

陕西空港市政配套管理有限公司
西咸新区空港新城北杜片区兰郑长成品油
管道（含庆阳支线）迁改工程
环境影响报告书

建设单位：陕西空港市政配套管理有限公司

2022 年 11 月

目 录

概 述.....	7
1、项目实施背景.....	7
2、 建设项目特点.....	8
3、 环评工作过程.....	9
4、分析判定相关情况.....	9
5、关注的主要环境问题及环境影响.....	17
6、环境影响评价的主要结论.....	17
1 总则.....	19
1.1 编制依据.....	19
1.2 环境影响因素识别与评价因子筛选.....	21
1.3 环境功能区划.....	22
1.4 评价标准.....	23
1.5 评价工作等级及评价范围.....	26
1.6 主要环境保护目标.....	32
2 现有工程概况.....	33
2.1 现有工程基本情况.....	33
2.2 现有工程存在的环境问题及拟采取的整改方案.....	34
3 建设项目工程分析.....	35
3.1 建设项目概况.....	35
3.2 工程分析.....	46
4 环境现状调查与评价.....	57
4.1 自然环境现状调查与评价.....	57
4.2 环境质量现状调查与评价.....	59

5 环境影响预测与评价	71
5.1 施工期环境影响分析	71
5.2 运营期环境影响分析	84
6 环境风险调查与评价	99
6.1 风险调查	99
6.2 环境风险识别	99
6.3 环境风险分析	103
6.4 环境风险防范措施及应急要求	107
6.5 分析结论	111
7 环境保护措施及其可行性论证	113
7.1 施工期污染防治措施可行性分析	113
7.2 运营期污染防治措施可行性分析	117
8 环境影响经济损益分析	121
8.1 经济效益分析	121
8.2 社会效益分析	121
8.3 环境影响经济损益分析	122
8.4 环保投资估算	123
8.5 环境经济损益分析结论	123
9 环境管理与监测计划	124
9.1 环境保护管理机构及职责	124
9.2 环境管理要求	124
9.3 环境监测计划	128
9.4 环保措施清单	129
9.5 总量控制与污染物排放清单	129

10 结论 130

10.1 项目概况 130

10.2 环境质量现状结论 130

10.3 环境影响分析 131

10.4 公众意见采纳情况 134

10.5 环境影响经济损益分析 134

10.6 环境管理与监测计划 134

10.7 总结论 134

10.8 要求与建议 134

概 述

1、项目实施背景

兰州-郑州-长沙成品油管道（以下简称“兰郑长”）是一条长距离多种油品顺序输送管道，兰州至郑州段于 2009 年 6 月投运，郑州至长沙段于 2012 年 5 月投运，管道干线起于甘肃省兰州市，途经甘肃、陕西、河南、湖北和湖南等五省 69 个县市，止于湖南省长沙市。管道工程由 1 条干线、2 条输入支线和 13 条分输支线组成。管道干线全长 2134.4km，输送介质为成品油，干线设计压力为 8~14MPa，设计输量 $1000 \times 10^4 \text{t/a}$ 。庆阳石化成品油外输管道（以下简称庆阳支线）起于甘肃庆阳石化首站，止于陕西省咸阳末站，全长 216.3km，输送介质为成品油，设计压力为 6.3~9MPa，设计输量 $180 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

兰郑长成品油管道自西南向东北穿越西咸新区空港新城规划区域。根据西咸新区空港新城土地利用规划，现状兰郑长干线管道及庆阳支线管道途径地块的规划用途为二类居住用地、中小学用地、文化设施用地和社会福利用地等，途径区域约有 2.7km 干线管道和 350m 庆阳支线管道面临高后果区升级和占压风险，其安全运行将受到威胁。另外约 1.6km 干线管道斜穿其他非建设用地（由规划元平路、自贸大道和在建的天翔大道围成）。该地块形状方正，随着空港新城建设发展，该段管道可能进入建设用地范围。为满足西咸新区空港新城的远期发展，确保输油管道运行安全，保护管道沿线居民的正常生产生活，本次将该段的输油管道进行局部就地改线，以消除此处安全隐患，确保管道安全平稳运行。

中油延长石油销售股份有限公司成品油管道（以下简称“延长支线”）是一条长距离多种油品顺序输送管道，目前延长支线在穿越西咸新区空港新城规划区域时同样面临高后果区升级和占压风险，因此该管线的迁改工程拟定与本项目兰郑长干线并行敷设。

基于以上背景，陕西空港市政配套管理有限公司（以下简称“建设单位”）拟投资 8421.37 万元，在西咸新区空港新城北杜片区与太平片区，建设西咸新区空港新城北杜片区兰郑长成品油管道（含庆阳支线）迁改工程（以下简称“本项

目”）。项目于 2022 年 9 月 1 日取得了《陕西省西咸新区空港新城管理委员会关于西咸新区空港新城北杜片区兰郑长成品油管道（含庆阳支线）迁改工程核准的批复》（西咸空港审准[2022]7 号），项目编码为 2208-611202-04-01-192506。

兰郑长干线成品油管道改线起点位于 LZKG001 号桩，改线终点位于 LZKG015 号桩，改线总长度约 6.2km，原管道规格为 D660×11.1mm，材质为 L450M，设计压力为 8.0MPa。因本改线工程是对在役管道上进行改造，考虑到工程用管的协同性，本改线段管道材质等级选择保持与在役管道材质等级一致。根据后期土地规划，管道设计系数为 0.6，设计压力 8.0MPa。管道运送介质为柴油和汽油，柴汽比 1: 0.75，输量为 $1000 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

庆阳支线成品油管道改线起点位于 QYG01 号桩，改线终点位于 QYG05 号桩，改线总长度约 411m，原管道规格为 D323.9×7.1mm，材质为 L360N，设计压力为 9.0MPa。本改线段管道材质等级选择保持与在役管道材质等级一致。根据后期土地规划，管道设计系数为 0.6，设计压力 9.0MPa。管道运送介质为柴油和汽油，柴汽比 1: 0.75，输量为 $180 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

2、建设项目特点

①项目为线性工程，建设性质属改建，改建段管道沿线无场站或阀室，正常运行情况下无废水、废气、噪声及固废产生，项目主要占地为施工临时占地，建成后仅有三桩永久占地。

②项目管道沿线生态系统类型主要为农田生态系统，沿线涉及穿越基本农田及分布的少量灌溉渠、农村道路等，生态类型简单。

③由于空港新城规划区域内的延长支线与本项目同样面临后果区升级和占压风险，因此延长支线与本项目均需要进行迁改。本项目的迁改管线与延长支线迁改工程管线可并行敷设，减少多次施工对周边环境的影响，同时可提升投资的经济性。

3、环评工作过程

本项目为成品油管道运输业，沿线涉及穿越永久基本农田。据查《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于第五十二条“交通运输业、管道运输业中 147、原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）”，涉及环境敏感区的项目，应编制环境影响报告书。

2022 年 9 月，陕西空港市政配套管理有限公司正式委托我公司承担该项目的环评工作。接受委托后，我公司立即组织技术人员进行现场调查、踏勘，对该项目所处区域的自然环境及项目建设内容进行详细调查，收集了相关资料。通过多次现场勘查，确定了项目的影响因子和评价因子，根据影响因子筛选情况，并对项目范围内环境现状进行了现场调查，开展了环境质量现状监测等工作。

在充分调查了解现状环境状况的基础上，对项目建设可能对环境的影响程度和范围进行全面、客观的分析、预测和评价，依据相关环境影响评价技术导则要求，最终编制完成《陕西空港市政配套管理有限公司西咸新区空港新城北杜片区兰郑长成品油管道（含庆阳支线）迁改工程环境影响报告书》。

4、分析判定相关情况

（1）产业政策符合性

经查《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 修订版），本项目属于第一类鼓励类中“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”。对照《市场准入负面清单》（2022 年版），本项目不在禁止准入类和许可准入类的范畴。

2022 年 9 月 1 日，本项目取得《陕西省西咸新区空港新城管理委员会关于西咸新区空港新城北杜片区兰郑长成品油管道（含庆阳支线）迁改工程核准的批复》（西咸空港审准[2022]7 号），项目编码为 2208-611202-04-01-192506。

综上所述，本项目建设符合产业政策要求。

(2) 与相关政策、规范符合性

与《中华人民共和国基本农田保护条例》、《陕西省人民政府办公厅关于印发蓝天碧水净土保卫战 2022 年工作方案的通知》、《陕西省生态功能区划》、《西安市人民政府办公厅关于印发西安市蓝天碧水净土保卫战 2022 年工作方案的方案的通知》等相关要求，本项目与相关政策相符性分析见表 1。

表 1 项目与相关政策、规范相符性分析一览表

名称	政策内容	本项目实际情况	符合性
《中华人民共和国基本农田保护条例》	基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。	本项目管线沿线不建设场站、阀室，三桩不占用基本农田，因此不涉及基本农田转用或征收，施工临时占用基本农田经过复垦后可恢复原种植条件，临时用地申请手续及土地复垦方案已提交西咸新区资规局进行审批，预计施工时间为 4 个月。	符合
《陕西省自然资源厅关于做好重大建设项目占用永久基本农田有关问题的通知》	临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地，选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建(构)筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年。	本项目管线路由周边基本农田面积较大，选址难以避让，因此施工临时占地涉及占用基本农田，项目沿线不设置场站、阀室等永久性建(构)筑物，施工临时占用的基本农田经过复垦后可恢复原种植条件，临时用地申请手续及土地复垦方案已提交西咸新区资规局进行审批，预计施工时间为 4 个月。	符合
《陕西省蓝天保卫战 2022 年工作方案》	坚决遏制“两高”项目盲目发展，推动产业结构和布局优化调整，开展传统产业聚集区综合整治；	本项目为石油管线项目，不属于“两高”项目。	符合
	着力打好臭氧污染防治攻坚战……加快推进石化、现代煤化工、焦化、农药、制药、工业涂装、包装印刷、油品储运销等重点行业挥发性有机物深度治理，推进涉挥发性有机物产业聚集区整治提升，加强夏季臭氧污染区域联防联控	本项采用管道输送油品，沿线不建设场站、阀室，正常运行时无挥发性有机物排放。	符合
	严格落实施工工地扬尘管控责任，建立施工工地动态管理清单，在工地公示具体防治措施及负责人信息，防治扬尘污染费用纳入工程造价。严格落实工地“六个百分之百”，将建筑施工扬尘防治落实情况纳入企业信用评价。核查渣土车密闭化改装改造，确	严格落实施工工地扬尘管控责任，并公示具体防治措施及负责人信息，将防治扬尘污染费用纳入工程造价。施工过程严格落实“六个百分之百”，施工使用的密闭改装渣土车，确保运输过程无扬尘、无遗漏、无抛洒。	符合

	保运输过程无扬尘、无遗漏、无抛洒，未达到改造升级要求的渣土车辆不得从事渣土运输活动。		
《陕西省碧水保卫战 2022 年工作方案》	深入推进工业污染防治。加快产业结构调整，坚决遏制“两高”项目盲目发展，沿黄重点地区严控高污染、高耗水、高耗能项目，依法依规淘汰落后产能。加快工业园区污水集中处理设施建设，严控工业废水未经处理或未有效处理直接排入城镇污水处理系统	本项目为石油管线项目，不属于“两高”项目，不属于高污染、高耗水、高耗能项目。管线沿线不建设场站、阀室，运营期无废水产生。	符合
《陕西省净土保卫战 2022 年工作方案》	严格建设项目土壤环境影响评价制度。对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新改扩建项目，依法进行环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防渗漏等土壤污染防治具体措施	本项目目前正在进行环境影响评价手续的办理，运营期在事故情景下，泄漏的成品油可能会对土壤环境造成影响。通过落实环评提出的防腐蚀、防渗漏等土壤污染防治，可降低事故情景下对土壤环境造成的影响。	符合
《陕西省生态功能区划》	关中平原城镇及农业区，人工生态系统，对周边依赖强烈，水环境敏感。合理利用水资源，保证生态用水，城市加强污水处理和回用，实施大地园林化工程，提高绿色覆盖率。保护耕地，发展现代农业和城郊型农业。加强河道整治，提高防洪标准	本项目位于关中平原城镇及农业区，项目施工期废水全部回用洒水降尘，提高水资源利用率，运行过程中无废水产生。施工过程涉及临时占用基本农田，通过分层开挖、分层回填等方式降低施工过程中对耕地的影响，并在施工结束后进行复垦工作。	符合
《西安市碧水保卫战 2022 年工作方案》	深入推进工业污染防治。继续开展产业结构调整，坚决遏制“两高”项目，重点地区严控高污染、高耗水、高耗能项目，依法依规淘汰落后产能。支持工业园区污水集中处理设施建设，严控工业废水未经处理或未有效处理直接排入城镇污水处理系统	本项目为石油管线项目，不属于“两高”项目，不属于高污染、高耗水、高耗能项目。管线沿线不建设场站、阀室，运营期无废水产生	符合
《西安市净土保卫战 2022 年工作方案》	严格建设项目土壤环境影响评价制度。对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目，依法进行环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防渗漏等土壤污染防治具体措施	本项目运营期在事故情景下可能会对土壤环境造成影响，通过落实环评提出防腐蚀、防渗漏等土壤污染防治，可降低事故情景下对土壤环境造成的影响	符合

综上所述，项目符合《中华人民共和国基本农田保护条例》、《陕西省人民政府办公厅关于印发蓝天碧水净土保卫战 2022 年工作方案的的通知》、《西安市人民政府办公厅关于印发西安市蓝天碧水净土保卫战 2022 年工作方案的的通知》等相关要求。

(3) 与“三线一单”符合性分析

根据陕西省生态环境厅办公室关于印发《陕西省“三线一单”生态环境分区管控应用技术指南：环境影响评价(试行)》的通知（陕环办发〔2022〕76号）、《西安市人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（市政发〔2021〕22号）以及西安市生态环境管控单元分布示意图，项目所在区域属于重点管控单元，项目与西安市生态环境管控单元分布关系示意图见附图9。

本项目与“三线一单”符合性分析见表2。

表2 项目与“三线一单”符合性分析

名称	内容	本项目情况	符合性
关于《以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理》的通知（环环评〔2016〕150号）	生态保护红线	项目位于陕西省西咸新区空港新城北杜片区与太平片区，不涉及“国家公园、自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的核心景区、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产的核心区和缓冲区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区、其他类型禁止开发区的核心保护区”等需划入生态保护红线的国家级和省级禁止开发区，亦不涉及“极小种群物种分布的栖息地、国家一级公益林、重要湿地（含滨海湿地）、国家级水土流失重点预防区、沙化土地封禁保护区、野生植物集中分布地、自然岸线、雪山冰川、高原冻土等重要生态保护地”等需要根据实际情况划入生态保护红线范围的区域，项目占地不触及生态保护红线	符合
	环境质量底线	项目所在区域属于环境空气质量不达标区，超标污染物为PM ₁₀ 、PM _{2.5} 。本项目施工过程中拟采取有效的环保措施，确保项目各类污染物均可做到达标排放或妥善处置，不会改变区域环境功能，不会触及环境质量底线	符合
	资源利用上线	本项目为成品油运输管线，不属于高耗能 and 资源消耗型企业。同时通过企业内部管理、设备工艺选择以及污染治理等方面，以“节能、降耗、减污”为目标，可以有效控制资源利用水平，不会达到资源利用上线	符合
	环境准入负面清单	项目不在《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》涉及区域之内，未列入环境准入负面清单	符合

西安市人民政府关于印发《“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知（市政发〔2021〕22号）		重点管控单元应优化空间布局和产业布局,结合生态环境质量等,按照环境准入要求,加强污染物排放控制和环境风险防控,提升资源利用效率,稳步改善生态环境质量	项目位于陕西省西咸新区空港新城北杜片区与太平片区,根据陕西省生态环境管控单元分布图,项目所在区域属于重点管控单元。项目运营过程中采用先进的工艺和有效的环保措施,在严格落实工程设计及评价中提出的各项污染防治措施,加强防渗设施的运行维护和管理,并落实环境风险防范措施后,环境风险可接受,可以达到污染物减排治理和环境风险防控要求	符合
大气环境受体敏感区	空间约束要求	1.大气污染防治重点区域严禁新增钢铁、水泥熟料、平板玻璃、炼化产能 2.推动重污染企业搬迁入园或依法关闭 3.禁止新建非清洁能源供热企业,集中供热面积逐步提高,提高清洁能源供热和远距离输送供热比重	1.本项目的建设不新增钢铁、水泥熟料、平板玻璃、炼化产能 2.本项目为成品油管线,不属于重污染企业 3.本项目沿线无场站、阀室,不新建供热设施	符合
高污染燃料禁燃区	空间布局约束	1.禁止销售、燃用高污染燃料;禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施 2.新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划,满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求	1. 本项目沿线无场站、阀室,不新建供热设施,不涉及使用高污染燃料 2.本项目不属于新建、改建、扩建的“两高”项目	符合

综上所述,本项目的建设符合“三线一单”相关要求。

(4) 选线合理性

本项目在满足生产、施工要求的前提下,充分考虑了地形、地质因素以及风险事故因素,尽可能避开了地质情况不良地段,同时考虑与延长支线并行敷设,按照选线原则和高后果区管理要求,经多次对接论证,对兰郑长干线管道提出两个改线路由方案。



图 1 迁改路由方案影像图

1) 路由方案一（并行兴西路、天翔大道、自贸大道，线路水平长度约 6.2km）

起自咸阳输油泵站（一期）东侧围墙外约 60m 处，向北敷设约 100m，穿北杜大街后，向西敷设 200m 至兴西路西侧，向北敷设约 1.2km，穿东三支渠、北杜北街、登霄街、天翔大道至天翔大道北侧。穿龙岩村水渠后继续向东敷设约 500m，转向北与自贸大道并行敷设 1.2km 与原管道连头。改线新建管道总体并行道路设计，距兴西路 20m，与东三支渠距离 20-40m，距天翔大道北侧 132m，距自贸大道北延段东侧红线 200m。

2) 路由方案二（并行兴西路、天翔大道、元平路，线路水平长度约 7km）

改线起点至元平路西侧之间 2.7km 路由同方案一，然后在元平路西侧向北敷设 2km，再在元平路南侧向东敷设 2.3km 后与原管道连头。改线新建管道与元平路并行间距 50m。

改线路由方案比选见表 3。

表 3 改线路由方案比选

序号	项目	方案一	方案二
1	优点	1.管道沿天翔大道远距离敷设，既能满足管道安全管理要求，也有利于管道北侧地块的整体规划	1.可将管道迁改至北杜片区边界，北杜片区的开发建设对管道的影响较小

		2.改线长度短，线路顺直，施工占地范围小，施工对周边环境的影响较小	—
		3.天翔大道段地形较平整，改线协调量少，施工难度小	—
2	缺点	1.自贸大道北延段沿线地形起伏较大，施工难度较大	1.规划元平路尚未开展设计，道路线位存在调整可能。元平路圈占地块区域规划暂未确定，迁改路由无法准确定位
		—	2.改线长度较长，施工占地范围大于方案一，元平路沿线标高未定。管道若先迁改，管道会因区块开发建设面临浅埋或高填方风险，被迫进行二次迁改，二次迁改过程会再次对周边环境产生影响
		—	3.线路途经坟地密集区较多，协调工作量大

综合考虑城市规划对管道的影响、管道迁改对土地的集约利用效益、施工过程中对周边环境的影响，经技术比选，延长支线管道迁改路由选择方案一。

改线新建管道中线两侧各 200m 范围内建筑、等级道路、水利、电力等公共设施等与改线工程位置关系论证情况见下表。

表 4 管道中线两侧建筑、公共设施等与管线论证关系表

序号	周边设施	与管道线位关系	位置关系论证	备注
1	规划燃气锅炉房用地界	东侧 30m	满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 版）表 4.1.9，全厂性或区域性重要设施或甲、乙类工艺装置与成品油埋地管道最小 30m 的防火间距要求。	/
2	延长支线	管道上方，交叉净距大于 0.6m	满足《管道管理与维护规范》（Q/SYGD 0306-2017）对管道交叉处垂直净距不小于 0.6m 的要求。	/
3	庆阳支线	管道上方，交叉净距大于 0.6m	满足《管道管理与维护规范》（Q/SYGD 0306-2017）对管道交叉处垂直净距不小于 0.6m 的要求。	/
4	宝鸡峡灌区东三支渠	管道上方，渠底距套管顶部大于 2.5m	管道在水渠下方交叉并深埋敷设，不会对水渠运营产生影响。	/
5	杨家寨村	北侧 160m	管线中心 200m 范围内目前居住人数少于 50 户，且已列入拆迁计划。	/
6	杨家寨	南侧 160m	目前居住人数少于 50 户，且已列入拆迁计划。	/
7	北杜大街、北杜北街、登霄街、天翔大道（规划	管道上方，道路距盖板涵顶部大于	管道采取开挖盖板涵穿路，不影响道路规划标高。	/

	路)	2.5m		
8	规划天翔大道	南侧 132m	满足道路建筑控制区保护范围外敷设要求。	/
9	污水管道	交叉净距大于 0.6m	满足《管道管理与维护规范》(Q/SYGD 0306-2017)对管道交叉处垂直净距不小于 0.6m 的要求。	/
10	燃气管道	交叉净距大于 0.6m	满足《管道管理与维护规范》(Q/SYGD 0306-2017)对管道交叉处垂直净距不小于 0.6m 的要求。	/
11	大棚	北侧 96m	距管道距离大于较远，未圈占管道。	/
12	35kV 输电线	南侧 107m	满足《输油管道工程设计规范》(GB 50253-2014)距离大于最高塔杆高度的要求。	/
13	110kV 输电线	南侧 127m	满足《输油管道工程设计规范》(GB 50253-2014)距离大于最高塔杆高度的要求。	/
14	元平路(规划路)西侧坟地密集区	管道上方	尽量减少穿坟数量。迁坟由地方政府负责，不会引起不稳定因素。	坟头约 16 处
15	咸阳二次雷达站(规划)	雷达站围墙距管道大于 59m	满足《埋地钢质管道阴极保护技术管理规程》(SY/T 5919-2009)管道与电力系统大于 30m 的最小安全距离。	/
16	龙华陵园	陵园用地界距管道大于 189m	满足《输油管道工程设计规范》(GB 50253-2014)和《油气输送管道完整性管理规范》(GB32167-2015)。	/
17	宝鸡峡灌区东三支渠	管道南侧，距离大于 20m	管道距离水渠较远，不会对水渠运营产生影响。	/
18	元平路东侧坟地密集区	管道上方	尽量减少穿坟数量。迁坟由地方政府负责，不会引起不稳定因素。	坟头约 14 处
19	龙岩村公路附近坟地密集区	管道上方	尽量减少穿坟数量。迁坟由地方政府负责，不会引起不稳定因素。	坟头约 6 处
20	龙岩村灌溉水渠	管道上方约 2.5m	满足《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB 50423-2013)。	/
21	龙岩村灌溉渠东侧坟地密集区	北侧，管廊带内有若干坟头	尽量减少穿坟数量。迁坟由地方政府负责，不会引起不稳定因素。	坟头约 4 处
22	35kV 输电线	东南侧 57m	满足《输油管道工程设计规范》(GB 50253-2014)距离大于最高塔杆高度的要求。	/
23	已建蓄水池(灌溉用水)	东南侧 138m	满足《输油管道工程设计规范》(GB 50253-2014)成品油管道与公共建筑的间距要求，同时满足《西咸新区空港新城农村供水工程管理办法(暂行)》对供水工程的蓄水池外围 50m 内不进行建设活动的要求。	/
24	堆土场	管道上方，堆土高度约 5-10m	应开挖清除堆土场。	/
25	自贸大道	东侧用地界	满足《输油管道工程设计规范》(GB	/

		距管道 200m	50253-2014) 和《油气输送管道完整性管理规范》(GB32167-2015) 要求。	
26	35kV 输电线	东侧 70m	满足《输油管道工程设计规范》(GB 50253-2014) 距离大于最高塔杆高度的要求。	/
27	沟渠	管道上方约 2.5m	满足《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB 50423-2013)	/
28	延长支线	交叉净距大于 0.6m	满足《管道管理与维护规范》(Q/SYGD 0306-2017)对管道交叉处垂直净距不小于 0.6m 的要求。	/
29	大棚(空港新城苗木培植基地)	西侧 66m	距管道距离大于 5m, 满足管道保护要求。	/
30	办公房屋(空港新城苗木培植基地)	在管道东侧, 与管道距离大于 20m	苗木基地内办公房屋非人口密集房屋建筑, 距管道距离大于 5m, 满足管道保护要求。	/

管道的规划、建设符合《石油天然气管道保护法》的相关要求, 遵循安全、环保、节约用地和经济合理的原则, 管线设计强度符合《输油管道工程设计规范》(GB50253-2014) 和《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2013) 的规定。管线已避开了各乡镇居民集中居住处, 距离项目管线最近的敏感点为管线施工范围北侧约 160m 处的杨家寨村, 埋地管线与敏感点建筑物的间距满足《输油管道工程设计规范》(GB50253-2014) 中管道中心线与建(构)筑物的最小距离不应小于 5m 的要求, 管线沿线评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等, 不涉及国家级或陕西省重点保护的野生动植物, 珍贵稀有树种和古树名木分布。项目建成后对周围环境影响较小, 环境风险可防可控。因此, 项目选址、选线可行。

5、关注的主要环境问题及环境影响

本项目主要关注的环境问题有以下几个方面:

- (1) 项目施工及运营期间对周边环境可能造成的影响, 主要是施工期对管线沿线生态环境的影响及运营期对地下水、土壤环境的影响;
- (2) 项目的环境风险评价和事故环境影响分析;
- (3) 项目拟采取的生态保护措施、污染防治措施和风险防范措施的可行性。

6、环境影响评价的主要结论

本项目符合国家及地方产业政策、规划, 选址选线合理, 在采取了相应有效的污染防治措施和生态保护措施后, 对周边环境的影响可接受。项目在确保环境

风险防范措施落实的基础上，环境风险可防可控。在强化环境保护管理，保证环境保护措施正常运行的情况下，从环境保护的角度分析，项目建设可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

- 1、《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日修订；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 11 月 26 日修订；
- 4、《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日修订；
- 5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日；
- 6、《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日；
- 7、《中华人民共和国节约能源法》（修订），2016 年 7 月 2 日；
- 8、《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日；
- 9、《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日；
- 10、《中华人民共和国水法》，2016 年 9 月 1 日；
- 11、《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，2010 年 6 月 25 日；
- 12、《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日修订；
- 13、《中华人民共和国水土保持法》，2010 年 12 月 25 日修订；
- 14、《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日
- 15、《中华人民共和国基本农田保护条例》，2011 年 1 月 8 日修订。

1.1.2 部门规章

- 1、《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2021 年 1 月 1 日；
- 2、《国家危险废物名录》，2021 年 1 月 1 日；
- 3、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 修订版），2021 年 12 月 30 日；
- 4、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77 号，2012 年 7 月 3 日；
- 5、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98

号，2012 年 8 月 7 日；

6、《建设项目主要污染物排放总量控制审核及管理暂行办法》，2015 年 1 月 7 日；

7、《市场准入负面清单（2022 年版）》，2022 年 3 月 22 日；

8、《环境影响评价公众参与办法》，生态环境令第 4 号，2019 年 1 月 1 日；

9、《地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤[2019]25 号），2019 年 3 月 28 日；

10、《排污许可管理条例》（2020 年 12 月 9 日）。

1.1.3 地方法规、规章及规范性文件

1、《陕西省水功能区划》，2004 年 9 月；

2、《陕西省地下水条例》，2016 年 4 月 1 日；

3、《陕西省大气污染防治条例（2019 年修正）》，2019 年 7 月 31 日；

4、《陕西省固体废物污染环境防治条例》（2019 年修订），2019 年 7 月 31 日；

5、《陕西省人民政府办公厅关于印发蓝天碧水净土保卫战 2022 年工作方案的
通知》（陕政办发〔2022〕8 号），2022 年 3 月 14 日；

6、《陕西省土壤污染防治工作方案》，2016 年 12 月 23 日；

7、《陕西省生态环境厅办公室关于印发陕西省“三线一单”生态环境分区
管控应用技术指南：环境影响评价（试行）的通知》（陕环办发[2022]76 号），
2022 年 7 月 15 日；

