

长庆油田分公司第十一采油厂 2023 年镇 14  
增集油管道等 20 条管线隐患治理项目

# 环境影响报告书

建设单位:	中国石油天然气股份有限公司 长庆油田分公司第十一采油厂
评价单位:	中圣环境科技发展有限公司

二〇二三年十一月

## 目 录

<b>1 概述</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目实施背景 .....	1
1.2 建设项目特点 .....	1
1.3 评价工作过程 .....	1
1.4 分析判定结论 .....	2
1.5 关注的主要环境问题 .....	22
1.6 报告书主要结论 .....	22
1.7 致谢 .....	23
<b>2 总则</b> .....	<b>24</b>
2.1 编制依据 .....	24
2.2 评价原则 .....	27
2.3 环境功能区划及评价执行标准 .....	27
2.4 环境影响识别和评价因子选择 .....	34
2.5 评价工作等级和评价范围 .....	38
2.6 评价内容与评价重点、评价时段 .....	43
2.7 污染控制与环境保护目标 .....	44
<b>3 工程概况</b> .....	<b>47</b>
3.1 现有项目概况 .....	47
3.2 改建项目基本概况 .....	50
3.3 地理位置与交通情况 .....	51
3.4 项目组成及主要建设内容 .....	51
3.5 旧管线无害化处理 .....	65
3.6 施工方案及施工组织 .....	67
3.7 工程占地及土石方 .....	67
3.8 劳动定员与工作制度 .....	68
3.9 工程投资及资金筹措 .....	68
<b>4 工程分析</b> .....	<b>69</b>
4.1 工艺过程及产污环节 .....	69
4.2 污染源分析 .....	77
4.3 生态影响因素分析 .....	82
4.4 三废排放汇总 .....	83
<b>5 环境现状调查与评价</b> .....	<b>84</b>
5.1 自然环境现状调查与评价 .....	84
5.2 评价区域生态环境调查 .....	101
5.3 环境质量现状监测与评价 .....	116
5.4 区域环境敏感目标 .....	136
<b>6 施工期环境影响预测与评价</b> .....	<b>139</b>
6.1 施工期环境影响分析 .....	139
6.2 施工期环境管理 .....	148
<b>7 运行期环境影响预测与评价</b> .....	<b>150</b>
7.1 地表水环境影响分析 .....	150
7.2 地下水环境影响分析与评价 .....	150

7.3 土壤环境影响分析 .....	150
7.4 环境风险评价 .....	162
<b>8 污染防治措施可行性分析 .....</b>	<b>178</b>
8.1 大气环境保护措施 .....	178
8.2 地表水环境保护措施 .....	179
8.3 地下水污染防治措施 .....	181
8.4 噪声污染防治措施 .....	184
8.5 固体废弃物污染防治措施 .....	185
8.6 土壤环境污染防治措施 .....	186
8.7 生态保护与恢复措施 .....	187
8.8 风险防范措施 .....	190
8.9 环境保护措施汇总 .....	192
8.10 工程环保投资 .....	194
<b>9 环境经济损益分析 .....</b>	<b>196</b>
9.1 经济效益分析 .....	196
9.2 社会效益分析 .....	196
9.3 环境经济损益分析 .....	196
9.4 综合评价 .....	196
<b>10 环境管理与环境监控计划 .....</b>	<b>198</b>
10.1 项目组环境管理现状 .....	198
10.2 污染物排放管理要求 .....	201
10.3 项目竣工环保验收 .....	201
10.4 项目环境监测计划 .....	203
<b>11 结论 .....</b>	<b>205</b>
11.1 项目概况 .....	205
11.2 环境质量现状 .....	205
11.3 主要环境影响及环境保护措施 .....	205
11.4 公众参与 .....	错误! 未定义书签。
11.5 评价总结论 .....	208
11.6 要求与建议 .....	209

## 附件：

- 附件 1：环境影响评价委托书，长庆油田分公司第十一采油厂；
- 附件 2：《陇东油田十四五规划环境影响报告书审查意见》；
- 附件 3：项目与“三线一单”符合性的复函；
- 附件 4：长庆油田分公司第十一采油厂环境应急预案备案情况；
- 附件 5：含油污泥处置协议；
- 附件 6：项目与白龙江饮水工程的符合性复函；

## 附表：

- 附表 1 地表水环境影响评价自查表
- 附表 2 声环境影响评价自查表
- 附表 3 土壤环境影响评价自查表
- 附表 4 生态环境影响评价自查表
- 附表 5 环境风险影响评价自查表
- 附表 6 建设项目环境影响报告书审批基础信息表

## 1 概述

### 1.1 项目实施背景

长庆油田分公司第十一采油厂油区管道线路沿梁峁、河流或公路敷设，沿线地形复杂。随着开发时间的延长，部分管线因内腐蚀严重导致管道壁厚减薄，部分管线受滑坡等自然灾害影响，存在悬空或裸露的风险，若继续运行安全环保风险较大。因此，本项目对该部分管线进行隐患治理，防止管线发生泄漏事故。

为了消除管线泄漏风险，2023 年长庆油田分公司第十一采油厂拟对太白梁、桐川、新集、方山作业区内内腐蚀严重达不到运行要求的管线进行更换，对受滑坡影响存在悬空或裸露风险的管线段进行改移，同时对因干线路由变更需要调整的支线进行改线。本项目共涉及 20 项管线工程，管线总长 45.16km。其中，输油管线 17 项，管线总长 39.77km，注水管线 3 项，管线总长 5.39km。主要建设内容包括：更换集油管线 5 条，管线总长 14.4km；更换出油管线 8 条，管线总长 24.87km；新建集油管线 3 条，管线总长 3.87km；更换注水管线 6 条，管线总长 3.19km；新建注水管线 1 条，管线长度 2.2km；改移集油管道 1 条，管线长度 0.5km。原管线更换、改线后，仅对桁架跨越处管线进行拆除，其余管线就地弃置。

项目总投资 650 万元，其中环保投资 52 万元，占总投资的 8%。项目拟建设周期 6 个月，根据现场调查，项目目前尚未开工。

根据《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910 号），为了深化环评“放管服”改革，油气开采项目原则上应当以区块项目开展环评，由于产建项目与隐患治理项目部署时间与资金来源均不同，故本项目无法纳入产建环评中，因此本项目单独报审。

### 1.2 建设项目特点

（1）项目建设性质属新建、改建，为站外原油及注水管线隐患治理项目。

（2）项目属于生态与污染并存的建设项目。共涉及 20 项管线工程，具有区域广、污染源分散的特点。

（3）本项目主要关注施工期生态环境影响、扬尘影响、噪声影响以及运营期地下水、土壤及环境风险影响。

### 1.3 评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建

设项目环境保护管理条例》等法律法规的规定，该项目应实施环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于五、石油和天然气开采业 07~7 陆地石油开采 0711（涉及环境敏感区的（含内部集输管线建设）），项目位于庆阳市庆城县太白梁乡、桐川乡、土桥乡，镇原县新集乡、马渠乡，环县演武乡，属于泾河流域省级水土流失重点治理区，属环境敏感区，应当编制环境影响报告书。鉴于此，长庆油田分公司第十一采油厂于 2023 年 10 月委托我公司开展了该项目的环境影响评价工作。

接受委托后，我公司成立了评价工作组，在资料研究的基础上，实施了现场调查；并委托甘肃新康环保产业监测服务有限公司实施了环境质量现状监测；在工程分析、影响预测、措施论证等工作的基础上，最终于 2023 年 12 月编制完成了《长庆油田分公司第十一采油厂 2023 年镇 14 增集油管道等 20 条管线隐患治理项目环境影响报告书》。

## 1.4 分析判定结论

### 1.4.1 政策符合性

项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类中“七、石油、天然气 3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”，符合国家产业政策。

### 1.4.2 项目与相关法律法规相符性分析

#### 1.4.2.1 与《甘肃省石油勘探开发生态环境保护条例》相符性分析

表 1.4.2-1 项目与《甘肃省石油勘探开发生态环境保护条例》的相符性

序号	条例摘要	符合情况分析
1	第五条、石油勘探开发单位应当防止环境污染和生态破坏，建立健全生态环境保护责任制，明确单位负责人和相关人员的责任，对造成的生态环境损害依法承担治理、修复和赔偿责任。	第十一采油厂已建立了 HSE 管理组织机构，并对基层组织 HSE 权利和责任作出了明确规定。符合条例规定。
2	第七条、石油勘探开发单位应当编制石油勘探开发利用规划，并依法开展环境影响评价。	长庆油田分公司组织编制了《陇东油区“十四五”发展规划》，于 2022 年 3 月取得了关于《长庆油田分公司十四五”发展规划（陇东油区）环境影响报告书》的审查意见。符合条例规定。
3	第二十二条、石油勘探开发单位应当加强建设和生产过程中各环节土壤污染防治管理，对生产活动影响区域内特征污染物定期进行监测。	建设单位制定了运行期土壤环境现状监测计划，针对重点区域进行石油烃等定期监测。符合条例规定。
4	第二十四条、石油勘探开发作业产生的固体废物应当分类收集，规范处置。对暂时不利用或者不能利用的，应当建设符合国家标准贮存设施、场所，安全分类存放，或者采取无害化	本项目施工和运行期对固体废物根据性质采取分类收集、分类暂存和处置措施。针对落地油等危险废物，第十一采油厂建有危废暂存间用于集中临时存放，定期送有危废处置

	处置措施。禁止擅自填埋、倾倒和抛洒生产作业中产生的固体废物。	资质单位。符合条例规定。
5	第二十五条、石油勘探开发单位应当依据法律法规和相关规定收集、贮存、运输、处置危险废物。建设危险废物处置设施或者委托有经营许可证的单位对本单位产生的危险废物进行安全处置。禁止将危险废物提供或者委托给无经营许可证的单位收集、贮存、利用、处置。	本项目施工和运行期产生的落地油经收集后拉运至镇 309-01 污油泥暂存点暂存，定期委托庆阳中能绿地环保科技有限责任公司安全处置。符合条例规定。
6	第二十六条、石油勘探开发单位应当制定突发环境事件应急预案，按照规定报生态环境主管部门及其派出机构和有关部门备案，并定期开展应急演练。石油勘探开发单位应当完善应急救援物资储备，定期开展隐患排查与整治，加强油气集输管线和贮存设备的巡查，定期检测、维修，采取有效的防腐、防裂等措施，防止渗漏、溢流事故发生。运输原油或者化学药剂应当采取封闭措施，防止泄漏。	第十一采油厂已制定完整的突发环境事件应急预案，并按规定报生态环境主管部门备案。各生产单位结合各自特点定期开展应急演练。各作业区设置应急物资储备库，对集输管线和站场储油设施定期开展巡查巡线，检测维修。符合条例规定。
7	第二十九条、禁止在划定的饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区等法律法规禁止勘探开发的区域内进行石油勘探开发。已经建成的设施、设备应当关闭、拆除，清除场地污染，实施生态环境恢复。	本项目涉及旧管线及新建管线选址选线均不在饮用水源地、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区范围内，符合条例规定。

#### 1.4.2.2 与其他法律的相符性分析

表 1.4.2-2 项目与《中华人民共和国石油天然气管道保护法》相符性分析

《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 6 月 25 日）	本项目情况分析	符合性
第十二条管道企业应当根据全国管道发展规划编制管道建设规划，并将管道建设规划确定的管道建设选线方案报送拟建管道所在地县级以上地方人民政府城乡规划主管部门审核，经审核符合城乡规划的，应当依法纳入当地城乡规划。纳入城乡规划的管道建设用地，不得擅自改变用途。	本项目属于油田内部集输管线，长庆油田总公司每年编制公司内部管道建设规划，并将管道建设规划确定的管道选线方案报送本公司规划部门审核，经审核通过后将管道纳入下一年管道建设计划，根据《长庆油田管道隐患治理提升工程可行性研究报告审查会议纪要》（2023 年），本项目管线隐患治理在该规划范围内。	符合
第十三条管道建设的选线应当避开地震活动断层和容易发生洪灾、地质灾害的区域，与建筑物、构筑物、铁路、公路、航道、港口、市政设施、军事设施、电缆、光缆等保持本法和有关法律、行政法规以及国家技术规范的强制性要求规定的保护距离。管道建设项目应当依法进行环境影响评价。	本项目为管线隐患治理，为现有管线更换或改线项目，新建及改线管线选线时已绕避地震、洪灾及地质灾害多发区；本项目管线远离铁路、航道、港口、市政设施、军事设施等，改线管线选线时绕避公路、电缆、光缆等区域，本项目正在进行环境影响评价工作。	符合
第二十二条管道企业应当建立、健全管道巡护制度，配备专门人员对管道线路进行日常巡护。	第十一采油厂已建立、健全管道巡护制度，配备专门人员对管道线路进行日常巡护	符合
第二十三条管道企业应当定期对管道进行检测、维修，确保其处于良好状态，对管道安全风险较大的区段和场所应当进行重点监测，采取有效措施防止管道	第十一采油厂定期对管道进行检测、维修，本项目属于管线隐患治理项目，对管道安全风险较大管线进行及时更换，同时建立管线泄漏监控系统，有效防治管道泄漏事故的发生	符合

事故的发生。对不符合安全使用条件的管道，管道企业应当及时更新、改造或者停止使用。	生。	
第二十四条管道企业应当配备管道保护所必需的人员和技术装备，研究开发和使用先进适用的管道保护技术，保证管道保护所必需的经费投入，对在管道保护中做出贡献的单位和个人给了奖励。	第十一采油厂配备有专业的管道维护的人员及技术装备，同时企业投入大量资金定期对管线进行壁厚及内外防腐检查。	符合
第三十九条管道企业应当制定本企业管道事故应急预案，并报管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门备案；配备抢险救援人员和设备，并定期进行管道事故应急救援演练。发生管道事故，管道企业应当立即启动本企业管道事故应急预案，按照规定及时报可能受到事故危害的单位和居民，采取有效措施消除或者减轻事故危害，并依照有关事故调查处理的法律、行政法规的规定，向事故发生地县级人民政府主管管道保护工作的部门、安全生产监督管理部门和其他有关部门报告。第四十条管道泄漏的石油和因管道抢修排放的石油造成环境污染的，管道企业应当及时治理。	第十一采油厂已建立了完善的环境污染事故应急预案并在所在地生态环境主管部门进行了备案，本项目管道发生泄漏事故时，企业立即启动应急预案，应急救援人员立即赶赴现场对泄漏点进行有效堵输及收集并安排周边居民撤离，同时及时上报当地安全、环保等主管部门；原油管线泄漏后污染的地块进行及时治理，并监测其污染情况，保证污染地块环境质量达到《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准	符合

表 1.4.2-3 与《中华人民共和国土壤污染防治法》的符合性分析

序号	要求（摘录）	本项目情况	符合性
1	各类涉及土地利用的规划和可能造成土壤污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价。环境影响评价文件应当包括对土壤可能造成的不良影响及应当采取的相应预防措施等内容。	本项目为管线隐患治理项目，输油和注水管线存在因管道腐蚀、地质灾害等发生泄漏的环境风险，导致土壤污染，本项目正在开展环境影响评价工作，本项目对土壤可能造成的影响分析见 7.3 章节，土壤污染防治措施见 8.6 章节。	符合
2	加强对土壤资源的保护和合理利用。对开发建设过程中剥离的表土，应当单独收集和存放，符合条件的应当优先用于土地复垦、土壤改良、造地和绿化等。禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。	本项目为临时占地，施工期开挖土方分层开挖，分层堆放，施工完成后采取分层回填，平整土地、耕地复垦并播撒应季植物等措施，保护土壤资源。施工中废包装材料、废焊条以及施工过程中产生的废金属等施工废料回收利用，落地残油收集后拉运至作业区污油泥储存点暂存，定期由资质单位处置，生活垃圾收集后拉运至生活垃圾填埋场处置，各固体废物均合理处置，严禁用于土地复垦。	符合
3	发生突发事件可能造成土壤污染的，地方人民政府及其有关部门和相关企业事业单位以及其他生产经营者应当立即采取应急措施，防止土壤污染，并依照本法规定做好土壤污染状况监测、调查和土壤污	本项目存在原油泄漏的环境风险，可能造成土壤污染，本项目已提出土壤污染应急措施，防止土壤污染，详见 8.6 章节，同时采油十一厂定期对土壤污染状	符合

	染风险评估、风险管控、修复等工作。	况进行监测、调查，对受污染的土壤进行污染风险评估、风险管控及修复工作	
	县级以上地方人民政府应当依法将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，实行严格保护。在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。	项目选线绕避了基本农田区，且本项目属于临时占地，施工结束后对土地进行播撒草种等措施，恢复原地貌植被。	符合

表 1.4.2-4 项目与《甘肃省环境保护条例》符合性分析

序号	要求（摘录）	本项目情况	符合性
1	第六条 企业事业单位和其他生产经营者应当防止、减少环境污染和生态破坏，履行环境保护义务，对所造成的损害依法承担责任。	本项目为管线隐患治理项目，建设单位拟采取相关的污染防治措施及生态保护措施以防治、减少环境污染和生态破坏，履行环境保护义务，对所造成的损害依法承担责任。	符合
2	第十四条 本省依法实行排污许可管理制度。实行排污许可管理的企事业单位和其他生产经营者应当按照排污许可证的要求排放污染物；未取得排污许可证的，不得排放污染物。	第十一采油厂已执行排放许可制度，项目履行了环境影响制度，项目属于对既有管线消除环境隐患工程，属于提供企业污染治理和风险管控水平的项目。	符合

### 1.4.2.3 其他技术政策

本项目与《石油天然气开采业污染防治技术政策》（2012 年 第 18 号）和《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910 号）、《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T 7413-2018）相符性分析见表 1.4.2-5~1.4.2-7。

表 1.4.2-5 与《石油天然气开采业污染防治技术政策》相符性分析表

石油天然气开采业污染防治技术政策		技术政策符合情况分析	相符性
二、清洁生产			
1	在油气集输过程中，应采用密闭流程，减少烃类气体排放。	本项目为管线隐患治理项目，原油集输采用密闭流程。	符合
三、生态保护			
2	在油气开发过程中，应采取措减轻生态影响并及时用适当植物进行植被恢复。	本项目为管线隐患治理项目，项目施工期尽可能控制施工作业范围，控制临时占地面积，施工结束后，及时对临时占地进行植被恢复，并采取相应的水工保护措施。	符合
四、污染治理			
3	回收落地原油，以及原油处理、废水处理产生的油泥（砂）等中的油类物质，含油污泥资源化利用率应达到 90% 以上。	试压废水、清管废水拉运至附近措施返排液处理站处理后回注油层，不外排。	符合
六、运行管理与风险防范			
4	油气田企业应制定环境保护管理规定，建立并运行健康、安全与环境管理体系。	油田公司已建立了完善的环境管理体系。	符合
5	油气田企业应建立环境保护人员培训	建设单位已建立了完善的环境保护人员培	符合

石油天然气开采业污染防治技术政策		技术政策符合情况分析	相符性
	制度，环境监测人员、统计人员、污染治理设施操作人员应经培训合格后上岗。	训制度，所有人员均培训后上岗。	
6	油气田企业应对勘探开发过程进行环境风险因素识别，制定突发环境事件应急预案并定期进行演练。应开展特征污染物监测工作，采取环境风险防范和应急措施，防止发生由突发性油气泄漏产生的环境事故。	建设单位已建立了完善的环境污染事故应急预案且在所在地生态环境主管部门进行了备案并定期演练。项目运营期无废气、废水、噪声、固废产生，但运行过程中存在潜在的泄漏风险，项目环评及设计均提出了相应的环境风险防范措施，防止泄漏事故发生，具体防范措施见 7.4 章节	符合

表 1.4.2-6 与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》相符性分析

序号	《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环环评函〔2019〕910号）	本项目情况	符合性
1	项目环评应当深入评价项目建设、运营带来的环境影响和环境风险，提出有效的生态环境保护和环境风险防范措施。	本次环评深入评价了施工期的生态影响和运营期的环境风险影响，提出了有效的生态环境保护和环境风险防范措施。	符合
2	陆地油气开采项目的建设单位应当对挥发性有机物液体储存和装载损失、废水液面逸散、设备与管线组件泄漏、非正常工况等挥发性有机物无组织排放源进行有效管控，通过采取设备密闭、废气有效收集及配套高效末端处理设施等措施，有效控制挥发性有机物和恶臭气体无组织排放。	本项目原油管线进行全密闭压力输送，运营期无挥发性有机物及恶臭气体排放	符合
3	施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。施工结束后，应当及时落实环评提出的生态保护措施。	本项目控制施工作业带范围为管线中心线两侧 3m 范围，减少临时占地面积，落实环境敏感区管控要求，施工结束后平整土地、撒播草籽恢复地表植被。	符合
4	油气长输管道及油气田内部集输管道应当优先避让环境敏感区，并从穿越位置、穿越方式、施工场地设置、管线工艺设计、环境风险防范等方面进行深入论证。	本项目属于油气田内部集输管线更换、改线或新建项目，所有管线已避让环境敏感区。	符合
5	油气企业应当加强风险防控，按规定编制突发环境事件应急预案，报所在地生态环境主管部门备案。	建设单位已建立了完善的环境污染事故应急预案并在所在地生态环境主管部门进行了备案。	符合

表 1.4.2-7 与《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T 7413-2018）的符合性分析

序号	技术规范要求	本项目情况	符合性
1	<p>处置方式选择</p> <p>5.1 常用的报废管道处置方式包括拆除和就地弃置两种。</p> <p>5.2 下列管段应拆除：a) 地上管段及其附属设施。b) 裸露管段。</p> <p>5.3 下列管段宜拆除：a) 土地纳入政府开发规划且有明确拆除需求的管段。b) 国家基本农田段的管段。c) 环境、生态敏感区的陆地部分管段。d) 埋深不符合</p>	原有管道不涉及基本农田，项目对原管道进行切割、吹扫、封堵后，对露出地面的管线、原油桁架跨越段管线全部拆除，其余弃置处置。	符合

要求的河流穿越段。e) 穿越铁路、公路且具备拆除条件的管段。f) 便于拆除的其他管段。 5.4 其他管段宜就地弃置。	
---	--

综上，本项目与《石油天然气开采业污染防治技术政策》和《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》和《报废油气长输管道处置技术规范》等政策要求相符。

### 1.4.3 规划符合性

#### 1.4.3.1 与《甘肃省黄河流域生态保护和高质量发展规划》相符性分析

甘肃省委、省政府印发了《甘肃省黄河流域生态保护和高质量发展规划》，与本项目有关的内容符合性分析见表 1.4.3-2。

**表 1.4.3-2 项目建设与《甘肃省黄河流域生态保护和高质量发展规划》的相容性分析**

规划要求	项目情况	符合性分析
第二章 总体要求第五节-总体布局。构建黄河上游生态保护“一带四区多点”空间布局。陇中陇东黄土高原水土保持区，包括庆阳、平凉、定西、天水、白银、兰州及临夏州永靖、临夏市、东乡、广河 4 市县，以水土流失综合治理为重点，有效保护和恢复林草植被，结合工程措施，开展流域综合治理，有效提高森林覆盖率和水土流失保持率。	项目位于陇中陇东黄土高原水土保持区，项目施工期坚持水土流失综合治理与主体工程三同时。	符合
第四章加强陇中陇东黄土高原水土保持。着力抓好陇中陇东黄土高原水土保持，持续开展退耕还林还草，加大水土保持力度，强化防治水土流失综合治理水平，推动从过度干预、过度利用向自然修复、休养生息转变，改善陇中陇东黄土高原地区生态面貌。	本项目施工过程做好工程水土保持工作，加强植被恢复水平，强化水土流失综合治理水平，符合规划要求。	符合
第七章 持续推进环境综合治理第四节 开展矿区生态环境综合整治。研究制定甘肃省黄河流域矿区综合整治专项实施方案。积极推进甘南、兰州、白银、平凉、祁连山等历史遗留矿山开展矿区生态环境综合治理和生态修复。按照“谁修复，谁受益”的原则，盘活矿区土地资源。强化生产矿山边开采、边治理举措，及时修复生态和治理污染，停止对生态环境造成重大影响的矿产资源开发。以黄河干支流岸线、水库、饮用水水源地、地质灾害易发多发区为重点，开展尾矿库、尾液库风险隐患排查，“一库一策”制定治理和应急处置方案，鼓励尾矿综合利用。统筹推进华亭、新窑煤田等大强度开采导致大规模地面沉陷综合治理，开展白银、庆阳、平凉等矿区污染治理和生态修复试点示范。落实绿色矿山标准和评价制度，2021 年后新建矿山全部达到绿色矿山要求，加快生产矿山改造升级。	项目在施工期严格落实环评及批复要求的生态保护恢复措施，按照边开采、边治理的举措，及时修复生态和治理污染。本项目不属于需关停的、对生态环境造成重大影响的矿产资源开发。	符合

#### 1.4.3.2 与《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》相符性分析

生态环境部以部令 3 号发布了《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》，与本项目有关的内容符合性分析见表 1.4.3-3。

表 1.4.3-3 项目建设与《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》的相容性分析

管理办法要求	项目情况	符合性分析
第七条 重点单位新、改、扩建项目，应当在开展建设项目环境影响评价时，按照国家有关技术规范开展工矿用地土壤和地下水环境现状调查，编制调查报告，并按规定上报环境影响评价基础数据库。重点单位应当将前款规定的调查报告主要内容通过其网站等便于公众知晓的方式向社会公开。	本项目在环境影响评价过程中按有关要素导则进行了土壤和地下水环境现状调查，纳入环境影响报告。随环境影响报告进行了公开。	符合
第八条 重点单位新、改、扩建项目用地应当符合国家或者地方有关建设用地土壤污染风险管控标准。重点单位通过新、改、扩建项目的土壤和地下水环境现状调查，发现项目用地污染物含量超过国家或者地方有关建设用地土壤污染风险管控标准的，土地使用权人或者污染责任人应当参照污染地块土壤环境管理有关规定开展详细调查、风险评估、风险管控、治理与修复等活动。	根据本次环境影响报告进行的土壤和地下水环境现状调查，现有工程未出现土壤污染，后期若建设单位出现土壤污染事故，需按照规定开展土壤污染详细调查、风险评估、风险管控、治理与修复。	符合
第九条 重点单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。	本项目涉及含油物料管道输送，存在土壤污染风险的设施均按照有关技术规范安装防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。	符合
第十条 重点单位现有地下储罐储存有毒有害物质的，应当在本办法公布后一年之内，将地下储罐的信息报所在地设区的市级生态环境主管部门备案。重点单位新、改、扩建项目地下储罐储存有毒有害物质的，应当在项目投入生产或者使用之前，将地下储罐的信息报所在地设区的市级生态环境主管部门备案。地下储罐的信息包括地下储罐的使用年限、类型、规格、位置和使用情况等。	本项目不涉及地下储罐。	不涉及
第十一条 重点单位应当建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。重点区域包括涉及有毒有害物质的生产区，原材料及固体废物的堆存区、储放区和转运区等；重点设施包括涉及有毒有害物质的地下储罐、地下管线，以及污染治理设施等。	长庆油田分公司第十一采油厂已建有土壤和地下水污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。	符合
第十二条 重点单位应当按照相关技术规范要求，自行或者委托第三方定期开展土壤和地下水监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，并按照规定公开相关信息。	长庆油田分公司第十一采油厂已建有土壤和地下水监测制度，定期对重点区域进行土壤和地下水监测，并按规定公开相关信息。	符合
第十三条 重点单位在隐患排查、监测等活动中发现工矿用地土壤和地下水存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤和地下水环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施。	截至目前，长庆油田分公司第十一采油厂尚未发现存在土壤和地下水污染迹象，后期若发现污染，按照规定要求开展土壤和地下水环境调查与风险评估。	符合

<p>第十四条 重点单位拆除涉及有毒有害物质的生产设施设备、构筑物和污染治理设施的，应当按照有关规定，事先制定企业拆除活动污染防治方案，并在拆除活动前十五个工作日报所在地县级生态环境、工业和信息化主管部门备案。企业拆除活动污染防治方案应当包括被拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施的基本情况、拆除活动全过程土壤污染防治的技术要求、针对周边环境的污染防治要求等内容。重点单位拆除活动应当严格按照有关规定实施残留物料和污染物、污染设备和设施的安全处理处置，并做好拆除活动相关记录，防范拆除活动污染土壤和地下水。拆除活动相关记录应当长期保存。</p>	<p>长庆油田分公司第十一采油厂在拆除涉及原油等有毒有害物质的设施、设备和污染治理设施，按要求先制定拆除活动污染防治方案，并在拆除活动前十五个工作日报所在地县级生态环境、工业和信息化主管部门备案。</p>	<p>符合</p>
<p>第十五条 重点单位突发环境事件应急预案应当包括防止土壤和地下水污染相关内容。重点单位突发环境事件造成或者可能造成土壤和地下水污染的，应当采取应急措施避免或者减少土壤和地下水污染；应急处置结束后，应当立即组织开展环境影响和损害评估工作，评估认为需要开展治理与修复的，应当制定并落实污染土壤和地下水治理与修复方案。</p>	<p>长庆油田分公司第十一采油厂制定的环境风险应急预案中包括防止土壤和地下水污染相关内容。</p>	<p>符合</p>
<p>第十六条 重点单位终止生产经营活动前，应当参照污染地块土壤环境管理有关规定，开展土壤和地下水环境初步调查，编制调查报告，及时上传全国污染地块土壤环境管理信息系统。重点单位应当将前款规定的调查报告主要内容通过其网站等便于公众知晓的方式向社会公开。土壤和地下水环境初步调查发现该重点单位用地污染物含量超过国家或者地方有关建设用地土壤污染风险管控标准的，应当参照污染地块土壤环境管理有关规定开展详细调查、风险评估、风险管控、治理与修复等活动。</p>	<p>长庆油田分公司第十一采油厂在终止生产经营活动前，应按规定要求开展土壤和地下水环境初步调查，编制调查报告，及时上传全国污染地块土壤环境管理信息系统。并向社会公开。若调查发下污染，需开展详细调查、风险评估、风险管控、治理与修复等活动</p>	<p>符合</p>

### 1.4.4 与环境功能区划及其他规划的相符性分析

#### 1.4.4.1 与《甘肃省生态功能区划》的符合性分析

根据《甘肃省生态功能区划》，甘肃省划分为 3 个生态区、20 个生态亚区、67 个生态功能区，项目所在地生态功能区见表 1.4.4-1。

表 1.4.4-1 评价区在甘肃省生态环境功能区划中的位置

项目所在地	生态区	生态亚区	生态功能区
庆阳市庆城县、镇原县、环县	黄土高原农业生态区	宁南—陇东黄土丘陵农业生态亚区	环县黄土丘陵、滩地强烈水土流失牧农生态功能区 黄土残塬旱作农业强烈水土流失生态功能区

本项目位于宁南—陇东黄土丘陵农业生态亚区范围内。

宁南—陇东黄土丘陵农业生态亚区大致是陇山东段至子午岭西坡麓，在行政上属于平凉、镇原、泾川、崇信、灵台、西峰、宁县、庆阳、合水和华池等县市。《甘肃省生态功能区划》指出该区是甘肃省重要粮仓，也是煤化、油气生产基地。生态环境建设应以水土保持为主，加强生物措施与工程措施相结合的水土保持工作，特别是塬边和沟坡

的治理。推广山、水、林、田、路的流域综合治理。沟坡地带以建设水土保持林草植被为主，缓坡建设高水平人工梯田，发展林果业。塬面积极推广旱作农业技术，提高农业抗灾能力。河谷地区完善灌溉系统，推广节水灌溉技术，发展高效集约经营。

本项目与该区划符合性分析如下：

(1) 《甘肃省生态功能区划》中不涉及对本项目建设的制约及限制因素；

(2) 根据工程概况，本项目建设不占用基本农田，不随意开垦土地；

(3) 项目开发施工期、运行期均采取相应措施防治水土流失，包括工程防治措施和植物修复措施，能够有效地控制项目区水土流失状况，不降低项目所在地的生态环境功能。

综上所述，本项目建设符合《甘肃省生态功能区划》。

#### 1.4.4.2 与《庆阳市国家生态文明建设示范市规划（2021-2025 年）》的相符性

该规划三、规划任务与措施（二）维护生态安全，全面提升环境质量中关于石油开发相关内容见表 1.4.4-2，根据对比分析，本项目符合规划要求。

**表 1.4.4-2 与《庆阳市国家生态文明建设示范市规划（2021-2025 年）》相符性分析**

规划内容		规划符合情况分析
1	加强土壤生态环境保护与污染风险管控。强化土壤污染源头治理。贯彻落实《工矿企业土壤环境管理办法（试行）》，按年度更新发布土壤污染重点监管单位名单，督促重点单位落实土壤环境自行监测、隐患排查、有毒有害物质使用排放情况报备、拆除生产设施污染防治等工作，不断提高重点工业企业土壤污染防治水平。继续开展固体废物堆存场所和非正规垃圾堆存点排查整治，防止土壤和地下水污染。持续推进耕地分类管理。在永久基本农田集中区域，不得规划新建可能造成土壤污染的建设项目。	第十一采油厂属于土壤污染重点监管单位名单，项目已落实土壤环境自行监测、隐患排查、有毒有害物质使用排放情况报备及拆除生产设施污染防治等工作。本次工程不涉及永久基本农田集中区域。符合规划要求。
2	推进地下水生态环境保护。加强地下水污染源头预防。以化工园区、矿山开采区、危险废物处置场、垃圾填埋场等重点，开展防渗情况排查和检测，对渗漏严重的研究制定重点污染源防渗工作措施，加强地下水污染渗漏监管执法。	项目并定期对地下水质量进行监测，及时发现地下水污染情况并采取相应的措施，符合规划要求。
3	加强固体废物污染防治。完善固体废物管理制度和监管体系，提升危险废物环境监管、利用处置和环境风险防范能力，着力解决油气田开发固体废物污染问题。	项目产生的落地油经收集后拉运至镇 309-01 污油泥暂存点暂存，定期委托庆阳中能绿地环保科技有限公司安全处置，符合规划要求。
4	强化生态保护修复。持续推进油区矿区生态修复。按照“谁破坏、谁修复”“谁修复、谁受益”的原则，督促资源开发企业建立油区矿区生态整治和修复投入长效机制。针对废弃油井、煤矿区等重点区域，持续开展生态保护和修复工程。充分采取市场化运作、开发式治理、科学性利用等模式，积极引入社会资本参与油田矿区生态修复，加快推进矿区复绿复垦进度，恢复油区矿区自然形态。以挥发性有机物、生产废水、工业固废等为重点，加大油区矿区开发全过程污染防治，加	本项目在建设过程中对破坏的生态环境采取相应的恢复措施。项目系统采取密闭措施，降低挥发性有机物排放。产生的固体废物均按照性质进行了处置。符合规划要求。

快构建循环经济产业链，提升矿井涌水、煤矸石、油泥、钻井泥浆规范化处置和综合利用水平。
--

#### 1.4.4.3 与《甘肃省地表水功能区划》（2012-2030 年）相符性分析

根据《甘肃省地表水功能区划》（2012-2030 年），评价区地表水体主要为大黑河支流以及马莲河支流，环境功能为Ⅱ类和Ⅳ类，纸坊沟水源地为Ⅲ类水体，巴家咀水库水源地为Ⅱ类水体，具体见表 1.4.4-3。本项目施工期及运行期污废水均不排放，对地表水环境影响较小，因此项目建设符合评价区地表水功能区划的要求。

表 1.4.4-3 项目区地表水功能区划

环境要素	保护对象		功能区划
地表水	大黑河流域	大黑河、小清河、大堡子沟	Ⅱ类水体（大黑河环县、庆城、西峰饮用水源、农业用水区）
	巴家咀水库水源地		Ⅱ类水体
	纸坊沟水源地		Ⅲ类水体
	马莲河流域	蔡家庙沟	Ⅳ类水体（马莲河环县、庆城、合水、宁县工业、农业用水区）

#### 1.4.4.4 与《甘肃省主体功能区规划》的相符性分析

本项目与《甘肃省主体功能区规划》的相符性见表 1.4.4-4。

表 1.4.4-4 项目与甘肃省主体功能区规划相符性分析

规划区域	具体要求	本项目
重点开发区域	平庆地区：①功能定位：国家重要的石油、天然气、煤炭等能源化工基地，甘肃东部重要的城市化、工业化地区，……；②发展方向：依托资源优势，拓展煤电、石油等特色产业链条，建设陇东传统能源综合利用基地。加大石油、天然气和煤炭资源的勘探开发力度，积极发展能源化工后续产业。……	规划的省级重点开发区域包括庆阳市的西峰区和宁县，本项目不在该区域内。
限制开发区域	陇东黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区：①功能定位：国家黄土高原丘陵沟壑水土保持和重要的生态功能区。②发展方向：坚持“防治结合、保护优先、强化治理”的水土保持方针，……；加大优势能源勘探和开发利用，适度发展优势农产品加工业，促进区域人口、资源、环境的协调发展，为增强区域可持续发展能力提供支撑和保障。	规划的限制性开发区域包括庆城县、镇原县、环县、华池县等，本项目在该区域内。该区域要求在不影响区域主体功能的前提下，根据资源环境承载能力，合理布局能源和矿产资源开发，石油属于开发利用的优势能源。
禁止开发区域	包括国家级和省级自然保护区、世界文化自然遗产、风景名胜、森林公园、地质公园、湿地和湿地公园、基本农田。	本项目不在该区域内。
资源保护与开发利用	水资源利用与开发布局：陇东地区以水资源高效利用和节约保护为重点，合理调配区域水资源，支持陇东国家大型能源化工基地和农产品主产区建设。…… 能源资源开发布局：陇东能源基地围绕鄂尔多斯国家能源战略基地建设，加快陇东煤炭、石油、天然气资源开发。以建设国家大型能源基地为重点，拓展煤电、石油等特色产业链条，突出石油化工、煤电冶一体化发展。加快建设煤炭外运通道和电力外送通道。	本项目属于陇东国家大型能源化工基地建设产业链上游的石油资源开发，符合规划的要求。

根据以上分析，本项目属于陇东黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区限制开发区域。

域，在该区域内发展方向为加大优势能源勘探和开发利用，而且不在划定的禁止开发区域内；在资源保护与开发利用方面，石油开采属于需要加快开发的资源，因此，本项目符合《甘肃省主体功能区规划》的相关要求。

#### 1.4.4.5 与《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

2021 年 11 月 27 日，甘肃省人民政府以《关于印发甘肃省“十四五”生态环境保护规划的通知》（甘政办发〔2021〕105 号）印发了《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》，其中与本项目有关的内容及本项目的符合性分析见表 1.4.4-5。

表1.4.4-5 《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》相关要求符合性分析一览表

序号	规划要求	本项目	符合性
1	以陇中陇东地区为重点，开展水土流失治理。	①本项目在建设过程中拟采取减轻生态影响并及时用适地植物进行植被恢复。符合规划要求。 ②根据生态恢复工程量建立生态保护、恢复与重建费用。符合规划要求。	符合
2	（一）全面落实排污许可制度。加强排污许可证后管理，开展排污许可专项执法检查。加快推进排污许可配套制度改革，强化与环境影响评价、总量控制、环境监测、排污权交易、信用评价、环境税等制度有效衔接，构建以排污许可制度为核心的固定污染源监管制度体系，落实排污许可“一证式”管理。 （二）提高企业污染治理水平。督促企业严格遵守生态环境保护法律法规，自觉履行生态环境保护义务，健全生态环境保护责任制度，严格执行环境影响评价、排污许可、生态环境损害赔偿等制度，全面落实污染治理、风险管控、应急处置、清洁生产等措施，加大资金投入，提升工艺水平，有效减少污染物排放。重点排污企业按要求安装污染物排放自动监测设备，与生态环境部门联网，并保障正常运行，坚决杜绝数据造假。	第十一采油厂已执行排污许可制度，项目履行了环境影响制度，项目属于对既有管线消除环境隐患工程，属于提供企业污染治理和风险管控水平的的项目。	符合

#### 1.4.4.6 与《甘肃省国土空间规划（2021~2035）》相符性分析

本项目与《甘肃省国土空间规划（2021~2035）》的符合性分析见表 1.4.4-6。

表1.4.4-6 《甘肃省国土空间规划（2021~2035）》相关要求符合性分析一览表

序号	规划要求	本项目	符合性
1	4.2 划定生态保护红线 全省生态保护红线划定基本实现了应划尽划和应保尽保，强化了生态系统的完整性和连通性，共划定生态保护红线面积 12.52 万平方公里，占国土面积的 29.40%。 生态保护红线作用：确保重要的生态功能区、生态敏感脆弱区、重要生态系统、主要物种及其繁衍地、栖息地得到有效保护，区域生态安全得到有力保障。 生态保护红线重点地区：阿尔金山东段、祁连山北麓山地、	根据申请的“三线一单”核对结果，本项目不涉及生态保护红线，不涉及生态保护红线重点地区。	符合

河西走廊西北部、黑河中下游荒漠区、腾格里沙漠边缘、巴丹吉林沙漠边缘、陇中黄土高原低山丘陵沟壑区、六盘山-子午岭山地次生林区、西秦岭落叶阔叶林区、“两江一水”流域及高山林区、甘肃高原高寒草甸区、甘南山地寒温带针叶林区		
---	--	--

#### 1.4.4.7 与《庆阳市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

2022 年 1 月 25 日庆阳市人民政府办公室以《关于印发庆阳市“十四五”生态环境保护规划的通知》（庆政办发〔2022〕7 号）发布了《庆阳市“十四五”生态环境保护规划》，该规划中关于与石油开发有关的相符性描述见表 1.4.4-6。

表 1.4.4-6 与《庆阳市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

规划	具体要求	本项目情况
《庆阳市“十四五”生态环境保护规划》	强化国土空间规划和用途管控，落实生态保护、基本农田、城镇开发等空间管控边界，实施主体功能区战略，划定并严守生态保护红线。落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上限和生态环境准入清单要求，不断完善“三线一单”生态环境分区管控体系。重要生态功能区和生态环境敏感区等优先保护单元，要严格按照管理规定进行管控，依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，维护生态安全格局，提升生态系统服务功能；中心城区、城镇规划区和各级各类工业园区（集中区）等重点管控单元，要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题；一般管控单元要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，促进生活、生态、生产协调融合，推动区域生态环境质量持续改善和经济社会可持续发展。	本项目所占地不涉及生态保护红线，项目建设及运行过程落实各项目生态环境保护要求，满足规划的要求。
	建筑施工噪声防治。加强施工噪声管理，实施城市建筑施工环保公告制度，推进噪声自动监测系统对建筑施工进行实时督。在建筑施工过程中推广使用低噪声设备和工艺，确保施工噪声达标排放。科学合理安排工期，加大对夜间施工作业的管理力度，确需夜间施工的建筑施工作业，施工单位应办理夜间作业证明，并提前在受影响区域进行公告。	本项目使用低噪声设备和工艺，夜间不施工，通过采取降噪措施，施工期噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相应标准，噪声对环境的影响较小。
	贯彻落实《工矿企业土壤环境管理办法（试行）》，按年度更新发布土壤污染重点监管单位名单，督促重点单位落实土壤环境自行监测、隐患排查、有毒有害物质使用排放情况报备、拆除设施污染防治等工作，不断提高重点工业企业土壤污染防治水平。继续开展固体废物堆存场所和非正规垃圾堆存点排查整治，防止污染土壤和地下水。	油田开发企业属于庆阳市土壤污染重点监管单位名单，建设单位已开展土壤环境执行监测等工作，满足规划的要求。

#### 1.4.4.7 与《陇东油区石油天然气勘探开发环境保护工作指南（试行）》相符性分析

项目与“工作指南”的相符性分析见表 1.4.4-7。通过分析可知，本项目采取的技术政策符合“工作指南”中的相关要求。

表 1.4.4-7 与“工作指南”的相符性分析

工作指南内容（试行）	技术政策符合情况分析
------------	------------

五、站场、集输管线环保要求		
1	管线作业要严格控制在施工带内，表层 30cm 的熟土要单独堆放用于施工结束后的植被恢复。输油管线防腐要采用环氧粉末等作外防腐，并深埋（管顶埋深最大冻土层深度以下）管线，采用阴极保护，减缓输油管线的腐蚀。	管线作业严格控制在施工带内，站外集输管线施工时分层开挖、分层回填，表层 30cm 的熟土要单独堆放用于施工结束后的植被恢复。
2	管线高边坡护坡工程应采用水泥浆砌石和工程护坡措施，坡面上方修建截、排水及消能设施。	管线高边坡护坡工程采用工程护坡措施。
3	施工结束后对破坏地表要及时恢复植被，长距离上下坡管线及护坡顶端上方要修筑跌水墙（混凝土或灰土浇筑），敷设线路上应设置永久标志。	施工结束后对破坏地表及时恢复植被，敷设线路上设置永久标志。
六、风险事故预防处理措施		
1	石油勘探开发单位对输油管线、回注井等定期进行检查维护，规范开展检漏工作，发现破损应立即停止使用并进行修复，定期开展环境隐患排查工作，建立问题清单，落实销号管理制度。	企业制定环境风险应急预案，项目管线建成后纳入应急预案统一采取预防措施。
2	大型管线及联合站外输管线应采用先进的漏失报警定位技术，污水、污油、原油等运输应采用密封车辆，线路应尽量避开环境敏感区，严格控制车速，并随车携带吸油毡等。	

### 1.4.5 与陇东油区“十四五”发展规划及规划环评的相符性分析

第十一采油厂是陇东油区主要原油生产单位之一，其原油生产产能是陇东油区规划产能的重要组成部分，本项目属于陇东油区“十四五”发展规划实施内容组成部分，符合规划提出的发展目标。本项目拟采取的环保措施符合规划环评及审查意见的要求，见表 1.4.5-1。

表 1.4.5-1 本项目与规划环评及审查意见符合性分析

序号	规划环评环保措施	本项目情况分析
	一、环境影响减缓措施	
	1、水环境影响减缓措施	
1	（1）优化管线布设方案，尽量避免管线穿越地表水体；对于需穿越河流的管线，其施工必须征得当地水利主管部门的同意，遵守相关的法律法规，施工作业尽量在枯水期进行。（2）加强施工管理，建设期间产生的污水、废水严禁乱排；施工人员生活污水禁止超标排入当地地表水体。（3）建设期间，施工单位严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对污水加强管理，严禁乱排污染环境。	（1）本项目已优化管线布设方案，尽量避免管线穿越地表水体，本项目涉 1 条注水干线涉及大黑河支流穿越，施工前必须征得当地水利主管部门的同意，遵守相关的法律法规，施工作业尽量在枯水期进行。（2）项目施工期加强施工管理，尤其对施工期产生的各类污水加强管理，试压废水、清管废水由罐车拉运至附近的措施返排液处理站处理后回注油层，不外排。（3）本项目建设期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对污水加强管理，严禁乱排污染环境。
2	（1）穿跨越河流两端在下游建设挡油设施，便于突发事件	本项目不新增劳动定员，不产生

	<p>下及时悬挂挡油网或吸油毡，对浮油进行拦截回收，以免污染地表水。对重要的穿跨越管线和重点穿越部位实施重点监控，及时发现异常现象。（2）及时更换老化工艺管网，腐蚀严重的集输管线，防止跑冒滴漏表水的污染；保护好输油管线，防止在自然和人为因素破坏下输油管线石油外泄污染地下水，尤其浅层地下水。（3）定期对地下水进行监测，密切关注当地地下资源环境变化状况。</p>	<p>活污水。本项目穿跨越河流两端在下游已建设有挡油设施，对重要的穿跨越管线和重点穿越部位实施重点监控。（2）本次属于对腐蚀严重存在泄漏风险的集输管线进行更换，可防止防止在自然和人为因素破坏下输油管线石油外泄污染地下水。（3）本项目制定了地下水跟踪监测计划，定期对地下水进行监测。</p>
2、大气影响减缓措施		
3	<p>（1）地表开挖过程中进行洒水使作业面保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，经常洒水防尘；回填土方时，对干燥表土适当洒水，防止粉尘飞扬。（2）运输建筑材料和设备的车辆严禁超载，运输沙土、水泥、土方的车辆必须采取加盖篷布等防尘措施，防止物料沿途抛撒导致二次扬尘。（3）施工过程及时清理堆放在场地上的弃土、弃渣和道路上的抛撒料、渣，不能及时清运的，必须适时采取洒水灭尘等措施，防止二次扬尘。</p>	<p>本项目严格施工期管理，管沟开挖过程进行洒水，使作业面保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，经常洒水防尘；回填土方时，对干燥表土适当洒水，防止粉尘飞扬。运输建筑材料和设备的车辆严禁超载，运输沙土、水泥、土方的车辆必须采取加盖篷布等防尘措施；及时清理堆放在场地上的弃渣和道路上的抛撒料、渣，不能及时清运的，适时采取洒水灭尘等措施，防止二次扬尘。</p>
4	<p>还要定期对原油集输管线进行巡检，以便及时发现问题，消除事故隐患，防止原油泄漏进入大气环境。</p>	<p>项目定期对原油集输管线进行巡检，以便及时发现问题消除事故隐患。</p>
3、噪声影响减缓措施		
5	<p>施工期噪声需满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》规定。运行期（1）从声源上控制，尽可能选择低噪声设备。</p>	<p>本项目施工期噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》规定。运行期不产生噪声。</p>
4、固废影响减缓措施		
6	<p>（10）一般工业废物与生活垃圾应分类收集处理，钻井井场设置生活垃圾箱（桶），生活垃圾定期运往环卫部门指定的地点处置。（11）管线穿越河流施工时，严禁将施工固体废弃物遗留在河道内，以免影响河流的行洪能力和河水的水质，施工固体废弃物必须收集后运往指定地点统一处理。</p>	<p>本项目施工固体废物分类收集后运往指定地点统一处理，严禁乱排乱放。</p>
二、环境风险防范措施		
1	<p>管线跨越河流和冲沟采用桁架和河底穿越的方式，输油管线跨越河流、冲沟时，两岸距管中心两侧各 5m 做毛石护坡，跨河管道采用里加厚管线及特殊防腐工艺，有效降低环境风险。</p>	<p>本项目输油管线跨越河流和冲沟采用桁架跨越和河底穿越 2 种方式，桁架跨越均依托现有工程，两岸距管中心两侧各有 5m 做毛石护坡。跨河管道采用里加厚管线及特殊防腐工艺，可有效降低环境风险。</p>
三、“三线一单”空间管控相关要求		
1	<p>涉及生态保护红线的严格执行生态保护红线管理办法；涉及一般生态空间的，应优化选址、主动避让，确定无法避让的，应采取无害化方式，依法依规履行手续，强化减缓生态环境影响和生态补偿措施。严禁不符合主体功能定位的开发活动。</p>	<p>根据申请的“三线一单”核对结果，本项目不涉及生态保护红线及一般生态空间。</p>

#### 1.4.6 与《甘肃省人民政府关于白龙江饮水工程占地和淹没区禁止新增建设项目及迁入人口的通告》符合性分析

2020 年 3 月 12 日，《甘肃省人民政府关于白龙江引水工程占地和淹没区禁止新增建设项目及迁入人口的通告》（甘政发〔2020〕18 号）发布，通告发布之日起，在白龙江引水工程占地范围内，除国家已批准开工建设的交通、电力、通信等重点项目外，禁止任何单位、集体或个人在工程占地及淹没区新建或改建任何工程项目，不得改变该区域内原地类、地貌，不得从事抢开耕地、园地、抢栽树木等改变土地用途和影响建设的活动，不得移动或破坏为白龙江引水工程所设立的标记、标点。确需实施且无法避开白龙江引水工程建设范围的项目，特别是脱贫攻坚、民生保障方面的工程项目，项目建设单位须主动与白龙江引水工程建设单位协商提出妥善解决方案，并按规定报省级主管部门审批。

2023 年 10 月 25 日，建设单位向庆阳市水务局提交了《关于申请办理长庆油田分公司第十一采油厂 2023 年镇 14 增集油管道等 20 条管线隐患治理项目建设用地与白龙江引水工程是否在白龙江饮水工程占地和淹没区审核意见的报告》，根据 2023 年 11 月 15 日庆阳市水务局回函（见附件），镇 14 增集油管道等 20 条管线隐患治理项目建设用地均与白龙江引水工程占地范围不冲突。

因此，本项目的建设在白龙江引水工程不存在矛盾。

#### 1.4.7 项目与“三线一单”的符合性分析

根据《庆阳市人民政府关于印发庆阳市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（庆政发〔2021〕29 号），实施生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单（简称“三线一单”）生态环境分区管控。意见中明确：全市共划定环境管控单元 72 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。本项目环评阶段，将本项目工程坐标分别发送庆阳市生态环境局庆城分局、镇原分局、环县分局进行核对，经核对，本项目区块涉及重点管控单元和一般管控单元，各功能区的管控要求见表 1.4.7-1，项目与各单元管控要求的符合性见表 1.4.7-2。

表 1.4.7-1 项目与庆阳市“三线一单”划分环境管控单元的相符性分析

管控单元名称	包括区域	管控要求	符合性分析
优先保护单元	主要包括生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。	该区域严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设,严禁不符合国家有关规定的各类开发活动,确保生态环境功能不降低。	根据镇原县、环县、庆城县反馈的本项目与“三线一单”对照分析的核对结果:本项目镇 180-105A 至镇 41 增出油管道涉及镇原县优先保护单元中水环境优先保护单元(编码:ZH62102710004);镇 216-14 井组出油管道、镇 289-303 至镇十转集油管道部分段涉及庆城县优先保护单元的一般生态空间。其中涉及优先保护单元中水环境优先保护单元和一般生态空间,依法依规履行了相关手续,强化了减缓生态环境影响和生态补偿措施,并在施工中严格管控,尽量减少施工扰动,并合理设置施工场地,场地外禁止施工,涉及优先保护单元区域禁止设置临时施工场地,确保生态功能不降低。同时对涉及优先保护单元的井场进一步强化了污染防治措施及环境风险预防措施,井场及管线强化生态恢复措施和水土流失治理措施。评价要求建设单位严格按照甘肃省生态环境厅和市生态环境主管部门要求采取相应措施,以确保当地生态环境功能不降低。符合要求。
重点管控单元	主要包括中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。	该区域是经济社会高质量发展的主要承载区,主要推进产业结构和能源结构调整,优化交通结构和用地结构,不断提高资源能源利用效率,加强污染物排放控制和环境风险防控,解决突出生态环境问题。	根据镇原县、环县、庆城县反馈的本项目与“三线一单”对照分析的核对结果:本项目镇 93-25 井组出油管道、镇 252 总机关-镇 19 增出油管线、镇 46 增-镇二联集油管道等涉及镇原县重点管控单元(单元编码:ZH62102720003);镇 40-33 下游注水支线、镇 289-303 至镇十转集油管道涉及庆城县重点管控单元。评价要求涉及该区域的管线应严格控制生态及风险防范措施。
一般管控单元	主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。	该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标,主要落实生态环境保护基本要求,加强生活污染和农业面源污染治理,推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。	本项目除上述工程外均位于一般管控单元内。评价要求涉及该区域的管线应落实生态环境保护基本要求。

表 1.4.7-2 项目与“庆环委办发〔2022〕2 号”生态准入清单的相符性分析

行政区划	环境管控单元名称	空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	资源利用率要求	符合情况分析
镇原县	蒲河三岔镇控制单元	执行《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正）《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年修正）《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》中地表水型饮用水水源保护区的相关要求。	执行《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正）《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年修正）《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》中地表水型饮用水水源保护区的相关要求。	执行《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正）《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年修正）《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》中地表水型饮用水水源保护区的相关要求，加强固定风险源、流动风险源等风险源管理，建设跨水体的路桥、管道应建设围堰等应急防护措施，防止有毒有害物质泄漏进入水体。	执行全省及庆阳市生态环境总体准入清单中优先保护单元的环境风险防控要求，不得损害水体质量及生态功能，不得破坏水生生物生境。	本项目部分工程位于该区域，工程在开发前编制环境影响报告，项目符合《甘肃省石油勘探开发生态环境保护条例》中规定的各项污染防治措施，可确保水环境质量满足功能区要求。项目穿（跨）越冲沟、河流等采用桁架跨越及开挖穿越 2 种方式，并采取套管保护措施，项目开发建设不会损害水体质量和生态功能，不会破坏水生生物生境。因此符合管控要求。
	镇原县重点管控单元 01	执行全省及庆阳市生态环境总体准入清单中关于重点管控单元空间布局约束要求。落实主体功能区规划、国土空间规划等要求。	执行甘肃省和庆阳市生态环境总体准入清单中重点管控单元污染物排放管控要求。切实加大对城镇、农村等重点领域的水污染防治，提高城镇、农村生活污水、生活垃圾收集率、处理率。	执行甘肃省和庆阳市生态环境总体准入清单中重点管控单元的环境风险防控要求。	执行甘肃省和庆阳市生态环境总体准入清单中重点管控单元的资源利用效率要求。	本项目拟建工程部分位于该重点管控单元，项目不属于“两高”行业，项目落实废水、废气、固废等污染防治措施，满足污染物排放管控要求，工程占地符合资源利用效率要求，工程编制应急预案，满足环境风险防控要求。综上所述满足管控单元规定。
庆城县	一般生态空间	执行甘肃省和庆阳市生态环境总体准入清单中关于一般生态空间的管控要求以及《中华人民共和国水土保持法》《甘肃省水土保持条例》等文件中关于水土流失预防、水土流失治理相关	一般生态空间内的生产经营活动不得有损生态服务功能或进一步加剧生态敏感性，不得影响区域环境质量，污染物排放必须满足相应的污染物排放标准要求。	加强区域内环境风险防控，开发建设活动不得损害生态功能或加剧生态敏感性。企业应编制并完善突发环境事件应急预案并加强演练，加强环境风险防	鼓励使用清洁能源，提高水资源综合利用效率，推进污水资源化利用。	本项目部分工程位于该区域，主要是沟壑等水土流失敏感区，项目在施工结束后，落实各项生态环境可有效减少水土流失的影响；在落实本报告提出的废水、废气、固废等污染措施，满足污染物排放要求，本项目内容纳入现有环境风险应急

长庆油田分公司第十一采油厂 2023 年镇 14 增集油管道等 20 条管线隐患治理项目

行政区划	环境管控单元名称	空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	资源利用率要求	符合情况分析
		要求。因地制宜发展不影响主体功能定位的适宜产业，限制大规模开发建设活动。		控体系建设。		预案，并定期进行演练，落实环境风险防控要求。对管线临时占地及永久占地进行生态恢复治理，不改变建设前项目的生态功能。因此符合管控要求。
	庆城县重点管控单元	执行全省及庆阳市生态环境总体准入清单中关于重点管控单元空间布局约束要求。落实主体功能区规划、国土空间规划等要求。	1.执行甘肃省和庆阳市生态环境总体准入清单中重点管控单元污染物排放管控要求。 2.切实加大对城镇、农村等重点领域的水污染防治，提高城镇、农村生活污水、生活垃圾收集率、处理率。 3.积极推进畜禽养殖、畜禽屠宰加工等行业污水综合治理。 4.统筹推进农业面源污染防治和“散乱污”企业整治。	执行甘肃省和庆阳市生态环境总体准入清单中重点管控单元环境风险防控要求。	执行甘肃省和庆阳市生态环境总体准入清单中重点管控单元资源利用效率要求。	本项目部分管线位于该重点管控单元，项目不属于不符合产业政策及行业准入条件等严重污染水环境的项目，也不属于工艺落后及污染严重的企业。项目不涉及资源消耗和水污染物总量排放。项目严格履行《甘肃省石油勘探开发生态环境保护条例》中规定的各项污染防治措施。项目落实废水、废气、固废等污染措施，满足污染物排放管控要求，工程管线均为临时占地，使用完毕后予以恢复，符合资源利用效率要求，工程编制应急预案，环境风险防控要求。综上所述满足管控单元要求。
	庆城县一般管控单元	执行甘肃省和庆阳市生态环境总体准入清单中一般管控单元的空间布局约束要求。	执行甘肃省和庆阳市生态环境总体准入清单中一般管控单元的污染物排放管控要求。	执行甘肃省和庆阳市生态环境总体准入清单中一般管控单元的环境风险防控要求。	执行甘肃省和庆阳市生态环境总体准入清单中一般管控单元的资源利用效率要求。	本项目拟建工程部分位于该一般管控单元，项目严格落实各项污染及生态保护恢复措施，满足生态环境保护基本要求。综上所述满足管控单元规定。

长庆油田分公司第十一采油厂 2023 年镇 14 增集油管道等 20 条管线隐患治理项目

行政区划	环境管控单元名称	空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	资源利用率要求	符合情况分析
环县	环县一般管控单元	执行甘肃省和庆阳市生态环境总体准入清单中一般管控单元的空间布局约束要求。	执行甘肃省和庆阳市生态环境总体准入清单中一般管控单元的污染物排放管控要求。	执行甘肃省和庆阳市生态环境总体准入清单中一般管控单元的环境风险防控要求。	执行甘肃省和庆阳市生态环境总体准入清单中一般管控单元的环境风险防控要求。	本项目拟建工程部分位于该一般管控单元，项目严格落实各项污染及生态保护恢复措施，满足生态环境保护基本要求。综上所述满足管控单元规定。

根据以上分析，项目基本符合“三线一单”要求。

### 1.4.8 管线选线合理性

本项目拟对 20 项管线实施隐患治理工程，管线改线建设的选线合理性分析如下：

(1) 项目建设管线主要为原油管线及采出水管线。管线周围无国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园、重要湿地等生态敏感目标。

