

兰郑长输油管道与沁伊高速交叉改线工程
环境影响报告书
(报批版)

建设单位：国家管网集团北方管道有限责任公司

郑州输油气分公司

编制单位：河南双辰环保工程有限公司

日期：二〇二三年三月

目 录

第一章 概述	1
1.1 项目背景	1
1.2 项目特点	4
1.3 环境影响评价工作过程	4
1.4 分析判定相关情况	7
1.5 主要关注的环境问题及环境影响	8
1.6 环境影响评价的主要结论	8
第二章 总论	9
2.1 编制依据	9
2.2 评价对象、目的、原则	11
2.2 影响因素识别及评价因子筛选	12
2.4 评价标准	15
2.5 评价工作等级	18
2.6 评价范围	21
2.7 环境敏感点	21
2.8 相关规划及政策符合性分析	22
第三章 项目概况及工程分析	40
3.1 现有工程介绍	40
3.2 线路走向及比选方案	40
3.3 项目概况	42
3.4 工程分析	57
3.5 主要环境影响因素及主要污染物	66
3.6 污染物产排汇总	74
第四章 现状调查与评价	76
4.1 区域自然环境调查	76
4.2 环境质量现状及评价	81
第五章 环境质量影响预测与评价	95
5.1 施工期环境质量影响评价	95

5.2 营运期环境影响评价	101
5.3 地下水环境影响评价专节	101
5.4 土壤环境影响评价专节	115
5.5 环境风险评价	125
第六章 生态现状调查与影响评价	147
6.1 工程建设内容介绍	147
6.1 评价等级和评价范围	148
6.2 生态现状调查与评价	149
6.2 施工期生态环境影响分析	153
6.3 运营期生态环境影响分析	163
6.4 生态环境影响评价小结	165
第七章 环境保护措施及其可行性论证	166
7.1 施工期环境保护措施	166
7.2 营运期环境保护措施	175
7.3 竣工环保验收及环保投资	175
第八章 环境经济损益分析	179
8.1 社会效益分析	179
8.2 经济效益分析	179
8.3 环境效益分析	180
8.4 环境经济损益分析结论	180
第九章 环境管理与监测计划	181
9.1 环境管理	181
9.2 环境监测	182
9.3 总量控制	184
第十章 结论与建议	185
10.1 评价结论	185
10.2 建议	190
10.3 评价总结论	191

附图

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目周边环境敏感点示意图

附图 3：线路走向图

附图 4：偃师区生态保护红线分布图

附图 5：洛阳环境管控单元分布图

附图 6：偃师区城乡总体规划-中心城区土地使用规划图

附图 7：偃师区城乡总体规划-城乡建设用地规划图

附图 8：洛阳市大遗址保护规划图

附图 9：河南省水土流失重点防治区划图

附图 10 生态恢复成果图

附图 11：环境空气监测点位图

附图 12：土壤和噪声监测点位图

附图 13：地下水监测点位图

附图 14：现状照片图

附件

附件 1：环评委托书

附件 2：兰郑长成品油管道环评报告书批复

附件 3：兰郑长成品油管道竣工环境保护验收意见表

附件 4：洛阳市偃师区发改委对本次改线工程的复函

附件 5：偃师区文物局对本次改线工程的选址意见书

附件 6：国家管网集团北方管道有限公司对本次改线工程的批复

附件 7：洛阳市偃师区山化镇人民政府对本次改线工程的意见

附件 8：偃师区水利局对改线工程水土保持方案的许可决定书

附件 9：环境质量监测报告

附件 10：环评报告书技术评审意见

第一章 概述

1.1 项目背景

兰州—郑州—长沙输油管道（以下简称“兰郑长输油管道”）是一条长距离多种油品顺序（柴油、汽油）输送管道，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，其中兰州~郑州段 1206.5km，郑州~长沙段 927.9km。干线设计压力为 8~14MPa，设计输量 $1500 \times 10^4 \text{t/a}$ ，干线管道分别采用 D660、D610、D508 三种管径，钢材等级选用 API5LX65 级管材，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 根光缆，光缆采用 GYTA24B124 芯光缆，光缆采用硅芯管进行保护。

2007 年 8 月，原国家环境保护总局对《兰州—郑州—长沙成品油管道工程环境影响报告书》进行了批复（环审[2007]211 号）。兰州—郑州段于 2009 年 6 月试运行投产，郑州—长沙段于 2012 年 5 月试运行投产。全线已于 2017 年 10 月通过竣工环保验收。管道在洛阳市偃师区段管径 D660，设计压力 8MPa。

沁阳至伊川高速公路（以下简称“沁伊高速”）是《河南省高速公路网规划（2021-2035 年）》中新增的 5 条洛阳都市圈联动路线之一，由河南省交通运输发展集团有限公司牵头实施高速公路“13445 工程”的第二批重点建设项目之一。沁伊高速公路起点位于沁阳市西南侧，与既有荷宝高速相接于大召村东北，终点顺接在建连霍二广高速联络线（新安至伊川高速公路）于白沙枢纽互通。其中起点至黄河北端设计速度 120km/h，双向四车道；跨越黄河段，设计速度 120km/h，双向六车道；黄河南至终点段，设计速度 100km/h，双向四车道，荷载等级为公路-I 级。设计总里程为 98.95km。2022 年 9 月河南省生态环境厅对《沁阳至伊川高速公路项目环境影响报告书》进行了批复（豫环审〔2022〕68 号）。

拟建沁伊高速公路在洛阳市偃师区关窑村东北与现有兰郑长输油管道交叉，公路里程为 K53+638。交叉处兰郑长输油管道属于干线管道，其管径为 D660mm，壁厚为 10.3mm，设计压力为 8MPa，为一般段直埋管道，管顶覆土约 1.5~3m；交叉处北侧约 1km 为拟建沁伊高速公路山化枢纽互通，沁伊高速

公路采用下穿方式穿越已建连霍高速公路。沁伊高速公路山化枢纽互通向南与兰郑长输油管道交叉处公路为路堑形式，占地宽约 60m，路基宽度 34.5m，路基下挖深度约 2.75m，两侧排水沟在路基深度的基础上继续下挖约 2.15m，路边沟总挖深约 4.9m，将会造成兰郑长输油管道交叉段管道悬空，影响管道的运行安全。兰郑长输油管道整体为东西方向，沁伊高速整体为南北方向，不可避免要进行交叉，且经与沁伊高速公路方沟通，受技术条件限制，高速公路占地及形式已不可更改，为配合高速公路建设，避免造成管道悬空，消除双方互相风险影响，确保兰郑长输油管道的运行安全，根据管道及高速公路相关规范要求，需对交叉段管道进行迁改。兰郑长输油管线与拟建沁伊高速交叉示意图见图 1-1。



图 1-1 沁伊高速与兰郑长输油管线交叉示意图

2022年3月兰郑长输油管道主管单位国家管网集团北方管道有限责任公司对兰郑长管道沁伊高速交叉段迁改事宜进行了批复（文号：北方管道[2022]95号），原则同意对兰郑长管道里程 1090#+145m 至 1090-795m 与沁伊高速交叉段进行局部迁改。2022年5月《兰郑长管道沁伊高速交叉段迁改项目可行性研究》编制完成。根据可研报告，改线起点位于原管道里程 1090#+228m（坐标 CGCS2000，X:3847487.99、Y:394509.51），向东南方向敷设约 70m，转向东以定向钻方式穿越沁伊高速公路，管道继续向东敷设 70m 至改线终点即原管道里程 1090#+798m（坐标 CGCS2000，X:3847413.80、Y:395062.34）。改线段原管道长度约 570m，改线后管道长度约 620m，管道长度增加 50m。改线后管道以定向钻方式穿越拟建沁伊高速公路一次，穿越段长度 480m，一般段长度 140m。改线段与原管线设计压力（8MPa）、管径Φ660、直管壁厚（10.3mm）、光缆型号（GYTA24B1 24 芯光缆）均一致。改线后管线走向见图 1-2。

