建设项目生态环境影响报告表

（污染影响类）

项目名称：陕西恒泰超低浓度瓦斯绿色零碳蒸汽供热CCER项目

建设单位（盖章）：陕西恒泰煤层气综合利用有限公司

编制日期：2026年9月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	陕西恒泰超低浓度瓦斯绿色零碳蒸汽供热 CCER 项目		
项目代码	2607-610329-04-01-205911		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	陕西省宝鸡市麟游县两亭镇园子沟煤矿内		
地理坐标	东经：107°32′19.317″，北纬：34°52′58.609″		
国民经济行业类别	D4430　热力生产和供应	建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业-91.热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供热工程）-天然气锅炉总容量 1 吨/小时（0.7 兆瓦）以上的
建设性质	☑新建 ☐改建 ☐扩建 ☐技术改造	建设项目申报情形	☑首次申报项目 ☐不予批准后再次申报项目 ☐超五年重新审核项目 ☐重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	麟游县行政审批服务局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	6000	环保投资（万元）	12.0
环保投资占比（%）	0.002	施工工期	6 个月
是否开工建设	☑否 ☐是	用地面积（m^2）	3333.35
专项评价设置情况	无		
规划情况	规划名称：《陕西麟游经济技术开发区总体规划（2020-2035）》；		
规划环境影响评价情况	文件名称：《陕西麟游经济技术开发区总体规划（2020-2035）环境影响报告书》； 审查机关：陕西省生态环境厅； 审查文件名称及文号：《关于陕西麟游经济技术开发区总体规划（2020-2035）环境影响报告书的审查意见》（陕环环评函〔2020〕87		

<table>
<tr><td></td><td>号）。</td></tr>
<tr><td>规划及规划环境影响评价符合性分析</td><td>
表1-1　项目与《陕西麟游经济技术开发区总体规划（2020-2035）》符合性分析
<table>
<tr><th>《规划》要求</th><th>本项目情况</th><th>相符性</th></tr>
<tr><td>总体规划范围：东至郭家河煤矿以东山体，南至水磨沟村塬咀组，西临 244 国道以西山底，北至天堂村白家山根组。规划范围内包括北区、中区、南区三个区域，总用地面积为 247.92 公顷，其中建设用地面积 223.50 公顷。</td><td rowspan="2">本项目位于陕西省宝鸡市麟游县两亭镇园子沟煤矿内，位于陕西麟游经济技术开发区总体规划中区规划范围内。</td><td rowspan="2">符合</td></tr>
<tr><td>中区规划范围：东至麟北煤业厂区东边界延伸至滨河五路，南至郭家河煤矿南边界，西至东台桥，北至麟北煤业厂区北边界；建设用地 159.37ha。</td></tr>
<tr><td>产业布局。中区：中区是开发区的综合产业区，布置有原煤生产洗选产业、矿山机械设备制造产业、仓储物流运输业和商贸三产服务业。</td><td>本项目为热力生产和供应，主要是低浓度瓦斯蒸汽供热，属于煤矿配套产业，符合园区产业发展定位。</td><td>符合</td></tr>
</table>
表1-2　项目与《陕西麟游经济技术开发区总体规划（2020-2035）环境影响报告书》符合性分析
<table>
<tr><th>《陕西麟游经济技术开发区总体规划（2020-2035）环境影响报告书》</th><th>本项目情况</th><th>相符性</th></tr>
<tr><td>总体规划范围：东至郭家河煤矿以东山体，南至水磨沟村塬咀组，西临 244 国道以西山底，北至天堂村白家山根组。规划范围内包括北区、中区、南区三个区域，总用地面积为 247.92 公顷，其中建设用地面积 223.50 公顷。</td><td rowspan="2">本项目位于陕西省宝鸡市麟游县两亭镇园子沟煤矿内，位于陕西麟游经济技术开发区总体规划中区规划范围内。</td><td rowspan="2">符合</td></tr>
<tr><td>中区规划范围：东至麟北煤业厂区东边界延伸至滨河五路，南至郭家河煤矿南边界，西至东台桥，北至麟北煤业厂区北边界；建设用地 159.37ha。</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

规划定位：（1）“生态+智慧+环保”型经济技术开发区。秉承“绿色、环保、智能”建设理念，合理规划，着力打造高技术、高标准的现代化开发区。（2）一体化的现代经济技术开发区。将坚持高起点规划，高标准建设，集中体现“五个一体化”设计理念。	本项目为热力生产和供应，主要是低浓度瓦斯蒸汽供热，属于煤矿配套产业，符合园区产业发展定位。	符合
产业布局。中区：中区是开发区的综合产业区，布置有原煤生产洗选产业、矿山机械设备制造产业、仓储物流运输业和商贸三产服务业。		
应严格按照规划的要求对入区项目进行把关。各类规划项目的生产工艺设备先进性、资源能源消耗水平、污染物产生及排放量、废水及废物回收利用水平等应至少达到国内清洁生产先进水平或相关行业准入条件等相关规定的要求，对规划方案未涉及的项目应按污染物排放总量要求进行严格控制。	项目生活污水进入厂区污水管网最终进入园子沟煤矿生活污水处理站处理；项目生产废水（锅炉排污水、冷却塔排污水、软水制备废水）进入厂区污水管网最终进入园子沟煤矿矿井水污水处理站处理。	符合

表1-3　项目与《关于陕西麟游经济技术开发区总体规划（2020-2035）环境影响报告书的审查意见》的符合性分析

《关于陕西麟游经济技术开发区总体规划（2020-2035）环境影响报告书的审查意见》	本项目情况	相符性
加强规划引导，坚持绿色发展和协调发展理念。根据省市发展战略，坚持生态优先、绿色集约发展，进一步优化《总体规划》的发展定位、功能布局、发展规模、产业发展方向等加强与其它规划等的衔接，协调《总体规划》与其它规划的一致性。进一步调整、优化规划内容，把生态文明的理念贯穿于园区建设的始终。结合陕西省“三线一单”、国土空间规划成果，细化落实经开区鼓励、禁止或限制的产业准入清单。按照“减量化再利用、资源化”的原则，发展循环经济。	本项目位于陕西省宝鸡市麟游县两亭镇园子沟煤矿内，位于陕西麟游经济技术开发区总体规划中区规划范围内。本项目为热力生产和供应，主要是低浓度瓦斯蒸汽供热，属于煤矿配套产业，符合园区产业发展定位。	符合

		坚持环境质量底线，落实减排措施。要细化环境准入，落实生态空间管控要求，结合“十四五”期间国家及省级产业政策污染防治等相关要求，充分考虑将煤矿纳入经济技术开发区的必要性；结合目前规划区煤矿、电厂等产业带来的区域环境问题，以及环境空气质量持续改善的要求，按照 汾渭平原大气污染防治重点区域的相关要求，优化产业结构，提高治理和管理水平，夯实减排责任，细化减排措施，确保区域环境指标达标。	本项目为低浓度蒸汽供热项目。本项目拟利用煤矿低浓度抽采瓦斯与空气掺混后，经由再生蓄热氧化炉（RTO）氧化产生的余热，经余热锅炉产生蒸汽供热。项目建设后可实现碳减排452176.27tCO_2e。	符合
		落实建设项目环境准入，优先环境基础设施建设。拟入区建设项目，应结合《报告书》提出的指导意见做好环境影响评价工作。《报告书》中规划协调性分析、环境现状、污染源调查等资料可供建设项目环评共享，相应评价内容可结合更新情况予以简化。规划区中涉及的园子沟煤矿、郭家河煤矿在产能产生变更时应符合矿区规划和规划环评相关要求并履行环评审批手续。以大气、水污染防治为重点，健全和完善大气和水污染物排放企业的污染治理设施并强化监管，最大限度地减少污染。加快园区污水处理厂、中水处理设施及相关配套设施建设，提高污水处理效率和回用效率，减缓因发展而带来的水环境压力。加快实施集中供热，建立完善的固体废物收集、贮存、运输、综合利用和安全处置的运营管理体系	本项目拟利用煤矿低浓度抽采瓦斯与空气掺混后，经由再生蓄热氧化炉（RTO）氧化产生的余热，经余热锅炉产生蒸汽供热。属于绿色环保产业。	符合
		加强区内重要风险源的管控。建立健全区域风险防范体系和生态安全保障体系，组织制定生态环境保护规划，统筹考虑区内污染物排放、生态恢复与建设、环境风险防范、环境管理等	本项目运行过程中生产、使用、储存过程中风险物料主要为矿物油。项目运营期环境风险事故发生概率较小。	符合

	事宜。加强开发区内企业危险化学品等储运的环境风险管理强化应急响应联动机制。			

其他符合性分析

1.项目涉及的生态环境管控单元分析

（1）一图

本项目建设范围全部位于环境管控重点管控单元，环境管控单元名称为陕西麟游经济技术开发区。管控单元对照分析示意图见下图。

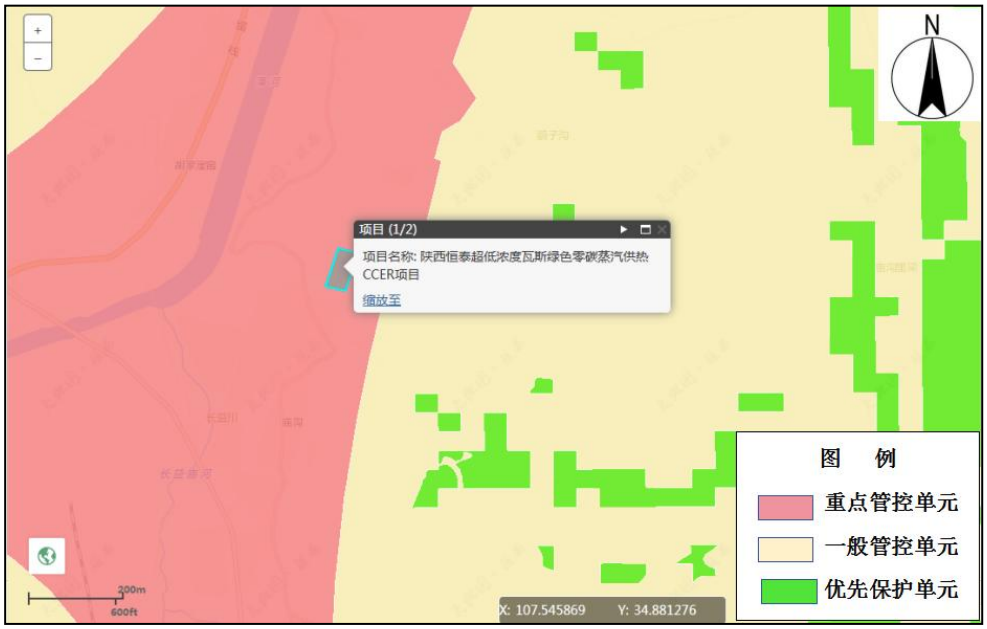


图 1-1 项目与环境管控单元对照分析示意图

（2）一表

项目涉及的生态环境管控单元准入清单表及相关要求分析如下。

表 1-4 本项目涉及的生态环境管控单元准入清单

序号	环境管控单元名称	市（区）	区县	单元要素属性	管控要求分类	管控要求	符合性分析	是否符合
1	陕西麟游经济技术开发区	宝鸡市	麟游县	大气环境高排放重点管控区、水环境工业污染重点管控区、	空间布局约束	大气环境高排放重点管控区：1.调整结构强化领域绿色低碳发展。2.严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。推动水泥、焦化行业开展全流	1.项目为热力生产和供应，不属于钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工项目，也不属于化学制浆造纸、化工、印染、果汁和淀粉加工等	符合

