

**G309 和 G244 高速公路建设压覆石油设
施迁改工程**

环境影响报告书

建设单位： 中国石油天然气股份有限公司
长庆油田分公司第二输油处

编制单位： 陕西德环和润环保科技有限公司

编制日期： 2024 年 7 月

目 录

0	概述	1
0.1	项目背景	1
0.2	环境影响评价的工作过程	1
0.3	分析判定相关情况	2
0.4	关注的主要环境问题及环境影响	22
0.5	环境影响评价主要结论	23
1	总则	24
1.1	编制依据	24
1.2	评价目的及原则	28
1.3	环境影响因素识别和评价因子筛选	28
1.4	环境功能区划及评价执行标准	29
1.5	评价等级和评价范围	34
1.6	环境保护目标	42
2	项目概况及工程分析	46
2.1	现有工程概况	46
2.2	改建项目概况	49
2.3	工程分析	68
2.4	依托工程	81
3	环境现状调查与评价	83
3.1	区域环境概况	83
3.2	环境质量现状监测与评价	95
3.3	生态环境现状与评价	115
3.4	白龙江引水工程	129
4	环境影响预测与评价	130
4.1	施工期环境影响分析	130
4.2	营运期环境影响评价	145
5	环境保护措施及其可行性论证	165

5.1	生态保护与恢复措施-----	165
5.2	大气环境保护措施-----	169
5.3	地表水环境保护措施-----	171
5.4	地下水污染防治措施可行性分析 -----	172
5.5	噪声污染防治措施-----	173
5.6	固体废弃物污染防治措施-----	174
5.7	土壤污染防治措施-----	175
5.8	环境风险防范及处置措施-----	176
5.9	工程环保投资-----	180
6	环境影响经济损益分析 -----	182
6.1	分析目的与遵循原则-----	182
6.2	经济损益分析-----	182
6.3	社会损益分析-----	183
6.4	环境损益分析-----	183
6.5	结论-----	183
7	环境管理与监测计划 -----	185
7.1	环境管理制度-----	185
7.2	环境管理要求-----	187
7.3	污染物排放管理要求-----	188
7.4	竣工环保验收-----	188
7.5	环境监测计划-----	189
8	结论 -----	190
8.1	项目概况-----	190
8.2	产业政策及规划相符性-----	190
8.3	环境质量现状-----	190
8.4	主要环境影响及环境保护措施-----	191
8.5	环境管理与监测计划-----	193
8.6	评价总结论-----	194
8.7	要求与建议-----	194

0 概述

0.1 项目背景

长庆油田第二输油处成立于 1998 年 9 月，承担着长庆油田陇东、陕北地区原油外输任务，管理着马一惠、西一马、庆一咸、铁一西等八条输油管道，辖区横跨陕甘宁 3 省 4 市 16 县，管道全长 1116.8 公里，设计输送能力达 1200 万吨，是长庆油田管道最长、管理区域最大、外部环境最复杂的输油单位，输送介质为净化油，即脱水处理后的原油。其中，甘肃省庆阳市境内管线主要涉及环县、庆城县、西峰区、华池县、宁县、正宁县，合计管线长度 669.8km。

G244 线庆阳过境段公路起点位于庆城县高楼镇雷家峁子村西侧（G309 与 G244 交叉口），途经高楼镇、白马铺镇、驿马镇、彭原镇、温泉镇、董志镇、肖金镇，终点位于肖金镇三不同村，与现有 G244 顺接，路线长度 69.316km；G309 线合水（老城）至西峰段公路起点位于合水县老城镇王台子村，与既有 G309 相接，途经店子乡、合水县城、何家畔镇、赤城镇、温泉镇，终点位于温泉镇陇东学院东侧，设枢纽互通立交与 G244 线庆阳过境段相接，路线长度 53.143km。

经比对分析，第二输油处庆咸管道、庆咸联络线及联络复线、西马复线输油管道、铁西管道、西马管道与 G244 线庆阳过境段/G309 线共存在 17 处交叉、压占。宁县政府在和盛镇北面规划建设的宁县和盛工业园区，庆咸管道 24#桩-27#桩与工业园区土地规划形成占压。庆阳市高等级公路项目建设管理办公室和宁县和盛工业集中区建设办公室分别向第二输油处致函要求将管道进行迁建。

本次改线管线共涉及管线 21 段，长度 9107.8m，管材为无缝钢管，管径为 L360M- $\Phi 377 \times 6$ 、L360M- $\Phi 377 \times 8$ 、L360M- $\Phi 323 \times 7.1$ 、L360M- $\Phi 273 \times 7.1$ 、L360M- $\Phi 219 \times 6$ ，设计压力 6.3Mpa，输送介质为净化油。工程对既有 8147m 废弃管线进行治理，其中开挖废弃管线 1350m，灌注水泥浆方式封存 6797m。

0.2 环境影响评价的工作过程

本项目为既有输油管线迁改工程，根据庆阳市自然资源局给出的比对结果，本工程临时占地中部分管段涉及占地类型为永久基本农田。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）等有关规定，该项目属于分类管理名录中“五十二、交通运输业、管道运输业”中的“147 原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不

含企业厂区内管道)”，应进行环境影响评价并编制环境影响报告书。为此，中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司第二输油处于 2024 年 4 月 16 日委托我公司承担该项目的环境影响评价工作。

接受委托后，我单位立即派环评技术人员组成项目组深入现场进行实地踏勘，对项目沿线的自然环境现状进行了详细的调研考察和资料收集，依据当地环境特征和项目工艺特点，技术人员对该项目的环境影响因素做了初步的识别和筛选，确定了评价工作的基本原则、内容、评价重点及方法。结合项目实际情况和相关技术资料进行了工程分析、环境影响预测分析和污染防治措施分析论证等工作，汇总以上工作成果，根据相关环境影响评价技术导则规定，于 2024 年 7 月编制完成了《G309 和 G244 高速公路建设压覆石油设施迁改工程环境影响报告书》。

0.3 分析判定相关情况

0.3.1 产业政策符合性分析

本工程为输油管线改线工程，对照国家发展和改革委员会 2023 年第 7 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属鼓励类中“七、石油天然气”中“2. 油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”，符合国家产业政策。

0.3.2 相关法律、规章相符性分析

（1）与法律的符合性分析

本项目与相关法律法规的符合性分析见下表。

表 1 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。	本项目为既有输油管线的迁改工程，改线管线选线时已绕避地震、洪灾及地质灾害多发区；本项目管线不涉及铁路、航道、港口、市政设施、军事设施等，改线管线选线时对涉及的公路采用顶管穿越方式，满足保护要求。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。	第二输油处已建立、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。	第二输油处定期对管道进行检测、维修，对管道安全风险较大管线进行及时更换，有效防止管道泄漏事故的发生。	符合
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突出贡献的单位和个人给予奖励。	第二输油处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、对管道安装泄漏监控系统及穿跨越段视频监控系统等保护管道措施。	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。	第二输油处已建立了完善的环境风险事故应急预案，并于 2021 年 11 月 23 日在庆阳市生态环境局西峰分局（备案编号：6210022021075H，）、庆阳市生态环境局宁县分局（备案编号：621026202123H）、庆阳市生态环境局庆城分局（备案编号：6210212021026HT，）进行了备案。应急预案要求，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需进行及时治理，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 2 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。	本项目为既有输油管线的迁改工程，输油管线存在因管道腐蚀穿孔或管道破裂的环境风险，导致土壤污染，本项目正在开展环境影响评价工作，项目对土壤可能造成的影响分析见 4.2.3 章节，土壤污染防治措施见 5.7 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	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	符合

	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。	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现有的污油泥储存点暂存，定期由资质单位处置，生活垃圾设垃圾桶收集后送当地生活垃圾收集点处理，各固体废物均合理处置，严禁用于土地复垦。	
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、调查和土壤污染风险评估、风险管控、修复等工作。	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 5.7 章节，同时第二输油处定期对土壤污染状况进行监测、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	符合
4	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。	项目选线涉及永久基本农田，但本项目属于临时占地，占用永久基本农田符合《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）要求，项目施工过程中对表层土壤进行保护，实施分层开挖、分层堆放和分层回填，可将占用耕地恢复到原地类型，正常情况管道密闭输送不会造成土壤污染；非正常情况下产生的泄漏原油造成的土壤污染实施土壤修复。本项目对现有工程涉及基本农田的管线进行拆除，可永久解决既有管线可能对基本农田产生的影响。	符合

（2）与相关条例相符性分析

①与《甘肃省石油勘探开发生态环境保护条例》符合性分析

表 3 与《甘肃省石油勘探开发生态环境保护条例》的相符性分析

序号	条例摘要	符合情况分析	符合性
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。	第二输油处已建立了 HSE 管理组织机构，并对基层组织 HSE 权力和责任作出了明确规定。	符合
2	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。	本次评价要求报废管道清理的含油废渣和施工过程中吸附落地油的防渗布收集后交由有资质的危险废物处置单位统一处置。	符合

序号	条例摘要	符合情况分析	符合性
3	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。	第二输油处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。并配备应急物资储备库，原油管线采取密闭集输方式，对集输管线定期开展巡查巡线，检测维修。	符合

②项目与《基本农田保护条例》(2011年1月8日修订)的符合性分析

表4 与《基本农田保护条例》符合性分析

序号	要求(摘录)	本项目情况	符合性
1	基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。	项目选线无法避开基本农田，确需占用基本农田。因属于临时占地，施工结束后可恢复原有使用用途，不涉及农用地转用或者征收土地，第二输油处正在国土资源部门办理相关土地手续。	符合
2	占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。	本项目新建管线占地均属于临时占地，施工期间分层开挖分层堆放，施工结束后，耕作土回填，保证农作物正常生长。本项目对既有200m涉及基本农田的管线进行开挖拆除，施工过程中也采取分层开挖分层堆放，施工结束后，耕作土回填，保证农作物正常生长。	符合
3	禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。	本项目不属于条例禁止的建设活动。本项目施工阶段管沟开挖与回填会对土壤结构造成扰动，但本项目采取分层开挖、分层堆放、分层回填的保护措施，仅短期内会对农作物生长产生一定的影响，不会对基本农田产生破坏性影响。	符合
4	因发生事故或者其他突然性事件，造成或者可能造成基本农田环境污染事故的，当事人必须立即采取措施处理，并向当地环境保护行政主管部门和农业行政主管部门报告，接受调查处理。	本项目为既有输油管线的迁改工程，管线采用埋地敷设方式，运行期定期有巡线人员进行安全检查。非正常情况下，管线发生泄漏时，管线两端站场截断阀立即关闭，抢险人员立即对泄漏点进行排查并上报行政主管部门和农业行政主管部门，抢险完成后，对污染土壤进行修复治理。事故上报及处理制度完善。	符合

(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)、《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)、《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》(自然资规〔2021〕2 号)、《陇东油区石油天然气勘探开发环境保护工作指南(试行)》和《报废油气长输管道处置技术规范》(SY/T7413-2018) 相符性分析见表 5~9。

表 5 与《石油天然气开采业污染防治技术政策》相符性分析

石油天然气开采业污染防治技术政策		符合情况分析	符合性
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。	本项目为既有管线迁改项目,为原油集输管线,采用密闭流程。	符合
三、生态保护			
2	在油气开发过程中,应采取措施减轻生态影响并及时用适当植物进行植被恢复。	本项目为管线迁改工程,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或土地复垦,并采取相应水工保护措施。	符合
四、污染治理			
3	应回收落地原油,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,残余固体废物应按照《国家危险废物名录》和危险废物鉴别标准识别,根据识别结果资源化利用或无害化处置。	穿越段顶管施工需设置施工场地,布置施工设备,根据施工方案,施工场地会提前铺设防渗布,防止石油落地污染土壤,施工过程中防渗布上不可避免会有洒落的落地油,尤其是带压封堵及报废管线清管施工作业,施工结束后,将吸附落地油的防渗布交由有资质单位处置。	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。	第二输油处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。	建设单位已建立了完善的环境保护人员培训制度,所有人员均培训后上岗。	符合
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。	第二输油处已建立了完善的环境风险事故应急预案,并于 2021 年 11 月 23 日在庆阳市生态环境局西峰分局(备案编号:6210022021075H,)、庆阳市生态环境局宁县分局(备案编号:621026202123H)、庆阳市生态环境局庆城分局(备案编号:6210212021026HT,)进行了备案。项目运营期无废气、废水、噪声、固废产生,但	符合

石油天然气开采业污染防治技术政策		符合情况分析	符合性
		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。	

表 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》的相符性分析

序号	通知要求	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。	本次环评针对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。	经调查，本项目管线边界两侧向外延伸 300m 范围内不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，穿越处下游 10km 范围内无庆阳市各级地表水水源地。施工过程中控制施工作业带范围为管线中心线两侧 4m 范围，减少临时占地面积，施工结束后平整土地、撒播草籽恢复地表植被。对于管线无法绕避及既有管线废弃需要拆除的基本农田段，项目施工过程中对表层土壤进行保护，实施分层开挖、分层堆放和分层回填，可将占用耕地恢复到原地类型。	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。	本项目属于管道运输业中的成品油管线隐患治理项目，既有西一联一西二联输油管线因涉及庆阳市城市规划区内集中居民区及乡镇水源地二级保护区等环境风险隐患而进行改线，管线方案比选中已避让沿线居民点满足《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）要求。	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突发环境事件应急预案，并于 2021 年 11 月 23 日在庆阳市生态环境局西峰	符合

		分局（备案编号：6210022021075H，）、庆阳市生态环境局宁县分局（备案编号：621026202123H）、庆阳市生态环境局庆城分局（备案编号：6210212021026HT，）进行了备案	
--	--	--	--

表 7 《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）

序号	政策法规	相关要求（摘录）	本项目情况	符合性
1	《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）	临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后土地使用者应及时复垦恢复原种植条件，县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收，验收合格的，继续按照永久基本农田保护和管理；验收不合格的，责令土地使用者进行整改，经整改仍不合格的，按照《土地复垦条例》规定由县级自然资源主管部门使用缴纳的土地复垦费代为组织复垦，并由县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收。	本项目仅部分管线建设临时用地部分管段占用基本农田。评价要求建设单位按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，按要求办理相关手续。建设单位应在管线施工结束后及时复垦恢复原种植条件，并履行验收手续。	符合

表 8 与《陇东油区石油天然气勘探开发环境保护工作指南（试行）》的相符性分析

工作指南内容（试行）		技术政策符合情况分析
站场、集输管线环保要求		
1	管线作业要严格控制施工带内，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，施工时分层开挖、分层回填，表层 30cm 的熟土单独堆放用于施工结束后的植被恢复。
2	管线穿（跨）越河流的施工应尽量选择枯水期进行，并在两端顺河砌坝（石砌或混凝土浇筑）、按照输油管线规范对长输管线或穿越敏感区的管线加装截断阀，建设应急物资库，禁止将施工固废遗留在河道内。	管线穿越冲沟处施工作业尽量选择枯水期进行，并做好水工保护
3	管线高边坡护坡工程应采用水泥浆砌石和工程护坡措施，	管线高边坡护坡工程采用

	坡面上方修建截、排水及消能设施。	工程护坡措施。
4	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。
5	重点区域、环境敏感区必须建设永久性应急设施，降低环境风险。	本项目不涉及指南中的重点区域及环境敏感区。
风险事故预防处理措施		
1	石油勘探开发单位要健全完善钻井、试油、修井、洗井等环节的风险事故应急处置预案和措施，定期开展应急演练。站场内贮备吸油毡、灭火器、消防铁锹等应急物资。	企业制定环境风险应急预案，本项目环境风险纳入应急预案统一采取预防措施。
2	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。	
3	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。	

表 9 与《报废油气长输管道处置技术规范》(SY/T7413-2018) 的符合性分析

序号	技术规范要求	本项目情况	符合性
1	处置方式选择：5.1 常用的报废管道处置方式包括拆除和就地弃置两种。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。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。	本管道迁改段不涉及地上及裸露管段及附属设施；沿线不涉及环境敏感区的陆地部分管段；不涉及埋深不符合要求的河流穿越段；不涉及便于拆除的其他管段；不涉及穿越公路及铁路且具备拆除条件管段；也不涉及其他便于拆除的管段。本项目对位于永久基本农田内 200m 废弃管道及位于宁县和盛工业园区约 1150m 废弃管道实施拆除工作。拆除过程严格执行相关技术规范要求，同时注意对基本农田的保护。	符合
2	残留物清理：6.1 残留物清理措施应根据管道输送介质、清管情况、扫线方式、残留物情况等制定。6.2 残留物清理的方法包括通球扫线、蒸汽吹扫，化学清洗等。6.3 残留物清理应达到内壁无油无蜡、无积液、可燃气体检测满足火焰切割条件的洁净程度。6.4 残留物清理完成后应在管道两端及至少一个中间部位进行效果验证，中间部位宜选择在管道的相对低点。6.5 残留物清理时管道压力不应超过管道	本项目原油管线采用管道清洗的方式进行残留物清理，管线清洗的工艺满足附录 B 的要求。清理产生的固废和液废均进行了集中收集并规范处置。清理完毕后进行残留物效果验证。	满足

	停输前允许的最大运行压力。6.6 残留物清理期间产生的固废、液废应进行集中收集并规范处置。6.7 原油管道宜通过管道清洗的方式进行残留物清理，管道清洗工艺参见附录 B。		
3	就地废弃：8.1 分段隔离。8.1.1 所有就地弃置管段的两端应进行隔离；8.1.2 穿越水体、环境敏感区等就地弃置管段应在穿越的入土点和出土点进行隔离。其他就地弃置管段宜每 2km—4km 设置一处隔离，可根据管道周围地形状况适当调整隔离间距。8.1.3 分段隔离可采用焊接封头、盲板或者管塞等方式进行，分段隔离材料应满足环保、防水、防渗透、耐老化、不可压缩、防腐蚀等性能要求。8.2 管道注浆 8.2.1 下列管段应进行注浆：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。8.2.2 外径小于 300mm 的管道可不作防塌陷注浆处理。8.2.3 管道注浆应符合以下要求：a) 填充率不小于 93%，填充率应通过管道填充度和结石率指标的控制来保障。b) 防塌陷用途的浆液应在 30d 内完全固化。c) 防塌陷用途的浆液结石强度不宜过高，但也应不低于管道所在位置土体的强度。d) 填充材料应无毒、无害、无辐射。	本项目对位于永久基本农田内 200m 废弃管道及位于宁县和盛工业园区约 1150km 废弃管道实施拆除工作，其余废弃管线均就地废弃，废弃管线采用管塞分段隔离；同时对吹扫、热洗、封堵后对位于人口稠密区、河流穿越、直埋方式穿越道路、建筑物之下等敏感区报废管道采用灌注水泥浆方式封存，其余就地弃置。水泥属于无毒无害无辐射材料。	满足

综上，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）、《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）、《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）、《陇东油区石油天然气勘探开发环境保护工作指南（试行）》和《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T7413-2018）等政策要求均相符。

0.3.3 相关规划符合性分析

依据与相关规划相容性分析见表，本项目建设符合当地环境保护、经济发展等相关规划要求。

表 10 项目与相关规划的符合性分析一览表

序号	名称	内容	本项目情况	符合性
1	《甘肃省国	构建能源资源开发利用新格局。围绕落	本项目属于既有输油管	符合

序号	名称	内容	本项目情况	符合性
	民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》(甘政发〔2021〕18号)	实国家 2030 年前碳达峰、2060 年前碳中和目标,坚持清洁低碳、安全高效,立足资源禀赋和区位优势,大力推动非化石能源持续快速增长,加快调整优化产业结构、能源结构,大力淘汰落后产能、优化存量产能,推动煤炭消费尽早达峰。推广煤炭绿色智能开采、推进煤电清洁高效发展、加大油气勘探开发和优势矿产资源开发利用、完善能源储运体系,着力打造国家重要的现代能源综合生产基地、储备基地、输出基地和战略通道。	道的迁改工程,项目的建设有助于进一步完善能源储运体系、储备基地、输出基地和战略通道建设,符合纲要要求。	
2	《甘肃省“十四五”能源发展规划(2021-2025)》	到 2025 年,以新能源为代表的河西走廊清洁能源基地可持续发展能力全面提升,陇东综合能源基地建设取得重要进展,以新能源为主体的新型电力系统基本建立,全省能源生产和供应能力建设、煤电一体化发展和资源综合利用取得重大突破。全省能源自给有余,形成规模化电力和成品油外送发展格局。	本项目为石油开发项目配套长输管道系统迁改工程,有助于陇东综合能源基地建设,符合规划要求。	符合
3	《甘肃省“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》	加强土壤生态环境保护与风险管控,强化重金属污染源头管控,巩固提升受污染耕地安全利用水平,严格建设用地准入管理,强化土壤污染重点监管单位日常监管和执法检查。扎实推进地下水生态环境保护,加强污染源头预防、风险管控与修复,加强地下水污染防治管理体系建设,加强地下水型饮用水水源环境保护,加强地下水污染协同防治。	本次迁改工程周边无地下水水源工程。	符合
4	《甘肃省矿产资源总体规划(2021-2025 年)》	(三)统筹矿产资源开发与生态环境保护。1.守住自然生态安全边界。严格执行国土空间管控措施,衔接落实区域“三线一单”(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)生态环境分区管控要求。生态保护红线范围内原则上禁止不符合管控要求的矿产资源勘查开采,统筹处理好资源勘查开发与生态保护的关系。	本项目属于线性工程,工程不涉及生态保护红线,在落实施工期污染防治措施、生态保护与恢复措施及风险防范措施后,满足甘肃省、庆阳市“三线一单”生态环境分区管控相关文件要求。	符合
5	《甘肃省黄河流域生态保护和高质量发展规划》	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	本项目位于陇中陇东黄土高原水土保持区,本隐患治理工程占地均为临时占地,施工结束后,及时对临时占地进行平	符合

序号	名称	内容	本项目情况	符合性
		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。	整和植被恢复,不会降低该区域生态服务功能;项目采取的水工保护措施的落实,有利于该区域水土流失防治和生态环境保护工作。	
6	《庆阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	推动石油石化基地建设。全力支持长庆油田、华北油田、玉门油田、辽河油田、中石化华北油气分公司等加大开发力度,稳步推进常规油开采,开展页岩油等非常规油勘探开发,确保到2025年原油产量达到1000万吨以上,力争达到2000万吨。	本项目为第二输油处既有输油管道迁改工程,项目建设是保证油区生产、集输及达产的基础。	符合
7	《庆阳市城市总体规划(2009-2025)》	1.规划区范围:北至现彭原乡北侧,南至董志镇周庄村,东至温泉村西头组,西至城区西侧规划铁路以西,总面积约210平方公里。 2.规划用地范围:规划用地范围分为三片,一是城市的主城区,即北至西峰农业科技示范园区,南至董志镇小崆峒风景区,东至温泉乡八里庙村陇东学院东侧,西至后官寨乡现西环路以西1公里;二是位于董志镇西南的周庄工业区,面积6平方公里;三是彭原乡政府以北,清洁工业园区面积约为6平方公里。规划用地范围总面积约为105平方公里。	本项目为第二输油处既有输油管道迁改工程,迁改段不涉及城市规划区	符合

0.3.4 与功能区划的符合性分析

(1) 与《甘肃省主体功能区规划》的符合性分析

本项目涉及甘肃省庆阳市西峰区、宁县、庆城县。根据《甘肃省主体功能区规划》,项目所在区域属于甘肃省重点开发区域,其功能定位: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,区域性交通枢纽和物流集散地,特色农畜产品加工和出口基地,文化(名俗)产业示范基地,历史文化和红色旅游胜地,支撑全省经济发展和参与区域竞争的新兴工业化地区。

本项目的建设将从根本上防止因输油管道泄漏等突发事件发生而造成沿线环境污染,项目建设有利于区域石油产业发展,有利于加强生态修复和环境保护,保障生态安全,符合《甘肃省主体功能区规划》中对于西峰区、宁县、庆城县的定位。

(2) 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 11。

表 11 本项目区域在甘肃省生态环境功能区划中的位置一览表

一级区	二级区	三级区
黄土高原农业生态区	宁南—陇东黄土丘陵农业生态亚区	宁南—陇东黄土丘陵农业生态亚区

《甘肃省生态功能区划》中提出，宁南—陇东黄土丘陵农业生态亚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。

通过分析，本项目不存在区划中提出的制约及限制因素，采取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，改善项目所在地的生态环境功能，符合《甘肃省生态功能区划》。

0.3.5 与相关环保规划、管理要求符合性分析

(1) 与《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析

项目与《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析见表 12。通过分析，本项目的实施符合相关规划要求。

表 12 项目与《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》相符性一览表

规划内容	本项目	符合性
以重点区域、重点行业、重点污染物为着力点，深入推进土壤污染防治，切实保障农产品质量安全、人居环境安全、地下水生态环境安全，确保老百姓吃得放心、住得安心。坚持“防”与“控”并重，加强固体废物、危险废物、重金属、尾矿库和核与辐射等重点领域环境风险防控，进一步完善生态环境风险和应急管理体系，着力提升防范与化解生态环境风险能力。 加强重点流域环境风险综合管控，系统构建流域应急响应“一河一策一图”，选择跨界典型河流建立完善应急响应方案。健全省、市、县三级联动应急响应机制，加强环境应急物资储备库、应急队伍、应急监测和预警能力建设，完善重点环境风险源、环境敏感目标、应急救援能力等基础数据库，推进跨区域、跨部门、跨流域突发环境事件应急协调联动，开展常态化应急演练。	本项目将从根本上防止因管道泄漏等突发事件发生而造成沿线环境污染和风险，强化突发污染事件环境风险防控能力，最大限度减小环境和社会影响，保障地方水源安全，实现企地和谐发展，保障油田安全生产，符合规划要求。	符合

(2) 与《庆阳市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

项目与《庆阳市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析见表 13。通过对比，本项目的实施符合相关规划要求。

表 13 与《庆阳市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析一览表

具体要求	本项目情况	符合性
落实生态保护红线、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。	本项目管线迁改工程涉及重点管控单元。本项目属于输油管线线性工程，属于庆阳市生态环境准入清单中重点管控单元允许进行的活动之一。符合庆阳市“十四五”生态环境保护规划。	符合
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，噪声对周围环境影响较小。项目禁止夜间施工，靠近居民点的在午休时间内禁止高噪声源强设施运行。	符合
开展油区生态环境风险排查，深化油气管道隐患治理，完善数字化升级、穿跨越视频监控、腐蚀监测等应急防控配套工程建设。	项目的实施将从根本上防止因管道泄漏等突发事件发生而造成沿线环境污染和风险事故，强化突发污染事件环境风险防控能力和应急管理能力，最大限度减小环境和社会影响，保障地方水源安全，实现企地和谐发展，保障油田安全生产，符合庆阳市“十四五”生态环境保护规划。	符合
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。	第二输油处不属于庆阳市土壤污染重点监督单位名单，评价要求严格按照环评中的废弃管线报废方案，拆除基本农田及工业园区规划范围内的废弃管线，其余管线清管后采用水泥浆封堵，防止污染土壤和地下水。运营期，按照环评要求开展土壤环境执	符合

	行监测等工作，满足规划的要求。	
--	-----------------	--

(3) 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“第三章主要任务-第二节维护生态安全，全面提升环境质量”中关于石油开发相关内容见表 14，根据对比分析，本项目符合规划要求。

表 14 与《庆阳市国家生态文明建设示范市规划（2021-2025 年）》

具体要求		本项目情况	符合性
1	精细化推进扬尘污染管控，全面推行绿色施工，加强硬化、绿化抑尘和道路绿化用地扬尘治理，强化煤场、料场、渣场等堆场扬尘管控，规范存储和运输防尘措施，落实渣土车全密闭运输要求。	本项目施工期间采取定期洒水、密目网覆盖等措施降低扬尘产生，符合规划规定。	符合
2	强化土壤污染源头治理。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。	项目对废弃的管线按回收残油、通球、扫线、置换、封堵、就地弃置或拆除处置（对基本农田段 200m 及规划冲突区 1150m 管线进行拆除）。消除了废弃管线的土壤污染风险。	符合
3	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。	项目产生的危险废物全部送有资质单位规范处置，符合规划要求。	符合
4	加强生态环境分区管控。按照《庆阳市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》要求，强化分区管控，落实优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元管控要求。	本项目部分管线涉及重点管控单元和一般管控单元管控，环评要求在该区域内实施的项目在施工结束后，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，编制环境风险应急预案，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。详见表 0-15。	符合

(4) 与陇东油区“十四五”发展规划及规划环评的相符性分析

①与规划的相符性分析

陇东油区“十四五”发展规划的指导思想是：认真贯彻落实中央生态文明思想，坚持“在保护中开发，在开发中保护，环保优先”的理念，以大气、水、土壤污染防治“三大行动计划”为导向，以绿色矿山创建为载体，以打赢蓝天、碧水、净土保卫战为契机，用科学规划指导油气田开发过程，用循环发展来改进生产工艺、流程，用科技进步实现源头

治理、过程管控，着力开创依法合规、绿色发展、持续稳定的生态环境保护新格局，助力油田公司高质量“二次加快”发展。

“十四五”期间，陇东油区地面工程以“适应油气田开发、工艺优化简化、安全环保节能、提质增效”为建设思路，推进新区工艺优化效益建产、老区工艺简化稳产增产、安全环保本质提升、油田开发高效推进等四方面工作，确保油田二次加快发展顺利实施。“十四五”期间，陇东油区老油田按照“关，停，并，转，减”的思路，对地面系统整体优化简化，开展低效站点治理，缩短布站层级，实现提质增效。积极依托智能化橇装集成装置、智慧油田、地面系统腐蚀监控及控制技术等一批科研成果，降低安全环保风险。持续开展管道及站场完整性管理研究工作，提高生产设施的安全水平，加大管道和站场完整性技术攻关，保障地面系统安全平稳高效运行。

本项目属于“十四五”发展规划中稳产优化规划实施内容组成部分，符合规划要求。

②与规划环评的相符性分析

《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》中提出陇东油区“十四五”重点加强的环保措施之一为全面提升环境风险防控体系，其主要内容包括“加强地面管道隐患治理效果”，本项目为既有管线迁改工程，属于环境风险防控体系中地面管道隐患治理建设内容，符合规划环评要求。

0.3.6 与《庆阳市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》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），全市实施生态保护红线、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，共划定环境管控单元72个，其中，优先保护单元42个、重点管控单元22个、一般管控单元8个，实施分类管控。

本次评价分别向庆阳市生态环境局西峰分局、庆阳市生态环境局宁县分局及庆阳市生态环境局庆城分局申请查询了项目“三线一单”符合性，根据西峰分局、宁县分局及庆城分局的相关复函，项目与西峰区、庆城、宁县环境管控单元准入清单及相符性分析见表15。

表 15 西峰区、庆城县、宁县环境管控单元准入清单（仅摘录本项目涉及的环境管控单元）及相符性分析

行政区划	管控单元分类	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
西峰区	重点管控单元 3	西峰区重点管控单元 ZH62100220003	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。	本次迁改工程部分管道位于该区域，本项目施工期废水能够合理处理，不外排，满足污染物排放管控要求；工程已编制应急预案，满足环境风险防控要求。综上所述满足管控单元规定。
	一般管控单元	西峰区一般管控单元 ZH62100230001	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。	本项目部分工程位于该区域，项目实施中严格落实各项污染及生态保护恢复措施，油田开发执行严格执行《甘肃省石油勘探开发生态环境保护条例》有关要求，满足生态环境保护基本要求。综上所述满足管控单元规定。
庆城	重点管控单元	庆城县城镇空间 ZH62102120001	执行全省及庆阳市生态环境总体准入	1.执行甘肃省和庆阳市生态环境总体准入清	执行甘肃省和庆阳市生	执行甘肃省和庆阳市生	本项目为既有输油管线的迁改工程，不涉及锅炉；施工期废

行政区划	管控单元分类	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
县	1		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。	单中重点管控单元污染物排放管控要求。 2.建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉及茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备等燃煤设施，原则上不再新增每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉，其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨以下燃煤锅炉。集中供热管网覆盖范围内且满足拆并接入需求的分散燃煤锅炉应予以淘汰关闭，并入集中供热；天然气管网覆盖范围内的分散燃煤锅炉在落实气源和供气量的前提下实施清洁能源改造。 3.强化旧城区和城乡结	态环境总体准入清单中重点管控单元环境风险防控要求。	态环境总体准入清单中重点管控单元资源利用效率要求。	水经污水罐收集后，最终由罐车拉运，依托西一注措施废液处理站处理后回注油层，不外排；施工期生活垃圾经垃圾桶收集后，送当地生活垃圾收集点处置。第二输油处已编制应急预案，满足环境风险防控要求。综上所述满足管控单元规定。

行政区划	管控单元分类	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
				合部污水截流、收集，现有雨、污合流制排水系统应加快实施雨污分流改造，难以改造的，应采取截流、调蓄和治理等措施。提高城区污水收集、处理率，加强城市污水处理厂运营管理，确保出水稳定达标排放。 4.提高生活垃圾收集和无害化处理率。			
宁县	重点管控单元3	宁县重点管控单元 01 ZH62102620003	1.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 2.单元内宁县和盛工业园区、宁正煤田矿区应严格执行园	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.按照规划环评相关要求加强污染物排放管控，执行总量控制相关要求。 3.执行《关于加强高耗能、高排放建设项目	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。	本次迁改工程部分管道位于该区域，本项目施工期废水能够合理处理，不外排，满足污染物排放管控要求；工程已编制应急预案，满足环境风险防控要求。综上所述满足管控单元规定。

行政区划	管控单元分类	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
			区规划环评及其审查意见对空间布局、选址的要求。不得开展违反国家法律、法规、政策要求的开发建设活动。执行《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45）等相关要求。	生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45）等相关要求。 4.完善园区污水处理、固废收集处理等基础设施建设，加强危险废物管理。			

0.3.7 选址、选线合理性分析

根据项目可研报告，对本次迁改工程管线选线的合理性进行分析如下：

(1) 本次既有管线迁改工程管线沿线土地利用类型主要为耕地、林地、住宅用地和交通运输用地等，管线均不在水源地保护区划分的保护范围内，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、重要湿地等环境敏感保护区。

(2) 本项目为既有管线迁改工程，201m 迁改管线及 200m 既有管线临时占地涉及永久基本农田。根据《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）：“临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后土地使用者应及时复垦恢复原种植条件，县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收，验收合格的，继续按照永久基本农田保护和管理；验收不合格的，责令土地使用者进行整改，经整改仍不合格的，按照《土地复垦条例》规定由县级自然资源主管部门使用缴纳的土地复垦费代为组织复垦，并由县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收。”本项目为既有管线迁改工程，线路整体走向明确，无法避开永久基本农田。管线占地属于临时占地，项目在施工过程中对剥离的表土进行单独保存，施工结束后回用覆土。同时，建设单位已与西峰区自然资源局对接，正在办理项目临时占地手续。

(3) 项目管线周边 200m 范围内有居民，项目管线两侧 200m 范围内分布有 2 处分散式水源井，项目已采取相应的风险防范措施及地下水水质监控计划，可实现项目对地下水环境保护，项目对评价区环境质量影响较小，满足当地环境功能区划和环境保护规划要求。

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

(5) 本项目管线避让居民区，不涉及居民搬迁，距离项目管线最近的居民为 8m，管线采取埋地敷设，施工期对敏感目标周围大气和噪声环境质量有轻微影响，施工结束后，对敏感目标影响即行消失，总体来说对敏感目标的影响较小。

本项目与《输油管道工程设计规范》(GB50253-2014) 符合性分析见表 16。

表 16 与《输油管道工程设计规范》(GB50253-2014) 的符合性分析

序号	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。	本项目周围无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，并采取相应的防护措施。	本工程选线避让滑坡、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，迁改工程管线跨越冲沟或较陡坡段时采用水工保护措施。	符合
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 8m。	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，本项目管线选线已避开了崩塌、滑坡、泥石流等不良地段，不在断裂带上，管道两侧 8m 范围内无居民等敏感目标，敷设区域距离水源保护地、重要湿地、文物保护单位等敏感目标距离较远，管线临时占地类型主要为耕地。部分管线段虽涉及永久基本农田，但采取相应的保护措施后，不影响基本农田的使用功能。评价认为，从环境保护角度看，管线选线基本可行。

0.4 关注的主要环境问题及环境影响

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

(2) 运行期重点关注管线泄漏对地表水、土壤、地下水的环境风险的影响，提出相应的风险防范措施；

(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表水的影响，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。

0.5 环境影响评价主要结论

本项目符合国家产业政策和相关规划、环保政策要求，本次既有输油管线迁改工程实施后，实际解决了现有管段存在的环境问题，工程本身即以新带老措施的落实。严格落实工程设计和报告书提出的污染防治、生态保护和恢复措施、风险防范措施，不利环境影响能够降低到容许的范围内，环境风险可防控。从满足环境质量目标角度，项目建设可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 评价任务

《环境影响评价委托书》，长庆油田分公司第二输油处，2024 年 4 月 16 日，见附件 1。

1.1.2 法律

- ① 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订；
- ② 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- ③ 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- ④ 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订；
- 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 4 月 29 日修订；
- 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 《中华人民共和国防沙治沙法（修订）》，2018.10.26；
- ⑨ 《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日修订；
- ⑩ 《中华人民共和国城乡规划法》，2019 年 4 月 23 日修订；
- ⑪ 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修订；
- ⑫ 《中华人民共和国水土保持法》，2010 年 12 月 25 日修订；
- ⑬ 《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；
- ⑭ 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018 年 10 月 26 日实施。

1.1.3 法规

- 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 《中华人民共和国基本农田保护条例》，国务院令第 257 号，1999 年 1 月 1 日施行；
- 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《地质灾害防治条例》，中华人民共和国国务院令第 394 号，2004 年 3 月 1 日施行；

⑤《地下水管理条例》，国务院令第 748 号，2021 年 12 月 1 日施行；

⑥《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国发〔2011〕35 号；

⑦《国务院关于印发全国生态环境保护纲要的通知》，国发〔2000〕38 号；

⑧《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发〔2013〕37 号；

⑨《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17 号；

⑩《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；

⑪《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017 年 10 月 07 日实施；

⑫《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，2016 年 2 月 07 日实施。

1.1.4 部门规章依据

①《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》，环发[2015]4 号；

②《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，国家发展和改革委员会 2023 年第 7 号令；

③《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；

④《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；

⑤《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，环境保护部令第 16 号；

⑥《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号；

⑦《突发环境事件应急预案管理暂行办法》，环境保护部令第 34 号；

⑧《国家危险废物名录（2021 年版）》，环境保护部令第 15 号；

⑨《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。

1.1.5 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；

⑥《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；

⑦《甘肃省水污染防治工作方案》，甘政发〔2015〕103号；

⑧《甘肃省水污染防治条例》，2021年1月1日起施行；

⑨《甘肃省土壤污染防治条例》，2021年5月1日起施行。

1.1.6 相关规划

①《国家环境保护“十四五”规划纲要》，2021年3月；

②《甘肃省“十四五”规划和2035年远景目标纲要》，2021年4月；

③《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》，甘政办发〔2021〕105号；

④《甘肃省地表水功能区划（2012-2030）》，甘政函〔2013〕4号；

⑤《甘肃省矿产资源总体规划(2021-2025年)》；

⑥《甘肃省黄河流域生态保护和高质量发展规划》；

⑦《甘肃省“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》；

⑧《甘肃省“十四五”能源发展规划》，甘政办发〔2021〕121号；

⑨《甘肃省主体功能区规划》，甘肃省人民政府，2012年7月；

⑩《甘肃省生态功能区划》，甘肃省人民政府，2012年7月；

⑪《庆阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，庆政发〔2021〕17号；

⑫《庆阳市“十四五”生态环境保护规划》，庆政办发〔2022〕7号；

⑬《陇东油区“十四五”发展规划》，2022年4月；

⑭《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，甘政发〔2020〕68号；

⑮《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。

1.1.7 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 349-2023);
- ⑩《生态环境状况评价技术规范》(HJ/T192-2015);
- ⑪《建设项目危险废物环境影响评价指南》，环境保护部公告 2017 年第 43 号；
- ⑫《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ 2025-2012);
- ⑬《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018);
- ⑭《输油管线工程设计规范》(GB50253-2014);
- ⑮《石油天然气开采业污染防治技术政策》，环保部公告 2012 年第 18 号；
- ⑯《报废油气长输管道处置技术规范》(SY/T7413-2018);
- ⑰《建设项目危险废物环境影响评价指南》，环境保护部公告 2017 年第 43 号。

1.1.8 项目文件

①《G309 和 G244 高速公路建设压覆石油设施迁改工程可行性研究报告》长庆工程设计有限公司，2023 年 08 月；

②《宁县和盛工业园建设迁改庆咸输油管线方案》长庆工程设计有限公司，2023 年 08 月；

③现有工程涉及的环评批复及竣工环保验收意见；

④建设单位提供与建设项目有关的其它技术资料；

⑤《G309 和 G244 高速公路建设压覆石油设施迁改工程环境现状检测报告》(领越环检字(202405)第 071 号)，甘肃领越检测技术有限公司。

1.2 评价目的及原则

1.2.1 评价目的

分析、掌握评价区环境质量现状及主要环境问题，确定环境影响要素和污染因子。分析项目施工和运行过程中的环境影响，完善施工期、运行期的污染防治和生态保护措施，对拟采取的环保措施进行分析论证。从环保角度对项目的可行性做出结论，为环境污染防治提供依据，降低对环境的不利影响。

