

一、建设项目基本情况

建设项目名称	国家能源集团宁夏煤业有限责任公司宁东地区矿井水综合利用项目二期（近零排放项目）		
项目代码	2509-640900-04-01-405465		
建设单位联系人	王建岭	联系方式	18695182300
建设地点	宁东能源化工基地梅花井主工业场地北侧梅花井矿井水处理厂二期预留用地		
地理位置	106°41'34.244"， 38°2'18.676"		
国民经济行业类别	4620 污水处理及其再生利用	建设项目行业类别	四十三、水的生产和供应业-污水处理及其再生利用-新建、扩建其他工业废水处理的（不含建设单位自建自用仅处理生活污水的；不含出水间接排入地表水体且不排放重金属的）
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门	宁夏回族自治区宁东能源化工基地管理委员会经济发展局	项目审批（核准/备案）文号	/
总投资（万元）	82513.6	环保投资（万元）	82513.6
环保投资占比（%）	100	施工工期	12个月
是否开工建设	否	用地（用海）面积（m ² ）	项目无新增用地
专项评价设置情况	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》要求，本项目所涉及的危险物质为次氯酸钠、31%盐酸（折算为37%）和浓硫酸，本项目风险物质储存量超过临界量。因此本项目设环境风险评价专项。		
规划情况	规划文件名称：自治区人民政府办公厅关于印发《宁东能源化工基地“十四五”发展规划》的通知； 发文字号：宁政办发〔2021〕88号。		

<p>规划环境影响 评价情况</p>	<p>规划环境影响评价名称：《宁东能源化工基地“十四五”发展规划环境影响报告书》；</p> <p>召集审查机关：宁夏回族自治区生态环境厅；</p> <p>审查文件名称及文号：自治区生态环境厅关于《宁东能源化工基地“十四五”发展规划环境影响报告书》审查意见的函（宁环函〔2021〕1105号）。</p>
<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>1、规划符合性分析</p> <p>根据《宁东能源化工基地“十四五”发展规划》：加快发展资源循环利用产业。以高质量循环发展为引领，加强绿色低碳、节能环保发展的深度融合，进一步推动企业循环式生产、产业循环式组合，促进废物综合利用、能量梯级利用、水资源循环使用，推进工业余压余热、废水废气废液资源化利用，实现绿色低碳循环发展，巩固提升产业链接循环化、资源利用高效化、污染治理集中化、基础设施绿色化、运行管理规范化水平，持续实施清洁生产、绿色制造体系培育，全面加强资源高效循环利用，构建源头减量、循环利用、链条资源互补和产业链合理延伸的循环型工业体系，促进资源型产业一体化、循环化发展和战略性新兴产业绿色化、规模化发展，打造循环经济新引擎，充分发挥循环经济减少资源消耗和降碳的协同作用，推动经济发展建立在资源高效利用和绿色低碳发展的基础之上，确保如期实现碳达峰目标。</p> <p>本项目位于梅花井主工业场地北侧，在规划区范围内，项目为矿井水处理项目，主要接收一期项目（《国家能源集团宁夏煤业有限公司宁东地区矿井水综合利用项目》）处理后得到的尾水，尾水经处理后回用水回用国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位，实现宁东矿区矿井水资源化利用，因此，项目建设与《宁东能源化工基地“十四五”发展规划》相符。</p> <p>2、规划环评及审查意见符合性分析</p> <p>根据《宁东能源化工基地“十四五”发展规划环境影响报告书》及其审查意见：加大非常规水源利用力度，实施园区公共污水处理厂提标改造工程、工业废水“近零排放”工程，加快废污水处理回用设施建设，再生水利用率</p>

达到 100%。积极开展工业再生水补充生态绿化用水试点研究，缓解生态绿化用水短缺局面。持续推进现有矿井疏干水处理回用设施升级改造，加快实施部分煤矿矿井疏干水深度处理及回用工程。

本项目是国能宁煤宁东矿区矿井水资源综合利用项目二期（近零排放），属于宁东基地“十四五”发展规划重点项目，建设完成后与一期项目同时投入运行，可减少宁东矿区矿井水外排水量，处理达标回用水用于国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位，减少新鲜水用量，相比现有回用水量增加，项目运行后将提高宁东矿区矿井水整体利用率。因此，项目建设与《宁东能源化工基地“十四五”发展规划环境影响报告书》及其审查意见要求符合。

1、产业政策相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》“鼓励类”中“三、煤炭，第4条、煤炭清洁高效开发利用技术：矿井水资源保护与利用”，本项目为矿井水综合利用项目二期，建设规模为275m³/h。国家能源集团宁夏煤业有限责任公司于2025年9月19日取得宁夏回族自治区宁东能源化工基地管理委员会经济发展局下发的“国家能源集团宁夏煤业有限责任公司宁东地区矿井水综合利用项目二期（近零排放项目）”备案证，项目代码：2509-640900-04-01-405465。因此项目建设符合国家产业政策。

2、生态环境分区管控符合性分析

（1）生态保护红线及分区管控

宁东能源化工基地管委会于2024年10月25日以“宁东规发（2024）13号”发布了《关于印发宁东能源化工基地生态环境分区管控动态更新成果的通知》，该方案衔接落实《宁夏回族自治区国土空间规划（2021-2035年）》和《灵武市国土空间总体规划（2021-2035年）》中“三区三线”划定成果，宁东基地生态保护红线面积共计135.82km²，占宁东基地总面积的15.34%。

符合性分析：本项目建设地点为梅花井矿井水处理厂二期预留用地，位于宁东能源化工基地梅花井主工业场地北侧；对照宁东基地生态环境保护红线图，本项目不在划定的生态保护红线范围内。本项目与宁东基地生态环境保护红线的位置关系见附图1-1。

（2）环境质量底线

①大气环境质量底线及分区管控

衔接落实《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》、《宁夏回族自治区空气质量改善“十四五”规划》及自治区生态环境厅制定的各城市“十四五”环境空气质量改善目标计划，到2025年，宁东基地细颗粒物（PM_{2.5}）浓度达到29.0ug/m³、可吸入颗粒物（PM₁₀）浓度达到63.5ug/m³，臭氧（O₃）浓度稳中有降，空气质量优良天数比率达到89.0%，基本消除重污染天气（PM₁₀和PM_{2.5}年均浓度为实况数据，且扣除沙尘天气影响）。

本项目所在的建设地点梅花井矿井水处理厂位于大气环境一般管控区，

其具体要求为：合理规划发展，严格落实国家和宁夏的政策要求，不得建设禁止类和限制类的大气污染物排放项目。

符合性分析：本项目不属于禁止类和限制类的大气污染物排放项目，采用“砂滤+超滤+离子交换+纳滤分盐+蒸发结晶”工艺主要对一期项目产生的尾水进行处理，项目运营产生的废气主要为：蒸发结晶工段硫酸钠、氯化钠、杂盐干燥包装时产生的有组织颗粒物排放，以及包装工段末端产生的少量无组织颗粒物逸散；盐酸、硫酸储存和加药配药挥发出的少量氯化氢、少量酸雾无组织排放。

其中有组织颗粒物排放采用旋风除尘器+布袋除尘器进行二级除尘，无组织排放中：硫酸钠、氯化钠、杂盐包装均在封闭厂房进行，其中硫酸钠和氯化钠包装工段采取密闭的全自动吨包机，全流程减少颗粒物的逸散，杂盐包装工段在其料斗内部设置格栅或挡风板、防尘帘，采用定量包装机，控制投料速度（1t/h），从源头减少颗粒物的逸散；盐酸、硫酸储罐配套呼吸阀+酸雾吸收器（液碱）+气相平衡管，加药配药过程全密闭管道，减少氯化氢和酸雾挥发至环境。

在采取上述污染防治措施后，项目产生的废气可得到有效控制，达标排放。因此，项目满足宁东基地大气环境分区管控要求。项目所在的梅花井矿井水处理厂与宁东基地大气环境分区管控位置关系见附图 1-2。

②水环境质量底线及分区管控

水环境质量底线：根据《宁东基地“三线一单”编制文本》中“表 4-1 宁东基地水质监测断面水环境质量底线目标建议值”，大河子沟断面 2025 年、2035 年水质目标均为 V 类标准要求。根据《2025 年 10 月宁夏回族自治区地表水环境质量状况月报》中的地表水达标情况结论，大河子沟（宁东-灵武交界）水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的劣 V 类标准，符合水环境质量底线要求。

宁东能源化工基地水环境分区共分为三类：水环境优先保护区、水环境重点管控区（包含：工业污染源重点管控区、城镇生活污染重点管控区）和水环境一般管控区。项目所在梅花井矿井水处理厂位于城镇生活污染重点管控区，其具体要求为：空间布局约束：城镇建设应合理布局，城市规划区范

围内应保留一定比例的水域面积，新建项目一律不得违规占用水域。污染物排放管控：采取综合性的治理措施，强化城镇基础设施建设，保障污水集中处理设施正常运行及出水水质符合国家或者自治区规定的排放标准，配套管网建设应当满足城镇发展规模需要，加快实施合流制排水系统雨污分流改造，大幅削减污染物排放量。环境风险防控：实验室、检验室、化验室产生的酸液、碱液以及其他有毒有害废液，应当按照规定单独收集和安全处置，不得排入城镇污水收集管网或者直接排入水体。医疗污水应当按照有关法律、法规的规定处置。城镇污水处理设施产生的污泥应进行稳定化、无害化和资源化处理处置，禁止处理处置不达标的污泥进入耕地。非法污泥堆放点一律予以取缔。资源开发效率要求：新建、改建、扩建城乡基础设施、居住小区等建设项目，应当同步规划建设再生水回用设施，提高水资源的循环利用率，减少水污染。

符合性分析：项目建设完成后，与一期项目同时投入运行，一期项目尾水经本项目处理后，满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2024）表1中限值要求后回用国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位，宁东矿区相比现有外排水量减少，属于减排项目，可提高宁东矿区矿井水综合利用率。符合管控要求。本项目所在梅花井矿井水处理厂与宁东基地水环境分区管控位置关系见附图1-3。

③土壤环境风险防控底线及分区管控

以改善土壤环境质量为核心，以保障农产品质量和人居环境安全为出发点，依据《宁夏回族自治区“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》及国家、自治区相关要求，设定土壤环境风险管控底线目标。到2025年，宁东基地土壤环境质量总体持续稳中向好，受污染耕地和重点建设用地安全利用得到巩固提升。本项目所在梅花井矿井水处理厂位于土壤污染风险一般管控区。具体管控要求为：各级自然资源部门在编制国土空间规划等相关规划时，应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施。

符合性分析：本项目各水池内壁为重点防渗区，厂区其余位置进行简单防渗。水池内壁采取现浇钢筋混凝土结构自防水，混凝土抗渗标号 P6（污水池 P8），强腐蚀水池底板顶面及内池壁采用氯乙烯共混（MCPE）防水防腐衬片（卷材），顶板底面和中腐蚀水池全部内壁采用涂环氧沥青涂料（厚度 $\geq 500\mu\text{m}$ ）进行防渗处理；重点防渗区渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，简单防渗区采用混凝土硬化，正常工况下不涉及土壤污染途径。因此，本项目符合土壤环境风险分区管控要求。本项目所在梅花井矿井水处理厂与宁东基地土壤环境分区管控位置关系见附图 1-4。

（3）资源利用上线

①能源（煤炭）资源利用上线

宁东基地未划定高污染燃料禁燃区。

碳排放管控措施：加强对宁东基地的重点碳排放企业（国能集团宁煤公司、宝丰能源、中石化长城能源、国能宁夏鸳鸯湖第一发电有限公司、京能宁东电厂、和宁化学、枣泉电厂和马莲台发电厂等）的碳排放管控。从能耗总量控制和宁东基地煤化工发展方向等角度，对宁东基地“十四五”初步规划的项目进行严格评估，有规划有步骤地上马新项目，坚决杜绝两高项目盲目上马，为煤化工下游行业留出能耗空间。

符合性分析：项目所在梅花井矿井水处理厂位于宁东能源化工基地梅花井主工业场地北侧，运营过程不消耗煤炭，消耗一定量的电资源，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合能源（煤炭）资源利用上线管控要求。

②水资源利用上线

衔接落实《宁夏回族自治区水安全保障“十四五”规划》、《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏“十四五”用水权管控指标方案的通知》（宁政办发〔2021〕76号）要求，结合宁东基地实际，选取用水总量、万元工业增加值用水量下降率、非常规水利用率作为水资源利用上线管控指标。到 2025 年，宁东基地取水总量控制在 2.69 亿 m^3 以内，万元工业增加值用水量下降率为 11%，非常规水利用率达到 69%。

本项目位于宁东能源化工基地，属于水资源一般管控区。水资源一般管

控区要求：对水资源问题相对较少，对区域影响程度较轻的一般管控单元，落实普适性治理要求，加强水资源利用。

符合性分析：项目所在梅花井矿井水处理厂位于宁东能源化工基地梅花井主工业场地北侧，处理过程生产用水为二期项目产生的回用水或本项目产生的回用水，生活用水由梅花井煤矿主工厂供水主管网供给，符合水资源利用上线管控要求。

③土地资源利用上线

按照技术指南要求，综合考虑土地资源高效利用和生态环境保护，选取耕地保护相关指标，作为土地资源利用上线管控指标。衔接《银川市国土空间总体规划（2021-2035年）》及《灵武市国土空间（2021-2035年）》，其中不涉及宁东基地。

符合性分析：项目所在梅花井矿井水处理厂位于宁东能源化工基地梅花井主工业场地北侧，不涉及土地资源重点管控区，符合土地资源利用上线管控要求。

（4）生态环境准入清单

根据《宁夏回族自治区生态环境分区管控动态更新成果》（宁环规发〔2024〕3号），本项目位于沿黄城市带和北部引黄灌溉平原区，本项目不涉及空间布局约束，符合污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率生态环境准入要求。根据《关于印发宁东能源化工基地生态环境分区管控动态更新成果的通知》（宁东规发〔2024〕13号），本项目所在梅花井矿井水处理厂位于宁东能源化工基地梅花井主工业场地北侧，属于重点管控单元，与宁东能源化工基地核心区重点管控单元生态环境准入清单符合性分析见表1-1。

表 1-1 宁东能源化工基地生态环境准入清单总体要求

管控维度		管控要求	符合性分析	符合性判定
A1 空间 布局 约束	A1.1禁止 开发建 设活动 的要求	1.禁止新建、改扩建不符合主体功能定位的项目。禁止优先保护单元内新建工业企业和矿产开发项目。	1.本项目为矿井水处理项目。 2.本项目不涉及。 3.本项目不涉及。 4.本项目不涉及。 5.本项目不涉及。	符合
		2.禁止毁林开垦和毁林采石、采砂、采土、采种和违反操作技术规程据根以及其他毁林行为。禁止在幼林地和特种用途林内砍柴、放牧。进行勘查、开采矿藏和各项建设工程，应当不占或者少占林地；必须占用或者征用林地的，经县级以上人民政府林业主管部门审核同意后，依照有关土地管理的法律、行政法规办理建设用地审批手		

		<p>续，并由用地单位依照国务院有关规定缴纳森林植被恢复费。</p> <p>3.禁止在采煤沉陷区的退化、沙化区域开展放牧、开垦、机采等活动。</p> <p>4.禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。</p> <p>5.禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤、环境空气、噪声及异味污染的建设项目。</p>		
	A1.2限制开发建设活动的要求	<p>1.天然林草地的占用应符合相关要求。</p> <p>2.山前带、林草生态敏感区、土地退化区，应控制合理规模，避免与生态保护发生冲突，科学引导开发建设行为。</p> <p>3.防护绿地应满足绿化率要求，限制占用。</p> <p>4.距堤边沟防外坡脚不小于50米、距边沟规划岸线不小于50米。</p>	<p>1.本项目不涉及。</p> <p>2.本项目不涉及。</p> <p>3.本项目用地为梅花井矿井水处理厂二期预留用地，不占用防护绿地，不新增用地，二期规划用地性质是其他草地和农村道路。</p> <p>4.本项目不涉及。</p>	符合
	A1.3产业布局要求	<p>1.产业布局应符合各类宁东总体规划及各园区规划及规划环评要求，并符合园区产业定位及产业准入清单要求。</p>	<p>1.本项目为矿井水处理项目，符合各类宁东总体规划及各园区规划及规划环评要求，并符合园区产业定位及产业准入清单要求，于2025年9月19日取得宁夏回族自治区宁东能源化工基地管理委员会经济发展局下发的“国家能源集团宁夏煤业有限责任公司宁东地区矿井水综合利用项目二期（近零排放项目）”备案证，项目代码：2509-640900-04-01-405465。</p>	符合
A2污染物排放管控	A2.1现有污染源提升改造要求	<p>水</p> <p>1.园区全部按规定建成污水集中处理设施，并安装自动在线监控设备。</p> <p>2.工业园区逐步完善雨污分流管网。</p>	<p>1.本项目为矿井水处理项目，对RO系统的重要参数如电导率、产水流量等均设有在线监测仪表。</p> <p>2.本项目无生产废水外排，生活污水经一期化粪池预处理后通过管网进入梅花井工厂生活污水处理站集中处理，雨水排入本项目厂区雨水管，初期雨水收集至收集池，剩余雨水排至附</p>	符合

			近市政雨水管网。	
	气	<p>1.开展挥发性有机物（VOCs）排查，建立管理台账，完成泄漏检测与修复（LDAR）年度任务。</p> <p>2.实施挥发性有机物（VOCs）整治专项行动，完成重点企业挥发性有机物的精准检测和排查。加大重点行业、企业挥发性有机物污染治理力度，实施挥发性有机物重点企业“一企一策”方案。</p> <p>3.火电企业（含自备电厂）全部达到超低排放标准。</p> <p>4.开展重点企业氨逃逸管控，针对含SCR脱硝工艺的火电、水泥等重点企业，安装脱硝氨逃逸一体化在线监测系统，实时调节脱硝工艺氨注入量，确保氨气排放浓度符合相关要求。</p> <p>5.实施湿法熄焦升级改造工程和动力项目烟雨治理工程。</p> <p>6.实施水泥窑烟气治理改造，采用高效除尘、脱硫及低氮燃烧、分级燃烧、智能控制等新技术，实现水泥行业烟气超低排放，同时更换符合超低排放监测要求的自动监测设备，与环境保护局联网。</p> <p>7.按照“空中防扬散、地面防流失、底下防渗漏”的标准控制工业堆场扬尘污染，工业堆场实行全封闭管理，并采取苫盖、喷淋等抑尘措施，安装在线监测设施。</p> <p>8.对加油站、储油罐、油罐车油气回收装置运行情况进行监管，对不正常使用油气回收治理设施的销售企业依法责令停产并限期整改，对设施损毁的限期维修，油气回收治理率达到100%。</p>	<p>1.本项目不涉及。</p> <p>2.本项目不涉及。</p> <p>3.本项目不涉及。</p> <p>4.本项目不涉及。</p> <p>5.本项目不涉及。</p> <p>6.本项目不涉及。</p> <p>7.本项目无堆场。</p> <p>8.本项目不涉及。</p>	/
	土	<p>1.对拟收回土地使用权的化工、焦化等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，由土地使用权人依据《建设用土壤环境调查评估技术规定》，负责开展土壤环境状况调查评估。</p> <p>2.完成土壤污染状况详查，建设土壤环境质量监控网络，强化未污染土壤保护，实施污染土地治理和修复。加强矿产资源开采活动影响区域内未利用地的环境监管。</p>	<p>1.本项目不涉及。</p> <p>2.本项目采用分区防渗措施，正常工况下不涉及土壤污染途径。</p>	
A2.2新增污染源准入及污染治理要求		<p>1.相关规划及规划环评中应提出能耗、水耗管控指标要求，提出单位排放强度下各污染物、二氧化碳排放管控指标，入基地项目应满足相关指标要求。</p> <p>2.禁止新建火电燃煤机组（除热电联产项目），严控燃煤自备电厂建设，淘汰关停不符合国家规定的燃煤锅炉和燃煤机组。</p> <p>3.新建、改建、扩建造纸、焦化、氮肥、有色金</p>	<p>1.本项目不涉及。</p> <p>2.本项目不涉及。</p> <p>3.本项目为矿井水处理项目，一期项目尾水经处理后回用国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位，</p>	符合

		<p>属、印染、农副食品加工（含马铃薯淀粉加工）、原料药制造、制革、农药、电镀等行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换。</p> <p>4.严格涉挥发性有机物（VOCs）排放的工业企业准入，新建项目实行区域内挥发性有机物（VOCs）排放等量或倍量置换。</p> <p>5.主要污染物排放总量减排完成自治区下达目标任务。</p> <p>6.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、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。</p>	<p>属于减排项目。</p> <p>4.本项目不涉及。</p> <p>5.本项目无生产废水外排，生活污水经一期化粪池预处理后通过管网进入梅花井工厂生活污水处理站集中处理；废气经治理后可达标排放，对区域主要污染物排放总量影响较小。</p> <p>6.本项目不属于“两高”项目。</p>	
	A2.3碳排放要求	<p>1.2025年，单位GDP二氧化碳排放降低指标完成自治区下达目标任务。</p> <p>2.开展行业二氧化碳总量控制试点，探索重点行业二氧化碳减排途径。</p>	<p>1.本项目运营过程不消耗煤炭，消耗一定量的电资源，项目产生的二氧化碳较少。</p> <p>2.本项目不属于重点行业。</p>	符合
A3 环境 风险 防控	A3.1联防联控机制	<p>1.各园区加强应急设施建设，建立应急水池，园区及企业制定环境应急预案并演练。</p> <p>2.构建管委会与相邻省市相关部门以及周边企业、园区相衔接的区域环境风险联防联控机制。</p>	<p>1.本项目不涉及。</p> <p>2.本项目不涉及。</p>	/
	A3.2风险管理要求	<p>1.园区企业应按要求编制建设项目环境影响评价文件，将环境风险评价作为危险化学品入园项目环境影响评价的重要内容，并提出有针对性的环境风险防控措施。园区项目主体工程和污染治理配套设施“三同时”执行情况、环境风险防控措施落实情况、污染物排放和处置等进行定期检查，完善园区环保基础设施建设和运行管理，确保各类污染治理设施长期稳定运行。</p>	<p>1.本项目按要求编制建设项目环境影响评价文件，将环境风险评价作为危险化学品入园项目环境影响评价的重要内容，并提出有针对性的环境风险防控措施。</p>	符合
	A3.3风险防控措施	<p>1.应根据相关标准设置事故水池，对事故废水进行有效收集和妥善处理，禁止直接外排。</p> <p>2.实施园区污水集中处理。园区应建设集中式污水处理厂及配套管网，确保园区企业排水接管率达100%。园区企业应做到“清污分流”，实现废水分类收集、分质处理，并对废水进行预处理，达到集中式污水处理厂接管要求后，方可接入。园区企业排放的废水原则上应设置在线监控装置、视频监控系统及自控阀门。鼓励有条件的企业实施“近零排放”项目。</p> <p>3.化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井并进行监测，防止地下水污染。加油站等的地下油罐应当使用双层罐或者采取建造防渗池等其他有效措施，并进行防渗漏监测，防止地下水污染。</p> <p>4.禁止利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送</p>	<p>1.项目设置深度处理车间、蒸发结晶车间（盐侧、硝侧、杂盐）事故水池。如产生事故废水，可有效收集并妥善处理。</p> <p>2.本项目无生产废水外排，生活污水通过管网进入梅花井工厂生活污水处理站集中处理。</p> <p>3.本项目不涉及。</p> <p>4.本项目不涉及。</p>	符合

		或者存贮含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物。		
	气	1.园区企业应加强对废气尤其是有毒有害及恶臭气体的收集和处理，严格控制挥发性有机物（VOCs）、有毒有害及恶臭气体的排放，配备相应的应急处置设施。	1.本项目不涉及挥发性有机物（VOCs）有毒有害及恶臭气体的排放。	符合
	固废	1.园区内固体废物和危险废物必须严格按照国家相关管理规定及规范进行安全处置。	1.本项目产生的一般固体废物和危险废物（或暂时按危险废物管理的）严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）相关要求安全处置。	/
A4 资源 利用 效率 要求	A4.1 能源利 用效率	1.加快发展光伏、氢能等清洁能源产业。 2.2025年，单位GDP能源消耗比2020年下降17%。 3.在保障能源安全、电力供应安全的前提下，严格控制煤炭消费增长，全面禁止劣质散煤的销售。	1.本项目不涉及。 2.本项目运营过程不消耗煤炭，消耗一定量的电资源，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少。 3.本项目不涉及。	符合
	A4.2水资 源利用 效率	1.2025年，万元工业增加值用水量下降率为11%。 2.2025年，矿井疏干水回用率达到90%，煤矿项目应建设矿井水综合处理回用工程。 3.2025年，工业用水重复利用率达到92%以上，再生水利用率达到100%。	1.本项目生活用水由供水管网供给，生产用水由厂区内产水自行供给。 2.本项目为矿井水处理项目，一期项目处理后产生的尾水经本项目处理后全部回用国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位。 3.本项目为矿井水处理项目，一期项目处理后产生的尾水经本项目处理后全部回用国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位。	符合
	A4.3 固体废 物利用 效率	1.2025年，一般工业固体废物综合利用率达到63%。	1.本项目产生的一般工业固体废物交由有资质的单位处置，不涉及综合利用一般工业固体废物。	/

由上表可知，本项目符合宁东基地生态环境总体准入要求。

表 1-2 宁东基地环境管控单元生态环境准入清单

序号		ZH64018120006	
管控单元名称		宁东能源化工基地核心区重点管控单元	
行政区划	省	宁夏回族自治区	
	市	银川市	
	区县	灵武市	
	涉及乡镇 (街道)	宁东镇、临河镇	
主体功能定位		国家大型煤炭生产基地	
发展重点		/	
主要生态环境问题		矿山开发造成土地、植被破坏；矿井水综合利用率低	
要素属性		水环境城镇生活源重点管控区	
管控单元分类		重点管控单元	
管控 纬度	管控要求	本项目情况	符合性 分析
空间 布局 约束	1.区域内禁止毁林开垦和毁林采石、采砂、采土和违反操作规程抵根、剥树及过度修枝以及其他毁林行为； 2.临近自然保护区企业应保障治污设施正常运行，不得开展对自然保护区环境造成损害的活动，使自然保护区大气、水、土壤环境质量达标，并维护区域生态系统功能。	1.本项目不涉及； 2.本项目不涉及。	/
污染 物排 放管 控	1.单元内有集中养殖场，做好粪污储存方式，防止渗漏；开展多元化处置措施（沼池、制肥等），合理处置； 2.单元内宁夏重点矿区，应贯彻绿色矿区理念，不断提高矿井水回用比例，同时做好生态修复工作。	1.本项目不涉及； 2.本项目为矿井水处理项目，建成与一期项目同时运行，可提高矿井水回用比例。	符合
环境 风险 防控	1.单元内生活垃圾处置厂、危废处置厂应做好相应生活垃圾、危废处置，做好相应防渗措施和环境风险预防措施，产生废水应进入集中污水处理厂。	1.本项目无生产外排废水，产生的生活污水经管道收集后排至一期化粪池内预处理，处理后排入梅花井工厂生活污水处理站集中处置。	符合
资源 开发 效率	1.2025年，矿井疏干水回用率达到90%； 2.大力推进光伏和氢能示范项目，强化煤炭质量源头管控，推进煤炭洗选和提质加工，提高优化煤炭质量。	1.本项目为矿井水处理项目，建成与一期项目同时运行，可提高矿井水回用比例； 2.本项目不涉及。	符合

由上表可知，本项目符合宁东基地环境管控单元生态环境准入清单的管控要求。

综上所述，本项目符合宁东基地生态环境分区管控的相关要求。

3、与《宁夏回族自治区水生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

《宁夏回族自治区水生态环境保护“十四五”规划》指出“以宁东矿井疏干水利用为重点，加大矿井疏干水收集，拓宽利用途径，推动矿井疏干水“应用尽用”，按照就地利用要求，将矿井疏干水优先配置于煤矿自身工业生产、生态及其他环节用水。到2025年，宁东能源化工基地矿井疏干水利用率达到90%”。

本项目为矿井水处理项目，项目建成后和一期项目一同投入运行，可提升宁东矿区矿井水整体利用率。因此，项目建设符合《宁夏回族自治区水生态环境保护“十四五”规划》的要求。

4、其他相关政策/标准符合性分析

表 1-3 其他相关政策/标准符合性分析一览表

序号	相关政策/标准	政策/标准要求	本项目情况	符合性分析
1	《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环评〔2020〕63号）	二、深化“放管服”改革优化项目环评管理：（十二）针对矿井水应当考虑主要污染因子及污染影响特点等，通过优化开采范围和开采方式、采取针对性处理措施等，从源头减少和有效防治高盐、酸性、高氟化物、放射性等矿井水。矿井水应优先用于项目建设及生产，并鼓励多途径利用多余矿井水。可以利用的矿井水未得到合理、充分利用的，不得开采及使用其他地表水和地下水水源作为生产水源，并不得擅自外排。矿井水在充分利用后仍有剩余且确需外排的，经处理后拟外排的，除应符合相关法律法规政策外，其相关水质因子值还应满足或优于受纳水体环境功能区划规定的地表水环境质量对应值，含盐量不得超过1000毫克/升，且不得影响上下游相关河段水功能需求。安装在线自动监测系统，相关环境数据向社会公开，与相关部门联网，接受监督。依法依规做好关闭矿井封井处置，防治老空水等污染。	本项目为矿井水综合利用项目，项目建成后与一期项目同时投入运行，水进行处理，处理后的回用水用于国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位生产使用，浓盐水经高盐催化氧化+折点氯化法预处理后排入本项目，经砂滤+超滤+离子交换+纳滤分盐+蒸发结晶处理后的回用水用于国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位生产使用，无外排废水。	符合
2	《国家发展改革委等部门关于加强	高矿化度矿井水分级绿色处理。高矿化度矿井水，应根据含盐类型、含盐量和总固体量，合理选择预处理和脱盐工艺，宁东、内蒙可探索实施近零	本项目为矿井水综合利用项目，项目建成后与一期项目同时投入运	符合

	<p>矿井水保护和利用的指导意见》(发改环资〔2024〕226号)</p>	<p>排放处理。鼓励将海水淡化技术应用用于矿井水处理,推广利用膜浓缩、反渗透等脱盐工艺。有条件的矿井,可利用周边余热余能,或开发地热能、太阳能等新能源,采用光热蒸发、低温多效蒸发等热法脱盐,实现绿色节能脱盐。处理后的高盐废水应严格规范处置,可按照相关规范建设、运行地面蒸发塘进行处置,避免环境污染风险。鼓励结晶盐作为化工原料资源化利用,暂时不利用或不能利用的结晶盐应按照有关规定规范贮存。</p>	<p>行,一期项目处理后的回用水用于国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位生产使用,一期项目浓盐水经高盐催化氧化+折点氯化法预处理后排入本项目,经砂滤+超滤+离子交换+纳滤分盐+蒸发结晶处理后处理后的回用水用于国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位生产使用。</p>	
		<p>加强矿井水配制。将矿井水纳入区域水资源规划和水资源统一配制煤矿所在地级市制定矿井水处理及综合利用规划和分年度方案,建设矿井水利用工程。加快建设矿井水输送管网,科学调配水量,优化配制生活生产生态水源。以水量比较稳定、分布较为集中的主要涌水矿区为重点,支持矿井水规模化处理设施和集中供水管网、联调联供管网等配套管网工程建设。严格取水许可,具备利用矿井水条件但未充分利用的企业,生产用水、生活杂用水不得开采和使用其它地表水和地下水。陇东、宁东、蒙西、陕北、晋西等重点产业煤区域,建设用水项目时,应充分利用矿井水代替地表水。</p>	<p>本项目和一期项目共同组成梅花井矿井水处理厂,配套建设输水管网(一期建设内容),处理后的回用水用于国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位生产使用。</p>	<p>符合</p>
		<p>生产和生活利用。矿井水处理达标后,应充分用于矿区生产和生活杂用。推进水质较好的矿井水井下处理,就地复用,作为井下防尘、冷却、配制乳化液用水。推进井上处理水分质供水、梯级利用,常规处理后用于洗煤厂、煤矸石等地面降尘、煤炭洗选,达到绿化用水标准的,可用于洒水绿化。矿井水深度处理后,可作为煤化工等行业的生产用水,火电、钢铁等行业的循环冷却水。有条件的矿区,可将满足使用水质标准要求的矿井水输送至工业园区、企业或周边城</p>	<p>本项目和一期项目共同组成梅花井矿井水处理厂,矿井水处理后的回用水用于国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位生产使用。</p>	<p>符合</p>

		镇，作为生产用水和市政杂用。有条件的地方可利用矿井水建设水源热泵进行区域供热。		
3	《高矿化度矿井水处理与回用技术导则》（GB/T37758-2019）	高矿化度矿井水处理一般包括常规处理、深度处理前处理和深度处理。常规处理工艺可采用预沉调节、隔油、混凝、沉淀、过滤、澄清、铁锰过滤、消毒等技术。深度处理前处理宜采用过滤、活性炭吸附、微滤、超滤等技术。深度处理宜采用纳滤、反渗透等脱盐技术。高矿化度矿井水回用包括企业自用和外供，回用途径包括矿区选煤选矿用水、井下或地面洒水、防尘、消防用水和景观环境用水，以及生活用水、其他工业用水、城市杂用水、农业用水。	本项目需对一期项目产生的尾水，进水属于高矿化度矿井水。项目采用砂滤+超滤+离子交换+纳滤分盐+蒸发结晶进行处理，处理后回用水用于国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位生产使用。	符合
4	《工业浓盐水回用技术导则》（GB/T43950-2024）	浓盐水处理回用技术中主要处理单元主要包括纳滤、反渗透、电渗析、双极膜电渗析等。	本项目采用砂滤+超滤+离子交换+纳滤分盐+蒸发结晶处理一期项目预处理后的浓盐水尾水。	符合
		浓盐水处理回用技术中后处理单元主要包括蒸发、人工湿地等。		符合
5	《煤矿矿井水利用技术导则》（GB/T31392-2022）	煤矿矿井水回用于其他工业用水的水质应满足 GB/T19923 的要求。	本项目处理后的回用水用于国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位生产使用，回用水水质满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2024）的要求。	符合
		煤矿矿井水处理利用一般需要经过净化处理或/和深度处理。净化处理工艺可包括混凝、沉淀、气浮、砂滤、中和、曝气、超磁分离、化学氧化、消毒等；深度处理工艺可包括精密过滤、微滤、超滤、纳滤、反渗透、离子交换、电渗析、软化等。		
6	《宁夏回族自治区“四水四定”实施方案》	（四）优化配置格局，增强水安全保障能力 16.推进矿井水综合利用。以宁东能源化工基地和固原市王洼矿区为重点，实施煤矿绿色开采，强化矿井开采过程中的地下水保护，尽可	本项目为矿井水处理项目，项目建成后和一期项目一同投入运行，可提升宁东矿区矿	符合

		<p>能减少矿井疏干水量。建立采煤用水部门监管联动机制，压实企业主体责任，安装采煤用水计量设施。实施煤炭产业节水工程，煤炭井工开采用水定额控制在 0.2 立方米/吨以下。对可利用矿井水但未合理充分利用的取水单位及个人，不得开采使用其他水源作为生产水源，不得擅自外排矿井水。到 2025 年，全区矿井疏干水综合利用率达到 80%以上。（水利厅、工业和信息化厅、发展改革委按职责分别牵头，财政厅、自然资源厅、生态环境厅参加；相关市、县（区），宁东能源化工基地管委会落实）</p>	<p>井水整体利用率。因此，项目建设符合《宁夏回族自治区“四水四定”实施方案》的要求。</p>	
--	--	---	---	--

二、建设项目工程分析

1、项目建设背景

当前宁东地区煤矿总回用水量为 7.49 万 m^3/d ，利用率约为 52.45%。无法满足宁东管委会针对中央环保督察反馈问题（矿井水综合利用率低）提出的整改要求（到 2025 年底，宁东能源化工基地矿井水利用率达到 90%）。

为解决上述问题，宁夏煤业公司提出矿井水处理项目，主要建设内容包括新建集中水处理设施和输水管线两部分。项目分两期建设，一期项目（《国家能源集团宁夏煤业有限公司宁东地区矿井水综合利用项目》）工程包含部分矿井水处理设施和输水管线，该项目已于 2025 年 3 月 20 日取得宁东能源化工基地管委会生态环境局下发的建设项目环境影响报告表的批复，具体见附件。

本项目为二期工程，不涉及输水管线建设内容，主要在一期所在的梅花井矿井水处理厂二期预留用地建设蒸发结晶系统，对一期产生的尾水（原排入大南湖）作进一步处理，两期项目一并投运后，不再产生外排水。

本项目建成后，与一期项目同时投入运行，共可产生产品水约 2.6 万 m^3/d （一期产品水 2.0 万 m^3/d ，二期产品水 6266.9 m^3/d ，回用途径及去向均一致），加上现有利用量 7.49 万 m^3/d ，合计利用量 10.09 万 m^3/d ，以及南部双马、金凤矿井尾水（合计 1.66 万 m^3/d ）引至红柳三期矿井水处理设施，产生产品水 0.66 万 m^3/d （按 40%回收率计），矿井水利用量为 10.75 万 m^3/d ，宁煤公司矿井水利用率约为 75.17%；宁东管委会所属南湖中水厂取水 3 万 m^3/d ，矿井水利用率 21%；宁东地区总体矿井水综合利用率可达到 90%以上。

建设内容

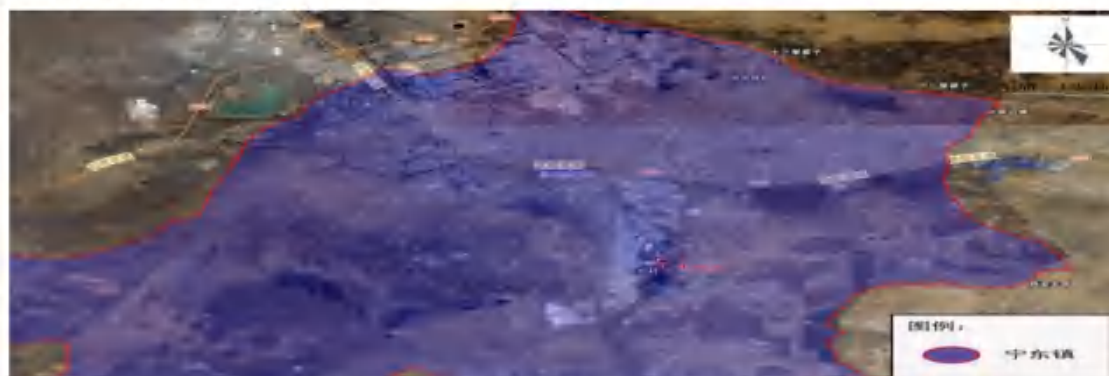


图 2-1 项目地理位置图

2、主要建设内容及规模

本项目主要工程组成见下表。

表 2-1 工程组成一览表

工程类别	名称	建设规模内容	备注
主体工程	深度处理车间	<p>建设一座 114×60×15.4m 深度处理车间，用于蒸发结晶前处理（三级预处理砂滤+超滤+离子交换+一级纳滤分盐+二级纳滤分盐+三级浓缩反渗透+淡水反渗透+盐侧预处理 TMF）。</p> <p>建筑结构为：地下 1 层地上 2 层。地下 1 层布置水池和泵房，地上 1 层为深度处理车间，地上 2 层为配电间，设置有：地下水池、地下泵房、深度处理车间等。</p> <p>地下水池为钢砼结构，包括废水池、管式微滤产水池、三级浓缩 RO 浓水池、离子交换产水池、淡水 RO 产水池、超滤产水池、二级纳滤产水池、一级纳滤产水池、砂滤产水池、三级浓缩 RO 产水池、离子交换废水池。</p> <p>地下泵房尺寸为 114×6×8.5m，布置水泵，主要有盐侧浓盐水输送泵、盐侧预处理 TMF 反冲洗泵、废水提升泵、管式微滤反冲洗泵、管式微滤产水提升泵、盐侧浓水提升泵、一级纳滤增压泵、反渗透冲洗泵、产水输送泵、硝侧浓盐水输送泵、超滤反洗过滤器、超滤反洗泵、离子交换进水泵、三级浓缩增压泵、二级纳滤增压泵、超滤提升泵、砂滤反洗泵、产水反渗透增压泵、离子交换废水提升泵。</p> <p>深度处理车间为框架结构，尺寸为：114×60×15.4m，设置有换热站、空压机房、药剂间、库房、化学清洗间、离子交换间、储罐区、加药间、污泥间、综合处理间、设备间。综合处理间布置膜设备、砂滤过滤器、管式微滤反应池和浓缩池。</p> <p>三级预处理砂滤系统性能：设计处理能力 325m³/h，共 6 台（5 用 1 备），单台设计处理水量 65m³/h，出水悬浮物≤5mg/L。</p> <p>三级预处理-超滤系统性能：设计处理能力 320m³/h，共 3 套（2 用 1 备），单套处理量 160m³/h，回收率≥92%，出水浊度≤1 NTU，膜通量≤40LMH。</p> <p>离子交换系统性能：设计处理能力 291m³/h，共 5 套（3 用 2 备），单套处理量 97m³/h，回收率>95%，出水钙离子≤2mg/L、镁离子≤2mg/L，工作周期≥24h。</p> <p>纳滤系统性能要求：一级纳滤分盐系统设计处理能力 320m³/h，共 3 套（2 用 1 备），单台处理量 160m³/h，回收率≥65%，平均膜通量≤15LMH；二级纳滤分盐系统设计处理能力 206m³/h，共 3 套（2 用 1 备），单台处理量 103m³/h，回收率≥80%，平均膜通量≤20.2LMH。</p> <p>三级反渗透系统性能要求：设计处理能力 180m³/h，共 3 套（2 用 1 备），单套处理量 90m³/h，回收率≥54%，平均膜通量≤12.6LMH。</p> <p>产水反渗透系统性能要求：设计处理能力 100m³/h，共 2 套，单台处理量 50m³/h，回收率≥85%，平均膜通量≤20.5LMH。</p> <p>盐侧预处理 TMF 系统性能要求：设计处理能力 84m³/h，共 3 套（2 用 1 备），单套设计处理水量 42m³/h，回收率≥95%，通量≤300LMH，出水二氧化硅≤10mg/L。</p>	新建
	蒸发	建设一座 114×90×23.5m，对处理后的浓盐水进行 MVR 蒸	新建