(2) 管线选线对周边饮用水水源地、分散式饮用水源井、生态红线均采取了避让措施，本次管线选线不占用生态红线。本项目管线穿（跨）越巴家咀水库准保护区上游大黑河支流 3 处，蒲河支流支沟共 2 处，最近穿跨越点为镇 40-33 注水干线跨越大黑河支流处，距下游巴家咀水库准保护区边界直线距离约 3.4km，沿河道距离约 4.6km。本项目工程内容均不在纸坊沟水源地汇水范围内。镇 289-303 至镇十转集油管线距纸坊沟水源地二级保护区距离最近，位于保护区南侧约 0.7km，但与水源地属不同流域范围，无补给径流关系。

(3) 本拟建管线多沿现有道路或梁峁敷设，管线施工作业带植被类型以草地和旱地为主，且不占用基本农田。管线途径村庄时，避让居民点，与居民点距离满足《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）中“4.1.6 原油、成品油管道与城镇居民点或重要的公共建筑的距离不应小于 5m”的规定。

(4) 本项目管线路由已对国家及地方公益林进行绕避，仅部分沿路段管线施工临时占地涉及公益林地，涉及面积约 0.45hm<sup>2</sup>，但不涉及永久占用，施工期严格施工管理，在采取相应的生态保护和恢复措施后，对公益林地的影响较小，项目拟建管线与公益林分布位置关系见图 1.4.7-1。

(5) 本项目管线沿线地貌类型主要为黄土梁峁沟壑区，管线设计中绕行滑坡、崩塌、塌陷、泥石流、洪水严重侵蚀等地质灾害地段。

本项目与《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）符合性分析见表 1.4.8-1。

**表 1.4.8-1 与《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）符合性分析**

序号	《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）	本项目	相符性
1	管道不应通过饮用水水源一级保护区、飞机场、火车站、海（河）港码头、军事禁区、国家重点文物保护范围、自然保护区的核心区。	本项目不涉及饮用水水源一级保护区、飞机场、火车站、海（河）港码头、军事禁区、国家重点文物保护范围、自然保护区的核心区等	符合
2	输油管道应避开滑坡、崩塌、塌陷、泥石流、洪水严重侵蚀等地质灾害地段，宜避开矿山采空区。当受到条件限制必须通过上述区域时，应选择其危害程度较小的位置通过，并采取相	本项目管线工程已绕避滑坡、崩塌、塌陷、泥石流、洪水严重侵蚀等地质灾害地段，避开矿山采空区，管线跨越冲沟或较陡坡段时采用水工保护措施。	符合

	应的防护措施。		
3	原油、成品油管道与城镇居民点或重要公共建筑的距离不应小于 5m。	本项目管线距离两侧居民最小距离为 25m。	符合
4	输油管道与公路并行敷设时,管道应敷设在公路用地范围边线以外,距用地边线不应小于 3m。	本项目管线与公路并行敷设时,管线敷设在公路用地范围边线以外,距离公路用地边界最近距离为 3m。	符合

综上所述,从环境保护角度看,本项目管线选线基本可行。

### 1.4.8 小结

综上所述,评价认为,本建设项目符合产业政策和国家、地方的相关规划、行业污染防治技术政策及地方环境管理要求。拟建工程不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、森林公园、地质公园、重要湿地、天然林等环境敏感目标,项目为站外管线进行隐患治理,主要对存在泄漏风险的管线进行更换或路线优化,实施后可更加有效地杜绝原油及采出水管线泄漏。项目在满足相关设计规范要求的基础上选线方案总体可行。

## 1.5 关注的主要环境问题

(1) 施工期重点关注施工活动产生的生态影响和植被恢复,特别关注涉及耕地施工段,表层土的堆存、水保措施与恢复耕种情况;

(2) 运行期重点关注原油、采出水管线泄漏对地下水环境、土壤环境和环境风险的影响,提出相应处置措施及论证可行性;

(3) 整体上根据项目环境污染特征和当地环境状况,评价重点关注项目施工期生态环境、运营期环境风险中地下水、土壤的影响,兼顾其他环境影响,根据预测可能造成环境影响的范围和程度,有针对、有侧重地提出预防、减缓和补偿等环保措施。

## 1.6 报告书主要结论

本项目符合国家产业政策,符合国家、甘肃省和庆阳市的相关规划要求,有利于当地产业结构调整和社会经济发展。

本项目按照“三同时”制度认真落实工程设计、本报告提出改进措施并强化环境管理后,各项污染防治、生态保护及环境风险防范与应急措施基本可行,工程对环境的污染较小,满足环境质量目标的要求;生态环境影响得到有效控制、恢复、补偿,并减至最低程度,可以实现生态系统结构功能不降低的生态环境保护目标;环境风险可降低到当地环境能够容许的程度,实现经济效益、社会效益和环境效益的协调统一。从满足环境质量目标和生态环境保护要求的角度,工程建设可行。

## 1.7 致谢

在报告书编制过程中，评价工作得到了庆阳市生态环境局、庆阳市生态环境局庆城分局、庆阳市生态环境局镇原分局、庆阳市生态环境局环县分局等单位和支持及帮助，在此一并表示感谢。

## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 评价任务依据

《环境影响评价委托书》，长庆油田分公司第十一采油厂，2023 年 10 月 12 日（附件 1）。

#### 2.1.2 法律依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起修订施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订施行；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订施行；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日修订施行；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日起施行；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日修订施行；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日修订施行；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日修订施行；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》，2010 年 12 月 25 日修订施行；
- (11) 《中华人民共和国石油天然气管线保护法》，2010 年 10 月 1 日施行。
- (12) 《中华人民共和国森林保护法》，2020 年 7 月 1 日起施行；

#### 2.1.3 法规依据

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年 7 月 16 日修订；
- (2) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，中华人民共和国国务院令第 687 号，2017 年 10 月 7 日修订；
- (3) 《土地复垦条例》，中华人民共和国国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日施行；
- (4) 《中华人民共和国河道管理条例》，中华人民共和国国务院令第 698 号，2018 年 3 月 19 日修订；
- (5) 《排污许可管理条例》，2021 年 3 月 1 日起施行。

#### 2.1.4 部门规章依据

- (1) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国发〔2011〕35 号；
- (2) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发〔2016〕31 号；
- (3) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，国家发展和改革委员会令 2019 第 29 号；
- (4) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发〔2012〕77 号；
- (5) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发〔2012〕98 号；
- (6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，生态环境部令第 16 号；
- (7) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号；
- (8) 《突发环境事件应急预案管理暂行办法》，生态环境部令第 34 号；
- (9) 《国家危险废物名录（2021 年版）》，生态环境部令第 15 号；
- (10) 《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》，环办环评函〔2019〕910 号。

#### 2.1.5 地方性法规

- (1) 《甘肃省环境保护条例》，2020 年 1 月 1 日施行；
- (2) 《甘肃省石油勘探开发生态环境保护条例》，2019 年 11 月 29 日修订；
- (3) 《甘肃省大气污染防治条例》，2019 年 1 月 1 日施行；
- (4) 《甘肃省人民政府关于贯彻落实国务院大气污染防治行动计划的实施意见》，甘政发〔2013〕93 号；
- (5) 《甘肃省人民政府关于对庆阳市城市饮用水水源保护区划分调整的批复》，甘政函〔2010〕100 号；
- (6) 《关于进一步加强饮用水水源地环境保护工作的通知》，甘环发〔2014〕226 号；
- (7) 《庆阳市环境保护局关于进一步加强饮用水源环境保护工作的意见》，庆环发〔2014〕324 号；
- (8) 《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》，甘政发〔2016〕59 号；

(9)《甘肃省自然资源厅关于石油天然气钻井及配套设施项目涉及永久基本农田用地手续办理相关事宜的通知》，甘资用发〔2019〕56号；

(10)《庆阳市地下水管理办法》，庆政发〔2022〕56号，2022.12.29；

(11)《庆阳市人民政府关于印发庆阳市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（庆政发〔2021〕29号）；

(12)《庆阳市生态环境保护委员会办公室关于印发《庆阳市生态环境准入清单（试行）》的通知》（庆环委办发〔2022〕2号）

(13)《庆阳市人民政府关于划分调整取消全市部分乡镇集中式饮用水水源保护区的批复》，庆政函〔2018〕4号；

(14)《陇东油区石油天然气勘探开发环境保护工作指南（试行）》，庆环发〔2018〕115号；

(15)《庆阳市人民政府关于划分调整取消全市部分乡镇集中式饮用水水源保护区的批复》，庆政函〔2020〕89号。

(16)《庆阳市生态环境准入清单（试行）》；

(17)《庆阳市人民政府关于进一步加强水土保持生态建设工作的意见》（庆政发〔2015〕19号），2015年2月10日。

### 2.1.6 评价技术规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；

(2)《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3)《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(4)《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）；

(5)《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）；

(6)《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）；

(7)《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

(8)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

(9)《环境影响评价技术导则-陆地石油天然气开发建设项目》（HJ/T349-2007）。

### 2.1.7 项目相关资料

(1)项目管线隐患治理设计资料，长庆工程设计有限公司，2023.8；

(2)现有工程涉及的产建环评批复及竣工环保验收意见；

(3)建设单位提供与建设项目有关的其他技术资料。

## 2.2 评价原则

### (1) 依法评价

本次环境影响评价工作执行国家、甘肃省颁布的有关环境保护法律、法规、规范、标准，优化项目建设，服务环境管理。

### (2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析建设项目对环境质量的影响。

### (3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

## 2.3 环境功能区划及评价执行标准

### 2.3.1 环境功能区划

评价区各要素环境功能区划如下，具体见表 2.3.1-1。

#### (1) 环境空气

本项目评价范围内主要为农村地区及乡镇居民集中居住区，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的规定，项目所在区域环境空气质量功能区划属二类区。

#### (2) 地表水

评价区主要河流为大黑河支流、小黑河及其支流，马莲河支流蔡家庙河，依据《甘肃省地表水功能区划（2012—2030 年）》，评价河段水功能区划具体见表 2.3.1-1。

#### (3) 地下水

评价区域地下水主要用于乡镇集中式生活饮用水水源及工、农业用水。因此，根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）规定，评价区地下水环境功能为III类。

#### (4) 声环境

项目开发区域主要为分散居住的农村环境，根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中对声环境功能区划的规定，管线周边 200m 范围内的居民点为 1 类功能区。

#### (5) 生态环境

依据《甘肃省生态功能区划》，本项目位于黄土高原农业生态区中宁南—陇东黄

土丘陵农业生态亚区中的黄土残塬旱作农业强烈水土流失生态功能区和环县黄土丘陵、滩地强烈水土流失牧农生态功能区范围内，根据《庆阳市生态建设规划》（2009-2020），本项目所在区域生态功能区划见表 2.3.1-1。

表 2.3.1-1 项目区环境功能区划

环境要素	保护对象		功能区划
地表水	大黑河流域	大黑河、小黑河	II类水体（大黑河环县、庆城、西峰饮用水源、农业用水区）
	巴家咀水库水源地		II类水体
	纸坊沟水源地		III类水体
	马莲河流域	蔡家庙沟	IV类水体（马莲河环县、庆城、合水、宁县工业、农业用水区）
地下水	机井、人饮工程		III类（III类水以生活饮用水卫生标准为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水）
环境空气	评价区范围内的居民		《环境空气质量标准》二类功能区
声环境	管线周边 200m 范围内其他地区		《声环境质量标准》中 1 类功能区
生态	项目所在区域生态环境		庆阳市中部残垣沟壑粮食生产基地生产功能区 庆阳市西南部高原沟壑生态恢复域治理功能区

## 2.3.2 评价标准

### 2.3.2.1 环境质量标准

#### (1) 环境空气质量标准

基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；特征因子非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准》详解，标准值见表 2.3.2-1。

表 2.3.2-1 环境空气质量标准

标准来源	评价因子	评价时段	标准值	单位
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	SO <sub>2</sub>	年平均	60	μg/m <sup>3</sup>
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
	NO <sub>2</sub>	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
	CO	24 小时平均	4	mg/m <sup>3</sup>
		1 小时平均	10	
	O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	160	μg/m <sup>3</sup>
		1 小时平均	200	
	TSP	24 小时平均	300	
	PM <sub>10</sub>	年平均	70	
24 小时平均		150		
PM <sub>2.5</sub>	年平均	35		
	24 小时平均	75		
《大气污染物综合排放标准》详解	非甲烷总烃	1 小时平均	2	

#### (2) 地表水环境质量标准

本项目评价范围内的地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类及IV标准，标准值见表 2.3.2-2。其中，大黑河、小黑河执行 II 类标准；纸坊河水源地执行 III 类标准；蔡家庙沟执行 IV 类标准。

**表 2.3.2-2 地表水环境质量标准**

标准名称及级（类）别	项目	单位	标准限值		
			II类标准	III类标准	IV类标准
《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) II类、III类及IV类标准	高锰酸盐指数	mg/L	≤4	≤6	≤10
	BOD <sub>5</sub>		≤3	≤4	≤6
	氨氮		≤0.5	≤1.0	≤1.5
	石油类		≤0.05	≤0.05	≤0.5
	COD		≤15	≤20	≤30
	总磷		≤0.1	≤0.2	≤0.3
	氟化物		≤1.0	≤1.0	≤1.5
	六价铬		≤0.05	≤0.05	≤0.05

(3)地下水环境质量标准

评价区地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值，见表 2.3.2-3。

**表 2.3.2-3 地下水质量标准**

标准名称及级（类）别	污染因子	标准值	
		单位	限值
《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准	pH 值	无量纲	6.5~8.5
	总硬度	mg/L	≤450
	溶解性总固体		≤1000
	硫酸盐		≤250
	铁		≤0.3
	锰		≤0.10
	挥发性酚类		≤0.002
	氨氮		≤0.50
	总大肠菌群		≤3.0
	亚硝酸盐(以 N 计)		≤1.00
	硝酸盐(以 N 计)		≤20.0
	氟化物		≤1.0
	汞		≤0.001
	砷		≤0.01
	镉		≤0.005
	铬(六价)		≤0.05
	铅		≤0.01
	耗氧量		≤3.0
	钠		≤200
菌落总数	≤100		
氯化物	≤250		
氰化物	≤0.05		
参照《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准	石油类	mg/L	≤0.05

(4)声环境质量标准

执行《声环境质量噪声标准》（GB3095-2008）中 1 类标准，见表 2.3.2-4。

**表 2.3.2-4 声环境质量标准 单位：dB(A)**

标准名称及类别	项目	标准值	
		昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB3096—2008）1 类标准	等效连续 A 声级	55	45

(5)土壤环境质量标准

项目建设用地执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中“第二类用地”筛选标准，其他土壤执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）“其他”土壤污染风险筛选值，具体见表 2.3.2-5。

**表 2.3.2-5 土壤环境质量标准 单位：mg/kg（pH 除外）**

标准名称及级（类）别	项目	评价因子	筛选值	管制值
《土壤环境质量—建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）	重金属和无机物	砷	60	140
		镉	65	172
		铬（六价）	5.7	78
		铜	18000	36000
		铅	800	2500
		汞	38	82
		镍	900	2000
	挥发性有机物	四氯化碳	2.8	36
		氯仿	0.9	10
		氯甲烷	37	120
		1, 1-二氯乙烷	9	100
		1, 2-二氯乙烷	5	21
		1, 1-二氯乙烯	66	200
		顺-1, 1-二氯乙烯	596	2222
		反-1, 1-二氯乙烯	54	163
		二氯甲烷	616	2000
		1, 2-二氯丙烯	5	47
		1, 1, 1, 2-四氯乙烷	10	100
		1, 1, 2, 2-四氯乙烷	6.8	50
		四氯乙烯	53	183
		1, 1, 1-三氯乙烷	840	840
		1, 1, 2-三氯乙烷	2.8	15
		三氯乙烯	2.8	20
		1, 2, 3-三氯丙烷	0.5	5
		氯乙烯	0.43	4.3
		苯	4	40
		氯苯	270	1000
		1, 2-二氯苯	560	560
		1, 4-二氯苯	20	200
		乙苯	28	280
		苯乙烯	1290	1290
		甲苯	1200	1200
间二甲苯+对二甲苯	570	570		
邻二甲苯	640	640		

	半挥发性有机物	硝基苯	76	760	
		苯胺	260	663	
		2-氯酚	2256	4500	
		苯并 (a) 蒽	15	151	
		苯并 (a) 芘	1.5	15	
		苯并 (b) 荧蒽	15	151	
		苯并 (k) 荧蒽	151	1500	
		蒽	1293	12900	
		二苯并 (a, h) 蒽	1.5	15	
		茚并 (1, 2, 3-cd) 芘	15	151	
		萘	70	700	
石油烃类	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	4500	9000		
《土壤环境质量—农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》 (GB15618-2018)	镉	pH>7.5	其他	0.6	4.0
			其他	3.4	6.0
			其他	25	100
			其他	170	1000
			其他	250	1300
			其他	100	/
			/	190	/
			/	300	/

### 2.3.2.2 污染物排放标准

#### (1) 废气

焊接烟尘及扬尘执行《大气污染综合排放标准》 (GB 16297-1996) 中无组织排放限制; 焊接口补充防腐, 管线补口处防腐废气执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》 (GB39728-2020), 具体见表 2.3.2-6。

表 2.3.2-6 运行期大气污染物排放标准

标准名称及级 (类) 别	污染因子	标准值	
		单位	限值
《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》 (GB39728-2020) 油气集中处理站边界污染物控制要求	非甲烷总烃	无组织排放监控浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	4.0
《大气污染综合排放标准》 (GB 16297-1996) 中表 2 新建污染源	颗粒物	无组织排放监控浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	1.0

施工期间柴油设备燃烧废气排放标准执行《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》 (GB36886-2018)、《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》 (中国第三、四阶段) (GB20891-2014) 及 2020 年修改单中第三阶段的标准限值, 具体见表 2.3.2-7。

**表 2.3.2-7 施工期非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值**

阶段	额定净功( $P_{max}$ ) (kW)	CO (g/kW·h)	HC (g/kW·h)	NO <sub>x</sub> (g/kW·h)	HC+ NO <sub>x</sub> (g/kW·h)	PM (g/kW·h)	NH <sub>3</sub> (ppm)	PN (#/kW·h)
第三阶段	$P_{max} > 560$	3.5	—	—	6.4	0.20	—	—
	$130 \leq P_{max} \leq 560$	3.5	—	—	4.0	0.20	—	—
	$75 \leq P_{max} < 130$	5.0	—	—	4.0	0.30	—	—
	$37 \leq P_{max} < 75$	5.0	—	—	4.7	0.40	—	—
	$P_{max} < 37$	5.5	—	—	7.5	0.60	—	—
第四阶段	$P_{max} > 560$	3.5	0.40	3.5, 0.67 <sup>a</sup>	—	0.10	25 <sup>b</sup>	—
	$130 \leq P_{max} \leq 560$	3.5	0.19	2.0	—	0.025		$5 \times 10^{12}$
	$56 \leq P_{max} < 130$	5.0	0.19	3.3	—	0.025		—
	$37 \leq P_{max} < 56$	5.0	—	—	4.7	0.025		—
	$P_{max} < 37$	5.5	—	—	7.5	0.60		—

<sup>a</sup>适用于可移动式发电机组用  $P_{max} > 900\text{kW}$  的柴油机。  
<sup>b</sup>适用于使用反应剂的柴油机。

(2) 废水

施工期生活依托沿线居民及站场，生活污水中盥洗水洒水降尘、入厕水经旱厕收集后用于农田施肥；管线试压废水经临时沉淀池处理后，循环利用，最终由罐车拉运，依托附近措施废液处理站处理后回注油层；清管废水经污水罐收集后，由罐车统一运输至附近站场依托附近措施废液处理站处理后回注油层，不外排，回注水标准执行《陇东油田采出水处理水质指标及分析方法》（Q/SY CQ 08011-2022），具体见表 2.3.2-8。

**表 2.3.2-8 本项目采出水注水质主要控制指标**

标准名称及级（类）别	油层类型	评价因子	标准值	
			单位	限值
《陇东油田采出水处理水质指标及分析方法》 (Q/SY CQ 08011-2022)	特低~低渗透	悬浮物	mg/L	≤40.0
		含油量		≤40.0
	特低~低渗透	悬浮物颗粒直径中值	um	≤5.0
		SRB	个/mL	≤ $n \times 10^1$
		TGB	个/mL	≤ $n \times 10^2$
		IB	个/mL	≤ $n \times 10^2$
		平均腐蚀率	mm/a	≤0.076

(3) 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相应标准，标准值见表 2.3.2-9。

**表 2.3.2-9 噪声排放标准 单位：dB(A)**

标准名称及级（类）别	评价因子	标准值	
		单位	限值
《建筑施工场界环境噪声排放标准》	噪声 dB(A)	昼间	70

(GB12523-2011)		夜间	55
----------------	--	----	----

(4) 固体废物

一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中有关规定。

## 2.4 环境影响识别和评价因子选择

### 2.4.1 环境影响因素识别

#### 2.4.1.1 施工期环境影响因素识别及筛选

本工程施工期环境影响因素识别及筛选见表 2.4.1-1 和表 2.4.1-2。

表 2.4.1-1 施工期环境影响因素识别及筛选矩阵

影响因素/环境要素	占地	废气	废水	固体废物	噪声	风险
		施工扬尘、施工机械和运输车辆尾气、焊接烟气、防腐废气等	试压废水、清管废水、生活污水	落地油、焊条及焊渣、拆除管线、生活垃圾等	施工车辆、施工机械等噪声	旧管处理
环境空气		-2				
地表水			-1			-1
地下水			-1	-1		-1
声环境					-2	
土壤	-1		-1	-1		-1
植被	-1			-1		
动物	-1				-1	
其他	-1					

注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响；“-1”—不利影响

表 2.4.1-2 项目施工期生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	直接影响为主，主要为工程施工导致个体直接死亡；施工活动噪声、振动、灯光等对野生动物行为产生干扰。	短期、可逆影响	弱影响，野生动植物栖息繁衍（或生长繁殖）受到暂时性干扰，物种种类、种群数量、种群结构变化不大
生境	生境面积、质量、连通性等	直接影响为主，主要为工程临时、永久占地导致生境直接破坏或丧失；	短期、可逆影响	弱影响，生境受到暂时性破坏，
生物群落	物种组成、群落结构等	直接影响为主，主要为工程施工导致个体直接死亡。	短期、可逆影响	无影响，生物多样性、生态系统结构、功能以及生态系统稳定性维持现状；
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系	直接影响为主，主要为工程临时、永久占地对植被覆盖度、生产力、生物	短期、可逆影响	无影响，生物多样性、生态系统结构、功能

	统功能等	量和生态系统功能的影响等。		以及生态系统稳定性维持现状；
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	直接影响为主，主要为工程临时、永久占地对植物的影响，工程施工导致个体直接死亡；施工活动噪声、振动、灯光等对野生动物行为产生干扰。导致生物多样性变化。	短期、可逆影响	无影响，生物多样性、生态系统结构、功能以及生态系统稳定性维持现状；
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	直接影响为主，主要为工程临时、永久占地对植被覆盖度、生产力、生物量和生态系统功能的影响等。	短期、可逆影响	无影响，工程所在区域无生态敏感区。
自然景观	景观多样性、完整性等	直接影响为主，主要为工程临时、永久占地对植被覆盖度、生产力、生物量和生态系统功能的影响等。	短期、可逆影响	弱影响，自然景观基本未受到破坏；在干扰消失后可以修复或自然恢复。
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	直接影响为主，主要为工程临时、永久占地对植被覆盖度、生产力、生物量和生态系统功能的影响等。	短期、可逆影响	无影响，工程所在区域无自然遗迹。

根据表 2.4.1-2，本项目施工期生态影响因素有以下几点：

#### (1) 物种影响

工程施工导致个体直接死亡；施工活动噪声、振动、灯光等对野生动物行为产生干扰，对区域的物种造成短期的可逆影响，使得野生动植物栖息繁衍（或生长繁殖）受到暂时性干扰，物种种类、种群数量、种群结构变化不大。

#### (2) 生境影响

施工过程中，由于施工作业活动区内地表层的清理、开挖、碾压、践踏等，导致原地表覆盖层的消失，裸露土地增加，使得动植物生境受到暂时性破坏。

#### (3) 自然景观

施工过程中，由于施工作业活动区地表层的清理、开挖、碾压、践踏等，导致原地表覆盖层的消失，裸露土地增加，植被覆盖度的降低，生物量损失，局地土地系统抗外界环境干扰能力减弱。运行期随着生态恢复措施的实施，在施工干扰消失后可以修复或自然恢复。

此外，管道开挖将直接破坏、干扰大面积黄土表土和地表植被，打破了地表的原有平衡状态，在风力、水力作用下，使植被根系网络和结皮保护的突然重新裸露，土壤结构变松，形成新的风蚀面，如不及时对植被进行恢复和重建，土壤的新坡面扰动可能成为新的侵蚀点，加重水土流失。

#### 2.4.1.2 运行期环境影响因素识别及筛选

本工程管线采用密闭输送方式，主要输送介质为含水油、采出水，运行期无废水、

固废和噪声产生，事故状态下存在潜在的原油（未净化原油含少量伴生气）泄漏发生火灾、爆炸的风险，可能对环境空气、地下水和土壤产生影响。本工程运行期环境影响因素识别及筛选见表 2.4.1-3。

表 2.4.1-3 运行期环境影响因素识别及筛选矩阵

影响 因素	废气	废水	固体废物	噪声	风险
	/	/	/	/	管线泄漏
环境 空气					-1
地表水					-1
地下水					-2
声环境					
土壤					-1
植被					
动物					
其他					-1

注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响；“-”——不利影响

## 2.4.2 评价因子筛选

本项目仅为管线更换或改线项目，根据环境影响识别结果，进行了本项目评价因子筛选，筛选结果汇总见表 2.4.2-1。

表 2.4.2-1 环境影响评价因子筛选结果汇总表

序号	环境要素		评价因子
1	环境空气	现状评价	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、非甲烷总烃
		影响评价	/
2	地表水环境	现状评价	pH、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、石油类、SS、石油类
		影响评价	/
3	地下水环境	现状评价	地下水：K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群、细菌总数、石油类等，共计 28 项 包气带：pH、铬（六价）、铅、铜、锌、镉、砷、汞、氟化物、石油类
		影响评价	石油类
		现状评价	等效连续 A 声级 Leq(A)
4	声环境	影响评价	等效连续 A 声级 Leq(A)
		现状评价	土地利用、植被类型、土壤侵蚀、动物资源、生态系统等
5	生态环境	影响评价	工程占地、水土流失、植被、土壤、动物
		现状评价	建设用地区：①重金属和无机物：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍；②挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；③半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧

序号	环境要素	评价因子
		葱、蒾、二苯并（a, h）葱、茛并（1, 2, 2-cd）茈、萘。④ 特征因子：石油烃、含盐量 农用地：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌，石油烃
		影响评价 石油烃
7	风险评价	影响评价 原油泄漏污染土壤及地下水，同时泄漏后引发险火灾、爆炸等环境风险事故

## 2.5 评价工作等级和评价范围

### 2.5.1 大气环境

本工程为管线隐患治理项目，运营期不产生大气污染物，不会对大气环境产生影响，对环境空气的影响仅限于施工期的施工作业区的扬尘、机械及汽车尾气、以及焊接过程中产生烟尘。施工区比较分散，规模较小，对大气环境产生的不利影响为可逆、短期、局部影响，随着施工期结束而消失，因此本次评价仅对大气环境进行影响分析，不定等级，不设置大气影响评价范围。

### 2.5.2 地表水环境

本工程运行期不新增劳动定员，巡线人员全部依托管线附近站场现有职工，运行期无废水排放。根据《环境影响评价导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）判定，本项目地表水评价工作等级为三级B。

### 2.5.3 地下水环境

#### （1）地下水评价工作等级

##### ①地下水环境影响评价项目类别

本项目主要涉及原油管线、注水管线。采出水注水管线对地下水环境影响源、影响途径、影响因子均与原油管线相似，参考原油管线。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中 F 石油、天然气第 41 项石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线），本项目管线总长度 45.16km，故本工程为II类建设项目。根据走访调查，管线沿线分布有居民水井，本项目将其按分散式饮用水源地进行考虑，地下水环境敏感程度为“较敏感”。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），确定本项目地下水环境评价工作等级为二级。

#### （2）地下水评价范围

本项目属于线性工程，地下水评价范围为管线中心线两侧外延 200m 的范围。

## 2.5.4 声环境

### (1) 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2021）中评价工作分级规定，并结合项目污染特点及周边环境特征，确定本项目声环境评价工作等级为二级，具体判定详见表 2.5.4-1。

**表 2.5.4-1 声环境等级判定分级依据分析表**

判别依据	声环境功能	项目建设前后噪声级的变化程度	受噪声影响范围内的人口
一级评价	0 类	增高量>5dB(A)	显著增多
二级评价	1 类、2 类	3dB(A)≤增高量≤5dB(A)	增加较多
三级评价	3 类、4 类	增高量<3dB(A)	变化不大
本项目	2 类	<3dB	变化不大
评价等级	根据现场调查，本项目所在区域声环境功能为 1 类，评价等级定为二级		

评价区属《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类声环境功能区，项目噪声影响主要集中在施工期。项目建设前后评价范围敏感目标噪声级增量<3dB(A)，受影响的人口变化小。按《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ 2.4-2021）要求，确定声环境评价工作等级为二级。

### (2) 声环境影响评价范围

本项目属于线性工程，声环境影响评价范围为管线中心线两侧外延 200m 的范围。

## 2.5.5 生态环境

### (1) 评价等级

依据《环境影响评价技术导则·生态影响》（HJ19-2022），确定本工程生态影响评价工作等级为二级。生态环境评价工作等级判定依据如 2.5.5-1 所示。

**表 2.5.5-1 生态影响评价工作等级划分表**

判定依据	判定内容	项目情况	判定
a)	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境。	不符合该条
b)	涉及自然公园时，评价等级为二级；	项目不涉及自然公园	不符合该条
c)	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	项目不涉及生态保护红线	不符合该条
d)	根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	本项目地表水评价等级为三级 B	不符合该条

e)	根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	沿线分布有公益林	符合该条
f)	当工程占地规模大于 20 km <sup>2</sup> 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	项目占地面积 27.1hm <sup>2</sup> < 20km <sup>2</sup> （其中临时占地 27.1hm <sup>2</sup> 、永久占地 0.008hm <sup>2</sup> ）	不符合该条
g)	除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；	/	/
h)	当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。	/	/
6.1.3	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。	本项目区域生物多样性一般，无重要意义	不符合该条
6.1.4	建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。	本项目不涉及水生生态影响	不符合该条
6.1.5	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。	本项目不属于露天开采矿山，项目管线铺设后土地利用类型均可恢复原用地类型。	不符合该条
6.1.6	线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。	本项目管线不涉及生态敏感区。	不符合该条
6.1.8	符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。	本项目管线不涉及原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目。	不符合该条

## (2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则·生态环境》（HJ19-2022），本次评价生态评价范围取管线中心线两侧外扩 300m 范围。

## 2.5.6 土壤环境

### (1) 项目影响类型

本项目的土壤环境影响类型为污染型影响型，污染影响途径主要是非正常状况下的垂直入渗。

### (2) 评价工作等级

根据土壤环境影响评价项目类别表，“石油输送管线”属于 II 类项目。污染影响型评价工作等级划分依据见表 2.5.6-1、表 2.5.6-2。

表 2.5.6-1 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 评价工作等级 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小

敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	/
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	/	/

表 2.5.6-2 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其它情况

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A-土壤环境影响评价项目类别表，“石油输送管线”属于II类项目，结合项目工程占地统计，本项目管线永久占地为“三桩”、标志牌等，永久占地均小于 5hm<sup>2</sup>，占地规模均属于小型。根据调查，本项目管线周边存在耕地，敏感程度属于“敏感”，因此污染影响评价工作等级确定为二级。

(3)评价范围

本项目属于线性工程，土壤评价范围为管线中心线两侧外延 200m 的范围。

## 2.5.7 环境风险

(1) 评价等级判定

本项目属于管线隐患治理项目，涉及的管线类型包括原油管线及注水管线，本项目项目涉及的风险物质主要为含水油，风险单元为 1 条原油管线，项目风险源及风险物质见表 2.5.7-1。

表 2.5.7-1 项目危险物质临界量计算结果

序号	危险单元	危险物质名称	最大储存量 q (t)	临界量 (t)	比值 Q	备注	
1	镇 14 增集油管道	含水油	2.44	2500	0.0010	L245N-φ89×5.5mm-0.6km	
2	集输管线	镇 277-81-镇 269-832 井场出油管线	含水油	3.69	2500	0.0015	L245N-φ60×5.0mm-2.21km
3		镇 270-833 井场-镇 269-832 井场出油管线	含水油	0.75	2500	0.0003	L245N-φ60×5.0mm-0.45km
4		镇平 58-16-镇 269-832 井场出油管道	含水油	2.02	2500	0.0008	L245N-φ60×5.0mm-1.21km

长庆油田分公司第十一采油厂 2023 年镇 14 增集油管道等 20 条管线隐患治理项目

5	镇 12 增集油管道	含水油	14.16	2500	0.0057	L245N-φ89×5.0mm-3.4km
6	镇 261-01 至镇 14 增出油管道	含水油	2.77	2500	0.0011	L245N-φ60×6.0mm-1.8km
7	镇 297-286 至镇 17 增出油管道	含水油	2.77	2500	0.0011	L245N-φ60×6.0mm-1.8km
8	镇 280-2 总机关-镇 277-2 总机关集油管道	含水油	4.36	2500	0.0017	L245N-φ76×5.0mm-1.5km
9	镇 216-14 井组出油管道	含水油	3.50	2500	0.0014	L245N-φ60×5.0mm-2.1km
10	镇 289-303 至镇十转集油管道	含水油	15.70	2500	0.0063	L245N-φ76×5.0mm-5.4km
11	镇 222-121 井组出油管道	含水油	5.17	2500	0.0021	L245N-φ60×5.0mm-3.1km
12	镇 93-25 井组出油管道	含水油	2.50	2500	0.0010	L245N-φ60×5.0mm-1.5km
13	镇 252 总机关-镇 19 增出油管线	含水油	4.17	2500	0.0017	L245N-φ60×5.0mm-2.5km
14	镇 307-784 总机关出油管道	含水油	5.81	2500	0.0023	L245N-φ76×5.0mm-2km
15	镇 46 增-镇二联集油管道	含水油	2.08	2500	0.0008	L245N-φ89×5.0mm-0.5km
16	镇 180-105A 至镇 41 增出油管道	含水油	4.17	2500	0.0017	L245NS-φ60×5.0mm-2.5km
17	镇 190-55 至镇十二转出油管道	含水油	6.17	2500	0.0025	L245NS-φ60×5.0mm-3.7km
18	镇 40 增-镇十二转集油管道 1#	含水油	10.83	2500	0.0043	L245N-φ89×5.0mm-2.6km
19	镇 40 增-镇十二转集油管道 2#	含水油	2.08	2500	0.0008	L245N-φ89×5.0mm-0.5km
20	镇 40 增-镇十二转集油管道 3#	含水油	1.67	2500	0.0007	L245N-φ89×5.0mm-0.4km

				96.81			
--	--	--	--	-------	--	--	--

注：原油密度按 0.850g/cm<sup>3</sup>

根据上表 2.5.7-1，各管线 Q 值均 < 1，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目环境风险潜势为 I，本项目原油管线环境风险评价等级均为简单分析，分析判定过程见下。

**表 2.5.7-2 环境风险评价工作等级**

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析
本项目	危险物质数量与临界量比值 < 1，判定项目风险潜势为 I，开展简单分析			

(2) 评价范围

本项目管线均为简单分析，故不设置风险评价范围。

综上所述，各环境要素的评价等级及评价范围见表 2.5.7-3。

**表 2.5.7-3 各环境要素评价等级及评价范围**

环境要素	工作等	评价范围
生态环境	二级	以管线两侧外延 300m 范围。
环境空气	/	不设置评价范围。
地表水	三级 B	不开展地表水评价
地下水	二级	以管线两侧外延 200m 范围。
声环境	二级	以管线两侧外延 200m 范围。
土壤	二级	以管线两侧外延 200m 范围。
环境风险	简单分析	不设置评价范围。

## 2.6 评价内容与评价重点、评价时段

### 2.6.1 评价内容

本次评价主要工作内容包括：工程概况介绍、工程分析、环境现状调查与监测、环境影响预测与分析、环保措施可行性论证、环境经济损益分析、环境管理计划等。

### 2.6.2 评价重点

本次评价重点包括：工程分析、施工期环境影响分析、土壤环境影响预测、地下水环境影响预测、环境风险影响预测、环保措施可行性论证等。

### 2.6.3 评价时段

本项目评价时段分为施工期、运行期两个时段。

## 2.7 污染控制与环境保护目标

### 2.7.1 污染控制目标

为了严格控制各种污染物的产生和排放，减轻因项目建设给生态环境带来的影响，达到保护环境的目的，项目污染控制内容与目标详见表 2.6.1-1。

表 2.6.1-1 污染及生态影响控制目标

开发阶段	控制对象	污染物	控制措施	控制目标
施工期	施工扬尘	TSP	采用覆盖抑尘措施	控制扬尘产生量
	机械燃油废气	烟尘、NO <sub>x</sub>	消烟除尘，采用高质量柴油	达标排放
	焊接烟气	烟尘	使用发尘量少的焊条	达标排放
	生活污水	COD、NH <sub>3</sub> -N	生活污水经村民旱厕收集后用于农田施肥	不外排
	清管废水、试压废水	SS	收集集中处理	清管废水、试压废水罐车拉运至附近措施返排液处理站处理后回注油层，不外排。
	废旧管线处置	石油类、SS	清管废水集中收集	清管废水罐车拉运至附近措施返排液处理站处理后回注油层，不外排。
		废旧管道	可回收利用的回收利用，不能回收的交由资质单位处置	可回收利用的回收利用，不能回收的交由资质单位处置
生产、生活垃圾	/	分类收集，及时清运	避免二次污染	
各种机械	噪声	选用低噪设备，降噪隔声	调整施工时间，避让敏感目标，优选低噪设备，符合 GB12523-2011 中有关规定	
生态影响	①优化选址和选线，尽量减少农业占地； ②控制施工面积，临时占地及时恢复；		减少植被破坏面积及水土流失量符合当地相关规划	
运营期	环境风险	①严格按照《输油管线工程设计规范》（GB50253-2014）要求进行设计施工，确保管道质量； ②加大管线巡检力度，定期检查管道安全保护系统和测量管线内外腐蚀情况，及时更换腐蚀严重的管道； ③按要求开展环境跟踪监测； ④将本项目应急预案纳入采油十一厂的应急预案体系，并定期进行演练，管线两端站场需配备相应的应急物资。		降低项目环境风险在可接受范围内。

## 2.7.2 环境保护目标

根据现状调查，本项目评价范围内，无国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园等，无重要湿地及文物保护单位等环境敏感目标。与本项目位置关系较近的水源地共有 2 个，分别为巴家咀水库水源地（市级地表集中水源地）、纸坊沟水源地（县级地表集中水源地）。本项目管线周边单户居民分散式饮用水源井主要分布在沟谷及较大的支流两侧，取水层位为第四系黄土潜水

层。根据调查，拟建管线 50m 范围内无分散式水源井分布，满足《分散式饮用水水源环境保护指南（试行）》中取水口周边 30~50 米的保护范围要求。

本项目总体环境保护目标见表 2.7.2-1，管线 200m 范围内敏感目标见表 2.7.2-2。

表 2.7.2-1 环境保护目标表

环境要素	保护对象	相对位置	保护内容	保护目标
地表水	纸坊沟水源地	工程内容均不在纸坊沟水源地汇水范围内。镇 289-303 至镇十转集油管线距纸坊沟水源地二级保护区距离最近，位于保护区南侧约 0.7km，但与水源地属不同流域范围，无补给径流关系。	地表水	地表水Ⅲ类标准
	巴家咀水库水源地	管线穿（跨）越巴家咀水库准保护区上游大黑河支流 3 处，蒲河支流支沟共 2 处，最近穿跨越点为镇 40-33 注水干线跨越大黑河支流处，距下游巴家咀水库准保护区边界直线距离约 3.4km，沿河道距离约 4.6km。	地表水	地表水Ⅱ类标准
地下水	民井、第四系黄土孔隙水和白垩系环河组孔隙裂隙水	管线沿线 200m 范围内民井，见表 2.7.2-2。	地下水水质	地下水Ⅲ类标准
环境空气	管线周边 200m 范围内居民	管线沿线 200m 范围内居民，见表 2.7.2-2。	人群健康	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级
环境噪声	管线周边 200m 范围内居民	管线沿线 200m 范围内居民，见表 2.7.2-2。		《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类
土壤环境	项目管线两侧 200m 的耕地、居民区		土壤质量	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中“第一类用地”筛选标准；《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中“其他”土壤污染风险筛选值
生态环境	管线周围土地、植被		减少植被破坏及水土流失	
环境风险	管线周边分散水源井		地下水	地下水Ⅲ类标准

### 3 工程概况

#### 3.1 现有项目概况

##### 3.1.1 现有管线基本情况

现有管线具体情况见表3.1.1-1。

表3.4.2-1 现有管线具体情况一览表

序号	管线名称		地理位置	输送介质	管线规格	管线长度 (km)	输送规模 (m <sup>3</sup> /d)
1	镇 14 增集油管道		庆城县太白梁乡	含水油	L245N-φ89×4.5mm	0.6	209
2	镇 95-297 注水阀组支线		庆城县太白梁乡	采出水	20#钢-φ76×9mm	0.9	50
3	镇 97-295 注水阀组支线		庆城县太白梁乡	采出水	20#钢-φ76×9mm	0.6	65
4	镇 12 增集油管道		庆城县太白梁乡	含水油	L245N-φ89×4.5mm	3.4	194
5	镇 261-01、镇 297-286 出油管道	镇 261-01 至镇 14 增出油管道	庆城县太白梁乡	含水油	20#钢-φ60×3.5mm	1.8	10.53
		镇 297-286 至镇 17 增出油管道	庆城县太白梁乡	含水油	20#钢-φ60×4.0mm	1.8	2.53
6	镇 280-2 总机关-镇 277-2 总机关集油管道		庆城县太白梁乡	含水油	L245N-φ76×4.5mm	1.5	43.24
7	镇 40-33 下游注水支线	镇 36-32 注水支线	庆城县太白梁乡	采出水	RF-S-V-99×17	0.4	25
		桐 34-33 注水支线	庆城县太白梁乡	采出水	RF-S-V-99×17	0.17	42
		镇 36-30 注水支线	庆城县太白梁乡	采出水	RF-S-V-99×17	0.55	25
		镇 37-32 注水支线	庆城县太白梁乡	采出水	RF-S-V-99×17	0.67	7
8	镇 216-14 井组出油		庆城县桐川乡	含水	L245N-φ60×4.0mm	2.1	7.51

	管道			油			
9	镇 289-303 至镇十转集油管道		庆城县土桥乡	含水油	L245N-φ76×5.0mm	5.4	50.37
10	镇 222-121 井组出油管道		庆城县桐川乡	含水油	20#钢-φ60×3.5mm	3.1	2.78
11	镇 93-25 井组出油管道		镇原县新集乡	含水油	20#钢-φ60×3.5mm	1.5	3.96
12	镇 252 总机关-镇 19 增出油管线		镇原县新集乡	含水油	20#钢-φ60×3.5mm	2.5	32.9
13	镇 307-784 总机关出油管道		庆城县太白梁乡	含水油	L245N-φ60×4.0mm	2.0	3.49
14	镇 46 增-镇二联集油管道		庆城县太白梁乡	含水油	L245N-φ89×4.5mm	0.5	160
15	镇 180-105A 至镇 41 增出油管道		镇原县马渠乡	含水油	20#钢-φ60×4.0mm	2.5	13.5
16	镇 190-55 至镇十二转出油管道		环县演武乡	含水油	20#钢-φ60×4.0mm	3.7	5.38
17	镇 40 增-镇十二转集油管道	镇 40 增-镇十二转集油管道 1#	环县演武乡	含水油	L245NS-φ89×4.5mm	3.5	186
		镇 40 增-镇十二转集油管道 2#	环县演武乡				
		镇 40 增-镇十二转集油管道 3#	环县演武乡				

### 3.1.2 本项目管线环保手续履行情况

本项目现有工程管线均履行了相关环保手续。具体履行情况见表3.1.2-1。

表 3.1.2-1 现有工程环保手续履行情况

序号	管线名称		环评执行情况	环保竣工验收	存在问题
1	镇 14 增集油管道		甘肃省环保厅批复 (甘环审发(2014)11号)	甘肃省环保厅批复 (甘环验发(2015)18号)	壁厚减薄
2	镇 95-297 注水阀组支线				管道腐蚀严重、壁厚减薄
3	镇 97-295 注水阀组支线				管道腐蚀严重、壁厚减薄
4	镇 12 增集油管道		甘肃省环保厅批复 (甘环评发(2012)70号)	甘肃省环保厅批复 (甘环验发(2015)33号)	重度腐蚀、壁厚减薄
5	镇 261-01、镇 297-286 出油管道	镇 261-01 至镇 14 增出油管道			重度腐蚀、壁厚减薄
		镇 297-286 至			重度腐蚀、壁厚减薄

		镇 17 增出油管道			
6	镇 280-2 总机关-镇 277-2 总机关集油管道				重度腐蚀、壁厚减薄
7	镇 40-33 下游注水支线	镇 36-32 注水支线	甘肃省环保厅批复 (甘环审发(2014)1号)	甘肃省环保厅批复 (甘环验发(2015)19号)	干线路由变更, 局部改线更换
		桐 34-33 注水支线			腐蚀严重, 壁厚减薄
		镇 36-30 注水支线			腐蚀严重, 壁厚减薄
		镇 37-32 注水支线			腐蚀严重, 壁厚减薄
8	镇 216-14 井组出油管道		甘肃省环保厅批复 (甘环审发(2015)73号)	采油十一厂字 (2017)60号	重度腐蚀、壁厚减薄
9	镇 289-303 至镇十转集油管道				重度腐蚀、壁厚减薄
10	镇 222-121 井组出油管道				重度腐蚀、壁厚减薄
11	镇 93-25 井组出油管道				重度腐蚀、壁厚减薄
12	镇 252 总机关-镇 19 增出油管线				重度腐蚀、壁厚减薄
13	镇 307-784 总机关出油管道				重度腐蚀、壁厚减薄
14	镇 46 增-镇二联集油管道				改移, 巡护中发现, 在出站约 1.5km 管道途径干沟处, 沟畔出现大面积下沉坍塌, 管道铺设位置临沟距离仅剩余 2-3m, 此干沟距小黑河主河道仅 1.0km
15	镇 180-105A 至镇 41 增出油管道		甘肃省环保厅批复 (甘环审发(2014)11号)	甘肃省环保厅批复 (甘环验发(2015)18号)	重度腐蚀、壁厚减薄
16	镇 190-55 至镇十二转出油管道				重度腐蚀、壁厚减薄
17	镇 40 增-镇十二转集油管道	镇 40 增-镇十二转集油管道 1#	甘肃省环保厅批复 (甘环评发(2012)70号)	甘肃省环保厅批复 (甘环验发(2015)33号)	重度腐蚀、壁厚减薄
		镇 40 增-镇十二转集油管道 2#			
		镇 40 增-镇十二转集油管道 3#			

### 3.1.3 现有工程污染物排放及达标情况

项目主要涉及原油管线和注水管线, 现有工程建设过程均落实了环评批复的有关要求, 管线正常运行情况下密闭集输, 不会产生废气、废水、噪声和固废等。

### 3.1.4 现有工程存在环保问题及“以新带老”措施

现有工程存在的主要环保问题及整改措施见表3.1.4-1。

表 3.1.4-1 现有工程存在环保问题及“以新带老”措施

管线名称	存在环保问题	“以新带老”措施
镇 14 增集油管道、镇 12 增集油管道、镇 261-01、镇 297-286 出油管道、镇 216-14 井组出油管道、镇 289-303 至镇十转集油管道、镇 222-121 井组出油管道、镇 93-25 井组出油管道、镇 252 总机关-镇 19 增出油管线、镇 307-784 总机关出油管道、镇 180-105A 至镇 41 增出油管道、镇 190-55 至镇十二转出油管道、镇 40 增-镇十二转集油管道	管线普遍存在使用年限过长，内腐蚀严重，壁厚减薄超标，存在较大的泄漏风险。	沿原路由进行局部或全线更换，管线壁厚增加
镇 46 增-镇二联集油管道	巡护中发现，在出站约 1.5km 管道途径干沟处，沟畔出现大面积下沉坍塌，管道铺设位置临沟距离仅剩余 2-3m，此干沟距小清河主河道仅 1.0km	镇 46 增-镇二联集油管道出站 1.5km 处的 500m 管道向西南侧改线平移，管壁厚度增加
镇 95-297 注水阀组支线、镇 97-295 注水阀组支线、桐 34-33 注水支线、镇 36-30 注水支线、镇 37-32 注水支线	管线普遍存在使用年限过长，内腐蚀严重，壁厚减薄超标，存在较大的泄漏风险。	沿原路由进行局部或全线更换，管线壁厚增加
镇 36-32 注水支线	注水干线由于隐患治理路由变更，支线需局部改线更换	局部改线更换

## 3.2 改建项目基本概况

(1) 项目名称：长庆油田分公司第十一采油厂2023年镇14增集油管道等20条管线隐患治理项目；

(2) 建设单位：长庆油田分公司第十一采油厂；

(3) 建设地点：庆阳市庆城县、环县、镇原县；

(4) 建设性质：新建、改建；

(5) 主要建设内容：站外管线隐患治理20项，管线总长45.16km。涉及输油管线39.77km，注水管线5.39km。其中，更换输油管线总长35.4km；新建输油管线总长3.87km；局部改移输油管线0.5km；更换注水管线总长2.89km；新建注水管线2.2km；局部改线注水管线0.3km。

(6) 建设投资：650万元。

### 3.3 地理位置与交通情况

本工程管线分布于庆阳市庆城县太白梁乡、桐川乡、土桥乡，镇原县新集乡、马渠乡，环县演武乡，G309 青兰线、地方沥青路与油区道路组成路网，交通较为便利，项目管线具体起终点坐标见表 3.4.2-1。

### 3.4 项目组成及主要建设内容

#### 3.4.1 项目组成

项目组成表见表3.4.1-1，更换管线后走向见图2.7.2-2~2.7.2-3。

表 3.4-1 项目组成一览表

工程组成		内容	
主体工程	管线工程	站外管线隐患治理 20 项，管线总长 45.16km。涉及输油管线 39.77km，注水管线 5.39km。其中，更换输油管线总长 35.4km；新建输油管线总长 3.87km；局部改移输油管线 0.5km；更换注水管线总长 2.89km；新建注水管线 2.2km；局部改线注水管线 0.3km。输油管线管材选用 HCC 内防腐无缝钢管，注水管线管材采用塑料合金复合管。	
	穿越	穿越土路、砂石路、水泥路、沥青路共 67 处，穿越长度总计 340m；穿越大黑河支流 2 处，穿越长度总计 70m。	
辅助工程	跨越	依托现有工程桁架跨越 5 处，跨越长度总计 210m，具体见表 3.4.5-2	
	里程碑	22 个	
	标志桩	5 个	
	警示牌	72 个	
	固定推力支墩	5 个	
公用工程	给水	施工期：管线试压用水及清管车载锅炉用水由附近站场水源井供水，经罐车拉运至施工场地；生活用水依托沿线居民点及站场。 运营期：不新增劳动定员，不新增给排水。	
	排水	试压废水、清管废水拉运至附近措施返排液处理站处理后回注油层，不外排。	
	供电	本项目所涉及的用电单元只在施工期，由柴油机供电，本项目运营期无用电单元。	
环保工程	废气	施工期	施工期废气：施工扬尘、施工机械和运输车辆排放的尾气、焊接烟气和防腐废气。采取加强施工期环境管理、对堆放土方及运输道路定期洒水、禁止大风天气作业、对开挖土方苫盖、运输车辆不得超载、不得超速行驶等措施；施工机械和运输车辆尾气采取加强施工车辆运行管理与维护保养，使用满足《车用柴油》（GB19147-2016）标准的柴油等措施；选用发生量少的 E4315 焊条；管线出厂前实施防腐，现场使用环保型防腐材料和先进的快速防腐工艺进行补口。
		运营期	本项目管线正常运行情况下密闭集输，不会产生废气。
	废水	施工期	试压废水、清管废水拉运至附近措施返排液处理站处理后回注油层，不外排。
		运营期	密闭输送，正常情况下无生产废水产生。不新增劳动定员，不新增生活污水。
	噪声	施工期	施工期噪声主要为挖掘机等机械噪声，采取加强管理，使用低噪声、先进的设备，定期对其进行维护，合理安排施工工序，避免高噪声设备在同一作业

		面同时施工等措施。
	运营期	本项目为地埋管线，正常情况下无噪声产生。
固废	施工期	一般固体废物：废包装材料、废焊条焊渣以及施工过程中产生的废金属等施工废料回收利用；拆除的管线作业区暂存后，由专业机构回收处理处置。生活垃圾：统一收集后交由环卫部门处置。 危险废物：原油管线报废后，经热洗、吹扫后，管道中含水油全部进入末端站点原油集输系统；注水管线报废后，经吹扫后，管道中含油废水全部进入末端站点采出水处理系统。落地油收集后拉运至镇 309-01 污油泥暂存点暂存，定期委托庆阳中能绿地环保科技有限公司安全处置。
	运营期	根据管线运行工艺需求，需定期投球，投球工艺顺带完成管道清管，清管物料进入油气处理系统，项目运营期无固体废物产生。
生态	土方及植被恢复	项目施工临时占地 27.1km <sup>2</sup> ，永久占地 0.008hm <sup>2</sup> ，临时占地主要为草地、旱地。管线施工结束后通过散播草籽、农田复垦等措施恢复植被。管沟开挖采取分层开挖、分层堆放、分层回填措施，表层土单独堆放，保护表层土的肥力。
	水土保持措施	挡土墙类、堡坎类、护岸、护坡类一般适用于陡坎、陡坡、河流岸坡处，根据不同的工程地质类型和有无水环境采用不同的形式，根据实际地形挡土墙类、堡坎类、护岸、坡类也可以组合使用。截水墙一般用于沿坡敷设段的管沟回填土保持，主要分为草袋素土截水墙、浆砌石截水墙。土质地段采用草袋素土截水墙，碎石土、卵砾石地段采用浆砌石截水墙。工程共设草袋素土截水墙 27 道、浆砌石截水墙 16 道、浆砌石挡土墙 2 道、浆砌石堡坎 6 道、草袋素土堡坎 1 道、草袋子护面 200m。
环境风险防范措施	运营期	将本项目应急预案纳入采油十一厂应急预案体系，定期进行演练，强化原油管线、注水管线发生泄漏、火灾或爆炸事故时的应急处置。定期检查各站场储存的各类应急物资的完备性和有效性，与当地应急机构形成长效联动机制。管线定期巡检，发现管线裸露及时维护。本次隐患治理，设计已增加了管线壁厚，工艺上提高了风险防范水平。管线穿越道路设套管，并设警示牌。管线跨越冲沟、河流段设套管，管壁加厚，并设警示牌。本项目利用既有的拦油桩、拦油坝等风险防范措施降低工程运行对巴家咀水库水源地的风险影响。管线选线上绕避了崩塌、滑坡、泥石流路段，设计上提高了抗风险能力。
依托工程	施工便道	施工便道主要依托油区现有道路，本次工程不新增便道。
	施工场地	施工人员生活、堆管场均依托管线附近站场；不设置施工营地和施工场地。
	施工期用水	新管道试压及旧管道清洗用水均依托附近站场供水。
	施工期排水	试压废水、清管废水拉运至附近措施返排液处理站处理后回注油层，不外排。施工人员生活用排水主要依托项目管线附近居民及站场。
	运营期巡线	管线环境风险管理依托现有巡线人员。
	运营期：清管	利用收发球进行清管，收发球依托管线两端场站。
	运营期：风险控制	依托两端场站进行输送介质的流量、压力等数据监测；依托场站阀门进行风险控制。
临时工程	土方开挖与回填	开挖土方临时堆放于管沟一侧。采取分层开挖、分层堆放、分层回填。回填后及时进行植被恢复。

### 3.4.2 管线工程

本项目共涉及20项管线工程，管线总长45.16km。其中，集油管线17项，管线总长39.77km，注水管线3项，管线总长5.39km。管线明细见表3.4.2-1，管线走向图见图2.5-1。

表3.4.2-1 管线明细表

序号	管线		起点坐标	终点坐标	介质	管线规格	管线长度 (km)	备注
1	镇 14 增集油管道		E107.3261046 4,N36.025570 46	E107.327563 76,N36.0217 1778	含水油	L245N-φ89× 5.5mm 无缝 钢管	0.6	局部更换, 原路由敷 设
2	镇 95-297 注水 阀组支线		E107.3468434 8,N36.013024 70	E107.353876 23,N36.0039 0537	采出水	DN65-10.1m m 塑料合金 复合管	0.9	全线更换, 原路由敷 设
3	镇 97-295 注水 阀组支线		E107.3450142 1,N36.005259 34	E107.350630 76,N36.0013 7529	采出水	DN65-10.1m m 塑料合金 复合管	0.6	全线更换, 原路由敷 设
4	镇 277-81-镇 269-832 井场出 油管线		E107.3345696 9,N36.068856 77	E107.353479 27,N36.0766 8306	含水油	L245N-φ60× 5.0mm 无缝 钢管	2.21	新建管线
5	镇 270-833 井 场-镇 269-832 井场出油管线		E107.3565745 4,N36.079557 57	E107.353479 27,N36.0766 8306	含水油	L245N-φ60× 5.0mm 无缝 钢管	0.45	新建管线
6	镇平 58-16-镇 269-832 井场出 油管道		E107.3441129 9,N36.072473 00	E107.353479 27,N36.0766 8306	含水油	L245N-φ60× 5.0mm 无缝 钢管	1.21	新建管线
7	镇 12 增集油管 道		E107.3639345 2,N36.010766 12	E107.342551 95,N36.0131 4836	含水油	L245N-φ89× 5.0mm 无缝 钢管	3.4	局部更换, 原路由敷 设
8	镇 261-0 1、镇 297-2 86 出 油管 道	镇 261-01 至镇 14 增 出油 管道	E107.3356908 6,N36.043568 83	E107.335841 06,N36.0305 0535	含水油	L245N-φ60× 6.0mm 无缝 钢管	1.8	局部更换, 原路由敷 设
		镇 297-28 6 至镇 17 增 出油 管道	E107.3775708 7,N36.064971 52	E107.367995 38,N36.0680 0255	含水油	L245N-φ60× 6.0mm 无缝 钢管	1.8	局部更换, 原路由敷 设
	小计						3.6	/
9	镇 280-2 总机 关-镇 277-2 总 机关集油管道		E107.3305463 8,N36.000897 90	E107.327939 27,N36.0059 4065	含水油	L245N-φ76× 5.0mm 无缝 钢管	1.5	全线更换, 原路由敷 设
10	镇 40-33 下游 注水 支线	镇 36-32 注水 支线	E107.4662554 3,N36.013347 97	E107.464973 33,N36.0143 6766	采出水	DN65-10.1m m 塑料合金 复合管	0.3	局部改线 更换
		桐 34-33 注水 支线	E107.4661320 4,N36.022234 09	E107.467387 32,N36.0216 3969	采出水	DN65-10.1m m 塑料合金 复合管	0.17	全线更换, 原路由敷 设
		镇	E107.4622106	E107.464018	采出	DN65-10.1m	0.55	全线更换,

长庆油田分公司第十一采油厂 2023 年镇 14 增集油管道等 20 条管线隐患治理项目

		36-30 注水 支线	6,N36.015417 72	46,N36.0136 3435	水	m 塑料合金 复合管		原路由敷 设	
		镇 37-32 注水 支线	E107.4664378 2,N36.011842 26	E107.464157 94,N36.0136 1266	采出 水	DN65-10.1m m 塑料合金 复合管	0.67	全线更换, 原路由敷 设	
		镇 40-33 注水 干线	E107.4531984 3,N36.011425 69	E107.456717 49,N36.0078 3269	采出 水	DN65-10.1m m 塑料合金 复合管	2.2	新建管线	
		小计						3.89	/
11	镇 216-14 井组 出油管道		E107.5360357 8,N35.954239 34	E107.539104 22,N35.9423 4889	含水 油	L245N-φ60× 5.0mm 无缝 钢管	2.1	全线更换, 原路由敷 设	
12	镇 289-303 至 镇十转集油管 道		E107.3955953 1,N36.121228 24	E107.383857 97,N36.1068 7529	含水 油	L245N-φ76× 5.0mm 无缝 钢管	5.4	全线更换, 原路由敷 设	
13	镇 222-121 井 组出油管道		E107.5233703 9,N35.959419 68	E107.523198 72,N35.9519 1177	含水 油	L245N-φ60× 5.0mm 无缝 钢管	3.1	全线更换, 原路由敷 设	
14	镇 93-25 井组 出油管道		E107.3451805 1,N35.949497 27	E107.349697 35,N35.9429 0480	含水 油	L245N-φ60× 5.0mm 无缝 钢管	1.5	全线更换, 原路由敷 设	
15	镇 252 总机关- 镇 19 增出油管 线		E107.3415380 7,N35.962737 00	E107.332692 15,N35.9714 9424	含水 油	L245N-φ60× 5.0mm 无缝 钢管	2.5	全线更换, 新路由敷 设	
16	镇 307-784 总 机关出油管道		E107.3410499 1,N35.972510 14	E107.350909 71,N35.9767 2554	含水 油	L245N-φ76× 5.0mm 无缝 钢管	2.0	全线更换, 原路由敷 设	
17	镇 46 增-镇二 联集油管道		E107.3654472 8,N35.965220 56	E107.364291 25,N35.9677 1490	含水 油	L245N-φ89× 5.0mm 无缝 钢管	0.5	局部改移	
18	镇 180-105A 至 镇 41 增出油管 道		E107.0479273 8,N36.005741 03	E107.054547 07,N36.0041 0065	含水 油	L245NS-φ60 ×5.0mm 无缝 钢管	2.5	全线更换, 原路由敷 设	
19	镇 190-55 至镇 十二转出油管 道		E107.0998227 6,N36.133490 30	E107.116806 51,N36.1263 4994	含水 油	L245NS-φ60 ×5.0mm 无缝 钢管	3.7	全线更换, 原路由敷 设	
20	镇 40 增-镇 十二 转集 油管 道	镇 40 增-镇 十二 转集 油管 道 1#	E107.0873773 1,N36.115525 51	E107.101796 87,N36.1195 9893	含水 油	L245N-φ89× 5.0mm 无缝 钢管	2.6	局部更换, 原路由敷 设	
		镇 40 增-镇 十二 转集	E107.1043986 1,N36.123059 00	E107.108126 88,N36.1246 9474			0.5		

