量为  $7.20\text{m}^3/\text{h}$ ， $23760\text{m}^3/\text{a}$ ；在仅压缩机压缩时循环水量为  $360\text{m}^3/\text{h}$ ，年运行  $3900\text{h}$ ，排水量以  $0.5\%$ 计，则排水量为  $1.80\text{m}^3/\text{h}$ ， $7020\text{m}^3/\text{a}$ ；合计  $30780\text{m}^3/\text{a}$ ，年运行  $330$ 天，日均  $93.27\text{m}^3/\text{d}$ 。

### （3）生活污水

生活污水量取用水量的  $80\%$ ，则生产工人生活污水产生量为  $2.3\text{m}^3/\text{d}$ ，年生活污水产生量为  $839.5\text{m}^3/\text{a}$ 。

## 3.7.2.2 废水污染防治措施

### （1）干燥塔冷却器氢气冷凝废水

本项目氢气冷凝废水平均每天产生量为  $18.2\text{m}^3/\text{d}$ ，其水质清洁无污染，直接送循环冷却水系统配套喷淋塔作为补充水回用。

### （2）生活污水

本项目新增劳动定员办公生活依托山西中煤平朔能源化工有限公司(平安四期项目)现有办公楼、宿舍楼，产生的生活污水  $2.3\text{m}^3/\text{d}$  经该项目污水管线收集后送山西中煤平朔能源化工有限公司劣质煤项目污水处理系统处理。项目生活污水污染物浓度为氨氮  $40\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{COD}300\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{BOD}150\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{SS}200\text{mg}/\text{L}$ 。

劣质煤项目污水处理系统污水处理设施规模  $200\text{m}^3/\text{h}$ ，调节池容积约  $1500\text{m}^3$ ，目前收水包括稀酚水  $96\text{m}^3/\text{h}$ ，低温甲醇洗废水  $10\text{m}^3/\text{h}$ ，平安四期生产废水  $10\text{m}^3/\text{h}$ ，地坪冲洗废水  $10\text{m}^3/\text{h}$ ，生活化验及其它废水  $24\text{m}^3/\text{h}$ ，总收水量  $150\text{m}^3/\text{h}$ ，剩余处理余量  $50\text{m}^3/\text{h}$ ，有接纳本项目生活废水的能力。

劣质煤项目污水处理工艺为“预处理+A<sup>2</sup>/O<sup>2</sup>+深度处理”，其中预处理单元采用隔油、气浮；生化处理单元采用一/二级水解酸化、A/O、三级水解酸化、二级 A/O，深度处理单元采用混凝沉淀、臭氧氧化、曝气生物滤池处理工艺。设计进水浓度为氨氮  $200\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{COD}2500\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{BOD}200\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{SS}200\text{mg}/\text{L}$ ，本项目仅有生活污水排入，各指标满足劣质煤项目污水处理系统进水水质要求，可以纳入劣质煤项目污水处理系统进行处理。

### （3）清净下水

循环水系统喷淋塔排水最大  $7.2\text{m}^3/\text{h}$ ，经项目区设置的废水收集池收集并经泵提升

后，沿外管架排入劣质煤项目中水回用系统处理。劣质煤项目回用水处理设施规模450m<sup>3</sup>/h，调节池容积约1100m<sup>3</sup>，经零排放优化改造后收水包括脱盐车站排水、循环水系统排水共241.81m<sup>3</sup>/h，尚有208.19m<sup>3</sup>/h剩余处理能力，有接纳本项目废水的能力。

项目水污染物排放情况见下表。

表 3.7-1 各种废水产生量、处理前水质、处理措施表

污染源名称	各种废水产生量、处理前水质		产生规律	措施及去向
	废水量 m <sup>3</sup> /a	主要污染物浓度（mg/L）		
干燥塔冷却器氢气冷凝废水	6006	-	间歇	水质清洁，回用于循环冷却水系统喷淋塔补水
生活污水	839.5	氨氮 40mg/L、COD300mg/L、BOD150mg/L、SS200mg/L	连续	排入劣质煤项目废水处理系统
循环冷却水系统喷淋塔排水	30780	全盐量 4000mg/L、硫酸盐 420mg/L、氯化物 300mg/L	间歇	排入劣质煤项目中水回用系统

### 3.7.3 固体废物产生及其防治措施

项目固废包括废分子筛、废催化剂、废包装物、废变压器油、废润滑油、废油桶和生活垃圾。

#### （1）废分子筛

废分子筛产生量为1.1t/3a，为一般工业固废，属于其他废物，采用外购的新分子筛包装袋装袋后由厂家回收。

#### （2）电解槽废液

本项目电解槽废液产生量为480.384t/次（5年更换一次），每次总更换时间为13d，平均产生电解槽废液36.95t/d，为28%左右浓度的氢氧化钾溶液，主要含氢氧化钾、碳酸钾、五氧化二钒，属于危险废物。由于电解槽废液更换间隔时间长，一次更换产量大，同时属于液态危险废物，因此采用直接抽取送入危险废物罐车并外运送有资质单位处置的方法。具体工作流程如下：

在电解槽更换电解液前预约有资质的危废运输和处置单位更换时间，在更换电解液时由危险废物运输单位直接上门进行转移，危险废物转运罐车2座制氢车间东侧紧邻配碱间区域硬化地面上，电解槽废液采用转液泵从电解液补入管线反向抽取出进入碱液箱中转，再由碱液箱抽入危废运输单位配置的危险废物转运罐车，不包装，罐车由有资质危废运输单位提供，罐车容积需满足本项目单日产生量30m<sup>3</sup>~40m<sup>3</sup>的需求，可采用2台



20m<sup>3</sup>或1台42.5m<sup>3</sup>危险废物专用罐车运输本项目产生的电解槽废液。抽取后的电解槽废液最后送有资质单位处置，不在本项目新建危废贮存点暂存。

为避免电解槽废液在泵送装车时发生意外出现跑冒滴漏情况，本次评价要求，配碱间配套沙箱用于吸附一旦出现跑冒滴漏情况吸附电解槽废液，正式转运前检查转运车辆和输送涉及的管路及其连接处是否完好，危废运输单位在抽取电解槽废液时应时刻关注抽取过程，一旦出现跑冒滴漏等异常情况则立即停止抽取并采取吸附、清理等相应措施。通过采取上述措施，可最大限度确保电解槽废液安全装车转运。

### (3) 废包装物

本项目电解制氢碱液配置过程废氢氧化钾包装袋和废五氧化二钒包装桶产生量为0.126t/5a，属于危险废物，暂存于项目新建危废贮存点，定期交由有资质单位处置。

### (4) 废变压器油、废润滑油和废油桶

废变压器油、废润滑油和废油桶产生量分别为1.8t/a、0.3t/a、0.01t/a，属于危险废物，暂存于项目新建危废贮存点，定期交由有资质单位处置。

### (5) 生活垃圾

生活垃圾产生量为3.5t/a，送当地环卫部门指定地点统一处理。

表 3.7-2 建设项目危险废物汇总表

危险废物	危险废物代码	最大产生量 (t/a)	产生装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	防治措施
废包装物	HW49 900-041-49	0.126t/5a	配碱	固态	PP、铁	KOH、V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	五年	C, T	暂存于项目新建危废贮存点内，定期由有资质单位处置
废变压器油	HW08 900-220-08	1.8	变压器	液态	油脂	油脂	半年	T, I	
废润滑油	HW08 900-214-08	0.3	压缩机	液态	油脂	油脂	半年	T, I	
废油桶	HW49 900-041-49	0.01	维修	固态	塑料	油脂	半年	T	
电解槽废液	HW50 772-007-50	480.384 t/5a	电解槽	液态	KOH、V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	KOH、V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	五年	C, T	更换后直接交由有资质单位处置

### 3.7.4 噪声源及防治措施

本工程产噪设备包括气液分离器、氢分离器、碱液换热器等，主要为机械振动噪声、空气动力性噪声和物料碰撞噪声。对生产过程中的空气动力性噪声源采取消声、隔声措施，对机械动力性噪声采取隔声、基础减振、设置操作隔音室，同时利用厂房建筑可有效地降低设备噪声等措施。对生产过程中的空气动力性噪声源采取消声、隔声等措施，对机械动力性噪声采取隔声、基础减振等措施。

本项目室内、室外主要噪声源的源强见表 3.7-3、3.7-4。

表 3.7-3 本项目室内主要噪声源及防治措施

序号	建筑物名称	声源名称	治理前噪声 dB (A)	治理措施	治理后噪声 dB (A)
1	电解制氢一车间	气液分离器①	90	建筑隔声、基础减振	48.1
2		气液分离器②	90	建筑隔声、基础减振	48.1
3		气液分离器③	90	建筑隔声、基础减振	48.1
4		氢分离器①	75	建筑隔声、基础减振	32.4
5		氢分离器②	75	建筑隔声、基础减振	32.4
6		氢分离器③	75	建筑隔声、基础减振	32.4
7		氧分离器①	75	建筑隔声、基础减振	32.4
8		氧分离器②	75	建筑隔声、基础减振	32.4
9		氧分离器③	75	建筑隔声、基础减振	32.4
10		碱液换热器①	80	建筑隔声、基础减振	39.2
11		碱液换热器②	80	建筑隔声、基础减振	39.2
12		碱液换热器③	80	建筑隔声、基础减振	39.2
13		碱液循环泵①	85	低噪声设备、基础减振	41.6
14		碱液循环泵②	85	低噪声设备、基础减振	41.6
15		碱液循环泵③	85	低噪声设备、基础减振	41.6
16		碱液循环泵④	85	低噪声设备、基础减振	41.6
17		碱液循环泵⑤	85	低噪声设备、基础减振	41.2
18		碱液循环泵⑥	85	低噪声设备、基础减振	41.2
19		碱液循环泵⑦	85	低噪声设备、基础减振	41.2
20		碱液循环泵⑧	85	低噪声设备、基础减振	41.2
21		碱液循环泵⑨	85	低噪声设备、基础减振	41.2
22	电解制氢二车间	气液分离器	90	建筑隔声、基础减振	50.3
23		氢分离器	75	建筑隔声、基础减振	35.3
24		氧分离器	75	建筑隔声、基础减振	35.3
25		碱液换热器①	80	建筑隔声、基础减振	39.9
26		碱液循环泵②	85	低噪声设备、基础减振	44.5
27	碱液循环泵③	85	低噪声设备、基础减振	44.5	
28	电解制氢一车间	汽水分离器①	90	建筑隔声、基础减振	45.7
29		汽水分离器②	90	建筑隔声、基础减振	45.7
30		汽水分离器③	90	建筑隔声、基础减振	45.7
31		汽水分离器④	90	建筑隔声、基础减振	45.7
32		汽水分离器⑤	90	建筑隔声、基础减振	45.7
33		汽水分离器⑥	90	建筑隔声、基础减振	45.7
34		汽水分离器⑦	90	建筑隔声、基础减振	45.7

中煤平朔采煤沉陷区60万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（绿氢耦合煤化工部分）环境影响报告书

35		汽水分离器⑧	90	建筑隔声、基础减振	45.7	
36		汽水分离器⑨	90	建筑隔声、基础减振	45.5	
37		汽水分离器⑩	90	建筑隔声、基础减振	45.5	
38		汽水分离器⑪	90	建筑隔声、基础减振	45.5	
39		汽水分离器⑫	90	建筑隔声、基础减振	45.5	
40		汽水分离器⑬	90	建筑隔声、基础减振	45.5	
41		汽水分离器⑭	90	建筑隔声、基础减振	45.5	
42		汽水分离器⑮	90	建筑隔声、基础减振	45.5	
43		加水泵①	85	低噪声设备、基础减振	40.6	
44		加水泵②	85	低噪声设备、基础减振	40.6	
45		加水泵③	85	低噪声设备、基础减振	40.6	
46		加水泵④	85	低噪声设备、基础减振	40.6	
47		电解制 氢二车 间	汽水分离器①	90	建筑隔声、基础减振	49.0
48			汽水分离器②	90	建筑隔声、基础减振	49.0
49			汽水分离器③	90	建筑隔声、基础减振	49.0
50	汽水分离器④		90	建筑隔声、基础减振	49.0	
51	汽水分离器⑥		90	建筑隔声、基础减振	49.0	
52	加水泵①		85	低噪声设备、基础减振	44.0	
53	加水泵②		85	低噪声设备、基础减振	44.0	
54	压缩机 厂房	压缩机	90	建筑隔声、基础减振	42	

表 3.7-4 本项目室外主要噪声源及防治措施

序号	单元名称	声源名称	治理前噪声 dB (A)	治理措施	治理后噪声 dB (A)
1	循环冷却 水系统	螺杆冷冻机组①	85	低噪设备，基础减振，消音器	85
2		螺杆冷冻机组②	85	低噪设备，基础减振，消音器	85
3		冷冻水泵①	85	基础减振，防护罩	85
4		冷冻水泵②	85	基础减振，防护罩	85
5		循环水泵①	80	基础减振，防护罩	80
6		循环水泵②	80	基础减振，防护罩	80
7		风机①	85	低噪设备，基础减振，消音器	85
8		风机②	85	低噪设备，基础减振，消音器	85
9		风机③	85	低噪设备，基础减振，消音器	85
10		风机④	85	低噪设备，基础减振，消音器	85
11		风机⑤	85	低噪设备，基础减振，消音器	85
12		风机⑥	85	低噪设备，基础减振，消音器	85
13		风机⑦	85	低噪设备，基础减振，消音器	85
14		风机⑧	85	低噪设备，基础减振，消音器	85
15		风机⑨	85	低噪设备，基础减振，消音器	85

16		风机⑩	85	低噪设备，基础减振，消音器	85
17		风机⑪	85	低噪设备，基础减振，消音器	85
18		风机⑫	85	低噪设备，基础减振，消音器	85
19		风机⑬	85	低噪设备，基础减振，消音器	85
20		风机⑭	85	低噪设备，基础减振，消音器	85
21		风机⑮	85	低噪设备，基础减振，消音器	85
22		风机⑯	85	低噪设备，基础减振，消音器	85
23		喷淋水泵①	80	基础减振，防护罩，消音器	80
24		喷淋水泵②	80	基础减振，防护罩，消音器	80
25		喷淋水泵③	80	基础减振，防护罩，消音器	80
26		喷淋水泵④	80	基础减振，防护罩，消音器	80
27	清净废水排水系统	提升泵	80	基础减振，防护罩，消音器	80
28	初期雨水收集系统	提升泵	80	基础减振，防护罩	80
29	电解槽废水排水系统	提升泵	80	基础减振，防护罩	80
30	氧气放空	氧气放空管	80	消音器	80

为降低噪声对周围环境的影响，防止噪声影响职工及周围居民正常的生产、生活。

针对本工程生产的特点，本次评价提出本工程噪声的防治措施包括以下几方面：

(1) 对于本项目的生产装置，设计时应尽可能选择辐射较小、振动小的低噪声设备，从源头上控制噪声产生的级别；

(2) 本项目生产装置中含有冷却塔、压缩机等设置基础减振，设备应采用橡胶材料等软性连接，避免用刚性接头；

(3) 除采取以上防治措施外，工程还应充分重视操作人员的劳动保护，为其发放耳塞、耳罩，并设置操作人员值班室，避免操作人员长期处于高噪声环境中，从噪声受体保护方面减轻噪声对操作人员的直接影响；

(4) 重视绿化工作也是噪声防治的一项积极措施。绿化不仅可以美化环境、调节气候，而且还可阻滞噪声传播、吸收尘等污染物，减轻污染。工程应根据当地的气候特点，选取适宜当地生产的树种，种植于高噪声源及厂界四周。

### 3.7.5 初期雨水池

初期雨水产生量按以下公式计算：

$$Q=\Phi\times q\times F$$

其中：

$\Phi$ —径流系数，取 0.9；

q—设计暴雨强度，L/s·ha，采用山西朔州市暴雨强度公式计算；

$q=1402.8(1+0.81gT)/(t+6)^{0.81}$ ，其中 T 为设计重现期限，取 2 年，t 为降雨历时，取 15min，计算得到暴雨强度为 147.81L/s·ha；

F—汇水面积，厂区汇水面积取 4.47ha；

初期雨水池收集降雨前 15min 的降雨量，通过计算，15min 内初期雨水发生量约 535.18m<sup>3</sup>/次。

项目设计初期雨水收集池容积 600m<sup>3</sup>，可以满足初期雨水收集要求。池内设置提升泵 2 台，1 开 1 备，单泵性能 Q=10m<sup>3</sup>/h，H=40m，经提升后沿外管架送至劣质煤项目污水处理系统处理。

### 3.7.6 事故水池

参照中国石化集团发布的《水体污染防控紧急措施设计导则》，本项目在发生物料泄漏、火灾事故时，会产生大量的消防废水，需要收集消防废水和泄漏物质容积计算公式为：

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

其中， $(V_1+V_2-V_3)_{\text{max}}$  是指对收集系统范围内不同装置区或罐区分别计算  $V_1+V_2-V_3$  而得出的最大值；

$V_1$ ——收集系统范围内发生事故时的泄漏物料量，以单罐最大储量计算（注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计）；

$V_2$ ——发生事故时的消防水量；

$V_3$ ——发生事故时可以转输到其它储存或处理设施的物料量；

$V_4$ ——发生事故时仍必须进入该收集池的生产废水量；

$V_5$ ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量。

储氢罐内储存的是气体，不会发生液体泄漏，因此  $V_1$  取 0m<sup>3</sup>；

根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）9.3.8 条，“厂房、仓库、辅助用房及独立设置的办公楼、浴室、餐厅等配套用房的室外消火栓、室内消火栓设计流量应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974 的规定”。本项

目消防最大处为氢气储罐区，根据设计单位提供的初步消防设计，储罐区室外消火栓用水量为 15L/s，室外消防水炮用水量 60L/s，按生产着火，火灾延续时间 3h 计，得出消防水量  $V_2$  为 810m<sup>3</sup>。

事故水最终均送往事故池内，则  $V_3$  取 0m<sup>3</sup>。

项目本厂区生产废水每日产生量为 115.4m<sup>3</sup>/d，则  $V_4$  取 115.4m<sup>3</sup>；

假设发生火灾时出现降雨，必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积共 0.93ha，根据朔州市暴雨强度计算公示，设计重现期取 2 年，降雨历时取 15min，降水持续时间取 60min，经计算， $V_5$  为 494.9m<sup>3</sup>。

因此， $V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5 = (0 + 810 - 0) + 115.4 + 494.9 = 1419.8\text{m}^3$

经计算，事故废水量约为 1419.8m<sup>3</sup>，本项目新建 1500m<sup>3</sup> 事故水池用于事故水暂存，经提升后沿外管架送至劣质煤项目污水处理系统处理。

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境概况

#### 4.1.1 地理位置

朔州市平鲁区位于山西省北部边陲，地理坐标 111°52′~112°41′，北纬 39°21′~39°58′。县境西北以长城为界，与内蒙古自治区清水河、和林格尔县接壤；西南与忻州市的偏关、神池两县相连；南邻朔县；东靠山阴，东北连右玉。全区南北长 69.5km，东西长 67.3km，呈三角形，总面积 2314.4km<sup>2</sup>。

本项目厂址北侧隔经六路为平朔平安化肥四期技改项目、南侧为平朔正嘉橡胶公司胶管胶带项目（已停产）、西侧隔纬二路为园区标准化厂房（无项目入驻）、东侧隔纬四路为山西森杰服饰有限公司。厂址周边四邻关系见图 4.1-1。

本项目拟选厂址位于平鲁经济技术开发区北坪循环经济园区，项目地理位置见图 4.1-2。

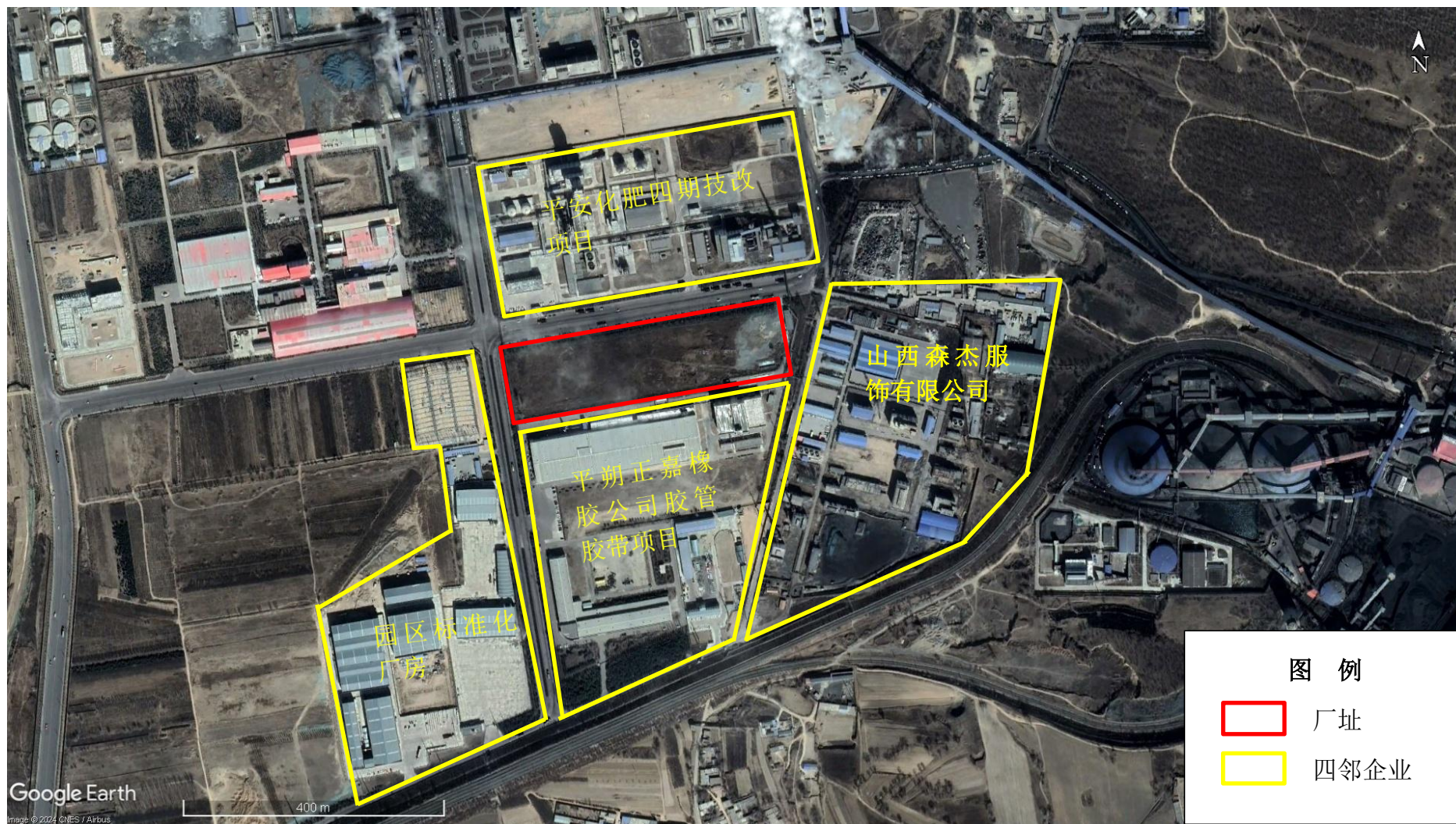


图 4.1-1 项目四邻位置关系图



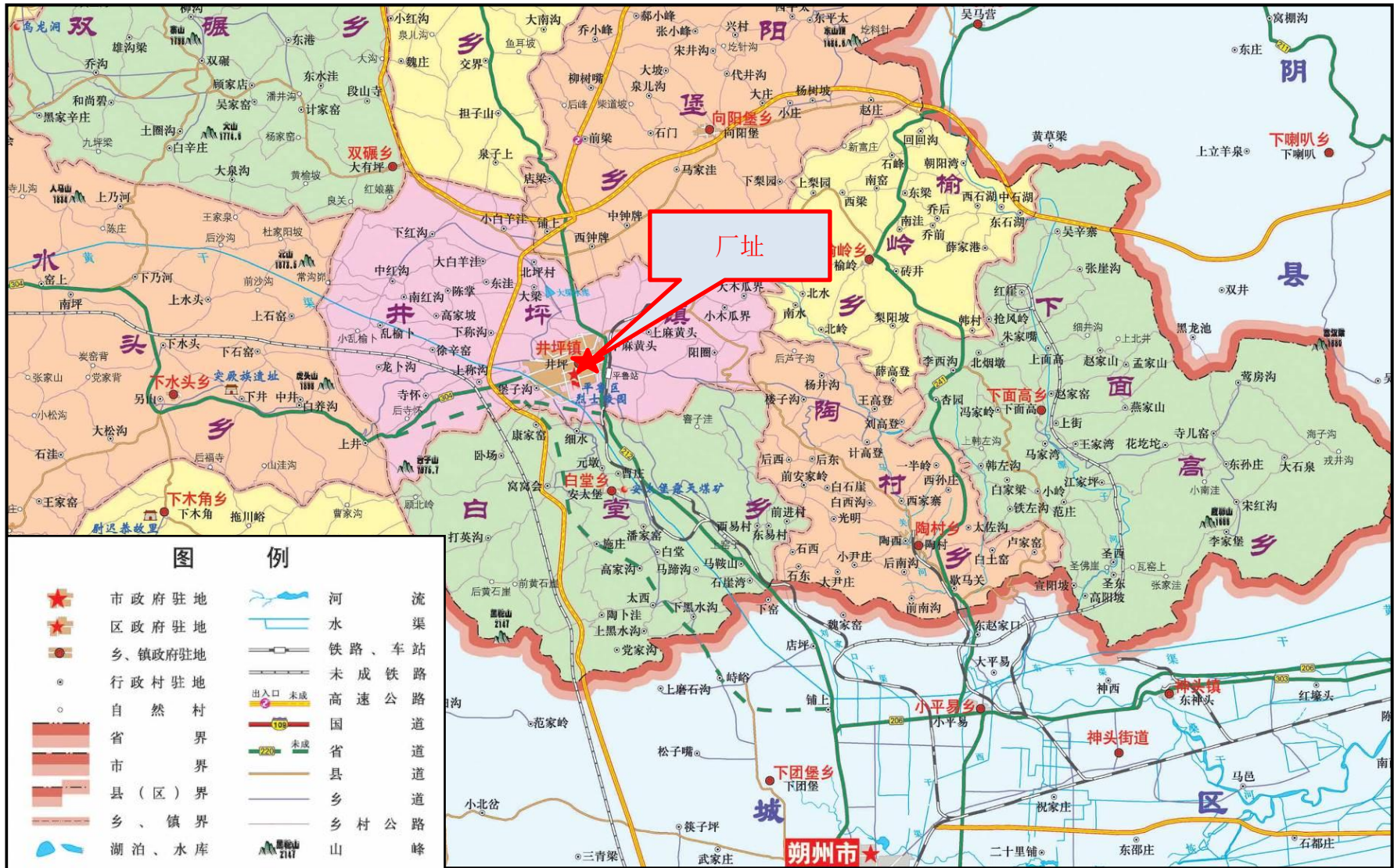


图 4.1-2 项目地理位置图

#### 4.1.2 地形地貌

朔州市整体是黄土覆盖的山地形高原，自然条件复杂多样，过渡性质明显。总体上是北、西、南三面环山，山势较高，中间是桑干河流域冲积平原，相对较低，呈倒“V”字结构。全市地貌划分为山地、丘陵和平原三个单元。山地面积为 2816km<sup>2</sup>，占总面积的 26.5%；丘陵面积 3648km<sup>2</sup>，占总面积的 34.3%；平原面积 4163km<sup>2</sup>，占总面积的 39.2%。朔州市地处黄土高原，西北部是洪涛山山脉，主峰大贝山海拔 1947m；西南是管涔山山脉，主峰黑驼山海拔 2147m；东南为恒山山脉，呈东北—西南向展布，主峰馒头山海拔 2426m（为本市最高峰）。朔州盆地区属大同盆地，为东北—西南向的长条状的半封闭盆地，地形较平坦开阔，平行于桑干河谷的地面坡度为 1/800~1/1000，垂直于桑干河谷方向的地面由近山 1/200 逐渐减缓至 1/1200，盆地最宽处 48.5km。盆地高程一般在 1000m 以上，最低点桑干河出界处（怀仁吉家庄一带）高程为 970m。山区和盆地的相对高差约 1000m 左右。境内海拔 1600m 以上的山峰有 140 多座。主要山峰有：卧羊场、洪涛山、翠薇山、黑驼山、紫金山等。

平鲁区位于吕梁山北端晋北黄土高原北部，总的地形西北高、东南低，南大北小，呈“△”形状。总面积 2314.448 平方公里，其中，基岩山区占 45%，黄土丘陵区占 51%，山间盆地占 4%。区内一般海拔 1600 米至 1800 米，最高点为西南部的黑驼山主峰，海拔 2147.3 米，最低点为马关河南端河谷，海拔 1130 米。

平鲁区地形图见 4.1-3。

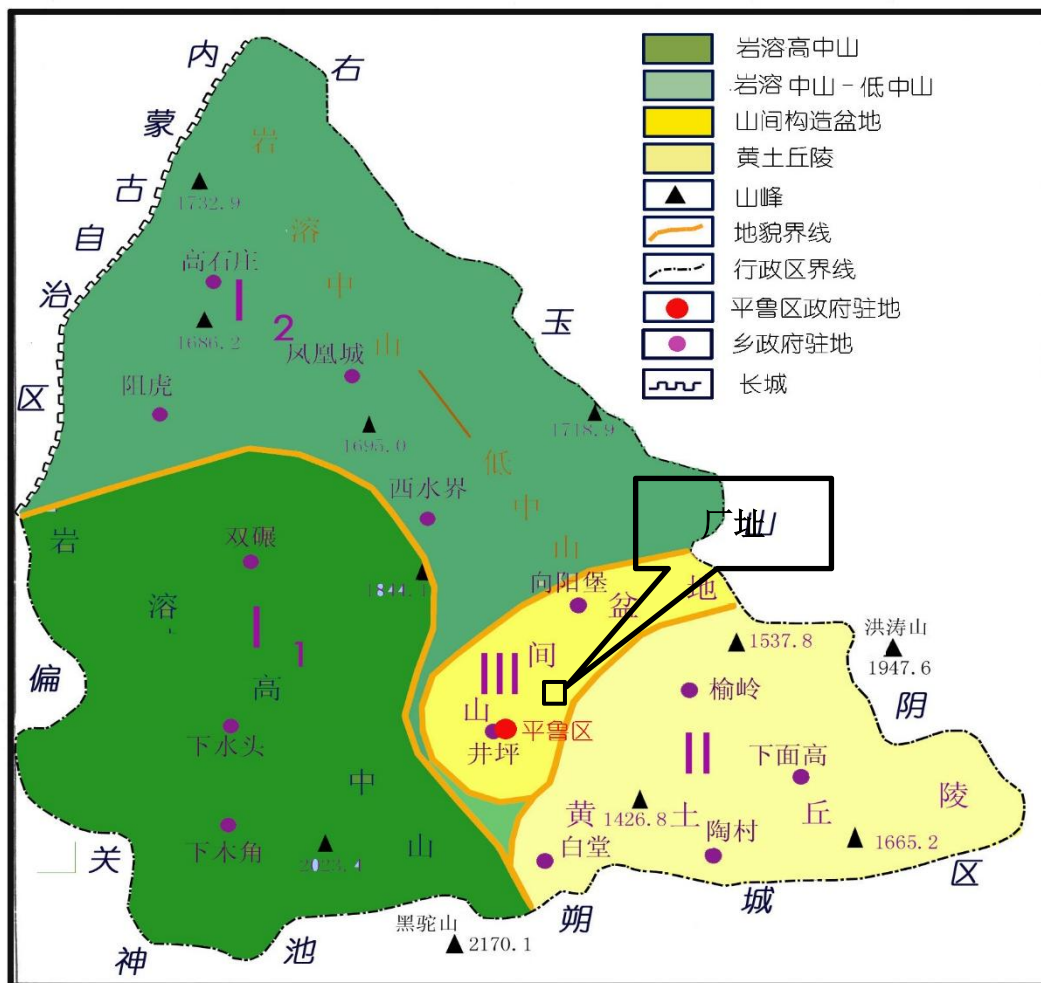


图 4.1-3 平鲁区地形地貌图

### 4.1.3 气候与气象条件

平鲁区属北温带半干旱大陆性季风气候，气温低、降雨少，多风，四季分明。春季少雨多风，常出现春旱和倒春寒；夏季炎热，雨量集中，多有大雨，短时间暴雨和涝、旱、洪、雹，自然灾害多在夏、秋交替出现；秋季凉爽，雨量减少；冬季严寒，多西北风。年平均气温 5.4℃，极端最高气温 41.1℃，极端最低气温-24.3℃。年内气温极不均匀，无霜期短，昼夜温差大，地域差异不很明显。年均降雨量 410.6mm，年内降水分配量悬殊极大，主要集中在每年的 6-8 月份，占全区降水总量的 60%，年均蒸发量为 1963.3 mm。年主导风向为西北风，年平均风速 3.15m/s，最大风速 21m/s，年均 8 级以上大风日数 39 天，主要出现在春季。日照充足，光能资源丰富，全年日照时数为 2805.8-2808.2 小时，年辐射总量为 141.1kcal/cm<sup>2</sup>。全区 0℃ 以上的平均积温 2600-3300℃。平均无霜期 92-120 天。干旱、风沙、霜冻构成本区农业生产的主要气候制约条件。

#### 4.1.4 地表水系

平鲁区地处黄河中游，海河上游，虎头山为两大水系分水岭，海河水系流域面积 1333.15km<sup>2</sup>，占全区总面积的 57.6%，黄河水系流域面积 981.3km<sup>2</sup>，占总面积的 42.4%。属海河水系的河流有大沙沟河、歇马关河、七里河、源子河。大沙沟河贯穿全流域，长 99km，为季节性河流，常年基本无清水流量；歇马关河发源于砂页岩地区，河道内常年有清水。

黄河水系的河流有红河(苍头河支流)、干河、汤溪河、偏关河支流。苍头河支流年径流量 829.4 万 m<sup>3</sup>/a，由三层洞泉群排泄后出境右玉县；干河支流径流量 280.67 万 m<sup>3</sup>/a；汤溪河在大河堡一带清水流量 197.73 万 m<sup>3</sup>/a，在此出境内蒙古；偏关河支流属于季节性河流，在平鲁区境内基本无清水流量。

##### (1) 七里河

七里河是恢河的一级支流，发源于平鲁区井坪镇的打莺沟，经白堂乡的石崖湾，从朔城区的下窑、刘家口沿下团堡东北部而下，横穿朔州市市区，经朔城区的七里河村，到神头镇太平窑村北汇入恢河。

七里河流域面积 331.82km<sup>2</sup>，河道全长 30km，其中平鲁区境内 11km，朔城区境内主干流长 19km。1984 年由于建设平朔安太堡露天煤矿，在平鲁区井坪镇南部细水村建有改河坝 4 座，并沿左侧开挖了一条新人工河，将其上游一支流改道（经平鲁区县城南绕城东，汇入大沙河），涉及流域面积 15.7km<sup>2</sup>。目前，七里河流域总面积为 316.12km<sup>2</sup>，七里河河宽 100~400m，主河床宽 30~270m，基本流向为由西北向东南。河型属分叉型；刘家口以下河型为顺直型。七里河流域内主要以土石山区和黄土丘陵区为主，植被较差。上游是地形起伏变化较大的土石山区，在进入中游—朔城区后地势才相对平坦，在七里河水库以下较为平坦。流域高程一般在 1100~1650m 之间。流域内最高点为平鲁的党家山，海拔 1800m，最低处太平窑村汇流处海拔为 1067m。七里河径流主要以洪水为主，年平均径流量 940 万 m<sup>3</sup>，径流深 29.7mm，清水基流主要来自上游煤矿排水，年均流量 0.1~0.3m<sup>3</sup>/s。

##### (2) 源子河

源子河是桑干河一级支流，发源于左云县马道头乡的截口山，经左云县东古城，从右玉县增子坊进入朔州市境内，横穿右玉南部山区，从高家堡的大川村东出右玉县，经山阴县吴马营乡进入平鲁，在平鲁过榆林乡、下面高乡，从高阳坡村西南流入朔城区，

最后在朔城区神头镇的马邑村与恢河汇合注入桑干河。

源子河流域面积 2083.69km<sup>2</sup>，河道全长 110km，其中：左云县境内流域面积 209.63km<sup>2</sup>，主干流长 21km；右玉县境内流域面积 228.13km<sup>2</sup>，主干流长 23km；平鲁区境内流域面积 1053.75km<sup>2</sup>，主干流长 31km；山阴县境内流域面积 470.32km<sup>2</sup>，主干流长 16km；朔城区境内流域面积 121.88km<sup>2</sup>，主干流长 19km。源子河平均河宽 120~200m、深 2~10m。在右玉县境内基本流向为由东北向西南，纵坡平均 1.5‰，河型属分叉蜿蜒型，河床比较稳定；在平鲁区境内基本流向为由西北向东南，平均纵坡 6.5‰，河床属分叉型；在山阴县境内基本流向为由东北向西南，平均纵坡 3.0‰~6.2‰，河型为蜿蜒型，在朔城区境内由北向南，平均纵坡 2.5‰~5.7‰，河型为顺直型。源子河上游沿河群山环绕，中间形成一条狭长的山间平川地带，上中游是一个地势起伏变化较大的黄土丘陵山区，在进入朔城区后地势才相对平坦，地貌属盆地，一般高程在 1200~1650m 之间。流域内最高点为山阴县的堂子山大贝山，海拔 1947m，最低处马邑出口处海拔 1040m。流域内植被稀疏，多为岩石裸露和切割较深的河谷，水土流失较为严重。

区内源子河主要支流有大沙沟河、冻牛坡河、歇马关河等。

### （3）偏关河

偏关河是黄河的一级支流，古名关河，发源于平鲁区西南部下木角乡利民沟，上游叫另山河，自南向北流经下木角、另山、下水头，自下乃河村转向西流，经南坪、口子上村，与口子上河汇合，从老营镇贾堡村入偏关县境内，与只泥泉河汇合，由东向西横贯老营镇、陈家营乡、窑头乡、新关镇、天峰坪镇，于天峰坪镇关河口村汇入黄河，流域面积 1919.14 km<sup>2</sup>，全长 154 km。偏关河的主要支流有口子上河、只泥泉河、水泉河、沙漠沟等，偏关河为季节性河流，非汛期多处于干涸状态。整段河床及西岸多以砂卵石、石灰岩为主相对稳定。多年平均径流量 3948 万 m<sup>3</sup>，其中洪水径流量 2330 万 m<sup>3</sup>，基流量 1597 万 m<sup>3</sup>。

### （4）大沙沟河

大沙沟河为源子河最大的一级支流，发源于平鲁区阻虎乡的芦草窠，经平鲁城镇的店坪、西水界的小路庄村、双碾乡的大有坪，过井坪镇、向阳堡乡，在榆岭乡的回回沟入源子河。

大沙沟河流域面积 523.75 km<sup>2</sup>，河道全长 55.4 km，河道平均纵坡 7.2 ‰，河型为蜿蜒型。该河流域总体走势为西北高、东南低，海拔在 1000~1650m 之间。最高点为海拔

1844.2 m 的中炉洼山。该河在井坪镇以上流域以土石山区为主，沟壑众多，属于黄土丘陵缓坡风沙区，地面植被覆盖较差，切割严重，水土流失极为严重；下游为冲积平原，但由于植被覆盖较少，水土流失较为严重。

大沙沟河为季节性河流，上游水量较小，且河床主要为卵石和沙子，故清水流量大都渗入河床，开发区段存在企业及周围居民生活排水，有少量流水。

#### （5）歇马关河

歇马关河是源子河的一级支流，发源于平鲁区榆岭乡的张马营、石井沟一带，经王高登、陶村，在陶村乡的歇马关村东南进入朔城区境内，在朔城区流经赵家口，在元子河村东汇入源子河。该河流经赵家口水库（属朔城区裕民灌区）后，可经西干渠将水排至朔城区城关乡牛家店村东的七里河内。

流域总面积 195km<sup>2</sup>，河道长 22.3km，河道平均比降 10.7‰。该河在平鲁区的面积为 148.12km<sup>2</sup>，河道长 18.1km；在朔城区的面积为 46.88km<sup>2</sup>，河道长 4.2km。该河河型为顺直型，河床糙率为 0.040~0.055。