	结晶车间及盐库	发结晶并对干燥后的盐产品进行包装。设置有蒸发结晶车间等。 蒸发结晶车间为框架结构，地上4层，尺寸为：102×60×23.5m。 蒸发结晶系统性能：硝侧硫酸钠 MVR 蒸发结晶系统处理能力为 2×60m ³ /h，结晶硫酸钠满足《工业无水硫酸钠》（GB/T 6009-2014）中Ⅱ类一等品指标，硫酸钠（Na ₂ SO ₄ ）含量≥98.0%，水分≤0.5%；盐侧氯化钠 MVR 蒸发结晶系统处理能力为 2×45m ³ /h，结晶氯化钠满足《工业盐》（GB/T 5462-2015）中工业干盐二级指标，氯化钠（NaCl）含量≥97.5%，水分≤0.80%。	
辅助工程	35kV 变电所	35kV 变电所场地内建设一座箱式 35kV 配电室，一座箱式 10kV 配电室及一座箱式控制室，两座箱式 10kV 无功补偿室；室外设置事故油池、油变基础、电抗器基础、滤波器基础等。	新建
	配电间	在深度处理车间和蒸发结晶车间分别建设一座配电间，尺寸分别为：74.76×12.76×4.8m 和 70×7×6.5m。	
	电缆夹层	在深度处理车间建设电缆夹层，设置有电缆夹层、办公室、控制室、卫生间等。	
储运工程	储罐区	本项目设置 2 个 50m ³ 盐酸储罐（用于储存 31% 盐酸）、1 个 20m ³ 硫酸储罐（用于储存 98% 浓硫酸）、1 个 20m ³ 次氯酸钠储罐（用于储存 10% 次氯酸钠）和 1 个 30m ³ 液碱储罐（用于储存 30% 液碱），药剂储存量满足 15 天用量需求。	新建
	硝侧、盐侧浓盐水池	作为整个系统的末端，为保证蒸发结晶工艺段事故或检修期间不影响水厂整体接纳各矿进水，蒸发结晶车间东侧，分别设置 2 座 36.00×31.00×4.50m 硝侧浓盐水池（总容积 10044m ³ ）和 2 座 36.00×23.00×4.50m 盐侧浓盐水池（总容积 7452m ³ ）。	
	盐库	盐库为框架结构，钢屋面，地上 2 层，尺寸为：90×12×18.5+102×30×18.5m，最大储存量 18162m ³ 。	
依托工程	液碱池	本项目使用的液碱，由一期 1250m ³ 液碱池（25×10×5m，实际容积约 1100m ³ ）通过管道输送至 30m ³ 液碱储罐。	依托
	化粪池	本项目生活污水依托一期一体化化粪池预处理，化粪池型号规格：玻璃钢成品化粪池，5m ³ 。	
	危险废物贮存库	本项目危险废物依托一期 1 座 20m ² 危险废物贮存库贮存，定期交由有资质单位处置。	
	综合水池	本项目初期雨水收集池中的初期雨水依托一期综合水池（1 座 114×36×5m、1 座 125×36×5m）处理。	
	浓盐水处理工序	本项目三级水处理工序中，砂滤、超滤、离子交换时产生的反冲洗废水，经三级预处理 TMF 系统处理后，依托一期项目浓盐水处理工序处理后回到本项目三级水处理工序。 浓盐水处理工序原理：高盐催化氧化+折点氯化法； 涉及主要设备（节点）：化学沉淀浓缩池（及压滤装置）、氧化组合进水池、高盐催化氧化、脱氮反应池。	
一期回用水池及回用管线	本项目产生回用水经管道和泵提升至一期建设 36×36×5m 回用水池，通过一期建设配套输水管线，回用国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位生产使用。		

公用工程	供水	生活用水 (825m ³ /a) 由厂区外黄河供水管供给, 处理水 (240.9 万 m ³ /a) 由一期项目产生尾水供给。	依托
	排水	项目无生产废水外排, 只产生少量生活污水 (660m ³ /a)。生活污水经管道收集后排至一期化粪池内预处理, 处理后排入梅花井工厂生活污水处理站集中处置。 项目初期雨水通过雨水管收集至本项目新建的 20×10×4m 初期雨水收集池, 由泵输送至一期综合水池处理; 处理后雨水排至雨水中转池, 并由泵输送至梅花井冬季雨水蓄水池。	依托/ 新建
	供电	项目新建一座 35kV 变电所, 供电接自梅花井副立井场 110kV 变电站。	新建
	供热	在水处理站设换热站, 制备 95/70℃ 热水供建筑采暖用, 供暖热源以及项目生产 (MVR 蒸发结晶) 热源均为鸳鸯湖电场提供的过热蒸汽。	新建
环保工程	废气治理	避免大风天作业, 施工洒水降尘, 设置围挡, 运输土方车辆遮盖篷布等。	新建
	废水治理	项目施工场地设临时化粪池, 生活污水经临时化粪池处理后, 排入梅花井矿区生活污水处理设施处理, 施工废水建设临时沉淀池, 收集沉淀后用于施工场地洒水抑尘。	
	噪声防治	选用低噪设备, 合理布局等措施。	
	固废治理	生活垃圾定点储存, 集中收集, 由环卫部门统一处置; 建筑垃圾可以委托相关单位进行处理; 弃土用于平整场地。	
	运营期	蒸发结晶工段硫酸钠、氯化钠、杂盐干燥包装时产生的有组织颗粒物排放采用 3 组旋风除尘器+布袋除尘器 (除尘效率≥99%) 进行二级除尘, 处理后的废气经 3 根 30m 高排气筒 (DA001、DA002、DA003) 分别排入大气。 硫酸钠、氯化钠、杂盐包装均在封闭厂房进行, 其中硫酸钠和氯化钠包装工段采取密闭的全自动吨包机, 全流程减少颗粒物的逸散, 杂盐包装工段在其料斗内部设置格栅或挡风板、防尘帘, 采用定量包装机, 控制投料速度 (1t/h), 从源头减少颗粒物的逸散。 盐酸、硫酸储罐配套呼吸阀+酸雾吸收器 (碱液)+气相平衡管, 加药配药采用全密闭管道, 减少无组织逸散。 加强加药、配药间通风换气, 避免有害气体在加药间富集, 搞好厂区内绿化建设, 充分利用空地绿化, 种树植草, 以形成草、灌、乔结合的立体绿化体系, 降低恶臭气体的环境影响。	新建
废水治理	本项目无生产废水外排水, 只产生少量生活污水。生活污水经一期化粪池预处理, 处理后排入梅花井工厂生活污水处理站集中处置。项目产生的回用水用于国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位生产使用。	依托	
噪声防治	设备选型时尽量选用噪声较小的设备; 对风机等设备设置消声器, 风机接口处, 采用软性接头, 以达到降噪效果;	新建	

		<p>治 整个泵房采用隔声围护的结构形式，门窗选用隔声门窗，进气口或者工艺孔洞设百叶消声器；</p> <p>为减轻运输车辆对区域声环境的影响，对运输车辆加强管理和维护，保持车辆有良好车况，机动车驾驶人员经过噪声敏感区地段应限制车速，禁止鸣笛，尽量避免夜间运输；</p> <p>加强对各类机械设备及其降噪设备的定期检查、维护和管理，设备出现故障要及时更换，以减少机械不正常运转带来的机械噪声。</p>	
	<p>固废治理</p>	<p>生活垃圾集中收集后交由环卫部门处理；</p> <p>生产过程中产生的：</p> <p>①杂盐和化学污泥按危废管理，委托有资质的单位合规处置；</p> <p>②废弃离子交换树脂在正式投产后，首批更换下来的，及时委托有资质的单位对其进行性质鉴别，鉴别结果出来前按危险废物管理，依托一期危险废物暂存间暂存，鉴别结果出来后，明确固废性质，与有处置资质的单位签订协议进行合规处置；</p> <p>③废滤膜/滤料/滤芯由厂家直接回收；</p> <p>④废包装袋收集后外售；</p> <p>检修过程中产生的废机油收集后依托一期项目危险废物暂存间暂存，定期交由有资质的单位处置。</p>	<p>新建/ 依托</p>
	<p>防渗措施</p>	<p>重点防渗</p> <p>储药间等地面采用抗渗级别 P6 的 C30 混凝土，并采用 30 厚耐酸砖用环氧胶泥铺砌+6 厚环氧胶泥结合层+1.5 厚聚氨酯隔离层表面撒粘细石英砂一层+40 厚 C20 细石混凝土，（有排水沟房间向排水沟找 1%坡）随打随抹平界面剂 1 道+150 厚 C20 混凝土垫层防腐措施，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$。</p> <p>各类水池内壁采取现浇钢筋混凝土结构自防水，混凝土抗渗标号 P6（污水池 P8），强腐蚀水池底板顶面及内池壁采用氯乙烯共混（MCPE）防水防腐衬片（卷材），顶板底面和中腐蚀水池全部内壁采用涂环氧沥青涂料（厚度 $\geq 500 \mu\text{m}$）进行防渗处理，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$。</p> <p>简单防渗</p> <p>厂区地面、道路等采用混凝土硬化</p>	<p>新建</p>
	<p>风险防范措施</p>	<p>每个储罐设置 1 个 1.2m 高围堰，其中 50m³ 储罐围堰有效容积为 51.411m²，20m³ 储罐围堰有效容积为 20.618m²，30m³ 储罐围堰有效容积为 32.49m²，共 5 个，罐区地面、壁面采取抗渗混凝土进行表面防渗，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$。</p> <p>罐区设置有毒有害气体监测系统，监测数据远传至控制室，超标自动报警并启动现场排风系统；</p> <p>深度处理车间各膜系统（砂滤、超滤、纳滤、反渗透、TMF）均设置压力、流量、液位超限报警与连锁停机系统，防止超压导致膜组件破裂、浓盐水泄漏；</p> <p>各地下水池均设置液位监测与防溢流装置，水池溢流管接入各事故水池，严禁溢流至厂区外环境；</p> <p>事故水池设置高低液位报警。</p> <p>干燥、包装工段除尘系统设置故障报警，与生产装置连锁，除尘系统故障时自动停机，防止颗粒物超标排放；</p>	<p>新建</p>
	<p>事故水</p>	<p>深度处理车间地下层有废水池，水池 23.62×6.54×3.5m，容积约 541m³，有效容积约 365m³。</p> <p>蒸发结晶车间西侧设置硝侧事故水池、盐侧事故水池和杂盐</p>	<p>新建</p>

	<p>池事故水池。</p> <p>硝侧事故水池为钢砼结构，位于蒸发结晶车间一层地下，底标高-4m，尺寸为：13×12×4m，容积约 624m³，有效容积约 445m³。</p> <p>盐侧事故水池为钢砼结构，位于蒸发结晶车间一层地下，底标高-4m，尺寸为：13×12×4m，容积约 624m³，有效容积约 445m³。</p> <p>杂盐事故水池为钢砼结构，位于蒸发结晶车间一层地下，底标高-4m，尺寸为：6×6×4m，容积约 144m³，有效容积约 103m³。</p> <p>事故结束后，各事故水池的水输送至三级预处理 TMF 处理。具体处理流程：事故废水→事故水池/废水池（事故结束后）→三级预处理 TMF→深度处理系统→蒸发结晶系统，事故废水全部回用，不外排。</p>	
初期雨水收集池	建设一座 20×10×4m 的初期雨水收集池，钢砼结构。	新建
环境管理及监测	<p>环境管理要求：</p> <p>①废气、废水治理设施同步运行率 100%，严禁擅自停运</p> <p>②建立环保设施运维、危废全生命周期管理台账</p> <p>③严格执行生产废水零排放，全流程闭环回用</p> <p>④投产前完成排污许可证申领，落实排污许可管理要求</p> <p>⑤环保运维、监测人员岗前培训，考核合格上岗</p> <p>⑥建立非正常工况台账，每年开展不少于 2 次应急演练</p> <p>⑦定期巡检环保设施、降噪措施，确保稳定运行</p> <p>监测计划：</p> <p>竣工阶段：按规范完成废气、废水、噪声全项验收监测</p> <p>废气：排气筒颗粒物每季度监测，厂界无组织每半年监测</p> <p>废水：回用水池常规水质指标每日监测</p> <p>噪声：厂界昼夜间噪声每季度监测</p>	新建

(1) 依托可行性分析

①液碱池

一期工程已建成 1 座液碱池，尺寸为 25m×10m×5.00m，实际有效容积约 1100m³，位于酸碱库内，目前运行正常。二期项目计划在深度处理车间内新建 1 个 30m³的液碱储罐，通过管道从一期液碱池输送 30%浓度液碱，日用量 10.39 吨，最大储存量 33.92 吨。对比来看，二期最大储存量远小于一期液碱池的有效容积，一期液碱池作为补给源，库容和供应能力充足，可满足二期连续使用需求。二期采用管道密闭输送，安全可靠。

②综合水池（事故应急用途）

一期厂区已建设多个综合水池，包括回用水池、浓水池、废水池等，总容积达 43020m³，实际运行中事故状态下场区综合水池即作为事故水池使用。二期项目自身设有初期雨水收集池和各类事故水池，总有效容积约 1358m³，事故废水先进入二期事故池，再由泵输送至一期综合水池处理，最终回用不外排。一期综合水池在此发挥厂区最终应急缓冲池的作用，总容积达 4.3 万 m³，应急缓冲能力充足，可完全接纳二期的极端事故排水。

③一期回用水池及回用管线

一期已建成 1 座 36m×36m×5m 的回用水池，用于储存处理后的回用水。同时配套建成了完善的输水管网系统：古梅产品水管路（DN800，全长 3.45km）将产品水从梅花井水厂外输；煤化工园区产品水管路（含 DN800 及 DN400 管道）配套建设了容积 8000m³ 的配水泵站及输水泵，向煤化工园区各用户供水。整套系统已稳定运行，满足将一期 2.0 万 m³/d 回用水输送至国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位的设计要求。

二期项目产水约 6266.9m³/d，通过管道和泵提升至一期回用水池，与一期产品水混合后统一外供。古梅产品水管路设计输水能力为 5 万 m³/d，煤化工园区配水管网输水能力富裕，足以覆盖二期新增水量。根据矿井水综合利用方案，宁东煤化工园区矿井水需求量充足，一期和二期总供水量可完全被消纳。一期已建成的回用水池、大管径输水管网及水泵站，设计规模已充分考虑了远期发展，输配能力可完全接纳并输送二期新增的回用水量。

④其他

危险废物贮存库、化粪池以及浓盐水预处理工序依托可行性分析详见“四、主要环境影响和保护措施”。

本项目所依托的一期液碱池、综合水池、回用水池及管线等均已建成并稳定运行，通过环保验收，各项设施处理余量和输送能力充足，依托方案合理可行。

（2）主要生产单元及工艺

表 2-2 主要生产单元及工艺一览表

主要	主要工艺	工艺系统
----	------	------

生产单元		
三级水处理工序	<p>一期工程膜浓缩产生的浓水由一期外排水池提升至设在二期深度处理车间内的三级预处理系统,进行膜处理的前置处理,依次经过砂滤、超滤去除悬浮物,超滤出水经过离子交换工艺进行除硬,出水脱碳后再进入纳滤系统进行分盐处理。三级预处理 TMF 与一期高级氧化预处理高密度沉淀池中的一座互为备用系统,当其中一座高密度沉淀池检修时,三级预处理 TMF 和另外一座高密度沉淀池一起承担一期项目二级浓水的处理。</p>	<p>三级预处理 TMF 系统、三级预处理系统-砂滤、三级预处理系统-超滤、离子交换系统、超滤清洗系统、反渗透清洗系统</p>
纳滤分盐工序	<p>一级纳滤分盐的回收率为 65%,一级纳滤产水继续进行二级纳滤分盐,回收率为 80%,一级纳滤浓水进入硝侧浓盐水池,二级纳滤浓水回流至一级纳滤处理。二级纳滤产水进行三级浓缩反渗透进一步浓缩,回收率为 54%,三级反渗透浓水进入盐侧预处理 TMF 系统进行除硅。三级反渗透产水经过淡水反渗透进一步脱盐,回收率为 85%,产品水经配水装置收集至一期回用水池用于国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位生产使用,淡水反渗透浓水回流至三级反渗透处理。盐侧预处理 TMF 产水进入盐侧浓盐水池。</p>	<p>一级纳滤分盐系统、二级纳滤分盐系统、三级浓缩反渗透系统、产水反渗透系统、盐侧预处理 TMF 系统、纳滤清洗系统、TMF 清洗系统</p>
蒸发结晶工序	<p>硝侧浓盐水首先进入硝侧缓冲罐,经换热升温后进入硫酸钠 MVR 降膜蒸发系统。经过降膜蒸发器浓缩后的浓缩液由降膜出料泵输送到硫酸钠 MVR 结晶系统。通过控制蒸发终点浓度,保证蒸发终点浓度落在硫酸钠的结晶区。结晶出料液依次进入稠厚器和离心机,制得的含水率 5%湿盐,湿盐经过螺旋输送机输送至沸腾床进行干燥,制得合格硫酸钠产品盐。</p> <p>为保障硫酸钠结晶盐纯度,通过结晶器外排一部分母液去冷冻结晶系统。冷冻结晶系统中的硫酸钠以十水芒硝的形式产出,离心机分离出的芒硝经热熔后返回至硫酸钠 MVR 结晶,冷冻上清液经换热升温后进入硝侧氯化钠结晶系统。硝侧氯化钠结晶系统得到氯化钠结晶盐,硝侧氯化钠结晶系统外排母液进入混盐单效结晶后,制得氯化钠和硫酸钠的混合物,即混盐,混盐溶解回流到冷冻结晶进一步分盐。混盐单效结晶的母液进入杂盐干燥系统进行干燥,最终产生杂盐。</p> <p>盐侧浓盐水首先进入盐侧缓冲罐,经换热升温后进入氯化钠 MVR 降膜蒸发。经过降膜蒸发器浓缩后的浓缩液由降膜出料泵输送到氯化钠 MVR 结晶系统。通过控制蒸发终点浓度,保证蒸发终点浓度落在氯化钠的结晶区。结晶出料液依次进入稠厚器和离心机,制得的含水率 5%湿盐,湿盐经过螺旋输送机输送至沸腾床进行干燥,制得合格氯化钠产品盐。</p>	<p>蒸发浓缩系统、硫酸钠结晶单元系统、盐侧氯化钠结晶单元系统、硝侧氯化钠结晶单元系统、混盐单效蒸发结晶单元系统</p>

(3) 主要设施及设施参数

表 2-3 主要设施及设施参数一览表

处理工序	处理系统	主要设施名称	规格型号	单位	数量	备注
------	------	--------	------	----	----	----

三级水 处理 工序	三级 预处 理 T MF 系统	预处理 T MF 装置	单台出力 37.5m ³ /h, 回收率≥95%, 通量 ≤320LMH; 含管式微滤膜、机架、气动 控制阀组、不锈钢面盘、控制箱、配套 阀门、管路等	套	4	/
	三级 预处 理系 统- 砂滤	砂滤过 滤器	处理规模 65m ³ /h, 成套设备, D=3.3m, 碳钢衬胶, 含气动阀组、滤料、压力传 感器、操作屏、电控装置等	台	6	5 用 1 备
		砂滤反 洗风 机	罗茨风机, 10Nm ³ /min, 50kPa, P=15k W, 含隔音罩、进出口消音器、止回阀、 安全阀、蝶阀、自动卸荷阀、压力表等 配件	台	3	2 用 1 备
	三级 预处 理系 统- 超滤	自清洗 过 滤器	单台出力 160m ³ /h, 过滤精度 100μm, 过滤面积≥10000cm ² , 碳钢壳体衬环氧 树脂, 不锈钢 2507 滤网	套	3	2 用 1 备
		超滤装 置	成套撬装设备, 单台处理量 160m ³ /h, 回收率≥92%, 通量≤40LMH; 含超滤 膜、机架、气动控制阀组、控制箱、配 套阀门、管路、取样表盘、仪表盘、电 磁流量计、压力变送器及就地仪表等	套	3	2 用 1 备
	离子 交 换 系 统	离子交 换 装 置	单台出力 97m ³ /h, D=2800, 工作压力 0.6MPa, Q235A 衬胶, 螯合树脂层高度 2500。工作方式为: 气顶压逆流再生, 含树脂、树脂捕捉器及配套阀组、电磁 流量计、压力变送器、在线硬度计及就 地仪表, 以及再生系统和相关自动化配 套设施	套	5	3 用 2 备
脱碳塔		设备出力 280m ³ /h, D=2700mm	套	2	1 用 1 备	
纳 滤 分 盐 工 序	一级 纳 滤 分 盐 系 统	一级纳滤 -保安 过 滤器	单台出力 160m ³ /h, 单芯式组合过滤器, 材质玻璃钢, 大通量滤芯, 过滤精度 5μ m	台	3	2 用 1 备
		一级纳滤 -HPNF	成套撬装设备, 单台处理量 160m ³ /h; 回收率 65%, 通量≤15LMH; 配套管道、 阀门 UPVC/SS2507, 含控制箱、阀门、 仪表盘、电磁流量计、压力变送器、电 导率仪、压力开关及就地仪表、机架, 不锈钢面盘, 配套能量回收装置	套	3	2 用 1 备
	二级 纳 滤 分 盐 系 统	二级纳滤 -保安 过 滤器	单台出力 103m ³ /h, 单芯式组合过滤器, 材质玻璃钢, 大通量滤芯, 过滤精度 5μ m	台	3	2 用 1 备
		二级纳滤 -NF	单台处理量 103m ³ /h; 回收率 80%, 通 量≤20.2LMH; 配套管道、阀门 UPVC /SS2507, 含控制箱、阀门、仪表盘、电 磁流量计、压力变送器、电导率仪、压 力开关及就地仪表、机架不锈钢面盘等	套	3	2 用 1 备
	三级 浓 缩 反 渗 透 系 统	三级浓缩 保安 过 滤器	单台出力 90m ³ /h, 单芯式组合过滤器, 材质玻璃钢, 大通量滤芯, 过滤精度 5μ m	台	3	2 用 1 备
		三级反 渗	单台处理量 90m ³ /h; 回收率 54%, 通量	套	3	2 用 1 备

	统	透装置	≤12.6LMH；压力容器 FPR，机架，配套管道、阀门 UPVC/2507，含控制箱、阀门、仪表盘、电磁流量计、压力变送器、电导率仪、压力开关及就地仪表、机架，不锈钢面盘，配套能量回收装置			备
	产水反渗透系统	产水反渗透保安过滤器	单台出力 50m ³ /h，单芯式组合过滤器，材质玻璃钢，大通量滤芯，过滤精度 5μm	台	2	
		产水反渗透装置	单台处理量 50m ³ /h；回收率 85%；通量 ≤20.5LMH；压力容器 FPR，机架，配套管道、阀门 UPVC/2507，含控制箱、阀门、仪表盘、电磁流量计、压力变送器、电导率仪、压力开关及就地仪表、机架，不锈钢面盘	套	2	/
	盐侧预处理 TMF 系统	盐侧预处理 TMF 装置	单台处理量 42m ³ /h，回收率≥95%，通量 ≤300LMH；含管式微滤膜、机架、气动控制阀组、控制箱、配套阀门、管路等	套	3	2 用 1 备
		盐侧预处理 TMF 循环泵	卧式化工泵，过流部件 SS2507，变频，Q=480m ³ /h，H=44m	台	3	2 用 1 备
蒸发结晶工序	硫酸钠降膜蒸发系统	硫酸钠离心蒸汽压缩机 A	叶轮 TC4/2507，蜗壳 316L，过气量 35.5t/h，温升 12℃压缩机进口温度 96℃，变频，P=1100kW	台	2	/
	氯化钠降膜蒸发系统	盐侧氯化钠降膜蒸汽压缩机	叶轮 TC4/2507，蜗壳 316L，过气量 33.5t/h，温升 15℃压缩机进口温度 96℃，变频，P=1250kW	台	2	/
	硫酸钠结晶单元系统	硫酸钠结晶分离室	材质 2507，DN=3.5m，直段 H=6.0m 含大循环管道、除沫器视镜等配套设施	台	2	/
		硫酸钠离心蒸汽压缩机 B	叶轮 TC4/2507，蜗壳 316L，过气量 17.6t/h，温升 18℃，压缩机进口温度 96℃，变频，P=800kW	台	2	/
		硫酸钠沸腾床	材质 316L，处理盐量 Q=6.5t/h，含配套冷热风系统、旋风+布袋二级除尘系统、振动筛、进料螺旋输送机，P=200kW	套	2	/
		冷冻结晶器	材质 2205，DN=4.8m，直段 H=5.2m，含大循环管道	套	2	/
	盐侧氯化钠结晶单元系统	盐侧氯化钠降膜分离室	材质 2507，DN=4.0m，含除沫器视镜等配套设施	台	2	/
		盐侧氯化钠结晶蒸汽压缩机	叶轮 TC4/2507，蜗壳 2205，过气量 15.5t/h，温升 18℃，进口 96℃，变频，P=710kW	台	2	/
		盐侧氯化钠定量包装秤	全自动吨包机，包装能力 Q=10t/h，P=5.5kW，配旋风+布袋二级除尘系统	台	2	/

	硝侧氯化钠结晶单元系统	硝侧氯化钠离心蒸汽压缩机	叶轮 TC4/2507, 蜗壳 316L, 过气量 12.5t/h, 温升 18°C 压缩机进口温度 96°C, 变频, P=630kW	台	2	/
		硝侧氯化钠沸腾床	材质 316L, 处理盐量 Q=2.5t/h, 含配套冷热风系统、旋风+布袋二级除尘系统、振动筛、溶解罐、溶解泵、螺旋输送机、料斗, P=120kW	套	2	/
		硝侧氯化钠定量包装秤	全自动吨包装机, 包装能力 Q=10t/h, P=5.5kW, 配旋风+布袋二级除尘系统	台	2	/
	混盐单效蒸发结晶单元系统	混盐分离室	材质 2507, D=2.4m, H=5.5m 含除沫器视镜等配套设施	台	1	/
		杂盐干燥机	接触物料材质 2507, 蒸发能力 0.4t/h, 配旋风+布袋二级除尘系统、螺旋输送机, P=22kW	组	4	/
		杂盐定量包装秤	吨包装机, 包装能力≥1t/h, P=3kW, 配旋风+布袋二级除尘系统	台	2	/
化学清洗系统	超滤清洗过滤器	单台出力 96m ³ /h, 单芯式组合过滤器, 材质玻璃钢, 大通量滤芯, 过滤精度 5μm	台	1	/	
	纳滤清洗过滤器	单台出力 180m ³ /h, 单芯式组合过滤器, 材质玻璃钢, 大通量滤芯, 过滤精度 5μm	台	1	/	
	反渗透清洗过滤器	单台出力 120m ³ /h, 单芯式组合过滤器, 材质玻璃钢, 大通量滤芯, 过滤精度 5μm	台	1	/	
	TMF 清洗水箱	PE 滚塑水箱或玻璃钢拼装水箱, 10000L	台	4	/	
储运工程	盐酸储罐	50m ³ , 常压立式平底固定顶储罐, 玻璃钢, 充装系数 0.85	个	2	/	
	硫酸储罐	20m ³ , 常压立式平底固定顶储罐, 碳钢衬 PTFE, 充装系数 0.90	个	1	/	
	次氯酸钠储罐	20m ³ , 常压立式平底固定顶储罐, 玻璃钢, 充装系数 0.80	个	1	/	
	液碱储罐	30m ³ , 常压立式平底固定顶储罐, 碳钢衬胶, 充装系数 0.85	个	1	/	
换热站	采暖立式波纹管换热器	F=25m ² , 管程 1.6MPa, 壳程 1.0MPa	台	2	并联使用	
空压机房	无油螺杆式空压机	Q=10Nm ³ /min, P=0.8MPa, P=55kW	台	2	1用1备	
压滤装置	高压隔膜压滤机	过滤面积 100m ² , 配套压榨水箱、储气罐、压榨水泵、滤布冲洗泵	台	2	1用1备	
注: 各系统单元涉及泵类、风机等设备较多, 不在此表单独罗列。相应设备的噪声影响在表 4 具体分析。						

(4) 主要药剂消耗

表 2-4 本项目药剂消耗一览表

序号	药剂	药剂浓度	形态	日用量(t)	储存方式	最大储存	来源	使用工段	作用
----	----	------	----	--------	------	------	----	------	----

	名称	(%)				量			
1	次氯酸钠	10	液体	0.514	深度处理车间储罐区, 1个20m ³ 次氯酸钠储罐	18.88 t	外购	超滤	消毒与氧化, 杀灭微生物, 防止生物污染
2	亚硫酸氢钠	98	固体	0.071	深度处理车间药剂间	1.065 t	外购	超滤	还原剂, 消除余氯, 保护膜材料
3	盐酸	31	液体	10.51	2个50m ³ 盐酸储罐	98.18 t	外购	离子交换、TMF	用于离子交换树脂再生; 在TMF中调节pH, 防止结垢
4	液碱	30	液体	10.39	1个30m ³ 液碱(氢氧化钠)储罐	33.92 t	外购	脱碳	在脱碳工段中调节pH
5	浓硫酸	98	液体	1.406	1个20m ³ 硫酸储罐	33.12 t	外购	脱碳	在脱碳工段中调节pH
6	非氧杀菌剂	100	固体	0.001	深度处理车间药剂间	0.015 t	外购	一级纳滤、二级纳滤、三级反渗透、淡水反渗透	抑制微生物生长
7	阻垢剂	100	液体	0.088	深度处理车间药剂间	1.32t	外购	一级纳滤、三级反渗透、淡水反渗透	抑制钙、镁等盐类结晶, 防止膜结垢
8	偏铝酸钠	99	固体	0.638	深度处理车间药剂间	9.57t	外购	盐侧预处理	作为絮凝剂或沉淀剂, 去除悬浮物与胶体
9	碳酸钠	98	固体	0.505	深度处理车间药剂间	7.575 t	外购	TMF	调节水质碱度, 防止酸性腐蚀, 稳定系统pH
10	蒸发结晶	100	液体	0.085	深度处理车间药剂间	1.275 t	外购	蒸发结晶	抑制盐类在加热表面结垢, 提高蒸发效

	阻垢剂								率
1	消泡剂	80	液体	0.106	深度处理车间 药剂间	1.59t	外购	蒸发结晶	抑制泡沫产生,防止溢流与系统运行不稳定

表 2-5 主要药剂理化性质

序号	名称	理化性质
1	次氯酸钠	次氯酸钠溶液是一种微黄色的溶液,具有强烈的似氯气的刺激性气味,化学式 NaClO,属于强碱弱酸盐,溶液显碱性,具有腐蚀性;与酸反应,见光分解;受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。次氯酸钠溶液具有氧化性和消毒杀菌作用,能够有效去除细菌、病毒、真菌和其他微生物;在空气中容易分解,遇到酸、碱、有机物等容易失效,主要用于漂白、工业废水处理、造纸、纺织、制药、精细化工、卫生消毒等众多领域。
2	亚硫酸氢钠	亚硫酸氢钠为白色结晶性粉末,有二氧化硫的气味,易溶于水,微溶于醇、乙醚。在常温下,亚硫酸氢钠是一种无色结晶或白色结晶粉末。亚硫酸氢钠(NaHSO ₃)是一种无机化合物,具有强还原性,可以与氧化性物质反应,起到抗氧化作用。它在水溶液中可以表现出酸性或氧化性。当与水反应时,生成亚硫酸(H ₂ SO ₃),表现出酸性;当被氧化时,可以变成硫酸钠(Na ₂ SO ₄),同时释放出二氧化硫气体。亚硫酸氢钠对皮肤、眼、呼吸道有刺激性,可引起过敏反应、角膜损害、哮喘等症状。大量口服可能引起恶心、腹痛、腹泻、循环衰竭、中枢神经抑制等健康危害。
3	盐酸(31%)	盐酸为无色或微黄色透明的发烟液体,有刺鼻酸味。因含有铁、氯等杂质,工业品常呈微黄色。浓度为31%的盐酸相对密度为1.18(25℃),沸点约108.6℃。与空气中水蒸气结合会形成酸雾,具有很强的挥发性和腐蚀性。在化学反应中,盐酸既具有氧化性(H ⁺ 被还原为H ₂),也具有还原性(Cl ⁻ 被氧化为Cl ₂)。
4	液碱(氢氧化钠)	氢氧化钠为白色半透明结晶状固体,其水溶液有涩味和滑腻感。纯的无水氢氧化钠为白色半透明结晶状固体,而液态氢氧化钠则为无色透明液体。氢氧化钠是一种强碱,溶于水中会完全解离成钠离子与氢氧根离子,因此具有强烈的腐蚀性。
5	浓硫酸	浓硫酸为无色无臭的油状液体,具有极强的吸水性、脱水性和氧化性。它是一种高沸点的强酸,能与水以任意比例互溶,并释放出大量的热。浓硫酸对金属、有机物和皮肤等有强烈的腐蚀性和碳化作用,在使用时必须格外小心。在工业中常用于脱水剂、催化剂和酸性调节剂等。
6	非氧杀菌剂	非氧杀菌剂通常为液态或固态,具体形态和颜色因其有效成分不同而异。该类药剂通过非氧化性机理(如破坏细胞膜、干扰酶代谢等)杀灭或抑制微生物的生长,对已形成的生物粘泥有较好的剥离效果。与氧化性杀菌剂相比,其作用更持久,不易被还原性物质消耗,但可能对环境中的特定水生生物有一定毒性。
7	阻垢剂	阻垢剂通常为黏稠的液体,颜色从无色到琥珀色不等。它们是一类能分散水中的无机盐、阻止或干扰难溶性无机盐在金属表面沉积、结垢的化学药剂。其作用机理包括络合增溶、晶格畸变和分散作用等。多数阻垢剂呈弱酸性或中性,稳定性较好,但长时间高温

		可能分解失效。
8	偏铝酸钠	偏铝酸钠为白色无定形结晶粉末或固体，易溶于水，水溶液呈强碱性。它是一种重要的工业化学品，化学式为 NaAlO_2 ，在水中会发生水解。偏铝酸钠溶液具有腐蚀性，对皮肤和眼睛有刺激作用。在空气中易吸收水分和二氧化碳而逐渐变质。
9	碳酸钠	碳酸钠为白色粉末或细粒结晶，无臭，水溶液呈强碱性。它易溶于水，并放出热量，不溶于乙醇。碳酸钠，俗称纯碱，化学式为 Na_2CO_3 ，具有一定的腐蚀性，能刺激眼睛、呼吸道和皮肤。其水溶液能够与钙、镁等离子反应生成不溶性碳酸盐，从而实现软化水的功能。
10	蒸发结晶阻垢剂	蒸发结晶阻垢剂为液体，通常具有较好的热稳定性和化学稳定性，能够在高盐度、高温的蒸发结晶环境中保持活性。其通过阈值效应、分散作用等机理，有效抑制硫酸钙、碳酸钙、硅垢等难溶盐在蒸发器加热管壁和结晶器内的析出与沉积，保障蒸发结晶系统的稳定运行。
11	消泡剂	消泡剂通常为乳白色或淡黄色的黏稠液体，以乳液或油膏形式存在。它通过降低液膜表面张力、破坏气泡膜弹性等方式，快速消除或抑制工艺过程中形成的气泡和泡沫。该类化学品具有较低的表面张力、良好的分散性以及化学惰性，不易与体系中的其他物质发生反应。

(5) 其他耗材情况

表 2-6 本项目其他耗材消耗一览表

耗材名称	形态	年耗量 (t)	来源
管式微滤膜	固体	3-5 年更换一次	外购
砂滤滤料	固体	3-5 年更换一次	外购
超滤膜	固体	3-5 年更换一次	外购
离子交换树脂	固体	3-5 年更换一次	外购
纳滤膜	固体	1.5-3 年更换一次	外购
反渗透膜	固体	3-5 年更换一次	外购
过滤器滤芯	固体	452 支	外购
吨袋	固体	189508 个	外购

(6) 项目产品及产能

本项目采用蒸发结晶工艺对一期项目产生尾水（浓盐水）进行处理，得到硫酸钠、氯化钠盐产品，其中硫酸钠满足《工业无水硫酸钠》（GB/T 6009-2014）中 II 类一等品指标：硫酸钠（ Na_2SO_4 ）含量 $\geq 98.0\%$ ，水分 $\leq 0.5\%$ ；氯化钠满足《工业盐》（GB/T 5462-2015）中工业干盐二级指标：氯化钠（ NaCl ）含量 $\geq 97.5\%$ ，水分 $\leq 0.80\%$ 。

本项目的投运，使得原本外排环境，满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）要求的一期尾水，得到进一步处理，不再外排，属于环境治理，则硫酸钠、氯化钠盐产品属于环境治理过程中产生的物质，因此

需对照《固体废物鉴别标准 通则》GB 34330-2025 第 6 条要求确定物质属性，对照情况如下：

6.1 a) 市场上存在使用正常原料生产的同类物质，并同时满足以下条件时，不属于固体废物，否则均属于固体废物：a) 物质组成（有效成分含量和杂质限量）及性能指标符合以下任一国家或行业通行的标准，并按标准规定的用途使用：1) 针对固体废物利用工艺制定的产品质量标准；2) 市场上使用正常原料生产的同类物质的质量标准。

本项目硫酸钠执行《工业无水硫酸钠》（GB/T 6009-2014）II类一等品，氯化钠执行《工业盐》（GB/T 5462-2015）工业干盐二级标准，符合使用正常原料生产的同类物质的质量标准，满足 6.1 a) 要求。

6.1 b) 除正常物质组成之外，其他对人体健康或生态环境有害的物质，符合相关国家污染控制标准所规定的含量限值（含量限值包含 6.1a) 规定的所有使用情形，或技术规范所规定的技术要求。当没有国家污染控制标准或技术规范时，与被替代物质相比，满足以下任意条件：1) 产物中环境有害成分含量（6.1a) 标准规定除外不得高于被替代物质；或所含有害成分在被替代物质任何使用过程中均不足以对人体健康或生态环境造成不利的影 响；2) 如该产物替代工业原料使用时，生产的产品所含有害成分含量符合 6.1a) 和 6.1b) 1) 规定的要求，且生产过程排放到环境中的污染物应不高于污染控制标准所规定的排放要求。当特征污染物缺乏相应的排放控制限值时，污染物排放应不高于使用被替代原料的情形，或不足以对人体健康或生态环境造成不利的影 响；3) 如该产物替代燃料使用时，排放到环境中的污染物应不高于该燃烧设施污染控制标准所规定的污染物排放要求。当该特征污染物缺乏相应的排放限值时，污染物排放应不高于使用被替代燃料的情形，或不足以对人体健康或生态环境造成不利的影 响。