	油管道 2#						
	镇 40 增-镇 12 转集油管道 3#	E107.1133518 2,N36.127361 68	E107.116806 51,N36.1263 4994			0.4	
小计						3.5	/
合计						45.16	/

### 3.4.3 项目原辅料及输送介质

#### 3.4.3.1 输送介质

项目拟建管线输送介质见表 3.4.3-1，输送含水油理化性质见表 3.4.3-2，输送回注采出水性质见表 3.4.3-3。

表 3.4.3-1 项目管线输送介质表

序号	工程内容	输送介质	设计压力	设计寿命
1	镇 14 增集油管道	含水油	1.8MPa	15 年
2	镇 277-81-镇 269-832 井场出油管线	含水油	4.0MPa	15 年
3	镇 270-833 井场-镇 269-832 井场出油管线	含水油	4.0MPa	15 年
4	镇平 58-16-镇 269-832 井场出油管道	含水油	4.0MPa	15 年
5	镇 12 增集油管道	含水油	2.2MPa	15 年
6	镇 261-01、镇 297-286 出油管道	含水油	1.6MPa/3.8MPa	15 年
7	镇 280-2 总机关-镇 277-2 总机关集油管道	含水油	3.5MPa	15 年
8	镇 216-14 井组出油管道	含水油	1.8MPa	15 年
9	镇 289-303 至镇十转集油管道	含水油	4.0MPa	15 年
10	镇 222-121 井组出油管道	含水油	4.0MPa	15 年
11	镇 93-25 井组出油管道	含水油	0.6MPa	15 年
12	镇 252 总机关-镇 19 增出油管线	含水油	0.3MPa	15 年
13	镇 307-784 总机关出油管道	含水油	0.65MPa	15 年
14	镇 46 增-镇二联集油管道	含水油	2.35MPa	15 年
15	镇 180-105A 至镇 41 增出油管道	含水油	4.0MPa	15 年
16	镇 190-55 至镇十二转出油管道	含水油	4.0MPa	15 年
17	镇 40 增-镇十二转集油管	含水油	4.0MPa	15 年
18	镇 95-297 注水阀组支线	达标采出水	22MPa	15 年
19	镇 97-295 注水阀组支线	达标采出水	22MPa	15 年
20	镇 40-33 下游注水支线	达标采出水	25MPa	15 年

表 3.4.3-2 输送含水油性质表

密度 (g/cm <sup>3</sup> )	粘度 50℃ (10 <sup>-6</sup> m <sup>2</sup> /s)	凝固点 (℃)	初馏点 (℃)	比热容 J/(kg·℃)	含水率 (体积)	气油比 (m <sup>3</sup> /t)	H <sub>2</sub> S
0.85	4.56	16	60.4	2100	50%	115.4	未检出

表 3.4.3-3 输送回注采出水性质表

Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup> (g/l)	Ca <sup>2+</sup> (g/l)	Cl <sup>-</sup> (g/l)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (g/l)	pH 值	石油类 (mg/L)	SS (mg/L)	总矿化 度 (g/l)	水型
26.4	4.7	48.7	0.2	6.0	≤40	≤40	82.6	CaCl <sub>2</sub>

### 3.4.3.2 主要原辅材料

本项目原辅材料见下表

表 3.4.3-4 项目原辅材料用量表

原辅材料	用量	备注
用水	447.37m <sup>3</sup>	试压用水 122.37m <sup>3</sup> , 清管用水 238.6m <sup>3</sup> , 生活用水 86.4m <sup>3</sup>
焊条	79kg	E4315 型
保温条	20m	管线全部在生产厂区内进行防腐保温, 施工过程中接缝采用保温条密封

### 3.4.4 管道敷设

#### (1) 管道敷设原则与方式

管线全线大部分采用埋地敷设方式, 该方式施工简单, 技术成熟, 对环境的影响小, 运行比较安全, 维护和管理方便, 施工作业带宽度 6m, 管线埋设平均深度为管顶覆土不小于 1.2m。

#### (2) 一般地段管道敷设

管沟断面形式采用倒梯形, 沟底宽度根据管径、土质、施工方法等确定, 采用沟上焊接, 沟底一般为“管外径+0.5m”, 边坡根据土质、挖深等确定, 边坡比取 1:0.33。管沟开挖、回填遵从“分层开挖、分层堆放、分层回填”原则, 将表层土和下层土分别堆放, 在农田地区开挖管沟时, 应将表层耕作土和底层生土分层堆放, 且尽可能堆放至周边道路, 回填时先填生土后回填表层耕作土。

#### (3) 特殊地段管道敷设

管道通过斜坡、陡坎等地段时, 由于回填后的管沟已属于扰动土, 极易被冲刷, 因此, 在这些地段管道敷设完毕后, 需增设水工保护措施。防止管沟回填处的水土流失及岸坡坍塌, 避免因此而产生的管道裸露及破坏。水工保护工程是针对管道附近地表或地基的防护工程, 防止由于洪水、重力作用、风蚀及人为改变地貌的活动给管道造成破坏。

管线穿越沥青路、水泥路时, 采用顶管穿越方式, 穿越砂石路、土路时, 采用大开挖方式, 道路穿越处加钢保护套管, 两端用沥青麻丝填塞封死, 防止管道直接受载荷和外界的直接破坏, 保护管道的安全运行。

#### (4) 管道转向

本项目采用弹性敷设、现场冷弯、热煨弯管三种形式来满足管道变向安装要求。在满足最小埋深要求的前提下，管道纵向曲线尽可能少设弯头、弯管。

当管道水平转角或竖向转角较小时，优先采用弹性敷设，弹性敷设曲率半径  $R \geq 1000D$ ；弹性敷设无法满足时优先采用冷弯弯管，冷弯弯管曲率半径  $R = 40D$ ；冷弯管无法满足时采用热煨弯管，热煨弯管曲率半径  $R = 6D$ 。冷弯弯管与冷弯弯管间保持至少 4m 的直管段；冷弯弯管与热煨弯头间保持至少 2.5m 的直管段；两热煨弯头间保持不小于 1m 的直管段。

(5) 注水管线还将执行以下特殊要求

1) 注水管线（非金属管）连接、试压施工要求应按照《非金属管道设计、施工与验收规范第3部分：热塑性塑料内衬玻璃钢复合管》(SY/T6769.3-2018) 要求进行。钢质注水管线平面走向或竖向走向改变采用弯头或弹性敷设方式，弹性敷设弯管曲率半径不应小于 1000 倍管外径，现场冷弯弯管曲率半径不应小于 40 倍管外径。

2) 注水管线埋地敷设，管线管顶埋深 1.20m，对悬空及埋深不足 1.20m 的管段必须采取保温措施。注水管线、集输管线交叉时，应按照“水让油、小让大”的原则。

3) 同沟敷设管线水平净距不得小于 200mm。

4) 注水管线与集输管线同沟敷设时，为防止安装金属管线时损伤非金属管线，应先安装钢管，后安装非金属管，且非金属管线间水平净距不得小于 200mm，非金属管线与钢管间水平净距不得小于 400mm，并宜用细土隔开。

5) 同一管沟内敷设多条非金属管线时，相邻管线间距应符合表 3.4.5-1 中规定的最小净距要求。

**表3.4.5-1 管线最小水平净距（mm）**

管线最小水平净距		公称直径（内径）DN	
		40~100	125~150
称直径（内径）DN	40~100	200	300
	125~150	300	300

6) 非金属管线与其他管线交叉时，宜从下面穿越，垂直净距不宜小于 300mm；当条件不能满足时，可从上面穿越，垂直净距不宜小于 300mm。管线与埋地电力、通信电缆交叉时，垂直净距不应小于 500mm，且应采用相应的防护措施。

### 3.4.5 管线穿（跨）越

根据设计资料，本项目管线穿（跨）越河流和冲沟的方式主要为桁架跨越和开挖

穿越。本项目管线穿（跨）越情况详见表3.4.5-1-3.4.5-2和图3.4.5-1~3.4.5-7。



图 3.4.5-1 镇 280-2 总机关-镇 277-2 总机关集油管道野王沟穿越



图 3.4.5-2 镇 40-33 注水干线小黑河穿越



图 3.4.5-3 镇 289-303 至镇十转集油管道小黑河跨越（依托）



图 3.4.5-4 镇 190-55 至镇十二转出油管道干沟跨越 1#（依托）



图 3.4.5-5 镇 190-55 至镇十二转出油管道干沟跨越 2#（依托）



图 3.4.5-6 镇 190-55 至镇十二转出油管道干沟跨越 3#（依托）



图 3.4.5-7 镇 40 增-镇十二转集油管道干沟跨越（依托）

表 3.4.5-1 本项目道路穿越明细表

序号	名称	穿越次数 (处)	穿越长度 m	穿 (跨) 越类型	穿 (跨) 越方式
1	镇 95-297 注水阀组支线	1	4	土路	大开挖穿越
2	镇 277-81-镇 269-832 井场出油管线	8	32	土路	大开挖穿越
3	镇平 58-16-镇 269-832 井场出油管道	3	12	土路	大开挖穿越
4	镇 12 增集油管道	2	12	水泥路	顶管穿越
		7	42	土路	大开挖穿越
5	镇 261-01 至镇 14 增出油管道	3	18	砂石路	大开挖穿越
6	镇 297-286 至镇 17 增出油管道	4	24	砂石路	大开挖穿越
7	镇 280-2 总机关-镇 277-2 总机关集油管道	3	12	土路	大开挖穿越
8	镇 36-32 注水支线	1	6	土路	大开挖穿越
9	桐 34-33 注水支线	1	6	水泥路	顶管穿越
10	镇 40-33 注水干线	2	12	土路	大开挖穿越
11	镇 216-14 井组出油管道	2	12	砂石路	大开挖穿越
12	镇 289-303 至镇十转集油管道	6	24	土路	大开挖穿越
		2	12	水泥路	顶管穿越
		1	6	沥青路	顶管穿越
13	镇 222-121 井组出油管道	2	12	土路	大开挖穿越
		2	12	水泥路	顶管穿越
14	镇 252 总机关-镇 19 增出油管线	3	16	砂石路	大开挖穿越
15	镇 307-784 总机关出油管道	2	10	砂石路	大开挖穿越
16	镇 46 增-镇二联集油管道	2	8	土路	大开挖穿越
		1	6	水泥路	顶管穿越
17	镇 190-55 至镇十二转出油管道	2	8	土路	大开挖穿越
18	镇 40 增-镇十二转集油管道	3	18	水泥路	顶管穿越
		4	16	土路	大开挖穿越
合计		67	340	/	/

表 3.4.5-2 本工程管线地表水/冲沟穿 (跨) 越明细表

序号	管线	穿 (跨) 越段	坐标	穿 (跨) 越长度 m	穿 (跨) 越处管线	穿 (跨) 越方式	跨越水体类型
1	镇 280-2 总机关-镇 277-2 总机关集油管	野王沟穿越 1 处	107° 20'04.4895",36° 00'17.4963"	20	集油管线 L245N-φ76×5.0 mm	大开挖穿越	大黑河支流 (干沟)

	道						
2	镇 40-33 注水干线	大黑河支流穿越 1 处	107° 27'29.3586",36° 00'39.0548"	50	穿越河道钢管: L245N-φ89×12mm 穿越河道护管: 螺旋焊接管 Q235B-φ219×7mm	大开挖穿越	大黑河支流
3	镇 289-303 至镇十转集油管道	大黑河支流跨越 1 处	107° 23'52.9831",36° 06'19.0756"	20	集油管道 L245N-φ76×5.0mm 无缝钢管 跨越段护管: 螺旋焊接管 Q235B-φ219×7mm	依托现有桁架	大黑河支流
4	镇 190-55 至镇十二转出油管道	干沟跨越 1 处	107° 06'46.2030",36° 07'33.4793"	50	出油管道;L245NS-φ60×5.0mm 无缝钢管 跨越段护管: 螺旋焊接管 Q235B-φ219×7mm	依托现有桁架	蒲河支流 (干沟)
		干沟跨越 1 处	107° 06'32.9791",36° 07'29.7980"	45		依托现有桁架	
		干沟跨越 1 处	107° 06'02.3649",36° 07'30.7027"	50		依托现有桁架	
5	镇 40 增-镇十二转集油管道	吴家塬跨越	107° 05'59.4392",36° 07'07.3737"	45	集油管道:L245N-φ89×5.0mm 无缝钢管 跨越段护管: 螺旋焊接管 Q235B-φ219×7mm	依托现有桁架	蒲河

### 3.4.6 管道防腐

输油管道采用环氧粉末普通级结构外防腐（穿越部分采用加强级）、黄夹克聚氨酯泡沫塑料结构保温，管线内表面采用环氧玻璃纤维复合内衬进行内防腐，整体挤涂不少于三道，涂膜干膜总厚度不小于1000um；注水管线及输水管线采用整体挤涂式内防腐工艺。本项目管线全部在生产厂区内进行防腐保温，施工过程中接缝采用保温条密封，基本不会产生废弃防腐保温材料。

#### ①输油管线防腐保温

管线外壁抛丸除锈需达Sa2.5级，参照GBT8923、SY/T0407执行。管线外防腐保温采用“防腐层温层护层”组成的复合结构。

对于管线主体，防腐层涂敷环氧粉末薄膜结构，干膜厚度不小于300pm；保温层采

用30±5mm厚硬质聚氨酯泡沫塑料；外保护层包覆不小于1.6±0.2mm厚聚乙烯塑料；工厂一次成型预制，现场补口补伤。防腐保温层端面应加防水帽密封，防水帽与防护层、防水帽与防腐层的搭接长度不应小于50mm。防腐层补口采用无溶剂环氧涂料，结构与管体相同，干膜厚度不小于400pm；保护层补口采用聚乙烯热收缩套（带）。对于弯头和弯管，保护层采用聚乙烯热缩带缠绕，防腐层和保温层结构同主体。

### ②注水管线防腐保温

管线外壁抛丸除锈需达Sa2.5级，参照GBT8923、SY/T0407执行。管线外防腐保温采用“防腐层温层护层”组成的复合结构。

外防腐层涂敷环氧粉末薄膜结构，干膜厚度不小于400pm；保温层采用50mm厚岩棉管壳，16#镀锌铁丝捆扎；外保护层采用氯化橡胶玻璃布，二布三漆结构（玻璃布—氯化橡胶面漆—玻璃布—氯化橡胶面漆—氯化橡胶面漆）。管线内防腐采用高分子合金材料，采用高速旋转一次成形喷涂工艺，涂层干膜总厚度不小于300pm。内防腐及外防腐均工厂预制，补口采用聚乙烯胶粘带特加强级结构，其结构为：环氧底漆（干膜厚度不低于50pm）—聚乙烯粘胶带内带（0.5mm厚）—聚乙烯粘胶带外带（0.5mm厚），带间搭接均为50%~55%，且搭接宽度不小于25mm，补口处防腐层总厚度不低于2.0mm。

### ③弯管防腐

冷弯弯管直接采用防腐好的直管弯制而成。

热煨弯管采用双层熔结环氧粉末（总厚度≥800μm）+增强纤维聚丙烯胶带（带厚1.1mm，搭接宽度为带宽的50%-55%）。

## 3.4.7 管道试压及探伤

管道完成对接后，要对管线进行试压检测，本项目集油管线、注水管线均采用清水分段试压，管道焊接检验采取双百探伤检测（射线检测 100%、超声波检测 100%），检验管道焊接接头焊缝内部质量是否合格，试验方法及合格标准见表 3.4.7-1。

表 3.4.7-1 试验方法及合格标准

检验项目	强度	严密性
试验压力 (MPa)	1.25 倍设计压力	1 倍设计压力
升压步骤	升压阶段间隔 30min 升压速度不大于 0.1MPa/min	/
稳压时间 (h)	4	24
合格标准	管道目测无变形、无渗漏 压降小于或者等于试验压力的 1%	压降小于或者等于试验压力的 1%

### 3.4.8 线路标识及水工保护

#### 3.4.8.1 线路标识

管线沿线应设置线路标识，便于管道维护和管理。根据《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T6064-2017）的规定，地面标识的主色调为黄色，沙漠、黄土地区宜采用白色，字体颜色为红色，各种地面标志设置要求如下：

**里程桩：**里程桩应每1km设置一个。因地面限制无法设置的，可隔桩设置，编号顺延，本项目共设置22个。

**警示牌：**设置在管道穿越河流、山谷、隧道、邻近水库及泄洪区、铁路、公路、水渠、人口和建（构）筑物密集区、自然与地质灾害频发区、地震断裂带、矿山采空区、第三方施工活动频繁区等地段，本项目共设置5个。

**标志桩：**管道穿越公路、地表水两侧，均设置穿越标志桩，穿越标志桩上标明管线名称、穿越类型、公路名称、地表水名称，线路里程，穿越长度，有套管的应注明套管的长度、规格和材质，本项目共设置72个。

**固定墩：**为防止管道因内压及温度应力的作用损伤管道设备及弯头，管道沿线在跨越段管道及大转角管段两侧分别设置轴向推力支墩，以保证管道的稳定性，本项目设置固定墩5个。

#### 3.4.8.2 水工保护

工程管道敷设地以黄土斜坡、黄土坡等地形为主，主要危害管线安全的情况为湿陷性黄土被水冲刷对管沟造成的破坏，采取针对性措施对管道进行防护。

##### 1、挡土墙类、堡坎类、护岸、护坡类

一般适用于陡坎、陡坡、河流岸坡处，根据不同的工程地质类型和有无水环境采用不同的形式，根据实际地形挡土墙类、堡坎类、护岸、坡类也可以组合使用。

##### 2、截水墙类

一般用于沿坡敷设段的管沟回填土保持，主要分为草袋素土截水墙、浆砌石截水墙。土质地段采用草袋素土截水墙，碎石土、卵砾石地段采用浆砌石截水墙。工程共设草袋素土截水墙 27 道、浆砌石截水墙 16 道、浆砌石挡土墙 2 道、浆砌石堡坎 6 道、草袋素土堡坎 1 道、草袋子护面 200m。

### 3.5 旧管线无害化处理

按照《报废油气长输管道处置技术规范》(SY/T 7413-2018)要求，对地上管段及其

附属设施、裸露管段应拆除，土地纳入政府开发规划且有明确拆除需求的管段、国家基本农田段的管段、环境、生态敏感区的陆地部分管段、埋深不符合要求的河流穿越段、穿越铁路、公路且具备拆除条件的管段、便于拆除的其他管段宜拆除，其他管线宜就地弃置。对于就地弃置的管道有以下三种情况应进行注浆：a) 以直埋（非定向钻）方式穿公路、铁路、水体等处的管段。b) 建筑物占压的管段。c) 塌陷后会引发严重后果的管段。

根据建设单位提供的资料及现场调查，本项目原有管道不涉及基本农田，本项目原管道进行切割、吹扫、封堵后，对露出地面的管线、原有桁架跨越段管线要求全部拆除，其余管段就地弃置，本项目不存在需要注浆处理的管段。

### 3.5.1 旧管线清洗

原油管道报废，管道打开后宜先用管线长度 2 倍管程的热水（60℃~80℃）对弃置管线进行热洗，项目旧管道清洗热水利用油田可移动式电锅炉车进行加热后送至施工场地。然后采用氮气吹扫管线，最后对管道残留物浓度及管道清洁度进行测试，应在管道两端及至少一个中间部位进行效果验证，中间部位宜选址在管线的相对低点，检核合格后进行盲堵。本项目旧管道总长 39.19km，清管废水经污水罐收集后，最终由罐车拉运，依托附近站场措施废液处理站处理后回注油层，不外排。

### 3.5.2 旧管线拆除

桁架跨越等露出地面的管线需要拆除，根据设计资料，拆除的旧管线总长 0.71km，拆除的管线暂存于作业区废料仓，交专业回收机构综合利用。本项目旧管线处理情况见下表。

表 3.5.1-1 本项目废弃管线汇总表

废弃管线	长度 (km)	管线规格 (mm)	拆除管线长度 /km	弃置管线长度 /km
镇 14 增集油管道	0.6	L245N-φ89×4.5mm	0	0.6
镇 95-297 注水阀组支线	0.9	20#钢-φ76×9mm	0	0.9
镇 97-295 注水阀组支线	0.6	20#钢-φ76×9mm	0	0.6
镇 12 增集油管道	3.4	L245N-φ89×4.5mm	0	3.4
镇 261-01 至镇 14 增出油管道	1.8	20#钢-φ60×3.5mm	0	1.8
镇 297-286 至镇 17 增出油管道	1.8	20#钢-φ60×4.0mm	0	1.8
镇 280-2 总机关-镇 277-2 总机关集油管道	1.5	L245N-φ76×4.5mm	0	1.5
镇 36-32 注水支线	0.4	RF-S-V-99×17	0	0.4
桐 34-33 注水支线	0.17	RF-S-V-99×17	0	0.17

镇 36-30 注水支线	0.55	RF-S-V-99×17	0	0.55
镇 37-32 注水支线	0.67	RF-S-V-99×17	0	0.67
镇 216-14 井组出油管道	2.1	L245N-φ60×4.0mm	0	2.1
镇 289-303 至镇十转集油管道	5.4	L245N-φ76×5.0mm	0.02	5.38
镇 222-121 井组出油管道	3.1	20#钢-φ60×3.5mm	0	3.1
镇 93-25 井组出油管道	1.5	20#钢-φ60×3.5mm	0	1.5
镇 252 总机关-镇 19 增出油管线	2.5	20#钢-φ60×3.5mm	0	2.5
镇 307-784 总机关出油管道	2.0	L245N-φ60×4.0mm	0	2.0
镇 46 增-镇二联集油管道	0.5	L245N-φ89×4.5mm	0.5	0
镇 180-105A 至镇 41 增出油管道	2.5	20#钢-φ60×4.0mm	0	2.5
镇 190-55 至镇十二转出油管道	3.7	20#钢-φ60×4.0mm	0.145	3.555
镇 40 增-镇十二转集油管道	3.5	L245NS-φ89×4.5mm	0.045	3.455
总计	39.19		0.71	38.48

### 3.6 施工方案及施工组织

#### 3.6.1 施工工艺

废弃管线无害化处置工艺包括管线切割、吹扫、封堵、废弃管线拆除、就地弃置等。管线工程施工过程包括作业线路清理、管沟开挖、布管焊接、管道入沟、清管试压、覆土回填、植被恢复等。

#### 3.6.2 施工计划

工程预计建设工期 4 个月，每日平均施工人数约 50 人，均为管线周边农民。

#### 3.6.3 施工营地

本工程不单独设置施工营地，施工人员生活依托管线两端站场保障点等。

#### 3.6.4 堆管场

为保证施工能正常运行，做到不间断施工，运管和布管同时进行，管材到现场后开始布管，本工程不设置堆管场，依托管线附近站场、井场做堆管场。

#### 3.6.5 施工便道

本项目原油管线基本沿油区道路敷设，施工中，车辆运输主要依托油区现有道路，但局部地段线路，管线两侧无平整的道路，管线敷设时采用人工搬运，本工程不设置施工便道。

### 3.7 工程占地及土石方

#### 3.7.1 工程用地

本项目共占用永久占地面积约 0.008hm<sup>2</sup>，主要为管线“三桩”及警示牌占地，占地

类型为草地。管线施工作业带宽度 6m，需临时占地 0.21km<sup>2</sup>，临时占地类型主要为草地、旱地，本工程临时用地情况见表 3.7.1-1。

**表 3.7.1-1 本工程用地情况统计表（单位：km<sup>2</sup>）**

序号	土地利用类型	公路用地
1	0103 旱地	0.052982443
2	0301 乔木林地	1.59103E-05
3	0404 其他草地	0.156416164
4	0602 采矿用地	0.000282689
5	0702 农村宅基地	0.00016722
6	1003 公路用地	0.001238961
合计		0.211103387

### 3.7.2 工程土石方

本项目施工期土石方挖方量为 3.81 万 m<sup>3</sup>，填方量为 3.81 万 m<sup>3</sup>，挖填平衡，基本无弃方产生。

### 3.8 劳动定员与工作制度

本项目运营期巡线主要依托原有巡线工作人员，不新增劳动定员。巡线工作人员每天进行巡查，年工作日为 365 天。

### 3.9 工程投资及资金筹措

工程建设项目总投资为 650 万元，建设资金由建设单位自筹。

## 4 工程分析

### 4.1 工艺过程及产污环节

#### 4.1.1 施工工艺过程及产污环节

##### 4.1.1.1 施工工艺与过程

###### (1) 报废旧管线处置工艺流程

本项目原管道进行切割、吹扫、封堵后，对露出地面的管线、原有桁架跨越段管线要求全部拆除，其余管段就地弃置。旧管线按照《报废油气长输管道处置技术规范》(SY/T7413-2018)要求进行处置。

###### ①就地弃置管线处置工艺

管道打开后先用管线长度2倍以上管程的热水（60℃~80℃）对管线进行热洗，然后采用氮气吹扫管线。对管道残留物浓度及管道清洁度进行测试，最后对管线两头进行盲堵。回收的含水油全部进入末端站点原油集输系统，与含水油一同进行脱水净化处理。注水管线吹扫后两头进行盲堵，吹扫清管后产生的含油废水全部进入末端站点采出水处理系统。

###### ②管道拆除处置工艺

桁架跨越等露出地面的管线需要拆除，拆除前应对管线进行热洗、吹扫等，对管道残留物浓度及管道清洁度进行测试，采用机械方式进行切割，切割下来的旧管线暂存于作业区废料仓，交专业回收机构综合利用。

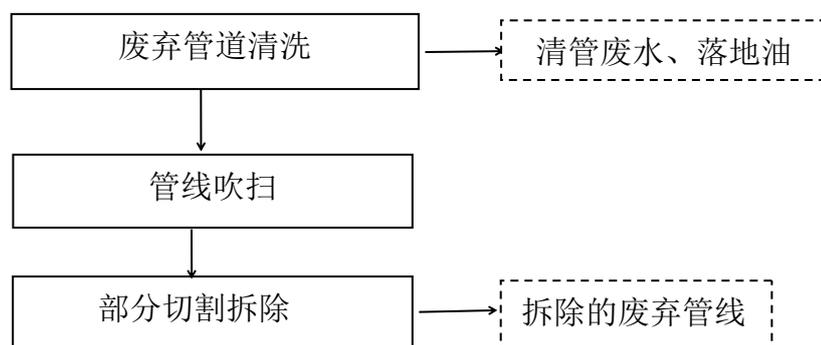


图 4.1.1-1 旧管线无害化处理工艺流程

###### (2) 新建管线敷设施工工艺流程

本项目新建管线敷设施工工艺流程为：作业带的清理、管沟开挖、下管入沟、覆土回填、恢复植被。首先清理施工作业带，防腐管材运到现场；开始布管、组装焊接，双

百探伤检测（射线检测 100%、超声波检测 100%）及防腐检漏；分段试压；在完成管沟开挖、穿越等基础工作以后下沟；对管沟覆土回填，清理作业现场；土地整理，恢复植被；竣工验收。

#### ①施工作业带清理

本项目施工作业带为 6m，施工期间此范围内影响施工机械通行及施工作业的石块、杂草、树木、农作物等须清理干净。

#### ②管沟开挖流程

A.每段管沟开挖前，首先对地下电缆、管线进行检查，确认没有地下电缆、管道后，再进行管沟开挖；

B.编制管沟开挖计划，报监理批准后方可实施；

C.管沟开挖采用人工和机械施工相结合的方法，管沟挖深一般应保证管顶埋深 1.5m；

D.有地下障碍物时，障碍物两侧各 3m 范围内采用人工开挖。

E.管沟开挖时做到分层开挖、分区堆放，表层土靠边界线堆放，下层土靠近管沟堆放。

#### ③管沟施工工艺

本项目管道线路敷设采取大开挖方式施工，主要经过的地段为草地、林地、耕地等地段。管道安装完毕后，根据施工前的地貌恢复地表植被。本项目管线基本沿油区道路敷设，施工中，车辆运输主要依托油区现有道路，但局部地段线路，管线两侧无平行的道路，管线敷设时采用人工搬运、人工开挖管沟，施工作业带宽度 6m，管线埋设平均深度为管顶覆土不小于 1.2m。管沟断面形式采用倒梯形，沟底宽度根据管径、土质、施工方法等确定，采用沟上焊接，沟底一般为“管外径+0.5m”，边坡根据土质、挖深等确定，边坡比取 1: 0.33。开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序分层填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3m）。管线转弯处和出土端设置固定墩，以保持管道的轴向稳定性。在管线沿途设置线路标志桩。管沟施工工艺示意图见图 4.1.1-2 至图 4.1.1-4。

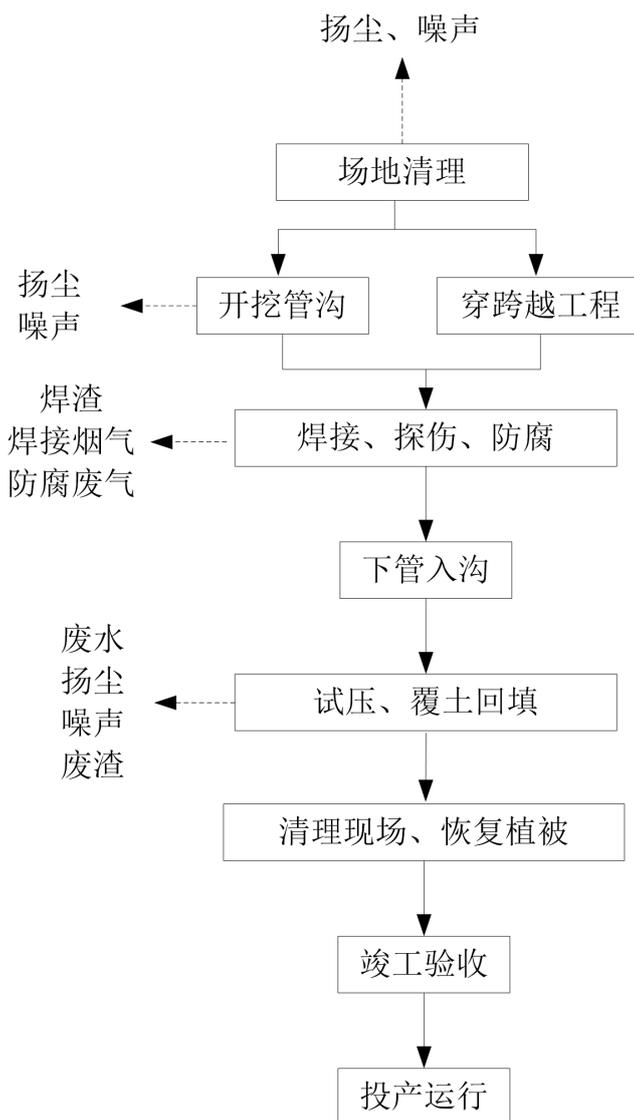
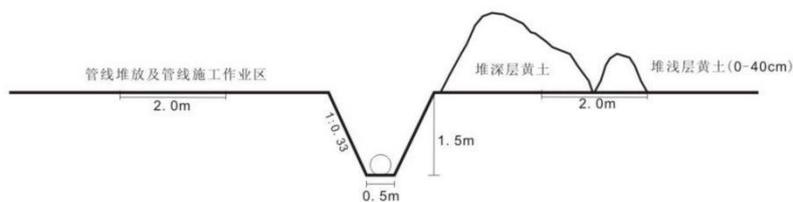


图 4.1.1-2 项目建设施工流程图



管道施工作业场区剖面图

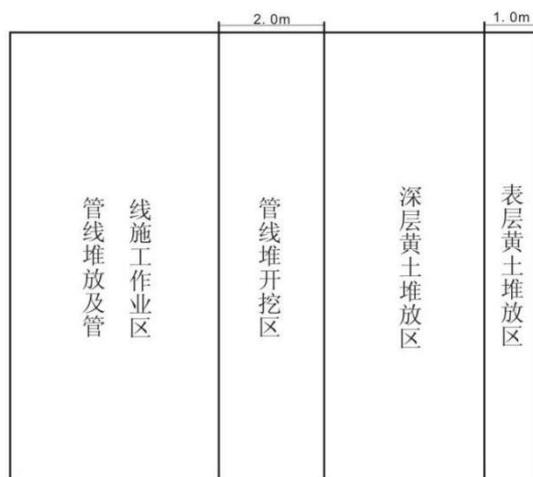


图 4.1.1-3 管道大开挖施工工艺示意图

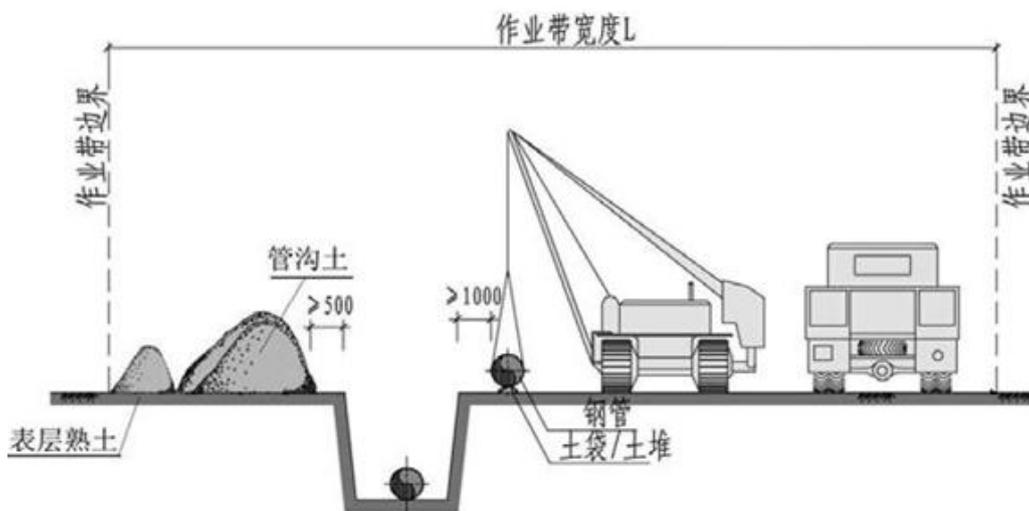


图 4.1.1-4 管道大开挖施工工艺示意图

#### ④穿（跨）越工程施工

##### A 道路大开挖：

本工程穿越砂石路、土路共 55 处，管道穿越段采用钢筋混凝土套管进行保护，套管规格为 Q235B- $\phi$ 273.1 $\times$ 7.1，穿越方式为大开挖方式。大开挖施工工艺见图 4.1.1-4。

##### B 顶管穿越：

项目穿越水泥路、沥青路共 12 处，管道穿越段采用钢筋混凝土套管进行保护，套



除围堰，并回填导流明渠。适用于河水较浅，流量、流速较小的季节性河流，一般应选择枯水期施工。

本项目管线穿越小型河流 1 次，穿越干沟 1 次，穿越总长度 70m。本项目涉及河流基本属于季节性河流，枯水期较长，冬春季水流较小，大开挖难度小，本项目河底穿越采用大开挖混凝土连续浇筑的穿越方式。管道外部用 8mm 橡胶板包裹后，用 C25 混凝土连续浇筑至管顶 500mm 后，用原状块（卵、碎）石土回填至自然河床。管道河（沟）底穿越示意图见图 4.1.1-7。

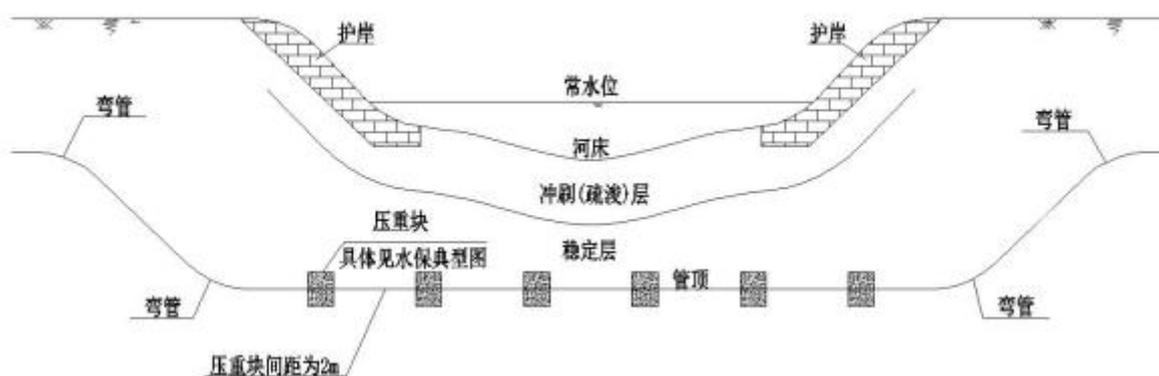


图 4.1.1-7 管道河（沟）底穿越示意图

## 2) 桁架跨越

本项目管线河流跨越 1 处、冲沟跨越 4 处，均采用桁架跨越的方式，桁架均依托现有桁架。桁架式一般用于主跨小于 50m 的冲沟，跨越为采用两榀简单钢制桁架通过上、下弦水平杆件组成空间桁架，管道及检修通道安装在水平杆件上，通过冲沟的一种管道地面跨越方式，具有刚度大、结构稳定的特点，冲沟桁架跨越跨越结构图见图 4.1.1-8。

本项目桁架跨越基础设计如下：

桁架基础底面下均做 100mm 厚 C15 混凝土垫层，垫层宽出基础外边缘 100mm。

桁架地基处理：采用垫层法处理，处理深度为基础素混凝土垫层下 1m，每边宽出基础外边缘 1.0m，分层夯实回填 2:8 灰土垫层，垫层压实系数不得小于 0.95。

桁架基础顶高根据现场实际确定，确保桁架下悬杆高出桁架两侧地坪不小于 300mm，筏板基础底埋深为地坪下 1.5m。

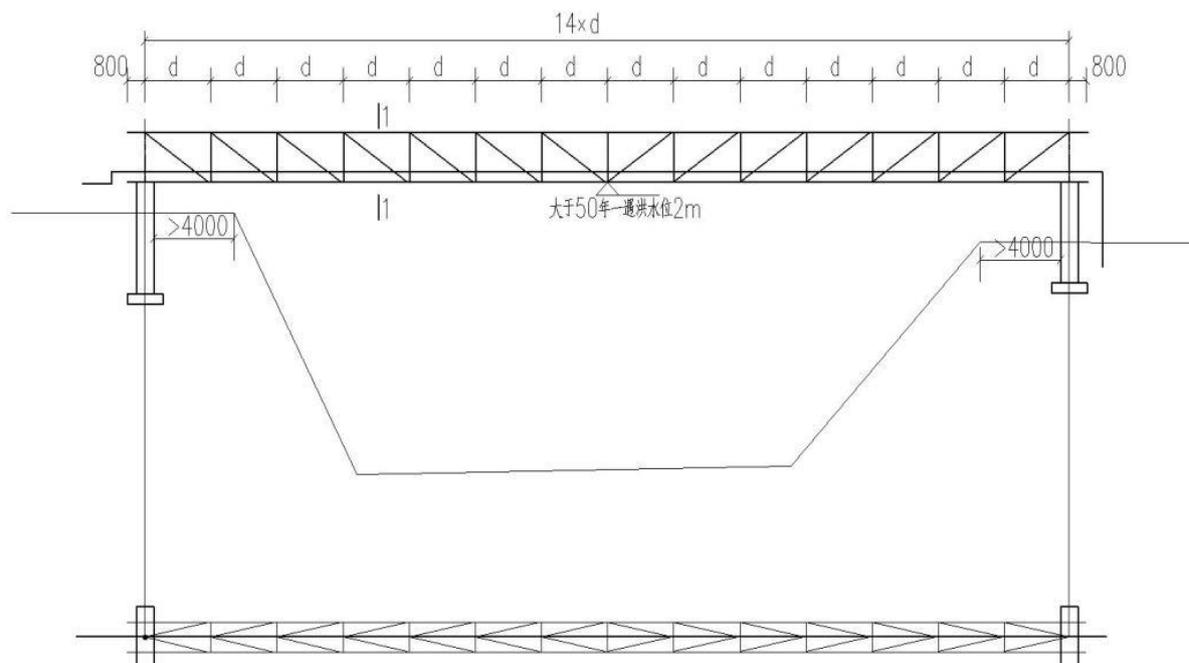


图 4.1.1-8 桁架跨越冲沟示意图

#### ⑤焊接与防腐

项目管道焊接不得低于《钢制管道焊接及验收》GB/T31032-2014 的相关要求；采用氟电联焊焊接，焊条选用 E4315 焊条；动火作业过程中，应根据安全工作中规定的气体检测时间和频次进行检测。动火作业需要管线打开的，具体执行《管线打开安全管理规范》Q/SY1243-2009。挖掘作业中的动火作业还应遵循《挖掘作业安全管理规范》Q/SY1247-2009 的相关要求，采取安全措施，确保动火作业人员的安全和逃生。

本项目管线全部在生产厂区内进行防腐保温，施工过程中接缝采用保温条密封，基本不会产生废弃防腐保温材料。

#### ⑥探伤

本项目管道焊接检验采取双百探伤检测（射线检测 100%、超声波检测 100%）。射线和超声波探伤检验，应符合《石油天然气钢制管道无损检测》（SY/T4109-2005）的相关规定。现场进行 X 射线照相检测时，应采用剂量测试设备测定环境的辐射剂量，按 GB16357 的规定划定控制区和监督区，设置警告标志。现场进行  $\gamma$  射线照相检测时，应采用剂量测试设备测定环境的辐射剂量，按 GB18465 的规定划定控制区和监督区，设置警告标志。

本项目无损探伤委托有资质单位完成，无损探伤不在本次评价范围内。

#### ⑦管道清管试压

管道填埋前及下沟后必须进行管道试压。本项目采用清水为试压介质。管线试压采

取全段试压，试压废水由罐车拉运至附近措施废液处理站处理达标后回注油层，不外排。管道清管试压程序如下：采用压缩空气清管→管段测径→管段上水→管段升压→管段稳压→管段泄压、排水→压缩空气扫水。

#### 4.1.1.2 施工期产污环节分析

管道施工过程中，施工期对环境的影响主要来自清理施工带、开挖管沟等活动中施工机械、车辆、人员践踏对土壤的扰动和植被的破坏；工程占地对土地利用类型以及对农牧业生产的影响。此外，施工期间各种机械、车辆排放的废气和噪声、施工产生的固体废物、管道试压产生的废水等，也将对环境产生一定的影响。

##### (1) 作业带清理、管沟开挖与回填

管道施工前，首先要对施工作业带进行清理和平整，以便施工人员、车辆和机械通行、作业。本项目管道施工带宽度为 6m。在施工带清理过程中，施工带范围内的土壤和植被都可能受到扰动和破坏，不过其造成的影响仅局限在施工带宽度的范围内。

开挖管沟是建设施工期对生态环境构成影响的最主要活动。施工中整个施工带范围内的土壤和植被都可能受到扰动和破坏，尤其是在开挖管沟约 3m 的范围内，植被破坏严重，开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况、植被的恢复、农作物的生长发育等。项目整体施工期 5~6 个月，对临时占用耕地造成一定影响，应进行补偿。

本项目处于黄土高原丘陵沟壑区，沿线植被覆盖率较低，管线施工破坏、干扰地表植被，打破了地表的原有平衡状态，在风力、水力作用下，使植被根系网络和结皮保护的黄土重新裸露，土壤结构变松，形成新的风蚀面，如不及时对植被进行恢复和重建，土壤的新坡面扰动可能成为新的侵蚀点，引起土壤沙漠化、加重水土流失。

##### (2) 临时工程

本项目施工营地主要依托管线周边村镇及现有油田设施，管线及设备材料控制在施工作业带范围内。施工人员产生生活污水和生活垃圾也依托周边居民设施。

##### (3) 现有管线清理及封堵

现有管线清理过程中对残油进行回收，施工过程中会产生少量的落地油，属于危险废物，落地油清理后委托庆阳中能绿地环保科技有限公司安全处置。

##### (4) 产污环节

本工程施工期废水、废气、固废等污染物的产生环节见表 4.1.1-1 所示。

表 4.1.1-1 施工过程污染物产生一览表

工程名称	主要污染物种类					
	废水		废气		噪声	固废
	污水来源	污染物	废气来源	污染物		
施工人员	生活污水	COD、SS、NH <sub>3</sub> -N	/	/	/	生活垃圾
施工机械	/	/	燃料燃烧	SO <sub>2</sub> 、烟尘、NO <sub>x</sub> 、CxHy	设备噪声	废机油
作业带清理与管沟开挖	/	/	施工扬尘	TSP	/	土方
道路穿越	/	/	施工扬尘	TSP	/	/
焊接、防腐	/	/	焊接烟气、防腐废气	烟尘、非甲烷总烃	/	废焊条、包装材料
新建管道试压	试压废水	SS	/	/	/	/
现有管线清理、封堵、拆除	清管废水	石油类、SS	/	/	/	落地油、废弃管线

### 4.1.2 运营期工艺过程及产污环节

运营期正常状况下无污染物排放，不会对周边环境产生影响。存在的环境风险主要是输油管线、采出水、返排液回注管线泄漏对周边环境的影响，一旦发生泄漏事故，泄漏的原油、采出水、返排液将会对泄漏点附近土壤、农作物、居民及生态环境产生一定影响。

## 4.2 污染源分析

### 4.2.1 施工期污染源分析

#### (1) 施工废气

施工期废气主要为作业带清理、管沟开挖、回填、材料的运输等过程产生的无组织扬尘、施工机械和运输车辆排放的尾气以及焊接烟气、防腐废气。

#### ①施工扬尘

扬尘污染主要发生在施工期管沟、基坑开挖及基础处理、材料运输和土方回填以及开辟施工场地与便道环节中，在各污染源中，管沟开挖堆土过程的扬尘是影响较大的一类。堆土起尘量参考煤堆起尘量计算公示计算，每条管线堆土起尘量见表 4.2.1-1。

$$Q_m = 11.7 \times U^{2.45} \times S^{0.345} \times e^{-0.5\omega} \times e^{-0.55 \Psi^{0.07}}$$

式中：Q<sub>m</sub>—堆土起尘量，mg/s；

U—临界风速，m/s，黄土取 2m/s；

S—堆土表面积，m<sup>2</sup>；

Ψ—空气相对湿度，取 60%；

W—物料湿度，黄土取 20%。

表 4.2.1-1 各条管线堆土起尘量

编号	管线名称	堆土表面积(m <sup>2</sup> )	起尘量(mg/s)
1	镇 14 增集油管道	1500	549.8
2	镇 95-297 注水阀组支线	2250	632.3
	镇 97-295 注水阀组支线	1500	549.8
	镇 277-81-镇 269-832 井场出油管线	5525	862.1
	镇 270-833 井场-镇 269-832 井场出油管	1125	497.8
	镇平 58-16-镇 269-832 井场出油管道	3025	700.3
	镇 12 增集油管道	8500	1000.2
	镇 261-01 至镇 14 增出油管道	4500	803.2
	镇 297-286 至镇 17 增出油管道	4500	803.2
	镇 280-2 总机关-镇 277-2 总机关集油管	3750	754.2
	镇 36-32 注水支线	750	432.8
	桐 34-33 注水支线	425	355.8
	镇 36-30 注水支线	1375	533.5
	镇 37-32 注水支线	1675	571.1
	镇 40-33 注水干线	5500	860.7
	镇 216-14 井组出油管道	5250	847.0
	镇 289-303 至镇十转集油管道	13500	1173.3
	镇 222-121 井组出油管道	7750	968.8
	镇 93-25 井组出油管道	3750	754.2
	镇 252 总机关-镇 19 增出油管线	6250	899.5
	镇 307-784 总机关出油管道	5000	832.9
	镇 46 增-镇二联集油管道	1250	516.3
	镇 180-105A 至镇 41 增出油管道	6250	899.5
	镇 190-55 至镇十二转出油管道	9250	1029.8
	镇 40 增-镇十二转集油管道	8750	1010.3
	合计	112900	18838.4

### ②施工机械和运输车辆尾气

施工期运输物料的车辆及施工机械多为机械用柴油机及运输车辆，施工机械将排放一定量的尾气，根据《环境影响评价工程师职业资格登记培训系列教材—社会区域》柴油燃料主要污染物排放因子见表 4.2.1-2。

表 4.2.1-2 柴油机主要污染物排放因子（单位：kg/t 油）

污染物	TSP	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CmHn
排放因子	0.31	0.31	2.24	2.92	0.78	2.13

### ③焊接烟气

本项目管线焊接以焊条电弧焊根焊+自保护药芯焊丝半自动焊填充盖面的半自动焊接方式为主。焊接过程中将产生少量焊接烟尘，焊接烟尘的排放具有分散、间断排放和

排放量小的特点，本项目选用发生量少的 E4315 焊条，根据《焊接技术手册》（王文瀚主编）中有关资料，焊接烟尘产生系数为 7g/kg。本项目焊条使用量约为 79kg，焊接烟尘产生量为 0.55kg，对周围环境空气质量影响较小。

#### ④防腐废气

项目使用的管道是经过防腐处理后的成品管道，仅在管道敷设补口补伤时产生防腐废气，产生量较少，防腐废气主要污染物为非甲烷总烃，本项目管线周围地域开阔，防腐废气经大气扩散后对周围环境影响较小。

#### (2) 噪声

项目管线工程施工期噪声源主要为挖掘机、电焊机、发电机等设备产生的噪声，声级在 81~98dB(A)。噪声源声级见下表。

表 4.2.1-3 施工期噪声源表

序号	机械、车辆类型	测点位置/m	噪声值 (dB(A))
1	挖掘机	5	84
2	电焊机	1	87
3	吊管机	5	81
4	冲击式钻机	1	87
5	柴油发电机组	1	98

#### (3) 废水

##### ①管线试压废水

本项目试压方式为全管段试压。根据项目管线长度及直径，本项目试压用水量为 122.37m<sup>3</sup>，各管线试压废水产生量见表 4.2.1-4，试压废水主要污染物为 SS，基本没有其他污染物。试压废水依托附近作业废水处理站处理后回注油层。

表 4.2.1-4 本项目各管线试压废水统计表

管线	管线长度(km)	管线规格	试压废水 (m <sup>3</sup> )	备注
镇 14 增集油管道	0.6	L245N-φ89×5.5mm 无缝钢管	2.87	全段试压
镇 95-297 注水阀组支线	0.9	DN65-10.1mm 塑料合金复合管	1.42	
镇 97-295 注水阀组支线	0.6	DN65-10.1mm 塑料合金复合管	0.95	
镇 277-81-镇 269-832 井场出油管线	2.21	L245N-φ60×5.0mm 无缝钢管	4.34	
镇 270-833 井场-镇 269-832 井场出油管线	0.45	L245N-φ60×5.0mm 无缝钢管	0.88	
镇平 58-16-镇 269-832 井场出油管道	1.21	L245N-φ60×5.0mm 无缝钢管	2.37	
镇 12 增集油管道	3.4	L245N-φ89×5.0mm 无缝钢管	16.66	
镇 261-01 至镇 14 增出油管	1.8	L245N-φ60×6.0mm 无缝钢管	3.26	

道				
镇 297-286 至镇 17 增出油管道	1.8	L245N-φ60×6.0mm 无缝钢管	3.26	
镇 280-2 总机关-镇 277-2 总机关集油管道	1.5	L245N-φ76×5.0mm 无缝钢管	5.13	
镇 36-32 注水支线	0.3	DN65-10.1mm 塑料合金复合管	0.47	
桐 34-33 注水支线	0.17	DN65-10.1mm 塑料合金复合管	0.27	
镇 36-30 注水支线	0.55	DN65-10.1mm 塑料合金复合管	0.87	
镇 37-32 注水支线	0.67	DN65-10.1mm 塑料合金复合管	1.06	
镇 40-33 注水干线	2.2	DN65-10.1mm 塑料合金复合管	3.47	
镇 216-14 井组出油管道	2.1	L245N-φ60×5.0mm 无缝钢管	4.12	
镇 289-303 至镇十转集油管道	5.4	L245N-φ76×5.0mm 无缝钢管	18.47	
镇 222-121 井组出油管道	3.1	L245N-φ60×5.0mm 无缝钢管	6.08	
镇 93-25 井组出油管道	1.5	L245N-φ60×5.0mm 无缝钢管	2.94	
镇 252 总机关-镇 19 增出油管线	2.5	L245N-φ60×5.0mm 无缝钢管	4.91	
镇 307-784 总机关出油管道	2.0	L245N-φ76×5.0mm 无缝钢管	6.84	
镇 46 增-镇二联集油管道	0.5	L245N-φ89×5.0mm 无缝钢管	2.45	
镇 180-105A 至镇 41 增出油管道	2.5	L245NS-φ60×5.0mm 无缝钢管	4.91	
镇 190-55 至镇十二转出油管道	3.7	L245NS-φ60×5.0mm 无缝钢管	7.26	
镇 40 增-镇十二转集油管道	3.5	L245N-φ89×5.0mm 无缝钢管	17.15	
合计	45.16	/	122.37	/

②清管废水

本项目现有管道报废，管道扫线后对弃置管线热洗（60℃~80℃）2 次，本项目现有管线长度为 39.19km，根据本项目管线的规格和长度，项目产生清管废水量为 238.6m<sup>3</sup>，各管线清管废水产生量统计见表 4.2.1-5，清管废水经污水罐收集后，最终由罐车拉运，依托附近措施返排液处理站处理后回注油层，不外排。

表 4.2.1-5 本项目现有管线清管废水统计表

废弃管线	长度(km)	管线规格(mm)	清管废水量 (m <sup>3</sup> )	备注
镇 14 增集油管道	0.6	φ89×4.5	6.03	2 倍 容积用水
镇 95-297 注水阀组支线	0.9	φ76×9	4.75	
镇 97-295 注水阀组支线	0.6	φ76×9	3.17	
镇 12 增集油管道	3.4	φ89×4.5	34.16	

镇 261-01 至镇 14 增出油管道	1.8	φ60×3.5	7.94	
镇 297-286 至镇 17 增出油管道	1.8	φ60×3.5	7.94	
镇 280-2 总机关-镇 277-2 总机关集油管道	1.5	φ76×4.5	10.57	
镇 36-32 注水支线	0.4	φ99×17	2.65	
桐 34-33 注水支线	0.17	φ99×17	1.13	
镇 36-30 注水支线	0.55	φ99×17	3.65	
镇 37-32 注水支线	0.67	φ99×17	4.44	
镇 216-14 井组出油管道	2.1	φ60×4.0	8.92	
镇 289-303 至镇十转集油管道	5.4	φ76×5.0	36.93	
镇 222-121 井组出油管道	3.1	φ60×3.5	13.67	
镇 93-25 井组出油管道	1.5	φ60×3.5	6.62	
镇 252 总机关-镇 19 增出油管线	2.5	φ60×3.5	11.03	
镇 307-784 总机关出油管道	2.0	φ60×4.0	8.49	
镇 46 增-镇二联集油管道	0.5	φ89×4.5	5.02	
镇 180-105A 至镇 41 增出油管道	2.5	φ60×4.0	10.61	
镇 190-55 至镇十二转出油管道	3.7	φ60×4.0	15.71	
镇 40 增-镇十二转集油管道	3.5	φ89×4.5	35.17	
合计	39.19	/	238.6	/

### ③生活废水

本项目施工期施工人员为 50 人，施工期为 6 个月，按照《甘肃省行业用水定额》（2023 年版）甘肃省农村居民生活用水定额中农村分散式供水地区 60 L/（d·人），施工人员生活用水按 60 L/（d·人），排放系数取 0.8，则生活污水产生量为 0.48m<sup>3</sup>/d，整个施工期产生量为 86.4m<sup>3</sup>，主要污染物为 COD、BOD、氨氮和 SS，项目施工人员主要来自当地农民，生活依托附近村庄村民，不设置施工营地，生活污水经村民旱厕收集后用于农田施肥。

### （4）固废

固体废物主要包括工程开挖土石方、废包装材料、管道焊接过程中产生废焊条、管道施工产生的废金属、废弃管线产生的落地油、废弃管线跨越段拆除的旧管线、施工人员生活垃圾等。

#### ①焊条及焊渣

管线焊接过程中焊渣产生量参考《机加工行业环境影响评价中常见污染物源强估算及污染治理》（许海萍等）中“固体废物估算及处理措施”，废弃焊条及焊渣产生量为焊条使用量的 13%，本项目焊条使用量为 79kg，则废弃焊条及焊渣产生量为 10.27kg，焊条及焊渣作为有价资源回收利用。

#### ②废包装材料及废金属

项目施工过程中产生有部分废包装材料及废金属等，经类比，本项目废包装材料及

废金属产生量约为 0.35t，为有价资源回收利用。

### ③落地油

本项目管道接口与锅炉车连接时会产生少量落地油，根据类比分析，本项目落地油产生量约 0.44t，落地油经收集后拉运至镇 309-01 污油泥暂存点暂存，定期委托庆阳中能绿地环保科技有限公司安全处置。

### ④拆除管线

本项目需要拆除的管线总长度为 0.71km，重量为 15.98kg/m，拆除的管道总重量约 11.35t，拆除的旧管线暂存于作业区废料仓，交专业回收机构综合利用。

### ⑤生活垃圾

本项目施工人员共 50 人，每人每天产生生活垃圾 0.5kg 计，则生活垃圾产生量为 25kg/d，整个施工期 6 个月共计产生生活垃圾 4.5t。生活垃圾依托沿线站场垃圾桶收集后，送当地生活垃圾收集点处理。

### ⑥土石方

本项目施工期土石方挖方量为 3.81 万 m<sup>3</sup>，填方量为 3.81 万 m<sup>3</sup>，挖填平衡，基本无弃方产生。

根据《国家危险废物名录》，施工期固体废物中落地油属于危险废物，其危废类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，危废类别、来源、代码、名称和危险特性见表 4.2.1-6。

表 4.2.1-6 项目施工期危险废物识别表

危废名称	危废类别	行业来源	代码	名称	产生量	危险特性
落地油	HW08 废矿物油与含 矿物油废物	石油开采 —管道清 理环节	071-001-08	石油开采和联合 站贮存产生的油 泥和油脚	0.44t	/

## 4.2.2 运营期污染源分析

运营期正常状况下无污染物排放，不会对周边环境产生影响；运营期主要是原油、采出水管道泄漏对周边环境及敏感点的影响。

## 4.3 生态影响因素分析

项目对生态环境的影响主要在施工期。项目施工期由于占用土地、填挖方及临时用地等，使评价区内的林地和草丛等遭到铲除、剥离、压占等一系列人为破坏，造成评价区内植被破坏，生物量、生物多样性及生态价值下降，同时项目施工改变项目区原有地形地貌，改变土地利用现状等都对植被和动物生存造成影响。

## 4.4 三废排放汇总

运营期管线采用密闭输送工艺，无废气、废水、噪声及固体废弃物产生。项目施工期污染物排放汇总见表 4.4-1。

表 4.4-1 拟建工程施工期“三废”排放及生态影响汇总表

污染源		主要污染物	产生量	排放量	拟处理措施及排放去向
废气	机械、车辆尾气	NO <sub>x</sub>	少量	少量	无组织排放
		烃类	少量	少量	
	施工扬尘	颗粒物	19.96t	9.98t	无组织排放，采用及时洒水降尘措施。
	焊接烟尘	颗粒物	0.55kg	0.55kg	无组织排放
	防腐废气	非甲烷总烃	少量	少量	无组织排放
废水	试压废水	SS	122.37m <sup>3</sup>	0	罐车拉运至附近措施废液处理站处理后回注
	清管废水	石油类、SS	238.6m <sup>3</sup>	0	罐车拉运至附近措施废液处理站处理后回注
	生活污水	COD、氨氮、BOD <sub>5</sub> 、SS	86.4m <sup>3</sup>	0	收集后用于附近植被施肥，不外排
噪声	设备噪声	工程机械等，源强 85~95dB(A)			调整施工时间，避让敏感目标，优选低噪设备
固废	管线施工	废焊条及焊渣	10.27kg	0	属一般固废，作为有价资源回用利用。
		废包装材料及废金属	0.35t	0	属一般固废，作为有价资源回用利用。
		拆除管线	11.35t	0	属一般固废，100%回收处理。
		落地油	0.44t	0	属危险固废，100%回收处理。
	土石方	0	0	项目挖填平衡，基本无弃方产生。	
施工保障	生活垃圾	4.5t	0	统一收集运输至环卫部门指定地点处置	
生态	管线施工； 阀室工程建设	工程占地约 23.22km <sup>2</sup> ，其中：永久占地约 0.008hm <sup>2</sup> ，临时占地约 23.22km <sup>2</sup> ，地表、植被破坏，加剧水土流失			施工完后，临时占地进行植被恢复

