

目 录

概述.....	1
一、项目背景.....	1
二、建设项目特点.....	1
三、评价工作过程.....	2
四、分析判定结论.....	3
五、选线合理性分析.....	22
六、关注的主要环境问题.....	22
七、报告书主要结论.....	22
1 总则.....	23
1.1 编制依据.....	23
1.2 评价原则.....	28
1.3 环境影响识别和评价因子选择.....	28
1.4 环境功能区划及评价执行标准.....	30
1.5 评价工作等级和评价范围.....	35
1.6 评价内容与评价重点、评价时段.....	39
1.7 环境保护目标.....	39
2 工程概况.....	43
2.1 建设单位概况.....	43
2.2 地理位置与交通.....	43
2.3 现有项目概况.....	43
2.4 改建项目工程概况.....	50
3 工程分析.....	65
3.1 施工期.....	65
3.2 运行期.....	77
4 环境现状调查与评价.....	78
4.1 自然环境现状调查与评价.....	78
4.2 区域环境质量现状调查与评价.....	87
4.3 环境敏感目标调查.....	109
4.4 区域工业污染源.....	111
5 环境影响预测与评价.....	112
5.1 施工期环境影响分析.....	112
5.2 运行期环境影响预测与评价.....	118
6 生态影响评价.....	149
6.1 生态环境质量现状调查与评价.....	149
6.2 生态影响预测与评价.....	174
6.3 生态保护对策措施.....	182
6.4 生态影响评价结论.....	187
6.8 生态影响评价自查表.....	188
7 环境风险评价.....	190
7.1 评价依据.....	190
7.3 环境风险识别.....	194
7.4 环境风险分析.....	198
7.5 环境风险防范措施及应急要求.....	201
7.6 风险应急预案.....	205

7.7 评价结论和要求	205
8 环境保护措施及其可行性论证	208
8.1 施工期环境保护措施及可行性论证	208
8.2 运行期污染防治措施及可行性论证	213
9 环境经济损益分析	216
9.1 环保投资估算	216
9.2 经济效益分析	216
9.3 社会效益分析	217
9.4 环境经济损益分析	217
9.5 结论	218
10 环境管理与环境监控计划	219
10.1 环境管理	219
10.1.3 环境管理制度	219
10.2 污染物排放管理要求	222
10.3 竣工环保验收要求	222
10.4 排污口管理	223
10.5 企业环境信息公开	223
10.6 环境监测计划	224
11 结论	225
11.1 项目概况	225
11.2 产业政策及规划相符性	225
11.3 环境质量现状	225
11.4 主要环境影响及环境保护措施	226
11.5 环境管理与监测计划	229
11.6 公众参与	229
11.7 评价总结论	229
11.8 要求与建议	229

附件：

附件 1：环境影响评价委托书

附件 2：长庆油田地面管道隐患治理（陕北区域）工程初步设计和长庆油田地面管道隐患治理（陇东区域）工程初步设计审查会议纪要

附件 3：《关于长庆油田管道隐患治理提升工程可行性研究报告的批复》（油勘[2021]158 号）

附件 4：项目“三线一单”查询结果

附件 5：《庆阳市水务局关于长庆油田分公司 2023 年管道隐患治理提升工程建设用地与白龙江引水工程占地范围关系识别情况的函》

附件 6：现状监测报告

概述

一、项目背景

长庆油田分公司第二采油厂始建于1971年，是中国石油长庆油田分公司下属的一个以原油生产为主、兼有项目管理和技术研究职能的大型石油生产企业。矿权管护面积6799.4km²，横跨陇东的庆城、华池、环县、合水、西峰四县一区。目前，共管理着马岭、华池、城壕、西峰等7个油田。

长庆油田分公司第二采油厂油区管道线路沿梁峁、河流或公路敷设，沿线地形复杂，随着开发时间的延长，部分管线已经接近设计使用寿命，管线存在内腐蚀严重、管材材质老化等问题，一旦发生泄漏事故将会对当地生态环境造成严重影响，故急需对该部分的管线进行隐患治理，防止管线泄漏事故的发生。2015年以来，在股份公司和油田公司的高度重视和大力支持下，第二采油厂分批次对厂内集输油、供注水管道存在的安全环保隐患进行了全面排查，根据排查结果按照“轻重缓急”的顺序进行治疗，连续多年开展地面管道隐患治理工程，共治理各类安全环保隐患管道1309km、穿跨越43座，原油管道泄漏态势得到有效抑制控制，切实加强了生态保护与环境污染治理，使得环境质量有所改善。

按照油田公司《油气管道隐患治理三年行动方案》，第二采油厂计划分三年共治理管线440条、864.7km。根据中国石油天然气股份有限公司勘探与生产分公司《关于长庆油田管道隐患治理提升工程可行性研究报告的批复》（油勘[2021]158号），建设区域覆盖12个采油厂、3个输油处和7个采气厂，建设时间跨2021-2023年，治理管道隐患453项长度1904km（其中油田治理管道隐患363项1828km，气田90项76km）。

本项目为第二采油厂2023年管道隐患治理提升工程，位于庆阳市华池县、庆城县、环县和西峰区境内，共涉及19条管线，长度39.4km，包括5条集油管线更换18.8km，10条注水管线更换14.4km，新建2条集气管线3.1km、新建2条供气管线3.1km。

二、建设项目特点

（1）本项目属生态影响型建设项目，建设性质为改建，工程内容主要为更换现有集油管道和注水管道，新建集供气管线。因此，主要关注施工期生态环境影响、扬尘影响、噪声影响以及运营期对地下水、土壤的环境风险影响。

（2）本项目涉及庆城县、华池县、环县、西峰区等4个区县，具有区域广、污染

源分散的特点。

三、评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》，本项目应开展环境影响评价。本项目涉及华池县南梁镇（预防）、柔远镇（治理）；庆城县蔡家庙乡（治理）、驿马镇（治理）、桐川镇（治理）；环县环城镇、木钵镇；西峰区董志镇（治理）等 7 个乡镇区，根据《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）、《庆阳市西峰区人民政府关于划定西峰区水土流失重点预防区和重点治理区的公告》、《华池县人民政府关于划分华池县水土流失重点防治区的公告》，管线治理区域所在乡镇属于“泾河流域省级水土流失重点治理区和预防区”。因此，本项目涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中“第三条（二）中的水土流失重点预防区和重点治理区环境敏感区”。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“五、石油和天然气开采业 07”陆地石油开采中的油田内部集输管线，项目区域涉及环境敏感区，应编制环境影响报告书。

为此，2023 年 3 月 6 日，长庆油田分公司第二采油厂委托陕西省现代建筑设计研究院有限公司承担《长庆油田分公司第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书》编制工作。接受委托后，我单位立即组织技术人员在评价区域开展了全面的现场调查和资料收集工作，同时走访了庆阳市相关政府部门，取得了大量实地资料。通过对收集资料的整理、研究和分析，根据相关技术规范，在工程分析、环境影响识别和评价因子筛选等工作的基础上，按照相关技术导则要求编制完成本报告书。

根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HT2.1-2016）等相关技术规范的要求，本次环境影响评价的工作过程及程序见图 1.3-1。

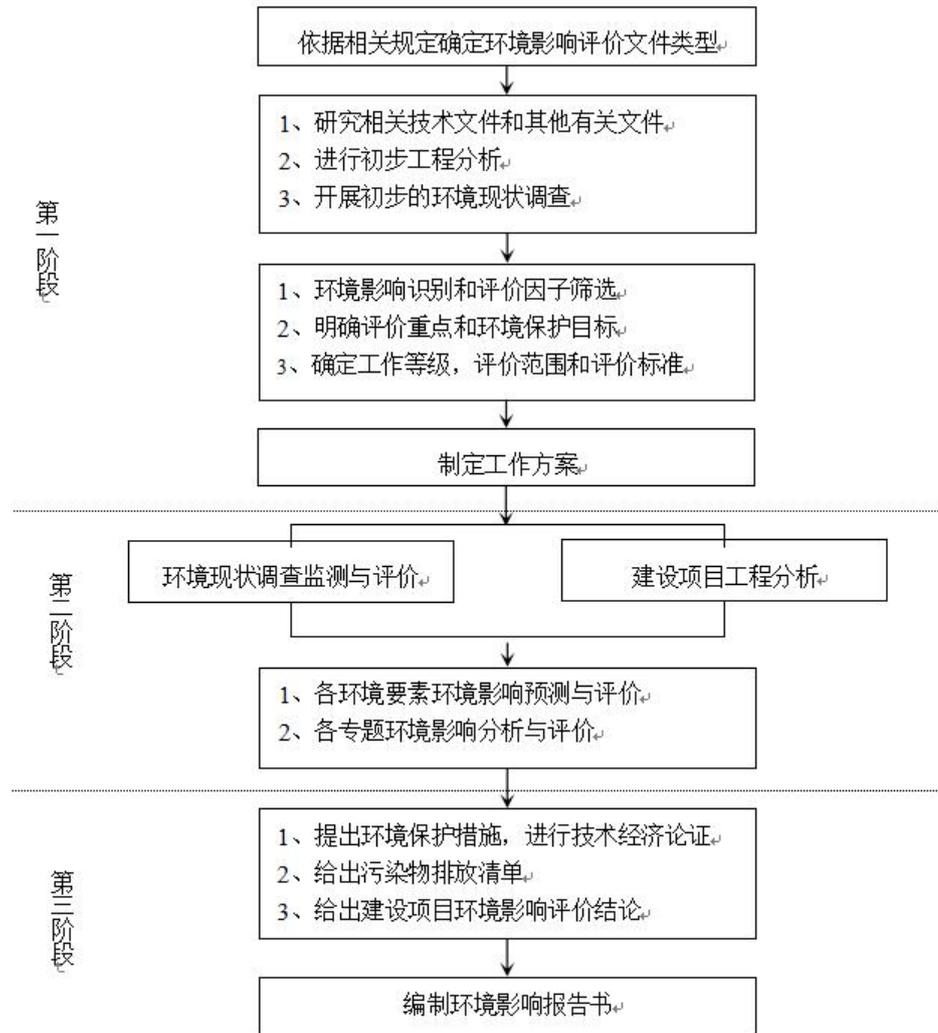


图 1 项目环境影响评价工作流程图

四、分析判定结论

1、产业政策符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）鼓励类中“七、石油、天然气 3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”中“原油、成品油的储运和管道输送设施”，符合国家产业政策。

2、相关法律法规相符性分析

本项目与《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月 1 日起施行）、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）、《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起施行）、《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年 1 月 8 日起施行）、《甘肃省石油勘探开发生态环境保护条例》（2020 年 1 月 1 日起施行）等法律法规相符性分析见表 0.1。

表 0.1 本项目与相关法律法规相符性分析表

名称	相关内容	本项目情况分析	符合性
《中华人民共和国石油天然气管道保护法》 (2010 年 10 月 1 日起施行)	第十二条管道企业应当根据全国管道发展规划编制管道建设规划，并将管道建设规划确定的管道建设选线方案报送拟建管道所在地县级以上地方人民政府城乡规划主管部门审核，经审核符合城乡规划的，应当依法纳入当地城乡规划。	根据调查，长庆油田总公司每年编制公司内部管道建设规划，并将管道建设规划确定的管道选线方案报送本公司规划部门审核，并提交政府城乡规划部门，经审核通过后将管道纳入下一年管道建设计划，根据长庆油田地面管道隐患治理（陇东区域）工程初步设计审查会议纪要（第 29 期，2021 年 5 月 8 日），本项目管线隐患治理在该规划范围内。	符合
	第十三条管道建设的选线应当避开地震活动断层和容易发生洪灾、地质灾害的区域，与建筑物、构筑物、铁路、公路、航道、港口、市政设施、军事设施、电缆、光缆等保持本法和有关法律、行政法规以及国家技术规范的强制性要求规定的保护距离。管道建设项目应当依法进行环境影响评价。	本项目为管线隐患治理，为现有管线更换或改线项目，改线管线选线时已绕避地震、洪灾及地质灾害多发区，改线管线选线时绕避公路、电缆、光缆等区域；项目管线远离铁路、航道、港口、市政设施、军事设施等，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。	第二采油厂已建立、健全管道巡护制度，配备专门人员对管道线路进行日常巡护。	符合
	第二十三条管道企业应当定期对管道进行检测、维修，确保其处于良好状态，对管道安全风险较大的区段和场所应当进行重点监测，采取有效措施防止管道事故的发生。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。	第二采油厂每年对管道进行检测、维修，本项目属于管线隐患治理项目，对管道安全风险较大管线进行及时更换，第二采油厂已经建立管线泄漏监控系统及穿越段视频监控系统，有效防治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了奖励。	第二采油厂配备有专业的管道维护的人员及技术装备，同时企业投入大量资金每年对管线进行壁厚及内外防腐检查，且管道已安装泄漏监控系统及穿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	第二采油厂已建立了完善的环境污染事故应急预案，并在所在地生态环境主管部门进行了备案；本项目管道发生泄漏事故时，企业立即启动应急预案，应急救援人员立即赶赴现场对泄漏点进行有效封堵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-	符合

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

名称	相关内容	本项目情况分析	符合性
	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。	2018) 标准。	
《中华人民共和国土壤污染防治法》 (2019 年 1 月 1 日施行)	各类涉及土地利用的规划和可能造成土壤污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价。环境影响评价文件应当包括对土壤可能造成的不良影响及应当采取的相应预防措施等内容。	本项目为管线隐患治理项目，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，本项目对土壤可能造成的影响提出了有效的环境风险防范措施	符合
	加强对土壤资源的保护和合理利用。对开发建设过程中剥离的表土，应当单独收集和存放，符合条件的应当优先用于土地复垦、土壤改良、造地和绿化等。 禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。	本项目占地基本为临时占地，永久占地仅为“三桩”占地，且占地面积较小，施工期开挖土方分层开挖，分层堆放，施工完成后采取分层回填，平整土地、耕地复垦并播撒应季植物等措施，保护土壤资源。原油管线报废后，经热洗、吹扫后，管道中含水油全部进入末端站点原油集输系统；注水管线报废后，经吹扫后，管道中含油废水全部进入末端站点采出水处理系统；更换下来经无害化处理后的旧管道，属于一般工业固废，交由专业回收机构处置，生活垃圾收集后拉运至生活垃圾填埋场处置，各固体废物均合理处置，严禁用于土地复垦。	符合
	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、采出水泄漏的环境风险，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，同时第二采油厂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
	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。	项目不涉及基本农田，且本项目占地基本属于临时占地，永久占地仅为三桩占地，占地面积较小，施工结束后对土地进行复垦及播撒当地应季植物等措施，恢复植被。	符合
《中华人民共和国水土保持法》 (2011 年 1 月 8 日起施行)	生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本项目所在区域属于水土流失重点治理区和预防区，项目无法避让该区域，项目为管线隐患治理项目，本项目占地基本属于临时占地，永久占地仅为三桩占地，占地面积较小，项目施工中严格控制施工范围在管线中心线两侧施工作业带范围，施工结束后通过撒播当地的草籽、耕地还耕复垦等措施及时恢复临时占地植被，有效控制可能造成的水土流失。	符合
	开办生产建设项目或者从事其他生产	根据现场调查，本项目管线施工结束	符合

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

名称	相关内容	本项目情况分析	符合性
	建设活动造成水土流失的，应当进行治理。在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费。	后通过撒播当地的草籽、耕地还耕复垦等措施及时恢复临时占地植被，使其恢复原有水土保持功能。	
	对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦。	本项目占地基本属于临时占地，永久占地仅为三桩占地，占地面积较小，项目施工过程中对表层土分层剥离，分层堆放，分层回填，可做到土石方挖填平衡。本项目严格控制施工范围，尽量减少地表扰动范围，项目施工结束后，通过散播当地草籽、耕地还耕复种等措施恢复当地植被及地貌。	符合
中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011年1月8日起施行）	企业事业单位在建设和生产过程中造成水土流失的，应当负责治理。因技术等原因无力自行治理的，可以交纳防治费，由水行政主管部门组织治理。防治费的收取标准和使用管理办法由省级以上人民政府财政部门、主管物价的部门会同水行政主管部门制定。	根据现场调查，本项目管线施工结束后通过撒播当地草籽、耕地还耕复垦等措施及时恢复临时占地植被，使其恢复原有水土保持功能。	符合
《甘肃省石油勘探开发生态环境保护条例》（2020年1月1日起施行）	第七条、石油勘探开发单位应当编制石油勘探开发利用规划，并依法开展环境影响评价	长庆油田分公司组织编制完成了《长庆油田分公司“十四五”发展规划（陇东油区）》及规划环评并取得审查意见，符合条例规定。	符合
	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。 发生或者可能发生井喷、管道破裂、穿孔等突发性环境事件，或者因盗窃事件致使原油泄漏的，石油勘探开发单位应当立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向生态环境主管部门和有关部门报告。	第二采油厂已建立了完善的环境污染事故应急预案，并在所在地生态环境主管部门进行了备案；本项目管道发生泄漏事故时，企业立即启动应急预案，应急救援人员立即赶赴现场对泄漏点进行有效封堵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
	第二十九条、禁止在划定的饮用水水	本项目的各类管线工程均不在饮用水	符合

名称	相关内容	本项目情况分析	符合性
	源保护区、自然保护区、风景名胜区等法律法规禁止勘探开发的区域内进行石油勘探开发。已经建成的设施、设备应当关闭、拆除，清除场地污染，实施生态环境恢复。	源地、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区范围内，符合条例规定。	

3、相关技术政策相符性分析

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）、《陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范》（DZ/T0317-2018）、《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）及其它相关文件相符性分析见表 0.2。

表 0.2 本项目与相关技术政策相符性分析表

名称	相关内容	本项目情况分析	符合性
《石油天然气开采业污染防治技术政策》（2012 年第 18 号）	二、清洁生产		
	1 在油气集输过程中，应采用密闭流程，减少烃类气体排放。	本项目为管线隐患治理项目，为油气密闭集输。	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地植物进行植被恢复。	本项目为管线隐患治理项目，项目施工期尽可能控制施工作业范围，控制临时占地面积，施工结束后，及时对临时占地采用当地植物进行植被恢复，并采取相应的水土保护措施。	符合
	四、污染治理		
	3 回收落地原油，以及原油处理、废水处理产生的油泥（砂）等中的油类物质，含油污泥资源化利用率应达到 90%以上，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。	原油管线报废后，经热洗、吹扫后，管道中含水油全部进入末端站点原油集输系统；注水管线报废后，经吹扫后，管道中含油废水全部进入末端站点采出水处理系统；更换下来经无害化处理后的旧管道，属于一般工业固废，交由专业回收机构处置。	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。	第二采油厂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。	第二采油厂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。	第二采油厂已建立了完善的环境污染事故发生应急预案、消除事故隐患的措施及应急处理办法，并定期演练。	符合	

名称	相关内容	本项目情况分析	符合性	
《陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范》(DZ/T03 17-2018)	1	矿区绿化：因地制宜绿化矿区，绿化应与周边自然环境和景观相协调，绿化植物搭配合理。矿区绿化覆盖率应达到 100%。	本项目为管线隐患治理项目，占地基本属于临时占地，永久占地仅为三桩占地，占地面积较小，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，及时对临时占地采用当地植物进行植被恢复，并采取相应的水土保护措施，使绿化覆盖率应达到 100%。	符合
	2	绿色开发：集约节约利用土地资源，土地利用符合用地指标政策。合理确定站址、场址、管网、路网建设占地规模。	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，及时对临时占地采用当地植物进行植被恢复。	符合
	3	矿区生态环境保护：应制定突发环境事件应急预案，配备相应的应急物资。	第二采油厂已建立了完善的环境污染事故发生应急预案、消除事故隐患的措施及应急处理办法，并定期演练。	符合
	4	污染物减排：油气生产过程中应采取有效的污染防治措施，全面实施清洁生产，从源头减少污染物的产生。	本项目为管线隐患治理工程，运营期管线输送介质为含水原油、采出水，管线集输过程中采用密闭压力输送工艺，管道密闭性好，正常工况下输送过程中不排放污染物。施工期严格控制作业带，严格按照要求施工，减少施工期污染。	符合
《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	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。	本次评价分析了施工期的生态影响和运营期的环境风险影响，提出了有效的生态环境保护和环境风险防范措施。	符合
	2	陆地油气开采项目的建设单位应当对挥发性有机物液体储存和装载损失、废水液面逸散、设备与管线组件泄漏、非正常工况等挥发性有机物无组织排放源进行有效管控，通过采取设备密闭、废气有效收集及配套高效末端处理设施等措施，有效控制挥发性有机物和恶臭气体无组织排放。	本项目原管线进行全密闭压力输送，运营期无挥发性有机物及恶臭气体排放。	符合
	3	施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。施工结束后，应当及时落实环评提出的生态保护措施。	本项目控制施工作业带范围为管线中心线两侧施工作业带范围，减少临时占地面积，落实环境敏感区管控要求，施工结束后平整土地、撒播当地草籽恢复地表植被。	符合
	4	油气长输管道及油气田内部集输管道应当优先避让环境敏感区，并从穿越位置、穿越方式、施工场地设置、管线工艺设计、环境风险防范等方面进行深入	本项目属于油气田内部集输管线更换或改线项目，改线段、新建段不涉及环境敏感区，部分管线绕避沿线居民及周边河流，路线	符合

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

名称	相关内容	本项目情况分析	符合性	
	论证。	更加优化。		
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。	第二采油厂已建立了完善的环境污染事故应急预案并在所在地生态环境主管部门进行了备案。	符合	
《陇东油区石油天然气勘探开发环境保护工作指南（试行）》	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。	符合
	2	管线穿(跨)越河流的施工应尽量选在枯水期进行，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(跨)越河流施工应尽量选在枯水期进行，并在两端顺河砌坝(石砌或混凝土浇筑)	符合
	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，坡面上方修建截、排水及消能设施。	管线高边坡护坡工程采用工程护坡措施。	符合
	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。	符合
	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。	/	符合
	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。	第二采油厂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。	符合
	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。		符合
	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。		符合

4、相关规划相符性分析

本项目与《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（2021 年 3 月 11 日）、《甘肃省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》（甘政法〔2021〕18 号）、《甘肃省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》、《甘肃省土地利用总体规划》（2006-2020）及调整完善方案、《甘肃省“十四五”能源发展规划》、《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》、《庆阳市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》、《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》、《庆阳市“十四五”生态环境保护规划》及其它相关文件相符性分析见表 0.3。

表 0.3 本项目与相关规划的相符性分析

序号	相关规划	规划要求（摘录）	本项目情况	符合性
1	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（2021 年 3 月 11 日）	第五十三章强化国家经济安全保障 第二节实施能源资源安全战略 夯实国内产量基础，保持原油和天然气稳产增产，做好煤制油气战略基地规划布局和管控。扩大油气储备规模，健全政府储备和企业社会责任储备有机结合、互为补充的油气储备体系。	项目为管线隐患治理项目，为油气集输工程，项目的建设为区域油气勘探及储备具有促进意义。	符合
2	《甘肃省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》（甘政法〔2021〕18 号）	构建能源资源开发利用新格局。围绕落实国家 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。	本项目属于管道隐患治理项目，为油气集输工程，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。	符合
3	《甘肃省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》	陇东地区以油气、煤炭开发为重点，促进资源转换，打造以石化、煤化工为核心的陇东产业群，建设能源综合利用示范基地，提高资源经济效益和环境效益。	本项目位于陇东地区，项目属于油田开发利用配套管道的隐患治理工程。实施本项目是对油田地面工程的必要维护性工程，可有效避免因管道失效带来的安全环保事故，同时一定程度降低油田管道日常的维护性费用。因此项目能够提高资源环境效益和一定的经济效益。	符合

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

序号	相关规划	规划要求（摘录）	本项目情况	符合性
4	《甘肃省土地利用总体规划》（2006-2020）、《甘肃省土地利用总体规划（2006-2020）》调整完善方案	为保证长庆油田、华亭、靖远煤矿、白银有色金属等工业的发展，规划期内安排独立工矿用地 0.42 万公顷（6.25 万亩）。以农业为主，农、林、牧、工矿、城市建设全面发展，建成陇东粮、果、菜、畜产品生产、加工基地，石油开采、冶炼和煤炭生产基地。 长庆油田公司石油天然气勘探开发列入调整完善方案重点建设项目，“附件 6 甘肃省重点建设项目用地列表”——“石油、天然气项目”	本项目属于长庆油田石油开发项目配套管道的隐患治理工程，项目管道占地基本为临时占地，永久占地仅为“三桩”占地，属于石油项目内的集输管线隐患治理，符合当地土地利用总体规划。	符合
5	《甘肃省“十四五”能源发展规划》	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。	本项目属于长庆油田石油开发项目配套管道的隐患治理工程，有助于陇东综合能源基地建设。	符合
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。	本项目属于长庆油田石油开发项目配套管道的隐患治理工程，有助于陇东地区石油化工建设。	符合
7	《庆阳市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》	石油、煤炭是全市矿业发展的重要支撑，石油、天然气和煤炭、煤层气、石灰岩的需求依然强劲、稳中有升，煤炭资源开发比较迫切。推进国家重要的能源生产基地、西北地区重要的石油炼化基地、传统能源和新能源综合利用示范基地建设，构建清洁低碳、安全高效的陇东能源清洁生产引领区，服务保障国家能源安全。	本项目为石油开采项目的配套管道隐患治理，属于鼓励类。同时管线走向不在规划规定禁止开采范围内，符合规划要求。	符合
8	《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》	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油田集输管道和注水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
9	庆阳市“十四五”生态环境	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	本项目属于第二采油厂管道隐患治理工程。项目的实施将从根本	符合

序号	相关规划	规划要求（摘录）	本项目情况	符合性
	保护规划	越视频监控、腐蚀监测等应急防控配套工程建设。第二采油厂在柔远河及支流、环江河和葫芦河支流设置拦油坝（闸）6 座。	上防止因油田集输管道和注水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和应急管理的能力，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。	

5、与环境功能区划相符性分析

（1）与《甘肃省主体功能区规划》相符性分析

本项目涉及华池县南梁镇、柔远镇；环县环城镇、木钵镇，庆城县驿马镇、蔡家庙乡、桐川镇，西峰区董志镇等乡镇区。根据《甘肃省主体功能区规划》，庆城县、环县、华池县属于甘肃省限制开发区域——重点生态功能区；陇东黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区；西峰区属于甘肃省重点开发区域。项目与甘肃省主体功能区规划相符性分析见表 0.4。

表 0.4 项目与甘肃省主体功能区规划相符性分析

规划区域	具体要求	本项目情况
重点开发区域	<p>平庆（平凉—庆阳）地区：该地区位于甘肃东部，地处陕甘宁三省交接处，具有丰富的石油、天然气和煤炭资源，是陕甘宁革命老区的组成部分。</p> <p>①功能定位：国家重要的石油、天然气、煤炭等能源化工基地，甘肃东部重要的城市化、工业化地区，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（民俗）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；</p> <p>②发展方向：依托资源优势，拓展煤电、石油等特色产业链条，建设陇东传统能源综合利用基地。加大石油、天然气和煤炭资源的勘探开发力度，积极发展能源化工后续产业。</p>	<p>规划的省级重点开发区域包括庆阳市的西峰区和宁县，本项目位于西峰区后董志镇，位于规划的省级重点开发区域范围内，符合重点开发区域的发展规划。</p>
限制开发区域	<p>陇东黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区：该地区属温带半湿润半干旱气候，降雨偏少，植被稀疏，加之降雨集中，黄土土质疏松，强烈的土地侵蚀造成了丘陵沟壑密布的地形，水土流失现象极为严重。其中，环县北部还受较强风沙危害，生态十分脆弱。由于自然条件差，该地区虽然人均土地较多，但农业生产粗放，产出水平不高。</p> <p>①功能定位：国家黄土高原丘陵沟壑水土保持和重要的生态功能区。</p> <p>②发展方向：坚持“防治结合、保护优先、强化治理”的水土保持方针，以多沙粗沙区为重点，加快以治沟骨干工程为主体的小流域沟道坝系建设，加强坡耕地水土流失治</p>	<p>规划的限制性开发区域包括庆城县、镇原县、环县、华池县等，本项目涉及华池县南梁镇、柔远镇；庆城县蔡家庙乡、驿马镇、桐川镇；环县环城镇、木钵镇。该区域要求在不影响区域主体功能的前提下，根据资源环境承载能力，合理布局能源和矿产资源开发，石油属于开发利用的优势能源，本项目属于石油开发项目的配套管线项目，占地基本</p>

	理，促进退耕还林还草；充分利用生态系统的自我修复能力，采取封山育林、封坡禁牧等措施，加快林草植被恢复和生态系统的改善；通过机制创新和科技创新，实现由传统水土保持向现代水土保持转变，调整产业结构、节约保护、优化配置、合理开发利用水土资源；改善群众生产生活条件，加强基础设施和公共服务设施建设，引导超载人口逐步有序转移；加大优势能源勘探和开发利用，适度发展优势农产品加工业，促进区域人口、资源、环境的协调发展，为增强区域可持续发展能力提供支撑和保障。	为临时占地，永久占地为“三桩”占地，占地面积较小，施工结束后进行植被恢复，有助于陇东地区石油化工建设。
禁止开发区域	国家层面禁止开发区域，包括国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园和国家地质公园。省级层面的禁止开发区域，包括各级各类文化资源保护区域、基本农田以及其他省级人民政府根据需要确定的禁止开发区域。	本项目不在该区域内。
资源保护与开发利用	水资源利用与开发布局：陇东地区以水资源高效利用和节约保护为重点，合理调配区域水资源，支持陇东国家大型能源化工基地和农产品主产区建设。 能源资源开发布局：陇东能源基地围绕鄂尔多斯国家能源战略基地建设，加快陇东煤炭、石油、天然气资源开发。以建设国家大型能源基地为重点，拓展煤电、石油等特色产业链条，突出石油化工、煤电冶一体化发展。加快建设煤炭外运通道和电力外送通道。	本项目属于石油开发项目的配套管线隐患治理项目，有助于陇东国家大型能源化工基地建设产业链上游的石油资源开发，符合规划的要求。

根据以上分析，本项目的建设将从根本上防止因油田集输管道和注水管道泄漏等突发环境事件发生而造成的沿线环境污染，项目建设有利于加强生态修复和环境保护，保障生态安全。在不损害生态功能的前提下，适度开发石油等优势资源，但在开发过程中要加强生态保护，项目施工期尽可能控制施工作业范围，控制临时占地面积，施工结束后，及时对临时占地进行植被恢复，并采取相应的水土保持措施，将有效降低项目工程引起的水土流失，维护项目所在地的生态功能，符合《甘肃省主体功能区规划》中对于甘肃省限制开发区域的定位要求。

(2) 与《甘肃省生态功能区划》相符性分析

根据《甘肃省生态功能区划》，将全省划分为 3 个生态区、20 个生态亚区和 67 个生态功能区。本项目属于黄土高原农业生态区，宁南-陇东黄土丘陵农业生态亚区，涉及黄土残塬旱作农业强烈水土流失生态功能区，环县黄土丘陵、滩地强烈水土流失牧农生态功能区，见表 0.5。

表 0.5 评价区在甘肃省生态环境功能区划中的位置

一级区	二级区	三级区
黄土高原农业生态区	子午岭-黄龙黄土塬梁森林、农业生态区	子午岭次生林水源涵养生态功能区
	宁南-陇东黄土丘陵农业生态亚区	黄土残塬旱作农业强烈水土流失生态功能区
		环县黄土丘陵、滩地强烈水土流失牧农生态功能区

《区划》指出该区是甘肃省重要粮仓，也是煤化、油气生产基地。生态环境建设应以水土保持为主，加强生物措施与工程措施相结合的水土保持工作，特别是塬边和沟坡的治理。推广山、水、林、田、路的流域综合治理。沟坡地带以建设水土保持林草植被为主，缓坡建设高水平人工梯田，发展林果业。塬面积极推广旱作农业技术，提高农业抗灾能力。河谷地区完善灌溉系统，推广节水灌溉技术，发展高效集约经营。

通过对比可知，本项目不存在区划中提出的制约及限制因素，开发各阶段采取工程防治措施和植物修复措施，能够有效的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》。

(3) 与《甘肃省地表水功能区划》（2012-2030 年）相符性分析

根据原甘肃省环保厅、甘肃省水利厅和甘肃省发展改革委员会于 2013 年 9 月修订的《甘肃省地表水功能区划》（2012-2030 年），评价区涉及的地表水体主要为马莲河（IV类）及其支流（IV类）、柔远河（III类）、蒲河（III类），主要跨越河流为马莲河支流（IV类）。

本项目施工期及运行期污废水均不排放，对地表水环境影响较小，因此项目建设符合评价区地表水环境功能区划的要求。

本项目涉及的部分原管道穿越或跨越河流或沿河道敷设，本次通过全线更换措施消除油田集输管道的安全环保隐患，有利于保障河流水质，符合《甘肃省地表水功能区划》要求。

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

根据《庆阳市国家生态文明建设示范市规划（2021-2025 年）》中第三章“规划任务与措施”中关于石油开发相关内容见表 0.6，通过对比可知，本项目符合规划要求。

表 0.6 与《庆阳市国家生态文明建设示范市规划（2021-2025 年）》相符性分析

序号	规划要求	本项目情况	符合性
1	强化土壤污染源头治理。贯彻落实《工矿企业土壤环境管理办法（试行）》，按年度更新发布土壤污染重点监管单位名单，督促重点单位落实土壤环境自行监测、隐患排查、有毒有害物质使用排放情况报备、拆除生产设施污染防治等工作，不断提高重点工业企业土壤污染防治水平。继续开展固体废物堆存场所和非正规垃圾堆存点排查整治，防止土壤和地下水污染。持续推进耕地分类管理。在永久基本农田集中区域，不得规划新建可能造成土壤污染的建设项目。	第二采油厂已落实土壤环境自行监测、隐患排查、有毒有害物质使用排放情况报备及拆除生产设施污染防治等工作。本次工程不涉及永久基本农田集中区域，符合规划要求。	符合

2	<p>推进地下水生态环境保护。加强地下水污染源预防。以化工园区、矿山开采区、危险废物处置场、垃圾填埋场等为重点，开展防渗情况排查和检测，对渗漏严重的研究制定重点污染源防渗工作措施，加强地下水污染渗漏监管执法。</p>	<p>项目渗漏风险的场所均设置有防渗措施，并定期对地下水质量进行监测，及时发现地下水污染情况并采取相应的措施，符合规划要求。</p>	符合
3	<p>推动产业循环发展。全面推行清洁生产，依法在“双超双有高耗能”行业实施强制性清洁生产审核，推动石化、煤炭、石油和天然气等重点行业清洁化生产。</p>	<p>项目为管线隐患治理项目，为油气集输工程，项目的建设为区域油气勘探及储备具有促进意义。项目所涉及的乡镇中华池县南梁镇属于“子午岭省级水土流失重点预防区”，华池县柔远镇、庆城县蔡家庙乡和桐川镇、驿马镇及西峰区董志镇均属于“泾河流域省级水土流失重点治理区”。本项目施工期尽可能</p>	符合
4	<p>维护生态安全，全面提升环境质量。围绕提供更多优质生态产品满足人民群众美好生活需要，以生态体系良性循环和生态环境风险有效防范为重点，在全市生态安全建设已有目标任务及阶段成效的基础上，抢抓国家推进黄河流域生态保护和高质量发展的政策机遇，着力构筑黄河流域陇东黄土高原生态安全屏障，加大重点生态工程建设和环境保护治理力度，努力建设天蓝、水净、地绿的生态宜居家园。</p>	<p>控制施工作业范围，控制临时占地面积，施工结束后，及时对临时占地进行植被恢复，并采取相应的水土保持措施，将有效降低项目工程引起的水土流失，维护项目所在地的生态功能。本项目的建设将从根本上防止因油田集输管道和注水管道泄漏等突发环境事件发生而造成的沿线环境污染，项目建设有利于加强生态修复和环境保护，保障生态安全。</p>	符合

6 与长庆油田分公司“十四五”发展规划（陇东油区）及规划环评的相符性分析

(1) 与长庆油田分公司“十四五”发展规划（陇东油区）的相符性分析

陇东油区“十四五”发展规划的指导思想：“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。

本项目涉及华池县南梁镇、柔远镇，庆城县驿马镇、蔡家庙乡、桐川镇，环县环城镇、木钵镇，西峰区董志镇等乡镇。本项目主要为第二采油厂管道隐患治理工程。项目的实施将从根本上防止因油田集输管道和注水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。

综上所述，项目符合陇东油区“十四五”发展规划要求。

(2) 与长庆油田分公司“十四五”发展规划（陇东油区）环评及审查意见的相符性分析

本项目拟采取的环保措施符合规划环评及审查意见的要求，见表 0.7。

表 0.7 本项目与规划环评及审查意见符合性分析

序号	规划环评环保措施	本项目情况分析
一、环境影响减缓措施		
1、水环境影响减缓措施		
1	<p>(1) 优化管线布设方案，尽量避免管线穿越地表水体；对于需穿越河流的管线，其施工必须征得当地水利主管部门的同意，遵守相关的法律法规，施工作业尽量在枯水期进行。(2) 加强施工管理，建设期间产生的污水、废水严禁乱排；施工人员生活污水禁止超标排入当地地表水体。(3) 建设期间，施工单位严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对污水加强管理，严禁乱排污染环境。</p>	<p>本项目已优化管线布设方案，尽量少穿越地表水体，管线穿越河流均采用桁架跨越，施工作业应尽量选在枯水期进行。施工期对污水加强管理，施工产生的污水、废水全部不外排。</p>
2	<p>(1) 穿跨越河流两端在下游建设挡油设施，便于突发事件下及时悬挂挡油网或吸油毡，对浮油进行拦截回收，以免污染地表水。对重要的穿跨越管线和重点穿越部位实施重点监控，及时发现异常现象。(2) 及时更换老化工艺管网，腐蚀严重的集输管线，防止跑冒滴漏表水的污染；保护好输油管线，防止在自然和人为因素破坏下输油管线石油外泄污染地下水，尤其浅层地下水。(3) 定期对地下水进行监测，密切关注当地地下资源环境变化状况。</p>	<p>现有工程已在河道上设置有拦油设施，本次依托原有拦油坝，本次属于更换腐蚀严重的集输管线，防止跑冒滴漏污染地表水。项目做好管线的防护工作，制定了地下水跟踪监测计划。</p>
2、大气影响减缓措施		
3	<p>(1) 地表开挖过程中进行洒水使作业面保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，经常洒水防尘；回填土方时，对干燥表土适当洒水，防止粉尘飞扬。(2) 运输建筑材料和设备的车辆严禁超载，运输沙土、水泥、土方的车辆必须采取加盖篷布等防尘措施，防止物料沿途抛撒导致二次扬尘。(3) 施工过程及时清理堆放在场地上的弃土、弃渣和道路上的抛撒料、渣，不能及时清运的，必须适时采取洒水灭尘等措施，防止二次扬尘。</p>	<p>采用低能耗、高效率的柴油机和柴油发电机；定期清扫散落在施工场地的泥土，配备洒水车或其他洒水设备，及时对施工作业面进行洒水、抑尘；运输建筑材料和设备的车辆严禁超载，运输沙土、水泥、土方的车辆必须采取加盖篷布等防尘措施；及时清理堆放在场地上的弃土、弃渣和道路上的抛撒料、渣，不能及时清运的，必须适时采取洒水灭尘等措施，防止二次扬尘。</p>
4	<p>(5) 井口设紧急切断阀，集输过程各站场进口处设置紧急切断阀，输气、输油干线分段设置紧急切断系统，一旦发生事故，紧急切断油、气源，从而最大限度地减少油气集输过程中烃类及油的排放量。(8) 对各站场的设备、管线、阀门等进行定期的检查、检修，以防止跑、冒、滴、漏的发生。还要定期对原油集输管线进行巡检，以便及时发现问题，消除事故隐患，防止原油泄漏进入大气环境。</p>	<p>项目集输管线设置有紧急切断阀，可最大限度降低事故影响。项目定期对集输管线进行巡检，以便及时发现问题消除事故隐患。</p>

3、噪声影响减缓措施		
5	施工期噪声需满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》规定。运行期（1）从声源上控制，尽可能选择低噪声设备。	施工期采用低噪设备，采取隔挡的降噪措施。
4、固废影响减缓措施		
6	（10）一般工业废物与生活垃圾应分类收集处理，钻井井场设置生活垃圾箱（桶），生活垃圾定期运往环卫部门指定的地点处置。 （11）管线穿越河流施工时，严禁将施工固体废物遗留在河道内，以免影响河流的行洪能力和河水的水质，施工固体废物必须收集后运往指定地点统一处理。	施工固体废弃物分类收集后运往指定地点统一处理，严禁乱排乱放。
二、环境风险防范措施		
1	管线跨越河流和冲沟采用桁架和河底穿越的方式，输油管线跨越河流、冲沟时，两岸距管中心两侧各 5m 做毛石护坡，跨河管道采用里加厚管线及特殊防腐工艺，有效降低环境风险。	项目穿越河流采取桁架跨越的方式，河道管道加厚管壁并增加套管以及特殊的防腐工艺。
三、“三线一单”空间管控相关要求		
1	涉及生态保护红线的严格执行生态保护红线管理办法；涉及一般生态空间的，应优化选址、主动避让，确定无法避让的，应采取无害化方式，依法依规履行手续，强化减缓生态环境影响和生态补偿措施。严禁不符合主体功能定位的开发活动。	根据“三线一单”核对结果，本项目不涉及生态保护红线及一般生态空间。

(3) 《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

本项目与《工作指南》的相符性分析见表 0.8。通过分析可知，本项目采取的技术政策符合《工作指南》中的相关要求。

表 0.8 项目与《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
五、站场、集输管线环保要求		
1	管线作业要严格控制在施工带内，表层 30cm 的熟土要单独堆放用于施工结束后的植被恢复。输油管线防腐要采用环氧粉末等作外防腐，并深埋（管顶埋深最大冻土层深度以下）管线，采用阴极保护，减缓输油管线的腐蚀。	管线作业严格控制在施工带内，站外集输管线施工时分层开挖、分层回填，表层 30cm 的熟土要单独堆放用于施工结束后的植被恢复。
2	管线穿（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（跨）越河流、季节行冲沟采用流桁架跨越，施工作业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）。
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，坡面上方修建截、排水及消能设施。	管线高边坡护坡工程采用工程护坡措施。
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），	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

	敷设线路上应设置永久标志。	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。	管线穿越沥青公路、水泥路、砂石土路、河流设施警示牌，以及应急措施。
六、风险事故预防处理措施		
6	石油勘探开发单位对输油管线、回注井等定期进行检查维护，规范开展检漏工作，发现破损应立即停止使用并进行修复，定期开展环境隐患排查工作，建立问题清单，落实销号管理制度。	企业已制定环境风险应急预案，本项目纳入第二采油厂应急预案，统一采取预防措施。
7	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。	

7、与“三线一单”相符性分析

(1) 甘肃省“三线一单”生态环境分区管控要求

根据 2020 年 12 月 29 日发布的《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），实施生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单（简称“三线一单”）生态环境分区管控。意见中明确：全省共划定环境管控单元 842 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。其中优先保护单元共 491 个，重点管控单元共 263 个，一般管控单元共 88 个。生态环境分区管控单元根据生态保护红线和相关生态功能区域评估调整进行优化。

严格落实生态环境法律法规标准，国家、省和重点区域（流域）环境管理政策，准确把握区域发展战略和生态功能定位，建立完善并落实省级、重点区域（流域）、市级及各类环境管控单元的“1+5+15+N”四级清单管控体系。其中“1”为省级清单，体现环境管控单元的基础性、底线性要求；“5”为祁连山内陆河、中部沿黄、甘南高原、陇东陇中、南部秦巴山等重点区域（流域）清单，体现环境管控单元所在区域（流域）的特色性、特殊性要求；“15”为市（州）级清单，体现环境管控单元所在市（州）的地域性、区位性要求；“N”（842 个）为环境管控单元清单，体现管控单元的差异性、落地性要求。

省政府授权省生态环境厅发布省级、区域（流域）和省级及以上工业园区生态环境准入清单，市（州）人民政府根据本意见要求，制定并发布市（州）级、环境管控单元和省级以下工业集聚区生态环境准入清单。

“甘政发〔2020〕68 号”划分环境管控单元管控要求见表 0.9。

表 0.9 “甘政发〔2020〕68 号”划分环境管控单元管控要求

管控单元名称	包括区域	管控要求
优先保护单元	491 个 主要包括生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。	该区域严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。
重点管控单元	263 个 主要包括中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。	该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，主要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。
一般管控单元	88 个 主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。	该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。

(2) 庆阳市“三线一单”生态环境分区管控相符性分析

根据 2021 年 6 月 30 日，庆阳市人民政府发布《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）。根据该通知，全市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。生态环境分区管控单元根据生态保护红线和相关生态功能区域评估调查进行优化。

“庆政发〔2021〕29 号”划分环境管控单元管控要求见表 0.10。

表 0.10 “庆政发〔2021〕29 号”划分环境管控单元管控要求

管控单元名称	包括区域	管控要求
优先保护单元	共 42 个，主要包括生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。	该区域严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。
重点管控单元	共 22 个，主要包括中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。	该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，主要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。
一般管控单元	共 8 个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。	该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。

(3) 项目与甘肃省、庆阳市“三线一单”生态环境分区管控要求相符性分析

本项目涉及华池县南梁镇、柔远镇，庆城县驿马镇、蔡家庙乡、桐川镇，环县环

城镇、木钵镇，西峰区董志镇等乡镇，通过与华池县、庆城县、环县、西峰区环保局对接，本项目与“三线一单”生态环境分区管控要求符合性分析见表 0.11。本次评价结合通知中环境管控单元划分依据、要求及庆阳市生态环境局各分局“关于长庆油田分公司第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程与“三线一单”符合性的复函”（附件 2）进行相符性分析

表 0.11 项目与“三线一单”生态环境分区管控要求符合性分析

序号	县域	项目名称	地址	管线位于管控单元的位置
1	华池县	山 119 橇-山 2 增集油管道	南梁镇	一般管控单元
2		白 270 增-新华联站集油管道	柔远镇	一般管控单元
3		华一注-华 179 井场注水干线	柔远镇	一般管控单元
4	环县	岭 13 增-岭四转集油管道	环城镇、木钵镇	重点管控单元 (水环境生活重点管控区)
5		岭 10 增-岭五转集油管道	环城镇	
6		岭 8 增-岭 22 增插输点集油管道	环城镇	
7	庆城县	西四转-西 266 区块注水干线	驿马镇、蔡家庙乡	重点管控单元
8		西四转-西 328-347 阀组注水干线	蔡家庙乡	重点管控单元
9		西四转-西 324-341 阀组注水支干线	驿马镇、蔡家庙乡	重点管控单元
10		西四转-西 332-339 阀组注水支干线	驿马镇	重点管控单元
11		岭八转轻烃厂-岭八转供气/集气管线	桐川镇	一般管控单元
12		岭八转轻烃厂-岭 33 增供气/集气管线		一般管控单元
13	西峰区	西二联-董一注注水干线	董志镇	重点管控单元(水环境生活、大气环境重点管控区)
14		董 84-51 注水干线	董志镇	
15		董 86-65 注水干线	董志镇	重点管控单元(水环境生活、大气环境重点管控区)、一般管控单元
16		董 86-51 注水干线	董志镇	重点管控单元(水环境生活、大气环境重点管控区)
17		董 80-63 注水干线	董志镇	

本项目主要对现有已建隐患管线进行局部或全部更换，为减少生态破坏与环境影响，更换管段沿原路由敷设，新建集气、供气管线为部分同沟敷设。经校核项目工程内容不涉及自然保护区、风景名胜区、文物古迹等特殊环境敏感区，工程内容不在水源地保护区范围内。项目占地主要为临时占地，施工结束后进行生态恢复，运行期正常运行情况下，无三废产生与排放，环境影响较小。

根据分区管控要求及省市生态环境主管部门的管理要求，项目实施后通过分区落实相应环保措施，采取措施后对区域环境空气、地表水环境、土壤环境的影响可降至最低，不改变区域环境功能，符合环境质量底线要求。同时项目工程占地符合资源利用上线要求。总体分析，项目在采取分区管控措施后总体符合庆阳市“三线一单”生态环境分区管控要求。

(4) 与《庆阳市生态环境准入清单（试行）》的相符性分析

依据庆阳市生态环境保护委员会办公室《关于印发《庆阳市生态环境准入清单（试行）》的通知》（甘环委办发〔2022〕2号）文件内容以及庆阳市“十四五”生态环境保护规划、深入打好污染防治攻坚战等要求，确保环境质量总体满足功能区要求。

表 0.12 与《庆阳市生态环境准入清单（试行）》的相符性分析

名称	庆阳市生态环境准入清单要求	本项目符合性情况
空间布局约束	执行全省生态环境总体准入清单、国家及地方相关法律法规以及关于深入打好污染防治攻坚战的意见、关于加强高耗能、高排放项目生态环境源头防控的指导意见、甘肃省大气污染防治、土壤污染防治、水污染防治条例等要求，以及庆阳市“十四五”生态环境保护规划、深入打好污染防治攻坚战等要求，确保环境质量总体满足功能区要求。大力发展生态环保产业。加强永久基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。	本项目管线运行期间无污染物排放，工程对环境的污染较小；生态环境影响得到有效控制、恢复、补偿，并减至最小程度，可以实现生态系统结构功能不降低的生态环境保护目标；环境风险可降低到当地环境能够容许的程度。项目选线不涉及基本农田，且本项目占地基本属于临时占地，永久占地仅为三桩占地，占地面积较小，施工结束后对土地进行复垦及播撒当地应季植物等措施，恢复植被。
污染物排放管控	执行全省生态环境总体准入清单、国家及地方相关法律法规以及关于深入打好污染防治攻坚战的意见、关于加强高耗能、高排放项目生态环境源头防控的指导意见、甘肃省大气污染防治、土壤污染防治、水污染防治条例要求，以及庆阳市“十四五”生态环境保护规划、深入打好污染防治攻坚战等要求。严格执行环境影响评价制度和排污许可制度，确保各项污染物达标排放，确保环境质量总体满足功能区要求。落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。	本项目评价区内各监测点非甲烷总烃小时浓度可满足《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司编写）中非甲烷总烃环境质量标准值；地表水各监测断面的各项监测指标均符合《地表水环境质量标准》中的 IV 类标准；地下水各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质要求；石油类满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水质要求；管线周围敏感点声环境可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准要求；管线沿线 200m 范围内农用地土壤监测因子均符合《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；石油烃满足《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。本项目的建设不会改变当地环境质量，满足功能区要求。
环境风险防控	加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	本项目不涉及重金属，第二采油厂已建立了完善的环境污染事故应急预案，并在所在地生态环境主管部门进行了备案；本项目管道发生泄漏事故时，企业立即启动应急预案，应急救援人员立即赶赴现场对泄漏点进行有效封堵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。

名称	庆阳市生态环境准入清单要求	本项目符合性情况
资源利用效率	实行煤炭、水资源消耗总量和强度双控，优化能源结构，加强能源清洁利用。推进农业节水，提高农业用水效率。	本项目不涉及农业用水，清管废水、试压废水依托附近场站处理后回注，不外排。

因此，项目的实施符合《庆阳市生态环境准入清单（试行）》文件管控要求。

五、选线合理性分析

本项目为已建管线隐患治理、新建供气/集气管线，对现有隐患管线进行局部或全部更换，沿原路由同管沟敷设，无路由选线方案比选，新建供气/集气管线同沟敷设。新建管线、原管线选线时已尽量沿现有道路或梁峁敷设，尽量少占用耕地，对水源地、集中和分散式水源井采取了避让措施，同时与沿线居民点距离满足《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）中“4.1.6 原油、成品油管道与城镇居民点或重要的公共建筑的距离不应小于 5m”的规定。从建设内容及周边环境特征考虑，项目管线选线基本合理。

六、关注的主要环境问题

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

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

(3) 整体上根据项目环境污染特征和当地环境状况，评价重点关注项目施工期生态环境、运营期环境风险中地下水、土壤的影响，兼顾其它环境影响，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。

七、报告书主要结论

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目，符合国家产业政策，符合国家和地方的相关规划要求。按照“三同时”制度认真落实工程设计、本报告提出改进措施并强化环境管理后，各项污染防治、生态保护及环境风险防范与应急措施基本可行，工程对环境的污染较小，满足环境质量目标的要求；生态环境影响得到有效控制、恢复、补偿，并减至最小程度，可以实现生态系统结构功能不降低的生态环境保护目标；环境风险可降低到当地环境能够容许的程度；从满足环境质量目标和生态环境保护要求的角度，工程建设可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 评价任务依据

《环境影响评价委托书》，长庆油田分公司第二采油厂，2023.2.15（附件 1）。

1.1.2 国家法律依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日实施；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修正；
- (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》，2018 年 1 月 1 日修正；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日施行；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日施行；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日施行；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日施行；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日施行；
- (10) 《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日施行；
- (11) 《中华人民共和国土地管理法》，2020 年 1 月 1 日修订；
- (12) 《中华人民共和国城乡规划法》，2019 年 4 月 23 日施行；
- (13) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日施行；
- (14) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日施行；
- (15) 《中华人民共和国矿产资源法》，2009 年 8 月 27 日施行；
- (16) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- (17) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017 年 10 月 7 日修订；
- (18) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，2010 年 10 月 1 日施行；

1.1.3 行政法规、政策及规范性文件及规范性文件

- (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 10 月 1 日实施；
- (2) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，中华人民共和国国务院令第 687 号，2017 年 10 月 7 日修订；
- (3) 《土地复垦条例》，中华人民共和国国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日；

- (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 592 号，2018 年 3 月 19 日修正；
- (5) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国发〔2011〕35 号，2011 年 10 月 17 日；
- (6) 生态环境部、发展改革委、财政部、自然资源部、住房城乡建设部、水利部、农业农村部关于印发《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》的通知（环土壤[2021]120 号），2021.12.31；
- (7) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，国发〔2005〕39 号；
- (8) 《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；
- (9) 《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）；
- (10) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17 号；
- (11) 《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；
- (12) 《产业结构调整指导目录（2021 修正）》，发改委令[2021]49 号，2021 年 12 月 30 日施行；
- (13) 《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；
- (14) 《突发环境事件应急管理办法》，部令第 34 号，自 2015 年 6 月 5 日施行；
- (15) 《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》，2015.4.25；
- (16) 《关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发[2015]17 号，2015.4.2；
- (17) 《环境保护部关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》，环发〔2011〕150 号，2011 年 12 月 29 日；
- (18) 《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；
- (19) 《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；
- (20) 《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；
- (21) 关于印发《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，2015.1.8；
- (22) 《突发环境事件应急管理办法》，部令第 34 号，2015.6.5 实施；

(23) 《石油天然气开采业污染防治技术政策》，环境保护部公告[2012]18 号，2012 年 3 月。

1.1.4 地方性法规

- (1) 《甘肃省矿产资源管理条例》，2004 年 6 月 4 日；
- (2) 《甘肃省实施〈中华人民共和国野生动物保护法〉办法》，2019 年 1 月 1 日；
- (3) 《甘肃省自然保护区管理条例》，2018 年 9 月 21 日；
- (4) 《甘肃省水污染防治条例》，2021 年 1 月 1 日施行；
- (5) 《甘肃省基本农田保护条例》，2002 年 3 月 30 日；
- (6) 《甘肃省湿地保护条例》，2003 年 11 月 28 日；
- (7) 《甘肃省环境保护条例》，2020 年 1 月 1 日起施行；
- (8) 《甘肃省河道管理条例》，2014 年 12 月 1 日；
- (9) 《甘肃省石油勘探开发生态环境保护条例》，2020 年 1 月 1 日；
- (10) 《甘肃省水污染防治工作方案（2015~2050）》，甘政发〔2015〕103 号，2015 年 12 月 30 日；
- (11) 《甘肃省土壤污染防治条例》，2021 年 5 月 1 日起施行；
- (12) 《甘肃省建设项目环境监理管理办法（施行）》，甘环发〔2012〕66 号；
- (13) 《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；
- (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，2020 年 12 月 29 日）；
- (15) 《关于进一步支持甘肃经济社会发展的若干意见》（国办发〔2010〕29 号）；
- (16) 《甘肃省大气污染防治条例》，2019 年 1 月 1 日施行；
- (17) 《关于进一步加强饮用水水源地环境保护工作的通知》，甘环发〔2014〕226 号；
- (18) 《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；
- (19) 《甘肃省人民政府关于对庆阳市城市饮用水水源保护区划分调整的批复》（甘政函〔2010〕100 号）
- (20) 庆阳市环境保护局《关于落实庆阳市人民政府〈关于进一步加强油区环境

保护和土地管理工作的意见》的实施方案》（庆环发〔2009〕203号），2009年11月6日；

（21）《庆阳市环境保护局关于进一步加强饮用水源环境保护工作的意见》，庆环发〔2014〕324号；

（22）《庆阳市人民政府关于印发庆阳市土壤污染防治工作方案的通知》，2017年3月；

（23）《陇东油区石油天然气勘探开发环境保护工作指南（试行）》，庆阳市环境保护局，2018年8月22日；

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

1.1.5 相关规划

（1）《全国主体生态功能区规划》（国发〔2010〕46号），2010年12月21日；

（2）《国家重点生态功能区保护和建设规划》，环境保护部，2010年4月9日；

（3）《甘肃省主体功能区规划》（甘政发〔2012〕95号），2012年7月；

（4）《甘肃省生态功能区划》，2004年10月；

（5）《甘肃省地表水功能区划》（2012-2030年）；

（6）《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；

（7）《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》（甘政办发〔2021〕105号），2021年11月27日；

（8）《甘肃省“十四五”能源发展规划》（甘政办发〔2021〕121号），2021年12月31日；

（9）《甘肃省黄河流域生态保护和高质量发展规划》，2020年；

（10）《甘肃省“十四五”能源发展规划》（甘政办发〔2021〕121号）；

（11）《庆阳市“十四五”生态环境保护规划》（庆政办发〔2022〕7号）；

（12）《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》，（庆政发〔2021〕17号），2021年3月24日；

（13）《庆阳市国家生态文明建设示范市规划（2021-2025年）》

（14）《长庆油田分公司“十四五”发展规划（陇东油区）》（2022年4月）。

1.1.6 导则及技术规范

- (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) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告 2017 年）；
- (10) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (11) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T 192-2015）；
- (12) 《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）；
- (13) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）；
- (14) 《含油污水处理工程技术规范》（HJ 580-2010）；
- (15) 《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T 7413-2018）；
- (16) 《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）；
- (17) 《陆上石油天然气生产环境保护推荐作法》(SY/T6628-2005)；
- (18) 《环境影响评价技术导则-陆地石油天然气开发建设项目》（HJ/T349-2007）；
- (19) 《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》(公告 2021 年 第 74 号)；
- (20) 《陇东油田采出水处理水质指标及分析方法》（Q/SY CQ 08011-2022）。

1.1.7 项目相关资料

- (1) 《关于长庆油田管道隐患治理提升工程报可行性研究报告的批复》（油勘[2021]158 号），中国石油天然气股份有限公司勘探与生产分公司；
- (2) 《长庆油田管道隐患治理提升工程报可行性研究报告》；
- (3) 现状监测报告；
- (4) 现有工程涉及的产建环评批复及竣工环保验收意见；
- (5) 建设单位提供的其他技术资料等。

1.2 评价原则

(1) 依法评价

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

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析建设项目对环境质量的影响。

(3) 突出重点

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

1.3 环境影响识别和评价因子选择

1.3.1 环境影响因素识别

根据项目的工程特点及工程所在区域的环境特征分析，工程在施工期、运行期影响周围环境的因素有环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤、生态环境、固体废物等。

1.3.1.1 施工期

本项目施工期主要活动包括：旧管线处置及新管线敷设等，将对生态环境产生一定不利影响，主要体现在占用土地及破坏土壤、地表植被等。此外，施工扬尘、施工机械噪声、施工固废等对周围环境空气、声环境和地表水环境等也会产生一定影响。

1.3.1.2 运行期

本项目为管线隐患治理工程，管线密闭集输，正常工况下无废气、废水、噪声等产生，事故状态下存在潜在的原油泄漏风险，可能对地表水、地下水和土壤环境等产生影响。

本项目环境影响要素与影响程度识别见表 1.3.1-1。

表 1.3.1-1 项目环境影响要素与影响程度识别

阶段	要素	自然环境						生态环境						环境风险
		环境空气	地表水	地下水	声环境	固体废物	土壤环境	水土保持	生物多样性	野生植物	植物生境	野生动物	动物生境	
施工期	作业带清理	-2	-1	/	-1	-1	-1	-2	-1	-2	-1	-1	-1	/
	管沟开挖与回填	-2	-1	/	-1	-1	-1	-2	-1	-2	-1	-1	-1	/
	土石方堆放	-1	/	/	/	/	/	-1	-1	-2	-1	/	-1	/
	交通运输	-1	-1	/	-1	/	/	/	/	-1	-1	/	-1	/

	材料堆放	-1	/	/	/	/	/	/	/	-2	-1	/	-1	/
运行期	管线集输	-1	-1	-1	/	/	-1	/	/	/	/	/	/	-2

注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响；“—” —不利影响

1.3.1.4 影响环境要素性质的识别

采用环境影响性质识别表对工程影响环境的性质进行识别。影响性质分不利影响和有利影响，长期影响和短期影响，可逆影响与不可逆影响，局部影响与广泛影响，本项目对环境要素不利影响主要表现在地下水、地表水、环境空气、声环境等方面，这些影响大部分是短期局部可逆影响，长期影响（运行期）也是相对短期而言。识别结果见表 1.3.1-2。

表 1.3.1-2 项目建设工程对环境影响的性质分析

环境分析 环境资源		不利影响						有利影响			
		短期	长期	可逆	不可逆	局部	广泛	短期	长期	广泛	局部
自然环境	环境空气	√	/	√	/	√	/	/	/	/	/
	地表水	√	/	/	√	√	/	/	/	/	/
	地下水	/	√	/	√	√	/	/	/	/	/
	声环境	√	/	√	/	√	/	/	/	/	/
	水土流失	√	/	/	/	√	/	/	/	/	/
	土壤	/	√	/	√	√	/	/	/	/	/
生态环境	野生植被	√	√	√	/	√	/	/	/	/	/
	植物生境	√	/	√	/	√	/	/	/	/	/
	野生动物	√	/	√	/	√	/	/	/	/	/
	动物生境	√	/	√	/	√	/	/	/	/	/
	生物多样性	√	/	/	/	/	/	/	/	/	/