1.2.2 评价原则

（1）依法评价

本次环境影响评价工作执行国家、陕西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，根据规划环境影响评价结论和审查意见，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。突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

1.3 环境影响因素识别和评价因子筛选

1.3.1 环境影响因素识别

项目施工期主要影响为管沟的开挖对植被、道路等环境的影响，施工扬尘和管线焊接烟尘对空气环境的影响，管线试压废水以及施工期机械噪声、管线施工造成的水土流失影响，项目运营期主要影响为潜在的原油泄漏发生火灾、爆炸风险，可能对环境空气、地下水和土壤产生影响，根据管线项目环境影响特点和拟建管线沿线的环境特征，本工程不同建设时期对于各种环境要素的影响关系见下表。

表 1.3-1 建设项目环境影响因素识别表

时期	影响因素	环境要素						
		环境空气	地表水	地下水	声环境	固废	土壤	生态
施工期	施工带清理	-1	-1		-1		-1	-2
	管沟开挖	-2	-1		-1		-1	-2

	旧管处置	-1		-1	-1	-2	-1	-1
	交通运输	-1	-1		-1			-1
	管道敷设	-1				-1		
	材料堆放	-1						-1
运营期	管线集输	-1						
备注	“-”——不利影响； “1”——轻微影响；“2”——中等影响；“3”——重大影响；							

1.3.2 评价因子筛选

根据项目特点、环境影响的主要特征，结合评价区域环境功能要求、环境保护目标、评价标准和环境制约因素，筛选确定评价因子。项目环境评价因子筛选汇总见下表。

表 1.3-2 项目环境影响评价因子一览表

环境要素	评价类别	评价因子
环境空气	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}
	影响评价	TSP、SO ₂ 、NO _x 、硫化氢、非甲烷总烃
地表水环境	影响评价	废水不外排，分析评价
地下水环境	现状评价	地下水水质：K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、汞、砷、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、石油类 包气带：pH、氨氮、挥发性酚类、氯化物、硝酸盐、六价铬、石油类
	影响评价	石油类
声环境	现状评价	连续等效 A 声级
	影响评价	连续等效 A 声级
固体废物	影响评价	废弃泥浆、焊渣、清管废渣、含油废渣、吸附落地油的废防渗布、生活垃圾等处置措施可行性
土壤环境	现状评价	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌，石油烃
	影响评价	石油烃
生态环境	分析评价	区域生态系统、植被类型、植物物种、土地利用、地形地貌、土壤环境质量等
环境风险	分析评价	原油泄漏引发的环境风险事故

1.4 环境功能区划及评价执行标准

1.4.1 环境功能区划

(1) 环境空气

评价区目前尚未划定空气环境功能区划。根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)，一类区为自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护区的区域，二类区为居住、商业

交通居民混合区、文化区和农村地区。经调查，项目沿线经过区域主要为农村地区，参照《环境空气质量标准》（GB3095-2012），本次评价区为二类功能区。

（2）地下水

评价区域地下水主要用于工农业用水，水环境功能为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类。

（3）声环境

根据《声环境功能区划分技术规范》、《声环境质量标准》（GB3096-2008）中声环境功能区划分的规定，本项目区域声环境功能区为2类区。

（4）生态环境

根据《甘肃省生态功能区划》，项目位于黄土高原农业生态区，二级生态区划为宁南-陇东黄土丘陵农业生态区，三级生态区划为黄土残塬旱作农业强烈水土流失生态功能区。

1.4.2 环境质量标准

1.4.2.1 环境空气质量标准

NO₂、SO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃的评价执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

表 1.4-1 环境空气质量标准

污染物	平均时间	浓度限值	单位	执行标准
NO ₂	年平均	40	μg/m ³	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）二级标准
	24 小时平均	80	μg/m ³	
	1 小时平均	200	μg/m ³	
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	
	24 小时平均	150	μg/m ³	
	1 小时平均	500	μg/m ³	
PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³	
	24 小时平均	150	μg/m ³	
PM _{2.5}	年平均	35	μg/m ³	
	24 小时平均	75	μg/m ³	
CO	24 小时平均	4	mg/m ³	
	1 小时平均	10	mg/m ³	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³	
	1 小时平均	200	μ g/m ³	

1.4.2.2 地下水环境

项目区域地下水水质执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准, 特征因子石油类参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准限值。

表 1.4-3 地下水环境质量标准

序号	项目	单位	标准值
1	pH	/	6.5~8.5
2	总硬度	mg/L	≤450
3	溶解性总固体	mg/L	≤1000
4	铁	mg/L	≤0.3
5	锰	mg/L	≤0.10
6	铜	mg/L	≤1.00
7	锌	mg/L	≤1.00
8	挥发性酚类	mg/L	≤0.002
9	耗氧量	mg/L	≤3.0
10	氨氮	mg/L	≤0.50
11	总大肠菌群	MPN/100mL	≤3
12	细菌总数	CFU/mL	≤100
13	亚硝酸盐	mg/L	≤1.00
14	硝酸盐	mg/L	≤20.0
15	氰化物	mg/L	≤0.05
16	氟化物	mg/L	≤1.0
17	汞	mg/L	≤0.001
18	砷	mg/L	≤0.01
19	镉	mg/L	≤0.005
20	六价铬	mg/L	≤0.05
21	铅	mg/L	≤0.01
22	镍	mg/L	≤0.02
23	石油类	mg/L	≤0.05

1.4.2.3 声环境

本项目位于甘肃省庆阳市西峰区、庆城县白马铺乡及宁县和盛镇。本项目声环境影响评价范围内未规划声环境功能区, 根据《声环境功能区划分技术规范》、《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中声环境功能区划分的规定, 本项目区域声环境功能区为 2 类区。故本项目声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

表 1.4-4 声环境质量标准

执行标准	执行标准	项目	标准值		
			类别	限值	单位
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	2 类	等效 A 声级	昼间	60	dB (A)
			夜间	50	

1.4.2.4 土壤环境

项目周边土壤主要为耕地，土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中其他土壤污染风险筛选值；特征因子石油烃参照执行《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）中第二类用地筛选标准。

表 1.4-5 农用地土壤污染风险筛选值和风险管控值 单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	其他	40	40	30	25
4	铅	其他	70	90	120	170
5	铬	其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300
序号	污染物项目		风险管制值			
1	镉		1.5	2.0	3.0	4.0
2	汞		2.0	2.5	4.0	6.0
3	砷		200	150	120	100
4	铅		400	500	700	1000
5	铬		800	850	1000	1300

表 1.4-6 建设用地土壤污染风险筛选值和风险管控 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
石油烃类				
1	石油烃（C10~C40）	-	4500	9000

1.4.3 污染物排放标准

1.4.3.1 废气

施工场界扬尘、管线补口处防腐废气非甲烷总烃和焊接烟尘执行《大气污染综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放限值二级标准，详见下表。

表 1.4-7 大气污染物排放标准

标准名称及级（类）别	污染因子	周界外浓度最高点无组织排放监控浓度限值（mg/m ³ ）
《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）	施工扬尘 （TSP）、焊接烟尘	1.0
	非甲烷总烃	4.0

*周界外浓度最高点一般应设置于无组织排放源下风向的单位周界外 10m 范围内，若预计无组织排放的最大落地浓度点超出 10m 范围，可将监控点移至该预计浓度最高点附近。

1.4.3.2 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；管线试压及清管废水收集后拉运至第二采油厂西峰三区西一注措施返排液处理站处理达标后回注油层，不外排；根据长庆油田油气工艺研究所提供的区域勘探资料，项目区油层压裂后空气渗透率为 2.12~3.09μm²，回注水水质指标执行《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）中V级标准要求；运营期无废水产生。

表 1.4-8 本项目依托采出水回注水质主要控制指标

标准名称 及级(类)别	储层空气 渗透率	水质标准 分级	控制指标	标准值	
				单位	限值
《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》 （SY/T5329-2022）	2.12~3.09	V	悬浮固体含量	mg/L	≤35.0
			含油量		≤100.0
			悬浮物颗粒直径中值	um	≤5.5
			平均腐蚀率	mm/a	≤0.076

1.4.3.3 噪声

建筑施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），详见下表。

表 1.4-9 大气污染物排放标准

执行标准	排放级别	时段	
		昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》 （GB12523-2011）	/	70	55

1.4.3.4 固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)有关要求;危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中相关规定;生活垃圾经垃圾桶统一收集,送至当地生活垃圾填埋场。

1.5 评价等级和评价范围

1.5.1 大气环境

本项目仅为管线改线项目,运行期仅在投球、收球过程中产生少量的非甲烷总烃,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;运行期输油管道密闭输送,正常情况下无废气产生。因此本次评价仅对大气环境进行影响分析,不定等级。

1.5.2 地表水环境

本项目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,施工期管线试压及清管废水收集后拉运至第二采油厂西峰三区西一注措施返排液处理站处理达标后回注油层,不外排;运营期不产生废水,无废水外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中表1“注10:建设项目生产工艺中有废水产生,但作为回水利用,不排放到外环境的,按三级B评价。”判定本项目地表水评价等级为三级B。

1.5.3 地下水环境

(1) 评价等级

①地下水敏感性

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016),线性工程应以工程边界两侧向外延伸200m作为调查评价范围,本项目管线边界两侧向外延伸200m内存在居民分散式饮用水源,故管线工程地下水环境敏感程度判定为“较敏感”。

②地下水环境影响评价项目类别

对照《环境影响评价导则-地下水环境》(HJ610-2016)行业分类表,本项目属于“F石油、天然气”中“41石油、天然气、成品油管线”项目,地下水环境影响评价项目类别属于II类。

③评价等级确定

地下水环境评价工作等级判定表见下表。

表 1.5-1 地下水评价等级判定表

类别	项目类别	敏感程度	评价等级
管线工程	II 类	较敏感	二级

故本项目地下水评价工作等级为“二级”。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 中“8.2.2.2 线性工程应以工程边界两侧分别向外延伸 200m 作为调查评价范围”，故本项目地下水评价范围为输油管线边界两侧向外延伸 200m。

1.5.4 土壤环境

(1) 评价等级

①土壤环境影响评价项目类别

按照 HJ964-2018 附录 A，本项目属于“交通运输仓储邮政业”中“石油及成品油的输送管线”，土壤环境影响评价项目类别为 II 类，属于污染影响型项目。

②土壤环境敏感程度

建设项目所在地土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判断依据见下表。

表 1.5-2 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	其他情况

根据环境影响识别结果，本项目对土壤的影响途径主要涉及原油泄漏后的垂直入渗。本次评价对改线段管线范围内的土壤环境敏感目标进行现场调查，主要涉及上表中耕地和居民区，本项目敏感程度属于“敏感”。

③占地规模

本项目永久占地 $1.05\text{m}^2 \leq 5\text{hm}^2$ ，属于小型占地。

④评价等级确定

项目评价工作等级见下表。

表 1.5-3 土壤污染型项目评价工作等级划分表

占地规模	I 类	II 类	III 类
------	-----	------	-------

敏感程度	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	-	-
本项目	II类项目，小型，敏感，评价等级为二级								
备注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。									

根据项目类别、占地规模与敏感程度判定本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中“7.2.4 危险品、化学品或石油等输送管线应以工程边界两侧向外延伸 0.2km 作为调查评价范围。”故本项目评价范围为输油管线边界两侧向外延伸 200m。

1.5.5 声环境

（1）评价等级

根据《声环境功能区划分技术规范》、《声环境质量标准》（GB3096-2008）中声环境功能区划分的规定，本项目区域声环境功能区为 2 类区。运行期管线净化油密闭集输，埋地敷设，对沿线居民影响较小，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）判定，本项目声环境影响评价工作等级为二级。

（2）评价范围

评价范围为输油管线边界两侧向外延伸 200m。

1.5.6 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），同时依据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023）生态环境影响评价工作级别划分判据，生态环境评价工作等级判定依据如下表所示。

表 1.5-2 项目生态影响评价工作等级判定表

HJ 19-2022 及 HJ 349-2023 判定原则	本项目
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	不涉及
b) 涉及自然公园时，评价等级为二级	不涉及
c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	不涉及
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
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	不涉及

HJ 19-2022 及 HJ 349-2023 判定原则	本项目
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	
f) 当工程占地规模大于 20km ² 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	本项目总占地小于 20km ²
g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级	本项目属于 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况
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。	不涉及
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
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。	不涉及
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。	本项目全线不涉及生态敏感区

项目影响区域内无自然保护区、风景名胜区、森林公园等《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022）中规定的重要生态敏感区，从影响区域的生态敏感性上分类，属一般区域。工程占地（包括永久占地及临时占地）范围小于 20km²，项目管线施工和运行不会引起地下水水位和土壤生态影响，项目生态环境评价等级为三级。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）和《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023），结合生态现状调查结果以及项目所在区域生态特点，确定本次评价范围为输油管线两侧外延 300m 范围。

1.5.7 环境风险

本项目管线输送介质为脱水后的净化油，涉及到的危险物质为原油及火灾爆炸事故次生污染物 CO，项目 Q 值 < 1，该项目环境风险潜势为 I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），本项目管线环境风险评价等级为简单分析。

1.5.8 小结

表 1.8-1 环境要素的评价等级及评价范围

环境要素	工作等级	评价范围
环境空气	/	/

地表水环境	三级 B	/
地下水环境	二级	输油管线边界两侧向外延伸 200m
声环境	二级	输油管线边界两侧向外延伸 200m
生态环境	三级	输油管线两侧外延 300m 范围
土壤环境	二级	输油管线边界两侧向外延伸 200m
环境风险		/



图 1.5-1 (1) 评价范围图

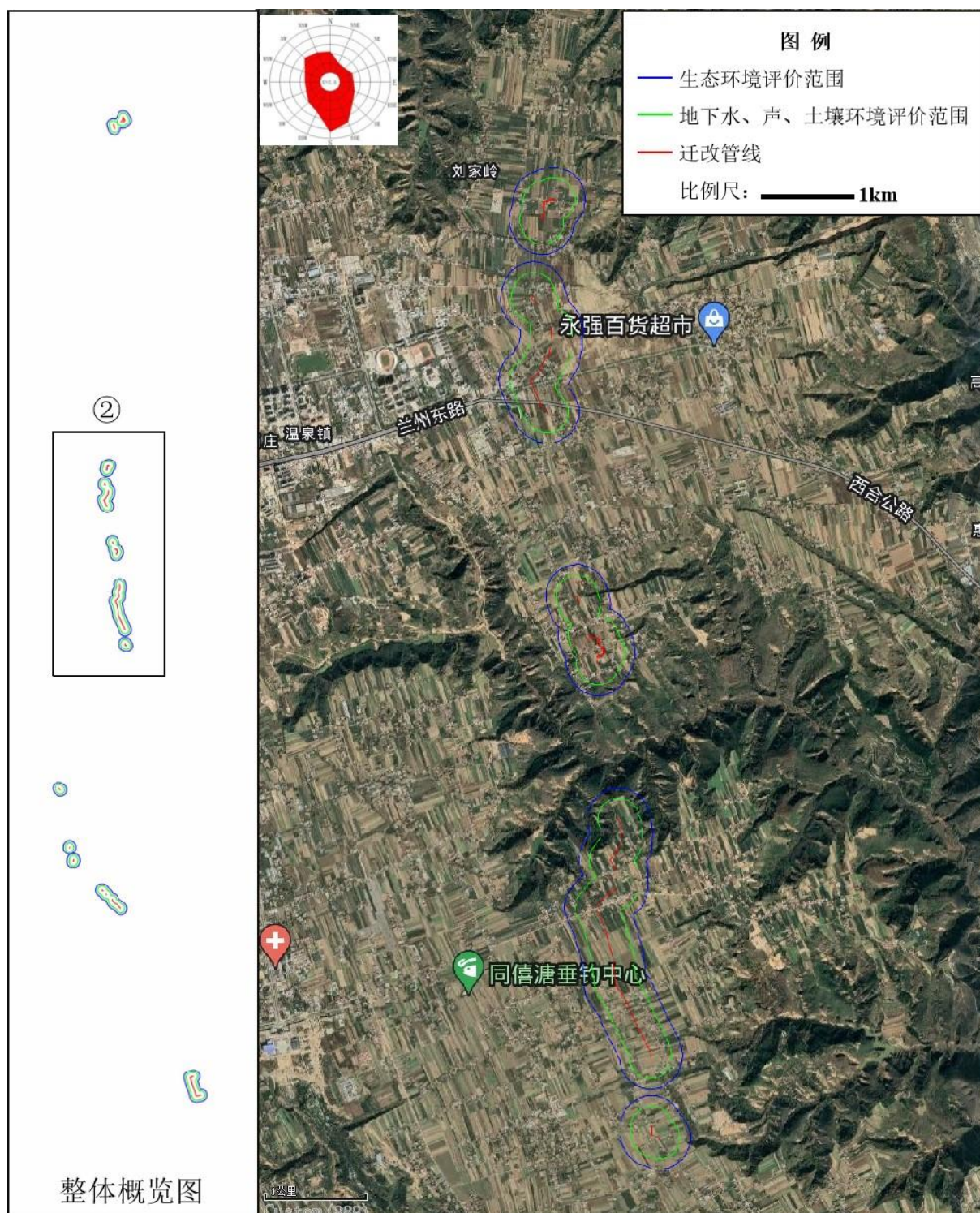


图 1.5-1 (2) 评价范围图

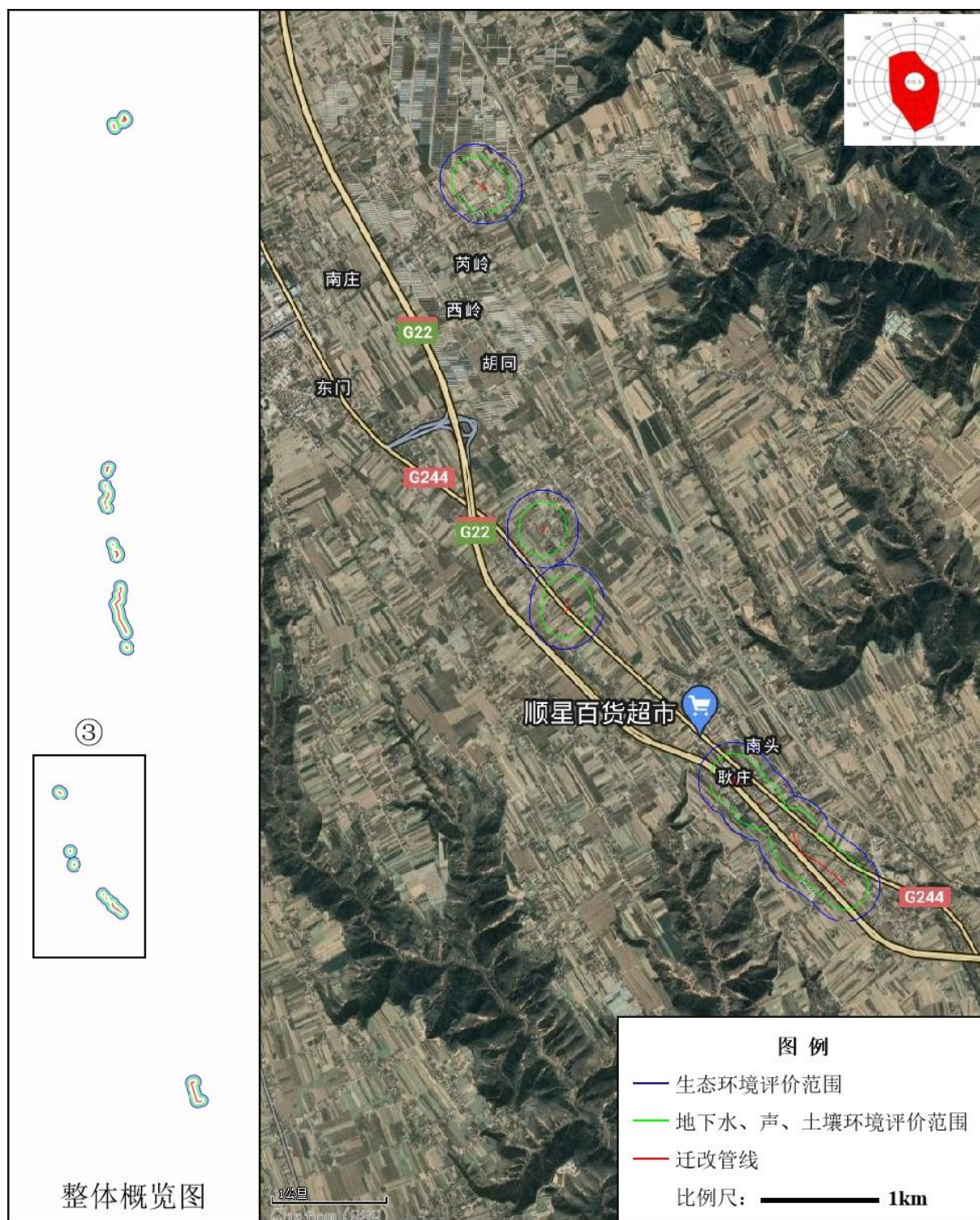


图 1.5-1 (3) 评价范围图



图 1.5-1 (4) 评价范围图

1.6 环境保护目标

依据《环境影响评价技术导则 生态环境》、《甘肃省生态功能区划》及本工程所处的生态功能区要求，生态保护目标主要为工程沿线评价范围内的耕地资源（含永久基本农田）、自然植被（含草地等）等，全线不涉及自然保护区、风景名胜区等。本项目环境保护目标主要为管道改线段评价范围的居民区、耕地（含永久基本农田）、地下水、土壤等生态环境，本项目生态环境保护目标见表 1.6-1。

表 1.6-1 生态环境保护目标

环境要素	保护范围	保护对象	保护级别、要求
环境空气	/	居民	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
声环境	输油管线边界两侧向外延伸 200m，见表 1.6-2	居民	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区
地下水环境	输油管线边界两侧向外延伸 200m	第四系潜水层、分散式饮用水源	《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准
土壤环境	输油管线边界两侧向外延伸 200m	耕地（含永久基本农田）	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）
生态环境	以线路中心线向两侧外延 300m	生态环境	植被、动物、水土保持设施、景观

表 1.6-2 管线 200m 范围内居民点及分散水井分布表

环境要素	管线名称	保护对象		经纬度	相对场址		规模 (户数/人数)
					方位	距离 (m)	
环境空气、声环境	铁西管道 190#	庆城县 白马铺镇	太乐村赵家庄组	107°42'19.35", 35°54'8.39"	E	30	10/35
	西马管道 57#+500						
	西马复线输油管道 60#+900						
	西马复线输油管道 61#+800	西峰区 温泉镇	太乐村	107°41'48.41", 35°53'57.32"	W	13	11/39
	庆咸联络线、联络复线 18#+400		何家坳村武家畔组	107°41'55.90", 35°44'41.50"	W/E	12	10/36
	庆咸联络复线 19#+800		何家坳村西坳组	107°41'52.77", 35°43'53.18"	W/E	8	30/105
	庆咸联络复线 19#+500						
	庆咸联络线、联络复线 22#+500		八里庙村东坳组	107°42'6.35", 35°42'35.38"	W	36	6/21

环境要素	管线名称	保护对象		经纬度	相对场址		规模 (户数/ 人数)
					方位	距离 (m)	
	庆咸联络线、联络复线 23#+300		八里庙村强家庄组	107°42'16.12", 35°42'23.73"	W/E	11	33/116
	联络复线 25-27#	西峰区董志镇	崔沟村二年新庄组	107°42'27.44", 35°41'17.40"	W/E	19	64/224
	联络复线 27#+900		寺里田村	107°42'25.64", 35°40'29.78"	W/E	11	48/168
	庆咸管道 7#+500	西峰区肖金镇	芮玲村	107°40'29.33", 35°35'53.10"	W/E	8	12/42
	庆咸管道 10#+300		张庄村	107°40'55.80", 35°34'19.07"	W/E	44	12/42
	庆咸管道 11#-1		张庄村北新庄组	107°41'2.97", 35°33'56.84"	W/E	15	13/46
	庆咸管道 11#-2		三不同村耿庄组	107°41'59.54", 35°33'9.79"	E	9	3/11
	庆咸管道 11#-3						
	庆咸管道 11#-4		三不同村	107°42'22.90", 35°32'51.19"	E	9	28/98
	地下水	联络复线 25-27#	西峰区董志镇	二年新庄分散式饮用水源井	107°42'19.00", 35°41'1.00"	E	101
庆咸管道 11#-4		西峰区肖金镇	三不同村分散式饮用水源井	107°42'29.00", 35°32'48.00"	E	52	/



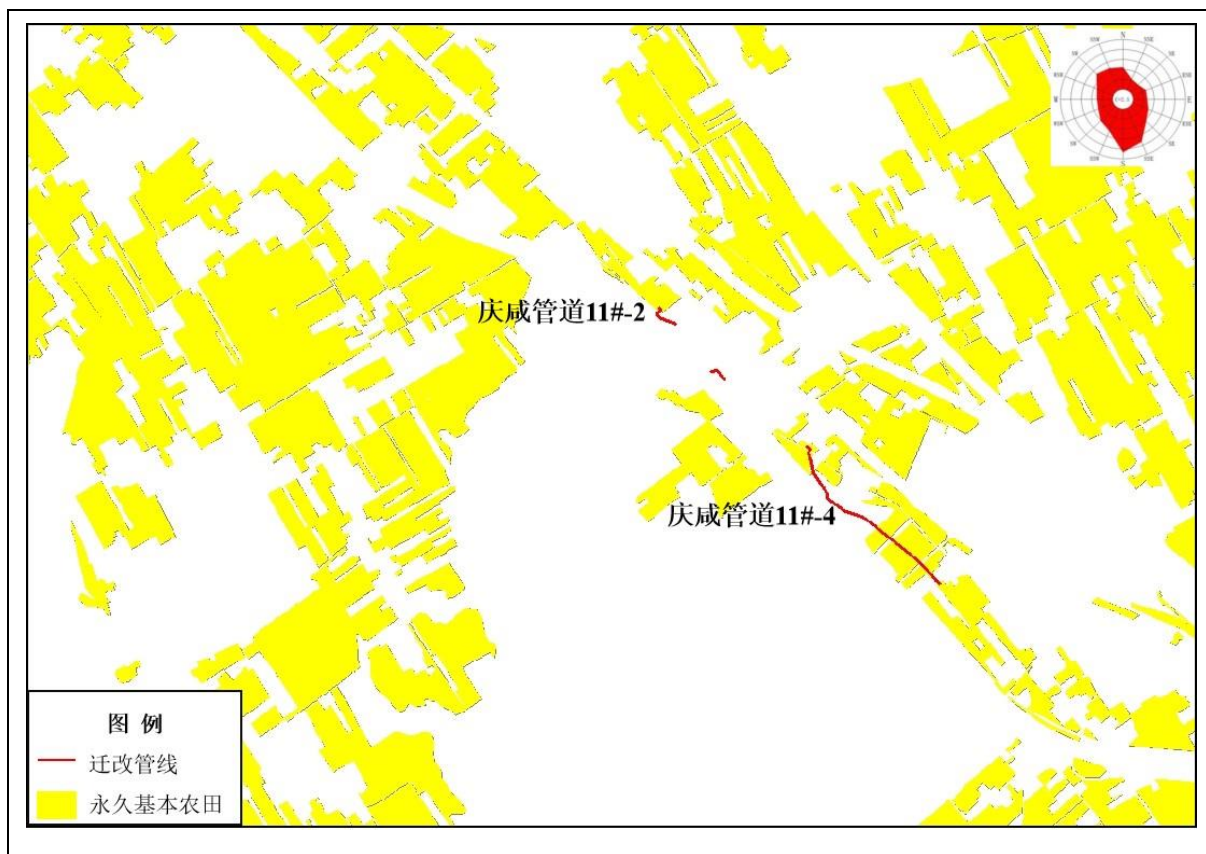


图 1.6-2 临时占地涉及基本农田的迁改管线与基本农田的位置关系

2.1.2 现有管道概况

(1) 铁西管道

铁西管道于 2008 年 5 月建成投产，起于陕西省延安市吴起县吴起镇铁西首站，途径陕西、甘肃两省两市的 3 个区（县），终点在甘肃省庆阳市庆城县驿马镇铁西末站，管线全长 197.5km。其中，铁西首站-白豹输油站段管径为 $\Phi 273 \times 6.4/7.1$ ，设计压力 6.3MPa，管长 77.4km；白豹输油站至铁西末站段管径为 $\Phi 377 \times 6.4/8.0$ ，设计压力 6.3MPa，管长 120.1km。铁西管道沿线总设有 6 座场站，除白豹输油站外，其余均与油田已建联合站合建；沿线共设 8 座截断阀室。铁白段设计输油规模 180 万 t/a，白铁段设计输油规模 300 万 t/a。

(2) 庆咸管道及庆咸联络线

庆咸输油管道于 2006 年 11 月建成投产，起点为庆阳市庆城县驿马镇铁西末站，终点为庆阳市西峰区董志镇庆咸首站，管径 $\Phi 377 \times 8.0$ ，管道干线全长约为 34.3km，中间有 1 座阀室（八里庙阀室），与铁西末站距离 22km，与庆咸首站距离 11km，设计输油规模 500 万 t/a。

(3) 庆咸联络复线

庆咸联络线复线输油管道于 2010 年 10 月建成投产，起点为庆阳市庆城县驿马镇铁西末站，终点为庆阳市西峰区董志镇庆咸首站，管径 $\Phi 323.9 \times 7.1$ ，管道干线全长约为 41.4km。中间有 1 座阀室（八里庙阀室），与铁西末站距离 22 公里，与庆咸首站距离 21 公里。庆咸联络复线 36#位于八里庙阀室和庆咸首站之间，设计输油规模 300 万 t/a。

(4) 西马线

西马线输油管道于 2003 年 11 月建成投产，起点为曲子输油站，终点为铁西末站，沿途设四座阀室，管道长度为 59.4km，设计输油量 150 万吨/年，设计输油压力为 6.4MPa，规格为分 $\Phi 273 \times 6\text{mm}$ 无缝钢管和 $\Phi 219.1 \times 6\text{mm}$ 无缝钢管，其中曲子输油站至中集站段 10.9km 为 $\Phi 219.1 \times 6\text{mm}$ 无缝钢管，其余均为 $\Phi 273 \times 6\text{mm}$ 无缝钢管。目前，管道输油量达到 110 万吨/年，实际输油压力为 4.0MPa。西马线输油管道大致呈西北~东南走向，途径环县曲子镇、庆城县马岭镇、三十里铺镇、蔡家庙乡、葛嵬岷乡、白马铺镇、驿马镇，沿途经过了河谷川区、黄土梁峁沟壑区、黄土残塬沟壑区。

(5) 西马复线管线

西马复线输油管道于 2017 年 8 月建成投产，管道全长 64.5 公里，管道材质采用 L360，管径为 $\phi 273$ ，曲子输油站-20km 设计压力 8.0MPa，20km-铁西末站设计压力 6.4MPa，管道设计输量 140 万 t，全线共设各类工艺站场 2 座，阀室 3 座。

2.1.3 环保手续履行情况

本项目现有工程铁西管线、庆咸管道、庆咸联络线、庆咸联络复线、西马线、西马复线 6 条输油管道及沿线依托的主要站场悦联站、铁西末站、庆咸首站等工程均在《铁边城-西峰输油管道工程环境影响报告书》、《庆（阳）-咸（阳）输油管道工程环境影响报告书》、《西马线输油管道建设工程环境影响报告书》等项目中履行了相关环保手续，并完成了竣工环保验收。

表 2.1-1 本项目现有工程及主要依托站场环保手续履行情况

序号	管线名称	环评文件名称	环评批复时间及文号	验收时间及验收意见的函	备注
1	庆咸管道	《庆（阳）-咸（阳）输油管道工程环境影响报告书》	2005 年 11 月 2 日取得批复，环审〔2005〕879 号	2008 年 8 月 18 日取得验收备案的函，环验〔2008〕197 号	依托工程庆咸首站属庆咸输油管道评价内容，已履行相关环保手续
2	庆咸联络线				
3	庆咸联络复线	《庆（阳）-咸（阳）联络复线工程环境影响报告书》	2010 年 11 月 9 日，庆环建审〔2010〕第 117 号	2020 年 4 月 18 日，输油二安委字〔2020〕35 号	/
4	西马复线	《长庆油田分公司第二输油处西马复线输油管道建设工程环境影响报告书》	2015 年 8 月 28 日，庆环环评发〔2015〕44 号	2017 年 8 月 21 日，庆环函〔2017〕158 号	/
5	西马管道	《长庆油田分公司第二输油处西马线输油管道建设工程环境影响报告书》	2015 年 8 月 28 日，庆环环评发〔2015〕43 号	2017 年 8 月 21 日，庆环函〔2017〕158 号	/
6	铁西管道	《关于铁边城-西峰输油管道工程环境影响报告书》	2007 年 12 月 4 日，环审〔2007〕537 号	2011 年，环验〔2011〕106 号	依托工程悦乐输油站属铁西管道评价内容，已履行相关环保手续

2.1.4 现有工程污染物排放情况

现有集输管线目前正常运行，近年无风险事故发生。管线正常运行情况下，不会产生废气、废水、噪声和固废等。

2.2 改建项目概况

2.2.1 项目基本情况

项目名称：G309 和 G244 高速公路建设压覆石油设施迁改工程；

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二输油处；

建设地点：甘肃省庆阳市西峰区、庆城县白马铺乡及宁县和盛镇境内；

建设性质：改建；

建设规模：共涉及 21 段管线，长度 9107.8m。管材为无缝钢管，管径为 L360M- $\Phi 377 \times 8$ 、L360M- $\Phi 323 \times 7.1$ 、L360M- $\Phi 273 \times 7.1$ 、L360M- $\Phi 219 \times 6$ ，设计压力 6.3Mpa；

输送介质：净化油；

建设投资：4037.021 万元。

2.2.2 位置与交通

管线敷设区域位于甘肃省庆阳市西峰区、庆城县白马铺乡及宁县和盛镇境内。管线敷设范围附近主要交通为 G244、G309、G22 及地方现有道路，交通条件较为便利。项目地理位置见图 2.2-1。

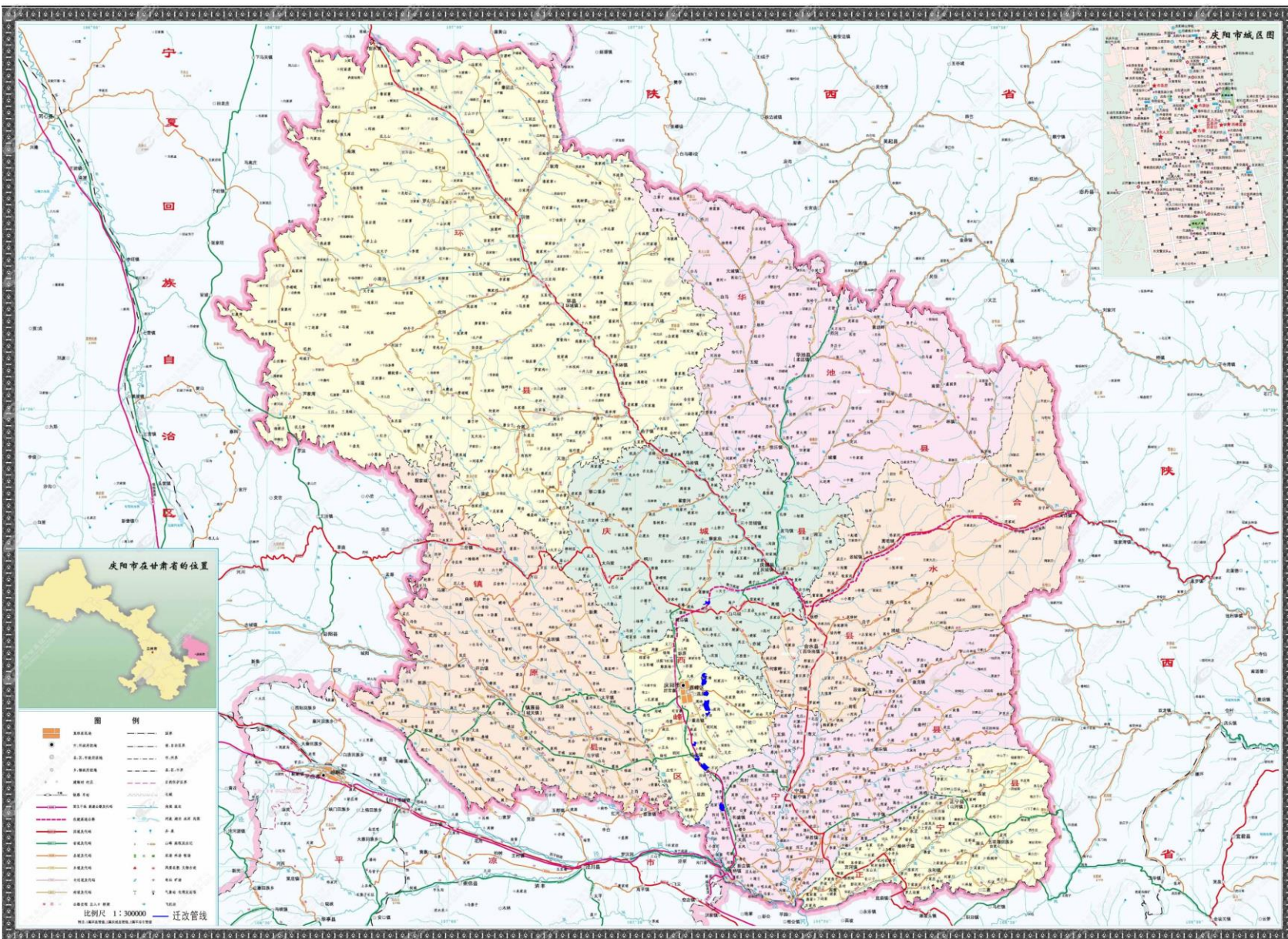


图 2.2-1 项目地理位置图

2.2.3 改线段项目组成及主要建设内容

本项目组成及主要建设内容见表 2.2-1。

表 2.2-1 建设项目组成、建设内容一览表

工程类别	工程组成		工程内容及规模
主体工程	新建管线工程	G309 和 G244 高速公路压覆段	G309 和 G244 高速公路压覆段存在 17 处交叉、占压，改线管道共 20 段，长度 7716.55m。管材为无缝钢管 L360M- $\Phi 377 \times 8$ 、L360M- $\Phi 323 \times 7.1$ 、L360M- $\Phi 273 \times 7.1$ 、L360M- $\Phi 219 \times 6$ ，设计压力 6.3Mpa，详见表 2.2-4。输送介质为净化油。
		宁县和盛工业园区压覆段	宁县和盛工业园区压覆段存在 1 处交叉、占压，改线管道共 1 段，长度 1391.25m。管材为无缝钢管 L360M- $\Phi 377 \times 6$ ，设计压力 6.3Mpa，详见表 2.2-4。输送介质为净化油。
	穿越段	道路	穿越国道 4 处（现有有 G309/G244 国道共线段 3 处、现有 G244 国道 1 处），西合公路 1 处，S138 线 1 处，村道 17 处
辅助工程	管道附属设施		里程桩 14 个，标志桩 27 个，警示牌 64 个，标识带长 14.5km、宽 1m
	防腐工程		外防腐采用无溶剂环氧涂料+聚氨酯泡沫塑料保温层发泡+聚乙烯热收缩套，不做内防腐
	保温工程		保温层采用聚氨酯泡沫塑料，保护层采用高密度聚乙烯塑料（黄夹克）
临时工程	施工便道		项目不设置施工临时便道，依托现有地方公路，道路均能到达施工作业点。
公用工程	给水		施工期：管线试压用水、清洗管用水依托施工场地周边居民点；施工人员生活用水采用桶装水； 运营期：不新增劳动定员，不新增给排水
	排水		施工期：施工期管道试压废水及废弃管道清管废水经罐车收集后拉至西一注措施废液处理站处理； 运营期：运营期不产生废水
	供电		施工期：施工电源考虑从附近村庄接至施工现场，现场施工中采用柴油发电机作为施工备用电源； 运营期：无用电单元
环保工程	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。 施工扬尘： 采取加强施工期环境管理、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，使用轻质柴油等措施； 焊接烟气： 选用发尘量少的焊条； 防腐废气： 使用经过防腐处理的管道，现场管线焊接口使用环保型防腐材料和先进的快速防腐工艺