						土地资源重点管控区、陕西麟游经济技术开发区		程超低排放改造。3.推动传统产业绿色转型升级。采用先进节能低碳环保技术改造提升传统产业，提高清洁生产和污染治理水平。重点发展新能源、新材料、生物技术和新医药、节能环保等战略性新兴产业，引导战略性新兴产业与现有产业融合发展。水环境工业污染重点管控区：1.根据流域水质目标和主体功能区规划要求，实施差别化环境准入政策，严格限制增加氮磷污染物排放的工业项目。关中地区严格控制新建、扩建化学制浆造纸、化工、印染、果汁和淀粉加工等高耗水、高污染项目。陕西麟游经济技术开发区 1.《产业结构调整目录》中淘汰类项目禁止入区；国家明令淘汰、削减的落后生产能力、工艺和产品禁止入区；其他国家和地方产业政策中禁止的项目禁止入区；2.列入《陕西省关中地区治污降霾重点行业项目建设指导目录》中禁止建设的产业。3.不得引入与经开区产业定位不一致的。4.经开区内不得建设涉及有毒有害、易燃易爆物质和危险化学品集中仓储物。5.机械加工制造产业等，不得新增涉 5 种重点重金属（镉、汞、砷、铅、六价铬）排放企业，确需入园的，重金属实行园区内等量削减。6.执行宝鸡市生态环境要素分区总体准入清单中“5.2 大气环	高耗水、高污染项目。2.项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类项目。3.项目建设符合陕西麟游经济技术开发区总体规划（2020-2035）相关要求。4.项目不涉及重金属排放。	

								境高排放重点管控区的空间布局约束”；7.执行宝鸡市生态环境要素分区总体准入清单中“5.5 水环境工业污染重点管控区的空间布局约束”；8.农用地优先保护区执行宝鸡市生态环境要素分区总体准入清单中“4.2 农用地优先保护区的空间布局约束”。		
							污染物排放管控	大气环境高排放重点管控区：1.实施重点行业氮氧化物等污染物深度治理。持续推进钢铁企业超低排放改造，探索研究开展焦化、水泥行业超低排放改造，推进玻璃、陶瓷、铸造、铁合金、有色等行业污染深度治理。加强自备燃煤机组污染治理设施运行管控，确保超低排放运行。严格控制焦化、水泥、砖瓦、石灰、耐火材料、有色金属冶炼等行业物料储存、输送及生产工艺过程中无组织排放。推动平板玻璃、建筑陶瓷等行业取消烟气旁路，因安全生产无法取消的，按要求安装监管装置，加强监管。2.在工业园区、企业集群推广建设涉挥发性有机物“绿岛”项目。在工业涂装和包装印刷等行业全面推进源头替代，严格落实国家和地方产品挥发性有机物含量限值质量标准。3.持续实施重点行业提标改造。降低电力、水泥、玻璃、石油、化工、有色金属、纺织印染、建材等行业大气污染排放。4.强化挥发性有机污染物（V	本项目为热力生产和供应，主要为低浓度瓦斯综合利用，符合园区产业发展定位。项目运营期不涉及重金属排放，不涉及工业涂装工艺。	符合

								OCs）治理。综合治理石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销、工业园区和产业集群等六大重点行业 VOCs，全面推动企业 VOCs 治理设施升级改造。水环境工业污染重点管控区：1.推进工业园区污水处理设施分类管理、分期升级改造和污水管网排查整治，省级以上工业集聚区污水集中处理设施实现规范运行。2.鼓励工业企业污水近零排放，降低污染负荷。鼓励有条件的地区，实行工业和生活等不同领域、造纸、印染、化工、电镀等不同行业废水分质分类处理。陕西麟游经济技术开发区 1.规划期末新增 SO_2、NO_2、PM_{10}、VOC_S 排放量分别为 386t/a、673t/a、148t/a、44t/a。		
							资源开发效率要求	土地资源重点管控区：1.按照布局集中、用地集约、产业集聚、效益集显的原则，重点依托省级以上开发区、县域工业集中区等，推进战略性新兴产业、先进制造业、生产性服务业等产业项目在工业产业区块内集中布局。严格控制在园区外安排新增工业用地。确需在园区外安排重大或有特殊工艺要求工业项目的，须加强科学论证。2.严格用地准入管理。严格执行自然资源开发利用限制和禁止目录、建设用地定额标准和市场准入负面清单。陕西麟游经济技术开发区 1.水源利用长益	1.本项目位于陕西省宝鸡市麟游县两亭镇园子沟煤矿内，租赁煤矿厂区用地，项目用地为工业用地。2.项目生产用水为煤矿生活污水处理站的再生水，生活用水由园子沟煤矿供水管网供给。	符合

						庙水库、现有企业自备水井、煤矿疏干水以及园区中水；园子沟煤矿用水需满足《陕西省行业用水定额（修订稿）》（DB61/T943-2020）先进值要求，其他产业及现有企业鼓励采用领跑值；经开区范围内鼓励利用麟北电厂集中供热，分散供热采用天然气等洁净能源，禁止使用高污染燃料。		

（3）一说明

根据上文分析，项目位于环境管控重点管控单元，项目所在地不涉及生态红线。本项目运营期采取环评报告提出的相应环境治理措施后，各污染物可以做到达标排放，符合方案要求。

2.相关生态环境保护法律法规政策、生态环境保护规划符合性分析

本工程与相关生态环境保护法律法规政策、生态环境保护规划符合性分析见表 1-5，对照表 1-5 分析，本工程符合地方及国家相关生态环境保护法律法规政策、生态环境保护规划符合性分析。

表 1-5　项目与相关生态环境保护法律法规政策、生态环境保护规划符合性分析一览表

名称	规划要求	本项目情况	符合性
《煤层气勘探划开发行动计划》国家能源局 2015	三是加强煤矿瓦斯规模化抽采，建设一批抽采利用规模化矿区和瓦斯治理示范矿井，全面推进瓦斯先抽后采、抽采达标；四是完善利用基础设施，根据资源分布和市场需求，统筹建设区域性输气管道，因地制宜建设一批压缩、液化站，推广低浓度瓦斯发电；五是强化科技创新，开展煤层气富集规律等基础理论研究，加快煤层气	本项目为低浓度瓦斯蒸汽供热项目。本项目拟利用煤矿低浓度抽采瓦斯与空气掺混后，经由再生蓄热氧化炉（RTO）氧化产生的余热，经余热锅炉产生蒸汽供热。	符合

		勘探开发关键技术装备研发，发布一批行业重要标准规范。		
	《煤层气产业政策》（国家能源局公告2013第2号）	加强节能降耗，推进煤层气产业绿色发展、循环发展、低碳发展。煤层气建设项目应依法开展节能评估，推广使用高效节能设备，降低煤层气开发利用过程中的能源消耗。坚持最大化利用原则，加强勘探试采期煤层气的回收利用。	本项目为低浓度瓦斯蒸汽供热项目。本项目拟利用煤矿低浓度抽采瓦斯与空气掺混后，经由再生蓄热氧化炉（RTO）氧化产生的余热，经余热锅炉产生蒸汽供热。	符合
	《陕西省“十四五”生态环境保护规划》	加快壮大新能源、新材料、新能源汽车、绿色环保等产业。	本项目拟利用煤矿低浓度抽采瓦斯与空气掺混后，经由再生蓄热氧化炉（RTO）氧化产生的余热，经余热锅炉产生蒸汽供热。属于绿色环保产业。	符合
		控制非二氧化碳温室气体排放。开展煤层气甲烷、油气系统甲烷控制工作，推动建立煤矿煤层气（煤矿瓦斯）抽采利用示范项目。		符合
	《宝鸡市“十四五”生态环境保护规划》	开展煤层气甲烷、油气系统甲烷控制工作，推动建立煤矿煤层气抽采利用示范项目。		符合
	《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》（2019年修订）	县级以上人民政府应当采取有利于煤炭、石油、天然气清洁利用、能源化工转化的经济技术政策措施，鼓励发展煤制油、煤制气和超远程输变电等新技术、新产品、新产业，支持煤层气、页岩油气、煤矸石、粉煤灰、炉渣等资源的综合利用，减少煤炭、石油、天然气开发对生态环境的污染。	本项目为瓦斯综合利用项目，项目实施后减少了瓦斯气排放污染环境，又提高了能源的利用效率，属于节能环保型项目。与政策相符。	符合
	《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027年）》	产业发展结构调整。关中地区严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严	本项目为热力生产和供应，不属于钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工等项目，属于	符合

	格新增炼油产能。	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类项目。	
《宝鸡市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》	产业发展结构调整。严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严格新增炼油产能。	本项目为热力生产和供应，不属于钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工等项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类项目。	符合
	推动燃气锅炉实施低氮燃烧深度改造，鼓励企业将氮氧化物浓度控制在 30 毫克/立方米以下。	本项目采用低浓度瓦斯供热，属于燃气锅炉，故氮氧化物浓度执行 30 毫克/立方米	符合

3.项目选址合理性分析

①项目用地：位于陕西省宝鸡市麟游县两亭镇园子沟煤矿内，厂区中心地理坐标为东经：107°32′19.317″，北纬：34°52′58.609″。项目用地为工业用地；

②环境敏感性：项目地北侧为园子沟煤矿瓦斯抽采泵站，东侧为麟游启泰新能源有限公司，西侧为园子沟煤矿生产区，南侧为工业厂房。项目所在区域不属于自然保护区、森林公园、风景名胜区、世界文化和自然遗产、地质公园等禁止开发的生态红线区、重点保护生态红线区以及脆弱生态保护红线区内，项目建设不会占用生态红线保护区。

③环境区划功能符合性：项目所在区域为环境空气质量二类功能区，地表水环境III类区，声环境 2 类区。本项目建设不会改变区域环境功能。

④环境影响可接受性：项目西侧 236 米处为两亭河，距离项目最近的大气环境敏感点为南侧约 126m 处的庙沟村。项目通过合理布局，各工序污染源采取相应的污染控制措施后，均可实现达标排放，对外环境影响较小。

	综上所述，从环境保护角度分析，项目选址合理可行。

二、建设项目工程分析

建设内容

一、项目由来

永陇矿区麟游区园子沟矿井位于陕西省宝鸡市麟游县两亭镇，属永陇矿区麟游区规划的新建矿井之一。井田地质资源/储量 1379.21Mt，工业储量 1253.65Mt，设计可采储量 780.82Mt。矿井设计生产能力 8.00Mt/a，服务年限 70a。矿井属高瓦斯矿井。全井田划分 2 个煤组共 14 个盘区，首采区为 101 和 102 盘区。采用立井开拓，单水平开采，综采一次采全高或放顶煤开采工艺，全部垮落法管理顶板。选煤采用重介浅槽分选工艺。2018 年该项目取得生态环境部《关于陕西麟北煤业开发有限责任公司永陇矿区麟游区园子沟矿井及选煤厂建设项目环境影响报告书的批复》（环审〔2018〕16 号）。

园子沟煤矿现有一座瓦斯固定抽采泵站，站内布置 6 套瓦斯抽采系统，瓦斯抽采纯量日平均 62.99Nm³/min，瓦斯浓度日平均为 3.28%，瓦斯抽采量日平均为 1920.96Nm³/min。根据生态环境部、国家发展和改革委员会、国家能源局联合下发文件《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环评〔2020〕63 号）中对瓦斯综合利用的要求“鼓励对甲烷体积浓度在 2%（含）至 8%的抽采瓦斯以及乏风瓦斯，探索开展综合利用”。抽排低浓度瓦斯若直接排空而不利用，既浪费大量洁净能源，又污染大气环境。低浓度瓦斯技术的开发与利用，不但可以有效利用煤矿抽排的洁净能源，而且具有良好的经济效益和环境效益。

项目选址于麟游县两亭镇园子沟煤矿厂区内，属于园子沟煤矿工业用地，原有园子沟煤矿低浓度瓦斯发电项目受工艺条件限制，发电效果未达预期，已于 2024 年下半年停产至今。

根据《园子沟矿井及选煤厂初步设计（矿井部分）》可知，目前园子沟矿井工业场地内主要热负荷均为热水，分别为 110/70℃的高温采暖热水、95/70℃（单体换热站）和 60/50℃的低温采暖热水、60℃洗浴热水。供热热源为矿井附近的煤矸石综合利用电厂（2×300MW）内换热站。目前煤矸石综合利用电厂内换热站已满足煤矿厂区内热负荷需求。