歇马关河总体走势为西北高、东南低，海拔在 1250~1450m 之间。流域内以土石山区为主，沟壑众多，属于黄土丘陵沟壑区，由于地面植被覆盖较差，地面切割深，水土流失极为严重，土壤侵蚀模数为 6400t/（km<sup>2</sup>·a）。

歇马关河多年平均径流量 859 万 m<sup>3</sup>，径流深 44.1mm，年径流变差系数为 0.47。该河清水流量比较丰富，绝大部分支沟都有泉水，枯水期清水流量为 0.22m<sup>3</sup>/s，该河平均流冰期为 170d，一般于每年 10 月下旬开始封冻，次年 3 月上旬开始解冻。

大沙沟河从北坪循环经济园区穿过，向东汇入源子河，在朝阳新材料工业园区东约 1.1 km 处向南进入朔城区。北坪循环经济园区雨水经规划管道排入大沙沟河。朝阳新材料工业园区雨水经规划管道排入源子河。新能源科技产业园雨水经现有雨水管道排入七里河。

距离本项目最近的是大沙沟河，项目厂界距离大沙沟河治导线最近距离约为 1520m，朔州市地表水系图见图 4.1-4。

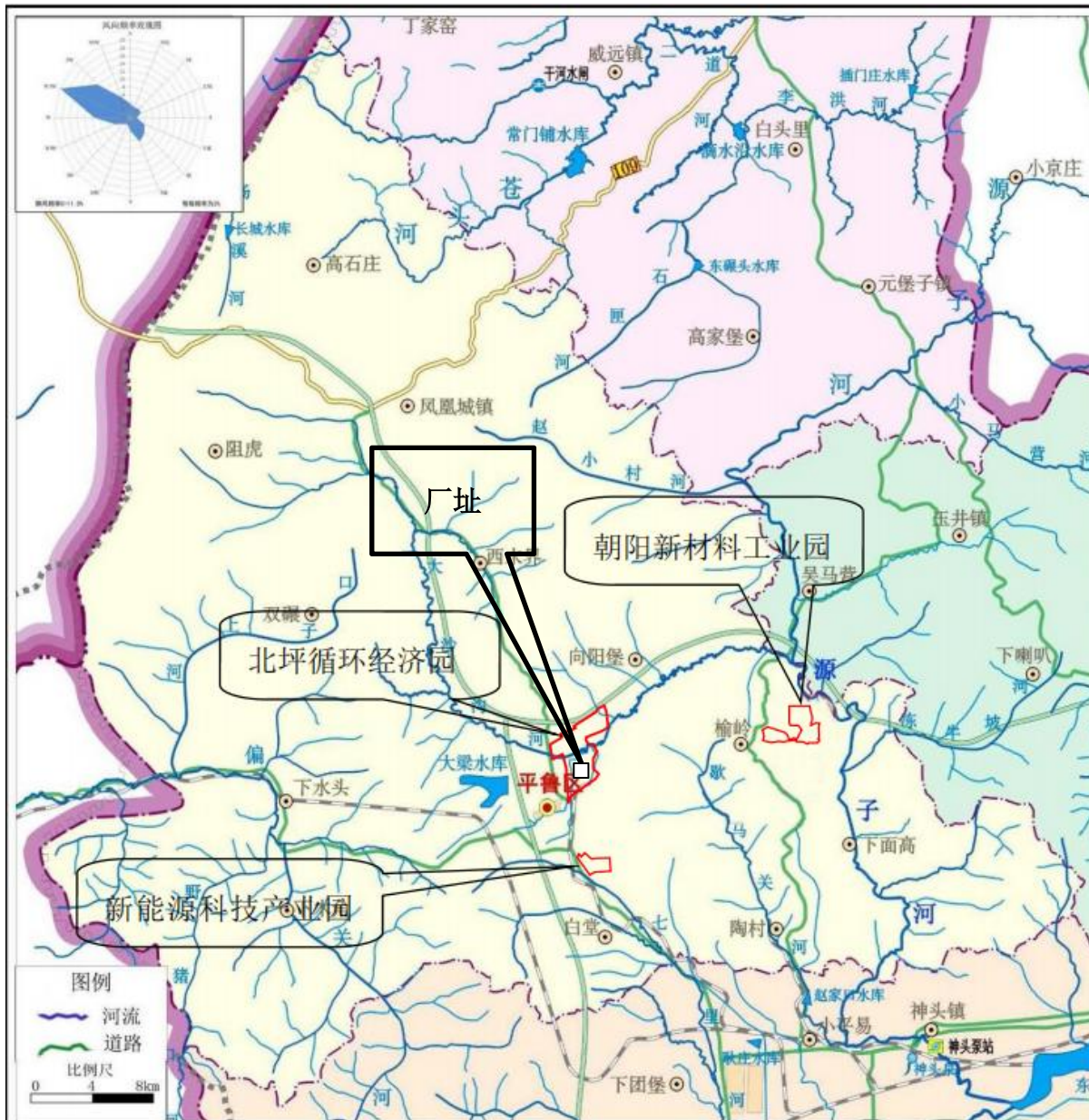


图 4.1-4 区域地表水系图

#### 4.1.5 区域地质及水文地质条件

##### 4.1.5.1 区域地质条件

###### (1) 区域地层

平鲁区内黄土广布，复盖于各时代地层之上，出露地层由老至新有：中、下奥陶统朔县组（ $O_{1+2}$ ）、中石炭统本溪组（ $C_{2b}$ ）上石炭统太原组（ $C_{3t}$ ）、下二迭统山西组（ $P_1S$ ）、下石盒子组（ $P_1X$ ）、上二迭统上石盒子组（ $P_2S$ ）、第三系上新统（ $N_2$ ）、第四系（ $Q$ ）等。现分述如下：

###### ①中、下奥陶统朔县组（ $O_{1+2}$ ）：

本区发育良好，东西北三面均有出露。其岩性为中奥陶统，多为灰、深灰色厚层状石灰岩，质纯性脆，致密坚硬，夹棕褐色具有黄色斑点的豹皮灰岩及灰绿色钙质泥岩或泥岩，底部为灰褐色同生角砾状灰岩，为其与下奥统之分界；下奥陶统为灰黄、灰白色白云质石灰岩及白云岩，夹薄层状泥灰岩及结晶灰岩，总厚度 400 米左右。

②中石炭统本溪组（C<sub>2b</sub>）：

与下伏中奥陶统呈平行不整合接触，岩性为泥岩、砂质泥岩、灰岩、砂岩、薄煤及铁铝层。中下部一层灰岩，层位稳定，厚度一般 5 米左右，为标志层（K<sub>1</sub>）。

本组地层多出露于各矿区边缘，厚度为 25~54 米，一般厚 40 米左右。

③上石炭统太原组（C<sub>3t</sub>）：

由深色砂质泥岩、泥岩、灰褐色中粒砂岩及砂岩及煤层组成。含较多的黄铁矿结核。全组厚 57~97 米，一般厚 67 米左右。

④下二迭统山西组（P<sub>1S</sub>）：

本组上部为灰白、灰黄色中粗粒石英砂岩与深灰色砂质泥岩、粉砂岩互层，夹蓝灰色泥岩及硬质耐火粘土。下部为灰、深灰色泥岩、粉砂岩、软质耐火粘土及煤层等组成，在峙峪和安太堡区耐火粘土发育良好。底部为灰白色中粗粒砂岩，粒度向下变粗，有时含砾、常含炭屑，与下伏太原组呈整合接触，全组厚 63~95 米，一般厚 83 米。

⑤下二迭统下石盒子组（P<sub>1X</sub>）：

上部由灰、灰绿、兰灰色细砂岩与粉砂岩互层，夹黄绿、紫、灰等杂色粘土岩。中下部以黄褐、黄绿色粗粒砂岩为主，中部常夹 1-3 层硬质和软质耐火粘土。

底部浅灰色中粗粒砂岩为标志层，全组厚 56~120 米，一般厚度 93 米左右。

⑥上二迭统上石子盒子组（P<sub>2S</sub>）：

主要出露于矿区南部下窑子向斜轴部及宁武向斜轴部，未见顶界。岩性为蓝灰、灰绿、暗紫红色砂质泥岩、粉砂岩夹灰绿、浅紫色中粗粒砂岩及其透镜体。下部为厚层状白~黄绿色粗砂岩，多形成陡壁，上部疏松，易风化。底界标志层为灰白，灰绿色含砾粗砂岩，含绿色矿物，交错层理发育。本组在陶村一带较厚，据钻孔揭露厚度可达 230 米。

⑦第三系上新统（N<sub>2</sub>）

与下伏地层呈角度不整合接触，仅零星出露于太西区、陶村区沟谷两侧及山坡上。岩性为棕红色砂质粘土，含黑色铁锰斑点，中下部常夹 3~5 层钙质结核。



#### ⑧第四系（Q）

含更新统及全新统，由桔红、土黄色砂质粘土、亚粘土及粘土组成。其中，全新统厚度约 25 米，以砂砾石为主，间有一些沙土；二级阶地为亚沙土及生黄土，含较多的腐植土。

区域地质图见图 4.1-5。

略。

#### （2）区域地质构造

平鲁区所处大地构造单元位置属吕梁—太行山断块云岗块坳平鲁向斜部分。

区域构造线总体呈北东向，隆起与凹陷相互平行，彼此斜列，以古老基底发育的紧闭线状褶皱和盖层中广泛分布的平缓褶皱和断裂构造为其基本特征。中部呈现一形态开阔，规模较大的北东向向斜构造，轴线长 20 余公里，向南西方向倾伏，槽部出露二叠系、两翼出露石炭系、奥陶系、寒武系地层。岩层间的倾角变化在  $40^{\circ}$ — $20^{\circ}$  之间。南东翼受断裂影响，岩层倾角变陡，向斜内部微状波形褶皱及次级的断裂比较发育。东部和南部山区基本以断裂构造为主，西北部构造不甚发育。在漫长的地史发展演化进程中，由于经受了多幕的构造运动变迁及外力地质作用的相互影响，形成一系列的褶皱及断层。

另山背斜：沿虎头山一线，轴向北西。核部为太古界集宁群深变质片麻岩系。两翼寒武、奥陶系地层均被卷入，倾角一般为  $13^{\circ}$  ~  $20^{\circ}$ 。

平鲁向斜：北起大同云岗，南至朔县。向斜轴部近南北，两翼岩层产状平缓，一般  $3^{\circ}$  ~  $10^{\circ}$ 。

卢子沟背斜：起于白石崖西北，向北延伸至木瓜界北。全长 10 千米。轴向变化较大，南部为北西  $25^{\circ}$ 。中为北西  $60^{\circ}$ 。北为北西  $20^{\circ}$ 。东翼最大倾角为  $22^{\circ}$ ，一般在  $10^{\circ}$  ~  $15^{\circ}$ 。西翼平缓，一般  $5^{\circ}$  ~  $10^{\circ}$ 。

下窑子向斜：位于下窑子西家寨一线，轴向北东  $60^{\circ}$ 。两翼倾角从北东往南西  $6^{\circ}$  变为  $16^{\circ}$ 。南东翼产状  $340^{\circ}$  <  $20^{\circ}$ （倾向 < 倾角，下同）。北西两翼产状  $150^{\circ}$  <  $12^{\circ}$ 。为一不对称的开阔向斜。岩层波状起伏，是主要的褶皱之一。长约 18 公里，宽约 2 公里，多被新生界地层覆盖，沟谷所见基岩为二叠系上下石盒子组。

草垛山背斜：呈北东  $25^{\circ}$  方向，展布南东翼产状  $132^{\circ}$  <  $8^{\circ}$ ，北西呈  $275^{\circ}$  <  $13^{\circ}$ 。核部为奥陶系中统上马家沟组底部角砾状泥灰岩。两翼为奥陶系中统上马家沟组顶部中厚层蠕虫状灰岩。

断裂：区内断裂构造不发育，仅有一些规模较小的断裂，据岩性指测，沿向阳堡，中钟牌方向存在一条断层，使得奥陶系灰岩与石炭系粘土岩、砂岩接触，断距约 80 米。

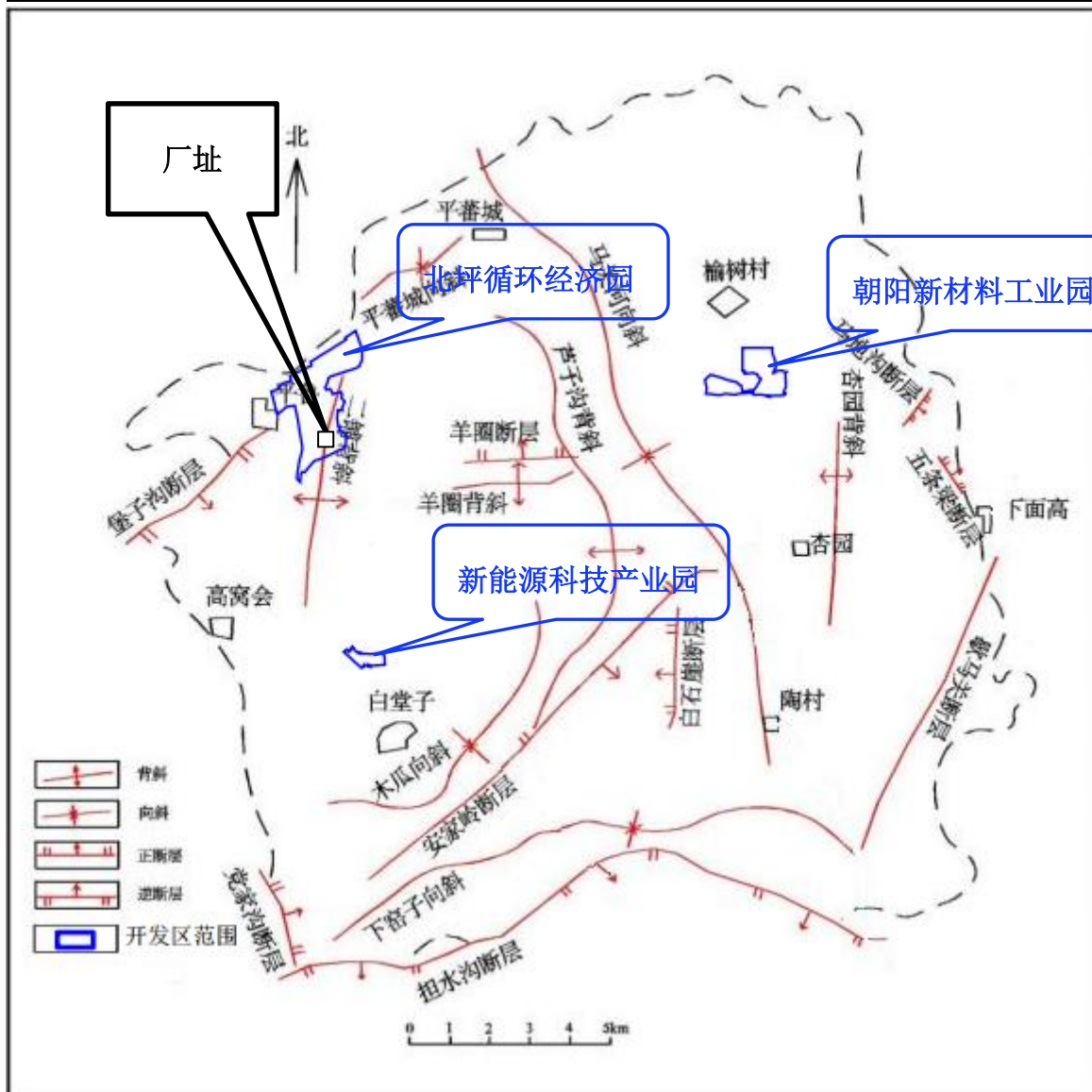


图 4.1-6 区域地质构造图

#### 4.1.5.2 区域水文地质条件

##### (1) 地下水类型与含水岩组

平鲁区境内大部分是土石山区，仅在中部有山间小盆地分布，有松散岩类孔隙水含水岩组，面积很小；南部沿平鲁向斜一带为砂岩裂隙水含水岩组，西部北部是大片的石灰岩地区。水文地质类型可划分为三大类，即：山间河谷区孔隙地下水；一般山丘区裂隙地下水；裸露型岩溶山地地下水和覆盖型岩溶山地地下水。

##### ①山间河谷区孔隙地下水

主要分布于井坪—向阳堡和下木角—下水头山间盆地，该区属第四系松散岩类的孔隙地下水，包括第四系全新统、上更新统河谷冲积层孔隙水、第四系中、上更新统黄土

层孔隙水和新近系红土、砂砾石孔隙裂隙水。第四系松散岩类地下水，主要受大气降水入渗补给，其次是两侧含水层的迳流补给及山区洪水的短暂补给，含水层地下水由上游向河谷下游运移，少部分以垂直补给下伏地层，耗于蒸发及开采。

第四系全新统、上更新统河谷冲积层孔隙水富水性贫~富水，单井出水量 50~1000m<sup>3</sup>/d；第四系中、上更新统黄土层孔隙水富水性贫~较贫水，单井出水量 10~100m<sup>3</sup>/d；新近系红土、砂砾石孔隙裂隙水富水性极贫~贫水，单井出水量一般小于 10m<sup>3</sup>/d。

山间河谷区松散岩类孔隙水属于潜水类型地下水，随季节性变化明显。丰水期水位较高，枯水期水位显著降低，或干枯。

## ②一般山丘区裂隙地下水

分布在井坪以南的七里河、马关河一带的石炭二叠系砂页岩裂隙水区，包括白堂、陶村、榆岭、下面高乡，该区域是煤矿集中开采区，著名的平朔安太堡露天煤矿在白堂乡境内。本区属双层地质结构，上部为碎屑岩裂隙水，下部为灰岩岩溶水。由于本区处于神头泉的迳流区，南部边缘接近排泄区，岩溶发育，富水性强，单井出水量大，良好的开采地段。而顶部被碎屑岩覆盖，不存在大气降水的入渗补给，该区的岩溶水只有从上游地区补给。分布在平鲁向斜中的裂隙潜水主要依靠大气降雨的入渗补给。渗入岩层裂隙水沿层间运移，由沟两侧向沟底排泄。它没有统一的自由水面，是随地形起伏带由高向低，由两侧向河谷中心运移。往往由于冲沟切穿裂隙含水层，运移的裂隙水溢出地表形成下降泉。这类地下水是属于沿途迳流、沿途补给、沿途排泄。总体是由向斜两翼向轴部汇集、排泄除部分通过裂隙带补给深部层间承压水外，大部分沿沟谷排泄，最后汇入马关河和七里河。二叠系砂岩裂隙潜水的富集规律，即砂岩裂隙所接受的大气降水沿向斜两翼沿层间裂隙向轴部运移，构成向斜轴部富水，同时向斜轴也是裂隙水的排泄中心，由轴部向两翼富水性逐渐减弱深部承压水主要分布在向斜轴部，它是由向斜两翼岩层裂隙带所接受的入渗补给，沿层间裂隙带或层面向轴部汇集。轴部是裂隙承压水赋存带，它具有统一的水面，水头压力一般高出地表 3~5m，海拔高程在 1200~1300m 左右，水力坡度在 15%左右。其富集规律，由向斜两翼向轴部富水性逐渐加强，其中以向斜轴部的石盒子组最富水，山西组次之。埋藏较浅的山西组砂岩裂隙发育，储水条件良好，而埋藏较深的砂岩裂隙不太发育，储水条件和富水性都差。一般山丘区碎屑岩裂隙潜水年际间变化不太显著，年内变化比较明显，在枯水期泉水流量减少，丰水期明显

增加。近年来，由于采煤破坏，该区地下水位变化较大。

### ③岩溶山区岩溶裂隙水

主要分布于神头泉域补给区和天桥泉域补给区。

神头泉域补给区：分布于源子河东部的下面高乡花圪坨一带，属奥陶系灰岩中低山裸露的基岩山区；平鲁区最北部红河流域的蒋家坪、三层洞、大新窑一带，为寒武系石灰岩岩溶山区；大沙沟以北的奥陶系灰岩组成的中山区，上部黄土覆盖，植被较好，下覆奥陶系灰岩，地处西水界、双碾、阻虎、向阳堡乡和凤凰城镇以南。天桥泉域补给区：分布于偏关—吴堡区和下木角—只泥泉一带的寒武系石灰岩裸露山区。

由于本区处于晋西北黄土高原，地势较高，起伏不平、沟壑纵横，岩石变形剧烈，山脉水系在平面上展布格局复杂，因而导致地下水补、迳、排条件的复杂性。区域地下水的补给、迳流、排泄条件受区域地质、构造等因素的控制。从总体来看，地下水的迳流方向与地表水一致，属海河水系的地下水向神头泉汇流，属黄河水系的地下水向天桥泉汇流。地下水主要接受大气降水的入渗补给，向东南、西北两个方向运移排泄出境。

寒武系岩溶裂隙潜水，分布在另山背斜两翼及蒋家坪、高石庄、三层洞一带，下寒武系灰岩夹页岩层间岩溶水属弱透水层，水量贫乏，在区域岩溶水系统中起着很重要的隔水作用。而中、上寒武系石灰岩为主要含水层，厚 100~200m，含水组裂隙十分发育，但溶洞、溶孔、溶隙等现象不太发育。大气降水主要通过灰岩裂隙渗入地层赋存于裂隙带，并沿裂隙带运移，在适当的条件下溢出地表。据调查，本组泉水出露较多，流量一般在 3~5L/s，最大的三层洞泉流量 263L/s。

其次还有曹家沟泉和八墩泉等。总之，本含水岩组的富集规律是由补给区即背斜轴部到迳流区至排泄区，富水性由弱→中等→强。

奥陶系灰岩在本区分布普遍，有裸露的，也有隐伏的，地下水类型大部分地区为潜水型，但在局部地段也有承压性，含水量主要以裂隙、溶洞、溶孔、溶隙所组成，其富水性的强弱主要决定于补给条件、裂隙岩溶的发育程度及所处的地形地貌和构造位置等。富水~中等富水的奥陶系灰岩岩溶裂隙潜水，含水层主要为下马家沟组、亮甲山组灰岩、白云质灰岩中裂隙、溶洞、溶孔等组成，含水层底板埋深 300~360m，水位埋深 70~150m，水位高程 1065m 左右，单井出水量在 500~1000m<sup>3</sup>/d 范围。贫水的灰岩岩溶裂隙潜水，含水层为下奥陶系灰岩、白云质灰岩、白云岩裂隙岩溶带，该岩组位于补给区，主要接受大气降水的入渗补给，灰岩中溶洞、溶孔不发育，裂隙较发育，水位埋藏 70~150m，

单井出水量 160~500m<sup>3</sup>/d，富水性较弱，富水程度不均。

根据资料分析，岩溶水由补给区到迳流区至排泄区，水位有不同程度的变化。补给区每年下降 1m 左右，迳流区下降约 0.5m 左右，近排泄区下降 0.1m。

## （2）地下水补给、径流与排泄条件

区域地下水的补给、径流、排泄条件受区域地质、构造等因素的控制。由于本区处于晋西北黄土高原。地势较高、且起伏不平，沟壑纵横，因而导致地下水补、径、排条件复杂性。从总体来看，地下水的径流方向与地表水大体一致。主要接受大气降水的入渗补给，向东南、东北、西南三个方向运移排泄。具体分述如下：

本区域松散岩类孔隙水，主要是大气降水入渗补给，其次是两侧含水层的径流补给及山区洪水的短暂补给，含水层中的地下水由上游向河谷下游运移，少部分则以垂直补给下复含水层和耗于蒸发及开采。近几年，由于盆地周围煤矿的开采，疏排地下水，导致松散岩类孔隙水地下水位不断下降，在井坪至向阳堡一带松散岩类孔隙水已被疏干。盆地中碎屑岩裂隙含水岩组大多被第四系黄土、第三系红土覆盖，仅沟谷地带露头部位可获得大气降水入渗补给，但补给量有限。分布在平鲁向斜中的裂隙潜水沿层间运移，由沟两侧向沟底排泄，没有统一的自由水面，随地层起伏由高向低，由两侧向河谷中心运移。这类地下水是属于沿途径流、沿途补给、沿途排泄，总的趋势是由向斜两翼向轴部汇集、排泄。少部分通过裂隙带补给深部层间承压水外，大部分沿沟谷排泄，最后汇入马关河和七里河。

深部承压水主要分布在向斜轴部，它是由向斜两翼岩层裂隙带所接受的入渗补给沿层间裂隙带或岩层面向轴部汇集，目前，矿坑排水也是碎屑岩裂隙水的主要排泄方式。

神头泉域岩溶地下水的补给来源主要为大气降水，其补给形式是大气降水的垂直入渗和河流渗漏。地下水总的迳流趋势是由北、西、南向泉域中东部神头镇一带汇集，并以泉群形式集中排泄。岩溶地下水的补给区分布于泉域的北、西、南灰岩裸露区及东部半裸露区和覆盖区，面积约 3839km<sup>2</sup>。受构造变动和风化剥蚀作用影响，岩溶裂隙(多为张性垂直)十分发育，又由于降水入渗和地表迳流的扩溶可形成溶蚀，沿构造裂隙方向进而形成溶洞。岩溶裂隙不仅成为降水入渗的良好通道，而且为岩溶地下水的汇集、运移提供了有利条件；其补给来源主要为大气降水，补给方式为裸露区岩溶裂隙直接入渗补给和覆盖区间接入渗补给以及河流线状渗漏补给。岩溶地下水的迳流条件严格受地形和构造控制，本区域北、西、南三面环山向东开阔平缓，似一簸箕状盆地，决定岩溶地

下水由北、西、南向盆地迳流的总趋势，并且受构造裂隙控制使得地下水流向与构造发育方向一致，为地下水提供了良好的迳流环境。岩溶地下水在迳流过程中呈现三个自成体系的迳流子系统，即由东北部马营背斜水交替积极迳流带(强)和北部马关向斜水交替缓慢迳流带(弱)组成的神头泉组子系统；由源于西北部的七里河水交替积极迳流带和西南部耿庄—太平窑水交替积极迳流带组成的司马泊泉组迳流子系统；由源于东南部深埋区水交替缓慢迳流带组成的小泊泉组子系统。

区域水文地质图见图 4.1-7。

#### 4.1.6 评价区地质和水文地质条件

##### 4.1.6.1 评价区地质条件

###### (1) 地形地貌

北坪循环经济园区地貌类型为井坪—向阳堡盆地，微地貌为大沙沟河一级阶地。整体地形呈由西向东倾斜，整体地势较开阔、平坦。场地中北部有季节性河流大沙沟河由西向东流过。

评价区地面高程介于 1370-1340m 之间，地面高差 30m，最高点位于场地西侧为 1370m，最低点位于场地东部大沙沟河床为 1340m，地面坡度约 1‰—5‰；大沙沟以南地势为西高东低，南高北低，场地中部分布有已建各类企业；大沙沟以北地势为西高东低，北高南低，地表大部分为耕地、林地，少部分为荒地。大沙沟河床主要靠近左岸，谷底宽 10~15m，两岸岸坡均为土质岸坡，岸坡坡度 40° ~50°，局部近直立，两岸高出河床 12~15m。河谷断面呈“U”型。

总之，北坪循环经济园区地貌单一，地形较简单。

###### (2) 评价区地质条件

###### ①地层

北坪循环经济园区位于平鲁-井坪黄土盆地内，园区地表被新生界松散层覆盖，下伏石炭系太原组、本溪组，奥陶系地层。根据园区中大沙沟河南北两侧场地岩土工程勘察报告中的钻孔（揭露园区第四系全新统和上更新统地层）并结合野外调查情况，将评价区地层由老至新分述如下：

###### A. 奥陶系(O)

区内奥陶系地层包括奥陶系下统和中统，评价区全区分布，由南向北厚度逐渐变薄。

###### a. 下统(O<sub>1</sub>)

1) 冶里组(O<sub>1y</sub>): 下部为浅灰色薄层含泥质条带灰岩夹竹叶状灰岩; 中部为灰白、黄灰色厚层状结晶白云岩, 近上部泥质增多; 上部为灰, 灰黄色薄至中厚层状白云岩、竹叶状白云质灰岩夹 2-3 层黄绿色页岩, 该层厚度为 85-105m。

2) 亮甲山组(O<sub>1l</sub>): 本组以含燧石白云岩为主。下部为厚层含泥质条带白云岩:平薄层白云岩、细粒白云岩; 中部夹少量薄层泥质白云岩; 上部为黄灰、浅灰色薄至中厚层泥质白云岩、粘土质白云岩, 厚 185-205m。

#### b. 中统(O<sub>2</sub>)

该组地层包括下马家沟组 (O<sub>2x</sub>) 和上马家沟组 (O<sub>2s</sub>)。

1) 下马家沟组 (O<sub>2x</sub>): 根据岩性特征可分为三段。

一至二段 (O<sub>2x1+2</sub>): 下部为黄灰色薄层状泥灰岩、含白云石泥灰岩。底部为 10cm 厚浅黄色泥岩及 20cm 厚灰白色白云石胶结的中粒石英砂岩、含砾石英砂岩; 上部为灰黄、黄灰色薄层状泥质白云岩、白云质灰岩夹泥灰岩及角砾状泥灰岩, 地层厚度 34-55m, 岩性较稳定。

三段 (O<sub>2x3</sub>): 由灰色中至厚层灰岩、白云质灰岩、蠕虫状灰岩、白云质泥灰岩夹少量白云岩组成, 岩溶孔洞较发育, 地层厚 105-120m。

2) 奥陶系中统上马家沟组 (O<sub>1s</sub>): 为煤系地层之基底, 地层可分为上下两段。

一段 (O<sub>2s1</sub>): 岩性主要为浅灰黄色薄层状泥质白云岩、中夹一层 1m 左右的白云质灰岩。由东北向西南白云质增高, 地层厚 20-30m。

二段 (O<sub>2s2</sub>): 以灰色厚层状致密灰岩为主, 下部为厚层灰岩夹两小层页理状含泥质灰岩, 岩溶孔洞发育; 上部为灰黄色厚层状灰岩、豹皮灰岩、白云质灰岩、含燧石条带、燧石结核、铁质结核, 地层厚度 120-130m。

#### B. 石炭系 (C)

据区域资料, 区内石炭系地层包括石炭系中统本溪组 (C<sub>2b</sub>)、石炭系上统太原组 (C<sub>3t</sub>), 为一套海陆交替相-陆相沉积。

a. 石炭系中统本溪组 (C<sub>2b</sub>): 平行不整合于奥陶系中统马家沟组之上。下部为紫红、灰色泥岩、粘土岩及页岩。底部粘土岩中夹极少褐铁矿(山西式铁矿), 在大有坪粘土岩之下, 有厚约 10 米砾岩层, 直接覆于奥陶系地层之上, 其砾石多为灰岩。其上为黄色、黄绿色页岩及粉砂岩、硬质石英砂岩; 中夹一层 3-4 米厚黑灰色海相灰岩或页岩。该组厚约 22-32m, 平均厚 28m。评价区全区分布。



b. 石炭系上统太原组（C3t）：本组为一套海陆交替相含煤建造，含煤 6 层，与下伏本溪组整合接触。主要由灰、灰黑色的各种粒度的砂岩和泥岩、砂质泥岩及煤层组成。底部的 K2 砂岩为 2.20-3.50m 的灰白色、灰色中粒及粗粒石英长石砂岩，发育良好，是太原组与本溪组的分界砂岩；中部一层厚砂岩，以长石为主，含砾、胶结松散，易风化，稳定性较好，常作为辅助标志层。

### ③新近系（N）

上新统（N<sub>2</sub>）以角度不整合覆盖于基岩地层之上。上部岩性主要为深红色或棕红色粘土含白色钙质结核；下部为棕红色亚粘土夹灰黄色砂砾石和灰色砾石，评价区内未见出露，深埋于地表以下。地层总厚约 20~30m。

### ④第四系（Q）

评价区地表第四系地层广泛分布，除下更新统（Q<sub>1</sub>）无沉积外，其余皆有分布，其分布地层包括中更新统（Q<sub>2</sub>）、上更新统（Q<sub>3</sub>）及全新统（Q<sub>4</sub>）地层。

A. 中更新统（Q<sub>2</sub>）：岩性为棕黄色亚砂土夹古土壤层，含次生灰白色钙质结核，质地硬，具垂直节理及大孔隙，为一套冲洪积物，成因为冲洪积相，地层厚约 15~25m。与下伏、上覆地层均为平行不整合接触，评价区内未见出露，深埋于地表以下。

B. 上更新统（Q<sub>3</sub>）：其岩性上部以粉土、湿陷性粉土、粉砂土为主，夹砾石或透镜体，结构较松散，大沙沟以南层厚 8.5-17.5m，大沙沟以北层厚 6.5-10.5m；下部为砂砾石夹透镜状砂层或砂土，大沙沟以南层厚 7.5-12.5m，大沙沟以北层厚 9.5-15.5m。沉积物以洪积为主，冲积较少，与下伏中更新统地层为平行不整合接触，评价区内未见出露，深埋于地表以下。地层总厚约 25~30m。

C. 全新统（Q<sub>4</sub>）：评价区地表广泛分布。其成因主要为全新统晚期人工堆积、沉积和全新统早期冲洪积形成。大沙沟河道中主要为全新统早期冲洪积形成，其岩性主要为砂砾石、砂土及亚砂土为主，厚度一般为 5-10m；大沙沟河南北两侧为全新统晚期人工堆积及沉积形成，地层厚度约 9.5-15.0m，其岩性主要素填土和黄土状粉土。表层素填土主要由原地粉土、粉质粘土回填而成，部分地段混砖块、瓦片、碎石等建筑垃圾和灰渣、煤屑等生活垃圾，含植物根系，土质不均，回填时间小于 5 年。大沙沟河以北该层厚约 0.3-0.4m，大沙沟河以南该层厚约 0.5-0.8m；下部黄土状粉土，褐黄色，具大孔隙，含钙质菌丝、零星钙质结核、氧化铁。

## （2）地质构造

评价区大的构造单元位于吕梁-太行山断块云岗平鲁块凹向斜南端西侧。评价区周边 500m 范围内无全新世活动断裂，评价区地质构造条件简单。

评价区地质图见图 4.1-8。（略）

#### 4.1.6.2 评价区水文地质条件

##### (1) 含水岩组及其富水性

北坪循环经济园区地表被第四系松散堆积物覆盖，覆盖层厚度约 80-100m，下伏基岩为石炭系太原组。根据含水岩类特征，地下水的赋存条件、水理性质及水动力特征，结合山西省地质工程勘察院 2004 年 4 月提交的《山西省朔州市平鲁区城市供水水源地水文地质勘察报告》和野外调查水井资料(位于评价区东南约 500m 处的平朔能化化肥厂，井深 454.93m，地面标高 1361m)，北坪循环经济园区地下水类型分为碳酸盐岩岩溶水、碎屑岩类裂隙水、松散岩类孔隙水，现分述如下。

##### A. 松散岩类孔隙水

含水岩组包括全新统、上更新统地层，含水层以中粗砂及砂砾石为主，含水层厚度为 10-15m，水位埋深 25-30m，富水性较强。局部有隔水层时，含孔隙潜水，赋水性极强，大部分地段无孔隙潜水。据调查，近期涌水量大为减少，如平鲁区一水厂的几眼浅井，井深 47-103m，原 70 年代开采量可达到 5000-8000m<sup>3</sup>/d，2004 年开采量减少为 800-1000m<sup>3</sup>/d，近期开采量仅有 100-300m<sup>3</sup>/d。

##### B. 碎屑岩类裂隙水

含水层主要为石炭砂岩和砾岩等，以构造裂隙含水为主，页岩、泥岩形成相对隔水层。深部由于隔水层和含水层相间分布形成承压水。一般富水性较差。因受周边采煤破坏水量很小，水质较差，已无开采利用价值。

##### C. 碳酸盐岩类岩溶裂隙水

含水层主要为奥陶系中统上、下马家沟组灰岩及下奥陶统白云岩，灰岩岩溶裂隙发育，是该区最主要的含水层，白云岩岩溶裂隙较发育，也为该区主要含水层之一。岩性主要为石灰岩、豹皮状灰岩、条带状灰岩、白云质灰岩等，地下水主要贮存于灰岩溶蚀裂隙、溶孔和溶洞中。岩溶水的富水性受地层岩性、构造、岩溶发育程度、地貌等诸多因素的影响，本区富水性好，含水层厚度 80-120m，水位标高 1070-1120m，地下水位埋深 291-308m，单井涌水量 1000-1400m<sup>3</sup>/d，渗透系数 0.35-7.3m/d。

##### (2) 地下水类型及动态特征

A. 项目区松散岩类孔隙水地下水水化学类型主要为 HCO<sub>3</sub>-Mg·Ca 型，矿化度约 0.5 g/l 左右。该层孔隙水地下水水位随季节变化不大，水位变幅 0.5—1m。由于地下水埋藏较浅，该类水适宜作为工农业用水水源。

B.北坪循环经济园区碎屑岩类裂隙水量很小，水质较差，现已无开采利用价值。

C.碳酸盐岩类岩溶裂隙水水化学类型多为  $\text{HCO}_3^-$ -Ca·Mg 型，矿化度小于 0.255g/L，为低矿化度的淡水，总硬度小于 242mg/L，PH=7.2-7.7，岩溶水以溶滤作用为主，该类水适宜饮用和作为工农业供水水源。由于地下水埋藏较深，地下水水位随季节变化小，水位变幅 0.5m 左右。

### (3) 地下水开采与补给、径流、排泄条件

A.评价区松散岩类孔隙水主要接受大气降水和侧向补给为主，径流条件一般，地下水径流沿地势由西向东-东北运移。以垂直排泄（蒸发）和人工开采为主。

B.评价区碎屑岩类裂隙水主要补给来源为地下水侧向径流补给、上覆含水层地下水越流补给，地下水径流方向由西向东-东北运移，现水量很小，已无开采利用价值。

C.评价区碳酸盐岩类岩溶裂隙水位于神头泉域强径流区，其补给来源主要为侧向地下径流，地下水径流方向由西向东-东北运移，地下水开采和向下游排泄为其主要排泄途径。

评价区水文地质剖面图见图 4.1-9。（略）

#### 4.1.7 项目区地质和水文地质条件

##### 4.1.7.1 项目区地层岩性

本项目引用厂区南侧紧邻的《中煤平朔煤业有限公司胶管胶带项目场地岩土工程勘察报告》(山西省第六地质工程勘察院)。根据该报告,该厂厂区勘察钻孔最大深度 40.0m,揭露土层主要由第四系上更新统风成 ( $Q_3^{eol}$ ) 湿陷性粉土和冲洪积 ( $Q_3^{al+pl}$ ) 作用堆积的粉土和圆砾组成,底部为新近系 ( $N_2$ ) 粘土。根据其成因、岩性和物理力学性质,将场地土自上而下分为 5 层,分述如下:

①湿陷性粉土 ( $Q_3^{eol}$ ): 褐黄色,稍密-中密,稍湿,无光泽反应,无摇振反应,干强度低,韧性低,含白色钙质网纹,含粉细砂,见大孔隙,间夹细砂薄层。据探井样土工试验结果:天然含水率 8.1-20.7%;天然密度 1.45-1.93g/cm<sup>3</sup>;天然孔隙比 0.786-1.046;大于 0.075mm 颗粒含量 14.6-34.1%,平均 22.6%;小于 0.005mm 颗粒含量 10.2-22.6%,平均 13.8%;液性指数 < 0-0.57;塑性指数 7.3-11.3;压缩模量 3.7-13.9MPa;压缩系数 0.11-0.47MPa<sup>-1</sup>,属中压缩性土。标贯试验实测锤击数 4-12 击,平均 7 击。

该层厚度及层底埋深 7.5-12.5m,层底标高 1345.68-1349.16m。

②粉土 ( $Q_3^{al+pl}$ ): 土黄色、褐黄色,稍密-中密,稍湿,无光泽反应,无摇振反应,干强度低,韧性低,夹砂薄层。据探井样土工试验结果:天然含水率 10.6-25.7%;天然密度 1.59-1.86g/cm<sup>3</sup>;天然孔隙比 0.708-1.030;大于 0.075mm 颗粒含量 3.7-17.3%,平均 10.5%;小于 0.005mm 颗粒含量 10.6-17.2%,平均 14.8%;液性指数 < 0-0.75;塑性指数 7.3-10.3;压缩模量 4.4-10.4MPa;压缩系数 0.13-0.38MPa<sup>-1</sup>,属中压缩性土。标贯试验实测锤击数 7-15 击,平均 11 击。

