

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：超临界 CO₂ 工业试验环道工程


建设单位（盖章）：中国石油化工股份有限公司胜利
油田分公司纯梁采油厂

编制日期：2025 年 7 月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1750926067000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	0k0p06		
建设项目名称	超临界CO ₂ 工业试验环道工程		
建设项目类别	45—098专业实验室、研发（试验）基地		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况	<div style="text-align: center; font-size: 2em; opacity: 0.5;">  </div>		
单位名称（盖章）			
统一社会信用代码			
法定代表人（签章）			
主要负责人（签字）			
直接负责的主管人员（签字）			
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）			
统一社会信用代码			
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
张辉	20220503537000000104	BH057847	张辉
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张辉	报告表全文	BH057847	张辉



环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer



本证书由中华人民共和国人力资源
和社会保障部、生态环境部批准颁发，
表明持证人通过国家统一组织的考试，
取得环境影响评价工程师职业资格。



中华人民共和国
人力资源和社会保障部



中华人民共和国
生态环境部

仅供超临界CO₂工业试验环道工程使用

姓 名: 张辉

证件号码: 37232519910118521X

性 别: 男

出生年月: 1991年01月

批准日期: 2022年05月29日

管 理 号: 20220503537000000104



一、建设项目基本情况

建设项目名称	超临界 CO ₂ 工业试验环道工程		
项目代码	无		
建设单位联系人	陈斌	联系方式	18854326802
建设地点	山东省淄博市高青县宫家村南 690m 处		
地理坐标	118° 04' 66.69" , 37° 20' 23.46"		
国民经济行业类别	M7320 工程和技术研究和试验发展	建设项目行业类别	四十五、研究和试验发展 98 专业实验室、研发（试验）基地
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	1319	环保投资（万元）	50.4
环保投资占比（%）	3.82	施工工期	3 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	不新增占地
专项评价设置情况	本项目专项设置情况见表1-1。		
	表 1-1 专项评价设置情况表		
	专项评价类	设置原则	本项目
	大气	排放废气含有毒有害污染物 ¹ 、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标 ² 的建设项目	拟建项目不涉及有毒有害污染物排放，厂界外 500 米范围内无环境空气保护目标，无须设置大气专项评价
	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂	拟建项目运营期无废水产生，无须设置地表水专项评价
	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量 ³ 的建设项目	拟建项目涉及少量易燃易爆危险物质，主要为试验原料中存在的硫化氢、一氧化碳、甲醇等，但存储量不超过临界量，且 Q<

			1, 无须设置环境风险专项评价
	生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	拟建项目不设置取水口, 无须设置生态专项评价
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	拟建项目废水不外排, 无须设置海洋专项评价
<p>注: 1. 废气中有毒有害污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物(不包括无排放标准的污染物)。</p> <p>2. 环境空气保护目标指自然保护区、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。</p> <p>3. 临界量及其计算方法可参考《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B、附录 C。</p> <p>综上, 本项目不需要设置专项评价。</p>			
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	<p>1、产业政策符合性</p> <p>根据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》, 拟建项目不属于目录中鼓励类、限制类和淘汰类项目, 属于允许类项目, 项目的建设符合国家产业政策。拟建项目不属于淄博市人民政府办公厅发布的《关于印发淄博市产业结构调整指导意见和指导目录的通知》(淄政办发[2011]35 号)中“鼓励类”、“限制类”和“淘汰类”行列, 属于允许建设项目, 符合淄博的产业政策。</p> <p>2、用地符合性分析</p> <p>拟建项目建设地点位于纯梁采油厂 F128-13 井场内, 不新增用地。项目不属于《国土资源部 国家发展和改革委员会关于发布实施〈限制用地项目目录(2012 年本)〉和〈禁止用地项目目录(2012 年本)〉的通知》(国土资发[2012]98 号)中的限制和禁止用地类项目, 符合当前的土地利用政策。</p>		

	<div>3、选址符合性分析</div> <div>拟建项目位于纯梁采油厂 F128-13 井场内,项目地理位置见附图 1、项目周边环境保护目标分布图见附图 2。</div> <div>项目周围 500m 范围内没有历史文物古迹、风景名胜区及重要生态功能区;项目运行过程中产生的污染负荷较轻,对周围环境影响较小;项目具有水、电及交通便利等有利条件;项目未涉及生态红线区域范围,项目建设符合《淄博市 2023 年生态环境分区管控成果动态更新项目生态环境准入清单》(2024 年 4 月 18 日)相关要求。</div> <div>4、与资源利用上线的符合性分析</div> <div>拟建项目运营期会消耗一定量的电,项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少,均不会达到资源利用上线,符合资源利用上线要求。</div> <div>5、与《淄博市2023年生态环境分区管控成果动态更新项目生态环境准入清单》(2024年4月18日)符合性分析</div> <div>表 1-2 与生态环境分区管控相关要求的符合性分析</div> <table><tr><th colspan="3">淄博市生态环境分区管控方案</th></tr><tr><th>要求</th><th>项目情况</th><th>符合性</th></tr><tr><th colspan="3">唐坊镇生态环境准入清单</th></tr><tr><td>空间布局约束</td><td><div>1. 禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录》(现行)明确的淘汰类项目和引入《市场准入负面清单》(现行)禁止准入类事项;鼓励对列入《产业结构调整指导目录》的限制类、淘汰类工业项目进行淘汰和提升改造。</div><div>2. 按照《土壤污染防治行动计划》要求,严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业。对永久基本农田实行严格保护,确保其面积不减少、土壤环境质量不下降,除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外,其他任何建设不得占用。</div><div>3. 按照《山东省水利厅关于公布我省地下水限采区和禁采区的通知》要求,执行禁采区管控要求。</div><div>4. 引黄干渠按《南水北调工程供水管理条例》《山东省南水北调条例》等要求管理。</div><div>5. 污水处理设施不健全、未正常运行或污水管网未覆盖的地区,未配</div></td><td><div>1、拟建项目不属于《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(发改委令〔2023〕7 号)明确的淘汰类项目和引入《市场准入负面清单》(现行)禁止准入类事项;</div><div>2、拟建项目属于研究和试验发展项目,不属于有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业;</div><div>3、拟建项目不开采地下水;</div><div>4、拟建项目不涉及引黄干渠;</div><div>5、拟建项目运营期无废水产生。</div><div>6、拟建项目不属于工业项目;</div><div>7、拟建项目不属于“两高”项目</div><div>目</div></td><td>符合</td></tr></table>	淄博市生态环境分区管控方案			要求	项目情况	符合性	唐坊镇生态环境准入清单			空间布局约束	<div>1. 禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录》(现行)明确的淘汰类项目和引入《市场准入负面清单》(现行)禁止准入类事项;鼓励对列入《产业结构调整指导目录》的限制类、淘汰类工业项目进行淘汰和提升改造。</div> <div>2. 按照《土壤污染防治行动计划》要求,严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业。对永久基本农田实行严格保护,确保其面积不减少、土壤环境质量不下降,除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外,其他任何建设不得占用。</div> <div>3. 按照《山东省水利厅关于公布我省地下水限采区和禁采区的通知》要求,执行禁采区管控要求。</div> <div>4. 引黄干渠按《南水北调工程供水管理条例》《山东省南水北调条例》等要求管理。</div> <div>5. 污水处理设施不健全、未正常运行或污水管网未覆盖的地区,未配</div>	<div>1、拟建项目不属于《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(发改委令〔2023〕7 号)明确的淘汰类项目和引入《市场准入负面清单》(现行)禁止准入类事项;</div> <div>2、拟建项目属于研究和试验发展项目,不属于有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业;</div> <div>3、拟建项目不开采地下水;</div> <div>4、拟建项目不涉及引黄干渠;</div> <div>5、拟建项目运营期无废水产生。</div> <div>6、拟建项目不属于工业项目;</div> <div>7、拟建项目不属于“两高”项目</div> <div>目</div>	符合
淄博市生态环境分区管控方案														
要求	项目情况	符合性												
唐坊镇生态环境准入清单														
空间布局约束	<div>1. 禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录》(现行)明确的淘汰类项目和引入《市场准入负面清单》(现行)禁止准入类事项;鼓励对列入《产业结构调整指导目录》的限制类、淘汰类工业项目进行淘汰和提升改造。</div> <div>2. 按照《土壤污染防治行动计划》要求,严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业。对永久基本农田实行严格保护,确保其面积不减少、土壤环境质量不下降,除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外,其他任何建设不得占用。</div> <div>3. 按照《山东省水利厅关于公布我省地下水限采区和禁采区的通知》要求,执行禁采区管控要求。</div> <div>4. 引黄干渠按《南水北调工程供水管理条例》《山东省南水北调条例》等要求管理。</div> <div>5. 污水处理设施不健全、未正常运行或污水管网未覆盖的地区,未配</div>	<div>1、拟建项目不属于《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(发改委令〔2023〕7 号)明确的淘汰类项目和引入《市场准入负面清单》(现行)禁止准入类事项;</div> <div>2、拟建项目属于研究和试验发展项目,不属于有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业;</div> <div>3、拟建项目不开采地下水;</div> <div>4、拟建项目不涉及引黄干渠;</div> <div>5、拟建项目运营期无废水产生。</div> <div>6、拟建项目不属于工业项目;</div> <div>7、拟建项目不属于“两高”项目</div> <div>目</div>	符合											

		<p>套污水处理设施的项目不得建设。</p> <p>6. 拟建工业项目一律进入合规工业园区，严控新增“高污染、高耗水、高耗能”项目，现有园区外工业企业逐步迁入合规工业园区。</p> <p>7. 按照省市要求，严格控制“两高”项目，新建“两高”项目实行“五个减量替代”。</p>		
	污染物排放管控	<p>1. 涉“两高”项目企业应当积极实施节能改造提升，提高能源使用效率，推进节能减排。</p> <p>2. 落实主要污染物总量替代要求，按照山东省生态环境厅《关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理的通知》，实施动态管控替代。</p> <p>3. 废水应当按照要求进行预处理，达到行业排放标准或是综合排放标准后方可排放。</p> <p>4. 禁止工业废水和生活污水未经处理直排环境；原则上除工业污水集中处理设施、城镇污水处理厂外不得新建入河排污口。</p> <p>5. 严格控制化肥农药施用量，鼓励使用有机肥、缓释肥等高效肥料，加强农业面源污染治理，逐步削减农业面源污染物排放量。实施环境激素类化学品淘汰、限制、替代制度。</p> <p>6. 规模养殖场（小区）粪污处理设施装备配套率达到 100%。通过管网截污、小型污水处理站和氧化塘、人工湿地等方式因地制宜处理处置农村生活污水，解决农村污水直排问题。</p>	<p>1、拟建项目不属于“两高”项目；</p> <p>2、拟建项目严格落实《关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理的通知》相关要求；</p> <p>3、拟建项目运营期无废水产生；</p> <p>4、拟建项目无废水外排；</p> <p>5、拟建项目不涉及化肥农药使用；</p> <p>6、拟建项目不涉及养殖场。</p>	符合
	环境风险控制	<p>1. 加强饮用水水源地日常巡检。设立水源地界标、警示标志。</p> <p>2. 加强农田土壤、灌溉水的监测，对周边区域环境风险源进行评估。</p> <p>3. 企业事业单位根据法律法规、管理部门要求和《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》等规定，依法依规编制环境应急预案并定期开展演练。</p> <p>4. 建立各企业危险废物的贮存、申报、经营许可（无废城市建设豁免的除外）、转移及处置管理制度，并负责对危废相应活动的全程监管和环境安全保障。</p> <p>5. 按照省市要求，做好清洁取暖改造工作。</p>	<p>1、拟建项目不涉及饮用水水源地；</p> <p>2、拟建项目无废水外排；</p> <p>3、建设单位已在淄博市生态环境局高青分局取得了备案，备案编号：370322-2024-078-M；</p> <p>4、建设单位建立危险废物的申报、经营许可、转移及处置管理制度，并负责对危废相应活动的全程监管和环境安全保障；</p> <p>5、建设单位按照省市要求，做好清洁取暖改造工作。</p>	符合

