

7 环境保护措施分析

本章主要对本项目设计采取的各项污染防治措施从技术可行性、可靠性和经济合理性等方面进行分析论证并提出改善意见，以便在项目实施过程中采用经济合理的污染防治工艺和设施，确保项目排污得到有效控制并达到相关要求。

7.1 施工期环境保护措施及其可行性论证

施工期主要包括站场改造工程及管线工程。管线施工涉及穿跨越、大开挖等，站场改造工程主要是地面整理、设备安装等。

7.1.1 废气污染防治措施及其可行性论证

施工期产生废气包括施工扬尘、机械设备的施工废气、焊接烟尘、现有管道清管废气。施工期所采取的废气环保措施技术经济可行性分析见下表 7.1-1。

表7.1-1 施工期废气环保措施经济技术可行性分析

类型	环保措施			治理效果	是否可行
	内容	技术论证	经济论证		
施工扬尘	①采用硬化道路； ②道路定期洒水抑尘； ③车辆不要装载过满并采取密闭或者遮盖措施； ④大风天停止作业	施工现场均在野外，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，施工周期短	为经济可行的废气处理措施	施工场地无大量起尘	可行
施工废气	选用专业作业车辆及设备，使用品质较好的燃油，加强设备和运输车辆的检修和维护			施工废气对周边环境影响较轻	可行
焊接烟尘	使用无毒或低毒焊条			焊接烟尘量少，对周边环境影响较轻	可行

经上表分析，针对施工期废气采用的环保措施在技术、经济上是可行的。

7.1.2 废水污染防治措施及其可行性论证

施工期产生废水包括管道试压废水、施工人员生活污水。施工期所采取的废水环保措施技术经济可行性分析见表 7.1-2。

表7.1-2 施工期废水环保措施经济技术可行性分析

类型	产生量 (m ³)	环保措施			治理效果	是否可行
		内容	技术论证	经济论证		
管道	60.94	拉运至联合站采出	满足《碎屑岩油藏	处理达标	经站内采出水	可行

试压废水		水处理系统，经处理达标后回注地层，不外排	注水水质指标及分析方法》(SY/T 5329-2012)中推荐水质标准	后回注地层用于注水开发，可节约大量用于注水驱油的新鲜水	处理系统处理达到《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》(SY/T 5329-2012)中推荐水质标准要求后回注地层，用于油田注水开发，不外排；	
生活污水	180	施工现场设置环保厕所，定期掏运作农肥	施工区域周边多有农田，可定期清掏用作农肥	做农肥有助农作物生长	无外排	可行

经上表分析，针对施工期废水采用的环保措施在技术、经济上是可行的。

7.1.3 固废污染防治措施及其可行性论证

本项目施工期主要固体废物主要包括废弃油泥、定向钻废弃泥浆、建筑垃圾及施工废料、废旧设施、多余土方、生活垃圾。其中定向钻废弃泥浆、建筑垃圾及施工废料、废旧设施、多余土方和生活垃圾，均属于一般固废。废弃油泥属于危险废物。施工期所采取的固废环保措施技术可行性分析见表 7.1-3。

表7.1-3 施工期固废环保措施经济技术可行性分析

类型	产生量 (t)	环保措施			治理效果	是否可行
		内容	技术论证	经济论证		
定向钻废弃泥浆	834	储存在泥浆罐中，可重复利用，待施工结束后剩余泥浆委托专业单位处置，不外排	定向钻施工工艺成熟，委托专业单位处置，进行综合利用	实现资源减量化、无害化	现场无遗留	可行
施工废料	0.39t	建筑垃圾和施工废料部分回收利用，剩余废料拉运至市政部门指定地点，由环卫部门处理	区块土壤属砂土能满足部分建筑用料需求；施工废料主要是废钢材、下脚料，均可回收	回收利用可实现资源的循环利用，节省成本	无堆放，无外排	可行
多余土方	—	土石方实现就地回填平整，无多余土方	土石方实现就地回填平整，无多余土方	土石方实现就地回填平整，无多余土方	零排放	可行
生活垃圾	1.8	施工场地临设垃圾桶内，由施工单位拉运至生活垃圾中转站后，由当地环卫部门统一处理	施工人员数量有限，临时垃圾桶足以盛装生活垃圾	投资较少	无害化处置，无外排	可行

经上表分析，针对施工期固废采用的环保措施在技术、经济上是可行的。

7.1.4 噪声污染防治措施及其可行性论证

施工期噪声源主要包括建设期使用的挖掘机、吊管机、电焊机、推土机等。经预测，本项目主要施工机械产生噪声均在 200m 以外不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中的标准限值（昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A））。