该层厚度 7.2-12.2m,层底埋深 18.1-21.4m,层底标高 1335.71-1339.47m。

③圆砾 ( $Q_3^{al+pl}$ ) 褐黄色,中密,稍湿,砾石直径 0.5-2cm,大者 5cm,骨架颗粒含量 60-70%,交错排列,回转钻进是钻具有跳动现象,偶含漂石,砾石成分石灰岩、砂岩等,次棱角-次圆状,分选性一般,砂类土充填,局部相变为砾砂,偶夹中细砂薄层。动探试验校正锤击数 13-19 击,平均 16 击。

该层厚度 10.7-16.8m,层底埋深 30.9-37.0m,层底标高 1321.33-1326.81m。

④粘土（N<sub>2</sub>）：棕黄色、棕红色，硬塑-坚硬，光滑，干强度高，韧性中等-低，含铁锰质氧化物，局部相变为粉质粘土。据钻孔样试验结果：天然含水率 20.6-28.3%；天然密度 1.95-2.03g/cm<sup>3</sup>；天然孔隙比 0.640-0.917；液性指数<0-0.16；塑性指数 16.6-18.5；压缩模量 E<sub>S1-2</sub>8.3-15.1MPa；压缩系数 a<sub>1-2</sub>0.11-0.22MPa<sup>-1</sup>；属中压缩性土。标贯试验实测锤击数 20-28 击，平均 22 击。该层未揭穿，揭露最大厚度 7.9m。

#### 4.1.7.2 项目区水文地质条件

##### （1）包气带

根据南侧紧邻的《中煤平朔煤业有限公司胶管胶带项目场地岩土工程勘察报告》勘察结果，包气带岩性主要为粉土组成的填土，厂址所在区域包气带厚度约 20m，根据引用的渗水试验结果（见 5.3.1.1 小节），粉土渗透系数约  $3.03 \times 10^{-4}$ cm/s，参照天然包气带防污性能分级表（HJ610-2016 表 6），包气带防渗性能为中等。

##### （2）含水层

本项目厂区地下水类型为第四系松散岩类孔隙水，根据埋藏条件分为潜水和承压水。潜水含水层岩性主要为砂砾石层，地下水位埋深约 20m~30m。厂区潜水含水层主要接受大气降水补给、上游侧向补给，地下水流向为自西南向东北，主要排泄方式为蒸发排泄和向东北侧下游排泄。

在潜水含水层与承压水含水层之间有较厚的连续的隔水层分布，岩性主要为粘土，有效阻隔了两者之间的水力联系，同时在各承压含水层之间也有一定厚度的隔水层相隔，潜水与承压水无直接水力联系，但区域内水井的混合开采使下部各承压水层间水力联系增强。

#### 4.1.8 水源地

##### （1）城市集中饮用水水源地

##### ①井坪镇水源地

井坪镇水源地位于井坪镇建成区内，向阳堡盆地。水源地中心位置为东经 112.289°，北纬 39.515°，本水源地上部潜水含水岩系是第四系松散岩类孔隙水含水岩系，按地貌划分属山间盆地松散岩类孔隙水含水岩组。岩溶裂隙水补给区分布于井坪镇的西北山区寒武系、奥陶系灰岩的裸露区、半裸露区，大气降水为主要补给水源。丘陵盆地为泉域的径流区，最终从朔州市神头泉群和人工开采形式排泄。从山区到盆地岩溶水由潜水过度为承压水。

井坪镇水源地属于地下水型水源地，地下水开采类型为岩溶承压水，日均取水量约 0.35 万 m<sup>3</sup>。水源地现有水源井 5 眼，井深介于 420~450m，4 眼使用，1 眼备用，各井建设时将井管外侧自奥陶系顶板以上全部用水泥进行封孔，出水段口径上部为 25m，下部为 245mm。供水方式为：全部水井水泵经电子控制，根据用水量把井水泵入井坪镇一水厂集水池，然后经沉砂和加氯消毒后供给用户。

井坪镇水源地主要供水城镇为朔州市平鲁区，供水人口约 7 万人。水源地水质评价结果为良好（I 类）。水源地保护区内不存在点源污染，只有部分居民住宅。

井坪镇水源地开采类型为岩溶承压水，依据国家《饮用水水源保护区划分技术规范》（H/T338-2007）要求，该水源地划定一级保护区，一级保护区面积为 0.04km<sup>2</sup>，本项目厂界距离该水源地约 3.205km。

##### ②白羊洼水源地

白羊洼水源地在井坪镇西北 5 公里处，共建有 6 眼水井，全部开采裂隙水，出水量 700t/d。一级保护区分别以 1#、2#、3#为圆心，半径 50 米的圆形区域；以 4#、5#、6#井为中心，4#、5#井外径向距离为 50 米，6#井外径向距离为 111 米的多边形区域。由于全部开采承压水，不设二级保护区；水源地补给区为西北部寒武系、奥陶系灰岩的裸露区、半裸露区。

本项目厂界距离该水源地约 5.830km。

##### ③下红沟水源地

为了解决井坪镇水源地部分水井及平番城水源地全部水井废弃带来的供水量不足，平鲁区政府启用下红沟水源地，建成水源井 2 眼，水源地开采奥陶系岩溶承压水。水源

地一级保护区为 1#开采井周围半径 122m 以内的区域及 2#开采井周围半径 110m 以内的区域，将 1#与 2#井水源地一级保护区合并，划分后一级保护面积：0.088km<sup>2</sup>。准保护区为地下水补给区。

本项目厂界距离该水源地约 8.570km。

## （2）乡镇集中饮用水水源地

乡镇集中饮用水水源地共有 9 处，距离平鲁园区三个片区较近的乡镇集中水源地为向阳堡乡镇水源地、榆岭乡砖井乡镇水源地、白堂乡曹庄水源地。

### ①向阳堡乡镇水源地

向阳堡水源地位于向阳堡南，只有一眼井，地处山间洼地，为松散岩类孔隙水，含水层为砾砂，开采 22.5m 以下孔隙水，0-22.50m 为粉土、粉土，一级保护区半径 130m，不设二级保护区。

本项目厂界距离该水源地约 7.570km。

### ②榆岭乡砖井乡镇水源地

砖井水源地原位于砖井村东北，只有一眼井，地处黄土丘陵，为埋藏型岩溶水，含水层为奥陶系石灰岩、白云质灰岩、岩溶裂隙较发育，该井开采 305m 以下岩溶水，0-40m 为粉质粘土，40-305m 为碎屑岩，0-305m 为相对隔水层，一级保护区半径 50m，不设二级保护区，根据现场调查，该井目前已不存在。

本项目厂界距离该水源地约 11.873km。

### ③白堂乡曹庄水源地

曹庄水源地为于曹庄村西，只有一眼井，地处黄土丘陵，为埋藏型岩溶承压水，含水层为奥陶系石灰岩、白云质灰岩、岩溶裂隙较发育，该井开采 214m 以下岩溶水，0-40m 为粉质粘土，40-214m 为碎屑岩类，0-214m 为相对隔水层，一级保护区以供水井为中心，半径 R 为 50m 的圆形区域为边界，不设二级保护区。平鲁园区三个片区均不在各乡镇水源地保护范围内。

本项目厂界距离该水源地约 7.678km。

综上所述，本项目距离最近的城市集中饮用水水源地为井坪镇水源地，距离最近的乡镇集中饮用水水源地为向阳堡乡镇水源地。

本项目与水源地位置关系见图 4.1-10。





图 4.1-10 水源地分布图

#### 4.1.9 神头泉域

距离本项目最近的泉域为神头泉域。

神头泉位于朔州市盆地区北部的神头、司马泊、新磨一带，泉域范围包括朔州市的朔城区、平鲁区和山阴县，大同市的左云县、忻州地区北部的宁武县、神池县部分地区。

项目区位于神头泉域三级保护区内，不在神头泉域一级保护区和二级保护区内，项目距泉域一级保护区 22km，项目距泉域二级保护区 11km，神头泉域与本项目的相对位置关系见图 4.1-10。

#### 4.1.10 矿产资源

平鲁区矿产资源丰富，主要有煤炭、石灰岩、高岭土、铁矿石、石墨、石英石、云母、粘土、长石、明矾、硅石、铝矾土等，其中以煤炭资源最为丰富。煤层为二迭系地层，地处大宁煤田的北部，蕴藏于全区东南六个乡镇，东西 25km，南北 21km，总面积 400km<sup>2</sup>，总储量 137.73 亿吨，平均厚度 23m，地质构造简单，倾角小易于开采，总可采储量 78 亿吨。具有煤层浅，热值高，灰分少，是良好的工业用煤，开发利用多。全区大小煤矿最多时达 140 座。目前全国最大的平朔安太堡露天煤矿、安家岭露天煤矿均处于本区。石灰岩遍及全区，普遍露出地表，一般厚度为 40-70m，适应露天开采，储量极大，开采利用普遍。高岭土在 4 个乡镇大量分布，现正开发利用，前景十分广阔。其他矿产资源分布较分散，开发利用较少。

##### (1) 金属类

铁矿石：多为褐铁矿与赤铁矿，可冶炼生铁或工业纯铁，难以大规模开采。在沙城、担子山、花圪坨、亥子峁等地有储藏。

锰矿：在下面高等地有发现，储量未探明。

铝矾土：境域西部山区多处发现，储量未探明，但地表发现较多。

##### (2) 非金属

煤炭：境域煤层属山西省大宁煤田的一部分，总面积达 407km<sup>2</sup>，煤的品种均是气煤，是良好的工业用煤。

石灰石：遍布全区的各个乡镇，矿石组成与结构良好。

高岭土：在白堂、下面高，西水界等乡有大量储存，适宜中、小型采挖。

黄铁矿：储存分散，又夹杂在煤层中，不宜大规模开采，可随煤采挖。

石墨：在三层洞村附近有发现，浅位，储量不大，且为层状，夹于岩洞，不宜手工

采挖。

硅石：在境域白养沟、寺儿沟等地发现有储存，储量未探明，但地表出露颇多。

大理石：在中井村发现有储存。

明矾：在小峰山等地发现。

平鲁经济技术开发区范围内无压覆矿产。

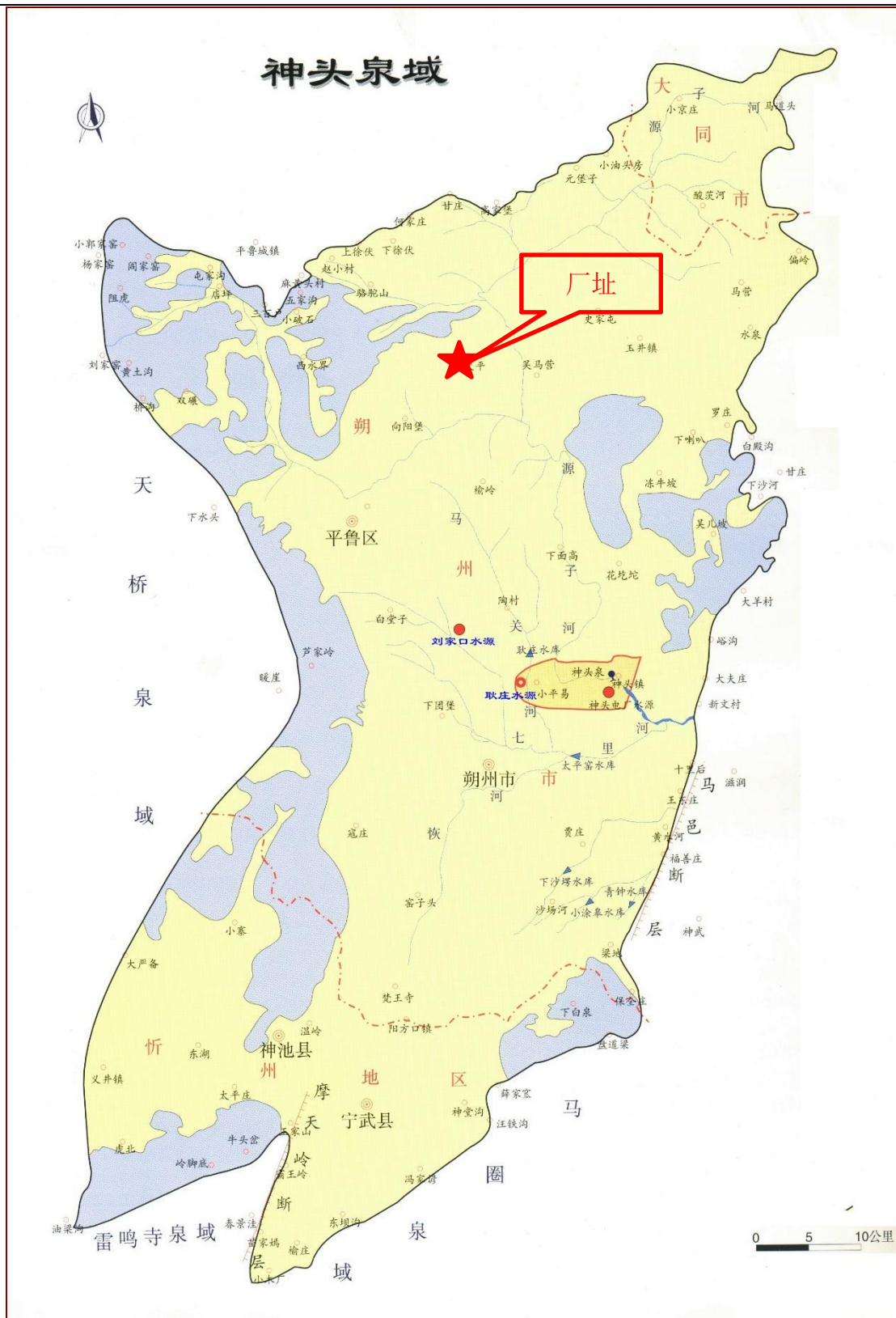


图 4.1-11 本项目与神头泉域位置关系图

#### 4.1.11 生态

##### 4.1.11.1 自然植被

境内植被类型有森林、草甸、灌草草原、草原等。在土石山区植被覆盖率较高，其余地区较低。一般阴坡植被较稠密，阳坡稀疏，山顶覆盖度大，沟谷郁闭度较小。全区森林覆盖率为 19.4%、草地覆盖率为 2.3%。

针叶林群落以油松林为主，主要分布在西南土石山区的黑驼山、顾北岭、东夹沟和北部青阳岭一带，总面积达 3500 亩。其中西南部有 500 多亩天然次生林，林下有沙棘、虎榛子、三裂绣线菊等；西部和北部的青阳岭针叶林多是人工种植，林下草种有铁杆蒿、委陵菜、紫花苜蓿、细叶苔草、羊茅等。

阔叶林有两类，一类是分布在山区，受海拔高度影响而形成的天然次生桦树林和山杨林；一类是分布在丘陵区的人工林，树种以小叶杨和杂交杨为主。白桦、山杨林分布在黑驼山 1800m 以上的阴坡及东南部洪涛山脉，面积 700 余亩。部分地段零星分布有油松、椴、栓皮栎、山桃、山杏和山柳。小叶杨林在全区海拔 1200m-1500m 之间的丘陵、山区及盆地普遍分布。

灌木林广泛分布在海拔 1400m-1500m 之间的土石山和丘陵区的阴坡或沟壑中。灌草丛广泛分布在全区土石山及丘陵地段。根据植物种类的组合大致分三种群落：

(1) 沙棘灌丛，主要分布在虎头山、人马山、黑驼山等山地的阴坡地段，以沙棘为主，还有少量土庄绣线菊、铁杆蒿等；

(2) 沙棘+虎榛子灌丛，分布刘家窑等阴坡及沟壑地带；

(3) 白腊叶花+沙棘+铁杆蒿灌丛。

草原植被广泛分布。主要群落类型有：

(1) 百里香+蒿草草原，主要分布在北部丘陵山区的阳坡；

(2) 百里香+二裂委陵菜+匍匐委陵菜草原，主要分布在北部丘陵山区的阴坡；

(3) 蒿草草原，分散在西北黄土丘陵区。

草甸一种是亚高山草甸，分布在黑驼山、四方台的土石山区，另一种是河漫滩草甸，分布走在苍头河、元子河等河流滩地。

现有植被特点为：一是灌木林面积大，山区灌草覆盖度高；二是阔叶林多，人工林多为小叶杨。三是近熟林、成熟林和过熟林较多。

草本植物以多年生丛生禾草为主，有百里香、针茅、棘豆、达乌里胡枝子、蒿草等。

药用植物资源有天麻、山大黄、甘草、百合、地榆、何首乌、知母、柴胡、独活、芦根、黄芩、黄芪、远志、党参、狼毒、苦参、败浆、蒲公英、车前子、苍耳、枸杞等。

区域内主要种植农作物有黑豆、谷子、莜麦、糜子、胡麻、黄苋、土豆、玉米等旱作作物，由于区域干旱少雨，长势较差，生产力水平较低。

#### 4.1.11.2 动植物

区域内未见国家保护的动物分布。根据地方资料记载，评价区内有野兔、松鼠、地鼠、搬仓鼠、黄鼠狼、蛇等。鸟类有：野鸡、山鸡、山雀、啄木鸟等。据当地调查了解，近些年由于大区域植被和人类的活动影响，许多动物已经绝迹，而鼠类较为猖獗。

项目所在地主要以人工养殖动物为主，未见国家保护的动物分布。

#### 4.1.12 土壤

平鲁区地带性土壤为栗钙土，分布在洪积、冲积平原及河流二级阶地或沟台地，其成土母质多为黄土性的冲积物、洪积物、坡积物，也有部分地带性的风积物，多数为花岗岩、片麻岩的风化产物，因而土壤的物理风化强烈，土质偏砂，土体干旱，通气良好，好气微生物活动旺盛，碳酸盐含量在 8%以上，石灰反应通体强烈。

全区土壤有 4 种土类，九种亚类组成。

##### (1) 山地草原土

包括山地草甸草原土和山地草原土两个亚类。分布在虎头山、黑驼山的山顶平台缓坡处，海拔 1800m 以上。

##### (2) 灰褐土

包括山地灰褐土、灰褐土性土及灰褐土三个亚类。分布在水头、下木角、井坪、向阳堡、陶村、白堂、下面高、榆岭及双碾、西水界等地的局部地区。

##### (3) 栗钙土

有山地淡栗钙土、淡栗钙土性土和淡栗钙土三个亚类。分布在高石庄、阻虎、平鲁城等地及双碾、西水界等地的局部地区。

##### (4) 风沙土

风沙土亚类。主要分布在水头乡、平鲁城镇郑家营一带，井坪镇小白羊洼和向阳堡乡铺上一带。

## 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 环境质量达标区判定

根据 2023 年平鲁区环境空气质量状况监测数据中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub>、CO 年评价指标均满足环境空气质量二级标准要求，PM<sub>10</sub> 年平均质量浓度超标，因此，平鲁区为不达标区。

#### 4.2.1.2 基本污染物环境质量现状

平鲁区 2023 年环境空气质量现状评价见表 4.2-1。

表 4.2-1 平鲁区 2023 年环境空气质量现状评价表

区域	污染物	评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率	达标状况
平鲁区	SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	12	60	20%	达标
	NO <sub>2</sub>		26	40	65%	达标
	PM <sub>10</sub>		72	70	103%	超标
	PM <sub>2.5</sub>		32	35	91.4%	达标
	O <sub>3</sub>	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度	149	160	93.1%	达标
	CO	日平均第 95 百分位数浓度	0.8mg/m <sup>3</sup>	4.0mg/m <sup>3</sup>	20%	达标

由表 4.2-1 可知，SO<sub>2</sub> 年平均浓度为 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 20%。

NO<sub>2</sub> 年平均浓度为 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 65%。

PM<sub>10</sub> 年平均浓度为 72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 103%。

PM<sub>2.5</sub> 年平均浓度为 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 91.4%。

O<sub>3</sub>，90 百分位日最大 8 小时平均浓度 149 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 93.1%。

CO，95 百分位日平均浓度 0.8mg/m<sup>3</sup>，占标率为 20%。

综上所述，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub>、CO 年评价指标均满足环境空气质量二级标准要求，PM<sub>10</sub> 年平均质量浓度超标，因此，平鲁区为不达标区。

#### 4.2.2 地表水环境质量现状调查与评价

本次评价收集了朔州市生态环境局发布的 2023 年 1 月~12 月朔州市地表水环境质量状况，距离本项目最近的七里河村南断面，具体见表 4.2-2。

表 4.2-2 2023 年七里河村南断面的水质类别统计结果

监测时间	执行标准	水质	水质状况	超标污染物
1 月	IV类	IV类	轻度污染	/
2 月	IV类	V类	中度污染	BOD <sub>5</sub> 、氨氮
3 月	IV类	IV类	轻度污染	/
4 月	IV类	V类	中度污染	BOD <sub>5</sub> 、氨氮
5 月	IV类	劣 V 类	重度污染	氨氮、总磷、COD <sub>Cr</sub>
6 月	IV类	III类	良	/
7 月	IV类	IV类	轻度污染	/
8 月	IV类	IV类	轻度污染	/
9 月	IV类	劣 V 类	重度污染	DO、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、COD <sub>Cr</sub>
10 月	IV类	III类	良	/
11 月	IV类	IV类	轻度污染	/
12 月	IV类	IV类	轻度污染	/

由表4.2-2可知，2023年七里河村南断面2月、4月、5月、9月水质不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类水质要求。其他月份水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类水质要求。

#### 4.2.3 地下水环境质量现状监测

本次评价引用《华朔德光(朔州)炭基新材料有限公司 20 万吨/年炭基新材料项目一期 15 万吨/年炭基新材料项目环境影响评价报告书》中地下水环境质量现状监测数据。

##### (1) 监测点位

评价区共布置 7 个水位监测点和 7 个水质、水位监测点，地下水现状监测布点信息见表 4.2-4 及图 4.2-1。

##### (2) 监测时间及频率

项目位于低山丘陵区，水质监测一期，水位监测丰枯两期。

水质监测时间为 2022 年 5 月 25 日，监测 1 天，采样 1 次；水位监测时间为 2022 年 5 月 25 日和 7 月 14 日。本次评价委托山西欣东检测技术有限公司需补充监测了一期水位。

##### (3) 监测项目

地下水水质现状监测因子包括：

基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总



大肠菌群、菌落总数，共计 21 项。

同时监测八大离子  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ ，记录井深、水位埋深及水温。

表 4.2-3 地下水环境质量现状监测信息表

序号	位置	含水层类型	与厂址相对位置	水井功能	监测
1	中钟牌村南水井	第四系松散层孔隙含水层	厂区侧向	生活用水	水质、水位
2	东钟牌村水井	第四系松散层孔隙含水层	厂区侧向	生活用水	水质、水位
3	上麻黄头水井	第四系松散层孔隙含水层	厂区下游	生活用水	水质、水位
4	下麻黄头水井	第四系松散层孔隙含水层	厂区下游	生活用水	水质、水位
5	北坪园区东部水井	第四系松散层孔隙含水层	厂区上游	生活用水	水质、水位
6	中煤平朔北水井	第四系松散层孔隙含水层	厂区侧向	生活用水	水质、水位
7	高岭土水井	第四系松散层孔隙含水层	厂区侧向	生活用水	水质、水位
8	平番城水井	第四系松散层孔隙含水层	厂区下游	生活用水	水位
9	大沙沟南水井	第四系松散层孔隙含水层	厂区侧向	生活用水	水位
10	中钟牌村水井	第四系松散层孔隙含水层	厂区侧向	生活用水	水位
11	西钟牌村水井	第四系松散层孔隙含水层	厂区侧向	生活用水	水位
12	北坪园区西南水井	第四系松散层孔隙含水层	厂区上游	生活用水	水位
13	大沙沟水井	第四系松散层孔隙含水层	厂区下游	生活用水	水位
14	马铃薯研究基地水井	第四系松散层孔隙含水层	厂区下游	农用灌溉	水位

#### 4.2.3.1 评价方法

计算公式： $P_i=C_i/C_{si}$

式中： $P_i$ -第  $i$  个水质因子的标准指数；

$C_i$ -第  $i$  个水质因子的监测质量浓度值，mg/L；

$C_{si}$ -第  $i$  个水质因子的标准质量浓度值，mg/L。

pH 的标准指数为：

$$P_{pH} = \begin{cases} \frac{7.0 - PH_i}{7.0 - PH_{sd}} & PH_i \leq 7.0 \\ \frac{PH_i - 7.0}{PH_{su} - 7.0} & PH_i > 7.0 \end{cases}$$

式中： $P_{pH}$ -pH 的标准指数；

pH<sub>i</sub>-pH 检测值；

pH<sub>sd</sub>-标准中 pH 的下限值；

pH<sub>su</sub>-标准中 pH 的上限值。

当  $P_i \leq 1$  时，满足标准要求；当  $P_i > 1$  时，说明该水质因子已超过了规定的水质标准，将会对人体健康产生危害。

#### 4.2.3.2 评价结果

##### (1) 地下水水位

评价范围内地下水位监测结果见表 4.2-4。

表 4.2-4 评价区地下水水位监测结果

序号	测点名称	取水层位	井深 (m)	枯水期水位 埋深 (m)	丰水期水位 埋深 (m)
1	中钟牌村南水井	第四系孔隙含水层	85	12.3	12.5
2	东钟牌村水井	第四系孔隙含水层	78	13.0	13.8
3	下麻黄头水井	第四系孔隙含水层	84	40.2	40.5
4	上麻黄头水井	第四系孔隙含水层	88	32.5	33.0
5	北坪园区东部水井	第四系孔隙含水层	89	17.3	9.5
6	中煤平朔北水井	第四系孔隙含水层	73	13.1	13.2
7	高岭土水井	第四系孔隙含水层	130	54.4	54.7
8	平番城水井	第四系孔隙含水层	330	74.1	74.7
9	大沙沟南水井	第四系孔隙含水层	83	28.6	28.8
10	中钟牌村水井	第四系孔隙含水层	110	19.6	19.7
11	西钟牌村水井	第四系孔隙含水层	97	25.6	25.8
12	北坪园区西南水井	第四系孔隙含水层	81	9.3	9.5
13	大沙沟水井	第四系孔隙含水层	82	27.5	27.8
14	马铃薯研究基地水井	第四系孔隙含水层	80	55.3	55.7

##### (2) 地下水水化学类型

评价区地下水八大离子监测结果见表 4.2-5。由表可知，地下水化学成分中阴离子主要为  $\text{HCO}_3^-$ ，阳离子主要为  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ ，水质类型主要为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型水。

表 4.2-5 地下水中八大离子监测结果表 (离子浓度单位 mg/L, 毫克当量浓度 meq/L)

井号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#
$\text{Na}^+$	66.6	23	57.3	57	27.4	24.2	26.7
$\text{K}^+$	1.87	0.81	1.31	2.08	1.12	1.17	1.03
$\text{Mg}^{2+}$	25.6	25.6	42.5	40.5	40.5	37.5	40.2
$\text{Ca}^{2+}$	46.5	47.2	115	120	62.1	65.2	58.8
$\text{CO}_3^{2-}$	0	0	0	0	0	0	0

HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	301	304	325	328	256	256	256
Cl <sup>-</sup>	8.59	8.17	74.4	73.8	34.9	34.4	34.5
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	109	16.8	104	103	53.1	53	52.9

### (3) 地下水水质

地下水质量现状监测统计与评价结果见表 4.2-6。根据监测统计结果，监测点各项水质因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

#### 4.2.3.1 小结

根据监测结果，评价区地下水整体流向为从西向东-东北，地下水化学成分中阴离子主要为 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>，阳离子主要为 Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>，水质类型主要为 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>Ca•Na 型水；水质监测结果表明监测点各项水质因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

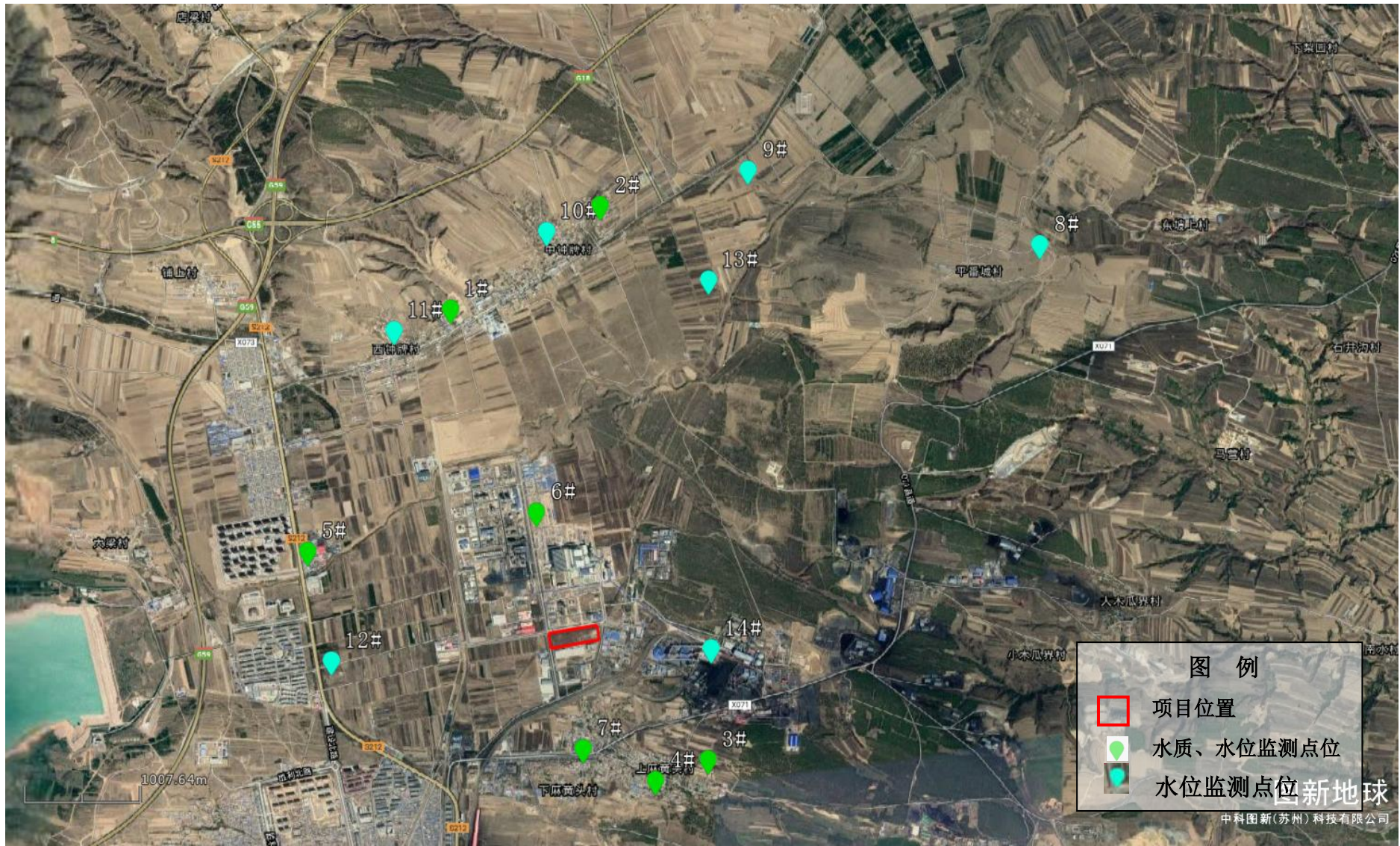


图 4.2-1 地下水环境质量现状监测点位图

表 4.2-6 地下水水质现状监测和评价表

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
监测项目	pH	氨氮	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	挥发酚	氰化物	汞	砷	六价铬	总硬度	铅	
单位	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	mg/L	mg/L	μg/L	
标准限值	6.5~8.5	0.50	20.0	1.00	0.002	0.05	1	10	0.05	450	10	
1#	监测值	7.6	0.02	7.88	0.002	0.0003L	0.002L	0.04L	0.3L	0.004L	226	2.5L
	Pi	0.40	0.04	0.40	0.002	—	—	—	—	—	0.50	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
2#	监测值	7.4	0.02	8.25	0.001	0.0003L	0.002L	0.04L	0.3L	0.004L	224	2.5L
	Pi	0.27	0.04	0.41	0.001	—	—	—	—	—	0.50	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
3#	监测值	7.8	0.03	11.6	0.001	0.0003L	0.002L	0.04L	0.3L	0.004L	445	2.5L
	Pi	0.53	0.06	0.58	0.001	—	—	—	—	—	0.99	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
4#	监测值	7.6	0.03	11.6	0.003	0.0003L	0.002L	0.04L	0.3L	0.004L	448	2.5L
	Pi	0.40	0.06	0.58	0.003	—	—	—	—	—	0.996	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
5#	监测值	7.5	0.02	17.9	0.002	0.0003L	0.002L	0.04L	0.3L	0.004L	328	2.5L
	Pi	0.33	0.04	0.90	0.002	—	—	—	—	—	0.73	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
6#	监测值	7.2	0.02	17.8	0.001	0.0003L	0.002L	0.04L	0.3L	0.004L	325	2.5L
	Pi	0.13	0.04	0.89	0.001	—	—	—	—	—	0.72	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
7#	监测值	7.7	0.025L	17.4	0.003	0.0003L	0.002L	0.04L	0.3L	0.004L	321	2.5L
	Pi	0.47	—	0.87	0.003	—	—	—	—	—	0.71	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
最大值	7.8	0.03	17.9	0.003	—	—	—	—	—	—	448	—
最小值	7.2	—	7.88	0.001	—	—	—	—	—	—	224	—
均值	7.54	0.02	13.20	0.002	—	—	—	—	—	—	331	—
标准差	0.18	0.01	4.12	0.001	—	—	—	—	—	—	83.93	—
检出率(%)	100	86	100	100	0	0	0	0	0	0	100	0
超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

续表 4.2-6 地下水水质现状监测和评价表

序号	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
监测项目	镉	氟化物	铁	锰	溶解性总固体	耗氧量	硫酸盐	氯化物	菌落总数	总大肠菌群	
单位	μg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	CFU/mL	MPN/100mL	
标准限值	5	1.0	0.3	0.10	1000	3.0	250	250	100	3.0	
1#	监测值	0.5L	0.62	0.03L	0.01L	436	0.76	109	8.59	88	<2
	Pi	—	0.62	—	—	0.44	0.25	0.44	0.03	0.88	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
2#	监测值	0.5L	0.79	0.03L	0.01L	301	0.60	16.8	8.17	90	<2
	Pi	—	0.79	—	—	0.30	0.20	0.07	0.03	0.90	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
3#	监测值	0.5L	0.51	0.03L	0.01L	568	0.62	104	74.4	72	<2
	Pi	—	0.51	—	—	0.57	0.21	0.42	0.30	0.72	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
4#	监测值	0.5L	0.39	0.03L	0.01L	570	0.67	103	73.8	76	<2
	Pi	—	0.39	—	—	0.57	0.22	0.41	0.30	0.76	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
5#	监测值	0.5L	0.57	0.03L	0.01L	385	0.65	53.1	34.9	88	<2
	Pi	—	0.57	—	—	0.39	0.22	0.21	0.14	0.88	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
6#	监测值	0.5L	0.55	0.03L	0.01L	380	0.61	53.0	34.4	84	<2
	Pi	—	0.55	—	—	0.38	0.20	0.21	0.14	0.84	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
7#	监测值	0.5L	0.56	0.03L	0.01L	378	0.62	52.9	34.5	96	<2
	Pi	—	0.56	—	—	0.38	0.21	0.21	0.14	0.96	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
最大值	—	0.79	—	—	570	0.76	109	74.4	84	—	
最小值	—	0.39	—	—	301	0.6	16.8	8.17	3	—	
均值	—	0.57	—	—	431.14	0.65	70.26	38.39	42.85	—	
标准差	—	0.11	—	—	94.52	0.05	32.65	25.06	27.12	—	
检出率(%)	0	100	0	0	100	100	100	100	100	100	
超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

#### 4.2.4 土壤环境质量现状监测

略。

#### 4.2.5 声环境质量现状调查与评价

略。

## 5 环境影响预测与评价

### 5.1 环境空气影响预测与评价

项目运行过程中仅产生氢气和氧气，无污染性气体产生，对环境空气无明显影响。

### 5.2 地表水环境影响分析

项目地表水环境影响评价等级为水污染影响型三级 B，不进行水环境影响预测，对工程水污染控制措施进行分析。

#### 5.2.1 地表水环境影响分析

按照节约水资源，减轻或消除对水环境污染的要求，项目产生的废水主要有生活污水、循环水排水和电解槽废水。

##### (1) 生活污水

生活污水 2.3m<sup>3</sup>/d (0.1m<sup>3</sup>/h)，排入劣质煤项目污水处理站处理。劣质煤项目污水处理设施规模 200m<sup>3</sup>/h，目前收水包括稀酚水 96m<sup>3</sup>/h，低温甲醇洗废水 10m<sup>3</sup>/h，平安四期废水 10m<sup>3</sup>/h，地坪冲洗水 10m<sup>3</sup>/h，生活化验及其它废水 24m<sup>3</sup>/h，总收水量 150m<sup>3</sup>/h，尚有 50m<sup>3</sup>/h 剩余处理能力，有接纳本项目生活废水和电解槽废水的能力。

劣质煤项目污水处理工艺为“预处理+A<sup>2</sup>/O<sup>2</sup>+深度处理”，其中预处理单元采用隔油、气浮；生化处理单元采用一/二级水解酸化、A/O、三级水解酸化、二级 A/O，深度处理单元采用混凝沉淀、臭氧氧化、曝气生物滤池处理工艺。设计进水浓度为氨氮 200mg/L、COD2500mg/L、BOD200mg/L、SS200mg/L，满足劣质煤项目污水处理系统进水水质要求，可以纳入劣质煤项目污水处理系统进行处理。

##### (2) 氢气冷凝废水

本项目氢气冷凝废水平均每天产生量为 18.3m<sup>3</sup>/d，其水质清洁无污染，直接送循环冷却水系统配套喷淋塔作为补充水回用。

##### (3) 电解槽废液

本项目电解槽废液 480t/次（5 年更换一次），电解槽废液密度约为 1.2t/m<sup>3</sup>，每次总更换时间为 13d，平均产生电解槽废液 30.8m<sup>3</sup>/d，为 28%左右浓度的氢氧化钾溶液。由本项目电解槽废液收集池收集后经架空管线转移至劣质煤项目污水处理站配套 30m<sup>3</sup>液碱储罐内用于污水处理站各处理系统废水 pH 调节等用途。劣质煤项目污水处理站废水



处理主要采用 30%氢氧化钠溶液调节 pH，根据估算水处理系统优化和浓盐水零排放工程建成后 30%氢氧化钠溶液平均日用量约为 24t，经折算采用 28%左右浓度的氢氧化钾溶液调节 pH 每日可消耗 36t（约 30m<sup>3</sup>），因此本项目产生的电解槽废液输送至劣质煤项目污水处理站回用于废水处理约 14d 即可消耗完毕。劣质煤项目配套 30m<sup>3</sup> 碱液罐 2 座，通过调整原材料购买计划确保本项目检修期间更换电解液前空置其中 1 座 30m<sup>3</sup> 碱液罐用于暂存本项目电解槽废液，电解槽每日更换的废液经专用收集池收集后每日通过架空管道转移 30m<sup>3</sup> 并用于劣质煤项目污水处理站加药，电解槽废液回用措施可行。

#### （4）清净下水

项目循环冷却水系统喷淋系统在制氢时循环水量为 1440m<sup>3</sup>/h，年运行 2500h，排水量以 0.5%计，则排水量为 7.20m<sup>3</sup>/h，18000m<sup>3</sup>/a；在仅压缩机压缩时循环水量为 360m<sup>3</sup>/h，年运行 5420h，排水量以 0.5%计，则排水量为 1.80m<sup>3</sup>/h，9756m<sup>3</sup>/a；合计 27756m<sup>3</sup>/a，年运行 330 天，日均 84.11m<sup>3</sup>/d。

循环水系统喷淋塔排水最大为 7.2m<sup>3</sup>/h，排入劣质煤项目回用水系统处理。劣质煤项目回用水处理设施规模 450m<sup>3</sup>/h，经零排放优化改造后收水包括脱盐水处理站排水、循环水系统排水共 241.5m<sup>3</sup>/h，尚有 208.5m<sup>3</sup>/h 剩余处理能力，有接纳本项目喷淋塔排水的能力。

