

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 寺河矿西井区石柱南风井低浓度瓦斯综合利用项目

建设单位(盖章): 沁水县威泰能源发展有限公司

编制日期: 2026年6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	寺河矿西井区石柱南风井低浓度瓦斯综合利用项目		
项目代码	2506-140521-89-01-729282		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	山西省晋城市沁水县嘉峰镇豆庄村西南 2.6km		
地理坐标	(112 度 29 分 18.653 秒, 35 度 38 分 3.154 秒)		
国民经济行业类别	D4419 其他电力生产	建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业-87 火力发电 4411-单纯利用余气(含煤矿瓦斯)发电
建设性质	☒ 新建(迁建) ☐ 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)	沁水县行政审批服务管理局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	/
总投资(万元)	10970	环保投资(万元)	200
环保投资占比(%)	1.82	施工工期	18 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是: _____	用地(用海)面积(m ²)	6639
专项评价设置情况	无		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	一、生态环境分区管控符合性分析 根据生态环境部《关于印发〈生态环境分区管控管理暂行规定〉的通知》（环环评〔2024〕41号），生态环境分区管控方案主要包括生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单。 （一）生态保护红线 根据《晋城市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》和《晋城市生态环境分区管控动态更新成果》，本项目属于一般管控单元区（见附图一）。 本项目选址位于晋城市沁水县嘉峰镇豆庄村西南约2.6km处，评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、泉域重点保护区等依法划定的需特别保护的环境敏感区，不在环办生态〔2017〕48号规定的需划入生态保护红线内的重点生态功能区、生态环境敏感脆弱区、禁止开发区及其它生态保护区内，不在国土空间规划确定的生态保护红线范围内。 综上，本项目所在地不涉及生态保护红线区域。 （二）环境质量底线 ①大气环境 本次评价收集了晋城市沁水县2025年环境空气质量状况。沁水县2025年全年SO₂平均浓度5μg/m³，NO₂平均浓度18μg/m³，PM₁₀平均浓度34μg/m³，PM_{2.5}平均浓度20μg/m³，CO第95百分位数平均浓度1.1mg/m³，O₃-8h第90百分位数平均浓度152μg/m³，均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段浓度限值二级标准，因此本项目所在区域为环境空气质量达标区。 本项目采取环评提出的各项大气污染防治措施后，废气污染物可达标排放，对区域大气环境影响不大。 ②地表水环境 距离本项目最近的地表水体为厂址东侧约2.4km处的沁河。根据《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67-2019）中沁河水环境功能区划图，本项目位于沁河张锋水库出口-漕河村河段，水质要求为Ⅲ类，本项目下游最近的例行监测断面为省考润城断面，位于本项目南侧约8.5km处，水质要求为Ⅲ类。根据2025年山西省生态环境厅公布的山西省地表水环境质量报告，润城断面除
---------	--

	2025年9月外均可达到地表水Ⅲ类标准。本项目建成后，生活污水经化粪池处理后通过罐车拉运至嘉峰镇污水处理厂进一步处理后达标排放，锅炉排污水、瓦斯脱水废水全部回用不外排，化学水系统废水外送协议建材厂生产使用。综上，本项目对区域地表水环境影响较小，地表水环境影响可接受。 ③声环境 根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），本项目位于晋城市沁水县嘉峰镇豆庄村西南约2.6km处，厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。本项目周边50米范围内无声环境敏感目标，未进行声环境现状监测。根据预测，通过采取合适的噪声治理措施，本项目运营后，四周厂界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准，不会改变周边声环境功能属性。 综上所述，本项目严格落实环评提出的环境保护措施后，各污染物对环境的影响较小，符合生态环境底线的要求。 （三）资源利用上线 本项目不属于高污染、高耗水、高耗能项目，运营过程中将消耗一定量的电、水等资源，资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线要求。 （四）生态环境准入清单 根据国家发改委发布的《产业结构调整指导目录》（2024年本），本项目属于鼓励类中的“三、煤炭；4.煤层气勘探、开发、利用和煤炭瓦斯抽采、利用”，因此，本项目符合国家产业政策要求；根据《晋城市生态环境分区管控动态更新成果》（2024年），该项目不属于各文件中要求不再布局的行业，不违背生态环境准入清单的要求。 综上所述，项目的建设不违背生态环境分区管控要求。 二、与《晋城市生态环境分区管控动态更新成果》（2024年）符合性分析 根据《晋城市生态环境分区管控动态更新成果》（2024年）和”山西省生态环境分区管控信息平台”查询结果，本项目所在位置位于一般管控单元，详见图1-1、附图一和附件5，涉及的环境管控单元见表1-1。
--	---

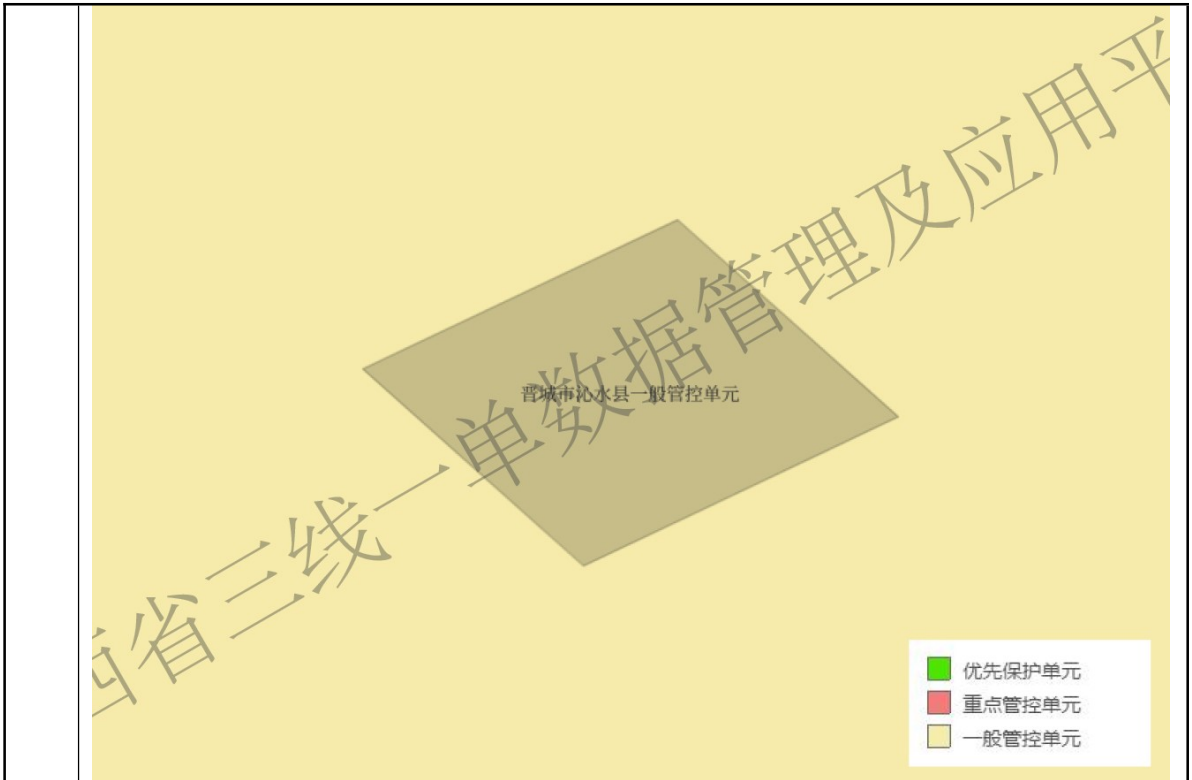


图1-1 “山西省生态环境分区管控信息平台” 查询结果

表1-1 本项目涉及的环境管控单元

行政区划	管控单元编号	管控单元名称	管控区分类
沁水县	ZH14052130001	晋城沁水县一般管控单元	一般管控单元

本项目与晋城市生态环境准入清单市级总体管控要求符合性分析见下表。

表1-2 晋城市生态环境准入清单市级总体管控要求

管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	禁止在人口集中地区和其他依法需要特殊保护的区域内焚烧沥青、油毡、橡胶、塑料、皮革、垃圾以及其他产生有毒有害气体和恶臭气体的物质。	本项目所用燃料为煤矿瓦斯，不产生有毒有害气体和恶臭物质。	符合
	市、县（市、区）人民政府可以根据水生态环境功能保护的需要，将下列区域或者水体划定为保护区： （一）主要河流源头区； （二）岩溶泉泉水出露区； （三）风景名胜区分区； （四）重要湖泊、水库、湿地和水源涵养区； （五）具有特殊经济文化价值的水体；	本项目生活污水经化粪池处理后通过罐车拉运至嘉峰镇污水处理厂进一步处理后达标排放，锅炉排污水、瓦斯脱水废水全部回用不外排，化学水系统废水外送协议建材厂生产使用，周边不涉及保护区。	符合

			（六）其他具有重要生态功能价值的区域和水体。 保护区内不得新建排污口；禁止建设工业项目，对现有项目应当进行改造提升、关停或者搬迁；严格控制经营性建设项目；不得从事污染水环境、破坏水生态和减少水域面积的开发活动。		
			在泉域保护范围内新建、改建、扩建建设项目的，建设单位应当在开工前取得市人民政府行政审批服务管理部门批准的泉域水资源影响评价报告。	本项目不在泉域范围内，西南方向约 1.6km 为延河泉域边界。	符合
			在沁河干流管理范围线之外 100 米和支流管理范围线之外 50 米建设生态缓冲带，其他河流和重点湖库两岸以及划定的河湖库管理范围线之外 30-50 米建设生态缓冲带。	本项目距沁河干流约 2.4km，不在生态缓冲带范围内。	符合
			在永久基本农田集中区域，严禁规划新建可能造成土壤污染的建设项目。	本项目用地范围内原地类为灌木林地和其他草地，不涉及永久基本农田。	符合
		限制开发建设活动的要求	市、县（市、区）人民政府应当调整、优化产业结构，推进清洁生产，严格控制新建、改建、扩建钢铁、建材、冶铸、化工、焦化等行业的高排放、高污染项目。	本项目不属于钢铁、建材、冶铸、化工、焦化等行业的高排放、高污染项目。	符合
			坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马，新改扩建项目严格落实国家和省产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。能置换的项目（煤电项目除外），被置换产能及其配套设施关停后，新建项目方可投产。	本项目不属于高耗能、高排放、低水平项目，严格落实国家和省产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求。	符合
		污染物排放管控	在沁河干流管理范围线之外 100 米和支流管理范围线之外 50 米建设生态缓冲带，其他河流和重点湖库两岸以及划定的河湖库管理范围线之外 30-50 米建设生态缓冲带，宜林地结合堤岸防护营造防护林带，平川水系，山区河滨带优先选择本地水生植物、低秆植物、恢复湖库生态功能，实现水域、陆域生境联通，保护生物多样性。	本项目距沁河干流约 2.4km，不在生态缓冲带范围内。	符合
		资源利用效率	高瓦斯矿、煤与瓦斯突出矿井应当配套建设瓦斯利用设施，按照国家有关规定对抽采瓦斯进行综合利用。	本项目新建瓦斯利用设施，对寺河煤矿瓦斯进行综合利用。	符合

本项目与晋城市沁水县一般管控单元符合性分析见表1-3。				
表1-3 与晋城市沁水县一般管控单元符合性分析				
管控类别	单元管控要求		本项目情况	符合性
一般管控单元 ZH14052130001	空间 约束 布局	执行山西省、重点区域（汾渭平原）、晋城市空间布局准入的要求。	本项目符合山西省、晋城市空间布局准入的要求。	符合
		排放大气污染物的工业项目应当按照规划和环境保护规定进入工业园区。	本项目为瓦斯综合利用项目，不属于规划和环境保护规定必须进入园区的项目。	符合
		禁止在邻近基本农田区域排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物的开发建设活动。	本项目不涉及排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物。	符合
	污染 物排 放管 控	执行山西省、重点区域（汾渭平原）、晋城市的污染物排放控制要求。	本项目执行山西省、重点区域（汾渭平原）、晋城市的污染物排放控制要求。	符合
三、与《沁水县国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析				
2024年3月，山西省人民政府《关于晋城市泽州县等5县（市）国土空间总体规划（2021—2035年）的批复》（晋政函〔2024〕36号），同意《沁水县国土空间总体规划（2021—2035年）》。				
县域规划范围：沁水县行政辖区，共12个乡镇，总面积约2658.23平方千米。				
中心城区规划范围：中心城区位于龙港镇，东至国华村东侧，南至阳高速，北至侯月铁路，西南至东石堂以东，西北至苏庄村以东，总面积约12.5平方千米。				
1、严守高质量发展的空间底线				
（1）优先划定耕地和永久基本农田				
严格落实上级下达指标，耕地保护目标47.68万亩，占全县国土面积的11.96%；划定永久基本农田保护规模43.09万亩，占全县国土面积的10.80%。切实加强耕地“数量、质量、生态”三位一体保护。				
（2）贯彻落实生态保护红线				

	贯彻落实山西省下发的“太岳山——中条山水源涵养生态保护红线”，沁水县生态保护红线规模为208.89平方千米，占沁水县总面积的7.86%。 （3）合理划定城镇开发边界。 避让永久基本农田、生态保护红线、自然灾害高风险区域等，结合城镇人口变化趋势和存量建设用地状况，划定城镇开发边界23.53平方千米，占全县国土面积的0.89%。 2、形成国土空间开发保护新格局 构建“一屏两区、一脉双核”的国土空间开发保护格局。 （1）“一屏”：为山西省“太岳山-中条山生态屏障”组成部分 严格保护自然保护地、确保大型自然植被斑块的完整性与联通性，维护生物多样性，构建区域生态安全格局。 （2）“一脉”：沿沁河流域的沁河综合发展轴和东向优化发展轴 依托沁河流域城镇群的发展，促进优势资源要素进一步向沁河流域集聚。 （3）“两区”：张峰水库涵养区、城镇综合发展区 张峰水库涵养区：保护沁水县北部水源涵养重要区域，限制大规模的城镇建设，修复自然生态系统。 城镇综合发展区：在符合沁河流域生态管控的要求下，促进流域乡镇的发展，实现人口、产业、配套的元素集聚，提升县域中部的城镇化程度，打造沁河流域特色城镇群。 （4）“两核”：中心城区-郑庄新区联动发展核心、端氏-嘉峰-郑村联动发展核心 中心城区-郑庄新区联动发展核心：依托中心城区适度拓展城市空间，合理引导人口向中心城区和郑庄新区集聚。 端氏-嘉峰-郑村联动发展核心：“端氏-嘉峰-郑村”三镇为沁水县能源转型发展示范区的核心区。推进煤层气产业示范基地建设、加快实施煤层气储气调峰项目、完善煤层气输气管网枢纽建设，推动能源转型示范区发展。 本项目选址位于晋城市沁水县嘉峰镇豆庄村西南约2.6km，根据《寺河矿西井区石柱南风井低瓦斯综合利用项目选址研究报告》（2025年6月），本项
--	---

目用地范围内不涉及永久基本农田、生态保护红线和城镇开发边界，符合国土空间规划有关要求。本项目与国土空间规划关系见附图二。 四、与《山西省能源局关于推动煤矿瓦斯综合利用的指导意见》（晋能源油气发〔2022〕322号）的符合性分析 表 1-4 与《山西省能源局关于推动煤矿瓦斯综合利用的指导意见》符合性分析 <table> <tr> <th>文件要求</th><th>本项目</th><th>符合性</th></tr> <tr> <td>煤矿企业可采用发电、制热等方式开展低浓度瓦斯利用。鼓励煤矿建设乏风蓄热氧化等示范工程。对于氧化供热发电，条件允许时可掺混乏风运行。对于非采暖季瓦斯供热，可应用于发电、煤泥烘干、制冷等方面，实现瓦斯全年均衡利用。对于不具备利用条件的瓦斯，可通过氧化等方式销毁，减少直接排放。</td><td>本项目建设 1 套瓦斯氧化装置、20 台 750kW 燃气内燃发电机组和 1 套凝气式蒸汽轮机发电机组及附属系统，将寺河矿西井区石柱南风井场地瓦斯抽放站抽采出的瓦斯用于发电、制热。</td><td>符合</td></tr> </table> 五、与《山西省人民政府印发山西省碳达峰实施方案的通知》（晋政发〔2022〕29 号）的符合性分析 表 1-5 与《山西省人民政府印发山西省碳达峰实施方案的通知》符合性分析 <table> <tr> <th>文件要求</th><th>本项目</th><th>符合性</th></tr> <tr> <td>推动煤炭绿色安全开发。推广煤与瓦斯共采技术，持续开展煤矿瓦斯综合利用试点示范，有效减少煤炭生产甲烷排放。</td><td>本项目为瓦斯发电项目，利用瓦斯进行发电，有效减少煤炭生产甲烷排放。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>引导企业履行社会责任。引导企业主动适应绿色低碳发展要求，将绿色低碳理念融入企业文化，强化环境责任意识，加强能源资源节约，提升绿色创新水平。发挥国有企业示范引领作用，制定实施企业碳达峰行动方案。重点用能单位要深入研究碳减排路径，“一企一策”制定专项工作方案，推动构建内部碳排放管理体系，推进节能降碳。</td><td>本项目使用的瓦斯来自寺河矿西井区石柱南风井场地瓦斯抽放站，综合利用于发电上网或供热，降低企业能耗，项目本身即是节能措施。</td><td>符合</td></tr> </table> 六、项目与《山西省煤炭行业碳达峰实施方案》（晋能源规发〔2023〕251 号）符合性分析 表 1-6 与《山西省煤炭行业碳达峰实施方案》符合性分析 <table> <tr> <th>文件要求</th><th>本项目</th><th>符合性</th></tr> <tr> <td>推进煤矿瓦斯治理和综合利用。严格落实高瓦斯、突出矿井配套建设瓦斯利用设施要求。鼓励煤矿通过浓缩、发电、瓦斯氧化等方式开展低浓度瓦斯及乏风综合利用，建设低浓度瓦斯利用技术示范工程。推动煤矿瓦斯梯级利用技术研发和推广应用，建设煤矿瓦斯“零排放”技术示范工程。</td><td>本项目利用寺河矿低浓度瓦斯进行发电，实现低浓度瓦斯综合利用。</td><td>符合</td></tr> </table>			文件要求	本项目	符合性	煤矿企业可采用发电、制热等方式开展低浓度瓦斯利用。鼓励煤矿建设乏风蓄热氧化等示范工程。对于氧化供热发电，条件允许时可掺混乏风运行。对于非采暖季瓦斯供热，可应用于发电、煤泥烘干、制冷等方面，实现瓦斯全年均衡利用。对于不具备利用条件的瓦斯，可通过氧化等方式销毁，减少直接排放。	本项目建设 1 套瓦斯氧化装置、20 台 750kW 燃气内燃发电机组和 1 套凝气式蒸汽轮机发电机组及附属系统，将寺河矿西井区石柱南风井场地瓦斯抽放站抽采出的瓦斯用于发电、制热。	符合	文件要求	本项目	符合性	推动煤炭绿色安全开发。推广煤与瓦斯共采技术，持续开展煤矿瓦斯综合利用试点示范，有效减少煤炭生产甲烷排放。	本项目为瓦斯发电项目，利用瓦斯进行发电，有效减少煤炭生产甲烷排放。	符合	引导企业履行社会责任。引导企业主动适应绿色低碳发展要求，将绿色低碳理念融入企业文化，强化环境责任意识，加强能源资源节约，提升绿色创新水平。发挥国有企业示范引领作用，制定实施企业碳达峰行动方案。重点用能单位要深入研究碳减排路径，“一企一策”制定专项工作方案，推动构建内部碳排放管理体系，推进节能降碳。	本项目使用的瓦斯来自寺河矿西井区石柱南风井场地瓦斯抽放站，综合利用于发电上网或供热，降低企业能耗，项目本身即是节能措施。	符合	文件要求	本项目	符合性	推进煤矿瓦斯治理和综合利用。严格落实高瓦斯、突出矿井配套建设瓦斯利用设施要求。鼓励煤矿通过浓缩、发电、瓦斯氧化等方式开展低浓度瓦斯及乏风综合利用，建设低浓度瓦斯利用技术示范工程。推动煤矿瓦斯梯级利用技术研发和推广应用，建设煤矿瓦斯“零排放”技术示范工程。	本项目利用寺河矿低浓度瓦斯进行发电，实现低浓度瓦斯综合利用。	符合
文件要求	本项目	符合性																					
煤矿企业可采用发电、制热等方式开展低浓度瓦斯利用。鼓励煤矿建设乏风蓄热氧化等示范工程。对于氧化供热发电，条件允许时可掺混乏风运行。对于非采暖季瓦斯供热，可应用于发电、煤泥烘干、制冷等方面，实现瓦斯全年均衡利用。对于不具备利用条件的瓦斯，可通过氧化等方式销毁，减少直接排放。	本项目建设 1 套瓦斯氧化装置、20 台 750kW 燃气内燃发电机组和 1 套凝气式蒸汽轮机发电机组及附属系统，将寺河矿西井区石柱南风井场地瓦斯抽放站抽采出的瓦斯用于发电、制热。	符合																					
文件要求	本项目	符合性																					
推动煤炭绿色安全开发。推广煤与瓦斯共采技术，持续开展煤矿瓦斯综合利用试点示范，有效减少煤炭生产甲烷排放。	本项目为瓦斯发电项目，利用瓦斯进行发电，有效减少煤炭生产甲烷排放。	符合																					
引导企业履行社会责任。引导企业主动适应绿色低碳发展要求，将绿色低碳理念融入企业文化，强化环境责任意识，加强能源资源节约，提升绿色创新水平。发挥国有企业示范引领作用，制定实施企业碳达峰行动方案。重点用能单位要深入研究碳减排路径，“一企一策”制定专项工作方案，推动构建内部碳排放管理体系，推进节能降碳。	本项目使用的瓦斯来自寺河矿西井区石柱南风井场地瓦斯抽放站，综合利用于发电上网或供热，降低企业能耗，项目本身即是节能措施。	符合																					
文件要求	本项目	符合性																					
推进煤矿瓦斯治理和综合利用。严格落实高瓦斯、突出矿井配套建设瓦斯利用设施要求。鼓励煤矿通过浓缩、发电、瓦斯氧化等方式开展低浓度瓦斯及乏风综合利用，建设低浓度瓦斯利用技术示范工程。推动煤矿瓦斯梯级利用技术研发和推广应用，建设煤矿瓦斯“零排放”技术示范工程。	本项目利用寺河矿低浓度瓦斯进行发电，实现低浓度瓦斯综合利用。	符合																					

