

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 王洼矿区水处理系统扩容项目

建设单位(盖章): 宁夏王洼煤业有限公司

编制日期: 2024年3月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	王洼矿区水处理系统扩容项目		
项目代码	2402-640425-04-02-907039		
建设单位联系人	肖佩	联系方式	135*****444
建设地点	宁夏回族自治区固原市彭阳县（区）王洼镇（街道）王洼煤矿、王洼二矿工业场地内、王洼选煤厂及罗洼乡王洼三矿原洗煤厂场地		
地理坐标	东经 106°35'41.174", 北纬 36°8'49.166"		
国民经济行业类别	E4620 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、96、其他水的处理、利用与分配 469 中全部
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" 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（选填）	彭阳县审批服务管理局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2402-640425-04-02-907039
总投资（万元）	55570.88	环保投资（万元）	263.5
环保投资占比（%）	0.47	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地面积（m ² ）	选煤厂气膜棚西侧场地 79947.81m ² ; 银洞沟煤矿原洗煤场 19707.79m ²
专项评价设置情况	不设置		
规划情况	本项目位于彭阳县王洼产业园区煤炭产业区附近，王洼产业园是2012年经自治区人民政府批复设立的自治区级产业园区。根据《彭阳县王洼产业园区总体规划（2020-2035年）》，园区布局为“一园三区”，分别为县城特色加工制造产业区和王洼煤炭产业北区、南区，加工制造区位于彭阳县城区的东南部，煤炭产业区位于县域北部的王洼镇区。功能定位为：以发展煤炭资源开采和综合利用及特色农副产品为主，以轻工产品制造为辅的设施完善、功能合理、服务一流的现代化产业组群产业园区。园区规划用地面积451hm ² 。固原市人民政府于2020年12月30日以《关于<彭阳县王洼产业园区总体规划（2020-2035）		

	>的批复》（固政函〔2020〕148号）予以批复。																					
规划环境影响评价情况	彭阳县王洼产业园区管理委员会于2019年4月委托宁夏环境科学研究院（有限责任公司）编制了《宁夏彭阳县王洼产业园区总体规划（2018-2035年）环境影响报告书》，自治区生态环境厅以《关于〈宁夏彭阳县王洼产业园区总体规划（2018-2035年）环境影响报告书〉审查意见的函》（宁环环评函〔2019〕660号）进行了批复。																					
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>(1)规划符合性分析</p> <p>根据《宁夏彭阳县王洼产业园区总体规划（2020—2035年）》，园区主导产业包括煤炭资源综合利用、农副产品加工，限制发展产业包括电力、医药、冶金、建材、化工、有色产业。</p> <p>本项目矿井水处理设施工程属于王洼煤矿生产配套设施工程，不在园区规划限制产业范围内，本项目建设符合规划要求。</p> <p>(2)规划环评符合性分析</p> <p>本项目属于矿井水处理设施工程，与规划环评环境准入要求相符性分析见表1-1。</p>																					
表1-1 本项目与规划环评生态环境准入清单分析																						
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">规划环评中提出的生态环境准入清单</th><th style="text-align: center;">本项目</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8" style="text-align: center; vertical-align: middle;">生态环境准入清单</td><td rowspan="8" style="text-align: center; vertical-align: middle;">禁止类</td><td>1、应禁止在规划环评提出的禁建区内开展相应环境管控要求提及的内容。</td><td style="text-align: center;">符合</td></tr> <tr> <td>2、《产业结构调整指导目录》中的淘汰类全部列入本类，涉及的产业项目禁止新建和投资。</td><td style="text-align: center;">符合</td></tr> <tr> <td>3、列入《产业结构调整指导目录》中的鼓励、限制类产业，但不符合该片区以主导、辅助产业定位的全部列入本类，涉及的产业项目禁止新建和投资。</td><td style="text-align: center;">符合</td></tr> <tr> <td>4、《产业结构调整指导目录》为全部列入的产业，不符合该片区以主导、辅助产业定位的全部列入本类，涉及的产业项目禁止新建和投资。</td><td style="text-align: center;">符合</td></tr> <tr> <td>5、不得采用国家和地方淘汰的或禁止使用的工艺、技术和设备，不得建设生产工艺或污染防治技术不成熟的项目。</td><td style="text-align: center;">符合</td></tr> <tr> <td>6、列入《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2018年版）》中禁止外商投资领域。</td><td style="text-align: center;">不涉及</td></tr> <tr> <td>7、禁止新建涉重项目、禁止新建35蒸吨/小时以下燃煤锅炉。</td><td style="text-align: center;">符合</td></tr> <tr> <td>8、列入《环境保护综合名录》（2017年版）的高风险项目，按《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218）判定构成“重大危险源”的项目禁止入园。</td><td style="text-align: center;">不涉及</td></tr> </tbody> </table>	规划环评中提出的生态环境准入清单		本项目	生态环境准入清单	禁止类	1、应禁止在规划环评提出的禁建区内开展相应环境管控要求提及的内容。	符合	2、《产业结构调整指导目录》中的淘汰类全部列入本类，涉及的产业项目禁止新建和投资。	符合	3、列入《产业结构调整指导目录》中的鼓励、限制类产业，但不符合该片区以主导、辅助产业定位的全部列入本类，涉及的产业项目禁止新建和投资。	符合	4、《产业结构调整指导目录》为全部列入的产业，不符合该片区以主导、辅助产业定位的全部列入本类，涉及的产业项目禁止新建和投资。	符合	5、不得采用国家和地方淘汰的或禁止使用的工艺、技术和设备，不得建设生产工艺或污染防治技术不成熟的项目。	符合	6、列入《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2018年版）》中禁止外商投资领域。	不涉及	7、禁止新建涉重项目、禁止新建35蒸吨/小时以下燃煤锅炉。	符合	8、列入《环境保护综合名录》（2017年版）的高风险项目，按《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218）判定构成“重大危险源”的项目禁止入园。	不涉及
规划环评中提出的生态环境准入清单		本项目																				
生态环境准入清单	禁止类	1、应禁止在规划环评提出的禁建区内开展相应环境管控要求提及的内容。	符合																			
		2、《产业结构调整指导目录》中的淘汰类全部列入本类，涉及的产业项目禁止新建和投资。	符合																			
		3、列入《产业结构调整指导目录》中的鼓励、限制类产业，但不符合该片区以主导、辅助产业定位的全部列入本类，涉及的产业项目禁止新建和投资。	符合																			
		4、《产业结构调整指导目录》为全部列入的产业，不符合该片区以主导、辅助产业定位的全部列入本类，涉及的产业项目禁止新建和投资。	符合																			
		5、不得采用国家和地方淘汰的或禁止使用的工艺、技术和设备，不得建设生产工艺或污染防治技术不成熟的项目。	符合																			
		6、列入《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2018年版）》中禁止外商投资领域。	不涉及																			
		7、禁止新建涉重项目、禁止新建35蒸吨/小时以下燃煤锅炉。	符合																			
		8、列入《环境保护综合名录》（2017年版）的高风险项目，按《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218）判定构成“重大危险源”的项目禁止入园。	不涉及																			

限制类	1、应限制在本次评价提出的限制建设区内开展相应环境管控要求提及的内容。 2、《产业结构调整指导目录》中限制类，除去已列入禁止类的，全部列入本类，涉及的产业项目（企业）需在生产工艺、规模（或产量）、区位（或范围）、环保措施等方面符合国家相关标准和地方管控要求 3、加快淘汰不符合产业准入政策、环境污染重、不能实现未达标排放的落后和过剩产能。 4、列入《环境保护综合名录》（2017年版）的高污染项目，达到特别排放限值要求，新增污染物排放需双倍量置换 5、茹河两侧200m范围内不得新、改、扩建新增废水排放项目 6、严格涉 VOCs 排放的工业企业准入，满足《宁夏回族自治区挥发性有机物污染专项治理工作方案》及本次评价提出污染治理要求 7、引进项目的生产工艺、设备，以及单位产品能耗、物耗、水耗、污染物排放和资源利用等均需达到同行业国内先进水平	符合		
		符合		
园区投资准入特别管理措施负面清单	区块一	区块二	区块三	符合
	1、电力、医药、冶金、建材、化工、有色产业； 2、列入《产业结构调整指导目录》中的淘汰类：或鼓励类/限制类/未列入类的产业，不符合该片区主导、辅助产业定位的项目； 3、列入《外商投资准入特别管理措施(负面清单)(2018年版)》中禁止外商投资领域； 4、采用国家和地方淘汰的或禁止使用的工艺、技术和设备的项目、生产工艺或污染防治技术不成熟的项目； 5、新建涉重项目、新建35蒸吨/小时以下燃煤锅炉； 6、列入《环境保护综合名录》（2017年版）的高风险项目，按《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）判定构成“重大危险源”的项目禁止入园。			不涉及
	1、《产业结构调整指导目录》中的限制类，除去已列入禁止类的，全部列入本类，涉及的产业项目（企业）需在生产工艺、设备，以及单位产品能耗、物耗、水耗、污染物排放和资源利用等均需达到同行业国内先进水平； 2、引进项目的生产工艺、设备，以及单位产品能耗、物耗、水耗、污染物排放和资源利用等均需达到同行业国内先进水平； 3、涉 VOCs 排放的项目需要满足《宁夏回族自治区挥发性有机物污染专项治理工作方案》及本次评价提出污染治理要求； 4、列入《环境保护综合名录》（2017年版）的高污染项目，新增污染物排放需双倍量置换，并达到特别排放限值要求。			不涉及
				不涉及

		环保设施不达标、不采用清洁能源、清洁生产指标不达标、无法达到国家及地方规定的环境保护标准的项目。	高耗水项目和水污染严重产业及项目环保设施不达标、不采用清洁能源、清洁生产指标不达标的项目，园区引进无法达到国家、地方规定的环境保护标准的项目，茹河西侧至经四路设置 50m 防护绿地，两侧 200 范围内不得新、改、扩建废水排放项目。	符合
--	--	--	--	----

表1-2 园区现状存在问题、整改措施建议及采纳情况表

产业	现状存在的问题	规划环评提出的改进措施建议	整改时限
排水	区块一及区块二矿井水回用率较低, 50%经处理后的矿井水排至周边排水沟。区块三规划的中水厂暂未投入使用, 中水管网铺设未健全。	建议提高区块一及区块二的矿井水综合利用率(本次评价要求矿井水综合利用率90%), 区块三中水厂尽快投入运行, 并完善中水管网, 提升中水回用	规划期
本项目新增矿井水深度处理设施并扩大处理规模, 王洼煤矿、王洼二矿、王洼三矿通过合理规划矿井水综合利用方式, 做到矿区内生产、生活用水不再另外取水, 均采用处理后的矿井水, 同时, 选煤厂生产用水、周边农田灌溉等也采用处理后的矿井水。剩余少量矿井涌水经矿井水处理设施达标排放的同时逐步减少污染物排放, 改善区域地表水环境质量。			
过渡期(即2025年12月底将落地实施“王洼煤矿矿井水综合利用项目”)结束后, 将矿井涌水通过加压、输送、调蓄用于供给固原经济技术开发区园区企业、彭阳县内工业企业用水实现全部综合利用(综合利用率100%)。			
综上所述, 本项目不属园区生态环境准入清单中禁止、限制类项目, 项目建设符合规划环评及针对区块一、二提出的相关整改要求。			

1.1 与国家产业政策符合性分析

对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目高盐矿井水处理工程属于“第一类 鼓励类”中的“四十二、环境保护与资源节约综合利用、10、工业“三废”循环利用”——高盐废水和工业副产盐的资源化利用；同时属于“第一类 鼓励类”中的“三、煤炭、4、煤炭清洁高效开发利用技术”——矿井水资源保护与利用。

对照《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 本）》（工业〔2010〕第 122 号），本项目不在淘汰落后生产工艺装备和产品范围内。

综上，本项目建设符合国家产业政策要求。

1.2 与土地政策符合性分析

本项目建设地点位于王洼煤矿、王洼二矿工业场地内，在已有厂区预留区域实施扩建工程，无新增征地；此外选煤厂气膜棚西侧场地和王洼三矿原洗煤厂场地为本次新征用地，占地属于建设用地，具有相关土地征占手续，不在国土资源部和国家发改委制定的《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》中。因此，本项目用地符合土地政策的要求。

1.3 与宁夏回族自治区主体功能区规划符合性分析

根据《全国主体功能区规划》、《宁夏回族自治区主体功能区规划》，本项目所在彭阳县全域属于国家重点生态功能区，主要发展方向为：“大力推行节水灌溉，发展旱作节水农业。禁止陡坡垦殖。加强小流域综合治理，恢复退化植被。严格对资源开发和建设项目的监管，加大矿山环境整治修复力度，控制人为因素对土壤的侵蚀。大力发展草畜产业、马铃薯产业、林果产业、中药材产业等适合当地资源环境的特色农业和加工业，拓宽农民增收渠道，解决农民长远生计，巩固退耕还林成果”。

本项目矿井水处理设施主要用于王洼煤矿、王洼二矿、王洼三矿产能扩增后矿井涌水量增大条件下使用，同时通过蒸发结晶工艺去除矿井水中高盐分，使回用及外排矿井水满足达标要求；后期（2025 年 12 月底后）煤矿拟规划实施王洼煤矿矿井水综合利用项目，力争将矿井水全部实现综合利用，将矿井涌水通过加压、输送、调蓄用于固原经济技术开发区园区企业、彭阳县内工业企业用水，符合《全国主体功能区规划》与《宁夏回族自治区主体功能区规划》要求，项目与

宁夏回族自治区主体功能区位置关系见附图 1。

1.4 与环境保护相关规划符合性分析

(1) 与《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》相符合性分析

根据宁夏回族自治区人民政府办公厅《关于印发〈宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划〉的通知》(宁政办发〔2021〕59号)中“六、深化“三水”统筹，提升水环境质量”部分内容中提出“(一) 加强水资源、水生态、水环境系统治理。大力实施水污染综合治理工程，促进水环境质量提升和水生态修复；(一) 推进水资源节约和保护，推动矿井水再生利用”。

王洼矿区矿井涌水经处理后优先回用于煤矿井下工业用水、地面生活用水以及井下灌浆、井下防尘等，部分矿井水经处理后外排，但外排矿井水全盐量高于1000mg/L；本项目为矿井水深度处理设施工程，主要新增膜浓缩及蒸发结晶水处理单元，用于增加王洼矿区水处理规模并降低矿井水中的含盐量，提高矿井水水质，推动矿井水再生利用。因此项目建设符合《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》的要求。

(2) 与《宁夏回族自治区空气质量改善“十四五”规划》符合性分析

《宁夏回族自治区空气质量改善“十四五”规划》指出“到2025年，全区地级城市环境空气质量达到国家二级标准，细颗粒物($PM_{2.5}$)浓度达到 $30.5\mu g/m^3$ ，可吸入颗粒物(PM_{10})浓度达到 $65\mu g/m^3$ ，臭氧(O_3)浓度稳中有降，空气质量优良天数比率达到85.5%，重污染天数比率控制在0.3%以内”。