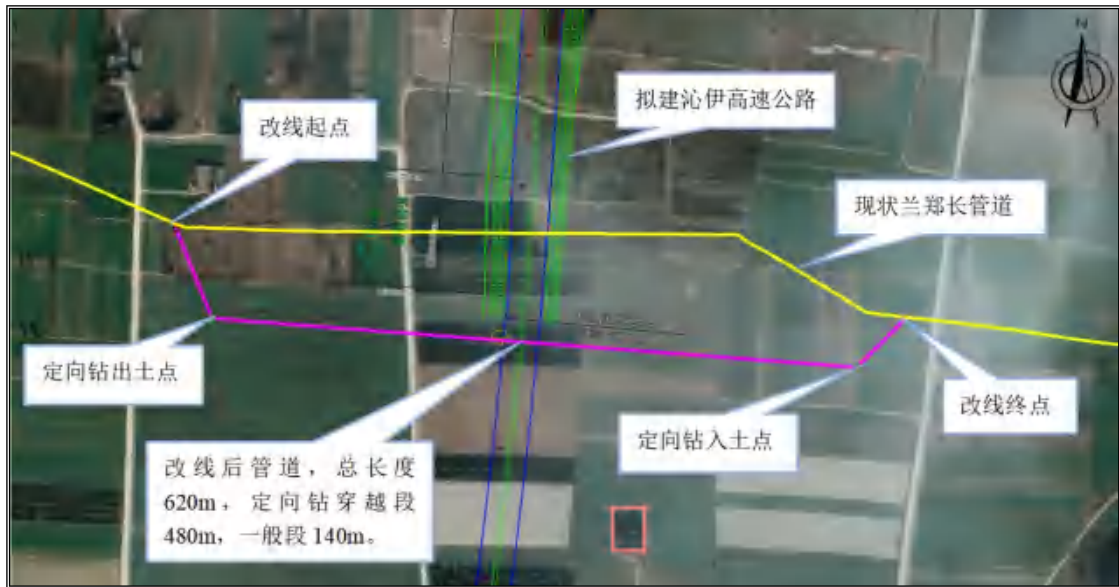


图 1-2 改线后管道走向示意图

2022年8月洛阳市偃师区发展和改革委员会出具了《关于对兰郑长输油管道与沁伊高速交叉改线工程的复函》，（1）原则同意该改线工程。（2）建设内容：该工程改线管道位于洛阳市偃师区山化镇，改线后管道改线起点位于原管道里程 1090#+228m，向东南方向敷设约 70m，转向东以定向钻方式穿越沁伊高速公路，管道继续向东至改线终点即原管道里程 1090#+798m。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等文件的有关规定，本项目应进行环境影响评价。

对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版), 本项目属于“五十二、交通运输业、管道运输业”中“147 原油、成品油、天然气管线”类项目, 因本项目涉及基本农田, 为环境敏感区, 需编制环境影响报告书。受国家管网集团北方管道有限责任公司郑州输油气分公司委托(委托书见附件 1), 河南双辰环保工程有限公司承担本次环境影响报告书的编制工作。我公司接受委托后, 立即成立了项目组, 探勘现场、研读项目有关文件, 对区域环境质量现状进行调查, 按照环境影响评价有关技术导则的要求编制完成了《兰郑长输油管道与沁伊高速交叉改线工程环境影响报告书》(以下简称《报告书》)。2023 年 1 月 13 日洛阳市生态环境局偃师分局组织会议对报告书进行技术评审, 评审会采用腾讯会议方式召开, 会后根据评审意见, 对报告书进行了修改完善, 形成了《兰郑长输油管道与沁伊高速交叉改线工程环境影响报告书(报批版)》。

1.2 项目特点

(1) 本项目属于输油管道改线项目, 包含对原输油管线的拆除工作, 因此原输油管线拆除工作产生的污染影响及生态破坏是本项目的特点。

(2) 本项目为非无污染生态影响建设项目, 对环境的影响主要是施工期的影响, 因此本项目在做好各项污染防治工作的同时, 还应重点关注对生态破坏的减缓恢复工作。

(3) 本项目涉及一般线路的开挖, 同时涉及定向钻穿越, 因此应做好两方面的污染防治工作。

(4) 本项目输送的油品为柴油和汽油, 存在一定的环境风险, 应做好环境风险预防和应急工作。

(5) 本项目沿线涉及基本农田, 因此本项目应按照国家有关法律法规做好基本农田的征用手续和减少对耕地的破坏。

1.3 环境影响评价工作过程

本次环境影响评价按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016) 评价工作流程进行, 总体分为三个阶段, 具体见图 1-3。