据现场考察，本项目附近麟游县两亭镇循环经济工业园区现有供热能力存在

短板，难以满足正常生产及采暖需求，本项目产生的蒸汽拟供至附近麟游县两亭镇循环经济工业园区。

结合如今煤矿瓦斯气源条件及工业园区用热需求，现陕西恒泰煤层气综合利用有限公司租赁厂区内 5 亩（3333.35 平方米）场地，投资建设《陕西恒泰超低浓度瓦斯绿色零碳蒸汽供热 CCER 项目》。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》等，项目应开展环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于四十一、电力、热力生产和供应业-91.热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供热工程）-燃煤、燃油锅炉总容量 65 吨/小时（45.5 兆瓦）及以下的；天然气锅炉总容量 1 吨/小时（0.7 兆瓦）以上的；使用其他高污染燃料的（高污染燃料指国环规大气〔2017〕2 号《高污染燃料目录》中规定的燃料），故本项目需编制环境影响报告表，具体分类见下表。

表 2-1　建设项目环境影响评价分类管理名录（摘录）

类别		报告书	报告表	登记表	本栏目环境敏感区含义
四十一、电力、热力生产和供应业					
91	热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供热工程）	燃煤、燃油锅炉总容量 65 吨/小时（45.5 兆瓦）以上的	燃煤、燃油锅炉总容量 65 吨/小时（45.5 兆瓦）及以下的；**天然气锅炉总容量 1 吨/小时（0.7 兆瓦）以上的；**使用其他高污染燃料的（高污染燃料指国环规大气〔2017〕2 号《高污染燃料目录》中规定的燃料）	/	/

二、建设工程内容及规模

1.项目主要建设内容

本项目依托园子沟煤矿瓦斯抽采泵站抽采瓦斯，实施超低浓度瓦斯绿色零碳蒸汽供热工程。主要新建 3 台 100000N 立方米/h 旋转阀式蓄热氧化炉（RTO）、1 台 30t/h 余热蒸汽锅炉，配套建设配电系统、综合楼及各类生产辅助设施。

项目主要建设内容见下表。

表 2-2　项目主要建设内容一览表

名称	建设项目	主要建设内容及规模		备注
主体工程	瓦斯气输送管线及掺混系统	本项目瓦斯气源取自抽采站高、低负压系统管道预留接口。浓度小于 8%的低浓度瓦斯经两路 DN1200 瓦斯输送管路引出，依次配套放散装置、防逆流装置、快速关断阀，随后瓦斯分别进入三套 DN500 的安全设施（三防装置）后，汇总接入 DN1600 总管。随后瓦斯分别经过三路脱水器脱水净化后送入掺混装置，与空气混合，将瓦斯浓度稀释至 1.2%以下；混合后的瓦斯经由 DN2800 管道沿泵站围墙顺应地形架空敷设，接入供热厂区内 3 台处理规模 100000Nm³/h 旋转阀式蓄热氧化炉（RTO）的主风机入口。		管线改造，掺混系统新建
	RTO 氧化装置区	占地面积 525m²，位于厂区东侧，设置 3 套 100000Nm³/h 瓦斯氧化装置（RTO）及辅助设备		新建
	余热锅炉	设置 1 台 30t/h 的蒸汽锅炉及配套设施，位于 RTO 氧化装置区南侧		新建
辅助工程	综合楼	占地面积 181.44m²，2 层，位于厂区中间，用于日常办公、员工临时休息。		新建
公用工程	供水	项目生产用水为煤矿生活污水处理站的再生水，生活用水由园子沟煤矿供水管网供给。		依托现有
	供电	园子沟煤矿供电系统供给		新建
	排水	项目生活污水进入厂区污水管网最终进入园子沟煤矿生活污水处理站处理；项目生产废水（锅炉排污水、软水制备废水）进入厂区污水管网最终进入园子沟煤矿矿井水污水处理站处理。		依托现有
环保工程	废气处理	氧化装置、余热锅炉废气通过 30m 高排气筒（DA001）达标排放。		新建
	废水处理	项目生活污水进入厂区污水管网最终进入园子沟煤矿生活污水处理站处理；项目生产废水（锅炉排污水、软水制备废水）进入厂区污水管网最终进入园子沟煤矿矿井水污水处理站处理。		依托现有
	噪声处理	低噪设备、基础减振、隔声门窗、水泵减振、柔性软接头等。		新建
	固体废物	生活垃圾	本项目职工产生的生活垃圾，将其集中收集，暂存于厂区内的垃圾桶内，由专人定期清运至生活垃圾堆存点暂存后由环卫部门清运处置	新建
		危废固废	废机油暂存于危废贮存间后，定期委托有资质的单位处理	新建
依托工程	园子沟煤矿生活污水处理站	园子沟煤矿污水处理站建设规模为日处理污水1680m³/d，污水处理工艺采用“格栅池→初沉池→调节池→厌氧池→缺氧池→好氧池→絮凝混凝池→MBR膜池→污泥回流池→中间水池→消毒水池”处理工艺，经处理后通过综合利用，用于洗煤厂用水、厂区绿化，洒水抑尘等。污水处理站实际日处理量为700m³/d，本项目属于其厂区内属于纳水范围，项目		

		新增生活污水量为0.24m³/d，不会对污水处理站造成水量冲击。因此，项目废水依托园子沟煤矿污水处理站处理可行。
	园子沟煤矿矿井水污水处理站	园子沟煤矿矿井水污水处理站建设规模为日处理矿井水 1 万 m³/d，矿井水处理主要是负责井下消防洒水及深度水处理工作，经过投加 PAC、PAM 使废水加快沉淀，再由石英砂和活性化碳过滤后进入回用水池用于消防洒水。经调查，本项目生产废水（锅炉排污水、冷却塔排污水、软水制备废水）项目新增生产废水量为 86.4m³/d，不会对矿井水污水处理站造成水量冲击。生产废水主要污染物为溶解性总固体和 SS，水质简单，采取混凝沉淀+过滤处理后可满足回用要求。因此，本项目生产废水排入矿井水污水处理站，污水处理工艺可满足项目水质处理要求，且污水量相对较小，不会对矿井水污水处理站造成水量冲击。因此，本项目生产废水排入园子沟煤矿矿井水污水处理站可行。

2.项目新增主要生产单元、主要生产设施及设施参数

本项目主要生产设施及设施参数见表 2-3。

表 2-3　主要生产单元、主要生产设施及设施参数一览表

序号	名称	型号和规范	单位	数量	备注
瓦斯安全输送及掺混系统					
1	放散装置	DN1000 PN10	套	2	利用现有输气管线，其余为新增设备
2	瓦斯紧急放散（开关）	DN1000 PN10	件	2	
3	瓦斯调节放散（调节）	DN400 PN10 断电开	件	2	
4	气动切断阀（开关）	DN1200 PN10	件	2	
5	防逆流装置	DN1200 PN10	套	2	
6	水封阻爆泄爆装置	DN500 PN25	套	6	
7	自动阻爆装置	DN500 PN25	套	6	
8	自动喷粉抑爆装置	DN500 PN25	套	6	
9	瓦斯输送主管调节阀（调节）	DN1500　PN10	件	1	
10	脱水器	PN10	套	3	
11	掺混装置	300000Nm³/h；低阻、高均匀度动态连续混配装置；浓度变化速率≤2%/min；阻力≤500Pa；均匀度>95%	套	1	
12	配套仪表	/	批	1	
RTO 氧化装置					
1	RTO氧化装置	设计处理风量：100000Nm³/h	台	3	

	热效率：≥95% 处理效率：≥99% 燃烧室温度：950℃ 设计最高工作浓度： 1.2%CH_4				
2	主风机	流量：110000Nm^3/h 压头：6000Pa	台	3	
	防爆电机	功率：355kW 电压：10.5KV 防护等级 IP55			
3	助燃风机	流量：2800m^3/h(20℃) 压头：11000Pa	台	3	
	防爆电机	功率：22kW（暂定） 电压：380V 防护等级 IP55			
4	吹扫风机	流量：10000Nm^3/h(40℃) 压头：5000Pa	台	1	
	防爆电机	功率：37kW（暂定） 电压：380V 防护等级 IP55			
5	减速机带电机		台	3	
	电机	功率：1.5kW			
6	高温阀冷却风机	涡旋风机 功率：0.75kW	台	6	
7	燃烧器		套	3	
8	风阀		套	3	
9	配套仪表		套	3	
余热锅炉系统					
1	余热锅炉	额定蒸汽量：30t/h 额定蒸汽温度：470℃ 额定蒸汽压力：5.1MPa	台	1	
2	锅炉给水泵		台	2	（1用1备）
3	除氧器		台	1	
4	配套阀门仪表		套	1	
5	其他附件		套	1	
水处理系统					
1	化学水处理	/	台	2	1用1备
排气筒					

1	排气筒	DN2800，高度 30m	根	1	

3.原辅材料

（1）原辅料用量

本项目主要原辅材料具体用量见下表。

表 2-4　原辅材料及能源消耗情况一览表

序号	原辅料/能源名称		单位	年用量	备注
1	原材料	瓦斯	万 m^3/a	2592	7200h
2		柴油	kg/次	2400	本项目设置地埋2m^3柴油罐，采用柴油作为旋转阀蓄热氧化炉（RTO）点火燃料
3	辅料	机油	t/a	0.5	设备润滑使用
4	能源	水	m^3/a	47619	厂区供水系统
5		电	Mwh/a	9374.4	厂区供电系统供电

（2）原料理化性质

1）瓦斯

本项目设计规模 3 套 100000Nm^3/h 瓦斯氧化装置（RTO）+1 台 30t/h 余热锅炉。

纯瓦斯消耗量为 3600Nm^3/h（60），年纯瓦斯消耗量为 2592 万 Nm^3/a（设备利用小时数为 7200h/a）。

瓦斯抽采泵站内共布置 6 套抽采系统，12 台水环式真空泵机组。12 台机组包括 12 台 2BEC72 型水环式真空泵，12 台 YB25601-6 型隔爆电动机，12 台 M1PSF80 型减速机。每套抽采系统设置的 2 台瓦斯抽采泵并联布置，1 台工作，1 台备用。回采工作面瓦斯来源主要包括开采层和邻近层（包括围岩）瓦斯两大部分。矿井瓦斯来源主要包括回采工作面、掘进工作面和采空区瓦斯三大部分。矿井设计抽采纯瓦斯量为 115m^3/min，抽采气体混合量为 750m^3/min。为本项目的建设提供有力的资源保障。

②瓦斯成分

根据企业提供的瓦斯成分检测报告，见附件 4，瓦斯含量见表 2-5。

表 2-5　瓦斯气主要成份情况一览表

采样地点	氧（%）	氮（%）	一氧化碳（10^{-6}）	甲烷（10^{-6}）	二氧化碳（10^{-6}）	乙烯（10^{-6}）	乙烷（10^{-6}）	乙炔（10^{-6}）	丙烷（10^{-6}）	硫化氢	其他（%）
1#抽采泵站	19.17	70.23	10.0	10714.9	15326.0	0.0	12.2	0.0	2.9	0.0	7.99
2#抽采泵站	18.67	68.72	9.9	13251.5	17923.6	0.0	3.7	0.0	0.8	0.0	9.49
3#抽采泵站	17.59	67.86	45.2	10150.1	16575.0	0.1	15.1	0.0	3.0	0.0	11.87
4#抽采泵站	16.84	63.62	11.1	46451.8	17031.2	0.0	13.7	0.0	1.5	0.0	13.19
5#抽采泵站	12.04	65.77	107.8	52664.5	18854.2	0.0	44.4	0.0	7.9	0.0	15.02
6#抽采泵站	15.09	64.12	43.5	47679.2	18396.5	0.1	43.7	0.0	1.6	0.0	14.17

③瓦斯输送与掺混

瓦斯预留接口→手动蝶阀→超压放散装置及紧急放散→防逆流装置→快速气动切断阀→自动阻爆装置→自动喷粉抑爆装置→水封阻爆泄爆装置→脱水器→瓦斯输送主管气动调节阀→掺混装置→甲烷浓度仪→流量计→气动快速切断阀→主