本项目为矿井水处理设施工程，不产生废气污染物，因此项目建设不涉及规划中提及污染物，对环境空气无不利影响，符合规划要求。

(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%”。

本项目位于宁夏回族自治区固原市彭阳县，新增矿井水深度处理设施并扩大处理规模，王洼煤矿、王洼二矿、王洼三矿通过合理规划矿井水综合利用方式，

做到矿区内生产、生活用水不再另外取水，均采用处理后的矿井水，同时，选煤厂生产用水、周边农田灌溉等也采用处理后的矿井水。剩余少量矿井涌水经蒸发结晶处理降低水中含盐量，减少水中污染物排放，回用于王洼二矿生产所用或达标排放，矿井水综合利用率可达到90%，符合规划要求。

1.5与固原市“三线一单”符合性分析

本次评价对照《固原市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（固政规发〔2021〕6号）进行分析。

(1)生态保护红线

为衔接落实《宁夏回族自治区生态保护红线》（宁政发〔2018〕23号），基于生态保护红线划定评估工作，以生态系统功能极重要区和重要区、生态环境极敏感区和敏感区为重点，衔接自治区级及以上自然保护区，县级及以上饮用水水源保护区，自治区级及以上风景名胜区、湿地公园、森林公园、地质公园，国家级水产种质资源保护区，国家级生态公益林等各类自然保护地和其他保护区域，衔接相关规划及经济社会发展需求，划定固原市生态空间总面积4171.22km²，占全市国土总面积的39.63%。其中生态保护红线面积为3302.06km²，占全市国土总面积的31.37%；除生态保护红线以外的一般生态空间面积869.16km²，占全市国土面积8.26%。

本项目位于宁夏回族自治区固原市彭阳县王洼镇及罗洼乡，对照固原市生态保护红线图，项目不在生态红线保护范围内。项目与固原市生态保护红线位置关系见附图2。

(2)环境质量底线

①水环境

本项目位于宁夏回族自治区固原市彭阳县王洼镇王洼煤矿、王洼二矿工业场地、王洼选煤厂气膜棚场地以及罗洼乡王洼三矿原洗煤厂场地，对照固原市水环境分区管控图，本项目位于一般管控区。根据一般管控区要求：对于水环境优先保护区、重点管控区以外，现状水质达标的控制断面所对应的一般管控区，应落实《中华人民共和国水污染防治法》等相关法律法规的总体要求，加强水资源节约和保护，积极推动水生态修复治理，持续深入推進水污染防治，改善水环境质

量。

本项目矿井涌水经矿井水深度处理设施处理后出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准，其中 COD、氨氮执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，水质较好，对地表水环境的影响较小。因此，本项目不会突破水环境质量底线，符合其管控要求。本项目与固原市水环境分区管控位置关系见附图 3。

②大气环境

本项目位于宁夏回族自治区固原市彭阳县王洼镇王洼煤矿、王洼二矿工业场地、王洼选煤厂气膜棚场地以及罗洼乡王洼三矿原洗煤厂场地，对照固原市大气环境分区管控图，本项目位于固原市大气环境一般管控区。大气环境一般管控区要求为：落实《中华人民共和国大气污染防治法》等相关法律法规的一般要求，在满足区域基本的污染物排放标准和污染防治要求基础上，进一步采用更清洁的生产方式和更有效的污染治理措施，推动区域环境空气质量持续改善。毗邻大气环境优先保护区的新建项目，还应特别注意污染物排放对优先保护区的影响，应优化选址方案或采取有效的污染防治措施，避免对一类区空气质量造成不利影响。

本项目为矿井水深度处理工程，属于环保工程，运营期无废气排放，符合其一般管控区要求。项目与固原市大气环境分区管控位置关系见附图 4。

③土壤环境

固原市土壤污染风险管控分区分为农用地优先保护区和土壤环境一般管控区。对照固原市土壤污染环境分区管控图，项目位于一般管控区。一般管控区要求为：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；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

本项目为矿井水深度处理工程，矿井水处理设施采取严格的防渗措施及环境风险防控措施，对区域土壤环境影响较小，因此项目建设符合固原市土壤环境质量底线一般管控区要求。项目与固原市土壤污染风险分区管控位置关系见附图 5。

综上，本项目建设符合固原市环境质量底线要求。

(3)资源利用上线

①能源（煤炭）资源

本项目为矿井水深度处理设施工程，不消耗煤炭资源，不涉及固原市能源（煤炭）资源利用上线。

②水资源

本项目位于宁夏回族自治区固原市彭阳县王洼镇王洼煤矿、王洼二矿工业场地、王洼选煤厂气膜棚场地以及罗洼乡王洼三矿原洗煤厂场地，属于水资源利用上线一般管控区域。本项目不消耗水资源，符合水资源利用上线及分区管控要求。

③土地资源

本项目不在固原市土地资源重点管控区内。项目矿井水处理站部分在现有矿区内扩建，部分设施布置需新增征地，新增占地属于建设用地，具有相关土地征占手续，不属于国土资源部和国家发改委制定的限制用地或禁止用地，因此本项目符合土地资源利用上线要求。

综上分析，本项目符合资源利用上线要求。

(4)环境管控单元与准入清单符合性

①环境管控单元

固原市共划定环境管控单元 95 个，其中优先保护单元 54 个，优先保护单元个数占全市总单元个数的 56.94%，优先保护单元面积为 4769.70 平方公里，其面积占全市总面积的 45.31%。重点管控单元个数为 13 个，占全市总单元个数的 13.68%，重点管控单元面积为 1948.26 平方公里，占全市总面积的 18.51%。一般管控单元个数为 28 个，占全市总单元个数的 29.47%，其面积为 3808.18 平方公里，占全市总面积的 36.18%。

本项目位于宁夏回族自治区固原市彭阳县王洼镇王洼煤矿、王洼二矿工业场地、王洼选煤厂气膜棚场地以及罗洼乡王洼三矿原洗煤厂场地，对照固原市环境管控单元分布图，属于一般管控单元。项目与固原市环境管控单元分布位置关系见附图 6。

②生态环境准入清单

根据固原市生态环境总体准入要求，本项目为矿井水深度处理工程，主要对王洼矿区即将增多的矿井涌水进行去盐处理。不属于禁止开发和限制开发建设活动的要求；项目经多级膜浓缩及蒸发结晶处理后的矿井水水质较好，满足多途径回用及外排要求；项目不属于涉重金属重点行业、不在饮用水水源地周边；项目不使用煤炭、水等能源，故本项目满足污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率的总体准入要求。项目与固原市生态环境准入清单总体要求相符性分析见表 1-3。

根据固原市生态环境准入清单，本项目位于宁夏回族自治区固原市彭阳县王洼镇王洼煤矿、王洼二矿工业场地、王洼选煤厂气膜棚场地以及罗洼乡王洼三矿原洗煤厂场地，其中王洼煤矿、王洼二矿工业场地、王洼选煤厂气膜棚场地所在环境管控单元为“彭阳县王洼产业园区重点管控单元”，具体准入要求见表 1-4；罗洼乡王洼三矿原洗煤厂场地所在环境管控单元名称为彭阳县王洼镇-罗洼乡-交岔乡一般管控单元，具体准入要求见表 1-5；项目与《固原市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（固政规发〔2021〕6 号）中相关要求相符。

表 1-3 《固原市生态环境总体准入清单要求》相符合性分析一览表

管控维度		管控要求	本项目情况	符合性
其他符合性分析	A1 空间布局约束	A1.1 禁止开发建设活动的要求 严禁产能过剩行业新增产能，各开发区主导产业产值占比达到 60%以上，严防发达地区淘汰退出的高污染企业落户固原。 严禁在“五河”临岸 1 公里范围内新建“两高一资”项目及相关产业园区。 城市建成区一律禁止新建 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉。	本项目不属于产能过剩行业和高污染企业	符合
			不涉及	/
			本项目新建电锅炉	符合
	A1.2 限制开发建设活动的要求 严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油化工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业。		本项目不属于有色金属冶炼、石油化工、化工、焦化、电镀、制革等行业	符合
	A1.3 不符合空间布局要求活动的退出要求 在一定过渡期并给予合理补偿的基础上，依法依规关闭或搬迁禁养区内确需关闭或搬迁的畜禽规模养殖场（园区）。 全面取缔保护区违法建设项目，全面解决保护区矿产资源开发等历史遗留问题，自然保护区内全面禁止一切与保护无关的开发建设活动。 对六盘山水源核心区，坚决退出旅游项目，严禁游客进入。 城市建成区基本淘汰 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉。		不涉及	/
			不涉及自然保护区	符合
			不涉及六盘山水源核心区	符合
			本项目新建电锅炉	符合
A2 污染物排放管控	A2.1 允许排放量要求 化学需氧量、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物排放总量及减排量完成自治区下达任务。 新改扩建耗煤项目（除煤化工、火电）一律实施煤炭减量等量置换，所有新建、改建、扩建耗煤 1 万吨及以上项目（除热电联产外）一律实施煤炭等量替代。		不涉及	/
			本项目不耗煤	符合
		严格重金属排放项目准入，坚持“减量置换”或“等量置换”原则。	不涉及	/
		在“五河”干流已覆盖集污管网的区域配套建设污水处理设施，确保所有建制镇和中心村污水处理全覆盖。	不涉及	/
		火电、水泥等重点行业及燃煤锅炉，严格按照大气污染物排放标准及特别排放限值要求执行。	不涉及	/
		到 2025 年，全市工业固体废弃物综合利用率将达到 80%，中水利用率达到 85%以上。	不涉及	/
	A2.2 现有资源提标	全市 65 蒸吨/小时及以上燃煤锅炉全部完成节能和超低排放改造；新建燃气锅炉要同步实现低氮改造。	本项目新建电锅炉	符合

	升级改造	加快农村养殖“出户入园”，落实“一控两减三利用”，减少化肥和农药使用量；实现畜禽粪便、农作物秸秆、农膜资源化利用，到 2025 年，农业废弃物综合利用率达到 94%以上。	不涉及	/
A3 环境 风险 防控	A3.1 联防 联控要求	在清水河城镇产业带、黄河支流、饮用水源地及其周边范围内的企业开展环境风险排查。	不涉及	/
		合理布局危险化学品生产装置和仓储设施，严格控制环境风险。	不涉及	/
		实施环境风险分级管理制度，建立“分类管理、分级负责、属地管理”为主的环境应急管理体系；构建突发环境事件应急响应机制和应急指挥系统，实行环保、公安、交通、消防、卫生、安监部门环境应急联动。	不涉及	/
A4 资源 利用 效率 要求	A4.1 能源 利用总量 及效率要 求	严控煤炭消费总量，实行新（改、扩）建耗煤项目煤炭消费等量或者减量替代。	不涉及	/
	A4.2 水资 源利用总 量及效率 要求	落实节水指标纳入县（区）政绩考核，对水资源超载地区实行用水和项目“双限批”，到 2025 年全市用水总量控制在 2.89 亿立方米，单位 GDP 用水量较 2020 年下降 8%。积极推广农业成套综合节水技术，到 2025 年农田灌溉水有效利用系数达到 0.7 以上。	不涉及	/

表 1-4 本项目与彭阳县王洼产业园区重点管控单元管控要求符合性分析表

编号	环境管控 单元名称	要素属性	管控 单元 分类	管控要求			
				空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效 率要求
5201	彭阳县王 洼产业园区 重点管 控单元	水环境 工业园 重 点管 控区 一大气环 境高排 放重 点管 控区- 高污 染燃 料禁	重点 管控 单元	1、限制发展电力、医药、冶金、建材、化工、有色等行业的新建项目。	1.现有产生大气污染物的工业企业应持续开展节能减排； 2.新建项目实施主要大气污染物和 VOCS 排放等量替代； 3.宁夏王洼煤业有限公司应加强污染治理设施的运行管理，确保稳定达标排放。	园区应建立严格的环境风险防控体系。	/

		燃区					
	本项目	本项目属于煤矿配套建设的矿井水深度处理设施工程，不属于电力、医药、冶金、建材、化工、有色等限制发展情形；项目建设符合国家、地方环境准入，采取相关环境保护措施后能够达标排放，对外环境影响较小。	本项目不涉及以上管理要求中的第1条和第2条；王洼矿区通过成立安全环保科，设立专职环保专员，制定详细的环保管理制度，通过监督环保设施的运行、规范排污口、及时完成排污许可的登记及变更、严格按照监测计划完成企业自行监测，同时，建立详细、全面的基础资料及数据档案等管理方式及手段，全面掌握企业生产经营中与环保相关内容。	本项目不涉及以上管理要求。	/		

表1-5 本项目建设情况与生态环境准入清单符合性分析

环境管控单元名称	行政区划	要素属性	管控分类	管控要求				本项目	符合性
				空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防范	资源开发效率要求		
彭阳县王洼镇-罗洼乡-交岔乡一般管控单元	宁夏回族自治区固原市彭阳县	一般管控区	一般管控单元	1.禁止在水源涵养地、天然林地、草原等植被覆盖度在40%以上和治理程度达70%以上的小流域进行开发建设。 2.严格限制占用林地、草地及清水河等河流沿线湿地进行开发建设活动。 3.在满足产业准入、总量控制、排放标准等国家和地方相关管理制度要求的前提下，集约发展。	/	/	/	本项目为矿井水深度处理工程，属于环保工程，运营期矿井水达标排放、无废气产生。满足相关管理制度要求。	符合

二、建设项目建设工程分析

建设内容	<p>1、项目建设背景</p> <p>宁夏王洼煤业有限公司（以下简称“建设单位”）是中铝宁夏能源集团有限公司全资子公司，下辖管理王洼煤矿、王洼二矿、银洞沟煤矿（王洼三矿）和王洼选煤厂。王洼煤矿已建成一期处理能力 $400\text{m}^3/\text{h}$ 的矿井水净化处理和 $120\text{m}^3/\text{h}$ 的反渗透/纳滤深度处理以及二期处理能力 $400\text{m}^3/\text{h}$ 的矿井水净化处理设施。王洼二矿矿井水净化系统设计处理能力 $6000\text{m}^3/\text{d}$，采用预沉调节池+澄清池+多介质滤池工艺，目前正在新建 $400\text{m}^3/\text{h}$ 一体化预处理工程，采用磁混凝净化工艺。王洼三矿现有矿井水净化系统设计处理能力 $700\text{m}^3/\text{h}$，其中 $300\text{m}^3/\text{h}$ 采用调节池+絮凝斜管沉淀池+无阀滤池工艺，$400\text{m}^3/\text{h}$ 为一体化预处理工程，采用磁混凝净化工艺。随着王洼煤矿、王洼二矿和王洼三矿新采区的建成，矿井涌水量将大幅增加，预计未来 5 年内王洼煤矿、王洼二矿及王洼三矿的最大矿井涌水量分别为 $1978\text{m}^3/\text{h}$、$1063\text{m}^3/\text{h}$、$560.64\text{m}^3/\text{h}$，显然现有矿井水处理系统的处理能力无法满足生产需求，其现有处理能力也将直接制约矿区生产能力。</p> <p>2020 年 10 月 30 日，生态环境部、发展改革委、能源局联合下发文件（环环评[2020]63 号）中，矿井水外排在满足现有排放标准的同时需满足含盐量 $\leq 1000\text{mg/L}$。根据水质检测报告，王洼煤矿矿井水 TDS 为 $1151\sim 2280\text{mg/L}$，王洼二矿矿井水 TDS 为 $1400\sim 2289\text{mg/L}$，王洼三矿矿井水 TDS 约 $1880\sim 1910\text{mg/L}$，水中全盐量不符合新的水质排放要求。而矿区现有矿井水处理站处理工艺只有部分除盐功能（仅能从矿井水中提取低含盐量产品水用于煤矿生产生活，对外排全盐量没有处理能力），无法满足矿井水外排水质要求，按照现有环保政策，对于外排矿井水全盐量不达标的煤矿采取按月计罚直至停产整顿的管理措施，因此王洼矿区需增加脱盐处理设施进一步净化矿井水水质。</p> <p>2024 年 2 月 23 日，生态环境部、国家发展和改革委员会、水利部等多部门联合下发文件（发改环资[2024]226 号）中提出，鼓励企业使用信息化监测、自动加药、排泥、预警等自动控制系统，提升矿井水处理智能化水平；加快推进矿井水综合利用方式及途径，建设矿井水输送管网，科学调配水量。目前矿区产能较小，矿井水综合利用途径较少，王洼煤矿、王洼二矿及王洼三矿的矿井水综合</p>
------	--