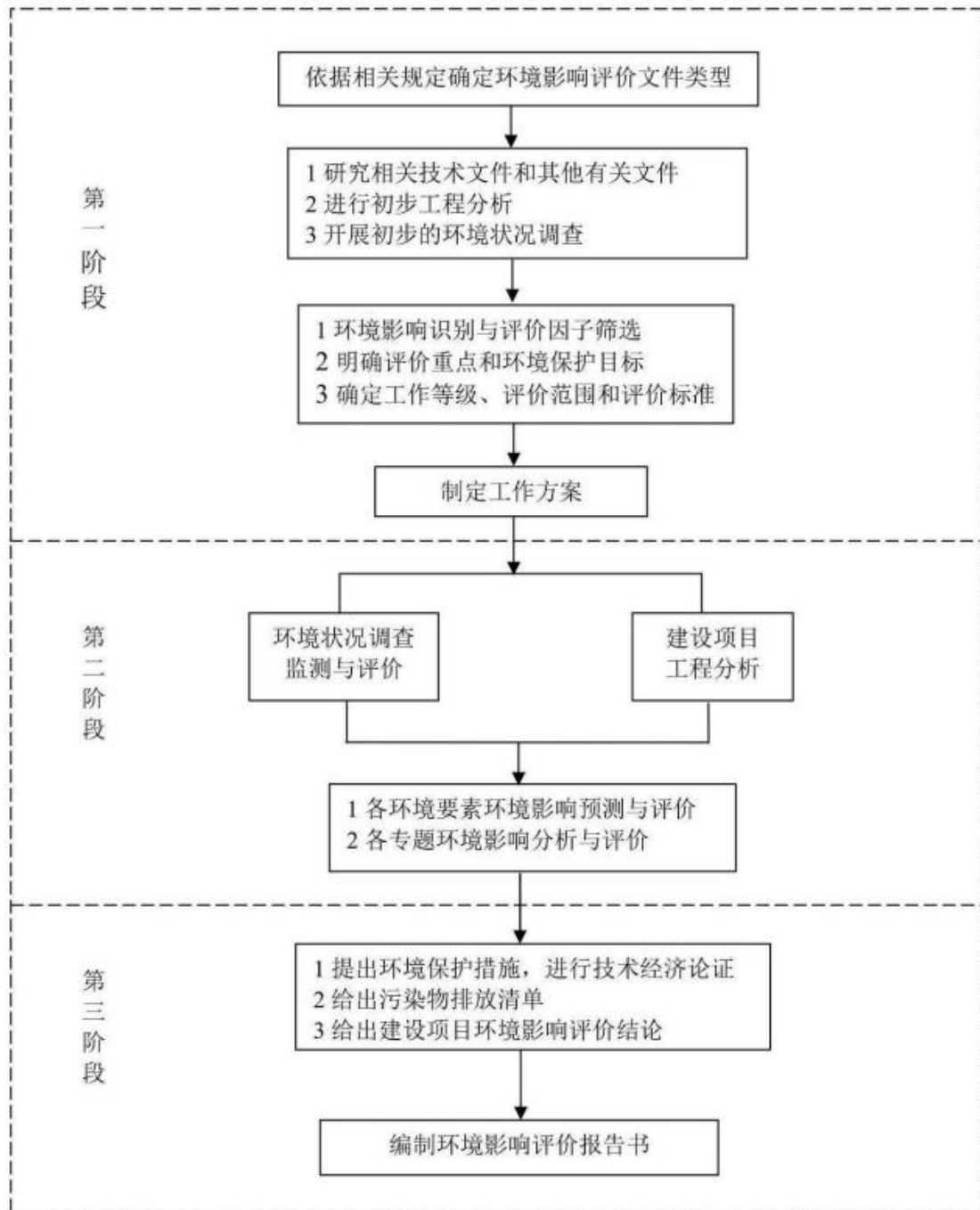


图 1-3 项目环境影响评价工作程序示意图

第一阶段：根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境保护分类管理名录》，本项目需编制环境影响报告书。2022 年 9 月 23 日国家管网集团北方管道有限责任公司郑州输油气分公司委托河南双辰环保工程有限公司承担本项目环境影响评价工作。接受建设单位委托后，我单位组建了项目组，研究与本项目有关的国家和地方法律法规、技术导则和相关标准、建设项目依据、可行性研究报告及其他有关技术资料。之后进行初

步的工程分析，对项目所在区域进行环境现状调查，识别建设项目的环境影响因素，筛选主要的环境影响评价因子，明确评价重点，确定各单项环境影响评价的范围和评价工作等级。

第二阶段：进一步进行本项目的工程分析，进行充分的环境现状调查并收集相关环境质量监测数据，之后根据污染源强和环境现状资料进行建设项目的环境影响预测，分析建设项目的环境影响。并根据建设项目的环境影响、法律法规和标准等的要求，提出减少环境污染、生态破坏和环境风险的环境管理措施和工程措施。

第三阶段：汇总、分析第二阶段所得的各种资料、数据，从环境保护的角度确定项目建设的可行性，给出评价结论，并提出进一步减缓环境影响的建议，最终完成环境影响报告书的编制。

在环境影响评价编制过程中，建设单位组织了公众参与工作。2022年9月23日建设单位确定了环评单位，2022年9月28日在河南经济报网站进行了第一次网络公示，公示内容为：建设项目概况、建设单位名称和联系方式、环境影响报告书编制单位的名称、公众意见表的网络链接、提交公众意见表的方式和途径。公示期限为自公示日期起至环境影响报告书征求意见稿编制过程中，公众均可向建设单位通过电话、信函或其他方式提出与环境影响评价相关的意见。

在本项目环境影响报告书征求意见稿形成后，于2022年12月13日在河南经济报网站进行了第二次网络公示，公示期为10个工作日。在二次网络公示期间，建设单位分别于2022年12月15日和12月17日在河南经济报进行了两次二次报纸公示。同时在项目周边的蔺窑村和关窑村张贴公示。公示内容为（1）环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径；

（2）征求意见的公众范围；（3）公众意见表的网络链接；（4）公众提出意见的方式和途径；（5）公众提出意见的起止时间。

在两次公示期间，未收到公众意见反馈。建设单位单独成册了《兰郑长输油管道与沁伊高速交叉改线工程环境影响评价公众参与的说明》，同时承诺将采取严格的污染治理措施，生态破坏减缓措施，确保本项目各项污染物达标排放，最大程度减少生态破坏，建立各项环境风险预防措施等，使项目做到经济效益、社会效益、环保效益相结合。

1.4 分析判定相关情况

(1) 根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，本项目属于“第一类 鼓励类”中的“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。”因此，项目建设符合国家产业政策的要求。

(2) 经对照洛阳市偃师区生态保护红线分布图(见附图 4)，项目不在生态保护红线范围内。经对照《洛阳环境管控单元分布图》(见附图 5)，项目所在管控单元为一般管控单元，经分析项目建设符合《洛阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(洛政[2021]7 号)。

(3) 对照《偃师市城乡总体规划(2015—2030)》中心城区土地利用规划图(见附图 6)，本项目在不在中心城区规划范围内，经分析项目建设符合《偃师市城乡总体规划(2015-2030)》。项目不在城市、县级、乡镇集中式饮用水水源保护区划范围之内。

(4) 项目施工期临时占地占用基本农田，项目施工前应按照《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资规〔2019〕1 号)、《河南省临时用地管理办法》等规定，应编制土地复垦方案，并经县级自然资源主管部门批准后，可以临时占用。项目营运期占用基本农田 0.97m²，占地主要为标志桩占地，该用地应按照《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》(自然资规〔2018〕3 号)要求，占用基本农田的有关手续。

(4) 项目位于《洛阳市大遗址保护规划》的建设控制地带范围之内，本项目为现有兰郑长输油管道改线项目，距离原管线最远距离 88.4m，本项目采用定向钻方式地下穿越拟建设的沁伊高速，施工期结束后，地面进行复耕，恢复为原耕地，地表仅树立标识桩等，不会破坏邙山陵墓群的环境风貌，符满足《洛阳市大遗址保护规划》有关要求。

(5) 通过评价提出的各项污染防治措施后，项目建设满足《偃师区 2022 年大气、水、土壤污染防治攻坚战级农业农村污染治理攻坚战实施方案》(偃环攻坚办[2022]8 号)等相关规划要求。

1.5 主要关注的环境问题及环境影响

本项目的建设环境影响主要发生在施工期，施工对沿线环境空气、声环境、地表水和生态环境均会产生一定的不利影响，运营期主要是环境风险。施工期，在采取污染防治及生态保护措施后，可减少生态的影响。应关注的问题主要有以下几点：

（1）项目占用基本农田，应关注项目与“三线一单”要求符合性，对耕地的影响分析。

（2）本项目对环境的影响重点在施工期，因此应对施工期扬尘、施工废水、固体废物等防治措施和环境的影响。

（3）事故状态下管道泄漏，遇到明火发生火灾、爆炸，污染环境空气，并可能对附近人群造成伤害，需采取突发环境风险防范措施。

1.6 环境影响评价的主要结论

兰郑长输油管道与沁伊高速交叉改线工程符合当前产业政策、“三线一单”、城乡规划、环保政策的要求；选址选线可行；项目建设将会对所经区域的生态环境、水环境、环境空气、声环境产生一定程度的影响，但在严格落实本报告提出的各项污染防治、生态恢复措施后，项目建设对环境的影响可得到有效预防和减缓，通过环评提出的环境风险防范措施后，环境风险可以接受。因此，从环境保护角度分析，评价认为本项目的建设可行。

第二章 总论

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）
- (10) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月 1 日）
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日）；
- (12) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（国务院第 257 号令）
- (13) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修订）；
- (14) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年 1 月 8 日修订）
- (15) 《危险废物转移管理办法》（2022 年 1 月 1 日）
- (16) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》；
- (17) 《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日）；
- (18) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》。