本次评价建议对施工期噪声采取如下控制措施：

（1）合理安排施工时间

制定施工计划时，避免钻机等高噪声设备同时施工。

（2）施工现场布局和施工设备

尽量避免在同一地点安排大量的高噪声设备，以避免局部声级过高。

选用低噪声施工设备，从根本上降低源强。同时要加强检查、维护和保养工作，减少运行振动噪声。整体设备要安放稳固，并与地面保持良好接触，柴油发动机和各种机泵等要安装隔声减振设施，最大限度地降低噪声源的噪声。

（3）减少施工交通噪声

由于施工期间交通运输对环境影响较大，应尽量减少夜间运输量，限制大型载重车的车速，对运输车辆定期维修、养护，减少或杜绝鸣笛，合理安排运输路线。

7.1.5 生态污染防治措施及其可行性论证

施工期对生态环境产生影响的因素主要为：施工占地对土壤和动植物的影响以及污染物排放对土壤及植被的影响。

与之相对应，拟采取的土壤和生态环境污染防治措施主要有：少占地，尽快恢复植被以及减少进入土壤和生态系统的污染物量。

本项目施工期拟采取如下生态保护与补偿措施：

（1）管线敷设、新建站场等过程中，确定施工作业线，尽量避开植被分布区，尽量不破坏地表植被；

（2）对施工占地上的植被，应在施工挖掘过程中注意保护，尽可能在管线区域进行复植，减少该区植被损失量；

（3）地面设施施工中，应按设计要求的范围进行，不能随意扩大取土场、料场范围，尽量减少占地面积；

(4) 管道铺设不随意改线，运送设备、物料的车辆严格在设计道路上行驶，不随意增开便道，在保证顺利施工的前提下，严格控制施工车辆、机械及施工人员活动范围，尽可能缩小施工作业带宽度，以减少对地表的碾压破坏；

(5) 限制施工机具、车辆便道、堆料场、施工队伍临时营地等临时性占地面积，并在施工结束后及时清理现场，清运各种污物，使之尽量恢复原状；

(6) 加强对施工人员的教育，在施工作业带以外，不随意砍伐、破坏树木和植被，不烧灌木，不乱挖、乱采野生植被，不随便破坏动物巢穴；

(7) 注意施工过程中地貌的恢复，挖掘管沟时将表层土与底层土分开堆放，管沟回填时，再分层回填，表层土回填在表面，以恢复原来的土层，回填后多余的土方不随便丢弃；

(8) 做好施工期固体废物的收集工作，以防污染土壤和地下水环境，进而影响植被及生态环境；

(9) 项目区由于机械和人工作业的缘故，土壤一般比较紧实，可采用耙、深松翻等措施，提高土壤空隙度，改良土壤结构；

(10) 保障管道安全的原则，严格执行管道保护有关条例，管道中心线左右 5m 范围内不得种植深根植物；

(11) 严格执行《土地复垦条例》(2011 年 3 月 5 日)，凡受到施工车辆、机械破坏的地方都给予及时修整，恢复原貌，被破坏的植被在施工结束后尽快恢复；

(12) 按照《中华人民共和国野生动物保护法》(2018 年 10 月 26 日) 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。

7.2 运营期环境保护措施及其可行性论证

7.2.1 废气污染防治措施及其可行性论证

本项目排放的废气主要为装置无组织排放废气、水套加热炉燃烧废气、导热油炉燃烧废气、分子筛再生废气、硅胶再生废气、闪蒸罐排放废气、混烃储罐装车废气。

装置无组织排放废气、分子筛再生废气、闪蒸罐排放废气、混烃储罐装车废气主要污染物包括非甲烷总烃、硫化氢，硅胶再生废气主要污染物为 CO_2 ，水套加热炉燃烧废气、导热油炉燃烧废气主要污染物包括二氧化硫、氮氧化物、烟尘。

加热炉燃清洁能源天然气，并配套低氮燃烧器，可有效减少污染物的排放。天然气来源于伴生气处理站处理后的天然气，投资少；低氮燃烧器为加热炉自带，建设单位可以接受。经采取有效措施后，加热炉废气各污染物排放浓度均能够满足排放标准要求。

装置无组织排放废气来自设备动静密封点无组织废气逸散，本项目生产流程全密闭，多数设备带压运行，定期进行 LARD 检测，可有效减少废气逸散。

分子筛再生过程中产生烃类废气，再生气进入净化气脱水脱烃流程生成产品外售，不外排；硅胶再生过程中产生 CO₂ 废气，再生气进入 CO₂ 脱水液化流程生成产品外售，不外排；胺液闪蒸罐产生闪蒸废气，主要污染物为烃类，进入页岩油伴生气处理站的燃料气系统，送往导热油炉作为燃料燃烧；混烃装车过程中随着压力变化产生废气，废气进入页岩油伴生气处理站的燃料气系统，送往导热油炉作为燃料燃烧。