风机→瓦斯氧化装置（RTO）

瓦斯掺混系统：本项目采用静态随动流量混气方式，通过掺混，将低浓度瓦斯降至 1.2%。低浓瓦斯为主动气源，空气为随动气源，随动气源自动跟随主动气源的流量变化而变化。随动混气的原理为：主动路和混气出口均设置瓦斯在线检测仪，随动路设置气动调节蝶阀。两种气体（抽采瓦斯及空气）在紊流状态下，通过瓦斯管路调节阀按比例调节，流入掺混器腔室，形成较小涡流，通过 RTO 引风机及主扇风机、抽采瓦斯循环真空泵形成的压力，使得气体进行快速扩散，充分接触及充分混合，形成达到设计要求的均匀瓦斯混合气体。主动路和随动路的瓦斯在线检测仪将检测到的瓦斯含量输入到控制系统，控制系统根据各路的瓦斯含量值计算出两路的混合比，将此比值作为预调比，由 PLC 发出指令设定随动路电动调节放散阀的开启位置，让空气以适当的流量通过。PLC 控制系统再根据混气出口仪检测到的瓦斯含量微调调节阀的开度，使混气出口的甲烷含量满足要求。

瓦斯安全输送系统：根据《煤矿风排瓦斯蓄热式氧化装置工程应用安全要求》（NB/T51013—2014）规定，当只氧化抽采瓦斯时，宜在抽采站处距瓦斯排放口水平直线距离不大于 10m 处直接用空气稀释，并将浓度控制在 1%以下，用管道输送至氧化装置，但应在抽采站瓦斯输送接口处设置有效的安全阻火装置。本项目在抽采站接口后设置了水位自控式水封阻火器，能够起到有效的阻火作用。

2）主要原辅料理化性质

表 2-6　主要物质成分的理化性质一览表

物质	理化性质	易燃易爆型	毒性
甲烷	无色无臭气体；密度 0.71kg/m^3；熔点-182.5℃；闪点-188℃；沸点-161.5℃；引燃温度 538℃；临界压力 4.59Mpa；临界温度 -82.6℃；最大爆炸压力 0.717MPa；爆炸极限 5.3%～15%；燃烧热值 889.5kJ/mol	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火和热源有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应	甲烷对人体基本无毒，但浓度高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%～30%时，可引起头痛头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、心率失调。若不及时脱离，可致窒息死亡
瓦斯气	爆炸上限 15%；爆炸下限 5%	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸。	/

LNG	无色无臭液体，相对密度（水=1）0.45；沸点（℃）-160-164	极易燃；蒸气能与空气形成爆炸性混合物；当液化天然气由液体蒸发为冷的气体时，其密度与常温下的天然气不同，约比空气重 1.5 倍，其气体不会立即上升，而是沿着液面或地面扩散，吸收水与地面的热量以及大气与太阳的辐射热，形成白色云团。由雾可察觉冷气的扩散情况，但在可见雾的范围之外，仍有易燃混合物存在。如易燃混合物扩散到火源就会立即闪回燃着。当冷气温热至-112℃左右，就变得比空气轻，开始向上升液化天然气遇水生成白色冰块，冰块只能在低温下保存，温度升高即迅速蒸发，如急剧扰动能猛烈爆喷。	天然气主要由甲烷组成，其性质与纯甲烷相似，属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧而引起窒息。液化天然气与皮肤接触会造成严重灼伤。

4.项目产品方案

本项目产品方案如下。

表 2-7　产品方案一览表

序号	产品名称	年产量	参数	供热量	用途
1	年供蒸汽量	21600t/a	蒸汽温度：470℃ 蒸汽压力：5.1MPa	73.1 万 GJ	通过管道引至两亭镇循环经济工业园区供热管网

5.水平衡

（1）项目用水

项目用水主要为生产用水和生活用水。

1）生产用水

项目生产用水主要包括余热锅炉用水。

余热锅炉补给水除盐水制备设备。本项目 1 台 30t/h 锅炉年运行 7200 小时，锅炉补水约为蒸汽量的 10%，则锅炉补水量为 3t/h，72t/d，21600t/a；结合锅炉补给水处理系统的出力，除盐水制备装置的出力为 3t/h。除盐水制备废水产生量为 3t/h，72t/d，21600t/a。锅炉排污按总蒸汽量的 2%计算，则锅炉定期排污量为 0.6t/h，14.4t/d，4320t/a。

因此，生产废水（锅炉排污水、除盐水制备废水）排污水为 3.6t/h，86.4t/d，25920t/a。

2）生活用水

项目劳动定员 11 人，年工作 300 天，厂区不提供食宿。根据《行业用水定额》（陕西省地方标准 DB 61/T 943-2020）先进值要求，本项目营运期员工生活用水量按 27L/人•d 计，则项目员工生活用水量为 0.20m^3/d（90m^3/a）。废水排放量按用水量的 80%计算，则员工生活污水产生量为 0.24m^3/d（72m^3/a）。

（2）排水

项目生活污水进入厂区污水管网最终进入园子沟煤矿生活污水处理站处理；项目锅炉排污水、软水制备废水进入厂区污水管网最终进入园子沟煤矿矿井水污水处理站处理。

表 2-8　项目水平衡一览表

序号	用水项目	新鲜水量（m^3/d）	损耗量（m^3/d）	污水排放量（m^3/d）	去向
1	化水制备	144	/	72	厂区生产废水管网
2	锅炉	/	57.6	14.4	厂区生产废水管网
3	生活用水	0.30	0.06	0.24	厂区生活污水管网
4	未预见水量	14.43	14.43	/	/
合计		158.73	72.09	86.64	/

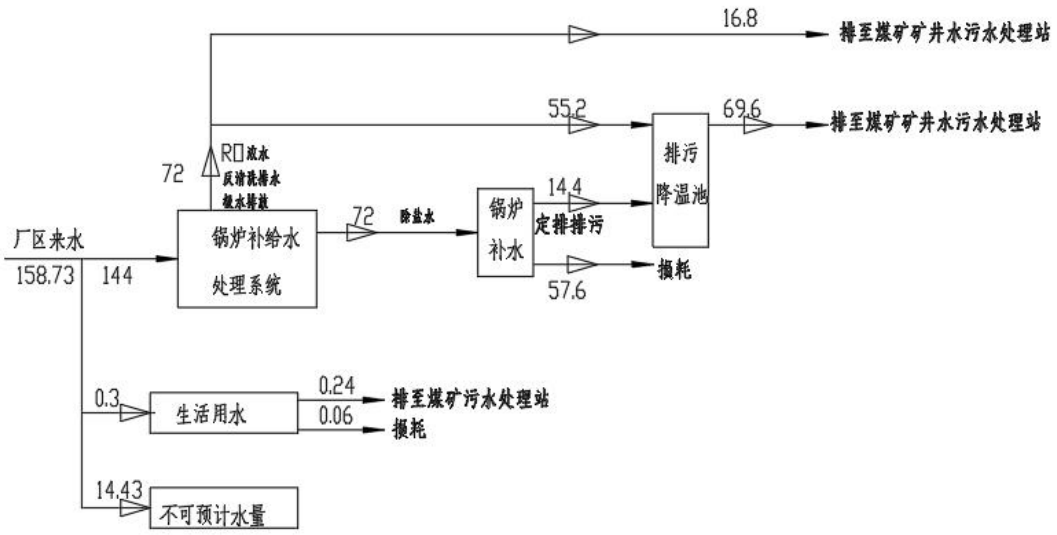


图 2-1　项目水平衡图（m^3/d）

三、劳动定员及工作制度

（1）劳动定员：本项目劳动定员 11 人，不提供食宿。

（2）工作制度：项目工作制为 24 小时工作制，年有效工作时间为 300 天。

四、项目平面布置合理性

总平面布置原则：结合场地现状条件及其周边环境情况，合理布置建、构筑物，使工艺流程合理，人货流畅通；符合防火、安全、卫生等有关规范的要求。结合本工程场地内低浓度瓦斯气源和预留接口位置，按照工艺流程进行合理分区布置。项目建设位置总体布置为南北方向，主路为南北方向，位于地块北侧和西侧，本项目设置 RTO 装置及余热锅炉露天布置。配电综合楼位于北侧，向南依次布置 RTO 装置及余热锅炉，辅助用房位于余热锅炉东侧。厂区管道支架底采用钢支架。

本工程厂区内各建构筑物的安全间距满足防火间距要求。

本项目建成后在保证各项污染设施正常运行，污染物达标排放的情况下，本项目的实施对周围居民影响较小，不会对周边环境产生重大影响，因此本项目与周边外环境相容。同时本项目周边道路、电、气、给水、排水等市政设施完善，有利于项目的实施以及物料运输。

综上所述，本项目生产厂房整体布局紧凑，物料运输便捷，空间利用率较高，满足生产需求，项目平面布置基本合理。

工艺流程和产排污环节

一、施工期工艺流程

本项目主要建设内容为项目生产设备等相关辅助设施，建设施工期间将产生废气、废水、噪声、固废等污染物，随着施工期结束污染也将消除。

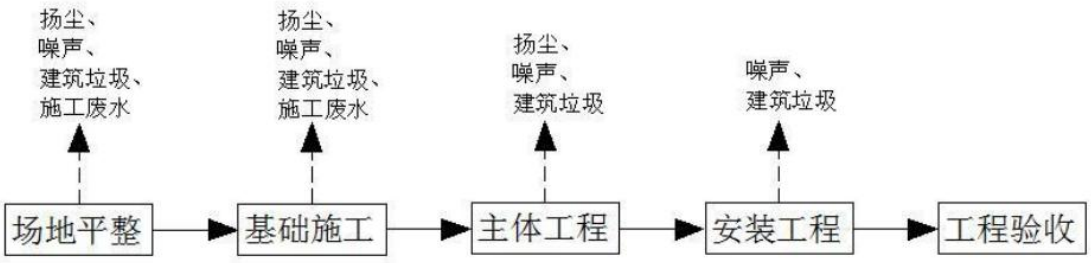


图 2-2　项目设备场地施工期工艺流程和产污环节图

二、运营期工艺流程

本项目主要包括：瓦斯安全输送及掺混系统、瓦斯氧化装置及余热回收利用三大部分。

第一部分主要是瓦斯安全输送及掺混系统，第二部分是低浓度抽放瓦斯氧化系统，第三部分是余热利用，通过余热锅炉回收氧化系统产生的高温热风，产生

高温蒸汽。

1.工艺原理

极低浓度甲烷在蓄热式氧化装置高温反应腔内瞬间无火焰氧化为二氧化碳和水的同时释放大量热量。每立方米纯甲烷热值约为 35.9MJ，只要掺混空气中的甲烷浓度达到 0.2%，这个系统就可以自动循环运行，用氧化热维持氧化过程而无需外加能量。当掺混空气的甲烷浓度超过 0.2%时，就可从顶部反应腔导出高温热风用于供热。