利用率分别为 17%、12%、33%，未能实现矿井水高综合利用率。王洼煤矿在未来生产过程中，应积极与政府及相关部门沟通对接，拓宽矿井水处置去向，提高矿井水综合利用率。

因此，为满足未来王洼矿区多采区大量矿井涌水的处理规模及要求，同时提高矿井水外排水质及综合利用率，建设单位计划新增矿井水净化及深度处理设施，实施“王洼矿区水处理系统扩容项目”（以下简称“本项目”）。本项目的实施是建设单位积极响应国家及地方加强矿井水配置、科学调配水量、落实推进矿井水资源综合利用的重要举措，也是王洼矿区扩大生产产能、整改矿井水全盐量不达标事宜及提高矿井水综合利用率的必然选择。项目建设既能保证正常处理矿区矿井水，又有利于环境保护和水资源高效循环利用，具有重要意义。同时达标矿井水用于农业灌溉，也对缓解当地的经济发展与水资源矛盾能起到十分重要的作用。

建设单位于 2024 年 3 月 19 日委托我公司对本项目进行环境影响评价工作，我公司接受委托后，组织技术力量进行了现场踏勘和资料收集等工作，并根据环评技术导则及其它相关文件，编制了该项目环境影响报告表。

2、建设地点

本项目位于宁夏回族自治区固原市彭阳县王洼煤矿、王洼二矿、王洼选煤厂气膜棚西侧场地和王洼三矿原洗煤厂场地，均位于固原市以东约 80km 处。项目在王洼煤矿及王洼二矿内不新增占地，利用其原有场地进行扩建；王洼选煤厂气膜棚西侧场地为新增占地，位于王洼煤矿西南侧约 2.3km，位于王洼二矿西北侧约 2.7km，中心坐标为东经 106°35'41.174"，北纬 36°8'49.166"；王洼三矿原洗煤厂场地为新增占地，中心坐标为东经 106°37'13.948"，北纬 36°14'16.290"；项目地理位置见附图 7。

3、本项目污水处理设施拟布设区域现状

根据现场调研，本项目可用于污水处理设施建设的场地为王洼煤矿空地、王洼二矿空地、选煤厂气膜棚西侧场地和王洼三矿原洗煤厂场地，以上所述四处地块现状影像资料见图 2-1。



王洼煤矿空地



王洼三矿原洗煤厂场地



王洼二矿空地



选煤厂气膜棚西侧场地

图 2-1 本项目装置布设区域现状影像资料

4、项目建设规模

建设规模：建设选煤厂矿井水处理能力 $40000\text{m}^3/\text{d}$ ，王洼三矿处理能力 $10000\text{m}^3/\text{d}$ 。

建设内容：王洼煤矿和王洼二矿各自新建设预沉调节池，预处理后输送至选煤厂气膜棚西侧场地进行集中净化处理和深度处理，选煤厂新建净化处理系统、深度处理系统和蒸发结晶单元，将净化处理后的矿井水进行脱盐处理；王洼三矿单独建设多级膜浓缩处理系统，将现有各净化处理系统的出水收集后统一进行脱盐处理，浓水送至选煤厂气膜棚西侧场地进行集中蒸发结晶。

5、项目组成

本项目利用王洼煤矿现有工业场地预留用地进行建设，主要建设内容为在王洼煤矿和王洼二矿现有污水处理设施场地周围区域各新增 1 座预沉调节池、压滤间、废水池、泵房、配电间等建构筑物，其中王洼煤矿矿井水设计处理规模为 $1250\text{m}^3/\text{h}$ ，王洼二矿矿井水设计处理规模为 $750\text{m}^3/\text{h}$ ；在王洼选煤厂气膜棚西侧场地新建 1 套污水集中净化处理系统和深度处理系统（多级膜浓缩单元+蒸发结晶单元），进行矿井水的脱盐处理，设计处理规模为 $1200\text{m}^3/\text{h}$ ；在王洼三矿单

独新增 1 套深度处理系统（多级膜浓缩单元），将现有各净化处理系统的出水收集后统一进行脱盐处理，浓水送至选煤厂气膜棚西侧场地进行集中蒸发结晶，设计处理规模为 500m³/h。同时新增多条地下管道用于各煤矿矿井水来往输送。本项目环保措施、公辅工程等多为新建，仅行政办公、供电等工程为依托工程。项目具体工程组成情况见表 2-1。

表 2-1 本项目工程组成情况一览表

类别	项目名称	建设内容	备注
主体工程	矿井水处理系统	<p>王洼煤矿</p> <p>在矿区现有污水处理站周边扩建 1 座预沉调节池、压滤间、废水池、泵房、配电间等建构筑物，矿井水设计处理规模为 1250m³/h；</p> <p>现有 1 套 800m³/h“预沉调节池+高效澄清池/重介速沉+多介质滤池”矿井水净化处理系统及 1 套 120m³/h 深度处理系统（纳滤 70m³/h+反渗透 50m³/h）继续使用。</p>	扩建+依托
		<p>王洼二矿</p> <p>在矿区现有污水处理站周边扩建 1 座预沉调节池、压滤间、废水池、泵房、配电间等建构筑物，矿井水设计处理规模为 750m³/h；</p> <p>现有 1 套 250m³/h“预沉调节池+高效澄清池+多介质滤池”矿井水净化处理系统、1 套 400m³/h“磁混凝”一体化预处理系统及 30m³/h“过滤+保安过滤器+反渗透”深度处理系统继续使用。</p>	扩建+依托
		<p>王洼选煤厂</p> <p>在王洼选煤厂气膜棚西侧空地处（总建筑面积 79947.81m²）新增 1 套矿井水净化处理及深度处理系统，深度处理主要包括多级膜浓缩单元和蒸发结晶单元，对王洼煤矿和王洼二矿产生的高盐浓水进行脱盐处理，设计处理规模为 1200m³/h；同时对王洼煤矿、王洼二矿及王洼三矿浓盐水进行蒸发结晶。矿井水各处理环节采取工艺如下：</p> <p>(1) 净化处理工艺：高效澄清池+V 型滤池；</p> <p>(2) 预处理工艺：一级浓缩处理前采用“高效澄清池+V 型滤池+超滤”方式，二级浓缩处理前采用“高密池+V 型滤池+超滤”方式，三级浓缩处理前采用“管式微滤+离子交换”方式；</p> <p>(3) 膜浓缩工艺：一级浓缩采用苦咸水反渗透（BWRO）工艺，二级膜浓缩采用海水反渗透（SWRO）工艺，三级膜浓缩采用管网反渗透（STRO）工艺；</p> <p>(4) 蒸发结晶工艺：MVR 工艺技术。</p>	新建
		<p>王洼三矿</p> <p>在王洼三矿原洗煤厂场地（总建筑面积 19707.79m²）新建 1 套多级膜浓缩处理系统，设计处理规模为 500m³/h；</p> <p>现有 1 套 300m³/h“调节池+絮凝斜管沉淀池+无阀滤池”矿井水净化处理系统、1 套 400m³/h 磁混凝一体化矿井水净化处理系统及 1 套 140m³/h“超滤+反渗透”深度处理系统继续使用。</p>	新建+依托

	矿井水管道输送	本项目需新建王洼煤矿-王洼选煤厂、王洼二矿-王洼选煤厂、王洼三矿-王洼选煤厂的地下输水管道，输水量分别为 2300m ³ /h、1400m ³ /h、500m ³ /h；管道采用隧道内打横梁架空敷设方式。	新建+依托
储运工程	物料储存	本项目矿井水处理工艺中所用的助凝剂、氧化剂、还原剂、石灰、氢氧化钠、硫酸、碳酸钠、阻垢剂、消毒剂等物料储存在化学品仓库。	依托
	废水池	王洼煤矿 1 座，768m ³ ，用于收集 V 型滤池、自清洗过滤器和超滤的反冲洗水。	新建
	王洼二矿	1 座，256m ³ ，用于收集 V 型滤池、自清洗过滤器和超滤的反冲洗水。	新建
	酸碱库	王洼选煤厂 1 座，1870m ³ ，用于储存酸碱物料，地上一层，地面采用耐酸砖防腐。	新建
	王洼三矿	1 座，1080m ³ ，用于储存酸碱物料，地上一层，地面采用耐酸砖防腐。	新建
	盐库	在王洼选煤厂新建 1 座盐库，2700m ³ ，用于储存结晶盐。	新建
辅助工程	电蒸汽锅炉	为王洼选煤厂建设的蒸发结晶处理系统配套新增 3 台卧式电蒸汽锅炉，蒸发量 2.0t/h，蒸汽压力≥0.7MPa，配套补水泵、锅炉附件、配电柜等设施。	新建
	自动控制系统	利用现有矿区污水处理站控制室；本次针对矿井水膜浓缩、结晶蒸发处理系统各新增 1 套自动控制系统，主要包括在线监测、自动化运行、监控管理、报表打印等控制功能。	利旧+新增
	维修车间	依托宁夏王洼煤业有限公司各自矿区综合维修车间。	依托
	工业场地	本项目行政办公、生活娱乐等主要依托宁夏王洼煤业有限公司各自矿区工业场地。	依托
公用工程	供水	本项目新增劳动定员 74 人，用水主要为生活用水，用水量 7.4m ³ /d (2701m ³ /a)，由本项目处理后的达标水供应。	依托
	排水	项目废水主要包括生活污水及经处理达标的矿井水。其中生活污水进入现有工程污水处理系统处理，达标矿井水进行综合利用后少部分外排。	依托
	供电	王洼煤矿工业场地建有 35kV 变电站，变电所 35kV 电源 2 回，取自李寨 110kV 变电站 35kV 不同母线段整个矿井的供电（井上部分和井下部分），新 35kV 变电站现有主变压器为 2 台，安装容量为 1×16MVA+1×20MVA。王洼二矿双回路电源分别引自李寨 110kV 变电站。一回路引自李寨 110kV 变电站 35kV 母线 I 段，进线为 LGJ-185，供电距离为 3km；另一回路引自李寨 110kV 变电站 35kV 母线 II 段，进线为 LGJ-240，供电距离为 3.3km。	依托+新增
	蒸汽	本项目工艺蒸汽需求（0.5MPa (A) 饱和蒸汽）4.6t/h，由项目配套电锅炉房供给。	依托
	采暖	王洼煤矿和选煤厂的采暖（井口保温除外）主要来自王洼镇煤海供热中心 1 台 45 吨热水锅炉供给，热源为 95/70℃热水。供热中心 DN300 供热管道延伸至工业场地，并由换热中心加压后供给整个矿井工业场地。	新增

环保工程			施工期		
			噪声	选用低噪设备、合理布局等措施。	新建
			固体废物	生活垃圾定点储存，集中收集，由环卫部门统一处置；建筑垃圾运至管理部门指定地点进行处理。	新建
			废气	避免大风天作业，施工洒水降尘，设置围挡，运输车辆遮盖篷布等。	新建
			废水	施工废水经临时简易沉淀池沉淀后回用或洒水抑尘；生活污水依托工业场地现有生活污水处理设施处理。	新建
			运营期		
			噪声	选用低噪声生产设备；采用隔声罩泵房、消声、基础减振、软性连接、建构筑物隔声、门窗隔声等措施。	新增
			废水处理	本项目生活污水及新增循环冷却水系统排水均依托现有污水处理系统进行达标处理。	依托
			地下水防治	预沉调节池、高效澄清池、污泥池等设置为一般防渗，防渗区采用等效黏土防渗层 $\geq 1.5m$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；无建筑物地面等采取简单的水泥硬化措施。	新增
			生活垃圾	本项目新增生活垃圾量为 13.505t/a，依托矿区环卫部门统一处置。	依托
			一般固体废物	矿井水处理系统产生的废 RO 膜、废弃滤芯属于一般固体废物，由厂家回收处置；矿井水净化处理工段产生的除硬污泥回收利用，煤泥作为低品质燃料利用。	新增+依托
			危险废物	蒸发结晶工段产生的 0.335t/h 杂盐委托有资质单位处置；污水处理设施维护产生的废机油等，暂存于矿区危废暂存间，定期交由有资质单位处置。	依托
			环境风险防范	1 座，蒸发结晶车间内有效容积为 720m ³ 的事故应急水池，用于非正常工况或事故状态下高浓度含盐废水的收集，待设备正常运行后再次处理。	新建
			应急预案	本项目实施后及时修编厂区突发环境事件应急预案，并进行备案。	修编
			环境管理与环境监测	在线监测 在矿井水处理系统出水口设置在线监测设施，对出水流量、pH、TDS 等进行连续监测。	新建
			排污口	依托银洞沟煤矿现有矿井水外排水排污口的坐标为 (X:4012074.5402; Y:37729.7976; Z:1634.7682)，为暗管排水，管道长度约 2.4km，尺寸为 500×500mm，距沟底 20m 左右，排污口设置排放规模为 3573.39m ³ /d。	依托
			生态恢复	材料堆放场等临时占地进行迹地恢复，并在矿井水处理设施周边开展绿化工作。	新建
6、产品方案					
6.1 产品方案					

预计未来王洼矿区煤炭开采产能增大，矿井涌水量也将增多，本项目实施后矿井水设计处理规模为 82000m³/d，设计产水率为 99.86%，则处理达标后的清水产水量为 81885m³/d；同时副产氯化钠、硫酸钠及杂盐。矿井水处理装置产品方案详见表 2-2。

表 2-2 矿井水处理设施产品方案

序号	产品名称	纯度	产量		去向
			t/d (m ³ /d)	t/a (m ³ /a)	
1	达标清水	/	81885	29888025	部分回用于生产生活，部分供政府项目用水，多余水量达标排放。
2	硫酸钠盐	硫酸钠含量 ≥97.0% (w)；水分≤1.0% (w)	47.28	17257.2	外售至周边生产企业
3	氯化钠盐	氯化钠含量 ≥92.0%，水分≤6.0%	37.08	13534.2	外售至周边生产企业
4	杂盐	含水率≤10%	8.04	2934.6	委托有资质单位处置

