

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 陕西能源凉水井矿业有限责任公司矸石井下充填项目

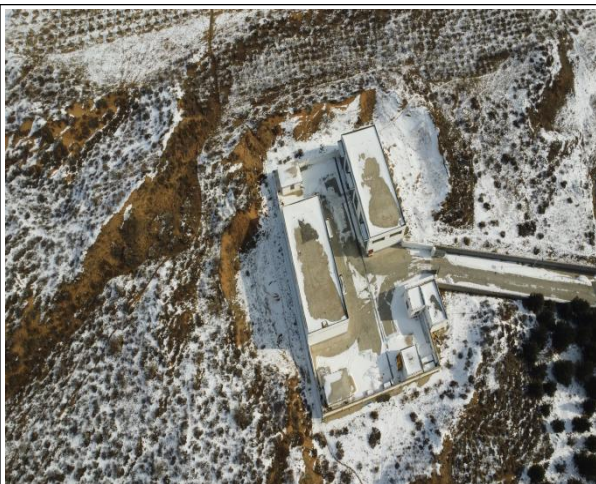
建设单位(盖章): 陕西能源凉水井矿业有限责任公司

编制日期: 二〇二四年四月

中华人民共和国生态环境部制



东侧现状（空地）



北侧现状（空地+现有项目危废库）



南侧现状（公司现有库房）



西侧现状（公司厂区空地、道路）



拟建制浆站级锅炉房场地现状



厂区排矸路



管线穿越区现状





煤矿现有矸石仓



二号风井接力泵站场地现状



二号风井接力泵站南侧现状



二号风井接力泵站西侧现状



二号风井接力泵站南侧现状



二号风井接力泵站北侧现状

项目现场照片

一、建设项目基本情况

建设项目名称	陕西能源凉水井矿业有限责任公司矸石井下充填项目		
项目代码	2308-610821-04-05-822462		
建设单位联系人	郝建文	联系方式	18691267899
建设地点	神木市锦界镇黄土庙村凉水井煤矿工业广场内		
地理坐标	(东经 <u>110度 14分 45.366</u> 秒, 北纬 <u>38度 47分 52.811</u> 秒)		
国民经济行业类别	N7723 固体废物治理	建设项目行业类别	四十七、生态保护和环境治理业-103 一般工业固体废物(含污水处理污泥)、建筑施工废弃物处置及综合利用
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)	神木市发展和改革委员会	项目审批(核准/备案)文号(选填)	/
总投资(万元)	18642.87	环保投资(万元)	209.4
环保投资占比(%)	1.12	施工工期	12个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是	用地(用海)面积(m ²)	永久占地: 12030m ² (场内空地); 临时占地: 地面管线长度: 10348.2m
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)中专项评价设置原则表, 本项目不需开展专项评价工作, 见表 1-1。 表 1-1 项目专项评价情况		
	专项评价类别	设置原则	本项目情况
	大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外500米范围内有环境空气保护目标的建设项目	不涉及
	地表水	新增工业废水直排建设项目(槽罐车外送污水处理厂的除外); 新增废水直排的污水集中处理厂	不涉及
		专项情况	无
			无

	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目	不涉及	无
	生态	取水口下游500米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	不涉及	无
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	不涉及	无
规划情况	《陕北侏罗纪煤田榆神矿区二期规划》，陕西省发展和改革委员会，2009年8月			
规划环境影响评价情况	规划名称：《陕北侏罗纪煤田榆神矿区二期规划》； 审批机关：中华人民共和国生态环境部（原中华人民共和国环境保护部）； 审批文件名称及文号：《关于陕西省榆神矿区二期规划区总体规划环境影响报告书的审查意见》（环审(2009)374号）			
规划及规划环境影响评价符合性分析	本项目与规划及规划环境影响评价符合性分析见下表。			
	表1-2 与规划及规划环境影响评价符合性分析			
	序号	陕西省榆神矿区二期规划区总体规划、环境影响报告书及审查意见要求	本项目情况	符合性分析
	1	矿区及其周边分布有陕西神木臭柏县级自然保护区、陕京天然气输气管线、神延铁路、瑶镇水库、采兔沟水库和锦界工业园区等重要环境保护目标，应按照相关要求和可能受沉陷影响情况留设足够的煤柱予以保护。	根据凉水井煤矿环评报告书，凉水井煤矿井田范围内不涉及陕西神木臭柏县级自然保护区、矿井对井田内高速公路、铁路、水库、工业区、气井等保护目标按要求留设了保护煤柱；本项目位于凉水井煤矿工业场地、风井场地及井田范围内，因此不涉及上述保护目标。	符合
	2	矿区及其周边的青草界、大小保当、沟岔等水源保护区应设为煤炭禁采区，并在禁采区周边留设足够的保护煤柱，以避免对水源地供水造成不利影响。对于窟野河、秃尾河等重要地表河流，应结合沿河耕地与城镇分布情况合理留设煤柱予以保护。	根据凉水井煤矿环评报告书，凉水井煤矿井田范围内不涉及青草界、大小保当、沟岔等水源保护区及窟野河、秃尾河等重要地表河流；本项目位于凉水井煤矿工业场地、风井场地及井田范围内，因此不涉及上述敏感目标。	符合
	3	矿区开发要深入调查水文地质情况，明确矿区内煤层火烧区的分布特征，合理确定开拓方案和采煤方式，优先保护当地具有供水意义的第四系地下水资源。	凉水井煤矿环评报告书已明确了火烧区及烧变岩情况，对烧变岩含水层留设100m保水煤柱；环评报告已结合近年来凉水井进行的地质勘查、勘探，地下水资源为新生界松散层孔隙潜水含水层（ $Q_4^{al+eol}+Q_{3s}$ ）、烧变岩含水层以及居民供水水源井，并采取相应措施减少对水资源的影响，企业将严格落实煤矿环评报告中各项环保要求。	符合
4	矿区生产用水应避免取用地下水，矿井水和矿区生活污水原则上应全部综合利用。矿区污废水禁止排入秃尾河Ⅰ类	煤矿项目工程生活污水经处理后全部用于选煤厂补水，矿井水经处理后尽最大程度进行了综合利用，仅有100m ³ /h达标排放，	符合	

	水体段和窟野河Ⅱ类水体段。矿区生活垃圾应进行集中无害化处理。煤矸石处置、利用率应达到 100%。	收纳水体为西沟，不涉及秃尾河Ⅰ类水体段和窟野河Ⅱ类水体段；本项目不新增劳动定员，不涉及生活垃圾、生活污水的产生或排放，项目生产废水不外排，项目对煤矿洗选产生的煤矸石进行井下充填，有利于实现煤矿现有煤矸石的全部处置、利用。	
5	制定矿区生态环境恢复治理规划，加大生态环境保护与治理投入，重点做好土地复垦、植被恢复、水土流失防治等工作。矿区植被覆盖度应达到 65%以上；	煤矿矿井已编制了生态环境治理方案、矿山环境恢复与治理方案，整治区林草覆盖率不低于现状，本项目位于凉水井煤矿工业场地、风井场地及井田范围内，纳入煤矿现有进行管理。	符合
6	矿区应建立长期的地表岩移、地下水和生态监测体系，及时解决煤炭开采导致的居民生产、生活用水困难等问题；	煤矿已建设完成地表岩移、地下水和生态监测体系，供水应急预案等，本项目纳入煤矿现有进行管理。	符合
7	矿区开发污染物排放总量指标应纳入地方污染物排放总量控制计划。	本项目污水全部综合利用，锅炉排放二氧化硫和氮氧化物纳入了总量控制。煤矿现有生活污水全部综合利用，矿井水经利用后剩余 100m ³ /h 进行了达标排放，排放的 COD 满足煤矿已获得总量控制指标，增加的氨氮总量指标煤矿已进行交易获得，本项目不涉及生活污水的产生或排放，项目生产废水均不外排。	符合
其他符合性分析	<p>1、项目由来</p> <p>煤矸石露天堆放危害巨大，甚至威胁人民生命财产和安全。我国目前煤矸石处置方式主要为填路、土地复垦、发电、生产建材及井下充填等。国家相关部门本着建设资源节约型、环境友好型社会的目的，相继出台多份文件，就矸石处置提出了新要求。国家发展改革委组织开展了《煤矸石综合利用管理办法》修订工作。国家能源局、财政部、国土资源部和环境保护部在 2013 年 1 月 9 号联合发布的《煤矿充填开采工作指导意见》中提出：新建煤矿不再设立永久性地面矸石山，临时周转堆存的煤矸石要制定综合利用方案，优先用于井下充填。2016 年 3 月，《能源技术革命创新行动计划(2016-2030 年)》提出将绿色高效充填开采作为煤炭无害化开采技术创新的战略方向。2018 年 7 月，《煤炭行业绿色矿山建设规范》规定，东部地区、环境敏感地区应采用充填开采技术，确保地面无矸石山堆存，其他地区优先采用充填开采；同年，《关于进一步完善煤炭产能置换政策的补充通知》提出鼓励煤炭企业因地制宜推广充填开采、保水开采等绿色开</p>		

采技术。

根据统计，凉水井煤矿 2017~2021 年凉水井煤矿矸石产量约 68~126 万 t/a，2022 年全年矸石产量为 65 万 t，2023 年全年矸石产量约 72 万 t；根据采掘接续，预测 2024~2025 年的非保供条件下矸石产量约 160 万 t，保供条件下矸石产量约 80 万 t。

凉水井煤矿煤矸石目前采用委托第三方处置的方式进行处理矸石，目前凉水井煤矿与神木市大晶煤业有限公司、神木市晟昭环保建材厂、神木市沙母河神锦煤矸石再利用贸易有限公司以及陕西天地地质有限公司签定了煤矸石综合利用协议，实际运行过程中，处置公司过多，不利用后期监督与管理，不能保证煤矸石均得到合理处置。利用煤矸石回填井下采空区，有利于实现煤矸石集中处置，统一管理，同时可以进一步减少煤矸石乱堆、乱放，减少对环境的污染。

在此背景下，煤矿于 2023 年 9 月开始筹建矸石井下充填项目，项目目前处于环评手续办理阶段，项目现状为厂内空地，尚未开工建设。

2、环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的规定，本项目的建设应开展环境影响评价工作；对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），项目行业类别属于“四十七、生态保护和环境治理业-103 一般工业固体废物（含污水处理污泥）、建筑施工废弃物处置及综合利用中“其他”，应编制环境影响报告表，因此，项目应编制环境影响报告表。

2024 年 1 月 26 日，陕西能源凉水井矿业有限责任公司（以下简称“建设单位”）委托我单位承担陕西能源凉水井矿业有限责任公司煤矸石井下充填项目的环境影响评价工作。接受委托后，我单位组织相关技术人员到现场进行调查、监测和资料收集，在对有关环境现状和可能造成的环境影响进行分析的基础上，编制完成了《陕西能源凉水井矿业有限责任公司煤矸石井下充填项目环境影响报告表》，供建设单位上报审批。

3、产业政策符合性分析

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本项目属于 N7723

固体废物治理；根据中华人民共和国发展和改革委员会令第7号《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类：三、煤炭3.矿山生态修复：地面沉陷区治理，矿井采空区、建筑物下、铁路等基础设施下、水体下采用煤矸石等物质填充采煤技术开发与应用。2023年9月20日，神木市发展和改革委员会审核通过了项目备案，项目代码：2308-610821-04-05-822462。因此，项目建设符合国家及地方产业政策。

4、榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告符合性分析

根据榆林市人民政府办公室关于印发《榆林市“多规合一”工作管理办法的通知》（榆政发[2018]407号）以及项目的《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》（编号：2024（396）号）、编号：2024（298）号），项目符合榆林市“多规合一”工作管理要求。项目与榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告符合性分析见表1-3、表1-4。

**表 1-3 榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告符合性分析
（煤矿工业场地及风井场地）**

控制线名称	本项目《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》检测结果	备注
榆阳机场电磁环境保护区分析	0hm ²	符合
矿业权现状2022分析	用地范围占用神木县瑶镇乡黄土庙煤矿0.6093公顷、占用神木汇森凉水井矿业有限责任公司凉水井煤矿22.1092公顷，缓冲距离占用陕西国华锦界能源有限责任公司锦界煤矿(缓冲)0.0001公顷、占用神木县瑶镇乡黄土庙煤矿(缓冲)24.8496公顷、占用神木汇森凉水井矿业有限责任公司凉水井煤矿(缓冲)94.7301公顷。	项目永久占地实际全部位于神木市锦界镇黄土庙村凉水井煤矿工业场地及2#风井场地内，不涉及其他占地，符合要求
林地规划分析	其中占用林地3.7307公顷、占用非林地33.6310公顷。	项目永久工程实际全部位于神木市锦界镇黄土庙村凉水井煤矿工业场地及2#风井场地内
文物保护线分析	0hm ²	符合
生态保护红线分析	0hm ²	符合
永久基本农田分析	0hm ²	符合

土地利用现状分析（土地利用现状 2021 三调）	占用工矿用地 35.7670 公顷、占用草地 1.0339 公顷、占用林地 0.3261 公顷、占用交通运输用地 0.2347 公顷。	项目永久工程实际全部位于神木市锦界镇黄土庙村凉水井煤矿工业场地及 2#风井场地内
--------------------------	---	--

根据榆林市投资项目选址“一张图”控制线报告结果分析，项目永久占地类型为工矿用地、林地，草地，交通运输用地，用地不涉及文物保护红线、生态保护红线、永久基本农田等敏感区，建设基本符合榆林市投资项目选址“一张图”控制线报告要求，选址合理、可行。

表 1-4 榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告符合性分析（填充管线）

控制线名称	本项目《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》检测结果	备注
榆阳机场电磁环境保护区分析	0hm ²	符合
矿业权现状 2022 分析	其中占用神木县瑶镇乡黄土庙煤矿（缓冲）13.5015 公顷、占用神木汇森凉水井矿业有限责任公司凉水井煤矿（缓冲）619.6762 公顷、占用神木汇森凉水井矿业有限责任公司凉水井煤矿 8.1869 公顷。	填充管线为矸石填充项目配套工程，实际位于凉水井矿区范围内，占地为临时用地
林地规划分析	其中占用林地 7.6273 公顷、占用非林地 0.5596 公顷。	占地为临时用地
文物保护线分析	0hm ²	符合
生态保护红线分析	0hm ²	符合
永久基本农田分析	3.0051hm ²	占地为临时用地
土地利用现状分析（土地利用现状 2021 三调）	其中占用交通运输用地 0.1228 公顷、占用工矿用地 0.0673 公顷、占用林地 2.2407 公顷、占用其他土地 0.0350 公顷、占用耕地 3.0051 公顷、占用草地 2.7159 公顷。	占地为临时用地

根据榆林市投资项目选址“一张图”控制线报告结果分析，项目填充管线临时占地类型为工矿用地、交通运输用地、林地、耕地、草地及其他土地等，用地不涉及文物保护红线、生态保护红线等敏感区，占用的交通运输用地、林地、耕地（永久基本农田）、草地等，项目开工前须取得林业、国土等部门许可后，方可开工建设。评价要求管线施工期临时占用永久基本农田的，施工期尽可能控制施工作业范围，控制临时占地面积，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏，使耕地经复垦后能恢复原种植条件。因此，项目填充管线建设基本符合榆林市投资项目选址“一张图”控制线报告要求，选址合理、可行。

5、“三线一单”符合性分析

(1) 项目与《榆林市人民政府关于印发榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（榆政发〔2021〕17号）符合性分析。

根据《陕西省“三线一单”生态环境分区管控应用技术指南：环境影响评价（试行）》中环评文件规范化要求：环评文件涉及“三线一单”生态环境分区管控符合性分析采取“一图、一表、一说明”的表达方式，在对照分析结果右侧加列，并论证规划或建设项目的符合性，本项目陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告见附件。

A“一图”：指的是规划或建设项目与环境管控单元对照分析示意图。根据《榆林市人民政府关于印发榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（榆政发〔2021〕17号）中的榆林市生态环境管控单元分布示意图、《陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告》中“空间冲突附图”及《榆林市人民政府关于印发榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（榆政发〔2021〕17号）中的榆林市生态环境管控单元分布示意图，项目属于“重点管控单元”及“一般管控单元”。

B“一表”：指的是项目或规划范围涉及的生态环境管控单元准入清单。

根据《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》，项目位于重点管控单元及“一般管控单元”。榆林市重点管控单元的分区管控要求是：应优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，提升资源利用效率，解决突出生态环境问题。一般管控单元的要求是：主要落实生态环境保护基本要求，推动区域生态环境质量持续改善。

项目与《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性见表 1-5。

表 1-5 项目与“榆林市三线一单生态环境分区管控方案”的相符性分析

序号	市区	区县	管控单元分类	管控面积 (m ²)	环境管控单元名称	单元要素属性	管控要求分类	管控要求	本项目	符合性
1			优先保护单元	0	/	/	/	/	/	/
	榆林市	神木市	重点保护单元	401445.16	神木市其他重点管控单元	水环境工业污染重点管控区 大气环境高排放重点管控区	空间布局约束	1.充分考虑水环境承载能力和水资源开发利用效率，合理确定产业发展布局、结构和规模。	本项目用水量较少且废水不外排。	符合
污染物排放管控							水环境工业污染重点管控区： 1.所有排污单位必须依法实现全面达标排放。集聚区内工业废水必须进行经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。2.建设项目所在水环境单元或断面存在污染物超标的，相应污染因子实行等量或减量置换。3.严控高含盐废水排放。 大气环境高排放重点管控区： 1.完善大气污染防治设施，全面提高污染治理能力。2.关注氮氧化物和挥发性有机物的一次排放。3.新建“两高”项目需要依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。大气污染防治重点区域内采取增加散煤清洁化治理，为工业腾出指标和容量等措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。	水环境工业污染重点管控区： 1.项目废水不外排；2.项目不涉及高含盐废水排放。 大气环境高排放重点管控区： 1.项目建设过程中同步完善大气污染防治设施，全面提高污染治理能力。2.项目不涉及氮氧化物和挥发性有机物的一次排放。 3.项目不属于“两高”项目。	符合	
环境风险防控							.深入开展重点企业环境风险评估，摸清危险废物产生、贮存、利用和处置情况，推动突发环境事件应急预案编制与修编，严格新（改、扩）建生产有毒有害化学品项	煤矿已编制突发环境应急预案并报榆林市生态环境局神木分局备案，日常运行过程中做好突发环境事件的风险控制、应急准	符合	

							目的审批，强化工业园区环境风险管控。 2.加强涉水涉重企业和危险化学品运输等环境风险源的系统治理，降低突发环境事故发生水平。	备、应急处置和事后恢复等工作，本项目纳入煤矿现有应急预案进行管理。	
						资源利用效率	1.提高工业用水重复利用率，强化再生水利用。	项目废水均不外排	符合
3		一般管控单元	7647.71	/	/		主要落实生态环境保护基本要求，推动区域生态环境质量持续改善。	项目实施配套建设了环保设施，实现了污染物达标排放，对煤矿现有采空区进行矸石填充，不但可以消除矸石地面排放产生的占用土地和污染环境，而且还能长远解决矿井矸石处置问题，实现煤矸石的合规化处置，有利于推动区域生态环境质量持续改善。	符合

C“一说明”：指的是依据“一图”和“一表”结果，论证规划或建设项目符合性的说明。

本项目与榆林市三线一单生态环境分区管控方案的符合性分析见表 1-6。

表 1-6 “三线一单”符合性分析表

“三线一单”	内容	本项目情况	符合性
生态保护红线	指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线，通常包括具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。按照“只能增加、不能减少”的基本要求，实施严格管控。	本项目位于神木市锦界镇黄土庙村凉水井煤矿工井田范围内，根据项目与榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告符合性分析，项目场地范围不涉及生态红线。	符合
环境质量底线	指按照水、大气、土壤环境质量“只能更好、不能变坏”的原则，科学评估环境质量改善潜力，衔接环境质量改善要求，确定的分区域分阶段环境质量目标及相应的环境管控和污染物排放总量限值要求。	根据环境影响分析，若能依照本环评要求的措施合理处置各项污染物，本项目施工期、运行期各项污染物对周边的环境影响较小，不触及环境质量底线。	符合
资源利用上线	指按照自然资源资产“只能增值、不能贬值”的原则，以保障生态安全和改善环境质量为目的，参考自然资源资产负债表，结合自然资源开发利用效率，提出的分区域分阶段的资源开发利用总量、强度、效率等上线管控要求。	本项目为煤矸石井下充填项目，项目运营过程中会消耗一定量的电源、水资源，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，不触及资源利用上线。	符合
负面清单	指基于环境管控单元，统筹考虑生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的管控要求，提出的空间布局、污染物排放、资源开发利用等禁止和限制等环境准入情形。	本项目为矸石充填项目，对照《榆林市人民政府关于印发榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（榆政发〔2021〕17号）表 3 内容《榆林市生态环境准入清单》，本项目符合各项管控要求。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类，且根据《榆林市生态保护红	符合

其他符合性分析

线环境准入特别管理办法（负面清单）》，本项目未列入负面清单，视为允许类。

6、环境管理政策相符性分析

本项目与相关环境管理政策相符性分析见下表。

表 1-7 本项目与相关环境管理政策相符性分析

文件名称	文件内容	本项目	分析判定
《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）	8.1 第 I 类一般工业固体废物可按下列途径进行充填或回填作业：a)粉煤灰可在煤炭开采矿区的采空区中充填或回填；b)煤矸石可在煤炭开采矿井、矿坑等采空区中充填或回填；c)尾矿、矿山废石等可在原矿井开采区的矿井、矿坑等采空区中充填或回填。	本项目煤矸石来源为凉水井煤矿洗煤厂，经过毒性浸出试验属于第 I 类固废，为煤矸石在煤炭开采矿井采空区中充填。	符合
	8.2 第 II 类一般工业固体废物以及不符合 8.1 条充填或回填途径的第 I 类一般工业固体废物，其充填或回填活动前应开展环境本底调查，并按照 HJ25.3 等相关标准进行环境风险评估，重点评估对地下水、地表水及周边土壤的环境污染风险，确保环境风险可以接受。充填或回填活动结束后，应根据风险评估结果对可能受到影响的土壤、地表水及地下水开展长期监测，监测频次至少每年 1 次。	经过毒性浸出试验，项目煤矸石为第 I 类一般工业固体废物且符合 8.1 充填途径，因此不需开展环境本底调查。	符合
	8.3 不应在充填物料中掺加除充填作业所需要的添加剂之外的其他固体废物	本项目充填物料为煤矸石，为充填作业的连续性，不添加其他固体废物	符合
	8.4 一般工业固体废物回填作业结束后应立即实施土地复垦（回填地下的除外），土地复垦应符合本标准 9.9 条的规定	本项目将煤矸石充填地下采空区	符合
	8.5 食品制造业、纺织服装和服饰业、造纸和纸制品业、农副食品加工业等为日常生活提供服务的活动中	本项目为煤矸石充填	符合

		产生的与生活垃圾性质相近的一般工业固体废物以及其他有机物含量超过5%的一般工业固体废物(煤矸石除外)不得进行充填、回填作业		
《煤矸石综合利用管理办法》(2014年修订版)	第二条	本办法所称煤矸石综合利用,是指利用煤矸石进行井下充填、发电、生产建筑材料、回收矿产品、制取化工产品、筑路、土地复垦等。	项目利用煤矸石进行井下充填,属于煤矸石综合利用范畴。	符合
	第十一条	煤炭生产企业要因地制宜,采用合理的开采方式,煤炭和耕地复合度高的地区应当采用煤矸石井充填开采技术,其他具备条件的地区也要优先和积极推广应用此项技术,有效控制地面沉陷、损毁耕地,减少煤矸石排放量。	煤矸石井下充填属于优先和积极推广的技术。	符合
	第十七条	国家鼓励煤矸石大宗利用和高附加值利用:(一)煤矸石井下充填	本项目为煤矸石井下充填项目,属于国家鼓励的利用方式。	符合
《榆林市工业固体废物污染防治管理办法(试行)》(榆政办发〔2021〕19号)	第三条	工业固体废物污染防治坚持减量化、无害化和资源化原则,鼓励对产生的固体废物实施资源化综合利用,最大程度减少贮存、填埋、焚烧处置量。	项目属于利用煤矸石进行井下充填,属于煤矸石综合利用。	符合
	第十九条	煤矿在矿井和采区设计布置中,应根据矿井客观条件,规划一定区域,优先采用充填开采。充填区域的选择及充填开采方案应和矿山地质环境保护与土地复垦方案有机结合。鼓励煤矿在井下进行毛煤预排矸或建设井下选煤系统,矸石直接用于井下充填。属于第I类一般工业固体废物的煤矸石等可在煤炭开采矿井、矿坑等采空区中充填或回填,鼓励开展其他一般工业固体废物井下充填相关技术研究。	本项目为煤矸石井下充填项目,属于鼓励的利用方式	符合
《榆林市人民政府办公室关于印发榆林市支持大宗工业固	第五条	重点支持方向包括以下六个方面:(一)制造新型墙材。生产蒸压砖、蒸养砖、高强度免浸泡砖、双免砖、渗水砖、路缘石、路侧石、树穴石、陶瓷纤维、	本项目为煤矸石井下充填项目,属于办法支持的生态治理应用方式。	符合

<p>体废物综合利用管理办法（试行）的通知》（榆政办发〔2023〕9号）</p>	<p>耐火材料、建筑陶瓷、烧结陶粒、轻型隔墙板、石膏板、喷涂石膏、装配式建材等新型墙材。（二）有色金属提炼。提取氧化铝、氢氧化铝等高附加值产品。（三）化工综合利用。生产橡胶填料、塑料填料、烟气脱硫剂、硅钙合金及其他化工产品。（四）农业综合应用。生产土壤改良剂、微生物复合肥等农用产品。（五）生产传统建材。生产水泥、大体积混凝土、泵送混凝土、高低标号混凝土、灌浆材料、超细粉煤灰等传统建材产品。（六）生态治理应用。用于矿井充填、采空区和塌陷区治理、露天矿坑回填、盐碱地、沙漠化土地生态修复等。</p>		
<p>《榆林市人民政府专项问题会议纪要（第91次）》（榆林市人民政府办公室）</p>	<p>加快大宗固废综合利用，既是我市落实中央生态环保督察反馈问题整改的政治要求，也是增加我市省考得分的现实之需，更是我市能化产业高质量发展的必然要求。</p>	<p>项目为煤矸石井下充填，有利于加快大宗固废综合利用</p>	<p>符合</p>
<p>《榆林市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》</p>	<p>持续改善大气环境。建立和完善城市大气污染源解析和污染源清单等工作机制，按照园区化、规模化、链群化要求，加快兰炭、小火电、金属镁等重点行业提标改造，限期淘汰落后产能，新建项目严格执行产能减量置换，彻底解决“散小乱污”问题。</p>	<p>本项目为矸石综合利用项目，不属于提标改造和限期淘汰类项目</p>	<p>符合</p>
	<p>严格水生态环境治理。实施“排污水体-入河排污口-排污管线-排污源”全链条管理，开展工业污水综合治理，推进工业园区污水处理设施分类管理、分期升级改造，加快建设兰炭污水集中处理设施。</p>	<p>本项目废水经处理后，综合利用，不外排。</p>	<p>符合</p>
	<p>强化土壤污染源头管控。加强固体废弃物污染防治，实施工业固体废物排污许可管理，坚决遏制固废、危废非法转移和倾倒。</p>	<p>本项目除尘灰混入矸石粉中使用；废机油依托煤矿工业场地危废暂存间储存，定期委托有资质单位收集处置。</p>	<p>符合</p>
	<p>坚持源头减量、循环利用、安全处置，建立能源从开采到转化到废弃物综合利用“吃干榨净”全产业链，突出大宗工业固废、化工</p>	<p>本项目为煤矸石在煤炭开采矿井采空区充填，属于大宗工业固废综</p>	<p>符合</p>

	危废综合利用，构建企业内部小循环、产业园区中循环、社会系统大循环的多层次资源循环利用体系。	合利用项目。	
《榆林市“十四五”工业固体废物污染防治规划》（榆政环发〔2022〕12号）	加强对矿井充填大宗工业固体废物的监管。鼓励推进矿井充填、矿坑回填大宗工业固废的同时，加大对充填回填的环境监管，禁止生活垃圾和危险废物混入大宗工固废进行矿井充填。根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求，开展第Ⅰ类、第Ⅱ类一般工业固体废物矿井充填环境风险评估及改善工作，并按相关要求对土壤、地表水及地下水开展长期监测。	本项目为煤矸石浆体充填项目属于鼓励推进项目，环评要求定期对地下水开展监测。	符合
《神木市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	持续改善大气环境。加大工业面源污染防控，推进兰炭、载能、建材等污染治理升级改造，严控生产、储存、运输等环节无组织排放。	评价要求本项目运输车辆采用篷布遮盖，物料封闭储存	符合
	严格水生态环境治理。加强“排污源—排污管线—入河排污口—排污水体”全程监管，强化河道、湖库及周边经营性场所排污整治	本项目废水经处理后，综合利用，不外排。	符合
	强化土壤污染源头管控。全面落实“土十条”，突出资源开发等重点区域排查整治，开展矿区土壤污染治理，坚决遏制固废、危废非法转移、倾倒和利用。推行垃圾分类，实现垃圾分类全覆盖	本项目除尘灰混入矸石粉中使用；废机油定期委托有资质单位处置	符合
《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381号）	加快发展壮大大宗固废综合利用产业，积极拓宽大宗固废综合利用渠道，进一步扩大利用规模；因地制宜、综合施策，有效降低大宗固废产排强度，加大综合利用力度。	本项目为煤矸石井下充填项目，属于固废综合利用产业。	符合
《陕西省“十四五”生态环境保护规划》（陕政办发〔2021〕25号）	实施工业固体废物排污许可管理，推动大宗工业固体废物贮存处置总量趋零增长，以尾矿、煤矸石、粉煤灰、冶炼渣、工业副产品石膏等为重点，推动大宗工业固体废物综合利用产业规模化、高值化、集约化发展，提高	本项目为煤矸石井下充填项目，属于固废综合利用产业。	符合

	大宗固体废物资源利用效率。		
《陕西省大气污染防治条例》(2019年修正)	第三十三条企业应当优先采用能源和原材料利用效率高、污染物排放量少的清洁生产技术、工艺和装备,减少大气污染物的产生和排放。	企业选用原材料利用效率高、污染物排放量少的工艺和装备,减少大气污染物的产生和排放。	符合
	第五十九条堆存、装卸、运输煤炭、水泥、石灰、石膏、砂土、垃圾等易产生扬尘的作业,应当采取遮盖、封闭、喷淋、围挡等措施,防止抛洒、扬尘。	项目原料输送、破碎、转载等环节在储棚内密闭作业;所有运输车辆采用篷布遮盖。	符合
《中共榆林市委榆林市人民政府关于印发榆林市大气污染防治专项行动方案(2023-2027年)的通知》(榆发[2023]3号)	强化扬尘污染防治。落实《榆林市扬尘污染防治条例》,强化建筑工地、裸露土地、城市道路、涉煤企业、运煤专线等扬尘污染管控。	项目生产场地全部进行硬化,煤矸石储存在全封闭煤棚内,棚内设置雾炮洒水装置,可以进一步减少项目扬尘污染。	符合
《神木市2023年生态环境保护二十九项攻坚行动方案》(神办发[2023]48号)	4.建筑工地精细化管控行动。城区及周边所有建筑(道路工程、商砼站)施工必须做到工地周边围挡、物料裸土覆盖、土方开挖(拆迁)湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”,地基开挖、桩基施工、渣土运输等施工阶段,洒水、覆盖、冲洗等防尘措施持续进行;严格落实车辆出入工地清洗制度,严禁带泥上路,杜绝燃烧木柴、竹胶板及露天焚烧垃圾等;建筑工地场界建设喷淋设施、视频监控、扬尘在线监测系统联网管理。严格执行“红黄绿”牌联席会议管理制度,纳入“黄牌”的限期整改,纳入“红牌”的依法停工整改,一年内两次纳入“红牌”的取消评选文明工地资格。	评价要求项目施工施工做到工地周边围挡、物料裸土覆盖、土方开挖(拆迁)湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”,地基开挖、桩基施工、渣土运输等施工阶段,洒水、覆盖、冲洗等防尘措施持续进行;建筑工地四周建设喷淋设施,严控扬尘污染,配合环境主管部门做好扬尘治理“红黄绿”联席会议管理制度。	符合
《神木市“十四五”时期“无废城市”建设实施方案》	拓宽固体废物的综合利用途径。 制定煤矸石、粉煤灰、无害污泥等用于露天采坑、煤矿沉陷区治理的技术标准体系。以大型国企煤矿为重点,推进绿色矿山与“无废矿山”耦合建设试点,引导提高	本项目为煤矸石井下充填项目,符合方案中固体废物的综合利用途径。	符合

		行业固废综合利用水平。要求所有煤矿制定固体废物综合利用方案，采取井下充填、露天采坑回填、发电、生产建筑材料、制取化工产品、筑路、土地复垦等方式对煤矸石进行科学合理利用。		
	《榆林市2024年生态环境保护攻坚行动方案》（榆办字〔2024〕26号）	建筑工地精细化管控行动。将防治扬尘污染费用(四)纳入工程造价，榆林中心城区和各县市区城区及周边所有建筑(道路工程、商砼站)施工必须做到工地周边围挡、物料裸土覆盖、土方开挖(拆迁)湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”；	评价要求项目施工施工做到工地周边围挡、物料裸土覆盖、土方开挖(拆迁)湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。	符合
	《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）	三、严控建设占用永久基本农田 一般建设项目不得占用永久基本农田；临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后土地使用者应及时复垦恢复原种植条件，县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收，验收合格的，继续按照永久基本农田保护和管理。	根据本项目《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》检测结果可知，本项目永久占地不占用永久基本农田，根据前期工程勘查，项目管线施工期临时用地、选址确实难以避让永久基本农田，管线施工期临时用地占用基本农田，评价要求管线施工期临时占用永久基本农田的，施工期尽可能控制施工作业范围，控制临时占地面积，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏，使耕地经复垦后能恢复原种植条件。因此，在采取措施后，项目管线施工期临时占用永久基本农田是可行的。	符合
	《榆林市生态环境局关于进一步规	煤矸石综合利用项目必须符合国家产业政策，要满足《煤矸石综合利用技术导则》及相关技术标	本项目为煤矸石井下充填项目，主要利用凉水井煤	符合

<p>范煤矸石综合利用环境监管的通知》（榆政环发[2021]209号）</p>	<p>准要求，具备项目环评文件确定的生产技术、处置能力及污染防治措施，原则上我市相关企业应优先利用周边矿区的煤矸石，实现就近就地转移。其中，综合利用煤矸石的砖厂、洗煤厂与原环评批复内容发生变更的要履行相应项目环评变更手续，细化综合利用方案。任何企业不得擅自以洗煤、铺路等名义进行煤矸石非法转移和乱堆乱倒。</p>	<p>矿洗煤厂洗选后煤矸石，不会出现擅自以洗煤、铺路等名义进行煤矸石非法转移和乱堆乱倒。</p>	
<p>《中华人民共和国防沙治沙法》</p>	<p>防沙治沙实行统一规划。从事防沙治沙活动，以及在沙化土地范围内从事开发利用活动，必须遵循防沙治沙规划。防沙治沙规划应当对遏制土地沙化扩展趋势，逐步减少沙化土地的时限、步骤、措施等作出明确规定，并将具体实施方案纳入国民经济和社会发展五年计划和年度计划。</p>	<p>项目永久占地为神木市锦界镇黄土庙村凉水井煤矿工业场地及 2# 风井场地内，填充管线为矸石填充项目配套工程，管线施工过程中严格遵循防沙治沙相关规划，遏制土地沙化扩展趋势。</p>	<p>符合</p>
<p>陕西省防沙治沙规划(2021-2030年)</p>	<p>(-)重点区域生态保护和修复工程：榆林市榆阳、横山、神木、府谷、靖边、定边、佳县和延安市吴起 8 个县(市、区)，是重要生态系统保护和修复重大工程中黄河重点生态区范围。深入实施国家重点区域生态系统保护和重大生态修复工程，因地制宜采取人工造林、飞播造林、封山育林、森林抚育、退化林分修复、人工种草、退化草原改良等措施，切实推进手乌素沙地再治理，不断提高沙区植被质量，筑牢生态安全屏障。在长城沿线及陕蒙界建设以乔为主、灌草为辅的带片网防护林；在覆沙黄土区营造以多树种、多林种为主的复合型防护林；在白于山区构建以灌为主、针阔叶配置、草原改良为辅的防治荒漠化示范样板；在风沙盐碱滩地适地适树营造怪柳、白榆、枸杞、沙枣、碱蓬等耐盐和泌盐植物，控制沙化、盐渍化土地扩展趋势</p>	<p>本项目位于神木，项目永久占地为神木市锦界镇黄土庙村凉水井煤矿工业场地及 2# 风井场地内，填充管线为矸石填充项目配套工程，管线施工过程中严格遵循防沙治沙相关规划，管线施工结束后，积极完善生态恢复措施，做好植被恢复，严格控制沙化土地扩展趋势。</p>	<p>符合</p>
<p>《榆林市大气污染防治专项行动方案</p>	<p>2025 年底前，电力等行业以及年大宗货物运输量在 100 万吨以上的企业、物流园区的清洁运输比例提高到 30%；2027 年底前清洁</p>	<p>项目煤矸石年最大运输量为 160 万吨，属于年大宗货物运输量在 100 万</p>	<p>符合</p>