表7.2-1 运营期废气环保措施经济技术可行性分析

废气类型	环保措施			治理效果	是否可行
	内容	技术论证	经济论证		
SO ₂	配套低氮燃烧器	低氮燃烧器技术成熟，设备先进	价格可接受	废气浓度能满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表2“重点控制区”标准限值（烟尘：10mg/m ³ ；SO ₂ ：50mg/m ³ ；NO _x ：100mg/m ³ ）要求。	可行
NO _x					
烟尘					
非甲烷总烃	全密闭流程，定期进行 LARD 检测；再生废气作为原料进流程生产产品	减少设备无组织逸散，减少废气排放，增加产品产量	价格可接受	厂界非甲烷总烃浓度能够满足《挥发性有机物排放标准 第7部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）表2限值要求（2.0mg/m ³ ）	可行
硫化氢				厂界硫化氢能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表1中“二级新扩改建”标准限值（0.06mg/m ³ ）要求	
臭气浓度				厂界臭气浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表1中“二级新扩改建”标准限值（20无量纲）要求	

经分析，针对运营期废气采用的环保措施在技术、经济上是可行的。

7.2.2 废水污染防治措施及技术经济合理性分析

运营期废水主要是采出水、天然气分水器分出污水、分离器分出废水、软化水系统

排污水。运营期所采取的废水环保措施技术经济可行性分析见下表。

表7.2-2 运营期废水环保措施经济技术可行性分析

类型	环保措施			治理效果	是否可行
	内容	技术论证	经济论证		
采出水	依托王岗采出水站	王岗采出水站采出水处理系统技术成熟、运行稳定	处理达标后回注地层用于注水开发，可节约大量用于注水驱油的新鲜水	处理后达到《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》(SY/T 5329-2012)推荐注水水质要求后回注地层，用于注水开发，无外排	可行
天然气分水器分出污水					可行
分离器分出废水					可行
软化水系统排污水	用作消防水补水、厂区内洒水降尘	综合利用，不外排	综合利用，不外排	/	可行

经上表分析，针对运营期废水采用的环保措施在技术、经济上是可行的。

7.2.3 土壤污染防治措施

7.2.3.1 源头控制措施

本项目对施工期和运营期产生的废水进行合理的治理和综合利用，以先进工艺、设备对污水储存和处理，尽可能从源头上减少污染物泄漏的可能性和泄漏量。

施工期源头控制措施：

(1) 废水

本项目施工期废水主要包括管道试压废水，经收集后拉运至附近联合站污水处理系统处理，处理后达到《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》(SY/T 5329-2012)推荐注水水质要求后回注地层，用于注水开发，无外排。

(2) 其他

①提高施工效率，缩短施工时间，采取边铺设管道边分层覆土的措施，减少裸地的暴露时间，施工结束后，应及时清理现场，使之尽量恢复原状。

②按照四化标准进行建设，具备全程监控系统。管理区工作人员在调度中心能根据计算机演算结果、压力数据变化等，确定管道是否泄漏，当风险发生时，立即停输，使泄漏量降低到最少。

针对以上措施的实施，实际施工期井队对机械设备做检修保养记录，并制定环境保护管理制度，设环保专员负责检查废水、固废等处置情况，保证废物得到有效处理，从而达到减少对周围环境污染的预期效果。

运营期源头控制措施：

为预防石油烃（C₁₀-C₄₀）对土壤环境的影响，本次运营期建议采取以下土壤环境保护措施。

（1）加强管理，减少设备维护保养过程污染物的跑冒滴漏。

（2）采出水、天然气分水器分出污水、分离器分出废水依托至王岗采出水站处理，达到《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T 5329-2012）推荐注水水质要求后回注地层，用于油田注水开发，无外排。

7.2.3.2 过程控制措施

环评要求建设单位须做好场区分区防渗措施。本项目按重点污染防治区、一般污染防治区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施，防渗层尽量在地表铺设，防渗材料可根据具体防渗区域拟选取 HDPE 或其他防渗材料，按照污染防治分区采取不同的设计方案。