煤矿低浓度抽放瓦斯氧化技术的主要原理是蓄热式高温甲烷氧化，主要工艺方式是在不影响煤矿抽采系统的前提下，通过负压采集煤矿现有排空的 20℃~30℃的低浓度抽放瓦斯进行掺混至甲烷浓度 1.2%后输送至蓄热式氧化装置。掺混空气中的甲烷在 950℃以上的高温环境的氧化床瞬间无火焰氧化在氧化床空间内释放氧化热，这些氧化热加热周围环境并将热量储存于蓄热器中。由于产生的氧化热大于逃逸掉的热量，因此，所产生的氧化热除了可以满足氧化装置自身热氧化环境的热量需求，还会产生多余的热量。氧化装置设有同时将送入反应器中的气体不断变换运动方向的机能，使得进气在蓄热器中的储热材料交替吸热升温，放热氧化，以保证氧化过程的热量自维持。由于本项目选择的风井中所含甲烷量，大大高于氧化设备维持自身高温环境所需要的最低的甲烷浓度，浓度高出部分甲烷氧化释放的热量，可以作为余热利用。连续运行。

$$CH_4+2O_2=CO_2+2H_2O+35.906MJ/m^3$$

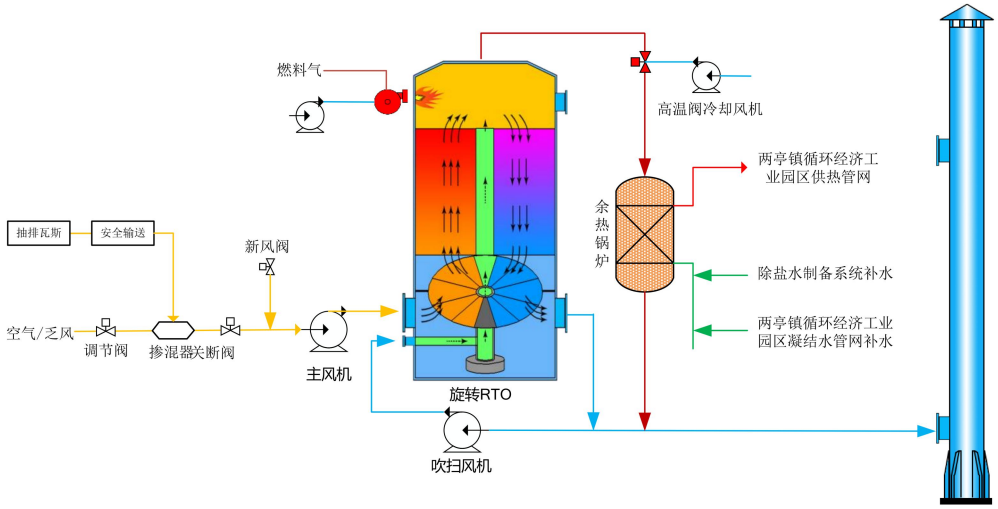


图 2-3　项目蓄热氧化装置供热原理图

2.工艺流程简述：

（1）瓦斯安全输送及掺混系统：

本次项目瓦斯安全输送系统主要对现有系统进行改造。改造后为：

瓦斯预留接口→手动蝶阀→超压放散装置及紧急放散→防逆流装置→快速气动切断阀→自动阻爆装置→自动喷粉抑爆装置→水封阻爆泄爆装置→脱水器→瓦斯输送主管气动调节阀→掺混装置→甲烷浓度仪→流量计→气动快速切断阀→主风机→瓦斯氧化装置（RTO）

本项目所需瓦斯，由抽采站瓦斯管道预留接口分别接出。高、低负压系统分别通过两路 DN1200 的管路引出后，汇总到一路 DN1500 的管路，通过手动关断阀、干式阻火器、湿式放散阀、防逆流装置等安全装置，后经脱水器脱水后经过掺混装置与空气掺混，浓度降到 1.2%以下，采用一根 DN2800 的管道沿泵站围场地围墙顺着地形，架空接至瓦斯电站厂内接入 3 台 10 万方氧化装置（RTO）主风机入口。

掺混装置后的甲烷浓度检测仪与RTO主风机的切断阀距离大于60m，满足《煤矿低浓度瓦斯氧化利用工程设计规范》（NB/T 10362-2019）要求。

（2）瓦斯氧化装置（RTO）工艺流程

①瓦斯氧化装置（RTO）作为本工程核心设备，将低浓度瓦斯氧化到 950℃，使低浓度瓦斯中的 CH_4 分解成 CO_2 和 H_2O。氧化产生的高温气体流经特制的陶瓷蓄热体升温而“蓄热”，此“蓄热”用于预热后续进入的低浓度瓦斯，从而节省废气升温的燃料消耗。每个蓄热室依次经历蓄热－放热－清扫等程序，周而复始，连续工作。蓄热室“放热”后应立即引入部分已处理合格的洁净排气对该蓄热室进行吹扫，只有待吹扫完成后才能进入“蓄热”程序。

本工程选用的 RTO 有 12 个室，分为 5 个进气室、5 个蓄热室、1 个吹扫室、1 个隔离室，由切换阀实现低浓度瓦斯的切换，属于第三代技术，是目前世界上最先进的 RTO。

在不影响煤矿抽采系统的前提下，通过低浓度抽放瓦斯与空气进行掺混至甲烷浓度 1.2%后输送至瓦斯氧化装置（RTO）。掺混低浓度瓦斯中的甲烷在 950℃左右的高温环境的氧化床瞬间无焰氧化，在氧化床空间释放氧化热，这些氧化热加热周围环境并将热量储存于蓄热器中。由于产生的氧化热大于逃逸掉的热量，因此所产生的氧化热除了可以满足氧化装置自身热氧化环境的热量需求，还会产生多余的热量。混合浓度 1.2%的甲烷发热量大大高于氧化设备维持自身高温环境所需要的最低的甲烷浓度，浓度高出部分甲烷氧化释放的热量，可以作为余热利

用。瓦斯氧化装置（RTO）通过主风机不断补充掺混后的瓦斯气，瓦斯氧化放热，氧化装置不断“蓄热”并加热空气，高温热风从氧化装置中排出。

本项目为泵站高、低负压系统共配置 3 套 100000Nm^3/h 瓦斯氧化装置（RTO）。

②本项目采用柴油作为旋转阀式蓄热氧化炉（RTO）点火燃料，单台装置燃烧器流量 200kg/h。

（3）配套余热锅炉

余热锅炉系统是低浓度瓦斯氧化系统的产生高温 950℃的烟气引入余热锅炉，烟气通过余热锅炉的蒸发器、省煤器的换热，经过换热后的烟气温度降低至 140℃左右，锅炉出口过热蒸汽温度可达到 5.10MPa，470℃，全部通过管道引至两亭镇循环经济工业园区供热管网。

1）余热锅炉及其辅助设备选择

1.低浓度瓦斯氧化装置配套余热锅炉系出力

3 台 RTO 经过低浓度瓦斯氧化装置后的高温烟气量约为 84000Nm^3/h，温度为 950℃。

此温度下，高温烟气热值为：1350kJ/Nm^3；

高温烟气可提供热量为：Q=（1358.05-207）=96688200KJ；

余热锅炉出口过热蒸汽额定压力 5.1MPa、额定温度 470℃，焓值为 3363kJ/kg；

蒸汽冷凝后回水温度约 40℃，回水焓值为 167kJ/kg；

理论计算蒸汽量为：96688200/（3363-167）=30253kg/h；

考虑锅炉热效率、排污率、热损失、除氧自用蒸汽后，三台 RTO 配套的锅炉产蒸汽量约为 30t/h。

2）主要汽水系统

汽水系统主要包括：主蒸汽、主给水、凝结水、除氧、锅炉加药、锅炉取样、排污等系统。

①主蒸汽系统

本工程余热蒸汽锅炉出口主蒸汽管道接到两亭镇循环经济工业园区供热管网。管道敷设主要利用管道的自然补偿满足热膨胀的需求，条件不足时利用自然补偿的管道采用焊接蒸汽轴向型波纹补偿器满足热膨胀的需求。

主蒸汽管道沿途设有疏水点和相应的疏水阀以保证启动暖管和低负荷或故障

条件下能及时排出管道中的冷凝水。

②主给水系统

本工程余热锅炉系统配套 2 台给水泵，其中 1 台运行，1 台备用。

高压给水采用单元制，系统自给水泵出口送至余热锅炉省煤器入口集箱。

每台给水泵出口管道上依序装设止回阀和闸阀。给水泵出口设有再循环管至除氧器，以确保在机组起动或低负荷工况流经泵的流量大于其允许的最小流量

③凝结水系统

外供蒸汽经用户使用后产生的凝结水由凝结水管网送至余热锅炉的省煤器进行预热后送入除氧器。

④除氧系统

为了保证余热锅炉正常运行不受氧腐蚀，提高锅炉使用寿命，主凝结水、补充脱盐水、管路疏水均进入除氧器进行除氧处理，除氧后水中含氧量为 0.015mg/L，满足锅炉给水品质要求。除氧器布置在锅炉汽包平台上。

⑤锅炉加药系统

本工程设 1 套加药装置，包括溶液箱、计量泵、搅拌机、电控柜、底座等，布置在辅助间。

⑥锅炉取样系统

为了更好的监测水质，本工程设置炉水取样、给水取样、饱和蒸汽取样、过热蒸汽取样、凝结水取样，布置在辅助间。

⑦排污系统

锅炉设置定期排污扩容器。锅炉的连续排污及定期排污水均经此设备进行扩容减压后，然后将饱和水排至排污降温池，降温至 50℃以下后排入矿区现有污水处理站。

排污管线母管有 0.5%的坡度，以便在机组停机排污的条件下能及时排尽管道中的污水，防止管道因污物堵塞。

余热锅炉排汽系统采用单元制，在余热锅炉上方配置安全阀，保证下游用汽设备出现故障余热锅炉在超压工作时能顺利将压力释放。

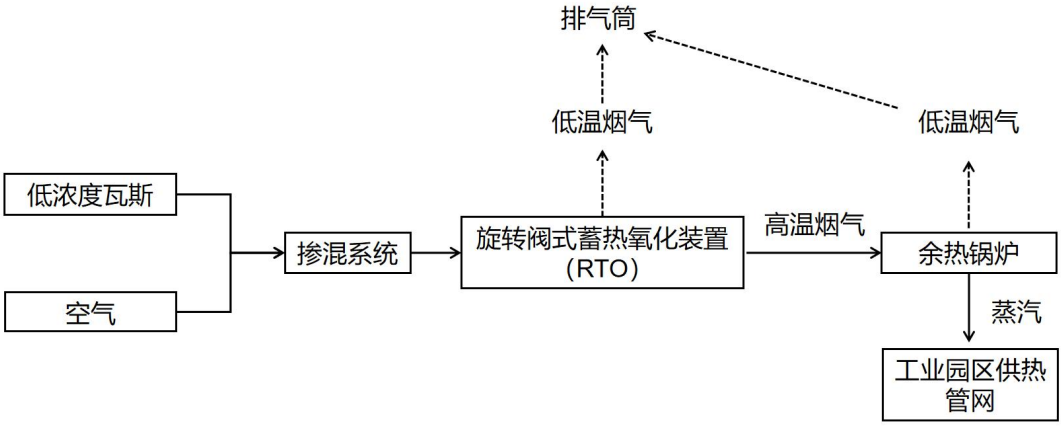


图 2-5　项目运营期生产工艺流程及产污环节图

3.产污环节汇总

本项目主要产污环节见下表：

表 2-9　项目主要产污环节一览表

时段	污染类别	产污环节	污染物名称
运营期	废气	RTO 氧化装置、余热锅炉	颗粒物、氮氧化物
	废水	生活污水	COD、BOD_5、SS、氨氮、总磷、总氮
		锅炉排污、软水制备废水	SS、溶解性总固体
	噪声	设备运行	设备噪声
	固体废物	员工	生活垃圾
		设备维护	废机油

与项目有关的原有环境污染问

项目选址于麟游县两亭镇园子沟内。根据现场勘查，项目用地目前为空地，无与本项目有关的原有环境污染问题。

題	

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状

1.空气环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行），为了查明建设项目所在地的环境空气质量现状，评价区域环境空气常规监测因子引用《宝鸡市2025年1-12月份各县（区）空气质量状况统计表》中宝鸡市麟游县统计数据分析项目所在地的大气环境质量现状，引用数据合理，具体监测结果和标准对比情况见表3-1。

表 3-1　监测结果统计表　单位：μg/m³

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占比率（%）	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	12	60	20.0	达标
NO_2		11	40	27.5	达标
PM_{10}		41	70	58.6	达标
$PM_{2.5}$		18.0	35	51.4	达标
CO	第 95 百分位 24 小时平均值浓度	900	4000	22.5	达标
O_3	第 90 百分位数日最大 8 小时平均质量浓度	142	160	88.8	达标

监测结果表明：各测点 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 浓度年均值、CO 第 95 百分位 24 小时平均值浓度及 O_3 第 90 百分位日最大 8 小时浓度值均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），城市环境空气质量达标情况指标为 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。因此，宝鸡市麟游县为达标区。

2.地表水环境质量现状

本项目无废水直接排放入河，不会对周围地表水产生影响。

3.声环境质量现状

本项目周边 50m 范围内不存在声环境保护目标，故本项目不对声环境质量现状作出评价。

4.地下水、土壤环境质量

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）：原则上不

开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。

项目厂房及厂区内地面均已进行防渗处理，不存在土壤、地下水环境污染途径，可以有效保证污染物不进入地下水、土壤环境，不会对周边地下水及土壤造成严重影响，因此，本项目不进行地下水及土壤环境质量现状分析。