1.3.2 评价因子筛选

本项目仅为管线更换或改线项目，运行期仅在投球、收球过程中产生少量的非甲烷总烃，该部分非甲烷总烃已纳入现有站场环境影响评价内，故本项目不再对该部分污染物进行评价。根据环境影响识别结果，进行了本项目评价因子筛选，筛选结果汇总见表 1.3.2-1。

表 1.3.2-1 环境影响评价因子筛选结果汇总表

序号	环境要素	评价因子	
1	环境空气	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、非甲烷总烃
		影响评价	分析评价
2	地表水环境	现状评价	pH 值、COD、五日生化需氧量、氨氮、硫化物、石油类、挥发酚
		影响评价	废水不外排，分析废水依托可行性分析
3	地下水环	现状评价	水质基本项：PH、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、

序号	环境要素		评价因子
	境		SO ₄ ²⁻ 、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、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数共 29 项 特征因子：石油类
		影响评价	石油类
4	声环境	现状评价	等效 A 声级
		影响评价	等效 A 声级
5	固体废物	现状评价	/
		影响评价	施工废料、旧管线残留物及拆除的旧管线等的处理或处置措施
6	生态环境	现状评价	地形地貌、土地利用、植被类型、动植物资源、土壤类型等
		影响评价	土地利用、土壤、植被、动物、生态系统
7	土壤环境	现状评价	基本因子：挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺 1,2-二氯乙烯、反 1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、对/间二甲苯、邻二甲苯。半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。 特征因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌，石油烃
		影响评价	石油烃
8	风险评价	现状评价	/
		影响评价	原油泄漏引发的地表水、地下水、土壤等环境风险事故

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

本项目评价范围内主要为农村地区，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的规定，项目所在区域环境空气质量功能区划属二类区。

(2) 地表水环境

本项目评价范围内沟谷交错、树枝状水系较发育，除葫芦河为北洛河流域外，其它河流均属泾河流域，根据《甘肃省地表水功能区划》（2012-2030年），评价区涉及的地表水体主要为马莲河及其支流（IV类）、柔远河支流（III类）、葫芦河支流（II类），主要穿越河流为马莲河支流（环江河支流高寨沟）（IV类）。水环境功能区划见图 1.4.1-3。

(3) 地下水环境

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

(4) 声环境

本项目评价范围内主要为分散居住的农村环境，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中对声环境功能区划的规定，确定声环境功能为 2 类。

(5) 生态环境

根据《甘肃省生态功能区划》，本项目评价范围内属于黄土高原农业生态区，子午岭-黄龙黄土塬梁森林、农业生态区和宁南-陇东黄土丘陵农业生态亚区，涉及子午岭次生林水源涵养生态功能区、黄土残塬旱作农业强烈水土流失生态功能区和环县黄土丘陵、滩地强烈水土流失牧农生态功能区。项目与甘肃省生态功能区划位置关系图见图 1.4.1-1，庆阳市生态功能区划图 1.4.1-2。

评价区域环境功能区划见表 1.4.1-2。

表 1.4.1-2 所在区域环境功能区划分一览表

类别	保护对象	功能区类别	划分依据
环境空气	农村区域：管线200m范围内的居民	二类功能区	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
地表水环境	马莲河（Ⅳ类）、马莲河支流（环江河支流高寨沟）（Ⅳ类）、柔远河（Ⅲ类）	Ⅳ类、Ⅲ类功能区	《甘肃省地表水功能区划》（2012-2030年）
地下水环境	地下水水源地、人饮工程	Ⅲ类	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
声环境	管线两侧200m范围内居民	2类	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
生态环境	管线占地范围内及外扩300m范围内的生态环境	属于黄土高原农业生态区，子午岭-黄龙黄土塬梁森林、农业生态区和宁南-陇东黄土丘陵农业生态亚区，涉及子午岭次生林水源涵养生态功能区、黄土残塬旱作农业强烈水土流失生态功能区和环县黄土丘陵、滩地强烈水土流失牧农生态功能区	《甘肃省生态功能区划》
土壤环境	项目占地范围及周边 200m 范围内耕地、园地、牧草地等	农用地	《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）

1.4.2 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中的标准，详见表 1.4.2-3。

表 1.4.2-3 环境空气质量标准

标准名称与级别	项目	标准值			
		单位	数值		
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准及修改单	SO ₂	μg/m ³	年平均值	60	
			1 小时平均	500	
			24 小时平均	150	
	NO ₂		年平均值	40	
			1 小时平均	200	
			24 小时平均	80	
	PM ₁₀		年平均值	70	
			24 小时平均	150	
	PM _{2.5}		年平均值	35	
			24 小时平均	75	
	CO		mg/m ³	1 小时平均	10
				24 小时平均	4
O ₃	μg/m ³	1 小时平均	200		
		日最大 8 小时平均	160		
《大气污染物综合排放标准详解》	非甲烷总烃	mg/m ³	1 小时平均	2.0	

(2) 地表水环境质量标准

地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类、III 类、IV 类标准，详见表 1.4.2-4。

表 1.4.2-4 地表水环境质量标准

标准名称及级(类)别	污染因子	单位	II 类	III 类	IV 类
《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)	pH 值	无量纲	6~9	6~9	6~9
	化学需氧量	mg/L	≤15	≤20	≤30
	挥发酚		≤0.002	≤0.005	≤0.01
	硫化物		≤0.1	≤0.2	≤0.5
	氨氮		≤0.5	≤1.0	≤1.5
	石油类		≤0.05	≤0.05	≤0.5

(3) 地下水环境质量标准

地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准，详见表 1.4.2-5；

表 1.4.2-5 地下水环境质量标准

标准名称及级别	监测项目	III 类	单位	监测项目	III 类	单位
《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准	pH	6.5-8.5	无量纲	汞	≤0.001	mg/L
	K ⁺	/	mg/L	铬（六价）	≤0.05	mg/L
	Na ⁺	≤200	mg/L	总硬度	≤450	mg/L
	Ca ²⁺	/	mg/L	铅	≤0.01	mg/L
	Mg ²⁺	/	mg/L	氟化物	≤1.0	mg/L
	CO ₃ ²⁻	/	mg/L	镉	≤0.005	mg/L
	HCO ₃ ⁻	/	mg/L	铁	≤0.3	mg/L
	Cl ⁻	≤250	mg/L	锰	≤0.10	mg/L
	SO ₄ ²⁻	≤250	mg/L	溶解性总固体	≤1000	mg/L
	氨氮	≤0.50	mg/L	高锰酸盐指数	≤3.0	mg/L
	硝酸盐	≤20.0	mg/L	硫酸盐	≤250	mg/L
	亚硝酸盐	≤1.00	mg/L	氯化物	≤250	mg/L
	挥发性酚类	≤0.002	mg/L	菌落总数	≤100	CFU/mL
	氰化物	≤0.05	mg/L	总大肠菌群	≤3.0	CFU/100mL
	砷	≤0.01	mg/L	石油类	≤0.05	mg/L
石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准						

(4) 声环境质量标准

声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，详见表 1.4.2-6；

表 1.4.2-6 声环境质量标准

标准名称及级别	项目	单位	标准限值	
《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类	Leq (A)	dB (A)	昼间	60
			夜间	50

(5) 土壤环境质量标准

建设用地土壤环境质量执行《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）中第二类用地指标筛选值，见表 1.4.2-7；农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中风险筛选值，具体见表 1.4.2-8。

表 1.4.2-7 建设用地土壤环境执行标准限值 单位：mg/kg

序号	项目	筛选值	管制值	序号	项目	筛选值	管制值
基本项目							
重金属和无机物				23	三氯乙烯	2.8	20
1	砷	60	140	24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
2	镉	65	172	25	氯乙烯	0.43	4.3

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

3	铬（六价）	5.7	78	26	苯	4	40
4	铜	18000	36000	27	氯苯	270	1000
5	铅	800	2500	28	1,2-二氯苯	560	560
6	汞	38	82	29	1,4-二氯苯	20	200
7	镍	900	2000	30	乙苯	28	280
挥发性有机物				31	苯乙烯	1290	1290
8	四氯化碳	2.8	36	32	甲苯	1200	1200
9	氯仿	0.9	10	33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
10	氯甲烷	37	120	34	邻二甲苯	640	640
11	1,1-二氯乙烷	9	100	半挥发性有机物			
12	1,2-二氯乙烷	5	21	35	硝基苯	76	760
13	1,1-二氯乙烯	66	200	36	苯胺	260	663
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000	37	2-氯酚	2256	4500
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163	38	苯并[a]蒽	15	151
16	二氯甲烷	616	2000	39	苯并[a]芘	1.5	15
17	1,2-二氯丙烷	5	47	40	苯并[b]荧蒽	15	151
18	1,1,1,2-四氯乙烯	10	100	41	苯并[k]荧蒽	151	1500
19	1,1,1,2,2-五氯乙烯	6.8	50	42	蒽	1293	12900
20	四氯乙烯	53	183	43	二苯并[a,h]蒽	1.5	15
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15	45	萘	70	700
其他项目							
1	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	4500	9000				

表 1.4.2-8 农用地土壤环境执行标准限值 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*	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞*	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷*	40	40	30	20
4	铅*	70	90	120	240
5	铬*	150	150	200	350
6	铜*	50	50	100	200
7	镍	60	70	100	190
8	锌	200	200	250	300

注：“*”全部核对标准中的其他风险筛选值。

1.4.3 污染物排放标准

(1) 废气：执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准。

(2) 废水：施工期生活污水依托沿线居民及站场，生活污水中盥洗水洒水降尘、如厕水经水厕处理后用于农田施肥；管线试压废水经临时沉淀池处理后，循环利用，最终由罐车和清管废水一起拉运至附近站场措施返排液处理系统处理后回注油层，处理达到《陇东油田采出水处理水质指标及分析方法》（Q/SYCQ08011-2022）超低渗透油藏采出水回注水质指标要求后回注，不外排。

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

(4) 固废：一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

具体标准限值见表 1.4.2-9。

表 1.4.2-9 污染物排放标准

类别	标准名称及级（类）别	污染因子	标准值		
			单位	数值	
施工扬尘、焊接烟尘	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	TSP	无组织排放监控浓度限值（周界外浓度最高点）mg/m ³	1.0	
管线试压废水和清管废水	《陇东油田采出水处理水质指标及分析方法》（Q/SY CQ08011-2022）超低渗透油藏采出水回注水质指标要				
施工噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	噪声 dB（A）	施工场界	昼间	≤70
				夜间	≤55
施工期固废	一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）				

1.5 评价工作等级和评价范围

1.5.1 生态环境

本项目管线敷设区域未涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境；根据项目与庆阳市生态环境局进行“三线一单”对比分析，15 条隐患治理管道及 2 条集气/供气管线均不涉及生态红线；本项目工程总占地（包括临时占地和永久占地）面积为 0.224km²<20km²。

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2022），依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，进行生态影响评价等级判定，详见表 1.5.1-1。

表 1.5.1-1 生态影响评价等级判定表

序号	评价等级判定原则	本项目情况	评价等级
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；	本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	/
b)	涉及自然公园时，评价等级为二级；	本项目不涉及自然公园	/
c)	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	本项目不涉及生态红线	/
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；	本项目地表水环境影响不属于水文要素影响型且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；	白 270 增-新华联站集油管道、岭 13 增-岭四转集油管道、岭 10 增-岭五转集油管道、岭 8 增-岭 22 增插输点集油管道存在对土壤环境影响的风险，且管线土壤影响范围内分布有公益林	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（包括临时和永久占地）面积为 0.1992km ² <20km ²	/
g)	除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；	本项目其他管线不涉及以上情况	三级
h)	当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级；	本项目为线性工程，可分段确定评价等级	二级/ 三级

根据以上工程情况及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本工程生态影响评价工作等级可分段考虑，存在土壤环境影响的风险的集油管线影响范围内分布有公益林（白 270 增-新华联站集油管道、岭 13 增-岭四转集油管道、岭 10 增-岭五转集油管道、岭 8 增-岭 22 增插输点集油管道）评价等级定为二级；其余管线评价等级定为三级。

（2）评价范围

17 条管线生态评价范围为以线路中心线向两侧外延 300m。

1.5.2 大气环境

本项目管线运行期无废气产生，大气环境评价不进行等级判定及评价范围的确定。

1.5.3 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，运行期无废水排放。根据《环境影响评价导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）判定，本项目地表水评价工作等级为三级 B。

1.5.4 地下水环境

（1）行业类型

根据《环境影响评价导则·地下水环境》（HJ 610-2016）中附录 A，本项目行业类别参照“F 石油、天然气”中“41、石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）”，判定为 II 类项目。

（2）地下水环境敏感程度

根据收集资料和现场调查，项目涉及环县的管线沿线村庄饮用水来源主要为窖水及农村饮水安全工程（引水工程），庆城县、华池县及西峰区涉及管线沿线村庄涉及分散式饮用水源地。项目评价范围内无集中式地下水饮用水水源地及特殊地下水资源保护区分布，因此，项目地下水敏感程度为较敏感。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）评价工作等级划分标准（见表 1.5.4-1），判定本项目地下

水环境评价工作等级为二级。

(3) 评价工作等级

本项目属 II 类建设项目，地下水环境敏感程度为“较敏感”，因此，本项目地下水环境影响评价等级为二级。

表 1.5.4-1 地下水评价工作等级判定依据

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

(4) 调查评价范围

以管线中心线向两侧延伸 200m 作为调查评价范围。

1.5.5 声环境

(1) 评价等级

本项目管线工程运行期无噪声产生，项目所在区域属于 2 类声功能区。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。具体判定情况见下表。

表 1.5.5-1 声环境影响评价工作等级判定表

判定依据	声环境功能区	环境敏感目标噪声级增量	影响人口数量变化	等级
	0 类	>5dB (A)	显著增多	一级
	1 类, 2 类	≥3dB (A), ≤5dB (A)	较多	二级
	3 类, 4 类	<3dB (A)	不大	三级
本项目	2 类	<3dB (A)	不大	二级

(2) 评价范围

声评价范围取管线两侧 200m 范围。

1.5.6 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018），对土壤环境影响评价工作等级进行判定。

(1) 项目类别

根据导则附录 A，本项目土壤环境影响评价项目参照判定为石油及成品油的输送管线，属于 II 类项目，土壤影响为污染影响型。

(2) 占地规模

本项目管线基本为施工临时占地，永久占地面积为 $18\text{m}^2 \leq 5\text{hm}^2$ ，占地规模为小型。

(3) 环境敏感程度

根据现场调查及收集区域土地利用现状图，管线沿线 200m 范围内广泛分布有牧草地，部分管线 200m 范围内分布有耕地、居民区等，环境敏感程度为：敏感。

(4) 评价工作等级

根据项目类别、占地规模、土壤环境敏感程度，判定项目土壤影响评价等级为二级。

(5) 评价范围

以管线工程边界两侧向外延伸 200m 作为调查评价范围。

表 1.5.6-1 项目管线土壤敏感目标调查、评价等级及评价范围判定表

序号	项目管线	敏感目标调查	敏感程度判定	评价工作等级	评价范围
1	山 119 橇-山 2 增集油管道	居民点、牧草地、耕地	敏感	二级	管线工程边界两侧向外延伸 200m
2	白 270 增-新华联站集油管道	居民点、牧草地、耕地	敏感	二级	
3	岭 13 增-岭四转集油管道	居民点、牧草地、耕地	敏感	二级	
4	岭 10 增-岭五转集油管道	居民点、牧草地、耕地	敏感	二级	
5	岭 8 增-岭 22 增插输点集油管道	居民点、牧草地、耕地	敏感	二级	
6	西二联-董一注注水干线	居民点、耕地耕地	敏感	二级	
7	董 84-51 注水干线	居民点、耕地	敏感	二级	
8	董 86-65 注水干线	居民点、耕地	敏感	二级	
9	董 86-51 注水干线	居民点、耕地	敏感	二级	
10	董 80-63 注水干线	居民点、耕地	敏感	二级	
11	西四转-西 266 区块注水干线	居民点、牧草地、耕地	敏感	二级	
12	西四转-西 328-347 阀组注水干线	居民点、牧草地、耕地	敏感	二级	
13	西四转-西 324-341 阀组注水支干线	居民点、牧草地、耕地	敏感	二级	
14	西四转-西 332-339 阀组注水支干线	耕地、牧草地	敏感	二级	
15	华一注-华 179 井场注水干线	居民点、牧草地、耕地	敏感	二级	

1.5.7 环境风险

(1) 评价等级判定

本项目属于管线隐患治理项目，涉及的风险物质主要为原油，风险单元为 5 条原油管线、2 条集气/供气管线。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，

确定本项目各危险物质最大存在量与临界量比值 Q 小于 1。判定项目环境风险评价工作等级为简单分析。

(2) 评价范围

本项目管线环境风险为简单分析，不设评价范围。

1.6 评价内容与评价重点、评价时段

1.6.1 评价内容

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

1.6.2 评价重点

本次评价重点包括：施工期生态环境影响及污染防治措施，环境风险及防范措施可行性论证等。

1.6.3 评价时段

本项目评价时段分为施工期、运行期两个时段。

1.7 环境保护目标

根据现状调查，本项目评价范围内无自然保护区、风景名胜区等其他需特殊保护的环境敏感区。本项目环境保护目标图见图 1.7-1~图 1.7-8。

表 1.7-1 总体环境保护目标

环境要素	保护对象	相对位置	保护内容	保护目标
地表水	高寨沟	岭 13 增-岭四转集油管线(穿)跨越	地表水水质	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类水质
	马莲河	岭 13 增-岭四转集油管线东北侧 3.8km		
		岭 10 增-岭五转集油管道西南侧 6.7km		
	柔远河	白 270 增-新华联站集油管道西北侧 2.7km		《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质
葫芦河支流	山 119 橛-山 2 增集油管道西南侧 3.7km	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水质		
地下水	第四系风积黄土层裂隙孔隙水	区域地下水评价范围内	地下水水质	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准
	华池县柔远东沟水源地	白 270 增-新华联站集油管道西侧 220m		
环境噪声	居民点等建筑物	管线施工边界向外 200m 范围内，详见表 1.6-2	声环境质量	《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中 2 类标准
土壤	耕地、牧草地、居民点	管线两侧 200m 范围内	土壤环境质量	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

					(GB 36600-2018) 第二类用地筛选值 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018) 风险筛选值
生态环境	植被群落	管线沿线生态评价范围内	植被群落	临时占地土地恢复率 100%，林草植被恢复率达 95%以上，林草覆盖率达 24%以上	
	生态空间： 土地利用		土地	合理控制施工作业范围，施工结束后恢复原土地使用功能	
	水土保持（泾河流域省级水土流失重点治理区和预防区）		水土保持	减少施工过程中造成水土流失，保护占地周边草地和林地	
环境风险	大气环境	村庄居住区	管线管段周边 200m 范围内，详见表 1.7-2	人群健康	避免急性损害
	地表水环境	高寨沟	岭 13 增-岭四转集油管线（穿）跨越	地表水水质	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类水质
		马莲河	岭 13 增-岭四转集油管线东北侧 3.8km		
			岭 10 增-岭五转集油管道西南侧 6.7km		
		柔远河	白 270 增-新华联站集油管道西北侧 2.7km		《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质
葫芦河支流	山 119 橧-山 2 增集油管道西南侧 3.7km	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水质			

表 1.7-2 管线周围 200m 范围内的声环境及环境空气敏感点一览表

序号	地域	管线	涉及镇区	村庄 (自然村)	户数	人口	相对管线位置距离						
							经度	纬度	方位	最近距离 (m)			
1	华池县	山 119 橇-山 2 增集油管道	南梁镇	王新庄	3	14	108.34088087	36.53995863	S	13			
2		白 270 增-新华联站集油管道	柔远镇	平和塬	14	56	107.99593806	36.42180043	E	37			
				田掌村	7	31	108.00880194	36.42982885	N、NW	14			
				索家梁	8	36	108.02096844	36.43211205	SW、NE	13			
3		华一注-华 179 井场注水干线	柔远镇	散户	12	47	107.98097134	36.41484612	S	15			
4	环县	岭 13 增-岭四转集油管道	环城镇	王家塬	10	43	107.32212961	36.48816529	NW	21			
				范家塬	3	10	107.33351827,	36.48571122	S	10			
				狼沟塬	4	16	107.33849108	36.48435261	NE	16			
			木钵镇	宋家沟口	15	67	107.34772325	36.47429381	N	11			
				王寺山	3	13	107.34617293	36.46889293	E	23			
5		岭 10 增-岭五转集油管道	环城镇	沈家塬	7	29	107.35023916	36.61293120	SE、NW	13			
				阳畔	4	17	107.35099018	36.61537693	W	7			
				前庄	30	128	107.35278726	36.62132300	NW	30			
				杨崾窝	5	22	107.35636532	36.62166743	SW	15			
6		岭 8 增-岭 22 增插输点集油管道	环城镇	张家淌村	7	32	107.31077850	36.45734792	SE/NW	11			
	袁家掌			6	28	107.31620461	36.45649147	S	60				
	薛家掌			5	21	107.31540263	36.45762837	NNE	70				
7	西峰区	西二联-董一注注水干线 董 86-65 注水干线 董 80-63 注水干线	董志镇	周家北庄	37	60	107.63688147	35.64186936	S/N/E	8			
				北庄	4	16	107.64250875	35.64082743	E/SE	57			
				东门	39	160	107.63015449	35.63650260	N/S/E	10			
				西门	5	22	107.62401223	35.63468018	SWW/WSW	100			
				朱家庄	8	36	107.62894213	35.64235327	E/NW	72			
				8	董 84-51 注水干线 董 86-51 注水干线	董志镇	老庄	23	102	107.61305809	35.61343582	N/NW/W	22
							东头	32	148	107.61736035	35.61778806	E/S/N	28
杭店	27	118	107.61979043				35.61851631	E/S/N	19				
9	庆城县	西四转-西 266 区块注水干线	蔡家庙乡	马家咀	2	67	107.69195259	35.94396016	NE	151			
				宋家庄	10	43	107.69024938	35.94213825	NNW/E	17			

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

序号	地域	管线	涉及镇区	村庄 (自然村)	户数	人口	相对管线位置距离			
							经度	纬度	方位	最近距离 (m)
10		西四转-西 328-347 阀组注水干线	蔡家庙乡	庄子疃	5	23	107.68658280	35.93781459	NW/W	62
				白家疃	3	12	107.69025207	35.94082011	SSE	86
				马家咀	14	63	107.69107282	35.94518487	S/SE	9
				宋家庄	10	46	107.69180238	35.94276583	W /NW /SE/W	18
				白家疃	2	9	107.69025207	35.94082011	SSE	86
11		西四转-西 324-341 阀组注水支线	蔡家庙乡	庄子疃	3	13	107.68424928	35.93685471	NW/NE	69

2 工程概况

2.1 建设单位概况

第二采油厂始建于1971年，是中国石油长庆油田分公司下属的一个以原油生产为主、兼有项目管理和技术研究职能的大型石油生产企业。矿权管护面积6799.4km²，横跨陇东的庆城、华池、环县、合水、西峰四县一区。目前，共管理着马岭、华池、城壕、西峰等7个油田。

2.2 地理位置与交通

第二采油厂2023年管道隐患治理提升工程位于甘肃省庆阳市环县、华池县、庆城县和西峰区。环县、庆城、华池三县位于庆阳市北部，与市区距离分别为146km、51km、106km。

本项目隐患治理管线及轻烃管线主要分布于华池县南梁镇、柔远镇，环县环城镇、木钵镇，庆城县驿马镇、蔡家庙乡、桐川镇，西峰区董志镇，可依托的地方道路主要有S201、S317、G244、G211、银百高速、青兰高速、乡镇道路及油区道路。地理位置及交通图见图 2.2-1。

表 2.2-1 本项目隐患治理管线地理位置

序号	类型	管线名称		地理位置	
1	集油管线	山 119 橇-山 2 增集油管道		华池县南梁镇	
2		白 270 增-新华联站集油管道		华池县柔远镇	
3		岭 13 增-岭四转集油管道		环县环城镇、木钵镇	
4		岭 10 增-岭五转集油管道		环县环城镇	
5		岭 8 增-岭 22 增插输点集油管道		环县环城镇	
6	注水管线	西二联采出水管线	西二联-董一注注水干线	西峰区董志镇	
7			董 84-51 注水干线		
8			董 86-65 注水干线		
9			董 86-51 注水干线		
10			董 80-63 注水干线		
11		西四转采出水管线	西四转-西 266 区块注水干线		庆城县驿马镇、蔡家庙乡
12			西四转-西 328-347 阀组注水干线		庆城县蔡家庙乡
13			西四转-西 324-341 阀组注水支干线		庆城县驿马镇、蔡家庙乡
14			西四转-西 332-339 阀组注水支干线		庆城县驿马镇
15			华一注-华 179 井场注水干线		华池县柔远镇
16	集气管线	岭八转轻烃厂-岭八转集气管线		庆城县桐川镇	
17		岭八转轻烃厂-岭 33 增集气管线			
18	供气管线	岭八转轻烃厂-岭八转供气管线			
19		岭八转轻烃厂-岭 33 增供气管线			

2.3 现有项目概况

2.3.1 油田开发建设历程

第二采油厂始建于1971年，是甘肃省境内较大的石油生产单位，在长期的油田开发建设过程中，采油二厂逐步形成了一套开发低渗透油田、保持长期稳产的开发技术和工艺措施，构建了具有陇东油田开发特色的“四种开发模式”，形成了保障老油田稳产的“十项主体技术”和以西峰油田高效开发为代表的“十八项先进技术”。累计获得科技成果 242项。第二采油厂自建厂以来，逐年发展壮大，1989年至1993年原油产量突破100万吨大关，1994年至2003年，全厂原油以平均每年10万吨左右的增幅稳步攀升，2004年原油产量突破200万吨，2019年原油产量突破300万吨，截止2020年底，第二采油厂累计部署产能738.3万吨，由于产能的自然递减，当年实际原油生产产量达到352.2万吨，其中生产原油346万吨，轻烃 6.22万吨，突破350万吨。

2.3.2 现有管线概况

本项目隐患治理现有管线主要分布于华池县南梁镇、柔远镇，环县环城镇、木钵镇，庆城县驿马镇、蔡家庙乡，西峰区董志镇，包括注水管线及集油管线。

注水管线主要为西二联采出水回注管线、西四转采出水回注线、华一注-华179井场采出水回注线等，共10条，总长16.6km。集油管线包括山119橇-山2增、白270增-新华联站、岭13增-岭四转、岭10增-岭五转、岭8增-岭22增插输点等5条集油管道，总长22.2km。因本次更换管道存在部分路由优化，因此现有管线长度略长于拟更换管道。

现有管线具体情况详见表2.3.2-1。

表 2.3.2-1 现有管线基本情况

序号	管线类型	管线名称	地理位置	管线规格	长度(km)	服役年限(年)	存在问题	“以新带老”措施
1	集油 管线	山 119 橇-山 2 增集油管道	华池县南梁镇	20-Φ76×4.0	4.5	10	该管道周边 300m 处分布有国家公益林区，管道无内防腐，安全环保隐患较为严重	路由全线进行更换，管线规格 L245N-Φ76×5.0，长度 3.35，压力 4.0Mpa，管线输送介质为含油水，外防腐保温采用硬质聚氨酯泡沫塑料防腐保温结构，其中防腐层采用环氧粉末涂层普通级结构，特殊地段，防腐层采用环氧粉末加强级结构，管线采用环氧玻璃纤维复合内衬内防腐。
2		白 270 增-新华联站集油管道	华池县柔远镇	20-Φ76×4.0	6	10	管道毗邻柔远河支流敷设，距柔远东沟县级水源保护区边界最近 220m，管道无内防腐，安全环保隐患交为严重	路由全线进行更换，管线规格 L245N-Φ76×5.0，长度 5.67km，压力 4.0Mpa，管线输送介质为含油水，管线外防腐采用环氧粉末涂层普通级，内防腐采用环氧玻璃纤维复合内衬，保温层采用硬质聚氨酯泡沫塑料黄夹克保温。高后果区增设警示保护带
3		岭 13 增-岭四转集油管道	环县环城镇、木钵镇	20-Φ89×4.0	5.2	10	服役年限过长，管线腐蚀较严重，存在安全隐患	优化路由，敷设管线规格 L245N-Φ89×5.0，长度 4.74km
4		岭 10 增-岭五转集油管道	环县环城镇	20-Φ89×14.0	4.5	10		路由全线进行更换，管线规格 L245N-Φ76×5.0，长度 3.68，压力 4.0Mpa，管线输送介质为含油水，管线外防腐采用环氧粉末涂层普通级，内防腐采用环氧玻璃纤维复合内衬，保温层采用硬质聚氨酯泡沫塑料黄夹克保温。高后果区增设警示保护带
5		岭 8 增-岭 22 增插输点集油管道	环县环城镇	20-Φ89×4.0	2.0	12		优化路由，敷设管线规格 L245N-Φ76×5.0
6	注水	西二联-董一注注水干线	西峰区董志镇	20-Φ114×14	2.5	13	西二联采出水干线全段识	全线进行更换，优化注水干线路由，新建

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

序号	管线类型	管线名称	地理位置	管线规格	长度 (km)	服役年限 (年)	存在问题	“以新带老”措施
7	管线	董 84-51 注水干线	西峰区董志镇	L245N-Φ76×10	2.0	13	别评价为“高风险”，属于Ⅱ级高后果区，腐蚀严重，存在安全环保隐患	西二联-节点 Z23 采出水注水干线，配套更换董 86-63 阀组、董 84-51 阀组、董 86-65 阀组注水支干线。注水管线选用石油天然气工业管线输送系统用钢管（L245NPSL2）及热塑性塑料内存玻璃钢复合管，注入水为采出水，水温 0-40℃，设计压力为 25MPa
8		董 86-65 注水干线	西峰区董志镇	L245N-Φ76×10	0.7	13		
9		董 86-51 注水干线	西峰区董志镇	L245N-Φ76×10	0.9	13		
10		董 80-63 注水干线	西峰区董志镇	L245N-Φ76×10	0.9	13		
11	管线	西四转-西 266 区块注水干线	庆城县驿马镇、蔡家庙乡	L245N-Φ76×10	3.2	9	西四转站外采出水线注水管线全段识别为“高风险”管道。距管线穿过村庄、果园、季节性。距离在 200m 范围内有高后果区，属于Ⅱ级高后果区。引起管道失效的主要因素为腐蚀破漏，失效可能性等级为 5 级，失效后果等级为 C 级 2，依据管道风险矩阵，风险等级为较高级。存在安全环保隐患	将西四转采出水干线进行改造，优化注水干线走向，新建西四转-西 328-347 阀组注水干线、西 332-339 阀组采出水干线及西 324-341 阀组注水支干线，注水管线选用热塑性塑料内衬剥离钢复合管，穿越越处、稳流配水阀组前 5m 及截断阀前后 2.5m 处转换为石油天然气管线输送系统用钢管（L245NPSL2），注入水为采出水，水温 0-40℃，设计压力为 25MPa
12		西四转-西 328-347 阀组注水干线	庆城县蔡家庙乡	L245N-Φ76×10	1.5	9		
13		西 324-341 阀组注水支干线	庆城县驿马镇、蔡家庙乡	L245N-Φ76×10	2.3	9		
14		西 332-339 阀组注水支干线	庆城县驿马镇	L245N-Φ76×10	0.6	9		
15	管线	华一注-华 179 井场注水干线	华池县柔远镇	20-Φ114×14	2.0	8	腐蚀严重，存在安全环保隐患	合理优化管线走向，避开高风险地区。新建注水管线选用热塑性塑料内衬剥离钢复合管和石油天然气工业管线输送系统用钢管，注入水为采出水，水温 0-40℃，设计压力为 25MPa

2.3.3 现有工程环境保护概况

2.3.3.1 现有工程环保手续履行情况

第二采油厂在历年开发过程中均开展了环境影响评价工作，且均取得行政审批部门的环评批复，目前，本项目涉及的15条管线均在产能建设过程中办理了环评手续和验收手续。原有管线环评手续及排污许可履行情况见表2.3.3-1。

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

表 2.3.3-1 现有管线环保手续及排污许可履行情况

序号	管线名称	地址	属地作业区	管道起点	管道终点	项目名称	环评批复	验收批复	排污许可证
1	山 119 橇-山 2 增集油管道	华池县南梁镇	南梁作业区	山 119 橇	山 2 增	长庆油田分公司第二采油厂 2016 年 49 万吨产能建设工程	甘环审发[2017]25 号	采油二厂字(2018)93 号	9162100092604199XC066U
2	白 270 增-新华联站集油管道	华池县柔远镇	温台作业区	白 270 增	新华联站	长庆油田分公司第二采油厂 2016 年 49 万吨产能建设工程	甘环审发[2017]25 号	采油二厂字(2018)93 号	9162100092604199XC005U
3	岭 13 增-岭四转集油管道	环县环城镇、木钵镇	樊家川作业区	岭 13 增	岭四转	长庆油田分公司第二采油厂 48 万吨产能建设工程	甘环审发[2015]80 号	采油二厂字(2017)141 号	9162100092604199XC011Q
4	岭 10 增-岭五转集油管道	环县环城镇	樊家川作业区	岭 10 增	岭五转	长庆油田分公司第二采油厂 50 万吨产能建设工程	甘环审发[2014]4 号	采油二厂字(2017)142 号	9162100092604199XC011Q
5	岭 8 增-岭 22 增插输点集油管道	环县环城镇	樊家川作业区	岭 8 增	岭 22 增插输点	西峰油田 22 万吨产能建设工程	甘环评发[2013]143 号	采油二厂字(2017)129 号	9162100092604199XC011Q
6	西二联-董一注注水干线	西峰区董志镇	西峰二作业区	西二联	已建董一注注水干线	长庆油田分公司第二采油厂 74.3 万吨产能建设工程	甘环评发[2012]71 号	甘环验发[2014]15 号	9162100092604199XC015Q
7	董 84-51 注水干线	西峰区董志镇	西峰二作业区	董 84-51 注水干线	董 84-51 阀组	长庆油田分公司第二采油厂 65.5 万吨产能建设工程	甘环评发[2012]65 号	甘环验发[2014]17 号	9162100092604199XC015Q
8	董 86-65 注水干线	西峰区董志镇	西峰二作业区	西二联-董一注注水干线	董 86-65 阀组	长庆油田分公司第二采油厂 65.5 万吨产能建设工程	甘环评发[2012]65 号	甘环验发[2014]17 号	9162100092604199XC015Q
9	董 86-51 注水干线	西峰区董志镇	西峰二作业区	董 84-55 阀组	董 86-51 阀组	长庆油田分公司第二采油厂 65.5 万吨产能建设工程	甘环评发[2012]65 号	甘环验发[2014]17 号	9162100092604199XC015Q
10	董 80-63 注水干线	西峰区董志镇	西峰二作业区	西二联-董一注注水	董 80-63 阀组	长庆油田分公司第二采油厂 65.5 万吨	甘环评发[2012]65 号	甘环验发[2014]17 号	9162100092604199XC015Q

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

序号	管线名称	地址	属地作业区	管道起点	管道终点	项目名称	环评批复	验收批复	排污许可证
				干线		产能建设工程			
11	西四转-西 266 区块注水干线	庆城县驿马镇、蔡家庙乡	马岭南作业区	西四转	西 266 区块	西峰油田 22 万吨产能建设工程	甘环评发[2013]143 号	采油二厂字(2017)129 号	9162100092604199XC017Q
12	西四转-西 328-347 阀组注水干线	庆城县蔡家庙乡	马岭南作业区	西四联	西 328-347 阀组	西峰油田 22 万吨产能建设工程	甘环评发[2013]143 号	采油二厂字(2017)129 号	9162100092604199XC017Q
13	西 324-341 阀组注水支干线	庆城县驿马镇、蔡家庙乡马岭北作业区	马岭南作业区	西四转-西 266 区块注水干线	西 324-341 阀组	西峰油田 22 万吨产能建设工程	甘环评发[2013]143 号	采油二厂字(2017)129 号	9162100092604199XC017Q
14	西 332-339 阀组注水支干线	庆城县驿马镇	马岭南作业区	西 326-339 阀组	西 332-339 阀组	西峰油田 22 万吨产能建设工程	甘环评发[2013]143 号	采油二厂字(2017)129 号	9162100092604199XC017Q
15	华一注-华 179 井场注水干线	华池县柔远镇	温台作业区	华一注	华 179 井场	长庆油田分公司第二采油厂 63.2 万吨产能建设工程	甘环审发[2014]89 号	采油二厂字(2017)143 号	9162100092604199XC005U

2.3.3.2 现有工程存在的主要环境问题及治理措施

长庆油田分公司第二采油厂油区管道线路沿梁峁、河流或公路敷设，沿线地形复杂。第二采油厂对下辖作业区的管线壁厚及管道内外腐蚀情况进行全面检验，根据检测结果，本项目管线属于重度腐蚀，管线服役时间较长（8~13 年），内外腐蚀严重，管材材质老化，硬度不达标、壁厚减薄超标等问题，不符合要求，存在较大的安全隐患。本次工程对存在的隐患进行治理。

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，其余弃置处置（对人口稠密区、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）。旧管线按照《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T 7413-2018）要求进行处置。

2.4 改建项目工程概况

2.4.1 项目基本情况

- （1）项目名称：第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程
- （2）建设单位：长庆油田分公司第二采油厂
- （3）建设地点：庆阳市华池县南梁镇、柔远镇，庆城县驿马镇、蔡家庙乡、桐川镇，环县环城镇、木钵镇，西峰区董志镇等 8 个乡镇区
- （4）建设性质：改建
- （5）主要建设内容：19 条管线总长度 39.4km，包括 5 条集油管线更换 18.8km，10 条注水管线更换 14.4km，新建 2 条集气管线 3.1km、新建 2 条供气管线 3.1km。
- （6）行业类别：B0711 陆地石油开采
- （7）建设投资：2263.5 万元。

2.4.2 输送介质及管线服务年限

本项目原油管线输送介质为含水原油；注水管线输送介质为采出水，其主要污染物为 SS、石油类，平均浓度分别为 <30mg/L、<30mg/L。集气/供气管线输送介质为伴生气。管道的服务年限为 15 年。

评价区不产纯天然气，主要以油藏伴生气为主，成份以甲烷为主，伴生气中不含硫化氢。甲烷含量 70.75%，视临界压力 45.18KPa，视临界温度 240.29℃，详见表 2.4.2-1。

表 2.4.2-1 油藏伴生气色谱分析结果

组份	百分数 (%)	组份	百分数 (%)
N ₂	3.727	iC ₅ H ₁₂	1.492
CO ₂	0.235	iC ₆ H ₁₄	0.637
CH ₄	70.747	iC ₇ H ₁₆	0.256
C ₂ H ₆	10.150	iC ₈ H ₁₈	0.036
C ₃ H ₈	8.719	iC ₉ H ₂₀	0.027
iC ₄ H ₁₀	3.967	iC ₁₀ H ₂₂	0.006

2.4.3 工程组成及主要建设内容

本项目建设内容见下表 2.4.3-1。

表 2.4.3-1 项目组成表

工程组成		主要建设内容	
主体工程	集油管道	集油管线共 5 条，长度共 18.8km。管材为无缝钢管 L245N-Φ76×5.0、L245N-Φ89×5.0，设计压力 4.0MPa 和 6.3MPa，管线进行路由优化或全线更换，黄夹克结构保温，管线采用内外防腐；具体见表 2.4.3-2。	
	注水管线	注水管线 10 条，管线长度 14.4km，管线进行路由优化或全线更换。管材为 DN65、DN76、DN76、DN100 热塑性塑料内衬玻璃钢复合管，设计压力 25MPa，具体见表 2.4.3-2。	
	集气管线	新建 2 条集气管线，岭八转轻烃厂-岭八转集气管线规格 L245N-Φ168×6.0-2.3km，设计压力 4.0Mpa；岭八转轻烃厂-岭 33 增集气管线规格 L245N-Φ89×5.0-0.8km，设计压力 2.5Mpa；	
	供气管线	新建 2 条供气管线，岭八转轻烃厂-岭八转供气管线规格 L245N-Φ114×5.0-2.3km，设计压力 4.0Mpa；岭八转轻烃厂-岭 33 增供气管线规格 L245N-Φ48×4.5-0.8km，设计压力 2.5Mpa。	
辅助工程	穿越工程	河流	跨越河流 1 处
		沟道	跨越季节性沟道 6 处
		道路	大开挖穿越道路土路、砂石路、沥青路共 57 处，顶管穿越沥青路、水泥路共 12 处、国道 1 处
	里程碑、标志桩 警示牌	里程碑 24 个，标志 41 个，警示牌 12 个	
防腐、保温工程	采用硬质聚氨酯泡沫塑料防腐保温层结构，其中防腐层采用环氧粉末加强级结构，保温层采用聚氨酯泡沫塑料		
公用工程	给水	管线试压用水及清管车载锅炉用水由附近站场水源井供水，经罐车拉运至施工场地；生活用水依托沿线居民点及站场。 运营期：不新增劳动定员，不新增给排水。	
	排水	施工人员生活主要依托施工场地周边居民点，依托当地旱厕；管道试压废水及清管废水经收集后由罐车就近拉运至华一注措施返排液处理站、午 24-11 井组措施返排液处理站、里 269 井组措施返排液处理站和西一注措施返排液处理站，处理达标后回注油层，不外排	
	供电	施工期无用电单元，运营期泄漏检测系统用电来源于管线两端场站。	
环保工程	废气	施工期采用湿法作业，运输车辆遮盖等措施	
	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 管道试压废水及清管废水经收集后由罐车就近拉运至措施废液处理站，处	

		理达标后回注，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；尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡等；施工现场固废全部合理处置，不外排
	生态	项目施工过程中涉及临时占地，经过现场调查，项目临时占地主要为耕地、林地、草地等，施工期严格控制施工作业带宽度，减少临时占地，施工结束后进行植被恢复
	环境风险防范措施	<p>将本项目应急预案纳入采油二厂应急预案体系，定期进行演练，强化原油管线、回注水管线发生泄漏、火灾或爆炸事故时的应急处置。定期检查各站场储存的各类应急物资的完备性和有效性，与当地应急机构形成长效联动机制。管线定期巡检，发现管线裸露及时维护。本次新建管线依托已设置的泄漏监控系统 and 视频监控系统、拦油系统风险防治措施，本次隐患治理增加了管线壁厚，工艺上提高了风险防范水平。选线上绕避了崩塌、滑坡、泥石流路段，设计上提高了抗风险能力。</p> <p>依托已设置的泄漏监控系统和视频系统，并在新穿（跨）越地点新建 13 套视频监控系统</p>
依托工程	措施返排液处理站	管道试压废水及清管废水依托现有华一注措施返排液处理站、午 24-11 井组措施返排液处理站、里 269 井组措施返排液处理站和西一注措施返排液处理站集中处理，处理达标后回注油层，不外排

2.4.4 管线工程

2.4.4.1 管线工程概况

本项目涉及 15 条管线的管道更换，共计 33.2km，新建 2 条集气管线 3.1km，新建 2 条供气管线 3.1km，其起止点坐标见表 2.4.4-1。

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

表 2.4.4-1 主要工程量汇总表

序号	管线名称		输送介质	长度 (km)	治理类别	管道规格	起点坐标 (Y、X)	终点坐标 (X、Y)
1	山 119 橇-山 2 增集油管道		含水原油	3.35	全线更换	L245N-Φ76×5.0	36531599.31,4045068.93	36529636.4,4045427.94
2	白 270 增-新华联站集油管道			5.67	全线更换	L245N-Φ76×5.0	36499575.44,4032296.86	36502793.89,4032759.68
3	岭 13 增-岭四转集油管道			4.74	路由优化	L245N-Φ89×5.0	36441292.6,4037482.37	36439089.5,4039979.66
4	岭 10 增-岭五转集油管道			3.68	全线更换	L245N-Φ76×5.0	36443416.77,4054745.5	36441682.64,4053317.7
5	岭 8 增-岭 22 增插输点集油管道			1.36	路由优化	L245N-Φ76×5.0	36437865.27,4036459.53	36438805.39,4036515.73
6	西二联注水管线	西二联-董一注注水干线	采出水	2.109	路由优化	DN100 PN250 DN76 PN250	36467086.37, 3946094.86	36466069.57,3945104.09
7		董 84-51 注水干线		1.859	全线更换	DN65 PN250	36465636.41, 3943619.18	36464661.84,3942768.62
8		董 86-65 注水干线		0.554	全线更换	DN65 PN250	36467213.12, 3945971.14	36467552.42,3945729.23
9		董 86-51 注水干线		0.712	全线更换	DN65 PN250	36465636.4, 3943619.18	36465543.7,3943070.59
10		董 80-63 注水干线		0.733	全线更换	DN65 PN250	36466612.73945460.12	36466314.47,3945935.61
11	西四转注水管线	西四转-西 266 区块注水干线		2.824	路由优化	DN65 PN250 DN100 PN250	36472139.73979230.82	36471624,3977584.68
12		西四转-西 328-347 阀组注水干线		1.353	路由优化	DN76 PN250 L245N-Φ76×10	36472077.93979191.72	36472636.9,3979520.69
13		西四转-西 324-341 阀组注水支干线		2.06	路由优化	L245N-60×5.0	36471602.013978553.27	36470097.35,3978386.41
14		西四转-西 332-339 阀组注水支干线		0.425	路由优化	DN80 PN250	36471634.02,3977593.68	36471340.26,3977680.26
15	华一注-华 179 井场注水干线			1.772	路由优化	L245N-60×5.0	36498237.64,4031593.53	36499243.24,4031549.42
16	岭八转轻烃厂-岭八转供气管线		伴生气	2.3	新建	L245N-Φ114×5.0	36462598.858, 3989577.045	36463438.899, 3988008.956
17	岭八转轻烃厂-岭八转集气管线			2.3	同沟敷设	L245N-Φ168×6.0		
18	岭八转轻烃厂-岭 33 增供气管线			0.8	新建	L245N-Φ48×3.5	36462831.290, 3989319.972	36462938.672, 3989560.199
19	岭八转轻烃厂-岭 33 增集气管线			0.8	同沟敷设	L245N-Φ89×5.0		
合计				39.4	/	/	/	/

2.4.4.2 管线走向

本次隐患治理工程各管线沿现有路线原路由同沟敷设，无截弯取直及易发生地质灾害路段，治理后大体走向如下，管线走向见图 2.4.4-1~图2.4.4-9。

(1) 山119橦-山2增集油管道：管线起点山119橦，管线出站后向东沿山梁敷设到达终点山2增。本次治理进行原路由全线更换。

(2) 白270增-新华联站集油管道：管线起点白270增，管线出站后向西北后向西南方向沿山梁敷设到达终点新华联站。本次治理进行原路由全线更换。

(3) 岭13增-岭四转集油管道：对岭13增-岭四转集油管道进行路由优化，全线重新敷设。重新敷设岭13增-岭四转集油管，管线自起始站岭13增西北方向沿梁岭敷设，穿越高寨沟（环江支流），途径樊家庄、樊家塬、王家塬，到达终点岭四转。

(4) 岭10增-岭五转集油管道：管线自起始站岭10增先向西北后向东北方向沿梁岭敷设，途径耿家掌、杨嶺窝、前庄，到达终点站岭五转。本次治理进行原路由全线更换。

(5) 岭8增-岭22增插输点集油管道：管线自起始站岭8增向东北-东-东南方向沿梁岭敷设，途径张淌村、袁掌村，进入岭22增插输点。路由全线优化。

(6) 西二联采出水管线

西二联-董一注注水干线：管线自起始站西二联向西南方向敷设，与董一注已建注水干线相接。路由全线优化；

董84-51注水干线：管线起始点接董84-55井场已建注水干线，向西南方向敷设，终点接董84-51阀组。原路由全段更换；

董86-65注水干线：管线起始点接西二联-董一注注水干线向西北方向敷设，终点接董86-65阀组。原路由全段更换；

董86-51注水干线：管线起始点接董84-55井场已建注水干线，向西南方向敷设，终点接董86-51阀组。原路由全段更换；

董80-63注水干线：管线起始点接西二联-董一注注水干线，想东南方向敷设，终点接董80-63阀组。原路由全段更换。

(7) 西四转采出水管线

西四转-西266区块注水干线：管线自起始站西四转向西南方向沿梁岭敷设，进入西266区块。本次治理进行路由优化全线更换。其中，西四转-节点23管线长度1167m，内径100PN250，节点23-节点38，内径76mmPN250长度1657m；

西四转-西328-347阀组注水干线：管线自起始站西四转向东北方向沿梁崮敷设，进入西328-347阀组。本次治理进行路由优化全线更换；

西324-341阀组注水支干线：管线接西四转-西266区块采出水注水干线节点Z23向西南后向西北方向沿梁崮敷设，到达终点西324-341阀组。本次治理进行路由优化全线更换；

西332-339阀组注水支干线：管线自起始点西326-339阀组向西方向沿梁崮敷设，到达终点西332-339阀组。本次治理进行路由优化全线更换；

华一注-华179井场注水干线：改造华一注-华179井场注水干线，合理化管线走向，避开高风险地区，自华一注敷设注水管线至179井场。

(9) 岭八转轻烃装置管线

岭八转轻烃厂-岭八转/集气供气管线：管线自起始点岭八转向北方向沿梁崮敷设，到达终点岭八转轻烃厂。本次管线为新建，供气、集气管线同沟敷设。

岭八转轻烃厂-岭33增供气/集气管线：管线自起始点岭33增向西敷设至岭八转轻烃厂。本次管线为新建，供气、集气管线同沟敷设。

2.2.4.3 管道敷设

(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，对环境的影响小，运行比较安全，维护和管理方便，施工作业带宽度均为6m，管线埋设平均深度为管顶覆土不小于1.3m。

(2) 一般地段管道敷设

管沟断面形式采用倒梯形，沟底宽度根据管径、土质、施工方法等确定，采用沟上焊接，沟底一般为“管外径+0.5m”，边坡根据土质、挖深等确定，边坡比取1: 0.5。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。

(3) 特殊地段管道敷设

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

造成破坏。

管道穿越沥青路、土路时加钢保护套管，防止管道直接受载荷和外界的直接破坏，保护管道的安全运行。

(4) 管道转向

尽可能采用弹性敷设、现场冷弯、热煨弯管三种型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 $R \geq 1000D$ ；弹性敷设无法满足时优先采用冷弯弯管，冷弯弯管曲率半径 $R = 40D$ ；冷弯弯管无法满足时采用热煨弯管，热煨弯管曲率半径 $R = 6D$ 。冷弯弯管与冷弯弯管间需保持至少 4m 的直管段；冷弯弯管与热煨弯头间需保持至少 2.5m 的直管段；两热煨弯头间需保持不小于 1m 的直管段。

2.4.4.4 穿跨越工程

本项目 19 条管线主要跨越冲沟 6 处，跨越环江河支流（高寨沟）1 处，穿越道路 70 处，主要穿跨越情况见表 2.4.4-2 和表 2.4.4-3。

表 2.4.4-2 本项目管线道路、干沟穿跨越明细表

序号	管线名称	穿跨越次数	穿跨越对象	穿跨越方式
1	山 119 橇-山 2 增集油管道	9 处	土路、砾石路、沥青路 9 处	大开挖+套管
2	白 270 增-新华联站集油管道	10 处	土路、砾石路、沥青路 10 处	大开挖+套管
3	岭 13 增-岭四转集油管道	13 处	沥青路、水泥路 5 处，土路、砾石路 7 处	大开挖+套管
			河流 1 处	桁架跨越
4	岭 10 增-岭五转集油管道	16 处	沥青路、水泥路 3 处	顶管
			土路、砾石路 11 处	大开挖+套管
			季节性冲沟 2 处	桁架跨越
5	岭 8 增-岭 22 增插输点集油管道	2 处	土路、砾石路 2 处	大开挖+套管
6	西二联-董一注注水干线	4 处	沥青路、水泥路 4 处	顶管
7	董 84-51 注水干线	6 处	沥青路、水泥路 4 处	顶管
			土路 2 处	大开挖+套管
8	董 86-65 注水干线	2 处	G244 国道 1 处	顶管
			土路 1 处	大开挖+套管
9	董 86-51 注水干线	1 处	沥青路 1 处	大开挖+套管
10	董 80-63 注水干线	1 处	沥青路 1 处	大开挖+套管
11	西四转-西 266 区块注水干线	1 处	季节性冲沟 1 处	桁架跨越
12	西四转-西 328-347 阀组注水干线	0	/	/
13	西 324-341 阀组注水支干线	2 处	季节性冲沟 2 处	桁架跨越

序号	管线名称	穿跨越次数	穿跨越对象	穿跨越方式
14	西 332-339 阀组注水支干线	0	/	/
15	华一注-华 179 井场注水干线	4 处	沥青路 3 处	顶管
			土路 1 处	大开挖+套管
16、17	岭八转轻烃厂-岭八转集气管线 岭八转轻烃厂-岭八转供气管线	5 处 1 处	沥青路 3 处 土路 2 处	大开挖+套管
			季节性冲沟 1 处	桁架跨越
18、19	岭八转轻烃厂-岭 33 增集气管线 岭八转轻烃厂-岭 33 增供气管线	0	/	/
			总计	77 处

表 2.4.4-3 本项目管线主要穿跨越明细表

序号	管线名称	跨越段	坐标	穿越长度	穿跨越方式
1	岭 13 增-岭四转集油管道	河流 (高寨沟)	107.33097519 36.48622429	59	桁架跨越
2	岭 10 增-岭五转集油管道	季节性冲沟	107.35096301 36.61488047	37	桁架跨越(利旧)
		季节性干沟	107.35811110 36.62065258	42	桁架跨越
3	董 86-65 注水干线	G244 国道	107.63906490 35.64150112	49	顶管
4	西四转-西 266 区块注水干线	季节性干沟 (教子沟)	107.68783691 35.93890449	75	桁架跨越
5	西 324-341 阀组注水支干线	季节性冲沟	107.67153162 35.93302646	62	桁架跨越
		季节性冲沟	107.67726886 35.93411276	115	桁架跨越
6	岭八转轻烃厂-岭八转集气管线 岭八转轻烃厂-岭八转供气管线	季节性冲沟	107.59451179, 36.02528103	40	桁架跨越

2.4.4.5 管道防腐

①管道外防腐层的选用

合理选择管道防腐层，其评价标准应包括：原材料、涂敷工艺、管道施工及运行的外界条件、管道工作寿命、费用等因素进行综合技术经济对比。但首先必须保证所选的涂层应具有预期的功能，即必须保证在管道所要求的寿命期内不能因为腐蚀而中断管道的正常运行；同时必须服从管道施工、运行的要求，在满足防腐要求的前提下尽可能降低工程成本。本项目管线全部在生产厂内进行防腐保温，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。

②补口、补伤

综合各补口方式的经济性、可靠性，粘弹体价格高于辐射交联聚乙烯热收缩带，辐射交联三层结构热收缩带是国内成熟的、广泛采用的对三层PE防腐管的补口方式，热收缩带（带配套底漆，底漆厚度 $\geq 200\mu\text{m}$ ）同样形成三层结构，增加了补口的可靠性，它与PE层、钢的粘结性能、搭接剪切强度、耐阴极剥离及抗冲击性能等重要指标均可以满足本工程的要求，因此管道的补口推荐采用辐射交联聚乙烯热收缩带。

穿越管段的焊口处，再增加一层光固化套，保证补口的强度。

③弯管防腐

冷弯弯管直接采用防腐好的直管弯制而成。

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

2.4.4.6 管道试压及探伤

管道完成对接后，要对管线进行试压检测，本项目采取同介质试压，原油、注水管线均采用清水试压。管道焊接检验采取射线探伤，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 2.4.4-4。

表 2.4.4-4 试验方法及合格标准

检验项目	强度	严密性
试验压力 (MPa)	1.5 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（《石油天然气钢制管道无损检测》（SY/T4109-2005））	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%

2.4.4.7 线路附属工程

(1) 管线三桩

管线沿线应设置三桩，如里程桩、水平转角桩、标志桩，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。

警示桩：设置在管道穿越河流、山谷、隧道、临近水库及泄洪区、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、第三方施

工活动频繁区等地段。本项目共设置17个，主要位于管线穿越季节性冲沟、道路处及沿线人口密集区。

标志桩：管道穿越公路、河流、冲沟时，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、河流或冲沟名称，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。

固定支墩：为防止管道因内压及温度应力的作用损伤管道设备及弯头，当管沟带坡度大于 45° 且管沟长度大于单根管线长度时，在管道沿线坡顶及坡底分别设置固定支墩，以保证管道的稳定性。

本项目线路标识设置情况见表2.4.4-5，主要设于管线穿越河流、冲沟、道路等处。

表 2.4.4-5 本项目线路标识设置情况

类别	里程桩 (个)	警示桩 (个)	警示带 (km)	标志桩 (个)	固定支墩 (个)
数量	29	17	48	47	30

2.4.4.8 水工保护

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

(1) 挡土墙类、堡坎类、护岸、护面类

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

(2) 截水墙类

一般用于沿坡敷设段的管沟回填土保持，主要分为草袋素土截水墙、浆砌石截水墙。土质地段采用草袋素土截水墙，碎石土、卵砾石地段采用浆砌石截水墙。

(3) 截、排水沟类

适用于易形成汇水地段的挡水、截水、导水，作用是将地表水挡、截、导向管沟区以外，一般用于坡顶易于形成汇水的地方。

表 2.4.4-6 项目水工保护设置一览表

管线名称	水工保护	单位	数量
山 119 橇-山 2 增集油管道	草袋素土截水墙	道	13
	浆砌石截水墙	道	3
	草袋素土堡坎	道	16
	草袋子护面	m	60
白 270 增-新华联站集油管道	草袋素土截水墙	道	44
	浆砌石截水墙	道	2
	草袋素土堡坎	道	2
	草袋子护面	m	400

管线名称	水工保护	单位	数量
岭 13 增-岭四转集油管道	草袋素土截水墙	道	11
	浆砌石截水墙	道	7
	草袋子护面	m	120
	浆砌石堡坎	道	4
	草袋素土堡坎	道	1
	浆砌石挡土墙	道	3
岭 10 增-岭五转集油管道	草袋素土截水墙	道	21
	浆砌石截水墙	道	17
	草袋素土堡坎	道	9
	草袋子护面	m	170
	浆砌石挡墙	道	1
岭 8 增-岭 22 增插输点集油管道	草袋素土截水墙	道	8
	浆砌石截水墙	道	16
	草袋子护面	m	180
	浆砌石堡坎	道	2
西二联-董一注注水干线 董 84-51 注水干线 董 86-65 注水干线 董 86-51 注水干线 董 80-63 注水干线	草袋子护坡	m	20
西四转-西 266 区块注水干线 西四转-西 328-347 阀组注水干线 西 324-341 阀组注水支干线 西 332-339 阀组注水支干线	草袋素土截水墙	道	124
	浆砌石截水墙	道	12
华一注-华 179 井场注水干线	草袋子护面	m	170
岭八转轻烃厂-岭八转集气和供气 管线	草袋素土截水墙	道	8
	浆砌石截水墙	道	3
	草袋子护面	m	70

2.4.4.9 旧管线无害化处理

根据中华人民共和国石油天然气行业标准《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T 7413-2018），除桁架跨越等露出地面的管线进行拆除，其余旧管线不进行开挖。为保证安全，新管线连接完成后，对旧管线进行热洗和吹扫清管，并且对管线两头进行封堵，防止管线内残留物流出发生污染事故。

(1) 旧管线清洗

原油管道报废，管道打开后先用管线长度 2 倍管程的热水（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水泥封堵。本项目废弃管线长度为 38.8km，清管废水经罐车收集后运往华一注措施返排液处理站、午 24-11 井组措施返排液处理站、里 269 井组措施返

排液处理站和西一注措施返排液处理站处理达标后回注油层，不外排。

表 2.4.4-7 本项目废弃管线汇总表

废弃管线	长度 (km)	管线规格 (mm)	运行压力 (MPa)
山 119 橇-山 2 增集油管道	4.5	20-Φ76×4.0	2.3
白 270 增-新华联站集油管道	6	20-Φ76×4.0	2.1
岭 13 增-岭四转集油管道	5.2	20-Φ89×4.0	3.5
岭 10 增-岭五转集油管道	4.5	20-Φ89×4.0	0.8
岭 8 增-岭 22 增插输点集油管道	2.0	20-Φ89×4.0	2.2
西二联-董一注注水干线	2.5	20-Φ114×14	21
董 84-51 注水干线	2.0	L245N-Φ76×10	21
董 86-65 注水干线	0.7	L245N-Φ76×10	21
董 86-51 注水干线	0.9	L245N-Φ76×10	21
董 80-63 注水干线	0.9	L245N-Φ76×10	21
西四转-西 266 区块注水干线	3.2	L245N-Φ76×10	21
西四转-西 328-347 阀组注水干线	1.5	L245N-Φ76×10	21
西 324-341 阀组注水支干线	2.3	L245N-Φ76×10	21
西 332-339 阀组注水支干线	0.6	L245N-Φ76×10	21
华一注-华 179 井场注水干线	2.0	20-Φ114×14	15
合计	38.8	/	/

(2) 旧管线拆除与弃置

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，其余弃置处置（对人口稠密区、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）。

本次评价对就地处置提出相关要求：

所有就地弃置的管线两端应进行隔离。

穿跨越地表水等环境敏感区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。

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。

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。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、泄漏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。

2.4.5 工程占地及土石方平衡

2.4.5.1 项目占地

本项目占地包括临时占地和永久占地，临时占地为临时作业带，永久占地为管线“三桩”永久占地。

(1) 永久占地

永久占地主要为管线“三桩”、新增桁跨基础、拦油坝等占地。管线“三桩”占地约为 34m²，新增桁跨基础占地约 36m²，则总计占地面积为 70m²。占地类型主要为草地、交通用地及河道用地。

(2) 临时占地

本项目管线施工作业带宽度 6m，临时占地 21.78hm²，占地类型主要为旱地、草地、林地等。

表 2.4.5-1 本项目用地类型及占用破坏情况 单位：hm²

项目组成	占地性质		占地类型					合计
	永久占地	临时占地	耕地	林地	草地	工矿仓储用地	交通运输用地	
数量	0.007	21.78	11.3	5.72	4.12	0.31	0.33	21.78
比例 (%)	0.01	99.99	51.88	26.26	18.92	1.42	1.52	100.00

2.4.5.2 土石方平衡

工程涉及的土石方量主要为管沟开挖及回填，管线铺设一般随地形就势。根据设计资料，本项目挖方量约 43308m³，建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡。

根据《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014），一般地段的管沟回填，应留有沉降余量，回填土宜高出地面 0.3m 以上。根据此规定，集输管道在埋设于地下所占有的回填空间则有了弥补，故可以实现线路管道的土石方挖填基本平衡。石方大部分回填，较大块石二次利用于线路构筑物，作干砌块石挡墙或护坡；多余土方为表层耕作土，均匀分布在管线两侧，项目不设置弃渣场。