2.1.2 地方法律法规及有关文件

- (1) 《河南省建设项目环境保护条例》（2016 年 3 月 29 日）；
- (2) 《河南省大气污染防治条例》（2018 年 3 月 1 日）；
- (3) 《河南省水污染防治条例》（2019 年 10 月 1 日）；
- (4) 《河南省固体废物污染环境防治条例》（2012 年 1 月 1 日）；
- (5) 《河南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（豫政〔2020〕37 号）；

(6) 《河南省人民政府办公厅关于印发《河南省城市集中式饮用水水源保护区划》的通知》(豫政办[2007]125号)；

(7) 河南省人民政府办公厅关于印发《河南省县级集中式饮用水水源保护区划》的通知》(豫政办[2013]107号)；

(8) 《河南省人民政府办公厅关于印发《河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划》的通知》(豫政办[2016]23号)；

(9) 《河南省 2022 年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案》(豫环委办〔2022〕9号)；

(10) 《洛阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(洛政[2021]7号)；

(11) 《洛阳市偃师区 2022 年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案》(偃环攻坚办[2022]8号)。

2.1.3 技术标准规范依据

(1) 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ/T2.3-2018)；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；

(5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；

(6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；

(7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

(9) 《污染源强核算技术指南准则》(HJ884-2018)；

(10) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)；

(11) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其 2013 年修改单；

2.1.4 项目技术文件

(1) 《兰郑长管道沁伊高速交叉段迁改项目可行性研究》(北京东方华智石油工程有限公司、2022 年 5 月)；

(2) 《关于对兰郑长输油管道与沁伊高速交叉改线工程的复函》(洛阳市偃师区发展和改革委员会, 2022年8月18日);

(3) 《关于兰郑长输油管道与沁伊高速交叉改线工程改线路由选址意见书》(洛阳市偃师区文物局, 2022年5月30日);

(4) 《兰郑长输油管道、洛驻输油管道与沁阳至伊川高速公路交叉改线工程工程地质详细勘察报告》(湖南省勘测设计院有限公司, 2022年5月);

(5) 《兰郑长输油管道与沁伊高速交叉改线工程水土保持方案报告表》(河南联成水保科技有限公司, 2022年9月);

(6) 《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》(国家环境保护总局, 2007年6月);

(7) 《中国石油输油气管道工程项目(兰州-郑州-长沙成品油管道工)环境保护竣工验收意见表》;

(8) 环境质量现状监测报告;

(9) 环境影响评价委托书;

(10) 与项目有关的其他文件。

2.2 评价对象、目的、原则

2.2.1 评价对象

本次评价对象为兰郑长输油管道与沁伊高速交叉改线工程, 包括本次改线工程和现有管线拆除工程。

2.2.2 评价目的

(1) 分析本项目的建设与国家产业政策, 以及河南省、洛阳市“三线一单”相符性;

(2) 通过线路比选, 论证可研报告推荐线路的环保可行性, 论证项目建设与相关环保规划的相符性;

(3) 评价分析本项目所在区域的环境质量现状, 明确所在区域内环境保护目标, 调查分析项目所在区域的生态环境质量;

(4) 对工程在施工期和营运期对周围环境的影响进行分析和评价, 针对管线对环境的影响程度提出优化方案和切实可行的环保措施及对策, 给出工程施工

期和营运后产生的环境影响结论。指导工程的设计和施工，最大程度的减缓工程建设造成的负面影响，达到项目建设和环境保护共同发展的目的；

(5) 分析论证工程拟采取的生态环境影响减缓措施和环境污染防治措施的技术可行性，有针对性的提出合理措施；

(6) 分析本项目存在的环境风险、制定环境风险防范措施和相应的风险应急预案；

(7) 对旧管线拆除工程提出生态环境影响减缓措施和环境污染防治措施的，减少拆除工程对生态环境的影响；

(8) 从环境保护的角度出发，给出本项目建设是否可行的明确结论，为工程设计和环境管理提供科学依据。

2.2.3 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 完整性原则

根据建设项目的工程内容及其特征，对工程内容、影响时段、影响因子和作用因子全面分析、评价，并在评价过程中对主要环境影响予以重点分析和评价。

2.2 影响因素识别及评价因子筛选

2.2.1 环境影响因素识别

本项目施工期主要环境影响为管道施工过程中施工作业带的清理、管沟的开挖、定向钻穿越、布管、焊接、动火连头衔接、物料运输等施工活动对土壤的扰动和自然植被等的破坏，以及施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响。而在营运期，由于输油管道敷设在地下、实施密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常情况下不会排放污染物。

环境影响表征内容见表 2-1，环境影响要素识别见表 2-2。

表 2-1 环境影响表征内容一览表

时段	工程建设活动		环境影响内容
施工期	1、管道铺设	改线工程	临时占用部分土地，短期影响土地的使用功能或类型。
	1.1 管沟、动火场地开挖和回填		1) 改变自然地貌，破坏地表植被，导致土地利用、生物量 and 生产力发生变化，由此引发的项目周边局部生态环境的破坏； 2) 管沟开挖土方保护不当会产生水土流失，使耕作层肥力下降
	1.2 原材料运输		1) 运输车辆产生尾气、噪声和扬尘； 2) 临时料场占用土地，短期影响土地的使用功能或类型。
	1.3 施工机械操作		产生机械尾气和机械噪声。
	1.4 施工作业带，临时通道用地		临时占压部分土地，破坏地表植被，导致土地利用、生物量 and 生产力发生变化。
	1.5 施工人员日常生活		生活污水、生活固废排放对周围环境的影响。
	2、穿越工程施工		临时占用部分土地，短期影响土地的使用功能或类型。
	2.1 穿越高速公路		复合型事故风险影响，采用定向钻穿越工艺，事故发生概率极低。
	2.2 穿越冲沟		
	3、清管、试压		清管、试压废水经沉淀后用于洒水降尘
	1、管道开挖和回填	现有管道拆除工程	1) 改变自然地貌，破坏地表植被，导致土地利用、生物量 and 生产力的发生变化，由此引发的项目周边局部生态环境的破坏； 1) 管沟开挖土方保护不当会产生水土流失，使耕作层肥力下降。
	2、固废运输		1) 运输车辆产生尾气、噪声和扬尘； 2) 拆旧管道占用土地，短期影响土地的使用功能或类型。
	3、施工机械操作		产生机械尾气和机械噪声。
	4、施工作业带		临时占压部分土地，破坏地表植被，导致土地利用、生物量 and 生产力发生变化。
	5、成品油收集		废油毡、废防渗膜，容器装在后交有资质的单位。
	6、管道清理、清洗		残油、含废清洗液，桶装交有资质的单位处置。
	7、施工人员日常生活		生活污水、生活固废排放对周围环境的影响。
运营期	1、管线正常工况		基本不对环境产生影响。
	2、输油管线事故		1) 管线发生泄漏对管线两侧环境和敏感点的影响； 2) 成品油遇明火引起火灾或爆炸事故，对事故区域环境空气质量和管线两侧人口集中居住区、社会关注区产生的影响； 3) 成品油泄漏对管道两侧生态、地表水、地下水、土壤环境的影响。