项目废水产生量及处理措施见表 5.2-1。

表 5.2-1 项目废水产生量及处理措施表

污染源名称	各种废水产生量、处理前水质		产生规律	措施及去向
	废水量 m <sup>3</sup> /a	主要污染物浓度（mg/L）		
氢气冷凝废水	6025	-	间歇	水质清洁，回用于循环冷却水系统喷淋塔补水
生活污水	839.5	氨氮 40mg/L、COD300mg/L、 BOD150mg/L、SS200mg/L	连续	排入劣质煤项目废水处理系统
电解槽废液	400/5a	氢氧化钾含量约 28%，碳酸钾 2%	间歇	送劣质煤项目污水处理站各水处理系统作为调节 pH 等用途碱液回用
循环冷却水系统 喷淋塔排水	27756	全盐量 4000mg/L	间歇	排入劣质煤项目中水回用系统

#### 5.2.2 地表水环境影响结论

项目废水运营期可得到合理处置，氢气冷凝废水回用于循环冷却水系统喷淋塔补水、

中煤平朔采煤沉陷区 60 万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（绿氢耦合煤化工部分）环境影响报告书

生活污水排入劣质煤项目污水处理系统、电解槽废液送劣质煤项目污水处理站各水处理系统作为调节 pH 等用途碱液回用，循环冷却水系统喷淋塔排水排入劣质煤项目中水回用系统，不外排。采取以上措施后，项目不会对当地地表水水体造成明显影响。

地表水环境影响评价自查表见表 5.2-2。

表 5.2-2 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型	
		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状监测	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；现有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40% 以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
补充监测	监测时期		监测因子	见
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	( / )		监测断面或点位个数 ( / ) 个
现状评价	评价范围	河流：长度 ( / ) km；湖库、河口及近岸海域：面积 ( / ) km <sup>2</sup>		
	评价因子	( )		
	评价标准	河流、湖库、河口：I 类 <input type="checkbox"/> ；II 类 <input type="checkbox"/> ；III 类 <input type="checkbox"/> ；IV 类 <input type="checkbox"/> ；V 类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ( / )		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		

中煤平朔采煤沉陷区 60 万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（绿氢耦合煤化工部分）环境影响报告书

	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>			达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>	
影响预测	预测范围	河流：场地（ / ） km；湖库、河口及近岸海域：面积（ / ） km <sup>2</sup>				
	预测因子	（ / ）				
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> ；设计水文条件 <input type="checkbox"/>				
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> ； 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>				
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）		
	（ / ）	（ / ）	（ / ）			
替代源排	污染源名	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/	

中煤平朔采煤沉陷区 60 万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（绿氢耦合煤化工部分）环境影响报告书

	放情况	称				(mg/L)
		( / )	( / )	( / )	( / )	( / )
	生态流量 确定	生态流量：一般水期 ( / ) m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期 ( / ) m <sup>3</sup> /s；其他 ( / ) m <sup>3</sup> /s 生态水位：一般水期 ( / ) m；鱼类繁殖期 ( / ) m；其他 ( / ) m				
防治 措施	环保措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ；水文减缓措施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依 托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>				
	监测计划		环境质量		污染源	
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
		监测点位	( / )		( / )	
	监测因子	( / )		( / )		
污染物排 放清单	<input type="checkbox"/>					
评价结论		可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>				

## 5.3 地下水环境影响预测与评价

### 5.3.1 水文地质试验及参数计算

#### 5.3.1.1 渗水试验

本次评价引用项目北侧 0.5km 华朔德光(朔州)炭基新材料有限公司《华朔德光(朔州)炭基新材料有限公司 20 万吨/年炭基新材料项目一期 15 万吨/年炭基新材料项目》渗水实验结果，本项目与华朔德光(朔州)炭基新材料有限公司地质地貌条件相似。

##### (1) 试验目的及地层情况

于 2022 年 3 月 20 日进行了现场渗水试验，用于测定包气带岩土垂向渗透系数试验，位于华朔德光(朔州)炭基新材料有限公司污水处理装置区。渗水试验地层为第四系上更新统地层，包气带岩性为粉土。

##### (2) 试验仪器

试验装置和工具包括渗水双环，带有刻度的烧杯，还有钢卷尺、水桶、水瓢、铁钎、铁锤等。

##### (3) 试验方法

本次渗水试验为原位渗水试验，为了消除垂向渗水过程中侧向渗流的不利影响而采用双环法。外环直径 50cm 和内环直径 25cm，高为 30cm。双环法是在试坑底部同心压入直径不同的试环，然后在内环及内、外环之间的环形空间同时注水，并保持两处水层在同一高度（10cm）。这样即可认为，由内外环之间渗入的水主要消耗在内外环之间的环截面和侧向扩散上，从而使由内环所消耗的水则主要消耗在垂向渗透方向上，为准垂向一维渗流。

##### (4) 技术要求

①保证试验期间内环和外环的水层在同一高度。

②试验过程中为保证内外环的水位始终等于 10cm，在内外环上标记了刻度，并随时保持加水至刻度线，在预定的时刻累积记录该时段所加的水量。

③观测时间为试验开始后间隔 3、5、10、15、30min，不同间隔观测 2 次，以后每隔 30min 观测一次。

④渗水速度稳定延续 3~4 小时。

##### (5) 参数计算方法和结果

双环渗水试验用内环的渗入水量作为计算渗透速度的流量，渗透速度计算公式：

$$V = \frac{Q}{F}$$

式中：V 为渗透速度；

Q 为渗流量（m<sup>3</sup>/d）；

F 为内环过水面积（m<sup>2</sup>）。

根据达西定律，渗透系数  $K=V/I=Q/FI$ ，即当渗水试验进行到渗入水量趋于稳定时，可按下列式精确计算渗透系数（考虑了毛细压力的附加影响）：

$$(\text{渗透系数}) K = QL/F(H+Z+L)。$$

式中：Q—稳定的渗入水量（cm<sup>3</sup>/分钟）；

L—在试验时间段内，水由试坑底向土层中渗透的深度（cm）；

F—试坑内环的渗水面积（cm<sup>2</sup>）；

Z—试坑内环中的水厚度（cm）；

H—水向干土中渗透时，所产生的毛细压力，以水柱高表示（m），（一般等于岩土毛细上升高度的一半）；

如果当试验层为粗砂或粗砂卵石层，而试坑中水层厚度为 10cm 时，H-K 与 Z 及 L 相比则很小，I 近似等于 1，则（渗透系数） $K=Q/A=V$ （渗透速度）。

若试验层是粘性土类，可按 H-K 表(水文地质手册)《不同岩性毛细压力 H-K 表》经验数值代入公式计算得出 I 值，再利用  $K=V/I$  求得渗透系数 K。不同岩性毛细压力表见表 5.3-1，具体试验参数与结果等见表 5.3-2《渗水试验观测记录数据及参数计算结果表》。

表 5.3-1 不同岩性毛细压力 H-K 表

岩石名称	H-K (m)	岩石名称	H-K (m)
重亚粘土	≈1.0	细粒粘土质砂	0.3
轻亚粘土	0.8	粉砂	0.2
重亚砂土	0.6	细砂	0.1
轻亚砂土	0.4	中砂	0.05

表 5.3-2 渗水试验观测记录数据及参数计算结果表

观测时间	间隔时间	渗入流量	渗流量 Q	渗透速度 V
	(min)	(mL)	(m <sup>3</sup> /d)	(m/d)
2022.3.9	9:20	0		
	9:23	3	0.14	2.94
	9:26	3	280	0.13

	9:31	5	350	0.10	2.05
	9:36	5	320	0.09	1.88
	9:46	10	430	0.06	1.26
	9:56	10	400	0.06	1.17
	10:11	15	460	0.04	0.90
	10:26	15	440	0.04	0.86
	10:56	30	590	0.03	0.58
	11:26	30	510	0.02	0.50
	11:56	30	500	0.02	0.49
	12:26	30	500	0.02	0.49
	12:56	30	500	0.02	0.49

F=490.625cm<sup>2</sup>, L=46cm, Z=10cm, H-K=30cm

### （6）渗水试验成果

根据渗水试验计算后确定厂区包气带垂直渗透系数为  $3.03 \times 10^{-4}$ cm/s，即 0.26m/d。

综上，厂区防污性能分级为中等。

## 5.3.2 地下水环境影响预测

### 5.3.2.1 情景设置

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）9.4 情景设置：一般情况下，建设项目对正常工况和非正常工况的情景分别进行预测。

正常工况下，工艺反应设备和生产车间地面按照防渗设计和施工，可达到《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）要求，同时位于地面之上的各类设备、管线在发生跑、冒、滴、漏后易被发现和处理，其泄漏的生产废水正常工况下不会下渗通过包气带对地下水含水层造成污染。因此在正常状况下，对区域水环境影响很小。

非正常状况下，在地下不可视部分的破损如地下管线出现防渗失效后，污染物发生渗漏后直接进入包气带，向下渗透进入潜水含水层。

由前文废水污染防治措施可知，项目循环水喷淋系统排水经项目区废水收集池收集并经泵提升后，沿外管架排入劣质煤项目中水回用系统处理。因此本次评价将废水收集池作为污染预测源。

### 5.3.2.2 预测因子的选取

在非正常状况下，假定清净废水收集池因老化或者腐蚀出现渗漏（水池容积 36m<sup>3</sup>，尺寸为 3.0m×3.0m×4.0m），渗漏面积取池底面积的 10%，清净废水收集池包气带垂直渗透系数取渗水试验结果平均值 0.26m/d，则废水收集池渗漏量为

$0.26\text{m/d} \times 9.0\text{m}^2 \times 10\% = 0.234\text{m}^3/\text{d}$ 。

由于废水收集池为地下式，破损后泄漏量小，泄漏过程较隐蔽不易发现，仅在每季度停运检修时可以发现，本次评价要求本项目每季度对地埋式水池检修一次，污染物渗漏方式选择为短期连续注入，注入期限选择检修间隔期，即 90d。

项目循环水喷淋系统排水进废水收集池前水量及浓度见表 3.9-1，污染物标准指数计算结果见表 5.3-3，综合考虑项目废水特征污染物浓度及污染物标准指数计算结果，本次地下水环境影响预测选取硫酸盐、氯化物作为预测因子。清净废水收集池预测污染物浓度及渗漏源强见表 5.3-4。

表 5.3-3 进入清净废水收集池污染物浓度及标准指数计算表

污染源名称	主要污染物浓度 (mg/L)	
	硫酸盐	氯化物
废水收集池	420	300
标准值	250	250
标准指数	1.7	1.2

表 5.3-4 非正常工况下污染源主要污染因子源强表

序号	污染因子	硫酸盐	氯化物
1	污染物浓度 (mg/L)	420	300
2	渗漏量 (m <sup>3</sup> /d)	0.234	0.234
3	渗漏缝源强 (g/d)	97.3	69.7
4	标准值 (mg/L)	250	250
5	检出限 (mg/L)	0.008	0.010

### 5.3.2.3 地下水模拟预测

#### (1) 水文地质概念模型

##### ①目标含水层

根据工程勘察报告及污染物垂直迁移规律，受影响的主要为第四系松散岩类孔隙潜水含水层，岩性主要为砂砾石层。因此概化第四系松散岩类孔隙潜水为此次模拟预测的目标含水层，中更新统以下粉质粘土互层，可视为隔水层。含水层的补给来源主要为大气降水补给；主要排泄途径为向下游排泄和人工开采。

##### ②模型边界概化

根据实测第四系松散孔隙潜水含水层水位线分布情况，其中东、西侧边界以地下水等水位线为边界，概化为流量边界；南、北侧边界垂直于地下水等水位线，概化为隔水边界。模拟区边界概化见图 5.3-1。



### ③含水层水力特征概化

从空间上看，第四系松散孔隙潜水含水层地下水流向以水平为主、垂直方向为辅，该含水层下部为粉质粘土相对隔水层，忽略向下的垂直运动，同时满足质量和能量守恒定律，地下水流动速度比较小，可视为层流运动，符合达西定律，地下水流速矢量在平面上分为 x, y 方向两个分量，可概化为二维流，含水层参数随空间变化，体现了水流的非均质性。

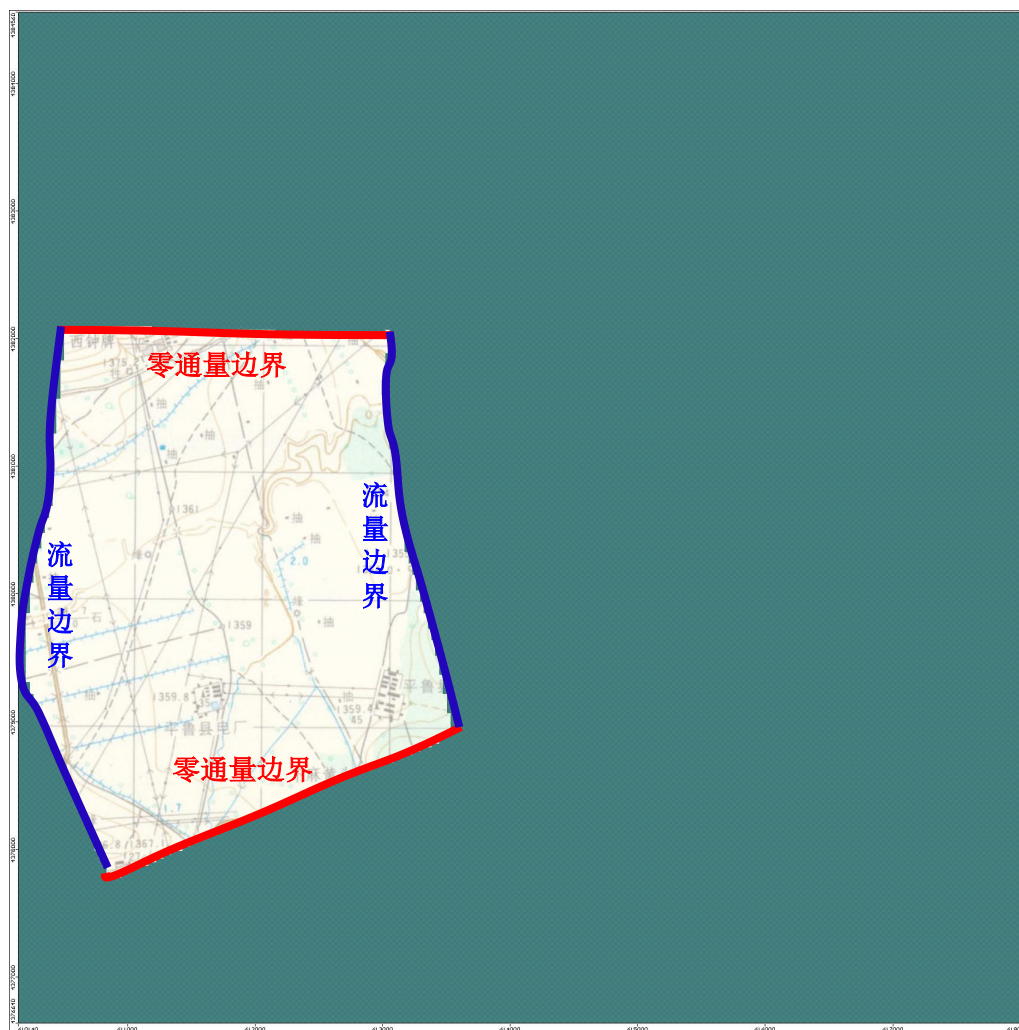


图 5.3-1 模型边界概化图

综上所述，将目标含水层系统的水动力学条件及结构概化为非均质各向同性二维非稳定流，流体概化为不可压缩的均质流体，密度为常数。

### ④汇源项概化

模拟区的源汇项主要包括补给项和排泄项。目标含水层的补给项主要为大气降水的垂直入渗面状垂直补给；排泄项以蒸发、河流排泄为主。

## (2) 数学模型

### ① 水流运移数学模型

本次模拟的是第四系松散孔隙潜水含水层，在不考虑水的密度变化条件下和向下部含水层渗透、越流补给的情况下，概化为非均质各向同性二维非稳定流。

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x} \left( K \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( K \frac{\partial h}{\partial y} \right) + W = \mu \frac{\partial h}{\partial t} & (x, y) \in \Omega \\ K_n \frac{\partial H}{\partial \bar{n}} \Big|_{D_2} = q(x, y, t) & (x, y) \in D_2, t \geq 0 \\ K_n \frac{\partial H}{\partial \bar{n}} \Big|_{D_3} = 0 & (x, y) \in D_3, t \geq 0 \\ h(x, y, t) \Big|_{t=0} = h_0(x, y) & (x, y) \in \Omega \cup D_2 \cup D_3 \\ h(x, y, t) \Big|_{t=t_0} = h_0(x, y) & (x, y) \in \Omega \end{cases}$$

式中： $\Omega$ —为地下水渗流区域；

$K$  为沿  $x$ ,  $y$  坐标轴方向的渗透系数(m/d)；

$h$  为点( $x$ ,  $y$ )在  $t$  时刻水头值(m)；

$h_0$  为含水层的初始水头(m)；

$\mu$  为含水层给水度(l/m)；

$W$  为源汇项(m/d)；

$\bar{n}$  为边界的外法线方向；

$K_n$  为边界法线方向的渗透系数(m/d)；

$q$  为渗流区二类边界上的单位面积流量(m<sup>3</sup>/d)；

$D_2$  表示第二类定流量边界；

$D_3$  为第二类隔水边界。

### ② 溶质运移数值模型

本次建立的地下水溶质运移模型是在二维水流影响基础下的二维弥散问题，水流主方向和坐标轴重合，溶液密度不变，不考虑线性平衡等温吸附作用，不考虑化学反应、溶解相和吸附相的速率相等。在此前提下，溶质运移的二维水动力弥散方程的数学模型如下：

$$\begin{cases} \frac{\partial c}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left( D_{xx} \frac{\partial c}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( D_{yy} \frac{\partial c}{\partial y} \right) - \frac{\partial (u_x c)}{\partial x} - \frac{\partial (u_y c)}{\partial y} \\ c(x, y, 0) = c_0(x, y) & (x, y) \in \Omega, t = 0 \\ (\vec{c}v - D \text{grad}c) \times \vec{n}|_{\Gamma_2} = \varphi(x, y, t) & t \geq 0, (x, y) \in \Gamma_2 \end{cases}$$

式中：C—地下水中组分的溶解相浓度，（ML<sup>-3</sup>）；

$u_{xx}$ 、 $u_{yy}$ —x、y 方向的实际水流速度，（LT<sup>-1</sup>）；

t—时间，（T）；

$D_{xx}$ 、 $D_{yy}$ —x、y 方向的水动力弥散系数张量，（L<sup>2</sup>T<sup>-1</sup>）；

$\Omega$ —溶质渗流区域；

$\Gamma_2$ —第二类边界；

$\varphi$ —边界溶质通量，（MT<sup>-1</sup>）；

$\vec{v}$ —渗流速度，（LT<sup>-1</sup>）；

$c_0$ —初始浓度，（ML<sup>-3</sup>）；

$\vec{n}$ —第二类边界外法线方向；

gradc—浓度梯度。

### （3）边界条件和初始条件处理

利用 Visual Modflow，对模拟区进行二维网格剖分，模拟区网格剖分平面示意图见图 5.3-2。

#### ①边界条件处理

$$Q=K \times D \times M \times I$$

式中：Q—侧向排泄量（m<sup>3</sup>/d）；

K—渗透系数（m/d）；

D—剖面宽度（m）；

M—含水层厚度（m）；

I—垂直于剖面的水力坡度（%）。

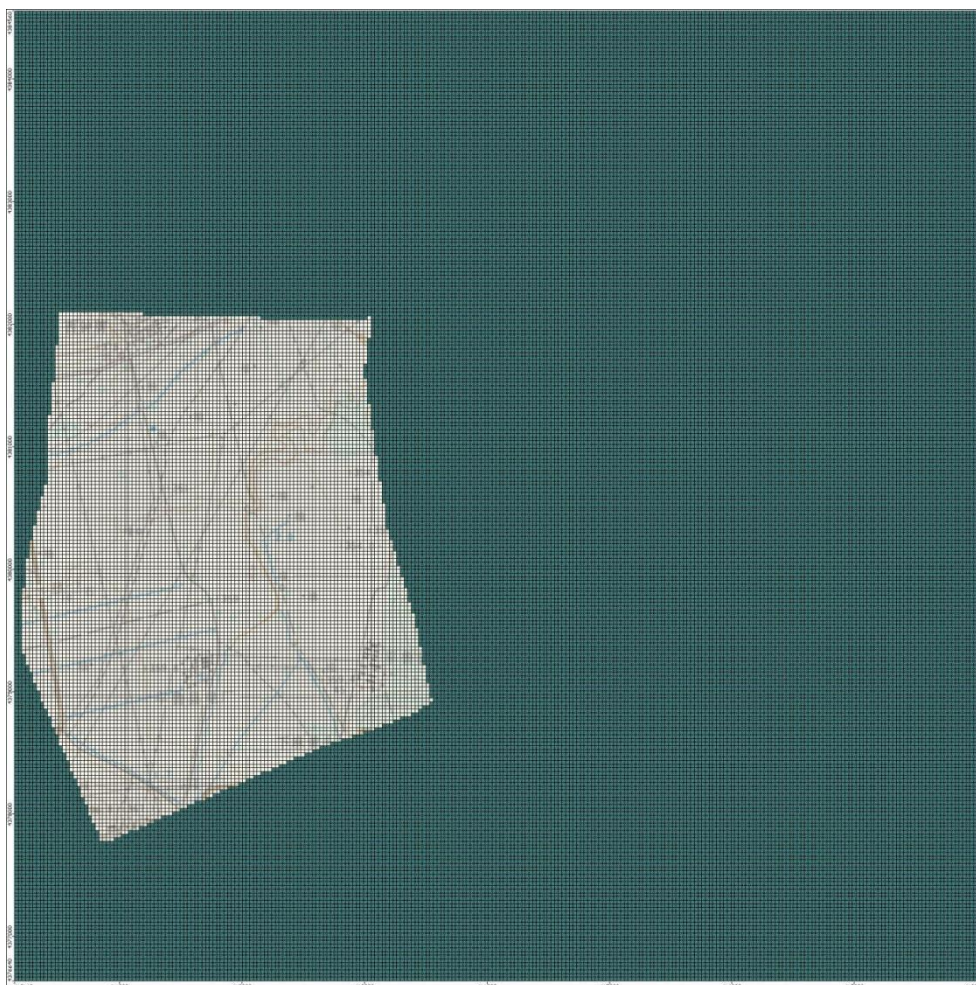


图 5.3-2 模拟区网格剖分平面示意图

溶质模型四周边界将以定浓度赋值的方式输入，模型的边界均为二类边界，边界上溶质通量为 0。

#### ②初始条件处理

模型初始水头采用 2022 年 5 月 25 日监测水位数据插值得到的流场，见图 5.3-3。

本项目水流模型污染物初始浓度假设为 0。

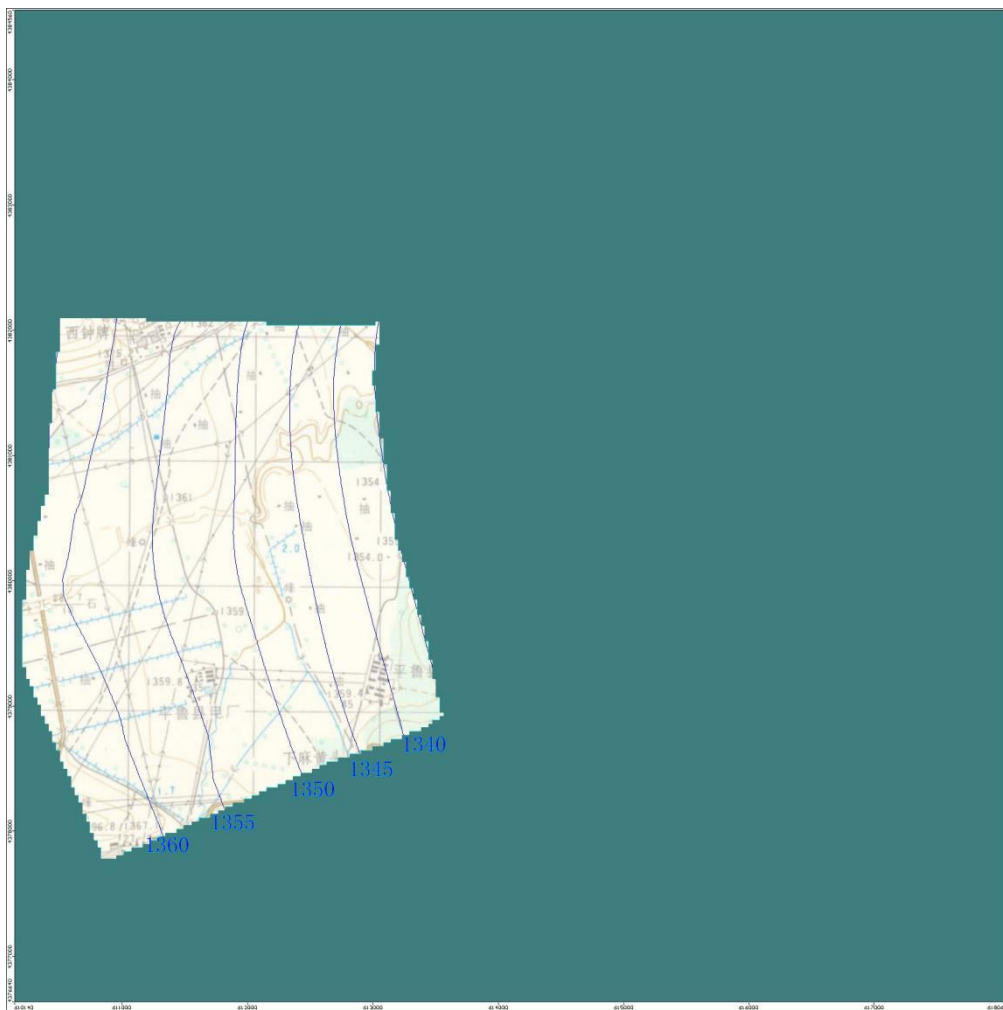


图 5.3-3 模拟区初始水头流场图

#### (4) 源汇项处理

①大气降雨入渗补给：在模型中大气降水入渗补给量的计算公式为：

$$Q_{\text{降}} = 0.1 \sum \alpha_i P_i A_i$$

式中： $Q_{\text{降}}$ —多年平均降水入渗补给（万  $\text{m}^3/\text{yr}$ ）

$P$ —多年平均降雨量（ $\text{mm}/\text{yr}$ ）

$\alpha$ —降水入渗系数

$A$ —计算区面积（ $\text{km}^2$ ）

$\alpha$ 分别取河流冲积平原区 0.141、低台塬区 0.118； $P$ 采用平鲁区多年平均降雨量 411.2 $\text{mm}/\text{yr}$ 。在模型计算大气降水入渗补给量时，采用 RECHARGE（补给）模块来处理，将该补给量作用于活动单元。

②排泄

潜水蒸发量是指当潜水水位埋深小于 6m 时，水分在毛管力的作用下向上运动，最终以地面蒸发的形式损失。模型区水位埋深均大于 6m，蒸发可忽略不计。

### ③水井开采

数值模拟区水井包括中钟牌村、西钟牌村、北坪园区东部水井、中煤平朔北水井 4 个水源井，开采量合计约 500m<sup>3</sup>/d。

### (5) 参数分区

根据模拟区含水层岩性分布以及地下水流场的空间分布划分潜水含水层的渗透性分区，潜水含水层分为 2 个渗透系数分区（见图 5.3-3、表 5.3-5），I 区为河流冲积平原区，II 区为低台塬区。

表 5.3-5 水文地质参数分区表

区号	渗透系数 Kx (m/d)	给水度 $\mu$
I	15	0.20
II	12	0.20

### (6) 模型识别

将本次水位监测结果及水文地质相关参数输入模型，作为模型的初始值，运行预测模型，通过实测水位和校核水位拟合分析，如果校核水位与实测水位相差很大，则根据参数变化范围和实际水位差值，重新给定参数，直至二者拟合较好为止。

经过模型识别，第四系地下水流场与实测流场对比见图 5.3-4。可以看出，地下水计算水位与其对应的实测水位差别不大，且水位等值线吻合度较高，拟合结果较好，说明含水层概化、参数选择符合实际，总体反映了该地区第四系地下水的运动规律。

表 5.3-5 识别后水文地质参数分区表

区号	渗透系数 Kx (m/d)	给水度 $\mu$
I	14.5	0.20
II	11.6	0.20

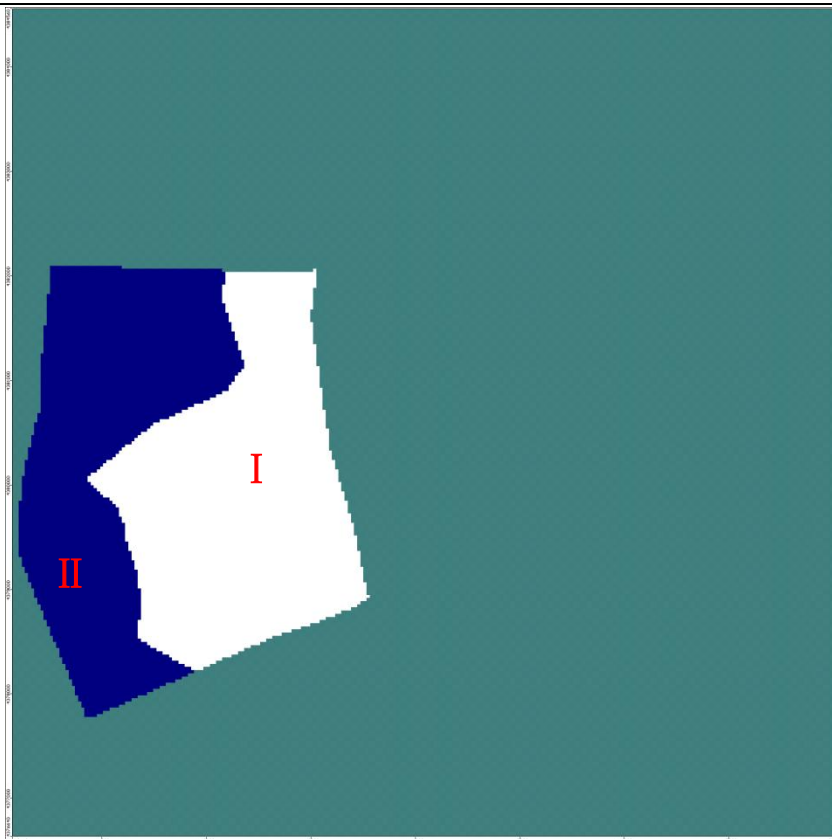


图 5.3-3 模拟区潜水含水层水文地质参数分区图

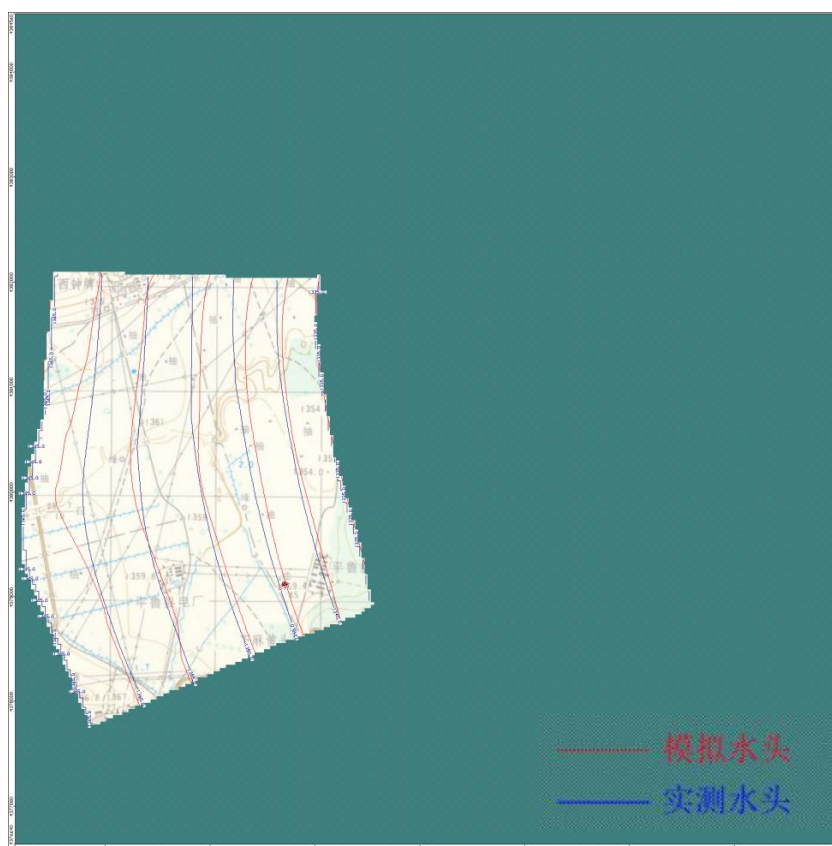


图 5.3-4 模拟区水位识别图

(7) 模拟预测结果影响分析

非正常工况下污染物泄漏后在地下水中运移距离见表 5.3-6 及图 5.3-5、图 5.3-6。

根据模拟预测结果，硫酸盐最远的污染影响距离是 100 天时在泄漏处下游 150m 处，污染晕最大贡献浓度为 0.05mg/L，评价区硫酸盐本底平均浓度 70.26mg/L，仅占硫酸盐本底平均浓度的 0.07%，对区域地下水影响轻微；1000 天、20 年最大贡献浓度已降至 0.008mg/L 以下，对区域地下水基本无影响。氯化物最远的污染影响距离是 100 天时在泄漏处下游 120m 处，污染晕最大贡献浓度为 0.04mg/L，评价区硫酸盐本底平均浓度 38.39mg/L，仅占硫酸盐本底平均浓度的 0.1%，对区域地下水影响轻微；1000 天、20 年最大贡献浓度已降至 0.010mg/L 以下，对区域地下水基本无影响。因此，本项目非正常污染源在上述渗漏景象时对地下水环境影响很小。

本项目厂区下游最近的分散水源井为距离 1.2km 处的马铃薯研究基地水井，本项目非正常工况下污染物最远影响距离仅为 150m，污染晕迁移 1000 天以后最大贡献浓度已降至 0.01mg/L 以下，与地下水原有的本底值相比极小，因此本项目对周边分散生活水井水质影响很小。

综上所述，本项目非正常工况下硫酸盐和氯化物泄漏对地下水环境的最远影响距离为 150m，对地下水中硫酸盐、氯化物含量变化影响轻微，对周边分散生活水井影响很小，因此本项目对评价区地下水环境影响小。

表 5.3-6 模拟期内污染物运移结果表

污染源	污染因子	时段	最大预测贡献值 (mg/L)	本底平均值 (mg/L)	叠加值 (mg/L)	超标距离	影响距离 (m)
废水收集池	硫酸盐	100 天	0.05	70.26	70.31	0	150
		1000 天	<0.008	70.26	70.26	0	0
		20 年	<0.008	70.26	70.26	0	0
	氯化物	100 天	0.04	38.39	38.43	0	120
		1000 天	<0.010	38.39	38.39	0	0
		20 年	<0.010	38.39	38.39	0	0



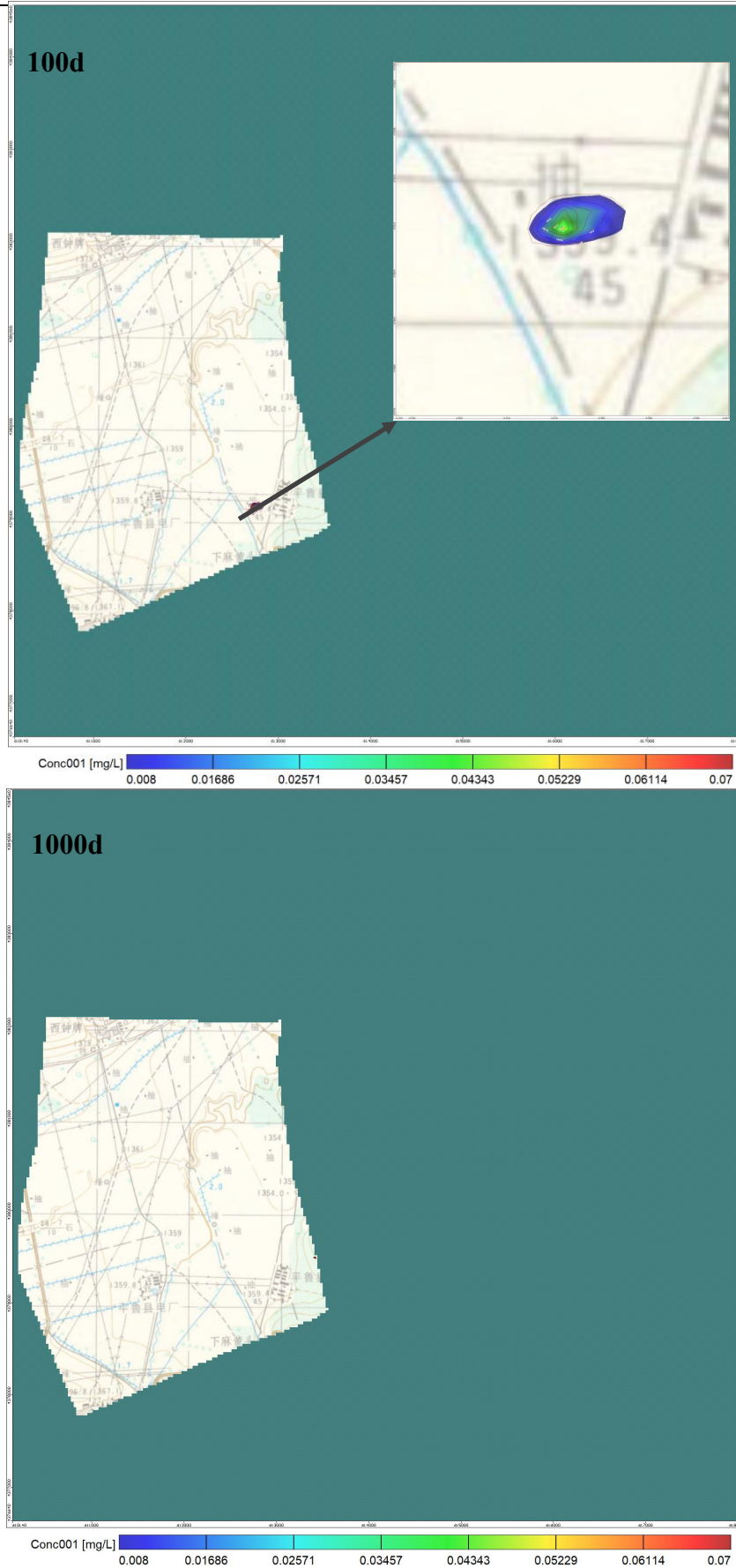


图 5.3-5 污染物硫酸盐泄漏后运移结果图 (1)