8、《陕西省生态功能区划》，2004 年 11 月 17 日；

9、《西安市人民政府办公厅关于印发西安市蓝天碧水净土保卫战 2022 年工
作方案的通知》（市政办发〔2022〕18 号），2022 年 6 月 6 日；

10、《西安市人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》
（市政发[2021]22 号），2021 年 11 月 27 日。

1.1.4 技术导则及规范

- 1、《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），2016 年 1 月 1 日；
- 2、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），2018 年 12 月 1 日；
- 3、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），2019 年 3 月 1 日；
- 4、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），2016 年 1 月 7 日；
- 5、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），2021 年 12 月 24 日；
- 6、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），2022 年 7 月 1 日；
- 7、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），2019 年 3 月 1 日；
- 8、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），2019 年 7 月 1 日；
- 9、《西咸新区声环境功能区划方案》，2022 年 4 月 1 日。

1.1.5 其他相关资料

- 1、《陕西省西咸新区空港新城管理委员会关于西咸新区空港新城北杜片区兰郑长成品油管道（含庆阳支线）迁改工程核准的批复》（西咸空港审准[2022]7 号），2022 年 9 月 1 日；
- 2、《西咸新区空港新城北杜片区兰郑长成品油管道（含庆阳支线）迁改实施方案》（中国石油天然气管道工程有限公司），2022 年 9 月；
- 3、建设单位提供的与工程有关的其它技术资料。

1.2 环境影响因素识别与评价因子筛选

1.2.1 环境影响因素识别

评价结合项目运营期主要活动、区域环境特征，对本项目涉及的环境要素可能造成的影响进行识别，识别结果见表 1.2-1。

表 1.2-1

环境影响因素识别矩阵

建设活动		环境资源	自然环境					
		环境空气	地表水	地下水	声环境	固体废物	土壤环境	生态环境
施工期	施工机械	-1S	/	/	-1S	-1S	-1L	-1S
	施工运输	-1S	/	/	-1S	/	/	/
	施工人员	/	-1S	/	/	-1S	/	/
运营期	废气排放	/	/	/	/	/	/	/
	废水排放	/	/	/	/	/	/	/
	运行噪声	/	/	/	/	/	/	/
	固废处置	/	/	/	/	/	/	/
	环境事故	-1S	/	-1S	/	/	-1S	-1S

<注>: (1) “3”表示重大影响,“2”表示中等影响,“1”表示轻微影响; (2) “+”和“-”分别表示有利影响和不利影响; (3) “L”、“S”分别表示长期、短期影响。

1.2.2 评价因子筛选

根据工程的环境影响特征,并结合当地环境特征,筛选出本次环境影响评价因子见表 1.2-2。

表 1.2-2

项目评价因子一览表

环境要素	评价类型	评价因子
环境空气	环境现状	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃
	环境影响	PM ₁₀ 、PM _{2.5}
地表水环境	环境现状	/
	环境影响	COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、总磷、总氮
地下水环境	环境现状	pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、总硬度、溶解性总固体、总大肠菌群、菌落总数、石油类
	环境影响	石油类
声环境	环境现状	等效连续 A 声级 L _{Aeq}
	环境影响	等效连续 A 声级 L _{Aeq}
土壤	环境现状	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
	环境影响	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
固体废物	/	施工废料、建筑垃圾、生活垃圾
环境风险	/	运行过程中的风险及防范措施
生态环境	环境现状	土壤与土地利用、农业、动植物与生态、水土流失
	环境影响	土壤与土地利用、农业、动植物与生态、水土流失

1.3 环境功能区划

1.3.1 环境空气

根据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》(HJ14-1996)和《环境空气

质量标准》（GB3095-2012），本项目属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类区。

1.3.2 地下水环境

该项目所在区域，地下水是农业用水的供水来源，依据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 4.1 地下水质量分类，Ⅲ类：地下水化学组分含量中等，以 GB5749-2006 为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水。因此调查评价区内的地下水水质环境功能属Ⅲ类区。

1.3.3 声环境

经查阅《西咸新区声环境功能区划方案》，项目所在区域属于空港新城范围内未划定声环境功能区。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中声功能区分类，本项目所在地区为 2 类声环境功能区。

1.3.4 生态环境

经查阅《陕西省生态功能区划》，本项目位于陕西省西咸新区空港新城，项目所在区域属于渭河谷地农业生态区一级区，关中平原城乡一体化生态功能区二级区，关中平原城镇及农业区三级区。

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

1.4.1.1 环境空气质量标准

环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（公告 2018 年第 29 号）中的二级标准。

1.4.1.2 地下水质量标准

项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。

1.4.1.3 声环境质量标准

评价区声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准；

1.4.1.4 土壤质量标准

评价区土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中农用地土壤污染风险筛选值,石油烃(C₁₀-C₄₀)参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值。

环境质量标准详见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境质量标准

类别	标准名称及级（类）别	污染因子	标准值		
			单位	限值	
环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准	SO ₂	μg/m ³	1 小时平均	500
				24 小时平均	150
				年平均	60
		NO ₂		小时平均	200
				24 小时平均	80
				年平均	40
		CO		1 小时平均	1000
				24 小时平均	4000
		O ₃		1 小时平均	200
				8 小时平均	160
		PM ₁₀		24 小时平均	150
				年平均	70
		PM _{2.5}		24 小时平均	75
				年平均	35
地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准	pH 值	无量纲	/	6.5~8.5
		氨氮	mg/L	/	≤0.50
		硝酸盐	mg/L	/	≤20.0
		亚硝酸盐	mg/L	/	≤1.00
		挥发性酚类	mg/L	/	≤0.002
		阴离子表面活性剂	mg/L	/	≤0.3
		耗氧量	mg/L	/	≤3.0
		硫酸盐	mg/L	/	≤250
		氯化物	mg/L	/	≤250
		总大肠菌群	MPN/100mL	/	≤3.0
		Na ⁺	mg/L	/	≤200
		总硬度	mg/L	/	≤450
		溶解性总固体	mg/L	/	≤1000
		菌落总数	CFU/mL	/	≤100
		噪声	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准	等效连续 A 声级	dB（A）
夜间	50				

土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》 (GB36600-2018) 第二类用地筛选值	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	/			4500
	《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		pH≤5.5	5.5< pH≤6.5	6.5< pH≤7.5	7.5< pH
		镉	mg/kg	0.3	0.3	0.3	0.6
		汞	mg/kg	1.3	1.8	2.4	3.4
		砷	mg/kg	40	40	30	25
		铅	mg/kg	70	90	120	240
		铬	mg/kg	150	150	200	250
		铜	mg/kg	50	50	100	100
		镍	mg/kg	60	70	100	190
		锌	mg/kg	200	200	250	300

1.4.2 污染物排放标准

1.4.2.1 废气排放标准

项目施工期场界扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中的标准要求，具体指标见表 1.4-2。

表 1.4-2 施工期大气污染物排放标准

标准名称	污染物	标准值	
《施工场界扬尘排放限值》 (DB61/1078-2017)	颗粒物	周界外浓度最高点（基础、主体结构及装饰工程）	0.7mg/m ³
		周界外浓度最高点（土方及地基处理工程）	0.8mg/m ³

1.4.2.2 水污染物排放标准

项目不设置施工营地，施工人员生活污水依托施工场地周边公共卫生设施收集，试压废水及施工废水经沉淀后回用于场地洒水抑尘。运营期正常工况下无废水产生及排放。

1.4.2.3 噪声排放标准

施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的有关规定；运营期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准。见表 1.4-3。

表 1.4-3 噪声排放标准 单位：dB (A)

类别	执行标准名称及标准号	标准值		
		分类	数值	单位

施工 期噪 声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	昼间	70	dB (A)
		夜间	55	
运营 期噪 声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB12348-2008) 2 类标准	昼间	60	dB (A)
		夜间	50	

1.4.2.4 固体废物

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)中的有关规定。

1.5 评价工作等级及评价范围

1.5.1 评价等级

1.5.1.1 大气环境评价等级

本项目为成品油管道工程，管道均为密闭输送，管道沿线不设置场站、阀室等，运营期正常工况下不存在无组织逸散和排放，正常工况时可视为无工艺废气产生，因此本项目不对环境空气进行等级判定。本次评价仅对事故时排放废气对环境造成的影响进行定性分析。

1.5.1.2 地表水环境评价等级

项目施工期不设置施工营地，施工人员生活污水依托施工场地周边公共卫生设施收集，试压废水及施工废水经沉淀后回用于场地洒水抑尘；运营期正常工况下无废水排放。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)第 5.2 条表 1 中所列出的地表水环境影响评价分级判据标准，本项目评价等级为三级 B (具体见表 1.5-1)。

表 1.5-1 水污染型建设项目评价等级判定表

评价等级	判定依据		判定结果
	排放方式	废水排放量 Q/(m ³ /d); 水污染物当量数 W/(无量纲)	
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$	三级 B
二级	直接排放	其他	
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$	
三级 B	间接排放	—	

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A）.....

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

1.5.1.3 地下水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于“41、石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）中的成品油管线”，地下水环境影响评价类别为 II 类。

本项目位于陕西省西咸新区空港新城北杜片区与太平片区。根据现场调查，项目评价范围内敏感目标均接通自来水管网，项目场地不在集中式饮用水水源准保护区以外的径流补给区内，也无分散式饮用水水源地和特殊地下水资源保护区，地下水敏感程度属“不敏感”，具体见表 1.5-2。根据以上内容和地下水评价分级判别表（表 1.5-3），判定本项目地下水评价工作等级为三级。

表 1.5-2 地下水敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感	上述地区之外的其他地区

表 1.5-3 项目地下水环境评价工作等级判定表

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
确定评价等级	三级		

1.5.1.4 声环境评价等级

本项目位于陕西省西咸新区空港新城北杜片区与太平片区，该地区所在功能区属于《声环境质量标准》（GB3096-2002）中的 2 类功能区，在采取了必要的

噪声污染控制和治理措施后，建设前后敏感目标处噪声级增高量小于 3dB（A），厂界四周 200m 范围内仅有少量居民分布，受噪声影响范围内的人口变化不大。依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的有关规定，声环境影响评价工作等级判定见表 1.5-4。

表 1.5-4 环境噪声影响评价工作等级

判别依据	声环境功能区	敏感目标噪声级增量	受噪声影响范围内的人口数量	备注
一级	0 类及以上	$\geq 5\text{dB(A)}$	显著增多	1、判断项目建设后声级增高的具体地点为距该项目声源最近的敏感目标处。2、符合两个以上的划分原则时，按较高级别执行。
二级	1 类、2 类	$3\sim 5\text{dB(A)}$	增加较多	
三级	3 类、4 类	$\leq 3\text{dB(A)}$	变化不大	
本项目	2 类	$< 3\text{dB(A)}$	变化不大	/
评价等级	二级			

1.5.1.5 环境风险评价等级

1、环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 C 中的判定方式，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中对应临界量的比值 Q。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险物质的最大存在总量，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） $Q \geq 100$ 。

本工程输送介质为柴汽油(柴汽比 1：0.75)，项目运营期柴油、汽油分批输送，属易燃危险物。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录

表 B.1，汽油、柴油等油类物质的临界量为 2500t。汽油密度为 0.78g/cm³，柴油密度为 0.83g/cm³，考虑最不利情况，取密度 0.83g/cm³。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算，改线前兰郑长干线上游咸阳输油泵站至下游 22#阀室管线长为 6.77km，改线后管线长为 8.67km，管道内径按 637.8mm 计算，改线后上、下游阀室之间管段的危险物质 q 为 2297.9t。改线前庆阳支线上游 8#阀室至下游咸阳站管线长为 25.4km，改线后管线长为 25.51km，管道内径按 316.5mm 计算，改线后上、下游阀室之间管段的危险物质 q 为 1594.2t。取最不利情况计算改线后上、下游阀室之间管段的危险物质 q 为 2297.9t，与临界量比值 Q 为 0.91916。

项目风险物质情况见表 1.5-5。

表 1.5-5 项目物料存储情况

序号	物质名称	临界量(t)	单元实际存储量(t)	q/Q
1	柴油	2500	2297.9	0.91916

由于本项目 $Q=0.91916 < 1$ ，则判定出本项目环境风险潜势为 I。

2、环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），项目环境风险评价工作等级划分见表 1.5-6。

表 1.5-6 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

根据以上分析，项目环境风险评价工作等级为简单分析，按照导则附录 A 给定的内容进行分析。

1.5.1.6 土壤环境评级等级

本项目对土壤环境的影响属于污染影响型，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中“附录 A 土壤环境影响评价项目类别”可知，本项目属于附录 A 中“交通运输仓储邮政业-石油及成品油的输送管线”为 II 类项目。

项目总占地面积为 106m²（0.0106hm²≤5hm²），占地规模属于小型。

表 1.5-7 污染影响型敏感程度分级表

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

项目位于西咸新区空港新城北杜片区与太平片区，评价范围内有耕地、园地、居民区等敏感目标。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中污染影响型敏感程度分级表，项目周边环境敏感程度属于敏感。

表 1.5-8 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度 占地规模	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

根据以上分析，项目土壤环境评价工作等级为二级。

1.5.1.7 生态环境评级等级

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022）中“6.1 评价等级判定相关内容，本项目属于 6.1.2 中的除 a、b、c、d、e、f 以外的情况，评价等级确定为三级。

1.5.2 评价范围

1、大气环境

项目管道沿线不设置场站、阀室等，运营期正常工况下不存在无组织泄漏和排放，因此不对大气环境进行评价等级的判定，不设置大气环境影响评价范围。

2、地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/2.3-2018）可知，评价等级为三级 B 的评价范围应符合以下要求：①应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；②涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水

环境保护目标水域。本项目属于间接排放，故只需说明所排废水的污染物类型和数量、给排水状况、排水去向及所依托的污水处理设施的环境可行性分析。

3、地下水环境

本项目属于线性工程，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），线性工程应以工程边界两侧向外延伸 200m 作为调查评价范围。因此，项目地下水环境评价范围为工程边界两侧向外延伸 200m 范围内；

4、声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中要求，确定本项目声环境评价范围为：本项目边界向外 200m 范围。

5、环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，简单分析项目无评价范围要求。

6、土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中评价范围的确定，项目评价范围跟调查范围一致，确定本项目土壤环境影响评价范围为：工程边界两侧向外延伸 0.2km 范围内。

7、生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022）：“线性工程穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围”，本项目为线性工程且沿线穿越非生态敏感区，因此确定本项目的生态影响评价范围为：以线路中心线向两侧外延 300m 范围内。

根据各环境要素评价等级，结合建设项目的特点和工程周围的自然环境特征，本次环境影响评价的范围确定见表 1.5-9 及附图。

表 1.5-9 各环境要素评价范围一览表

序号	环境要素	评价等级	评价范围
1	地表水	三级 B	满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求
2	地下水	三级	工程边界两侧向外延伸 200m 范围内
3	声环境	二级	项目边界外 200m 范围

4	环境风险	简单分析	简单分析，不设置评价范围
5	土壤	三级	工程边界两侧向外延伸 0.2km 范围内
6	生态	三级	线路中心线向两侧外延 300m 范围

1.6 主要环境保护目标

项目评价区及周边无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等需特殊保护区域。结合拟建项目排污特征和所在区域的环境功能及环境总体控制目标，确定本项目评价范围内主要环境保护目标见表 1.6-1，项目环境保护目标分布情况见附图。

表 1.6-1 项目环境保护目标

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	距离(m)
	X°	Y°					
龙村	108.702699	34.475250	居民	40 户，175 人	声环境 二类区	北	195
杨家寨	108.678559	34.468105	居民	30 户，130 人		南	160
杨家寨村	108.673581	34.471281	居民	180 户，735 人		西北	160
地下水环境	评价区域浅层地下水				地下水 III 类区		
土壤环境	评价区耕地、园地及居民区（龙村、杨家寨、杨家寨村）等				农用地土壤污染风险筛选值		
生态环境	评价区内的动、植物等						

2 现有工程概况

2.1 现有工程基本情况

2.1.1 现有工程简介

兰郑长成品油管道是一条长距离多种油品顺序输送管道，兰州至郑州段于 2009 年 6 月投产，郑州至长沙段于 2012 年 5 月投产，管道干线起于甘肃省兰州市，途经甘肃、陕西、河南、湖北和湖南等 5 省 69 个县市，止于湖南省长沙市。管道工程由 1 条干线、2 条输入支线和 13 条分输支线组成。管道干线全长 2134.4km，其中兰州至郑州段 1206.5km，郑州至长沙段 927.9km。输送介质为成品油，干线设计压力为 8~14MPa，设计输量 $1000 \times 10^4 \text{t/a}$ ，干线管道分别采用 D660、D610、D508 三种管径，用管以螺旋缝埋弧焊钢管为主，输送介质温度为 25℃，采用 3PE 防腐和强制电流阴极保护。兰郑长干线同沟敷设 1 根硅芯管，通信光缆采用 GYTA24B124 芯光缆。兰郑长干线已于 2007 年 6 月 8 日取得《国家环境保护总局关于兰州-郑州-长沙成品油管道工程环境影响报告书的批复》（环审〔2007〕211 号），庆阳石化成品油外输管道（庆阳支线）起于甘肃庆阳石化首站，止于陕西省咸阳末站，全长 216.3km，输送介质为成品油，设计压力为 6.3~9MPa，设计输量 $180 \times 10^4 \text{t/a}$ 。庆阳支线已于 2010 年 9 月 2 日取得《中华人民共和国环境保护部关于庆阳石化成品油外输管道工程环境影响报告书的批复》（环审〔2010〕270 号）。

2.1.2 现有管段污染物排放及达标情况

根据现场收集资料及对管线管理单位、管段所在区域环境管理部门的走访调查，改线段管道在运营过程中未发生过环境风险事件，现有管段污染物排放及达标情况如下：

1、废气

改线前迁改段管道不设油罐、站场、阀室等，迁改段管道全密封输送，运营期无废气排放。

2、废水

改线前迁改段管道不设油罐、站场、阀室等，管道运营期间无工艺用水，运营期无生产、生活废水产生。

3、噪声

改线前迁改段管道不设油罐、站场、阀室等，工程改线前主要设备为管道，迁改段全线地埋敷设，运营期无噪声源。

4、固体废物

改线前迁改段管道不设油罐、站场、阀室等，运营期无固体废物产生。

2.2 现有工程存在的环境问题及拟采取的整改方案

根据现场踏勘及调查，现有兰郑长干线管段已于 2009 年 6 月完工并投产，现有庆阳支线管段已于 2011 年 7 月完工并投产，管道沿线建设期对环境造成的影响均已得到恢复，管道运行期无污染物产生，运行过程中未发生过环境事件，无原有环境问题。

3 建设项目工程分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 项目概况

(1) 项目名称：西咸新区空港新城北杜片区兰郑长成品油管道（含庆阳支线）迁改工程

(2) 建设单位：陕西空港市政配套管理有限公司

(3) 建设性质：改建

(4) 建设规模：兰郑长干线迁改原管道长度 4.3km，规格为 D660×11.1mm，材质为 L450M，直缝电阻焊钢管，改线后长度约 6.2km，因本改线工程是对在役管道上进行改造，考虑到工程用管的协同性，本改线段管道材质等级选择保持与在役管道材质等级一致，设计压力 8.0MPa，输送介质为柴汽油，柴汽比为 1：0.75，输量为 $1000 \times 10^4 \text{t/a}$ ，防腐层采用三层 PE 加强级防腐。迁改前后设计压力、输送介质等均未发生改变，迁改段不设置场站、阀室。

庆阳支线迁改原管道长度 350m，规格为 D323.9×7.1mm，材质为 L360N，直缝电阻焊钢管，改线后长度约 411m，本改线段管道材质等级选择保持与在役管道材质等级一致，设计压力 9.0MPa，输送介质为柴汽油，柴汽比为 1：0.75，输量为 $180 \times 10^4 \text{t/a}$ ，防腐层采用三层 PE 加强级防腐。迁改前后设计压力、输送介质等均未发生改变，迁改段不设置场站、阀室。

(5) 行业类别：G5720 陆地管道运输

(6) 项目总投资：8421.37 万元，其中环保投资 382 万元。

(7) 建设地点：西咸新区空港新城北杜片区与太平片区，具体位于兴西路以西约 187 米处，天翔大道以北约 132 米处，自贸大道北延段以西约 148 米处，元平路以南范围内。改线段兰郑长干线起点坐标：东经 108.680690°，北纬 34.457732°，终点坐标：东经 108.711213°，北纬 34.483677°；改线段庆阳支线起点坐标：东经 108.680008°，北纬 34.458499°，终点坐标：东经 108.677975°，北纬 34.460646°，项目地理位置见附图。

3.1.2 项目建设内容

1、项目建设内容

项目组成及主要建设内容见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目组成一览表

项目组成	工程名称		建设内容
主体工程	管线工程	兰郑长干线	管道全长约 6.2km，全线埋地敷设，最小埋深 2.5m，管道规格为 L450M-D660×11.1mm 直缝电阻焊钢管，设计压力 8.0MPa，输送介质为柴汽油，柴汽比为 1: 0.75，输量为 1000×10 ⁴ t/a，防腐层采用三层 PE 加强级防腐。管道伴行硅芯管内吹放一根 24 芯 G.652D 光缆，光缆型号 GYTA24B1.3。
		庆阳支线	管道全长约 411m，全线埋地敷设，最小埋深 2.5m，管道规格为 L360N-D323.9×7.1mm 直缝电阻焊钢管，设计压力 9.0MPa，输送介质为柴汽油，柴汽比为 1: 0.75，输量为 180×10 ⁴ t/a，防腐层采用三层 PE 加强级防腐。管道伴行硅芯管内吹放一根 12 芯 G.652D 光缆，光缆型号 GYTA12B1.3。
辅助工程	里程桩/测试桩		埋设在输送介质流向的左侧，阴极保护测试桩和里程桩结合设置，本工程管道沿线设置 10 个里程桩。
	转角桩		埋设在管道水平转角处，转角桩设置于管道转角处中心线正上方，本工程管道沿线设置 27 个转角桩。
	标志桩		埋设在埋地管道与公路、地下构筑物交叉处，设置在输送介质流向的左侧，本工程管道沿线设置标志桩(穿越桩、交叉桩) 33 个。
	警示桩		用于地面警示标志，本工程设置警示桩(加密桩)135 个。
	警示牌		管道穿跨越水渠、人口密集区等危险点源需设置警示牌，本工程管道沿线设置 7 个警示牌。
	警示带		用于防止第三方施工破坏管道而设置的地下标记，连续敷设于管顶上方 500mm，宽度为管径的 1.2 倍
临时工程	施工便道		迁改线路施工区域主要位于农田、果园及坟地等区域，规划道路大多未建设，仅起终点处有可依托的乡村道路；本项目与延长支线迁改工程并行敷设，并行段施工便道依托延长支线迁改工程施工便道；兰郑长干线及庆阳支线沿线剩余部分需要建设施工便道 400m，施工便道路面宽度 4m，与周边道路平缓相接，路面铺设碎石。
	临时道路		迁改线路施工开挖穿越道路时，为保证人员、车辆的正常通行，需建设临时道路，本项目与延长支线迁改工程并行敷设，临时道路依托延长支线迁改工程施工修建的临时道路，路面宽度不小于 4m，与周边道路平缓相接，路面铺设碎石。

	施工作业带		本项目迁改线路施工作业带大部分与延长支线迁改工程施工作业带并行，本项目在迁改线路起点及终点处单独设置施工作业带，其余位置与延长支线迁改工程并行段统一设置施工作业带，施工作业带宽度 18~40m，并行段施工顺序为先延长支线后兰郑长干线及庆阳支线，施工作业带内综合考虑管沟、堆土、施工设备、堆管等位置。
公用工程	给水		新鲜水使用汽车由周边市政管网拉运。
	排水		施工人员生活污水依托周边公共卫生设施收集处置，施工废水经过沉淀处理后全部回用施工场地洒水降尘。
	供电		电力供应依托市政电网接入。
环保工程	废气治理	施工期	洒水抑尘、碎石路面、场地清洁、覆盖苫盖等措施。
		运营期	运营期无废气产生。
	废水治理	施工期	施工人员生活污水依托周边已建成公共卫生设施收集处置，施工废水、试压废水通过设置临时沉淀池沉淀处理后回用施工洒水降尘，不外排。
		运营期	运营期无废水产生。
	噪声治理	施工期	选用低噪声设备，加强设备养护，高噪声设备设置施工棚。
		运营期	运营期无噪声源。
	固废治理	施工期	施工废料部分可回收的外售处置，剩余废料与建筑垃圾一同清运至建筑垃圾填埋场处置，生活垃圾定点收集委托环卫部门清运处置。
		运营期	运营期无固废产生。
	生态恢复	施工期	管道沿线生态恢复、补偿措施，包括沿线恢复地貌、植被、防治水土流失的水土保持工程措施、植物措施、临时措施等。
		运营期	管线沿线生态恢复后的维护。
	环境风险		采用管道采用加强级三层 PE 防腐，阴极保护措施，沿线设置警示牌及视频监控，增加巡线频率，制定应急预案等措施。

3.1.3 输送介质

兰郑长干线及庆阳支线为成品油输送管道，输送介质为柴汽油，柴汽比为 1:0.75，兰郑长干线输量为 $1000 \times 10^4 \text{t/a}$ ，庆阳支线输量为 $180 \times 10^4 \text{t/a}$ ，输送过程中柴油和汽油交替输送。更换输送油品形成的混合截面在下游油库收集，分批次重新打入输油管线。

3.1.4 管道敷设

3.1.4.1 敷设原则

管道敷设满足《输油管道工程设计规范》(GB 50253-2014)的要求，一般段

采用沟埋敷设。管道变向采用弹性敷设、冷弯管和热煨弯管三种型式来实现，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管，管道同沟敷设通信电缆。

本项目管线改线工程仅在兰郑长干线管道迁改起点至 k0+540m 处单独敷设，剩余管线与延长支线管道迁改工程全段并行敷设，从各自管道的施工建设、维护管理、减少并行管道之间的相互影响等考虑，并行管道的间距确定参照《油气输送管道并行敷设技术规范》(SY/T7365-2017)标准执行，兰郑长成品油管道与延长支线迁改路由并行间距不小于 10m。

3.1.4.2 管沟设置情况

根据《输油管道工程设计规范》(GB50253-2014)，结合沿线地区冻土深度和农作物耕种深度等具体情况，本工程管道全线采用埋地敷设，敷设在冻土层以下。为尽可能减少对本工程周边长远规划的影响，确保管线安全，土方段管顶覆土不应小于 2.5m。管沟断面形式采用梯形，沟底宽度为 1.5m，管顶覆土层厚度不小于 2.5m。管沟开挖为沟上机械开挖，可耕植地段回填时，需先回填下层土，后回填表层耕植土；管沟回填后应立即进行地貌恢复。

3.1.4.3 管线路由

本项目线路根据起点的位置，沿线地形、地貌、工程地质以及交通运输等条件确定最优走向。线路走向以“高度安全标准、最低社会风险”为原则，以尽可能低的成本换取对环境和社会最小的影响。选线主要遵循以下原则：