七、与《晋城市落实〈空气质量持续改善行动计划〉实施方案》(晋市政发〔2024〕11号)的符合性分析			
表1-7 与《晋城市落实〈空气质量持续改善行动计划〉实施方案》符合性分析			
方案要求		本项目情况	符合性
坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马，新改扩建项目严格落实国家和省产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。		本项目不属于两高行业，项目符合生态环境分区管控等相关要求；本项目须严格落实总量控制制度。	符合
八、与《煤矿瓦斯发电工程设计规范》(GB 51134-2015)的符合性分析			
表 1-8 与《煤矿瓦斯发电工程设计规范》符合性分析			
文件要求		本项目情况	符合性
气源条件与站址选择	气源条件：①煤矿瓦斯发电工程应有可靠、稳定的气源；②在满足煤矿设计瓦斯抽采量的前提下，瓦斯抽采泵应有足够的背压供气能力。③当采用瓦斯抽采站供气管串接加压机在加压输送时，应进行气源接口处的进气压力检测，控制气源接口处不得出现负压。	本项目利用寺河煤矿石柱南风井场地瓦斯抽放站抽采的 3#煤层瓦斯气，气源稳定。	符合
	站址选择：①站址选择应根据矿区总体规划、城镇总体规划、瓦斯抽采站条件，结合地区自然条件、交通运输、环境保护、煤矿生产计划以及矿区（煤矿）的气源、电源、水源、热源等因素综合确定。低浓度瓦斯发电工程应靠近瓦斯抽采站选址。②站址选择应合理用地，用地，宜利用非可耕地、劣地或现有场地。③站址选择宜避开空气经常受悬浮固体颗粒物严重污染的地区，站址位置宜具有良好的自然通风条件，应避开噪声敏感区。	本项目已编制选址研究报告并通过评审，已取得沁水县行政审批服务管理局核发的《建设项目用地预审与选址意见书》。	符合
	煤矿瓦斯发电工程严禁设置低浓度瓦斯储存装置。	本项目不设低浓度瓦斯储存装置。	符合
九、与《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准》(GB 21522-2024)的符合性分析			
表 1-9 与《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准》符合性分析			
文件要求		本项目情况	符合性
自 2027 年 4 月 1 日起，在满足安全生产要求的基础上，现有井工煤矿及煤层气地面开发系统的煤层气（煤矿瓦斯）排放执行表 1 规定的排放控制要求。 甲烷浓度高于或等于 8%的低浓度瓦斯（8% ≤ 甲烷体积分 数 <30%）且抽采纯 量 ≥10m³/min禁止排放。		寺河矿西井区石柱南风井瓦斯抽放站建成后将抽采浓度约 15%低浓度瓦斯，抽采纯量为 57m³/min，2027 年 4 月 1 日起禁止排放。本项目内燃发电机组设计瓦斯消耗量为 57m³/min，可将约 15%低浓度瓦斯全部综合利用。	符合

十、与《推进甲烷排放控制行动实施方案》（晋环发〔2024〕19 号）的符合性分析		
表 1-10 与《推进甲烷排放控制行动实施方案》符合性分析		
文件要求	本项目情况	符合性
加快低浓度瓦斯综合利用。压实煤矿企业瓦斯利用的主体责任，对甲烷体积浓度大于等于 8% 的抽采瓦斯，在确保安全的前提下，煤矿企业应进行综合利用；对甲烷体积浓度在 2%（含）至 8% 的抽采瓦斯以及乏风瓦斯，鼓励企业探索开展综合利用。	本项目利用寺河矿西井区石柱南风井瓦斯抽放站低浓度瓦斯。约 15% 低浓度瓦斯全部通过内燃发电机组发电，约 4% 低浓度瓦斯采用蓄热氧化装置综合利用。	符合
煤矿瓦斯发电项目全部实行备案管理。	2025 年 6 月 23 日，沁水县行政审批服务管理局对本项目进行了备案，代码为 2506-140521-89-01-729282。	符合
十一、与《山西省加快能源绿色低碳转型发展实施方案》（晋政办发〔2026〕11 号）的符合性分析		
表 1-11 与《山西省加快能源绿色低碳转型发展实施方案》符合性分析		
文件要求	本项目情况	符合性
出台瓦斯综合利用指导意见，积极谋划建设一批 8% 以下低浓度瓦斯利用项目，2030 年瓦斯利用率超过 60%。	本项目利用寺河矿西井区石柱南风井瓦斯抽放站约 4% 低浓度瓦斯进行发电和供热，实现了低浓度瓦斯综合利用。	符合
推动第三方企业通过合同能源管理模式积极参与煤矿瓦斯发电项目建设，将其纳入自发自用电厂范围。	本项目建设单位为沁水县威泰能源发展有限公司，属第三方企业，参与瓦斯发电项目的建设。	符合
十二、与《关于推进煤炭与新能源融合发展的指导意见》（国能发煤炭〔2025〕89 号）的符合性分析		
表 1-12 与《关于推进煤炭与新能源融合发展的指导意见》符合性分析		
文件要求	本项目情况	符合性
加快淘汰矿区内低效落后老旧锅炉，因地制宜推广电锅炉、生物质锅炉、瓦斯氧化供热锅炉、清洁高效煤粉锅炉等先进锅炉，降低矿区自用煤消耗。	本项目建设内容包括瓦斯氧化装置及配套余热锅炉。	符合
有效利用矸石电厂热源，加大矿井乏风余热利用、煤矿瓦斯氧化供热等应用力度，探索矿区多热源联合供热。	本项目利用寺河矿低浓度瓦斯发电供热。	符合
加强煤矿瓦斯全浓度利用，积极发展瓦斯发电、供热、提纯等利用方式。	本项目新建内燃发电机组、蓄热氧化装置及配套余热锅炉，利用寺河矿低浓度瓦斯发电、供热。	符合

十三、与《关于进一步加快煤矿低浓度瓦斯综合利用的通知》（晋发改能源发〔2024〕7号）的符合性分析 表 1-13 与《关于进一步加快煤矿低浓度瓦斯综合利用的通知》符合性分析 <table><tr><th>文件要求</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr><tr><td>煤矿企业是煤矿瓦斯抽采利用的责任主体。高瓦斯、煤与瓦斯突出矿井应配套建设瓦斯抽采与综合利用设施。对甲烷体积浓度大于等于 8% 的抽采瓦斯，在确保安全的前提下，煤矿企业应进行综合利用；对甲烷体积浓度在 2%（含）至 8% 的抽采瓦斯以及乏风瓦斯，鼓励企业探索开展综合利用。</td><td>本项目利用寺河矿西井区石柱南风井瓦斯抽放站低浓度瓦斯。约 15% 低浓度瓦斯全部通过内燃发电机组发电，约 4% 低浓度瓦斯采用蓄热氧化装置综合利用。</td><td>符合</td></tr><tr><td>鼓励以煤矿企业为主体办理瓦斯发电项目手续。项目可通过合同能源管理或 BOT 等商业合作模式委托专业瓦斯发电企业建设运营。对以煤矿企业为主体的项目，按照清洁能源发展专项资金管理的规定，支持企业申请国家气量补贴，推动煤炭企业与瓦斯发电企业建立补贴分享机制；对符合条件的煤矿瓦斯综合利用项目，支持项目争取煤矿安全改造中央预算内资金。</td><td>本项目建设主体为沁水县威泰能源发展有限公司，为专业瓦斯发电企业。</td><td>符合</td></tr></table>			文件要求	本项目情况	符合性	煤矿企业是煤矿瓦斯抽采利用的责任主体。高瓦斯、煤与瓦斯突出矿井应配套建设瓦斯抽采与综合利用设施。对甲烷体积浓度大于等于 8% 的抽采瓦斯，在确保安全的前提下，煤矿企业应进行综合利用；对甲烷体积浓度在 2%（含）至 8% 的抽采瓦斯以及乏风瓦斯，鼓励企业探索开展综合利用。	本项目利用寺河矿西井区石柱南风井瓦斯抽放站低浓度瓦斯。约 15% 低浓度瓦斯全部通过内燃发电机组发电，约 4% 低浓度瓦斯采用蓄热氧化装置综合利用。	符合	鼓励以煤矿企业为主体办理瓦斯发电项目手续。项目可通过合同能源管理或 BOT 等商业合作模式委托专业瓦斯发电企业建设运营。对以煤矿企业为主体的项目，按照清洁能源发展专项资金管理的规定，支持企业申请国家气量补贴，推动煤炭企业与瓦斯发电企业建立补贴分享机制；对符合条件的煤矿瓦斯综合利用项目，支持项目争取煤矿安全改造中央预算内资金。	本项目建设主体为沁水县威泰能源发展有限公司，为专业瓦斯发电企业。	符合
文件要求	本项目情况	符合性									
煤矿企业是煤矿瓦斯抽采利用的责任主体。高瓦斯、煤与瓦斯突出矿井应配套建设瓦斯抽采与综合利用设施。对甲烷体积浓度大于等于 8% 的抽采瓦斯，在确保安全的前提下，煤矿企业应进行综合利用；对甲烷体积浓度在 2%（含）至 8% 的抽采瓦斯以及乏风瓦斯，鼓励企业探索开展综合利用。	本项目利用寺河矿西井区石柱南风井瓦斯抽放站低浓度瓦斯。约 15% 低浓度瓦斯全部通过内燃发电机组发电，约 4% 低浓度瓦斯采用蓄热氧化装置综合利用。	符合									
鼓励以煤矿企业为主体办理瓦斯发电项目手续。项目可通过合同能源管理或 BOT 等商业合作模式委托专业瓦斯发电企业建设运营。对以煤矿企业为主体的项目，按照清洁能源发展专项资金管理的规定，支持企业申请国家气量补贴，推动煤炭企业与瓦斯发电企业建立补贴分享机制；对符合条件的煤矿瓦斯综合利用项目，支持项目争取煤矿安全改造中央预算内资金。	本项目建设主体为沁水县威泰能源发展有限公司，为专业瓦斯发电企业。	符合									
十四、选址可行性分析 1、本项目位于晋城市沁水县嘉峰镇豆庄村西南方向约 2.6km，占地面积 6639m²，不涉及永久基本农田、生态保护红线和城镇开发边界。建设项目符合《晋城市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、晋城市生态环境分区管控的相关要求。本项目占地面积 6639m²，现状地类涉及灌木林地（3188m²）和其他草地（3451m²），规划管控分区为其他用地区，目前已取得沁水县行政审批服务管理局核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 1405212025XS0011570 号），现正在办理土地手续，本项目用地符合国土空间用途管制要求，详见附件 3、附图十。 2、本项目厂址周边土地利用现状主要为灌木林地、乔木林地、其他草地及耕地，周边 50m 范围内无声环境敏感目标，通过采取环评提出的噪声污染防治措施后，不会对区域声环境质量产生较大影响。 3、本项目采取环评提出的环保措施后，生活污水达标排放，锅炉排污水、瓦斯脱水废水全部回用不外排，化学水系统废水外送协议建材厂生产使用，废气、噪声可达标排放，固废均可规范处置，对周边环境影响较小。 4、本项目周边 500 米范围内无自然保护区、风景名胜区等特殊环境敏感											

	目标，本项目距沁河约 2.4km，不在河道两侧 100m 生态缓冲带范围内。 综上所述，本项目选址符合当地国土空间规划、生态环境分区管控以及现行污染物排放标准的规定，与当地的大气防护、水资源保护、自然保护及生态平衡要求一致。因此，本项目选址合理。
--	---

二、建设项目工程分析

建设内容	1、项目背景 (1) 项目背景 瓦斯气主要成分为甲烷，作为煤炭资源的伴生物，是一种强烈的温室气体，其温室效应是 CO₂ 的 28 倍，对臭氧层破坏极大。煤矿日常大量向大气中排放瓦斯气，加剧了大气环境的污染，但瓦斯又是一种优质、高效、安全、清洁的气体能源，若能加以开发利用，将会产生很大的环境效益，瓦斯发电将是瓦斯减排的理想途径。 为了充分利用寺河矿西井区石柱南风井瓦斯抽放站排空的瓦斯，寺河矿西井区石柱南风井积极响应国家的减碳政策，拟利用现有水源、电源和道路等设施，建设瓦斯综合利用项目，解决瓦斯抽放站的供热问题，为城市电力系统补充电力，同时实现煤矿瓦斯综合利用，具有较好的经济效益和社会环境效益。 (2) 寺河矿西井区瓦斯抽放及利用情况 石柱南风井瓦斯抽放站位于寺河矿西井区，西井区目前建成运行有西风井瓦斯抽采站、三水沟瓦斯抽采站两座泵站，石柱南风井瓦斯抽放站已基本建成，正在开展验收工作。 ①西风井瓦斯抽采泵站 西风井瓦斯抽采泵站布置有高负压抽采系统，共 6 台设备（3 用 3 备），服务于西一盘区，高负压抽采纯量为 289m³/min，瓦斯浓度 38.8%。 西风井瓦斯抽采泵站抽采出的高浓度瓦斯部分用于西风井矿区工业场地供热，部分用于西风井 15MW 高浓度瓦斯发电站发电，剩余部分送寺河矿 120MW 高浓度瓦斯发电站发电。 ②三水沟瓦斯抽采泵站 三水沟瓦斯抽采站布置有高负压抽采系统、低负压抽采系统，高负压抽采系统设备为 2 用 2 备，服务于西二、三盘区瓦斯抽采；低负压抽采站为 2 用 1 备，服务于西一、西二、西三盘区瓦斯抽采。目前三水沟瓦斯泵站高负压系统抽采纯量为 210m³/min，瓦斯浓度 39%；低负压抽采纯量为 50m³/min，瓦斯浓度 15%。
------	--

	三水沟瓦斯抽采泵站抽采出的高浓度瓦斯部分自用供热，剩余部分送寺河矿 120MW 高浓度瓦斯发电站发电。低浓度瓦斯由三水沟瓦斯抽采泵站 6MW 低浓度瓦斯发电机组综合利用发电。 ③石柱南风井瓦斯抽采泵站 石柱南风井瓦斯抽采泵站服务于寺河矿西四、西五盘区，主体工程已基本建成。根据《山西晋城无烟煤矿业集团有限责任公司寺河矿西井区石柱南风井工程初步设计》（山西晋城煤业集团勘察设计院有限公司，2018 年 7 月），按照矿井生产能力 4.0Mt/a 计算，西四、西五盘区最大绝对瓦斯涌出量分别为 288.57m³/min 和 317.62m³/min，大于 40m³/min。西四、西五回采工作面瓦斯涌出量分别为 157.97m³/min 和 174.44m³/min，连掘工作面最大瓦斯涌出量为 19.01m³/min。从采、掘工作面瓦斯涌出预测情况来看：3 号煤层掘进面绝对瓦斯涌出量均大于 3m³/min。3 号煤层回采工作面的绝对瓦斯涌出量大于 5m³/min。 根据该初步设计，西四、西五盘区可采煤层的瓦斯储量 3119.4Mm³，可抽瓦斯量 1632.4Mm³。井田瓦斯储量和可抽量丰富，这为寺河矿西井区石柱南风井瓦斯抽采提供了较为充足的资源条件。 根据初步设计，石柱南风井瓦斯抽采泵站抽采系统分为高负压抽采系统、低负压抽采系统和瓦斯抽排系统。高负压抽采系统抽采浓度约 39%的高浓度瓦斯，设计抽采规模为瓦斯纯量 2×150m³/min；低负压抽采系统抽采浓度约 15%的低浓度瓦斯，设计抽采规模为瓦斯纯量 57m³/min；瓦斯抽排系统抽采浓度约 4~5%的低浓度瓦斯，设计抽采规模为瓦斯纯量 27.7m³/min。 石柱南风井瓦斯抽采泵站建成后，高浓度瓦斯采用加压集输方式进行利用，输送至寺河矿 120MW 电厂，弥补三水沟泵站高浓度瓦斯抽采量降低后的供气缺口。低浓度瓦斯寻求第三方合作，投资建设低浓度瓦斯综合发电项目，项目建成后石柱南泵站可基本实现低浓瓦斯全部利用。 （5）本项目建设可行性 ①气源 本项目利用石柱南风井瓦斯抽采泵站建成后抽采的低浓度瓦斯用于发电及供热。2017 年 9 月 27 日，寺河矿取得了原晋城市环境保护局下发的《关于山西
--	--

晋城无烟煤矿业集团有限责任公司西井区石柱南风井工程环境影响报告表的批复》（晋市环审[2017]77号）。目前，石柱南风井瓦斯抽采泵站已基本建成，正在开展验收工作。

②建设规模匹配性

根据设计，本项目所用设备额定瓦斯消耗量与石柱南风井瓦斯抽放站设计抽采量关系见下表。

表 2-1 工程瓦斯消耗量（按纯量计）

项目	瓦斯类别	额定瓦斯消耗量 (Nm ³ /min)	瓦斯抽放站设计抽采量 (Nm ³ /min)
1×120000Nm ³ /h (瓦斯氧化装置)	约 4%低浓瓦斯	24	27.7
20×750kW (内燃发电机组)	约 15%低浓瓦斯	61.9	57

根据《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准》（GB 21522-2024），现有井工煤矿及煤层气地面开发系统自 2027 年 4 月 1 日起，甲烷浓度高于或等于 8%的低浓度瓦斯（8%≤甲烷体积分数<30%）且抽采纯量≥10m³/min 的瓦斯禁止排放。由表 2-1 可知，本项目内燃发电机组额定瓦斯消耗总量大于石柱南瓦斯抽放站设计抽采量，可将抽采出的浓度约 15%低浓度瓦斯全部利用，因此设计规模与瓦斯设计抽采量是相匹配的。

山西金驹煤电化有限责任公司瓦斯治理与利用分公司是晋能控股装备制造集团唯一从事煤矿瓦斯综合利用的专业化企业，负责集团公司及其股权口径范围内各矿井瓦斯气的统购统销。寺河煤矿为晋能控股装备制造集团所属煤矿企业，其煤矿瓦斯由山西金驹煤电化有限责任公司瓦斯治理与利用分公司进行销售利用。

为加快晋能控股装备制造集团寺河煤矿石柱南瓦斯抽采泵站采低浓度瓦斯的综合利用，2025 年 6 月 5 日，山西金驹煤电化有限责任公司瓦斯治理与利用分公司与本项目建设单位沁水县威泰能源发展有限公司签署了供气意向框架协议，由本项目建设单位在寺河煤矿石柱南瓦斯抽采泵站西侧投资建设一座低浓度瓦斯发电+蓄热氧化发电站。协议内容见附件 4。

2025 年 6 月 23 日，建设单位取得了沁水县行政审批服务管理局对本项目核

发的投资项目备案证，项目代码为 2506-140521-89-01-729282。

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；87 火力发电 4411；单纯利用余气（含煤矿瓦斯）发电”。本项目利用煤矿瓦斯进行发电，故应编制环境影响报告表。

2、工程组成

2.1 项目基本情况

项目名称：寺河矿西井区石柱南风井低浓度瓦斯综合利用项目

建设单位：沁水县威泰能源发展有限公司

建设性质：新建

建设地点：山西省晋城市沁水县嘉峰镇

建设规模：主要建设内容为新建一座综合办公楼，一座钢结构厂房，购安一套 120000Nm³/h 瓦斯氧化装置+20 台 750kW 燃气内燃发电机+1 套 3MW 凝汽式蒸汽轮机发电机组，瓦斯输送系统，供热管道系统，配电系统，冷却系统，环保设备，监控系统以及其他配套设施建设。项目建成后，年供电量 10321.53 万 kW·h，年供热约 14 万 GJ。本项目电力外输线路由当地电力部门建设，不属于本项目建设内容。

2.2 主要建设内容

本项目所有工程均为新建，主要建设内容详见表 2-2。

表2-2 建设项目组成一览表

项目组成		主要建设内容	备注
主体工程	蓄热氧化装置	在厂区内东南侧露天安装 1 台 120000Nm ³ /h 蓄热氧化燃烧装置，配套 1 台 15t/h 烟气余热锅炉。	新建
	内燃式发电机组	在厂区中部建设一座发电机房，长 47.5m，宽 24m，高 9.3m，占地 1140m ² ，钢架结构，内设 20 台 750kW 内燃式发电机组，发电机组包括瓦斯输送系统、抑爆系统、冷却系统、电气系统、烟气处理系统等。厂房外露天布置 4 台 SCR 脱硝设备及 4 台 2.5t/h 烟气余热锅炉。	新建
	汽轮机发电机组	在厂区内东侧建设一座发电机房、综合泵房、溴化锂机房联体建筑，长 27m，宽 18m，高 14m，占地 432m ² ，框架结构，发电机房安装 1 台汽轮机及发电机，额定功率 3MW，非采暖季利用 5 台余热锅炉蒸汽发电。	新建
辅助工程	办公楼	在厂区内西侧建设一座办公楼，内设控制室、办公室、休息室、配件维修室、卫生间等。	新建