(2023-2027年)》(榆发[2023]3号)	运输比例提高到70%以上。	吨以上的企业,评价要求项目清洁运输比例达到70%以上	
	强化扬尘污染防治。落实《榆林市扬尘污染防治条例》,强化建筑工地、裸露土地、城市道路、涉煤企业、运煤专线等扬尘污染管控。施工场地严格执行“六个百分之百”要求,场界扬尘排放超过《施工场界扬尘排放限制》(DB361/1078-2017)的立即停工整改,严格落实施工工地重污染天气应急减排措施。	评价要求项目强化扬尘污染防治,严格落实《榆林市扬尘污染防治条例》,施工场地严格执行“六个百分之百”要求,场界扬尘排放严格执行《施工场界扬尘排放限制》(DB361/1078-2017)相关要求,严格落实施工工地重污染天气应急减排措施。	符合
《陕西省大气污染治理专项行动方案(2023-2027年)》(陕发[2023]4号)	全省煤炭、钢铁、电力、焦化、水泥等行业以及年大宗货物运输量在100万吨以上的企业、物流园区的清洁运输比例提高到70%以上,关中地区达到80%以上。	项目不属于关中地区,煤矸石年最大运输量为160万吨,属于年大宗货物运输量在100万吨以上的企业,评价要求项目清洁运输比例达到70%以上。	符合

8、选址合理性分析

项目选址在凉水井煤矿工业广场西北角抛丸除锈机方旁边,现为废旧设备物资堆场,场地占地10590m²,地面已硬化,无需平整场地。充填站选址在井田南端,部分充填区距其较远,水平距离约10km,采用一级泵送难以将矸石浆体泵送至充填工作面,需要设置二级接力泵站。根据凉水井矿主工业场地和二号风井工业广场现状,二级接力泵站选址在二号风井工业广场原预留的二号无轨胶轮车库位置,场地占地1440m²,场地已硬化,无需平整场地。

通过《凉水井矿业有限责任公司矸石井下充填项目可行性研究报告(代初步设计)》综合分析,该选址具有以下优势:

(1) 场地面积可以满足制浆站建设规模需求,实际运行过程中具有可靠性、安全性、经济性;

(2) 选址能够尽量减小物料的运输局距离及转运流程;

(3) 充填站在建设和运行过程中充分利用现有设施，节约基建投资。

综上所述，项目选址是合理的。

二、建设项目工程分析

一、项目概况

1、项目组成及建设内容

项目主要是根据凉水井煤矿矸石产量、矿井地质及开采现状，将矸石破碎成一定粒径以下的矸石粉末，加水制成特定浓度的浆体，利用充填泵将浆体送至充填地点。项目建设内容包括破碎站、搅拌制浆站、泵送站及管路等设施，项目年处置矸石 160 万吨（设置 2 条生产线，单条线年生产能力为 80 万吨，两条线分期建设，根据煤矿煤矸石的实际产生量进行建设投运）。项目组成及建设内容见表 2-1。

表 2-1 项目组成及建设内容一览表

类别	主要建设内容		备注	
建设内容	地面制浆系统	注浆填充车间	1 座，总建筑面积 2530m ² ，均采用钢筋砼框架结构，房屋屋面采用钢筋砼现浇板屋面，基础为钢筋砼独立基础，长 66.5m×宽 38m×高 20.6m，车间内设置搅拌制浆站用于搅拌制浆、活塞式充填工业泵用于泵送浆体	新建
		破碎站	包括粗破车间（建筑面积 216m ² ），高细破车间（建筑面积 992m ² ）。粗破车间位于矸石棚东侧，高细破车间位于项目区东南角，与矸石仓相连	
		搅拌制浆站	设置于注浆填充车间内，采用 JSL 型专用高浓度双卧轴连续式搅拌机，共设置 4 台搅拌机，两台一组串行工作，一级搅拌机实现配料混合预搅拌功能，二级搅拌机实现浆体的匀质化搅拌功能	
	主体工程	管路输送系统		新建
		井下注浆充填系统	42208 工作面井下邻位注浆干线输送路径：制浆站→接力泵站→充填管入井钻孔→42208 辅运巷。工作面浆体管道输送总长度 10348.2m，一级输送距离管道长度 5725.2m，输送方向高差+53m；二级接力输送管道长度 4623m，输送方向高差+167.5m。接力泵送至 42208 注浆面钻孔距离 1469.0m，钻孔深 167.5m，钻孔底部至注浆面最远距离 2986.5m。 31101 工作面地表高位注浆干线输送路径：制浆站→充填钻孔→31101 采空区。采用一级输送，输送距离管道长度 2810m，输送方向高差+111m	新建
	接力泵站	新建接力泵站位于风井工业场地西北侧，占地面 1700m ² ，布置有接力泵站和配电室。新建接力泵站布置在无轨胶轮车库西侧，新建配电室布置在泵站南侧	新建	
储运工程	物料缓存系统	包括矸石破碎之前的缓存和成品矸石粉，缓存充填站设置原矸石储存大棚，总面积 2769m ² ，设置原矸石铲车转运区、原矸石铲车上料区及矸石堆存区，堆存区面积约 2071m ² ，可存放矸石约 6200t。筛分破碎完成后的矸石粉设置矸石缓冲仓一座 3200m ³ ，储矸石粉量约 4000t	新建	
	矸石输送系统	在煤矿现有洗煤厂矸石仓下口布置出料口，由煤矿工业场地采用汽车运输的方式运输至本项目矸石棚受料坑	依托	

辅助工程	实验办公楼	设置实验办公楼 1 座，建筑面积 1800m ² ，共设置 2 层，一层为控制实验室，二层为办公室	新建	
	配电室	本项目共设 2 个配电室：煤矸石制浆充填系统 10/0.4kV 配电室、二级接水泵站 10/0.4 配电室。各配电室均采用双回路供电。10kV 高压系统采用不接地系统；380V 变压器采用中性点直接接地系统。	新建	
	智能填充系统	由浆体充填地面集控系统、管路闸阀和液位实时监控系统、生产管理系统和视频监控系统组成	新建	
	维修车间	设置维修车间 1 座，建筑面积 907m ² ，主要用于车辆设备维修	新建	
	事故池	注浆充填站北侧设置事故水池一座，容积为 100m ³	新建	
公用工程	给水系统	本项目不新增劳动定员，不涉及生活用水。制浆站生产用水均采用矿井水处理站处理后的矿井水，采用管桥架空敷设，沿围墙从井下水处理站清水池供至制浆站场地的蓄水池，再从制浆站场地蓄水池抽水，供至各用水点；锅炉用纯净水在主通风机房南侧有预留 DN150 管路，沿现有桥架敷设至空压机房处，同生产取水管路一并延伸至充填站锅炉房。接水泵站的生产用水采用二号风井黄泥灌浆站的制浆用水水源。	新建	
	供热	充填站场地锅炉房设置燃气真空热水锅炉 2 台，单台锅炉采暖供热负荷 930kW；二号风井接水泵站距工业场地较远，室内采用对流型落地式电暖器	新建	
环保工程	废气	锅炉废气	两台天然气真空热水锅炉废气分别设置低氮燃烧器，锅炉烟气分别经 8m 高排气筒排放	新建
		物料储存	储矸棚封闭设置，采用雾炮洒水抑尘。矸石缓冲仓设布袋除尘器一台	新建
		物料上料、输送、转载	上料口设雾炮机上料过程中洒水抑尘；物料皮带机设置封闭廊道，物料输送设备的机头溜槽上加设盖罩，进料端加胶皮挡帘，并在卸料处设雾炮洒水抑尘；煤矸石运输使用清洁运输的比例达到 70%以上	新建
		筛分破碎粉尘	矸石筛分破碎在封闭车间内进行，破碎筛分过程设置一套脉冲袋式除尘集中处理后，经 15m 高排气筒排放	新建
		搅拌粉尘	搅拌粉尘经布袋除尘器处理后经 15m 高排气筒排放（设置两套脉冲布袋除尘器+2 套 15m 高排气筒）	新建
		道路扬尘	运输车辆遮盖篷布、道路硬化、定期清扫、洒水抑尘、车辆限速等措施	依托
	废水	地面冲洗废水	制浆系统场地的室内冲洗废水经地面排水明沟收集至集水坑内，再由设于集水坑内的排污泵将废水加压送至排污池，最终通过排污池的排污泵统一加压排至井下水处理站进行处理回用，不外排；接水泵站系统场地的室内冲洗废水经地面排水明沟收集至集水坑内，再由设于集水坑内的排污泵将废水加压送至二号风井场地黄泥灌浆站回用，不外排	依托
		矸石浆体泌水	矸石浆体泌水随矿井水一起排入地面矿井水处理站处理后回用	依托
		管道冲洗废水	矸石管道冲洗废水排至井下巷道，最终通过巷道排至水仓，经过井下水处理站处理后复用于矿井生产	依托
	噪声	设备噪声	各设备选用低噪声设备，设置基础减振，室内隔声	/
交通噪声		加强车辆管理，进入厂内车辆减速慢行，禁止鸣笛等	/	

固体废物	废机油	检修废机油集中收集后，依托煤矿现有危废库房收集贮存，定期交有榆林市德隆环保科技有限公司收集处置	依托
	除尘灰	除尘灰混入矸石粉中使用	新建
	铁屑	收集后外售	新建

2、项目依托可行性分析

(1) 给水系统依托可行性

项目不新增劳动定员，不涉及生活用水，用水主要为生产用水。制浆站生产用水、消防用水均采用矿井水处理站处理后的矿井水，接力泵站的生产用水、冲洗用水水源采用二号风井黄泥灌浆站的制浆用水水源。

主副井工业场地东侧已建成矿井水处理站 1 座，采用混凝沉淀、气浮、过滤、消毒处理工艺，处理规模 28800m³/d(矿井水涌水量约为 1049m³/h，合计 25176m³/d)。井下排水由回风斜井井口排出，利用余压排至工业场地地下水处理站内，经混凝、沉淀、净化、过滤等处理后，回用于井下消防洒水、洗煤补水、地面防尘洒水、绿化以及地面生产生活用水，部分送上榆树峁工业集中区综合利用，剩余部分达标排放。

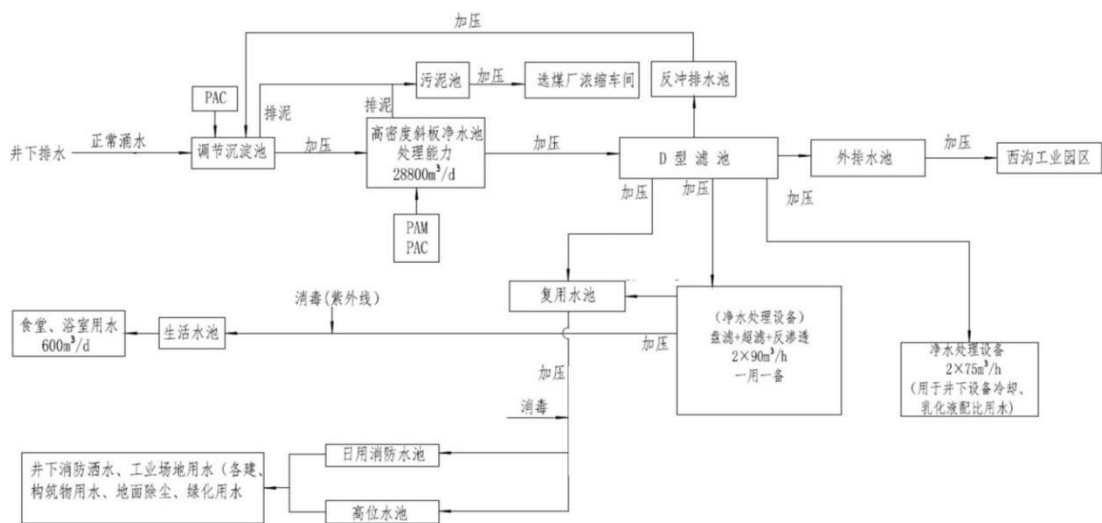


图 2-1 矿井水处理工艺流程

根据《陕西能源凉水井矿业有限责任公司凉水井煤矿改扩建工程（800 万 t/a）环境影响报告书》，工业场地建有矿水处理站，处理后的水源排至上榆树工业园区复用，日排放量约 19104m³（采暖季）、19236m³（非采暖季）。风井场地黄泥灌浆析出水约 700m³/d，本项目用水量约为 1308.035m³/d（其中接力泵站用水量约为 4.25m³/d）。因此，本项目制浆站生产用水采用矿井水处理站处理后的矿井水，接力泵站的生产用水水源采用二号风井黄泥灌浆站的制浆用水水源依托可行。本项目

实施后的全厂水平衡图见图 2-2（采暖季）、图 2-2（非采暖季）。

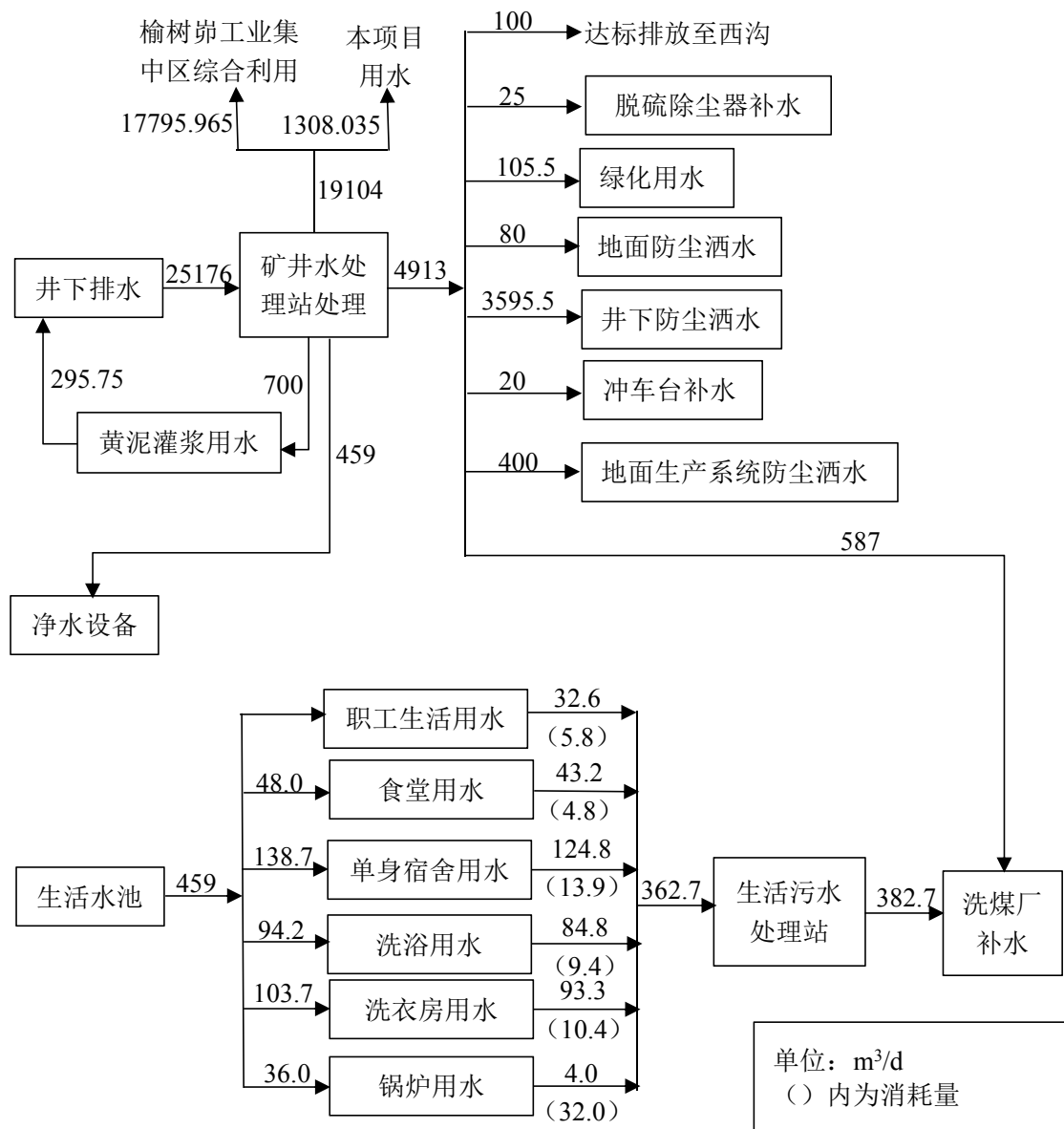


图 2-2 项目实施后的全厂水平衡图（采暖季）

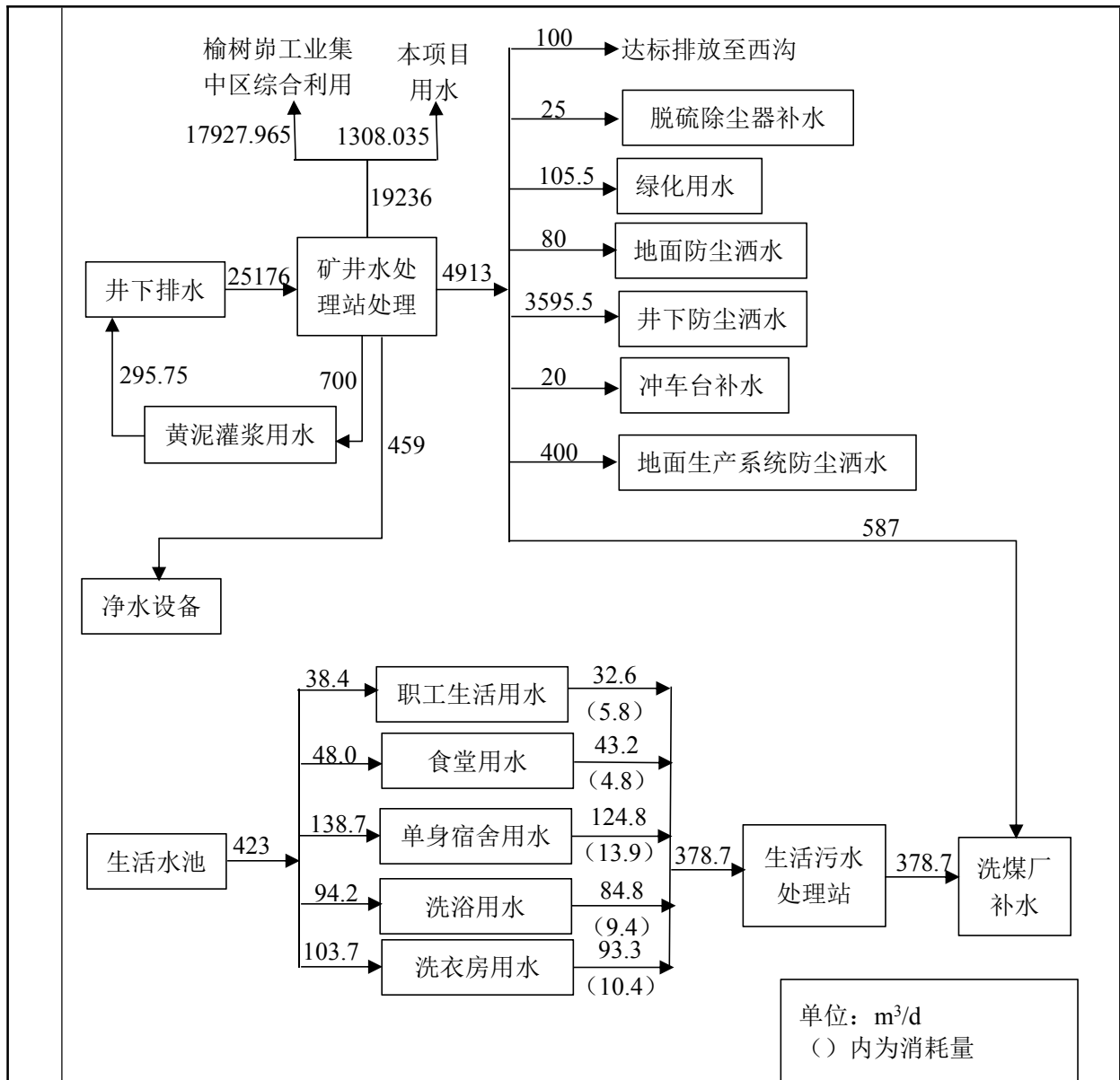


图 2-3 项目实施后的全厂水平衡图（非采暖季）

根据《陕西能源凉水井矿业有限责任公司凉水井煤矿改扩建工程（800 万 t/a）环境影响报告书》及煤矿 2024 年第一季度例行监测数据，煤矿废水污染物产排排放情况见表 2-2。

表2-2 废污水污染源、污染防治措施及污染物排放情况一览表

污废水来源			水质因子					
			SS	COD	石油类	氨氮	含盐量	氟化物
井下排水	产生量: 25176m ³ /d, 906.34 万 m ³ /a	未处理浓度, mg/L	48	4ND	0.09	0.075	583	0.154
		产生量, t/a	435.04	/	0.82	0.68	5283.96	1.4
	排放量: 100m ³ /d, 3.60 万 m ³ /a	处理后浓度, mg/L	32	4ND	0.06ND	0.025ND	479	0.180

		排放量, t/a	1.152	/	/	/	17.2	0.007
生活 污水	产生量: 378.7m ³ /d, 8.16 万 m ³ /a	未处理浓 度, mg/L	485	8	0.07	4.56	/	/
		产生量, t/a	39.6	0.65	0.006	0.37	/	/
	排放量: 0	处理后浓 度, mg/L	39	4ND	0.06ND	2.88	/	/
		排放量, t/a	0	/	/	0	/	/
《煤炭工业污染物排放标准》 (GB20426-2006)			≤50	≤50	≤5	/	/	/
《陕西省黄河流域污水综合排放标 准》(DB61/224-2018)			≤50	≤50	≤3	≤8	/	/
《地表水环境质量标准》 GB3838-2002 中III类标准			/	≤20	≤0.05	≤1	/	≤1
《城市污水再生利用城市杂用水水 质》(GB/T18920-2020)			/	/	/	≤5	/	/
《城市污水再生利用工业用水水质》 (GB/T19923-2005)			≤30	≤60	≤1	≤10	/	/
环环评〔2020〕63号《关于进一步加 强煤炭资源开发环境影响评价管理的 通知》			/	/	/	/	矿井水外排含盐量 不得超过 1000mg/L	/
《煤矿井下消防、洒水设计规范》 (GB50383-2016)			井下消防洒水水质: pH=6~9; SS≤30mg/L; 大肠菌 群不超过 3 个/L;				/	/
《煤炭工业给水排水设计规 范》(GB50810-2012)		洒水除尘	pH=6.5~8.5; SS≤30mg/L; 颗粒粒度≤0.3mm; 大肠 菌群不得检出				/	/
选煤厂用水水质			≤400	颗粒物≤0.3(除尘水)、 0.7(其它) mm		/	/	

依据表 2-2, 处理过的矿井水、生活污水水质满足回用水标准要求, 满足《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中III类标准, 含盐量满足环环评[2020]63 号矿井水外排含盐量不得超过 1000mg/L 的要求, 其它因子满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006) 和《陕西省黄河流域污水综合排放标准》(DB61/224-2018) 标准要求。生活污水处理站中水处理其中水质达到《城市杂用水水质》标准中的清洗道路、城市绿化标准。因此, 煤矿矿井水处理站、生活污水处理站出水水质可以满足本次新建项目生产、生活用水, 依托可行。

(2) 排水系统依托可行性分析

矿井水处理站处理规模 28800m³/d, 现阶段矿井水涌水量约为 1049m³/h (合计 25176m³/d), 余量为 36246m³/d, 本项目矸石浆体泌水产生量为 24.2m³/d, 故煤矿工业场地矿井井水处理站完全可以满足本项目的矸石浆体泌水处理的要求。

(3) 供电系统依托可行性分析

目前, 凉水井矿井工业场地已建有 35kV 变电站一座, 内设 2 台 35/10kV 25MVA 的主变压器, 目前余量约 6000kW; 二号风井场地建有 35kV 变电站一座, 内设 2

台 35/10kV 20MVA 的主变压器，目前余量约 5000kW。凉水井煤矿注浆充填系统设计两条浆体制备充填生产线，单线运行时矸石处理能力 80 万 t/a，制浆站计算容量 3261kW，二级接力泵站计算容量 1236kW；双线运行矸石处理能力 160 万 t/a，制浆站计算容量 4750kW，二级接力泵站计算容量 2258kW。工业场地和二号风井场地主变均能满足新增负荷用电需求，供电系统依托可行。

（4）矸石仓依托可行性分析

本项目矸石来源为凉水井煤矿选煤厂洗选后矸石，煤矿洗煤厂工业场地设有 1 个Φ12m 矸石圆筒仓，单仓容量 1600t，钢筋混凝土结构，封闭设计。本项目运行时，将煤矿现有洗煤厂通过汽车拉运至本项目矸石棚进行储存。

矿井实际生产情况表明，矿井矸石产量不稳定，本项目实施后可能存在矸石量不足的情况，为实现注采平衡，避免因注浆量不足导致关键层破断、地层出现较大移动变形，进而影响钻孔的正常使用甚至损坏，本项目拟建设 1 座全封闭矸石棚，以弥补本矿矸石量的不足。

（5）危废暂存间依托可行性分析

凉水井煤矿工业场地内设有危废暂存间 1 座，占地面积 60m²。危废暂存间采用 2mm 厚的环氧树脂作为基础防渗，渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s，环氧树脂之上进行覆土、硬化，采用混凝土铺砌地面，地面耐腐蚀且表面无裂缝。煤矿产生的危废分类暂存于危废暂存间，定期交榆林市德隆环保科技有限公司处置，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）标准要求。经现场调查，危废暂存间已按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）设置了规范的标志，按要求对危险废物进出库做好了记录；对各类危险废物做了清晰名牌标识；危废暂存间内设置了集液池；使用符合标准的容器盛装危险废物；危废暂存库外部设置了标识牌；设置了危险废物进出台账。本项目危废主要为设备检修过程会产生废机油，产生量较少，现有危废暂存间可以满足本项目暂存要求。

3、主要生产单元及工艺

项目工艺主要包括矸石地面制浆系统、管道输送系统和井下注浆充填系统三大部分。凉水井煤矿煤矸石注浆充填系统主要是将矿井矸石固废作为充填物料加水按一定比例配制成高浓度或似膏体充填料浆，采用采空区垮落带残余空间注浆充填工艺消耗矸石固废，实现矿井矸石固废环保处理处置的目的；采用设置地面注浆充填

系统工艺方法，利用充填泵通过充填管道加压输送注入井下工作面采空区进行矸石注浆充填。

地面注浆充填站就是矸石浆体的制备及其加压输送生产线，实现矸石的储存、加工破碎、矸石浆体的搅拌制备以及加压充填泵送功能；地面注浆充填站的构成主要有矸石储存细碎系统、矸石粉储存输送计量系统、搅拌泵送系统及其辅助系统等组成。

4、煤矿基本情况

(1) 煤矿煤层分布情况、开采接续计划

煤矿含煤地层为侏罗系中统延安组，自下而上分为四个含煤段，每段含 1 个煤层，编号为 5、4、3、2 煤层。由于后期剥蚀四个含煤段仅第一、二段保存完整，第三段区内大部保存下部地层，第四段仅在本区西南缘残存。除第一段与第二段分别含 5 号煤层与 4 号煤层外，第三段所含 3 号煤层只有井田西部边界钻孔见到 3-1 煤层，属零星分布的局部可采煤层。根据详查、精查及其以后各阶段的补勘资料显示，区内延安组平均厚度 142.68m，煤层平均厚度 10.41m（不含 3-1 煤层），含煤系数 7.29%。包含可采煤层 5 层，分别为 4-2、4-3、4-4、5-2、5-3 号煤层；局部可采煤层 1 层，为 3-1 煤层。其中 4-2、5-2 号煤层为主要可采煤层，平均可采厚度 5.52m，可采含煤系数 3.87%。

矿井自 2007 年以来，主要开采三个煤层，即 3-1 煤层、4-2 煤层、4-3 煤层，分别如下：

(1) 3-1 煤层已于 2015~2016 年开采完毕，共 3 个工作面；

(2) 4-2 煤层已开采 18 个工作面，其中 421 盘区 15 个工作面，即 42101~42115 工作面；422 盘区 6 个工作面，即 42201~42206 工作面；

(3) 4-3 煤层已开采 4 个工作面，即 431301~431304 工作面。

目前正在回采：42207 工作面、431305 工作面。2024-2025 年采煤接续工作面为 4-2 煤层的 42208、42209、42210 工作面，4-3 煤层的 431305、431306 工作面和 4-4 煤层的 431401、431402 工作面。

(2) 煤矿产品方案

凉水井煤矿原煤经洗煤厂洗选后主要产品为精煤、中煤、煤泥以及矸石，煤矿产品方案见表 2-3。

表 2-3 产品平衡表

产品		产率	产量		
		γ%	t/h	t/d	10kt/a
洗特大块	特大块精煤（200~80mm）	5.70	86.32	1381.17	45.58
洗中煤	中块精煤（80~30mm）	13.56	205.42	3286.72	108.46
	浅槽末精煤（30~0mm）	7.54	114.22	1827.48	60.31
	粗煤泥（1.5~0.25mm）	1.82	27.57	441.19	14.56
	小计	28.62	433.54	6936.67	228.91
洗末煤	旋流器末精煤（22-0mm）	29.94	453.68	7258.93	239.54
	粗精煤（1.5~0.25mm）	4.40	66.65	1066.39	35.19
	小计	34.34	520.33	8325.32	274.74
粉煤	粉煤（4~0mm）	12.61	191.03	3056.42	100.86
煤泥	压滤煤泥（0.25~0mm）	7.56	114.58	1833.33	60.5
矸石	掘进矸石	0.25	3.79	60.61	2
	选煤厂洗选矸石	16.62	251.89	4030.3	133
合计		100.00	1515.15	24242.54	800

5、充填方案

本项目充填方案资料来源于天地科技股份有限公司编制的《陕西能源凉水井矿业有限责任公司凉水井煤矿矸石井下充填可行性研究报告（代初步设计）》，该公司具备工程设计资质及工程咨询单位甲级资信证书，方案已经过论证，结果可信。

（1）充填规模

根据统计，凉水井煤矿 2017~2021 年凉水井煤矿矸石产量约 68~126 万 t/a，2022 年全年矸石产量为 65 万 t，2023 全年矸石产量约 72 万 t；根据产品结构，保供条件下，停止末煤洗选，经洗选后的矸石产量骤减。预测 2024~2025 年末煤入洗条件下（非保供条件下）矸石产量约 160 万 t，见表 2-4；末煤不入洗条件下（保供条件下）矸石产量约 80 万 t，见表 2-5。

表 2-4 各煤层工作面矸石产量统计分析表（非保供条件）

煤层	工作面	矸石来源	产矸量/t	占比/%	各煤层产矸量/t	各煤层产矸占比/%
4-2 煤	综采面	伪顶层、周期来压掉矸	556730	35	625850	39
	掘进面	扫顶或割底	69120	4		
4-3 煤	综采面	伪顶层、周期来压掉矸	230261	15	525058	33
	掘进面	割底、斜岩巷	294797	19		
4-4 煤	综采面	伪顶层、周期来压掉矸	184941	12	387295	24
	掘进面	割底、斜岩巷	202355	13		

5-2 煤	综采面	扫顶割底、斜岩巷	46640	3	46640	3
合计			1584844	100	1584844	100

表 2-5 各煤层工作面矸石产量统计分析表（保供条件）

煤层	工作面	矸石来源	产矸量/t	占比/%	各煤层产矸量/t	各煤层产矸占比/%
4-2 煤	综采面	伪顶层、周期来压掉矸	276730	36	312925	41
	掘进面	扫顶或割底	36195	5		
4-3 煤	综采面	伪顶层、周期来压掉矸	110261	14	242529	31
	掘进面	割底、斜岩巷	132268	17		
4-4 煤	综采面	伪顶层、周期来压掉矸	94941	12	193648	25
	掘进面	割底、斜岩巷	98527	13		
5-2 煤	综采面	扫顶割底、斜岩巷	23320	3	23320	3
合计			772422	100	772422	100

综上所述，矿井非保供条件下矸石产量约为 160 万 t，保供条件下矸石产量约 80 万 t/a。本次煤矸石充填设置两条生产线，单条线充填规模为 80 万 t/a（保供条件下启用 1 条线），设计最大充填能力为 160 万 t/a，实际充填量依据煤矿洗煤厂矸石实际产生量进行确定，不外购矸石。

凉水井煤矿注浆充填系统设计处理矸石能力 160 万 t/a，年充填作业 330d，日均处理矸石量 4848t/d，设计每立方矸石浆体材料配比矸石含量 1.16t/m³，则日均充填矸石浆体量为 4179.31m³/d，日均有效充填作业时间 16h/d，计算得注浆系统充填能力不小于 261.21m³/h。设计两条浆体制备充填生产线，单线充填处理矸石能力 80 万 t/a，年充填作业 330d，日均处理矸石量 2424t/d，设计每立方矸石浆体材料配比矸石含量 1.16t/m³，则日均充填矸石浆体量为 2089.66m³/d，日均有效充填作业时间 16h/d，计算得注浆系统充填能力不小于 130.6m³/h，地表注浆充填系统设计实际注浆能力 160m³/h，能力富余系数 1.2 倍，充填工业泵理论设计充填能力 210m³/h，高压条件下高浓度浆体输送效率不小于 0.8，满足注浆能力要求。

（2）规模设置合理性

①邻位充填矸石处置能力分析

对于矸石浆体充填，不同浆液配比、浆体充填方式，其充填范围亦不同。浆体的自流角是衡量浆体扩散范围的重要参数，决定着浆体在采空区的堆积形态

和扩散范围。

根据室内试验确定的配比浓度为 65~72%，矸石浆体其自流坡度不小于 10%，自流半径约 125m，在采空区垮落带矸石内，其扩散半径折算系数为 0.8，即扩散半径为 100m，邻位充填后浆体赋存形态呈半锥体形态，见图 2-4。若按自流半径布置充填钻孔步距，则相邻钻孔充填空间无论平面还是立面总会出现凹槽，采空区残余空间不能够得到充分利用

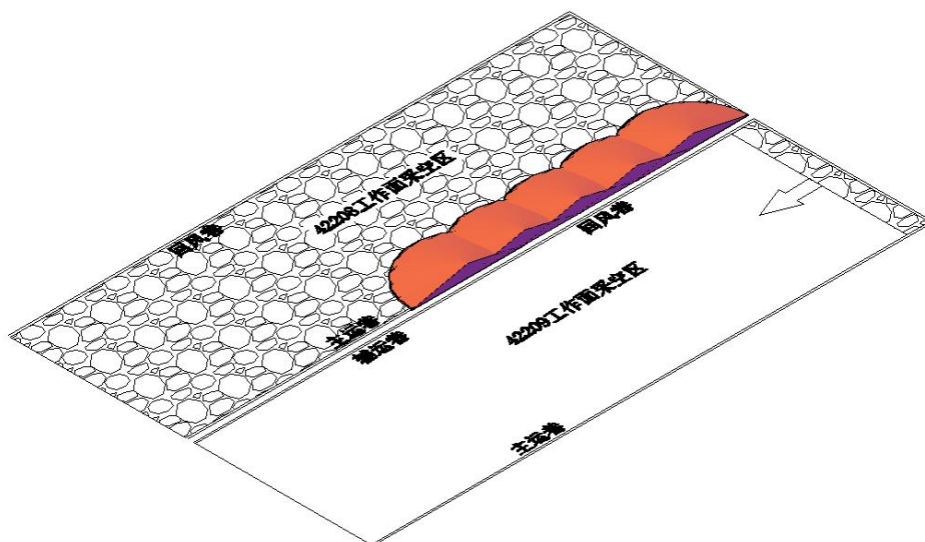


图 2-4 邻位注浆浆体堆积形态和扩散范围图

A. “一井两面” 矸石处置能力分析

目前矿井生产局面为“一井两面”，即 4-2 煤层一个工作面，采厚 3.5m，平均每月推采 320m，平均推进速度 10.67m/d；4-3 煤层一个工作面，采厚 1.4m，平均每月推采 160m，平均推进速度 5.33m/d。

<1>4-2 煤层邻位充填矸石处置能力分析

以 42208 工作面为例，估算邻位充填矸石处置能力。工作面采厚 3.5m，垮落带高度 22m，因垮落带岩体具有很强的透水、透砂能力，因此将邻位充填支管布置在垮落带顶界面。为充分利用充填空间，减少充填钻孔间凹槽，充填钻孔步距取 60m，则平均 60m 充填空隙空间估算为：

$$V_{\text{单孔}} = 60 \times S_{\text{充}} \times n \times \eta = 60 \times (1058 \times 0.1 + 315 \times 0.06) \times 0.95 = 7108 \text{m}^3$$

式中： $V_{\text{单孔}}$ —单孔充填空隙空间， m^3 ；

$S_{\text{充}}$ —充填截面面积， m^2 ；

n —垮落空间孔隙率；

η —有效充填系数。

根据上述公式，估算每个单孔充填空隙空间为 7108m^3 ，可充填矸石 0.83 万 t。根据系统充填能力 $160\text{m}^3/\text{h}$ 、充填有效作业时间 $16\text{h}/\text{d}$ ，每个充填钻孔充填时间约为 3d ，平均充填推进速度为 $20\text{m}/\text{d}$ ，即充填速度约为工作面推进速度的 2 倍。