6.2 矿井水水质特点

本项目主要用于处理矿井开采情况下的矿井涌水，矿井井下排水主要是各含水层的涌水和少量井下生产废水，矿井排水主要源于地下水，包括地面渗透水和岩层裂隙水等，矿井水的特性取决于成煤的地质环境和煤层的矿物化学成分，主要污染物为悬浮的煤与岩的微粒。

本次引用宁夏华正检测技术有限公司于 2023 年 7 月 6 日~13 日对王洼二矿矿井水原水水质例行监测报告数据（监测报告见附件），项目矿井水监测结果见表 2-3。

表 2-3 王洼二矿矿井水处理站进水水质监测结果

序号	检测项目	单位	测定值
1	水温	°C	23.2
2	pH 值	无量纲	7.6
3	SS	mg/L	8
4	色度	无量纲	3
5	氨氮（以 N 计）	mg/L	1.31
6	总氮（以 N 计）	mg/L	2.21

7	总磷(以P计)	mg/L	0.04	
8	石油类	mg/L	0.06L	
9	动植物油	mg/L	0.14	
10	CODcr	mg/L	42	
11	BOD ₅	mg/L	8.7	
12	阴离子表面活性剂	mg/L	0.162	
13	总铬	mg/L	0.018	
14	铬(六价铬)	mg/L	0.010	
15	粪大肠菌群	个/L	630	
16	汞	mg/L	0.00004L	
17	砷	mg/L	0.0055	
18	镉	mg/L	0.0017	
19	铅	mg/L	0.001L	
20	矿化度	mg/L	1820	
21	烷基汞	甲基汞	ng/L	10L
		乙基汞	ng/L	20L

6.3 产品指标

A. 矿井水处理系统出水指标

通过水系统优化与调配，在充分回用后，全系统产水主要水质同时满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级A标准，COD、氨氮执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准，《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)中旱地作物标准限值要求和国家三部委联合下发的(环环评[2020]63号)文件规定要求，其中全盐量控制不高于1000mg/L。本项目矿井水处理设施出水水质设计标准见表2-4。

表2-4 矿井水出水水质设计标准一览表

序号	污染物	浓度限值	标准来源
1	pH	6~9	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级A标准
2	SS	10mg/L	
3	石油类	1mg/L	
4	生化需氧量	10mg/L	
5	动植物油	1mg/L	
6	阴离子表面活性剂	0.5mg/L	
7	总氮	15mg/L	
8	总磷	0.5mg/L	

9	色度	30	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准
10	粪大肠菌群	个/L	
1	COD _{cr}	20mg/L	
2	氨氮	1.0mg/L	
1	pH	5.5~8.5	
2	SS	100mg/L	
3	COD _{cr}	200mg/L	
4	五日生化需氧量	100mg/L	
5	阴离子表面活性剂	8mg/L	
6	氯化物	350mg/L	
7	硫化物	1mg/L	
1	全盐量	1000mg/L	关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知(环环评[2020]63号)

B.氯化钠盐产品质量指标

标准《工业盐》(GB/T5462-2015)适用于以海水(含沿海地下卤水)、湖盐和采掘中的盐或以盐湖卤水、岩盐或地下卤水为原料制成的工业用盐。本项目副产品氯化钠结晶盐参照执行《工业盐》(GB/T5462-2015)中日晒工业盐二级标准,具体指标详见表2-5。

表2-5 氯化钠盐产品质量指标

项目	日晒工业盐			本项目执行指标 日晒工业盐二级标准
	优级	一级	二级	
氯化钠/(g/100g) ≥	96.2	94.8	92.0	92.0
水分/(g/100g) ≤	2.80	3.80	6.00	6.00
水不溶物/(g/100g) ≤	0.20	0.30	0.40	0.40
钙镁离子总量/(g/100g) ≤	0.30	0.40	0.60	0.60
硫酸根离子/(g/100g) ≤	0.50	0.70	1.00	1.00

C.硫酸钠盐产品质量指标

标准《工业无水硫酸钠》(GB/T6009-2014)适用于工业无水硫酸钠;产品主要用于蓄电池、光学玻璃、印染、合成洗涤剂、维尼纶、染料、普通玻璃、造纸工业、纤维生产及无机盐等工业原料。本项目副产品硫酸钠结晶盐参照执行《工业无水硫酸钠》(GB/T6009-2014)中II类合格品标准,具体指标详见表2-6。

表2-6 硫酸钠盐产品质量指标

项目	II类	本项目执行指标
----	-----	---------

	一等品	合格品	II类合格品标准
硫酸钠 w/% ≥	98.0	97.0	97.0
水不溶物 w/% ≤	0.10	0.20	0.20
钙和镁 (以 Mg 计) w/%≤	0.30	0.40	0.40
钙 w/% ≤	-	-	-
镁 w/% ≤	-	-	-
氯化物 (以 Cl 计) w/%≤	0.70	0.90	0.90
铁 w/% ≤	0.01	0.04	0.04
水分 w/% ≤	0.5	1.0	1.0
白度 (R457) /% ≥	82	-	-
pH (50g/L 水溶液, 25°C)	-	-	-

7、输水管线

本项目王洼煤矿、王洼二矿在各自矿井工业场地内建设预沉调节池，矿井水经预沉后输送到选煤厂气膜棚西侧场地集中进行处理。王洼煤矿、王洼二矿回用水，暂按本项目不返回，各矿生活用水由各自地面反渗透供给，王洼二矿不足部分由外排水池新建管道输送到王洼二矿。王洼三矿矿井水处理单独新建多级膜浓缩单元，浓水通过新建管道送至选煤厂气膜棚西侧场地进行集中蒸发结晶。输水管线设计方案及输送示意图（图 2-2）如下：

①王洼煤矿矿井水输送路径：王洼煤矿预沉调节池→隧道入口→输煤隧道→隧道出口→选煤厂气膜棚西侧场地，总长度 7450m。

②王洼二矿矿井水输送路径：王洼二矿预沉调节池→隧道入口→输煤隧道→隧道出口→选煤厂气膜棚西侧场地，总长度 10200m。

③选煤厂气膜棚西侧场地回用水池水输送到王洼二矿输送路径：选煤厂气膜棚西侧场地回用水池→隧道出口→输煤隧道→隧道入口→王洼二矿储水池，总长度 5550m。



图 2-2 本项目矿井水管道输送示意图

8、劳动定员及工作制度

本项目王洼煤矿、王洼二矿和王洼三矿现有矿井水处理系统利用现有矿井水处理站现有人员，不新增人员；王洼选煤厂矿井水处理站新增生产工人 52 人；王洼三矿矿井水处理站新增生产工人 22 人；项目共计新增劳动定员 74 人，年工作 365d，采用 4 班 3 倒工作制，每班工作 8 小时，年工作小时数为 8760h。

9、总平面布局合理性分析

本项目用地根据整体布置方案力求做到合理和节约用地。通过工艺设备小型化优选、设备布置紧凑合理化、工艺流程高效短程化、构筑物前后衔接紧密性等方式减少建设用地，保证节省建设用地。在满足各建筑物功能外，还提高了各建（构）筑物的外观、结构等标准，如膜浓缩车间、蒸发结晶车间内利用上下层布置满足管路流程简短化、又节省占地空间和沿程能耗；如酸碱库通过平面合理布置，满足化学品存储空间要求。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。

综上，本项目设备安置及建构筑物结构设计能够同时满足人员办公和设备设

施搬运的便利性，满足了工艺流程、生产管理及物料运输等多方面要求，平面布置合理可行。项目总平面布置图见附图 8。

10、主要生产设备

本项目主要新增生产设备见表 2-7。

表 2-7 本项目主要新增生产设备一览表

编号	名称	规格型号	单位	数量
一	调节净化处理系统			
1	王洼煤矿			
1.1	预沉调节池系统	25000m ³ /d, 包括提升泵等	套	1
1.1.1	桁架刮泥机 A1	HJG-8, 池深 3.5m, P=15kW	台	4
1.1.2	桁架刮泥机 A2	HJG-15, 池深 4.5m, P=15kW	台	2
1.1.3	净化煤泥提升泵	泥浆泵, Q=80t/h, H=25m, P=11kW	台	8
1.1.4	净化水提升泵 A	卧式离心泵, Q=1000t/h, H=50m, P=220kW	台	3
1.1.5	废水搅拌机 A	双曲面搅拌机, D=2000mm, 池深 5m, SS304 不锈钢环氧树脂防腐, P=5.5kW	台	1
1.1.6	废水提升泵 A	卧式离心泵, Q=200t/h, H=10m, P=11kW	台	2
1.1.7	深锥浓缩机 A	100t/h, P=2.2kW	台	1
1.1.8	净化煤泥-压滤机 进料泵 A	压滤机专用泵, 变频, Q=100t/h, H=80m, P=37kW	台	2
1.1.9	净化煤泥压滤机 A	箱式自动拉板压滤机, 400m ² , P=4kW	台	1
1.1.10	净化煤泥-皮带输送机 A	P=4kW	台	1
2	王洼二矿			
2.1	预沉调节池系统	15000m ³ /d, 包括提升泵等	套	1
2.1.1	桁架刮泥机 B	HJG-18, 池深 4.5m, P=15kW	台	2
2.1.2	净化煤泥提升泵 B	泥浆泵, Q=80t/h, H=25m, P=11kW	台	6
2.1.3	净化水提升泵 B	卧式离心泵, Q=600t/h, H=50m, P=132kW	台	3
2.1.4	废水搅拌机 B	双曲面搅拌机, D=2000mm, 池深 5m, SS304 不锈钢环氧树脂防腐, P=5.5kW	台	1
2.1.5	废水提升泵 B	卧式离心泵, Q=200t/h, H=10m, P=11kW	台	2
2.1.6	净化煤泥搅拌机 B	双曲面搅拌机, D=2000mm, 池深 5m, SS304 不锈钢环氧树脂防腐, P=5.5kW	台	1
2.1.7	净化煤泥压滤机 B	箱式自动拉板压滤机, 250m ² , P=4kW	台	1
2.1.8	净化煤泥-皮带输送机 B	P=4kW	台	1
3	选煤厂集中处理			
3.1	曝气调节池系统	包括提升泵等	套	1
3.2	高效澄清池系统	565m ³ /h	套	4

	3.3	V型滤池系统	包括反洗水泵、风机、滤料、滤板、滤头等	套	1
	3.4	净化水池系统	包括提升泵等	套	1
3.4.1	V滤反洗泵	立式离心泵, Q=400t/h, H=10m, P=18.5kW	台	7	
3.4.2	高效澄清池搅拌刮泥机	直径 16.9m, 1.5kW	套	4	
3.4.3	高效澄清池斜管	Φ50, α=60°, 斜长 1m	m ²	692	
3.4.4	选煤厂供水泵	卧式离心泵, Q=100t/h, H=40m, P=18.5kW	台	3	
3.4.5	废水搅拌机	双曲面搅拌机, D=2000mm, 池深 5m, SS304 不锈钢环氧树脂防腐, P=5.5kW	台	2	
3.4.6	废水提升泵	卧式离心泵, Q=215t/h, H=10m, P=11kW	台	2	
3.4.7	净化煤泥搅拌机	双曲面搅拌机, D=2000mm, 池深 5m, SS304 不锈钢环氧树脂防腐, P=5.5kW	台	1	
3.4.8	煤泥提升泵	渣浆泵, Q=136t/h, H=25m, P=15kW	台	3	
3.4.9	深锥浓缩机	136t/h, P=2.2kW	台	2	
3.4.10	净化煤泥-压滤机进料泵	压滤机专用泵, 变频, Q=136t/h, H=80m, P=55kW	台	3	
3.4.11	净化煤泥压滤机	箱式自动拉板压滤机, 600m ² , P=4kW	台	2	
3.4.12	净化煤泥-皮带输送机	P=4kW	台	2	
4	王洼三矿				
4.1	V型滤池系统	包括反洗水泵、风机、滤料、滤板、滤头等	套	1	
4.2	净化水池系统	包括提升泵等	套	1	
二	膜浓缩处理系统				
1	一级预处理超滤系统	217m ³ /h, 包括自清洗过滤器、增压泵、超滤装置、反洗装置等	套	6	
1.1	调配水泵	卧式离心泵, Q=250t/h, H=20m, P=22kW	台	3	
1.2	一级预处理-超滤水泵	卧式端吸离心泵, 过流部件 304, 变频, Q=650t/h, H=30m, P=90kW	台	3	
1.3	板式换热器	650t/h, △t=5°C, SS316L	台	2	
1.4	自清洗过滤器	单台出力 217t/h, 过滤精度 100um, 过滤面积 ≥7500cm ² , 碳钢壳体衬环氧树脂, 不锈钢 316 滤网	套	6	
1.5	超滤装置	单台出力 217t/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、管路等	套	6	
1.6	超滤循环泵	卧式端吸离心泵, 过流部件 304, Q=217t/h, H=10m, P=11kW	台	7	
1.7	超滤反洗泵	卧式离心泵, 过流部件 304, Q=325t/h, H=30m, P=45kW	台	2	
2	一级反渗透系统	400m ³ /h, 包括增压泵、保安过滤器、高压泵、BWRO 装置、清洗装置等	套	3	
2.1	一级浓缩增压泵	卧式端吸离心泵, 过流部件 304, Q=400t/h,	台	4	