	资源开发效率要求	1. 调整能源利用结构,控制煤炭消费量,实现减量化,鼓励使用清洁能源、新能源和可再生能源。 2. 加强农业节水,提高水资源使用效率。 3. 未经许可不得开采地下水,执行深层地下水禁采区管理规定。 4. 提升土地集约化水平。	1、拟建项目不涉及煤炭消费; 2、拟建项目不涉及农业节水; 3、拟建项目不涉及深层承压水的开采; 4、拟建项目不涉及新增占地。	符合													
	<p>拟建项目符合《淄博市 2023 年生态环境分区管控成果动态更新项目生态环境准入清单》(2024 年 4 月 18 日)中唐坊镇的相关管控要求。</p> <p>5、生态环境分区管控符合性分析</p> <p>根据《淄博市人民政府关于印发淄博市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(淄政字〔2021〕49 号):按照生态环境法律法规和国家、省环境管理政策,结合区域发展战略和生态功能定位,全市共划定环境管控单元 117 个,分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类。项目位于山东省淄博市高青县唐坊镇,属于重点管控单元。</p> <p>表 1-3 与淄博市“三线一单”生态环境分区管控方案符合性一览表</p>																
	<table><tr><th colspan="2">内容</th><th>具体要求</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr><tr><td rowspan="2">重点管控单元</td><td>空间布局管控要求</td><td>优化完善区域产业布局,合理布局各类工业项目。坚决淘汰落后产能,聚焦“高耗能、高污染、高排放、高风险”低效落后产能,进一步健全并严格落实环保、安全、技术、能耗、效益标准,分类组织实施转移、压减、整合、关停任务。坚决改造提升传统产业,聚焦“四强”产业,实施产业攀登计划,加快传统产业绿色化升级改造,形成高端引领、链条完整、生态完善、效益显著的产业发展格局。在满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下,实行工业项目进工业园区或聚集区,集约高效发展。从严审批“两高”建设项目,严格落实产能、煤炭、能耗等置换要求;加快推进“散乱污”企业搬迁入园或关闭退出。</td><td>拟建项目属于研究和试验发展项目,不属于“高耗能、高污染、高排放、高风险”低效落后产能。</td><td>符合</td></tr><tr><td>污染物排放管控要求</td><td>落实污染物总量控制制度,根据区域环境质量改善目标,削减污染物排放总量。严格执行国家及省相关排放标准,新建工业项目污染物排放水平达到同行业国内先进水平,对主要污染物排放指标实施总量等量或倍量置换。加快污水收集处理设施建设与提质增效,逐步</td><td>拟建项目运营期无废水产生。</td><td>符合</td></tr></table>				内容		具体要求	本项目情况	符合性	重点管控单元	空间布局管控要求	优化完善区域产业布局,合理布局各类工业项目。坚决淘汰落后产能,聚焦“高耗能、高污染、高排放、高风险”低效落后产能,进一步健全并严格落实环保、安全、技术、能耗、效益标准,分类组织实施转移、压减、整合、关停任务。坚决改造提升传统产业,聚焦“四强”产业,实施产业攀登计划,加快传统产业绿色化升级改造,形成高端引领、链条完整、生态完善、效益显著的产业发展格局。在满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下,实行工业项目进工业园区或聚集区,集约高效发展。从严审批“两高”建设项目,严格落实产能、煤炭、能耗等置换要求;加快推进“散乱污”企业搬迁入园或关闭退出。	拟建项目属于研究和试验发展项目,不属于“高耗能、高污染、高排放、高风险”低效落后产能。	符合	污染物排放管控要求	落实污染物总量控制制度,根据区域环境质量改善目标,削减污染物排放总量。严格执行国家及省相关排放标准,新建工业项目污染物排放水平达到同行业国内先进水平,对主要污染物排放指标实施总量等量或倍量置换。加快污水收集处理设施建设与提质增效,逐步	拟建项目运营期无废水产生。
内容		具体要求	本项目情况	符合性													
重点管控单元	空间布局管控要求	优化完善区域产业布局,合理布局各类工业项目。坚决淘汰落后产能,聚焦“高耗能、高污染、高排放、高风险”低效落后产能,进一步健全并严格落实环保、安全、技术、能耗、效益标准,分类组织实施转移、压减、整合、关停任务。坚决改造提升传统产业,聚焦“四强”产业,实施产业攀登计划,加快传统产业绿色化升级改造,形成高端引领、链条完整、生态完善、效益显著的产业发展格局。在满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下,实行工业项目进工业园区或聚集区,集约高效发展。从严审批“两高”建设项目,严格落实产能、煤炭、能耗等置换要求;加快推进“散乱污”企业搬迁入园或关闭退出。	拟建项目属于研究和试验发展项目,不属于“高耗能、高污染、高排放、高风险”低效落后产能。	符合													
	污染物排放管控要求	落实污染物总量控制制度,根据区域环境质量改善目标,削减污染物排放总量。严格执行国家及省相关排放标准,新建工业项目污染物排放水平达到同行业国内先进水平,对主要污染物排放指标实施总量等量或倍量置换。加快污水收集处理设施建设与提质增效,逐步	拟建项目运营期无废水产生。	符合													

		完善城乡污水管网，实施雨污分流改造。加强挥发性有机物、臭气异味防治和餐饮油烟治理，严格施工扬尘监管。加强土壤和地下水污染防治与修复。		
	环境 风险 防控 要求	加强风险防控体系建设，强化工业园区和聚集区内企业环境风险防范设施建设和正常运行监管，加强重点环境风险监控企业应急预案制定，建立企业隐患排查整治常态化监管机制。	纯梁采油厂应急预案已于 2024 年 11 月 5 日在淄博市生态环境局备案，备案编号为：370322-2024-078-M。	符合
	能源 资源 利用 要求	推进工业园区和聚集区生态化改造，强化企业清洁生产改造，推进节水型企业、节水型工业园区建设，落实煤炭消费减量替代要求，鼓励使用清洁能源，提高资源能源利用效率。禁燃区内禁止新、改、扩建燃用高污染燃料的项目和设施，已建成的应依法限期改用天然气、电或者其他清洁能源。推广使用清洁能源车。因地制宜推进冬季清洁取暖	拟建项目运营期无废水产生；拟建项目无高污染燃料燃用	符合

6、与《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021—2025 年）》符合性分析

表 1-4 与《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021—2025 年）》符合性一览表

分类	文件要求	本项目情况	符合性
一、淘汰低效落后产能	聚焦钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工 8 个重点行业，加快淘汰低效落后产能。严格执行质量、环保、能耗、安全等法规标准，按照《产业结构调整指导目录》，对“淘汰类”落后生产工艺装备和落后产品全部淘汰出清。各市聚焦“高耗能、高污染、高排放、高风险”等行业，分类组织实施转移、压减、整合、关停任务。	拟建项目不属于 8 个重点行业	符合
二、压减煤炭消费量	持续压减煤炭消费总量，“十四五”期间，全省煤炭消费总量下降 10%，控制在 3.5 亿吨左右。（省发展改革委牵头）非化石能源消费比重提高到 13%左右。	拟建项目生产上不涉及煤炭消费	符合
三、优化货物运输方式	优化交通运输结构，大力发展铁港联运，基本形成大宗货物和集装箱中长距离运输以铁路、水路或管道为主的格局。PM _{2.5} 和 O ₃ 未达标的城市，新、改、扩建项目涉及大宗物料运输的，应采用清洁运输方式。	拟建项目不涉及大宗物料运输	符合
四、实施 VOCs 全过程	实施低 VOCs 含量工业涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等原辅料使用替代。新、改、扩建工业涂装、包装印刷等含 VOCs 原辅	拟建项目不涉及工业涂料、油墨、胶粘剂、	符合

	污染防治	材料使用的项目，原则上使用低（无）VOCs 含量产品。	清洗剂等含 VOCs 原辅材料使用																
	五、强化工业源 NO _x 深度治理	严格治理设施运行监管，燃煤机组、锅炉、钢铁企业污染排放稳定达到超低排放要求。2023 年年底前，完成焦化、水泥行业超低排放改造。实施玻璃、陶瓷、铸造、铁合金、有色等行业污染深度治理，确保各类大气污染物稳定达标排放。重点涉气排放企业取消烟气旁路，确因安全生产等原因无法取消的，应安装有效监控装置纳入监管。引导重点企业在秋冬季安排停产检修、维修，减少污染物排放。	拟建项目不涉及	符合															
	7、与《山东省“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析																		
	表 1-5 与《山东省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析表																		
	<table><tr><td>文件要求</td><td>本项目情况</td><td>符合性</td></tr><tr><td>坚决淘汰落后动能。严格落实《产业结构调整指导目录》加快推动“淘汰类”生产工艺和产品退出。精准聚焦钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工等 8 个重点行业，加快淘汰低效落后动能。进一步健全并严格落实环保、安全、技术、能耗、效益标准，各市制定具体措施，重点围绕再生橡胶、废旧塑料再生、砖瓦、石灰、石膏等行业，分类组织实施转移、压减、整合、关停任务，推动低效落后产能退出。</td><td>拟建项目不属于《产业结构调整指导目录》中的“淘汰类”，不属于 8 个重点行业</td><td>符合</td></tr><tr><td>着力提高工业园区绿色化水平。提高铸造、有色、化工、砖瓦、玻璃、耐火材料、陶瓷、制革、印染等行业的园区集聚水平，深入推进园区循环化改造。</td><td>拟建项目不属于铸造、有色、化工、砖瓦、玻璃、耐火材料、陶瓷、制革、印染等行业</td><td>符合</td></tr><tr><td>优化能源供给结构。积极推进能源生产和消费革命，加快构建清洁低碳安全高效能源体系，推进能源低碳化转型。严控化石能源消费总量，推动煤炭等化石能源清洁高效利用。实施可再生能源替代行动，加快推进风电、光伏、生物质等可再生能源发展。</td><td>拟建项目不涉及化石能源消费</td><td>符合</td></tr><tr><td>实施重点行业 NO_x 等污染物深度治理。持续推进钢铁行业超低排放改造，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。加强燃煤机组、锅炉、钢铁污染治理设施运行管控，确保按照超低排放要求稳定运行。</td><td>拟建项目不产生 NO_x</td><td>符合</td></tr></table>				文件要求	本项目情况	符合性	坚决淘汰落后动能。严格落实《产业结构调整指导目录》加快推动“淘汰类”生产工艺和产品退出。精准聚焦钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工等 8 个重点行业，加快淘汰低效落后动能。进一步健全并严格落实环保、安全、技术、能耗、效益标准，各市制定具体措施，重点围绕再生橡胶、废旧塑料再生、砖瓦、石灰、石膏等行业，分类组织实施转移、压减、整合、关停任务，推动低效落后产能退出。	拟建项目不属于《产业结构调整指导目录》中的“淘汰类”，不属于 8 个重点行业	符合	着力提高工业园区绿色化水平。提高铸造、有色、化工、砖瓦、玻璃、耐火材料、陶瓷、制革、印染等行业的园区集聚水平，深入推进园区循环化改造。	拟建项目不属于铸造、有色、化工、砖瓦、玻璃、耐火材料、陶瓷、制革、印染等行业	符合	优化能源供给结构。积极推进能源生产和消费革命，加快构建清洁低碳安全高效能源体系，推进能源低碳化转型。严控化石能源消费总量，推动煤炭等化石能源清洁高效利用。实施可再生能源替代行动，加快推进风电、光伏、生物质等可再生能源发展。	拟建项目不涉及化石能源消费	符合	实施重点行业 NO _x 等污染物深度治理。持续推进钢铁行业超低排放改造，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。加强燃煤机组、锅炉、钢铁污染治理设施运行管控，确保按照超低排放要求稳定运行。	拟建项目不产生 NO _x	符合
	文件要求	本项目情况	符合性																
坚决淘汰落后动能。严格落实《产业结构调整指导目录》加快推动“淘汰类”生产工艺和产品退出。精准聚焦钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工等 8 个重点行业，加快淘汰低效落后动能。进一步健全并严格落实环保、安全、技术、能耗、效益标准，各市制定具体措施，重点围绕再生橡胶、废旧塑料再生、砖瓦、石灰、石膏等行业，分类组织实施转移、压减、整合、关停任务，推动低效落后产能退出。	拟建项目不属于《产业结构调整指导目录》中的“淘汰类”，不属于 8 个重点行业	符合																	
着力提高工业园区绿色化水平。提高铸造、有色、化工、砖瓦、玻璃、耐火材料、陶瓷、制革、印染等行业的园区集聚水平，深入推进园区循环化改造。	拟建项目不属于铸造、有色、化工、砖瓦、玻璃、耐火材料、陶瓷、制革、印染等行业	符合																	
优化能源供给结构。积极推进能源生产和消费革命，加快构建清洁低碳安全高效能源体系，推进能源低碳化转型。严控化石能源消费总量，推动煤炭等化石能源清洁高效利用。实施可再生能源替代行动，加快推进风电、光伏、生物质等可再生能源发展。	拟建项目不涉及化石能源消费	符合																	
实施重点行业 NO _x 等污染物深度治理。持续推进钢铁行业超低排放改造，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。加强燃煤机组、锅炉、钢铁污染治理设施运行管控，确保按照超低排放要求稳定运行。	拟建项目不产生 NO _x	符合																	
由上表可见，项目的建设符合《山东省“十四五”生态环境保护规																			

划》的要求。

8、与《关于印发〈山东省黄河生态保护治理攻坚战行动计划〉的通知》（鲁环发〔2023〕5号）的符合性分析

表 1-6 与《山东省黄河生态保护治理攻坚战行动计划》符合性分析表

序号	文件要求	符合性分析	符合情况
1	1. 强化生态环境分区管控。衔接国土空间规划要求，推进“三线一单”更新调整和应用。严格规划环评审查、节能审查、取水许可审批和项目环评准入，按要求实施“五个减量或等量替代”，严控严管新增高污染、高耗能、高排放、高耗水企业。严格落实“三个坚决”，依法依规推动低效落后产能退出。禁止在黄河干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。严禁引用黄河水“挖湖造景”等不合理用水需求。	1、本项目符合“三线一单”相关要求。 2、本项目不属于高污染、高耗能、高排放、高耗水项目。 3、本项目距离黄河干流在 1km 以上，项目不属于化工项目 4、本项目不引用黄河水	符合
2	（二）有效推进减污降碳协同增效行动 2. 深入开展清洁生产和低碳试点。依法实施清洁生产审核和评价认证，在 10 个园区和产业集群实施整体清洁生产审核试点。大力推进生态工业园区建设，将其作为园区发展考核的重要内容。开展近零碳县（市、区）、社区和园区试点示范建设，探索近零碳发展模式	1、建设单位已按照山东省生态环境厅及淄博市生态环境局要求开展了强制性清洁生产； 2、本项目不在园区内	符合
3	3. 加快工业污染治理。构建以排污许可制为核心的固定污染源监管制度体系，开展排污许可提质增效工作。推动化工企业迁入合规园区，新建化工、有色金属、原料药制造等企业，应布局在符合产业定位和准入要求的合规园区，工业园区应按规定建设污水集中处理设施和自动在线监控装置，到 2025 年，沿黄工业园区全部建成污水集中处理设施。严格煤矿等行业高浓盐水管管理，严控工业废水未经处理或未有效处理直接排入城镇污水处理系统	1、建设单位相关设施已办理排污许可手续。 2、本项目不属于化工项目 3、拟建项目运营期无废水产生	符合
4	4. 强化固体废物污染防治。以黄河流域为重点，推进全域“无废城市”建设和“清废行动”。补齐氰化尾渣、铝灰、工业废盐等	建设单位严格按照危险废物管理的相关要求对危险废物进行收集、运输、处置，实行规范化管理	