对于已采工作面邻位充填，虽然前期不受工作面推进速度影响，但由于其推进速度较快，最终其充填能力将受工作面推进速度制约。因此，在估算年矸石处置能力时，仍以工作面推进速度作为前提进行估算。

邻位充填矸石处置能力计算如下：

$$Q_{\text{邻}} = L_{\text{推}} \times S_{\text{充}} \times n \times \rho \times C \times \eta$$

式中： $Q_{\text{邻}}$ —工作面邻位、低位注浆充填能力，万 t/a；

$L_{\text{推}}$ —工作面年充填距离，m；

$S_{\text{充}}$ —充填截面面积， m^2 ；

n —垮落空间孔隙率；

ρ —充填浆体密度， t/m^3 ；

C —充填浆体质量浓度。

$$Q_{\text{邻}} = 320 \times 11 \times (1058 \times 0.1 + 315 \times 0.06) \times 1.65 \times 70\% \times 0.95 = 46.7 \text{ 万 t}$$

<2>4-3 煤层邻位充填矸石处置能力

以 431305 工作面为例，估算邻位充填矸石处置能力。工作面采厚 1.4m ，垮落带高度为 8.8m ，工作面充填支管布置在垮落带顶界面，矸石浆液由自流坡度 10° ，自流半径约 50m ，则邻位充填矸石处置能力计算如下：

$$Q_{\text{邻}} = L_{\text{推}} \times S_{\text{充}} \times n \times \rho \times C \times \eta = 160 \times 11 \times (108 \times 0.40 + 5.7 \times 3) \times 1.55 \times 70\% \times 0.95 = 5.3 \text{ 万 t}$$

B. “一井三面”矸石处置能力分析

若矿井生产局面为“一井三面”，即 4-2、4-3、4-4 煤层各布置一个工作面。4-2 煤采厚 3.5m ，平均每月推采 170m ；4-3 煤采厚 1.4m ，平均每月推采 320m ；4-4 煤采厚 1.4m ，平均每月推采 320m 。经计算，4-2 煤层 42208 工作面充填矸石处置能力为 24.8 万 t，4-3 煤层 431305 工作面充填矸石处置能力为 10.1 万 t，4-4 煤层 431401 工作面充填矸石处置能力为 10.1 万 t。“一井三面”矸石处置能力为 45 万 t（充填矸石均为洗选后矸石，掘进矸石不出井）。

邻位充填矸石浆体扩散范围示意图见图 2-5。

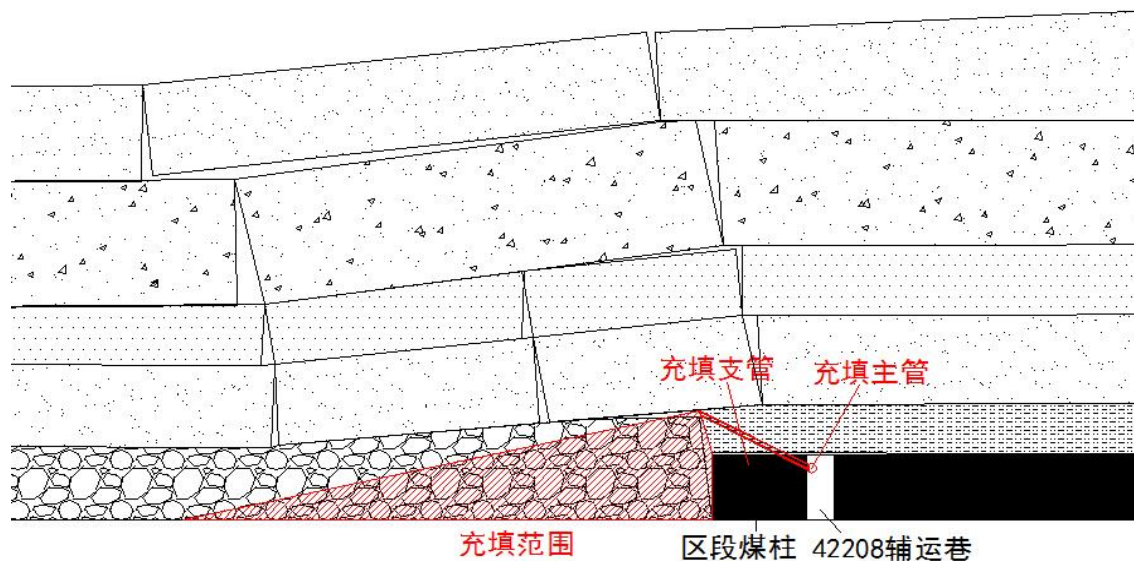


图 2-5 邻位充填矸石浆体扩散范围示意图

②高位充填矸石处置能力分析

高位注浆充填是指在地面与采空区之间施工钻孔，对已采的采空区进行充填，孔注浆量大、工艺简单。高位注浆充填区域为封闭的采空区，可实施带压充填，但由于本区导水裂缝带直接贯穿基岩，充填过程中应严格控制注浆压力，防止地面跑浆。

为充分利用采空区两侧非压实区空间，将高位注浆钻孔布置在弧形三角块中部位置。一般在长壁工作面开采条件下，老顶的初次和周期断裂型式分别为横“O-X”型和横半“O-X”型。根据老顶断裂型式，工作面端头部位的老顶破断线呈弧形，并近似形成等腰弧形三角块，其在煤壁内的边长即沿工作面推进方向上长为初期来压步距或周期来压步距，另两边大致相等。

弧形三角块侧向断裂跨度是指随老顶断裂后在采场侧向形成的悬跨度 d ，侧向断裂跨度与工作面长度和老顶的来压步距 L 相关，周期来压时老顶侧向断裂跨度 d ：

$$d = \frac{2L}{17} \left(\left(\sqrt{10 \frac{L}{b}} \right)^2 + 102 - 10 \frac{L}{b} \right)$$

根据 42208 工作面，工作面长 $b=300\text{m}$ ，根据实测老顶周期来压步距 $L=15\sim 20\text{m}$ ，取 $L=17.5\text{m}$ ，通过计算，侧向断裂跨度 $d=20\text{m}$ 。因此，高位充填钻孔布置在距煤壁约 10m 的位置。高位充填钻孔布置在距煤壁约 10m 的位置，见图 2-3。

根据垮落带高度和充填浆液扩散半径 100m，高位充填液柱能够形成一定压力，

实施带压充填，同时为减少凹槽空间，高位充填钻孔间距取 150m，估算每个高位钻孔充填空隙空间为：

$$V_{\text{单孔}}=150 \times S_{\text{充}} \times n \times \eta = 150 \times (10 \times 22 \times 0.1 + 1058 \times 0.1 + 315 \times 0.06) \times 0.95 = 20900 \text{m}^3$$

经计算，每个高位充填钻孔充填空间体积为 22005m³，充填率 95%，可处理矸石 2.42 万 t。根据系统充填能力 160m³/h、充填有效作业时间 16h/d，每个充填钻孔充填时间约为 9d，估算高位充填年处理矸石能力为 88.7 万 t。

综合以上分析，项目邻位、高位充填年处理矸石能力合计为 185.7 万 t，可以满足项目煤矸石充填规模 160 万 t 的要求。

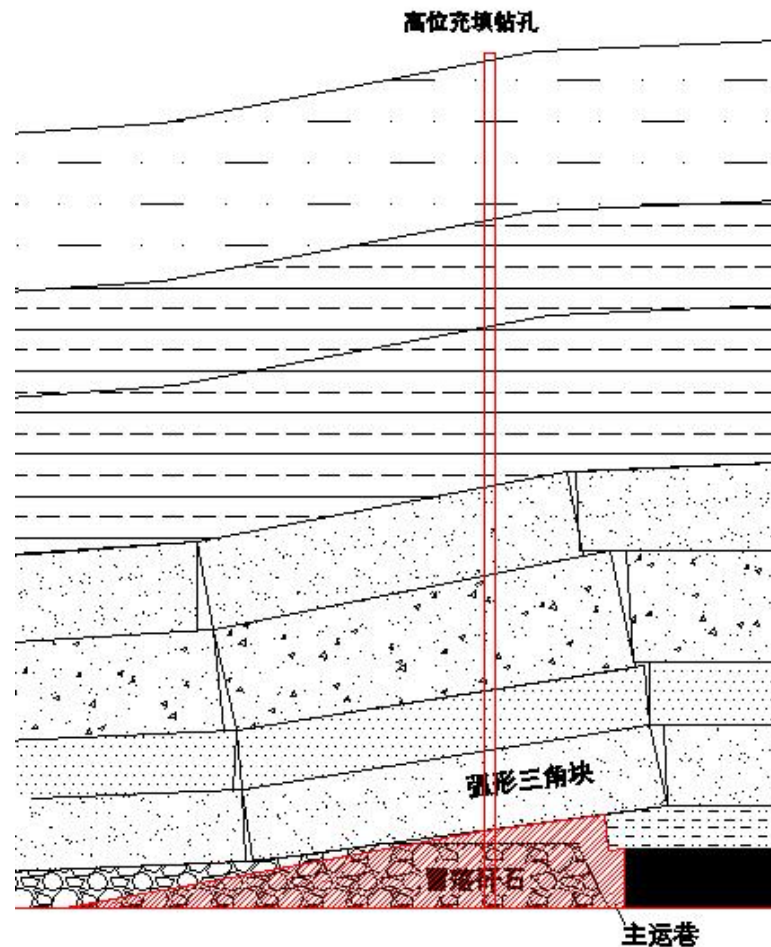


图 2-6 矸石高位充填示意图

(3) 煤矸石井下充填工艺

本项目采用矸石浆体充填技术对凉水井矿矸石进行井下处置，根据浆体输送管路敷设层位的不同，本次浆体充填主要包括高位充填，邻位充填。

①邻位充填是指在相邻回采巷与采空区间施工钻进仰上斜孔至垮落带上方，从而构建充填通道，对已采采空区的垮落带进行充填，其主要形式为相邻回采巷向本

工作面后方采空区施工钻孔。既可应用于正在回采的工作面实现随采随充，也可应用于相邻工作面采空区浆体充填。

②高位充填是指在地面与采空区之间施工钻孔构建充填通道，对已采的采空区充填，其主要形式是在地面向工作面后方的采空区施工垂直钻孔。

煤矸石浆体充填技术是指将煤矸石制成一定粒度颗粒，并与矿井水混合制成矸石浆体，最后通过注浆泵以管道输送的方式将矸石浆体充填至井下采空区，进而实现煤矸石的无害化处置。煤矸石通过破碎、筛分等技术手段将煤矸石制成一定粒径组成的颗粒集料，并缓存至成品缓存仓；而后通过定量给料机和定量给水泵分别将成品缓存仓的成品颗粒集料和水池中的矿井水按照一定比例输送至搅拌机内搅拌制浆，其合格的矸石浆体自流至注浆泵内的受浆斗内；最后通过注浆泵将受浆斗内的矸石浆体以管道输送的方式充填至井下采空区的垮落残余空间，最终在不影响工作面正常生产的前提下实现矸石的绿色化低干扰处置。

煤矸石浆体充填技术工艺原理图见图 2-7。

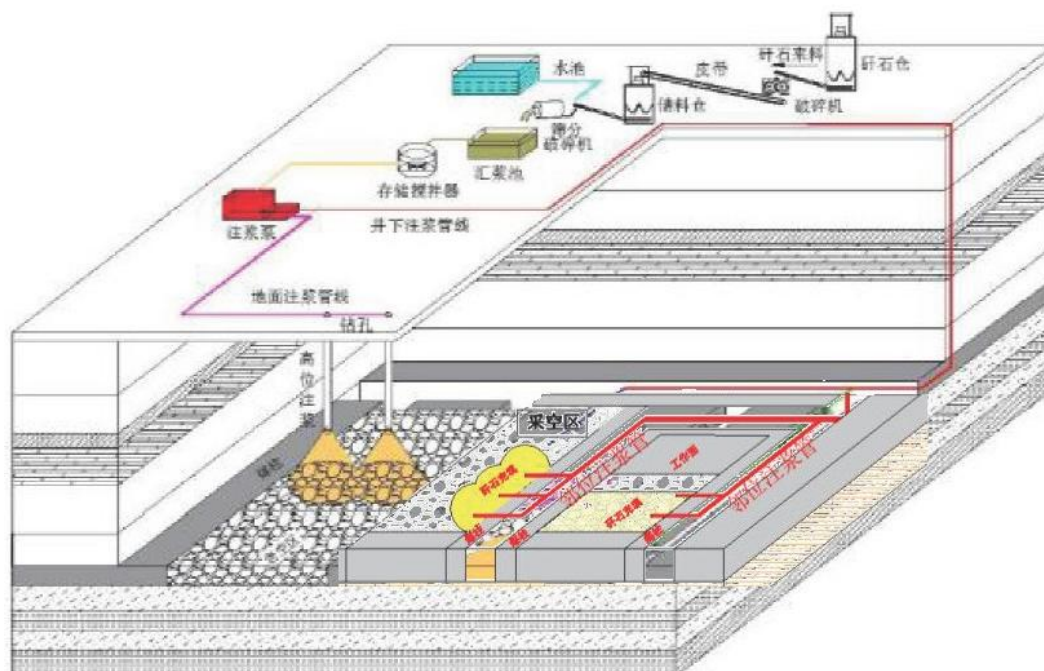


图 2-7 煤矸石浆体充填技术工艺原理图

(4) 注浆充填试验区选择

本项目采用“高位+邻位”充填模式进行煤矸石浆体井下充填。

①邻位充填试验区

邻位充填既可应用于正采工作面，实现随采随充，也可应用于相邻的已采工作面，实现采后充填。由于前期缺乏充填注浆经验，处于不成熟摸索阶段，因此邻位

充填试验区选择对已采工作面进行邻位充填。根据矿井采掘接续，充填系统投运时 4-2 煤层 42208 工作面开采结束、42209 工作面开始回采，邻位充填试验区选择在 4 号煤层 42208 工作面采空区，邻位充填试验区见图 2-5。

②高位充填试验区

高位充填可实施带压充填，为防止跑浆影响井下生产，充填区应尽量远离系统投运时正采或即将开采的工作面，同时不能影响作为取水源的 42205、42115 工作面采空区。依据采掘接续和矿井实际条件，高位充填试验区选择在 3 号煤层 31101 工作面采空区，高位充填试验区见图 2-5。

本次充填选择 42208 工作面采空区作为邻位充填试验区，31101 工作面采空区为高位充填试验区，路径如下：

①42208 工作面井下邻位注浆：制浆站→接力泵站→充填管入井钻孔→42208 辅运巷→42208 采空区。

②31101 工作面地表高位注浆：制浆站→充填钻孔→31101 采空区。

制浆站与接力泵站输送距离 5725.2m，输送方向高差+53m；二级接力输送管道长度 4623m，输送方向高差+167.5m；接力泵送至 42208 注浆面钻孔距离 1469m，入井钻孔深 167.5m，钻孔底部至注浆面最远距离 2986m，42208 注浆充填工作面浆体管道输送总长度 10348m。地面主管道选用 $\text{Ø}219\times 16$ （材质牌号 Q355B）耐磨无缝钢管，耐压 25MPa， $160\text{m}^3/\text{h}$ 充填能力条件下流速 1.62m/s。

充填试验区位置图见图 2-8。

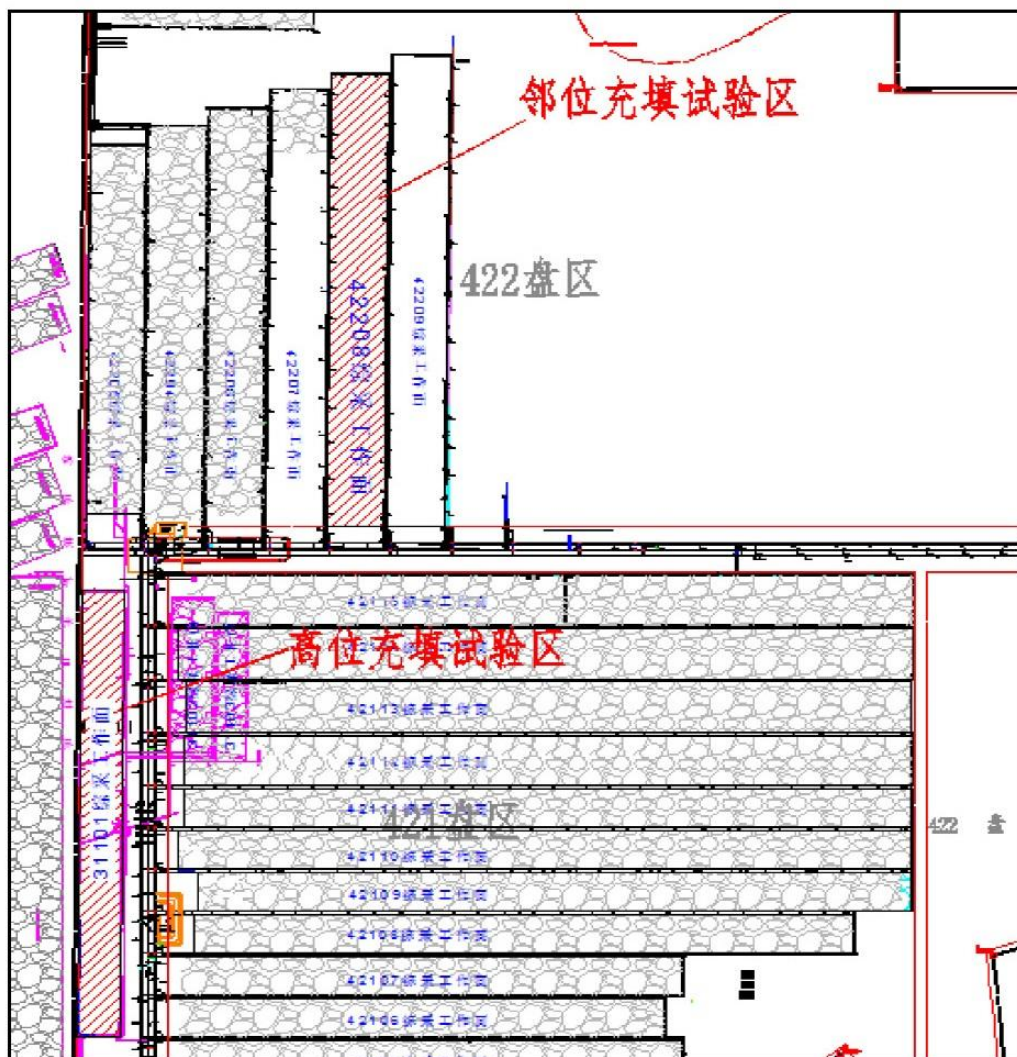


图 2-8 充填试验区位置图

(5) 注浆充填工作面接续

① 邻位充填工作面接续

邻位充填推进速度是工作面开采速度两倍，42208 工作面邻位充填试验结束后，正开采 42209 工作面，因此邻位充填接续工作面依次为 42209、42210、42211 等工作面，见表 2-6。

表 2-6 邻位注浆连续工作面

次序	工作面名称	预估注浆量 (万 m ³)	预估处理矸石量 (万 t)	充填位置
1	42209	46.70	54.17	单侧采空区
2	42210	48.58	56.34	单侧采空区
3	42211	50.52	58.59	单侧采空区

② 高位充填工作面接续

对 31101 工作面高位充填试验结束后，接续高位充填区优先选择在周边无采掘

活动、覆岩及地表移动变形已基本稳定的 4-2 煤层采空区，根据矿井采掘接续计划及已采工作面开采时间，高位充填接续工作面依次为 42108、42109、42110 等工作面，见表 2-7。

表 2-7 高位注浆连续工作面

次序	工作面名称	预估注浆量 (万 m ³)	预估处理矸石量 (万 t)	充填位置
1	42108	105.92	122.87	两侧采空区
2	42109	114.74	133.10	两侧采空区
3	42110	117.66	136.49	两侧采空区

(6) 井下系统

井下系统包括输浆系统及井下钻探、注浆系统。

①输浆系统

注浆充填系统浆体输送路径按井下邻位注浆及地表高位注浆两种工艺设计：

<1>试充填期 42208 工作面井下邻位注浆输送路径：制浆充填站→接力泵站→充填管入井钻孔→42208 辅运巷→42208 采空区。

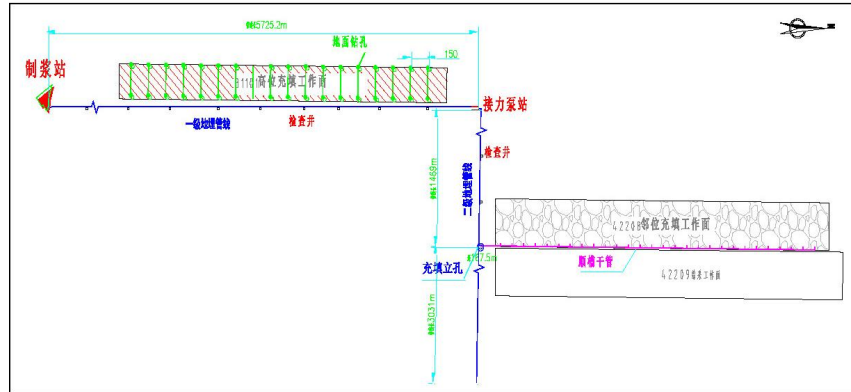
<2>试充填期 31101 工作面地表高位注浆输送路径：制浆充填站→充填钻孔→31101 采空区。

地面制浆站至接力泵站即一级管路（地面管线）敷设两趟，接力泵站至入井立孔地面管线为二级管路，敷设两趟，两趟管线相互独立，各对应 1 台充填泵；地面充填管路通过入井立孔至井下（地下管线），沿辅运巷（回风巷）敷设一趟管路至充填工作面，充填管路系统布置见图 2-9。一级管线和二级管线均为地面管线，管线沿地面暗敷。

一级管路长 5725.2m，二级管路长 4500m。其中入井立孔距接力泵站 1469m。地面直埋管路采用管沟直埋敷设，埋深 1.8m（根据根据《陕西省陕北侏罗纪煤田榆神矿区凉水井井田勘探地质报告》，管线敷设区冻土最大深度 1.46m，因此，地面管线不需要采取保温措施），两趟管路间距 0.6m，管道采用焊接，直埋管路断面图见图 2-10。管道埋设过程中开挖深度应随管道埋深而调整，并做好相应的防护措施。地面管路每间隔 500m 设置 1 处检查井，并配备 1 台小型污泥泵，检查井旁设卸浆池，池体做防水设计。一级管路设置 11 处检查井；二级管路距离较短但地形复杂，设置 2 处检查井及卸浆池（最低标高位置设 1 处）。卸浆池容积为两侧管路容积的 1.2 倍。

井下充填管路尽可能沿巷道底板布置，管路布置应尽量平直，管道采用法兰连

接，需要转弯处用弯头连接，在没有特殊情况下弯头弯曲半径不小于 1.5m，沿途每隔 300m 利用已密闭联络巷外段作为应急排放、清理硐室，联络巷口砌筑高度 1.2m，42208 辅运巷与充填管路断面见图 2-11。充填管路一般采用 U 型管卡与锚杆相互配合的方式进行固定，管下方安设型材。



2-9 充填管路系统布置图

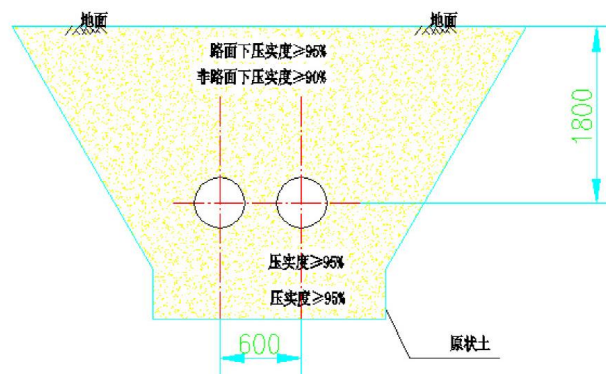


图 2-10 直埋管路断面图

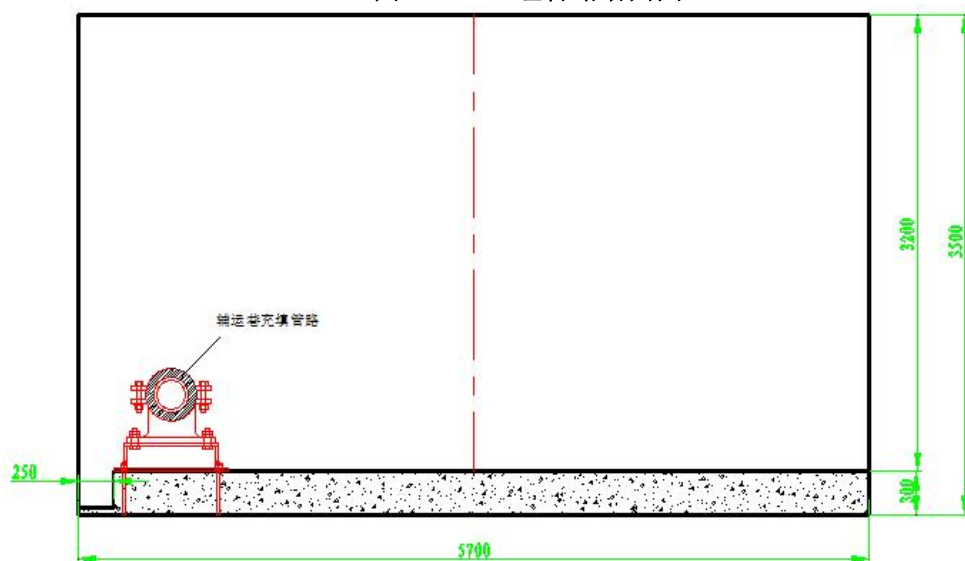


图 2-11 辅运巷与充填管路断面图

②井下钻探

<1>邻位注浆

A. 充填高度

根据“两带”观测，4-2 煤层垮落带发育高度约 22m，为充分利用垮落带残余空间，设计邻位注浆充填高度为 22m。

B. 浆体自流坡度

根据确定的配比，对浓度为 70%的矸石浆体进行实验，得到浆体在采空区中的自流坡度 10%。另外，利用煤层自身坡度，当充填钻孔布置于相应工作面辅运巷内时，较有利于浆液周围扩散。

C. 充填步距

如果采用 100m 的充填步距进行充填，会在两个邻位注浆钻孔充填覆盖范围的边界处形成大面积的凹槽。为提高充填效果，充分利用垮落带残余空间，本次邻位注浆充填的充填步距取 60m。井下充填管路布置见图 2-12。

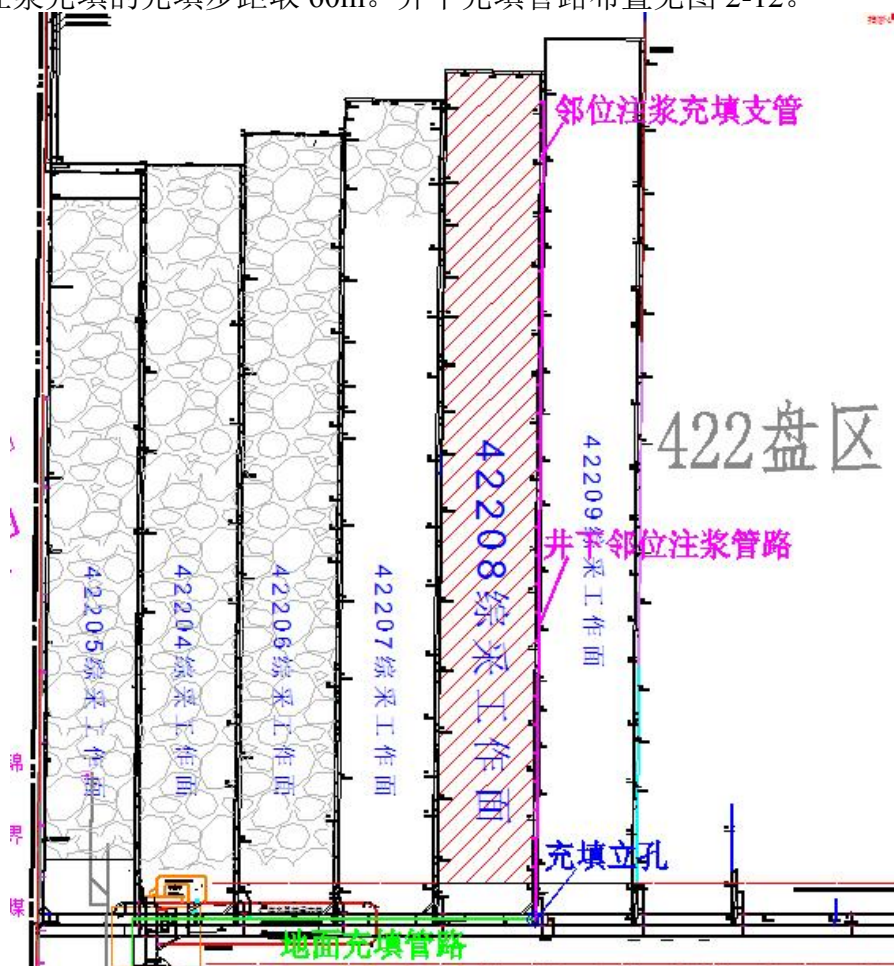


图 2-12 邻位井下充填管路布置图

D. 井下充填钻孔设计

为充分充填采空区残余空间，本次钻孔设计试验期采用 1 组 2 孔的方案，分为主孔（斜孔）和辅助控（水平孔），水平孔起辅助充填作用，同时可作为主充填孔注浆效果观测孔。根据设计资料，邻位注浆钻钻孔数约为 39 个。钻孔分布示意图见附图 14。

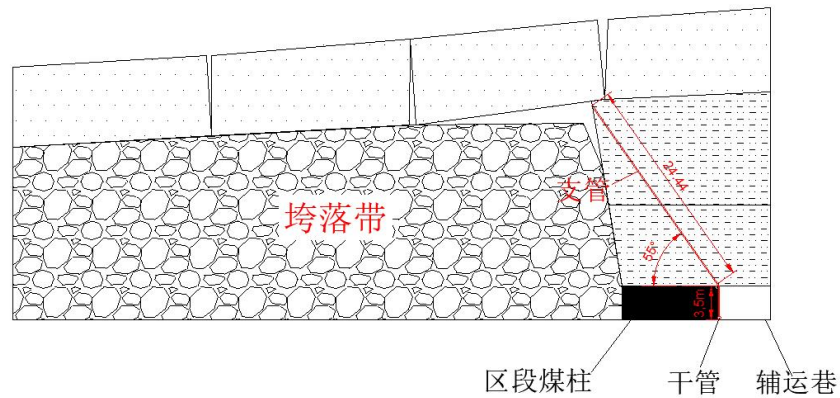
①斜孔开口处位于煤层顶板处，孔口距煤层底板 3.5m，终孔位于垮落带上部，倾角 55° ，长度 24.44m，孔径 $\Phi 133\text{mm}$ ，见图 2-13（a）。

②水平孔开口处位于煤层顶板处，孔口距煤层底板 3.5m，长度 10m，孔径 $\Phi 133\text{mm}$ ，见图 2-13（b）。

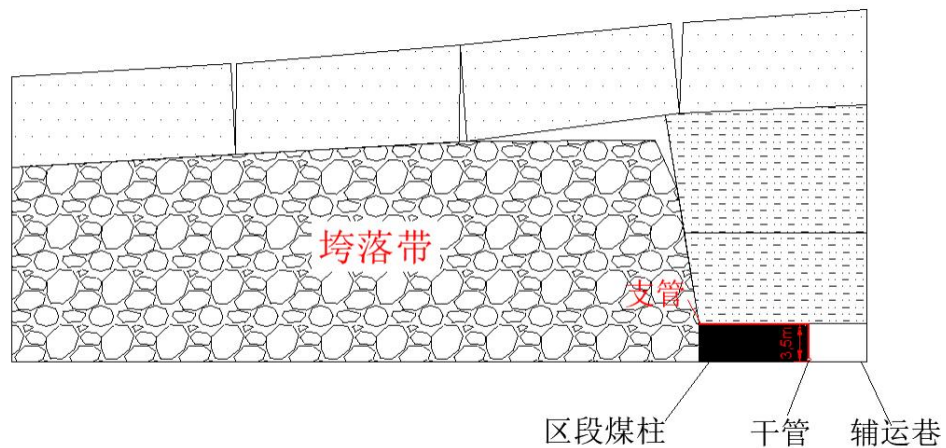
③斜孔、水平孔间距 20m。

井下邻位充填钻孔布设于采空区侧煤柱内，受到支承压力作用，若钻孔末端出现塌孔、堵孔现象，应及时进行扫孔处理并下注浆管。

项目实施注浆充填前，通过充填钻孔探明垮落带与基本顶、直接顶空间位置关系，若垮落带内基本顶较厚，则将充填钻孔的终孔布置于基本顶以下。



(a) 斜孔布置示意图



(b) 水平孔布置示意图

图 2-13 工作面邻位注浆钻孔布置示意图

E. 充填管路入井立孔参数

地面管路通过入井立孔进入井下，42208 工作面邻位充填管路入井立孔深 167.5 m，一开钻进至稳定基岩 5m，孔径 $\Phi 311\text{mm}$ ，下入 $\Phi 273\times 6\text{mm}$ 套管，全段水泥固井；二开孔径 $\Phi 245\text{mm}$ ，下入 $\Phi 219\times 16\text{mm}$ 充填管，对其进行全段水泥固管，见图 2-14。项目试验期，每个入井立孔服务一个邻位充填工作面，即一孔一面。试验期结束，根据充填系统的管路运行情况，优化调整入井立孔服务的工作面数量。

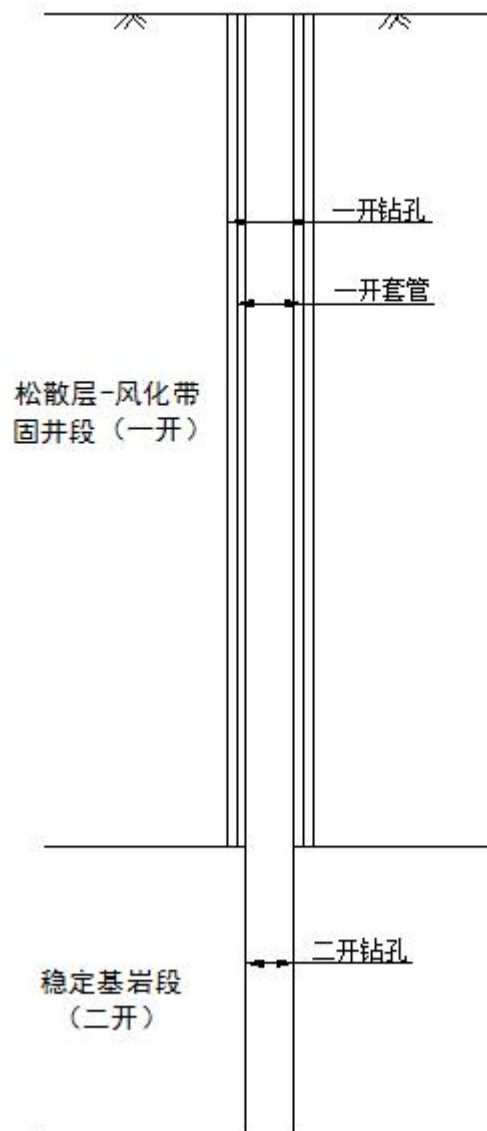


图 2-14 充填管路入井立孔剖面图示意图

<2>高位注浆

A. 钻孔布置

高位注浆充填时，注浆钻孔布设在距采空区两侧，距两侧煤柱 10m 位置处，沿工作面推进方向孔间距 150m，高位充填注浆钻孔布置见图 2-15。根据设计资料，邻位注浆钻孔数约为 34 个。钻孔分布示意图见附图 14。

B. 孔身结构

根据受注工作面地层及采空区赋存特征，注浆均采用二开单套管钻孔结构，钻孔深度为进入 4-2 煤底板 3m，见图 2-16。

一开孔径 $\varnothing 210\text{mm}$ ，进入稳定基岩 5m 停止钻进，然后下入 $\varnothing 168\times 6\text{mm}$ 孔口套管，对其进行全段水泥固管。二开孔径 $\varnothing 150\text{mm}$ ，裸孔钻进至目标层位。根据注浆情况确定是否下注浆管。

C. 高位钻孔过破碎区技术措施

钻孔施工过程中采用顶漏钻进，裂隙带内钻进困难时可注浆固结后钻进，在采空区钻进时，使用长的钻具，钻具顶部带有倒划眼工具且变节不得低于采空区顶板，以防止采空区坍塌物落在变径台阶上造成卡埋钻。

D. 高位注浆时机

对老采空区实施高位注浆时，注浆钻孔准备完毕即可实施注浆；对正采工作面实施高位注浆时，工作面推进至距离充填钻孔约 150m 左右时可实施注浆，注浆过程中实时监测工作面跑漏浆情况。