		H=35m, P=75kW		
2.2	一级浓缩保安过滤器	单台出力 400t/h, 厚 4, SS304 不锈钢; 过滤精度 5μm	台	3
2.3	一级浓缩高压泵	卧式端吸离心泵, 过流部件 304, Q=400t/h, H=145m, P=250kW	台	4
2.4	一级浓缩反渗透装置	单台出力 400t/h; 回收率 75%; 脱盐率≥98.5%; 反渗透膜元件 BW30-365 不少于 420 只; 压力容器 FPR, 机架不锈钢, 配套管道、阀门 UPVC/SS304, 含控制箱、压力调节阀门等	套	3
2.5	一级浓缩段间泵	卧式端吸离心泵, 过流部件 316L, 耐压 2.5MPa, Q=195t/h, H=48m, P=45kW	台	4
3	二级预处理高密池系统	430m ³ /h	套	1
3.1	一级浓水提升泵	卧式离心泵, 过流部件 316L, Q=430t/h, H=8m, P=15kW	台	2
3.2	二级预处理-反应搅拌机	双曲面搅拌机, 碳钢衬胶, P=5.5kW	台	5
3.3	二级预处理-快速搅拌器	搅拌机, 变频控制, 碳钢衬胶, P=3kW	台	2
3.4	二级预处理-高密回流泵	螺杆泵, Q=15t/h, H=20m, P=3kW, 变频控制, 过流部件 SS316L	台	3
3.5	二级预处理-高密排泥泵	螺杆泵, Q=15t/h, H=20m, P=3kW, 变频控制, 过流部件 SS316L	台	2
3.6	二级预处理污泥压滤机	箱式自动拉板压滤机, 800m ² , P=4kW	台	1
4	V型滤池系统	342.5m ³ /h, 包括反洗水泵、风机、滤料、滤板、滤头等	套	1
4.1	V滤反洗泵	立式离心泵, 过流部件 316L, Q=600t/h, H=14.5m, P=37kW	台	2
5	二级预处理超滤系统	162.5m ³ /h, 包括自清洗过滤器、增压泵、超滤装置、反洗装置等	套	2
5.1	二级预处理-超滤水泵	卧式端吸离心泵, 过流部件 304, 变频, Q=162.5t/h, H=30m, P=22kW	台	3
5.2	二级预处理-自清洗过滤器	单台出力 162.5t/h, 过滤精度 100um, 过滤面积≥5616cm ² , 碳钢壳体衬环氧树脂, 不锈钢 316 滤网	套	2
5.3	二级预处理-超滤装置	单台出力 162.5t/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、管路等	套	2
5.4	超滤循环泵	卧式端吸离心泵, 过流部件 304, Q=162.5t/h, H=10m, P=7.5kW	台	3
5.5	超滤反洗泵	卧式离心泵, 过流部件 304, Q=245t/h, H=30m, P=37kW	台	2
6	二级反渗透系统	150m ³ /h, 包括增压泵、保安过滤器、高压泵、SWRO 装置、清洗装置等	套	2
6.1	二级浓缩增压泵	卧式端吸离心泵, 过流部件 SS316L, Q=150t/h, H=35m, P=22kW	台	3

	6.2	二级浓缩保安过滤器	单台出力 150t/h, 厚 4, SS316L 不锈钢; 过滤精度 5μm	台	2
	6.3	二级浓缩高压泵	卧式端吸离心泵, 过滤部件 SS316L, Q=150t/h, H=385m, P=250kW	台	3
	6.4	二级反渗透装置	单台出力 150t/h; 回收率 80%; 脱盐率≥98.5%; 反渗透膜元件 SW30HRLE-400 不少于 175 只, 压力容器 FPR, 机架不锈钢, 配套管道、阀门 UPVC/SS316L, 含控制箱、压力调节阀门等	套	2
	6.5	二级浓缩段间泵	卧式端吸离心泵, 过流部件 316L, 耐压 6.4MPa, Q=64.5t/h, H=180m, P=55kW	台	3
	7	三级预处理 TMF 软化系统	33m ³ /h, 包括反应池、浓缩池、循环泵、TMF 装置等	套	2
	7.1	二级浓水搅拌机 A	双曲面搅拌机, D=1000mm, 池深 5m, SS2205 不锈钢环氧树脂防腐, P=3kW	台	2
	7.2	二级浓水搅拌机 B	双曲面搅拌机, D=1000mm, 池深 5m, SS2205 不锈钢环氧树脂防腐, P=3kW	台	2
	7.3	三级预处理 TMF 循环泵	卧式化工泵, 过流部件 SS2205, Q=280t/h, H=45m, P=55kW	台	3
	7.4	三级预处理 TMF 装置	单台出力 33t/h, 回收率≥98%, 通量 ≥340LMH; 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	2
	7.5	三级预处理 TMF 压滤机	程控自动液压厢式压滤机, 过滤面积 100m ² , 滤板规格 1250×1250×60, 滤饼厚度 30mm, P=7.5kW	套	1
	8	三级预处理离子交换系统	31.5m ³ /h, 包括增压泵、离子交换装置、再生装置等	套	3
	8.1	增压泵	卧式离心泵, 过滤部件 SS2205, Q=31.5t/h, H=35m, P=5.5kW	台	3
	8.2	离子交换装置	单台出力 31.5t/h, D=1600, 厚 8, 工作压力 0.6MPa, Q235A 衬胶, 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	套	3
	8.3	离子交换再生装置	配套	套	3
	8.4	脱碳塔	设备出力 31.5t/h, D=1400, P=4kW	套	2
	9	三级反渗透系统	30m ³ /h, 包括增压泵、保安过滤器、高压泵、STRO 装置、清洗装置等	套	2
	9.1	三级浓缩增压泵	卧式端吸离心泵, 过滤部件 SS2205, Q=30t/h, H=40m, P=5.5kW	台	3
	9.2	三级浓缩保安过滤器	单台出力 30t/h, 厚 4, SS2205 不锈钢; 含 2 号滤袋 4 只/台, 过滤精度 5μm	台	2
	9.3	三级浓缩高压泵	过滤部件 SS2205, Q=30t/h, H=800m, P=110kW	台	3
	9.4	三级反渗透装置 STRO	单台出力 30t/h; 回收率 50~65%; 膜通量 ≤10LMH, 耐压 120bar, 配套管道、阀门 UPVC/SS2205, 含控制箱、压力调节阀门等	套	2

9.5	三级浓缩-循环泵	卧式端吸离心泵, 过滤部件 SS2205, 耐压 90bar, Q=72t/h, H=40m, P=15kW	台	3
三	蒸发结晶系统			
1	硫酸钠蒸发结晶系统	处理能力 42.5m ³ /h, 含 MVR 蒸发浓缩、MVR 蒸发结晶、冷冻结晶	套	1
1.1	减温减压装置	成套, 配 316L 喷嘴	套	1
1.2	冷凝水输送罐	体积 15m ³ , 材质 316L	台	1
1.3	1#进料泵	过滤部件 2507, 变频, Q=52m ³ /h, H=40m, P=11kW	台	2
1.4	1#降膜循环泵	过滤部件 2507, 变频, Q=300m ³ /h, H=30m, P=55kW	台	2
1.5	1#降膜出料泵	过滤部件 2507, 变频, Q=25m ³ /h, H=30m, P=5.5kW	台	2
1.6	1#母液罐	材质 2507, 体积 V=10.0m ³ , 带搅拌, P=5.5kW	台	1
1.7	1#母液泵	过滤部件 2507, 变频, Q=18m ³ /h, H=30m, P=4kW	台	2
1.8	1#稠厚器	材质 2507, 带搅拌, 体积 V=15m ³ , P=7.5kW	台	1
2	氯化钠蒸发结晶系统	含 MVR 蒸发结晶	套	1
2.1	1#离心机	卧式双级推料离心机, 接触物料部件 2507, 正常处理干固体量 Q=2.80t/h, 最大处理干固体量 Q=4.0t/h, 含喷淋洗涤, 变频, P=52kW	台	1
2.2	1#振动流化床	材质 316L, 处理盐量 Q=3.0t/h, 含配套冷热风系统、除尘系统、振动筛、进料螺旋输送机, P=37kW	套	1
2.3	1#定量包装秤	吨包机, 包装能力 Q=5t/h, P=3kW	台	1
2.4	冷冻进料泵	过滤部件 2507, 变频, Q=15m ³ /h, H=30m, P=2.2kW	台	2
2.5	一级预冷器	材质 TA1, 面积 A=26m ²	套	1
2.6	二级预冷器	材质 TA1, 面积 A=50m ²	套	1
2.7	冷冻强制循环泵	过滤部件 2205, 变频, Q=4200m ³ /h, H=4m, P=110kW	台	2
2.8	冷冻内循环泵	过滤部件 316L, Q=420m ³ /h, H=30m, P=75kW	台	2
2.9	冷冻外循环泵	过滤部件 316L, Q=420m ³ /h, H=30m, P=75kW	台	2
3	杂盐及其他处理系统	/	套	1
3.1	杂盐进料罐	材质 2507, 体积 V=2m ³ , 带搅拌, P=1.1kW	台	1
3.2	杂盐进料泵	过滤部件 2507, 变频, Q=2m ³ /h, H=30m, P=0.37kW	台	2
3.3	锅炉补水箱	容积 V=10m ³ , 材质 304	台	1
3.4	冷却塔系统	350t/h, 配套冷却水塔、循环水泵, P=15kW	台	2
3.5	滚筒刮板干燥机	积液盘 TA2, 滚筒碳钢镀铬, 蒸发能力 0.5t/h, 配除尘系统、螺旋输送机, P=22kW	台	2
四	公用配套系统			

1	化学清洗系统	/	套	1
2	膜浓缩加药系统	/	套	1
3	蒸发结晶加药系统	/	套	1
4	公用配套系统	/	套	1
五	电气自控系统			
1	电控系统	动力柜、变频柜、PLC 柜等	套	1
2	全过程监控系统	组态, 编程, 仪表及传输等	套	1

11、原辅材料、能源消耗

本项目矿井水处理系统主要原辅材料使用情况详见表 2-8, 王洼煤矿出水水质为矿井原水经预处理(预处理仅限于去除悬浮物)后未加任何浓盐水配比及人为改变其成分的水质。

表 2-8 本项目主要原辅材料、能源消耗情况一览表

序号	名称	消耗量	性状	规格	运输方式	来源
一 主要原料						
1	矿井水	82000t/a	液体	/	管道输送	王洼煤矿、 王洼二矿、 王洼三矿
二 药剂						
1	助凝剂	6t/a	固体	99%	汽运	外购
2	氧化剂	27t/a	固体	98%	汽运	外购
3	还原剂	35t/a	固体	98%	汽运	外购
4	石灰	6820t/a	固体	98%	汽运	外购
5	氢氧化钠	33t/a	液体	40%	汽运	外购
6	硫酸	15t/a	液体	30%	汽运	外购
7	碳酸钠	7238t/a	固体	99%	汽运	外购
8	阻垢剂	26t/a	液体	100%	汽运	外购
9	消毒剂	10t/a	液体	100%	汽运	外购
10	蒸汽	4.6t/h	液体	0.5MPa (A)饱和 蒸汽	管道	锅炉产蒸 汽
11	电	3051kw	/		-	王洼矿区 变电站
12	循环冷却水	3t/h	液体	32~40°C 0.2~0.4MPa	管道	厂区循环 水站

12、公用工程

12.1 给排水

本项目投运后新增劳动定员 74 人, 因此新增生活给、排水需求; 生产过程中主要用水需求为机泵冷却循环水。

12.1.1 给水

（1）生活用水

本项目运营期新增劳动定员 74 人，年生产 365d，根据《自治区人民政府办公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》（宁政办发[2020]20 号）中“宁夏生活用水定额”，生活用水定额按 100L/人·d 计，则生活用水量为 $7.4\text{m}^3/\text{d}$ ， $2701\text{m}^3/\text{a}$ 。

（2）生产用水

机泵冷却循环水：根据建设单位提供资料，本项目机泵冷却循环水量约为 3t/h ($72\text{m}^3/\text{d}$, $26280\text{m}^3/\text{a}$)，循环利用不外排，使用过程中随着水量蒸发不断补充新鲜水，蒸发水量按其用量的 5% 计，则本项目循环用水量约 $68.4\text{m}^3/\text{d}$ ($24966\text{m}^3/\text{a}$)，定期补水量为 $3.6\text{m}^3/\text{d}$ ($1314\text{m}^3/\text{a}$)。

12.1.2 排水

本项目生活污水产生量按其用量的 80% 计，则产生量为 $5.92\text{m}^3/\text{d}$ ($2160.8\text{m}^3/\text{a}$)，进入矿区现有污水处理站进行处理。

12.2 供电

本项目年用电量为 $3051\text{kW}\cdot\text{h}$ ，依托王洼矿区各煤矿工业场地现有供电设施，可保证电力正常供应。

12.3 蒸汽

本项目高浓度含盐水蒸发结晶时使用蒸汽，预计消耗量约为 4.6t/h ，供热蒸汽来自王洼选煤厂新建锅炉房 0.5Mpa 等级的饱和蒸汽。

13、项目总投资及环保投资

本项目的总投资为 55570.88 万元，其中本次新增环保投资估算约为 263.5 万元，占总投资的 0.47%，主要用于运营期的地下水防渗治理、噪声防治、固废处置及施工期各类污染物的防治和环境管理。具体投资分项占比情况见表 2-9。

表 2-9

本项目环保投资一览表

	时段	类别	产污环节/辅助单元	环保设施及措施	投资额(万元)	分项占比(%)
施工期	废气	施工扬尘	施工扬尘	施工现场设置围挡墙,严禁敞开式作业;施工物料堆应遮盖、洒水降尘。	3	0.011
	废水	施工机械清洗废水	施工机械清洗废水	设置1座5m ³ 沉淀池,施工废水、管道试压废水经沉淀后回用于机械冲洗。	5	0.019
	噪声	施工机械噪声	施工机械噪声	使用低噪声设备;合理安排施工时间、施工计划及进度;施工区域四周设围挡;对施工区域加强管理。	3	0.011
	固废	建筑垃圾	建筑垃圾	建筑垃圾清运至政府指定地点合理处置;施工人员生活垃圾交由环卫部门统一处置。	2	0.008
运营期	噪声	风机、加压泵站等生产设备	风机、加压泵站等生产设备	优先选取低噪声设备;采取基础减振、软性连接、建构筑物隔声等措施。	12	0.046
	废水	生活污水	生活污水	排入矿区现有污水处理站,纳入现有工程。	依托	/
	地下水	地面防渗	地面防渗	预沉调节池、高效澄清池、污泥池等建构筑物设置为一般防渗,防渗区采用等效黏土防渗层≥1.5m,渗透系数≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s;无建筑物地面等采取简单的水泥硬化措施。	163	0.619
	固体废物	一般固废	一般固废	废RO膜、废弃滤芯属于一般固体废物,提供给厂家定期回收处理;除硬污泥、煤泥回收利用。	2	0.008
		危险废物	危险废物	蒸发结晶产生的杂盐和维修产生的废机油在危废暂存间暂存后委托有资质单位定期处置。	4	0.015
	生活垃圾	生活垃圾	生活垃圾	依托矿区工业场地环卫部门统一处置。	依托	/
	在线监测		在线监测	取水泵站设置水质在线监测设施1套,监测因子:流量、水温、pH、TDS等,对矿井水处理系统进水进行实时监控。在矿井水处理系统出水口已设置在线监测设施,对出水流量、pH、TDS等进行连续监测。	20	0.076
其他	环境监理		环境监理	安排专人对施工过程中的环境保护措施进行监督管理。	6.0	0.023
	环境管理		环境管理	建立厂区环境管理制度、排污口规范化管理、建立环境管理台账、按要求落实企业环境信息公开等。	18.5	0.07
	环保设备维护		环保设备维护	定期对环保设备进行维护、检修,保证各环保设备正常运行。	10	0.038

	环境监测	大气、噪声以及生态环境监测	15.0	0.057
	合计		263.5	1.0

一、施工期工艺流程及产排污环节

1.1 工艺流程

本项目施工期主要包括平整场地、土建施工、室内外装修等工程。对环境的影响主要表现为：施工过程产生的扬尘、施工废水、施工噪声、建筑垃圾以及施工人员的生活污水；生态影响主要为临时工程土地占用对动植物生存环境的破坏和施工作业引起水土流失。施工期工艺流程及主要污染物产生情况见图 2-3。