①线路应服从所经地区城市、乡镇、铁路和公路规划的总体发展规划，管道路由尽量避免与之发生矛盾。

②在保证管道安全的前提下，线路力求平、顺、直，并尽量减少与天然和人工障碍物交叉。

③线路靠近或沿现有公路敷设，以方便管道的运输、施工及维护管理。

④选择有利地形，管道敷设尽量减少对现状植被破坏；线路尽可能避开多年生经济作物区域和农田，以减少对果林、树林及农作物的破坏。

⑤线路应尽量避免沿线的人口密集区，以减少工程难度。

⑥线路宜避开不良工程地质地段，尽量避免地震活动断裂带和滑坡、崩塌、泥石流等不良地质段。

本次改造管线经过区域基本为农田和果树地，地形平坦，迁改管道附近沿途无易燃易爆仓库及国家重点文物保护单位的安全保护区，不涉及国家级风景名胜区等。

本次兰郑长干线改线路由起点位于咸阳输油泵站（一期）东侧围墙外约 60m 处（起点坐标东经 108.680690°，北纬 34.457732°），向北敷设约 100m，穿北杜大街后，向西敷设 200m 至兴西路西侧，向北敷设约 1.2km，穿东三支渠、北杜北街、登霄街、天翔大道至天翔大道北侧。穿龙岩村水渠后继续向东敷设约 500m，转向北与自贸大道并行敷设 1.2km 与原管道连接（东经 108.711213°，北纬 34.483677°）。改线新建管道总体并行道路设计，距兴西路 20m，与东三支渠距离 20-40m，距天翔大道北侧 132m，距自贸大道北延段东侧红线 200m。管道长度约 6.2km。本工程改线路由与延长支线迁改管线并行敷设，并行间距不小于 10m。

本次庆阳支线改线路由起点位于咸阳输油泵站（一期）北侧围墙外约 120m 处（起点坐标东经 108.680008°，北纬 34.458499°），庆阳支线迁改路由与兰郑长干线迁改路由（北杜大街和兴西路段）并行，在东三支渠南侧约 115m 处与原管道连接（东经 108.677975°，北纬 34.460646°）具体管网走向见附图。

3.1.4.4 穿越工程

（1）穿越规划公路

本次改线线路全线按照现状标准高进行设计。兰郑长干线管道穿越规划道路正平大街、长兴大街、景平大街时，采取钢筋混凝土盖板涵进行保护，目前规划道路正平大街、长兴大街、景平大街还未开始建设，本项目施工时采用大开挖方式穿越规划道路，并在道路规划建设位置设置钢筋混凝土盖板涵。

兰郑长干线管道穿越规划道路统计见下表。

表 3.1-3 项目穿越规划道路工程表

序号	穿越名称	穿越位置起点里程 (km+m)	长度 (m/处)	穿越方式
1	正平大街	K1+538	50/1	大开挖+钢筋混凝土盖板涵
2	长兴大街	K1+242	30/1	大开挖+钢筋混凝土盖板涵
3	景平大街	K0+870	40/1	大开挖+钢筋混凝土盖板涵

(2) 穿越其他道路、水渠等

本项目选择在技术、安全、经济方面较为适宜的顶管穿越方式穿越车流量较大的道路，采用大开挖加套管的方式穿越流量较小的道路。

管道穿越一般道路、土路时，首先应得到公路部门的批准，采用大开挖加钢筋混凝土套管方式穿越，套管内采用绝缘聚乙烯管道内支架，执行标准为《混凝土和钢筋混凝土排水管》(GB/T11836-2009)。

穿越车流量较大的公路时，穿越方式采用顶管加钢筋混凝土套管穿越。穿路段管顶埋深 $\geq 1.2\text{m}$ ，管顶距道路边沟沟底垂直净距不小于 1.0m 。套管内采用绝缘聚乙烯管道内支架。

改线路由在自贸大道西侧段时，管线经建筑垃圾填埋区时采用顶管加钢筋混凝土套管方式从垃圾填埋区底部穿过，同时对穿越段的建筑垃圾进行清运处理及换填土。

表 3.1-4 兰郑长干线穿越其他道路及水渠等工程表

序号	穿越名称	穿越位置起点里程 (km+m)	穿越长度 (m) /次数	穿越方式
1	水泥路	K4+476	31/3	大开挖+套管
		K3+574		
		K3+053		
2	砂石路	K5+983	14/2	大开挖+套管
		K1+740		
3	土路	K5+946	51/9	大开挖+套管
		K5+911		
		K5+773		
		K5+761		
		K5+375		
		K5+028		

		K3+815		
		K2+359		
		K1+381		
		K1+75		
4	沥青路及坟地	K3+626	90/1	顶管+套管
5	土路及坟地	K3+204	120/1	顶管+套管
6	水渠及水泥路	K2+792	13/1	顶管+套管
7	砂石路及水渠	K2+115	12/1	顶管+套管
8	水泥路	K1+754	24/2	顶管+套管
		K1+119		
9	东三支渠	K0+765	40/1	顶管+套管
10	水渠	K4+300	11/2	大开挖+套管
		K3+918		

(3) 穿越其他管道、电缆

本项目兰郑长干线迁改工程穿越燃气管道 1 次；穿越污水管道 1 次；穿越已建成品油管道 3 次，与 10kV 架空高压线交叉 3 次。

成品油管道与其他管道交叉时，两管间净距不小于 0.5m；在管沟开挖前，首先探明被穿越管道位置，作出明显标记。在交叉点两侧各 5m 范围内必须采用人工开挖，管道暴露后，采用橡胶板对被穿越管道进行包裹保护。本工程管道应位于被穿越管道下方，两管间距不小于 0.5m。穿越处应采用沟上焊接，沟下组对。尽量避免本工程管道焊口位于被穿越管道下方，以方便焊接、焊口检测及补口工作。

表 3.1-5 项目与其他管道穿越工程表

序号	穿越名称	穿越位置起点里程 (km+m)
1	现有成延长支线 (D355.6)	K4+359
2	现有兰郑长干线 (D660)	K4+299
3	地下燃气管道 (DN50)	K2+124
4	地下污水管道 (DN400)	K2+123
5	现有庆阳支线 (D323.9)	K0+661

管道与埋地电力线、通信电线(缆)交叉时，其垂直净距不应小于 0.5m，在交叉点两侧各 5m 范围内必须采用人工开挖。与架空电力线、通信电线(缆)投影交叉时，与电力线、通信电线(缆)塔架间距不小于 5m，并应在交叉点处输油管道

两侧各 10m 以上的管段和电缆采用加强级防腐，考虑到高压输电线路对管道的交流干扰腐蚀，管道与高压输电线路交叉处设置安装交流干扰腐蚀防护装置。

表 3.1-6 项目与线缆穿越（并行）工程表

序号	穿越名称	穿越（并行）位置起点里程（km+m）
1	10kV 架空高压线穿越	K1+766
		K1+388
		K1+121
2	架空通信光缆穿越	K3+814
		K3+712
		K1+758
		K1+134
3	10kV 架空高压线并行	K1+134~ K1+765（并行距离 631m，并行间距大于 15m）
4	110kV 架空高压线并行	K2+503~ K5+154（并行距离 2652m，并行间距大于 90m）

3.1.5 管道附属设施

3.1.5.1 管道防腐

1、直管段

管道外防腐层采用三层 PE 加强级结构，防腐层厚度不小于 2.9mm；其中，环氧粉末层厚度不小于 120 μ m，胶粘剂层厚度不小于 170 μ m。工厂预制，现场补口、补伤。

2、热煨弯管

热煨弯管采用双层熔结环氧粉末+网状聚丙烯增强纤维胶粘带的防腐方案。双层熔结环氧粉末外防腐层应由内、外两层环氧粉末一次喷涂成膜而构成，外防腐层厚度：内层厚度应 $\geq$ 300 μ m，外层厚度应 $\geq$ 500 μ m，总厚度应 $\geq$ 800 μ m；外缠的网状聚丙烯增强纤维胶粘带厚度应不小于 1.1mm，且缠绕时有 50%~55%搭接。工厂预制，现场补口、补伤。

3、补口、补伤

补口采用无溶剂液体环氧涂层+聚乙烯热收缩带的防腐结构。无溶剂液体环氧涂层，干膜厚度应 $\geq$ 400 μ m；热收缩带基材厚度 $\geq$ 1.2mm，胶层厚度 21.0mm。

补伤采用聚乙烯补伤片。对小于或等于 30mm 的损伤，采用补伤片修补；对

大于 30mm 的损伤，先用补伤片进行补伤，然后用热收缩带包覆，包覆宽度应比补伤片的两边至少各大 50mm。

3.1.5.2 阴极保护

为保证管道的安全运行，减缓环境对管道的腐蚀，延长管道的使用寿命，应对管道施加阴极保护。本工程管道改线后两阴极保护站的间距增加约 1.9km，增加阴极保护电流较小，而设备富裕量较大，改线后管道满足阴极保护距离的要求，因此改线段管道能够纳入原阴极保护系统实施保护。本项目应急保护测试桩与里程桩结合设置，共设置里程桩与阴极保护结合桩 10 个。

3.1.5.3 管道地面标识

线路标识包括里程桩、转角桩、标志桩、警示牌和警示带，其设置根据《油气管道线路标识设置技术规范》(SY/T 6064-2017)的规定，沿线应设置以下标志桩：

(1) 里程桩/测试桩

埋设在管道输送介质方向的左侧，桩中心距管道中心线 1.5m，从起点至终点，每公里 1 个。阴极保护测试桩与里程桩结合设置。项目共设置 10 个里程桩。

(2) 转角桩

主要用于埋地管道水平转角处，标识管道转角位置与主要变化参数。转角桩设置于管道转角处中心线正上方，转角桩上注明管道里程、转角角度等；本工程管道沿线设置 27 个转角桩。

(3) 标志桩

主要用于埋地管道与公路及地下构筑物交叉处而设置的地面标记。标志桩根据标识内容的不同，可分为穿公路桩、管道交叉桩、通信光(电)缆交叉桩等。标志桩设置在输送介质流向的左侧，距离管道中心线 1.5m 处。本工程管道沿线设置标志桩(穿越桩、交叉桩)33 个。

(4) 警示桩(加密桩)

在两个相邻里程桩之间，按一定距离埋设的用于确认管线走向的地面标记，

考虑本次改线路由局部靠近公路，本次按不大于 50m 设置一个警示桩。本工程设置警示桩(加密桩)设置 135 个。

(5) 警示牌

管道穿跨越人工或天然障碍物，如水渠、人口密集区等危险点需设置警示牌，本工程管道沿线设置 7 个警示牌。

(6) 警示带

开挖段管道上方设置管道标识(警示)带一条，用以保护管道及通信设施。敷设标识(警示)带时应注意保证其敷设在管道上方，兼顾到管道和光缆两方面，警示带的施工应与管道施工协同进行。

3.1.5.4 水工保护

本工程管道沿途主要经过区域基本为农田和果树地等，地形平坦。针对上述地形地貌情况，水工保护设计采用相应的水保类型及防护处理措施。

(1) 管线穿越农田和果树地段水工保护

截水墙：根据地形、地质情况及山坡汇流情况等确定截水墙型式、截水墙断面和截水墙设置的间距。截水墙材料一般采用浆砌块石、素土草袋等材质。

(2) 管线穿越田埂、田坎、水渠及路堤、路堑的水工保护

① 管线穿越田埂、田坎，施工完成后采用浆砌片石堡坎、素土草袋堡坎等方式恢复田埂，避免耕作土壤的流失。

② 管线穿越水渠，施工完成后应按原水渠断面尺寸及结构形式进行恢复。

③ 对受到开挖管沟影响的路堤、路堑，有防护结构的按原结构恢复路堤、路堑；无防护结构的，可根据实际情况适当加设浆砌石挡土墙、护坡路堤、路堑，以确保管道及穿越处道路的安全。

(3) 对于工程施工作业带和施工直接影响区域的水工保护：

① 施工作业带占用农田时，工程结束后，将临时占用的农田尽可能恢复。

② 施工作业带占用荒地时，施工结束后，对施工占地种植灌草进行绿化。

③ 为方便当地居民生产、生活，施工道路有部分保留作为乡村道路。施工结

束后，对废弃的道路根据原地表土利用方式进行复耕或绿化。

3.1.6 施工布置

3.1.6.1 施工场地

为降低对周边环境的影响、提供工程经济效益，本项目管线改线工程仅在管道迁改起点至 k0+540m 处单独敷设，剩余管线与延长支线管道迁改工程全段并行敷设，施工过程使用同一施工场地，采用分批施工的方式，先进行延长支线迁改工程施工，后进行兰郑长成品油管道迁改工程施工。主要机械作业带、焊接场地、材料堆放地等设置于两条管线之间，与管沟平行布置，场地可先后重复用于两条管线的施工，减少施工临时占地，不设置专门的材料堆放场地。考虑周边地形等因素，施工作业带最窄处位于直管段，最小宽度为 18m，最宽处位于延长支线迁改工程起点，最大宽度为 40m。

项目施工临时占地面积 184020.78m²（276.031 亩），项目管线施工临时占地土地分类面积见下表。

表 3.1-7 管线施工临时占地土地分类面积表（m²）

耕地	园地	草地	交通用地		合计	其中包含基本农田
旱地	果园	其他草地	公路用地	农村道路		
96260.94	71620.36	13307.66	1353.57	1478.25	184020.78	57846.67

3.1.6.2 施工营地

本项目施工区域位于西咸新区空港新城规划范围内，施工线路周边分布多处村庄，大部分施工人员雇佣周边村民，其余少量施工人员分散租赁周边农户民房作为宿舍，项目不单独建设施工营地。

3.1.7 工程土石方量

管道敷设共开挖土石方量 9.34 万 m³，其中表土剥离 1.68 万 m³，基础土方开挖 7.66 万 m³；管道开挖土方全部回填，多余土方摊铺在管道施工作业带范围内回填压实，管沟回填土应高出地面 300mm 以上，用来弥补土层沉降的需要；剥离表土后期全部用于复耕和绿化覆土。无弃方产生。

3.1.8 公用工程

3.1.8.1 给排水

1、给水

项目新鲜水使用汽车由周边市政管网拉运。

2、排水

项目不设置施工营地，施工人员生活污水依托施工场地周边公共卫生设施收集，试压废水及施工废水经沉淀后回用于场地洒水抑尘。运营期正常工况下无废水排放。

3.1.8.2 供电

施工期用电依托周边电网就近接入。

3.1.9 劳动定员及工作制度

3.1.9.1 劳动定员

本次迁改工程沿线不设置场站、阀室，运行管理由原管线管理单位负责，迁改工程建成后不需要增加生产运行管理人员和操作人员，仍由原管理岗位负责管理。

3.1.9.2 建设周期及施工时序

本次迁改工程计划于 2022 年 12 月开始施工，2023 年 3 月施工结束，建设周期为 4 个月。施工时序为：施工场地清理、管沟开挖及顶管穿越等 45 天，管线敷设、管道焊接等 45 天，清管、试压、回填 20 天，工程收尾 10 天。

3.2 工程分析

3.2.1 施工期工程分析

3.2.1.1 施工工艺流程及产污环节

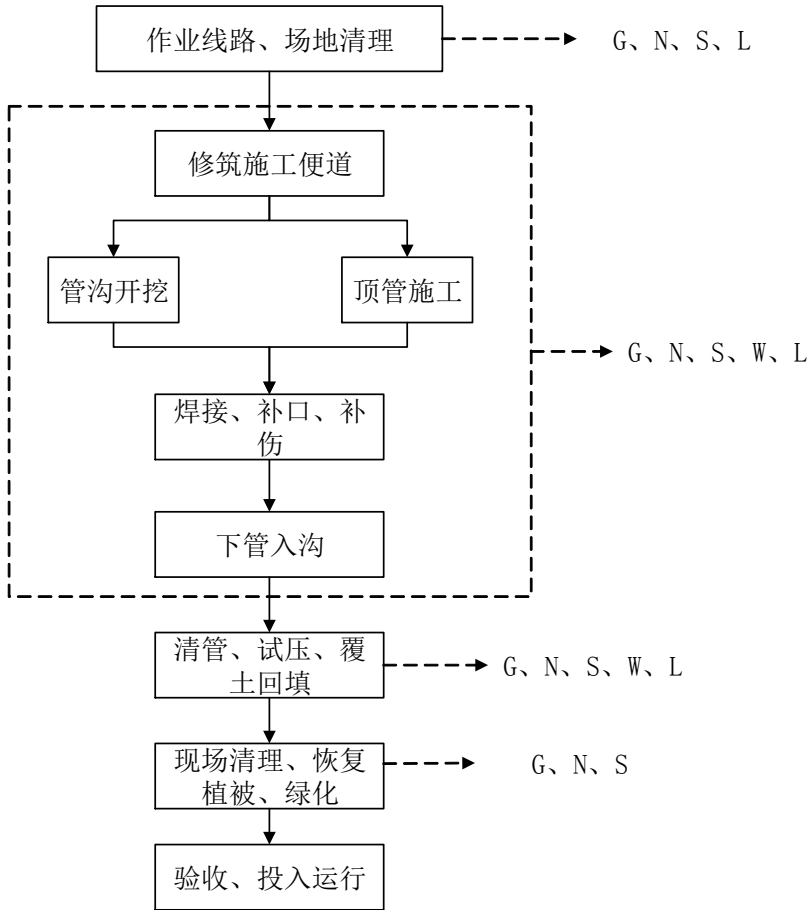
本项目沿线不设置场站、阀室，因此施工期主要为线路施工，整个施工过程由具有相应施工机械设备的专业化施工队伍来完成。其过程概述如下：

在线路施工时，首先要清理施工现场，并修建必要的施工便道以便施工人员、施工车辆、管材等进入施工场地。在完成管沟开挖、道路穿越、沟渠穿越等基础

工作以后，按照施工规范，将运到现场的管道进行焊接、补口、补伤、接口防腐等，然后下到管沟内。

以上建设完成以后，对管道进行清管试压，然后覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、恢复地表植被。

本项目施工期工艺流程及产污环节示意图见图 2.2-1。



G：废气、N：噪声、S：固体废弃物、W：废水、L：水土流失

图 3.2-1 项目施工期流程及产污环节图

施工工艺简介：

1、作业线路、场地清理、修筑施工便道

管道施工初期，首先要对施工作业带进行清理和平整，并根据需要修筑施工便道，以便施工人员、车辆和机械设备通行，进行布管、开挖管沟及焊接等施工作业。在施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、

树木需清理干净，沟、坎需进行平整。施工作业带清理及修筑施工便道时，应注意对土地的保护，减少或防止水土流失，尽量减少破坏地表植被。

2、管沟开挖

管道穿越一般地段时采用大开挖方式施工，管沟开挖为沟上机械开挖，管沟断面形式采用梯形，沟底宽度为 1.5m，管顶覆土层厚度不小于 2.5m。本项目兰郑长管线改线工程与延长支线迁改工程并行敷设，施工过程使用同一施工场地，采用分批施工的方式，先进行延长支线迁改工程施工，后进行本项目兰郑长成品油管道迁改工程施工。主要机械作业带、焊接场地、材料堆放地等设置于两条管线之间，与管沟平行布置，场地可先后重复用于两条管线的施工，减少施工临时占地，不设置专门的材料堆放场地。考虑周边地形等因素，施工作业带最窄处位于直管段，最小宽度为 18m，最宽处位于延长支线迁改工程起点，最大宽度为 40m。

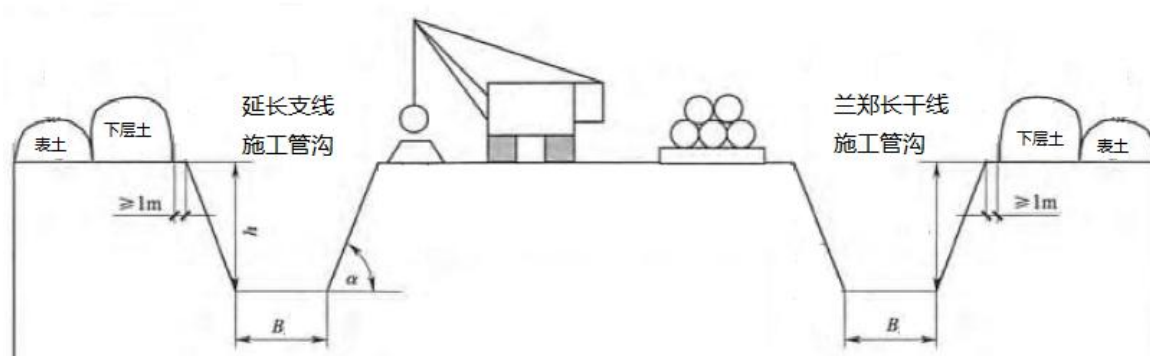


图 3.2-2 大开挖段施工作业带横断面布置示意图

3、顶管施工

顶管施工是继盾构施工之后而发展起来的一种地下管道施工方法，它不需要开挖面层，并且能够穿越公路、铁道、河川、地面建筑物、地下构筑物以及各种地下管线等。顶管施工借助于主顶油缸及管道间的推力，把工具管或掘进机从工作井内穿过土层一直推至接收井内吊起。与此同时，也就把紧随工具管或掘进机后的管道埋设在两井之间，以实现非开挖敷设地下管道的施工方法。

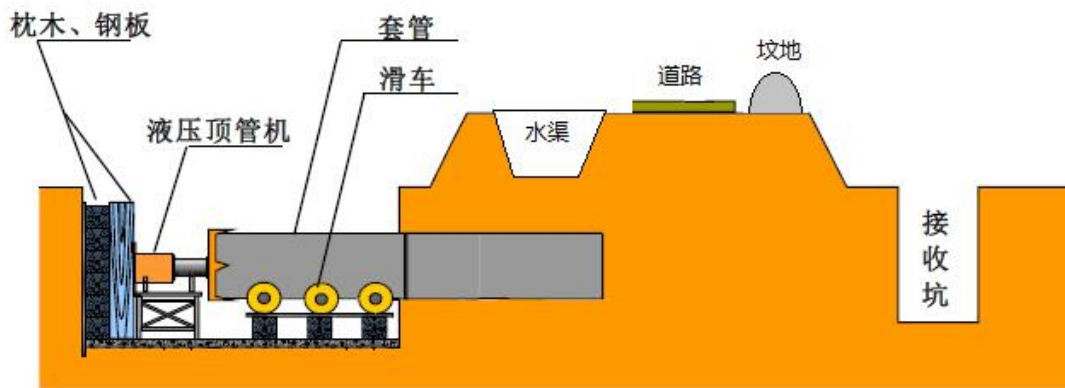


图 3.2-3 顶管施工作业带横断面布置示意图

4、焊接、补口、补伤

本工程沿线地形基本为黄土阶地，全线均可采用半自动焊的方法进行，焊接方向为下向焊，焊接操作规程符合《管道下向焊接工艺规程》、《钢质管道焊接及验收》（GB/T31032-2014）相关规定要求。焊接材料手工电弧焊打底焊采用 6010 纤维素焊条，填充、盖帽采用 7010 纤维素焊条。

补口采用无溶剂液体环氧涂层+聚乙烯热收缩带的防腐结构。无溶剂液体环氧涂层，干膜厚度应 $\geq 400\mu\text{m}$ ；热收缩带基材厚度 $\geq 1.2\text{mm}$ ，胶层厚度 21.0mm。

补伤采用聚乙烯补伤片。对小于或等于 30mm 的损伤，采用补伤片修补；对大于 30mm 的损伤，先用补伤片进行补伤，然后用热收缩带包覆，包覆宽度应比补伤片的两边至少各大 50mm。

5、清管、试压、覆土回填

管线在进行试压前必须采用清管器进行清管。本工程清管作业利用起点站已建清管装置进行，对管线全线进行清管吹扫作业。清管次数不小于 2 次，以开口端不再排出杂物为合格。采用清管器清管时，清管器运行速度宜控制在 4km/h~5km/h 为宜，工作压力宜为 0.05MPa~0.2MPa，如遇阻可提高其工作压力，但最大压力不应超过 2.4MPa。

本工程管道试压采用分段施工、分段试压，试压采用清洁水作为试验介质，管段试验压不小于设计压力的 1.5 倍，稳压时间不小于 4h；严密性试验应在强度试验合格后进行，采用清洁水作为实验介质，试验压力为设计压力，稳压时间不

小于 24h。

管道下沟后除预留段外应及时进行管沟回填。可耕植地段回填时，需先回填下层土，后回填表层耕植土；管沟回填后应立即进行地貌恢复。雨季施工、易冲刷、高水位、交通和生产等需要及时平整区段均应立即回填。回填前，如管沟内有积水，排除积水，严禁管沟内有积水回填。管沟回填土应高出地面 300mm 以上，用来弥补土层沉降的需要。沿线施工时破坏的挡土墙、田埂、排水沟、便道等地面设施回填后应按原貌恢复。

综上所述，从管道施工过程可以看出，施工期对环境的影响主要来自开挖管沟、建设施工便道中施工机械、车辆和人员践踏等对土壤的扰动和植被的破坏等。此外，施工期期间各种机械、车辆排放的废气和噪声、施工产生的固体废物、管道试压产生的废水等，也将对环境产生一定的影响。

表 3.2-1 施工期环境影响因素分析一览表

环境要素	影响因素	环境影响
大气环境	施工扬尘	施工过程材料装卸、土石方施工、车辆行驶等过程会产生施工扬尘
	施工机械、车辆废气	在施工过程中施工机械、车辆会产生尾气
	焊接烟尘	管道焊接会产生焊接烟尘，焊接工序随管道敷设分段进行，属于流动源且为间歇排放
地表水环境	生活污水	施工人员生活污水依托施工场地周边公共卫生设施收集
	车辆冲洗废水	施工车辆冲洗废水沉淀后用于施工场地洒水抑尘
	试压废水	试压废水经沉淀后用于施工场地洒水抑尘
声环境	施工机械及运输车辆	施工机械及运输车辆运行时会有机械噪声产生，对周边环境造成影响
固体废物	生活垃圾	施工人员会产生生活垃圾
	施工废料	施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、管道安装过程中产生的废物料等
	建筑垃圾	开挖过程中对现有硬化道路等构筑物拆除过程中会产生建筑垃圾
生态环境	工程占地	临时占地破坏植被，可能会造成水土流失，永久占地改变土地利用方式
	施工活动	施工活动地表开挖、建材堆放和施工人员活动对植被和景观产生影响

3.2.1.2 施工期污染源分析

1、废气

工程施工过程中的废气源主要是施工扬尘、焊接烟尘、施工机械车辆尾气等。

(1) 施工扬尘

本项目的扬尘主要产生于以下部分：地面开挖、回填，施工材料、土石方堆放，以及车辆运输过程产生的扬尘。施工期间产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

(2) 焊接烟尘

工程在管道连接等均使用焊接，在焊接过程中将有焊接烟尘产生。其中对环境影响较大的主要是焊接烟尘。

施工建设过程中，焊材使用量最大的工序为管道组焊，兰郑长干线管道长6.2km，庆阳支线管道长411m。焊接烟尘主要集中在作业现场附近。本工程管道焊接采用分段焊接、分段组装的方式，焊接烟尘属于分散排放且为间歇式排放，焊接烟尘产生点位比较分散，焊接工序为野外露天作业，污染物扩散条件好，并且当施工结束后，该影响将随之消失。

(3) 施工机械、车辆尾气

施工过程中由于施工机械、车辆的使用将不可避免的有尾气产生，尾气中的主要污染物为NO_x、CO、SO₂等，一般会造成局部的尾气浓度增大，但此类尾气为间断排放，随着机械使用频率的不同而随时变化，且位置不固定。项目施工场地开阔，空气流动性好，产生的施工机械、车辆尾气易于扩散，尾气随施工机械、车辆使用的结束而结束。

2、废水

施工期间所产生的废水主要来自施工作业人员生活污水、施工车辆和机械冲洗废水以及管道试压阶段排放的试压废水。

本项目沿线多为村庄，施工人员主要雇佣周边村民，少量施工人员生活休息

场地租用当地民房，不单独建设施工营地，生活污水的主要污染物是COD、BOD₅、NH₃-N、SS和动植物油等，产生的生活污水依托租住民房设置的化粪池收集处置；

施工机械、车辆冲洗废水中主要污染因子为SS，冲洗废水沉淀后回用；

管道工程分段试压前应采用清管器进行清管，清管次数不小于2次，以开口端不再排出杂物为合格。清管后进行试压，管道工程试压一般采用无腐蚀性的清洁水进行分段试压，可重复利用，试压用水重复利用率可达50%以上，本项目管道工程每段清管试压最大用水量为302m³，清管试压废水主要污染物为悬浮物(浓度≤200mg/L)。采用沉淀处理后回用于道路洒水或施工过程，试压废水禁止排放至地表水体。