表 2-2 环境影响要素识别一览表

环境要素 影响因素		自然环境					环境质量				社会环境			
		土地利 用	地形地 貌	陆地 植被	水土 流失	野生动 物	地表水	地下水	大气环 境	声环境	交通运 输	资源利 用	居民生 活	景观
改线段建设														
施 工 期	管沟开挖	-2SD	-1SD	-1SD	-2SD	-1SD	-1SD	-1SD	-2SD	-1SD	-2SD	-1SI	-2SD	-2SD
	管道敷设	-2SD	-1SD	-1SD	-1SD	-1SD	0	0	-2SD	0	-1SD	-1SD	-2SD	-1SD
	管道穿越	-2SD	-1SD	0	-1SD	0	0	0	-1SD	0	0	0	0	0
	材料运输	-1SD	-0SD	0	0	0	-2SD	0	-1SD	-2SD	0	+1SD	-1SD	0
运 营 期	油品输送	-1SI	-0SD	0	0	0	0	0	0	0	+1LD	+3LD	0	0
	员工活动	-1LD	-1SD	0	0	0	0	0	0	0	0	+1SI	0	0
	管线维护	-1LI	-1SD	-1SD	-1SD	0	0	0	-1SD	0	0	+1D	+1LD	-1SD
现役段拆除														
施 工 期	管沟开挖	-2SD	-1SD	-1SD	-2SD	-1SD	-1SD	-1SD	-2SD	-1SD	-2SD	-1SI	-2SD	-2SD
	管沟回填	-2SD	-1SD	-1SD	-2SD	-1SD	-1SD	-1SD	-2SD	-1SD	-2SD	-1SI	-2SD	-2SD
	管道清洗	0	0	0	0	0	0	0	0	-1SD	0	0	0	0
	管道拆除	-2SD	-1SD	-1SD	-1SD	-1SD	0	0	-2SD	0	-1SD	-1SD	-2SD	-1SD
注：-：不利影响， +：有利影响。 3：重大影响， 2：中等影响， 1：轻度影响， 0：基本无影响。 L：长期影响， S：短期影响。 D：直接影响， I：间接影响。														

2.2.3 评价因子筛选

根据项目特点及环境影响因素识别，本次评价因子确定如下，详见表 2-3。

表 2-3 本项目评价因子

环境要素	现状评价因子	施工期 评价因子	营运期 评价因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、非甲烷总烃	颗粒物、非甲烷总烃	/
地表水	COD、NH ₃ -N、TP	COD、NH ₃ -N、石油类	/
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 的浓度及 pH、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、总硬度、铅、氟化物、铁、锰、砷、汞、铬（六价）、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、石油类；	石油类	/
声环境	昼、夜等效连续 A 声级 L _{Aeq}	昼、夜等效连续 A 声级 L _{Aeq}	
土壤环境	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	石油类	/
生态环境	土地利用现状、水土流失、物种（分布范围、种群结构）、生境（生境面积、连通性）、生态系统（生产力、生物量、生态系统功能）、自然景观（景观完整性）	土地利用现状、基本农田、耕地、生态系统、自然景观	土地利用现状、基本农田、耕地、生态系统、自然景观
环境风险			石油类、CO

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

本项目位于洛阳市偃师区山化镇，根据该区域环境质量特征，本项目环境质量执行标准如下：

（1）环境空气：TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，非甲烷总烃按《大气污染物排放标准详解》第 244 页标准执行。

（2）地表水环境：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

（3）地下水：地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，石油类执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）标准。

（4）声环境：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类功能区标准。

(5) 土壤：执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)表 1 风险筛选值，石油烃（C10-C40）参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)第一类用地筛选值。

本评价采用环境质量标准及各因子标准值见表 2-4。

表 2-4 环境质量标准一览表

环境要素	标准名称及级（类）别	项目		标准限值
环境空气	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）二级标准	SO ₂	年平均	60μg/m ³
			24 小时平均	150μg/m ³
			1 小时平均	500μg/m ³
		NO ₂	年平均	40μg/m ³
			24 小时平均	80μg/m ³
			1 小时平均	200μg/m ³
		PM ₁₀	年平均	70μg/m ³
			24 小时平均	150μg/m ³
		PM _{2.5}	年平均	35μg/m ³
			24 小时平均	75μg/m ³
		CO	24 小时平均	4mg/m ³
			1 小时平均	10mg/m ³
	O ₃	日最大 8 小时平均	160μg/m ³	
1 小时平均		200μg/m ³		
	《大气污染物排放标准详解》	非甲烷总 烃	1 小时平均	2000μg/m ³
地表水 环境	《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）Ⅲ类标准	化学需氧量		20mg/L
		氨氮		1.0mg/L
		总磷		0.2mg/L
地下水 环境	《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017）Ⅲ类 标准	pH		6.5～8.5
		总硬度		450mg/L
		溶解性总固体		1000mg/L
		硫酸盐		250mg/L
		氯化物		250mg/L
		耗氧量		3.0mg/L
		氨氮		0.5mg/L
		亚硝酸盐		1.0mg/L
		硝酸盐		20.0mg/L
		氟化物		1.0mg/L
		挥发性酚类		0.002mg/L
		氰化物		0.05mg/L
		铁		0.3mg/L
		六价铬		0.05mg/L
		砷		0.01mg/L
		汞		0.001mg/L
		铅		0.01mg/L

		铬		0.005mg/L
		锰		0.1mg/L
		总大肠菌群		3.0 (MPN/100ml)
		菌落总数		100 (CFU/ml)
		<u>《生活饮用水卫生标准》 (GB5749-2022)</u>		<u>石油类 (总量)</u> 0.05mg/L
土壤环境	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB15618-2019) 中表 1 中风险筛选值	镉	pH≤5.5	0.3mg/kg
			5.5<pH≤6.5	0.3mg/kg
			6.5<pH≤7.5	0.3mg/kg
			pH>7.5	0.6mg/kg
		汞	pH≤5.5	1.3mg/kg
			5.5<pH≤6.5	1.8mg/kg
			6.5<pH≤7.5	2.4mg/kg
			pH>7.5	3.4mg/kg
		砷	pH≤5.5	40mg/kg
			5.5<pH≤6.5	40mg/kg
			6.5<pH≤7.5	30mg/kg
			pH>7.5	25mg/kg
		铅	pH≤5.5	70mg/kg
			5.5<pH≤6.5	90mg/kg
			6.5<pH≤7.5	120mg/kg
			pH>7.5	170mg/kg
		铬	pH≤5.5	150mg/kg
			5.5<pH≤6.5	150mg/kg
			6.5<pH≤7.5	200mg/kg
			pH>7.5	250mg/kg
		铜	pH≤5.5	50mg/kg
			5.5<pH≤6.5	50mg/kg
			6.5<pH≤7.5	100mg/kg
			pH>7.5	100mg/kg
		镍	pH≤5.5	60mg/kg
			5.5<pH≤6.5	70mg/kg
			6.5<pH≤7.5	100mg/kg
			pH>7.5	190mg/kg
		锌	pH≤5.5	200mg/kg
			5.5<pH≤6.5	200mg/kg
			6.5<pH≤7.5	250mg/kg
			pH>7.5	300mg/kg
	参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 第一类用地筛选值	<u>石油烃 (C10-C40)</u>		826mg/kg
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 1 区标准	等效连续 A 声级		昼间 55dB(A)
				夜间 45dB(A)

2.4.2 污染物排放标准

(1) 废气：施工期扬尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 无组织排放监控浓度限值。本项目运营期无废气排放。

(2) 废水：施工期施工人员租用周边民房；施工场地洗手废水及管道试压废水用于周边农田灌溉，执行《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021) 表 1 旱地作物标准。

(3) 噪声：施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中噪声标准限值。运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 1 类功能区排放标准。