工程类别	工程组成	工程内容及规模
	废水	施工人员不设生活营地，依托周边站场、周边居民点旱厕
		施工期试压废水和清管废水经污水罐收集后，最终由罐车拉运，依托西一注措施废液处理站处理后回注油层，不外排。
	噪声	合理安排施工作业时间、选用低噪声设备、加强管理
	固废	施工人员生活垃圾依托附近居民点和现有场站统一收集后，定期送至环卫部门指定地点；
		①废弃焊条、焊渣以及②废包装材料及废金属：作为有价资源回收利用 ③废弃泥浆：属一般固废，就近拉运至第二采油厂在庆城、西峰区域的钻井井场，依托钻井井场泥浆不落地收集系统回用于钻井作业，最终与井场产生的废弃钻井泥浆统一处置； ④新建管线的清管废渣：收集后送至建筑垃圾填埋场填埋处置； ⑤废弃管道的回收残油：外运至庆咸首站或悦乐站作为产品外输； ⑥含油废渣及⑦吸附落地油的废防渗布：属危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物类危险废物），收集后交由有资质单位统一处置； ⑧废弃管道：拆除的废弃管道经吹扫、热洗后，属于一般固废，交由专业回收机构处理处置； ⑨施工生活垃圾：生活垃圾设置垃圾桶收集后，送当地生活垃圾收集点处置。 ⑩土石方：挖填方平衡，无弃方产生。
	生态	项目施工过程涉及临时占地，经过现场调查，项目临时占地主要为耕地及交通运输用地，施工期严格控制施工作业带宽度，减少临时占地，施工结束后按照要求将其恢复为原有土地用地类型。
	风险防范	内外防腐，穿越地段加大管道埋深、增设管道标识牌、警示带保护，新建管线依托已设置的泄漏监控系统和视频监控系统，加强巡检等。
依托工程	施工废水	施工期管道试压废水及废弃管道清管废水经罐车收集后拉至西一注措施废液处理站处理；
	回收残油	铁西管线、西马管道及西马复线管道回收残油外运至悦乐站，庆咸联络线和庆咸联络复线废弃段管道回收残油外运至庆咸首站
	施工道路	项目不设置施工临时便道，依托现有地方公路，道路均能到达施工作业点。
	运营期巡线	管线环境风险管理依托现有巡线人员。

2.2.4 管输介质及原辅材料

2.2.4.1 输送介质

本项目第二输油处输油管线输送的油品均为脱水后的原油，即净化油，含水率 0.3%，根据庆咸管道、铁西管道等环境影响评价文件，油品物性表见表 2.2-2。

表 2.2-2 油品物性表

密度 (g/cm ³)	粘度 50℃ (10.6m ² /s)	凝固点 (°C)	初馏点 (°C)	比热容 J/(kg·°C)	含水率 (体积)	H ₂ S
0.85	8.04	21	68.6	2100	0.3%	未检出

2.2.4.2 输送介质来源

第二输油处输油管线输送的油品来自长庆陇东、安塞、靖安、靖绥等主力油田生产的原油，通过靖马线、马惠宁线、靖惠线、靖咸线、庆咸线构成的环状集输系统，根据生产需要实现北上宁夏、西输进兰州、南下至陕西的灵活调度。由于近年来长庆油田分公司不断上产，第二输油处输油管线的原油来源具有保障。

2.2.4.3 原辅材料

本项目原辅材料见下表。

表 2.2-3 原辅材料表

序号	原辅材料	用量	备注
一	钢管		
	L360M-Φ377×8	2279.9m	直缝高频电阻焊钢管 GB/T9711-2017 PSL2，内外防腐黄夹 克保温
	L360M-Φ323×7.1	4734.57m	
	L360M-Φ273×7.1	475.13m	
	L360M-Φ219×6	226.95m	
	L360M-Φ377×6	1391.25m	
二	混凝土套管		
	RCP III 1000×2000	80+450 根	道路穿越处保护套管
三	热煨弯管		
	L360N-Φ377×9	43 个	直缝高频电阻焊钢管 GB/T9711-2017 PSL2，内外防腐黄夹 克保温
	L360N-Φ323×8	43 个	
	L360N-Φ273×8	4 个	
	L360N-Φ219×7.1	4 个	
	L360M-Φ377×7	18 个	
四	封堵连头		
	DN350 PN63	12 处 24 封	
	DN300 PN63	7 处 14 封	
	DN250 PN63	1 处 2 封	
	DN200 PN63	1 处 2 封	
五	标识		
	警示带	14.5km，宽 1m	
	警示牌	64 个	
	标志桩	27 个	
	里程桩	14 个	
六	套管支架	160 组	

序号	原辅材料	用量	备注
七	焊条	39 套	

2.2.5 线路工程

2.2.5.1 线路长度

本工程路线全长 9107.8m, 管材为无缝钢管, 管径为 L360M- Φ 377 $\times$ 6、L360M- Φ 377 $\times$ 8、L360M- Φ 323 $\times$ 7.1、L360M- Φ 273 $\times$ 7.1、L360M- Φ 219 $\times$ 6, 设计压力 6.3Mpa。新建管线行政区域划分见表 2.2-3, 规格及管线长度统计见表 2.2-4。

表 2.2-3 行政区划分表

序号	省/自治区/直辖市	地级市	县/区	长度 (m)
1	甘肃省	庆阳市	西峰区	6725.2
2	甘肃省	庆阳市	宁县	1391.3
3	甘肃省	庆阳市	庆城县	991.3

表 2.2-4 管线明细一览表

类别	行政区域	管道名称	规格	长度(m)	就地弃置管线长度(m)	拆除管线长度(m)	备注
宁县和盛工业园区压覆段	宁县	庆咸管道 24#-27#	L360M- $\Phi 377 \times 6$	1391.25	/	1150	
G244 高速公路压覆段	西峰区	庆咸管道 7#+500	L360M- $\Phi 377 \times 8$	135.18	122	13	
		庆咸管道 10#+300	L360M- $\Phi 377 \times 8$	56.22	54.7	34	
		庆咸管道 11#-1	L360M- $\Phi 377 \times 8$	144.18	121	38	
		庆咸管道 11#-2	L360M- $\Phi 377 \times 8$	106.70	83.7	15	
		庆咸管道 11#-3	L360M- $\Phi 377 \times 8$	63.74	55.6	/	
		庆咸管道 11#-4	L360M- $\Phi 377 \times 8$	678.68	645.3	100	
		庆咸联络复线 18#+400	L360M- $\Phi 323 \times 7.1$	351	237.5	/	同沟敷设
		庆咸联络线 18#+400	L360M- $\Phi 377 \times 8$	379	237.5	/	
		庆咸联络线 19#+500	L360M- $\Phi 323 \times 7.1$	1030.00	1030.0	/	
		庆咸联络复线 19#+800	L360M- $\Phi 323 \times 7.1$	133.67	105.6	/	
		庆咸联络线 23#+300	L360M- $\Phi 377 \times 8$	331	241.9	/	同沟敷设
		庆咸联络复线 23#+300	L360M- $\Phi 323 \times 7.1$	389	241.9	/	
		庆咸联络线 22#+500	L360M- $\Phi 377 \times 8$	96.0	95.4	/	同沟敷设
		庆咸联络复线 22#+500	L360M- $\Phi 323 \times 7.1$	96.0	95.4	/	
		庆咸联络复线 25#-27#	L360M- $\Phi 323 \times 7.1$	2568.70	2339	/	
		庆咸联络复线 27#+900	L360M- $\Phi 323 \times 7.1$	166.20	134.8	/	
	庆	铁西管道 190#	L360M- $\Phi 377 \times 8$	289.20	290.0	/	

类别	行政区域	管道名称	规格	长度 (m)	就地弃置管线长度 (m)	拆除管线长度 (m)	备注
	城县	西马管道 57#+500	L360M- $\Phi 219 \times 6$	226.95	213	/	
		西马复线输油管道 60#+900	L360M- $\Phi 273 \times 7.1$	235.13	212.7	/	
		西马复线输油管道 61#+800	L360M- $\Phi 273 \times 7.1$	240.00	240.0	/	
合计				9107.8	6797.0	1350.0	

2.2.5.2 管道敷设方式

(1) 管沟

① 管道敷设原则与方式

管线全线采用埋地敷设方式，该方式施工简单，技术成熟，对环境影响小，运行比较安全，维护和管理方便，施工作业带宽度 8m（同沟敷设段作业带宽度 8.7m），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，采用沟上复合管连接，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

管线穿越沥青路、土路时，采用大开挖或顶管方式，道路穿越道路处加钢保护套管，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。

本工程管沟开挖及管沟回填参照《油气田集输管道施工规范》（GB50819-2013）中相关要求执行。

(2) 管道转向

尽可能采用弹性敷设、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，应优先采用弹性敷设，弹性敷设曲率半径大于 1000D；弹性敷设无法满足时采用热煨弯管，热煨弯管曲率半径为 $R=6D$ 。弹性敷设管段与其相邻的弹性敷设管段之间及弹性弯曲管管段与弯管之间需保持至少 0.5m 的直管段。热煨弯管两端带直管段，长度不小于 0.5m。本工程管线弹性敷设的最大角度为 5° ， 5° 及以上使用热煨弯管， 3° 一个台阶，曲率半径 $R=6D$ 。

(3) 防腐保温

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。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“防腐层保温层护层”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%）。

（4）施工作业带

管线施工参照《油气田集输管道施工规范》（GB50819-2013）及相关的施工技术要求执行。本工程施工作业带宽度为 8m（同沟敷设段作业带宽度 8.7m），在施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木应清理干净，沟、坎应予平整。在山区丘陵地段，对施工作业带内及附近有可能危及施工作业安全的滑坡、崩岩、岩堆等，应彻底清除或采取有效防护措施。施工作业带清理时，应注意对土地的保护，减少或防止产生水土流失，应尽量减少破坏地表植被。清理和平整施工作业带时，应注意保护标志桩，如果损坏应及时恢复。线路施工作业带的宽度应根据管径、现场情况、施工机具等确定，作业带清表高度为 300mm。

（5）管道试压及探伤

管道完成对接后，要对管线进行试压检测，本项目管线均采用清水分段试压。依照《输油管道工程设计规范》(GB50253-2014)和《油气长输管道工程施工及验收规范》(GB50369-2014)的有关要求以及结合本工程的实际情况，设计推荐所有环形焊缝均采用

100%的射线及 100%的超声波探伤。射线探伤采用便携式 X 射线机双壁单影（双影）透照方式，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 2.2-5。

表 2.2-5 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%

项目施工期探伤作业委托专业单位实施，探伤作业单位使用的便携式 X 射线机应按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令 第 449 号）和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（环境保护部令 第 3 号）的有关规定办理辐射安全许可证，在施工现场落实以下放射源现场环境管理要求。

（1）现场施工过程应按辐射安全许可证有关要求在探伤作业安全距离半径外设置警戒隔离绳，警戒标识应有明显的颜色或声光提示，探伤作业区域的出入口处挂上“警示牌”；

（2）探伤控制区的确定由探伤作业单位按照《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）有关要求确定，确定后对位于控制区的敏感目标视情况采用局部屏蔽措施。

（3）每一个探伤作业班组应至少配备一台便携式 X-γ 剂量率仪，并定期对其开展检定/校准工作。应配备能在现场环境条件下可听见、看见或产生震动信号的个人剂量报警仪。

（4）探伤作业前，探伤作业单位要对探伤的装置、设备区域、安全警戒隔离设施等进行检查确认，明确探伤作业安全负责人和监护人；

（5）探伤作业前，探伤作业单位安全负责人要及时通知探伤作业地点周边居民和施工作业人员探伤作业的地点和时间，避免无关人员误入探伤作业区域。

（6）探伤作业现场禁止一切无关人员进入，探伤作业单位在探伤作业过程中密切监视作业安全半径范围外的人员，防止人员误入意外被射线照射。

（7）探伤作业结束后，作业人员应按照操作规程整理好射源，撤离现场。并及时通知探伤作业地点安全管理人员，解除安全警戒。

2.2.5.3 管道穿跨越

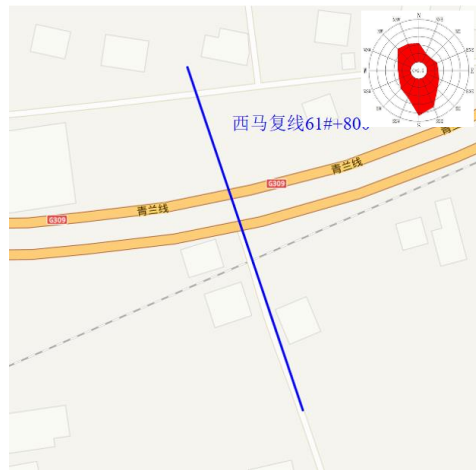
本工程穿越道路 23 处，其中国道 4 处（现有有 G309/G244 国道共线段 3 处、现有 G244 国道 1 处），西合公路 1 处，S138 线 1 处，村道 17 处。村道穿越采用大开挖方式，国道及西合公路穿越采用顶管穿越。穿路处增加管线壁厚，加钢保护套管，两端用沥青麻丝填塞封死，穿越道路详见表 2.2-6。

表 2.2-6 本项目道路穿越明细

序号	名称	穿越次数	穿越长度 (m)	穿跨越方式
1	村道	17	143.3	大开挖穿越，设有保护套管，并增加管道壁厚
2	现有 G309/G244 国 道共线段	3	75	顶管穿越，设有管道保壁护厚套管，并增加管道壁厚
3	现有 G244 国道	1	7	
4	西合公路	1	6	
5	S318 线	1	6	
合计		23	237.3	

表 2.2-7 本项目管线重点穿跨越明细表

序号	管线名称	管线规格	穿越处经纬度	类型	穿越长度 (m)	位置关系图
1	庆咸管道 11#-1	L360M- $\Phi 377 \times 8$	E107°41'1.64", N35°33'56.40"	顶管穿越 现有 G244 道路	7	
2	庆咸联络复线 19#+500	L360M- $\Phi 323 \times 7.1$	E107°41'49.86", N35°43'44.62"	顶管穿越 西合公路	6	
			E107°41'52.69", N35°43'39.31"	顶管穿越 S318 线	6	

序号	管线名称	管线规格	穿越处经纬度	类型	穿越长度 (m)	位置关系图
3	铁西管道 190#	L360M- $\Phi 377 \times 8$	E107°42'16.33", N35°54'8.29"	顶管穿越 现有 G244/G309 共线段	25	
4	西马管道 57#+500	L360M- $\Phi 219 \times 6$	E107°42'16.69", N35°54'8.69"	顶管穿越 现有 G244/G309 共线段	25	
5	西马复线 61#+800	L360M- $\Phi 273 \times 7.1$	E107°41'55.32", N35°53'56.74"	顶管穿越 现有 G244/G309 共线段	25	

2.2.5.4 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 14 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 27 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 64 个。

警示带：管线全段管顶上方 0.5m 处连续设置警示带，共设置警示带 14.5km（1m 宽）。

2.2.6 旧管线无害化处置

按照《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T7413-2018）要求，对地上管段及其附属设施、裸露管段应拆迁，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。本项目不涉及埋深不符合要求的河流穿越段；不涉及便于拆除的其他管段；不涉及地上管段及其附属设施、裸露管段。本次主要考虑对涉及永久基本农田的 200m 及宁县和盛工业园规划区约 1150m 的既有管线进行拆除，其余约 6797.0m 管线采用管道注浆方式封存就地弃置。

2.2.6.1 旧管线清洗

根据《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T7413-2018），为保证安全，应严格按照规定对本项目报废管道进行残留物清理，再进行拆除或就地弃置。主要步骤如下：回收残油、通球、扫线、置换、封堵、拆除或就地弃置。

（1）回收残油

对原管段进行带压封堵后，采用临时清管设施，利用氮气推动清管器将管内残油清除至回收油箱内，再利用油罐车外运至就近的输油站内，作为产品外输，回收报废管道中的残油。

临时清管设施主要包括临时发球筒、临时收球筒及清管器，可不依赖原有管道系统的收发球设施，临时收发球筒结构简单，便于现场应用。发球筒端设注气孔阀门，收球筒端设排污孔阀门，如图 2.2-2 所示。

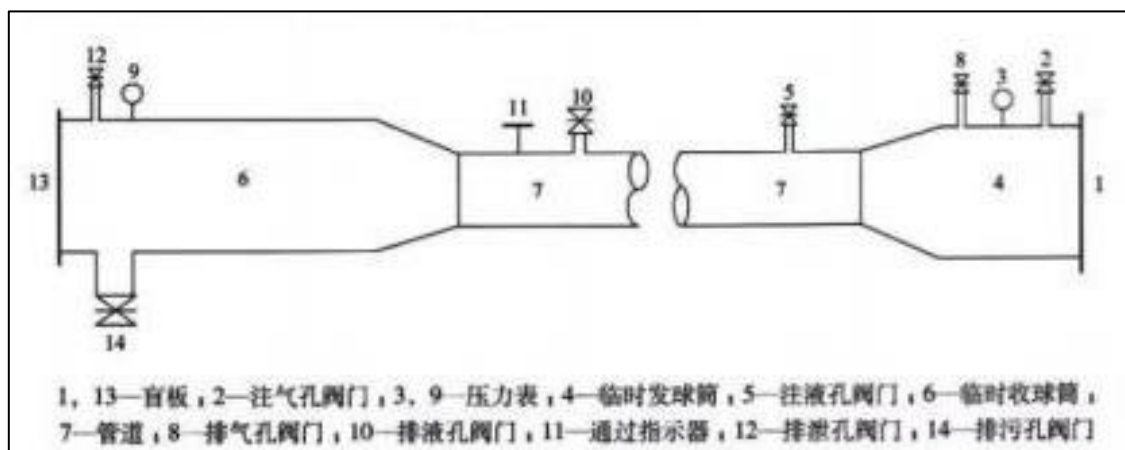


图 2.2-2 收发球端工艺设置图

（2）热洗

残油回收后，采用管线长度 2 倍管程的热水（60℃~80℃）对弃置管线进行热洗，热洗产生的清管废水收集至储罐中运输至西一注措施废液处理站进行处理。

（3）通球、扫线、置换

热洗后，对废弃管线再次进行氮气通球吹扫，将管道壁的残留物进行进一步清理，同时保证管道内部充满氮气，无挥发性气体。

（4）管道残留物浓度及管道清洁度测试

通球、扫线、置换后对管道残留物浓度及管道清洁度进行测试，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，检核合格后待进行拆除或灌注水泥浆方式封存。

（5）就地弃置段封堵

吹扫后管线内部充满氮气，向管道两端用注浆泵灌注水泥砂浆后封存，根据《报废油气长输管道处置技术规范》(SY/T7413-2018)，管道注浆填充率不小于 93%，封存管线两端使用塞式带压封堵。

2.2.6.2 管线拆除

现有旧管线分别约有 200m、1150m 位于基本农田、宁县和盛工业园区规划区范围内，按要求需要拆除，根据工程可研资料，本项目拆除旧管线长度为 1350m，经吹扫、热洗后的管道属于一般工业固体废物，交由专业回收机构处理处置。

管线拆迁施工过程与新建管线施工作业活动基本相似，开挖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，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: 0.5。回填遵从管沟开挖、“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，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，以利于基本农田保护及复耕。

2.2.6.3 管道注浆

本项目对就地报废管道采用灌注水泥浆方式封存。根据《报废油气长输管道处置技术规范》(SY/T7713-2018)，水泥灌浆是目前国内外油气输送管道工程广泛用于旧管道废弃工程的工艺。该工艺主要是采用膨胀水泥浆，从废弃管道一端注入，水泥浆流体填充整个管道，杜绝废弃管道再行使用，而且使得管道空间被水泥浆填满固化，没有产生油气挥发、着火爆炸的空间。旧管道本身是钢结构管道，外面已经实施了防腐措施，废弃前管道内原油已被清理，并使用氮气吹扫，管道内基本无油品残留，填充水泥浆固化后更加没有外泄的可能，因此废弃管道在地下不会产生二次环境污染，本项目管线注浆长度为 6797.0m，共注入水泥 695m³，均由市场采购。

2.2.7 工程占地与土石方

(1) 工程用地

①永久占地

永久占地主要为里程桩、标志桩及警示牌占地，占地面积约为 1.05m²，占地类型为旱地。

②临时占地

本项目占地主要为临时占地，包括新建及拆除旧管线施工作业带临时占地、穿越点顶管施工临时占地。

本项目不设施工营地，管道直接堆放于施工作业带内，不设堆管场。项目临时占地主要为新建及拆除旧管线施工作业带临时占地。占地类型主要为旱地及永久基本农田等。庆咸联络复线 18#+400 与庆咸联络线 18#+400，庆咸联络线 23#+300 与庆咸联络复线

23#+300，庆咸联络线 22#+500 与庆咸联络复线 22#+500 同沟敷设。根据《长庆油田地面建设工程标准化、数智化设计技术规定(2023 版)》，同沟敷设的输油管线间隔为 0.2m，因此，同沟敷设管线的作业带宽度为 8.7m（长度 778m），其他段（含旧管线拆除段）作业带宽度为 8m（长度 9679.8m）；穿越 G309/G244 国道、西合公路、S318 线采用顶管穿越方式，穿越点顶管施工临时占地情况如下：操作区（操作坑、油压设备、动力区、堆土区等）临时占地 30.0m×45.0m，接收坑占地 5.0m×5.0m。本项目临时占地 **8.90hm²**，具体情况见表 2.2-8。

表 2.2-8 临时占地统计			
序号	占地类别	占地面积 (m ²)	备注
1	新建管线同沟敷设段作业带占地	7142.7	施工作业带 8.7m，管线长度 821.0m
2	其他段管线作业带占地	76350.4	施工作业带 8.0m，管线长度 9679.8m（含拆除旧管线 1350m）
3	顶管施工占地	5525	操作区 30m×45m，共 4 处（铁西管道 190#和西马管道 57#+500 顶管施工共用 1 个操作区）；接收坑 5.0m×5.0m，共 5 处
合计		89018.1	其中有 201m 的新建管线和约 200m 的旧管线拆除施工占用基本农田，临时占用基本农田的面积约为 3208m ²

工程临时占地中占用基本农田 3208m²（其中拆除既有管线临时占地 1600m²），根据《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1 号），“临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后土地使用者应及时复垦恢复原种植条件，县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收。”项目占地基本农田应办理相关用地手续，并于施工结束后进行土地复垦。总体上，工程临时用地在施工结束后可恢复原有用地类型，工程用地总体合理。

（2）工程土石方

根据工程可研报告，本项目施工期新建管道土石方挖方量为 2.34 万 m³，填方量为 2.34 万 m³（其中 2.22 万 m³ 用于新建管线管沟回填，其余 0.12 万 m³ 用于旧管道拆除管沟回填），无弃方产生。项目土石方平衡见下表。

表 2.2-9 本工程土石方平衡统计表（单位：万 m³）

类别	挖方	填方		弃方
		新建管道回填	旧管道拆除回填	
管线工程	2.34	2.22	0.12	0

2.2.8 施工方案及施工组织

（1）施工工艺

废弃管线无害化处置工艺包括管线清洗、废弃管线拆除或管线就地注浆封堵等。

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。

（2）施工工序

改线工程首先进行新建段落的修建，然后停止原管线输送，进行吹扫、置换后进行原管线切割、与局部改线管线焊接连接等施工，施工结束后进行试压等工序后正式投入生产。对废弃的旧管线进行拆除或无害化处理。改线管线与既有管线连接采用带压封堵技术对迁改段进行更换。

带压封堵技术是一种安全、经济、高效地在役管道维抢修特种技术，有停输改线和不停输改线两种方式，本次采用停输改线方式。具体操作流程如下：待本项目改线施工段需更换的新管段就位后（下沟、清管、试压、回填等工作全部完成后），对原输油管线进行停输，等管线压力降至 1.0Mpa 以下时，更换管线两端用封堵器进行封堵，封堵完成后对更换段管线内的原油进行回收，回收完成后用冷切割方式断管，然后动火管线部位用黄油墙进行封堵，达到动火条件后，将更换管段与原管段进行焊接，最终完成迁改段与新管段的连接工作。

（3）施工计划

工程预计建设工期 2 个月，每日平均施工人数约 50 人，均为管线周边农民。

（4）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周边民房等。

（5）堆管场

为保证施工能正常进行，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，本项目线路较短，管线数量较少，不设置堆管场，直接堆放于施工作业带内。

(6) 施工便道

本项目车辆运输主要依托地方道路，不设置施工临时便道，依托现有地方公路，道路均能到达施工作业点。

2.2.9 劳动定员

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 365d。

2.2.10 资金筹措

工程建设项目总投资为 4037.021 万元，建设资金由建设单位自筹。

2.3 工程分析

2.3.1 施工期施工工艺及产污环节

2.3.1.1 报废旧管线处置工艺流程

项目对原管道进行切割、吹扫、封堵后，对露出地面的管线要求全部拆除，其余报废管道采用灌注水泥浆方式封存后就地弃置。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

原油管道报废，管道打开后宜先用管线长度 2 倍以上管程的热水（60℃~80℃）对弃置管线进行热洗，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。回收的原油全部进入末端站点原油集输系统，与含水原油一同进行脱水净化处理。

本项目报废管道均采用灌注水泥浆方式封存后就地弃置。水泥灌浆是目前国内外油气输送管道工程广泛用于旧管道废弃工程的工艺。该工艺主要是采用膨胀水泥浆，从废弃管道一端注入，水泥浆流体填充整个管道，杜绝废弃管道再行使用，而且使得管道空间被水泥浆填满固化，没有产生油气挥发、着火爆炸的空间，另一方面管道内残留的极少量油泥也被水泥浆固化，消除了旧管道火灾、爆炸、泄露等安全和环境风险隐患。旧管道本身是钢结构管道，外面已经实施了防腐措施，废弃前管道内层原油已被清理，并

使用氮气吹扫，管道内基本无油品残留，填充水泥浆固化后更加没有外泄的可能，因此废弃管道在地下不会产生二次环境污染。

②管道拆除处置工艺

本项目位于基本农田段的 200m 既有管线及宁县和盛工业园区规划范围内约 1150m 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，测试完成后开挖管沟进行管线拆除，开挖管沟工序同新建管线管沟施工工艺。开挖后采用机械方式进行切割，切割下来的旧管线由吊管机提出管沟后对管沟进行覆土填埋，开挖及填埋过程实施分层开挖、分层堆放及分层回填，以利于基本农田复耕。经吹扫、热洗后的管道属于一般工业固体废物，交由专业回收机构处理处置。

2.3.1.2 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：首先清理施工现场、平整工作带，管材防腐绝缘后运到现场；开始布管、组装焊接，无损探伤，补口及防腐检漏，在完成管沟开挖、公路穿越等基础工作以后下沟。管线分段施工，分段试压，站间连接。站间连接后对原油旧管线进行热洗、吹扫清管，并且对废弃管线进行注浆封堵，防止管线内残留物流出发生污染事故；对管沟覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、恢复地表，竣工验收，项目施工流程图见图 2.3-1。

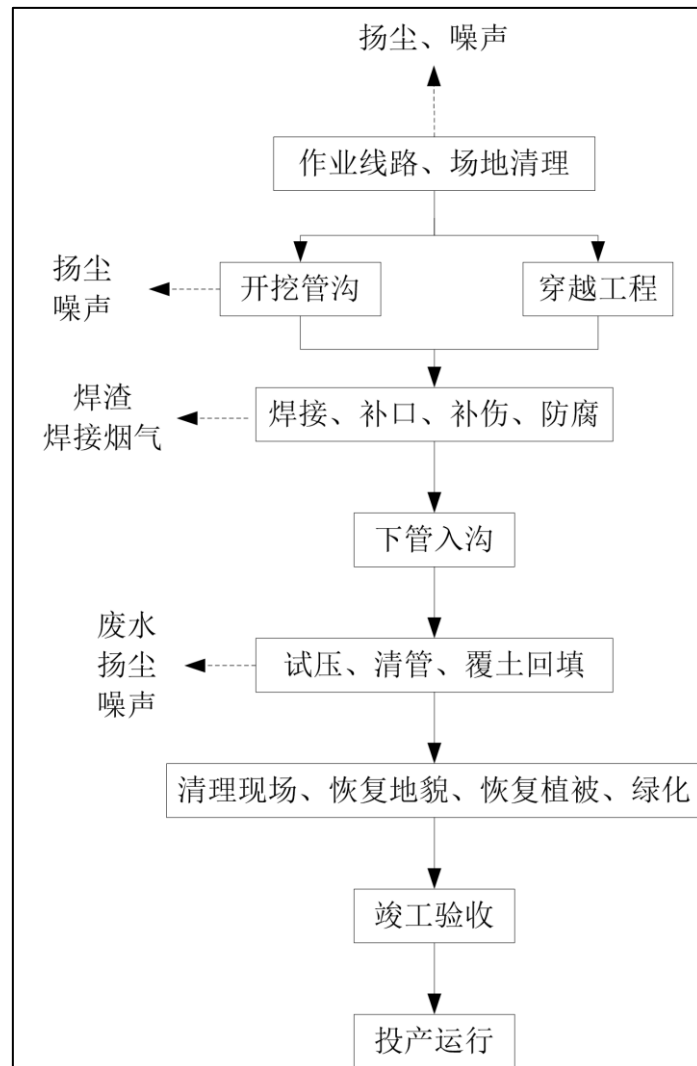


图 2.3-1 项目施工工艺流程及产污环节图

2.3.1.3 主要施工工艺介绍

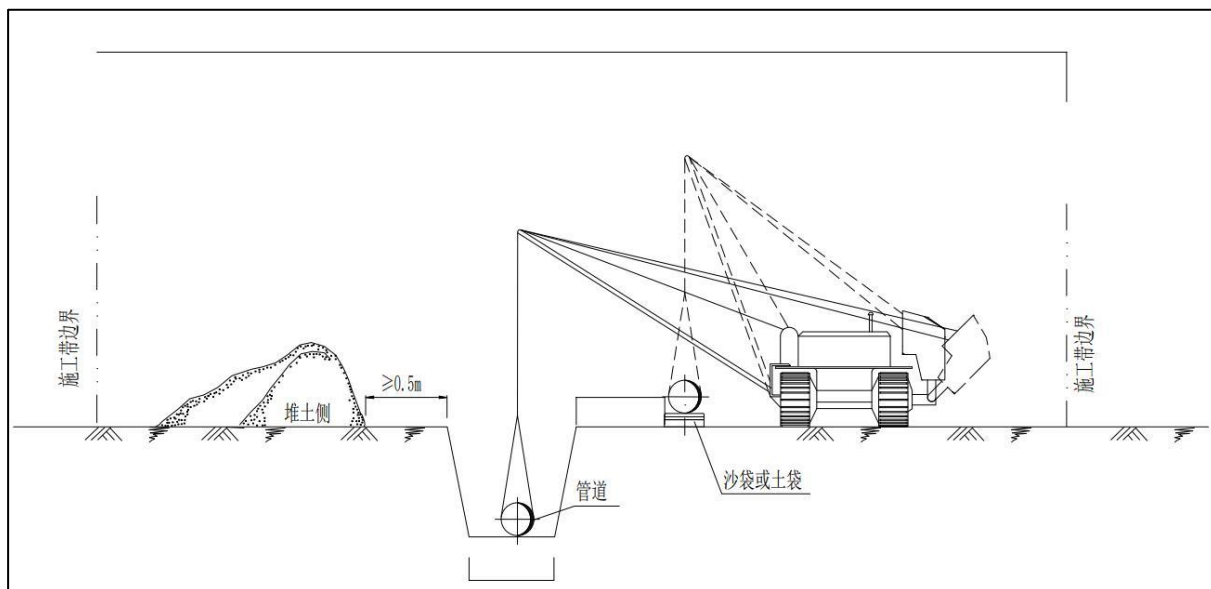
(1) 大开挖施工

本工程沿线穿越土路、耕地等一般地段时采取大开挖方式施工，管道安装完毕后，立即按原貌恢复地面和路面。本项目施工车辆运输主要现有地方公路，道路均能到达施工作业点，不设置施工临时便道。

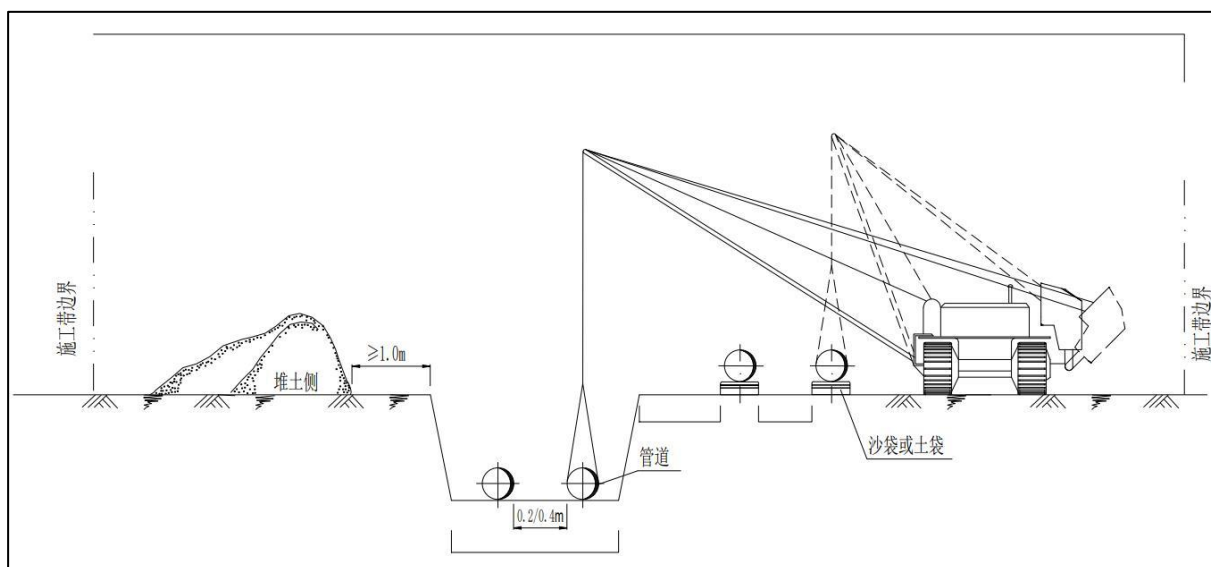
管线埋设平均深度为管顶覆土不小于 1.2m。管沟断面形式采用倒梯形，沟底宽度根据管径、土质、施工方法等确定，采用沟上焊接，沟底一般为“管外径+0.5m”，边坡根据土质、挖深等确定，边坡比取 1: 0.5。管沟开挖、回填遵从“分层开挖、分层堆放、分层回填”原则，将表层土和下层土分别堆放，管沟回填土高出地回填土需填至超过自然地面约 0.3m，在农田地区开挖管沟时，应将表层耕作土和底层生土分层堆放，回填时

先填生土后回填表层耕作土。管线转弯处设置固定墩，以保持管道的轴向稳定性，在管线沿途设置线路标志桩。

本项目穿越村道 17 处，管道穿越段采用钢筋混凝土套管进行保护，钢筋混凝土管规格 DRCPIII1000×2000，穿越方式为大开挖方式。管道大开挖施工工艺见图 2.3-2。



单管敷设



同沟敷设

图 2.3-2 管道大开挖施工工艺示意图

(2) 顶管施工

本项目管道穿越国道 4 处、西合公路 1 处、S318 线 1 处，管道穿越段采用钢筋混凝土套管进行保护，钢筋混凝土管规格 DRCPIII1000×2000，穿越时采用顶管穿越的方式。

顶管施工技术是国内外比较成熟的一项非开挖敷设管线的施工技术，该技术分为泥水平衡法、土压平衡法和人工掘土顶进法。本项目采用顶进混凝土套管穿越方式，用大推力的千斤顶直接将预制套管压入土层中，再在管内采用人工或机械掏挖土石、清除余土而成管的施工方法。主要分为测量放线、开挖工作坑、铺设导向轨道、安装液压千斤顶、吊放混凝土预制管、挖土、顶管、再挖土、再顶管、竣工验收等工序。顶管施工工艺示意图见图 2.3-3，管道穿越公路施工方式断面示意图见图 2.3-4。

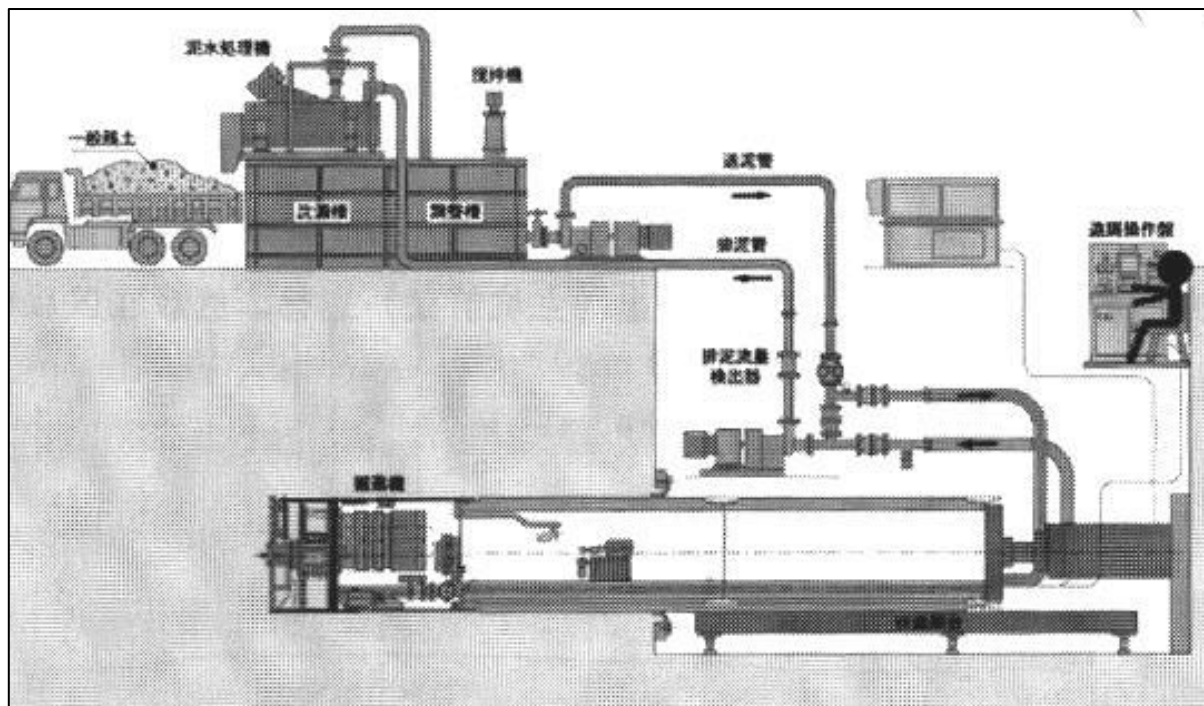


图 2.3-3 管道顶管施工断面示意图

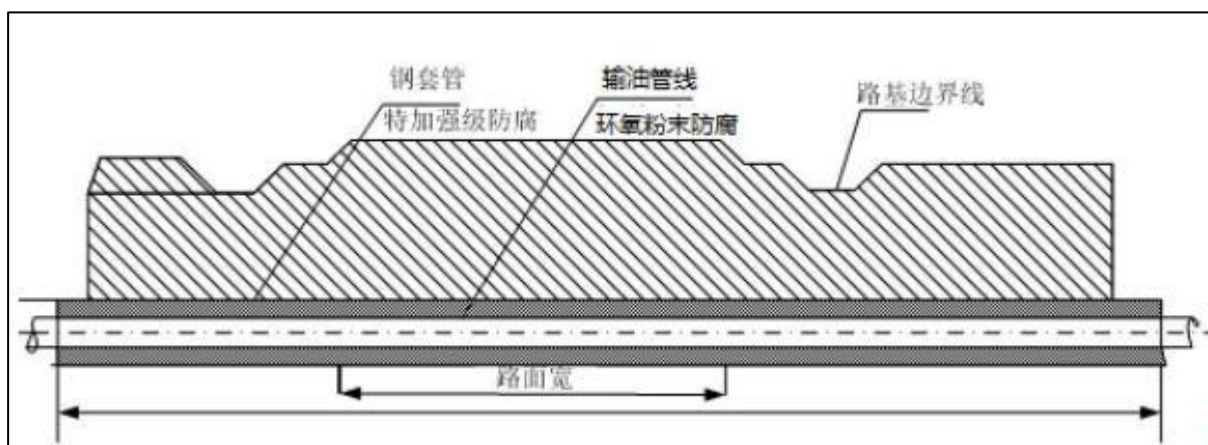


图 2.3-4 管线穿越公路施工方式断面示意图

(3) 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。

(4) 探伤

环形焊缝均采用 100%的射线照相检验，对于穿越路段，采用射线和超声波探伤相结合检验方式。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。本项目无损探伤委托有资质单位完成，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 γ 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。

(5) 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。管线试压时较长的管线($\geq 2\text{km}$)分段试压，每 2km 试压一次。本工程管线较短，采用整体试压，试压水重复利用，试压完成后拉运至西一注措施废液处理站处理后回注油层，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。试压废水经污水罐收集后，最终由罐车拉运，依托西一注措施废液处理站处理后回注油层，不外排。

2.3.1.4 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 8m（同沟敷设段作业带宽度 8.7m）。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。本项目施工期为 2 个月，时间较短，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，引起土壤沙化、加重水土流失。

(2) 临时工程

本项目不设施工营地，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（经村民旱厕收集后用于农田施肥）和生活垃圾（设垃圾桶统一送当地生活垃圾收集点处置）依托周边居民设施；穿越工程产生扬尘，并易引发水土流失；材料堆放地导致地表植被的破坏。

(3) 现有管线清理及封堵

现有管线清理过程中残油进行回收，施工过程中会产生少量的吸附落地油的废防渗布，属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物类危险废物），清理后交由有资质单位处置。