(1) 在耕作区开挖时，熟土(表层耕作土)和生土(下层土)土分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3~

0.5m)，多余土方就近平整。

(2) 采用顶管方式穿越等级公路时，会产生多余土方。该部分多余土方主要为泥土和碎石，用于地方乡道建设填料或道路护坡，无弃方。

表 2.4.5-2 工程土石方量一览表

序号	管线名称	挖方量 (m ³)	填方量 (m ³)	弃方量 (m ³)	备注
1	山 119 橇-山 2 增集油管道	3843	3843	0	多余土方沿管线回填平整，不设专门弃土场
2	白 270 增-新华联站集油管道	6112	6112	0	
3	岭 13 增-岭四转集油管道	7380	7380	0	
4	岭 10 增-岭五转集油管道	5861	5861	0	
5	岭 8 增-岭 22 增插输点集油管道	2223	2223	0	
6	西二联-董一注注水干线	2201	2201	0	
7	董 84-51 注水干线	1924	1924	0	
8	董 86-65 注水干线	580	580	0	
9	董 86-51 注水干线	735	735	0	
10	董 80-63 注水干线	766	766	0	
11	西四转-西 266 区块注水干线	2839	2839	0	
12	西四转-西 328-347 阀组注水干线	1402	1402	0	
13	西 324-341 阀组注水支干线	2188	2188	0	
14	西 332-339 阀组注水支干线	463	463	0	
15	华一注-华 179 井场注水干线	1933	1933	0	
16、 17	岭八转轻烃厂-岭八转集气和集气管线（同沟敷设）	1966	1966	0	
18、 19	岭八转轻烃厂-岭 33 增供气和集气管线（同沟敷设）	892	892	0	
合计		43308	43308	0	

2.4.6 劳动定员与工作制度

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

2.4.7 工程投资及环保投资

工程建设项目总投资为 2263.5 万元，其中环保投资约为 71 万元，占总投资的 3.14%，建设资金由建设单位自筹。

2.4.8 依托工程

本项目施工期产生的试压废水及清管废水拟依托第二采油厂现有措施返排液处理站华一注措施返排液处理站、午 24-11 井组措施返排液处理站、里 269 井组措施返排液处理站和西一注措施返排液处理站进行处理，上述站场均已履行环境影响评价手续并通过竣工环保验收，其设计规模、处理工艺等基本情况见表 2.4.8-1。

表 2.4.8-1 本项目依托措施返排液处理系统基本情况一览表

站场名称	收纳范围	处理能力 (m ³ /d)	处理工艺
一注措施返排液处理站	华池作业区	150	气浮+混凝+过滤+离心污泥处理
午 24-11 井组措施返排液处理站	南梁作业区	150	预处理+混凝沉降+过滤+固相脱水
里 269 井组措施返排液处理站	樊家川作业区	150	预处理+混凝沉降+过滤+固相脱水
西一注措施返排液处理站	西峰三区	300	预处理+混凝沉降+过滤+固相脱水

本项目现有工程依托的措施废液处理站普遍采用“预处理+混凝沉降+过滤+固相脱水”处理工艺，根据第二采油厂季度采出水监测结果汇总表以及《第二采油厂樊家川措施返排液处理点建设项目竣工环境保护验收监测报告》现有工程措施废液处理站出水水质中悬浮物浓度、石油类浓度、SRB 数量、TGB 数量、IB 数量、粒径中值平均腐蚀速率等检测数据均满足《陇东油田采出水处理水质指标及分析方法》(Q/SYCQ 08011-2022) 超低渗透油藏采出水回注水质指标，监测结果见表 2.4.8-2。

表 2.4.8-2 现有工程措施废液处理站废水处理系统水质检测结果

现有站场	检测位置	检测时间	检测项目	检测结果	回注标准
华一注措施返排液处理站	出水口	2021 年 8 月 23 日	SRB (个/mL)	100~101	n×10 ¹
	出水口	2021 年 8 月 23 日	TGB (个/mL)	101~102	n×10 ²
	出水口	2021 年 8 月 23 日	IB (个/mL)	101~102	n×10 ²
	出水口	2021 年 8 月 23 日	粒径中值 (μm)	1.511	5
	出水口	2021 年 8 月 23 日	平均腐蚀速率 (mm/a)	0.034	≤0.076
樊家川措施返排液处理站	出水口	2022 年 6 月 28 日	SS (mg/L)	17~25	/
			石油类 (mg/L)	1.85~2.04	/
	出水口	2022 年 6 月 29 日	SS (mg/L)	19~27	≤30
			石油类 (mg/L)	1.92~2.0	≤30

本项目施工期产生的试压废水约 305.38m³，清管废水约 333.6m³，小于依托工程设计规模。根据现场调查及咨询，华一注措施返排液处理站、午 24-11 井组措施返排液处理站、里 269 井组措施返排液处理站和西一注措施返排液处理站，通过合理安排试压废水及清管废水进站时序，依托的措施返排液处理站可满足本项目施工期废水处理需求。因此，本项目依托现有措施返排液处理站处理施工期试压废水及清管废水的措施可行。

3 工程分析

3.1 施工期

本项目施工期主要由原管线无害化处理及新管线敷设两部分组成。

3.1.1 施工期工艺流程

1、原管线无害化处理工艺流程

项目对原管道进行切割、吹扫、封堵后，对露出地面的管线、基本农田内的管线要求全部拆除，其余弃置处置（对人口稠密区、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）。旧管线按照《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T 7413-2018）、《报废油气管道管理与处置规程》（Q/SYGD2309-2014）和《钢制管道封堵技术规程第 1 部分：塞式、筒式封堵》（SY/T6150.1-2011）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。氮气吹扫管线，对管道残留物浓度及管道清洁度进行测试，最后对管线两头进行盲堵。回收的含水油全部进入末端站点原油集输系统，与含水原油一同进行脱水净化处理。注水管线吹扫后两头进行盲堵，吹扫清管后产生的含油废水全部进入末端站点采出水处理系统。

对人口稠密区、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。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、泄漏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

桁架跨越等露出地面的管线、基本农田内管线需要拆除，拆除前应对管线进行热

洗、吹扫等，对管道残留物浓度及管道清洁度进行测试，采用机械方式进行切割，切割下来的旧管线，暂存于作业区废料库，交由专业回收机构处理处置。

2、新管线敷设工艺流程

本项目主要施工流程为：管线作业带清理、管沟开挖、下管入沟、覆土回填、恢复植被等工序。

管线施工首先进行施工作业带的清理、平整，之后将管材防腐绝缘后运至现场开始布管。在完成管沟开挖、冲沟、道路穿跨越等基础工作后，按照施工规范，将运至各施工现场的管道进行组装焊接、无损探伤、补口及防腐检漏，然后下至管沟内。之后对管道进行试压，试压完成后对管沟覆土回填，清理作业现场；恢复地表植被，竣工验收。管线施工流程图见图 3.1.1-1。

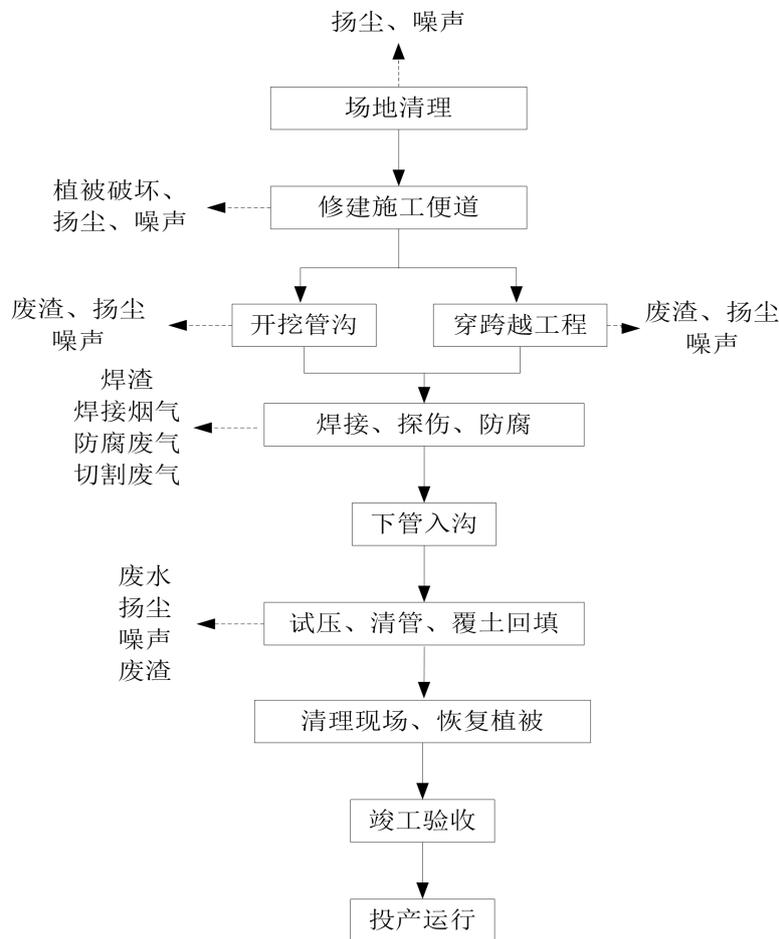


图 3.1.1-1 新建管线施工流程及产污环节图

(1) 施工作业带清理

本项目施工作业带宽度为 6m，施工期间此范围内影响施工机械通行及施工作业的石块、杂草、树木、农作物等须清理干净。施工道路利用现有油区道路及村道，不新

增施工便道。

(2) 管沟开挖流程

①每段管沟开挖前，首先对地下电缆、管线进行检查，确认无地下电缆、管道后再进行管沟开挖；

②管沟开挖采用人工和机械施工相结合的方式，管沟挖深一般应保证管顶埋深不小于 1.3m；

③有地下障碍物时，障碍物两侧各 3m 范围内采用人工开挖。

④管沟开挖时，将挖出的土石方堆放在与管材堆放相反的一侧，同时在开挖管沟时，做到分层开挖、分区堆放，表层土靠边界线堆放，下层土靠近管沟堆放。

(3) 管沟施工工艺

本项目管道线路敷设采取大开挖方式施工，主要经过的地段为草地、林地、耕地等地段。管道安装完毕后，根据施工前的地貌恢复地表植被。

本项目管道施工作业场地布置图如下：

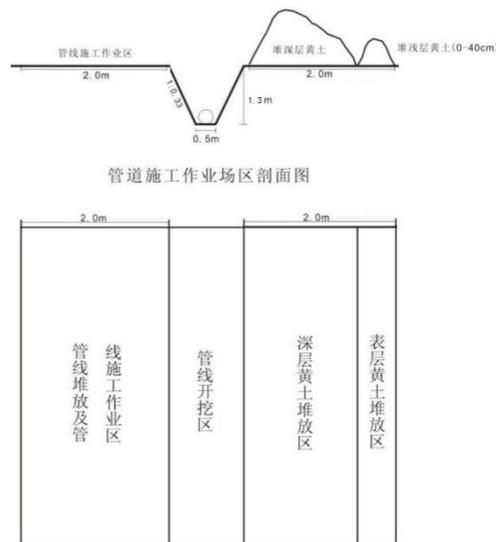


图3.1.1-2 管道施工作业场地布置图

本项目施工作业带宽度6m，管线埋设平均深度为管顶覆土不小于1.3m。管沟断面形式采用倒梯形，沟底宽度根据管径、土质、施工方法等确定，采用沟上焊接，沟底一般为“管外径+0.5m”，边坡根据土质、挖深等确定，边坡比取1：0.33。

管沟开挖及回填遵从“分层开挖、分层堆放、分层回填”原则，开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序分层回填，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3m）。管线转弯处和出土

端设置固定墩，以保持管道的轴向稳定性，同时在管线沿途设置线路标志桩。

(4) 穿跨越工程施工

本项目穿越土路、砾石路及部分沥青路段采用大开挖方式，穿越段采用钢筋混凝土套管进行保护，部分沥青路、水泥路、国道穿越方式为顶管穿越，河流、季节性冲沟穿越采用桁架跨越。管线穿越道路段设置保护套管，套管规格为 Q235B- $\Phi 219 \times 6.0$ （注水管线）/Q235B- $\Phi 273 \times 7.0$ （集油管线）/RTP-III-1000 \times 2000（集气/供气管线）。

① 道路大开挖穿越

管道穿越土砂石路、砾石路及部分沥青路等村道时采用钢筋混凝土套管进行保护，施工方式为大开挖方式，大开挖时产生的土方直接回填，开挖的土石方量较少，回填速度快，具有施工速度快，恢复速度快的特点，对生态环境扰动较小，影响较小。管道大开挖施工工艺见图 3.1.1-3。

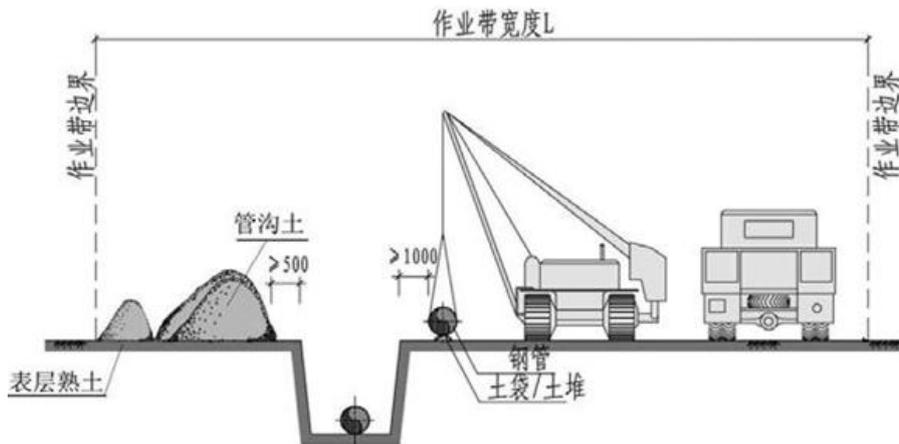


图 3.1.1-3 道路大开挖穿越施工工艺示意图

② 道路顶管穿越

本项目穿越沥青路、水泥路、国道共 12 处，管道穿越段采用钢筋混凝土套管进行保护，穿越时采用顶管穿越的方式，利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。顶管施工工艺示意图见图 3.1.1-4，管道穿越公路施工方式断面示意图见图 3.1.1-5。

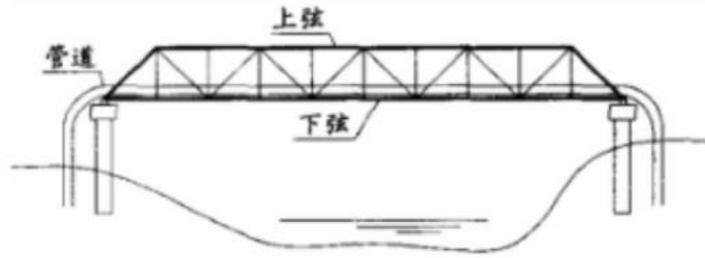


图 3.1.1-6 桁架穿跨越结构图

(5) 焊接与防腐

本项目注水管线采用柔性复合高压输送管，不涉及焊接，仅集油管线及穿越段保护套管等钢质管线需进行焊接。管道焊接不得低于《钢制管道焊接及验收》（GB/T 31032-2014）的相关要求；采用氩电联焊焊接，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。

施工现场对焊缝进行内外防腐处理。

(6) 探伤

环形焊缝均采用 100%射线检验，对于穿越道路段，采用射线和超声波探伤相结合的检验方式。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。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。对探伤区域利用铅屏等进行辐射防护，并避免射线照射人群；放射工作人员做好个人防护并佩戴个人剂量计，携带剂量报警仪，根据剂量监测情况，调整射线探伤作业次数。

本项目无损探伤委托有资质单位完成，无损探伤不在本次评价范围内。

(7) 管道清管试压

管道覆土回填前，必须进行强度试压和严密性试验，试压前应先设临时清管设施进行清管，管道清管采用压缩空气作为推动力，管道试压一般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，较短的管线整体试压。管道试压废水主要污染物为 SS，经临时沉淀池处理后，循环利用，最终由附近站场事

故罐收集后拉送至附近措施返排液处理站，处理达标后回注油层，不外排。

管道清管试压程序如下：采用压缩空气清管→管段测径→管段上水→管段升压→管段稳压→管段泄压、排水→压缩空气扫水。

3、管线施工方案

本项目管线与原管线同路由敷设，采取分段施工方式。为避免开挖过程破坏现有管线，管沟两侧及开挖深度 1m 以上采取机械开挖方式，临近现有管线埋深处尽量采取人工开挖方式。

3.1.2 施工期污染源分析

本项目不设单独施工营地，依托沿线现有站场和居民点；不新建施工便道，依托现有油田道路和地方村镇公路；施工作业带宽度为 6m，施工材料等堆放集中布设在施工作业带范围内。

1、废气

本项目管线施工期大气污染源主要包括施工扬尘、焊接烟尘、防腐废气及施工机械和运输车辆产生的尾气。

(1) 施工扬尘

施工建设阶段施工作业带清理、管沟开挖与回填、土石方堆放、车辆运输产生的扬尘，属无组织排放。

施工扬尘量的大小与施工现场条件、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有关，是一个复杂、难于定量的问题。管线施工中植被剥离地表裸露、管沟开挖、土方堆放产尘量较大，尤其在不利气候如大风（风速 $\geq 6\text{m/s}$ ）条件下，扬尘对下风向环境空气质量影响较大；车辆运输产生的扬尘包括材料运输在道路上形成的扬尘和施工车辆在施工作业带内运输产生的扬尘，其中施工作业带内机械、车辆行驶产生的扬尘影响较重，裸土经来往的车辆碾压后形成粒径较小的颗粒物进入空气，形成扬尘。

本项目施工期施工作业带清理采取洒水抑尘措施，临时堆放的土方采取苫盖和洒水抑尘措施，降低扬尘影响，车辆运输环节由于车辆行驶速度较快，起尘量较大。因此主要计算车辆在施工作业带内运输产生的扬尘量。

运输过程中产生的扬尘量主要与车辆行驶的速度、路面状况和车辆载重有关，其计算公式如下：

$$Q_p = 0.123 \left(\frac{v}{5}\right) \times \left(\frac{M}{6.8}\right)^{0.85} \times \left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.72}$$

式中： Q_p —交通运输起尘量，kg/km·辆

v —车辆行驶速度，km/h（取 20）；

P —路面状况，以每平方米路面灰尘覆盖率来表示，kg/m²（取 0.8）；

M —车辆载重，t/辆（取 20）；

本项目所在区域车辆扬尘量按 1.72kg/km·辆计，本项目无弃土石方外运车辆，本项目涉及 4 个县区，管线设置 4 辆载重汽车、4 辆轮式装载机，管沟开挖长度为 36.3km，考虑车辆往返，因此，扬尘产生量为 249.7kg。

在不采取任何措施、不考虑地形情况下，类比同类型项目扬尘监测资料：①施工沿线及其下风向距离 50m 范围内，环境空气 TSP 超标 0~2.17 倍（为下风向监测值减去上风向监测值与标准值相比结果）。②施工沿线至下风向距离 100m 内，环境空气中 TSP 含量是其上风向监测结果的 1.7~2.8 倍；至下风向距离 200m 处，环境空气中的 TSP 含量趋近于其上风向背景值。由此可见，施工扬尘对环境空气的影响主要是下风向距离 200m 范围内。

综上所述，本项目管线施工过程中，道路两侧 200m 范围内村庄住户会受到影响，小范围短期负面影响，采取洒水抑尘等控制措施后，管线施工对评价区内的村庄居民点影响较小。

（2）施工机械、运输车辆尾气

施工过程中使用的施工机械主要包括挖掘机、装载机、推土机等。以柴油机为动力的施工车辆与机械在运转时会产生燃油尾气，主要污染物为 SO₂、NO_x、C_mH_n 等。燃油尾气量较小，且施工现场均在野外，废气污染源具有间歇性和流动性，属于无组织排放。

（3）焊接烟尘

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，对周围环境空气质量影响较小。

2、废水

本项目施工期废水主要为管道试压废水、清管废水、施工生活污水。

（1）管线试压废水

本项目更换管线共 15 条，新建管线 4 条，其中较长的管线（ $\geq 2\text{km}$ ）采取分段试压，每 2km 试压一次，较短的管线（ $< 2\text{km}$ ）采取整体试压。

根据管线长度及规格估算，本项目试压用水量为 305.38m^3 ，各管线试压废水产生量见表 3.2.1-1。试压废水中主要污染物为 SS，试压结束后由罐车就近拉运至华一注措施返排液处理站、午 24-11 井组措施返排液处理站、里 269 井组措施返排液处理站和西一注措施返排液处理站，处理达标后回注油层，不外排。

（2）清管废水

本项目现有管道报废，管道扫线后对弃置管线热洗（ $60^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ ）2 次，本项目现有管线长度为 38.8km ，根据本项目管线的规格和长度，项目产生清管废水量为 333.6m^3 ，各管线清管废水产生量统计见表 3.1.1-2，清管废水的主要污染物为 SS、石油类，清管管口在两端经常或站场，清管废水直接接入罐车中，清管废水罐车输至附近站场，经油水分离系统分离后，油品回收，废水经附近措施返排液处理站处理后回注油层，不外排。

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

表3.1.2-1 本项目各管线试压废水统计表

序号	管线	管线长度 (km)	管线材质 (mm)	备注	试压废水 (m ³)	试压废水处理措施
1	山 119 橇-山 2 增集油管道	3.35	L245N-Φ76×5.0	分段试压, 每 2km 试压一次	13.68	午 24-11 井组措施返排液处理站
2	白 270 增-新华联站集油管道	5.67	L245N-Φ76×5.0		13.68	华一注措施返排液处理站
3	岭 13 增-岭四转集油管道	4.74	L245N-Φ89×5.0		16.6	里 269 井组措施返排液处理站
4	岭 10 增-岭五转集油管道	3.68	L245N-Φ76×5.0			
5	岭 8 增-岭 22 增插输点集油管道	1.36	L245N-Φ76×5.0		9.3	西一注措施返排液处理站
6	西二联-董一注注水干线	0.339	DN100 PN250	4.8		
		1.77	DN76 PN250	13.62		
7	董 84-51 注水干线	1.859	DN65 PN250	12.33		
8	董 86-65 注水干线	0.554	DN65 PN250	3.67		
9	董 86-51 注水干线	0.712	DN65 PN250	4.72		
10	董 80-63 注水干线	0.733	DN65 PN250	4.86		
11	西四转-西 266 区块注水干线	1.657	DN65 PN250	11.0		
		1.167	DN100 PN250	16.53		
12	西四转-西 328-347 阀组注水干线	1.303	DN76 PN250	10.0		
		0.05	DN100 PN250	0.71		
13	西 324-341 阀组注水支干线	2.06	L245N-Φ60×5.0	8.08		
14	西 332-339 阀组注水支干线	0.425	DN80 PN250	4.27		
15	华一注-华 179 井场注水干线	1.772	L245N-Φ60×5.0	6.96	华一注措施返排液处理站	
16	岭八转轻烃厂-岭八转供气管线	2.3	L245N-Φ114×5.0	39.06	西一注措施返排液处理站	
17	岭八转轻烃厂-岭八转集气管线	2.3	L245N-Φ168×6.0	87.88		
18	岭八转轻烃厂-岭 33 增供气管线	0.8	L245N-Φ48×3.5	2.11		
19	岭八转轻烃厂-岭 33 增集气管线	0.8	L245N-Φ89×5.0	7.84		
合计		39.4	/	/	305.38	/

表3.1.2-2 本项目现有管线清管废水统计表

序号	废弃管线	长度 (km)	管线规格 (mm)	清管废水量 (m ³)	备注
1	山 119 橇-山 2 增集油管道	4.5	20-Φ133×5.0	106.9	2 倍用水
2	白 270 增-新华联站集油管道	6	Φ89×10	44.8	
3	岭 13 增-岭四转集油管道	5.2	Φ89×10	38.9	
4	岭 10 增-岭五转集油管道	4.5	Φ89×10.0	33.6	
5	岭 8 增-岭 22 增插输点集油管道	2.0	20-Φ76×9.0	10.6	
6	西二联-董一注注水干线	2.5	20-Φ76×9.0	13.2	
7	董 84-51 注水干线	2.0	L245N-Φ89×4.5	20	
8	董 86-65 注水干线	0.7	L245N-Φ76×4.0	5.1	
9	董 86-51 注水干线	0.9	L245N-Φ89×4.0	9.3	
10	董 80-63 注水干线	0.9	20-Φ89×4.5	9	
11	西四转-西 266 区块注水干线	3.2	L245N-D60×3.5	14.1	
12	西四转-西 328-347 阀组注水干线	1.5	L245N-D60×3.5	6.6	
13	西 324-341 阀组注水支干线	2.3	L245N-D60×3.5	10.1	
14	西 332-339 阀组注水支干线	0.6	L245N-D60×3.5	2.6	
15	华一注-华 179 井场注水干线	2.0	L245N-D60×3.5	8.8	
合计		38.8	/	333.6	/

(3) 生活废水

本项目施工期施工人员大约为 50 人，施工期为 3 个月，根据《甘肃省行业用水定额》（甘政发〔2017〕45 号）以及《甘肃省人民政府办公厅关于印发〈甘肃省行业用水定额（2017 版）〉修订条目的通知》（甘政办发〔2020〕91 号），施工人员用水量为 40L/人·d 计，则施工人员生活用水量为 2m³/d（180m³），排放系数取 0.8，则生活污水产生量为 144m³。

本项目施工期不单独设置给排水设施，施工人员生活主要依托附近居民点及现有站场，生活污水中盥洗水洒水降尘，旱厕定期清掏后用于农田施肥，不外排。

3、噪声

本项目施工期噪声源主要为管线施工中的挖掘机、推土机、切割机、焊机、搅拌机及运输车辆等。施工中机械产生的噪声情况见表 3.1.1-3。

表 3.1.1-3 施工期噪声源表

施工项目	设备名称	声级 dB (A)
管线施工	挖掘机	88
	推土机	89
	切割机	98
	焊机	95
	搅拌机	90
运输	运输车辆	60~70

4、固体废物

固体废物主要包括施工废料、施工人员生活垃圾和旧管线吹扫产生的残余物及拆除管线等。

(1) 施工废料

本工程管道运至施工现场前，已进行了相应的防腐处理。因此，施工废料主要包括废包装材料、废焊条以及施工过程中产生的废金属等。根据类比调查，施工废料的产生量约 0.05t/km，则本项目施工过程中产生的施工废料量约 1.97t，施工废料回收综合利用。

(2) 旧管线吹扫产生的残余物及拆除管线

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

桁架跨越等露出地面的旧管线需要拆除，根据项目建设情况，拆除旧管线约 16t，

属于一般工业固废，暂存于作业区废料库，交由专业回收机构处理处置。

(3) 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。生活垃圾依托沿线站场垃圾桶收集后，送当地生活垃圾收集点处理。

5、生态环境

本项目对生态环境的影响主要在施工期。项目施工期由于土方开挖过程中占压土地、施工机械的碾压、施工人员的践踏等，使评价区内施工作业带内的植被等遭到铲除、剥离、占压等，造成评价区内植被破坏，生物量、生物多样性等下降，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。

3.2 运行期

本项目管线采用密闭输送方式，主要输送介质为含水原油、采出水和伴生气，管线在正常运行状况下不产生污染物，对环境基本没有影响。但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 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

本项目主要涉及甘肃省庆阳市华池县南梁镇、柔远镇，庆城县驿马镇、蔡家庙乡、桐川镇，环县环城镇、木钵镇，西峰区董志镇等3县1区共计8个乡镇区。所涉及的乡镇属于庆阳地区主要的产油区域，一般也将这些地区统称为“陇东油区”。

华池县隶属于甘肃省庆阳市，位于甘肃省东部、庆阳市东北部，东北与陕西省的志丹、吴起、定边接壤，西南与庆阳市环县、庆城、合水为邻。地处东经107°29'~108°33'，北纬36°07'~36°51'之间。总土地面积3791平方公里。

庆城县位于甘肃省东部，马莲河中上游，东邻合水，西濒蒲河与镇原县相望，南和西峰区毗邻，北与环县、华池接壤。地理坐标为东经107°16'32"~108°05'49"，北纬35°42'29"~36°17'22"。东西长约70 km，南北宽约56 km。总土地面积2692.6 km²。

环县位于甘肃省东部、庆阳市西北部，介于北纬36°1'~37°9'，东经106°21'~107°44'之间，东临甘肃省庆阳市华池县、陕西省榆林市定边县，南接甘肃庆城、镇原县，西连宁夏固原市原州区和吴忠市同心县，北靠宁夏盐池县。东、西宽约124km，南北长约127km，总面积9236km²。

西峰区地处甘肃省东部、泾河上游，位于陇东黄土高原董志原腹地，地理坐标为东经107°27'42"~107°52'48"，北纬35°25'55"~35°51'11"，东邻西安、咸阳，西连平凉，南通天水、宝鸡，北接银川。长约47.7公里，东西宽约34.8km，总面积996.35 km²。

4.1.2 地形地貌

(1) 区域地形地貌

这里的“区域”指包括调查评价区在内的整个陇东盆地。陇东盆地地势由东北西三面向东倾斜，是一个在东南部开口的非封闭性盆地。西部的六盘山、北部的白于山和东部的子午岭，海拔900~2748m，构成周边和盆地内部的地表水和地下水分水岭。陇东盆地区内地貌从其成因、形态划分，可以分为基岩山地、黄土丘陵及侵蚀堆积河谷三种一级地貌类型，往下可划分为次一级的地貌类型。陇东油区地貌分布状况见图4.1.2-1。

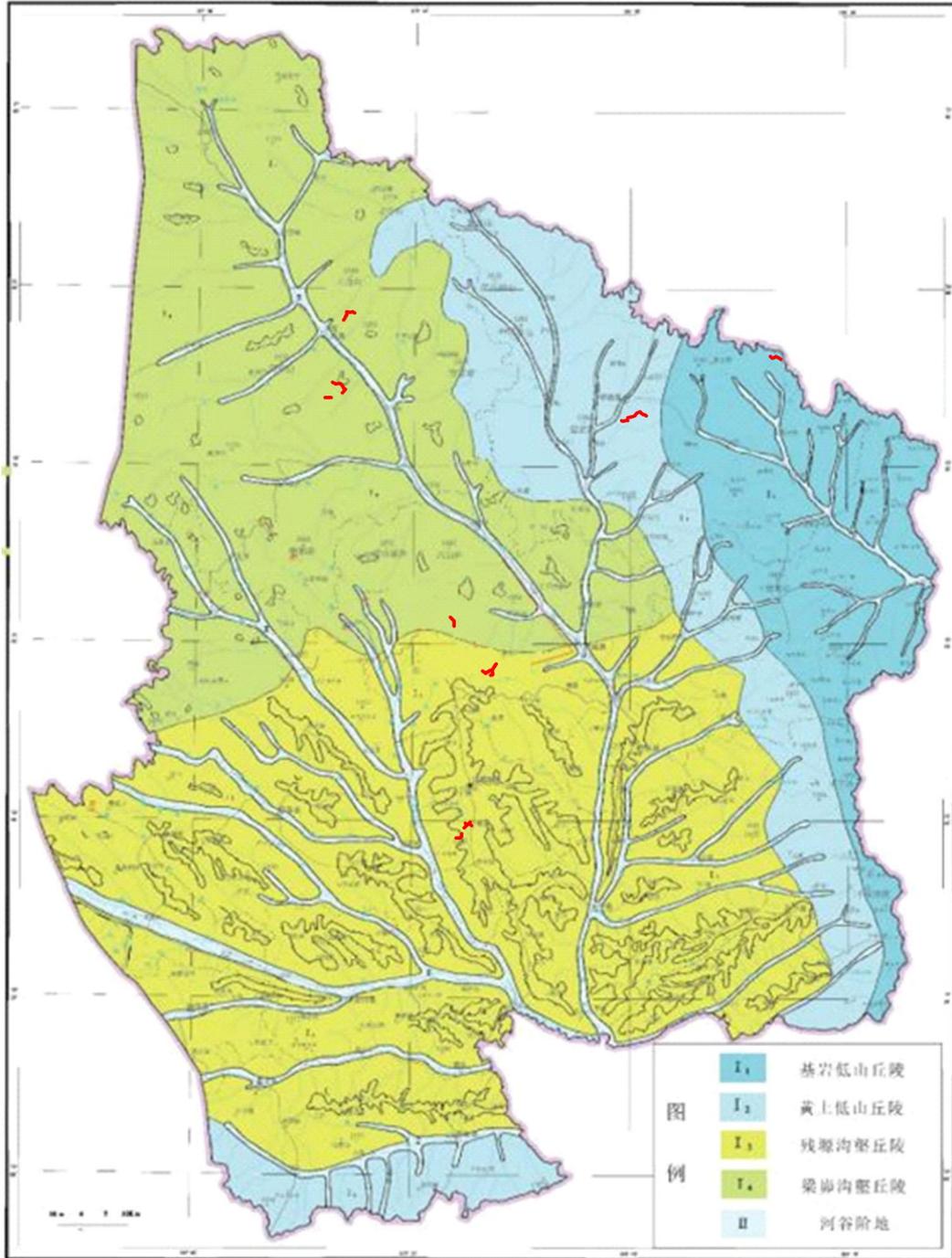


图 4.1.2-1 陇东油区地貌分布状况图

(2) 评价区地形地貌

本项目涉及华池县南梁镇、柔远镇，庆城县驿马镇、蔡家庙乡、桐川镇，环县环城镇、木钵镇，西峰区董志镇等 3 县 1 区共计 8 个乡镇区，所涉及的乡镇属于第二采油厂主要产油区。其区域环境概况如下：

评价区位于陇东盆地，地形总体北高南低，以子午岭为界，均由东北西三面向南倾斜，最高点是东部的子午岭，海拔 1802m，最低点位于南部的马莲河谷地，海拔

1050m。由于被洪水、河流剥蚀和切割，地形支离破碎，黄土梁、峁、沟壑等地貌形态十分发育，呈现出梁峁起伏、沟壑纵横，梁峁与沟壑相间的地貌景观。就评价区地貌形态而言，可大致分为基岩低山丘陵、黄土低山丘陵、梁峁沟壑丘陵、残塬沟壑丘陵与河谷阶地五种类型。

①基岩低山丘陵

主要分布在子午岭及其东麓地区，海拔标高在 1200~1700m 之间，相对高差 400~500m。该区出露的地层均为下白垩系保安群，被剥蚀、侵蚀后多形成丘状山体。子午岭东侧多陡崖，沟谷深切多呈“V”字型。子午岭是泾河、洛河水系的分水岭。

②黄土低山丘陵

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

③沟谷深陡的梁峁沟壑丘陵

广泛分布于调查评价区，是区内主要的地貌类型，海拔 1400~1700m，基底主要由新近系和下白垩系构成，上覆黄土厚 10~150m，冲沟发育，沟谷切割深度 150m 左右，形成梁峁与沟壑相间的地貌景观。

④残塬沟壑黄土丘陵

小范围分布在调查评价区庆城县以南，海拔 1400~1700m，基底由下白垩系及第三系构成基本格架，上覆黄土 150m 左右，形成长条形黄土残塬，长轴方向与塬侧水系方向平行，总体上的“布局”呈散射状，塬面平坦，塬的面积大小不等。在塬侧与河谷间为梁峁沟壑地形，塬侧冲沟十分发育，切割深度 150~300m，形成残塬与沟壑相间的地貌景观。

⑤河谷阶地

主要分布于马莲河、葫芦河及其支流。由于其下切作用强烈，马莲河、葫芦河及其支流两侧基本均有下白垩系出露。普遍发育有 I、II 阶地，残留有 III、IV 级阶地。两侧不对称，呈断续状分布。马莲河阶地的阶面最宽，支流的较窄。阶地微向下游和河床方向倾斜。阶地的结构特点是上部为粉土，下部为砾砂、圆砾、卵石，三、四级阶地砾砂、圆砾、卵石局部为半胶结状。

本项目位于沟谷深陡的梁峁沟壑丘陵、基岩低山丘陵和黄土低山丘陵区。

4.1.3 地质构造

1、地层岩性

评价区域内出露地层较简单，主要是第四系、新近系和下白垩系地层，由新到老，地层由上向下叠置。

(1) 第四系 (Q)

第四系在评价区域内广泛分布，在成因上以风积为主，次为冲洪积，成因多样，发育良好，构成著名的陇东黄土高原。地层包括下更新统的午城黄土、中更新统的离石黄土、上更新统的马兰黄土及全新统冲洪积层。

①河流相堆积物 (Q_h^{al+pl})

主要分布于河（沟）谷的河床、河漫滩和I、II级阶地上。具二元结构，上部为浅黄色粉土、粉质粘土，含少量砾石，下部为砂砾石层，砾径一般在 3~5cm，大者可达 20cm，分选性和磨圆度较好，厚度一般 3~5m。

②上更新统马兰黄土 (Q_p^{3col})

广泛覆盖于评价区域内梁、峁以及河谷III、IV级阶地，岩性为风积的土黄色、灰黄色粉土、粉质粘土，具大孔隙，垂直节理、裂缝发育，结构疏松，透水性好，具强湿陷性，厚度为 10~50m。

③中更新统离石黄土 (Q_p^{2col})

评价区内广泛分布，出露于梁峁坡上，可分为上、下两部分，上部以灰黄色黄土为主，结构较疏松，垂直裂隙及孔隙均发育，夹有数层桔红、褐红色古土壤层；下部以桔黄色黄土为主，结构较致密，孔隙裂隙不发育，夹有数层褐红、棕红色古土壤层，厚度 80~160m。

④下更新统午城黄土 (Q_p^{1col})

出露于调查评价区内沟谷坡脚及冲沟底部，岩性桔黄或桔红色粉质粘土、粘土，致密，较坚硬，夹有数层产状水平的钙质层，底部为半胶结砾石层或钙质结核层，与下伏地层呈不整合接触，厚 20~110m。

(2) 新近系 (N)

在沟谷沟脑零星出露，岩性为砖红色半胶结或胶结的粘土及粘土岩，是一套内陆湖盆相碎屑沉积层，不整合在白垩系下统罗汉洞组或环河组之上，厚度一般 5~20m。

(3) 下白垩系保安群

保安群在调查评价区分布有罗汉洞组 (K_{1lh})、环河组 (K_{1h}) 和宜君洛河组

(K_{1y+1})。

①罗汉洞组 (K_{1lh})：残留于调查评价区西北部，在马莲河支沟的底部和两侧零星出露，岩性为桔红色或砖红色中细砂岩夹薄层泥岩和砂质泥岩，颗粒自下而上逐渐变细。下部多为中粗及含细砾中粗砂岩，上部为粉砂岩及细砂岩。砂岩成分以石英、长石为主，暗色矿物次之，长石部分已风化成白色高岭土；砂岩以泥质胶结为主，疏松易碎，颗粒分选中等，孔隙度大，具大型斜交层理。泥岩致密较硬，具水平层理，其厚度向东北、东部变薄，渐尖灭。产状近水平，厚度小于 50m。

②环河组 (K_{1h})：全区均有分布，主要出露于马莲河、葫芦河及其支沟的底部和两侧，岩性下部为紫褐、紫红、灰紫、青灰色中、细砂岩、含泥砾砂岩、粉砂岩、泥岩及少量灰、灰绿色粉砂岩、泥岩、砂质泥岩；上部为蓝灰、灰绿、黄绿、棕红色砂质泥岩与泥质砂岩、粉细砂岩、细砂岩呈韵律互层，夹中粗砂岩。上下部都不同程度夹薄层石膏或团块状石膏，地层厚度在 150~850m，西部较厚，向东部渐薄。

③宜君洛河组 (K_{1y+1})：全区均有分布，无出露，岩性为浅棕色、灰色中粗砂岩夹泥岩、砂质泥岩与页岩。砂岩成分以石英为主，粘土质胶结，较疏松。岩性自上而下由粗变细，色由深变浅，地层厚度在 300~750m，西北部较厚，向东南部逐渐变薄。

2、区域构造

调查评价区处于鄂尔多斯盆地次级构造单元~天环向斜。该向斜通过宁夏天池，经甘肃环县以及庆城县西南的小黑河流域，向南至泾川县倾伏。天环向斜总体面貌为西翼陡，东翼缓的不对称向斜，向斜西翼一般距轴部 10~20km，地层东倾，倾角 3° ~ 10° ；东翼地层西倾，倾角多小于 1° ，轴部地带地层相对平坦，轴向总体近南北。天环向斜局部发育有宽缓的短轴状向斜、背斜及鼻状隆起等次级构造，未发现规模较大褶皱、断裂，亦无岩浆活动痕迹。天环向斜是鄂尔多斯地块白垩系盆地中的控制性构造，对白垩系的沉积展布具有决定意义。区域构造图见图 4.1.3-1。

3、地震烈度

鄂尔多斯盆地在大地构造上是一个比较稳定的地块，盆地内地震活动较弱。根据《建筑物抗震设计规范》(GB50011-2001)，其中华池县、庆城县、西峰区抗震设防烈度为 6 度，水平地震基本加速度值为 $0.05g$ ；环县抗震设防烈度为 7 度，水平地震基本加速度值为 $0.10g$ 。

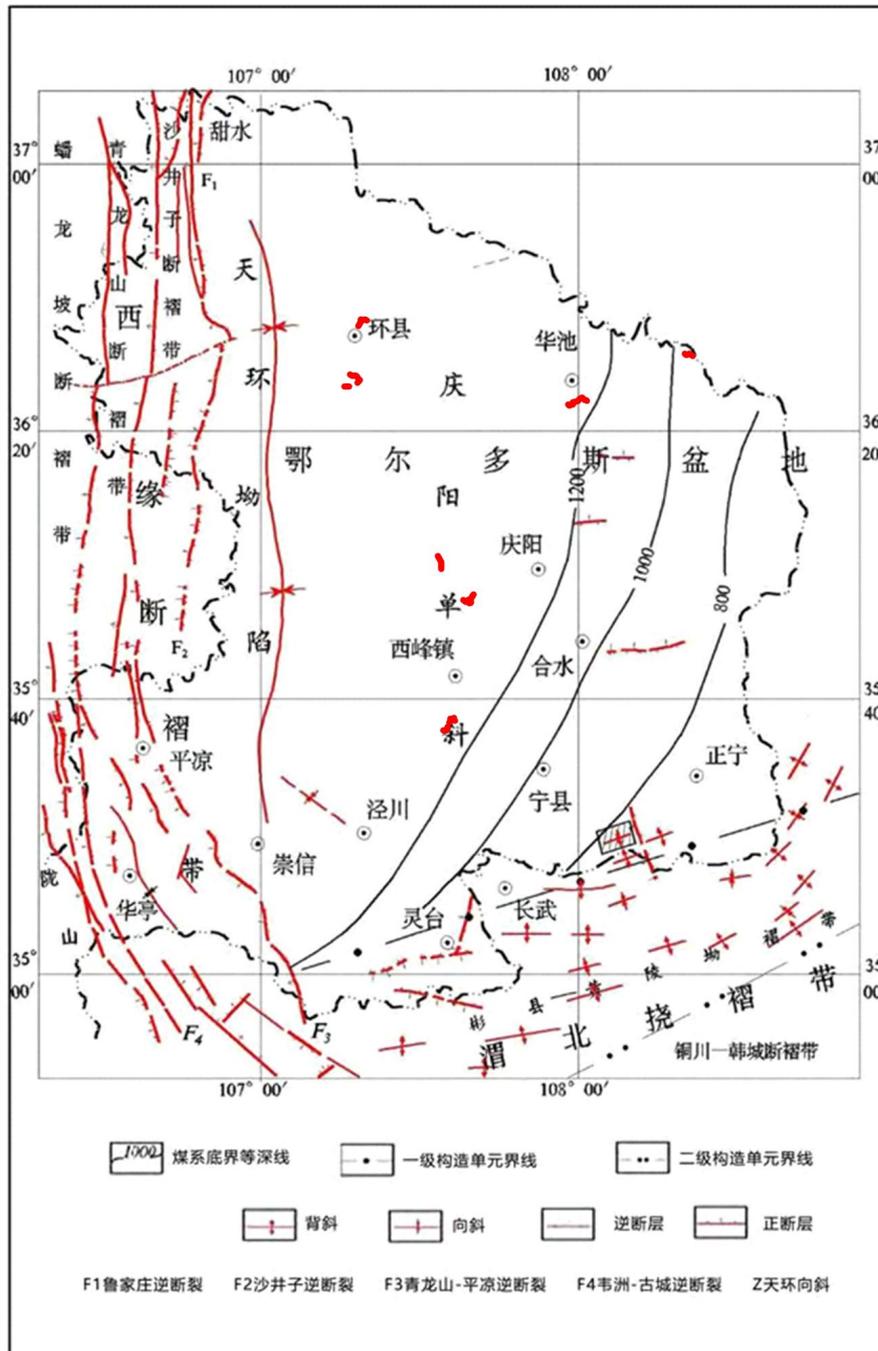


图 4.1.3-1 区域构造图

4.1.4 气象气候

本项目评价区地处内陆中纬度地带，受季风影响明显，属典型的大陆性干旱区。四季分明，冬冷且漫长，夏热而短促，春季雨雪少，经常干旱，秋季多阴雨，空气湿润。评价区多年主导风向为 SE、SSE 风。评价区气候总的特点是降水量小，蒸发量大，湿度低，结向分带明显。评价区降水主要集中在 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。多年平均降水量呈由南向北递减趋势，评价区分县区气象要素资料统计见表 4.1.4-1。

表 4.1.4-1 多年气象要素统计表

气象要素	县、区	庆城县	华池县	环县	西峰
年平均气温 (°C)		10.2	8.9	9.6	9.6
年极端最高气温 (°C)		38.1	38.0	38.6	34.4
年极端最低气温 (°C)		-23.4	-25.3	-24.9	-14.5
年降雨量 (mm)		499.8	475.8	427.7	465.7
全年蒸发量 (mm)		1660.9	1659.5	1476.07	1613.1
年无霜期 (天)		150	140~180	200	160~180
年平均相对湿度 (%)		63	62	58	60
年日照总时数 (小时)		2471.9	2313.9	2618.6	2490.4
最大冻土深度 (cm)		75	59	95	67
年平均风速 (m/s)		1.6	1.3	1.8	2.7

4.1.5 地表水条件

庆阳地区内除葫芦河为北洛河流域外，其它河流均属泾河流域，主要河流有马莲河、蒲河、洪河、四郎河、葫芦河等五条，另外，还有环江、茹河等 29 条较大的河流，这些河流注入泾河、北洛河，最终汇入黄河。河流均属常年流水河流，枯水年径流量较大，洪峰流量大，含沙量高，除环县洪德以北水质以咸水为主外，其余广大地区以微咸水至淡水为主，矿化度一般小于 3g/L，较适于农灌和人畜饮用。

本项目涉及华池县南梁镇、柔远镇，庆城县驿马镇、蔡家庙乡、桐川镇，环县环城镇、木钵镇，西峰区董志镇等乡镇区。评价区涉及的地表水体主要为马莲河及其支流（IV类）、柔远河（III类）、葫芦河支流（II类），主要穿越河流为马莲河支流（III类）。

（1）泾河

泾河，庆阳市区域内最大河流，庆阳市区域内除葫芦河为北洛河流域外，其它河流均属泾河流域。泾河为黄河支流渭河的一级支流，也是黄河第一大支流渭河的第一大支流。发源于宁夏六盘山东麓，南源出于泾源县老龙潭以上，北源出于固原大湾镇，至平凉八里桥汇合，东流经平凉、泾川于杨家坪进入陕西长武县，再经彬县、泾阳等，于西安市高陵区陈家滩注入渭河。泾河全长 455.1km，流域面积 45421km²。泾河干流河谷开阔，一般在 1 公里以上，平凉至泾川间，谷宽 2-3 公里，川地平坦完整，有良好的灌溉条件。

（2）马莲河

马莲河是过境河流，为泾河一级支流，发源于宁夏麻黄山，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，主要有元城川、柔

远河、城壕川、县川河、固城川、马坊川、合道川、湘乐川、九龙河等。马莲河上游为高含镁、氯、硫酸盐离子的苦水区，河水矿化度平均 1.4g/L，枯水期达到 1.9g/L，含盐量 0.045%左右，总硬度为 117~208mg/L（以 CaO 计）。

（3）蒲河

蒲河是泾河的一级支流，发源于环县庙儿掌，经环县、镇原、西峰、宁县流入泾河，主要有茹河、黑河和康家河 3 条较大支流。蒲河流长 175km，流域面积 7443km²，其中区内 4641km²，多年平均径流总量 2.428 亿 m³，流量 7.7m³/s。位于蒲河干流和黑河交汇处的巴家咀水库为西峰市提供部分生活和灌溉用水。

巴家咀水库位于蒲河干流的中下游，库区向北延伸到其主要支流—黑河的汇入处，东距西峰区 16km，是一座拦泥、调洪、发电和灌溉的综合工程。巴家咀水库建成于 1961 年，经多次修筑加固，目前坝高 74m，总库容 5.1 亿 m³，水库泥沙淤积量达 3.2 亿 m³，占总库容的 62.75%。水库在汛期（6~9 月）采用空库迎洪方式运行，在非汛期为西峰区提供主要生活和灌溉用水，最大供水能力 4.32 万 m³/d。

（4）葫芦河

葫芦河发源于华池紫坊乡，流经山庄、林镇，由东华池出境，经合水、太白进入陕西，最后汇入北洛河，全长 155km，评价区内河段长 46km，面积 1080km²，年均径流量 0.559 亿 m³。葫芦河的主要支流有二将川河、苗村河、平定河和瓦川河等。

（5）环江河

环江源于陕西定边县，全长 159km，洪德水文站以上 45km，流域面积为 4640km²，年径流量为 0.629 亿 m³，平均径流量为 2.97m³/s，含沙量 496.04kg/m³。含沙量最大。庆阳市内环江河发源于甜水镇樊沟泉，主河道流经山城、洪德、环城、木钵、曲子等乡镇，由北向南汇入马莲河水系，环县境内总长度 140km，河道平均比降 2%，流域面积 7117km²，占总面积的 77%，平均流量 425m³/s，年径流总量 1.67×10⁸m³，其中年自产径流量 1.34×10⁸m³，过境径流量 3.35×10⁷m³，为悬移质多泥沙河流，年输沙总量 5.621×10⁷t，溶解性总固体含量 6000~10000mg/L，总硬度 3400-4000mg/L。

（6）柔远河

柔远河源于陕西定边县白马崾岬，全长 118km，悦乐水文站以上 42.5km，流域面积 528km²，年径流量为 0.163 亿 m³，平均径流量为 0.52m³/s，含沙量 220g/m³。柔远河是马莲河最大的支流，源于北部县界乔河乡小马岔村，东侧依次接收武家河沟、乔河沟、柔远东沟、柳湾沟、钥匙沟等沟水；西侧依次接收芋子湾沟、小西沟、火烟沟、土坪

沟等沟水，流经乔河、柔远、温台、悦乐等乡镇，在上堡子与元城川汇合，全长49km。流域面积593km²，主川河床比降6.6%，出境流量0.605m³/s，年输沙量439×10⁴t。

庆阳地区地表水系分布见图 4.1.5-1。

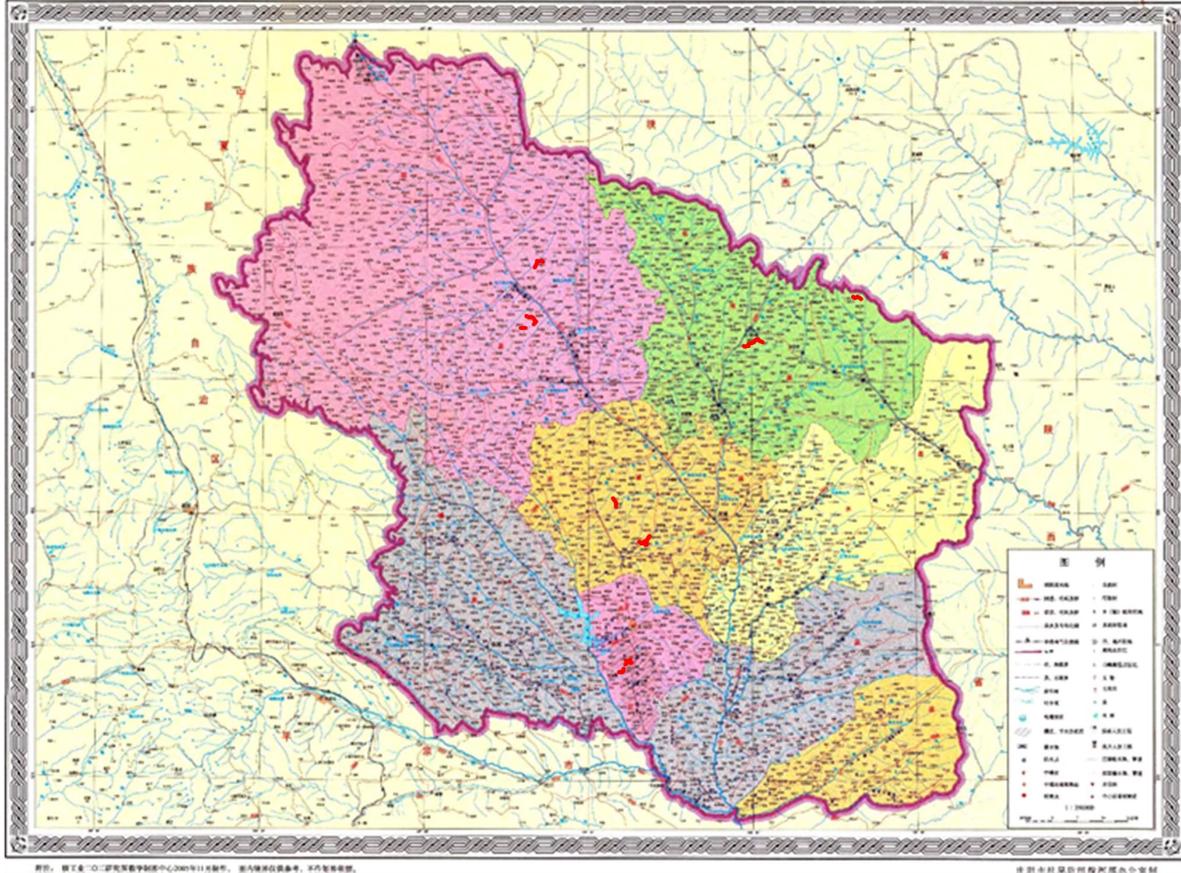


图 4.1.5-1 庆阳地区地表水系分布图

4.1.6 水土流失

庆阳地区水土流失较严重。全区水土流失面积 22008km²，占土地面积的 81.1%。其中，轻度侵蚀区面积 842km²，占总面积的 3.8%；中度侵蚀区面积 1957km²，占 8.9%；强烈侵蚀区面积 1880km²，占 8.5%；极强烈侵蚀面积为 10579km²，占 48.1%；剧烈侵蚀区面积 6750km²，占 30.7%。土壤侵蚀类型主要有水力侵蚀、重力侵蚀及风蚀三种类型。全区土壤侵蚀模数大部分在 6211t/km²·a 左右，最大侵蚀模数高达 7292t/km²·a，主要分布于环县、华池及庆城县。

近年来，庆阳市水土流失治理工作取得了较快的发展，加大了庆阳市水土流失治理步伐。目前，全区共完成治理水土流失面积 661106hm²，占水土流失面积的 30%，包括兴修梯田累计完成 336350hm²，经济果林 86528hm²，人工造林 119216hm²，人工种草 92322hm²，封禁治理 20690hm²；近几年，国家已先后将环县、镇原列为生态环境

建设县，部分地区实施的以工代赈、退耕还林和全面开展以粮代赈、退耕还林（草）工程进展顺利，效果显著。

4.2 区域环境质量现状调查与评价

4.2.1 环境空气现状监测与评价

4.2.1.1 空气质量达标区判定

本项目位于甘肃省庆阳市华池县、庆城县、环县、西峰区，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），基本污染物环境质量现状数据优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。本次环境质量现状数据引用庆阳市生态环境局官网 2023 年 1 月公开公布的《庆阳市 2022 年 1~12 月份环境空气质量状况》，本次评价统计 2022 年 1~12 月华池县、庆城县、环县、西峰区 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 六项基本因子的监测数据，具体情况见下表 4.2.1-1。

表 4.2.1-1 基本污染物环境质量现状

区域	污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
华池县	SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.33	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	9	40	22.5	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	48	70	68.57	达标
	PM _{2.5}	年平均质量度	17	35	48.57	达标
	CO	95%日平均浓度	1100	4000	27.5	达标
	O ₃	90%8h 平均浓度	118	160	73.75	达标
庆城县	SO ₂	年平均质量浓度	10	60	16.67	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	26	40	65.0	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	69	70	98.57	达标
	PM _{2.5}	年平均质量度	30	35	85.71	达标
	CO	95%日平均浓度	1100	4000	27.5	达标
	O ₃	90%8h 平均浓度	140	160	87.5	达标
环县	SO ₂	年平均质量浓度	13	60	21.67	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	33	40	82.5	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	76	70	108.57	超标
	PM _{2.5}	年平均质量度	23	35	65.71	达标
	CO	95%日平均浓度	1300	4000	32.5	达标
	O ₃	90%8h 平均浓度	133	160	83.13	达标
西峰区	SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.33	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	14	40	35.0	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	57	70	81.43	达标
	PM _{2.5}	年平均质量度	29	35	82.86	达标
	CO	95%日平均浓度	1000	4000	25.0	达标
	O ₃	90%8h 平均浓度	144	160	90.0	达标

根据上表判定，华池县、庆城县、西峰区的 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 年平均质量

浓度、CO_{95%}日平均浓度、O₃_{90%8h}平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准；环县 PM₁₀年平均质量浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准，其余指标满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准，因此，判定项目所在区域属于环境空气质量不达标区。

4.2.1.2 特征污染物

(1) 监测点布置

为反映项目特征污染物环境质量现状，本次评价共设置 2 个环境空气监测点，监测时间为 2023 年 3 月 6 日~3 月 12 日；环境空气监测点位情况表见表 4.2.1-2，监测点位图见图 4.2-2、图 4.2-5。

表 4.2.1-2 环境空气监测点位情况表

序号	县域	点位	坐标	距离本项目最近输油/水管线	备注
1#	华池县	新华联站	107.99500465° 36.42098891°	白 270 增-新华联站集油管道	本次实测
2	西峰区	西二联	107.63395786° 35.64421912°	西二联-董一注注水干线、董 86-65 注水干线、董 80-63 注水干线	本次实测

(2) 监测项目分析方法

监测因子为非甲烷总烃。监测因子分析方法见表 4.2.1-3。

表 4.2.1-3 大气监测项目及分析方法

序号	分析项目	方法依据	检出限	分析仪器名称及型号
1	非甲烷总烃	环境空气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法 HJ604-2017	0.07mg/m ³	气相色谱仪 GC-4000A

(3) 监测结果与评价

表 4.2.1-4 非甲烷总烃监测结果统计表单位：mg/m³

监测点位	监测项目	监测时间	监测结果							
			单位	03.06	03.07	03.08	03.09	03.10	03.11	03.12
新华联站	非甲烷总烃	一次值								
		02:00	mg/m ³	0.80	0.80	0.80	0.80	0.76	0.81	0.74
		08:00	mg/m ³	0.72	0.85	0.72	0.70	0.73	0.79	0.77
		14:00	mg/m ³	0.82	0.85	0.73	0.76	0.72	0.77	0.76
	20:00	mg/m ³	0.69	0.79	0.86	0.80	0.72	0.73	0.77	
	质量标准	mg/m ³	2.0							
	超标率 (%)		0	0	0	0	0	0	0	

		最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0			
西二联	非甲烷总烃	一次值	02:00	mg/m ³	0.65	0.71	0.76	0.82	0.79	0.70	0.81	
			08:00	mg/m ³	0.84	0.86	0.80	0.89	0.83	0.77	0.83	
			14:00	mg/m ³	0.75	0.81	0.68	0.85	0.86	0.73	0.83	
			20:00	mg/m ³	0.83	0.73	0.75	0.82	0.71	0.75	0.77	
		质量标准	mg/m ³	2.0								
		超标率 (%)		0	0	0	0	0	0	0	0	
		最大超标倍数		0	0	0	0	0	0	0	0	

根据监测结果，评价区内各监测点非甲烷总烃小时浓度可满足《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司编写）中非甲烷总烃环境质量标准值（2.0mg/m³），说明非甲烷总烃对周围的环境影响较小。

4.2.2 地表水环境质量监测与评价

4.2.2.1 监测断面

本项目涉及河流主要为高寨沟（环江支流），本次评价根据工程分布情况，设置地表水监测断面 1 个，监测时间为 2023 年 3 月 7 日~3 月 8 日。监测断面位置见表 4.2.2-1 及图 4.2-3。

表 4.2.2-1 地表水质量现状监测布点一览表

编号	监测点位（经纬度）	水质标准	河流
1#	高寨沟河 107.34908044°, 36.47412990°	IV 类	环江支流

4.2.2.2 监测项目

监测因子：pH 值、COD、五日生化需氧量、氨氮、硫化物、石油类、挥发酚

4.2.2.3 监测时间及频次

监测时间：2023.3.7~2023.3.8

监测频次：连续监测 3 天，每天 1 次

4.2.2.4 监测分析方法及仪器

地表水监测分析方法及仪器信息表见表 4.2.2-2。

表 4.2.2-2 地表水分析方法及仪器信息表

监测项目	分析方法	仪器型号/名称/编号	检出限
pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	PHS-3C pH 计（ZQC/YQ-22）	/

COD _{cr}	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	JC-102 COD 标准消解器 (ZQC/YQ-08)	4mg/L
BOD ₅	水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的 测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	BSP-100F 生化培养箱 (ZQC/YQ-38)	0.5mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度 法 HJ 535-2009	UV-1100B 紫外分光光度计 (ZQC/YQ-04)	0.025mg/L
总磷	水质 总磷的测定 钼酸氨分光光度法 GB/T 11893-1989	UV-1100B 紫外分光光度计 (ZQC/YQ-04)	/
挥发酚	《水质 石油类的测定 紫外分光光度 法》HJ 970-2018	T UV-1100B 紫外分光光度计 (ZQC/YQ-04)	0.0003mg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行) HJ 970-2018	UV-1100B 紫外分光光度计 (ZQC/YQ-04)	0.01mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光 度法》HJ 1226-2021	UV-1100B 紫外分光光度计 (ZQC/YQ-04)	0.01mg/L