本项目硫酸钠所含有害成分满足《工业无水硫酸钠》（GB/T 6009-2014）中II类一等品指标，氯化钠所含有害成分满足《工业盐》（GB/T 5462-2015）中工业干盐二级指标，生产过程无生产废水外排，固体废物均合规处置，排放到环境中的污染物主要为颗粒物有组织排放，以及氯化氢、硫酸雾等无组织排放，经废气治理系统治理后均可达标排放，满足 6.1 b)

2) 要求。

6.2 不满足第 6.1 规定的鉴别条件，或市场上不存在使用正常原料生产的同类物质时，均属于固体废物。

市场上存在使用正常原料（天然卤水、芒硝等）生产的工业硫酸钠和氯化钠，本项目满足前置条件。

6.3 以不具有实际功能价值的固体废物为原料或配料产生的混配产物，仍然属于固体废物。

本项目水源为处理后的矿井水，具有资源化价值，不属于“不具有实际功能价值的固体废物”。

综上，本项目产出的硫酸钠、氯化钠不属于固体废物，可作为工业产品管理。

在日常运行中，企业应严格落实以下管理要求，确保产品属性持续稳定、去向清晰、风险受控：

①产品质量管控：每批次产品出厂前须按《工业无水硫酸钠》（GB/T 6009-2014）II类一等品和《工业盐》（GB/T 5462-2015）工业干盐二级标准进行检验，硫酸钠、氯化钠的有效成分及水分等指标符合标准要求，并出具质量检验报告，检验记录存档备查。

②包装与标识：产品须采用符合规定的包装，包装物上清晰标明产品名称、执行标准号、等级、净含量、生产日期及生产单位等信息，严禁以无标识或模糊标识方式流通。

③贮存管理：产品应在盐库内分区贮存，不得露天随意堆放。

④台账与去向管理：建立完整的产品生产、销售、库存台账，如实记录每批产品的数量、去向、用途及客户信息，确保产品流向可追溯。产品应严格按照标准规定的工业用途使用，不得用于食品、饲料等未经安全评价的领域。

⑤环保设施运维：持续保障蒸发结晶及废气治理等环保设施正常运行，确保颗粒物、氯化氢、硫酸雾等污染物稳定达标排放；生产过程产生的固体废物须按环评及批复要求合规处置。

⑥属性动态评估：当原水来源、处理工艺、产品用途或执行标准发生

重大变化，可能影响产物属性判定条件时，应重新对照《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2025）开展鉴别。若不再满足第 6.1 条要求，须立即终止按产品管理，改按固体废物相关法规进行管理，并向属地生态环境部门报备。

表 2-7 项目产品及产能一览表

序号	产品	总产量	标准规格	去向
1	混合产品水	6266.9 m ³ /d	《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）表 1 中限值	回用于国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位或厂区生产自用
2	硫酸钠	78t/d	满足《工业无水硫酸钠》（GB/T 6009-2014）中 II 类一等品指标，硫酸钠（Na ₂ SO ₄ ）含量≥98.0%，水分≤0.5%	作为化工原料销售供给周边生产企业
3	氯化钠	76.08t/d	满足《工业盐》（GB/T 5462-2015）中工业干盐二级指标，氯化钠（NaCl）含量≥97.5%，水分≤0.80%	

(7) 设计进出水水质

本项目为二期工程，来水为一期的尾水，即处理后的浓盐水。

根据一期项目验收阶段尾水水质监测结果（详见附件），在此基础上上浮一定比例，上浮比例原则为：最接近一期尾水出水标准限值（执行《煤炭工业污染物排放标准》GB 20426-2006）的水质指标，上浮至标准限值的比例，作为水质整体上浮比例，确定本项目进出水水质如下。

表 2-8 进出水设计水质情况

水质指标	单位	监测结果	标准限值	进水水质	上浮比例 (%)	处理工艺	处理效率 (%)	设计出水水质
TDS	mg/L	32395	/	34463	6%	砂滤+超滤+离子交换+纳滤分盐+蒸发结晶	≥97.5	≤1000
总悬浮物	mg/L	47	50	50			/	/
石油类	mg/L	0.06L	5	0.06L			/	≤1.0
总铁	mg/L	0.03L	6	0.03L			/	≤0.3
总锰	mg/L	0.01L	4	0.01L			/	≤0.1
化学需氧量	mg/L	28	50	30			/	≤50
总硬	mg/L	324	/	345			≥99.5	≤450

度							
pH	无量纲	8.2	6~9	8.2		/	6~9
氨氮	mg/L	0.684	/	0.728		/	≤5
Cl ⁻	mg/L	8010	/	8521		≥97.5	≤250
Na ⁺	mg/L	5980	/	6362		/	/
SO ₄ ²⁻	mg/L	8685	/	9239		≥97.5	≤250

(8) 占地情况

本项目占地全部为永久占地，为梅花井水处理站二期预留用地，总面积为 18743m²，占地类型为其他草地（17362m²）和农村道路（1381m²）。

(9) 土石方平衡

本项目土方工程为梅花井水处理站二期的建设。根据建设单位提供设计文件，场内挖土方 15.8 万 m³，场内填土方 18 万 m³，故需向外取土。

经现场勘察，一期项目建设产生余土苫盖并堆放在二期预留用地，根据建设单位提供资料，产生余土约 2.2 万 m³，可满足二期项目土方缺口。

3、劳动定员

矿井水处理站二期新增生产工人 33 人，其中直接生产工人 20 人，设备维修人员 6 人，电仪人员 4 人，工艺技术人员 1 人，机电技术人员 1 人，化验员 1 人。直接生产工人实行四班三运转，每班工作 8 小时，其余岗位均为长白班，8 小时工作制，本项目年运行时间 365 天，年运行小时数 8760 小时。

4、公用工程

(1) 给水

① 给水来源：

项目主要给水点为：一期处理的得到的尾水（浓盐水）；

厂区内其他给水用水点主要为办公区的生活用水，生活用水由厂区外黄河供水管供给。

② 给水水量

根据建设单位提供设计资料，项目设计接收一期尾水水量为 275m³/h，按年运行小时 8760h 算，接收水量为 240.9 万 m³/a。

根据宁夏回族自治区水利厅 宁夏回族自治区市场监督管理厅《关于<印发宁夏回族自治区有关行业用水定额（修订）>的通知》（宁水节供发（2025）11号），生活用水：“机关、企事业单位和社会团体用水定额为 $25\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ ”，则本项目生活用水量为： $33\times 25=825\text{m}^3/\text{a}$ 。

（2）排水

①排水去向

本项目生产废水经项目自处理后回用国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位或本项目继续使用，因此本项目无生产外排水，只产生少量生活污水；

生产废水产生情况及去向详见本报告“四、主要环境影响和保护措施”；

生活污水经管道收集后，排至一期化粪池内，预处理后排入梅花井工厂生活污水处理站集中处置，处置后用作矿区绿化。

②排水水量

项目处理一期尾水过程存在蒸发损耗，根据建设单位提供设计资料及项目水平衡，回用水量约 $261.12\text{m}^3/\text{h}$ （其中深度处理车间产生的产品水约 $81.52\text{m}^3/\text{h}$ ，蒸发结晶车间产生的冷凝水约 $179.60\text{m}^3/\text{h}$ ），盐带水量 $0.142\text{m}^3/\text{h}$ ，化学污泥含水量 $4.423\text{m}^3/\text{h}$ ，蒸发损耗 $9.310\text{m}^3/\text{h}$ 。

按年运行小时 8760h 算，回用水量约 228.7 万 m^3/a （深度处理车间产生的产品水约 71.41 万 m^3/a ，蒸发结晶车间产生的冷凝水约 $157.3\text{m}^3/\text{h}$ ），盐带水量 0.124 万 m^3/a ，化学污泥含水量 3.874 万 m^3/a ，蒸发损耗 8.156 万 m^3/a 。

生活污水产生量按用水量的 80% 计，则厂区生活污水产生量约为 $660\text{m}^3/\text{a}$ 。

（3）水平衡

项目水平衡见下表。

表 2-9 项目水平衡情况 单位：万 m^3/a

序号	用水环节	给水源	给水量	损耗量	排水量	排放去向
1	深度处理车间	一期尾水	240.9	0	71.41	产品水，回用国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位或厂区生产自用

					3.874	化学污泥含水量，随化学污泥作为固体废物合规处置
					165.6	处理后尾水，进入蒸发结晶车间进一步处理
2	蒸发结晶车间	深度处理车间处理后尾水	165.6	8.156	157.3	冷凝水，回用国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位或厂区生产自用
					0.124	盐带水，随盐产品外售，或随杂盐作为固体废物合规处置
3	生活用水	黄河供水管	0.083	0.016	0.066	梅花井煤矿主工厂生活污水处理站
总计		/	406.6	8.172	398.4	/
注：①给水量=损耗率+排水量 ②项目详细水平衡表见附表 2						

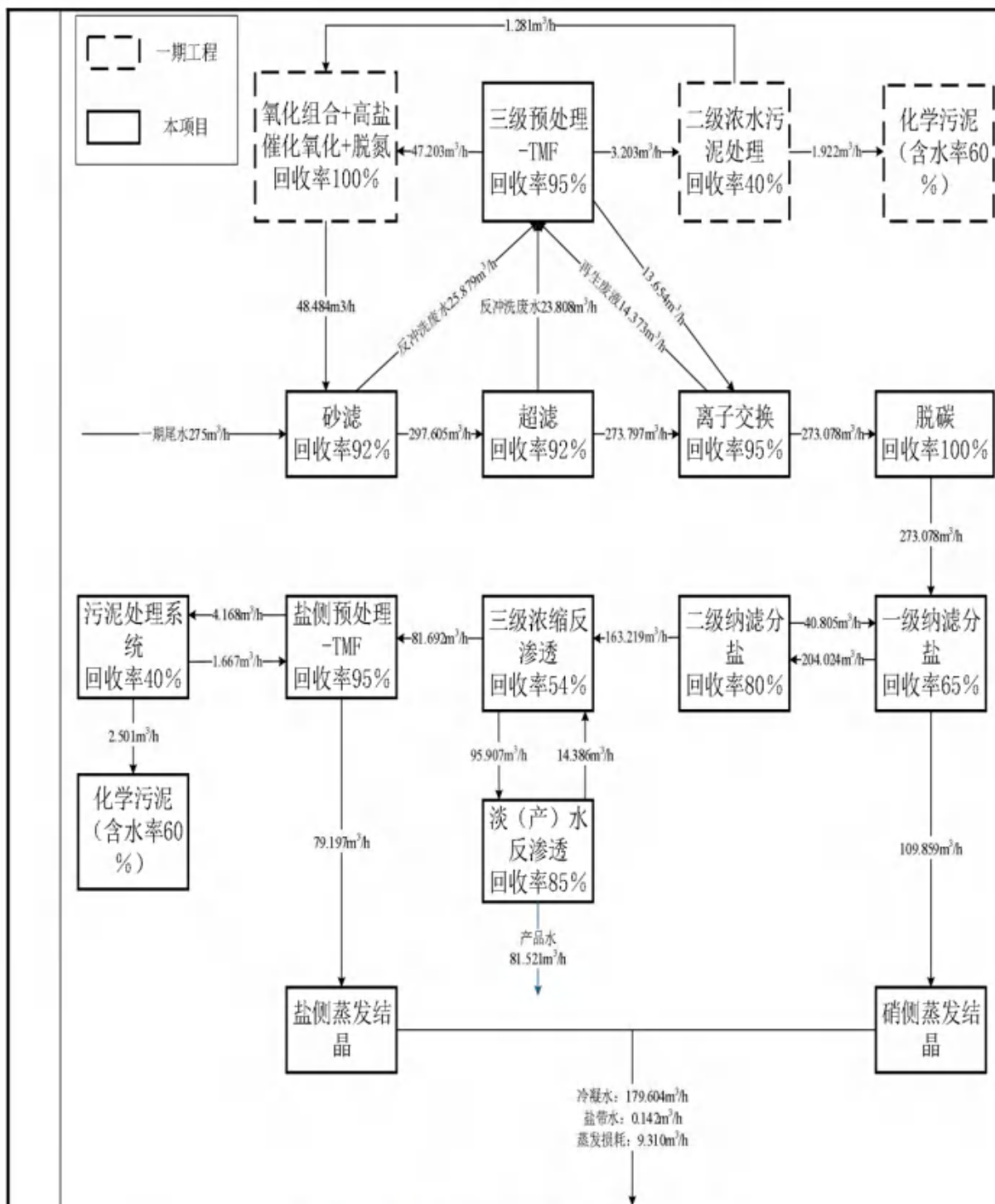


图 2-2 项目水平衡图（生产部分）

(4) 供电

项目新建一座 35kV 变电所，供电接自梅花井副立井场 110kV 变电站。

(5) 供暖

在水处理站设换热站，制备 95/70°C 热水供建筑采暖用，供暖热源为鸳鸯湖电场提供的过热蒸汽。

(6) 项目盐平衡

根据建设单位提供设计资料，项目一级纳滤分盐、二级纳滤分盐、三级浓缩反渗透、淡水（产水）反渗透以及蒸发结晶工段均存在 TDS 变化情况。

各工段具体作用及水盐去向介绍如下：

表 2-10 项目各工段 TDS 变化情况一览表

工段	作用	产水 TDS 去除效率	产水去向	浓水去向
一级纳滤分盐	对系统来水进行初步分盐，主要截留水中二价离子、硬度，允许一价离子透过，实现一价盐与二价盐的初步分离，为后续分盐、浓缩及结晶单元提供合格水质	40%	进入二级纳滤分盐进一步提纯	进入蒸发结晶车间
二级纳滤分盐	对一级纳滤产水进行深度提纯，进一步截留残留的二价离子、硬度，保证一价盐溶液纯度，满足后续蒸发结晶产品质量要求	20%	进入淡水（产水）反渗透进行浓缩	回流至一级纳滤分盐进水端再处理
三级浓缩反渗透	对硫酸钠浓水进行浓缩减量，大幅降低进入蒸发结晶系统的水量，降低能耗与运行成本，实现浓水减量化、资源化	98%	进入淡水（产水）反渗透进行浓缩	进入盐侧预处理-TMF 处理，最终进入蒸发结晶车间
淡水（产水）反渗透	对二级纳滤分盐提纯后的一价盐溶液以及三级浓缩反渗透浓缩后的产水进行浓缩，提高进料浓度，提升后续蒸发结晶系统运行效率，同时产出大量合格回用水	98%	产品水	回流至三级浓缩反渗透再处理
蒸发结晶	对浓缩后的浓盐水采取 MVR 蒸发结晶工艺实现盐产品和冷凝水的回收	氯化钠回收率 83.3% 硫酸钠回收率 89.6%	冷凝水回收率 95%	不产生浓水，无生产废水外排，近零排放（存在蒸发损耗和盐带水）

项目盐平衡及其他主要污染物变化情况详见下表。

表 2-11 项目水盐平衡一览表

编号	处理工序	回收率	上游进水量	进水工序	进水量	TDS浓度	TDS总浓度	TDS去除率	总硬度	总总硬度	总硬度处理效率	悬浮物浓度	悬浮物总浓度	悬浮物处理效率	下游出水量	出水工序	出水总量	TDS浓度	总硬度	悬浮物浓度	进水量-进水量	损耗说明
EQ-01	三级预处理-TMF	0.950	23.879 23.868 14.373	EQ-02 EQ-03 EQ-04	64.060	34463.000	34463.000	0.000	4286.109 4286.109 106483.643	27215.322	0.000	416.524 144.654 1.749	229.854	0.900	3.203 47.203 13.654	VQ-01 VQ-02 EQ-04	64.060	34463.000	27215.322	22.985	0.000	
TQ-01	二级废水污泥处理	0.600	3.203	EQ-01	3.203	34463.000	34463.000	0.000	27215.296	27215.296	0.800	4160.365	4160.365	0.990	1.281 1.922	VQ-02 VQS-01	3.203	34463.000	5443.059	41.604	0.000	
VQS-01	化学污泥	1.000	1.922	VQ-01	1.922	34463.000	34463.000		41730.120	41730.120		6906.206	6906.206		0.000	化学污泥	0.000				-1.922	形成化学污泥
TQ-02	氧化组合+高锰氧化	1.000	47.203 1.281	EQ-01	48.484	34463.000	34463.000	0.000	27215.322 5443.459	26639.988	0.000	22.985 41.604	23.477	0.000	48.484	EQ-02	48.484	34463.000	26639.988	23.477	0.000	
EQ-02	三级预处理-砂滤	0.920	275.000 48.484	一期尾水 VQ-02	323.484	34463.000	34463.000	0.000	345.000 26639.988	4286.109	0.000	50.000 23.477	46.025	0.700	297.605 25.879	EQ-03 EQ-01	323.484	34463.000	4286.109	13.807	0.000	
EQ-03	三级预处理-超滤	0.920	297.605	EQ-02	297.605	34463.000	34463.000	0.000	4286.109	4286.109	0.000	13.807	13.807	0.950	273.797 23.808	EQ-04 EQ-01	297.605	34463.000	4286.109	164.654	0.000	
EQ-04	三级预处理-离子交换	0.950	273.797 13.654	EQ-03 EQ-01	287.451	34463.000	34463.000	0.000	4286.109 27215.322	5375.247	0.990	0.690 22.985	1.749	0.000	273.078 14.373	EQ-05 EQ-01	287.451	34463.000	53.752	1.749	0.000	
EQ-05	三级预处理-膜碳	1.000	273.078	EQ-04	273.078	34463.000	34463.000	0.000	53.752	53.752	0.000	1.749	1.749	0.000	273.078	EQ-06	273.078	34463.000	53.752	1.749	0.000	
EQ-06	纳滤分盐-一级纳滤	0.650	273.078 40.805	EQ-05 EQ-07	313.883	34463.000	34579.956	0.400	53.752 4.546	47.356	0.980	1.749 0.000	1.522	1.000	204.024 109.859	EQ-07 EQ-12	313.883	20927.973	0.947	0.000	0.000	
EQ-07	纳滤分盐-二级纳滤	0.500	204.024	EQ-06	204.024	20927.973	20927.973	0.200	0.947	0.947	0.950	0.000	0.000	1.000	163.219 40.805	EQ-08 EQ-06	204.024	16742.379	0.017	0.000	0.000	
EQ-08	纳滤分盐-三级浓缩	0.540	163.219 14.386	EQ-07 EQ-10	177.605	16742.379	15551.345	0.980	0.047 0.001	0.044	0.995	0.000	0.000	1.000	95.907 81.698	EQ-10 EQ-09	177.605	311.027	0.000	0.000	0.000	
EQ-09	纳滤分盐-盐侧预处理	0.950	81.698 1.467	EQ-08 EQ-11	83.366	33442.154	33442.154	0.000	0.095 0.095	0.095	0.000	0.000	0.000	0.900	79.197 4.168	EQ-12 EQ-11	83.366	33442.154	0.095	0.000	0.000	
EQ-10	纳滤分盐-浓(产)污泥处理系统	0.850	95.907	EQ-08	95.907	311.027	311.027	0.980	0.000	0.000	0.995	0.000	0.000	1.000	81.521 14.388	产品水 EQ-08	95.907	6.221	0.000	0.000	0.000	
EQ-11	污泥处理系统	0.600	4.168	EQ-09	4.168	33442.154	33442.154	0.000	0.095	0.095	0.000	0.000	0.000	0.990	2.501 1.667	EQS-01 EQ-09	4.168	33442.154	0.095	0.000	0.000	
EQS-01	化学污泥	1.000	2.501	EQ-11	2.501	33442.154	33442.154		0.095	0.095		0.000	0.000		0.000	化学污泥	0.000				-2.501	形成化学污泥

编号	处理工序	回收率	上游进水量	进水工序	进水量	TDS浓度	TDS总浓度	蒸发结晶进 水TDS:项目 进水量TDS	钠离子浓度	氯离子浓度	硫酸根离子 浓度	氯化钠理论产量	氯化钠回收率	氯化钠实际产量	氯化钠 含水率	硫酸钠理论产量	硫酸钠回 收率	硫酸钠实际产量	硫酸钠含 水率	杂盐理论产量	干燥包装 损耗	杂盐实际产量	杂盐含水 率	冷凝水量	冷凝水量+盐 带水-进水量	损耗说明
EQ-12	蒸发结晶	0.950	189.859 79.197	EQ-06 EQ-09	189.056	60790.780	49334.201	1.432	9107.280	12197.914	13225.740	3805055.971	0.833	3169611.624	0.005	3625596.837	0.896	3248524.766	0.008	1012506.418	0.004	1088494.868	0.100	179.604	-9.310	蒸发损耗

5、平面布置

本项目选址位于梅花井水处理站二期预留用地。雨水池位于项目区地势最低处，即最西侧，雨水池东侧为深度处理车间，深度处理车间东侧设置四座浓盐水池（2座盐侧浓盐水池和2座硝侧浓盐水池），浓盐水池东侧为蒸发结晶车间及盐库，厂区最东侧为35kV变电所。

深度处理车间地下1层地上2层，地下1层布置水池和泵房，地上1层为深度处理车间，地上2层为配电间，设置有：地下水池、地下泵房、深度处理车间、电缆夹层、配电间。

蒸发结晶车间及盐库设置有蒸发结晶车间、盐库、配电间、盐侧事故水池、硝侧事故水池和杂盐事故水池。硫酸钠、氯化钠、杂盐干燥包装工段共设3套旋风+布袋二级除尘系统，每套系统配备1根30m高排气筒（共3根）。

总平面布置中场区共设两个出入口，主入口用于人流、车流通过，次入口用于物流通过，可保证场前区不受影响。场区平面根据处理工艺流程、建筑物功能及所需用地，对场区新建建筑物进行了合理的布局，满足工艺流程、生产管理及物料运输等方面的要求；同时，布局充分考虑环境合理性，通过绿化隔离带有效控制噪声与无组织排放，减轻对区域环境的影响。项目平面布局见附图2-1。

6、环保投资

本项目总投资82513.6万元，项目本身属于环保工程，总投资即为环保投资，环保投资占比100%。

表 2-12 环保投资一览表

名称	防治措施	环保投资（万元）	
施工期	废气治理	避免大风天作业，施工洒水降尘，设置围挡，运输土方车辆遮盖篷布等。	2.0
	废水治理	项目施工场地设临时化粪池，生活污水经临时化粪池处理后，排入梅花井矿区生活污水处理设施处理，施工废水建设临时沉淀池，收集沉淀后用于施工场地洒水抑尘。	2.0
	噪声防治	选用低噪设备，合理布局等措施。	3.0
	固废治理	生活垃圾定点储存，集中收集，由环卫部门统一处置；建筑垃圾可以委托相关单位进行处理；开挖产生余土，用于平整场地。	2.0

运营期	废气治理	<p>蒸发结晶工段硫酸钠、氯化钠、杂盐干燥包装时产生的有组织颗粒物排放采用3组旋风除尘器+布袋除尘器进行二级除尘，处理后的废气经三根30m高排气筒排入大气。</p> <p>硫酸钠、氯化钠、杂盐包装均在封闭厂房进行，其中硫酸钠和氯化钠包装工段采取密闭的全自动吨包机，全流程减少颗粒物的逸散，杂盐包装工段在其料斗内部设置格栅或挡风板、防尘帘，采用定量包装机，控制投料速度（1t/h），从源头减少颗粒物的逸散。</p> <p>盐酸、硫酸储罐配套呼吸阀+酸雾吸收器（碱液）+气相平衡管，加药配药采用全密闭管道，减少无组织逸散。</p> <p>加强加药、配药间通风换气，避免有害气体在加药间富集，搞好厂区内绿化建设，充分利用空地绿化，植树植草，以形成草、灌、乔结合的立体绿化体系，降低恶臭气体的环境影响。</p>		300
	废水治理	生活污水	梅花井工厂生活污水处理站处理设施处理	/
		一期项目尾水	砂滤+超滤+离子交换+纳滤分盐+蒸发结晶处理系统及配套设施	81039.6
	噪声防治	<p>设备选型时尽量选用噪声较小的设备；</p> <p>对风机等设备设置消声器，风机接口处，采用软性接头，以达到降噪效果；</p> <p>整个泵房采用隔声围护的结构形式，门窗选用隔声门窗，进气口或者工艺孔洞设百叶消声器；</p> <p>为减轻运输车辆对区域声环境的影响，对运输车辆加强管理和维护，保持车辆有良好车况，机动车驾驶人员经过噪声敏感区地段应限制车速，禁止鸣笛，尽量避免夜间运输；</p> <p>加强对各类机械设备及其降噪设备的定期检查、维护和管理，设备出现故障要及时更换，以减少机械不正常运转带来的机械噪声。</p>		5.0
	固废治理	<p>生活垃圾集中收集后交由环卫部门处理；</p> <p>生产过程中产生的：</p> <p>①杂盐和化学污泥按危废管理，委托有资质的单位合规处置；</p> <p>②废弃离子交换树脂在正式投产后，首批更换下来的，及时委托有资质的单位对其进行性质鉴别，鉴别结果出来前按危险废物管理，依托一期危险废物暂存间暂存，鉴别结果出来后，明确固废性质，与有处置资质的单位签订协议进行合规处置；</p> <p>③废滤膜/滤料/滤芯由厂家直接回收；</p> <p>④废包装袋收集后外售；</p> <p>检修过程中产生的废机油收集后依托一期项目危险废物暂存间暂存，定期交由有资质的单位处置。</p>		100
防渗	重点防渗	储药间等地面采用抗渗级别P6的	100	

	措施	<p>C30 混凝土，并采用 30 厚耐酸砖用环氧树脂泥铺砌+6 厚环氧树脂结合层+1.5 厚聚氨酯隔离层表面撒粘细石英砂一层+40 厚 C20 细石混凝土，（有排水沟房间向排水沟找 1%坡）随打随抹平界面剂 1 道+150 厚 C20 混凝土垫层防腐措施，渗透系数$\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$。</p> <p>各类水池内壁采取现浇钢筋混凝土结构自防水，混凝土抗渗标号 P6（污水池 P8），强腐蚀水池底板顶面及内池壁采用氯乙烯共混（MCPE）防水防腐衬片（卷材），顶板底面和中腐蚀水池全部内壁采用涂环氧沥青涂料（厚度$\geq 500 \mu\text{m}$）进行防渗处理，渗透系数$\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$。</p>	
	简单防渗	厂区地面、道路等采用混凝土硬化	5.0
	风险防范措施	<p>每个储罐设置 1 个 1.2m 高围堰，其中 50m³ 储罐围堰有效容积为 51.411m³，20m³ 储罐围堰有效容积为 20.618m³，30m³ 储罐围堰有效容积为 32.49m³，共 5 个，罐区地面、壁面采取抗渗混凝土进行表面防渗，渗透系数$\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$。</p> <p>罐区设置有毒有害气体监测系统，监测数据远传至控制室，超标自动报警并启动现场排风系统；深度处理车间各膜系统（砂滤、超滤、纳滤、反渗透、TMF）均设置压力、流量、液位超限报警与联锁停机系统，防止超压导致膜组件破裂、浓盐水泄漏；</p> <p>各地下水池均设置液位监测与防溢流装置，水池溢流管接入各事故水池，严禁溢流至厂区外环境；</p> <p>事故水池设置高低液位报警。</p> <p>干燥、包装工段除尘系统设置故障报警，与生产装置联锁，除尘系统故障时自动停机，防止颗粒物超标排放；</p>	115
	事故水池	<p>深度处理车间地下层有废水池，水池 23.62×6.54×3.5m，容积约 541m³，有效容积约 365m³。</p> <p>蒸发结晶车间西侧设置硝侧事故水池、盐侧事故水池和杂盐事故水池。</p> <p>硝侧事故水池为钢砼结构，位于蒸发结晶车间一层地下，底标高-4m，尺寸为：13×12×4m，容积约 624m³，有效容积约 445m³。</p> <p>盐侧事故水池为钢砼结构，位于蒸发结晶车间一层地下，底标高-4m，尺寸为：13×12×4m，容积约 624m³，有效容积约 445m³。</p> <p>杂盐事故水池为钢砼结构，位于蒸发结晶车间一层地下，底标高-4m，尺寸为：6×6×4m，容积约 144m³，有效容积约 103m³。</p>	530
	雨水池	建设一座 20×10×4m 的雨水池，钢砼结构。	300

	环境管理和监测计划	<p>环境管理要求：</p> <p>①废气、废水治理设施同步运行率 100%，严禁擅自停运</p> <p>②建立环保设施运维、危废全生命周期管理台账</p> <p>③严格执行生产废水零排放，全流程闭环回用</p> <p>④投产前完成排污许可证申领，落实排污许可管理要求</p> <p>⑤环保运维、监测人员岗前培训，考核合格上岗</p> <p>⑥建立非正常工况台账，每年开展不少于 2 次应急演练</p> <p>⑦定期巡检环保设施、降噪措施，确保稳定运行</p> <p>监测计划：</p> <p>竣工阶段：按规范完成废气、废水、噪声全项验收监测</p> <p>废气：排气筒颗粒物每季度监测，厂界无组织每半年监测</p> <p>废水：回用水池常规水质指标每日监测</p> <p>噪声：厂界昼夜间噪声每季度监测</p>	10
共计		/	82513.6

1、施工期工艺流程及产污环节分析

梅花井矿井水处理厂（二期）施工期主要进行场地平整及设备安装调试，对矿井水水处理厂占地内地面附着物、有机质土、腐殖土等不良地层的清理。清理后的表土暂时堆放在场地占地范围内，用于后期不平整的地方等。

对各类水池以及建筑物场地进行土方开挖时，采用多台连续作业方式。各类池体岸坡开挖按设计的坡度进行，且岸边削成平整斜面，以利排水，不可削成台阶形，更不能削成反坡，也不允许出现突出的折坡点。基础易分化崩解的土层，开挖后不能及时回填的，应保留保护层。通过推土机、装载机等机械设备对池底部进行分层铺填并压实。回填前需进行碾压实验以确定碾压机具组合、碾压遍数、碾压层厚、最优含水率等指标。

之后进行项目主体、辅助、公用、环保相关设施的建设，项目施工流程及产污环节示意图见下图。

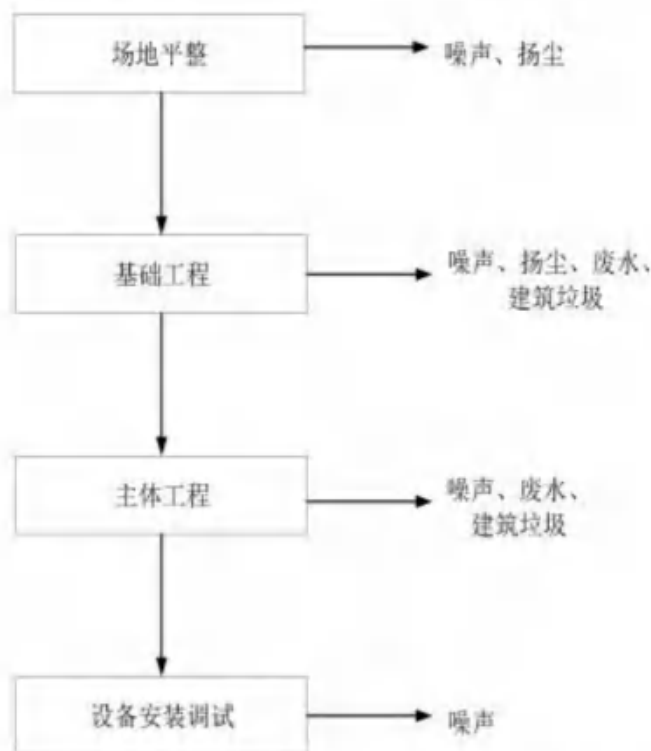


图 2-3 项目施工工艺流程及产污环节示意图

2、运营期工艺流程及产污环节分析

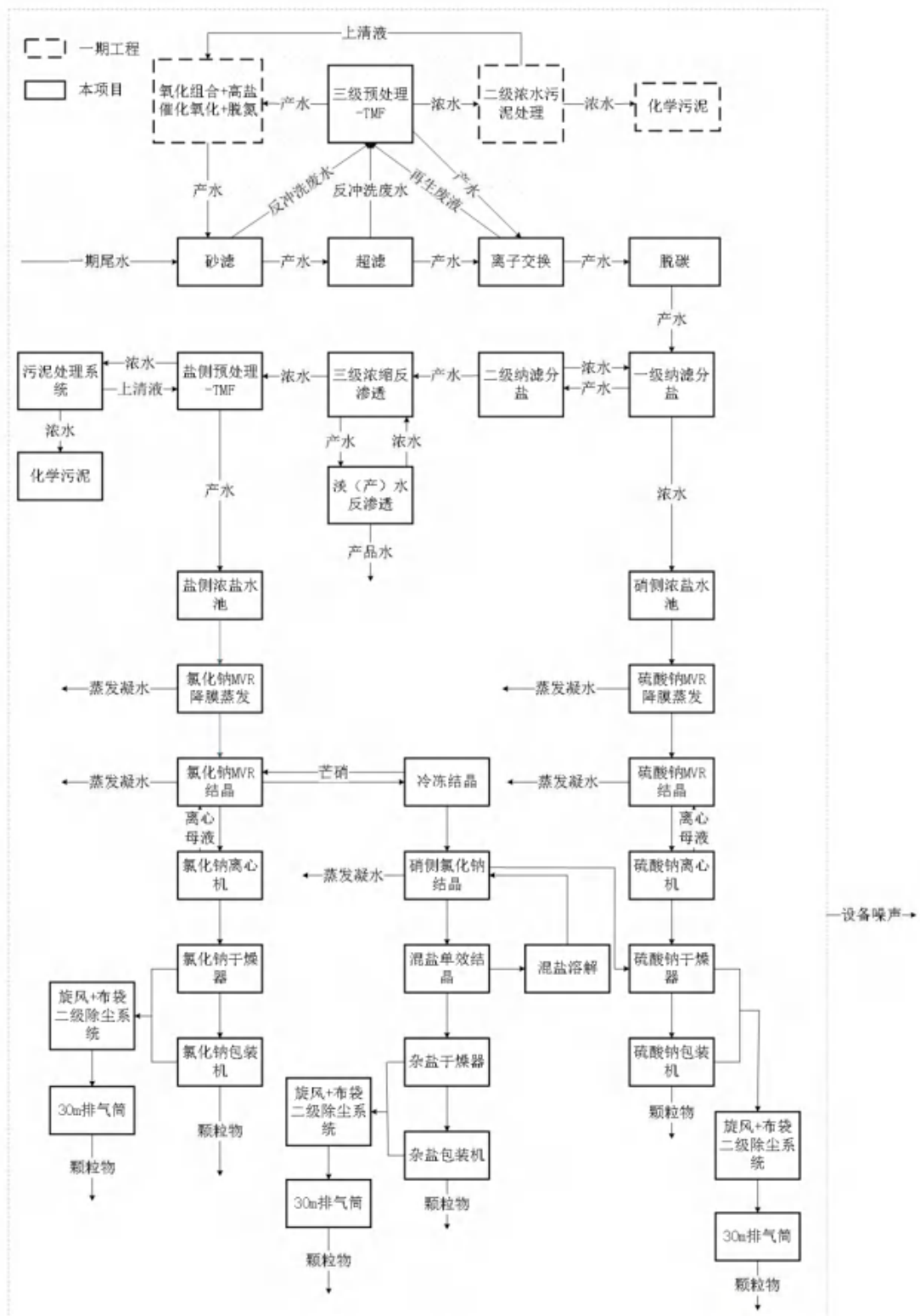


图 2-4 项目运营期工艺流程及产污环节示意图

(1) 工艺流程说明

一期项目产生的尾水由一期外排水池提升至设在二期深度处理车间内的

三级预处理系统，进行膜处理的前置处理，依次经过砂滤、超滤去除悬浮物，超滤出水经过离子交换工艺进行除硬，出水脱碳后再进入纳滤系统进行分盐处理。

一级纳滤分盐的回收率为 65%，一级纳滤产水继续进行二级纳滤分盐，回收率为 80%，一级纳滤浓水进入硝侧浓盐水池，二级纳滤浓水回流至一级纳滤处理。二级纳滤产水进行三级浓缩反渗透进一步浓缩，回收率为 54%，三级反渗透浓水进入盐侧预处理 TMF 系统进行除硅。三级反渗透产水经过淡水反渗透进一步脱盐，回收率为 85%，产品水经配水装置收集至一期回用水池用于国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位生产使用，淡水反渗透浓水回流至三级反渗透处理。盐侧预处理 TMF 产水进入盐侧浓盐水池。

硝侧浓盐水首先进入硝侧缓冲罐，经换热升温后进入硫酸钠 MVR 降膜蒸发系统。经过降膜蒸发器浓缩后的浓缩液由降膜出料泵输送到硫酸钠 MVR 结晶系统。通过控制蒸发终点浓度，保证蒸发终点浓度落在硫酸钠的结晶区。结晶出料液依次进入稠厚器和离心机，制得的含水率 5%湿盐，湿盐经过螺旋输送机输送至沸腾床进行干燥，制得合格硫酸钠产品盐。为保障硫酸钠结晶盐纯度，通过结晶器外排一部分母液去冻结结晶系统。冻结结晶系统中的硫酸钠以十水芒硝的形式产出，离心机分离出的芒硝经热熔后返回至硫酸钠 MVR 结晶，冷冻上清液经换热升温后进入硝侧氯化钠结晶系统。硝侧氯化钠结晶系统得到氯化钠结晶盐，硝侧氯化钠结晶系统外排母液进入混盐单效结晶后，制得氯化钠和硫酸钠的混合物，即混盐，混盐溶解回流到冻结结晶进一步分盐。混盐单效结晶的母液进入杂盐干燥系统进行干燥，最终产生杂盐。

盐侧浓盐水首先进入盐侧缓冲罐，经换热升温后进入氯化钠 MVR 降膜蒸发。经过降膜蒸发器浓缩后的浓缩液由降膜出料泵输送到氯化钠 MVR 结晶系统。通过控制蒸发终点浓度，保证蒸发终点浓度落在氯化钠的结晶区。结晶出料液依次进入稠厚器和离心机，制得的含水率 5%湿盐，湿盐经过螺旋输送机输送至沸腾床进行干燥，制得合格氯化钠产品盐。

砂滤、超滤反冲洗废水以及离子交换再生废液，回流至三级预处理 TMF 处理，随后依托一期浓盐水预处理工序处理，砂滤、超滤的反冲洗废水处理

后回到本项目三级水处理工序继续处理，离子交换再生废液处理后回到离子交换工段。浓盐水预处理工序原理是高盐催化氧化+折点氯化法，涉及主要设备（节点）有化学沉淀浓缩池（及压滤装置）、氧化组合进水池、高盐催化氧化、脱氮反应池。三级预处理 TMF 污泥输送至一期浓盐水预处理工序的化学沉淀浓缩池（及压滤装置）进行处理。盐侧预处理 TMF 排出的浓缩废液在本项目的化学沉淀浓缩池（及压滤装置）进行处理，上清液返回 TMF 处理，产生的固废委托有相关资质的单位合规处置。蒸汽凝结水和反渗透产水利用一期回用水池统一回用。

（2）产排污情况分析

①废气

本项目运营期产生的废气有：水处理加药、配药间废气；蒸发结晶工段干燥与包装工艺废气；不凝气。

水处理加药、配药过程采用密闭式自动配药、密闭管道输送、呼吸阀安装等工艺控制措施，基本无废气产生，部分易挥发的物质（如盐酸、硫酸雾）会在储罐区和加药瞬间存在少量无组织废气逸散。

蒸发结晶干燥和包装工段产生硫酸钠、氯化钠、杂盐颗粒物通过旋风+布袋两级除尘后通过 30m 高排气筒有组织排放。包装工段还会逸散出少量颗粒物无组织排放。

不凝气主要指的是在蒸发器和结晶器的冷凝过程中，无法被冷凝成液体的气体组分和气溶胶，蒸发结晶过程存在不凝气，因为项目处理水的水质较纯净，本项目不凝气中主要成分为无污染的空气，详细分析见本报告“四、主要环境影响和保护措施”。