3、噪声

施工过程中的噪声主要来自施工机械、设备和运输车辆。目前我国管道建设施工中使用的机械、设备和运输车辆主要有：挖掘机、推土机、振捣棒、混凝土输送泵、液压顶管机组、柴油发电机等。各种施工机械及车辆的噪声情况参见表3.2-1（表中数值为某输油管道施工现场测试值）。

由于管道属于线性工程，局部地段的施工周期较短，因此，施工产生的噪声只是短时对局部环境造成影响。

表 3.2-2 工程施工期主要机械设备噪声源强一览表

序号	机械、车辆类型	距离声源距离 (m)	噪声值 (dB (A))
1	挖掘机	1	89
2	推土机	1	89
3	振捣棒	1	89
4	混凝土输送泵	1	86
5	电钻	1	90
6	液压顶管机组	1	93
7	柴油发电机	1	90

4、固体废物

施工期产生的固体废物主要来源于管沟开挖、管道穿跨越工程、焊接等过程产生的施工废料及建筑垃圾；施工人员产生的生活垃圾等。

(1) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、施工产生的废包装材料、废混凝土等废物料，根据类比调查，施工废料的产生量约为0.5t/km，本项目施工过程中产生的施工废料量约为3.3t。施工废料可回收利用部分外售处置，剩余废料清运至主管部门制定的建筑垃圾填埋场处置。

施工过程中管道施工作业带临时占地地表种植一定的植被，如农作物，施工前期的施工地表清理作业会产生清理固废，主要为废弃农作物和其他植被，外售生物质生产公司或交由附近养殖户回收处置。

（2）建筑垃圾

施工过程中在对现有硬化道路等构筑物拆除过程中会产生建筑垃圾，根据项目方案设计，建筑垃圾产生量为8000t，清运至主管部门制定的建筑垃圾填埋场处置。

（3）生活垃圾

施工人员生活垃圾产生量按1kg/人·日计算。项目最大单日施工人数为20人，施工周期约4个月，生活垃圾的产生量为2.4t。生活垃圾设置垃圾桶定点收集，定期委托环卫部门清运处置。

5、生态环境

管道工程施工过程中的作业带清理、施工便道建设以及管沟开挖作业总是同时进行的，在此期间所产生的渣土可以互相利用，其对生态环境的影响也大致相同。

①施工作业带清理、管沟开挖

管道施工前，首先要对施工作业带进行清理和平整后才能进行管沟开挖作业。本项目大开挖施工沿线所经地区的地形变化不大，管线穿行的地貌类型主要为平原地形。清理施工作业带对生态环境的影响主要表现为：

管道采用沟埋方式敷设，一般地段开挖时，为有效保护耕作层，一般采取分层开挖，分层堆放，分层回填的原则。回填时管沟上方高出地面0.3m，使其自然沉降。在施工过程中，施工作业带范围内的土壤和植被都可能受到扰动和破坏，

尤其是在开挖管沟约2m~3m的范围内，植被破坏严重，开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，进而影响植被的恢复。管道途经区域周边农田较多，施工活动主要表现为对农业生产的影响，开挖管沟造成的土体扰动，进而影响农作物的生长，造成农业生产减产。一般将直接造成一季农作物的损失或减产，至于因施工造成土壤肥力下降带来的影响将会持续一段时间，据相关研究资料，若施工中能严格执行“分层开挖，分层回填”措施，这种影响在完工后1~2年时间即可消失。另外，管道沿途还将穿越部分果园和经济作物，将破坏一定量的果树和其他植被，不过其造成的影响仅局限在施工带宽度内。

②施工便道建设

施工便道的建设是管道施工期间对生态环境产生影响的主要活动之一。本工程修建施工便道共计400m。施工便道采用碎石路面，路面平均宽度4m，占地面积约1600m²。施工便道的修建过程会破坏表层土的土壤结构和理化性质、毁坏植被和破坏动物的生存环境等。因此，施工过程中要尽量充分利用现有道路(包含乡村路)，对于无乡村道路至管线位置的部分地段如平原地带、黄土丘陵地带可以在适当临时修筑施工便道来满足施工要求。管线敷设完工后，施工便道需进行生态恢复。

③顶管穿越施工

管线在穿越部分道路、坟地、水渠等位置时，采用顶管方式进行施工，顶管施工需要设置工作坑，工作坑的长、宽一般为4.5m~4m，一般顶管工作坑布置在顶管段外侧5~10m范围内，施工时间安排在非雨季进行。工作坑开挖时一般采取分层开挖，分层堆放，分层回填的原则。工作坑范围内的土壤和植被都可能受到扰动和破坏，造成原有地貌的破坏，产生水土流失。工作坑开挖形成的坑壁及时进行支护，并利用坑壁土体作后背并敷以预制钢筋砼板或钢板做支撑。顶管施工完成后，工作坑按原来土层顺序回填整地、恢复原貌。

6、施工期主要环境影响汇总

施工期主要环境影响汇总见表 3.2-3。

表 3.2-3 工程施工期主要污染物排放汇总表

施工活动	主要影响	影响范围
场地清理、管沟开挖、 施工便道	①临时占地改变土地使用功能 ②使土壤结构、组成发生变化	施工作业带范围内
穿越工程	③植被破坏、农业损失 ④处置不当，会产生水土流失	穿越施工作业带范围内
管道试压、机械冲洗	如废水随意排放，污染地表水体	施工作业带及周边地表水
施工机械、车辆	产生噪声、扬尘、尾气	施工作业带周边
施工人员	产生生活污水、生活垃圾	施工作业带范围内及依托生活设施

3.2.2 运营期工艺流程

本项目兰郑长干线改线长度约 6.2km，设计压力 8.0MPa，输送的介质为成品油，柴汽比为 1: 0.75，输量为 $1000 \times 10^4 \text{t/a}$ ，庆阳支线改线长度 411m，设计压力 9.0MPa，输送的介质为成品油，柴汽比为 1: 0.75，输量为 $180 \times 10^4 \text{t/a}$ ，项目采用密闭输送工艺，管道进行了防腐处理，在输油管道正常输油情况下，无废气、废水、噪声等产生。迁改段不设置场站、阀室，因此无清管废油废渣、人员生活垃圾产生。

3.2.3 正常工况污染源强

本项目建成后，管线均为埋地敷设，管线沿线不设置场站、阀室，营运期输油管道在正常运行情况下，不产生废水、废气、噪声及固体废物。

3.2.4 非正常工况污染物排放

在事故情况下，管道工程对环境影响较大，尤其在短期内影响较明显，主要受影响的环境因素包括环境空气、地表水、地下水、土壤等。事故主要分两种情况：

(1) 成品油发生泄漏事故后没有被点燃，泄漏油品挥发出的污染物主要为非甲烷总烃，形成气团笼罩在四周，由于非甲烷总烃窒息性气体，浓度过高时，有可能导致人群窒息。泄漏的成品油可能通过垂直入渗污染地下水、土壤，或通过地表径流排入地表水体，对地表水环境造成影响。

(2) 本项目输送的介质属于易燃、易爆性液体，且输送都在一定的压力下

进行，因此存在发生火灾爆炸的危险性。一旦发生成品油泄漏，遇明火将发生火灾爆炸事故，产生的次生污染物对周围环境将造成较大影响。发生火灾爆炸时，对当地大气环境和生态环境的影响较为明显。成品油在不完全燃烧过程中产生CO，将对当地大气环境造成一定不良的影响。火灾爆炸区内的植被将会被烧毁，生态系统受到较大的破坏。

发生事故的因素主要有自然和非自然因素两类。经初步分析，影响本工程项目安全的自然因素有：地震、活动断裂、腐蚀等。非自然因素有人为破坏、内腐蚀、材质等。

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

西咸新区空港新城位于西咸新区西北部，北至泾河，南至福银高速，东接秦汉新城，西抵西咸新区边界。规划面积 144.18km²，其中陕西自贸功能试验区 13.8km²、综合保税区 1.72km²。辖 3 个街镇，共 30 个行政村、4 个社区，户籍人口 10.5 万人。

项目位于西咸新区空港新城北杜片区与太平片区，具体位于兴西路以西约 187 米处，天翔大道以北约 132 米处，自贸大道北延段以西约 148 米处，元平路以南范围内。兰郑长干线迁改段起点坐标：东经 108.680690°，北纬 34.457732°，终点坐标：东经 108.711213°，北纬 34.483677°；庆阳支线迁改段起点坐标：东经 108.680008°，北纬 34.458499°，终点坐标：东经 108.677975°，北纬 34.460646°。

4.1.2 地形地貌

项目区域地处关中构造盆地中部的渭河北岸地堑地带，地势西北高，东南低，从北至南呈阶梯状向渭河倾斜，地面覆盖有巨厚的第四系沉积物。项目所在区域地貌为泾渭河冲积平原，区域南部为渭河河流阶地，区域北部为黄土台塬区。项目区域阶面微有起伏，后缘以陡坎与黄土台塬接触，海拔 460~490m。

根据实地调查和查阅相关资料，项目管线路由自西南向东北方向，位于西咸新区空港新城境内，地势较平坦，地貌单元单一，所经区域的地貌为渭河黄土塬。

黄土塬：位于渭河北岸，与渭河阶地相连，但有明显的界限，地形起伏较小，较为平坦，主要为河流冲积形成，下部地层可见大量螺壳等贝子生物，冲沟不发育。主要以旱地、林地，荒地为主，夹杂着少量苹果树。

4.1.3 气候气象

迁改路由位于陕西省西咸新区空港新城北杜片区与太平片区，属关中平原暖温带和半湿润气候区的大陆性季风气候，在陕西省气候分区组成上，该地区不仅处于从亚热带向温带过渡带上，同时与处于温暖向半干旱，温和向冷温直至寒冷

的过渡带上,过渡性很明显,具有雨热同季、四季分明的特点。年平均气温 13.2℃,极端最高气温 42.0℃,极端最低气温-19.7℃;多年平均降水量 523mm,主要集中在 7~9 月;年平均蒸发量 1416.95mm,年日照 2182h;该区全年主导风为东北风,多年平均风速 1.9m/s;最大冻土深度在 45cm,无霜期 208d。

4.1.4 水文条件

项目区域位于渭河北岸,属渭河断陷盆地中段南部。西安凹陷是渭河断陷盆地中的沉积中心之一,周边为四条深大断裂带所切围,其东边界为长安-临潼断裂,西为哑柏断裂,南为秦岭山前断裂,北为渭河断裂,凹陷内新生代地层厚逾 7000m,其中第四系地层厚达 500~1000m。渭河断裂近东西走向,为一高角度正断层,断裂深达基底,形成于前震旦纪,第四纪以来仍有明显活动,历史上该断裂发生过中强地震,活动性东强西弱,属于发震断裂。

区内地层除切割较深的沟谷边缘有基岩出露外,其他地区均为巨厚的新生代陆相堆积。其中第四系地层发育较完整,厚度达 300 余 m,最上部则为百余 m 厚的风成黄土,形成今日高出河床数十米至百余 m 的黄土台塬,黄土之下为一套洪积、冲湖积相堆积,构成黄土台塬的基础。

(1) 地表水

项目区域的地表水河流主要为泾河。泾河源自宁夏回族自治区六盘水南麓,经长武县马寨乡汤渠村流入陕西省,经长武县、彬县、永寿县、淳化县、礼泉县、泾阳县,于泾阳县高庄镇桃园村出咸阳市境内,泾河在咸阳市境内流长 272.3km,流域面积 6705.4km²,占全市总面积的 65%。泾河多年平均径流量 18.67 亿 m³,平均流量 64.1m³/s,最大洪峰流量 9200m³/s,最小枯水流量 0.7m³/s,年输沙量 2.74 亿 m³,平均含沙量 141kg/m³。

泾河位于本项目东北侧,本项目与泾河最近直线距离约 5km。

(2) 地下水

项目区域属于泾渭河平原区由全新统与中、上更新统冲积层组成,含水层岩性主要为中细砂含砾石和中粗砂夹砾石组成,水位埋深 20~40m,单位涌水量

18~22t/h·m。

4.1.5 生态环境

经现场调查，项目区域地形较为平坦，区域为农田生态系统，植被发育一般，主要为人工栽培的农作物和人工绿化。其中农作物多为小麦、玉米、大豆、油菜、荞麦、萝卜、白菜、菠菜、甘兰、葱、韭、蒜、黄瓜、蕃茄、辣椒、芹菜、芫荽等，经济作物另有苹果、梨、桃等；人工绿化主要为悬铃木、毛白杨、柳树、栾树、香椿和泡桐等。在农田隙间有灌木和草本植物，草本植物有白草、黄菅草、本氏羽茅、茵陈蒿、长茅草等，灌木主要有黄刺玫、连翘、麻叶绣球、紫丁香、六道木、枸杞子、酸枣等，灌木以酸枣居多。生物多样性一般，未发现国家及各级保护珍稀植物及野生动植物。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 空气环境质量现状监测与评价

本项目位于西咸新区空港新城，根据 2022 年 1 月 13 日陕西省生态环境厅办公室发布的《2021 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》，西咸新区环境质量现状数据见表 4.2-1。

表 4.2-1 基本污染物环境质量现状分析 单位：μg/m³

污染物	评价指标	现状浓度	标准值	占标率（%）	达标情况
PM ₁₀	年均质量浓度	81	70	115.71	超标
PM _{2.5}	年均质量浓度	42	35	120	超标
SO ₂	年均质量浓度	8	60	13.33	达标
NO ₂	年均质量浓度	38	40	95.00	达标
CO	日均值第 95 百分位数浓度值	1200	4000	30.00	达标
O ₃	8 小时均值第 90 百分位浓度值	138	160	86.25	达标

西咸新区环境空气 6 个监测项目中，PM₁₀ 年均值、PM_{2.5} 年均值超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，臭氧（O₃）8 小时均值第 90 百分位浓度值、二氧化硫（SO₂）年均值、二氧化氮（NO₂）年均值、一氧化碳（CO）日均值第 90 百分位浓度值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，故项目所在区域属于环境空气质量不达标区。

4.2.2 声环境质量现状监测与评价

1、监测点布设

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）布点原则，委托陕西泽希检测服务有限公司在管线起点、中部、终点各设一个监测点，在敏感目标杨家寨村、杨家寨、龙村各设一个监测点进行了现场监测，监测点位见附图。

2、监测时间及频率

监测时间为2022年10月14日-10月15日，连续监测2天，昼间、夜间各监测一次。连续等效A声级。

3、监测仪器及方法

监测仪器采用多功能声级计/AWA5688/（ZXJC-YQ-012），声级校准器/AWA6221A/（ZXJC-YQ-033），监测方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行。

4、监测结果

噪声现状监测结果见表4.2-4。

表 4.2-4 环境噪声监测结果统计表 单位：dB(A)

监测日期	监测点位	监测结果		标准限值		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	
10月14日	1#杨家寨村	47	44	60	50	达标
	2#杨家寨	45	43			达标
	3#龙村	50	46			达标
	4#起点边界	46	43			达标
	5#雷达站南侧边界	49	45			达标
	6#终点边界	47	42			达标
10月15日	1#杨家寨村	49	46	60	50	达标
	2#杨家寨	46	44			达标
	3#龙村	50	45			达标
	4#起点边界	47	44			达标
	5#雷达站南侧边界	48	45			达标
	6#终点边界	48	44			达标

5、声环境质量现状评价

从表 3.2-4 可以看出：监测期间各监测点位昼间、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

4.2.3 地下水环境质量现状监测与评价

4.2.3.1 监测点位

本次地下水环境质量现状监测委托陕西泽希检测服务有限公司进行监测，监测点位置布设见表 3.2-5 和附图。

表 4.2-5 地下水监测点位一览表

序号	位置	坐标信息	
1	W1#杨家寨村水井	经度：108°40'31.33" 纬度：34°28'27.49"	海拔：462 米、井深：220 米、埋深：51 米、 水位：411 米、用途：灌溉用水
2	W2#杨家寨水井	经度：108°40'42.99" 纬度：34°27'53.97"	海拔：484 米、井深：220 米、埋深：70 米、 水位：414 米、用途：灌溉用水
3	W3#龙村水井	经度：108°42'22.81" 纬度：34°28'25.40"	海拔：468 米、井深：110 米、埋深：58 米、 水位：410 米、用途：灌溉用水
4	W4#线路西部西侧水井	经度：108°39'37.92" 纬度：34°27'43.72"	海拔：462 米、井深：110 米、埋深：48 米、 水位：414 米、用途：灌溉用水
5	W5#线路中部北侧水井	经度：108°41'34.59" 纬度：34°28'24.18"	海拔：473 米、井深：140 米、埋深：60 米、 水位：413 米、用途：灌溉用水
6	W6#线路北部西侧水井	经度：108°42'43.35" 纬度：34°28'57.69"	海拔：457 米、井深：110 米、埋深：55 米、 水位：402 米、用途：灌溉用水

4.2.3.2 监测项目及时间

（1）监测项目：6 个监测点位均记录坐标、井深、水位埋深、井口标高。
其中 1~3#点位监测：pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、总硬度、溶解性总固体、总大肠菌群、菌落总数、石油类。

（2）监测时间：2022 年 10 月 14 日。

4.2.3.3 监测方法

监测分析方法见表 4.2-6。

表 4.2-6 地下水监测分析方法

检测项目	检测依据	仪器名称/型号/管理编号	检出限
K ⁺	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	原子吸收分光光度计 /SP-3500AA(4AT)/ ZXJC-YQ-083	0.05mg/L
Na ⁺			0.01mg/L
Ca ²⁺	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 11905-1989	原子吸收分光光度计 /SP-3500AA(4AT)/ ZXJC-YQ-083	0.02mg/L
Mg ²⁺			0.002mg/L
CO ₃ ²⁻	地下水质分析方法 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	50ml 滴定管 A 级	5mg/L
HCO ₃ ⁻			5mg/L
Cl ⁻	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 2.1 硝酸银容量法 GB/T 5750.5-2006	50ml 滴定管 A 级	1.0mg/L
SO ₄ ²⁻	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 1.3 铬酸钡分光光度法（热法） GB/T 5750.5-2006	可见分光光度计 /N2S/ ZXJC-YQ-021	5mg/L
pH 值	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 5.1 玻璃电极法 GB/T 5750.4-2006	PH 计 /PHS-3C/ ZXJC-YQ-019	/
氨氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 9.1 纳氏试剂分光光度法 GB/T 5750.5-2006	可见分光光度计/ N2S/ ZXJC-YQ-021	0.02mg/L
硝酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 5.2 紫外分光光度法 GB/T 5750.5-2006	紫外可见分光光度计/ SP-756P/ ZXJC-YQ-027	0.2mg/L
亚硝酸盐 氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 10.1 重氮偶合分光光度法 GB/T 5750.5-2006	可见分光光度计/ N2S/ ZXJC-YQ-021	0.001mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	可见分光光度计/ N2S/ ZXJC-YQ-021	0.0003mg/L
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006 （1.2）	50ml 滴定管 A 级	0.05mg/L

阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB 7494-1987	可见分光光度计 /N2S/ ZXJC-YQ-021	0.05mg/L
总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法 GB/T 5750.4-2006	50ml 滴定管 A 级	1.0mg/L
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 8.1 称量法 GB/T5750.4-2006	PR 系列天平（万分之一） /PR224ZH/E/ ZXJC-YQ-022	/
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 多管发酵法 GB/T 5750.12-2006（2.1）	生化培养箱 /SPX-150BIII/ ZXJC-YQ-087	/
菌落总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 1.1 平皿计数法 GB/T 5750.12-2006	生化培养箱 /SPX-150BIII/ ZXJC-YQ-098	/
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行） HJ 970-2018	紫外可见分光光度计/ SP-756P/ ZXJC-YQ-027	0.01mg/L

4.2.3.4 监测结果及分析

地下水环境现状监测结果见表 4.2-7。

表 4.2-7 地下水监测数据及统计结果表 单位：mg/L

监测项目 监测点位	W1#杨家寨 村水井	W2#杨家寨 水井	W3#龙村水 井	III类标准 限值	达标分 析
1 pH 值	7.12	6.99	7.05	6.5~8.5	达标
2 K ⁺	2.63	5.21	2.25	/	/
3 Na ⁺	43.4	48.6	41.6	/	/
4 Ca ²⁺	17.6	12.4	11.4	/	/
5 Mg ²⁺	51.2	49.4	42.9	/	/
6 CO ₃ ²⁻	5ND	5ND	5ND	/	/
7 HCO ₃ ⁻	221	176	167	/	/
8 氯化物	51.4	50.9	48.7	≤250	达标
9 硫酸盐	85.1	86.7	81.0	≤250	达标

10	氨氮	0.083	0.095	0.073	≤0.5	达标
11	硝酸盐	3.28	3.38	4.40	≤20	达标
12	亚硝酸盐	0.001ND	0.001ND	0.001ND	≤1.00	达标
13	挥发酚	0.0008	0.0011	0.0013	≤0.002	达标
14	总硬度	270	245	231	≤450	达标
15	溶解性总固体	668	725	583	≤1000	达标
16	耗氧量	1.42	1.46	1.61	≤3.0	达标
17	阴离子表面活性剂	0.05ND	0.05ND	0.05ND	≤0.3	达标
18	总大肠菌群 (MPN/100mL)	未检出	未检出	未检出	≤3.0	达标
19	菌落总数 (CFU/mL)	20	10	40	≤100	达标
20	石油类	0.01ND	0.01ND	0.01ND	/	/

由表 4.2-7 可知，评价区 3 个地下水水质监测点位监测结果均满足《地下水质量标准》III 类水标准。

4.2.4 土壤环境质量现状监测与评价

4.2.4.1 监测点位

本次土壤环境质量现状监测委托陕西泽希检测服务有限公司进行监测，项目占地范围内柱状样点（T1#、T2#、T3#）及表层样点 T4#，占地范围外表层样点（T5#、T6#），监测点位置布设见表 4.2-8 和附图。

表 4.2-8 土壤监测点位一览表

监测点位	监测点类型	坐标信息	
占地范围内西部 T1#	柱状样，采样深度：0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样	E108°40'58.50"	N34°27'29.58"
占地范围内中部 T2#	柱状样，采样深度：0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样	E108°41'33.34"	N34°28'7.47"
占地范围内东部 T3#	柱状样，采样深度：0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样	E108°42'59.83"	N34°28'52.51"
占地范围内西侧 T4#	表层样，采样深度：0~0.2m 取样	E108°40'54.79"	N34°27'36.27"
占地范围外南侧 T5#	表层样，采样深度：0~0.2m 取样	E108°42'9.72"	N34°28'12.95"
占地范围外东侧 T6#	表层样，采样深度：0~0.2m 取样	E108°42'54.87"	N34°28'31.26"

4.2.4.2 监测项目及时间

表 4.2-9 土壤监测点位一览表

监测点位	监测因子
占地范围内西部 T1#	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
占地范围内中部 T2#	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
占地范围内东部 T3#	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
占地范围内西侧 T4#	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
占地范围外南侧 T5#	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
占地范围外东侧 T6#	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)

4.2.4.3 监测方法

监测分析方法见表 4.2-10。

表 4.2-10 土壤监测分析方法

检测项目	检测依据	仪器型号/名称	检出限
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分： 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光分光光度计 /AF-7500B/ ZXJC-YQ-089	0.002mg/kg
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分： 土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光分光光度计 /AF-7500B/ ZXJC-YQ-089	0.01mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 /SP-3500AA(4AT)/ ZXJC-YQ-083	0.01mg/kg
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 /SP-3500AA(4AT)/ ZXJC-YQ-083	1mg/kg
铅			10mg/kg
锌			1mg/kg
镍			3mg/kg
铬			4mg/kg
石油烃	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪 /GC9790 II / ZXJC-YQ-051	6mg/kg

4.2.4.4 监测结果及分析

土壤环境现状监测结果见表 4.2-11。

表 4.2-11 土壤监测数据及统计结果表

监测项目	监测结果		标准值	是否达标
	单位	结果		

T1#监测点位（0-0.5m）				
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	6ND	4500	达标
T1#监测点位（0.5-1.5m）				
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	6ND	4500	达标
T1#监测点位（1.5-3.0m）				
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	6ND	4500	达标
T2#监测点位（0-0.5m）				
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	6ND	4500	达标
T2#监测点位（0.5-1.5m）				
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	6ND	4500	达标
T2#监测点位（1.5-3.0m）				
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	6ND	4500	达标
T3#监测点位（0-0.5m）				
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	6ND	4500	达标
T3#监测点位（0.5-1.5m）				
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	6ND	4500	达标
T3#监测点位（1.5-3.0m）				
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	6ND	4500	达标
T4#监测点位（0-0.2m）				
pH	无量纲	7.15	/	/
阳离子交换量	cmol/kg ⁽⁺⁾	12.5	/	/
氧化还原电位	mV	396	/	/
容重	g/cm ³	1.54	/	/
孔隙率	%	28.4	/	/
饱和导水率	cm/s	6.3×10 ⁻⁵	/	/
镉	mg/kg	0.02	0.3	达标
汞	mg/kg	0.414	2.4	达标
砷	mg/kg	19.7	30	达标
铅	mg/kg	17	120	达标
铬	mg/kg	9	200	达标
铜	mg/kg	10	100	达标
镍	mg/kg	27	100	达标
锌	mg/kg	50	250	达标
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	6ND	4500	达标
T5#监测点位（0-0.2m）				
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	6ND	4500	达标
T6#监测点位（0-0.2m）				
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	6ND	4500	达标

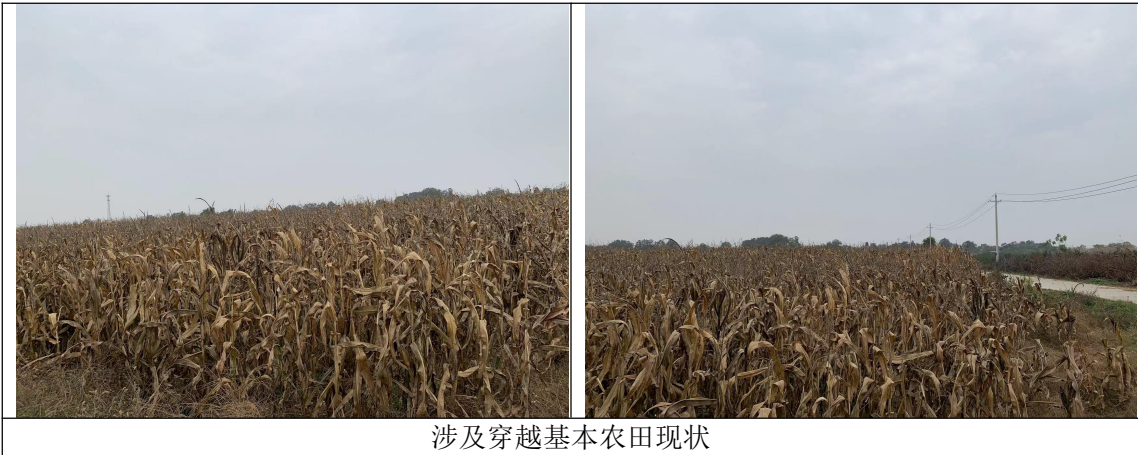
由表 3.2-11 可知，监测点位镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌监测结果均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）

中农用地土壤污染风险筛选值，石油烃参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求，各监测点位监测数据满足标准要求。

4.2.5 生态环境现状调查与评价

4.2.5.1 重要生态功能区调查

本项目管线迁改路由涉及穿越基本农田，涉及穿越的基本农田主要种植小麦、玉米等农作物。



4.2.5.2 土地利用现状

按照《土地利用现状分类标准（GB/T 21010-2017）》的进行地类划分，将评价范围内的土地利用类型划分为旱地、果园、乔木林地、其它草地、工业用地、城镇住宅用地、农村宅基地、殡葬用地、公路用地、农村道路共计 10 个地类。项目区土地利用类型及面积见表 4.2-12。

表 4.2-12 土地利用现状表

一级类	二级类		面积（km ² ）	比例（%）
	地类代码	地类名称		
耕地	0103	旱地	1.9046	48.79
园地	0201	果园	1.1806	30.24
林地	0301	乔木林地	0.0261	0.67
草地	0404	其它草地	0.4108	10.52
工矿用地	0601	工业用地	0.0378	0.97
住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.0752	1.93
	0702	农村宅基地	0.0723	1.85