		溴化锂机组	在溴化锂机房内安装 1 台制冷量 2519kW 的蒸汽型溴化锂机组，用于办公楼空调系统、机组降温和瓦斯脱水。	新建	
		综合泵房	在综合泵房内设循环水泵、软化水系统、自来水箱、软化水箱等。	新建	
		配电系统	在厂区内西南侧建设 35kV 升压站 1 座，主变容量为 1×25MVA，电压等级 35/10kV，升压站以一回 35kV 线路并入 220kV 曲堤站 35kV 侧。本项目建设内容仅包括 35kV 升压站，升压站至曲堤站之间的电力线路由当地电力部门建设。	新建	
	公用工程	供电工程	本项目在厂区内西侧建设一座低压配电室，设 2 台容量为 1600kVA 厂用变压器，两台变压器互为备用。用电一路来自瓦斯抽放站，一路依靠厂内发电自用。	新建/依托	
		供水工程	来自寺河矿西井区石柱南风井场地瓦斯抽放站供水管网。	依托	
		供热工程	热源由溴化锂机房 0.6MPa 饱和蒸汽换热所得，厂内建设热水供热管道，采暖季为办公楼供热。	新建	
	储运工程	瓦斯输送	瓦斯接自寺河煤矿石柱南风井场地瓦斯抽放站，通过架空管道沿风井场地与本项目之间的现有道路一侧架设，设 1 根 DN900 和 1 根 DN1200 管道，分别输送蓄热氧化装置所用浓度约 4% 的瓦斯和内燃发电机组所用浓度约 15% 的瓦斯。配有水封阻火器、自动阻爆装置和自动喷粉抑爆系统等。	新建	
		供排水管线	本项目供排水管线与瓦斯管道一同架设。	新建	
		供热蒸汽管线	本项目向石柱南风井供热的蒸汽管线与瓦斯管道一同架设。	新建	
		尿素储罐	综合泵房内设一 6m³ 尿素储罐。	新建	
	环保工程	废气	20 台内燃式发电机组共配套 4 台 SCR 脱硝装置，设 4 根排气筒。蓄热氧化装置及配套余热锅炉共设 2 根排气筒。	新建	
		废水	生活污水经化粪池处理后通过罐车拉运至嘉峰镇污水处理厂进一步处理后达标排放。	新建/依托	
			一级反渗透废水外运至协议建材厂使用，二级反渗透废水返回一级反渗透装置回用。锅炉排污水、瓦斯脱水废水全部回用不外排。	新建	
		噪声	选用低噪声设备，基础减振，设消声器，罩壳隔声，厂房隔声，墙壁设置吸声材料，加强绿化等。	新建	
		固体废物	生活垃圾	收集后由当地环卫部门处理。	依托
			危险废物	在厂区北侧建设一座长 4.5m，宽 4.5m，高 4.1m 的危废贮存点。 废机油、废变压器、废油桶、废防冻液、废防冻液桶、废空滤机滤、废催化剂、废蓄电池等暂存于危废贮存点，定期交由有资质单位处置。	新建

3、产能及主要产品方案

(1) 建设规模

本项目主要建设 1 套 120000Nm³/h 蓄热氧化燃烧装置，配套 1 台 15t/h 烟气

余热锅炉；建设 20 套 750kW 内燃机发电机组，配套 4 台 2.5t/h 烟气余热锅炉；建设 1 套 3MW 蒸汽轮机发电机组，利用烟气余热锅炉产生的蒸汽发电。

(2) 产品方案

根据《寺河矿西井区石柱南风井低浓度瓦斯综合利用项目可行性研究报告》（中科公诚设计集团有限公司，2024 年 12 月）和《寺河矿西井区石柱南风井低浓度瓦斯综合利用项目初步设计》（中瑞工程设计院有限公司，2026 年 3 月），本项目投产后，年发电量为 11007 万 kW·h，其中自用电 685.47 万 kW·h，上网年供电量 10321.53 万 kW·h，年供热 14 万 GJ。

根据《煤矿低浓度瓦斯发电机组通用要求》（NB/T 11030-2022），大于或等于 500kW 的瓦斯发电机组瓦斯发电效率应不低于 3.5kW·h/m³。本项目内燃发电机组瓦斯消耗量为 2706 万 m³/a（纯量），预计发电量为 9741 万 kW·h/a，计算得发电效率为 3.6kW·h/m³，满足 NB/T 11030-2022 要求。

表 2-3 产品方案一览表

设备	电（万 kW·h）	热（万 GJ）
20 台内燃发电机组	8997.5	/
发电机组余热锅炉（采暖季）	/	5.6
蓄热氧化装置余热锅炉（采暖季）	/	8.4
3MW 汽轮机组（非采暖季）	1324.03	/
合计	10321.53	14

(3) 主要技术指标表

表 2-4 设计性能指标

序号	项目	单位	指标	备注
(1)	项目运行情况			
1	瓦斯氧化装置规模		1 台 12 万方	
2	内燃机发电机组规模		20 台 750kW	
3	汽轮发电机组规模		3MW	
4	瓦斯氧化装置年运行时间	h	8000	
(2)	供热情况			
1	年供暖天数	d	120	
2	年供暖小时数	h	2880	
3	瓦斯氧化装置配套锅炉供热能力	t/h	15	2.45MPa、400℃
4	燃气内燃机配套锅炉供热	t/h	4×2.5	2.45MPa、400℃

	能力			
(3)	发电情况			
1	内燃机运行时间	h	8000	
2.1	内燃机年发电量	万 kW·h/a	9471	按每天消耗 8.2 万方纯瓦斯计算
2.2	内燃机年供电量	万 kW·h/a	8997.5	厂用电率 5%
3.1	汽轮机非采暖季运行时间	h	5120	100%负荷
3.2	汽轮机年发电量	万 kW·h/a	1536	
3.3	汽轮机年供电量	万 kW·h/a	1324.03	厂用电率 13.8%
4	年供电量	万 kW·h/a	10321.53	
(4)	年耗水量	t	121438.2	
(5)	年利用瓦斯量 (纯量)	万 Nm ³ /a	3888	
1	机组年利用瓦斯量 (纯量)	万 Nm ³ /a	2736	
2	氧化装置年利用瓦斯量 (纯量)	万 Nm ³ /a	1152	

4、本项目供热分析

(1) 蒸汽利用情况

本项目共设置 5 台余热锅炉，蓄热氧化装置配套一台 15t/h 余热锅炉，内燃发电机组共配套 4 台 2.5t/h 余热锅炉。

余热锅炉年运行 8000h，采暖季用于溴化锂机组运行、办公楼采暖、脱水回热系统及风井场地供热，非采暖季除供给溴化锂机组运行、脱水回热系统外，剩余蒸汽全部用于汽轮机组发电。蒸汽利用情况见下表。

表 2-5 蒸汽利用情况一览表 (单位: t/h)

蒸汽去向	采暖季	非采暖季
溴化锂机组运行用蒸汽	2.8	2.8
本项目办公楼采暖	0.2	0
脱水回热系统	2	2
向风井场地供热	16.25	0
汽轮机组用蒸汽	0	16.45
蒸汽损耗 (取 15%)	3.75	3.75
合计	25	25

(2) 热负荷分析

①本厂区热负荷

根据设计，溴化锂机组用热负荷为 1.96MW，本厂区办公楼采暖季用热负荷为 0.14MW，瓦斯脱水回热系统用热负荷为 1.4MW，汽轮机组非采暖季用热负荷为 11.55MW。考虑 15%蒸汽热损耗，本厂区采暖季所需供热量为 4.118MW，非采暖季所需供热量为 17.54MW。

②石柱南风井场地热负荷

根据《寺河矿西井区石柱南风井工程初步设计》，风井场地建筑物耗热量计算表如下：

表 2-6 风井场地建筑物耗热量计算表

室外计算温度 $t_w = -9^{\circ}\text{C}$

序号	建筑物名称	室内采暖计算温度 ($^{\circ}\text{C}$)	建筑物体积 (m^3)	单位体积热指标 $\text{W}/(\text{m}^3 \cdot ^{\circ}\text{C})$	室内外计算温差 ($^{\circ}\text{C}$)	耗热量 (kW)		
						采暖	井筒防冻	合计
1	进风井井口房及空气加热室							
(1)	井口房	15	4401	1.37	24	145		145
(2)	空气加热室	15	1729	1.81	24	75	13421	13496
(3)	配电室	12	300	2.50	21	16		16
2	锅炉房							
	锅炉间	5	3182	1.22	14	54		54
	燃气计量间	10	404	2.23	19	17		17
	办公、化验等	18	1092	1.67	27	49		49
	除氧间	12	2561	1.32	21	71		71
	控制室	18	344	2.31	27	21		21
	配电室	15	344	2.31	24	19		19
3	空压机房	5	2433	1.34	14	45		45
4	通风机房及配电室	15	15447	0.70	24	258		258
5	瓦斯抽采泵房							
(1)	泵房	10	33680	0.59	19	381		381
(2)	配电室	15	1592	1.52	24	58		58
(3)	循环泵房、仪表间及值班室	15	699	1.94	24	33		33
6	配件库及值班室	16	669	2.10	25	35		35
7	6/0.4kV 变电所	15	447	2.31	24	19		19
8	公共厕所	16	216	1.93	25	16		16
9	强排水泵配电室	15	360	2.29	24	20		20
10	门卫室	18	324	1.93	27	17		17

11	35kV 变电所	15	6722	0.90	24	145		145
12	日用消防泵房	10	1887	1.70	19	61		61
13	监控机房	15	671	2.10	24	34		34
	合计					1590	13421	15011

由表 2-6 可知，风井场地耗热量约 15MW，考虑 15%蒸汽热损耗，石柱南风井场地采暖季所需供热量为 17.647MW。

（3）供热方案

①本厂区

本厂区采暖季用热全部由余热锅炉供给，用热量为 4.118MW。

本厂区非采暖季用热全部由余热锅炉供给，用热量为 17.54MW。余热锅炉供热能力为 25t/h（17.5MW），与本厂区用热量基本一致。

②石柱南风井场地

根据《寺河矿西井区石柱南风井工程初步设计》，石柱南风井场地建设 3 台 10t/h 燃气蒸汽锅炉，以高负压抽采系统采出的高浓度瓦斯为燃料。

本项目建成后，淘汰石柱南风井场地 2 台 10t/h 锅炉，保留 1 台 10t/h 锅炉与本项目热源共同保障风井场地用热需求。采暖季除向本厂区内供热 4.118MW 外，可向石柱南风井场地供热量为 13.382MW，与保留的 1 台 10t/h 锅炉合计供热能力为 20.382MW，可满足石柱南风井场地采暖季 17.647MW 热负荷需求。

根据《寺河矿西井区石柱南风井工程初步设计》，“为瓦斯发电场地预留室外供热管道接口，在接口管径的选取上既能满足锅炉房为瓦斯发电场地供热，又能满足利用瓦斯发电余热为风井场地建筑物供暖提供热源的可能性。”因此，本项目蒸汽输送管道与风井场地供热管道可合理衔接。

（4）环境效益分析

目前寺河矿西井区石柱南风井场地将低浓度瓦斯直接排放，瓦斯的主要成分是甲烷。研究表明，瓦斯直接排空会造成环境污染，甲烷的温室效应是 CO₂ 的 28 倍，在全球气候变暖的份额为 15%，仅次于 CO₂，对臭氧层的破坏是 CO₂ 的 7-8 倍。瓦斯属于新型清洁能源，本项目的建设不仅解决了低浓度抽排瓦斯的利用问题，同时替代了风井场地燃气锅炉，减少了风井场地高浓度瓦斯消耗量和污染物排放量，节约的高浓度瓦斯可送往寺河矿瓦斯发电站发电，促进了瓦斯的开发和

利用，同时减少了温室气体的排放。

寺河矿西井区石柱南风井场地原有供热锅炉执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019），拟取代的 2 台 10t/h 锅炉的污染物排放量计算如下：

表 2-8 拟取代的 2 台 10t/h 锅炉污染物排放量

污染物	排放浓度（mg/m ³ ）	废气量（m ³ /a） （120d/a）	排放量（t/a）
颗粒物	5	7013 万	0.35
二氧化氮	35		2.45

因此，本项目建成后，石柱南风井场地可减排颗粒物 0.35t/a，二氧化氮 2.45t/a。

4、主要生产设备一览表

表 2-8 主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	备注
瓦斯氧化系统				
1	蓄热氧化装置	PHYH120	1 台	
2	蒸汽锅炉	15t, 2.5MPa, 400℃	1 台	
内燃机发电系统				
1	发电机组	750kW	20 台	
2	蒸汽锅炉	2.5t , 2.5MPa, 400℃	4 台	
3	SCR 脱硝装置		4 台	
汽轮发电机系统				
1	汽轮机	KN3-2.35 型, 3MW, 2.35MPa, 390℃	1 台	
2	发电机	QFK-K3-2 型, 3MW, 10.5kV	1 台	
3	励磁装置	可控硅励磁	1 台	发电机厂家带
4	空气冷却器		1 组	发电机厂家带
5	主油箱		1 台	汽轮机厂家带
6	冷油器		1 台	汽轮机厂家带
7	滤水器		1 台	汽轮机厂家带
8	疏水膨胀箱		1 台	汽轮机厂家带
9	水环真空泵	抽出干空气 16kg/h	2 台	一用一备
	电机及附属设备		2 台	水泵厂配套
10	电动离心油泵	Q=25m ³ /h, H=70m	1 台	汽轮机厂家带
	电动机	380V, 11kW	1 台	汽轮机厂家带

11	交流润滑油泵	Q=5m ³ /h, H=0.33MPa	1 台	
	电动机	380V, 2.2kW	1 台	泵厂配套
12	直流润滑油泵	Q=5m ³ /h, H=0.33MPa	1 台	
	电动机	220V, 2.2kW	1 台	泵厂配套
13	凝结水泵	Q=20m ³ /h, H=70m	2 台	一用一备
	电动机		2 台	水泵厂配套
14	电动给水泵	Q=20m ³ /h, H=350m	2 台	一用一备
	电动机		2 台	水泵厂配套
15	除氧器	大气旋膜式, Q=20t/h, 0.02MPa, 104℃	1 台	
	除氧水箱	容积 10m ³	1 台	除氧器厂家配套
16	小型真空滤油机	2000L/h, 2.2kW	1 台	
17	电动单梁起重机	起重量 10t, 跨度 13.5m, 起升高度 7m	1 台	汽轮发电机组检修用
18	电动葫芦	起重量 1t, 起吊高度 14.5m	1 台	除氧间用
19	空冷岛	配套 3MW 汽轮机	1 组	
20	排气疏水装置			空冷厂带
21	疏水箱	10m ³	1 台	可现场制作
22	疏水泵	Q=10m ³ /h, H=40m	2 台	一用一备
	电动机	N=3kW		水泵厂配套
23	疏水扩容器	0.5m ³ , 0.1MPa	1 台	
溴化锂系统				
1	蒸汽型溴化锂机组	制冷量 2519kW	1 台	
2	集水盘式玻璃钢冷却塔	DBNL ₃ J-400, 处理水量 353m ³ /h, 冷却温降 5℃	2 台	
3	冷却循环水泵	250TPW28-75/4, 流量 706m ³ /h, 扬程 28m, 功率 75kW, 配变频电机	2 台	一用一备
4	蒸汽冷凝水回收装置	NZ-1, 回收水量 1-5t/h	1 台	
化学水处理系统				
1	原水箱	10m ³	1 台	
2	增压泵	CHL12-30, Q=12m ³ /h, H=36m, P=1.8kW	1 台	
3	反冲泵	CHL12-30, Q=12m ³ /h, H=36m, P=1.8kW	1 台	

4	多介质多滤器	Φ1200, 含无烟煤、石英砂滤料	1 套	
5	活性炭过滤器	Φ1200, 含果壳活性炭滤料	1 套	
6	保安过滤器	9-40, 含 5μm 喷熔滤芯	1 台	
7	一级反渗透装置	Q=9m ³ /h, Y=80%	1 套	
	多级高压泵	CDLF12-15, Q=12m ³ /h, H=152m, P=11kW	1 台	
8	二级反渗透装置	Q=6m ³ /h, Y=80%	1 套	
	多级高压泵	CDLF8-16, Q=8m ³ /h, H=145m, P=5.5kW	1 台	
9	反渗透清洗系统		1 套	

表 2-9 750kW 燃气内燃发电机组主要技术参数

项目	单位	指标
发电机组额定功率	kW	750
转速	rpm	1000
调压阀前 1m 进气压力	kPa	3~10
排烟温度	°C	≤550
允许的排气背压	kPa	≤5
适用燃气的最低热值	MJ/Nm ³	2.6
理论燃料热耗率	MJ/kW·h	9.5
实际润滑油消耗率	g/kW·h	0.8
理论效率	%	38
额定电压	V	6300/10500
发电机组外型尺寸	mm	6350×2316×2540
NO _x 产生浓度	mg/m ³	500~1000

表 2-10 蓄热氧化装置主要技术参数

项目	指标
设计处理风量	120000Nm ³ /h
热效率	≥95%
甲烷氧化率	≥98%
高温滞留时间	≥1s
燃烧室温度	950°C
炉体表面温度	≤环境温度+40°C
冷启动	升温时间 2h
压降	≤4000Pa
设备总重	约 150t
设计最高工作浓度	1.2%CH ₄

噪声	80dB（距主体外表面 1m 处）
CO 的排放	$\leq 5\text{mg/Nm}^3$
NOx 的排放	$\leq 10\text{mg/Nm}^3$

表 2-11 内燃发电机组配套烟气余热锅炉主要技术参数

项目	指标
型号	HD-2.5/400
形式	卧式
额定蒸发量	2.5t
额定工作压力	2.5MPa
额定蒸汽温度	400℃

表 2-12 蓄热氧化装置配套烟气余热锅炉主要技术参数

项目	指标
型号	Q39/950-15-2.5/400
形式	卧式
额定蒸发量	15t
额定工作压力	2.5MPa
额定蒸汽温度	400℃
烟气量	39000Nm ³ /h
入口烟气温度	950℃
出口烟气温度	165℃
锅炉给水温度	104℃

表 2-13 汽轮机主要技术参数

项目	单位	指标
产品型号		N3-2.4
额定功率	MW	3
实际功率	MW	3
额定转速	r/min	3000（直联）
旋转方向		顺汽流方向看为顺时针
布置形式		双层
额定进汽压力及变化范围	MPa	2.35（绝对）
额定进汽温度及变化范围	℃	390
额定进汽量	t/h	~16.5
额定排汽压力	MPa	0.015（绝对）
调节方式		DEH 电液调节
汽机盘车装置形式		电动

额定工况保证汽耗率	kg/kw.h	5.5
额定转速时振动值	mm	≤0.03(全振幅)
临界转速时振动值	mm	≤0.15(全振幅)
汽轮机运转层标高	m	0

表 2-14 发电机主要技术参数

项目	指标
型号	QF-J5-2/10.5kV
形式	空冷式同步交流发电机
额定功率	3MW
转速	3000rpm
联接方式	直联
端电压	10500V
相数	3
功率因数	0.8
冷却方式	空气冷却
励磁方式	精致可控硅励磁
额定频率	50Hz

表 2-15 SCR 脱硝系统主要技术参数

项目	指标
反应温度	300-580℃
催化剂类型	蜂窝型
催化剂层数	3+1
化学组成	V-Mo-TiO ₂ /V-W-TiO ₂
SO ₂ /SO ₃ 转化率	<1%
NH ₃ 逃逸率	<2.5mg/m ³
化学寿命	16000 小时以上
脱硝效率	90%以上

5、原辅材料清单

本项目运营期所需瓦斯原料来源于寺河煤矿西井区石柱南风井场地瓦斯抽放站抽出的低浓度瓦斯，本项目具体原辅材料消耗情况见下表。

表 2-16 主要原辅材料一览表

序号	名称	单位	用量	备注
1	瓦斯（按纯量计）	万 m ³ /a	3888	来自寺河煤矿石柱南风井场地瓦斯抽放站，不设瓦斯储罐。高浓度瓦斯浓度约 15%，低浓度瓦斯浓度约 4%
2	机油	t/a	80.9	外购，桶装，暂存于配件维修室
3	防冻液	t/2a	4	外购，桶装，暂存于配件维修室
4	变压器油	t/a	1	外购，桶装，现用现买
5	脱硝催化剂	t/3a	4	每 3 年更换一次，厂家配套
6	LNG	m ³ /次	5	氧化装置启动时使用，由供应厂家罐车运至厂区，本项目不设 LNG 储罐
7	尿素溶液	m ³ /a	1760	每天外购浓度为 32.5%的尿素溶液，在综合泵房内设一 6m ³ 尿素溶液储罐
8	水	m ³ /a	121438.2	来自风井场地供水管网

根据建设单位提供资料，本项目内燃发电机组使用风井场地抽采的约 15%低浓度瓦斯，蓄热氧化装置使用风井场地抽采的约 4%低浓度瓦斯。

目前，石柱南风井场地瓦斯抽放站仅抽采浓度约 4%的低浓度瓦斯，瓦斯成分分析结果见下表，检测报告见附件 6。

表 2-17 瓦斯成分分析结果一览表

序号	检验项目	单位	标准规定	检验结果	单项测定	检验依据
1	氧气 (摩尔分数)	%	/		实测值	GB/T 13610-2020
2	氮气 (摩尔分数)	%	/		实测值	GB/T 13610-2020
3	二氧化碳 (摩尔分数)	%	/		实测值	GB/T 13610-2020
4	甲烷 (摩尔分数)	%	/		实测值	GB/T 13610-2020
5	乙烷 (摩尔分数)	%	/		实测值	GB/T 13610-2020
6	丙烷 (摩尔分数)	%	/		实测值	GB/T 13610-2020
7	异丁烷 (摩尔分数)	%	/		实测值	GB/T 13610-2020
8	正丁烷 (摩尔分数)	%	/		实测值	GB/T 13610-2020
9	异戊烷 (摩尔分数)	%	/		实测值	GB/T 13610-2020
10	正戊烷 (摩尔分数)	%	/		实测值	GB/T 13610-2020
11	硫化氢含量	mg/m ³	/		实测值	GB/T 13610-2020

由于石柱南风井场地瓦斯抽放站抽采约 15%浓度瓦斯的低负压抽采系统暂未运行，暂无法取得实测数据，因此本次评价 15%浓度瓦斯成分类比《沁水县华瑞新能源有限公司 4 兆瓦低浓度瓦斯发电项目环境影响报告表》（2025 年 5 月），该项目瓦斯来源于晋圣永安宏泰煤业。

晋圣永安宏泰煤业与寺河矿西井区均位于沁水县嘉峰镇，井田位置接近，煤层性质相似；类比瓦斯发电项目与本项目均利用 3 号煤层涌出瓦斯，瓦斯性质也较为接近。因此，类比《沁水县华瑞新能源有限公司 4 兆瓦低浓度瓦斯发电项目环境影响报告表》中瓦斯成分可行。类比瓦斯性质如下：