## 5 环境现状调查与评价

### 5.1 自然环境现状调查与评价

#### 5.1.1 地貌特征

本项目开发范围主要分布在甘肃省庆阳市庆城县、镇原县及环县境内。评价区域位于黄土高原西端，属黄河中游内陆地区，东倚子午岭，北靠羊圈山，西接六盘山，东、西、北三面隆起，中南部低缓，全境呈簸箕形状，故有“陇东盆地”之称。覆积厚度达百余米的黄土地表，被洪水、河流剥蚀和切割，形成现存的高原、沟壑、梁峁、河谷、平川、山峦、斜坡兼有的地形地貌，分为北部黄土残塬沟壑区、南部黄土塬地貌、西部黄土梁峁沟壑区、东部黄土低山丘陵区，地势北高南低，海拔相对高差 1204m，北部最高处马家大山为 2089m，南部最低处政平河滩为 885m，中南部分布着数十条塬面，其中面积在 6700 公顷以上的大塬有 12 条。

##### (1) 北部黄土残塬沟壑区

分布在庆城县一桐川一线以北、环江两侧，海拔 1400~1700m，基底由下白垩系及新近系构成基本格架，上覆黄土 150m 左右，形成长条形黄土残塬，长轴方向与塬侧水系方向平行，总体上的布局呈“散射状”，塬面平坦，塬的面积大小不等。在塬侧与河谷间为梁峁沟壑地形，塬侧冲沟十分发育，切割深度 150~300m，形成残塬与沟壑相间的地貌景观。植被不发育，黄土土质疏松，水土流失严重，在塬侧及梁坡地段多见崩塌、滑坡等地貌。

##### (2) 南部黄土塬地区

塬面宽阔平坦，由于沟谷的溯源侵蚀，塬边多呈不规则状，塬面与谷底相对高差 200~250m，在本县境内分布较少，主要分布在庆城县高楼、白马铺、驿马以及镇原县孟坝、开边一线以南的地区。

##### (3) 西部黄土梁峁沟壑区

分布于庆城县一桐川一线以北，马莲河以西，海拔 900~1800m，基底主要由下白垩系、侏罗系及三叠系构成，上覆黄土厚 10~150m，冲沟发育，沟谷下切作用较弱，切割深度 150m 左右，形成梁峁与沟壑相间的地貌景观。沟脑残留有支离破碎的掌形洼地，掌形地面积多在 0.1~0.5km<sup>2</sup> 间，其结构特点是中上部为杂色土，下部为中更新统黄土或基岩。

##### (4) 东部黄土低山丘陵区

海拔标高各处相差较大，但相对高差均在 200~300m 间，结构特点是其上部被黄土披覆，下部大部分地段为白垩系基岩。黄土丘陵区的溯源侵蚀作用较强，冲沟发育，黄土梁较长，梁坡较陡，属山区与沟壑区过渡地带。

### 5.1.2 地质构造

#### (1) 地质构造

区域地质构造属于内陆新华夏系统沉降带构造盆地，为中国北方华北地台大地构造单元的一部分，处于祁连山—贺兰山—吕梁山“山”字构造东翼盾的褶皱带。在地质史上属华北陆台西北部的鄂尔多斯盆地。

盆地的雏形形成于二叠系中晚期到早三叠系。中三叠系到早白垩系为大型内陆拗陷盆地的发展阶段，地壳运动以沉降为主，形成一个大型箕状拗陷——铜川—庆阳拗陷。三叠系末拗陷急剧上升隆起，三叠系大型盆地解体，随即产生侏罗系大型凹陷盆地，形成现今构造盆地轮廓。燕山运动使侏罗系盆地解体，东部上升形成斜坡，西部于宁夏天池至环县一线，形成南北向较大幅度拗陷——天环向斜。形成厚达 4000m 以上的沉积，其中下白垩系沉积厚度达 1000m。

天环向斜从环县较大范围看，向斜呈簸箕状，由东、西、北三个方向向南倾斜。北起宁夏的天池经环县向南至泾川县倾没，由于受贺兰褶皱带不均匀隆起的影响向斜轴呈曲线状，形成了西翼陡东翼缓得不对称向斜。环县大都位于向斜的东翼，两翼岩层倾角很小一般在 1~2°，西翼岩层倾角较大在县内也不超过 5°。轴向坡降由北向南大致在 2~4‰。白垩系承压水基本受其控制。

#### (2) 地层

根据长庆油田钻探资料显示，本区自上而下分别钻遇到第四系、第三系、白垩系、侏罗系、三叠系、二叠系等地层。根据长庆油田对沉积类型、岩相特征、构造面貌及生储盖组合等成油地质条件勘探研究资料，区域油田成油地层主要为中生界侏罗系延安组和三叠系延长组。

#### (3) 地震

根据《中国地震参数区划图》（GB18306-2015），本区地震烈度 VII 度。

### 5.1.3 气候

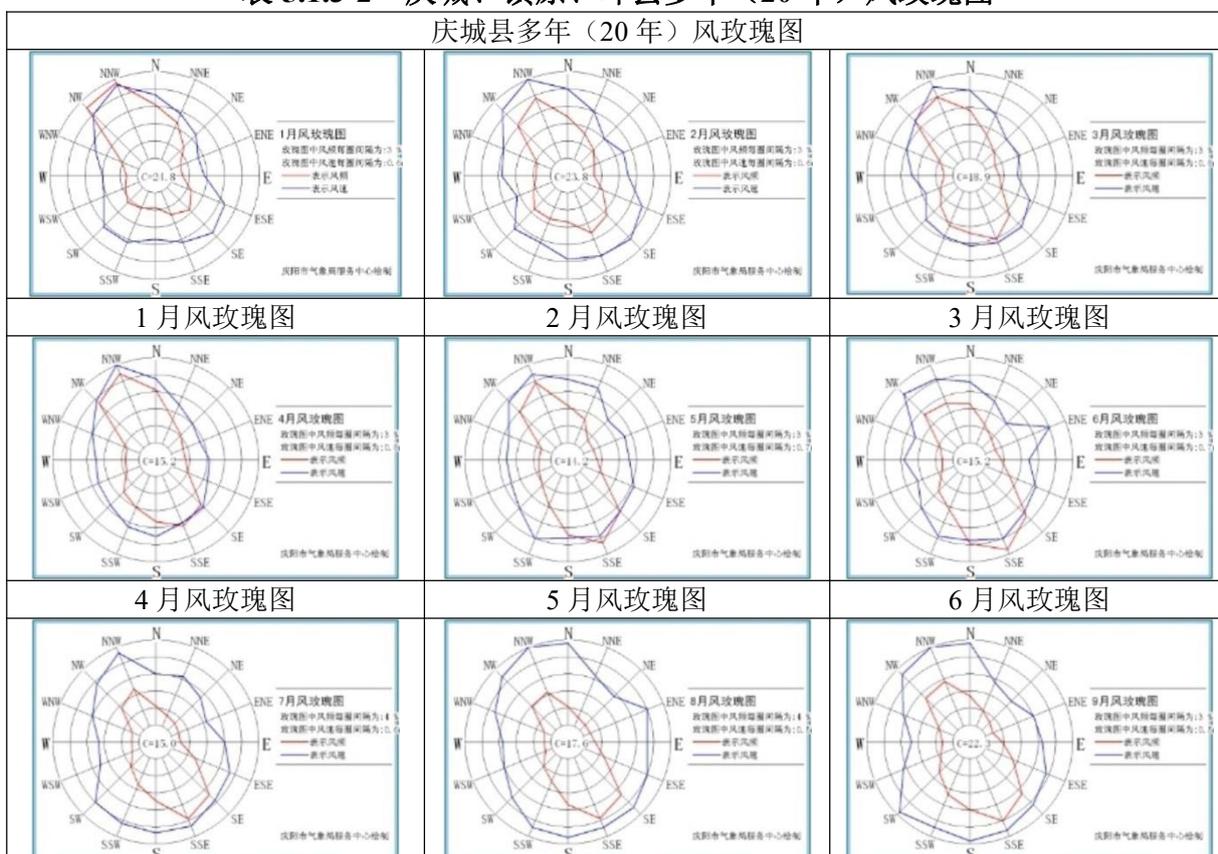
庆城、镇原和环县地处大陆深处，具有显著的大陆型半湿润气候特征。因受季风影响，冬半年多西北风，夏半年多东南风，冬夏冷热显著，冬冷历时长，夏热时间短，春秋两季则为过渡季节。区域光照充足，四季分明，春季多风，秋季多雨，冬季干寒。

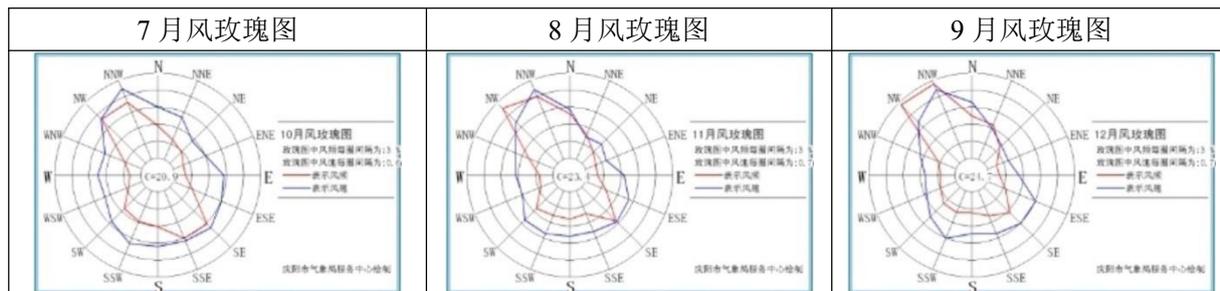
庆城县、镇原县和环县多年（20 年）气象要素统计资料见表 5.1.3-1 和表 5.1.3-2。

表 5.1.3-1 庆城、镇原、环县多年气象要素统计表

气象要素		单位	数值		
			庆城县	镇原县	环县
气温	年平均	°C	10.2	10.4	9.6
	极端最高	°C	38.1	37.4	38.6
	极端最低	°C	-23.4	-21.2	-24.9
降水量	年平均	mm	499.8	469.6	427.7
	年最大	mm	799.6	688.8	674.5
	年最小	mm	304.4	323.5	258.1
年平均蒸发量		mm	1660.9	1564.5	1476.7
风速	平均	m/s	2.6	2.4	2.5
	最大	m/s	26.8	20.7	23.8
日照时数		h	2471.9	2426.4	2618.6
大风日数		d	7.6	1.1	3.1
平均气压		hPa	892.9	884.6	875.9
相对湿度		%	63	62	58

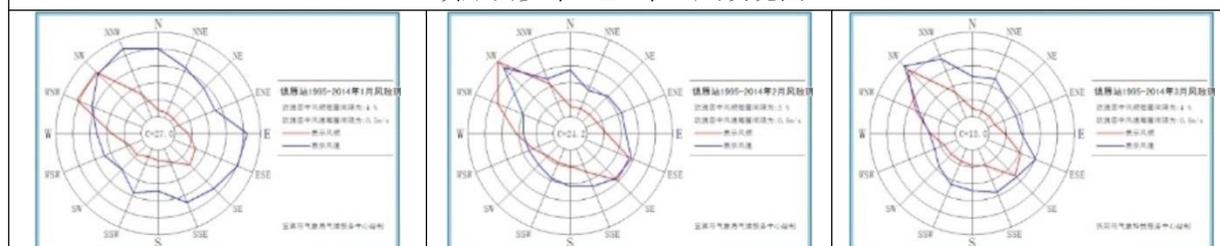
表 5.1.3-2 庆城、镇原、环县多年（20 年）风玫瑰图



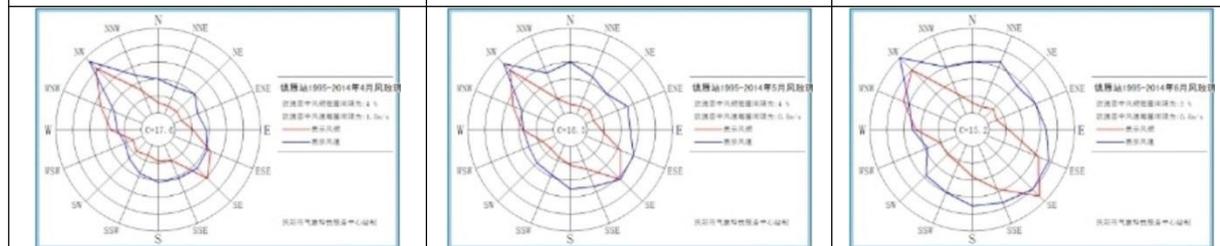


10 月风玫瑰图	11 月风玫瑰图	12 月风玫瑰图
----------	----------	----------

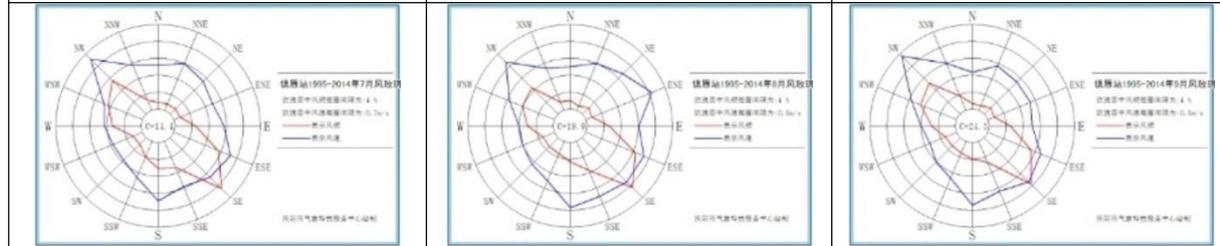
镇原县多年（20年）风玫瑰图



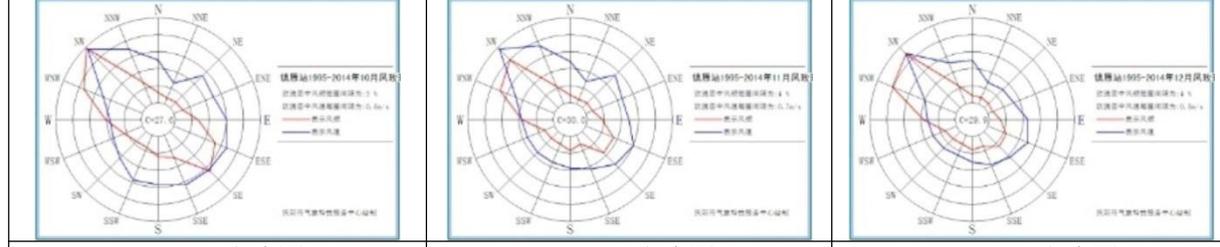
1 月风玫瑰图	2 月风玫瑰图	3 月风玫瑰图
---------	---------	---------



4 月风玫瑰图	5 月风玫瑰图	6 月风玫瑰图
---------	---------	---------

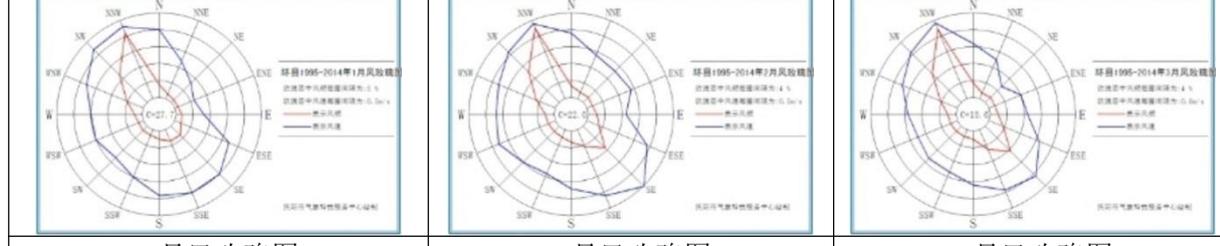


7 月风玫瑰图	8 月风玫瑰图	9 月风玫瑰图
---------	---------	---------

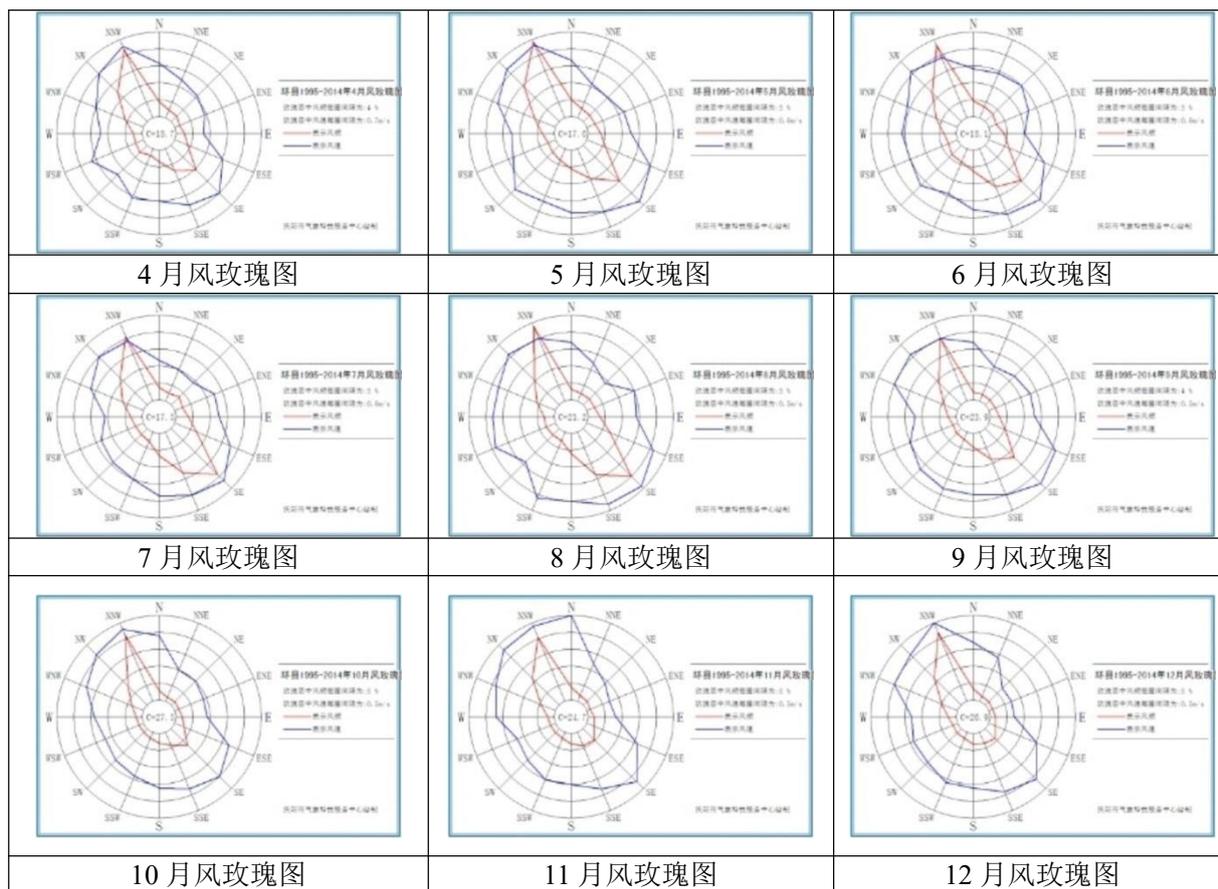


10 月风玫瑰图	11 月风玫瑰图	12 月风玫瑰图
----------	----------	----------

环县多年（20年）风玫瑰图



1 月风玫瑰图	2 月风玫瑰图	3 月风玫瑰图
---------	---------	---------



## 5.1.4 地表水

庆阳地区河流水系属黄河水系的支流泾河流域内，主要河流有马莲河、蒲河、洪河、四郎河等四条，除此外，北部有葫芦河，西部有清河和苦水河，均属常年流水河流，枯水年径流量较大，洪峰流量大，含沙量高。除环县洪德以北水质以咸水为主外，其余广大地区以微咸水至淡水为主，矿化度一般小于 3g/L，较适于农灌和人畜饮用。

本项目所在地为蒲河水系大黑河和小黑河支流，大黑河也称大黑川，源于环县演武乡路家塬村苗坪子西沟，于天池乡喜家坪村南入庆城县境，环县境内长约30千米。小黑河也称俄家河，源于环县天池乡老庄湾村下孙家湾，至三合岔入庆城县境，境内长约9千米。黑河庆城县境内流域面积536.01平方千米，河道平均坡降7.6‰。根据黑河太白梁水文站多年实测资料统计，平均流量为每秒6.67立方米，平均径流量为20120万立方米/年。

评价区域水系图见图 5.1.4-1。根据《甘肃省水功能区划》，黑河属II类水环境功能区。

## 5.1.5 水文地质

### 5.1.5.1 区域地下水系统划分

## (1) 区域地下水系统划分

“区域”是相对于建设项目地下水环境影响调查评价区而言，本报告中具体指陇东地区。从赋水岩层及介质类型的角度来说，陇东地区地下水系统可划分为岩溶水系统、碎屑岩类地下水系统和第四系松散层地下水系统。

项目所在区域是一个多层结构的统一、非均质含水综合体，根据地层层序、岩性岩相和地下水赋存特征等，垂向上可分为黄土梁峁区潜水系统、黄土残垣区潜水系统、罗汉洞组地下水系统、环河组地下水系统（图 5.1.5-1）。

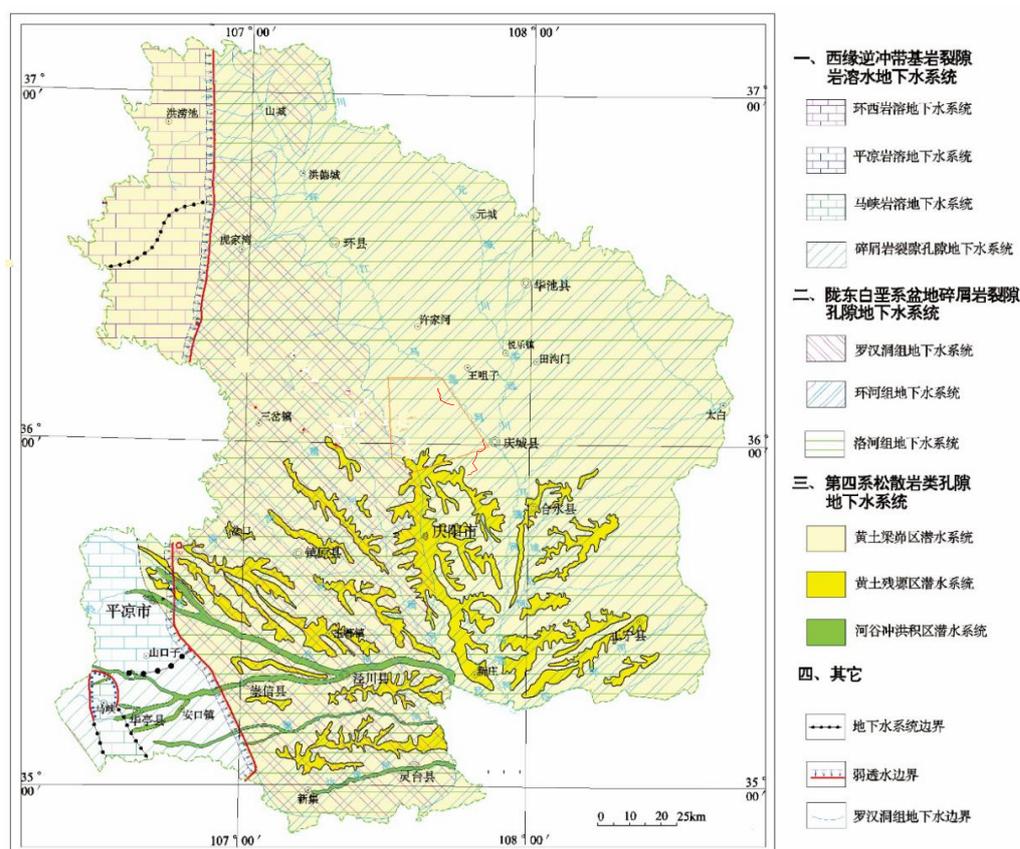


图 5.1.5-1

区域地下水系统图

## (2) 区域含水岩组特征

### ① 第四系含水岩组

区域上第四系含水岩组主要为黄土潜水含水层，其次为河谷潜水。根据地貌单元进一步把黄土潜水分分为塬区潜水与梁峁区潜水两种类型，黄土梁峁潜水按地貌形态、水质差异和大气降水补给量分为庆阳北黄土梁峁潜水、庆阳南黄土梁峁潜水和子午岭及其东部黄土潜水三个子系统。

塬区潜水主要分布于庆城以南的十九个黄土塬区，总面积达 2491km<sup>2</sup>。塬间被深达 250~300m 的沟谷分割，各塬均为相对独立的水文地质单元，其水文地质条件基本相似，塬面积的大小决定含水层厚度、水位埋深与富水性等，一般塬面积越大，含水层厚度也愈大，富水性愈好。梁峁区潜水主要分布于庆城以北的梁峁沟壑区及庆城以南黄土残塬塬侧的梁峁沟壑区，富水性较弱。

河谷潜水主要赋存于泾河谷地及其支流泾河、黑河谷地，其它河流谷地如马莲河、蒲河、洪河谷地等，由于第四系冲洪积物中泥质含量较高、厚度薄等原因，一般地下水赋存弱，无实际供水意义。泾河河谷潜水富水性较好，其余地段的河谷潜水富水性较差。河谷地下水的补给来源主要有大气降水、灌溉水、地表水，地下水的径流受河谷展布的控制。排泄方式主要有蒸发、人工开采和向地表水溢出等。

## ② 白垩系含水岩组

白垩系含水岩组分为罗汉洞组（地层上含泾川组）、环河组和洛河组（地层上含宜君组）三个含水岩组。

罗汉洞含水岩组南北向分布于天环向斜轴部，面积为 12500km<sup>2</sup>，主要由沙漠相砂岩构成，分布范围较小。受原始沉积环境和后期侵蚀、剥蚀等因素影响，罗汉洞含水岩组厚度变化大，由数米至 600m 不等。含水岩组厚度在盆地核部泾川一带厚 400~600m，至向斜东西两翼厚度逐渐减小以至尖灭。罗汉洞含水岩组富水性在肖金—三岔一带较好，其余地带富水性较差，水质总体较好。

环河组含水岩组分布于整个陇东盆地，含水介质以滨湖、半深湖及三角洲相沉积的泥岩、砂质泥岩、砂岩及泥质砂岩为主，间夹砂岩和膏盐层，含水介质致密，泥质含量高，常构成隔水层或弱含水层。含水层厚度总体上由盆地东西两侧向盆地中心逐渐增厚。在镇原县北部、庆城县西部、环县以南的马莲河西岸地区最大厚度达 600~800m；而在盆地东西边缘地区则相对较薄，一般小于 200m。蒲河以西，环河含水岩组被罗汉洞含水岩组及黄土覆盖，在镇原、崇信、泾川一带顶面埋深达 600m；蒲河以东在沟谷区出露，在黄土梁、峁、残塬区多被第四系黄土覆盖，埋深数十至百余米。环河含水岩组富水性总体较罗汉洞组弱，水质相对也较差。

洛河含水岩组在陇东盆地均有分布，含水层在盆地东部边缘太白一带裸露地表，其它地区埋藏上覆含水层之下。含水层自东向西、由南而北缓倾伏于盆地内部，含水层厚度为 100~420m，埋藏深度为 20~800m，顶板埋深由东向西逐渐加大。含水层岩性因沉积环境的不同而有所差异，在盆地东部及东南部地区以沙漠相中细砂岩为主，含水介

质为沙漠相的中细砂岩，结构疏松，孔隙率较高且连通性比较好，地下水赋存条件优越，为盆地主要含水层。在向斜核部及盆地西部以河流、河湖相沉积为主，岩性以细砂岩为主，夹薄层泥岩，结构致密。洛河含水岩组富水性在盆地东部较好，西部相对较弱，水质总体较差，在子午岭东部水质较好。

白垩系下部的侏罗系、三叠系、二叠系等地层中，结合区域地质条件推测，其富水性应很弱，水质很差；在可预见时间内，不会有勘查和开发利用价值和需求，因此本次地下水环境影响评价中，不予考虑。

#### 5.1.5.2 调查评价区地下水类型及赋存特征

根据区域地下水系统特征，调查评价区内地下水主要为第四系松散岩类孔隙水和白垩系碎屑岩裂隙孔隙水。下面进行详细介绍：

##### 1、第四系松散岩类孔隙水

调查评价区内第四系松散岩类孔隙水即指第四系黄土梁峁区潜水（以下简称黄土潜水），含水介质主要是离石黄土（ $Q_p^2$ ），上覆马兰黄土（ $Q_p^3$ ）透水不含水，下伏午城黄土（ $Q_p^1$ ）。区域上在黄土梁峁区第四系黄土层下普遍分布有厚 5~20m 不等的新近系泥岩，阻断了黄土地下水与白垩系地下水的水力联系，因此新近系泥岩构成了白垩系地下水区域隔水边界。

黄土潜水的形成与分布主要取决于地貌条件，调查评价区北部为黄土梁峁区，由于沟谷切割，地形破碎，储水条件差，含水层分布不稳定，水量一般较贫乏；南部黄土塬区地下水的赋存条件相对较好，含水层分布比较连续，其水量亦较为丰富（图 5.1.5-2）。

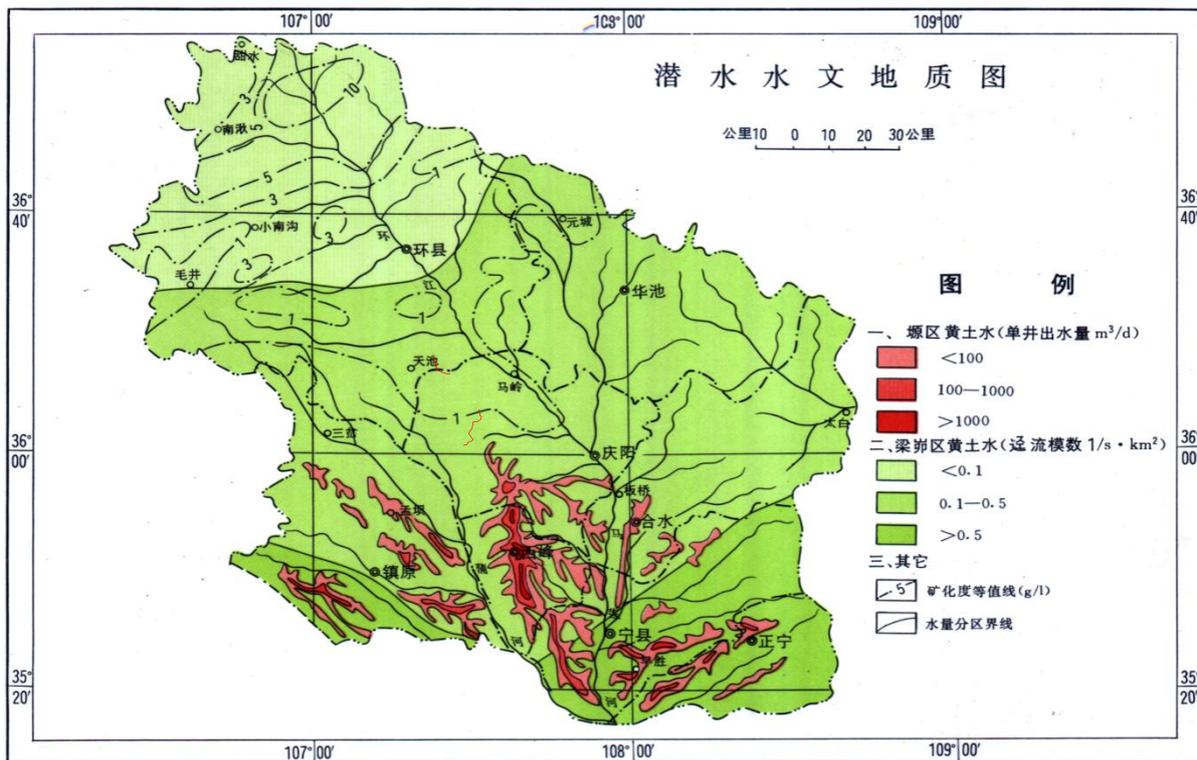


图 5.1.5-2 调查评价区第四系水文地质图

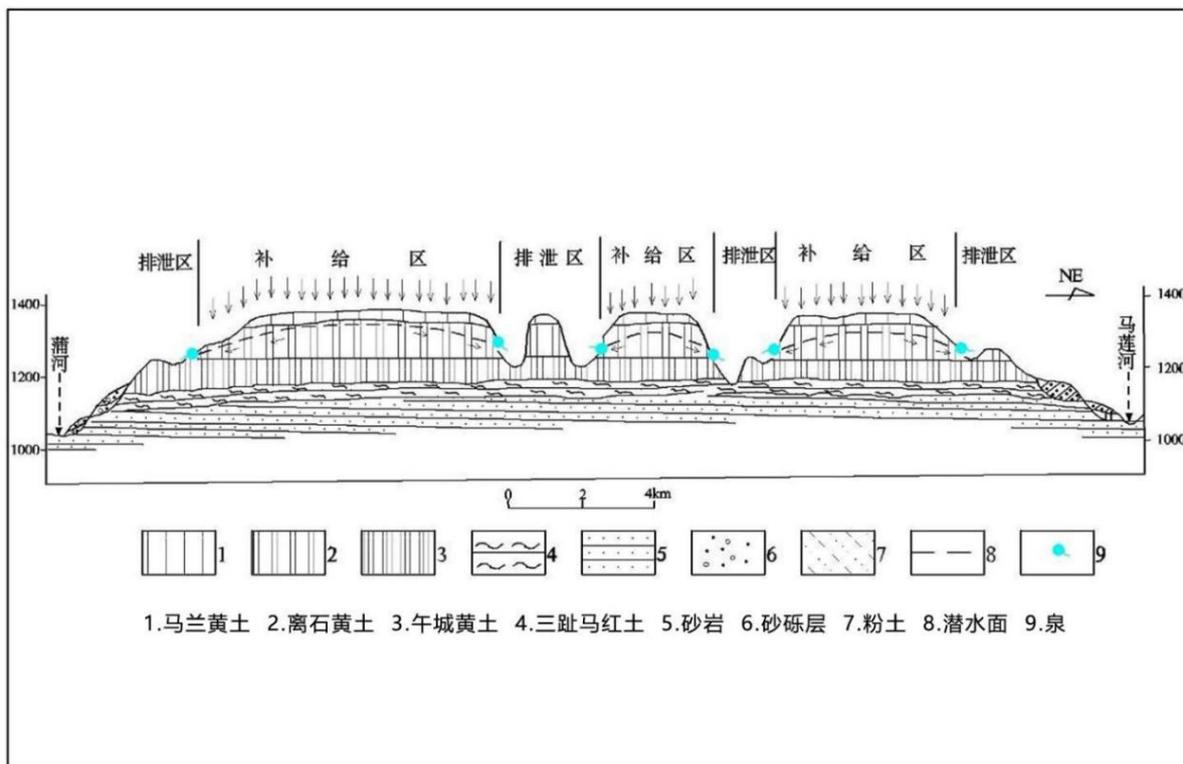


图 5.1.5-3 黄土塬补给、径流、排泄条件示意图

(1) 黄土梁峁潜水

黄土梁峁潜水径流模数  $0.1-1.0L/s \cdot km^2$ ，潜水埋深因沟谷切割，黄土梁峁区含水层

分布不连续，多呈条、块状。富水性一般较差，梁、塬边缘地带单井涌水量一般小于  $50\text{m}^3/\text{d}$ ，泉流量多小于  $0.01\text{L}/\text{s}$ 。富水地段一般是在沟头三面环梁、中间低洼平坦的掌形地或杖形地中，单井涌水量  $50\sim 100\text{m}^3/\text{d}$ 。黄土梁塬区潜水含水层平均厚约  $20\text{m}$ ，黄土潜水水质较好，溶解性总固体多小于  $1\text{g}/\text{L}$ ，水化学类型主要为  $\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 、 $\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3-\text{Ca}$ 、 $\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Na}$  型等。

## (2) 黄土塬潜水

调查评价区内塬区黄土潜水主要分布于南部，含水层结构相似，黄土上覆于新近系与白垩系之上，周边沟谷切割深度  $200\sim 300\text{m}$ ，塬块间黄土潜水无水力联系，各自形成相对独立的水文地质单元。塬面积大小决定含水层厚度、水位埋深与富水性等，一般塬面积越大，含水层厚度也愈大，富水性愈好。塬区黄土潜水水位埋深由塬中心向周边递增，含水层厚度在塬中心部位较厚，至塬边尖灭；富水性与地下水埋深相反，由塬中心富水性  $500\text{m}^3/\text{d}$  左右，向塬边逐渐递减至不足  $50\text{m}^3/\text{d}$ ，含水层的渗透系数在  $0.14\sim 0.46\text{m}/\text{d}$  之间。本项目仅新城油区位于黄土塬区，位于黄土塬的边缘地带，富水性相对较差。黄土塬区潜水水质较好，溶解性总固体多小于  $1\text{g}/\text{L}$ ，水化学类型主要为  $\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 、 $\text{HCO}_3-\text{Na}\cdot\text{Mg}$  型等。

## 2、白垩系碎屑岩裂隙孔隙水

白垩系地下水是调查评价区内最主要的地下水，其赋存条件和富集规律受岩相古地理和岩性的明显控制，河流相和沙漠相砂岩一般构成含水层，湖相和三角洲相一般构成弱含水层或隔水层。根据含水层介质、岩性结构和岩相古地理条件，白垩系地下水分为罗汉洞组、环河组和洛河组三个含水岩组，基底以侏罗系安定组顶部泥岩层为隔水底板。白垩系含水系统沉积韵律清楚，地层分层明显，具有较典型的碎屑岩孔隙裂隙承压自流水盆地的特征（以下简称白垩系承压水）。

### (1) 罗汉洞组地下水

区域上，罗汉洞组地下水分布在蔡口集—驿马一线以西地区，其上覆第四系与新近系。含水层岩性为沙漠相砂岩、河流相砂岩及砂砾岩。含水层厚度变化的特征是孟坝—泄郭咀一带较厚，为  $130\sim 230\text{m}$ ，向东西两侧渐薄，最薄处不足  $50\text{m}$ 。

因地形切割强烈，含水岩组埋深变化较大，调查评价区埋深约在  $100\sim 300\text{m}$ ，根据周边钻孔数据，含水层平均厚度约为  $139\text{m}$ 。上覆午城黄土、新近系和泾川组隔水层，水力性质为承压水。依据含水层岩相、岩性、补给条件等水文地质性质，罗汉洞含水岩组可划为驿马—三岔强富水含水层与三岔北部弱富水含水层（图 5.1.5-4）。强富水含水

层岩性为沙漠相砂岩,多具交错层理、呈半胶结状、孔隙发育,单井涌水量大于 1000 m<sup>3</sup>/d,弱富水含水层岩性为河流相砂岩、含砂砾岩,间夹有泥岩、泥质砂岩,单井涌水量在 500-1000 m<sup>3</sup>/d,据评价区及周边水文地质勘探孔资料,含水层渗透系数小于 0.3m/d,平均 0.2m/d,地下水溶解性总固体在 1~2g/L 间,水化学类型多为 SO<sub>4</sub>·CL—Na·Ca、SO<sub>4</sub>·CL—Na·Ca·Mg、SO<sub>4</sub>·HCO<sub>3</sub>—Na·Mg、SO<sub>4</sub>·HCO<sub>3</sub>—Na·Ca 型等。

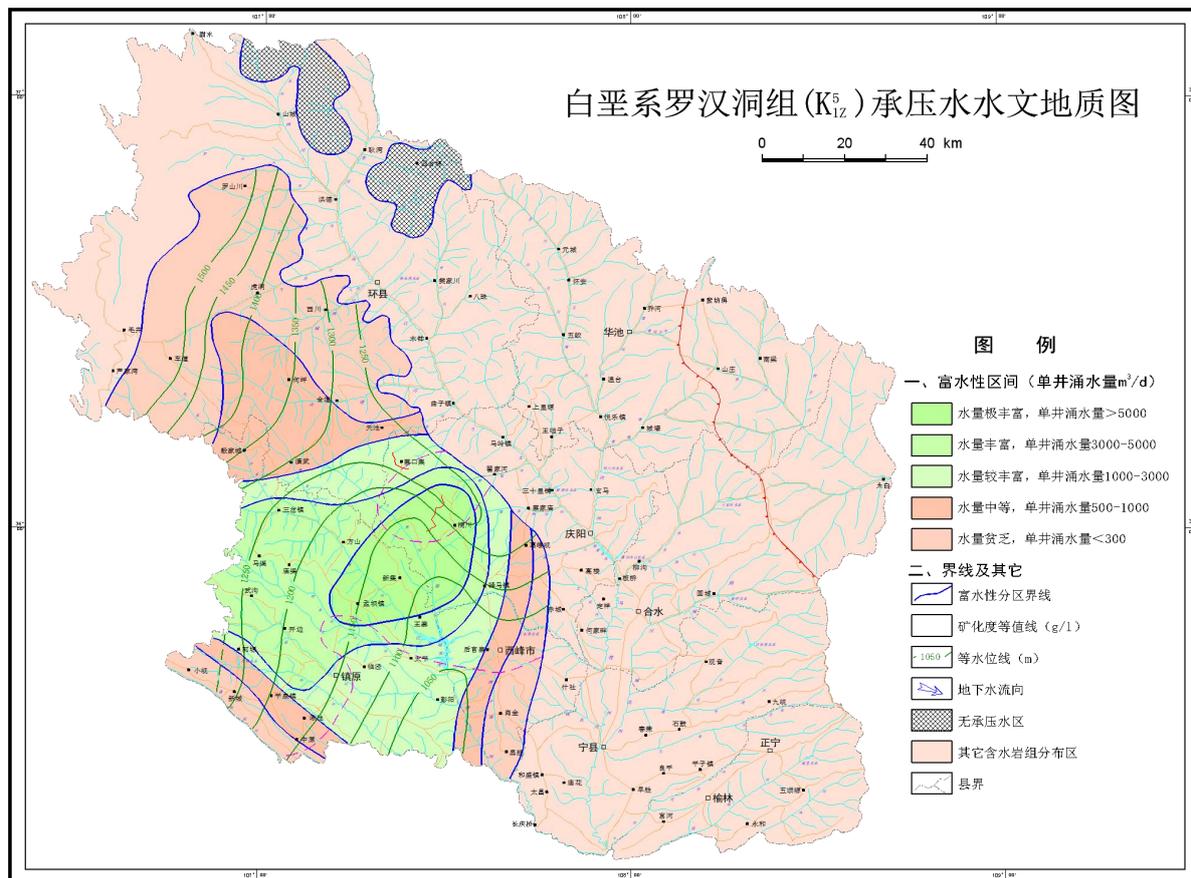


图 5.1.5-4 白垩系罗汉洞组水文地质略图

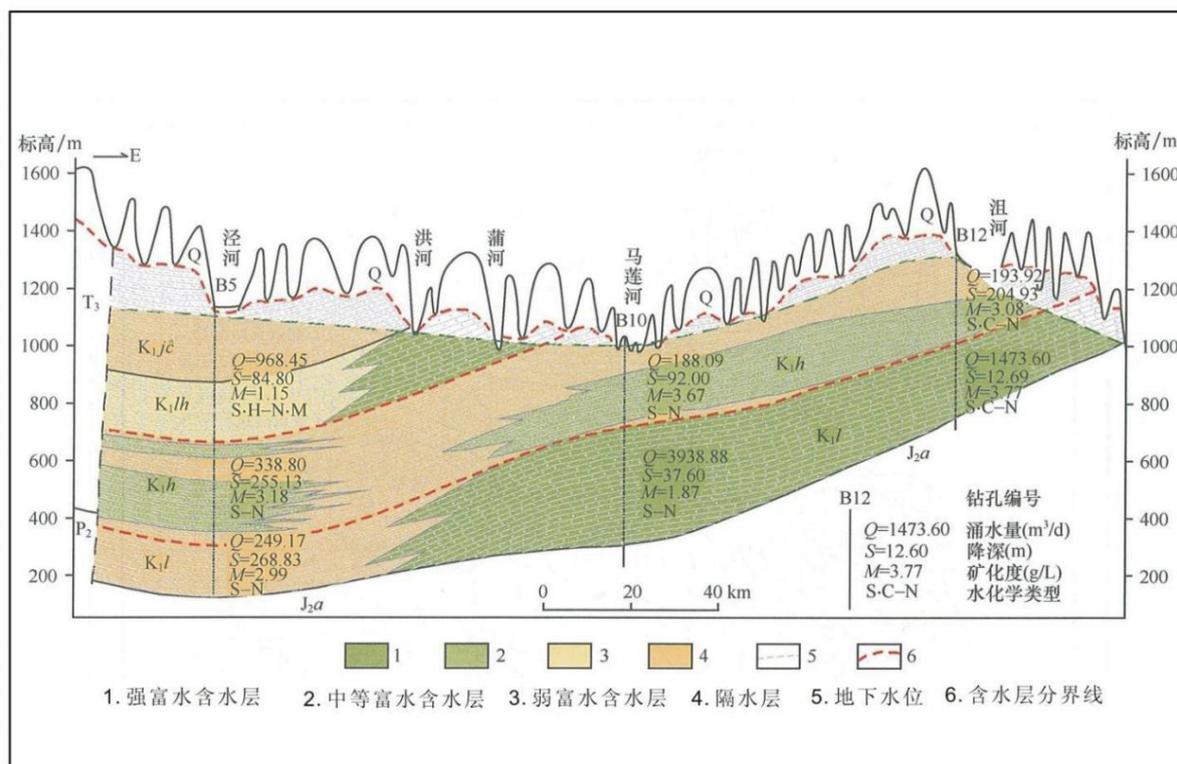


图 5.1.5-5 白垩系盆地南部含水层亚系统结构图

(2) 环河组地下水

调查评价区内环河组地下水伏于罗汉洞组之下，其沉积主要以滨湖、半深湖及三角洲相沉积为主，含水岩层裂隙不发育，泥岩、砂岩、泥质砂岩、砂质泥岩在空间上上下下交替，频繁跌置。

调查评价区环河组富水性总体较罗汉洞组弱（图 5.1.5-6），单井涌水量一般小于 500 m<sup>3</sup>/d，据评价区及周边水文地质勘探孔资料，含水层平均厚度约为 304m，平均含水层渗透系数在 0.02~0.2m/d 间，地下水溶解性总固体在 1~2g/L 间，水化学类型主要为 SO<sub>4</sub>-Na、SO<sub>4</sub>-Na·Ca 型等。

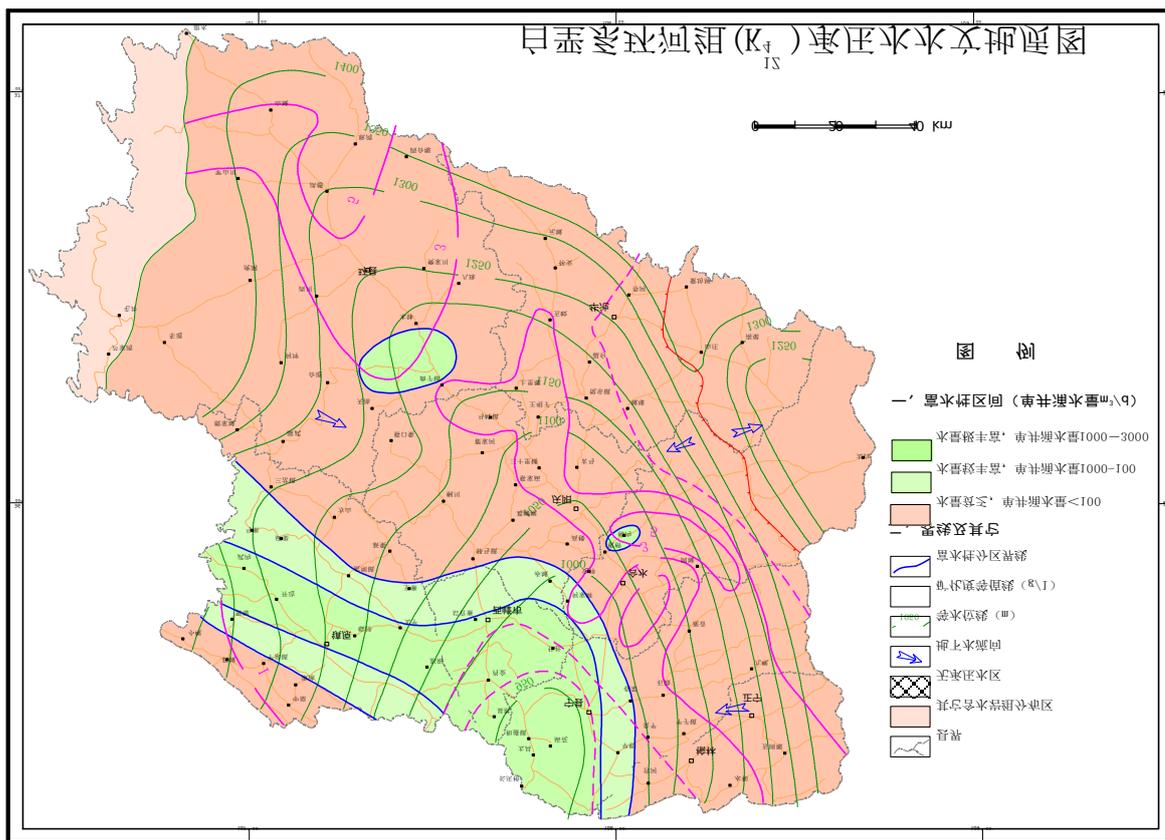


图 5.1.5-6 白垩系环河组水文地质略图

### (3) 洛河组地下水

调查评价区内洛河组地下水伏于环河含水岩组之下，含水层岩性以河流、河湖相沉积为主，岩性以细砂岩为主，夹薄层泥岩。调查评价区属于弱富水区，单井涌水量小于  $500 \text{ m}^3/\text{d}$ （图 5.1.5-7），据调查评价区及周边水文地质勘探孔资料，含水层平均厚度约为 300m，渗透系数在  $0.02 \sim 0.14 \text{ m/d}$  之间，平均  $0.065 \text{ m/d}$ ，地下水水质较差，地下水溶解性总固体多在  $1 \sim 3 \text{ g/L}$  间，水化学类型以  $\text{SO}_4 \cdot \text{Cl} - \text{Na} \cdot \text{Mg}$  型为主。

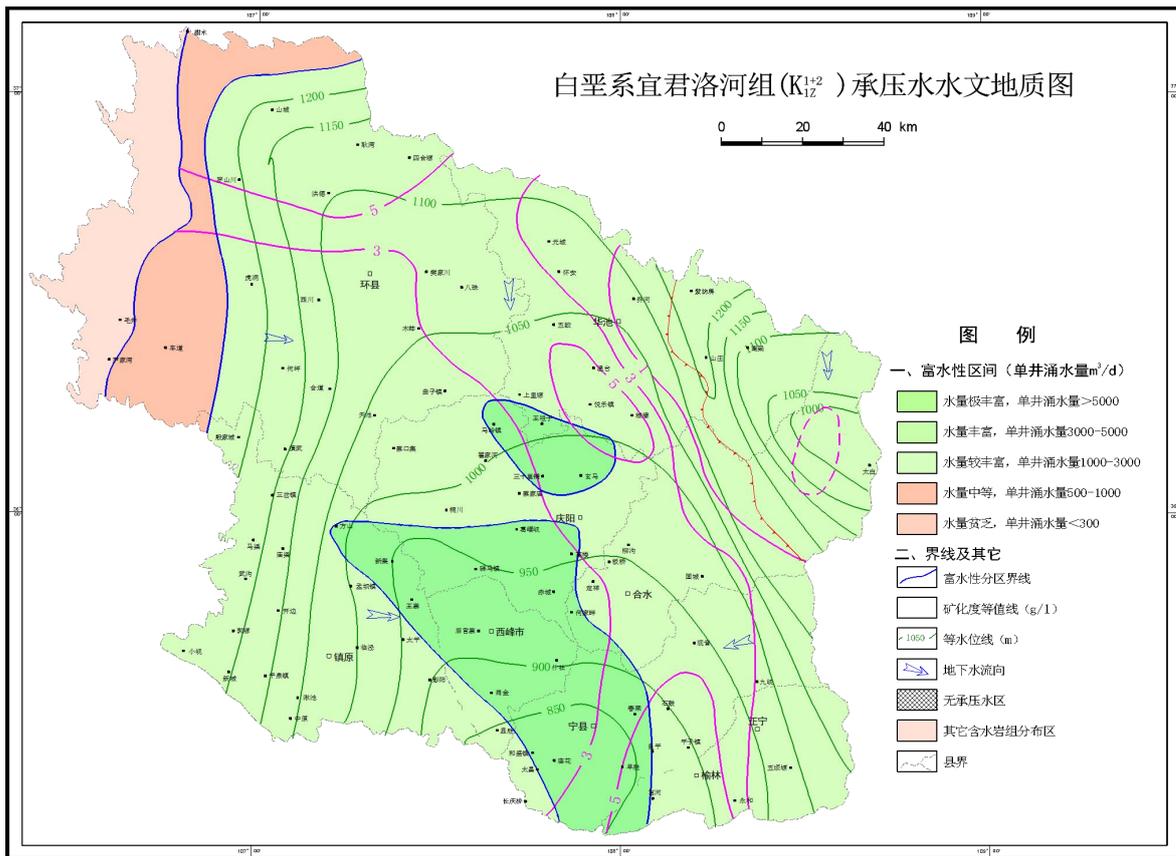


图 5.1.5-7 白垩系洛河组水文地质略图

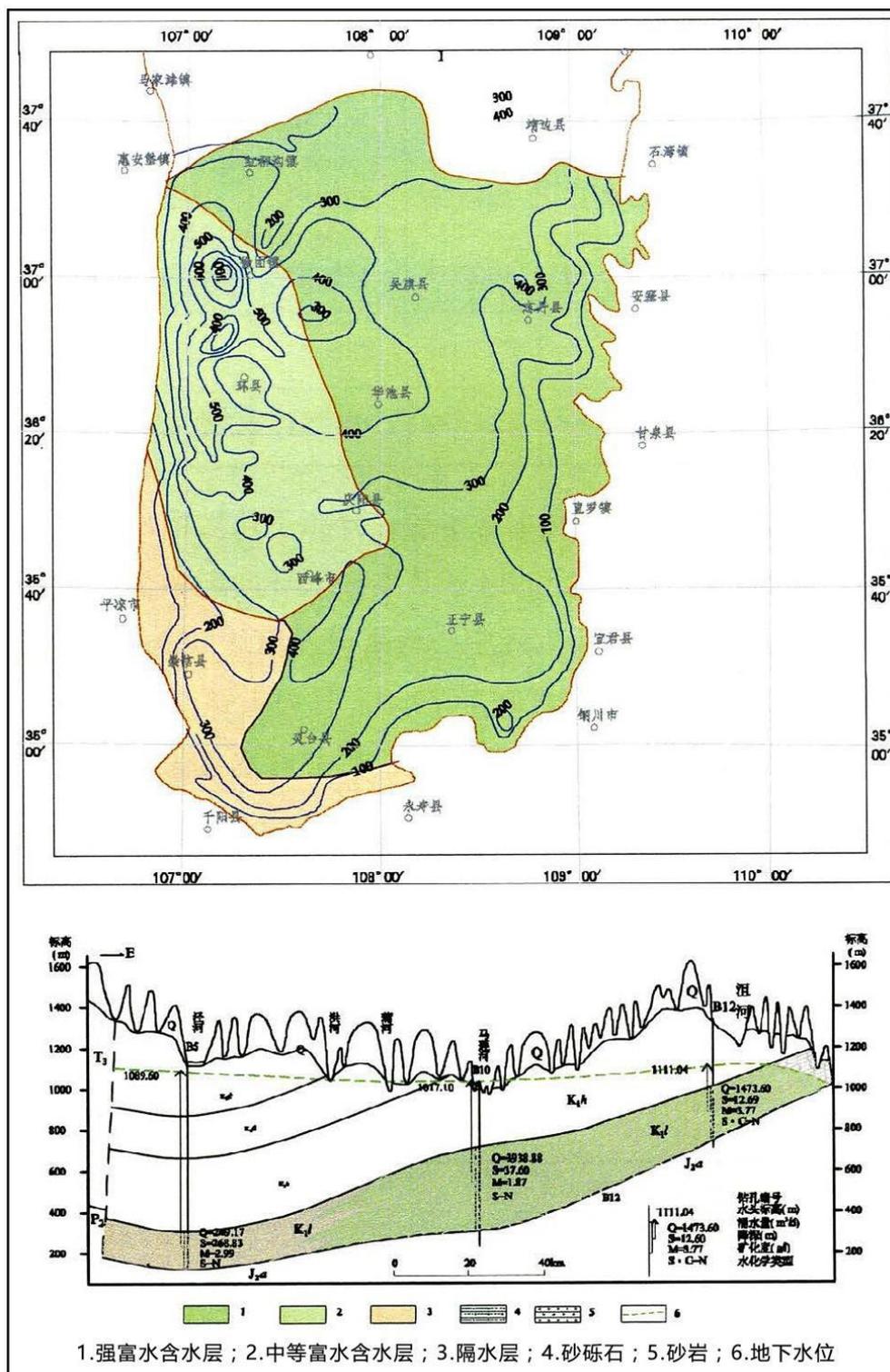


图 5.1.5-8 洛河组含水层划分图

### 5.1.5.3 建设项目场地包气带岩性结构及其防污易污性

根据工程布局，项目管线工程绝大部分位于梁峁区梁顶相对平坦的部位，部分管线会有少部分穿（跨）越冲沟、河流。

梁峁区的包气带岩性结构类型为单一的风积黄土型，《鄂尔多斯盆地地下水勘查报

告（甘肃）》，垂直渗透系数平均值为  $2.19 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，包气带渗透性强，因此包气带的防污性能分级属弱级。梁峁区分布黄土潜水，属易污染含水层。

#### 5.1.5.4 调查评价区地下水补径排条件及动态特征

##### 1、地下水补给

**第四系地下水：**调查评价区内的黄土潜水主要接受大气降水入渗补给。区内多年平均降水量 427.7~499.8mm，这为大气降水入渗补给提供了水源。区内黄土潜水包气带岩性为马兰黄土；这一包气带岩性及结构区，属降水较易入渗区，大气降水入渗系数为 0.11-0.18，这为大气降水入渗补给提供了通道。

**白垩系地下水：**白垩系承压水主要接受大气降水补给，补给方式主要是条带状垂向补给。在河谷或沟谷谷底及其两侧，白垩系上覆松散层很薄或直接裸露地表，大气降水通过松散层或直接下渗补给白垩系地下水，松散层透水不含水，基本不赋存地下水，仅存在季节性的过路重力水。

##### 2 地下水径流

**第四系地下水：**调查评价区黄土潜水为梁峁区黄土潜水，其径流主要受地形的控制，径流方向多变，主要来自地形高处流向地形低处。水力坡度在梁峁中心地带较小，在坡脚或陡坡地带较大。

**白垩系地下水：**白垩系地下水径流受含水层系统结构、地下水补给与排泄条件等诸多因素影响与控制，总体上由西北向东南方向径流（图 5.1.5-6）。

##### 3、地下水排泄

**第四系地下水：**黄土潜水含水层大多被河沟谷切穿，排泄的方式是人工开采与以泉的方式溢出。黄土潜水是当地居民饮用水来源，多以管井方式开采。泉的出露点多在离石黄土与午城黄土的界面上，泉流量季节性变化大，泉流量的大小受汇水面积和渗入补给条件所控制。

**白垩系地下水：**调查评价区白垩系地下水的排泄方式主要为向下游径流排泄和人工开采排泄。在区域上，还以向地表溢出的方式排泄，在马莲河及其支流等河（沟）谷区下游河段，白垩系地下水水头一般高于地表河水位，下部承压水向上越流，溢出地表转化为河水，构成地下水线状顶托排泄边界。根据已有调查、河流水文站监测及测流数据，分析确定白垩系地下水在马莲河下游排泄强度相对较大，基流量占地表水径流量的比例在 23%左右。白垩系洛河组地下水也主要用于石油开采，另外，有少量的开采井用于城乡居民生活饮用，开采层位主要是罗汉洞组、环河组。