特殊用地	0906	风景名胜设施用地	0.0455	1.17
水域	1107	沟渠	0.0352	0.90
交通用地	1003	公路用地	0.0635	1.63
	1004	农村道路	0.0521	1.33
合计			3.9037	100

根据对管线评价区不同土地利用类型进行统计分析，耕地、园地、草地面积占比较大，占评价区总面积的 48.79%、30.24%、10.52%。

4.2.5.3 陆生生态调查结果

本项目管线迁改长度 6.2km，总体管道距离较短，跨越的生态区域较少，且项目管线路由周边生态系统变化情况较小，因此沿线生态情况较为统一，为农村生态系统，植被发育一般，主要为人工栽培的农作物和人工绿化。其中农作物多为小麦、玉米、大豆、油菜及各类蔬菜，包括萝卜、菠菜、甘兰、葱、蒜、辣椒等，经济作物另有苹果、梨、桃等；人工绿化主要为毛白杨、悬铃木等。在农田隙间有草本植物，有白羊草、狗尾草、长芒草、蒿草等。



图 4.2-1 管线沿线周边植被分布情况图

采用基于 NDVI 的像元二分模型法反演植被覆盖度。根据象元二分模型原理,可以将每个象元的 NDVI 值表示为植被覆盖部分和无植被覆盖部分组成的形式,区域植被覆盖度分级及面积统计见表 4.2-13。

表 4.2-13 评价区内植被覆盖度面积统计

覆盖度	评价区	
	面积 (km ²)	比例 (%)
高覆盖: >70%	0.0261	0.67
中高覆盖: 50-70%	1.3717	35.14
中覆盖: 30-50%	0.2197	5.63
耕地	1.9046	48.79
非植被区(居民区等)	0.3816	9.78
合计	3.9037	100

根据解译结果,项目区植被类型面积见表 4.2-14。

表 4.2-14 评价区内植被类型面积统计表

大类	植被群系	面积(km ²)	比例(%)
乔木	杨树阔叶林	0.0261	0.67
草丛	长芒草、蒿草杂类草丛	0.1911	4.90
	白羊草狗尾草杂类草丛	0.2197	5.63
栽培植被	农作物	1.9046	48.79
	果树	1.1806	30.24
非植被区		0.3816	9.78
合计		3.9037	100

根据对管线评价区不同植被类型面积进行统计分析,农作物、果树、非植被区面积占比较大,占评价区总面积的 48.79%、30.24%、9.78%。

项目所在区域由于长期、频繁的人类活动,土地资源利用程度较高等因素,野生动物失去了较适宜的栖息繁衍的场所。据调查,目前该地区常见的野生动物主要有昆虫类、鼠类和喜鹊、麻雀、斑鸠等鸟类。家禽家畜养殖种类有猪、牛、狗、鸡、鸭、鹅等传统种类。

在沿线路调查的过程中,未发现大型野生动物的出没,这说明该区域已经受

到人类活动的影响，大型野生动物的良好生活栖境已经不复存在，野生动物的生活空间已经大大缩小，生存环境受到人类活动的影响，因此，动物种类和数量大大降低，特别是哺乳动物的数量极少。

经现场调查，项目所在区域为农村生态系统，植被发育一般，生物多样性一般，未发现国家及各级保护珍稀植物及野生动植物，沿线无古木名树分布。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期环境空气影响分析

施工期废气主要来源于以下几方面：一是施工带清理、地基、管沟的开挖、土方堆放、回填以及建筑材料的装卸运输等产生的施工扬尘，二是管道焊接过程产生的烟尘，三是施工机械和车辆排放的尾气。

5.1.1.1 施工扬尘

施工期扬尘主要来自两方面：一是施工带清理、地基、管沟的开挖，土方堆放、回填，施工材料装卸产生扬尘；二是车辆及施工机械往来、建筑材料的运输造成的道路扬尘。

施工扬尘的起尘量与许多因素有关，挖土机等在工作时的起尘量与挖坑深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、气象条件（方向、风速等）、土壤的颗粒大小、土壤含水量以及土方回填的时间等因素关系密切。正常情况下施工期开挖土方产生显著扬尘的几率较小。

为减轻扬尘对周围环境的影响，在作业现场采取相应的防护措施，以减轻扬尘对周围环境的影响。

根据《陕西省扬尘污染专项整治行动方案》、《西安市蓝天保卫战 2022 年工作方案》、《陕西省建筑施工扬尘治理措施 16 条》等有关要求进行，并采取以下治理措施：

①物料堆放 100%覆盖：施工现场建筑材料、构配件、施工设备等应按施工现场平面布置图确定的位置放置，对渣土等易产生扬尘的材料，应严密遮盖。

②出入车辆 100%冲洗：运输车出场前应冲洗干净确保车轮、车身不带泥；管线工程施工位置不具备设置冲洗装置条件的，可在工地出入口采取铺设麻袋、安排保洁人员及时清理等措施。

③渣土车辆 100%密闭运输：进出工地车辆应采取密闭车斗，并保证物料不

遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载与车厢持平，不得超高；车斗应用苫布盖严、捆实，车厢左右侧各三竖道，车后十字交叉并收紧，保证物料、垃圾、渣土等不露出、不遗撒。车辆运输不得超过车辆荷载，不得私自加装、改装车辆槽帮，时速不得超过 60 公里。

④施工现场主要出入口应设置整齐明显的“八牌一图”（工程概况牌、管理人员名单及监督电话牌、消防保卫牌、安全生产牌、文明施工牌、卫生须知牌、环保标志牌、施工扬尘管控监督牌和现场平面布置图）。

⑤减少运输车辆沿途抛洒，并及时清扫散落在路面的泥土和灰尘，定时洒水压尘，减少运输过程中的扬尘。散装车辆文明装卸和驾驶，在装卸点须对散落在车顶、篷布、马槽外部等处的物料进行清扫；

⑥大风天禁止进行易产生扬尘的施工作业；

⑦施工采用商品混凝土，禁止在施工现场拌和混凝土、砂浆、灰土。

施工期车辆运输产生的扬尘是另外一个非常重要的污染源。车辆洒落尘土的一次扬尘污染和车辆运行时产生的二次扬尘污染均会对环境产生明显不利影响。扬尘的产生量及扬尘污染程度与车辆的运输方式、路面状况、土方的含水率、天气条件有关。根据国内现有线性工程施工场地类比调查，一般施工扬尘的影响范围在 100m 以内。

据有关文献资料介绍，在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上。

车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123 (V/5)(W/6.8)^{0.85} (P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/hr；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

表 5.1-1 为一辆 10 吨卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限制车辆行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的最有效手段。

表 5.1-1 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘

车速 (km/h)	不同地面清洁度下的粉尘量 (kg/m ²)					
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水，洒水的试验资料如表 5.1-2。当施工场地洒水频率为 4~5 次/d 时，可使空气中粉尘量减少 70%左右，可以收到很好的降尘效果，因此本工程施工过程中采取洒水抑尘措施不会对周围环境产生明显影响。

表 5.1-2 施工阶段使用洒水车降尘实验结果

距路边距离 (m)		5	20	50	100
粉尘浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.81	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.68	0.60

综上所述，通过对施工现场定期洒水，土方加盖遮盖物等措施防护，可以有效减轻施工扬尘对周围环境的影响。

5.1.1.2 焊接烟尘

工程施工期在设备安装、管道连接等均使用焊接，在焊接过程中将有一部分焊接烟尘产生。

焊接烟尘成分大致分为尘粒和气体两类。其中焊接烟尘中的气体的成份主要为 CO、CO₂、NO_x、C_nH_n、烟尘等，其中以 CO 所占的比例最大。而焊接过程对环境影响较大的主要是焊接烟尘。

焊接烟尘的影响范围均位于作业现场附近，且施工场地开阔，焊接烟尘扩散条件较好，本工程管道焊接采用分段焊接、分段组装的方式，因此，焊接烟尘比较分散，并且当施工结束后，该影响将随之消失，因此施工期间的焊接烟尘属于

短期影响，对周边环境的影响较小。

5.1.1.3 施工机械、车辆尾气

施工过程中由于施工机械、车辆的使用将不可避免的有机械、车辆尾气产生，尾气中的主要污染物为 NO_x 、 CO 、 C_nH_n 等，一般会造成局部的尾气浓度增大，项目施工场地开阔，扩散条件较好，且尾气为间断排放，随着机械、车辆使用频率的不同而随时变化，且位置不固定，同时随机械、车辆使用的结束而结束。为进一步降低施工机械、车辆尾气对外环境的影响，要求建设单位加强对机械、车辆的保养，避免机械、车辆运行状况不良。综上，施工期间机械、车辆尾气对周边环境的影响较小。

5.1.2 施工期水环境影响分析

施工期间所产生的废水主要来自施工作业人员在管道敷设过程中的生活污水、施工车辆和机械冲洗废水以及管道试压阶段排放的废水。

5.1.2.1 生活污水

本项目管线施工场地沿线多为村庄，施工生活营地租用当地民房，不单独建设施工营地，生活污水依托当地已有污水处理设施进行收集处理，目前沿线村庄房屋均设置化粪池处理生活污水，处理水收集后用于当地农田肥田，不排入区域内河流水体。由于本项目路线经过地区为农村地区，现状分布大量农田，经化粪池处理的生活污水用于沿线农田肥田是可行的。因此，采取上述措施后，施工期生活污水对项目所在地地表水环境的影响较小。

5.1.2.2 车辆、设备冲洗废水

项目施工车辆的冲洗水和施工机械的污水主要污染物为SS，经设置沉淀池处理后重复利用，回用至车辆、设备冲洗、洒扫降尘等用途，不外排。另外，需对施工机械严格检查，防止油料泄漏进入水体。

5.1.2.3 试压废水

管道试压一般采用无腐蚀性的清洁水作为试压介质，根据工程分析，管道试压采取分段试压的方法，试压管段按设计等级并结合管道具体分布。管道试压后

废水主要污染物为含少量铁锈、泥沙等悬浮物，分段试压废水量较小。本工程拟在试压管段末端设置临时沉淀池，将试压废水排入沉淀池中沉淀过滤后，回用于施工期洒水降尘，试压废水禁止排放至地表水体。

5.1.3 施工期声环境影响评价

项目施工噪声主要来自于挖掘机、装载机等施工机械以及运输车辆。

施工噪声源可视为点声源，根据点声源衰减模式，可估算出施工期各设备的施工场地边界。点声源衰减模式如下：

$$L_p = L_{p0} - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中：\$L_p\$—距声源 \$r\$（m）处声压级，dB（A）；

\$L_{p0}\$—距声源 \$r_0\$（m）处的声压级，dB（A）；

\$\Delta L\$—各种衰减量(除发散衰减外)，dB(A)。室外噪声源 \$\Delta L\$ 取为零。

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定，计算出施工设备的噪声值达标距离见表 5.1-3。

表 5.1-3 施工机械环境噪声源及噪声影响预测结果表

设备名称	声级 dB(A)	距声源 距离(m)	评价标准 dB (A)		最大超标范围(m)	
			昼 间	夜 间	昼 间	夜 间
推土机	89	1	70	55	30	140
挖掘机	89	1	70	55	30	140
振捣棒	89	1	70	55	30	140
混凝土输送泵	86	1	70	55	28	126
电钻	90	1	70	55	32	151
液压顶管机组	93	1	70	55	35	178
柴油发电机	90	1	70	55	32	151

从上表可以看出，在没有采取防治措施时，项目施工噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中要求，所需的衰减距离昼间为 35 m，夜间最大为 178m。项目周边分布有村落等敏感目标，施工过程中会对周边敏感目标产生一定的影响，项目分段施工，建设单位应根据每段施工位置周边敏感点的特点，有针对性的采取不同的措施，以降低施工噪声的影响，采取以下控制措

施减轻施工期噪声对周围环境的影响：

①加强施工管理：合理安排施工作业时间。严禁夜间 22:00-6:00 时段施工。如因工艺要求必须连续施工，连续施工时段在夜间 22:00-6:00 时，要提前向主管部门通报并告知周围居民，经批准方可进行；

②合理布置施工场地，安排施工方式，控制环境噪声污染：

a、合理布置施工场地，选用低噪声施工机械，尽可能将可固定施工位置的高噪声设备安置在施工棚内，严格限制使用高噪声设备；

b、要求使用商品混凝土。与施工场地设置混凝土搅拌机相比，商品混凝土具有占地少、施工量小、施工方便、噪声污染小等特点，同时可大大减少建筑材料的汽车运量，减轻车辆交通噪声影响。

③降低施工设备噪声：尽量采用低噪声设备；对动力机械、设备加强定期检修、养护，避免由于设备性能差而增大机械噪声；

④降低人为噪声：按规定操作机械设备，材料搬运、装卸过程中，禁止野蛮操作的情况发生，尽量减少碰撞声音；尽量少用哨子、笛等指挥作业；

⑤科学组织施工，尽量避免所有机械同时施工，要交叉进行；

⑥加强车辆管理，对车辆进行限速，禁止鸣笛等要求，严禁超载、超速行为。

通过严格的施工管理，以减少对周围环境影响。施工期的噪声影响是暂时性的，并随着施工期的结束而消失。

5.1.4 施工期固体废物的影响分析

施工期产生的固体废物主要来源于管沟开挖、管道穿跨越工程、焊接等过程产生的施工废料及建筑垃圾；施工人员产生的生活垃圾等。

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、管道安装过程产生的废物料等，施工过程产生的施工废料量约为3.3t。施工废料可回收利用部分外售处置，剩余废料清运至主管部门制定的建筑垃圾填埋场处置。

施工过程中管道施工作业带临时占地地表种植一定的植被，如农作物，施工前期的施工地表清理作业会产生清理固废，主要为废弃农作物和其他植被，外售

生物质生产公司或交由附近养殖户回收处置。

施工过程中在对现有硬化道路等构筑物拆除过程中会产生建筑垃圾, 根据项目方案设计, 建筑垃圾产生量为8000t, 清运至主管部门制定的建筑垃圾填埋场处置。

施工人员生活垃圾设置垃圾桶定点收集后, 定期委托环卫部门清运处置。

综上所述, 施工污染会随着施工活动的结束随即消失, 不会对周围环境造成较大影响。

5.1.5 施工期生态环境影响分析

5.1.5.1 土地利用影响分析

本工程线路部分管道占地分为永久占地和临时占地。永久占地主要为管线三桩占地; 临时占地主要为管道施工作业带、穿越点等施工场地、施工便道等内容。

(1) 永久占地

本工程永久占地主要为里程桩、转角桩、警示桩等三桩占地, 项目沿线设置里程桩、转角桩、标识桩、警示桩等共计212个, 单个桩占地面积按照 0.5m^2 计, 三桩占地总面积为 106m^2 , 三桩不占用基本农田, 三桩占地将使占地区域内的土地利用性质发生改变, 本项目三桩占用的耕地等采用租赁的方式进行补偿。

(2) 临时占地

管道施工绝大部分均为临时占地, 主要为施工作业带占地, 另有少量的施工便道及临时道路占地。本项目与延长支线迁改工程并行敷设, 施工作业带、施工便道、临时道路与延长支线施工作业带共同设置。施工作业带宽度 $18\sim 40\text{m}$, 施工临时占地 184020.78m^2 。

施工时表土分层堆存后进行地面平整工作, 施工便道及临时道路采用碎石路面, 路面平均宽度 4m , 施工结束后即可恢复原有用地使用性质不会对区域土地利用产生较大影响。

③临时占地土地利用现状

项目临时占地面积为 184020.78m^2 , 按照《土地利用现状分类标准》(GB/T

21010-2017)》的进行地类划分,将项目临时占地范围内的土地利用类型划分为耕地、园地、草地、交通用地共计4个地类。项目临时占地范围内土地利用类型及面积见表5.1-4。

表 5.1-4 土地利用现状表

一级类	二级类		面积 (m ²)	比例 (%)
	地类代码	地类名称		
耕地	0103	旱地	96260.94	52.31
园地	0201	果园	71620.36	38.92
草地	0404	其它草地	13307.66	7.23
交通用地	1003	公路用地	1353.57	0.74
	1004	农村道路	1478.25	0.80
合计			184020.78	100

根据对项目临时占地范围内不同土利类型进行统计分析,耕地、园地面积占比较大,占评价区总面积的 52.31%、38.92%。

项目临时占地范围内主要为耕地、园地,根据解译结果,项目区植被类型面积见表 5.1-5。

表 5.1-5 评价区内植被类型面积统计表

大类	名称	面积(m ²)	比例(%)
草丛	长芒草、蒿草杂类草丛	6799.48	3.69
	白羊草狗尾草杂类草丛	6508.18	3.54
栽培植被	农作物	99092.76	52.31
	果树	71620.36	38.92
非植被区	公路	1353.57	0.74
	农村道路	1478.25	0.80
合计		184020.78	100

根据对管线评价区不同植被类型面积进行统计分析,农作物面积占比较大,占评价区总面积的 91.23%。

项目临时占地现状主要为耕地等,项目施工期较短,对农作物的影响主要为

农作物损失，施工期临时占地对沿线生态环境的影响主要有：

a)临时占地将破坏地表原有植被作物，其中对农作物而言将减少收成；

b)施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加，对土地复耕后作物根系发育和生长不利；

c)在干燥天气下，车辆行驶扬尘，使便道两侧作物叶面覆盖降尘，光和作用减弱，影响作物生长；降雨天气，施工车辆进出施工场地，施工便道上的泥土将影响到公路路面的清洁，干燥后会产生扬尘污染；

针对项目临时占用耕地、园地、草地的不同情况，提出对应的生态恢复措施如下：

a) 临时占地涉及耕地、园地

①严格控制施工场地范围和施工作业带宽度，减少施工占用土地面积，降低工程对生态系统的干扰和破坏。

②施工时应首先剥离表层熟化土，并予以收集保存，施工结束后及时覆盖收集的表层熟化土，并根据施工前植被情况进行植被恢复，但管道沿线两侧各 5m 范围内地表不能再种植深根植物。

③严格控制耕地、园地施工场地的范围，减少耕地占用，尽可能减少对土壤和农田作物的破坏。

④因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长和收获期，减少农业当季损失。采取经济补偿的方式帮助农户进行土壤复育的措施。

⑤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。

⑥尽量避免破坏或影响农田灌溉设施，以减少对农业生产的影响。对于实在无法避免的，应采用水泵和临时性的管道为灌溉渠建立旁路系统、选择非灌溉期等措施来减轻对农业灌溉的影响。为了尽量减少对农业生产的影响和赔偿的金额，应事先与受影响的村庄就有关问题进行协商并达成协议。施工结束后应将灌渠修复。

b)临时占地涉及草地

①严格控制施工作业带宽度以减少土壤扰动及对植被的破坏,减少裸地和土方暴露面积。

②施工时开挖做到分层开挖、分层堆放,分层回填压实,降低对土壤养分的影响,尽快使土壤恢复生产力,避免因土壤情况变化造成人工植被恢复困难的情况产生,同时减少水土流失。

③临时占地施工完毕后,应采取人工恢复和自然恢复相结合的方式恢复植被;人工植被以适生速长的乡土草本植物为主,尽量减少对地面原状植被和土壤结构的扰动,促进植被的自然恢复。

总之,临时占地短期内将影响沿线土地的利用状况,使土地的利用形式发生临时性改变,暂时影响这些土地的原有功能。施工结束后,随着生态补偿或生态恢复措施的实施,这一影响将逐渐减小或消失。

5.1.5.2 土壤环境影响分析

对土壤环境的影响主要是由管道施工大开挖土方引起的,包括对土壤结构、土壤的层次和质地、土壤的紧实度、土壤养分状况造成影响。同时,施工废弃物也会对土壤的理化性质产生影响。

(1) 对土壤结构的影响

土壤结构是土壤团聚体的总称。土壤结构直接影响土壤的松紧和孔隙状况,影响到土壤耕作和农作物幼苗出土、扎根的难易程度。因此,土壤结构是调节土壤肥力最活跃的因素之一。土壤结构的形成不仅需要漫长的时间,而且不同的土地利用方式也会对土壤结构产生影响,因此,其结构一旦破坏,要恢复就需要较长的时间,并花费较大的精力。在施工中,沿线管道开挖,机械施工对一定范围内的土壤结构造成一定的破坏,特别是对犁底层,其厚度在 10cm 左右,是由农机具挤压和粘粒等淀积向成,具有托水、托肥和调节水分渗漏等作用,一旦破坏则需要 3~4 年的时间恢复,其间耕地会出现漏水、漏肥的现象,生产力下降。

（2）对土壤层次和质地的影响

管道的开挖和回填，必然对土壤层次、质地有重大改变。在耕作区，土壤经过人类有目的的改造，其土壤层次、深度与自然条件下形成的土壤还有一定差异，表层为耕作层，深度约 15~25cm；中层为犁底层，20~40cm 深；40cm 以下为母质层，耕作层是作物根系分布密集区，土壤肥力、水分集中分布区。管道开挖和回填必然会对其土壤原有层次产生扰动和破坏，在开挖的部位，土壤层次变动最为明显。土壤在开挖和回填中也会破坏土壤耕作层，混合原有的在长期发展过程中形成的层次，使不同质地、不同层次的土体进行混合，影响到原有耕作层土壤的肥力，同时也会影响到农作物的生长和产量。

（3）对土壤紧实度的影响

在土壤学中，以土壤紧实度作为土壤耕作层水分、通气的物理性状指标。在开挖地段，施工机械的碾压以及施工人员的频繁践踏，土壤的紧实度增大，在施工结束，土方回填过程中，土壤又过于松散，土壤的紧实度减小。土壤的紧实度不适，都会影响对土壤的利用，进而影响作物的生产。另外，施工时运输机械的碾压，会破坏地表植被和土壤物理结构，在风动力作用下极易散失，造成扬尘影响区域环境空气质量。

（4）土壤养分的流失

土壤养分状况的好坏直接影响作物的质量和产量。据国内外的有关资料表明，管道工程对土壤养分及理化性质的影响与施工作业方式密切相关。在实行分层堆放，分层覆盖的措施下，土壤的有机质将下降 30~40%，土壤养分将下降 30~50%，其中全氮下降 43%左右，磷素下降 40%，钾素下降 43%。这说明即使是对表土层实行分层堆放和分层覆土，管道工程也难以避免造成土壤养分的流失。若不实施分层堆放和回填，土壤养分流失现象将更加严重。

由管线沿线土地利用现状可知，本项目沿线地区主要涉及耕地、园地、草地等，因此在管道施工过程中，必须严格执行表土分层堆放、分层覆土，使对土壤养分影响尽可能降低。

(5) 施工废弃物对土壤的影响

在施工期中，施工废料、生活垃圾等废弃物。如果清理工作没有到位，这些将滞留于土壤中，而这些废弃物难以降解，或者降解产生毒素，引起对土壤环境的破坏。管线开挖土地的面积绝对数量较小，工程施工对土壤环境的影响范围和程度绝对数量不大，但管道施工会对农用地以及农民的收入产生一定的影响。

总之，管线建设将改变土壤的结构和养分状况，但通过采取分层堆放，分层覆盖的措施下，土壤质量将会逐步得到恢复。

5.1.5.3 农作物影响分析

在施工期间，由于开挖填埋、机械与车辆碾压、人员践踏等影响，将对管道施工作业带范围内的农作物产生影响。管道工程对农作物的影响分为永久性占地与临时性占地。如果施工作业在耕作期，必将毁坏农作物减少农作物产量。临时性占地只对耕作期的作物有影响，对农业带来的损失是暂时的，在施工结束后，经过一段时间即可恢复其原有功能。

根据现场调查和询问，管道沿线耕地、园地种植粮食类、蔬菜类作物、果树等。管线占用农用地将对当季作物造成毁坏，以致作物产量减少。但管道施工是分段进行的，每段施工期大概数周时间，因此只会耽误一季的农作物收成，施工结束后，一年两熟区和两年三熟区一般当年就可以复种。根据有关的研究，上述农用地在管道施工 1~2 年恢复生产力。临时占地施工后作物当年产量按施工前产量的 50%计，逐渐恢复，2 年恢复原产量，因此对当地农业经济不会造成太大的影响。

5.1.5.4 生物多样性影响分析

(1) 沿线植物物种多样性的影响

管线施工期间如管沟开挖、建设施工便道等过程需占地，将原有植被破坏，并可能引起水土流失、产生噪声和污染空气，同时材料的运输扬尘也污染周边的生态环境。

根据生态环境现状调查结果，管道主要沿线受人工干扰程度较强，主要影响农耕地区，这些人工植被在施工后通过人工恢复施工临时占地的植被，仍可基本上恢复其原有的生态功能。

（2）施工期对动物影响分析

1）对爬行类物种的影响

爬行类动物常出没于生境较好的树林、灌丛中。在沿线少量地段有分布。此外，它们基本都属于个体较小的种类。因此，在施工期间，管沟开挖等活动对它们将产生轻微的影响，同时由于它们扩散、迁移能力较两栖类要强，因此，它们受到的影响较小。

2）对哺乳类物种的影响

沿线常见的哺乳动物多为鼠科等小型兽类，主要分布在沿线的农田生境，鼠类的适应能力较强，管道的施工对它们的生存基本不会造成影响。

3）对鸟类物种的影响

在管道沿线生境活动的鸟类多以常见鸟类为主。在管道施工的过程中，将会在一定程度上破坏他们栖息的生境，影响它们的正常取食活动，但由于鸟类的迁移能力较强，它们在受到干扰后，能迁移到周边相对较好的生境，因此，管道的施工对其影响较小。

（3）施工期对动植物生境的影响

1）对植物生境的影响分析

首先，管沟的开挖会对施工带内的植物造成直接性、彻底性的破坏，由于管沟覆土后，两侧不得种植深根植物，因此施工作业带内深根植物的破坏是不可恢复的。另外，管沟的开挖导致土壤理化性质、紧实度、持水能力的变化，同样会影响到管道周围一定范围内植被的生长状况。项目开挖施工段主要土地利用现状为耕地、园地、草地等，耕地、草地通过作物复植、植被恢复，可较快恢复至开挖前水平，开挖施工段经过园地后，由于不能复植深根植物，可调整为种植其他

作物，由此来看施工扰动的土地面积相对于整个评价区来说很小，因此施工活动对植被造成的不可恢复性的损失比预测的要小很多。

其次，本项目新建临时施工便道对地表植被的影响主要为临时扰动，施工过程中，施工地点附近的各类植被均会遭到破坏，将会导致生物量的损失。新建的临时施工便道在施工结束后需恢复原貌，因此道路工程造成的实际生物量损失要比预测值小很多。

2) 对原有生态环境的整体性和连续性的短暂影响

本工程管线全部地埋敷设，在施工结束后，临时施工场地和管线两侧的植被均会自然恢复或采取人工措施恢复，根据国内同类型管线工程竣工验收环境保护调查报告的调查结果来看，管线施工后的1~2年内植被恢复较好，没有出现明显的裸露泥土的现象。因此，管道施工时使沿线周围的植被产生一定影响，但是不会对区域物种多样性造成明显影响。

3) 人为破坏的影响

施工期间各类人员的进驻，使区域内人员复杂化，个别施工人员环境法制观念淡薄，没有环境保护意识，随意破坏动植物，这也可能成为影响区域生态环境主要的负面因素。建设单位应加强施工管理，制定人员管理制度，定期对施工人员进行培训，加强环保意识，避免人为破坏生态环境的情况产生。

5.2 运营期环境影响分析

5.2.1 大气环境影响预测与评价

正常工况下，项目运行期管道运行不会产生废气，对周围大气环境无影响。

5.2.2 地表水环境影响分析

迁改段管线沿线不设置场站、阀室，不新增员工，运营期无生活污水产生。管线全地埋设置，运营期输油管道在正常运行情况下，无生产废水产生，对地表水环境无影响。

5.2.3 地下水环境影响分析

5.2.3.1 评价等级

根据前文分析，本项目地下水评价工作等级为三级。本项目位于陕西省西咸新区空港新城。根据现场调查，项目所在地周边敏感目标均接通自来水管网。

5.2.3.2 污染源及污染途径分析

本项目管线在事故引发管线泄漏的情况下，管线中输送的汽柴油进入土壤后，通过包气带中的裂隙、孔隙向地下垂直渗漏和渗透。在砂性土中向下渗透较快，如遇粘性土等隔水层，载体则首先沿层面做水平运动，遇到下渗通道时再垂向渗漏，最终进入地下水环境中。