表 2-18 类比瓦斯气体组分和物性参数表

项目	甲烷	乙烷	丙烷	异丁烷	正丁烷	异戊烷	正戊烷
单位	%	%	%	%	%	%	%
指标							
项目	CO ₂	O ₂	N ₂	低位发热量	高位发热量	硫化氢含量	总硫含量
单位	%	%	%	MJ/m ³	MJ/m ³	mg/m ³	mg/m ³
指标							

6、劳动定员及工作制度

本项目劳动定员 22 人，年工作 330 天（按 8000 小时计）。

表 2-19 劳动定员及工作制度表

序号	名称	班制	每班人数	小计	备注
1	发电机组运行工	4	4	16	包括值长 1 名
2	机械维修人员	2	1	2	
3	电气维修人员	2	1	2	
4	管理人员	1	2	2	
合计				22	

7、项目平面布置

本项目发电机房布置在厂区中部，蓄热氧化燃烧装置布置在厂区内东南侧，汽轮机房、溴化锂机房和综合泵房布置在厂区内东侧，高低压配电室及控制室为联合建筑，布置在厂区内西南侧，危废贮存点布置在厂区内北侧角落。厂区设置一个出入口，位于厂区东侧。本项目平面布置见附图五、附图六。

8、公用工程

（1）供热

	本项目水暖系统所需热源来自溴化锂机房内 0.6MPa 饱和蒸汽换热所得。 (2) 供水 本项目供水来自寺河矿西井区石柱南风井场地给水管网。 (3) 供电 本项目用电一路来自瓦斯抽放站，一路依靠厂内发电自用。 (4) 供气 本项目所用瓦斯来自寺河矿西井区石柱南风井场地瓦斯抽放站低浓度瓦斯。 9、水平衡分析 本项目用水取自寺河矿西井区石柱南风井场地给水管网。本项目采暖季运行 120 天，非采暖季运行 210 天。 (1) 用水 1) 生活用水 本项目不设食堂、住宿、洗浴，生活用水主要为职工日常用水。根据《山西省用水定额 第 4 部分：居民生活》(DB14/T 1049.4-2025)，本项目职工生活用水定额按 100L/(人·d) 计，劳动定员取 22 人，生活用水量为 2.2m³/d。 2) 生产用水 ①锅炉补水 本项目锅炉最大蒸汽循环量为 25t/h，采暖季蒸汽用于风井场地井筒保温和建筑采暖、本项目场地采暖、溴化锂机组和瓦斯脱水系统运行，非采暖季蒸汽用于溴化锂机组、汽轮机组和瓦斯脱水系统运行，综合蒸汽损耗按 15%计，则损耗水量为 3.75m³/h (90m³/d)。余热锅炉运行过程中，为降低结垢等风险，需定期进行排污，排污量按锅炉水循环量的 1%计，5 台锅炉排污水量共 6m³/d。 为补充蒸汽损失和排污水损失，需向锅炉中补充软化水量为 96m³/d。 ②化学水系统用水 为补充蒸汽损耗和锅炉排污水损耗，需向锅炉内补充经化学水系统处理后的软化水。本项目化学水系统设有两套反渗透装置，反渗透装置产水率均为 80%，二级反渗透废水返回一级反渗透装置重新处理。根据图 2-1 化学水系统水平衡图，化学水系统原水使用量为 126m³/d。
--	--

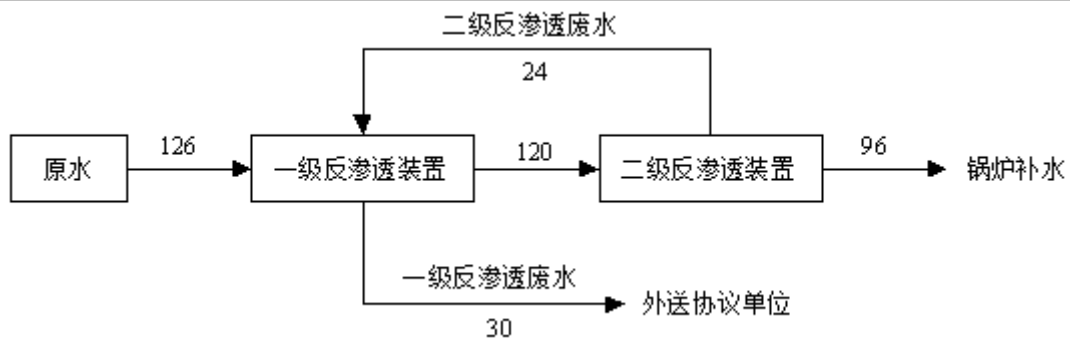


图 2-1 化学水系统水平衡图

③抑尘洒水（非采暖季）

本项目厂区内室外硬化面积约 4000m²，根据《山西省用水定额第 3 部分：服务业用水定额》（DB14/T 1049.3-2021），浇洒道路用水定额取 1.5L/（m²·d），则抑尘洒水用水量为 4000×1.5=6m³/d。道路洒水使用锅炉排污水。

④绿化用水（非采暖季）

本项目绿化面积为 520m²。根据《山西省用水定额第 3 部分：服务业用水定额》（DB14/T 1049.3-2021），绿化管理用水量为 1.5L/（m²·d），则绿化用水量为 520×1.5=0.78m³/d。绿化用水使用自来水。

⑤溴化锂机组冷却塔补水

根据溴化锂机组设备参数，溴化锂机组冷却水循环量为 706m³/h，根据溴化锂机组厂家资料，溴化锂机组及冷却塔蒸发、泄漏等综合损失水量占循环水量的 1.44%，则溴化锂机组冷却塔综合耗水量为 10.2m³/h（244m³/d）。

本项目锅炉排污水、瓦斯脱水废水中污染物浓度较低，可单独收集后用于溴化锂机组冷却塔补水，剩余部分由自来水补给。溴化锂机组冷却塔需补充水量为 244m³/d。锅炉排污水废水量为 6m³/d，瓦斯脱水废水量为 2.52m³/d。

采暖季不涉及抑尘洒水，则需补充自来水量为 244-6-2.52=235.48m³/d。

非采暖季涉及抑尘洒水，则需补充自来水量为 244-2.52=241.48m³/d。

（2）排水

1）生活污水

本项目生活用水量为 2.2m³/d，生活污水经厂区化粪池处理后，通过罐车送至嘉峰镇污水处理厂处理后达标排放至沁河。排水系数取 90%，则生活污水排放

量为 1.98m³/d。

2) 生产废水

①锅炉排污水

余热锅炉运行过程中，为降低结垢等风险，需定期进行排污，排污量按锅炉水循环量的 1%计，5 台锅炉排污水量共 6m³/d。

②化学水系统废水

为补充蒸汽损耗和锅炉排污水损耗，需向锅炉内补充经化学水系统处理后的脱盐水。本项目化学水系统设有两套反渗透装置，反渗透装置产水率均 80%。计算得第一级反渗透废水产生量为 30m³/d，第二级反渗透废水产生量为 24m³/d。第一级反渗透废水通过罐车运往协议建材厂使用，第二级反渗透废水全部返回一级反渗透装置回用，不外排。

③瓦斯脱水废水

从瓦斯抽放站来的瓦斯含湿量较大，经重力旋风脱水器脱去部分液态水后，再通过脱水回热系统进一步降低瓦斯含湿量，以满足机组对瓦斯参数的要求，需处理气量为 57m³/min ÷ 15% = 380m³/min。设瓦斯气体温度为 25℃，根据《煤矿瓦斯发电工程设计规范》(GB 51134-2015)，相对湿度从 100%降至 80%，根据理想气体方程计算得瓦斯脱水废水量为 2.52m³/d。

本项目运营期用排水量详见表 2-20 和图 2-2、图 2-3 水平衡图。

表 2-20 用排水情况一览表

用水项目	用水指标	用水情况	用水量	排水量	备注
生活用水	100L/(人·d)	自来水	2.2m ³ /d	1.98m ³ /d	/
软化水制备系统	/	自来水	126m ³ /d	30m ³ /d	/
锅炉补水	/	软化水	96m ³ /d	6m ³ /d	废水回用
瓦斯脱水废水	/	/	/	2.52m ³ /d	废水回用
溴化锂机组冷却塔	冷却塔循环水量的 1.44%	自来水	235.48m ³ /d	/	采暖季
		厂内生产废水	8.52m ³ /d		
		自来水	241.48m ³ /d	/	非采暖季
		厂内生产废水	2.52m ³ /d		
抑尘洒水	1.5L/(m ² ·d)	锅炉排污水	6m ³ /d	/	非采暖季
绿化用水	1.5L/(m ² ·d)	自来水	0.78m ³ /d	/	非采暖季
合计	/	/	363.68m ³ /d	31.98m ³ /d	采暖季
			370.46m ³ /d	31.98m ³ /d	非采暖季

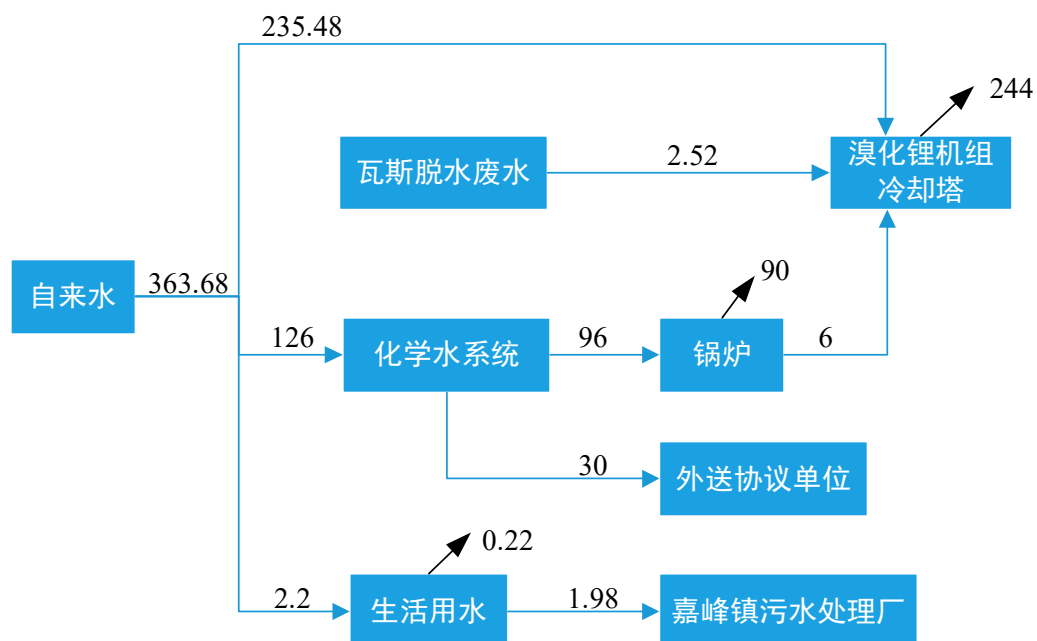


图 2-2 采暖季水平衡图 单位: m^3/d

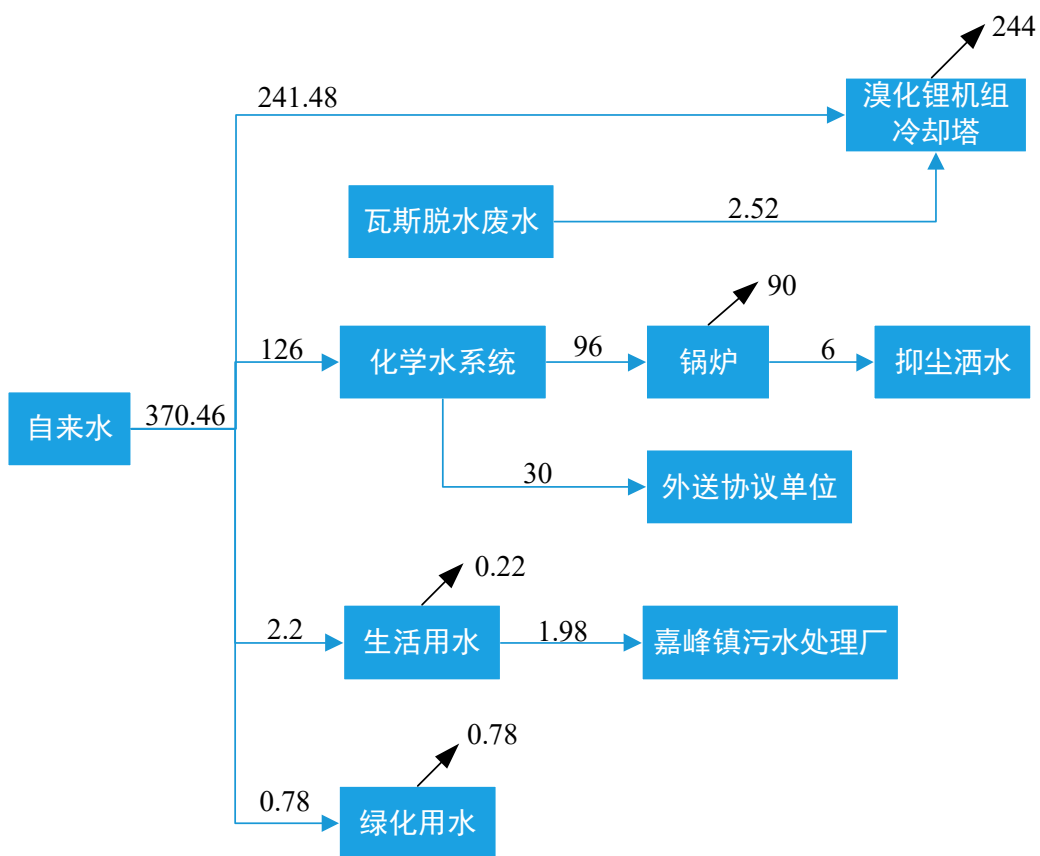


图 2-3 非采暖季水平衡图 单位: m^3/d

工 艺 流 程 和 产 排 污 环 节	1、工艺流程 本项目主要工艺设备为一套 120000Nm³/h 瓦斯氧化装置+20 台 750kW 燃气内燃发电机+1 套 3MW 凝汽式蒸汽轮机发电机组，工艺流程简介如下： (1) 瓦斯输送系统 1) 输气工艺 本项目所需约 15%低浓度瓦斯由抽采站现有低负压抽采系统瓦斯输送管道通过 1 根 DN900 的母管接出，所需约 4%低浓度瓦斯由抽采站现有瓦斯抽排系统瓦斯输送管道通过 1 根 DN1200 的母管接出，输送系统工艺流程如下： 蓄热氧化装置输气工艺： 抽放站瓦斯抽排系统管道接口→输气主管→橡胶接头→手动蝶阀→湿式放散阀→水封阻火器→防逆流装置→自动阻爆装置→自动喷粉抑爆装置→水封阻火泄爆装置→脱水器→掺混装置→蓄热氧化装置。 燃气内燃发电机组输气工艺： 抽放站低负压抽采系统管道接口→输气主管→橡胶接头→手动蝶阀→湿式放散阀→水封阻火器→防逆流装置→自动阻爆装置→自动喷粉抑爆装置→喷淋式冷却器→水封阻火器→电动放散装置→旋风气液分离器→降温脱水设备→燃气发电机组。 2) 安全保护措施 在输送系统中设有放散系统、阻火器、矿用自动阻爆装置、自动抑爆装置和水封阻火泄爆装置，以确保系统安全稳定的运行。 (1) 气动紧急放散装置和调节放散阀 当氧化装置停运时，通过控制系统主动打开气动阀将多余瓦斯放散；调节放散阀是用于保证掺混出口浓度在 1.0%-1.2%。 (2) 矿用自动阻爆装置 矿用自动阻爆装置是通过对瓦斯管道燃烧或爆炸产生的火焰、压力等信息的探测，控制阻爆阀门动作，阻断燃烧、爆炸火焰传播的装置。当瓦斯抽放管道发生意外燃烧或爆炸事故时，阻爆泄爆装置利用火焰和冲击波快速信号监测技术以及火焰和冲击波传播规律，实现对火焰冲击波的超前识别，并发出控制信号控制
--	---

	自动阻爆装置启动，快速阻断管道，达到切断冲击波和火焰传播通道的目的，由于爆炸波和火焰被阻爆阀门所隔绝，同时冲开防泄爆部件，爆炸能量得到释放，从而达到保护矿井上下、抽放泵站设备及人员安全的目的。 矿用自动阻爆装置的功能特点有：阻爆阀门与管道连接采用法兰连接，安装方便；采用火焰传感器和压力传感器共同对爆炸产生火焰和压力的探测，性能稳定、灵敏度高；快速启动，在毫秒级的时间内阻断燃烧、爆炸的火焰传播；装置自带有泄爆部件，在阻爆阀门关闭的情况下，无安全隐患等。 （3）自动抑爆装置 自动抑爆装置是煤矿瓦斯管道输送系统的核心安全保障设备。当管道内瓦斯发生燃烧、爆炸时，自动抑爆装置通过紫外传感器接收燃烧与爆炸火焰信号，输入控制器，控制器触发抑爆器，产生毫秒级反应，将灭火剂喷射到火焰阵面上，以阻燃介质形成抑爆屏障，阻断瓦斯爆炸传播链，避免瓦斯爆炸事故的进一步扩大，从而实现煤矿安全生产。 自动抑爆装置的功能特点有：智能化自动探测、判断、抑制爆炸火焰；快速启动，爆炸初始阶段可在毫秒级的时间内抑制爆炸传播；故障自动检测、欠压显示、级联功能等。 （4）水封阻火泄爆装置 水封阻火泄爆装置是一种采用水封消焰阻火、泄爆部件释放爆炸压力的方式，熄灭由于管道瓦斯燃烧爆炸产生的火焰，从而达到将管道瓦斯爆炸控制在一定范围内的管道瓦斯输送安全保障装置。其采用多级防护措施，具有压力损失小，火焰熄灭可靠性高的优点。 水封阻火泄爆装置的功能特点有：实时为阻火泄爆装置补水、放水，使装置内水封高度保持在要求范围内；桶体采用双桶结构，分别由水封桶和泄爆桶组成。水封阻火泄爆桶完全按照压力容器要求制作，有良好抗爆炸性能等。 3）管路系统 输送管道沿抽采站架空敷设，接至厂内。瓦斯管道采用螺旋缝电焊钢管，材质为 Q235-B。 （2）氧化装置掺混系统
--	--

	1) 混气原理 采用静态随动流量混气方式,通过掺混,将瓦斯浓度降至 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。 根据设备资料,本项目蓄热氧化瓦斯总耗气量为 120000m³/h,浓度为 1.2%。根据瓦斯检测报告,抽放站抽采瓦斯浓度约 4%,根据计算可知,设备消耗 1440m³/h 的纯瓦斯,即 36000m³/h 浓度为 4%抽排瓦斯,以及 84000m³/h 空气。 2) 管路系统 掺混装置出口的低浓度瓦斯气量约为 120000Nm³/h,管道内气体流速按照 15m/s 计算,掺混装置出口的瓦斯管道管径定为 DN1800。DN1800 管道从掺混装置出口接出,经过流量计后,依次经过气动快速切断阀、主风机后,接入瓦斯氧化装置。 (3) 内燃式发电机组脱水过滤系统 1) 工艺流程 从抽放站来的瓦斯含湿量较大,且含有少量烟尘,经重力旋风脱水器脱去部分液态水之后,再通过脱水回热系统进一步降低瓦斯含湿量,以满足机组对瓦斯参数的要求。每台内燃发电机组燃料入口管道上安装有燃气进口阀门组,包括手动切断阀、燃气滤清器、快速切断阀、阻火器和燃气稳压阀。每台燃气内燃发电机组配备有一台空气滤清器,空气过滤后通过风管吸入燃气内燃发电机组本体。 脱水主要工艺流程如下: 溴化锂机组 ↑ ↓ 开式水箱 → 冷水水泵 ↑ ↓ 瓦斯主管线→喷淋脱水→重力旋风脱水器→燃气处理模块→进气阀门→机组 └─→废液池 2) 联合脱水功能的实现 经过重力旋风脱水器后的瓦斯还携带有较多的水分,深度脱水是利用溴化锂机组产生的低温冷媒水在燃气处理模块中与瓦斯进行面式接触,发生高效能量传递,将瓦斯温度温降 15℃ 以下,使其内部的气态水遇冷凝结析出。
--	---

	联合脱水设备后的瓦斯管道上安装温度检测仪表，能够直观读取系统运行状态参数。配置控制柜，实现设备启停状态，并对外预留标准通讯接口，便于与中控通讯。 （3）管路系统 本项目经输送系统引入厂区的瓦斯，依次经重力旋风脱水器、脱水系统后送至燃气内燃发电机组进气口。重力旋风脱水器和脱水回热系统的冷凝气水分离器所析出的液态水汇入排水母管，并最终排至废液池，作为溴化锂机组冷却塔补充水利用，不外排。 脱水回热系统的管道均采用无缝钢管，材质为 20 号钢。 （4）蓄热氧化系统 1) 工艺原理 瓦斯蓄热式高温氧化技术是一种高效燃烧换热的高新技术，分为进排气室、蓄热室和氧化室三部分，含有甲烷的低温乏风排放气通过陶瓷蓄热体后在氧化装置氧化室中被加热到 850-1000℃，甲烷分解释放出大量热量，氧化后的高温尾气通过蜂窝状陶瓷蓄热体放热后进行排放，大比热容的高铝陶瓷蓄热体可以将高温尾气中的热量充分吸收储蓄，改变低温乏风排放气流向可将蓄热体储蓄的热量放出，低温乏风排放气将陶瓷蓄热体中储蓄的热量充分吸收释放出来，用于对低温乏风排放气预热，如此反复吸热—放热循环工作，可以达到 95%以上的换热效率。 将 39000m³/h 蓄热氧化装置产生的高温 950℃的烟气引入余热锅炉，烟气通过余热锅炉的蒸发器 I 段、过热器、蒸发器 II 段、省煤器的换热，产生出蒸汽，经过换热后的烟气温度降低至 165℃左右。该蒸汽采暖季向石柱南风井场地供热，非采暖季通过蒸汽轮机发电。 卧式 2 床氧化装置利用“双向热逆流蓄热氧化”技术，主要结构包括：1 个放热区、1 个卧式结构的蓄热区（内部装填蓄热陶瓷）。 2) 工作过程 加热器将蓄热陶瓷高温区加热到瓦斯可氧化温度，掺混瓦斯以一个方向流入氧化床，气体被进气端蓄热室加热，温度不断升高，瓦斯在蓄热室高温蓄热区和氧化室完成氧化反应并放热。氧化后的高温烟气一部分经氧化室顶部的高温烟道
--	--