		危险废物利用处置短板，建设国家区域性特殊危险废物集中处置中心。健全县域医疗废物收集转运处置体系，在东营、潍坊、日照和聊城等市建设医疗废物焚烧处置设施	理。危险废物全部委托有资质单位拉运处理，并记录转移联单	

二、建设项目工程分析

建设内容	<p>1、项目背景及由来</p> <p>CO₂管输作为碳产业链的基础设施至关重要，管输安全技术的发展、管道基础设施建设及运管经验积累等工作迫在眉睫。为了进一步提升 CO₂管输安全性，实现自动化控制，本项目旨在《二氧化碳输送管道工程设计标准》（SH/T 3202-2018）、《工业金属管道设计规范（2008 年版）》（GB50316-2000）、《工业金属管道工程施工规范》（GB50235-2010）等规范、标准文件的基础上，通过测量和数据采集技术记录管道内压力、温度、相态参数，与现有超临界 CO₂管道模型计算结果进行比较，分析引起误差的主要因素；将试验采集数据与商业软件计算结果进行比较，包括但不限于 PipelineStudio、SPS、Pipephase、OLGA 和 Hysys 等，通过误差分析给出超临界 CO₂稳态输送计算的推荐软件，对软件进行模型修正、调整和完善。同时对管道实时监测、应急监控等设施放置位置的合理性进行进一步论证。</p> <p>项目建设地点位于纯梁采油厂大芦湖管理区 F128-13 井场。F128-13 井场占地 2450m²，现有 1 口注气井，为注液态 CO₂的 F128-13 井，无其他生产设施。项目利用 F128-13 井液态 CO₂作为原料，开展各类管输试验，获取试验数据。试验结束后，试验用 CO₂继续通过注气井进行回注（放空试验用少量 CO₂除外）。</p> <p>2、拟建项目工程概况</p> <p>项目名称：超临界 CO₂工业试验环道工程</p> <p>项目总投资：1319 万元</p> <p>建设性质：新建</p> <p>建设地点：山东省淄博市高青县宫家村南 F128-13 井场</p> <p>建设规模：</p> <p>建设架空碳钢材质试验环道 $\phi 219.1 \times 12.7\text{mm}-500\text{m}$，设计压力 15MPa，设置增压模块、加热模块、制冷模块、缓冲模块等，实现 CO₂流体温度、压力可控，流体循环，放空等试验功能；新建撬装控制室 1 座，试验获取数据在控制室内进行验证。项目试验周期为 2 年，每年约进行 10 次试验，每次试验 CO₂用量约 50t。试验结束后，除少量 CO₂用于放空试验外，大部分继续用于注气井回注。本项目属于中试实验，相关小试实验成果见附件 11。拟建项目在完成各项试验数据获取后，对试验设备进行拆除。</p>
------	---

拟建项目建设内容均位于纯梁采油厂 F128-13 井场内，项目布局合理，改造后平面布局图见附图 3。项目工程内容包括主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程等。工程组成情况具体见表 2-1。

表 2-1 工程组成一览表

工程组成		建设内容及规模		
主体工程	试验管道	架空碳钢材质试验环道 $\phi 219.1 \times 12.7\text{mm}$ -500m，设计压力 15MPa；采用阴极防护措施		
	增压模块	增压模块	增压模块 1 套，流量 60t/h，额定排出压力 12MPa，内置往复泵 1 台	
		放空立管	放空立管 1 座，常压 DN200 H=10m，用于放空试验少量 CO ₂ 放空	
	加热模块	加热模块 1 套，热负荷：550kW，操作温度 3~40℃		
	制冷模块	制冷量 350kW，撬块内设备主要为制冷压缩机、油分离器、油冷却器、油过滤器、循环泵、蒸发式冷凝器、储罐、经济器、蒸发器等		
	缓冲模块	膨胀罐	单层液态 CO ₂ 低温储罐， $\phi 2000 \times 10500\text{mm}$	
辅助工程	建筑结构	控制室	新建撬装控制室 1 座，面积 26.1m ²	
	供配电	供电	电源引自 10kV 樊 128 专线已建的终端杆，采用电缆引下，至 EIT 配电监控撬	
		变配电	新建 EIT 配电监控撬 1 座，内设高压柜 2 面，1250kVA 变压器 1 台。自控负荷采用 UPS 不间断电源供电，后备时间 0.5h。自控机柜及 UPS 电源均集成于 EIT 配电监控撬内	
			新建电力电缆 1776m；控制电缆 50m	
	通信工程	监控系统	站场西南角架设 1 台室外智能高速球，撬装设备间、值班室各安装 1 台固定枪机，增压撬内撬装房配套 1 台摄像机，视频存储时间不低于 90d	
自控工程	自控系统	机柜间设置 PLC 系统 1 套、高频数据采集系统 1 套，控制室设置操作站 1 台		
公用工程	给排水	给水	施工期用水采用桶装水，车运提供	
		排水	井场内雨水自然外排	
	消防工程	配套手提式磷酸铵盐干粉灭火器 12 具，推车式磷酸铵盐干粉灭火器 3 辆		
环保工程	施工期	废水	施工期生活污水排入移动环保厕所，定期清运，不外排	
			管线试压废水用于施工现场洒水降尘	
		废气	施工现场设置围挡，采取洒水、遮盖等控制措施，减少扬尘；加强施工管理，选用符合国家标准施工机械设备和运输车辆；规范焊接操作，使用低毒焊条；使用低 VOCs 含量的油漆	
		固废	管道刷漆会产生少量的废油漆桶，随产随清，委托有资质的单位拉运处置	
			管道刷漆过程中地面敷设防渗材料，会产生少量的废沾油防渗材料，随产随清，委托有资质的单位拉运处置	
			施工废料尽可能回收利用，不能利用送至依法设置的消纳场所或	

			回收利用场地	
			施工现场设置垃圾桶，生活垃圾拉运至环卫部门指定的堆存点	
		噪声	施工过程中采取合理安排施工时间、选用低噪声设备、加强施工管理和设备维护、控制汽车鸣笛等降噪措施	
		运营期	废水	运营期无废水产生
			废气	运营期放空试验放空的少量二氧化碳，物性组分中含有少量硫化氢、甲醇，通过 10m 高放空立管排放
			固废	废阳极材料由厂家回收处置
				废变压器油随产随清，委托有资质的单位拉运处置
				设备进行维护保养的过程中会产生少量的废润滑油及废润滑油桶，随产随清，委托有资质的单位拉运处置
			噪声	采取减振支垫、房间隔声、距离衰减、消声器等措施

3、主要试验项目

依托超临界 CO₂ 工业试验环道开展 7 类试验，具体试验内容如图 2-1。

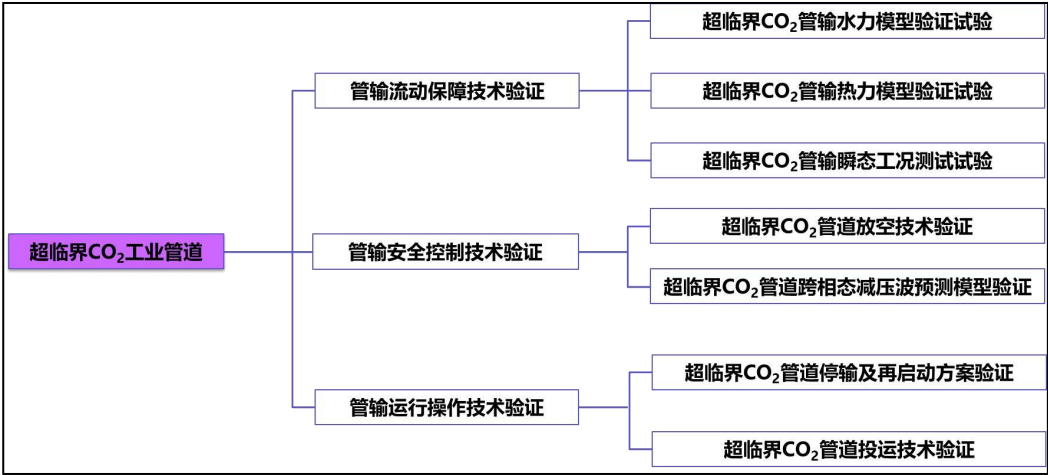


图 2-1 临界 CO₂ 工业试验环道具体实验内容

1) 超临界 CO₂ 管输水力模型验证试验

向试验环道内引入 CO₂，达到要求的实验初始条件（压力、温度）并平稳运行一段时间后，通过测量和数据采集技术记录管道内压力参数，并与现有超临界 CO₂ 管道稳态水力模型计算结果进行比较，分析引起误差的主要因素，修正模型参数使试验采集压降数据和水力模型计算结果误差在 10%以内；将试验采集压降数据与商业软件计算结果进行比较,通过误差分析给出超临界 CO₂ 稳态输送水力计算的推荐软件。

2) 超临界 CO₂ 管输热力模型验证试验

通过测量和数据采集技术记录管道内温度参数，并与现有超临界 CO₂ 管道稳态

<p>热力模型计算结果进行比较，修正模型参数使试验采集温降数据和热力模型计算结果误差在 10%以内；将试验采集温降数据与商业软件计算结果进行比较，通过误差分析给出超临界 CO₂ 稳态输送热力计算的推荐软件。</p> <p>3) 超临界 CO₂ 管输瞬态工况测试试验</p> <p>向试验环道内引入 CO₂，达到要求的实验初始条件（压力、温度）并平稳运行一段时间后，通过改变设备运行状态，对应急关阀水击工况、输量骤增、输量骤减、泵紧急关停等工况下的管道内压力、温度参数进行测量与采集，并与现有超临界 CO₂ 管道瞬态水热力模型计算结果进行比较，修正模型参数使试验采集压力、温度数据和瞬态水力、热力模型计算结果误差在 10%以内；将试验采集压降数据与对应工况下的商业软件计算结果进行比较，通过误差分析给出超临界 CO₂ 输送瞬态工况下的水力、热力计算的推荐软件。</p> <p>4) 超临界 CO₂ 管道放空技术验证</p> <p>开展管道计划性检修放空、紧急放空技术验证试验，对超临界 CO₂ 管道泄放时管道内介质的压力、温度及相态变化规律、CO₂ 扩散与迁移规律进行研究。并将试验采集 CO₂ 扩散浓度范围及持续时间数据与商业软件计算结果进行对比，如 Phast。</p> <p>5) 超临界 CO₂ 管道跨相态减压波预测模型验证</p> <p>不同相态下环道通过逐级降压实现跨相态转变，观察压力波变化与相态变化协同作用后压力递变规律。不同压力等级下，关闭中间阀室，观察阀室上下游压力波传递过程，对比动态水力模型模拟结果，分析误差成因，进一步修正和优化水力模型。</p> <p>6) 超临界 CO₂ 管道停输及再启动方案验证</p> <p>验证停输及再启动方案，同时测量停输再启动过程中管道温度和压力参数，研究事故停输、计划性停输及停输再启动等瞬态工况管道温压变化、流动相变规律。</p> <p>7) 超临界 CO₂ 管输投运技术验证</p> <p>验证背压建立方法及超临界 CO₂ 管道的投产工艺，同时测量投运过程中管道温度和压力参数，深入分析投产过程温压变化、流动相变规律。开展包括干燥、封存、置换、升压等阶段的超临界 CO₂ 管道投产置换研究，形成超临界 CO₂ 管道投产方案，并在试验管道上实施，检测投产运行过程中管道内压力温度变化情况。</p> <p>8) 试验成功与失败的情形认定</p> <p>获取温降、压降等试验参数在模型计算结果误差 10%以内，则认为试验成功，</p>

获取参数对模型修正有促进意义；反之，试验参数偏差较大，则认为试验失败，需要对环道、各模块进行调整。

4、主要生产设施及设施参数

1) 试验管道

架空碳钢材质试验环道 $\phi 219.1 \times 12.7\text{mm}$ —500m，设计压力 15MPa；采用阴极防护措施。

2) 膨胀罐

单层液态 CO_2 低温储罐， $\phi 2000 \times 10500\text{mm}$ 。

3) 往复泵

表 2-2 往复泵设施参数

型号	排量 (m^3/h)	功率 (kW)	重量 (KG)	外形尺寸长、宽、高 (m)
BQMX6/15-60-220	60	220	9900	$7.5 \times 3.33 \times 2.7$

4) 加热器

表 2-3 加热器设施参数

设备尺寸	最大满水重量 (t)	加热方式	操作温度 ($^{\circ}\text{C}$)
DN1200 \times 6000 (S/S)	15	电水浴加热器	3~40