(4) 产污环节

管线主要施工内容，归纳出本工程施工期废水、废气、固废等污染物的产生环节见表 2.4-1 所示。

表 2.3-1 施工过程污染物产生一览表

工程名称	主要污染物种类					噪声	固废
	废水		废气				
	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 ₃ -N	/	/	/	生活垃圾	
施工机械	/	/	燃料燃烧	SO ₂ 、烟尘、NO _x 、C _x H _y	设备噪声	/	

工程名称	主要污染物种类					噪声	固废
	废水		废气				
	污水来源	污染物	废气来源	污染物			
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	/	顶管穿越泥浆	
焊接、防腐	/	/	焊接烟气、防腐废气	烟尘、非甲烷总烃	/	废焊条及焊渣、包装材料、废金属	
新建管道试压	试压废水	SS	/	/	/	试压前清管废渣	
现有管线清理、封堵、拆迁	清管废水	石油类、SS	/	/	/	残油、吸附落地油的废防渗布、含油废渣、废弃管道	

2.3.2 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泄漏对周边环境的影响，一旦输油管线发生泄漏事故，泄漏的原油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。

2.3.3 污染源源强核算

2.3.3.1 施工期环境污染源分析

(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，由于本次工程均依托既有的道路，故运输过程中车辆的道路扬尘产生量较少，本次不进行定量分析；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式计算，管线堆土起尘量见表。

$$Q_m = 11.7 \times U^{2.45} \times S^{0.345} \times e^{-0.5a} \times e^{-0.55(W-0.07)}$$

式中：Q_m—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，m²；本项目堆土表面积为 23000m²。

Ψ—空气相对湿度，取 60%；

W—物料湿度，黄土取 20%。

经计算，本项目施工起尘量为 1409.82mg/s。

②施工机械和运输车辆尾气

施工期运输建筑材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下表。

表 2.3-2 柴油机主要污染物排放因子 单位：kg/t 油

污染物	TSP	PM10	SO ₂	NO _x	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，本项目选用发尘量少的 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 45kg，焊接烟尘产生量为 0.315kg，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、推土机、电焊机、发电机等设备产生的噪声，声级在 81~110dB(A)。噪声源声级见下表。

表 2.3-3 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	推土机	5	86
3	电焊机	1	87
4	轮式装载机	5	90
5	吊管机	5	81
6	冲击式钻机	1	95

序号	机械、车辆类型	测点位置	噪声值 (dB(A))
7	柴油发电机组	1	110

(3) 废水

①报废管道清管废水

本项目现有管道在带压封堵切割打开后，对管道扫线后对弃置管线热洗（60℃~80℃）2次，本项目既有管线长 8147m，根据本项目管线的规格和长度，项目产生清管废水量为 1344.6m³，清管废水经污水罐收集后，最终由罐车拉运，依托西一注措施废液处理站处理后回注油层，不外排。

②管线试压废水

本项目管线长度均小于 2km，采用全管段试压的方式。根据项目管线长度及直径，本项目试压用水量最大为 672.3m³，试压废水主要污染物为 SS，基本没有其他污染物。试压废水经污水罐收集后，最终由罐车拉运，依托西一注措施废液处理站处理后回注油层，不外排。本项目管线试压废水量见表 2.3-4。

表 2.3-4 本项目管线试压废水量表

类别	行政区域	管道名称	规格	长度 (m)	试压废水 (t)
宁县和盛工业园区压覆段	宁县	庆咸管道 24#-27#	L360M-Φ377×6	1391.25	145.6
G244 高速公路压覆段	西峰区	庆咸管道 7#+500	L360M-Φ377×8	135.18	1.3
		庆咸管道 10#+300	L360M-Φ377×8	56.22	3.5
		庆咸管道 11#-1	L360M-Φ377×8	144.18	3.9
		庆咸管道 11#-2	L360M-Φ377×8	106.70	1.5
		庆咸管道 11#-3	L360M-Φ377×8	63.74	6.5
		庆咸管道 11#-4	L360M-Φ377×8	678.68	10.2
		庆咸联络复线 18#+400	L360M-Φ323×7.1	365.0	37.4
		庆咸联络线 18#+400	L360M-Φ377×8	365.0	27.3
		庆咸联络线 19#+500	L360M-Φ323×7.1	1030.00	77.1
		庆咸联络复线 19#+800	L360M-Φ323×7.1	133.67	10.0
		庆咸联络线 23#+300	L360M-Φ377×8	360.0	36.8
		庆咸联络复线 23#+300	L360M-Φ323×7.1	360.0	27.0
		庆咸联络线 22#+500	L360M-Φ377×8	96.0	9.8
		庆咸联络复线 22#+500	L360M-Φ323×7.1	96.0	7.3
		庆咸联络复线 25#-27#	L360M-Φ323×7.1	2568.70	192.4

类别	行政区域	管道名称	规格	长度(m)	试压废水(t)
		庆咸联络复线 27#+900	L360M- $\Phi 323 \times 7.1$	166.20	12.4
	庆城县	铁西管道 190#	L360M- $\Phi 377 \times 8$	289.20	29.6
		西马管道 57#+500	L360M- $\Phi 219 \times 6$	226.95	7.6
		西马复线输油管道 60#+900	L360M- $\Phi 273 \times 7.1$	235.13	12.5
		西马复线输油管道 61#+800	L360M- $\Phi 273 \times 7.1$	240.00	12.6
合计				9107.8	672.3

③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 版)》,施工人员用水按 40L/d·人计,排放系数取 0.8,则生活污水产生量为 1.6m³/d,整个施工期产生量为 96m³,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、定向钻穿越施工过程中产生的废弃泥浆、新建管道清管过程产生的清管废渣、报废管道回收残油及含油废渣、带压封堵中冷切割断管环节及对报废管道残留物清理过程中产生的吸附落地油的废防渗布、拆除的报废管道、施工人员生活垃圾等。

①废弃焊条及焊渣

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(1/11+4%),本项目焊条使用量为 45kg,则废弃焊条及焊渣产生量为 5.90kg,废弃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 0.2t,为有价资源回收利用。

③废弃泥浆

顶管钻进过程需使用泥浆，施工作业场地两侧设泥浆收集设施，施工过程中泥浆循环使用。定向钻施工结束后，会产生废弃的反排泥浆，根据钻孔孔径、长度进行估算，本次返排泥浆产生量合计约 10.5m^3 (12.1t)，泥浆密度按 $1.15\text{t}/\text{m}^3$ 。

返排废弃泥浆主要成分为泥浆配置过程中的粘土及钻孔清理出的黄土等，呈现液态细腻胶状物，失水后变成固态物，属于一般固废。

施工过程中，施工作业场地在穿越段另一端设接收坑，泥浆可以循环使用；施工结束后，将废弃泥浆就近拉运至第二采油厂在庆城、西峰区域的钻井井场，依托钻井井场泥浆不落地收集系统回用于钻井作业，最终与井场产生的废弃钻井泥浆统一处置。

④新建管线的清管废渣

管道试压前需先对管道进行吹扫清管，清管过程会产生清管废渣，因清管段管线为新管线，所以清管废渣主要为管内铁锈及组对焊接时可能遗留进入的泥土砂石等杂物，每公里新建管线清管废渣产生量按 1kg 估算，本项目清管废渣产生量约 9.108kg ，收集后送至建筑垃圾填埋场填埋处置。

⑤废弃管道的回收残油

废弃管道回收残油拟采用临时清管设施，临时清管设施主要包括临时发球筒、临时收球筒及清管器，可不依赖原有管道系统的收发球设施，临时收发球筒结构简单，便于现场应用。发球筒端设注气孔阀门，收球筒端设排污孔阀门。

操作过程主要利用氮气推动清管器将管内残油清除至回收油箱内，再利用油罐车外运至就近的输油站内，回收报废管道中的残油。根据改线段废弃管线长度，本项目废弃段管道残油回收量约 576.7m^3 (按密度 $0.85\text{t}/\text{m}^3$ 折合为 490.2t)，外运至庆咸首站或悦乐站作为产品外输。

⑥含油废渣

残油回收后，对报废管道再次进行氮气通球吹扫，将管道壁的残留物进行进一步清理，同时保证管道内部充满氮气，无挥发性气体。此环节会在收球筒排污孔产生含油废渣，主要是管道壁残留的含油废渣等，每公里废弃管线含油废渣产生量按 2kg 估算，本项目含油废渣产生量约 16.3kg 。含油废渣属于危险废物 (HW08 废矿物油与含矿物油废物类危险废物)，收集后交由有资质单位统一处置。

⑦吸附落地油的废防渗布

带压封堵中冷切割断管环节及对报废管道残留物清理过程中（主要包括回收残油、通球、扫线、置换环节），若操作不当可能会在作业点处产生少量落地油。本次评价要求带压封堵作业、报废管道残留物清理及处置作业过程中，尤其在作业点连接处提前铺设防渗布，严禁落地油落地，吸附落地油的防渗布属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物类危险废物），产生量约 0.2t，收集后交由有资质单位统一处置。

⑧废弃管道

基本农田及规划工业园区段旧管线需要拆除，拆除的管道规格均为 L360M-Φ377×8，拆除长度约为 1350m，重量为 15.98kg/m，拆除的管道总重量为 21.57t，经吹扫、热洗后的管道属于一般工业固体废物，交由专业回收机构处理处置。

⑨施工生活垃圾

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 2 个月共计产生生活垃圾 1.5t。生活垃圾设置垃圾桶收集后，送当地生活垃圾收集点处置。

⑩土石方

本项目施工期新建管道土石方挖方量为 2.34 万 m³，填方量为 2.34 万 m³（其中 2.22 万 m³ 用于新建管线管沟回填，其余 0.12 万 m³ 用于旧管道拆除管沟回填），无弃方产生。

根据《国家危险废物名录》（2021 版），施工期固体废物中落地油、含油废渣属于危险废物，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、名称和危险特性见下表。

表 2.3-5 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
吸附落地油的废防渗布	HW08 废矿物油与含矿物油废物	非特定行业	900-249-08	其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物	0.2t	T, I
含油废渣	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	16.3kg	T, I

2.3.3.2 运营期环境污染源分析

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；运营期主要是运输石油管道泄漏对周边环境及敏感点的影响。

2.3.4 项目污染物排放总量核定

《关于做好“十四五”主要污染物总量减排工作的通知》（环办综合函〔2021〕323号），十四五期间考虑的污染物指标为 NO_x、VOCs、COD 和氨氮，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，项目污染物总量控制指标均为 0。

2.4 依托工程

（1）报废管道残油回收

本项目在对报废管道处置前，需对管道内残油进行回收。操作过程主要利用氮气推动清管器将管内残油清除至回收油箱内，再利用油罐车外运至就近的输油站内。

根据迁改管线段与周边站场的距离，铁西管线、西马管道及西马复线管道回收残油外运至悦乐站，庆咸联络线和庆咸联络复线废弃段管道回收残油外运至庆咸首站。上述两座站场均属于第二输油处外输管线沿线的输油站场，可以接收本次迁改段回收的残油。

（2）试压废水及清管废水

本项目试压废水产生量 669.1m³（主要污染物为 SS），清管废水量为 1338.2m³（主要污染物为石油类），试压废水和清管废水经污水罐收集后，最终由罐车拉运，拉运至第二采油厂西峰三区西一注措施返排液处理站处理达标后回注油层，不外排。

西一注措施返排液处理站属于长庆油田分公司第二采油厂，位于庆城县熊家庙乡熊家庙村，站内主要包括预处理单元、混凝沉降单元、过滤单元、污泥脱水单元等，处理规模 300m³/d，现状处理量为 150m³/d，处理满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）中 V 级标准要求后通过西一注回注系统进行回注油层。西一注措施返排液处理站 2020 年通过庆阳市生态环境局批复（庆环规划发〔2020〕70 号），目前该站场正常运行。

本项目试压废水中主要污染物为剩余的少量 SS，清管废水主要污染物为石油类，满足措施废液处理站收水水质要求；试压废水和清管废水产生量较少，处理站处理能力可以满足本项目依托需求；另外，本项目与上述措施返排液处理站距离较近，运输方便。总体上，依托可行。

（3）废弃泥浆

顶管施工过程中，施工作业场地在穿越段另一端设接收坑，泥浆可以循环使用；施工结束后，将废弃泥浆就近拉运至第二采油厂在庆城、西峰区域的钻井井场，依托钻井井场泥浆不落地收集系统回用于钻井作业，最终与井场产生的废弃钻井泥浆统一处置。

目前，陇东油区井场施工均配套泥浆不落地系统，用于钻井过程中泥浆的储存和回用，本项目产生的废弃泥浆与钻井泥浆性质相同，且产生量较小，可以依托钻井井场泥浆不落地收集系统回用于钻井作业，最终与井场产生的废弃钻井泥浆统一处置，依托可行。

3 环境现状调查与评价

3.1 区域环境概况

3.1.1 地形、地貌

本项目涉及庆阳市庆城县、西峰区及宁县。

项目所在区域地处陇东黄土高原董志塬腹地，位于泾河上游，东邻西安、咸阳，西连平凉，南通天水、宝鸡，北接银川。项目所在区域属黄土高原沟壑区，海拔 1421m，地势由东北向西南倾斜。地形南北呈一扇形，以董志、彭原两镇为中心的董志塬，塬面完整，地势平坦，是全国最大的黄土高原区。

3.1.2 地质构造

本项目评价区在地质构造上属于鄂尔多斯地台西缘。晚第三纪以来，该区相对整体缓慢抬升，形成了由北西向南东缓倾地势和准平原地地貌，区内构造稳定，主要构造活动和差异运动发生在断块周缘的断陷盆地内。鄂尔多斯地块自中晚元古代以来基本上处于长期稳定状态，表现为整体上升与沉降为主的垂直运动，构造简单微弱，地层产状平缓，接触关系平合，各种线性构造不甚发育。

晚近期以来，区域构造运动主要以垂直升降运动为主，垂直切割强烈，黄土高原受水流切割破坏，形成支离破碎的黄土丘陵、梁峁和残塬地貌，形成了现代地貌景观。

3.1.3 气候气象

本区地处中纬度地带，属典型的大陆性干旱区，总的特点是降水量小，蒸发量大，湿度低，纬向分带明显。本区降水主要集中在 7、8、9 三个月，有降水强度大、利用系数低、降水年际变化大、易造成灾害等特征。

西峰区、庆城县及宁县多年气象资料见表 3.1-1。

表 3.1-1 西峰区、庆城县及宁县多年各气象要素统计表

项目	西峰区	庆城县	宁县
年平均气温 (°C)	9.6	10.6	10.2
年极端最高气温 (°C)	34.4	37.7	36.3
年极端最低气温	-14.5	-16.1	-20.4

项目	西峰区	庆城县	宁县
(°C)			
年降雨量 (mm)	465.7	393.9	527.1
全年蒸发量 (mm)	1613.1	1863.2	1462.2
年无霜期 (天)	181	184	160
年平均相对湿度 (%)	60	60	59
年日照总时数 (小时)	2490	2594	2448
最大冻土深度 (cm)	67	75	82
年平均风速 (m/s)	2.7	1.6	2.15

3.1.4 水文

3.1.4.1 地表水

本工程所在区域属马莲河流域，本工程不涉及河流穿越。

马莲河为泾河一级支流，发源于宁夏麻黄山，于环县北部流入本区，流经洪德、环县、庆城、宁县、长庆桥等城镇，于宁县政平入泾河。全长 374.8km，流域面积 19086km²，多年平均径流总量 4.544 亿 m³，流量 14.17m³/s。马莲河支流较多，主要有远城川、柔远河、城壕川、合水川、固城川、马坊川、合道川、湘乐川、九龙河等。地表水系图见图 3.1-1。



图 3.1-1 项目所在区域地表水系图

3.1.4.2 地下水

(1) 区域地下水水文地质条件

①地下水类型及富水性特征

根据《鄂尔多斯盆地地下水勘查研究》，本项目位于泾河—马莲河地下水流子系统分布范围内，泾河—马莲河地下水流子系统属鄂尔多斯盆地南部地下水流系统，是系统中一个相对完整的地下水子系统，该地下水流子系统有独立的补、径、排条件，地下水流场严格受地形、水文系统等因素的控制，基本与泾河、马莲河的流域范围和流向一致。根据地下水的赋存条件和水力特征，区域地下水可分为第四系潜水和下白垩系承压水两大类。

表 3.1-2 区域地下水类型与分布特征统计表

类型	分组	特征	分布
潜水	梁峁孔隙裂隙水	存在于第四系上、下中更新统黄土层中。径流途径较短，季节变化性大，分布连片，多以泉水形式排出	/
	塬区孔隙裂隙水	储存于中更新统黄土层中	/
	河谷孔隙裂隙水	地表水量较丰、水质较好	主要分布于泾河一二级支流和葫芦河阶地；
承压水	罗汉洞组	含水层为细砂岩	主要分布在环县—西峰以西；
	宜君洛河组	含水层为块状砂岩和砾岩	分布于整个庆阳市境内，以华池、庆城、正宁地带；
	华池组	含水层以细砂岩为主	分布于整个庆阳市全区，在马莲河下游的驿马关、西峰、宁县、柔远河沟口以及子午岭东部葫芦河中段太白以西；
	环河组	含水层为细砂岩为主	分布于整个庆阳市整个地区。

本项目位于庆阳市西峰区、庆城线及宁县境内，因本项目为管线工程，发生事故后泄漏时受黄土包气带滞留及隔水层影响，不可能影响白垩系承压水，同时，调查显示区域分散式水井均取自第四系潜水，因此，本次地下水环境影响评价重点为第四系潜水。调查评价区第四系潜水水文地质图见图 3.1-2，第四系水文地质剖面图见图 3.1-3 所示。

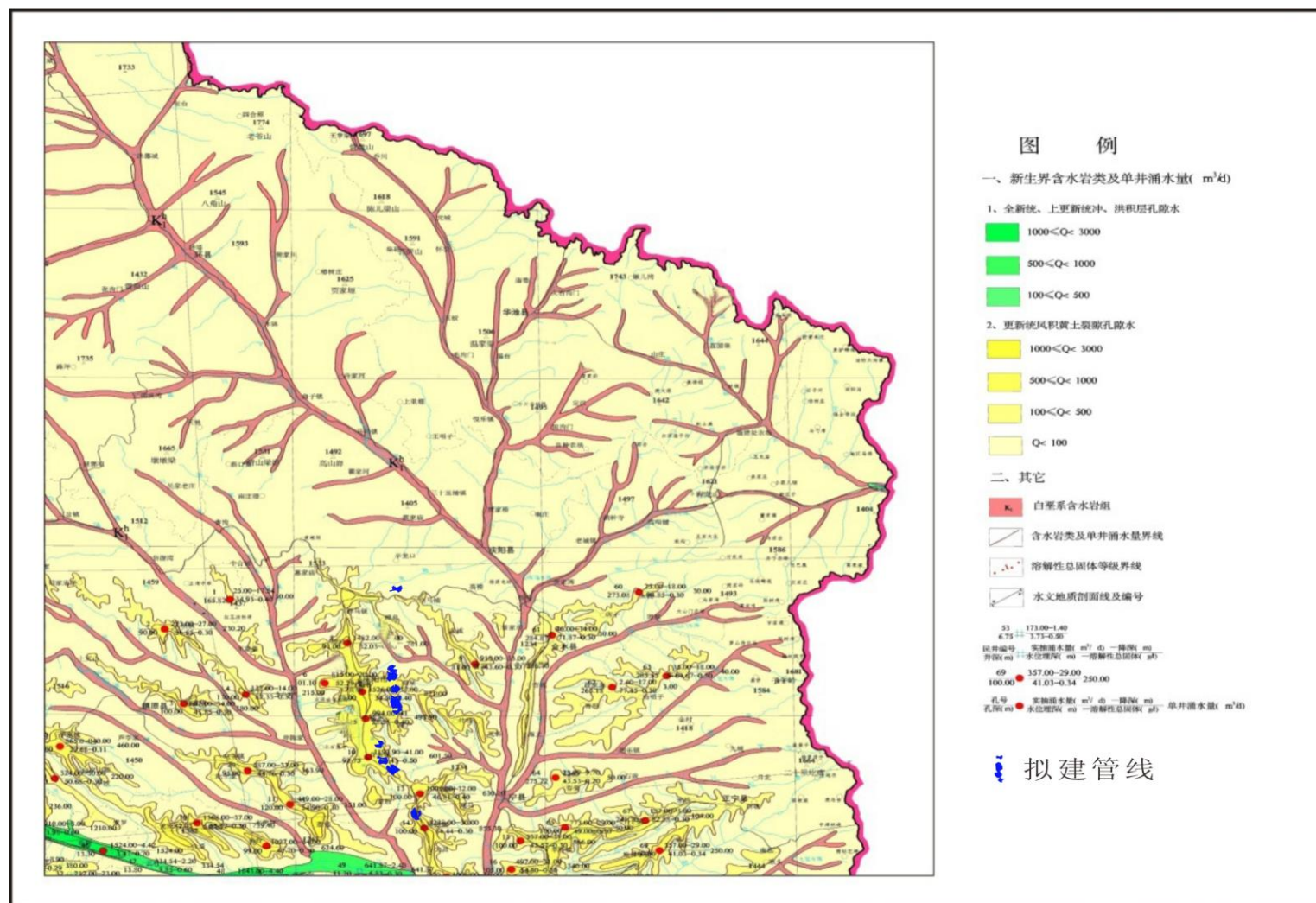


图 3.1-2 调查评价区第四系潜水水文地质图

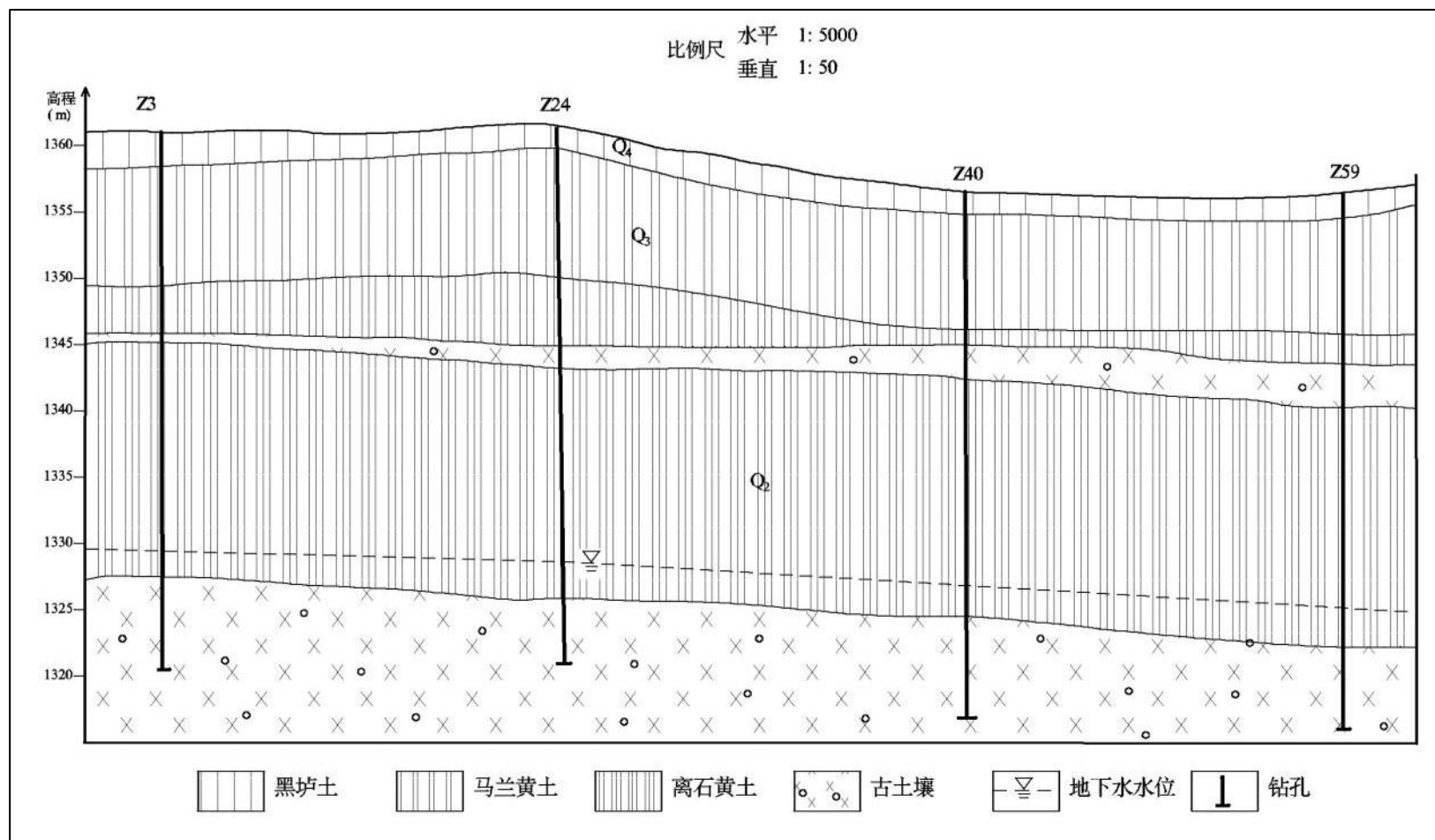


图 3.1-3 第四系水文地质剖面图

②水文地质钻孔

根据水文地质钻探揭示，董志塬所揭露的地层自上而下为：

Q^2_3 —马兰黄土，黄土质亚砂土，质地均匀，具有垂直节理与大孔隙，遇水湿陷，厚 12.90m。

Q^2_2 —离石黄土（上部），黄土状亚粘土，夹二层古土壤，厚 21.40m，部分含水。

Q^1_2 —离石黄土（下部），黄土状亚粘土，夹五层古土壤，砂礓层厚 5~50cm，本层厚 60.75m，是董志塬主要含水层。

Q_1 —午城黄土，以亚粘土为主，岩性较致密，发育少量节理，厚度 45.20m，是董志塬潜水相对隔水层。

N_2 —三趾马黄土，以泥岩为主，底部底层风化面夹一层钙质层，本层岩性致密坚硬，但节理发育，厚 55.30m。

K_1 —砂岩，局部层段胶结差，为黄土塬的基底，层面基本水平

③黄土潜水含水层的埋藏特征及富水性

A.黄土潜水平埋藏特征

由于黄土潜水水平径流迟缓这一特征，决定了塬区潜水的埋藏具有其独特风格。首先表现在潜水面形态上，呈“馒头状”突起（图 3.1-4），塬中心水位埋深较浅（小于 40m），至塬边水位埋深逐渐变深（大于 70m）。水力坡度近塬中心处为 10—20‰，至塬边地段增大到 40—70‰。

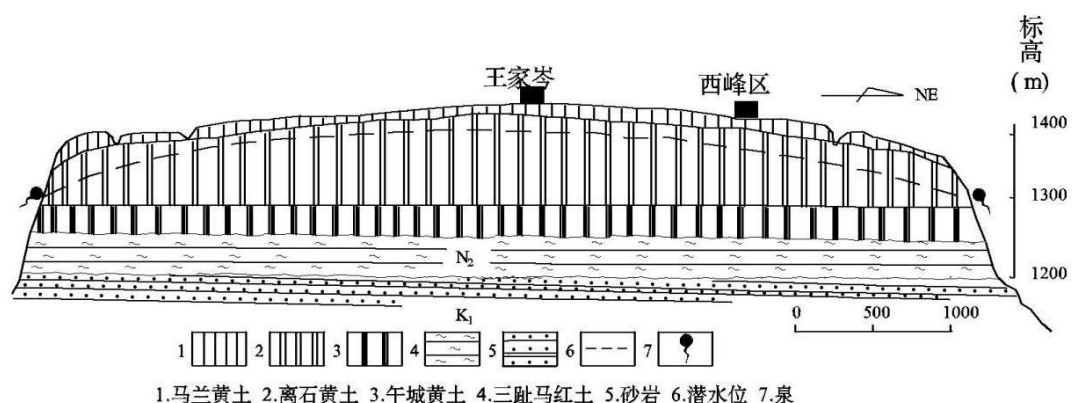


图 3.1-4 董志塬水文地质剖面图

B.黄土潜水富水性

黄土含水层的富水性，主要通过钻孔的涌水量来评价，其涌水量的大小除取决于含水层的厚度外，与钻孔揭露含水介质的孔洞与裂隙的多少有关。

评价区地处董志塬中部，含水层厚度 40~50m，区内机井深度大多在 80~110m 深度内，多属潜水完整井，含水层的富水性，单井最大实际抽水量为 1200~1400m³/d。

C.黄土潜水水化学特征

董志塬黄土潜水在直接接受大气降水补给的过程中，雨洪通过饱气带多以“天窗”重力水形式入渗，下渗速度较快，与黄土层接触时间较短，在长时间的重复入渗情况下，土层渐渐脱盐淡化。据黄土饱气带土层含盐量分析，一般小于 0.1%，故雨洪下渗时溶离的盐分也较少。另外，由于塬四周被沟谷所切，地下水排泄条件相对较好。这些条件对塬区黄土潜水水质起到了控制作用，因此，潜水矿化度较低，水质较好。

据雨水取样分析：水化学类型一般属 $\text{Cl}^- - \text{HCO}_3^- - \text{Mg}^{2+} - \text{Na}^+$ 型水，矿化度为 0.03g/l。雨洪渗入潜水含水层后，潜山水化学类型为 $\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{2+} - \text{Mg}^{2+}$ 型和 $\text{HCO}_3^- - \text{Mg}^{2+} - \text{Ca}^{2+}$ 型水。矿化度 0.39—0.41g/l，属淡质潜水类型，适合于生活和工农业用水。

潜山水质在空间分布上，几乎没有多大变化，揭露含水层不同深度（表层和深层）、不同部位（塬心和塬侧）的机井、民井和泉水，其水质十分相近。潜山水质多年变化长期处于稳定状态，因此，在论述潜水动态时，关于水质动态变化的讨论从略。

④塬区黄土潜水的补给、径流和排泄

董志塬塬面上无地表水发育，作为含水层底板的午城黄土与三趾马红土，由致密坚实的粘土与亚粘土构成，并为沟谷所切穿。对于黄土潜水的形成来讲，主要来源于大气降水入渗补给。

本项目管线事故状态下可能会影响潜水，黄土潜水的径流特征总体来讲由水头高的塬心向水头较低的塬边径流，由于黄土颗粒较细，底层渗透系数介于 0.4~0.8m/d 之间，径流相对缓慢，以致在垂向补给强度较大的地段上，地下形成

“潜水丘”，在塬边潜水水力坡度可达 60%以上，均反映了地下水在黄土介质中水平径流缓慢这一特征。

塬区黄土潜水的排泄，除人为开采外，主要通过塬侧泉水排泄，由于董志塬区黄土潜水埋深均在 40m 以上，潜水蒸发可忽略不计。

作为黄土塬区潜水，其补给、径流和排泄条件与基岩山区较为类似，当塬面接受降水补给以后，径流途径较短，就近排泄于沟谷之中（图 3.1.5-5）。

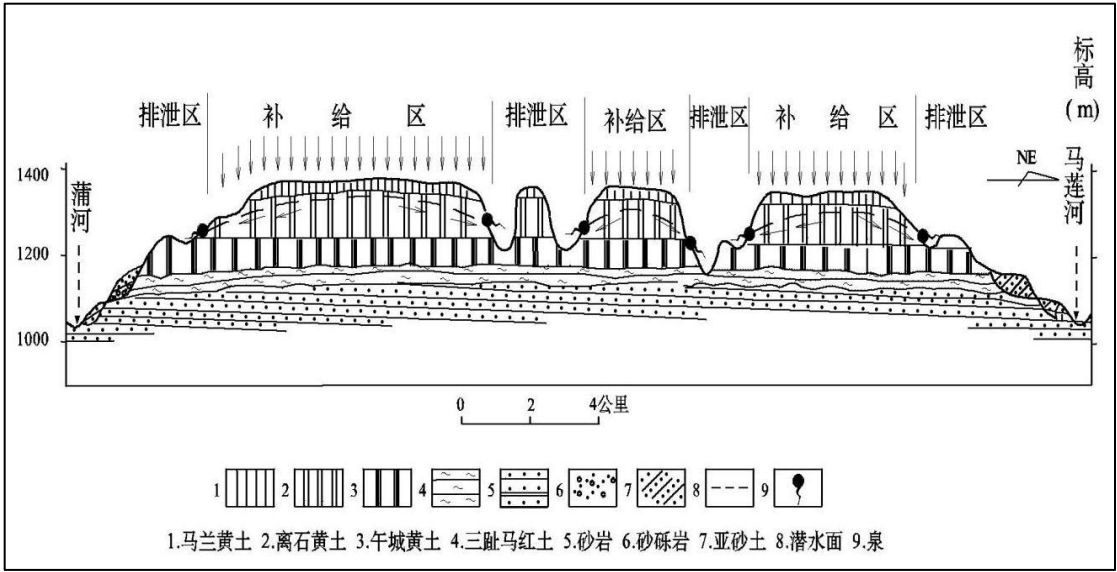


图 3.1-5 董志塬潜水补给、径流、排泄条件示意图

⑤黄土潜水动态

影响董志塬地下水动态的两大主要因素为自然因素和人为因素。

A 自然因素

气候，主要指降水的影响，它是塬区潜水的唯一补给源泉，无疑，这种补给将对地下水的动态产生着影响。由于降雨形成雨洪后，通过黄土孔洞与裂隙强渗，这种补给方式必然与同一年里气候的季节变化和多年变化相适应，并明显地反映在潜水动态的形成过程之中。

B 人为因素

主要指塬区地下水开采的影响，自七十年代以来，董志塬中心部位机井密度已经达到了“超饱和”状态，人为的开采强度已强烈的干扰了塬区地下水变化的天然动态，构成了塬区潜水开采动态与天然动态两种截然不同的动态变化趋势，也是当今黄土塬区一个最主要，最突出的影响因素。

C 潜水动态类型

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（图 3.1-7）。可看出黄土塬区潜水的水位动态在一年内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。

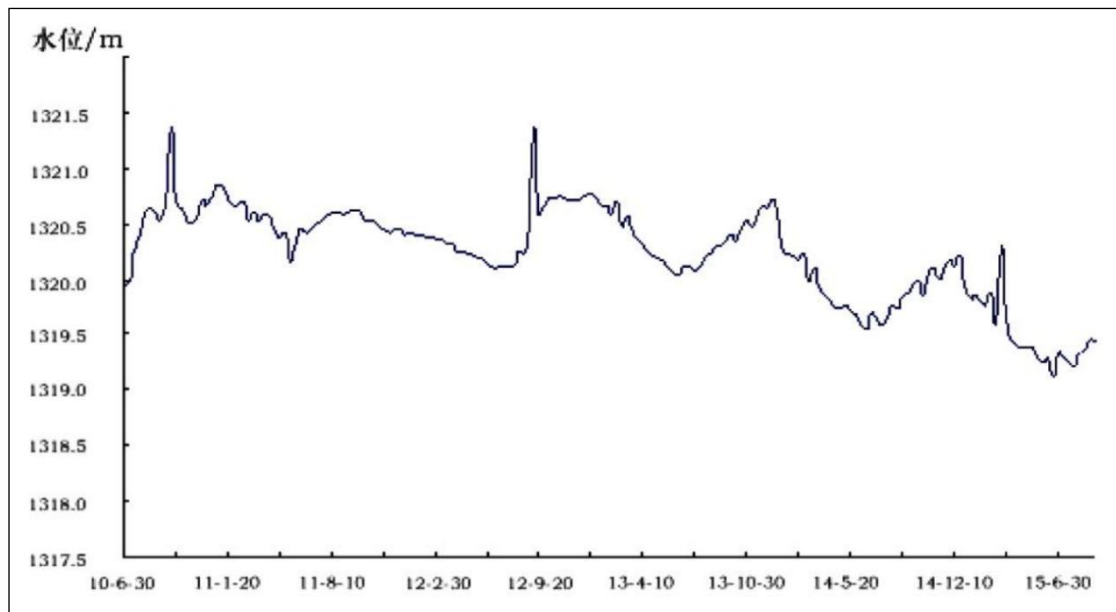


图 3.1-6 黄土塬区 GG19 号孔黄土潜水水位动态曲线

第四系河谷潜水地下水动态特征：影响河谷地河谷潜水动态的主要因素有：气象、水文、地下水的开采、地下径流、地下水的溢出等。总的来说区内潜水的动态相对比较稳定，其年内、年际间水位变化幅度多在 0.2~2m 间，局部地段可达 5m。水位动态的变化趋势与水文年型的变化相一致。

⑥地下水开发利用现状

区域潜水埋深约在 70~90m 左右，埋藏相对较浅，水化学类型为 HCO_3^- - Ca^{2+} - Mg^{2+} 型和 HCO_3^- - Mg^{2+} - Ca^{2+} 型水，矿化度小于 1g/L， SO_4^{2-} 离子含量约为 150mg/L 左右。主要由降雨和地下径流补给，水量充足，经防疫部门检测，水质良好。作为当地饮用水水源的主要途径。

(2) 项目区水文地质条件

本次管线大部分位于董志塬区，场地水文地质条件如下：

①含水层特征及富水性

拟建项目管线工程在施工期和运营期的非正常状况下可能影响到的含水层为第四系黄土孔隙潜水含水层，一般不会进入白垩系环河组、洛河组裂隙含水层。

第四系黄土潜水含水层为中更新统（ Q_p ）相当于离石组，为一层棕黄色、黄褐色亚砂土为主夹薄层亚粘土，间有 10~14m 古土壤，单层厚 0.50~2.00m，几乎每层古土壤之下都有 0.50m 左右的姜石层，该层分上下两层，下层（ Q_{12} ）含重粉土质亚粘土层多，古土壤层少，对上层相对隔水，厚度 70~80m；上层（ Q_{22} ）含亚砂土层多，且古土壤层也多，具有黄土的典型特征，孔隙裂隙发育，土质比较松软，是塬区主要含水层，厚度 80~90m。

中更新统离石黄土上部（ Q_p^2 ）含裂隙孔隙潜水，含水层渗透性相对下部较强，据大量井、孔抽水试验并采用多种方法计算，其渗透系数在 0.20~0.60m/d，在天然状态下水平渗透速度还可能更小。而上覆马兰黄土据渗水试验所获渗透系数在 0.40~3.00m/d，最大 7.80m/d。

②包气带渗透性及防污性能特征

项目区场地内包气带地层厚度约 40m 左右，主要为黄土，厚度均匀，连续性，根据庆阳石化环评对庆阳石化厂区（距离本次管线最近处 7.1km）进行的五组双环渗水试验。试验均在塬面表层的马兰黄土层中进行，对于潜水埋深大于 40m 的董志塬来说，马兰黄土属于透水不含水的岩层。根据野外渗水试验资料：当渗水面积为 490cm²，环内水头 0.1m 的情况下，求得渗漏量为 0.028~0.084m³/d，垂直渗透系数为 0.34~0.93m/d，即 3.94×10^{-4} ~ 10.76×10^{-4} cm/s 防污性能为“弱”。

表 3.1-2 项目周边庆阳石化场地渗水试验成果一览表

试坑编号	内环面积 (cm ²)	水层厚度 (m)	渗透深度 (m)	渗漏量 (m ³ /d)	渗透系数 (m/d)
S1	490.87	0.10	0.75	0.028	0.34
S2	490.87	0.10	0.71	0.033	0.41
S3	490.87	0.10	0.67	0.075	0.93
S4	490.87	0.12	0.51	0.033	0.40
S5	490.87	0.10	0.58	0.084	0.29

根据渗水试验结果,对场地包气带防渗性能进行评价,结果见表 3.1-3 所示。

表 3.1-3 包气带防污性能

分级	包气带岩石的渗透性能	本项目情况
强	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定	场地包气带厚度约 40m。分布, 厚度均匀、连续, 包气带垂向渗透系数 $3.94 \sim 10.76 \times 10^{-4} cm/s \geq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 综上判定评价区包气带防污性能为“弱”
中	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定	
弱	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件	
Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。		

3.1.5 土壤

根据《中国土壤分类与代码》(GB/T17296-2009)中的分类,项目区域广泛分布的土壤类型主要有黄绵土、黑垆土和新积土。评价区的土壤类型主要是黑垆土,另外,黄土梁峁丘陵、塬边、咀稍以及沟谷坡地上分布有黄绵土,沟道底部分布有少量新积土、冲积土。

黑垆土主要分布在黄土塬区、黄土丘陵区梁峁顶部及沟道、河道的二、三级台地上。黑垆土是古老的耕作土壤,农业产状形状良好,有机质含量丰富,耕作层呈团状、粒状结构,因其具有一个深厚的黑色母层而得名,本地的大多数农作物能在该土中较好地生长。由于近代侵蚀加剧,塬区沟坡和丘陵梁峁分布的黑垆土几乎侵蚀殆尽,目前仅限于局部地段,与马兰黄土交错分布,其有机质含量 1.0%~1.5%,腐植层厚 1.0m 以上。