本项目正常运行情况下，通过管道防渗处理，运输介质不会对地下水环境产生不利影响。但在非正常状态下，项目可能造成对地下水污染的途径主要为管道发生泄漏，导致管道输送的汽柴油发生泄漏事故，致使污染物渗入地下，通过包气带进入含水层对潜水地下水产生污染。

废水污染物对地下水的污染途径主要取决于上覆地层岩性、包气带防护能力、含水层的分布等因素。包气带的防护能力大小与包气带厚度、岩性结构、弱渗透性地层的渗透性能及厚度有关。若包气带粘性土厚度小，且分布不连续、不稳定，即地下水自然防护条件差，那么污水渗漏就易对地下水产生污染；若包气带分布连续、稳定，那么地下水自然防护条件相对较好，污染物对地下水影响相对较小。另外，不同的地层对污染物的防护作用不同，从岩性来看，岩土体的吸附净化能力由强到弱大致分为粘土、亚粘土、粉土、细砂和中粗砂。

5.2.3.3 区域水文地质条件

1、区域水文地质特征分析

(1) 地形地貌

评价区位于泾河南侧、渭河北侧，属于典型的河间地块中部黄上台塬地貌，评价区刚好位于河间地块靠近中央分水岭地带，地貌类型单一，地形坡降平缓，总体地形由西南略向东北倾斜。

(2) 地层岩性

评价区内第四系地层厚度大于 300m, 第四系地层按时代和成因类型可分为: 第四系中-上更新统风积黄土层、第四系中-下更新统冲洪积、湖积砂层, 详述如下:

①四系中-上更新统风积层(Q_{2-3}^{col})

该地层广泛覆盖于评价区表层, 厚度约 20~30m, 由评价区内海拔相对较高的西北角向东南角逐渐变薄。岩性以浅棕黄色风积黄土为主, 黄土中夹 2~3 层红褐色古土壤, 古土壤团粒结构明显, 底部断续分布有薄层钙质结核。黄土层垂直节理裂隙较发育, 结构较疏松, 该地层透水但不含水。

②第四系中-下更新统冲洪积、湖积层($Q_{1-2}^{al+pl+l}$)

该地层埋藏于第四系风积黄土层之下, 在评价区内分布广泛, 厚度巨大(通常大于 200m), 岩性以浅灰、灰色中细砂、中粗砂为主, 同时含多层粉质粘土或粘土弱透水层。该地层因渗透性强、储水空间大, 是评价区内主要含水层位。由北往南地层颗粒逐渐变粗。在埋深 50~70m 及 180~200m 之间, 有一层厚度较和分布较稳定的粉质粘土弱透水层, 其余粉质粘土或粘土层厚度较薄, 分布不稳定。

北杜片区附近的地层勘探资料, 可供迁改工程参考, 其地层分布情况自上而下如下:

①黄褐色黄土层(B_1): 硬塑, 稍湿, 土质均一, 结构较紧, 匀细, 针状孔隙不可见, 含完好蜗牛壳, 厚度为 5~10m。

②褐棕古土壤层(B_2): 该层颜色十分醒目, 标志性明显, 土质密实, 粘性较强, 土质均匀, 不具块状特征, 含少数钙质结核, 厚度为 2~5m。

③浅褐色粉质粘土层(B_3): 硬塑, 稍湿, 粘性相对较差, 大部近粉土, 土质均一, 含多量氧化铁。该层较厚, 达 10m 左右。

④土黄色细一中粗砂层(B_4): 位于剖面底部, 成份为石英、长石和少量暗色矿物, 构成明显的粗一细砂层旋回沉积。该砂层较厚, 中部夹一浅褐色粉质粘土层。

(3) 含水层

评价区内地下水资源勘探开发利用程度较高,根据已有勘探资料并结合本项目开展的水文地质调查,评价区内具有供水意义的含水层、开采层是第四系浅层承压水,大部分第四系潜水井已停止开采。

A、第四系潜水

根据区域资料结合现场调查,现阶段大部分村庄已停止开采第四系潜水,该含水层分布调查评价范围内黄土台塬区,水位埋深一般 20~60m,含水层岩性为黄土。由于黄土裂隙发育程度不均,其富水性亦有相应的变化,一般随深度的增加而减弱。在上部黄土 $Q3^{col}$ 中,管状孔隙多,垂直节理发育,岩性疏松,因此,透水性强。下部黄土 $Q2^{col}$ 中,管状孔隙和垂直节理的发育程度均比上部黄土要差,愈向下黄土愈密实,加之古土壤底部的钙质结核层多呈板状,降低了黄土的垂直渗透能力,下部的富水性明显减弱。水质一般较好,矿化度小于 1g/L,为淡水,仅局部为微咸水。在区内主要为极弱富水的黄土含水岩组 $Q2^{col}$,单位涌水量小于 $1m^3/h\cdot m$ 。

B、第四系浅层承压水

评价区内第四系承压含水层埋深约 80~120m,含水层岩性主要为细砂、中粗砂,属于多层结构,中间夹有数层粉质粘土弱透水层,多呈透镜体分布,单层一般 5~10m,最厚大于 20m,占地层厚度的 40~60%。在埋深 50~70m 和 180~200m 之间有两层相对比较连续的粉质粘土隔水层,可以分别作为浅层承压水含水层的顶底板,但承压性较弱。项目区内第四系浅层承压水含水层渗透系数约 1.59m/d,而区域水文地质资料中显示该区域渗透系数最大可达 6.13m/d,换算单位涌水量约 $5.60\sim 9.03m^3/h\cdot m$,属于富水区。

2、地下水补、径、排条件

(1) 补给

评价区内第四系浅层承压水补给来源主要为降雨入渗补给、评价区的侧向径流补给和上层滞水或潜水的越流补给。

（2）径流

受基底地形、河流切割及地下水补给等多方面共同作用的影响，评价区第四系浅层承压水地下径流方向整体表现为由评价区南部向北部流动，向东倾斜。

（3）排泄

侧向径流排泄和人工开采是评价区第四系浅层承压水的主要排泄途径，此外还有部分向深层承压水越流排泄。

5.2.3.4 地下水环境影响分析

项目运行期可能造成地下水污染的影响因素为管线输送的成品油。本项目管线采用密闭输送方式，输油管线采用无缝钢管且设置对应的防腐措施，正常运行状况下，管线不会渗漏污染物，不会对地下水产生污染。

本项目对地下水造成污染的情况主要发生在事故状态下，成品油输送过程中，由于腐蚀、老化、地震、人为等因素可能发生管道破裂，成品油泄漏渗入地下，对地下水造成影响。

（1）预测模式

项目地下水评价工作等级为三级，评价区水文地质条件相对简单，采用解析法进行预测，预测对象为输油管线因腐蚀、老化等原因产生的泄漏点，可将其排放形概化为点源；管线上下游场站、阀室设压力检测装置，管线沿线设置感油电缆，在非正常状况下发生渗漏后，可及时响应，在短时间内启动两端站场阀门，使原油的泄漏量控制到最小。同时抢修队伍人工迅速找到泄漏点，在泄漏点开挖集油池并采取防渗措施，及时收集、围堵或导流泄漏的成品油。在抢修队伍到达泄漏点收集泄漏原油之前，成品油将在泄漏点周边漫流并下渗，因此将成品油的渗漏规律可概化为短时泄漏。

根据概化的排放规律，本次采用一维稳定流动一维水动力弥散问题中的点源短时泄漏模型进行预测。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》

（HJ610-2016）以及项目所在区域地下水的污染特性，采用导则 D.1.2.1 一维稳定流动一维水动力弥散问题中的“一维无半限长多孔介质柱体，一端为定浓度边

界”预测模型。解析公式如下：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C(x, t)—t时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

C₀—注入的示踪剂浓度，g/L；

u—水流速度，m/d；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

erfc () —余误差函数。

(2) 预测情景

管线由于腐蚀、老化等原因管壁变薄最终产生泄漏点，成品油通过泄漏点发生泄漏，因兰郑长干线管径较粗，因此按照最不利情况考虑，以兰郑长干线成品油渗漏后直接进入潜水含水层进行预测。

(3) 预测因子

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

(4) 预测源强

成品油中石油类浓度较大，但由于石油类在水中的溶解度一般为 5-15mg/L，因此成品油水中的石油类多以悬浮态存在，悬浮态石油类不能有效参与地下水污染物运移，因此本次取石油类在水中最大溶解度做为成品油的初始浓度，即 15mg/L，水质标准为 0.05mg/L（参照地表水质量标准），石油类在水中的检出限为 0.01 mg/L。

管线上下游场站、阀室设压力检测装置，管线沿线设置感油电缆，成品油在非正常状况下发生渗漏后，检测装置及时响应并在 10min 内启动上下游阀门，使成品油的泄漏量控制到最小，同时抢修队伍人工迅速找到泄漏点并进行处置，在

泄漏点开挖集油池并采取防渗措施，及时收集、围堵或导流泄漏的成品油，抢修处置过程可在 1d 内完成。在抢修队伍到达泄漏点前，成品油将在泄漏点周边发生一定量的下渗。

（5）预测时段

根据导则预测时段的要求，本次确定的预测时段分别为污染发生后的 100d、1000d 和 3650d。

（6）预测参数

表 5.2-1 预测参数表

污染物	C_0 (g/L)	t (d)	u (m/d)	D_L (m ² /d)
石油类	0.015	1	0.06	0.3545

（7）预测结果

将上述参数代入预测公式，计算各预测时段污染物石油类迁移情况见表 5.2-2。

表 5.2-2 石油类浓度随时间和距离变化情况一览表 单位：mg/L

运移时间 (d) \ 距离 (m)	100	1000	3650
0	1.66E-02	5.33E-04	3.34E-07
5	3.90E-02	8.67E-04	5.19E-07
10	5.10E-02	1.35E-03	7.99E-07
20	2.30E-02	2.91E-03	1.83E-06
30	2.15E-03	5.37E-03	4.04E-06
40	4.49E-05	8.49E-03	8.56E-06
50	2.17E-07	1.15E-02	1.74E-05
60	2.46E-10	1.35E-02	3.40E-05
70	7.08E-14	1.36E-02	6.39E-05
80	0.00E+0	1.19E-02	1.15E-04
90	0.00E+0	8.93E-03	2.00E-04
100	0.00E+0	5.81E-03	3.34E-04
120	0.00E+0	1.59E-03	8.23E-04
140	0.00E+0	2.45E-04	1.73E-03
160	0.00E+0	2.12E-05	3.12E-03

180	0.00E+0	1.04E-06	4.79E-03
200	0.00E+0	2.87E-08	6.30E-03
250	0.00E+0	3.26E-13	6.28E-03
275	0.00E+0	8.33E-16	4.34E-03
300	0.00E+0	0.00E+00	2.35E-03
400	0.00E+0	0.00E+00	1.77E-05
500	0.00E+0	0.00E+00	2.74E-09
600	0.00E+0	0.00E+00	9.99E-15
620	0.00E+0	0.00E+00	8.33E-16
625	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00

根据预测结果：非正常工况下，成品油泄漏 100d 后，预测的最大值为 0.0509mg/L，预测结果超标，预测超标距离最远为 11m，影响距离最远为 24m；污水泄漏 1000d 后，预测的最大值为 0.0138mg/L，预测结果均未超标，影响距离最远为 86m；污水泄漏 3650d 后，预测的最大值为 0.0071mg/L，预测结果均未超标，且预测结果均低于检出限。

综上所述，在非正常状况下，成品油泄漏进入地下水后，石油类的影响范围将不断向下游扩散，在 100d 时，石油类对泄漏点周围的地下水造成小范围的影响；1000d 时，石油类对泄漏点周围的地下水造成影响扩大，但最大浓度已显著降低，石油类的浓度满足相应的质量标准；运行至 3650d 时，石油类的浓度满足相应的质量标准且低于检出限。只要事故泄漏发生后能及时采取有效措施，避免事故持续泄漏发生，事故泄漏污染的地下水环境影响范围基本可控。

5.2.3.5 地下水环境污染防治措施

本项目正常生产情况下，不会对地下水环境产生不利影响。但在事故状态下可导致成品油泄漏事故，对潜水层地下水产生污染。

为了防止项目运行时对地下水造成污染，项目从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制，采取防渗、加强管理等措施，对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，具体措施如下。

（1）源头控制措施

改线段的线路管道外防腐层选用加强级三层 PE 防腐层，管道补口采用环氧涂料+聚乙烯热收缩带，补伤采用聚乙烯补伤片和聚乙烯热收缩带，热煨弯管防腐涂层采用双层环氧粉末防腐层+聚丙烯冷缠带。为确保埋地钢质管道防腐蚀工作的可靠性，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式。对管线采用强制电流为主、牺牲阳极为辅的阴极保护方法。以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险降到最低程度，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

项目拟在改线段设置泄漏检测感油电缆，以保证在管线发生泄漏后可及时发现并采取后续的应急措施。感油电缆可以探测环境中周围是否有碳氢类液体泄漏，感油电缆内部的两条电极导线正常状态下彼此绝缘，一旦外层的电缆壁吸附了足够的油料（液态烃）后，会向内挤压膨胀，接触电极导线后形成回路，电子单元就会判断出有泄漏点存在。感油电缆对设置的环境基本无要求，可通过壁挂或者支架的方式固定安装，主要应用在输油管道、油库、输油场站及阀室等工程的泄漏检测工作。感油电缆报警准确，报警速度受碳氢化合物泄漏量影响，能有效抵制环境干扰，误报较少。检测到泄漏情况后会向场站控制系统（SCS）自动上传故障信号、报警信号。

根据本项目实施方案相关要求，感油电缆技术特性应能满足以下要求，但不限于此：

灵敏度：纯油<10mL；

具有报警定位功能；

反应时间：小于 10 分钟；

感油电缆接头外壳防护等级：IP68；

防爆等级：不低于 Ex（ia）II BT4。

项目沿线设置感油电缆检漏措施后，可在泄漏发生时快速获取泄漏位置，石油管线的运行维护工作人员在收到相关信息时及时赶往现场，对泄漏进行相关处置，避免因未发现泄漏事故造成对地下水环境的污染。

(2) 应急响应

当地下水污染事故发生时，应采取以下应急措施：

1、当发生异常情况时，按照装置制定的环境事故应急预案，启动应急预案。一旦发生泄漏报警，应第一时间停止输送，关闭管道泄漏点两侧的截断阀，在第一时间内尽快上报主管领导，启动周围社会预案，密切关注地下水水质变化情况；

2、组织专业队伍负责查找环境事故发生地点，分析事故原因，尽量将紧急时间局部化，如可能应予以消除，尽量缩小环境事故对人和环境的影响。减低事故后果的手段，包括切断生产装置或设施；

3、对事故现场进行调查，监测，处理。对事故后果进行评估，采取紧急措施制止事故的扩散，扩大，并制定防止类似事件发生的措施；

4、如果本公司力量不足，需要请求社会应急力量协助，事故造成地下水环境污染时，建设单位要提出地下水环境修复治理方案并实施。

综上所述，项目严格采取地下水污染防治措施后，对地下水造成污染的可能性较小，不会对区域地下水造成影响。环评建议，应制定地下水风险事故应急响应预案。在发生风险事故时，应及时进行处置，以减缓事故对外环境的影响。

5.2.4 声环境影响评价

项目迁改段管线沿线不设置场站、阀室，成品油的输送在全封闭管道中输送，且输送管线全线埋地敷设，因此油品在输送过程中基本不会对噪声环境产生影响。

5.2.5 固体废物影响分析

项目管线沿线不设置场站、阀室，因此无清管废油废渣、人员生活垃圾产生等固废产生，因此不会对本项目周边环境产生不良影响。

5.2.6 土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中土壤工作等级划分依据，项目评价工作等级为二级。

5.2.6.1 建设项目土壤环境影响识别

土壤是复杂的三相共存体系，其污染物有可能进入环境造成土壤污染的途径为管道发生破损，导致管道内输送的汽柴油发生泄漏后下渗进入土壤环境。

根据工程分析，项目土壤环境影响类型为污染影响型，本次评价考虑事故状态下，污染源防渗系统破坏等而发生渗漏，对周边土壤产生一定影响。建设项目土壤环境影响类型与影响途径见表 5.2-3。

表 5.2-3 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	/	/	/	/	/	/	/	/
运营期	/	/	√	/	/	/	/	/
注：在可能产生的土壤环境影响类型出打“√”								

项目土壤环境影响源及影响因子识别见表 5.2-4。

表 5.2-4 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别

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
成品油管线	输送	垂直入渗	石油烃	石油烃	事故

5.2.6.2 土壤环境影响分析

根据工程分析，本项目土壤环境影响类型为“污染影响型”。项目成品油管线如发生泄漏，导致下渗进入土壤孔隙，会造成土地污染，会对土地造成长期危害。

正常状况下，项目管道全部选用经检验合格的优质管材，并设有完善的防腐、防渗措施，基本上可以避免发生泄漏的情况，正常状况下可预防因发生的泄漏渗入土壤影响土壤环境。

在非正常工况下，如管线因自然、人为等因素发生破损，导致输送的汽柴油泄漏后，通过下渗土壤污染土壤环境。

(1) 预测情景

本次评价以输送管线发生泄漏的情景进行影响预测，假设成品油输送管线发生破损后，输送的柴汽油透过防渗层发生渗漏，使污染物进入土壤环境。

(2) 预测因子及源强

根据工程分析以及特征因子对土壤肥力、地表植物以及土壤微生物等的影响程度，选取石油烃作为预测因子，土壤环境影响预测因子及源强见表 5.2-5。

表 5.2-5 土壤环境影响预测因子及源强一览表

泄漏点	污染因子	浓度
输送管道	石油烃	830mg/cm ³

由于项目管线全线地埋处置，因此本次预测不考虑降雨、蒸发等因素，仅针对废水渗漏造成的污染进行预测分析。

(3) 预测模型

输送管线在非正常状况下防渗层破损造成泄漏，由于渗漏面积较小，可将其概化为点源污染源。本次预测模型采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中推荐的 E.2.2 一维非饱和溶质运移模型预测方法进行计算，应用 Hydrus 软件求解非饱和带中的水分与溶质运移方程，重点预测污染物可能影响到的深度内的最大累积浓度。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；

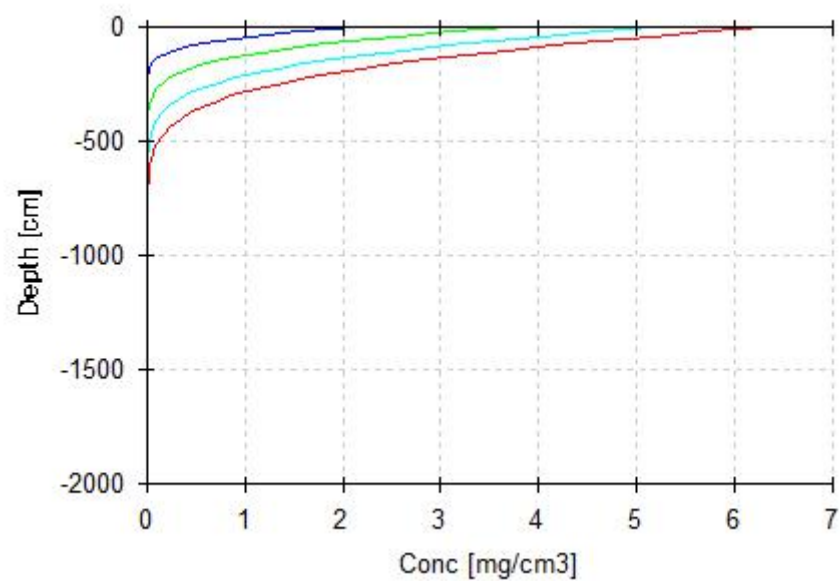
θ—土壤含水率，%。

模型选择自地表向下 150cm 范围内进行模拟，设定时间单位为 d，质量单位为 mg，长度单位为 cm，预测时间按 90d 计。上边界为定浓度边界，下边界选择零梯度边界条件。

(4) 预测结果与分析

根据上述模型设置，利用 HYDRUS-1D 软件对土壤中石油烃迁移过程进行

模拟预测，渗漏后不同时间、不同深度，土壤中石油烃的预测结果见图 5.2-1、表 5.2-6。



图例： 10d 后浓度曲线 30d 后浓度曲线
60d 后浓度曲线 90d 后浓度曲线

图 5.2-1 渗漏事故后土壤中污染物浓度预测曲线图

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中土壤污染风险管控标准值，检出限单位均为 mg/kg，而预测结果为非饱和带土壤水中浓度（单位：mg/cm³），因此需要对计算结果进行转换，转换公式为：

$$X_1 = X_0 \times \theta / G_s \times 1000$$

- 式中：X₁—转换后污染物浓度限值，mg/kg；
- X₀—转换前污染物质量限值，mg/cm³；
- G_s—土颗容重，取 1.54g/cm³；
- θ—土壤含水率，取 18%；

表 5.2-6 单位质量土壤中各污染物浓度预测结果一览表

污染因子	渗漏后时间（d）		10	30	60	90
石油烃	距离渗漏点向下 x（cm）处污染物预测浓度（mg/kg）	0	253.6363636	435.974026	609.4285714	739.4025974
		-100	31.99090909	153.5844156	306	430.012987
		-200	1.347662338	37.44935065	128.6883117	222.7792208
		-400	0.000207351	0.685753247	12.56493506	40.52337662
		-580	2.00338E-08	0.006054545	0.706792208	48.91558442
		-600	0	0.003322987	0.477116883	36.51428571
		-1000	0	1.59078E-07	0.000654896	0.033919481
		-1060	0	2.1074E-08	0.00014213	0.010513636
		-1400	0	0	2.05714E-08	9.33896E-06
		-1420	0	0	1.19221E-08	5.99377E-06
		-1600	0	0	0	1.2039E-07
		-1700	0	0	0	1.28922E-08
		-1720	0	0	0	0

由图 5.2-1、表 5.2-6 可知，在单次泄漏事故发生后，石油烃最大影响深度约为 1700cm（90d 后）。在单次持续长期泄漏的情景下，各污染物将全部沉积在管线底部附近土壤内，并通过土壤溶液系统进行侧向、径向以及垂向渗漏，从而可能对周边土壤造成污染。

据此，评价要求建设单位应加强运营期管道维护与监管工作，一旦发生泄漏事故，应积极、及时采取相应防治措施，最大限度减少对区域土壤环境影响。在发生泄漏的情况后，建设单位必须及时采取修复措施，不可任由管道输送的汽柴油下渗土壤，污染土壤环境。

综上分析，本项目在采取了较为严格的防漏、防渗措施后，不会因泄漏下渗造成土壤污染影响，对土壤环境影响较小。

表 5.2-7 建设项目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 ☒ ；生态影响型 ☐ ；两种兼有 ☐	
	土地利用类型	建设用地 ☐ ；农用地 ☒ ；未利用地 ☐	
	占地规模	(0.0106) hm ²	
	敏感目标信息	敏感目标 ()、方位 ()、距离 ()	

	影响途径	大气沉降 ☐ ; 地面漫流 ☐ ; 垂直入渗 ☒ ; 地下水位 ☐ ; 其他 ()				
	全部污染物	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)				
	特征因子	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)				
	所属土壤环境影响	I 类 ☐ ; II 类 ☒ ; III 类 ☐ ; IV 类 ☐				
	评价项目类别					
	敏感程度	敏感 ☒ ; 较敏感 ☐ ; 不敏感 ☐				
	评价工作等级	一级 ☐ ; 二级 ☒ ; 三级 ☐				
现状调查内容	资料收集	a) ☒ ; b) ☒ ; c) ☒ ; d) ☒				
	理化特性	颜色: 暗棕色; 结构: 团粒; 质地: 壤土; 其他异物: 少量根系; pH: 7.15; 阳离子交换量: 12.5cmol/kg ⁽⁺⁾ ; 氧化还原电位 396mV; 容重 1.54g/cm ³ ; 孔隙率: 28.4%			同附录 C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0~0.2m	
		柱状样点数	3	0	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m	
现状监测因子	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)					
现状评价	评价因子	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)				
	评价标准	GB 15618 ☒ ; GB 36600 ☒ ; 表 D.1 ☐ ; 表 D.2 ☐ ; 其他 ()				
	现状评价结论	项目区土壤监测数值符合 GB 15618 中农用地土壤污染风险筛选值, 石油烃符合 GB 36600 中第二类用地筛选值				
影响预测	预测因子	石油烃				
	预测方法	附录 E ☒ ; 附录 F ☐ ; 其他 ()				
	预测分析内容	影响范围 (占地范围内及厂界外 0.2km 范围内) 影响程度 (较小)				
	预测结论	达标结论: a) ☒ ; b) ☐ ; c) ☐ 不达标结论: a) ☐ ; b) ☐				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☐ ; 源头控制 ☒ ; 过程防控 ☒ ; 其他 ()				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
	信息公开指标	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)				
	评价结论	项目运行对周围土壤环境影响较小				
注 1: “☐”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 环境风险调查与评价

6.1 风险调查

6.1.1 建设项目风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）要求，对于涉及有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、贮运等新建、改建、扩建和技术改造项目应进行环境风险评价。主要对项目生产运行过程中可能产生的环境风险进行评价，并提出合理可行的防范、应急与减缓措施，使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

6.1.2 环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 C 中的判定方式，确定本项目的环境风险潜势。

根据前文分析，本项目 $Q=0.91916 < 1$ ，判定本项目环境风险潜势为 I。

6.1.3 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），项目环境风险评价工作等级划分见表 6.1-1。

表 6.1-1 评价工作等级划分				
环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

根据以上分析，项目环境风险评价工作等级为简单分析，按照附录 A 给定的内容进行分析。

6.2 环境风险识别

6.2.1 物质风险性识别

项目涉及的主要危险物质理化性质及危险性见下表。

表 6.2-1 汽油理化性质及危险特性

特别警示	高度易燃液体；不得使用直流水扑救（用水灭火无效）。
理化	无色到浅黄色的透明液体。 相对密度（水=1）0.78，相对蒸气密度（空气=1）3~4，闪点-46℃，爆炸极限 1.4~

特 性	7.6%（体积比），自燃温度 415～530℃，最大爆炸压力 0.813MPa。 主要用途：汽油主要用作汽油机的燃料，可用于橡胶、制鞋、印刷、制革、颜料等行业，也可用作机械零件的去污剂；石脑油主要用作裂解、催化重整和制氢原料，也可作为化工原料或一般溶剂，在石油炼制方面是制作清洁汽油的主要原料。
危 害 信 息	【燃烧和爆炸危险性】 高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。 【健康危害】 汽油为麻醉性毒物，高浓度吸入出现中毒性脑病，极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。误将汽油吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。 职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（mg/m³）：300（汽油）。
安 全 措 施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，防止泄漏，工作场所全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。操作人员穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套。 生产、储存区域应设置安全警示标志。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。炎热季节应采取喷淋、通风等降温措施。 （2）应与氧化剂分开存放，切忌混储。用储罐、铁桶等容器盛装，不要用塑料桶来存放汽油。盛装时，切不可充满，要留出必要的安全空间。 （3）采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。罐储时要有防火防爆技术措施。对于 1000m³ 及以上的储罐顶部应有泡沫灭火设施等。 【运输安全】 （1）输送汽油的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；汽油管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的汽油管道下，不得修建与汽油管道无关的建筑物和堆放易燃物品；汽油管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。 （2）输油管道地下铺设时，沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩，并设警示标志。运行应符合有关法律法规规定。
应 急 处	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

置 原 则	食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 【灭火方法】 喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。
-------------	---