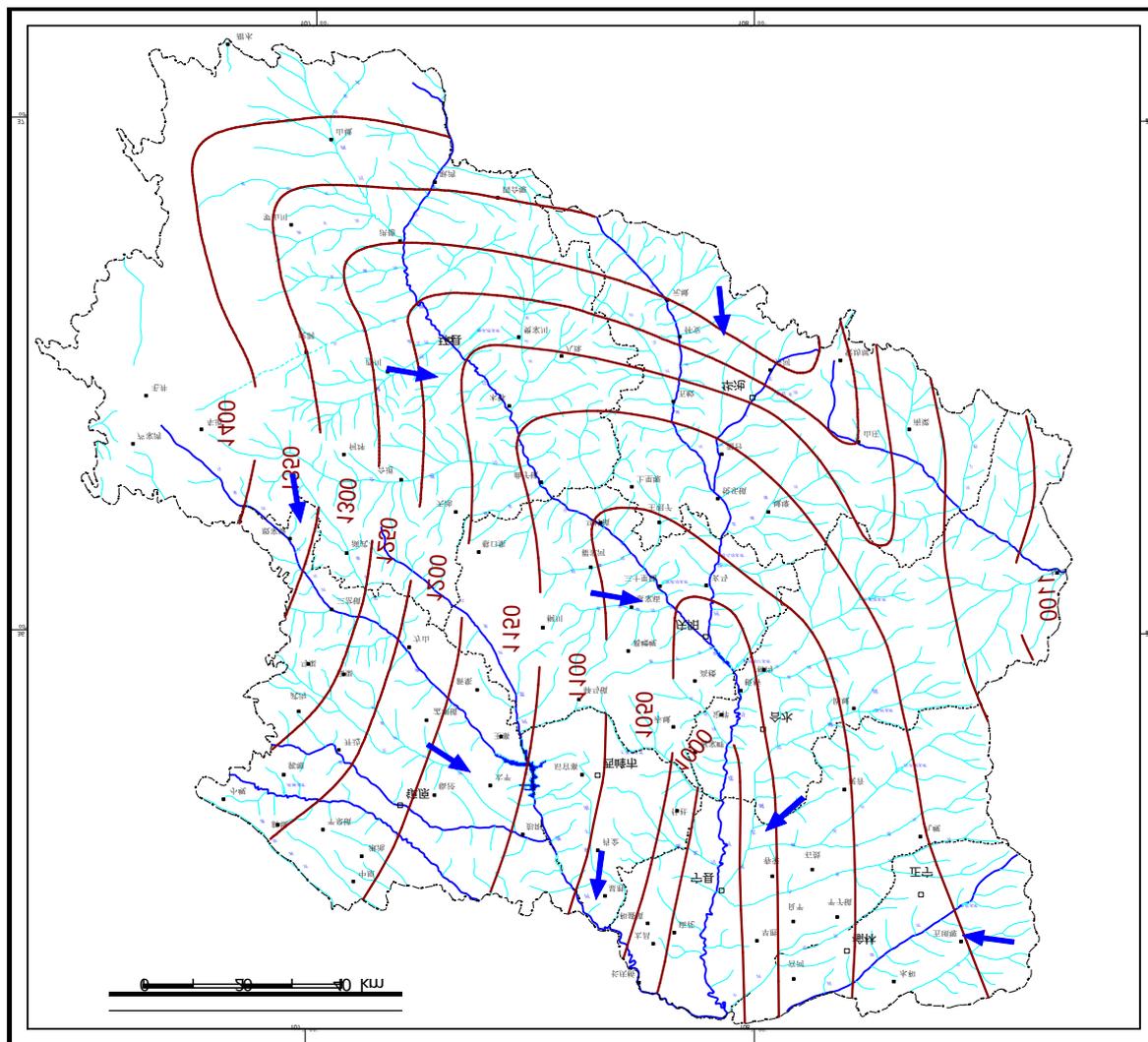


图 5.1.5-6 白垩系地下水流场图

#### 4、地下水动态特征

**第四系地下水动态特征：**调查评价区尚无第四系地下水动态监测资料，根据国土部门有关单位在董志塬布设的黄土塬区黄土潜水动态观测孔长期监测资料。黄土塬区潜水的动态在一年内存存在周期性变化的规律，一年内黄土潜水有两个高水位期和一个低水位期，两个高水位期分别在年初和年末，低水位期一般在 5~8 月份，高低水位的形成与黄土潜水开采及降水补给密切相关，低水位期的出现主要由开采量的增加和补给量的减少引起，高水位期的出现主要由补给量的增加引起，但具有滞后效应。年际间水位的变化主要受降水量多少的控制，同时受人工开采的影响，有逐年下降的趋势，年均下降 0.46m。

**白垩系地下水动态特征：**调查评价区尚无白垩系地下水动态监测资料，从陇东盆地白垩系地下水动态长期监测资料来分析，白垩系地下水动态比较稳定。总体而言，相对

浅埋的罗汉洞组地下水受气象、水文等因素影响，水头变化幅度相对较大，环河组和洛河组地下水对气象、水文等因素的影响有消减作用，水头变化幅度相对较小。

### 5.1.6 土壤

根据《中国土壤分类与代码》（GB/T17296-2009）中的分类，庆城县、镇原县及环县广泛分布的土壤类型主要有黄绵土、黑垆土和新积土。

黑垆土是陇东地区广泛分布的一种主要耕作土壤，是褐土在长期耕作熟化作用下形成的土壤类型，主要分布在黄土塬区、黄土丘陵区梁、峁顶部，湾掌等初级河川二级、三级阶地上。黄绵土是在黑垆土各发育层侵蚀殆尽、在裸露出的马兰黄土母质或离石黄土母质上发育形成的一种侵蚀型土壤，是由黄土母质直接耕翻形成的初育土，主要分布在本区水土流失严重的黄土丘陵地段和黄土塬边、咀梢、梁峁以及沟谷坡地上，常与黑垆土交错分布，面积最大。新积土为新近冲积、洪积、坡积及塌积或人工堆垫的土壤，主要分布于马莲河及其支流两岸的河漫滩及一级阶地上。

据现场调查及查阅资料，本项目评价范围内主要土壤类型为黄绵土，具体见图 5.1.6-1。

## 5.2 评价区域生态环境调查

### 5.2.1 生态环境信息获取

生态环境调查采用现场调查、资料收集与卫星遥感影像解译相结合的方法。

#### 5.2.1.1 调查范围

本次调查范围为管线中心线两侧各 300m 范围，调查总面积为 23.22km<sup>2</sup>。

#### 5.2.1.2 调查因子

结合当地生态环境特征，主要现状调查因子为：

- (1) 土地利用：土地利用类型、分布及面积；
- (2) 动植物资源：植被类型、分布与主要野生动植物种类；
- (3) 土壤侵蚀：土壤侵蚀类型、强度、模数、分布及面积。；

#### 5.2.1.3 卫星遥感影像解译

以美国陆地卫星 Landsat-8 OLI 影像为信息源，全色波段空间分辨率 15m。经过融合处理后的图像地表信息丰富，有利于生态环境因子遥感解译标志的建立，保证了各生态环境要素解译成果的准确性。

在 ERDAS 等遥感图像处理软件的支持下，对 Landsat-8（OLI）影像数据进行了投

影转换、几何纠正、直方图匹配等图像预处理。根据土地利用现状、植被类型、土壤侵蚀、植被覆盖度等生态环境要素的地物光谱特征的差异性，选择全波段合成方案，全波段合成图像色彩丰富、层次分明，地类边界明显，有利于生态要素的判读解译。

根据野外验证结果，对室内建立的解译标志进行验证及修改，建立本次土地利用现状、植被类型等生态环境要素的解译标志。采取野外调查与室内分析相结合、线面探查与重点取样相结合、目视和人机交互相结合的方法，对土地利用现状、植被类型分别进行解译，在 ArcGIS 中制作土地利用现状、植被类型等相关图件，并进行分类面积统计。评价区卫星影像图见图 5.2.1-1。

## 5.2.2 生态系统类型及特征

### 5.2.2.1 生态功能区划

根据《甘肃省生态功能区划》，评价区属黄土高原农业生态区中的陇东黄土丘陵农业生态亚区，具体来说，包括环县黄土丘陵、滩地强烈水土流失牧农生态功能区和黄土残塬旱作农业强烈水土流失生态功能区两类。

环县黄土丘陵和滩地强烈水土流失牧农生态功能区内丘陵起伏，沟壑纵横，干旱少雨，植被稀疏。属牧农区，农业分布在残源、滩地，丘陵陡坡为草场。

黄土残塬旱作农业强烈水土流失生态功能区属于暖温性森林草原生态系统。主要物种有白羊草、菱篙、长芒草等。该区光照充足，热量丰富，源面宽阔平缓，河谷宽而均匀，阶地发育，十分有利于农业的发展。

### 5.2.2.2 主要生态系统类型

根据实地调查，项目共涉及 5 种生态系统类型。其中以林地生态系统、草地生态系统以及耕地为主，分布广，面积大。各个生态系统的组成及分布见表 5.2.2-1。评价区生态系统分布图见图 5.2.2-1。

**表 5.2.2-1 生态系统类型及特征**

生态系统	主要物种	评价区		分布
		面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	
落叶阔叶乔木林	有油松、白桦、刺槐、旱柳等	0.27	1.16	呈片状大面积分布于调查区内
草地	草本植物主要有白羊草、大油芒、针茅、狗尾草、铁杆蒿等	17.6	75.78	呈片状大面积分布于调查区内的荒坡、沟谷、沙滩地
建设用地	/	0.17	0.74	呈斑块状散布调查区
农作物	农作物有玉米、豆类、谷类、薯类等	5.18	22.32	呈片状大面积分布于调查区内
合计		23.22	100.00	/

### 5.2.2.3 植被覆盖度

项目区植被覆盖度遥感解译结果见图 5.2.4-3，植被覆盖度面积统计如表 5.2.4-5。

**表 5.2.4-5 植被覆盖度类型面积、比例**

植被覆盖度	评价区	
	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)
低度植被覆盖度 0to0.3	5.89	25.36
中低植被覆盖度 0.3to0.45	4.97	21.38
中度植被覆盖度 0.45to0.6	4.34	18.68
中高植被覆盖度 0.6to0.75	3.08	13.27
高度植被覆盖度 0.75to1	4.95	21.31
合计	23.22	100.00

根据植被覆盖度遥感影像解译结果图和数据统计结果，区内植被覆盖度分布较为均匀，以低覆盖度占比最大。①高覆盖度植被主要分布在评价区沟谷上游且沟较少的阴坡地带；②中高覆盖度植被分布于评价区沟谷两侧，且以阴坡陡坡沟坡地为主，分布较为均一；③中覆盖度植被广泛分布于黄土塬及沟谷两侧，且以阳坡及缓坡沟坡地为主，分布较均一；④中低覆盖度植被分布于评价区基岩沟谷陡坡地、黄土梁峁区主要为薄层覆沙地带和陡坡地带；⑤低覆盖度植被分布于基岩沟谷陡坡地，主要为陡坡，陡崖地带。

### 5.2.3 评价区土地资源现状

按照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），评价区的主要土地利用现状类型分为耕地、林地、草地、工矿用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地共 7 类。在卫星影像图基础上解译出本评价区土地利用现状图，见图 5.2.3-1，经面积量算，评价区土地利用现状面积统计见表 5.2.3-2。

**表 5.2.3-2 项目评价区土地利用现状**

土地利用类型			评价区	
一级类	代码	二级类	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)
耕地	0103	旱地	5.18	22.32
林地	0301	乔木林地	0.27	1.16
草地	0404	其他草地	17.60	75.78

工矿用地	0602	采矿用地	0.03	0.11
住宅用地	0702	农村宅基地	0.03	0.13
交通运输用地	1003	公路用地	0.12	0.50
合计			23.22	100.00

通过上表可知：评价区主要土地类型为其他草地、旱地，分别占评价区总面积的 75.78%、22.32 %。评价区土地利用方式受地形、气候及水分条件的控制，旱地主要分布于河流阶地、黄土梁塬；其他草地主要为退耕还林后的过渡性地类，主要分布于塬面以下地形起伏较小的坡地。

## 5.2.4 植物群落及特征

### 5.2.4.1 植物资源调查

植物资源调查采用实地调查与基础资料收集相结合的方法。实地调查采取样方和样线踏查的方法进行，针对评价区的维管植物资源进行调查。调查过程中能够准确识别的植物种类，及时记名记录。对于野外不能准确鉴定的植物种类，用智能手机识别软件分析识别，并拍照记录。最后，整理汇总评价区植物名录。通过查阅现有资料，初步了解工程沿线植被状况，在地形图上初步确定野外考察路线及样地设置区，然后在实地踏查的基础上，确定典型的植物群落地段，进行样地调查。

#### (1) 布设原则

- ①在主要的工程直接占地区、间接影响区及生态敏感区等区域布设样方。
- ②选择上述区域的典型植被群落类型，分别布设样方。
- ③考虑评价区内沟谷梁峁等地形造成的生态系统差异，尽量考虑在不同地貌类型地带布设样方以最大限度覆盖评价区内所有植被群落。

#### (2) 样方调查结果

样方调查现场记录表见附件。统计表见表 5.2.4-1。

#### (3) 重点植物

根据查阅历史资料，结合现场调查结果，评价区内现有维管束植物 47 科 132 种，以多年生草本为主，其次为小半灌木及一、二年生草本。评价区常见植物名录见表 5.2.4-2。

表 5.2.4-1 野外调查样地统计表

样方编号	东经	群落类型	生境描述
样方-001	107°21'44.14",36°8'39.12"	灌木林地	样地西侧为镇 14 增集油管道，样地内有杠柳、酸枣、胡枝子等。
样方-002	107°28'32.74",36°1'47.00"	天然草地	样地东南为镇 270-833 井场-镇 269-832 井场出油管线，样地内有批针苔草、白叶蒿、北柴胡等。
样方-003	107°21'44.33",36°8'17.69"	天然草地	样地东侧为镇平 58-16-镇 269-832 井场出油管道，样地内有批针苔草、多花胡枝子、委陵菜、蓬子菜、白叶蒿等。
样方-004	107°28'29.92",36°1'24.12"	灌木林地	样地东为镇 216-14 井组出油管道，样地内灌木主要为沙棘、黄刺梅、甘肃山楂等。
样方-005	107°22'29.33",36°7'46.50"	天然草地	样地北侧为镇 93-25 井组出油管道，样地内有批针苔草、天门冬、茵陈蒿等
样方-006	107°28'1.45",35°59'55.89"	灌木林地	样地西侧为镇 95-297 注水阀组支线，样地内沙棘、杠柳、紫薇等

表 5.2.4-2 区域主要植物名录

序号	中文名	学名	生活型	序号	中文名	学名	生活型
一、松科 <i>Pinaceae</i>				19	赖草	<i>Leymus secalinus</i>	多年生根茎禾草
1	油松	<i>Pinus tabulaeformis</i>	乔木	20	野燕麦	<i>Avena fatua</i>	一年生草本
二、柏科 <i>Cupressaceae</i>				21	糙隐子草	<i>Kengia squarrosa</i>	多年生草本
2	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>	乔木	22	拂子茅	<i>Calamagrostis epigejos</i>	多年生草本
3	杜松	<i>Juniperus rigida Sieb,et Zucc</i>	乔木	23	三芒草	<i>Aristida adscensionis Linn.</i>	一年生草本
三、香蒲科 <i>Typhaceae</i>				24	黄背草	<i>Themeda japonica</i>	多年生草本
4	香蒲	<i>Typha orientalis</i>	多年生草本	25	狼针草	<i>Stipa baicalensis</i>	多年生草本
四、禾本科 <i>Gramineae</i>				26	鹅观草	<i>Roegneria kamoji Ohwi</i>	多年生草本
5	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>	多年生草本	27	针茅	<i>Stipa capillata Linn.</i>	多年生草本
6	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	多年生根茎草本	28	白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	多年生草本
7	长芒草	<i>Stipa bungeana Trin.</i>	多年生草本	五、莎草科 <i>Cyperaceae</i>			
8	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	多年生草本	29	大披针苔草	<i>Carex lanceolata</i>	多年生草本
9	冰草	<i>Agropyron cristatum</i>	多年生草本	30	荆三棱	<i>Scirpus maritimus</i>	多年生草本
10	野古草	<i>Arundinella hirta</i>	多年生草本	六、百合科 <i>Liliaceae</i>			
11	野稗子	<i>Echinochloa crusgalli</i>	多年生草本	31	野蒜	<i>Allium macrostemon</i>	多年生草本
12	菵草	<i>Arthraxon hispidus</i>	多年生草本	32	卷丹	<i>Lilium tigrinum</i>	多年生草本
13	隐子草	<i>Kengia hancei</i>	多年生草本	33	毛叶石刁柏	<i>Asparagus richophyllus</i>	多年生草本
14	披碱草	<i>Elymus dahuricus</i>	多年生草本	34	蕨叶天门冬	<i>Asparagus filicinus</i>	多年生草本
15	画眉草	<i>Eragrostis pilosa</i>	多年生草本	35	黄精	<i>polygonatum sibiricum</i>	多年生草本
16	白草	<i>Pennisetum flaccidum</i>	多年生草本	七、杨柳科 <i>Salicaceae</i>			
17	早熟禾	<i>Poa annua</i>	一或二年生草本	36	垂柳	<i>Salix babylonica</i>	乔木中生
18	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	一年生草本	37	旱柳	<i>Salix mastudana</i>	乔木中生

续表 5.2.4-2 区域主要植物名录

序号	中文名	学名	生活型	序号	中文名	学名	生活型
38	小叶杨	<i>Populus simonii</i>	乔木旱中生	53	石头花	<i>Gypsophila davurica</i>	多年生草本
39	河北杨	<i>Populus hopeiensis</i>	乔木旱中生	54	蝇子草	<i>Silene gallica</i>	一年生草本
40	山杨	<i>Populus davidiana</i>	乔木中生	55	鹅肠菜	<i>Malachium aquaticum</i>	多年生草本
八、壳斗科 <i>Fagaceae</i>				十六、毛茛科 <i>Ranunculaceae</i>			
41	槲栎	<i>Quercus aliena</i>	乔木	56	铁线莲	<i>Clematis montana</i>	蔓生半灌木
九、榆科 <i>Ulmaceae</i>				十七、罂粟科 <i>Papaveraceae</i>			
42	榆	<i>Ulmus pumila</i>	乔木	57	地丁	<i>Corydalis bungeana</i>	二年生草本
十、桑科 <i>Moraceae</i>				十八、十字花科 <i>Cruciferae</i>			
43	葎草	<i>Humulus scandens</i>	一年生草本	58	白屈菜	<i>Chelidonium majus</i>	多年生草本
十一、蓼科 <i>Polygonaceae</i>				十九、景天科 <i>Crassulaceae</i>			
44	酸模叶蓼	<i>Polygonum lapathifolium</i>	一年生草本	59	荠菜	<i>Capsella brusa-pastoris</i>	一年生草本
45	蒴藋	<i>Polygonum aviculare</i>	多年生草本	60	播娘蒿	<i>Descurainia sophia</i>	一年生草本
46	齿果酸模	<i>Rumex dentatus</i>	一或二年生草本	61	独行菜	<i>Lepidium apetalum</i>	一年生草本
47	羊蹄	<i>Rumex crispus</i>	多年生草本	二十、蔷薇科 <i>Rosaceae</i>			
十二、马齿苋科 <i>Portulacaceae</i>				62	瓦松	<i>Orostachys fimbriatus</i>	多年生草本
48	马齿苋	<i>Portulaca oleracea</i>	一年生草本	63	费菜	<i>Sedum aizoon</i>	多年生草本
十三、苋科 <i>Amaranthaceae</i>				二十一、豆科 <i>Leguminosae</i>			
49	繁穗苋	<i>Amaranthus paniculatus</i>	一年生草本	64	匍匐委陵菜	<i>Potentilla reptans</i>	多年生草本
50	反枝苋	<i>Amaranthus retroflexus</i>	一年生草本	65	山桃	<i>Prunus davidiana</i>	小乔木
十四、藜科 <i>Chenopodiaceae</i>				66	山杏	<i>Prunus armeniaca var. ansu</i>	小乔木
51	小藜	<i>Chenopodium serotinum</i>	一年生草本	67	蛇莓	<i>Duchesnea indica</i>	多年生草本
52	灰绿藜	<i>Chenopodium album</i>	一年生草本	68	黄刺玫	<i>Rosa xanthina Lindl.</i>	灌木
十五、石竹科 <i>Caryophyllaceae</i>				69	野豌豆	<i>Vicia sepium</i>	多年生草本

续表 5.2.4-2 区域主要植物名录

序号	中文名	学名	生活型	序号	中文名	学名	生活型
70	达乌里胡枝子	<i>Lespedeza davurica</i>	半灌木	86	乳浆大戟	<i>Euphorbia esula</i>	多年生草本
71	截叶铁扫帚	<i>Lespedeza cuneata</i>	小灌木	二十八、卫矛科 <i>Celastraceae</i>			
72	小叶锦鸡儿	<i>Caragana microphylla</i>	灌木	87	南蛇藤	<i>Celastrus orbiculatus</i>	木质藤本
73	短梗胡枝子	<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	灌木	二十九、鼠李科 <i>Rhamnaceae</i>			
74	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	乔木	88	酸枣	<i>Ziziphus jujuba</i>	灌木
75	粗糙紫云英	<i>Astragalus scaberrimus</i>	一年生草本	89	小叶鼠李	<i>Rhamnus parvifolia</i>	灌木
76	天蓝苜蓿	<i>Medicago lupulina</i>	一年生草本	三十、葡萄科 <i>Vitaceae</i>			
二十二、酢浆草科 <i>Oxalidaceae</i>				90	乌莓	<i>Cayratia pseudotrifolia</i>	草质藤本
77	酢浆草	<i>Oxalis corniculata</i>	多年生草本	91	毛葡萄	<i>Vitis quinquangularis</i>	木质藤本
二十三、牻牛儿苗科 <i>Geraniaceae</i>				三十一、椴树科 <i>Tiliaceae</i>			
78	老鹳草	<i>Geranium wilfordii</i>	多年生草本	92	孩儿拳头	<i>Grewia biloba</i>	灌木
79	牻牛儿苗	<i>Erodium stephanianum</i>	一或二年生草本	三十二、锦葵科 <i>Malvaceae</i>			
二十四、蒺藜科 <i>Zygophyllaceae</i>				94	野西瓜苗	<i>Hibiscus trionum</i>	一年生草本
80	蒺藜	<i>Tribulue terrestris</i>	多年生草本	95	圆叶锦葵	<i>Malva rotundifolia</i>	多年生草本
二十五、苦木科 <i>Simarubaceae</i>				96	苘麻	<i>Abutilon theophrasti</i>	多年生草本
81	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>	乔木	三十三、堇菜科 <i>Violaceae</i>			
二十六、远志科 <i>Polygalaceae</i>				97	紫花地丁	<i>Viola philippica</i>	多年生草本
82	远志	<i>Polugala tenuifolia</i>	多年生草本	98	圆叶堇菜	<i>Viola pseudo-bambusetorum</i>	多年生草本
二十七、大戟科 <i>Euphorbiaceae</i>				三十四、伞形科 <i>Euphorbiaceae</i>			
83	铁苋菜	<i>Acalypha australis</i>	一年生草本	99	野胡萝卜	<i>Daucus carota</i>	二年生草本
84	湖北大戟	<i>Euphorbia hylonoma</i>	多年生草本	三十五、柿树科 <i>Ebenaceae</i>			
85	地锦	<i>Euphorbia humifusa</i>	一年生草本	100	君迁子	<i>Diospyros lotus</i>	乔木

续表 5.2.4-2 区域主要植物名录

序号	中文名	学名	生活型	序号	中文名	学名	生活型
三十六、萝藦科 <i>Asclepiadaceae</i>				116	车前	<i>Plantago asiatica</i>	多年生草本
101	牛心朴子	<i>Cynanchum komarovii Al.</i>	多年生草本	四十四、茜草科 <i>Rubiaceae</i>			
102	鹅绒藤	<i>Cynanchum chinense</i>	多年生草本	117	茜草	<i>Rubia cordifolia</i>	多年生草本
三十七、旋花科 <i>Convolvulaceae</i>				四十五、桔梗科 <i>Campanulaceae</i>			
103	藤长苗	<i>Calystegia pellita</i>	多年生草本	118	石沙参	<i>Adenophora polyantha</i>	多年生草本
104	牵牛	<i>Pharbitis nil</i>	一年生草本	四十六、菊科 <i>Compositae</i>			
105	打碗花	<i>Calystegia hederacea</i>	一年生草本	119	茵陈蒿	<i>Artemisia eapillaris</i>	半灌木
三十八、紫草科 <i>Borraginaceae</i>				120	黄蒿	<i>Artemisia annua</i>	一年生草本
106	附地菜	<i>Trigonoyis peduncularis</i>	多年生草本	121	艾蒿	<i>Artemisia argyi</i>	多年生草本
三十九、唇形科 <i>Labiatae</i>				122	南牡蒿	<i>Artemisia eriopoda</i>	多年生草本
107	夏至草	<i>Lagopsis supina</i>	多年生草本	123	铁杆蒿	<i>Artemisia gmelinii</i>	多年生草本
108	地椒	<i>Thymus quinquecostatus</i>	小半灌木状草本	124	阿尔泰紫菀	<i>Aster altaicus</i>	多年生草本
109	益母草	<i>Leonurus artemisia</i>	多年生草本	125	鬼针草	<i>Bidens bipinnate</i>	一年生草本
四十、茄科 <i>Solanaceae</i>				126	刺儿菜	<i>Cephalanoplos segetum</i>	多年生草本
110	枸杞	<i>Lycium chinense</i>	灌木	127	大蓟	<i>Cirsium japonicum</i>	多年生草本
111	龙葵	<i>Solanum nigrum</i>	一年生草本	128	抱茎苦苣菜	<i>Ixeris sonchifolia</i>	多年生草本
112	曼陀罗	<i>Datura stramonium</i>	草本	129	大丁草	<i>Leibnitzia anandria</i>	多年生草本
四十一、玄参科 <i>Scrophulariaceae</i>				130	灰蒿	<i>Artemisia transilicensis</i>	多年生草本
113	婆婆纳	<i>Veronica didyma</i>	一年生草本	131	凤毛菊	<i>Saussurea japonica</i>	两年生草本
114	松蒿	<i>Phtheirospermum japonicum</i>	一年生草本	四十七、报春花科			
四十二、紫葳科 <i>Bignoniaceae</i>				132	点地梅	<i>Androsace incana Lam.</i>	一年生草本
115	角蒿	<i>Incarvillea sinensis</i>	一年生草本				
四十三、车前科 <i>Plantaginaceae</i>							

### 5.2.4.2 植被类型及分布

项目区植被类型现状遥感解译结果见图 5.2.4-1，评价区植被类型面积见表 5.2.4-4。

表 5.2.4-4 植被类型分布面积及比例

植被类型	评价区	
	面积(hm <sup>2</sup> )	比例(%)
11 阔叶林	0.27	1.16
33 草丛	17.60	75.78
51 耕地	5.18	22.32
61 居住地	0.03	0.13
63 工矿交通	0.14	0.62
合计	23.22	100.00

从植被类型面积统计看：评价区植被以草丛植被占优势，主要为较为稀疏的长芒草、莎草草丛，占评价区总面积的 75.78%，其次为农作物及阔叶林，分别占评价区总面积的 23.32%、1.16%。

通过上表可知：总体而言，评价区植被类型主要为草丛与灌丛，其中草丛主要分布于黄土谷坡，植被种类为白羊草、长芒草、达乌里胡枝子、芨蒿、铁杆蒿等草本植物以及狼牙刺、酸枣、荆条、黄刺玫、胡颓子等；灌丛面积植被种类主要为黄刺玫、蒿属灌丛，同时有狼牙刺、酸枣、荆条等。农作物种类以小麦为主，其次为高粱、玉米、谷子、糜子、豆类、油菜等，受地形条件限制，农业植被主要分布于黄土塬与河流阶地，同时在部分沟谷坡面有较大面积的梯田分布；阔叶林主要为刺槐林，树木种类主要为刺槐、泡桐、山杨、油松等乔木，以刺槐为主，林下混生有少量狼牙刺、酸枣、荆条、黄刺玫等灌木。

植被类型遥感影像解译结果空间分布特征：①乔木林主要分布沟谷谷底、河滩地及村落间，树种主要为杨树等乔木，林下混生有少量狼牙刺、酸枣、荆条、黄刺玫等灌木；②灌丛呈片状、斑块状分布于区内沟谷两侧，且以阴坡陡坡沟坡地为主，分布较为均一，植被种类为黄刺玫、酸枣、荆条等灌木；③草丛分布于评价区内的黄土谷坡，植被种类为白羊草、长芒草、达乌里胡枝子、芨蒿、铁杆蒿等草本植物；④农业植被广泛分布于黄土塬、河流阶地、沟谷坡面，农作物种类以小麦为主，次为高粱、玉米、谷子、糜子、豆类、油菜等。

### 5.2.5 动物资源现状

#### (1) 野生动物实地样线调查

由于本项目涉及区块面积较小，评价区内各种生境无明显地域分布差异，主要为灌丛生境和农田生境，基于《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）-陆生生态二级评价生态现状调查的要求，结合评价区生境类型，共设置 6 条野生动物调查样线实地调查了该区域的动物资源情况。

本次设置每条样线长度在 500~1500m，调查时沿样线两侧行走，行走速度宜保持在 2km/h 以下，并统计沿样线左右两栖类、爬行类、鸟类以及哺乳类动物种类、种群结构、种群数量、出现频率等情况。项目样线调查记录见表 5.2.5-1。

**表 5.2.5-1 野生动物样线调查记录表**

样线编号	样线 1	生境类型	灌丛生境	观测日期	2023.4.18
地点	镇 14 增集油管道			海拔	1302m
起点坐标	E107.47424841	N36.03358760	终点坐标	E107.47642636	N36.02407800
样线长度	1.5km	人为干扰类型	交通	人为干扰强度	中等
中文名	学名		距离/m	数量	备注
麻雀	<i>Passer montanus saturatus</i>		135	若干	/
大山雀	<i>Parus major artatus</i>		147	若干	/
黄鼠	<i>Citellus dauricus</i>		240	4 处	仅发现巢穴
草兔	<i>Lepus capensis</i>		390	2 处	/
雉鸡	<i>Phasianus colchicus</i>		811	1	/
喜鹊	<i>Pica pica sericea</i>		950	3	/
小家鼠	<i>Mus musculus</i>		813	2 处	仅发现巢穴
大嘴乌鸦	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>		470	3	/
灰仓鼠	<i>Cricetulus migratorius</i>		1487	5 处	仅发现巢穴
样线编号	样线 2	生境类型	灌丛生境	观测日期	2023.4.18
地点	镇 12 增集油管道			海拔	1285m
起点坐标	E107.46379852	N35.99811167	终点坐标	E107.45388508	N35.99330279
样线长度	1.2km	人为干扰类型	交通	人为干扰强度	中等
中文名	学名		距离/m	数量	备注
麻雀	<i>Passer montanus saturatus</i>		202	若干	/
家燕	<i>Riparia diluta</i>		253	若干	
大山雀	<i>Parus major artatus</i>		545	若干	/
草兔	<i>Lepus capensis</i>		1033	4	/
花鼠	<i>Tamias sibiricus</i>		1430	3	/
喜鹊	<i>Pica pica sericea</i>		879	5	/
黄鼠	<i>Citellus dauricus</i>		1125	2 处	仅发现巢穴
石鸡	<i>Alectoris chukar</i>		80	1 处	仅发现巢穴
样线编号	样线 3	生境类型	灌丛生境	观测日期	2023.4.17
地点	镇 222-121 井组出油管道			海拔	1330m
起点坐标	E107.36133814	N36.14501403	终点坐标	E107.36415982	N36.13615911
样线长度	1.0km	人为干扰类型	交通	人为干扰强度	中等
中文名	学名		距离/m	数量	备注

雉鸡	<i>Phasianus colchicus</i>	510	3	/	
大山雀	<i>Parus major artatus</i>	780	若干	/	
家燕	<i>Riparia diluta</i>	1060	若干	/	
麻雀	<i>Passer montanus saturatus</i>	105	若干	/	
喜鹊	<i>Pica pica sericea</i>	235	4 处	/	
黄鼠	<i>Citellus dauricus</i>	311	5	/	
草兔	<i>Lepus capensis</i>	595	6	/	
<b>样线编号</b>	<b>样线 4</b>	<b>生境类型</b>	<b>农田生境</b>	<b>观测日期</b>	<b>2023.4.18</b>
地点	镇 93-25 井组出油管道			海拔	1280m
起点坐标	E107.46524692	N36.01625950	终点坐标	E107.46141672	N36.00995032
样线长度	0.9km	人为干扰类型	耕作	人为干扰强度	中等
中文名	学名		距离/m	数量	备注
麻雀	<i>Passer montanus saturatus</i>		189	若干	/
黄鼠	<i>Citellus dauricus</i>		356	2 处	仅发现巢穴
草兔	<i>Lepus capensis</i>		815	1 处	/
石鸡	<i>Alectoris chukar</i>		457	2 处	仅发现巢穴
喜鹊	<i>Pica pica sericea</i>		311	4	/
蒙古兔	<i>Lepus tolai tolai</i>		723	2 处	/
<b>样线编号</b>	<b>样线 5</b>	<b>生境类型</b>	<b>农田生境</b>	<b>观测日期</b>	<b>2023.4.18</b>
地点	镇 190-55 至镇十二转出油管道			海拔	1265m
起点坐标	E107.45986365	N36.00669004	终点坐标	E107.46435642	N36.00175719
样线长度	0.8km	人为干扰类型	耕作	人为干扰强度	中等
中文名	学名		距离/m	数量	备注
麻雀	<i>Passer montanus saturatus</i>		278	若干	/
大山雀	<i>Parus major artatus</i>		750	若干	/
黄鼠	<i>Citellus dauricus</i>		576	5 处	仅发现巢穴
喜鹊	<i>Pica pica sericea</i>		746	6	/
蒙古兔	<i>Lepus tolai tolai</i>		654	若干	/
石鸡	<i>Alectoris chukar</i>		98	2 处	仅发现巢穴
草兔	<i>Lepus capensis</i>		698	2	/
<b>样线编号</b>	<b>样线 6</b>	<b>生境类型</b>	<b>农田生境</b>	<b>观测日期</b>	<b>2023.4.17</b>
地点	镇 95-297 注水阀组支线			海拔	1325m
起点坐标	E107.36448169	N36.13488537	终点坐标	E107.37406443	N36.12986034
样线长度	1.1km	人为干扰类型	耕作	人为干扰强度	中等
中文名	学名		距离/m	数量	备注
家燕	<i>Riparia diluta</i>		1060	若干	/
麻雀	<i>Passer montanus saturatus</i>		567	若干	/
蒙古兔	<i>Lepus tolai tolai</i>		1100	2	/
黄鼠	<i>Citellus dauricus</i>		699	3 处	仅发现巢穴
石鸡	<i>Alectoris chukar</i>		985	2	/
大山雀	<i>Parus major artatus</i>		280	若干	
草兔	<i>Lepus capensis</i>		315	2 处	/

## (2) 野生动物种类组成

通过对评价区域周围住户的走访、本次在区域内进行样线调查以及对区域内进行植物样方调查时的观察，初步调查结果表明区域内的鸟类 7 种，兽类 6 种，未发现国家或省级重点保护野生动物。

本次评价区域主要为管线分布范围，管线对环境的影响较小，一般不会对动物产生影响。

### 5.2.6 土壤侵蚀现状

据《土壤侵蚀分类分级技术标准》（SL190-2007），区域土壤侵蚀主要为水力侵蚀，可划分为六个土壤侵蚀强度等级。

土壤侵蚀类型强度及分布见图 5.2.6-1 对不同土壤侵蚀强度进行面积量算，结果见表 5.2.6-2。

表 5.2.6-2 土壤侵蚀强度分布

侵蚀程度	评价区	
	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)
微度水力侵蚀	5.92	25.49
轻度水力侵蚀	4.10	17.67
中度水力侵蚀	8.77	37.78
强度水力侵蚀	3.42	14.72
极强度水力侵蚀	0.93	3.98
剧烈水力侵蚀	0.08	0.35
合计	23.22	100.00

根据表 5.2.6-2 统计结果，主要管线评价区域内以中度、微度、轻度侵蚀为主，分别占区域面积的 37.78%、25.49%、17.67%；其次为强度、极强水力侵蚀，比例分别为 14.72%、3.98%。

评价区微度水力侵蚀主要分布于黄土塬地区；轻度水力侵蚀分布于地形微起伏的黄土塬面和植被覆盖度高的谷坡地带以及较为平缓的河流阶地；中度水力侵蚀主要分布于植被覆盖度低、以草丛、灌丛为主、地形坡度大、沟谷发育密度较大的谷坡地带；强度水力侵蚀分布于黄土塬与黄土谷坡过渡地带，为沟谷、冲沟溯源侵蚀区，地形极为破碎，该区黄土崩塌等重力侵蚀作用较强，是土壤侵蚀较为严重的区域。极强烈水力侵蚀广泛分布于黄土塬与黄土谷坡过渡地带，为沟谷、冲沟溯源侵蚀区。

### 5.2.7 农业生产现状

评价区大部分土地为黄土塬沟壑区与河沟川地，由于降水在 400~600mm 范围，故依靠降水耕作。农业种植结构分为粮食作物、经济作物及其他农作物三大类，其中粮食

作物以冬小麦和玉米为主，经济作物以油料作物为主，其他作物以蔬菜类为主，评价区主要农作物种类见表 5.2-8。

表 5.2-8 评价区主要农作物种类

分类	农产品名称	
粮食作物	禾谷类	小麦、糜子、玉米、高粱、谷子、荞麦等
	豆类	黄豆、黑豆、青豆、蚕豆、豌豆等
	块根（茎）类	甘薯、洋芋等
经济作物	油料类	胡麻、油菜籽、葵花籽、花生、芝麻、蓖麻籽、荏籽等
	烟草类	烤烟
	药材类	甘草、麻黄、柴胡等
	其他类	黄花菜、白瓜子、黑木耳等
其他作物	蔬菜类	白菜、萝卜、葱、韭菜、蒜、辣椒、芹菜等
	瓜类	西瓜、甜瓜等

### 5.2.8 生物多样性评价

参考《区域生物多样性评价标准》（HJ623-2011），对评价区的生物多样性进行评价。

#### (1) 评价指标及其内涵

根据《区域生物多样性评价标准》（HJ623-2011），生物多样性评价含有 6 个评价指标。

① 野生维管植物丰富度：指评价区域内野生维管植物的物种数，包括蕨类植物、裸子植物及被子植物三类，用来表征野生植物的多样性。

② 野生高等动物丰富度：指评价区内野生脊椎动物的物种数，包括鸟类、爬行类、两栖类、淡水鱼类以及哺乳类动物五类，用于表征野生动物的多样性。

③ 生态系统类型多样性：指评价区内自然或半自然的生态系统类型数。该指标中规定的生态系统类型是按照《中国植被》（吴征镒，1980）的分类标准确定的，以群系为分类的基本单位进行划分。由于城镇、农田等属于人工生态系统，不计入调查范围内。该指标用于表征自然生态系统类型的多样性。

④ 物种特有性：指评价区内属于中国特有分布的野生维管束植物和野生高等动物的相对数量，其中中国特有分布的植物是按照吴征镒教授《关于中国种子植物的分布区类型划分》中属于中国特有分布的植物物种，该指标用于表征物种的特殊价值。物种特有性=（评价区内中国特有的野生维管束植物物种数/3662+评价区内中国特有的野生高等动物物种数/635）/2。

⑤ 外来物种入侵度：指评价区内外来入侵物种数在本地野生维管束植物和野生高等动物物种总数中所占的比例。该指标用于表征生态系统受外来物种的干扰程度。外来

物种入侵度=外来入侵物种/(野生维管束植物物种数+野生高等动物物种数)，根据走访当地林草部门，油区范围内目前暂无入侵物种的报道记录。

⑥ 受威胁物种丰富度：指被评价区内受威胁的野生维管束植物和野生高等动物的相对数量，受威胁物种指《世界自然保护联盟物种红色名录濒危等级和标准》（3.1 版）中规定的极危（CR）、濒危（EN）、易绝（VU）和近危（NT）四类物种。受威胁物种丰富度=（受威胁的野生维管束植物物种数/3662+受威胁的野生高等动物物种数/635）/2。

## (2) 评价方法

### ① 指标的归一化处理

归一化后的评价指标=归一化前的评价指标×归一化系数

归一化系数=100/A 最大值

其中，A 最大值：指被计算指标归一化处理前的最大值。

表 5.2.8-1 相关指标参考最大值

指标	参考最大值	归一化系数	权重
野生维管植物丰富度	3662	0.027	0.20
野生动物丰富度	635	0.157	0.20
生态系统类型多样性	124	0.806	0.20
物种特有性	0.3070	325.732	0.20
受威胁物种丰富度	0.1572	636.132	0.10
外来物种入侵度	0.1441	693.963	0.10

### ② 生物多样性指数的计算

生物多样性指数（BI）是指将上述六项指标，即野生维管植物丰富度、野生高等动物丰富度、生态系统类型多样性、物种特有性、外来物种入侵度和受威胁物种丰富度加权求和，用来表征被评价区域的生物多样性状况。

生物多样性指数（BI）=归一化后的野生维管束植物丰富度×0.20+归一化后的野生高等动物丰富度×0.20+归一化后的生态系统类型多样性×0.20+归一化后的物种特有性×0.20+（100-归一化后的外来物种入侵度）×0.10+归一化后的受威胁物种丰富度×0.10

## (3) 评价结果

### ① 指标统计

根据前面对评价区生态系统及野生动植物资源的调查结果，对上述 6 项生物多样性评价指标进行统计，详见表 5.2.8-2。

表 5.2.8-2 各项评价指标值

指标	原始数值	归一化处理后数值	BI
----	------	----------	----

野生维管植物丰富度	132	3.159	12.04
野生动物丰富度	169	7.065	
生态系统类型多样性	5	4.03	
物种特有性	0.08	10.43	
受威胁物种丰富度	0	0	
外来物种入侵度	0	19.67	

根据生物多样性指数（BI）将生物多样性状况分为低、一般、中、高四个等级，见表 5.2.8-3。

**表 5.2.8-3 生物多样性状况分级标准**

生物多样性等级	BI	生物多样性状况
高	≥60	物种高度丰富，特有属、种多，生态系统丰富多样
中	30~60	物种较丰富，特有属、种较多，生态系统类型较多，局部地区生物多样性高度丰富
一般	20~30	物种较少，特有属、种不多，局部地区生物多样性较丰富，但生物多样性总体水平一般
低	<20	物种贫乏，生态系统类型单一、脆弱，生物多样性低

参考上述标准，评价区整体生物多样性为低，物种相对贫乏，生态系统尽管多样性较为丰富但均较为脆弱，受常年人类农业活动与区域较为严重的水土流失影响，区域生物多样性处于低水平。

### 5.2.9 区域存在的生态环境问题

评价区生态功能区划属环县黄土丘陵、滩地强烈水土流失牧农生态功能区和黄土残塬旱作农业强烈水土流失生态功能区两类，其中黄土残塬旱作农业强烈水土流失生态功能区，存在的生态问题主要是该区为马莲河各级支流的集中分布区，沟壑密度大，大部分地区水力侵蚀严重，为黄土高原水土流失严重区；塬区土地利用过度，易受旱，产量不稳；塬边坡的侵蚀强烈，土壤养分贫乏，为低产地；环县黄土丘陵和滩地强烈水土流失牧农生态功能区，因土壤含粉沙质大，结构疏松，极易受侵蚀，为水蚀、重力侵蚀并重区。评价区降雨集中，土质疏松，长期侵蚀形成了丘陵沟壑密布的地貌形态，水土流失现象较为严重，生态环境较为脆弱。

## 5.3 环境质量现状监测与评价

本次环境质量现状监测采用现场实测及收集资料的方法。其中，环境空气、声环境、土壤、地下水及包气带污染现状调查均委托甘肃新康环保产业监测服务有限公司进行现场实测，监测时间为 2023 年 11 月 7 日~13 日。

### 5.3.1 环境空气质量现状监测与评价

#### 5.3.1.1 项目所在区域达标判断

根据导则要求，项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。本项目位于甘肃省庆阳市镇原县、庆城县和环县，根据庆阳市生态环境局官方网站 2023 年 1 月公开发布的《庆阳市 2022 年 12 月及 1-12 月份环境空气质量状况》，具体见表 5.3.1-1。

表 5.3.1-1 项目区各县空气质量现状评价表

监测点名称	污染物	年评价指标	评价标准 (μg/m <sup>3</sup> )	现状浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	超标倍数	达标情况
镇原县	SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	60	7	11.7	0	达标
	NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	40	14	35.0	0	达标
	PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	70	59	84.3	0	达标
	PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	35	25	71.4	0	达标
	CO	第 95 百分位数 24h 平均浓度	4000	1000	25.0	0	达标
	O <sub>3</sub>	第 90 百分位数 8h 平均浓度	160	147	91.9	0	达标
庆城县	SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	60	10	16.7	0	达标
	NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	40	26	65.0	0	达标
	PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	70	69	98.6	0	达标
	PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	35	30	85.7	0	达标
	CO	第 95 百分位数 24h 平均浓度	4000	1100	27.5	0	达标
	O <sub>3</sub>	第 90 百分位数 8h 平均浓度	160	140	87.5	0	达标
环县	SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	60	13	21.7	0	达标
	NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	40	33	82.5	0	达标
	PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	70	76	108.6	0	不达标
	PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	35	23	65.7	0	达标
	CO	第 95 百分位数 24h 平均浓度	4000	1300	32.5	0	达标
	O <sub>3</sub>	第 90 百分位数 8h 平均浓度	160	133	83.1	0	达标

由表 6.3.1-1 可知，项目所在区域镇原县、庆城县 2022 年六项基本污染物因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求。环县 2022 年 PM<sub>10</sub> 年均值不满足二级标准限值要求，因此，镇原县和庆城县属于达标区，环县属于不达标区，则判断项目所在评价区域为不达标区。

#### 5.3.1.2 其他污染物环境质量现状评价

##### (1) 监测点布置

本次在管线附近敏感点设置 5 个监测点, 分别为 1#吴家塬村、2#田家湾、3#贾家山、4#张寺沟、5#塬塬上。具体见表 5.3.1-2。

(2) 监测项目分析方法

监测因子为非甲烷总烃。监测因子分析方法见表 5.3.1-3。

(3) 监测时间及频率

监测时间为 2023 年 11 月 7 日~11 月 13 日, 连续监测 7 天, 非甲烷总烃每天测 4 次小时值。

表 5.3.1-2 环境空气监测点位情况表

序号	点位	监测点坐标/度		距离本项目最近 输油/注水管线	相对管 线方位	相对管线 距离/m
		经度	纬度			
1#	吴家塬村	107°06'32.5398"E	36°07'05.4081"N	镇 40 增-镇十二转 集油管道	E	267
2#	田家湾	107°22'29.1743"E	36°03'46.0920"N	镇 297-286 至镇 17 增出油管道	SW	161
3#	贾家山	107°22'21.6813"E	35°59'59.8265"N	镇 12 增-镇二联集 油管道	NW	1273
4#	张寺沟	107°22'05.4593"E	35°57'44.3057"N	镇 46 增-镇二联集 油管道	SE	418
5#	塬塬上	107°32'57.1202"E	35°56'38.7725"N	镇 216-14 井组出 油管道	E	711

表 5.3.1-3 大气监测项目及分析方法

序号	分析项目	方法依据	检出限	分析仪器名称 及型号
1	非甲烷总烃	环境空气总烃、甲烷和非 甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法 HJ604-2017	0.07mg/m <sup>3</sup>	GC9790II型气相 色谱仪 SN2018-022

(4) 监测结果与评价

表 5.3.1-4 非甲烷总烃监测结果统计表 单位: mg/m<sup>3</sup>

监测时间 监测点位	1#吴家塬村	2#田家湾	3#贾家山	4#张寺沟	5#塬塬上
2023-11-7	0.73~1.18	0.82~0.94	0.83~1.20	1.07~1.32	1.27~1.40
2023-11-8	1.28~1.53	1.07~1.55	0.77~1.08	0.93~1.48	1.14~1.50
2023-11-9	1.28~1.38	0.93~1.38	0.96~1.02	1.01~1.33	0.68~0.89
2023-11-10	0.71~0.81	1.14~1.19	0.80~1.36	0.80~0.97	0.68~0.78
2023-11-11	1.05~1.49	0.66~0.70	0.68~0.81	0.69~0.90	0.92~1.40
2023-11-12	0.66~1.31	1.02~1.54	0.90~1.13	0.91~0.94	0.54~0.66

2023-11-13	0.65~1.39	1.13~1.46	1.15~1.25	0.89~1.30	0.85~0.92
参考《大气污染物综合排放标准详解》	2.0				
最大浓度占标率 (%)	76.5	77.5	68	74	75
超标率 (%)	0	0	0	0	0
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标

根据监测结果，评价区内各监测点非甲烷总烃小时浓度可满足《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司编写）中非甲烷总烃环境质量标准值（1 小时平均值  $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

### 5.3.2 地下水环境质量现状监测与评价

#### 5.3.2.1 地下水环境质量现状监测

##### (1) 监测点位

本项目属于管线建设项目，可能受项目影响的是潜水含水层，本次环评共布设 5 个水质监测点，10 个水位监测点，均为潜水含水层。2023 年 11 月 9 日委托甘肃新康环保产业监测服务有限公司进行了现状监测，具体监测点位见表 5.3.2-1。

表 5.3.2-1 地下水监测布点情况一览表

编号	监测点位置	监测水层	坐标	与本项目关系	备注
1#	吴家岔村	第四系黄土潜水	107.3364742°E; 35.9662557°N	镇 14 增集油管道西侧 117m	水质、水位
2#	桑园	第四系黄土潜水	107.3474228°E; 35.9450725°N	镇 97-295 注水阀组支线东北侧 510m	水质、水位
3#	三合庄	第四系黄土潜水	107.3542224°E; 36.0111250°N	镇 280-2 总机关-镇 277-2 总机关集油管道西北侧 40m	水质、水位
4#	赵家咀子	第四系黄土潜水	107.4573200°E; 36.0098241°N	镇 216-14 井组出油管道东南侧 490m	水质、水位
5#	塬畔	第四系黄土潜水	107.4616634°E; 36.0093862°N	镇 252 总机关-镇 19 增出油管线南侧 162m	水位
6#	吴家岔	第四系黄土潜水	107.4629294°E; 36.0092826°N	镇 46 增-镇二联集油管道西南侧 565m	水位
7#	庙山	第四系黄土潜水	107.4636590°E; 36.0095597°N	镇 180-105A 至镇 41 增出油管道西北侧 1547m	水位
8#	枣树渠	第四系黄土潜水	107.4634122°E; 36.0092907°N	镇 40 增-镇十二转集油管道西南侧 167m	水位

##### (3) 监测项目及检测方法

监测因子： $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、pH、氨氮、硝酸盐、

亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群、细菌总数、石油类等，共计 28 项。监测方法及检出限见表 5.3.2-2。

表 5.3.2-2 地下水检测方法及检出限

序号	检测项目	主要仪器设备及编号	方法依据	最低检出限	单位
1	pH 值	pHBJ-260 型 pH 计 SN2018-019	HJ1147-2020	-	无量纲
2	总硬度	天玻 TB9-A 酸式滴定管 SN2018-074	GB/T7477-1987	0.05	mg/L
3	溶解性总固体	FA2204BFA/LA 系列电子天平 SN2018-004	GB/T 5750.4-2006	1	mg/L
4	硫酸盐	N2S 可见分光光度计 SN2018-001	HJ/T342-2007	8	mg/L
5	铁	WYS2200 原子吸收分光光度计 SN2018-018	GB11911-89	0.03	mg/L
6	锰	WYS2200 原子吸收分光光度计 SN2018-018	GB11911-89	0.01	mg/L
7	挥发性酚类	N2S 可见分光光度计 SN2018-001	HJ 503-2009	0.0003	mg/L
8	氨氮	N2S 可见分光光度计 SN2018-001	HJ535-2009	0.025	mg/L
9	总大肠菌群	303-4B 电热恒温箱 SN2018-039	GB/T 5750.12-2006	-	MPN <sub>b</sub> /10 0mL
10	亚硝酸盐氮	N2S 可见分光光度计 SN2018-001	GB/T7493-1987	0.003	mg/L
11	硝酸盐氮	T2600 紫外可见分光光度计 SN2018-038	HJ/T 346—2007	0.08	mg/L
12	氟化物	PXSJ-216F 离子计 SN2018-007	GB7484-1987	0.05	mg/L
13	汞	F732-VJ 型测汞仪 SN2018-021	HJ597-2011	0.00001	mg/L
14	砷	AFS-8220 型原子荧光光度计 SN2018-024	HJ 694-2014	0.0003	mg/L
15	镉	WYS2200 原子吸收分光光度计 SN2018-018	GB/T7475-1987	0.001	mg/L
16	铬（六价）	N2S 可见分光光度计 SN2018-001	GB/T7467-1987	0.004	mg/L
17	铅	WYS2200 原子吸收分光光度计 SN2018-018	GB/T7475-1987	0.01	mg/L
18	耗氧量	天玻 TB9-A 酸式滴定管 SN2018-074	GB11892-89	0.5	mg/L
19	钠	WYS2200 原子吸收分光光度计 SN2018-018	GB/T11904-1989	0.01	mg/L
20	菌落总数	303-4B 电热恒温箱 SN2018-039	GB/T 5750.12-2006	-	CFU/mL

21	氯化物	天玻 TB9-A 酸式滴定管 SN2018-074	GB/T11896-89	10	mg/L
22	氰化物	N2S 可见分光光度计 SN2018-001	HJ 484-2009	0.004	mg/L
23	钙	WYS2200 原子吸收分光光度 计 SN2018-018	GB/T11905-1989	0.02	mg/L
24	镁	WYS2200 原子吸收分光光度 计 SN2018-018	GB/T11905-1989	0.002	mg/L
25	钾	WYS2200 原子吸收分光光度 计 SN2018-018	GB/T11904-1989	0.05	mg/L
26	石油类	752N 紫外可见分光光度计 SN2018-002	HJ970-2018	0.01	mg/L
27	碳酸氢根	-	酸碱指示剂滴定法 《水和废水监测分 析方法》（第四版增 补版）国家环境保护 总局 2002 年 3.1.12.1	-	mg/L
28	碳酸根	-	酸碱指示剂滴定法 《水和废水监测分 析方法》（第四版增 补版）国家环境保护 总局 2002 年 3.1.12.1	-	mg/L

#### (4) 监测结果分析

##### ①水位监测结果

评价区内地下水水位监测结果详见下表 5.3.2-3。

表 5.3.2-3 地下水水位监测结果

序号	监测点位	井口标高 (m)	井深 (m)	水位埋深 (m)	水井使用功 能	取水层位
1	吴家岔村	1511	240	235	饮用水	第四系黄土潜水
2	桑园	1477	500	492	饮用水	第四系黄土潜水
3	三合庄	1468	120	115	饮用水	第四系黄土潜水
4	赵家咀子	1532	300	294	饮用水	第四系黄土潜水
5	塬畔	1502	233	223	饮用水	第四系黄土潜水
6	吴家岔	1336	136	130	饮用水	第四系黄土潜水
7	庙山	1461	244	235	饮用水	第四系黄土潜水
8	枣树渠	1364	160	155	饮用水	第四系黄土潜水

##### ②地下水环境质量现状评价

本次地下水水质现状评价标准采用现行的 (GB/T14848-2017) 中 III 类标准, 石油类在该标准中未列出, 本次评价参照《地表水环境质量标准》(GB 13.113.1-2002) 中 III 类标准, 评价方法采用标准指数法 (参见《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ 610~2016) 8.4.1.2 条), 统计结果见表 5.3.2-4 和表 5.3.2-5。

表 5.3.2-4 地下水水质监测结果统计表 单位 (mg/L,pH 无量纲)

序号	检测项目	1#吴家岔村	2#桑园	3#三合庄	4#赵家咀子	5#上庄河	执行标准
1	pH 值	7.8	7.8	7.7	7.7	7.4	6.5-8.5
2	总硬度	315	285	190	330	241	≤450
3	溶解性总固体	590	562	398	761	767	≤1000
4	硫酸盐	127	70	48	76	125	≤250
5	铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3
6	锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.10
7	挥发性酚类	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002
8	氨氮	0.085	0.035	0.040	0.172	0.336	≤0.50
9	总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤3.0
10	亚硝酸盐(以 N 计)	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	≤1.00
11	硝酸盐(以 N 计)	0.17	0.25	0.21	0.19	0.36	≤20.0
12	氟化物	0.79	0.75	0.59	0.48	0.59	≤1.0
13	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00001L	≤0.001
14	砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.01
15	镉	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.005
16	铬(六价)	0.012	0.018	0.006	0.006	0.011	≤0.05
17	铅	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.01
18	耗氧量	1.0	0.6	0.9	0.6	0.79	≤3.0
19	钠	162	136	111	98.2	157	≤200
20	菌落总数	24	27	25	23	25	≤100
21	氯化物	56	30	56	40	186	≤250
22	氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
23	硫化物	0.003L	0.003L	0.004	0.003L		≤0.02
24	钙	32.3	22.5	17.6	20.2	59	-
25	镁	1.174	0.897	0.889	0.924	24	-
26	钾	1.70	1.70	0.81	2.38	51.6	-
27	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01	-
28	碳酸氢根	141	142	142	139	323	-
29	碳酸盐	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	-
30	铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	/	≤1.00
31	锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	/	≤1.00
32	铝	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	/	≤0.20
33	硒	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	/	≤0.01

注：地下水检测项目中钙、镁、钾、石油类、碳酸氢根\*、碳酸根\*见实测值，其余检测项目执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中 III 类标准限值要求；检出限加“L”表示未检出。

表 5.3.2-5 地下水水质评价结果统计表

序号	检测项目	1#肖掌湾	2#蔡口集乡	3#王湾腰峁	4#新庄子	5#上庄河
----	------	-------	--------	--------	-------	-------

1	pH 值	/	/	/	/	/
2	总硬度	0.79	0.71	0.48	0.83	0.60
3	溶解性总固体	0.59	0.56	0.40	0.76	0.77
4	硫酸盐	0.51	0.28	0.19	0.30	0.50
5	铁	/	/	/	/	/
6	锰	/	/	/	/	/
7	挥发性酚类	/	/	/	/	/
8	氨氮	0.17	0.07	0.08	0.34	0.67
9	总大肠菌群	/	/	/	/	/
10	亚硝酸盐(以 N 计)	/	/	/	/	/
11	硝酸盐(以 N 计)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
12	氟化物	0.79	0.75	0.59	0.48	0.59
13	汞	/	/	/	/	/
14	砷	/	/	/	/	/
15	镉	/	/	/	/	/
16	铬(六价)	0.24	0.36	0.12	0.12	0.22
17	铅	/	/	/	/	/
18	耗氧量	0.33	0.20	0.30	0.20	0.26
19	钠	0.81	0.68	0.56	0.49	0.79
20	菌落总数	0.24	0.27	0.25	0.23	0.25
21	氯化物	0.22	0.12	0.22	0.16	0.74
22	氰化物	/	/	/	/	/
23	钙	/	/	/	/	/
24	镁	/	/	/	/	/
25	钾	/	/	/	/	/
26	石油类	/	/	/	/	/
27	碳酸氢根	/	/	/	/	/
28	碳酸根	/	/	/	/	/

从地下水水质现状评价结果可以看出，项目所在区域地下水环境现状中，本次实测的 5 个监测点位各监测项目均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。

### 5.3.2.2 包气带环境现状分析

#### (1) 监测点位及监测项目

本次管线包气带污染现状监测委托甘肃新康环保产业监测服务有限公司进行了现状监测，监测时间为 2023 年 11 月 11 日，布设监测点位 3 个，每个监测点在 0~20cm 和 120~150cm 深度范围内各取 1 个土壤样品进行浸出试验。具体信息见表 5.3.2-6。

表 5.3.2-6 包气带污染现状取样点位

编号	监测点位	坐标	取样深度
1#	镇 289-303 至镇十转集油管线接入处 包气带背景点	107°23'03.2405"E,36°06'22.9567"N	分 0~20cm、 120-150cm 两 层，每层各取一
	镇 289-303 至镇十转集油管线接入处	107°23'01.7728"E,36°06'25.0007"N	

	包气带		个样
2#	镇 261-01 至镇 14 增出油管道接入处包气带背景点	107°20'10.8914"E,36°01'49.3429"N	分 0~20cm、120-150cm 两层,每层各取一个样
	镇 261-01 至镇 14 增出油管道接入处包气带	107°20'08.9313"E,36°01'48.8432"N	
3#	镇 40-33 阀组注水管线接入处包气带背景点	107°27'13.5421"E,36°00'41.5855"N	分 0~20cm、120-150cm 两层,每层各取一个样
	镇 40-33 阀组注水管线接入处包气带	107°27'11.7847"E,36°00'41.6168"N	

(2) 监测方法

包气带浸溶液中各监测因子及监测方法如下表 5.3.2-7。

表 5.3.2-7 包气带浸溶液监测因子及监测方法

序号	检测项目	主要仪器设备及编号	方法依据	最低检出限	单位
1	pH	pHBJ-260型pH计 SW2018-019	HJ1147-2020	-	无量纲
2	铬(六价)	N2S可见分光光度计 SN2018-001	GB/T7467-1987	0.004	mg/L
3	铅	WYS2200原子吸收分光 光度计SN2018-018	GB/T7475-1987	0.01	mg/L
4	铜	WYS2200原子吸收分光 光度计SN2018-018	GB/T7475-1987	0.05	mg/L
5	锌	WYS2200原子吸收分光 光度计SN2018-018	GB/T7475-1987	0.05	mg/L
6	镉	WYS2200原子吸收分光 光度计SN2018-018	GB/T7475-1987	0.001	mg/L
7	砷	AFS-8220型原子荧光光 度计 SN2018-024	HJ 694-2014	0.0003	mg/L
8	汞	F732-VJ型测汞仪 SN2018-021	HJ597-2011	0.00001	mg/L
9	氟化物	PXSJ-216F离子计 SN2018-007	GB7484-1987	0.05	mg/L
10	石油类	752N紫外可见分光光度 计SN2018-002	HJ970-2018	0.01	mg/L

(3) 监测结果及评价

包气带浸溶液检测结果见表 5.3.2-8,从结果可以看出,各监测点结果值与背景值参照点相差较小,表明现有工程对评价区包气带土壤环境未产生显著影响,包气带现状较好。