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黑垆土,具体见图 3.1-7。

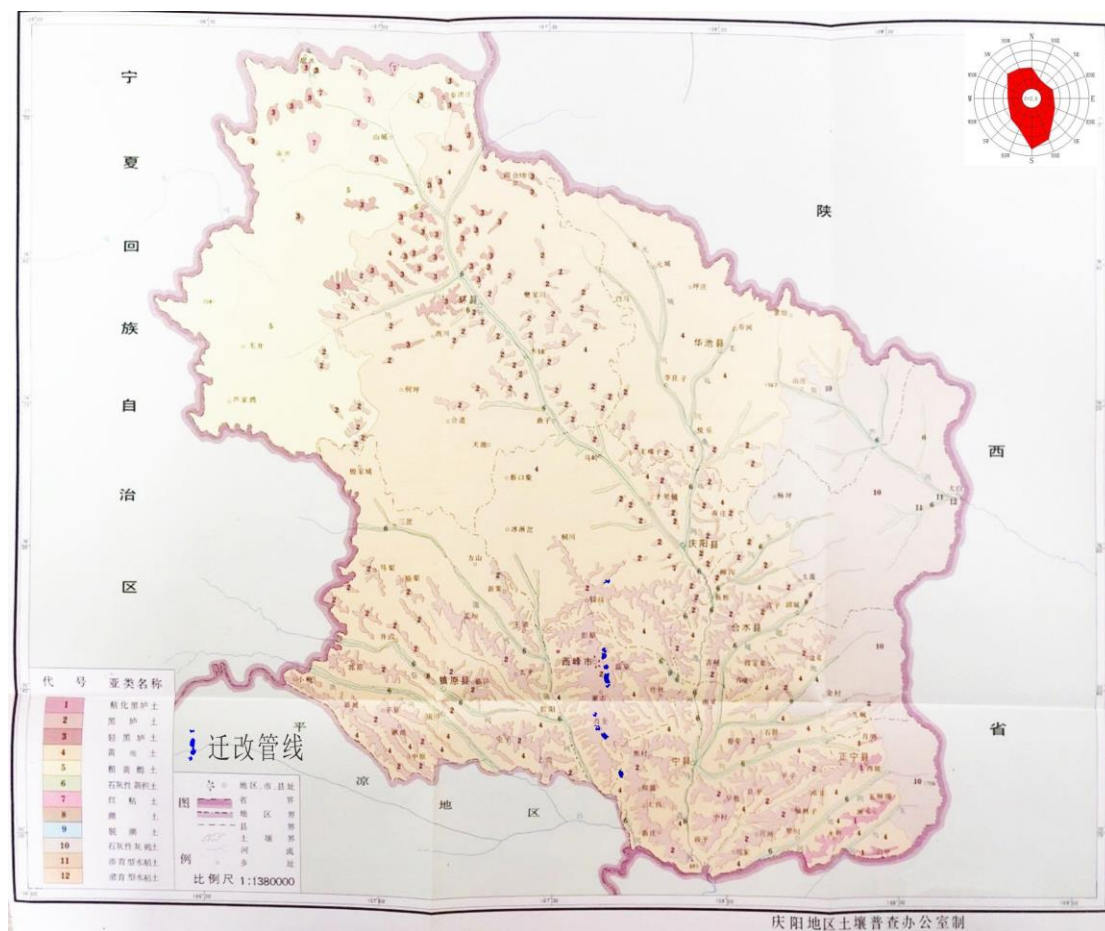


图 3.1-7 土壤类型分布图

3.2 环境质量现状监测与评价

根据本项目的污染特点及评价区环境特征，本次评价委托甘肃领越检测技术有限公司对地下水、声环境、土壤现状等进行了监测，监测报告见附件，监测点位布置图见附图 3.2-1。



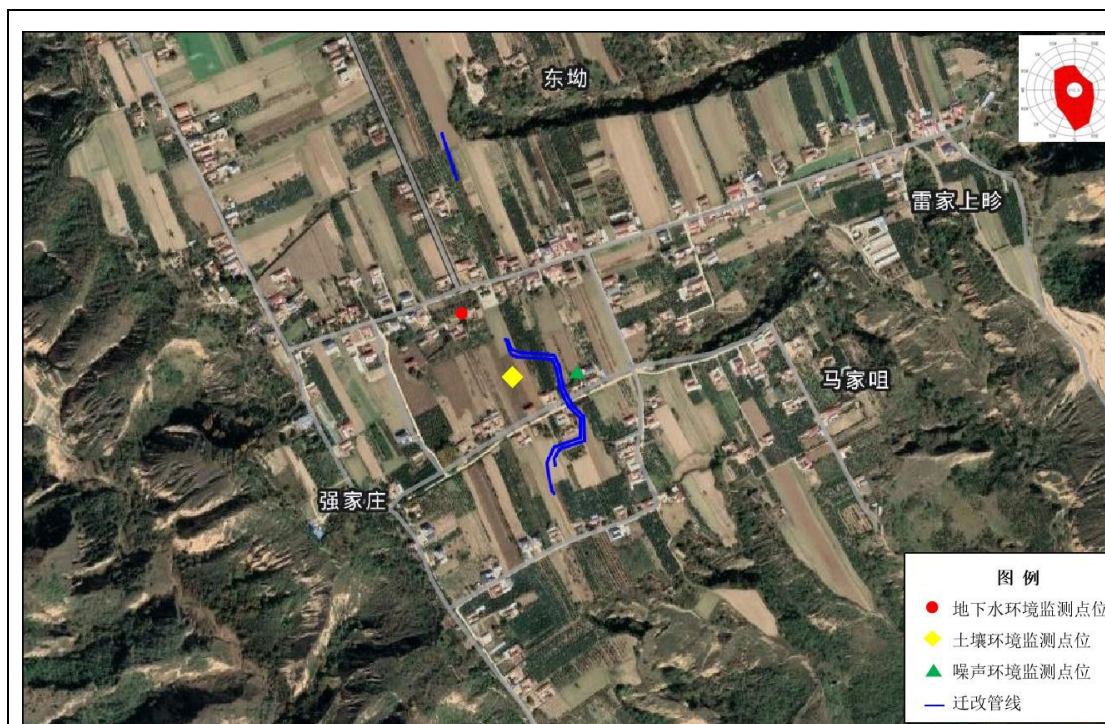






图 3.2-1 环境现状监测点位图

3.2.1 环境空气质量达标情况判定

本项目管线迁改段位于甘肃省庆阳市西峰区、庆城县及宁县，根据庆阳市生态环境局官方网站 2024 年 2 月公开发布的《2023 年 12 月及 1~12 月全市环境空气质量的通报》，西峰区、庆城县及宁县 2023 年 1 月~12 月 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 六项基本污染物监测数据，见表 3.2-1。

表 3.2-1 区域环境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 ³)	现状浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	超标倍数	达标情况
西峰区	SO ₂	年平均质量浓度	60	7	11.7	0	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	40	14	35.0	0	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	70	53	75.7	0	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	27	77.1	0	达标
	CO	第 95 百分位数 24h 平均浓度	4000	900	22.5	0	达标
	O ₃	第 90 百分位数 8h 平均浓度	160	138	86.3	0	达标

庆城县	SO ₂	年平均质量浓度	60	10	16.7	0	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	40	22	55.0	0	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	70	63	90.0	0	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	27	77.1	0	达标
	CO	第 95 百分位数 24h 平均浓度	4000	800	20.0	0	达标
	O ₃	第 90 百分位数 8h 平均浓度	160	117	73.1	0	达标
宁县	SO ₂	年平均质量浓度	60	9	15.0	0	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	40	15	37.5	0	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	70	53	75.7	0	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	21	60.0	0	达标
	CO	第 95 百分位数 24h 平均浓度	4000	700	17.5	0	达标
	O ₃	第 90 百分位数 8h 平均浓度	160	121	75.6	0	达标

由表可知，2023 年 12 个月中，本项目所在区域环境空气常规六项指标中 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 年平均质量浓度、CO95%顺位 24 小时平均浓度、O₃90%顺位 8 小时平均浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃，六项污染物年评价指标全部达标即为城市环境空气质量达标。因此，本项目所在区域属于达标区域。

3.2.2 地下水环境现状

3.2.2.1 地下水环境质量现状监测

（1）监测因子

监测项目：K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、石油类。

同时记录各水井地下水水位、水位埋深、井口标高。

（2）监测点位

本次地下水评价等级为二级评价，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），现状监测水质监测点不少于 5 个，水位监测点位不少于 10 个。

本次地下水环境质量现状监测共布设 5 个水质监测点、10 个水位监测点，具体监测布设见下表。

表 3.2-2 地下水环境监测点位布设情况一览表

类别	点位名称	点位坐标	井口高程 (m)	井深 (m)	水位高程 (m)	水井用途
水质 水位	1#冉家坳村 附近居民	E: 107°43'01" N: 35°54'06"	1433.73	180	1295.73	生产生活用水
	2#二年新庄 附近居民	E: 107°42'19" N: 35°41'01"	1351.38	120	1271.38	居民用水
	3#北新庄附 近居民	E: 107°41'04" N: 35°36'06"	1313.58	128	1208.08	生产生活用水
	4#三不同村 附近居民	E: 107°42'29" N: 35°32'48"	1289.19	118	1198.99	居民用水
	5#和盛镇附 近居民	E: 107°45'36" N: 35°26'46"	1262.66	124	1184.66	生产生活用水
水位	6#屯庄村水 井	E: 107°45'41" N: 35°27'54"	1267.32	85	1197.92	居民用水
	7#武家畔水 井	E: 107°41'50" N: 35°44'44"	1358.24	198	1189.24	居民用水
	8#赵家庄水 井	E: 107°41'30" N: 35°53'51"	1425.15	175	1282.15	生产生活用水
	9#强家庄水 井	E: 107°41'52" N: 35°42'30"	1353.41	152	1249.41	生产生活用水
	10#陈北庄 水井	E: 107°41'39" N: 35°39'39"	1353.44	133	1253.14	居民用水

（3）监测频次

监测 1 天，每天采样 1 次。

（4）监测分析方法

依据《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）中具体要求进行，详见表 3.2-3。

表 3.2-3 地下水污染物分析方法表

分析项目	分析方法	监测仪器	检出限 (mg/L)
K ⁺	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	原子吸收分光光度计 /SP-3500AA(4AT)/ ZXJC-YQ-083	0.05
Na ⁺			0.01
Ca ²⁺			0.02
Mg ²⁺			0.002
CO ₃ ²⁻	《地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》 DZ/T 0064.49-1993	50ml 滴定管 A 级	5
HCO ₃ ³⁻			5
Cl ⁻	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 硝酸银容量法 GB/T 5750.5-2006 (2.1)	50ml 滴定管 A 级	1.0
SO ₄ ²⁻	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 1.3 铬酸钡分光光度法 (热法) GB/T 5750.5-2006	可见分光光度计 /N2S/ZXJC-YQ-021	5
pH	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 玻璃电极法 GB/T 5750.4-2006 (5.1)	PH 计 /PHS-3C/ ZXJC-YQ-019	/
总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 乙二胺四乙酸二钠滴定法 GB/T 5750.4-2006 (7.1)	50ml 滴定管 A 级	1.0
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	可见分光光度计/ N2S/ ZXJC-YQ-021	0.0003
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB7484-87	离子计/ PXSJ-216F/ ZXJC-YQ-017	0.05
氨氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 9.1 纳氏试剂分光光度法 GB/T 5750.5-2006	可见分光光度计/ N2S/ZXJC-YQ-021	0.02
硝酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 紫外分光光度法 GB/T 5750.5-2006 (5.2)	紫外可见分光光度计/ SP-756P/ ZXJC-YQ-027	0.005
亚硝酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 重氮偶合分光光度法 GB/T 5750.5-2006 (10.1)	可见分光光度计/ N2S/ ZXJC-YQ-021	0.001
氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标	可见分光光度计/ N2S/	0.002

分析项目	分析方法	监测仪器	检出限 (mg/L)
	异烟酸-吡唑酮分光光度法 GB/T 5750.5-2006 (4.1)	ZXJC-YQ-021	
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光分光光度计 /AF-7500B/ ZXJC-YQ-089	3×10 ⁻⁴
汞			4×10 ⁻⁵
六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 5750.6-2006 (10.1)	可见分光光度计/ N2S/ ZXJC-YQ-021	0.004
铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (11.1 无火焰原子吸收分光光度法) GB/T 5750.6-2006	原子吸收分光光度计 /SP-3500AA(4AT)/ ZXJC-YQ-083	0.625μg/L
镉	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (9.1 无火焰原子吸收分光光度法) GB/T 5750.6-2006	原子吸收分光光度计 /SP-3500AA(4AT)/ ZXJC-YQ-083	0.5μg/L
铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 /SP-3500AA(4AT)/ ZXJC-YQ-083	0.05
锌	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (5.1 原子吸收分光光度法) GB/T 5750.6-2006	原子吸收分光光度计 /SP-3500AA(4AT)/ ZXJC-YQ-083	0.05
镍	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (15.1 无火焰原子吸收分光光度法) GB/T 5750.6-2006	原子吸收分光光度计 /SP-3500AA(4AT)/ ZXJC-YQ-083	5μg/L
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	原子吸收分光光度计 /SP-3500AA(4AT)/ ZXJC-YQ-083	0.03
锰			0.01
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 (8.1)	PR 系列天平 (万分之一) /PR224ZH/E/ ZXJC-YQ-022	/
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006 (1.2)	50ml 滴定管 A 级	0.05
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 多管发酵法 GB/T 5750.12-2006 (2.1)	恒温恒湿箱 HWS-70B BRJC-YQ-035	/
细菌总数	水质 细菌总数的测定 平皿计数法 HJ 1000-2018	生化培养箱 /SPX-150BIII/ ZXJC-YQ-098	/
石油类	水质 石油类的测定	紫外可见分光光度计/	0.01mg/L

分析项目	分析方法	监测仪器	检出限 (mg/L)
	紫外分光光度法（试行） HJ 970-2018	SP-756P/ ZXJC-YQ-027	

（5）水质监测结果及评价

①水质监测数据可靠性校核

地下水水质监测点各点的阴阳离子平衡分析见表 3.2-4。

表 3.2-4 地下水阴阳离子平衡表 单位：mg/L

离子	1#冉家坳村 附近居民	2#二年新庄 附近居民	3#北新庄附 近居民	4#三不同村 附近居民	5#和盛镇附 近居民
K ⁺	0.779	1.66	0.772	1.29	0.815
Na ⁺	21.2	48.4	24.9	24.5	66.7
Ca ²⁺	44.9	48.9	46.5	45.3	22
Mg ²⁺	24.5	21.6	22.6	24.1	13.6
CO ₃ ²⁻	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
HCO ₃ ⁻	293	316	272	243	291
Cl ⁻	10.4	10.3	11.7	10.7	10.9
SO ₄ ²⁻	25.5	24.1	27.7	25.2	23
Σmc	5.20	6.37	5.29	5.35	5.14
Σma	5.71	6.06	5.45	4.89	5.64
E/%	-4.65	2.53	-1.50	4.43	-4.64

根据离子平衡的检查公式： $E=100 \times (\Sigma mc - \Sigma ma) / (\Sigma mc + \Sigma ma)$ ，计算的阴阳离子相对误差在数值上应小于±5%，从表中可以看出，阴阳离子相对误差在允许范围内，因此监测数据可靠。根据监测数据分析，第四系潜水水化学类型主要为 HCO₃-Ca·Na 型，这也与区域水文地质资料相符合。

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执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅲ类标准，评价方法采用标准指数法，统计结果见表 3.2-5。

表 3.2-5 地下水现状监测结果统计评价表

检测项目	标准值	单位	采样日期、采样点位、检测结果									
			05.10		05.07							
			1#冉家坳村附近居民		2#二年新庄附近居民		3#北新庄附近居民		4#三不同村附近居民		5#和盛镇附近居民	
			监测值	超标倍数	监测值	超标倍数	监测值	超标倍数	监测值	超标倍数	监测值	超标倍数
pH 值	6.5~8.5	无量纲	7.2	/	7.5	/	7.6	/	7.4	/	7.7	/
氨氮	≤0.5	mg/L	0.025L	/	0.269	/	0.094	/	0.105	/	0.067	/
硝酸盐	≤20	mg/L	3.03	/	6.76	/	2.81	/	2.03	/	2.14	/
亚硝酸盐	≤1	mg/L	0.003L	/	0.003L	/	0.011	/	0.016	/	0.005	/
挥发酚	≤0.002	mg/L	0.0003L	/	0.0003L	/	0.0003L	/	0.0003L	/	0.0003L	/
氰化物	≤0.05	mg/L	0.001L	/	0.001L	/	0.001L	/	0.001L	/	0.001L	/
砷	≤0.01	mg/L	3.0×10^{-4} L	/	3.0×10^{-4} L	/	3.0×10^{-4} L	/	3.0×10^{-4} L	/	3.0×10^{-4} L	/
汞	≤0.001	mg/L	4.0×10^{-5} L	/	4.0×10^{-5} L	/	4.0×10^{-5} L	/	4.0×10^{-5} L	/	4.0×10^{-5} L	/
六价铬	≤0.05	mg/L	0.038	/	0.004L	/	0.020	/	0.004L	/	0.038	/
总硬度	≤450	mg/L	213	/	211	/	209	/	212	/	111	/
铅	≤0.01	mg/L	2.5×10^{-3} L	/	2.5×10^{-3} L	/	2.5×10^{-3} L	/	9.21×10^{-3}	/	2.5×10^{-3} L	/
氟化物	≤1	mg/L	0.515	/	0.425	/	0.431	/	0.377	/	0.524	/
镉	≤0.005	mg/L	5.0×10^{-4} L	/	5.0×10^{-4} L	/	5.0×10^{-4} L	/	5.0×10^{-4} L	/	5.0×10^{-4} L	/
铁	≤0.3	mg/L	0.03L	/	0.03L	/	0.03L	/	0.03L	/	0.03L	/

检测项目	标准值	单位	采样日期、采样点位、检测结果									
			05.10		05.07							
			1#冉家坳村附近居民		2#二年新庄附近居民		3#北新庄附近居民		4#三不同村附近居民		5#和盛镇附近居民	
			监测值	超标倍数	监测值	超标倍数	监测值	超标倍数	监测值	超标倍数	监测值	超标倍数
锰	≤0.1	mg/L	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/
溶解性总固体	≤1000	mg/L	306	/	352	/	300	/	280	/	316	/
耗氧量	≤3.0	mg/L	0.385	/	2.89	/	0.531	/	0.769	/	0.385	/
总大肠菌群	≤3.0	MPN/100mL	2L	/	2L	/	2L	/	2L	/	2L	/
石油类	/	mg/L	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/
K ⁺	/	mg/L	0.779	/	1.66	/	0.772	/	1.29	/	0.815	/
Na ⁺	≤200	mg/L	21.2	/	48.4	/	24.9	/	24.5	/	66.7	/
Ca ²⁺	/	mg/L	44.9	/	48.9	/	46.5	/	45.3	/	22.0	/
Mg ²⁺	/	mg/L	24.5	/	21.6	/	22.6	/	24.1	/	13.6	/
CO ₃ ²⁻	/	mg/L	5L	/	5L	/	5L	/	5L	/	5L	/
HCO ₃ ⁻	/	mg/L	293	/	316	/	272	/	243	/	291	/
Cl ⁻	≤250	mg/L	10.4	/	10.3	/	11.7	/	10.7	/	10.9	/
SO ₄ ²⁻	≤250	mg/L	25.5	/	24.1	/	27.7	/	25.2	/	23.0	/

注：石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准，其余项目执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。检测结果低于检出限的，在检出限后加“L”表示。

根据上表可知，5 个地下水监测点位监测因子均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，石油类符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅲ类标准。

3.2.2.2 包气带环境现状分析

本次包气带污染现状引用《长庆油田分公司第二输油处 2023 年西一联—西二联管道隐患治理工程环境影响报告书》监测结果。

（1）监测点位及监测项目

根据《长庆油田分公司第二输油处 2023 年西一联—西二联管道隐患治理工程环境影响报告书》，建设单位委托甘肃新康环保产业监测服务有限公司对庆咸联络线管线包气带污染现状进行了监测，监测时间为 2023 年 3 月 1 日、2023 年 8 月 22 日，布设监测点位 2 个，每个监测点在 0~20cm、20~60cm 和 1~1.2m 深度范围内各取 1 个土壤样品进行浸出试验，包气带监测点分别设置在现有管线埋地处附近 0.5m 和管线南侧农田处。监测点位具本工程中庆咸联络线 22#+300 管线约 500m。

（2）监测结果及评价

包气带浸溶液检测结果见表 3.2-6，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 3.2-6 包气带污染现状监测结果

序号	监测项目	监测结果						单位
		2023.3.1		2023.3.1		2023.8.22		
		包气带检测点	南侧农田背景检测点	包气带检测点	南侧农田背景检测点	包气带检测点	南侧农田背景检测点	
		0-20cm		20-60cm		1-1.2m		
1	pH	7.6	7.7	7.7	7.6	7.5	7.5	无量纲
2	氨氮	0.773	0.543	0.730	0.526	0.880	0.483	mg/L
3	挥发性酚类	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
4	氯化物	118	111	103	116	103	98	mg/L
5	硝酸盐	0.56	0.48	0.41	0.35	0.67	0.57	mg/L
6	六价铬	0.018	0.013	0.028	0.011	0.016	0.013	mg/L

7	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
---	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------

注：检出限加“L”表示未检出。

3.2.3 声环境质量现状

（1）监测因子

连续等效 A 声级。

（2）监测点位

本次监测点位布设在管线沿线 200m 内有代表性的居民点进行声环境现状监测，共设置 6 个背景值监测点位。具体监测点位布置见表 3.2-7。

表 3.2-7 声环境监测点位布置情况一览表

编号	管线名称	敏感点名称	经纬度坐标
N1	庆咸管道 11#-4	三不同村	107°42'22.90"，35°32'51.19"
N2	庆咸管道 7#	北新庄	107°40'36.84"，35°35'49.94"
N3	庆咸联络线 18#+400	武家畔	107°41'58.76"，35°44'41.06"
N4	庆咸联络线 23#+300	强家庄	107°42'17.26"，35°42'24.18"
N5	庆咸联络复线 25#-27#	二年新庄	107°42'19.41"，35°41'12.38"
N6	西马管道 57#+500	赵家庄	107°42'19.35"，35°54'8.39"

（3）监测频次

昼间、夜间各监测 1 次；连续监测 2 天。

（4）监测分析方法

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中有关规定进行。

（5）监测结果与评价

环境噪声监测结果见表 3.2-8。

表 3.2-8 环境噪声现状监测结果统计表 单位：dB(A)

编号	管线名称	敏感点名称	监测结构				标准值		最大超标量	
			2024.05.07		2024.05.08		昼间	夜间	昼间	夜间
			昼间	夜间	昼间	夜间				
N1	庆咸 11#-4	三不同村	45	38	42	38	60	50	/	/
N2	庆咸管道 7#	北新庄	43	39	43	39			/	/
N3	庆咸联络线 18#+400	武家畔	44	40	43	39			/	/
N4	庆咸联络线	强家庄	42	39	42	39			/	/

编号	管线名称	敏感点名称	监测结构				标准值		最大超标量	
			2024.05.07		2024.05.08		昼间	夜间	昼间	夜间
			昼间	夜间	昼间	夜间				
	23#+300									
N5	庆咸联络复线 25#-27#	二年新庄	43	39	44	40			/	/
N6	西马管道 57#+500	赵家庄	43	38	44	40			/	/

从监测结果可得，拟建项目环境质量现状达标，各监测点位昼、夜间环境噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类限值要求。

3.2.4 土壤环境质量现状

（1）监测因子

基本因子：《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中基本项目镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌共8项。

特征因子：pH、石油烃（C10-C40）。

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。

（2）监测点位

本次土壤环境质量现状监测共布设6个监测点位，详见下表。

表 3.2-9 土壤现状监测点布置

编号	监测点位	土壤类型	点位经纬度	采样深度	监测项目	备注
S1	铁西 190#占地范围内	农用地	E: 107°42'16" N: 35°54'10"	0~0.5m	pH、石油烃	柱状样
				0.5~1.5m	pH、石油烃	
				1.5~3m	pH、石油烃	
S2	联络复线 25-27#占地范围内	农用地	E: 107°42'20" N: 35°40'56"	0~0.5m	pH、石油烃	柱状样
				0.5~1.5m	pH、石油烃	
				1.5~3m	pH、石油烃	
S3	宁县 Y1~Y8 占地	农用地	E: 107°45'5"	0~0.5m	pH、石油烃	柱状

	范围内		N: 35°27'46"		油烃	样
				0.5~1.5m	pH、石油烃	
				1.5~3m	pH、石油烃	
S4	联络线 18#+400 站大范围内	农用地	E: 107°41'53" N: 35°40'41"	0~0.2m	pH、石油烃	表层样
S5	庆咸 11#-4 旁占地范围外	农用地	E: 107°42'27" N: 35°42'47"	0~0.2m	基本 8 项、pH、石油烃	表层样
S6	联络复线 23#+300 旁占地范围外	农用地	E: 107°42'9" N: 35°42'26"	0~0.2m	基本 8 项、pH、石油烃	表层样

(3) 监测频次

监测 1 天，每个点取 1 个混合样。

采样时记录土壤颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物等情况。

(4) 监测分析方法

按照《土壤环境监测技术规范》HJ/T166-2004 中有关规定进行，详见下表。

表 3.2-10 土壤环境监测点位布设情况一览表

检测项目	分析方法	检出限
铬	火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	4mg/kg
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	1mg/kg
铅		10mg/kg
镍		3mg/kg
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T22105.1-2008	0.002mg/kg
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
镉	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	0.01mg/kg
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ962-2018	/
石油烃（C10-C40）	土壤和沉积物 石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法 H1021-2019	6mg/kg
阳离子交换量	土壤阳离子交换量的测定三氯化六氨合钴浸-分光光度法 HJ889-2017	0.8cmol+/kg

氧化还原电位	土壤 氧化还原电位法 HJ 746-2015	/
总孔隙度	森林土壤 水分-物理性质的测定 LY/T 1215-1999	/
饱和导水率	森林土壤 渗滤率的测定 LY/T 1218-1999	/
土壤容重	土壤检测 第 4 部分 土壤容量的测定 LY/T1121.4-2006	/

（5）监测结果与评价

由监测结果可知，项目管线占地范围及管线沿线土壤环境监测项目均符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值标准要求 and 《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）中第二类用地筛选标准。

监测结果见表 3.2-11。

表 3.2-11 土壤监测结果表

检测项目	采样日期、检测点位、检测结果												GB15618-2018 风险筛选值	达标情况
	05.10			05.07			05.07			05.10	05.07	05.07		
	1#铁西 190#占地范围内			2#联络复线 25-27#占地范围内			3#宁县 Y1~Y8 占地范围内			4#联络线 18#+400 站大范围内	5#庆咸 11#-4 旁占地 范围外	6#联络 复线 23#+300 旁占地 范围外		
	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	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m		
pH（无量纲）	8.4	8.2	8.0	8.0	7.8	8.2	8.5	8.4	8.5	8.3	7.9	8.5	/	
铜 (mg/kg)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	19.8	16.9	100	达标
镍 (mg/kg)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	31.9	34.7	190	达标
铅 (mg/kg)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	18.3	18.3	170	达标
镉 (mg/kg)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.16	0.16	0.6	达标
汞 (mg/kg)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.059	0.050	3.4	达标
砷 (mg/kg)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	4.78	4.54	25	达标

检测项目	采样日期、检测点位、检测结果												GB15618-2018 风险筛选值	达标情况
	05.10			05.07			05.07			05.10	05.07	05.07		
	1#铁西 190#占地范围内			2#联络复线 25-27#占地范围内			3#宁县 Y1~Y8 占地范围内			4#联络线 18#+400 站大范围内	5#庆咸 11#-4 旁占地 范围外	6#联络 复线 23#+300 旁占地 范围外		
	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	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m		
锌 (mg/kg)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	109	102	300	达标
铬 (mg/kg)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	56.7	56.7	250	达标
石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀)	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	4500	达标

表 3.2-16 土壤理化性质一览表

时间		05.07		
检测点位		2#联络复线 25-27#占地范围内		
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
经纬度		E: 107°42'20", N: 35°40'56"		
现场 记录	颜色	棕色	棕色	棕色
	结构	粒状	粒状	粒状
	质地	中壤土	中壤土	中壤土
	其他异物	少量	无	无
实验 室测 定	pH 值（无量纲）	8.0	7.8	8.2
	阳离子交换量 （cmol/kg）	6.24	5.98	6.68
	氧化还原电位 （mV）	337	316	345
	饱和导水率 （mm/min）	0.85	0.91	0.82
	土壤容重 （g/cm ³ ）	1.01	1.01	1.01
	孔隙度（%）	43.2	40.8	44.5
	沙砾含量（%）	6.4	11.2	4.9

3.3 生态环境现状与评价

3.3.1 区域生态功能区划

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。《甘肃省生态功能区划》中提出，宁南-陇东黄土丘陵农业生态亚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。

3.3.2 评价区土地资源现状

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）要求，通过人工目视判读及部分现场调查数据，将评价范围内的土地利用类型按《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）进行分类，形成土地利用现状矢量数据库，并以二级类型作为基础制图单位制作评价区域土地利用现状图，统计项目评价范围土地利用类型结果见表 3.3-1。土地利用图见图 3.3-2。

表 3.3-1 评价范围土地利用现状统计表

土地利用分类		面积（hm ² ）	占比（%）	斑块数
一级类	二级类			
01 耕地	0103 旱地	614.13	72.40	133
02 园地	0201 果园	13.16	1.55	9
03 林地	0301 乔木林地	51.87	6.11	21
05 商服用地	0501 零售商业用地	0.61	0.07	1
07 住宅用地	0702 农村宅基地	136.79	16.12	408
10 交通运输用地	1003 公路用地	8.36	0.98	4
	1004 城镇村道路用地	22.66	2.67	25
11 水域及水利设施用地	1104 坑塘水面	0.83	0.10	1
总计		848.41	100	602

3.3.3 植物资源

评价区域植被类型图参照《1:1000000 中国植被图》中植被分类体系，结合区域高分遥感数据、DEM 数据、地面调查数据等对评价范围的植被类型进行目视解译，并将植被群系细分为 3 个植被群系，评价范围植被类型图见图 3.3-3。

表 3.3-2 评价范围植被类型面积统计表

群系	面积（hm ² ）	占比（%）
杨树林	51.87	6.11

农田作物	614.13	72.40
苹果树	13.16	1.55
无植被地段	169.25	19.95
总计	848.41	100

项目评价区植被类型以农田作物为主，面积为 614.13hm²，占总面积的 72.40%；其次为无植被地段，面积为 169.25hm²，占总面积的 19.95%；之后为杨树林，面积为 51.87hm²，占总面积的 6.11%；苹果树面积 13.16 hm²，占评价区总面积的 1.55%。

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;水分生态类型中,以中旱生植物为主,区系地理成分中以温带成分(包括泛北极种、古北极种等)和东亚成分(包括华北种、黄土高原种)为主,兼有少量草原成分(包括蒙古种、达乌里—蒙古种)等,评价区常见植物名录见表 3.3-3。现场调查了解,评价区范围内未发现国家保护植物及珍稀濒危植物。

表 3.3-3 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</i> Sieb,et Zucc	乔木	23	三芒草	<i>Aristida adscensionis</i> Linn.	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</i> Ohwi	多年生草本
5	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>	多年生草本	27	针茅	<i>Stipa capillata</i> Linn.	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</i> Trin.	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	荩草	<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 3.3-3 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>				58	白屈菜	<i>Chelidonium majus</i>	多年生草本
43	葎草	<i>Humulus scandens</i>	一年生草本	十八、十字花科 <i>Cruciferae</i>			
十一、蓼科 <i>Polygonaceae</i>				59	荠菜	<i>Capsella brusa-pastoris</i>	一年生草本
44	酸模叶蓼	<i>Polygonum lapathifolium</i>	一年生草本	60	播娘蒿	<i>Descurainia sophia</i>	一年生草本
45	篇蓄	<i>Polygonum aviculare</i>	多年生草本	61	独行菜	<i>Lepidium apetalum</i>	一年生草本
46	齿果酸模	<i>Rumex dentatus</i>	一或二年生草本	十九、景天科 <i>Crassulaceae</i>			
47	羊蹄	<i>Rumex crispus</i>	多年生草本	62	瓦松	<i>Orostachys fimbriatus</i>	多年生草本
十二、马齿苋科 <i>Portulacaceae</i>				63	费菜	<i>Sedum aizoon</i>	多年生草本
48	马齿苋	<i>Portulaca oleracea</i>	一年生草本	二十、蔷薇科 <i>Rosaceae</i>			
十三、苋科 <i>Amaranthaceae</i>				64	匍匐委陵菜	<i>Potentilla reptans</i>	多年生草本
49	繁穗苋	<i>Amaranthus paniculatus</i>	一年生草本	65	山桃	<i>Prunus davidiana</i>	小乔木
50	反枝苋	<i>Amaranthus retroflexus</i>	一年生草本	66	山杏	<i>Prunus armeniaca</i> var. <i>ansu</i>	小乔木
十四、藜科 <i>Chenopodiaceae</i>				67	蛇莓	<i>Duchesnea indica</i>	多年生草本
51	小藜	<i>Chenopodium serotinum</i>	一年生草本	68	黄刺玫	<i>Rosa xanthina</i> Lindl.	灌木
52	灰绿藜	<i>Chenopodium album</i>	一年生草本	二十一、豆科 <i>Leguminosae</i>			
十五、石竹科 <i>Caryophyllaceae</i>				69	野豌豆	<i>Vicia sepium</i>	多年生草本

续表 3.3-3 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>Tribulus 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>Poligala 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 3.3-5 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</i> Al.	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</i> Lam.	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>							