流向余热利用设备，一部分流向氧化床的另一个蓄热室，把热量传递给该蓄热室的蓄热陶瓷。随着气体的不断流入，氧化床入口侧蓄热室陶瓷的热量被新鲜混合气带走温度逐渐降低，出口侧氧化室陶瓷吸收废气的热量，温度则逐渐升高。在入口侧温度降至其无法将气体加热到氧化温度的温度之前，改变气体的流动方向，用之前所述的排气侧蓄热室陶瓷来加热气体，进气侧蓄热陶瓷来吸收废气的热量，如此周而复始，实现自维持运行。

蓄热氧化装置主要污染物为氮氧化物和颗粒物。由于氧化室工作温度控制在 950°C 左右，低于热力型氮氧化物的生成温度，因此产生的氮氧化物浓度较低，一般在 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。蓄热氧化装置进口瓦斯气和空气设空气滤清器，因此排放的烟气中颗粒物浓度很低。

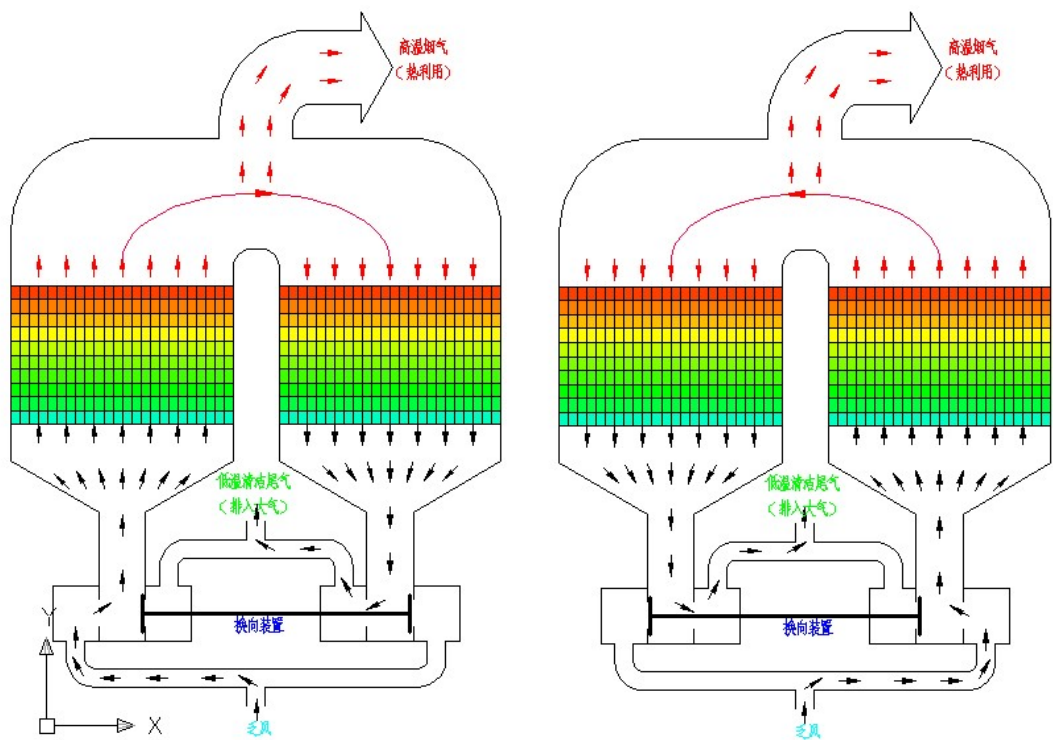


图 2-4 蓄热氧化装置原理

（5）内燃机发电系统

燃气内燃发电机组本体系统主要包括瓦斯管道、空气管道、缸套水管道、中冷水管道、润滑油管道、曲轴箱呼吸管道和排烟管道等。

1) 瓦斯管道

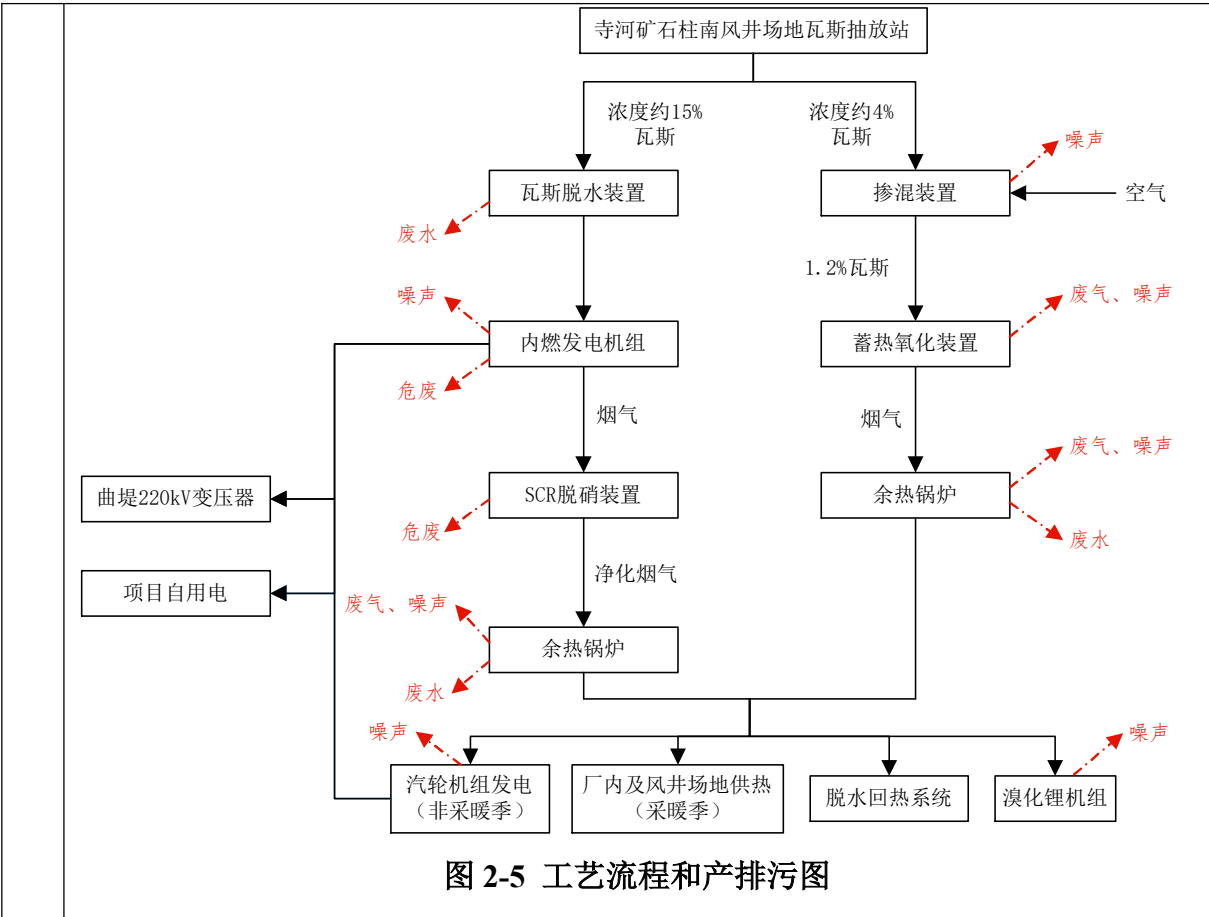
在每台燃气内燃发电机组燃料入口管道上安装有燃气进口阀门组，包括手动

	切断阀、燃气滤清器、快速切断阀、阻火器和燃气稳压阀。瓦斯输送系统各管段均设有放散阀，吹扫接口，吹扫气体为氮气汇流排提供的氮气。 2) 空气管道 每台燃气内燃发电机组配备有一台空气滤清器，空气过滤后通过风管吸入燃气内燃发电机组本体。 3) 冷却水管道 燃气内燃发电机组拥有两套冷却系统，一是缸套水系统，另一是中冷水系统，冷却介质为防冻液。缸套水系统主要冷却发动机运转时气缸和润滑油产生的热量，同时预热进入空气滤清器的低温燃烧空气；中冷水系统主要冷却空气和瓦斯混合后气体在废气涡轮增压器中压缩产生的热量。 两套系统均为封闭式冷却水循环系统，配有各自独立的冷却水管道。 两路管道与燃气内燃发电机组接口处均采用橡胶接头连接，燃气内燃发电机组和水箱进出口均设有手动阀门，供设备检修用。 4) 润滑油管道 燃气内燃发电机组的补油分更换机油和正常运行补油两种情况。更换机油由补油箱，通过补油母管，再由支管送至每台机组。补油支管上设有机油过滤器，过滤掉安装施工过程中管路的杂质，以免进入机组，降低使用寿命。过滤器设有旁通管和手动阀，以便检修时使用。正常运行时的补油通过机组油位开关控制，由支管分出的一路补给。设 1 台手提式滤油机，通过手提式滤油机直接将桶装润滑油打到补油箱中。 5) 曲轴箱呼吸管道 每台机组的四根呼吸管道在机组两侧合并成两路，沿机组两侧顺主厂房内墙引至室外与大气相通。 6) 排烟管道 燃气发电机组燃烧后的烟气由排气门进入排气管，供给涡轮增压器的涡轮，从涡轮排出的高温烟气经汇总后由 SCR 脱硝装置处理，净化后的烟气输送至余热锅炉回收热量，最后通过烟囱排入大气。高温烟气管道材料采用不锈钢。 (6) 汽轮机组
--	--

	1) 汽轮机组 非采暖季余热锅炉提供的过热蒸汽（2.35MPa，390℃）进入汽轮机，驱动汽轮机做功输出电量。所发电量接入厂内 10kV 高压配电室 I、II 段母线，通过 10/35kV 升压变压器升压至 35kV，再以 1 回 35kV 电缆线路接至曲堤 220kV 变电站 35kV 高压配电室。 2) 主蒸汽系统 主蒸汽系统为余热锅炉蒸汽出口至汽轮机进汽接口的主汽管道。余热锅炉出口的蒸汽管道汇合到一根主蒸汽母管中，经厂区管架送至汽轮机房，然后接入汽轮机主汽门。 主蒸汽管道有适当的疏水点和相应的疏水阀以保证机组在启动暖管和低负荷或故障条件下能及时疏尽管道中的冷凝水，防止汽轮机进水事故的发生。 3) 凝结水系统 凝结水系统为从汽轮机乏汽出口至除氧器凝结水进口的汽水管道设备，包括空冷、凝结水泵、轴封冷却器； 凝结水从排汽装置热水井接入，经凝结水泵送出，再经过轴封冷却器加热后送入除氧器。 为了保护低负荷时凝结水泵最小流量和保护轴封加热器的安全运行，在轴封加热器后凝结水管道上设有一路回凝汽器的凝结水再循环管。 此外，在蒸汽型溴化锂机组冷凝水出水口设置冷凝水回收装置，将溴化锂机组使用后的蒸汽冷凝水回收输送至汽轮机房冷凝水回收系统。 4) 轴封及抽汽加热系统 轴封及抽汽加热系统为汽轮机轴封蒸汽接口及中间抽汽接口至轴封冷却器及除氧器蒸汽接口的蒸汽管道； 轴封供汽系统拟采用自密封系统，其压力和温度是自动控制的，并具有防止汽轮机进水而损坏汽轮机的措施； 本项目汽轮机抽汽加热系统利用汽轮机抽汽加热除氧器中的凝结水，除掉的汽轮机系统中的氧气。 5) 疏水系统
--	--

	疏水系统包括汽轮机主机及辅机系统的疏水、蒸汽管路的疏水及设备管道的排污扩容； 汽轮机本体疏水：范围包括主汽门、蒸汽室中分面、汽缸、轴封疏水系统。 辅机系统疏水：主要包括轴封加热器的疏水，此设备的疏水最终要回流到排汽装置中，因排汽装置中微真空状态，故在轴封加热器与排汽装置中间需要加设水封。 蒸汽管路疏水系统：主蒸汽管路疏水系统和辅助蒸汽管路疏水系统。在汽轮机启动暖管时存在大量的冷凝水，通过疏水系统将此部分冷凝水排出蒸汽系统。 在以上各疏水系统中，所有系统的不同压力的疏水最终将冷凝水回收至疏水膨胀箱。 6) 抽真空系统 抽真空系统为从排汽装置抽气接口到水环真空泵的设备管道，主要设备为水环真空泵，本系统共设置两台水环真空泵，一用一备。 7) 排汽系统 排汽系统为主蒸汽管道及补汽管道放散接口的放散管、轴封和除氧器的排汽及排汽消声。 排汽全部引至汽轮机房外。由于主蒸汽排放的蒸汽都是经过降压降温后的蒸汽，故不需要设计排气消音器，只需要引至高出放散即可。 (7) 溴化锂机组 溴化锂系统可提供制冷量 2326kW，用于非采暖季办公楼空调系统、机组降温 and 瓦斯脱水。为节约用地，溴化锂机组冷却系统采用配集水盘式冷却塔的开式冷却循环系统。除生产废水回用外，自来水补水由消防补水接入至溴化锂机房屋顶集水盘式冷却塔。 2、主要污染工序 根据工艺流程，本项目主要产污环节如下： (1) 废气 G1：蓄热氧化装置烟气，主要污染物为颗粒物、NO_x； G2：内燃发电机组烟气，主要污染物为颗粒物、NO_x。
--	---

	(2) 废水 W1: 生活污水; W2: 锅炉排污水; W3: 化学水系统废水; W4: 瓦斯脱水废水。 (3) 噪声 本项目主要噪声源包括蓄热氧化装置、内燃发电机组、汽轮机组、余热锅炉及各水泵、风机等。 (4) 固废 S1: 生活垃圾; S2: 废机油; S3: 废变压器油; S4: 废油桶; S5: 废防冻液; S6: 废防冻液桶; S7: 废空滤机滤; S8: 废催化剂; S9: 废蓄电池。
--	---



与项目有关的原有环境污染问题	本项目为新建项目，位于山西省晋城市沁水县嘉峰镇豆庄村，现用地性质为其他草地、灌木林地，历史上未进行过工业生产活动。 本项目暂未开工建设，因此不涉及与本项目有关的原有环境污染问题。
----------------	---

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域
环境
质量
现状

1、大气环境

本次评价收集了《山西省 117 县（市、区）环境空气质量状况（2025 年 12 月）》（山西省生态环境监测和应急保障中心（山西省生态环境科学研究院），2026 年 1 月 12 日），对沁水县 2025 年环境空气质量数据进行评价，结果见表 3-1。

表3-1 沁水县2025年环境空气质量

监测项目	单位	年均值	GB3095-2026	
			标准值	占标率/%
SO ₂	μg/m ³	5	60	8.3
NO ₂	μg/m ³	18	40	45.0
PM ₁₀	μg/m ³	34	60	56.7
PM _{2.5}	μg/m ³	20	30	66.7
CO	mg/m ³	1.1	4	27.5
O ₃ -8h	μg/m ³	152	160	95.0

本项目所在位置属于《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中规定的二类区：居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区。由上表可知，2025 年沁水县 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃-8h 均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准，项目所在地环境空气质量达标。

2、地表水环境

项目厂址东距离沁河约 2.4km。根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），本项目位于沁河张锋水库出口-漕河村河段，水质要求为 III 类。本项目下游最近的例行监测断面为省考润城断面，位于本项目南侧约 8.5km 处，水质要求为 III 类。根据 2025 年山西省生态环境厅公布的山西省地表水环境质量报告，润城断面 2025 年 9 月水质为 IV 类，其他月份水质满足地表水 III 类限值。

3、声环境

	本项目位于沁水县嘉峰镇豆庄村，厂界外 50m 范围内不涉及声环境保护目标，不开展声环境质量现状监测。本项目周边区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。 本项目暂未进行建设，周边 50m 范围内噪声源仅涉及一天然气井场，噪声源强不大，因此本项目所在区域声环境质量良好。 4、生态环境 本项目用地范围内土地利用现状为其他草地（0.3451 公顷）和灌木林地（0.3188 公顷）。根据资料收集和现场调查情况，项目场地内植被主要包括单瓣黄刺玫灌丛、荆条灌丛、酸枣灌丛、小叶鼠李灌丛、黄花蒿草丛、野艾蒿草丛和侧柏等。 5、地下水、土壤环境 本项目厂界外 500 米范围内不涉及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，且无废水外排，无地下水、土壤环境污染途径。故本次评价未开展地下水、土壤环境现状调查。 评价要求本项目厂区内采取分区防控措施，避免对地下水、土壤产生污染。																
环境 保护 目标	1、大气环境 本项目厂界外 500m 范围内设计的环境保护目标为石柱村，不涉及其他自然保护区、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等保护目标。 表 3-2 大气环境保护目标表 <table><tr><th rowspan="2">保护目标名称</th><th colspan="2">坐标</th><th rowspan="2">保护对象</th><th rowspan="2">环境功能区</th><th rowspan="2">相对方位</th><th rowspan="2">相对厂界距离/m</th></tr><tr><th>E</th><th>N</th></tr><tr><td>石柱村</td><td>112.485918</td><td>35.635112</td><td>居住区</td><td>《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 二类区</td><td>NE</td><td>160</td></tr></table> 2、地表水环境 距本项目最近的地表水体为沁河，位于厂区东侧约 2.4km 处，位于沁河	保护目标名称	坐标		保护对象	环境功能区	相对方位	相对厂界距离/m	E	N	石柱村	112.485918	35.635112	居住区	《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 二类区	NE	160
保护目标名称	坐标		保护对象	环境功能区					相对方位	相对厂界距离/m							
	E	N															
石柱村	112.485918	35.635112	居住区	《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 二类区	NE	160											

	张锋水库出口-漕河村段，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。 3、声环境 本项目厂界外 50m 范围内不涉及声环境保护目标。 4、地下水环境 本项目厂界外 500m 范围内不涉及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。 5、生态环境 本项目用地范围内不涉及重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。
污染物排放控制标准	1、废气 （1）内燃发电机组 根据国家环境保护总局《关于内燃式瓦斯发电项目环境影响评价标准请示的复函》（环函〔2006〕359号），使用以煤层气为燃料的内燃机发电建设项目，可根据建设项目环境影响评价文件审批时间，分别参照执行《车用点燃式发动机及装用点燃式发动机汽车排气污染物排放限值及测量方法》（GB14762—2002）第二阶段和《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV、V 阶段）》（GB17691—2005）中的大气污染物排放控制要求，进行环境影响评价。 2018 年 6 月 22 日，生态环境部、国家市场监督管理总局发布《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018），替代《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV、V 阶段）》（GB17691—2005）。因此本项目瓦斯发电机组燃烧废气排放执行《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）中点燃式发动机的标准循环排放标准限值。具体标准限值见下表。

表 3-3 内燃发电机组大气污染物排放限值

序号	污染物项目	单位	限值
1	NO _x	mg/kW·h	400
2	颗粒物	mg/kW·h	10

(2) 蓄热氧化装置

本项目由蓄热氧化装置产生并经余热锅炉换热后的烟气参照执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB14/1929-2019)中新建燃气锅炉大气污染物排放浓度限值,具体限值见下表。

表 3-4 蓄热氧化装置大气污染物排放限值

锅炉类型	污染物项目			
	颗粒物 (mg/m ³)	二氧化硫 (mg/m ³)	氮氧化物 (mg/m ³)	烟气黑度 (林格曼黑度,级)
新建燃气锅炉	5	35	50	≤1
监控位置	烟囱或烟道			烟囱排放口

2、废水

本项目运营期间产生的废水主要包括生活污水和生产废水。生活污水经化粪池处理后,通过罐车拉运至嘉峰镇污水处理厂进一步处理后达标排放至沁河。本项目排入嘉峰镇污水处理厂的生活污水执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)中 A 级标准,具体限值见下表。锅炉排污水、瓦斯脱水废水全部回用不外排,化学水系统废水外送协议建材厂使用。

表 3-5 GB/T 31962-2015 A 级标准限值

序号	控制项目名称	单位	A 级
1	悬浮物	mg/L	400
2	溶解性总固体	mg/L	1500
3	动植物油	mg/L	100
4	pH	—	6.5~9.5
5	五日生化需氧量 (BOD ₅)	mg/L	350
6	化学需氧量 (COD)	mg/L	500
7	氨氮 (以 N 计)	mg/L	45
8	总氮 (以 N 计)	mg/L	70
9	总磷 (以 P 计)	mg/L	8
10	阴离子表面活性剂 (LAS)	mg/L	20

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	1、施工期废气影响及保护措施 本项目施工扬尘主要来源于土方开挖、建筑材料的搬运和运输车辆来往造成的道路扬尘等。根据本项目施工内容及场地情况，本次评价提出以下废气防治措施： ①施工工地要做到“6个100%”，即施工工地周边100%围挡、物料堆放100%覆盖、出入车辆100%冲洗、施工现场地面100%硬化、拆迁工地100%湿法作业、渣土车辆100%密闭运输。 ②尽量采用预拌商品混凝土。 ③施工物料运输车辆要合理选择运输路线，尽可能避开集中居民区。 ④施工场地边界设置高度2.5m以上的围挡。 ⑤土方的开挖、运输和填筑等施工过程，遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆盖防尘网。 ⑥施工使用的水泥、石灰、砂石、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应密闭存储。 ⑦施工过程产生的弃土及建筑垃圾应及时清运，在场区内堆存应覆盖防尘网并定期喷水抑尘。 ⑧施工工地内及工地出口至铺装道路间硬化地面采用水冲洗的方法清洁积尘，道路定时洒水抑尘。 2、施工期废水影响及保护措施 施工期主要废水为冲洗废水和施工人员生活污水。 ①车辆、设备冲洗废水应收集后经隔油池处理回用于场地抑尘洒水。 ②本项目工地不提供食宿，且施工人员较少，生活污水产生量较少，项目施工人员生活区就近租用民房，生活污水排入旱厕。 因此，施工期产生的少量废水可合理处置，项目建设过程中不会对周围水环境产生较大影响。
---	---