表 6.2-2 柴油理化性质及危险特性

标 识	中文名：柴油	危险性类别：第 3.3 类高闪点液体
		UN 编号：1202
理 化 性 质	外观与性状：稍有粘性的棕色液体。	
	熔点（℃）：-50～10	沸点（℃）：190～426
	相对密度（水=1）：0.83	溶解性：无资料
	相对密度（空气=1）：无资料	饱和蒸气压（kPa）：无资料
燃 爆 特 性 与 消 防	闪点（℃）：55	稳定性：稳定
	爆炸极限：无资料	聚合危害：不聚合
	引燃温度（℃）：230～338	禁忌物：强氧化剂、强酸、强碱、卤素。
健 康 危 害	危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	
	灭火方法：用水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。	
	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收 健康危害：急性中毒急性柴油中毒主要表现为中枢神经抑制。曾有报道工人进入装过柴油的船舱内仅 2min，即感头晕、胸闷和无力，5min 后意识丧失。短期内吸入大量柴油雾滴或液体呛入呼吸道可引起化学性肺炎。有报道皮肤接触柴油后数周引起急性肾功能衰竭，经治疗后恢复。废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。 慢性影响：皮肤接触柴油可出现红斑、丘疹和水疱。长期接触柴油后，皮疹可转为慢	

	性。
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如有不适感，就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。如有不适感，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。 食入：尽快彻底洗胃。就医。
防护措施	工程控制：密闭操作，注意通风。呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿一般作业防护服。 手防护：戴橡胶耐油手套。其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
泄漏处理	根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。消除所有点火源。建议应急处理人员戴防毒面具，穿防静电服。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内。
储运包装	储存注意事项：用储罐、铁桶等容器盛装，盛装时，切不可充满，要留出必要的安全空间。本品桶装时，储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

6.2.2 项目潜在的事故因子及产生的风险

建设项目环境风险识别结果见表 6.2-3。

表 6.2-3 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	I 单元	输送管线	汽柴油	泄漏	大气、土壤、地下水	周围居民及土壤、区域地下水
				火灾爆炸	大气	周围居民

本项目运行过程中，涉及的风险物质主要为管道中输送的汽油、柴油；风险物质分布在输送管线内。分析项目生产过程中潜在的不安全因素和潜在的风险，可以得出的结论是：

（1）项目运行过程中，根据项目存在的主要风险物质的化学特性和存在方式决定了泄漏风险将是项目主要风险因素，泄漏后可能会发生火灾爆炸事故，引发次生环境风险。

（2）可能引发输油管道发生事故的因素有外力破坏、腐蚀、操作失误、焊

接缺陷、法兰等连接件处的破坏或失效等导致跑油，其中，外力损伤和腐蚀是破损的两大主因。

(3) 影响事故发生的制约因子主要有：自然灾害、人为失误、安全管理等。

6.3 环境风险分析

6.3.1 事故案例

本项目一旦发生风险事故，造成管线泄漏，泄漏的汽柴油挥发进入大气，会造成大气环境一定程度的污染；距离本项目最近的地表水体为项目东北侧 5km 处的泾河，距离项目较远，泄漏后的汽柴油难以通过地面漫流的方式进入地表水体后，对地表水造成污染；当发生管道破裂造成成品油泄漏事故时，泄漏的汽柴油未接触明火，不形成燃烧和爆炸，油品可能会通过垂直入渗的方式扩散至地下水和土壤中，影响地下水水质和土壤质量。当管道发生成品油泄漏事故，泄漏的成品油在周边低洼处形成成品油池并挥发，一旦泄漏的油品遇到静电或明火，可能会发生火灾爆炸事故，继而产生 CO 次生污染物，影响周围环境空气质量。

评价根据国内长输油管线的事故文献资料，结合本项目的特点，分析风险事故的类型、引起风险事故的直接和间接原因及概率。

表 6.4-4 国内输油管道损坏事故案例

管道	时间	事故简况		后果
		事故概况	原因	
铁秦线输油管道	1984.8.3	铁秦线大石河管道断裂，原油泄漏	因秦皇岛地区普降暴雨，石河水库放水冲刷导致水土流失，输油管线悬空发生断裂	3000t 原油冲入大海，造成重大环境污染
兰成渝成品油输送管道	2003.12.19	兰成渝输油管道距广元站 3km 剑阁县沙溪坝乡地段桩 K61S+800m 处发现管道 90# 汽油泄漏，90# 汽油从输油管道破裂处喷出，油雾高达 20 多米，方圆数公里范围的空气中弥漫着刺鼻的汽油味	不法分子打孔盗油	泄漏汽油挥发影响环境空气，泄漏的汽油流入距离 20m 的白龙江支流清水河，导致该河河面漂浮一层油污，清水河受到污染
海南省澄迈县大丰	2009.9.5	福山油田埋地输油管发生原有泄漏，泄漏的油料渗透郭	输油管道的老化或者腐蚀所致	造成 200 亩水田遭到污染，导致水田里部分水

镇		公路直接流入农田		稻枯死
中石化黄 潍输油- 黄岛	2013.11.2 2	输油管路与排水暗渠交汇处管道腐蚀变薄破裂，原油泄漏流入排水暗渠，挥发的油气与暗渠中的空气混合形成易燃易爆气体，在相对封闭的空间内集聚。现场处置人员使用不防爆的液压破碎锤，在暗渠盖板上进行钻孔粉碎，产生撞击火花，引爆油气后发生火灾爆炸事故	腐蚀破裂及操作不当	造成环境空气污染及人员伤亡
中石油 “新大一 线”输油 管道	2014.6.30	大连岳林建筑工程有限公司在辽宁省大连市金州新区路安停车场附近进行水平定向钻施工中，将中石油“新大一线”输油管道钻漏，导致原油泄漏，溢出原油流入市政污水管网，在排污管网出口处出现明火。7月1日凌晨明火扑灭，无人员伤亡	第三方施工破坏	火灾造成环境空气污染

表 6.4-5 国内输油管道泄漏间接原因及其发生概率统计表

泄漏原因	事故次数（次/a）				百分比（%）
	71~80 年	81~90 年	91~98 年	合计	
局部腐蚀	12	37	16	65	44.8
材料和施工缺陷	32	19	12	63	42.5
外部影响	1	2	7	10	6.9
不良环境影响	1	3	1	5	3.4
其他	0	2	0	2	1.4
合计	46	63	36	145	100

由上表统计结果可知，国内由腐蚀引起的泄漏事故居各类事故之首，共发生了 65 起，占全部事故的 44.8%；其次是材料及施工缺陷，其事故发生的次数与腐蚀事故相当，由腐蚀和材料及施工缺陷引起的泄漏事故占输油管道事故 80% 以上。

综上所述，国内外长输管线风险事故的类型主要为泄漏，引起泄漏的间接原因以腐蚀、外力损伤及材料和施工缺陷为主。

6.3.2 最大可信事故

管道事故通常是指造成管道输送物质从管道内释放并影响正常输送的意外事件，因而将输油管道破裂作为最大可信事故。

管道一旦发生成品油泄漏事故时，泄漏量与管径、管道实时运行参数、管道泄漏类型、泄漏点环境介质、系统应急响应时间等众多不确定因素有关。管道泄漏主要有以下几种表现形式：针孔、穿孔和断裂。从物质的危险特性分析得知，管线中的成品油是有火灾危险性的物质。

通过上述分析可以确定本项目实施后最大可信事故为输油管道泄漏事故。本项目可能发生的风险事故情况见下表。

表 6.4-6 项目可能发生的风险事故

设备	危险因子	风险事故	危害类型
输油管道	汽柴油	管道泄漏	泄漏油品垂直入渗对管道沿线及周边对地下水造成不利影响
			泄漏油品对管道沿线的农作物、土壤以及生态环境造成潜在的不利影响。
		管道泄漏引发火灾爆炸	火灾爆炸热辐射危害以及产生的 CO、SO ₂ 和 NO ₂ 等二次污染物对大气环境及人体危害

根据对管道泄漏的原因和破损程度，按管道破损程度的划分标准为：

A、针孔— $<2\text{mm}\times 2\text{mm}$ ；

B、裂缝— $2\text{mm}\sim 75\text{mm}$ 长 $\times 10\%$ 宽度；

C、开裂— $>75\text{mm}$ 长 $\times 10\%$ 宽度。

其对应每年单位长度石油管道的事故次数如下：

A、针孔— 3.49×10^{-5} 次/ $\text{km}\cdot \text{a}$ ；

B、裂缝— 2.12×10^{-4} 次/ $\text{km}\cdot \text{a}$ ；

C、开裂— 5.30×10^{-5} 次/ $\text{km}\cdot \text{a}$ 。

通过上述分析，可知本项目最大可信事故为管道因自身或外界因素，导致管道产生裂缝发生泄漏事故。

(1) 泄漏对地下水环境影响分析

本项目输送的物料为成品油，成品油为不溶性有机物，常温常压下为液态，

几乎不溶于水，且密度都小于水，一旦发生污染事故进入地下水，主要是以轻非水相流体的形式存在。

管道破裂事故对地下水环境的影响，管道破裂事故发生后，石油类对地下水的污染过程较为复杂。首先污染物在重力作用下进行竖向迁移，水平向迁移范围变化不大；当封面到达地下水位处后，污染物将发生明显的累积现象，局部饱和度增高，同时沿地下水平面横向扩散，对地下水环境造成影响。

（2）泄漏对环境空气影响分析

由以往发生的典型事故可以看出，油管线发生泄漏引起火灾的主要原因有两点。一是因腐蚀或自然灾害等原因对管道造成破坏，引发泄漏。二是人为对管道造成破坏引发泄漏。发生泄漏后若为与明火接触，泄漏的油品会因挥发产生油气对周边大气环境产生影响。

若在泄漏后发生火灾爆炸事故，会产生大量烟尘、CO、SO₂等污染物，一般不出现半致死浓度和伤害阈浓度，但是近距离接触还是有窒息等风险，严重危害周边环境空气质量和人群健康。CO在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧，轻度中毒者出现头痛、头晕，深度中毒可能致死。

（3）泄漏对土壤环境的影响

在运营期，若管线发生油品泄漏事故，油品进入土壤后，在土壤中发生一系列迁移和转化，油品由有机化合物组成，泄漏的油品能进入和累积于土壤中，一般可渗透到发生泄漏位置下方深度0~20cm的土壤表层。土壤有机质含量越高，油品污染的影响也就越显著。土壤质地也影响土壤中滞留的油品浓度，在沙土中有较多的大孔隙，油品能够快速渗漏，而在细质地土壤中油品的渗透性会降低。油品进入土壤后，也会发生一定程度的自然净化，同时在微生物的作用下会发生一定的降解作用。据相关研究表明，油品一旦渗入土壤，具有残留时间长、降解速率低的特点，可能对土壤造成长期的污染影响。

6.4 环境风险防范措施及应急要求

6.4.1 环境风险防范措施

①对管道沿线人口密集、房屋距管道较近等敏感地区，提高设计系数，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力；

②提高沿线居民保护的意识，管道沿线设置警示牌；加大巡线频率，提高巡线的有效性；查看地表情况，并关注人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告；

③管道采用加强级三层 PE 防腐，阴极保护措施，以防止腐蚀造成管道破裂发生事故；

④管道通过活动断裂区宜采取正确选择管道通过断层的方向，使管道避免受破坏；

⑤严格控制成品油品质，定期清管，以减轻管道内腐蚀；加强对管线的监控，发现问题及时维修更换，避免事故发生。每半年检查管道安全保护系统，使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。

⑥管道沿线设置视频监控，具备对该区域内行为、活动及状态的识别、分析及记录能力，可识别现场各类安全隐患。监控摄像机采用 4G 网络发送实时图像、报警和各类报告到调控中心。管道沿线运维管理人员可实时，接收报警信息及监控管道沿线情况。

⑦本项目改线段上下游场站、阀室设置紧急截断系统，场站、阀室内设置各项检测及控制系统等。当发生火灾、爆炸、管线破裂等重大紧急情况时可自动/手动进行关闭；

⑧建设单位应制定突发环境事件应急预案，并经过专家评审，审查合格后实施运行。

⑨根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，为保护管道须遵循以下规定：在管道线路中心线两侧各 5m 地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；禁

止取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；禁止挖塘、修渠、修晒场等建设活动；未经管道企业同意，其他单位不得使用管道水工防护设施、管道附属设施。

通过加强管理，落实可行的措施，该项目运行后环境风险可防可控，对外环境影响较小。

6.4.2 突发环境事件应急预案

企业应根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知，编制突发环境事件应急预案。

企业根据有关要求，结合实际情况，开展环境应急预案的培训、宣传和必要的应急演练，发生或者可能发生突发环境时及时启动环境应急预案。企业结合环境应急预案实施情况，至少每三年对应急预案进行一次回顾性评估。在环境应急预案签署发布之日起 20 个工作日内向企业所在地环境保护主管部门备案，在日常生产过程中需经常对应急预案进行演练并严格按应急预案内容执行。本项目应制定环境风险应急预案主要内容见表 6.4-7。

表 6.4-7 应急预案纲要

序号	项目	内容及要求	
1	总则	编制目的	明确预案编制的目的、要达到的目标和作用等。
		编制依据	明确预案编制所依据的国家法律法规、规章制度，部门文件，有关行业技术规范标准，以及企业关于应急工作的有关制度和管理办法等。
		适用范围	规定应急预案适用的对象、范围，以及环境污染事件的类型、级别等。
		事件分级	参照《国家突发环境事件应急预案》。
		工作原则	明确应急工作应遵循预防为主、减少危害，统一领导、分级负责，企业自救、属地管理，整合资源、联动处置等原则。
		应急预案关系说明	明确应急预案与内部企业应急预案和外部其他应急预案的关系，并附相应的关系图，表述预案之间的横向关联及上下衔接关系。
2	组织机构与职责	组织机构	明确应急组织机构的构成。
		职责	规定应急组织体系中各部门的应急工作职责、协调管理范畴、负责解决的主要问题和具体操作步骤等。

3	预防与预警	危险源监控	明确对区域内容易引发重大突发环境事件的危险源、危险区域进行调查、登记、风险评估，组织进行检查、监控，并采取安全防范措施，对突发环境事件进行预防。
		预防与应急准备	明确应急组织机构成员根据自己的职责需开展的预防和应急准备工作。
3	预防与预警	监测与预警	1. 应按照早发现、早报告、早处置的原则，对重点排污口进行例行监测。 2. 根据企业应急能力情况及可能发生的突发环境事件级别，有针对性地开展应急监测工作。
4	应急响应	响应流程	根据所编制预案的类型和特点，明确应急响应的流程和步骤，并以流程图表示。
		分级响应	根据事件紧急和危害程度，对应急响应进行分级。
		启动条件	明确不同级别预案的启动条件。
		信息报告与处置	明确 24 小时应急值守电话、内部信息报告的形式和要求，以及事件信息的通报流程；明确事件信息上报的部门、方式、内容和时限等内容；明确事件发生后向可能遭受事件影响的单位，以及向请求援助单位发出有关信息的方式、方法。
		应急准备	明确应急行动开展之前的准备工作，包括下达启动预案命令、召开应急会议、各应急组织成员的联席会议等。
		应急监测	明确紧急情况下企业应按事发地人民政府环保部门要求，配合开展工作。明确应急监测方案，包括污染现场、实验室应急监测方法、仪器、药剂。突发环境事件发生时企业环境监测机构要立即开展应急监测，在政府部门到达后，则配合政府部门相关机构进行监测。
		现场处置	1. 水环境污染事件现场处置 根据污染物的性质及事件类型、可控性、严重程度、影响范围及水环境状况等，需确定以下内容： （1）可能受影响水体情况说明，包括水体规模、水文情况、水体功能、水质现状等； （2）制定监测方案，开展应急监测； （3）事件发生后，切断污染源的有效方法及泄漏至外环境的污染物控制、消减技术方法说明； （4）制定水中毒事件预防措施，中毒人员救治措施； （5）需要其他措施的说明（如其他企业污染物限排、停排，调水，污染水体疏导，自来水厂的应急措施等）； （6）跨界污染事件应急处置措施说明； （7）其他说明。 2. 有毒气体扩散事件现场处置 根据污染物的性质及事件类型，事件可控性、严重程度和影响范围

		以及风向、风速和地形条件等，需确定以下内容： （1）切断污染源的有效措施； （2）制定气体泄漏事件所采取的现场洗消措施或其他处置措施； （3）明确可能受影响区域及区域环境状况； （4）制定监测方案，开展应急监测； （5）可能受影响区域企业、单位、社区人员疏散的方式和路线、基本保护措施和个人防护方法； （6）临时安置场所； （7）周边道路隔离或交通疏导方案； （8）其他说明。 3.危险化学品及危险废物污染事件现场处置 根据危险化学品和危险废物的性质、污染严重程度和影响范围，需确定以下内容： （1）切断污染源的有效措施； （2）制定防止发生次生环境污染事件的处置措施； （3）明确可能受影响区域及区域环境状况； （4）制定监测方案，开展应急监测； （5）可能受影响区域人员疏散的方式和路线、基本保护措施和个人防护方法； （6）临时安置场所； （7）周边道路隔离或交通疏导方案； （8）其他说明。 4. 受伤人员现场救护、救治与医院救治 受伤人员现场救护、救治与医院救治依据事件分类、分级，附近疾病控制与医疗救治机构的设置和处理能力，制订具有可操作性的处置方案，应包括以下内容： （1）可用的急救资源列表，如急救中心、医院、疾控中心、救护车和急救人员； （2）应急抢救中心、毒物控制中心的列表； （3）国家中毒急救网络； （4）伤员的现场急救常识
5	安全防护	应急人员的安全防护：明确事件现场的保护措施； 受灾群众的安全防护：制定群众安全防护措施、疏散措施及患者医疗救护方案等。防止人员中毒或引发次生环境事件。
6	次生灾害防护	制定次生灾害防范措施，现场监测方案，现场人员撤离方案，
7	应急状态解除	1. 明确应急终止的条件； 2. 明确应急终止的程序； 3. 明确应急状态终止后，继续进行跟踪环境监测和评估的方案。

8	善后处置	明确受灾人员的安置及损失赔偿方案； 配合有关部门对环境污染事件中的长期环境影响进行评估； 明确开展环境恢复与重建工作的内容和程序。
9	应急保障	应急保障计划、应急资源、应急物资和装备保障、应急通讯、应急技术、其他保障
10	预案管理	预案培训、预案演练、预案修订、预案备案
11	附则	预案的签署和解释
		预案的实施
12	附件	必要的附件

6.5 分析结论

本项目通过制定风险防范措施，通过加强员工的安全、环保知识和风险事故安全教育，提高职工的风险意识，掌握本职工作所需的危险化学品安全知识和技能，严格遵守危险化学品安全规章制度和操作规程，了解其作业场所和工作存在的危险有害因素以及企业所采取的防范措施和环境突发事故应急措施，以减少风险发生的概率。

因此，本项目通过落实上述风险防范措施，其发生概率可进一步降低，其影响可以进一步减轻，环境风险是可以承受的。

建设项目环境风险简单分析内容见表 6.5-1，环境风险评价自查表见表 6.5-2。

表 6.5-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	西咸新区空港新城北杜片区兰郑长成品油石油管道（含庆阳支线）迁改工程					
建设地点	陕西省	西咸新区	空港新城	（/）镇	（/）园区	
地理坐标	经度		108.692749°	纬度		34.471275°
主要危险物质及分布	项目主要危险物质为汽油、柴油，主要位于管线内					
环境影响途径及危害后果 （大气、地表水、地下水等）	见环境影响风险分析章节					
环境风险防范措施要求	见环境影响风险分析章节“6.4、环境风险防范措施及应急要求”					
填表说明（列出相关信息及评价说明）						
本项目通过落实上述风险防范措施，环境风险事故发生概率可进一步降低，其影响可以进一步减轻，环境风险是可以接受的。						

表 6.5-2 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调	危险物质	名称	柴油（或汽油）				
		存在总量/t	2297.9				
	环境敏感	大气	500m 范围内人口数_____人		5km 范围内人口数_____人		

查	性		每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			_____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≤Q<10 ☐	10≤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 ☐	
环境风险潜势		IV+ ☐	IV ☐	III ☐	II ☐	I ☒
评价等级		一级 ☐		二级 ☐	三级 ☐	简单分析 ☒
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒			易燃易爆 ☒	
	环境风险类型	泄漏 ☒			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒	
	影响途径	大气 ☒		地表水 ☐	地下水 ☒	
事故情形分析		源强设定方法	计算法 ☐	经验估算法 ☐	其他估算法 ☐	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☐	AFTOX ☐	其他 ☐	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围_____m 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围_____m			
	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		通过加强员工的安全、环保知识和风险事故安全教育, 提高职工的风险意识, 掌握本职工作所需的危险化学品安全知识和技能, 严格遵守危险化学品安全规章制度和操作规程, 了解其作业场所和工作存在的危险有害因素以及企业所采取的防范措施和环境突发事故应急措施, 以减少风险发生的概率。				
评价结论与建议		本项目通过落实风险防范措施, 其发生概率可进一步降低, 其影响可以进一步减轻, 环境风险是可以接受的。				
注: “□”为勾选项, “_____”为填写项。						

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期污染防治措施可行性分析

7.1.1 施工期废气污染防治措施及可行性论证

工程施工期间，施工扬尘、施工机械尾气、焊接烟尘等会对周围环境空气产生一定的影响，为减小工程施工期可能对周围环境造成的影响，评价要求建设单位在施工期采取下列环境保护措施。

(1) 扬尘

根据《陕西省扬尘污染专项整治行动方案》、《西安市蓝天保卫战 2022 年工作方案》、《陕西省建筑施工扬尘治理措施 16 条》中关于加强扬尘污染的相关规定，本次环评要求施工期应采取以下扬尘污染防治措施：

①要采取洒水、覆盖等防尘措施，保证施工工地周围环境整洁。风速 $\geq 3\text{m/s}$ 时应停止土方等扬尘类施工，并采取防尘措施，减轻施工扬尘外逸对周围环境空气的影响。

②汽车必须封盖严密，不得撒漏，减少汽车行驶引起的扬尘。

③在施工工地，对所有建设设备和物资进行合理优化，减少频繁搬动起尘；易产生扬尘材料应购置袋装产品并减少露天堆放，遇到较大风速时，立即停止施工，减少扬尘扩散。

④根据《关于修订“禁土令”并强化建筑工地施工扬尘管控的通知》（陕建发〔2019〕1234 号），冬防期间（1 月 1 日至 3 月 15 日、11 月 15 日至 12 月 31 日）严格执行“禁土令”，“禁土令”作为重污染天气的应对措施，仅在启动重污染天气预警的情况下执行。启动黄色（Ⅲ级响应）及以上预警期间，施工工地停止出土、切割、土石方等施工作业，加大对施工工地、裸露地面、物料堆放等场所扬尘控制力度；启动橙色（Ⅱ级响应）及以上预警期间，施工工地停止室外作业，建筑垃圾、渣土、砂石运输车辆禁止上路行驶。

⑤发布雾霾橙色以上等级预警或环境空气质量连续 2 天达到严重污染日标准且无改善趋势，应暂停建筑工地出土、倒土等所有土石方作业。

⑥严格执行《施工场界扬尘排放标准》（DB61/1078-2017）中的要求，施工扬尘做到达标排放。

（2）施工机械尾气

施工期运输建筑材料及机械设备的车辆较多，且多为大型载重车辆，由于荷载重，尾气排放量较大，将增加施工区域和运输道路沿线的空气污染物排放。运输车辆尾气的影响主要在道路沿线两侧 50m 范围内。

为最大限度的减少施工机械及车辆废气对大气环境的影响，建设单位应加强施工车辆运行管理与维护保养，对施工过程中非道路移动机械用柴油机废气排放必须执行并满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》

（GB20891-2014）第Ⅲ、Ⅳ时段标准限值的要求及《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）。

（3）焊接烟尘

管道焊接过程中处于室外，扩散条件好，加之项目焊接属于分散式，因此主要从降低焊接烟尘的产生量着手，主要做好以下几点：

①优化焊接工艺，条件允许的情况下，应选用成熟的隐弧焊代替明弧焊，可大大降低污染物的污染程度；

②改进焊接设备，以降低烟尘浓度和毒性，保持焊条处于干燥状态。

在采取上述防治措施后，施工期不会对周围大气环境产生明显不利影响，满足《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）要求，对环境空气的影响较小。

7.1.2 施工期废水污染防治措施及可行性论证

施工期废水若不妥善处理将会对地表水造成一定的环境污染，根据废水的不同性质，区别对待，分别处理，建议对施工期产生的废水采取以下防治措施：

（1）项目施工场地沿线多为村庄，施工生活营地租用当地民房，生活污水依托当地已有污水处理设施进行收集处理，目前沿线村庄房屋均设置化粪池处理生活污水，处理水收集后用于肥田。本项目路线经过地区为农村地区，现状分布大量农田，经化粪池处理的生活污水用于沿线农田肥田是可行的。因此，采取上述措施后，施工期生活污水对项目所在地地表环境的影响较小。

（2）项目施工车辆的冲洗水和施工机械的污水主要污染物为 SS，经设置沉淀池处理后重复利用，回用至车辆、设备冲洗、洒扫降尘等用途，不外排。管道试压废水主要污染物为含少量铁锈、泥沙等悬浮物，在试压管段末端设置临时沉淀池中沉淀处理后，回用于洒水降尘，试压废水禁止排放至地表水体。施工期施

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》，对地面水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流。采取上述措施后，施工期车辆、设备冲洗废水及试压废水对项目所在地地表环境的影响较小。

7.1.3 施工期噪声污染防治措施及可行性论证

施工期噪声既不能避免，又不能从根本上采取措施予以消除，只能通过加强对施工工序、施工设备的管理，合理组织施工，尽可能地减轻施工设备噪声对施工场地周围的声环境影响。建设单位在工程施工期采取以下噪声防治措施：

（1）合理布置施工场地，安排施工方式，控制环境噪声污染。

尽量选用低噪声设备，高噪声设备布置应尽量远离场地边界；合理组织施工机械运行，尽量避免高噪声设备同时长时间运行。

（2）严格操作规程，加强施工机械管理，降低人为噪声影响。

在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，加强对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

（3）采取有效的隔声、减振措施，降低噪声级。

对位置相对固定的施工机械，应将其设置在室内，同时选用低噪声设备，并采取一定的隔声、降噪措施，控制施工噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），做到施工场界噪声达标排放。

（4）严格控制施工车辆运输路线，减少对周围环境敏感点的影响。

（5）严格控制施工时间。

根据不同季节合理安排施工计划，尽可能避开午休时间动用高噪声设备，禁止夜间进行建筑施工作业（22：00~06：00），避免扰民。确应特殊需要必须连续作业的，必须有有关主管部门的证明，且必须公告附近居民。

在落实上述措施后，施工期噪声对周围环境的影响较小，同时该影响也将随施工期的结束而消失。

7.1.4 施工期固体废物污染防治措施及可行性论证

建设单位在工程施工期采取以下固体废物污染防治措施：

（1）项目施工人员生活垃圾，分类收集于不同的生活垃圾桶，定期委托环卫部门清运处置；

（2）施工期建筑垃圾与生活垃圾应分类堆放、分别处置，禁止混合堆放；

(3) 建筑垃圾运输车辆采用蓬布遮盖, 保证车辆密封, 避免沿途洒漏。

综上, 在施工期间产生的各类固废都将得到妥善处置, 对周围环境影响较小。

7.1.5 施工期生态环境保护措施及可行性论证

7.1.5.1 预防措施

(1) 在管线工程初步设计阶段, 对局部管线路由进一步优化, 减少生物损失量, 并进行充分的论证和比选。

(2) 在施工前对管道施工场地进行合理规划, 严格控制其占地面积。

(3) 对施工人员开展生态保护宣传教育工作。

(4) 项目施工范围涉及基本农田, 加强对施工人员的管理, 禁止施工人员对施工带以外的植被产生破坏。限定施工人员活动范围, 生活垃圾及其它废物应定点堆放, 待施工结束后带离施工现场, 并恢复占用场地原貌。选择合理的施工季节, 以降低对农业生产的影响, 选择实力强、作风好、环保意识强的施工队伍。尽量缩短施工期, 使土壤暴露时间缩短, 并快速回填。并进行生态恢复。对于开挖管道产生的土方, 尽量平撒在管垄处, 其上种植林(草)等恢复植被。