4.2.2.5 监测结果与分析

本次调查地表水监测结果见表4.2.2-3。

表 4.2.2-3 评价区地表水监测结果表 单位: mg/L, pH 无量纲

点位	环江河支流高寨沟河跨越处						
序号	项目	3.06	3.07	3.08	标准	超标率	最大超标倍数
1	pH	8.52	8.54	8.54	6~9	0	0
2	COD _{cr}	16	17	16	≤30	0	0
3	BOD ₅	3.3	3.4	3.3	≤6	0	0
4	氨氮	1.34	1.28	1.27	≤1.5	0	0
5	总磷	0.02	0.03	0.03	≤0.3	0	0
6	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.5	0	0
7	硫化物	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.5	0	0
8	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.01	0	0

监测数据表明, 环江河支流高寨沟河跨越处监测断面监测因子均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准限值。

4.2.3 地下水环境质量现状监测与评价

4.2.3.1 监测点布置

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)要求, 地下水环境现状监测点应主要布设在建设项目场地、周围环境敏感点、地下水污染源、以及对于确定边界条件有控制意义的地点。二级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于 6 个, 可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 1~2 个。原则上建设项目场地上游及下游影响区的地下水水质监测点各不得少于 1 个。

为调查评价区地下水环境现状, 本次地下水环境现状监测工作, 根据评价等级、水文地质条件、建设项目布局等因素, 共布设地下水监测点位 14 个, 具体监测点位详

见表具体监测点位见表 4.2.3-1 和图 4.2.3-1，监测层位包括潜水含水层和承压含水层。

表 4.2.3-1 地下水监测布点情况一览表

序号	位置	经纬度	水质、水位	备注
U ₁	墩儿梁	108.3135808, 36.5394985	水质、水位	实测
U ₂	王新庄	108.34608972, 36.54062021		
U ₃	张窑子	108.36082578, 36.53532524		
U ₄	张川村	108.00740451, 36.45753992		
U ₅	孙家梁	107.96246409, 36.40668879		
U ₆	王家堰	107.32507199, 36.49031523		
U ₇	老庄	107.61332095, 35.61570573		
U ₈	索家梁	108.02827209, 36.43052374	水位	实测
U ₉	张家淌村	107.30879635, 36.45621533		
U ₁₀	北庄	107.64636844, 35.65375474		
U ₁₁	张河	107.95220, 36.33095	水质、水位	引用长庆油田分公司第二采油厂 2022 年产能建设工程环评
U ₁₂	樊家川郝集水源井	107.48923, 36.67655		
U ₁₃	杨崾峁	107.33812, 36.59767		
U ₁₄	葛崾峁	107.68284, 35.95362		

4.2.3.2 监测项目

水质基本项：pH、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、总硬度、溶解性总固体、挥发酚、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氰化物、氟化物、六价铬、铅、镉、铁、锰、汞、砷、石油类。

4.2.3.3 监测时间及频次

1#~10#监测点位监测时间为 2023 年 3 月 6 日；11#~14#监测点位监测时间为 2022 年 4 月 8 日~10 日。监测分析方法按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）中规定执行。

4.2.3.4 监测分析方法及仪器

地下水监测分析方法及仪器信息表见表 4.4.3-2。

表 4.2.3-2 地下水分析方法及仪器信息表

监测项目	分析方法	仪器型号/名称/编号	方法检出限
pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	PHS-3C pH 计（ZQC/YQ-22）	--
K ⁺	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	TAT-990AFG 原子吸收分光光度计(YQ-001)	0.05mg/L
Na ⁺			0.01mg/L

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

Ca ²⁺	地下水水质分析方法 第 13 部分： 钙量的测定 乙二胺四乙酸二钠 滴定法 DZ/T 0064.13-2021	25ml 滴定管	4mg/L
Mg ²⁺	地下水水质分析方法 第 14 部分： 镁量的测定 乙二胺四乙酸二钠 滴定法 DZ/T 0064.14-2021	25ml 滴定管	3mg/L
CO ₃ ²⁻	水和废水监测分析方法（第四 版）酸碱指示剂滴定法（B） 3.1.12（1）国家环境环保总局 （2003 年）	25ml 滴定管	--
HCO ₃ ⁻	地下水水质分析方法 第 49 部分： 碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子 的测定 滴定法》DZ/T 0064.49- 2021	25ml 滴定管	5mg/L
SO ₄ ²⁻	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光 光度法 HJ/T 342-2007	UV-1100B 紫外分光光度计 （ZQC/YQ-04）	8mg/L
Cl ⁻	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定 法 GB/T 11896-1989	25ml 滴定管	--
总硬度	地下水水质分析方法 第 15 部分： 总硬度的测定 乙二胺四乙酸二 钠滴定法》DZ/T 0064.15-2021	25ml 滴定管	1.0mg/L
溶解性总固体	地下水水质分析方法 第 9 部分： 溶解性固体总量的测定 重量法 DZ/T 0064.9-2021	MS105DU 分析天平 （ZQC/YQ-06）	--
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	UV-1100B 紫外分光光度计 （ZQC/YQ-04）	0.0003mg/L
耗氧量	地下水水质分析方法 第 68 部分： 耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴 定法 DZ/T 0064.68-2021	25ml 滴定管	0.5mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光 光度法 HJ 535-2009	UV-1100B 紫外分光光度计 （ZQC/YQ-04）	0.025mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分 光光度法 HJ 1226-2021	UV-1100B 紫外分光光度计 （ZQC/YQ-04）	0.01mg/L
硝酸盐	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸 分光光度法》 GB 7480-1987	UV-1100B 紫外分光光度计 （ZQC/YQ-04）	0.02mg/L
亚硝酸盐	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	UV-1100B 紫外分光光度计 （ZQC/YQ-04）	0.003mg/L
氟化物	地下水水质分析方法 第 54 部分： 氟化物的测定 离子选择电极法 法 DZ/T 0064.54-2021	PHS-3C pH 计（ZQC/YQ-22）	0.05mg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测 定原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-230E 原子荧光光度计 （YQ-002）	3×10 ⁻⁴ mg/L
汞			4×10 ⁻⁵ mg/L
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二 肼分光光度法》GB/T 7467-1987	UV-1100B 紫外分光光度计 （ZQC/YQ-04）	0.004mg/L
铅	水和废水监测分析方法 金属及	TAT-990AFG 原子吸收分光光	0.001mg/L

镉	其化合物（第四版增补版）	度计(YQ-001)	0.0001mg/L
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	TAT-990AFG 原子吸收分光光度计(YQ-001)	0.03mg/L
锰			0.01mg/L
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T 5750.12-2006 (2.1 多管发酵法)	SPX-80 生化培养箱 (YQ-017)	--
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行) HJ 970-2018	TU-1810DASPC 型 紫外可见分光光度计/IE-0002	0.01mg/L

4.2.3.5 水位监测结果分析

评价区内地下水水位监测结果详见下表 4.2.3-3。

表 4.2.3-3 地下水水位监测结果 单位 (m)

编号	点位	水井类型	水位埋深 (m)	井深 (m)	水位标高 (m)	井口高程 (m)	经纬度
U ₁	墩儿梁	潜水井	13	53	1391.3	1431.3	E: 108.3135808 N: 36.5394985
U ₂	王新庄	潜水井	15	58	1540.0	1583.0	E: 108.34608972 N: 36.54062021
U ₃	张窑子	潜水井	12	60	1375.6	1423.6	E: 108.36082578 N: 36.53532524
U ₄	张川村	潜水井	8	40	1478.1	1510.1	E: 108.00740451 N: 36.45753992
U ₅	孙家梁	潜水井	10	42	1411.5	1443.5	E: 107.96246409 N: 36.40668879
U ₆	王家堰	承压水井	13	68	1178.3	1233.3	E: 107.32507199 N: 36.49031523
U ₇	老庄	承压水井	15	50	1406.3	1441.3	E: 107.61332095 N: 35.61570573
U ₈	索家梁	潜水井	21	100	1278.3	1366.3	E: 108.02827209 N: 36.43052374
U ₉	张家淌村	承压水井	5	31	1303.7	1329.7	E: 107.30879635 N: 36.45621533
U ₁₀	北庄	承压水井	8	46	1318.8	1356.8	E: 107.64636844 N: 35.65375474
U ₁₁	张河	第四系潜水	40	50	1181.4	1221.4	E: 107.95220 N: 36.33095
U ₁₂	樊家川郝集水源井	第四系潜水	23	28	1290.1	1313.1	E: 107.48923 N: 36.67655
U ₁₃	杨岷岷	第四系潜水	46	58	1464.7	1510.7	E: 107.33812 N: 36.59767
U ₁₄	葛岷岷	第四系潜水	80	100	1383.3	1463.3	E: 107.68284 N: 35.95362

4.2.3.6 水质监测结果分析

地下水水质监测点各点的阴阳离子平衡分析分别见表 4.2.3-4。根据离子平衡的检查公式： $E=100 \times (\sum mc - \sum ma) / (\sum mc + \sum ma)$ ，计算得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。

表 4.2.3-4 地下水阴阳离子平衡表 单位: mg/L

监测点位 阴阳离子	U ₁	U ₂	U ₃	U ₄	U ₅	U ₆
	墩儿梁	王新庄	张窑子	张川村	孙家梁	王家堰
K ⁺ (mg/L)	12.2	12.4	12.2	12.6	12.4	12.4
Na ⁺ (mg/L)	14.5	14.5	14.5	14.5	14.6	14.4
Ca ²⁺ (mg/L)	49.0	55.6	55.9	53.4	58.0	56.2
Mg ²⁺ (mg/L)	21	41	24.3	38.5	41.6	31.3
CO ₃ ²⁻ (mg/L)	5L	5L	5L	5L	5L	5L
HCO ₃ ⁻ (mg/L)	62	122	105	260	145	155
Cl ⁻ (mg/L)	65.6	92.3	47.1	27.4	64.8	72.3
SO ₄ ²⁻ (mg/L)	96.3	114	127	55.7	135	66
∑mc	4.95	7.06	5.63	6.28	7.1	6.04
∑ma	5.14	7.15	2.76	6.83	7.32	6.36
E/%	-1.87	-0.61	-1.21	-4.23	-1.53	-2.63
监测点位 阴阳离子	U ₇	U ₁₁	U ₁₂	U ₁₃	U ₁₄	
	老庄	张河	樊家川郝集 水源井	杨堰峴	葛堰峴	
K ⁺ (mg/L)	13.1	0.04	0.05	0.08	0.02	
Na ⁺ (mg/L)	14.5	2.86	5.74	5.04	1.93	
Ca ²⁺ (mg/L)	54.1	3.29	2.23	4.43	2.63	
Mg ²⁺ (mg/L)	25	5.33	4.78	8.07	3.45	
CO ₃ ²⁻ (mg/L)	5L	5L	5L	5L	5L	
HCO ₃ ⁻ (mg/L)	90	5.02	5.77	6.00	5.49	
Cl ⁻ (mg/L)	59.4	2.96	3.38	7.41	1.83	
SO ₄ ²⁻ (mg/L)	114	3.81	4.67	5.63	1.32	
∑mc	5.61	11.51	12.80	17.62	8.03	
∑ma	5.75	11.79	13.82	19.03	8.65	
E/%	-1.3	-1.19	-3.84	-3.85	-3.67	

表 4.2.3-5 地下水水质监测结果统计表 单位: mg/L (pH无量纲、总大肠菌群 MPN/100mL、菌落总数 CFU/mL)

监测项目	单位	监测结果				标准	是否达标
		U ₁ 墩儿梁	U ₂ 王新庄	U ₃ 张窑子	U ₄ 张川村		
		2023.3.6	2023.3.6	2023.3.6	2023.3.6		
		浅黄、透明、无异味、无浮油		浅黄、透明、无异味、无浮油			
K ⁺	mg/L	12.2	12.4	12.2	12.6	/	/
Na ⁺	mg/L	14.5	14.5	14.5	14.5	≤200	达标
Ca ²⁺	mg/L	49.0	55.6	55.9	53.4	/	/
Mg ²⁺	mg/L	21	41	24.3	38.5	/	/
CO ₃ ²⁻	mg/L	5L	5L	5L	5L	/	/
HCO ₃ ⁻	mg/L	62	122	105	260	/	/
Cl ⁻	mg/L	65.6	92.3	47.1	27.4	≤250	达标
SO ₄ ²⁻	mg/L	96.3	114	127	55.7	≤250	达标
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	/
pH	无量纲	8.07	8.29	8.31	8.32	6.5~8.5	达标
氨氮	mg/L	0.14	0.06	0.13	0.08	≤0.50	达标
硝酸盐氮	mg/L	1.59	1.84	7.33	6.61	≤20.0	达标
亚硝酸盐氮	mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	≤1.00	达标
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
砷	mg/L	3×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L	≤0.01	达标
汞	mg/L	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	≤0.001	达标
铬(六价)	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
氟化物	mg/L	0.36	0.42	0.46	0.32	≤1.0	达标
总硬度(以 CaCO ₃ 计)	mg/L	210	310	241	294	≤450	达标
耗氧量(COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	mg/L	1.7	1.6	1.9	1.9	≤3.0	达标
铅	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.01	达标

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

镉	mg/L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	≤0.005	达标
铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3	达标
锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.10	达标
溶解性总固体	mg/L	436	523	418	671	≤1000	达标
总大肠菌群	MPN/100mL	<2	<2	<2	<2	≤3.0	达标
监测项目	单位	监测结果				标准	是否达标
		U ₅ 孙家梁	U ₆ 王家塬	U ₇ 老庄	U ₁₁ 张河		
		2023.3.6	2023.3.6	2023.3.6	2022.04.10		
		浅黄、透明、无异味、无浮油			/		
K ⁺	mg/L	12.4	12.4	13.1	0.04	/	/
Na ⁺	mg/L	14.6	14.4	14.5	2.86	≤200	达标
Ca ²⁺	mg/L	58.0	56.2	54.1	3.29	/	/
Mg ²⁺	mg/L	41.6	31.3	25	5.33	/	/
CO ₃ ²⁻	mg/L	5L	5L	5L	5L	/	/
HCO ₃ ³⁻	mg/L	145	155	90	5.02	/	/
Cl ⁻	mg/L	64.8	72.3	59.4	2.96	≤250	达标
SO ₄ ²⁻	mg/L	135	66	114	3.81	≤250	达标
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	/
pH	无量纲	8.37	8.01	8.21	8.0	6.5~8.5	达标
氨氮	mg/L	0.12	0.13	0.055	0.047	≤0.50	达标
硝酸盐氮	mg/L	2.29	2.96	4.51	2.1	≤20.0	达标
亚硝酸盐氮	mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	≤1.00	达标
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
砷	mg/L	3×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L	≤0.01	达标
汞	mg/L	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	≤0.001	达标
铬（六价）	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
氟化物	mg/L	0.28	0.52	0.454	0.515	≤1.0	达标

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

总硬度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L	319	271	238	430	≤450	达标
耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	mg/L	1.8	1.8	1.7	2.3	≤3.0	达标
铅	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.01	达标
镉	mg/L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	≤0.005	达标
铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3	达标
锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.10	达标
溶解性总固体	mg/L	507	474	567	28	≤1000	达标
总大肠菌群	MPN/100mL	<2	<2	<2	<2	≤3.0	达标
监测项目	单位	监测结果				标准	是否达标
		U ₁₂ 樊家川郝集水源井	U ₁₃ 杨岷岷	U ₁₄ 葛岷岷			
		2022.04.9	2022.04.9	2022.04.8			
K ⁺	mg/L	0.05	0.08	0.02		/	/
Na ⁺	mg/L	5.74	5.04	1.93		≤200	达标
Ca ²⁺	mg/L	2.23	4.43	2.63		/	/
Mg ²⁺	mg/L	4.78	8.07	3.45		/	/
CO ₃ ²⁻	mg/L	5L	5L	5L		/	/
HCO ₃ ³⁻	mg/L	5.77	6.00	5.49		/	/
Cl ⁻	mg/L	3.38	7.41	1.83		≤250	达标
SO ₄ ²⁻	mg/L	4.67	5.63	1.32		≤250	达标
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L		/	/
pH	无量纲	7.8	7.6	7.7		6.5~8.5	达标
氨氮（以 N 计）	mg/L	0.025L	0.053	0.025L		≤0.50	达标
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	7.53	11.7	1.53		≤20.0	达标
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.037	0.003L	0.003L		≤1.00	达标
挥发性酚类（以苯酚计）	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L		≤0.002	达标
氰化物	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L		≤0.05	达标
砷	mg/L	3×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L		≤0.01	达标
汞	mg/L	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L		≤0.001	达标

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

铬（六价）	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
氟化物	mg/L	0.695	0.72	0.299	≤1.0	达标
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L	361	622	306	≤450	达标
耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	mg/L	1.92	2.89	1.75	≤3.0	达标
铅	mg/L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	≤0.01	达标
镉	mg/L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	≤0.005	达标
铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3	达标
锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.10	达标
溶解性总固体	mg/L	810	1087	496	≤1000	达标
菌落总数	CFU/mL	35	22	19	≤100	达标
总大肠菌群	MPN/10 0mL	<2	<2	<2	≤3.0	达标

本项目各水样水质监测及评价结果见表 4.2.3-5。根据地下水水质监测结果，各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质要求；石油类满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水质要求。

4.2.4 声环境现状监测与评价

本项目声环境质量现状监测委托甘肃正青春环保科技有限公司于 2023 年 3 月 6 日~3 月 7 日进行监测。

4.2.4.1 监测布点

本项目在管线沿线 200m 范围内的敏感点处布设监测点，选取距离管线较近的敏感点，项目噪声监测点位布设一览表见表 4.2.4-1。声环境监测布点示意图见图 4.2-1~图 4.2-7。

表 4.2.4-1 声环境监测点位布设一览表

编号	监测点位置	坐标		布点原则
		经度	纬度	
N1	王新庄	108.34065557	36.53993277	山 119 橹-山 2 增集油管道沿线敏感点
N2	平和塬	107.99587369	36.42177453	白 270 增-新华联站集油管道沿线敏感点
N3	王家塬	107.32203841	36.48717763	岭 13 增-岭四转集油管道沿线敏感点
N4	阳畔	107.35100627	36.61540707	岭 10 增-岭五转集油管道沿线敏感点
N5	袁家掌	107.31086969	36.45732635	岭 8 增-岭 22 增插输点集油管道沿线敏感点
N6	周家北庄	107.63792753	35.64313798	西二联-董一注注水干线沿线敏感点
N7	东门	107.63031542	35.63778874	
N8	杭店	107.62007475	35.61905269	董 84-51 注水干线敏感点
N9	宋家庄	107.69003212	35.94209699	西四转-西 266 区块注水干线敏感点
N10	马家咀	107.69085288	35.94509367	西四转-西 328-347 阀组注水干线敏感点
N11	吴家窑子	107.98099548	36.41481806	华一注-华 179 井场注水干线敏感点

4.2.4.2 监测项目

等效连续 A 声级

4.2.4.3 监测时间与频次

监测时间：2023.3.6~2023.3.7

监测频次：监测 2 天，昼夜各 1 次。

4.2.4.4 测定方法及监测仪器

声环境监测分析方法及仪器信息表见表 4.2.4-2。

表 4.2.4-2 噪声样品分析及仪器信息表

监测项目	分析方法	仪器型号/名称/编号	检出限
环境噪声	声环境质量标准 GB3096-2008	AWA6228+多功能声级计 (ZQC/YQ-17)	/

4.2.4.5 监测结果与分析

根据监测结果，管线两侧 200m 范围内敏感点的声环境监测值可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准要求，监测结果具体见表 4.2.4-3。

表 4.2.4-3 噪声现状监测结果 单位: dB (A)

监测点位	监测时间	监测结果		标准限值		超标分贝	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1 王新庄	2023.3.6	49	44	60	50	/	/
	2023.3.7	47	43	60	50	/	/
N2 平和堰	2023.3.6	46	43	60	50	/	/
	2023.3.7	47	42	60	50	/	/
N3 王家堰	2023.3.6	47	43	60	50	/	/
	2023.3.7	47	43	60	50	/	/
N4 阳畔	2023.3.6	47	41	60	50	/	/
	2023.3.7	45	40	60	50	/	/
N5 袁家掌	2023.3.6	48	43	60	50	/	/
	2023.3.7	46	41	60	50	/	/
N6 周家北庄	2023.3.6	46	41	60	50	/	/
	2023.3.7	49	41	60	50	/	/
N7 东门	2023.3.6	48	45	60	50	/	/
	2023.3.7	49	46	60	50	/	/
N8 杭店	2023.3.6	48	44	60	50	/	/
	2023.3.7	48	43	60	50	/	/
N9 宋家庄	2023.3.6	49	45	60	50	/	/
	2023.3.7	45	42	60	50	/	/
N10 马家咀	2023.3.6	47	42	60	50	/	/
	2023.3.7	46	43	60	50	/	/
N11 吴家窑子	2023.3.6	48	45	60	50	/	/
	2023.3.7	45	42	60	50	/	/

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。

4.2.5 土壤环境质量现状监测与评价

本项目土壤环境质量现状监测委托山东创森环境检测有限公司于 2023 年 3 月 13 日对管线周围的土壤环境质量现状进行监测。

4.2.5.1 土壤环境概况

(1) 土壤类型

根据《中国土壤分类与代码》(GB/T17296-2009) 中的分类, 庆城县、华池县、环县、西峰区土壤类型主要是黑垆土、黄绵土、黑麻土、新积土等 4 个土类, 其中黄绵土一类即占土壤总面积 74.87%。其余土类包括红粘土、灰漠土、灰钙土等。涉及到评价区的主要土壤类型为黑垆土、新积土。管线与土壤类型分布位置关系见图 4.2.5-1。

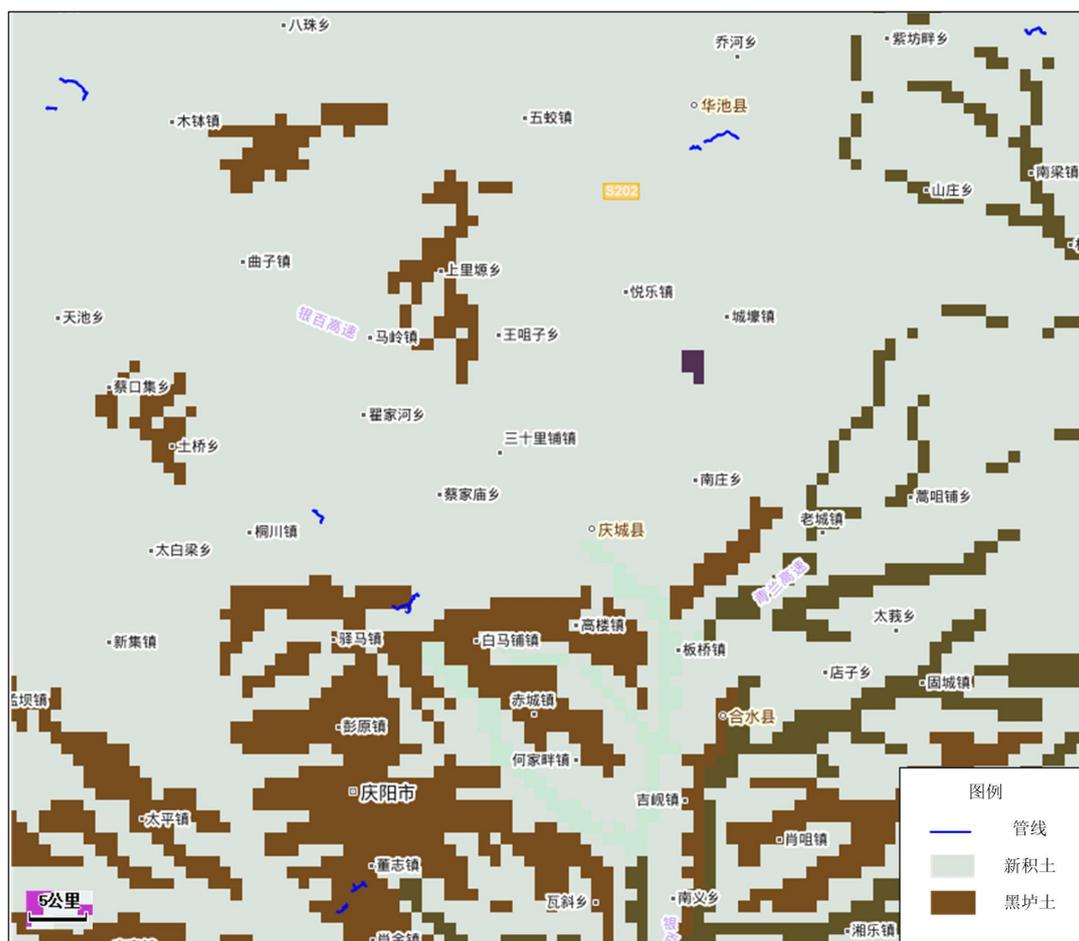


图 4.2.5-1 土壤类型分布图

(2)土壤描述

黑垆土由黄土发育，具低有机质含量 10g/kg，但腐殖质层却很深厚(1m 或更深)。原位粘化，但无明显粘化层，具假菌丝状石灰累积。无盐化，多用于旱耕。

新积土为新近冲积、洪积、坡积及塌积或人工堆垫的土壤。成土期短，母质特性明显，属 A-C 型或(A)-C 型土。

4.2.5.2 理化特性调查

为了解土壤理化特征，在评价区域内设置 2 处调查点位（新积土、黑垆土），进行土壤理化性质调查，调查结果分别见表 4.2.5-1~4.2.5-2。

表 4.2.5-1 R2 土壤理化性质调查表

点号	时间			2023 年 3 月 13 日
坐标	白 270 增-新华联站集油管道林地处新积土 (E: 108.34244728, N: 36.54056633)			
层次	/	表层	中层	深层
现场记录	颜色	棕色	棕色	棕色
	结构	松散	稍密	密实
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	沙砾含量(%)	54.2	51.2	51.7
	其他异物	无	无	无

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

实验室测定	pH 值	7.11	7.19	7.11
	阳离子交换量(cmol/kg)	24.1	25.1	22.0
	氧化还原电位(MV)	428	406	473
	孔隙度(%)	73.4	72.8	73.8
	饱和导水率(mm/min)	2.31	2.31	2.37
	土壤容重(g/cm ³)	1.07	1.11	1.02

表 4.2.5-2 R5 土壤理化性质调查表

点号	时间			2023 年 3 月 13 日
坐标	西二联-董一注注水干线耕地黑垆土 (E: 107.63655424, N: 35.64263228)			
层次	/	表层	中层	深层
现场记录	颜色	棕色	棕色	棕色
	结构	松散	稍密	密实
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	沙砾含量(%)	52.4	53	53.8
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值	7.14	7.11	7.13
	阳离子交换量(cmol/kg)	26.5	23.0	24.1
	氧化还原电位(MV)	415	427	410
	孔隙度(%)	74.1	72.5	75
	饱和导水率(mm/min)	2.28	2.31	2.33
	土壤容重(g/cm ³)	1.33	1.21	1.13

4.2.5.3 土壤监测与评价

1、监测点位

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）相关要求，本项目属于污染影响型，本项目土壤环境评价工作等级为二级，故本项目土壤环境现状监测应在占地范围内布设 6 个柱状样，监测点位具体见下表。表层样采样深度 0~0.2m，柱状样采样深度：表 0~0.5m、中 0.5~1.5m、底 1.5~3.0m。本次选取输油量较大的管线周围的土壤进行监测，具体监测点位信息见表 4.2.5-3，图 4.2-1~图 4.2-5、图 4.2-7。

表 4.2.5-3 项目土壤监测布点及监测项目一览表

序号	监测点位	采样点位置		采样类型	采样深度	检测项目	土壤类型
R1	山 119 橧-山 2 增集油管道	耕地	108.34244728, 36.54056633	柱状样	0~0.5m	石油烃	新积土
					0.5~1.5m		
					1.5~3m		
R2	白 270 增-新华联站集油管道	林地及居民点处	108.00496638, 36.42525362	柱状样	0~0.5m	45 项、石油烃	新积土
					0.5~1.5m		
					1.5~3m		
R3	岭 13 增-岭四转集油管道	耕地及居民点处	107.33844817, 36.48412401	柱状样	0~0.5m	石油烃	新积土
					0.5~1.5m		
					1.5~3m		
R4	岭 10 增-岭五转集油管道	耕地及居民点处	107.35051274, 36.61251353	柱状样	0~0.5m	石油烃	新积土
					0.5~1.5m		
					1.5~3m		
R5	西二联-董一注注水干线	耕地及居民点处	107.63655424,	柱状样	0~0.5m	45 项、	黑垆土

			35.64263228		0.5~1.5m	石油烃	
					1.5~3m		
R6	西四转-西 266 区块注水干线	林地处	107.69050956, 35.94212305	柱状样	0~0.5m	石油烃	新积土
					0.5~1.5m		
					1.5~3m		

2、监测因子

本次土壤监测具体因子见表 4.2.5-3。

表 4.2.5-3 土壤现状监测项目

点位	监测项目
R2、R5 (共 2 个样)	45 项、石油烃
R1、R3、R4、R6 (共 4 个样)	石油烃

注：45 项包括：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[K]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

R2、R5 监测点位：同步记录并测定土壤理化特性：现场记录土壤层次、颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物；实验室测定 pH 值、阳离子交换量、饱和导水率、氧化还原电位、土壤容重、孔隙度。

3、监测分析方法

表 4.2.5-4 土壤现状监测分析方法

监测项目	分析方法/依据	仪器型号/名称/编号	方法检出限
镉	GB/T 17141-1997 《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》	原子吸收分光光度计 WFX-220A CS-SY-005	0.01mg/kg
铅	HJ 491-2019 《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》		10mg/kg
铜			1mg/kg
镍			3mg/kg
汞	GB/T22105.1-2008 《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》	原子荧光光谱仪 AF-3200 CS-SY-008	0.002mg/kg

砷	GB/T22105.2-2008 《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定，原子荧光 第 2 部分：土壤中总砷的测定》		0.01mg/kg	
铬 (六价)	HJ 1082-2019 《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》	原子吸收分光光度计 WFX-220A CS-SY-005	0.5mg/kg	
石油烃	HJ 1021-2019 《土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法》	气相色谱仪 GC-2014C CS-SY-002	6mg/kg	
挥发性有机物	HJ 605-2011 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020NX1150 Y0103	四氯化碳	1.3×10 ⁻³ mg/kg
			氯仿	1.1×10 ⁻³ mg/kg
			氯甲烷	1.0×10 ⁻³ mg/kg
			1,1-二氯乙烷	1.2×10 ⁻³ mg/kg
			1,2-二氯乙烷	1.5×10 ⁻³ mg/kg
			1,1-二氯乙烯	1.0×10 ⁻³ mg/kg
			顺-1,2-二氯乙烯	1.3×10 ⁻³ mg/kg
			反-1,2-二氯乙烯	1.4×10 ⁻³ mg/kg
			二氯甲烷	1.5×10 ⁻³ mg/kg
			1,2-二氯丙烷	1.1×10 ⁻³ mg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	1.2×10 ⁻³ mg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	1.2×10 ⁻³ mg/kg
			四氯乙烯	1.4×10 ⁻³ mg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	1.3×10 ⁻³ mg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	1.2×10 ⁻³ mg/kg
			三氯乙烯	1.2×10 ⁻³ mg/kg
			1,2,3-三氯丙烷	1.2×10 ⁻³ mg/kg
			氯乙烯	1.0×10 ⁻³ mg/kg
			苯	1.9×10 ⁻³ mg/kg
			氯苯	1.2×10 ⁻³ mg/kg
			1,2-二氯苯	1.5×10 ⁻³ mg/kg
			1,4-二氯苯	1.5×10 ⁻³ mg/kg
乙苯	1.2×10 ⁻³ mg/kg			
苯乙烯	1.1×10 ⁻³ mg/kg			
甲苯	1.3×10 ⁻³ mg/kg			
间-二甲苯+对二甲苯	1.2×10 ⁻³ mg/kg			
邻二甲苯	1.2×10 ⁻³ mg/kg			
硝基苯	0.09mg/kg			

苯胺			0.04mg/kg
2-氯苯酚			0.06mg/kg
苯并[a]蒽			0.1mg/kg
苯并[a]芘			0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
蒽			0.1mg/kg
二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
萘			0.09mg/kg

4、监测结果及评价

根据土壤实际监测数据统计，土壤现状监测结果统计见表 4.2.5-4、表 4.2.5-5。本项目土壤监测点监测因子满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的其他土壤污染风险筛选值；石油烃执行参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值（4500mg/kg）。

表 4.2.5-4 土壤现状监测结果统计表

监测项目	监测结果						《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》		
	R2			R5					
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	筛选值	达标情况	
砷 (mg/kg)	8.22	7.93	6.37	7.07	6.25	6.24	60	达标	
汞 (mg/kg)	0.121	0.107	0.101	0.112	0.104	0.091	38	达标	
铬 (六价) (mg/kg)	ND 0.5	ND 0.5	ND 0.5	ND 0.5	ND 0.5	ND 0.5	5.7	达标	
镉 (mg/kg)	0.15	0.15	0.12	0.26	0.21	0.17	65	达标	
铅 (mg/kg)	53	46	44	61	49	43	800	达标	
铜 (mg/kg)	26	23	20	34	27	23	18000	达标	
镍 (mg/kg)	39	33	27	58	51	50	900	达标	
挥发性有机物	四氯化碳 ($\times 10^{-3}$ mg/kg)	ND 1.3	ND 1.3	ND 1.3	ND 1.3	ND 1.3	ND 1.3	2.8	达标
	氯仿 ($\times 10^{-3}$ mg/kg)	ND 1.1	ND 1.1	ND 1.1	ND 1.1	ND 1.1	ND 1.1	0.9	达标
	氯甲烷 ($\times 10^{-3}$ mg/kg)	ND 1.0	ND 1.0	ND 1.0	ND 1.0	ND 1.0	ND 1.0	37	达标
	1,1-二氯乙烷 ($\times 10^{-3}$ mg/kg)	ND 1.2	ND 1.2	ND 1.2	ND 1.2	ND 1.2	ND 1.2	9	达标
	1,2-二氯乙烷 ($\times 10^{-3}$ mg/kg)	ND 1.3	ND 1.3	ND 1.3	ND 1.3	ND 1.3	ND 1.3	5	达标
	1,1-二氯乙烯 ($\times 10^{-3}$ mg/kg)	ND 1.0	ND 1.0	ND 1.0	ND 1.0	ND 1.0	ND 1.0	66	达标
	顺式 1,2-二氯乙烯 ($\times 10^{-3}$ mg/kg)	ND 1.3	ND 1.3	ND 1.3	ND 1.3	ND 1.3	ND 1.3	596	达标
	反式 1,2-二氯乙烯 ($\times 10^{-3}$ mg/kg)	ND 1.4	ND 1.4	ND 1.4	ND 1.4	ND 1.4	ND 1.4	54	达标
	二氯甲烷 ($\times 10^{-3}$ mg/kg)	ND 1.5	ND 1.5	ND 1.5	ND 1.5	ND 1.5	ND 1.5	616	达标
	1,2-二氯丙烷 ($\times 10^{-3}$ mg/kg)	ND 1.1	ND 1.1	ND 1.1	ND 1.1	ND 1.1	ND 1.1	5	达标
1,1,1,2-四氯乙烷 ($\times 10^{-3}$ mg/kg)	ND 1.2	ND 1.2	ND 1.2	ND 1.2	ND 1.2	ND 1.2	10	达标	

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

	1,1,2,2-四氯乙烷 ($\times 10^{-3}$ mg/kg)	ND 1.2	6.8	达标					
	四氯乙烯 ($\times 10^{-3}$ mg/kg)	ND 1.4	53	达标					
	1,1,1-三氯乙烷 ($\times 10^{-3}$ mg/kg)	ND 1.3	840	达标					
	1,1,2-三氯乙烷 ($\times 10^{-3}$ mg/kg)	ND 1.2	2.8	达标					
	三氯乙烯 ($\times 10^{-3}$ mg/kg)	ND 1.2	2.8	达标					
	1,2,3-三氯丙烷 ($\times 10^{-3}$ mg/kg)	ND 1.2	0.5	达标					
	氯乙烯 ($\times 10^{-3}$ mg/kg)	ND 1.0	0.43	达标					
	苯 ($\times 10^{-3}$ mg/kg)	ND 1.9	4	达标					
	氯苯 ($\times 10^{-3}$ mg/kg)	ND 1.2	270	达标					
	1,2-二氯苯 ($\times 10^{-3}$ mg/kg)	ND 1.5	560	达标					
	1,4-二氯苯 ($\times 10^{-3}$ mg/kg)	ND 1.5	20	达标					
	乙苯 ($\times 10^{-3}$ mg/kg)	ND 1.2	28	达标					
	苯乙烯 ($\times 10^{-3}$ mg/kg)	ND 1.1	1290	达标					
	甲苯 ($\times 10^{-3}$ mg/kg)	ND 1.3	1200	达标					
	对(间)-二甲苯 ($\times 10^{-3}$ mg/kg)	ND 1.2	570	达标					
	邻二甲苯 ($\times 10^{-3}$ mg/kg)	ND 1.2	640	达标					
半挥发性有机物	硝基苯 (mg/kg)	ND 0.09	76	达标					
	苯胺 (mg/kg)	ND 0.1	260	达标					
	2-氯酚 (mg/kg)	ND 0.06	2256	达标					
	苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND 0.1	15	达标					

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

苯并[a]芘 (mg/kg)	ND 0.1	ND 0.1	ND 0.1	ND 0.1	ND 0.1	ND 0.1	ND 0.1	1.5	达标
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND 0.2	ND 0.2	ND 0.2	ND 0.2	ND 0.2	ND 0.2	ND 0.2	15	达标
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND 0.1	ND 0.1	ND 0.1	ND 0.1	ND 0.1	ND 0.1	ND 0.1	151	达标
蒽 (mg/kg)	ND 0.1	ND 0.1	ND 0.1	ND 0.1	ND 0.1	ND 0.1	ND 0.1	1293	达标
二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	ND 0.1	ND 0.1	ND 0.1	ND 0.1	ND 0.1	ND 0.1	ND 0.1	1.5	达标
茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	ND 0.1	ND 0.1	ND 0.1	ND 0.1	ND 0.1	ND 0.1	ND 0.1	15	达标
萘 (mg/kg)	ND 0.09	ND 0.09	ND 0.09	ND 0.09	ND 0.09	ND 0.09	ND 0.09	70	达标
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	47	41	36	49	46	43		4500	达标
监测项目	监测结果							《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》	
	R1			R3					
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m		筛选值	达标情况
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	53	45	48	50	55	56		4500	达标
监测项目	监测结果							《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》	
	R4			R6					
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m		筛选值	达标情况
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	48	57	67	48	54	52		4500	达标

4.3 环境敏感目标调查

本项目拟建的管线基本与原走向基本一致，局部优化。根据调查和资料收集，本项目管线周边存在的环境敏感目标主要为集中式饮用水源地保护区，无自然保护区、风景名胜区、地质公园、森林公园等特殊敏感区。

4.3.1 集中式饮用水源地调查

根据现场调查，市县级 2 个水源地距离管线建设地在 5km 范围内，分别为华池县柔远东沟水源、鸭儿洼水源地；乡镇级 3 个水源地距离管线建设地在 5km 范围内，分别为陈户街饮用水水源、秦庄饮用水水源地、芮岭水源地。项目涉及的市县、乡镇集中式饮用水水源地一览表见表 4.3.1-1、表 4.3.1-2。

本次评价将上述 5 个水源地列为环境保护目标。经核实，拟建管线工程均不在上述饮用水源保护区范围内，管线与各水源保护区位置关系见表 4.3.1-3，管线与各水源保护区位置关系图见图 4.3.1-1~图 4.3.1-2。

表 4.3.1-1 涉及的市县级水源区一览表

序号	县区	水源地名称	所属流域	所属水系	所在水体名称	水源地类型	服务人口(万人)	水质目标
1	华池县	柔远东沟水源	泾河	马莲河	柔远河	河流	3.8	Ⅲ类
2		鸭儿洼水源地	泾河	马莲河	柔远河	河流	3.8	Ⅲ类

表 4.3.1-2 涉及的乡镇集中式饮用水水源地一览表

序号	县区	乡镇	水源地名称	所属流域	所属水系	所在水体名称	水源地类型	服务人口(人)	水质目标
1	西峰区	董志镇	陈户街饮用水水源	泾河	蒲河	蒲河	地下水型	12336	Ⅲ类
2		肖金镇	秦庄饮用水水源	泾河	蒲河	蒲河	地下水型	/	Ⅲ类
3			芮岭饮用水水源	泾河	蒲河	蒲河	地下水型	/	Ⅲ类

4.3.1-3 工程与周边水源地位置关系概况

序号	区县	水源地名称	类型	级别	涉及管线	与工程关系	对水源地影响分析
1	西峰区	陈户街饮用水水源地	地下水	乡镇级	西二联-董一注注水干线	管线距离水源地保护区最近距离为 4420m	管线边界距离水源地准保护区较远，不在位于水源地汇水面积内
					董 86-65 注水干线	管线距离水源地保护区最近距离为 4664m	管线边界距离水源地准保护区较远，不在位于水源地汇水面积内
		秦庄饮用水水源地	地下水	乡镇级	西二联-董一注注水干线	管线距离水源地保护区最近距离为 3126m	管线边界距离水源地保护区较远
					董 84-51 注水干线	管线距离水源地保护区最近距离为 1510m	管线边界距离水源地保护区较远
					董 86-51 注水干线	管线距离水源地保护区最近距离为 1490m	管线边界距离水源地保护区较远
		芮岭饮用水水源地	地下水	乡镇级	董 86-51 注水干线	管线距离水源地保护区最近距离为 4250m	管线边界距离水源地保护区较远
董 84-51 注水干线	管线距离水源地保护区最近距离为 4322m				管线边界距离水源地保护区较远		
2	华池县	华池县鸭儿洼水源地	地下水	县级	华一注-华 179 井场注水干线	管线距离水源地二级保护区最近距离为 4120m	管线边界距离水源保护区较远
		华池县柔远东沟水源地	地下水	县级	白 270 增-新华联站集油管道	管线距离水源地二级保护区最近距离为 220m	管线边界距离水源地保护区较近，管线高程较低，不在位于水源地汇水面积内
					华一注-华 179 井场注水干线	管线距离水源地二级保护区最近距离为 3940m	管线边界距离水源地保护区较远，不在位于水源地汇水面积内

4.3.2 其它分散饮水工程

评价区所涉及的村镇，居民饮水主要以小电井、浅水井和水窖相结合的形式存在，小电井井深在十几米至上百米不等，主要分布在乡政府所在地、行政村所在地以及一些地势较低、潜水出露地表的村庄。除个别村庄外，评价区大部分村庄均以水窖作为主要的饮水水源，一般居民家有水窖约 2~3 口。

根据乡镇部门资料收集，并结合现场调查，本项目管线沿线 200m 范围内分布有分散式饮水工程。

4.3.3 白龙江引水工程调查

白龙江引水工程是甘陕两省共建的重大战略性跨流域调水工程，重点解决甘肃省泾渭河流域和陕西省延河流域水资源短缺问题，提高区域水安全保障水平。工程受水区范围包括甘陕两省 24 个县区、受益总人口约 916 万人。目前，该工程具体布局走向未公开。

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），本项目工程选址选线确定后，按要求向庆阳市水务局提交了分布在位于上述乡镇内的管线工程坐标。经位置关系识别，本项目各条管线均不在白龙江饮水工程占地范围内，位置关系识别回函见附件 7。

4.4 区域工业污染源

本项目所在区域主要为农村地区，经济活动以农业生产为主，工业生产集中在油田开采，其它工业生产主要为农产品加工、小型机械加工、建材加工等，比例很小，乡镇、村庄无工业企业。因此，区域内的工业污染源主要为油田的生产设施。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工过程及特征

本项目施工主要呈现以下特点：

- (1) 管线工程施工期施工现场分散，施工人员较多，环境影响呈线性特征；
- (2) 管线工程施工期对环境的影响主要来自施工现场清理、开挖管沟、土石方堆放、场地平整等施工活动，产生的影响主要有施工废气、施工噪声、施工固废、施工废水对周边环境的影响，以及施工活动和占地对局部生态环境的影响；
- (3) 管线工程施工期影响主要集中在管线中心线两侧的施工作业带范围。

本次评价，根据项目施工特点、污染类型及环境影响程度，确定本项目建设期主要环境污染特征见表 5.1.1-1。

表5.1.1-1 施工期环境污染特征

影响分类	影响来源	污染物	影响范围	特征
机械 废气	土方开挖、运输、物料装卸、土地平整等	TSP	管线施工作业带、车辆运输沿线	与建设期同步
	施工机械、运输车辆尾气	SO ₂ 、NO _x 、CO、非甲烷总烃	管线施工作业带、车辆运输沿线	与建设期同步
	焊接烟尘	颗粒物	管线施工作业带	与建设期同步
噪声	运输、施工机械	LAeq	管线沿线 200m 范围、车辆运输沿线	间断
废水	施工废水、试压废水、清管废水、生活污水	COD、BOD ₅ 、石油类、氨氮、SS	施工现场	间断
固体废物	焊渣、试压弃渣、落地油、生活垃圾等	/	施工现场	间断
生态环境	弃土临时堆放、占地、施工活动	土方	施工作业带	局部

5.1.2 废气环境影响分析

施工废气污染源主要来自管沟开挖、回填、土方堆放和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘）；施工机械及运输车辆排放的废气，废气中的主要污染物为 SO₂、NO₂、CmHm 等。这些污染物将对环境空气造成一定程度的影响，但这种污染是短期的，施工结束后，将随之消失。报告书主要利用同类工程的建设经验和监测结果，类比分析本工程施工期对沿线大气环境的影响。

1、施工扬尘

本工程的扬尘（粉尘）主要产生于两个部分：施工作业带清理、管沟开挖、回填、土方堆放等施工活动，以及车辆运输产生的扬尘（粉尘）。施工期产生的扬尘（粉尘）污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘（粉尘）的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

管道施工作业带清理、管沟开挖、回填、土方堆放等过程按照管道分段进行，每条管道施工作业时间短，作业带内产生的扬尘（粉尘）为无组织面源排放。根据类似工程的实际现场调查：在大风条件下施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达 $3\text{mg}/\text{m}^3$ 以上，25m 处为 $1.53\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 60m 范围内 TSP 浓度超标。但由于施工为分段进行，施工时间较短，在严格执行分层开挖、分层回填的操作制度、开挖土方及时遮盖、避免长距离施工、工程措施与植物措施相结合的条件下，总体而言，管线施工作业扬尘污染是短时的，且影响不会很大，管线两侧 200m 居民点在管道施工期内受到施工扬尘的影响较小。

施工阶段汽车运输过程中，也会产生扬尘污染，施工扬尘 50% 以上是施工车辆引起的道路扬尘。扬尘量、粒径大小等与多种因素有关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量、天气情况等。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。类比施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果，运输车辆下风向 50m 处 TSP 浓度达到 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 左右，下风向 100m 处 TSP 浓度达到 $9\text{mg}/\text{m}^3$ 左右，下风向 150m 处 TSP 浓度达到 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 左右，下风向 200m 处 TSP 浓度达到 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 左右，满足环境空气质量二级标准 24h 均值，因此道路两侧 200m 范围内扬尘对沿线造成的污染较为显著。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、落地快、影响范围主要集中在运输道路两侧，故汽车运输扬尘对周围环境空气的影响程度和范围较小，影响时间也较短。若道路定时洒水抑尘、运输车辆不要装载过满并采取密闭或遮盖措施，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

2、施工机械尾气

施工期间，施工材料运输使用的载重卡车、清管试压作业使用的柴油发电机运行时，产生的废气，主要污染物为 SO_2 、 NO_2 、 CmHm 等。产生情况主要决定因素为燃油种类、机械性能、作业方式和风力等，其中机械性能、作业方式因素的影响最大，如运输车辆和部分施工机械在怠速、减速和加速时产生的污染较为严重。各类施工机械流动性大、且燃料用量不大，柴油发电机使用时间短，所产生的废气少且较为分散，

在易于扩散的气象条件下，施工机械废气及施工车辆尾气对周围环境的影响不大，且随着施工期的结束，该污染也随即消失，故施工期燃油废气对周围大气环境影响较小。

3、焊接烟尘

本项目钢管焊接过程会产生少量的焊烟，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。

总的来说，采取积极的大气污染防治措施后，工程施工对周边环境空气影响较小，可接受。

5.1.3 地表水环境影响分析

管道施工期废水主要来自施工人员生活污水、管道试压废水及废弃管道热洗废水。

1、管道试压废水

管道敷设完毕后，采用清水进行试压，试压排水首先收集至可移动储液池进行重复利用。试压结束后，试压结束后由罐车就近拉运至华一注措施返排液处理站、午 24-11 井组措施返排液处理站、里 269 井组措施返排液处理站和西一注措施返排液处理站，处理达标后回注油层，不外排。

2、施工人员生活污水

本项目各管段较短，且分散，施工分段分期进行，具有较大的分散性。在施工过程中不设施工营地，施工人员食宿依托当地村镇居民点，生活污水经村庄收集用于农田施肥，对周围水环境影响较小。

3、废弃管道热洗废水

本项目管道废弃段热洗废水，主要污染物为石油类和 SS，经现场统一收集后，拉运至附近采出水处理系统处理后回注油层，对地表水环境影响小。

4、管线施工对地表水的影响

项目穿跨越施工涉及地表水体。本项目岭 13 增-岭四转集油管线跨越高寨沟（环江支流），其余穿跨越均为季节性干沟，均采用桁架跨越。桁架式跨越施工基础放置于河道两侧稳定的岸坡上，不在河道内施工，对水环境的影响主要是河道两岸施工扬尘和开挖土石方会增加水体浊度。

环评要求穿跨越施工期应选在枯水期，避开丰水期、汛期等。施工尽量选在地面冻结时间或者干燥的地面施工，尽量限制水体附近的植被除根作业，及时清理弃土弃渣，以控制沿岸侵蚀物进入水体，且由于项目施工时间短，施工范围有限，项目施工

对水环境影响较小。

5.1.4 噪声影响分析

本项目管道施工由专业化方式完成，对声环境的影响主要是由施工机械、车辆造成的。

根据类比调查，噪声源强高达 85dB(A)以上的施工机械有挖掘机、推土机、电焊机、轮式装载机、载重汽车、柴油发电机、空压机。将各种施工机械近似为点声源，仅考虑距离衰减进行计算，可得到施工期各类机械在不同距离处的噪声贡献值，结果见表 5.1.4-1。

表 5.1.4-1 主要施工机械在不同距离处的噪声估算值

设备	10	20	50	80	100	150	200	300
挖掘机	77	71	63	59	57	54	51	48
推土机	80	74	66	62	60	56	54	50
电焊机	80	74	66	62	60	57	54	51
轮式装载机	87	81	73	69	67	63	61	57
载重汽车	80	74	66	62	60	57	54	51
柴油发电机	93	87	79	75	73	69	67	63

由表 5.1.4-1 计算结果可以看出，除柴油发电机，其他施工机械昼间在 80m 以外均可满足建筑施工场界环境噪声排放标准限值 70dB (A)，夜间不超过 55dB (A) 的标准限值的距离要达到 300m 以上。

根据现场调查，除西四转-西 332-339 阀组管线、2 条集气/供气管线外，其余 14 条管线 300m 范围内均分布有居民点，管线工程距离居民点最近距离为 7m，项目夜间不施工，故昼间施工及运输车辆的交通噪声对沿线距离较近的居民点声环境会造成影响。建设单位在对以上管段施工时，在靠近居民点的管段设置施工围挡，合理制定施工计划缩短施工时间后，以上管段施工对周围声环境影响较小。

5.1.5 固体废物影响分析

固体废物主要包括施工废料、施工人员生活垃圾和旧管线吹扫产生的残余物及拆除管线等。

(1) 施工废料

本工程施工废料主要包括废包装材料、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，对环境影响较小。

(3) 旧管线残留物及拆除的旧管线

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

弃置处置（对人口稠密区、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）。原油管道中含水油全部进入末端站点原油集输系统；注水管道中含油废水全部进入末端站点采出水处理系统；全部回收处理，不外排。

根据项目建设情况，拆除旧管线约 16t，属于一般工业固废，暂存于作业区废料库，交由专业回收机构处理处置。

（3）生活垃圾

本项目管线施工人员 50 人，生活垃圾产生量为 0.5kg/d·人，则生活垃圾产生量为 25kg/d，生活垃圾依托沿线站场垃圾桶收集后，送当地生活垃圾收集点处理。

采取以上措施后，施工期固废将不会对环境造成不利影响。

5.1.6 土壤、地下水环境影响

施工生产废水主要为管道试压废水及混凝土养护废水等，主要污染物为 SS。试压废水依托附近站场采出水处理系统处理后用于油田回注。管线施工人员可依托沿线站场生活设施，生活废水不外排。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，其余弃置处置（对人口稠密区、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）。原油管道中含水油全部进入末端站点原油集输系统；注水管道中含油废水全部进入末端站点采出水处理系统；全部回收处理，不外排。

综上所述，项目施工期废水、固废等均合理处置，正常情况下不会下渗对土壤、地下水造成污染。

5.1.7 施工期环境管理

对项目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。

本项目评价提出的施工期环境工程管理建议清单见表 5.1.6-1。

表 5.1.6-1 施工期环境管理清单

项目	管理项目	管理内容	管理要求
环境空气	管线开挖	①开挖土方采取覆盖措施，尽快回填 ②干燥天气施工要定时洒水降尘	强化环境管理，减少施工扬尘
	运输车辆建材运输	①水泥、石灰等运输、装卸 ②运输粉料建材车辆加盖篷布	①水泥、石灰等要求袋装运输 ②无篷布车辆不得运输沙土、粉料
	建材堆放	沙、渣土、灰土等易产生扬尘的物料，必须采取覆盖等防尘措施	①扬尘物料不得露天堆放 ②扬尘控制不利追究领导责任
声环境	施工噪声	①定期监测施工噪声 ②选用低噪声机械设备	施工场界噪声符合 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》
水环境	施工废水	试压废水依托附近站场采出水处理系统处理后用于油田回注。混凝土养护废水等沉淀后用于施工场地洒水抑尘，不外排	全部回用，不外排
	生活污水	生活污水中盥洗水洒水降尘、如厕水经水厕后用于农田施肥	
	跨越施工	新建跨越尽量选在地面冻结时间或者干燥的地面施工；尽量限制水体附近的植被除根作业，及时清理弃土弃渣	减少对水体的扰动，严格控制水土流失污染地表水
固废	施工废料	施工废料回收综合利用	合理处置
	试压废渣	试压废渣收集后废品收购站	合理处置
	旧管线残留物、拆除的旧管线	原油管线吹扫油水混合物进入末端站点原油集输处理系统、注水管线吹扫后含油废水进入末端站点采出水处理系统，吹扫后旧管线交由专业回收机构处理处置	合理处置
	生活垃圾	统一收集运往垃圾填埋场	合理处置
生态环境	地表开挖	及时平整，植被恢复	完工后地表裸露面植被必须平整恢复
	建材堆放	易引起水土流失的土石方堆放点采取土工布围栏等措施	严格控制水土流失发生
	环保意识	强化环保意识	开展环保意识教育、设置环保标志
环保设施和环保投资落实情况	环保设施在施工阶段的工程进展情况和环保投资落实情况	严格执行“三同时”制度，确保环保措施按工程设计和报告书要求同时施工建设	

(2) 环境管理方式

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

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

(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。

5.2 运行期环境影响预测与评价

本项目管线采取密闭输送方式，且不新增集输规模，正常情况下无废气、废水、固废和噪声产生，同时管线为埋地敷设，因此对周围环境空气、声环境基本无影响，但管线运行过程中存在潜在的泄漏风险，可能对大气、地表水、地下水和土壤环境产生影响。

5.2.1 大气环境影响分析

本项目管线密闭输送，仅在管线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。

5.2.2 地表水环境影响分析

本项目管线穿越河流 1 处，主要为高寨沟（环江支流），为小型河流穿越。穿越冲沟 6 处。项目穿越河流、冲沟方式为桁架跨越。

项目正常运行过程中，不会对地表水体造成影响；非正常情况下，管道跨越河流处破裂造成原油泄漏，可能污染地表水。

本工程属于隐患治理工程，对现有存在安全环保隐患的管线进行更换，增加完善了管线泄漏监测及穿跨越处视频监控系统，对地表水水质保护是有益的。

本次环评对部分腐蚀穿孔管线进行更换或路线优化，可更有效杜绝原油管线泄漏；同时，根据设计资料，本项目管线与现有管线相比均增加了壁厚，增加了黄夹克保温层，穿越段设置了套管保护，提高了防护等级，因此，本项目的建设对地表水环境影响较小。

环评建议，企业在日常管理中需加大巡线频率，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。

5.2.3 地下水环境影响分析

5.2.3.1 区域水文地质条件

1、水文地质特征

根据《鄂尔多斯盆地地下水勘查研究》，区域水文位于泾河-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，是该

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，庆阳市地下水可分为第四系潜水和下白垩系承压水两大类。地下水类型与分布特征统计见表 5.2.3-1。

表 5.2.3-1 地下水类型与分布特征统计表

类型	分组	特征	分布
潜水	梁峁空隙裂水	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	/
	塬区空隙裂水	储存于中更新统黄土层中	/
	河谷空隙裂水	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地段
	环河组	含水层为细砂岩为主	分布于整个庆阳市整个地区

(1) 潜水

庆阳市境内潜水按分布的地貌形态可分为河谷沟谷冲积层孔隙潜水、梁峁丘陵区黄土层孔隙潜水和塬区黄土层孔隙潜水三类，区域潜水水文地质见图 5.2.2-1。

总体来说，庆阳市地下潜水的特征是水量相对较小，水质好，除环县洪德以北地段外，其余大部分地区地下水矿化度 1~3g/L，基本符合干旱地区饮用水标准，可供当地人畜饮用，较适宜工农业用水。

①河谷沟谷冲积层孔隙潜水

河谷沟谷冲积层孔隙潜水主要分布在茹河、洪河、蒲河、黑河、环江、马莲河及葫芦河的沟谷之中，含水层主要为卵砾石。含水层补给源为大气降水、地表水入渗和侧向地下径流。在沟谷下切剧烈的地方以泉眼泄入河道。含水层为砂砾石层、砾卵石层和第四系基岩风化层。水位埋深多在 3~20m 之间，含水层厚度约 1~5m，最厚可达 50m，水量较丰富，单井涌水量<100m³/d。该潜水富水程度弱，水质多数较好，是当地农村主要的人畜水源。马莲河谷地冲洪积砂砾石孔隙潜水，主要分布于马莲河上游的环江，含水厚度变化规律是由南向北由薄变厚，环县县城以南厚度多小于 3m，环县县城~洪德镇厚度为 3~10m，洪德以北为 10~15m。含水层渗透系数 10~60m/d。含水层厚

度小于 1m 的地段，单井涌水量 $<100\text{m}^3/\text{d}$ ，厚度大于 3m 的地段，单井涌水量在 $100\sim 500\text{m}^3/\text{d}$ 之间。水位埋深在一、二级阶地多小于 15m，高阶地上为 15~40m。

葫芦河冲洪积砂砾石孔隙潜水，分布于葫芦河及其支沟中，含水层岩性为砂砾石层。葫芦河谷地中，含水层厚度相对较厚，多在 4~10m，支沟中相对较薄，一般 1~5m。潜水水位埋深，在上游地区为 7~10m，下游地区为 3~5m，单井涌水量多小于 $200\text{m}^3/\text{d}$ 。

②梁峁丘陵区黄土层孔隙潜水

梁峁丘陵区黄土层孔隙潜水水文地质条件较复杂，含水层分布不连续，多呈条、块状；厚度变化较大，由 2~50m 不等。水位埋深在梁峁斜坡处一般 30~90m，梁峁顶部可达 100m。含水层富水性受微地貌形态的控制，富水性一般较差，梁峁边缘地带单井涌水量一般小于 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，泉流量多小于 0.01L/s。富水地段一般是在沟头三面环梁、中间低洼平坦的掌或杖形地中，面积一般小于 1km^2 ，含水层厚度 10~50m，单井涌水量 $50\sim 100\text{m}^3/\text{d}$ 。梁峁区潜水水质一般较好，矿化度小于 1g/L，水化学类型多为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，和河谷沟谷冲积层孔隙潜水一样，储量较小，开采价值不大，只作为当地农村人畜饮水的分散式取水水源。

③塬区黄土层孔隙潜水

塬区黄土层孔隙潜水主要分布在庆城以南的庆城、西峰、镇原、合水、宁县和正宁县境内。其储量相对丰富，主要赋存于南部 13 条较大黄土塬的第四系中更新统离石黄土夹多层古土壤和钙质结核层中，孔隙裂隙发育，含水层平均渗透系数为 $0.14\sim 0.46\text{m}/\text{d}$ 。

塬区黄土潜水面总体呈馒头状，在塬区中部水位埋深一般为 30~100m，西峰至肖金则小于 30m，在后官寨高庄至董志的赵庄一带埋深只有 18~20m，向边缘逐步增大为 60~100m，最深达 150m 左右。就一个塬面来说，塬中心埋藏浅，塬边埋藏较深。塬面积大于 100km^2 ，塬心水位埋深一般 20~40m，含水层厚度 40~80m，单井最大出水量 $600\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ 。向边缘含水层逐渐变薄，单井涌水量 $<100\text{m}^3/\text{d}$ 。塬面积小于 100km^2 ，水位埋深、含水层厚度及单井出水量均相应减少。一般情况下，塬面愈宽，距泉水排泄点愈远，潜水埋藏愈浅；反之，浅水埋藏愈深。

塬区黄土潜水富水程度中等，塬区黄土潜水大气降水是唯一的补给来源。潜水由塬区中部向塬周边径流，以泉的形式排泄于沟谷之中。潜水水质普遍较好，一般为小于 1g/L 的淡水，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，适宜于人畜饮用。