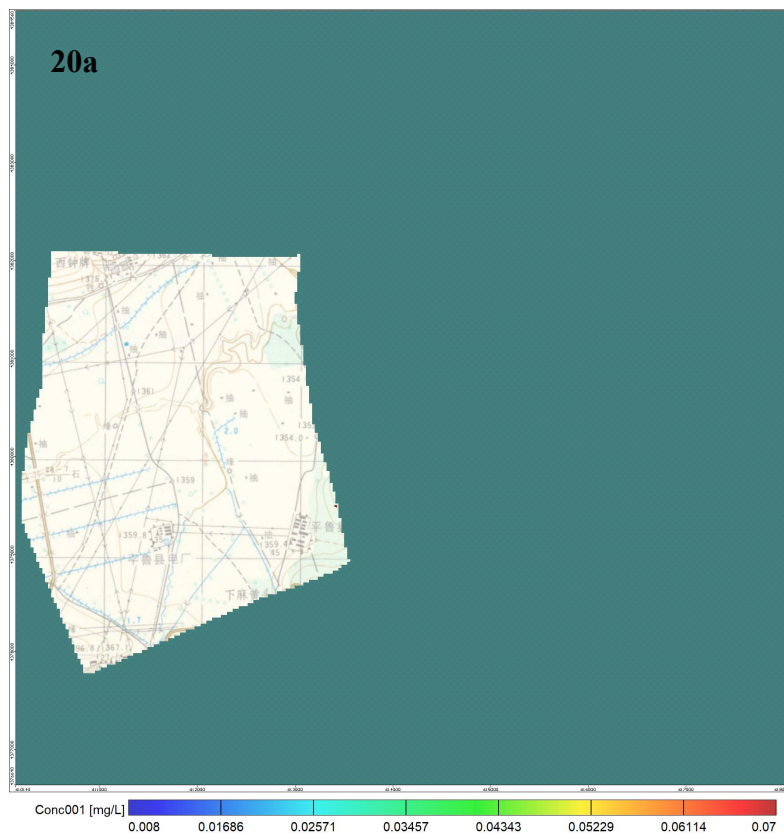


图 5.3-5 污染物硫酸盐泄漏后运移结果图（2）

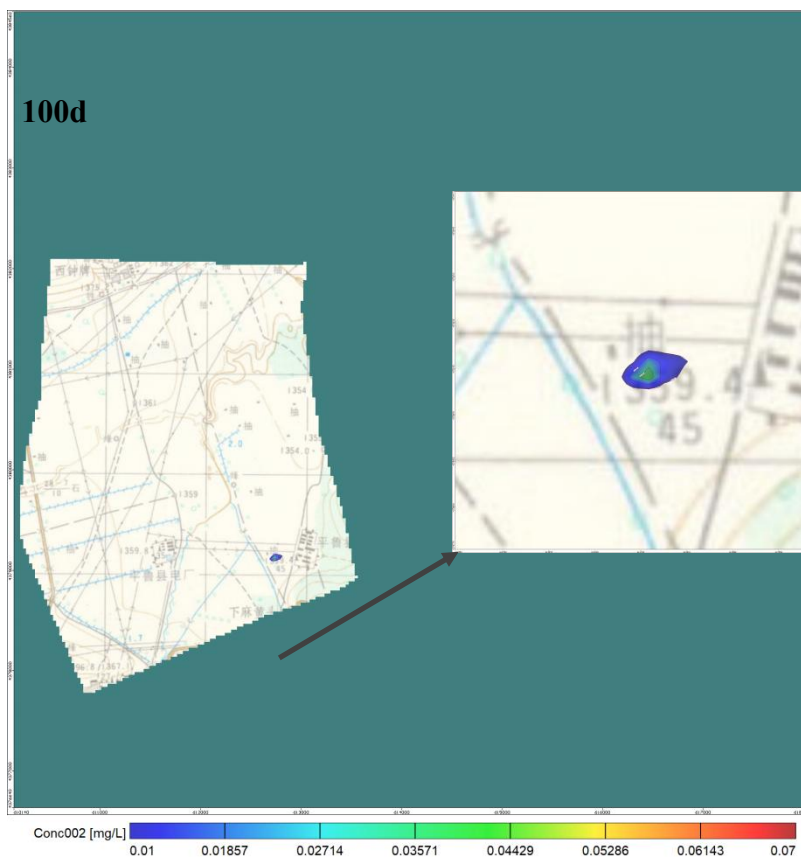


图 5.3-6 污染物氯化物泄漏后运移结果图（1）

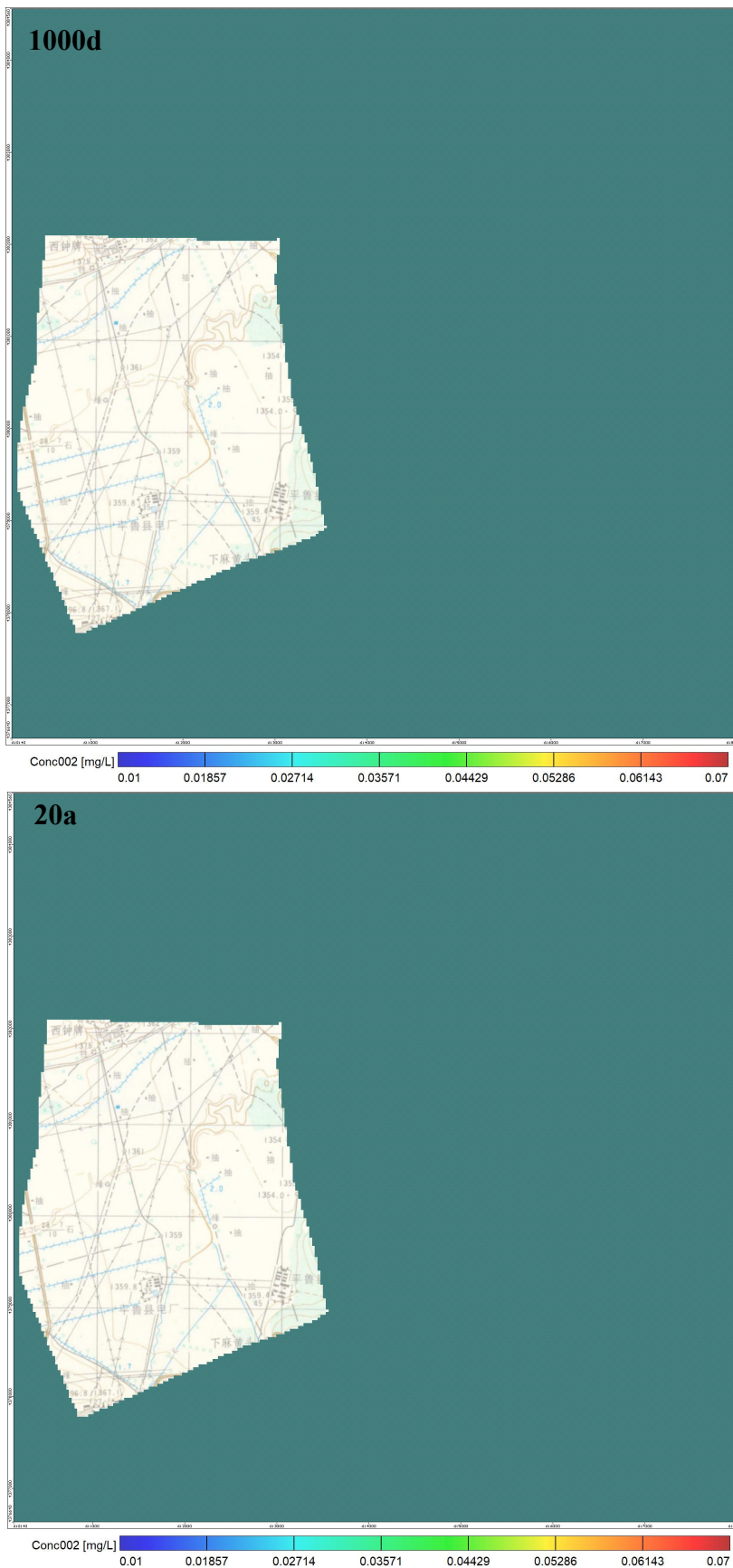


图 5.3-6 污染物氯化物泄漏后运移结果图（2）

### 5.3.3 地下水环境保护措施

为了将本项目对区域地下水环境的影响降至最低限度，根据“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应，重点突出饮用水水质安全”的防控原则，并结合本次评价区水文地质特征，提出以下保护措施。

### 5.3.4 地下水环境影响评价结论

(1) 根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）表 1 及附录 A，本项目行业类别为“L 石化、化工中 85 基本化学原料制造”，地下水环境影响评价项目类别为 I 类，项目评价范围内存在分散式饮用水水源地，厂址位于神头泉域内三级保护区，敏感程度为敏感，项目类别属 I 类项目，由此确定项目地下水评价等级为一级。

(2) 项目所在区域为文峪河冲积平原，该区域村庄分散式水源主要取水层位为第四系孔隙含水层，地下水整体流向大致为由西向东-东北。

(3) 现状地下水水质监测结果表明各水质因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准要求。

(4) 项目在正常营运时不会对评价区内地下水环境造成影响；非正常工况下，本项目对地下水的影响主要为运营期废水收集池污染物泄漏入渗含水层对地下水产生影响，评价要求设计施工及运营过程中必须做好各区域的防渗、定期监测及应急响应措施，可有效防止地下水受到影响。按照上述要求做好各项防渗工程及定期监测措施后，本项目对评价区地下水环境影响很小。

综上所述，在项目营运期间加强管理，严格遵循地下水环境保护措施的前提下，本工程对地下水环境的影响是可以接受的。

## 5.4 声环境影响预测与评价

### 5.4.1 施工期噪声影响评价

#### 5.4.1.1 施工噪声源强

施工期噪声主要来自施工机械和运输车辆。施工机械主要有柴油机锤、打桩机、压气机、振动机、混凝土破碎机、搅拌机、拖铲挖土机、钻土机、起重汽车等，根据类比调查，主要施工设备噪声值见表 5.4-1

表 5.4-1 建筑施工机械噪声表

施工阶段	施工机械	设备噪声值/dB (A)	声源性质
土方阶段	柴油机锤	105	间歇性源

	打桩机	102	间歇性源
	压气机	86	间歇性源
	振动机	86	间歇性源
基础施工阶段	混凝土破碎机	87	间歇性源
结构制作阶段	搅拌机	78	间歇性源
	拖铲挖土机	82	间歇性源
设备安装阶段	钻土机	83	间歇性源
	起重汽车	77	间歇性源

#### 5.4.1.2 噪声预测公式的选用

当声源的大小与预测距离相比小的多时，可以将次声源看作点源，声源噪声值随距离衰减的计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中： $r_1$ 、 $r_2$ —距声源的距离(m)；

$L_1$ 、 $L_2$ —声源相距  $r_1$ 、 $r_2$  处的噪声声级 dB(A)。

#### 5.4.1.3 预测结果及评价

(1) 不同施工机械噪声随距离的衰减分布

施工场地上多台施工机械同时作业，其辐射声级将叠加，其强度增量视噪声源种类、数量、相对分布的距离等因素而不同。施工噪声随距离衰减后的预测值见表 5.4-2。

表 5.4-2 施工期噪声表 (单位：dB(A))

机械种类	源强	距离 (m)					
		10	20	30	50	100	200
柴油机锤	105	79.9	72.4	68.0	62.4	54.9	46.9
打桩机	102	76.9	69.4	65.0	59.4	51.9	43.9
压气机	86	63.0	55.4	51.0	45.4	37.9	29.9
振动机	86	61.0	53.4	49.0	43.4	35.9	27.9
混凝土破碎机	87	60.0	52.4	48.0	42.4	34.9	28.9
搅拌机	78	53.0	45.4	41.0	35.4	29.9	18.9
拖铲挖土机	82	57.0	49.9	45.0	39.4	31.9	23.9
钻土机	83	58.0	50.4	46.4	40.4	32.9	24.9
起重汽车	77	52.0	44.4	40.0	34.4	26.9	18.9

从表中可以看出：各机械在 30m 以外均不超过建筑物施工场界昼间噪声限值 75dB(A)，到 100m 以外均不超过夜间噪声限值 55dB(A)。

(2) 施工机械对周边噪声保护目标的影响

本项目距离村庄较远，施工噪声具有短暂性，不会对周围大部分居民的生活产生影响。为减轻施工噪声对周边声环境的影响，应采取以下措施：

- ①项目施工时应在项目施工场界周边公告施工情况；
- ②加强施工管理，合理安排施工作业时间，严格按照施工噪声管理的有关规定执行，严禁夜间（22:00-6:00）进行高噪声施工作业；
- ③尽量采用低噪声的施工工具，尽可能采用施工噪声低的施工方法；
- ④在高噪声设备周围设置掩蔽物。

除上述施工机械产生的噪声外，应加强对运输车辆的管理，控制汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛。

## 5.4.2 运营期声环境影响预测与评价

### 5.4.2.1 噪声源强预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），预测点的噪声预测值为预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级。噪声预测值  $L_{eq}$  计算公式为：

$$L_{eq}=10\lg (10^{0.1L_{eqg}}+10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： $L_{eq}$ —预测点的噪声预测值，dB（A）；

$L_{eqg}$ —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB（A）；

$L_{eqb}$ —预测点的背景噪声值，dB（A）；

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

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

式中：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；

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声源分为室内和室外两种，应分别进行计算。

(1) 室外声源在预测点产生的声级计算模型

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

式中： $L_A(r)$ —预测点处 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ —参考位置  $r_0$  处的声压级，dB(A)；

$Dc$ —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)；

$A_{div}$ —几何发散引起的衰减，dB(A)；

$A_{atm}$ —空气吸收引起的衰减，dB(A)；

$A_{gr}$ —地面效应引起的衰减，dB(A)；

$A_{bar}$ —障碍物屏蔽引起的衰减，dB(A)；

$A_{mmisc}$ —其他多方面效应引起的衰减，dB(A)；

(2) 室内声源在预测点产生的声级计算模型

室内声源可采用等效室外声源进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内室外的 A 声级分别为  $L_{p1}$  和  $L_{p2}$ 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中： $L_{p1}$ —靠近开口处（或窗户）室内的 A 声级，dB(A)；

$L_{p2}$ —靠近开口处（或窗户）室外的 A 声级，dB(A)；

$TL$ —隔墙（或窗户）A 声级的隔声量，dB(A)；

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left( \frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： $L_w$ —点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

$Q$ —指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ；

$R$ —房间常数； $R = Sa / (1 - \alpha)$ ， $S$  为房间内表面面积， $m^2$ ； $\alpha$  为平均吸声系数。

### 5.4.2.2 工程噪声源强及噪声控制水平

坐标原点设在项目边界西北角，X 轴正向为正东方向，Y 轴正向为正北方向，Z 轴为过原点的垂线，向上为正。

本期工程室内、室外的主要高噪声设备的坐标位置及声源源强见表 5.4-3、表 5.4-4。

表 5.4-3 本工程噪声源强估算参数表（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强/dB (A)	声源控制措施	空间相对位置			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	H					声压级/dB (A)	建筑物外距离/m
1	电解制氢一车间	气液分离器①	90	建筑隔声、基础减振	67	-18	1.2	5	68.1	连续运行	10	48.1	1
2		气液分离器②	90	建筑隔声、基础减振	69	-19	1.2	5	68.1	连续运行	10	48.1	1
3		气液分离器③	90	建筑隔声、基础减振	71	-18	1.2	5	68.1	连续运行	10	48.1	1
4		氢分离器①	75	建筑隔声、基础减振	83	-19	1.2	6	52.4	连续运行	10	32.4	1
5		氢分离器②	75	建筑隔声、基础减振	85	-22	1.2	6	52.4	连续运行	10	32.4	1
6		氢分离器③	75	建筑隔声、基础减振	88	-18	1.2	6	52.4	连续运行	10	32.4	1
7		氧分离器①	75	建筑隔声、基础减振	88	-12	1.2	6	52.4	连续运行	10	32.4	1
8		氧分离器②	75	建筑隔声、基础减振	85	-12	1.2	6	52.4	连续运行	10	32.4	1
9		氧分离器③	75	建筑隔声、基础减振	83	-14	1.2	6	52.4	连续运行	10	32.4	1
10		碱液换热器①	80	建筑隔声、基础减振	94	-15	1.2	4	59.2	连续运行	10	39.2	1
11		碱液换热器②	80	建筑隔声、基础减振	97	-16	1.2	4	59.2	连续运行	10	39.2	1
12		碱液换热器③	80	建筑隔声、基础减振	100	-15	1.2	4	59.2	连续运行	10	39.2	1
13		碱液循环泵①	85	低噪声设备、基础减振	92	-20	1.8	8	61.6	连续运行	10	41.6	1
14		碱液循环泵②	85	低噪声设备、基础减振	89	-22	1.8	8	61.6	连续运行	10	41.6	1
15		碱液循环泵③	85	低噪声设备、基础减振	95	-22	1.8	8	61.6	连续运行	10	41.6	1
16		碱液循环泵④	85	低噪声设备、基础减振	98	-20	1.8	8	61.6	连续运行	10	41.6	1
17		碱液循环泵⑤	85	低噪声设备、基础减振	101	-21	1.8	10	61.2	连续运行	10	41.2	1
18		碱液循环泵⑥	85	低噪声设备、基础减振	104	-17	1.8	10	61.2	连续运行	10	41.2	1
19		碱液循环泵⑦	85	低噪声设备、基础减振	101	-18	1.8	10	61.2	连续运行	10	41.2	1



续表 5.4-3 本工程噪声源强估算参数表（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强/dB (A)	声源控制措施	空间相对位置			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	H					声压级/dB (A)	建筑物外距离/m
20	电解制氢一车间	碱液循环泵⑧	85	低噪声设备、基础减振	98	-17	1.8	10	61.2	连续运行	10	41.2	1
21		碱液循环泵⑨	85	低噪声设备、基础减振	95	-17	1.8	10	61.2	连续运行	10	41.2	1
22	电解制氢二车间	气液分离器	90	建筑隔声、基础减振	229	-1	1.2	5	70.3	连续运行	10	50.3	1
23		氢分离器	75	建筑隔声、基础减振	218	5	1.2	5	55.3	连续运行	10	35.3	1
24		氧分离器	75	建筑隔声、基础减振	233	7	1.2	5	55.3	连续运行	10	35.3	1
25		碱液换热器①	80	建筑隔声、基础减振	226	5	1.2	6	59.9	连续运行	10	39.9	1
26		碱液循环泵②	85	低噪声设备、基础减振	92	-20	1.8	8	64.5	连续运行	10	44.5	1
27		碱液循环泵③	85	低噪声设备、基础减振	95	-21	1.8	8	64.5	连续运行	10	44.5	1
28		汽水分离器①	90	建筑隔声、基础减振	81	-22	1.2	15	65.7	连续运行	10	45.7	1
29		汽水分离器②	90	建筑隔声、基础减振	84	-22	1.2	15	65.7	连续运行	10	45.7	1
30		汽水分离器③	90	建筑隔声、基础减振	87	-23	1.2	15	65.7	连续运行	10	45.7	1
31		汽水分离器④	90	建筑隔声、基础减振	90	-23	1.2	15	65.7	连续运行	10	45.7	1
32	电解制氢一车间	汽水分离器⑤	90	建筑隔声、基础减振	93	-22	1.2	15	65.7	连续运行	10	45.7	1
33		汽水分离器⑥	90	建筑隔声、基础减振	96	-22	1.2	15	65.7	连续运行	10	45.7	1
34		汽水分离器⑦	90	建筑隔声、基础减振	99	-22	1.2	15	65.7	连续运行	10	45.7	1
35		汽水分离器⑧	90	建筑隔声、基础减振	99	-19	1.2	15	65.7	连续运行	10	45.7	1
36		汽水分离器⑨	90	建筑隔声、基础减振	96	-19	1.2	18	65.5	连续运行	10	45.5	1
37		汽水分离器⑩	90	建筑隔声、基础减振	93	-17	1.2	18	65.5	连续运行	10	45.5	1

续表 5.4-3 本工程噪声源强估算参数表（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强/dB (A)	声源控制措施	空间相对位置			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	H					声压级/dB (A)	建筑物外距离/m
38	电解制氢一车间	汽水分离器⑪	90	建筑隔声、基础减振	90	-17	1.2	18	65.5	连续运行	10	45.5	1
39		汽水分离器⑫	90	建筑隔声、基础减振	87	-19	1.2	18	65.5	连续运行	10	45.5	1
40		汽水分离器⑬	90	建筑隔声、基础减振	84	-17	1.2	18	65.5	连续运行	10	45.5	1
41		汽水分离器⑭	90	建筑隔声、基础减振	81	-19	1.2	18	65.5	连续运行	10	45.5	1
42		汽水分离器⑮	90	建筑隔声、基础减振	78	-19	1.2	18	65.5	连续运行	10	45.5	1
43		加水泵①	85	低噪声设备、基础减振	82	-13	1.8	16	60.6	连续运行	10	40.6	1
44		加水泵②	85	低噪声设备、基础减振	85	-13	1.8	16	60.6	连续运行	10	40.6	1
45		加水泵③	85	低噪声设备、基础减振	85	-16	1.8	16	60.6	连续运行	10	40.6	1
46		加水泵④	85	低噪声设备、基础减振	82	-16	1.8	16	60.6	连续运行	10	40.6	1
47		电解制氢二车间	汽水分离器①	90	建筑隔声、基础减振	201	-3	1.2	15	69.0	连续运行	10	49.0
48	汽水分离器②		90	建筑隔声、基础减振	203	-4	1.2	15	69.0	连续运行	10	49.0	1
49	汽水分离器③		90	建筑隔声、基础减振	206	-3	1.2	15	69.0	连续运行	10	49.0	1
50	汽水分离器④		90	建筑隔声、基础减振	203	-6	1.2	18	69.0	连续运行	10	49.0	1
51	汽水分离器⑥		90	建筑隔声、基础减振	201	-6	1.2	18	69.0	连续运行	10	49.0	1
52	加水泵①		85	低噪声设备、基础减振	206	-4	1.8	16	64.0	连续运行	10	44.0	1
53	加水泵②		85	低噪声设备、基础减振	203	-5	1.8	16	64.0	连续运行	10	44.0	1
54	压缩机厂房	压缩机	90	建筑隔声、基础减振	238	7	1.2	8	72.8	连续运行	10	42	1

表 5.4-4 本项目噪声源强表（室外声源）

序号	单元名称	声源名称	空间相对位置			声源源强 声功率级 /db	声源控制 措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	闭式循环 冷却水系 统	螺杆冷冻机组①	95	-42	1.8	85	低噪设备, 基础减振, 消音器	连续运行
2		螺杆冷冻机组②	98	-43	1.8	85		连续运行
3		冷冻水泵①	100	-38	1.8	85	基础减振, 防护罩	连续运行
4		冷冻水泵②	103	-39	1.8	85		连续运行
5		循环水泵①	129	-31	1.2	80	基础减振, 防护罩	连续运行
6		循环水泵②	132	-31	1.2	80		连续运行
7		风机①	194	-19	1.2	85	低噪设备, 基础减振, 消音器	连续运行
8		风机②	197	-20	1.2	85		连续运行
9		风机③	200	-20	1.2	85		连续运行
10		风机④	203	-20	1.2	85		连续运行
11		风机⑤	206	-21	1.2	85		连续运行
12		风机⑥	209	-22	1.2	85		连续运行
13		风机⑦	212	-22	1.2	85		连续运行
14		风机⑧	215	-21	1.2	85		连续运行
15		风机⑨	194	-21	1.2	85		连续运行
16		风机⑩	197	-21	1.2	85		连续运行
17		风机⑪	200	-21	1.2	85		连续运行
18		风机⑫	203	-21	1.2	85		连续运行
19		风机⑬	206	-23	1.8	85		连续运行
20		风机⑭	209	-24	1.8	85		连续运行
21		风机⑮	212	-21	1.8	85		连续运行
22		风机⑯	215	-20	1.8	85		连续运行
23		喷淋水泵①	219	-16	1.8	80	连续运行	
24		喷淋水泵②	222	-16	1.8	80	连续运行	
25		喷淋水泵③	85	-18	1.8	80	连续运行	
26		喷淋水泵④	88	-18	1.8	80	连续运行	
27	清净废水 排水系统	提升泵	200	-25	1.8	80	基础减振, 防护罩	连续运行
28	初期雨水 收集系统	提升泵	208	-26	1.8	80		连续运行
29	电解槽废 水排水系 统	提升泵	214	-26	1.8	80		连续运行
30	氧气放空	氧气放空管	358	13	2.0	80	消音器	连续运行

### 5.4.2.3 预测结果

根据工程投产后厂内主要噪声源的位置、声压级情况以及所采取的噪声防治措施，按上述噪声衰减模式对厂界的影响进行预测。本项目噪声预测结果表 5.4-5。

表 5.4-5 噪声预测结果表 (单位: dB (A))

时段	测点编号	监测值	贡献值	预测值	增加值	标准值	达标情况
昼间	1#厂界南侧	51	50.1	53.6	2.6	65	达标
	2#厂界东侧	53	40.9	53.3	0.3	65	达标
	3#厂界北侧	52	50.6	54.4	2.4	70	达标
	4#厂界西侧	53	40.2	53.2	0.2	70	达标
夜间	1#厂界南侧	45	50.1	49.8	4.8	55	达标
	2#厂界东侧	46	40.9	47.2	1.2	55	达标
	3#厂界北侧	46	50.6	50.6	4.6	55	达标
	4#厂界西侧	46	40.2	47.0	1.0	55	达标

由表 5.4-5 厂界噪声预测结果可以看出，厂界噪声贡献值在 40.2~50.6 (A) 之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类、4a 类排放限值。

厂界东侧和南侧昼间预测值 53.3~53.6dB (A)，增加值在 0.3~2.6dB (A) 之间，夜间预测值在 47.2~49.8dB (A) 之间，增加值在 1.2~4.8dB (A) 之间，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准。厂界北侧和西侧昼间预测值为 53.2~54.4dB (A)，增加值为 0.2~2.4dB (A)，厂界北侧和西侧夜间预测值为 47.0~50.6dB (A)，增加值为 1.0~4.6dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类标准。

### 5.4.3 声环境影响评价结论

本工程各噪声源采取了有效的治理措施，从污染源头上减少了噪声对区域环境的影响，厂址周围村庄均在 200m 以外，项目的建设不会对周围村庄的声环境造成影响。

声环境影响评价自查表见表 5.4-6。

表 5.4-6 建设项目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 checked="" type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>	近期 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>
	现状评价	达标百分比			100%		

中煤平朔采煤沉陷区 60 万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（绿氢耦合煤化工部分）环境影响报告书

噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input checked="" type="checkbox"/>	已有资料 <input 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"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>		
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 checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（/）		监测点位数：（/）		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>		不可行 <input type="checkbox"/>		

注：“”为勾选项，填“”；“（/）”为内容填写项

## 5.5 固体废物环境影响分析

### 5.5.1 固体废物产生情况分析

本项目固体废物产生及处置情况见表 5.5-1。

表 5.5-1 本项目固体废物产生及处置情况表

序号	固废名称	产生单元	产生量 t/a	类别	污染控制措施
1	电解槽废液	电解槽	0.384	危险废物	更换后直接交由有资质单位处置
2	废包装物	配碱	0.126	危险废物	暂存于危废贮存点，定期由有资质单位处理
3	废变压器油	变压器	1.8	危险废物	
4	废润滑油	压缩机	0.3	危险废物	
5	废油桶	维修	0.01	危险废物	
6	废分子筛	干燥系统	1.1t/3a	一般固体废物	厂家回收
7	生活垃圾	办公生活	3.5		送当地环卫部门指定地点统一处理

### 5.5.2 固体废物综合利用及处置方式分析

#### 5.5.2.1 一般工业固废综合利用及处置方式分析

废分子筛交由厂家回收。

#### 5.5.2.2 危险废物处置情况

（1）电解槽废液更换后直接交由有资质单位处置。

（2）废润滑油采用专用的容器收集后在厂区内危废贮存点进行暂存，定期由有资质的单位进行收集处置。

(3) 废变压器油采用专用的容器收集后在厂区内危废贮存点进行暂存，定期由有资质的单位进行收集处置。

(4) 废油桶收集后在厂区内危废贮存点进行暂存，定期由有资质的单位进行收集处置。

(5) 废包装物收集后在厂区内危废贮存点进行暂存，定期由有资质的单位进行收集处置。

### 5.5.2.3 生活垃圾处置情况

生活垃圾主要为塑料、纸等，这些垃圾无毒害性、无腐蚀、无放射性，将生活垃圾集中收集后定期送当地环卫部门指定地点统一处理。

## 5.5.3 固体废物环境影响分析

### 5.5.3.1 一般工业固体废物环境影响分析

本项目产生的一般工业固体废物为预防事故废活性炭、废包装物，一般工业固废特性表见表 5.5-2。

表 5.5-2 本项目一般工业固废特性表

序号	一般固废名称	废物类别	废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	污染防治措施
1	废分子筛	SW59	900-005-S59	1.1t/3a	干燥系统	固态	交由厂家回收

本项目废分子筛交由厂家回收。

综上所述，本项目产生的一般工业固体废物均得到有效处置，对周围环境基本无影响。

### 5.5.3.2 危险废物环境影响分析

#### (1) 危险废物特性

本项目产生的危险废物为电解槽废液、废包装物、废变压器油、废润滑油和废油桶，危险废物特性表见表 5.5-3。

表 5.5-3 本项目危险废物特性表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生工序及装置	形态	产废周期	危险性	污染防治措施
1	电解槽废液	HW50	772-007-50	电解槽	液	五年	C, T	更换后直接交由有资质单位处置
2	废包装物	HW49	900-041-49	配碱	固	五年	C, T	暂存于危废贮存点，定期由有资质单位处理
3	废变压器油	HW08	900-220-08	设备维修	液	半年	T, I	
4	废润滑油	HW08	900-214-08	设备维修	液	半年	T, I	

5	废油桶	HW49	900-041-49	设备维修	固	半年	T	
---	-----	------	------------	------	---	----	---	--

## （2）危废贮存措施

本项目设立一处 5m×4m 危废贮存点，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求建设及运营。

### ①危废贮存点建设要求

危险废物贮存点严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求设计，应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施；应采取防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防腐以及其他环境污染防治措施；贮存的危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆；应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。

### ②危废贮存点贮存要求

对危险废物的收集和管理，采用专用容器贮存，容器与包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容；针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。盛装容器应保证容器完好无损，表面保持清洁。

## （3）危废管理及处置措施

①专人负责危险废物的收集和管理。设立危险废物台账记录，记录须载明危险废物名称、来源、数量、特性和包装容器类别、入危废贮存点时间、存放位置、废物出危废贮存点日期及接收单位名称。严格按照《危险废物转移联单管理办法》填写危险废物转移联单并保存。

②派专人对危废贮存点的危险废物类别、特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

③建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

④定期开展隐患排查：发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

⑤建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

⑥危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装应符合如下要求：

- a、包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质。
- b、性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装。
- c、危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。
- d、包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实。
- e、盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。
- f、危险废物还应根据 GB12463 的有关要求进行运输包装。

⑦危险废物的收集作业应满足如下要求：

- a、应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要设置作业界限标志和警示牌。
- b、作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。
- c、收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备。
- d、收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其他物品转作它用时，应消除污染，确保其使用安全。

⑧危险废物内部转运应满足：应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区；应采用专用的工具；危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

⑨危险废物贮存满足：

- a、应配备通讯设备、照明设施和消防设施。
- b、应按危险废物种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。
- c、贮存易燃易爆危险废物配置有机气体报警、火灾报警装置和导出静电的接地装置。

⑩标识标志

危险废物的容器和包装物，以及危废贮存点应按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）相关要求设置。危废贮存点内部设置贮存分区标志，显示危



废贮存点内贮存分区规划和危废贮存情况。

危险废物标签应包含废物名称、废物类别、废物代码、废物形态、危险特性、主要成分、有害成分、注意事项、产生/收集单位名称、联系人、联系方式、产生日期、废物重量和备注。

#### （4）对环境敏感目标环境影响

在非正常工况下，危废贮存点中危险废物泄露，可能会造成对周边土壤、地下水、地表水等环境敏感目标的污染影响。本项目将危废贮存点作为重点防渗区，在做好防渗措施及日常管理工作，危废贮存点及贮存危险废物对周边环境敏感目标影响较小。

综上所述，本项目采取的危险废物贮存及处置措施可行。

### 5.5.4 固体废物环境影响评价结论

本项目运营期产生的危险废物均进行有效利用和处置，对周边环境基本无影响。

## 5.6 生态环境影响评价

### 5.6.1 施工期生态环境影响分析

施工期的影响因子主要为工程建设造成的粉尘、二次扬尘及施工人员生活排放的废水，由于污染物成分简单，影响较小，随着施工期的结束，影响也将消失。施工期生态影响见表 5.6-1。

表 5.6-1 施工期生态影响表

建设行为	影响方式	影响程度
物料运输及土方的挖掘填埋	改变地表形态	×
	改变表土结构	×
	土居动物	××
	水土流失	×××
物料运输和堆存	扬尘对作物的影响	××
	噪声对动物的影响	××
生活污染物	对土壤的影响	×
	对植被的影响	×
	对生物的影响	×
	对农作物的影响	×

注：×××—影响严重、××—影响较大、×—影响一般。

### 5.6.2 运营期生态环境影响评价

项目在生产运营期间对环境产生的影响主要是生产过程中产生的废气、废水以及固

体废物对周围环境的影响。

(1) 废气对生态环境的影响分析

项目运行过程中无污染性气体产生。

(2) 废水对生态环境的影响分析

本项目产生的废水：氢气冷凝废水回用于循环冷却水系统喷淋塔补水、生活污水排入劣质煤项目污水处理系统、电解槽废液送劣质煤项目污水处理站各水处理系统作为调节 pH 等用途碱液回用，循环冷却水系统喷淋塔排水排入劣质煤项目中水回用系统，不外排，因此不会对周围生态系统产生不利影响。

(3) 固废对生态环境的影响

本项目生产过程中产生的各项固体废物均能得到有效的处置，对区域自然和生态不会造成明显的影响。

### 5.6.3 生态恢复与保护措施

(1) 根据厂址地形特征，合理布局各生产车间，在施工建设中，不得大量扰动地表土层而引起水土流失。

(2) 搞好厂区厂界的生态恢复。在厂区内要预留有一定的绿地面积，进行科学合理的生态景观设计，重点为生产车间和道路两侧，应以乔木绿化为主，乔、灌、草合理配置。在厂周界营造防护林，用以防止扬尘和烟尘对周边生态环境的影响。

(3) 加强对职工的素质教育，加强生产过程管理，节能降耗，从源头治理开始，把污染降低到最低程度。

(4) 预防人为因素引起的环境生态破坏，降低环境风险，及时消除潜在的环境隐患。让职工享有环境知情权，调动职工关心健康、预防污染、保护环境的自觉性，通过他们的生产操作消除环境隐患的威胁。

(5) 绿化方案

为进一步降低工程建设的影响，厂内应特别重视绿化工作，必须保证厂内绿化率达 10%，在厂区内，利用办公区及各生产车间道路布置，采用绿化带隔断，利用绿色植物作为治理工业污染的一种经济长效手段，发挥它们在吸收有害气体、净化空气、改善环境等方面的重要作用，在控制气相污染物对环境污染影响的同时，还可降低噪声。

### 5.6.4 生态环境影响评价结论

本项目占地类型为工业用地，对产生的废水、噪声及固体废物采取了严格的环境保

护措施，项目运行对周围生态环境影响较小。

## 5.7 环境风险评价

### 5.7.1 环境风险识别

#### 5.7.1.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B，本项目涉及到的风险物质是五氧化二钒、变压器油、废润滑油理化性质见表 5.7-1~5.7-3，次生污染物一氧化碳的危险特性见表 5.7-4。

表 5.7-1 五氧化二钒理化性质表

物质名称	五氧化二钒		
熔点（℃）	690	相对密度（水=1）	3.35
分子式	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	分子量	182
外观与形状	橙黄色或红棕色结晶粉末		
溶解性	微溶于水，不溶于乙醇，溶于浓酸、碱。		
健康危害	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，多数工人有咽痒、干咳、胸闷、全身不适、倦怠等表现，部分患者可引起肾炎、肺炎。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。		
泄漏处置	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。避免扬尘，小心扫起，置于袋中转移至安全场所。若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。		

表 5.7-2 变压器油理化性质表

物质名称	废变压器油		
性状	浅色液体	密度（kg/m <sup>3</sup> ）	882
闪点（℃）	>140	自燃点（℃）	>270
溶解性	不溶于水，可溶于有机溶剂		
有害成分	烷烃、环烷饱和烃、芳香不饱和烃等组成的化合物		
对人体危害	皮肤接触：马上脱去被污染的衣物，擦去矿物油，并用香皂和大量水清洗。衣物未清洗前勿使用，假设发生刺激反响，请与医生联系；眼睛接触：用大量的水清洗，假设发生刺激反响，请与医生联系；吸入：假设吸入雾、烟或蒸气引起刺激反响，马上转移到新鲜空气处，假设呼吸困难可进展吸氧。如病症未缓解，请与医生联系。如呼吸停顿应进展人工呼吸并马上送医院就诊。		
应急处理	避开热、明火和强氧化剂。全部处理设备要进展接地，以防电火花。假设处于高温下或高速运动的机械设备中，可能会释放出蒸气或雾，因此需要良好的通风，使用防爆通风设备。		

表 5.7-3 废润滑油理化性质表

物质名称	废润滑油		
------	------	--	--

中煤平朔采煤沉陷区 60 万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（绿氢耦合煤化工部分）环境影响报告书

物化性质	淡黄色黏稠液体，溶于苯、乙醇、乙醚、氯仿、丙酮等多数有机溶剂。		
自燃点（℃）	300-350	饱和蒸气压（kPa）	0.13/145.8℃
闪点（℃）	120-340	沸点（℃）	-252.8
危险特性	可燃液体，火灾危险性为丙 B 类，遇明火、高热可燃		
对人体的危害	急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引发神经衰弱综合症，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。		
应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收，减少挥发。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。		

### 5.7.1.2 生产、储运系统危险性识别

生产系统危险单元一为电解水制氢装置，危险单元二为变压器，危险单元三为危废贮存点，可能存在的事故风险如下：

(1) 危险单元一：电解水制氢装置

此危险单元产生的风险物质为五氧化二钒，但其为固体，对周围环境影响较小。

(2) 危险单元二：变压器

变压器涉及到的风险物质为变压器油，发生事故时，变压器废油池在做好防渗的基础上，不会对地下水环境和土壤环境产生风险。

(3) 危险单元三：危废贮存点

危废贮存点涉及到的风险物质为废变压器油、废润滑油和废包装物（五氧化二钒），废变压器油、废润滑油发生泄漏时，若遇到火源就会引发火灾事故，发生火灾后洗消水不能及时收集围堵，可能导致流经区域的土壤和水体等受到污染；废包装物为固体，对周围环境影响较小。

### 5.7.1.3 危险物质向环境转移的途径识别

通过以上物质及生产系统识别过程看出，本项目所涉及的危险物质扩散的主要途径有：

(1) 五氧化二钒（催化剂）：五氧化二钒为固体，对周围环境影响较小；

(2) 变压器油：变压器发生事故时，变压器废油池在做好防渗的基础上，不会对地下水环境和土壤环境产生风险；

(3) 废润滑油、废变压器油、废包装物（五氧化二钒）：废润滑油、废变压器油

发生泄漏时，若遇到火源就会引发火灾事故，发生火灾后洗消水不能及时收集围堵，可能导致流经区域的土壤和水体等受到污染；废包装物为固体，对周围环境影响较小。

#### 5.7.1.4 风险识别结果

本项目生产、储运系统环境风险识别表见表 5.7-4。

表 5.7-4 环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	存储单元	危废贮存点	废润滑油	泄漏及火灾	流入水体，入渗进入土壤、地下水	水体、土壤、地下水
2			废变压器油	泄漏及火灾	流入水体，入渗进入土壤、地下水	水体、土壤、地下水
3			废包装物	/	/	废包装物为固体，对周围环境影响较小
4	生产单元	电解水制氢装置	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	/	/	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 为固体，对周围环境影响较小
5		变压器	变压器油	泄漏及火灾	流入水体，入渗进入土壤、地下水	水体、土壤、地下水