5) 制冷机组

表 2-4 制冷机组设施参数

项目	单位	参数
机组型号	kW	LQ20S
主电机功率	kW	160
油泵电机	kW	2.2
油冷风机	kW	4
冷凝器风机	kW	4 \times 8 台
外型尺寸	mm	11000 \times 3200 \times 4500

制冷剂建议采用 R32 制冷剂，化学名称为二氟甲烷，化学式 CH_2F_2 。

根据关于印发《中国履行〈关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书〉国家方案（2025—2030 年）》的通知（环大气〔2025〕27 号），消耗臭氧层物质是指列入《中国受控消耗臭氧层物质清单》的 9 类管控物质，包括全氯氟烃（CFCs）、哈龙、四氯化碳（CTC）、甲基氯仿、含氢溴氟烃、溴氯甲烷、甲基溴、含氢氯氟

烃（HCFCs）和氢氟碳化物（HFCs），R32 不属于以上 9 类物质，符合方案要求。

5、主要原辅材料

拟建项目主要原料、动力等情况见表 2-5，主要原料 CO₂ 的物性组分见表 2-6。经与建设单位核实，本项目每年约进行 10 次试验，每次试验 CO₂ 用量约 50t，年使用量约 500t。

表 2-5 拟建项目主要原辅材料及动力情况一览表

序号	名称	用量	相态	贮存方式	备注
一	原料				
1	CO ₂	500t/a	液态	管输	来自现有注气井
二	动力				
1	电	69.1×10 ⁴ kW·h	/	/	/
三	辅料				
1	阳极材料	0.14t	固态	/	牺牲阳极材料为镁合金

表 2-6 CO₂ 的物性组分一览表

序号	组分	含量
1	H ₂	0.0120%
2	N ₂	0.6289%
3	CO	0.0363%
4	CO ₂	99.3045%
5	CH ₄	0.0003%
6	Ar	0.0095%
7	H ₂ S	0.0004%
8	甲醇	0.008%
9	H ₂ O	0.0001%

根据《二氧化碳产品技术规范》（T/CIECCPA022-2023），驱油用二氧化碳质量要求应符合 SH/T 3202 的规定，二氧化碳纯度（体积分数）≥90~99.8%，本项目二氧化碳纯度为 99.3045%，符合要求；水含量在 20~650（ppm）之间，氮气含量（体积分数）在 0.01~2%之间，氧气含量在 0.001~1.3%之间，本项目二氧化碳中水、氮气、氧气含量均小于标准值，符合要求；甲烷含量等（体积分数）0.01~2%之间，二氧化碳中甲烷含量等体积分数为 0.0665%，符合要求。综上，本项目使用的二氧化碳组分符合《二氧化碳产品技术规范》（T/CIECCPA022-2023）中驱油用二氧化碳质量要求。

	<p>6、辅助工程</p> <p>1) 建筑结构</p> <p>新建撬装控制室 1 座，建筑面积 26.1m^2 ($3000\text{mm}\times 8700\text{mm}$)，用于对获取的试验数据进行模型验证。</p> <p>2) 供配电</p> <p>(1) 供电方案</p> <p>电源引自 10kV 樊 128 专线已建的终端杆，采用电缆引下，至 EIT 配电监控撬。</p> <p>(2) 变配电</p> <p>新建 EIT 配电监控撬 1 座，内设高压柜 2 面，1250kVA 变压器 1 台。自控负荷采用 UPS 不间断电源供电，后备时间 0.5h。自控机柜及 UPS 电源均集成于 EIT 配电监控撬内。</p> <p>(3) 线缆</p> <p>户外电缆采用 ZA-YJV (22) 型电缆；户内电缆采用 ZA-YJV 型电缆。户外采用直埋敷设方式，埋深 0.7m, 过路时穿镀锌钢管保护，钢管伸出路基两端各 1.0m，电缆埋深 1.0m。新建电力电缆 1776m；控制电缆 50m。</p> <p>3) 通信工程</p> <p>站场西南角架设 1 台室外智能高速球，撬装设备间、值班室各安装 1 台固定枪机，增压撬内撬装房配套 1 台摄像机，视频存储时间不低于 90d。</p> <p>4) 自控工程</p> <p>机柜间设置 PLC 系统 1 套、高频数据采集系统 1 套，控制室设置操作站 1 台。</p> <p>7、公用工程</p> <p>1) 给水</p> <p>施工期用水采用桶装水，车运提供。</p> <p>2) 排水</p> <p>一般生活用水量约 $50\text{L}(\text{人}\cdot\text{d})$，生活污水产生量为用水量的 80%。人员按照 10 人计算，项目施工总时长 90 天，则施工期生活污水的产生量共 36m^3，施工期生活污水排入移动环保厕所，定期清运，不外排；采用清洁水进行管道试压，拟建项目新建管道全长 500m，经核算，试压废水总量约为 16.72m^3，主要污染物为悬浮物，收集后用于施工现场洒水降尘。运营期无新增劳动定员，无生活污水产生。</p>
--	---

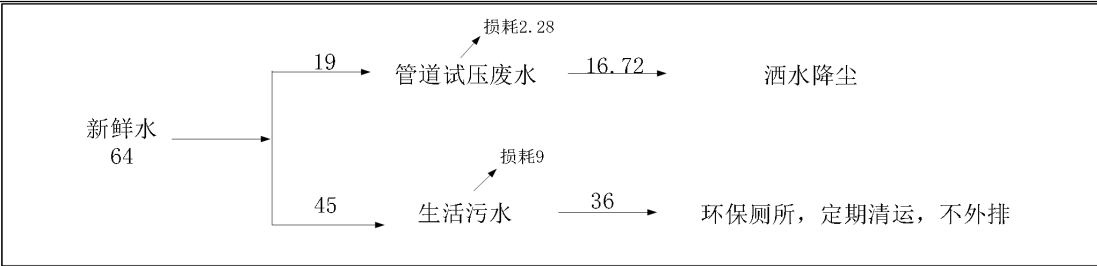


图 2-2 施工期水平平衡图（单位：m³）

3) 消防

配套手提式磷酸铵盐干粉灭火器 12 具，推车式磷酸铵盐干粉灭火器 3 辆。

8、组织定员及工作制度

拟建项目建成后，不新增劳动定员，由纯梁采油厂内部调剂解决。

9、施工进度安排

拟建项目施工周期为 90 天。

工
艺
流
程
和
产
排
污
环
节

施工期

1、施工期工艺流程

施工期工艺流程主要包括场地平整、土方开挖、基础工程、设备运输及安装、吹扫及试压、设备调试。试验环道均为架空敷设，不涉及埋地。其中主要污染物为施工时产生的施工扬尘、施工机械废气、焊接烟尘、刷漆废气、噪声、试压废水、生活污水、施工废料、废油漆桶、废沾油防渗材料及生活垃圾等。

施工期工艺流程及产污环节见图 2-3。

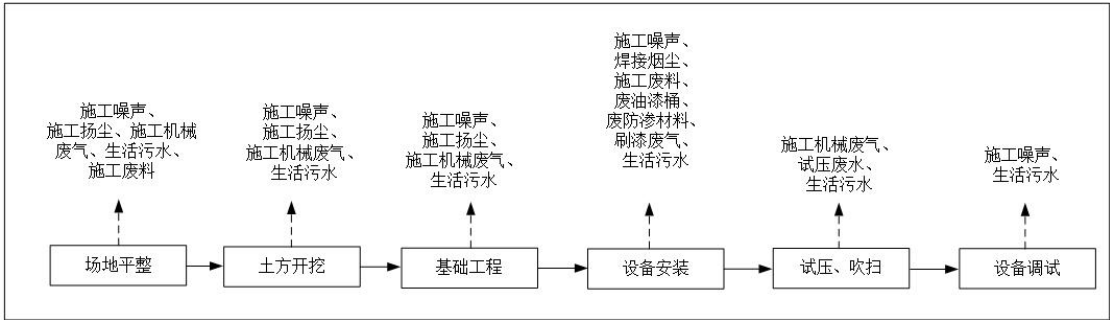


图 2-3 施工期工艺流程及产排污环节图

2、主要产污环节

(1) 废气

	<p>施工废气主要有施工扬尘、施工机械及运输车辆产生的燃油废气、焊接烟尘、刷漆废气，其中：</p> <p>1) 施工扬尘主要来源于土地平整、土方填挖、物料装卸和车辆运输等过程，排放的主要污染物为颗粒物；</p> <p>2) 施工机械及运输车辆产生的尾气主要来源于各类燃油动力机械、车辆在场地开挖、场地平整、管材运输等作业时排放的尾气，主要污染物为 C_mH_n、NO_x、SO_2 等；</p> <p>3) 焊接烟尘来源于设备安装焊接过程，主要污染物为颗粒物；</p> <p>4) 试验管道刷漆会产生刷漆废气，主要污染物为 VOCs。</p> <p>(2) 废水</p> <p>管线安装完毕后，在投入使用前，必须进行吹扫及试压，清出管线内部的杂物并检验管线及焊缝的质量。当吹扫出的气体无铁锈、尘土、石块、水等脏物时为吹扫合格，吹扫合格后应及时封堵。管线液体压力试验介质为洁净水，强度试验压力为设计压力的 1.5 倍。液体压力试验时，必须排净系统内的空气。升压应分级缓慢，达到试验压力后停压 2h，然后降至设计压力，进行严密性试验，达到试验压力后停压 4h，不降压、无泄漏和无变形为合格。管线试压会产生试压废水。</p> <p>施工人员会产生少量的生活污水。</p> <p>(3) 噪声</p> <p>施工期噪声源主要是电焊机、吊管机等施工机械和运输车辆，其噪声源强为 85dB (A) ~ 105dB (A)。</p> <p>(4) 固体废物</p> <p>施工期的固体废物主要为施工废料、废油漆桶、废沾油防渗材料及生活垃圾。</p> <p>1) 施工废料</p> <p>施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条等。</p> <p>2) 废油漆桶</p> <p>试验管道刷漆会产生少量的废油漆桶，根据《国家危险废物名录(2025年版)》，废油漆桶属于危险废物，废物类别：HW49，废物代码：900-041-49。</p> <p>3) 废沾油防渗材料</p> <p>试验管道刷漆过程中，地面会敷设防渗材料，在过程中可能产生少量废沾油防渗材料，根据《国家危险废物名录(2025年版)》，废沾油防渗材料属于危险废物，废物类别：HW08，废物代码：900-249-08。</p>
--	--

	<p>4) 生活垃圾</p> <p>施工队伍产生少量的生活垃圾。</p> <p>运营期</p> <p>1、运营期工艺流程</p> <p>拟建项目试验原料为 F128-13 井液态 CO₂，CO₂ 经制冷模块、缓冲模块、增压模块、加热模块等进入试验环道，进行各类试验，获取的试验数据用于模型验证。试验过程实现内部自循环，试验结束除少量用于放空试验 CO₂ 外，大部分 CO₂ 继续用于注气井注气。环道实验工况为：6MPa、10℃（液相）；8MPa、10℃（密相）；9MPa、40℃（超临界相），并基于上述相态分别开展 0.2、0.5m/s 流速实验。</p> <p>（1）介质充装：实现试验介质充装以及建立试验基础压力。首先卧式单层液态 CO₂ 低温储罐（2MPa、-25℃）气相区注入低压气体至环道以建立背压；然后由 CO₂ 液态泵增加注入（6MPa，-20℃）一次实验量的液态 CO₂，建立环道实验基础压力；最后，实验过程完全截断该区域。</p> <p>（2）相态控制：通过压力、温度控制达到试验条件。充装完毕后，启动新建泵，实现流体循环，后续开启加热器，由 6MPa、-20℃ 升温达到 6MPa、10℃，开展液相试验，随后通过增压以及升温等方式开展密相、超临界相试验。其中各设备功能如下：</p> <p>①环道压力调节阀作用为降压达到泵入口压力条件，基本考虑 6MPa 至 4MPa、8MPa 至 6MPa、9MPa 至 8MPa，后续结合泵资料相应调整；</p> <p>②卧式单层液态 CO₂ 低温储罐作用有两个，其一是储存由于试验条件温度变化导致流体膨胀的量，也就是膨胀量，其二为存储调压后部分流体气化的气体，同时减少对泵的冲击。</p> <p>③泵主要实现环道增压以及循环，循环过程增压范围为 4MPa 至 6MPa、6MPa 至 8MPa、8MPa 至 9MPa；三个试验条件下增压范围为 6MPa 至 8MPa、8MPa 至 9MPa；</p> <p>④泵后加热器和制冷器：控制泵后温度达到试验条件，制冷器严格控制无气相产生。</p> <p>（3）环道循环试验：通过泵调整流速开展不同流速、不同流态的试验，全程间隔 50m 设置压力、温度仪表，其中温度仪表需要可拆卸功能。环道区域在中点、终点分别设置可调开度的放空管线，以开展环道放空试验。</p> <p>（4）设置节流试验段，测量节流前后压变、温变特性，设置盲板以便后续泄漏检测接入。</p>
--	---

泄漏试验：分别开展 6MPa、8MPa，2mm 泄漏试验。主管道建立实验所需要的压力 6MPa/8MPa 以上，温度根据现场条件确定。打开泄漏检测管段两端的电动开关阀，泄漏检测管段升压至 6MPa/8MPa。到达爆破片设定压力后爆破片破裂，4 处不同朝向的泄漏点同时开始泄漏。进行泄漏检测，压力降至 2MPa 左右，切断泄漏检测段两端电动阀，实验完成。