②废水

项目运行过程产生的冲洗废水、浓水等生产废水，返回相应处理系统处理，最终去向是进入一期项目回用水池回用生产或作为出水回用国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位，TMF 产生的废水经沉淀+压滤形成化学污泥。项目无生产废水外排。详细分析见本报告“四、主要环境影响和保护措施”。

③噪声

项目主要噪声源为各处理设施中的水泵、风机、空压机等设备运行时产生的噪声。

④固体废物

项目产生的固体废物主要为员工生活垃圾、化学污泥、杂盐、废滤膜、废弃离子交换树脂、废包装袋和设备检修过程产生的废机油，均可得到妥善处置。

(3) 产排污情况汇总

表 2-13 本项目生产过程产排污情况分析

污染物	产污环节	主要污染物	防治措施	
废气	干燥和包装	颗粒物	干燥包装阶段产生的有组织排放废气采用旋风除尘器+布袋除尘器进行二级除尘，最终通过 30m 高排气筒达标排放。 杂盐、硫酸钠、氯化钠干燥包装工段各一套二级除尘系统和一根 30m 高排气筒。 硫酸钠、氯化钠、杂盐包装均在封闭厂房进行，其中硫酸钠和氯化钠包装工段采取密闭的全自动吨包机，全流程减少颗粒物的逸散，杂盐包装工段在其料斗内部设置格栅或挡风板、防尘帘，采用定量包装机，控制投料速度（1t/h），从源头减少颗粒物的逸散。	
	药剂储存、加药、配药	HCl、硫酸雾	采用密闭式自动配药、密闭管道输送、呼吸阀安装等工艺控制措施，加药间安装强制机械送排风系统。设计排风量大于送风量，确保整个加药间内始终维持微负压状态，防止废气外逸至其他房间或室外。 针对 HCl 和硫酸雾，在对应储罐配套呼吸阀+酸雾吸收器+气相平衡管防止挥发的氯化氢气体和硫酸雾通过呼吸口逸散至空气造成污染。	
废水	生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮	经一期化粪池预处理后，依托梅花井工厂生活污水处理站处理设施处置	
	冲洗废水、浓水等生产废水	SS、TDS、总硬度	返回处理系统处理后回用生产或作为出水回用国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位，TMF 产生的废水经沉淀+压滤制成化学污泥。	
噪声	生产设备	噪声	选用低噪声设备，采取消声、隔声等措施	
固体废物	生活垃圾		垃圾箱集中收集后由环卫部门统一处置	
	一般工业固体废物	砂滤、超滤等过滤环节	废滤膜/滤料/滤芯	由厂家直接回收处置。
		固体药剂使用	废包装袋	收集后外售。

	物			
	危险	各类机械 设备检修	废机油	收集后储存于一期项目危险废物暂存间，定期交由有资质单位处置。
	废物	离子交换	废弃离子 交换树脂	建设单位在正式投产后，对首批更换下来的的废弃离子交换树脂，及时委托有资质的单位对其进行性质鉴别，鉴别结果出来前按危险废物管理，依托20m ² 一期建成的危险废物暂存间暂存，鉴别结果出来后，明确固废性质，与有处置资质的单位签订协议进行合规处置。
	按危废管理	化学沉淀 浓缩池	化学污 泥	按危险废物进行管理，委托有资质的单位合规处置
	混盐单效 结晶	杂盐		

本项目为二期工程，在一期工程所在的梅花井矿井水处理厂二期预留用地建设。一期工程（国家能源集团宁夏煤业有限责任公司宁东地区矿井水综合利用项目）建设矿井水处理站1座，处理规模2.62万m³/d，回用水产水能力2万m³/d，配套建设输水管线、酸碱库、储药间、危废贮存库等公辅和环保工程。一期工程于2025年3月取得环评批复，2025年4月开工建设，2026年2月调试，2026年4月通过竣工环境保护验收，2026年5月10验收公示结束。

1、现有工程环保手续履行情况

一期工程已履行环境影响评价手续，2025年3月20日取得宁东能源化工基地管委会生态环境局下发的批复文件。项目建设过程中发生部分变动，主要包括尾水依托处置的红柳矿井水综合利用项目名称及建设地点变化（变动为依托本项目）、蒸发结晶工艺由多效蒸发变为机械蒸汽再压缩、药剂用量调整导致固废产生量变化、回用水监测方式由在线监测变为手工监测。针对上述变动，建设单位于2025年11月委托编制了变动论证报告并通过专家评审，认定变动内容不构成重大变动。

一期工程已于2026年2月12日取得排污许可证，有效期至2031年2月11日。2025年11月完成突发环境事件应急预案备案，风险级别为较大。2026年4月通过竣工环境保护验收，验收结论为：工程环评及批复要求的污染控制措施和环境保护措施基本得到落实，各项污染物满足达标排放，总体满足竣工环境保护验收条件。

2、现有工程污染物实际排放情况

一期工程验收监测期间（2026年3月11日-12日），矿井水处理规模为2.40-2.47万m³/d，回用水产水能力1.85-1.91万m³/d，工况负荷约91%-94%。根据验收监测结果，现有工程污染物实际排放情况如下：

（1）废气

一期工程运营期无废气产生，不涉及废气排放。

（2）废水

矿井水经处理后分为回用水和浓盐水两股。回用水水质满足《城市污水

再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2024）表1限值要求，全部回用于国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位。浓盐水水质满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表2限值要求及复函要求（化学需氧量 $\leq 30\text{mg/L}$ 、氨氮 $\leq 1.5\text{mg/L}$ ），排入大南湖（复函同意临时外排至2027年12月31日）。生活污水产生量约 $1.0\text{m}^3/\text{d}$ ，依托梅花井煤矿生活污水处理站处理后回用。

一期工程属于矿井水综合利用项目，无生产废水外排环境，仅过渡期浓盐水在满足排放标准前提下排入大南湖。项目环评阶段未设总量控制指标。根据验收监测数据核算，浓盐水外排COD排放量约 5.12kg/a ，氨氮等指标均低于标准限值。该浓盐水是二期工程的进水水源，二期建成后浓盐水将不再外排，全部进入二期系统进一步处理。

（3）噪声

一期工程噪声主要来源于水泵、搅拌机、压滤机等设备。验收监测结果显示，厂界昼间噪声值 $58\text{-}62\text{dB}(\text{A})$ ，夜间噪声值 $49\text{-}53\text{dB}(\text{A})$ ，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

（4）固体废物

现有工程固体废物产生及处置情况如下：煤泥产生量约 6.3t/d ，压缩后掺入煤中一起外售；化学污泥产生后委托宁夏宁东资源循环利用科技发展有限公司处置；废滤膜、废包装袋由厂家直接回收；生活垃圾收集后由环卫部门统一处置；废机油、在线监测废液等危险废物暂存于 20m^2 危险废物贮存库，定期交由有资质单位处置。各类固体废物均得到妥善处置。

（5）一期工程污染物排放汇总

一期过渡期实际污染物排放量：回用水 $20000\text{m}^3/\text{d}$ 全部回用，不外排；浓盐水 $4952\text{m}^3/\text{d}$ 排入大南湖，排放水质满足标准要求；厂界噪声达标；各类固体废物妥善处置。一期工程无废气排放，生产废水实现综合利用或达标排放，污染物排放量较小，对周边环境影响可控。

3、与二期项目有关的主要环境问题

一期工程已通过竣工环境保护验收，各项环保设施按照环评及批复要求建成，运行正常，环保手续齐全。一期工程刚刚投入生产运行，不存在遗留

环境问题，各项措施均满足环保验收要求。

与二期项目相关的主要衔接事项包括：一期浓盐水外排池预留了与二期深度处理车间的管道接口，待二期建成后，浓盐水将通过管道直接送入二期三级预处理系统，不再外排入大南湖；一期已建成的液碱池、综合水池、化粪池、回用水池及回用管线、危险废物贮存库等设施运行良好，具备为二期提供依托的条件；一期浓盐水出水口已安装在线监测设施，因子为水量、COD、氨氮等，正在开展比对验收及联网备案工作。

4、整改措施

一期工程已完成竣工环保验收，各项污染防治措施落实到位，污染物排放满足标准要求，不存在需要整改的环保问题。建议在二期建设及投运过程中做好以下工作：一是二期施工期间做好与一期在运设施的物理隔离和管道衔接，避免施工活动影响一期正常运行；二是二期投运前完成浓盐水切换方案的编制，确保浓盐水从外排大南湖平稳切换至二期系统处理，杜绝无序排放；三是一期、二期合并运行后，及时对排污许可证进行变更或重新申领，将二期产排污环节、治理设施、监测计划等纳入排污许可统一管理。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

1、环境空气质量现状

本项目所在的梅花井矿井水处理厂位于宁夏回族自治区宁东能源化工基地，本次评价引用宁夏回族自治区生态环境厅公开发布的《2024年宁夏生态环境质量报告》中宁东基地环境空气质量监测数据，进行达标区判定，具体见表3-1。

表 3-1 项目所在区域空气质量现状

污染物	年度评价指标	现状浓度(mg/m ³)	过渡阶段二级浓度限值(mg/m ³)	占标率/%	达标情况
PM ₁₀	年平均浓度	53	60	88.33	达标
PM _{2.5}	年平均浓度	23	30	76.67	达标
SO ₂	年平均浓度	13	60	21.67	达标
NO ₂	年平均浓度	26	40	65.00	达标
O ₃	特定百分数浓度	156	160	97.50	达标
CO	特定百分数浓度	1.1mg/m ³	4.0mg/m ³	27.50	达标

注：PM₁₀、PM_{2.5}年平均浓度为剔除沙尘天气后数据。

区域
环境
质量
现状

由上表可知，剔除沙尘天气影响后，梅花井矿井水处理厂所在区域2024年PM_{2.5}、SO₂、NO₂、PM₁₀年均浓度及CO、O₃特定百分位数浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级浓度限值，因此项目所在区域为达标区。

2、地表水环境质量现状

本项目所在的梅花井矿井水处理厂位于宁东能源化工基地。距离梅花井矿井水处理厂最近的地表水体为西南侧的大河子沟，最近距离3.5km。本次地表水环境质量现状评价引用最新的《2026年3月宁夏回族自治区地表水环境质量状况月报》中的地表水达标情况结论，大河子沟（宁东-灵武交界）水质在去除自然因素影响后为IV类，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准。

3、声环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行），“厂界外周边50m范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测

	<p>保护目标声环境质量现状并评价达标情况”。本项目所在的梅花井矿井水处理厂周边 50m 范围内无声环境保护目标，因此，不开展声环境质量现状评价。</p> <p>4、生态环境质量现状</p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行），“产业园区外建设项目新增用地且用地范围内含有生态环境保护目标时，应进行生态现状调查”。本项目所在梅花井矿井水处理厂位于宁东能源化工基地化工新材料园区东侧，煤炭资源区西北侧，不在产业园区内，但根据现场调查，结合《土地勘测定界技术报告书》，梅花井矿井水处理厂土地利用类型为其他草地和农村道路，占地范围内没有生态环境保护目标。因此不再开展生态现状调查。</p> <p>5、地下水、土壤环境质量现状</p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中“原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值”。</p> <p>本项目各类水池内壁采取现浇钢筋混凝土结构自防水，混凝土抗渗标号 P6（污水池 P8），强腐蚀水池底板顶面及内池壁采用氯乙稀共混（MCP E）防水防腐衬片（卷材），顶板底面和中腐蚀水池全部内壁采用涂环氧沥青涂料（厚度$\geq 500\mu\text{m}$）进行防渗处理，渗透系数$\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$。加药间设置为独立的密闭隔间，墙体采用防腐材料，地面及墙裙须进行重点防渗，渗透系数$\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$。</p> <p>正常工况下不涉及土壤污染途径；在采取以上防渗措施后可杜绝对土壤、地下水的污染途径，因此不再开展地下水、土壤环境质量现状监测与评价。</p>
<p>环境保护目标</p>	<p>本项目所在梅花井矿井水处理厂位于宁东能源化工基地，根据现场调查，各环境要素环境敏感程度及环境保护目标情况如下：</p>

1、大气环境

梅花井矿井水处理厂厂界外 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区等环境保护目标，主要为居住区和文化区。

表 3-2 大气环境保护目标

名称	坐标	保护对象	保护内容	功能区/保护要求	相对厂址最近距离 (m)	相对方位
宁东第四小学	106.6858, 38.037071	学校	师生约 300 人	环境空气二类区	461	西南
宁东朝阳医院第一门诊部	106.68797, 38.03974	医院	约 20 人		346	西
永利新村 B 区	106.68541, 38.038193	居民区	约 30 户, 100 人		395	西
永利新村 C 区	106.68678, 39.040969	居民区	约 30 户, 100 人		410	西北



图 3-1 厂界 500 范围内大气环境保护目标图

2、声环境

本项目所在的梅花井矿井水处理厂厂界外 50m 范围内无声环境保护目标。

3、地下水环境

本项目所在的梅花井矿井水处理厂厂界外 500m 范围内没有地下水集中式饮用水源和热水、矿泉水、温泉等特殊的地下水资源。

4、生态环境

本项目所在的梅花井矿井水处理厂用地范围内无生态环境保护目标。

1、施工期

(1) 废气

施工期废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放限值。

表 3-3 《大气污染物综合排放标准》

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0mg/m ³
非甲烷总烃		4.0mg/m ³

(2) 噪声

施工期噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）排放限值。

表 3-4 《建筑施工噪声排放标准》

昼间	夜间
70dB	55dB

污染物排放控制标准

2、运营期

(1) 废气

运营期产生的废气主要有：硫酸钠、氯化钠、杂盐干燥和包装环节产生的颗粒物有组织排放；水处理药剂储存、加药和配药产生的无组织废气逸散，其主要成分为氯化氢和硫酸雾；包装环节和不凝气在非正常工况下产生的少量无组织颗粒物排放。

干燥、包装阶段产生的有组织颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》（DB 31/933-2025）表 1 大气污染物基本项目排放限值。

本项目无组织颗粒物、氯化氢、硫酸雾排放执行《大气污染物综合排

排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监测浓度限值。

表 3-5 《大气污染物综合排放标准》 单位：mg/m³

排放形式	污染物	执行标准	最高允许排放浓度/ 无组织排放监控浓度 限值		最高允许排放 速率（kg/h）
有组织	颗粒物 （其他颗粒物）	《大气污染物综合 排放标准》DB 31/93 3-2025	20		1.0（颗粒物处理 效率≥99%视 同达标）
无组织	颗粒物	《大气污染物综合 排放标准》（GB162 97-1996）	周界 外浓 度最 高点	1.0	/
	硫酸雾			1.2	
	氯化氢			0.2	

（2）废水

运营期回用水水质执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中表 1 要求。

表 3-6 《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）

序号	项目	标准限值/工艺用水
1	pH（无量纲）	6.0~9.0
2	色度/度	20
3	浊度/NTU	5
4	五日生化需氧量（BOD ₅ ）/（mg/L）	10
5	化学需氧量（COD）/（mg/L）	50
6	氨氮（以 N 计）/（mg/L）	5
7	总氮（以 N 计）/（mg/L）	15
8	总磷（以 P 计）/（mg/L）	0.5
9	阴离子表面活性剂/（mg/L）	0.5
10	石油类/（mg/L）	1.0
11	总碱度（以 CaCO ₃ 计）/（mg/L）	350
12	总硬度（以 CaCO ₃ 计）/（mg/L）	450
13	溶解性总固体/（mg/L）	1000
14	氯化物/（mg/L）	250
15	硫酸盐（以 SO ₄ ²⁻ 计）/（mg/L）	250
16	铁/（mg/L）	0.3
17	锰/（mg/L）	0.1
18	二氧化硅/（mg/L）	30
19	粪大肠菌群/（mg/L）	1000
20	总余氯/（mg/L）	0.1~0.2

（3）噪声

项目运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12

348-2008) 中 3 类标准。

表 3-7 《工业企业厂界噪声排放标准》

类别	昼间	夜间	等效声级
3	65	55	dB (A)

(4) 固体废物

危险废物暂存间危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)；一般工业固体废物贮存过程满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等要求。

总量
控制
指标

本项目不涉及水污染物排放，根据本项目污染物排放特征，本项目建成后，建议大气污染物总量控制指标情况见表 3-8。

表 3-8 本项目总量控制建议指标一览表

总量控制因子	环评核算排放量	建议总量控制指标
颗粒物	3.434t/a	3.434t/a

四、主要环境影响和保护措施

施工 期环 境保 护措 施	<p>1、施工期大气污染防治措施</p> <p>施工过程中的主要大气污染物为：施工机械废气、扬尘和管道电熔连接废气。</p> <p>(1) 施工机械废气：主要来自施工机械和运输原材料、设备的汽车，其主要成分为CO、NO_x等，其特点是排放量小，属间断性无组织排放。且拟建工程场址地形平坦，有利于施工期废气的扩散。</p> <p>(2) 扬尘：主要为土方开挖、施工机械（起重机、吊车、运载汽车等）运行时产生，在施工过程中，施工单位必须尽量减少扬尘对环境的影响程度。</p> <p>(3) 管道电熔连接废气：本项目管道采用钢骨架聚乙烯复合管，管道连接采用电熔连接，连接过程中管道高温会产生挥发性有机物（以非甲烷总烃计），施工单位必须尽量减少挥发性有机物对环境的影响程度。</p> <p>为此，施工单位应采取以下措施：</p> <p>①在施工现场四周设置硬质密闭围挡，施工现场出入口、施工区内道路、加工区等区域采取硬化、洒水、铺装防尘网等措施；</p> <p>②物料堆场、建筑垃圾、工程渣土及建筑土方采取篷布遮盖等抑尘措施，确保达到6个100%防尘控制要求；</p> <p>③土石方开挖时对作业面适当喷水，减少扬尘，出现重污染天气状况或风速超过五级时应停止土方作业，运输车辆配备篷布，采用密闭方式运输物料和废弃物，不得沿途漏撒，进出工地时对车辆轮胎进行冲洗；</p> <p>④合理安排工程进度，交叉作业，缩短施工时间，管道施工过程中严格选用符合国家标准的管材，采用自动热熔连接技术进行管材连接；</p> <p>2、施工期水污染防治措施</p> <p>施工期废水主要是施工人员产生的生活污水和施工废水。为了降低项目施工地表水的影响，矿井水处理站施工期建设临时沉淀池，施工废水经临时沉淀池收集处理后用于洒水抑尘，不外排；生活污水通过建设临时化粪池处理后进入梅花井矿区生活污水处理设施处理。</p>
--------------------------------------	---

3、施工期噪声污染防治措施

施工期噪声包括各种建筑机械和运输车辆噪声，由于施工场地的噪声源为各类高噪声施工机械，产生的噪声经过距离衰减、施工区围墙等措施衰减后，其施工噪声一般不能达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中的标准要求。为避免项目施工期影响周边环境，本项目须严格执行《宁夏回族自治区环境保护条例》，主要采取如下噪声防治措施：

①合理规划施工总平面布置，优化运输路线，车辆应避免经过敏感路段；

②加强管理，严格规定各种有高噪声的机械设备的工作时间，将产生高噪声的机械设备作业时间安排在不敏感时段，并避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部累积声级过高。

③对动力机械设备进行定期的维修、养护，避免设备因松动部件的振动或消声器的损坏而增加其工作时的声压级；设备用完后或不用时应立即关闭；

④加强管理，文明施工，建筑器械、材料轻拿轻放，尽量减少人为噪声。通过采取上述综合降噪措施，可有效降低施工过程噪声对周围环境的影响，确保施工期各项施工活动产生的噪声达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中的相关规定限值要求

4、施工期固体废物污染防治措施

施工期固体废物包括施工人员日常生活垃圾和建筑垃圾等。施工人员生活垃圾集中收集后运至指定的生活垃圾收集点；建筑垃圾包括砂土、石块、水泥、废金属、钢筋、铁丝、土石方等杂物。对于可以回收利用的建筑材料，如废金属、废钢筋、废铁丝、废砖块等应尽量回收利用；不能回收利用的建筑垃圾，收集后联系相关有处理能力的单位及时清运。

5、生态环境影响分析及主要生态环境保护措施

本项目所在的梅花井水处理站位于宁东镇，项目占地面积 18743m²，根据现场踏勘及第三次全国国土调查数据，结合《土地利用现状分类》（G

B/T21010-2017)，占地类型为其他草地和乡村道路，属于永久占地，梅花井水处理站二期的建设改变土地使用功能，但占地面积较小，对区域生态系统产生的生态影响较小，主要有：机械设备碾压、施工人员踩踏对土壤的扰动和基础开挖回填对草地的破坏等。

施工期的生态环境影响具有局部性、阶段性、短暂性的特征，随着工程的结束，这些影响也将逐渐消失。

1、废气

本项目运营期主要大气污染物为：水处理加药、配药间废气；蒸发结晶工段干燥与包装工艺废气；不凝气。

(1) 水处理加药、配药间废气

本项目盐酸、硫酸药剂的储存、装卸、加药配药环节为酸性废气核心产污节点：其中盐酸为易挥发性强酸，在储罐呼吸（大/小呼吸）、药剂输送、配药稀释过程中，会挥发产生氯化氢无组织废气；浓硫酸常温常压下挥发性较弱，但在环境温度升高、配药稀释放热、混入杂质等工况下，会产生少量硫酸雾无组织废气。上述酸性废气若未有效管控，不仅存在厂界无组织排放超标风险，还会腐蚀厂区建构筑物、危害作业人员职业健康安全。

项目采取以下措施进行治理：

①空间隔离与防腐防控：加药间设置为独立密闭隔间，墙体、地面采用耐酸防腐材料做专项防腐防渗处理；酸碱储罐区与阻垢剂、杀菌剂等其他药剂储存、加药区域设置实体物理隔断，既避免酸碱与其他药剂接触发生化学反应，也可防范泄漏事故蔓延、交叉污染，保障生产运行与人员操作安全；

②作业环境负压防控：加药间配套强制机械送排风系统，设计排风量大于送风量，确保隔间内始终维持稳定微负压状态，保证门、窗、管线孔洞等开口处气流始终向内，同时通过换气实现室内空气持续置换，避免废气在室内富集，出现储罐泄漏等环境风险事件时，可避免大量酸性废气直接外逸至厂区环境；

③源头密闭化减量：采用密闭式自动配药系统，实现药剂稀释、投加的全密闭自动化运行，大幅减少人工配药操作过程中的药剂暴露与废气逸散；所有药剂输送全程采用密闭管道，法兰、阀门等连接节点选用耐酸专用密封垫片，加药泵优先选用机械密封性能优异的计量泵，从源头杜绝管道、泵阀的跑冒滴漏与废气逸散；

④储罐废气末端治理：盐酸、硫酸储罐呼吸口依次阻火呼吸阀、碱液型酸雾吸收器，同时储罐与卸车鹤管之间配套气相平衡管；酸雾吸收器以

项目现有 30%液碱药剂作为吸收液，通过填料逆流接触中和处理储罐呼吸产生的酸性废气，处理后尾气无组织排放；

核心措施可行性与合规性分析如下：

①酸雾吸收器技术与经济可行性

本项目采用的碱液喷淋型酸雾吸收器，是化工行业酸性废气治理的成熟通用技术，设备无复杂动设备，日常运维仅需定期补充液碱、检查填料状态，项目本身配套液碱储存与投加系统，无需额外新增配套设施，全生命周期运维成本极低，适配项目规模，运维成本可控。技术、经济层面完全可行。

②气相平衡管减排合规性

工作原理：气相平衡管是储罐装卸环节的源头减排核心设施，核心原理为：在药剂卸车作业时，通过专用管道连通储罐顶部气相空间与槽车罐车气相空间，实现二者气相压力实时平衡。卸车过程中，储罐内液相液位上升、气相空间压缩，罐内超压的气相可通过平衡管直接回流至槽车气相空间，无需通过呼吸阀向大气排放，从源头避免了卸车“大呼吸”导致的酸雾逸出；储罐出液时，液位下降形成的负压可通过平衡管补充气相，避免罐内负压吸入外界空气导致水汽凝结、药剂稀释。

合规性：参照《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ 1035—2019）废气运行管理明确要求：“对于挥发性液体储存和装卸单元应配置气相平衡管或将产生的废气接入废气处理设施”。本项目盐酸、硫酸储罐均配套气相平衡管+酸雾吸收器的组合治理设施，完全符合规范要求。

③储罐废气治理可行性

根据《大气污染防治工程技术导则》HJ 2000-2010 吸收法治理含氯或氯化氢（盐酸酸雾）废气时，宜采用碱液吸收法。经查询相关资料，酸雾吸收器针对氯化氢（HCl）酸雾，净化效率可达 95%~99%或 94.9%~98.5%，针对硫酸（H₂SO₄）酸雾，效率可达 90%~95%，源头减排效果显著。

本项目设 2 座 50m³ 盐酸储罐（31%工业盐酸）和 1 座 20m³ 硫酸储罐（98%浓硫酸），均为常压固定顶罐。运营期间，罐内物料因昼夜温差和装卸

操作产生呼吸废气（含酸雾），经呼吸阀和酸雾吸收器处理后向环境排放。

A. 盐酸储罐废气（31%HCl， $2 \times 50\text{m}^3$ ）

表 4-1 盐酸储罐源强参数

参数	符号	数值	单位	依据
盐酸储罐数量	n	2	座	建设单位提供
盐酸日使用量	—	10.51	t/d	建设单位提供
31%盐酸密度	ρ	1.16	t/m ³	《化学化工物性数据手册》
日周转体积	Vd	9.06	m ³ /d	$10.51 \div 1.16$
年运行天数	T	365	d/a	环评保守估算
年总周转量	Q	3306.9	m ³ /a	9.06×365 （2 罐合计）
HCl 分子量	M	36.46	—	—
25℃ 真实蒸气压	P	2.67	kPa	31%HCl 气液平衡数据
单罐直径	D	3.2	m	按 50m ³ 常规尺寸估算
单罐气相空间高度	ΔH	0.6	m	充装系数 0.85 时估算
日平均环境温差	ΔT	15	℃	资料查询
涂层因子	Fp	1.0	/	玻璃钢为整体防腐材质，表面无锈蚀，罐壁状况优良

a 计算公式（来源：《环境保护计算手册》）

单罐小呼吸（静置损失）产生量：

$$LB, \text{ 单罐} = 0.191 \times 10^{-3} \times M \times [P/(100.91-P)]^{0.68} \times D^{1.73} \times \Delta H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times Fp \times C$$

大呼吸（工作损失）产生量（总周转量计）：

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

b 产生量

小呼吸：单罐 LB，单罐 $\approx 1.01 \times 10^{-2}\text{t/a}$ ，2 罐合计 $2.02 \times 10^{-2}\text{t/a}$

大呼吸（2 罐合计）：

$$LW = 4.188 \times 10^{-7} \times 36.46 \times 2.67 \times 3306.9 \approx 0.135\text{t/a}$$

总产生量 = $0.0202 + 0.135 \approx 0.155\text{t/a}$

c 排放量

采用碱液吸收装置处理呼吸废气，处理效率保守计 90%。处理后废气以无组织形式排放。

无组织年排放量=0.155×(1-90%)=0.0155t/a

年排放小时数按 8760h 计（365 天连续运行），平均排放速率约 0.0018kg/h。

B. 硫酸储罐废气（98% H_2SO_4 ，1×20m³）

表 4-2 硫酸储罐源强参数

参数	符号	数值	单位	依据
硫酸日使用量	—	1.406	t/d	建设单位提供
98%硫酸密度	ρ	1.84	t/m ³	《化学化工物性数据手册》
日周转体积	Vd	0.764	m ³ /d	1.406÷1.84
年运行天数	T	365	d/a	环评保守估算
年周转量	Q	278.9	m ³ /a	0.764×365
H_2SO_4 分子量	M	98.08	—	—
25℃ 真实蒸气压	P	0.013	kPa	98% H_2SO_4 气液平衡数据
储罐直径	D	2.4	m	按 20m ³ 常规尺寸估算
气相空间高度	ΔH	0.3	m	充装系数 0.90 时估算
日平均温差	ΔT	15	℃	资料查询
涂层因子	Fp	1.0	/	PTFE 衬里为致密防腐层，表面光滑无锈蚀

a 产生量

小呼吸年产生量： $\approx 3.5 \times 10^{-7}$ t/a

大呼吸年产生量：

$LW=4.188 \times 10^{-7} \times 98.08 \times 0.013 \times 278.9 \approx 1.5 \times 10^{-7}$ t/a

总产生量：约 5.0×10^{-7} t/a，不足 1 克/年，可认定为可忽略源项。

b 排放量

98%浓硫酸蒸气压极低，产生量属痕量级，辅以碱液吸收装置后，实际外排量可忽略不计。

表 4-3 储罐废气源强核算结果汇总

污染源	污染因子	年产生量(t/a)	治理措施	处理效率	无组织年排放量(t/a)	排放速率(kg/h)
2×50m ³ 盐酸储罐	HCl	0.155	碱液吸收装置	≥90%	0.0155	0.0018
1×20m ³ 硫酸储罐	硫酸雾	5.0×10^{-7}	碱液吸收装置	≥90%	可忽略	—

2座盐酸储罐呼吸废气经碱液吸收装置处理后，HCl无组织年排放量为0.0155t/a，平均排放速率0.0018kg/h，远低于《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中无组织排放监控浓度限值要求。硫酸储罐因物料蒸汽压极低，呼吸废气排放量可忽略。在落实拟设的碱液吸收措施后，项目储罐区无组织酸雾排放对周围环境空气影响可接受。

综上，储罐废气治理措施可行。

（2）蒸发结晶工段干燥包装工艺废气

蒸发结晶干燥包装工段产生硫酸钠、氯化钠、杂盐颗粒物有组织排放。每类盐分别采用一套旋风除尘器+布袋除尘器两级除尘系统+一根30m排气筒进行治疗（共3套除尘系统和3根排气筒）。

①干燥包装工段颗粒物有组织排放源强核算采用产物系数法。具体过程如下：

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册 2613无机盐制造业系数手册》（下称《手册》）“2.3系数表中未涉及的产污系数及污染治理效率：未列入本手册的无机盐产品按下述方案进行估算”。

根据手册提供估算方法，废气中某污染因子的产污量可根据下式计算：

$$R_{ij}=Q_i \times \rho_j \div (1-\eta_{ij}) \times 10^{-6}$$

R_{ij} ：第*i*工段*j*种污染物产污系数，kg/t产品；

Q_i ：第*i*工段单位产品废气产生量，m³/t产品；（根据《手册》提供产品干燥包装气量参考值：直接干燥一般产品气量=500~2000标m³/t产品，本项目取最大值2000标m³/t产品。）

根据设计单位提供资料，干燥工段表压为0.6MPa，即绝对压力约0.7MPa，干燥工艺通常使用饱和蒸汽进行加热，在0.7MPa下，查表可知此时的饱和蒸汽温度为164.983℃。综上，干燥时，绝对压力记为0.7MPa，温度为438.133K，根据上述数据，将2000标m³/t产品，利用理想气体状态方程 $P_1V_1/T_1=P_2V_2/T_2$ 换算成实际状态气量，本项目干燥工段产气量约458.3m³/t产品，即 $Q_i=458.3\text{m}^3/\text{t}$ 产品

包装工段实际压力和温度按常温常压计，即0.1MPa，298.15K，根据上述数据，将2000标m³/t产品，利用理想气体状态方程 $P_1V_1/T_1=P_2V_2/T_2$ 换

算成实际状态气量，本项目包装工段产气量约 2183.05m³/t 产品。

综上，本项目干燥包装工段总产气量为 2641.35m³/t 产品，即 Qi=2641.35m³/t 产品。

ρ_j : 第 j 种污染物标准排放限值，mg/m³；（根据《大气污染物综合排放标准》DB 31/933-2025，颗粒物排放限值为 20mg/m³）

η_{ij} : 第 i 工段 j 种污染物末端处理技术效率，%。（旋风+布袋的末端治理技术效率保守计 99%）

经计算，干燥包装工段颗粒物产污系数为 5.2827kg/t 产品。

根据建设单位提供资料，本项目各盐产量：**硫酸钠 3.25t/h、氯化钠 3.17t/h、杂盐 1.00t/h。**

干燥工段颗粒物有组织排放源强核算情况见下表。

表4-4 干燥工段颗粒物有组织排放源强及排放浓度

排放源	污染物	产生速率 kg/h	产生量 t/a	防治措施		处理效率	源强 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a
硫酸钠干燥包装	颗粒物	17.17	150.4	旋风除尘器+布袋除尘器两级除尘	30m排气筒，内径1m，DA001	99%	0.1717	11.44	1.504
氯化钠干燥包装		16.75	146.7		30m排气筒，内径1m，DA002		0.1675	11.16	1.467
杂盐干燥包装		5.283	46.28		30m排气筒，内径0.4m，DA003		0.0528	10.56	0.463

注：

1.干燥工段颗粒物源强（下称“源强”）=干燥工段颗粒物产污系数×产品产量-干燥工段颗粒物产污系数×产品产量×末端治理技术平均去除效率×末端治理设施实际运行率；

2.末端治理设施实际运行率记为 1；

3.排放浓度=源强（kg/h）×10⁶÷废气流量（m³/h），根据建设单位提供资料，项目硫酸钠干燥包装排气筒设计废气流量不低于15000m³/h，氯化钠干燥包装排气筒设计废气流量不低于15000m³/h，杂盐干燥包装排气筒设计废气流量不低于5000m³/h。

4.源强计算公式来源《手册》

按年运行时间 8760h 保守计算，颗粒物有组织排放总量约 3.434t/a，DA001 排放浓度为 11.44mg/m³，DA002 排放浓度为 11.16mg/m³，DA003 排放浓度为 10.56mg/m³，可满足《大气污染物综合排放标准》DB 31/933-2025 限值要求（其他颗粒物排放浓度≤20mg/m³，最高允许排放速率≤1kg/h

(颗粒物处理效率 $\geq 99\%$ 视同达标))。

为确保颗粒物有组织排放稳定满足排放要求，建设单位需定期维护除尘设施。

②包装工段其他治理措施及影响分析

硫酸钠、氯化钠、杂盐包装均在封闭厂房进行，其中硫酸钠和氯化钠包装工段采取密闭的全自动吨包机，全流程减少颗粒物的逸散，杂盐包装工段在其料斗内部设置格栅或挡风板、防尘帘，采用定量包装机，控制投料速度(1t/h)，从源头减少颗粒物的逸散。

在采取上述措施后，项目包装工段无组织颗粒物逸散会被有效控制在厂房内部，人员及时清扫回收，可避免颗粒物外排环境造成不利影响。

建设单位需定期维护包装工段的防尘设施，如防尘帘破损就需及时修补更换。

(3) 不凝气

在蒸发结晶系统中，不凝气主要指的是在蒸发器和结晶器的冷凝过程中，无法被冷凝成液体的气体组分和气溶胶，气体组分通常为空气和二氧化碳，若处理水中存在含氮有机物和含硫有机物，不凝气中还会存在氨气和硫化氢；气溶胶为蒸发过程中剧烈的沸腾和雾沫夹带所致，根据工程分析，气溶胶成分为细微盐颗粒(氯化钠、硫酸钠)。

本项目处理水来源为一期项目处理后得到的较纯净的浓盐水尾水，满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)表2限值要求，本身无含氮、含硫或其他有机物污染源，项目工艺不涉及生化反应，不存在有机物污染途径，故不凝气中几乎不含氨气和硫化氢，而且蒸发结晶系统前处理过程设置有脱碳塔，水中溶解的二氧化碳绝大多数都已被去除，因此本项目蒸发结晶系统产生的不凝气主要成分为空气和含细微盐分(氯化钠、硫酸钠)的气溶胶。

本项目利用加热室排放出不凝气对原料进行加热后，汇入洗涤塔系统处理，洗涤塔配置循环泵、除雾器，除雾器对含细微盐分的气溶胶进行回收，经由循环泵回到工艺，去除气溶胶后的不凝气排入大气。

根据前述分析，本项目不凝气排口正常工况下不属于污染物排放口，

而是正常运行过程中，为确保设备传热系数稳定的空气排口。

(4) 非正常工况分析

本项目非正常工况指生产设施处于开停车、检维修、设备故障、治理设施失效/处理效率大幅下降等非正常运行状态，不含火灾、爆炸等突发事故工况（事故工况纳入环境风险专项评价）。结合项目废气产污节点，针对各工段非正常工况的发生原因、排放特征、处置措施及环境影响分析如下：

①加药配药间酸性废气（氯化氢、硫酸雾）非正常工况

表4-5 加药配药间核心非正常工况类型

工况类型	发生原因	污染物排放特征	最大持续时间	年发生频次
酸雾吸收器治理效率大幅下降	碱液循环泵机械/电气故障；吸收液 pH 值低于 7、中和反应失效；填料层堵塞/破损、气液接触不充分	酸雾吸收器治理效率从设计值 90%下降至 30%，氯化氢、硫酸雾无组织排放浓度增加	30min	≤2 次/年
加药间负压系统失效	送排风机故障、风管泄漏、厂房密闭性破损，导致加药间微负压状态丧失	酸性废气从门窗、管线孔洞无组织逸散，厂界监控点污染物浓度升高	20min	≤3 次/年

A. 防控与应急处置措施

酸雾吸收器配套 pH 在线监测仪，吸收液 pH 值低于 8 时自动报警并启动液碱补充系统；循环泵采用一用一备设计，故障时自动切换备用泵，同步停止储罐装卸、人工配药作业，关闭储罐呼吸阀前端阀门，待故障修复、碱液浓度达标后恢复生产。

加药间设置负压在线传感器，负压失效时立即触发声光报警，停止配药作业，开启应急排风系统，修复风机、密闭厂房漏洞后恢复作业。

建立治理设施日常巡检制度，每日检查吸收液浓度、泵体运行状态，每周检查填料层完整性，每季度校准监测仪表，从源头降低非正常工况发生概率。

B. 环境影响分析

该类非正常工况发生频次低、持续时间短，应急处置措施可快速切断

污染源，不会造成厂界长期超标排放，仅对厂区局地环境产生短时、轻微影响，对周边大气环境的影响可接受。

②干燥包装工段颗粒物排放非正常工况

表4-6 干燥包装工段核心非正常工况类型

工况类型	发生原因	污染物排放特征	最大持续时间	年发生频次
布袋除尘器治理效率大幅下降	滤袋老化/破损/脱落、压缩空气压力不足、灰斗堵料导致粉尘二次飞扬	除尘系统治理效率从设计值 99% 下降至 50%，颗粒物排放浓度增加	1h	≤2 次/年
包装工段无组织逸散加剧	全自动吨包机密闭罩破损、防尘帘老化脱落、包装口负压失效、投料速度过快	包装工段颗粒物无组织逸散量增加，厂界无组织监控浓度增加	30min	≤3 次/年

A. 防控与应急处置措施

建立治理设施日常巡检制度，每日检查除尘系统及排放口情况，如出现非正常工况立刻停机检查，经检测治理效率达标后方可恢复生产；滤袋按设计周期定期更换，每半年开展一次全面检修。

包装工段发现粉尘逸散立即停止包装作业，确定问题根源，并采取相应措施，更换防尘帘、修复密闭罩或调整投料速度，无组织逸散消失后再恢复作业。

严格执行“先启治理设施、后启生产设备，先停生产设备、后停治理设施”的开停车制度，开停车过程中采取低负荷投料方式，减少非正常工况污染物排放。

B. 环境影响分析

表 4-7 项目非正常工况假定条件一览表

项目	处理效率	出现频次	持续时间
DA001/DA002/DA003	除尘效率 50%	2 次/a	1h/次

表 4-8 非正常工况下核心污染物排放情况一览表

污染源	污染物	频次	废气量 (m ³ /h)	持续时间	排放核算情况		
					排放浓度 m g/m ³	排放速率 kg/h	排放量 kg
DA001	颗粒物	2 次/a	15000	2h/a	572.3	8.580	17.17

DA002	颗粒物	2次/a	15000	2h/a	558.2	8.370	16.75
DA003	颗粒物	2次/a	5000	2h/a	528.3	2.640	5.28