7.1.5.2 减缓措施

(1) 生态系统保护措施

①严格控制施工场地范围和施工作业带宽度, 减少施工占用土地面积, 降低工程对生态系统的干扰和破坏。

②施工便道尽量利用既有道路, 确实需要新修施工便道时, 应尽量缩短其长度。

③施工时应首先剥离表层熟化土, 并予以收集保存, 施工结束后及时覆盖收集的表层熟化土, 并根据施工前植被情况进行植被恢复。

④严格控制农田施工场地的范围, 减少耕地占用, 尽可能减少对土壤和农田作物的破坏。

⑤因地制宜地选择施工季节, 尽量避开农作物的生长和收获期, 减少农业当季损失。采取经济补偿的方式帮助农户进行土壤复育的措施。

⑥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。

⑦尽量避免破坏或影响农田灌溉设施，以减少对农业生产的影响。对于实在无法避免的，应采用水泵和临时性的管道为灌溉渠建立旁路系统、选择非灌溉期等措施来减轻对农业灌溉的影响。为了尽量减少对农业生产的影响和赔偿的金额，应事先与受影响的村庄就有关问题进行协商并达成协议。施工结束后应将灌渠修复。

(2) 土壤保护措施

①严格控制施工作业带宽度以减少土壤扰动，减少裸地和土方暴露面积。

②施工结束后，对施工废料进行清理，以避免其中的难降解物质影响土壤环境。

③施工时对管沟开挖的土壤做分层开挖、分层堆放，分层回填压实，降低对土壤养分的影响，尽快使土壤恢复生产力，同时减少水土流失。

7.1.5.3 补偿措施

施工结束后，施工场地、施工作业带和新修施工便道等应及时复耕或植被恢复。植被恢复以自然恢复和人工建造相结合，人工植被的建造要以适生速长的乡土植物为主，尽量减少对地面原状植被和土壤结构的扰动，促进植被的自然恢复。

对于原农业用地，在覆土后施肥，恢复农业用地。工程竣工后对新修施工便道进行清扫、松土平整，恢复原有地表自然状态和植被。

7.2 运营期污染防治措施可行性分析

7.2.1 运营期废气污染防治措施可行性分析

项目采用合理的输送工艺，选用优质材料，在设计时，管道及其附属设施充分考虑抗震，保证正常生产无泄漏的情况发生。正常工况下，项目运行期管道运行不会产生废气，对周围大气环境无影响。

7.2.2 运营期地表水污染防治措施可行性分析

管线沿线不设置场站、阀室，不新增员工，运营期无生活污水产生。管线全

地埋设置，营运期输油管道在正常运行情况下，无生产废水产生，对地表水环境无影响。

7.2.3 运营期地下水污染防治措施可行性分析

本项目拟采取以下地下水污染防治措施：

（1）源头控制措施

本项目选择先进、成熟、可靠的工艺技术，尽可能从源头上减少污染物排放；管道采用直缝电阻焊钢管，防腐层采用三层 PE 加强级防腐，根据工艺施工要求严格进行试压等工作，严格按照国家相关规范要求，对管道采取相应的防渗及检漏措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险降到最低程度。

（2）应急响应

制定应急预案，当发生异常情况时，按照装置制定的环境事故应急预案，在第一时间尽快上报主管部门，服从主管部门安排的应急工作，密切关注地下水水质变化情况；组织专业队伍负责查找环境事故发生地点，分析事故原因，如可能应予以消除，尽量缩小环境事故对人和财产的影响。减低事故后果的手段，包括切断输送管线；对事故现场进行调查，监测，处理。对事故后果进行评估，采取紧急措施制止事故的扩散，扩大，并制定防止类似事件发生的措施；

综上所述，项目在严格采取地下水污染防治措施后，对地下水造成污染的可能性较小，不会对区域地下水造成明显不利影响。在各种防渗措施齐备、管道正常运行的情况下，对地下水环境的影响较小，采取的措施可行。

7.2.4 运营期噪声污染防治措施可行性分析

项目管线沿线不设置场站、阀室，成品油的输送在全封闭管道中输送，且输送管线全线埋地敷设，因此油品在输送过程中不会对噪声环境产生影响。

7.2.5 运营期固体废物处理措施可行性分析

项目管线沿线不设置场站、阀室，因此无清管废油废渣、人员生活垃圾产生等固废产生，因此不会对本项目周边环境产生影响。

7.2.6 运营期土壤污染防治措施可行性分析

本项目拟采取以下土壤污染防治措施：

本项目严格按照国家相关规范要求，对管道采取相应的防渗及检漏措施，降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险降到最低程度，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的土壤污染。

项目建成后，评价要求建设单位应加强运营期管道维护与监管工作，一旦发生泄漏事故，应积极、及时采取相应防治措施，最大限度减少对区域土壤环境影响。在发生泄漏的情况后，建设单位必须及时采取修复措施，不可任由管道输送的汽柴油下渗土壤，污染土壤环境。

综上所述，项目在严格采取土壤污染防治措施后，对土壤造成污染的可能性较小，采取的土壤污染防治措施可行。

7.2.7 运营期环境风险防治措施可行性分析

根据项目建设及运行特点，本项目采取如下环境风险防范措施：

（1）管线提高设计系数，管道采用加强级三层 PE 防腐，阴极保护措施，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力，管道通过活动断裂区宜采取正确选择管道通过断层的方向，使管道避免受破坏；

（2）提高沿线居民保护的意识，管道沿线设置警示牌；加大巡线频率，关注人员活动情况；严格控制成品油品质，加强对管线的监控，发现问题及时维修更换；

（3）管道沿线设置视频监控，对区域内行为、活动及状态识别并分析及记录，改线段上下游场站、阀室设置紧急截断系统，场站、阀室内设置各项检测及控制系统等。当发生火灾、爆炸、管线破裂等重大紧急情况时可自动/手动进行关闭。

（4）管道线中心线两侧各 5m 地域范围内，禁止种植深根植物；禁止取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；禁止挖塘、修渠、修晒场等建设活动；未经管道企业同意，其他单位不得使用管道水工

防护设施、管道附属设施。

（5）管道配置有专门的应急处置单位及处置人员，确保配备有满足各类应急处置要求的应急物资，一旦发生事故及时有效的进行处置。

（6）企业应编制突发环境事件应急预案，结合实际情况，开展环境应急预案的培训、宣传和必要的应急演练，发生或者可能发生突发环境时及时启动环境应急预案。

综上所述，项目通过落实上述风险防范措施，其发生概率可进一步降低，其影响可以进一步减轻，采取的环境风险防治措施可行。

8 环境影响经济损益分析

8.1 经济效益分析

项目总投资 8421.37 万元，其中环保投资为 382 万元，占总投资的 4.54%。环保投资对本项目建设和运营阶段保护生态环境、减轻工程建设带来的不利影响将起到减缓作用。由于本项目的污染物排放量较小、污染因子较为单一，因此用于污染治理设施的环保措施投资相对较少，而生态补偿与风险投资所占比例较为合理。

8.2 经济效益分析

(1) 保障生产生活、能源安全的需要

兰郑长干线原有管道自西南向东北方向穿越西咸新区空港新城规划区域，根据西咸新区空港新城土地利用规划，现状兰郑长干线管道途径地块的规划用途为二类居住用地、中小学用地、文化设施用地和社会福利用地等，途径区域约有 2.7km 干线管道和 350m 庆阳支线管道面临高后果区升级和占压风险，其安全运行将受到威胁。另外约 1.6km 干线管道斜穿其他非建设用地（规划元平路、自贸大道和在建的天翔大道围成）。该地块形状方正，随着空港新城建设发展，该段管道可能进入建设用地范围，如不进行迁改，在后期西咸新区空港新城的发展过程中，该段管道同样可能面临高后果区升级和占压风险。

为确保输油管道运行安全，保护管道沿线居民的正常生产生活，本次将该处的输油管道进行局部就地改线，本次改线工程可以消除此处安全隐患，为后期空港新城发展建设减少制约，提高土地利用率，并可确保管道安全平稳运行。

(2) 降低工程投资、降低对环境影响的需要

本项目与延长支线的迁改工程并行敷设，可降低工程投资，提高企业的投资经济性；施工过程可分段分批先后进行，避免发生分别开挖、修筑施工便道等重复施工的情况，减少施工临时占地的面积，可避免对施工临时占地范围及周边土壤重复扰动，降低对周边环境的影响。

8.3 环境影响经济损益分析

8.3.1 环境影响正效益分析

(1) 减少运输带来的环境污染

油品最好的运输方式就是采用已被全球广泛应用的安全、稳定、高效的管道运输。本项目以管道输送替代公路、铁路运输，从而消除公路、铁路运输过程中产生的大气污染物，如汽车尾气、二次扬尘等。由于管道输送采用密闭输送方式，运输过程中几乎没有物料损耗，有利于环境和生态保护，具有较好的环境效益。

(2) 节省因交通运输而污染大气的治理费

由于油品运输方式的改变，减少了交通工具运输过程中向大气排放污染物，从而节省因此带来的排污治理费。

(3) 减少油品装卸过程中的损耗

汽油、柴油在装卸过程中会有挥发损失或泄漏损失。本项目用管道运输代替传统交通运输，因此，减少交通工具装卸油品工程中的油品蒸发损耗，同时提高了油品在运输过程中的安全性。

(4) 环保效益

通过采取各项生态恢复和污染防治措施，管道沿线扰动面积可以得到全面治理，新增水土流失得到有效控制，周边环境质量不会有所改变。

综上所述，采用管道输油时间少，油品损耗少，是最有效的运输方式，不仅有良好的经济效益，同时也减少了对环境的污染，环境效益显著。

8.3.2 环境影响负效益分析

本工程在建设过程中，由于管线施工建设需要占用土地，扰动土壤，破坏地表植被，并因此带来一定程度的环境损失，引起土地面积减少、植被破坏、生物量损失，对生态环境造成了一定的程度的破坏，工程建成后及时进行恢复，弥补一部分生物量和生态环境的损失。本工程永久占地 0.0106hm²，临时占地 18.402hm²，根据可研报告，经济作物赔偿费约 135 万元。因此，本工程所造成的经济损失共计约 135 万元。

8.4 环保投资估算

本项目总投资 8421.37 万元，本次评价估算环保投资 382 万元，占总投资的 4.54%。要求环保投资必须纳入工程投资概算，专款专用。

表 8.4-1 项目环保投入估算表 单位：万元

实施时段	项目	治理设施	投资（万元）
施工期	大气环境	洒水抑尘、地面硬化、场地清洁、覆盖苫盖等措施	13
	水环境	临时沉淀池	4
	声环境	选用低噪声设备，加强设备养护，高噪声设备设置施工棚	8
	固废	施工固废、生活垃圾定点收集，转运处置	12
	生态环境	管道沿线生态恢复、复耕复植、补偿措施	329
运营期	生态环境	管线沿线生态恢复后的维护	6
	环境风险	人员巡检、监控、线路维护	10
合计			382

8.5 环境经济损益分析结论

本项目建设对环境造成的负影响大部分是暂时可逆的，随着施工期的结束影响也随之消除。经上述分析可知，本工程的实施将造成环境经济损失约为 135 万元，本工程实施后，可避免管道高后果区升级和占压风险，保护管道沿线居民的正常生产生活，减少空港新城后期发展制约因素，提高土地利用率。为经济社会快速发展提供有力的能源保障，从而促进经济和社会事业持续、健康发展。

由此可见，本工程实施后提高了管线运行的安全性，降低了环境风险事故发生的概率，为区域后续开发建设预留规整用地，工程所带来的环境、经济、社会正效益，比在施工中所造成的直接环境经济损失要大得多。

综合以上分析，本项目的开发建设所带来的社会和环境效益远远大于资源和环境污染造成的损失，从环境经济方面来看，项目具备可行性。

9 环境管理与监测计划

通过制订系统的、科学的环境管理计划，使评价所提出的应对负面环境影响的防治措施，在该项目的设计、施工和营运中逐步得到落实，从而使得本项目的建设符合“三同时”制度要求。为环境保护措施得以有落实和地方环保部门对其进行监督提供有力依据。

通过环境管理计划的实施，将工程对沿线环境带来的不利影响减缓到相应法规和标准限值要求之内，使工程建设的经济效益和环境效益得以协调、持续和稳定发展。

9.1 环境保护管理机构及职责

本项目改线管道工程隶属于国家管网集团北方管道有限责任公司，由其下属的国家管网集团北方管道有限责任公司西安输油气分公司进行生产管理。因此本工程环境管理应由国家管网集团北方管道有限责任公司西安输油气分公司负责。

国家管网集团北方管道有限责任公司西安输油气分公司将从兰郑长成品油管线原有的环境管理部门中抽调有环保工作经验的专职工作人员，主要负责施工期的环境保护管理工作，该机构的职责主要是：

- ①贯彻执行国家和省内的各项环境保护方针、政策和法规。
- ②负责监督环境实施计划的编写，负责监督环境影响评价报告书中提出的各项环保措施的落实情况。
- ③在承包合同中落实环保条款，提供施工中环保执行信息。
- ④组织制订污染事故处置计划，并对事故进行调查处理。
- ⑤负责受影响公众的环保投诉。
- ⑥积极配合、支持当地环保部门的工作，并接受其监督与检查。

9.2 环境管理要求

9.2.1 施工期环境管理

- (1) 明确环境管理主要职责

建设单位在环境管理上的主要职责包括：负责施工期环境管理体系建立及实施过程中的监督、协调、人员培训和文件管理工作；负责制定管道施工作业的环境保护规定，根据施工中各工种的作业特点分别制定各工种的环境保护要求，制定发生事故的应急计划；负责组织环保安全检查和奖、惩；监督各项环保措施的落实及环保工程的检查和预验收，负责协调与沿线环保、水利、土地等部门的关系，以及负责有关环保文件、技术资料的收集建档，组织开展管道环境保护的宣传教育与培训工作。

（2）加强施工承包方的管理

施工承包方是管道施工作业的直接参与者，对他们的管理如何将直接关系到环境管理的好坏。为此，在施工单位的选择与管理上应提出如下要求。

①在技术装备、人员素质等同的条件下，优先考虑环境管理水平高、环保业绩好的单位。

②在承包合同中应明确有关环境保护条款，如环境保护目标，采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，将环保工作的好坏作为工程验收的标准之一。

③各施工单位在施工作业前，应编制详细的环境管理方案，连同施工计划一起呈报建设单位环境管理部门及其它相关环保部门，批准后方可开工。

④在施工作业前对施工人员进行环保知识培训，主要包括了解国家及地方有关环境的法律、法规和标准；了解环境保护的重要性及公司环境管理的方针、目标和要求；掌握动植物、地下水及地表水源等的保护方法；掌握如何减少、收集和处理固体废物的方法等。

⑤加强管理施工单位作业范围，明确施工人员作业区域，在施工作业带两侧加以显著标志，严禁跨区域施工。

（3）制定施工期环境监督计划

在施工阶段，建设单位和施工单位的专职环保人员，应制定施工期环境监督计划，并按照计划要求进行监督。建设单位和当地环保部门负责不定期的对施工单位和施工场地、施工行为进行检查，考核管理计划的执行情况及环境减缓措施、

各项环保要求的落实情况。

(4) 加强环境恢复管理工作

管道建设不可避免地会造成环境的破坏，也必然要花大量投资和力量去进行事后的恢复工作。目前的生态恢复措施随机性很大，完全取决于参与者的专业技术水平和偏好。因此，在对施工单位的管理上，除提出按规定实施生态恢复外，可建议聘请专业的生态专家来指导生态恢复，或配置专门的技术人员管理生态恢复质量。

9.2.2 运营期环境管理

(1) 明确环境管理主要职责

本项目在运营期环境管理的主要内容是：

1) 定期进行环保安全检查和召开有关会议；对领导和职工进行环保方面的培训；

2) 制订完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及事故预防措施应纳入岗位责任制中；

3) 制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故能及时到位；

4) 主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

环境管理工作重点是针对管道破裂、汽柴油泄漏着火爆炸事故等重大事故进行预防和处理，并制订相应的应急预案。

9.2.2.1 正常工况的环境管理

1) 制订必要的规章制度和操作规程，主要包括：

①生产过程中安全操作规程；

②设备检修过程中安全操作规程；

③各种特殊作业（危险区域用火、进入设备场地等）中的安全操作规程；

④不同岗位的规程和管理制度，如巡线、抢维修岗位等；

⑤环境保护管理规程。

2) 员工的培训：包括上岗前培训和上岗后的定期培训，可采用理论培训和现场演练两种方式，培训内容包括基础培训、技能培训和应急培训三部分。

3) 落实管理制度：狠抓各项管理制度的落实，制定环保责任制考核制度，以提高各部门对环境保护的责任感。

9.2.2.2 事故风险的预防与管理

1) 对事故隐患进行监护

根据国内外管线操作事故统计和分析，管道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；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。

2) 制定事故应急预案，建立应急系统

制定突发环境事件应急预案，并建立起由各部门参加的事故救援指挥中心。保证在事故发生后按照应急预案在最短的时间内，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，观看事故录像资料，从这些事件中吸收、学习预防措施和救援方案的经验；日常定期进行人员训练和实践演习，锻炼指挥队伍，提高事故的防范和处理能力：

9.2.3 企业信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部令第31号）的规定，企业事业单位应当按照强制公开和自愿公开相结合的原则，及时、如实地公开其环境信息。如环境信息涉及国家秘密、商业秘密或者个人隐私的，依法可以不公开；法律、法规另有规定的，从其规定。企业事业单位应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作。公开的信息应包括：

(1) 单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式以及生

产经营和管理服务的主要内容、产品及规模等基础信息；

(2) 主要污染物名称、排放方式等排污信息。

建设单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，同时可以采取以下一种或者几种方式予以公开：

①公告或者公开发行的信息专刊；

②广播、电视等新闻媒体；

③信息公开服务、监督热线电话；

④本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施。

9.3 环境监测计划

施工期环境监测主要是对沿线施工作业场地及周围环境质量进行现场监测工作，施工期具体监控监测计划见表 9.2-1。

表 9.2-1 施工期监测计划表

监测类别	监测指标	监测点位	监测点数	监测频次	执行排放标准
大气	TSP	龙村、杨家寨、杨家寨村	3 个	施工期 1 至 2 次	《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)
噪声	Leq(A)	龙村、杨家寨、杨家寨村	3 个	施工期 1 至 2 次	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

本项目沿线不设置场站、阀室，在正常工况下项目运行过程中无废气、废水、噪声、固体废物等产生，针对本工程环境污染的特点，运行期可不必自设环境监测机构，如在后续运行过程中需要进行的环境监测任务可委托当地的环境监测机构进行。本次兰郑长干线迁改段属于兰郑长干线成品油输送管线的组成部分，隶属于国家管网集团北方管道有限责任公司，由其下属的国家管网集团北方管道有限责任公司西安输油气分公司进行生产管理，本工程运行期环境监测依托国家管网集团北方管道有限责任公司西安输油气分公司成品油管道进行，不单独开展。

9.4 环保措施清单

在项目建设过程中，环境污染防治设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。拟建项目建成运营时，应对环保设施进行验收，验收清单见表 9.4-1。

表 9.4-1 环保措施验收一览表

时段	类别	项目	工程内容或治理措施	治理效果
施工期	生态	管沟开挖	分层开挖、分层堆放；控制作业宽度；开挖过程产生的土方全部回用于管沟回填	防治水土流失，减少占地对植被、土壤的影响
		植被恢复	临时占地区域施工结束后及时进行清理、填土覆盖，种植相适宜植物，恢复至原地貌等	及时恢复施工破坏影响的植被
	废气	施工扬尘	降尘洒水，篷布遮盖运输材料等	《施工场界扬尘排放限值》 (DB61/1078-2017)
		机械、车辆尾气	加强施工机械、车辆管理及维护	
	噪声	施工噪声	选用低噪声设备，加强设备养护，高噪声设备设置施工棚	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)
	废水	施工废水	设临时沉淀池，处理后废水全部回用	不外排
	固废	施工废料	施工废料部分可回收的外售处置，剩余废料与建筑垃圾一同清运至建筑垃圾填埋场处置，生活垃圾定点收集委托环卫部门清运处置	妥善处置

9.5 总量控制与污染物排放清单

本项目沿线不设置场站、阀室，在正常工况下项目运行过程中无废气、废水、噪声、固体废物等产生，针对本工程环境污染的特点，建议不设置总量控制指标。

10 结论

10.1 项目概况

陕西空港市政配套管理有限公司西咸新区空港新城北杜片区兰郑长成品油管道（含庆阳支线）迁改工程位于西咸新区空港新城北杜片区与太平片区，具体位于兴西路以西约 187 米处，天翔大道以北约 132 米处，自贸大道北延段以西约 148 米处，元平路以南范围内。改线段兰郑长干线起点坐标：东经 108.680690°，北纬 34.457732°，终点坐标：东经 108.711213°，北纬 34.483677°；改线段庆阳支线起点坐标：东经 108.680008°，北纬 34.458499°，终点坐标：东经 108.677975°，北纬 34.460646°。项目总投资 8421.37 万元。兰郑长干线迁改段原管道长度 4.3km，规格为 D660×11.1mm，材质为 L450M，直缝电阻焊钢管，改线后长度约 6.2km，改线段管道材质等级选择保持与在役管道材质等级一致，设计压力 8.0MPa，输送介质为柴汽油，柴汽比为 1: 0.75，输量为 1000×10⁴t/a。庆阳支线迁改段原管道长度 350m，规格为 D323.9×7.1mm，材质为 L360N，直缝电阻焊钢管，改线后长度约 411m，改线段管道材质等级选择保持与在役管道材质等级一致，设计压力 9.0MPa，输送介质为柴汽油，柴汽比为 1: 0.75，输量为 180×10⁴t/a。

10.2 环境质量现状结论

10.2.1 环境空气质量现状

根据 2022 年 1 月 13 日陕西省生态环境厅办公室发布的《环保快报》中 2021 年 1-12 月关中地区 64 个县（区）空气质量状况统计表，项目所在区域属于环境空气质量不达标区。

10.2.2 声环境质量现状

根据监测结果，监测期间项目边界及敏感目标昼间、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

10.2.3 地下水环境质量现状

根据地下水监测结果可知，评价区 3 个地下水水质监测点位监测结果均满足《地下水质量标准》III 类水标准。

10.2.4 土壤质量现状

根据土壤监测结果可知，各监测点位监测结果均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值，石油烃（C₁₀-C₄₀）满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

10.3 环境影响分析

10.3.1 施工期环境影响分析

（1）生态环境

项目管线施工过程中永久占地和临时占地均会对生态环境造成破坏。施工期间合理规划，严格控制施工场地占地面积；施工便道尽量利用既有道路，确实需要新修施工便道时，尽量缩短其长度；避开农作物的生长和收获期，减少农业当季损失。

（2）环境空气

施工期废气主要来源于以下几方面：一是施工带清理、地基、管沟的开挖、土方堆放、回填以及建筑材料的装卸运输等产生的扬尘，二是管道焊接过程产生的烟尘，三是施工机械和车辆排放的汽车尾气。在管线沿线民房距施工作业带较近的现场设置围挡；在干燥大风天气施工时对施工裸露面加盖苫布；运输路线尽可能避开村庄，施工便道硬化处理；加强对施工机械、车辆的维修保养。

（3）水环境

施工期间所产生的废水主要来自施工作业人员在管道敷设过程中的生活污水、施工车辆和机械冲洗废水以及管道试压阶段排放的废水。施工生活营地租用当地民房，不单独建设施工营地，生活污水依托当地已有化粪池处理，收集后用

做农肥不外排。施工废水经简易沉淀池处理后回用于施工场地内洒水降尘；污染物严禁倾倒或抛入水体，禁止在水体附近清洗施工机械、运输车辆等；禁止在水库、水源地区域内给施工机械加油或存放油品储罐。

（4）声环境

施工期噪声可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。施工期间合理选择施工机械，选用低噪、高效的施工设备；振动较大的固定机械设备加装减振机座；加强各类施工设备的维护和保养；运输车辆尽可能减少鸣笛。

（5）固体废物

施工期固体废弃物主要为管沟开挖、施工产生的施工废料及建筑垃圾，施工人员产生的生活垃圾。施工期管沟开挖产生的土石方就地平衡，无弃方产生；建筑垃圾运输车辆采用蓬布遮盖，保证车辆密封，避免沿途洒漏；生活垃圾收集定期委托环卫部门清运处置。

10.3.2 运营期环境影响分析

（1）环境空气

正常工况下，项目运行期管道运行不会产生废气，对周围大气环境无影响。

（2）地表水环境

管线沿线不设置场站、阀室，不新增员工，运营期无生活污水产生。管线全地埋设置，运营期输油管道在正常运行情况下，无生产废水产生，对地表水环境无影响。

（3）地下水环境

本项目在正常运行的情况下不会对地下水环境造成影响，在项目严格采取地下水污染防治措施后，对地下水造成污染的可能性较小，不会对区域地下水造成影响。在发生风险事故时，及时采取相应的处置措施，可降低在事故状态下对地下水环境的影响程度。在各种防渗措施功能正常的情况下，项目的建设生产对地下水环境的影响较小，采取的措施可行。

（4）声环境

项目管线沿线不设置场站、阀室，成品油的输送在全封闭管道中输送，且输送管线全线埋地敷设，因此油品在输送过程中不会对噪声环境产生影响。

（5）固体废物

项目管线沿线不设置场站、阀室，因此无清管废油废渣、人员生活垃圾产生等固废产生，因此不会对本项目周边环境产生不良影响。

（6）土壤环境

正常工况下，项目管线设有完备的防渗处理，输送的成品油不会进入土壤环境，也不会对其造成污染影响。

项目运营期土壤污染类型为垂直入渗型，对土壤环境影响主要为非正常工况下，管道防渗层破损或管道发生泄漏事故，导致污染物直接渗入土壤环境。建设单位在运营过程中，加强运营期设备维护与监管工作，一旦发生泄漏事故，应积极、及时采取相应防治措施，最大限度减少对区域土壤环境影响，对土壤环境影响可接受。

（7）环境风险

本项目主要事故类型为成品油泄漏事故，以及泄漏引发火灾事故的次生污染。

本次评价对输送管线进行了识别分析，对事故后果进行了分析。设计中对选址、自动控制措施等方面提出了风险防范措施，为进一步降低风险事故发生的可能并将事故损失降至最低，在环境风险敏感程度较高区域还需加强风险防范措施，制定相应事故应急预案，并到相应环境保护主管部门进行备案，定期组织应急演练，确保事故时员工能采取正确的应急响应行动，降低事故危害。

风险评价的结果表明，在落实各项环境风险防范措施、有效的应急预案，并加强风险管理条件下，项目的环境风险可防可控。

10.4 公众意见采纳情况

建设单位在项目建设及运行过程中，对公众提出的意见予以足够的重视，积极采纳公众提出的意见和建议，严格遵照国家有关法律法规，认真落实本报告书提出的污染防治措施要求。

10.5 环境影响经济损益分析

本项目投资 8421.37 万元，从经济角度分析，本项目建设可行，同时，项目建设具有良好社会效益。

10.6 环境管理与监测计划

本项目建设单位应制定详细的环境管理制度与环境监测计划，企业委托有资质监测部门定期对项目进行监测，对可能受影响区域的环境开展监测，建立健全监测档案，发现问题及时处理。

10.7 总结论

综上所述，本项目符合国家及地方产业政策、规划，选址选线合理，在采取了相应有效的污染防治措施和生态保护措施后，对周边环境的影响可接受。项目在确保环境风险防范措施落实的基础上，环境风险可防可控。在强化环境保护管理，保证环境保护措施正常运行的情况下，从环境保护的角度分析，项目建设可行。

10.8 要求与建议

(1)培训职工提高环保意识，落实环境管理规章制度，认真执行线路巡检制度，将发生环境事件的可能性减至最低，生产过程中应按国家规定实施严格管理，确保安全性，尽可能避免环境事故发生；

(2)为确保环境保护措施得到贯彻和落实，环保设施能够正常稳定的运行，企业应同时制定出相应的管理制度、加强环境管理，提高企业管理人员和生产人员的管理水平。