施工期过程防控措施：

（1）生活区

施工人员生活污水依托施工区域附近站场内环保厕所，定期清掏用作农肥，不外排。

运营期过程防控措施：

（1）站场工程区

装置区、储罐区防渗处理，罐区设置围堰，厂区内雨污分流，设置初期雨水收集池、污水储罐，防止污水或落地油等随地面径流进入外环境。

针对以上措施的实施，实际运营中设专人管理，定期对设备检查及维修，跟踪废水、固废的去向，从而达到对周围环境减少污染的预期效果。

（2）管线工程区

①设置截断阀，发现泄漏时可尽快关断阀门，尽可能减少原油泄漏量。

②采取防腐措施和定期防腐检测。根据管道所通过地区土壤的理化性质和地质条件，采取不同的防腐措施。

③定期对管线的厚度及焊缝情况进行测试，特别是管线使用期超过 5 年，壁厚低于规定要求管段应及时更换，消除因腐蚀造成管线泄漏的隐患。

④加强管线的监控和巡线工作，发现失压或泄漏等现象立即启动应急预案，及时封堵和进行清理。

7.2.3.3 跟踪监测

对站场内及附近农田的土壤定期监测，发现土壤污染时，及时查找泄漏源，防止污

染源的进一步下渗，必要时对已污染的土壤进行替换或修复。基于建设项目现状监测点设置兼顾土壤环境影响跟踪监测计划的原则，环评建议分别在井场及其附近农田设监测点。本项目土壤环境跟踪监测布点见表 7.2-3。

表7.2-3 土壤环境跟踪监测布点

功能区	监测点编号	监测点位	取样要求	监测项目	监测频次	执行标准
采出液处理站	1#	站场内	取柱状样，在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 处分别取样，每个柱状监测点应取 3 个样	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	项目投产后每年监测一次	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）
原油处理站	2#	站场内	取柱状样，在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 处分别取样，每个柱状监测点应取 3 个样	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)		
页岩油伴生气处理站	3#	站场内	取柱状样，在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 处分别取样，每个柱状监测点应取 3 个样	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)		
站场下游	4#	站场附近农田	表层样 0~0.2m	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)		《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）

7.2.4 固体废物处理处置措施

运营期产生固体废物主要为清罐底泥、废脱硫剂、废分子筛、废硅胶、废离子交换树脂、废滤布、废导热油、废活性炭、废润滑油、废润滑油桶、废油漆桶、废手套、废含油抹布、生活垃圾等。运营期所采取的固废环保措施技术可行性分析见下表。

表7.2-4 本项目固体废物性质及处置情况

类型	产生量	环保措施			治理效果	是否可行
		内容	技术论证	经济论证		
清罐底泥	15t/5a	委托有资质的单位处置	随产随清	消耗少量处理费，经济合理	全部拉运作无害化处置，无外排	可行

现河采油厂牛页一区试验井组地面配套项目

废脱硫剂	6.375 t/a	厂家回收	/	/	无外排	可行
废分子筛	6.75t/3a	厂家回收	/	/	无外排	可行
废硅胶	1.413t/3a	厂家回收	/	/	无外排	可行
废离子交换树脂	0.05t/a	厂家回收	/	/	无外排	可行
废滤布	0.06t/a	委托有资质的单位处置	分类分区暂存于危废暂存设施内，	消耗少量处理费，经济合理	全部拉运作无害化处置，无外排	可行
废导热油	10m ³ /5a	委托有资质的单位处置	分类分区暂存于危废暂存设施内，	消耗少量处理费，经济合理	全部拉运作无害化处置，无外排	可行
废活性炭	0.88t/a	委托有资质的单位处置	分类分区暂存于危废暂存设施内，	消耗少量处理费，经济合理	全部拉运作无害化处置，无外排	可行
废润滑油	0.3t/a	委托有资质的单位处置	分类分区暂存于危废暂存设施内，	消耗少量处理费，经济合理	全部拉运作无害化处置，无外排	可行
废润滑油桶	0.05t/a	委托有资质的单位处置	分类分区暂存于危废暂存设施内，	消耗少量处理费，经济合理	全部拉运作无害化处置，无外排	可行
废油漆桶	0.05t/a	委托有资质的单位处置	分类分区暂存于危废暂存设施内，	消耗少量处理费，经济合理	全部拉运作无害化处置，无外排	可行

废手套、废棉布	0.01 t/a	委托有资质的单位处置	分类分区暂存于危废暂存设施内，	消耗少量处理费，经济合理	全部拉运作无害化处置，无外排	可行
---------	----------	------------	-----------------	--------------	----------------	----