该类非正常工况发生频次低，应急处置可快速切断污染源，不会造成长期、大范围的超标排放，对周边大气环境的影响可接受。

③蒸发结晶不凝气排放非正常工况

A. 工况特征

主要为洗涤塔循环泵故障、除雾器结垢/破损，导致盐尘气溶胶去除效率下降，不凝气中颗粒物无组织排放浓度升高；最大持续时间 20min，年发生频次≤2 次。

B. 防控与处置措施

洗涤塔循环泵采用一用一备设计，故障时自动切换；设置除雾器压差在线监测，异常时立即报警，停机清理/更换除雾器、补充洗涤液后恢复运行。

C. 环境影响分析

工况持续时间极短，处置措施响应迅速，仅产生轻微、短时的局地环境影响，对周边大气环境无显著不利影响。

④非正常工况总体管控要求

严禁在治理设施停运、故障状态下长期生产，非正常工况下污染物排放超标时，必须立即停止相关工段生产，直至治理设施恢复正常。

建立非正常工况专项台账，如实记录工况发生时间、原因、污染物排放情况、处置措施及处置结果，台账留存期限不少于 3 年。

每年开展不少于 2 次的非正常工况应急处置演练，提升操作人员应急处置能力，最大限度缩短非正常工况持续时间。

(5) 达标排放分析

①有组织排放

本项目有组织废气为蒸发结晶工段干燥包装工艺产生的颗粒物，分别对应硫酸钠、氯化钠、杂盐 3 套独立干燥包装系统，每套系统均配套“旋风除尘器+布袋除尘器”两级除尘系统，通过 3 根 30m 高排气筒分别排放。

“旋风除尘+布袋除尘”是无机盐干燥工段颗粒物治理的行业通用成熟技术，为《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ 1035-20

19) 推荐的可行技术, 两级除尘综合效率稳定可达 99%以上, 本项目采用保守效率核算, 实际运行治理效果更优。

所有排气筒高度均为 30m, 高于标准要求的最低排气筒高度, 可有效降低污染物局地累积影响, 进一步保障厂界达标。

②无组织排放

本项目无组织废气主要为加药配药间盐酸、硫酸储罐及配药环节产生的氯化氢、硫酸雾, 包装工段少量逸散的颗粒物, 以及蒸发结晶系统不凝气中的微量细微盐颗粒物, 均配套源头减排与末端治理措施, 可稳定实现厂界达标。

③非正常工况

本项目针对废气治理设施故障、效率下降等非正常工况, 制定了完善的应急处置与管控措施:

所有废气治理设施与生产设备实现联锁控制, 治理设施故障停运时, 对应生产设备同步自动停机, 杜绝治理设施失效状态下的污染物超标排放:

配套压差、pH 值等在线报警装置, 治理效率异常时立即触发声光报警, 操作人员可在 30 分钟内完成应急处置, 最大限度缩短非正常工况持续时间:

非正常工况年发生频次 ≤ 3 次, 单次最长持续时间 ≤ 1 小时, 无长期、高频次非正常排放情况, 不会对周边大气环境造成累积不利影响。

④总体达标结论

本项目运营期所有废气产污节点均配套了成熟、稳定、可行的污染治理设施, 有组织废气排放浓度远低于国家排放标准限值, 无组织废气经源头减排与过程管控后, 厂界监控浓度可稳定满足标准要求; 非正常工况制定了完善的应急管控措施, 可有效杜绝超标排放风险。

综上, 本项目运营期废气可实现长期、稳定达标排放, 符合国家及地方大气污染防治相关法律法规、标准规范要求。

(6) 排放口基本信息

本项目有组织废气排放口基本信息见表 4-9。

表 4-9 有组织废气排放口基本信息一览表

排气筒编号	名称	高度 m	内径 m	温度 $^{\circ}\text{C}$	类型	地理坐标
DA001	硫酸钠干	30	1	50	主要排	106 $^{\circ}$ 41' 37.10422", 3

	燥包装				放口	8° 2' 20.88507"
DA002	氯化钠干燥包装	30	1	50	主要排放口	106° 41' 37.12353" ,3 8° 2' 20.69195"
DA003	杂盐干燥包装	30	0.4	50	主要排放口	106° 41' 37.12353" ,3 8° 2' 20.49883"

(7) 环境管理及监测计划

①治理设施运行管理

严格执行废气治理设施与生产设施“同步设计、同步运行、同步停运”的三同时制度，治理设施同步运行率达到 100%，严禁生产设施运行时擅自停运治理设施。

干燥、包装工段除尘系统设置故障报警，与生产装置联锁，除尘系统故障时自动停机，防止颗粒物超标排放；

建立治理设施专项运维规程，明确各工段责任人、巡检频次、检修周期：每日检查酸雾吸收器、布袋除尘器、洗涤塔的运行状态，记录药剂消耗、压差、pH 值等关键参数；每周检查填料层、滤袋、除雾器的完整性；每季度校准在线监测仪表；按设计周期定期更换滤袋、填料等耗材。

治理设施故障检修必须提前制定方案，采取减产、停产等减排措施，严禁超标排放。

②无组织排放管控

加药间、干燥包装车间全程保持密闭状态，严禁门窗敞开展业；加药间维持稳定微负压，包装工段保持包装口负压状态，每日检查厂房密闭性、负压系统完好性，破损立即修复。

厂区内定期开展洒水降尘，干燥包装工段地面每日湿式清扫，减少粉尘二次飞扬；盐酸、硫酸储罐严格落实气相平衡管+酸雾吸收器的源头减排措施，最大限度减少无组织废气逸散。

③台账与合规管理

建立废气治理设施全生命周期台账，如实记录设施启停时间、运维检修情况、药剂与耗材消耗、故障及处置情况，台账留存期限不少于 3 年。

建立监测数据专项台账，完整记录手工监测数据，超标数据需标注原因、处置措施及整改结果，台账留存期限不少于 5 年。

投产前完成排污许可证申领，将所有废气排放源、污染物、治理设施、

监测计划全部纳入排污许可管理；每年按时提交排污许可执行报告，如实上报废气排放、治理设施运行情况，严格落实排污许可管理要求。

④人员培训管理

对废气治理设施运维人员、监测人员开展专项岗前培训，考核合格后方可上岗；每年开展不少于2次的环保法律法规、操作规程、应急处置专项培训，每年开展不少于2次的废气非正常工况应急演练。

⑤废气监测方案

有组织颗粒物排放：执行《大气污染物综合排放标准》DB 31/933-2025 限值（其他颗粒物排放浓度 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ）；

厂界无组织排放：氯化氢、硫酸雾、颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表2无组织排放监控浓度限值。

监测计划参照《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》HJ 1138-2020 中相关要求。

表 4-10 项目废气监测计划

监测类型		监测点位	监测因子	监测频次	工况要求
时期	类型				
运营 期自 行监 测	有组 织排 放	DA001 排气筒	颗粒物	每半年 1 次	监测期间工况稳定，治理设施正常稳定运行
		DA002 排气筒	颗粒物	每半年 1 次	
		DA003 排气筒	颗粒物	每半年 1 次	
	无组 织排 放	厂界四周	氯化氢、硫酸雾、颗粒物	每半年 1 次	监测期间项目正常生产，治理设施稳定运行

2、废水

(1) 污染物产排情况

①生活污水

项目生活污水产生量为 $660\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染因子为 pH、氨氮、COD_{Cr}、BOD₅、SS，生活污水依托梅花井矿区生活污水处理设施处理。

表 4-11 生活污水产排污情况一览表

废水	废水量 m^3/a	污染物	产生浓 度 (mg /L)	产生量 t/a	处理措 施	治理效 率 %	排放浓 度 (mg /L)	排放量 t/a
生活污	660	pH	6~9	/	一期化	/	6~9	/

水	COD _{Cr}	300	0.198	粪池预处理+梅花井矿区生活污水处理设施处理	87	40	0.026
	BOD ₅	180	0.119		95	9	0.063
	NH ₃ -N	30	0.020		89	3.3	0.002
	SS	135	0.089		63	50	0.033

②回用水

项目对一期项目尾水（275m³/h）进行处理，处理后回用水回用于国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位及本项目生产。根据工程分析，回用水各污染因子产排情况如下。

表 4-12 梅花井矿井水处理厂二期回用水产排情况

水质指标	单位	监测结果	标准限值	进水水质	上浮比例 (%)	处理工艺	处理效率 (%)	设计出水水质/标准限值
TDS	mg/L	32395	/	34463	6%	砂滤+超滤+离子交换+纳滤分盐+蒸发结晶	≥97.5	≤1000
总悬浮物	mg/L	47	50	50			/	/
石油类	mg/L	0.06L	5	0.06L			/	≤1.0
总铁	mg/L	0.03L	6	0.03L			/	≤0.3
总锰	mg/L	0.01L	4	0.01L			/	≤0.1
化学需氧量	mg/L	28	50	30			/	≤50
总硬度	mg/L	324	/	345			≥99.5	≤450
pH	无量纲	8.2	6~9	8.2			/	6~9
氨氮	mg/L	0.684	/	0.728			/	≤5
Cl ⁻	mg/L	8010	/	8521			≥97.5	≤250
Na ⁺	mg/L	5980	/	6362			/	/
SO ₄ ²⁻	mg/L	8685	/	9239			≥97.5	≤250

③生产废水

根据工程分析，项目运行过程产生的冲洗废水、母液、废液等生产废水，返回相应处理系统处理，最终去向是进入一期项目回用水池回用生产或作为出水回用国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生

产单位，TMF 产生的废水经沉淀+压滤制成化学污泥或成为杂盐产品，鉴定后合规处置。项目无生产废水外排。具体返回情况详见下表。

表 4-13 梅花井矿井水处理厂二期生产废水返回生产情况一览表

产生环节	废水名称	废水水量 (m ³ /h)	返回环节	最终去向
三级预处理-砂滤	反冲洗废水	25.88	三级预处理-TMF	沉淀+压滤制成化学污泥，鉴定后合规处置
超滤		23.81		
离子交换	再生废液	14.37		
一级纳滤分盐	浓水	109.86	蒸发结晶系统	形成产品水输送至一期项目回用水池回用生产和作为出水回用国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位，或进入蒸发结晶系统
二级纳滤分盐	浓水	40.81	一级纳滤分盐	
三级反渗透	浓水	81.70	盐侧预处理 TMF	
淡水反渗透	浓水	14.39	三级反渗透	
盐侧预处理-TMF	浓缩废液	4.17	沉淀+污泥压滤	沉淀+压滤制成化学污泥，鉴定后合规处置
	浓盐水	79.20	蒸发结晶系统	蒸发凝水输送至一期项目回用水池回用生产和作为出水回用国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位，或干燥成为杂盐产品

(2) 一期项目浓盐水预处理工序依托可行性分析

砂滤、超滤产生的反冲洗废水和离子交换产生再生废液，返回三级预处理 TMF 处理，反冲洗废水处理后再进入一期项目浓盐水预处理工序的氧化组合进水池，依次经过一期项目高盐催化氧化、脱氮反应池处理，最后回到本项目超滤继续处理，再生废液处理后则直接返回离子交换工序继续处理。三级预处理 TMF 产生的污泥，依托一期项目浓盐水预处理工序中的压滤装置，压滤产生化学污泥，经鉴定后委托有资质的单位合规处置。

依托可行性分析如下：

从水量承载能力来看，一期项目浓盐水预处理系统配套的氧化组合进水池及后续处理单元，氧化组合进水池的有效容积为 450m³/h，可完全覆盖进水负荷需求。根据建设单位提供资料，氧化组合进水池前置高密度沉淀池的进水泵最大流量为 287t/h，保守估计运行进水流量为 287m³/h；根据本项目水平衡核算，本项目排入一期氧化组合进水池的回流量仅为 48.52m³/h，叠加后系统最大进水总流量为 335.52m³/h，仅占一期系统设计处理规模

的 74.56%，仍剩余 25.44%的富余处理能力，不仅可完全承接本项目回流废水，还可应对水量波动带来的负荷冲击，一期系统水量承载能力充足。

从工艺适配性与水质保障能力来看，一期项目浓盐水预处理工序采用“高盐催化氧化+折点氯化法”工艺，专门针对高盐浓盐水中的 COD、氨氮进行深度处理，该工艺已通过竣工环保验收，根据一期项目浓盐水出水口（即本项目进水）的验收水质监测数据，处理后出水可稳定满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）表 2 限值要求，工艺成熟度、处理稳定性均得到实际运行验证。本项目回流的反冲洗废水和再生废液，本质与一期尾水一致，属于浓盐水，主要污染物为悬浮物、TDS 和总硬度，与一期系统原设计进水水质特征完全匹配，无依托工艺无法处理的特征污染物，不会对一期处理系统造成水质、水量冲击；同时一期系统富余的处理能力，可保障本项目回流废水处理后的出水水质稳定达标，为本项目进水水质提供可靠兜底保障。

从污泥处置依托可行性来看，一期项目浓盐水预处理工序已配套建成成熟的污泥压滤脱水装置，装置设计处理能力、运行负荷可完全覆盖本项目 TMF 单元产生的污泥量，且本项目产生的污泥与一期污泥属性一致，均为浓盐水预处理化学污泥，可共用一套脱水处置体系。一期项目已建立完善的污泥鉴别、处置管理体系，已与具备相应资质的处置单位签订长期处置协议，污泥处置全流程合规可追溯，本项目污泥依托一期现有体系处置，无需新增配套设施，路径合规、处置稳定。

综上，本项目砂滤、超滤产生的反冲洗废水和离子交换产生再生废液依托一期项目浓盐水预处理工序处理是可行的，无生产废水外排，产生的化学污泥可得到妥善处置。

（3）化粪池及污水处理站依托可行性分析（生活污水）

一期工程实际建设了 1 座 5m³ 玻璃钢成品化粪池，一期生活污水产生量约为 1.0m³/d。化粪池停留时间按 12-24 小时设计规范核算，5m³ 的有效容积可满足 4-5m³/d 的处理需求，一期实际负荷仅占其处理能力的 20%-25%，运行状况良好。

二期项目新增生活污水产生量约 1.8m³/d，加上一期现有 1.0m³/d，两期

合计约 2.8m³/d。5m³化粪池的容积余量仍可完全容纳二期新增水量，且停留时间保持在约 1.7 天，满足预处理要求。预处理后出水进入梅花井煤矿生活污水处理站，该站处理能力 1200m³/d，目前尚有 200m³/d 余量，2.8m³/d 的接入量仅占余量的 1.4%，不会对污水处理系统造成冲击。

因此，一期 5m³化粪池从容积能力、停留时间及末端处理容量三个维度均能满足二期依托需求，依托方案可行。建议运营期定期清掏化粪池，确保有效容积不受淤积影响。

(4) 废水治理措施可行性分析

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序》（HJ1120-2020）和《工业浓盐水回用技术导则》（GB/T43950-2024），本项目所采用的治理措施属于可行技术，分析如下。

表 4-14 治理措施可行性分析

标准要求	废水类别	可行技术	本项目防治措施	是否可行
《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序》（HJ 1120-2020）	浓盐水	深度处理及回用：混凝沉淀、沉淀、过滤、反硝化、高级氧化、曝气生物滤池、生物接触氧化、超滤、反渗透、电渗析、离子交换	本项目浓盐水采用砂滤+超滤+离子交换+纳滤分盐+蒸发结晶处理	可行
《工业浓盐水回用技术导则》（GB/T43950-2024）	浓盐水	化学软化和沉淀（澄清）介质过滤、超滤+纳滤、反渗透+人工湿地		可行

综上，本项目对一期尾水处理采取的污染防治措施可行。经处理可满足《城市污染再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中表 1 要求回用水用于国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位生产使用，无生产废水外排；因此梅花井矿井水处理厂运营期对区域地表水影响较小。

(5) 回用可行性分析

①水量

本项目产生回用水全部被国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化

工园区的各生产单位接纳利用，可减少其用取水量，满足宁东地区增加矿井水回用率的需求。

②水质

根据工程分析，本项目梅花井矿井水处理厂二期的回用水中各污染因子满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）表1中限值，可以满足国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位回用要求。

③管线

一期项目管线工程建设石槽村至梅花井管线、古梅产品水管路、煤化工园区产品水管路，一期管路建设及现有管路可满足矿井水回用于国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位的需求。

④回用合规性

本项目矿井水处理回用行为，符合《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环评〔2020〕63号）、《国家发展改革委等部门关于加强矿井水保护和利用的指导意见》（发改环资〔2024〕226号）、《宁夏回族自治区“四水四定”实施方案》相关政策要求，采用的砂滤+超滤+离子交换+纳滤分盐+蒸发结晶处理工艺，完全契合《高矿化度矿井水处理与回用技术导则》（GB/T37758-2019）、《工业浓盐水回用技术导则》（GB/T43950-2024）、《煤矿矿井水利用技术导则》（GB/T31392-2022）技术规范，处理后回用水水质满足回用标准并全部供给国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位生产使用，实现矿井水充分资源化利用，无外排废水，整体回用行为合法合规，具体详见表1-3。

综上。本项目矿井水处理后回用国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位可行。

（6）非正常工况分析

本项目生产废水全部闭环回用、无外排，非正常工况指生产设施开停车、检维修、设备故障、回用系统失效、依托设施故障等，导致生产废水无法正常闭环回用、水质水量冲击前端系统、泄漏等非正常状态，不含火灾、爆炸等事故工况。具体分析如下：

表 4-15 废水核心非正常工况类型与处置

工况类型	发生原因	工况表现	最大持续时间	年发生频次
膜系统（超滤/纳滤/反渗透）故障，产水/浓水异常	膜元件污堵/破损/串水、高压泵故障、在线监测仪表失灵	产水 TDS、硬度超标，无法满足回用要求；浓水水量骤增，超出前端预处理系统承接能力	2h	≤3 次/年
废水回流系统故障，无法正常进入一期预处理系统	回流泵故障、管道堵塞/破裂、阀门失灵	反冲洗废水、再生废液无法正常输送至一期氧化组合进水池，存在废水漫流风险	1h	≤2 次/年
一期依托预处理系统故障，无法承接回流废水	一期氧化组合、脱氮反应池设施故障，处理能力下降	本项目回流废水无法正常处理，存在系统溢流风险	4h	≤1 次/年
废水收集输送系统泄漏	管道腐蚀破裂、焊缝开裂、阀门密封失效	生产废水泄漏，存在渗入土壤、地下水的风险	30min	≤2 次/年
矿区生活污水处理设施故障	依托的生活污水处理设施检修、故障停运	生活污水无法正常处理，存在乱排风险	24h	≤1 次/年

①防控与应急处置措施

A.膜系统故障处置：

各膜系统各膜系统（砂滤、超滤、纳滤、反渗透、TMF）均设置压力、流量、液位超限报警与联锁停机系统，防止超压导致膜组件破裂、浓盐水泄漏；产水设置 TDS、电导率在线监测仪，超标自动报警并切换至不合格产水收集池；浓水设置流量在线监测，异常时立即报警；无法正常回用的废水全部排入事故水池暂存，严禁直接外排；停机排查并修复膜系统故障，水质达标后再分批回流处理，故障期间同步降低系统进水负荷。

B.回流系统故障处置：

回流泵采用一用一备设计，故障时自动切换；管道设置压力在线监测，泄漏/堵塞时立即报警；设置废水缓冲池，故障时废水全部暂存于密闭缓冲池，严禁漫流；立即停机修复泵阀、管道，修复后分批将废水回流至一期系统处理。

C.依托设施故障处置：

与一期项目建立常态化联动预警机制，一期系统故障时立即向本项目发送预警，本项目同步降低生产负荷、停止废水回流，所有废水排入事故

水池暂存；待一期系统恢复正常后，以小流量分批回流处理，避免水质水量冲击；一期系统长期故障时，本项目同步停产，严禁废水外排。

D. 废水泄漏处置：

废水管道全部采用耐腐蚀材质架空敷设，便于日常巡检；污染区地面设置防腐防渗收集沟，与事故水池连通；发现泄漏立即停止相关工段作业，关闭上下游阀门，封堵泄漏点，将泄漏废水全部通过收集沟导入事故水池，对污染地面进行规范清理，严禁废水漫流渗入地下，事故水池设置高低液位报警。

E. 生活污水故障处置：

设置专用生活污水暂存池，矿区生活污水处理设施故障时，生活污水全部暂存于池内，待设施恢复后分批处理，严禁外排。

② 环境影响分析

本项目所有非正常工况下的废水均通过密闭缓冲池、事故水池实现全收集、全暂存，无生产废水、生活污水外排环境；防渗、收集体系完善，可有效杜绝废水渗入土壤、地下水的风险。非正常工况持续时间短、发生频次低，处置措施完善，不会对周边地表水环境、土壤及地下水环境造成不利影响，环境影响可接受。

（7）环境管理及监测计划

① 废水环境管理要求

全闭环回用源头管控严格执行生产废水零排放管理制度，所有生产环节产生的反冲洗废水、再生废液、膜浓水、浓缩废液，必须严格按照设计路径回流至对应处理单元，严禁擅自更改废水去向、严禁任何生产废水未经处理直接外排。建立各工段废水产排台账，每日记录废水产生量、回流量、水质情况，每月开展一次全流程水平衡核算，确保水平衡全程闭合。

废水收集系统运维管理废水收集、输送管道全部采用耐腐蚀材质架空敷设，每周开展一次全覆盖巡检，重点检查管道、阀门、泵体的腐蚀、密封情况，发现跑冒滴漏立即处置，杜绝废水泄漏。污染区地面、废水池体严格落实分区防渗要求，定期开展防渗层完整性检查，发现隐患立即整改。

一期依托设施联动管理与一期项目建立常态化联动管理机制，明确双

方责任分工，每日互通一期预处理系统运行负荷、水质情况，本项目回流废水的水量、水质需提前与一期项目确认，严禁超出一期系统设计负荷强行回流。建立故障应急联动机制，一期系统检修、故障时，本项目立即调整生产负荷，将废水暂存于事故水池，待一期系统恢复后分批回流处置。每年联合一期项目开展不少于 2 次的废水系统应急演练。

回用水质量管理严格按照《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）开展回用水质管控，每日监测回用水池的 pH、TDS、悬浮物、COD、氨氮等关键指标，确保回用水水质满足国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位回用要求。水质超标时立即停止外输，将不合格水回流至前端处理系统重新处理，达标后再回用。建立回用水质监测台账，完整记录每日监测数据，台账留存期限不少于 5 年。

台账与合规管理建立废水处理设施运维台账，如实记录膜系统、过滤系统、离子交换系统的启停时间、运维检修、药剂消耗、膜元件清洗/更换情况，台账留存期限不少于 3 年。投产前将废水产排情况、回用路径、依托设施、监测计划纳入排污许可证管理，每年按时提交排污许可执行报告，如实上报废水运行管理情况。

生活污水管理生活污水经化粪池预处理后，全部排入梅花井矿区生活污水处理设施处理，建立生活污水排放台账，定期检查化粪池、输送管道的密闭性，严禁生活污水乱排乱放。与矿区污水处理设施运维单位建立联动机制，设施故障时，生活污水全部暂存于专用暂存池，待设施恢复后分批处理，严禁外排。

人员培训管理对废水处理系统运维人员、水质监测人员开展岗前专项培训，考核合格后方可上岗；每年开展不少于 2 次的环保法律法规、工艺操作规程、应急处置培训，确保操作人员熟悉全流程回用路径、应急处置流程。

②废水监测计划

运营期本项目不单独设出水口，项目回用水通过管道和泵输送至一期回用水池，与一期回用水（满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）表 1 中限值）混合后回用国家能源集团宁夏煤业有限责任

公司在煤化工园区的各生产单位。根据《排污单位自行监测技术指南 总则》HJ819-2017 中关于内部监测点位的要求，建议企业运营期水质监测计划按表 4-16 执行。

表 4-16 水质监测要求及标准一览表

监测时期	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
运营期自行监测	回用水池	pH、水量、悬浮物、TDS、总硬度、NH ₃ -N、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、Na ⁺ 等	每半年 1 次	《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）

3、噪声

（1）噪声影响控制措施

项目主要噪声源为各处理设施中的水泵、风机、空压机等设备运行时产生的噪声。

采用以下措施进行噪声控制：

①选用低噪音水泵，在水泵出口安装橡胶接头，做隔振基础，基础设计时采用隔振基础。

②整个泵房采用隔声围护的结构形式，门窗选用隔声门窗，进气口或者工艺孔洞设百叶消声器。

③风机采用低转速的风机，风机在进出气管上加装消声器和可曲挠橡胶接头，设备底座加装减震措施，把噪声控制到最小程度。

④风机房采用常闭门窗。

（2）噪声环境影响分析

噪声源强清单见下表。

表 4-17 项目主要噪声设备噪声源强（室内声源）一览表

声源名称	产噪设备个数	相对空间位置/ m			声功率级/dB(A)	声源控制措施	距离室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声		
		X	Y	Z							声压级/dB(A)	建筑物外距离/m	
三	浓水搅拌机	2	-70	46	0	80	消	6	58	昼	20	38	1

级 预 处 理 管 式 微 滤 超 滤 离 子 交 换 一 级 纳 滤 二 级 纳 滤 三 级 反 渗 透 产 水 反 渗 透 盐 侧 预 处 理 管 式 微 滤 硫 酸 钠 降 膜 蒸 发 系 统	管式微滤 污泥提升 泵	1	-58	45	0	90	音 器 、 隔 声 门 窗 、 基 础 减 震 、 封 闭 车 间 噪 声	7	69	、 夜 间	20	49	1
	砂滤反洗 风机	2	-58	-42	0	90		15	66		20	46	1
	超滤循环 泵	2	-70	21	0	85		18	59		20	39	1
	三级预处 理-增压泵	2	-50	49	-3. 5	80		4	63		20	43	1
	一级纳滤 段间高压 泵	4	-58	3	0	90		18	65		20	45	1
	二级纳滤 高压泵	2	-58	-18	0	90		3	73		20	53	1
	三级浓缩 高压泵	2	-58	-33	0	90		3	73		20	53	1
	段间增压 泵	4	-70	-27	0	85		18	60		20	40	1
	盐侧预处 理浓水搅 拌机	2	-70	36	0	90		16	66		20	46	1
	盐侧预处 理管式微 滤循环泵	2	-58	30	0	90		18	65		20	45	1
	硫酸钠降 膜循环泵	2	27	23	0	90		10	65		20	45	1

	氯化钠降膜蒸发系统	盐侧氯化钠降膜循环泵	2	50	-50	0	90	7	67	20	47	1
	硫酸钠结晶单元系统	硫酸钠离心蒸汽压缩机B	2	62	23	0	90	35	62	20	42	1
		硫酸钠沸腾床	2	77	-8	0	85	30	57	20	37	1
	盐侧氯化钠结晶系统	盐侧氯化钠降膜蒸汽压缩机	2	62	3	0	90	45	62	20	42	1
		盐侧氯化钠沸腾床	2	77	-4	0	85	30	57	20	37	1
	硝侧氯化钠结晶系统	硝侧氯化钠离心蒸汽压缩机	2	71	-50	0	90	7	67	20	47	1
		硝侧氯化钠沸腾床	2	77	-1 7.5	0	85	30	57	20	37	1
	混盐单效蒸发结晶系统	混盐强制循环泵	1	27	7.5	0	90	10	65	20	45	1
		杂盐干燥机	4	44.5	38	0	85	19	59	20	39	1
	公用工程	空压机	1	-10 2.5	42	0	90	4.5	72	20	52	1
		叉车	8	95	-20	0	75	12	49	20	29	1
		装载机	2	95	11.	0	75	12	49	20	29	1

				5									
	电动单梁 起重机	2	-90	-42	5	70		8	48		20	28	1
压 滤	高压隔膜 压滤机	1	-90	-51	5	90		6	70		20	50	1

注：

1.东西方向为 X 轴，南北方向为 Y 轴，垂直地面方向为 Z 轴，二期用地中心为 X=0，Y=0，Z=0。

2.室内边界声级根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 B 室内声源等效室外声源声功率级计算方法。

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

式中：L_{p1}——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_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-a)，S 为房间内表面面积，m²；a 为平均吸声系数（平均吸声系数通常在 0 到 1 之间，NRC（降噪系数）大于 0.2 的材料被视为吸声材料。本项目采用隔音门窗，保守记平均吸声系数 a 为 0.2。）

r——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 B 提供计算方法，室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right)$$

式中：L_{p1i}(T) ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；本项目室内声源声压级均处于 0~100dB，属于同一倍频带。

L_{p1ij}(T) ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；取上表室内边界声级/dB(A) 数据。

N——室内声源总数。

经计算，本项目深度处理车间室内声源在围护结构处倍频带叠加声压级为 78dB，蒸发结晶车间室内声源在围护结构处倍频带叠加声压级为 77dB。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 B 提供计算方法，靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中：L_{p2i}(T) ——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声

压级, dB;

$L_{p1i}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

TL_i ——围护结构 i 倍频带的隔声量, dB。

经计算, 本项目靠近深度处理车间和蒸发结晶车间的室外围护结构处的声压级分别为 52dB 和 51dB。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 附录 B 提供计算方法, 中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级:

$$L_w=L_{p2}(T)+10\lg S$$

式中: L_w ——中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级, dB;

$L_{p2}(T)$ ——靠近围护结构处室外声源的声压级, dB;

S ——透声面积, m^2 。(本项目采用隔音门窗, 厂房封闭, 无直接透声区域, 因此不考虑第二项)

综上, 深度处理车间等效声源的倍频带声功率级为: 52dB; 蒸发结晶车间等效声源的倍频带声功率级为: 51dB。

(3) 噪声环境影响预测

本项目各设备声源均属于室内声源, 主要设备声源均位于深度处理车间和蒸发结晶车间。根据前述分析, 深度处理车间和蒸发结晶车间等效为 2 个等效室外声源, 声源倍频带声功率级分别为 52dB 和 51dB。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 预测点确定原则, 本项目声环境评价范围内不涉及环境保护目标, 故将距离噪声源最近方位的厂界作为定量预测点, 对其他方位的厂界进行定性分析。

根据总平图可知, 深度处理车间和蒸发结晶车间距离厂界最近距离一致, 故本项目定量噪声预测点确定为: 深度处理车间中心位置和蒸发结晶车间中心位置连线的垂直平分线, 与厂界北侧的交点处。具体位置见附图 2-1。

根据声源特点, 可确定本项目为无指向性点声源, 已由前述计算得出两个等效声源的倍频带声功率级, 声源处于半自由声场, 保守预测, 不考

考虑其他衰减项，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 A 提供计算公式，两个等效室外声源在预测点处的声压级和 A 声级计算过程及结果见下表。

表 4-18 预测点处的声压级及 A 声级计算

计算分项	取值 (dB)		依据
	深度处理车间	蒸发结晶车间	
由点声源产生的倍频带声功率级 L_w	52	51	前述计算
预测点距声源的距离 r	81	81	附图 2-1
第 i 倍频带的 A 计权网络修正值 ΔL_i	-26.2	-26.2	查表 A 计权网络修正值，中心频率为 63HZ，属第一倍频带
计算公式： $L_p(r) = L_w - 20 \lg r - 8$			
计算结果：深度处理车间等效声源在预测点的声压级 $L_{p1}(r)$ 为：6dB 蒸发结晶车间等效声源在预测点的声压级 $L_{p2}(r)$ 为：5dB			
计算公式： $L_A(r_0) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\}$			
计算结果：深度处理车间等效声源在预测点的 A 声级 $L_{A1}(r)$ 为：32dB 蒸发结晶车间等效声源在预测点的 A 声级 $L_{A2}(r)$ 为：31dB			

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 B 提供工业企业噪声计算方法：设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} （本项目无室外声源），在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} （深度处理车间等效室外声源在预测点的 A 声级为：32dB，蒸发结晶车间等效室外声源在预测点的 A 声级为：31dB），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：

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

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T——用于计算等效声级的时间，s；本项目记 24h，即 86400s。

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；本项目无室外声源。

N——室外声源个数；本项目为 0；本项目无室外声源。

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。保守计为 T，即 86400s。

M——等效室外声源个数；本项目为 2。

经计算，拟建工程声源对预测点（厂界北侧）产生的贡献值为 34.54dB，

满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准（昼间 $\leq 65\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ ），厂界其他方位因距离拟建工程声源更远，故拟建工程声源对其产生的贡献值小于 34.54dB ，亦满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准（昼间 $\leq 65\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ ）。

（4）环境管理及监测计划

本项目周边不涉及噪声敏感点，根据《排污单位自行监测技术指南 总则》HJ819-2017中要求，本项目运营期噪声监测计划及执行标准如下。

表 4-19 噪声监测要求及标准一览表

监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
厂界四周	等效连续 A 声级 Leq(A)	每季度 1 次，昼夜 间	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准

4、固体废物

项目产生的固体废物主要为员工生活垃圾、化学污泥、杂盐、废滤膜、废包装袋和废机油。

（1）生活垃圾

生活垃圾产生量按 $0.5\text{kg}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计，项目拟新增人员33人，年工作365天，产生生活垃圾约 6.02t/a ，设置垃圾箱集中收集后交由环卫部门统一处置。

（2）化学污泥

根据工程分析，项目产生化学污泥的工段为盐侧预处理 TMF 和三级预处理 TMF，盐侧预处理 TMF 排出的浓缩废液进行化学沉淀处理，产生泥渣压滤处理。三级预处理 TMF 污泥先排入深度处理车间浓缩池进行收集，随后通过污泥提升泵送入一期二级浓水软化污泥处理系统与一期产生的化学污泥一同进行处理。根据设计单位提供资料，化学污泥产生量约 2.61t/d 。

项目产生的化学污泥按危废管理，委托有资质的单位合规处置。

（3）杂盐

硝侧氯化钠结晶系统得到氯化钠结晶盐，硝侧氯化钠结晶系统外排母液进入混盐单效结晶后，制得氯化钠和硫酸钠的混合物，即混盐，混盐溶

解回流到冷冻结晶进一步分盐。混盐单效结晶的母液进入杂盐干燥系统进行干燥，最终产生杂盐。根据前述工程分析及建设单位提供资料，杂盐产生量约 24t/d。

项目产生的杂盐按危废管理，委托有资质的单位合规处置。

（4）废滤膜/滤料/滤芯

根据建设单位提供资料，超滤膜、管式微滤膜、反渗透膜和砂滤滤料 3 年更换一次计算。纳滤膜约 1.5 年更换一次。过滤器滤芯年使用量 452 支。根据建设单位提供资料，2027 年-2029 年，预计产生废滤膜 46t（15.3t/a），废滤料 170t（56.7t/a），由厂家直接回收利用，不在厂内暂存。

（5）废弃离子交换树脂

离子交换系统的螯合树脂需定期更换，废弃树脂如果吸附并富集了重金属、有机物等有毒杂质，通常属于危险废物，但进入本项目处理的浓盐水已满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006），其中重金属及 COD 很低，且项目本身不涉及生化反应，不存在有机物污染途径。

根据建设单位提供资料，离子交换系统共 5 套，3 用 2 备，D=2800mm，螯合树脂层高度 2500mm，单套树脂充填量约 15.4m³，约 3-5 年更换一次。仅考虑使用的 3 套设备，按照 4 年更换一次，树脂密度计 0.75t/m³，则年均螯合树脂更换量为 11.55t。

经对照，项目产生的废弃离子交换树脂不在《国家危险废物名录（2025 年版）》当中，其固体废物性质需要在产生后依据《固体废物鉴别标准通则》、《危险废物鉴别标准》、《危险废物鉴别技术规范》等国家规定的鉴别标准和鉴别方法等相关要求开展鉴别。

建设单位在正式投产后，首批更换下来的的废弃离子交换树脂，及时委托有资质的单位对其进行性质鉴别，鉴别结果出来前按危险废物管理，依托 20m² 一期建成的危险废物暂存间暂存，鉴别结果出来后，明确固废性质，与有处置资质的单位签订协议进行合规处置。

（6）废包装袋

各固体药剂包装袋待药剂使用完后产生的废包装袋，根据建设单位提供资料，废包装袋的产生量为 5.6kg/日，2.04t/年，收集后外售。

(7) 废机油

根据建设单位提供数据，生产设备每年维护一次，每年废机油产生量约为 0.2t，依托 20m² 一期建成的危险废物暂存间暂存，定期交由有资质单位处置。

采取以上措施，固体废物可得到妥善处理，对周围环境影响很小，固体废物产排情况见下表。

表 4-20 项目固体废物产生及排放情况

类别	产生环节	固废名称	物理形状	代码	产生量	贮存及处置措施
一般固体废物	职工生活	生活垃圾	固体	SW64 900-09 9-S64	6.02t/a	设置垃圾箱集中收集后交由环卫部门统一处置
	超滤、管式微滤、反渗透、纳滤系统	废滤膜	固体	SW59 900-00 9-S59	15.3t/a	由厂家直接回收利用，不在厂内暂存
		废滤料			56.7t/a	
		过滤器滤芯			452支/a	
加药间	废包装袋	固体	SW17 900-00 3-S17	2.04t/a	收集后外售	
危险废物	设备维护	废机油	液体	HW08 900-21 4-08	0.2t/a	依托一期建成的20m ² 危险废物暂存间暂存，定期交由有资质单位处置
按危险废物管理	离子交换	废弃离子交换树脂	固体	/	11.5t/a	建设单位在正式投产后，对首批更换下来的的废弃离子交换树脂，及时委托有资质的单位对其进行性质鉴别，鉴别结果出来前按危险废物管理，依托20m ² 一期建成的危险废物暂存间暂存，鉴别结果出来后，明确固废性质，与有处置资质的单位签订协议进行合规处置。
	化学沉淀浓缩池	化学污泥	固体	/	2.61t/d	按危废管理，委托有资质的单位合规处置。
	杂盐干燥系统	杂盐	固体	/	24t/d	

(7) 危废暂存间依托可行性分析

① 依托设施的基础法定合规性论证

本项目依托一期 20m² 危险废物暂存间对危险废物（或按危废管理的固体废物），其合规性已通过全流程法定程序验证，具备承接本项目危废暂存的合法资质：

法定手续完备有效：该危废暂存间已纳入一期项目环评文件并通过生态环境部门审批（环评批复文号：宁东管（环）【2025】28 号），同步完成竣工环境保护验收，依法完成危险废物管理计划备案、突发环境事件应急预案备案，属于合法合规在用的危险废物专用贮存设施，不存在超范围、超期运行等不合规情形。

建设标准符合强制规范：暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）建设，已全面落实“防雨、防渗、防风、防晒、防腐、防盗”六防要求；地面采用防渗混凝土+抗渗涂层防渗结构，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，满足危废贮存防渗强制限值；配套泄漏液体收集沟槽等，完全满足危险废物暂存的设计与运行要求。

现有运行工况清晰可控：该暂存间当前仅用于贮存设备检修产生的废机油（HW08 类，900-214-08），无其他危险废物品类混存，运行台账完整、转移联单规范，无超量贮存、违规混存、环保违法违规等记录，现有运行负荷极低，具备充足的富余能力承接本项目危废暂存需求。

② 暂存容量与周转能力可行性论证

本项目废机油年产生量仅 0.2t/a，采用密封铁桶贮存，无需单独划区，仅需占用约 1m² 的固定空间，暂存周期最长可达 1 年，对暂存间整体容量占用不足 5%，95%以上的贮存空间可用于本项目待鉴别危废的周转暂存。

废弃离子交换树脂年产生量仅 11.5t/a，约 3-5 年更换一次，因离子交换系统共 5 套，所以更换并非一次性全部更换，废弃离子交换树脂年产生量是按在用的 3 套进行估算，更换时先更换一套，废弃离子交换树脂依托暂存量约 3.83t/a，委托有资质的单位对其进行性质鉴别，确定固废性质后与有资质的单位签订处置协议，明确处置去向，合规处置，之后更换下来的废弃离子交换树脂即换即清，不在厂内暂存。

综上，项目危险废物（或按危险废物管理的固体废物）暂存量完全在暂存间容量承载范围内。

非危废品类不占用暂存空间本项目产生的废滤膜、废滤料由原厂直接回收，不在厂内暂存；废包装袋为一般工业固体废物，收集后外售处置；生活垃圾由环卫部门统一清运，上述固废均不进入危废暂存间，无额外容量占用。

③分区暂存与污染防治可行性论证

本项目危废品类与现有贮存废机油的相容性、污染防治措施，完全符合国家规范要求，无交叉污染、泄漏逸散等环境风险：

不相容危废分区管控合规根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）强制要求，性质不相容的危险废物必须分区隔离存放，严禁混存。本项目依托方案将暂存间划分为2个独立物理分区：一是液态废机油专用贮存区，沿用现有合规贮存方式，设置导流槽（10cm深×30cm宽）、收集池（长1m×宽1m×深1.5m），杜绝液体泄漏扩散；二是固态待鉴别危废周转区，与液态区设置实体物理隔断，地面防渗标准与整体一致，两个分区分别设置独立的危废标识标牌，完全符合规范要求，无交叉污染风险。