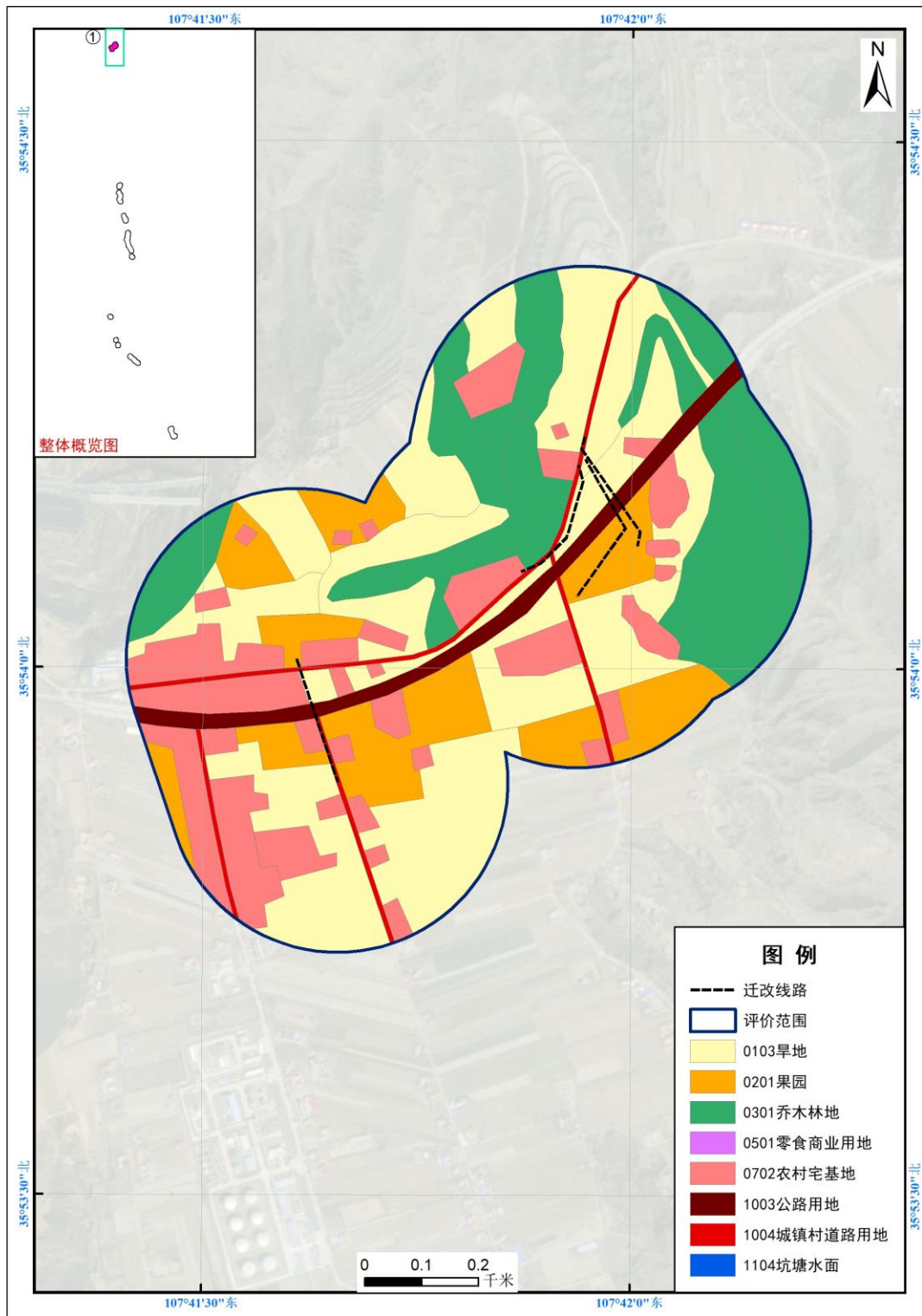


图 3.3-2 (1) 评价范围土地利用现状图

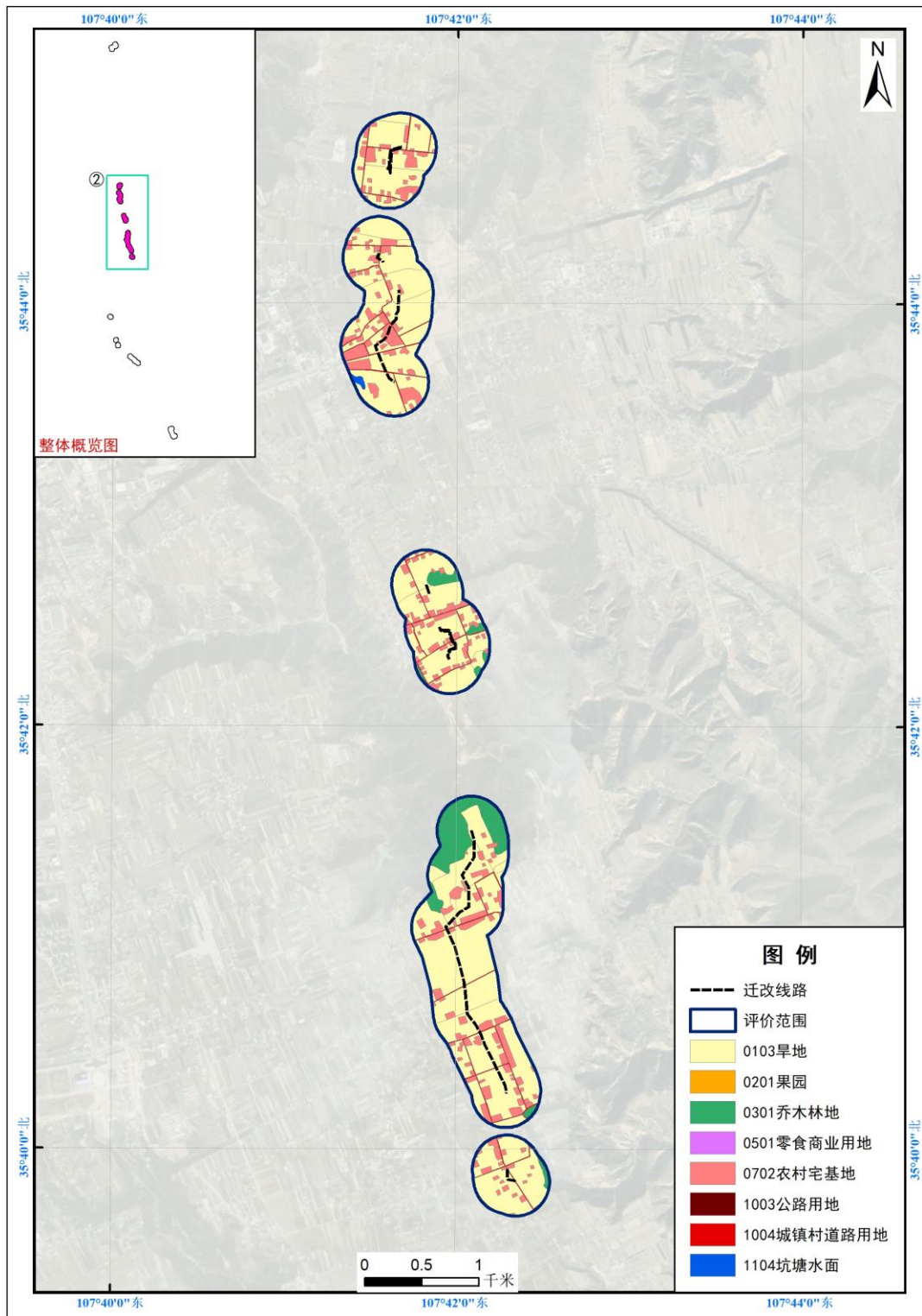


图 3.3-2 (2) 评价范围土地利用现状图

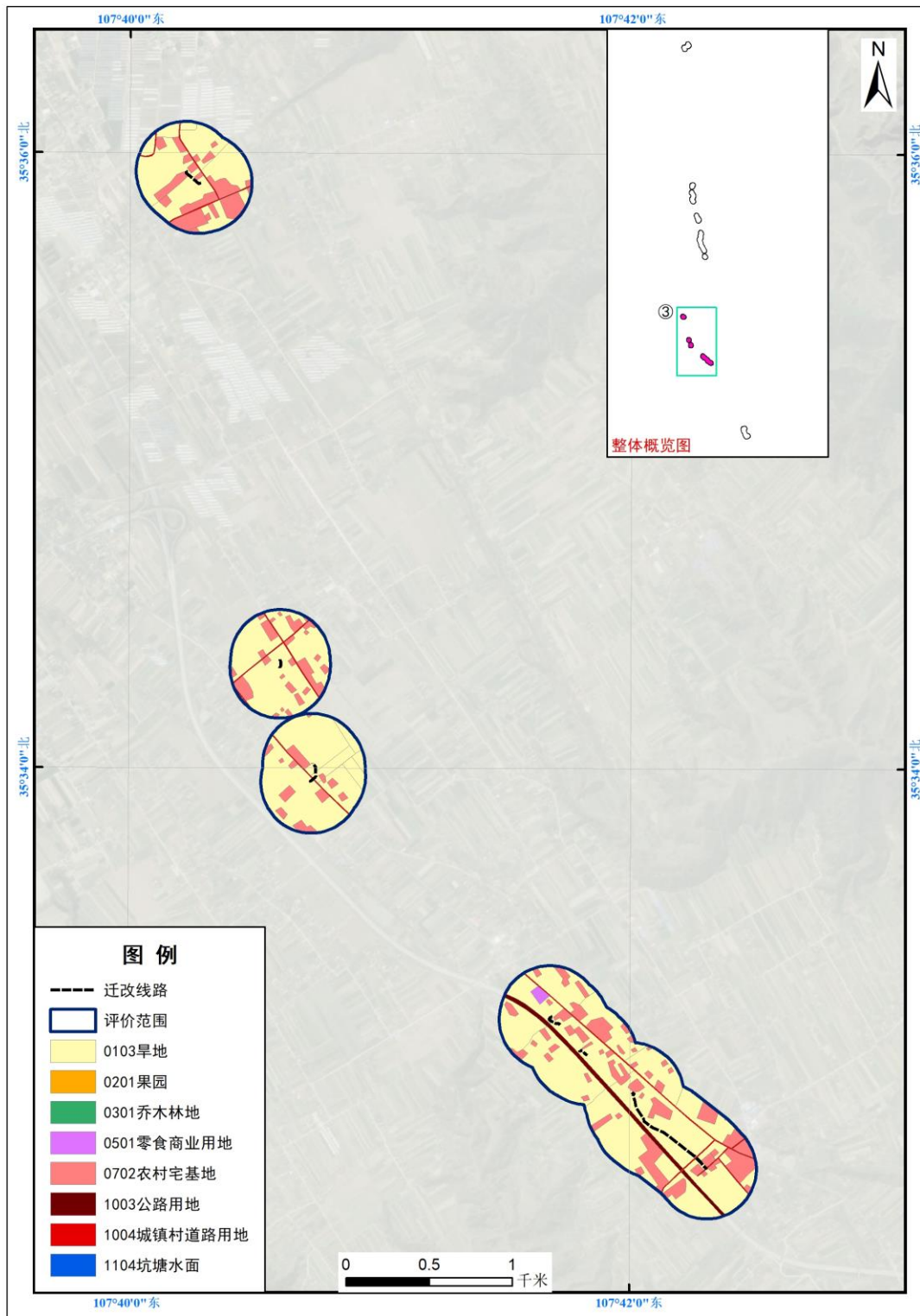


图 3.3-2 (3) 评价范围土地利用现状图

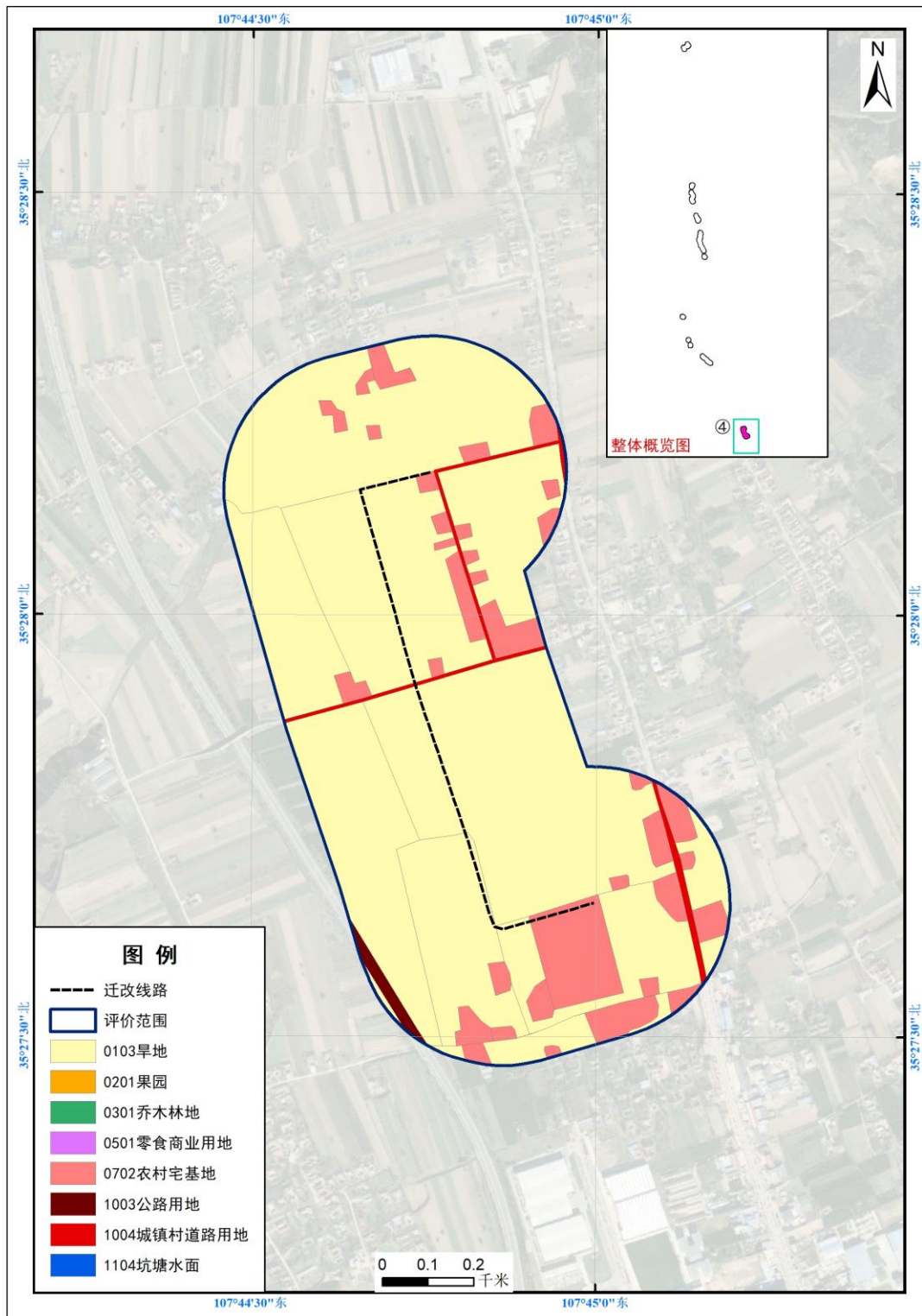


图 3.3-2 (4) 评价范围土地利用现状图

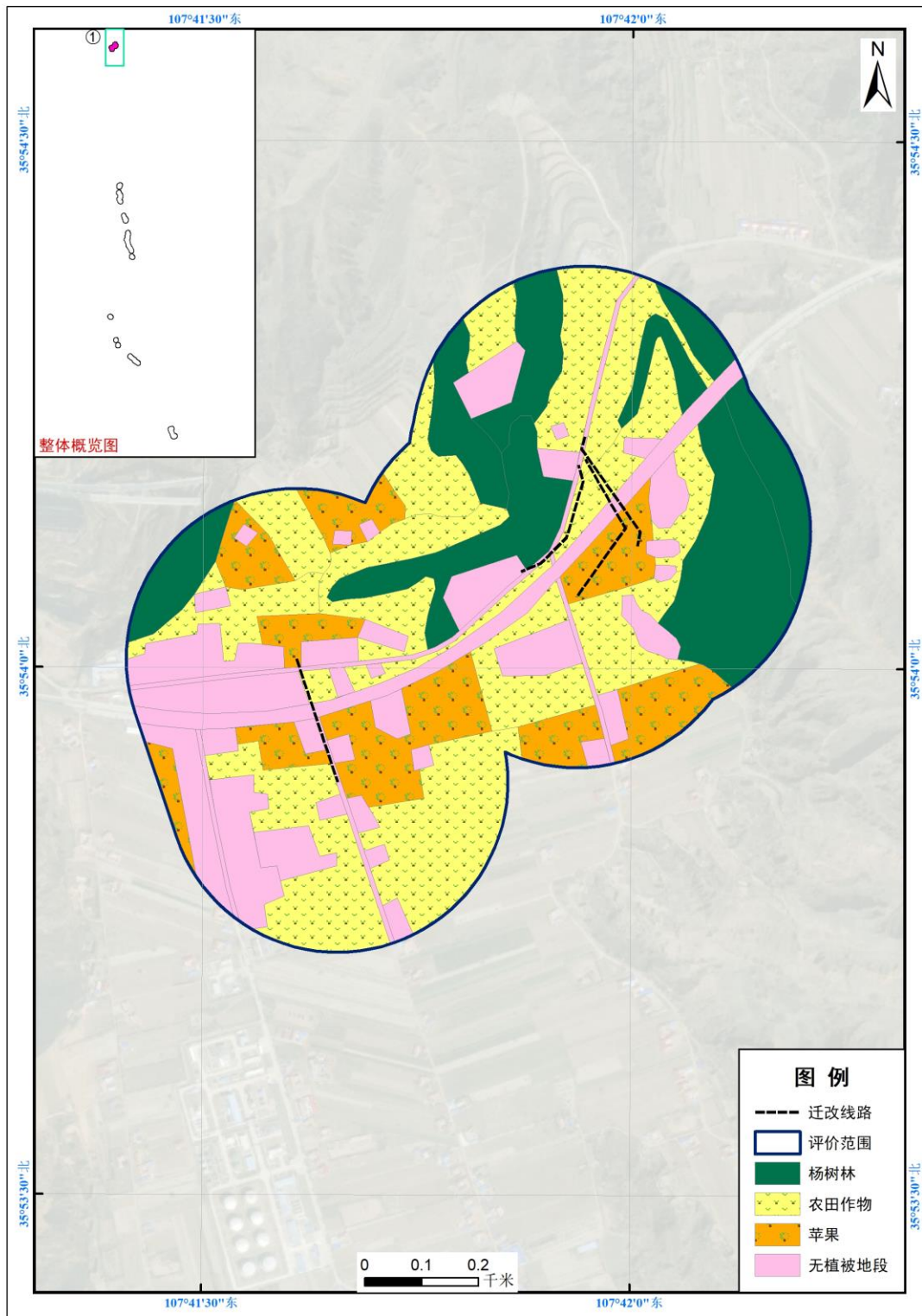


图 3.3-3 (1) 评价范围植被类型图

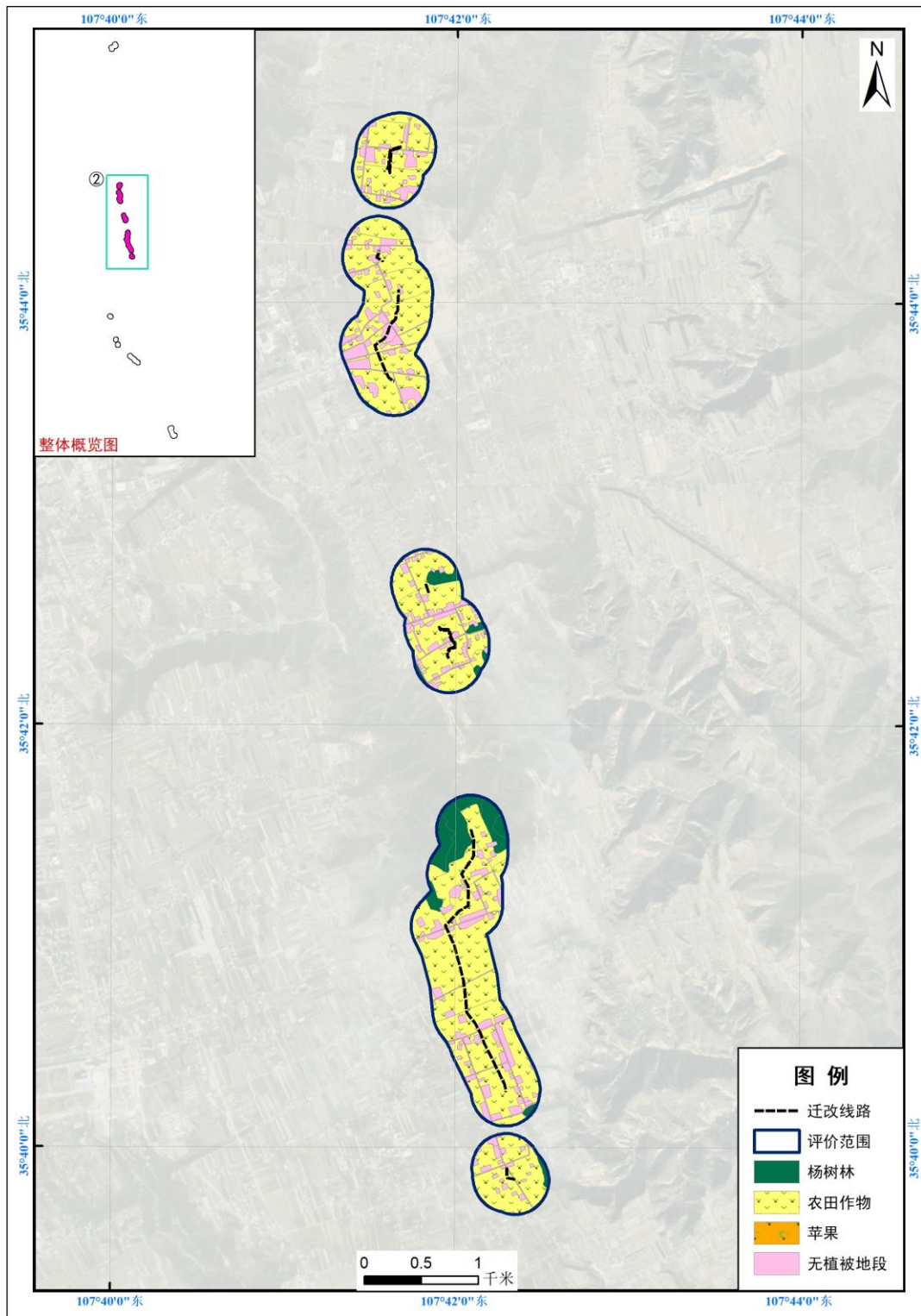


图 3.3-3 (2) 评价范围植被类型图

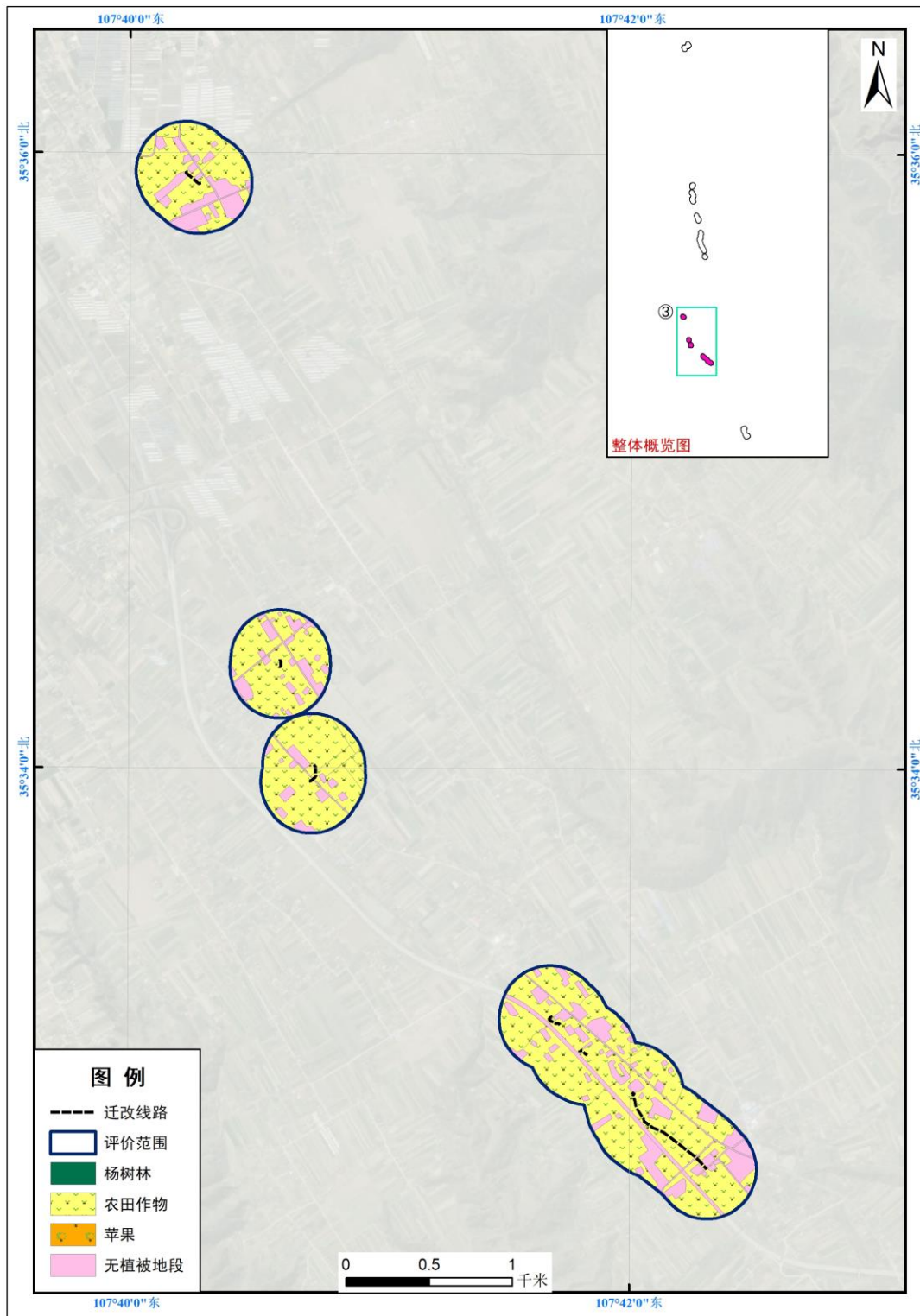


图 3.3-3 (3) 评价范围植被类型图

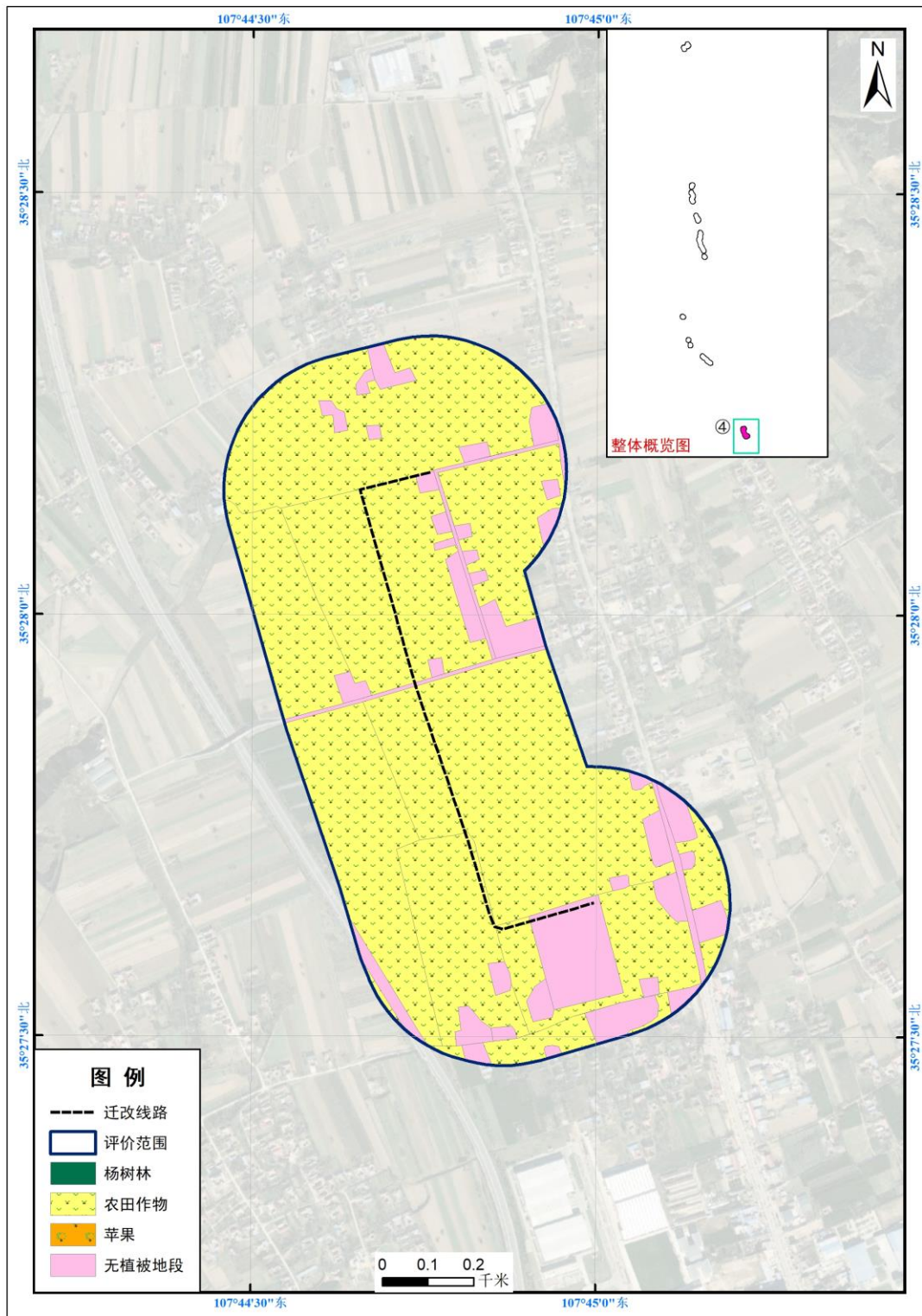


图 3.3-3 (4) 评价范围植被类型图

3.3.4 动物资源

(1) 野生动物

根据调查，评价区的野生动物组成比较简单，种类较少，多为常见种类，物种组成以小型兽类和鸟类为主。兽类主要有黄鼬、狗獾、蒙古兔、花鼠、达吾尔黄鼠、大仓鼠、小家鼠等；野生禽类主要有啄木鸟、杜鹃、小沙百灵、家燕、喜鹊、大嘴乌鸦、麻雀等。野生动物主要分布在林地及灌草丛中。

(2) 饲养动物

家畜主要有羊、牛、马、驴、骡、猪、兔、犬、猫等；家禽主要有鸡、鸭、鹅等；饲养昆虫以蜜蜂为主。

据调查，区内尚未发现有国家、省级重点保护野生动物。

3.4 白龙江引水工程

根据《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），对本项目21段管线中可能涉及白龙江引水工程占地和淹没区的13段管线在庆阳市水务局进行了比对分析，《庆阳市水务局〈关于G309和G244高速公路建设压覆石油设施迁改工程联络复线18#+400等13处项目建设用地与白龙江引水工程占地范围关系识别情况的函〉》表示本项目各段管线占地均与白龙江引水工程占地范围不冲突。

4 环境影响预测与评价

4.1 施工期环境影响分析

4.1.1 大气环境影响分析

4.1.1.1 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、弃土弃渣,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他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 $2.2\sim 3.4\text{mg/m}^3$,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 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。

4.1.1.2 施工机械废气影响分析

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SO₂、NO_x、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_x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。

4.1.1.3 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。

4.1.1.4 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质量影响较小，可接受。

4.1.2 地表水环境影响分析

4.1.2.1 报废管道清管废水

本项目现有管道在带压封堵后切割打开后，对管道扫线后对弃置管线热洗（60℃~80℃）2次，本项目既有管线长8147m，根据本项目管线的规格和长度，项目产生清管废水量为1338.2m³，清管废水经污水罐收集后，最终由罐车拉运，

依托西一注措施废液处理站处理后回注油层，不外排。依托工程及可行性分析见 2.4 节。

4.1.2.2 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 669.1m³，主要污染物为 SS，基本没有其他污染物。试压废水经污水罐收集后，最终由罐车拉运，依托西一注措施废液处理站处理后回注油层，不外排。

4.1.2.3 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 版）》，施工人员用水按 40L/d·人计，排放系数取 0.8，则生活污水产生量为 1.6m³/d，整个施工期产生量为 96m³，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。

项目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，对环境的影响小。

4.1.3 噪声影响分析

4.1.3.1 主要噪声源

建设期噪声源主要包括挖掘机、切割机、焊机等，施工中机械产生的噪声情况见表 2.2-1。

4.1.3.2 预测模式

（1）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_p—距声源 r 处的声压级；

L₀—距声源 r₀ 处的声压级。

4.1.3.3 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 4.1-2。

表 4.1-2 主要施工机械环境噪声源及噪声影响预测结果表 单位：dB(A)

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
推土机	80	66	60	56	54
电焊机	67	53	47	43	41
轮式装载机	84	70	64	60	58
吊管机	75	61	55	51	49
冲击式钻机	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。由上表噪声预测结果表明：

①昼间施工机械噪声在距施工场地 50m 范围内可达到标准限值；夜间在 200m 处基本达到标准限值。

②根据现场调查，部分管段评价区居民点较为集中，交通噪声仅对道路沿线居民产生影响，车辆途经居民点时限速行驶、禁止鸣笛等措施降低交通噪声影响，可避免扰民。

③本项目管线施工过程中，夜间不施工，可避免施工过程中扰民。评价要求项目在居民点附近施工时，尽量避免午休时间进行高噪声设备作业，避免引起扰民。

4.1.4 固体废物影响分析

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、定向钻穿越施工过程中产生的废弃泥浆、新建管道清管过程产生的清管废渣、报废管道回收残油及含油废渣、带压封堵中冷切割断管环节及对报废管道残留物清理过程中产生的吸附落地油的废防渗布、拆除的报废管道、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（1/11+4%），本项目焊条使用量为 45kg，则废弃焊条及焊渣产生量为 5.90kg，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 0.2t，为有价资源回收利用。

③废弃泥浆

顶管钻进过程需使用泥浆，施工作业场地两侧设泥浆收集设施，施工过程中泥浆循环使用。定向钻施工结束后，会产生废弃的反排泥浆，根据钻孔孔径、长度进行估算，本次返排泥浆产生量合计约 10.5m^3 (12.1t)，泥浆密度按 $1.15\text{t}/\text{m}^3$ 。

返排废弃泥浆主要成分为泥浆配置过程中的粘土及钻孔清理出的黄土等，呈现液态细腻胶状物，失水后变成固态物，属于一般固废。

施工过程中，施工作业场地在穿越段另一端设接收坑，泥浆可以循环使用；施工结束后，将废弃泥浆就近拉运至第二采油厂在庆城、西峰区域的钻井井场，依托钻井井场泥浆不落地收集系统回用于钻井作业，最终与井场产生的废弃钻井泥浆统一处置。

④新建管线的清管废渣

管道试压前需先对管道进行清管，清管过程会产生清管废渣，因清管段管线为新管线，所以清管废渣主要为管内铁锈及组对焊接时可能遗留进入的泥土砂石等杂物，每公里新建管线清管废渣产生量按 1kg 估算，本项目清管废渣产生量约 9.108kg，收集后送至建筑垃圾填埋场填埋处置。

⑤废弃管道的回收残油

报废管道回收残油拟采用临时清管设施，临时清管设施主要包括临时发球筒、临时收球筒及清管器，可不依赖原有管道系统的收发球设施，临时收发球筒结构简单，便于现场应用。发球筒端设注气孔阀门，收球筒端设排污孔阀门。

操作过程主要利用氮气推动清管器将管内残油清除至回收油箱内，再利用油罐车外运至就近的输油站内，回收报废管道中的残油。根据改线段废弃管线长度，本项目废弃段管道残油回收量约 576.7m^3 （按密度 $0.85\text{t}/\text{m}^3$ 折合为 490.2t），外运至庆咸首站或悦乐站作为产品外输。

⑥含油废渣

残油回收后，对报废管道再次进行氮气通球吹扫，将管道壁的残留物进行进一步清理，同时保证管道内部充满氮气，无挥发性气体。此环节会在收球筒排污孔产生含油废渣，主要是管道壁残留的含油废渣等，每公里废弃管线含油废渣产

生量按 2kg 估算，本项目含油废渣产生量约 16.3kg。含油废渣属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物类危险废物），收集后交由有资质单位统一处置。

⑦吸附落地油的废防渗布

带压封堵中冷切割断管环节及对报废管道残留物清理过程中（主要包括回收残油、通球、扫线、置换环节），若操作不当可能会在作业点处产生少量落地油。本次评价要求带压封堵作业、报废管道残留物清理及处置作业过程中，尤其在作业点连接处提前铺设防渗布，严禁落地油落地，吸附落地油的防渗布属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物类危险废物），产生量约 0.2t，收集后交由有资质单位统一处置。

⑧报废管道

基本农田及规划工业园区段旧管线需要拆除，拆除的管道规格均为 L360M- $\Phi 377 \times 8$ ，拆除长度约为 1350m，重量为 15.98kg/m，拆除的管道总重量为 21.57t，经吹扫、热洗后的管道属于一般工业固体废物，交由专业回收机构处理处置。

⑨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 2 个月共计产生生活垃圾 1.5t。生活垃圾设置垃圾桶收集后，送当地生活垃圾收集点处置。

⑩土石方

本项目施工期新建管道土石方挖方量为 2.34 万 m^3 ，填方量为 2.34 万 m^3 （其中 2.22 万 m^3 用于新建管线管沟回填，其余 0.12 万 m^3 用于旧管道拆除管沟回填），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。

4.1.5 土壤、地下水影响分析

4.1.5.1 地下水影响分析

本次评价识别施工期对地下水的影响因素为施工期产生的废水和旧管线拆除前通球扫线产生的落地油。

本项目施工期旧管道清洗废水经事故罐外输至附近站场，经西一注措施废液处理系统处理后，油品回收，废水回注油层，不外排。新管道试压废水依托附近

西一注措施废液处理系统处理后回注油层，不外排。项目不设置施工营地，施工期生活依托附近村庄村民，生活污水经村民旱厕收集后用于农田施肥，不外排。因此，项目施工期废水不会对地下水产生影响。

施工期旧管线拆除前通球扫线产生的落地油若不及时处理，将会残留在土壤中进而随水分下渗污染地下水。根据黄廷林等人《石油类污染物在黄土地区土壤中竖向迁移特性试验研究》，通过室内土柱淋滤动态试验，模拟了石油类污染物在饱水条件下在黄土地区土壤中竖向迁移的过程。试验结果表明，黄土对石油类有很强的截留能力，石油类很难向土壤深层迁移，土壤中可检出的石油类最大迁移深度为 30cm。因此施工期残留的落地油很难通过黄土层污染地下水，但会随降雨下渗影响地下水，石油烃在水中最大溶解度为 18mg/L，根据调查，项目区域年平均降水量为 393.9~527.1mm，降雨量较小，石油类随降雨下渗至地下水的概率很小。同时本次评价提出，旧管线通球扫线过程中，在地面铺设防渗布，保证落地油不会下渗。因此，施工期旧管线拆除前通球扫线产生的落地油对地下水环境影响很小。

4.1.5.2 土壤影响分析

工程施工期对土壤的影响主要是占压造成土壤压实和对土壤表层的剥离，由于挖方取土、填方堆放、土层扰乱以及对土壤肥力和性质的破坏，使占地区土壤失去其原有的植物生长和农业生产能力。根据建设项目的工程内容，管线工程施工过程的土石方开挖、回填对土壤的影响最大。工程对土壤的影响，主要表现为对土壤性质、土壤肥力的影响和土壤污染三个方面。

（1）土壤性质影响

在管线施工、施工便道等施工过程中，土石方开挖、堆放、回填以及材料堆放、人工践踏、机械设备碾压等活动都将对土壤理化性质产生影响。

首先无论是自然土壤还是农业土壤，在形成过程中由于物质和能量长期垂直分异的结果，形成质地、结构、性质和厚度差异明显的土壤剖面构型。工程土石方的开挖与回填，使原土壤层次混合，原土体构型破坏。土体构型被破坏，将明显的改变土体中物质和能量的转移和传递规律，使表层通气透水性变差，亚表层保水、保肥性能降低，从而造成对植物的生长、发育及其产量影响。

其次施工过程中的机械碾压，尤其在坡度较大的地段，甚至进行掺灰固结，这种碾压或固结，将大大改变土壤的紧实程度，与原有的上松下紧结构相比，极不利于土壤的通气、透水作用，影响作物生长，甚至导致压实的地表寸草不生，形成局部线状人工荒漠现象。

（2）土壤肥力影响

土壤中的有机质、氮、磷、钾等养分含量，均表现为表土层远高于心土层；施工期土石方的开挖与回填，将扰动甚至打乱原土体构型，使土壤肥力状况受到较大的影响。

据资料统计，即使在实行分层堆放、分层回填措施下，土壤的有机质也将下降 42.6~46.5%左右，氮下降 27~50.6%，磷下降 33.3~46.0%，钾下降 26.3~32.5%，这表明即使对表层土实行分层堆放和分层覆土，工程开挖对土壤养分仍具有明显的影响。拟建项目主要分布在黄土梁区，土地利用类型现状以林地、荒草地为主。因此在土石方开挖、回填过程中，必须严格对表层土实行分层堆放和分层回填，尽量减小因工程开挖施工对土壤养分的影响。

（3）土壤污染影响

管线施工表土剥离及覆土、弃土弃渣临时拦挡，施工季节尽量选在非雨季，可有效降低水土流失产生量。

工程施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾，包括施工人员的一次性餐具、饮料瓶等废物残留于土壤中，这些在土壤中难以生物降解的固体废物，影响土壤耕作和作物生长。因此，施工时必须对固体废物实施严格的管理措施，进行统一回收和专门处理，不得随意抛撒。

4.1.6 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、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。

4.1.6.1 压占土地对土地利用结构的影响

本项目临时占地主要包括管线施工作业带（8~8.7m）临时占地，占地面积 8.90hm²，占地类型主要为旱地、园地；本项目对土地的破坏方式主要为管沟开

挖、管材、土方及建筑材料堆放、施工人员践踏等；项目占地破坏程度以中度破坏为主。临时性占地将破坏土地上的植被，对土地利用功能影响较大。但施工结束后，经场地平整、播撒应季植物等措施，临时占地可基本恢复原土地利用类型，对生态环境影响较小。

4.1.6.2 对地表植被的影响

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，植物恢复需经过较长时间。

本工程不单独设置施工营地；不单独设置堆管场，依托管线附近站场、井场做堆管场；不设置施工便道，车辆运输主要依托油区现有道路。

管线工程对植被的影响呈线状分布，从工程类别的影响来看，管线施工为临时占地，施工过程中原有植被破坏面积可占到 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。

工程占地范围内破坏的植被均为该区域内的常见种或广布种，不会对当地植物群落的种类组成产生影响，也不会造成植物物种的消失，总体看来，工程对当地植被的影响是可以接受的。

4.1.6.3 对野生动物的影响

(1) 施工噪声对动物影响分析

本项目对野生动物的影响主要发生在施工期。施工期大量施工机械和人员活动惊吓、干扰施工区附近动物的活动。土石方开挖，施工机械作业噪声和震动对野生动物也会造成影响。根据噪声预测结果推测，施工噪声影响范围将超过施工现场周围 200m 之外，

因此施工现场噪声可能使动物避开施工现场。施工影响是属于短期的、临时的影响。施工完毕后，施工影响大多会逐渐消失，野生动物会恢复原有的活动范围。

(2) 施工活动对动物栖息地影响分析

工程施工期将造成植被的损失和局部土地类型的改变,导致动物栖息地短暂性消失。昆虫(特别是甲壳虫)和其他无脊椎动物,爬行动物和小型啮齿类动物暂时迁移。管道施工面窄、范围小,且施工期较短,影响时间短,施工后又可恢复,对动物食物链无多大破坏。施工期管道周围地区的空间足以确保迁移的物种找到替代栖息地。当植被恢复后,迁出的动物会迁回被破坏的区域。因此,管道对沿线野生动物不会产生明显影响。

由于野生动物活动的不确定因素,工程建设对野生动物影响不可避免,对野生动物影响也局限于施工区域附近一定范围。施工单位应采取积极措施,最大程度地减缓工程对野生动物的影响。施工前先对施工人员进行保护野生动物教育,严禁捕杀野生动物和随意破坏林地植被。

施工期不会对区域野生动物种群分布产生影响,通过采取动物保护措施可降低施工建设对野生动物的影响,工程施工对陆生野生动物活动影响较小。总体分析,本工程建设对野生动物影响较小。

(3) 施工活动对重点保护动物的影响分析

根据调查,项目评价区及周边未发现国家重点保护野生动物分布。环评要求在项目建设过程中,加强对施工人员活动的控制,减少对野生动物的干扰,夜间尽量减少活动;合理安排施工时间,在动物活动频繁季节停止施工;施工结束后尽快对临时占地进行恢复,确保野生动物生境不受影响。

综上所述,项目施工期较短,项目建设对野生动物的影响较小。

4.1.6.4 对基本农田影响分析

(1) 影响因素

本项目新建管线及既有管线拆除涉及基本农田,项目临时占用基本农田的数量约为 3208m²,施工作业带的建设及管沟的开挖势必会对基本农田造成影响。本项目为管线工程,施工期间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 4m 范围内的农作物由于挖掘出的土方堆放、人员践踏、施工车辆的碾压等影响,将使施工带范围内的农田植被遭到破坏,使植物赖以生长的土壤环境受到扰动,最终表现为对农业生产的影响。

(2) 影响分析

①工程对基本农田的影响主要表现在开挖作业带范围内,对开挖作业范围外的基本农田,除在施工过程中扬尘对植物的生产有部分影响外,无其他影响。

②根据表 4 项目与《基本农田保护条例》符合性分析,本项目不涉及条例禁止的建设活动,且本项目施工阶段采取分层开挖、分层堆放、分层回填的保护措施,仅短期内会对农作物生长产生一定的影响,不会对基本农田产生长期破坏性影响。另外,考虑本项目管线泄漏风险对基本农田的影响,本次评价提出风险防范措施和应急预案,在管线发生泄漏时,管线两端站场截断阀立即关闭,抢险人员立即对泄漏点进行排查并上报行政主管部门和农业行政主管部门,抢险完成后,对污染土壤进行修复治理,可将对基本农田的影响控制在可接受范围内。

③根据《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资规〔2019〕1 号)规定:“临时用地一般不得占用永久基本农田,建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的,在不修建永久性建(构)筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下,土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案,经县级自然资源主管部门批准可临时占用,并在市级自然资源主管部门备案,一般不超过两年。”本项目占地均属于临时占地,且在施工期采取分层开挖、分层堆放、分层回填的措施,施工结束后表层耕作土回填,保证土壤质量有利于农作物生长,对基本农田影响很小。

(3) 基本农田保护要求

本次评价提出,①建设单位在确定占用基本农田具体数量后,应办理临时用地土地使用手续,特别是基本农田临时占用的批准手续,协助沿线土地管理部门做好土地占用的补偿工作和基本农田的保护工作,并应做好施工结束后临时用地的复垦工作。②施工期应严格控制施工作业带宽度,执行分层开挖的操作制度,即表层土与底层土分开堆放,并采取适当的水土保持措施;管沟填埋时,也应分层回填,即底土回填在下,表土回填在上;根据当地农业活动特点,避免在收获时节进行施工,减轻对农业生产破坏造成的损失;加强施工管理,不得向农田内排放废水、废渣等;严格限制施工人员的行为,不得肆意践踏、破坏农作物。③提前做好与农户的沟通协商补偿工作,根据土地恢复时间给予农户补偿,避免出现纠纷。

综上，本项目管线建设对农田及农作物的破坏是暂时的，只要在施工过程中严格落实措施，做好基本农田保护，则项目建设对基本农田影响很小。同时，项目建设完成后通过对临时用地进行复垦，经过 1-2 年的时间，农田可基本恢复为原有生产水平，不会对农作物的生长造成影响。