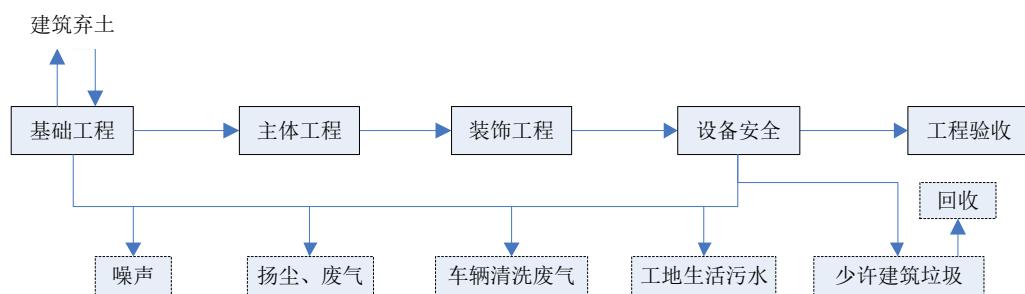


图 2-3 施工期主要工艺流程及产污节点

施工期主要污染工序：

- (1) 废气：主要来自建筑材料运输、装卸过程，以及土方施工作业产生的扬尘。
- (2) 噪声：施工过程中各种施工机械设备和运输工具噪声。
- (3) 废水：施工废水及施工人员产生的生活污水。
- (4) 固废：建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾。
- (5) 生态：临时工程土地占用对动植物生存环境的破坏和施工作业引起水土流失。

1.2 污染物治理措施

本项目施工期间主要污染物产生环节及处置措施见表 2-10。

表 2-10 施工期产污环节及处置措施一览表

污染物类别	产生工序	主要污染因子	污染物处置措施
废气	施工运输车辆	CO、NO _x 、THC	/
	施工扬尘	颗粒物	设置围挡设施，适时对施工作业区域采取洒水降尘措施。
噪声	运输车辆、生产设备安装	运输车辆噪声声级 80~95dB(A), 设备安装噪声声级 70~85dB(A)	选取低噪声设备、合理布置并采取减振、隔声等措施。

废水	施工人员生活废水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮	施工人员产生的少量生活废水经矿区现有污水处理设施进行处理后达标排放。
	生产废水	COD、氨氮	设置1座5m ³ 沉淀池沉淀后回用于施工机械冲洗。
固体废物	建筑垃圾	/	外运至当地政府指定建筑垃圾处理场所。
	生活垃圾	/	经厂区垃圾桶集中收集后交由园区环卫部门统一清运处置。
生态影响	施工临时占地	对动植物生存环境造成破坏且引起水土流失	施工结束后对临时占地进行迹地恢复。

二、运营期工艺流程及产排污环节

2.1 运营期工艺流程

本项目王洼煤矿、王洼二矿及王洼三矿现有的污水处理设施均正常接纳并处理矿区产生的矿井涌水，王洼煤矿、王洼二矿矿井水经现有净化处理系统处理，由于深度处理能力有限，部分进入选煤厂的净化水池，剩余部分在各自工业场地现有污水处理车间进行膜浓缩等深度处理，产生产品水（生产、生活用）及浓盐水，浓盐水用于井下注浆后剩余部分通过管道输送至选煤厂新增深度处理设施进行二级浓缩。

由于后续新采区的建成，矿井涌水量将大幅增多，王洼煤矿和王洼二矿需各自建设预沉调节池扩大矿井水处理规模，预处理后通过管道输送至选煤厂气膜棚西侧场地进行集中净化处理和深度处理，实现矿井水的脱盐及蒸发结晶处理。其中首先经净化的矿井水进入净化水池供选煤厂、周边电厂等途径综合利用（含王洼煤矿、王洼二矿排入净化水池的矿井水），剩余部分进入深度处理环节，处理后回用于王洼二矿生产/达标排放。

王洼三矿在原洗煤厂场地单独建设1座多级膜浓缩处理系统，对三矿矿井出水收集后统一进行脱盐处理，浓水送至选煤厂气膜棚西侧场地进行集中蒸发结晶。王洼三矿矿井水经现有净化处理设施处理后，部分在其现有深度处理车间进行处理，产生产品水（生产生活用、农田灌溉/达标排放）和浓盐水，浓盐水用于井下灌浆后剩余部分通过管道并入本项目新增多级膜浓缩处理系统进行二级浓缩；剩余经净化处理的矿井水通过管道排入新增多级膜浓缩处理系统，产生产品水（生产生活用、农田灌溉/达标排放）和浓盐水，浓盐水进入选煤厂集中蒸

发结晶。

综上，本项目具体工艺流程简述如下：

（1）预沉调节池

经矿井水提升泵送入矿区的矿井水原水进入预沉调节池，将矿井水中大颗粒煤泥及悬浮物沉淀在池底，经刮泥机刮至进水端泥斗内经煤泥泵排出调节池，预沉调节池设 4 格，可以在其中一格出现故障时，系统依然能连续运行。

（2）曝气调节池

预沉后的矿井水通过管道输送到曝气调节池进行水量、水质调节，曝气将矿井水中的 Fe^{2+} 曝气氧化成 Fe^{3+} 。

（3）高效澄清池

调节池出水进入高效澄清池，其作用是对矿井水进行混凝、澄清、软化处理。通过投加混凝剂，碳酸钠、絮凝剂等去除水中的悬浮物、胶体、部分有机物等污染物。

（4）V 型滤池

经混凝沉淀后的出水进入 V 型滤池进一步去除水中的悬浮物等颗粒，降低浊度，废水进入净化水池。

（5）一级预处理-自清洗过滤器-超滤装置

通过自清洗过滤器和超滤膜对净化后矿井水进行过滤，出水进入超滤产水池，然后由泵提升至反渗透装置。

（6）一级浓缩-反渗透装置

为保护反渗透膜，配置保安过滤器，前端超滤产水通过高压泵接入反渗透装置进行浓缩，产水进入产品水池，浓水进入一级浓水池。一级浓缩系统设计回收率 75%。

（7）二级预处理-高密池

高密度澄清池是加药混合、反应、澄清、浓缩为一体的高效水处理构筑物，采用污泥循环加斜管沉淀的技术。

一级膜浓缩的浓水作为二级膜浓缩预处理的进水，该浓水通过高密池，去除水中悬浮物、胶体、碱度、钙、镁、硅后进入 V 型滤池过滤，污泥进行压滤。

（8）二级预处理-自清洗过滤器-超滤装置

出水依次进入二级预处理-自清洗过滤器和二级预处理-超滤系统去除 SS、浊度等，超滤系统回收率≥92%，出水进入超滤产水池，然后由泵提升至反渗透装置。

（9）二级浓缩-反渗透装置

为保护反渗透膜，配置保安过滤器，前端超滤产水通过高压泵接入反渗透装置进行浓缩，产水进入产品水池，浓水进入二级浓水池。回收率 80%。

（10）三级预处理-管式微滤装置

二级膜浓缩的浓水作为三级膜浓缩预处理的进水，该浓水通过管式微滤进一步去除钙、镁、硅等易结垢物质，降低水中浊度，再生废液进行化学沉渣处理和污泥压滤。

（11）三级预处理-离子交换

出水进入离子交换深度去除钙、镁、硅，经脱碳塔吹脱去除 CO₂，再生废液进行化学沉渣处理和污泥压滤。

（12）三级浓缩-反渗透装置

出水进入三级浓缩的反渗透单元，进一步浓缩，三级膜浓缩系统回收率 50%。为保护反渗透膜，配置保安过滤器，前端离子交换出水进入保安过滤器过滤后通过高压泵接入反渗透装置进行浓缩，产水进入产品水池，浓水进入浓盐水池。

（13）MVR 蒸发结晶系统

利用浓盐水中硫酸钠和氯化钠不同的溶解度，通过 MVR 蒸发结晶形成硫酸钠产品盐，母液通过 MVR 蒸发结晶形成氯化钠产品盐和杂盐。热源为蒸汽加热。

（14）污泥、蒸发凝水、反冲洗废水处理

综上，本项目从预沉调节池、曝气调节池、高效沉清池、高密度澄清池、管式微滤装置及化学沉渣浓缩装置排出的污泥汇入污泥储池，污泥池设有机械搅拌机，防止池中无机污泥沉淀结块。而后经过污泥输送泵加压输送至污泥板框脱水机，经脱水后得到含水率 60%的泥饼，由污泥车外运。

蒸发结晶凝水收集到蒸发凝水池，与一、二、三级浓缩产生的产品水混合后

收集到外排水池排放；V型滤池、自清洗过滤器和超滤的反冲洗水回至废水池，之后进入澄清池处理，煤泥进入污泥池进行压滤后综合利用。

本项目运营期矿井水处理工艺流程及产污环节见图 2-4。

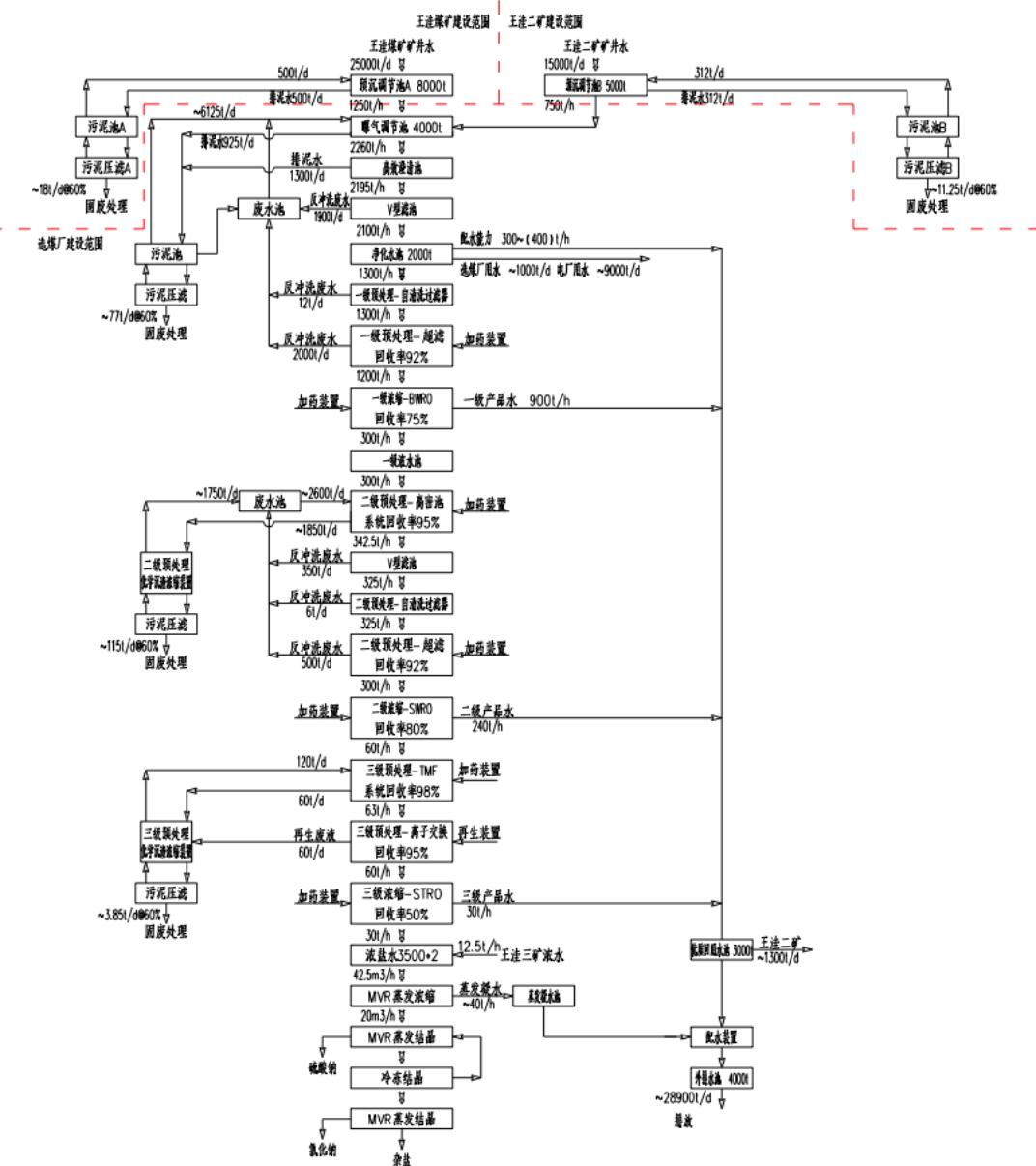


图 2-4 本项目运营期矿井水处理工艺流程及产污环节图

工艺流程和产排污环节	<h2>2.2 运营期产排污环节</h2> <p>本项目生产运营时各产污环节及具体污染物处置措施如下：</p> <p>(1) 废气：本项目氯化钠蒸发结晶、硫酸钠蒸发结晶系统中 MVR 结晶器有不凝气排放，主要成分为水蒸气，不含环境污染物，不进行影响分析。</p> <p>(2) 废水：无生产工艺废水产生。</p> <p>(3) 噪声：鼓风机、污水提升泵等设备噪声，通过选取低噪声设备、合理布置并采取基础减振、软性连接、隔声等措施降低影响程度。</p> <p>(4) 固体废物：①反渗透系统定期更换的废 RO 膜、废弃滤芯；②调节池、高密度澄清池、预处理产生的污泥和煤泥(经高压板框压滤机脱水，含水率 60%)；③氯化钠蒸发结晶系统、硫酸钠蒸发结晶系统产生的杂盐（无法结晶分离的底渣）；④新增生活垃圾。</p>				
	<p>表 2-11 运营期固体废物产生环节及处置措施一览表</p>				
	编号	污染物类别	产生工序	主要污染因子	污染物处置措施
	S1	一般固体废物	反渗透	RO 膜、废弃滤芯	由厂家定期回收
	S2	一般固体废物	调节池、高密度澄清池、预处理系统	除硬污泥	回收利用
				煤泥	作为低品质燃料利用
	S3	危险废物	蒸发结晶	杂盐	委托有资质单位处置
	S4	生活垃圾	/	/	依托矿区环卫部门统一处置
	<h2>2.4 水平衡</h2>				
	<p>本项目生产过程中水平衡一览表如下，水平衡图见附图 9。</p>				
<p>表 2-12 本项目矿井水处理系统水平衡物料平衡一览表</p>					
<p>投入</p>		<p>产出</p>			
名称	物料量 (t/d)			名称	物料量 (t/d)
矿井水	82000	产品		矿区生产、生活用水	36600
助凝剂	0.02			井下注浆	860
氧化剂	0.07			农田灌溉	15600
还原剂	0.10			选煤厂用水	1000
石灰	18.68			电厂用水	9000
氢氧化钠	0.09			外排水	19044
硫酸	0.04	副产品		硫酸钠含水	1.59
碳酸钠	19.83			氯化钠含水	1.03
阻垢剂	0.07	废气		硫酸钠蒸发结晶系统水	2.98

			蒸气	
消毒剂	0.03		氯化钠蒸发结晶系统水蒸气	1.73
蒸汽	110.40	固体废物	硫酸钠蒸发结晶系统杂盐含水	1.68
			氯化钠蒸发结晶系统杂盐含水	0.72
			污泥含水	35.6
合计	82149.33		合计	82149.33
与项目有关的原有环境污染问题			无	