（5）放空试验：主要开展罐设备、环道放空试验，同时具备加热器膨胀放空、制冷器冰堵放空等功能。

对管道进行充压至 8MPa，关闭隔离设备，通过放空阀实现环道的放空；观察放空过程管道的温度、压力变化情况（包括主管道及放空管道），CO₂ 扩散迁移浓度变化，并做好记录；为防止主管道内部放空过程形成干冰堵塞管道，控制放空后主管道内压力控制在 1.5MPa 以上。放空完成后，关闭放空阀。

（6）回注：试验结束后，除用于放空试验 CO₂ 外，其余 CO₂ 继续用于注气井回注。

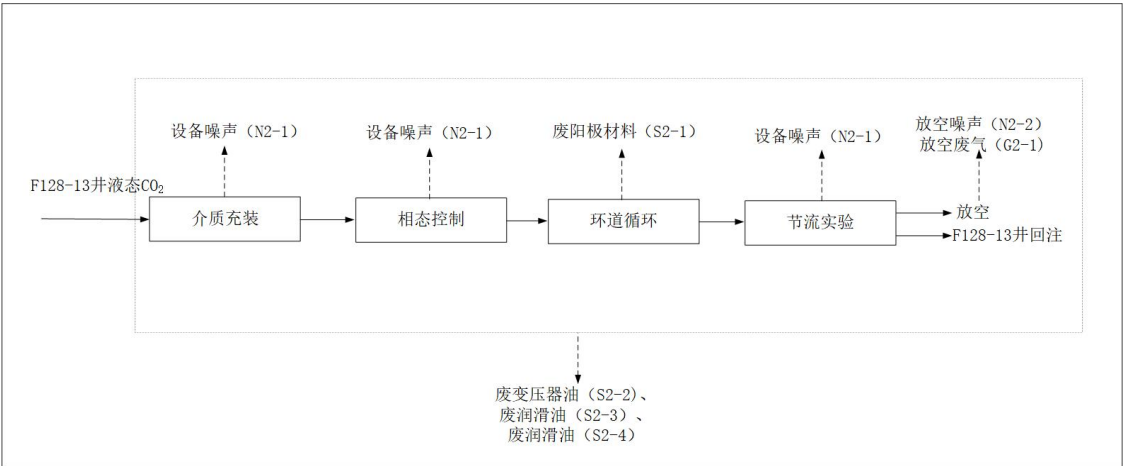


图 2-4 运营期工艺流程及产排污环节图

2、安全环保技术操作

（1）人员准备

试验人员划分为技术、现场操作、安全应急处置小组，对试验人员进行培训及试验预演，使其熟悉试验流程及安全注意事项。

（2）应急物资准备

现场配备灭火器、手持式二氧化碳浓度检测仪、对讲机等应急物资。

（3）设备调试

对电力系统、自控系统、通信系统等进行调试。

对增压模块进行试运，检查电机的旋转方向，验证泵进出口压力、流量、温度、轴承温升、振动、噪声等相关参数符合设计要求。

检查缓冲模块阀组工艺流程处于畅通状态，撬内各手动、电动阀门等均可正常启闭，空载及带载试运行工艺、手动、电动阀门均灵敏、正常，压力联锁设定值、报警值符合设计要求，液位报警值符合设计要求。

制冷模块检查制冷剂添加量是否满足要求，各手动、电动阀门等均可正常启闭，温度联锁设定值、报警值符合设计要求。

（4）检漏工作

对设备、阀门及法兰进行逐一检漏，检查无误后，方可进行试验操作。

3、运营期产物环节

运营期主要产污环节见表 2-7。

表 2-7 运营期主要产物环节统计表

工程内容	污染物			
	废气	废水	固体废物	噪声
工业试验环道	放空废气（G2-1）	—	废阳极材料（S2-1） 废变压器油（S2-2） 废润滑油（S2-3） 废润滑油桶（S2-4）	设备噪声（N2-1） 放空噪声（N2-2）

3、设备设施处置

拟建项目在完成各项试验数据获取后，对试验设备进行拆除。

与项目有关的原有环境问题	<p>1、现有工程概况</p> <p>纯梁采油厂成立于 1986 年，地跨滨州、淄博、东营三市五县区，地质构造位于济阳拗陷南斜坡，勘探开发区域北至黄河“四干”渠，南到桓台，西至邹平，东到纯化镇以东，勘探面积 2200km²。先后发现了纯化、梁家楼、乔庄、小营、高青、正理庄、大芦湖、金家、博兴九个油田和花沟气田。</p> <p>拟建项目位于纯梁采油厂大芦湖管理区 F128-13 井场。F128-13 井场现有注气井 1 口，注液态 CO₂。拟建井场无其他生产设施，1 口注气井运行稳定。</p> <p>2、排污许可</p> <p>（1）排污许可证申领情况</p> <p>纯梁采油厂在高青县境内的 4 个三级单位已分别办理了排污登记手续，取得了登记回执，4 个三级单位分别为大芦湖采油管理区、高青采油管理区、集输大队、正理庄采油管理区，其中大芦湖采油管理区于 2020 年 6 月 8 日申请了排污许可证，取得了登记回执，2024 年 9 月 2 日完成排污许可变更，有效期限自 2024 年 9 月 2 日至 2029 年 9 月 1 日止。</p> <p>（2）排污许可证执行情况</p> <p>经过现场调查，生产运营过程中产生的油泥砂等危废委托有资质单位拉运处置，危险废物转移按照要求进行记录，转移联单存档。废气排放口均为一般排放口，按照国家标准《环境保护图形标志排放口（源）》（GB15562.1-1995）的规定，设置了规范的环境保护图形标志牌和采样口，采样平台、采样口设置符合《排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范（HJ 1405—2024）》要求；无废水排放口，不需安装自动检测设备。建设单位已按相关要求制定环保管理台账，包括环保年度计划、主要污染物汇总、环保设施运行记录、环保检查台账、环境事件台账等，总体管理符合相关制度及要求。</p> <p>1）执行报告</p> <p>纯梁采油厂大芦湖采油管理区排污许可管理类别为登记管理，不需编制季度及年度执行报告。</p> <p>2）自行监测</p> <p>纯梁采油厂大芦湖采油管理区设有例行监测制度，排污许可管理类别为登记管理，不需设置在线自动监测设备。</p> <p>3）台账</p> <p>纯梁采油厂大芦湖采油管理区排污许可管理类别为登记管理，台账记录不需</p>
--------------	--

上传至排污许可系统。管理区已制定环保管理台账，包括环保年度计划、主要污染物汇总、污水处理设施运行记录等。

3、环评及验收情况

项目所在 F128-13 井场已在《胜利油田高 89-樊 142 地区二氧化碳驱油与封存示范工程环境影响报告书》（批复文号：高环审[2021]42 号）中进行了登记，该项目正在组织进行环评验收。

表 2-8 现有工程环评情况表

序号	项目名称	审批单位	审批文号	审批时间
1	胜利油田高 89-樊 142 地区二氧化碳驱油与封存示范工程环境影响报告书	淄博市生态环境局高青分局	高环审[2021]42 号	2021.9

4、工艺流程

注气是指为提高油田采收率，将二氧化碳通过注入井注入到油层中，以补充和保持油层能量的措施。现有工程注气采用的介质是液态的二氧化碳。由于二氧化碳是一种在油和水中溶解度都很高的气体，当它大量溶解于原油中时，可以使原油体积膨胀、黏度下降，还可以降低油水间的界面张力。与其他驱油技术相比，二氧化碳驱油具有适用范围大、驱油成本低、采油率提高显著等优点。

注气工艺流程详见图 2-5。

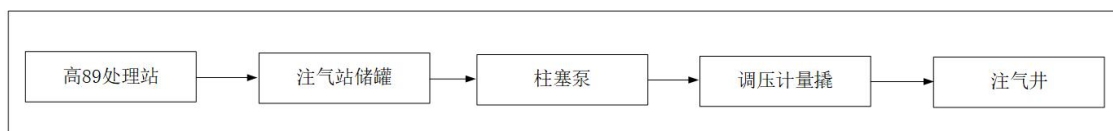


图 2-5 注气系统工艺流程图

5、污染物产生、排放情况

项目建设地点位于 F128-13 井场，F128-13 井场仅有 1 口注气井，运营期无废水、废气、固废及噪声产生。

6、现有工程主要环境问题

无。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域 环境 质量 现状	1、环境空气				
	根据山东省城市环境空气质量信息发布《2024 年全省城市环境空气质量》数据，淄博市 2024 年度环境空气质量状况见表 3-1。				
	表 3-1 环境空气质量现状监测评价结果表				
	污染物	年评价指标	浓度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	标准值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	达标情况
	SO ₂	年平均质量浓度	12	60	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	30	40	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	69	70	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	40	35	不达标
	CO	95%保证率日平均浓度	1100	4000	达标
	O ₃	90%保证率日最大 8h 滑动平均浓度	194	160	不达标
注：数据来源 http://fb.sdem.org.cn:8801/airdeploy.web/AirQuality/History.aspx					
由上表可以看出项目所在区域空气质量现状达不到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准要求，其中 PM _{2.5} 、O ₃ 两项指标存在超标情况，项目所在区域为不达标区域。超标原因主要为交通源污染、区域风大扬尘、地表植被较少等。					
为改善区域大气环境，淄博市出台了《淄博市“十四五”生态环境保护规划》，规划目标为，锚定 2035 年远景目标，到 2025 年，生态文明建设实现新进步，全域公园城市初步成型，生产生活方式绿色转型成效显著，能源资源利用效率大幅提高，主要污染物排放总量大幅减少，生态系统稳定性明显增强，生态环境根本好转。生产生活方式绿色转型成效显著。国土空间开发保护格局基本形成，产业结构、能源结构、交通运输结构、农业投入结构进一步优化，绿色低碳发展加快推进，能源资源配置更加合理、利用效率大幅提高，碳排放强度持续降低，简约适度、绿色低碳的生活方式加快形成。生态环境根本性改善。到 2025 年，PM _{2.5} 浓度达到全省中游水平，空气质量优良率达到全省中游水平，综合指数排名摆脱全国后 20 名、全省后 3 名。同时出台了《关于印发〈淄博市 2023 年大气污染防治攻坚行动方案〉的通知》（淄环委〔2023〕2 号）、《全市工业企业大气污染治理品质提升实施方案》（淄环委办〔2022〕10 号）、《淄博市 2022 年工业企业扬					

尘污染深度治理方案》、《关于印发淄博市深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案的通知》（淄环发〔2023〕101号）等一系列措施，全面落实市委市政府品质提升年工作要求，突出精准治污、科学治污、依法治污，从提升氮氧化物、二氧化硫、颗粒物、挥发性有机物治理水平，提升精细化管理水平、全面淘汰落后处理工艺等方面提出了相应的措施。随着以上大气污染防治措施落实后，区域环境空气质量将得到进一步改善。

2、地表水环境

项目所在地附近主要地表河流为北支新河。北支新河属于支脉河分支，该段功能区划为地表水Ⅳ类。现状评价引用山东省生态环境厅于2024年1月至2024年12月发布的《山东省省控地表水水质状况发布》，水质类别评价指标包含21项基本监测指标，pH值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物。2024年1月至2024年12月支脉河道旭渡断面（考核地市：淄博市）水质检测结果见表3-2。根据监测结果，2024年支脉河水质满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅳ类标准要求。

表 3-2 支脉河水质现状表

断面名称	所在河流	考核地市	时间	水质类别	数据来源
道旭渡	支脉河	淄博市	2024 年 1 月	Ⅳ类	《山东省省控地表水水质状况发布》
道旭渡	支脉河	淄博市	2024 年 2 月	Ⅱ类	《山东省省控地表水水质状况发布》
道旭渡	支脉河	淄博市	2024 年 3 月	Ⅳ类	《山东省省控地表水水质状况发布》
道旭渡	支脉河	淄博市	2024 年 4 月	Ⅲ类	《山东省省控地表水水质状况发布》
道旭渡	支脉河	淄博市	2024 年 5 月	Ⅱ类	《山东省省控地表水水质状况发布》
道旭渡	支脉河	淄博市	2024 年 6 月	Ⅳ类	《山东省省控地表水水质状况发布》
道旭渡	支脉河	淄博市	2024 年 7 月	Ⅳ类	《山东省省控地表水水质状况发布》
道旭渡	支脉河	淄博市	2024 年 8 月	Ⅳ类	《山东省省控地表水水质状况发布》
道旭渡	支脉河	淄博市	2024 年 9 月	Ⅳ类	《山东省省控地表水水质状况发布》
道旭渡	支脉河	淄博市	2024 年 10 月	Ⅳ类	《山东省省控地表水水质状况发布》