环境保护目标

1.大气环境：经现场踏勘，项目厂界外 500 米范围内大气环境保护目标主要为距离项目厂址较近的居民区，具体见下表。

2.声环境：经现场踏勘，项目厂界外 50 米范围内无声环境保护目标。

3.地下水环境：经调查，项目厂界外 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。

4.生态环境：经现场踏勘，项目用地位于产业园区内，无生态环境保护目标。

项目各环境要素主要保护目标见下表 3-2。

表 3-2　环境保护目标情况

环境要素	环境保护目标	坐标	方位与距离	保护规模	保护级别
大气环境	庙沟村	E107.537588° N34.881567°	南，126m	约 300 人	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级“过渡阶段”标准要求
地下水环境	本项目厂界外 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。				
生态环境	项目用地范围内无生态环境保护目标。				

污染物排放控制标准

1.废气

（1）施工期

本项目施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（陕西省地方标准 DB61/1078-2017）表 1 中施工场界扬尘浓度限值，详见表 3-3。

表 3-3　《施工场界扬尘排放限值》中“新污染源”标准（摘录）

污染物	监控点	施工阶段	小时平均浓度限值（mg/m³）
施工扬尘	周界外浓度最高点	拆除、土方及地基处理过程	≤0.8
		基础、主体结构及装饰工程	≤0.7
*周界外浓度最高点一般应设置于无组织排放源下风向的单位周界 10m 范围内，若预计			

无组织排放最大落地浓度点超出 10m 范围，可将监控点移至预计浓度最高点附近。

（2）运营期

运营期氧化装置产生的烟气和经锅炉换热后产生的低温烟气经 30m 排气筒排放，颗粒物排放参照执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）中的限值标准，氮氧化物执行《宝鸡市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》中氮氧化物要求限值。

表 3-4　项目大气污染物排放标准

标准	污染因子	标准限值（mg/m3）
《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）	颗粒物	5
	NOx	30

2.废水

项目生活污水进入厂区污水管网最终进入园子沟煤矿生活污水处理站处理；项目生产废水（锅炉排污水）进入厂区污水管网最终进入园子沟煤矿矿井水污水处理站处理。

3.噪声

（1）施工期

本项目施工期场界噪声排放限值执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），详见表 3-5。

表 3-5　《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）单位 dB（A）

昼间
70

（2）运营期

项目运营期厂界四周噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准。具体见表 3-6。

表 3-6　噪声排放标准

监测点	执行标准	级别	单位	标准限值	
				昼间	夜间
厂界四周	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2 类	dB(A)	60	50

4.固废

本项目固体废物的处理、处置应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防

	治法》的有关规定要求。 一般工业固体废物的贮存应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。 危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关规定。
总量控制指标	根据环境保护“十四五”规划及环保部环发〔2014〕197 号关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》等有关规定，实施总量控制的污染物种类为 COD、氨氮、NO_X、VOC_S。 根据项目特点，项目运营期产生 NO_X，建议总量控制指标：NO_X6.48t/a。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施

本项目施工期主要为厂房的建设及设备安装调试。本项目施工期共计 6 个月，施工高峰期人数按 10 人计，厂区不提供食宿，施工期污染为废气、废水、噪声及固体废物。

一、废气防治措施

施工期大气环境影响主要有施工扬尘。

（1）施工扬尘

根据《宝鸡市大气污染防治条例》中施工扬尘的相关要求及环评要求施工单位采取如下扬尘控制措施：

①施工场地周围按照规范设置硬质材料密闭围挡；

②建筑施工场地进出口应当设置车辆清洗设备及配套的排水、泥浆沉淀设施，按规定处置泥浆和废水排放，沉淀池需定期清理。运送建筑物料的车辆驶出工地应当进行冲洗，防止泥水溢流，周边 100m 以内的道路应当保持清洁，不得存留建筑垃圾和泥土；

③在工地内堆放的易产生扬尘的物料应当在库房内存放或者采取覆盖防尘网或者防尘布，定期采取喷洒粉尘抑制剂、洒水等措施，防止风蚀起尘；

④厂区及运输道路已进行硬化处理，可减少运输车辆扬尘的产生。

本项目施工期较短，施工期产生的废气随着施工期的结束而结束。

二、废水防治措施

项目施工期的废水主要来自施工废水及施工人员的生活污水。施工期施工废水和生活污水若不妥善处理将会对地表水造成一定的环境污染，因此建议施工期废水做好以下防治措施：

①施工期施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对地面水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路、水体；

②项目施工期生活污水经厂区附近卫生设施处理后进入厂区污水管网，项目生活污水对周围水环境影响较小。

③施工废水：项目施工废水经厂区沉淀池处理后回用于设备冲洗及厂区泼洒抑尘等环节。

采取以上措施后，项目施工期废水对地表水环境影响较小。

三、噪声防治措施

施工期的噪声主要来源于施工设备噪声、车辆运输产生的交通噪声。噪声值约60~85dB（A）。施工期噪声具有阶段性、临时性和不固定性等特点，因此管理显得尤为重要。施工现场的噪声管理必须执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的规定，加强管理，文明施工。为有效降低施工噪声对周围居民的影响，现就施工期噪声控制措施提出以下要求：

①加强施工期环境管理、监督作用；

②合理布置施工场地高噪声设备位置，以减轻施工噪声对周边居民的影响；

③选用低噪声施工机械设备，严格限制或禁止使用高噪声设备；

④采取有效的隔声、减振、消声措施，降低噪声级。

⑤严格控制施工时间，并缩短施工期；

⑥合理安排施工计划，禁止午间（12:00~14:00）夜间（22:00~6:00）进行施工，以免产生扰民现象。

采取以上措施后，项目施工期施工噪声对区域声环境影响相对较小。

四、固废防治措施

项目施工期固废主要是建筑垃圾、包装废弃物和生活垃圾。

（1）建筑垃圾、包装废弃物

本项目施工期主要为厂房建设产生的建筑垃圾，废钢边角料等，分类收集后可利用部分外售于物资回收单位，不可利用部分清运至建筑垃圾填埋场处理。

（2）包装废弃物

项目建设原料及设备包装会产生包装废弃物，分类收集后可利用部分外售于物资回收单位，不可回用部分交由环卫部门清运处理。

（3）生活垃圾

项目施工期施工人员生活垃圾采取桶装收集后交由环卫部门清运处理。

总之，施工期对环境产生的上述影响，均为可逆的、短期的。建设单位和施工单位在施工过程中只要切实强化扬尘、废水、噪声、固体废物的管理和控制措施落实，施工期环境影响将得到有效控制。

运营期环境影响和保护措施

一、废气

1.污染物排放汇总

本项目运营期污染物产排情况见下表 4-1。

表 4-1　项目运营期污染物产排情况一览表

产污环节		氧化装置、余热锅炉	
污染物种类		颗粒物	氮氧化物
污染物产生量（t/a）		2.16	6.48
排放形式		有组织	有组织
治理设施	名称	/	/
	处理能力	/	/
	收集效率	/	/
	去除效率	/	/
	是否可行技术	/	/
污染物排放浓度（mg/m³）		1	3
污染物排放速率（kg/h）		0.3	0.9
污染物排放量（t/a）		2.16	6.48
排放口基本情况	编号	DA001	
	名称	废气排放口	
	类型	一般排放口	
	地理坐标	E107.539483314° N34.882831683	
	高度（m）	30	
	排气筒内径（m）	2.8	
	温度（℃）	80	
排放标准（mg/m³）		5	30
是否达标		是	是

2.污染物排放汇总

（1）氧化装置、余热锅炉废气

项目营运期大气污染物主要为氧化装置、余热锅炉经烟囱排放的颗粒物及少量 NOx。

本项目设计安装 3 台 RTO 氧化装置，掺混设计，对高负压管路与低负压管路抽放瓦斯进行掺混调节。可掺混甲烷浓度 1.2%的混合气体 300000m³/h，可满足 3 套 RTO 运行要求。

本项目废气经对比《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，无产污系数，因此采用类比法。

根据瓦斯气体监测资料，本项目低浓度瓦斯主要成分是 N_2、CO_2、CH_4，H_2S 未检出，本次污染物核算不考虑 SO_2 产生。由于乏风氧化装置最高温度为 950℃左右，低于生成 NOx 的氧化温度范围，基本不会产生 NOx。本次评价收集《襄垣县扬德煤层气利用有限公司漳村煤矿邕子风井瓦斯氧化供热项目竣工环境保护验收监测报告表》监测资料，该项目建设安全输管道及 2 套掺混系统、2 台 9 万方瓦斯氧化装置、2 台 10t/h 饱和蒸汽余热锅炉系统。由于乏风氧化装置氮氧化物主要产生于瓦斯氧化装置，因此，类比项目的单台瓦斯氧化装置比本项目规模基本一致，且采用的设备类型相似，本项目类比其颗粒物及 NOx 排放浓度可行。

根据《襄垣县扬德煤层气利用有限公司漳村煤矿邕子风井瓦斯氧化供热项目竣工环境保护验收监测报告表》的监测报告，废气排放排口氮氧化物、颗粒物均为未检出，本次总量计算按最低检出限进行折算，颗粒物检出限 1.0mg/m^3，氮氧化物检出限 3mg/m^3。

本项目将纯瓦斯经空气掺混后，浓度降低为 1.2%后进入 RTO 系统。本项目设计纯瓦斯消耗量为 3600Nm^3/h，根据项目可行性研究报告，项目氧化烟气排气筒实际排气量约为 300000m^3/h，NOx 平均排放浓度按照 3mg/m^3 计算，颗粒物平均排放浓度按照 1mg/m^3 计算。则烟气排气筒颗粒物排放总量为 0.605t/a，NOx 排放总量为 1.814t/a。

本项目大气污染物产排污情况一览表见表 4-2。

表 4-2　大气污染物产排污情况一览表

产污环节	污染物	产生情况			排放情况		
		产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m^3	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3
氧化装置、余热锅炉烟气排放	颗粒物	2.16	0.3	1	2.16	0.3	1
	氮氧化物	6.48	0.9	3	6.48	0.9	3

（2）点火废气

本项目采用轻质柴油为启动点火燃料，专用燃烧器会自动点火做功将系统内陶瓷加热到一定温度（930±25°），每次启动燃烧时间为 4h，每年启动次数为 1 次。单台旋转阀式蓄热氧化炉（RTO）配套一个点火油枪，轻柴油消耗量为 200kg/h（三台设备总耗量 2.4t/a）。根据轻质柴油质量标准，轻质柴油中硫含量为不大于 0.2%，本次评价按照 0.2%计算，项目采用产排污系数方法计算设备点火阶段的二氧化硫

和氮氧化物产排量，根据《第二次全国污染源普查一工业污染源产排污系数手册》，结合本项目原辅材料、工艺特点、规模等级等，确定本项目核算可参照以柴油为燃料的 4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表。

表 4-3　4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产排污系数

产品名称	原料名称	工艺名称	生产规模	污染物指标	系数单位	产污系数
蒸汽/热水/其他	柴油	室燃炉	所有规模	工业废气量	标立方米/吨-原料	17804.03
				颗粒物	千克/吨-原料	0.26
				二氧化硫	千克/吨-原料	19S（3.8kg）
				氮氧化物	千克/吨-原料	3.03

表 4-4　设备点火燃烧尾气

产污环节	污染物	产生情况		排放情况	
		产生量t/a	产生速率kg/h	排放量t/a	排放速率kg/h
点火燃烧尾气	颗粒物	6.24×10^{-4}	0.156	6.24×10^{-4}	0.156
	二氧化硫	9.12×10^{-3}	2.28	9.12×10^{-3}	2.28
	氮氧化物	7.27×10^{-3}	1.818	7.27×10^{-3}	1.818