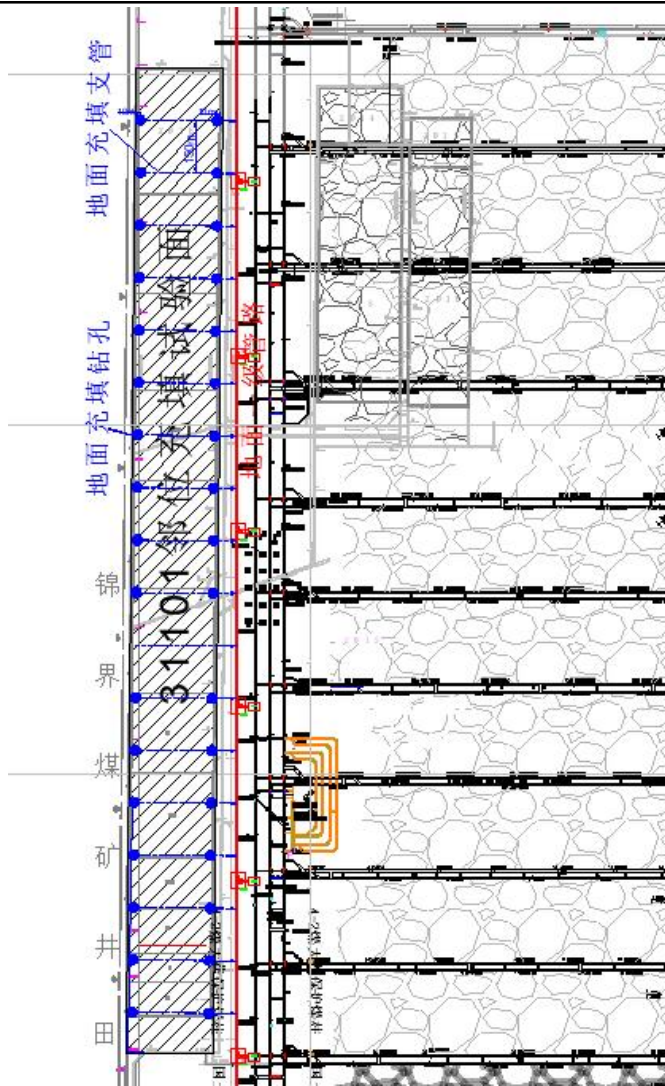


图 2-15 工作面高位注浆钻孔平面布置图

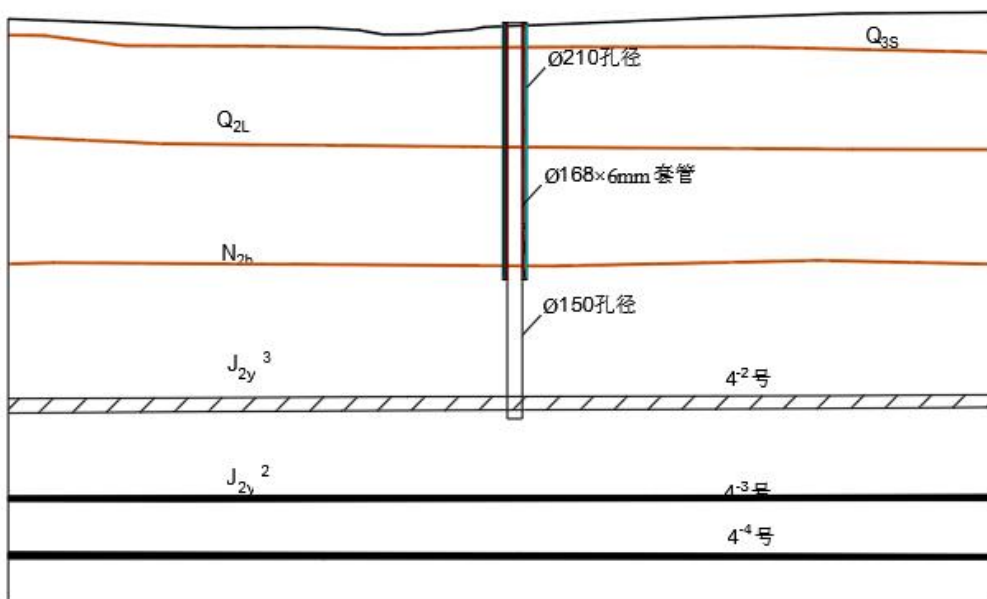


图 2-16 钻孔孔身结构示意图

③注浆系统

井下工作面邻位注浆具体工艺为：

A.将邻位注浆支管与辅运巷（回风巷）输浆管连接，注浆支管 2 个一组，实施注浆作业。

B.关闭第一个流量阀，然后利用注浆泵给输送管道注水，直至满管后开始注入灰浆，调整流量闸阀开度，保证满管流动状态，最后注入一定量矸石浆体后，完全打开流量阀，浆推水时一级管路清水排至二级接力泵站排污池，二级管路清水通过工作面水沟或排水泵排至井下水仓。

C.持续进行矸石浆体充填，直至第一组注浆钻孔压力表示数达到正常注浆出口压力的 1.5 倍或注浆量达到单组钻孔注浆量时，停止第一组钻孔注浆，连接第二组注浆钻孔后打开第二组注浆阀门，关闭第二组注浆钻孔附近的截止阀，开始对第二组注浆钻孔进行注浆充填。

D.依次循环，直至工作面注浆充填结束；

E.矸石浆充填完后注水清洗管道，预计水至注浆钻孔后打开旁路阀关闭流量阀将水引至工作面排水沟排放至矿井水仓，排出地面后可循环利用。

地面高位注浆工艺同井下邻位注浆相似。

（7）煤矸石充填技术试验

项目实施前期，主要对煤矸石充填材料进行了煤矸石含水率测试试验、煤矸石筛分试验、塌落度试验、泌水沉降实验、矸石浆自流坡度测试试验等。

①煤矸石含水率测试试验

从煤矸石样品中取得代表性样品，并通过研磨等方法将其破碎成均匀的颗粒，根据试验需求，将取得的煤矸石样品称重，并记录初始质量，将样品放置在恒温恒湿条件下的干燥箱中，以加热的方式去除样品中的水分，将样品取出并冷却至室温，再次称重，并记录质量，直到连续两次的质量测量之间无明显变化，认为样品质量稳定，并使用以下公式计算煤矸石的含水率：

$$\text{含水率} = \frac{\text{初始质量} - \text{稳定质量}}{\text{初始质量}} \times 100\%$$

经试验称量计算，矸石试样含水率为 2.7%~3.95%，平均含水率为 3.2%，矸石含水率测试结果见表 2-8。煤矸石的含水量相对较低，但是在浆体浓度配比时，应充分考虑煤矸石含水率情况，在配制浆体时需要准确掌握煤矸石的含水率，适度减

少水料的添加量，这有助于降低水料成本，提高工艺效益，并确保所得到的浆体具有适当的浓度。

表 2-8 含水率测试结果

试样号	1#	2#	3#	4#	5#
原重量/g	200	200	200	200	200
烘干后重量/g	194.2	194.6	193.6	192.1	193.5
含水率	2.9%	2.7%	3.2%	3.95%	3.25%

②煤矸石筛分试验

<1>粗破煤矸石筛分试验

通过对煤矸石进行初步的样品制备，如除去杂质、破碎块状煤矸石等，将样品送入煤矸石破碎机进行破碎处理，将破碎后的煤矸石样品进行采集分组，第一次最大粒径 10mm 每组 1000g 共三组进行筛分试验，根据需要选择合适的筛网规格，并将筛分粒度结果记录下来。

粗破煤矸石筛分结果见表 2-9，4.75~9.5mm 为粗破的优势粒径，占比高达 46.49%，-200 目的粉料（0.075 mm）的颗粒占比 1.78%，占比较小。

表 2-9 粗破煤矸石试样筛分结果统计

粒径区间	筛分质量/g	质量占比 (%)	累计占比 (%)
>9.5mm	44	4.35	4.35
4.75~9.5mm	470	46.49	50.84
4~7 目 (2.8~4.75mm)	124	12.27	63.11
7~8 目 (2.36~2.8mm)	47	4.65	67.75
8~16 目 (1.18~2.36mm)	78	7.72	75.47
16~30 目 (0.6~1.18mm)	65	6.43	81.90
30~50 目 (0.3~0.6mm)	81	8.01	89.91
50~100 目 (0.15~0.3mm)	42	4.15	94.07
100~120 目 (0.125~0.15mm)	20	1.98	96.04
120~150 目 (0.1~0.125mm)	12	1.19	97.23
150~200 目 (0.075~0.1mm)	10	0.99	98.22
>200 目 (<0.075mm)	18	1.78	100
总质量/g	1011	-	-

<2>细破煤矸石筛分试验

细破煤矸石颗粒级配筛分试验是对煤矸石进行 2.8mm（7 目）粒度划分。细破煤矸石筛分结果见表 2-10，粒径>2.8mm 的颗粒占比 33%，粒径<2.8mm 颗粒占比 67%，大于 200 目粉料（0.075mm）的颗粒占比 1.2%。

表 2-10 细破煤矸石试样筛分结果统计

粒径区间	筛分质量/g	质量占比 (%)	累计占比 (%)
<4 目 (>4.75mm)	127	12.65	12.65
4~7 目 (2.8~4.75mm)	205	20.42	33.07
7~8 目 (2.36~2.8mm)	74	7.37	40.44
8~16 目 (1.18~2.36mm)	150	14.94	55.38
16~30 目 (0.6~1.18mm)	126	12.55	67.93
30~50 目 (0.3~0.6mm)	103	10.26	78.19
50~100 目 (0.15~0.3mm)	102	10.16	88.35
100~120 目 (0.125~0.15mm)	66	6.57	94.92
120~150 目 (0.1~0.125mm)	22	2.19	97.11
150~200 目 (0.075~0.1mm)	17	1.69	98.80
>200 目 (<0.075mm)	12	1.20	100
总质量/g	1004	-	-

③塌落度试验

塌落度是评价充填料拌和物的稠度大小、表征充填浆体流动性或抵抗流动变形性能的重要参数。它的力学含义是浆体因自重而流动、因内部阻力而停止的最终变形量，其大小直接反映着浆体流动性的好坏与流动阻力的大小，其值主要取决于浆体中固体颗粒的级配和浆体浓度。准备好试验所需的矸石浆体样品、量筒、漏斗、塌落度测量器等设备和材料，按照三次不同的颗粒级配，分别配置相应的浓度的煤矸石充填浆体。准确称取矸石和水，并进行充分混合搅拌，制备出一定浓度的矸石浆体样品，将漏斗放在量筒上方，将塌落度测量器放在量筒下方，并保证漏斗和塌落度测量器之间没有气泡，将混合好的矸石浆体倒入漏斗中，打开塌落度测量器下方的阀门，让样品自由流入塌落度测量器，直到停止流动，记录塌落度测量器上液位的初位置和终位置，计算出浆体的塌落度。根据液位初位置和终位置的差值计算出浆体塌落度，可以采用常见的求平均值或计算标准偏差对多组数据进行处理，根据试验结果，评估矸石浆体的流动性和结构稳定性。较大的塌落度表明浆体流动性较好，较小的塌落度则表示其结构较为稳定。

为了验证不同破碎情况下煤矸石充填浆体的流变性能，使用筛分后的细破矸石样品，在室内配置了不同浓度的煤矸石浆体，开展新鲜料浆的塌落度及静置塌落度试验。

<1>新鲜料浆塌落度

将细破矸石粉进行筛分，取粒径 2.8mm 以下煤矸石进行塌落度试验，不同粒径

占比见表 2-11，其中大于 200 目粉料（ $<0.075\text{mm}$ ）的颗粒占比 4.32%。试验器材包括标准塌落度桶（5.495L）、卷尺、电子秤等。试验条件包括：不同浓度（80%、75%和 72%），静置时间（新鲜料浆和静置 4h），试验结果如表 2-12 和图 2-17 所示。

根据塌落度试验：质量浓度为 80%时，研石浆体材料基本没有流动性；质量浓度 75%时，研石浆体的塌落度和扩展度分别为 276mm 和 82cm；质量浓度为 72%时，研石浆体材料的均匀特性良好、流动性最佳，塌落度 $>280\text{mm}$ ，同时扩展度适中。因此，选择 72%浓度料浆开展静置塌落度试验。

表 2-11 筛分后的细碎煤研石粒径组成

粒径区间	质量占比 (%)	累计占比 (%)
7~8 目 (2.36~2.8mm)	11.01	11.01
8~16 目 (1.18~2.36mm)	22.32	33.33
16~30 目 (0.6~1.18mm)	18.75	52.08
30~50 目 (0.3~0.6mm)	15.33	67.41
50~100 目 (0.15~0.3mm)	15.18	82.59
100~120 目 (0.125~0.15mm)	9.82	92.41
120~150 目 (0.1~0.125mm)	3.27	95.68
150~200 目 (0.075~0.1mm)	2.53	98.21
>200 目 ($<0.075\text{mm}$)	1.79	100.00

表 2-12 筛分后的细碎煤研石粉制备新鲜料浆塌落度试验数据

浓度 (%)	塌落度/mm	扩展度/cm	密度 kg/m^3
80	210	35	1893
75	276	82	1736
72	283	100	1679

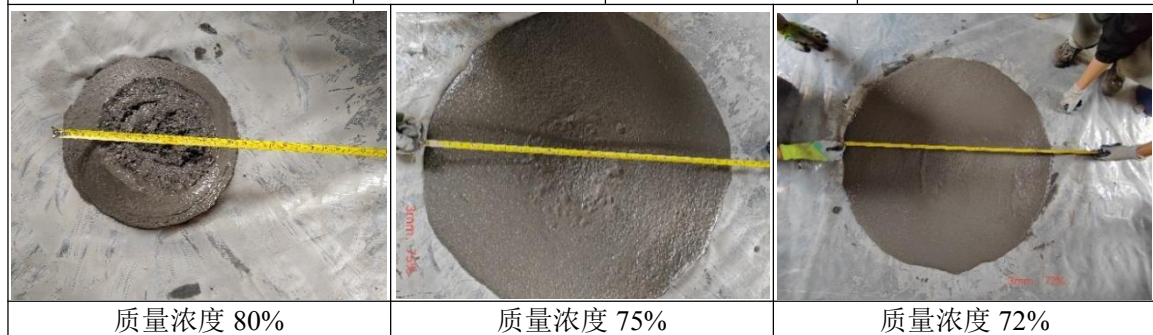


图 2-17 筛分后的细碎煤研石粉制备新鲜料浆塌落度试验图片

<2>静置料浆塌落度

可泵时间是指注浆材料在管道内可以泵送的时间。注浆材料的可泵时间确定综合考虑了材料在管路中的输送时间，遇到问题时处理需要停留的时间等。在研石注

浆施工中，人们根据施工目的与条件不同而选用不同的注浆材料。对于一般的水泥浆液，在可泵送时间内可采用管道方式用泵压注浆。因为其初、终凝时间相对较长，强度相对增长较慢，故在可泵送时间内可用一般的单液法注浆。在此期内，浆液在注浆管道中可以流动，而不会凝固。一旦超过可泵送时间，则不能用管道注浆，否则浆液将凝固在管道中。同样，注入岩层中的浆液超过可泵送时间后，浆液凝固固结，强度快速增长，就不能靠注浆泵的压力使后来的浆液挤开已凝固的结石体而进行重复式注浆，只能通过结石体与裂隙之

间的空隙而进行充填式的二次注浆。所以说可泵送时间在注浆施工中是注浆浆液一个非常重要的性能指标。管道可泵送时间应不小于 3~4h，即从加水混合以后，静置 3~4h，煤矸石充填料浆仍能正常泵送，这时候充填料浆无明显分层。可泵时间可以用静置塌落度表征。如表 2-13 和图 2-18 所示，矸石浆体静置 4h 后，塌落度为 279mm，扩展度为 84cm。相比于新鲜料浆，静置料浆塌落度降低较小（1.4%），扩展度降低较大（16%），但静置料浆依然保持良好的均匀性，无明显粗骨料沉降，泌水较少，流动性较好。煤矿注浆充填的主要目的为处置矸石，从矸石浆体浓度与扩散度、塌落度的关系来看，需要在较高浓度的前提下，使得浆体有较大的扩展度与较小的塌落度，因此在细破筛分后的 2.8mm 颗粒级配下质量浓度宜控制在 72% 左右。

表 2-13 筛分后的细破煤矸石粉制备静置 4h 料浆塌落度试验数据

浓度 (%)	塌落度/mm	扩展度/cm	密度 kg/m ³	静置时间
72	279	84	1679	4h

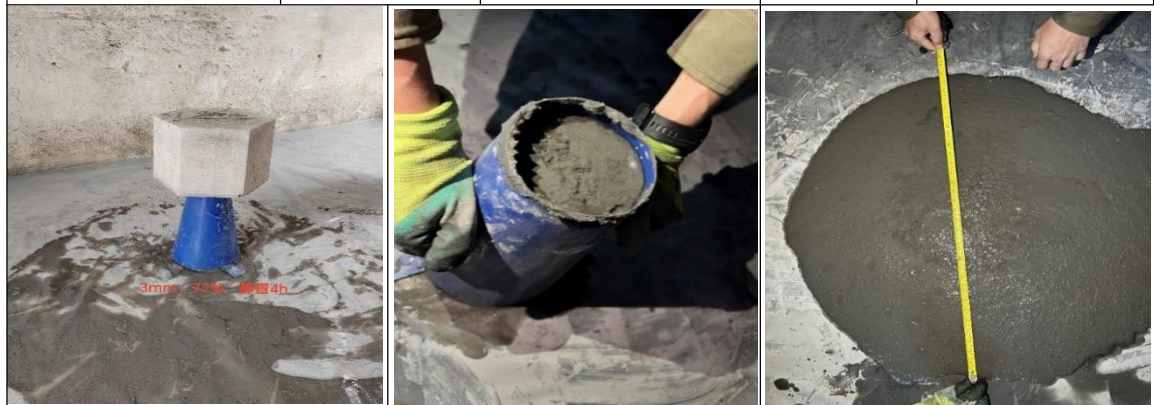


图 2-18 筛分后的细破煤矸石粉制备料浆静置 4h 塌落度试验图片

④泌水沉降试验

泌水是指混凝土体积已经固定但还没有凝结之前水分产生向上的运动，主要是新拌混合物的集料颗粒不能吸收所有的拌和水引起的，泌水率是指泌水量与浆体拌

合物含水量之比。测定泌水率可了解煤矸石浆体在管道输送规程中和填充后的状态。

前期试验将矸石浆体浓度范围在 60%~85%之间的浆体静置 1h 后无泌水，将本项目最终确定的矸石浆体（3mm 以下的矸石粉配置的 80%浓度的浆体）静置 48h 后泌水率约为 2%。泌水试验见图 2-19。

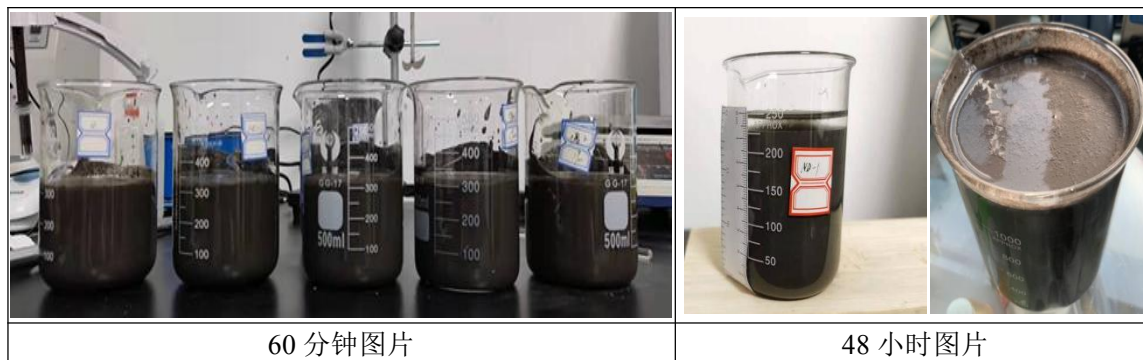


图 2-19 泌水试验图

根据《凉水井煤矿矸石井下充填项目可行性研究报告（代初步设计）》相关资料，泌水水质情况见表 2-14。

表 2-14 泌水水质分析结果表单位：mg/L

类别	污染物						
	pH	铜	锌	砷	汞	铅	镉
监测结果	7.3	0.01ND	0.025ND	0.0001ND	0.00004ND	0.03ND	0.005ND
《地下水质量标准》 (GB/T 14848-2017)	6.5~8.5	1.00	1.00	0.01	0.001	0.01	0.005
类别	污染物						
	化学需氧量	石油类	硫化物	氨氮	六价铬	总铬	氟化物
监测结果	4	0.05ND	0.02ND	0.05ND	0.004ND	0.004ND	0.2
《地下水质量标准》 (GB/T 14848-2017)	/	/	0.02	0.50	0.05	/	1.0

根据上表分析，泌水水质各因子可以满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准要求。

⑤矸石浆自流坡度测试试验

高位、邻位等矸石注浆充填时，矸石浆出下料口后，首先在下料口正下方形成堆积体，矸石浆体在自重作用下向外扩散，最终矸石浆扩散一侧整体呈一个坡面，坡面角度称之为矸石浆自流坡度。矸石浆在采空区中矸石堆中的自流坡度是计算采空区可充空间的关键参数。如图 2-20 所示，分采空区无水和有水两种情况开展了矸石浆自流坡度试验。

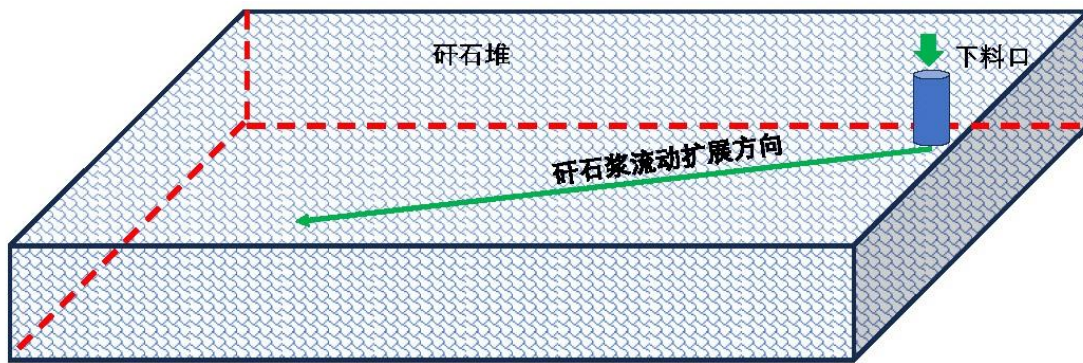


图 2-20 矽石浆流动扩展试验示意图

试验结果如图 2-21 和图 2-22 所示,矽石堆无水条件下矽石浆自流坡度为 9.93° ,矽石堆有水条件下矽石浆自流坡度为 10.79° ,矽石堆中富水条件下,矽石浆体有稀释的作用,自流坡度稍有增大。



图 2-21 矽石堆无水条件下矽石浆自流坡度试验



图 2-22 矽石堆有水条件下矽石浆自流坡度试验

实验结论:

①矽石破碎后含水率平均值为 3.2% ,在浆体浓度配比时充分考虑含水率情况,在配制浆体时需要准确掌握煤矽石的含水率,适度减少水料的添加量。

②粗破煤矸石筛分 4.75~9.5mm 为粗破的优势粒径，占比高达 46.49%，-200 目的粉料（0.075mm）的颗粒占比 1.78%，占比较小。细破煤矸石颗粒级配筛分试验是对煤矸石进行 2.8mm（7 目）粒度划分，粒径>2.8mm 的颗粒占比 33%，粒径<2.8mm 颗粒占比 67%，-200 目粉料（0.075mm）的颗粒占比 1.2%。研磨 5min 的煤矸石试样，粒径>2.8mm 的颗粒占比 5.6%，粒径>0.3mm 的颗粒占比 23.8%，粒径<0.075mm 颗粒占比 5.3%。颗粒级配筛分试验及泌水、塌落度等试验表明，推荐的矸石颗粒级配为：1.18~2.8mm 颗粒占比 25.43%，0.3~1.18mm 颗粒占比 28.87%，粒径 0.075~0.3mm 占比 42.86%，粒径在 0.075mm 以下占比 2.84%。

③综合矸石浆体的新鲜/静置流动特性、质量浓度、胶结效果、泌水沉降试验数据及处置费用等，综合考虑推荐采用 30%的矸石细粉+70%的-2.8mm 细破矸石料配比，细破料最大粒径控制在 2.8mm，纯矸石浆体质量浓度 70%。

④矸石浆扩散试验显示，30%的矸石细粉+70%的-2.8mm 细破矸石料配比、70%质量浓度下，矸石浆在矸石堆自流坡度约 10°，该实验可为采空区注浆量计算提供基本参数。

二、主要生产设备

项目主要设备清单一览表见表 2-15。

表 2-15 项目主要设备清单一览表

序号	名称	型号/规格	技术参数	数量	单位
煤矸石细碎系统					
1	轮式装载机	ZL50	额定装载量 5t，铲斗容积 3m ³	2	台
2	原矸上料斗	V=15m ³	非标钢结构件，重量 4.7t	2	件
3	棒条振动喂料机	F5X1345	Q=200t/h，给料量可调，棒条间隙 100mm	1	台
4	棒条振动喂料机	F5X1045	Q=150t/h，给料量可调，棒条间隙 100mm	1	台
5	反击式破碎机	CI5X1213	Q=150t/h（+100mm 占比按 75%计），入料≤450mm，排料 80mm	1	台
6	反击式破碎机	CI5X1110	Q=110t/h，入料≤350mm，排料 80mm	1	台
7	粗破-高细破带式输送机 1#	DT II -800	B=800mm，Q=200t/h，H=10.5m，L=67.8m，V=2m/s，倾角 0~18°，槽形角 35°	1	台
8	粗破-高细破带式输送机 2#	DT II -800	B=800mm，Q=150t/h，H=10.5m，L=67.8m，V=2m/s，倾角 0~18°，槽形角 35°	1	台
9	永磁除铁器	RCYP-8-T3	适应带宽 0.8m，磁场强度	2	台

			≥150Mt		
10	双级高细破碎机	2PC1620	Q=200t/h, 入料≤100mm, 排料 12mm	1	台
11	双级高细破碎机	2PC1416	Q=150t/h, 入料≤100mm, 排料 12mm	1	台
12	高细破-斗提机带式输送机	DT II -1000	B=1000mm, Q=350t/h, H=1m, L=25.5m, V=2m/s, 倾角 0°, 槽形角 45°	1	台
13	筛分入料斗提机	NE500	Q=490t/h, H=25m	1	台
14	转载挡边带式输送机	GLD-1000	B=1000mm, Q=490t/h, L=6m, V=2m/s, 倾角 0°	1	台
15	永磁除铁器	RCYP-10-T3	适应带宽 1.0m, 磁场强度 ≥150Mt	1	台
16	振动筛分机	S5X3680-2	Q=490t/h, 筛网 2 层, 筛孔 5/3mm	1	台
17	矸石粉带式输送机	DT II -1000	B=1000mm, Q=300t/h, L=10m, V=2m/s, 倾角 10°, 槽形角 35°	1	台
18	立轴冲击式细碎机	VSI6X1263	Q=150t/h, 入料≤50mm, 排料 3mm	1	台
19	集中除尘器	Q≥50000m ³ /h	风量 Q≥20000m ³ /h, 脉冲袋式除尘, 排气浓度<30mg/m ³	1	台
20	电动葫芦	CD1-5t-20m	/	2	台
21	单梁起重机	LD16T	/	1	台
22	潜水排污泵	32QW12-15-1.1	Q=12m ³ /h, 扬程 H=15m, 口径 DN=32	2	台
23	地磅	80t	/	1	台
矸石储存输送计量系统					
1	矸石仓入料斗提机	NE400	Q=350t/h, H=27m	1	台
2	仓顶除尘器	DMC	Q=2000m ³ /h, 单机脉冲袋式除尘	1	台
4	空气炮	KQP-B-50	容积 50L, 空气压力 0.4-0.8MPa	20	套
5	配比矸石粉带式输送机	DT II -800	B=800mm, Q=200t/h, H=16.5m, L=67m, V=2m/s, 倾角 0-16°, 槽形角 45°	2	台
6	挡边密闭带式给料机	GLD-1200	B=1200mm, Q=200t/h, L=3.5m, 给料量可调, 带计量功能	2	台
7	仓顶刮板机	B=1000mm	B=1000mm, Q=350t/h, H=0m, L=13.05m, V=0.91m/s, 倾角 0°	1	台
8	仓顶电动葫芦	CD1-3t-10m	/	1	台
搅拌泵送系统					

1	搅拌机	JSL-6000	V=6m ³ , Q=200m ³ /h, 搅拌浓度 76%, 粒径≤16mm	4	台
2	旋转分料器	DN500	非标钢结构件, 手动旋转	3	套
3	充填泵集料斗	V=8m ³	非标钢结构件, 设置 30×30 篦子	3	件
4	雷达料位计	AD110C	量程 0-3m, 输出信号 4-20mA, 法兰安装	3	只
5	活塞式充填工业泵	HGBSW210.20.1260	Q=210m ³ /h, P=20MPa, S 阀切换, 吸入效率≥80%	3	台
6	搅拌除尘器	CH4M54	Q=10000m ³ /h, 脉冲袋式除尘	2	台
7	电磁流量计	FLDC-G-100	DN100, 量程 20-120m ³ /h, 输出信号 4-20mA, 法兰连接	2	支
8	电动葫芦	CD1-3t-10m	/	2	台
9	单梁起重机	LD10T	/	1	台
10	事故池排污泵	65QV-SP	Q=54m ³ /h, 扬程 H=14.8m, 液下式, 带搅拌叶轮	1	台
接力泵站主要设备					
1	搅拌机	JSL-6000	V=6m ³ , Q=200m ³ /h, 搅拌浓度 76%, 粒径≤16mm	台	2
2	活塞式充填工业泵	HGBSW210.20.1260	Q=210m ³ /h, P=20MPa, S 阀切换, 吸入效率≥80%	台	3
3	雷达料位计	AD110C	量程 0-3m, 输出信号 4-20mA, 法兰安装	只	3
4	潜水泵	150QW130-30-18.5	Q=130m ³ /h, 扬程 H=30m, 口径 DN=150	台	3
5	电动葫芦	CD1-3t-10m	/	台	2
6	单梁起重机	LD10T	/	台	1
7	空压机	15A	排气/压力: 1.5m ³ /min/0.8MPa	台	1
8	储气罐	C-1.0/0.8	容积 V=1m ³ , 压力 0.8MPa	台	1
9	事故池排污泵	65QV-SP	Q=54m ³ /h, 扬程 H=14.8m, 液下式, 带搅拌叶轮	台	1

三、产品方案、原辅材料及平面布置

1、产品方案

本项目产品主要为煤矸石浆体, 用井下充填, 煤矸石浆体量约为 200 万 t/a。(其中处置矸石 160 万 t/a, 需要配水约 40 万 t/a)。

项目年工作 330 天, 每天工作 16 小时, 每天以破碎制粉、制浆、输浆、采空区注浆充填的方式处置矸石。每天处置矸石 4848.48t, 折合每小时 303.03t。根据前期工作成果, 煤矿已进行煤矸石粉碎及浆液配制试验, 煤矿井下注浆充填浆液水灰比按 1:4 设计, 浆体密度按 1.31~1.65g/cm 控制, 浆体质量浓度按 80%左右控制。

2、主要原辅材料

本项目生产过程中所需原辅材料消耗情况见表 2-16。

表 2-16 主要原辅材料

名称	消耗量（万 t/a）	来源
矸石	160	凉水井煤矿地面洗选矸石（洗选矸石采用矸石仓贮存），汽车拉运至本项目生产场地，本项目原料矸石采用全封闭煤棚贮存
天然气	72	市政天然气管网

根据陕西能源凉水井矿业有限责任公司委托陕西省能源质量监督检验所对凉水井煤矿煤矸石进行检测的报告可知（检测报告见附件），煤矸石成分分析见表 2-5。根据西安国联质量检测技术股份有限公司对凉水井煤矿矸石进行了毒性浸出液试验（监测报告见附件），煤矸石毒性浸出液分析结果见表 2-17。

表 2-17 煤矸石成分检测结果表

检测项目	全水分（%）	灰分（%）	挥发分（%）	全硫（%）
结果	6.3	89.08	6.80	0.19
检测项目	固定碳（%）	氢含量（%）	低位发热量（MJ/kg）	高位发热量（MJ/kg）
结果	4.12	0.74	1.68	2.09

表 2-18 煤矸石毒性浸出液分析结果表单位：mg/L（pH、总α放射性、总β放射性除外）

类别	污染物									
	pH	铜	锌	砷	汞	铅	镉	六价铬	烷基汞	
									甲基汞	乙基汞
监测结果	7.08	0.01ND	0.0253	0.0712	0.00004ND	0.03ND	0.005ND	0.004ND	0.00001ND	0.00002ND
《污水综合排放标准》(GB8978-1996)	6-9	0.5	2.0	0.5	0.05	1.0	0.1	0.5	不得检出	不得检出
类别	总悬浮物	化学需氧量	石油类	总镍	总铍	总铬	硫化物	氟化物	总α放射性	总β放射性
监测结果	36.3	26	0.07	0.05ND	0.004	0.004ND	0.121	0.047	0.043ND	0.030
《污水综合排放标准》(GB8978-1996)	70	100	5	/	2.0	1.5	1.0	10	1	10

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）第 I 类一般工业固体废物要求，煤矸石浸出液中任何一种特征污染物浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行）且 pH 值在 6~9 范围之内的一般工业固体废物。根据表 2-7 可知煤

矸石浸出液中各项指标均小于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度，因此判定凉水井煤矿煤矸石属于第 I 类一般工业固体废物。

3、物料平衡

表 2-19 煤矸石浆体井下充填物料平衡一览表

序号	投入		产出	
	原料名称	数量 (t/a)	产品名称	数量 (t/a)
1	煤矸石	1600000	煤矸石浆体	1999982.756
2	水	400000	排放粉尘	17.244
合计	合计	2000000	合计	2000000

物料平衡图见图 2-23。

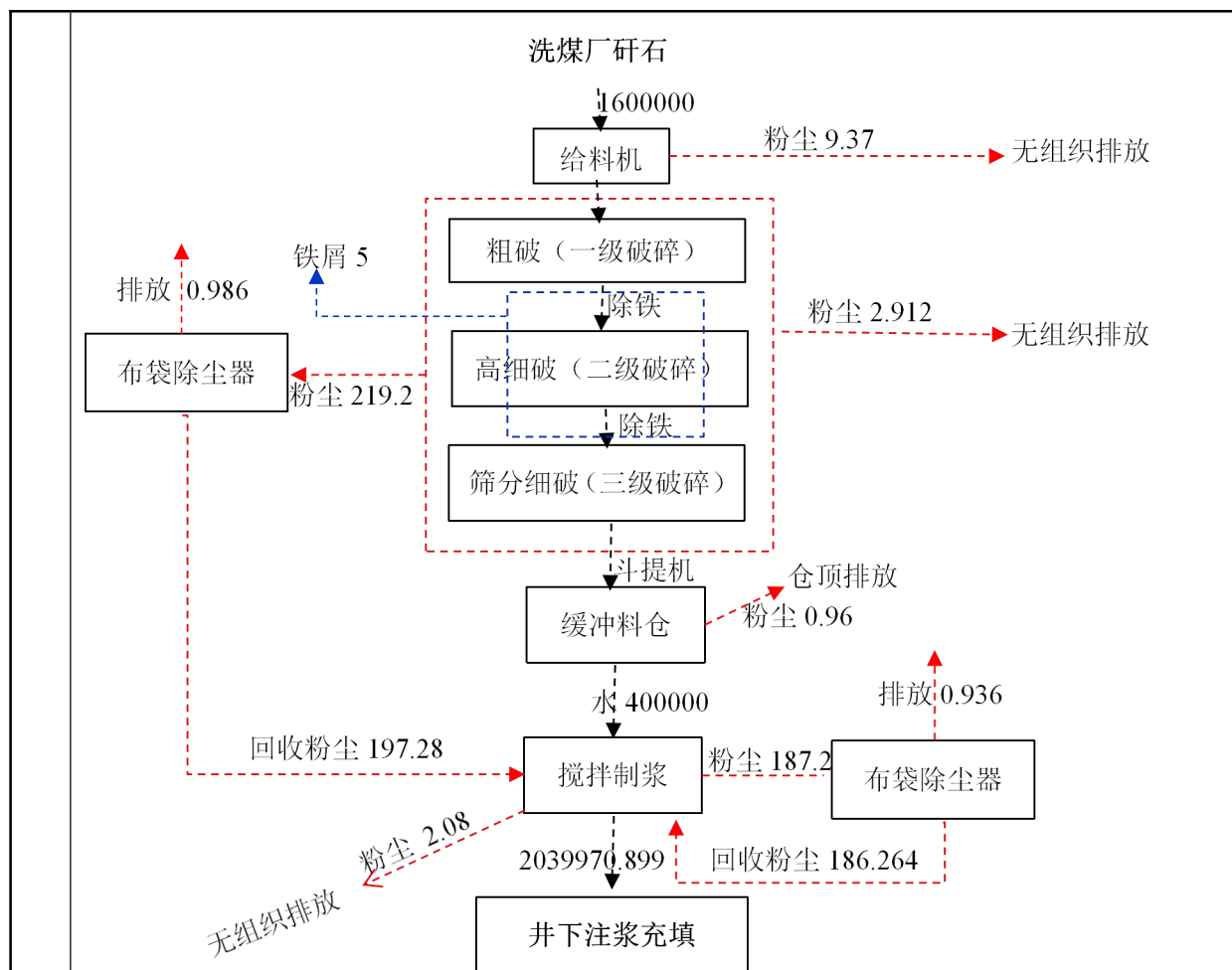


图 2-23 物料平衡图 单位: t/a

4、平面布置

(1) 充填站平面布置

新建充填站位于煤矿工业场地西北侧，场地内布置有储矸棚、破碎车间、矸石仓、注浆充填车间、消防水泵房及水池和燃气锅炉房等设施。矸石车辆将矸石运至储矸棚，由装载机转运至棚内进行临时堆放，需注浆时再由装载机将矸石推至受矸坑处，由带式输送机运至破碎车间，经过破碎的矸石再由斗提机运至矸石仓存储，仓内矸石再由带式输送机运至注浆充填车间制浆。消防水泵房布置在破碎车间南侧，燃气锅炉房布置在注浆充填车间与储矸棚之间。整个工艺流程简洁，总平面图布置合理紧凑。充填站占地利用现有工业场地，无新增用地。