	道旭渡	支脉河	淄博市	2024 年 11 月	Ⅲ类	《山东省省控地表水水质状况发布》
	道旭渡	支脉河	淄博市	2024 年 12 月	Ⅲ类	《山东省省控地表水水质状况发布》
	数据来源: http://dbsfb.sdem.org.cn:8003/waterpublic/ 。					
	<p>3、地下水环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目行业类别为：V 社会事业与服务业，164、研发基地，其他，地下水环境影响评价项目类别为Ⅳ类。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），Ⅳ类建设项目不开展地下水环境影响评价，本次环评仅对地下水环境影响进行简单分析。</p> <p>4、土壤环境</p> <p>本项目不新增占地，施工期废气、废水、固体废物均得到妥善处置，运营期无废水产生，固体废物均能得到妥善处置，不存在土壤环境污染途径，不需开展土壤环境现状监测评价。</p> <p>5、声环境</p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，本项目厂界周边 50 米范围内不存在声环境保护目标，故不需要开展声环境质量现状监测评价。</p> <p>6、电磁辐射</p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》（环办环评[2020]33 号）及相关技术导则，拟建项目不涉及电磁辐射，不需开展电磁辐射现状监测与评价。</p> <p>7、生态</p> <p>项目用地均在现有井场内，无新增用地。项目所在区域内无珍稀名贵物种，该建设项目的实施不会对生物栖息环境造成敏感影响。项目周围生态环境基本可维持现状，不会造成区域内生态环境的明显改变，对整个区域生态环境影响不大。</p>					
环境保护	项目周边 500m 范围内无自然保护区、水源保护区、珍稀动植物保护物种、文物古迹等。项目周围主要环境保护目标详见表 3-3，项目周边敏感目标分布图见附图 2。					

目 标	表 3-3 项目周边主要敏感目标							
	环境要素	序号	名称	保护对象	环境功能区	参考污染源	相对方位	相对距离（m）
	大气环境	1	宫家村	村庄	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012） 中环境空气二类区	F128-13 井场	N	690
	地表水环境	1	北支新河	河流	《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）V类	F128-13 井场	N	1626
	地下水环境	拟建项目周边地下水		地下水	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类	—		
	声环境	厂界 200m 范围内无声环境敏感目标						
	生态环境	1	黄河三角洲国家级自然保护区	自然保护区	自然保护区	F128-13 井场	NW	9160

污 染 物 排 放 控 制 标 准	(1) 废气							
	<p>施工期：颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中颗粒物的无组织排放监控浓度限值（周界外浓度最高点 1.0mg/m³）；非甲烷总烃执行《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/ 2801.7-2019）中挥发性有机物厂界监控点浓度限值（非甲烷总烃≤2mg/m³）。</p> <p>运营期：硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-1993）表 1 厂界标准值（硫化氢≤0.06mg/m³，臭气浓度≤20（无量纲））；甲醇执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的表 2 中的无组织排放监控浓度限值（甲醇≤12mg/m³）。</p>							
	(2) 噪声							
	<p>施工期：执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中表 1 的噪声排放标准限值（昼间 70dB（A），夜间 55dB（A））。</p>							

	<p>运营期：执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 2 类区标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））。</p> <p>（3）固体废物</p> <p>一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。</p>
总量控制指标	<p>项目运营期无废水产生。</p> <p>根据《山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法》（鲁环发[2019]132 号）、《关于印发〈淄博市建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法〉的通知》（淄环发[2019]135 号）以及《关于统筹使用“十四五”建设项目主要大气污染物总量指标的通知》（淄环函[2021]55 号），若上一年度细 VOCs 年平均浓度超标，实行二氧化硫、氮氧化物、VOCs、挥发性有机物四项污染物排放总量指标 2 倍消减替代。</p> <p>拟建项目 VOCs(甲醇)排放量 0.2kg/a;所需 2 倍削减替代量为 VOCs 0.4kg/a。</p>

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	<p>1、噪声环境影响分析及保护措施</p> <p>施工期噪声源主要是挖掘机、电焊机、吊管机等施工机械，其噪声源强为 85dB（A）~105dB（A），随施工结束而消失。施工单位应严格按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的要求进行施工，并采取以下措施：</p> <p>（1）施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强；</p> <p>（2）在施工中严格控制作业时间，根据具体情况，合理安排施工时间，提高操作水平。</p> <p>通过采取上述措施后，拟建项目施工期噪声能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的要求。因此，施工机械产生噪声对周围环境的影响较小。</p> <p>2、水环境影响分析及保护措施</p> <p>施工期的废水主要为施工人员产生的生活污水及新建管线试压产生的试压废水。</p> <p>（1）生活污水</p> <p>拟建项目施工期生活污水主要来自施工过程中施工人员产生的生活污水。一般生活用水量约 50L（人·d），生活污水产生量为用水量的 80%。人员按照 10 人计算，项目施工总时长 90 天，则施工期生活污水的产生量共 36m³，依托新建环保厕所，定期清运，不外排。</p> <p>（2）试压废水</p> <p>采用清洁水进行管道试压，拟建项目新建管道全长 500m，经核算，试压废水总量约为 16.72m³，主要污染物为悬浮物，收集后用于施工现场洒水降尘。</p> <p>3、固废环境影响分析及保护措施</p> <p>施工中的固体废物主要为施工废料、废油漆桶、废沾油防渗材料及生活垃圾。</p> <p>（1）施工废料</p> <p>施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料，</p>
---	--

尽可能回收利用，不能利用送至依法设置的消纳场所或回收利用场地。

(2) 废油漆桶

试验管道刷漆会产生少量的废油漆桶，根据《国家危险废物名录(2025 年版)》，废油漆桶属于危险废物，废物类别：HW49，废物代码：900-041-49，根据运行经验，产生量约 0.3t，随产随清，全部委托有资质单位拉运处置。

(3) 废沾油防渗材料

试验管道刷漆过程中会产生少量的废沾油防渗材料，根据《国家危险废物名录(2025 年版)》，废沾油防渗材料属于危险废物，废物类别：HW08，废物代码：900-249-08，根据运行经验，产生量约 0.2t，随产随清，全部委托有资质单位拉运处置。

表 4-1 施工期危险废物统计表

危险废物名称	废油漆桶	废沾油防渗材料
危险废物类别	HW49 其他废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物
危险废物代码	900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质	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
产生量	0.3t	0.2t
产生工序及装置	试验管道刷漆工序	试验管道刷漆工序
形态	固体	固体
主要成分	废矿物油	废矿物油
有害成分	矿物油	矿物油

(4) 生活垃圾

施工队伍产生的少量生活垃圾依托施工现场设置的垃圾桶，经收集后委托环卫部门拉运处理，不外排。

4、大气环境影响分析及保护措施

施工期废气主要为施工扬尘、施工机械废气、焊接烟尘及刷漆废气。

(1) 施工扬尘

施工期产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力因素的影响最大，随着风速的增大，施工扬尘的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。车辆运输也会产生扬尘污染，其扬尘量、粒径大小等与多种因素如路面状况、车辆行驶速度、载重量和天气情况等相关。其中风速、

风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快，其影响范围主要集中在运输道路两侧。

按照《山东省扬尘污染防治管理办法》（2018年1月24日）、《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》（鲁环发[2019]112号）的要求，施工单位应当采取以下扬尘控制措施：

- 1) 尽量缩减施工作业面积，且施工场地采取围挡可有效减少扬尘扩散；
- 2) 物料集中堆放，表面采取遮盖或集中堆存在库房内；
- 3) 施工现场及道路定期洒水抑尘；
- 4) 控制车辆装载量并采取密闭或者遮盖措施；
- 5) 避免大风天气施工；

6) 重污染天气应急期间，按要求严格落实各项应急减排措施通过采取以上措施后，可有效减少扬尘对周围环境空气的影响。

（2）焊接烟尘

焊接烟尘是由焊接材料与焊条/焊丝在过热条件下产生的蒸汽经氧化和冷凝而形成的，主要污染因子包括 Fe_2O_3 、 SiO_2 等。拟建项目焊接工程量较小，焊接烟尘产生量较少，通过选用专业化施工队伍、规范焊接施工、优先采用低毒无毒焊条等措施降低焊接烟尘的环境影响，且施工现场比较空旷，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性。因此，对局部地区的环境影响较小。

（3）施工机械及运输车辆产生的废气

施工机械及运输车辆产生的尾气主要来源于各类燃油动力机械、车辆在场内开挖、场地平整、管材运输等作业时排放的废气，主要污染物为 CmHn 、 NO_x 、 SO_2 等。拟建项目施工时各种机械设备应选用尾气排放达标的设备，运输车辆均使用满足《车用柴油》国家标准第1号修改单（GB 19147-2016/XG1-2018）要求的国VI标准柴油，排放污染物相对较少，同时加强运输车辆管理和维护。由于废气量较小，且施工现场较开阔，有利于扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性的特点，因此，在选用符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输车辆、使用符合国六标准的车用柴油等措施，施工废气对局部地区的大气环境影响较小。

（4）刷漆废气

试验管道刷漆过程中会有少量废气产生，主要污染物为 VOCs。刷漆废气产生的废气量较小，且污染物排放时间较短，因此对局部地区的环境影响可接受。

5、生态环境影响分析及保护措施

本项目施工期建设内容主要为试验环道、增压模块、加热模块等安装及撬装控制室建设，试验环道为架空敷设，增压模块、加热模块及控制室等均为模块化设备，本项目仅试验环道支墩、模块基础施工等涉及少量挖方。建设内容均位于现有井场内，挖方量较小，放置在现有井场内。为降低施工期对周边生态环境的影响，采取以下保护措施：

1) 施工开始前，建议对施工人员首先进行生态环境保护业务培训；并要求施工方配备现场生态环境管理监督人员；加强生态环境管理措施，提高施工人员环保意识。

2) 强化施工阶段的环境管理。在施工期，为保证施工质量，应建立环境监督制度，监督指导施工落实生态保护措施，确保工程实施过程中，执行国家、地方等相关环境法律法规。

3) 妥善处理施工期产生的各类污染物，防止其对生态环境造成污染，特别是对坑塘水面及土壤的影响。

4) 提高施工效率，缩短施工工期，施工完成后做好现场清理及恢复工作，施工中严格执行 HSE 管理，文明施工，有序作业，确保各项生产设施和环保设施正常运行，避免非正常情况下产生的污染物对生态环境产生影响。

5) 控制施工面积和作业范围，平整井场施工均在征地范围内，禁止将设备堆放在井场外，减少对占地范围外植被和土壤的破坏。土方集中堆放在井场临时堆放场内，并进行压实围挡、篷布遮盖减少水土流失和土壤侵蚀，并及时进行回覆。

6) 按照《中华人民共和国野生动物保护法》（主席令〔2022〕126 号）要求，加大对保护野生动物的宣传力度，提高施工人员对野生动物的保护意识。尤其是与人类发展密切相关，有益于农、林健康发展的爬行类、兽类等。施工过程中张贴动物保护告示或设置警示牌，禁止捕杀动物。工程中造成的植被破坏，施工结束后，要尽快开展植树种草工作，加快生物群落的恢复速度。

运营
期
环
境
影
响
和
保
护
措
施

1、大气环境影响分析

(1) 放空废气

1) 源强核算

拟建项目共涉及 7 类试验，其中超临界 CO₂ 管道放空技术验证试验需要进行放空，每年约进行 5 次试验，每次放空量约 0.5t/次，放空总量约 2.5t/a。根据试验用 CO₂ 的物性组分一览表，H₂S 含量为 0.0004%，则每次 H₂S 放空量为 0.002kg，H₂S 放空总量为 0.01kg/a；甲醇含量为 0.008%，则每次甲醇放空量为 0.04kg，甲醇放空总量为 0.2kg/a。根据设计资料，试验完成后 CO₂ 放空时间大于 8h。

表 4-2 废气产排情况一览表（无组织）

污染源	污染物	产生量 kg/a	排放量 kg/a	排放速率 kg/h	年运行时间 h	排放标准
						mg/m ³
放空气体	硫化氢	0.01	0.01	0.00025	/	0.06
	臭气浓度	/	/	/	/	20（无量纲）
	甲醇	0.2	0.2	0.005		12

无组织废气：由于项目试验用 CO₂ 放空污染物产生量较少，厂界无组织排放浓度较低，对外环境影响较小。H₂S 和臭气浓度排放能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中的厂界监控点浓度限制；甲醇排放能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的表 2 中的无组织排放监控浓度限值要求。

2) 控制措施

a. 加强设备维护保养，减少二氧化碳的无组织挥发；试验完成后，二氧化碳应及时通过注气井回注。

b. 严格控制二氧化碳放空试验的放空次数及放空量。

c. 开展放空试验，应确保项目周边不存在人畜活动。

3) 符合性分析

放空立管高 10m，且项目周边不存在其他建筑，项目建设地点不位于低洼地段，符合《石油天然气开发注二氧化碳安全规范》（SY/T 6565-2018）中关于放空立管的要求；项目仅放空试验需排放少量二氧化碳，大部分试验用二氧化碳仍用于回注，并严格控制放空试验次数及放空量，对周边环境影响较小。开展放空试验时确保项目周边不存在人畜活动，且做好防止冻伤、窒息和冰堵等防控措施。综上，本项目放空试验对周边环境影响可控，符合相关规范要求。

(2) 动静密封点废气

本项目涉及的 VOCs 仅为原料 CO₂ 中少量存在的甲醇气体，通过动静密封点挥发的量极少，本次不再单独进行核算。运营过程中应加强设备维护保养及动静密封点的检测，减少气体的无组织挥发。

(3) 大气环境保护距离简析

本项目排放废气污染物不涉及《有毒有害大气污染物名录》中污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气，根据生态环境部办公厅 2020 年 12 月发布的《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，本项目不需设大气环境专项评价，不需进行大气环境影响预测与评价，不需设置大气环境保护距离。