根据计算，本项目旋转阀式蓄热氧化炉（RTO）设备点火燃烧尾气产生量较少，经项目烟气排气筒排放。

（3）柴油储罐储存废气

本项目设置 $2m^3$ 地埋式双层储罐，储存过程中油罐会产生大呼吸和小呼吸，导致油料挥发产生非甲烷总烃。项目柴油储罐储存量较小，非甲烷总烃挥发量较小，可忽略不计，不会对周围环境造成较大影响。

3.达标排放情况

本项目产生的废气主要为氧化装置产生的烟气和经锅炉换热后产生的低温烟气，主要污染物为颗粒物、NOx，设置 1 根 30m 排气筒高空排放，经类比同类型的项目，本项目废气处理技术可行。本项目的建设能综合利用园子沟煤矿瓦斯抽放站排放的含甲烷废气，减少温室气体甲烷的排放。

4.非正常排放

本项目非正常工况主要为设备故障，设备故障时，若检修时间小于 24h，瓦斯气体在厂内放散口直接排放；检修时间大于 24h 时，关闭厂区瓦斯气体输送阀门，瓦斯气体直接在抽采泵站放散口直接排放。项目瓦斯气为浓度小于 8%的低浓度瓦

斯气，主要成分为甲烷，不会对周围环境造成较大影响。

5.环境影响分析

项目位于二类环境空气质量功能区，经现场踏勘，项目厂界外500米范围内的大气环境保护目标主要为项目南侧126米的庙沟村居民住宅区。项目废气主要为颗粒物、氮氧化物，经计算，项目运营期产生的废气污染物经相应的污染治理措施处理后可满足相应标准达标排放，项目废气排放对周围大气环境影响较小，不会改变环境功能区。

6.废气自行监测要求

在运营期应对污染源按排污许可证规定的监测点位、监测因子、监测频次和相关监测技术规范开展自行监测并公开。

项目运营后监测工作可委托有资质的监测单位进行，并做好监测数据的报告和存档，根据本项目运营期的环境污染特点与《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）等相关规定要求，企业污染源监测计划具体见表4-5。

表 4-5 项目废气污染源监测内容及计划

污染源	监测点位	监测因子	监测频次	控制指标
废气	排气筒（DA001）	颗粒物、氮氧化物	1 次/月	《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）《宝鸡市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》

二、废水

项目生活污水（72t/a）进入厂区污水管网最终进入园子沟煤矿生活污水处理站处理；项目生产废水（锅炉排污水、软水制备废水，合计 25920t/a）进入厂区污水管网最终进入园子沟煤矿矿井水污水处理站处理。

1、污染物产排情况汇总

表 4-6 项目污水水质及产排情况一览表

污水量 t/a	污染物	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	处理去向
生活污水（72）	COD	460	0.033	园子沟煤矿生活污水处理站
	BOD_5	350	0.025	
	SS	360	0.026	
	氨氮	52.2	0.004	
	总氮	71.2	0.005	
	总磷	5.12	0.0004	

软水制备废水、锅炉排污水（25920）	溶解性总固体	2000	51.840	园子沟煤矿矿井水污水处理站
	SS	360	9.331	

2、废水处理可行性分析

（1）生活污水

项目运营期生活污水后经厂区污水管网排至园子沟煤矿生活污水处理站。厂区区域铺设污水管网，可满足生活污水收集要求。

（2）生产废水

根据建设单位提供的资料，余热锅炉运行过程中需定期排放少量排污水，和软水制备废水排入厂区生产废水收集管网。

由于软水制备废水、锅炉排污水主要污染物为溶解性总固体以及 SS，水质较为简单，无《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 中第一类污染因子及表 4 中要求控制的有机化合物因子，排至园子沟煤矿井水污水处理站。因此，本项目废水处理措施可行。

3、依托污水处理设施的环境可行性评价

（1）园子沟生活污水处理站

①处理能力

园子沟煤矿生活污水处理站建设规模为日处理污水 1680m^3/d，实际日处理量为 700m^3/d，本项目属于其厂区内属于纳水范围，项目新增废水量为 0.24m^3/d，不会对污水处理站造成水量冲击。

②处理工艺

污水处理工艺采用“格栅池→初沉池→调节池→厌氧池→缺氧池→好氧池→絮凝混凝池→MBR 膜池→污泥回流池→中间水池→消毒水池”处理工艺，经处理后通过综合利用，用于洗煤厂用水、厂区绿化，洒水抑尘等。

③纳管水质

经调查，本项目生活污水类型基本与园子沟煤矿生活污水处理站处理废水类型一致，可满足其处理水质要求，且污水量相对较小，不会对生活污水处理站造成水量冲击。

因此，本项目生活污水排入园子沟煤矿生活污水处理站可行。

（2）园子沟矿井水污水处理站

①处理能力

园子沟煤矿矿井水污水处理站建设规模为日处理矿井水 1 万 m^3/d，实际日处理量为 4000-6000m^3/d，本项目建成后生产废水（锅炉排污水、软水制备废水）收集管网铺设完善，项目新增生产废水量为 86.4m^3/d，不会对矿井水污水处理站造成水量冲击。

②处理工艺

矿井水处理主要是负责井下消防洒水及深度水处理工作，经过投加 PAC、PAM 使废水加快沉淀，再由石英砂和活性化碳过滤后进入回用水池用于消防洒水。

③纳管水质

经调查，本项目生产废水主要污染物为溶解性总固体和 SS，水质简单，采取混凝沉淀+过滤处理后可满足回用要求。因此，本项目生产废水排入矿井水污水处理站，污水处理工艺可满足项目水质处理要求，且污水量相对较小，不会对矿井水污水处理站造成水量冲击。

因此，本项目生产废水排入园子沟煤矿矿井水污水处理站可行。

三、噪声

1.噪声源强

本项目运营过程中噪声主要来源于项目设备运行产生的噪声，噪声约在 70~85dB（A）之间。

表 4-7　项目主要噪声源强一览表　单位：dB(A)

装置	设备名称	运行数量（台）	采取措施前单台设备声压级 dB（A）	降噪措施	降噪效果 dB (A)	声源类型	运行状况
RTO 系统	主风机	3	85	选用低噪声设备、基础减振	15	室外声源	连续运行
	吹扫风机	1	85		15	室外声源	连续运行
	助燃风机	3	85		15	室外声源	连续运行
	置换风机	1	85		15	室外声源	连续运行
	旋转阀电机	3	85		15	室外声源	连续运行
	高温冷却风机	3	85		15	室外声源	连续运行
余热锅炉系统	锅炉给水泵	1	85	选用低噪声设备、基础减振、消声器	15	室外声源	连续运行

2.降噪措施

①从声源上控制。在设计和设备订货时向厂商提出噪声控制要求，各类设备应选择低噪声和符合国家噪声标准的设备；

②部分设备如风机、空压机及各种泵类等强噪声设备安装消声器、减振，对风机等气动噪声设备采取在进气口安装消声器。

③降低振动噪声。对振动性噪声设备采用弹性支承或弹性连接以减少振动。

2）厂房噪声

采用隔声降噪、局部吸声技术。厂房封闭，利用建筑物隔声，并在厂房内墙采用吸音性能较好的墙面材料，门窗采用双层玻璃门窗防噪声措施。

3.环境影响分析

（1）预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中规定，声环境影响预测，在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，可用 A 声功率级或某点的 A 声级计算。

预测条件假设：①所有产噪设备均在正常工况条件下运行；②墙的隔声量远大于门窗（围护结构）的隔声量；③考虑室内声源所在厂房围护结构的隔声、吸声作用；④噪声衰减仅考虑几何发散引起的衰减。

1）室内声源

室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。室内声源等效室外声源声功率级的等效步骤如下：如图所示。



图 4-1　室内声源等效为室外声源的图例

①计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级 Lp_1；

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

式中：Lp_1——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带声压级或 A 声级，dB；

L_w——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

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

R——房间常数；R=Sα/(1-α)，S：为房间内表面面积，m^2；α：为平均吸声系数，本评价α取 0.15；

r——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

②计算出室内声源在室外产生的倍频带声压级或 A 声级 Lp_2；

$$L_{p2} = L_{p1} -（TL + 6）$$

式中：Lp_1——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带声压级或 A 声级，dB；

Lp_2——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带声压级或 A 声级，dB；

TL——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声功率级的隔声量，dB。

③将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

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

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

$Lp_{2T}（T）$——靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S——透声面积，m^2。

④按室外声源的预测方法计算预测点处的 A 声级。

2）室外声源

在只考虑几何发散衰减时，可按下式计算。

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

式中：LA(r)——距声源 r 处的 A 声级，dB(A）；

LA(r_0)——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A）；

Adiv——几何发散引起的衰减，dB。

3）总声压级

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；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，则拟建工程声源在 T 时间内对预测点产生的贡献值 *Leq（T）*为：

$$L_{eq}(T)=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

式中：

Leq——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

t_i——在 *T* 时间内 *i* 声源工作时间，s；

M—等效室外声源个数；

t_j——在 *T* 时间内 *j* 声源工作时间，s。

（2）预测结果

①厂界预测结果

根据模式计算，项目厂界噪声预测结果如下表。

表 4-8　噪声预测结果　　单位：dB（A）

预测方位	时段	贡献值（dB(A)）	标准限值（dB(A)）	达标情况
东侧	昼间	48	60	达标
	夜间	48	50	达标
南侧	昼间	45	60	达标
	夜间	45	50	达标
西侧	昼间	42	60	达标
	夜间	42	50	达标
北侧	昼间	40	60	达标
	夜间	40	50	达标

根据上述预测结果可知，本项目厂界四周噪声贡献值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准要求，因此本项目的产噪设备在经隔声、降噪后，噪声可做到达标排放，不会对周围声环境造成明显影响。

（4）噪声自行监测计划

表 4-9　项目噪声监测计划

监测点位	监测项目	监测频次	控制指标

厂界四周边界外1m处	Leq(A)	1次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准

四、固体废物

（1）产排情况

项目运营期固体废物主要为危险废物和生活垃圾。

1）危险废物

项目危险废物主要为废机油。

本项目设备运行需定期保养维护，每年更换一次设备里的机油，产生的废机油0.05t/a，经查阅《国家危险废物名录》（2025年版），废机油属于“HW08废矿物油与含矿物油废物中非特定行业900-249-08其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”。废机油收集后妥善暂存于危险废物贮存设施，定期交由有资质单位安全处置。

2）生活垃圾

本项目运营期劳动定员为11人，生活垃圾产生量按每人0.44kg/人·d计算，则生活垃圾产生量为1.45t/a。

本项目固体废物产生量见表4-10。

表4-10　项目固体废物产生情况一览表

序号	产生环节	名称	属性	物理性状	产生量（t/a）	废物代码	贮存方式	利用处置方式和去向	利用或处置量（t/a）	环境管理要求
1	设备保养维护	废机油	危险废物	液态、固态	0.05	HW08 900-249-08	危险废物贮存设施	定期交由有资质单位处置	0.05	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
2	员工生活	生活垃圾	一般固废	固态	1.45t/a	/	生活垃圾桶	环卫部门处置	1.45t/a	满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的有关规定要求。

（2）危险废物暂存设施可行性分析

建设单位拟在项目南侧设置危废贮存间，占地面积10m^2。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276—2022）要求，本次环评对项目产生的危险废物的贮存、管理和转运提出如下要求：

1）危险废物识别标志

①危险废物识别标志的设置应具有足够的警示性，以提醒相关人员在从事收集、贮存、利用、处置危险废物经营活动时注意防范危险废物的环境风险。

②危险废物识别标志应设置在醒目的位置，避免被其他固定物体遮挡，并与周边的环境特点相协调。

③危险废物识别标志与其他标志宜保持视觉上的分离。危险废物识别标志与其他标志相近设置时，宜确保危险废物识别标志在视觉上的识别和信息的读取不受其他标志的影响。

④同一场所内，同一种类危险废物识别标志的尺寸、设置位置、设置方式和设置高度等宜保持一致。



图 4-2　危险废物贮存设施标志



图 4-3　危险废物标签样式示意图

2）贮存设施污染控制要求

①贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

②贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

③贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

④贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

⑤同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

⑥贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

⑦在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）。

3）贮存过程污染过程要求

①危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

②应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

③作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

④贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

⑤贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

⑥贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

4）转运要求：

①做好危险废物转移情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称；危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年；