全流程污染防治措施闭环待鉴别化学污泥、杂盐采用食品级加厚防渗吨袋双层密封包装，废弃离子交换树脂采用密封吨桶贮存，杜绝盐晶粉尘逸散、渗滤液泄漏。



图 4-1 危废暂存间现状

（8）管理要求

①一般工业固体废物管理要求

本项目一般工业固废不设置储存设施，按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 修订）相关标准要求从产生、运输直至最终处理实行全过程管理，建立档案制度，将入场的一般工业固体废物的种类和数量等资料详细记录在案。

②危险废物管理要求

A.危废入库核验管理：危险废物存入一期危废暂存间前，必须对危险废物的类别、代码、危险特性、数量与危险废物标签、识别标志的一致性开展 100%核验，标签信息不全、类别特性不符、未完成危险特性鉴别的危废，必须单独密封存放于待鉴别专用区域，严禁与已明确属性的危废混存，不符合入库要求的危废一律不得入库存放。

B.贮存设施日常巡检管理：安排专人每日对一期危废暂存间的贮存状况开展全覆盖巡检，及时清理贮存设施地面散落物料与积液，更换破损、泄漏的危废贮存容器，定期检查维护防雨、防风、防扬散、防渗、防腐设施，确保设施功能完好；巡检记录需如实填写、规范归档，留存期限不少于 3 年。

C.作业环节清洁管理：作业设备、运输车辆结束暂存间内装卸、转运作业离开前，必须对车身、设备残留的危险废物进行全面清理，清理产生的废物、清洗废水全部纳入项目废水处理系统闭环收集处置，严禁随意冲洗、乱排乱放，杜绝二次污染。

D.危废管理台账管理：严格按照国家危险废物管理相关标准规范，建立本项目独立的危险废物全生命周期管理台账，如实记录危废产生环节、产生时间、类别、代码、产生量、危险特性、入库时间、出库时间、转移去向、处置单位、转移联单编号等全流程信息，台账电子与纸质版同步留存，留存期限不少于 5 年。

E.贮存管理制度建设：一期危废暂存间运营单位需在现有制度基础上，结合本项目新增危废类型，修订完善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，明确专人负责暂存间日常管理，所有管理人员必须经危废管理专项培训、考核合格后方可上岗。

F.土壤与地下水污染防治管理：严格按照国家土壤和地下水污染防治相关法律法规要求，完善暂存间土壤和地下水污染隐患排查制度，每季度开展一次全覆盖隐患排查，重点排查防渗层破损、物料泄漏、渗滤液收集系统堵塞等问题，发现隐患立即采取措施消除，排查与整改情况如实建立档案；每年至少开展一次土壤和地下水环境监测，监测数据同步纳入档案管理。

G.贮存设施全档案管理：建立一期危废暂存间全生命周期档案，涵盖设施设计、施工、竣工验收、日常运行、环境监测、隐患排查整改、突发环境事件应急处置等全部资料，严格按照国家档案管理相关法律法规整理归档，确保档案完整、可追溯。

③危险废物运输过程管理要求

A.装卸作业安全管理：危废装卸区的工作人员必须经专项培训，熟悉所装卸危废的危险特性、应急处置方法，作业全程佩戴符合要求的个人防护装备；装卸区必须配备必要的消防设备、泄漏应急物资，设置明显的危险废物警示标识、应急疏散标识。

B.装卸区防泄漏管控：危废装卸区必须设置隔离防护设施，液态危废装卸区必须设置防渗漏收集槽与缓冲罐，装卸作业全程安排专人监护，一旦发生泄漏立即启动应急处置，杜绝泄漏物料漫流、渗入地下。

C.运输单位资质管控：危险废物运输必须委托同时具备双资质的单位实施：一是持有生态环境部门颁发的《危险废物经营许可证》，且许可经营范围覆盖本项目所产危废类别；二是取得交通运输部门颁发的危险货物道路运输资质，严禁委托无资质单位、个人运输危险废物。

D.运输过程全程管控：危废运输必须严格执行危险废物电子转移联单制度，落实“一车一单、联单随货同行”要求，运输路线避开饮用水源保护区、居民区、学校等环境敏感目标，运输车辆必须安装卫星定位系统，全程监控运输轨迹，严禁超范围、超路线运输。

E.处置环节合规管控：危险废物必须委托持有对应类别危废经营许可证的单位合规处置，处置前必须核实处置单位的资质范围、实际处置能力，签订正式的处置协议，严禁将危废交由无资质单位、个人处置，严禁非法

倾倒、丢弃危险废物。

5、地下水、土壤环境影响分析

本项目生产全过程采用密闭化工艺，生产废水全部闭环回流至一期预处理系统处理后循环复用，无生产废水外排；产生的固体废物均落实分类收集、合规暂存与处置要求，无露天堆存、长期堆存环节。无有毒有害污染物持续排放途径，对地下水、土壤环境的影响程度极小，仅需针对极端工况下的潜在污染物泄漏风险，制定全流程防控措施，从源头杜绝污染物渗入地下水、土壤环境的可能。

采取如下防控措施：

①总体原则

坚持“源头控制、分区防控、应急响应相结合”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

A.主动控制：即从源头控制措施，主要包括对工艺、管道、设备、污水收集等采取相应措施，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；

B.分区防控：即末端控制措施，主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集处理；

C.以特殊装置区为主，一般生产区为辅；事故易发区为主，一般区为辅。

②分区防渗

简单防渗区：厂区地面、业务房、库房和道路等属于简单防渗区，采取混凝土硬化。

重点防渗区：储药间和各类池底及池壁为重点防渗区。

储药间等地面采用抗渗级别 P6 的 C30 混凝土，并采用 30 厚耐酸砖用环氧胶泥铺砌+6 厚环氧胶泥结合层+1.5 厚聚氨酯隔离层表面撒粘细石英砂一层+40 厚 C20 细石混凝土，（有排水沟房间向排水沟找 1%坡）随打随抹平界面剂 1 道+150 厚 C20 混凝土垫层防腐措施，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

各类水池内壁采取现浇钢筋混凝土结构自防水，混凝土抗渗标号 P6（污水池 P8），强腐蚀水池底板顶面及内池壁采用氯乙烯共混（MCPE）防水

防腐衬片（卷材），顶板底面和中腐蚀水池全部内壁采用涂环氧沥青涂料（厚度 $\geq 500\mu\text{m}$ ）进行防渗处理，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

项目依托的危险废物暂存间设置导流槽（10cm 深 \times 30cm 宽）、收集池（长 1m \times 宽 1m \times 深 1.5m），危险废物暂存间地面、裙脚和收集池内部采取抗渗混凝土进行表面防渗，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；危险废物使用桶装，并全部盛装置于托盘上，不与地面接触。

③风险防范措施

各地下水池均设置液位监测与防溢流装置，水池溢流管接入各事故水池，严禁溢流至厂区外环境。

采取上述防渗措施后，运营期对地下水及土壤环境影响较小。

6、生态环境影响分析

本项目梅花井矿井水处理厂位于宁东能源化工基地，不涉及生态环境保护目标。

项目建成后改变土地使用功能，但占地面积较小，对区域生态系统产生的生态影响较小。

7、环境风险影响分析

本项目主要环境风险源为盐酸、硫酸、液碱等危险化学品储运及使用环节的泄漏风险。

针对上述风险，项目已制定全流程闭环防控措施与应急预案：危险化学品储存区配套防腐围堰、泄漏收集系统，与厂区事故水池连通；厂区设置足够容积的事故水池，可完全容纳事故状态下的废水、泄漏物料，从源头杜绝废水事故外排。

经专项环境风险评价，本项目危险化学品最大可信事故的环境影响可在短时间内得到有效控制，不会对周边环境敏感目标造成不可逆影响；项目环境风险防控体系完善，应急保障能力充足，环境风险可防可控，项目整体环境风险水平可接受。

具体详见环境风险专项评价报告。

五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	氯化钠干燥包装工段排气筒	颗粒物	有组织排放废气采用旋风除尘器+布袋除尘器进行二级除尘,处理后的废气经三根30m高排气筒排入大气。	《大气污染物综合排放标准》DB 31/933-2025)表1 大气污染物基本项目排放限值
	硫酸钠干燥包装工段排气筒			
	杂盐干燥包装工段排气筒			
	储罐区	氯化氢、硫酸雾	空间隔离与防腐防控;作业环境负压防控;储罐废气末端治理:呼吸阀+酸雾吸收器+气相平衡管;泄漏应急兜底防控。	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2 无组织排放监测浓度限值。
加药间	氯化氢、硫酸雾			
	包装环节	颗粒物	封闭厂房,硫酸钠和氯化钠包装工段采取密闭的全自动吨包机,全流程减少颗粒物的逸散,杂盐包装工段在其料斗内部设置格栅或挡风板、防尘帘,采用定量包装机,控制投料速度(1t/h)。	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2 无组织排放监测浓度限值。
地表水环境	无生产废水外排		生活污水通过化粪池预处理后排入梅花井工厂生活污水处理站处理设施处理; 生产废水返回处理系统处理后回用生产或作为出水回用 国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工园区的各生产单位,TMF产	/

			生的废水经沉淀+压滤制成化学污泥。	
声环境	水泵、搅拌机、风机等产噪设备	dB (A)	选用低噪声设备,采取消声、隔声等措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	施工期	施工人员日常生活垃圾和建筑垃圾	生活垃圾集中收集后运至指定的生活垃圾收集点;对于可以回收利用的建筑材料应尽量回收利用,不能回收利用的建筑垃圾,收集后联系相关有处理能力的单位及时清运。	
	运营期	<p>生活垃圾集中收集后交由环卫部门处理;</p> <p>生产过程中产生的:</p> <p>①杂盐和化学污泥按危废管理,委托有资质的单位合规处置;</p> <p>②废弃离子交换树脂在正式投产后,首批更换下来的,及时委托有资质的单位对其进行性质鉴别,鉴别结果出来前按危险废物管理,依托一期危险废物暂存间暂存,鉴别结果出来后,明确固废性质,与有处置资质的单位签订协议进行合规处置;</p> <p>③废滤膜/滤料/滤芯由厂家直接回收;</p> <p>④废包装袋收集后外售;</p> <p>检修过程中产生的废机油收集后依托一期项目危险废物暂存间暂存,定期交由有资质的单位处置。</p>		
土壤及地下水污染防治措施	<p>重点防渗区:储药间等地面采用抗渗级别P6的C30混凝土,并采用30厚耐酸砖用环氧胶泥铺砌+6厚环氧胶泥结合层+1.5厚聚氨酯隔离层表面撒粘细石英砂一层+40厚C20细石混凝土,(有排水沟房间向排水沟找1%坡)随打随抹平界面剂1道+150厚C20混凝土垫层防腐措施,渗透系数$\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$。</p> <p>各类水池内壁采取现浇钢筋混凝土结构自防水,混凝土抗渗标号P6(污水池P8),强腐蚀水池底板顶面及内池壁采用氯乙烯共混(MC</p>			

	<p>PE) 防水防腐衬片 (卷材), 顶板底面和中腐蚀水池全部内壁采用涂环氧沥青涂料 (厚度 $\geq 500 \mu\text{m}$) 进行防渗处理, 渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$。</p> <p>简单防渗区: 厂区地面、道路等采用混凝土硬化。</p>
生态保护措施	/
环境风险防范措施	<p>罐区设置有毒有害气体监测系统, 监测数据远传至控制室, 超标自动报警并启动现场排风系统;</p> <p>深度处理车间各膜系统 (砂滤、超滤、纳滤、反渗透、TMF) 均设置压力、流量、液位超限报警与联锁停机系统, 防止超压导致膜组件破裂、浓盐水泄漏;</p> <p>各地下水池均设置液位监测与防溢流装置, 水池溢流管接入各事故水池, 严禁溢流至厂区外环境;</p> <p>事故水池设置高低液位报警。</p> <p>干燥、包装工段除尘系统设置故障报警, 与生产装置联锁, 除尘系统故障时自动停机, 防止颗粒物超标排放;</p>
环境管理及监测计划	<p>环境管理要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 废气、废水治理设施同步运行率 100%, 严禁擅自停运 ② 建立环保设施运维、危废全生命周期管理台账 ③ 严格执行生产废水零排放, 全流程闭环回用 ④ 投产前完成排污许可证申领, 落实排污许可管理要求 ⑤ 环保运维、监测人员岗前培训, 考核合格上岗 ⑥ 建立非正常工况台账, 每年开展不少于 2 次应急演练 ⑦ 定期巡检环保设施、降噪措施, 确保稳定运行 <p>监测计划:</p> <p>竣工阶段: 按规范完成废气、废水、噪声全项验收监测</p> <p>废气: 排气筒颗粒物每季度监测, 厂界无组织每半年监测</p> <p>废水: 回用水池常规水质指标每日监测</p> <p>噪声: 厂界昼夜间噪声每季度监测</p>

<p>其他 环境 管理 要求</p>	<p>①本项目建成后，污染治理设施“三同时”建成，建设单位应按照竣工环境保护验收的相关规定自行开展竣工环保验收，验收结果应及时向环保主管部门申报。</p> <p>②本项目生产经营活动纳入公司的日常管理中，要建立岗位环保责任制，制定操作规程，建立管理台账。</p>
--------------------------------	---

六、结论

根据以上分析，本项目的实施，从环保角度来说说是可行的。

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量(固体废物 产生量)①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量(固体废物 产生量)③	本项目 排放量(固体废物 产生量)④	以新带老削减量 (新建项目不 填)⑤	本项目建成后 全厂排放量(固 体废物产生量) ⑥	变化量 ⑦
废气	颗粒物	0	/	/	+3.434t/a	/	+3.434t/a	+3.434t/a
	氯化氢	0	/	/	+0.0155t/a	/	+0.0155t/a	+0.0155t/a
废水	生活污水	0	365m ³ /a	/	660m ³ /a	/	1025m ³ /a	+660m ³ /a
一般固废	生活垃圾	0	3.65t/a	/	6.02t/a	/	9.67t/a	+6.02t/a
	杂盐	0	/	/	+24t/d	/	+24t/d	+24t/d
	废弃离子交 换树脂	0	/	/	11.5t/a	/	11.5t/a	+11.5t/a
	废滤膜/滤料	0	33.27t/a	/	72t/a	/	105.27t/a	+72t/a
	过滤器滤芯	0	/	/	452支/a	/	452支/a	+452支/a
	废包装袋	0	/	/	2.04t/a	/	2.04t/a	+2.04t/a
	煤泥	0	6.3t/d	/	0	/	6.3t/d	0
	化学污泥	0	201.29t/d	/	2.61t/d	/	203.9t/d	+2.61t/d
	监测废液	0	2.4t/a	/	/	/	2.4t/a	0
危险废物	废机油	0	0.2t/a	/	0.2t/a	/	0.4t/a	+0.2t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司宁东地区
矿井水综合利用项目二期（近零排放项目）

环境风险评价专章

建设单位：国家能源集团宁夏煤业有限责任公司
评价单位：中环科工（宁夏）生态环境设计院有限公司
二〇二六年五月



目 录

1 概述	- 1 -
1.1 项目概述	- 1 -
1.2 评价目的与重点	- 1 -
1.3 编制相关依据	- 1 -
2 环境风险调查	- 3 -
2.1 建设项目风险源调查	- 3 -
2.2 环境敏感目标分布调查	- 4 -
3 环境风险评价等级	- 6 -
3.1 危险物质及工艺系统危险性 (P) 的确定	- 6 -
3.2 环境敏感度 (E) 的确定	- 7 -
3.3 项目环境风险潜势判定	- 11 -
3.4 评价工作等级及范围确定	- 11 -
4 风险识别	- 13 -
4.1 风险识别内容	- 13 -
4.2 环境风险识别结果	- 21 -
5 风险事故情形分析	- 23 -
5.1 风险事故情形设定	- 23 -
5.2 风险事故源项分析	- 24 -
6 风险预测与评价	- 28 -
6.1 有毒有害物质在大气中的扩散	- 28 -
6.2 有毒有害物质在地表水中的运移扩散	- 28 -
6.3 有毒有害物质在地下水中的运移扩散	- 29 -
7 环境风险管理	- 37 -

7.1 环境风险管理措施	- 37 -
7.2 环境风险防范措施	- 37 -
7.3 突发环境事件应急预案编制要求	- 45 -
8 评价结论与建议	- 47 -
8.1 项目危险因素	- 47 -
8.2 环境敏感性及其事故环境影响	- 47 -
8.3 环境风险防范措施和应急预案	- 47 -
8.4 环境风险结论与建议	- 47 -

1 概述

1.1 项目概述

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司拟投资建设国家能源集团宁夏煤业有限责任公司宁东地区矿井水综合利用项目二期（近零排放项目），该项目建成后同一期项目同时投入运行，从而提高宁东地区总体矿井水综合利用率。

该项目位于宁东能源化工基地梅花井主工业场地北侧梅花井矿井水处理厂二期预留用地，项目无新增用地，主要建设深度处理车间、蒸发结晶车间及相关配套公辅工程，对一期尾水进行处理，处理后的水回用煤化工园区。

1.2 评价目的与重点

环境风险主要是对建设项目建设和运行期发生的可预测突发性事件或事故（不包括人为破坏及自然灾害）引起的有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生新的有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境的影响和损害进行评估，提出防范、应急与减缓措施，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以期达到降低危险，减少危害的目的。

本次环境风险评价可能发生的事故包括涉及的危险物质泄漏、发生火灾及爆炸引起的次生伴生事故，针对各类事故预测并提出相应的风险防范措施。

1.3 编制相关依据

1.3.1 环境保护法律、法规及技术规范

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）；

- (8) 《中华人民共和国消防法》（2021年4月29日修订）；
- (9) 《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号）；
- (10) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年修订）；
- (11) 《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；
- (12) 《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）。

1.3.2 地方环境保护法律、法规

- (1) 《宁夏回族自治区生态环境保护条例》（2025年1月1日起施行）；
- (2) 《宁夏回族自治区污染物排放管理条例》（2019年3月26日修订）；
- (3) 《宁夏回族自治区危险废物管理办法》（2011年4月1日）；
- (4) 《宁夏回族自治区大气污染防治条例》（2019年3月26日修订）；
- (5) 《宁夏回族自治区水污染防治条例》（2020年3月1日）；
- (6) 《宁夏回族自治区土壤污染防治条例》（2021年9月24日）；
- (7) 《宁夏回族自治区固体废物污染环境防治条例》（2023年1月1日起施行）。

1.3.3 技术标准、规范文件

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）。

2 环境风险调查

2.1 建设项目风险源调查

主要调查建设项目危险物质数量和分布情况、生产工艺特点，收集危险物质安全技术说明书（MSDS）等基础资料。

（1）危险物质数量与分布情况

物质危险性识别，主要包括原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸等伴生/次生污染物等。因此本次评价对上述涉及的危险化学品根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 及《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）附录 A，并查阅项目所涉及物质中的急性毒性数据，判定其是否属于风险物质。

本项目危险物质数量与分布情况详见表 2.1-1。

表 2.1-1 本项目风险物质辨识情况一览表

物料名称	是否属于风险物质			
	B.1（风险物质）	B.2（其他风险物质）	判定结果	备注
次氯酸钠	是	/	是	/
亚硫酸氢钠	否	否	否	/
31%浓盐酸	是	/	是	折算为 37%
液碱	否	否	否	/
浓硫酸	是	/	是	/
非氧杀菌剂	否	否	否	/
阻垢剂	否	否	否	/
偏铝酸钠	否	否	否	/
碳酸钠	否	否	否	/
蒸发结晶阻垢剂	否	否	否	/
消泡剂	否	否	否	/
废机油	否	是	是	/

（2）危险物质数量与分布情况调查

本项目危险物质贮存情况见表 2.1-2。

表 2.1-2 本项目危险物质贮存情况一览表

序号	危险物质名称	CAS 号	分布区域	最大存在总量 (t)
1	次氯酸钠	7681-52-9	1 座 20m ³ 次氯酸钠储罐，	1.89（折算为纯物质）

	(10%)		充装系数 0.80	
2	盐酸 (31%)	7647-01-0	2 座 50m ³ 盐酸储罐, 充装系数 0.85	82.61 (折 37% 盐酸量)
3	硫酸 (98%)	7664-93-9	1 座 20m ³ 硫酸储罐, 充装系数 0.90	32.46 (折算为纯物质)
4	废机油	/	一期危险废物贮存库	0.2t
备注: 31% 盐酸密度 1.16t/m ³ ; 37% 盐酸密度 1.19t/m ³ ; 10% 次氯酸钠密度 1.18t/m ³ ; 98% 硫酸密度 1.84t/m ³ 。				

(3) 生产工艺特点本项目无生产工艺

本项目属于矿井水处理项目, 主要生产工艺包括: 砂滤、超滤、离子交换、纳滤分盐、蒸发结晶、干燥、包装等工序, 生产过程中原辅材料涉及危险物质的使用、贮存, 因此本项目属于《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C.1.2 行业及生产工艺中其他行业-涉及危险物质的使用、贮存项目。

2.2 环境敏感目标分布调查

项目位于宁东能源化工基地梅花井主工业场地北侧梅花井矿井水处理厂二期预留用地, 根据项目所处的位置, 调查厂址周边 5km 范围内居民区、学校及其他人口密集场所; 厂址周边地表水体及其环境功能、下游环境敏感目标; 地下水环境敏感特征等。

本项目环境风险评价范围内环境目标见表 2.2-1, 环境敏感目标分布见图 2-1。

表 2.2-1 本项目环境风险评价范围内环境敏感目标一览表

类别	环境敏感特征						
	编号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数/人	
环境 空气	1	宁东第四小学	W	461	学校	约 300 人	
	2	宁东朝阳医院第一门诊部	W	346	医院	约 20 人	
	3	永利新村 B 区	W	395	居民区	约 100 人	
	4	永利新村 C 区	SW	410	居民区	约 100 人	
	5	永利新村 A 区	W	663	居民区	约 100 人	
	6	永利新村 D 区	W	813	居民区	约 100 人	
	7	宁夏灵武恐龙地质公园	W	2605	文化教育	约 500 人	
	厂址周边 500m 范围内人口数小计						约 520 人
	厂址周边 5.0km 范围内人口数小计						30000
	大气环境敏感程度 E 值						E2
地表 水	受纳水体						
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km			
	1	西南侧大河子沟	IV 类	/			
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	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/km
	1	西南侧大河子沟	IV类	/	3.5
	地表水环境敏感程度 E 值				E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能
	1	/		/	D1
	地下水环境敏感程度 E 值				E2

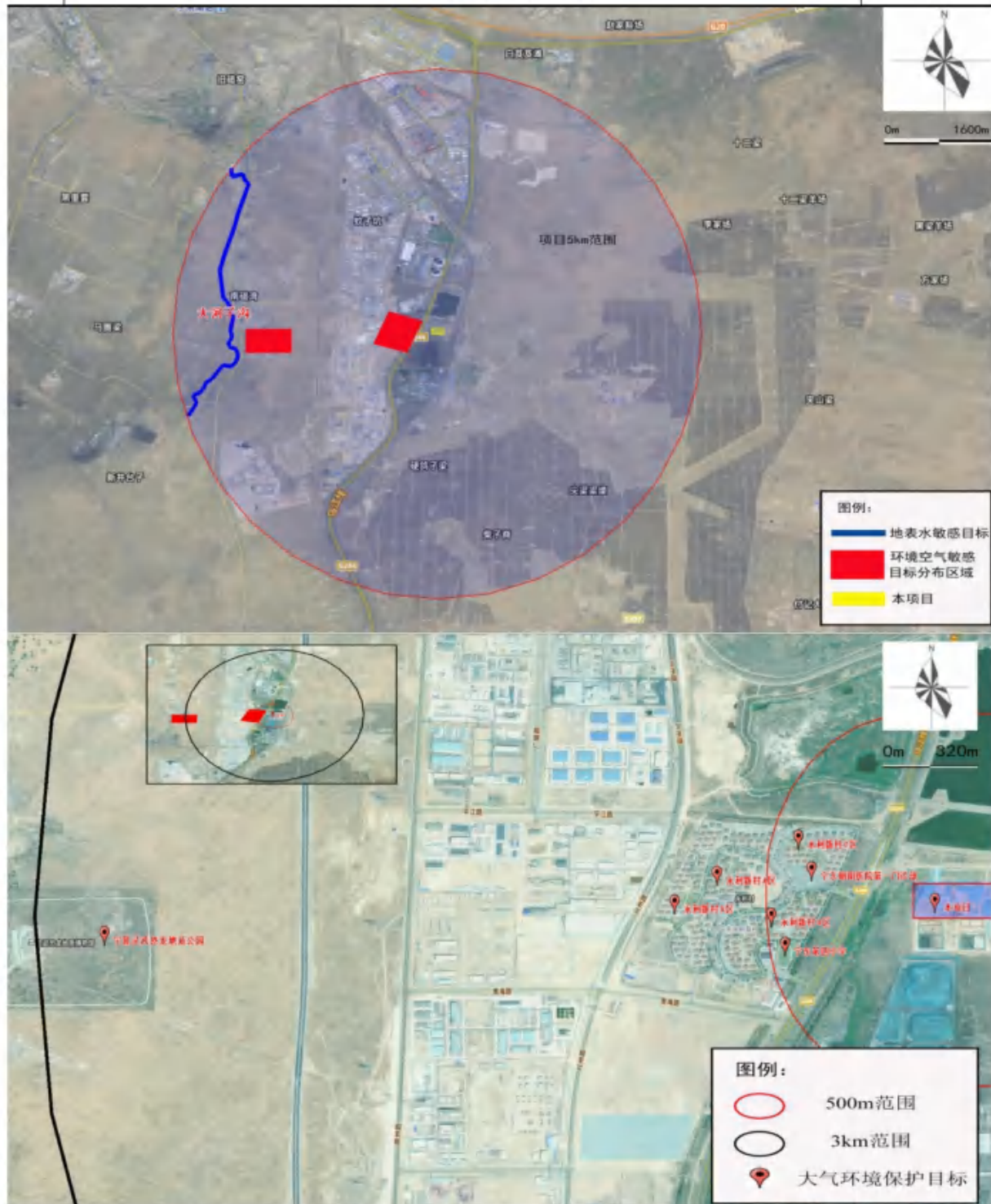


图 2-1 环境敏感目标分布图

3 环境风险评价等级

3.1 危险物质及工艺系统危险性（P）的确定

危险物质及工艺系统危险性（P）的分级，由危险物质数量与临界量比值（Q），与行业及生产工艺（M）确定。

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

项目风险潜势初判过程中，首先针对各危险物质计算其危险物质数量与临界量的比值，Q为项目所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B中对应临界量的比值。当存在多种危险物质时，按照下式进行计算：

$$Q=q1/Q1 + q2/Q2 + \dots + qn/Qn$$

式中：q1, q2, ..., qn—每种危险物质的最大存在量，单位为吨（t）；

Q1, Q2, ..., Qn—与各危险物质相对应的临界量，单位为吨（t）。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I；

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：

（1） $1 \leq Q < 10$ ；

（2） $10 \leq Q < 100$ ；

（3） $Q \geq 100$ 。

具体见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目涉及风险物质与其临界量比值 Q 计算结果一览表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	q/Q
1	次氯酸钠（折算为纯物质）	7681-52-9	1.89	5	0.37800
2	盐酸（折 37% 盐酸量）	7647-01-0	82.61	7.5	11.0147
3	硫酸（折算为纯物质）	7664-93-9	32.46	10	3.24600
4	废机油	/	0.2	2500	0.00008
合计					14.6388

由上表可以看出，本项目的 Q 值为 14.6388，分级为 $10 \leq Q < 100$ 。

（2）行业及生产工艺（M）

根据项目所属行业及生产工艺特点，按照风险导则附录 C 中的表 C.1（表

3.1-2) 进行 M 值确定。生产系统危险性识别, 包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施, 以及环境保护设施等。具有多套工艺单元的项目, 对每套生产工艺分别评分并求和, 将 M 划分为(1) $M1 > 20$; (2) $10 < M2 \leq 20$; (3) $5 < M3 \leq 10$; (4) $M4 = 5$ 。

表 3.1-2 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
	无机酸制酸工艺、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、危险物质贮存罐区	5/套(罐区)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
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 b(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

a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$, 高压指压力容器的设计压力(P) $\geq 10.0\text{Mpa}$;
b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

本项目 M 值取值分析见表 3.1-3。

表 3.1-3 行业及生产工艺 (M) 取值一览表

导则要求			本项目情况	
行业	评估依据	分值	工艺情况	分值
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贮存	5
合计			5	

根据以上判定, 本项目 M 取值为 M4。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级确定

本项目危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级确定见表 3.1-4。

表 3.1-4 危险物质及工艺系统危险性等级 (P) 判定一览表

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

根据以上判定, 本项目危险物质及工艺系统危险性 (P) 判定为 P4。

3.2 环境敏感度 (E) 的确定

(1) 大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中表 D.1 的判定依据，经项目所在区域现场调查本项目区域大气环境敏感程度如下：根据调查本项目周边 5km 范围内人口总数大于 1 万人，小于 5 万人，因此确定本项目大气环境敏感程度分级为 E2，具体判定依据见表 3.2-1。

表 3.2-1 大气环境敏感程度分级一览表

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

（2）地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 3.2-2。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级见表 3.2-3，地表水功能敏感性分级依据见表 3.2-4。

项目所在区域主要地表水环境保护目标为大河子沟。大河子沟位于项目西南侧 3.5km。根据《2025 年 10 月宁夏回族自治区地表水环境质量状况月报》中的地表水达标情况结论，大河子沟（宁东-灵武交界）水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的劣 V 类标准。

本项目加药间设置为独立的密闭隔间，墙体采用防腐材料，特别是其中的酸碱储罐区与其他药剂储存、加药区域设置实体物理隔断，可有效防范泄漏事故在车间内部蔓延。即便在极端工况下，厂内围堰收集系统、事故水池等封堵措施同时失效，泄漏物料漫流至厂区外，由于项目所在梅花井矿井水处理厂距离最近的地表水体——西南侧的大河子沟约 3.5km，厂区与大河子沟之间间隔有宁东能源化工基地化工新材料园区（已建成道路、管廊及企业厂区等构筑物），区域地势平坦，沿途无天然沟渠或雨水排口直接连通大河子沟，漫流出厂的废水在长距离地面漫流过程中将逐步下渗、蒸发或被沿途地面拦蓄，不具备形成连续径流进入大河子沟的水力条件。因此，事故状态下泄漏物料及事故

废水不会进入地表水体，对大河子沟及区域地表水环境无影响。因此判定项目地表水功能敏感性程度为低敏感 F3，环境敏感保护目标分级为 S3，地表水环境敏感程度分级为 E3。

表 3.2-2 地表水功能敏感性分区一览表

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

表 3.2-3 环境敏感目标分级一览表

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

表 3.2-4 地表水环境敏感程度分级一览表

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

(3) 地下水环境

根据“导则”中表 D.5、D.6、D.7 的判定依据，本项目所在区域不属于集中式饮用水源准保护区或其他保护区，不是其相应补给径流区或其他环境敏感区，因此地下水功能敏感性分区为不敏感 G3；

根据“土壤信息服务平台”查询可知，本项目所在区域土壤为淡棕钙土，“中

国土壤数据库”中关于淡棕钙土的介绍为：该土种母质为冲洪积物，剖面为 A—Bk—By—Cy 型。土体厚度一般小于 1m，A 层：0—8cm，淡黄色(干，2.5Y7/3)，粉砂质粘壤土，片状结构，稍紧实，有少量小砾石，根少，地表呈“干面包”状，荒漠结皮，石灰反应强。Bk 层：8—30cm，黄棕色(干，2.5Y5/3)，壤质粘土，块状结构，稍紧实，可见灰白色石灰斑点，石灰反应强。By 层：30—65cm，黄棕色(干，2.5Y5/3)，粘壤土，块状结构，稍紧实，有石膏小晶簇，石灰反应强。Cy 层：65—90cm，浅黄色(干，2.5Y8/4)，粘壤土，块状结构，有少量小结晶状石膏，石灰反应强，结合“宁夏回族自治区水文地质图”比对结果“项目区岩土主要为粘质砂土”，最终确定，本项目所在区域包气带岩土为粉砂。

根据地下水导则表 B.1 提供的渗透系数经验值，粉砂的渗透系数在 $1.16 \times 10^{-3} \sim 1.74 \times 10^{-3}$ ，因此，项目区包气带防污性能分级为 D1。具体判定依据见表 3.2-5~3.2-7。

表 3.2-5 地下水功能敏感性分区一览表

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区
a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	
本项目情况	G3

表 3.2-6 包气带防污性能分级一览表

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb: 岩土层单层厚度; K: 渗透系数	
本项目情况	D1

表 3.2-7 地下水环境敏感程度分级一览表

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

D3	E2	E3	E3
本项目情况	E2		

3.3 项目环境风险潜势判定

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 3.3-1 确定环境风险潜势。

表 3.3-1 环境敏感程度分级一览表

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

注：IV+为极高环境风险

本项目大气环境敏感程度为 E2、地表水环境敏感程度为 E3、地下水环境敏感程度为 E2，危险物质及工艺系统危险性为 P4，根据表 3.3-1 可知，本项目大气环境风险潜势为 II 级，地表水风险潜势为 I 级，地下水风险潜势为 II 级。危险物质及工艺系统危险性 (P) 判定为 P4。根据导则要求，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，因此本项目环境风险潜势为 II 级。

3.4 评价工作等级及范围确定

3.4.1 评价工作等级确定

本项目风险评价等级判定结果见表 3.4-1 和表 3.4-2。

表 3.4-1 评价工作等级划分一览表

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

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

表 3.4-2 本项目评价等级汇总一览表

环境要素	风险潜势	评价等级
大气环境	II	三级
地表水环境	I	简单分析
地下水环境	II	三级

3.4.2 评价范围确定

(1) 大气环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境风险评价范围：三级评价距建设项目边界一般不低于 3km，项目大气环境风险评价范围取项目所在场区场界边界外延 3km 区域为大气环境风险评价范围。

(2) 地表水环境风险评价范围

本项目地表水环境风险评价等级为简单分析，故不设置地表水环境风险评价范围。距离最近的地表水体为西侧 3.5km 的大河子沟，事故状态下，危险物质通过围堰、地面防渗、物理隔断等措施后可控制在厂界内，不会进入地表水体；

(3) 地下水环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），地下水环境风险低于一级评价的，风险预测分析与评价要求按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）执行。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），三级评价调查评价范围不超过 6km²，本项目周边不涉及地下水环境保护目标，且在事故状态下，危险物质通过围堰、地面防渗、物理隔断等措施后可控制在厂界内，不会进入地下水体，因此，本项目地下水环境风险评价范围为厂界范围内。



图 3-1 环境风险评价范围示意图

4 风险识别

4.1 风险识别内容

风险识别内容包括以下几方面：

(1) 物质危险性识别，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

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

(3) 危险物质向环境转移的途径识别，包括分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标。

风险识别采用类比法、检查表法等，结合项目组成、物料使用情况，识别和筛选本项目存在的风险因素。

4.1.1 物质危险性识别

物质危险性识别，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。本项目危险物质主要为次氯酸钠、盐酸、硫酸和废机油。本项目危险物质危险性识别见表 4.1-1、表 4.1-2、表 4.1-3 和表 4.1-4。

表 4.1-1 次氯酸钠 理化性质和危险特性一览表

标识	英文名：sodium hypochlorite solutione	分子式：NaClO		
	危险货物编号：83501	分子量：74.44		
	UN 编号：1791	CAS 号：7681-52-9		
理化性质	外观与性状	微黄色溶液，有似氯气的气味		
	主要用途	用于水的净化，以及作消毒剂、纸浆漂白等，医药工业中用制氯胺等		
	熔点（℃）	-6	相对密度（空气=1）	--
	沸点（℃）	102.2	相对密度（水=1）	1.10
	临界温度（℃）	--	临界压力（Mpa）	--
饱和蒸汽压（kPa）	3.3×10^{-5}	燃烧热（kJ/mol）	无意义	

	最小引燃热量 (mJ)	无意义	溶解性	溶于水
毒性健康危害及急救措施	侵入途径	吸入、食入	毒性: LD50: 8500mg/kg (大鼠经口); 刺激性: --	
	健康危害	经常用手接触本品的工人, 手学大是出汗, 指甲变薄, 毛发脱落。本品有致敏作用。本品放出的游离氨有可能引起中毒。		
	急救措施	皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗。 眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。 食入: 饮足量温水、催吐。就医。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	无意义	闪点 (°C)	无意义
	自燃温度 (°C)	无意义	爆炸极限 (v%)	无意义
	危险特性	无水氯化氢无腐蚀性, 但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金粉末发生反应, 放出氢气。		
	稳定性	不稳定		
	聚合危害	不聚合		
	禁忌物	碱类		
	泄漏应急处理	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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小是泄漏: 用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大是泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫要盖, 降低蒸气灾害。用泵转移至植车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。		
	储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与碱类分开存放, 切忌混储。储区应有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄露、不倒塌、不损坏。严禁与碱类、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。运输途中, 应防曝晒、雨淋, 防高温。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。		
防护措施	呼吸系统防护: 高浓度环境中, 应该佩戴直接式防毒面具 (半面罩)。 眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。 身体防护: 穿防腐工作服。 手防护: 戴橡胶手套。 其他防护: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。			

表 4.1-2 氯化氢 理化性质和危险特性一览表

标识	英文名: Hydrogen chloride	分子式: HCl		
	危险货物编号: 22022	分子量: 36.46		
	UN 编号: 1050, 2156 (液化)	CAS 号: 7647-01-0		
理化性质	外观与性状	无色有刺激性气味的气体		
	主要用途	用于制染料、香料、药物、各种氯化物及腐蚀抑制剂		
	熔点 (°C)	-114.2	相对密度 (空气=1)	1.27
	沸点 (°C)	-85.0	相对密度 (水=1)	1.19
	临界温度 (°C)	--	临界压力 (Mpa)	8.26
	饱和蒸汽压	4225.6 (20°C)	燃烧热 (kJ/mol)	--

	(kPa)			
	最小引燃热量 (mJ)	—	溶解性	溶解性：易溶于水，溶于乙醇、乙醚
毒性健康危害及急救措施	侵入途径	吸入	毒性：LD50：900mg/kg（大鼠经口）； LC50：4600ppm（大鼠吸入，1h）； 刺激性：家兔经眼，5mg（30s），轻度刺激	
	健康危害	本品对眼和呼吸道黏膜有强烈的刺激作用。 急性中毒：出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹。慢性影响：长期较高浓度接触，可引起慢性支气管炎类、肠胃功能障碍及牙齿酸蚀症。		
	急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗 20-30min。如有不适感，就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。如有不适感，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难时，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	无意义	闪点（℃）	无意义
	自燃温度（℃）	无意义	爆炸极限（v%）	无意义
	危险特性	无水氯化氢无腐蚀性，但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金粉末发生反应，放出氢气。		
	稳定性	稳定		
	聚合危害	不聚合		
	禁忌物	碱类、活性金属粉末		
	泄漏应急处理	根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防酸破服，或规胶耐酸耐手套，禁止接触或跨越泄漏物，尽可能切断泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和限制性空间扩散。喷氨水或其他稀碱液中和、稀释，构筑围堤或挖坑收容产生的废水。离泄漏区直至气体散尽。		
储运注意事项	储存于阴凉、通风的仓间内，仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。应与碱类、金属粉末、易燃或可燃物分开存放。验收时应注意品名，注意验瓶日期，先进仓先发用。搬运时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。			
防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面具）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：必要时，佩戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿化学防护服。 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作毕，淋浴更衣，保持良好的卫生习惯。			

表 4.1-3 硫酸 理化性质和危险特性一览表

标识	英文名：sulfuric acid	分子式：H ₂ SO ₄	
	危险货物编号：81007	分子量：98.08	
	UN 编号：1830	CAS 号：7664-93-9	
理化性质	外观与性状	纯品为无色透明油状液体，无臭	
	主要用途	用于生产化学肥料，在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用	
	熔点（℃）	10.5	
		相对密度（空气=1）	3.4