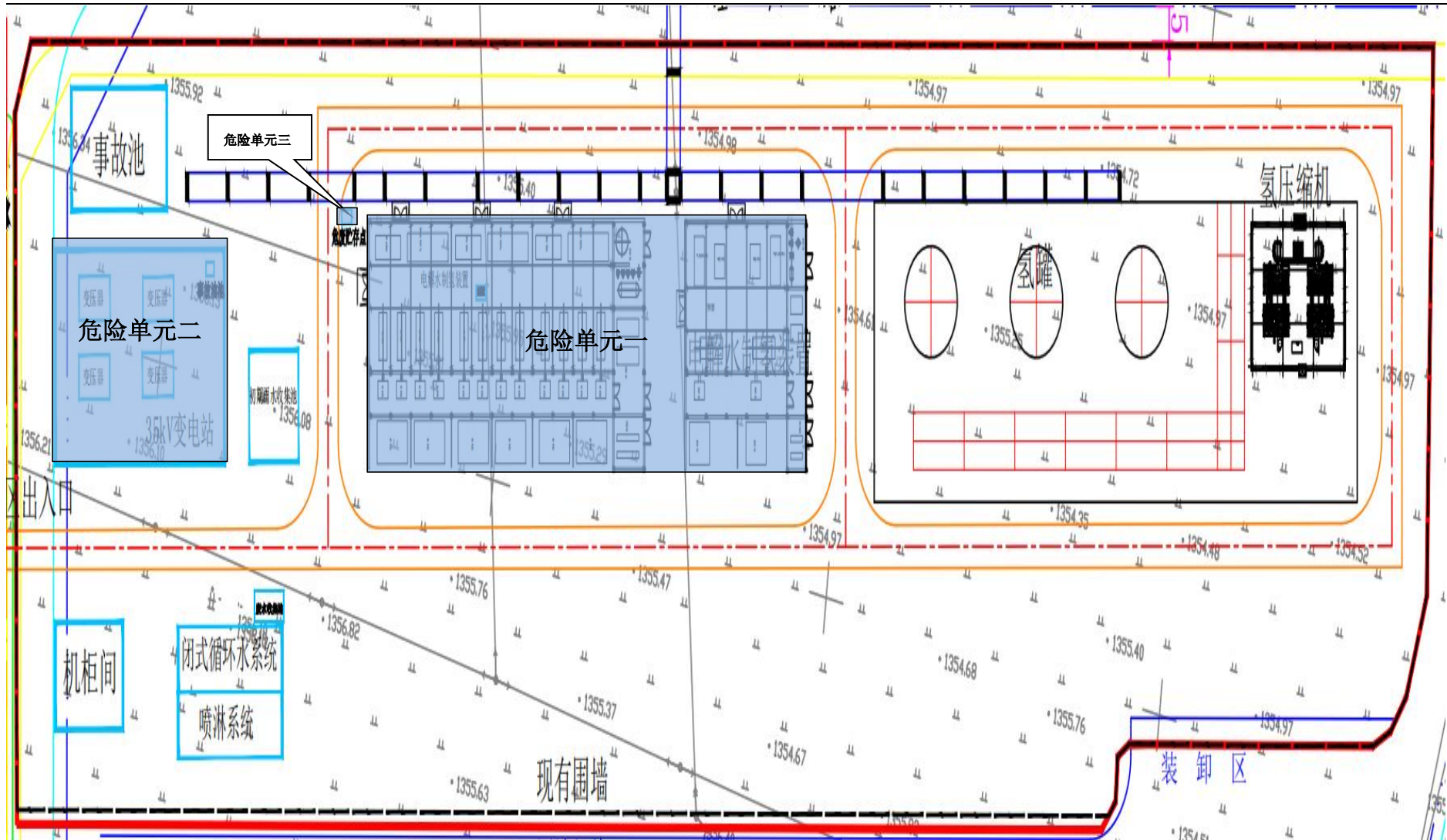


图 5.7-1 危险单元位置示意图

### 5.7.1.5 事故影响环境的途径

#### （1）火灾

发生火灾时，燃烧火焰的温度高，火势蔓延迅速，并放出大量的辐射热，对火源周围的人员、设备、建构筑物成极大的威胁。

易燃物质燃烧放出大量辐射热的同时，还散发出大量的浓烟。它是由燃烧物质释放出的高温蒸气和毒气、被分解和凝聚的未燃物质和被火焰加热而带入上升气流中的大量空气等三种物质的混合物。它不但含有大量的热量，而且还含有蒸气、有毒气体和弥散的固体微粒，对火场周围人员的生命安全和周围的大气环境质量造成污染和破坏。

#### （2）爆炸

爆炸和燃烧本质上都是可燃物质在空气中的氧化反应，爆炸与燃烧的区别在于氧化速度的不同。决定氧化速度的因素是在点火前可燃物与助燃物是否按一定比例均匀混合。由于燃烧速度快，热量来不及散失，温度急剧上升，气体因高热而急剧膨胀就成为爆炸。爆炸对周围环境造成的破坏主要有爆炸震荡、冲击波、造成新火灾等。

#### （3）有毒物质泄漏

项目涉及危险化学品五氧化二钒、变压器油、废润滑油的存储及使用，一旦泄漏可能会对地表水、地下水及土壤造成影响。

### 5.7.1.6 事故的伴生/次生污染与继发事故

火灾和爆炸事故存在引起继发事故和次生灾害的可能性。由原发事故引发的继发事故可能有几种情况：

#### （1）火灾爆炸引起其它装置或设施破坏

氢气易燃易爆，火灾爆炸情况下，爆炸后产生的大量碎片，会导致爆炸区域周围一定范围内生产设施的破坏，引起其中的物料泄漏。如果该物料为易燃物料，则该物料由于事故源的燃烧产生的热辐射、爆炸的余热或飞溅火种会引发新的火灾。

#### （2）火灾产生的浓烟及有毒气体扩散

物质燃烧过程中放出大量辐射热的同时还散发出大量的浓烟，对火场周围人员的生命安全和周围的大气环境质量造成污染和破坏。

#### （3）废润滑油、废变压器油泄漏或消防废水进入水体

废润滑油储存设施发生泄漏后，在未被引燃发生火灾爆炸的情况下，液体物料如不能被妥善控制会存在通过污水系统排放至外界水环境，可能导致水体污染的风险。

而在火灾爆炸事故的扑救中，会产生的大量的消防废水，其中可能含有大量的含油废水。如果该废水经雨水排放系统排放至外界水环境，存在流经水体、土壤环境污染的风险。

#### 5.7.1.7 危险化工工艺识别

本项目为电解水制氢，根据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三[2009]116 号)和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》(安监总管三[2013]3 号)，本项目不涉及危险化工工艺。

### 5.7.2 环境风险分析

#### 5.7.2.1 大气环境风险分析

本项目采用电解水制氢工艺，氢气属于易燃易爆物质，存在火灾、爆炸的环境风险，氢气在空气中燃烧与氧结合生成水，对周围大气无影响。但是氢气爆炸会引起连锁反应，影响范围较大，因此，氢气储罐与电解水制氢装置、氢气压缩机等区域禁止明火；厂房、电气仪表、相关设备以及管道设置防静电、防雷等措施。

#### 5.7.2.2 地表水环境风险分析

本项目最有可能发生水风险事故的是变压器废油池和危废暂存点。变压器只有在事故状态下才会发生变压器油泄漏，设置变压器事故废油池，在事故状态下，能顺利收集到变压器废油池中，变压器废油池做好防渗措施及日常管理工作，其对周边环境敏感目标影响较小；危废贮存点暂存的废变压器油和废润滑油量少，做好六防、分区、防渗等措施及日常管理工作，其对周边环境敏感目标影响较小。

发生小型泄漏事故时能控制在车间和围堰范围内；一旦发生泄漏量较大的泄漏事故或火灾事故等情况，产生的泄漏物料或消防废水无法控制在车间和围堰范围内，进入事故废水收集系统，最终进入事故池暂存，可将泄漏物料和消防废水控制在厂区范围内；如果收集系统阀门出现故障，事故废水通过雨水排放管线排到厂区雨水总排口，厂区雨水总排口设有在线监控和应急切换阀门，一旦发现异常排放，可在极短时间内将应急切断阀门关闭，将产生的事故废水控制在厂区范围内。由于本项目为小型试验装置，消防废水产生量较少，因此，事故废水可被完全截流、导排到事故水池，确保事故废水不外排，对地表水的环境影响很小。

综上，本项目存在一定的水环境风险，但只要企业按照规范化管理，对包括各类涉



及有可能污染水环境的设施定期进行检查、维护和维修，在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，本项目对水环境的影响较小。

### 5.7.2.3 地下水、土壤环境风险分析

根据地下水、土壤环境影响预测与评价章节，非正常工况下，本项目对地下水、土壤的影响主要为废水收集池污染物泄漏入渗含水层对地下水、土壤产生影响，评价要求设计施工及运营过程中必须做好各区域的防渗、定期监测及应急响应措施，可有效防止地下水、土壤受到影响。按照上述要求做好各项防渗工程及定期监测措施后，本项目对评价区地下水、土壤环境影响较小。

### 5.7.2.4 生态环境风险分析

事故状态下氢气发生爆炸，会对项目区域的人员和周围环境产生破坏性的影响。主要影响表现在：

- (1) 直接伤害项目区域内的生物资源，包括动物、植物、微生物等。
- (2) 改变土壤的温度、结构、理化性质、肥力、土壤微生物含量等。
- (3) 对植物的影响表现为直接伤害、促进、引起植物种群和群落的变化。

爆炸事故产生的影响一般在半径 200m 范围内，影响时间相对较短，本项目建成后，对地面进行硬化，使得发生爆炸后降低对生态影响。

### 5.7.2.5 原辅材料运输风险分析

本项目原辅材料 KOH、压缩机油、变压器油均储存于平安四期仓库。

KOH 为片状固体，是一种碱性极强的腐蚀性物料，运输时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保包装不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。

变压器油在运输过程中如发生泄漏，则对周围水、土壤环境造成影响。因此，运输前，应该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，运输车应配备相应品种和数量的消防器材以及泄漏应急处理设备。变压器油属于绝缘油，运输时所用的槽（罐）应有接地链条，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运；运输途中应防爆晒、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。变压器油运输车必须彻底

清洗、消毒，否则不得装运其他物品。公路运输时要按规定路线行驶。

压缩机油在运输过程中如发生泄漏，则对周围水、土壤环境造成影响。因此，运输前，要注意控制装载量，不宜过满，一般应留出 5%-10% 的空间，以防止运输过程中因颠簸、温度变化等导致机油溢出。运输过程中使用绳索或固定带将装有机油的容器固定在运输车辆上，防止其在行驶过程中发生晃动、倾倒或碰撞。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。公路运输时要按规定路线行驶。

平安四期位于本项目北侧 50m，距离较近，与本项目厂区相隔一条园区主干道，通过采取以上措施后，原辅材料在运输过程中对周围环境影响较小。

### 5.7.3 环境风险防范措施及应急要求

#### 5.7.3.1 大气环境风险防控措施

本项目正常生产过程中无工艺废气产生，涉及到的是氢气泄漏进而引发的火灾、爆炸事故。但氢气爆炸次生水，不会对大气环境产生影响，为了减少这些事故的发生，环评提出以下防范措施：

(1) 用于原辅材料贮存工具的容器必须由专业生产企业定点生产，并经检测、检验合格，方可使用。容器必须定期送相应的质检部门检查，运输过程中封口严密，确保贮运原辅材料的容器在贮运过程中不因温度、湿度、压力的变化发生任何渗漏。

(2) 加强火源的控制。在易发生火灾、爆炸、中毒部位禁止动火，若生产急需必须对现场进行处理，以达到动火条件。

(3) 严把检修质量关，按期对容器管线进行检验，加强对安全附件的管理，定期进行校验，达到完备好用。

(4) 加强通风检查，保持通风系统良好运行，防止室内聚集可燃气和有毒气体。

(5) 在有可能泄漏可燃气体和有毒气体的部位设置可燃气和有毒气体探测器，一旦发生泄漏及时报警。

(6) 总平面布置中，充分考虑总体布置的安全性，装置区内外道路保持畅通，以利消防及安全疏散。总平面布置在符合安全、消防要求的前提下，力求优化。对可能产生泄漏的设备、管道在满足工艺条件的情况下，尽量敞开布置。为防止布置在厂房内的生产装置产生的易燃、易爆、有毒有害物质的积累，厂房内设计可靠的通风系统。有火灾爆炸危险场所的建构筑物的结构形式以及选用材料符合防火防爆要求。压力容器和压

缩机械等设置安全阀、防爆膜等泄压保安装置。生产现场设置事故照明、安全疏散指示标志。

### 5.7.3.2 水环境风险防范措施

为避免因泄漏、火灾等导致地表水体污染事故的发生，确保此类事故废水不外排，具体防控措施如下：

(1) 危险化学品储存区外围设置围堰或截污沟，一旦发生化学品的泄漏，化学品拦截至围堰或拦截沟中，应及时将围堰或截污沟内的泄漏物料转运至应急池内进行相应处置。

(2) 针对各个建构筑的建设因按照重点污染防治区要求建设，并且请专业监理人员对质量和隐蔽工程进行监管，在建设完成后应对各地下建筑和涉水池体进行质量检测，确保从源头控制污水向地下水渗透。

(3) 环评要求建设单位针对本项目事故废水环境风险防范应做到“车间/单元—厂区—厂外”三级防控：

#### 一级防控措施：

本项目最有可能发生水风险事故的是变压器废油池和危废暂存点。变压器只有在事故状态下才会发生变压器油泄漏，设置变压器事故废油池，在事故状态下，能顺利收集到变压器废油池中，变压器废油池做好防渗措施及日常管理工作，其对周边环境敏感目标影响较小；危废贮存点暂存的废变压器油和废润滑油量少，做好六防、分区、防渗等措施及日常管理工作，其对周边环境敏感目标影响较小。且容易发生事故区域设置自动检测报警，一旦发生泄漏，确保泄漏液沿事故废水收集系统流入事故池。

#### 二级防控措施：

厂区拟建 1 座 1500m<sup>3</sup> 事故水池和 1 座 600m<sup>3</sup> 的初期雨水池，配套收集管网，保证初期雨水和在事故状态下的废液（包括泄漏的物料、消防废水等）能够得到及时收集，截留在厂区范围内。

本项目建设雨污分流、清污分流的管道系统。雨水管网与初期雨水收集池、事故水池连通并设置阀门。正常情况下，雨水管网进入初期雨水收集池的阀门打开，外排雨水阀门和进入事故水池的阀门关闭，保证下雨时初期雨水进入初期雨水收集池。收集一定时间的初期雨水后，进入初期雨水的阀门关闭，外排雨水阀门打开，后期雨水排入市政雨水管网。

厂区各车间和生产装置区域等设事故废水收集管网，收集的事故废水通过事故废水收集管网自流进入事故水池。发生事故时，将雨水管网进入初期雨水池的阀门和外排雨水阀门关闭，进入事故水池的阀门打开，部分进入雨水管网的事故废水通过雨水管网进入事故水池，保证事故废水全部进入事故水池，不外排。

### 三级防控措施：

正常情况下，本项目事故水池可满足事故状态下事故废水的储存需要，事故水和初期雨水经提升后沿外管架送至中煤平朔集团能源化工公司现有劣质煤项目污水处理系统处理。为防止极端情况下产生的大量事故废水超过事故水池存储能力漫流进入地表水环境，评价要求本项目事故水处理与开发区联动。

目前，平鲁经济技术开发区（扩区）在积极准备认定中，开发区集中污水处理厂配套设置事故废水池及各项硬件设施在稳步推进中，以确保发生故障时废水全部进入事故废水池，不外排。

在开发区配套事故水池建成前，本项目为防止极端情况下产生的大量事故废水超过事故水池存储能力漫流进入地表水环境，先采用地埋式管道通过自流的方式接入项目北侧平安四期事故水管网，最终流入平安四期东侧 3300m<sup>3</sup> 事故水池，待开发区配套事故水池建成后，本项目再与开发区配套事故水池管网另行连接。

事故废水和初期雨水收集管网图见图 5.7-2。

通过采取上述水环境风险防范措施，切断了液态污染物向地表水体转移的途径，保证了废水不外排，从而避免了水环境风险。

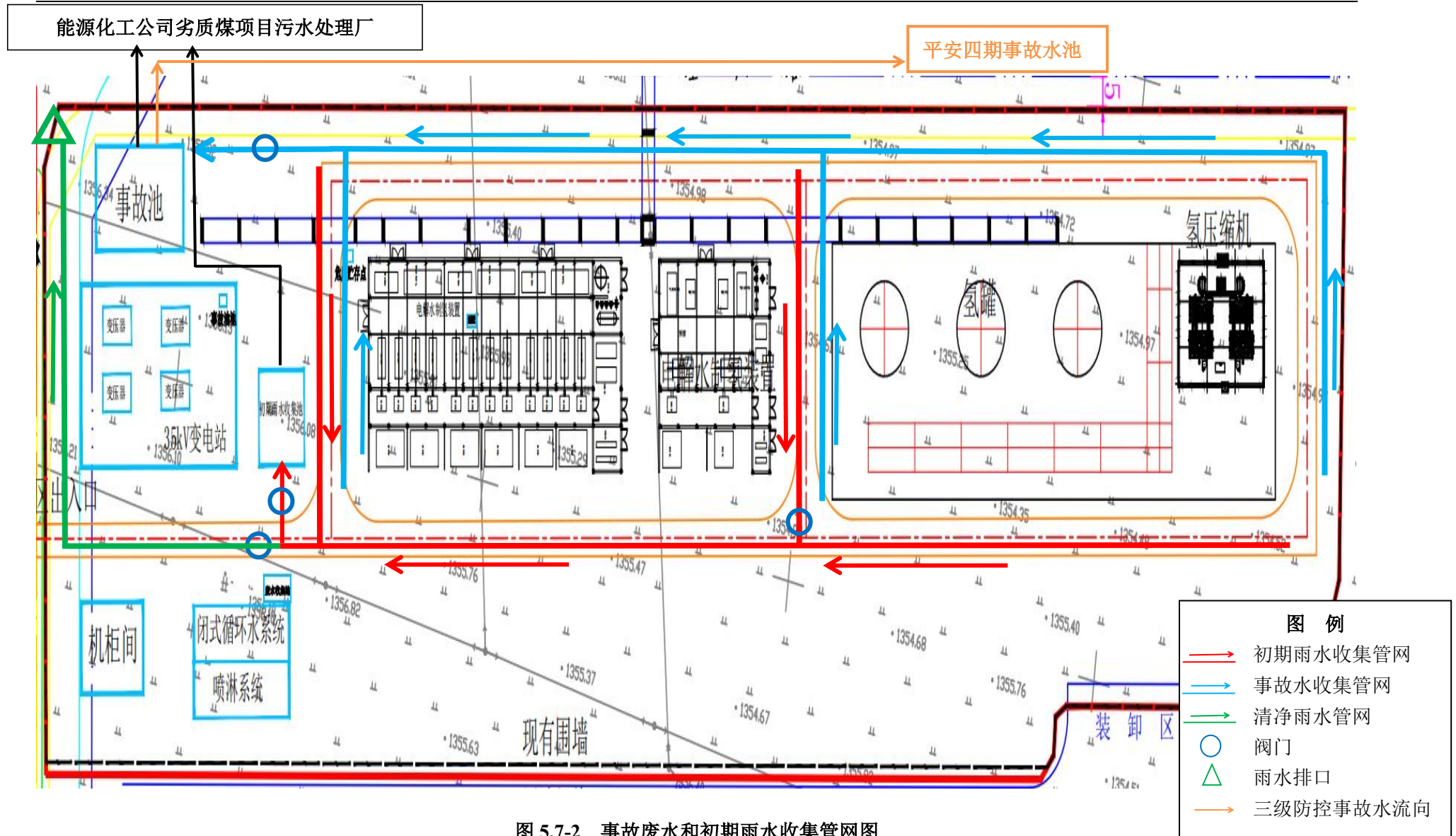


图 5.7-2 事故废水和初期雨水收集管网图

### 5.7.3.3 地下水和土壤环境风险防范措施

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

(1) 装置均选择成熟的、可靠、先进、能耗低的工艺技术和设备，严防“跑、冒、滴、漏”，实现全过程密闭化生产，减少泄漏、火灾、爆炸的可能性。

(2) 重点防渗区防渗层的防渗性能不低于 6.0m 厚、渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的黏土层的等效防渗性能；一般防渗区防渗层的防渗性能不低于 1.5m 厚、渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的黏土层的等效防渗性能。

(3) 依托现有地下水和土壤监测计划和应急预案体系。

### 5.7.4 开发区环境风险防控

平鲁经济技术开发区环境风险防控管理责任机构为平鲁经济技术开发区管理委员会，成立了开发区环境风险应急管理领导小组和安全监管部，负责开发区各类风险防控工作；制定了平鲁经济技术开发区企业及公共经济救援物资储备管理制度，配备了实施抢险救援行动的工具、设备、器材等专业应急救援物资，保证在全开发区区域内应急救援行动的需要。目前，开发区正在选址建设园区事故水池和大沙沟设事故截留设施，相关环境风险防控制度和设施正在制定和完善过程中。《平鲁经济技术开发区（扩区）总体规划（2023~2035 年）环境影响报告书》对开发区环境风险防控措施要求如下：

#### (1) 建立环境风险防范体系

根据化工园区认定相关要求，化工园区应配备必要的突发环境应急体系，编制突发环境事件应急预案，定期组织突发环境事件应急演练。

开发区应按照“预防为主、防控结合”的原则，建立“入区企业—开发区—区域”三级环境风险防范体系。按照强化环境风险防范及应急管理要求，有效防范环境风险，从开发区总体出发，健全开发区应急预案，排污装置发生事故或者其他突发性事件，造成或者可能造成污染事故的，必须立即采取紧急措施，消除或者减轻污染，及时通报可能由此受到危害和损失的单位，并向当地环保部门报告，将可能造成的环境影响降至最低。构建区域环境风险联防联控机制，开发区环境风险应急预案应与平鲁区政府和相关部门以及朔州市政府的突发环境事件应急预案相衔接。加强区域应急物资调配管理，促进区域环境风险的联防联控。建立责任明确、联动有序，涵盖企业、产业园区、地方政

府的环境风险防控体系，强化对入园建设项目环境风险评价的指导。加强区环境风险防控体系建设并编制应急预案，细化明确开发区及区内企业环境风险防范责任，与地方政府应急预案做好衔接联动，切实做好环境风险防范工作。

## （2）入区企业环境风险减缓措施

### ①加强企业风险源管理

开发内规划项目涉及易燃易爆等危险化学品，特别是化工企业，存在重大危险源，为从源头上有效降低安全事故引发的环境风险事故概率，企业须重点防控企业生产、储存和运输过程可能涉及危险物质，并实施风险源分级管理，划分企业内部的风险管控区域，按照国家有关法规要求，建立健全企业的风险源管理制度，不断完善风险源管理体系。

### ②建立企业安全风险防范措施

#### A 选址、总图布置和建筑安全防范措施

严格执行《石油化工企业设计防火规范(GB50160)》《建筑设计防火规范(GB50016)》等有关规定，拟建装置总平面布置、管道布置符合防范爆炸、火灾等事故要求，有完善应急救援设施及救援通道、应急疏散通道。

#### B 危险化学品贮运安全防范措施

企业的危险化学品储运系统设计严格按照设计规范的要求进行设计和施工，确保防火间距、消防通道、消防设施等满足规定要求。

#### C 工艺技术方案安全防范措施

生产设施按规范设置自动监测、报警、紧急切断及紧急停车系统以及防火、防爆、防中毒等事故处理系统。对危险物料的安全控制是防火防爆最有效的措施之一。工艺和管道设计从原料煤的输入加工、直至产品的输出，所有可燃物料始终密闭在各类设备和管道中。各个连接处采用可靠的密封措施。

#### D 设计安全防范措施

开发区企业应按规范设置可燃气体、有毒气体检测报警系统和在线分析系统，防范风险事故的发生。企业的自动化设计应达到国内外同类型装置的先进水平。

### ③健全水环境风险三级防控体系

开发区应建立环境风险事故三级防范措施。“一级防控”从污染物源头进行防控：设置装置区围堰和储罐区防火堤，构筑生产安全过程中环境安全的第一层防护网。“二

级防控”在产生剧毒或污染严重的装置或厂区设置事故缓冲池，切断污染物与外部通道，导入污水处理系统，将污染控制在厂内。“三级防控”在进入河流的总排口前或是污水处理厂终端设终端事故池，作为事故状态下储存调控手段，将污染控制在本开发区内。

#### ④事故应急水池

根据总规，开发区设有两个应急事故水池，分别位于北坪循环经济园区和朝阳新材料产业园区。规划事故水池应满足《化工园区事故应急设施（池）建设标准》（T/CPCIF0049-2020）相关要求。化工园区事故应急设施（池）可根据化工园区建设需求，分期分区建设。

### （3）开发区环境风险减缓措施

#### A 优化开发区各风险源布局、防范环境风险

布局安全方案措施主要从以下三个方面考虑：一是开发区与周边敏感点之间的布局；二是开发区内部功能布局；三是各企业内部的装置布局，即企业总图布置。

#### B 建立环境风险预警体系及应急监测体系

加强风险事故的监测能力和环境污染损害评估能力。按国家规范要求和规划区风险源的特征，以及最可能产生的污染因子，健全完善应急能力建设系统。针对污染源企业配备相应的应急监测设备，加强应急监测能力建设，建设完善应急监测体系，提高突发污染事故应急监测处置能力，形成常态化的环境事故风险隐患排查制度和应急响应机制。

#### C 建立健全环境风险防控体系

##### a. 大气环境风险预防措施

储罐泄漏或发现火灾爆炸后，应先判断毒性浓度范围内有无敏感点分布。若涉及敏感目标，建设单位应在应急预案中制定疏散、撤离路线，以避免对周边人群产生影响。根据发生事故时的风向，疏散、撤离路线应沿开发区主要道路避开下风向，将人群有序安置于开发区东部生活区或开发区外的村镇。

##### b. 事故废水风险预防措施

开发区评价范围内水体为大沙沟河和源子河。为避免事故工况下危险物质、事故性废水及初期雨水排入地表水体造成水体污染事故，必须确保事故废水不外排。根据《山西省化工（含煤化工）、医药行业企业和工业园区水环境风险防控体系建设工作方案》（晋环发【2015】134号）要求，切实构建企业、开发区和周边水系三级“截得住，留得下，可处置”的水环境风险防控体系，提出建立：污染源头（罐区、装置区）、过程



处理（厂区、开发区）和最终排放（周边水系）的“三级防控”机制，以预防突发性的重大水环境污染事故。

#### D 地下水环境风险预防措施

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、应急响应进行控制。

##### （4）应急预案编制要求

开发区内入驻企业应根据要求开展应急预案、风险评估等。

开发区环境风险应急管理实行三级管理：开发区成立重大环境事件应急指挥领导小组，为一级应急管理指挥机构；各企业成立环境风险应急指挥组，为二级应急管理指挥机构；各车间成立风险应急控制指挥组，为三级应急管理指挥机构，分别由园区总负责人、企业总负责人、车间总负责人组成，承担预案中相应任务并积极落实到行动中。开发区风险事故的应急救援应贯彻在预防为主的前提下，实施统一指挥，条块结合，以块为主，开发区自救与社会救援相结合的原则。

##### （5）本项目与园区风险防控机构、制度的联动响应

开发区组织区内企业建立本区域内生产事故灾难预警预防机制，坚持早发现、早报告、早处置和联测联报、分工负责的原则，完善常规数据监测、风险分析与分级等制度，建立健全生产安全事故灾难监测预警体系。

开发区内各企业对本单位危险化学品重大危险源、重点防护目标等进行监控和信息分析，对可能引发危险化学品事故的其他灾害和事件进行预警，并及时将相关信息报告给开发区应急值班，由开发区根据收集到的信息情况进行汇总分析后，提前向相邻企业或相关区域发出预警通知。

开发区内入驻企业应根据要求开展应急预案、风险评估等。

本项目水环境三级防控措施与开发区联动，当本项目发生事故且事故水池无法容纳事故水等极端状况下，可以依托开发区的事故水池和管网，收集的事故废水逐步送开发区污水处理厂处理。目前，平鲁经济技术开发区(扩区)在积极准备认定中，开发区集中污水处理厂配设置事故废水池及各项硬件设施在稳步推进中，以确保本项目事故废水在极端情况下也能被截流在开发区范围内。在开发区配套事故水池建成前，本项目为防止极端情况下产生的大量事故废水超过事故水池存储能力漫流进入地表水环境，先采用埋式管道通过自流的方式接入项目北侧平安四期事故水管网，最终流入平安四期东侧

3300m<sup>3</sup> 事故水池，待开发区配套事故水池建成后，本项目再与开发区配套事故水池管网另行连接。

### 5.7.5 突发环境事件应急预案

根据《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）、《企事业单位突发环境事件应急预案编制指南》（DB14/T2812-2023），本项目需编制应急预案、风险评估报告。

#### （1）组织机构及职责

公司应成立突发环境事件应急救援指挥部：由公司常务副总经理以及生产车间和有关职能部门负责人组成，下设五个职能组：现场处置组、应急监测组、应急保障组、应急专家组。

#### （2）预防与预警

##### ①事件预防：

A 操作人员培训合格后上岗，定期组织训练。

B 操作人员必须严格遵守安全操作规程，按时按点进行检查。

C 生产场所严禁烟火。

D 定期进行安全检查与环境监测，发现问题立即整改。

E 参加救援人员，必须熟悉应急救援的知识，组织演练，在做好防护的前提下参与救援。

②公司在生产场所、储存场所设置可燃气体报警系统，在气体浓度超标的情况下，该系统能自动发出报警，以便于对环境事件的控制。

信息报告与通报：事件发生后，当事人或其他知情人应立即通知公司领导，事件无法控制时，立即报 110 指挥中心和 119 消防指挥中心。

报告事件应控制在事件发生后的 10min 内，报告内容至少应包括事件发生的时间、地点、类型和排放污染物的种类、数量、直接经济损失、已采取的应急措施，已污染的范围，潜在的危害程度，转化方式及趋向，可能受影响区域及采取的措施建议等。

#### （3）应急响应与措施

①公司生产贮存过程中有可能发生危险化学品因泄漏或其它诱发因素发生人员急性职业中毒、灼烫伤，火灾爆炸造成环境污染事件时应采取以下抢救措施：

A 最早发现者应立即向公司领导或其他有关领导报告。

B 公司接到报警后，立即启动应急救援处置程序，迅速通知有关部门和人员组织抢修，组织有关专业人士迅速查明泄漏部位和原因，并立即采取堵漏、隔离、转移或抢修措施，情况严重时分别向化工园区领导报告，当事件扩大无法控制时，应请求支援。

C 组织应急救援队伍进行救援，有人员受伤或急性职业中毒时，应立即抢救伤员，中毒者应尽快移离事件现场，并进行紧急处理或急救。受伤和中毒严重时应及时送医院抢救。同时组织治安力量，对事件现场划定禁区并加强警戒，避免有毒物和腐蚀物外泄。对泄漏在地面上的危险化学品要及时清除，防止污染环境和伤及人员，酸类腐蚀性化学品可采取干燥石灰、电石渣或沙土混合覆盖，有毒化学品清理收集后不得随意处置。

D 事件发生后，公司负责生产人员应视事件严重程度和事件蔓延等情况做出局部或全部停产的决定，同时及时转移、隔离有关物品，防止事件进一步扩大。

E 事件发生后，产生的有毒气体，应急救援指挥部应根据当时风向、风速情况、判断其扩散程度和区域，采取强有力的措施避免伤及周围环境和群众。

②公司生产贮存过程中有可能出现一般可燃性物质发生的火灾爆炸事故。事件应采取以下应急救援措施：

A 最早发现者应立即向公司领导报告，并积极参与抢救工作。

B 发生火灾的部门在报警的同时，应组织力量根据不同性质物料的燃烧，采取果断措施进行灭火，火势严重时应急救援指挥部应迅速向公安消防部门报警，火灾造成危险化学品泄漏按应急救援方案处置。

C 公司主管生产人员到达火灾现场后，应就火灾严重情况迅速做出局部或全部停车的准备。

D 公司主管生产人员到达现场后，应按照职责分工积极开展事件救援工作，有人员受伤或中毒时，应立即抢救伤员并及时送医院抢救。同时在事件现场外围设立警戒线，疏散无关人员，疏导交通车辆，引导外援消防车进入事件现场。

E 当事件得到控制后，在总指挥或副总指挥的领导下，立即成立专门小组，调查事件原因，研究落实抢修方案，组织抢修，并按照事件处理“四不放过原则”，落实好防范措施，尽快恢复生产。

F 夜间发生事件，公司值班干部在及时通知公司领导的同时，积极组织事件抢救处理。

### ③事件类别及处置措施

突发环境事件主要有泄漏、火灾（爆炸）两大类。其中，泄漏分为液体泄漏和气体泄漏，火灾分为固体火灾、液体火灾和气体火灾。主要原因又分为人为操作失误、设备缺陷和自然灾害等不可抗拒因素。针对事件不同类型，采取不同的处置措施。其中主要措施包括：控制、灭火、隔绝、堵漏、拦截、稀释、中和、覆盖、泄压、转移、收集等。

#### （4）危险化学品泄漏事件处置措施

##### ①泄漏现场处理

A 进入泄漏现场进行处理时，应注意安全防护进入现场救援人员必须配备必要个人防护器具。

B 如果泄漏物是易燃易爆的，事件中心区应严禁火种、切断电源、禁止车辆进入、立即在边界设置警戒线根据事件情况和事件发展，确定事件波及区人员的撤离。

C 如果泄漏物是有毒的，应使用专用防护服、隔绝式空气面具。为了在现场上能正确使用和适应，平时应进行严格的适应性训练。立即在事件中心区边界设置警戒线。

D 根据事件情况和事件发展，确定事件波及区人员的撤离。

E 应急处理时严禁单独行动，要有监护人，必要时用水枪掩护。

F 对厂区内的事件车间或部位作合理分析，将事件部位的雨水沟和污水管路作详细分析，只留流向事件应急池的雨水管路，其它的用口袋堵塞雨水井和关闭阀门，防止污染扩大。

##### ②泄漏源控制

关闭阀门、停止作业或改变工艺流程、物料走副线、局部停车、打循环、减负荷运行堵漏等。并采用合适的材料和技术手段堵住泄漏处。

##### ③泄漏物处理

A 围堤堵截：筑堤堵截泄漏液体或者引流到安全地点。贮罐区发生液体泄漏时，要及时关闭雨水阀，防止物料沿明沟外流。

B 稀释与覆盖：向有害物蒸汽云喷射雾状水，加速气体向高空扩散。对于可燃物，

也可以在现场施放大量水。

C 破坏燃烧条件：对于液体泄漏，为降低物料向大气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发。

D 收容（集）：对于大型泄漏，可选择用隔膜泵将泄漏出的物料抽入容器内或槽车内，严禁用普通潜水泵抽吸以免产生着火事件；当泄漏量小时，可用沙子、吸附材料、中和材料等吸收中和。

#### ④危险化学品火灾事件处置措施

##### A 先控制，后消灭

针对危险化学品火灾的火势发展蔓延快和燃烧面积大的特点，积极采取统一指挥、以快制快；堵截火势、防止蔓延；重点突破、排除险情；分割包围、速战速决的灭火战术。

##### B 扑救人员应占领上风或侧风阵地

进行火情侦察、火灾扑救、火场疏散人员应有针对性地采取自我防护措施。如佩戴防护面具，穿戴专用防护服等。

应迅速查明燃烧范围、燃烧物品及其周围物品的品名和主要危险特性、火势蔓延的主要途径，燃烧的危险化学品及燃烧产物是否有毒。

##### C 正确选择最适合的灭火剂和灭火方法

火势较大时，应先堵截火势蔓延，控制燃烧范围，然后逐步扑灭火势。

对有可能发生爆炸、爆裂、喷溅等特别危险需紧急撤退的情况，应按照统一的撤退信号和撤退方法及时撤退（撤退信号应格外醒目，能使现场所有人员都看到或听到，并应经常演练）。

##### D 消灭余火

火灾扑灭后，仍然要派人监护现场，消灭余火。起火单位应当保护现场，接受事件调查，协助公安消防监督部门和上级安全生产监督管理部门调查火灾原因，核定火灾损失，查明火灾责任，未经公安监督部门和上级安全生产监督管理部门的同意，不得擅自清理火灾现场。

##### E 在不同危化事件区域采取的应对措施

事件中心区域（0-500m）：事件中心区的救援人员需要全身防护，并佩戴隔绝式面具。救援工作包括切断事件源、抢救伤员、保护和转移其它危险化学品、清除渗漏液态毒物、进行局部的空间洗消及封闭现场等。非抢险人员撤离到中心区域以外后应清点人数，并进行登记。事件中心区域边界应有明显警戒标志。

事件波及区域（500-1000m）：该区域的救援工作主要是指导防护、监测污染情况，控制交通，组织排除滞留的危险化学品气体。视事件实际情况组织人员疏散转移。事件波及区域人员撤离到该区域以外后应清点人数，并进行登记。事件波及区域边界应有明显警戒标志。

受影响区域：该区救援工作重点放在及时指导群众进行防护，对群众进行有关知识的宣传，稳定群众的思想情绪，做基本应急准备。

#### F 后期处理

当事件发生后，公司妥善安置受灾人员，并赔偿其损失，同时组织专家对突发环境事件中长期环境影响进行评估，并提出环境恢复的合理化建议。公司对在职人员办理了工伤保险，意外伤害保险及医疗保险等。

#### （5）应急培训和演练

为能在事件发生后，迅速准确，有条不紊地处理事件，最大限度地减少事件造成的损失，平时必须做好应急救援的准备工作，落实岗位责任制和各项安全生产，环境保护规章制度。具体措施：

①落实应急救援组织，并根据人员变化，不定期进行调整，确保救援组织落实。

②落实好救援物资器材准备，并购足必要的通信、消防、抢修及个人防护等器材。上述材料应指定专人负责，并定期保养，使其经常处于良好的备用状态。

③每季度组织 1 次救援训练或演习，并对演练结果进行总结评价，进一步对演练方案进行完善。

④对职工进行经常性突发环境事件救援常识教育。

### 5.7.6 分析结论

从环境风险控制的角度来评价，经采取相应应急措施，能大大减少事故发生概率，并且一旦发生事故，能迅速采取有力措施，减小对环境污染。在落实本项目提出的环境风险防范措施、应急预案及国家环境风险管理相关要求的前提下，本项目潜在的环境风

险是可防可控的。

本项目的环境风险自查表见表 5.7-5。

表 5.7-5 环境风险自查表

工作内容		完成情况				
危险物 质	名称	钒及其化合物	变压器油	废润滑油		
	存在总量/t	0.44	1.8	0.3		
风险 调查	环境敏 感性	大气	500m 范围内人口数 <u>7</u> 人	5km 范围内人口数 <u>11.6832</u> 万人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)	/ 人		
	地表 水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input checked="" type="checkbox"/>	
		环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>	
	地下 水	地下水功能敏感性	G1 <input checked="" type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>	
		包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input checked="" type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>	
物质及工艺系统 危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input checked="" type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>	
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>	
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV <sup>+</sup> <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>		
风险 识别	物质危 险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境风 险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途 径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>	地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>		

## 5.8 土壤环境影响评价

### 5.8.1 土地利用情况

项目建设地点位于平鲁经济技术开发区北坪循环经济园区山西中煤平朔能源化工有限公司现有厂区内，规划土地性质为工业用地，见图 5.8-1。

### 5.8.2 土壤环境影响识别

项目属于污染影响型项目，运行过程中无污染性气体产生，不涉及大气沉降污染物；厂区生产区全硬化防渗，并设有完备的生产废水、事故废水和初期雨水收集系统，正常

和事故状态下均不存在地表漫流情况；在非正常工况下，可能出现污染物对土壤的垂直入渗影响。项目土壤影响类型与影响途径见表 5.8-1。

表 5.8-1 土壤环境影响类型与影响途径表

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

项目土壤环境影响因子识别表见表 5.8-2。

表 5.8-2 土壤环境影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	预测因子	备注
循环水喷淋系统排水	废水收集池	非正常工况下的垂直入渗	全盐量、COD、硫酸盐、氯化物	硫酸盐	非正常工况

### 5.8.3 土壤环境影响预测

根据本项目工程分析和土壤环境影响识别结果，结合本项目所在处的包气带特征，参照《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）评价技术要求，本次预测重点分析垂直入渗对土壤环境的影响。