(4) 固体废物：危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）。

污染物排放标准值见表 2-5 所示

表 2-5 污染物排放标准一览表

污染物	标准名称及级别	污染因子	标准限值
废气	《大气污染物综合排放标准》 (GB 16297-1996) 无组织	颗粒物	1.0mg/m ³
废水	《农田灌溉水质标准》 (GB5084-2021) 旱地作物标准	pH	5.5-8.5
		SS	100mg/L
		COD	200mg/L
		阴离子表面活性剂	8mg/L
		石油类	10mg/L
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB 12348-2008) 1 类	等效声级 A _{Leq}	昼间 55dB(A)
	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)		夜间 45dB(A)
			昼间 70dB(A)
			昼间 55dB(A)
固废	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001) 及 2013 年修改单		

2.5 评价工作等级

2.5.1 环境空气评价等级

本项目为成品油管道改线工程，不设站场和阀室，因此项目正常运行情况下无废气产生，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中对评价工作的分级要求，确定本项目大气环境影响评价等级为三级。。

2.5.2 地表水环境评价等级

本项目废水主要为施工期试压废水和施工人员洗手水等。试压废水经沉淀后用于周边农田灌溉，不直接向地表水体排放；施工人员洗手水就地洒水抑尘。营运期输油管线采用密闭输送，管线埋地，正常运行情况下，无水污染物产排。根据《环境影响评价技术导则 地表水》（HJ2.3-2018）中水污染影响型建设项目评价等级判定依据可知，本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

2.5.3 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），本项目属于导则附录 A 中“41、石油、天然气、成品油管线，编制报告书”，项目类别为II类项目；管线西北 135m 为蔺窑村饮用水井（兼顾灌溉），为分散式集中饮用水水源地，敏感程度属于较敏感。按照导则评价工作等级判定表（见表 2-6），本项目地下水环境影响评价等级定为二级。

表 2-6 地下水环境评价工作等级判定表

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

2.5.4 噪声评价等级

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中评价等级确定要求（见表 2-7），本项目位于 GB3096 的 1 类区；项目周边 200m 范围内无声环境敏感点，项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级基本无变化。因此本项目声环境影响评价等级定为二级。

表 2-7 声环境影响评价等级划分依据

评价等级	划分依据
一级	评价范围内有适用于 GB3096 规定的 0 类声环境功能区域，以及对噪声有特别限制要求的保护区等敏感目标，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 5dB(A)以上[不含 5dB(A)]，或受影响人口数量显著增多时
二级	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3~5dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时
三级	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下[不含 3dB(A)]，且受影响人口数量变化不大时

2.5.5 土壤评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），项目

属于导则附录 A 中“石油及成品油的输送管线”项目，项目类别为Ⅱ类项目；项目占地及周边为耕地，敏感程度为敏感；占地永久性占地面积 0.97m²，规模为小型。因此本项目土壤评价等级为二级。评价工作等级划分表见表 2-8。

表 2-8 土壤评价工作等级划分表

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

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

2.5.6 生态评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态影响评价等级为三级评价，具体分析见表 2-9。

表 2-9 生态影响评价等级分析表

序号	HJ19-2022 规定	本项目	符合性	评价等级确定
1	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	不符合	三级评价
2	涉及自然公园时，评价等级为二级；	不涉及自然公园	不符合	
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	不涉及生态保护红线	不符合	
4	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	本项目营运过程中无废水排放，地表水评价等级低于二级	不符合	
5	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	本项目不涉及天然林、公益林、湿地等生态保护目标	不符合	
6	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	本项目施工期临时占地面积 0.02726km ² ，营运期永久性占地 1m ²	不符合	
7	除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级；	本项目为 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况	符合	

2.5.7 环境风险评价等级

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地各环境要素环境敏感性确定。

本次改线后，管线总长度 620m，不增加新的阀室，利用现有 37#阀室和 38#阀室控制，经计算，两阀室危险物质数量与临界量比值 Q （汽油）=2.40、 Q （柴油）=2.74，汽油柴油顺序输送， $1 \leq Q < 10$ ；行业及生产工艺 M 值为 $M3$ ；危险物质及工艺系统危险性分级为 $P4$ ；管线沿线大气环境感程度为 $E2$ ，地下水及地表水环境敏感程度分别为 $E3$ 、 $E3$ ；管道大气环境风险潜势为 II 级，地表水、地下水环境风险潜势均为 I 级，取各环境要素风险趋势较高者，则项目环境风险趋势为 II 级。按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价工作等级划分要求（见表 2-10），本项目环境风险评价等级为三级。

表 2-10 环境风险评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

2.6 评价范围

根据各要素环境影响评价技术导则，结合项目沿线自然环境特征，确定本项目环境影响评价范围见表 2-11。

表 2-11 环境影响评价范围一览表

环境要素	评价等级	评价范围
生态环境	三级	现有管线及改线管线两侧外延 300m 范围
大气环境	三级	不设大气环境评价范围
地表水环境	三级 B	不设地表水环境评价范围，开展区域地表水质量现状调查
地下水环境	二级	改线管线两侧外延 200m 范围
声环境	二级	现有管线及改线管线两侧外延 200m 范围
土壤环境	二级	改线管线两侧外延 200m 范围
环境风险	三级	改线管线两侧外延 200m 范围

2.7 环境敏感点

根据现场勘查及查阅有关资料，项目周边不涉及各级自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等特殊敏感目标。项目周边环境保护目标见表 2-12。

表 2-12 项目周边环境保护目标一览表

环境要素	名称	相对管线位置	保护级别	备注
环境空气	蔺窑村	南、554m	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级	营运期无废气排放，调查范围管线两侧 1000m 范围
	关窑村	西南、645m		
声环境	/	/	/	管线 200m 范围之内无声环境敏感点
地表水	伊洛河	南、4484m	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III 类	直线距离
地下水	蔺窑村饮用水井（兼灌溉）	西北、135m	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类	按照地下水评价导则，管线类现状评价范围为管线两侧 200m
土壤	管线周边农用地	管线及两侧 200m	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)	按照土壤环评技术导则，二级评价为两侧 200m 范围

2.8 相关规划及政策符合性分析

2.8.1 与“三线一单”相符性分析

（1）生态保护红线

本项目位于洛阳市偃师区山化镇，经过查阅有关资料及现场踏勘，项目不在自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要生态功能区、生态敏感区和脆弱区以及其他要求禁止建设的环境敏感区内。根据《洛阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（洛政[2021]7 号）和洛阳市偃师区生态保护红线分布图（见附图 4），项目所在地不涉及生态保护红线。

（2）环境质量底线

环境空气：根据《2021 年洛阳市生态环境状况公报》，项目所在评价区域为环境空气不达标区；针对区域大气环境质量现状超标的情况，洛阳市、偃师区先后出台《洛阳市 2022 年大气污染防治攻坚战实施方案》（洛环委办〔2022〕12 号）、《洛阳市偃师区 2022 年大气污染防治攻坚战实施方案》的通知（偃环攻坚办[2022]8 号）等有关大气治理文件，提出了强化各类工地扬尘污染防治、工艺废气无组织排放通用控制措施以及深化无组织排放治理等相关政策，通过治理区域环境质量状况正在逐步好转。

地表水：根据《2021 年洛阳市生态环境状况公报》，洛阳市主要监测河流中，伊河、洛河、汝河、小浪底水库、涧河均为Ⅱ类，水质状况为“优”，伊洛河水水质为Ⅲ类，水质状况为“良好”。

声环境：根据本次声环境质量的监测数据，项目所在区域声环境质量现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