表 5.3.2-8 管线包气带现状监测结果单位: mg/L

监测点 位 监	1#镇 289-303 至镇 十转集油管线接 入处包气带		1#镇 289-303 至镇 十转集油管线接 入处包气带背景 点		2#镇 261-01 至镇 14 增出油管道接 入处包气带		2#镇 261-01 至镇 14 增出油管道接 入处包气带背景 点		3#镇 40-33 阀组注 水管线接入处包 气带		3#镇 40-33 阀组 注水管线接入 处包气带背景 点	
	0~20cm	120~ 150cm	0~20cm	120~ 150cm	0~20cm	120~ 150cm	0~20cm	120~ 150cm	0~ 20cm	120~ 150cm	0~ 20cm	120~ 150cm

测项目												
P H 值	8.1	8.1	7.8	7.8	8.0	7.9	7.9	7.9	8.0	8.0	8.0	8.0
六 价 铬	0.028	0.025	0.010	0.013	0.018	0.023	0.006	0.009	0.028	0.023	0.004L	0.005
石 油 类	0.01L											
铜	0.05L											
锌	0.05L											
铅	0.01L											
氟 化 物	0.81	0.79	0.73	0.71	0.66	0.70	0.60	0.58	0.83	0.82	0.74	0.73
汞	0.00004L											
砷	0.0003L											
镉	0.001L											

### 5.3.3 环境噪声现状监测与评价

#### (1) 监测点布置

本次监测点位布设在管线沿线 50m 内大于 5 户的居民点进行声环境现状监测,共设置 4 个背景值监测点位。具体监测点位布置见表 5.3.4-1。

表 5.3.4-1 声环境现状监测点布置

序号	监测点位	位置坐标	相对项目	距离 (m)	方位
1	段家大湾	107°19'55.8378"E,36°02'24.0588"N	镇 261-01 至镇 14 增出油管道	11	SE
2	阴梁	107°21'09.6865"E,36°00'19.0742"N	镇 12 增-镇二联集油管道	33	W

3	吴家岔	107°20'34.6740"E,35°58'21.5054"N	镇 307-784 总机关出油管道	20	E
4	吴家岔村	107°20'28.8225"E,35°57'56.8416"N	镇 252 总机关出油管道	37	NE

(2) 监测时间、频次及方法

监测时间为 2023 年 11 月 8 日~9 日，监测 2 天，各噪声点位昼、夜各监测一次。本次噪声监测仪器及方法见表 5.3.4-2。

表 5.3.4-2 噪声检测方法依据一览表

序号	检测项目	仪器设备及编号	方法依据	最低检出限
1	噪声	AWA6228+声级计 SW2018-002 AWA6021A 声校准器 SW2018-017	GB3096-2008	/

(3) 监测项目

监测项目为等效连续 A 声级。

(4) 监测结果及评价

监测结果具体见表 5.3.4-3。

表 5.3.4-3 噪声现状监测结果 (单位: dB(A))

检测点位	2023-11-8		2023-11-9		标准		超标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
段家大湾	53.7	42.2	53.1	41.2	55	45	达标	达标
阴梁	53.1	42.4	52.7	41.8	55	45	达标	达标
吴家岔	52.4	41.6	52.1	42.9	55	45	超标	超标
吴家岔村	51.7	42.8	52.2	42.6	55	45	达标	达标

由上表可知，项目评价范围内各敏感点噪声均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类区标准。总体看，评价区内的声环境质量良好。

### 5.3.4 土壤环境质量现状监测与评价

#### 5.3.4.1 监测点布置

(1) 布点数量要求

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)中 7.4.3.1 中要求，本项目土壤环境评价工作等级为污染影响型二级，现状监测布点类型及数量要求见表 5.3.5-1。

表 5.3.5-1 土壤环境现状监测布点类型与数量要求

评价工作等级		占地范围内	占地范围外
二级	污染影响型	3 个柱状样点 <sup>a</sup> , 1 个表层样点 <sup>b</sup>	2 个表层样点

a 柱状样通常在 0~0.5 m、0.5~1.5 m、1.5~3 m 分别取样；b 表层样应在 0~0.2 m 取样。

## (2) 监测点位分布

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中现状监测布点类型与数量要求，并结合项目井区分布及评价工作等级，本次评价在输油管线接入处、注水管线接入处设置土壤柱状样及表层样监测点位，共计 4 个点位，项目占地范围外的表层样监测点位引用《长庆油田分公司第十一采油厂 2023 年产能建设工程（甘肃区块）环境影响报告书》中 2023 年 3 月的数据。其中管线占地范围内 4 个（3 个柱状、1 个表层），占地范围外 2 个监测点（表层样），满足导则对监测数量要求。本项目管线仅涉及 1 种土壤类型（黄绵土），本项目引用的占地范围外的表层样监测点土壤类型为黄绵土，符合导则要求。本项目对输油管线、注水管线等分别取典型管线接入处设置了监测点位，土壤环境监测点位布设体现了均布性与代表性相结合的原则，各监测点位分布见表 5.3.5-2 及图 5.3-1。

表 5.3.5-2 土壤环境质量监测点位

序号	土壤类型	取样深度/m	监测点位	采样要求	监测项
1#	建设用地	0~0.5m	镇 269-832 井场来油管线接入处	柱状样	GB36600-2018 中 45 项、石油烃，表层样全部测，其余各层均只监测 pH、砷、镉、六价铬、铜、汞、镍、铅及石油烃。
		0.5~1.5m			
		1.5~3m			
2#	建设用地	0~0.5m	镇十二转来油管线接入处	柱状样	
		0.5~1.5m			
		1.5~3m			
3#	建设用地	0~0.5m	镇 40-33 阀组注水干线接入处	柱状样	
		0.5~1.5m			
		1.5~3m			
4#	建设用地	0~0.2m	镇 12 增出油管线接入处	表层样	
5#	农用地	0~0.2m	镇 280-2 总机关-镇 277-2 总机关集油管道西侧处农用地（引用）	表层样	GB15618-2018 中基本 8 项+石油烃、含盐量
6#	农用地	0~0.2m	桐 34-33 注水支线东北侧农用地（引用）	表层样	

注：表层样采样深度 0~0.2m，柱状样取样深度分别为：0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3.0m。

## 5.3.4.2 土壤理化特性调查结果

本次现状调查进行了土壤理化性质调查，调查结果见表 5.3.5-3。

表 5.3.5-3 土壤理化性质调查表

长庆油田分公司第十一采油厂 2023 年镇 14 增集油管道等 20 条管线隐患治理项目

点号	1#镇 269-832 井场来油管线接入处			2#镇十二转来油管线接入处			3#镇 40-33 阀组注水干线接入处			
时间	2023.11.11			2023.11.10			2023.11.09			
层次	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	
现场记录	颜色	棕	棕	棕	棕	棕	棕	棕	棕	
	结构	粒状和团块状	粒状和团块状	粒状和团块状	粒状和团块状	粒状和团块状	粒状和团块状	粒状和团块状	粒状和团块状	
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土	中壤土	中壤土	中壤土	轻壤土	轻壤土	
	砂砾含量(%)	无	无	无	无	无	无	无	无	
	其他异物	无	无	无	无	无	无	无	无	
实验室测定	氧化还原电位(mV)	383	491	467	373	368	334	473	358	322
	pH 值(无量纲)	7.96	7.82	7.73	7.98	7.74	7.47	7.93	7.72	7.59
	阳离子交换量(cmol <sup>+</sup> /kg)	21.0	27.0	26.0	33.0	27.0	36.0	29.0	31.0	28.0
	饱和导水率*(cm/s)	2.4×10 <sup>-4</sup>	3.1×10 <sup>-4</sup>	3.4×10 <sup>-4</sup>	2.5×10 <sup>-4</sup>	3.6×10 <sup>-4</sup>	3.1×10 <sup>-4</sup>	2.7×10 <sup>-4</sup>	3.5×10 <sup>-4</sup>	3.2×10 <sup>-4</sup>
	土壤容重(kg/m <sup>3</sup> )	1.09×10 <sup>3</sup>	1.05×10 <sup>3</sup>	1.12×10 <sup>3</sup>	1.08×10 <sup>3</sup>	1.14×10 <sup>3</sup>	1.11×10 <sup>3</sup>	1.14×10 <sup>3</sup>	1.06×10 <sup>3</sup>	1.14×10 <sup>3</sup>
	孔隙度(%)	45.3	42.8	44.6	44.5	46.9	43.2	47.3	45.8	42.6
	点号	4#镇 12 增出油管线接入处			5#镇 280-2 总机关-镇 277-2 总机关集油管道西侧 700m 处农用地			6#镇 34-33 注水支线东北侧 1.5km 处农用地		
时间	2023.11.11			2023.3.18			2023.3.18			
层次	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	
现场记录	颜色	棕	棕	棕	棕	棕	棕	棕	棕	
	结构	粒状和团块状	粒状和团块状	粒状和团块状	粒状和团块状	粒状和团块状	粒状和团块状	粒状和团块状	粒状和团块状	
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土	中壤土	中壤土	中壤土	轻壤土	轻壤土	
	砂砾含量(%)	无	无	无	无	无	无	无	无	
	其他异物	无	无	无	无	无	无	无	无	
实验室测定	氧化还原电位(mV)	383	491	467	373	368	334	473	358	322
	pH 值(无量纲)	7.96	7.82	7.73	7.98	7.74	7.47	7.93	7.72	7.59
	阳离子交换量(cmol <sup>+</sup> /kg)	21.0	27.0	26.0	33.0	27.0	36.0	29.0	31.0	28.0
	饱和导水率*(cm/s)	2.4×10 <sup>-4</sup>	3.1×10 <sup>-4</sup>	3.4×10 <sup>-4</sup>	2.5×10 <sup>-4</sup>	3.6×10 <sup>-4</sup>	3.1×10 <sup>-4</sup>	2.7×10 <sup>-4</sup>	3.5×10 <sup>-4</sup>	3.2×10 <sup>-4</sup>
	土壤容重(kg/m <sup>3</sup> )	1.09×10 <sup>3</sup>	1.05×10 <sup>3</sup>	1.12×10 <sup>3</sup>	1.08×10 <sup>3</sup>	1.14×10 <sup>3</sup>	1.11×10 <sup>3</sup>	1.14×10 <sup>3</sup>	1.06×10 <sup>3</sup>	1.14×10 <sup>3</sup>

孔隙度 (%)	45.3	42.8	44.6	44.5	46.9	43.2	47.3	45.8	42.6
---------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

### 5.3.4.3 监测因子及采样时间

土壤环境现状监测因子分为基本因子和建设项目的特征因子。基本因子为《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）和《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）中规定的基本项目，分别根据调查评价范围内的土地利用类型选取；项目特征因子为石油烃。

#### (1) 建设用地基本因子

共 45 项，包括：

① 重金属和无机物：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍；

② 挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；

③ 半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,2-cd]芘、萘。

#### (2) 农用地基本因子

共 9 项，包括：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌及 pH 值。

#### (3) 特征因子

共 1 项，石油烃。

#### (4) 监测时间及频次

本项目土壤环境现状监测委托甘肃新康环保产业监测服务有限公司实施，2023 年 11 月 9 日~11 日，取样频次为 1 次。

#### (5) 监测分析方法

土壤现状监测样品的采集、保存、分析与质量控制均按 HJ/T166、HJ25.1、HJ25.2、GB36600、GB15618 等要求进行，各监测项目监测分析方法见表 5.3.5-4。

表 5.3.5-4 土壤监测分析方法及使用仪器

序号	监测项目	仪器设备及编号	方法依据	最低检出限	单位
1	pH	pHS-3E 型 pH 计 SN2018-008	HJ 962-2018	-	无量纲
2	孔隙度*	电子天平（百分之一） /JY20002	LY/T 1215-1999	体积%	孔隙度*

序号	监测项目	仪器设备及编号	方法依据	最低检出限	单位
		SZHY-S-022-10			
3	土壤容重*	电子天平(百分之一) /JY20002 SZHY-S-022-10	NY/T 1121.4-2023	kg/m <sup>3</sup>	土壤容重*
4	饱和导水率*	/	LY/T 1218-1999	cm/s	饱和导水率*
5	阳离子交换量*	分光光度计/T6 新锐电 子天平(百分之一) /JY20002 SZHY-S-008-2 SZHY-S-022-10	HJ889-2017	cmol <sup>+</sup> /kg	阳离子交换量 *
6	氧化还原电 位*	便携式氧化还原电位 /QX6530 SZHY-X-027-01	HJ 746-2015	mV	氧化还原电位 *
7	石油烃 (C10-C40)	6890N 气相色谱仪 SN2018-078	HJ 1021-2019	6	mg/kg
<b>(1) 重金属和无机物</b>					
1	砷	AFS-8220 型原子荧 光光度计 SN2018-024	HJ680-2013	0.01	mg/kg
2	镉	原子吸收分光光度计 WYS2200 SN2018-018	GB/T 17141-1997	0.01	mg/kg
3	铬(六价)	原子吸收分光光度计 WYS2200 SN2018-018	HJ 1082-2019	0.5	mg/kg
4	铜	原子吸收分光光度计 WYS2200 SN2018-018	HJ 491-2019	1	mg/kg
5	铅	原子吸收分光光度计 WYS2200 SN2018-018	GB/T 17141-1997	0.1	mg/kg
6	汞	AFS-8220 型原子荧 光光度计 SN2018-024	HJ680-2013	0.002	mg/kg
7	镍	原子吸收分光光度计 WYS2200 SN2018-018	HJ 491-2019	3	mg/kg
<b>(2) 挥发性有机物</b>					
8	四氯化碳	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 605-2011	1.3	ug/kg
9	氯仿	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 605-2011	1.1	ug/kg
10	氯甲烷	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 605-2011	1.0	ug/kg
11	1, 1-二氯乙烷	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 605-2011	1.2	ug/kg
12	1, 2-二氯乙烷	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B	HJ 605-2011	1.3	ug/kg

序号	监测项目	仪器设备及编号	方法依据	最低检出限	单位
		SN2018-049/050			
13	1, 1-二氯乙烯	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 605-2011	1.0	ug/kg
14	顺-1, 2-二氯乙烯	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 605-2011	1.3	ug/kg
15	反-1, 2-二氯乙烯	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 605-2011	1.4	ug/kg
16	二氯甲烷	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 605-2011	1.5	ug/kg
17	1, 2-二氯丙烷	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 605-2011	1.1	ug/kg
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 605-2011	1.2	ug/kg
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 605-2011	1.2	ug/kg
20	四氯乙烯	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 605-2011	1.4	ug/kg
21	1, 1, 1-三氯乙烷	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 605-2011	1.3	ug/kg
22	1, 1, 2-三氯乙烷	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 605-2011	1.2	ug/kg
23	三氯乙烯	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 605-2011	1.2	ug/kg
24	1, 2, 3-三氯丙烷	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 605-2011	1.2	ug/kg
25	氯乙烯	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 605-2011	1.0	ug/kg
26	苯	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 605-2011	1.9	ug/kg
27	氯苯	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 605-2011	1.2	ug/kg
28	1, 2-二氯苯	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 605-2011	1.5	ug/kg
29	1, 4-二氯苯	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B	HJ 605-2011	1.5	ug/kg

序号	监测项目	仪器设备及编号	方法依据	最低检出限	单位
		SN2018-049/050			
30	乙苯	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 605-2011	1.2	ug/kg
31	苯乙烯	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 605-2011	1.1	ug/kg
32	甲苯	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 605-2011	1.3	ug/kg
33	间二甲苯+对二甲苯	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 605-2011	1.2	ug/kg
34	邻二甲苯	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 605-2011	1.2	ug/kg
<b>(3) 半挥发性有机物</b>					
35	硝基苯	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 834-2017	0.09	mg/kg
36	苯胺	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 834-2017	0.1	mg/kg
37	2-氯酚	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 834-2017	0.06	mg/kg
38	苯并[a]蒽	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 834-2017	0.1	mg/kg
39	苯并[a]芘	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 834-2017	0.1	mg/kg
40	苯并[b]荧蒽	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 834-2017	0.2	mg/kg
41	苯并[k]荧蒽	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 834-2017	0.1	mg/kg
42	蒽	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 834-2017	0.1	mg/kg
43	二苯并[a、h]蒽	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 834-2017	0.1	mg/kg
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 834-2017	0.1	mg/kg
45	萘	气相色谱-气质联用 仪 8860-5977B SN2018-049/050	HJ 834-2017	0.09	mg/kg

表 5.3.5-5 监测项目分析方法一览表（农用地）

序号	监测项目	分析方法	最低检出限	单位
1	pH	土壤 pH 的测定电位法 HJ 962-2018	/	无量纲
2	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.002	mg/kg
3	砷		0.01	mg/kg
4	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.1	mg/kg
5	镉		0.01	mg/kg
6	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1	mg/kg
7	镍		3	mg/kg
8	总铬		4	mg/kg
9	锌		1	mg/kg

#### 5.3.4.4 监测结果与评价

本项目土壤环境质量现状监测结果见表 5.3.5-6~表 5.3.5-8。

表 5.3.5-6 建设用地土壤环境基本因子、特征因子监测结果

序号	监测项目	4#镇 12 增出油管线 接入处 (0~0.2m)	GB36600-2018 第二 类用地筛选值	达标 情况	单位
1	砷	4.09	60	达标	mg/kg
2	镉	0.20	65	达标	mg/kg
3	(六价)铬	3.3	5.7	达标	mg/kg
4	铜	21	18000	达标	mg/kg
5	铅	5.4	800	达标	mg/kg
6	汞	0.388	38	达标	mg/kg
7	镍	31	900	达标	mg/kg
8	四氯化碳	0.0013L	2.8	达标	mg/kg
9	氯仿	0.0011L	0.9	达标	mg/kg
10	氯甲烷	0.001L	37	达标	mg/kg
11	1, 1-二氯乙烷	0.0012L	9	达标	mg/kg
12	1, 2-二氯乙烷	0.0013L	5	达标	mg/kg
13	1, 1-二氯乙烯	0.001L	66	达标	mg/kg
14	顺-1, 2-二氯乙烯	0.0013L	596	达标	mg/kg
15	反-1, 2-二氯乙烯	0.0014L	54	达标	mg/kg
16	二氯甲烷	0.0015L	616	达标	mg/kg
17	1, 2-二氯丙烷	0.0011L	5	达标	mg/kg
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	0.0012L	10	达标	mg/kg
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	0.0012L	6.8	达标	mg/kg
20	四氯乙烯	0.0014L	53	达标	mg/kg
21	1, 1, 1-三氯乙烷	0.0013L	840	达标	mg/kg
22	1, 1, 2-三氯乙烷	0.0012L	2.8	达标	mg/kg
23	三氯乙烯	0.0012L	2.8	达标	mg/kg
24	1, 2, 3-三氯丙烷	0.0012L	0.5	达标	mg/kg
25	氯乙烯	0.001L	0.43	达标	mg/kg
26	苯	0.0019L	4	达标	mg/kg
27	氯苯	0.0012L	270	达标	mg/kg
28	1, 2-二氯苯	0.0015L	560	达标	mg/kg
29	1, 4-二氯苯	0.0015L	20	达标	mg/kg
30	乙苯	0.0012L	28	达标	mg/kg
31	苯乙烯	0.0011L	1290	达标	mg/kg
32	甲苯	0.0013L	1200	达标	mg/kg

长庆油田分公司第十一采油厂 2023 年镇 14 增集油管道等 20 条管线隐患治理项目

33	间二甲苯+对二甲苯	0.0012L	570	达标	mg/kg
34	邻二甲苯	0.0012L	640	达标	mg/kg
35	硝基苯	0.09L	76	达标	mg/kg
36	苯胺	0.1L	260	达标	mg/kg
37	2-氯酚	0.06L	2256	达标	mg/kg
38	苯并[a]蒽	0.1L	15	达标	mg/kg
39	苯并[a]芘	0.1L	1.5	达标	mg/kg
40	苯并[b]荧蒽	0.2L	15	达标	mg/kg
41	苯并[k]荧蒽	0.1L	151	达标	mg/kg
42	蒽	0.1L	1293	达标	mg/kg
43	二苯并[a、h]蒽	0.1L	1.5	达标	mg/kg
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	0.1L	15	达标	mg/kg
45	萘	0.09L	70	达标	mg/kg
46	pH	8.21	/	/	无量纲
47	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	92	4500	达标	mg/kg

表 5.3.5-7 建设用地土壤环境特征因子监测结果

序号	监测项目	1#镇 269-832 井场来油管线接入处			2#镇十二转来油管线接入处			3#镇 40-33 阀组注水干线接入处			GB15618-2018 风险筛选值	达标情况	单位
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m			
1	pH	8.32	8.35	8.26	8.07	8.12	8.40	8.36	8.27	8.32	/	/	无量纲
2	石油烃 (C10-C40)	549	350	164	351	253	148	505	444	187	4500	达标	mg/kg
3	砷	2.87	2.45	3.83	3.04	2.46	2.02	4.50	2.71	2.30	60	达标	mg/kg
4	镉	0.19	0.16	0.20	0.18	0.13	0.11	0.14	0.13	0.12	65	达标	mg/kg
5	铬 (六价)	2.5	2.8	2.2	2.9	2.3	3.2	2.7	2.1	2.5	5.7	达标	mg/kg
6	铜	22	27	25	22	26	25	25	21	23	18000	达标	mg/kg
7	铅	6.1	5.6	6.4	6.0	6.6	6.2	5.6	6.0	5.4	800	达标	mg/kg
8	汞	0.368	0.287	0.186	0.400	0.359	0.283	0.355	0.291	0.156	38	达标	mg/kg
9	镍	29	25	27	26	32	25	31	28	25	900	达标	mg/kg

表 5.3.5-8 农用地土壤环境基本因子监测结果 (引用)

序号	监测项目	5#镇 280-2 总机关-镇 277-2 总机关集油管道西侧处农用地 (0-0.2m)	6#桐 34-33 注水支线东北侧农用地 (0-0.2m)	GB15618-2018 风险筛选值	达标情况	单位
1	pH	8.25	7.84	>7.5	/	无量纲
2	镉	0.21	0.20	0.6	达标	mg/kg
3	汞	0.0002L	0.020	3.4	达标	mg/kg
4	砷	1.50	0.952	25	达标	mg/kg
5	铅	8.4	9.4	170	达标	mg/kg
6	铬	39	37	250	达标	mg/kg
7	铜	35	33	100	达标	mg/kg
8	镍	22	33	190	达标	mg/kg
9	锌	35	28	300	达标	mg/kg
10	石油烃 (C10-C40)	60.6	21.0	/	/	mg/kg

由监测结果可知，本项目各管线建设用地的土壤环境质量均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类建设用地土壤污染风险筛选值标准，周边农用地土壤环境质量均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中其他农用地风险筛选值标准要求。

## 5.4 区域环境敏感目标

据现场调查及资料显示，本项目管线评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、文物古迹等特殊环境敏感区，管线周边存在的环境敏感区主要为巴家咀水库饮用水水源保护区和纸坊沟饮用水水源保护区 2 处集中式饮用水水源保护区，此外，管线周边还沿线还规划有白龙江引水工程。

### 5.4.1 集中式饮用水水源保护区

本项目管线与周边水源保护区位置关系详见图 2.6.2-1。从位置关系上看，与管线距离较近或存在径流补给关系的集中式饮用水水源地共有 2 处，其基本情况见表 5.4.1-1。经核实，拟建工程均不在上述饮用水水源保护区范围内。

表 5.4.1-1 评价区水源地概况

序号	县区	水源保护区名称	水源地类型	级别	所属流域	所属水系	所在水体名称
1	西峰区	巴家咀水库饮用水水源保护区	湖库	市级	泾河	蒲河	蒲河
2	庆城县	纸坊沟饮用水水源保护区	地表水	县级	泾河	马莲河	纸坊沟

#### 5.4.1.1 巴家咀水库饮用水水源保护区

##### (1) 水源保护区概况

巴家咀水库于1962年建成，大坝为黄土均质坝，高74m，长539m，坝顶宽6m，总库容为5.11亿m<sup>3</sup>，正常蓄水位的库容为1200万m<sup>3</sup>，汛期限制水位时库容为369.80万m<sup>3</sup>，警戒水位1116.0m时库容为4150万m<sup>3</sup>，水库多年平均来水量1.31亿m<sup>3</sup>。2001年3月实际测量成果，该水库已淤积3.3亿m<sup>3</sup>，现状校核洪水位1124.4m高程以下有效库容约为1.81亿m<sup>3</sup>。目前，巴家咀水库已成为以防洪保坝、城市供水为主，兼顾灌溉等综合效益的工程。

##### (2) 水源保护区划分

巴家咀水库保护区范围为水库水域及外围补给区的陆域范围，其中蒲河段为蒲河河谷段自水库大坝起至上游镇原县方山，西北方向以方山、太白梁、桐川一带为界，河谷西南至镇原县的孟坝镇—太平乡一线分水岭为界，河谷东北与黑河保护区紧邻。黑河段为蒲河河谷段自水库大坝起至上游镇原县太白梁附近，河谷东北方向自桐川、驿马、大

坝左肩一线的分水岭为界，巴家咀水库水源保护区面积998.22km<sup>2</sup>，分为一级、二级和准保护区。

#### ① 一级保护区

范围为整个水库水域及周围1km左右范围内的陆域，总面积23.6km<sup>2</sup>。

#### ② 二级保护区

蒲河段：一保保护区外至上游10km蒲河河谷及河谷两侧2km的陆域，面积34.9km<sup>2</sup>；黑河段：一保保护区外至上游10km黑河河谷及河谷两侧2km的陆域，面积45.56km<sup>2</sup>；二级保护区总面积80.46km<sup>2</sup>。

#### ③ 准保护区

蒲河段：二保保护区外至金岔，长20.0km，整个河谷及两侧各2km的陆域，面积72.6km<sup>2</sup>；黑河段：二保保护区外至太白梁，长12.0km，整个河谷及两侧各2km的陆域，面积49.5km<sup>2</sup>；准保护区总面积122.1km<sup>2</sup>。

### 5.4.1.2 纸坊沟饮用水水源地保护区

#### (1) 水源保护区概况

纸坊沟水源地位于庆城县北部，为环江在庆城县境内的第一条较大支沟，流域面积154.0km<sup>2</sup>，2010年4月25日实测流量160m<sup>3</sup>/h，根据《庆阳市城市饮用水水源保护区划分技术报告》，纸坊沟多年平均径流量为355.9×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>。2011年11月纸坊沟应急水源工程在纸坊沟沟口建一座引水堤坝，坝高3.0m，长35m。在坝的冲沙泄水闸前安装潜水泵，通过1500m的管道输送至宗旗拟建的3万m<sup>3</sup>调蓄水池，然后埋设输水管道与城区供水输水主管道连接，作为应急水源，工程设计引水流量0.061m<sup>3</sup>/s，日供水量3500m<sup>3</sup>。

#### (2) 水源保护区划分

纸坊沟整个集水范围面积为152.17km<sup>2</sup>，只设一级和二级水源保护区，无准保护区。

#### ① 一级保护区

根据以上确定的水域与陆域范围，纸坊沟水源地一级保护区范围从水源地取水枢纽工程左岸开始，按与沟道平行距离200m经过王沟门村、纸坊沟村，长度2200m，基本到达王石硷子，经过纸坊沟后在右岸按宽度100m与沟岸平行而下，最后于取水枢纽工程右岸相交，总面积0.7km<sup>2</sup>，均在庆城县境内。

#### ② 二级保护区

结合二级保护区水域与陆域范围，纸坊沟水源地二级保护区范围为取水口以上除一级保护区以外的其他集水范围。该范围自取水枢纽工程左岸一级保护区外围开始，经过

纸坊沟北部分水岭的马家咀（环县境内）、王家塬、天子岭、王家塬、崖庄台（环县境内）、三岔塬（环县境内）、杨塬、李家塬、白家掌、苦豆掌、刘家塬、罗圈庄、冯家塬、徐家湾、袁家湾、新庄、厦子坪、财神岷岷、三庄梁、白家滩、郭家山、郭湾、田掌岷岷、黑马梁、柳树岷岷、大塬、肖家岭、黑草塬，最后达到取水枢纽工程右岸一级保护区最外围处，总面积151.47km<sup>2</sup>，其中庆城县境内面积149.78km<sup>2</sup>，占整个二级保护区面积的98.9%，环县境内面积1.69 km<sup>2</sup>，占整个二级保护区面积的1.1%。

### 5.4.1.3 工程与水源保护区的位置关系

本工程包含 20 项管线的隐患治理，工程内容与水源地的位置关系见表 5.4.1-2。经核实，工程内容均不在巴家咀水库饮用水源保护区和纸坊沟水库饮用水水源保护区内。

表 5.4.1-2 工程与水源地理位置关系表

保护对象	工程与水源保护区位置	保护内容	保护目标
巴家咀水库水源地上游准保护区	管线穿（跨）越巴家咀水库准保护区上游大黑河支流 3 处，蒲河支流支沟共 2 处，最近穿跨越点为镇 40-33 注水干线跨越大黑河支流处，距下游巴家咀水库准保护区边界直线距离约 3.4km，沿河道距离约 4.6km。	大黑河、蒲河支流水质	地表水Ⅱ类
纸坊沟水源地保护区	工程内容均不在纸坊沟水源地汇水范围内。镇 289-303 至镇十转集油管线距纸坊沟水源地二级保护区距离最近，位于保护区南侧约 0.7km，但与水源地属不同流域范围，无补给径流关系。	纸坊沟水质	地表水Ⅲ类标准

## 5.4.2 白龙江引水工程

白龙江引水工程是甘陕两省共建的重大战略性跨流域调水工程，重点解决甘肃省泾渭河流域和陕西省延河流域水资源短缺问题，提高区域水安全保障水平。工程受水区范围包括甘陕两省24个县区、受益总人口约916万人。引水工程涉及庆阳市西峰、镇原、合水、华池、环县、宁县、庆城、正宁等8个区县的41个乡镇。其中，本次工程涉及的乡镇包括庆城县太白梁乡、桐川乡，镇原县新集镇等3个乡镇。目前，该引水工程具体布局走向未公开。

本项目工程选址选线确定后，按照《甘肃省人民政府关于白龙江引水工程占地和淹没区禁止新增建设项目及迁入人口的通告》（甘政发〔2020〕18号）要求，向引水工程实施单位——庆阳市白龙江引水工程协调推进工作领导小组办公室提交了分布在上述3个乡镇内的管线工程坐标。经位置关系识别，项目拟建工程均不在白龙江引水工程占地范围内（位置关系识别回函见附件），不影响白龙江引水工程施工建设。

## 6 施工期环境影响预测与评价

### 6.1 施工期环境影响分析

#### 6.1.1 旧管线处置过程环境影响分析

本项目原管道进行切割、吹扫、封堵后，对露出地面的管线、原有桁架跨越段管线要求全部拆除，其余管段就地弃置。旧管线按照《报废油气长输管道处置技术规范》(SY/T7413-2018)要求进行处置。

原油管道中含水油全部进入末端站点原油集输系统；注水管道中含油废水全部进入末端站点采出水处理系统，全部回收处理，不外排。

采取以上措施后，旧管线处置过程产生含水油、含油废水、废弃管线等可合理处置，对土壤、地下水环境基本不产生影响。

#### 6.1.2 大气环境影响分析

##### 6.1.2.1 施工扬尘

项目建设期管沟开挖，土方、建筑材料等的装卸、转运等都会形成施工扬尘。受施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质结构、天气条件等诸多因素的影响，扬尘量的确定较为复杂、难于定量。

##### (1) 裸露地面扬尘

项目施工期间必然会形成一定量的裸露地面，在不利气候如大风（风速 $\geq 6\text{m/s}$ ）条件下，扬尘会从地表进入空气。项目建设区干燥少雨，冬春季多风，极易形成扬尘污染。

##### (2) 粗放施工形成的扬尘

项目施工、材料装卸及运输抛洒等产生的扬尘在施工高峰期会不断增多。在施工过程中，如果采取粗放式施工，管理措施不够完善，不能及时清理和覆盖建筑垃圾、弃渣，不及时清理现场等，极易产生施工扬尘。

##### (3) 道路扬尘

交通运输过程中洒落于道路上的沙、土、灰、渣、建筑垃圾以及沉积在道路上的其它排放源排放的颗粒物，经来往的车辆碾压后形成粒径较小的颗粒物进入空气，形成道路扬尘等，施工扬尘对环境空气的影响主要是下风向距离 200m 范围内。

施工扬尘对环境造成的不良影响表现为：①导致环境空气中的 TSP 浓度升高；②影响植物的光合作用与正常生长，使局部区域农作物减产；③影响施工场地附近村民的身体健康。

经类比有关项目建设期的环境空气监测资料，施工场地扬尘浓度一般为 2.2~3.4mg/m<sup>3</sup>，影响范围基本在下风向 100~150m。施工过程中，管道两侧 200m 范围内村庄住户会受到影响，其影响范围限制在线路两侧及施工场地附近，是小范围短期负面影响，采取洒水抑尘等控制措施后，对评价区内的村庄居民点影响不大。

由于施工扬尘粒径较大，扩散迁移距离短，采取洒水抑尘等控制措施后，施工影响范围有限，施工扬尘对区域环境空气质量影响不大。施工造成的不利影响是局部的、短期的，项目建成后影响就会消失。

#### 6.1.2.2 施工机械废气影响分析

##### (1) 施工机械废气主要来源

项目建设施工期间，施工机械废气主要来自管线施工机械排放废气、各种物料运输车辆排放汽车尾气等对环境空气的影响。

##### (2) 施工机械和运输车辆废气影响分析

施工机械废气主要来自施工机械及运输车辆排放汽车尾气，主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、非甲烷总烃等，间断运行；根据类比调查，每辆车日耗油量约 11.52kg/d，则每辆车平均日排放烃类 0.025kg/d、NO<sub>x</sub> 为 0.034kg/d。施工期施工机械及运输车辆尾气将对管道施工沿线环境空气有一定影响，影响范围主要在道路沿线两侧 50m 范围。项目在施工过程中采用低硫柴油机同时在加强施工机械及车辆运行管理与维护保养情况下，采用符合《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）和《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》（中国第三、四阶段）（GB20891-2014）及 2020 年修改单中第三阶段的标准限值的机械，可减少尾气排放对环境的污染，对环境空气影响小。

#### 6.1.2.3 施工焊接烟尘影响分析

本项目钢管焊接过程会产生少量的焊接烟尘，但由于施工时间短，项目施工现场位于开阔地带，有利于废气扩散，且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轻。

#### 6.1.2.4 防腐废气影响分析

项目使用的管道是经过防腐处理后的成品管道，项目只在管道敷设补口补伤时产生防腐废气，产生量较少，防腐废气主要污染物为非甲烷总烃，而且管线周围地域开阔，焊接烟气经大气扩散后对周围环境影响较小。

综上所述，项目在采取积极的大气污染防治措施后，工程施工对周边环境空气影响

较小，可接受。

### 6.1.3 地表水环境影响分析

#### 6.1.3.1 管道试压废水

施工生产废水主要为管道试压废水，根据项目管线长度及直径，本项目试压用水量为 122.37m<sup>3</sup>，主要污染物为 SS，基本没有其他污染物。试压废水由罐车拉运，依托附近措施废液处理站处理后回注油层。

#### 6.1.3.2 清管废水

本项目现有管道报废，管道清管采用管线长度 2 倍的热水（60°C~80°C）对弃置管线进行热洗，本项目现有管线长度为 39.19km，根据本项目管线的规格和长度，项目产生清管废水量为 238.6m<sup>3</sup>，清管废水经污水罐收集后，最终由罐车拉运，依托附近措施废液处理站处理后回注油层。

#### 6.1.3.3 施工生活污水

本项目施工期施工人员为 50 人，施工期为 2 个月，按照《甘肃省行业用水定额》（2023 年版）甘肃省农村居民生活用水定额中农村分散式供水地区 60 L/（d·人），施工人员用水按 60 L/d·人，排放系数取 0.8，则生活污水产生量为 0.48m<sup>3</sup>/d，整个施工期产生量为 86.4m<sup>3</sup>，主要污染物为 COD、BOD、氨氮和 SS，项目施工人员主要来自当地农民，生活依托附近村庄村民，不设置施工营地，生活污水经村民旱厕收集后用于农田施肥，对周围环境影响较小。

#### 6.1.3.4 施工对地表水的影响

本项目管线工程均未直接穿跨越河流，因此管线工程施工对地表水基本无扰动。

通过以上措施，本项目施工期较短，施工范围有限，项目施工对水环境影响较小。

### 6.1.4 施工噪声影响分析

#### 6.1.4.1 主要噪声源

建设期噪声源主要包括挖掘机、焊机、钻机等，施工中机械产生的噪声情况见表 6.2-1。

表 6.2-1 施工期噪声源表

序号	机械、车辆类型	测点位置	噪声值 (dB(A))
1	挖掘机	5	84
2	电焊机	1	87
3	吊管机	5	81
4	钻机	1	87
5	柴油发电机组	1	98

#### 6.1.4.2 预测模式

项目施工主要为管线施工，因此评价根据场地施工中使用数量、时间、频次以及噪声声级选取对声环境影响较大的机械进行预测。点源扩散衰减采用半球扩散模型计算，以噪声源为中心，噪声传到不同距离处的强度值采用下式计算：

$$L_p = L_0 - 20 \lg \left( \frac{r}{r_0} \right)$$

式中：L<sub>p</sub>—距声源 r 处的声压级；L<sub>0</sub>—距声源 r<sub>0</sub> 处的声压级。

#### 6.1.4.3 施工噪声预测结果及影响分析

主要施工机械噪声随距离衰减情况见表 6.2-2。

表 6.2-2 主要施工机械环境噪声源及噪声影响预测结果表

机械名称	离施工点不同距离处的噪声估算值 (dB (A))				
	10m	50m	100m	150m	200m
挖掘机	78	64	58	54	52
电焊机	67	53	47	43	41
吊管机	75	61	55	51	49
钻机	67	53	47	43	41
柴油发电机组	78	64	58	54	52

按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》的规定，昼间噪声限值为 70dB，夜间限值为 55dB。根据表 6.2-2 的噪声预测结果表明：

昼间施工机械噪声在距施工场地 50m 处可达到标准限值，夜间在 150m 处达到标准限值。因此，施工机械噪声主要是对施工场界 200m 范围内的敏感点产生一定的影响。项目管线 200m 范围内存在居民点，管线施工会对其产生不利影响，管线夜间不施工，昼间避开居民休息时间，且管线分段施工，随着施工期的结束，影响将会消失。

### 6.1.5 固体废物影响分析

根据工程分析，施工期固体废物主要包括管道焊接过程中产生焊条及焊渣、废包装材料及废金属、落地油、拆除的旧管线、施工人员生活垃圾等。

#### 6.1.5.1 焊条及焊渣

管线焊接过程中产生废焊条及焊渣，废焊条及焊渣产生量参考《机加工行业环境影响评价中常见污染物源强估算及污染治理》（许海萍等）中“固体废物估算及处理措施”，废焊条及焊渣产生量为焊条使用量的 13%，本项目焊条使用量为 79kg，则废焊条及焊渣产生量为 10.27kg，焊条及焊渣作为有价资源回收利用。

#### 6.1.5.2 废包装材料及废金属

项目施工过程中产生有部分废包装材料及废金属等，经类比，本项目废包装材料及废金属产生量约为 0.35t，为有价资源回收利用。

#### 6.1.5.3 落地油

本项目管道拆除过程中会产生少量落地油，根据类比分析，本项目落地油产生量约 0.44t，落地油经收集后拉运至镇 309-01 污油泥暂存点暂存，定期委托庆阳中能绿地环保科技有限公司安全处置。

#### 6.1.5.4 拆除旧管线

根据设计资料，本项目拆除管线总长度为 0.71km，重量为 15.98kg/m，拆除的管道总重量为 11.35t，拆除的旧管线暂存于作业区废料仓，交专业回收机构综合利用。

#### 6.1.5.5 生活垃圾

管线施工人员 50 人，施工期 6 个月，生活垃圾产生量为 0.5kg/d·人，则施工期生活垃圾产生量为 4.5t，生活垃圾依托沿线站场垃圾桶收集后，送当地生活垃圾收集点处理。

#### 6.1.5.6 土石方

本项目施工期土石方挖方量为 3.81 万 m<sup>3</sup>，填方量为 3.81 万 m<sup>3</sup>，挖填平衡，基本无弃方产生。

采取以上措施后，施工期固废将不会对环境造成不利影响。

### 6.1.6 土壤、地下水影响分析

施工生产废水主要为管道试压废水及清管废水等，主要污染物为 SS。试压废水依托附近措施废液处理站处理后用于油田回注。管线施工人员可依托沿线站场生活设施，生活废水不外排。

本项目原管道进行切割、吹扫、封堵后，对露出地面的管线、原有桁架跨越段管线要求全部拆除，其余管段就地弃置。原油管道中含水油全部进入末端站点原油集输系统；注水管道中含油废水全部进入末端站点采出水处理系统；全部回收处理，不外排。清管废水采用储罐收集拉运至依托的措施废液处理站进行处理后用于油田回注。

综上所述，项目施工期废水、固废等均合理处置，正常情况下不会下渗对土壤、地

下水造成污染。

## 6.1.7 生态环境影响分析

项目对生态环境的影响主要在施工期。项目施工期由于占用土地、施工机械的碾压、施工人员的践踏、土体的扰动等，使评价区内的林地和草丛等遭到铲除、剥离、压占等一系列人为破坏，造成评价区内植被破坏，生物量、生物多样性及生态价值下降，同时项目施工改变项目区原有地形地貌，改变土地利用现状等都对植被和动物生存造成影响。

### 6.1.7.1 土地利用影响分析

#### (1) 土地利用方式影响分析

本工程占地包括永久性占地和临时性占地。永久占地主要为管线“三桩”及警示牌占地；临时占地为管线施工作业带临时占地。

##### ① 永久占地

永久占地将彻底改变原有土地利用类型的性质，但由于永久占地面积相对较小，对评价区土地利用方式的影响较轻微。工程建成后，通过在管线两侧进行绿化，可一定程度上补偿永久占地造成的生态损失。

##### ② 临时占地

临时占地将破坏占用土地上的植被并在短期内对土地利用功能构成较大影响。但随着施工结束后各项水保及植被恢复措施的实施，经 2~3 年的恢复治理，占地范围原有土地利用类型可基本得以恢复。

#### (2) 土地利用结构影响分析

##### ① 工程占地类型

本工程总占地 27.1hm<sup>2</sup>，永久占地 0.008hm<sup>2</sup>，临时占地 27.1hm<sup>2</sup>。永久占地主要为管线“三桩”及警示牌占地，永久占地类型主要为草地；临时占地为管线施工作业带临时占地，临时占地类型主要为草地、旱地。

##### ② 工程占地类型与评价区关系

总体来看，本工程占地在评价区总面积中比重 1%，且基本全部属于临时占地，工程结束后经过 2~3 年时间即可恢复。故项目对评价区土地利用结构影响小。工程建设后项目评价区土地利用仍以草丛为主，对评价区土地利用结构影响小。

### 6.1.7.2 对动植物的影响分析

拟建工程施工期对植被的影响主要为建设过程中的植被剥离、清理和占压，临时占

地土方回填后，可以恢复原植被类型，但永久占地难以恢复。对动物的影响主要为栖息地破坏引起的动物逃离、施工噪声对动物的干扰。

#### (1) 对植被的影响

本项目管线施工作业带植被类型以草地和旱地为主，施工期对植被的影响主要有占地范围内原有植物的剥离、清理及占压。在施工过程中，土壤开挖区范围内植物的地上部分与根系均被清除，施工带两侧的植被由于挖掘土石的堆放、人员的践踏、施工车辆和机具的碾压而受到不同程度的破坏，会造成地上部分破坏甚至死亡。

工程填挖方均占压和清除一定数量的地表植物，使填挖区被生土覆盖或出露生土，植物恢复须经过较长时间。此外，管道的堆放也会占压一定的植物，影响植物生长。

本工程管道施工对植被的影响呈线状分布，管道施工临时占地对原有植被破坏面积估计可占到 80%以上，其中大部分在 2~3 年内可得到恢复，要达到较好的恢复程度，需要 3~5 年时间。

#### (2) 对动物的影响

##### ①对兽类的影响

工程区域沿线无大型陆生野生动物的影响，工程对兽类的影响主要是施工期对野生动物生境的干扰。

工程在施工期对野生动物的影响主要表现为施工人员的施工活动、生活活动对生物的干扰和破坏以及施工机械噪声对动物的干扰。工程施工期，开挖或填筑会惊吓干扰附近的某些野生动物。使得原先居住在离施工区较近的大部分啮齿类和兽类迁移它处，远离施工区范围，导致施工区沿线周围环境内的动物数量有所减少，距离施工区较远的区域中被施工影响驱赶的动物会相对集中。

本项目施工范围小，通过调查，项目施工范围内无野生保护动物栖息地和集中活动地，项目施工该过程中加强管理措施，项目开工前应当对施工人员进行相关保护知识培训，禁止捕杀。对野生保护动物影响较小。

##### ②对鸟类的影响

项目区在生态环境现状较好，鸟类的种类和数量较多，但均为广布种，无珍稀濒危鸟类分析。工程施工期间，人为活动的增加以及土方的开挖、施工机械震动，施工机械噪音均会惊吓、干扰这些活动在施工场地周边的鸟类。因此，在本项目中应采取一定的降噪、减震措施。但由于鸟类活动受空间限制较小，且长时间在天空翱翔搜寻食物，工程建设对沿线区域鸟类的觅食影响有限。鸟类会通过迁移和飞翔来避免项目施工所造成

的影响，项目区施工对鸟类种类多样性和种群数量不会产生大的影响，更不会导致鸟类多样性降低。这些影响都是短暂的，会随着施工期的结束而消失。

鸟类繁殖期 4~7 月，因此在这段时间内应当适当控制施工时间，在晨昏时节（晨昏时间一般是指日出和日落前后一到两小时左右（5 点-8 点及 17 点-20 点）），鸟类活动比较频繁的时期应该避开大规模的施工活动，减少噪声对于鸟类繁殖的干扰。同时还应该经常性地对地施工人员进行教育，禁止其对繁殖期鸟类、鸟卵及其幼鸟的偷猎盗猎行为。

### 6.1.7.3 对农业生产的影响分析

#### (1) 农业损失计算

根据现场勘查，本项目管线穿越农业区段耕地为旱地，主要农作物为小麦、玉米等。在管线建设中，管沟范围内农作物的地上部分与根系均被开挖铲除，同时还会伤及附近农作物的根系，施工带中心线两侧各 3m 范围内的农作物由于挖掘出的土石堆放、人员践踏、施工车辆的碾压，造成耕地及植被的破坏。占地必将造成一定程度的农业损失，项目临时占地对农林生产的影响累计时限约为 3 年，评价中对于临时占地（租借后退还土地）的农林损失按照损失 1 年产量，影响 2 年产量计算（竣工后第一年 20%，第二年 10%），随着临时占地在 2~3 年内的恢复，农林损失将逐渐消失。

#### (2) 农业及生态补偿

项目建设过程中，管线敷设将临时或永久占用当地土地，引起植被破坏和农作物减产。项目对耕地不仅影响当年的农作物产量，而且对未来两三年的产量也有比较大的影响。对草地主要是破坏生态环境，造成局部水土流失等影响，因此应该对拟建项目进行占地农业和生态补偿。评价要求穿越农作物区段施工应尽量选择合理的施工时段，避开播种和植物生长期，尽可能选择在农作物收获后的时段施工，如实在因工期需要，应提前与周边农户沟通协商补偿。施工过程中应分层开挖分层堆放，施工结束后分层回填、种植应季农作物、植被恢复等措施，可以加快耕地及植被恢复进程。

### 6.1.7.4 景观生态影响分析

#### (1) 景观格局影响分析

本工程施工期主要是对原有景观的破坏，管线工程建设，对原有景观的连通性造成一定程度的破坏影响，同时将形成线状景观。本工程不会使评价区内的基底景观格局发生变化，但将增加评价区范围的廊道和斑块的数量和多样性，使景观格局的破碎化程度有所增大。由于工程占地面积小，临时占地施工完后很快可以得到恢复，评价认为本工

程对评价区景观格局影响小。

## (2) 景观生态影响分析

从景观生态功能和生态关系分析，管线工程的建设，会造成项目所涉及的地表其两侧一定程度上的景观隔离，但从生物传播关系来看，这种隔离作用仅限于土壤微生物和对以根系作为传播途径的植物有较大的影响，对花粉和种子传播植物以及动物的隔离作用较小。从生态系统中的食物链关系以及更广范围的生物互惠关系来看，由于项目在区域总面积中所占比重很小，其影响相对较小。

### 6.1.7.5 生态系统影响分析

本工程的建设将对农田生态系统、草地生态系统的结构和功能产生一定影响，但本工程为线性工程，占型以临时占地为主，将对区域植被分布产生带状和破碎化影响，致使区域植被覆盖率、生物量有所降低，从占地的数量、比例和占地类型看，区域种群数量不会因此改变。

施工活动的噪声、运输、以及对植被的剥离、清理和压占会对陆地系统植被生长地和动物栖息地造成直接破坏，使生态系统的生境特征发生变化，导致动植物生境破碎化，如项目建设区域植被破坏与动物活动的干扰等。由于工程建设一般为局限于小范围的施工活动，工程施工会对它们产生影响，造成部分栖息地和活动范围的丧失，使其迁往他处，但评价区动物多为常见种类，在评价区及周边地区分布广泛，且一般具有趋避性，随着工程建设的结束，生态环境逐渐恢复，种群又会得以恢复。项目占地会造成评价区植被数量减少和植被覆盖度降低，但占地范围中大部分为临时占地，在施工结束后及时进行施工迹地恢复，植被可恢复到施工前状况，区域生态系统服务功能能够在较短的时间内得到有效的恢复。

从整个评价区来看，该工程不会减少生态系统的数量，不会改变评价区生态系统的完整性和稳定性。评价认为，采取必要的生态保护措施后，对评价区内的各生态系统和生态系统服务功能的影响较小。

### 6.1.7.6 水土流失影响分析

根据《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点防治区和重点治理区的公告》（甘政发〔2016〕59号），项目拟建工程均位于泾河流域省级水土流失重点治理区。

#### (1) 可能造成的水土流失危害

##### 1) 对土地资源的破坏和影响

工程在施工过程中，原地貌形态和土壤结构均不同程度地受到改变和破坏，经过多

年培肥或自然熟化过程才形成的原地表植被附着层土壤被直接剥离、压埋，造成土壤生产力的迅速降低和丧失。

## 2) 对区域生态环境的影响

施工过程中对施工区植被造成破坏，由于该区天然植被覆盖层对抗拒自然侵蚀极为重要，对维持区域生态结构的稳定起主导作用，植被破坏后，生态系统稳定性将受到干扰，区域生态环境功能将有所下降。

## 6.2 施工期环境管理

对工程施工期进行环境管理和监测，是减少施工期对周围环境产生负面影响的重要组成部分，也是判断施工期决策的基础。施工管理部门应对施工期环境管理负责。

### (1) 环境管理主要内容

①建设项目初步设计和施工设计中是否全面落实了环境影响报告书及其批复文件的要求；

②建设项目的施工过程中是否落实环境影响报告书及其批复文件的要求；

③建设项目施工期间污染防治设施、生态建设与保护措施的实施与进度；

④施工期间的环境质量、污染物排放是否符合国家和地方规定的标准；环境保护投资是否落实到位。

本工程评价提出的施工期环境工程管理建议清单见表 6.3-1。

**表 6.3-1 施工期环境管理清单**

项目	管理项目	管理内容	管理要求
环境空气	管线开挖	①开挖土方采取覆盖措施，尽快回填 ②干燥天气施工要洒水降尘	强化环境管理，减少施工扬尘
	物料堆放	易产生扬尘的物料，必须采取覆盖等防尘措施	①扬尘物料不得露天堆放 ②扬尘控制不利追究领导责任
声环境	施工噪声	①定期监测施工噪声 ②选用低噪声机械设备	施工场界噪声符合 GB12523—2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》
水环境	试压废水	试压废水由罐车拉运，依托附近措施废液处理站处理后回注油层。	全部回用，不外排
	清管废水	清管废水由罐车拉运，依托附近措施废液处理站处理后回注油层。	
	生活污水	生活污水中盥洗水洒水降尘、入厕水经旱厕收集后用于农田施肥	
固废	焊渣	焊渣收集后送建筑垃圾填埋场处置	合理处置
	试压废渣	收集后送至建筑垃圾填埋场填埋处置	合理处置
	落地油	经收集后拉运至镇 309-01 污油泥暂存点暂存，定期委托庆阳中能绿地环保	合理处置

项目	管理项目	管理内容	管理要求
		科技有限责任公司安全处置。	
	旧管线残留物	原油管线吹扫油水混合物进入末端站点原油集输处理系统、注水管线吹扫后含油废水进入末端站点采出水处理系统。	合理处置
	拆除管线	暂存于作业区废料仓，交专业回收机构综合利用。	合理处置
	生活垃圾	统一收集运往垃圾填埋场	合理处置
生态环境	地表开挖	分层开挖、分层回填，及时平整，撒播草籽、植被恢复	完工后地表裸露面植被必须平整恢复
	物料堆放	易引起水土流失的土石方堆放点采取土工布围栏等措施	严格控制水土流失发生
	环保意识	强化环保意识	开展环保意识教育、设置环保标志
环保设施和环保投资落实情况	环保设施在施工阶段的工程进展情况和环保投资落实情况	严格执行“三同时”制度，确保环保措施按工程设计和报告书要求同时施工建设	

## (2) 环境管理方式

环境管理以现场检查为主，并辅以工程管理的现场监督，对施工单位的环境保护工作质量、效果进行检查和评价。

环境管理应建立严格的工作制度，包括记录制度、报告制度和例会制度等。管理人员应将日常发生的问题和处理结果记录在案，并应将有关情况通报承包商、业主以及当地环保主管部门。

## 7 运行期环境影响预测与评价

本工程管线采用密闭输送方式，主要输送介质为含水油、采出水，运行期无废水、固废和噪声产生；但管线运行过程存在潜在的泄漏风险，可能对地表水、地下水、土壤产生影响。

### 7.1 地表水环境影响分析

本项目管线穿跨越冲沟、河流，存在雨季时原油管线破裂导致原油泄漏经冲沟进入地表水的风险。根据设计资料，本项目管线设计与现有管线相比均增加了壁厚，增加了黄夹克保温层，跨越段设置了套管，提高了防护等级，因此，本项目的建设对地表水环境影响较小。

环评建议，建设单位应提高巡线频率；并定期对管线壁厚进行检测，定期检查管道安全保护系统和测量管线内外腐蚀情况，对管壁严重减薄段及时更换，对管线泄漏事故及时发现，及时处理，则可进一步减少项目对地表水环境的影响，发生冲沟泄漏事故时，要在下游设置拦油装置，以免原油进入河流，对河流造成污染；发生泄漏事故后，需按实际泄漏影响，对周边河流、土壤等进行跟踪监测，调查周边河流及土壤环境污染程度，并对已污染的土壤及地表水环境进行修复，尽可能将项目泄漏影响降至最低。

### 7.2 地下水环境影响分析与评价

#### 7.2.1 地下水环境影响识别

本项目管线采用密闭输送方式，输油管线采用无缝钢管，管道在投入使用前采取试压和探伤检测管道的密闭性，投入使用后，正常运行状况下，管线不会渗漏污染物，不会对地下水产生污染；非正常状况下，管线由于外力或其他原因发生破裂，原油或采出水通过破裂处渗漏，部分原油未及时收集而下渗进入地下水，造成地下水污染。

#### 7.2.2 正常情况下地下水影响分析

运行期项目可能造成地下水污染的影响因素为管线输送的原油、采出水。本项目管线采用密闭输送方式，管道在投入使用前采取试压和探伤检测管道的密闭性，投入使用后，正常运行状况下，管线不会渗漏污染物，不会对地下水产生污染。因此正常状况下，项目实施不会对地下水造成污染。

#### 7.2.3 非正常状况下地下水环境影响分析

项目运行期输油管线和采水管线有可能因腐蚀等原因发生渗漏，导致石油类下渗

污染地下水。由于管线发生渗漏的位置难以确定，因此评价分两种情况考虑：当泄漏点位于黄土梁峁顶及黄土塬区等包气带较厚的区域时及当泄漏点位于沟谷等水位埋深较浅的区域时。

当泄漏点位于黄土梁峁顶及黄土塬区等包气带较厚的区域时，发生泄漏对地下水环境基本无影响，但对包气带会产生一定污染，此处不再重新计算，下面重点分析当泄漏点位于沟谷等水位埋深较浅、包气带厚度较薄的区域时对地下水环境的影响。

### 7.2.3.1 输油管线非正常状况地下水影响分析

#### (1) 预测模式

项目地下水评价工作等级为二级，评价区水文地质条件相对简单，采用解析法进行预测，预测对象为输油管线因腐蚀、老化等原因产生的泄漏点持续渗漏，可将其排放形概化为平面连续点源持续渗漏。

根据概化的排放规律，本次采用平一维稳定流动二维水动力弥散问题中的平面连续点源模型进行预测。根据《环境影响评价技术导则地下水》附录 D 推荐的一维稳定流动二维水动力弥散问题中的示踪剂连续注入二维模型，预测公式为。

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi M n \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} \left[ 2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right]$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：

$x, y$ ——计算点处的位置坐标；

$t$ ——时间，d；

$C(x, y, t)$ —— $t$ 时刻点  $(x, y)$  处的污染物浓度，mg/L；

$M$ ——含水层的厚度，m；

$m_t$  ——单位时间注入污染物的质量，kg/d；

$u$ ——水流速度，m/d；

$n$ ——有效孔隙度，无量纲；

$D_L$ ——纵向弥散系数， $m^2/d$ ；

$D_T$ ——横向弥散系数， $m^2/d$ ；

$\pi$ ——圆周率；

$K_0(\beta)$ ——第二类零阶修正贝塞尔函数；

$W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right)$ ——第一类越流系统井函数；

## (2) 预测情景

管线由于腐蚀、老化等原因管壁变薄最终产生泄漏点，原油通过泄漏点发生泄漏，按照最不利情况考虑，原油渗漏后直接进入潜水含水层。

## (3) 预测因子

原油中的特征污染因子主要为石油类，本次评价重点对特征污染因子石油类进行预测。

## (4) 预测源强

原油中石油类浓度较大，但由于石油类在水中的溶解度一般为 5~18mg/L，因此原油水中的石油类多以悬浮状态存在，悬浮态石油类不能有效参与地下水污染物运移，由于本项目输油管线中输送介质为含水油含水率在 50%左右，远大于 18mg/L，因此本次输油管线源强预设输油管线发生小孔破损渗漏，原油滴落在地面形成直径 200cm 的圆形污染区域，污染区域上的原油随着降水入渗进入含水层中，对地下水环境产生影响。

采用孔口流量公式估算泄漏流量：

$$Q = C \times A \times \sqrt{2gH}$$

式中：Q——泄漏流量(m<sup>3</sup>/s)；

C——流量系数（取 0.6）；

A——漏水面积(m<sup>2</sup>)，假设泄漏点为直径 1cm 的小孔，泄漏面积计算为注水管横断面计算，0.0000785m<sup>2</sup>；

H——孔口压力(m)，管道破裂后，压力减小，本次计算选择等效压力 5MPa，换算为 500m。

因此，管线破裂泄漏后，泄漏量估算为 0.00466m<sup>3</sup>/s，假定管线泄漏 10min 后被发现并及时处理，则注水管线一次泄漏量为 2.796t，原油含水率为 50%，假定含水油部分全部渗入含水层，即 1.398t 回注水进入含水层，其中石油类污染物进入含水层的量为 0.025164kg。

水质标准为 0.05mg/L (参照地表水质量标准), 石油类在水中的检出限为 0.01mg/L。

### (5) 预测时段

根据导则预测时段的要求, 本次确定的预测时段分别为污染发生后的 100d、1000d 和 2000d。

### (6) 预测参数

项目管线埋深在 1.2m 左右, 当泄漏点位于黄土梁峁顶及黄土塬区等包气带较厚的区域时, 发生泄漏对地下水环境基本无影响, 但对包气带会产生一定污染, 此处不进行定量计算, 下面重点分析当泄漏点位于沟谷等水位埋深较浅、包气带厚度较薄的区域时对地下水环境的影响。河谷区直接影响的含水层类型为第四系冲积层含水层, 第四系含水层计算模式中各参数值见表 7.3.3-1。

表 7.3.3-1 水质预测各参数取值表

地貌类型	含水层类型	M (m)	$n_e$	I	K(m/d)	u(m/d)	DL(m <sup>2</sup> /d)	DT(m <sup>2</sup> /d)
河谷区	第四系	10	0.3	0.01	0.46	0.015	0.15	0.015
参数依据	参考《鄂尔多斯盆地地下水勘查报告》等水文地质资料	根据含水层岩性、渗透性能, 根据根据附表取经验值	《鄂尔多斯盆地地下水勘查报告》等水文地质资料	区域含水层抽水试验结果确定	$u = K \cdot I / n_e$	$\alpha L = 10$	$\alpha T = 1$	

### (7) 预测结果

对比注水管线泄露源强, 在同等预测参数下, 注水管线泄漏强度高于输油管线泄漏强度, 预测结果参考注水管线泄漏强度。

#### 7.2.3.2 注水管线非正常状况地下水影响分析

由于采出水管线为压力管道, 输送过程中压力可达 15Mpa, 因此在运行期注水管线有可能受腐蚀、在压力传输过程中发生破裂等情况, 由于管线发生破裂泄漏的位置难以确定, 本次评价重点分析当泄漏点位于沟谷等水位埋深较浅的区域时对地下水环境的影响:

##### (1) 预测情境及源强

根据工程分析, 将采出水管线中石油类作为预测因子。假设在输送过程中由于腐蚀、管线压力等原因产生破裂, 破裂后传感器检测管线压力异常后关闭破裂管线。

采用孔口流量公式估算泄漏流量:

$$Q = C \times A \times \sqrt{2gH}$$

式中：Q——泄漏流量(m<sup>3</sup>/s)；

C——流量系数（取 0.6）；

A——漏水面积(m<sup>2</sup>)，假设泄漏点为直径 1cm 的小孔，泄漏面积计算为注水管横断面计算，0.0000785m<sup>2</sup>；

H——孔口压力(m)，管道破裂后，压力减小，本次计算选择等效压力 5MPa，换算为 500m。

因此，管线破裂泄漏后，泄漏量估算为 0.00466m<sup>3</sup>/s，假定管线泄漏 10min 后被发现并及时处理，则注水管线一次泄漏量为 2.796t，假定其全部渗入含水层，即 2.796t 回注水进入含水层，其中石油类污染物进入含水层的量为 0.050328kg。

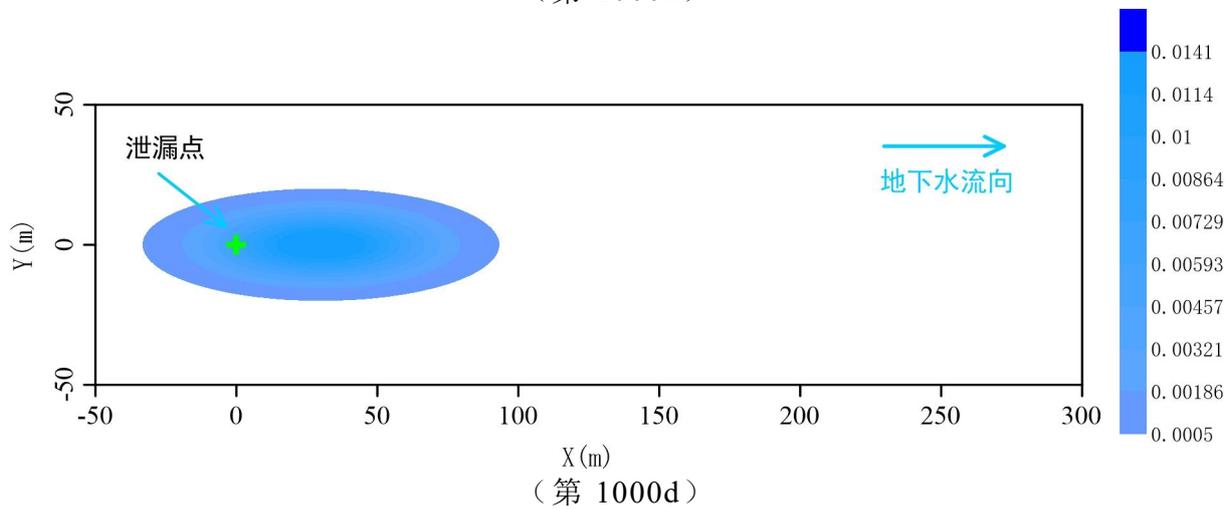
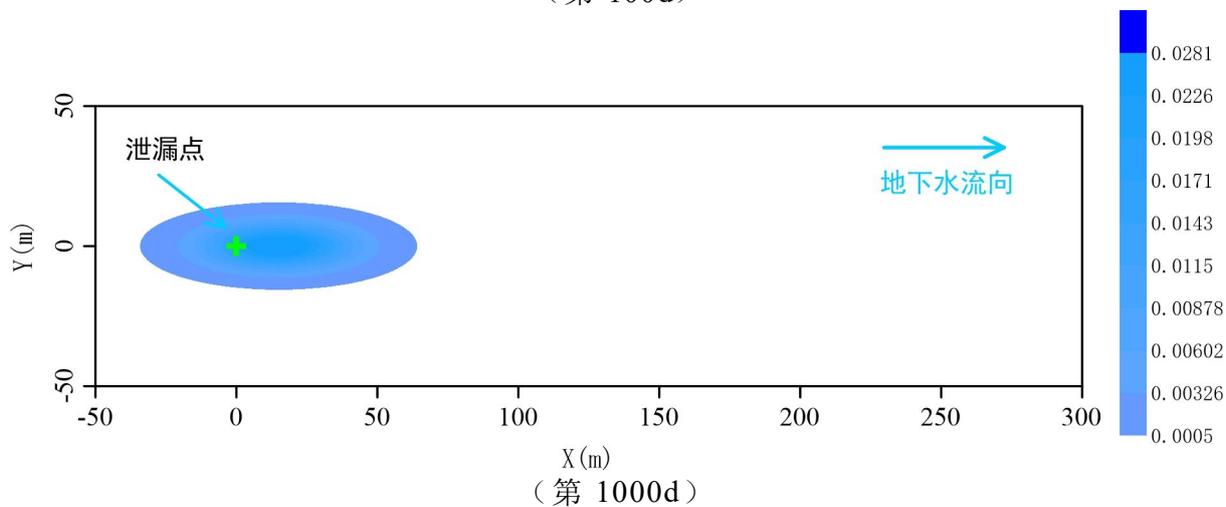
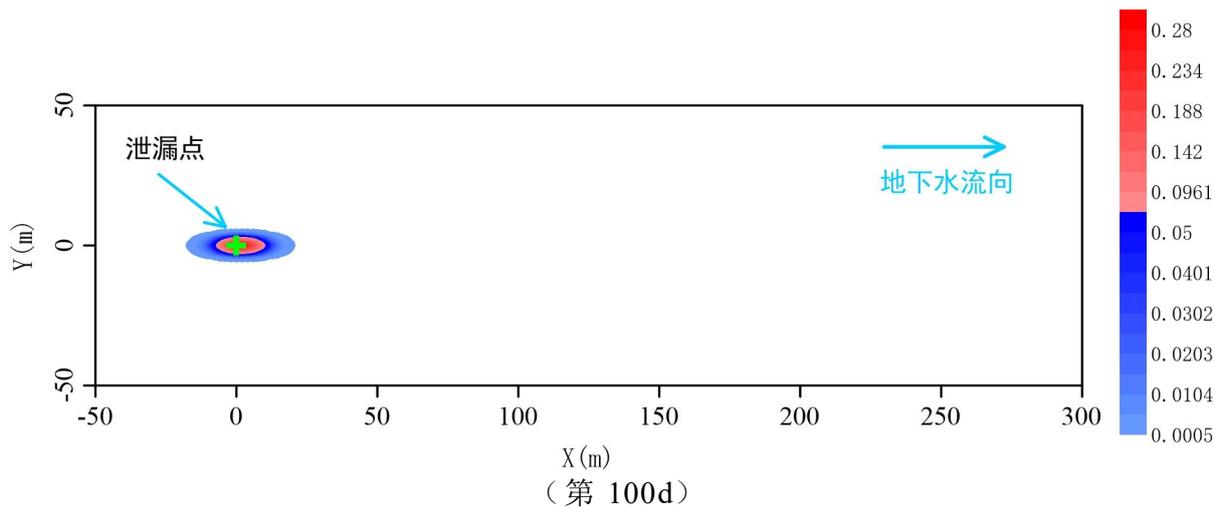
## (2) 预测结果

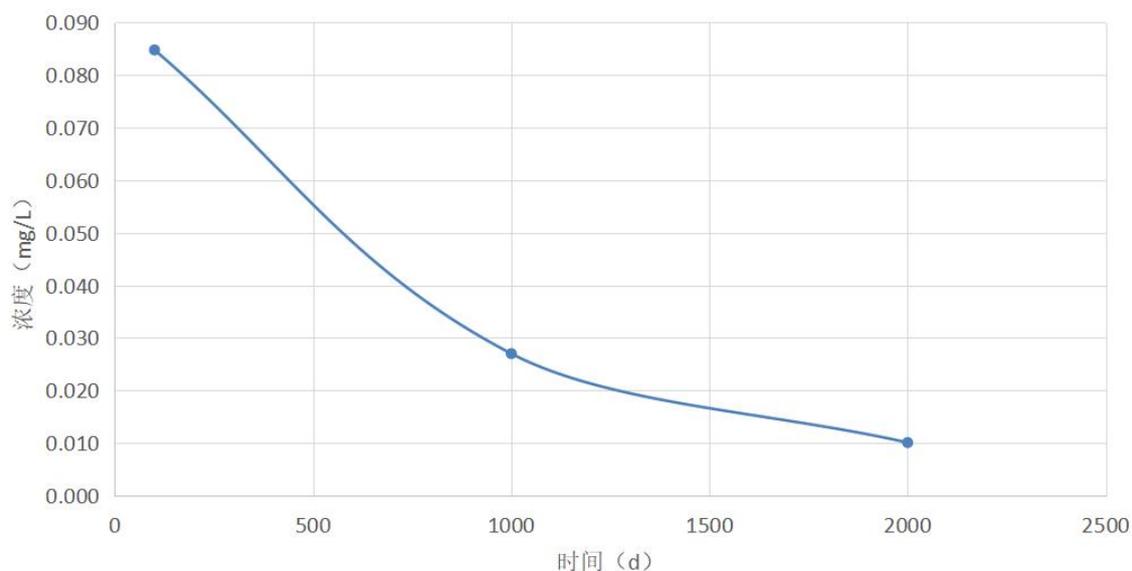
将上述参数代入模型中，各预测时段石油类浓度分布情况见图 7.3.3-2，各预测时段石油类污染物影响情况见表 7.3.3-3。

**表 7.3.3-3 各预测时段污染物影响情况**

污染物	运移时间 (d)	100	1000	2000
石油类	影响范围 (m <sup>2</sup> )	376	2410	3984
	超标范围 (m <sup>2</sup> )	109	/	/
	超标范围最大运移距离 (m)	10.25	64	/
	污染晕最大运移距离 (m)	20	64	93
	下游最大浓度 (mg/L)	0.280	0.028	0.014

根据预测，在非正常状况下，注水管线泄漏回注水进入地下水后，石油类的污染羽将不断向下游扩散。第四系含水层地下水中石油类污染物浓度在 1000d 时，污染物已低于标准限，则最远超标距离为 64m，此时地下水中石油类浓度为 0.028mg/L，第 2000d 时，地下水中污染物浓度已低于标准值 0.05mg/L，对地下水环境产生的影响很小，不会对下游敏感目标产生影响，本项目地下水环境影响评价满足评价标准要求。





(下游 10m 处历时曲线)

图 7.3.3-2 各预测时段石油类污染羽分布范围 (第四系含水层)

## 7.3 土壤环境影响分析

### 7.3.1 正常状况下

#### (1) 施工期

本项目施工期较短，且施工过程中对土壤的扰动范围为管线中心线两侧 3m 范围，施工结束后对土地进行平整、撒播应季植物等措施，使本项目对土壤的影响减小，不会引起区域土壤盐化、酸化。落地油经收集后拉运至镇 309-01 污油泥暂存点暂存，定期委托庆阳中能绿地环保科技有限责任公司安全处置；生活垃圾通过集中收集运送至指定地点统一处理。更换下来经无害化处理后的旧管道，属于危险固体废物，交由专业回收机构处置。因此，正常情况下，施工期不会对场地土壤环境造成污染。

#### (2) 运行期

项目原油管道中含水油全部进入末端站点原油集输系统；注水管道中含油废水全部进入末端站点采出水处理系统。正常情况下，项目运行期不会对土壤环境造成污染。

### 7.3.2 非正常状况下

项目管线密闭集输，但在施工和运行过程中，难免发生因防治措施落实不到位，或自然、人为等原因造成的泄漏事故。在非正常状况下，原油、采出水等污染物泄漏产生的落地油可能会对土壤环境造成污染。遇降雨条件，还可能对地下水造成污染。结合项目特点，本节主要分析落地原油对土壤环境的污染影响，以及对土壤理化性质的影响和累计影响。

### (1) 落地油的性质和污染途径

#### ①落地油的成分和性质

落地油的主要成分是原油，含少量泥砂等。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，落地油属于危险废物，危废类别 HW08。落地油产生后如不及时收集清理，经日晒风化，油泥中的轻组分通过挥发进一步减少，沥青与胶质组分增多。

#### ②落地油对土壤产生影响的范围和途径

石油类是大分子疏水粘性物质，石油分子极易粘附于土粒表面，而粘附于土粒表面的石油类污染物更易于粘附更多的石油类污染物，阻塞土壤孔隙。根据张海玲等人的研究结果：原油进入土壤后，固相组分的主要污染范围集中在地表之下 0~40cm，并以 0~5cm 处含量最高，但在降雨条件下，落地油中的石油类变为可溶态后可随水进一步向土壤深层迁移扩散。

### (2)落地油对土壤理化性质的影响

王金成等人针对陇东黄土高原地区石油污染土壤微生物群落及其与环境因子的关系进行了研究，结果表明：当土壤中石油类含量增加，即土壤孔隙中石油占主导，其饱和度较大时，土壤孔隙中水分含量较低，因而石油的强疏水性导致高含油率土壤的疏水性，使土壤含水率降低，土壤储水能力下降，并造成土壤盐分的积累，进而引起了土壤细菌及放线菌数量的上升，厌氧降解的过程产生的酸性物质使得土壤含水量及 pH 值下降，因此，石油类污染物会对土壤理化性质产生一定的影响。

### (3) 预测情景

管线破裂泄漏后，泄漏量估算为  $0.00466\text{m}^3/\text{s}$ ，假定管线泄漏 10min 后被发现并及时处理，则注水管线一次泄漏量为 2.796t，原油含水率为 50%，假定含水油部分全部渗入含水层，即 1.398t 回注水进入含水层，其中石油类污染物进入含水层的量为 0.025164kg。

#### A、预测模型

污染物在包气带中的运移和分布受到诸多因素控制，如污染物本身的物理化学性质、土壤性质、土壤含水率等。污染物的弥散、吸附和降解所产生的侧向迁移距离远小于垂向迁移距离，因此，忽略侧向运移，重点预测污染物在包气带中垂向向下迁移情况。

#### (1) 包气带水分运移控制方程

处于非饱和状态的土壤水和饱和土壤水一样，从土水势高处向土水势低处运移。Richards 最早将达西定律引入非饱和土壤水流动，本次模拟含水率  $\theta$  为因变量的垂向一维非饱和土壤水流数学模型（向下为正）为：

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[ D(\theta) \frac{\partial \theta}{\partial z} \right] - \frac{\partial K(\theta)}{\partial z} \quad 0 \leq t \leq T, 0 \leq z \leq L; \\ \theta(z, t) = \theta_i(z) \quad t=0 \text{ 时含水率在剖面上的分布;} \\ D(\theta) \frac{\partial \theta}{\partial z} - K(\theta) \Big|_{z=0} = R(t) \quad 0 \leq t \leq T, \text{ 上边界入渗量与含水率函数;} \\ \theta(z, t) = \theta(L, t) \quad 0 \leq t \leq T, \text{ 下边界埋深 } L \text{ 处含水率;} \end{array} \right.$$

其中， $\theta$ 表示含水率， $t$ 表示某个时刻， $z$ 地表下某处的埋深， $T$ 表示模拟最终时间， $L$ 表示地表到下边界的深度， $D(\theta)$ 表示非饱和带水的扩散率， $K(\theta)$ 表示非饱和带渗透系数。

## (2) 包气带溶质运移控制方程

一维非饱和和溶质垂向运移控制方程如下：

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( \theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc) \quad 0 \leq t \leq T, 0 \leq z \leq L; \\ c(z, t) = c_i(z) \quad t=0 \text{ 时溶质浓度在剖面上的分布} \\ q_{mass} = q_{flow} \cdot c_{flow} \quad \text{上边界溶质通量边界} \\ c(z, t) = c_0 \quad \text{下边界定浓度边界} \end{array} \right.$$

式中： $c$ —污染物介质中的浓度；

$D$ —弥散系数；

$q$ —渗流速率；

$z$ —沿  $z$  轴的距离；

$t$ —时间变量  $d$ ；

$\theta$ —土壤含水率。

## B、模型设置

### (1) 模型范围

项目所在地包气带厚度较大，本次模拟预测采用垂向一维模型，根据现状调查，模型纵向范围为单位宽度地表至地下 40m 区域。

### (2) 预测时间划分

本次预测事故状态下泄漏 T1=30d、T2=100d、T3=1000d 和 T4=3000d 后包气带溶质运移引起的污染物浓度分布情况。

### (3) 包气带水分运移介质参数

根据本项目监测报告，将本项目包气带概化为壤土，本次模型土壤水力参数选取软件数据库中壤土参数。

表7.3.3-1 土壤水力参数

土壤类型	残余含水率 Qr	饱和含水率 Qs	经验参数 Alpha (1/cm)	曲线形状参 数 n	经验参数 L
壤土	0.0564	0.4598	0.0185	1.4493	0.5

评价采用《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（4）水力边界条件

上边界条件：概化为变压力水头/通量；

下边界条件：概化为自由排水边界。

### (5) 溶质运移参数

模型解算采用 Hydrus-1D 软件，利用软件建立评价区溶质模型。

石油烃比水轻，且在水中的溶解度较低，参照 TPHCWG（1997）中关于石油类污染物的溶解度等相关文献，石油烃可溶态污染物的最高浓度值约为 18mg/L。根据张淼等在室内对保守溶质在黄土中的穿透曲线，考虑室内和室外的尺度差异，石油烃纵向弥散系数取值为 19.5，自由水中扩散系数取值为 16.7。

### (6) 溶质运移边界条件

上边界条件：定浓度边界；

下边界条件：零浓度梯度边界。

## C、预测结果及分析

本次对事故状态下，采出水管线泄漏后 T1=30d、T2=100d、T3=1000d 和 T4=3000d 后包气带溶质运移引起的污染物浓度分布情况进行预测，预测结果如下：

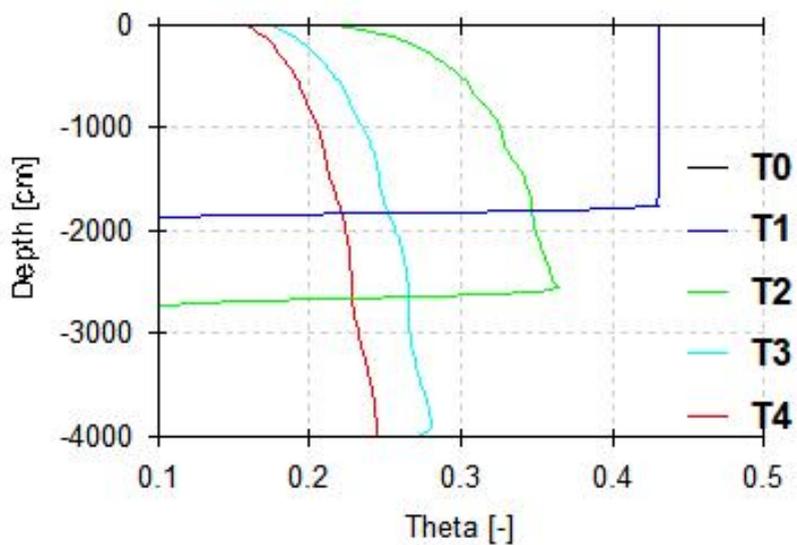


图 7.3.4-4 土壤中含水率预测结果

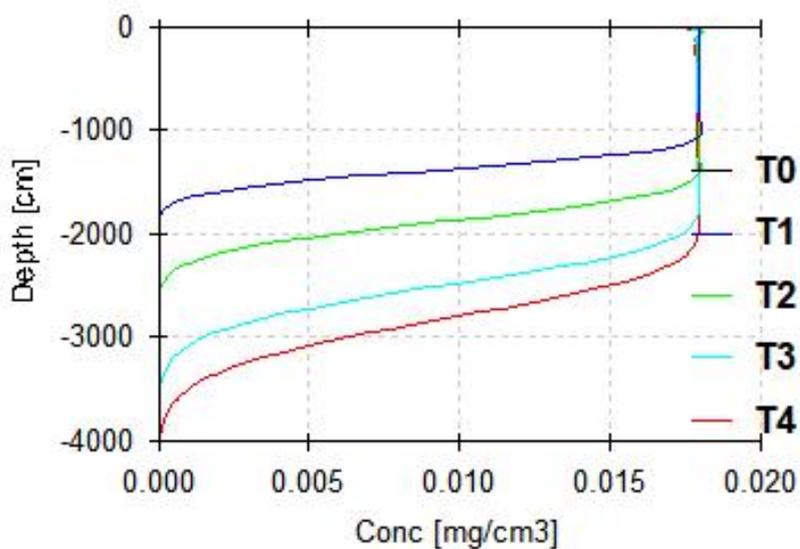


图 7.3.4-5 土壤中石油烃浓度预测结果

根据土壤容重进行换算后，土壤中石油烃质量浓度变化情况如下：

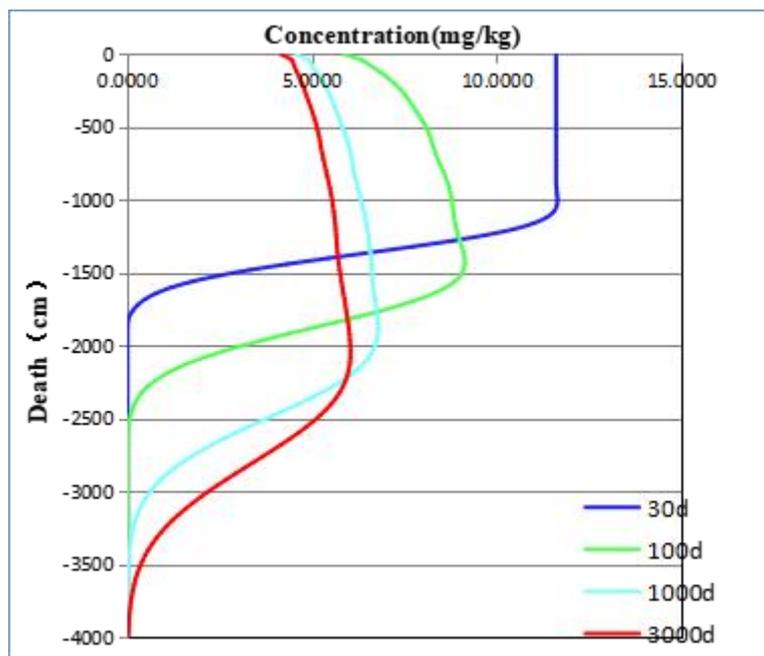


图 7.3.4-6 土壤中石油烃比重预测结果

表7.3.4-2 石油烃一维非饱和和溶质运移估算结果

序号	天数(d)	最大浓度 (mg/kg)	最大浓度对应深度(m)	最大运移深度(m)	最大运移深度处浓度(mg/kg)
1	30	11.64	10	18.4	0.01
2	100	9.14	14.4	26	0.01
3	1000	6.79	18.8	36.4	0.01
4	3000	6.04	20.4	39.6	0.01

(1) 运移发生第 30d 时，最大浓度为 11.64mg/kg，污染物最大运移深度 10m；最大运移深度为 18.4m，对应浓度 0.01mg/kg；

(2) 运移至 100d 时，最大浓度 9.14mg/kg，对应深度 14.4m 处；最大运移深度为 26m，对应浓度 0.01mg/kg；

(3) 运移至 1000d，最大浓度为 6.79mg/kg，对应深度 18.8m 处；最大运移深度为 36.4m，对应浓度 0.01mg/kg；

(4) 运移至 3000d，最大浓度为 6.04mg/kg，对应深度 20.4m 处；最大运移深度为 39.6m，对应浓度 0.01mg/kg。

由此可见，预测的非正常状况下，管线泄漏后随着时间的推移，土壤中的污染物逐渐向土壤垂向深度迁移，但浓度逐渐降低。

## 7.4 环境风险评价

### 7.4.1 风险调查

#### 7.4.1.1 建设项目风险源调查

本项目涉及的危险物质主要为管线内的原油及原油中含油的少量伴生气，项目涉及的风险源及风险物质见表 7.4-1。

表 7.4.1-1 风险源调查表

序号	危险单元	危险物质名称	最大储存量 q (t)	临界量(t)	比值 Q	备注
1	镇 14 增集油管道	含水油	2.44	2500	0.0010	L245N-φ89×5.5mm-0.6km
2	镇 277-81-镇 269-832 井场出油管线	含水油	3.69	2500	0.0015	L245N-φ60×5.0mm-2.21km
3	镇 270-833 井场-镇 269-832 井场出油管线	含水油	0.75	2500	0.0003	L245N-φ60×5.0mm-0.45km
4	镇平 58-16-镇 269-832 井场出油管道	含水油	2.02	2500	0.0008	L245N-φ60×5.0mm-1.21km
5	镇 12 增集油管道	含水油	14.16	2500	0.0057	L245N-φ89×5.0mm-3.4km
6	镇 261-01 至镇 14 增出油管道	含水油	2.77	2500	0.0011	L245N-φ60×6.0mm-1.8km
7	镇 297-286 至镇 17 增出油管道	含水油	2.77	2500	0.0011	L245N-φ60×6.0mm-1.8km
8	镇 280-2 总机关-镇 277-2 总机关集油管道	含水油	4.36	2500	0.0017	L245N-φ76×5.0mm-1.5km
9	镇 216-14 井组出油管道	含水油	3.50	2500	0.0014	L245N-φ60×5.0mm-2.1km
10	镇 289-303 至镇十 转集油管道	含水油	15.70	2500	0.0063	L245N-φ76×5.0mm-5.4km
11	镇 222-121 井组出油管道	含水油	5.17	2500	0.0021	L245N-φ60×5.0mm-3.1km

12	镇 93-25 井组出油管道	含水油	2.50	2500	0.0010	L245N-φ60×5.0mm-1.5km
13	镇 252 总机关-镇 19 增出油管线	含水油	4.17	2500	0.0017	L245N-φ60×5.0mm-2.5km
14	镇 307-784 总机关出油管道	含水油	5.81	2500	0.0023	L245N-φ76×5.0mm-2km
15	镇 46 增-镇二联集油管道	含水油	2.08	2500	0.0008	L245N-φ89×5.0mm-0.5km
16	镇 180-105A 至镇 41 增出油管道	含水油	4.17	2500	0.0017	L245NS-φ60×5.0mm-2.5km
17	镇 190-55 至镇十二转出油管道	含水油	6.17	2500	0.0025	L245NS-φ60×5.0mm-3.7km
18	镇 40 增-镇十二转集油管道 1#	含水油	10.83	2500	0.0043	L245N-φ89×5.0mm-2.6km
19	镇 40 增-镇十二转集油管道 2#	含水油	2.08	2500	0.0008	L245N-φ89×5.0mm-0.5km
20	镇 40 增-镇十二转集油管道 3#	含水油	1.67	2500	0.0007	L245N-φ89×5.0mm-0.4km

注：原油密度按  $0.850\text{g/cm}^3$ 。

#### 7.4.1.2 建设项目风险潜势及评价等级

经计算，项目 Q 值  $<1$ ，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目环境风险潜势为 I，本项目管线环境风险评价等级为简单分析。

#### 7.4.2 环境敏感目标概况

本项目的潜在环境风险为原油泄漏而产生火灾或爆炸的风险，其影响途径主要为环境空气影响。本项目环境风险为简单分析，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），针对“简单分析”项目未明确评价范围；本次评价根据项目特点，主要调管线两侧 200m 范围内的风险敏感目标，主要为分散居民点，环境风险保护目标见表 2.6.2-2。

#### 7.4.3 环境风险识别

##### 7.4.3.1 物质危险性识别

本项目管线主要环境风险物质为原油、伴生气，以及次生 CO、SO<sub>2</sub>，危险性质见下表。

**表 7.4.3-1 原油的理化性质**

标识	中文名：原油	英文名：Petroleum
	危规号：32003	CAS 号：75-01-04
理化性质	外观与形状：红色、红棕色或黑色有绿色荧光的稠厚性油状液体	溶解性：不溶于水，溶于多数有机溶剂
	熔点(°C)：-259.2	沸点(°C)：120~200°C
	相对密度：0.78~0.97 (水=1)	稳定性：稳定
危险特性	危险性类别：中闪点易燃液体	燃烧性：易燃
	闪点(°C)：<28°C	爆炸上限(%)：5.4
	爆炸下限(%)：2.1	燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳
	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。遇高温，容器内压增大，有开裂和爆炸危险性。	
	灭火方法：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。	
	灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳	
毒性	LD50：500~5000mg/kg	
健康危害	侵入途径：吸入、食入	
	健康危害：蒸气可引起眼及上呼吸道刺激症状，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难、紫绀等缺氧症状。	

**表 7.4.3-2 伴生气的理化性质及危险特性**

标识	中文名：石油气	英文名：liquefiedpetroleumgas
	危规号：21053	CAS 号：68476-85-7
理化性质	外观与形状：无色气体或黄棕色油状液体，有特殊臭味	自燃温度：413°C
	液态液化石油气相对密度为 4°C 的水的 0.5~0.6 倍	气态液化石油气比空气重 1.5~2.0 倍
	稳定性：稳定	
危险特性	危险性类别：第 2.1 类易燃气体	燃烧性：易燃
	闪点(°C)：-74°C	爆炸上限(%)：2.25
	爆炸下限(%)：9.65	燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳
	极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。	
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。	
	灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。	
健康危害	侵入途径：吸入	
	健康危害：有头晕、头痛、兴奋或嗜睡、恶心、呕吐、脉缓等；重症者可突然倒下，尿失禁，意识丧失，甚至呼吸停止。可致皮肤冻伤。长期接触低浓度者，可出现头痛、头晕、睡眠不佳、易疲劳、情绪不稳以及神经功能紊乱等。	

**表 7.4.3-3 二氧化硫危险有害特性及安全技术表**

标识	中文名：二氧化硫		危险货物编号：23013			
	英文名：sulfurdioxide		UN 编号：1079			
	分子式：SO <sub>2</sub>		分子量：64		CAS 号：7446-09-5	
理化性	外观与性状	无色气体，特臭。				
	熔点(°C)	-75.5	相对密度(水=1)	1.43	相对密度(空气=1)	2.26
	沸点(°C)	-10	饱和蒸气压(kPa)		338.42(21°C)	

质	溶解性	溶于水、乙醇。		
毒性及健康危害	侵入途径	吸入		
	毒性	LD50: LC50: 6600ppm, 4 小时 (大鼠吸入)		
	健康危害	易被湿润的黏膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道黏膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。急性中毒: 轻度中毒时, 发生流泪、畏光、咳嗽, 咽、喉灼痛等; 严重中毒可在数小时内发生肺水肿; 极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。慢性影响: 长期低浓度接触, 可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。		
	急救方法	皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗。就医。眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物	/
	闪点 (°C)	/	燃烧上限 (v%)	/
	自燃温度 (°C)	/	燃烧下限 (v%)	/
	危险特性	不燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。		
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定 聚合危害 不能出现
	禁忌物	强氧化剂、强还原剂、易燃或可燃物。		
	储运条件与泄漏处理	储运条件: 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与易(可)燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品分开存放, 切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。泄漏处理: 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即进行隔离, 小泄漏时隔离 150m, 大泄漏时隔离 450m, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方, 防止气体进入。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 用一捉捕器使气体通过次氯酸钠溶液。		
灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。			

表 7.4.3-4 CO 理化性质及危险特性表

标识	中文名: 一氧化碳		英文名: Carbonmonoxide	
	分子式: CO	分子量: 28.01	危险货物编号: 21005	UN 编号: 1016
理化特性	外观与形状	无色无臭气体		
	熔点 (°C): -199.1	饱和蒸气压 (kPa): 无资料		
	沸点 (°C): -191.4	相对密度: 0.79 (水=1); 0.97 (空气=1)		
	溶解性	微溶于水, 溶于乙醇、苯等大多数有机溶剂。		
毒性及健康危害	接触限值	中国 MAC: 30mg / m <sup>3</sup>	前苏联 MAC: 20mg / m <sup>3</sup>	
		美国 TVL-TWA: OSHA50ppm, 57mg / m <sup>3</sup> ; ACGIH50ppm, 57mg / m <sup>3</sup>		
		美国 TLV-STEL: ACGIH400ppm, 458mg / m <sup>3</sup>		
	侵入途径	吸入		
	毒性	LC50: 1807ppm4 小时 (大鼠吸入)		
健康危害	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒: 轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力; 中度中毒者除上述症状外, 还有面色潮红、口唇樱红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊, 可有昏迷; 重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加、频繁抽搐、大小便失禁等; 深度中毒可致死。慢性影响: 长期反复吸入一定量的一氧化碳可致神经和心血管系统损害。			
急救	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术。就医。			

燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃。[燃烧（分解）产物]：一氧化碳、二氧化碳。		
	闪点（℃）	<-50	自燃温度（℃）	610
	爆炸下限（V%）	12.5	爆炸上限（V%）	74.2
	危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	稳定性	稳定	聚合危害	不能出现
	禁忌物	强氧化剂、碱类。		
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。		
储运注意事项	易燃有毒的压缩气体。储存于明亮、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。			
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排（室内）或强力通风（室外）。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。			

### 7.4.3.2 生产系统风险识别

本项目拟建管线运行过程中存在的事故风险有：埋地原油管线因腐蚀穿孔而造成原油泄漏；冬季运行时输油管线因保温性能差等原因发生冻堵、管线破裂。泄漏的原油会通过垂直入渗进入土壤，并污染地下水含水层。

跨越段原油管线发生泄漏事故，泄漏的原油（未净化原油含少量伴生气）遇到静电或明火，将会发生火灾事故产生 SO<sub>2</sub>、CO 等次生污染物，影响周围环境空气质量。

### 7.4.3.3 环境风险类型及危害分析

本项目环境风险类型包括埋地管线原油泄漏污染土壤及地下水、跨越段原油及伴生气管线泄漏遇明火发生火灾、爆炸等事故。

通过以上物质识别、生产设施识别过程分析可知，项目所涉及的危险物质向环境转移的可能途径和影响方式主要为：

（1）原油集输管线发生原油泄漏事故，泄漏原油进入土壤，对土壤、植被的影响；泄漏原油通过包气带进入地下水环境从而对地下水造成污染。

（2）原油泄漏遇明火发生火灾爆炸事故后未完全燃烧，次生 CO 等进入环境空气，以及完全燃烧后伴生/次生的 SO<sub>2</sub>，对大气环境造成影响。

（3）原油集输管线发生泄漏及火灾爆炸事故后产生的消防废水对土壤及地下水环

境造成影响。

#### 7.4.3.4 风险识别结果

根据环境风险识别，项目环境风险识别汇总见下表。

表 7.4.3-5 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	输油管线、采出水管线	输油管线、采出水管线	原油、伴生气、采出水	泄漏	阻塞土壤孔隙，使土壤板结，通透性变差，土壤功能破坏，植被死亡，污染地下水	管线两侧居民、土壤、地下潜水含水层
				火灾爆炸	有害气体污染大气；消防废水污染土壤和地下水	

### 7.4.4 环境风险分析

#### 7.4.4.1 对大气环境的影响

项目原油泄漏对大气环境的影响物质主要为未净化原油含的少量伴生气，伴生气主要为 C<sub>1</sub>~C<sub>5</sub>，属于低毒性物质，对人群和动植物的影响较小。

伴生气为易燃物质，遇明火、高热能引起燃烧爆炸，燃烧过程中同时产生伴生或次生有害物质 CO、SO<sub>2</sub>，并扩散至大气中。CO 可在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力。中度中毒者除上述症状外，还有脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，还有昏迷。重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加，频繁抽搐、大小便失禁等，二氧化硫容易被人体内湿润的黏膜表面吸收，生成亚硫酸、硫酸，轻度中毒者会有流泪、畏光、咽、喉肿痛、咳嗽等症状，中度中毒者会在数小时内发生肺水肿，深度中毒可致死。发生火灾事故后，次生污染物 CO、SO<sub>2</sub> 在大气中扩散影响，事故发生后随着时间延续，烟团中心浓度不断降低。

建设单位应积极开展公众环境风险事故预防教育和应急知识培训，一旦发生火灾爆炸事故，及时疏散周边人员，避免造成人员伤亡和财产损失。

#### 7.4.4.2 对土壤环境的影响分析

管道输送原油过程中有可能会对沿线的土壤造成影响，原油泄漏因泄漏点位置不同所产生的土壤污染范围也不同。

当管道在埋地敷设段内发生泄漏，原油在土壤内部由于重力作用沿垂直方向向地下渗透，排除地质灾害等因素外，原油一般情况下不会冒出地表形成地面扩散。由于原油黏度和凝固点较高，且流动性较差，加上黄土对原油具有很强的截流能力，因此泄漏原油很难向土壤深层迁移。此时影响原油污染范围的因素有原油的泄漏量、存留时间及环

境温度等。

当管道泄漏点发生在管道跨越时，管道出露地表，泄漏原油会落入土壤，在重力作用下向土壤表层渗透。当泄漏量不大时，原油与土壤黏合凝结成较大的含油土块，此时污染范围小；当泄漏量大时就形成地表扩散。影响原油污染范围的因素除原油的泄漏量、存留时间及环境温度外，还与泄漏点周围地表地形、地表覆盖物等因素有关。

原油泄漏事故造成的土壤影响一般仅限于直接与泄漏原油覆盖的区域，且主要对表层 0~20cm 的土层构成污染。

据相关研究结果表明：泄漏原油对土壤理化性质的影响可以用 pH 值、总含盐量、总碱度等三项指标来说明。据已有的试验和监测资料表明，受到原油污染的农田和正常农田土壤中的 pH 值、总盐量、总碱度无明显的差别，即原油污染对土壤的理化性质的影响不会太大。但由于石油是黏稠大分子物质，覆盖表土或渗入土壤后，将堵塞土壤孔隙，使土壤板结，通透性变差，从而造成土壤长期处于缺氧还原状态，土壤养分释放慢，不能满足农作物生长发育的需要而致其死亡。

根据土壤预测，管线泄漏后随着时间的推移，土壤中的污染物逐渐向土壤垂向深度迁移，但浓度逐渐降低。可以看出，当管线泄漏后，会导致周边的浅层土壤环境在一段时间内受到石油类的污染。随着运移时间的增加，在土壤自身的净化作用以及迁移条件下，污染物对土壤的影响会逐渐降低。一般情况下，发生事故而泄漏于地表的原油数量有限，若处理及时得当，对周围土壤环境影响可得到有效的控制。

#### 7.4.4.3 对地下水环境的影响分析

管线泄漏的油品下渗而可能导致地下水污染风险的发生。发生泄漏事故后，及时维修处理，即使有少量的污染物泄漏，也很难通过防渗层渗入包气带。故在正常工况下，加强检修力度，发生泄漏事故及时找到泄漏点，及时维修，并将受污染的土壤全部集中收集，交由有资质的单位进行处理，污染物从源头和末端均得到控制，阻断了污染地下水的通道，污染物不会渗入地下污染地下水体。

一般泄漏于土体中的液态物质可以同时向表面溢出和向地下渗透，并选择疏松位置运移。通常管线泄漏产生的污染物以点源形式通过土壤表层下渗进入地下含水层。因而管道泄漏事故对地下水环境的影响程度主要取决于泄漏物质的泄漏量、泄漏方式、多孔介质特征、含水率及地下水位埋深等因素。

根据地下水预测，本项目原油管线发生泄漏事故后对周边地下水环境敏感目标影响较小，环评建议，在分散式水井附近发生泄漏事故后，企业应对分散式水井水质进行跟

踪监测，一旦发现分散式水井水质石油类监测数据异常，需立即停止使用，对分散式水井进行治疗并负责解决该户居民的日常用水问题。

本项目在采取以上积极防治措施后，可将影响限制在较小范围。因此，本项目管线建设对评价区内居民生活用水影响较小。

#### 7.4.4.4 对地表水环境的影响分析

石油类污染物在水体中迁移转化的方式主要有水面扩散、弥散和降解三种。油类在水体表面扩散的速度很快，一般情况下，油类在水表面一天就可以完全扩散，形成临界厚度的原油薄膜层，而后分裂为油膜碎片。油膜的存在，将导致水体与空气之间的物质交换途径被阻断，造成水体溶氧的困难。水中缺氧将使水质变坏，影响水中生物的生存。

本项目穿（跨）越冲沟、河流，若穿越工程发生泄漏，原油顺河流向下游迁移，将会对下游一定距离内的地表水体产生污染影响，受影响的地表水水体主要为大小黑河及蔡家庙沟，其中大小黑河为巴家咀水库水源地水源补给河流。

类比《长庆油田分公司陇东页岩油开发项目组 2021 年 83.3 万吨产能建设工程环境影响报告书》中对庆城联合站至西一联输油管线泄漏后（泄漏量 13.88m<sup>3</sup>）对太乐沟支流的影响预测结果，2h 油膜漂流距离为 1090m。本项目跨越点距离水源地准保护区边界均大于 2.3km，因此，事故后在采取应急措施后，可将项目对地表水的影响控制在水源地范围以外。

大量污染事例说明，输油管线原油泄漏对地表水污染较大，在一定的距离内，对河流水质和水生生物会产生不利影响。评价要求建设单位设计时充分考虑管线原油泄漏风险事故，提高事故应急反应，一方面从源头上加强管线监控，落实设计增加穿越段管壁厚度和设置套管的方式，防止泄漏原油入河。

### 7.4.5 环境风险管理

#### 7.4.5.1 环境风险防范措施

在项目拟采取的安全措施的基础上，本次评价提出以下补充要求：

##### （1）施工期事故防范措施

①严格按照《输油管线工程设计规范》（GB50253-2014）和《非金属管道设计、施工与验收规范第 3 部分：热塑性塑料内衬玻璃钢复合管》（SY/T6769.3-2018）的要求进行设计；

②管道在投入使用前采取试压和双百探伤检测（射线检测 100%、超声波检测 100%）管道的密闭性；

③管线尽可能沿道路布设，以便于维护和事故处理。管线敷设深度应在冻土层以下，一般要求为 1.2~1.5m；

④当管线经过坡地、陡坎、易坍塌、易冲刷等不良地段时，为了保护管线的安全和环境，应采取挡土墙、坡面防护、滑坡错落整治、拦石网工程等相应的环保及水土保持措施；

⑤建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，确保施工质量。在施工过程中，加强监理，发现缺陷及时正确修补并做好记录；

⑥贯彻《中华人民共和国石油天然气管线保护法》，在管线敷设线路上设置永久性标志，包括里程桩、转角桩、交叉标志和警示牌等，提醒人们不要在管线两侧 20~50m 范围内活动。

⑦尽量减少与河流、公路、铁路等大型构筑物的交叉。线路尽量避开人口密集场所，避开保护区。

⑧对管道沿线人口密集、房屋距管道较近等敏感地区，尽可能绕避，无法绕避情况下，按设计规范提高设计系数，增加管道壁厚，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。

## (2) 清管废水和试压废水运输风险防范措施

本项目施工期清管废水和试压废水采用罐车进行运输，途经村庄、河流等敏感点，评价提出以下罐车运输风险防范措施：

### 1) 运输车辆管理措施

①按照《道路货物运输及站场管理规定》中有关车辆管理的规定，维护、检测、使用和管理专用车辆，确保专用车辆技术状况良好；严厉禁止报废车、自行改装车参与运营；定期对罐体、车辆进行安全检查，及时排除隐患，确保罐车不带病上路；

②运输车辆必须配备应急处理器材、安全防护设施设备和专用车辆标志，例如配备专用灭火器、铁钎等灭火器材；必须配备具有行驶记录功能的卫星定位装置；加装避电杆，行驶过程中确保避电杆接触地面；

③运输罐车应当到具备道路危险货物运输车辆维修资质的企业进行维修；

④适时清洗罐车沉积物，清洗储罐时严格按清罐安全要求，以防发生中毒和爆炸事故。

### 2) 运输作业管理措施

①严格遵守交通规则，自觉维护交通秩序，文明驾驶、礼貌行车，切实做到“三先、

五慢、七不超”；

②运输车辆在行驶过程时，必须严格遵守交通、消防、治安等法规，根据道路的实际状况控制车速，保持与前车的安全距离，严禁违章超车，随意停车，并尽量避免紧急制动，确保行车安全；

③清管废水罐车严禁烟火和动用明火。在运输过程中，运输人员不得吸烟和动用明火，无关人员不得搭车，确保按规定的线路、速度行驶，停放，禁止在公共场所、人员密集的场所和易散发火花的地点停留；

④合理安排罐车运输路线，严格遵守有关部门关于危险货物运输线路、时间、速度方面的有关规定，并遵守有关部门关于剧毒、爆炸危险品道路运输车辆在重大节假日通行高速公路的相关规定，避开城镇中心、居民集中居住区等；

⑤当罐车发生故障时及时靠右停车，打开警示灯，车辆前后设立警示标志，请求救援，避免车辆失控造成风险；

⑥罐车发生风险事故后，罐车司机或车辆监控员及时向应急管理部门汇报，及时处理。在确保安全的情况下，在事故现场设立警示标志，排除周边明火，检查罐体、阀门等有无破损，采取措施尽量使原油不出罐，罐体发生破裂后，在泄漏区域设置围堰，及时调用罐车进行倒罐清理，防止原油进一步扩散；

⑦加强罐车司机技能及安全培训，避免人为因素造成的风险事故。

### 3) 罐车经过河流的风险防范措施

罐车跨越的主要河流为大黑河及其支流，为了最大限度地避免含油废水泄露对河流的影响，环评提出以下防范措施：

①加强罐车驾驶员的安全教育与培训，提高其安全意识，车辆途经水源保护区上游区域减速慢行；

②严格进行管理记录工作，建立排采水拉运台账，定期报公司安全环保部门备案登记；

③加强试压废水和清管废水拉运工作的监控管理，定期组织检查，确保拉运工作的安全顺利进行。

由于此类事故的发生概率较小，通过采取以上措施可进一步减小事故发生的概率，将对河流水质的影响降至最低。

### (3) 运行期事故防范措施

①在集输过程中，严格控制输送原油的性质，定期清管，排除管内的积水和污物，

以减轻管线内的腐蚀；

②定期测量管线的内外腐蚀情况，对管壁严重减薄段，及时更换，避免发生管线泄漏事故；

③在有条件的地方安装自动控制装置，时刻检测管线的压力变化情况，对管线泄漏事故及时发现，及时处理；

④定期检查管线安全保护系统（如安全阀等），使管线在超压时能够得到安全处理，将危害影响范围减小到最低程度；

⑤加大巡线频率，提高巡线的有效性，发现对管线安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并及时向上级汇报。

⑥在穿越点的标志不仅清楚、明确，并且其设置应能从不同方向，不同角度均可看清。

⑦在洪水期，应特别关注穿跨越段管道的安全，在有条件的区域在穿跨越工程下游设置拦油设施。

⑧运行期，建设单位应加强与当地相关规划管理的沟通，协助规划部门做好管道周边的规划。按《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的要求，在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止种植根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；禁止取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；禁止修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。在穿越河流的管道线路中心线两侧各五百米地域范围内，禁止挖砂、挖泥、采石等。

#### （4）事故减缓措施

①操作人员定期应进行安全培训，提高职工的安全意识，识别事故发生前的异常状态，并采取相应的措施。

②第十一采油厂已制定突发事件应急预案、进行了环境风险评估、环境应急物资调查等，并将相关资料在庆城县突发环境事件应急办公室备案，环评要求将本项目纳入区域应急预案。

#### 7.4.5.2 企业现有风险防范措施

历年来，第十一采油厂面对特殊的地理环境，不断强化风险防控，持续落实环保责任，严格环保隐患排查与治理，加强管道油气泄漏风险防治，加大“人防、物防、技防”措施，完善“三防四责”体系，先后建成了 12 座重要集输站点的 25 台输油泵在线监控、

13 套 KLD 管道泄漏监控系统、2 套水面浮油监测报警系统、29 套集输管线自动截止阀、21 套环境敏感区视频监控，全部上线稳定运行。同时依托“两线两库”隐患治理项目，完成了 9 处重点穿跨越的加固，完成了 17 道拦油土坝和巴家咀水上应急库、陇东环保中心应急库等 5 座应急库。通过“指挥中心—调控中心—站控中心”三级监控网络，驻点看护、动态巡护和专业督查三种巡查方式，实现了环境敏感区油气场站、管线的安全实时监控及预警，确保了巴家咀水库的饮用水安全。2013 年，按照庆阳市环境保护局下达《关于 2013 年油田产建开发有关事宜的函》（庆环函（2013）37 号文件）和庆阳市环境保护局《2014 年度油田开发环境保护工作座谈会》会议纪要内容，加快落实巴家咀水库上游环境保护相关措施。

第十一采油厂对巴家咀水库上游重点敏感区域内的隐患项目进行了治理。治理项目主要包括：

(1) 对位于巴家咀水源准保护区内的镇三转、环境敏感区的镇三联以及位于黑河上游的镇二联 3 座站场的防控等级进行提升，配套建设事故应急池。镇二联建设 500m<sup>3</sup> 钢混结构应急缓冲池 1 座，在保留站场及罐区原有排水系统的条件下，新建事故污水收集系统，在发生事故的情况下，将站场污染雨水和罐区容纳不下的事故污水通过阀门切换收集于应急缓冲池。应急缓冲池池顶设 1.2m 高钢制围栏，四周设 2.2m 高刺丝网围栏和钢制大门。

镇三联建设 700m<sup>3</sup> 钢混结构应急缓冲池 1 座，在保留站场及罐区原有排水系统的条件下，新建事故污水收集系统，在发生事故的情况下，将站场污染雨水和罐区容纳不下的事故污水通过阀门切换收集于应急缓冲池。应急缓冲池池顶设 1.2m 高钢制围栏，四周设 2.2m 高刺丝网围栏和钢制大门。

镇三转建设容积 200m<sup>3</sup> 钢混结构应急缓冲池 1 座，在保留站场及罐区原有排水系统的条件下，新建事故污水收集系统，在发生事故的情况下，将站场污染雨水和罐区容纳不下的事故污水通过阀门切换收集于应急缓冲池。应急缓冲池池顶设 1.2m 高钢制围栏，四周设 2.2m 高刺丝网围栏和钢制大门。

(2) 对巴家咀水源准保护区内分布的油井井场，按照庆环[2013]37 号函的要求，治理井场四周分别建设 0.8m 高砖混围墙，修建 50m<sup>3</sup> 污油回收池和 50m<sup>3</sup> 专用雨水蒸发池，同时修建防渗石砌地理式导油槽和雨水收集渠，提高井场环保等级，防止污染事件的发生。

(3) 对分布在巴家咀水源保护敏感区域的外输管线，配套安装管线泄漏在线监测系

统，实时监测管线运行情况，防范管道泄漏环境污染事件的发生。

### 7.4.5.3 环境风险管理措施

(1) 制定应急操作规程，在规程中应说明发生火灾、爆炸、泄漏等事故时应采取的操作步骤。

(2) 日常工作要做好安全检查，设备要定期检修理，发现问题及时采取补救措施。

(3) 加强各级干部、职工的风险意识和环境意识教育，增强安全、环保意识。建立健全各种规章制度、规程、将制度落到实处，严格遵守，杜绝违章作业。

(4) 针对本项目可能发生的事故类别和应急职责，将本项目应急预案纳入采油十一厂的应急预案体系，定期进行演练，管线两端站场配备相应的应急物资。

### 7.4.6 应急预案

#### 7.4.6.1 突发环境事件应急预案

建设单位编制完成了《长庆油田公司第十一采油厂突发事件应急预案》及《井喷突发事件专项应急预案》、《危险化学品泄漏失控和中毒突发事件专项应急预案》、《油气长输管道突发事故专项应急预案》、《油气站库管道及处理装置火灾爆炸事故专项应急预案》等专项应急预案。此外，第十一采油厂严格按照突发事件应急预案要求定期组织了应急演练，演练内容包括联合站储油罐区火灾爆炸事故应急预案演练、输油管线泄漏突发环境事件应急预案演练、井喷突发事件应急预案演练及油气泄漏突发环境事件应急预案演练等，演练照片见表 7.5.6-1。本项目环境风险应急预案纳入现有应急预案管理体系。

表 7.5.6-1 长庆油田公司第十一采油厂事故应急预案演练



搭建轻便式储油罐



搭建围油堰



回收清理污油



铺设拦油网



紧急扑灭突发火灾



专业救治中毒人员



#### 7.5.6.2 应急预案其他要求与建议

为了减少事故损失，切实做好应急救援的准备工作，其具体规定和要求如下：

- ① 落实应急救援组织，救援指挥部成员和救援人员应按照专业对口，便于领导、便于集结的原则，建立组织，落实人员，每年初要根据人员变化进行组织调整，确保救

援组织的落实。

② 做好该应急救援预案中实施应急救援工作所必需的救援物资和防护用品的配置、补充、报废、维护、更新工作，保证应急物资处于良好状态。

③ 该应急预案应该每年进行一次演练，通过演练协调救援衔接，及时发现问题，调整不合理内容。

④ 结合新实施的建设内容情况，及时更新预案，报当地环境保护行政主管部门备案，按照应急预案定期开展演练。

本项目环境风险简单分析内容表见表 7.5.6-3。

表 7.5.6-3 项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	长庆油田分公司第十一采油厂 2023 年镇 14 增集油管道等 20 条管线隐患治理项目			
建设地点	(陕西)省	(庆阳市)市	( )区	(庆城县、镇原县、环县)县
地理坐标	经度	/	纬度	/
主要危险物质及分布	主要危险物质为原油、伴生气，危险单元为各原油管线。			
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	原油泄漏会污染土壤、地下水和地表水等，原油、伴生气泄漏发生火灾事故会导致周围环境空气受到污染、原油、伴生气泄漏发生火灾后消防废水污染土壤、地下水等。			
风险防范措施要求	对输油管道设明显标识并加强巡检；按照环境风险应急预案，储备应急物资，定期组织演练。			
填表说明(列出项目相关信息及评价说明)： 本项目涉及站外管线隐患治理 20 项，管线总长 45.16km。涉及输油管线 39.77km，注水管线 5.39km。经判定，本项目各管线均 $Q < 1$ ，环境风险潜势为 I，评价等级为简单说明。				

## 7.4.7 评价结论和要求

### 7.4.7.1 环境风险结论

本项目涉及的危险物质主要为原油、伴生气(未净化原油含少量伴生气)，危险单元为原油管线。经计算，本项目管线 Q 值均小于 1，直接判定环境风险潜势为 I，直接判定为简单分析。

本项目原油管线泄漏主要对环境空气、地表水、地下水和土壤产生影响，环评要求建设单位加大管线巡线频率，定期检查管道安全保护系统和测量管线内外腐蚀情况，对管壁严重减薄段及时更换；在有条件的地方安装自动控制装置，时刻检测管线的压力变化情况，操作人员定期应进行安全培训，提高职工安全意识；将本项目应急预案纳入采油十一厂的应急预案体系，定期进行演练，管线两端站场配备相应的应急物资等。一般情况下发生泄漏后可及时发现并处理收集，不会污染环境空气、地表水、地下水和土壤。

综上所述，项目在采取有效的环境风险防范措施的前提下，项目的环境风险是可防控的。

#### **7.4.7.2 环境风险要求**

(1) 建设单位是本项目的环境风险责任主体，必须严格按照环境风险应急预案要求，定期进行预案演练，并与当地应急机构形成长效联动机制。

(2) 评价要求建设单位设计时充分考虑原油泄漏风险事故，按设计要求进行试压，并采取防腐保温措施。

(3) 在管线穿越地表水的地方做好支架的防护工作，防止发生滑坡等地质灾害。

(4) 建立企业环境风险应急机制，加强管道巡查、监视力度，强化风险管理。

(5) 加强管线工程重点部位的安全管理，强化对员工的素质教育，杜绝违章作业。

(6) 建设单位应委托有资质的单位针对本项目进行安全评价。

## 8 污染防治措施可行性分析

### 8.1 大气环境保护措施

#### 8.1.1 施工期环境空气污染防治措施可行性分析

为了最大限度减小施工扬尘对周围环境空气的影响，评价提出以下措施和要求：

(1) 项目施工地表开挖过程中，应洒水使作业面保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，也应经常洒水防尘；回填土方时，对干燥表土适当洒水，防止粉尘飞扬；

(2) 对管道工程开挖的土石方采取苫盖措施，阻隔施工扬尘污染；遇 4 级以上大风天气应停止施工，并采取有效的防尘措施，以达到防风降尘的目的，减轻施工扬尘对周围环境空气的影响；

(3) 土石方挖掘完后，要及时回填；

(4) 施工过程应及时清理堆放在场地上的弃渣和道路上的抛撒料、渣，不能及时清运的，必须适时采取洒水灭尘等措施，防止二次扬尘；

(5) 施工场地配备洒水车，定期洒水抑尘，同时对主要道路采取硬化措施，减小起尘量；

(6) 运输车辆不得超载，减速慢行，减少扬尘的产生；

(7) 在管线沿线设置标志桩、里程桩、警示牌、固定推力支墩施工时，采用罐装车拌合水泥，不在施工现场进行水泥拌合，减少扬尘产生量；

(8) 开挖土方回填后，立即开展植被恢复和农作耕种工作，并及时浇水，一方面抚育植被恢复，另一方面抑制松散土壤产生扬尘；

(9) 施工机械、运输车辆采用低含硫量的优质柴油，施工机械尾气执行《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）和《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》（中国第三、四阶段）（GB20891-2014）及 2020 年修改单中第三阶段的标准限值的要求；

(10) 强化施工期环境管理，加强环保宣传和教育工作，努力提高施工人员的环保意识，杜绝粗放式施工。

采取以上大气污染防治措施后，施工废气可得到有效的控制和减缓，对环境空气的影响较小，措施可行。

## 8.1.2 运行期环境空气污染防治措施可行性分析

本项目管线采用密闭输送方式，主要输送介质为原油、采出水，管线在正常运行状况下不产生大气污染物，对环境空气基本没有影响。

## 8.2 地表水环境保护措施

### 8.2.1 施工期水污染防治措施可行性分析

#### (1) 施工期拟采取的废水处置措施

本项目施工废水主要为管线试压废水、清管废水及施工人员生活污水等，项目施工人员生活主要依托附近居民及站场，生活污水中盥洗水洒水降尘、入厕水经旱厕收集后用于农田施肥；管线试压废水、清管废水拉运至附近措施返排液处理站处理后回注油层，不外排。

#### (2) 管线试压废水和清管废水依托措施的可行性分析

本项目管线试压废水、清管废水拉运至附近措施返排液处理站处理后回注油层，不外排。依托的措施废液处理站均已通过竣工环保验收，环保手续履行情况见表 8.2.1-1。

表 8.2.1-1 依托的措施返排液处理站场环保手续履行情况表

站场	设计规模 (m <sup>3</sup> /d)	最高月日均废液量 (m <sup>3</sup> /d)	本项目施工期单日最大废水量 (m <sup>3</sup> /d)	项目名称	环评手续	环保验收手续
镇二转措施返排液处理站	150	122	61.2	镇二转措施作业废水处理站项目	庆环环评发(2017)37号	采油十一厂安委字(2019)3号
镇四转措施返排液处理站	150	135	38.1	新集作业区措施返排液处理装置建设项目	庆环评表字(2018)114号	采油十一厂安委字(2019)12号

#### ①处理工艺达标可行性

项目依托的 2 座措施返排液处理站设计处理规模均为 150m<sup>3</sup>/d，采用的处理工艺基本相同，均为“预处理+混凝沉降+过滤+污泥脱水”，工艺流程见图 8.2.2-1，具体如下：

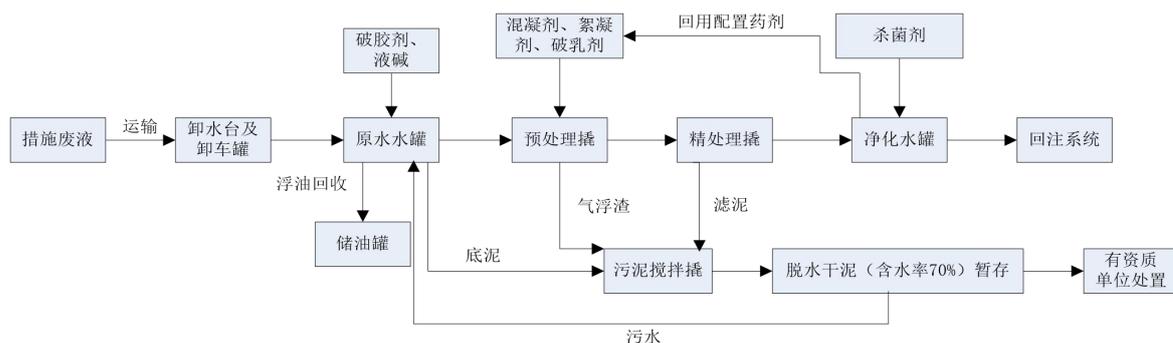


图8.2.2-1 措施废液处理站工艺流程及产污环节图

措施返排液由罐车运至站内后由卸水台卸水至卸车罐，卸车罐接受原水后由泵送至原水水罐，原水水罐又称“破胶罐”，主要功能除了作为接收水罐外，还有调节pH值、投加破胶剂破胶，从而对浮油和悬浮物进行初步的沉降分离的作用。原水罐处理后进入预处理单元，预处理单元的主要作用分为三部分，第一部分为加药系统为设备投加混凝剂、絮凝剂和破乳剂，第二部分为三联搅拌反应箱，第三部分是并联的气浮分离装置。预处理后的水混合进入分离单元。分离单元主要包括油水分离、固液分离。油水分离后的水相进入过滤单元。过滤装置采用集装保温房，通过过滤作用主要将悬浮物从水体中分离出来，使水质达到回注标准。污泥浓缩及脱水主要用于收集多元分离装置底部污泥并污泥脱水，进行油水分离后的固相进入污泥脱水单元，将污泥脱水至含水率 $\leq 70\%$ 可拉运即可。脱水后的污泥暂存于站内污泥堆放棚，定期拉运至庆阳中能绿地环保科技有限公司统一处理、处置。