董志塬位于陇东盆地中部，塬面平坦，略有起伏，向东南微倾，呈南北向延展。

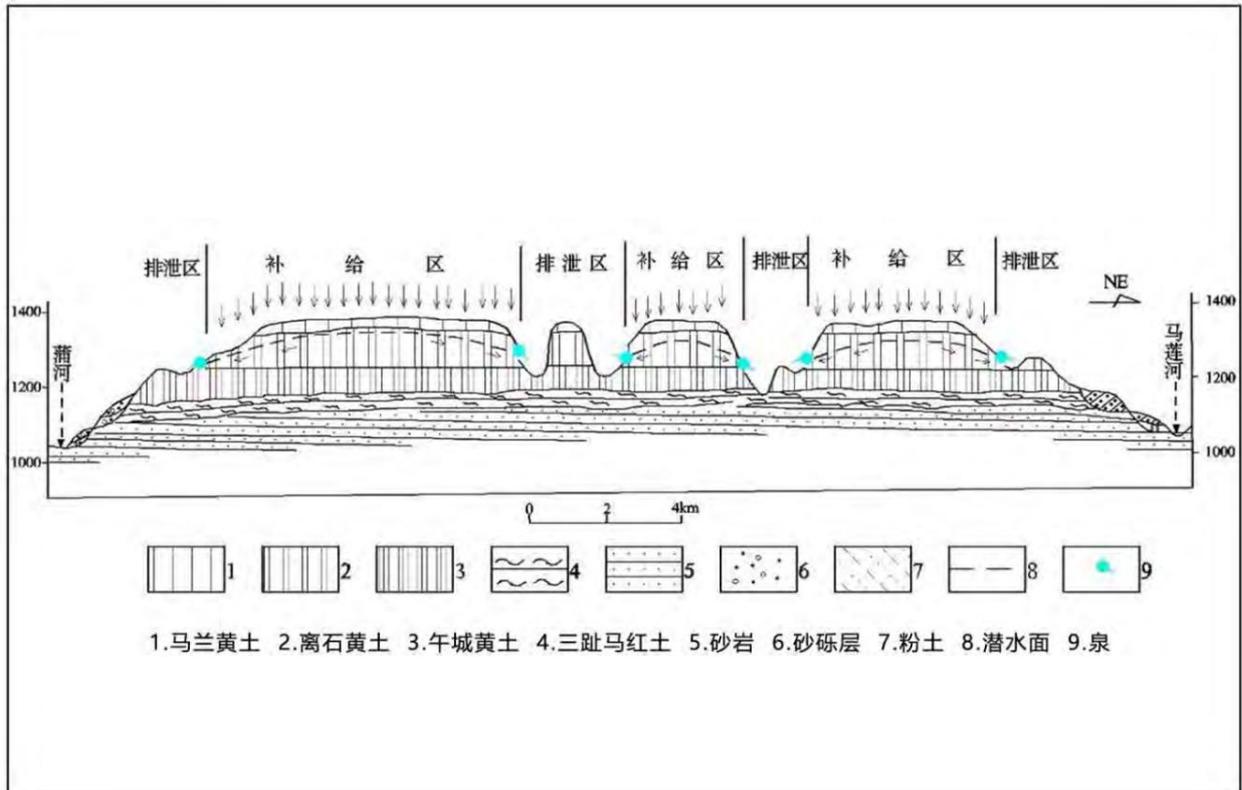


图 5.2.3-2 区域潜水补给、径流、排泄条件示意图

(2) 承压水

庆阳市的地质构造属于内陆新华夏系统沉积带的构造盆地—鄂尔多斯盆地（即陕甘宁盆地）的一部分，该盆地为多层性大型自流水盆地，巨厚的中生代地层中蕴藏着丰富的地下水，庆阳市承压水主要储存在白垩系向斜盆地中，白垩系是一个分布最广的大型自流水层系，其主要的含水岩组是砂岩、砂砾岩、泥岩和页岩互层组成，按岩相自下而上（由老到新）可分为宜君洛河组、华池组、环河组、罗汉洞组四个含水岩组。区内白垩系各岩组沉积平缓，无断裂等地质构造发育。承压水水位动态变化有季节性，一般高水位出现 4、5、6 月份，低水位出现在 11、12 月及翌年 1、2 月份，其它为平水期，总年变幅 2.5m。区域白垩系盆地南部含水层亚系统结构见图 5.2.5-3。

总体而言，白垩系盆地为多层结构含水层系统，上部不连续地分布有第四系黄土层潜水。部分地段因新近系泥岩的存在，阻断了黄土层地下水与下伏白垩系地下水的水力联系。在白垩系含水岩系中，由于在环河组顶部和底部分布区域性隔水层，使得白垩系罗汉洞、环河和洛河含水岩组在空间上构成了相对独立的含水层，并呈现出多层结构的特点。同一含水岩组的岩性、岩相及富水性、渗透性、水化学等水文地质特征基本相近，而不同含水岩组间存在较大差异。四个不同含水层位在空间上呈多层上下叠置关系，横向上呈向斜构造形态。

①宜君洛河组

全市皆有分布，含水层为块状砂岩或砾岩，顶板埋深由北向南递减，环县 800m，长庆桥 370m 左右，含水层厚度 400~700m。该组地下水承压水富水性强，钻孔自流量为 2000~15000m³/d，北部为 2000m³/d，南部为 2000~5000m³/d。据长庆石油勘探局在庆城县卅铺镇辛家沟探得最大流量可达 22000m³/d。北部地区水质差，矿化度 3~5g/L，在南部的西峰、宁县、合水等地水质较好，矿化度 1~2g/L。

根据含水层岩性及水文地质特征，可划分为华池、庆阳、正宁强富水含水层和环县~西峰中等富水含水层，含水层特征见表 5.2.3-2。区域洛河组含水层见图 5.2.3-4。

表 5.2.3-2 洛河组含水层特征表

类型	位置	埋深 m	厚度 m	降深 m	涌水量 m ³ /d	单位涌 水量 m ³ /d·m	渗透系 数 m/d	矿化度 g/L
华池、庆阳、正 宁强富水含水层	宁县新宁 镇马坪村	400.09	410.01	37.6	3938.88	104.76	0.311	1.87
环县~西峰中等富 水含水层	镇原三岔	796.7	289.3	37.94	737.08	19.43	0.07	1.74

洛河组补给源来于西部六盘山、北部麻黄山和东部子午岭。

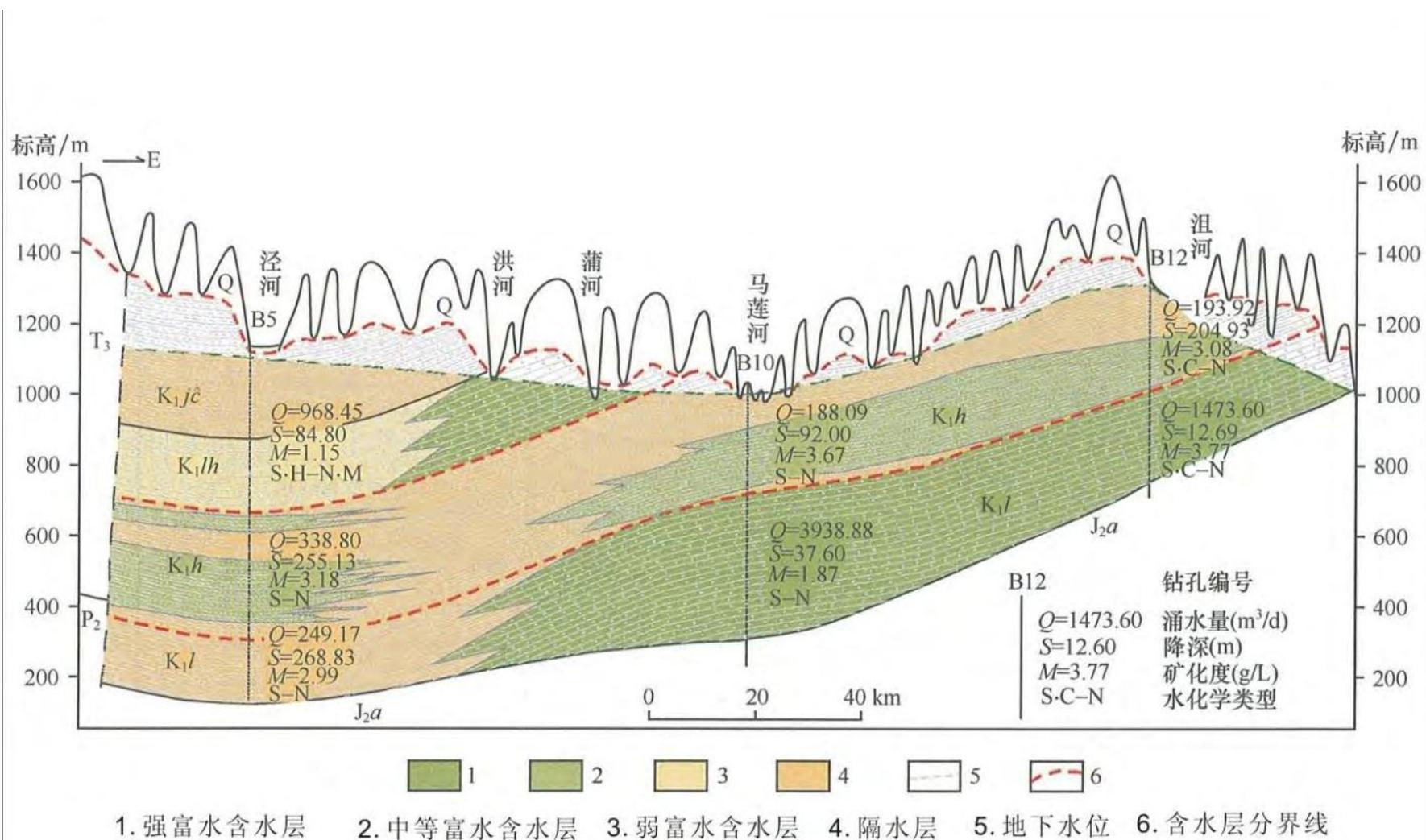


图 5.2.3-3 区域白垩系盆地南部含水层亚系统结构图

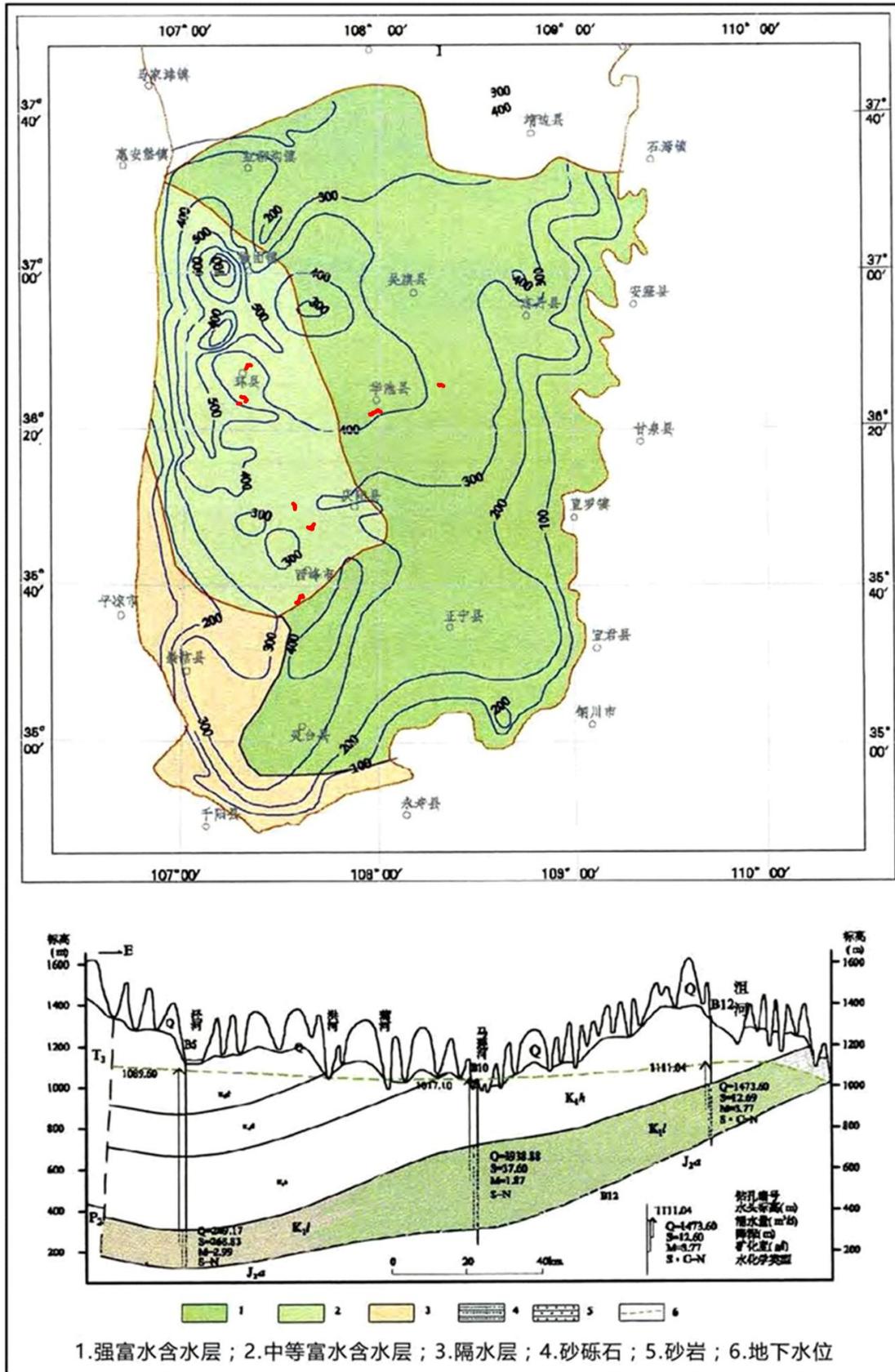


图 5.2.3-4 区域洛河组含水层划分图

洛河组地下水由于埋藏较深，与上部环河组相比，地下水流场更为平缓。子午岭的控制作用明显减弱。在北部河流中上游地区，地下水基本上由北向南径流，西部边界地段地下水由西向东径流，并显示出向泾河下游汇集排泄的特征。白于山分水岭南侧地下水水头标高 1300~1350m，西部边界一带为 1100~1250m。泾河及马莲河下游区段为 850~1050m，葫芦河一带为 1050~1100m。泾河、马莲河下游地下水排泄地段水力坡度相对较大，为 3‰~4‰，其他地段多在 1‰~2‰之间。另在子午岭南段东侧形成局部地下水系统，地下水由西向东径流。区域洛河组水文地质情况见图 5.2.5-5。

②华池组

分布于全市，含水层岩性为中细砂、中粗砂岩与砂质泥岩互层，结构较松散，含水层厚度约 150~160m，较稳定，可开发利用。顶板埋深由西向东渐浅，在东部子午岭出露底表。埋藏深度由东向西逐渐增加。环县埋深 300~400m，含水层厚度在 400m 以上；南部埋深小于 300m，含水层厚度在 100~200m。顶板埋深在山、塬区均在 300~800m 以下；在河谷川台区埋深为 120~440m 之间。

钻孔自流量在环县至庆城一带为 500~1000m³/d，南部略大。水质差，矿化度在 5g/L 以上，但在向斜中部水质好转，矿化度在 2g/L 左右。区域华池组承压水水文地质见图 5.2.2-6。

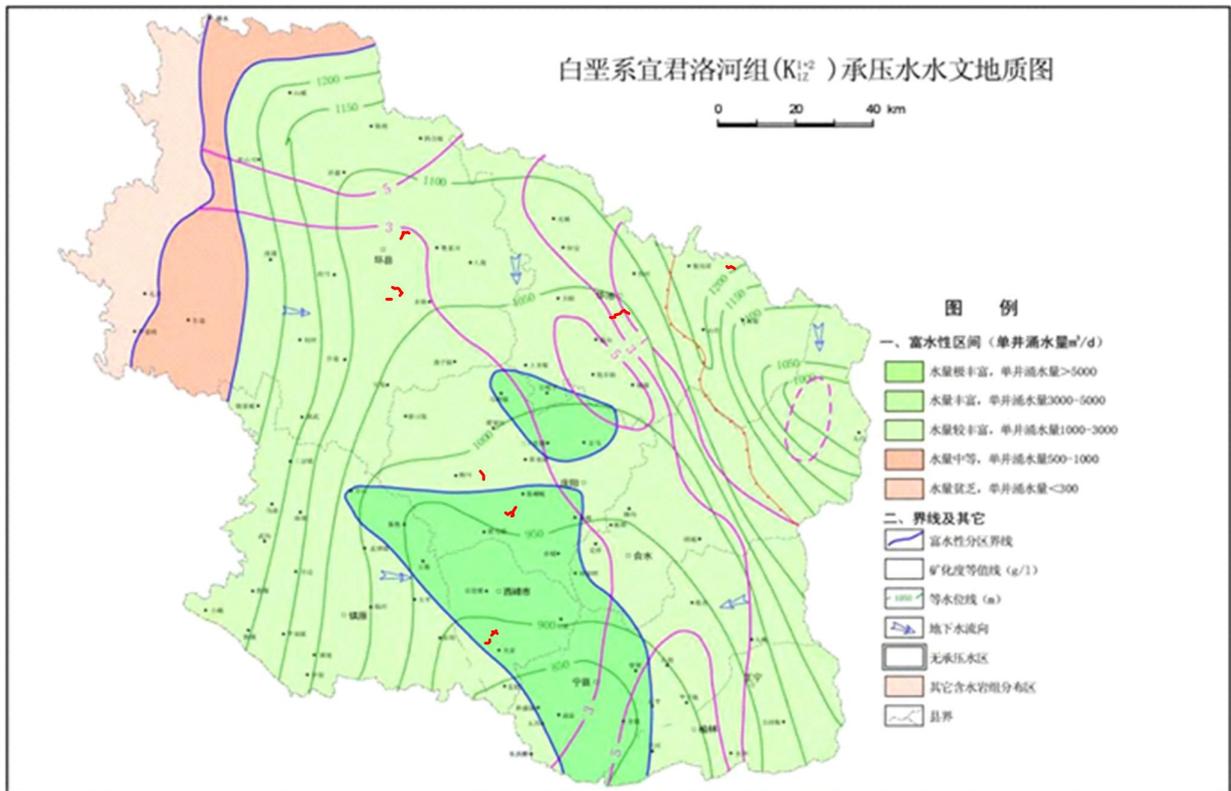


图 5.2.3-5 区域洛河组水文地质图

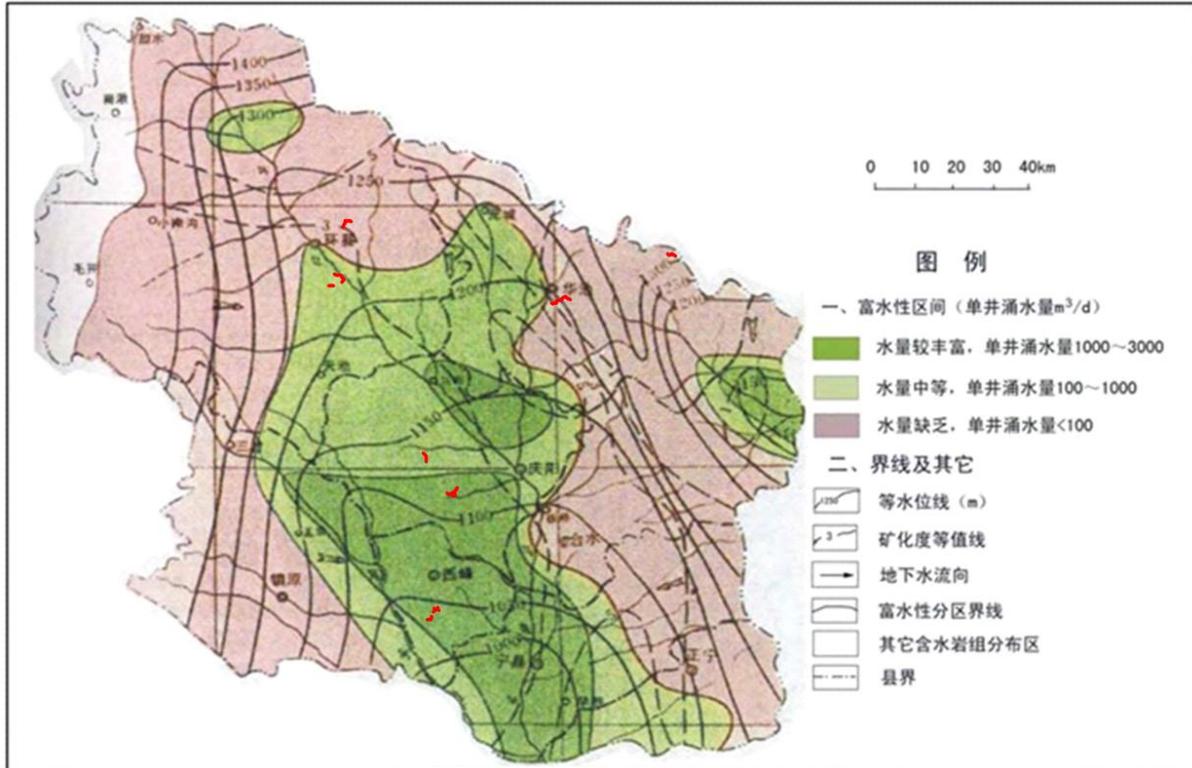


图 5.2.3-6 区域华池组承压水水文地质图

③环河组

全市广泛分布，仅为自流水盆地的一个局部，远离补给区与排灌区，径流缓慢，途径长，故水质一般较差，矿化度在 1~3g/L，部分达 3~5g/L，矿化程度大，无使用价值。其中水质北部差，矿化度在 3~5g/L 左右，南部水质好转，矿化度小于 3g/L。

含水层为细砂岩夹石膏，在沟谷底部出露。顶板埋深 50~300m，东北浅而西南深。含水层厚度在镇原县北部、庆城县西部、环县以南的马莲河两岸达 600~800m，再往东西则含水层厚度逐渐变薄，一般小于 200m。评价区环河组富水性差且空间变化不大，水量小，水头低。钻孔自流量为 200~500 m^3/d ，以西峰为界，南部大，北部小。单位涌水量小于 5 $m^3/d\cdot m$ ，局地可达 10 $m^3/d\cdot m$ 。压力较低，除西川、东川有些地段高出地面几米，其余均不自流。环河组含水层特征见表 5.2.3-3。

表 5.2.3-3 环河组含水层特征表

位置	埋深 m	厚度 m	降深 m	涌水量 m^3/d	单位涌水量 $m^3/d\cdot m$	渗透系数 m/d	矿化度 g/L	环河组补给区西部为六盘山，东部为子午岭，北部为麻黄山。
环县山城	160	349	21.31	89.77	4.23	0.062	4.008	
镇原三岔	285	420	47	1845.24	39.26	0.07	1.48	
平均值	222.5	384.5	34.16	967.51	21.75	0.066	2.744	

环河组地下水流场主要受白于山、子午岭区域分水岭与泾河及其支流马莲河、洛河等区域现代侵蚀基准面控制。在白于山及子午岭区，环河组地下水分水岭基本与地

表分水岭一致。以子午岭地下分水岭为界，流场可明显划分为东部洛河径流区与西部泾河~马莲河径流区两块。地下水流场特征主要是：泾河~马莲河地下水系统地下水总体上由北向南径流；等水头线显示出地下水自东部子午岭、北部白于山、西部补给边界向泾河、马莲河汇集排泄的特征。上下游水头标高 1300~900m，水力坡度 1‰~6‰。洛河地下水系统地下水总体上由北西向南东径流，等水头线显示出地下水自白于山、子午岭分水岭向洛河谷地汇集排泄。上下游水头标高 1400~1200m，水力坡度 2‰~5‰。区域环河组水文地质情况见图 5.2.3-7。

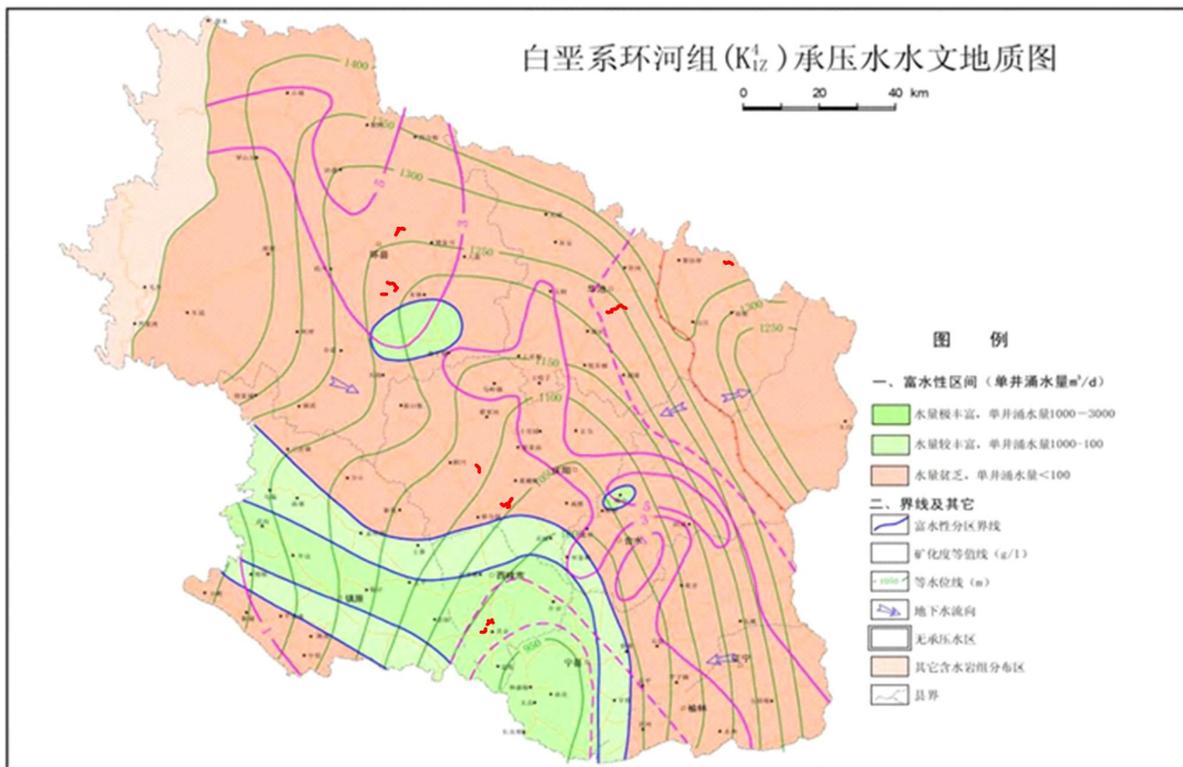


图 5.2.3-7 区域环河组水文地质图

④ 罗汉洞组

分布在马莲河以西地区的环县、镇原、庆城的局部地区，向东逐渐剥蚀殆尽。含水层为粗质细砂岩，交错层理发育，富水性好。以孔隙含水为主，埋藏较浅，在河谷地区仅几米或十几米，部分地段以上升泉形式溢出；在梁峁区埋深最大在 200m~275m 以上。含水层厚度由东向西逐渐增加，可由几米到 250m 左右，南北方向变化不大。在镇原县城关镇至姚川一带厚度较大，约 200m，向四周变薄，在西峰以东至马莲河谷地区逐渐尖灭殆尽。该含水层富水性良好，补给条件优越，钻孔流量为 200~1000m³/d，镇原县城一带可达到 2000m³/d。层内侧向径流补给少，主要依靠大气降水、降雪等天然水资源，通过上伏巨厚连片黄土沉积中的孔、洞、缝的垂直渗流或淋滤作用直接补

给该层水，由于岩性为中粗砂岩，径流条件好，加之在周边河沟冲刷出露，形成了局部补、径、排良好的地下水动力循环系统，水质好。矿化度小于 1g/L，适宜农业用水和人畜用水，是饮用水的主要产水层。

罗汉洞组补给源主要是六盘山前基岩裂隙水的侧向补给和上覆泾川组含水层渗入补给，其次是茹河、蒲河上游罗汉洞组裸露区地表水、降水渗入补给。

罗汉洞含水岩组的分布范围比较局限，因此区域性分水岭对其地下水流场控制意义不大。罗汉洞组自北西向南东倾斜，区内地势也是西北高、东南低，因而地下水径流方向总体上由北西向南东。同时由于向泾河、蒲河溢出是罗汉洞组地下水主要排泄方式，因而地下水等水头线也显示出向河流汇聚的特征。上下游水位标高 1400~1000m，水力坡度 2‰~50‰。区域罗汉洞组水文地质情况见图 5.2.3-8。

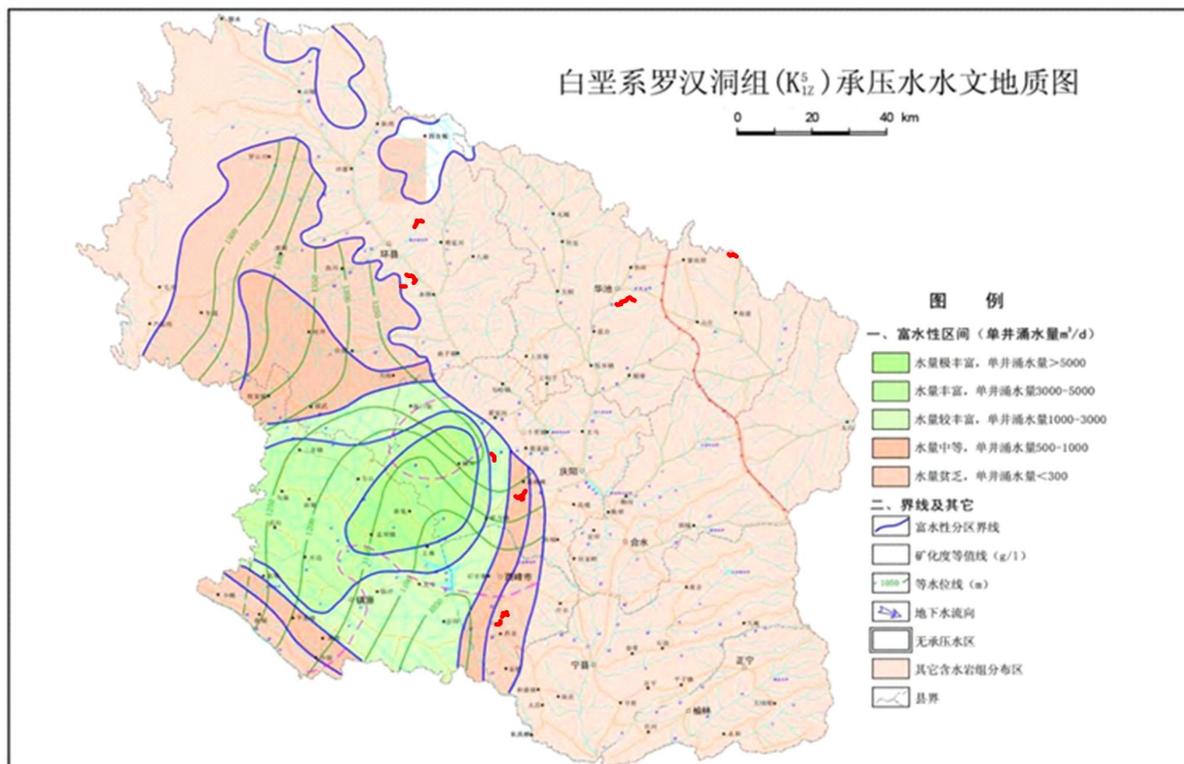


图 5.2.3-8 区域罗汉洞组水文地质图

白垩系地下水的排泄主要有河流排泄和人工开采两种类型。项目所在区域内发育有泾河及其支流马莲河、蒲河，是项目所在区域内白垩系地下水的主要排泄通道。目前本项目所在区域内人工开采以散井开采为主，集中开采相对较少，但随着庆阳市乡镇水源地的落实，集中开采的规模将逐步增大，其中，居民的生活用水、农业生产用水主要以罗汉洞组为主，环河组也有少量的开采，油田生产用水开采洛河组。

区域地下水流场见图 5.2.3-9 和图 5.2.3-10。

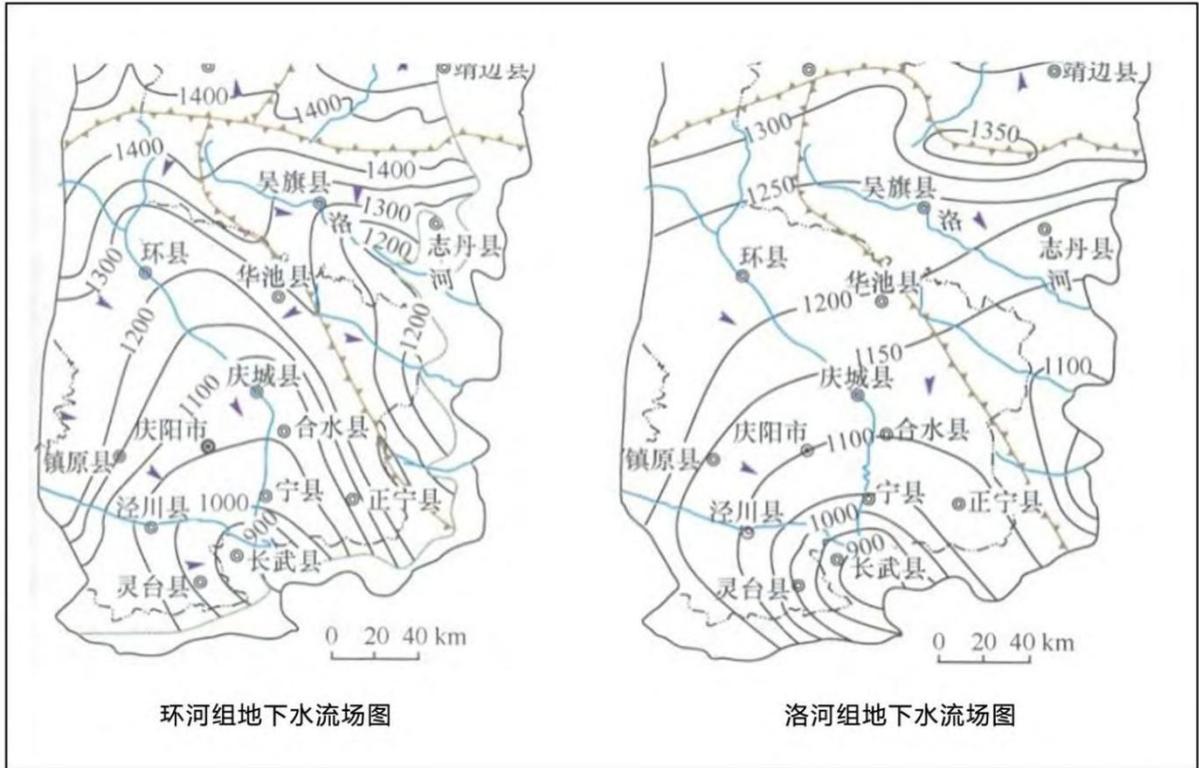


图 5.2.3-9 区域地下水流场图

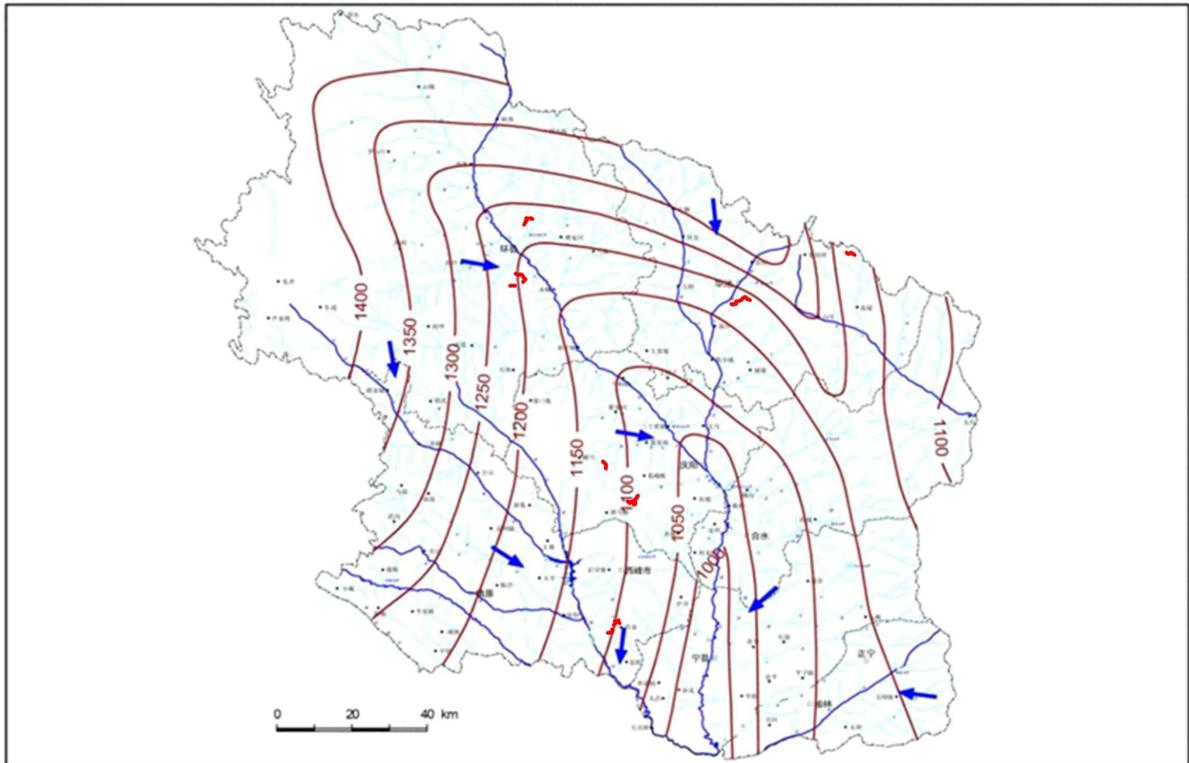


图 5.2.3-10 白垩系地下水流场图

2、地下水的循环模式

依据地下水循环深度、水动力场、水化学场合同位素特征，可将白垩系地下水循环规律划分为：浅循环（局域）系统、中循环（中间）系统和深循环（区域）系统三

种级别的循环模式，主要受到地形地貌、水文系统和含水层结构的控制。

庆阳地区地下水水流系统循环的模式见图 5.2.3-11。

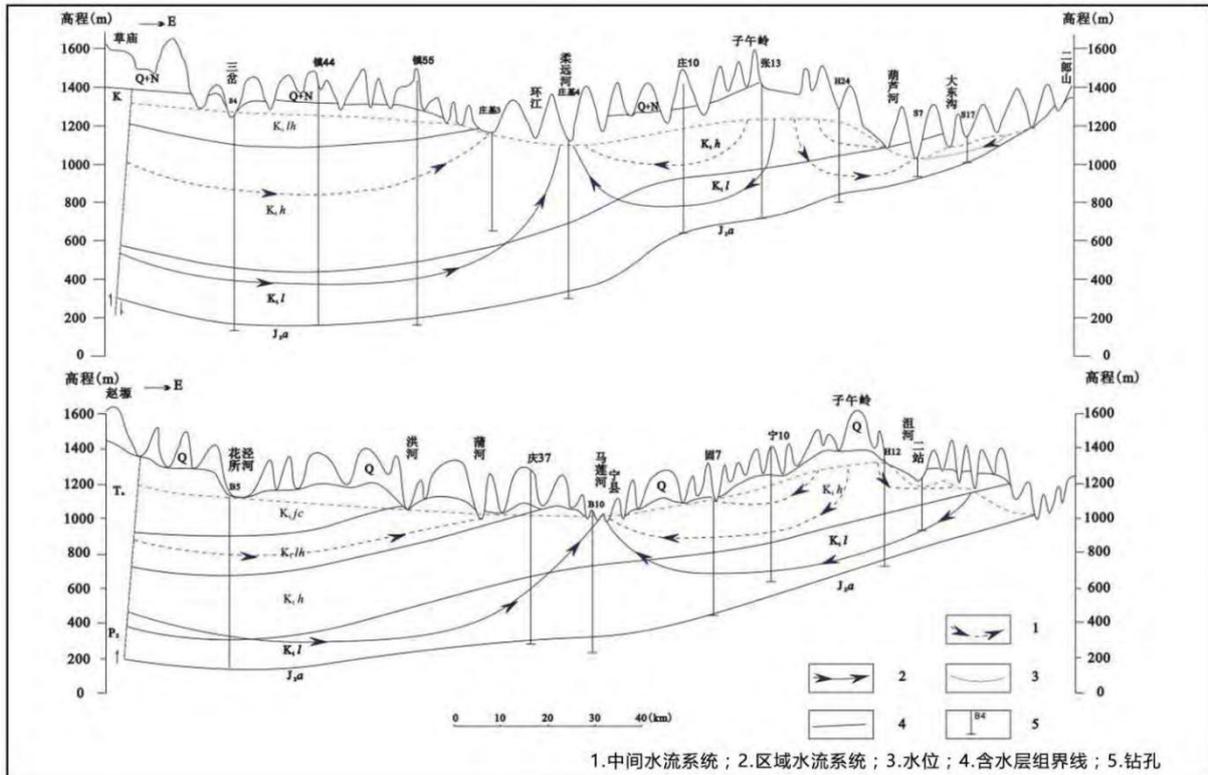


图 5.2.3-11 地下水水流系统循环的模式图

(1) 浅循环系统

白垩系盆地地下水浅循环（局域）系统可分为黄土潜水局域循环系统和河谷潜水局域循环系统两类。

①黄土潜水局域循环系统

主要发育于黄土残塬及梁峁丘陵区，地下水在塬、梁、峁地区接受大气降水入渗补给后，向地形低洼的周边地区径流，以泉的形式排泄于塬、梁、峁侧，并构成完整而相对独立的局部水流系统。由于黄土塬下部存在一层基岩，阻碍地下水向下补给白垩系地下水。该系统的特点是循环路径短、深度浅，径流迅速，地下水交替强烈，水质好。地下水年龄为几年至几十年，循环深度一般在 200m 以内，并以董志塬黄土塬区潜水区域循环系统为代表。

②河谷潜水局域循环系统

多分布于河流的宽谷地段，由于含水层厚度较小，其循环深度一般小于 10m，常与地表水发生密切水力联系，地下水交替积极。

(2) 中循环（中间）系统

受白于山、子午岭区域分水岭与泾河及其支流茹河、蒲河、马莲河等局部及区域侵蚀基准面控制，中循环（中间）系统主要发育于盆地边界至中等规模河流的河谷（洪河、蒲河）等区域。其影响范围广、深度大，水化学分带明显，其矿化度一般小于 2g/L。地下水主体年龄在子午岭以东小于 5000 年，以西为 5000~20000 年。其主要特点为：

①由于盆地南部含水层系统结构在垂向上分层明显，呈含水层与隔水层相互叠置，因此，地下水补给区为西部边界侧向径流或裸露区降水入渗补给。地下水接受补给后一般顺层径流，并在下游地区排泄于河谷之中。

②该系统展布面积多在数千平方公里，地下水径流路径较局域地下水系统要长，一般在 30~90km，循环深度多在 200~700m 间，地下水年龄在数千年至近万年。

③该系统径流总体趋势与区域地下水径流趋势基本一致，以东部子午岭为界划分为两个子系统，西部泾河—马莲河子系统地下水向蒲河、马莲河径流汇集排泄；东部洛河子系统向子午岭东侧洛河排泄。

（3）深循环（区域）系统

以洛河含水岩组地下水为代表，地下水径流交替十分缓慢，补、径、排分带明显、路径长，马莲河是区域循环系统地下水的排泄通道。循环深度可达到白垩系的底界，地下水流主要呈水平活塞式流动。水质较差，矿化度一般大于 2g/L，水化学分带明显，C14 年龄介于 5000~30000 年。特点是：

①在盆地周边的裸露区接受大气降水、地表水的入渗补给，顺层向马莲河一带运移，子午岭对该系统地下水的控制作用较弱，地下水流场不受地形影响，具有典型自流水盆地的特点。

②补给区地下水流垂直向下运动，径流区顺层呈水平运动，在排泄区地下水流垂直向上运动。

③展布范围与陇东盆地相当，循环深度多大于 500m，白垩系盆地地下水流系统在区域上又称为泾河~马莲河地下水流系统。北部以白于山地表分水岭为界，东到子午岭，西与平凉~泾阳和太阳山岩溶子系统相接，南为侏罗系隔水边界，面积 34559km²。总的地势特点表现为西北高东南低，并发育有泾河扇状水系，地下水从东、北、西三侧向马莲河下游一带汇集，最终于彬县水帘洞流出区外，泾河扇状水系构成该区的侵蚀基准面。地下水在上游区接受河水线状入渗补给和六盘山地区的侧向补给后，在中下游区含水岩组被河流切割出露的地段向河谷排泄，未被切割的深层地下水（洛河组）

因无排出通道，以越流的方式向托补给上层水进行排泄，最终成为地表水的补给源。

本系统地下水流严格受含水系统和水文系统的控制。泾河和马莲河的支流控制着浅循环系统，地下水流向与地表水流方向基本一致，循环深度一般在 100m 左右。中间水流系统主要发育在环河含水岩组中，受上下区域隔水层的控制，地下水流从补给区（白于山、子午岭和六盘山东麓），由北、东、西三面顺层向马莲河和泾河干流汇集，最终向河流排泄。深循环水流系统主要发育在洛河组含水层中，其上以环河组下部的泥岩为顶部边界，下部以侏罗系为隔水边界。地下水流向在上下隔水顶底板的限制下，由东、北、西三面向泾河、马莲河下游汇流。在下游河谷区以垂向越流的形式补给上覆含水岩组，最终向河流排泄。

3、包气带情况

评价区包气带大部分为第四系黄土层，包气带结构主要为马兰黄土（ Q^{col3} ）、离石黄土（ Q^{col2} ）和午城黄土（ Q^{col1} ），岩性主要为砂质、粉砂质粘土和粉土，间夹多层古土壤和姜结石层，厚度一般为数米至数十米。本次评价收集了评价区内前人所做土壤渗透性的研究及调查工作结果。

(1) 过往研究情况

根据《甘肃省庆阳市重点区域地下水变化情况调查报告》统计结论，评价区浅层黄土土壤层渗透系数 0.14~0.46m/d。西安理工大学的李亚娟在西峰小南沟流域内不同土地利用类型上做了 17 组渗水试验，结果见表 5.2.3-4（数据来源于《甘肃西峰南小南沟流域土壤水分运动参数空间分布的试验研究》）。

表 5.2.3-4 西峰小南沟流域内不同土地利用类型包气带渗透系数

序号	土地类型	渗透系数 (m/d)	序号	土地类型	渗透系数 (m/d)	序号	土地类型	渗透系数 (m/d)
1	大豆地	0.34	7	杏树林	2.10	13	荒草地	3.38
2	麦茬地	6.11	8	苹果园	5.53	14	荒草地	2.02
3	玉米地	3.34	9	苜蓿地	3.82	15	坝地	2.20
4	苹果地	5.26	10	荒草地	5.04	16	荒草地	5.58
5	刺槐地	5.65	11	油松林	3.08	17	荒草地	2.90
6	侧柏林	3.53	12	沙棘林	1.98			

中国科学院西北水土保持研究所的蒋定生对黄土高原土壤入渗能力进行了野外测试，结果见表 5.2.3-5（数据来源于《黄土高原土壤入渗能力野外测试》）。

表 5.2.3-5 西峰董志塬土壤渗透系数试验结果

测试地点	土壤类型	土地利用	渗透系数 (m/d)
西峰董志塬	黑垆土	农地, 休闲	2.16
		6 年生苜蓿地	0.43

(2) 评价区过往环评勘察情况

本报告收集了部分评价区过往环境影响报告书对区域内不同地点土壤采用双环原位法渗水试验得出的勘察数据，渗透系数在 0.38~0.67m/d 之间，详见表 5.2.3-6。

表 5.2.3-6 评价区过往环评勘察实验数据

县域	地点	渗透系数 (m/d)	来源
庆城县	桐川乡党岷岷村	0.43	《长庆油田分公司第二采油厂 63.2 万吨产能建设工程环境影响报告书》
	葛岷岷办事处	0.43	
环县	樊家川郝集村	0.49	《长庆油田分公司第七采油厂环江油田 32.1 万吨产能建设工程环境影响报告书》
	耿湾乡	0.41	
华池县	白马乡马高庄村	0.35	《长庆油田分公司超低渗透油藏第二项目部 20.2 万吨产能建设工程环境影响报告书》
	柔远镇张川村	0.47	

虽然由于不同土地利用类型、土壤的初始含水率以及坡向的不同等均对渗透系数的测定形成较大影响，但总体过往研究和试验结果来看，评价区包气带渗透系数均大于 10^{-4} cm/s (约 0.09m/d)，防污性能较弱。

4、隔水层情况

从上述资料可见，评价所在区域潜水和承压水均有分布，潜水含水层主要为离石黄土夹多层古土壤和钙质结核层，承压水主要为白垩系砂岩含水层。由于潜水含水层下伏午城黄土和新近系泥岩为相对隔水层，且环河组顶部和底部分布区域性隔水层，从而使得潜水含水层、白垩系罗汉洞、环河和洛河含水岩组在空间上构成了相对独立的含水层，并呈现出多层结构的特点。

5、水文地质问题

(1) 部分可开发水资源水质较差，下白垩系承压主要包括罗汉洞组、环河组、华池组和宜君洛河组四个，其中华池组、环河组地下水的矿化度较高，利用价值不大；罗汉洞组地下水水质较好，但覆盖面较窄，主要分布在马莲河以西的环县、镇原、庆城的局部地区，范围较小。

(2) 现在人口密集和城市化进程比较快的局部地区已经出现了严重超采现象。庆阳市南部黄土塬区地下水开采基本上以潜水为主，由于过度超采地下水，已导致塬区地下水水位大幅下降，塬边泉水相继干枯，生态环境逐渐恶化，给农业生产和城市供水带来严重影响。近 30 年来，董志塬地下水位下降了 30m，西峰区地下水基本枯竭。地下水资源的过度开采带来一系列生态问题，制约着水资源的可持续利用。

5.2.2.2 评价区地下水系统划分

本项目评价区垂向上可分为黄土梁峁区潜水系统、环河组地下水系统和宜君洛河组地下水系统。白垩系下部侏罗系、三叠系、二叠系等地层富水性很弱，水质很差；在可预见时间内，不会有勘查和开发利用价值和需求。此外，结合本项目地下水潜在影响途径，本次地下水环境影响评价中不予考虑环河组地下水和宜君洛河组地下水系统。

1、评价区域地下水类型及赋存特征

(1) 黄土潜水的赋存特征

第四系松散岩类孔隙水即第四系黄土梁峁区潜水（以下简称“黄土潜水”），含水介质主要是离石黄土（ Q_p^2 ），上覆马兰黄土（ Q_p^3 ）透水不含水，下伏午城黄土（ Q_p^1 ）。区域上在黄土梁峁区第四系黄土层下普遍分布有厚 10~20m 不等的新近系泥岩，阻断了黄土地下水与白垩系地下水的水力联系，因此新近系泥岩构成了白垩系地下水区域隔水边界。

梁峁区黄土潜水含水层以不连续分布为特征，含水层的分布严格地受地貌形态控制。梁峁区黄土潜水的富水性普遍较弱，一般认为在梁峁顶部不含水或者基本不含水；梁坡和峁坡较低部位及沟谷中富集潜水，尤以坡缓地平及沟谷开阔或掌心地保存比较完整的部位含水层的厚度较大，富水性较好。

黄土潜水因沟谷切割，含水层分布不连续，多呈条、块状，水位埋深在梁、峁斜坡处相对较浅，在残塬梁峁顶普遍超过 100m。富水性一般较差，梁、峁边缘地带单井涌水量一般小于 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，泉流量多小于 $0.01\text{L}/\text{s}$ 。富水地段一般是在沟头三面环梁、中间低洼平坦的掌或杖形地中，面积一般小于 1km^2 ，含水层平均厚度约 20m，单井涌水量 $50\sim 100\text{m}^3/\text{d}$ 。现有资料中缺少黄土梁峁区潜水的渗透系数值，由于含水介质均为离石黄土层，因此参考黄土塬区潜水，调查评价区黄土潜水含水层的渗透系数在 $0.14\sim 0.46\text{m}/\text{d}$ 之间。黄土潜水水质较好，溶解性总固体多小于 $1\text{g}/\text{L}$ ，水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 型等。

(2) 河谷潜水的赋存特征

评价区河谷潜水主要分布于各沟谷之中，岩性主要为砂砾卵石及砂层，包括部分前第四系基岩风化裂隙水，因两者在平面上交替分布，相互衔接，地下水具有统一的水力性质，从两者的补给排泄关系来说也无法截然分开，因此归并于砂砾卵石孔隙潜水之内。对于不同的河流，含水层的特征及赋存条件有一定的差别，在马莲河及其支

沟（从沟口向上游 1~5km）中，含水层厚度一般在 1~5m 之间，洪河、蒲河含水层厚度一般小于 5m；基岩风化裂隙含水层厚度一般小于 5m，单井涌水量一般小于 100m³/d。河谷潜水地下水系统的富水性主要取决于含水层岩性及厚度，区内该系统地下水的补给条件虽然较好，但由于厚度有限，且分布范围狭小，所以富水性普遍较小。

（3）白垩系地下水赋存特征

白垩系含水岩系为一套砂岩夹粉砂岩、泥岩。砂岩为主要含水层，而泥岩（含粉砂岩）为相对隔水层，下伏侏罗系为其隔水底板。不同地区不同含水层位由于沉积环境的不同，砂岩厚度及渗透性不一。白垩系砂岩的原始孔隙保存完好，成为主要储水和导水空间，使得同一层位的含水介质总体比较均匀，地下水赋存也相对较为均一。按其地层层序、宏观沉积韵律及岩相古地理和水文地质特征从上往下依次划分为罗汉洞、环河、洛河含水岩组。

①罗汉洞组地下水

罗汉洞含水岩组主要分布于陇东盆地西部的洪河、茹河及蒲河一带，水位埋藏浅，水量大，易于开采，是研究区内西部地区工农业最好的供水层位。该含水岩组分两个含水岩段，即上部的泾川组含水岩段与下部的罗汉洞组含水岩段。泾川组含水岩段岩性以粗、细砂岩为主，含水层厚度不均：在茹河以北，一般小于 100m；在茹河以南，厚度的变化主要受天环向斜的控制，向斜的核部在镇原县以西一带，含水层厚度最大，为 200~300m。下部的罗汉洞组含水岩段分布在西峰一线以西，大都伏于泾川组之下，含水层岩性以巨厚的中细、中粗砂岩为主。含水层厚度整体上是蒲河下游至与大黑河交汇处及大黑河以东基本上在 100m 以下，以西含水层厚度大多在 100~200m 之间。罗汉洞含水岩组的厚度由东向西逐渐增大，从东部的不足 50m 增加到西部边界附近的 150m 以上。厚度最大的两个区域分别位于研究区的西南和西北角，其厚度均达到了 200m 以上。罗汉洞含水岩组地下水在北部一般不自流，往东南水位埋深逐渐减小，在蒲河茹河、洪河河谷的三岔、花赵家、官亭以东，水位高出地表以上，发生自流。

罗汉洞组地下水在西峰西部一带富水性最好，单井出水量 Q 在 3000m³ 以上（单井出水量指统一井径 125mm，统一降深为 50m 时的出水量）。向北、西及南三面，富水性渐弱。

罗汉洞组含水岩组地下水水化学类型为 HCO₃-SO₄-Cl 型，地下水溶解性总固体普遍大于 1g/L，局部小于 1g/L。

②环河组地下水

环河含水岩组在全区均有分布，可分为两个含水岩段，上部称环河组上部含水岩段，下部称环河组下部含水岩段。环河组上部含水岩段除合水县太白镇附近以外，其余地带均有分布，含水层岩性由砂质泥岩、泥岩及粉细砂岩组成，厚度自西向东递减。环河组下部含水岩段在区内分布广泛，除合水县太白镇附近零星出露外，其余地带均下伏于环河组上部含水岩段之下，含水层岩性为胶结较差的中细、中粗砂岩与砂质泥岩互层，底部为一层厚度不等、连续性较差的泥岩与下伏宜君洛河组相接触。

环河含水岩组含水层厚度在马莲河河谷、合水县、正宁县一带最小，一般小于 300m，向东、向西含水层厚度增大。在研究区的东北部，含水层厚度一般大于 400m，在庆阳西峰一线以西，含水层厚度普遍大于 500m，且愈向西，含水层厚度愈大。评价区环河组岩层厚度约为 300m，环河组富水性总体较弱，据评价区及周边水文地质勘探孔资料，富水性相对较差，单井涌水量小于 100m³/d，根据项目区及周边多个水文地质钻孔的抽水试验结果，渗透系数在 0.004~0.12m/d 之间。地下水溶解性总固体普遍大于 1g/L，局部大于 3g/L。

总的说来，环河组含水层水质较差，以微咸水为主，矿化度大于 3g/L 的半咸水分布在马莲河东侧、西峰以南，这种分布规律可能与含水层自身含盐量多寡有关。

③洛河组地下水

洛河含水岩组是本区主要含水岩层之一，也是目前长庆油田生产用水的主要开采层位。该含水岩组隐伏于环河含水岩组之下，在全区均有分布。洛河含水岩组的岩性以为中粗、中细砂岩和砂砾岩为主。含水层厚度不均，在研究区内总的变化规律是东北和西南部较薄，一般厚度为 200m~250m；中部地区则较厚，一般为 300~350m。

根据调查评价区及周边水文地质勘探孔资料，含水层平均厚度约为 320m，属于强富水区，单井涌水量一般大于 1000m³/d，局部在 500m³/d~1000m³/d，根据项目区及周边多个水文地质钻孔的抽水试验结果，渗透系数在 0.22~0.53m/d 之间，地下水水质较差，调查评价区内地下水溶解性总固体普遍大于 2g/L，局部为 3~5g/L，甚至 5~10g/L。

2、评价区地下水补径排条件

(1) 地下水补给

评价区域的黄土潜水主要接受大气降水入渗补给。区内年降水量平均 508.52mm，这为大气降水入渗补给提供了水源。区内丘陵区黄土潜水包气带岩性为马兰黄土；据前人研究，这一包气带岩性及结构区，属降水较易入渗区，大气降水入渗系数为 0.11-0.18，这为大气降水入渗补给提供了通道。

(2) 地下水径流

残塬区黄土潜水由塬区中部向塬周边径流，水力坡度在塬中心地带较小或近水平，塬边地带较大。梁峁区黄土潜水的径流主要受地貌形态的控制，径流方向多变，多自地形高处流向地形低处。

(3) 地下水排泄

黄土潜水含水层大多被河沟谷切穿，排泄的方式是人工开采与以泉的方式溢出。黄土潜水是当地居民饮用水主要来源，在地势高处多以管井方式开采，在地势低洼处人工开挖民井开来或以引泉方式利用。泉的出露点多在离石黄土与午城黄土的界面上，泉流量季节性变化大，泉流量的大小受汇水面积和渗入补给条件所控制。

(4) 地下水动态特征

调查评价区尚无第四系地下水动态监测资料，根据国土部门有关单位在董志塬布设的黄土塬区黄土潜水动态观测孔长期监测资料。塬区潜水水位动态在 1 年内存在周期性变化的规律，1 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。

3、建设项目场地包气带岩性结构及其防污易污性

梁峁区的包气带岩性结构类型为单一的风积黄土型，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》附录 B 中给出的渗透系数经验值表，黄土的渗透系数参考值为 $2.89 \times 10^{-4} \text{cm/s} \sim 5.79 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，包气带渗透性强，因此包气带的防污性能分级属弱级。梁峁区分布黄土潜水，属易污染含水层。

河沟谷区的包气带岩性结构类型有两种类型，分别为粉土覆基岩型和基岩型。这两种包气带岩性结构表现为砂岩、泥质砂岩、砂质泥岩和泥岩交替，表层覆盖很薄的粉土或者基岩直接出露，据前人试验测定数据，垂直渗透系数小于 10^{-7}cm/s ，为 $1.50 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ，包气带渗透性弱，防污性能较强，这两类包气带结构类型分布区赋存白平系承压水，属不易污染含水层。

5.2.3.3 地下水污染识别

本项目管线采用密闭输送方式，管道在投入使用前均采取试压和探伤检测管道的密闭性，投入使用后，由于管线均采取防腐处理，且定期进行巡线及壁厚检测，因此

正常运行状况下不会渗漏污染物，不会对地下水环境产生影响；非正常状况下，管线由于外力或其他原因发生破裂，导致含水油通过破裂处渗漏，进而下渗进入地下水，造成地下水污染。

本项目集油管线采用无缝钢管，运行期依托管线两端站场的站控系统进行泄漏监测，管线在非正常状况下发生泄漏后，站控系统及时响应，在短时间内关闭管线两端站场内的输油泵，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。

除集油管道泄漏情况外，注水管线泄漏也会造成一定影响。根据工程概况，项目注水管线采用柔性复合高压输送管，且采取了整体防腐措施，正常情况下不会对地下水环境产生影响；非正常情况下如施工等活动造成注水管线破损，从而导致采出水泄漏进而通过包气带进入地下水含水层，则可能对浅层地下水水质产生一定影响。但由于项目注水管线采用柔性复合高压输送管，耐腐蚀性好不易渗漏，加之回注水中石油类含量较少，而项目区蒸发量较大，因此污染物很难到达潜水面，随地下水流运移的石油类污染物也微乎其微。

综上，相对于输油管线泄漏造成的污染，注水管线非正常情况下的污染程度和范围都很小，对地下水环境的影响相对较小。因此，本次评价按最不利情况，预测输油管线泄漏影响。

5.2.3.4 地下水环境影响预测与评价

1、预测情景及源强

预测情景：管线发生泄漏的原因有如下几种：误操作、机械故障、外力作用和腐蚀，这几种因素的产生都是人为的或人为操控程度很高，发生污染的危害程度也取决于操作人员的处置和控制速度。管线正常运行情况下，通过实时监控管线的运行参数（如压力、流量、温度等）变化，来判断管线是否发生泄漏，如发现泄漏，立刻关闭管线出站截断阀，并组织人员采用直接检漏法及时排查泄漏点，收集处理泄漏油品。据同类油区输油管道泄漏事故类比调查，当输油管道发生断裂或大孔泄漏事故时，压力检测装置可在 10min 内得到响应，管线两侧的截断阀关闭。假设原油在输送过程中由于管道腐蚀穿孔等原因发生泄漏，管线穿孔面积约 10^{-5}m^2 ，集油管线（岭 13 增-岭四转集油管道）的设计输送压力为 6.3MPa，石油密度 0.8479t/m^3 ，根据柏努利方程计算出泄漏速率为 0.514kg/s ，设定管线泄漏 10min 后被发现并及时处理，则石油一次泄漏