②填写转移联单；

③转运输过程使用危险货物运输车辆，遵循相关危险货物运输规定；

④转运输过程采取防扬散、防渗漏等措施。

（3）生活垃圾暂存设施可行性分析

厂区设置生活垃圾收集桶，生活垃圾统一收集后交由环卫部门统一清运处置。

因此，采取上述措施后，本项目产生的固体废物均采取了合理和安全的处置，处置率为100%，评价认为，项目产生的固体废物不会对项目所在地和周围环境产生二次不良影响。

五、地下水、土壤环境影响分析

1、污染源、污染物类型

本项目地下水、土壤污染源主要为柴油储罐、机油储存区及危废贮存设施，污染物为柴油、机油以及废机油。

2、污染途径

事故状态下，柴油储罐区、机油储存设施以及地面防渗层由于维护不当或其他意外而发生破损泄漏，其危险废物泄漏污染项目厂区地下水及土壤。

3、影响分析

本项目所有设备均在厂房内生产，柴油储罐、机油储存区均配套有防渗处理，在正常储存条件下，并做好防渗、防漏、防风、防雨措施，在正常储存条件下，不会对地下水造成污染。

项目厂区对柴油储罐、机油储存区及危废贮存设施均采取重点防腐防渗措施，基础必须防渗，防渗层为 2mm 厚高密度聚乙烯，渗透系数≤1.0×10^{-10}cm/s，可有效的防止污染物渗透到地下水。

本项目柴油储罐、机油储存区、危废贮存设施等建构筑物均采取“源头控制”“分区防控”的防渗措施，可以有效保证污染物不进入地下水环境。

4、防控措施

（1）源头控制措施

项目应根据国家现行相关规范加强环境管理，采取防止和降低污染物跑、冒、滴、漏的措施。正常运营过程中应加强机修过程中污染物跑、冒、滴、漏，同时在建设工程时。项目厂区已对机油储存区及危废贮存设施均采取重点防腐防渗措施，基础必须防渗，防渗层为 2mm 厚高密度聚乙烯，渗透系数≤1.0×10^{-10}cm/s，可有效的防止污染物渗透到地下水。后期应加强对机油储存区、危废贮存设施防渗、防漏工程的建设以及运行过程中的检查，若发现防渗密封材料老化或损坏，应及时维修更换、补漆等措施。

（2）分区防治措施

结合项目实际情况，为防止项目营运期生产过程中对项目所在区域地下水、土壤环境产生影响，本着地下水、土壤污染防治措施和对策，坚持源头控制、分区防控、污染监控、应急响应，本项目基本不存在污染地下水及土壤的途径，可不进行跟踪监测。

5、结论

综上所述，本项目用水不取用地下水，因此，对地下水、土壤的影响有限。项目厂区建有完善的环保设施及处置措施，正常情况下能有效防控污染物进入地下水以及土壤环境，项目在严格做好污染防治设施及分区防渗措施的建设，采取必要的检修、监测、管理措施条件下，项目建设对地下水、土壤环境的影响可接受。

六、环境风险

（1）风险调查

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险和有害因素，对项目运行期间可能发生的突发事件，引起有毒有害物质的泄漏，所造成的人身安全与环境损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率达到可接受水平，经济损失和环境影响程度达到最小。

（1）风险源及分布情况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中表 B.1 44 及 B.2 中的相关数据，同时结合本项目原辅材料理化性质及污染物产生情况，本项目所涉及的风险物质主要为瓦斯气体、柴油、机油以及危险废物（废机油）。

瓦斯气体由泵站抽出后即产即用，主要风险源为瓦斯输气管线。DA1500 瓦斯

输送管道中低浓度瓦斯管道 35m，经计算，管道最大在线量为 62m³，管道压力为 50KPa，温度为 15℃，低浓度瓦斯含量按 1.2%计算，则常温常压下的管道最大在线量为 31.7m³，甲烷量为 0.38m³，甲烷密度为 0.714kg/Nm³，则甲烷约为 0.00003t。

风险物质最大储存量及临界量见表 4-11。

表 4-11　本项目风险物质的最大储存量和临界量

序号	类别	危险单元分布	危化品名称	最大储量 qn（t）	临界量 Qn（t）	q_n/Q_n
1	易燃	输送管线	甲烷	0.00003	10	0.000003
2	易燃	原料储存区	机油	0.05	2500	0.00002
3	易燃	柴油储罐	柴油	1.66	2500	0.000664
4	易燃	危废贮存设施	废机油	0.004	2500	0.000002
合计						0.000689

根据上述计算结果；本项目 Q=0.000689＜1。

（2）环境风险影响途径

①大气环境污染影响分析

瓦斯气体泄漏后排放后立即燃烧、形成喷射火焰，或者泄漏排放后不立即燃烧，而是推迟燃烧，形成是闪烁火焰，或爆炸产生的大量有害气体 CO 对周围环境、职工的身体健康带来较大威胁。

油品存放区以及危废贮存库等管理和操作不当，因矿物油泄漏，遇明火、带来的火灾等产生的大量有害气体对周围环境、职工的身体健康带来较大威胁。

②地下水、土壤污染风险分析

由于管理人员操作不当，矿物油以及使用辅料发生破损泄漏而造成对地下水、土壤环境的影响。

（3）环境风险防范措施

①采用高强度的优质瓦斯输送管道管材，并通过提高施工质量、对人员出入频繁的地段的明管加修防护廊道并树立明显防火标志，其发生事故的概率很低，相应的环境风险也是较低的，属于可接受范围。

②严格对本项目的输气管线进行检查，保证安全稳定运行。

③制定以防为主的应急机构，事故发生实行统一指挥，首先要第一通知抽放站关停送气阀门，及时排空管线内的瓦斯，以防爆炸。

④柴油储罐、机油贮存区域和危废贮存区域设置严禁烟火等标识、标牌，地面进行防腐防渗处理，配备吸油毛毡、沙子、二氧化碳灭火器等应急物资。

⑤建立企业环境风险应急机制，加大巡检力度，强化风险管理，强化对员工的职业素质教育，杜绝违章作业。项目区应配备灭火器等应急器材。

（4）环境风险评价结论

本项目风险物质与其临界量比值 Q＜1，建设单位制定完善安全管理、降低风险规章制度，在管理、控制及监督、生产和维护方面采取成熟的降低事故风险的经验和措施。在落实各项措施的前提下，项目安全性将得到有效保证，环境风险事故发生概率较小，环境风险属可接受水平。

五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	排放口（编号、名称）/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	RTO 氧化装置、余热锅炉废气（DA001）	颗粒物、氮氧化物	30 米排气筒	《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）、《宝鸡市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》
地表水环境	生活污水	pH、COD、BOD、SS、氨氮、总磷、总氮	园子沟煤矿生活污水处理站	不外排
	生产废水	SS、溶解性总固体	园子沟煤矿矿井水污水处理站	不外排
声环境	设备运行	70~90dB(A)	加强设备维护，合理布局，厂房隔音，软性连接、距离衰减	《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	危险废物经危险废物贮存设施妥善暂存后交由有资质单位处置；生活垃圾集中收集交由环卫部门清运处理。			
土壤及地下水污染防治措施	本项目厂区地面采取分区防渗，可从源头避免对土壤及地下水的污染；危险废物贮存设施采用重点防渗，项目可能对土壤及地下水的环境影响风险水平较低。			
生态保护措施	根据现场踏勘，本项目周围无特殊敏感区域，无珍稀动植物资源。厂区所在地自然植被分布面积较少，项目厂区周围主要为人工种植的花草树木，项目建设对生态环境影响较小。			

环境风险防范措施	本项目风险物质与其临界量比值 Q＜1，建设单位制定完善安全管理、降低风险规章制度，在管理、控制及监督、生产和维护方面采取成熟的降低事故风险的经验和措施。在落实各项措施的前提下，项目安全性将得到有效保证，环境风险事故发生概率较小，环境风险属可接受水平。
其他环境管理要求	**一、环境管理** 企业根据《中华人民共和国生态环境法典》等相关要求制定环境管理制度。 **1.运营期环境管理要求** 企业环境保护工作由公司总经理全面负责。企业应根据《中华人民共和国生态环境法典》等相关要求完善厂区环境管理制度。本环评对企业环境管理要求如下： （1）加强运营期污染物环境管理。应当按照相关法律法规、标准和技术规范等要求运行污染防治设施并进行维护和管理。环保设施应优先于或与其对应的生产工艺设备同步运转，保证在生产工艺设备运行波动情况下仍能正常运转，处理、排放污染物符合相关国家或地方污染物排放标准的规定。 （2）加强运营期固体废物管理，应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求。 （3）本项目新增的废气排污口根据《排污口规范化整治技术要求（试行）》（环监〔1996〕470 号）建设规范的排污口、采样口及监测平台等。排污口标志按照《环境保护图形标志-排放口（源）》（GB1556.2-1995）《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）及修改单中有关规定执行。废气采样孔及永久采样平台设置根据《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB37/T3535-2019）有关规定执行。 （4）本项目废气排放口监测点位设置要求： ①手工监测断面设置位置应满足，其按照气流方向的上游距离弯头 、阀门 、变径管≥4 倍烟道直径 ，其下游距离上述部件≥2 倍

烟道直径。对无法满足要求的，应尽可能选择流场均匀稳定的监测断面，避开涡流区，并采取相应措施保证监测断面废气分布相对均匀，断面无紊流，流速相对均方差σr≤0.15。

②在手工监测断面处设置手工监测孔，其内径应满足相关污染物和排气参数的监测需要，一般应≥80mm。圆形竖直排气筒/烟道直径 D≤1 m 时 ，至少设置 1 个手工监测孔；1m<D≤3.5m时，至少设置相互垂直的 2 个手工监测孔；D>3.5 m时 ，至少设置相互垂直的 4 个手工监测孔。圆形水平排气筒/烟道直径 D≤3.5m时 ，至少在侧面水平位置设置 1 个手工监测孔；D>3.5m时，至少在两侧水平对称的位置设置 2 个手工监测孔。

③监测断面距离坠落高度基准面 2m以上时，应配套建设永久、安全、便于采样和测试的工作平台。除在水平烟道顶部开设监测孔外，工作平台宜设置在监测孔的正下方 1.2m～1.3m处。工作平台长度应≥2m，宽度应保证人员及采样探杆操作的空间。对于监测断面直径（圆形）或者在监测孔方向的长度（矩形）>1m的，工作平台宽度应≥2m；≤1m的，工作平台宽度应≥1.5m。单层工作平台及通道上方竖直方向净高应≥2m，需设置多层工作平台的，每层净高应≥1.9m。工作平台宜采用厚度≥4mm的花纹钢板或经防滑处理的钢板铺装，相邻钢板不应搭接，上表面的高度差应≤4mm，载荷满足GB 4053.3 要求。工作平台与竖直烟道/排气筒的间隙距离≤10mm。

三、环保投资

建设单位必须落实环保资金，切实用于项目环境污染治理，本项目总投资 6000 万元，经估算本项目建设用于环保方面的投资 12.0 万元，占本项目总投资的 0.002%，具体见表 5-1。

表 5-1　环保投资一览表

项目		污染物	环境治理设施	投资（万元）
运营期	废气	RTO 氧化装置、余热锅炉	30 米排气筒	4.0
	噪声	设备噪声	设备维护、基础减振、软性连接	1.0
	固废	危险废物	危废贮存设施	2.0

	地下水、风险防范	防渗地面；耐火建筑、消防及报警器材	5.0
合　　计		--	12.0

六、结论

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

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物产生量）③	本项目 排放量（固体废物产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填） ⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废物产生量）⑥	变化量 ⑦
废气	颗粒物				2.16t/a		2.16t/a	+2.16t/a
	氮氧化物				6.48t/a		6.48t/a	+6.48t/a
废水	COD				0		0	0
	氨氮				0		0	0
危险废物	废机油				0.05t/a		0.05t/a	+0.05t/a
生活垃圾	生活垃圾				1.45t/a		1.45t/a	+1.45t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①