	沸点 (°C)	330	相对密度 (水=1)	1.19
	临界温度 (°C)	--	临界压力 (Mpa)	1.83
	饱和蒸汽压 (kPa)	3.3×10^{-5} (20°C)	燃烧热 (kJ/mol)	无意义
	最小引燃热量 (mJ)	无意义	溶解性	溶解性: 易溶于水, 溶于乙醇、乙醚
毒性 健康危害 急救措施	侵入途径	吸入、食入	毒性: LD50: 2140 mg/kg (大鼠经口); LC50: 510mg/m ³ , 2小时 (大鼠吸入); 320mg/m ³ , 2小时 (小鼠吸入); 刺激性: 家兔经眼: 1380μg, 重度刺激。	
	健康危害	本品对眼和呼吸道黏膜有强烈的刺激作用。 急性中毒: 出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹。 慢性影响: 长期较高浓度接触, 可引起慢性支气管炎类、肠胃功能障碍及牙齿酸蚀症。		
	急救措施	皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少15分钟。就医。 眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底中洗至少15分钟。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。 食入: 用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。		
燃烧 爆炸 危险性	燃烧性	无意义	闪点 (°C)	无意义
	自燃温度 (°C)	无意义	爆炸极限 (v%)	无意义
	危险特性	无水氯化氢无腐蚀性, 但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金粉末发生反应, 放出氢气。		
	稳定性	稳定		
	聚合危害	不聚合		
	禁忌物	碳类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物		
	泄漏应急处理	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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄混源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入厉水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。		
	储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。库温不超过35°C, 相对湿度不超过85%。保持容器密封。应与易(可)燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放, 切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 本品铁路运输时限使用钢制企业自备链车装运, 装运前需报有关部门批准。铁路非链装运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、还原剂、碱类、碱金属、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。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。		
防护措施	呼吸系统防护: 空可能接触其烟季时, 佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴氧气呼吸器。 眼睛防护: 呼吸系统防护中已作防护。			

	<p>身体防护：穿橡胶耐酸碱服。</p> <p>手防护：戴橡胶耐酸碱手套。</p> <p>其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。</p>
--	---

表 4.1-4 润滑油安全技术说明书一览表

标识	<p>中文名称：润滑油，机油</p> <p>英文名称：lubricating oil</p>
重要数据	<p>物理状态：油状液体。淡黄色至褐色。无气味或略带异味</p> <p>职业接触限值：未制定标准</p> <p>危险特性：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。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告</p>
物理特性	引燃温度：248℃
危险性	遇明火、高热可燃
灭火方式	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土
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压式呼吸器，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：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置
操作注意事项	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物质
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料
运输注意事项	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶

4.1.2 生产系统危险性识别

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

(1) 项目涉及有毒性化学品的储存和使用，环境风险重大事故会发生在化学品的储存、装卸过程。如盐酸可能因储存容器破损或操作事故，而引起泄漏，破坏周边设施及造成员工受伤。盐酸、硫酸和次氯酸钠对设备及相应管道的承压、密封和耐腐蚀的要求都很高，存在着因设备腐蚀或密封件破裂而发生泄漏的可能性。此外，项目产生的废机油属于危险废物，依托一期项目的危险废物贮存库进行暂存。废机油具有毒性和易燃性，在贮存、装卸过程中，可能

因容器破损、操作不当或防渗措施失效而发生泄漏；泄漏的废机油遇明火可引发火灾、爆炸等次生事故，造成人员伤亡及周边设施破坏，并可能污染土壤和地下水。

(2) 项目发生一般事故主要有危险物质泄漏进入污染治理系统或污染治理措施出现故障等导致的污染物超标排放，从而引起环境污染事故。项目发生污染物超标排放的主要原因包括：

①危险物质存放区域（含危险废物贮存库）由于储存容器破裂或阀门破损导致危险物质泄漏。如废机油在危险废物贮存库暂存期间，因容器锈蚀、破损或管理不当造成泄漏，可能进入雨水系统或渗入地下，导致水体及土壤污染，同时存在火灾隐患。

②危险物质使用过程中由于容器破裂或管道破损导致危险物质泄漏。

③非正常工况（如开、停车等）：在生产运行阶段，开、停车、检修、操作不正常或者设备故障可能会引起废气排放不达标，引起外界环境污染。

④停电、断水等：企业突然的断水、停电可导致已发生的反应失控，产生的污染物质无法处理，泄漏火灾爆炸事故均可发生，进而污染大气、水等环境，同时造成人员伤亡。

⑤废气处理设施故障：本项目废气通过废气处理系统处理后达标排放，若因设备故障，易导致废气处理不充分造成污染物的非正常排放。未经处理的废气直排将会导致周边环境质量的下降。此类风险属于废气非正常排放范畴。

⑥废水处理设施故障：本项目厂区污水处理站发生故障，会导致产生的生产废水不能得到及时有效的处理。

⑦废机油贮存风险：依托一期危险废物贮存库暂存的废机油，若容器破损、防渗层失效或管理疏忽发生泄漏，可能直接进入外环境，造成土壤、地下水污染，且泄漏油类物质遇火源易引发火灾、爆炸事故，对周边环境及人员安全构成威胁。

4.1.3 典型事故案例分析

(1) 事故情形

2015年7月14日凌晨3时10分左右，位于曲江区乌石镇韶关市广氮化工有限公司盐酸储罐区发生一起因盐酸罐体底部破裂及罐体倒塌引发的盐酸泄漏

事故，事故导致盐酸罐区内约 168 吨盐酸泄漏，事故未造成人员伤亡，直接经济损失约 100 万元。

（2）企业基本情况

韶关市广氮化工有限公司（以下简称广氮化工公司）：《企业法人营业执照》注册号 440200000016015；成立日期：2000 年 10 月 13 日，地址：韶关市曲江区乌石镇，法定代表人：周舜鸠，公司类型：有限责任公司，有员工 20 人，持安全资格证书的 3 人，广氮化工公司现有 4 个储罐区，主要存储经营硝酸、发烟硫酸、硫酸、盐酸、氨溶液、液碱，有市安监局颁发的危险化学品经营许可证。

（3）涉事盐酸储罐基本情况

盐酸罐区共有盐酸储罐 19 个（包括 16 个 50m³、3 个 400m³），其中 3 个 400m³ 位于盐酸罐区的东北部，整个储罐区的西边，发生破裂倒塌的 4#盐酸罐为直径 8 米，高 8 米的 400m³ 储罐，事故发生时储存约 160 吨盐酸全部泄漏（160 吨储存量约为罐体设计安全储存量的 41%，在设计的安全储存量的范围内），罐体倒塌时导致相邻的 5#400m³ 盐酸储罐管道断裂也发生泄漏，经紧急堵漏处置后该罐仅发生约 8 吨盐酸泄漏。盐酸罐区共有盐酸储罐 19 个（包括 16 个 50m³、3 个 400m³），其中 3 个 400m³ 位于盐酸罐区的东北部，整个储罐区的西边，发生破裂倒塌的 4#盐酸罐为直径 8 米，高 8 米的 400m³ 储罐，事故发生时储存约 160 吨盐酸全部泄漏（160 吨储存量约为罐体设计安全储存量的 41%，在设计的安全储存量的范围内），罐体倒塌时导致相邻的 5#400m³ 盐酸储罐管道断裂也发生泄漏，经紧急堵漏处置后该罐仅发生约 8 吨盐酸泄漏。

（4）事故发生经过

2015 年 7 月 14 日凌晨 3 时 10 分左右，广氮化工公司夜班值班员谢 XX 在值班间闻到盐酸罐区有气味，立即通知广氮化工公司安全员周 XX，两人一起赶到盐酸储罐区时，发现盐酸罐区内 4004#盐酸储罐倒塌，盐酸储罐内储存的 160 吨盐酸全部泄漏，盐酸冲破围堰到处流淌，立即打电话通知现场值班经理周 XX，周 XX（当时正在距离罐区约 200 米的宿舍区休息），周立即赶到现场后首先向广氮化工公司总经理陈 XX 及谭 XX 报告事故情况，然后于 3 时 23 分左右向安监局报告事故，向曲江区消防大队请求救援，在救援队伍到来之前使用罐区储存的石灰、片碱等应急物品中和现场泄漏的盐酸。事故未造成人员

伤亡。

(5) 事故原因分析

①直接原因

广氮化工公司近年来经营困难，对设备设施的安全管理措施严重不足，对事故储罐缺乏正常的保养与检测，使事故储罐的隐患无法发现及处理；事故防泄漏措施（围堰）不符合相关安全技术规范要求、形同虚设，是事故发生的直接原因。

②间接原因

A.广氮化工公司安全生产管理混乱，公司安全生产规章制度不健全、不规范，规章制度未落实。未建立隐患排查治理制度，无隐患排查治理台账。风险辨识不全面，对储罐倒塌危险未进行辨识，缺乏防范措施。

B.广氮化工公司对安全生产工作重视不够，是事故发生的重要原因。广氮化工公司安全生产责任落实不到位，安全生产责任体系不健全.未对事故储罐采取任何保护措施。

C.区安全生产监督管理局等部门对安全设施维护和安全生产职责划分不清、责任不明；对企业隐患排查治理和应急预案执行工作督促指导不力，对设施安全运行跟踪分析不到位；安全生产大检查存在死角、盲区，特别是在全国集中开展的安全生产大检查中，隐患排查工作不深入、不细致，未发现储罐的安全隐患。

4.1.4 危险物质向环境途径识别

4.1.4.1 大气污染影响途径

由于危险物质泄漏引发空气污染及有毒物通过大气影响周围环境，与区域气象条件密切相关。小风和静风条件是事故下最不利天气，对大气污染物的扩散较为不利。

4.1.4.2 水体污染影响途径

由于危险物质泄漏在事故水防控系统可能失效的情况下，厂区内泄漏的有毒有害物质及受污染消防水可能会流入厂外或随降雨外排出厂区形成漫流，从而导致一系列继发水体污染事故。

4.1.4.3 地下水污染影响途径

项目厂区内除了绿化用地以外，其它全部铺设混凝土硬化路面，基本没有直接裸露的土壤存在。在极端情况下，厂区发生火灾爆炸事故，有可能会炸穿库内防渗系统，伴随着防渗层的失效，漫流物料可能会伴随着消防废水通过土壤下渗，对土壤及地下水环境产生污染。

4.1.4.4 人群暴露途径

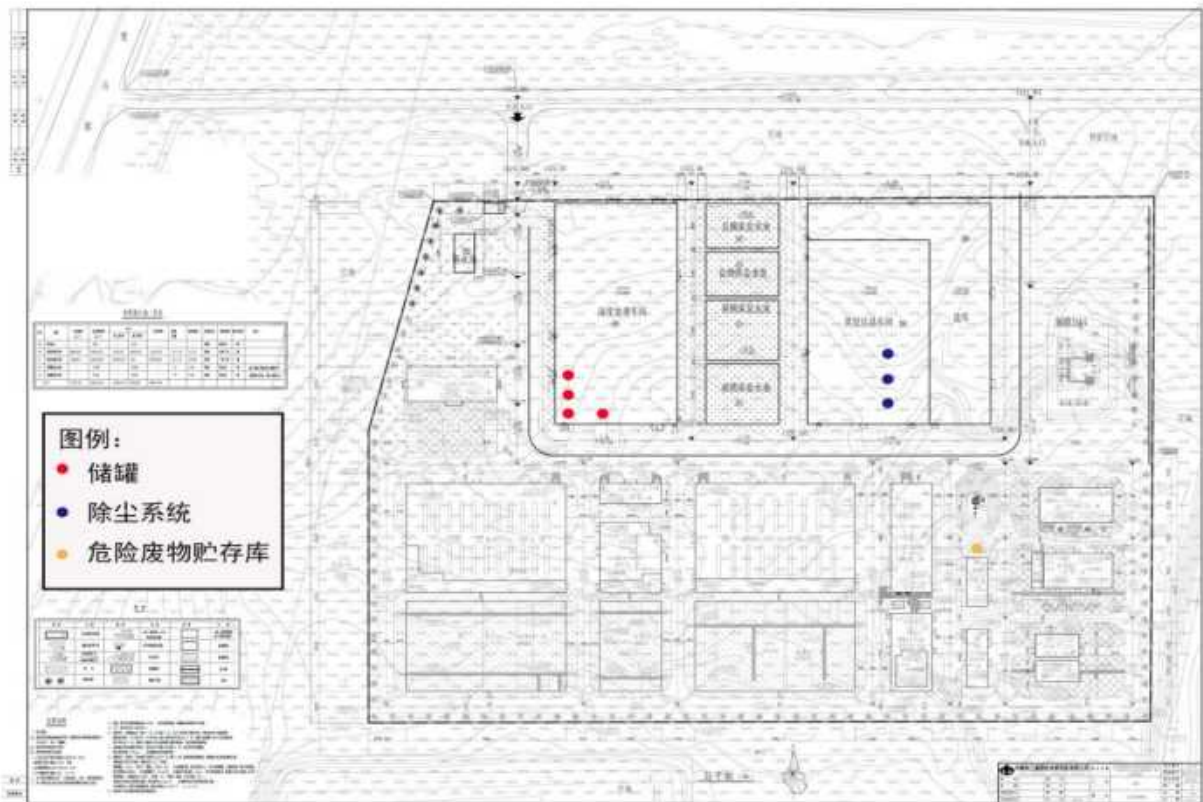
人群健康的环境风险暴露行为模式包括四个方面，一是人体生理特征，如身高、体重、呼吸量等；二是人接触空气、水等环境介质中污染物的时间、频率、途径和方式；三是人居环境中污染源分布情况；四是人对暴露风险的防范行为。本项目风险评价范围内的环境受体分布较为集中，多为居住区。根据调查，上述敏感目标居民不取用当地的地表水、地下水。就本项目而言，人群健康的风险暴露途径主要为居民接触的环境空气中的污染物，造成对人群健康的不利影响。

4.2 环境风险识别结果

本项目环境风险识别结果见表 4.2-1。风险源分布图见图 4-1。

表 4.2-1 本项目风险识别结果一览表

危险单元	风险源	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	触发因素
贮存单元	次氯酸钠储罐	次氯酸钠	泄漏	地面漫流导致地表水影响； 泄漏造成的土壤及地下水污染； 泄漏到外界由于光照分解产生的氯气对环境空气及人群的影响	地表水、土壤、地下水、环境空气、人群	泄漏
	盐酸储罐	盐酸	泄漏	地面漫流导致地表水影响； 泄漏造成的土壤及地下水污染； 挥发产生的 HCl 对环境空气及人群的影响	地表水、土壤、地下水、环境空气、人群	泄漏
	硫酸储罐	硫酸	泄漏	地面漫流导致地表水影响； 泄漏造成的土壤及地下水污染	地表水、土壤、地下水	泄漏
	一期危险废物贮存库	废机油	泄漏 火灾 爆炸	地面漫流导致地表水影响； 泄漏造成的土壤及地下水污染； 遇明火、高温热源可发生燃烧； 油蒸气与空气混合达到爆炸极限时， 遇点火源可发生爆炸	大气、地表水、地下水	泄漏
环境保护设施	废气治理设施	/	故障	废气未经处理直接排放造成大气污染	大气环境保护目标	发生故障



附图 4-1 风险源分布图

5 风险事故情形分析

5.1 风险事故情形设定

环境风险由“发生事故的可能性”和“事故后果的严重程度”两部分组成。对项目的风险源项进行分析，得出项目最大可信事故、危险化学品的泄漏时间和泄漏量，以便对项目风险事故的影响进行预测和风险评价。

最大可信事故是是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。而重大事故是指导致有毒有害物质泄漏的火灾、爆炸和有毒有害物泄漏事故，给公众带来严重危害，对环境造成严重污染的事件。本项目最大可信事故概率设定参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 中表 E.1 泄漏频率表（见表 5.1-1）。

表 5.1-1 泄漏频率一览表

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

注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书以及 ReferenceManual BeviRiskAssessments；*来源于国际油气协会发布的 RiskAssessment DataDirectory（2010，3）。

在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形，根据项目风险识别结果、典型事故案例分析、危险物质特性、危险物质最大贮存量及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 E 给出的泄漏频率推荐值，将本项目风险事故情形设定为次氯酸钠、盐酸、硫酸储罐发生泄漏。

发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考，通过分析本项目最大可信事故概率设定情况见表 5.1-2。

表 5.1-2 本项目设定最大可信事故一览表

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	触发因素
1	贮存单元	次氯酸钠储罐	次氯酸钠	泄漏	大气、地表水、地下水、土壤	贮存容器存在泄漏孔或破裂条件下触发
2		盐酸储罐	盐酸	泄漏	大气、地表水、地下水、土壤	贮存容器存在泄漏孔或破裂条件下触发
3		硫酸储罐	硫酸	泄漏	地表水、地下水、土壤	贮存容器存在泄漏孔或破裂条件下触发

续表 5.1-2 本项目设定最大可信事故一览表

泄漏物质	部件类型	泄漏模式	泄漏频率
次氯酸钠	常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.0 \times 10^{-4}/a$
盐酸	常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.0 \times 10^{-4}/a$
硫酸	常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.0 \times 10^{-4}/a$

5.2 风险事故源项分析

5.2.1 环境风险事故泄漏时间

项目事故应急反应时间确定主要从以下几个方面考虑：

（1）国内企业的事故应急反应时间

通过调查发现，目前国内企业事故反应时间一般在 10~30min 之间。最迟在 30min 内都能做出应急反应措施，包括切断通往事故源的物料管线，利用泵等进行事故源物料转移等。

（2）国外企业的事故应急反应时间

依据美国国家环保总署推荐的有关企业风险事故物料泄漏时间的规定，美国国家环保总署认为，企业泄漏时间一般要控制在 10min 内，储罐内物料在参与风险事故，特别是爆炸事故时物料的量要控制在总量的 10% 以内。

（3）导则推荐泄漏时间

参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“泄漏时间应结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min。本项目储罐设置围堰不属于紧急隔离系统单元，因此本项目泄漏时间可设定为 30min。

5.2.2 泄漏源强

（1）泄漏源强

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 液体泄漏伯努利方程（限制条件为液体在喷口内不应有急骤蒸发），具体公式：

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

式中： Q_L —液体泄漏速率，kg/s；

P —容器内介质压力，Pa；

P_0 —环境压力，Pa；

ρ —泄漏液体密度，kg/m³；

g —重力加速度，m/s²；

h —裂口之上液位高度，m；次氯酸钠、盐酸、硫酸储罐均为立式罐，容积分别为 20m³，50m³，20m³，内径分别为 2.5m，2.8m，2.5m，充装系数分别为 0.80，0.85，0.90，裂口选择储罐底部，该项取值为储罐液位最高点，即 3.26，6.9，3.67。

C_d —液体泄漏系数，按表 F.1；

A —裂口面积，m²；

根据事故源项分析，项目盐酸储罐盐酸泄漏速率计算结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 储罐发生泄漏事故源强汇总一览表

序号	危险单元	风险情形	主要危险物质	参数取值	泄漏速率 kg/s	泄漏量 kg
1	贮存单元	次氯酸钠储罐破损泄漏	次氯酸钠	$P=101325$ ； $P_0=101325$ ； $\rho=1250$ ； $h=3.26$ ； $C_d=0.65$ ； $A=7.8 \times 10^{-6}$	0.449	808.2
2		盐酸储罐破损泄漏	盐酸	$P=101325$ ； $P_0=101325$ ； $\rho=1160$ ； $h=6.9$ ； $C_d=0.65$ ； $A=7.8 \times 10^{-6}$	0.689	1240.2
3		硫酸储罐破损	硫酸	$P=101325$ ； $P_0=101325$ ； $\rho=1840$ ； $h=3.67$ ； $C_d=0.65$ ；	0.797	1434.6

序号	危险单元	风险情形	主要危险物质	参数取值	泄漏速率 kg/s	泄漏量 kg
		泄漏		$A=7.8 \times 10^{-6}$		

根据上述公式，单个盐酸泄漏速度为 0.689kg/s，单个盐酸储罐最大泄漏量为 1240.2kg。项目有两个盐酸储罐，则项目整体盐酸泄漏速度为 1.378kg/s，盐酸储罐最大泄漏量为 2480.4kg。

(2) 蒸发源强

通常泄漏后液体的挥发按其机理可有闪蒸、热量蒸发和质量蒸发三种，其挥发总量为这三种蒸发之和。

A、闪蒸量

在加压容器内贮存的液化气体，液体的沸点远低于周围环境温度，液体流过裂口时由于压力减小而突然蒸发（发生闪蒸）。本项目储罐均为常压储罐，储存液体，通过查阅次氯酸钠溶液、31%盐酸、硫酸溶液理化性质参数，其溶液沸点温度均高于常温，因此不考虑热量蒸发。

B、热量蒸发

当液体闪蒸不完全，根据以上计算结果有一部分液体流于地面形成液池，并吸收地面热量气化蒸发，当地面传热停止时，热量蒸发结束，转由液池表面气流运动使液体蒸发，这个过程为质量蒸发。通过查阅次氯酸钠溶液、31%盐酸、硫酸溶液理化性质参数，其溶液沸点温度均高于常温，因此不考虑热量蒸发。

C、质量蒸发

质量蒸发主要原因是液池表面气流运动使液体蒸发，由于泄漏发生后液体流落到混凝土地坪上液面不断扩大，同时不断挥发并扩散转入大气，造成大气污染。质量蒸发速度 Q_3 下式计算：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中： Q_3 —质量蒸发速度，kg/s；

a ， n —大气稳定度系数，本评价取大气不稳定条件下参数， $a=0.2$ ， $n=3.846 \times 10^{-3}$ ；

p —液体表面蒸汽压，次氯酸钠：0.033Pa；盐酸：30660Pa；硫酸：0.033Pa。

R —气体常数；8.314472J/mol·k；

T_0 —环境温度，298.15k；

u —风速，0.2m/s；

r —液池半径；

有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；

本项目 2 座 50m^3 盐酸储罐分别设边长为 7m，高度为 1.2m 的围堰，储罐为立式碳钢储罐，储罐直径为 2.8m。

1 座 20m^3 次氯酸钠储罐设边长为 4.7m，高度为 1.2m 的围堰，储罐为立式碳钢储罐，储罐直径为 2.5m。

1 座 20m^3 硫酸储罐设边长为 4.7m，高度为 1.2m 的围堰，储罐为立式碳钢储罐，储罐直径为 2.5m。

经计算，本项目液池半径：次氯酸钠：2.34m；盐酸：3.69m；硫酸：2.34m；

M —物质摩尔质量，次氯酸钠：74.44g/mol；盐酸：36.46g/mol；硫酸：98.08g/mol

表 5.2-2 a、n 系数与大气稳定度关系一览表

大气稳定状况	n	a
不稳定 (A-B)	0.2	3.846×10^{-3}
自然状态 (D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定 (E-F)	0.3	5.285×10^{-3}

本项目的危险物质风险源泄漏蒸发量计算结果详见表 5.2-3。

表 5.2-3 液体泄漏蒸发量计算结果一览表

泄漏物质	蒸发类型	蒸发速率 (kg/s)	蒸发时间 (s)
次氯酸钠	闪蒸	/	/
	热量蒸发	/	/
	质量蒸发	2.18×10^{-7}	600
	蒸发总量	$1.32 \times 10^{-4}\text{kg}$	
31%盐酸	闪蒸	/	/
	热量蒸发	/	/
	质量蒸发	0.2469	600
	蒸发总量	148kg	
硫酸	闪蒸	/	/
	热量蒸发	/	/
	质量蒸发	2.87×10^{-7}	600
	蒸发总量	$1.72 \times 10^{-4}\text{kg}$	

6 风险预测与评价

6.1 有毒有害物质在大气中的扩散

泄漏蒸发扩散后大气污染程度在静风和小风气象条件下以近距离范围内为主，有风条件下大气受污染范围距离相对较大。项目周边 500m 分布有居住区、学校，距离本项目较近。

在本项目发生泄漏事故后立即组织开展应急处置措施，根据厂内风向标第一时间通知企业下风向环境风险敏感保护目标，可使环境风险敏感保护目标有时间采取防护等应对措施，可将企业风险事故造成的影响降至最低。

6.2 有毒有害物质在地表水中的运移扩散

(1) 事故废水三级防控措施

本项目发生单次环境风险事故时，事故废水可经三级防控系统进行收集处理，具体包括：

①储罐收集系统：本项目每个储罐均设置 1.2m 高围堰，有效容积（20m³次氯酸钠储罐围堰：20.618m³；50m³盐酸储罐围堰：51.411m³；20m³硫酸储罐围堰：20.618m³）可满足该对应物质储罐物质全部泄漏后的收集需要，可实现储罐泄漏事故废液的收集。

②事故水池：事故池有效容积的确定采用公式法计算，具体算法如下：

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

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

V₁—收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。本项目计算取最大罐组（最大贮存量计 85%）：1 座 50m³盐酸储罐，最大贮存量为 42.5m³。

V₂—发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；（消防水量为预计 6 小时消防栓出水量 15L/s×6h=324m³）。

V₃—发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；围堰有效容积分别为 51.41m³，即 V₃=51.41m³。

V_4 —发生事故时必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；（假定事故发生时无废水排入事故池）。

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；（本项目储罐区位于厂房内部，发生事故时，无雨水进入）

经计算 $(V_1+V_2-V_3)$ max 为 $315.09m^3$ ，即 $V_{总}$ 为 $315.09m^3$ ，本项目储罐区事故废水排入深度车间废水池，根据建设单位提供资料，废水池有效容积为 $365m^3$ ，满足接纳需求，满足发生泄漏事故时项目产生的事故污水存储要求。

③依托污水处理厂：本项目事故废水经委托第三方监测单位监测后水质能够满足本项目水处理系统处置要求则可通过本项目水处理系统处理后回用，若不能满足，经事故水池收集后，分批次送至园区具备处置能力的污水处理厂，不会直接排入区域地表水体。

（2）有毒有害物质在地表水中运移扩散

本项目正常工况下，产生废水经过水处理系统处理后综合回用，不外排至地表水域。本项目单次事故状态下废水能够得到有效封堵及控制，不会进入地表水体。

6.3 有毒有害物质在地下水中的运移扩散

6.3.1 总体分析

本项目涉及的主要危险物质主要为次氯酸钠、盐酸、硫酸和废机油，正常状况下项目储罐区域基础采取防渗措施以及危险物质泄漏收集设施，一旦危险物质泄漏，可被储罐区的有毒有害气体监测系统和事故水池的高低液位监测报警识别，可立即采取清理污染物和修补漏洞（缝）等补救措施；废机油依托贮存在一期项目危险废物贮存库内，贮存库基础采取防渗措施以及危险废物泄漏收集设施。

正常状况下项目采取地面防渗等措施，并加强巡检、及时维护等，污染物从源头和末端均得到控制，污染物渗入地下水环境的可能性很小。但考虑地下水环境保护设施存在因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况，故针对这种非正常状况进行地下水影响风险预测。

6.3.1 预测方法

本项目地下水环境风险评价级别为三级，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的规定，预测可以采用解析法或类比分析法进行。

6.3.2 情景设定

综合考虑本项目各危险物质储存量和场地所在区域水文地质条件，通过前述潜在风险事故情形分析，本次评价以危险物质物质停留时间较长，且位于深度车间地下层的废水池（有效容积为 365m³）作为代表进行非正常工况有毒有害物质对地下水影响分析预测。

6.3.3 预测因子

硫酸泄漏后核心污染因子为硫酸根，属于强酸根，在地下含水层中几乎不降解、不被吸附、无自然衰减，可长期随地下水扩散，形成大范围、长周期的污染羽，修复难度极大，且会急剧酸化土壤和地下水，破坏土壤胶体结构与含水层缓冲体系，导致土壤/岩层中吸附的重金属、钙镁阳离子大量溶出，引发重金属、总硬度等次生超标，污染复杂度远高于其他两类物质；

盐酸泄漏后核心污染因子为氯离子，在地下水中迁移性强、几乎不衰减，但氯离子仅会提升地下水 TDS、腐蚀性，不会引发重金属溶出等次生污染，危害复杂度远低于浓硫酸；

次氯酸钠泄漏后，在地下厌氧、避光、富含有机物的环境中极不稳定，会快速分解为氯化钠和水，有效氯半衰期极短，无法在含水层中长距离迁移，不会形成稳定的长期污染羽。

本项目废机油年最大贮存量 0.2t，采用 200L 标准铁桶（单桶约 0.17t）密封存放于一期危废贮存库内，单次最大可能泄漏量为单桶全部泄漏（约 0.17t）。其核心污染因子为总石油烃（TPH），同时含有微量多环芳烃（PAHs）及重金属。石油烃类属于疏水性轻非水相液体（LNAPL），密度小于水，泄漏后主要在危废库防渗层表面扩散，少量通过防渗层破损处渗入包气带土壤。由于泄漏量极小，包气带土壤的吸附容量足以截留绝大部分石油烃，仅有极微量可穿透包气带进入地下水；其在土壤中吸附性极强，迁移速度缓慢，好氧条件下可发生生物降解，不会形成大范围、长距离的地下水污染羽，也不会形成“油库”型持续释放源。

废机油泄漏主要造成局部土壤污染，对地下水的影响范围和程度均有限，且不会引发显著的重金属次生污染。其污染复杂度和修复难度显著低于浓硫酸、盐酸和次氯酸钠；

综合考虑各危险物质的贮存量、泄漏概率、地下水迁移能力及危害程度，废机油因贮存量极小，地下水环境影响可忽略不计，本次选择硫酸根作为地下水环境影响预测因子。

6.3.4 预测范围

预测范围为评价范围以及泄露点下游部分。

6.3.5 预测时段

选择事故发生后 100d、1000d 作为预测时间节点。

6.3.6 预测源强

根据建设单位提供资料，废水池尺寸为 $L \times B \times H = 23 \times 5.84 \times 2.72\text{m}$ ，有效容积 365m^3 。发生一次事故， 20m^3 硫酸储罐全部泄漏由废水池收集暂存，该储罐的充装系数为 0.90，假设硫酸全部泄漏完再对废水池进行清理，则废水池硫酸的最大储存量为 18m^3 ，消防水量为预计 6 小时消防栓出水量 $15\text{L/s} \times 6\text{h} = 324\text{m}^3$ ，废水池总水量为 342m^3 ，渗漏面积按池底、池壁总面积的 2% (5.824m^2) 进行计算，根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB50141-2008)，钢筋混凝土结构水池渗水量不得超过 $2\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ，非正常工况渗水量应不小于正常状况允许渗水量限值的 10 倍，假定不考虑渗漏过程中包气带对污染物的吸附阻滞过程，视为污染物全部进入潜水含水层，则非正常状况渗水量为 116.48L/d ，保守估计，事故发生后 1d 内完成事故池清理，则总的渗水量为 116.48L/d 。根据分析计算可知，本项目进入硫酸废水池总质量为 32457.6kg ，对应 SO_4^{2-} 总质量为 31795.5kg （因消防用水中硫酸根浓度较低，相较于浓硫酸溶液的硫酸根质量可忽略不计，故此次预测源强计算，仅考虑浓硫酸中的硫酸根），则废水池内 SO_4^{2-} 浓度为 92970mg/L 。本次地下水影响预测源强如下。

表 6.3-1 地下水影响预测源强一览表

废水泄漏量 (m^3)	污染因子	浓度 (mg/L)	泄漏量 (kg)
0.11648	SO_4^{2-}	92970	10.83

6.3.7 预测方法及结果

(1) 污染源概化

本次评价选取的最大可信事故为：项目 20m³ 硫酸储罐发生全量泄漏，泄漏物料全部进入项目有效容积 365m³ 的事故废水池收集暂存；事故发生后 1d 内完成废水性质鉴定，合规排入厂区水处理系统自行处理，或委托具备相应处置能力的单位清运处置，废水不在事故池内长期留存，仅在暂存窗口期存在渗漏风险。结合项目事故发生频率极低、渗漏污染物为固定总量、短时间内一次性进入含水层的瞬时脉冲源的核心特征，本次污染源概化如下：

①不适配持续定浓度模型：定浓度持续泄漏模型的适用前提为污染物存在无限量、恒定浓度的持续补给场景，与本项目渗漏总量固定、无后续持续补给的实际工况完全不符，因此不采用该类模型；

②不适配一维稳定流动二维水动力弥散模型：本次地下水预测核心目标为事故池沿地下水主流径流方向至厂界最近距离 81m 处的污染物浓度达标判定，仅关注地下水主流方向的溶质运移规律；评价区地下水为单一主流径流方向的一维稳定流，无横向水流扰动，无污染物横向扩散范围的预测需求，因此不适配该类二维水动力弥散模型；

③最终概化结果：将事故池渗漏污染源概化为一维稳定流场中的瞬时注入点源。

(2) 预测模型

本次模型将污染源以点源考虑，在模拟污染物扩散时，不考虑吸附作用、化学反应等因素。

一维无限长多孔介质柱体，示踪剂瞬时注入，模型如下：

$$C(x, t) = \frac{m/w}{2n_e \sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：x：距注入点的距离，m；

t：时间，d

C(x, t)：t时刻 x 处的示踪剂质量浓度，g/L；

m：注入示踪剂质量，kg；

w: 横截面面积, m²;

u: 水流速度。m/d;

n_e: 有效孔隙度, 量纲为 1;

D_L: 纵向弥散系数, m²/d;

π: 圆周率。

参考取值: 模型参数取值以项目西北侧约 4.5km 处、同属宁东能源化工基地磁窑堡-马家滩侏罗系裂隙孔隙含水子系统的《宁夏宝廷新能源有限公司高端新材料项目一期 30 万吨年粗苯加氢精制工程项目环境影响报告书》为核心类比依据(参考项目与本项目位置关系见图 6-2), 具体如下:

注入示踪剂质量 M: 取前述源强预测结果 10.83kg;

横截面面积 W: 取渗漏面积 5.824m²;

渗透系数 K: 取 5.0m/d, 项目区岩性为粉砂, 与参考项目同属第四系松散岩类孔隙含水层, 故渗透系数取值保持一致;

水力梯度 I: 取 0.003, 项目区与参考项目同属高原台地地形, 距清水营断裂较远, 故取值与参考项目保持一致;

有效孔隙度 n_e: 取 0.1, 项目区与参考项目属同一地下水系统, 岩性同属第四系松散岩类, 故有效孔隙度保持一致;

地下水流速 u: 根据达西定律 $u=K \times I/n_e$ 计算为 0.15m/d;

纵向弥散度 α_L: 取 10m, 与参考项目保持一致, 依据同前;

纵向弥散系数 D_L: 根据经验公式(计算方法来源《水文地质手册(第二版)》) $D_L=u \times \alpha_L$ 计算为 1.5m²/d;

预测点位与时间: 核心预测点为废水池至厂界最近距离 81m 处, 预测时间节点选取 100d、1000d, 覆盖短期、长期环境影响。

(3) 预测结果

表 6.3-2 项目地下水风险预测结果-1

预测时间	厂界 81m 处预测浓度 (mg/L)	达标情况	污染物峰值特征	超标范围说明
100d (短期)	0.30	稳定达标	峰值浓度 428.1mg/L, 峰值位置距泄露点 15m	仅厂区内 10~20m 小范围浓度超标, 超标范围未突破厂区, 未到达 81m 厂界
1000d (中长期)	61.2	稳定达标	峰值浓度 135.4mg/L,	全预测范围浓度均低于 250mg/L 限值, 无任何超标区域

			峰值位置距 泄露点 150m
--	--	--	-------------------

表 6.3-3 项目地下水风险预测结果-2

预测时间	距泄露点距离 (m)	预测浓度 (mg/L)	达标情况
100d	15 (峰值位置)	428.1	超标
100d	30	88.0	达标
100d	50	0.75	达标
100d	81 (厂界)	0.30	达标
510d	81 (厂界处浓度最高时)	190.2	达标
1000d	100	113.7	达标
1000d	150 (峰值位置)	135.4	达标
1000d	81 厂界	61.2	达标
1000d	200	19.4	达标

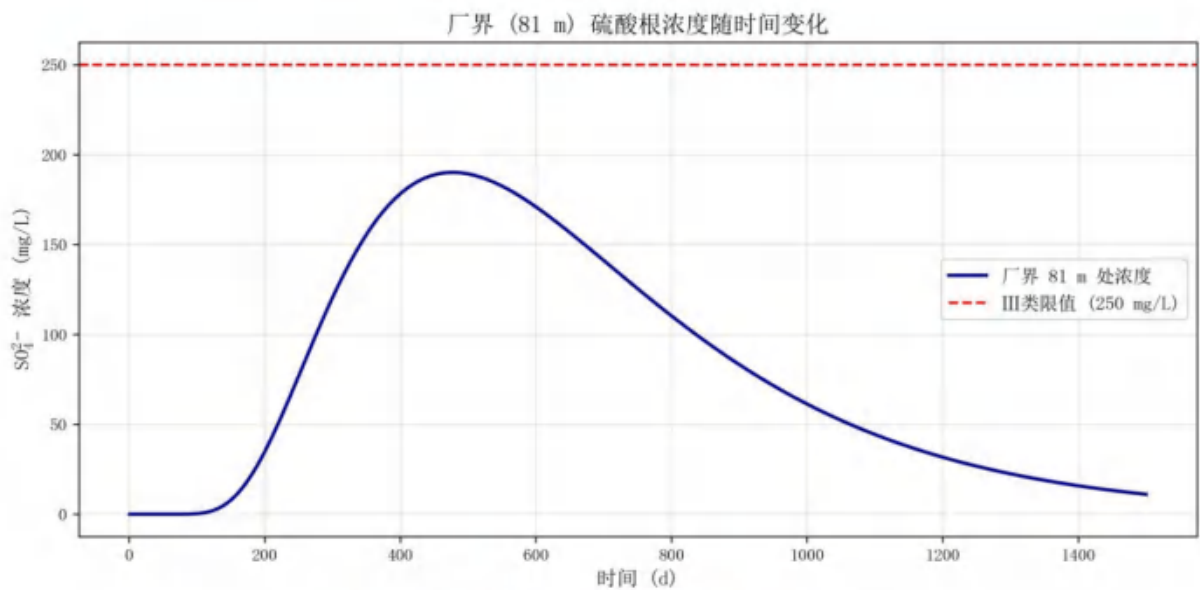
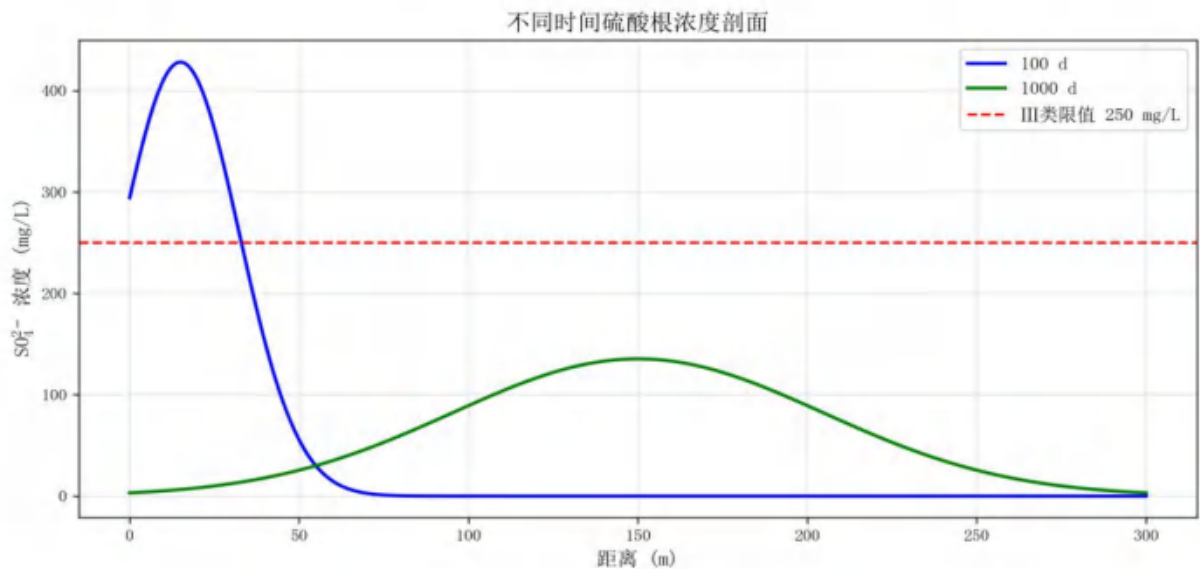