量为 308.4kg。

2、预测模式

在整个评价范围内，假设泄漏点处包气带厚度较薄且包气带渗透系数较大，根据包气带污染物迁移的黑箱模型：

$$Q_0 = Q_1 - Q_e - Q_r$$

式中：

Q_0 ——进入包气带的污染物流量，g/d；

Q_1 ——污染物排放量，g/d；

Q_e ——挥发损失量，g/d；

Q_r ——地表截流或回收

管线泄漏时：

$$Q = (1 - A)Q_0$$

式中：

Q ——进入潜水层的质量流，g/d；

A ——包气带对污染物的去除率；

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，因事故持续时间较短，挥发率忽略不计；按照正常的事故处理标准，回收率应为 100%，但假设事故状态下处理不当的情况下，回收率为 98%，则残留在包气带的原油量约为 1.2336kg，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。

非正常状况下的地下水溶质运移模拟可以看做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作为预测数学模型。平面瞬时点源污染水动力弥散方程解析解为：

平面瞬时点源污染水动力弥散方程解析解为：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M/M}{4\pi n\sqrt{D_L D_T t}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]} \quad (1-1)$$

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 处的示踪剂浓度，g/L；

M ——承压含水层的厚度，m；

m_M —长度为M的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u —水流速度，m/d；

n_e —有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

D_T —横向y方向的弥散系数， m^2/d ；

π —圆周率。

预测模型参数的确定：因本项目管线拟建地均位于黄土梁卯地，主要影响含水层为第四系风积黄土层裂隙孔隙潜水，故本次预测评价重点是项目区第四系黄土潜水含水层。

含水层厚度：由于沟谷切割深，潜水赋存条件差，故无统一稳定的含水层，取区域平均值即12.5m；

含水层渗透系数：第四系黄土潜水含水层:根据《鄂尔多斯盆地地下水勘察报告》，项目区所在区域第四系黄土潜水含水层渗透系数为0.26~0.43m/d，本次评价取已知最大值；

水力坡度：水力坡度的值根据现有资料及各含水层等水位线图最终确定为1%；

有效孔隙度：有效孔隙度的值根据岩性特征及经验参数，本次取0.15；

弥散系数：由于水动力弥散尺度效应的存在，难以通过野外或室内弥散试验获得真实的弥散度，因此本次预测参考前人的研究成果，选取经验值即10，其中横向弥散系数取纵向弥散系数的0.1倍。

表 5.2.3-7 预测参数取值表

参数	$K(m/d)$	I	n	$u (m/d)$	D_L	M
取值	0.43	0.01	0.15	0.029	0.29	12.5

3、环境影响预测分析

利用平面瞬时点源污染水动力弥散方程解析解进行预测，根据导则要求，本次分析选取了100d、1000d、3650d当管线泄漏后，随着时间推移，石油类在第四系黄土含水层中的运移情况见表5.2.3-8。

表 5.2.3-8 管线泄漏后石油类运移特征表

预测时段	污染晕最大浓度 (mg/L)	最大超标距离 (m)	超标面积 (m^2)	影响面积 (m^2)	标准值 (mg/L)	检出限 (mg/L)
100d	80	32	897	955	0.05 (参照地表水标准)	0.01
1000d	9	104	6121	7915		
3650d	1.55	235.	16358	23065		

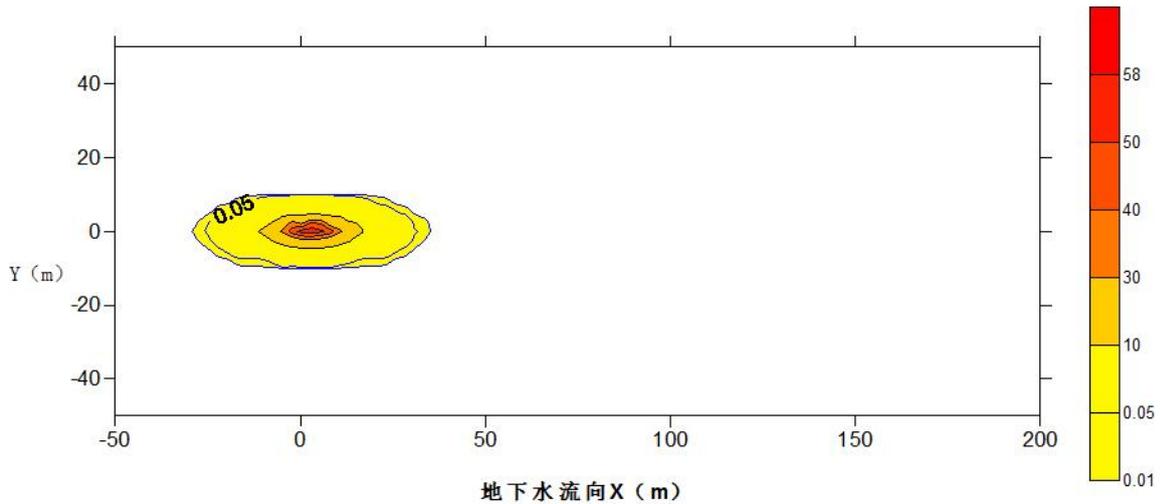
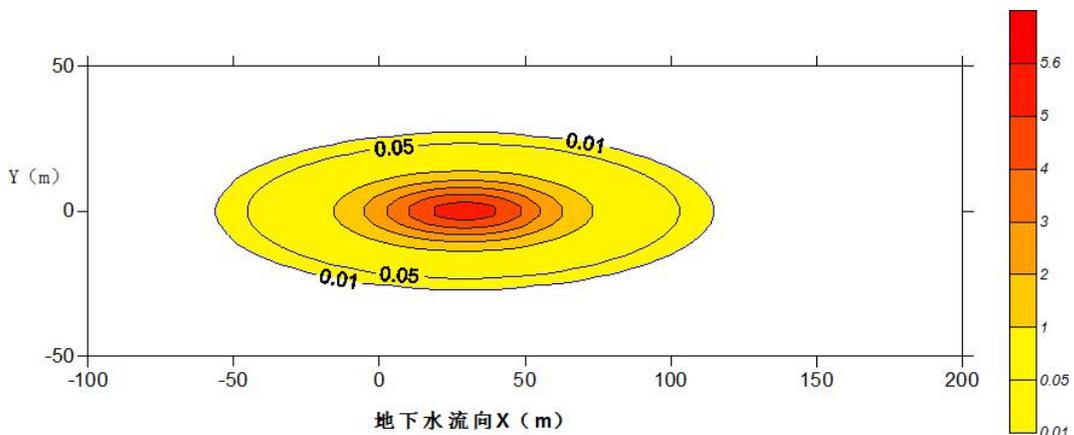


图5.2.3-12 管线泄漏后100d时石油类扩散污染羽



5.2.3-13 管线泄漏后 1000d 时石油类扩散污染羽

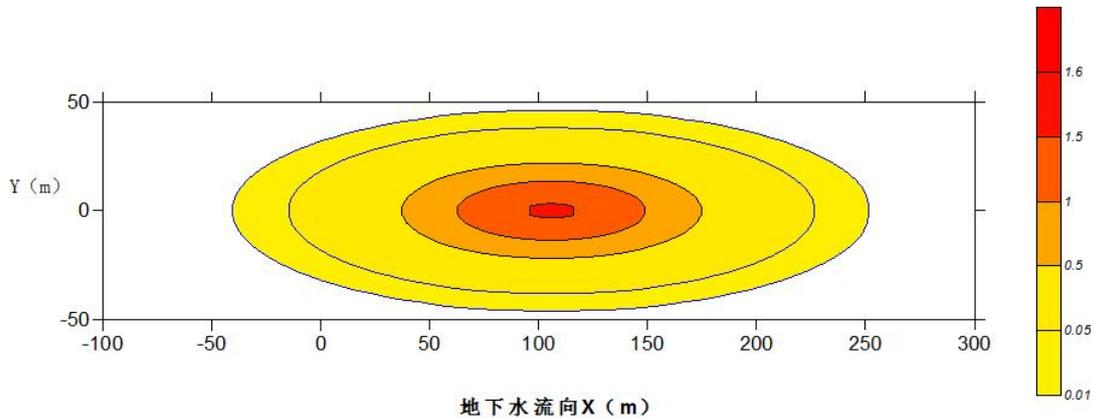


图 5.2.3-14 管线泄漏后 3650d 时石油类扩散污染羽

根据预测结果，管线泄漏事故发生后 100d 时，石油类在黄土含水层中沿水流方向最大超标距离为 32m，超标面积为 897m²；泄漏后 1000d 时，此时污染晕最大浓度已降低，石油类沿水流方向最大超标距离为 104m，超标面积为 6121m²；泄漏后 3650d 时，石油类最大浓度为 1.55mg/L。

通过预测可知，假设管线发生泄漏，泄漏会对项目附近局部含水层造成影响，参

照 TPHCWG（1997）中关于石油类污染物的溶解度等相关文献，石油类在水中可溶态的最高浓度为 18mg/L，石油泄漏后多以浮油飘于表面，故评价要求在发生管线泄漏后建设单位应及时清理被污染土壤，并对下游地下水水质进行监测，一旦发现地下水水质受到污染应及时采取抽出、可渗透反应墙等地下水修复工作，控制地下水污染影响范围，减小影响。

5.2.4 土壤环境影响分析

5.2.4.1 土壤环境影响识别

正常情况下，原油管线密闭集输，管线可以有效阻隔污染物进入到土壤环境中，不会对土壤环境造成污染。非正常情况下，管线因腐蚀、老化等原因出现裂隙导致原油泄漏，由于工作人员发现、处理事故需要一定时间，因此可能对土壤环境造成影响。

本项目运营期土壤污染主要来源于下渗影响，主要的特征污染物为石油烃。土壤环境影响源及影响识别表见表 5.2.4-1。

表 5.2.4-1 本项目土壤环境影响源及影响识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
集油管线	原油输送	大气沉降	/	石油烃	/
		地面漫流	/		/
		垂直入渗	石油烃		非正常情况下管线泄漏
		其他	/		/

5.2.4.2 土壤环境影响预测与评价

1、正常状况

本项集油管线采用 L245N。管线优先选用弹性敷设，条件无法满足时采用热煨弯管。管道防腐保温采用硬质聚氨酯泡沫塑料防腐保温层结构，其中防腐层采用环氧粉末加强级结构，干膜厚度不小于 300 μ m；保温层采用厚度为 30mm 聚氨酯泡沫塑料；保护层包覆不小于 1.4mm 厚聚乙烯塑料，所有管线均应工厂预制，现场补口补伤。依托管线两端站场自控及监测系统，及时观测管线的运行参数。且运行期，制订巡线制度，对出油及集油管线进行定期巡检，及时排查因使用时间长，腐蚀等原因造成的管壁减薄、管线泄漏等隐患。设计阶段从管材选择，防腐设计，运行阶段从运行管理等方面进行管线安全运行的保障，预防管线泄漏事故的发生，正常情况下，不会发生输油管线泄漏，不会对土壤环境造成影响。

2、非正常状况

非正常状况指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况或建设单位不按规定执行土

壤环境保护措施，这些情况下，则可能对土壤环境产生影响。

运行期通过对管线两端站场的监控及人工巡检排查，即便发生管线泄漏事故，也可及时发现，进行检修阻止泄漏。由于工作人员发现、处理事故需要一定时间，而在这段时间内原油有可能已经发生外泄，污染土壤环境。因此本项目选择岭 13 增-岭四转集油管道因腐蚀产生裂隙导致原油泄漏进行预测，泄漏时间为 30d，预测因子为石油烃。

①预测方法

污染影响型的影响途径主要为项目场地污染物以垂直入渗方式进入土壤环境，预测方法采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（HJ 964-2018）》推荐的 E.2.2 一维非饱和溶质运移模型预测方法。

一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

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

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 t=0, L≤z≤0

边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件：

连续点源：c (z, t) =c0 t > 0, z=0

非连续点源：

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

第二类 Neumann 零梯度边界条件：

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

②模型概化

模型解算采用 Hydrus-1D 软件，因项目所在地区土壤类型以黄绵土为主，故本次建立评价区黄土溶质模型。

土壤水分特征曲线：

考虑到污染物主要在土壤浅表层聚集，引用以往野外现场调查采集的一组黄土原装样，在室内采用土壤水分特征曲线测试仪测定了拟合土壤水分特征曲线所需的负压和含水率变化值，然后利用 van 公式对土壤水分进行拟合，拟合获得的土壤水分特征曲线如图 5.2.7-1 所示，土壤水分特征曲线参数如表 5.2.7-2 所示。

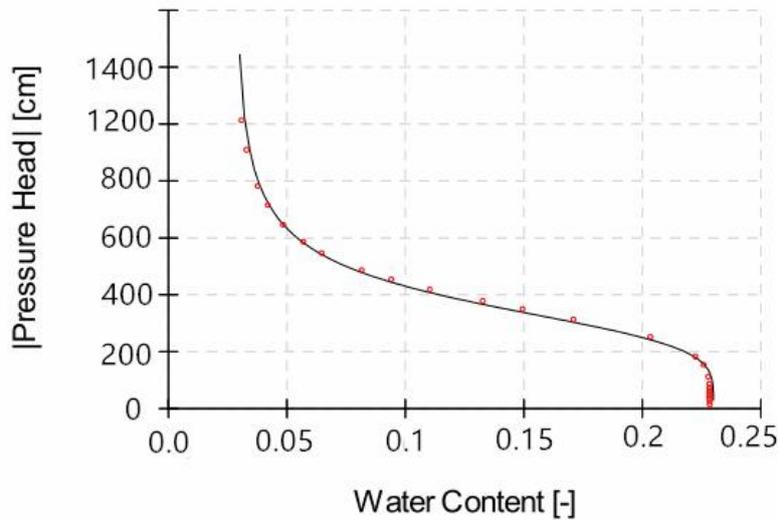


图 5.2.4-1 土壤水分特征曲线拟合

表 5.2.4-2 黄土水分特征曲线拟合参数

r(cm ³ /cm ³)	s(cm ³ /cm ³)	a(1/cm)	n	l	备注
0.056	0.46	0.0003	4.5711	0.5	引用拟合测定值
0.036	0.40	0.00806	2.4869	0.5	李萍：《黄土中水分迁移规律研究》
0.029	0.41	0.00331	2.73902	0.5	李萍：《黄土中水分迁移规律研究》
0.0403	0.423	0.00389	3.26567	0.5	算术平均值

注：项目区内包气带岩性主要为风积黄土，据当地试验数据显示包气带的渗透系数一般大于 10⁻⁴cm/s。模拟厚度设置为包气带厚度（平均以 20m 计），初始含水率取黄土田间持水量 13%。

③预测源强

运行期管线腐蚀破裂导致原油泄漏，情景假设与地下水章节一致。本次选取石油烃为特征因子预测对土壤的影响，考虑到石油类进入含水层后，只有变为可溶态才会随地下水迁移扩散，因此参照 TPHCWG（1997）中关于石油类污染物的溶解度等相关文献，取 18mg/L 为石油类可溶态污染物的最高浓度值。根据地下水预测源强，管道破损比取 1%，进入土壤中的石油烃污染物为 385.4kg。土壤预测源强见表 5.2.4-2。

表 5.2.4-3 土壤预测源强表

情景设定	泄漏位置	土壤类型	预测因子	浓度	污染物泄漏量	渗漏特征
非正常状况	集油管线	黄绵土	石油烃	18mg/L	385.4kg	短时泄漏

④模型离散

本次预测模型假设入渗面以下的包气带作为模拟剖面，假设入渗面作为上边界，包气带底部作为下边界，模型模拟期为 1000d。模拟厚度设置为 20m，模型剖分按 10cm 共 201 个节点。因管线为埋地式，故本次不考虑降雨、蒸发等因素，本次模型中水流模拟的上边界为定水头边界，水流模拟的下边界为自由排水边界。土壤溶质运移模型上边界为定浓度通量边界，下边界为自由下渗边界。

⑤预测结果分析

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018），土壤污染风险筛选值（第二类用地）中土壤污染风险筛选值单位和检测标准检出限单位均为 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：

$$X1=X0\times\theta/Gs\times1000$$

式中：X1-土壤中污染物浓度，mg/kg；

X0-土壤水中污染物浓度，mg/cm³；

Gs-土颗粒容重 g/cm³；

θ -土壤含水率。

管线泄漏事故下原油直接进入土壤环境的影响预测结果见图 5.3.7-2 所示。

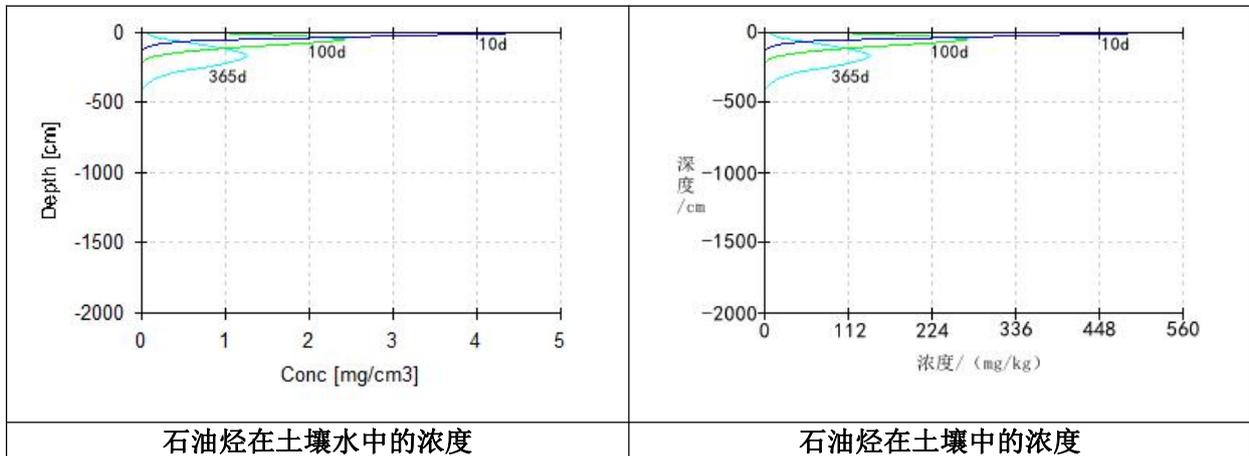


图5.2.4-2 管线泄漏石油烃在土壤剖面运移特征图（以管线破损处为基准面）

表5.2.4-3 石油烃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	478.6	-0.05	-0.9	7.54×10 ⁻⁶
2	100	269.3	-0.54	-1.68	3.59×10 ⁻⁷
3	365	129.4	-2.36	-4.01	1.13×10 ⁻⁹

1) 运移至 10d 时，最大浓度 478.6mg/kg，对应深度-0.05m 处；最大运移深度为-

0.9m，对应浓度 7.54×10^{-4} mg/kg；

2) 运移至 100d 时，最大浓度为 269.3mg/kg，对应深度-0.54m 处；最大运移深度为-1.68m，对应浓度 3.59×10^{-7} mg/kg；

3) 运移至 365d 时，最大浓度为 129.4mg/kg，对应深度-2.36m 处；最大运移深度为-4.01m，对应浓度 1.13×10^{-9} mg/kg。

通过对以上预测结果分析可知：

非正常状况下，运行期集油管线泄漏导致污染物垂直入渗。随着时间的推移，污染物的浓度逐渐降低，运移深度增加。预测土壤中石油烃污染物浓度均满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值标准要求，因此本项目在严格执行相应环保措施的情况下，对土壤环境影响较小。

3、评价结论

土壤环境影响评价自查表见表 5.2.4-4。

表 5.2.4-4 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			备注	
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；未利用地 <input checked="" type="checkbox"/>				
	占地规模	(新增永久占地 0.007, 临时占地 22.4) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标(耕地、牧草地、居民点)、方位(N、W)、距离()				
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他()				
	全部污染物	建设用地 45 项、农用地 8 项、pH、石油烃				
	特征因子	石油烃				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 <input type="checkbox"/> ；II 类 <input checked="" type="checkbox"/> ；III 类 <input type="checkbox"/> ；IV 类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；较敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>				
评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>					
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> ；d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	见土壤现状调查章节			同附录 C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置 见图图 4.2-1~图 4.2-5、图 4.2-7
		表层样点数	/	/	/	
		柱状样点数	6	6	0-3.0	
现状监测因子	建设用地 45 项、农用地 8 项、pH、石油烃					
现状评价	评价因子	石油烃				
	评价标准	GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ；GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ；表 D.1 <input type="checkbox"/> ；表 D.2 <input type="checkbox"/> ；其他()				
	现状评价结论	项目所在地各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的第二类用地风险筛选值及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)				
影响预测	预测因子	石油烃				
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ；附录 F <input type="checkbox"/> ；其他()				
	预测分析内容	影响范围(垂直深度 4.01m) 影响程度(小)				
	预测结论	达标结论：a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> 不达标结论：a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/>				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ；源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ；过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他()				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		2	pH、石油烃、砷、六价铬	1 次/年、1 次/3 年		
信息公开指标	土壤环境跟踪监测达标情况					
评价结论	本项目对土壤环境影响可接受。					
注 1：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。						

6 生态影响评价

6.1 生态环境质量现状调查与评价

生态环境调查采用现场调查、资料收集与卫星遥感影像解译相结合的方法。

6.1.1 生态环境现状调查方法

6.1.1.1 调查评价因子

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）附录 A，结合当地生态环境特征，主要现状调查评价因子见表 6.1.1-1。

表 6.1.1-1 评价区主要生态影响评价调查因子

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	管线施工期临时占地、直接影响占地范围内生物物种	短期、可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	管线建设要占用土地、破坏植被，直接影响生态环境质量和功能	短期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	施工期土方开挖、植被遭砍伐、被铲除，直接影响物种组成和群落结构	短期、可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	管线建设设置临时占地，破坏植被，直接影响占地范围内植被覆盖度和生物量，生态系统遭受一定程度的破坏	短期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	施工期土方开挖、植被砍伐，会直接影响物种结构、动物活动，从而影响物种丰富度	短期、可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	/	/	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	管线建设要侵占土地、破坏植被，会直接影响占地范围内自然景观比例和结构发生变化	短期、可逆	弱
自然遗迹	自然遗迹	/	/	/

6.1.1.2 调查目的、范围及方法

(1) 调查目的

通过对生态调查区生态环境状况的调查，对项目区生态环境现状做出科学分析；在生态环境现状科学分析的基础上，预测项目建设对目前生态环境产生的影响，并制定响应的恢复和预防措施。

(2) 评价范围

本项目生态评价范围为管线中心线外扩 300m，评价范围总面积为 2045.87hm²。

(3) 生态环境现状调查方法

为了全面了解项目所在区域的生态环境状况现状，评价采用现场调查和以遥感（RS）、全球定位系统（GPS）、地理信息系统（GIS）等高新技术结合的方法进行评价区生态环境信息的获取和分析。评价根据土地利用、植被两个方面的调查要求，选用 2022 年 8 月的资源三号（ZY-3）影像数据作为基本信息源，全色空间分辨率 2.1 米，该时段是植物的生长较旺盛阶段，植被和土地利用类型分异明显，也可以间接的反映土壤侵蚀的空间差异，保证了遥感信息的丰富性和解译标志及结果的准确性。

①遥感影像处理与基础图制作

利用图像处理软件对遥感图像进行投影转换、几何精校正和波段合成等图像处理。首先，依据植被类型、土地利用现状等生态环境要素的地物光谱特征，选择波段合成方案；其次，以 1:5 万地形图和粗加工的卫星图像为基础，按控制点的选取原则（包括控制点必须均匀分布、在图像上有明显的精确定位识别标志和数量），选择控制点，进行几何精校正；第三加注坐标、矿区边界、居民地、河流等重要地理要素。最终建立基于土地利用现状、植被类型的分类分级系统的遥感解译标志，采用人机交互目视判读对遥感数据进行解译，编制项目区土地利用现状、植被类型生态环境图件。采用专业制图软件 ARCGIS 进行专题图件数字化，并进行分类面积统计。

②现场调查

通过现场实际踏勘、收集资料、现场访问、拍摄照片等调查，了解该项目区的生态环境状况、近年各种因素的变化、环境敏感点现状、水土流失程度以及有关生态环境治理工程情况，通过以上方法获取了大量客观有效的数据和资料。

6.1.2 生态环境功能区划及生态系统现状

6.2.1.1 生态功能区划

根据《甘肃省生态功能区划》，评价区位于庆城县、华池县、环县、西峰区，属黄土高原农业生态区中的宁南-陇东黄土丘陵农业生态亚区、子午岭-黄龙黄土塬梁森林、农业生态区，具体来说，包括环县黄土丘陵、滩地强烈水土流失牧农生态功能区、黄土残塬旱作农业强烈水土流失生态功能区和子午岭次生林水源涵养生态功能区。环县黄土丘陵和滩地强烈水土流失牧农生态功能区内丘陵起伏，沟壑纵横，干旱少雨，植被稀疏。属牧农区，农业分布在残源、滩地，丘陵陡坡为草场。

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

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

6.2.1.2 生态系统类型

根据实地调查，评价区共有 7 种生态系统类型。其中以林地生态系统，分布广，面积大。各个生态系统的组成及分布见表 6.2.2-1。

表 6.2.2-1 评价区生态系统类型及分布特征

序号	生态系统类型		主要物种	分布特征	分布	
	I级分类	II级分类			面积 (hm ²)	占比 (%)
1	农田生态系统	耕地、园地	农作物有玉米、豆类、谷类、薯类等	呈带状或斑块状分布于评价区内沟谷两侧及台塬	993.75	48.57
2	草地生态系统	草丛	草本植物主要有长芒草、白羊草、大油芒、针茅、狗尾草、铁杆蒿等	呈片状分布于评价区内的荒坡、沟谷	342.8	16.76
3	森林生态系统	阔叶林	乔木主要有刺槐、山杨、油松、酸枣等；	呈片状、斑块状大面积分布于评价区	166.58	8.14
4	灌丛生态系统	阔叶灌丛	主要灌木有酸枣、沙棘、荆条、黄刺玫、丁香、狼牙刺等	呈片状、斑块状分布于评价区沟谷两侧	468.68	22.91
4	湿地生态系统	河流	水生藻类、芦苇、白茅等	呈线状分布于评价区	62.55	3.06
6	村镇生态系统	居住地 工矿交通	以人为主，人工绿色植	呈斑块状散布评价区	8.18	0.40
7	其他	裸地	/		3.33	0.16
合计					2045.87	100

评价区内主要生态系统的现状描述如下：

(1) 农田生态系统

评价区农田生态系统结构简单，农作物种类较单一，占较大比例的农作物群落与其它生物群落相互作用，共同生存。受人类活动的强烈干扰，农田生态系统系统具有高度开放性，系统内能量流动和物质循环量较大。

(2) 草地生态系统

评价区草地主要是天然草地，主要分布在山间沟谷洪水冲刷、水土流失较严重、

土壤瘠薄地区，其生长缓慢、稀疏、低矮，牧用价值不高。该系统中动物种群简单，以野兔为主，还有蛇、蛙等。

（3）森林生态系统

评价区以乔木林为主，灌木林分布少，均为次生林或人工林。乔木广泛分布于评价区内，树种有山杨、油松、泡桐、黄刺槐等。林木胸径一般在 7~20cm，树高 10~15m，林地郁闭度 0.4~0.8，林木蓄积量空间分布差异较大，一般在 20~60m³/hm²。

（4）灌丛生态系统

灌林地较分散的分布于评价区沟谷两侧，且以阴坡陡坡沟坡地为主，分布较均一，以灌木、半灌木为优势类群，主要灌木有沙棘、酸枣、胡枝子、锦鸡儿、丁香、黄刺玫、狼牙刺等。林地生态系统中的鸟类种类较少，数量不多，多为广布种。

（5）湿地生态系统

评价区内的水域为环江及其支流，各种水草及其微生物相互作用形成了水域生态系统。评价区内其它小型沟流，在干旱季节经常干涸、断流，从而使水域生态受到破坏，甚至造成生态系统的转型。

（6）村镇生态系统

评价区村庄呈条带状、斑块状散布，主要集中于黄土沟谷和黄土梁峁地带。村镇生态系统以人为主，辅以人居环境。村居四邻栽植有桐、槐等乔木，院落内有桃、杏等果树，在零散土地种植各类蔬菜。整体上，评价区村镇生态环境发展良好。

6.2.1.3 生物量、生产力核算分析

1、估算方法及参数

①生产力估算方法及参数

植物总生产力是绿色植物在单位面积和时间内所累积的所有有机物的数量，其单位为 t/(hm²·a)，它代表从空气中进入植被的纯碳量，反映了植被生产能力。总生产力转换的有机物部分积累在植物体内，另一部分通过呼吸作用分解，为植物生长提供能量。用于物质积累的这部分生产力成为净生产力（NPP），本项目计算植物的生产力采用植物净生产力。类比及查阅资料（《陇东黄土高原地区生态系统格局变化及驱动力分析》、《陇东耕地净第一性生产力与生态服务价值分析》等），取草地的平均生产力为 2.64t/(hm²·a)，灌丛植被的平均生产力为 7.15t/(hm²·a)，乔木植被的平均生产力为 32.25t/(hm²·a)，农田植被的平均生产力为 8.4t/(hm²·a)，水生植被的平均生产力为 0.85t/(hm²·a)。

②生物量估算方法及参数

对于乔木生物量，采用方精云等（1996）建立的基本参数，结合林地郁闭度与树胸径等数据，得到本项目评价区的乔木平均生物量为 84.2t/hm²。

对灌木林生物量，采用郭跃东等（2009）研究建立的基本参数并利用遥感资料，结合现场调查数据进行估测，在评价区灌木林平均生物量为 25.3t/hm²。

对于草地和水生植被的生物量，通过在典型样地采取“全部收获法”，实测得出本评价区草地生物量平均为 3.3t/hm²，水生植被的生物量平均为 0.96t/hm²。

农田主要是当年种，当年收割，因而农田生物量以当年农业植被的平均生产力所生产的生物量来定，为 8.4t/hm²。

(2) 核算结果

生产力、生物量计算结果见表 6.2.1-1。

表 6.2.1-1 生产力、生物量计算结果

植被类型	面积/hm ²	平均生产力 t/hm ² ·a	总净生产力 t/a	平均生物量 t/hm ²	总生物量 t
草地	468.68	2.64	1237.32	3.3	1546.64
农田	993.75	8.4	8347.5	8.4	8347.5
灌木植被	166.58	7.15	1191.05	25.3	4214.47
乔木植被	342.8	32.25	11055.3	84.2	28863.76
水生植被	8.18	0.85	6.95	0.96	7.85
无植被区	65.88	0	0.00	0	0.00
合计	2045.87	/	21838.12	/	42980.22

评价区总净生产力为 21838.12t/a。其中主要为乔木林地和农田用地总净生产力，分别占生产力总量的 54%、40.77%；评价区总生物量为 42980.22t/a。其中主要为乔木林地和农田用地生物量，占总生物量的 71.34%和 20.63%。

6.2.1.4 生态系统综合评价

由于该区域常年降雨稀少，河流水系不发达，因此本次评价主要针对该区域的陆生生态系统的服务功能、完整性、稳定性等进行重点评价。

(1) 生态系统完整性

评价区内现状生态系统完整性的评价可依据区域内不同景观类型的分布格局来分析，目前评价区内呈现明显的农田、灌丛、草地以及人工建筑景观相间存在的局面，区域内生态系统类型的种类不复杂，一级景观与二级景观的连通程度相对较高。但各景观的优势度相差较大，主要是以草地与农田景观为控制类型，整个生态系统的功能以单一景观类型起主导作用，从该角度讲评价区内系统的稳定性受人类干预的影响较大。从整个区域的连通性讲，生态系统层次结构仍基本保持完整，组成各生态系统各

因子的匹配与协调性以及生物链的完整性依然存在。

(2) 生态系统稳定性

自然系统稳定状况从恢复稳定性和阻抗稳定性两方面进行分析。前者是指系统受到破坏后恢复到原来状态的能力，后者指系统抵御外界干扰的能力。

恢复稳定性：

根据生态学相关理论，生态系统的恢复稳定性主要决定于自然系统中生物组分生物量的大小，这是由于只有生物才具备对受损的生态环境自动修补的能力。一般情况下，生物组分恢复能力的排序为：乔木>灌木>草地>耕地>裸地，但有时由于各类植被覆盖度差异较大，这个顺序可能会发生变化。以上分析可知，评价区生态系统平均生物量为 21.53t/hm²，处于中等水平。

②阻抗稳定性：

阻抗稳定性是由该区域景观异质性决定的，因为高的异质性可以有效阻止外界的干扰。从评价区各用地类型斑块分布的格局可知，评价区包括灌丛生态系统、草地生态系统、村镇生态系统、农田生态系统等多种生态系统，整体上具有较好的阻抗稳定性。

(3) 生态系统服务功能

生态系统服务功能是指生态系统与生态过程所形成及所维持的人类赖以生存的自然环境条件与效用，它不仅给人类提供生存必需的食物、医药及工农业生产的原料，而且维持了人类赖以生存和发展的生命支持系统。生态系统服务功能可通过“生态系统服务价值”进行定量分析。生态系统服务价值是通过货币的形式表征生态系统的各项服务功能的大小。根据我国学者谢高地提出的中国各类生态系统各项生态服务的价值，计算出本项目评价区的生态系统服务价值，详见表 6.2.4-1。

表 6.2.4-1 评价区生态系统服务价值表

生态系统类型	面积 (hm ²)	生态系统服务价值单价 (元/hm ²)	生态系统服务价值 (万元)
农田生态系统	993.75	6114.3	60760.86
森林生态系统	342.8	9609.75	32942.22
灌丛生态系统	166.58	7306.4	12171.00
草地生态系统	468.68	6406.5	30025.98
城镇生态系统	62.55	-1000	-625.50
其他	11.51	371.4	42.75
平均	2045.87	6614.17	135317.31

注：建设用地生态系统参考《城市建设用地生态服务功能价值计算与应用》中的研究结果

以上分析可知，评价区生态系统服务价值为 135.32 亿元，平均生态系统服务价值 66.14 万元/km²。

④ 总体变化趋势

根据《陇东黄土高原地区生态系统格局变化及驱动力分析》陇东黄土高原生态系统格局相对比较单一，主要以森林-灌丛、草原、农田 3 种 I 级生态系统为主区虽然生态系统比较脆弱，但由于研究区域多年来能够认真贯彻落实国家生态文明建设的大政方针，严格执行退耕还林、退耕还草等生态环境保持政策，因此，区域生态系统格局比较稳定，各类生态系统格局没有发生显著的变化，研究区域内林、草地面积逐渐扩大，区域生态环境区域趋于好转。

6.1.3 土地利用现状

根据《全国土地利用现状调查技术规范》及《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）相关规定，将调查区范围内的土地利用类型按照一级地类划分标准划分为耕地、林地、草地、工矿仓储地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他用地等 8 类。结合遥感影像对评价范围土地利用类型进行目视解译，根据遥感解译结果，评价范围内土地利用现状见图 6.1.3-1~图 6.1.3-7，本项目生态评价范围内各土地利用类型分布面积统计表 6.1.3-1~表 6.1.3-10。

表 6.1.3-1 山 119 橧-山 2 增集油管线评价区土地利用类型面积表

序号	用地类型		评价范围	
	一级类	二级类	面积 (hm ²)	占比 (%)
1	耕地	旱地	107.16	51.66
2	林地	乔木林地	21.79	10.51
		灌木林地	6.34	3.06
		其他林地	1.03	0.5
3	草地	天然牧草地	61.54	29.66
		其他草地	2.57	1.24
4	工矿仓储用地	工业用地	2.36	1.14
5	住宅用地	农村宅基地	0.88	0.42
6	交通运输用地	道路用地	3.75	1.81
合计			207.42	100

表 6.1.3-2 白 270 增-新华联站集油管线评价区土地利用类型面积表

序号	用地类型		评价范围	
	一级类	二级类	面积 (hm ²)	占比 (%)
1	耕地	旱地	100.33	35.53
2	林地	乔木林地	85.25	30.19
		灌木林地	35.61	12.61
		其他林地	5.79	2.05
3	草地	天然牧草地	33.25	11.78
		其他草地	8.74	3.10
4	工矿仓储用地	工业用地	3.55	1.26
5	住宅用地	农村宅基地	2.01	0.71
6	交通运输用地	道路用地	6.25	2.21

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

7	水域及水利设施用地	河流水面	0.57	0.20
8	其他土地	裸土地	1.01	0.36
合计			282.36	100

表 6.1.3-3 岭 13 增-岭四转集油管线评价区土地利用类型面积表

序号	用地类型		评价范围	
	一级类	二级类	面积 (hm ²)	占比 (%)
1	耕地	旱地	114.58	38.84
2	园地	果园	9.64	3.27
3	林地	乔木林地	21.43	7.26
		灌木林地	41.96	14.22
		其他林地	3.76	1.27
4	草地	天然牧草地	84.25	28.56
		其他草地	3.94	1.34
5	工矿仓储用地	工业用地	2.33	0.79
6	住宅用地	农村宅基地	3.9	1.32
7	交通运输用地	道路用地	3.15	1.07
8	水域及水利设施用地	河流水面	1.89	0.64
		内陆滩涂	3.3	1.12
9	其他土地	裸土地	0.89	0.30
合计			295.02	100

表 6.1.3-4 岭 10 增-岭五转集油管线评价区土地利用类型面积表

序号	用地类型		评价范围	
	一级类	二级类	面积 (hm ²)	占比 (%)
1	耕地	旱地	124.35	55.64
2	林地	乔木林地	21.02	9.40
		灌木林地	18.81	8.42
3	草地	天然牧草地	45.37	20.30
		其他草地	3.24	1.45
4	工矿仓储用地	工业用地	1.99	0.88
5	住宅用地	农村宅基地	3.46	1.55
6	交通运输用地	道路用地	3.84	1.72
7	其他土地	裸土地	1.43	0.64
合计			223.1	100

表 6.1.3-5 岭 8 增-岭 22 增插输管线评价区土地利用类型面积表

序号	用地类型		评价范围	
	一级类	二级类	面积 (hm ²)	占比 (%)
1	耕地	旱地	54.97	57.03
2	园地	果园	0.23	0.24
3	林地	乔木林地	10	10.38
		灌木林地	2.49	2.58
		其他林地	3.45	3.58
4	草地	天然牧草地	17.68	18.34
5	工矿仓储用地	工业用地	0.12	0.13
6	住宅用地	农村宅基地	4.53	4.70
7	交通运输用地	道路用地	2.91	3.02
合计			96.38	100

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

表 6.1.3-6 西二联-董一注、董 86-65、董 80-63 注水管线评价区土地利用类型面积表

序号	用地类型		评价范围	
	一级类	二级类	面积 (hm ²)	占比 (%)
1	耕地	旱地	128.59	66.64
2	园地	果园	16.11	8.35
3	林地	乔木林地	4.88	2.53
		其他林地	2.62	1.36
4	草地	天然牧草地	0.33	0.17
5	工矿仓储用地	工业用地	12.03	6.23
6	住宅用地	农村宅基地	24.96	12.94
7	交通运输用地	道路用地	3.43	1.78
合计			192.95	100

表 6.1.3-7 董 84-51、董 86-51 注水管线评价区土地利用类型面积表

序号	用地类型		评价范围	
	一级类	二级类	面积 (hm ²)	占比 (%)
1	耕地	旱地	94.98	69.90
2	园地	果园	5.95	4.38
3	林地	乔木林地	1.49	1.10
		其他林地	9.32	6.86
4	草地	天然牧草地	0.24	0.18
5	工矿仓储用地	工业用地	0.61	0.45
6	住宅用地	农村宅基地	20.26	14.91
7	交通运输用地	道路用地	3.01	2.22
合计			135.86	100

表 6.1.3-8 西四转-西 266 区块、西四转-西 328-347 阀组、西四转-西 324-341 阀组、西四转-西 332-339 阀组注水管线评价区土地利用类型面积表

序号	用地类型		评价范围	
	一级类	二级类	面积 (hm ²)	占比 (%)
1	耕地	旱地	98.81	29.56
2	园地	果园	10.84	3.24
3	林地	乔木林地	95.6	28.60
		灌木林地	33.55	10.04
		其他林地	22.1	6.61
4	草地	天然牧草地	51.05	15.27
		其他草地	11.95	3.57
5	工矿仓储用地	工业用地	2.83	0.85
6	住宅用地	农村宅基地	2.92	0.87
7	交通运输用地	道路用地	2.23	0.67
8	水域及水利设施用地	河流水面	2.42	0.72
合计			334.3	100

表 6.1.3-9 华一注-华 179 井场注水管线评价区土地利用类型面积表岭

序号	用地类型		评价范围	
	一级类	二级类	面积 (hm ²)	占比 (%)
1	耕地	旱地	54.76	49.06
2	林地	乔木林地	18.82	16.86
		灌木林地	6.82	6.11

3	草地	天然牧草地	20.06	17.97
		其他草地	6.02	5.39
4	工矿仓储用地	工业用地	2.26	2.02
5	住宅用地	农村宅基地	0.86	0.77
6	交通运输用地	道路用地	2.02	1.82
合计			111.62	100

表 6.1.3-10 岭八转轻烃装置集气/供气管线、岭 33 增轻烃装置集气/供气管线评价区土地利用类型面积表

序号	用地类型		评价范围	
	一级类	二级类	面积 (hm ²)	占比 (%)
1	耕地	旱地	72.45	43.53
2	林地	乔木林地	14.45	8.68
		灌木林地	20.43	12.27
3	草地	天然牧草地	50.34	30.25
		其他草地	4.38	2.63
5	工矿仓储用地	工业用地	4.4	2.64
合计			166.45	100

根据统计结果，调查区总面积为 2045.87hm²。管线敷设区域土地利用类型以耕地为主，其次为林地和草地，其余土地利用类型的面积和比例较小。耕地面积 950.98hm²，占调查区总面积的 50.6%；其次为林地和草地，占调查区总面积的 24.52%；草地地占比 20.6%。

6.1.4 土壤类型

评价区的土壤类型主要是黑垆土、黄绵土、灰褐土、新积土，其中用于耕作的土壤类型主要是黑垆土和黄绵土，有机质含量 0.99%，含氮平均含量 0.062%，速效磷平均含量 6.54ppm，PH 值 7.8~8.4，属微碱性。土壤养分中有机质含量较低，氮少，磷极缺，钾有余，但土壤质地良好，土层深厚，易蓄水。华池县耕作土壤主要以黑垆土和黄绵土为主，土壤氮、磷缺乏，有机质严重不足，但钾含量较为丰富。塬面主要为黑垆土、黄绵土；山地和川道多为黄绵土。

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。

新积土为新近冲积、洪积、坡积及塌积或人工堆垫的土壤，主要分布于马莲河及其支流两岸的河漫滩及一级阶地上。由洪水搬运坡面土淤积而成，故名新积土。肥力

较高，但可耕性差，易板结，保水性能不好。新积土耕层有机质含量为 0.78~1.13%。新积土成土期短，母质特性明显，属 A-C 型或 (A)-C 型土。

6.1.5 植被资源现状

6.1.5.1 植被资源调查

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

(1) 布设原则

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

区内常见植被名录见表 6.5.1-1。

表 6.5.1-1 评价区常见物种名录

序号	中文名	学名	科名	属名
一、松科 <i>Pinoideae</i>				
1	油松	<i>Pinus tabulaeformis</i>	乔木	旱生
二、杨柏科 <i>Cupressaceae</i>				
2	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>	乔木	中旱生
3	杜松	<i>Juniperus rigida Sieb, et Zucc</i>	乔木	旱生
三、香蒲科 <i>Typhaceae</i>				
4	香蒲	<i>Typha orientalis</i>	多年生草本	旱生
四、禾本科 <i>Gramineae</i>				
5	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>	多年生草本	旱生
6	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	多年生草本	生态多型
7	长芒草	<i>Stipa bungeana</i>	多年生密丛型禾草	旱生
8	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	多年生草本	中旱生
9	冰草	<i>Agropyron cristatum</i>	多年生草本	旱生
10	野古草	<i>Arundinella hirta</i>	多年生草本	中旱生
11	野稗子	<i>Echinochloa crusgalli</i>	多年生草本	中旱生
12	荩草	<i>Arthraxon hispidus</i>	多年生草本	旱生
13	隐子草	<i>Kengia hancei</i>	多年生草本	旱中生
14	披碱草	<i>Elymus dahuricus</i>	多年生草本	旱中生
15	画眉草	<i>Eragrostis poaeoides</i>	一年生草本	旱中生

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

16	白草	<i>Pennisetum centrasiaticum</i>	多年生密丛型禾草	旱中生
17	早熟禾	<i>Poa sphondylodes</i>	多年生密丛型禾草	中旱生
18	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	一年生草本	中生
19	赖草	<i>Leymus secalinus</i>	多年生根茎禾草	旱中生
20	野燕麦	<i>Avena fatua</i>	一年生草本	旱中生
21	糙隐子草	<i>Kengia squarrosa</i>	多年生草本	旱生
22	拂子茅	<i>Calamagrostis epigejos</i>	多年生草本	中生
23	三芒草	<i>Aristida adscensionis</i> Linn.	一年生草本	旱生
24	黄背草	<i>Themeda japonica</i>	多年生草本	旱中生
25	狼针草	<i>Stipa baicalensis</i>	多年生草本	中旱生
26	鹅观草	<i>Roegneria turczaninovii</i>	多年生草本	旱中生
27	针茅	<i>Stipa capillata</i> Linn.	多年生草本	中旱生
28	白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	多年生草本	中旱生
五、莎草科 Cyperacrae				
29	大披针苔草	<i>Carex lanceolata</i>	多年生草本	中生
30	荆三棱	<i>Scirpus maritimus</i>	多年生草本	湿生
六、百合科 Liliaceae				
31	野蒜	<i>Allium macrostemon</i>	多年生草本	中生
32	卷丹	<i>Lilium tigrinum</i>	多年生草本	湿生
33	毛叶石刁柏	<i>sparagus richophyllus</i>	多年生草本	中生
34	蕨叶天门冬	<i>Asparagus filicinus</i>	多年生草本	湿生
35	黄精	<i>polygonatum sibiricum</i>	多年生草本	湿生
七、杨柳科 Salicaceae				
36	垂柳	<i>alix babylonica</i>	乔木	中生
37	旱柳	<i>Salix matsudana</i>	乔木	中生
38	小叶杨	<i>Populus simonii</i>	乔木	旱中生
39	河北杨	<i>Populus hopeiensis</i>	乔木	旱中生
40	山杨	<i>Populus davidiana</i>	乔木	中生
八、壳斗科 Fagaceae				
41	槲栎	<i>Quercus aliena</i>	乔木	旱中生
九、榆科 Ulmaceae				
42	榆	<i>Ulmus pumila</i>	乔木	中生
十、桑科 Moraceae				
43	葎草	<i>Humulus scandens</i>	一年生草本	旱生
十一、蓼科 Polygonaceae				
44	酸模叶蓼	<i>Polygonum lapathifolium</i>	一年生草本	中生
45	篇蓄	<i>Polygonum aviculare</i>	多年生草本	湿生
46	齿果酸模	<i>Rumex dentatus</i>	一或二年生草本	湿生
47	羊蹄	<i>Rumex crispus</i>	多年生草本	湿生
十二、马齿苋科 Portulacaceae				
48	马齿苋	<i>ortulaca oleracea</i>	一年生草本	旱生
十三、苋科 Amaranthaceae				
49	繁穗苋	<i>Amaranthus paniculatus</i>	一年生草本	旱生
50	反枝苋	<i>Amaranthus retroflexus</i>	一年生草本	旱中生
十四、藜科 Chenopodiaceae				
51	灰绿藜	<i>Chenopodium album</i>	一年生草本	旱中生
52	小藜	<i>Chenopodium serotinum</i>	一年生草本	中旱生
十五、石竹科 Caryophyllaceae				

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

53	蝇子草	<i>Silene aprica</i>	一年生草本	中旱生
54	石头花	<i>Gypsophila davurica</i>	多年生草本	旱生
55	鹅肠菜	<i>Malachium aquaticum</i>	多年生草本	湿生
十六、毛茛科 Ranunculaceae				
56	铁线莲	<i>Clematis montana</i>	蔓生半灌木	旱中生
十七、罂粟科 Papaveraceae				
57	地丁	<i>Corydalis bungeana</i>	二年生草本	湿生
58	白屈菜	<i>Chelidonium majus</i>	多年生草本	湿生
十八、十字花科 Cruciferae				
59	荠菜	<i>Capsella brusa-pastoris</i>	一年生草本	中生
60	播娘蒿	<i>Descurainia sophia</i>	一年生草本	旱中生
61	独行菜	<i>Lepidium apetalum</i>	一年生草本	中生
十九、景天科 Crassulaceae				
62	瓦松	<i>Orostachys fimbriatus</i>	多年生草本	旱生
63	费菜	<i>Sedum aizoon</i>	多年生草本	旱生
二十、蔷薇科 Rosaceae				
64	匍匐委陵菜	<i>Potentilla reptans</i>	多年生草本	中旱生
65	山桃	<i>Prunus davidiana</i>	小乔木	旱生
66	山杏	<i>Prunus armeniaca var. ansu</i>	小乔木	旱生
67	蛇莓	<i>Duchesnea indica</i>	多年生草本	
68	黄刺玫	<i>Rosa xanthina Lindl.</i>	灌木	
二十一、豆科 Leguminosae				
69	野豌豆	<i>Vicia sepium</i>	多年生草本	中生
70	达乌里胡枝子	<i>Lespedeza davurica</i>	半灌木	中旱生
71	截叶铁扫帚	<i>Lespedeza cuneata</i>	小灌木	中生
72	小叶锦鸡儿	<i>Caragana microphylla</i>	灌木	中旱生
73	短梗胡枝子	<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	灌木	中生
74	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	灌木	旱生
75	粗糙紫云英	<i>Astragalus scaberrimus</i>	一年生草本	中生
76	天蓝苜蓿	<i>Medicago lupulina</i>	一年生草本	中生
二十二、酢浆草科 Oxalidaceae				
77	酢浆草	<i>Oxalis corniculata</i>	多年生草本	
二十三、牻牛儿苗科 Geraniaceae				
78	牻牛儿苗	<i>Erodium stephanianum</i>	一或二年生草本	中旱生
79	老鹳草	<i>Geranium wilfordii</i>	多年生草本	中生
二十四、蒺藜科 Zygophyllaceae				
80	蒺藜	<i>Tribulus terrestris</i>	一年生草本	旱中生
二十五、苦木科 Simarubaceae				
81	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>	乔木	旱生
二十六、远志科 Polygalaceae				
82	远志	<i>Polugala tenuifolia</i>	多年生草本	
二十七、大戟科 Euphorbiaceae				
83	铁苋菜	<i>Acalypha australis</i>	年生草本	旱生
84	乳浆大戟	<i>Euphorbia esula</i>	多年生草本	旱生
85	湖北大戟	<i>Euphorbia hylonoma</i>	多年生草本	中生
86	地锦	<i>Euphorbia humifusa</i>	一年生草本	旱中生
二十八、卫矛科 Celastraceae				
87	南蛇藤	<i>Celastrus orbiculatus</i>	木质藤本	中生

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

二十九、鼠李科 Rhamnaceae				
88	酸枣	<i>Ziziphus jujuba</i>	灌木	中生
89	小叶鼠李	<i>Rhamnus parvifolia</i>	灌木	旱生
三十、葡萄科 Vitaceae				
90	乌菟莓	<i>Cayratia pseudotrifolia</i>	草质藤本	湿生
91	毛葡萄	<i>Vitis quinquangularis</i>	木质藤本	旱生
三十一、椴树科 Tiliaceae				
92	孩儿拳头	<i>Grewia biloba</i>	灌木	旱生
三十二、锦葵科 Malvaceae				
93	野西瓜苗	<i>Hibiscus trionum</i>	一年生草本	中旱生
94	圆叶锦葵	<i>Malva rotundifolia</i>	多年生草本	旱中生
95	苘麻	<i>Abutilon theophrasti</i>	多年生草本	湿生
三十三、堇菜科 Violaceae				
96	紫花地丁	<i>Viola philippica</i>	多年生草本	中生
97	圆叶堇菜	<i>Viola pseudo-bambusetorum</i>	多年生草本	
三十四、伞形科 Euphorbiaceae				
98	野胡萝卜	<i>Daucus carota</i>	二年生草本	旱生
三十五、柿树科 Ebenacea				
99	君迁子	<i>Diospyros lotus</i>	乔木	旱生
三十六、萝藦科 Asclepiadaceae				
100	牛心朴子	<i>Cynanchum komarovii Al.</i>	多年生草本	旱生
101	鹅绒藤	<i>Cynanchum chinense</i>	多年生草本	中旱生
三十七、旋花科 Convolvulaceae				
102	藤长苗	<i>Calystegia pellita</i>	多年生草本	旱中生
103	牵牛	<i>Pharbitis nil</i>	一年生草本	湿生
104	打碗花	<i>Calystegia hederacea</i>	一年生草本	旱生
三十八、紫草科 Boraginaceae				
105	附地菜	<i>Trigonoyis peduncularis</i>	多年生草本	旱生
三十九、唇形科 Labiatae				
106	夏至草	<i>Lagopsis supina</i>	多年生草本	旱生
107	地椒	<i>Thymus quinquecostatus</i>	小半灌木状草本	/
108	益母草	<i>Leonurus artemisia</i>	一年生草本	旱中生
四十、茄科 Solanaceae				
109	枸杞	<i>Lycium chinens</i>	灌木	旱生
110	龙葵	<i>Solanum nigrum</i>	一年生草本	
111	曼陀罗	<i>Datura stramonium</i>	草本	中生
四十一、玄参科 Scrophulariaceae				
112	婆婆纳	<i>Veronica didyma</i>	一年生草本	旱生
113	松蒿	<i>Phtheirospermum japonicum</i>	一年生草本	
四十三、紫葳科 Bignoniaceae				
114	角蒿	<i>Incarviuea sinensis</i>	多年生草本	中旱生
四十四、车前科 Plantaginaceae				
115	车前	<i>Plantago asiatica</i>	多年生草本	中生
四十五、茜草科 Rubiaceae				
116	茜草	<i>Rubia cordifolia</i>	多年生草本	旱生
四十六、桔梗科 Campanulaceae				
117	石沙参	<i>Adenophora polyantha</i>	多年生草本	旱生
四十七、菊科 Liliaceae				

118	黄花蒿	<i>Artemisia annua</i>	一或二年生草本	旱中生
119	艾蒿	<i>Artemisia argyi</i>	多年生草本	旱中生
120	铁杆蒿	<i>Artemisia gmelinii</i>	多年生草本	中旱生
121	茵陈蒿	<i>Artemisia capillaries</i>	多年生草本	旱中生
122	南牡蒿	<i>Artemisia eriopoda</i>	多年生草本	旱中生
123	鬼针草	<i>Bidens bipinnate</i>	一年生草本	旱生
124	刺儿菜	<i>Cephalanoplos segetum</i>	多年生草本	中生
125	阿尔泰狗娃花	<i>Heteropappus altaicus</i>	多年生草本	旱中生
126	大蓟	<i>Cirsium japonicum</i>	多年生草本	中旱生
127	抱茎苦苣菜	<i>Ixeris sonchifolia</i>	多年生草本	中生
128	大丁草	<i>Leibnitzia anandria</i>	多年生草本	旱生
129	灰蒿	<i>rtemisia transilicensis</i>	多年生草本	中旱生
130	凤毛菊	<i>Saussurea japonica</i>	两年生草本	旱生
四十八、报春花科				
131	点地梅	<i>Androsace incana Lam.</i>	一年生草本	旱生

注：水分生态类型的划分充分考虑了每个物种在其所有分布区内的水分状况，而不仅限于在评价区内的分布地段的水分特征。中生类型指其主要分布区集中在森林区的典型地段；旱中生类型指其主要分布区集中在森林区的偏干暖地段；中旱生类型指其主要分布于草原区偏湿润地段；旱生类型则指其分布区集中在草原区的典型地段。湿生植物指其主要分布于季节性积水的地段，水生植物则指其主要分布于常年积水地段。

(4) 评价区野外植被样方调查

项目对二级生态评价区域，即白 270 增-新华联站、岭 13 增-岭四转、岭 10 增-岭五转、岭 8 增-岭 22 增插输点集油管线敷设区域进行重点植被样方调查。

项目区自然植被主要为温带丛生禾草典型草原，故报告书在调查区内共布设了 9 处植物样方调查点，分布见图 6.5.1-1~图 6.5.1-3，调查结果见表 6.5.1-2~6.5.1-10。

根据本项目地理位置以及项目环境影响评价对生态调查内容的要求，结合当地地形地貌特征，于 2023 年 5 月对本项目生态调查范围以内区域的植被现状进行样方调查。

根据《生物多样性观测技术导则-陆生维管植物》（HJ710.1-2014），并结合项目评价侧重点，兼顾永久用地及临时用地区域，按照不同植被特点随机取样法设置样方。本次样方调查总共设置 9 个样方，乔木、灌木、草本样方，分别采用 10m×10m、5m×5m、1m×1m 规格，对样方中的乔木和灌丛，调查项目有种类组成、冠幅、高度、盖度、物候期等；草本植物主要记录其高度、盖度等。

根据已有的资料，结合本次实地调查，调查区内未发现有国家级和省级重点保护植物，也未发现有列入中国珍稀濒危植物红皮书和濒危野生动植物种国际贸易公约附录中的物种。

表 6.5.1-2 植被样方调查基本状况表

样方编号	样方-1	调查日期	2023.5		
样方面积	1m×1m	群落类型	白羊草群落		
土壤类型	地形	海拔			
新积土	山地	1436m			
经纬度	108.00394714°	坡向			坡度
	36.42303497°	东南			<10
调查地点	白 270 增-新华联站管线附近				
植被起源	() 原生 (◆) 次生 () 人工				
干扰程度	() 无干扰 (◆) 轻微 () 中度				
周围植被	杂草				
总覆盖度	75%	特征层高度	0.20m		
群落层次	植物名称	郁闭度/盖度		生长状况 (主要描述高度、胸径、灌幅等)	
		种	层		
乔木层	/	/	/	/	
灌木层	/	/	/	/	
草本层	白羊草	60%	75%	H: 0.20m	
	长茅草	15%		H: 0.15m	

表 6.5.1-3 植被样方调查基本状况表

样方编号	样方-2	调查日期	2023.5		
样方面积	5m×5m	群落类型	狼牙刺灌丛		
土壤类型	地形	海拔			
新积土	山地,	1447m			
经纬度	108.02863955°	坡向			坡度
	36.42598740°	东南			<10°
调查地点	白 270 增-新华联站管线附近				
植被起源	() 原生 (◆) 次生 () 人工				
干扰程度	() 无干扰 (◆) 轻微 () 中度				
周围植被	黄刺玫、荆条、酸枣及杂草				
总覆盖度	70%	特征层高度	0.3m		
群落层次	植物名称	株数/ 丛数	郁闭度/盖度		生长状况 (主要描述高度、胸径、灌幅等)
			种	层	
乔木层	/	/	/	/	/
灌木层	狼牙刺	26	60%	70%	H: 0.30m D: 0.04m L: 0.4m
	黄刺玫	4	<5%		H: 0.45m D: 0.03m L: 0.5m
	荆条	3	<5%		H: 0.35m D: 0.03m L: 0.35m
	酸枣	2	<5%		H: 0.40m D: 0.03m L: 0.5m
草本层	长芒草	6	<5%	<5%	H: 0.30m
	白羊草	2	<5%		H: 0.25m
	茭蒿	2	<5%		H: 0.30m

表 6.5.1-4 植被样方调查基本状况表

样方编号	样方-3	调查日期	2023.5					
样方面积	10m×10m	群落类型	刺槐群落					
土壤类型	地形	海拔						
新积土	山地	1527m						
经纬度	108.02392423°	坡向				坡度		
	36.43091651°	东北				<5°		
调查地点	白 270 增-新华联站管线附近							
植被起源	() 原生 (◆) 次生 () 人工							
干扰程度	() 无干扰 () 轻微 (◆) 中度							
周围植被	刺槐、山杨及杂草							
总覆盖度	70%					特征层高度	12.0m	
群落层次	植物名称	株数/丛数				郁闭度/盖度		生长状况 (主要描述高度、胸径、灌幅等)
			种	层				
乔木层	刺槐	4	65%	70%	H: 12.0m D: 0.3m L: 3.0m			
	山杨	1	5%		H: 8.0m D: 0.1m L: 0.8m			
灌木层	/	/	/	/	/			
草本层	长茅草	10	<5%	<5%	H: 0.40m			
	白羊草	7	<5%		H: 0.30m			
	蒿草	3	<5%		H: 0.30m			
	胡枝子	2	<5%		H: 0.40m			

表 6.5.1-5 植被样方调查基本状况表

样方编号	样方-4	调查日期	2023.5					
样方面积	1m×1m	群落类型	长芒草群落					
土壤类型	地形	海拔						
新积土	山地	1485m						
经纬度	107.36116916°	坡向				坡度		
	36.62250053°	东南				<5		
调查地点	岭 10 增-岭五转管线附近							
植被起源	() 原生 (◆) 次生 () 人工							
干扰程度	() 无干扰 (◆) 轻微 () 中度							
周围植被	杂草							
总覆盖度	70%					特征层高度	0.20m	
群落层次	植物名称					郁闭度/盖度		生长状况 (主要描述高度、胸径、灌幅等)
			种	层				
乔木层	/	/	/	/	/			
灌木层	/	/	/	/	/			
草本层	白羊草		65%	70%	H: 0.20m			
	长茅草		<5%		H: 0.15m			
	苜蓿		<5%		H: 0.06m			

表 6.5.1-6 植被样方调查基本状况表

样方编号	样方-5	调查日期	2023.5		
------	------	------	--------	--	--

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

样方面积	5m×5m		群落类型		狼牙刺灌丛			
土壤类型	地形		海拔					
新积土	山地		1534m					
经纬度	107.35382259°		坡向	坡度				
	36.62127133°		东南	<10°				
调查地点	岭 10 增-岭五转管线附近							
植被起源	() 原生 (◆) 次生 () 人工							
干扰程度	() 无干扰 (◆) 轻微 () 中度							
周围植被	黄刺玫、荆条、酸枣及杂草							
总覆盖度	75%		特征层高度				0.3m	
群落层次	植物名称	株数/ 丛数	郁闭度/盖度				生长状况 (主要描述高度、胸径、灌幅等)	
			种	层				
乔木层	/	/	/	/	/			
灌木层	狼牙刺	34	50%	70%	H: 0.30m D: 0.04m L: 0.4m			
	沙棘	10	15%		H: 0.25m D: 0.03m L: 0.3m			
	荆条	8	10%		H: 0.35m D: 0.03m L: 0.3m			
草本层	长芒草	6	<5%	<5%	H: 0.30m			
	白羊草	2	<5%		H: 0.50m			