(4) 非正常工况

试验过程中，若设备、阀门以及输送管线的连接部位密封不严或失效，可能造成二氧化碳泄漏。若出现误操作、控制系统失灵、安全阀或防控系统失效等情况，管线压力超过设计压力，管线焊口或本体破裂，造成二氧化碳泄漏，二氧化碳泄漏后可能导致人员窒息、冻伤。

处置措施：

1) 现场控制室发现数据异常，或现场二氧化碳报警器、管道监控系统报警，现场控制室进行分析研判和现场核实。

2) 根据分析研判结果，以及现场核实情况，确认现场泄漏情况，并向试验领导小组汇报；控制室组织停泵并切换或关闭流程；检查并关闭放空截止阀前的放空阀球阀，若仍有泄漏，关闭增压泵、缓冲罐进口阀门。

3) 根据指令组织放空泄压；现场人员在保障自身安全的同时做好现场泄漏点周围警戒，防止无关人员入内；试验应急处置组携带防寒服、正压式空气呼吸器、便携气体检测仪、四合一检测仪以及抢险施工机具器具等应急物资及装备赶赴现场；监测组使用便携式检测仪在泄漏点下风口进行二氧化碳浓度及有毒有害气体检测，研判应急处置条件，确定安全范围，并进行持续监测；警戒疏散组根据确定的安全范围，使用警戒带对抢险现场进行封闭，并做好现场警戒，防止无关人员进入；技术组进行查找确认泄露点，分析判断泄漏原因，制定处置方案。

4) 组织施工人员、施工机械，对泄漏点进行阀门垫子或阀门更换，管线切割或焊接等应急处置管线检修或更换后，进行管线试压合格后，现场确认达到启运

条件后上报现场应急指挥部。

5) 现场投产指挥部组织投产恢复。

表 4-3 非正常工况污染物排放情况表

污染因子	产生浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	kg/a	单次持续时间	年发生频次	应对措施
硫化氢	0.007	0.025	0.2	8h	1 次	定期对管道、设备设施进行维护
甲醇	0.143	0.5	4			

为保证设备设施正常运行，须定期对设备设施进行清理及维护，一旦发生故障，应立即停工检修，待正常运行时再开工。

(5) 监测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）及《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），废气监测计划见表 4-4。

表 4-4 废气环境监测计划

项目	监测位置	监测项目	频次	备注
废气	厂界	硫化氢	每年一次	—
		臭气浓度		
		甲醇		

2、水环境影响分析

拟建项目运营期无废水产生。

3、声环境影响分析

(1) 噪声源强

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），拟建项目噪声源主要为室内声源、室外声源。

拟建项目正常运营过程中主要噪声源是增压模块往复泵及制冷模块循环泵及放空噪声，往复泵、循环泵均位于撬体内，拟建项目噪声源强情况表见表 4-5，表 4-6。

表 4-5 拟建项目噪声污染源源强（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名	型号	声源源强 /dB	声源控制措施	相对位置 /m			距室内	室内边界声级 /dB(A)	运行时
						X	Y	Z			

		称		(A)					边界距离/m		段
1	增压模块撬体	往复泵	BQMX6/15-60-220	80	低噪声设备、基础减振、房间隔声	24	33	1	1.5	65	运营期
2	制冷模块撬体	循环泵	LQ20S	80		23	19	1	1.5	65	

表 4-6 拟建项目噪声污染源源强（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强/dB (A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	放空立管	常压 DN200 H=10m	5	12	10	100	仅在昼间进行放空，控制放空速度，降低源强，配套消声器	运营期

（2）预测模式

本预测计算采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的工业噪声预测模式，计算公式如下：

1）噪声户外传播声级衰减模式

户外声传播衰减包括几何发散（ A_{div} ）、大气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{gr} ）、障碍物屏蔽（ A_{bar} ）、其他多方面效应（ A_{misc} ）引起的衰减。

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (A.2)$$

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。

2) 预测点的 A 声级:

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\} \quad (\text{A. 3})$$

式中: $L_A(r)$ — 距声源 r 处的 A 声级, dB (A);

$L_{pi}(r)$ — 预测点 (r) 处, 第 i 倍频带声压级, dB;

ΔL_i — 第 i 倍频带的 A 计权网络修正值, dB。

只考虑几何发散衰减时:

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div} \quad (\text{A. 4})$$

式中: $L_A(r)$ — 距声源 r 处的 A 声级, dB (A);

$L_A(r_0)$ — 参考位置 r_0 处的 A 声级, dB (A);

A_{div} — 几何发散引起的衰减, dB。

3) 衰减项的计算

① A. 3. 1 几何发散引起的衰减 A_{div} :

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0) \quad (\text{A. 5})$$

式中, $L_p(r)$ — 预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ — 参考位置 r_0 处的声压级, dB;

r — 预测点距声源的距离;

r_0 — 参考位置距声源的距离。

式 (A. 5) 中第二项表示了点声源的几何发散衰减:

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0) \quad (\text{A. 6})$$

式中, A_{div} — 几何发散引起的衰减, dB;

r — 预测点距声源的距离;

r_0 — 参考位置距声源的距离。

A. 3. 2 大气吸收引起的衰减 (A_{atm})

大气吸收引起的衰减按式 (A. 19) 计算:

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r - r_0)}{1000} \quad (\text{A. 19})$$

式中: A_{atm} — 气吸收引起的衰减, dB;

a —与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数（表 A.2）；

r —预测点距声源的距离；

r_0 —参考位置距声源的距离。

项目所在地常年平均气温为 12.6℃，平均相对湿度 63%，设备噪声以中低频为主，空气衰减系数很小，本评价在计算时忽略此项。

A.3.3 地面效应引起的衰减 A_{gr}

地面类型可分为：

a) 坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面；

b) 疏松地面，包括被草或其他植物覆盖的地面，以及农田等适合于植物生长的地面；

c) 混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

声波掠过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用式（A.20）计算：

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left(17 + \frac{300}{r} \right) \quad (A.20)$$

式中： A_{gr} —地面效应引起的衰减，dB；

r —预测点距声源的距离，m；

h_m —传播路径的平均离地高度，m；若 A_{gr} 计算出负值，可用“0”代替。

A.3.4 障碍物屏蔽引起的衰减 A_{bar}

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

A.3.4.1 有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减

a) 首先计算三个传播途径的声程差 δ_1 ， δ_2 ， δ_3 和相应的菲涅尔数 N_1 、 N_2 、 N_3 。

b) 声屏障引起的衰减按式（A.21）计算：

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3} \right] \quad (A.21)$$

式中： A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

N_1 、 N_2 、 N_3 —三个传播途径的声程差 δ_1 ， δ_2 ， δ_3 相应的菲涅尔数。

当屏障很长（作无限长处理时），仅可考虑顶端绕射衰减，按式（A. 22）进行计算。

$$A_{\text{bar}} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} \right] \quad (\text{A. 22})$$

式中： A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

N_1 —顶端绕射的声程差 δ_1 相应的菲涅尔数。

A. 3. 4. 2 双绕射计算

双绕射情形可由式（A. 23）计算绕射声与直达声之间的声程差：

$$\delta = [(d_{ss} + d_{sr} + e)^2 + a^2]^{\frac{1}{2}} - d \quad (\text{A. 23})$$

式中： δ —声程差；

a —声源和接收点之间的距离在平行于屏障上边界的投影长度，m；

d_{ss} —声源到第一绕射边的距离，m；

d_{sr} —第二绕射边到接收点的距离，m；

e —在双绕射情况下两个绕射边界之间的距离，m；

d —声源到接收点的直线距离，m。

屏障衰减 A_{bar} 参照 GB/T 17247.2 进行计算。计算屏障衰减后，不再考虑地面效应衰减。

A. 3. 5 其他多方面原因引起的衰减 A_{misc}

其他衰减包括通过工业场所的衰减；通过建筑群的衰减等。在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正。

工业场所的衰减等可参照 GB/T 17247.2 行计算。

A. 3. 5. 1 绿化林带引起的衰减 A_{fol} ：

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带，或在预测点附近的绿化林带，或两者均有的情况都可以使声波衰减。

通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离 d_f 的增长而增加，其中

$d_r=d_1+d_2$ ，为了计算 d_1 和 d_2 ，可假设弯曲路径的半径为 5km。

A.3.5.2 建筑群噪声衰减 (A_{hous})

建筑群衰减 A_{hous} 不超过 10dB 时，近似等效连续 A 声级按式 (A.26) 估算。当从受声点可直接观察到线路时，不考虑此项衰减。

$$A_{\text{hous}} = A_{\text{hous},1} + A_{\text{hous},2} \quad (\text{A.26})$$

式中 $A_{\text{hous},1}$ 按式 (A.27) 计算，单位为 dB。

$$A_{\text{hous},1} = 0.1Bd_b \quad (\text{A.27})$$

式中：B—沿声传播路线上的建筑物的密度，等于建筑物总平面面积除以总地面面积（包括建筑物所占面积）；

d_b —通过建筑群的声传播路线长度，按式 (A.28) 计算

$$d_b = d_1 + d_2 \quad (\text{A.28})$$

假如声源沿线附近有成排整齐排列的建筑物时，则可将附加项 $A_{\text{hous},2}$ 包括在内（假定这一项小于在同一位置上与建筑物平均高度等高的一个屏障插入损失）。

$A_{\text{hous},2}$ 按式 (A.29) 计算。

$$A_{\text{hous},2} = -10\lg(1-p) \quad (\text{A.29})$$

式中：P—沿声源纵向分布的建筑物正面总长度除以对应的声源长度，其值小于或等于 90%。

4) 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级或 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，则室外的倍频带声压级可按式 (B.1) 近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL+6) \quad (\text{B.1})$$

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

L_{p2} ——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

也可按式 (B.2) 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：

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

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

L_w ——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

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

R ——房间常数； $R = S\alpha / (1 - \alpha)$ ， S 为房间内表面面积， m^2 ； α 为平均吸声系数；

r ——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按式（B.3）计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1 L_{plij}} \right) \quad (B.3)$$

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

L_{plij} ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N ——室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，按式（B.4）计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{pli}(T) - (TL_i + 6) \quad (B.4)$$

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

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

TL_i ——围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

然后按式（B.5）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。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S \quad (B.5)$$

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

$L_{p2}(T)$ ——靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S ——透声面积， m^2 。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

在进行预测计算时，建筑群衰减 A_{haus} 与地面效应引起的衰减 A_{gr} 通常只需考虑一项最主要的衰减。对于通过建筑群的声传播，一般不考虑地面效应引起的衰减 A_{gr} ；但地面效应引起的衰减 A_{gr} （假定预测点与声源之间不存在建筑群时的计算结果）大于建筑群衰减 A_{haus} 时，则不考虑建筑群插入损失 A_{haus} 。

本次评价采用 BREEZE NOISE 软件进行预测。

（3）预测点设定

本次预测选择项目所在井场进行预测，预测各类设备正常运转过程中其噪声厂界贡献值的影响。

（4）评价标准

厂界预测点评价标准为《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类区限值（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））。

（5）预测结果

拟建项目运营期工作时间为 8h，仅昼间进行作业，拟建项目泵类设备正常运转时厂界噪声结果见表 4-7，放空对厂界噪声的影响见表 4-8。

表 4-7 拟建项目泵类设备正常运转时厂界噪声情况表（单位：dB（A））

点位	昼间		达标情况
	贡献值	标准值	
厂界东	34.24	60	达标
厂界南	27.21	60	达标
厂界西	26.52	60	达标
厂界北	24.83	60	达标

表 4-8 拟建项目设备放空状况下厂界噪声情况表（单位：dB（A））

点位	昼间		达标情况
	贡献值	标准值	
厂界东	39.84	60	达标
厂界南	44.21	60	达标
厂界西	44.66	60	达标
厂界北	36.86	60	达标

根据预测结果可知，井场厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。50m 评价范围内无敏感目标，噪声对外界环境影

响不大。

(6) 噪声污染防治措施

1) 规划防治措施

本项目所在区域声环境不敏感，在规划布局、总图布置和设备布局中采用合理布局的设计原则，主要噪声源集中布置在井场。

2) 技术防治措施

为确保本项目厂界噪声能稳定达标，同时尽可能减轻噪声源对厂界噪声的影响，建议企业在工程的建设过程中严格落实好以下措施：

①声源上降低噪声的措施

a. 首先从设备选型入手，从声源上控制噪声。

b. 安装高噪声设备时，设备底部加装减振装置，减轻振动引起的噪声；混凝土基础设置隔振垫，拧紧并填实地脚螺栓，管道支架作弹性支撑连接。

c. 对于各种机械设备，应安装平衡，尽量减少因装置安装而引发的振动。

d. 采取声学控制措施，如对声源采用消声、隔声、隔振和减振等措施。

e. 维持设备处于良好的运转状态。

②敏感目标防护措施

本项目周边无声环境敏感目标。

a. 应参照允许噪声级标准调整工人作业时间，以确保工人身心健康不受损害。

b. 对无法采取降噪措施的各作业场所，操作工人采取个人卫生防护措施，如工作时佩戴耳塞、耳罩和其他劳保用品。

(7) 监测计划

拟建项目声环境监测计划见表4-9。

表 4-9 声环境监测计划表

监测类别	监测项目	监测布点	监测频次	执行标准
声环境	等效连续A声级	厂界	每季/1次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2类标准