(2) 接力泵站平面布置

新建接力泵站位于风井工业场地西北侧，布置有接力泵站、排污池和配电室。新建接力泵站布置在无轨胶轮车库西侧，之间距离 14m，新建配电室布置在泵站南侧，

现有硬化场地处。新建接力泵站利用现有工业场地，无新增用地。

(3) 工业场地管线布置

①管线综合布置尽量使各管线间及管线与建、构筑物之间在平面和竖向布置上互相协调，且满足施工、检修及安全生产。

②全面考虑各种管线的性质、用途、相互联系和彼此间可能产生的影响。合理选择管线的敷设方式及其路径，尽量使管线顺、直、短捷、布置均匀。

③临时性的让永久性的；有压的让自流的；管径小的让管径大的。

本着以上原则，工业场地的管线综合布置力求短捷、顺畅，使地面布置整洁。

四、公用工程

1、给水

本项目不新增劳动定员，不涉及生活用水。本项目用水主要为生产用水（主要包括车间地面冲洗用水、注浆管道冲洗用水、制浆用水、喷雾降尘用水）。工业场地制浆制浆站生产用水依托煤矿现有矿水处理站，接力泵站的冲洗用水水源采用二号风井黄泥灌浆站的制浆用水水源。

车间地面冲洗用水：本项目注浆车间占地面积为 2530m^2 ，参照《陕西省行业用水定额（修订版）》（DB61/T943-2020），车间地面冲洗用水量按 $2.5\text{L}/\text{m}^2/\text{d}$ 计算，则地面冲洗用水量为 $6.325\text{m}^3/\text{d}$ （ $2087.25\text{m}^3/\text{a}$ ）。接力泵站占地面积为 1700m^2 ，地面冲洗用水量为 $4.25\text{m}^3/\text{d}$ （ $1402.5\text{m}^3/\text{a}$ ），合计约 $10.575\text{m}^3/\text{d}$ （ $3489.75\text{m}^3/\text{a}$ ）。

注浆管道冲洗用水：本项目正常情况不停产，如遇故障或其他影响工程情况停产时需对注浆管道进行冲洗，按 2 次/月考虑，根据初步设计，项目管路冲洗用水量为 $1275\text{m}^3/\text{次}$ ，则注浆管道冲洗用水量为 $2550\text{m}^3/\text{月}$ （ $85\text{m}^3/\text{d}$ ）。

制浆用水：本项目设计水灰（矸）质量比为 1:4，项目设计矸石处理能力为 160 万吨/年，则制浆工序用水量为 $1212.12\text{m}^3/\text{d}$ （ $400000\text{m}^3/\text{a}$ ），随浆液充填地下。

喷雾降尘用水：本项目在上料口、皮带机及转载点等上料、卸料产尘点设有喷雾/喷淋洒水设施，根据初步设计并结合项目实际情况，项目喷雾降尘用水量为 $25.6\text{m}^3/\text{d}$ 。

道路洒水降尘用水：煤矿工业场地运输道路已全部采用水泥硬化，为降低本项目煤矸石运输粉尘，定期对运输道路进行洒水降尘，用水量按 $2\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，运输道路占地面积约 1750m^2 ，洒水用水量为 $3.5\text{m}^3/\text{d}$ ，道路洒水自然蒸发。

锅炉用水：锅炉用水为软化后矿井水出水，项目设置 1 台 $2\text{t}/\text{h}$ 的软化水箱，软化

后出水为 43.2m³/d，其中 38.4m³/d 转化为蒸汽用于供暖，4.8m³/d 锅炉排水用于煤矿洒水降尘。

(2) 排水

浆体泌水：本项目浆体注入煤矿采空区，浆体中的水在煤矸石自身泌水特性和压力作用下持续渗入采空区围岩，由于注浆段岩层含水性弱，不作为供水含水层，同时该含水层上部为多层隔水层，不会和上部地表水构成水力联系，钻孔采用套管固井对含水层进行封堵，防止浆液注入含水层中，避免污染含水层水系，虽然注浆浆液具有良好的泌水性，在持续注浆过程中会析出水份，但越流进入矿井涌水中的比例很小。根据以往注浆工程经验，浆液可能与下部煤层存在一定的水力联系，但基本不会增加矿井涌水量，浆液产生泌水现象后，地压会将水挤入周围及远处岩石孔隙，注浆区域最终以沉淀后的矸石为主，呈固态。

设计单位通过实验得出 24 小时矸石泌水率为 2%，则浆体泌水产生量为 24.2m³/d，浆体泌水通过排水系统与涌水一起返回矿井水处理站，不外排。

本项目废水主要为地面冲洗废水及注浆管道冲洗废水。地面冲洗水和注浆管道冲洗损耗量按 20%计，则冲洗废水产生量为 76.46m³/d，经收集池（设置 1 座 100m³ 的废水收集池）集中收集后回用于制浆工序。

本项目给、排水情况见下表 2-20。水平衡图见图 2-24。

表 2-20 项目给排水统计表

序号	名称	用水		排水		排水去向
		新鲜水量 (m ³ /d)	回用水量 (m ³ /d)	损耗量 (m ³ /d)	排水量 (m ³ /d)	
1	道路洒水降尘用水	3.5	0	3.5	0	自然蒸发
2	车间地面冲洗用水	10.575	0	2.115	8.46	收集后回用于制浆工序用水
3	注浆管道冲洗用水	85	0	17	68	
4	制浆用水	1135.66	76.46	0	1212.12	随浆液充填地下
5	喷雾降尘用水	25.6	0	25.6	0	自然蒸发
6	锅炉用水	48	0	4.8	43.2	转化为蒸汽用于供暖或用于煤矿洒水降尘
合计		1308.335	76.46	53.015	1331.78	/

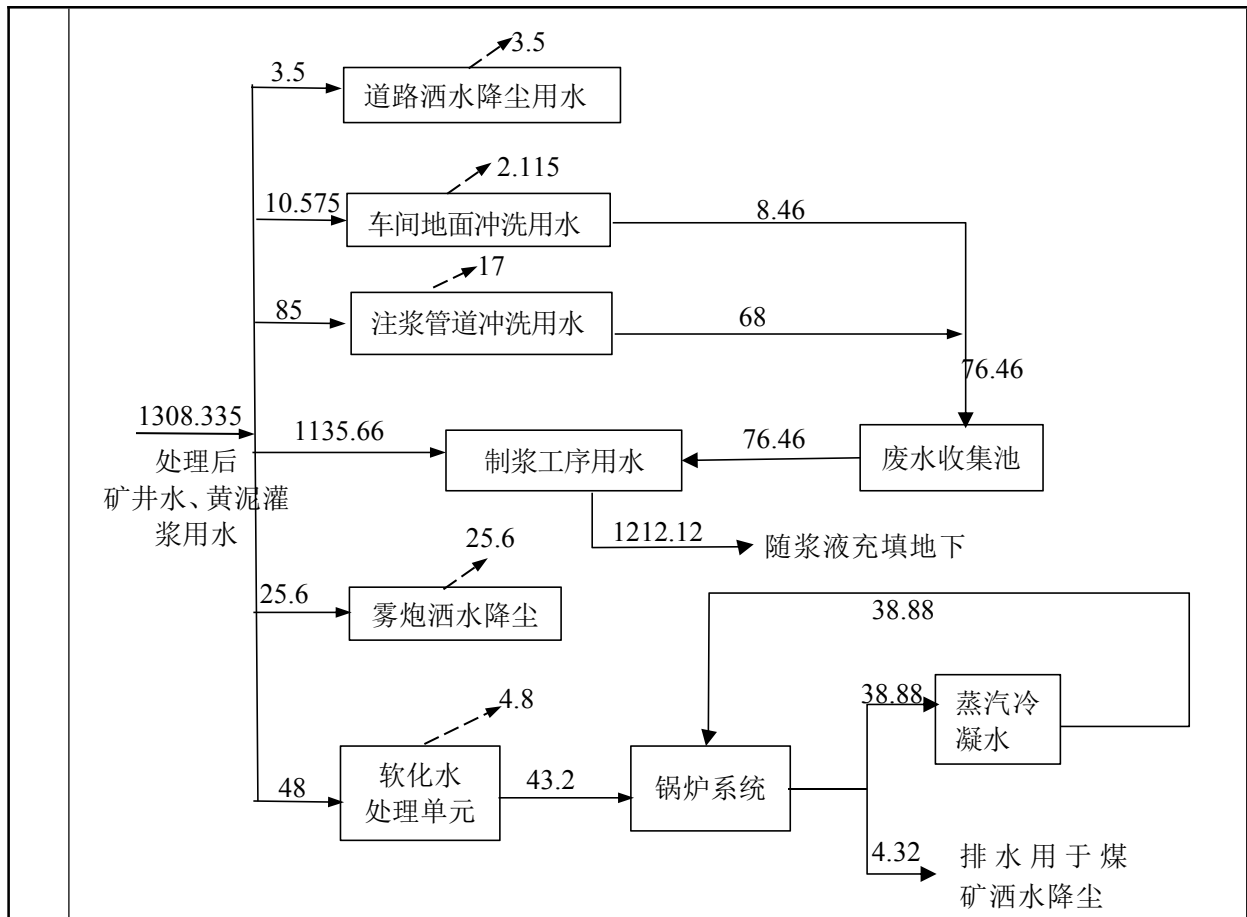


图 2-24 项目水平衡图单位: m³/d

(3) 供热与通风

本项目新增 2 台 930kW 燃气真空热水锅炉, 为本项目提供供暖, 供气管道已敷设至项目地。对设有气体灭火的变配电室设事故后通风, 事故后通风换气次数 12 次小时。物料在破碎、运输过程中会产生粉尘, 为保证室内外空气环境, 设置通风除尘系统。

(4) 供电

本项目共设 2 个配电室: 煤矸石制浆充填系统 10/0.4kV 配电室、二级接力泵站 10/0.4 配电室。各配电室均采用双回路供电。10kV 高压系统采用不接地系统; 380V 变压器采用中性点直接接地系统。

五、劳动定员及工作制度

本项目不新增劳动定员, 在煤矿现有工作人员中进行调配, 工作制度为年工作天数 330d, 每天三班, 每班八小时工作制, 两班充填一班检修维护, 日均充填作业时间 16h。

因钻孔施工位于地下，废气及噪声影响很小，其污染物以施工固废为主，影响以钻孔对地下水影响为主。

2、运营期

凉水井煤矿煤矸石注浆充填系统主要是将矿井矸石固废作为充填物料加水按一定比例配制成高浓度或似膏体充填料浆，采用采空区垮落带残余空间注浆充填工艺消耗矸石固废，实现矿井矸石固废环保处理处置的目的。

地面注浆充填站就是矸石浆体的制备及其加压输送生产线，实现矸石的储存、加工破碎、矸石浆体的搅拌制备以及加压充填泵送功能；地面注浆充填站的构成主要有矸石储存细碎系统、矸石粉储存输送计量系统、搅拌泵送系统及其辅助系统等组成。

(1) 矸石细碎系统：将矸石通过粗破细破筛分加工至 3mm 以下适合与采空区注入颗粒级配大小的矸石粉料。

(2) 矸石粉储存输送计量系统：将细碎加工好的符合粒径要求的矸石粉采用筒仓进行储存，并设置矸石粉向搅拌制备系统输送及计量装置，实现矸石缓存及矸石粉配比的输送和计量功能。

(3) 搅拌泵送系统：将计量好的矸石粉、矿井水按一定比例加入搅拌机，采用双卧轴连续式膏体搅拌机实现高浓度矸石浆体的搅拌制备，采用充填工业泵实现矸石浆体的大流量远距离管道加压输送。

(4) 地面充填站辅助系统：地面充填站配套供配电系统、充填供水及供气暖系统、矸石细碎运输除尘系统、地面充填站智能中央控制系统等。

①矸石细碎工艺

矸石细碎加工采用三级破碎加工工艺，粗破-高细破-筛分-细破方式（分级后大颗粒料）。原矸石采用汽车运输至充填站储矸大棚进行堆场及短暂晾干，采用铲车进行倒运上料方式，设置地坑式上料给料装置通过带式输送机向以及粗破机给料，给料量通过带式给料机调节，每个上料斗底部设置棒条振动给料机，通过给料变频电机调节给料量，棒条间隙 100mm，小于 100mm 的原矸石料直接卸料至粗破-高细破皮带机，大于 100mm 原矸石料进入一级粗破机，降低一级粗破机破碎能力，降低设备投资成本及工作能耗；系统一级粗破采用反击式破碎机 2 台，将原矸石破碎至 80-100mm 以下；二级细破采用高细破碎机 2 台，其中小于 3mm 成品矸石含量

不小于 60%，小于 3mm 的矽石粉料落入成品矽石输送皮带机，大于 3mm 的矽石颗粒进入三级冲击式细碎机进一步细碎至 3mm 以下；所有符合注浆材料要求的矽石粉进入矽石储存仓进行储存。采用永磁除铁器去除矽石中铁器类杂物；采用带式给料机、带式输送机及板链式斗提机进行细碎工艺环节中矽石物料的给料、输送及转运。该工序的污染物主要是粉尘、设备噪声、收尘灰、铁屑。粉尘通过一套中央布袋除尘器处理后经 15m 高排气筒排放；设备噪声采用基础减振、厂房隔声，风井管道采用柔性连接等措施；收尘灰回用于生产，铁屑收集后外售。

②矽石浆体制备工艺

注浆材料混合搅拌采用连续式搅拌制备方式，搅拌机连续搅拌制备，浆体材料连续动态计量给料方式向搅拌机内连续式给料；搅拌制备好的矽石料浆向充填泵集料斗内卸料，通过充填工业泵加压经管道系统输送至注浆充填区域。系统整体设置两组搅拌机，满足双线充填生产搅拌制备作业要求。该工序的污染物主要是粉尘、设备噪声、收尘灰、铁屑。粉尘通过 2 套布袋除尘器处理后经 2 套 15m 高排气筒排放；设备噪声采用基础减振、厂房隔声，风井管道采用柔性连接等措施；收尘灰回用于生产。

A.骨料配料子系统

破碎后的成品煤矽石粉料采用矽石仓储存，底部采用带式给料机，向矽石粉配料主输送带式输送机计量给料，通过矽石粉配料主输送带式输送机输送至搅拌机内。

B.液体配料子系统

充填用液体主要采用工广矿井水处理站处理后的水，充填站采用蓄水池存储备用，经充填站供水系统水泵抽水，配比水经电磁流量计计量后向搅拌机连续供水配料。

(3) 搅拌制备子系统

矽石粉材料、胶结材料、矿井水、（添加剂若有）等充填料浆材料经过计量斗，连续计量输送至双卧轴连续式搅拌机内进行矽石浆体的搅拌制备，该工序的污染物主要是粉尘、设备噪声。

③充填泵送工艺

凉水井煤矿注浆输送距离远，因此需要设置接力泵站进行加压接力输送；搅拌

制备好的矸石料浆通过充填工业泵进行管道的加压输送，注浆充填浆体浓度高，输送距离远，注浆出口压力预设 0.5~1.0MPa，所以系统要求充填泵送流量大，泵送压力高；因此采用满足注浆工况要求的高压力大流量活塞式充填工业泵，系统设置三台充填工业泵，两用一备交替运行工作方式，满足系统能力要求的同时，提升系统连续运行工作的可靠性、安全性，提高堵管等重大应急事故处理能力。为本项目矸石充填系统提供高度保障。此工序产生的污染物主要是泵类设备产生的机械噪声，采用基础减振等措施。

③充填管路布置

注浆充填系统浆体输送路径按井下邻位注浆及地表高位注浆两种工艺设计：

A.试充填期 42208 工作面井下邻位注浆输送路径：制浆充填站→接力泵站→充填管入井钻孔→42208 辅运巷→42208 采空区。

B.试充填期 31101 工作面地表高位注浆输送路径：制浆充填站→充填钻孔→31101 采空区。

地面制浆站至接力泵站即一级管路敷设两趟，接力泵站至入井立孔地面管线为二级管路，敷设两趟，两趟管线相互独立，各对应 1 台充填泵；地面充填管路通过入井立孔至井下，沿辅运巷（回风巷）敷设一趟管路至充填工作面，充填管路系统布置见图 2-27。一级管路长 5725.2m，二级管路长 1469.0m。地面管路采用管沟直埋敷设，埋深 1.8m，两趟管路间距 0.6m，管道采用焊接。管道埋设过程中开挖深度应随管道埋深而调整，并做好相应的防护措施。地面管路每间隔 1.5km 设置 1 个检查井，检查井旁设卸浆池，池体做防水设计，并配备 1 台小型污泥泵。一级管路

设置 4 个检查井，二级管路距离较短，但地形复杂于最低点设置 1 个检查井并设置卸浆池，容积为两侧管路容积的 1.2 倍。井下充填管路尽可能沿巷道底板布置，管路布置应尽量平直，管道采用法兰连接，需要转弯处用弯头连接，在没有特殊情况下弯头弯曲半径不小于 1.5m，沿途每隔 300m 用已密闭联络巷外段作为应急排放、清理硐室，联络巷口砌筑高度 1.2m。充填管路一般采用 U 型管卡与锚杆相互配合的方式进行固定，管下方安设型材。

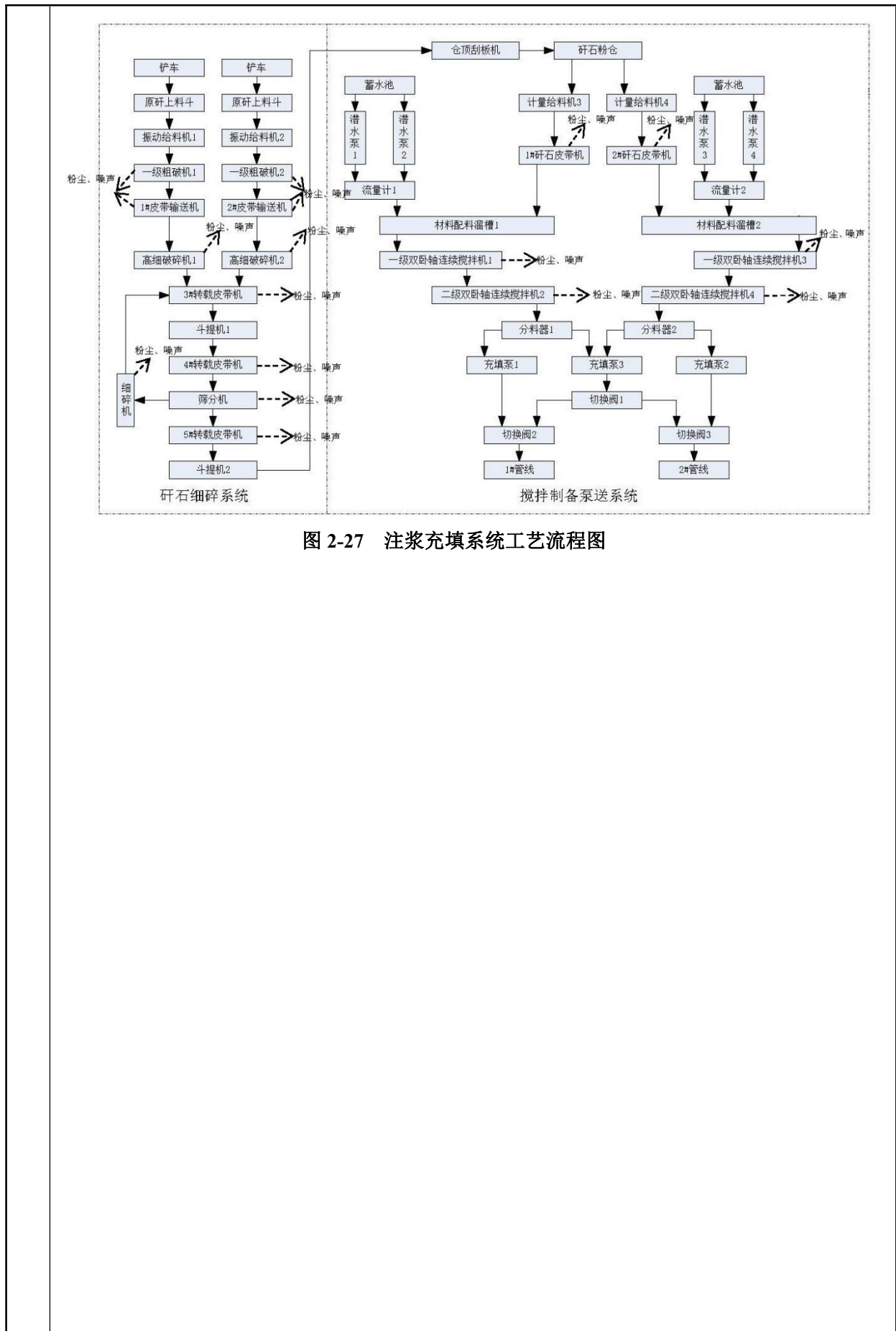


图 2-27 注浆充填系统工艺流程图

二、产排污环节

1、施工期

本项目施工建设期主要建设内容包括物料棚、生产车间、及其他辅助工程的建设。施工期的地基开挖、土地平整、设备安装等建设工序将产生扬尘、固体废弃物、废水及噪声的污染物。

2、运营期

根据项目运行情况，项目运行过程中产污主要包括废气、废水、噪声、固废。项目运营期产污情况见表 2-21。

表 2-21 运营期产污排放情况一览表

污染物名称	污染源	主要污染物
废气	锅炉	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物
	破碎工序	颗粒物
	搅拌工序	颗粒物
	物料储存	颗粒物
	物料上料、输送、转载、装卸过程	颗粒物
废水	生产废水	SS 等
噪声	设备运行噪声	噪声
固废	车间除尘器	除尘灰
	机修过程	废机油

与项目有关的环境污染问题	<p>1.现有工程环保手续履行情况</p> <p>(1) 400 万 t/a 矿井环保手续办理情况</p> <p>2005 年 4 月原陕西汇森煤业开发有限责任公司委托煤炭科学研究总院西安分院编制了《陕西汇森煤业开发有限责任公司榆神矿区凉水井矿井(4.00Mt/a)环境影响报告书的批复》；2005 年 10 月原国家环境保护总局以环审[2005]875 号《关于陕西汇森煤业开发有限责任公司榆神矿区凉水井矿井(4.00Mt/a)环境影响报告书的批复》对项目环境影响报告书进行了批复，2009 年 4 月 29 日，国家能源局以能煤函[2009]12 号文，批准凉水井煤矿及选煤厂（400 万 t/a）项目通过竣工验收，矿井正式投产。</p> <p>(2) 选煤厂块煤洗选系统 300 万 t/a 扩建工程</p> <p>建设单位委托中煤西安设计工程有限公司于 2009 年编制完成了《凉水井煤矿选煤厂洗选系统可行性研究报告》，工程主要新建块煤生产系统主要入洗 30mm~200mm 的块煤，块煤入洗生产能力为 300 万 t/a；扩建后最终的产品结构为：大块煤：80mm~30mm，Ad<9.5%；末精煤：0mm~30mm，Ad<9.5%。工程主要建设块煤洗选车间，块矸石仓、大块煤仓并对主洗系统能力不足环节进行改造。该工程于 2011 年 9 月开工，2013 年 5 月建成投运，建成后洗煤厂整体洗选能力满足 800 万 t/a 的能力需求。</p> <p>(3) 凉水井煤矿 2#风井工程</p> <p>2013 年 7 月中煤科工集团西安研究院完成了《神木汇森凉水井矿业有限责任公司凉水井煤矿 2#风井工程环境影响报告书》，2013 年原榆林市环境保护局以榆政环发[2013]191 号《关于神木汇森凉水井矿业有限责任公司凉水井煤矿 2#风井工程环境影响报告书的批复》，2017 年项目建成，2017 年 10 月该工程通过竣工环境保护自主验收，该项目正式投运。</p> <p>(4) 工业广场及部分辅助设施建设项目</p> <p>2013 年 12 月，核工业二〇三研究所编制完成了《神木汇森凉水井矿业有限责任公司工业广场及部分辅助设施建设项目环境影响报告表》；2014 年 5 月 16 日，榆林市环境保护局榆政环发[2014]90 号《关于神木汇森凉水井矿业有限责任公司工业广场及部分辅助设施建设项目环境影响报告表的批复》，该项目于 2014 年 8 月 1 日开工建设，2021 年 1 月 25 日通过竣工环保验收，项目正式运行。</p> <p>(5) 锅炉改造工程</p>
--------------	--

2015年8月太原核清环境工程设计有限公司编制完成《神木汇森凉水井矿业有限责任公司锅炉项目环境影响报告表》，2015年11月18日原神木县环境保护局以神环发[2015]289号《关于神木汇森凉水井矿业有限责任公司锅炉改造项目环境影响报告表的批复》，项目于2016年9月开工建设，2017年11月竣工并投入运行，2018年1月9日通过竣工环境保护验收，项目正式投运。

(6) 黄土庙铁路集装站凉水井输煤廊道项目

2017年9月，榆林市环境科技咨询服务有限责任公司编制完成了《黄土庙铁路集装站凉水井输煤廊道项目环境影响报告表》，2017年11月17日，原神木市环境保护局以神环发[2017]442号《关于黄土庙铁路集装站凉水井输煤廊道项目环境影响报告表的批复》同意项目建设，该项目于2017年年底开工，2019年通过验收，建成投产。

(7) 800万t/a矿井环保手续办理情况

2023年4月，陕西能源凉水井矿业有限责任公司委托核工业二〇三研究所编制完成了《陕西能源凉水井矿业有限责任公司凉水井煤矿改扩建工程（800万t/a）环境影响报告书》，2023年6月20日陕西省生态厅以（陕环评批复[2023]29号）批复了该项目。

(8) 排污许可

公司于2023年11月3日取得重新申领排污许可证，许可证编号为916100007769889684001X，目前持有排污许可证有效期为2023年11月3日至2028年11月2日。

综上，原有工程项目环保手续齐全。

2.现有工程项目组成情况

根据现有工程环评及验收情况，煤矿工业场地及风井场地主要组成情况见下表：

表 2-22 800 万 t/a 工程组成一览表

项目类别		工程内容	
主体工程	井巷工程	井筒	主井、副井及风井三条斜井
		运输大巷	胶带运输、辅助运输和回风三条大巷
		井下硐室	井下变电所、井下水泵房、水仓、井下消防材料库、井下爆破材料发放硐室等硐室
		通风系统	风门间、配电间、风道

	地面工程	矿井生产系统	驱动机房、原煤仓(1× ϕ 22m)、原煤胶带机走廊、副井提升机房、原煤胶带机栈桥等
		选煤厂	准备车间、主厂房、产品仓(3× ϕ 15m)、矸石仓(2× ϕ 12m)、产品仓和矸石仓胶带输送机栈桥、浓缩池及泵房等
辅助工程			汽车库、材料库及消防材料库、材料棚、油脂库、机电修理车间、坑木加工房、综采设备车间、矿山辅助救护队、胶轮车库、炸药库、通风机房等
公用工程	给排水		水源为处理后的矿井水、地面污水，采用分质供水系统，锦界水厂为补充水源；矿井总用水量为2640m ³ /d，地面生活污水处理达标后全部回用，矿井水3720m ³ /d处理达标后部分回用，其余送至陕西腾龙煤电集团公司进行利用，在西沟河(三道河)预留排污口
	供电		工业广场35/10kV变电所、1#配电室、2#配电室；双回路线路引自110kv锦界一变35kv二段不同母线上
	供热		新建2台SZL20-1.25-A II型蒸汽锅炉
	场外排水		矿井水处理后通过场外排水管道送至陕西腾龙煤电集团公司蓄水池及蓄水库(蓄水池的容积为3万m ³ ，蓄水库的容积为15万~20万m ³)；外排水管线共计两条，管道长分别为10.2km和12.08km
环保工程	生活污水处理站		主副井工业场地生活污水处理站1座，处理规模为500m ³ /d，采用A2/O污水处理工艺，生活污水处理后回用于生产
	地下水处理站		井下排水处理站1座、管网等，处理能力为28800m ³ /d
	锅炉房除尘		对锅炉烟气进行布袋除尘、氧化镁脱硫、SNCR尿素脱硝，烟气处理后经60m高烟囱排放，锅炉房配套在线监测系统
行政与公共设施			办公楼、食堂、单身宿舍、任务交代室及浴室联合建筑、汽车地磅房等
地面运输系统	铁路专用线		新黄土庙车站为矿井铁路专用线接轨站，该车站由铁部门统一规划设计，矿井煤炭外运主要采用铁路运输方式
	场地内道路		汽车道路、人行道
	进场道路		543m(275m+268m)，路基宽8.5m，路面宽7.0m
	排矸公路		2.02km，路基宽7.5m，路面宽6.0

表 2-23 二号风井场地项目组成一览表

项目类别	工程内容	
二号风井场地	位于井田西部边界 J109 钻孔和 LK15 钻孔之间，现有工业场地正北约 6.0km 处，占地 6.62hm ² 。	
主体工程	二号缓坡副斜井	井口标高+1299.5m，落底标高+1134.5，倾角 6°，斜长 1672m，净断面积 21.3m ² ，承担矿井北部区域的辅助提升、兼进风和安全出口
	二号回风立井	井口标高+1299.5m，落底标高+1070.0，倾角 90°，斜长 230m，净断面积 33.2m ² ，承担全矿井的回风任务，兼作安全出口
	井下通风	混合式抽出式通风；原主斜井、副斜井、一号回风斜井及二号缓坡副斜井进风，二号回风立井用作回风；井下设双向风门、调节风门、防火栅栏两用门、密闭门、防爆门、隔爆水棚等。矿井总通风量 210m ³ /s，二号回风立井附近安装 2 台 FBCDZNO.34/2 型通风机(1 用 1 备)
	巷道工程	井巷工程总量 3417m，其中煤巷 475m，占 14%；岩巷 2937m，占 86%
井底车场及硐室	二号缓坡副斜井附近设置简单的井底车场、二号主变电所、二号主排水泵房、管子道及二号主要水仓	

	井下运输	井下辅助运输采用防爆无轨胶轮车运输，部分辅助运输任务由二号缓坡副斜井兼顾
储运工程	场内道路	采用水泥混凝土路面，主干道宽 7.0m，次道路宽 4.5m，道路最大纵坡 0.6%，最小转弯半径 9m
	进场公路	自厂区大门向东南连接神锦大道，厂外三级公路，路基/路面宽 8.5m/7.0m，沥青混凝土路面，线路全长 1.9km
公用工程	采暖、供热	新建锅炉房，配 2 台 4.2MW 热水锅炉，采暖季同时运行，非采暖季停运；二号缓坡副斜井选用 3 台 KJKT-S-60 矿用电热机组
	供电	三回路，两回 35kV 电源引自西沟 110kV 变电站 35kV 不同母线(长度 10km)；另一回引自工业场地 35kV 变电所(长度 6km)
	供排水	水源为地下水及处理后地面污废水，分质供水，在二号风井场地建 2 口水源井(1 用 1 备)，取水量 10m ³ /h；项目最大总用水量 90.7m ³ /d，新鲜用水量 77.2m ³ /d；地面生活污水处理达标后全部回用；矿井水少量用于风井场地洒水，其余经管道送至新建的矿井水处理站，处理后部分用于矿井生产生活，其余供给陕西腾龙煤电集团公司利用
	场外排水	新建一条自 2#风井场地至新建矿井水处理站的排水管线，长度 4.54km；已有排水管线共计两条，自原工业场地连接陕西腾龙煤电集团公司蓄水池及水库，长度分别为 10.2km 和 12.08km；
环保工程	锅炉房脱硫除尘	锅炉配套湿式带脱硫装置除尘器，除尘效率 95%，脱硫效率 60%；设高 40m、直径 1.2m 烟囱
	矿井水处理站	新建矿井水处理站位于原煤矿工业场地东侧，采用混凝沉淀、气浮、过滤、消毒处理工艺，处理规模 1200m ³ /d
	污废水处理站	二号风井场地内设一体化智能箱式污水处理设备(过滤、调节、生物氧化、沉淀、生物活性炭吸附、消毒等处理工艺)，处理规模 20m ³ /d
	地下水沉淀池	二号风井场地内建地下式矿井水沉淀池，容量 300m ³
	附属工程	日用消防水池及泵房、综采设备库、材料库、材料棚、无轨胶轮车库和综合楼等设施

3.现有工程污染物实际排放总量核算

根据现有工程环评及验收、排污许可资料，公司现有工程产排污情况见表2-24。

表2-24 现有工程产排污情况

污染源及污染物		污染物产生情况		污染防治措施及处理效果	处理后排污情况		排放方式及去向	
		产生浓度	产生量		排放浓度	排放量		
废水	井下排水	废水量	—	906.34万m ³ /a	“采用混凝沉淀、气浮、过滤、消毒处理工艺”满足综合利用标准要求，部分净化后用工业场地生产生活用水	—	3.60万m ³ /a	回用于井下消防洒水、洗煤补水、地面防尘洒水、绿化以及地面生产生活用水，部分送上榆树岭工业集中区综合利用，剩余部分达标排放。
		SS	32mg/L	290.30t/a		8mg/L	0.288t/a	
		COD	21mg/L	190.33t/a		10mg/L	0.36t/a	
		氨氮	1.29mg/L	11.70t/a		0.521mg/L	0.0188t/a	
		含盐量	157mg/L	1422.95t/a		125mg/L	4.50t/a	
	工业场地生活污水	废水量	—	12.50万m ³ /a	“A2/O+消毒”，满足综合利用标准要求	/	0	全部用于洗煤补水，不外排。
		SS	135mg/L	16.87t/a		7mg/L	/	
		COD	568mg/L	70.98t/a		13mg/L	/	
		氨氮	2.81mg/L	0.35t/a	1.32mg/L	/		
废气	锅炉房	烟气量	/	10274 万 m ³ /a	布袋除尘+炉内脱硝+氧化镁脱硫+60m 排气筒	/	10274 万 m ³ /a	达标排放
		颗粒物	355mg/m ³	21.168t/a		8mg/m ³	0.43t/a	
		二氧化硫	375mg/m ³	22.368t/a		21mg/m ³	1.16t/a	
		氮氧化物	233mg/m ³	13.224t/a		139mg/m ³	7.89t/a	

	筛分系统	颗粒物	/	960t/a	原煤破碎机密闭布置，落煤点封闭，给煤机、皮带机头、机尾处分别配备喷淋水设施。	—	9.6t/a	达标排放
噪声	工业场地设备噪声		85~105dB(A)		消声、减振、隔声等措施	70~85dB(A)		达标排放
固废	矿井掘进矸石		—	2万t/a	充填废弃巷道	—	0	全部安全妥善处置
	选煤厂洗选矸石		—	133万t/a	综合利用	—	0	
	煤泥（含洗煤厂、矿井水处理站）		—	36万t/a	全部销售	—	0	
	危险废物		—	44.025t/a	交由榆林市德隆环保科技有限公司处置	—	0	
	生活污水渣		—	27t/a	交陕西德启环保科技有限公司处置	—	0	
	炉渣		—	450t/a	交陕西德启环保科技有限公司处置	—	0	
	脱硫渣		—	11t/a	交陕西德启环保科技有限公司处置	—	0	
生活垃圾			450t/a	由环卫部门统一清运处置	—	0		

4、改扩建前后污染物的“三本帐”

项目改扩建前后污染物排放量情况见下表：

表 2-25 改扩建前后污染物的三本帐对照表

污染因子		现有项目排放量	扩建项目排放量	“以新带老”削减量	总体项目排放总量	排放增减量	
废气	锅炉房烟气	颗粒物	0.43t/a	0.03t/a	0	0.46t/a	+0.03t/a
		二氧化硫	1.16t/a	0.012t/a	0	1.172t/a	+0.012t/a
		氮氧化物	7.89t/a	0.118t/a	0	8.008t/a	+0.118t/a
颗粒物		9.6t/a	28.886t/a	0	38.486t/a	+28.886t/a	
废水	废水量	0	0	0	0	0	
固体废物	选煤厂洗选矸石	133 万 t/a	0	133 万 t/a	0	-133 万 t/a	
	煤泥（含洗煤厂、矿井水处理站）	36万t/a	0	0	36万t/a	0	
	危险废物	44.025t/a	0.2	0	44.045t/a	+0.2t/a	
	生活污水渣	27t/a	0	0	27t/a	0	
	炉渣	450t/a	0	0	450t/a	0	
	脱硫渣	11t/a	0	0	11t/a	0	
	生活垃圾	450t/a	0	0	450t/a	0	

注：“+”为增加量，“-”为减少量。

5、“以新带老”环保措施

根据对厂区现有工程的实际调查，结合《陕西能源凉水井矿业有限责任公司凉水井煤矿改扩建工程（800万 t/a）环境影响报告书》“以新带老”环保措施，煤矿存在针对上述问题，结合企业实际情况，提出以新带老环保措施见表 2-19。