镇二转措施返排液处理站处理后的废水依托镇二转注水站就地回注油层；镇四转措施返排液处理站依托镇四转回注。验收资料显示，处理后的措施废液满足《陇东油田采出水处理水质指标及分析方法》（Q/SY CQ 08011-2022）特低~低渗透油藏回注水质指标，工艺可行。

## ② 处理能力可行性

镇二转措施返排液处理站、镇四转措施返排液处理站均为第十一采油厂措施作业废水处理站，镇二转措施返排液处理站位于镇二转西侧约 0.5km，主要处理桐川作业区的油田措施作业废水，处理能力  $150\text{m}^3/\text{d}$ ，根据调查，镇二转措施返排液处理站内设有 2 具  $500\text{m}^3$  沉降罐，因此，可满足本项目处理需要。

镇四转措施返排液处理站位于庆城县太白梁乡稽家湾村，处理能力  $150\text{m}^3/\text{d}$ ，根据调查，镇四转措施返排液处理站站设有 1 具  $100\text{m}^3$  缓冲水罐用于来水的缓存，因此，可满足本项目处理需要。

因此，从措施废液处理系统处理规模和工艺上看，可确保本项目清管废水及试压废水的处理需求。

#### (4) 施工期废水污染防治措施要求

评价提出如下水污染防治措施：

①施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对污水加强管理，严禁乱排污染环境；

②评价要求管道试压废水、清管废水不得就地排放或直接排入地表水体，管线试压废水、清管废水拉运至附近措施返排液处理站处理后回注油层，不外排。

③加强施工机械维护，严禁在水体附近清洗施工器具、机械等，防止施工机械漏油，若有漏油现象应及时收集，并用专门容器盛装后统一处理；

④水泥等建材不准堆放在水体附近，并应设篷盖和围栏，防止雨水冲刷进入水体；

⑤加强原油管线的巡查、检测、维修。采取有效的防火、防爆、防腐、防裂等措施，杜绝管线泄漏事故的发生，防止雨水冲刷进入水体。

### 8.2.2 运行期水污染防治措施可行性分析

本项目管线穿（跨）越河流、冲沟，若原油管线破裂导致原油泄漏经冲沟进入地表水的风险。根据设计资料，本项目管线与现有管线相比均增加了壁厚，增加了黄夹克保温层，跨越段设置了套管，提高了防护等级，因此，本项目的建设对地表水环境影响较小。

环评建议，建设单位应提高巡线频率；并定期对管线壁厚进行检测，发生泄漏事故时，要在下游设置临时拦油装置，以免原油进入河流，对河流造成污染；发生泄漏事故后，需按实际泄漏影响，对周边河流、土壤等进行跟踪监测，调查周边河流及土壤环境污染程度，并对已污染的土壤及地表水环境进行修复，尽可能将项目泄漏影响降至最低。

通过采取以上措施，施工期和运行期生产、生活废水不外排，不会对地表水环境产生影响，措施可行。

## 8.3 地下水污染防治措施

### 8.3.1 施工期地下水污染防治措施

本项目为管线建设工程，施工过程中对地下水影响较小。

### 8.3.2 运营期地下水污染防治措施

项目地下水污染防治措施重点从源头控制和应急响应两方面采取地下水防治措施。

## 1、源头控制

(1) 管线采用密闭输送方式，输油管线采用无缝钢管；

(2) 管道在投入使用前采取试压和双百探伤检测（射线检测 100%、超声波检测 100%）管道的密闭性；

(3) 施工过程中产生的管线试压废水由罐车收集外运处置，依托附近站场措施废液处理站处理后回注油层；

(4) 管线加装压力装置，一旦检测管线发生破损，应立即采取措施防止泄漏；建立巡检制度，定期对管线壁厚进行测量，一旦发现异常，及时更换管道，杜绝管道污染物泄漏事件的发生，防止对土壤、地表水和浅层地下水的造成污染。

## 2、应急响应

为了应对事故状况下管线破裂可能会发生污染地下水的事故，应该制定地下水污染应急响应预案，明确污染状况下应采取的控制污染源、切断污染途径等措施，以防止受污染的地下水扩散。

### (1) 应急响应预案

制定风险事故应急预案的目的是在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图 8.3.2-1。

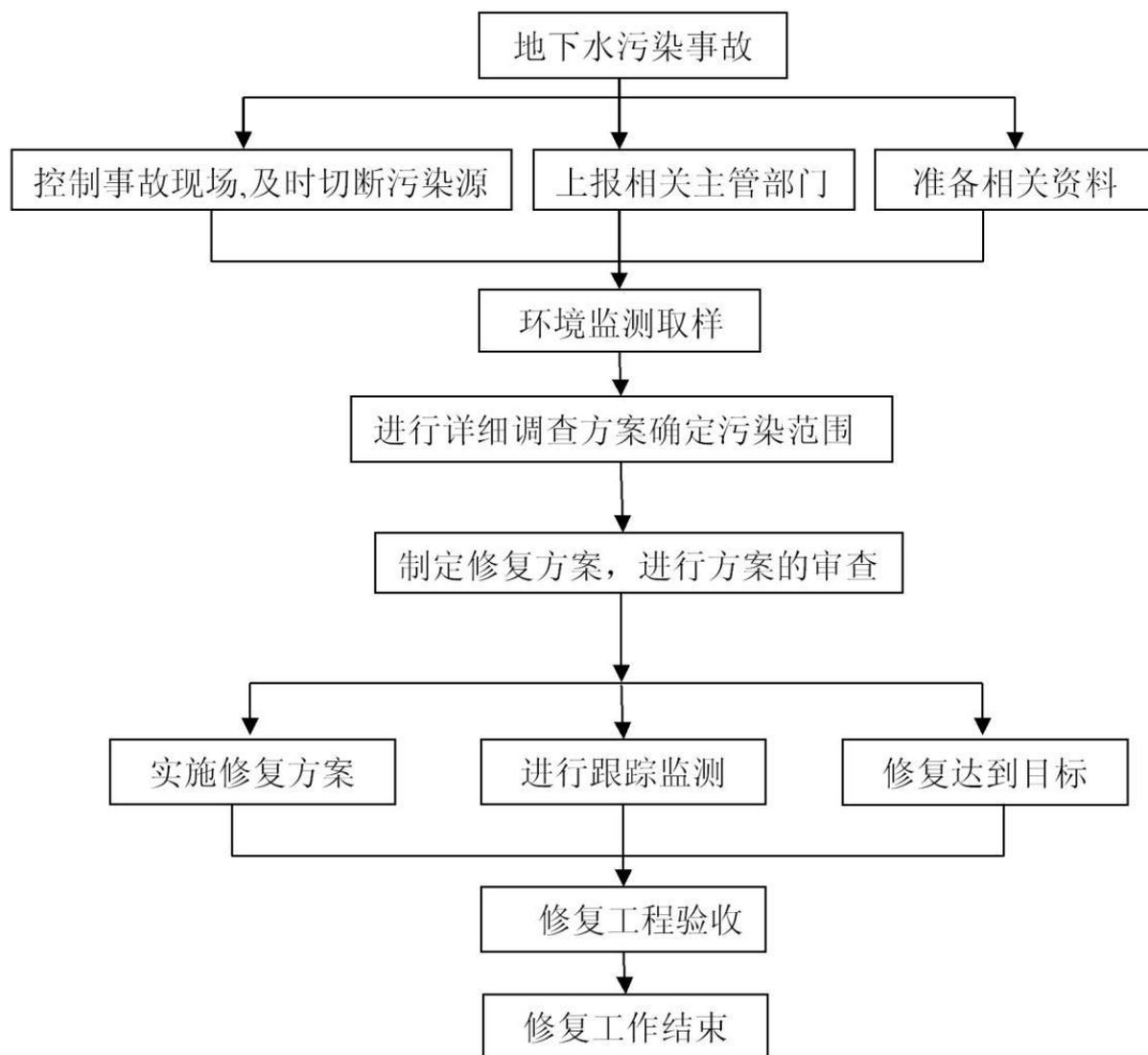


图 8.3.2-1 地下水污染应急治理程序框图

(2) 预防治理措施

- ①管线沿线设压力检测装置，管线破裂原油发生渗漏后，压力检测装置及时响应，并启动两端站场阀门，切断污染源；
- ②抢修队伍人员迅速找到泄漏点，在泄漏点开挖采取防渗措施的吸油池，及时收集、围堵或导流，防止原油向周边流散；
- ③查明渗漏原油对地下水污染深度、范围和污染程度；
- ④依据探明的地下水污染情况，合理布置截留井，并进行试抽工作；
- ⑤依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整；
- ⑥将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析；
- ⑦当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并

进行土壤修复治理工作；

### (3) 跟踪监测

本项目为管线隐患治理项目，主要对原有管线进行更换或改线，本项目设置 2 个地下水监测点，地下水跟踪监测点位图见图 8.3.2-1。本项目跟踪监测计划见下表。

**表 8.3.2-1 地下水水质跟踪监测计划表**

编号	监测点位	位置	水位埋深 (m)	取水层位	经纬度	监测因子	监测频次
1#	三合庄	镇 280-2 总机关-镇 277-2 总机关集油管道西北侧 40m	98	第四系黄土潜水含水层	107.3542224°E; 36.0111250°N	石油类、汞、砷、六价铬	监测频率要求每年一次，发现异常时，加密到每月甚至每周一次
2#	赵家咀子	镇 216-14 井组出油管道东南侧 490m	45		107.4573200°E; 36.0098241°N		

注：其中异常具体包括三种情况：一是检出组分或常规组分浓度明显升高或超标；二是未检出组分连续检出；三是污染组分出现超标情况。

### (4) 相关建议

①地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点，因此，防止地下水污染应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合的原则。

②地下水污染情况勘察是一项专业性很强的工作，一旦发生污染事故，应委托具有水文地质勘察资质的单位查明地下水污染情况。

③当污染事故发生后，污染物首先渗透到包气带，然后依据污染物的特性、土壤结构以及场地状况等因素，污染物可能渗透至含水层，而污染地下水。为了预防意外泄漏，本项目应急预案应纳入采油十一厂的应急预案体系，并定期进行演练，管线两端站场需配备相应的应急物资，以确保泄漏事故发生时可防可控。

④建设单位应按环评要求定期监测下游水井水质，发现地下水水井水质异常时，需对该水质进行治理，同时提供周边居民必要的生活用水。

## 8.4 噪声污染防治措施

### 8.4.1 施工期噪声控制措施可行性分析

施工期噪声源主要包括管线施工中的挖掘机、切割机、焊机、搅拌机等，根据噪声预测结果，施工机械噪声在距施工场地 200m 范围内可达到标准限值；管线通过居民点管段工程施工时，会对沿线居民造成一定影响。为了减轻施工噪声对周围居民的影响，

对施工期噪声控制提出以下要求：

①合理安排施工作业时间，严禁在夜间（22:00~06:00）施工作业，以避免夜间扰民；合理安排强噪声施工机械的工作频次，合理调配车辆来往行车密度，尽量避开附近村民休息时间。

②尽量选用低噪声机械设备或自带隔声、消声的设备，降低设备声级；同时做好施工机械的维护和保养，有效降低机械设备运转的噪声源强。

③各种管材轻拿轻放，减少撞击性噪声。做好劳动保护工作，为强噪声源周围的施工机械操作人员配备耳塞或耳罩等必要的劳动防护用品。

在采取以上措施有，施工期噪声对环境的影响较小，可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求，随施工结束，影响消失，噪声控制措施可行。

#### 8.4.2 运行期噪声控制措施可行性分析

本项目管线工程在正常运行状况下无噪声产生，对周围声环境影响较小。

### 8.5 固体废弃物污染防治措施

#### 8.5.1 施工期固体废物处置措施可行性分析

(1) 管线施工人员生活垃圾依托沿线站场垃圾桶收集后，送当地生活垃圾收集点处理。

(2) 管线开挖产生的土方均回填，做到土石方平衡；

(3) 管线施工过程中产生的废焊条及焊渣、废包装材料及废金属属于有价值物质进行回收利用，拆除的旧管线暂存于作业区废料仓，交专业回收机构综合利用。

(4) 本项目管道拆除过程会产生少量落地油，产生量约 0.44t，产生的落地油属于危险废物，根据《国家危险废物名录》（2021 版），落地油的危废类别为 HW08 危险废物代码为 071-001-08，落地油经收集后拉运至镇 309-01 污油泥暂存点暂存，定期委托庆阳中能绿地环保科技有限公司安全处置。第十一采油厂镇 309-01 污油泥暂存点已履行环保手续，通过了竣工环保验收，且处理规模满足要求，因此，依托可行。具体情况见下表。

表 8.5.1-1 镇 309-01 污油泥暂存点情况表

序号	暂存点名称	设计规模 (t)	作业区	地理位置	环评手续	验收手续
1	镇 309-01	400	太白梁	庆城县太白梁镇吕家塬村	2015 年 28 万吨产能建设工程甘环审发(2015)73 号	采油十一厂字(2017)60 号

(5) 本项目拆除的旧管线暂存于作业区废料仓，交专业回收机构综合利用。

环评建议，施工单位在施工过程中产生的各类固体废物要随产随清，生活垃圾及建筑垃圾分类收集，严禁混装，随意散排；及时收集施工过程中产生的焊渣及试压废渣等，严禁随意堆放污染土壤。

### 8.5.2 运行期固体废物处置措施可行性分析

本项目管线工程在正常运行状况下无固体废物产生，对周围环境影响较小。

## 8.6 土壤污染防治措施

### 8.6.1 施工期土壤环境及污染防治措施

本项目施工期管沟开挖，扰动土壤，造成土壤结构和肥力改变。项目管线工程为临时占地，施工期较短，施工结束后及时平整土地、播撒草籽，对土壤环境的总体影响较轻。

### 8.6.2 运行期土壤环境及污染防治措施

#### (1) 源头控制

本项目管线工程运行期均不产生废水、废气、噪声和固废。原油管线敷设前，加强对管材和焊接质量的检查，严禁使用不合格管材。

#### (2) 过程防控措施

管道输送原油过程中有可能会对沿线的土壤造成影响，原油泄漏因泄漏点位置不同所产生的土壤污染范围也不同。当管道在埋地敷设段内发生泄漏，原油在土壤内部由于重力作用沿垂直方向向地下渗透，排除地质灾害等因素外，原油一般情况下不会冒出地表形成地面扩散；当管道泄漏点发生在管道跨越冲沟（干沟）时，管道出露地表，泄漏原油会落入土壤，在重力作用下向土壤表层渗透。

项目运行过程中，加大巡线频率，定期检查管线安全保护系统（如安全阀等）；对各管线安装泄漏监控系统，对管线泄漏事故及时发现，及时处理；定期测量管线的内外腐蚀情况，对管壁严重减薄段，及时更换。一般情况下，发生事故而泄漏于地表的原油数量有限，若处理及时得当，对周围环境影晌可得到有效的控制。

#### (3) 跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)的要求，结合管线走向，本项目在管线外耕地设 2 处土壤监测点位，分别设置柱状样点（在 0~0.5 m、0.5~1.5 m、1.5~3 m 分别取样），监测点布设情况见表 8.6-1。地下水跟踪监测点位图见图 8.3.2-1。

表 8.6-1 环境监测点一览表

编号	位置	坐标	监测项目	监测频次	执行标准
1#	镇 280-2 总机关-镇 277-2 总机关集油管道西侧处农用地	E107°21'42.09", N36°8'44.79"	pH 值、石油烃、汞、砷、六价铬	1 年 1 次	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 风险筛选值
2#	桐 34-33 注水支线东北侧农用地	E107°28'25.03", N36°2'4.70"			

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向建设单位安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的公众进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

## 8.7 生态保护与恢复措施

### 8.7.1 施工期生态保护与恢复措施

#### (1) 管线生态保护措施

管线施工作业时必须平整场地，形成施工作业带，地表植被将会破坏，对于管线，生态保护措施如下：

①对管道施工过程中无法避让必须占用土地，应将管线堆放及管线施工作业区集中于开挖区一侧，尽量减少临时占地；挖掘时将剥离表土集中堆放于开挖区另一侧，并应将 0-40cm 表层土、底层土分开堆放，回填时应分层回填，恢复原土层，保护土壤肥力，以利后期植被恢复。管线堆放剥离表土示意图见图 8.7.1-1。

②对输油管道采取防腐措施，防止管道泄漏对植被、土壤造成影响；长距离输油管道采用阴极保护，减缓管道腐蚀，减小原油管道因腐蚀穿孔泄漏的概率。

#### ③管线经过不同地形段生态保护措施：

a.途径农田段：由于管道施工分段进行，可能耽误一季农作物的种植。为减少沿线农田的破坏，应当优化路线及施工布置，将农田占用量降至最低；对已破坏的农作物，应与当地政府签订青苗补偿协议及复垦合约；耕地占用前，必须对耕地表层腐殖质土的进行分层剥离与堆放，同时采取拦护等措施，尽量减少土壤养分的流失；

b.途径黄土斜坡地段：在纵坡上铺设管道，施工应尽量减少施工作业带的宽度，以降低对植被的损害，在施工作业带范围内由于施工机具（多为履带设备）通过和开挖管沟，使地表植被遭到破坏，而使表土裸露，到了雨季，雨水顺山坡而下，带走泥土，形成水土流失，严重的可引起山体滑坡，造成自然灾害。由于斜坡在开挖管沟后原有地貌

已被破坏,对于每个斜坡段都应按照管沟开挖后沟底实际坡度修筑截水墙,坡度 $15\sim 25^{\circ}$ 地段间距 12m 修筑草袋截水墙,  $25\sim 35^{\circ}$ 地段间距 10m 修筑石砌截水墙,  $>35^{\circ}$ 地段修筑钢筋混凝土截水墙,截水墙底应置于稳定的管沟沟底并嵌入沟底 0.5m 以上,两侧嵌入管沟壁内 0.5m,并在地表保留 0.3~0.5m 的耕作层土壤以备后期绿化。

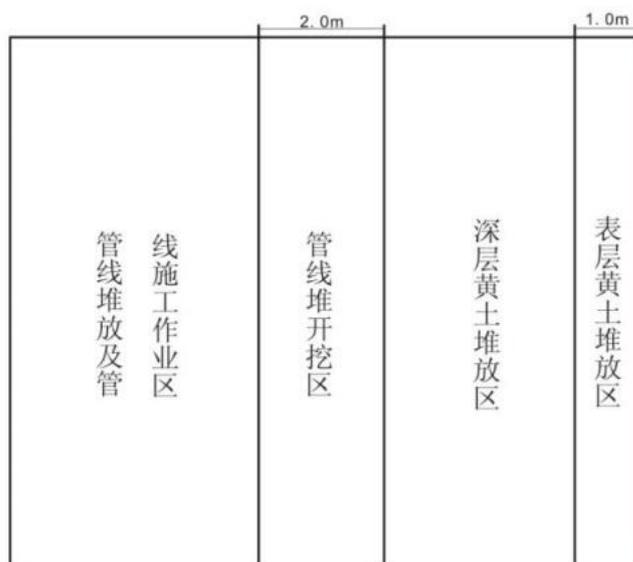
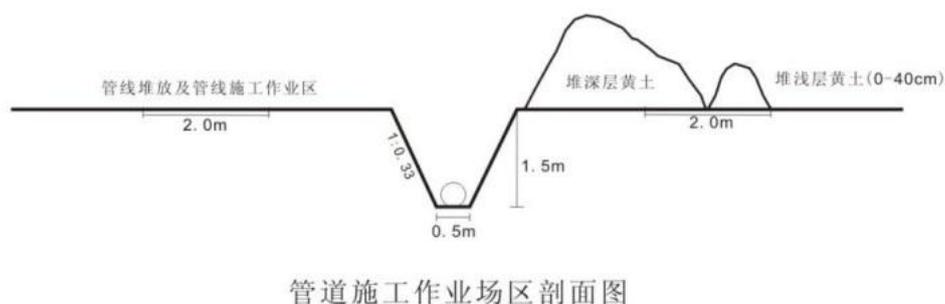


图 8.7.1-1 管道施工剥离表土堆放示意图

## (2) 施工结束后生态恢复措施

本项目占地主要为管线临时占地,占地类型主要为草地、旱地。

施工结束后生态恢复措施主要采取人工恢复和自然恢复相结合的方式,加快植被的自然恢复。在进行植被恢复之前应首先进行土壤改良,然后采取人工种植和植被恢复措施进行生态重建。生态重建时应及时收集、处理施工场地及周围因施工而产生的垃圾与各种废弃物,工程回填物应首先考虑弃石和弃渣,并力求做到“挖填平衡”。表土开挖前需先将表层腐殖质土的进行分层剥离与堆放,同时采取拦护等措施,尽量减少土壤养分的流失;施工结束后,需及时进行回填平整,回填时应分层回填,恢复原土层,保护土壤肥力,以利后期植被恢复。

对于施工迹地等破坏区，施工结束后应按照《土地复垦规定》进行土地复垦和植被重建工作。凡受到施工车辆、机械破坏的地方均要进行土地平整、疏松，并在适当季节进行植树或栽种农作物(根据不同地段的生态环境特点选择适合于当地生长的树种、农作物)，尽快恢复原有土地利用功能。加强对绿化植物的管理和维护，减少运行初期因植被未恢复而造成的水土流失。

### (3) 公益林生态保护措施

根据现场调查及卫星图比对，确定该区域分布有国家级二级公益林及地方公益林，林地以灌木林地为主。本项目管线路由已对国家及地方公益林进行绕避，仅部分沿路段管线施工临时占地涉及公益林地，涉及面积约 0.45hm<sup>2</sup>，但不涉及永久占用，施工期严格施工管理，在采取相应的生态保护和恢复措施后，对公益林地的影响较小。评价提出如下公益林生态保护措施：

①做好施工人员教育工作，严格控制施工作业带，禁止乱砍乱伐；

②做好施工期林地防火工作；

③本次管线施工不砍伐公益林木，管线两侧 3m 范围内无深根植物，受损树种以杠柳、酸枣等为主，通过施工结束后的及时恢复与抚育管护，预计可在 3~5 年后逐步恢复至原有状态。

## 8.7.2 运营期生态环境保护措施

运营期生态保护措施如下：

①在管线上方设置各种标志，以防各类施工活动对管线的破坏。

②建设单位应加强各种防护工程的维护、保养与管理，加强对道路和输油管线沿线生态环境的监测与评估，及时发现滑坡、坍塌、泥石流等隐患，提前采取防治措施。

③加强宣传教育，提高输油管线沿线居民的环保意识，加强对绿化工程的管理与抚育，防虫、防火，禁止在输油管线沿线附近取土，以避免造成输油管线破坏、导致原油泄露污染事件。

④加强管线巡检力度，对腐蚀、老化的管线及时更换，降低泄漏事故的发生概率。

⑤对于输油管线原油泄露造成的土壤污染，根据土壤类型可采取不同的措施，黄绵土由于土壤渗透性强，易渗漏，污染面积一般较小，但污染深度较大，易于控制和收集，应将污染土层挖出后集中处理，并及时覆土恢复。

## 8.8 风险防范措施

由于环境风险事故会对局部环境造成严重危害，因此必须采取必要的预防措施，避免事故发生或最大程度地降低事故造成的危害。对于人为因素引起的事故，可以通过提高作业人员技术素质、加强责任心教育以及采取技术手段和管理手段加以避免；而对于自然因素导致的事故，主要靠采取各种措施，配备必要设备来预防。

### (1) 施工期事故风险防范措施

①严格按照《输油管线工程设计规范》（GB50253-2014）的要求进行设计；

②出油管线敷设前，加强对管材和焊接质量的检查，严禁使用不合格管材。穿越道路、水体段管线应加厚管壁，提高管线强度，防止因质量缺陷造成泄漏事故的发生；

③管线尽可能沿道路布设，以便于维护和事故处理。管线敷设深度应在冻土层以下，一般要求为 1.2~1.5m；

④当管线经过坡地、陡坎、易坍塌、易冲刷等不良地段时，为了保护管线的安全和环境，应采取挡土墙、坡面防护、滑坡错落整治、拦石网工程等相应的环保及水土保持措施；

⑤管线穿越活动断裂带时，应确定断层走向，使管线与断层保持合理交角，使埋地管线在断层错位作用下单纯受拉，增加管线抵抗断层位移和保持管身结构完整的能力；

⑥建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，确保施工质量。在施工过程中，加强监理，发现缺陷及时正确修补并做好记录；

⑦贯彻《中华人民共和国石油天然气管线保护法》，在管线敷设线路上设置永久性标志，包括历程桩、转角桩、交叉标志和警示牌等，提醒人们不要在管线两侧 20~50m 范围内活动。

⑧尽量减少与河流、公路、铁路等大型构筑物的交叉。线路尽量避开人口密集场所，避开保护区。

⑨对管道沿线人口密集、房屋距管道较近等敏感地区，提高设计系数，增加管道壁厚，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。

⑩管线在穿越及沿沟谷敷设时应当采取以下风险防范措施：

a、管道施工中被扰动的冲沟岸坡易遭雨季洪水冲刷，管道敷设应与岸坡保持一定的安全距离，应视冲沟具体情况在管线两侧修建浆砌块石护岸或草袋护岸，避免洪水直接冲刷开挖面。

b、沿沟谷阶地敷设。对于管线在局部沿冲沟敷设段、穿沟段、低地汇水段，洪水对管道有一定冲刷、冲蚀破坏危害。设计时应充分考虑瞬时洪流的巨大危害和破坏性，合理确定管道的埋深，将管顶埋设至沟谷的稳定层以下，一般埋深在 1.5m 以上，防止水流冲刷对管道的影响，同时对洪水淹没段的管道根据其具体通过路段的情况采取适宜的稳管措施，并对管道通过冲沟两侧的沟壁进行浆砌石护岸处理。

### (2)运行期事故防范措施

①在集输过程中，严格控制输送油气的性质，定期清管，排除管内的积水和污物，以减轻管线内的腐蚀；

②定期测量管线的内外腐蚀情况，对管壁严重减薄段，及时更换，避免发生管线泄漏事故；

③在有条件的地方安装自动控制装置，时刻检测管线的压力变化情况，对管线泄漏事故及时发现，及时处理；

④定期检查管线安全保护系统（如安全阀等），使管线在超压时能够得到安全处理，将危害影响范围减小到最低程度；

⑤加大巡线频率，提高巡线的有效性，发现对管线安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并及时向上级汇报；

⑥在穿越点的标志不仅清楚、明确，并且其设置应能从不同方向，不同角度均可看清；

⑦运行期，建设单位应加强与当地相关规划管理的沟通，协助规划部门做好管道、场站周边的规划。按《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的要求，在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止种植根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；禁止取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；禁止修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。

### (3)管理措施

①在管线系统投产运行前，应制定出正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作和维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故；

②制定应急操作规程，在规程中说过发生管线事故应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故的影响，另外还应说明与管线操作人员有关的安全问题；

③通过定期进行安全活动提高操作人员的安全意识，及时识别事故发生前的异常状

态，并采取相应的措施；

④加强教育，进一步宣传贯彻、落实《中华人民共和国石油天然气管线保护法》，减少、避免发生第三方破坏的事故；

⑤制定事故应预案，配备适当的管线抢修、灭火及人员抢救设备。

#### (4)管线穿越风险防范措施

管道穿越不同特殊地段，设计采用不同的敷设方式，保证管道安全。管道穿越河流、沟渠等，加大管道埋深。为降低管线穿越段的环境风险，对穿越水体段管线采取以下风险防范措施，详见表 8.8-1。

**表 8.8-1 冲沟穿越段管线污染风险防范措施**

类别	项目	主要防范措施
设计	穿越位置选择	综合地质灾害评估等意见，合理选择穿越位置。
	设计压力	管线设计压力需经过不同输量下不同事故工况下（阀门误操作、设备故障、通信中断、事故掉电等）的动态模拟核算，以确保在管线运行过程中不因动、静水压力超过而导致管线破裂、泄漏现象的发生。
	管材和壁厚	根据设计规范选用壁厚和管材等级，核算强度、刚度及稳定性；若不满足要求时，应增加钢管壁厚或提高管材等级。同时，还需进行抗震校核、断裂带安全性校核。
	管线埋深	穿越管段应埋设在一般冲刷加局部冲刷深度以下的安全深度。管顶埋设至沟谷的稳定层以下，一般埋深在 1.5m 以上。
	防腐	采用加强级三层 PE 外防腐层，以及牺牲阳极进行保护。
	警示牌、警示带	在开挖穿越段管线上方 0.5m 处全线设置警示带，以防止管线被无意破坏。
施工	稳管措施	对于河流穿越段，采取相应的稳管措施，根据具体水文地质条件而定。
	补口、补伤	防腐层现场补口采用辐射交联聚乙烯热收缩带补口。损伤处直径≤30mm 时，可采用辐射交联聚乙烯补伤片；直径>30mm 的损伤，先用补伤片进行补伤，然后采用热收缩带包覆，热收缩带的宽度不小于 30cm。
	探伤检测	管线焊缝全段 100%超声波检验，100%射线照相检验
	试压	进行单独强度和稳定性试压。
运行	泄漏检测及自动控制	SCADA 智能检测(采用调控中心、站控和现场手控三级控制)，全线设置泄漏自动检测系统
	壁厚检测	定期进行壁厚检测，对腐蚀严重的管线及时更换。
	人工巡检	加强巡检力度和人员投入。
	维抢修	管线全线设置维抢修机构，正常情况下应急响应时间小于 0.5h。
	安全管理	提高职工安全防范意识，定期进行安全培训。制定岗位操作规程，制定溢油专项应急预案，配置应急物资。

## 8.9 环境保护措施汇总

施工期主要污染防治措施汇总见表 8.9-1。

**表 8.9-1 施工期环保措施及预期效果一览表**

时期	项目	环保措施或措施要求	预期效果
施工期	施工废水治理	试压废水、清管废水拉运至附近措施返排液处理站处理后回注油层，不外排。生活污水中盥洗水洒水降尘、入厕水经旱厕收集后用于农田施肥；	生产废水、生活废水不外排

时期	项目	环保措施或措施要求	预期效果
	施工扬尘防治	①对临时堆放的挖方实施苫盖，大风天气停止施工，施工阶段定期洒水降尘； ②运输车辆不得超载，减速慢行，减少扬尘的产生； ③有风天气提高洒水频率，大风天气禁止作业； ④开挖土方回填后，即开展植被恢复和农作耕种工作，并及时浇水，一方面抚育植被恢复，另一方面抑制松散土壤产生扬尘； ⑤采用罐装车拌合水泥，不在施工现场进行水泥拌合，减少扬尘产生量； ⑥施工过程中采用了低硫柴油机，加强施工机械及车辆维护保养，以减少污染物的排放。	满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）
	施工噪声治理	①施工过程中选用低噪声机械设备或自带隔声、消声的设备，降低设备声级； ②严格操作规程，降低人为噪声； ③严格控制施工时段，禁止夜间作业。	施工场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。
	施工固废治理	①废焊条及焊渣按有价物质回收利用； ②废包装材料及废金属按有价物质回收利用； ③落地油经收集后拉运至镇 309-01 污油泥暂存点暂存，定期委托庆阳中能绿地环保科技有限责任公司安全处置； ④拆除的旧管线暂存于作业区废料仓，交专业回收机构综合利用； ⑤管线施工人员生活垃圾依托沿线站场垃圾桶收集后，送当地生活垃圾收集点处理； ⑥项目土石方平衡，无废土产生。	分类处置。
	生态环境保护	①管线选址时尽可能避开耕地、村民聚集居住区等敏感区域； ②对陡坡段采取临时拦挡以及排水措施，保护坡脚稳定，防止地表被降雨径流冲刷；施工期尽量避开雨季，减少雨水冲刷造成水土流失； ③加强施工管理，严格控制施工作业带宽度，禁止材料乱堆乱放； ④管线分段施工，土方分层开挖、分层回填，施工结束后及时进行平整和植被恢复。 ⑤由于项目选线无法避让，需临时占用部分耕地，应避开播种和植物生长期，进一步缩小施工作业带范围并在施工结束后及时复耕，做好与周边农户的沟通协商和补偿工作，按要求办理土地手续。	使施工场地周围土壤、植被破坏程度最低。
	旧管线无害化	旧管线露出地面的部分、桁架跨越段全部拆除，其余就地弃置。原油管道中含水油全部进入末端站点原油集输系统；注水管道中含油废水全部进入末端站点采出水处理系统；全部回收处理，不外排。	按照《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T7413-2018）落实

时期	项目	环保措施或措施要求	预期效果
		拆除的旧管线暂存于作业区废料仓，交专业回收机构综合利用。	
运行期	环境风险	地表水	减少管道泄漏事故的发生，同时管道发生泄漏事故时，做到可防可控
		地下水	
		土壤	

### 8.10 工程环保投资

本项目总投资 650 万元，其中环保投资约 52 万元，占总投资的 8%。项目投资估算详见表 8.10-1。

表 8.10-1 项目环保投资估算表

分期	污染类别	污染源	治理措施、设施	数量	环保投资 (万元)
施工期	废水	施工人员生活	防渗旱厕（依托站场及周边居民设施）	/	/
		管道试压	试压废水收集罐车（依托措施废液处理站）	1 辆	/
		废旧管线清管废水	清管废水收集罐车（依托措施废液处理站）	1 辆	/
	废气	施工扬尘	运输车辆遮盖篷布	若干	2
			洒水抑尘	若干	5
	噪声	强噪声源	合理安排作业时间、低噪声设备	若干	/
	固废	废包装材料及废金属	统一收集作为有价物质回收利用	若干	2
		废焊条及焊渣	统一收集作为有价物质回收利用	若干	2
		生活垃圾	生活垃圾收集桶	若干	1

长庆油田分公司第十一采油厂 2023 年镇 14 增集油管道等 20 条管线隐患治理项目

		落地油	落地油经收集后拉运至镇 309-01 污油泥暂存点暂存，定期委托庆阳中能绿地环保科技有限公司安全处置	/	依托
		拆除管线	拆除的旧管线暂存于作业区废料仓，交专业回收机构综合利用	若干	5
	生态	生态治理及恢复	水工保护、植被恢复	-	25
运行期		土壤、地下水	加强管理、跟踪监测等	-	10
		环境风险防范措施	道路“三桩”、2 座截断阀	若干	计入主体
合计					52

## 9 环境经济损益分析

### 9.1 经济效益分析

本项目总投资 650 万元人民币，项目的投资回收可体现在因项目建设保障原油开采上，目前国际油价较高，原油开采具有较好的经济效益。

### 9.2 社会效益分析

输油管道一旦发生泄漏事故，不但造成重大经济损失，同时会对管道沿线居民、单位的正常生产生活及人身安全造成重大社会影响。

本项目建成后，可有效解决长庆油田分公司第十一采油厂存在的安全隐患，避免发生重大安全事故，保证管道的安全运行。因此，本项目具有显著的社会经济效益。

### 9.3 环境经济损益分析

#### 9.3.1 正面影响分析

本工程通过对存在运行安全环保隐患的管线进行更换或改线，提高了管道的安全性，降低了油品泄漏事故的发生概率，减轻泄漏事故对环境的危害和对人员的伤害。

#### 9.3.2 负面影响分析

本项目的负影响因素包括两个方面：陆地生态资源损失、管道泄漏事故对环境的影响。

##### 1、生态资源损失分析

本项目在建设过程中，由于管线工程施工需要临时占用一定面积的土地，扰动土壤，破坏地表植被，并因此带来一定程度的生态资源损失。本项目更换管道主要为临时占地，占地类型主要是草地、旱地，管线施工完成后，可通过植草绿化和植被恢复措施来弥补生态资源的损失。因此，本项目对生态的负影响比较小。

##### 2、管线泄漏事故影响分析

管线工程建成投入运营后，在正常情况下，管道本身没有污染物排出。在发生管道油品泄漏事故时，会污染周围的环境，对管道沿线的植被产生破坏。但与旧管线相比，本项目实施后，提高了管道的安全性，降低了原油泄漏事故的发生概率，减轻泄漏事故对环境的危害和对人员的伤害。

### 9.4 综合评价

本项目属于管道隐患治理项目，项目的实施增强了管线的安全性，降低了风险事故

的发生，不仅保障了管线安全运行，还有效地保障了沿线居民的正常生产生活和生命安全，具有良好的社会效益。

## 10 环境管理与环境监控计划

### 10.1 项目组环境管理现状

#### 10.1.1 环境管理现状

长庆油田分公司第十一采油厂依据《石油天然气健康、安全与环境管理体系》（SY/T6276）标准，建立了 HSE 管理体系和安全环境管理机构（见图 10.1.1-1），并通过了国家认证；同时按照中石油公司 Q/SY2.2《质量健康安全环境管理体系要求》，在整合职业安全健康、环境、质量三大体系基础上，进一步完成了 QHSE 管理手册、程序文件和“两书一表、一卡一预案”的修改与发布实施；此外，采油厂还建立健全了各项环境管理制度，明确了管理时效。

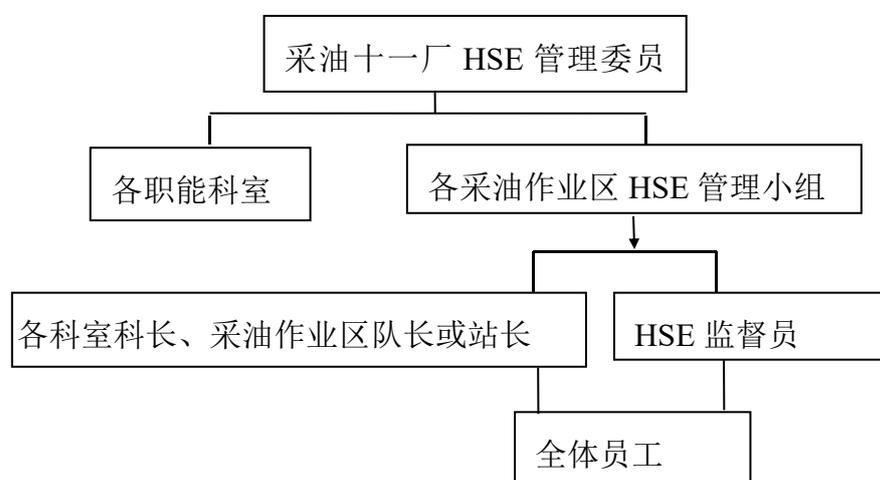


图 10.1.1-1 采油十一厂 HSE 组织结构框图

#### 10.1.2 环境管理要求

本项目各阶段环境保护管理工作要求见表 10.1.1-1。

表 10.1.1-1 环境管理工作要求

阶段	环境管理主要内容
施工期	1、建立施工期管理体系，签订目标责任书，要求工程设计单位做好服务与配合； 2、制定环境管理工作计划，建立施工期环保档案，确保建设有序进行； 3、规范施工期环境监理制度，处理施工中偶发的环境污染事故与环境纠纷； 4、按照工程环保设计与主体工程同步建设，严格执行“三同时”制度； 5、由专人负责监督、考核各施工单位责任书中任务完成情况； 6、对施工中造成的土地、植被毁坏应在竣工后及时恢复； 7、制定施工期环保与生态恢复计划，认真做好各项环保设施施工监理与验收，及时与当地环保行政主管部门沟通。
运行期	1、建立和实施项目运行的 QHSE 管理体系； 2、结合本项目生产和环保实际情况，根据政府和上级主管部门的环保法律法规、标准，制定管理规章制度，并贯彻执行；

况	3、加强管线临时占地植被恢复； 4、协同有关部门制定防治污染事故的措施，定期进行环保安全检查； 6、定期检查管道安全保护系统，定期测量管线的内外腐蚀情况，对管壁严重减薄段及时更换。
运行期	非正常工况 1、加强管线的检修和巡线，减少发生“跑、冒、滴、漏”； 2、加大巡线频率，杜绝其存在长期非正常排放点源的存在，保护项目评价区地下水环境质量不受污染和破坏； 3、针对可能发生泄漏的区域，及时采取修复更换等措施，阻止污染物进一步扩散泄漏。
风险防范	1、严格执行国家的安全卫生标准规范及相关法律法规，在项目建设的同时，对安全和劳动保护等方面综合考虑； 2、制定安全生产方针、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，完善各种规章制度标准； 3、定期进行环保安全教育，增强职工环保意识和安全意识； 4、施工过程、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； 5、作业前进行隐患分析评估，制定切实可行的措施计划，在作业过程中严格监督检查，定期考核，从源头上解决安全隐患问题。 6、定期检查和维护管线，防止原油泄漏事故； 7、定期修订应急预案，并定期组织应急演练。

### 10.1.3 环境管理规章制度

建设单位已经建立较为完善的环境管理体系和管理制度。

#### (1) 环境管理体系文件

环境管理程序文件清单见表 10.1.1-2。

**表 10.1.1-2 环境管理体系程序文件清单**

实施部门	主要编制内容
长庆油田分公司第十一采油厂	1、环保法律法规、环境指标与方案管理程序
	2、环境管理体系培训管理程序
	3、原辅材料、能源及给排水管理程序
	4、油田集输送前预处理、站场及其辅助设施管线大气污染物控制、含油污水处理、环境噪声治理及落地油彻底回收、处置管理程序
	5、井场、集输站、管线环境风险应急管理、控制及事故状态下应急响应程序
	6、环保设施监督管理及违章、纠正与预防污染措施程序
	7、节能降耗、污染预防、减污增效、资源化利用监督、检查管理程序
	8、环境监控、文件记录控制管理程序与环境管理内部审核程序
	9、强化风险事故应急管理，定期开展 HSE 审核程序
	10、建立合同方环境行为影响程序与供应商管理程序

#### (2) 环境管理制度

主要环保管理规章制度、规程见表 10.1.1-3、10.1.1-4。

**表 10.1.1-3 环境保护管理制度表**

实施部门	主要内容
长庆油田	1、内部环境保护审核、例会制度

实施部门	主要内容
分公司第十一采油厂	2、环境质量管理目标与指标统计考核制度
	3、节能降耗、减污增效、清洁生产管理、审计和岗位职责奖惩制度
	4、内部环境管理监督与检查制度
	5、环保设施与设备定期检查、保养和维护管理考核制度
	6、环境保护定期、不定期监测制度
	7、污染源监控与监测计划制度
	8、危险化学品贮运、使用转移联单管理制度
	9、危险废物落地油回收、贮存、处理处置登记制度
	10、环境保护档案管理与环境污染风险事故应急预案及报告管理制度
	11、环境保护宣传、教育与培训制度
	12、环境风险管理制度

**表 10.1.1-4 环保设施管理规程表**

实施部门	主要管理内容
长庆油田分公司第十一采油厂	1、环保设施与设备使用、维护规程
	2、污水处理站运行、维护和保养管理规程
	3、隔声降噪、消声设备的维护和保养管理规程
	4、临时渣场运行与生态恢复管理技术规程
	5、重点排污口安装污染物在线自动监测系统运行、维护和管理规程
	6、环保设备安全操作规程及安全管理规章
	7、企业生态环境保护、水土保持与环境绿化规划
	8、重点环保设施污染控制点巡回检查制度

### (3) 质量安全环保科管理职能

采油厂在强化安全与环境管理并重的同时，也要结合项目特点，重点加强作业区生态保护与水土保持工作，目前已经设置的绿化队专职负责区内环境绿化与管理，对受扰动土地进行植被恢复，种树种草，减缓水土流失。

### (4) 环境管理台账制度

建立环境管理台账制度，包括电子台账和纸质台账，台账主要内容包括：生产信息、污染防治措施运行记录，监测数据等。

## 10.1.4 现有环境管理分析

根据对现有环境管理体系的调查，建设单位建立了较为完善的环境管理制度，在生产过程中发挥了积极作用。

①有较为完善的风险管理制度和应急预案，按照应急预案进行定期演练，对风险事故有较为可靠的处理能力。

②编制了相应的生态恢复方案和水土保持方案，对生态环境的保护和恢复起到了积极的作用。

### 10.1.5 环境管理要求

本项目各阶段环境保护管理工作要求见表 10.1.1-5。

**表 10.1.1-5 环境管理工作要求**

阶段	环境管理主要内容
施工期	1、建立施工期管理体系，签订目标责任书，要求工程设计单位做好服务与配合； 2、制定环境管理工作计划，建立施工期环保档案，确保建设有序进行； 3、规范施工期环境监理制度，处理施工中偶发的环境污染事故与环境纠纷； 4、按照工程环保设计与主体工程同步建设，严格执行“三同时”制度； 5、由专人负责监督、考核各施工单位责任书中任务完成情况； 6、对施工中造成的土地、植被毁坏应在竣工后及时恢复； 7、制定施工期环保与生态恢复计划，认真做好各项环保设施施工监理与验收，及时与当地环保行政主管部门沟通。
运行期	正常工况 1、建立和实施项目运行的 QHSE 管理体系； 2、结合本项目生产和环保实际情况，根据政府和上级主管部门的环保法律法规、标准，制定管理规章制度，并贯彻执行； 3、加强管线临时占地植被恢复； 4、协同有关部门制定防治污染事故的措施，定期进行环保安全检查； 6、定期检查管道安全保护系统，定期测量管线的内外腐蚀情况，对管壁严重减薄段及时更换。
	非正常工况 1、加强管线的检修和巡线，减少发生“跑、冒、滴、漏”； 2、加大巡线频率，杜绝其存在长期非正常排放点源的存在，保护项目评价区地下水环境质量不受污染和破坏； 3、针对可能发生泄漏的区域，及时采取修复更换等措施，阻止污染物进一步扩散泄漏。
风险防范	1、严格执行国家的安全卫生标准规范及相关法律法规，在项目建设的同时，对安全和劳动保护等方面综合考虑； 2、制定安全生产方针、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，完善各种规章制度标准； 3、定期进行环保安全教育，增强职工环保意识和安全意识； 4、施工过程、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； 5、作业前进行隐患分析评估，制定切实可行的措施计划，在作业过程中严格监督检查，定期考核，从源头上解决安全隐患问题。 6、定期检查和维护管线，防止原油泄漏事故； 7、定期修订应急预案，并定期组织应急演练。

### 10.2 污染物排放管理要求

本项目管线采用密闭输送方式，主要输送介质为含水油及采出水等，管线在正常运行状况下不产生污染物。

### 10.3 项目竣工环保验收

根据新修订的《建设项目环境保护条例》以及《建设项目竣工环境保护技术验收规范石油天然气开采》（HJ612-2011），企业在后续项目投产后，应按照国家及地方相关

法律法规、建设项目竣工环境保护竣工验收技术规范、环境影响报告书、环境影响报告书批复等要求，自主开展相关验收工作，并进行不同阶段的信息公开。建设项目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。

竣工验收按《关于印发建设项目竣工环境保护验收现场检查及审查要点的通知》（环办〔2015〕113 号）及相关规定执行，对工程建设基本情况，工程变更情况、环境保护设施落实情况，环境保护设施调试效果和工程建设对环境影响等进行验收评价，提出验收主要存在问题，验收结论及后续要求。

环境保护验收调查建议清单见表 10.3-1。

**表 10.3-1 环境保护竣工验收调查清单**

时期	验收类别	验收内容	验收要求
施工期	大气防治	①对临时堆放的挖方实施苫盖，大风天气停止施工，施工阶段定期洒水降尘； ②运输车辆不得超载，减速慢行，减少扬尘的产生； ③定期清扫散落在施工场地的泥土，配备洒水车或其他洒水设备，及时对施工作业面进行洒水抑尘； ④有风天气提高洒水频率，大风天气禁止作业； ⑤开挖土方回填后，即开展植被恢复和农作耕种工作，并及时浇水，一方面抚育植被恢复，另一方面抑制松散土壤产生扬尘； ⑥采用罐装车拌合水泥，不在施工现场进行水泥拌合，减少扬尘产生量； ⑦施工过程中采用了低硫柴油机，加强施工机械及车辆维护保养，以减少污染物的排放。	所在区域环境保护目标空气质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	噪声防治	①施工过程中选用低噪声机械设备或自带隔声、消声的设备，降低设备声级； ②严格操作规程，降低人为噪声； ③严格控制施工时段，禁止夜间作业。	各敏感点噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准
	废水防治	①管线试压废水经由罐车拉运，依托附近措施废液处理站处理后回注油层； ②清管废水经由罐车拉运，依托附近措施废液处理站处理后回注油层。 ③生活污水中盥洗水洒水降尘、入厕水经旱厕收集后用于农田施肥；	对依托工程的依托可行性进行分析论证。
	固体废物	①焊条及焊渣收集后作为有价资源回收； ②废包装材料及废金属属于有价物质进行回收利用； ③落地油属于危废，危废代码为 071-001-08，落地油经收集后拉运至镇 309-01 污油泥暂存点暂存，定期委托庆阳中能绿地环保科技有限公司安全处置。 ④拆除的旧管线暂存于作业区废料仓，交专业回收机构综	妥善处置

		合利用； ⑤管线施工人员生活垃圾依托沿线站场垃圾桶收集后，送当地生活垃圾收集点处理； ⑥项目施工期挖方全部综合利用，无弃土产生。	
	生态恢复	①管线选址时尽可能避开耕地、村民聚集居住区等敏感区域； ②对陡坡段采取临时拦挡以及排水措施，保护坡脚稳定，防止地表被降雨径流冲刷；施工期尽量避开雨季，减少雨水冲刷造成水土流失； ③加强施工管理，严格控制施工作业带宽度，禁止材料乱堆乱放； ④管线分段施工，土方分层开挖、分层回填，施工结束后及时进行平整和植被恢复。 ⑤管线施工时避开农作物播种和植物生长期，进一步缩小施工作业带范围并在施工结束后及时复耕，做好与周边农户的沟通协商和补偿工作，按要求办理土地手续。	临时施工占地基本恢复原有土地使用功能，加强地表植被绿化
施工期	旧管线无害化	原油管线清理产生的含水油进入管线末端站点原油集输系统，注水管线清理含油废水进入管线末端站点采出水处理系统。 拆除的旧管线暂存于作业区废料仓，交专业回收机构综合利用。	按照《报废油气长输管道处置技术规范》(SY/T7413-2018)落实
运营期	风险	地表水	减少管道泄漏事故的发生，同时管道发生泄漏事故时，做到可控可控
		地下水	
		土壤	
		①河流穿（跨）越段发生泄漏事故时，启动事故应急预案，在下游设置临时拦油网等设施，以降低原油泄漏对河流造成的污染； ②发生泄漏事故后，需按实际泄漏影响，对周边河流、土壤等进行跟踪监测，调查周边河流及土壤环境污染程度，并对已污染的土壤及地表水环境进行修复； ③管道沿线设立明显标识； ①加强管线泄漏检测，及时更换老化管道，发生事故后立即响应处置，降低地下水污染影响； ②按要求对地下水进行跟踪监测。 ①严格按照《输油管线工程设计规范》（GB50253-2014）要求进行设计施工，确保管道质量； ②经过敏感区时提高设计系数，增加管道壁厚； ③加大管线巡检力度，定期检查管道安全保护系统和测量管线内外腐蚀情况，及时更换腐蚀严重的管道； ④按要求开展土壤跟踪监测； ⑤将本项目应急预案纳入采油十一厂的应急预案体系，并定期进行演练，管线两端站场需配备相应的应急物资。	

## 10.4 项目环境监测计划

本项目环境监测计划执行《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》（HJ 1248-2022）和《工业企

业土壤和地下水自行监测 技术指南》(HJ 1209-2021)有关要求,生产运行期间的环境监测计划见表 10.4-1。

**表 10.4-1 运行期环境质量监测计划表**

类别	监测项目	监测点位置	监测点	监测频率	控制指标
土壤	pH 值、石油烃、汞、砷、六价铬	镇 280-2 总机关-镇 277-2 总机关集油管道西侧处农用地	2 个	1 次/年	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地风险筛选值;《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)风险筛选值
		桐 34-33 注水支线东北侧农用地			
地下水	石油类、汞、砷、六价铬	三合庄	2 个	1 次/年	参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准
		赵家咀子			

## 11 结论

### 11.1 项目概况

长庆油田分公司第十一采油厂 2023 年镇 14 增集油管道等 20 条管线隐患治理项目位于庆阳市庆城县、环县、镇原县。主要建设内容包括站外管线隐患治理 20 项，管线总长 45.16km。涉及输油管线 39.77km，注水管线 5.39km。其中，更换输油管线总长 35.4km；新建输油管线总长 3.87km；局部改移输油管线 0.5km；更换注水管线总长 2.89km；新建注水管线 2.2km；局部改线注水管线 0.3km。原管道进行切割、吹扫、封堵后，对露出地面的管线、原有桁架跨越段管线要求全部拆除，其余管段就地弃置。

项目总投资 650 万元，其中环保投资 52 万元，占总投资的 8%。

### 11.2 环境质量现状

环境空气：项目所在区域镇原县、庆城县 2022 年六项基本污染物因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求。环县 2022 年 PM<sub>10</sub> 年均值不满足二级标准限值要求，因此，镇原县和庆城县属于达标区，环县属于不达标区，则判断项目所在评价区域为不达标区。评价区内各监测点非甲烷总烃小时浓度均满足《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司编写）中非甲烷总烃环境质量标准值（1 小时平均值 2.0mg/m<sup>3</sup>）。

地下水：根据地下水水质监测结果，本项目地下水各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准限值要求。

声环境：根据监测结果，评价区声环境敏感点均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区标准要求。

土壤环境：由监测结果可知，评价区建设项目永久占地范围内各监测点位特征因子均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值；管线临时占地内及占地范围外各监测点位监测因子均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值要求。

### 11.3 主要环境影响及环境保护措施

#### 11.3.1 施工期

##### 11.3.1.1 环境空气

施工期废气对环境空气的影响主要为施工扬尘、施工机械和运输车辆排放的尾气以及焊接烟尘、防腐废气等。施工地表开挖、回填过程中，应洒水使作业面保持一定湿度；对管道沿线开挖土石方采取覆盖遮蔽措施；施工过程应及时清理堆放在场地上的弃渣和道路上的抛撒料、渣等；同时，对运输道路、施工作业带洒水抑尘、加强施工机械及车辆运行管理与维护保养。采取以上措施后，施工期对环境空气影响较小。

#### 11.3.1.2 地表水

本项目施工废水主要为管线试压废水、清管废水及施工人员生活污水等，项目施工人员生活主要依托附近居民及站场，生活污水中盥洗水洒水降尘、入厕水经旱厕收集后用于农田施肥；试压废水、清管废水拉运至附近措施作业废水处理站处理后回注油层，不外排。项目对污水加强管理，严禁乱排，严禁在水体附近清洗施工器具、机械等，防止施工机械漏油。

采取上述环保措施和本次环评提出的施工期废水污染防治措施后，施工期生产、生活污水均不外排，对周边地表水环境影响较小。

#### 11.3.1.3 声环境

根据噪声预测结果，施工机械噪声在昼间 50m 处可达到施工场界噪声标准，夜间在 200m 处基本达到标准限值，本项目管线工程主要布置在人烟稀少的空旷地区，施工噪声对环境的影响较小。但管线通过居民点管段施工时，会对沿线附近居民造成一定影响。为了减轻施工噪声对周围居民的影响，对施工期噪声控制提出以下要求：

①合理安排施工作业时间，严禁在夜间（22:00~06:00）进行高噪声施工作业，以避免夜间扰民；合理安排强噪声施工机械的工作频次，合理调配车辆来往行车密度，尽量避开附近村民休息时间。

②尽量选用低噪声机械设备或自带隔声、消声的设备，降低设备声级；同时做好施工机械的维护和保养，有效降低机械设备运转的噪声源强。

③各种管材轻拿轻放，减少撞击性噪声。

在采取以上措施有，施工期噪声对环境的影响较小，可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）要求，随施工结束，影响消失，噪声控制措施可行。

#### 11.3.1.4 固体废物

（1）管线施工人员生活垃圾依托沿线站场垃圾桶收集后，送当地生活垃圾收集点处理。

（2）项目施工过程中产生的废焊条及废焊渣统一收集，作为有价值物质回收利用；

(3) 施工过程中废包装材料及废金属统一收集，作为有物质回收利用；

(4) 落地油经收集后拉运至镇 309-01 污油泥暂存点暂存，定期委托庆阳中能绿地环保科技有限公司安全处置；

(5) 拆除的旧管线暂存于作业区废料仓，交专业回收机构综合利用；

采取以上措施后，施工期固废对环境的影响很小，措施可行。

### 11.3.1.5 生态环境影响

管线选址时尽可能避开耕地、村民聚集居住区等敏感区域；施工期尽量避开雨季，减少雨水冲刷造成水土流失；加强施工管理，严格控制施工作业带宽度，禁止材料乱堆乱放；管线分段施工，土方分层开挖、分层回填，施工结束后及时进行平整和植被恢复；本次不单独设置施工营地和堆管场，依托沿线现有站场保障点等，不新建施工道路，依托油区现有道路。由于项目选线无法避让，需占用部分旱地，该路段施工中除需落实以上措施外，还应避开播种和植物生长期，进一步缩小施工作业带范围并在施工结束后及时复耕，应做好与周边农户的沟通协商和补偿工作，按要求办理相关土地手续及林业手续。

采取以上措施后，项目对生态环境的影响可以得到有效减缓，不会改变当地的生态环境功能区，在生态系统可接受范围内，对生态环境的影响不大。

### 11.3.2 运行期

本工程管线采用密闭输送方式，运行过程中无废气、废水、固废和噪声产生；但管线运行过程存在潜在的泄漏风险，可能对地表水、地下水、土壤产生影响。

#### 11.3.2.1 大气污染防治措施

本项目管线采用密闭输送方式，主要输送介质为原油、采出水，管线在正常运行状况下不产生大气污染物，对环境空气基本没有影响。

#### 11.3.2.2 环境风险影响及防治措施

##### 1、原油泄漏对地表水环境影响及防治措施

本项目管线穿跨越河流、冲沟，存在原油管线破裂导致原油泄漏经冲沟进入地表水的风险。根据设计资料，本项目管线与现有管线相比均增加了壁厚，增加了黄夹克保温层，跨越段设置了套管，提高了防护等级。因此，本项目的建设对地表水环境影响较小。

##### 2、原油泄漏对地下水环境影响及防治措施

本项目运行期正常情况下，对地下水影响较小。非正常状况下，管线由于外力或其

他原因发生破裂，原油通过破裂处渗漏，部分原油未及时收集而下渗进入地下水，造成地下水污染。根据预测，本项目发生泄漏事故时不会对管线沿线居民水井产生污染，但存在一定影响，影响程度与含水层的渗透性能、源强浓度、含油污水泄漏时间等有关，本项目管线泄漏产生的影响范围和时间都是有限的，对评价区内居民生活用水影响不大。

管线采用密闭输送方式，输油管线采用无缝钢管；管道在投入使用前采取试压和双百探伤检测（射线检测 100%、超声波检测 100%）管道的密闭性；管线加装压力检测装置，一旦检测管线发生破损，应立即采取措施控制泄漏；建立巡检制度，定期对管线壁厚进行测量，一旦发现异常，及时更换管道，杜绝管道污染物泄漏事件的发生，防止对土壤、地表水和浅层地下水的造成污染；将本项目应急预案纳入采油十一厂的应急预案体系，定期进行演练，提高原油管线发生泄漏事故时的应对能力，明确污染状况下应采取的控制污染源、切断污染途径等措施，以防止受污染的地下水扩散；将本项目地下水跟踪监测纳入区域现有产建跟踪监测计划内，定期对管线沿线居民水井进行监测。

采取以上措施后，可降低项目对地下水环境的影响。

### 3、原油泄漏对土壤环境影响及防治措施

项目区域土壤环境质量现状较好，非正常状况下，管线泄漏后随着时间的推移，土壤中的污染物逐渐向土壤垂向深度迁移，但浓度逐渐降低。可以看出，当管线泄漏后，会导致周边的浅层土壤环境在一段时间内受到石油类的污染。随着运移时间的增加，在土壤自身的净化作用以及迁移条件下，污染物对土壤的影响会逐渐降低。

评价要求采取控制措施有：

建设单位在原油管线敷设前，加强对管材和焊接质量的检查，严禁使用不合格管材；运行过程中，加大巡线频率；对各管线安装流量监控系统，对管线泄漏事故及时发现，及时处理；定期测量管线的内外腐蚀情况，对管壁严重减薄段，及时更换；根据评价要求设立跟踪监测计划，并将监测内容及时公开。采取以上措施后，本项目对土壤环境的影响不大。

综上所述，项目在采取环境风险防范措施的前提下，项目的环境风险是可防控的。

## 11.4 评价总结论

综上所述，在认真落实工程设计和本报告书提出的污染防治、生态保护、恢复和补偿措施及风险防范措施，严格执行“三同时”制度的情况下，项目对环境的污染和生态的

破坏可降低到当地环境能够容许的程度。从维护环境质量目标角度分析，项目建设可行。

## **11.5 要求与建议**

### **11.5.1 要求**

(1) 将本项目应急预案纳入采油十一厂的应急预案体系，定期进行演练，管线两端站场配备相应的应急物资，采取有效的防范和应急措施。

(2) 项目加大巡线频率，提高防护等级，定期检查管道安全保护系统和测量管线内外腐蚀情况，对管壁严重减薄段及时更换。

### **11.5.2 建议**

(1) 健全企业环境风险应急机制，强化风险管理。

(2) 加强管理，强化对员工的职业素质教育，杜绝违章作业。