4.1.6.5 生物多样性影响分析

本项目的建设将对生态系统的结构和功能产生一定影响，但本项目临时占地面积相对较少，占地分散于评价区域内，因此仅对局部生态系统的结构和功能产生临时性影响。从整个评价区来看，项目建设不会减少生态系统的数量，不会导致生态系统类型多样性降低，更不会降低野生维管束植物的丰富度；施工期施工噪声和人员活动会降低工程区附近野生动物数量和种类，但随着施工结束采取生态恢复措施后，野生动物会恢复原有的活动范围；评价区内无中国特有野生动物和植物、无受威胁物种，工程只要在生态恢复时，不引进外来物种，就不会涉及外来物种入侵问题，对外来物种入侵度、物种特有性和受威胁物种的丰富度影响很小。因此，在采取必要的生态保护措施后，不会改变评价区生物多样性的完整性和稳定性，对评价区内的生物多样性影响较小。

4.1.6.6 生态系统影响分析

本项目的建设将对农业生态系统、草地生态系统和林地生态系统的结构和功能产生一定影响，但本项目占地面积相对较少，占地分散于评价区域内，因此仅对局部生态系统的结构和功能产生临时性影响。

施工活动的扬尘、噪声以及对植被的剥离、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。

（1）施工活动造成评价区植被数量减少和植被覆盖度降低，但施工过程中大部分为临时占地，且分布较为分散，在施工结束后及时进行施工迹地恢复，植被可恢复到原有状态，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。

（2）施工活动对评价区内的动物产生一定影响，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。

(3) 由于本项目所处区域属于生态脆弱区，该区域多年来不断进行退耕还林。项目在工程结束后，在建设项目占地处和周边进行植被恢复；同时，由于人力财力进入项目区域，生态补偿等措施的实施，将带动建设项目周边未扰动区域的植被甚至生态系统向好的方面演替，区域整体植被恢复进程加快，由此形成一个相对稳定的半自然生态系统。

总体来看，该工程不会减少生物多样性，不会改变评价区生态系统的完整性和稳定性，项目建设后形成的半自然生态系统对原有生态系统的正面影响大于负面影响。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影响较小。

4.1.6.7 对区域水土流失影响分析

(1) 工程对水土流失的影响分析

施工期对区域水土流失的影响，影响范围集中，主要在工程临时占地及周边区域内，工程扰动地表和损坏植被呈明显的线状分布，所造成的水土流失也呈线状分布。

评价区属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。因此，本项目在施工中需严格控制施工作业带、临时便道等临时占地的范围，对陡坡段设置拦挡以及排水措施，保护坡脚稳定，防止地表被降雨径流冲刷；施工结束后及时播撒草籽，还耕复种，恢复当地生态功能。

(2) 可能造成水土流失危害

①对土地资源的破坏和影响

工程扰动地貌、破坏土地和植被面积 9.213hm^2 ，在施工破坏和弃土堆放过程中，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。

(3) 水土保持分区及防治措施

管线施工中涉及的土体被剥离、扰动,从而使原地表土壤、植被遭到破坏,增加了裸露面积,表土的抗蚀能力减弱,在暴雨及地表径流作用下会产生严重的水土流失。

水土流失防治措施体系主要由工程措施、植物措施和临时措施 3 部分组成,水土流失防治的重点为开挖的边坡。工程措施包括管道作业带和临时占地的土地平整,穿越冲沟时的毛石混凝土挡墙、浆砌石防冲墙、草袋子截水墙等;临时措施包括临时覆盖、临时拦挡和临时排水沟等。植物措施包括在施工结束后播撒应急植物、还耕复种等。临时措施主要是开挖土方的密目网苫盖和编织袋拦挡等。

4.1.7 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环境基础。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 4.1-3。

表 4.1-3 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扬尘控制不力追究领导责任

项目	管理项目	管理内容	管理要求
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《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）
水环境	试压废水	经污水罐收集后，最终由罐车拉运，依托西一注措施废液处理站处理后回注油层，不外排	全部回用，不外排
	清管废水		
	生活污水	不设生活营地，依托周边站场、周边居民点旱厕	
固废	焊渣	作为有价资源回收利用	合理处置
	废包装材料及废金属		
	废弃泥浆	属一般固废，废就近拉运至第二采油厂在庆城、西峰区域的钻井井场，依托钻井井场泥浆不落地收集系统回用于钻井作业，最终与井场产生的废弃钻井泥浆统一处置	
	试压清管废渣	收集后送至建筑垃圾填埋场填埋处置	
	吸附落地油的废防渗布	收集后交由有资质单位统一处置；	
	含油废渣		
	拆除废弃管道	经吹扫、热洗后的管道属于一般工业固体废物，交由专业回收机构处理处置	
	生活垃圾	设垃圾桶送当地生活垃圾收集点处理	
	报废管道回收残油	利用氮气推动清管器将管内残油清除至回收油箱内，再利用油罐车外运至就近的输油站内，回收报废管道中的残油。	
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，包括纪录制度、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。

（3）环境管理时段

环境管理时段为接收环境管理委托至项目试生产环保核查结束。

4.2 营运期环境影响评价

本项目管线采用密闭输送方式，本次改线段不新增原有输油管线的集输规模，管线正常情况下无废气、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。

4.2.1 环境空气影响分析

本项目管道密闭输送，仅在管道两端场站收发球处新增少量的非甲烷总烃，由于本项目不新增集输规模，因此不新增非甲烷总烃无组织排放。本次环评不对大气环境影响进行评价。

4.2.2 地表水环境影响分析

本项目管道密闭输送，正常情况下不会对地表水产生影响。本次环评要求增加穿越段管道壁厚，提高防护等级，加大巡线频率，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，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。

4.2.3 地下水环境影响评价

4.2.3.1 地下水环境影响识别

（1）污染源识别

根据识别的污染因素，项目运行期的地下水污染源为输油管线。

（2）地下水污染途径识别

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；非正常状况下，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，下渗进入地下水，造成地下水污染。

因此本项目的地下水污染途径主要为：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。

4.2.3.2 正常状况地下水环境影响分析

本项目管线采用密闭输送方式，正常运行状况下不会对地下水产生污染。按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，已依据相关要求设计地下水污染防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测。

4.2.3.3 非正常状况地下水环境影响分析

本项目管线两端设压力检测装置，原油在非正常状况下发生渗漏后，压力检测装置及时响应，在短时间内启动管线两端阀门，使原油的泄漏量控制到最小，同时抢修队伍迅速找到泄漏点，在泄漏点开挖采取防渗措施的吸油池，及时收集、围堵或导流泄漏的原油，防止原油向周边流散，在抢修队伍到达泄漏点收集泄漏原油之前，原油将在泄漏点周边漫流并下渗一定量的原油进入地下水，可能造成地下水污染。所以，本次评价主要针对输油管线非正常状况下的渗漏进行预测。

本次地下水环境评价工作等级定为二级，本次采用解析法进行预测分析。

（1）预测情景及源强

本项目运行期输油管线有可能受腐蚀等发生渗漏，由于管线发生渗漏的位置难以确定，本次评价重点分析当泄漏点位于水位埋深较浅的区域时对地下水环境的影响，预测主要针对第四系黄土潜水含水层。

管线沿线设压力检测装置，原油在非正常状况下发生渗漏后，压力检测装置及时响应，并启动两端站场阀门，压力检测装置可在 10min 内得到响应，使原油的泄漏量控制到最小，同时抢修队伍人工迅速找到泄漏点，在泄漏点开挖采取防渗措施的集油池，及时收集、围堵或导流泄漏的原油，防止原油向周边流散，在抢修队伍到达泄漏点收集泄漏原油之前，原油将在泄漏点周边漫流并下渗一定量的原油。

原油的渗漏量由两部分组成，分别为两端站场阀门启动前原油在管道压力作用下的渗漏量，以及两端站场阀门启动后，管线内的原油在重力作用下的自流泄漏。

两端站场阀门启动前原油在管道压力作用下的渗漏量通过伯努利方程计算，考虑最不利影响，泄漏点位于管道底部，计算公式如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L —泄漏速率，kg/s；

P —管线内介质压力， $6.3 \times 10^6 \text{Pa}$ ；

P_0 —管线外环境压力， $1.01 \times 10^5 \text{Pa}$ ；

ρ —泄漏液体的密度， 850kg/m^3 ；

g —重力加速度， 9.81m/s^2 ；

h —破损处之上液位高度， 0.361m ；

C_d —液体泄漏系数， 0.65 ；

A —破损面积，假设破损小孔直径为 5cm ，破损面积为 0.002m^2 。

经计算原油的渗漏量 Q_L 为 133.485kg/s ，压力检测装置应急响应时间为 30min ，即原油的总渗漏量 282.67m^3 。两端截断阀启动后，原油在重力作用下的自流泄漏的长度按 1km 考虑，管线内原油量为 102.35m^3 ，因此管道因腐蚀、老化等原因泄漏，原油的泄漏总量为 385.03m^3 。一般情况下，在管线泄漏后，抢修队伍采取措施及时收集、围堵或导流的情况下， 98% 原油进行可进行收集或堵截， 2% 原油会下渗，挥发率忽略不计，即有 7.70m^3 的原油下渗至地表。根据现有资料和经验参数，确定评价区内的包气带去除率为 0.8 ，则残留在包气带的油品量约为 1.54m^3 (1309kg)。

假设残留物存在的平面面积为 50m^2 ，则受到降雨入渗溶解，大气降雨取当地多年平均降雨入渗强度，根据气象资料，西峰区、庆城县、宁县多年平均降雨量为分别为 465.7mm 、 393.9mm 、 527.1mm ，本次预测按最不利因素考虑，取宁县多年平均降雨量 527.1mm 计。根据甘肃省水资源综合规划中《地下水资源量评价报告》和董志塬岩性条件、分区降水大小分析，入渗系数 0.11 ，则入渗强度为 57.98mm/a ，根据泄漏后平面面积 50m^2 ，计算年大气降水入渗补给量为 $2.899 \text{m}^3/\text{a}$ ，即平均为 7.943L/d 。石油类在水中的溶解度一般为 $5-18 \text{mg/L}$ ，因此本次取石油类在水中最大溶解度 18mg/L 做为原油的初始浓度，则石油类入渗量为 0.143g/d ，在经过长时间入渗、降雨淋滤等作用后，最终全部进入到含水层。

(2) 预测模型

事故状态下的地下水溶质运移模拟可看作是一维稳定流动二维水动力弥散问题，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），此次预测采用平面瞬时点源污染问题水动力弥散方程解析解作为预测数学模型。

平面连续点源污染水动力弥散方程如下：

$$C(x,y,t) = \frac{m_M/M}{4\pi n\sqrt{D_L D_T t}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

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，g/L；

M--含水层厚度，m；

m_M--长度为 M 的线源瞬时注入污染物的质量，kg；

U--水流速度（m/d）；

n--孔隙度；

D_L--纵向弥散系数（m²/d）；

D_T--横向 y 方向的弥散系统（m²/d）；

π --圆周率。

（3）预测因子及标准

本次评价重点对特征污染因子石油类进行预测。

表 4.2-1 预测因子的检出限值和标准限值

预测因子	分析依据	检出限值 (mg/L)	参考标准	标准限值 (mg/L)
石油类	水质石油类的测定 紫外分光光度法 HJ 970-2018	0.01	《地表水环境质量标准》 (GB 3838-2002) III 类标准	0.05

（4）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、365d 和 1000d。

（5）预测参数

污染物运移模型参数的确定如下表所示。

表 4.2-2 评价区各含水层预测模型参数

含水层	厚度 M	渗透系数	水力坡	有效孔	流速	纵向弥散系数	横向弥散系数
-----	------	------	-----	-----	----	--------	--------

	(m)	K (m/d)	度 I	隙度 n	(m/d)	D _L (m ² /d)	D _T (m ² /d)
第四系风积黄土含水层	40	0.476	1.5%	0.43	0.02	0.2	0.02

(6) 预测结果

利用平面连续点源污染水动力弥散方程解析解,计算出泄漏点周围石油类污染物的浓度值,并画出平面二维等值线图。将污染物浓度超过标准限 0.05mg/L 的范围标为红色,用以刻画超标范围,当预测结果小于检出限时视同对地下水环境几乎没有影响。污染物浓度超过检出限 0.01mg/L 的范围标为蓝色,用以刻画污染物的影响范围,最大运移距离为污染晕运移的最远距离。具体预测分析结果如下:

本次预测选取了 100d、365d、1000d 三个时间点,当输油管线发生泄漏后,随着时间推移,石油类在黄土含水层中的运移情况见表 4.2-3 和图 4.2-1~图 4.2-4。图中 (0, 0) 点为泄漏点位置,横轴正方向为地下水流向。

表 4.2-3 黄土潜水含水层石油类运移特征表

预测时段	影响范围 (m ²)	超标区范围 (m ²)	超标距离 (m)	最大运移距离 (mg/L)	下游最大浓度
100d	1	/	2	/	0.013
365d	20	/	5	/	0.019
1000d	53	/	10	/	0.023

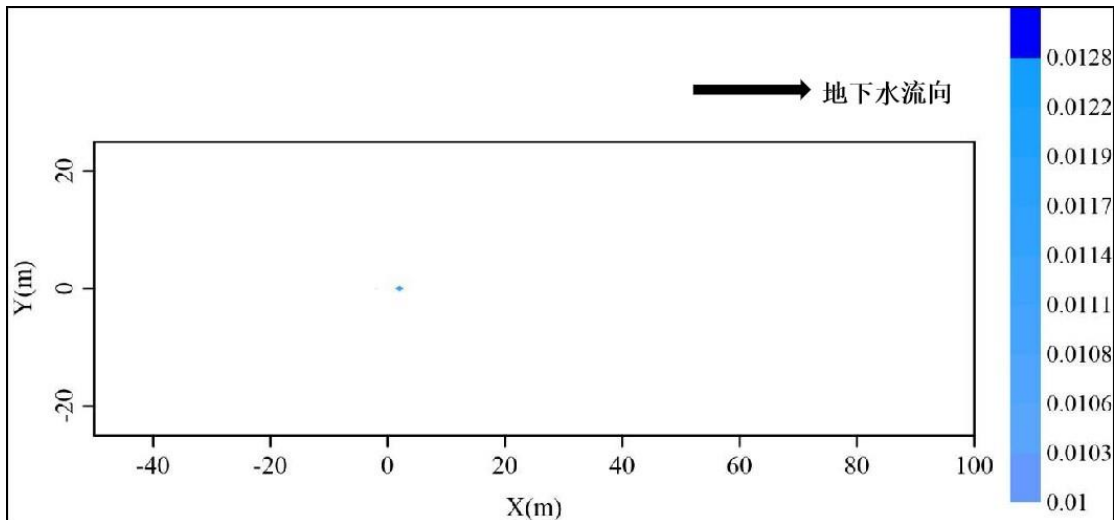


图 4.2-1 输油管线泄漏石油类在黄土含水层运移 100d

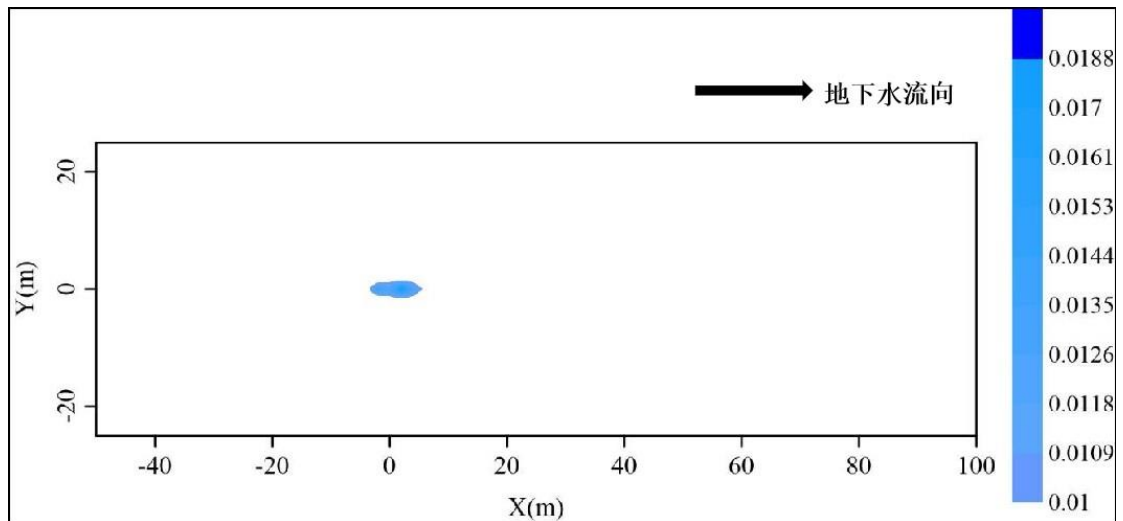


图 4.2-2 输油管线泄漏石油类在黄土含水层运移 365d

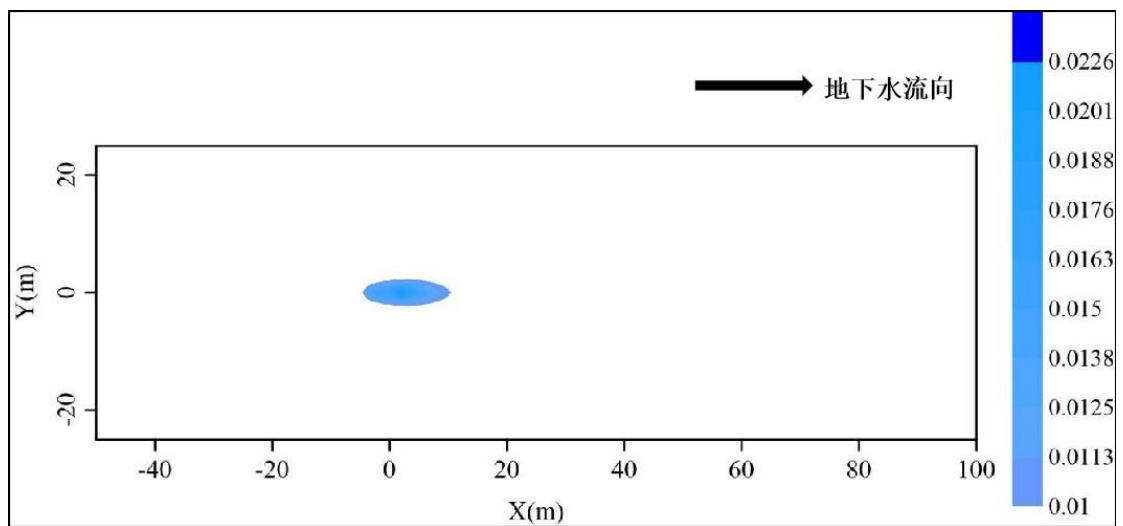


图 4.2-3 输油管线泄漏石油类在黄土含水层运移 1000d

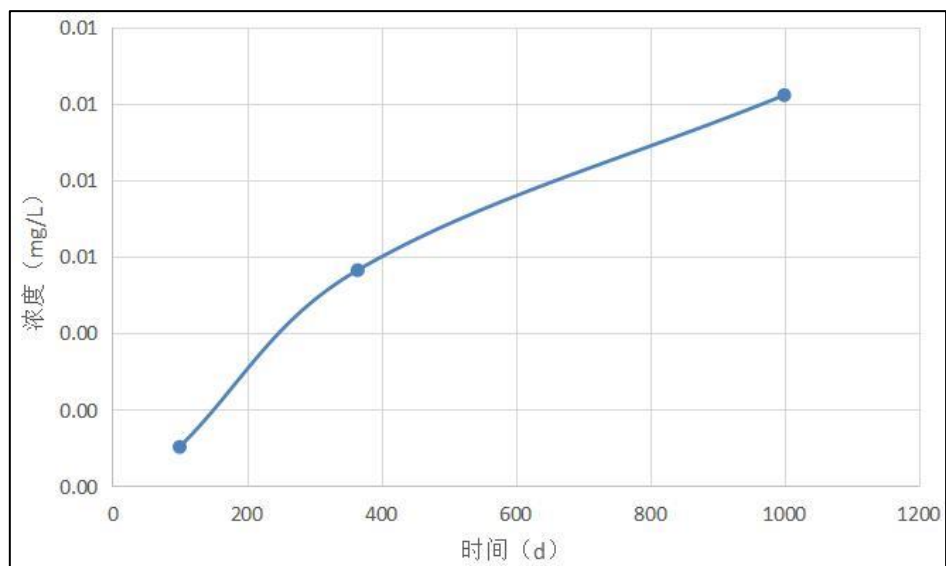


图 4.2-4 泄漏点下游 10m 处历时浓度图

从图表中可以看出，在假设的非正常状况下，在第 100d 时，石油类浓度最大为 0.013mg/L，污染晕最大迁移距离为 1m，随着时间的推移，石油类浓度逐渐变小，第 365d 时，石油类浓度最大为 0.019mg/L，污染晕最大迁移距离为 1m；第 1000d 时，石油类浓度最大为 0.023mg/L，污染晕最大迁移距离为 10m。石油类在黄土含水层中运移预测时间段内均不存在超标范围。

4.2.3.4 地下水保护目标影响分析

根据上述影响预测结果，典型输油管线在发生破裂导致原油泄漏后，在压力检测装置和相关应急措施的作用下，地下水中石油类浓度未出现超标情况，不会影响到管线周边的环境敏感目标（本项目分散式水源井距离管线最近距离为 52m），因此本项目地下水环境影响分析结果满足《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610—2016）的要求。

4.2.4 土壤环境影响分析

4.2.4.1 土壤影响类型及影响途径识别

根据项目特点，本项目土壤影响主要为污染型，不涉及生态影响，运行过程中可能导致土壤污染的事故包括：①输油管线运行过程中，管线防腐穿孔、误操作及人为破坏等原因造成管线破裂使原油泄漏；②自然灾害引起的管线原油污染事故。此类污染事故主要是原油泄漏后垂直入渗对土壤的污染，不会溢出地表。因此，本次评价土壤环境影响评价不考虑地表径流。

土壤环境影响类型及影响途径识别见下表。

表 4.2-4 项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同阶段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
运行期	/	/	√	/

表 4.2-5 项目土壤环境影响类型与影响途径表

污染源	污染途径	污染指标	备注
输油管线	垂直入渗	石油类	非正常情况下管线泄漏

4.2.4.2 评价等级、评价范围及保护目标

（1）评价等级、评价范围

本项目土壤评价工作等级为二级，土壤环境影响评价范围为输油管线边界两侧向外延伸 200m。

（2）敏感目标

建设项目影响途径主要为垂直入渗污染，不存在沉降污染，根据 1.6 主要环境保护目标分析，项目评价范围内均没有森林公园、重要湿地等敏感保护目标，土壤环境敏感目标主要为评价范围内的耕地和居民区等。

4.2.4.3 正常情况土壤环境影响分析

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，正常运行状况下不会对土壤产生污染。

4.2.4.4 非正常情况土壤环境影响分析

管线因内腐蚀、人为破坏等原因发生原油泄漏垂直入渗，对土壤环境造成影响，主要污染物为石油烃。因此本次选取《土壤环境质量建设用地土壤污染风险筛选值》（GB36600-2018）中控制的石油烃类作为预测因子

（1）预测模型

评价采用《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 推荐的一维非饱和溶质运移模型进行预测，该方法适用于某种污染物以点源形式垂直进入土壤环境的影响预测，重点预测污染物可能影响的深度。一维非饱和溶质垂向运移控制方程如下：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：：c--污染物介质中的浓度，mg/L；

D--弥散系数，m²/d；

q--渗流速率，m/d；

z--沿z轴的距离，m；

t--时间变量，d；

θ--土壤含水率，%。

初始条件

$$c(z, t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0$$

边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，其中式 1 适用于连续点源情景，式 2 适用于非连续点源情景。

$$c(z, t) = c_0 \quad t > 0, z = 0$$

$$c(z, t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

(2) 模型概化

①模型参数选取

模型解算采用 Hydrus-1D 软件，利用软件建立评价区黄土溶质模型。

根据区域水文地质条件，包气带主要为第四系中上更新统风积黄土，包气带厚度较大，岩性为淡黄色黄土。由于第四系土层垂直方向上岩性变化特征不明显，整体概化为 1 层，岩性概化为壤土，利用 Hydrus-1D 进行拟合获取土壤水分特征曲线参数（图 4.2-5），土壤垂直渗透系数取 0.46m/d。本次预测采用的土壤相关参数见表 4.2-6。

表 4.2-6 黄土水分特征曲线拟合参数

θ_r	θ_s	θ_α	n	l
0.078	0.43	0.036	1.56	0.5

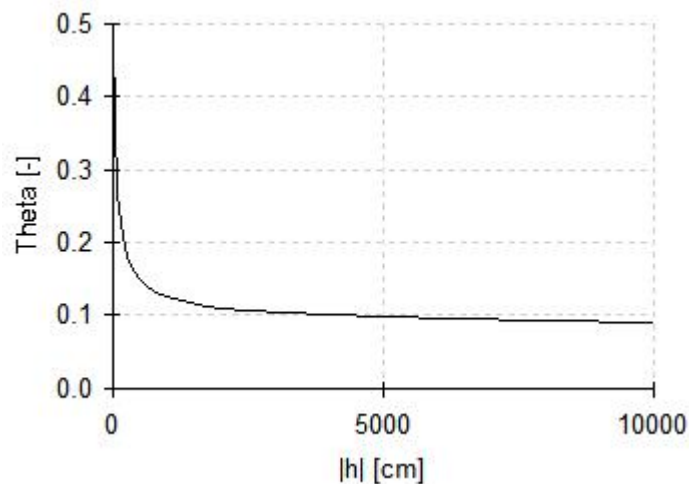


图 4.2-5 土壤水分特征曲线拟合图

②预测情景设置

根据工程分析，将输送介质石油类作为预测因子。输油管线泄漏后，建设单位发现并在短时间内回收，清理时间按 12h 考虑，由于输油管线中原油含量高，

残留在包气带中的原油不易清理，之后已经下渗的污染物继续向下运移，同时上部降雨入渗对残留的石油不断溶解后继续向下运移。

根据地下水预测内容，输油管线泄漏时，有 7.70m^3 (6.545t) 的原油下渗至地表，按照净化油含水率 0.3% 考虑，因此管道破裂后，原油中水的泄漏总量为 19.635L，假设泄漏后平面面积为 50.0m^2 ，则 12h 内单位强度为 0.7854mm/d，之后受到降雨入渗溶解，大气降雨取当地多年平均降雨入渗强度，根据气象资料，西峰区、庆城县、宁县多年平均降雨量为分别为 465.7mm、393.9mm、527.1mm，本次预测按最不利因素考虑，取宁县多年平均降雨量 527.1mm 计。根据甘肃省水资源综合规划中《地下水资源量评价报告》和董志塬岩性条件、分区降水大小分析，入渗系数 0.11，则入渗强度为 57.98mm/a。

表 4.2-6 土壤预测源强表

情景设定	土壤类型	渗漏点	特征污染物	预测源强		泄露特征
				泄漏量	浓度	
输油管道泄露	黄土	输油管道	石油烃	0.7854mm/d	18mg/L	短时下渗 12h
				57.98mm/a	0 mg/L	持续 1000d

③模型范围

本次模拟预测采用垂向一维模型，模型范围为地表至潜水面的范围，由于项目场地位于黄土梁峁区，包气带厚度约 40m，则模型范围为 0-40m。

④初始条件

本次计算为管线泄漏，模型范围与大气相通，则根据多年平均降水入渗补给条件下计算一个含水率稳定分布作为预测模型的初始条件。

⑤水力边界条件

上边界条件：变通量边界；下边界条件：压强水头为 0 的一类边界。

⑥溶质运移边界条件

上边界条件：溶质通量边界；下边界条件：零浓度梯度边界。

(3) 预测结果及分析

基于以上评价因子的源强及模型参数，预测结果见图 4.2-6 所示，输出节点分别为 T1 (10d)、T2 (50d)、T3 (100d)、T4 (500d)、T5 (1000d)。

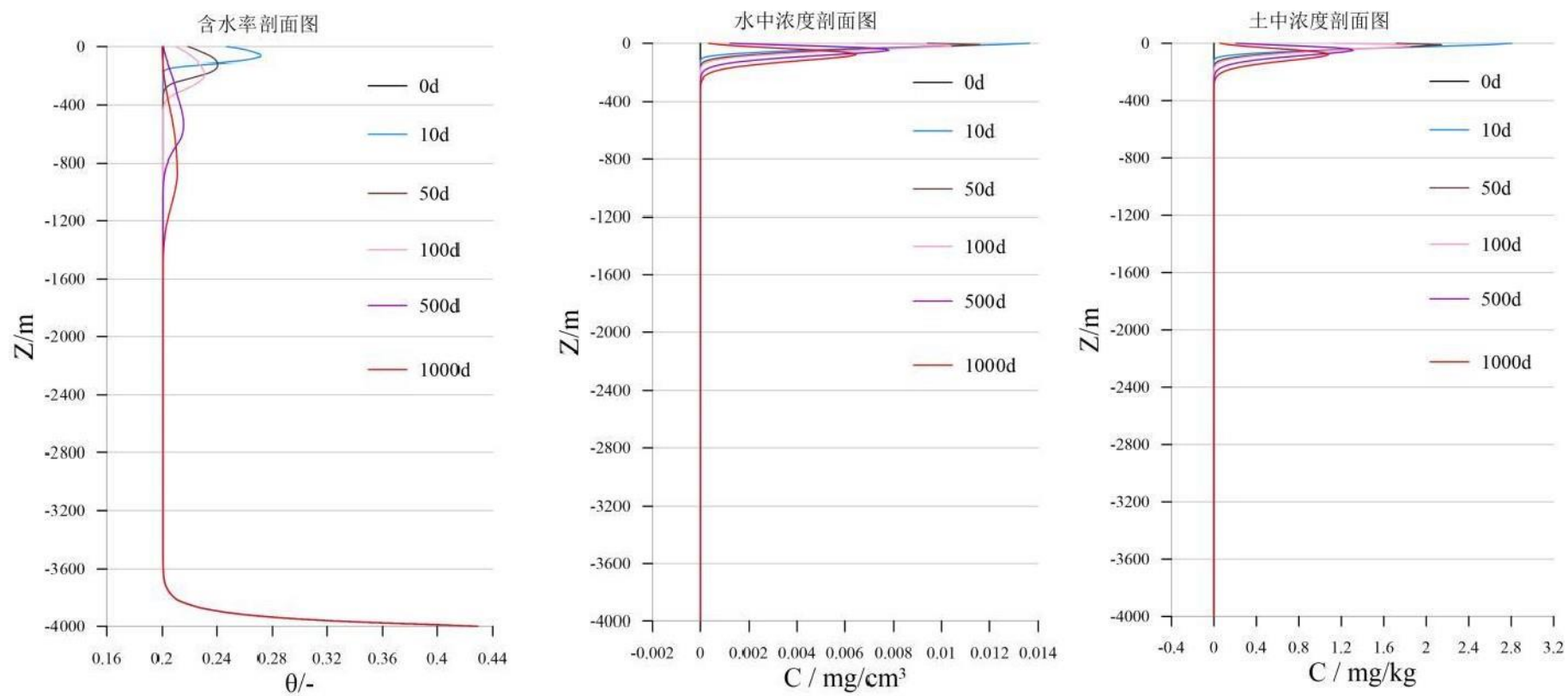


图 4.2-6 石油类在土壤运移剖面特征图

土壤环境质量标准单位为 mg/kg，预测结果为非饱和带土壤水中浓度(单位为 mg/cm³)，因此需要对计算结果进行转换，转换公式为：

$$X=X_0 \times \theta / G_s \times 1000$$

式中：X-土壤中污染物浓度，mg/kg；

X₀-土壤水中污染物浓度，mg/cm³；

G_s-土颗粒容重 g/cm³；

θ -土壤含水率。

根据公式换算后，土壤中石油类质量浓度变化情况如下：

表 4.2-7 石油类一维非饱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	10	2.808	0	1.2	0.001
2	50	2.144	0.1	1.7	0.001
3	100	1.849	0.2	1.9	0.001
4	500	1.311	0.5	2.5	0.001
5	1000	1.077	0.8	3.0	0.001

输油管道泄漏后，一般在土壤中的迁移距离较小。经预测分析，在降雨条件下，管线泄漏后石油类变为可溶态后可随水进一步向土壤深层迁移扩散，但是由于本项目所处区域降雨入渗强度较小，故迁移距离相对较小。

运移至第 10d 时，石油类最大浓度为 2.808mg/kg，此时运移深度为 0.0m；最大运移深度为 1.2m，该点石油类浓度为 0.001mg/kg；

运移至第 50d 时，石油类最大浓度为 2.114mg/kg，此时运移深度为 0.1m；最大运移深度为 1.7m，该点石油类浓度为 0.001mg/kg；

运移至第 100d 时，石油类最大浓度为 1.849mg/kg，此时运移深度为 0.2m；最大运移深度为 1.9m，该点石油类浓度为 0.001mg/kg；

运移至第 500d 时，石油类最大浓度为 1.311mg/kg，此时运移深度为 0.5m；最大运移深度为 2.5m，该点石油类浓度为 0.001mg/kg；

运移至第 1000d 时，石油类最大浓度为 1.077mg/kg，此时运移深度为 0.8m；最大运移深度为 3.0m，该点石油类浓度为 0.001mg/kg。

根据预测结果，随着时间的推移，石油类逐渐向土壤垂向深度迁移，但浓度逐渐降低。可以看出，在有强降雨持续发生时，雨水对落地油的淋滤作用会导致泄漏点周边的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，土壤中的石油类对其产生的影响会逐渐消失。

4.2.5 环境风险影响分析

4.2.5.1 环境风险调查

（1）风险源调查

本项目可能存在的风险单元主要为输油管线。输油管线发生泄漏事故后，泄漏原油进入土壤，会对土壤、植被产生影响；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。

本项目涉及的危险物质为管线内的原油，涉及的风险源及 Q 值见下表。

表 4.2-8 本项目风险源调查表

危险单元		所处危险单元	迁改后危险单元长度 (km)	管线规格	危险物质 名称	最大储存量 q (t)	临界量 (t)	比值 Q
庆咸管道	庆咸管道 24#-27#	庆咸首站-马莲河 1#阀室	25.5	L360M-Φ377×8	净化油	1996.7	2500	0.799
	庆咸管道 7#+500							
	庆咸管道 10#+300							
	庆咸管道 11#-1							
	庆咸管道 11#-2							
	庆咸管道 11#-3							
	庆咸管道 11#-4							
庆咸联络线	庆咸联络线 19#+500	铁西末站-八里庙阀室	20.3	L360M-Φ323×7.1	净化油	1163.1	2500	0.465
	庆咸联络线 18#+400	八里庙阀室-庆咸首站	13.1	L360M-Φ377×8		1025.7		0.41
	庆咸联络线 23#+300							
	庆咸联络线 21#+500							
庆咸联络复线	庆咸联络复线 18#+400	铁西末站-八里庙阀室	20.8	L360M-Φ323×7.1	净化油	1191.7	2500	0.477
	庆咸联络复线 19#+800	八里庙阀室-庆咸首站	22.6	L360M-Φ323×7.1		1294.8		0.518
	庆咸联络复线 21+500							
	庆咸联络复线 23#+300							
	庆咸联络复线 25#-27#							
	庆咸联络复线 27#+900							
铁西管道	铁西管道 190#	8#阀室-铁西末站	3.3	L360M-Φ377×8	净化油	258.4	2500	0.103
西马管道	西马管道 57#+500	葛峪岷-铁西末站	12.1	L360M-Φ219×6	净化油	311.5	2500	0.125

危险单元		所处危险单元	迁改后危险单元长度 (km)	管线规格	危险物质 名称	最大储存量 q (t)	临界量 (t)	比值 Q
西马复 线	西马复线管道 60#+900	3#阀室-铁西末站	6.6	L360M- Φ 273 $\times$ 7.1	净化油	265.6	2500	0.106
	西马复线管道 61+800							

注：原油密度按 0.85g/cm³、原油管线填充度按 90%计。

(2) 环境风险潜势初判及评价等级

经计算，本项目 Q 值<1，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，该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。据导则要求，简单分析的评价工作内容相对于详细评价，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

4.2.5.2 环境敏感目标概况

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。具体见表 1.6-2。

4.2.5.3 环境风险识别

(1) 物质危险性识别

本项目管线主要环境风险物质为石油，危险性质见下表。

本项目生产过程中所涉及的危险物质为原油以及火灾爆炸事故次生污染物 CO，根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，以上危险物质危险特性见下表。

表 4.2-9 危险物质分类表

危险特性		危险物质
有毒物质	急性毒性属于 1 类、2 类（剧毒物质）	CO
易燃物质	易燃液体	原油

①原油

表 4.2-10 石油理化性质及危险特性

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	LD ₅₀ : 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。

由上表看出, 原油具有以下特性:

- ① 火灾爆炸危险性: 原油属中闪点易燃液体, 其火灾危险性为甲类物质;
- ② 易挥发性: 油田作业场所不同程度地存在因蒸发而产生的可燃性油气;
- ③ 毒性物质: 原油具有一定的毒性;
- ④ 易积聚静电荷: 静电放电是导致火灾爆炸事故的一个重要原因;
- ⑤ 易流淌、扩散性: 原油一旦泄漏将覆盖较大面积, 扩大危险区域; 原油的蒸汽一般比空气重, 易沿地表扩散;
- ⑥ 热膨胀性: 原油受热后, 温度升高, 体积膨胀, 若容器罐装过满, 超过安全容量, 或者管线输油后不及时排空, 又无泄压装置, 便可导致容器或管件的损坏, 引起原油外溢、渗漏, 增加火灾爆炸危险性。

②CO

原油等发生火灾爆炸时产生次生污染物 CO, 其主要理化性质及危险特性见下表。

表 4.2-11 一氧化碳理化性质及危险特性

标识	中文名：一氧化碳		英文名：carbonnomoxide	
	分子式：CO		分子量：28	
	危规号：21005	UN 编号：1016	CAS 号：630-08-0	
理化性质	外观与形状：无色无臭气体		溶解性：微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂	
	熔点(℃)：-199.1		沸点(℃)：-191.4	
	相对密度：(水=1)0.79		相对密度：(空气=1)1.11	
	饱和蒸汽压(1(Pa)13.33(-257. 9℃)		禁忌物：强氧化剂、碱类	
	临界压力(MPa)： 3.50		临界温度(℃)： -140.2	
	LC50：2069mg/m ³ （人吸入 1 小时）			
	稳定性：稳定		聚合危害：不聚合	
危险特性	危险性类别：第 2.1 类易燃气体		燃烧性：易燃	
	引燃温度(℃)： 610		闪点(℃)： <-50	
	爆炸下限(%)： 12.5		爆炸上限(%)： 74.2	
	最小点火能(MJ)0.3~0.4		最大爆炸压力(MPa)： 0.720	
	燃烧热(J/mol)： 285624		燃烧(分解)产物：二氧化碳	
危险特	危险特性：是一种易燃易爆气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高位能引起燃烧爆炸			
	灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体，喷水冷却			

性	容器，可能的话将容器从火场移至空旷处		
	灭火剂：泡沫、二氧化碳、雾状水、干粉		
标 识	中文名：一氧化碳		英文名：carbonmonoxide
	分子式：CO		分子量：28
	危规号：21005	UN 编号：1016	CAS 号：630-08-0
健 康 危 害	侵入途径：吸入		
	健康危害：CO 在血液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，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、甚至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。		
	工作场所最高允许浓度：中国 MAC=30mg/m ³		

（2）生产系统风险识别

本项目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等造成原油泄漏；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。泄漏的原油若进入地表水，会对地表水环境产生污染。

（3）环境风险类型及危害分析

本项目环境风险类型为埋地管线发生原油泄漏，可能污染周边土壤及地下水、地表水。通过以上物质识别、生产设施识别过程分析可知，本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管线处若发生原油泄漏事故，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。若进入地表水，会对地表水环境产生污染。

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，对大气环境造成影响。

（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 4.2-12 建设项目环境风险识别表

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
输油管线	原油	泄漏	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	管线两侧居民、土壤、地

			境从而对地下水造成污染。若进入地表水，会对地表水环境产生污染。	下潜水含水层、地表水
		火灾爆炸	次生污染物对环境空气的影响	

4.2.5.4 环境风险分析

(1) 对大气环境的影响

原油泄漏对大气环境的影响主要为挥发性油气物质，属于低毒性物质，对人群和动植物的影响较小。

挥发的油气为易燃物质，遇明火、高热能引起燃烧爆炸，燃烧过程中同时产生次生有害物质 CO，并扩散至大气中。CO 可在血中与血红蛋白结合从而造成组织缺氧。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。发生火灾事故后，次生污染物 CO 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。

(2) 对土壤环境的影响分析

本项目风险事故对土壤的影响主要为管线泄漏后泄漏的原油对土壤的影响，因泄漏点位置不同所产生的土壤污染范围也不同。

一般情况下，发生事故而泄漏于地表的原油若处理及时得当，对周围环境影响可得到有效的控制。随着时间的推移，石油类逐渐向土壤垂向深度迁移，但浓度逐渐降低。在有强降雨持续发生时，雨水对落地油的淋滤作用会导致泄漏点周边的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，土壤中的石油类对其产生的影响会逐渐消失。

当输油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。

(3) 对地下水环境的影响分析

本项目管线采用密闭输送方式，管道采用无缝钢管，投用前采取试压和探伤等方法检测管道的密闭性，投入使用后正常运行状况下不会渗漏污染物，不会对地下水产生污染。非正常状况下，管道发生破裂会导致原油等泄漏，可能造成地下水产生影响。原油能否对地下水环境产生的影响取决于其在土壤中的迁移转化、地面污染程度以及泄漏点的地质构造等。