表 6.5.1-7 植被样方调查基本状况表

样方编号	样方-6		调查日期		2023.5			
样方面积	10m×10m		群落类型		刺槐群落			
土壤类型	地形		海拔					
新积土	山地		1520m					
经纬度	107.35779226°		坡向	坡度				
	36.62120675°		东北	<10°				
调查地点	岭 10 增-岭五转管线附近							
植被起源	() 原生 (◆) 次生 () 人工							
干扰程度	() 无干扰 () 轻微 (◆) 中度							
周围植被	刺槐、山杨及杂草							
总覆盖度	75%		特征层高度				12.0m	
群落层次	植物名称	株数/ 丛数	郁闭度/盖度				生长状况 (主要描述高度、胸径、灌幅等)	
			种	层				
乔木层	刺槐	14	70%	70%	H: 16.0m D: 0.05m L: 3.0m			
	山杨	1	5%		H: 12.0m D: 0.04m L: 0.8m			
灌木层	/	/	/	/	/			
草本层	长茅草	10	<5%	<5%	H: 0.40m			
	白羊草	7	<5%		H: 0.30m			
	胡枝子	2	<5%		H: 0.40m			

表 6.5.1-8 植被样方调查基本状况表

样方编号	样方-7		调查日期		2023.5	
------	------	--	------	--	--------	--

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

样方面积	1m×1m	群落类型		长芒草群落			
土壤类型	地形	海拔					
新积土	山地	1531m					
经纬度	107.32330441°	坡向	坡度				
	36.48537480°	东南	<5				
调查地点	岭 13 增-岭四转管线附近						
植被起源	() 原生 (◆) 次生 () 人工						
干扰程度	() 无干扰 (◆) 轻微 () 中度						
周围植被	杂草						
总覆盖度	70%	特征层高度				0.20m	
群落层次	植物名称	郁闭度/盖度				生长状况 (主要描述高度、胸径、灌幅等)	
		种	层				
乔木层	/	/	/	/			
灌木层	/	/	/	/			
草本层	长茅草	55%	70%	H: 0.20m			
	白羊草	15%		H: 0.15m			
	苜蓿	<5%		H: 0.06m			

表 6.5.1-9 植被样方调查基本状况表

样方编号	样方-8	调查日期		2023.5			
样方面积	5m×5m	群落类型		沙棘灌丛			
土壤类型	地形	海拔					
新积土	山地	1452m					
经纬度	107.33939767°	坡向	坡度				
	36.48346842°	西南	30°				
调查地点	岭 13 增-岭四转管线附近						
植被起源	() 原生 (◆) 次生 () 人工						
干扰程度	() 无干扰 (◆) 轻微 () 中度						
周围植被	沙棘、复盆子、杠柳及杂草						
总覆盖度	60%	特征层高度				0.6m	
群落层次	植物名称	株数 / 丛数	郁闭度/盖度			生长状况 (主要描述高度、胸径、灌幅等)	
			种	层			
乔木层	/	/	/	/	/		
灌木层	沙棘	5	40%	60%	H: 0.60m D: 0.02m L: 0.4m		
	覆盆子	2	15%		H: 0.25m D: 0.015m L: 0.2m		
	杠柳	3	5%		H: 0.35m D: 0.03m L: 0.3m		

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

草本层	长芒草	6	<5%	<5%	H: 0.20m
	白羊草	2	<5%		H: 0.40m

表 6.5.1-10 植被样方调查基本状况表

样方编号	样方-9	调查日期	2023.5					
样方面积	10m×10m	群落类型	刺槐群落					
土壤类型	地形	海拔						
新积土	山地	1526m						
经纬度	107.33550310°	坡向				坡度		
	36.48573710°	东北				<10°		
调查地点	岭 13 增-岭四转管线附近							
植被起源	() 原生 (◆) 次生 () 人工							
干扰程度	() 无干扰 () 轻微 (◆) 中度							
周围植被	刺槐、山杨及杂草							
总覆盖度	90%					特征层高度	17.0m	
群落层次	植物名称	株数/丛数				郁闭度/盖度		生长状况 (主要描述高度、胸径、灌幅等)
			种	层				
乔木层	刺槐	17	70%	70%	H: 17.0m D: 0.05m L: 3.0m			
	山杨	13	20%		H: 12.0m D: 0.04m L: 0.8m			
灌木层	/	/	/	/	/			
草本层	长茅草	10	<5%	<5%	H: 0.40m			
	白羊草	7	<5%		H: 0.30m			
	胡枝子	2	<5%		H: 0.40m			

6.1.5.2 植被类型及分布

本项管线两侧 300m 范围进行遥感解译，根据遥感解译结果，评价范围内植被类型分布见图 6.1.5-4~图 6.1.5-10，本项目生态评价范围植被类型分布面积统计表 6.1.5-11~表 6.1.5-20。

表 6.1.5-11 山 119 橇-山 2 增集油管线评价植被类型面积统计表

植被类型		面积 (hm ²)	比例 (%)
乔木	刺槐、山杨等	21.79	10.51
	油松、酸枣、刺槐、泡桐等	1.03	0.50
灌木	沙棘、酸枣、荆条、黄刺玫、狼牙刺等	6.34	3.06
草丛	白羊草、长芒草、达乌里胡枝子等	61.54	29.67
	茭蒿、铁杆蒿、长茅草等	2.57	1.23
栽培植被	小麦、玉米、高粱、谷子、糜子、豆类等	107.16	51.66
无植被区域	住宅、工矿、交通运输等用地	6.99	3.37
合计		207.42	100

表 6.1.5-12 白 270 增-新华联站集油管线评价植被类型面积统计表

植被类型		面积 (hm ²)	比例 (%)
乔木	刺槐、山杨等	85.25	30.19
	油松、酸枣、刺槐、泡桐等	5.79	2.05

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

灌木	沙棘、酸枣、荆条、黄刺玫、狼牙刺等	35.61	12.61
草丛	白羊草、长芒草、达乌里胡枝子等	33.25	11.78
	芨蒿、铁杆蒿、长茅草等	8.74	3.10
栽培植被	小麦、玉米、高粱、谷子、糜子、豆类等	100.33	35.53
无植被区域	住宅、工矿、交通运输、水域及水利设施、其他等用地	13.39	4.74
合计		282.36	100

表 6.1.5-13 岭 13 增-岭四转集油管线评价植被类型面积统计表

植被类型		面积 (hm ²)	比例 (%)
乔木	刺槐、山杨等	21.43	7.26
	油松、酸枣、刺槐、泡桐等	3.76	1.27
灌木	沙棘、酸枣、荆条、黄刺玫、狼牙刺等	41.96	14.22
草丛	白羊草、长芒草、达乌里胡枝子等	84.25	28.56
	芨蒿、铁杆蒿、长茅草等	3.94	1.34
栽培植被	小麦、玉米、高粱、谷子、糜子、豆类等	114.58	38.84
	苹果、杏、梨、香瓜等	9.64	3.27
无植被区域	住宅、工矿、交通运输、水域及水利设施、其他等用地	15.46	5.24
合计		295.02	100

表 6.1.5-14 岭 10 增-岭五转集油管线评价植被类型面积统计表

植被类型		面积 (hm ²)	比例 (%)
乔木	刺槐、山杨等	21.02	9.40
灌木	沙棘、酸枣、荆条、黄刺玫、狼牙刺等	18.81	8.42
草丛	白羊草、长芒草、达乌里胡枝子等	45.37	20.30
	芨蒿、铁杆蒿、长茅草等	3.24	1.45
栽培植被	小麦、玉米、高粱、谷子、糜子、豆类等	124.35	55.63
无植被区域	住宅、工矿、交通运输、水域及水利设施、其他等用地	10.72	4.80
合计		223.51	100

表 6.1.5-15 岭 8 增-岭 22 增插输集油管线评价植被类型面积统计表

植被类型		面积 (hm ²)	比例 (%)
乔木	刺槐、山杨等	10	10.38
	油松、酸枣、刺槐、泡桐等	3.45	3.58
灌木	沙棘、酸枣、荆条、黄刺玫、狼牙刺等	2.49	2.58
草丛	白羊草、长芒草、达乌里胡枝子等	17.68	18.35
栽培植被	小麦、玉米、高粱、谷子、糜子、豆类等	54.97	57.03
	苹果、杏、梨、香瓜等	0.23	0.24
无植被区域	住宅、工矿、交通运输等用地	7.56	7.84
合计		96.38	100

表 6.1.5-16 西二联-董一注、董 86-65、董 80-63 注水管线评价植被类型面积统计表

植被类型		面积 (hm ²)	比例 (%)
乔木	刺槐、山杨等	4.88	2.53
	油松、酸枣、刺槐、泡桐等	2.62	1.36
草丛	芨蒿、铁杆蒿、长茅草等	0.33	0.17
栽培植被	小麦、玉米、高粱、谷子、糜子、豆类等	128.59	66.64
	苹果、杏、梨、香瓜等	16.11	8.35

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

无植被区域	住宅、工矿、交通运输等用地	40.42	20.95
合计		192.95	100

表 6.1.5-17 董 84-51、董 86-51 注水管线评价植被类型面积统计表

植被类型		面积 (hm ²)	比例 (%)
乔木	刺槐、山杨等	1.49	1.10
	油松、酸枣、刺槐、泡桐等	9.32	6.85
草丛	茭蒿、铁杆蒿、长茅草等	0.24	0.18
栽培植被	小麦、玉米、高粱、谷子、糜子、豆类等	94.98	69.91
	苹果、杏、梨、香瓜等	5.95	4.38
无植被区域	住宅、工矿、交通运输等用地	23.88	17.58
合计		135.86	100

表 6.1.5-18 西四转-西 266 区块、西四转-西 328-347 阀组、西四转-西 324-341 阀组、西四转-西 332-339 阀组注水管线评价植被类型面积统计表

植被类型		面积 (hm ²)	比例 (%)
乔木	刺槐、山杨等	95.6	28.60
	油松、酸枣、刺槐、泡桐等	22.1	6.61
灌木	沙棘、酸枣、荆条、黄刺玫、狼牙刺等	33.55	10.04
草丛	白羊草、长芒草、达乌里胡枝子等	51.05	15.27
	茭蒿、铁杆蒿、长茅草等	11.95	3.57
栽培植被	小麦、玉米、高粱、谷子、糜子、豆类等	98.81	29.56
	苹果、杏、梨、香瓜等	10.84	3.24
无植被区域	住宅、工矿、交通运输、水域及水利设施、其他等用地	10.4	3.11
合计		334.3	100

表 6.1.5-19 华一注-华 179 井场注水管线评价植被类型面积统计表

植被类型		面积 (hm ²)	比例 (%)
乔木	刺槐、山杨等	18.82	16.86
灌木	沙棘、酸枣、荆条、黄刺玫、狼牙刺等	6.82	6.12
草丛	白羊草、长芒草、达乌里胡枝子等	20.06	17.97
	茭蒿、铁杆蒿、长茅草等	6.02	5.39
栽培植被	小麦、玉米、高粱、谷子、糜子、豆类等	54.76	49.06
无植被区域	住宅、工矿、交通运输等用地	5.14	4.60
合计		111.62	100

表 6.1.5-20 岭八转轻烃装置集气/供气管线、岭 33 增轻烃装置集气/供气管线评价植被类型面积统计表

植被类型		面积 (hm ²)	比例 (%)
乔木	刺槐、山杨等	14.45	8.68
灌木	沙棘、酸枣、荆条、黄刺玫、狼牙刺等	20.43	12.27
草丛	白羊草、长芒草、达乌里胡枝子等	50.34	30.25
	茭蒿、铁杆蒿、长茅草等	4.38	2.63
栽培植被	小麦、玉米、高粱、谷子、糜子、豆类等	72.45	43.53
无植被区域	住宅、工矿、交通运输等用地	4.4	2.64
合计		166.45	100

根据统计结果，调查范围内植被类型主要为农田植被，其次为草丛、乔木林地，

其中农田植被以小麦、玉米、高粱、谷子、糜子、豆类等为主，草丛以白羊草、长芒草、达乌里胡枝子等为主，乔木林地以刺槐、山杨等为主。农田植被占 52.88%，草丛植被占 20.60%，乔木林地占 15.68%。

6.1.5.3 植被覆盖度

植被覆盖度指森林、灌木、草地、农业植被等在地面的垂直投影面积占统计区总面积的百分比。本区域内植被覆盖度的调查利用遥感估算的方法，通过 NDVI 指数进行计算，并根据 NDVI 指数值通过等间隔断裂法，将植被覆盖度分为低覆盖度、中低覆盖度、中覆盖度、中高覆盖度、高覆盖度等五类。评价区内植被覆盖度情况一览表见表 6.1.5-21。评价区植被覆盖度图见图 6.1.5-11~图 6.1.5-17。

表 6.1.5-21 植被覆盖度现状表

序号	植被覆盖度	评价范围	
		面积 (hm ²)	比例%
1	低覆盖度 (<30%)	8.92	0.44
2	中低覆盖度 (30%~45%)	24.88	1.22
3	中覆盖度 (45%~60%)	1122.61	54.87
4	中高覆盖度 (60%~75%)	445.24	21.76
5	高覆盖度 (>75%)	306.88	15.00
7	无植被区	137.34	6.71
合计		2045.87	100

6.1.6 动物资源现状

6.1.6.1 样线调查

(1) 野生动物实地样线调查

由于评价区内各种生境无明显地域分布差异，因此本次评价动物样线布置主要考虑沿管道走向、尽量覆盖所有地表植被类型进行，共设置 3 条样线（见图 6.1.6-1~图 6.1.6-3），每条样线长度 4km 左右。调查时间为早 6:00~8:00，晚 5:00~7:00，在样线上以 2km/h 的速度随机行走，统计路线两侧 10m 以内出现的哺乳动物实体、痕迹点，并观察见到和听到的鸟类，及时记录观察结果与所在地生境概况。完成外业调查后，在前人工作的基础上，结合实地调查资料进行归纳、分析与总结，推算评价范围内动物情况。项目样线调查记录见表 6.1.6-1。

表 6.1.6-1 野生动物样线调查表

样线编号	样线 1	生境类型	沟谷农田	观测日期	2023.5.18
地点	白 270 增-新华联站集油管道沿线			海拔	1516
起点坐标	E107.99664617	N 36.42305223	终点坐标	E108.02943349	N36.42664348
样线长度	4.59km	人为干扰类型	耕作、交通	人为干扰强度	中等

中文名	学名		距离/m	数量	备注
草兔	<i>Lepus capensis</i>		50	1 处	/
大山雀	<i>Parus major</i>		40	若干	/
喜鹊	<i>Pica Pica</i>		60	2 处	/
斑鸠	<i>Streptopelia turtur</i>		100	1 处	/
样线编号	样线 2	生境类型	农田生境	观测日期	2023.5.18
地点	岭 10 增-岭五转集油管道沿线			海拔	1529
起点坐标	E 107.3487103	N 36.61048109	终点坐标	E 107.36743212	N 36.62196451
样线长度	3.65km	人为干扰类型	耕作	人为干扰强度	中等
中文名	学名		距离/m	数量	备注
草兔	<i>Lepus capensis</i>		/	2 处	仅发现巢穴
喜鹊	<i>Pica Pica</i>		40	1 处	/
样线编号	样线 3	生境类型	沟谷农田	观测日期	2023.5.18
地点	岭 13 增-岭四转集油管道沿线			海拔	1527
起点坐标	E107.32263923	N 36.48795396	终点坐标	E107.34504104	N36.46686534
样线长度	4.59km	人为干扰类型	耕作、交通	人为干扰强度	中等
灰喜鹊	<i>Cyanopica cyanus</i>		45	2 处	/
大仓鼠	<i>Cricetulus triton</i>		/	2 处	仅发现巢穴

(2) 野生动物种类组成

根据中国动物地理区划，评价区属于古北界的蒙新区。该区的野生动物组成比例比较简单，种类较少。根据现场调查及查阅《庆阳地区志》、《甘肃动物志》，评价区及周边区域共有陆生脊椎动 13 科 45 种，分述如下：

① 鸟类：评价区内鸟类多为典型的沙生、旱生留鸟如喜鹊（*Pica pica*）、斑鸠（*Streptopelia turtur*）、家燕（*Hirundo rustica*）、麻雀（*Passer montanus*）等常见鸟类分布范围最为广泛，数量也很多。

② 兽类：在现场调查中未见到较大的兽类，见到的小型兽类踪迹主要为田边及灌草丛中的野兔及各种啮齿类的巢穴。

评价区常见野生脊椎动物名录见表 6.1.1-2。

表 6.1.6-2 区域常见野生脊椎动物名录

序号	中文名	学名	栖息生境
一、两栖纲			
（一）无尾目 <i>Salientia</i>			
1	大蟾蜍	<i>Bufo bufo</i>	低湿地、农田
2	花背蟾蜍	<i>B. raddei</i>	低湿地、农田
3	黑斑蛙	<i>Pelophylax nigromaculatus</i>	低湿地
二、爬行纲			
（二）有鳞目 <i>Squamata</i>			
4	蝮蛇	<i>Agkistrodon halys</i>	荒地
5	黄脊游蛇	<i>Coluber spinalis</i>	荒地
6	麻蜥	<i>Eremias argus</i>	沙质地

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

7	白条锦蛇	<i>Elaphe dione</i>	低湿地、农田
三、鸟纲			
(三) 鸡形目 <i>Galliformes</i>			
8	石鸡	<i>Alectoris graeca</i>	草地、灌丛
9	鹌鹑	<i>Coturnix coturnix</i>	草地、灌丛
(四) 鸽形目 <i>Columbiforme</i>			
10	山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	农田、沟谷
11	沙鸡	<i>Syrhaptes paradoxus</i>	农田
(五) 鹃形目 <i>Cuculiformes</i>			
12	大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>	林地、居民点
(六) 佛法僧目 <i>Coraciformes</i>			
13	戴胜	<i>Upupa epops</i>	居民点、农田
14	云雀	<i>Alauda arvensis</i>	草地、灌丛
15	乌鸦	<i>C. corone</i>	林地、居民点、农田
16	角百灵	<i>Eremophila alpestris</i>	草地、灌丛
17	凤头百灵	<i>Galerida cristata</i>	草地、灌丛
18	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	低湿地、居民点、农田
19	红尾伯劳	<i>Lanius cristatus</i>	林地
20	灰伯劳	<i>L. sphenocercus</i>	林地
21	兰点颏	<i>Luscinia svecica</i>	林地、灌丛
22	红点颏	<i>L. calliope</i>	林地、灌丛
23	白脸山雀	<i>Parus major</i>	林地、灌丛
24	树麻雀	<i>Passer montanus</i>	农田、居民点
25	喜鹊	<i>Pica pica</i>	林地、居民点
26	红咀山鸦	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	农田、沟谷
27	灰沙燕	<i>Riparia riparia</i>	沟谷
四、哺乳纲			
(八) 食肉目 <i>Insetivora</i>			
28	黄鼬	<i>M. sibirica</i>	林地、农田
(九) 兔形目 <i>Lagomorpha</i>			
29	草兔	<i>Lepus capensis</i>	沟谷、农田
(十) 啮齿目 <i>Rodentia</i>			
30	大仓鼠	<i>Cricetulus triton</i>	农田、荒地
31	黑线仓鼠	<i>Cricetulus barabensis</i>	农田、荒地
32	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	居民点、农田、荒地
33	小家鼠	<i>Mus musculus</i>	居民点、农田、荒地
34	三趾跳鼠	<i>Depus saggita</i>	沙地
35	小毛足鼠	<i>Phodopus roborovskii</i>	沙质地
36	中华鼯鼠	<i>Myospalax fontanieri</i>	草地、灌丛
(十一) 翼手目 <i>Chiroptera</i>			
37	东方蝙蝠	<i>Vespertilio syperans</i>	居民点、农田、沟谷

据走访当地牧民及林草管理部门，评价区内常见兽类主要是以旱生-中生的小型兽类为主，受该地区历史悠久的人类活动及车辆运输等因素影响，评价区内近年来未见有重点保护动物栖息、繁衍的观测记录。

③ 水生生物

根据调查走访，评价范围内分布有常见鱼类，无重点保护野生水生生物分布，无鱼类“三场”分布。

6.2 生态影响预测与评价

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。

6.2.1 施工期生态环境预测与评价

6.2.1.1 土地利用影响分析

(1) 临时占地

本项目建设 15 条站外管线更换共 33.2km（其中，5 条集油管线 18.8km，10 条注水管线 14.4km），新建 4 条集气/供气管线共计 6.2km（集气、供气管线同沟敷设）。项目永久占地 70m²，临时占地 21.78hm²。

工程占地基本为临时占地，永久占地为管线附属设施标识占地，占地面积小且分散，评价主要针对项目临时占地对土地利用的影响进行分析。

工程临时占地中占用耕地面积最大，为 11.3hm²，占临时用地的 51.88%，其次为占用林地，为 5.72hm²，占临时用地的 26.26%，次之为草地，为 4.12 hm²，占临时用地的 18.926%。其他用地类型占地面积较少。

管道工程分段施工，施工时间短，每段管线从施工到重新覆土约为 3 个月时间，在管道敷设完成后该段土地即可基本恢复至原使用功能，故项目建设对区域土地利用类型及功能影响较小。

(2) 永久占地

永久占地主要为管线“三桩”、新增跨越基础等占地，占地约为 70m²，占地类型主要为耕地、草地。永久占地将彻底改变原土地利用的性质，但永久占地面积很小，对该区土地利用方式的影响轻微。

6.2.1.2 植被影响分析

1、占用植被影响分析

施工期对植被的影响主要是建设过程中的植被剥离、清理和占压，在施工过程中，土壤开挖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。

以管沟为中心两侧 1.5m 的范围内，植被将遭到严重破坏，原有植被成分基本消失，植被的根系也受到彻底破坏；在管沟两侧 1.5m-3m 的范围内，由于挖掘施工中各种机械、车辆和人员活动的碾压、践踏以及挖出土方的堆放，造成植被的破坏较为严重。

整个施工作业带，原有植被破坏面积估计可占到 80%以上，其中大部分在 2~3 年内可得到恢复，要达到较好的恢复程度，需要 3~5 年时间，且管线中心线两侧 5m 范围内不能种植深根植被，以草本植被和部分灌木植被恢复为主。施工中造成的植被损失，在施工后经过采取恢复措施，大部分可恢复原状，基本不会对区域植物群落的物种组成，群落结构等造成影响。

2、施工污染物排放对植被的影响分析

根据工程分析，本工程施工期的污染主要来自扬尘，各种机械、车辆排放的废气，以及施工过程中排放的试压废水、含油废水，清管废渣、施工废料等固废。

(1) 扬尘、废气对植被的影响

管线敷设施工过程的扬尘、废气是对植被生长产生影响的因素之一，而以扬尘产生的影响为主，扬尘颗粒物在植物叶片上的沉降将对植物产生直接影响。沉降物在植物表面的扬尘以干粉尘、泥膜等形式累积，造成植物表面气孔阻塞，导致气体交换减少，叶片温度升高，光合作用下降，叶片黄化干缩，植物干物质生产受到影响。

一般情况下，大范围内较低浓度的颗粒物慢性沉降不至于对自然生态系统产生不利影响，只有当颗粒物的沉降速率很高时才会造成生态影响，扬尘过程对植物的伤害程度取决于空气中的颗粒物浓度、沉降速度以及所处的环境和地形。由于管线工程建设过程施工时间短、施工地点分散，因此正常情况下扬尘浓度低，持续时间短，对植被的影响不大。对于颗粒物沉降较多的山区，施工期应多进行洒水降尘。

(2) 施工废水对植被的影响

管线施工过程中废水主要有试压废水，废弃管道热洗含油废水，其中管道试压废水集中收集沉降，用于施工场地及周围运输道路洒水抑尘，管道热洗废水收集后运往联合站采出水处理系统处理后回注，在采取以上措施，禁止随意排放施工污废水，对沿线植被无不良影响。

(3) 施工废弃物对植被的影响

管线施工过程中，沿线会产生防腐焊接废料，如未集中收集散落环境中，将对土

壤和植被生长产生一定的影响。须加强施工期环境管理，对产生的废弃物集中收集，避免进入环境中，从而使这种影响降到最低甚至没有。

3、施工人员活动对植被的影响分析

这里所说的人为活动指的是除正常施工作业对植被的砍伐、清除、践踏和碾压不可避免的对植被造成破坏以外，施工人员还可能随意践踏、折损周边植被。脆弱的干旱草原生态系统由于人类活动的明显增加而遭到扰动和破坏，导致施工范围及边缘区域地表土壤和自然植被的扰动和破坏，初级生产力水平下降，水土流失量增加，原生生态系统平衡受到影响。因此，施工过程中尽可能缩小施工扰动范围，各类施工及人员活动控制在施工作业带范围内，保护原生土壤和植被，避免造成不必要的生态破坏和扰动，引起局部地带植被减少甚至裸露。

6.2.1.3 农林牧业生产的影响分析

按照庆阳市农林牧业土地的亩产值，评价工程占地农林牧业造成的损失情况，具体数据见表 6.2.1-1。

表 6.2.1-1 农林牧业损失预测

占地类型	亩产值（或价格） （元/a）	临时占地		施工期总损失/万元
		面积（亩）	损失（万元/a）	
耕地	750	169.5	11.0	16.53
林地	500	85.8	3.92	5.58
草地	300	61.8	1.58	2.51
合计		317.1	16.5	24.62

临时占地对农林牧业生产的影响累计时限约为 3 年，对于临时占地（租借后退还土地）的农林牧业损失按照损失 1 年产量，影响 2 年产量计算（竣工后第一年 20%，第二年 10%），随着临时占地 2~3 年内的恢复，农林牧业损失将逐渐消失。经估算，施工期造成的农林牧业损失共计 24.62 万元。

在管线两侧 5m 范围内不能种植根深作物，但因工程施工临时占地区域耕地基本种植玉米、土豆、小杂粮，未种植果树等根深植被，占用草地面积大，占用灌木林地面积较小，故施工结束后，在对管线施工作业带进行土地复垦及植被恢复后，不会因为不能种植根深作物而对区域的生产造成长远影响。

施工结束后，可恢复原有土地利用性质或使用功能，虽然在短期内对农林牧业用地产生不利的影 响，但在施工结束后，土地利用性质很快可得到恢复，对农林牧业的影响有限。

6.2.1.4 对野生动物的影响分析

项目施工期对动物的影响主要是运输、施工噪声和人为活动，迫使动物离开管道沿线区域，昆虫和其它无脊椎动物、爬行动物和小型啮齿类动物暂时迁移。工程施工期将造成植被的损失和对局部土地类型的改变，导致动物栖息地的消失。施工机械属非连续性间歇排放，由于噪声源相对集中，多为裸露声源，故其辐射范围和影响程度较大。但由于管道施工面窄、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。

因此，在施工过程中应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。

施工期不会对沿线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。据调查，管线沿线尚未发现国家、省级重点保护野生动物。因此本项目对陆生野生保护动物影响较小。

6.2.1.5 自然景观影响分析

(1) 景观格局影响分析

管线工程为线状项目，施工期对原有景观的连通性造成一定程度的破坏影响，形成线状景观。临时占地施工结束后很快可以得到恢复，不会使评价区内的基底景观格局发生变化，评价认为拟建工程对评价区景观格局影响小。

(2) 景观生态影响分析

从景观生态功能和生态关系分析，管线工程的建设会造成项目施工作业带地表及两侧一定程度上的景观隔离，从而产生生境切割效应。但由于管线全部沿现有道路或黄土梁峁顶依地势敷设，不会对施工两侧生境造成较大的破坏。此外，从生物传播关系来看，由于管线施工作业带宽度有限，线状工程的生境隔离作用仅限于土壤微生物和对以根系作为传播途径的植物有较大的影响，对花粉和种子传播植物以及动物的隔离作用较小。从生态系统中的食物链关系以及更广范围的生物互惠关系来看，由于项目线状工程在区域总面积中所占比重很小，其影响相对较小。

6.2.1.6 对土壤的影响分析

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，使占地范围内的土壤失

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和土壤肥力两个方面的影响。

(1) 土壤性质影响

施工过程中，土石方开挖、堆放、回填及材料堆放、人工践踏、机械设备碾压等活动将对土壤理化性质产生影响。主要为①扰乱土壤耕作层，破坏土壤耕层结构；②混合土壤层次、改变土壤质地；③影响土壤紧实度。

管沟开挖必定扰乱和破坏土壤的耕作层，除管沟开挖的部分直接受到破坏外，开挖土堆放两边占用农田，也会破坏农田的耕作土。管沟的开挖和回填，不可避免会混合原有土壤层次，降低土壤的蓄水保肥能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育，植被的恢复。管线敷设后的回填，一般难以恢复原有的土壤紧实度，施工中机械碾压、人员践踏等还会影响土壤的紧实度。

(2) 土壤肥力影响

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异较大。就肥力而言，表土层远较心土层好，其有机质、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。施工对原有土体构型势必扰动，使土壤肥力状况受到影响。

但随着施工结束，通过采取分层堆放、分层覆土等措施，土壤质量将逐渐得到恢复。管道在运行期间和退役期对土壤的影响都较小。

总之，敷设管道由于改变土壤结构和土壤肥力状况，但通过采取一定的措施，土壤质量将会逐渐得到恢复。

6.2.1.7 施工穿跨越影响分析

本项目管线穿越对象主要为油区土路及地方沥青路，道路等级低，交通量小，均采用开挖加钢套管的方式穿越，项目穿越 1 处国道，采用顶管方式，对生态环境影响较小。

岭 13 增-岭四转集油管线穿越环江支流高寨沟 1 次，穿越季节性冲沟 5 处，均采用桁架跨越，其中 1 处利用河岸支墩利用原有，不涉及沟道内施工。

对水生生态的影响主要是增加水体浊度和土壤侵蚀，为了减少施工的影响，环评提出以下要求：

(1) 使用符合环保标准的材料，采用先进的施工方法和施工机械，提高效率，缩

短施工周期，有效减轻对自然生态的扰动程度。

(2) 严格划定工程施工范围，施工单位必须禁止施工人员随意捕猎和惊吓各类野生动物。

(3) 尽量限制在水体附近的植被除根作业，特别是距离水体 10m 之内，尽量保存低矮草本植物，以控制沿岸侵蚀物进入水体；

(5) 水污染控制。施工期间，施工生产废水处理后回用，施工人员生活依托沿线旱厕，用于周围农田施肥。禁止在河道内存放油料、砂浆等建材和进行施工机械维修，以免油料和维修废水等污染物质进入水体，影响水质，进而影响河道内的水生生物等；

(6) 保护水环境，进行固体废物处理。施工中产生的弃土应尽量做到回用；施工产生的固体废物均按环评要求处置，防止污染水体，进而影响水中的水生生物等；

(7) 开挖管沟时产生的表层土要与下层土分开堆放，堆土要有一定的坡度和宽度，减少侵蚀的发生，在坡顶开沟形成表土堆，应设置专门的措施，防止大面积突发侵蚀事故的发生。

6.2.2 运行期生态环境影响评价

6.2.2.1 土地利用影响分析

项目建设主要为临时占地，项目建成运行后，临时占地将恢复为原土地利用类型，评价区的各种土地利用类型基本保持不变。

6.2.2.2 植被影响分析

根据管线敷设地区的土壤、气候等自然条件分析，施工结束后，周围植物渐次侵入，开始恢复演替过程。要恢复植被覆盖，采用人工撒播草籽的措施，可以加快恢复进程，2-3 年恢复草本植被，3-5 年恢复灌木植被。

(1) 正常运行状况下对植被的影响

运行期正常情况下，管线所经沿线处于正常状态，地表植被、农作物生长逐渐恢复正常。例如已完工 2-3 年的管线，在地下敷设输油管线的区域，地表植被恢复较好，景观破坏程度较低。这证明管道输送对生态环境影响轻微，影响范围较小，是一种清洁的运输方式。因此可以认为，正常输油过程中，管线对地表植被基本无不良影响。

输油管线在运输过程中会具有一定的温度，类比其他加热输送管道实际案例，管道散发的热量可能对植物生产造成一定的影响，根据调查，主要使植物生长物候提前 2~7 天，尤其在敷设深度达不到设计要求时，但基本不会影响作物产量。只要在管线施工敷设时，保证管道上层覆土厚度大于 0.8m（本项目管顶覆土深度 > 1.4m），输油管

线上方地表自然生态环境、农业生态环境均影响不大。

物种量的变化：工程建成后，项目占区域内损失的物种都是评价区常见的普通植物，评价区内原有物种都仍然存在。施工结束后，采用人工撒播草籽种草并结合自然恢复，人工撒播草籽种类主要为以苜蓿、草木犀、长芒草等人工牧草为主，亦为当地现有物种，不会造成当地物种的增加和减少。

(2) 非正常（事故）状况下对植被的影响

本项目管线为地埋管线，若发生泄漏，正常原油在地下向下渗漏。若在跨越处泄漏，或对管线进行检修、事故抢修时，管线内原油可能泄漏至地面，对地表植被产生影响。

石油对植被的影响主要是覆盖土壤表面。根据已有盆栽试验表明，原油对旱地作物生产发育及产量结构有明显影响。当土壤原油含量达到 0.5% 时，小麦减产 43%，原油含量 1.0% 时，小麦减产 78.6%，原油含量超过 5%，小麦幼苗期将全部死亡。

管线泄漏原油后，直接导致原油污染面积范围内的小麦全部死亡。管线泄漏原油污染面积与原油泄漏量成正比。对于中小穿孔原油管道事故泄漏量一般小于 3m³，泄漏原油污染面积一般小于 100m²，若管线内原油全部泄漏（以岭 13 增-岭四转集油管线为例），泄漏量为 58m³，泄漏原油污染面积达到 1500m²。

在施工作业带的林木将被清除，在运行期管道两侧各 5m 范围内不允许种植深根性作物，包括树木，当泄漏原油污染半径达到 5m 以上才直接影响到林木。当泄漏原油进入林地，首先污染扩散区域的土壤和植被，在树干下部形成一定高度、厚度的原油包裹层，如果得不到及时清理，会造成林木枯萎死亡。此外，清理后的林带土壤残留一定浓度的石油，也会影响林木生长，受污染的植被需要人工重新恢复。

6.2.2.3 生态系统影响分析

1、生物量变化分析

对于临时占地区域，在管线施工结束后，及时恢复原有土地和植被类型，保证临时占地区域的生物量不会减少。

2、生态系统结构和功能

项目占地基本为临时占地，临时占地以草地为主，其次为旱地，施工结束后，对管沟覆土进行土地整治后，占用草地的进行撒播草籽恢复草地，占用耕地的交还农民复耕，恢复原土地类别及功能。短期内（3 年内）沿线生态系统的生产力、生物量会较之前有所下降，随着时间的推移，可基本恢复接近原状。

水土流失重点治理区可采取带、网、片相结合的植树种草，适地适树营造防风固沙林网；防风固沙作业临时占地采用以灌草为主的植被恢复，防止风沙的长期侵蚀。组织养护人员定期巡检，发现植被未存活地块及时补种，保证植被的成活率。植被恢复工作必须在雨季到来之前形成较好的生长态势，避免因地表裸露产生水土流失而影响恢复效果。

随着植被恢复的完成，评价区自然体系基本可以恢复稳定状态。故从长远看，项目的实施不会影响沿线区域生态系统的结构和功能。

6.2.2.4 动物影响分析

运行期，由于管线埋设于地下，同时，由于鼠、野兔、蛇等动物对外环境的适应性，在运行初期，动物对外环境的适应性使他们逐步接近或回到其原有的生活环境，种群结构基本没有变化，运行期，管线不会对其迁移产生明显的影响。

项目沿线现场调查时没有发现国家和省级珍稀濒危动物物种存在，因此，不涉及对沿线珍稀濒危动物的影响问题。

6.2.2.5 自然景观影响分析

本项目除河沟穿越处采用桁架穿越，其余均采用埋地敷设，在施工期结束后，进行植被恢复和土地复垦，占用草地和林地的，因短期内（3年内）植被恢复无法完全接近自然状态，故在自然景观视觉上会呈现出带状景观，与周围的环境不相协调。随着时间的推移，草地和灌木林地逐渐恢复至自然状态时，施工作业带呈现的带状景观逐步融入周围环境中，与周围环境无异。占用旱地交还农民复耕后，与周围景观无异。

6.2.2.6 农业经济影响分析

项目沿线临时占用耕地 11.3hm²。本工程的建设对区域的气象条件，如湿度、温度、地表蒸发量等因素不会产生明显的影响，本区域的降水条件仍会保持原有特征，工程未破坏农田相关水利设施，原有的日照条件也未发生改变，因此临时征用的农田在复垦后亩产量基本不会受本工程的影响。同时，这些经济损失将会通过管线建设所带来的其他效应所补偿。对于直接占用农田的农户，建设单位采取有效的措施直接对农户进行补偿。

从总体上看，该项目占地对沿线农业结构影响很小。因此，项目建设对当地的农业经济造成的损失很小。项目的实施既不会改变所涉及乡镇的土地利用现状格局，也不会改变农业经济在国民经济构成中的比例和地位。

6.3 生态保护对策措施

6.3.2 施工期生态保护对策措施

6.3.2.1 占地和土地利用影响及保护措施

1、严格控制施工占用土地

(1) 合理规划管线永久占地，项目永久占地为管线附属设施占地，占地面积小且分散，应尽量避免占用耕地、植被覆盖度较高的林地和草地；

(2) 按设计标准进行施工，严格控制施工作业带宽度、范围和面积，将各类施工作业、材料堆放等控制在施工作业带范围内，并尽量沿现有道路纵向平行布置，以减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积；

(3) 施工作业尽量利用现有公路，沿已有道路或者车辙行驶，杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随便开设便道。管线尽量沿公路侧平行布置，便于施工及运行期检修维护，避免修筑专门施工便道；

(4) 现场施工作业机械应严格管理，在划定活动范围内作业，不得在道路、施工作业带以外的地方行驶和作业，保持施工作业带以外的植被不被破坏；

(5) 施工作业带清理应由熟悉管段施工区域内自然状况、施工技术要求的人员带队进行，尽量缩小施工作业范围；应注意保护基本农田、草地及林木，并尽量减少施工占地。

2、恢复原土地利用类型

(1) 项目施工过程中应对占地区域可利用的表土进行剥离，单独堆放于管沟一侧并进行苫盖，确保管沟回填时有效回用；

(2) 施工结束后，应及时恢复地貌原状。施工时对管沟开挖的土壤做到分层开挖、分层堆放、分层回填压实，以保护植被生长层，降低对土壤肥力的影响，尽快使土壤恢复生产力，同时减少水土流失；

(3) 对管沟回填后多余的土方严禁大量集中弃置，应均匀分散在管线中心线两侧，并使管沟与周围自然地表形成平滑过渡，不得形成汇水环境，防止水土流失。管线敷设沿线的原始地表存在局部凹地时，若有集水的可能，需采用管沟多余土或借土填高以防地表水汇集。对敷设在较平坦地段的管线，应在地貌恢复后使管沟与附近地表自然过渡，回填土与周围地表坡向保持一致，严禁在管沟两侧有集水环境存在。

6.3.2.2 植被保护及恢复措施

1、植被保护措施

植物保护的一般原则为：首先应尽量保存施工区的熟化土，对于建设中永久用地、临时用地占用耕地部分的表层土予以收集保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖收集的耕作土，复耕或选择当地适宜植被及时恢复植被。在项目植被恢复建设过程中除考虑选择适合当地的草种、灌木种类，在布局上还应该考虑交错恢复或混合恢复，既提高植物种类的多样性又不至于太大改变原有生态组分，增强其稳定性。针对工程沿线植物资源分布的特点，对不同的保护对象提出如下保护措施：

(1) 工程施工中尽量减少对地表植被的破坏和影响。

管线施工过程中，尽可能不破坏地形、地貌；施工完毕后，尽可能将施工作业带地形、地貌恢复至原状。

(2) 加强施工人员的环保意识。

不随意砍伐、践踏植物，在施工过程中尽量减少对周围环境的影响。

(3) 加强环境管理。

在施工期，建设单位与施工单位有效合作，建立完善的施工管理体系。加大宣传力度，让施工人员了解环保的重要性。

2、植被恢复措施及建议

工程措施：施工结束后，对管沟分层回填、压实，平整土地为原有用地；陡坡处设置截水墙等水工保护工程。

对于原农业用地，在覆土土地整治后，进行施肥，恢复农业用地。

管线敷设区域处于典型草原向北部荒漠、荒漠草原的过渡地带，故在对施工临时占地进行植被恢复时要根据区域生态功能特点进行设计。在草种选择上考虑既能有效防止水土流失，又能有效进行防风固沙的草种，如苜蓿、草木樨、长芒草等。采用自然恢复与撒播草籽相结合的方式。

草带栽培技术：

①设计方案：施工后覆土种草，混合撒播草种；

②植草密度：撒播量 $120\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

③整地规格：进行全面整地。

临时占地恢复率 100%，林草恢复率 95%，林草覆盖率 24%。

管线典型生态保护措施平面布置见图 6.3.2-1。

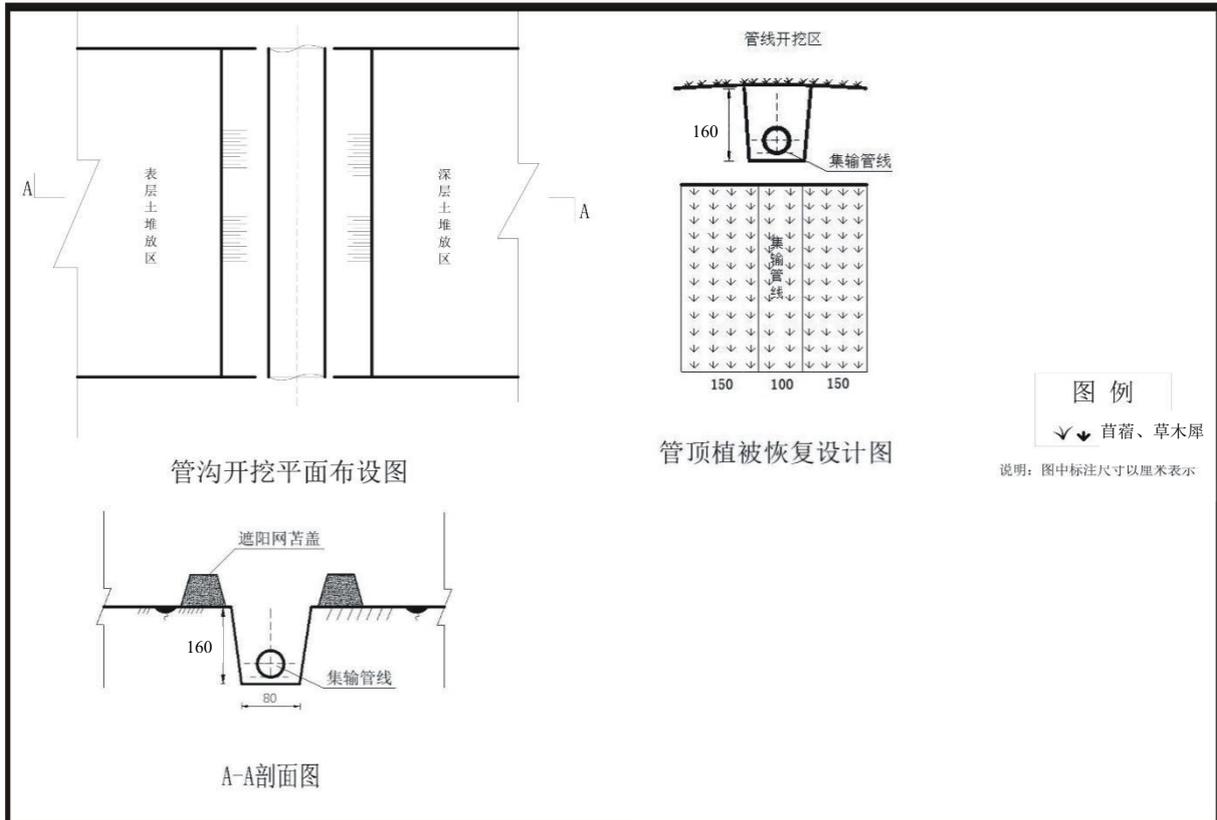


图 6.3.2-1 管线的典型植被恢复措施平面图

6.3.2.3 对农业生态系统的保护措施

1、在管线选线过程中，尽量减少对耕地的占用。在工程投资估算中，应考虑施工对农业生产的影响，将农业损失纳入到工程预算中，管线敷设经过耕地时，尤其是种植经济作物的耕地时，应尽量缩小影响范围，减少损失，降低工程对农业生态系统的干扰和破坏；

2、工程临时占地中，占用耕地 11.3hm²，对于临时占地除在施工中采取措施减少农田破坏外，在施工结束后，应做好农田的恢复工作。除补偿因临时占地对农田产值的直接损失外，还应考虑施工结束后因土壤结构破坏对农作物产量的间接损失以及土壤恢复的补偿费等；

3、开挖管沟时，应分层开挖，即表层耕作土与底层耕作土分开堆放；管沟回填时，也应分层回填，即底土回填在下，表土回填在上，减少因施工造成生土上翻、耕层养分损失、农作物减产的后果。分层回填前应清理留在土壤中的固体废物，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。回填后多余的土方应平铺在田间或作为田埂、渠埂，不得随意丢弃；

4、施工期避开农作物的生长和收获期，减少农业当季损失；提高施工效率，缩短施工时间，以保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失；

5、在施工中应尽量减少对农田防护林木的砍伐，完工后因地制宜采取植被恢复措施，种植耐贫瘠的先锋草本植物，在农地可种植绿肥作物，加速农业土壤肥力的恢复；

6、在施工时，应避免施工机械对农田基础设施的碾压而使其失去正常使用功能；处理好管线与农田水利工程的关系，尽可能减少对排灌渠道的破坏，还要使农田机械化耕种不受管线工程的影响；

7、施工结束后做好农田的恢复工作。清理施工作业区域内的废弃物，按《土地复垦规定》复垦。凡受到施工车辆、机械破坏的地方（田埂等），都要及时修正，恢复原貌，植被（包括自然的和人工的）破坏应在施工结束后的当年或来年予以恢复。

6.3.2.4 林地恢复措施

本项目管线施工临时占地占用林地 5.72hm²。针对这种情况工程应重点从以下几方面对林地进行恢复：

1、加强对施工人员及施工活动的管理

（1）施工过程中，加强施工人员的管理，严格限制人员的活动范围，禁止施工人员对施工作业带外的灌木林地滥砍滥伐，破坏沿线的生态环境；

（2）工程占用林地，应根据占用林地的性质，向林业主管部门申报办理相关占用林地手续；

（3）管线选线，应尽量避免避开植被覆盖度高，林木植被数量多的区域。

2、管线敷设后植被恢复

（1）管线两侧 5m 范围内，施工完成后只种植浅根系植物，不种植深根系植物，故林地恢复也以撒播草籽为主。

（2）参照“占一补一”的原则，可在管线两侧 5m 范围外补种一定数量的柠条、锦鸡儿、紫穗槐等灌木，对区域林地进行补偿

6.3.2.5 动物保护措施

1、施工期要加大对野生动物保护的宣传力度，大力宣传两栖、爬行动物、鸟类对农林业的作用，克服任意捕杀两栖、爬行动物和鸟类的恶习；

2、禁止施工人员对沿线野生动物进行滥捕滥杀，做好野生动物的保护工作；

3、对施工期处于繁殖的动物，在车辆行驶中，遇见动物通过时，应当避让，施工结束后，应采取相应的恢复替代措施，如对破坏植被进行恢复等。

6.3.2.6 生态系统保护措施

根据工程施工临时占地生态系统的类型及分布，进行原状恢复。即占用耕地的，

施工结束后进行土地整治及复垦，交还农民耕种，恢复其使用功能，因区域种植作物种类主要为土豆、玉米、小杂粮，均属于浅根系植被，无果树等深根系植被，故复耕后可维持其农业生态系统的功能及完整性。占用草地的，施工结束后进行覆土回填，土地整治，撒播草籽恢复草地生态系统的功能及完整性。占用林地的，因管线两侧 5m 范围内不能种植深根性植物，只能在管线施工作业带内撒播草籽恢复植被，为进一步恢复区域林地生态系统的面积及功能，参照“占一补一”的原则，可在管线两侧 5m 范围外补种一定数量的柠条、锦鸡儿、紫穗槐等灌木，对区域林地进行补偿，维持其整体生态系统功能。

6.3.2.7 水工保护措施

本项目管线敷设形式为沟直埋，在工程建设期由于开发和扰动而破坏了地表土壤及植被，减弱了地表的抗侵蚀能力，加剧了区域内的水土流失，破坏了管线沿线的生态环境，给管线的安全也造成很大的隐患。根据相关防治原则，以水工保护为基础，尽量减少地面侵蚀，采取有效措施保护管线的安全，全面防治水土流失和恢复生态环境。根据项目设计文件，对管线沿线的水工及水土保持工程提出一定的措施：

1、管线敷设地以黄土斜坡、黄土塬等地形为主，主要危害管线安全的情况为湿陷性黄土被水冲刷对管沟造成的破坏。工程采取截水墙类等措施对管道进行防护。

截水墙一般用于沿坡敷设段的管沟回填水土保持。对于坡度 $\geq 8^\circ$ 的一般地质条件和黄土地区，采用袋装素土截水墙；当沟底纵坡 $\geq 8^\circ$ 的石方段及卵砾石管沟，采用浆砌石截水墙。

2、湿陷性黄土的治理

(1) 施工中尽可能维护管线附近地形地貌，陡坎、陡坡地段管沟回填松散土体还需采取相应保护措施，以防被水冲走，管线穿越冲沟时，一定要深埋。

(2) 田坎恢复

当田坎低于 0.8m 时，对田坎进行夯实恢复地貌即可；当田坎大于等于 0.8m 时，采取浆砌石堡坎对田坎进行恢复；当管道位于河沟道一级阶地上时，在易形成汇流冲刷的地方采用浆砌石堡坎恢复地坎。堡坎长度：作业带破坏的田坎长度+1m。

6.3.2.8 穿越工程保护措施

本项目岭 13 增-岭四转集油管线跨越高寨沟（环江支流），其余 5 处穿跨越（1 处利旧）均为季节性干沟，均采用桁架跨越，其中 1 处跨越利旧。桁架式跨越施工基础放置于河道两侧稳定的岸坡上，不在河道内施工。对水生生态的影响主要是增加水体

浊度和土壤侵蚀，为了减少施工的影响，环评提出以下要求：

(1) 使用符合环保标准的材料，采用先进的施工方法和施工机械，提高效率，缩短施工周期，有效减轻对自然生态的扰动程度。

(2) 严格划定工程施工范围，施工单位必须禁止施工人员随意捕猎和惊吓各类野生动物。

(3) 尽量限制在水体附近的植被除根作业，特别是距离水体 10m 之内，尽量保存低矮草本植物，以控制沿岸侵蚀物进入水体；

(5) 水污染控制。施工期间，施工生产废水处理后回用，施工人员生活依托沿线旱厕，用于周围农田施肥。禁止在河道内存放油料、砂浆等建材和进行施工机械维修，以免油料和维修废水等污染物质进入水体，影响水质，进而影响河道内的水生生物等；

(6) 保护水环境，进行固体废物处理。施工中产生的弃土应尽量做到回用；施工产生的固体废物均按环评要求处置，防止污染水体，进而影响水中的水生生物等；

(7) 开挖管沟时产生的表层土要与下层土分开堆放，堆土要有一定的坡度和宽度，减少侵蚀的发生，在坡顶开沟形成表土堆，应设置专门的措施，防止大面积突发侵蚀事故的发生。

6.3.3 运行期生态保护对策措施

项目永久占地面积很小，对生态环境的影响很小。运行期应及时恢复临时占地植被，对管线施工作业带等植被加强管理抚育，提高植被覆盖度，减少水土流失和土地沙漠化，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。

6.4 生态影响评价结论

1、生态现状

管线敷设区域生态调查区域土地利用类型以耕地草地为主，其次为草地。项目区生态系统包括农田、草地、林地、灌丛、湿地、村镇和其他等 7 种生态系统类型，调查区总净生产力为 21838.12t/a，总生物量为 42980.22t/a。项目不涉及生态敏感区。现有工程临时占地植被恢复及永久占地绿化情况较好，生态保护措施有效，基本不存在遗留问题。

2、生态影响预测与评价结果

工程施工占用各类土地的比例较小，且管道工程分段施工，施工时间短，每段管

线从施工到重新覆土约为 3 个月时间，在管道敷设完成后该段土地即可基本恢复至原使用功能；故项目建设对区域土地利用类型及功能影响较小。

本项目临时占地造成经济损失 24.62 万元。从占用植被类型看，占地最大的为耕地，其次为林地和草地，临时占用草本植被，经过 2~3 年可自然恢复至原水平；占用农业植被，施工结束后，第二年可恢复耕种。因此，工程建设对评价范围植被生产力和生物量的影响极其微小，对区域生态系统影响较小。

管线建设主要为临时占地，施工结束后，对占地进行恢复，进行土地复垦，采取工程措施和植物措施，不会使沿线防风固沙功能区面积减少、性质改变；其次管线施工占用植被面积、生产力和生物量损失较评价区总量，占比极小，不会引起区域防风固沙生态功能的明显降低。

3、生态保护对策措施

进一步优化选线，尽量减少对耕地、植被覆盖度较好的草地、林地的占用；施工期严格控制管线施工作业带宽度、范围及面积，将各类施工作业控制在作业带范围内，减少对其他区域植被的扰动。施工过程中，对开挖土方施行分层开挖、分层堆放、分层回填，堆放过程中采取苫盖措施，减少水土流失。施工结束后，对管沟覆土回填，进行土地整治，土地复垦或植被恢复，占用草地和灌木林地的，均采用撒播草籽进行植被恢复。

运行期，对恢复植被进行管护，植被覆盖度低的区域及时补种；加强管线巡检及防腐检测等，有效防止和避免危害管线安全运行的因素出现，进而保护周围生态环境。

4、总结论

综上，从生态影响角度分析，项目建设可行。

6.8 生态影响评价自查表

项目生态影响评价自查表见表 6.8-1。

表 6.8-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他☑
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种□（ ） 生境□（ ） 生物群落☑（物种组成、群落结构） 生态系统☑（植被覆盖度、生产力、生物量） 生物多样性□（ ） 生态敏感区□（面积、功能） 自然景观☑（景观完整性） 自然遗迹□（ ） 其他□（ ）
评价等级	一级□ 二级☑ 三级☑ 生态影响简单分析□	
评价范围	陆域面积：（2045.87）km ² ；水域面积：（ ）km ²	
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查☑；调查样方、样线☑；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季□；夏季□；秋季☑；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失☑；沙漠化□；石漠化□；盐渍化☑；生物入侵□；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区☑；生物入侵风险□；其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让☑；减缓☑；生态修复☑；生态补偿☑；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规☑；无□
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他□
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

7 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求，对于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存（包括使用管线输运）的建设项目可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）应进行环境风险评价。环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

7.1 评价依据

7.1.1 风险调查

本项目运行期主要从事油田内部原油集输活动（不涉及开采），运行期正常工况不产生“三废”。根据建设项目工艺特点，结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目运行期涉及的危险物质为原油及伴生气，分布于输油管线、集气/供气管线内。

本项目存在的风险事故为输油管线因腐蚀穿孔而造成原油、伴生气泄漏，会对环境空气、地表水、土壤及地下水环境造成污染及影响。输气/供气管线发生泄漏事故及火灾爆炸事故后，有毒有害气体进入大气对环境空气的影响。

本项目各管段危险物质的存在量见表 7.1.1-1。

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

表 7.1.1-1 本项目危险物质数量及分布一览表

类别	所属单元	单元规模	温度 (°C)	压力 (MPa)	危险物质名称	性质	项目存在量 q(t)	临界量 Q(t)	q/Q 值
输油 管线	山 119 橇-山 2 增	Φ76×5.0mm, L=3.35km	20	2.3	原油	易燃液体	9.713	2500	0.0039
					伴生气	易燃气体	0.28	10	0.028
	4 白 270 增-新华 联站	Φ76×5.0mm, L=5.67km	20	2.1	原油	易燃液体	16.439	2500	0.0066
					伴生气	易燃气体	0.473	10	0.0473
	岭 13 增-岭四转	Φ89×5.0mm, L=4.74km	20	3.5	原油	易燃液体	19.690	2500	0.0079
					伴生气	易燃气体	0.567	10	0.0567
	岭 10 增-岭五转	Φ76×5.0mm, L=3.68km	20	0.8	原油	易燃液体	10.670	2500	0.0043
					伴生气	易燃气体	0.307	10	0.0307
	岭 8 增-岭 22 增插 输点	Φ76×5.0mm, L=1.36km	20	2.2	原油	易燃液体	3.943	2500	0.0016
					伴生气	易燃气体	0.113	10	0.0113
集气/ 供气 管线	岭八转轻烃厂-岭 八转供气管线	Φ114×5.0mm, L=2.3km	20	4	伴生气	易燃气体	1.47	10	0.147
	岭八转轻烃厂-岭 八转集气管线	Φ168×6.0mm, L=2.3km	20	4	伴生气	易燃气体	0.66	10	0.066
	岭八转轻烃厂-岭 33 增供气管线	Φ48×3.5mm, L=0.8km	20	2.5	伴生气	易燃气体	0.02	10	0.002
	岭八转轻烃厂-岭 33 增集气管线	Φ89×5.0mm, L=0.8km	20	2.5	伴生气	易燃气体	0.08	10	0.008

注：原油密度以 0.8479t/m³ 计算，地层原始汽油比 67.72m³/t 计；伴生气密度以 0.85×10⁻³t/m³ 计算。

7.1.2 风险潜势初判

7.1.2.1 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C,当存在多种危险物质时,按下式计算物质总量与其临界量的比值(Q):

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中: q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在量, t;

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时,该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时,将 Q 值划分为:(1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3) $Q \geq 100$ 。

本项目危险物质数量与临界量比值(Q)计算结果见表 7.1.2-1。

表 7.1.2-1 本项目 Q 值确定表

类别	所属单元	危险物质名称	CAS 号	临界量 Q(t)	项目存在量 q(t)	q/Q 值
集油 管线	山 119 橇-山 2 增	原油	75-01-04	2500	9.713	0.0039
		伴生气	68476-85-7	10	0.28	0.028
		合计				
	4 白 270 增-新华 联站	原油	75-01-04	2500	16.439	0.0066
		伴生气	68476-85-7	10	0.473	0.0473
		合计				
	岭 13 增-岭四转	原油	75-01-04	2500	19.690	0.0079
		伴生气	68476-85-7	10	0.567	0.0567
		合计				
	岭 10 增-岭五转	原油	75-01-04	2500	10.670	0.0043
		伴生气	68476-85-7	10	0.307	0.0307
		合计				
	岭 8 增-岭 22 增 插输点	原油	75-01-04	2500	3.943	0.0016
		伴生气	68476-85-7	10	0.113	0.0113
集气/ 供气管线	岭八转轻烃 厂-岭八转集 气/供气管线	伴生气	68476-85-7	10	2.13	0.213
	岭八转轻烃 厂-岭 33 增集 气/供气管线	伴生气	68476-85-7	10	0.10	0.010
合计						0.2359

7.1.2.2 风险潜势判断

由表 7.1.2-1 可知,各输油管线 Q 值均为 $Q < 1$,由此可直接判定各输油管线的
环境风险潜势为 I。

7.1.3 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),判定本项目环境风险

评价工作等级为简单分析，详见表 7.1.3-1。

表 7.1.3-1 拟建项目环境风险评价等级划分一览表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析
拟建项目	本项目风险潜势为 I，环境风险评价做简单分析			

本项目各危险单元环境风险潜势均为 I，根据上表评价工作等级可直接判定为简单分析。根据导则要求，简单分析的评价工作内容在描述危险物质、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。

大气环境敏感目标：本项目各输油管线 200m 范围内分布有村庄居民点，其中山 119 橇-山 2 增集油管道、白 270 增-新华联站集油管道、岭 13 增-岭四转集油管道、岭 8 增-岭 22 增插输点集油管道每千米管段人口数小于 100 人，集气管线 200m 范围内无保护目标分布，大气环境敏感程度为 E3；岭 10 增-岭五转集油管道每千米管段人口数小于 174 人，大气敏感程度为 E2。

地表水环境敏感目标：本项目岭 13 增-岭四转集油管道桁架跨越高寨沟，该水域环境功能为 IV 类，地表水功能敏感性分区为较敏感 F3；发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点下游 3.6km 为马莲河，除此无其他地表水风险环境敏感目标，环境敏感目标为 S3 级；则地表水环境敏感程度分级为 E3。

地下水环境敏感目标：本项目涉及庆城县、华池县及西峰区输油管线 200m 范围内存在分散式饮用水源地，各管线评价范围内均无集中式饮用水水源及分散式饮用水水源地等地下水环境敏感目标，地下水功能敏感性分区为较敏感 G2。区域包气带垂向渗透系数 K 大于 $1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，渗透性强，防污性能弱，属 D1。地下水环境敏感程度分级为 E1。

本项目环境敏感特征见表 7.1.3-1。

表 7.1.3-1 建设项目环境敏感特征一览表

类别	环境敏感特征					
环境空气	山 119 橇-山 2 增集油管道周边 200m 范围					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数/人
	1	王辛庄	S	13	居住区	14
	每公里管段人口数（最大）					14
	白 270 增-新华联站集油管道周边 200m 范围					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	平和塬	E	37	居住区	56
	2	田掌村	N、NW	14	居住区	31
	3	索家梁	SW、NE	13	居住区	36
	每公里管段人口数（最大）					56
	岭 13 增-岭四转集油管道周边 200m 范围					

	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数	
	1	王家塬	NW	21	居住区	43	
	2	范家塬	S	10	居住区	10	
	3	狼沟塬	NE	16	居住区	16	
	4	宋家沟口	N	11	居住区	67	
	5	王寺山	E	23	居住区	13	
	每公里管段人口数（最大）					67	
	岭 10 增-岭五转集油管道周边 200m 范围						
	1	沈家塬	SE、NW	13	居住区	29	
	2	阳畔	W	7	居住区	17	
	3	前庄	NW	30	居住区	128	
	4	杨崾窝	SW	15	居住区	22	
	每公里管段人口数（最大）					174	
	岭 8 增-岭 22 增插输点集油管道周边 200m 范围						
	1	张家淌村	SE/NW	11	居住区	32	
	2	袁家掌	S	60	居住区	28	
	3	薛家掌	NNE	70	居住区	21	
	每公里管段人口数（最大）					49	
	大气环境敏感程度 E 值					E2~E3	
地表水	受纳水体						
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围（km）			
	1	高寨沟	IV 类（较敏感 F3）	/			
	内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标						
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离（m）		
	1	马莲河	S3	IV 类	3600		
	地表水环境敏感程度 E 值				E2		
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防	与下游厂界距离	
		/	G2	/	D1	/	
	地下水环境敏感程度 E 值					E1	