3、施工期噪声影响及保护措施

①从声源上控制：建设单位在与施工单位签订合同时，应要求其使用的机械设备为低噪声机械设备。同时施工过程中施工单位应对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械；

②合理安排好施工时间，非连续浇筑需要，中午 12：00～14：00 和夜间 22：00～06：00 不得施工；如果工艺要求必须连续作业的强噪声施工，应首先征得当地生态环境主管部门的同意，并及时公告周围的居民和单位，以免发生噪声扰民纠纷；

③统筹安排施工，尽可能避免在同一区段同一时间安排大量产噪设备同时施工；

④尽量使用商品混凝土，避免混凝土搅拌机等噪声的影响；

⑤运输采用车况良好的车辆，并注意定期维修、养护；合理规划运输车辆的行驶路线，以减少施工噪声对周围声环境敏感点的影响；

⑥运输车辆路过居民区时，严禁鸣笛，并应减速慢行；

⑦尽量使用液压工具代替气动工具；

⑧提倡文明施工，加强施工人员管理，尽量减少人为原因产生的高噪声；在模板、支架的拆卸过程中应遵守作业规定，轻拿轻放，减少碰撞噪声。

4、施工期固废影响及保护措施

本项目施工期固废主要为场地平整产生的土石方、建筑施工产生的建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾。

①场地内土石方全部用于回填平整，无需外运；

②施工现场的建筑垃圾应集中堆放于指定地点并加以覆盖，定期清运；

③生活垃圾应收集于垃圾桶，及时清运，交由环卫部门处置。

5、施工期生态环境影响及保护措施

本项目占地范围内涉及灌木林地 0.3188 公顷，其他草地 0.3461 公顷，施工期进行场地平整、建筑基础施工将对生态环境造成一定程度影响，必须采取生态环境保持措施。

	根据《寺河矿西井区石柱南风井低浓度瓦斯综合利用项目水土保持方案报告表》，本项目厂区挖方 1.39 万 m³，填方 1.39 万 m³；进场道路挖方 0.03 万 m³，填方 0.03 万 m³；管道施工过程中挖方 0.04 万 m³，填方 0.04 万 m³。本项目建设动用土石方总量为 2.92 万 m³，其中挖方 1.46 万 m³，填方 1.46 万立方，本项目建设没有余方。 本次评价提出一下生态环境保护措施： （1）建设单位应按相关法律规定办理征地手续，并配合当地政府及国土、林业等相关部门制定详细的占用及补偿方案。 （2）为减少对生态环境的影响，严格控制施工区域、不扩大施工范围。施工挖方填方等工序应尽量避免雨季。 （3）施工单位根据施工时序的设计合理堆放物料，物料、土方堆存应用土工布覆盖，施工结束后及时平整物料堆放场地。 （4）施工期应在场地范围内同步建设排水沟，将雨水及时排走，避免在场地形成雨水漫流，造成水土流失。 采取上述措施后，施工期对生态环境的影响将降低到最小。
--	---

运营
期环
境影
响和
保护
措施

1、大气环境影响分析与防治对策

1.1 废气污染源产生排放情况

本项目运营期废气主要为内燃发电机组和蓄热氧化装置中瓦斯氧化燃烧后产生的烟气，污染源产排情况见下表。

表4-1 废气污染源产排情况表

污染源名称		1#~5# 内燃发电机组		6#~10# 内燃发电机组		11#~15# 内燃发电机组		16#~20# 内燃发电机组		蓄热氧化装置 余热锅炉排气筒		蓄热氧化装置 排气筒	
污染源种类		颗粒物	NO _x	颗粒物	NO _x	颗粒物	NO _x	颗粒物	NO _x	颗粒物	NO _x	颗粒物	NO _x
排放方式		有组织		有组织		有组织		有组织		有组织		有组织	
废气量（Nm ³ /h）		10419.8		10419.8		10419.8		10419.8		39000		81000	
污染物产生情况	浓度（mg/m ³ ）	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	10	1	10
	产生量（kg/h）	0.0104	10.42	0.0104	10.42	0.0104	10.42	0.0104	10.42	0.039	0.39	0.081	0.81
污染防治措施	治理设施名称	SCR 烟气脱硝装置										/	
	工艺去除率	/	90%	/	90%	/	90%	/	90%	/	/	/	/
污染物排放情况	浓度（mg/m ³ ）	1	100	1	100	1	100	1	100	1	10	1	10
	排放量（kg/h）	0.0104	1.042	0.0104	1.042	0.0104	1.042	0.0104	1.042	0.039	0.39	0.081	0.81
	核算方法	物料衡算法		物料衡算法		物料衡算法		物料衡算法		物料衡算法		物料衡算法	
污染物排放绩效（mg/kW·h）		3.52	351.95	3.52	351.95	3.52	351.95	3.52	351.95	/	/	/	/
年运行时间（h/a）		8000		8000		8000		8000		8000		8000	
年排放量（t/a）		0.0834	8.336	0.0834	8.336	0.0834	8.336	0.0834	8.336	0.312	3.12	0.648	6.48
排放参数	排气口编号	DA001		DA002		DA003		DA004		DA005		DA006	
	排气筒高度（m）	22		22		22		22		22		22	
	出口内径（m）	0.4		0.4		0.4		0.4		1		1.5	
	温度（℃）	165		165		165		165		165		80	

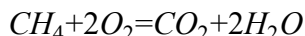
1.2 废气源强核算

(一) 正常工况

(1) 内燃发电机组

1) 烟气量

本项目内燃发电机组燃料为约 15%低浓度瓦斯。气体燃料的燃烧计算以化学反应方程式为计算的依据，瓦斯的可燃成分为 CH_4 ，其化学反应方程式如下：



由化学反应方程式可以求得， CH_4 燃烧所需氧气的容积等于其自身容积的 2 倍，所以瓦斯燃烧所需的理论空气量为：

$$V_0 = (2 \times X_{\text{CH}_4} - X_{\text{O}_2}) / 0.21$$

式中： V_0 ----燃烧 1Nm^3 瓦斯所需的理论空气量， Nm^3/Nm^3 ；

X_{CH_4} ----瓦斯中 CH_4 的容积百分比，%，取 $X_{\text{CH}_4}=15.6\%$ ；

X_{O_2} ----瓦斯中 O_2 的容积百分比，%，取 $X_{\text{O}_2}=15.6\%$ 。

计算得到 $V_0=0.742857\text{Nm}^3/\text{Nm}^3$ 。

根据化学反应方程式可计算出瓦斯气燃烧各烟气成分的容积，即理论烟气量。瓦斯气燃烧生成的烟气由 CO_2 、 H_2O 和 N_2 组成。 1m^3 瓦斯气燃烧生成的烟气中三种气体的容积为：

①烟气中 CO_2 容积由两部分组成，一是燃料燃烧生成的 CO_2 ，二是燃料本身带入的 CO_2 ，其容积为：

$$V_{\text{CO}_2} = V_{\text{瓦斯}} (X_{\text{CH}_4} + X_{\text{CO}_2})$$

②理论烟气中氮容积由两部分组成，一是燃料本身带入的 N_2 ，二是理论空气量带入的 N_2 ，其容积为：

$$V_{\text{N}_2} = 0.79V_0 + V_{\text{瓦斯}} X_{\text{N}_2}$$

③理论烟气中水蒸气的容积来自两个方面， CH_4 燃烧生成的水和理论空气带入的水，其容积为：

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = 0.0161V_0 + 2V_{\text{瓦斯}} X_{\text{CH}_4}$$

其中： $V_{\text{瓦斯}}$ 为 1Nm^3 ；

X_{CO_2} 为瓦斯气中 CO_2 的容积百分比, %, 取 $X_{CO_2}=0.193\%$;

X_{N_2} 为瓦斯气中 N_2 的容积百分比, %, 取 $X_{N_2}=68.6\%$;

X_{CH_4} 为瓦斯气中 CH_4 的容积百分比, %, 取 $X_{CH_4}=15.6\%$ 。

$$V_y = V_{CO_2} + V_{N_2} + V_{H_2O}$$

计算得到理论烟气量 $V_y=1.754747Nm^3/Nm^3$ 。

考虑过量空气时, 瓦斯气燃烧生成的实际烟气量为:

$$V_y^{dw} = V_y + (\alpha - 1)V_0$$

式中: α 为过量空气系数, 取 $\alpha=1.2$ 。

经计算得到实际烟气量 $V_y^{dw}=1.903Nm^3/Nm^3$ 。

20 台 750kW 内燃发电机组瓦斯纯量消耗量为 8.2 万 Nm^3/d , $X_{CH_4}=15.6\%$, 计算得内燃发电机组排放烟气总量为 $8.2 \text{ 万 } Nm^3/d \div 15.6\% \times 1.903Nm^3/Nm^3 = 100.03 \text{ 万 } Nm^3/d$ (按每年 8000h 计, $3.33 \times 10^8 Nm^3/a$)。

2) 大气污染物排放量

低浓度瓦斯经燃气发电机组燃烧后, 产生的烟气主要污染物为颗粒物、 NO_x (瓦斯中 H_2S 未检出, 不考虑烟气中的二氧化硫)。

①颗粒物

本项目所用低浓度瓦斯输送系统设置有丝网过滤器, 每台燃气内燃发电机组进气口配备有一台空气滤清器, 可有效截留瓦斯和空气中的颗粒物, 设计进气颗粒物浓度不超过 $1mg/m^3$ 。根据物料平衡, 本次评价内燃发电机组烟气中颗粒物浓度按 $1.0mg/m^3$ 进行计算, 颗粒物排放量为 $3.33 \times 10^8 Nm^3/a \times 1.0mg/m^3 = 0.333t/a$ 。

本项目内燃发电机组年发电量为 9471 万 $kW \cdot h$, 颗粒物排放绩效为 $3.52mg/kW \cdot h$, 满足《重型柴油车污染物排放限值及测量方法 (中国第六阶段)》(GB17691-2018) 中 $10mg/kW \cdot h$ 的限值要求。

② NO_x

本次评价收集了内燃发电机生产厂家提供的《松河煤矿采二电站 1000kW 低浓度瓦斯发电机组尾气氮氧化物排放检测报告》作为类比 (附件 8), 对该厂

家生产的 1000kW 内燃发电机组尾气氮氧化物浓度进行检测，实测浓度为 368~395mg/m³，折算浓度为 456~483mg/m³。

根据内燃发电机生产厂家资料，本项目内燃发电机组烟气 NO_x 设计浓度为 500~1000mg/m³，本次评价按最大值 1000mg/m³ 计。

建设单位拟设 4 台 SCR 脱硝装置，每台 SCR 脱硝装置处理 5 台内燃发电机组产生的烟气。本项目催化剂为“3+1”布置形式，即反应器内初装 3 层催化剂，并备用 1 层，在保证尿素溶液添加量的条件下，SCR 脱硝装置脱硝效率可达到 90%，烟气中的 NO_x 浓度不高于 100mg/Nm³。

本次评价中，经 SCR 装置脱硝后的 NO_x 排放浓度取 100mg/m³，NO_x 排放量为 $3.33 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a} \times 100 \text{mg/m}^3 = 33.3 \text{t/a}$ 。

本项目内燃发电机组年发电量为 9471 万 kW·h，NO_x 排放绩效为 351.95mg/kW·h，满足《重型柴油车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)》(GB17691-2018) 中 400mg/kW·h 的限值要求。

3) 氨逃逸

项目脱硝采用 SCR 脱硝工艺，尿素溶液喷入设备内进行脱硝。实际运行过程中通常是多于理论量的氨达到反应器，反应后在烟气下游多余的氨称为氨逃逸。造成氨逃逸超标的原因包括：尿素溶液流量不均、烟气温度过高、催化剂堵塞、尿素浓度波动、燃烧波动等。

项目拟采取的氨逃逸控制措施为：正常情况下严格控制尿素溶液的喷入量，防止氨生成过量而造成氨逃逸；保持催化剂活性，及时更换催化剂，SCR 脱硝催化剂的寿命一般在 3 年左右，因此运行一段时间后，催化剂活性会逐渐衰减，脱硝效率会降低，氨逃逸率会增加。当脱硝效率达不到设计要求值时，必须对催化剂进行清洗或更换；加强脱硝装置的控制系統、计量系统的维护工作，确保脱硝进、出口 NO_x 的数据准确性，为运行人员提供可靠的调整依据；对每天的尿素消耗量进行对比，避免过量喷氨情况发生。采取以上措施后，氨逃逸对周边环境影响较小。

(2) 蓄热氧化装置

1) 烟气量

本项目蓄热氧化装置处理风量为 12 万 Nm^3/h ，工作浓度为 1.2% CH_4 。根据甲烷燃烧的化学反应方程式可知，甲烷燃烧生成的 CO_2 和 H_2O 体积与消耗的甲烷和 O_2 体积相同，且掺混后的燃料在燃烧室无需再鼓入空气，因此，本项目蓄热氧化装置内瓦斯燃烧生成的烟气量与耗气量相同，均为 12 万 Nm^3/h 。

2) 大气污染物排放量

低浓度瓦斯掺混后在蓄热氧化装置内氧化放热，产生的烟气主要污染物为颗粒物、 NO_x （瓦斯中 H_2S 未检出，不考虑烟气中的二氧化硫）。

为进一步分析蓄热氧化装置运营期大气污染物的产生情况，本次评价收集了《山西胜动清天新能源有限公司自行委托监测项目检测报告》（附件 8），该项目设一台 9t/h 蒸汽瓦斯氧化炉，对排气筒中颗粒物、二氧化硫和氮氧化物进行了监测。根据检测结果，废气中颗粒物、氮氧化物、二氧化硫均未检出。

按照保守原则，本次评价氮氧化物按蓄热氧化装置氮氧化物排放浓度设计值 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 计算，颗粒物排放浓度按检出限计算。

①颗粒物

本项目所用低浓度瓦斯输送系统中设置有丝网过滤器，蓄热氧化装置掺混系统配备有空气滤清器，可有效截留瓦斯气和空气中的颗粒物。蓄热氧化装置烟气中颗粒物浓度按《固定污染源废气低浓度颗粒物的测定 重量法》（HJ836-2017）中颗粒物浓度检出限 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 进行计算，颗粒物排放量为 $12 \text{ 万 } \text{Nm}^3/\text{h} \times 1.0\text{mg}/\text{m}^3 = 0.12\text{kg}/\text{h} = 0.96\text{t}/\text{a}$ 。

② NO_x

热力型氮氧化物的产生温度主要在 1500°C 以上，本项目蓄热氧化装置燃烧室温度为 950°C ，远低于生成 NO_x 的氧化温度范围，因此基本不会产生 NO_x 。

根据设计资料，蓄热氧化装置烟气中 NO_x 的排放浓度小于 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。本次评价蓄热氧化装置烟气中 NO_x 浓度按 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 计算，则 NO_x 排放量为 $12 \text{ 万 } \text{m}^3/\text{h} \times 10\text{mg}/\text{Nm}^3 = 1.2\text{kg}/\text{h} = 9.6\text{t}/\text{a}$ 。

颗粒物、氮氧化物排放浓度均满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB14/1929-2019)表3中新建燃气锅炉限值,可实现达标排放。

(二) 非正常工况

(1) 蓄热氧化装置加热启动

蓄热氧化装置冷启动及自维持运行阶段使用 LNG 燃料燃烧加热氧化室,用时为 12~24h,每年启动次数为 1 次, LNG 燃料消耗量为 5m³。根据《液化天然气》(GB/T38753-2020),液化天然气总硫含量(以硫计)为不大于 20mg/m³,本次评价以 20mg/m³ 计算。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-锅炉产排污量核算系数手册》,产排污系数表见下表。

表 4-3 工业锅炉(热力生产和供应业)产排污系数-燃气工业锅炉

产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数
蒸汽/热水/其他	液化天然气	室燃炉	所有规模	工业废气量	标立方米/吨-原料	15657
				二氧化硫	千克/吨-原料	0.0029S
				氮氧化物	千克/吨-原料	2.31
注：含硫量（S）是指气体燃料中的硫含量，单位为毫克/立方米。						

1) 废气量

液化天然气的密度取 0.45t/m³,本项目每次启动消耗 LNG 的量为 2.25t。废气产生量为 2.25t×15657Nm³/t=35228Nm³/次。

2) 污染物排放量

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018),采用产污系数法计算污染物排放量,计算公式如下。

$$E_j = R \times \beta_j \times \left(1 - \frac{\eta}{100}\right) \times 10^{-3}$$

式中: E_j——核算时段内第 j 种污染物排放量, t;

R——核算时段内燃料耗量, t 或万 m³;

β_j——产污系数, kg/t 或 kg/万 m³, 参见全国污染源普查工业污染源普查数据(以最新版本为准)和 HJ953。

η ——污染物的脱除效率，%。

①二氧化硫

$\beta_{\text{SO}_2}=0.0029 \times 20=0.058\text{kg/t}$ 。计算得到蓄热氧化装置启动过程二氧化硫排放量为 $2.25\text{t} \times 0.058\text{kg/t} \times 10^{-3}=1.31 \times 10^{-4}\text{t}$ ，排放浓度为 $1.31 \times 10^{-4}\text{t} \div 35228\text{Nm}^3=3.70\text{mg/m}^3$ 。

②氮氧化物

计算得到蓄热氧化装置启动过程氮氧化物排放量为 $2.25\text{t} \times 2.31\text{kg/t} \times 10^{-3}=5.20 \times 10^{-3}\text{t}$ ，排放浓度为 $5.20 \times 10^{-3}\text{t} \div 35228\text{Nm}^3=147.61\text{mg/m}^3$ 。

表4-4 废气非正常排放及频次分析

非正常工况	污染物名称	故障时段内排放量 (kg)	故障时段内排放浓度 (mg/m ³)	频次	持续时间
蓄热氧化装置 加热启动	二氧化硫	0.145	4.12	1次/年	12-24h
	氮氧化物	5.78	163.93		

(2) 湿式放散

当系统用气量突然减少时（如瓦斯发电机组突然减少开机台数或突然降低负荷及全部停机），为保证煤矿水环真空泵的安全运行和整个输送系统工作在设定的压力范围内，在输送系统的输气主管道上设置湿式放散阀。本项目所用瓦斯浓度较低，且放散量不大，通过放散阀排放的污染物很少，对环境空气的影响不大。

1.3 废气污染防治可行技术

(1) 内燃发电机组废气污染防治技术

本项目共建设 20 台内燃发电机组，采用 4 台 SCR 脱硝设备进行处理，每台 SCR 脱硝设备处理 5 台机组产生的烟气。

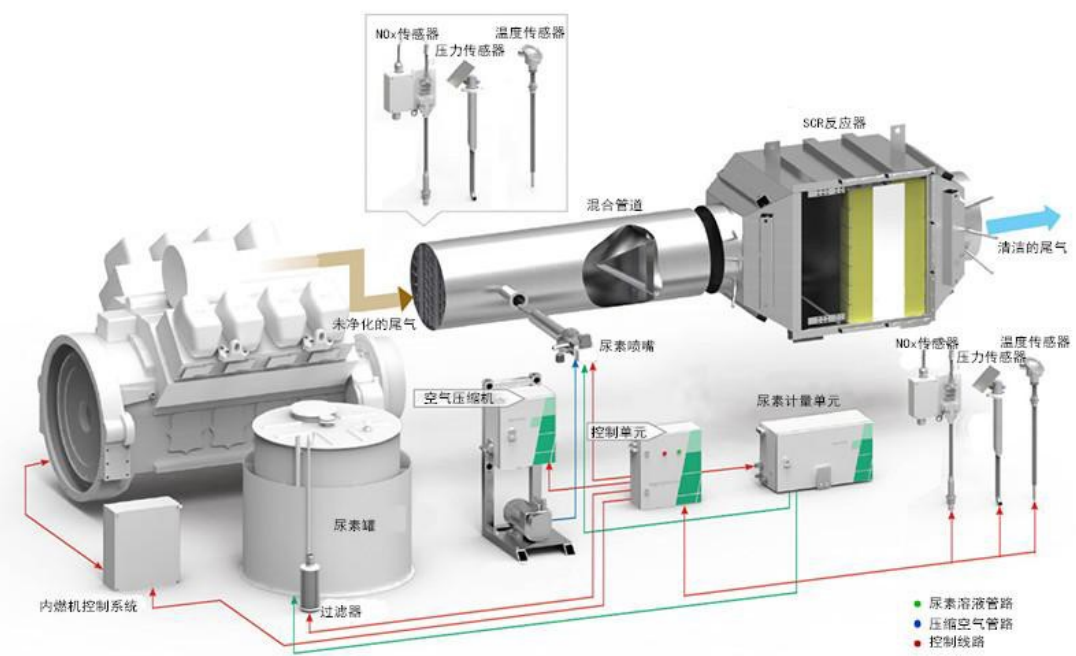
1) 工作原理及工艺流程

烟气脱硝系统采用国际主流的 SCR 技术路线进行瓦斯发电机组尾气脱硝处理。

烟气脱硝技术即选择性催化还原 SCR (Selective Catalytic Reduction)，主要针对烟气中的 NO_x ，在一定温度（一般为 300°C - 580°C ）范围内，催化剂将 NO_x

分解成无害的氮气（N₂）和水（H₂O）。

2) SCR 脱硝反应原理图



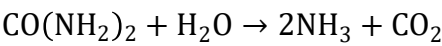
SCR 脱硝系统技术参数如下：

反应温度	催化剂类型	催化剂层数	化学组成	SO ₂ /SO ₃ 转化率	NH ₃ 逃逸率	化学寿命	脱硝效率
300-580℃	蜂窝型	3+1	V-Mo-TiO ₂ / V-W-TiO ₂	<1%	<2.5mg/m ³	16000 小时以上	90%以上

3) 工作原理

烟气脱硝系统的工作原理是尿素溶液在排气管道混合区遇高温烟气分解成氨气（NH₃）和水（H₂O），与烟气充分混合后进入催化剂模块，在催化反应区 NH₃ 和 NO_x 反应生成无害的氮气（N₂）和水（H₂O），最终通过排气管道排到大气中。