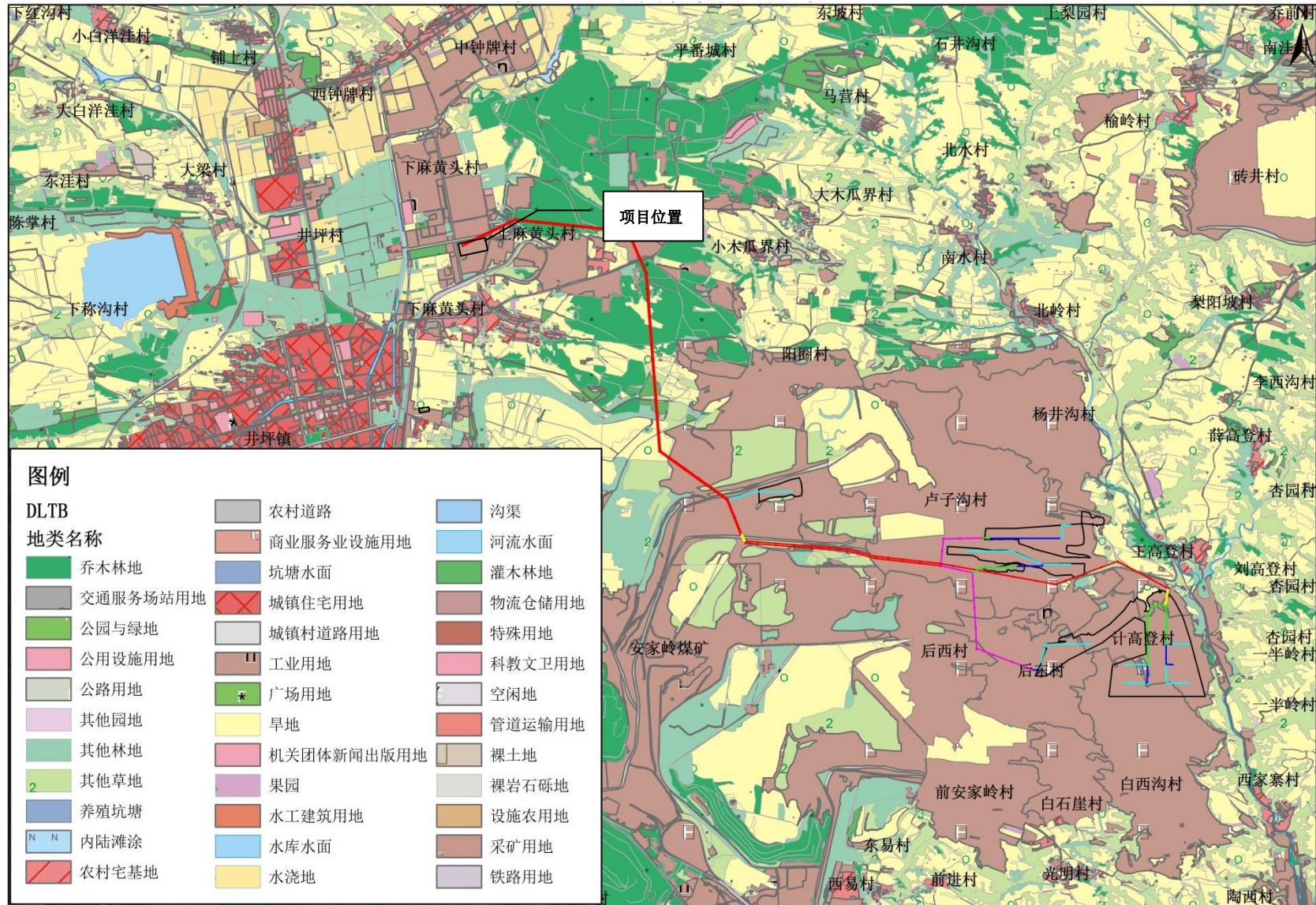


图 5.8-1 项目所在位置土地利用规划图

### 5.8.3.1 情景设置

正常工况下，各工艺反应设备、车间地面和污水收集设施按照防渗设计和施工可达到《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）要求，同时位于地面之上的各类设备、管道在发生跑、冒、滴、漏后易被发现和处理，因此在正常状况下，项目运行对土壤环境影响较小。

非正常状况下，在地下及半地下不可视部分的破损如水池、管线出现防渗失效后，污染物渗漏后会进入包气带进而对土壤环境产生影响。

本次评价假定废水收集池出现破裂，以非连续点源形式下渗对土壤环境产生影响。

### 5.8.3.2 预测模型及参数

#### (1) 水流运动方程

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 为压力水头； $\theta$  为体积含水率；t 为模拟时间；S 为源汇项； $\alpha$  为水流方向为纵轴夹角；K(h,x) 为非饱和渗透系数，可由方程  $K(h,x) = K_s(x)K_r(h,x)$  计算得出。其中， $K_s$  为饱和渗透系数； $K_r$  为相对渗透系数。

HYDRUS-1D 软件中对土壤水力特性的描述提供了多种土壤水力模型，本次评价选用目前使用最广泛的 van Genuchten-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：

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

$$m = 1 - 1/n \quad n > 1$$

$$K(h) = K_s S_e^l \left[ 1 - \left( 1 - S_e^{1/m} \right)^m \right]^2$$

$$S_e = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}$$

式中， $\theta_r$  为土壤的残余含水率； $\theta_s$  为土壤的饱和含水率； $\alpha$ 、 $n$  为土壤水力特性经验参数； $l$  为土壤介质孔隙连通性能参数，一般取经验值。

(2) 溶质运移方程

HYDRUS-1D 软件中使用经典对流-弥散方程描述一维溶质运移。公式如下：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left( \theta D \frac{\partial c}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial x} (qc)$$

式中，c 为污染物介质中的浓度，mg/L；D 为弥散系数，m<sup>2</sup>/d，代表分子扩散及水动力弥散，反映土壤中溶质分子扩散和弥散；q 为渗流速率，m/d；z 为沿 z 轴的距离，m；t 时间变量，d；θ 土壤含水率，%。

初始条件：

$$c(z,t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0$$

边界条件：

第一类 Dirichlet 边界条件适用于非连续点源情景：

$$c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 边界条件：

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

溶质运移模型边界条件设置：

上边界选择浓度边界条件，下边界选择零浓度梯度边界。

(3) 模型参数选择

根据评价区水文地质调查，厂区稳定水位埋深为 25m，潜水面以上包气带岩性 0~25m 为粉土。本次评价对包气带 0~25m 粉土层进行预测，土壤水力参数见表 5.8-3（土壤渗透系数取包气带渗水试验结果，其余选用软件默认参数），观测点设置情况见表 5.8-4。预测源强见表 5.8-5。

表 5.8-3 土壤水力参数表

土壤类型	土壤深度 (m)	Qr (-)	Qs (-)	α (1/cm)	n (-)	Ks (cm/d)	I (-)
粉土	0~25	0.078	0.43	0.036	1.56	26	0.5

表 5.8-4 预测点设置表

土壤层深/m	5	10	15	20	25
预测曲线名称	N1	N2	N3	N4	N5
时间点/d	500	1000	5000	10000	20000

预测时间名称	T1	T2	T3	T4	T5
--------	----	----	----	----	----

表 5.8-5 渗漏源强参数表

序号	污染物	泄露浓度	污染物输入模型浓度	标准值
1	硫酸盐	420mg/L	0.420mg/cm <sup>3</sup>	/

### 5.8.3.3 预测结果

污染物硫酸盐在不同深度和不同时间的贡献浓度分布图见图 5.8-2、图 5.8-3。

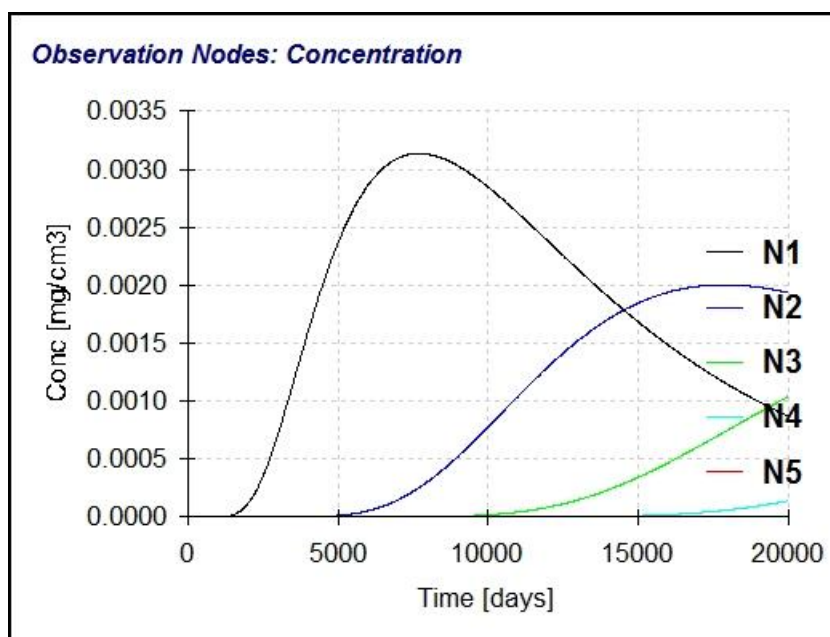


图 5.8-2 土壤各层预测点中硫酸盐贡献浓度随时间变化曲线

根据图 5.8-2，5m 深处土壤在 1700 天时开始出现污染物硫酸盐的增加，在 7500 天左右浓度增加值达到峰值 0.0032mg/cm<sup>3</sup>，随后浓度开始下降；10m 深处土壤从 5000 天时开始出现污染物硫酸盐的增加，17500 天浓度增加值达到峰值 0.002mg/cm<sup>3</sup>，随后浓度开始下降；15m 深处在 9500 天时开始出现污染物硫酸盐的增加，20000 天浓度增加值达到 0.0011mg/cm<sup>3</sup>；20m 深处土壤从 15000 天时开始出现污染物硫酸盐的增加，20000 天浓度增加值达到峰值 0.0002mg/cm<sup>3</sup>；25m 深处土壤 20000 天内未出现污染物硫酸盐增加情况。

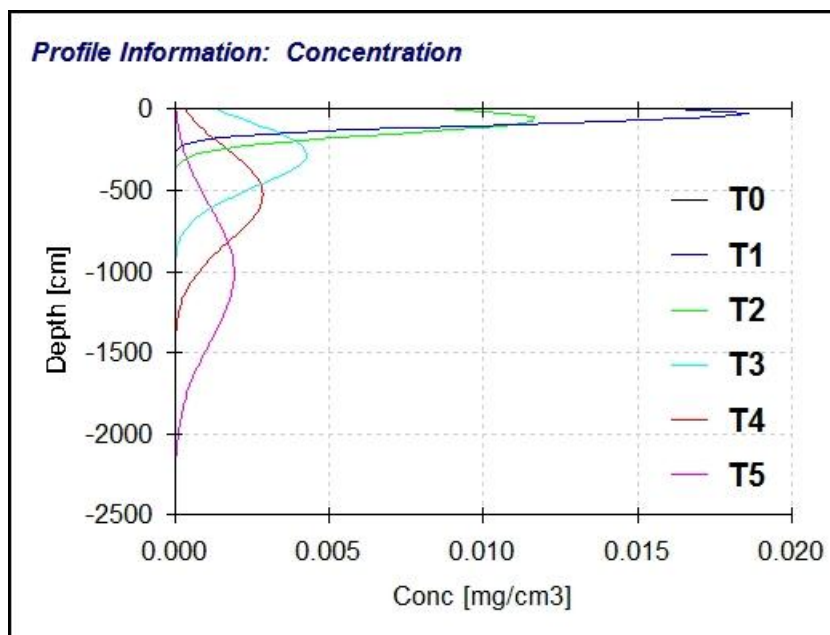


图 5.8-3 不同时间点土壤中硫酸盐贡献浓度随深度变化曲线

根据图 5.8-3，泄漏后 500 天，污染物最大贡献值  $0.018\text{mg}/\text{cm}^3$  出现在 1m 处，最大影响深度为 2.5m；泄漏后 1000 天，污染物最大贡献值  $0.012\text{mg}/\text{cm}^3$  出现在 2m 处，最大影响深度为 4m；泄漏后 5000 天，污染物最大贡献值  $0.004\text{mg}/\text{cm}^3$  出现在 3m 处，最大影响深度为 9m；泄漏后 10000 天，污染物最大贡献值  $0.003\text{mg}/\text{cm}^3$  出现在 6m 处，最大影响深度为 14m；泄漏后 20000 天，污染物最大贡献值  $0.002\text{mg}/\text{cm}^3$  出现在 10.5m 处，最大影响深度为 21m。

本项目污染物硫酸盐贡献浓度最大值仅为  $0.018\text{mg}/\text{cm}^3$ ，一般情况下土壤本底中硫酸盐含量在  $500\sim 1000\text{mg}/\text{cm}^3$  之间，本项目贡献浓度占本底浓度的比例在 0.04% 以下，本项目非正常工况下的垂直入渗对土壤环境影响很小。

#### 5.8.4 土壤污染防治措施

为了将本项目对区域土壤的影响降至最低限度，根据“源头控制、过程防控、应急响应、跟踪监测”的防控原则，提出相应保护措施，具体见“6.2.8 土壤污染防治措施及其可行性论证”章节。

#### 5.8.5 土壤环境影响评价结论

(1) 根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），项目土壤环境影响评价项目类别为“石油、化工”中的“化学原料和化学制品制造”，项目类别为 I 类。项目占地面积约  $44669\text{m}^2$ ，占地规模为小型。项目位于平鲁经济技术开发区北坪循环经济园区，厂区西侧现状存在耕地，判定敏感程度为敏感。综合判定土壤评价等级

为一级。

（2）根据土壤环境质量现状监测结果，厂区内土壤监测结果满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中二类用地筛选值要求。

（3）项目属于污染影响型项目，采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 预测方法进行预测，预测结果为：考虑非正常工况下，清净废水收集池出现破损，以硫酸盐作为预测因子，根据预测结果，项目非正常工况下的垂直入渗对土壤环境影响很小。

（4）在废水污染防治措施的情况下，做好各项防渗措施同时，加强日常管理与维护，避免泄漏事故的发生。如发生泄漏及早发现，并做出合理处置，控制污水泄漏对土壤带来的污染，项目建设对土壤环境影响可接受。

土壤环境影响评价自查表见表 5.8-6。

表 5.8-6 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>			
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>			
	占地规模	(4.4669) hm <sup>2</sup>			
	敏感目标信息	/			
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直渗入 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他			
	全部污染物	CODcr、SS、硫酸盐、氯化物			
	特征因子	硫酸盐			
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 <input checked="" type="checkbox"/> ；II 类 <input type="checkbox"/> ；III 类 <input type="checkbox"/> ；IV 类 <input type="checkbox"/>			
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>			
评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> ；d) <input type="checkbox"/>			
	理化特性	颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	1	2	0-0.2
	柱状样点数	3	0	0-0.5/0.5-1.5/1.5-3	
现状监测因子	GB36600-2018 中基本因子 45 项、石油烃				
现状评价	评价因子	GB36600-2018 中基本因子 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（）			
	现状评价结论	各现状监测因子满足标准要求，项目建设满足相应土地利用类型			
影响预测	预测因子	硫酸盐			
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ；附录 F <input type="checkbox"/> ；其他（）			
	预测分析内容	影响范围（12m 深）影响程度（可接受）			
	预测结论	达标结论：a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> ；不达标结论：a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/>			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ；源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ；过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他（）			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		3	石油烃	1 次/5 年	
信息公开指标	/				
评价结论	采取以上措施后，本项目对土壤环境影响可接受				

## 5.9 碳排放影响评价

根据生态环境部《关于统筹和加强应对气候变化与生态保护相关工作的指导意见》（环综合〔2021〕4号）要求，将气候变化纳入环境影响评价。本次评价参照生态环境部《关于加强高能耗、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》，从碳排放量核算、原燃料清洁替代、节能降耗技术、余热余能利用、清洁运输方式等方面提出针对性的降碳措施与控制要求，开展碳排放影响评价。

### 5.9.1 碳排放核算

参照《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南》中碳排放的核算方法，核算本项目的碳排放量。

#### 5.9.1.1 核算边界

##### （1）企业边界

本项目碳排放量核算以企业法人为边界，核算和报告边界内所有生产设施产生的温室气体排放。生产设施范围包括直接生产系统、辅助生产系统、以及直接为生产服务的附属生产系统，其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输等，附属生产系统包括生产指挥系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门。

##### （2）排放源和气体种类

本项目碳排放量核算的排放源类别和气体种类净购入的电力消费引起的 CO<sub>2</sub> 排放。

#### 5.9.1.2 核算方法

净购入的电力消费引起的 CO<sub>2</sub> 排放

##### （1）计算公式

$$E_{\text{CO}_2\text{-净电}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}}$$

式中， $E_{\text{CO}_2\text{-净电}}$ —企业净购入的电力消费引起的 CO<sub>2</sub> 排放，单位为吨 CO<sub>2</sub>；

$AD_{\text{电力}}$ —企业净购入的电力消费，单位为 MWh；

$EF_{\text{电力}}$ —电力供应的 CO<sub>2</sub> 排放因子，单位为吨 CO<sub>2</sub>/MWh；

##### （2）活动水平数据

本项目净购入的电力消费量 3336MWh/a。

##### （3）排放因子数据



根据生态环境部公布的最新中国区域电网基准线排放因子，华北区域电网 CO<sub>2</sub> 排放因子  $E_{\text{电力}} = 0.7222 \text{tCO}_2/\text{MWh}$ 。

本项目电力消费引起的 CO<sub>2</sub> 排放  $E_{\text{CO}_2\text{-净电}} = 3336 \times 0.7222 = 2409 \text{t/a}$ 。

### 5.9.1.3 核算结果

本项目 CO<sub>2</sub> 排放量为：

$E_{\text{GHG}} = E_{\text{CO}_2\text{-净电}} = 2409 \text{t/a}$ 。

### 5.9.2 全厂碳减排量

本项目建成后，一部分供电使用光伏发电绿电 15035 万 kWh/a，因此，可减排 CO<sub>2</sub> 量为  $150350 \times 0.9419 = 14.1614$  万 t/a。

### 5.9.3 对劣质煤综合利用项目单位产品能耗的影响

合成氨单位产品综合能耗平朔考核值为 1520 千克标煤/吨，2023 年 1-4 月单耗平均值为 1516.54 千克标煤/吨。

本工程年生产绿氢量为 3119 万 Nm<sup>3</sup>/a，折合年生产氨 1.6 万吨，能耗强度为折吨氨能耗为 168.6kgce/t 氨。

按照劣质煤综合利用项目以煤为原料合成氨装置产能 28.4 万吨/年，绿氨 1.6 万吨/年计算，吨氨能耗将从 1516.54 千克标煤/吨氨降低到 1444.65 千克标煤/吨氨，降低幅度达到 4.7%。

### 5.9.4 对劣质煤综合利用项目单位产品碳排放的影响

根据工信部发布的《合成氨行业规范条件》（2023 年第 22 号），以煤（包括无烟煤、型煤、烟煤）为原料的合成氨生产企业，单位产品碳排放应  $\leq 4.2 \text{tCO}_2/\text{t}$  氨。

本工程年生产绿氢量为 3119 万 Nm<sup>3</sup>/a，折合年生产氨 1.6 万吨，碳排放强度为折吨氨能耗为  $0.564 \text{tCO}_2/\text{t}$  氨。

按照劣质煤综合利用项目以煤为原料合成氨装置产能 28.4 万吨/年，绿氨 1.6 万吨/年计算，吨氨碳排放将从  $4.2 \text{tCO}_2/\text{t}$  氨降低到  $4.0 \text{tCO}_2/\text{t}$  氨，降低幅度达到 4.8%。

### 5.9.5 降碳措施和控制要求

#### (1) 总图布置

总图布置充分考虑各工序间的有机衔接。通过优化前后工序之间的物料衔接，降低后续工序能耗；优化公辅系统与各工艺之间的布局，根据生产、加工储备、输送分配、

使用等各环节的特点，量大优先，竖向布局，统筹兼顾，以减少过程损耗。达到工艺布局合理、物流顺畅、能耗最低的效果。

#### （2）生产工艺

采用先进的工艺使工艺总用能最佳化，包括采用节能型流程、优化过程参数（如转化率、回流比、循环比等），提高装置操作弹性，改进反应操作条件，降低能量消耗。

#### （3）装置设备

采用高效换热器、空冷器、泵、压缩机等传质、换热、旋转等节能设备，并提高单体设备的生产能力，从源头上实现节能降耗。

合理地实行装置间的联合，在较大范围内进行冷、热物流的优化匹配，实现能量利用的最优化。

#### （4）其他

优化电网结构。采用滤波治理和无功补偿（集中、就地补偿相结合），对电网进行无功，改善电能质量，提高功率因数。

变频节能措施。根据智能制造要求，结合现有实施变频节能经验，扩大变频技术的应用范围，实现智慧控制，增产、优产、节电的效果。

绿色照明节能措施。对全厂进行绿色照明设计，根据不同场合照明要求，设置合理照度，选择合适高效的照明设备，采用不同的照明控制方案，减少浪费，实现照明节能。

加强宣传教育。提高企业员工的减排低碳意识，处处从节能降耗做起。

### 5.9.6 碳排放环境影响评价结论

本项目的建设既响应了国家节能减排的号召，倡导宣传绿色能源，减少碳排放，又降低了企业生产和居民生活成本。同时具有良好的社会效益，对于促进低碳生活建设，居民生活水平的提高，都具有非常积极的意义。

本工程的实施既是落实中国中煤和平朔集团“十四五”规划部署的重点任务，也是平朔集团煤化工项目降碳减排，应对碳税政策，助力企业实现碳中和的有力措施，符合企业发展战略需求。

通过上述分析可知，本项目碳排放强度相对较小，对周围环境产生的影响也较小，建设单位在采取评价提出的各项建议可有效实现碳减排，综合判定本项目碳排放量对周边环境的影响是可接受的。

## 6 环境保护措施及其可行性论证

### 6.1 施工期环境保护措施

#### 6.1.1 施工期废气污染防治措施

(1) 根据《建设工程施工现场管理规定》，设置施工标志牌并标明当地环境保护主管部门的污染举报电话。

(2) 施工工地要做到“6 个 100%”，即施工工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、土方开挖 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输。

(3) 禁止施工现场搅拌混凝土，全部采用预拌商品混凝土。

(4) 施工物料运输车辆要合理选择运输路线，尽可能避开集中居民区和主要交通干道，按照批准的路线和时间进行物料运输。

(5) 施工场地边界设置高度 2.5m 以上的围挡。

(6) 土方的开挖、运输和填筑等施工过程，遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆盖防尘网。

(7) 施工使用的水泥、石灰、砂石、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应密闭存储。

(8) 施工过程产生的弃土及建筑垃圾应及时清运，在场区内堆存应覆盖防尘网并定期洒水压尘。

(9) 施工工地内及工地出口至铺装道路间硬化地面采用用水冲洗的方法清洁积尘，道路定时洒水抑尘。

此外，环境管理部门应加强监督管理，发现问题及时处理、警告，督促施工单位建设行为的规范性要求。

#### 6.1.2 施工期废水污染防治措施

施工废水主要来源于配料溢流、建筑材料及设备冲洗水等产生的废水，施工人员产生的生活污水。

施工初期排水主要含沙泥，无有毒有害物质，以上废水要进行收集处理，建废水沉淀池，沉淀后复用，即节约水源又不会对水体产生影响。

施工人员生活污水利用公司现有生活污水收集系统，由现有污水处理装置处理。

### 6.1.3 施工期噪声污染防治措施

(1) 施工单位应使用低噪声机械设备，如选择液压机械取代燃油机械等，并及时维修保养，严格按操作规程使用各类机械。

(2) 合理安排施工时间，晚 10:00 以后至次日早晨 6:00 禁止使用产生噪声的机械设备；由于工艺或工程进度要求需在夜间施工时，需事先征得工程所在地人民政府指定的部门的同意，并树立公告牌向周边居民说明情况。

(3) 合理安排施工，防止高噪声设备同时进行施工。

(4) 运输车辆严格按照规定行驶路线行走，行驶线路要尽量绕开居住区，路过噪声敏感目标时减速慢行并禁止鸣笛。

(5) 为避免局部地区声级过高，在同一施工点不要安排大量施工机械，尽量将强噪声设备分散安排，应量避免同时运转，同时相对固定的机械设备尽量入棚操作。

### 6.1.4 施工期固体废物污染防治措施

(1) 施工人员产生的生活垃圾在施工现场集中收集后，保障施工人员有一个清洁卫生的工作和生活环境，如设置带盖垃圾桶，生活垃圾收集后定期送生活垃圾填埋场集中处理，禁止乱堆乱放。

(2) 施工过程产生的建筑垃圾及弃土要加强管理分类堆放。首先应考虑回收利用，尤其是拆除现有工程产生的废旧设备及建筑垃圾中的钢筋、钢板等下角料分类回收利用，剩余不可回收利用建筑垃圾及弃土要集中堆放及时清理，送当地指定的建筑垃圾处理场处置，不得随意倾倒影响环境。

### 6.1.5 施工期生态保护措施

施工期对生态环境的影响主要是指占地区地基开挖、土地平整等施工活动对地表结构的改变。本项目工程施工对生态环境有一定影响，但随着施工的开始以及厂区及周边的绿化，对区域的生态环境影响轻微。

施工过程中，基础开挖表层分层开挖，堆放在闲置地块上，周围采取必要的拦挡措施，表层土土壤作为厂区绿化过程中所需土壤；施工期后期将布设植被恢复措施，包括：场内道路两侧及场区空地绿化。厂区内道路两侧根据需要种植灌木，其余空地可种植一些地被植物。

## 6.2 运营期环境保护措施及其可行性论证

### 6.2.1 大气污染防治措施及其可行性论证

项目运行过程中仅产生氢气和氧气，无污染性气体产生。

### 6.2.2 废水污染防治措施及其可行性论证

(1) 中煤平朔能源化工有限公司劣质煤综合利用示范项目污水处理站

中煤平朔能源化工有限公司劣质煤综合利用示范项目污水处理站处理工艺为“预处理+A<sup>2</sup>/O<sup>2</sup>+深度处理”，其中预处理单元采用隔油、气浮；生化处理单元采用一/二级水解酸化、A/O、三级水解酸化、二级 A/O，深度处理单元采用混凝沉淀、臭氧氧化、曝气生物滤池处理工艺。设计进水浓度为氨氮 200mg/L、COD2500mg/L、BOD200mg/L、SS200mg/L。设计污水处理设施规模 200m<sup>3</sup>/h，调节池容积约 1500m<sup>3</sup>，目前收水包括稀酚水 96m<sup>3</sup>/h，低温甲醇洗废水 10m<sup>3</sup>/h，平安四期生产废水 10m<sup>3</sup>/h，地坪冲洗废水 10m<sup>3</sup>/h，生活化验及其它废水 24m<sup>3</sup>/h，总收水量 150m<sup>3</sup>/h，剩余处理余量 50m<sup>3</sup>/h。

本项目生活污水排放量为 2.3m<sup>3</sup>/d，水污染物浓度为氨氮 40mg/L、COD300mg/L、BOD150mg/L、SS200mg/L，依托可行。

(2) 中煤平朔能源化工有限公司劣质煤综合利用示范项目回用水处理系统

中煤平朔能源化工有限公司劣质煤综合利用示范项目回用水处理设施处理规模 450m<sup>3</sup>/h，调节池容积约 1100m<sup>3</sup>，零排放改造后总收水量 241.81m<sup>3</sup>/h，剩余处理能力为 208.19m<sup>3</sup>/h。

本项目循环水喷淋系统排水最大 7.2m<sup>3</sup>/h，主要污染物为全盐量，经项目区设置的废水收集池收集并经泵提升后，沿外管架排入劣质煤项目中水回用系统处理。循环水喷淋系统排水与劣质煤项目排水水质类似，主要污染物为全盐量，依托可行。

### 6.2.3 噪声污染防治措施及其可行性论证

本项目产生高噪声的设备主要为气液分离器、压缩机、碱液泵、循环水泵等，针对本工程生产特点，评价提出的噪声防治措施包括以下几个方面：

(1) 合理选择机械设备，从声源上控制噪声的级别：对于本工程的生产装置，设计时应尽可能选择先进可靠的低噪音设备、降低噪声源声压等级是工业噪声防治的第一步，从源头上控制是除噪最直接、最有效、最经济、最根本的手段之一。

(2) 配套减噪隔振设施：对压缩机类设备的进出口管道，应采用加装消音器等降

噪措施，消声器的选择应注意噪声源的频率特性、设备的工艺要求和使用环境；同时，压缩机、冷却塔采用减振基础，管道连接尽可能采用软连接，尽可能降低噪声。所有转动机械部位加装减振固肋装置，减轻振动引起的噪声。设备与地面连接处要采用隔振基础或弹性软连接的减振装置，以减少振动和设备噪声的传播。同时将压缩机和冷却塔置于房间内，在总图布置时考虑地形、厂房、声源方向性和车间噪声强弱、绿化植物吸收噪声的作用等因素进行合理布局，将主要噪声源或装置远离办公楼，或将高噪声设备集中以便于控制，以起到降噪的作用。

(3) 加强设备定期巡检维护：建立设备定期巡检制度，确保设备良好运转。

本项目采取的噪声污染防治措施在国内外企业均得到应用，且噪声预测结果对环境的影响较小。因此，本项目噪声污染防治措施可行。

#### 6.2.4 固体废物治理措施及其可行性论证

(1) 一般工业固废处置措施

本项目产生的一般固体废物主要是：废分子筛、生活垃圾，其中废分子筛由厂家回收，生活垃圾送当地环卫部门指定地点统一处理。

(2) 危险废物贮存措施

本项目产生的危废为电解槽废液、废包装物、废变压器油、废润滑油和废油桶，电解槽废液更换后直接交由有资质单位处置，其余危险废物均暂存于危废贮存点定期交由有资质单位处置。设置一处 5m×4m 危废贮存点，暂存于危废贮存点，定期交由有资质单位处置。危废贮存点严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行建设、运行和管理。

电解槽废液收集转运方式：在电解槽更换电解液前预约有资质的危废运输和处置单位更换时间，在更换电解液时由危险废物运输单位直接上门进行转移，电解槽废液采用转液泵抽取，直接转入运输单位配置的危险废物贮存罐车，不包装，抽取后的电解槽废液最后送有资质单位处置，不在本项目新建危废贮存点暂存。

①危险废物贮存点建设要求：

危险废物贮存点严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求设计，应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施；应采取防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防腐以及其他环境污染防治措施；贮存的危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆；应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采

取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。

### ②收集措施

各种危废分类收集，各收集容器设有清晰的标识。

根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等制定收集计划。按照危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装应符合如下要求：

- 包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质。
- 性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装。
- 危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。
- 包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实。
- 盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。

### ③管理措施

企业应严格加强固体废物贮存和处置全过程的管理，具体可如下执行：

➤ 应合理设置不渗透间隔分开的区域，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘；危险废物应与其他固体废物严格隔离，禁止生活垃圾混入；同时也禁止危险废物混入生活垃圾中。

➤ 定期检查场地的防渗性能。堆场周边应设置导流渠。

➤ 强化配套设施的配备。危险废物应当使用符合标准的容器分类盛装，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装；禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装；盛装危险废物的容器上必须粘贴符合标准的标签。

➤ 装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间。

➤ 检查场区内的通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，检查应急防护设施。

### （3）危险废物处置措施

本项目产生的危废全部交有资质单位回收处置。危废处置过程中，产生量及处置去向严格按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定向当地环境保护部门申报，填报危险废物转移五联单，按要求对本项目产生的危险废物进行全过程严格管理和安全

处置。

本项目产生的固体废物按照“减量化、资源化、无害化”原则，均得到了合理处置和综合利用。因此，本项目采取的固体废物污染防治措施可行。

### 6.2.5 生态环境保护及恢复措施

本项目用地区由于生产装置或道路等的建设而永久性地发生变化，道路的绿化以种植道路树为主，选择适宜的树种，进行多种树种混栽，形成沿道路的绿化带。此外，厂内应加强硬化工作，保证工程建成后，除设备占地外，厂区不存在裸露地坪。

严格把关各污染环节的防治措施，定期对全厂环保设施进行检修，确保其稳定正常运行，从源头上最大限度地减少气、水、渣及噪声向环境的排放，降低对周围生态环境的影响。

工程运行后，应健全管理体制，加强生态意识教育，以利于生态环境资源的保护。

### 6.2.6 环境风险防范措施及应急预案

#### 6.2.6.1 环境风险防范措施

##### （1）选址、总图布置和建筑安全防范措施

①选址：本项目选址于平鲁经济技术开发区北坪循环经济园区。

②总图布置：根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）及《建筑设计防火规范》（GB50016-2014），结合本项目生产性质及建设规模，以及场地自然条件和现状进行总平面布置。在满足工业生产用地的前提下，统筹考虑了物料运输、管线敷设、环境保护、安全卫生及消防等方面的用地需要。力求总图布局合理，运输线路短捷、顺畅。

##### （2）工艺设计、选型防范措施

①工艺设计、选型时，在满足工艺、质量和经济合理的情况下，应优先考虑采用无危险性、无危害性或危险性、危害性较小的化学品。

②在确定工艺消耗定额时，应尽可能减少危险化学品的使用量。

③在进行工艺技术改造时，应尽可能考虑危险化学品替代或减量化方案。

④化学品仓库应符合防火、防爆、通风、防晒、防雷等安全要求，安全防护设施要保持完好。

##### （3）危险化学品的风险防范措施

①危险化学品的贮存、搬运和使用防范措施



对于危险化学品的贮存、搬运和使用风险的防范应在管理、运输设备、储存设备及其维护上控制。

在管理上，对于化学品的储存，具备应急的器械和有关用具，如沙池、隔板等，并建议在地面留有倒流槽（或池），以备化学品在洒落或泄漏时能临时清理存放。化学品的储存应由专人进行管理，管理人员则应具备应急处理能力。化学品仓库内化学品分类存放，并设置好带有化学品名称、性质、存放日期等的标志。存放容器符合国家有关规定，并进行定期检查，配以不定期检查，发现问题，立即进行维修，如不能维修，及时更换运输设备或容器。保护气氛站和液氨站配备监控及报警系统，当站内氨气浓度出现大幅度不正常波动时启动声光信号报警，以提示尽快进行检查处理，及时应对可能的泄漏事件。

#### ②危险物料运输事故风险防范措施

本项目的辅助物料等均通过汽车运输进厂，由厂家负责对其运输事故风险防范措施。

#### （3）初期雨水池

项目建设一座容积 600m<sup>3</sup> 初期雨水收集池，初期雨水收集后，由地下管道接至平安四期项目，最终进入劣质煤项目污水处理系统处理；

#### （4）事故水池

项目产生的事故水通过事故水管线输送至 1500m<sup>3</sup> 事故水池；

#### （5）防渗措施

根据厂区布置情况和工艺废水水质特征，切实做好厂区地面防渗处理，雨污分流、清污分流，管道应切实做好防腐，切实做好防漏，同时沟、管在布设上应做到明沟、明管，建立完善地废水分类和架空管网，防止废水渗入地下水系统。

### 6.2.6.2 环境应急预案

环境应急预案，是指企业为了在应对各类事故、自然灾害时，采取紧急措施，避免或最大程度减少污染物或其它有毒有害物质进入厂界外大气、水体、土壤等环境介质，而预先制定的工作方案。

企业应在建设项目投产运行前或者试生产前，按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号），开展环境风险评估和应急资源调查，编制环境应急预案并向环保部门备案。

企业环境应急预案的重点是现场处置预案，侧重明确现场处置时的工作任务和程序，

体现自救互救、信息报告和先期处置的特点。

(1) 废气处理设施事故应急及减缓措施

本项目不产生废气。

(2) 废水处理设施事故应急及减缓措施

当事故不可避免发生时，应急指挥部应通知相关人员协调尽可能短的时间内停止生产，废水通过管道排入事故废水池，尽最大的努力避免废水直接排入外环境。

(3) 火灾等事故的应急措施

①根据事故级别启动应急预案；

②根据需要，切断着火设施上、下游物料，尽可能倒空着火设施附近装置或储罐物料，防止发生连锁效应；

③在救火的同时，采用水幕或喷淋的方法，防止引发继发事故；

④若产生大量消防废水，应将厂区雨水管网和市政雨水管网之间的隔断措施紧急关闭，通过管道切换转入消防事故池，将消防废水收集至消防事故池，事故结束后将事故废水池内的废水进行处理。

### 6.2.7 地下水污染防治措施

为了将本项目对区域地下水的影响降至最低限度，根据“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应，重点突出饮用水水质安全”的防控原则，并结合评价区地下水的具体特征，提出以下保护措施。

#### 6.2.7.1 源头控制

源头控制措施主要包括在水处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

(1) 项目尽可能选以先进工艺、管道、设备，尽可能从源头上减少可能污染物产生；

(2) 严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；

(3) 优化排水系统设计，工艺废水、初期污染雨水等在厂区内收集及预处理后通过管线送全厂污水处理厂处理；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污

染，主装置生产废水管道沿地上的管廊铺设，只有生活污水、雨水等走地下管道。

（4）加强生产运行管理，防止污染物的跑、冒、滴、漏，制定工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物发生渗漏等突发事件时的应急预案，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

跑冒滴漏是污染物主要的泄漏方式，如果处理不当或是不及时，就有可能污染地下水。针对污染物的跑冒滴漏，提出如下防治措施：

①安排专职人员每天巡视、检查可能发生泄漏的区域，及时发现跑、冒、滴、漏情况，采取管线修复等措施阻止污染物的进一步泄漏，并立即清除被污染的土壤，阻止污染物进一步下渗。

②在重要的管线上安装专业的防滴漏仪器，从源头控制污染物的泄漏。

#### **6.2.7.2 分区防控**

##### **（1）防渗分区**

参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），本工程厂区防渗应依据污染防治分区原则采取相应的防渗方案，根据厂区各生产单元可能产生污染的区域，将项目区划分为重点污染防治区、一般污染防治区。并按要求进行地表防渗，污染防治分区见表 6.2-1，防渗分区见图 6.2-1、图 6.2-2。

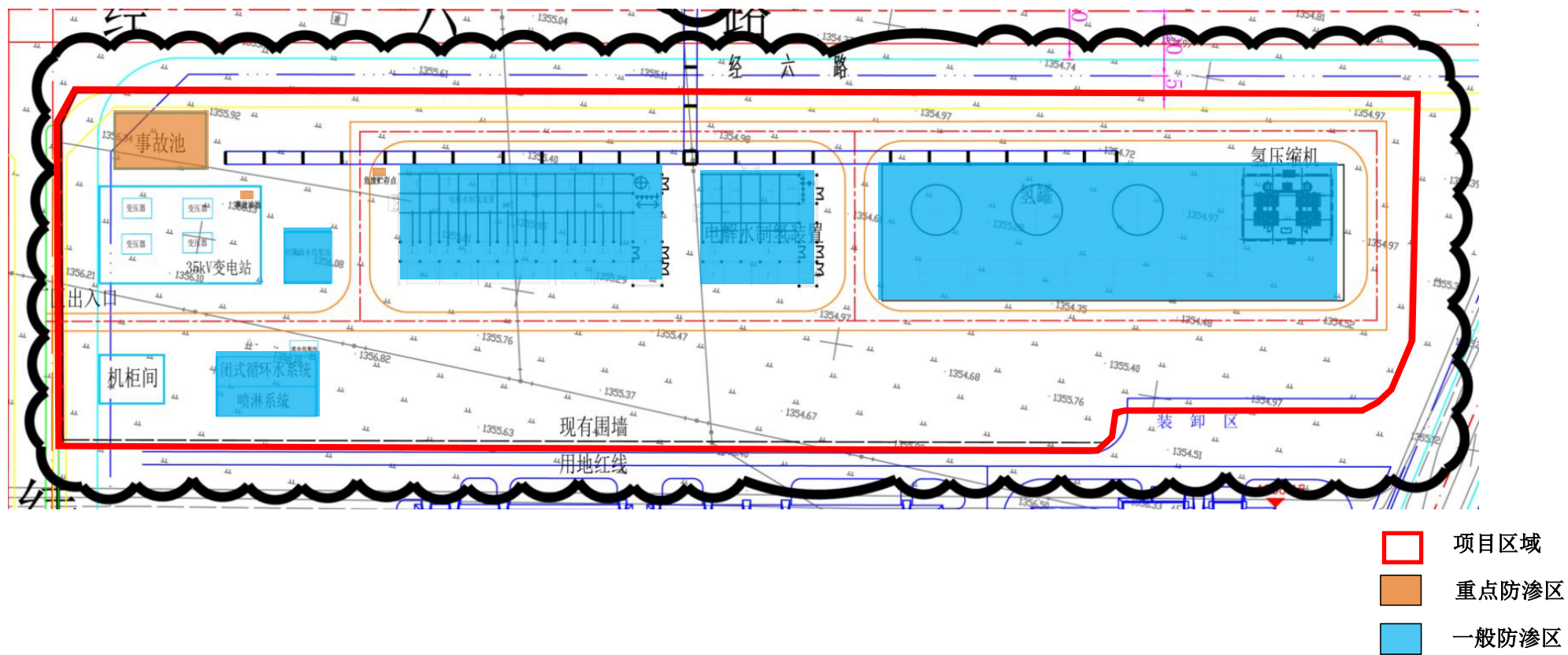


图 6.2-1 项目分区防渗示意图

表 6.2-1 项目防渗工程污染防治分区表

序号	名称	防渗区域及部位名称	防渗分区等级
1	事故池	池底板及壁板	重点
2	事故油池	池底板及壁板	重点
3	危废贮存点	地面	重点
4	电解槽废液收集池	池底板及壁板	一般
5	初期雨水池	池底板及壁板	一般
5	输水管线、管沟	管沟	一般
6	循环水装置区及	地面	一般
7	清净废水收集池	池底板及壁板	一般
8	电解制氢装置区	地面	一般
9	氢罐区	地面	一般
10	氢气压缩区	地面	一般
11	变电站	地面	非防治区
12	机柜间	地面	非防治区

### （2）防渗要求

重点污染防治区：根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934—2013），重点污染防治区防渗层的防渗性能应等效于 6.0m 厚渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的黏土层的防渗性能。

一般污染防治区：根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934—2013），一般污染防治区防渗层的防渗性能应等效于 1.5m 厚渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的黏土层的防渗性能。