表 2-26 现有工程存在环境问题及“以新带老”环保措施表

污染源分类		现有工程存在的环境问题	“以新带老”措施
矸石	原有排矸场	现有矸石场范围已超过原环评批复的排矸场范围。。	对现有超出原环评批复的排矸场进行闭场，并进行生态恢复；矸石全部综合利用，雨雪天气外运受阻情况下临时堆至矸石周转棚内。
环境监测	地下水水质监控	工业场地无水质监控井。	分别在主副井工业场地设、2#风井场地地下水水质监控井。
雨水	初期雨水	无选煤厂初期雨水收集系统，选煤厂部分初期雨水不能收集。	结合本次改扩建，拟在现有工业场地东南部建造选煤厂初期雨水收集池 1 座，容积 500m ³ ；并配套建设雨水收集系统
生态环境	沉陷影响	部分地表沉陷未及时恢复，造成一定生态影响。	及时对地表沉陷进行恢复，减轻沉陷对生态影响。
地下水	导水裂隙	部分区域未按原环评要求落实保水采煤措施。	按照《陕西能源凉水井矿业有限责任公司矿井保水采煤方案》落实保水采煤措施。
环境管理		扩建工程已取得环评批复，尚未组织环保竣工验收。	扩建工程建设完成，尽快组织相关专家进行环保竣工验收。

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

(1) 基本污染物环境质量现状评价

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）6.2.1中“基本污染物环境质量现状数据采用评价范围内国家或地方环境质量监测网中评价基准年连续1年的监测数据”，本项目位于神木市，污染物环境质量现状数据引用陕西省生态环境厅办公室2024年1月19日发布的环保快报（2024-3）中《2023年12月及1~12月全省环境空气质量状况》中神木市的监测数据，区域空气质量现状评价见下表。

表 3-1 神木市 2023 年 1~12 月环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率/%	达标情况
PM ₁₀ (μg/m ³)	年平均量浓度	70	70	100	达标
PM _{2.5} (μg/m ³)	年平均质量浓度	29	35	82.85	达标
SO ₂ (μg/m ³)	年平均质量浓度	11	60	18.33	达标
NO ₂ (μg/m ³)	年平均质量浓度	34	40	85	达标
CO (mg/m ³)	第95百分位浓度	1.3	4	32.5	达标
O ₃ (μg/m ³)	第90百分位浓度	158	160	93.75	达标

由上表可知，项目所在区域 PM₁₀ 年平均质量浓度、SO₂ 的年平均质量浓度、NO₂ 的年平均质量浓度、CO 第 95 百分位浓度、O₃ 第 90 百分位浓度、PM_{2.5} 的年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。综上所述，项目所在区域为环境空气质量达标区。

(2) 其他污染物环境质量现状评价

结合项目工艺，本次现状评价大气特征因子选取 TSP，本次评价委托中量检测认证有限公司对项目所在区域其他污染物（TSP）进行了补充监测，监测时间 2023 年 3 月 3 日~3 月 5 日，连续 3 天监测，在项目所在地当季主导风向下风向设置 1 个监测点位，具体监测布点见附图 5，监测结果统计表见表 3-2，监测报告见附件。

表 3-2 环境空气现状监测结果单位：ug/m³

监测点位	监测因子	监测日期	监测值	评价限值类型	标准限值	超标率 (%)	达标情况
项目当季主导风向下风向	TSP	2024.3.3	115	24h 平均值	300	/	达标
		2024.3.4	118			/	达标
		2024.3.5	120			/	达标

由上表可知，评价区 TSP 日均值符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

区域
环境
质量
现状

2、声环境质量现状

本次评价委托中量检测认证有限公司对煤矿工业场地厂界四周、风井场地厂界四周声环境质量进行了现状监测，监测时间为2024年3月2日~3月3日，连续2天。昼间及夜间各监测一次，监测点位图见附图5，监测结果统计表见表3-3。监测报告见附件。

表 3-3 声环境监测结果统计表单位：dB（A）

监测点位	监测日期	等效连续 A 声级		评价标准（GB3096-2008）	
		昼	夜	昼	夜
1#工业场地厂界东	2024年3月2日	55	43	60	50
	2024年3月3日	55	45		
2#工业场地厂界南	2024年3月2日	54	42		
	2024年3月3日	55	45		
3#工业场地厂界西	2024年3月2日	56	46		
	2024年3月3日	54	45		
4#工业场地厂界北	2024年3月2日	54	44		
	2024年3月3日	55	46		
5#风井场地厂界东	2024年3月2日	52	43		
	2024年3月3日	55	45		
6#风井场地厂界南	2024年3月2日	54	44		
	2024年3月3日	55	45		
7#风井场地厂界西	2024年3月2日	52	42		
	2024年3月3日	55	46		
8#风井场地厂界北	2024年3月2日	55	45		
	2024年3月3日	55	45		

由表3-3可以看出，煤矿工业场地、风井厂界昼、夜间连续等效A声级均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

3、生态环境

项目占地在凉水井煤矿井田范围内，根据《陕西能源凉水井矿业有限责任公司凉水井煤矿改扩建工程（800万t/a）环境影响报告书》，井田范围内主要生态系统的现状及占地类型描述如下：

（1）草地生态系统

草地主要是天然草地，主要分布在荒坡、沟壑之上，水土流失较为严重、土壤瘠薄地区，其生长缓慢、稀疏、低矮，牧用价值不高。该系统中动物种群简单，以野兔、野鸡为主，还有少量的蜥蜴、蛇等。

(2) 农田生态系统

农田生态系统结构简单，作物种类较单一，占较大比例的农作物群落与其它生物群落相互作用，共同生存。受人类活动的强烈干扰，农田生态系统具有高度开放性，系统内能量流动和物质循环量较大。

(3) 灌丛生态系统

灌林地分布较为分散，以灌木、半灌木为优势类群，主要灌木沙棘、沙柳、沙蒿等。林地生态系统中的鸟类种类较少，数量不多，多为广布种，常见的为喜鹊、麻雀。

(4) 土地利用现状

按照《土地利用现状分类标准（GBT21010-2017）》中的二级地类进行地类划分，将项目区的土地利用类型划分为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其它草地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、河流水面、水库水面、公路用地、铁路用地、沙地共计14个二级地类型。

4、电磁辐射

本项目不涉及电磁辐射，因此无需开展电磁辐射现状开展监测。

5、地下水

本次评价对工业场地水井和风井场地水井进行现状调查，本次评价选取煤矿2022年09月24日-09月30日委托陕西泽希检测服务有限公司对工业场地水井和风井场地水井的现状监测数据进行现状评价。

水位监测结果见表3-4，地下水水质监测结果见表3-5。

表3-4 地下水井现状调查

点位名称	定位信息	备注
工业场地西侧水井	经度：110°15'9.98" 纬度：38°47'43.35"	海拔：1172米、井深：56米、埋深：50米、 水位：1122米、用途：生活用水
风井场地水源井	经度：110°15'10.71" 纬度：38°50'57.53"	海拔：1169米、井深：169米、埋深：80米、 水位：1089米、用途：生活用水

表3-5 地下水水质监测结果

序号	项目	单位	工业场地西侧水井		风井场地水源井		GB/T14848-2017 III类标准
			监测值	标准指数	监测值	标准指数	
1	K ⁺	mg/L	1.43	/	1.65	/	/
2	Na ⁺	mg/L	26.3	/	26.1	/	/
3	Ca ²⁺	mg/L	69.4	/	73.4	/	/
4	Mg ²⁺	mg/L	38.2	/	41.2	/	/
5	CO ₃ ²⁺	mg/L	5ND	/	5ND	/	/
6	HCO ⁻	mg/L	295	/	276	/	/
7	Cl ⁻	mg/L	69.7	/	69.8	/	/

8	SO ₄ ²⁻	mg/L	87.9	0.35	91.2	0.36	250
9	pH	无量纲	7.06	0.04	6.89	0.22	6.5≤PH≤8.5
10	总硬度	mg/L	349	0.78	344	0.76	450
11	溶解性固体	mg/L	638	0.64	721	0.72	1000
12	耗氧量	mg/L	0.52	0.17	0.55	0.18	3
13	氨氮	mg/L	0.094	0.19	0.049	0.1	0.50
14	硝酸盐	mg/L	2.54	0.13	1.35	0.07	20.0
15	亚硝酸盐	mg/L	0.001ND	/	0.001ND	/	1.0
16	挥发性酚类	mg/L	0.0007	0.14	0.0008	0.40	0.002
17	砷	μg/L	0.3ND	/	0.3ND	/	10
18	汞	μg/L	0.04ND	/	0.04ND	/	1
19	六价铬	mg/L	0.004ND	/	0.004ND	/	0.05
20	铅	μg/L	0.625ND	/	0.625ND	/	10
21	镉	μg/L	0.5ND	/	0.5ND	/	5
22	铁	mg/L	0.03ND	/	0.03ND	/	0.3
23	锰	mg/L	0.01ND	/	0.01ND	/	0.10
24	氟化物	mg/L	0.48	0.48	0.55	0.53	1.0
25	总大肠菌群	MPN/100mL	未检出	/	未检出	/	3.0
26	石油类	mg/L	0.01ND	/	0.01ND	/	/

由表3-5可知，工业场地水井和风井场地水井各监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

本项目充填站主体工程位于神木市锦界镇黄土庙村凉水井煤矿工业广场内，接
力泵站位于神木市锦界镇黄土庙村凉水井煤矿 2#风井场地内。根据现场勘查，煤矿
工业场地、2#风井场地厂界外 500 米范围内无自然保护区、风景名胜区、居住区、
文化区和农村地区中人群较集中的区域；厂界外 50 米范围内无声环境保护目标；
厂界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下
水资源。本次评价主要环境保护目标识别主要为管线工程。

表 3-6 环境保护目标表

保护内容		保护目标或保护对策
管线两侧范围内的地下水文地质单元	地下水水质	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III 类标准
管线两侧各 200m 范围	环境噪声	《声环境质量标准 (GB3096-2008) 中 2 类标准
管线两侧外延 500m 范围	土壤、生态	《土壤环境质量建设用地土壤污染 风险管控标准 (试行)》 (GB36600-2018) 中第二类用地标 准和《土壤环境质量农用地土壤污染 风险管控标准 (试行)》 (GB15618-2018) 中的标准限值

环
境
保
护
目
标

1、施工扬尘执行《施工厂界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）表2中有关规定；破碎、搅拌粉尘、无组织废气排放执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中污染物排放限值。采暖锅炉运行期间废气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）及《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中污染物排放限值；筒仓呼吸废气、缓冲仓粉尘污染物排放参照执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）。

表 3-7 大气污染物排放控制标准

《施工厂界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）			
级（类）别	污染物	施工阶段	小时平均浓度限值(mg/m ³)
表 1	施工扬尘（即总悬浮物 TSP）	拆除土方及地基处理工程	≤0.8
		基础主体结构及装饰工程	≤0.7
煤炭工业污染物排放标准(GB20426—2006)			
级（类）别	污染因子	生产过程（限值含义）	排放限值（mg/m ³ ）
表 4	颗粒物	原煤筛分、破碎、转载点等除尘设备	80
表 5	颗粒物	监控点与参考点浓度差值	1.0
《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）			
级（类）别	污染因子	监控位置	排放限值（mg/m ³ ）
表 3	颗粒物	烟囱排放口	10
	二氧化硫		20
	氮氧化物		50
《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）			
级（类）别	污染因子	监控位置	排放限值（级）
表 2	烟气黑度(林格曼黑度)	烟囱排放口	≤1
《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）			
级（类）别	污染因子	生产过程（限值含义）	排放限值（mg/m ³ ）
表 1	颗粒物	散装水泥中转站及水泥制品生产	20
表 3	颗粒物	监控点与参照点总悬浮颗粒物（TSP）一小时浓度值得差值	0.5

2、项目废水综合利用，不外排；

3、建筑施工噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中有关规定；运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，见表3-8；

表 3-8 噪声排放控制标准

标准	级（类）别	污染因子	标准值		
			单位	数值	
施工期 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》	表 1	Leq(A)	厂界	昼间	70
				夜间	55
运营期 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》	2 类			昼间	60
				夜间	50

4、一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）有关要求；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关要求。

5、其他要素评价按国家有关规定执行。

总量控制指标

根据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，我国“十四五”期间对 COD、氨氮、SO₂、NO_x 这 4 种污染物实行排放总量控制，实施重点行业挥发性有机物（VOCs）总量控制。

本项目废水不外排，项目锅炉采用天然气作为燃料，本次新建锅炉燃烧废气总量控制指标为：SO₂、NO_x：

总量控制指标	已购买总量	现有项目排放量	排污许可证许可排放量	本次建设项目排放量	全厂排放量
SO ₂	28.62t/a	1.16t/a	7.6282	0.028t/a	1.188
NO _x	31.9t/a	7.89t/a	15.2565	0.388t/a	8.278

陕西能源凉水井矿业有限责任公司已购买总控指标为：SO₂：28.62t/a，NO_x：31.90t/a，本次项目建成后，全厂排放总量为 SO₂：1.188t/a，NO_x：8.278t/a，公司已购买总量可以满足生产需求，因此，本次建设项目不新增总量购买指标。

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	<p>1、施工废气影响</p> <p>本项目施工期产生的大气污染物主要是施工扬尘和机械废气。</p> <p>(1) 施工扬尘</p> <p>施工产生的扬尘主要来自土建工程施工、建材的装卸等过程中，以及裸露地面车辆行驶而卷起的粉尘。按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘。</p> <p>为了将扬尘产生的影响减少到最小，针对本项目车辆运输及土建工程施工过程中的粉尘污染，施工中应严格按照《陕西省大气污染防治条例》（2019 修正版）、陕西省建筑施工扬尘治理措施 16 条及工地扬尘治理的“六个 100%”相关要求及《神木市 2023 年生态环境保护二十九项攻坚行动方案》（神办发[2023]48 号）、《榆林市 2024 年生态环境保护攻坚行动方案》（榆办字〔2024〕26 号）要求进行施工，为减轻项目施工对周围环境的影响，采取如下有效的防治措施：</p> <p>①加强施工期的环境管理，实行清洁生产，杜绝粗放式施工。</p> <p>②开挖、施工过程中，应洒水使作业面保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，采取洒水防尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止扬尘飞扬。</p> <p>③散装水泥、沙子和石灰等易生扬尘的建筑材料不得随意堆放，应设置专门的堆场，且堆场四周应有围挡结构。</p> <p>④对施工现场和建筑体分别采取围栏、设置工棚、覆盖遮蔽等措施，阻隔施工扬尘污染；遇 4 级以上风力应停止土方等扬尘类施工。</p> <p>⑤运输建筑材料和设备的车辆不得超载，运输沙土、水泥、土方的车辆必须采取加盖篷布等防尘措施，防止物料沿途抛洒导致二次扬尘。</p> <p>⑥施工场地出入口配备专门的清洗设备和人员，负责对出入工地的运输车辆及时冲洗，不得携带泥土驶出施工工地；同时，对施工点周围应采取绿化及地面临时硬化等防尘措施。</p> <p>评价认为在采取以上措施后，可将施工扬尘限制在较小范围内，工程施工扬尘影响对环境影响可以得到有效减缓，并且随着施工活动的结束，这些污染也将消失。</p> <p>(2) 施工机械废气</p> <p>施工机械和运输车辆产生的汽车尾气，主要污染物为 NO_x、CO、HC 等，由于</p>
---	--

本项目施工和运输量相对较小，且施工机械和运输车辆处在一个开放的环境，尾气扩散较快，本次评价要求，施工过程中应确保施工机械用柴油机尾气达到《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及2020年修改单、《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）和《非道路移动机械污染防治技术政策》（生态环境部2018年第24号公告）中相关要求。以减轻对周围环境空气的影响。

（3）柴油机/发电机废气

钻孔过程中使用柴油机带动钻机，柴油发电机进行发电，由于燃料燃烧而产生废气，主要污染物为烟尘、SO₂、NO_x和烃类。柴油机废气影响在整个钻井时期，污染源呈无组织、分散性。

钻孔使用30kW柴油发电机组2台，一用一备，单孔钻孔过程中约需消耗柴油5t。参照《石油石化工业环境统计方法汇编》（废气部分）中相关数据，柴油机废气量产生系数为0.3949×10⁴m³/t柴油，则钻单孔柴油机产生的废气量为1.97×10⁴m³。根据《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014），NO_x排放系数为17.5kg/t，烃类排放系数为2kg/t，烟尘排放系数为1kg/t，则钻单孔NO_x产生量为0.875t；烃类产生量为0.1t；烟尘产生量为0.05t。按照《普通柴油》（GB252-2013）从2015年1月1日起采用柴油中硫的含量不大于0.005%。在此，按柴油中硫含量为0.005%估算，即SO₂排放系数为0.1kg/t，则SO₂产生量为0.005t。

本项目钻孔数约为76个，随着注浆位置变化进行钻孔工程，钻孔工程柴油发电机主要污染物产生情况见表4-1。

表4-1 施工期钻井柴油机/发电机主要污染物产生情况

污染源	污染物	单井污染物产生量 (t)	钻孔数量 (个)	施工期污染物产生总量 (t)	排放方式
柴油发电机	废气量	1.97×10 ⁴ m ³	76	1.97×10 ⁴ m ³	柴油机排气筒排放
	烟尘	0.005		0.38	
	SO ₂	0.0005		0.038	
	NO _x	0.0875		6.65	
	烃类	0.01		0.76	

本项目在施工过程只要合理规划、科学管理，严格按环评提出的污染防治措施和当地生态环境局的有关规定执行，可以避免或减缓施工废气对周围空气环境及附

近敏感点的影响。随着施工活动的结束，施工期的污染也将随之消失。

2、施工噪声影响

噪声主要由施工机械、车辆产生；本项目建设施工中使用的机械、设备和运输车辆主要有：挖掘机、推土机、轮式装载机。根据项目施工特点，环评建议采取以下施工噪声防治措施，以减小项目施工期对厂界声环境质量的影响：

(1) 施工机械尽量选用低噪声设备。

(2) 要求使用商品混凝土。与施工场地设置混凝土搅拌机相比，商品混凝土具有占地少，施工量小、施工方便、噪声污染小等特点，同时大大减少建筑材料水泥、沙石等汽车运量，减轻车辆交通噪声影响。

(3) 施工期间通过加强管理，合理布置施工场地，合理安排工期，严格控制施工时间；根据不同季节合理安排工期，要避开午休时间动用高噪声设备，禁止夜间 22:00~06:00 施工作业，避免扰民。

(4) 施工过程中加强对施工机械的维修保养，避免由于设备性能下降而使其工作噪声增大。加强施工现场管理，不大声喧哗，做到文明施工。

本项目随着施工区段施工活动的结束，施工噪声的影响将随之消失，所以施工噪声对环境的不利影响是暂时的，短期的行为。要重点注意避免各施工区段的施工噪声扰民而发生纠纷。

3、施工废水影响

项目施工废水主要由生产废水和施工人员生活污水组成。其中，施工废水主要包括土石方阶段排水，及各种车辆冲洗水。施工废水产生量较小，主要污染物为 pH、COD、SS、石油类等。项目施工场地生产废水经临时沉淀池（底部铺沙以隔油）沉淀后回用于场地洒水降尘。

施工人员生活产生的污水量为 2.8m³/d，主要污染物有 COD、SS、氨氮等，浓度分别为 350~450mg/L、150~250mg/L、20~35mg/L，依托煤矿现有生活污水处理站处理后，全部综合利用，不外排，对地表水体影响较小。

综上，项目施工废水对外环境影响较小。本次评价要求对施工废水和生活污水均不得以渗坑、渗井或漫流方式直接排放。

4、固体废弃物影响

施工中产生的固体废物主要是建筑垃圾、地基挖掘产生的弃土以及生活垃

圾，均为一般固体废物。工程中产生的建筑废弃材料应分类回收，不能回收部分送环境卫生行政主管部门指定地点填埋，不会对环境产生明显影响；生活垃圾产生量较小，收集后交由当地环卫部门处理处置。

施工固废得到合理处置，不会对周围环境造成不利影响。

经采取以上措施后，工程施工期间的环境影响可降至最低限度，随着工程施工期的结束，这些影响也将消失。

5、钻孔施工环境影响分析

(1) 钻孔施工原辅材料种类、用量

钻孔过程中使用柴油机带动钻机，柴油发电机进行发电，项目高位充填钻孔数约为 34 个，邻位充填钻孔数约为 39 个，合计约 76 个，钻孔深度为 150m。施工过程中主要会用到膨润土、防塌膨润土、桥塞堵漏剂、降失水剂、减阻剂等，钻井主要生产设备使用情况见表 4-2，主要原辅材料消耗情况见表 4-3、主要原辅材料的组成及性质表 4-4。单钻井场平面布置图见图 4-1。

表 4-2 单孔钻孔主要生产设备使用情况

设备类型	设备名称	型号	单位	数量	备注
动力系统	柴油发电机组	30kW	台	2	1 用 1 备
钻井设备	钻机	ZJ20	台	1	
	井架	JJ225/43-K	套	1	
	底座	DZ225/6-K 底座	套	1	高度≥5m
	天车	TC-225	台	1	
	绞车	JC-40B	台	1	
	游动滑车	YC-225	台	1	
	大钩	DG-225	台	1	
	转盘	ZP-205	台	1	
	钻井泵	F-1000	台	2	
	钻井液罐	40	m ³	3	另备储备罐
	除泥器	ZQJ125×10	个	1	处理量 200m ³ /h
	离心机	LW450-1000	台	1	处理量 50m ³ /h
	除气器		台	1	处理量 240m ³ /h
振动筛	GPS-1	台	2		
钻机控制系统	自动压风机		个	1	
	电动压风机		个	1	

	刹车系统	PSZ75 液压盘刹车系统	套	1	
	辅助刹车	SDF50L	套	1	
井控装置	环形防喷器	FH28-35	台	1	
	闸板防喷器	2FZ28-35	台	1	
	四通	FS28-35	个	1	
	节流管汇	JG-35	个	1	
	压井管汇	YJ-35	个	1	
	控制装置	FKQ3204B	套	1	

表 4-3 主要原辅材料消耗表

材料名称	单个钻孔消耗量 (t)	本次项目消耗总量 (t)	备注
膨润土	20.5	1558	钠级一级
防塌膨润土	2.5	190	/
桥塞堵漏剂	1.5	114	/
降失水剂	0.5	38	RC-800
减阻剂	0.05	3.8	ESZ
水泥	2.5	190	
柴油	5	380	/

表 4-4 主要原辅材料的组成及性质表

材料名称	物质组成及性质
膨润土	膨润土是一种黏土岩、亦称蒙脱石黏土岩、常含少量伊利石、高岭石、埃洛石、绿泥石、沸石、石英、长石、方解石等；一般为白色、淡黄色，具蜡状、土状或油脂光泽；硬度 1~2，密度 2~3g/cm ³ ；主要化学成分是二氧化硅、三氧化二铝和水，还含有铁、镁、钙、钠、钾等元素，Na ₂ O 和 CaO 含量对膨润土的物理化学性质和工艺技术性能影响颇大。按蒙脱石可交换阳离子的种类、含量和层电荷大小，膨润土可分为钠基膨润土(碱性土)、钙基膨润土(碱土性土)、天然漂白土(酸性土或酸性白土)。膨润土具有强的吸湿性和膨胀性，可吸附 8~15 倍于自身体积的水量，体积膨胀可达数倍至 30 倍；在水介质中能分散成胶凝状和悬浮状，这种介质溶液具有一定的黏滞性、能变性和润滑性；有较强的阳离子交换能力；对各种气体、液体、有机物质有一定的吸附能力，最大吸附量可达 5 倍于自身的重量；它与水、泥或细沙的掺和物具有可塑性和黏结性；具有表面活性的酸性漂白土（活性白土、天然漂白土-酸性白土）能吸附有色离子。
防塌膨润土	水基型润滑剂包括可溶性液、半合成液和合成液三种。可溶性油（又称乳化液）是由矿物油（或植物油）、水、乳化剂、添加剂组成的。它既具有油基型润滑剂润滑性好的优点，又具有水冷却性能良好的优点，同时也减少润滑剂使用过程中着火的风险。不足之处是容易被微生物污染而变质、腐败，影响其使用寿命；可溶性油通常配成浓缩液形式，使用时通常用水稀释成 1%~5% 的水包油型稀乳化液。
桥塞堵漏剂	堵漏剂是一种凝结硬化快，小时强度高，具有微膨胀的水硬性材料，此原料无毒无味，经严格筛选，性能卓越，操作简便，用水调和即可使用，可在潮湿面上施工，亦可带水堵漏，效果奇特，此原料可广泛用于房屋，地下，水下，流沙隧道等工程的堵漏，止水，抢修，灌注及渗漏工程的施工和堵漏维修等。

降失水剂	灰白色或黄褐色粉末，主要用于调整井及一般生产井的固井作业，防止流体窜流，提高固井质量。可与油井水泥和硅石粉、重晶石、钛铁矿、漂珠等多种外掺料配制出适合固井要求的水泥浆。掺量为1.2~1.6%（占水泥质量），具有良好的防窜能力和一定的防漏能力。
减阻剂	水基乳胶状减阻剂，它是利用稳定剂、表面活性剂等添加剂，将聚合物粉末悬浮在水或水与醇的混合物中。

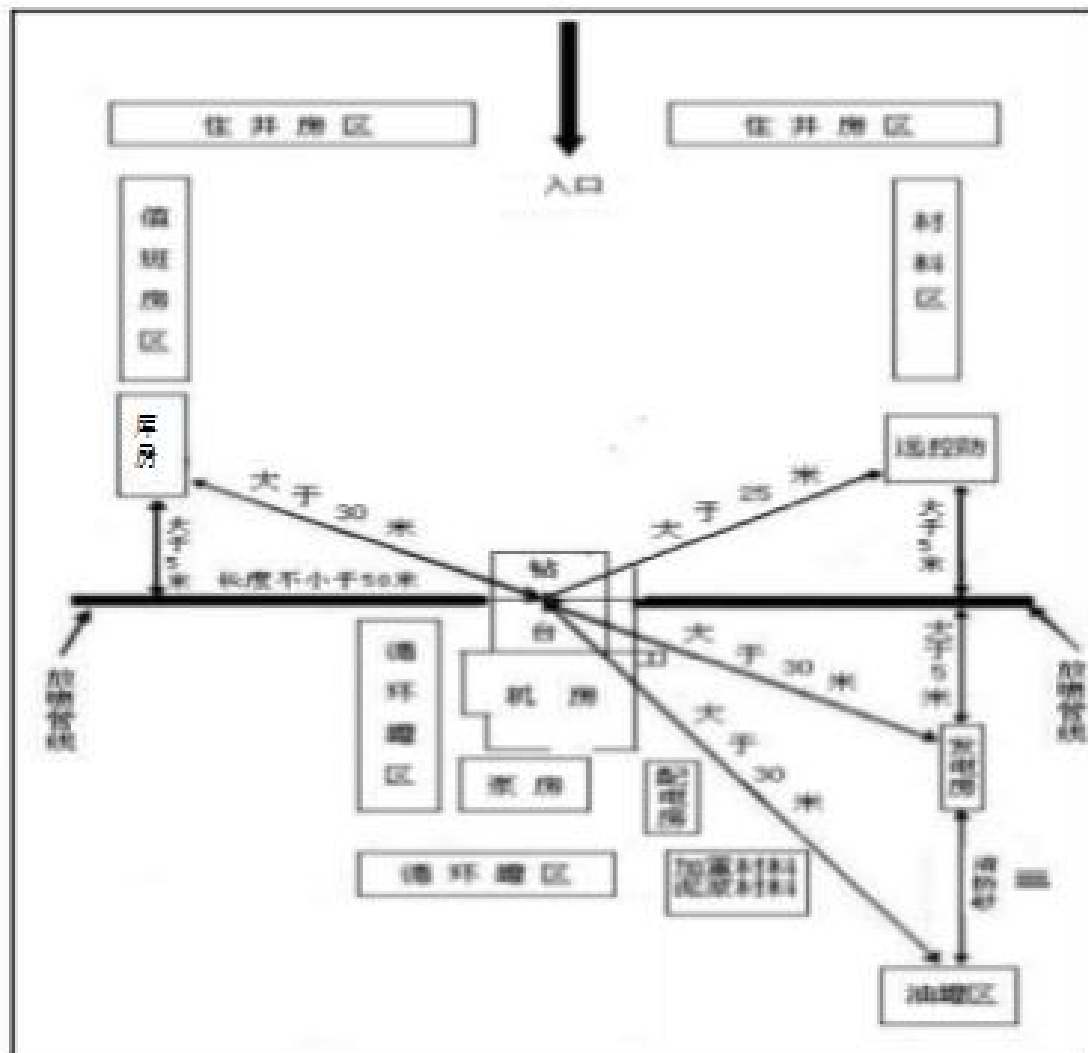


图4-1 单钻井场平面布置图

(2) 管道开挖

项目一级管路长 5725.2m，二级管路长 4500m，均采用管沟直埋敷设，本工程施工作业带最大宽度 12m，清理施工作业带对生态环境的影响主要表现为：施工中整个施工作业带范围内的土壤和植被都会受到扰动或破坏，尤其是开挖管沟两侧约 12m 范围内，植被破坏严重；开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况、植被的恢复、农作物的生长发育等。管道工程以沟埋方式敷设为主，工程土方量主要为管道作业带的管沟开挖与回填。弃料中不能含有害化学成分，以免影响地下水体，弃料应集中堆放，工程完工后弃

料应整平，表面植被绿化，防止粉尘等对大气的污染。项目土石方平衡见表 4-5。

表 4-5 土石方平衡表 单位 (m³)

工程区	挖方	填方	回用土方量	去向
地面直埋管线施工区	40900.8	32720.64	8180.16	管道沿线周围绿化

根据榆林市投资项目选址“一张图”控制线报告结果分析，项目填充管线临时占地类型为工况用地、交通运输用地、林地、耕地、草地及其他土地等，占用交通运输用地 1228m²、占用工矿用地 673m²、占用林地 22407m²、占用其他土地 350m²、占用耕地 30051m²、占用草地 27159m²，用地不涉及文物保护红线、生态保护红线等敏感区，占用的交通运输用地、林地、耕地（永久基本农田）、草地等，项目开工前须取得林业、国土等部门许可后，方可开工建设。评价要求管线施工期临时占用永久基本农田的，施工期尽可能控制施工作业范围，控制临时占地面积，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏，使耕地经复垦后能恢复原种植条件。管线施工期植被主要以灌木沙棘、沙柳、沙蒿等为主，其次为沙柳或少量农作物。

管线工程施工结束后，对周边裸露地面进行播撒草种，优先选择沙枣、沙棘、沙柳、沙蒿等防风固沙性能较好的植物，可以有效控制土地沙化。采取措施后，项目管线施工对土地沙化影响较小。

(2) 大气环境影响分析

钻孔场地开挖土石方将破坏原有土壤、植被，在风力作用下，缺少植被覆盖的细小尘土随风而起形成扬尘，致使地表产尘增加，建筑材料的运输、装卸过程以及堆放期间也增加了风蚀起尘的可能性，均属于无组织排放，会造成钻孔场地附近环境空气中的 TSP 浓度增高，污染加重。其扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质结构、天气条件等诸多因素有关。

本项目拟采取施工作业围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、出入车辆清洗等措施，可有效减少施工及运输车辆扬尘，同时由于每个钻孔施工期较短，因此施工扬尘对环境的影响较小。

(3) 地表水环境影响分析

钻孔施工过程产生的废水主要为钻井废水和洗井废水。

钻井废水：通过对该种钻井资料调查，每钻进 1m 平均产生钻井废水 0.2m³，

本项目设计钻孔深度 150m，则单孔钻井废水产生量为 30m³，项目总钻孔数约为 76 个，总钻井废水产生量约为 2280m³，钻井废水为水基泥浆，由罐车送有处理能力的单位进行处理。

洗井废水：根据项目组多年打井经验，钻孔深度为 150m，每口井打井过程中产生的钻井洗井废水量为约 200m³，项目总钻孔数约为 76 个，总钻井废水产生量约为 15200m³，洗井废水由专用收集罐临时收集贮存后委托有处理能力的单位进行处理。

(4) 声环境影响分析

钻孔施工过程噪声主要来源于钻机、推土机、吊装机等。施工期噪声值约 75~95dB (A)，钻孔施工为露天作业，声源较高，由于施工场地内机械设备大多属于移动声源，为了反映施工机械噪声对环境的影响，利用距离传播衰减模式预测施工机械噪声距离厂界处的噪声值，公式为：

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

式中：L_p—预测点声压级，dB (A)；

L_p(r₀)—已知参考点声级，dB (A)；

r—预测点至声源设备距离，m；

r₀—已知参考点到声源距离，m。

根据上述公式，预测结果见表 4-6 所示。

表 4-6 施工机械环境噪声影响预测结果

噪声源	距噪声源不同距离 (m) 噪声贡献值											
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200
柴油发电机	70.0	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4	53.1	51.9	50.9	50.0	46.5	44.0
钻机	70.0	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4	53.1	51.9	50.9	50.0	46.5	44.0
液压挖掘机	70.0	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4	53.1	51.9	50.9	50.0	46.5	44.0
推土机	70.0	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4	53.1	51.9	50.9	50.0	46.5	44.0
重型运输车	65.0	59.0	55.5	53.0	51.0	49.4	48.1	46.9	45.9	45.0	41.5	39.0
吊装机	70.0	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4	53.1	51.9	50.9	50.0	46.5	44.0
固化机	65.0	59.0	55.5	53.0	51.0	49.4	48.1	46.9	45.9	45.0	41.5	39.0
泥浆泵	65.0	59.0	55.5	53.0	51.0	49.4	48.1	46.9	45.9	45.0	41.5	39.0

由表 4-1 可见，项目施工期机械产生的噪声，昼间于 20m 以外、夜间于 100m

以外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的场界排放标准限值，且项目建设区 200m 范围内无居民点，因此施工噪声对周边声环境影响较小。

（5）固体废物影响分析

钻孔施工过程中产生的固体废物主要有废弃泥浆和岩屑。

废弃泥浆：废弃泥浆为钻井过程中无法利用或钻井完工后弃置的钻井泥浆。根据建设单位过往项目经验，本次单孔钻孔深度为 150m，单孔钻孔泥浆产生量为 46m³，项目总钻孔数约为 76 个，总泥浆产生量约为 1216m³，项目产生的泥浆为水基泥浆，属于一般固体废物，采用地上移动式泥浆罐收集，钻孔结束后由防渗漏、防溢流的运输车辆运至有处理能力的单位进行处置。

岩屑：根据工作面综合柱状图，见图 4-1，钻孔深度约为 75m 出现岩石层，本次钻孔深度为 150m，因此，项目钻孔过程中钻头切屑地层岩石而产生的碎屑和土层，经泥浆循环携带出井口，根据建设单位过往经验，每钻井 1000m 进尺产生岩屑 24m³。本项目进尺 150m，则钻井岩屑总产生量为 3.6m³。岩屑由移动式收集罐集中收集，收集后委托有处理能力的单位进行处置。

参照《榆林市油（气）开采废弃物处置环保暂行管理办法》（榆政环发〔2015〕170 号）相关要求：第九条 油（气）井场要在钻井前配备废弃钻井泥浆岩屑地上移动式收集设施，对钻井过程中废弃钻井泥浆岩屑进行不落地收集，收集设施不得混合收集其它废弃物；未配备废弃钻井泥浆收集设施的井场不得钻井作业。

项目钻孔过程中设置移动式泥浆罐、移动式废水收集罐、移动式岩屑收集罐，可以实现钻井泥浆不落地，钻井废水排入废水收集罐中用于配制泥浆，循环使用，钻井结束后各井场内无法循环利用的钻井废水由防渗漏、防溢流的运输车辆统一转移至专业单位处置，不外排。