本项目管线为埋地敷设，均为带压运行，运行过程中会定期对管线壁厚等进行检测，若发生管线泄漏事故，压力装置立即报警，则项目立即启动应急预案，停止原油外输。待找到泄漏点后，对泄漏污染的土壤全部挖出，委托有资质的单位进行处置。同时由于项目所在区域为黄土区，包气带较厚，若项目运营期发生管线泄漏，在泄漏的原油所污染的土壤及时处置后，基本不会对地下水环境产生影响。

5 环境保护措施及其可行性论证

5.1 生态保护与恢复措施

5.1.1 替代方案和避让措施

- ① 管线在选址过程中尽可能避开耕地、林地、地表水体以及村民居住区；
- ② 在具体工程布设中，管线穿越道路时要采取加套管保护措施；
- ③ 严格控制并尽可能缩小施工作业带宽度。管道施工作业带为临时占地，施工完毕后及时恢复地貌及植被，农田还耕复种。
- ④ 严禁施工材料乱堆乱放，加强道路施工管理，尽量避免在汛期施工，减少施工期水土流失的产生。

5.1.2 施工期生态保护与恢复措施

5.1.2.1 施工管理措施

(1) 加强施工期环境管理，强化施工人员环保意识，规范施工

① 加强施工期环境管理，做好施工组织安排工作，教育职工爱护环境，保护施工带周围的一草一木，严禁砍伐、破坏施工区以外的作物和树木。向职工发放施工手册方式，并要组织施工人员认真学习环保知识。

② 划定施工作业范围和路线，设置施工范围边界旗，不得随意扩大，按规定进行操作。严格控制和管理运输车辆及重型机械施工作业范围，尽可能减少对土壤和植被的破坏。

③ 严格按照计划堆管放料，严禁施工材料乱堆乱放，防止对植物的破坏范围扩大。

(2) 做好施工组织安排工作

提高工程施工效率，缩短施工时间。施工中要做到分段施工，随挖、随运、随铺、随压，减少裸地的暴露时间，不留疏松地面。

(3) 严格遵守操作规程，执行分层开挖的操作制度

即表层土与底层土分别开挖、分开堆放；所有的表土都应标明并分开堆放，并把表土用于恢复植被作业的地区。尽可能保持作物原有的生活环境。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。

表土剥离、堆放措施要求如下：

① 临时占地施工前必须进行场地表土层的剥离，剥离的厚度应以 20cm～30cm 为宜。

② 在项目占地范围内选择合适地点设置临时堆存场地存放剥离的（耕地）表土。

③ 对形成的表土堆，应采取措施进行防护。例如，采用干砌石或编织袋装土护脚进行临时性防护，顶面和坡面进行拍实，降雨时采取塑料薄膜等进行防护。

④ 施工中应采取施工一段、处置一段的方法，使施工期对环境的影响减至最小。

⑤ 施工结束后，应及时进行施工带的整治、覆土和绿化，先剥离的表层土还应回填、覆盖在表层。植被恢复和绿化所选用的树种尽量使用乡土物种，不得引进外来有害物种，在此基础上进行乔、灌、草搭配，定期养护，保障物种成活率。

（4）做好施工后的恢复工作

① 施工结束后，施工单位应负责清理现场。凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复原貌，植被一时难以恢复的可在来年予以恢复。

② 多余的堆土应平撒作业带，不得堆积在作业带。

③ 对植被恢复较慢并可能造成严重水土流失的地段，应采取人工植被措施。

5.1.2.2 生态保护与恢复措施

（1）占地和土地利用影响及保护措施

临时占地主要包括管线施工作业带及顶管施工临时占地，占地面积 8.90hm²。

管线施工过程中主要控制施工作业影响范围，控制管线施工作业面宽度，严格控制临时用地范围。施工车辆、机械及施工人员均在划定范围内进行施工活动，尽可能减少原有植被和土壤的破坏。项目在施工过程中对临时占地带来一定影响，建设单位应与管线所经当地相关部门交付补偿款项，主要针对农作物的影响补偿，临时占地作业带内附着物的补偿费用以及征地协调费等。

（2）管线经过耕地段生态保护措施

本项目临时占地主要为交通用地和耕地。

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地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。

（3）基本农田保护区保护恢复措施

①基本农田保护区段施工期须征得自然资源部门同意后方可施工，并做好基本农田保护区恢复方案，按照恢复方案进行施工结束后的基本农田恢复。

②减小基本农田保护区内占地面积，尽量缩减基本农田保护区内施工作业带宽度，减少临时占用基本农田保护区面积。

③基本农田保护区段施工分多段同时开展，以减少占用基本农田保护区时间。

④对基本农田保护区段上部耕植土进行保护，单独堆放于施工作业带内，施工结束后上覆于管道作业带上方，保证土壤肥力。另外，为了避免表土临时堆放时遇到雨季发生水土流失，应对表土临时堆体进行毡盖并在堆体周边设挡水土埂。

⑤施工结束后尽快进行土地复耕和复肥工作，确保施工前后基本农田保护区产量不降低。

根据拟建管线周围基本农田现状调查，现有管线上方未影响基本农田保护区正常生产，由此推断，项目实施后在严格落实生态恢复措施的前提下，基本农田保护区影响较小，采取的基本农田恢复措施具有技术可行性及效果可达性。

（4）管线施工对土壤影响及保护措施

管道施工是在预设管线两侧约 2~4m 范围内进行平整、开发、堆放、放管、回填、碾压平整的过程。

工程应采取以下保护措施来减小管线施工对土壤的影响。

①敷设管线时开挖的管道沟，挖出的土方堆在沟两边，严格控制施工作业带宽度。

②管线施工时尽量利用已有路面，沿已有车辙行驶，未随意开设便道，尽量避免农田的占用。

③项目施工时尽量避免在雨季施工，同时为防止开挖土堵塞汇水路径，造成冲刷流失或泥石流灾害。

④在开挖管线时，将表层土与熟土分开堆放，施工完成后分层回填，以减少耕地数量及土壤养分的流失。

⑤施工过程中严格控制焊接、防腐工序中的焊渣等废弃物收集，施工完成后统一拉运至建筑垃圾填埋场处置。

（5）植被影响及恢复措施

管道施工对自然植被的影响主要表现为对植物的直接破坏和多样性的影响。施工过程中，管沟范围内的植物被铲除同时还会伤及近旁植物的根系，施工带其他部位的植被由于土石堆放、人员踩踏、机械碾压等会造成地上部分被破坏，根系仍保留；管道施工期间一次性的干扰和破坏将影响植物的生长和植被的物种多样性。具体情况见表 5.1-1

表 5.1-1 施工期项目对植被影响及解决措施

作业	影响原因	解决措施
人工开挖	直接破坏开挖带	分段施工，每段施工完成后及时就地回填土方，进行植被恢复
机械作业	碾压管沟两侧的植被	
下管作业		
回填土	违规回填土，将造成表层土壤严重损失	回填时先填管底，再填两侧，人工填至管顶 0.5m 处后机械回填

（6）动物影响及保护措施

①避免措施

增强施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是国家级和省市级重点保护野生动物，在施工时严禁对其进行猎捕，严禁施工人员和当地居民捕杀两栖和爬行动物。

野生鸟类大多是早晨、黄昏活动，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行高噪声作业。

②削减措施

加强施工人员的各类卫生管理（如个人卫生、粪便和生活污水），避免生活污水的直接排放，减少水体污染；干燥时节应对施工场地配备洒水设施，使作业表面有一定的湿度以减少粉尘飞扬；做好工程完工后生态的恢复工作，以尽量减少植被破坏及对水土流失、水质和水生生物的不利影响。

③恢复与补偿措施

工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尤其是临时占地处，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。

由于施工后管道深埋，土壤回填，植物生长需要一定时间，对视觉景观的改变，野生动物适应有一个过程，需要一段时间，施工后在施工区域补种一些本地土著植物并减少人为活动的痕迹，促使杂草、灌木尽早恢复，形成与原来一致的视觉景观，使动物能恢复施工前的种群状态。

④管理措施

加强生产管理以减少蒸发和泄漏，加强设备的保养和定期维修，减少设备的跑、冒、滴、漏，使各种设备保持良好的运行状态，尽量减少各种污染物的排放。

处理好多样性保护与安全防疫的关系。评价区的兽类主要以鼠类为主，部分鼠类为自然疫源性疾病的传播者。生活垃圾，生活废水的随意排放会导致鼠类数量增多，密度加大，增加传染病发生的概率，可能危害工程影响附近居民及施工人员的健康安全。因此，既要维护自然生态系统的食物链关系，又要重视防疫工作。

⑤对重点保护野生动物的保护措施

评价范围内未发现各级野生重点保护动物的分布，工程不会对重点保护野生动物产生影响。

5.1.3 运行期生态保护与恢复措施

恢复临时占地植被，对管线施工作业带内植被加强管理抚育，提高植被覆盖度，减少水土流失，提高生态功能恢复速度。

采取以上措施后，施工期和运行期对生态环境的影响很小，措施可行。

5.2 大气环境保护措施

5.2.1 施工废气污染防治措施

5.2.1.1 施工扬尘

施工期土方开挖、堆积清运、道路修建及交通运输等均会产生扬尘，同时散放的砂石等物料起尘也会使场地局部环境空气中颗粒物浓度增加，甚至随风移动，影响下风向空气质量。

为减轻项目施工对周围环境的影响，拟采取如下措施：

(1) 管沟开挖、回填施工尽量采用湿法作业，最大限度减少扬尘产生。

(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，不能及时回填的采取覆盖遮蔽措施，剩余土方应尽可能工程内部再利用。

(4) 施工过程应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。

(5) 运输车辆不得超载，减速慢行，减少扬尘的产生。

(6) 在管道沿线设置标志桩、里程桩、警示牌、浆砌石截水墙时，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；

(7) 开挖土方回填后，立即开展植被恢复和农作耕种工作。

(8) 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。

(9) 必须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。

(10) 管道防腐保温全部由生产厂家进行处置，施工期管道接口处防腐处理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。

(11) 施工现场必须设置固定垃圾存放点，垃圾应分类集中堆放并覆盖，及时清运，严禁焚烧、下埋和随意丢弃。

(12) 对施工人员加强培训，合理安排施工时序，避开大风天气，文明施工。

5.2.1.2 施工机械和运输车辆尾气

为最大限度的减少施工机械及车辆废气对大气环境的影响，建设单位应按照甘肃省生态环境厅《关于进一步加强全省非道路移动机械环境监管工作的通知》相关要求，加强非道路移动机械的监督管理，主要要求为：

(1) 加强源头管控，对新购置或转入的非道路移动机械，在购置或转入之日起 30 日内完成编码登记并挂牌(含信息采集卡)，纳入监管范围。

(2) 非道路移动机械所有人或使用人(单位)应制定非道路移动机械管理制度,建立非道路移动机械台账,确定管理部门和人员。对正在使用的非道路移动机械进行检查核实,确保使用的非道路移动机械在生态环境部门进行了编码登记、挂牌(含信息采集卡)并达标排放。在禁止使用高排放非道路移动机械区域里使用的机械必须满足《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》(GB36886-2018)中Ⅲ类限值。从正规渠道购买非道路移动机械用油,并留存进货凭证,建立台账。

(3) 加强施工车辆运行管理与维护保养,对所有进入工程建设施工现场的非道路移动机械进行严格把关,并审核登记相关进场验收记录,没有进行编码登记挂牌(含信息采集卡)以及不符合排放标准的一律不得进入施工现场。

5.2.2 运行期废气污染防治措施

本项目管线采用密闭输送方式,主要输送介质为净化油,管线在正常运行状况下不产生大气污染物,对环境空气无影响。

5.3 地表水环境保护措施

5.3.1 施工废水污染防治措施

5.3.1.1 施工期拟采取的废水处理措施

本项目施工期废水主要为新建管道试压废水、报废管道清管废水以及施工人员生活污水。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、如厕水经旱厕处理后用于农田施肥;清管废水和试压废水经污水罐收集后,最终由罐车拉运,依托西一注措施废液处理站处理后回注油层,不外排。依托工程及可行性分析见 2.4 节。

5.3.1.2 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) 评价要求建设过程中各废水均不得直接排入地表水体。

(3) 严格控制施工范围,尽量控制作业面以免对周边居民或耕地产生影响。

(4) 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。

(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。

5.3.2 运行期地表水环境保护措施

项目运行期管线采用密闭输送方式，管线运行状况下不产生废水，不会对地表水环境产生影响。加强管线巡检，避免事故情况下废水泄漏至附近水体。建立完善环境事件应急预案，落实事故情况下管护机构和专职人员。

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

5.4 地下水污染防治措施可行性分析

5.4.1 施工期地下水污染防治措施可行性分析

(1) 做好管线沿线村庄地下水水位、水量和水质监控工作，发现影响居民生活和生产用水时应予及时解决。

(2) 禁止在开挖管沟内给施工机械加油、存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水，防止漏油、生活污水污染土壤和地下水。

(3) 管道试压用水采用无腐蚀性的清洁水，试压废水经罐车收集后拉至西一注措施废液处理站处理。

(4) 施工废弃物及时清理外运处置；施工物料、废弃物临时堆放时需在场地上方铺设防渗膜，雨季加盖塑胶布或帆布。

(5) 管道敷设完毕后尽量采用原状土进行回填，施工结束后要尽快恢复原貌，使地下水环境能尽快得到恢复。

5.4.2 运行期地下水污染防治措施可行性分析

本项目为线性工程，地下水污染防治措施重点从源头控制和应急响应两方面考虑。

5.4.2.1 源头控制措施

- 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探伤检测管道的密闭性。
- ③ 第二输油处已在现有输油站场安装自动控制装置，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,杜绝管道泄漏事件的发生,防止对土壤和浅层地下水的造成污染。

5.4.2.2 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,建设单位应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。若地下水发生污染事故,采取的应急处置措施如下:

① 管线沿线输油站场设压力检测装置,管线破裂原油发生渗漏后,压力检测装置及时响应,并启动两端站场或阀室阀门,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,对被污染的地下水进行收集处理,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。

5.4.2.3 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,应将本项目纳入第二输油处的应急预案体系,并定期进行演练,管线两端站场应配备相应的应急物资,以确保泄漏事故发生时可防可控。

5.5 噪声污染防治措施

施工期噪声源主要为管线施工中的挖掘机、推土机、焊机、吊管机及运输车辆等,根据噪声预测结果,施工机械噪声在距施工场地 50m 处可达到昼间标准

限值。本项目迁改段管线工程部分地段两侧 200m 分布有居民，因管线施工仅在昼间，故施工噪声主要会对两侧 50m 范围内的居民产生一定的影响。

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，特别是居民区，严禁在夜间（22:00～06:00）进行噪声施工作业，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) 管线开挖点距离居民点较近时，必要时应设置围挡，同时应合理安排高噪声机械作业时间，并尽可能缩短工期，避免影响居民的正常休息。

(4) 各种管材轻拿轻放，减少撞击性噪声。做好劳动保护工作，为强噪声施工机械周围的施工人员配备耳塞或耳罩等必要的劳动防护用品。

在采取以上措施后，施工期噪声对环境影响较小，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。

5.6 固体废弃物污染防治措施

①施工人员生活垃圾经垃圾桶收集后，送当地生活垃圾收集点处置。

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清管废渣经收集后拉运至建筑垃圾填埋场处置；

④废弃焊条、焊渣以及废包装材料及废金属收集后作为有价资源回收利用

⑤报废管道回收残油按要求外运至庆咸首站或悦乐站作为产品外输；

⑥报废管道清理的含油废渣和施工过程中吸附落地油的防渗布均属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物类危险废物），收集后交由有资质单位统一处置。

⑦废弃泥浆：属一般固废，废就近拉运至第二采油厂在庆城、西峰区域的钻井井场，依托钻井井场泥浆不落地收集系统回用于钻井作业，最终与井场产生的废弃钻井泥浆统一处置；

⑧废弃管道：拆除的废弃管道经吹扫、热洗后，属于一般固废，交由专业回收机构处理处置。

施工单位在施工过程中分类收集生活垃圾及建筑垃圾,严禁混装,随意散排;及时收集施工过程中产生的焊渣及清管废渣等,严禁随意堆放污染土壤;危险废物及时委托有资质单位按要求处置,保证所有固体废物 100%合理处置。

5.7 土壤污染防治措施

5.7.1 施工期土壤污染控制措施

管道施工是在预设管线两侧施工作业带范围内进行平整、开发、堆放、放管、回填、碾压平整的过程。应采取以下保护措施来减小管线施工对土壤的影响。

① 敷设管线时开挖的管道沟,挖出的土方堆在沟两边,严格控制施工作业带宽度。

② 管线施工时依托现有地方公路,道路均能到达施工作业点,不设置施工临时便道。

③ 尽量避免雨季施工,防止开挖土堵塞汇水路径,造成冲刷流失或泥石流灾害。

④ 对管道施工过程中无法避让必须占用的土地,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 0~30cm 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。

⑤ 施工过程中严格控制焊接、防腐工序中的焊渣等废弃物收集,施工完成后统一拉运至建筑垃圾填埋场处置。

⑥ 施工过程中,尤其是带压封堵中冷切割断管环节及对报废管道残留物清理过程中,要求在作业点连接处提前铺设防渗布,严禁落地油落地,吸附落地油的防渗布收集后交由有资质单位处置。

5.7.2 运营期土壤污染防治措施

(1) 源头控制

本项目管线运行期不产生废水、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。管道在投入使用前采取试压和探伤检测管道的密闭性。

(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。

项目运行过程中，加大巡线频率，定期检查管线壁厚，管线沿线输油站场安装泄漏监控系统，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，对周围环境影响可得到有效的控制。

(3) 跟踪监测

本项目为既有管线迁改工程，单段工程线路较短，土壤跟踪监测计划可按第二输油处全厂监测计划执行。跟踪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。

5.8 环境风险防范及处置措施

5.8.1 防范措施

5.8.1.1 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)的要求进行设计。
- ② 集油管线敷设前，加强对管材和焊接质量的检查，严禁使用不合格管材。
- ③ 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。管线敷设深度应在冻土层以下。
- ④ 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，加强管理，发现缺陷及时正确修补并做好记录。
- ⑤ 贯彻《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，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。

5.8.1.2 运行期事故防范措施

(1) 已采取的风险防范措施

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 定期检查阀室或站场的安全保护系统（如安全阀、切断阀等），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。

④ 铁西管道、庆咸联络线全线设置有 SPS 管道泄漏监测系统，该系统采用负压波原理，通过对管道压力波动进行监控，一旦发生管道泄漏事故，可实现快速定位，该技术在充满度良好的管段作用效果较好。

(2) 评价补充措施

① 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。

② 在运行期，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、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。

5.8.2 管理措施

(1) 在管道系统投产运行前，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、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，在规程中应说明发生管道事故时应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故的影响，另外还应说明与管道操作人员有关的安全问题。

(3) 操作人员每周应进行安全活动，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。

(4) 对管道附近的居民加强教育，进一步宣传贯彻、落实《石油天然气管道保护条例》，减少、避免发生第三方破坏事故；

(5) 对重要的仪器设备有完善的检查程序、维护方法；按计划进行定期维护。有专门档案（包括维护记录档案），文件齐全。

5.8.3 应急处置措施

近年来为预防原油泄漏，长庆油田建立了“三防四责”体系，各基层单位全面落实管线巡护职责，充分利用数字化监控平台，积极建设预防性基础设施，探索和形成了一系列预防油气泄漏及应急处置的方法。当发生原油管线泄漏事故时，应采取如下措施：

- (1) 管线事故应急措施
- ①立即停止输油泵，关闭外输闸阀，关闭下游进站阀组的阀门，切换流程、远程截断，管线泄压；
- ②立即向上级主管部门和当地环境保护的政府主管部门汇报；
- ③泄漏发生后，遵循“离泄漏点最近、便于抢险”的原则，最先到达泄漏点的抢险人员，在泄漏点安装导流工具，将泄漏油水转移至储存容器中，最大限度地减少外泄量，缩小污染面积；
- ④封闭事故现场，监测有害气体浓度，根据现场风向，加强现场个人防护，疏散现场及周边无关人员；
- ⑤立即采取措施对污染物进行隔离，并组织清理；
- ⑥条件允许时，迅速组织力量对泄漏管线进行封堵、抢修作业。
- 一般情况下，原油事故应急处置措施见表 5.8-2。

表 5.8-2 原油应急处置措施

原油应急处置措施	
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖，呼吸困难时输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。
	误服：误服者应充分漱口、饮水。
	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗。
泄漏处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断污染区的火源。应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限空间内的易燃性。如大量泄漏，应利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处置。
储	储存于阴凉、通风的仓间内。远离火种、热源。仓间温度不宜超过 30℃。保持容器密闭。应

运	与氧化剂、酸类物质分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时，要有防火防爆技术措施。禁止使用产生火花的机械设备和工具。灌装时，注意流速不超过 3m / s，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时，要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。
---	--

(2) 应急物资及器材

企业应急指挥部对存在的可能诱发突发事件的危险部位，配备应急现场抢险救援必需的抢险设备，并标明其类型、数量、质量、性能、适用对象和存放的地点(厂应急指挥部办公室编制计划、供应科负责配备、保管、安全科督查)。建立专人保管、保养、维护、更新、动用等审批管理制度，确保抢险设备随时处于临战状态。

根据调查，本项目管线最近应急库为铁西末站应急库(庆城县驿马镇白马村)、柳树湾应急库(庆城县三十里铺乡二十里铺村柳树湾队)及庆咸首站应急库(西峰区董志镇郭庄村)。

① 防护用品

根据事故具体情况选用合适的防护用品，主要防护用品包括：全身防护服、防护帽、防护头盔、防护靴、防护手套、安全带、防护眼镜、空气呼吸器、防毒面罩等。

② 消防器材

包括：消防车、指挥车、照明车、灭火器、灭火剂以及固定消防设施等。

③ 急救设备与器材

包括：救护车、气防车、担架、自动苏生器、呼吸机、四肢夹板以及急救药品等。

④ 抢险与抢修设备与器材

包括：封堵设备、探测设备、泄漏控制工具、工程车辆、营救设备、登高设备、维修工具、标志明显的服装、袖标、旗帜、应急照明灯等。

⑤ 交通运输车辆

交通运输车辆包括：救援物资运输车辆、疏散人员运输车辆、应急指挥车等。

⑥ 应急电源、照明措施

如果事故现场的照明系统出现故障，则利用应急电源照明，应急电源首选消防队的多功能消防车，其次临时发电机应急或使用应急工作灯。

⑦ 应急救援装备、物资

应急救援所需的防火服、防毒面具、空气呼吸器、消防工具等由消防队自备、自带，应急所需的其它设备备件等材料由厂供应科提供。

⑧ 制定事故应急预案，配备适当的管线抢修、灭火及人员抢救设备。

5.8.4 风险应急预案

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。

第二输油处已建立了完善的环境风险事故应急预案，并于 2021 年 11 月 23 日在庆阳市生态环境局西峰分局（备案编号：6210022021075H，）、庆阳市生态环境局宁县分局（备案编号：621026202123H）、庆阳市生态环境局庆城分局（备案编号：6210212021026HT，）进行了备案。

本次评价要求定期修编应急预案，将本工程纳入第二输油处现有风险应急预案中管理，定期进行演练，并与当地应急机构形成长效联动机制，同时本项目管线巡线依托起终点站场，环境风险防范措施由起终点站场负责管理，站内设置应急处置卡。

5.9 工程环保投资

根据《建设项目环境保护设计规定》的有关要求，环保投资必须纳入工程投资概算。工程总投资 4037.021 万元，其中环保投资 52.7 万元，占总投资的 1.31%。具体投资估算情况详见下表。

表 5.9-1 本项目拟采取环境保护措施一览表

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	依托现有站场或周边居民设施	/	/
		管道试压	试压废水拉运至第二采油厂西峰三区西一注措施返排液处理站处理达标后回注油层，不外排	/	5
	废	施工扬尘	运输车辆遮盖篷布	若干	3

	气		围挡设施、物料遮盖、洒水抑尘	若干	3
	噪声	噪声源	合理安排作业时间、低噪声设备,减振降噪等措施	若干	2
	固废	生活垃圾	施工场地设生活垃圾收集桶,施工结束后送环卫部门指定地点	若干	0.5
		废弃泥浆	施工过程中,泥浆循环使用,施工作业场地两侧设泥浆收集设施	6	18
			施工结束后,将废弃泥浆就近拉运至第二采油厂在宁县、庆城、西峰区域的钻井井场,依托钻井井场泥浆不落地收集系统回用于钻井作业,最终与井场产生的废弃钻井泥浆统一处置	/	6
		废弃焊条、焊渣	收集后作为有价资源回收利用	/	/
		废包装材料及废金属		/	/
		清管废渣	收集后拉运至建筑垃圾填埋场处置	若干	0.2
		回收残油	收集后外运至庆咸首站或悦乐站作为产品外输	/	/
		报废管道清理的含油废渣	属危险废物,经第二输油处危废暂存点收集后交有资质单位统一处置	/	3
		吸附落地油的防渗布			
		废弃管道	拆除的废弃管道经吹扫、热洗后,属于一般固废,交由专业回收机构处理处置	/	/
		生态	施工结束后,对施工作业带临时占地进行覆土回填,平整施工场地,根据临时占地类型进行植被恢复或土地复垦	/	10
运行期		环境风险防范措施	①本次迁改工程采取的风险防范措施有:穿越道路加混凝土套管保护措施(纳入工程投资);②其他风险防范措施如应急库、拦油桩等依托现有;③要求定期修编现有应急预案。	/	2
合计					52.7

6 环境影响经济损益分析

6.1 分析目的与遵循原则

6.1.1 分析目的

环境影响经济损益分析目的是运用生态学和经济学原理,在考虑工程建设与区域生态建设,社会经济持续、稳定、协调发展的前提下,运用费用效益分析法对工程的环境效益和损失进行全面的分析,对减免工程引起的不利影响所采取对策措施的投资进行综合的经济评价,为工程论证提供科学依据。

6.1.2 遵循原则

本工程环境经济损益分析,参照国内外现有管线工程环境经济损益分析的成果,结合本项目环境影响特点,确定主要遵循的原则:

(1) 直接影响原则。项目涉及范围较长,受其影响的生态系统是一个复杂的大系统,系统内部环境因子之间的关系复杂,工程对生态与环境的影响往往出现一系列连锁反应,因此在进行工程的环境经济损益分析时,只考虑对生态环境或人类经济活动直接影响的结果。

(2) 功能恢复原则。在分析工程可能产生的环境影响时,应突出预防、保护和挽救,以保持和恢复生态环境原有的功能,因此在环境经济损益分析中确定防护措施或补救措施的费用,作为反映工程影响效应大小的尺度,并规定这些防护、补救措施的投资规模,以保持和恢复工程建设前的生态环境功能为限。

(3) 一次性估价原则。由于工程造成的环境损失和产生的环境效益时间各异,这些损益之间没有可比性。因此在分析过程中,做出一次性估价,以便进行分析计算。对无法估价的环境影响,不作定量经济分析,只定性说明。

6.2 经济损益分析

本项目建设投资为 4037.021 万元,建设所需的管道材料、施工设备和人员均由本地区供应和招募,增加了当地的流动人口,在一定程度上带动了当地交通、劳工、副食等行业的发展,这将直接促进区域经济的发展。

6.3 社会损益分析

根据《强化黄河流域生态环境保护工作方案》，长庆油田结合实际编制了长庆油田加强黄河流域生态环境保护的工作方案，其中管道治理是重点工作之一。

本项目建成后，可以防止因油田输油管道泄漏等突发事件发生而造成沿线环境污染，减小社会影响，保障地方水源安全，实现企地和谐发展，保障油田安全生产。通过隐患专项治理等系列措施，实现“保护生态环境，履行企业责任，保障油田安全生产”的目的，为长庆油田稳产和提质增效发展战略提供强有力支撑。

6.4 环境损益分析

6.4.1 正面影响分析

本工程实施后，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。

6.4.2 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。本项目更换管道大多是临时占地，沿线占地类型也主要是旱地、园地和草地等，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。

6.5 结论

本项目对环境的影响主要集中在施工期，但是本项目属于既有管线迁改项目，建成后可以防止因油田集输管道泄漏等突发事件造成的环境污染，保障地方水源

安全和油田安全生产。结合本项目社会效益、环保投入和环境效益综合分析，本项目在采取污染防治措施后，对环境的影响较小，能够将工程带来的环境损失降到可接受程度。因此，本项目可以实现经济效益与环保效益的统一。

7 环境管理与监测计划

7.1 环境管理制度

7.1.1 环境管理现状

根据 HSE 管理体系标准和中石油建立 HSE 管理体系的相关规定和要求，参照长庆油田分公司的安全环境管理机构设置情况，第二输油处建立了 HSE 管理组织机构。在基层各站、队设 HSE 管理小组，组长由主任（站长、队长）担任，组员由副主任和技术人员担任，一名懂健康—安全—环境技术、经过专门 HSE 管理培训、有一定管理能力的技术人员担任兼职 HSE 现场监督员。

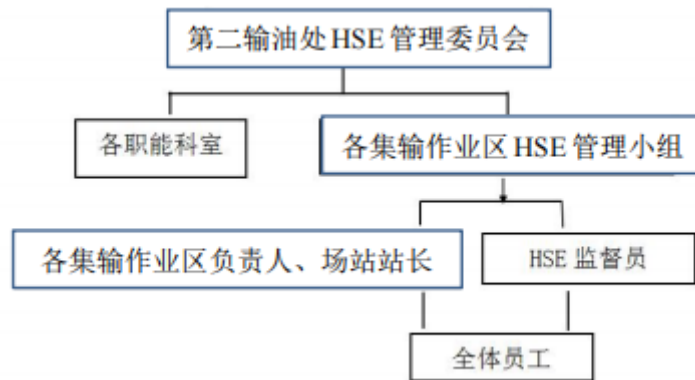


图 7.1-1 第二输油处 HSE 组织结构框图

7.1.2 各级 QHSE 组织的责任

第二输油处对基层组织 HSE 权利和责任作出了明确规定，详见表。

表 7.1-1 基层组织 HSE 职责

队站长 职责	• 传达贯彻国家、地方有关安全、环保的法律、法规和规定； • 教育员工遵守健康、安全与环境管理标准、规章制度； • 提出改善劳动、卫生条件、保障员工健康的具体措施； • 组织召开小队或全站的健康、安全与环境管理会议，参与审查与小队或本站的健康安全与环境管理文件和 HSE 表现的会议； • 支持健康、安全与环境管理监督员的工作，鼓励员工查找隐患并按要求程序采纳正确的建议； • 组织健康、安全与环境管理检查活动，落实整改事故隐患和问题的措施。
监督员 职责	• 协助队长、站长从事现场 HSE 管理；进行现场 HSE 管理状态的检查和评比； • 向所有到达现场的人员介绍现场 HSE 管理制度； • 组织安全会议，向有关人员进行事故预防教育，针对隐患提出有效对策，并按时填写隐患评估登记表； • 宣传健康、安全与环境管理政策、规定、教育和引导员工执行健康、安全与环

	境管理标准、规定； - 负责事故、事件调查、分析和统计上报； - 对存在危及职工生命安全，严重影响施工安全和破坏生态环境的情况，有权下令停工，报告队长或站长及时处理； - 收集归纳员工提交的隐患报告，提出整改意见。
员工职责	- 执行健康、安全与环境管理规定和安全技术操作规程，遵守劳动纪律，上岗时穿戴好劳动防护用品，搞好岗位工作； - 维护保养好本岗位的生产设备、工具及防护装置，保证性能良好，安全可靠； - 遵从安全标识，制止不安全行为； - 参加车间健康、安全与环境管理教育活动和应演习，提高操作技能和安全防护能力 - 有权拒绝一切违章指挥、命令，发现健康、安全与环境问题及时排除解决，无法解决的要立即报告领导处理。

7.1.3 环境管理制度

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 7.1-2。

表 7.1-2 环境管理体系程序文件清单

实施部门	主要编制内容
长庆油田分公司第二输油处	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、输油站、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、污染防治、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 7.1-3、表 7.1-4。

表 7.1-3 环境保护管理制度表

实施部门	主要内容
长庆油田分公司第二输油处	1、内部环境保护审核、例会制度
	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 7.1-4 环保设施管理规程表

实施部门	主要管理内容
长庆油田分公司第二输油处	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、环保设备安全操作规程及安全管理规章
	6、企业生态环境保护、水土保持与环境绿化规划
	7、重点环保设施污染控制点巡回检查制度

7.2 环境管理要求

本项目各阶段环境保护管理工作要求见表 7.2-1。

表 7.2-1 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、规范施工期环境管理制度，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，认真做好各环保设施施工管理与验收，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。
运行期	非正常工况 1、加强管线的检修和巡线，减小发生“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； 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	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

风险防范	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、制定管道运行环境隐患排查相关制度文件； 8、定期修订应急预案和应急相应相关制度，并定期组织应急演练。
------	--

7.3 污染物排放管理要求

本项目管线采用密闭输送方式，主要输送介质为脱水后的净化油，正常运行状况下不产生污染物。

7.4 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。

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。

结合本项目实际建设内容，本项目环境保护验收内容主要为临时占地植被恢复及土地复垦情况，验收调查建议清单见表 7.4-1。

表 7.4-1 环保竣工验收清单

类别	位置	面积或数量	验收内容	验收标准
生态恢复措施	管线敷设一般区域、穿越处两侧临时占地、临时便道等临时占地中占地类型为草地的区域	88921.68m ²	临时占地管沟回填、场地平整，且进行植被恢复	植被恢复率 95%
	管线敷设临时占地为农田的区域	3208m ²	临时占地管沟回填、场地平整，且进行土地复垦	土地复垦率 100%

7.5 环境监测计划

本项目对环境的影响主要集中在施工期，运行期管线采用密闭输送方式，不新增原有输油管线的集输规模，故运行期正常情况下无废气、废水、固废和噪声产生，主要为管线运行过程存在环境风险。因本项目仅涉及长输管线中的个别管段，且集输距离较短，不涉及大型输油站场，所以，本次评价不制定监测计划。建议地下水和土壤跟踪监测可按第二输油处全厂监测计划执行。

8 结论

8.1 项目概况

G309 和 G244 高速公路建设压覆石油设施迁改工程位于甘肃省庆阳市西峰区、庆城县白马铺乡及宁县和盛镇境内,主要涉及 21 段管线的迁改,长度 9107.8m;管材为无缝钢管,管径为 L360M- Φ 377 $\times$ 8、L360M- Φ 323 $\times$ 7.1、L360M- Φ 273 $\times$ 7.1、L360M- Φ 219 $\times$ 6,设计压力 6.3Mpa;输送介质为净化油;工程对既有 8147m 废弃管线进行治理,其中开挖废弃管线 1350m,灌注水泥浆方式封存 6797m。总投资 4037.021 万元。

8.2 产业政策及规划相符性

本项目建设内容属《产业结构调整指导目录(2024 年本)》鼓励类中“七、石油天然气”中“2. 油气管网建设:原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”,符合国家产业政策。

8.3 环境质量现状

(1) 环境空气

根据庆阳市生态环境局官方网站 2024 年 2 月公开发布的《2023 年 12 月及 1~12 月全市环境空气质量的通报》,西峰区、庆城县及宁县 2023 年 1 月~12 月六项基本污染物监测数据均满足《环境空气质量标准》(GB3095—2012)中二级标准限值要求,属于达标区。

(2) 地下水

本项目位于包气带较厚的黄土区,本次评价设 5 个地下水水质监测点位,其监测因子均符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中Ⅲ类标准,石油类符合《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中Ⅲ类标准。

(3) 声环境

本次评价在管线沿线布设 6 个声环境监测点位。根据监测结果,管线沿线敏感点背景噪声值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准要求。

(4) 土壤环境

根据现场调查，本项目现有管线未发生泄漏污染土壤情况。本项目为线性工程，本次评价共布设 6 个土壤监测点位，其中柱状样点 3 个，表层样点 3 个。根据监测结果，各监测点位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。

8.4 主要环境影响及环境保护措施

8.4.1 施工期

8.4.1.1 废气

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土、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。

8.4.1.2 废水

本项目施工废水主要为迁改段管线试压废水、报废管道清洗废水及施工人员生活污水等。

试压废水和清管废水经污水罐收集后，最终由罐车拉运，依托西一注措施废液处理站处理后回注油层，不外排；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。同时施工期加强管理，严禁乱排和在水体附近清洗施工器具、机械等，防止施工机械漏油。

采取废水污染防治措施后，生产、生活污水均不外排，对地表水环境影响较小。

8.4.1.3 噪声

根据预测结果，施工机械噪声在距施工场地 50m 处可达到昼间标准限值。本项目迁改段管线工程部分地段两侧 200m 分布有居民，因管线施工仅在昼间，故施工噪声主要会对两侧 50m 范围内的居民产生一定的影响。评价要求车辆途经居民点时限速行驶、禁止鸣笛等措施降低交通噪声影响，可避免扰民。

在采取合理安排施工时间，严禁夜间施工等措施后，施工期噪声对环境影响较小，可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）要求。

8.4.1.4 固体废物

废弃焊条、焊渣以及废包装材料及废金属经收集后作为有价资源回收利用；废弃泥浆经无害化处理后属一般固废，就近拉运至第二采油厂在庆城、西峰区域的钻井井场，依托钻井井场泥浆不落地收集系统回用于钻井作业，最终与井场产生的废弃钻井泥浆统一处置；新建管线的清管废渣经收集后送至建筑垃圾填埋场填埋处置；废弃管道的回收残油经收集后外运至庆咸首站或悦乐站作为产品外输；含油废渣及吸附落地油的废防渗布属危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物类危险废物），收集暂存于第二输油处危废暂存点后，交由有资质单位统一处置；拆除的废弃管道经吹扫、热洗后，属于一般固废，交由专业回收机构处理处置；施工生活垃圾设置垃圾桶收集后，送当地生活垃圾收集点处置；土石方挖填方平衡，无弃方产生。

采取以上措施后，施工期固废对环境的影响很小，措施可行。

8.4.1.5 生态环境影响

管线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；施工结束后及时进行植被恢复或复耕，并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。

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。

8.4.2 运行期

本项目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。

8.4.2.1 原油泄漏对地下水环境影响及防治措施

根据预测结果，在假设的非正常状况下，在第 100d 时，石油类浓度最大为 0.013mg/L，污染晕最大迁移距离为 1m，随着时间的推移，石油类浓度逐渐变小，第 365d 时，石油类浓度最大为 0.019mg/L，污染晕最大迁移距离为 1m；第 1000d

时，石油类浓度最大为 0.023mg/L，污染晕最大迁移距离为 10m。石油类在黄土含水层中运移预测时间段内均不存在超标范围。

本项目分散式水源井距离管线最近距离为 52m。评价要求对在事故发生后及时采取治理措施，防止事故向下游扩散，同时发生事故时对集输管线沿线在超标距离范围内的居民分散开采井中的水质进行跟踪调查，一旦发现开采井出现水质的变化情况，应立即采取相应的防治措施。在治理期间，由建设单位解决当地居民的临时用水问题。

8.4.2.2 原油泄漏对土壤环境影响及防治措施

本项目风险事故对土壤的影响主要为管线泄漏后泄漏的原油对土壤的影响，因泄漏点位置不同所产生的土壤污染范围也不同。一般情况下，发生事故而泄漏于地表的原油若处理及时得当，对周围环境影响可得到有效的控制。随着时间的推移，石油类逐渐向土壤垂向深度迁移，但浓度逐渐降低。当输油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。

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；铁西管道、庆咸联络线全线设置有 SPS 管道泄漏监测系统，该系统采用负压波原理，通过对管道压力波动进行监控，一旦发生管道泄漏事故，可实现快速定位，该技术在充满度良好的管段作用效果较好；管线建立巡检制度，定期对管线壁厚进行测量，一旦发现异常，及时更换管道；将本项目应急预案纳入输油二处的应急预案体系，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。采取以上措施后，可降低项目对土壤、地下水环境的影响。

综上所述，在采取环境风险防范措施的前提下，本项目的环境风险是可防控的。

8.5 环境管理与监测计划

根据 HSE 管理体系标准和中国石油天然气集团公司建立 HSE 管理体系的规定和要求，参照公司的安全环境管理机构设置情况，第二输油处建立了 HSE 管理组织机构，长庆油田分公司对基层组织 HSE 权利和责任作出了明确规定，长

庆油田分公司二级部门均已建立了基本的环境管理规章制度。组织的完善以及制度的落实能够对环境保护起到重要的作用。

8.6 评价总结论

本项目符合国家产业政策和相关规划、环保政策要求，本工程实施后，实际解决了现有管段存在的环境问题，工程本身即以新带老措施的落实。严格落实工程设计和报告书提出的污染防治、生态保护和恢复措施、风险防范措施，不利环境影响能够降低到容许的范围内，环境风险可防控。从满足环境质量目标角度，项目建设可行。

8.7 要求与建议

- (1) 建设单位按法定程序申请临时用地，按要求办理相关手续。
- (2) 穿越工程的穿越时间、穿越地点等应征得有关部门的同意。