图 6-1 地下水预测可视化示意图

本次预测结果表明：事故废水渗漏后，全预测周期内厂界 81m 处硫酸根浓度均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水限值，稳定达标；仅短期内在厂区内极小范围出现浓度超标，未突破厂界，对周边地下水环境无不利影响，项目地下水环境风险可防可控。

项目配套完善的事故废水防渗、收集、应急清运处置体系，可有效杜绝事故废水长期渗漏情况；即使发生极端保守的渗漏事故，污染物超标范围也严格控制 在厂区内，不会对厂界外地下水环境造成不利影响。

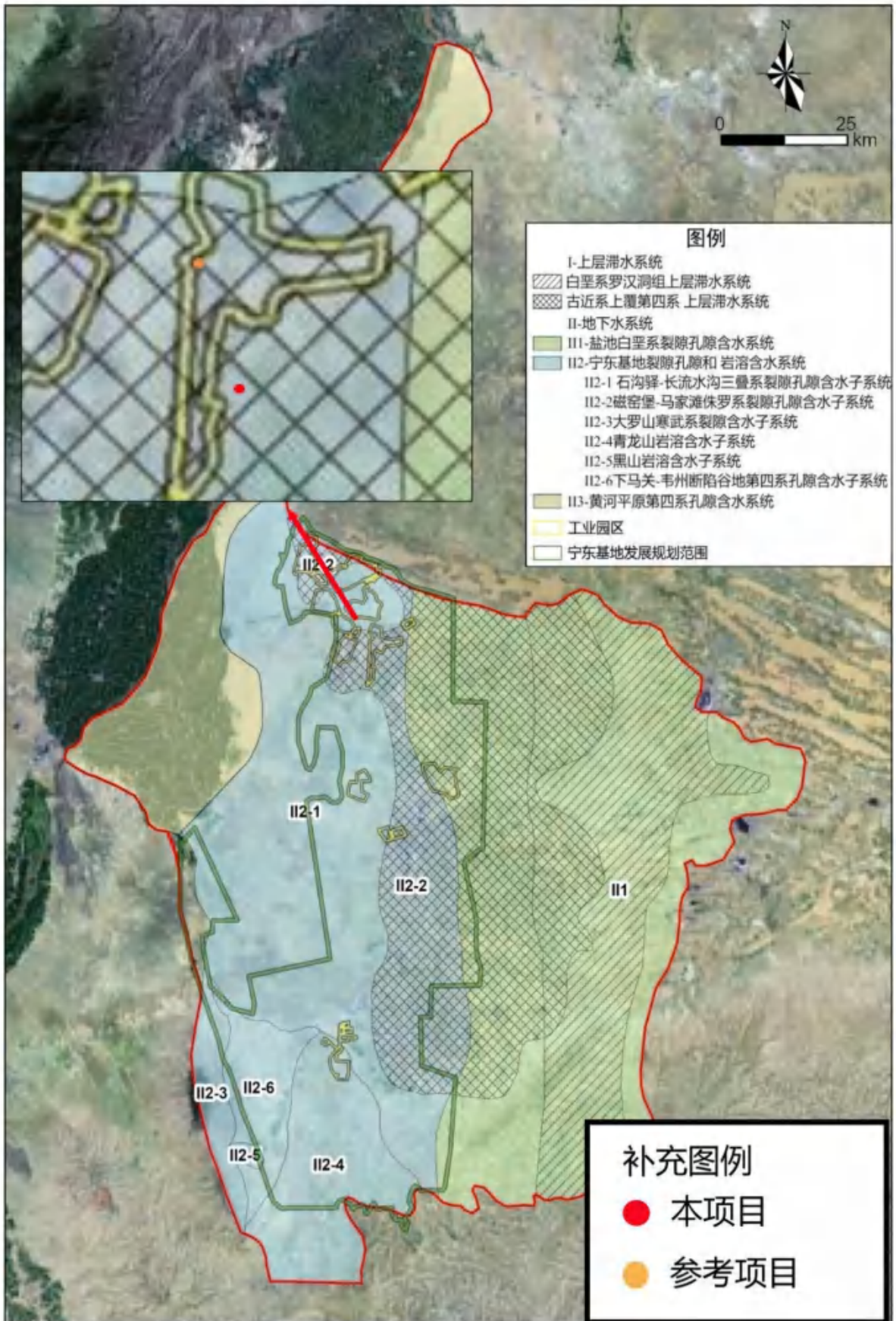


图 6-2 项目与参考项目位置关系示意图

7 环境风险管理

7.1 环境风险管理措施

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

(1) 项目运行的前置要求

必须具有经过培训的技术人员、管理人员和相应数量的操作人员；具有完备的安全生产操作规章制度；具有保证废气、废水等污染防治设施正常运行的周转资金和物料。

(2) 员工培训的要求

建设单位应对操作人员、技术人员及管理人员作上岗前的培训，进行相关法律法规和专业技术、安全防护、紧急处理等理论知识和操作技能培训。

(3) 员工交接班的管理措施

为保证本项目的运营活动安全有序进行，必须建立严格的员工交接班制度，上下班交接人员应在现场进行实物交接；运行记录交接前，交接班人员应共同巡视现场；交接班程序未能顺利完成时，应及时向生产管理负责人报告；交接班人员应对实物及运行记录核实确定后签字确认。

7.2 环境风险防范措施

7.2.1 选址、总图布置和建筑安全防范措施

根据本项目的物料性质，采取相应的安全防范措施：

(1) 根据生产特性和火灾爆炸特性确定建构筑物的耐火等级、防火间距、建筑材料等；各建构筑物内设置完备的安全疏散及防护设施，如安全出入口、防护栏等，以利现场人员事故时紧急撤离。

(2) 根据《建筑设计防火规范》和装置生产的火灾危险性分类的不同，进行建筑物的防火设计。

7.2.2 工艺和设备、装置方面安全防范措施

(1) 在工艺设计中，主要考虑选用密封性能好的设备、阀门和管件。改进密封设备或采用自动密封系统，减少泄漏和缩短释放时间。储罐区应设置液位计等安全附件，并设置液位报警等连锁装置，以及时预报和切断泄漏源，减少和降低危险出现的概率；隔离泄漏污染区，周围设警告标志；设置应急救援设施、救援通道、应急疏散通道。

(2) 建立完整的工艺规程和操作方法，工艺规程中除了考虑正常操作外，还应考虑异常操作处理及紧急事故处理的安全措施和设施。

(3) 定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。

(4) 主要装置采用 DCS 控制系统，对系统及关键设备的操作温度、操作压力等主要参数进行自动控制和报警，并设有连锁系统，在紧急情况时可自动停车。

7.2.3 危险化学品贮运安全防范措施

对贮存危险化学品数量构成危险源的贮存地点、设施和贮存量提出要求，与环境保护目标和生态敏感目标的距离符合国家有关规定。

企业应从人员、运输车辆、选线、应急预案四个方面入手防范危险化学品运输过程中可能出现的事故，运输车辆应配备防护用具确保运输安全，选线方面应避免选择沿途人群密集和环境敏感的路线，同时应为突发事故制定应急预案，提出具体的减缓措施。

运输单位道路运输，应当分别依照有关道路运输、行政法规的规定，取得危险货物道路运输许可，并向工商行政管理部门办理登记手续。

危险化学品道路运输企业应当配备专职安全管理人员。危险化学品道路运输企业、装卸管理人员、押运人员、申报人员须经交通运输主管部门考核合格，取得从业资格。

危险化学品的装卸作业应当遵守安全作业标准、规程和制度，并在装卸管理人员的现场指挥或者监控下进行。

运输危险化学品，应当根据危险化学品的危险特性采取相应的安全防护措施，并配备必要的防护用品和应急救援器材。

7.2.4 安全管理措施

强化管理是防范风险事故最有效途径。从重大事故原因来看，重大事故的发生多为违反操作规程，疏于管理所致。因此本项目建设及生产运行过程中，参与的全部安全相关人员提高安全意识，在项目进行的各个环节均采取有效的安全监控措施，使出现风险的概率降至最低。

(1) 在工程设计阶段，企业对涉及的安全、健康、环境方面的设施应按照相关规范标准进行审查。项目所选定的管件、阀门和生产装置等进行严格审查以确保满足相关规范、标准的要求。委托有资质的单位编写《设备安全评价报告》，并报安全生产监督管理主管部门审批，确保建设项目的劳动安全卫生设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

(2) 对于工艺装置、环保设施及安装管道进行探伤、试压、吹扫实验和试运行，确保开车生产万无一失。在运行期定期进行综合性自我审查及监督，及时处理装置的不安全因素，将其消灭在萌芽中。建立有关的安全规定，确保装置在最佳状态下运行。

(3) 在生产过程中，采取必要的预防及保护性措施，如定期更换垫片、维护检测仪器及遵守工艺规程和配备个人安全防护设施。强化工艺、安全、健康、环保等方面的人员培训要求。正确使用和妥善处置劳动保护用品，包括防静电工作服、防护眼镜、手套等。

(4) 建立一套完善的安全生产管理组织机构，强化安全管理，明确安全责任，确保生产安全、有序进行。建立消防工作领导小组，确保将事故消除在萌芽中。强化安全教育，严格执行化工行业和劳动部门有关安全生产条例，实行持证上岗和定期培训制度。每年要定期对从业人员进行专题教育，进一步提高企业管理者、安全人员、操作人员的安全意识、防范能力和应急救援水平，提高对事故危害性的认识。

(5) 认真宣传贯彻《安全生产法》、《职业病防治法》和《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》，保证安全生产投入，加强作业场所劳动保护工作，改善安全生产条件，落实安全生产责任。如实向从业人员告知作业场所和工作岗位存在的危险因素，防范措施以及事故应急措施，上岗前和在岗期间要实行安全叮嘱，并提示安全防范措施和指导从业人员正确使用安全防护设备和用品。对有可能产生有毒有害泄漏的场所，必须为从业人员配备呼吸器、救护带等安

全设备；配备有毒有害气体报警仪、医疗救护设备及药品。防毒器具要定期检查、维护，确保整洁完好。

(6) 作业负责人应确认作业人员的职业安全卫生培训及上岗条件，确认作业环境、作业程序和防范设施及用品符合进入要求；同时检查、验证应急救援服务、呼叫方法的效果；在作业完成后，要确认作业人员及所携带的设备和物品均已撤离。作业人员应接受本单位职业安全卫生培训；遵守密闭空间作业安全操作规程；正确使用密闭空间作业安全设施与个人防护用品；应与监护人员进行有效的安全、报警、撤离等双向信息沟通。

(7) 应建立健全次氯酸钠见光分解为氯气、盐酸挥发等有毒有害污染物中毒事故的应急救援预案。根据作业要求，落实应急救援组织、救援人员、救援器材，落实各项安全措施、处置流程。企业应根据需要对应急预案及时修订并定期演练。制定并严格实施密闭空间作业进入许可程序和安全作业规程，各级管理人员和作业人员应牢记与作业相关的规定并认真执行，强化安全意识，克服麻痹思想，坚决杜绝违章作业、违章指挥的现象。

7.2.5 危险物质装卸过程泄漏风险防范措施

在装卸物料时，要严格按章操作，尽量避免事故的发生；当储罐产生破损或人员操作不当产生危险物质泄漏时，通过储罐围堰收集通过管道进入事故废水收集处理设施处理。

7.2.6 污染治理系统风险防范措施

本项目污染治理措施主要为废气、废水治理设施，环境风险防范措施包括：

(1) 大气环境风险防范措施：

① 泄漏监控与预警：罐区设置有毒有害气体监测系统（含氯化氢、氯气等传感器），与视频监控设备联动，监测数据远传至控制室，实现 24 小时连续监测。当达到报警临界点时，系统通过声光、短信、广播等方式提醒值班人员进行预警处理及隐患排查。

② 泄漏应急控制：值班人员可通过查看现场联动视频，实时掌握危险源现场安全状况，进行决策分析。加药间配套强制机械送排风系统，设计排风量大于送风量，确保隔间内维持稳定微负压状态。盐酸、硫酸储罐配套阻火呼吸阀+碱液型酸雾吸收

器+气相平衡管的组合治理设施，酸雾吸收器净化效率达 90%以上。

③疏散与防护：深度处理车间及蒸发结晶车间均设有完备的安全出入口、防护栏等疏散防护设施，事故状态下可保障人员安全疏散。对有可能产生有毒有害泄漏的场所，为从业人员配备呼吸器、救护带等安全设备，并配备有毒有害气体报警仪、医疗救护设备及药品。防毒器具定期检查、维护。

(2) 地表水环境风险防范措施：

项目建立了完善的“单元-厂区-园区”三级环境风险防控体系：

①一级防控（储罐围堰）：盐酸、硫酸、次氯酸钠、液碱储罐分别设置 1.2m 高围堰，有效容积可满足对应储罐全部泄漏后的收集需要，将泄漏物料控制在围堰内，经管道进入事故废水收集处理设施处理。

②二级防控（厂区事故水池）：深度处理车间废水池有效容积 365m³，蒸发结晶车间设置硝侧、盐侧和杂盐事故水池（有效容积共计 993m³），总有效容积约 1358m³，可满足本工程一次最大事故废水的收集需要。发生事故时，事故废水通过事故水管线导入事故水池。各地下水池均设置液位监测与防溢流装置，水池溢流管接入各事故水池，严禁溢流至厂区外环境。

③三级防控（园区应急设施）：当厂区综合水池液位达到 60%高液位报警值时，立即启动与宁东能源化工基地园区风险联动防控措施。经园区管理部门批准后，将末端综合水池废水经管道自流进入园区风险应急事故水池。事故处理完毕后的废水处理过程由地方生态环境主管部门监管，经批准后方可正常运行。

④雨水系统防控：项目采用雨污分流制，初期雨水收集至初期雨水收集池（20m×10m×4m），事故状态下雨水也导入事故水池，处理后回用或达标外排。雨水排放口设切换阀门，确保事故雨水不进入外环境。

⑤事故废水处置：事故结束后，各事故水池的水输送至三级预处理 TMF 处理，具体流程为：事故废水→事故水池/废水池（事故结束后）→三级预处理 TMF→深度处理系统→蒸发结晶系统，事故废水全部回用，不外排。

(3) 地下水环境风险防范措施：

①主动防控（源头控制）：生产全过程采用密闭化工艺，生产废水全部闭环回流至处理系统；加强废水收集管道巡查，全部采用耐腐蚀材质架空敷设；各地下水池设置液位监测与防溢流装置。

②被动防控（分区防渗）：将厂区划分为重点防渗区和简单防渗区。重点防渗

区包括储药间、各类水池等，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；简单防渗区包括厂区地面、道路等，采用混凝土硬化。项目依托的危险废物暂存间设置导流槽和收集池，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

③应急与监控：事故状态下，泄漏废水全部通过防渗收集沟导入事故水池，严禁废水漫流渗入地下。

(4) 现有环境风险防范措施有效性分析：

①制度保障：项目严格执行安全“三同时”制度，已委托有资质单位编写安全评价报告；一期工程已完成竣工环保验收，2025年11月完成突发环境事件应急预案备案。

②工艺安全保障：主要装置采用DCS控制系统，对操作温度、压力等主要参数进行自动控制和报警，设有紧急连锁系统。干燥、包装工段除尘系统设置故障报警，与生产装置连锁，除尘系统故障时自动停机。

③危化品贮运安全保障：严格执行危险化学品管理制度，运输环节选用具备危险货物运输资质的单位和车辆，配备专职安全管理人员及押运员，运输路线避开人群密集区和环境敏感区。

④应急能力：已建立消防工作领导小组，配备应急救援设施、救援通道、应急疏散通道。企业根据需要对应急预案及时修订并定期演练，每年开展不少于2次应急演练。

经综合评估，本项目现有环境风险防范措施体系完整、技术可靠、管理规范，具有较强的有效性和可操作性，能够满足项目运行过程中的环境风险防范需求。

7.2.7 风险监控与应急监测系统

本项目设立风险监控预警系统，包括有毒有害气体报警仪等，通过在危险源内安装各类传感器（有毒有害气体传感器等）和视频监控设备，各类传感器对气体实时采集，通过网络将各仪器仪表数据采集汇总，实现对厂区内有毒有害物质泄漏实时监测，数据统一由后台软件进行智能分析和处理，当达到报警临界点时，系统将会以声光、抖屏、短信、广播等方式提醒值班人员进行预警处理及隐患排查，值班人员可通过查看现场联动视频，实时掌握危险源现场安全状况，从而进行决策分析，确保企业的人员和财产安全，减少企业发生危险事故的概率，提高企业的经济效益，达到企业安全的目标。

7.2.8 事故废水环境风险防控措施

(1) “厂区”级别事故废水防控体系

本项目发生单次环境风险事故时，事故废水可经三级防控系统进行收集处理，具体包括：

①储罐收集系统：本项目次氯酸钠储罐、盐酸储罐、硫酸储罐分别设置1.2m高围堰，有效容积（ 20.618m^3 、 $51.411\times 2\text{m}^3$ 、 20.618m^3 ）可满足对应储罐危险物质全部泄漏后的收集需要，可实现储罐泄漏事故废液的收集。

②事故水池：本项目储罐区采用有效容积为 365m^3 的废水池作为事故水池，可满足本项目一次最大事故废水的收集。发生事故时，事故废水通过事故水管线导入废水池。

③依托污水处理厂：本项目事故废水经委托第三方监测单位监测后水质能够满足本项目水处理系统处置要求则进入本项目所在梅花井矿井水处理站处理系统处理后回用，若不能满足，经事故水池收集后，分批次送至园区具备处置能力的处理厂，不会直接排入区域地表水体。

(2) “园区”级别事故废水防控体系

当综合水池储存达到设定高液位后，如仍有事故废水产生，应启动与园区风险联动防控措施。

在发生重大消防事故、消防时间超过15h、综合水池位达到60%报警液位，存在消防废水溢出风险的情况下，园区管理部门启动应急响应，通过园区管理部门向当地主管部门汇报，申请使用风险应急事故水池；经管理部门同意后开启闸门，末端综合水池废水经管道自流进入北侧园区风险应急事故水池（园区风险应急事故水池与本项目位置关系见图7-1），疏导消防废水；消防事故处理完毕后，报管理部门批准后，将应急事故水池存水及时泵回矿井水处理站进行处理，保证园区风险应急事故水池空池低水位状态。事故消防废水处理过程由地方生态环境主管部门监管，消防废水处理完毕重新运行前向生态环境主管部门申请，当确认消防废水处理完毕后方可运行。



7.3 突发环境事件应急预案编制要求

7.3.1 现有环境风险应急预案情况

本项目为二期工程，一期工程已于2025年11月完成突发环境事件应急预案的编制与备案工作，备案风险级别为“较大”。一期预案明确了应急组织机构、风险监控与预警、应急响应流程、应急保障及善后处置等内容，已建立企业内部的应急管理体系。

本项目建设完成后，企业生产规模、危险物质储存量、环境风险源分布等均发生变化，现有应急预案的适用范围、风险等级、应急资源等内容需相应更新。同时，根据《建设项目环境风险评估技术导则》（HJ 169-2018）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》（试行）及《宁东能源化工基地管委会突发事件应急预案》等要求，企业应结合二期建设内容，对现有突发环境事件应急预案进行全面修编。

7.3.2 应急预案修编总体要求

（1）修编原则

本项目建设完成后，企业应按照“分类管理、分级响应、区域联动”的原则，在开展突发环境事件风险评估和应急资源调查的基础上，对现有突发环境事件应急预案进行修编，并按照分类分级管理的原则，报县级以上生态环境主管部门备案。

（2）应急预案修编要求

二期建成后，新增盐酸（31%）、浓硫酸（98%）、次氯酸钠（10%）、液碱（30%）等危险化学品储存量，需重新开展突发环境事件风险评估，确定新的风险等级，按照相应等级要求修编预案内容。

7.3.3 与政府及园区应急预案的衔接要求

（1）衔接《宁东能源化工基地管委会突发事件总体应急预案》，明确分级响应程序。

（2）建立企业—园区两级应急联动机制。当事件超出本企业应急能力时，及时请求宁东能源化工基地应急指挥部支援，由园区协调相关部门参与道路运输、土壤、地下水等方面的突发环境事件现场处置工作，提供专业技术指导和信息资料支持，确保应急救援工作顺利开展。

(3) 建立与当地环保公司、检测公司的应急联动机制，广泛调动社会力量，保障事故得到快速有效的处理处置。

(4) 项目的环境风险防范应急预案应与地方政府的环境风险防范应急工作产生联动关系，各项应急响应、人员防护、信息发布及善后工作应与当地政府具有联动作用。

7.3.4 应急预案修订与演练要求

(1) 企业应根据项目实际运行情况及环境风险变化，及时修订应急预案，确保预案的时效性和可操作性。

(2) 每年至少组织 2 次应急演练，其中至少 1 次为与园区或地方政府联合开展的联动演练，重点检验应急响应速度、信息通报流程、人员疏散、污染控制措施以及园区应急水池联调联控的实际效果。

(3) 演练结束后应及时开展评估总结，针对演练中发现的问题完善预案，形成持续改进机制。

8 评价结论与建议

8.1 项目危险因素

本项目属于矿井水处理项目，主要生产工艺包括：砂滤、超滤、离子交换、纳滤分盐、蒸发结晶、干燥、包装等工序，生产过程中原辅材料涉及危险物质的使用、贮存。本项目次氯酸钠、盐酸、硫酸储罐、一期危险废物贮存库（废机油）为风险源，存在泄漏等危险因素。

8.2 环境敏感性及其事故环境影响

本项目大气环境敏感程度为 E2、地表水环境敏感程度为 E3、地下水环境敏感程度为 E2，危险物质及工艺系统危险性为 P4。本项目发生泄漏事故时，虽然不会导致评价范围内大规模的伤亡事故，但是仍会造成较为严重的环境后果影响，导致厂内员工生活生产受到影响。因此建设单位应加强泄漏报警系统建设工作，建立完善的巡查、管理制度，事故发生后短时间内即可发现，进而切断泄漏源，并在第一时间通知预警，减轻事故影响。

8.3 环境风险防范措施和应急预案

为了防范事故和减少危害，建设项目应从总平面布置、危险物质贮存管理、污染治理系统事故运行机制、火灾报警系统等方面加强风险防范措施，衔接《宁东能源化工基地管委会突发事件应急预案》编制企业突发环境事件应急预案，并定期进行演练。当出现事故时，要采取紧急的工程应急措施，如有必要，要采取社会应急措施，以控制事故和减少对环境造成的危害。针对可能发生的环境风险所产生的特征污染物，在各类事故发生时，选择适当的因子进行应急监测，指导应急救援及环境污染治理方案的编制和实施。

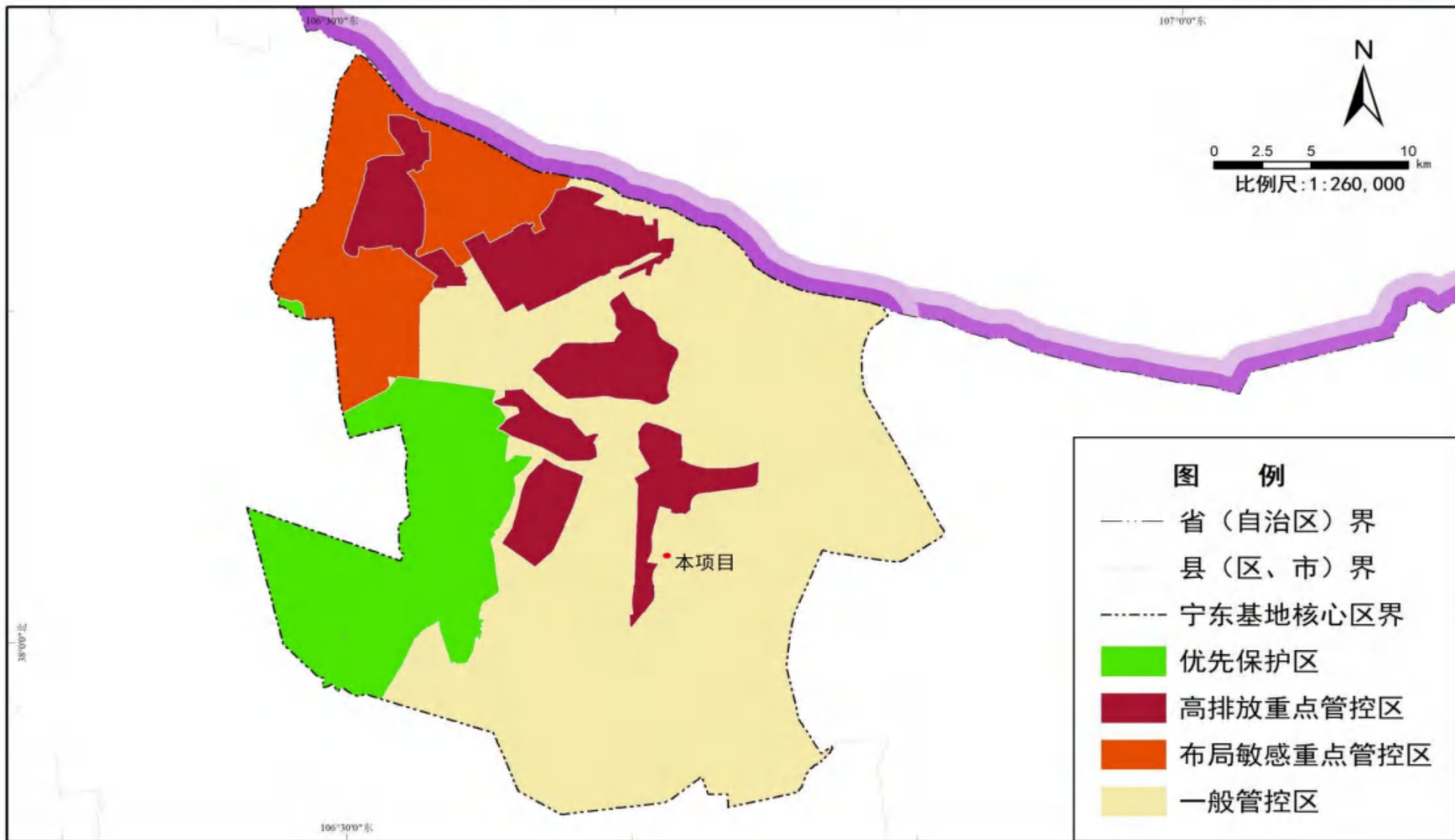
8.4 环境风险结论与建议

综上所述，本项目运营过程中存在环境风险隐患。企业通过加强管理，制定完善的风险管理制度、加强环保设施的运行维护、编制突发环境事件应急预案、定期演练，可尽量降低事故发生的可能性；发生事故后，通过启动事故应急预案，应急

处理措施，可尽量减小事故影响后果，整体来讲建设项目环境风险可防可控。项目环境风险评价自查表见表 8.4-1。

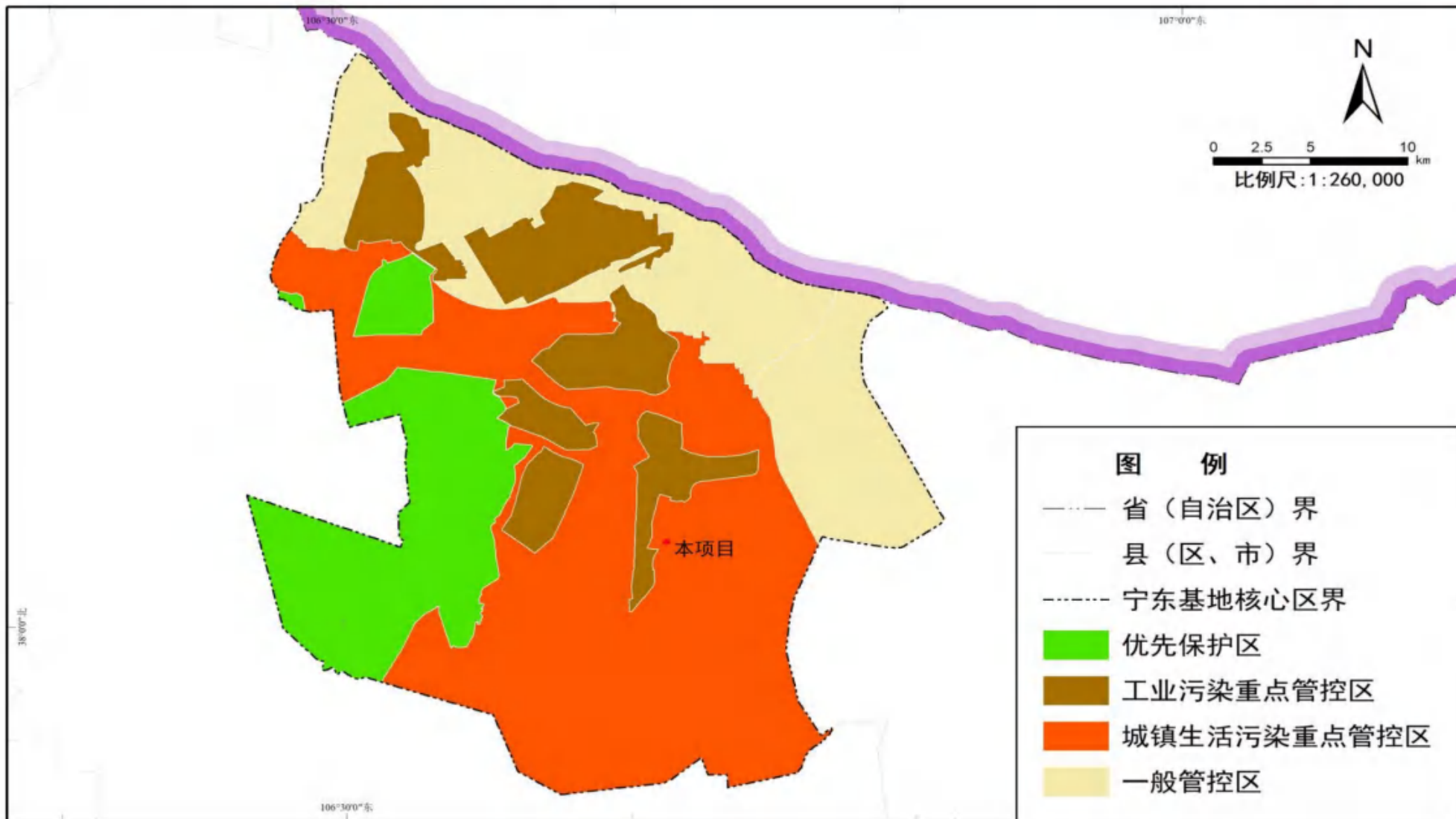
表 8.4-1 本项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	次氯酸钠、盐酸、硫酸、废机油			
		存在总量	次氯酸钠（折纯量）：1.89t；盐酸（折 37% 盐酸量）：82.61t；硫酸（折纯量）：32.46t；废机油：0.2t			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 520 人		5km 范围内人口数 30000 人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			/人
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□	F3√
			环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3√
		地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3√
			包气带防污性能	D1√	D2□	D3□
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1□	1≤Q<10□	10≤Q<100√	Q>100□	
	M 值	M1□	M2□	M3□	M4√	
	P 值	P1□	P2□	P3□	P4√	
环境敏感程度	大气	E1□	E2√		E3□	
	地表水	E1□	E2□		E3√	
	地下水	E1□	E2√		E3□	
环境风险潜势	IV+□	IV□	III□	II√	I□	
评价等级	一级□		二级□	三级√	简单分析□	
风险识别	物质危险性	有毒有害√		易燃√		
	环境风险类型	泄漏√		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放√		
	影响途径	大气√		地表水√	地下水√	
事故情形分析	源强设定方法	计算法√		经验估算法□	其他估算法□	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□		AFTOX□	其他□
		预测结果	/			
	地表水	最近环境敏感目标，到达时间/h				
地下水	下游厂区边界到达时间/d					
	最近环境敏感目标，到达时间/d					
重点风险防范措施	修编突发环境事件应急预案，设置各项管理制度、风险监控及应急监测					
评价结论与建议	本项目运营过程中存在环境风险隐患。企业通过加强管理，制定完善的风险管理制度、加强环保设施的运行维护、衔接《宁东能源化工基地突发事件总体应急预案》编制企业突发环境事件应急预案、定期演练，可尽量降低事故发生的可能性；发生事故后，通过启动事故应急预案，应急处理措施，可尽量减小事故影响后果，整体来讲建设项目环境风险可防可控					
注：“□”为勾选项，“_”为填写项						

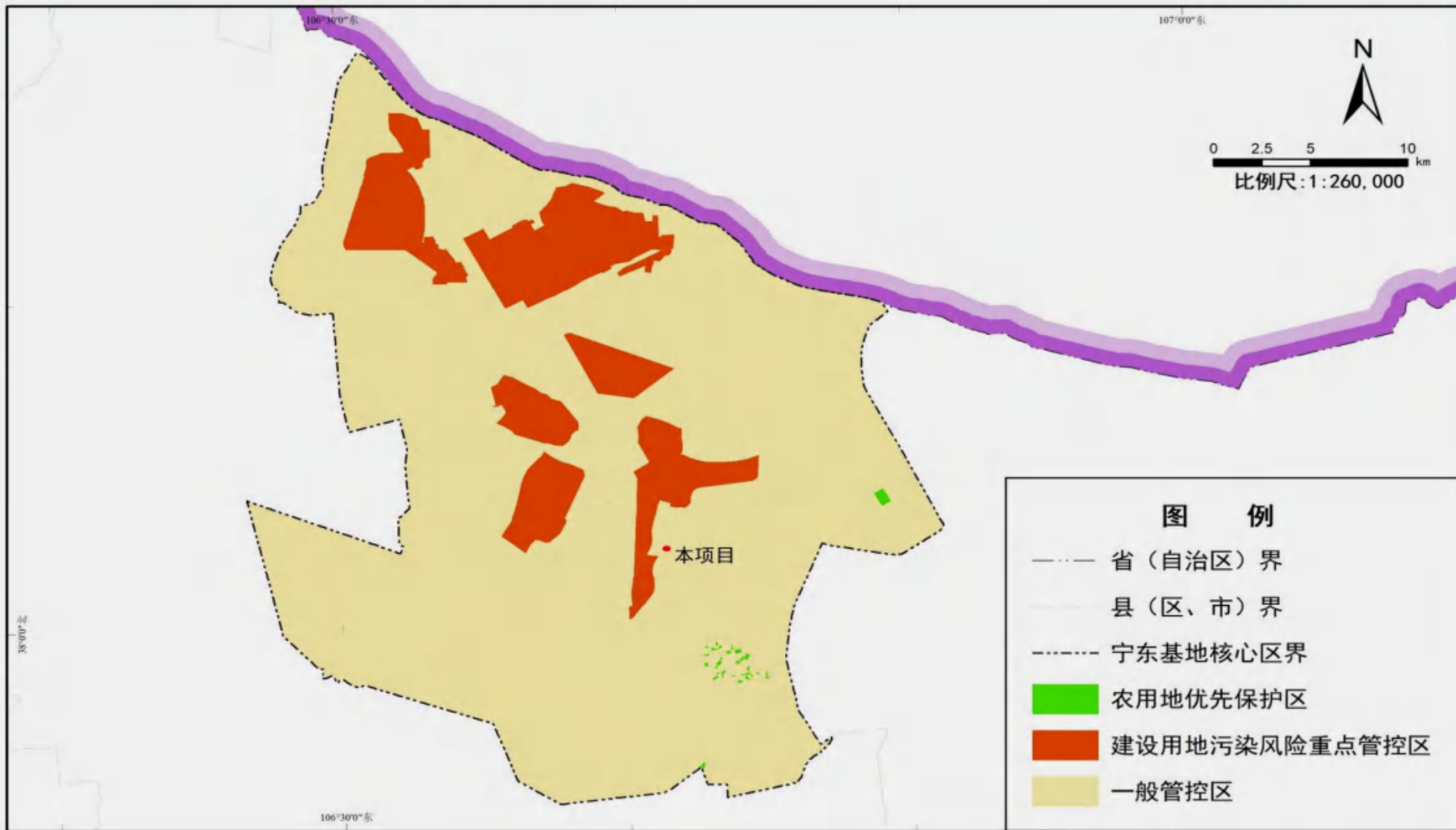


2024年1月

附图1-2 本项目（梅花井矿井水处理厂）与宁东基地大气环境分区管控位置关系图



附图1-3 本项目（梅花井矿井水污水处理厂）与宁东基地水环境分区管控位置关系图

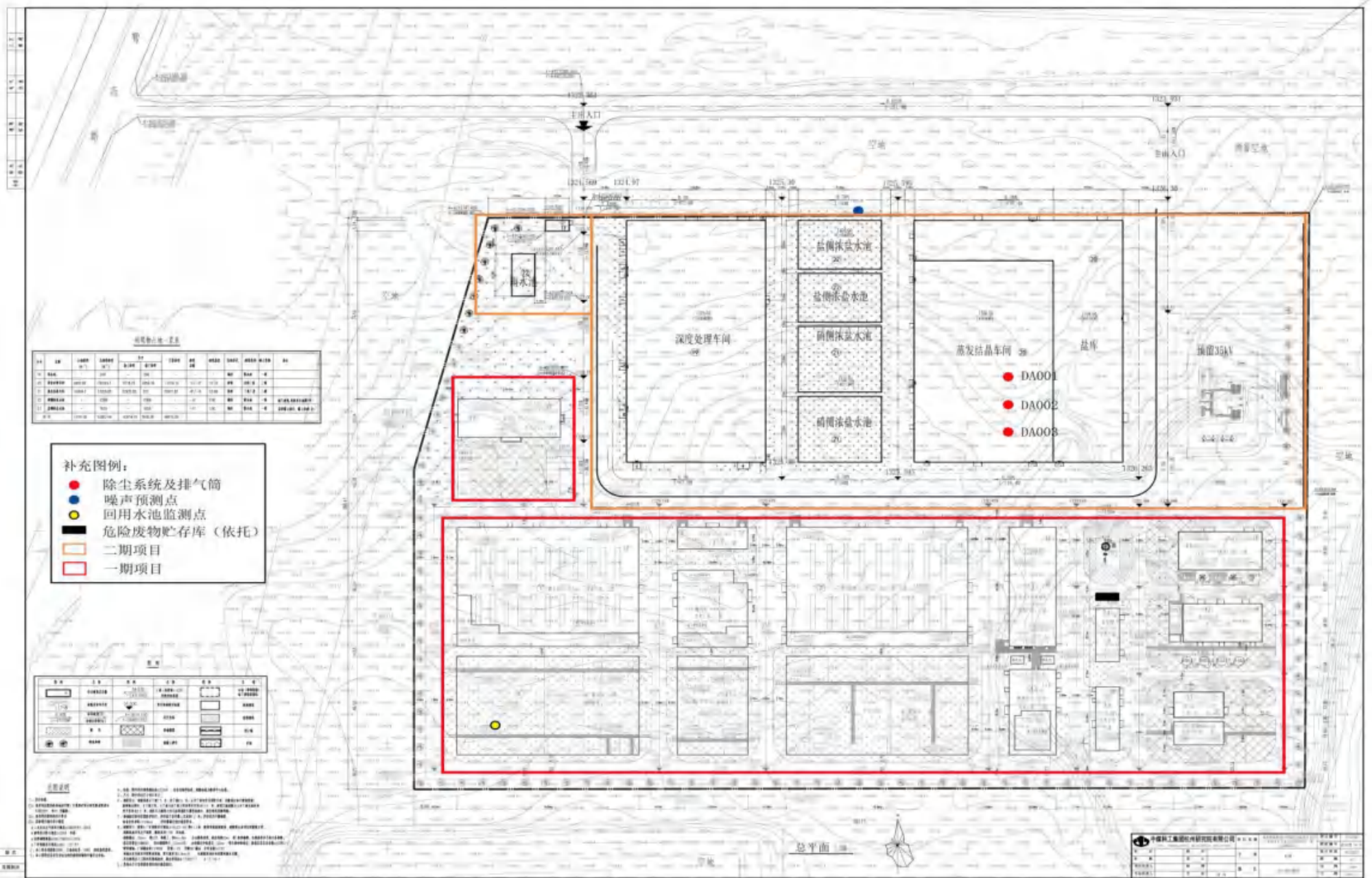


2024年1月

附图1-4 本项目（梅花井矿井水处理厂）与宁东基地土壤环境分区管控位置关系图



附图1-5 本项目生态环境分区管控单元



附图2-1 项目总平面布置图