4、固体废物环境影响分析

拟建项目运营期固体废物主要为阴极保护装置产生的废阳极材料，变压器维护产生的废变压器油，设备维护保养产生的废润滑油、废润滑油桶。

	(1) 废阳极材料		
	<p>试验管道采用阴极保护措施，会产生废阳极材料，主要成分为镁合金，属于一般工业固体废物，产生量为 0.14t/a，产生后由厂家回收处置。</p>		
	(2) 废变压器油		
	<p>变压器维修、更换时会产生少量废变压器油。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废变压器油为危险废物（HW08 900-220-08）。拟建项目废变压器油产生量约为 1.0t/a，随产随清，委托有相应类别危险废物处置资质的单位处置。</p>		
	(3) 废润滑油		
	<p>运营期对设备进行维护保养的过程中会产生少量的废润滑油。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废润滑油为危险废物（HW08 900-217-08）。拟建项目废润滑油桶产生量约为 0.1t/a，随产随清，委托具备危险废物处理资质的单位拉运处置。</p>		
	(4) 废润滑油桶		
	<p>运营期对设备进行维护保养的过程中会产生少量的废润滑油桶，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废润滑油桶为危险废物（HW08 900-249-08）。拟建项目废润滑油桶产生量约为 0.1t/a，随产随清，委托具备危险废物处理资质的单位拉运处置。</p>		
	运营期危险废物危险特性见表 4-10。		
	表 4-10 运营期危险废物危险特性汇总表		
危险废物名称	废变压器油	废润滑油	废润滑油桶
危险废物类别	HW08	HW08	HW08
危险废物代码	900-220-08	900-217-08	900-249-08
产生量（t/a）	1	0.1	0.1
产生工序及装置	变压器维护过程中产生	设备维护过程中产生	设备维护过程中产生
形态	固体	固体	固体
主要成分	废矿物油	废矿物油	废矿物油
有害成分	矿物油	矿物油	矿物油
产废周期	设备维护过程中会产生，无明显周期性		
危险特性	T, I	T, I	T, I
污染防治措施	委托具备危险废物处理资质的单位拉运处置		

(4) 监测计划

拟建项目固废监测计划见表4-11。

表 4-11 固体废物监测计划表

环境要素	监测项目	监测频次	执行标准
固废	统计生产过程产生的一般固废、危险废物的产生量、处理方式（去向）等；落实一般工业固废、危险废物贮存、处理、处置情况	随产随记	建立台账

危险废物随产随清可靠性分析：本项目运营期产生的危险废物为废变压器油、废润滑油及废润滑油桶，正常工况下，废变压器油只会在变压器维修过程中产生，废润滑油及废润滑油桶只会在对设备进行维护的过程中产生，纯梁采油厂每年均编制《危险废物管理计划》，并与有资质单位签订处置协议，确保固废处置合法合规。危险废物随产随清，具体流程：基层单位报计划（计划清理、作业时间、产生地点），环保科协调联系危险废物拉运单位于计划时间到达危险废物产生地点进行拉运，保证厂内不贮存。

5、地下水、土壤环境

(1) 地下水、土壤污染源

拟建项目正常工况下，无土壤、地下水环境污染途径，非正常工况主要包括变压器损坏导致变压器油泄漏。

(2) 污染途径

变压器油泄漏，通过入渗途径进入土壤及地下水。

(3) 防控措施

1) 新建变压器位于 EIT 配电监控撬内，非正常工况下变压器泄漏，变压器油会停留在撬体内，不会直接接触土壤及地下水。

2) 运营期加强设备的维护保养，减少非正常工况的产生频次。

6、生态环境

拟建项目不新增占地，所有改造内容均在现有井场进行，项目所在区域内无珍稀名贵物种，该建设项目的实施不会对生物栖息环境造成敏感影响。项目周围生态环境基本可维持现状，不会造成区域内生态环境的明显改变，对整个区域生态环境影响不大。

7、环境风险

(1) 风险识别

拟建项目运行过程中会产生危险废物，主要风险物质为危险废物中存在的油类物质及物料中存在的少量 CO 等气体。根据拟建项目对环境风险物质的筛选和工艺流程识别，拟建项目无生产设施风险单元及风险类型。

(2) 风险源分布情况

风险物质主要为试验二氧化碳中存在的 CO、CH₄、H₂S、甲醇气体，单次试验 CO₂ 使用量为 50t，拟建项目风险物质存在量按照各气体含量的最大存在量进行计算，分别为 0.01815t、0.00015t、0.0002t、0.00955t；存在于废液压油、废润滑油、废润滑油桶中的矿物油，拟建项目风险物质存在量按照废液压油、废润滑油、废润滑油桶的年最大产生量进行计算，则产生量分别为 1.0t、0.1t、0.1t。Q 值计算见表 4-12。

表 4-12 拟建项目风险物质及 Q 值一览表

物质名称	存在位置	一次最大存储量 (t)	临界量 (t)	Q
CO	试验用	0.01815	7.5	0.00242
CH ₄		0.00015	10	0.000015
H ₂ S		0.0002	2.5	0.00008
甲醇		0.004	10	0.0004
矿物油	废润滑油桶	0.1	2500	0.00004
	废润滑油	0.1	2500	0.00004
	变压器油	1	2500	0.0004
合计			/	0.003395

拟建项目最大危险物质数量与临界量比值 ΣQ 为 $0.003395 < 1$ 。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 中附录 C 要求，当 $\Sigma Q < 1$ ，则直接判定该项目环境风险潜势为 I，可开展简单分析。

(3) 可能影响环境的途径

非正常工况下，矿物油泄漏进入地表环境，阻塞土壤孔隙，使土壤板结，通透性变差，不利于植物生长；矿物油泄漏进入地表水体，形成油膜，降低水体溶解氧浓度，使水质变差；泄漏后聚积地面，通过地面渗透进入地下含水层，影响地下水水质。

固废	施工期废油漆桶	废油漆桶清运、委托处理	2	拉运及处置费用
	施工期其他一般固废	施工废料、生活垃圾清运等	5	处理费用
	运营期危险废物	委托处置	8	拉运及处置费用
风险	阴极保护	试验管道采用阴极保护措施，管道刷防腐漆	15.3	/
环境影响评价及验收费用			5.6	/
合计			50.4	/

9、设备设施处置

拟建项目在完成各项试验数据获取后，对试验设备进行拆除，对场地进行清理。设备拆除及场地清理将会产生少量扬尘和固体废物。

（1）制定防治方案

统筹考虑落实《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部令〔2016〕42号），做好与后续污染地块场地调查、风险评估等工作的衔接。设备拆除前，应根据《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》（环保部公告〔2017〕78号）编制《企业拆除活动污染防治方案》、《拆除活动环境应急预案》等。《企业拆除活动污染防治方案》应明确土壤污染防治的技术要求，废水、废气、固废治理要求。

（2）组织实施拆除活动

拆除活动现场划分为拆除区域、临时贮存区。不同区域应设立明显标志标识，标明污染防治要点、应急处置措施等，并绘制拆除作业区域分布平面图。

需要在拆除活动现场临时贮存的遗留物料、固体废物、废水、污染土壤和疑似污染土壤等，根据环境风险程度，依托具有防淋溶、防渗、防逸散等条件的区域，划定临时贮存区，分类贮存。

（3）清理遗留物料、残留污染物

拆除施工作业前对拆除区域内各类遗留物料和残留污染物进行分类清理。在贮存位置应放置标识标志或安全说明文件，载明包装物名称、性状、理化性质、重量、收集时间、安全性说明、应急处置要求等，满足现场收集、转移要求，防止遗撒、泄漏等。

（4）拆除遗留设备

利用原有管道、放空阀（口）等，通过外加压力方式放空。对需要清洗的设备采用高压水冲洗方式清洗，依托现有采出水处理系统对清洗废水进行处理，清洗废水禁止任意排放。

（5）污染防治措施

根据《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》（环保部公告〔2017〕78号）应采取以下污染防治措施：

①拆除区域及临时堆放区域应设置适当的防雨防渗、拦挡等隔离措施，必要时设置围堰，防止废水外溢或渗漏对现场遗留的污水、废水以及拆除过程产生的废水等，应当制定后续处理方案。

②拆除活动中应尽量减少固体废物的产生。对遗留的固体废物，以及拆除活动产生的建筑垃圾、第Ⅰ类一般工业固体废物、第Ⅱ类一般工业固体废物、危险废物需要现场暂存的，应当分类贮存，贮存区域应当采取必要的防渗漏（如水泥硬化）等措施，并分别制定后续处理或利用处置方案。

③识别和登记拟拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施中遗留物料、残留污染物，妥善收集并明确后续处理或利用方案，防止泄漏等污染土壤。

（6）风险防范措施

①根据作业活动要求，作业人员佩戴好防护装备，如防毒面具、防护服等。

②对施工作业人员进行安全、环保培训，掌握操作规程和应急措施。

③现场设置警示标志，禁止无关人员进入。

④作业前检查设备，确保其处于良好状态，严格按照操作规程使用设备，防止事故发生。

⑤配备消防器材及气体泄漏应急监测设备。

⑥制定应急预案，配备应急物资，定期演练。

⑦与周边社区沟通，及时通报拆除进展和风险。

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	放空立管	H ₂ S	通过 10m 放空立管排放	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）
	放空立管	臭气浓度	通过 10m 放空立管排放	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）
	放空立管	甲醇	通过 10m 放空立管排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
地表水环境	--	--	--	--
声环境	往复泵、循环泵	噪声	选择低噪声设备、基础减振、撬体隔声等措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
	设备放空	噪声	仅在昼间进行放空，控制放空速度，降低源强；安装消声器	
电磁辐射	--	--	--	--
固体废物	一般固废	废阳极材料	由厂家回收处置	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）
	危险废物	废变压器油、废润滑油、废润滑油桶	随产随清，全部委托有资质单位拉运处置	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
土壤及地下水污染防治措施	1) 新建变压器位于 EIT 配电监控撬内，非正常工况下变压器泄漏，变压器油会停留在撬体内，不会直接接触土壤及地下水。 2) 运营期加强设备的维护保养，减少非正常工况的产生频次。			
生态保护措施	拟建项目不新增占地，所有改造内容均在现有井场进行，项目所在区域内无珍稀名贵物种，该建设项目的实施不会对生物栖息环境造成敏感影响。项目周围生态环境基本可维持现状，不会造成区域内生态环境的明显改变，对整个区域生态环境影响不大。			

环境风险防范措施	<p>(1) 制定环保生产方针、政策、计划和各种规范，完善安全管理制度和安全操作规程，建立健全环境管理体系和监测体系，完善各种规章、制度和标准；</p> <p>(2) 对施工单位及人员定期进行环保、安全教育，增强职工的环保意识和安全意识；在施工、选材等环节严守质量关，加强技术工人的培训，提高操作水平；</p> <p>(3) 配备一定数量的灭火器、消火栓和其他消防设施；设置可燃气体探测器；</p> <p>(4) 加强设备防腐，按规定进行设备维修、保养，及时更换易损及老化部件；</p> <p>(5) 研究各种事故，总结经验，充分吸取教训，并注意在技术措施上的改进和防范，尽可能减少人为的繁琐操作过程。</p> <p>(6) 根据纯梁采油厂已制定的突发环境事件应急预案，定期组织应急演练。</p>
其他环境管理要求	<p>(1) 制定环境管理制度，按照环境监测计划定期开展例行监测。</p> <p>(2) 主要环境管理措施如下：</p> <p>①成立环境管理机构，负责组织协调、监督实施环境管理工作。</p> <p>②加强环境保护法规政策学习和宣传。</p> <p>③负责企业日常环境管理，组织现场监测和检查，开展污染控制，防止跑冒滴漏，确保污染物达标排放。</p> <p>④及时向当地生态环境保护部门报告企业环保情况，并协助环保部门进行现场检查和污染纠纷的调处。</p> <p>(3) 设置环境保护标识</p> <p>噪声排放源、固体废物贮存（处置）场图形符号分别为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按 GB15562.1-1995、GB15562.2-1995 执行。</p> <p>(4) 竣工环境保护验收</p> <p>根据《建设项目环境保护管理条例》要求，编制环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。编制环境影响报告表的建设项目，其配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。</p> <p>(5) 排污许可管理</p> <p>纯梁采油厂大芦湖采油管理区排污许可管理类别为登记管理，应严格落实排污许可相关管理要求进行管控，落实各项风险防范措施。</p> <p>(6) 严格执行“三同时”制度：在项目筹备、设计和施工建设不同阶段，均应严格执行“三同时”制度，确保污染处理设施能够与生产工艺设施“同时设计、同时施工、同时投产使用”。</p>

六、结论

拟建项目的建设符合国家相关产业政策、法规、规范，选址符合相关要求。在落实环评报告提出的环境保护措施后，各类污染物均能达标排放。综上所述，从环境保护角度分析，拟建项目的建设可行。

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（t/a）	0	0	0	0	0	0	0
	二氧化硫（t/a）	0	0	0	0	0	0	0
	颗粒物（t/a）	0	0	0	0	0	0	0
	硫化氢（kg/a）	0	0	0	0.01	0	0.01	+0.01
	非甲烷总烃（甲醇） （kg/a）	0	0	0	0.2	0	0.2	+0.2
废水	COD（t/a）	0	0	0	0	0	0	0
一般固废	废阳极材料（t/a）	0	0	0	0.14	0	0.14	+0.14
危险废物	废变压器油（t/a）	0	0	0	1.0	0	1.0	+1.0
	废润滑油（t/a）	0	0	0	0.1	0	0.1	+0.1
	废润滑油桶（t/a）	0	0	0	0.1	0	0.1	+0.1

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