### （3）防渗措施

依据《石油化工防渗工程技术规范》（GB/T50934-2013）的防渗标准，防渗层的设计使用年限应不低于其防护主体的设计使用年限；正常条件下，设计年限内的防渗工程不应地下水环境造成污染。在具体设计中可根据实际情况在满足防渗标准的前提下作必要调整。

根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013），重点污染防治区防渗层的防渗性能应等效于 6.0m 厚渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的黏土层的防渗性能，一般污染防治区防渗层的防渗性能应等效于 1.5m 厚渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的黏土层的防渗性能。结合水环评管理要求，要求建设单位应对项目区采取严格的分区防渗措施，初期雨水收集池、输水管线、管沟等重点区域防渗层渗透系数应不大于  $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。厂区各

区域防渗措施及完善措施见表 6.2-2。

表 6.2-2 项目防渗措施表

序号	名称	所属防 渗区	防渗要求
1	事故池、危废贮存点	重点防 渗区	防渗层从下至上依次为“原土夯实+土工布+高密度聚乙烯（HDPE）膜+土工布+抗渗混凝土”，地面抗渗混凝土的强度等级不低于 C25，抗渗等级不低于 P6，厚度不小于 100mm
2	输水管道、管沟		混凝土强度等级不宜小于 C30，结构厚度不应小于 250mm，抗渗等级不应低于 P8，且水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂
3	初期雨水收集池、循环水池、电解制氢装置区、氢罐区、氢气压缩区	一般防 渗区	地面防渗层可采用抗渗钢纤维混凝土、抗渗合成纤维混凝土、抗渗钢筋混凝土和抗渗素混凝土。混凝土的强度等级不应低于 C20，抗渗等级不应低于 P6，厚度不应小于 100mm。

### 6.2.7.3 污染监控

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）的相关要求，结合评价区水文地质条件，项目共设置 3 孔地下水跟踪监测井。地下水环境跟踪监测计划见第八章监测计划小节。

### 6.2.7.4 应急响应

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，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，降低事故对潜水含水层的污染。地下水污染应急治理程序见图 6.2-3。

一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案；查明并切断污染源；探明地下水污染深度、范围和污染程度；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；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；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；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。

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。地

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。

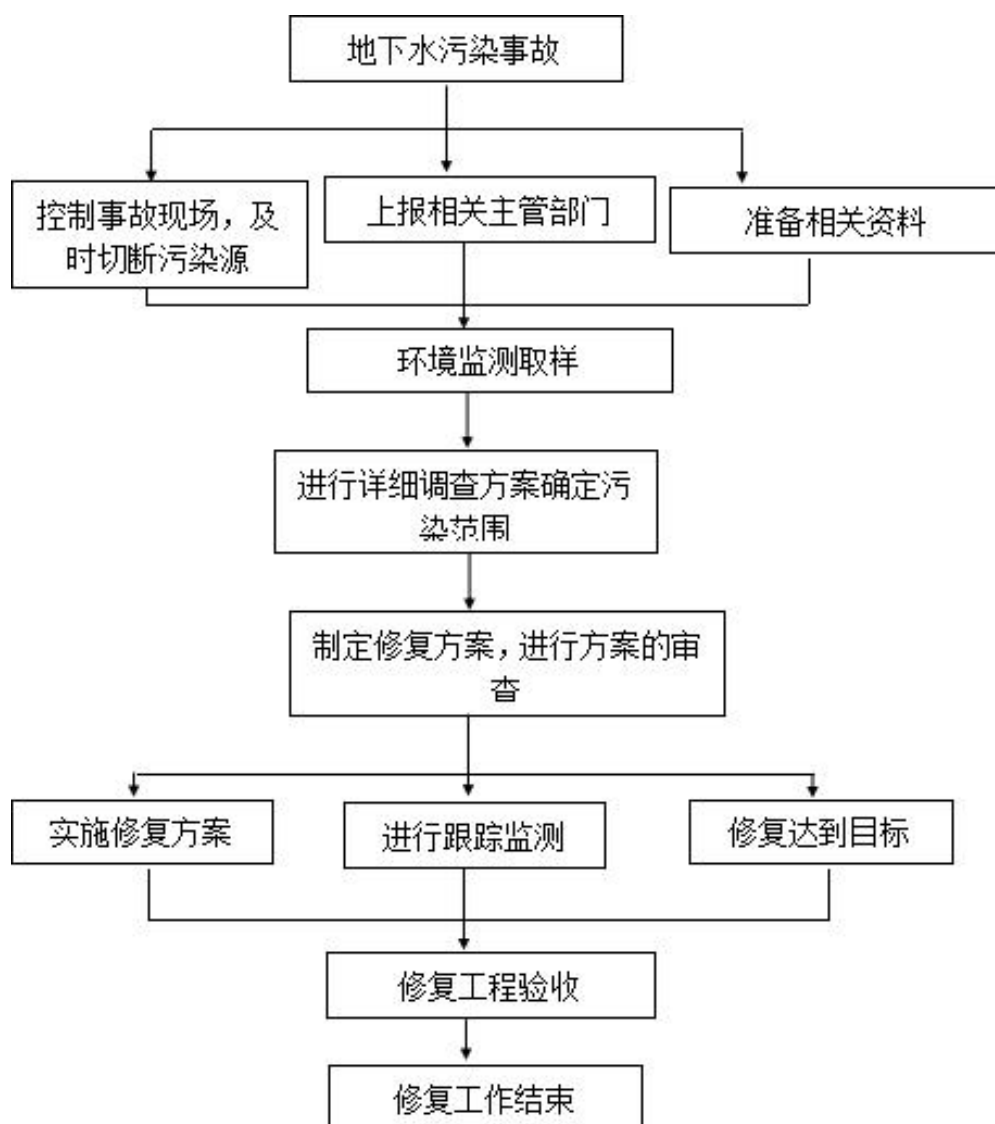


图 6.2-3 地下水污染应急治理程序框图

### 6.2.8 土壤污染防治措施

为了将本项目对区域地下水的影响降至最低限度，根据“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应，重点突出饮用水水质安全”的防控原则，并结合评价区地下水的特征，提出以下保护措施。

项目属于污染影响型项目，运行过程中无污染性气体产生，不涉及大气沉降污染物；土壤污染途径主要有地下水渗漏造成的土壤污染。

针对可能发生的地下水渗漏和大气沉降造成土壤污染，项目土壤污染防治措施将按照“源头控制、过程防控、跟踪监测”相结合原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施，从污染物产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行防控。

#### 6.2.8.1 源头控制

(1) 严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水、危险废物储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将废水及物料泄漏的环境风险事故降低到最低程度；

(2) 管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的土壤污染。

(4) 企业污水管网要对管道经过线路设置管道保护沟（即管道走廊），保护沟防渗措施按照防渗措施施工，确保管道爆裂事故排放的少量污水能够为保护沟收集暂存，不会进入土壤环境。

(5) 设专职人员定期巡视、检查可能发生泄露的事故水池及调节池，发现跑、冒、滴、漏情况，及时采取管线修复等措施阻止污染物的进一步扩散泄漏，并立即清除被污染的土壤，阻止污染物进一步下渗。

(6) 进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。厂区专人负责污水输送管道的检查和维护，尽量防止泄漏事件的发生。

#### 6.2.8.2 过程防控

(1) 项目工程具体的防渗技术最终应以“项目工程设计”为主，但不应低于本次环评的防渗等级要求。

(2) 严密监控污染源污染状况，设置必要的检修时间及检修周期（检修周期为 90 天），在一个检修周期内，对可能有污染物跑冒滴漏等产生的地区进行必要的检修工作，及时发现污染物渗漏等事件，采取补救措施。

(3) 在占地范围内沿四周种植具有较强吸附能力的植物，进行有效绿化，尽可能减少污染物的扩散。

#### 6.2.8.3 跟踪监测

土壤环境跟踪监测计划见第八章监测计划小节。



### 6.3 环保投资及估算

本项目总投资为 42795.69 万元，环保设施投资为 39 万元，环保设施投资占项目总投资的 0.09%，具体环保设施投资费用见表 6.3-1。

表 6.3-1 环保设施投资费用表

污染源		污染物	环保措施	投资 (万元)
类别	名称			
废水	氢气冷凝废水	/	水质清洁，回用于循环冷却水系统喷淋塔补水	0
	循环冷却水系统喷淋塔排水	全盐量、硫酸盐、氯化物	排入劣质煤项目中水回用系统	0
	生活污水	COD、SS、NH <sub>3</sub> -N、BOD	排入劣质煤项目污水处理系统	0
	初期雨水	SS	初期雨水收集池容积 600m <sup>3</sup>	8
	事故废水	—	新建事故池一座，容积 1500m <sup>3</sup>	14
新建自流管线 80m			1	
固体废物	生产过程	除电解槽废液的其他危险废物	暂存于项目新建危废贮存点	3
		电解槽废液	设置电解槽废液专用装车区，周边设置环沟导流设施，外设切换阀门和输送管线，分别通向初期雨水收集池、事故池。此外，在专用装车区配套沙箱以防泵送过程跑冒滴漏情况发生。	2
噪声	各种噪声设备	声压级	采用低噪声设备、厂房隔声、隔声吸声、减震基础	3
厂区防渗			按照表 6.2-1 相应防渗要求进行防渗	5
环境管理监测			依托公司现有环保管理人员，维护环保设施运行等；监测委托有资质单位	3
环保总投资				39

## 7 环境影响经济损益分析

评价以定性和定量的方式，从环境影响的正负两方面对环境影响后果（包括直接和间接影响、不利和有利影响）进行货币化经济损益核算，估算项目环境影响的经济价值。

### 7.1 环境影响经济损益分析

#### 7.1.1 环境经济损失分析

工程环境经济损失主要包括两部分：一是分析工程产生的污染物对环境影响的经济损失，二是工程占地造成的经济损失。

##### （1）污染物对环境影响的经济损失

本工程所排污染物对环境的影响主要表现在对人体健康和生态环境的影响，根据工程分析，项目运行过程中无污染性气体产生。因此，项目不存在污染物对环境影响的经济损失。

##### （2）工程运营期占地造成生态破坏的经济损失

本项目位于平鲁经济技术开发区，不考虑生态破坏造成的经济损失。

#### 7.1.2 环保投资估算

通过环境保护措施及估算章节中环保投资的估算，拟建项目的环保投资为168万元，占工程总投资的0.39%。

#### 7.1.3 环保设施投资效益分析

污染治理设施的实施，不仅能有效控制污染，而且会带来一定经济效益，主要体现在两方面：一是直接经济效益，指环保设施直接提供的产品价值；二是间接经济效益，指环保措施实施后的社会效益。

##### （1）直接经济效益（ $R_1$ ）

$$R_1 = \sum_{i=1}^n Ni + \sum_{i=1}^n Qi + \sum_{i=1}^n Si + \sum_{i=1}^n Ti + \sum_{i=1}^n Mi$$

式中： $Ni$ —能源利用的经济效益；

$Qi$ —废气利用的经济效益；

$Si$ —固体废物利用的经济效益；

$Ti$ —废水中物质利用的经济效益；

$Mi$ —水源利用的经济效益；

i—利用项目个数。

本工程环保投资带来的直接经济效益包括回用水节约新鲜水量，具体见表 7.1-2。

表 7.1-2 环保投资经济效益表

内容	数量	单价	经济收入（万元/年）
回用水量	6006t/a	5 元/t	3.00
合计			3.00

### (2) 间接经济效益 (R<sub>2</sub>)

间接经济效益是指由于环保设施投入运行期间，所能减少的损失和各种补偿性费用，如减少对人体及周围环境的损害，减少排污费、罚款等，一般取直接经济效益的 5%，即 0.15 万元。

本工程直接和间接经济效益之和为 3.15 万元。

## 7.1.4 污染控制费用

### (1) 环保治理费用 (C<sub>1</sub>)

该项目环保设施投资折旧费由下式计算

$$C_1 = C_{1-1} \times B/n + C_{1-2}$$

式中：C<sub>1-1</sub>—环保投资费用；

C<sub>1-2</sub>—运行费用，取 C<sub>1-1</sub> 的 15%；

n—设备折旧年限，取 15 年；

B—固定资产形成率，取 90%。

经计算，本工程环保治理费用为 32.76 万元。

### (2) 管理及技术培训费 (C<sub>2</sub>)

本工程环保设施的管理及操作人员用于管理、培训和执行环保政策等的费用每年按 30 万元计算。

### (3) 环保人员工资及福利 (C<sub>3</sub>)

本项目环保管理依托中煤平朔集团有限公司现有环保管理人员。

以上各项环保费用估算合计为每年 62.76 万元。

## 7.1.5 环境效益分析

将环境经济效益 R 和污染控制费用 C 的比值来作为评价工程环保效益的依据。

本工程  $R/C = 3.15/62.76 = 0.05$

由上式结果可知，本工程年投入 1 万元的环境费用可获得 502 元的效益，说明每年环境保护费用不是单纯的支出，在环境保护的同时也具有一定的经济效益。

## 7.2 环境经济损益分析综合评述

本项目建成投产后，污染治理费用约 62.76 万元/年，由于环保治理设备的运行，减轻了对环境的污染，其环境效益十分显著。本工程环保投资带来的总经济效益为 502 元/年，具有一定的经济效益。综上所述，环境保护的经济投入，主要回报是环境效益，并有一定经济效益。因此，本项目的建成投产，环保投资的投入，是清洁生产的重要组成部分之一，符合经济与环境协调发展的可持续发展战略。

## 8 环境管理与监测计划

### 8.1 环境管理

项目环境管理是指工程在建设期和运行期间，应严格按照国家、地方政府的环境保护政策、法律和法规等进行环境管理工作，并接受地方环保管理部门的监督。环境管理是整个工厂管理工作中的重要组成部分。其目的主要是通过环境管理工作的开展，提高全体员工的环保意识，促进企业积极主动地预防和治理污染，避免因管理不善而可能产生的环境污染。

环境管理是企业管理工作的重要组成部分。其主要目的是通过环境管理工作的开展，提高全体员工的环保意识，促进企业积极主动地预防和治理污染，避免因管理不善而可能产生的环境污染。因此，企业要贯彻落实国家和地方政府的有关法律和法规，正确处理企业发展与环境保护的辩证关系，实现清洁生产，从而真正达到持续发展的战略目标。

#### 8.1.1 环境管理体系

##### （1）环境管理体系建立的原则和重要性

①环境管理体系的建立要在科学理论的指导下进行，使其具有科学性和实用性，做到与生产管理工作有机地结合。

②环境管理体系的建立要遵照国家和地方有关法律、法规和标准，制定相应的企业管理制度以及企业标准。

③企业的环境管理体系要与地方环保局的有关环境管理体系相衔接，做到信息的及时反馈。

④企业的环境管理体系中要充分重视宣传教育的功能，使环保法规、环保知识和保护环境的概念深入人心，树立企业在社会中的良好形象。

⑤企业的环境管理体系应体现经济杠杆的作用。将责任分解到每道工序，再使企业降低经营成本，获得较好的利润的同时，使各项制度得以充分落实。

##### （2）环境管理体系与职责

###### ①环境管理机构

环境管理机构依托中煤平朔集团有限公司现有环保科，具体实施为实现环保目标和指标而制定的计划，包括方法措施、职责分配和时间进度安排等。

## ②环境管理机构工作职责

A 制定环境政策，包括经济政策，综合利用政策，综合防治政策，自然资源利用政策和环境技术政策。全面贯彻落实环境保护政策，做好清洁生产和环境保护工作。

B 编制环境规划，制定本企业环境保护的远、近期发展规划和年度工作计划，制定并检查各项环境保护管理制度及执行情况。为全面搞好本企业的环境管理，并把它作为企业领导和全体职工必须严格遵循的一种规范和准则，使环境管理工作顺利实施。

C 制定环境保护目标和实施措施，把环境保护的目标和要求、防治污染和综合利用指标纳入全厂的生产计划中去，并在年度计划中予以落实，负责建立企业内部环境保护责任制度考核制度，完成围绕环境保护各项考核指标。

D 执行国家有关建设项目环境保护的规定，做好环保设施管理和维护工作。建立并管理好环保设施的档案，保证环保设施按照设计要求运行，加强企业经营管理，杜绝擅自拆除和闲置环保设施，做到环保设施及设备的利用率和完好率达 100%。

E 认真保护和合理利用自然资源，加强企业所在区域的绿化工作。

F 组织并抓好本企业污染治理和综合利用工作。

G 接受省、市、县环保局的检查监督，按要求上报各项环保报表和环境管理监测的执行情况。

## （3）环境管理制度

建立健全各项环境管理的规章制度，并把它作为企业领导和全体职工必须严格遵守的一种规范和准则。“有规可循，执规必严”是环境管理计划得以顺利实施的重要保证。各项规章制度要体现环境管理的任务、内容和准则，使环境管理的特点和要求渗透到企业的各项管理工作中。环境管理制度包括企业环保工作的总要求、环境管理机构的工作任务、环保设施的运行管理、污染物监测、排放考核、奖惩、环保员责任及环保资料归档等方面的内容。本项目建成完工后，需要制订的环保制度如下：

①环保总制度：《企业环境保护条例》、《环境管理机构设立及工作任务》、《各车间环境保护管理规定》。

②环保设施运行管理制度：《环境设施运行和管理规定》、《环保台帐管理制度》、《环保设施故障停运制度》、《车间环保工作考核标准》。

③环境监测及奖惩制度：《厂内排污管理和监测规定》、《环保工作奖惩方案》。

④档案管理制度：《环保资料归档制度》。

⑤环保员管理制度：《环保员考核办法》。

除上述较完善的环境管理和监督考核制度外，公司还应向全体职工大力宣传环保知识，提高全员的环保意识，自觉维护环保设施的正常运行，为达标排放奠定基础，树立企业良好的社会形象。

#### （4）环境记录与信息交流

环境记录包括环境污染监测记录、设备检修校准记录、污染事故调查与处理记录、培训与培训结果记录等。环境记录是环境管理工作中不可缺少的部分，是环境管理的重要信息资源。

环保科必须有如实详细的监测记录、仪器设备校准和维护记录，并有专人保管。各车间和有关科室也要有详细的环境记录，包括操作记录、紧急情况的发生和所采取的应急措施以及最后结果的记录等，并且要及时向公司环境保护委员会和环保科汇报。同时要建立健全环境记录的管理规定，做到日有记录，月有报表和检查，年有总结和评比。

环境保护与环境管理信息交流包括两个方面的内容：一是企业内部的信息交流，二是企业与外部的信息交流。

##### ①企业内部信息交流的主要内容

- A 该厂的环境管理制度要传达到全体员工；
- B 环境保护任务、职责、权利、义务的信息；
- C 监测计划执行与监测结果的传达和反馈信息；
- D 培训与教育的信息；

##### ②企业与外部信息交流的主要内容是：

- A 国家与地区环保法律法规的获取；
- B 向地方环保部门和环境保护组织的信息交流；
- C 定期向附近企业与公众发布和收集环境保护信息。

#### （5）环境管理计划

环境管理贯穿于建设项目从筹建到运行的整个过程，并对建设项目的不同阶段制定相应的环保条例，规定不同阶段的环保内容，明确不同部门的工作职责，详见表 8.1-1。

表 8.1-1 环境管理计划表

各阶段	环境管理工作计划的具体内容
管理机构职能	根据国家建设项目环境管理规定，认真落实各项环保手续，完成各级主管部门对本企业提出的环境管理要求，对本企业内部环境管理计划执行及完成情况进行监督、控制，确保环境管理工作真正发挥作用
项目建设前期	①与项目可行性研究同期，委托评价单位进行项目的环境影响评价工作； ②积极配合可研及环评单位所需开展现场调研
设计阶段	①委托设计单位对项目的环保工程进行设计，与主体工程同步进行； ②协助设计单位弄清楚现阶段的环境问题； ③对污染大的设备，应严格按照环保规范布置在厂区主导风向的下风向； ④在设计中落实环境影响报告中提出的环保对策措施
施工阶段	①项目开工建设前，进行开工建设环境保护信息公示。 ②严格执行“三同时”制度； ③按照环评要求，制定施工措施实施计划表； ④建立环保设施施工进度档案，确保环保设施正常施工运行； ⑤施工噪声与振动要符合有关规定，不干扰周围群众的正常生活和工作； ⑥施工造成的地表破坏、土地、植物毁坏应在竣工后及时恢复。
生产阶段	①项目投产前，开展排污申报并取得排污许可证； ②严格执行“三同时”制度；投产后开展环境保护验收，向环境保护管理部门报备环保验收报告； ③严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常进行； ④设立环保设施运行卡，对环保设施定期检查、维护，做到勤查、勤记、勤养护，按照监测计划定期组织全厂内的污染源监测，对不达标环保设施立即寻找原因，及时处理； ⑤不断加强技术培训，组织企业内部的技术交流； ⑥重视群众监督作用，提高企业职工环境意识，鼓励职工及外部人员对生产状况提出意见，提高企业环境管理水平； ⑦积极配合环保部门的督查。

## 8.1.2 建设期环境管理要求

### 8.1.2.1 建设期环境管理要求

(1) 建设单位与施工单位签定工程承包合同中，应包括有关工程施工期间环境保护条款，包括工程施工生态环境保护、施工期间环境污染控制，污染物排放管理，施工人员环保教育及相关奖惩条款。

(2) 施工单位应提高环保意识，加强驻地和施工现场的环境管理，合理安排施工计划，切实做到组织计划严谨，文明施工。环保措施逐项落实到位，环保工程与主体工程同时实施、同时运行，环保工程费用专款专用，不偷工减料，延误工期。

(3) 施工单位应特别注意工程施工中的水土保持，尽可能保护好沿线土壤，植被，弃土、弃渣须运至设计中指定地点弃置，严禁随意堆置，防止对地表水环境产生影响。



(4) 各施工现场、施工单位驻地及其它施工临时设施，应加强环境管理，施工污水避免无组织排放，尽可能集中排放到施工期设立的旱厕，施工结束后集中处理；扬尘大的工地应采取降尘措施，工程施工完毕后施工单位及时清理和恢复施工现场，妥善处理生活垃圾与施工弃碴，减少扬尘确保建筑工地扬尘污染控制达到“6 个 100%”，即施工工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输。有效控制建设项目施工期间对环境造成的影响。施工现场应执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的有关规定和要求。

(5) 认真落实各项补偿措施，做好工程各项环保设施的施工监理与验收，保证环保工程质量，真正做到环保工程“三同时”。

### 8.1.2.2 建设期环境管理要求

工程在施工实施工程环境监理，监理工程师要经过环境知识培训，增强环保意识，按工程质量和环保要求对项目进行全面质量管理。

建设单位应聘请监理工程师，在对工程全过程监理时，有责任对环境保护措施的执行情况进行监督；建设单位有责任落实环境影响缓解措施，减轻工程建设可能造成的不利影响。建设期环境监理内容见表 8.1-2。

表 8.1-2 环境监理内容要求

环境要素	环境监理要求
1 环境 空气 污染 防治 措施	施工场地、道路适时洒水、清扫可有效缩小影响范围，施工场地采取喷水降尘措施
	工地周边应设围挡，防止物料渣土外泄和扬尘逸散。
	在土方开挖、运输及填筑过程中，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间；遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处辅以防尘网。
	建筑材料的防尘管理措施：施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料及辅助材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取：密闭存储、设置围挡或堆砌围墙、采取防尘布盖等措施。
	施工工地道路积尘清洁措施：可采用吸尘或水冲洗的方法清洁施工工地道路积尘，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下进行直接清扫。
	施工工地裸露地防尘措施：对于工地内裸露地面，应采取覆盖防尘布或防尘网或植被绿化；视情况每周等时间间隔洒水二至七次，扬尘严重时，应加大洒水频率；根据抑尘剂性能，定期喷洒抑尘剂。

续表 8.1-2 环境监理内容要求

环境要素		环境监理要求
2	废水污染防治措施	施工期间使用旱厕，排放的废水主要为职工洗漱废水，直接用于场地洒水抑尘。
3	噪声污染防治措施	在施工过程中，施工单位应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中的规定。
		精心安排，减少施工噪声影响时间，禁止夜间 22:00~6:00 施工。如因建筑工程工艺要求或特殊需要必须连续作业而进行夜间施工的，经环境保护主管部门批准备案后在周围张贴告示后，方可进行夜间施工。
		采用先进的施工工艺，合理选用施工机械，尽量选用低噪声设备，减少同时作业的高噪声施工机械数量，尽可能减轻声源叠加影响，合理安放施工机械的位置，在高噪声设备（如振动棒、搅拌机）周围设置移动式声屏障以减轻噪声对周围环境的影响；对施工设备进行合理布局。
		施工中加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能而增大机械噪声。
		对于施工期间的材料运输、敲击等噪声源，要求施工单位文明施工、加强有效管理以缓解其影响。
4	固废污染防治措施	生活垃圾可以倾倒在指定地点，由环卫部门统一处理，施工渣土则由施工单位按环卫部门的指定地点倾倒入和外运，废建材卖于废品收购站。另外，施工过程中应尽量充分利用建筑物料，少排放建筑垃圾。
5	生态环境保护措施	为减少水土流失量，挖出土方应及时回填和用于绿化，尽量避免长时间、不加围栏的露天堆放，产生的建筑垃圾应及时运输，运输车辆出场时用苫布覆盖后运至专门的建筑垃圾堆放场。

### 8.1.3 运营期环境管理要求

#### 8.1.3.1 污染物排放清单

为了全面贯彻和落实国家以及地方环境保护政策、法律、法规，保护本工程周围环境，保证企业中各环保设施正常运行，达到企业污染物达标排放，企业必须按照《排污许可证暂行管理规定》做好污染物排放管理工作。本项目污染源排放清单见表 8.1-3。

#### 8.1.3.2 信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》，《排污许可证管理暂行规定》的要求企业应当建立健全环境信息公开制度，通过公司网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，主要公开内容为：

##### (1) 项目投运前

①申请排污许可证前，向社会公开主要申请内容，包括排污单位基本信息、拟申请的许可事项、产排污环节、污染防治设施。

②向社会公开并向环保部门备案建设项目环境保护设施竣工验收报告。

(2) 项目投运后信息公开内容

①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

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它环境保护行政许可情况；

⑤突发环境事件应急预案；

⑥其它应当公开的环境信息。如自行监测工作开展情况及监测结果。

表 8.1-3 污染源排放清单表

类别	工程组成	拟采取的环保措施	主要运行参数	污染物	排放标准	排污口
			产生量 m <sup>3</sup> /a			设置要求
废水	生活污水	排入平安四期污水管网送劣质煤项目废水处理系统处理后回用	839.5m <sup>3</sup> /a	氨氮、COD、BOD、SS	不外排	排污口 信息见 8.1.3.3 节
	氢气冷凝废水	回用于循环冷却水系统喷淋塔补水	6006m <sup>3</sup> /a	-		
	循环冷却水系统喷淋塔排水	经架空管道泵入劣质煤项目浓盐水收集管网，最终进入回用水处理系统处理后回用	30780m <sup>3</sup> /a	全盐量、硫酸盐、氯化物		
噪声	压缩机、碱液泵、循环水泵等	低噪设备、基础减振	/	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类	排污口 信息见 8.1.3.3 节
固废	废变压器油	暂存在危废贮存点，定期由有资质单位处理	1.8t/a	油脂	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	排污口 信息见 8.1.3.3 节
	废包装物		0.126t/a	氢氧化钾、五氧化二钒	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	
	废润滑油		0.3t/a	油脂	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	
	废油桶		0.01t/a	塑料	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	
	电解槽废液	不在危废贮存点暂存，更换后直接交由有资质单位处理	480.384t/5a	氢氧化钾、五氧化二钒	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	
	废分子筛	厂家回收	1.1t/3a	/	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）	
	生活垃圾	送当地环卫部门指定地点统一处理	3.5t/a	塑料、纸等	/	

中煤平朔采煤沉陷区 60 万千瓦离网式可再生能源制氢一期项目（绿氢耦合煤化工部分）环境影响报告书

续表 8.1-3 污染源排放清单表

类别	工程组成	拟采取的环保措施	主要运行参数	污染物	排放标准	排污口
			废水量 m <sup>3</sup> /a			设置要求
	环境风险	环境风险防范措施及组织编制应急预案				
	事故水池	事故水收集后送 1500m <sup>3</sup> 事故水池，再由架空管道逐步泵入劣质煤污水收集管网，最终进入劣质煤项目废处理系统处理				
	初期雨水池	初期雨水收集后送 600m <sup>3</sup> 初期雨水收集池，再由架空管道泵入劣质煤污水收集管网，最终进入劣质煤项目废处理系统处理				
	防渗措施	按照环评提出的要求进行防渗施工。				
	环境监测	监测点位、监测频次、监测项目详见 8.2 节				
	信息公开	运营前、后信息公开内容详见 8.1.3.2 节				
	环境管理	1、机构设置、主要职责及管理方法；2、环境管理机构的人员配置；3、环境管理有关规章制度；4、环境管理计划；5、排污口规范化管理。6、投运前编制环境风险应急预案并完成备案。				

### 8.1.3.3 排污口规范化管理

企业遵照国家对排污口规范的要求，“三废”及噪声排放点设置明显标志，标志的设置应执行《环境保护图形标志排放口》（GB15562.1-1995）、《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）中有关规定，具体见图 8.1-1。





			
污水排放口	噪声排放源	一般工业固体废物	危险固体废物

图 8.1-1 排放口的图形标志

#### （1）排污口管理

排污口是污染物进入环境的通道，强化排污口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。

具体管理原则如下：

- ①向环境排放的污染物的排放口必须规范化。
- ②列入总量控制的污染物、排污口列为管理的重点。
- ③排污口应便于采样与计量监测，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。

#### （2）排污口立标管理

排污口应按照国家《环境保护图形标志》（GB15562.1-95）与（GB1556.2-95）规定，设置国家环保局统一制作的环境保护图形标志牌；

①污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点且醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面约 2m；

②重点排污单位的污染物排放口以设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口，可根据情况设置立式或平面固定式标志牌。

#### （3）排污口建档管理

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

②根据排污口管理内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、

排放去向，立标情况及设施运行情况记录于档案。

## 8.2 环境监测计划

为了了解掌握各项环保措施的运行情况，制定环境监测计划。根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）要求，需对各污染源及环境进行定期监测。

### 8.2.1 监测计划

#### 8.2.1.1 污染源监测计划

本工程监测内容包括厂界噪声监测。企业全部委托具有监测资质的第三方监测机构进行监测。污染源监测计划见表 8.2-1。

表 8.2-1 污染源监测计划表

监测点		污染物	监测频次
噪声	厂界四周	等效连续 A 声级	昼、夜各 1 次/季度

#### 8.2.1.2 环境质量跟踪监测计划

##### (1) 地下水监测指标及频率

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）的相关要求，结合评价区水文地质条件，项目共设置 3 孔地下水跟踪监测井。地下水监测孔位置、孔深、监测井结构、监测层位等见表 8.2-2，跟踪监测点分布情况见图 8.2-1。

表 8.2-2 项目地下水跟踪监测点信息表

序号	位置	坐标	井深 (m)	水位埋深 (m)	水井结构	监测层位	布点理由	监测指标	监测频率	备注
1	北坪园区东部水井	112.299613° E 39.546595° N	89	13.3	孔径 110mm, 孔口以下 2.0m 采用水泥止水	第四系孔隙潜水含水层	上游对照点	基本水质因子: pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数, 共计 21 项	枯水期监测一次	现有井
2	厂区外东南侧	112.299613° E 39.546595° N	80	20			重点污染区	枯丰水期各监测一次	新打井	
3	马铃薯研究基地水井	112.324788° E 39.539289° N	80	55.6			污染扩散点	枯丰水期各监测一次	现有井	

(2) 土壤监测指标及频率

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）（HJ1209-2021），项目每 5 年内开展 1 次土壤环境跟踪监测，监测计划见表 8.2-3，跟踪监测点分布情况见图 8.2-1。

表 8.2-3 项目土壤跟踪监测点指标

监测点	位置	监测层位	监测指标	监测频率
1#	制氢区	表土层（0~0.2m）	石油类	1 次/5 年
2#	储氢区	表土层（0~0.2m）		1 次/5 年
3#	厂区东南侧	表土层（0~0.2m）		1 次/5 年

8.2.2 监测数据保存及反馈

(1) 监测数据保存

监测数据应当按照电子化储存和纸质储存两种形式同步管理。

纸质存储：纸质台账应存放于保护袋、卷夹或保护盒中，专人保存于专门的档案保存地点，并由相关人员签字。档案保存应采取防光、防热、防潮、防细菌及防污染等措施。纸制类档案如有破损应随时修补。档案保存时间原则上不低于 3 年。

电子存储：电子台账保存于专门的存贮设备中，并保留备份数据。设备由专人负责管理，定期进行维护。根据地方环境保护部门管理要求定期上传，纸版排污单位留存备查。档案保存时间原则上不低于 3 年。

(2) 监测数据反馈

监测数据以报表的形式报送总工及公司相关部门，以便厂内各级管理部门及时了解各环保治理设施的运行情况，及时发现问题，及时解决。





图 8.2-1 地下水、土壤跟踪监测布点图

## 9 环境影响评价结论

### 9.1 建设项目概况

2023 年 4 月 7 日，国家发展改革委办公厅、国家能源局综合司联合印发《关于印发第三批以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地建设项目清单的通知》（发改办能源〔2023〕248 号），中煤平朔采煤沉陷区 60 万千瓦离网式可再生能源制氢项目入列。项目分期实施，本工程为一期项目绿氢耦合煤化工部分。

项目建成后可年产绿氢 3119 万 Nm<sup>3</sup>，建设内容主要包括制氢区、储氢区和公辅设施区及初期雨水池等环保工程。

### 9.2 环境质量现状

#### （1）环境空气质量现状评价结果

根据 2023 年平鲁区环境空气质量状况监测数据中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub>、CO 年评价指标均满足环境空气质量二级标准要求，PM<sub>10</sub> 年平均质量浓度超标，因此，平鲁区为不达标区。

#### （2）地表水环境质量现状评价结果

2023 年七里河村南断面 2 月、4 月、5 月、9 月水质不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类水质要求。其他月份水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类水质要求。

#### （3）地下水环境质量现状评价结果

根据监测结果，评价区地下水整体流向为从西向东-东北，地下水化学成分中阴离子主要为 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>，阳离子主要为 Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>，水质类型主要为 HCO<sub>3</sub>-Ca·Na 型水；水质监测结果表明监测点各项水质因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求。

#### （4）声环境质量现状评价结果

声环境质量现状评价结果表明：东、南厂界昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准值，西、北厂界昼、夜间噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准值。

#### （5）土壤环境质量现状评价结果

土壤环境质量现状评价结果表明：各表层样、柱状样各监测项目均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值第二类用地限值。

### 9.3 污染物排放情况

#### （1）废气污染物排放情况

项目运行过程中仅产生氢气和氧气，无污染性气体产生，对环境空气无明显影响。

#### （2）废水污染物排放情况

项目氢气冷凝废水回用于循环冷却水系统喷淋塔补水、生活污水排入劣质煤项目污水处理系统、电解槽废液送劣质煤项目污水处理站各水处理系统作为调节 pH 等用途碱液回用，循环冷却水系统喷淋塔排水排入劣质煤项目中水回用系统，不外排。

#### （3）固体废物排放情况

①生活垃圾：交由当地环卫部门统一处理。

②危险废物：废变压器油、废润滑油、废包装物和废油桶暂存在危废贮存点，定期由有资质单位处理；电解槽废液更换后直接交由有资质单位处置。

③一般工业固废：废分子筛由厂家回收。

采取以上措施后，项目产生的固体废物均得到有效利用或合理处置。

#### （4）噪声排放情况

本工程建成后，厂界昼间、夜间噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类、4a 类排放限值。

### 9.4 主要环境影响

#### （1）环境空气

项目运行过程中不产生大气污染物。

#### （2）地表水环境

项目氢气冷凝废水回用于循环冷却水系统喷淋塔补水、生活污水排入劣质煤项目污水处理系统、电解槽废液送劣质煤项目污水处理站各水处理系统作为调节 pH 等用途碱液回用，循环冷却水系统喷淋塔排水排入劣质煤项目中水回用系统，不外排。

#### （3）地下水影响

项目在正常营运时不会对评价区内地下水环境造成影响；非正常工况下，污染物泄

漏有可能对地下水产生影响，评价要求设计施工及运营过程中必须做好厂区内的防渗、定期监测及应急响应措施，可有效防止地下水受到影响。按照上述要求做好各项防渗工程及定期监测措施后，本项目对评价区地下水环境影响较小。

#### （4）声环境

由声环境影响预测结果可知，采取各项减噪措施后，东、南厂界昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准值，西、北厂界昼、夜间噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准值，对区域声环境影响较小。

#### （5）固体废物

采取有效的固废防治措施后，产生的工业固体废物均得到有效利用和处置，不会对环境产生明显影响。

#### （6）生态环境

在项目建设的同时因地制宜，采取生物措施与工程措施相结合，建成运营的同时植被恢复与绿色工程体系相应建成，使工程对生态的影响减到最小。

#### （7）环境风险

在落实环评提出的各项环境风险防范措施、编制有效的应急预案，加强风险管理的条件下，工程的事故风险可控，项目的环境风险是可以接受的。

#### （8）土壤环境

按照环评规定的废气污染防治及分区防渗措施，建设期严格施工，确保各分区防渗及废气污染防治措施落实到位，且加强管理的情况下，本项目对土壤环境的影响是可以接受的。

## 9.5 公众参与意见采纳情况

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令第 4 号）的要求开展了公众参与。根据建设单位提供的公众参与说明，项目在公示期间，未收到公众反对意见。

## 9.6 环境保护措施

本项目总投资为 42795.69 万元，环保设施投资为 39 万元，环保设施投资占项目总投资的 0.09%，具体环保设施投资费用见表 9.6-1。

表 9.6-1 环保设施投资费用表

类别	污染源	污染物	环保措施	投资 (万元)
	名称			
废水	氢气冷凝废水	/	水质清洁,回用于循环冷却水系统喷淋塔补水	0
	循环冷却水系统喷淋塔排水	全盐量、硫酸盐、氯化物	排入劣质煤项目中水回用系统	0
	生活污水	COD、SS、NH <sub>3</sub> -N、BOD	排入劣质煤项目污水处理系统	0
	初期雨水	SS	初期雨水收集池容积 600m <sup>3</sup>	42
	事故废水	—	新建事故池一座,容积 1500m <sup>3</sup>	105
新建自流管线 80m			5	
固体废物	生产过程	除电解槽废液的其他危险废物	暂存于项目新建危废贮存点	4.5
		电解槽废液	为避免电解槽废液在泵送装车时发生意外出现跑冒滴漏情况,本次评价要求,配碱间配套沙箱用于吸附一旦出现跑冒滴漏情况吸附电解槽废液。	0.5
噪声	各种噪声设备	声压级	采用低噪声设备、厂房隔声、隔声吸声、减震基础	3
厂区防渗			按照表 6.2-1 相应防渗要求进行防渗	5
环境管理监测			依托公司现有环保管理人员,维护环保设施运行等;监测委托有资质单位	3
环保总投资				168

## 9.7 环境影响经济损益分析

本项目建成投产后,污染治理费用约 38.19 万元/年,由于环保治理设备的运行,减轻了对环境的污染,其环境效益十分显著。本工程环保投资带来的总经济效益为 2456212.5 万元/年,可以抵消部分环保治理设施的运行费用,具有较好的经济效益。这样有利于调动企业环保治理的积极性,从而保证各项污染治理设施正常运转和污染物的达标排放。符合经济与环境协调发展的可持续发展战略。

## 9.8 环境管理与监测计划

环评明确规定了公司环境管理机构的设置及环境管理制度的制定和实施,规范了排污口的设置,制定了详细的环境监测计划,明确了监测项目、监测点位和监测频率,要求定期开展自行环境监测工作。并要求企业按照《企业事业单位环境信息公开办法》的要求,对本企业环境信息进行公开。建设单位应严格按照环评的规定,配备专职的技术

人员和监测人员，制定文件化、程序化、系统化的环境管理制度和执行体系，担负企业日常环境管理和监测工作。

## 9.9 评价总结论

本项目符合国家产业政策和相关发展规划、符合平鲁经济技术开发区（扩区）规划及规划环评要求；在认真贯彻执行国家环保法律、法规，严格落实环评规定的各项环保措施，加强环境管理情况下，污染物的排放可以满足达标排放，对环境的影响可以接受。因此，从环境保护的角度出发，本项目的建设是可行的。