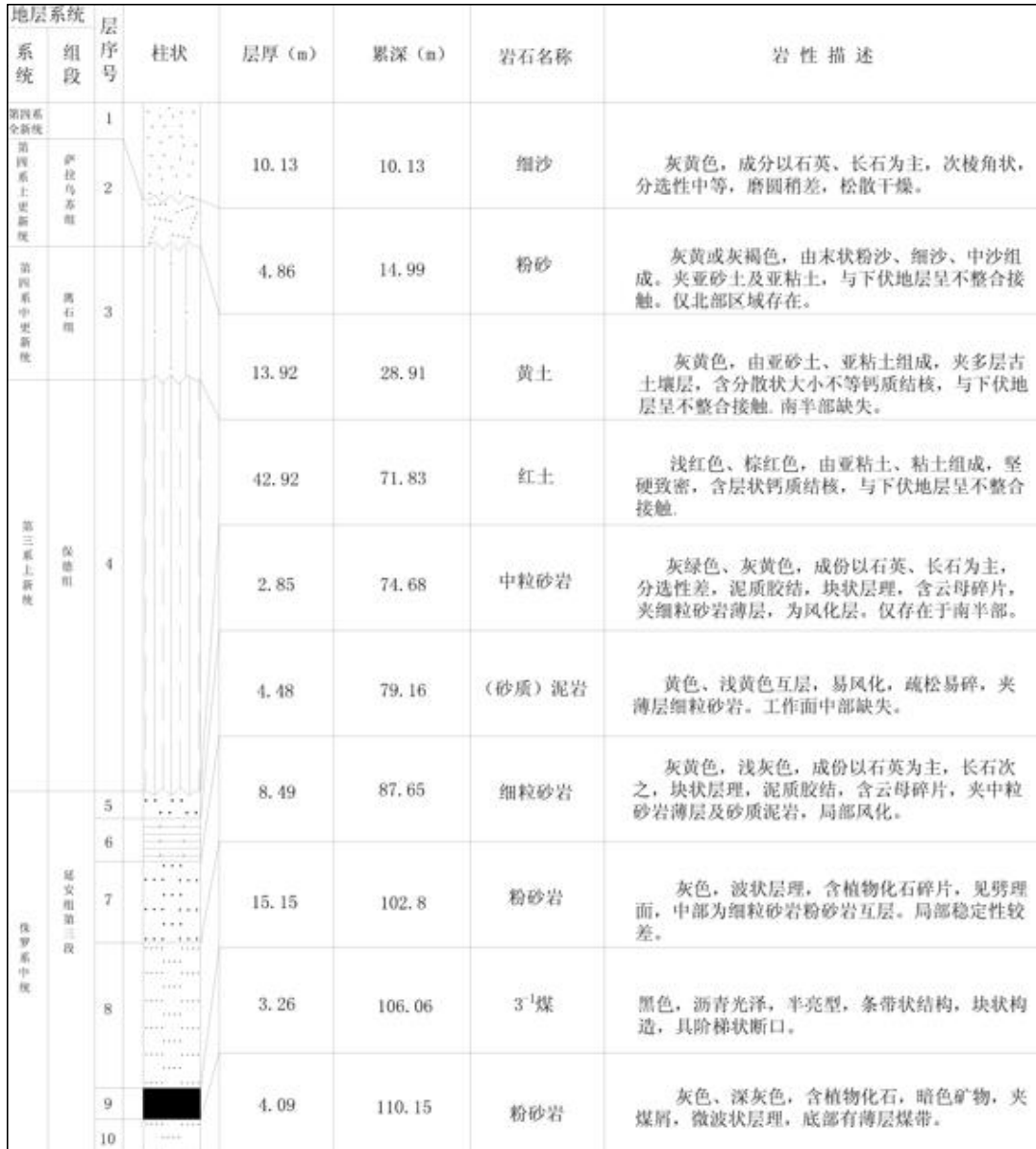


图 4-2 钻井工作面综合柱状图

(5) 地下水环境影响分析

根据《陕西省陕北侏罗纪煤田榆神矿区凉水井井田勘探地质报告》，项目厂址区域地下水位埋深约为 18~100m（风井场地与煤矿工业场地存在地势高差，地下水埋深存在差异），注浆钻孔施工深度较短，为 150m。钻井过程中揭露含水层时，钻孔泥浆在孔身常压循环，揭露含水层中地下水在水头压力作用下，存在向钻井汇流的趋势，因此钻孔过程中会有地下水混入泥浆中带出，而钻孔泥浆一般不会渗入含水层，且泥浆为膨润土，粘稠细腻，当其吸附于孔壁表面时，可堵塞砂岩含水层表面孔隙，阻止地下水向孔身的渗透，因此能进入孔身的地下水量少，钻孔过程中对地下水环境影响小。在下套管及固管作业完成后，孔身局部阻碍了施工钻孔段地

下水流通；但项目孔身相对于区域含水层而言占据的空间较小，且所用泥浆主材质为膨润土，无有毒有害物质，因此不会对施工段含水层结构及水质产生明显影响。钻孔注浆完成后，采用水泥进行封孔，对地下水影响较小。

钻孔使用完毕后应在钻孔注入水泥封井，通过场外搅拌，由罐车进入场内进行封堵，一般数小时即可完成。在封孔结束后清理场地，然后对场地的植被予以恢复。

6、生态环境保护和恢复措施

本项目一级注浆站位于选煤厂工业场地内，接力泵站位于2号风井场地内，输浆管线及临时施工便道临时占地约6.0626hm²，项目用地不涉及风景名胜、自然遗产地、森林公园等特殊保护区，也无珍稀、保护动植物分布，用地现状为沙草地、交通运输用地、工矿用地、林地、耕地、草地等，其中占用耕地为永久基本农田，占用面积约为3.0051hm²，项目的实施将会清除地表植被，造成沙土裸露，加剧水土流失。为减轻施工期对生态环境的影响，评价提出生态保护与恢复措施如下：

1) 站址工程生态保护措施

①施工占地合理规划，尽量控制工程施工活动范围，减少对周边占地的影响。

②按设计标准规定，严格控制施工作业面积，不得超过作业标准规定，以减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积。

③施工作业机械应严格管理，划定活动范围，不得在道路场地以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏。

④项目施工过程中涉及挖方量大的项目应加快施工进度，缩短施工时间，对产生的挖方及时进行平整处理。此外，施工时应避免在雨天大风等天气条件不利情况下施工，做到水土流失最小化，如遇特殊天气施工，应用施工布料对现挖松散临时土方进行临时遮掩，保证有效控制水土流失。

⑤施工结束后，应恢复地貌原状。施工时对占地范围的土壤开挖应做分区堆放，分层回填压实，以保护植被生长层，降低对土壤养分的影响尽快使土壤恢复生产力，同时减少水土流失。

(2) 管线工程生态保护措施

①对管线占地合理规划，严格控制临时占地面积，尽可能减少管线施工临时占地作业度宽度，尽量避让植被较多的区域，对规划占地范围外的区域严禁机械及车辆进入、占用，禁止乱轧乱碾，避免破坏自然植被，造成土地松动。

②本项目占地及补偿应按照地方有关工程征地及补偿要求进行，由相关部门许可后方可开工建设。

③管线施工时应根据地形条件，尽量按地形走向、起伏施工，减少挖填作业量。管沟回填后多余的土方禁止大量集中弃置，应均匀分散在管线中心两侧，并使管沟与周围自然地表形成平滑过渡，避免形成汇水环境，防止水土流失。

④管道施工采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，把原有表土回填到开挖区表层，以利于恢复植被的生长。施工结束后，对管道沿线开挖处进行平整、恢复地貌，并进行植被恢复。复植的绿色植物应优先选择当地物种，并加强养护，提高成活率。管道沿线恢复植被时不应选深根植物，以防止植物根茎穿破管线防护层。

⑤施工期充分利用现有道路，降低对地表和植被的破坏，施工机械在不得在道路以外行驶和作业，保持地表不被扰动，不得随意取弃土。

⑥严格落实环评所提环保措施，加强施工管理，杜绝废水固废乱堆乱排的现象，避免施工期废水、固废等对自然植被及土壤造成不良影响。

⑦加强野生动物保护，对施工人员进行宣传教育，禁止捕杀野生动物。

⑧及时清理施工现场，做到“工完、料净、场地清”。工程结束后，建设单位应承担恢复生态的责任，及时对临时占地区域进行平整、恢复原貌，使占地造成的影响逐步得以恢复。

(4) 对永久基本农田的生态保护措施

项目管线工程周边分布有基本农田，且基本农田覆盖较密集，施工便道根据地形采取最优方案，如果避开基本农田，将会造成更大面积的开挖建设，产生更多的临时用地，会对所在地的生态环境产生破坏，有可能会造成一定的次生地质灾害，并且后期无法通过复垦、土地整治等手段，恢复其原有的地貌，同时无法满足运行车辆的通行条件。本次临时用地虽占用了耕地，但后期更容易通过人工干预手段，恢复原有耕地质量等级

在建设工程中不可避免要占用永久基本农田。临时用地占用永久基本农田时间较短、面积较小，损毁形式为压占，损毁后可恢复为原地类，不会对沿线居民的生活带来负面影响。

项目管线工程临时占用永久基本农田，施工期尽可能控制施工作业范围，控制临时占地面积，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的

破坏，使耕地经复垦后能恢复原种植条件，临时占用基本农田不得超过两年。按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案。

（4）对野生动植物的生态保护措施

①合理选择管线走向，应避免植被茂盛的区段，尽量避免砍伐野生植物；管线敷设尽量取直，考虑管线距离最短。

②管线施工应严格限定施工范围，确定作业路线，不得随意改线。管线施工若遇到保护植物应当采取避让的措施，若无法进行避让，需对保护植物进行移植保护。

③管线施工范围应严格限制施工范围。施工机械和车辆应严格按照规定在设计场地及便道上作业和行驶，防止扩大对土壤和植被的破坏范围。在保证顺利施工的前提下，应尽可能缩小施工作业宽度，以减少临时占地影响，将施工期对环境不利影响降到最低限度。

④在管道沿线设置“保护生态环境、保护野生动植物”等警示牌，并从管理上对施工作业人员加强宣传教育，切实提高保护生态环境的意识。车辆行驶过程中不得鸣笛惊吓野生动物。

⑤管道施工采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，把原有表土回填到开挖区表层，以利于恢复植被的生长。施工结束后，对管道沿线开挖处进行平整、恢复地貌，并进行植被恢复。复植的绿色植物应优先选择当地物种，并加强养护，提高成活率。管道沿线恢复植被时不应选深根植物，以防止植物根茎穿破管线防护层。

⑥注意施工后的地表修复，管道回填时，应注意尽量恢复原有紧实度，或留足适宜的堆积层，防止因降水造成地表下陷形成积水洼地。管道回填后应注意恢复原有地表的平整度。

（5）其他生态保护措施要求

①在工程施工过程中和施工结束后，及时对施工场地进行平整，以便自然植被后期自然恢复。

②工程结束后，做好施工场地的恢复工作，并按相关规定对植被损失进行生态经济补偿。

一、运营期大气环境影响和保护措施

（一）废气污染源保护措施及源强核算

本项目运营期废气包括原料输送、存储、装卸粉尘、煤矸石筛分、破碎粉尘、缓冲仓粉尘、搅拌粉尘、锅炉烟气、运输扬尘、机械尾气等。

（1）有组织废气

①煤矸石破碎、筛分粉尘

项目煤矸石细碎加工采用三级破碎加工工艺，粗破-高细破-筛分-细破方式（分级后大颗粒料），对煤矸石原料破碎至 3mm 以下，项目对破碎工段所有皮带输送廊道进行封闭，在破碎机上方设集气罩收集废气，废气经布袋除尘器处理后由 15m 高排气筒排放，除尘灰送至原料系统进行回收利用。集气罩粉尘收集效率按照 90%计，除尘效率以 99.5%计。

原矸石采用汽车运输至制浆站储矸大棚进行堆，设置地坑式上料给料装置通过带式输送机向一级粗破机给料（小于 3mm 以下的约占 50%），给料量通过带式给料机调节，粗破后矸石经带式输送机运输至二级高细破碎机进行细碎破碎加工（小于 3mm 以下的约占 70%），细碎后的矸石经斗提机运输至筛分设备进行筛分分级，小于 3mm 的矸石粉料落入成品矸石输送皮带机，小于 3mm 矸石颗粒进入三级冲击式细碎机进一步细碎至 3mm 以下。

根据中华人民共和国生态环境部 2021 年 6 月 11 日发布的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 0610 烟煤和无烟煤开采业产污系数表筛分破碎车间颗粒物产污系数 0.67kg/t-原料（参照《逸散性工业粉尘控制技术》，煤炭工业项目一次破碎颗粒物产污系数为 0.01kg/t 破碎料，二次破碎颗粒物产污系数为 0.08kg/t 破碎料，三次破碎颗粒物产污系数为 0.58kg/t 破碎料）。每台破碎机、筛分机上方设 3m×3m 集尘罩，集气罩面积大于产尘点，罩口加设法兰边，在不妨碍工艺的前提下尽可能接近产尘点，则集气效率可达到 90%。

煤矸石原料消耗量为 160 万 t/a，一级破碎煤矸石破碎筛分粉尘产生量为 16t/a，进入二级破碎的煤矸石约为 80 万 t/a，二级破碎煤矸石破碎筛分粉尘产生量为 64t/a，进入三级破碎的煤矸石约为 24 万 t/a，三级破碎煤矸石破碎筛分粉尘产生量为 139.2t/a。三级破碎合计产生的煤矸石破碎筛分粉尘为 219.2t/a，集尘罩收集的粉尘量为 197.28t/a，产生速率 37.36kg/h，产生浓度 1868mg/m³，收集粉尘经布袋除尘器处

处理后由 15m 高排气筒排放，除尘器的风量以 20000m³/h 计，除尘器收尘量为 196.3t/a，处理后粉尘排放量为 0.986t/a，排放速率为 0.186kg/h，排放浓度为 9.3mg/m³。

破碎筛分过程中的 10% 的粉尘散逸在产生点周围的空气中，以无组织形式排放，产生量为 21.92t/a，破碎在封闭车间内，在产生点设置洒水装置（除尘效率取 90%），经洒水抑尘后，粉尘排放量为 2.192t/a，排放速率为 0.415kg/h。

②搅拌粉尘

项目生产过程中矸石粉投入搅拌机后需要进行搅拌处理，该工序将产生粉尘，搅拌粉尘产生量约为 208t/a（参照《水泥制品制造行业系数手册》，物料搅拌产污系数取 0.13kg/t 产品）。搅拌机上方集气罩，集气效率以 90%，搅拌系统设置 2 台布袋除尘器，对搅拌粉尘进行除尘，搅拌粉尘经除尘器处理后分别经 15m 高排气筒排放。单台集尘罩收集的粉尘量为 93.6t/a，产生速率为 17.7kg/h，产生浓度为 3540mg/m³。额定除尘风量 Q=5000m³/h，除尘效率 99.5%计，处理后粉尘排放量为 0.468t/a，排放速率 0.089kg/h，排放浓度 17.8mg/m³。

其余 10% 未收集的粉尘散逸在产生点周围的空气中，以无组织形式排放，产生量为 20.8t/a，破碎在封闭车间内，在产生点设置洒水装置（除尘效率取 90%），经洒水抑尘后，粉尘排放量为 2.08t/a，排放速率为 0.39kg/h。

③缓冲仓粉尘

项目设 1 座矸石缓冲仓，容量为 3000t。缓冲仓粉尘产生量约为 192t/a，产生速率为 36.4kg/h（参照《水泥制品制造行业系数手册》，并结合项目实际情况，产污系数取 0.12kg/t 产品）。缓冲仓仓顶设置 1 台布袋除尘器，粉尘经布袋除尘器处理后仓顶排放。除尘器额定除尘风量 Q=10000m³/h，除尘效率 99.5%计，缓冲仓粉尘产生浓度 3640mg/m³，粉尘排放量为 0.96t/a，排放速率为 0.18kg/h，排放浓度 18.2mg/m³。

④锅炉燃烧烟气

项目设置 2 台 0.93MW 燃气热水锅炉用于本次新建项目供暖，仅供暖季运行，年运行 150d，每天运行 24h，单台锅炉年耗天然气约 36 万 Nm³（合计约 72 万 Nm³/a），两台锅炉烟气分别设置 1 根排气筒排放，共设置 2 根排气筒，锅炉烟气中的主要污染物为颗粒物、SO₂、NO_x。其污染物产生量根据《污染源源强核算技术指南锅炉》（HJ991-2018）-燃气锅炉进行计算。

其中基准烟气量核算按照《排污许可证申请与核发技术规范锅炉（HJ953-2018）

推荐的经验公式法估算。

$$V_{gy} = 0.285Q_{net, ar} + 0.343$$

式中： V_{gy} —基准烟气量， Nm^3/m^3 ；

$Q_{net, ar}$ —燃料收到基低位发热量， MJ/m^3 ，取 $37.6MJ/m^3$ ；

计算得知， $V_{gy}=11.06Nm^3/m^3$ ，则其烟气量约为 $1327.2Nm^3/h$ 。

A. 二氧化硫排放量计算

燃气锅炉的二氧化硫排放量按下式计算：

$$Q_{SO_2} = 2R \times S_t \times (1 - \frac{\eta_s}{100}) \times K \times 10^{-5}$$

式中： Q_{SO_2} —二氧化硫排放量， t/a ；

R —锅炉燃料耗量，万 m^3/a ；

S_t —燃料总硫的质量浓度， mg/m^3 ，取 $20mg/m^3$ ；

η_s —脱硫效率，%，取 0；

K —燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，取值 1.0。

经计算，单台锅炉烟气中二氧化硫的排放量约为 $0.014t/a$ ，排放速率约为 $0.004kg/h$ ，排放浓度约为 $3.01mg/m^3$ 。

B. 颗粒物排放量计算

颗粒物排放量按下式计算

$$E_{\text{颗粒物}} = R \times \beta_{\text{颗粒物}} \times (1 - \frac{\eta_s}{100}) \times 10^{-3}$$

式中： $E_{\text{颗粒物}}$ —核算时段内颗粒物排放量， t/a ；

R —核算时段内锅炉燃料耗量，万 m^3/a ；

$\beta_{\text{颗粒物}}$ —产污系数，取 $1kg/万 m^3$ ；

η_s —颗粒物的脱除效率，%，取 0；

经计算，锅炉烟气中颗粒物的排放量约为 $0.036t/a$ ，排放速率约为 $0.01kg/h$ ，排放浓度约为 $7.53mg/m^3$ 。

C. 氮氧化物排放量

本项目锅炉安装低氮燃烧器，本次环评污染物排放浓度类比《榆林市博翔建筑材料有限公司年产 20 万立方砂加气混凝土砌块项目》验收监测报告表数据，类比项目为 $6t/h$ 天然气锅炉，锅炉安装低氮燃烧器，燃用榆林地区天然气，烟气排放温度约

85℃。本项目锅炉为 2 台 930kW 天然气蒸汽锅炉，锅炉形式相同并规模小于类比项目，烟气治理采用低氮燃烧器，天然气成分基本相似。通过上述分析，本项目锅炉采用榆林市博翔建筑材料有限公司 6t/h 天然气蒸汽锅炉作为烟气排放源强类比可行。

根据《榆林市博翔建筑材料有限公司年产 20 万立方砂加气混凝土砌块项目》验收监测报告表数据氮氧化物排放浓度（均取各频次折算浓度的最大值）分别 41mg/m³。经类比，本项目单台锅炉氮氧化物排放浓度为 41mg/m³，排放速率为 0.054kg/h，排放量为 0.194t/a。

（2）无组织废气

①卸车受料点粉尘

项目煤矸石在卸车过程中会产生一定量的粉尘，煤矸石是经过洗选后产生的，因此含水率高，且项目在卸车过程中采用雾炮洒水抑尘，因此项目卸车过程中粉尘的产生量较小。根据经验公式，矸石卸车过程粉尘产生量可以参考煤炭装卸过程粉尘产生量的经验公式进行计算。

$$Q = M \times e^{0.64} \times u \times H^{1.283} \times e^{-0.27w}$$

式中：Q—起尘量，g/车次；

M—车辆吨位，t；

U—地表平均风速，取 0.5m/s；

H—落点高度，装车落差取 1.0m；

W—含水率，含水率按 6.3%计。

根据上式，项目转运能力 160 万 t/a，年工作 5280h（年工作 330d，每天 16h），小时装卸车能力 303t。计算卸车粉尘产生速率为 0.38kg/h，年产生量约为 2.01t/a，经采取雾炮洒水抑尘（除尘效率 85%）降尘后，装卸车粉尘排放量约 0.057kg/h，年排放量约 0.3t/a。

②转载点粉尘

为保证系统稳定运行，在已有矸石仓与破碎站中间设置转载点，转载点废气参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中《煤炭加工行业系数手册》中煤制品制造行业，型煤加工过程中原料煤运输及存储工段产污系数为 0.0167kg/t-产品，本项目煤矸石处理总量为 160 万 t/a，则粉尘产生量为 26.72t/a。项目在煤矸石卸车点、堆放区域设有喷雾洒水装置。

本次环评要求建设封闭式转载点，并配置喷雾洒水设施。采取上述措施后，可以减少粉尘排放 90~95%，本次环评按减少量 90% 计算，则转载点粉尘排放量为 2.67t/a，排放速率为 0.556kg/h。

④ 矸石棚粉尘

项目设密闭矸石棚 1 座，可储存矸石 6200t。设雾炮洒水抑尘装置定期洒水抑尘，提高物料的含水率，可从根本上降低产品在堆存过程中可能产生风蚀扬尘，避免产品在储存过程中产生扬尘对环境的影响。矸石棚粉尘产生量为 64t/a（产污系数取 0.04kg/t 产品），产生速率 12.12kg/h，矸石棚全封闭，雾炮洒水抑尘效率按 90% 计，粉尘排放量为 6.4t/a，产生速率为 1.21kg/h。

⑤ 道路运输扬尘

凉水井煤矿地面洗煤厂位于煤矿工业场地西南角，而地面制浆系统位于煤矿工业场地东北角（直线距离约 700m，道路运输距离约 1250m），故需要将地面洗煤厂洗选的矸石通过排矸路运输至地面制浆系统。

本项目各物料在运输过程中会产生道路扬尘。原料运输量约 160 万 t/a，每天运输总量为 4850t 左右，需要载重为 30t 的汽车 162 辆·次/d。项目汽车运输量较大，载重车辆频繁进出厂区造成道路扬尘量增加。项目厂区道路起尘扬尘的计算公式如下：

$$Q_p = 0.123 \left(\frac{V}{5} \right) \times \left(\frac{M}{6.8} \right)^{0.85} \times \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.72}$$

$$Q_{p'} = Q_p \times L \times \frac{Q}{M}$$

式中： Q_p ——道路扬尘量（kg/a）；

Q_p ——每辆汽车行驶扬尘量（kg/km·辆）；

V——车辆速度（10km/h）；

M——车辆载重（30t/辆）；

P——路面状况，以每平方米路面灰尘覆盖率表示，kg/m²（以 0.12kg/m² 计）；

L——运距（1.25km）；

Q——运输量（1600000t/a）。

经估算，项目运输扬尘量为 20.26t/a，通过采取运输车辆遮盖篷布、厂区道路硬化、定期清扫、洒水抑尘、加强对车辆的管理，车辆限速等措施后，抑尘效率可达 90%，运输扬尘排放量为 2.03t/a。

⑦ 机械尾气

非道路移动机械及运输车辆排放尾气的主要污染物为 CO、NO₂ 及 HC 等，属无组织排放。评价要求选用符合国家标准机械设备的机械尾气污染物排放应符合《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及其修改单、《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》（HJ1014-2020）、《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）中相关限值要求，同时建设单位应严格执行《榆林市人民政府关于禁止使用高排放非道路移动机械的通告》要求，禁止使用高排放非道路移动机械，禁止使用未编码登记挂牌及环保检测不达标的非道路移动机械，使用的非道路移动机械必须提供有资质的第三方检验机构出具的满足《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）表 1 中排气烟度限值中 III 类限值要求的检测报告。

评价建议本项目涉及非道路移动机械按照《非道路移动机械污染防治技术政策》相关要求采取以下管理措施：

<1>加强在用非道路移动机械的排放检测和维修。加强非道路移动机械的维修、保养，使其保持良好的技术状态。进行维修、保养，保证非道路移动机械及其污控制装置处于正常技术状态。

<2>加强非道路移动机械的噪声控制。禁止擅自拆除弃用非道路移动机械的消声、隔声和吸声装置，加强对噪声控制装置的维护保养。

根据《陕西省大气污染防治专项行动方案(2023-2027 年)》（陕发[2023]4 号）及《榆林市大气污染防治专项行动方案(2023-2027 年)》（榆发[2023]3 号）相关要求，煤炭、钢铁、电力、焦化、水泥等行业以及年大宗货物运输量在 100 万吨以上的企业、物流园区的清洁运输比例提高到 70%以上，本项目属于煤炭行业，煤矸石运输量为 160 万 t/a，根据煤矿实际情况，煤矸石采取廊道运输存在施工困难，因此，评价要求，项目煤矸石运输车辆采用清洁运输的比例应控制在 70%以上。

（二）废气污染物产排污情况

项目大气污染物产生及排放情况见下表。

表 4-7 污染物源强汇总表

产污环节	污染物种类	污染物产生情况		排放形式	治理设施			污染物排放情况			标准 mg/m ³	达标分析
		产生量 t/a	产生浓度 mg/m ³		处理工艺	去除率 %	是否可行技术	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a		
煤矸石破碎、筛分粉尘	颗粒物	197.28	1868	有组织	布袋除尘器	99.5	是	9.3	0.186	0.986	80	达标
		21.92	/	无组织	洒水、密闭厂房	90	是	/	0.415	2.912	/	/
1#搅拌粉尘	颗粒物	93.6	3540	有组织	布袋除尘器	99.5	是	17.8	0.089	0.468	80	达标
		10.4	/	无组织	洒水、密闭厂房	90	是	/	0.195	1.04	/	/
2#搅拌粉尘	颗粒物	93.6	3540	有组织	布袋除尘器	99.5	是	17.8	0.089	0.468	80	达标
		10.4	/	无组织	洒水、密闭厂房	90	是	/	0.195	1.04	/	/
缓冲仓粉尘	颗粒物	192	3640	有组织	布袋除尘器+仓顶自带排气筒排放	99.5	是	18.2	0.18	0.96	/	/
1#锅炉燃烧烟气	二氧化硫	0.014	3.01	有组织	低氮燃烧器	/	/	3.01	0.04	0.014	20	达标
	颗粒物	0.036	7.53	有组织		/	/	7.53	0.01	0.036	10	达标
	氮氧化物	0.054	41	有组织		60	是	41	0.054	0.194	50	达标
2#锅炉燃烧烟气	二氧化硫	0.014	3.01	有组织	低氮燃烧器	/	/	3.04	0.04	0.014	20	达标
	颗粒物	0.036	7.53	有组织		/	/	7.53	0.01	0.036	10	达标
	氮氧化物	0.054	41	有组织		60	是	41	0.054	0.194	50	达标
卸车受料点粉尘	颗粒物	2.01	/	无组织	雾炮洒水降尘	85	是	/	0.057	0.3	/	/
转载点粉尘		26.72	/	无组织	封闭式转载点，并配置喷雾洒水设施	90	是	/	0.556	2.67	/	/
矸石棚粉尘		64	12.12	无组织	全封闭矸石棚，雾炮洒水降尘	90	是	/	1.21	6.4	/	/

道路运输扬尘		20.26	/	无组织	运输车辆遮盖篷布、厂区道路硬化、定期清扫、洒水抑尘等措施	90	是	/	/	2.03	/	/
--------	--	-------	---	-----	------------------------------	----	---	---	---	------	---	---

(三) 废气非正常工况排放情况

项目非正常工况污染源主要为废气治理设施故障导致的废气非正常排放。该情况下的事故排放源强按未经处理的污染物产生量计算，本项目主要是颗粒物，非正常工况下主要大气污染物的排放源强见下表。

表 4-8 非正常工况下污染源排放情况一览表

污染源	污染物种类	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	持续时间 (h)	频次	应对措施
煤矸石破碎、筛分粉尘	颗粒物	1868	37.36	0.149	4h	1次/年	停产检修
1#搅拌粉尘	颗粒物	3540	17.7	0.07	4h	1次/年	停产检修
2#搅拌粉尘	颗粒物	3540	17.7	0.07	4h	1次/年	停产检修
缓冲仓粉尘	颗粒物	3640	36.4	0.146	4h	1次/年	停产检修
1#锅炉燃烧烟气	二氧化硫	3.01	0.04	0.0002	4h	1次/年	停产检修
	颗粒物	7.53	0.01	0.00004	4h	1次/年	停产检修
	氮氧化物	102.5	0.485	0.0019	4h	1次/年	停产检修
2#锅炉燃烧烟气	二氧化硫	3.01	0.04	0.0002	4h	1次/年	停产检修
	颗粒物	7.53	0.01	0.00004	4h	1次/年	停产检修
	氮氧化物	102.5	0.485	0.0019	4h	1次/年	停产检修

(四) 废气排放达标情况

①有组织废气

根据计算，本项目煤矸石破碎、筛分有组织粉尘经布袋除尘器处理后，经 15m 高排气筒排放，排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)中表 4 标准限值要求（颗粒物 80mg/m³）。搅拌粉尘经集气罩收集后，经布袋除尘器处理后，经 15m 高排气筒排放，排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)中表 4 标准限值要求（颗粒物 80mg/m³）。锅炉安装低氮燃烧器，锅炉烟气经低氮燃烧后，烟气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放浓度均可满足《锅炉大气污染物排放

标准》(DB61/1226-2018)浓度限值要求(颗粒物: 10mg/m³; 二氧化硫: 20mg/m³; 氮氧化物: 50mg/m³); 项目缓冲仓粉尘通过各仓顶配套设置仓顶除尘器处理后经仓顶自带排气筒排放, 排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)表 1 中颗粒物排放浓度限值(20mg/m³)。

②无组织废气

项目无组织粉尘主要包括为上料区、物料储存、转载和道路运输扬尘。

a.物料储存、转载环节物料储存于全封闭储棚内, 棚内设置雾炮; 上料区设置雾炮洒水降尘。在采取措施后, 物料储存、转运、转载粉尘排放量可忽略不计对周围环境几乎无影响。

b.道路运输扬尘

公司厂区内道路已全部进行绿化, 评价要求项目运营期间对厂区内地面定时洒水, 对运输车辆每次装卸进行控制, 不得超载, 对厂区及道路及时清扫, 以减少道路扬尘, 能有效的减少运输车辆对沿线敏感点的影响, 减少无组织排放。

综上所述, 采取以上防治措施后, 项目有组织、无组织粉尘均可达标排放, 对项目周围环境空气影响较小。

2、废气治理设施可行性分析

本项目废气治理设施主要包括: 脉冲布袋除尘器、布袋除尘器、低氮燃烧器等。

①脉冲布袋除尘器

本项目破碎、筛分工序使用的废气处理设施为脉冲布袋除尘器。脉冲布袋除尘器由灰斗、上箱体、中箱体、下箱体等部分组成, 上、中、下箱体为分室结构。工作时, 含尘气体由进风道进入灰斗, 粗尘粒直接落入灰斗底部, 细尘粒随气流转折向上进入中、下箱体, 粉尘积附在滤袋外表面, 过滤后的气体进入上箱体至净气集合管-排风道, 经排风机排至大气。

②布袋除尘器

本项目搅拌工序、缓冲仓配套设置布袋除尘器, 布袋除尘器为负压运行, 含尘气流从位于除尘器上部的进风口下行进入箱体, 箱体内的导流板迫使气流向下穿过滤筒, 由于气流断面突然扩大, 气流中一部分颗粒粗大的尘粒在重力和惯性力作用下沉降下来, 粒度细、密度小的尘粒进入过滤室后, 通过布朗扩散和筛滤等综合效应使粉尘沉积在滤料表面, 净化后的空气透过滤料进入清洁室从出风口排出。

参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》布袋除尘器、布袋除尘器对颗粒物的除尘效率可达到 99.5~99.7%，本次评价处理效率以 99.5%计。项目运营期产生的废气经布袋除尘器处理后可达标排放，且满足相应规范要求，故本项目选用的废气处理措施基本可行。

③低氮燃烧器

低氮燃烧器的工作原理是：燃气与空气的预先完全混合，混合气体流向燃烧器头部，并在金属表面充分燃烧；燃烧火焰小，发热均匀，无局部高温存在，且燃烧温度低，因而大大降低了 NO_x 的产生。根据陕西省环境科学研究院《锅炉大气污染物排放标准编制说明》中实测的天然气锅炉污染物排放检测结果，经过低氮燃烧的燃气锅炉 NO_x 平均排放水平为 41mg/m³。锅炉安装低氮燃烧器后，污染物可以达标排放。

3、大气排放口基本情况

本项目大气排放口基本情况见下表。

表 4-9 大气排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口名称	污染物种类	排放口地理坐标		排气筒高度(m)	排气筒出口内径(m)	排气温度(℃)	排放口类型
				经度	纬度				
1	DA001	煤矸石筛分破碎废气排放口	颗粒物	110.245823°	38.798630°	15	0.3	室温	一般排放口
2	DA002	1#搅拌粉尘废气排放口	颗粒物	110.245774°	38.798867°	15	0.3	室温	一般排放口
3	DA003	2#搅拌粉尘废气排放口	颗粒物	110.245687°	38.798787°	15	0.3	室温	一般排放口
4	DA004	缓冲仓粉尘排放口	颗粒物	110.245732°	38.798781°	15	0.2	室温	一般排放口
5	DA005	锅炉燃烧烟气排放口	颗粒物	110.246129°	38.798679°	8	0.2	室温	一般排放口
			二氧化硫						
			氮氧化物						
6	DA006	锅炉燃烧烟气排放口	颗粒物	110.246177°	38.798604°	8	0.2	室温	一般排放口
			二氧化硫						
			氮氧化物						

4、监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南（总则）》（HJ（819-2017）和《排污单位自行

监测技术指南火力发电及锅炉》(HJ820-2017)要求,本项目废气监测计划见表 4-10。

表 4-10 运行期废气监测计划一览表

污染源	监测点位	监测因子	监测点数	监测频率	控制指标	备注
煤矸石破碎筛分	煤矸石筛分破碎废气排放口 (DA001)	颗粒物	1 个	1 次/半年	《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)	新增监测计划
搅拌工序	搅拌粉尘废气排放口 (DA002、DA003)	颗粒物	2 个	1 次/半年		
矸石缓冲仓	缓冲仓粉尘排放口 (DA004)	颗粒物	1 个	1 次/半年		
采暖锅炉运行	锅炉燃烧烟气排放口 (DA005~DA006)	颗粒物、二氧化硫	2 个	1 次/年	《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)	
		氮氧化物		1 次/月		
无组织粉尘	工业场地和 2#风井场地厂界上风向 1 个点,下风向 3 个点	颗粒物	4 个	1 次/季度	《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)	纳入煤矿工业场地监测计划

二、运营期水环境影响和保护措施

(1) 污染源分析

项目废水污染源源强核算结果及相关参数见表 4-11。

本项目废水主要为地面冲洗废水及注浆管道冲洗废水。

表 4-11 废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

污染源	废水量 (m ³ /d)	污染物	污染物产生		污染物排放		排放去向
			产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (kg/d)	
车间地面冲洗废水	8.46	SS	1800	9.108	0	0	收集后回用于制浆工序用水
注浆管道冲洗废水	68	SS	1500	102	0	0	

(2) 环境影响分析

项目车间地面、注浆管道会定期进行冲洗,该部分废水产生量为 76.46m³/d,收集后回用于制浆工序用水。

综上,项目正常运营后无污废水外排,对地表水环境影响较小。

三、运营期噪声环境影响和保护措施

1、噪声源强及降噪措施

项目运行期噪声主要为筛分设备、破碎设备、振动设备、煤矸石分选机、挤出机、

成型机、切坯机、浓缩机、压滤机、风机等设备运行时产生的噪声。其噪声源声压级在 80-95dB (A) 噪声污染源统计见表 4-12。

表 4-12 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

建筑物名称	声源名称	声源源强 声功率级 /dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级 /dB(A)	用于计算等效声级的时间 (T)	在 T 时间内的声源 工作时间 (t _昼)	在 T 时间内的声源 工作时间 (t _夜)	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
煤矸石破碎、筛车间 (位于工业场地)	轮式装载机	90	选用低噪声设备; 厂房隔声, 设备安装时采用基础减振、橡胶减振接头以及减振垫	50	805	1	10	85	24h	16h	8h	20	65	1
	反击式破碎机	85		62	792	1	12	82	24h	16h	8h	20	62	1
	反击式破碎机	80		60	792	1	14	75	24h	16h	8h	20	55	1
	永磁除铁器	80		64	782	1	14	78	24h	16h	8h	20	58	1
	双级高细破碎机	85		62	780	1	12	82	24h	16h	8h	20	62	1
	双级高细破碎机	80		65	795	1	14	85	24h	16h	8h	20	65	1
	筛分入料斗提机	80		66	797	1	13	82	24h	16h	8h	20	62	1
	永磁除铁器	80		52	807	1	15	74	24h	16h	8h	20	54	1
	振动筛分机	80		54	809	1	10	81	24h	16h	8h	20	61	1
	立轴冲击式细碎机	85		62	790	1	8	79	24h	16h	8h	20	59	1
	潜水排污泵	95		68	802	1	20	84	24h	16h	8h	20	64	1
环保风机	95	60	810	1	15	82	24h	16h	8h	20	62	1		
搅拌站(位于工业场地)	搅拌机	90	选用低噪声设备; 厂房隔声, 设备安装时采用基础减振、橡胶减振接头以及减振垫	70	756	1	12	87	24h	16h	8h	20	67	1
	旋转分料器	85		74	765	1	10	82	24h	16h	8h	20	62	1
	活塞式充填工业泵	85		78	742	1	13	84	24h	16h	8h	20	64	1
	事故池排污泵	90		80	783	1	18	82	24h	16h	8h	20	62	1
接力泵站(位于2号风井场地)	搅拌机	90	选用低噪声设备; 厂房隔声, 设备安装时采用基础减振、橡胶减振接头以及减振垫	35	124	1	13	75	24h	16h	8h	20	55	1
	活塞式充填工业泵	85		36	126	1	14	76	24h	16h	8h	20	56	1
	潜水泵	90		34	128	1	12	73	24h	16h	8h	20	53	1
	空压机	95		38	130	1	15	72	24h	16h	8h	20	52	1
	事故池排污泵	95		37	127	1	11	84	24h	16h	8h	20	64	1

注: 本项目工业场地、2号风井场地(0, 0)点坐标位于厂址西南角(工业场地: 东经 110.245678°, 北纬 39.791083°; 2号风井场地: 东经 110.245635°, 北纬 38.847924°)“X”代表以正东为正方向的坐标轴, “Y”代表以正北为正方向的坐标轴。