本项目为输油管道改线项目，污染物排放主要集中在施工期，施工期废气主要污染物为扬尘，通过评价提出的落实“六个百分百”，定时洒水，地面硬化等措施后，可以最大程度的减少扬尘的污染；施工期废水主要为试压废水和生活污水，试压废水经沉淀后周边农田灌溉，生活污水（主要为洗手水等）就地洒水抑尘。固体废物主要为废泥浆、清管油水混合物、生活垃圾等，废泥浆通过 pH 调节后，泥浆在防渗处理的泥浆池内贮存，清管油水混合物为危险废物，经临时容器盛装后，直接抽至运输车辆内运至有资质的危险废物处置单位进行处置。本项目营运期无废气、废水、固体废物产生。综上分析，本项目符合区域环境质量控制要求。

（3）资源利用上线

本项目为石油改线项目，正常生产时，输送动力采用电能，属于清洁能源，符合资源利用上线要求。

（4）环境准入负面清单

经对照《洛阳环境管控单元分布图》（见附图 5），项目位于一般管控单元，据《洛阳市生态环境局关于发布洛阳市“三线一单”生态环境准入清单（试行）的函》（洛市环〔2021〕58 号）、进行分析，项目位于洛阳市偃师区山化镇，其环境管控单元编码为 ZH41038130001，属于一般管控单元。本项目与该单元生态环境准入清单相符性分析见表 2-13、2-14。

表 2-13 项目与洛阳市生态环境总体准入要求相符性分析一览表

维度	清单编制要求	序号	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	1	按照国家、省、市产业政策关于禁止和限制发展的行业、生产工艺和产业目录要求，持续优化产业结构，严格落实产业政策，实行可持续发展。严格落实国家和省高耗能、高排放、资源型行业准入要求，遏制“两高”行业盲目发展。	本项目为输油管道改线项目，不属于禁止和限制发展的行业。	符合
		2	禁止在地质环境脆弱区开发矿产资源，禁止开挖耕地烧制实心砖瓦。在禁止开采区内已设置的矿业权不得转让、变更，已设置的探矿权不得转为采矿权；已设置的采矿权，坚持分类处置、逐步退出和不扩大矿区范围、不变更矿种、不变更生产规模原则，到期后不得延续。对各类自然保护区内矿业权进行全面清理，实行差别化补偿政策，在坚持生态保护优先和保障矿业权人合法权益的前提下，依法有序全面退出。	本项目为输油管道改线项目，不进行矿产资源开发活动	不涉及
		3	禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外。在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。	本项目不涉及自然保护区。	不涉及
		4	禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施。禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。	本项目不涉及在风景名胜区	不涉及
		5	禁止在湿地保护范围内设立开发区、产业园区；围垦湿地、填埋湿地；擅自采砂、取土、采矿；擅自排放湿地水资源或者堵截湿地水系与外围水系的通道；非法砍伐林木、采集野生植物；投放有毒有害物质，倾倒废弃物或者排放不达标生活污水、工业废水；破坏野生动物繁殖区和栖息地、鱼类洄游通道，猎捕野生动物；破坏湿地保护设施；擅自建	本项目不涉及湿地保护范围	不涉及

			造建筑物、构筑物。		
		6	公路、铁路等基础设施建设应该避免穿越保护区，确实必须穿过的，应将生态影响减少到最小程度，并建设便于动物迁移的通道设施。禁止围湖造地和占填河道等改变生态功能的开发建设活动；禁止利用自然湿地净化处理污水。	本项目为石油管道改线项目，不穿越保护区	不涉及
		7	严格落实水源保护区方面的法律法规，禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。严格禁止各类污染源进入水源地、湿地、风景区及其保护区范围内。保护区附近不得建设对水质有严重污染的建设项目。现有企业所排废水出水执行《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021），并逐步迁出。	本项目不涉及水源保护区	不涉及
		8	禁止在长江流域重点生态功能区布局对生态系统有严重影响的产业。南水北调汇水区范围内严防水环境风险。禁止长江重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。长江流域县级以上地方人民政府依法划定禁止采砂区和禁止采砂期，严格控制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量。 严格执行黄河流域生态保护和高质量发展要求。严禁在重要河流岸线 1 公里范围内新（改、扩）建尾矿库。	本项目为石油管道改线项目，项目距离黄河直线距离为 6.25Km。	符合
		9	禁止在水土流失严重区及重点预防区、水源保护区、生态脆弱区、自然保护地、野生动植物重要栖息地等区域，开展造成或者可能造成严重水土流失、破坏水生态环境和野生动植物栖息环境的生产建设活动。确因重大发展战略和重大公共利益需要建设的，应当经科学论证，并依法办理审批手续。	本项目已编制水土保持方案，并取得洛阳市偃师区水利局的行政许可。	符合
	限制开发建设活动的要求	10	在限制开采区内，要严格控制限制开采矿种矿业权的设置，确实需要设置矿业权时，要严格规划审查，必须进行规划论证。新建矿山最低开采规模和最低服务年限应严格按照规划要求执行。	本项目为石油管道改线项目，不涉及采矿活动	不涉及

污染物排放管控	允许排放量要求	11	2020 年化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物排放总量分别削减（较 2015 年）18.64%、17.2%、38.27%、32.5%、29%，重点工程减排量达到 0.82 万吨、0.089 万吨、3.75 万吨、1.59 万吨、1.67 万吨。十四五期间，污染物排放总量达到省定总量控制要求和削减目标。	本项目营运过程中无废气、废水排放	符合
		12	新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量置换”的原则，应有明确具体的重金属污染物排放总量来源。	本项目不属于涉重金属重点行业。	不涉及
	现有源提标升级改造	13	全市地表水国、省重点监控的 7 个断面达到或优于Ⅲ类水质比例保持 100%；市重点监控断面达到或优于Ⅲ类水质比例达到 100%。 全市县级以上城市集中式饮用水水源地水质达标率达到 100%。地下水质量考核点位水质级别保持稳定。市区和县城建成区全面消除黑臭水体，基本消除农村地区黑臭水体、坑塘；地下水质量考核点位水质级别保持稳定。十四五期间，达到国家、省、市水质目标要求。大气环境质量持续改善并达到国家、省、市目标要求。土壤环境风险得到有效管控。	本项目营运过程中无废水排放	符合
		14	开展河湖“清四乱”及水域岸线综合整治，完成城市区中州渠、大明渠、铁路防洪渠、伊东渠、伊南排涝渠、吉利区二道河等污染负荷较重河渠整治任务。加大水环境治理和水生态修复力度，逐步恢复全域地表水环境生态功能，进一步提升全市水环境质量。	本项目营运过程中无废水排放	符合
资源利用效率要求	水资源利用总量要求	15	“十三五”期间，全市节水灌溉面积达到 130 万亩左右，农田灌溉水有效利用系数达到 0.6 以上，全市万元国内生产总值、万元工业增加值用水量比 2015 年分别下降 24.1%、25.2%以上。“十四五”期间，完成国家、省、市目标要求。	本项目营运过程中不利用水资源	符合
		16	全市年用水总量控制在 17.981 亿立方米以内，万元国内生产总值用水量控制在 22.7 立方米以内，万元工业增加值用水量控制在 25.9 立方米以内，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.6 以上。十四五期间，完成国家、省、市目标要求。	本项目营运过程中不利用水资源	符合
	地下水开采要求	17	在 2020 年全市浅层地下水开采控制在 61370 万立方米的基础上，2030 年控制在 60679 万立方米。	本项目营运过程中不利用水资源	符合