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状	1、大气环境质量现状					
	(1) 区域环境空气质量现状					
	<p>本项目位于宁夏回族自治区固原市彭阳县王洼镇及罗洼乡，隶属于固原市辖区。本次评价采用宁夏回族自治区生态环境厅发布的《2022年宁夏生态环境质量状况》中固原市的统计数据，符合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中环境质量数据来源要求，具体见表3-1。</p>					
	表3-1 项目所在区域空气质量评价表					
	污染物名称	年评价指标	标准值/ (μg/m ³)	现状浓度/ (μg/m ³)	占标率/ (%)	达标情况
	SO ₂	年平均	60	6	10	达标
	NO ₂	年平均	40	18	45	达标
PM ₁₀	年平均	70	63	90	达标	
PM _{2.5}	年平均	35	26	74	达标	
CO	24h 平均第95百分位数	4	1	25	达标	
O ₃	日最大8h滑动平均值的第90百分位数	160	127	79	达标	
根据上表分析，项目所在区域基本污染物SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 质量浓度均可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单中二级标准限值，项目所在区域为达标区，环境空气质量现状较好。						
2、地表水环境质量现状						
项目区地表水体主要为李渠水库，水库距离本项目东南侧约9.8km。本次评价引用企业2021年第四季度自行监测报告中李渠水库监测数据，具体监测数据见表3-2。						
表3-2 地表水环境质量监测结果					单位: mg/L	
序号	监测项目	监测值	III类标准	达标情况		
1	水温(℃)	27.5	/	/		
2	pH(无量纲)	8.7	6~9	达标		
3	溶解氧	8.6	≥5	达标		
4	高锰酸盐指数	3.8	6	达标		
5	COD	12	20	达标		
6	BOD ₅	2.6	4	达标		

7	氨氮	0.249	1.0	达标
8	总磷	0.10	0.2	达标
9	总氮	1.20	1.0	达标
10	铜	0.005L	1.0	达标
11	锌	0.009L	1.0	达标
12	氟化物	0.79	1.0	达标
13	硒	0.0004L	0.01	达标
14	砷	0.002L	0.05	达标
15	汞	0.00004L	0.0001	达标
16	镉	0.0001L	0.005	达标
17	六价铬	0.004L	0.05	达标
18	铅	0.001L	0.05	达标
19	氰化物	0.001L	0.2	达标
20	挥发酚	0.0003L	0.005	达标
21	石油类	0.01L	0.05	达标
22	阴离子表面活性剂	0.05L	0.2	达标
23	硫化物	0.005L	0.2	达标
24	电导率	2820	/	/

检测期间,李渠水库地表水除水温和电导率无限值要求外,其余检测项目(除总氮外)检测结果均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表1中III类标准限值要求。

3、声环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表》(污染影响类)(试行)中关于声环境质量现状监测要求“厂界外周边50米范围内存在声环境保护目标的建设项目,应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况”。经现场调查,本项目现有矿区厂界外周边50m范围内无声环境保护目标,本次王洼三矿及王洼洗煤厂气膜棚西侧新建矿井水深度处理设施及输水管线沿线50m范围内无声环境保护目标。因此,本项目不开展声环境质量现状评价。

4、地下水、土壤环境质量现状

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)》,“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>本项目矿井水处理设施运营过程中无废气产生，不涉及大气沉降影响。项目新增生活污水进入矿区现有污水处理设施；经矿井水深度处理设施处理达标的矿井水外排，最终进入李渠水库，矿井水处理设施配套建设的预沉调节池、高效澄清池、污泥池等构筑物均采取了一般防渗措施（等效黏土防渗层$\geq 1.5m$，渗透系数$\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$），正常情况下不会对地下水环境造成污染；且厂界外周边500m范围内无地下水集中饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。因此，不存在土壤、地下水环境污染途径及污染因子，无需开展地下水和土壤环境质量现状调查。</p> <h3>5、生态环境现状</h3> <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建设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”。本项目位于宁夏回族自治区固原市彭阳县罗洼乡王洼三矿及王洼镇王洼煤矿、王洼二矿、王洼选煤厂，不在园区外新增占地。本项目用地范围内无生态环境保护目标，因此本次不进行生态现状调查。</p>
环境保护目标	<p>本项目位于固原市彭阳县王洼镇及罗洼乡王洼矿区，根据现场踏勘及查阅资料，项目厂界外50m范围内无声环境保护目标；厂界外500m范围内不存在居民区、自然保护区、风景名胜区等大气环境保护目标；厂界外500m范围内无地下水集中式饮用水水源或热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源；项目不在园区外新增占地，无生态环境保护目标。</p>

污 染 物 排 放 控 制 标 准	<p>1、废气</p> <p>本项目施工期废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放监控浓度限值,具体见表 3-3;运营期无工艺废气产生。</p> <p>表 3-3 《大气污染物综合排放标准》无组织排放监控浓度限值</p>			
	污染物		颗粒物	
	浓度 (mg/m ³)		1.0	
	<p>2、废水</p> <p>项目矿井水处理后水质满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)表 2 标准,其中 COD、氨氮执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准;《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)中旱地作物标准限值要求和国家三部委联合下发的(环环评[2020]63 号)文件规定要求。具体排放标准见下表。</p> <p>表 3-4 矿井水出水排放标准</p>			
	序号	污染物	浓度限值	标准来源
	1	pH	6~9	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级 A 标准
	2	SS	10mg/L	
	3	石油类	1mg/L	
	4	生化需氧量	10mg/L	
	5	动植物油	1mg/L	
	6	阴离子表面活性剂	0.5mg/L	
	7	总氮	15mg/L	
	8	总磷	0.5mg/L	
	9	色度	30	
	10	粪大肠菌群	个/L	
	1	COD _{cr}	20mg/L	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准
	2	氨氮	1.0mg/L	
	1	pH	5.5~8.5	《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)中旱地作物标准限值
	2	SS	100mg/L	
	3	COD _{cr}	200mg/L	
	4	五日生化需氧量	100mg/L	
	5	阴离子表面活性剂	8mg/L	
	6	氯化物	350mg/L	
	7	硫化物	1mg/L	
	1	全盐量	1000mg/L	关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知(环环评[2020]63 号)

3、噪声

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准;具体见表 3-5。

表 3-5 环境噪声排放标准限值表 **单位: dB (A)**

阶段	位置	噪声限值		标准来源
		昼间	夜间	
施工期	施工场界噪声	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)
运营期	厂界噪声	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3类标准

4、固体废物

本项目产生的固体废物主要为一般工业固体废物及危险废物。

一般工业固体废物贮存应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》与相关法规中的防扬散、防流失、防渗漏等其他防治污染环境的措施。

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的要求。

总量控制指标

/

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>本项目施工期对环境的影响主要是施工过程对环境空气、地表水环境、噪声及生态环境的影响。</p> <p>1、施工扬尘的影响及防治措施</p> <p>施工过程中产生的废气主要来自土方开挖、回填，建筑材料运输及装卸过程产生的扬尘。由于土方开挖及运输车辆所造成的地面扬尘污染是施工期的主要污染源，这些扬尘会给周围空气环境带来一定的影响，使空气中的降尘和总悬浮颗粒物浓度上升。为了防止无组织排放的粉尘和二次扬尘，施工建设期间需采取以下措施：</p> <ul style="list-style-type: none">①严格控制施工作业范围，施工车辆须行驶在进场道路、检修道路范围内；②施工过程中通过洒水车运水至场地运输通道，及时洒水减少行驶扬尘；③限制运输车辆的行驶速度，场地内行车速度不得超过 15km/h；④严禁破坏永久占地以外的植被；⑤起尘原材料覆盖存放，大风季节严禁施工；⑥临时施工场地及时洒水抑尘并进行植被恢复。 <p>通过采取上述措施，可有效减轻无组织排放粉尘和二次扬尘的产生，降低施工期扬尘对大气环境的影响。</p> <p>2、废水的影响及防治措施</p> <p>施工期废水主要是施工人员日常生活污水及施工过程中产生的生产废水。</p> <p>(1)施工人员生活污水</p> <p>施工人员生活污水主要污染因子为 COD、BOD₅、SS 以及氨氮，项目施工期施工人员的生活污水依托现有工业场地生活污水处理设施处理。</p> <p>(2)施工废水</p> <p>施工废水主要是建筑材料砌筑产生的泥浆水，以及管道试压水，主要污染因子为 SS，经沉淀后回用于施工场地洒水，不外排。</p> <p>综上所述，项目施工期生活污水和建筑施工废水对水环境影响较小。</p> <p>3、噪声的影响及防治措施</p>
-----------	---

	<p>建议施工方采取以下措施以避免或减缓其不利影响：</p> <p>(1)开工前须在施工场地设置边界围墙；</p> <p>(2)优先选用低噪声施工机械，合理安排施工时间；</p> <p>(3)合理优化施工工艺，采用静压打桩方式；</p> <p>(4)施工现场设置禁止鸣笛、慢行标志牌及车辆指引牌；</p> <p>(5)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；</p> <p>(6)固定施工机械设备可通过安装排气管消声器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声；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；</p> <p>(7)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。</p> <p>综上所述，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《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的相关规定限值要求。同时施工期影响是暂时的，随着施工结束，影响将消失。</p> <h4>4、固体废物的影响及防治措施</h4> <p>本项目施工期固废主要为施工建筑垃圾及施工人员生活垃圾，建设单位及施工单位应加强管理，做到固体废物资源化、无害化、减量化，与当地环卫部门联系，对不能利用的建筑垃圾及施工生活垃圾及时清理，对施工人员加强教育，不得随意乱丢废弃物，保证工作、生活环境的卫生质量。</p> <p>针对施工期固体废物，本次环评补充提出如下污染防治措施：</p> <p>(1)施工现场设置密闭式垃圾收集点用于存放施工垃圾，集中收集至固定地点堆放，分类收集后定期清运处理处置，定期运往当地环卫部门指定的垃圾堆放点；</p> <p>(2)在施工场界内施工现场集中堆放的土方必须覆盖，对易引起扬尘的物料采用绿色遮阳网、密目网进行全部覆盖，严禁裸露，强化运输和存放过程环境</p>
--	---

保护与环境管理。

(3)施工期生活垃圾，应分类堆放、分别处置，严禁乱堆乱倒。

(4)地基处理产生的挖方全部回填，禁止随意堆放。

5、生态影响分析

项目施工期对生态环境的影响主要体现为矿井水处理设施的建设对用地范围内的原有的地形地貌的改变，项目占地范围内用地属于煤矿现有工业场地内的已有建设用地。在整个施工期间，施工过程中应对开挖及土方堆放严格管理，开挖后的裸露区域应及时进行施工或采取遮盖措施，以免雨水冲刷造成水土流失，建筑垃圾和生活垃圾分开堆放并及时清运处理，物料应堆放在项目用地范围内，不得随意占用其他用地。

为将施工期生态影响降至最低，建设单位应采取以下生态减缓措施：

①严格按照划定施工范围施工，严禁超计划占用土地和破坏植被；

②在施工期严防施工人员破坏工程区域以外的植被，严禁烧荒、打猎；禁止施工人员捕杀野生动物；

③加强施工期噪声污染防治，最大程度地降低或避免施工噪声对动物的惊扰。

④工程施工中应加强管理，砂石及施工弃料应及时清除，以免对生态环境造成不利影响。

6、小结

本项目施工期对该区域的大气环境、水环境、声环境及生态环境都将产生一定的影响，但这些影响是临时性的，项目施工期较短，随着施工期的结束将逐渐消失。

运营期环境影响和保护措施	<p>本项目矿井水处理设施运行时不产生废气和废水，主要污染因素有噪声及固体废物等，其对环境的影响分析如下：</p> <p>1、噪声环境影响分析</p> <p>(1) 噪声源</p> <p>项目运营期噪声主要为风机、泵类等设备产生的噪声，噪声源强值在80~90dB(A)范围内。项目首选低噪声设备，同时采取设置减振垫、墙体隔声等措施，并通过距离衰减以达到减振降噪的目的。主要设备噪声源见表 4-1。</p> <p>表 4-1 主要噪声设备源强及治理效果一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>噪声源</th><th>产生强度 dB(A)</th><th>降噪措施</th><th>降噪后源强 dB(A)</th><th>排放时间</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>废水提升泵</td><td>80~90</td><td rowspan="9" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: mixed;">设备选型、基础减震、隔声等措施</td><td>70</td><td>连续</td></tr> <tr> <td>风机</td><td>80~90</td><td>68</td><td>连续</td></tr> <tr> <td>净化水提升泵</td><td>80~90</td><td>70</td><td>连续</td></tr> <tr> <td>V 滤反洗泵</td><td>80~90</td><td>72</td><td>连续</td></tr> <tr> <td>废水搅拌机</td><td>80~90</td><td>73</td><td>连续</td></tr> <tr> <td>超滤循环泵</td><td>80~90</td><td>64</td><td>连续</td></tr> <tr> <td>高密排泥泵</td><td>80~90</td><td>71</td><td>连续</td></tr> <tr> <td>增压泵</td><td>80~90</td><td>72</td><td>连续</td></tr> <tr> <td>板框压滤机</td><td>80~90</td><td>69</td><td>连续</td></tr> </tbody> </table> <p>(2) 声环境影响分析</p> <p>本项目噪声通过采取相应的减震、降噪及隔声等措施后，经墙体阻隔作用和距离衰减，其设备噪声对厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准要求，对周边声环境影响较小。且项目现有厂区及新建泵站、输水管线沿线周围50m范围内没有声环境保护目标。</p> <p>2、固体废物环境影响分析</p> <p>2.1 固体废物产生及处理情况</p> <p>本项目运营期污染物主要为矿井水处理系统产生的废 RO 膜、废旧滤芯、污泥、煤泥、蒸发结晶系统杂盐以及废机油、生活垃圾。具体详述如下：</p> <p>①废 RO 膜、废旧滤芯</p> <p>项目反渗透系统 RO 膜和废旧滤芯每2年更换一次，据建设单位提供资料，废 RO 膜及废旧滤芯总产生量为3.4t/2a。废 RO 膜及废旧滤芯属于一般固体废物，</p>	噪声源	产生强度 dB(A)	降噪措施	降噪后源强 dB(A)	排放时间	废水提升泵	80~90	设备选型、基础减震、隔声等措施	70	连续	风机	80~90	68	连续	净化水提升泵	80~90	70	连续	V 滤反洗泵	80~90	72	连续	废水搅拌机	80~90	73	连续	超滤循环泵	80~90	64	连续	高密排泥泵	80~90	71	连续	增压泵	80~90	72	连续	板框压滤机	80~90	69	连续
噪声源	产生强度 dB(A)	降噪措施	降噪后源强 dB(A)	排放时间																																							
废水提升泵	80~90	设备选型、基础减震、隔声等措施	70	连续																																							
风机	80~90		68	连续																																							
净化水提升泵	80~90		70	连续																																							
V 滤反洗泵	80~90		72	连续																																							
废水搅拌机	80~90		73	连续																																							
超滤循环泵	80~90		64	连续																																							
高密排泥泵	80~90		71	连续																																							
增压泵	80~90		72	连续																																							
板框压滤机	80~90		69	连续																																							