表 4-13 主要设备距厂界距离单位：m

建筑物名称	设备名称	距厂界距离(m)			
		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
工业场地	轮式装载机	50	805	175	910
	反击式破碎机	62	792	163	898
	反击式破碎机	60	792	165	900
	永磁除铁器	64	782	161	896
	双级高细破碎机	62	780	163	898
	双级高细破碎机	65	795	160	895
	筛分入料斗提机	66	797	159	894
	永磁除铁器	52	807	173	908
	振动筛分机	54	809	171	906
	立轴冲击式细碎机	62	790	163	898
	潜水排污泵	68	802	157	892
	环保风机	60	810	165	900
	搅拌机	70	756	155	890
	旋转分料器	74	765	151	886
	活塞式充填工业泵	78	742	147	882
	事故池排污泵	80	783	145	880
风井场地	搅拌机	35	124	260	170
	活塞式充填工业泵	36	126	259	169
	潜水泵	34	128	261	171
	空压机	38	130	257	167
	事故池排污泵	37	127	258	168

2、声环境影响预测

本项目噪声预测采用点声源集合发散衰减模式进行预测，计算项目运营期产生的厂界噪声值。采用《环境影响评价技术导则一声环境》（HJ2.4-2021）推荐的公式。

（1）室内声源等效室外声源预测模式

A、室内声源点声源在预测点的声压级为：

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

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

ΔL ——各种因素引起的声衰减量（如声屏障，遮挡物，空气吸收，地面吸收等引起的声衰减）。

(2) 厂界噪声贡献值计算

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

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

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的等效声源贡献值的叠加值，dB(A)；

t_i ——在 T 时间内的 i 声源工作时间，s；

t_j ——在 T 时间内的 j 声源工作时间，s；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

M ——等效室外声源个数。

3、预测结果

本项目预测结果见下表。

表 4-14 噪声预测结果表单位：dB (A)

序号	预测点名称	现状值		贡献值	预测值		评价标准		达标情况	
		昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	工业场地东厂界	55	45	45	55	45	60	50	达标	达标
2	工业场地南厂界	55	45	43	55	45	60	50	达标	达标
3	工业场地西厂界	56	46	48	56	46	60	50	达标	达标
4	工业场地北厂界	55	46	34	55	46	60	50	达标	达标
5	风井场地东厂界	55	45	49	55	45	60	50	达标	达标
6	风井场地南厂界	55	45	42	55	45	60	50	达标	达标
7	风井场地西厂界	55	46	36	55	46	60	50	达标	达标
8	风井场地北厂界	55	45	43	55	45	60	50	达标	达标

由上表可知，项目产生的噪声通过选用低噪声设备、基础减振，车间隔音等措施治理后，昼、夜间噪声预测值均可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，对周围环境影响很小。

4、运营期噪声监测计划

项目运营期监测计划具体如下：

表 4-15 运营期噪声监测计划一览表

监测对象	监测项目	监测点位置	监测点数	监测频率	执行标准	备注
噪声	厂界噪声 Leq (A)	工业场地和 2#风井场地厂界四周外各设置 1 个监测点位	4 个	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准	纳入全厂噪声监测计划

五、运营期固体废物影响分析及措施

(1) 固体废物污染源源强

项目固体废物污染源源强核算结果及相关参数见表4-16。

表 4-16 项目固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表

装置	固体废物名称	固废属性	产生量 (t/a)	处置措施		处置去向
				工艺	处置量 (t/a)	
生产区	除尘灰	一般固废 (900-099-S59)	383.54	/	383.54	混入矸石粉中使用
	铁屑	一般固废 (900-099-S59)	5	/	5	收集后外售
	废机油	危险废物 (HW08900-249-08)	0.3	专用收集桶收集	0.3	依托凉水井煤矿现有危废库暂存，定期交由有资质单位收集处置

(2) 环境影响分析

铁屑收集后外售；除尘器收集的除尘灰混入矸石粉中使用；废机油经专用收集桶收集后依托煤矿现有危废库房，最终由有资质单位进行处置。根据调查凉水井煤矿危废库房能够满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求。项目固废处置率 100%。

综上，通过加强管理，认真落实环保措施，及时清运固废，项目产生固废对周边环境的影响是可以得到控制的，不会对外环境造成明显的影响。

四、运营期地下水及土壤环境影响和保护措施

(1) 井田水文地质单元

凉水井井田煤矿区总体地形起伏较小。西部为风积沙丘地貌，以固定沙为主，植被覆盖较好。东部为黄土沟壑梁峁地貌，中部较高，为麻家塔河与西沟河的分水岭，东南东北部较低。地形标高在 1100-1326.40m 之间，相对高差 226.40m，一般标高 1220m 左右，在地表水冲蚀较严重的黄土沟壑沟谷中有基岩出露。

煤矿区地处黄河一级支流窟野河流域。西部边界部位为窟野河与秃尾河分水岭，北部的麻家塔河流和南部西沟河流为窟野河支流，均为常年性河流。

煤矿区中部东西向分水岭将地表水划分为南北流域。南部流域西沟流量 256.80L/s，较大的沟流为凸扫沟，流量 43.28-156.96L/s(5-11 月)。北部麻家塔河流量 528.75L/s。较大的沟流为王家石庙沟流，流量 53.089-186.46L/s(5-11 月)。其余支沟沟流均属季节性河流。

井田中部东西向的老冯漫水疙瘩—边家圪崂分水岭将井田分割为南北两个 2 个不同的水文地质单元，各单元有自己的补给、径流与排泄系统，它们分别是位于井田北部的海则沟—麻塔河流域水文地质单元及位于井田南部的西沟流域水文地质单元井田水文地质单元划分见附图。本项目所在水文地质单元属于黄土梁峁区、孔隙水(贫乏区)基岩裂水(贫乏区)。

依据井田地下水赋存特征，分为新生界松散岩类孔隙潜水含水层组、基岩孔隙裂隙承压含水层组和烧变岩裂隙孔洞潜水含水层三种，分述如下：

①新生界松散层孔隙潜水含水层 ($Q^{4al+col}+Q_{3s}$)

岩性由上、下两部分组成，上层为全新统风积沙 (Q_4^{al})、冲积沙 (Q_4^{col})。风积沙主要分布于煤矿西部，以粉沙、细沙为主，厚度 0-30.76m，平均 6.69m，冲积沙主要分布于凸扫沟、麻家塔河、王家石庙、海子沟及响水河等沟谷阶地及沟谷漫滩，为细沙、中粗沙、亚沙土及沙砾石层，厚度 1.5~5.0m；下层为萨拉乌苏组河湖相沙层 (Q_{3s})，分布极不均一，在中西部出露，东部黄土沟壑梁峁区缺失，厚度变化大，以灰黄色、灰褐色粉细砂岩为主，部分地段下部有中粗砂岩，厚度 0~18.60m，平均 8.56m。松散沙层总厚 0-34.08m，平均 13.46m。具有井田西部厚，向东变薄以至缺失的规律。

根据以往填图资料，风积沙层透水性较好，不含水或含水微弱，与下伏地层组成同一含水层，水位埋深 3.50m，泉流量一般在 0.14~0.325L/s，水化学类型 HCO_3-

Ca·Mg·Na 型水，矿化度 0.248mg/L，富水性弱；冲积沙层孔隙大，补给条件优越，富水性较好，水位埋深 0.20~0.90m，有泉出露，泉流量一般 0.08~9.375L/s，水化学类型 HCO₃-Ca·Mg·Na 型水，矿化度 0.265g/L，富水性弱-中等；萨拉乌苏组沙层为主要含水层，在凸扫沟、麻家塔河、王家石庙、海子沟及响水河等各大沟掌地段，地下水潜水沿沟谷以片状-泉群形式出露并排泄，井田西南地段西沟河流域、潜水与基岩风化裂隙承压水相沟通组成复合含水层，响水河沟脑地段泉流量 0.14-5.618L/s，富水性弱-中等，井田北部麻家塔河流域王家石庙沟脑，泉量较大，流量 32.22l/s，富水性强。

井田在地质勘探及各种补充勘探期间，共有 7 个钻孔对松散沙层进行了抽水试验，其中 LK9、LK13、LK20 三个水文孔松散沙层抽水资料分析，松散沙层在先采地段大部分地区不含水，为一透水层，地下水潜水位低于松散沙层底界。其它钻孔抽水试验结果显示：含水层厚度为 7.18~24.36m，静止水位埋深 2.62~13.12m，单位涌水量 0.0495~0.103314L/s·m，渗透系数 0.5529~1.7424m/d，水化学类型主要为 HCO₃-Ca·Na 型及 HCO₃-Ca 型水，矿化度 211.8~328mg/L，富水性不均一，属弱富水~中等富水。

本矿井松散沙层富水性的强弱受隔水层段起伏形态控制，在沙丘、滩地区，地下水潜水位低于松散沙层底界，富水性弱。而在地下水径流区，沟谷斜坡地段，松散沙层潜水以片流形式沿沟谷两侧向低洼处汇集，形成一定流量的泉群，富水性中等。

②基岩孔隙裂隙承压含水层组 (J_{2y})

自上而下分为侏罗系中统直罗组基岩孔隙裂隙承压含水层与侏罗系中统延安组基岩孔隙裂隙承压含水层。

<1>侏罗系中统直罗组基岩裂隙承压含水层

除煤矿西部边缘一带仅存 9.50~12.25m 的残留外，全区均被剥蚀。岩性为灰黄、灰白色厚层状中、粗粒砂岩，局部夹粉、细砂岩，岩石泥质胶结，岩芯破碎，强度较低，局部钙质胶结，硬度大，裂隙发育，具有较好渗透性和储水条件。据相邻井田钻孔抽水试验资料：平均单位涌水量为 0.0402L/s·m，平均渗透系数 0.142m/d，水质 HCO₃-Ca、Mg、Na 型水，矿化度<0.328g/L，富水性弱。

<2>侏罗系中统延安组基岩裂隙承压含水层

以井田局部可采的 3-1 煤层及主要可采 4-2、5-2 煤层，细分为四层。

A.3-1 煤上覆基岩段孔隙裂隙含水层

该层段是指 3-1 煤层上覆正常基岩段和风化基岩含水层段，厚度 33.50-59.66m，一般厚度为 38m 左右（按钻孔实际揭露数据），呈南北条带状仅分布在井田西部。岩性主要以细粒砂岩为主，次为中粒砂岩、粉砂岩泥岩。正常基岩岩层裂隙发育微弱，多以垂直裂隙为主且延伸长度较小，尽管有一定的储水能力，但水量不大，水力联系较差，与风化基岩构成了统一的含水层。根据 B6 号钻孔对 3-1 煤层上覆基岩（含风化层）含水层抽水试验，水头高度 29.71m，静止水位标高 1253.36m，单位涌水量 0.002703L/s.m，渗透系数 0.0942m/d，矿化度 0.312g/L，水质 HCO₃-Na 型水，属富水性弱的含水层。YC04 钻孔对 3-1 煤层上下层位，主要是基岩风化层抽水试验，单位涌水量 0.02238L/s.m，渗透系数 0.27052m/d，虽然仍属于富水性弱的含水层，但单纯风化层基岩含水层较正常基岩与风化基岩组成的含水层单位涌水量及渗透性均高。

B.4-2 煤上覆基岩段孔隙裂隙含水层

除煤矿东南部的 L1、P123 号钻孔一带缺失外，井田内大面积分布，是矿井主采 4-2 煤层时的主要充水含水层之一。岩性为一套灰色、灰黄色、灰绿色中、细粒砂岩，局部夹粉砂岩及泥岩，上部风化强烈，裂隙发育，具有较好的渗透性及储水条件。受古地质时期剥蚀冲刷作用的影响，基岩面起伏不平，沟系发育，后经新生代松散层的沉积，对地形起到填平补齐作用，表现在基岩面低洼处，基岩厚度薄，松散层和松散含水层厚。4-2 煤层上覆基岩厚度 9.37~80.10m，具有井田中、西部厚，向北部、东南部沟谷变薄的特点。其中顶部风化基岩厚度 2.00~28.73m，厚度变化也大体具有井田中部厚，向北部、南部变薄的趋势。

据野外调查，水位埋深沟谷区 0.20m，梁峁区 48.0m，出露泉水流量 0.08~4.459L/s。井田地质勘探及补勘期间分 4-2 煤层上覆基岩(含正常基岩与风化基岩)、上覆正常基岩及上覆风化基岩三种情况分别进行了抽水试验。

依据 4-2 煤层上覆基岩裂隙含水层混合抽水试验结果，含水层厚度 13.15~49.69m，水柱高度 21.99~68.66m，单位涌水量 0.001006~0.0954L/s·m，渗透系数 0.00132~0.319m/d，矿化度 0.250~0.367g/L，水质属于 HCO₃-Ca 及 HCO₃-Ca·Na 型水，属富水性弱的含水层。

依据 4-2 煤层上覆正常基岩含水层抽水试验结果，含水层厚度 15.13~36.10m，平均 26.06m，水柱高度 39.30~75.01m，单位涌水量 0.000857-0.05295L/s·m，渗透系

数 0.00246-0.34741m/d, 矿化度 0.1675-0.4747g/L, 水质属于 HCO₃-Ca 及 HCO₃-Na 以及 HCO₃-Cl-Na-Ca 型水, 属富水性极弱-弱含水层。

依据 4-2 煤层上覆风化基岩含水层抽水试验结果, 含水层厚度 7.30~18.85m, 平均 13.04m, 水柱高度 7.0~59.85m, 单位涌水量 0.00114~0.21793L/s·m, 渗透系数 0.006408~1.46598m/d, 矿化度 0.267-2.621g/L, 水质属于 HCO₃-Ca、HCO₃-Na·Ca 及 HCO₃-SO₄-Na·Ca 型水, 属整体富水性弱的含水层。

C.4-2 煤至 5-2 煤孔隙裂隙承压含水层

煤矿内无出露, 埋藏较深, 岩性以浅灰色中、细粒砂岩、粉砂岩为主, 夹薄层砂质泥岩、炭质泥岩。节理裂隙发育微弱, 富水性差。据 K3-1、K3-4 及 LK5 号钻孔抽水试验资料, 含水层厚度 61.50~98.99m, 平均 75.06m, 单位涌水量 0.000655~0.001006L/s·m, 平均 0.000879L/s·m; 渗透系数 0.000677~0.00105m/d, 平均 0.001016m/d; 矿化度 0.360g/L, 水质属 HCO₃-Cl-Na 型水, 属富水性极弱的含水层。

D.5-2 煤至 5-3 裂隙承压含水层

井田基本无出露, 埋藏较深, 岩性以浅灰色中、细粒砂岩、粉砂岩为主, 夹薄层砂质泥岩、炭质泥岩。地层厚度 4.87-28.16m、平均 16.38m, 节理裂隙不发育。据 III-2 号钻孔抽水试验资料, 含水层厚度 7.77m, 单位涌水量 0.000100L/s·m, 渗透系数 0.000953m/d, 矿化度 7.303g/L, 水质属 Cl-Na·Ca 型咸水, 属富水性极弱的含水层。

③ 烧变岩裂隙孔洞潜水含水层

井田内 3-1 煤层、4-2 煤层在露头处存在煤层自燃现象, 造成煤层上覆岩层发生烧变。煤矿北侧石板台、山榆树圪崂沟中出露的 4-2 号煤层大部分已自燃, 未见自燃后的残留煤层, 煤层顶板以上岩石呈褐红色-棕红色, 岩石破碎, 但岩石结构未被破坏, 这是由于煤层厚度较小所致; 在靠近沟流一带, 煤层尚未火烧。

据以往磁法勘探成果并经钻孔验证, 详查勘查时 L2~L6 线之间的(凸扫沟一带)磁异常是 3-1 煤自燃形成; L32~L43 线之间磁异常范围较宽约 800m, 经钻孔验证为含铁质的棕红色风化中粒砂岩所致; 详查勘查时 L44~L54 线之间磁异常, 实地调查为两条较大的支沟 4-2 煤自燃所致。北部梁家沟一带 L57~L61 线之间磁异常, 实地调查为支沟 5-2 煤自燃所致。

3-1 煤层自燃区位于 421 盘区西南部, 平面展布形态近椭圆形, 面积约 0.81km², 此烧变岩区未作水文地质探查工作, 缺少评价参数。由烧变岩区东侧凸扫沟出露的水

泉流量（35.816L/s）分析，该烧变岩区含水层富水性强。随着 3-1、4-2 煤层大面积揭露，该烧变岩含水层已疏干。

4-2 煤层自燃区位于井田北侧石板台、山榆树圪崂沟中，未见自燃后的残留煤层，煤层顶板以上烧变砂岩以片状、块状等不规则条带状沿沟谷分布，单泉流量 0.221L/s，水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca、Mg}$ 型水，矿化度 254mg/L，富水性弱；5-2 煤自燃区位于北部梁家沟一带，经三盘区对 5-2 煤层自燃区的烧变岩的勘探工作，其富水性富水性中等。

④地下水径流补给条件

<1>第四系松散层潜水

本区第四系松散层潜水以大气降水为主要补给来源，区域侧向补给和凝结水补给微弱。根据 00928 部队在榆林、神木地区 1:20 万水文地质测绘得出的降水入渗系数经验值，基岩露头、黄土与基岩直接接触区年降水入渗系数 0.10，沙层和冲积层年降水入渗系数 0.43，红土与基岩直接接触区视为隔水区。

潜水的流向受黄土及粘土隔水层顶面形态与当地最低侵蚀基准面的控制，由高处向低处径流，最终以下降泉的形式排泄于沟谷或低洼处，次为蒸发和垂直排泄。在土层缺失区沙层水下渗补给下部风化基岩裂隙水。

以井田中部东西向的分水岭为界，潜水分别向井田东北及东南呈下降趋势。在井田中部西部边界潜水位标高大约 1240m，向东北边界麻家塔河与东南边界西沟水位分别降至 1150m 与 1120m，潜水径流方向与现代地形变化趋势基本一致。局部受地层结构影响有所改变。此外有蒸发、垂向渗漏和人工开采等因素影响。

<2>基岩裂隙承压水

在基岩出露区直接接受大气降水沿裂隙向岩层微弱渗透补给，在基岩覆盖区，主要接受区域侧向补给和沙层孔隙水通过透水“天窗”入渗补给。径流方向基本顺岩层倾向由东向西南方向运移，含水层被沟谷切割后，便以泉的形式泄出地表，成为地表水。

延安组含水层的径流受基岩面起伏形态的控制，基岩面在井田中部表现为东西向马鞍梁状形态，形成北部麻家塔河与南部西沟的分水岭，以此分水岭为界，承压水分别向东北与东南沟谷径流。由于基岩面形态与现代地形的一致性，延安组承压水与潜水的径流方向也大体一致。由于已采地段采动裂隙基本全进入了风化基岩含水层，成为矿井的主要充水来源，因此采掘面已成为风化基岩含水层重要排泄窗口。

<3>烧变岩裂隙孔洞潜水

分布范围小,主要接受大气降水及上覆第四系潜水的入渗补给,入渗后沿其孔洞、裂隙向烧变岩底板低洼处运移,并常常在烧变岩底板低洼处富集,形成富水区。在沟谷沿岸,以下降泉的形式排泄补给地表水。

(2) 工业场地水文地质条件

工业场地位于第四系全新统之上,岩性主要为浅黄色、灰黄色粉砂质粘土,结构中~稍密,具孔隙,发育垂直节理,底部局部有浅红色古土壤层,含灰白色钙质结核,厂址区包气带厚度约 25m,包气带岩性主要为粉土、粉质粘土,包气带分布连续、稳定,根据天然包气带防污性能分级参照表,包气带渗透系数大于 $1\times 10^{-4}\text{cm/s}$,包气带防污性能“弱”。

(3) 地面充填站影响分析

项目正常情况及事故情况下均无废水直接排放。根据项目特点,按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的地下水污染防治总体原则,从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应等方面采取全方位的防治措施。

①源头控制措施

项目产生的废物均进行合理的回用和治理;严格按照国家相关规范要求,完善废水回用输送管网建设和维护工作;车间内设有排水沟接入冲洗水收集池,车间内管道孔四周硬化,将污染物泄露的风险降到最低程度。

②分区防渗措施

加压泵站、注浆站地面采取混凝土硬化防渗措施,地面防渗性能均满足一般防渗要求,即防渗技术要求等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$,渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$;搅拌池、冲洗水收集池采取一般防渗措施,保证浆液制造、污水收集过程中不会发生渗漏。

具体防渗技术要求:地面采用 200mm 厚的防渗混凝土,再进行水泥硬化(水池底部用 60-80mm 的水泥浇底)。

分区防渗图见附图。

(4) 井下充填浆液影响分析

本项目对地下水的影响来自充填浆液中的水份流动扩散,基本不受地表降水的影响。根据项目原辅材料及工艺流程,所用原料仅为搅拌用水和洗选矸石,其中搅拌用水来自处理后的矿井水,矸石为自有煤矿开采并经自有重介法选煤厂分选出的煤矸

石，用于搅拌的矿井水也非外来供应。选煤厂生产过程不添加其它药剂，矿井水处理过程为净化水质而添加絮凝剂等药剂，其目的是水质更加洁净。本项目制浆过程也不添加药剂。

从以上分析可认为，本次充填进入井下的物质均为含煤地层原有物质，无其它污染物质。

根据泌水水质实验分析结果，泌水水质可以满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准要求，对充填区域地下水水质影响较小。根据凉水井煤矸石浸出试验分析结果，矸石浸出液中各污染物浓度均未超过 GB5085.3-2007《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》表 1 标准限值，判定该固体废物是不具有浸出毒性特征的危险废物。水浸出液中各污染物浓度均未超过 GB8978-1996《污水综合排放标准》最高允许排放浓度，且 pH 值在 6~9 范围之内，属第 I 类一般工业固体废物，且矸石淋溶液大部分指标为未检出，故矸石淋溶液不会对地下水环境产生污染影响。

通过上述分析可知，本项目所涉及的矿井水和煤矸石均为待充填区域原有，自采（流）出赋存位置至本项目再将其注浆充填进入原位置的整个过程中无外来污染物进入，仅为物理形态发生变化。基于此，评价分析采用煤矸石充填不会对区域地下水造成污染影响。

（5）地下水监测计划

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责。本项目地下水监测管理应纳入全井田统一监管。

凉水井煤矿已制定地下水监测计划，于井田范围内设置长期水质观测井，丰、枯水期分别监测一次水质。公司环境管理部门派专人负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性，及时将核查过的监测数据报告给厂环境保护部门。

本次评价参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）进行布设地下水监控井，参照《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426—2006）确定地下水监测因子。项目地下水监测计划一览表见表 4-17。

表 4-17 项目地下水监测计划一览表

项目	监测项目	监测点位	监测频率
地下水	pH、锌、砷、汞、铅、镉、六价铬、总铁、总	项目根据填充区域设 3 口地下水监控井，填充区域地下水流向下	根据填充进度，前期进行动态监测，实时调整

	锰、总铬、氟化物、石油类、化学需氧量	游 2 口、上游 1 口。地下水监测层位与煤矸石充填区域属于同一层位。地下水监测井不得超过注浆区域边界范围 150m。随着填充区域的变化,实时调整地下水监控井的位置,确保地下水监控井 2 口位于填充区域于地下水流向下游,1 口位于填充区域于地下水流向上游,实行地下水动态监测。	监测井的位置,每季度监测 1 次。填充完成后,整个填充区域上下游设置地下水长期监控井,一年监测一次。
矸石浆体泌水	pH、锌、砷、汞、铅、镉、六价铬、总铁、总锰、总铬、氟化物、石油类、化学需氧量	浆体泌水	项目投产运营稳定后监测 1 次,后续浆体原辅材料每次变化均需监测 1 次

五、运营期土壤环境影响和保护措施

本次评价仅考虑地面工程对土壤环境的影响。

(1) 大气沉降影响

本项目大气污染物仅为煤矸石运输、加工过程中产生的矸石粉尘。本项目加工均位于封闭车间内,破碎工段设有布袋除尘器,产生的颗粒物经除尘器处理后经排气筒排放,排放量很少,且周围没有环境敏感保护目标,正常生产情况下不会对周边土壤环境产生影响。在非正常工况下,通过采取停产检修的措施后,可有效减轻颗粒物扩散对环境的影响。

综上分析,项目生产过程中不会对土壤环境造成严重的不良影响,符合土壤污染防治相关管理规定的要求。

(2) 地面漫流影响

本项目生产污水全部循环利用不外排,地面冲洗水收集池容积均可满足处理需求,可保证不外排。

(3) 垂直入渗影响

注浆站地面、加压泵站地面采取混凝土硬化防渗措施,地面防渗性能均满足一般防渗要求(即,防渗技术要求等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$,渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}cm/s$);搅拌池底部采取一般防渗措施,浆液制造、暂存过程中不会发生渗漏。浆液充填投料管道选择 $D127 \times 10mm$ 耐磨无缝钢管作为输浆管,管壁厚度不小于 12mm。注浆工作严格遵循安全操作要求,当注浆压力异常,瞬间升高,应立即停止注浆,打开泄压阀,按照注浆应急预案流程,检查管路、钻孔是否堵塞;当注浆量很大,孔口长时间无压,检查密闭墙和隔离煤柱,防止冒浆。

采取以上防渗措施、严格注浆操作后，项目污染物渗入土壤的途径被切断，不会对项目占地及周边土壤造成影响。综上，本项目土壤环境影响可以接受。

六、环境风险和风险防范措施

(1) 风险调查

项目涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录中有毒有害和易燃易爆危险物质主要为废矿物油（主要为废机油）、钻孔过程中柴油发电机使用的柴油。本项目生产过程中使用的煤矸石，生产过程中原料以及产品自燃或其他明火会引发火灾事故。

表 4-18 废矿物油的理化性质和危险特性

标识	中文名	废矿物油	英文名	lubricatingoil ; Lubeoil		危险货物编号			
	分子式		分子量	230~500	UN 编号		CAS 编号		
	危险类别								
理化性质	性状	油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味							
	熔点（℃）		临界压力（Mpa）						
	沸点（℃）		相对密度（水=1）		<1				
	饱和蒸汽压（kpa）		相对密度（空气=1）						
	临界温度（℃）		燃烧热（KJ·mol-1）						
	溶解性	不溶于水							
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃		闪点（℃）		76			
	爆炸极限（%）	无资料		最小点火能（MJ）					
	引燃温度（℃）	248		最大爆炸压力（Mpa）					
	危险特性	遇明火、高热可燃。							
	灭火方法	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。							
	禁忌物					稳定性	稳定		
	燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳				聚合危害	不聚合		
毒性及健康危害	急性毒性	LD50（mg/kg，大鼠经口）		无资料		LC50（mg/kg）		无资料	
	健康危害	车间卫生标准 侵入途径：吸如、食入； 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，接触石油矿物油类的工人，有致癌的病例报告。							
急	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量清水冲洗； 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗，就医；								

救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医； 食入：饮足量温水，催吐，就医。
防护	工程控制：密闭操作，注意通风； 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防毒物渗透工作服； 手防护：戴橡胶耐油手套； 其他：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。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。
储运	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。

表4-19 柴油的安全技术说明一览表

标识	中文名：柴油	英文名：Diesel oil
	UN：2924	CAS号：68334-30-5
理化性质	分子式：	外观与形状：少有粘性的棕色液体
	相对密度(水=1)0.82；	溶解性：不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪
	熔点：<-18℃ 沸点：283~338℃	稳定性：稳定
危险性	危险标记：7（易燃液体）	燃烧性：易燃
	闪点(℃)：-50℃	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳
	危险特性：极易燃烧。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。	
	灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效	
健康危害	皮肤接触为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能通过胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。	
防护措施	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴防苯耐油手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触	

急救措施	<p>皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>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。</p> <p>食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。</p>
泄漏应急处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全的情况下，就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆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</p>
<p>项目废机油的产生量约为 0.3t/a，产生量较小，远小于临界值 2500t；钻孔过程中柴油发电机使用的柴油在厂区内设置柴油储罐，根据建设单位提供资料，柴油在厂内的最大贮存量约为 20t，小于临界值 2500t，经计算判定，项目环境风险进行简单分析。</p> <p>(2) 风险防范措施</p> <p>①项目总图布置符合《工业企业总平面设计规范》(GB50178-93)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)等有关规定，满足生产工艺要求，同时满足安全、卫生、环保、消防等有关标准规范的要求；规范柴油储罐区建设，储罐区禁止明火。</p> <p>②生产车间地面应进行一般防渗处理，杜绝搅拌制浆工序废水因出现“跑、冒、滴、漏”等问题造成土壤和地下水污染；</p> <p>③规范操作流程，加强环境管理，及时对雨水池存水利用，日常保持放空状态，落实其作用。</p> <p>④尽量减少原料的储存量，煤堆不要过高过大，存储时间不要过长。</p> <p>⑤原料产品应层层压实，减少与空气的接触面，以减少氧化的可能性，也可采取必要的通风措施，以散发热量。</p> <p>⑥应保持原料及产品煤矸石的湿度，做好可燃物质存储棚内的排水工作和防雨工作。</p> <p>(3) 分析结论</p> <p>采取以上风险防范措施，可以有效的预防公司环境风险事故的发生，公司已编制切实可行的应急预案并报榆林市生态环境局神木分局进行备案，本项目建成后，应配备配套的环境风险应急物资。因此，项目环境风险是可以接受的。</p> <p>七、环保投资</p> <p>项目环评时期项目总投资 18642.87 万元，环保投资为 209.4 万元，占总投资的 1.12%，环保投资见下表。</p>	

表 4-20 项目环保投资一览表单位：万元

类别	污染源	污染物	治理措施	数量	费用(万元)
废气	卸车受料点	颗粒物	雾炮洒水抑尘, 85%	1 台	3.6
	搅拌系统	颗粒物	布袋除尘器+15m 排气筒	2 台	20
	缓冲仓	颗粒物	仓顶除尘器+仓顶排放	1 台	10
	筛分破碎系统	颗粒物	布袋除尘器+15m 排气筒	1 台	25
	矸石棚	颗粒物	雾炮洒水抑尘, 85%	1 台	5.6
	锅炉	颗粒物、份、二氧化硫、氮氧化物	低氮燃烧器(2套)+8m 高排气筒(2套)	2 套	16
	厂区无组织	颗粒物	厂区扬尘在线	4 套	0(依托已建成)
废水	设备冲洗废水	SS	车间地面冲洗废水和注浆管道冲洗废水经收集池(100m ³)收集后用于制浆工序	1 座	3.6
噪声	风机	噪声	选用低噪声设备、安装于车间内、基础减振、风机安装消声装置	/	28.6
	泵类		置于液下(室内), 基础减振, 采用柔性连接	/	
	破碎机		置于室内, 基础减振	/	
	搅拌机		置于室内, 基础减振	/	
	生产车间		车间采用彩钢泡沫夹芯板结构隔声		
固废	除尘灰		混入矸石粉中使用	/	/
	废机油		专用收集桶	1 个	0.2
			危废暂存间	1 座(依托现有)	/
生态	地面直埋管线管沟开挖、回填区域的生态恢复、绿化、植被恢复费用			配套	96.8
合计					209.4

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
废气	煤矸石筛分破碎废气排放口 (DA001)	颗粒物	集气罩+布袋除尘器+15m 排气筒	《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)
	搅拌粉尘废气排放口 (DA002、DA003)	颗粒物	集气罩+布袋除尘器 (2套)+15m 排气筒 (2套)	
	缓冲仓排放口 (DA004)	颗粒物	仓顶除尘器+仓顶排放	《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)
	锅炉燃烧烟气排放口 (DA005、DA006)	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	低氮燃烧器 (2套)+8m 高排气筒 (2套)	《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)
	卸车受料点粉尘	颗粒物	雾炮洒水降尘	/
	转载点粉尘	颗粒物	封闭式转载点, 并配置喷雾洒水设施	/
	矸石棚粉尘	颗粒物	全封闭矸石棚, 雾炮洒水降尘	/
	机械尾气	CO、NO ₂ 及 HC 等	选用符合国家标准的机械	《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测试方法》(GB36886-2018) 中相关限值要求
地表水环境	地面冲洗废水及注浆管道冲洗废水	SS 等	收集后回用于制浆工序用水	/
声环境	生产设备、泵类、风机等设备	噪声	选用低噪声设备, 安装基础减振, 柔性连接	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	除尘灰混入矸石粉中使用; 铁屑收集后外售。			《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 有关要求
	废机油收集后依托煤矿现有危废暂存库, 定期交由有资质单位收集处置。			《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 相关规定

<p>土壤及地下水污染防治措施</p>	<p>①源头防渗措施 项目产生的废物均进行合理的回用和治理；严格按照国家相关规范要求，完善废水回用输送管网建设和维护工作；车间内设有排水沟接入冲洗水收集池，车间内管道孔四周硬化，将污染物泄露的风险降到最低程度。</p> <p>②防渗措施 注浆站地面、加压泵站地面均采用混凝土硬化防渗措施，地面防渗性能均满足一般防渗要求，即防渗技术要求等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$；搅拌池、冲洗水收集池采取一般防渗措施，保证浆液制造、污水收集过程中不会发生渗漏。</p> <p>具体防渗技术要求：地面采用 200mm 厚的防渗混凝土，再进行水泥硬化（水池底部用 60-80mm 的水泥浇底）。</p>
<p>生态保护措施</p>	<p>/</p>
<p>环境风险防范措施</p>	<p>①项目总图布置符合《工业企业总平面设计规范》(GB50178-93)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)等有关规定，满足生产工艺要求，同时满足安全、卫生、环保、消防等有关标准规范的要求；规范柴油储罐区建设，储罐区禁止明火。</p> <p>②生产车间地面应进行一般防渗处理，杜绝搅拌工序废水因出现“跑、冒、滴、漏”等问题造成土壤和地下水污染；</p> <p>③规范操作流程，加强环境管理，及时对雨水池存水利用，日常保持放空状态，落实其作用。</p> <p>④尽量减少原料的储存量，煤堆不要过高过大，存储时间不要过长。</p> <p>⑤原料产品应层层压实，减少与空气的接触面，以减少氧化的可能性，也可采取必要的通风措施，以散发热量。</p> <p>⑥应保持原料及产品煤矸石的湿度，做好可燃物质存储棚内的排水工作和防雨工作。</p>
	<p>(1) 环境管理制度 本项目为扩建项目，现有项目已制定的环境保护工作条例有： ①环境保护职责管理条例 ②废气排放管理制度 ③固废的管理与处置制度 ④环保教育制度 本项目环境管理制度依托现有。</p> <p>(2) 环境管理机构设置与职责 根据《建设项目环境保护设计规范》等要求，公司已设立专门的环境管理机构及专职负责人员一名，管理负责全厂环保相关工作。环保专职管理人员的职能主要包括： ①负责贯彻实施国家环保法规和有关地方环保法令。 ②加强环保管理，建立健全企业的环境管理制度，确保污染治理和生态环境保护工作顺利实施，并实施检查和监督。 ③组织开展环境监测，及时了解施工区及工程运行后环境质量状况及生态恢复状况。本项目环境管理机构依托现有。</p> <p>(3) 环境监测计划 本项目可委托当地环境监测站或有资质的监测单位定期对项目污染源及厂界环境状况进行例行监测，保证环境保护工作的顺利进行。据项目生产特点和主要污染物的排放情况，参照《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)制定监测计划，监测计划见</p>

其他
环境
管理
要求

表 4-3, 4-9。

(4) 排污口管理

①各污染物排放口应按国家《环境保护图形标志》(15562.1-1995)的规定,设置国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌,本项目排污口标志下表。

表 5-1 厂区排污口标志表

		
<p>废气排放源</p>	<p>噪声排放源</p>	<p>一般固体废物</p>

②污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处,标志牌设置高度为其上缘距地面 2m。

③排污口建档管理要求使用国家环保局统一印刷的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》,并按要求填写有关内容;根据排污口管理档案内容要求,应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况纪录于档案。

六、结论

综上所述，本项目建设符合国家产业政策、选址基本合理。项目在建设过程中应严格认真执行环境保护“三同时”制度，切实落实报告表的各项污染防治措施和环境管理措施，确保污染物稳定达标排放。从环境保护角度分析，建设项目环境影响可行。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类	项目		现有工程	现有工程	在建工程	本项目	以新带老削减量	本项目建成后	变化量
	污染物名称		排放量(固体废物产生量)①	许可排放量②	排放量(固体废物产生量)③	排放量(固体废物产生量)④	(新建项目不填)⑤	全厂排放量(固体废物产生量)⑥	⑦
废气	锅炉燃烧 烟气	颗粒物	0.43t/a	/	/	0.072t/a	/	0.502t/a	+0.072/a
		二氧化硫	1.16t/a	/	/	0.028t/a	/	1.188t/a	+0.028t/a
		氮氧化物	7.89t/a	/	/	0.388t/a	/	8.278t/a	+0.388t/a
	颗粒物		9.6t/a	/	/	19.292t/a	/	28.892t/a	+19.292t/a
废水	生产废水		0	/	/	0	0	0	0
一般工业 固体废物	选煤厂洗选矸石		133 万 t/a	/	0	0	133 万 t/a	0	-133 万 t/a
	煤泥		36万t/a	/	0	0	0	36万t/a	0
	炉渣		450t/a	/	0	0	0	450t/a	0
	脱硫渣		11t/a	/	0	0	0	11t/a	0
	铁屑		0	/	0	5t/a	0	5t/a	+5t/a
危险废物	废机油		0.2t/a	/	/	0.3t/a	/	0.5t/a	+0.3t/a
	/		/	/	/	/	/	/	/
	/		/	/	/	/	/	/	/
/	/		/	/	/	/	/	/	

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①