7.3 环境风险识别

7.3.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，项目涉及的危险物质主要包括原油、伴生气及火灾爆炸引发的次生污染物 CO 等，危险物质分布于各段输油管线。危险物质的具体理化性质见表 7.3.1-1 至表 7.3.1-3。

表 7.3.1-1 原油理化性质表

标识	中文名：原油	英文名：Petroleum
	危规号：32003	CAS 号：75-01-04
理化性质	外观与性状：黑色、墨绿色等颜色,有绿色荧光的稠厚性油状液体	
	溶解性：难溶于水，溶于多数有机溶剂	
	凝固点（℃）：-50-35℃	沸点（℃）：120~200℃
	相对密度（水=1）：0.78~0.97	稳定性：稳定
危险性特性	危险性类别：中闪点易燃液体	
	闪点（℃）：<28℃	燃烧性：易燃
	爆炸下限（%）：2.1	爆炸上限（%）：5.4 燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。

	危险特性：其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。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、二氧化碳、干粉。
毒性	LD ₅₀ : 500~5000 mg/kg(大鼠经口)。
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。

由上表可以看出，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，根据石油库设计规范的规定，原油火灾危险性为甲类物质；

(2) 易挥发性：目前，在油田区难以做到全密闭作业，在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；油品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，或者管道输油后不及时排空，又无泄压装置，便可导致容器或管件的损坏，引起油品外溢、渗漏，增加火灾爆炸危险性。

表 7.3.1-2 伴生气（石油气）的理化性质表

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

原油伴生气具有以下特性：

(1) 易燃易爆性：极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险，燃烧会产生 CO 气体；

(2) 易扩散性：其蒸气比空气轻，能到相当远的地方遇明火会回燃。

表 7.3.1-3 一氧化碳理化性质

标识	中文名：一氧化碳	英文名：carbon monoxide
	分子式：CO	分子量：28.01
	危规号：21005	CAS 号：630-08-0
理化性质	外观与性状：无色无臭气体。	
	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、苯等大多数有机溶剂。	
	熔点（℃）：-199.1	沸点（℃）：-191.4
	相对密度（水=1）：0.79	相对密度（空气=1）：0.97
	饱和蒸汽压（KPa）：	禁忌物：强氧化剂、碱类。
	临界压力（MPa）：3.50	临界温度（℃）：-140.2
	稳定性：稳定	聚合危害：
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）：	最大爆炸压力（MPa）：
	燃烧热（KJ/mol）：	燃烧分解产物：CO ₂
	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、高热能引起燃烧爆炸。	
	灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。	
灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
毒性	LC50：1807ppm（大鼠吸入，4h）	
危害	侵入途径：吸入	
	健康危害：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，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、浅至中度昏迷，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%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2~60 天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。	

7.3.2 生产系统风险识别

项目涉及的生产系统及危险单元为各段输油管线、集气/供气管线。

(1) 原油集输管线

输油管线采用埋地敷设，为密闭输送。本次拟建输油管线运行过程中存在的事故风险有管线因腐蚀穿孔而造成原油、伴生气泄漏，遇明火发生火灾爆炸等引发次生污染物 CO 排放；冬季运行时管线因保温性能差等原因发生冻堵、管线破裂，引起原油、伴生气泄漏。

(2) 集气/供气管线

伴生气、干气主要成分为甲烷，甲烷属于低毒性物质、窒息性气体，尤其在密闭空间，易造成窒息死亡。空气中甲烷浓度过高能使人无知觉地窒息、死亡。因此，当发生泄漏事故，会对周边人群健康产生不利影响。

输气管线发生泄漏，遇到明火引发火灾，气体瞬时大量泄漏，不容易完全燃烧，会产生一氧化碳。

7.3.3 环境风险类型及影响途径

1、环境风险类型

由前述分析可以看出，项目主要危险物质为原油、伴生气及火灾爆炸引发的次生污染物 CO。确定各段输油管线、集气/供气管线为风险源，环境风险类型主要为危险物质原油及伴生气泄漏、火灾爆炸引发的次生污染物 CO 排放。

本项目事故类型汇总见表 7.3.3-1。

表 7.3.3-1 环境风险类型

危险单元源	事故类型	环境风险类型	主要危险物质
集油管线	原油泄漏、火灾爆炸	危险物质原油、伴生气泄漏 火灾爆炸引发的次生污染物 CO 排放	原油、伴生气、CO
集气/供气管线	泄漏、火灾爆炸	伴生气泄漏 火灾爆炸引发的次生污染物 CO 排放	伴生气、CO

2、环境影响途径

输油管线发生原油泄漏事故，泄漏原油进入土壤，对土壤、植被的影响；泄漏原油通过包气带进入地下水环境从而对地下水造成污染；跨越河沟处管线泄漏，原油进入地表水造成地表水污染；原油伴生气对人群健康的影响；原油泄漏遇明火发生火灾爆炸引发的次生污染物 CO 对人群健康的影响。集气/供气管线中伴生气泄漏遇明火发生火灾爆炸引发的次生污染物 CO 对人群健康的影响。

7.3.4 风险识别结果

项目风险识别结果见表 7.3.4-1。

表 7.3.4-1 本项目风险识别结果表

危险单元+风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
集油管线	原油、伴生气、次生污染物 CO	原油泄漏	伴生气进入环境空气；原油入渗至土壤；通过包气带进入地下水；进入地表水	管线 200m 范围内分布的居民点人群；土壤、地下水及地表水质量
		火灾爆炸引发此生污染物 CO 排放	CO 进入环境空气	管线 200m 范围内分布的居民点人群

集气/供气 管线	伴生气、次 生污染物 CO	泄漏	伴生气进入环境空气，污染 地表水和地下水	管线 200m 范围内分布的居 民点人群
		火灾爆炸引发此生 污染物 CO 排放	CO 进入环境空气	管线 200m 范围内分布的居 民点人群

7.4 环境风险分析

7.4.1 输油管线泄漏事故对土壤的影响

原油是由有机化合物组成的极为复杂的混合物，烷烃、环烷烃和芳香烃约含 98%。埋地敷设输油管线泄漏的原油能进入和积累于土壤中，一般深度在管线泄漏点下 0~20cm 的土壤层，90%以上的原油将残留在该部分，根据本项目原油泄漏土壤影响预测结果，运移至 365d 时，最大浓度为 129.4mg/kg，对应深度-2.36m 处；最大运移深度为-4.01m。

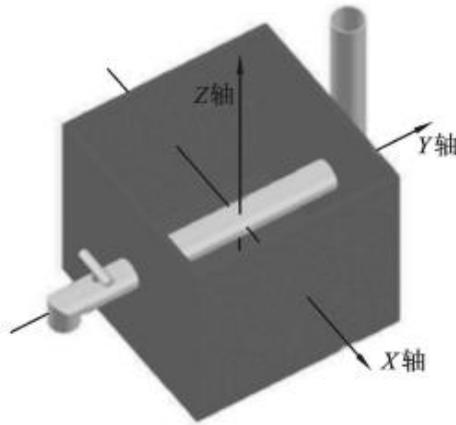


图 7.4.1-1 输油管线泄漏方向图示

参考相关文献，原油在土壤中迁移的作用力主要为重力和毛细管力，泄漏点垂直向下（Z 负轴），重力作为驱动力促进原油的迁移；在 X 轴、Y 轴、Z 正轴，重力阻碍原油的移动，在 Z 正轴的阻碍作用远远大于 X、Y 轴；而原油在 Y 轴迁移的距离大于 X 轴，Y 轴方向为输油管线敷设的方向，土壤与输油管线不能完全融合而留下一条缝隙，这条缝隙使原油更易在 Y 轴方向运移。项目管线敷设区域主要为黄土性土类，土壤土层深厚，一般为 10~150m。黄土性土类因粒径小，比表面积大，吸附截留原油的性能强，原油在其中的迁移速率较低，对原油有较好的阻隔作用。本项目输送原油的平均含水率较高，原油在毛细力作用下沿毛细管道迁移，毛细管道的水可以阻塞油相分子迁移的途径，含水量的增加使毛细管道内的毛管水增加，增大了原油迁移的阻力。因此输送原油含水率较高时，原油的迁移距离反而减小。

本项目输油管道桁架跨越 6 处，管道出露地表，泄漏原油会落入土壤，在重力作

用下向土壤表层渗透。当泄漏量不大时，原油与土壤粘合凝结成较大的含油土块，此时污染范围小；当泄漏量大时就形成地表扩散。影响原油污染范围的因素除原油的泄漏量、存留时间及环境温度外，还与泄漏点周围地表地形、地表覆盖物等因素有关。短期原油泄漏事故造成的土壤影响一般仅限于直接有泄漏原油覆盖的区域，且主要对表层 0~20cm 的土层构成污染。

泄漏原油对土壤理化性质的影响可以用 pH 值、总含盐量、总碱度三项指标来说明。据已有的试验和监测资料表明，受到原油污染的农田和正常农田土壤中的 pH 值、总盐量、总碱度无明显的差别，即原油污染对土壤的理化性质的影响不会太大。但由于石油是粘稠大分子物质，覆盖表土或渗入土壤后，将堵塞土壤孔隙，使土壤板结，通透性变差，从而造成土壤长期处于缺氧还原状态，土壤养分释放慢，不能满足农作物生长发育的需要而致其死亡。

一般情况下，发生事故而泄漏的原油数量有限，若处理及时得当，对周围土壤环境影响可得到有效的控制。

7.4.2 输油管线泄漏事故对土壤的影响

在正常生产情况下，本项目管线均为密闭输送，无生产废水产生，管线维护依托起终点站场工作人员，无生活废水产生，因此本项目在正常状况下不会对地表水环境产生影响。

本项目岭 13 增-岭四转集油管道桁架跨越高寨沟，岭 10 增-岭五转集油管道、桁架跨越季节性干沟，若穿越工程发生泄漏且沟内季节性有水时，原油顺河流向下游迁移，将会对下游一定距离内的地表水体产生污染影响。

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

评价要求建设单位采取增加穿越段管壁厚度和设置套管的方式，防止泄漏原油入河，建设监控系统，事故发生后及时报警，减少泄漏原油影响范围，进一步减轻风险事故对地表水环境的影响。

7.4.3 输油管线泄漏事故对地下水的影响

管线泄漏事故会导致浅部隐蔽性污染源的产生，泄漏的原油下渗而可能导致地下

水污染风险的发生。风险事故对地下水影响详见“5.2.6 地下水影响预测与评价”。

7.4.4 输油管线泄漏事故对环境空气的影响

管线发生泄漏但未遇明火发生火灾的情况下，管内伴生气泄漏进入环境空气中。伴生气中主要成分为甲烷，将对泄漏点周边环境空气造成短期不利影响，并有可能对人畜造成窒息危害，当空气中伴生气浓度超过爆炸下限后，遇火还可能发生爆炸。

伴生气爆炸后不完全燃烧产生的 CO 将对下风向环境空气产生不利影响，短期内超出车间空气有害物质最高容许浓度。但随着管线内伴生气压力的逐渐降低、泄漏速率的放缓和大气扩散作用，其危害和不利影响将逐渐消失。

7.4.5 输油管线泄漏事故对管线泄漏对植被影响

油品泄漏对植被的影响主要分为三种途径，一是泄漏石油直接粘附于植物体阻断植物的光合作用，使植物枯萎、死亡；二是原油污染土壤造成的土壤理化性状变化间接影响植物生长，严重时会导致植物死亡；三是泄漏的原油中的轻组份挥发，在对空气环境产生影响的同时，也对周围植物产生影响。另外，如果原油泄漏的同时发生火灾爆炸事故，导致植被燃烧，则对事故区附近的植被将产生灾害性影响。

7.4.6 输气管线泄漏事故对环境的影响

（一）对环境空气的影响

根据工程概况，本项目部分管线输送介质为伴生气，伴生气主要成分为甲烷，伴生其中不含硫化氢，密度较小，稀释扩散很快，随着距泄漏点距离的增加，甲烷测试浓度下降非常快，一个泄漏点泄漏的甲烷对环境、人和动物的影响是局部影响。此外，根据甲烷危害特性，人体不出现永久性损伤的最低限值为 $260000\text{mg}/\text{m}^3$ 。当管线发生意外事故破裂，监测点压力急剧下降，压降变化速率达设定值后并保持超过设定时间时，自动启动气-液联动驱动头，利用管输伴生气的压力，关闭阀门，截断管道。

在伴生气泄漏事故发生时，泄漏管段两端截断阀自动关闭，泄漏管段伴生气放空，由于放空排放频率低，排放时间短，稀释扩散后对环境空气影响较小。

（二）对地表水的影响

由于伴生气密度比空气小，沸点极低，且几乎不溶于水，且本项目输气管线无河道穿越，因此在事故状态下，输气管道发生破裂，伴生气对水质的直接影响很小。

（三）对地下水及土壤的影响

管道发生破裂事故的情况下，伴生气会泄漏到大气中，伴生气成分主要为烷烃，难溶于水，不会对地下水及土壤造成影响。

7.5 环境风险防范措施及应急要求

7.5.1 现有工程已采取的风险防范措施

现有集输管线站已采取的风险防范措施如下：

- ①定期检测管道的内外腐蚀情况，避免发生管道泄漏事故；
- ②管线沿线设有截断阀和压力检测装置，当发生管线泄漏事故时，压力检测装置及时响应，并启动截断阀，使原油的泄漏量控制到最小。
- ③定期巡线，发现对管道安全有影响的行为采取相应措施并及时向上级汇报。
- ④管线跨越河流两端设置有警示标识，并在穿跨越处下游设置拦油桩、拦截坝、吸油棒、吸油毡等设施。

7.5.2 施工期事故防范措施

(1) 本项目建设输油管线为完善油区地面原油集输系统，更换老旧管线，管线的起始点和终点为既有场站，线路较短，选线一般沿原有线路同沟敷设，选线有一定的局限性和避无可避性。即便如此，管线选线也须严格按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）、《油田油气集输设计规范》（GB 50350-2015）及《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）中相关选线要求，选择有利地形，避开不良工程地质地段，尽量避开城镇、企业、水利工程设施和人口稠密地区等，且与各类构筑物的距离满足相关安全要求。

(2) 管线尽可能就地形敷设，以便于维护和事故处理。设计敷设线路时应避开地势低洼处及洪水汇集口，管道埋设于最大冻土深度以下。

(3) 管线施工、清管试压严格执行《油气田集输管道施工规范》（GB 50819-2013），验收执行《石油天然气建设工程施工质量验收规范 油气田集输管道工程》（SY/T 4204-2019）。施工期对管道进行试压和无损检测。

(4) 根据输送流体性质，选择合适的管道壁厚及材质，选用合适的防腐层及保温层，增加管道的抗腐蚀能力。防腐层和保温层材料性能指标、技术指标满足设计要求，防腐层和保温层施工技术、储存和运输、补口及补伤满足施工规范要求；预制防腐保温管生产过程质量检验、产品出厂检验、成品管性能检验执行 GB/T 50538 相关规定。

(5) 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。在河流等重要敏感跨越点加厚管壁，提高管道强度，防止因质量缺陷造成泄漏事故的发生。

(6) 项目管线敷设区域地形以黄土斜坡、黄土塬等为主，设计时考虑主要危害管线安全的因素，主要为湿陷性黄土被水冲刷对管沟造成的破坏，设计采用草袋素土截

水墙和浆砌石挡墙等水工保护措施，以防止因地质或自然灾害引发的管线泄漏事故发生。

(7) 管道与已建管道、光缆、电缆交叉时，从其下方穿越，并采取有效的保护措施。

(8) 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，加强施工监理，发现缺陷及时正确修补并做好记录。

(9) 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，以提醒人群避免在管线两侧 5m 内建设大型工程以及取土、打井和种植根深植物。

(10) 管线射线探伤操作时，按规定划出控制区和管理区，并在管理区外采用警戒绳加以圈定，四周设置放射性危险标志、警示灯等明显的警示标识，防止无关人员误入。射线探伤作业前，应通知现场无关人员撤离至警戒线以外，必要时设专人巡视，防止无关人员误入施工现场。施工单位每次作业完成后立即将放射源收回，存放至安全地方。

7.5.3 运行期事故防范措施

(1) 建设单位已建立了管线巡护制度，配备专门人员对管道线路进行日常巡护。对新建管线建立管理台账，对其中临水、临村的管线进行说明，增加巡线频次。管道巡护人员发现危害管道安全的情形或隐患，应当按规定及时处理和报告。

(2) 建设单位定期对管线进行检验、维修，确保其处于良好状态。对不符合安全使用条件的管线，应及时更新、改造或停止使用。检验包括在线检验和全面检验。

(3) 运行过程中，定期清管，以减轻管道内的腐蚀。定期进行壁厚检测，对管壁严重减薄段，及时更换，避免发生管道泄漏事故。

(4) 管线进出场站设立截断阀及压力检测仪表，根据压力检测仪表判断管道运行状况，以防发生事故时能及时截断管线，将危害影响范围减小到最低程度。

(5) 在洪水期，应特别关注沟道跨越段管道的安全。

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

(7) 管线穿跨越事故减缓措施：

①在管线穿跨越沟道采取桁架的方式，在穿跨越处增加壁厚；

②充分利用现有视频监控系统及数字化指挥系统，实现重要管线的实时监测；

③在穿跨越河流两端分别设警示标识；

④将管线跨河流段环境风险防范纳入环境风险应急预案，编制水环境突发事件专项应急预案，针对穿跨越点的具体情况制定具体的防范措施，配备适当的管道抢修、灭火及人员抢救设备，提高事故应急反应，减轻风险事故对地表水环境的影响。

7.5.4 环境风险管理措施

本次依托原有环境风险管理措施，在此基础上进行修订。

(1) 本项目运行期按照现有正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册进行风险管理，并对操作和维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故；

(2) 针对本项目及周围环境特征，完善现有应急操作规程，在规程中补充说明针对本项目特有的管道事故应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故的影响，另外还应说明与管道操作人员有关的安全问题；

(3) 通过定期进行安全活动提高操作人员的安全意识，及时识别事故发生前的异常状态，并采取相应的措施；

(4) 对管道附近的居民加强宣传教育，进一步宣传贯彻落实《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，严格规范控制管道线路周边的施工和活动，减少、避免发生第三方破坏的事故，坚决打击原油偷盗行为；

(5) 修订事故应急预案，配备适当的管道抢修、灭火及人员抢救设备；

(6) 对重要的仪器设备有完善的检查项目、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；

(7) 风险管理是一个动态的、循环的过程，应对不断变化的风险进行评价，并对相应得安全维护活动做出调整。

7.5.5 应急事故处置措施

本次依托原有应急事故处置措施，依托第二采油厂已制定的事故应急预案及管线抢修、灭火及人员抢救设备，在此基础上还应符合以下措施：

(1) 管线事故应急措施

管线破裂原油泄漏进入土壤时采取以下应急措施：

①正确分析判断突然事故发生管段的位置，用最快的办法切断管段上、下游的截断阀，同时组织人力对原油泄漏危险区进行警戒。

③立即将事故简要报告上级主管领导、生产指挥系统，通知当地主管部门加强防

范措施。

③组织抢修队伍迅速奔赴现场。在现场领导小组的统一组织指挥下，按照制定的抢修方案和安全措施，周密组织，分工负责，在确保安全的前提下进行抢修。

④组织抢修队伍人工开挖集油池，并用砂土、水泥等及时围堵或导流，防止泄漏物向周边流散。

⑤险情排除后迅速清理应急现场，回收原油，对少量无法回收的油泥，应在当地环保局的批准下妥善处理，最大限度的消除危害。

一般情况下，原油事故应急处置措施见表 7.5.5-1。

表 7.5.5-1 原油泄漏应急处置措施

类别	主要防范措施
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。用砂土或其它惰性材料吸收，然后收集运至空旷的地方掩埋、蒸发或焚烧。如大量泄漏，应利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
储运	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

厂区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。

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电厂供应科提供。

7.6 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。

长庆油田分公司第二采油厂突发环境事件应急预案已备案。原有管线依托现有应急预案进行应急管理，依托的起终点站场定期进行应急演练、安排专人定期巡线，本项目建成后依托第二采油厂现有应急预案进行管理，建议建设单位修编应急预案，及时将本项目纳入其中，定期进行预案演练，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，环境风险防范措施依托起终点站场负责管理，站内设置应急处置卡。

7.7 评价结论和要求

本次环境风险评价主要考虑输油管线泄漏事故；根据风险潜势初判，本项目风险潜势为I，环境风险评价做简单分析。输油管线发生原油泄漏事故，泄漏原油、伴生气及次生污染物对土壤、地表水、地下水及环境空气会带来一定的影响。在采取了相应的风险防范措施后，对周围土壤、环境空气、地表水及地下水环境造成影响较小，环境风险可控。

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

建设项目环境风险简单分析内容表见表7.7-1，环境风险评价自查表见表7.7-2。

表7.7-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	第二采油厂2023年管道隐患治理提升工程				
建设地点	甘肃省	(庆阳)市	(/)区	(华池县)	(/)园区
地理坐标	经度	/	纬度	/	
主要危险物质及分布	主要危险物质为原油、伴生气；主要分布于各输油、输气管线。				
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	输油管线发生原油泄漏事故，泄漏原油进入土壤，对土壤、植被的影响；泄漏原油通过包气带进入地下水环境从而对地下水造成污染；跨越河沟处管线泄漏，原油进入地表水造成地表水污染；原油伴生气对人群健康的影响；原油泄漏遇明火发生火灾爆炸引发的次生污染物CO对人群健康的而影响。输气管线发生泄漏伴生气会对环境空气产生一定的影响，对人群健康存在一定影响。				
风险防范措施要求	<p>(1) 严格按照《石油天然气工程设计防火规范》(GB 50183-2004)、《油田油气集输设计规范》(GB 50350-2015)，《输油管道工程设计规范》(GB 50253-2014)的要求进行设计；</p> <p>(2) 根据输送流体性质，选择合适的管道壁厚及材质，选用合适的防腐层及保温层，增加管道的抗腐蚀能力；</p> <p>(3) 配备专门人员对管道线路进行日常巡护，建立管理台账。定期对管线进行检验、维修，确保其处于良好状态。对不符合安全使用条件的管线，应及时更新、改造或停止使用。检验包括在线检验和全面检验。运行过程中，定期清管，以减轻管道内的腐蚀。定期进行壁厚检测，对管壁严重减薄段，及时更换，避免发生管道泄漏事故。管线进出场站设立截断阀及压力检测仪表，根据压力检测仪表判断管道运行状况，以防发生事故能及时截断管线，将危害影响范围减小到最低程度；</p> <p>(4) 加强风险管理措施；修订环境风险应急预案，储备应急物资；制定完善的事事故应急系统；定期组织演练；制定风险监控及应急监测措施。</p>				
<p>填表说明(列出项目相关信息及评价说明)</p> <p>本项目建设19条站外管线隐患治理共39.4km(其中，5条集油管线18.8km，10条注水管线14.4km，4条集气/供气管线共6.2km)，不涉及站场工程。</p> <p>根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，计算本项目$Q < 1$，本项目环境风险潜势为I，项目环境风险评价工作等级为简单分析。</p>					

表7.7-2 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况			
危险物质	名称	原油		伴生气	
	存在总量/t	60.455		2.23	
环境敏感性	大气	500m 范围内人口数/人		5km 范围内人口数/人	
		每公里管段周边 200m 范围内最大人口数		174 人	
	地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2☑	F3□
		环境敏感目标分级	S1☑	S2□	S3☑
	地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3☑
		包气带防污性能	D1☑	D2□	D3□
物质及工艺系统危险性	Q 值	$Q < 1$ ☑	$1 \leq Q < 10$ □	$10 \leq Q < 100$ □	$Q > 100$ □
	M 值	M1□	M2□	M3□	M4□
	P 值	P1□	P2□	P3□	P4□
环境敏感程度	大气	E1□	E2☑	E3☑	
	地表水	E1□	E2□	E3☑	
	地下水	E1☑	E2□	E3□	

第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程环境影响报告书

环境风险潜势		IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input checked="" type="checkbox"/>	
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>			
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>			
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围				
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围				
	地表水	最近环境敏感目标 /, 到达时间 /h					
	地下水	下游厂区边界到达时间 /d					
最近环境敏感目标 /, 到达时间 /d							
重点风险防范措施		<p>(1) 严格按照《石油天然气工程设计防火规范》(GB 50183-2004)、《油田油气集输设计规范》(GB 50350-2015)、《输油管道工程设计规范》(GB 50253-2014)的要求进行设计;</p> <p>(2) 根据输送流体性质, 选择合适的管道壁厚及材质, 选用合适的防腐层及保温层, 增加管道的抗腐蚀能力;</p> <p>(3) 配备专门人员对管道线路进行日常巡护, 建立管理台账。定期对管线进行检验、维修, 确保其处于良好状态。对不符合安全使用条件的管线, 应及时更新、改造或停止使用。检验包括在线检验和全面检验。运行过程中, 定期清管, 以减轻管道内的腐蚀。定期进行壁厚检测, 对管壁严重减薄段, 及时更换, 避免发生管道泄漏事故。管线进出场站设立截断阀及压力检测仪表, 根据压力检测仪表判断管道运行状况, 以防发生事故时能及时截断管线, 将危害影响范围减小到最低程度;</p> <p>(4) 加强风险管理措施; 修订环境风险应急预案, 储备应急物资; 制定完善的事故应急系统; 定期组织演练; 制定风险监控及应急监测措施。</p>					
评价结论与建议		在采取工程设计、安全评价以及环评建议措施的基础上, 项目环境风险可控, 并在可接受的范围内。					
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, “_____”为填写项。							

8 环境保护措施及其可行性论证

8.1 施工期环境保护措施及可行性论证

8.1.1 废气污染防治措施

施工期施工扬尘，施工机械、车辆尾气，重污染带主要位于管道沿线，本项目部分管线沿线分布有村庄居民，采取以下措施减轻其影响：

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

(2) 对管道沿线开挖土石方采取覆盖遮蔽措施，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) 施工场地配备洒水车，定期洒水抑尘，同时对主要道路采取硬化措施，减小起尘量。

(6) 施工机械、运输车辆采用低含硫量的优质柴油，执行《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》（HJ1014-2020）中的要求。

(7) 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。

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

8.1.2 施工期废水污染防治措施

(1) 施工期拟采取的废水处置措施

本项目管线试压废水，试压结束后依托附近站场采出水处理系统处理后用于油田回注，不外排。

油田采出水处理采用“沉降除油+生化+过滤”工艺。项目管线试压废水属于临时废水，水质与采出水相近，废水产生量约 305.38m³，产生量很小，因此，本项目管线

试压废水依托附近站场采出水处理系统是可行的。

管线施工人员可依托沿线站场生活设施，生活废水均不外排。

(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评价要求管道试压废水不得就地排放或直接排入地表水体，采用罐车收集后依托附近站场采出水处理系统处理后用于油田回注。

③严格控制施工范围，尤其是河流穿跨越段，应尽量控制作业面，以免对河流造成大面积的破坏，影响河流水质；

④河流穿跨越工程施工须征得当地水利主管部门的同意，遵守相关的法律法规，施工作业尽量选在枯水期进行；

⑤水泥等建材不准堆放在水体附近，并应设篷盖和围栏，防止雨水冲刷进入水体；

⑥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；

⑦合理安排工期，尽量加快跨河段的施工作业进度。

施工作业尽量选在枯水期进行，严格控制施工范围，穿跨越应尽量控制作业面，加快跨河段的施工作业进度，严禁在水体附近清洗施工器具、机械等，在采取以上措施后，施工期不会对地表水环境造成影响。

8.1.3 施工期噪声防治措施

根据施工期噪声影响分析，除柴油发电机，其他施工机械昼间在 80m 以外均可满足建筑施工场界环境噪声排放标准限值 70dB（A），夜间不超过 55dB（A）标准限值的距离要达到 300m 以上。本项目除西四转-西 332-339 阀组管线、2 条集气/供气管线外，其余 14 条管线 300m 范围内均分布有居民点，管线工程距离居民点最近距离 7m。报告书建议建设和施工单位施工期采取噪声防治措施，对施工阶段的噪声进行控制，满足建筑施工场界噪声限值的要求，以最大限度减少施工噪声对周围声环境和居民点的影响。具体措施有以下几点：

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

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

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

④居民点附近施工时，可采取设围挡的方式减少影响。

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

8.1.4 施工期固废防治措施

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

(2) 管线开挖产生的土石方等，尽可能用于回填，优先用于周围道路铺垫等使用，不能利用的送当地指定弃土场处置；

(3) 管线施工废包装材料、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；

(4) 经热洗、吹扫等处理后拆除的旧管线属于一般工业固废，暂存于作业区废料库，交由专业回收机构处理处置。

(5) 穿越河流施工时，严禁将施工固体废弃物遗留在河道内，以免影响河流的行洪能力和河水的水质，须收集后运往指定地点统一处理。

采取以上措施后，施工期固废对环境的影响很小，措施可行。

8.1.5 土壤环境保护措施及可行性论证

本项目土壤污染防治的重点主要是针对废水、固体废物的源头防控。本节仅作出衔接性和补充性要求。

1、源头控制措施

(1) 废水源头控制措施

①施工期生活污水严禁乱排，依托附近村庄和居民点，生活污水经村庄收集后用于农田施肥；

②管道试压废水重复利用，试压完成后经沉淀处理后用于施工现场及运输道路降尘，禁止直接排放；

③废弃管线热洗废水经收集后运往附近站场采出水系统处理达标后进行回注，严禁直接排放。

(2) 固废源头控制措施

①施工废料部分回收利用，管线清管废渣及剩余施工废料依托当地职能部门清运，严禁随意堆存、填埋；

②施工现场的生活垃圾集中收集，袋装至周围村镇生活垃圾箱，依托当地环卫部门处置；

③废弃管道经热洗后由建设单位回收处理。

2、过程防控措施

①出油、集油管线，防腐施工须按设计选择的涂料配套品种和涂层结构进行；

②各类管线均采用无缝钢管，冷弯弯管、热煨弯管一律选用无缝钢管进行制作。穿越处的管线壁厚、防腐层及混凝土套管、盖板、稳管措施等均按设计要求进行，充分减少管线腐蚀、穿孔、断裂的概率，减少泄漏事件的发生。

3、污染治理措施

①管线施工结束后及时清理施工过程中的废渣、废料及生活垃圾；

②管线竣工投运前，对管桩永久占地及管线临时占地范围内进行检查，对遗留固体废物进行二次清理；

③若废弃管道热洗过程发生热洗废水污染施工场地，应及时清理污染物并对污染土壤进行替换，并对置换出的污染土壤进行合理处置。

8.1.6 地下水环境保护对策与措施

本项目为站外管线更换项目，不涉及站场工程，管线采取了防腐措施和密闭性检测措施，不需要采取防渗措施；本项目属于区域油田开采项目的原油管线更换项目，管线所服务的区块运行过程中采取了地下水跟踪监测措施，因此本次评价过程中不再增加跟踪监测，管线的跟踪监测依托区块内现有的跟踪监测点。因此本次重点从源头控制和应急响应两方面采取地下水防治措施。

(一) 源头控制

(1) 管线采用密闭输送方式，输油管线采用无缝钢管；

(2) 管道在投入使用前采取试压和探伤检测管道的密闭性；

(3) 施工过程中产生的试压废水依托附近站场采出水处理系统处理后用于油田回注；

(4) 管线加装压力装置，一旦检测管线发生破损，应立即采取措施防止泄漏；建立巡检制度，定期对管线壁厚进行测量，一旦发现异常，及时更换管道，杜绝管道污

染物泄漏事件的发生，防止对土壤、地表水和浅层地下水的造成污染。

(二) 应急响应

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

(1) 应急响应预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。

针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图 8.1.6-1。

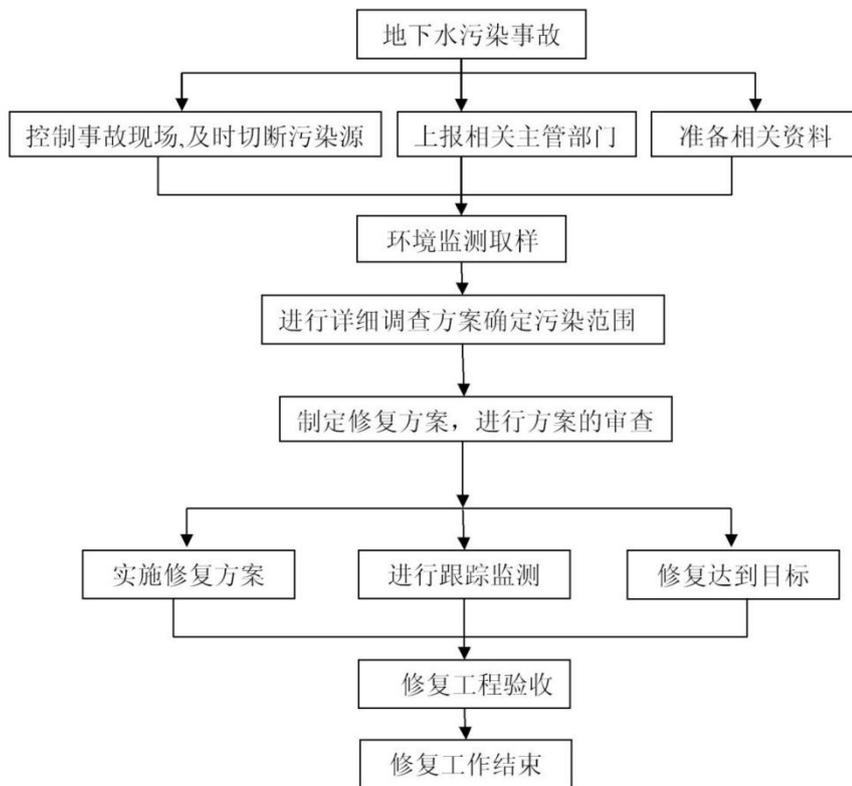


图 8.1.6-1 地下水污染应急治理程序框图

(2) 预防治理措施

①管线沿线设压力检测装置，管线因腐蚀、老化等原因，原油发生渗漏后，压力检测装置及时响应，并启动两端站场阀门，切断污染源；

②同时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集油池，及时收集、围堵或导流，防止原油向周边流散；

③查明渗漏原油对地下水污染深度、范围和污染程度；

④依据探明的地下水污染情况，合理布置截留井，并进行试抽工作；

⑤依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整；

⑥将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析；

⑦当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作；

(3) 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，应该建立完善的监控体系以及应急预案，避免地下水水质污染。

8.2 运行期污染防治措施及可行性论证

8.2.1 废气污染防治措施

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

运行期需对管线定期清管，减少收发球过程中无组织烃类的逸散，同时增加巡检频率、定期对管线内外防腐进行检查，减少管线因腐蚀穿孔产生的无组织烃类逸散。

8.2.2 水污染防治措施

项目运行期管线采用密闭输送方式，管线正常运行状况下不产生废水，不会对地表水环境产生影响。

8.2.3 噪声污染防治措施

本项目管线在正常运行状况下无噪声产生，对周围声环境没有影响。

8.2.4 固体废物污染防治措施

本项目运行期正常工况下，管道密闭集输，无固体废物产生，对环境无影响。

8.2.5 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。

(2) 过程防控措施

管道输送原油过程中有可能会对沿线的土壤造成影响，原油泄漏因泄漏点位置不同所产生的土壤污染范围也不同。当管道在埋地敷设段内发生泄漏，原油在土壤内部由于重力作用沿垂直方向向地下渗透，排除地质灾害等因素外，原油一般情况下不会冒出地表形成地面扩散；当管道泄漏点发生在管道跨越冲沟时，管道出露地表，泄漏原油会落入土壤，在重力作用下向土壤表层渗透。

项目运行过程中，加大巡线频率，定期检查管线安全保护系统（如安全阀等）；对各管线安装泄漏监控系统，对管线泄漏事故及时发现，及时处理；定期测量管线的内外腐蚀情况，对管壁严重减薄段，及时更换。一般情况下，发生事故而泄漏于地表的原油数量有限，若处理及时得当，对周围环境影响可得到有效的控制。

(3) 跟踪监测

本项目为管线隐患治理，主要对原有管线进行更换，土壤跟踪监测计划可依托现有监测计划。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。

8.2.6 地下水环境保护对策与措施

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。

(1) 源头控制

① 管线采用密闭输送方式，输油管线采用无缝钢管。

管道在投入使用前采取试压和探伤检测管道的密闭性。

施工过程中产生的管线试压废水经临时沉淀池处理后，循环利用，最终由罐车拉运，依托附近站场采出水处理系统处理后回注油层；

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

(2) 应急响应

为了应对事故状况下管线破裂可能会发生污染地下水的事故，应该制定地下水污

染应急响应预案，明确污染状况下应采取的控制污染源、切断污染途径等措施，以防止受污染的地下水扩散，项目应急处置措施如下。

① 管线沿线设压力检测装置，管线破裂原油发生渗漏后，压力检测装置及时响应，并启动两端站场阀门，切断污染源。

② 抢修队伍人员迅速找到泄漏点，在泄漏点开挖采取防渗措施的吸油池，及时收集、围堵或导流，防止原油向周边流散。

③ 查明渗漏原油对地下水污染深度、范围和污染程度。

④ 依据探明的地下水污染情况，合理布置截留井，并进行试抽工作。

⑤ 依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。

⑥ 将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

⑦ 当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

(3) 跟踪监测

本项目为管线隐患治理，主要对原有管线进行更换，地下水跟踪监测计划可依托现有监测计划。

(4) 相关建议

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

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

③ 当污染事故发生后，污染物首先渗透到包气带，然后依据污染物的特性、土壤结构以及场地状况等因素，污染物可能渗透至含水层，而污染地下水。为了预防意外泄漏，本项目应急预案应纳入采油十二厂的应急预案体系，并定期进行演练，管线两端站场需配备相应的应急物资，以确保泄漏事故发生时可防可控。

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

9 环境经济损益分析

环境经济损益分析的目的在于分析评价项目实施过程中环保治理措施的可行性、实用性、合理性和有效性，通过环境损益分析，为企业在建设过程中算好环境保护投入的经济收益账，为整体的环境管理服务，为项目建设提供最佳决策。

9.1 环保投资估算

根据拟建项目沿线的环境特点及本报告书提出的施工期和运行期采取的环保措施及建议，本工程的环保投资详见表 9.1-1。

本项目总投资 2263.5 万元，其中环保投资 71 万元，占总投资的 3.14%。

表 9.1-1 环保投资估算表

时期	污染源	环保措施	投资 (万元)	备注
施工期	废气	施工作业带及运输道路洒水抑尘、管沟开挖土方临时遮盖	5	/
	废水	事故罐、试压废水收集罐车 1 辆（依托现有）	10	/
	固废	施工废料集中收集	3	/
		旧管线残留物、拆除的旧管线：项目对原管道进切割、吹扫、封堵后，对露出地面的管线要求全部拆除，其余弃置处置（对人口稠密区、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）。原油管道中含水油全部进入末端站点原油集输系统；注水管道中含油废水全部进入末端站点采出水处理系统；全部回收处理，不外排。 拆除的经无害化处置后的旧管线属于一般固废，暂存于作业区废料库，交由专业回收机构处理处置。	5	/
	生态环境	农林损失及生态补偿相关费用	25	/
		工程措施：全面整地，水工保护措施（截水墙等）	/	纳入工程主体投资
	植物措施：临时占用林草地撒播草籽植被恢复	20	/	
运行期	固废	清管废渣集中收集于管线末端站场污油池，定期交有资质单位处置	/	/
	监控视频	泄漏监控视频 13 套	/	纳入工程主体投资
	生态环境	临时占地恢复植被的管护	3	1 万/年，共 3 年
合计			71	

9.2 经济效益分析

本项目总投资为 2263.5 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、劳工等行业的发展，这将直接促进区域经济的发展。

9.3 社会效益分析

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，从根本上防止因油田集输管道和注水管道泄漏等突发事件发生而造成沿线环境污染，最大限度减小社会影响，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。

本项目建成后，可有效解决第二采油厂存在的安全隐患，避免发生重大安全事故，保证管道的安全运行。因此，本项目具有显著的社会经济效益。

9.4 环境经济损益分析

1、环境代价分析

本项目的环境代价主要有三部分：资源和能源流失代价、对环境生产和生活造成的损失代价、对人群及动植物造成的损失代价。

(1) 生态破坏代价

占地损失：本项目管线占地基本为临时占地，永久占地仅为“三桩”占地，施工结束后，临时占地进行生态恢复。因此，本项目不产生占地损失。

水土流失代价：本项目管线占地基本为临时占地，永久占地仅为“三桩”占地，施工结束后，临时占地进行生态恢复。因此，本项目不产生水土流失损失。

(2) 环境污染代价

由于本项目运营期正常情况下不排放污染物，因此企业不需缴纳排污费。

2、环境成本分析

本项目环境成本主要为生态保护成本，项目生态保护主要为临时占地植被恢复及维护，环境成本较小。

3、环境收益分析

本项目建成可确保项目范围内原油生产的安全、移定运行；项目建设的经济效益主要体现在降低损失方面，参考同类输油管线，发生一起中等规模的原油泄漏事故造成的直接和间接损失约 200 万元，本项目的建设可以减少此部分损失。

9.5 结论

本项目对环境的影响主要集中在施工期，但是本项目属于隐患治理项目，建成后可从根本上防止因油田集输管道和注水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。

本项目实施后，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。

10 环境管理与环境监控计划

10.1 环境管理

10.1.1 建设期环境管理

(1) 开展建设期的环境管理，落实输油管线、注水管道建设过程的污染防治措施，确保与主体工程配套建设的环保设施和生态保护措施同时建设。建议当地环保部门加强建设期的环境监督与管理。

(2) 对管线建设产生的表土、底土分类堆放、分类管理并充分利用，对表土和底土应进行保护性堆存，优先用作作业带等临时用地复垦时的土壤重构用土。

(3) 严格控制项目建设用地，施工结束后临时占地、临时便道、施工作业带等必须及时并全部恢复。

(4) 临时工程应按照报告提出的选址要求进行选址，选址确定后，应征得当地生态环境管理部门的意见，并进行备案。

(3) 在穿跨越施工前，应征得相关管理部门的同意，并遵守相关的管理规定。

10.1.2 运行期环境管理

为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻项目对环境的影响，本项目在运行期管理的主要内容是：

(1) 定期进行环保安全检查和召开有关会议，对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保安全方面的培训；

(2) 制订完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中；

(3) 将本项目纳入全厂的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故时能及时到位。

环境管理工作重点是：针对管道破裂、石油泄漏着火爆炸等重大事故的预防和处理。重大环境污染事故不同于一般的环境污染，它没有固定的排放方式和排放途径，具有发生突然、危害严重等特点。

10.1.3 环境管理制度

10.1.3.1 管理机构设置与职责

由长庆油田分公司第二采油厂负责项目环保管理工作，其主要职责是贯彻执行国家和地方的环保法律法规，落实环保岗位职责。

管理机构的主要职责是：

- (1) 贯彻、执行国家和省、市各项环境保护方针、政策和法规；
- (2) 负责监督环境实施计划的编写，负责监督环境影响报告书中所提出的各项环保措施的落实；
- (3) 根据本项目修订第二采油厂风险事故应急预案，并落实人员，进行各种形式风险事故的应急培训，并对事故进行调查处理；
- (4) 委托专业的环境监理单位，监督设计单位和施工单位具体落实环保措施的实施。加强环境监理人员经常性检查、监督，并定期向有关部门作书面汇报，发现问题及时解决、纠正，做好施工期的资料整理；
- (5) 设置专职环保员，负责环保文件和技术资料的归档，协助有关环保部门进行环保工程的验收，负责运行期间的环境监测、事故防范和外部协调工作。

10.1.3.2 管理机构设置与职责

建设单位已经建立较为完善的环境管理体系和管理制度，本项目拟纳入现有环保体系进行管理。具体包括：

- (1) 环保管理制度

本评价提出环保管理制度主要内容见表 10.1.3-1。

表 10.1.3-1 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采油厂	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、内部环境管理监督与检查制度 4、环保设施与设备定期检查、保养和维护管理制度 5、环境保护定期、不定期监测制度 6、环境保护档案管理与环境污染风险事故管理规定 7、环风险事故报告制度 8、环境保护监测制度 9、环境保护言传、教育与培训制度 10、环境保护岗位职责奖惩制度

- (2) 环保设施与设备管理规程

本评价提出环保设施与设备管理规程见表 10.1.3-2。

表 10.1.3-2 环保设施与设备管理规程表

实施部门	主要管理内容
长庆油田分公司第二采油厂	1、移动降噪设备以及施工机械管理规程 2、施工作业带、施工便道与临时工程生态恢复管理技术规程 3、生态环境保护、水土保持与环境绿化规划 4、环保设施检查制度及各岗位环境管理责任、规章制度，实施目标管理

(3) 环境管理台账制度

建立环境管理台账制度，包括电子台账和纸质台账，台账主要内容包括：生产信息、污染防治措施运行记录，监测数据等。

10.1.3.3 环境管理任务

本工程各阶段环境保护管理任务计划与重点内容见表 10.1.3-3。

表 10.1.3-3 环境管理工作计划重点内容（建议）

阶段	环境管理主要任务内容
项目建设前期	1、参与项目建设前期各阶段环境保护和环境工程设计方案工作； 2、编制企业环境保护计划，委托环评单位开展项目环境影响评价； 3、积极配合可研及环评单位开展项目区现场踏勘与调研工作； 4、针对油田运行特点，建立健全公司内部环境管理与监测制度； 5、委托设计单位依据环评报告及批复文件要求，落实工程环保设计，编制环保专篇。
施工期	1、按照工程环保设计，落实环保设施建设，严格执行“三同时”制度； 2、建立规范化操作程序与施工监理档案，监督检查，并处理施工中偶发的环境纠纷； 3、严格执行土地复垦规定，监督和考核各施工单位责任书完成情况； 4、认真做好各项环保设施的施工监理与验收，及时与当地环保行政主管部门沟通。
运行期	1、贯彻执行国家和地方环境保护法律法规和标准； 2、严格执行各项生产及环境管理规章制度，保证生产正常运行； 3、对环保设施定期进行检查和维护； 4、按照环境管理监测计划开展定期、不定期环境与污染源监测，发现问题及时处理； 5、完善环境管理目标任务与污染防治措施方案，配合地方环境保护部门制定区域生态恢复、水土保持与环境综合整治规划； 6、加强国家环保政策宣传，提高员工环保意识，提升企业环境管理水平； 7、推行清洁生产，实现污染预防，减污增效； 8、参与修订企业风险事故应急预案，负责编制年度环境保护管理计划。
环境管理工作重点	1、加强污染源监控与管理； 2、坚持“预防为主、防治结合、综合治理”原则，强化企业污染防治设施管理力度； 3、严格控制施工期扬尘、废水和噪声排放及危险固废排放，保证污染物实现达标排放。

10.1.4 风险事故的预防与管理

(1) 对事故的预防与管理

对事故隐患进行监护，掌握事故隐患的发展状态，积极采取有效措施，防止事故发生。根据国内外油田开发过程中相关设施操作事故统计和分析，本项目运行风险主要来自第三方破坏、管道腐蚀和误操作。对以上已确认的重大事故隐患，应本着治理与监护运行的原则进行处理。在目前技术、财力等方面能够解决的，要通过技术改造或治理，尽快消除事故隐患，防止事故发生；对目前消除事故隐患有困难的，应从管理和技术两方面对其采取严格的现场监护措施，在管理上要加强制度的落实，严格执行操作规程，加强巡回检查和制定事故预案。

(2) 修订事故应急预案建立应急系统

根据本项目性质、国内外输油管线事故统计与分析，对现有突发事故的应急预案进行修订；建立起由治安、消防、卫生、环保、工程抢险等部门参加的重大恶性污染事故救援指挥中心，救援指挥中心的任务是掌握了解事故现状，向上级报告事故动态，依托原有抢险救援的实施方案，组织救援力量，并指挥具体实施。一旦接到事故报告便可全方位开展救援和处置工作。其次是利用已有通讯设备，建立重大恶性事故快速报告系统，保证在事故发生后，在最短的时间内，报告事故救援指挥中心，使抢救措施迅速实施。

(3) 强化专业人员培训和建立安全信息数据库

有计划、分期分批对环保人员进行培训，聘请专家讲课，收看国内外事故录像资料，吸收这些事件中预防措施和救援方案的经验，学习借鉴此类事故发生后的救助方案。日常要经常进行人员训练和实践演习，锻炼指挥队伍，以提高他们对事故的防范和处理能力。

建立安全信息数据库或信息软件，使安全工程技术人员能及时查询到所需的安全信息数据，用于日常管理和事故处置工作。

10.2 污染物排放管理要求

本项目运行期管线采用密闭输送方式，主要输送介质为含水油、采出水等，管线在正常运行状况下不产生废水、废气、固废及噪声。

10.3 竣工环保验收要求

根据《建设项目竣工环境保护技术验收规范石油天然气开采》（HJ612-2011），企业在后续项目投产后，应按照国家及地方相关法律法规、建设项目竣工环境保护竣工验收技术规范、环境影响报告书、环境影响报告书批复等要求，自主开展相关验收工作，并进行不同阶段的信息公开。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用。

环境保护验收调查建议清单见表 10.3-1。

表 10.3-1 环境保护竣工验收调查清单（建议）

时期	验收类别	验收内容	验收要求
施工期	大气防治	对临时堆放的挖方实施苫盖，施工阶段定期洒水降尘；配备洒水车或其他洒水设备；植被恢复。	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中相关限制要求
	噪声防治	施工过程中选用低噪声机械设备；严格控制施工时段，禁止夜间作业；设置移动围挡（1.8m 高）	施工场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

	废水防治	管线试压废水、清管废水依托站场处理，不外排；生活污水处理设施依托周围居民及站场，不外排；	不外排
	固体废物	工业固体废物均得到妥善处置不外排。	符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)标准要求不外排
	生态恢复	①施工前，首先要把表层的熟化土壤尽可能地推到合适的地方集中起来，待施工结束后，再分层回填，恢复植被；做好征地补偿工作；各区域施工期产生的建筑垃圾，要及时清运，堆放至指定的场所，并进行平整、碾压、覆土绿化；尽量减少施工占地，减少地表植被破坏；施工结束后及时复耕，做好与周边农户的沟通协商和补偿工作，按要求办理土地手续。	临时施工占地基本恢复原有土地使用功能，加强地表植被绿化，做到 100% 的植被恢复
施工期	旧管线无害化	管线桁架跨越等露出地面的旧管线应进行拆除，其余旧管线不进行开挖，采用就地弃置方式处理。 本项目拆除的管线较少，仅为原有桁架跨越段管线拆除，拆除管道大部分的管道均能回收利用，其余的破损比较严重的则不能使用，不能回收利用的其他原有管道收集后委托有资质的单位处置。	按照《报废油气长输管道处置技术规范》(SY/T7413-2018)落实
运营期	风险	管道沿线设立明显标识；管线泄漏检测装置；应急监测计划；将本项目应急预案纳入采油二厂的应急预案体系，并定期进行演练，管线两端站场应配备相应的应急物资。	减少管道泄漏事故的发生，同时管道发生泄漏事故时，做到可防可控
	生态	对于施工作业带等破坏区，施工结束后应按照《土地复垦规定》进行土地复垦和植被重建工作。凡受到施工车辆、机械破坏的地方均要进行土地平整、疏松，并在适当季节进行植树或栽种农作物（根据不同地段的生态环境特点选择适合于当地生长的树种、农作物），尽快恢复原有土地利用功能。	全部进行复垦或生态恢复

10.4 排污口管理

本项目不涉及排污，因此不需设置排污口。

10.5 企业环境信息公开

根据环境保护部印发的《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环发[2015]163号）的规定，并结合《关于印发<排污许可证管理暂行规定>的通知》（环水体[2016]186号）中的相关要求。建设单位应主动先向社会公开本项目的环境影响评价文件，污染防治设施的建设情况、污染物排放情况以及单位自行监测情况，环境风险应急预案及应对情况。除涉及国家机密或商业秘密之外，对于监测计划中涉及

污染物定期的监测结果应以文本形式在网络平台或对外发放对外进行公开。同时应根据厂区实际情况制定相应的应急预案并向周边群众和社会公开。

10.6 环境监测计划

本项目环境监测计划纳入采油二厂例行监测计划，本项目运行期管线采用密闭输送方式，主要输送介质为含水油及采出水计伴生气等，管线在正常运行状况下不产生污染物，故不进行污染源监测；本项目对环境的影响主要集中在施工期，但施工期每条管线施工时间较短，因此评价仅对环境质量提出监测建议。运行期间的环境质量监测计划依托现有工程监测计划。

本次提出应急监测计划，具体内容见表 10.6-1 所示。

表 10.6-1 应急监测计划表

类别		监测项目	监测点位置	点数	监测频率	控制指标
地表水	附近河流	pH 值、COD、氨氮、石油类、挥发酚、硫化物	泄漏处下游地表水	根据泄漏点确定	泄漏时监测	《地表水环境质量标准》III类标准
地下水	集油管线沿线	①水位埋深 ②水质：pH 值、总硬度、溶解性总固体、挥发酚、氯化物、硫化物、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、高锰酸盐指数、铁、砷、六价铬、铅、镉、汞、锰、锌和石油类	泄漏处下游地下水	根据泄漏点确定	泄漏时监测	《地下水质量标准》III类标准
土壤	集油管线沿线	石油烃	泄漏处的土壤	根据泄漏点确定	泄漏时监测	满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的其他土壤污染风险筛选值

11 结论

11.1 项目概况

本项目为第二采油厂 2023 年管道隐患治理提升工程，位于庆阳市华池县、庆城县、环县和西峰区境内，共涉及 19 条管线，长度 39.4km，包括 5 条集油管线更换 18.8km，10 条注水管线更换 14.4km，新建 2 条集气管线 3.1km、新建 2 条供气管线 3.1km。本项目总投 2263.5 万元，其中环保投资约 71 万元，占总投资的 3.14%。

11.2 产业政策及规划相符性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）鼓励类中“七、石油、天然气 3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”中“原油、成品油的储运和管道输送设施”，符合国家产业政策。

11.3 环境质量现状

(1) 环境空气

判定项目所在区域属于环境空气质量不达标区。评价区内各监测点非甲烷总烃小时浓度可满足《大气污染物综合排放标准详解》中非甲烷总烃环境质量标准值。

(2) 地表水

本项目在 13 增-岭四转集油管道跨越高寨沟（环江支流）跨越处设水监测断面 1 处，监测断面各监测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准要求，说明管线跨越处地表水水质较好。

(3) 地下水

根据地下水水质监测结果，各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水质要求；石油类满足参考《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类水质要求。

(4) 声环境

根据监测结果，管线周围敏感点声环境可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准要求。

(5) 土壤环境

由监测结果可知，管线沿线 200m 范围内农用地土壤监测因子均符合《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。

11.4 主要环境影响及环境保护措施

11.4.1 施工期

11.4.1.1 环境空气

施工期废气对环境空气的影响主要为施工扬尘、施工机械和运输车辆排放的尾气以及焊接烟尘等。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。采取以上措施后，施工期对环境空气影响较小。

11.4.1.2 地表水

本项目管线试压废水依托附近站场采出水处理系统处理后用于油田回注，不外排。少量混凝土养护废水沉淀后用于施工场地洒水抑尘。管线施工人员可依托沿线站场生活设施，生活废水均不外排。

施工严格控制施工范围，尤其是河流穿跨越段施工场地，应尽量控制作业面，以免对河流造成大面积的破坏，影响河流水质；桁架式跨越施工基础放置于河道两侧稳定的岸坡上，不在河道内施工，施工尽量选在枯水期施工；限制水体附近的植被除根作业，及时清理弃土弃渣，以控制沿岸侵蚀物进入水体。

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，对地表水的水环境影响较小。

11.4.1.3 声环境

根据噪声预测结果，其他施工机械昼间在 80m 以外均可满足建筑施工场界环境噪声排放标准限值 70dB（A），夜间不超过 55dB（A）的标准限值的距离要达到 300m 以上。项目夜间不施工，故昼间施工及运输车辆的交通噪声对沿线距离较近的居民点声环境会造成影响。建设单位在对以上管段施工时，在靠近居民点的管段设置施工围挡，合理制定施工计划缩短施工时间后，以上管段施工对周围声环境影响不大，可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。

11.4.1.4 固体废物

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

(2) 管线开挖产生的土石方等，须用于回填，做到土石方平衡；

(3) 管线施工废包装材料、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；

(4) 河流施工时，严禁将施工固体废弃物遗留在河道内，以免影响河流的行洪能力和河水的水质，须收集后运往指定地点统一处理。

采取以上措施后，施工期固废对环境的影响很小，措施可行。

11.4.1.5 生态环境影响

为降低项目施工对生态环境的影响，评价要求采取以下措施：

(1) 管线在选址过程中尽可能避开耕地、草地、林地、地表水体以及村民聚集居住区；

(2) 管线穿跨越河流、公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，施工完毕后立即恢复地貌，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) 根据地形条件采取分段作业，在低洼地段预留水流通道，待两端工程完成后，再对预留段进行开挖作业。根据实际地形，采取袋装土临时护脚或开挖简易排水沟。

(6) 新建桁架尽量选在地面冻结时间或者干燥的地面施工；尽量限制水体附近的植被除根作业，及时清理弃土弃渣，以控制沿岸侵蚀物进入水体。

(7) 管道占用旱地进行农地恢复，对管线经过的河滩地进行表土回填、整平；对陡坡地段，在管道走向上尽量避开冲沟，管道沿梁脊走向，并尽量顺坡敷设，尽可能避免管道爬坡时的“轻头削坡”工程；对线路两侧崩塌区，采取拦石墙、拦石槽、拦石网等措施，对线路两侧滑坡错落区，采用抗滑挡土墙、抗滑桩、锚索桩等措施。

采取以上措施后，项目对生态环境的影响可以得到有效减缓，不会改变当地的生态环境功能区，在生态系统可接受范围内，对生态环境的影响不大。

11.4.2 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。

11.4.2.1 环境风险影响及防治措施

1、原油泄漏对地表水环境影响及防治措施

本项目部分管道距离河流较近或跨越河流，存在雨季时原油管线破裂导致原油泄漏经季节性干沟或者直接进入地表水的风险。本次环评拟对管线进行了全线更换或路由优化，同时，根据设计资料，本项目管线与现有管线相比均增加了壁厚，增加了黄夹克保温层，穿越段设置套管，提高了防护等级，原有项目下游已设置拦油坝及监控措施，本项目除依托原有管线拦油坝和监控措施外，新增建设 13 处监控设施，因此，本项目的建设对地表水环境影响较小。

2、原油泄漏对地下水环境影响及防治措施

本项目运行期正常情况下，对地下水影响较小。非正常状况下，管线由于外力或其他原因发生破裂，原油通过破裂处渗漏，部分原油未及时收集而下渗进入地下水，造成地下水污染。根据预测，管线发生泄漏的非正常状况下，在第 100d 时，石油类在黄土含水层中沿水流方向最大超标距离为 32m，超标面积为 897m²；泄漏后 1000d 时，此时污染晕最大浓度已降低，石油类沿水流方向最大超标距离为 104m，超标面积为 6121m²；泄漏后 3650d 时，石油类最大浓度为 1.55mg/L。假设管线发生泄漏，泄漏会对项目附近局部含水层造成影响，参照 TPHCWG（1997）中关于石油类污染物的溶解度等相关文献，石油类在水中可溶态的最高浓度为 18mg/L，石油泄漏后多以浮油飘于表面，故评价要求在发生管线泄漏后建设单位应及时清理被污染土壤，并对下游地下水水质进行监测，一旦发现地下水水质受到污染应及时采取抽出、可渗透反应墙等地下水修复工作，控制地下水污染影响范围，减小影响。

建立管线台账，执行巡线制度，及时消除危害管线安全的因素；定期对管线进行检验、维修，对不符合安全使用条件的管线进行更换；定期清管，减轻管道内腐蚀；定期进行壁厚检测；管线进出场站设置截断阀及压力检测仪表，对管线运行情况进行日常监控。

3、原油泄漏对土壤环境影响及防治措施

非正常状况下，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，当落地油洒落于地面，在有强降雨持续发生时，雨水对落地油的淋滤作用会导致周边的浅层土壤环境在一段时间内受到石油类的污染。随着运移时间的增加，在土壤自身的净化作用以及迁移条件下，土壤中的石油类对产生的影响会逐渐消失。

评价要求采取控制措施有：

建设单位在原油管线敷设前，加强对管材和焊接质量的检查，严禁使用不合格管材；运行过程中，加大巡线频率；对各管线安装泄漏监控系统，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。采取以上措施后，本项目对土壤环境的影响不大。

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。

11.5 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，采油二厂建立了 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，长庆油田分公司各采油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。

本项目依托二厂现有环境管理与监测计划。

11.6 公众参与

建设单位采取张贴公告、网络平台及报纸公示等方式开展了公众参与。

建设单位于 2023 年 3 月 10 日在庆阳网进行了本项目环境影响评价第一次信息公告。环境影响报告书征求意见稿形成后，于 2023 年 5 月 10 日庆阳网进行了网络公示，同时进行了报纸公示和在项目周边村庄公告栏发布了征求意见稿公示，提供了环评征求意见稿全本和公众意见表链接，建设单位设置纸质版报告查阅场所，报纸公告和信息公布的有效工作日之内，未收到公众反馈意见。

11.7 评价总结论

综上所述，在认真落实工程设计和本报告书提出的污染防治、生态保护、恢复和补偿措施及风险防范措施，严格执行“三同时”制度的情况下，项目对环境的污染和生态的破坏可降低到当地环境能够容许的程度。从维护环境质量目标角度分析，项目建设可行。

11.8 要求与建议

11.8.1 要求

(1) 建立健全企业环境风险管理体系，修订突发性事故应急预案，配备相应的应急物资，采取有效的防范和应急措施。

(2) 项目加大巡线频率，提高防护等级，定期检查管道安全保护系统和测量管线内外腐蚀情况，对管壁严重减薄段及时更换。

(3) 增加穿跨越段管道壁厚，配套设置管道泄漏监测系统和穿跨越视频监控系统，对管线泄漏事故及时发现，及时处理。

11.8.2 建议

- (1) 健全企业环境风险应急机制，强化风险管理。
- (2) 加强管理，强化对员工的职业素质教育，杜绝违章作业。