	由厂家回收处置，不在场区储存。					
	②污泥					
	<p>根据设计资料，本项目预沉调节池、曝气调节池、高密度澄清池、预处理系统等产生的污泥经板框压滤机压滤脱水后，含水率约 60%。根据水平衡分析，污泥带走水量为 35.6t/a，则污泥产生量为 43380.25t/a(118.85t/d)；煤泥产生量为 38781.25t/a (106.25t/d)。</p>					
	③杂盐					
	<p>根据设计资料，杂盐产生量为 2934.6t/a(0.335t/h)，属于危险废物，委托有资质单位处理，后续签订危险废物处置协议。</p>					
	④生活垃圾					
	<p>本项目新增劳动定员 74 人，年生产 365d，生活垃圾按 0.5kg/人·d 计，则生活垃圾产生量为 13.505t/a，设置垃圾桶分类收集后由环卫部门统一清运。</p>					
	⑤废机油					
	<p>本项目设备维修废机油产生量为 1t/a，根据《国家危险废物名录(2021 版)》，废机油属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，危险废物代码为：900-214-08。暂存于危废暂存间并委托有资质单位进行处置。</p>					
	<p>综上所述，本项目矿井水处理设施运行过程中产生的固体废物均可得到合理处置与利用，处置率 100%，对周围环境影响较小。固体废物源强核算结果及相关参数见表 4-2。</p>					
	<p>表 4-2 固体废物源强核算结果及相关参数一览表</p>					
	产生环节	名称	属性	相态	产生量	利用/处置方式和去向
	反渗透系统	废 RO 膜、废旧滤芯	一般固废	固态	3.4t/2a	生产厂家及时回收处置
	调节池、高密度澄清池、预处理系统	除硬污泥		固态	43380.25t/a	回收利用
		煤泥		固态	38781.25t/a	作为低品质燃料利用
	生活垃圾			固态	13.505t/a	由矿区环卫部门统一清运
	MVR 装置	杂盐	危险废物 HW49	固态	2934.6t/a	交由有资质单位处置
	设备维修	废机油	危险废物 HW08	液体	1t/a	暂存于危废暂存间，交由有资质单位处置

2.2 固废环境管理要求

（1）一般工业固体废物及生活垃圾

①对一般工业固体废物和生活垃圾从产生、运输直至最终处理实行全过程管理，加强固体废物运输过程的事故风险防范，按照《中华人民共和国固体废物污染防治法》的要求，对固体废弃物全过程管理应报当地环保行政主管部门等批准；

②建设单位设置生活垃圾箱，确保生活垃圾不随意丢弃，污染周边环境；生活垃圾及时清运，避免长期堆存产生二次污染；

③设置一般固体废物贮存堆放场所，定期组织对各类固体废物进行处理；

④运营期应按照《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）；记录一般工业废物的产生量、综合利用量、处置量、贮存量；应详细记录其去向。

（2）危险废物

危险废物管理按照《危险废物转移管理办法》（2022年1月1日）中相关要求执行，具体如下：

a.制定危险废物管理责任制；

b.制定危险废物污染环境的全过程控制制度；

◆危险废物的收集、贮存、转移活动遵守国家和本市的有关规定；

◆禁止向环境倾倒、堆置危险废物；

◆禁止将危险废物混入非危险废物中收集、贮存、转移、处置；

◆危险废物的收集、贮存、转移应当使用符合标准的容器和包装物；

◆危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、转移、处置危险废物的设施、场所，设置危险废物识别标志。

c.制定危险废物管理台账制度

◆如实记载全厂产生危险废物的种类、产生量、产生环节、流向、贮存、转移情况等事项，以确保危险废物合法处置，杜绝非法流失；

◆危险废物管理台账内容包括企业产生危险废物的种类、产生量、贮存转移等情况；

◆危险废物台账与生产记录相结合。

- ◆制定危险废物转移、贮存及职工培训制度
- ◆转移危险废物，应当通过国家危险废物信息管理系统填写、运行危险废物电子转移联单，依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染环境防治信息。
- ◆定期安排相关管理人员和从事危险废物收集、参与转移等工作的人员进行安全环保培训，培训的内容包括国家相关法律法规、规章和有关规范性文件；本公司制定的危险废物管理规章制度、工作流程和应急预案等；危险废物分类收集、暂存的方法和操作规程。

3、地下水与土壤

(1) 地下水

(1)地下水、土壤污染源及污染途径分析

本项目地下水、土壤潜在污染源主要为预沉调节池，主要污染物为 SS。污染途径主要为沉淀池破裂后污染物垂直入渗导致土壤及地下水污染。由于本项目涉及的 SS 均无土壤、地下水环境质量标准，故本次评价仅针对污染源提出分区防控要求，不再提出跟踪监测要求。

(2)污染源控制措施

严格按照国家相关规范要求，采用具有防腐、防渗的管道，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄露的环境风险事故降低到最低程度。加强巡检维护，做到矿井水泄漏早发现、早处理，确保各设施正常运行。

(3)分区防控措施

本项目处理的矿井废水中不涉及重金属和持久性有机污染物，绝大部分回收利用，仅少量外排。正常情况下，项目运营期生活污水不会发生渗漏从而污染地下水。

事故情况下，主要是预沉调节池、高效澄清池、污泥池等构筑物底部防渗层或污水管道破裂，导致废水泄露污染地下水及土壤。因此建设单位需做好以上各区域的防渗措施以阻断废水下渗的污染途径，同时加强污水管道及设备的日常检查和维护管理，确保管道及设备无“跑、冒、滴、漏”的现象出现，减小事故情况下废水对厂址区域地下水及土壤环境的影响。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）规定，将厂区

实施分区防渗，划分为一般污染防治区和简单防渗区进行防渗处理。本项目各建（构）筑物具体防渗要求见表 4-3。

表 4-3 **厂区分区防渗要求**

防渗分区	建（构）筑物	防渗要求
一般防渗区	预沉调节池、高效澄清池、污泥池	等效黏土防渗层Mb≥1.5m， 渗透系数≤ 1.0×10^{-7} cm/s
简单防渗区	无建筑物地面等	地面硬化

（2）土壤

针对本项目情况，本次评价要求建设单位应采取以下污染防治措施：

①按照要求对厂区采取分区防渗措施，正常情况下不会有物料或废水泄漏到地面、影响土壤环境。

②加强环保管理，确保废气污染物达标排放；全场固体废物分类收集，设置专用的储存场所；在固废收集运输等过程中注意防止洒落并及时清扫。

③做好对设备的维护、检修工作，切实杜绝“跑、冒、滴、漏”现象发生，同时应加强关键部位的安全防护、报警措施，以便及时发现事故隐患。

综上，本项目对可能污染地下水及土壤的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并在加强维护和环境管理的前提下，能够有效避免污染物下渗对地下水和土壤造成污染，因此，项目运营期间不会对区域地下水和土壤环境产生明显的影响。

4、生态

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建设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”。本项目位于固原市彭阳县王洼镇及罗洼乡，用地性质为建设用地，不涉及生态环境保护目标。本次评价提出工程施工结束后应及时对施工材料堆放场等临时占地进行原地貌恢复，并在矿井水处理设施周边开展绿化工作。

5、风险

（1）环境风险识别

根据本项目的特点，结合工程分析，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目存在的环境风险物质为硫酸及废矿物油，对照 HJ169-2018 附录 B.2 规定，具体识别结果见表 4-4。

表 4-4 物质危险识别一览表

序号	名称	CAS 代码	危险特性	最大贮存量 (t)	临界量 (t)
1	硫酸	7664-93-9	有强烈腐蚀性及吸水性	0.2	10
2	废矿物油	/	毒性、易燃性	1	2500

(2)风险潜势判断

由表 4-4 可计算环境风险物质与临界量的比值 $Q=0.0204 < 1$ ，即环境风险评价工作等级为简单分析。

(3)环境风险分析

本项目生产过程中所用硫酸及设备维修会产生废矿物油，企业因疏于管理，废矿物油未合理贮存，或贮存场所未采取防火、防渗等措施，可能导致火灾事故或硫酸/废油泄露污染大气、地下水及土壤环境。

(4)环境风险防范对策

①项目生产设备维修过程中产生的废机油依托矿区现有危废暂存间，危险废物管理纳入厂区整体环境管理制度，有专人负责管理制，对进出废机油进行台账管理；

②危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行防渗、防晒、防风、防雨处理；

③危险废物暂存间设置明确禁止烟火标识，从源头减少杜绝火灾发生的概率；

④根据消防与应急救援的要求，在现场配置消防与应急救援设施，如：消防柜、二氧化碳或干粉灭火器、安装防爆型照明等；定期检查贮存区是否有泄漏情况。

⑤项目矿井水处理设施运行时使用硫酸，硫酸具有强酸性，避免与碱、氧化剂、易燃物或有机物混合储存，应储存在具有耐腐蚀性能的容器中，例如玻璃瓶、聚丙烯或聚乙烯塑料容器，或特殊涂层的金属容器。储存硫酸的容器必须具有良好的密封性能，以防止蒸发和泄漏。贮存空间应保持阴凉、干燥、通风，远离火源、热源和可燃物。

(5)应急要求

为了加强对环境风险事故的有效控制，提高突发事故的应变能力，一旦发

生事故，能够及时有效地组织抢险救援工作，保证迅速、有序、有效地开展应急与救援行动，将事故损失减少到最低程度，建设单位应该依照国家及甘肃省相关规定，制定突发环境事件应急预案；只要严格落实应急预案中应急措施，可有效处置环境风险事件，将环境风险事件带来的环境危害降低到最低程度。本次评价要求企业突发环境事件应急预案应与煤矿整体预案以及园区、区域预案形成联动机制。

综上所述，项目在采取环评提出可行的环境风险防范措施前提下，风险水平是可以接受的，对周围环境影响较小。

本项目环境风险简单分析内容一览表见表 4-5。

表 4-5 本项目环境风险简单分析内容一览表

王洼矿区水处理系统扩容项目							
建设地点	(宁夏)省/自治区	(固原)市	(/)区	(彭阳)县	罗洼乡、王洼镇		
地理坐标	经度	106°35'41.174"		纬度	36°8'49.166"		
主要危险物质及分布	废机油临时贮存于危废暂存间、硫酸贮存于酸碱库						
环境影响途径及危害后果 (大气、地表水、地下水等)	项目运营过程中产生的污染物进入大气环境，通过大气扩散对厂区及周围环境不造成危害；经矿井水处理设施处理后的矿井水优先进行综合利用，确需无法综合利用部分经处理后达标排放，最终排入李渠水库，对水库及下游水体的水环境质量以及水量的影响较小，但企业仍要加强排污口与在线监测设备的管理，确保在线监测数据向社会公开，与相关部门联网，接受监督。						
风险防范措施要求	<p>大气环境防范措施：在发生事故时，应及时组织附近人群转移，以减少对人群的伤害。</p> <p>防渗措施：预沉调节池、高效澄清池、污泥池等做一般防渗，防渗要求满足《环境影响评价技术导则·地下水环境》(HJ610-2016)中一般防渗区防渗性能要求。</p> <p>防火防爆措施：从总平面布置、建/构筑物防火、电气防火、消防系统等方面采取防火、防爆控制措施。</p> <p>安全管理措施：设置安全管理机构，建立安全管理制度，加强人员培训，预防安全事故发生。</p>						

填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C，确定项目危险物质数量与临界量比值 (Q) <1，项目环境风险潜势为I，环境风险评价等级为简单分析，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。

6、电磁辐射

本项目不涉及电磁辐射影响评价内容。

五、环境保护措施监督检查清单

要素	内容	产物环节/ 污染源	污染物	环境保护措施	执行标准
大气环境	施工扬尘、施工车辆	颗粒物	施工扰动周边设围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输等扬尘防控措施。	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放监控浓度限值	
地表水环境	生产废水(矿井水处理站处理水)	COD _{cr} 、氨氮、SS 等	矿井水经净化处理后继续进入“多级膜过滤+蒸发浓缩”处理单元，产品水绝大部分综合利用，仅少量外排。	矿井水出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级 A 标准，其中 COD、氨氮执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准，《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)中旱地作物标准限值要求和国家三部委联合下发的(环环评[2020]63号)文件规定要求	
声环境	工作设备	噪声	选择低噪声设备；噪声源室内布置；采取减振、厂房隔声等措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类区标准限值	
	运输车辆	噪声	加强管理，减速慢行，禁止鸣笛		
电磁辐射	/	/	/	/	/
固体废物	反渗透	RO 膜、废弃滤芯	由厂家定期回收	妥善处置，对环境影响小	
	调节池、高密度澄清池、预处理系统	除硬污泥	回收利用		
	蒸发结晶	煤泥	作为低品质燃料利用		
	生活垃圾	杂盐	委托有资质单位处置		
	设备维修产生废机油	依托已有危废暂存间，用于储存设备维、检修期间产生的废机油。			

土壤及地下水污染防治措施	<p>建设单位应严格参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中对于防渗分区的要求,将新增装置区按照一般污染防治区进行防渗,防渗性能满足等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$, 渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$; 无建筑物地面等采取简单硬化。防渗措施落实并在加强维护和环境管理的前提下,能够有效避免污染物下渗对地下水及土壤环境造成污染。</p>
生态保护措施	/
环境风险防范措施	<p>本次环评建议企业在生产过程中,采取必要的预防及保护性措施,强化落实生产工艺、安全、健康、环保等方面的职工培训和安全管理,明确安全责任; 各生产设备在投产运行前,应制定出正常、异常或紧急状况下的操作和维修手册,并对操作、维修人员进行培训,持上岗证; 制定应急操作规程,在规程中应说明发生事故时应采取的操作步骤,另外还应说明操作人员有关的安全问题; 对重要的设备建立完善的检查程序、维修方法; 按计划进行定期维护,保存专门档案。</p>
其他环境管理要求	<p>对区域大气以及周边声环境定期开展例行监测,加强厂区扬尘治理、污水治理和噪声污染防治。</p>

六、结论

本项目位于宁夏回族自治区固原市彭阳县王洼镇及罗洼乡，项目建设符合国家相关产业政策、“三线一单”，本项目施工过程和运营期污染物经采取相应的治理措施后，废气、噪声可实现达标排放，固体废物均得到合理处理处置，对周围环境影响可接受，具有较好的社会效益、环境效益和经济效益，并有利于带动地方经济的发展。项目建设的不利影响只是局部的、小范围的，通过合理的规划和科学管理可以减轻。

综上所述，在严格执行环境保护“三同时”制度、落实本报告表提出的各项环保措施的前提下，项目建设是可行的。

附表

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							
废水	废水量				/		/	/
	COD				/		/	/
	NH ₃ -N				/		/	/
一般工业 固体废物	废 RO 膜、废 旧滤芯							
	除硬污泥							
	煤泥							
	生活垃圾							
危险废物	废机油							
	杂盐							

注: ⑥=①+③+④-⑤; ⑦=⑥-①