尿素溶液分解反应如下：



尿素经热解、水解生成氨气，为反应提供原料。

SCR 脱硝系统中发生如下 NO_x 反应如下：

标准反应： $4\text{NH}_3 + 4\text{NO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 4\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

慢速反应： $6\text{NO}_2 + 8\text{NH}_3 \xrightarrow{\text{催化剂}} 7\text{N}_2 + 12\text{H}_2\text{O}$

快速反应： $\text{NO} + \text{NO}_2 + 2\text{NH}_3 \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

4) 工艺流程

烟气脱硝系统主要由：SCR 反应器、控制系统、尿素罐及尿素喷射系统、烟气检测与还原剂供给系统等组成。工艺流程如下：

在电控单元的控制下，尿素泵将尿素溶液从尿素罐中抽出，计量、加压后送到双流体雾化喷枪，压缩空气经控制单元调压后也送到计量喷枪，喷射阀打开后，尿素在压缩空气的引射作用下喷出，和压缩空气混合后经喷嘴雾化后喷入排气管道。电控单元根据废气流量、催化剂的温度和 NO_x 浓度精确计算出所需的尿素溶液喷射量，发出相应的脉宽调制信号给计量泵，计量泵根据信号对尿素溶液进行计量，从而保证时刻精确的尿素溶液喷射到排气管道。当烟气经过 SCR 反应室的催化层时，发生选择性催化还原反应。

5) 系统性能指标

烟气脱硝系统性能指标：

去除率 90%以上，可保证项目氮氧化物去除效果；

催化剂活性温度 300-580℃；

采用蜂窝状高空速催化剂，比表面积大，体积紧凑；

烟气脱硝系统氨逃逸控制在 5ppmwd（5% O_2 ）以下；

单台发电机组的尿素溶液耗量不大于 11L/h（溶液浓度为 32.5%）；

设备外部保温设计，整个设备温度损失 10℃以内，满足脱硝和后方余热装置的使用；

烟气脱硝系统的整体阻力不影响烟气的正常排出，系统背压一般小于 500Pa；

脱硝系统结构简单、无副产物、运行方便、可靠性高、脱硝效率高、一次投资相对较低；

能适应发电机运行负荷的波动，满足机组启停次数的要求。不对发电机运行负荷和运行方式产生任何干扰；

脱硝装置设置手动旁通阀，保证脱硝装置出现故障时，烟气能顺利排放；

脱硝装置的年运行时间不少于 8000 小时；

(2) 蓄热氧化装置废气污染防治技术

本项目蓄热氧化装置燃烧室温度控制在 950℃左右，而热力型氮氧化物在 1500℃以上时大量生成。本项目通过控制氧化室温度抑制氮氧化物的生成，使蓄热氧化装置烟气中氮氧化物浓度在 10mg/Nm³ 以下。

1.4废气排放口基本情况

本项目内燃发电机组烟气经SCR脱硝装置处理后分别进入4台余热锅炉，每台锅炉设一个排放口（DA001、DA002、DA003、DA004）；蓄热氧化装置用于维持系统自运行的烟气设一排放口（DA006），配套5#余热锅炉设一排放口（DA005）。废气排放口基本情况见下表。

表4-5 废气排放口基本信息一览表

序号	编号	名称	排气筒中心坐标		污染物	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气温度/℃
			E	N				
1	DA001	1#余热锅炉排放口	112°29'18.98"	35°38'3.18"	颗粒物、NO _x	22	0.4	165
2	DA002	2#余热锅炉排放口	112°29'18.61"	35°38'2.99"		22	0.4	165
3	DA003	3#余热锅炉排放口	112°29'18.27"	35°38'4.05"		22	0.4	165
4	DA004	4#余热锅炉排放口	112°29'17.89"	35°38'3.81"		22	0.4	165
5	DA005	5#余热锅炉排放口	112°29'18.89"	35°38'2.46"		22	1	165
6	DA006	蓄热氧化装置排放口	112°29'19.09"	35°38'2.10"		22	1.5	80

1.5废气监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）制定监测计划，详见下表。

表4-6 废气监测计划一览表

监测类型	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准或文件
有组织废气	DA001	颗粒物、NO _x	1次/年	《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）
	DA002	颗粒物、NO _x	1次/年	
	DA003	颗粒物、NO _x	1次/年	
	DA004	颗粒物、NO _x	1次/年	
	DA005	颗粒物、NO _x	1次/年	《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）
	DA006	颗粒物、NO _x	1次/年	

1.6 大气环境影响分析结论

根据 2025 年沁水县环境空气质量数据，本项目所在区域环境空气质量不达标。本厂界外 500m 范围内大气环境保护目标为石柱村。

本项目运营期废气主要为内燃发电机组和蓄热氧化装置产生的烟气，通过采用 SCR 脱硝装置、控制氧化室温度，所排废气污染物可做到达标排放，对区域大气环境质量影响较小。同时，本项目利用煤矿瓦斯进行发电和供热，减轻了瓦斯直排带来的污染问题。因此，本项目废气对大气环境敏感目标的影响较小，大气环境影响可接受。

2、水环境影响分析及污染防治对策

2.1 废水源强核算

本项目废水主要为职工生活污水和生产废水，废水污染源基本情况见下表。

表 4-7 废水污染源基本情况表

序号	废水类别	废水来源	污染物种类	污染治理措施	去向
1	生活污水	职工办公生活	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、TN、TP 等	经化粪池处理后，通过罐车拉运至嘉峰镇污水处理厂进一步处理后达标排放	达标排放
2	生产废水	锅炉排污水	全盐量	回用于厂内抑尘洒水和冷却塔循环水补水，不外排	不外排
3		瓦斯脱水废水	SS、石油类		
4		化学水系统废水	全盐量	外送协议建材厂使用	不外排

（1）生活污水

根据水平衡分析，本项目职工生活污水产生量为 1.98m³/d。本项目设一化

粪池，用于初步处理职工生活污水，定期通过罐车拉运至嘉峰镇污水处理厂进一步处理后达标排放。

本项目化粪池设计容积为 5m^3 。根据《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2018)，污水在池中停留时间应根据污水量确定，宜采用 12h~24h。本项目生活污水量为 $1.98\text{m}^3/\text{d}$ ，化粪池有效容积按 80%计，计算得停留时间为 48.5h，停留时间满足标准要求。

生活污水排入嘉峰镇污水处理厂污染物总量见下表：

表 4-8 生活污水排入嘉峰镇污水处理厂污染物总量

污染源	废水产生量 (m^3/d)	污染物	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
生活污水	1.98	COD	500	0.297
		BOD ₅	350	0.2079
		NH ₃ -N	45	0.02673
		SS	400	0.2376
		TN	70	0.04158
		TP	8	0.004752

(2) 生产废水

本项目生产废水包括锅炉排污水、瓦斯脱水废水和化学水系统废水。

锅炉排污水产生量为 $6\text{m}^3/\text{d}$ ，瓦斯脱水废水产生量为 $2.52\text{m}^3/\text{d}$ ，化学水系统废水产生量为 $30\text{m}^3/\text{d}$ 。锅炉排污水、瓦斯脱水废水中污染物主要为全盐量、SS 和石油类，废水量不大，全部回用于抑尘洒水或冷却塔循环冷却水补充水。化学水系统废水主要污染物为全盐量，外送协议建材厂使用。

本项目抑尘洒水用水量为 $6\text{m}^3/\text{d}$ ，冷却塔循环水补水量为 $244\text{m}^3/\text{d}$ 。锅炉排污水和瓦斯脱水废水量仅 $8.52\text{m}^3/\text{d}$ ，可保证该部分废水全部回用不外排。

2.2 废水依托可行性

(1) 生活污水

根据调查，寺河矿生活污水处理站正在建设过程中，石柱南风井场地暂未完成竣工环境保护验收工作，因此本项目生活污水拟排入嘉峰镇污水处理厂。

嘉峰镇污水处理厂位于沁水县嘉峰镇尉迟村，距本项目约 8.6km，运营单

位为沁水嘉美环保科技有限公司。2012年7月2日，原晋城市环境保护局出具《关于沁水县嘉峰镇污水处理厂建设项目环境影响报告表的批复》（晋市环审[2012]140号），该项目设计处理规模为1万m³/d，处理工艺为一体化氧化沟+混凝沉淀过滤；2019年12月27日，沁水嘉美环保科技有限公司完成了该项目竣工环境保护自主验收登记。2022年6月9日，沁水县行政审批服务管理局出具《关于沁水县嘉峰镇污水处理厂扩容工程环境影响报告表的批复》，扩容后设计污水处理能力为15000m³/d，处理工艺为“粗格栅+细格栅+旋流沉砂池+A/A/O+二沉池+高效沉淀池+砂滤池+消毒”，出水水质中COD、氨氮、总磷执行《污水综合排放标准》（DB14/1928-2019）表2标准，其余污染物执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单中的一级A标准；2024年10月25日，沁水嘉美环保科技有限公司重新申请了排污许可证，证书编号为91140521597352585R001Y。目前，嘉峰镇污水处理厂扩容工程正在建设中。

根据调查，目前嘉峰镇污水处理厂日处理污水量为5000~7000m³/d，剩余处理量较大。本项目生活污水量为1.98m³/d，占现有处理规模的比例为0.0198%，不会对该污水处理厂的运行产生明显影响，因此生活污水依托嘉峰镇污水处理厂可行。

（2）生产废水

本项目一级反渗透废水30m³/d拟通过罐车外运至沁水县兆隆新型建材有限公司作为搅拌机加水使用。

沁水县兆隆新型建材有限公司位于沁水县嘉峰镇尉迟村西北约500米处，距本项目约8.6km。2012年8月30日，原沁水县环境保护局出具《关于“沁水县兆隆新型建材有限公司年产6000万块煤矸石烧结砖生产项目环境影响报告表”的批复》（沁环审[2012]96号）；2014年10月16日，原沁水县环境保护局出具《关于沁水县兆隆新型建材有限公司年产6000万块煤矸石烧结砖生产项目环境保护竣工验收批复》（沁环验[2014]5号）；2025年7月24日，晋城市行政审批服务管理局核发了该企业排污许可证，编号为911405215953270799001V，

有效期 2025 年 7 月 24 日至 2030 年 7 月 23 日。该企业环保手续见附件 10。

根据该企业环评，该企业年生产 330 天，与本项目生产工作制度相匹配。该企业搅拌用水量为 $57.1\text{m}^3/\text{d}$ ，可将本项目 $30\text{m}^3/\text{d}$ 废水全部利用。该企业生产用水来源为自备水井，并设有 240m^3 储水池，用于暂存生产用水。

评价要求建设单位建设 90m^3 废水暂存池，满足废水 3 天暂存量；同时保证应有 2 辆罐车可每天调用，保证废水及时外运至协议单位。

本项目建设单位与沁水县兆隆新型建材有限公司签署了废水处置合同（附件 9），利用本项目反渗透废水 30t/d 作为搅拌用水。本项目一级反渗透废水得到有效处置的同时，可减少协议企业地下水开采量，具有良好的环境效益。

2.3 废水污染物排放总量

本项目生产废水回用或委外处置，生活污水由化粪池处理后，依托嘉峰镇污水处理厂进一步处理后排放至沁河，污染物排入外环境总量计算结果如下：

表 4-9 废水污染物外排总量

序号	污染物种类	排放浓度（mg/L）	排放量（t/a）	排放口
1	COD	40	0.026	嘉峰镇污水处理厂 尾水排放口
2	BOD ₅	10	0.007	
3	NH ₃ -N	2.0	0.002	
4	SS	10	0.007	
5	TN	15	0.010	
6	TP	0.4	0.0003	

3、声环境影响分析及防治措施

3.1 噪声源

表 4-10 本项目主要噪声污染源源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强 声压级/距声源距离 (dB(A)/m)	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
1	蓄热氧化装置	61	-33	1	80/1	选用低噪声设备,基础减振,隔声罩壳,烟气排放口加装消声器等	24h
2	1#余热锅炉	69	-3	1	80/1		24h
3	2#余热锅炉	59	-7	1	80/1		24h
4	3#余热锅炉	52	20	1	80/1		24h
5	4#余热锅炉	43	14	1	80/1		24h
6	5#余热锅炉	64	-24	1	90/1		24h
7	掺混装置	52	-34	1	90/1		24h
8	冷却塔	75	-21	15	80/1		24h
9	冷却塔	80	-17	15	80/1		24h

注：本次评价以厂区最西端为坐标原点，东方向为 X 轴正方向，北方向为 Y 轴正方向，设备中心为空间相对位置。

表 4-11 本项目主要噪声污染源源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声压级/距声源距离 (dB(A)/m)	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)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
1	发电机房	1#发电机组	115/1	选用低噪声设备,基础减振,设消声器,罩壳隔声,厂房隔声,墙	75.4	11.7	1	5	77.36	24h	25	45.29	1
2		2#发电机组	115/1		71.2	8.4	1	5	77.36	24h	25	45.29	1
3		3#发电机组	115/1		68.0	6.0	1	5	77.36	24h	25	45.29	1
4		4#发电机组	115/1		64.3	3.4	1	5	77.36	24h	25	45.29	1
5		5#发电机组	115/1		61.2	1.1	1	5	77.36	24h	25	45.29	1

	6		6#发电机组	115/1	壁设置吸声材料，加强绿化等	57.7	-1.5	1	5	77.36	24h	25	45.29	1		
	7		7#发电机组	115/1		54.2	-4.2	1	5	77.36	24h	25	45.29	1		
	8		8#发电机组	115/1		50.7	-6.6	1	5	77.36	24h	25	45.29	1		
	9		9#发电机组	115/1		47.1	-9.4	1	5	77.36	24h	25	45.29	1		
	10		10#发电机组	115/1		44.0	-12.2	1	5	77.36	24h	25	45.29	1		
	11		11#发电机组	115/1		68.8	20.7	1	5	77.36	24h	25	45.29	1		
	12		12#发电机组	115/1		65.3	18.2	1	5	77.36	24h	25	45.29	1		
	13		13#发电机组	115/1		62.1	15.8	1	5	77.36	24h	25	45.29	1		
	14		14#发电机组	115/1		58.6	13.2	1	5	77.36	24h	25	45.29	1		
	15		15#发电机组	115/1		55.1	11.1	1	5	77.36	24h	25	45.29	1		
	16		16#发电机组	115/1		51.5	8.0	1	5	77.36	24h	25	45.29	1		
	17		17#发电机组	115/1		47.8	5.1	1	5	77.36	24h	25	45.29	1		
	18		18#发电机组	115/1		44.3	2.6	1	5	77.36	24h	25	45.29	1		
	19		19#发电机组	115/1		40.5	-0.4	1	5	77.36	24h	25	45.29	1		
	20		20#发电机组	115/1		37.0	-2.8	1	5	77.36	24h	25	45.29	1		
	21		溴化锂机房	溴化锂机组		85/1	89.6	-13.1	1	3	59.82	24h	25	27.42	1	
	22			冷却循环水泵		85/1	75.4	-16.9	1	3	70.11	24h	25	37.52	1	
	23		综合泵房	水泵（4 台）		80/1	75.1	-25.4	1	3	56.49	24h	25	24.62	1	
	24		汽轮机房	汽轮机		90/1	90.2	-19.4	1	5	64.55	24h	25	32.57	1	
	25			发电机		90/1	87.7	-15.2	1	5	64.55	24h	25	32.57	1	
	26	水泵（3 台）		80/1		86.0	-17.0	1	5	57.73	24h	25	25.96	1		
	27	油泵（3 台）		80/1		86.0	-17.0	1	5	57.73	24h	25	25.96	1		
	28	真空泵		80/1		86.0	-17.0	1	5	57.73	24h	25	25.96	1		
	29	变压器房	变压器	70/1		43.1	-45.8	1	2	53.51	24h	15	31.3	1		
	注：本次评价以厂区最西端为坐标原点，东方向为 X 轴正方向，北方向为 Y 轴正方向，设备中心为空间相对位置。															

3.2 声环境影响分析

(1) 预测模型

本次评价采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4—2021)中附录 B (规范性附录)的“B.1 工业噪声预测计算模型”进行预测。

①噪声贡献值

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

式中: L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB;

T —预测计算的时间段, s;

L_{Ai} —第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级, dB;

t_i —在 T 时间内 i 声源工作的时间, s;

L_{Aj} —第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级, dB;

t_j —在 T 时间内 j 声源工作的时间, s;

N —室外声源个数;

M —等效室外声源个数;

②室外声源在预测点产生的声级计算模型

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

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;

D_C —指向性校正, 它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度, dB;

A_{div} —几何发散引起的衰减, dB;

A_{atm} —大气吸收引起的衰减, dB;

A_{gr} —地面效应引起的衰减, dB;

A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

A_{misc} —其他多方面效应引起的衰减, dB;

③点声源几何发散衰减产生的声级计算模型

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：

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

式中： $L_p(r)$ —预测点声压级，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。

室内声源可采用等效室外声源进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内室外的 A 声级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则计算出靠近室外围护结构处的声压级：

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

式中： L_{p1} —靠近开口处（或窗户）室内的 A 声级，dB（A）；

L_{p2} —靠近开口处（或窗户）室外的 A 声级，dB（A）；

TL—隔墙（或窗户）A 声级的隔声量，dB（A）；

（2）降噪措施

①设备选择：在满足生产工艺的前提下，优先选择低噪声设备或具有消音隔声装置的设备，从源头降低噪声；

②设备安装：产噪设备尽可能安装在建筑物内，并做好基础减振措施，有条件的设备安装隔声罩壳，在厂房内壁设置吸声材料，在排气筒加装消声器；

③设备维护：定期维护设备，确保设备处于良好的运行状态，杜绝因设备不正常运行产生高噪声的现象；

④加强绿化：在厂界内加强绿化，可起到吸收部分噪声的效果。

（3）厂界噪声预测

本项目运营期 24h 运行，产噪设备均为连续运行，厂界噪声预测结果见下表。

表4-12 厂界噪声预测结果一览表 单位：dB（A）

序号	预测点位置	贡献值		执行标准	是否达标
		昼	夜		
1	东北厂界	46.63	46.63	昼间：60 夜间：50	是
2	西北厂界	47.28	47.28		是
3	西南厂界	31.67	31.67		是
4	东南厂界	45.96	45.96		是

由预测结果可知，运营期间生产设备产生的噪声通过采取选用低噪声设备，基础减振，设消声器，罩壳隔声，厂房隔声，墙壁设置吸声材料，加强绿化等降噪措施后，噪声对各厂界噪声贡献值较小，四周厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类限值要求。本项目周边 50m 范围内无声环境敏感目标，因此本项目运营期对区域声环境影响较小。

评价提出如下噪声治理措施：

①对于本工程的生产装置，应尽可能选择声压级较小、振动小的低噪声设备，从源头上控制噪声产生的级别；

②优化厂区总平面布置，各分区单元之间留一定距离空间；加强厂区绿化，种植树木花草，最大限度的利用距离空间的衰减效应和植物吸噪限噪作用达到降噪目的。

③应定期对设备进行检修、清理，使其保持最佳的运行状态以降低噪声。

采取以上降噪措施后，可降低本项目运营期噪声影响，保证噪声达标排放。

3.3 监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），本项目厂界环境噪声监测计划见下表。

表 4-13 噪声监测计划一览表

类别	监测点位	点位数	监测项目	监测频次	执行标准
厂界噪声	四周厂界外 1m	4	A 声级	每季度一次，昼夜各一次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类排放标准限值

4、固体废物环境影响分析

4.1 固体废物产生及利用处置情况

本项目运营期固体废物主要为生活垃圾及危险废物。其中危险废物主要为废油桶、废机油、废催化剂、废蓄电池等。根据《国家危险废物名录》（2025 年），固体废物产生情况见下表。

表4-14 固体废物产生情况及利用处置情况表

分类	名称	主要成分	代码	产生量 (t/a)	综合利用 量 (t/a)	处置量 (t/a)	产废周 期	综合利用 或处置措 施
生活垃圾	生活垃圾	废纸、废塑料、废金属、清扫垃圾等	/	3.63	/	3.63	每天	由环卫部门清运处置
危险废物	废机油	废矿物油	900-214-08	45.46	/	45.46	每周	暂存于危废贮存点，定期交由有资质单位处置
	废变压器油	废矿物油	900-220-08	1	/	1	每年	
	废油桶	废矿物油	900-249-08	4	/	4	每年	
	废防冻液	废有机溶剂	900-402-06	2t/2a	/	2t/2a	每 2 年	
	废防冻液桶	废有机溶剂	900-041-49	0.2t/2a	/	0.2t/2a	每 2 年	
	废空滤机滤	废矿物油	900-041-49	0.16	/	0.16	每 500h	
	废催化剂	废催化剂	772-007-50	4t/2a	/	4t/2a	每 2 年	
	废蓄电池	废蓄电池	900-052-31	0.252t/10a	/	0.252t/10a	每 10 年	

(1) 生活垃圾

本项目劳动定员 22 人，运营期生活垃圾产生系数取 0.5kg/（人·d），则员工生活垃圾产生量为 11kg/d（3.63t/a）。厂内设置若干垃圾桶，生活垃圾统一收集之后，由环卫部门进行清运。

(2) 废机油

本项目所用发电机组机油损耗率为 0.8g/kW·h，则机油损耗量为 75.77t/a。其中约 60%的机油最终成为废机油，废机油每周排放一次，废机油产生量为 45.46t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 版），废机油危险废物代码为 900-214-08。装桶密闭包装后暂存于危废贮存点，委托有资质单位定期收集处置。

(3) 废变压器油

本项目变压器在维护过程中产生废变压器油，产生量约为 1t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 版），废变压器油危险废物代码为 900-220-08。装桶密闭包装后暂存于危废贮存点，委托有资质单位定期收集处置。

(4) 废油桶

设备在运行过程中需要使用机油、变压器油，会产生一定量的废油桶，预计产生量约为 4t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 版），废油桶危险废物代码为

900-249-08。暂存于危废贮存点，委托有资质单位定期收集处置。

（5）废防冻液

本项目所用防冻液为乙二醇的水基型防冻液，一般每 2 年更换一次，每台机组每次更换 500kg 防冻液，20 台机组更换产生废防冻液为 10t/2a。根据《国家危险废物名录》（2025 版），废防冻液危险废物代码为 900-402-06。装桶密闭包装后暂存于危废贮存点，委托有资质单位定期收集处置。