7.2.5 噪声污染控制措施

本项目运营期噪声源主要为机泵噪声、压缩机噪声，管线运营期对声环境无影响。本项目站场周边 200m 内无声环境敏感目标。

本项目噪声污染的防治主要是采取经济合理噪声源控制措施。为降低噪声影响，在设计中采取降噪措施有：

- 1) 设备选型尽可能选择低噪声设备；
- 2) 加强对设备的维护；
- 3) 各类机泵设置隔振底座或消声器等。

经采用以上措施后，可有效的减少噪声影响，井场噪声可达标排放，噪声污染控制措施可行。

7.2.6 生态环境保护措施

运营期生态环境影响主要为污染物对土壤和植被的破坏，减少污染物的排放是减少运营期生态环境影响的主要措施。另外，在运营期，可针对施工期造成的生态影响，采取生态补偿措施：

- (1) 提高职工的环境保护意识，在生产生活中杜绝人为破坏植被的现象；
- (2) 项目开发过程中，尽量减少占地，以减少对地表植被破坏，降低生态风险。

7.3 环境保护措施汇总

本项目所采取的环保措施汇总情况见表 7.3-1、表 7.3-2。

表7.3-1 施工期环境保护措施一览表

阶段	项目	措施内容	处理效果	完成时限
施工期	固体废物	(1) 定向钻产生的废弃泥浆在施工结束后, 交由第三方单位拉走处置; (2) 施工废料回收利用, 不能利用部分交由环卫部门处理; (3) 多余土方就地挖填调整实现土石方平衡; (4) 生活垃圾全部收集后交由环卫部门处理。	达到《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)	施工期
	废水	(1) 试压废水收集至附近联合站进行处理; (2) 施工现场设置环保厕所, 定期掏运作农肥。	管道试压废水达到《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》(SY/T 5329-2012) 中推荐水质标准	施工期
	废气	(1) 原材料运输、堆放要求遮盖; (2) 距离居民点较近区施工场地周围设围栏, 道路采取临时硬化措施; (3) 及时清理场地上弃渣料, 不能及时清运的采取覆盖措施, 洒水灭尘; (4) 采取规范焊接操作, 使用低尘焊条; (5) 加强施工管理, 尽可能缩短施工周期。	——	施工期
	噪声	(1) 合理选择施工时间, 减少对居民的影响; (2) 合理布局施工现场, 避免在同一地点安排大量动力机械设备, 以免局部声级过高; (3) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械和运输车辆, 尽量选用低噪声的施工机械和工艺, 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。	达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 要求	施工期
生态环境	(1) 合理制定施工计划, 严格施工现场管理, 减少对生态环境的扰动; (2) 制定合理、可行的生态恢复计划, 并按计划落实。	完成临时占地的生态恢复	施工期	

表7.3-2 运营期环境保护措施一览表

阶段	项目	措施内容	处理效果	完成时限
运营期	固废	清罐底泥随产随清, 委托有资质单位处置;	危险废物贮存满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) 及其修改单(环境保护部公告 2013 年 第 36 号)。	运营期
		废滤布、废导热油、废活性炭、废润滑油、废润滑油桶、废油漆桶暂存于危废暂存间内, 委托有资质的单位处置;		
		废手套、废含油棉布在危险废物豁免管理清单中, 并且是全过程豁免, 分类分区暂存于危废暂存间内, 委托有资质的第三方处置集中处理。		

现河采油厂牛页一区试验井组地面配套项目

		废脱硫剂、废分子筛、废硅胶、废离子交换树脂由厂家回收	达到《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)	
废水		项目产生的采出水、天然气分水器分出污水、分离器分出废水经王岗采出水站处理达标后全部回注，无外排。	达到《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》(SY/T 5329-2012)中水质标准，无外排	运营期
废气		(1) 燃伴生气处理站处理后的天然气； (2) 加热炉、导热油炉配备低氮燃烧器。	燃气水套加热炉废气执行《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/ 2376-2019)重点控制区标准要求，即烟尘、SO ₂ 、NO _x 排放限值分别为10mg/m ³ 、50mg/m ³ 、100mg/m ³ 。	运营期
		(1) 全密闭流程，定期进行 LARD 检测； (2) 再生废气作为原料进流程生产产品； (3) 胺液闪蒸罐产生闪蒸废气、混烃装车过程中随着压力变化产生废气进入页岩油伴生气处理站的燃料气系统，送往导热油炉作为燃料燃烧。	厂界无组织废气执行《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(2.0mg/m ³)，厂界硫化氢能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)表1中“二级新改扩建”标准限值(0.06mg/m ³)要求。	运营期
噪声		设备选型尽可能选择低噪声设备。	井场厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中的2类区标准	运营期
生态		(1) 提高职工的环保意识，在运营期杜绝人为破坏植被的现象； (2) 加强管理，及时恢复临时占地，降低生态风险。	——	运营期