（6）废防冻液桶

更换防冻液后产生废防冻液桶，预计年产生量为 0.2t/2a。根据《国家危险废物名录》（2025 版），废防冻液桶危险废物代码为 900-041-49。暂存于危废贮存点，委托有资质单位定期收集处置。

（7）废空滤机滤

空气滤清器和机油滤清器工作一段时间后需进行更换，更换周期通常为 500h，每次更换空滤、机滤共 10kg，则废空滤机滤产生量为 0.16t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 版），废空滤机滤危险废物代码为 900-041-49。暂存于危废贮存点，委托有资质单位定期收集处置。

（8）废催化剂

本项目 SCR 脱硝装置每运行两年更换一次催化剂，废催化剂更换量为 4t/2a。根据《国家危险废物名录》（2025 版），废催化剂危险废物代码为 772-007-50。密闭包装后暂存于危废贮存点，委托有资质单位收集处置。

（9）废蓄电池

本项目电器直流系统蓄电池选用阀控式密封铅酸电池，共 18 只，每只约 14kg，蓄电池每 10 年更换一次，故更换量为 0.252t/10a。根据《国家危险废物名录》（2025 版），废蓄电池危险废物代码为 900-052-31。密闭包装后暂存于危废贮存点，委托有资质单位收集处置。

4.2 危险废物环境管理要求

本项目在厂区内北角设置一间长 4.5m，宽 4.5m，高 4.1m 的危废贮存点，配置若干危废收集桶，本项目产生的危险废物应包装密闭后分类收集在危废收集桶中，设置好相应的标签分区存放，定期委托有资质单位处置。

危废贮存点应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求进行建设与管理。

- ①贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施；
 - ②贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险废物流失、扬散等措施；
 - ③贮存点贮存危险废物应置于容器或包装物中，不应直接堆放。
 - ④贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置。
 - ⑤贮存点应及时清运贮存危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。
- 危险废物环境保护图形标志具体要求见表 4-15。

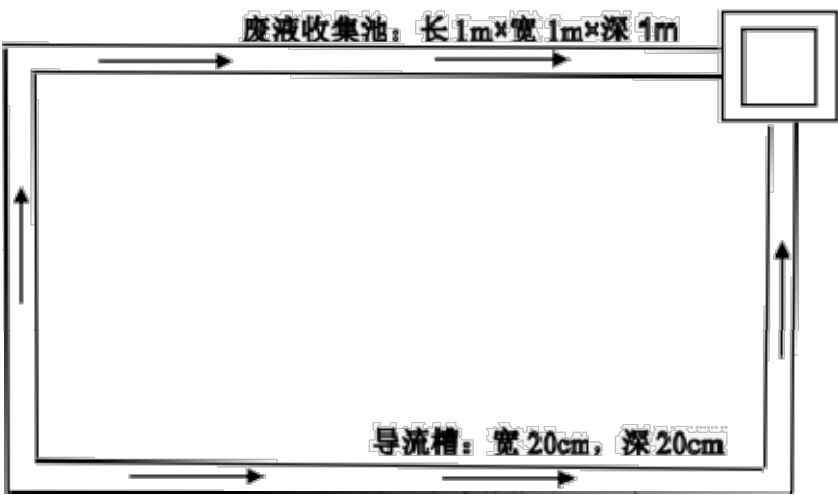


图 4-1 导流槽和废液收集池平面布置图

表 4-15 固废区环境保护图形标志

序号	排放口名称	提示图形符号
1	危险废物贮存标识	危险废物 贮存设施 单位名称： 设施编码： 负责人及联系方式： 危 险 废 物

2	包装识别	<table><tr><th colspan="2">危险废物</th></tr><tr><td>废物名称:</td><td rowspan="5">危险特性</td></tr><tr><td>废物类别:</td></tr><tr><td>废物代码:</td><td>废物形态:</td></tr><tr><td colspan="2">主要成分:</td></tr><tr><td colspan="2">有害成分:</td></tr><tr><td colspan="2">注意事项:</td></tr><tr><td colspan="2">数字识别码:</td></tr><tr><td>产生/收集单位:</td><td rowspan="4"></td></tr><tr><td>联系人和联系方式:</td></tr><tr><td>产生日期:</td><td>废物重量:</td></tr><tr><td colspan="2">备注:</td></tr></table>	危险废物		废物名称:	危险特性	废物类别:	废物代码:	废物形态:	主要成分:		有害成分:		注意事项:		数字识别码:		产生/收集单位:		联系人和联系方式:	产生日期:	废物重量:	备注:	
危险废物																								
废物名称:	危险特性																							
废物类别:																								
废物代码:		废物形态:																						
主要成分:																								
有害成分:																								
注意事项:																								
数字识别码:																								
产生/收集单位:																								
联系人和联系方式:																								
产生日期:		废物重量:																						
备注:																								

危险废物的管理应按照《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令 第 23 号）的要求，建设单位（危险废物移出人）应做到以下几点：

①对承运人或者接受人的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，并在合同中约定运输、贮存、利用、处置危险废物的污染防治要求及相关责任；

②制定危险废物管理计划，明确拟转移危险废物的种类、重量（数量）和流向等信息；

③建立危险废物管理台账，对转移的危险废物进行计量称重，如实记录、妥善保管转移危险废物的种类、重量（数量）和接受人等相关信息；

④填写、运行危险废物转移联单，在危险废物转移联单中如实填写移出人、承运人、接受人信息，转移危险废物的种类、重量（数量）、危险特性等信息，以及突发环境事件的防范措施等；

⑤及时核实接受人贮存、利用或者处置相关危险废物情况；

⑥法律法规规定的其他义务。

建设单位应当按照国家有关要求开展危险废物鉴别。禁止将危险废物以副产品等名义提供或者委托给无危险废物经营许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动。

综上，本项目固体废物经妥当处理处置后，不会对外环境产生明显影响。

5、地下水、土壤

根据项目特点，本项目对地下水、土壤产生威胁的污染源主要为危废贮存点、发电机房、配电室等机油存放区域和尿素储罐，影响途径为废机油、尿素溶液发生泄露后垂直入渗地下水和土壤环境。根据地下水和土壤环境保护要求，本次评价提出以下要求设置防渗分区。

危废贮存点、发电机房、汽轮机房、溴化锂机房、综合泵房、配件维修室为重点防渗区，氧化设备及余热锅炉安装区、余热锅炉及脱硝设备安装区、办公楼、配电室、消防水池为一般防渗区，其他区域为简单防渗区。

表 4-16 防渗分区及防渗要求表

防渗分区	防渗区域	防渗方案	防渗技术要求
重点 防渗区	危废贮存点、发电机房、汽轮机房、溴化锂机房、综合泵房、配件维修室	底层粘土夯实（厚度 $\geq 1\text{m}$ ），抗渗混凝土层厚度为 $\geq 15\text{cm}$ 。抗渗混凝土上层涂刷高密度聚乙烯或其他防渗材料，厚度 $\geq 2\text{mm}$ ，加强防渗层维护，发现破损及时修补	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；或参照 GB18598 执行
一般 防渗区	氧化设备及余热锅炉安装区、余热锅炉及脱硝设备安装区、办公楼、配电室、消防水池	底层粘土夯实（厚度 $\geq 1\text{m}$ ），抗渗混凝土层厚度为 $\geq 15\text{cm}$	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；或参照 GB16889 执行
简单 防渗区	其他区域	底层粘土夯实+混凝土硬化	基础填土层+混凝土垫层

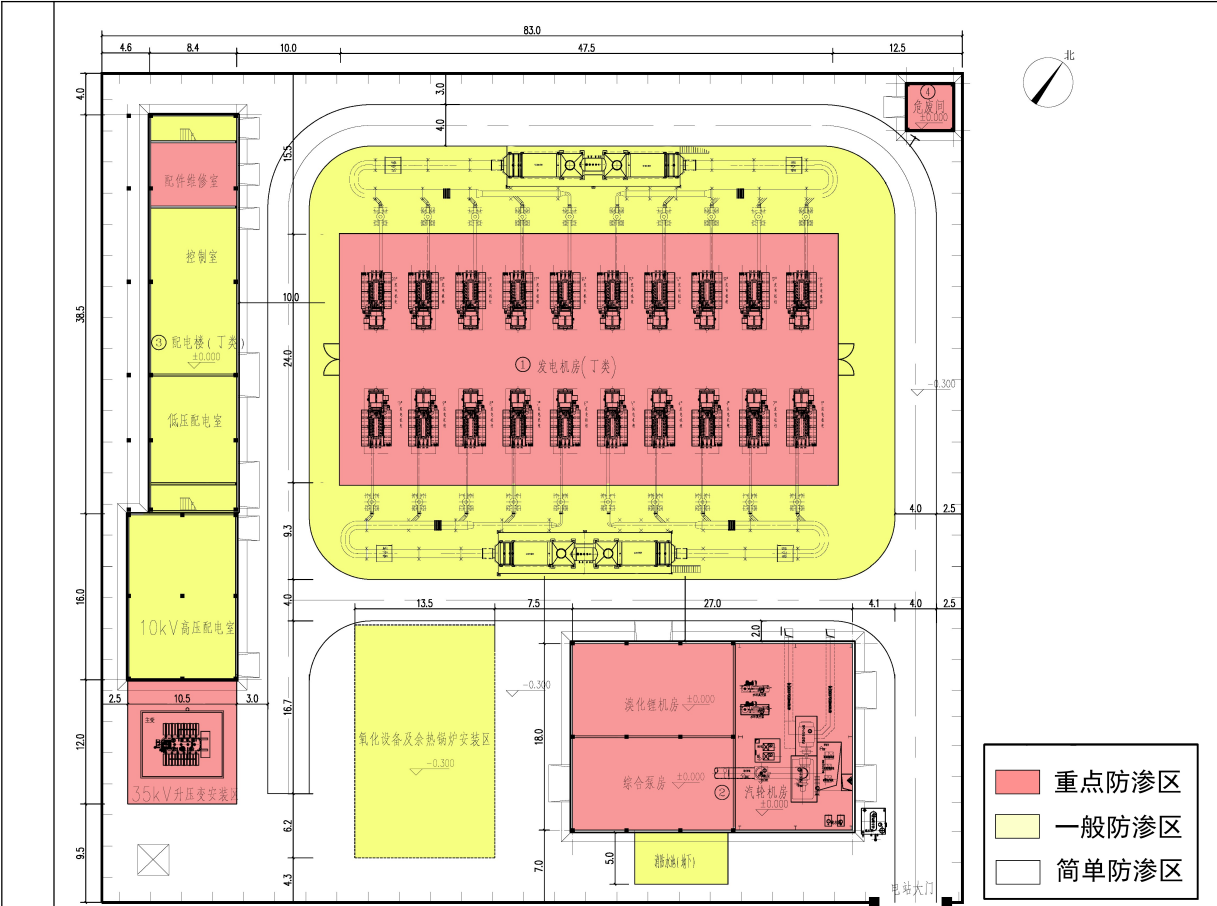


图 4-2 防渗分区图

通过采取上述分区防控措施，本项目对地下水、土壤的影响较小。

6、环境风险

6.1 风险调查

(1) 风险源调查

通过对本项目主要原辅材料、污染物进行分析识别，本项目涉及的环境风险物质为瓦斯、机油和废机油。

(2) 环境风险潜势初判

根据本项目设计资料，瓦斯主要存在于瓦斯输送管道内，厂内无贮存设施。本项目设两条管道输送瓦斯气体，长度均为 330m，内径分别为 DN1200 和 DN900，计算得管道内容积为 583.11m³，瓦斯气密度取 0.716kg/m³，则管道内瓦斯最大存在量为 0.4175t。机油厂内最大储存量约 2t；废机油每两周清运一次，最大储存量约 2t；废变压器油最大储存量约 1t。本项目环境风险物质最大存在总量与临界量比值情况见下表：

表4-17 环境风险物质调查一览表

序号	环境风险源	主要危险物质	最大存在总量/t	临界量/t	Q
1	燃气管道	瓦斯	0.4175	10	0.04175
2	配件维修室	机油	2	2500	0.0008
3	危废贮存点	废机油	2	2500	0.0008
4	危废贮存点	废变压器油	1	2500	0.0004
合计					0.04375

由上表可知，本项目风险源总量与临界量比值 $Q=0.04375 < 1$ ，未超过临界量。

(2) 环境敏感目标调查

本项目距离最近的地表水为沁河，位于本项目东侧约 2.4km。机油、废机油、废变压器油发生泄漏事故后，环境风险物质进入地表水体的可能性很小。距本项目最近的大气环境敏感目标为西北侧约 0.16km 处的石柱村，距环境风险源较远。故本项目环境风险物质泄漏后可能的影响途径为机油、废机油渗漏引起土壤及地下水的污染，各生产设备故障后产生的机油泄漏，以及瓦斯泄露引起的火灾及爆炸对周边生产生活人员人身安全及环境产生的危害。

6.2 环境风险评价

(1) 瓦斯泄漏、火灾、爆炸事故

本项目涉及瓦斯气体的输送和燃烧利用，当管线、设备等发生破损或故障时，低浓度瓦斯气体可能外泄发生火灾爆炸事故。

(2) 油类泄漏事故环境影响分析

若机油、废机油等由于管道破损、设备密封点泄漏等原因泄漏到土壤中，将对泄漏扩散区域土壤及地下水环境造成污染。

(3) 火灾、爆炸事故次生影响分析

若泄漏的瓦斯气体发生火灾或爆炸事故，将造成氮氧化物、一氧化碳等次生污染物的排放，通过大气扩散对周边区域人群产生伤害。

(4) 尿素溶液泄漏事故环境影响分析

若尿素溶液储罐、输送管道等发生破损泄漏，可能导致尿素溶液下渗至土壤、地下水中，或随雨水通过地表径流流向厂外，导致水体富营养化，造成动物、植物大量死亡。

6.3 风险防控和应急措施

本项目瓦斯输送距离短，管道为架空铺设，应有专人负责瓦斯输送管道的日常巡查和维护，发现运行故障及时通知寺河煤矿石柱南风井场地瓦斯抽放站停止供气，可以最大限度的预防瓦斯燃烧爆炸风险事故的发生。

本项目机油、废机油、废变压器油、尿素溶液贮存量较小，发生少量泄漏通过危废贮存点内废液收集池收集，或及时采用沙土进行吸附，避免环境风险物质泄漏进入附近土壤。为防止危害事故的发生，本项目应采取的防治措施有：

①采用高强度的优质管材，并通过提高施工质量、对人员出入频繁的地段的管道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和生产设施进行检查，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每台发电机组基础底部设置导油槽，导油槽末端连接至 300mm×300mm 的排污沟，排污沟末端连接至 1000mm×1000mm×2000mm 的事故油池。发电机房采用双排对称布置，两排发电机组各设置一套独立的排污沟和事故油池，即共设置 2 条排污沟和 2 座事故油池。

⑤升压站内建设导油槽，导油槽末端连接至一座事故油池，容积为 8m³。

⑥尿素储罐下设 3000mm×3000mm×1000mm 的围堰，用于收集事故泄漏的尿素溶液。

⑦危废贮存点等重点防渗区严格按照要求进行防渗，并设置围堰防止废矿物油泄漏后扩散污染。

⑧针对本项目编制突发环境事件应急预案，组建突发环境事件应急救援队伍，配备足够的环境应急物资并定期组织应急演练，发生突发环境事件时及时采取应急措施，进行污染源切断、污染物控制、污染物收集、污染物降解等，降低突发环境事件对周边环境的影响。

通过采取以上措施后，本项目环境风险可接受。

7、碳减排与环境效益分析

本项目为瓦斯发电项目，所利用的瓦斯为寺河煤矿西井区石柱南风井场地瓦斯抽放站抽采的低浓度瓦斯气体。本工程装机容量 18MW，预计年发电总量 11007 万 kW·h。根据《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014~2020 年）》、《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》可知，与相同发电量的燃煤电厂相比，每年可节约标煤 3.3 万吨（以平均标煤煤耗 0.30kg/kW·h）。因此本项目的投产，不仅可以有效减少温室气体瓦斯的排放，还可减少电煤使用量，符合国家的产业政策。

根据 2025 年 7 月 10 日中国电力企业联合会发布《中国电力行业年度发展报告 2025》，2024 年全国单位火电发电量烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放分别为 13 毫克/千瓦时、77 毫克/千瓦时、125 毫克/千瓦时。根据《关于发布 2024 年电力碳足迹因子数据的公告》（生态环境部公告 2025 年第 19 号），2024 年全国电力平均碳足迹因子为 0.5777kgCO₂e/kW·h。综上，本项目发电项目减排量见下表。

表 4-18 本项目发电项目可实现的减排效益表

污染物	单位减排指标（g/kW·h）	年减排量（t/a）
烟尘	0.032	0.352
二氧化硫	0.160	1.761
氮氧化物	0.179	1.970
二氧化碳	577.7	6358.744

此外，还可节约大量水资源，减少燃煤电厂产生的噪声及燃料、灰渣运输处置带来的相应环境和生态影响，具有很好的“碳减排”效应。

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	DA001	氮氧化物、颗粒物	设 SCR 脱硝装置，确保烟气达标排放。	《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）
	DA002			
	DA003			
	DA004		蓄热氧化装置通过控制氧化室温度，减少氮氧化物的生成和排放。	《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）
	DA005			
	DA006			
地表水环境	生活污水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、TN、TP 等	排入化粪池初步处理后，通过罐车运往嘉峰镇污水处理厂进一步处理排放。	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）
	锅炉排污水、瓦斯脱水废水	全盐量、SS、石油类等	回用于抑尘洒水、冷却塔冷却循环水补充水，不外排。	/
	化学水系统废水	全盐量	外送协议建材厂使用，不外排	/
声环境	厂界	噪声	选用低噪声设备，基础减振，设消声器，罩壳隔声，厂房隔声，墙壁设置吸声材料，加强绿化等。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
电磁辐射	/			

固体废物	(1) 一般固废处置措施：生活垃圾委托环卫部门清运。 (2) 危险废物处置措施：废机油、废油桶、废催化剂、废蓄电池等危险废物暂存于危废贮存点，定期委托有资质单位处置。
土壤及地下水污染防治措施	(1) 源头控制：控制危废暂存量，危险废物要及时委托有资质单位外运处置，避免大量贮存；加强对职工的环保培训，定期对生产设施/设备进行维护和检修，避免泄漏事故发生；定期巡检，以便及时发现事故隐患，采取有效的应对措施。 (2) 分区防渗：根据项目工艺和平面布置情况采取分区防渗措施，其中危废贮存点、发电机房、汽轮机房、溴化锂机房、综合泵房、配件维修室划分为重点防渗区，其防渗系数要达到重点防渗系数要求（等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-7}cm/s$）；氧化设备及余热锅炉安装区、余热锅炉及脱硝设备安装区、办公楼、配电室、消防水池划分为一般防渗区，其防渗等级要达到一般防渗要求（等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$）；其他区域划为简单防渗区，防渗要求为水泥硬化即可。
生态保护措施	(1) 管道施工过程中严格控制施工作业范围，做好水土保持措施，对施工过程中破坏的区域及时进行生态修复。 (2) 严格落实环评提出的各项污染防治措施，保证环保设施的稳定运行，确保污染物达标排放。 (3) 加强厂内及周边绿化。
环境风险防范措施	(1) 建立完善的环境风险管理制度，对瓦斯输送管道和生产设施定期巡检并做好记录，对检查中发现的隐患和问题要及时进行整改。 (2) 保证瓦斯输送管道施工质量，加强防火管控。 (3) 采取分区防控等泄漏风险防范措施，降低环境风险物质泄漏概率。 (4) 发电机房和升压站建设事故油池，避免油类物质外泄。 (5) 按要求编制突发环境事件应急预案，并定期进行演练，加强员工在事故发生时应急处置的规范性。

其他环境 管理要求	（1）环境管理：项目在实施和运营过程中，应建立专门的环境管理机构，制定相应的规章制度，严格落实排污许可管理要求，建立环保台账；日常生产中，环境保护措施应落实到位，并安排人员负责对环保设施进行管理和维护，保证正常运行；接受当地生态环境主管部门的监督、检查，协助主管部门做好环境管理工作。 （2）监测计划：为了保证项目污染物能够达标排放，建设单位应定期对废气、噪声进行监测，当发现有超标情况时应及时找出超标原因，并及时对相关环保措施/设施进行完善和改进，确保污染物达标排放。
--------------	---

六、结论

综上所述，从环保角度分析，本项目的建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类 \ 项目	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	氮氧化物	/	/	/	42.944t/a	/	42.944t/a	42.944t/a
	颗粒物	/	/	/	1.294t/a	/	1.294t/a	1.294t/a
废水	COD	/	/	/	0.026t/a	/	0.026t/a	0.026t/a
	BOD ₅	/	/	/	0.007t/a	/	0.007t/a	0.007t/a
	NH ₃ -N	/	/	/	0.002t/a	/	0.002t/a	0.002t/a
	SS	/	/	/	0.007t/a	/	0.007t/a	0.007t/a
	TN	/	/	/	0.010t/a	/	0.010t/a	0.010t/a
	TP	/	/	/	0.0003t/a	/	0.0003t/a	0.0003t/a
一般工业 固体废物	生活垃圾	/	/	/	3.63t/a	/	3.63t/a	3.63t/a
危险废物	废机油	/	/	/	45.46t/a	/	45.46t/a	45.46t/a
	废变压器	/	/	/	1t/a	/	1t/a	1t/a
	废油桶	/	/	/	4t/a	/	4t/a	4t/a
	废防冻液	/	/	/	2t/2a	/	2t/2a	2t/2a
	废防冻液桶	/	/	/	0.2t/2a	/	0.2t/2a	0.2t/2a
	废空滤机滤	/	/	/	0.16t/a	/	0.16t/a	0.16t/a
	废催化剂	/	/	/	4t/2a	/	4t/2a	4t/2a
	废蓄电池	/	/	/	0.252t/10a	/	0.252t/10a	0.252t/10a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①