	能源利用总量及效率要求	18	在 2020 年全市煤炭消费总量控制在 2030 万吨、非电行业控制在 960 万吨、统调公用燃煤机组控制在 1070 万吨的基础上。“十四五”期间，完成国家和省下煤炭总量控制目标要求。	本项目营运过程中不利用煤炭资源	不涉及
		19	新上耗煤项目新增燃料煤总量实行 1.5 倍减量替代，项目所在地区电力折算系数为 0.67。	项目营运过程中不利用煤炭资源	不涉及
		20	在 2020 年煤炭消费总量下降 15%的基础上，十四五期间，完成国家和省下煤炭总量削减目标要求。	项目营运过程中不利用煤炭资源	不涉及
		21	在“十三五”能耗增量控制目标控制在 253 万吨标准煤的基础上，十四五期间，完成国家和省下煤炭目标要求。	项目营运过程中不利用煤炭资源	
	土地资源开发规模要求	22	洛阳市耕地保有量目标为不低于 430246.67 公顷，洛阳市基本农田保护目标不低于 376133.33 公顷，建设用地总规模不超过 180119.33 公顷，城乡建设用地规模不超过 146831.83 公顷，人均城镇工矿用地不高于 145.00 平方米，洛阳市中心城区建设用地控制规模不高于 265 平方公里。十四五期间，完成国家、省、市目标要求。	本项目施工期临时占用基本农田，待施工结束后进行复垦；营运期永久占地面积 0.97m ² ，主要为标识桩占地。项目开工前应办依法理用地手续。	符合

表 2-14 项目与《洛阳市偃师区环境管控单元生态环境准入清单》相符性分析一览表

环境管控单元编码	管控单元分类	环境管控单元名称	管控要求		本项目情况	符合性
ZH41038 130001	一般管控单元	一般管控单元	空间布局约束	<u>1、重点行业新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园区，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代。</u> <u>2、以市鞋业园区为主，包括东屯村鞋业园区、汤泉村泉兴鞋业园区等功能园区，重点集聚发展制鞋企业，新上制鞋企业应入园入区，远离居民区等环境敏感点。</u> <u>3、依托邙岭镇现有壁纸、彩印包装等企业成立印刷产业园区，重点发展新型环保壁纸和新型环保包装材料，培育生态旅游、黄杨加电商等产业。逐步引导区内铸造企业入园入区发展。</u>	本项目为石油管线改线项目， <u>不属于重点行业新建涉 VOCs 企业、不属于制鞋企业、不属于壁纸和彩印包装等企业，不属于铸造企业。</u>	符合
			污染物排放管控	<u>1、禁用不符合国家标准和本省使用要求的机动车船、非道路移动机械用燃料。</u> <u>2、现有工业企业应逐步提升清洁生产水平，减少污染物排放量。</u> <u>3、重点行业（包装印刷）二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 全面执行大气污染物特别排放限值。</u> <u>4、新建或扩建城镇污水处理厂必须达到或优于《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）中的相关标准。</u> <u>5、强化餐饮油烟的治理和管控。</u>	<u>1、本项目施工期运输车辆及非道路移动机械应符合国家和河南省的使用要求。</u> <u>2、本项目为输油管道改线项目，正常营运期无废气、废水、固体废物排放。</u> <u>3、本项目不属于重点行业（包装印刷），正常营运过程中无废气排放。</u> <u>4、本项目营运期无废水外排。</u> <u>5、项目不在施工场地餐饮</u>	符合
			环境风险	<u>1、以跨界河流水体为重点，加强涉水污染源治理和监管，</u>	本项目为输油管道改线项目，	符合

			防控 <u>建立上下游水污染防治联动协作机制，严格防范跨界水环境污染风险。</u> <u>2、做好事故废水的风险管控联动，防止事故废水排入雨水管网或未经处理直接进入地表水体。</u> <u>3、调查评估垃圾填埋场周边土壤环境状况，对周边土壤环境超过可接受风险的，应采取限制填埋废物进入等管控措施。</u>	环境风险为输油管道的破损引起油品泄漏，改线段最近的地表水系为伊洛河，直线距离<u>4484m</u>，在采取评价提出的环境风险防控措施后，可最大程度的减少环境风险对环境的破坏	
			资源开发 <u>区内企业应不断提高资源能源利用效率，新改扩建项目的清洁生产水平应达到国内先进水平。</u>	本项目油品管线输送采用电能，营运期无其他原辅料消耗，无废水、废气、固废等产生	符合

2.8.2 与《偃师市城乡总体规划（2015-2030）》相符性

偃师市人民政府组织编制的《偃师市城乡总体规划（2015—2030）》已经河南省住房和城乡建设厅组织的评审委员会审查通过。其主要内容为：

（1）组团定位。基于偃师组团的发展基础、地理区位、历史文化，以及与洛阳中心城区的关系，确定了偃师的性质为中原城市群陇海发展主轴节点城市、洛阳中心城区东部组团、国家早期文明发源地、洛阳市先进制造业基地、伊洛河滨河生态城市。并确定了偃师组团的定位：一是发挥好中原城市群陇海发展主轴上节点城市的职能，向西支撑好洛阳中心城市发展，向东加强偃巩联动；二是承担好洛阳中心城区东部组团的重要角色，加强与洛阳中心城区的产业承接、交通连接、生态对接；三是担当华夏历史文明传承创新的重任，建设以弘扬国家早期文明起源为特色、历史悠久、脉络清晰、传承有序的历史文化城市，有效保护和合理利用偃师厚重的历史文化资源；四是建设洛阳市先进制造业基地，打造洛阳产业发展新高地；五是建设伊洛河滨河生态城市，充分彰显偃师山水生态、活力宜居的独特风貌。

（2）划定边界。按照“北提、南拓、东接、西限”总体要求，科学确定了偃师的城镇规模和用地边界。规划远期末（2030年），市域常住人口为78万人，其中城镇人口为56万人，城镇化水平为72%。城市中心城区人口规模48万人，建设用地52平方公里。同时，划定了文物保护区、生态防护区和基本农田保护区的范围，限定了中心城区、镇区建设用地边界，划定了城市、镇规划区和远景增长边界范围，充分平衡偃师保护和发展之间的关系。

（3）优化空间。在“组团站位，对接洛阳；互助共赢，联动巩义”的总体考虑下，通盘梳理中心城区、重点镇、特色镇和村之间的关系，构建“一中心、一重点、六特色、美丽乡村全覆盖”的现代城镇体系以及中心城区“一核、两带、三板块”的城市空间结构。高度重视生产、生活、生态空间的优化配置和科学统筹，充分实现可持续发展。

“一中心”：即含洛北板块、伊洛板块、顾县板块的中心城区。“一重点”：即一个重点镇高龙镇，是偃师市域南部对接洛阳中心城区发展的桥头堡，重点发展现代物流和电子商务。“六特色”：即以资源为依托、特色为核心、产业为支撑、宜业宜居宜游为目标，打造翟镇夏文化旅游小镇（省级特色镇）、缑氏玄奘文化

旅游小镇（洛阳市级特色镇）、山化特色景观旅游小镇、府店生态旅游小镇、大口生态休闲观光小镇、邙岭花木种植生态小镇。“美丽乡村全覆盖”：即有序推进建成符合国家、省、市标准的各级美丽乡村，力争到 2030 年实现美丽乡村全覆盖。

“一核”：即着力打造以商城遗址公园、伊洛河湿地公园为主的绿色核心。“两带”：即打造洛河城市空间发展带和伊河生态景观带。“三板块”：洛北板块为城市中心区，围绕城市双修、城市提质，着力将其打造为现代服务业集聚区、山水生态宜居区；伊洛板块围绕资源禀赋，实施摩托车制造等产业转型升级，积极发展、培育壮大职业及民办教育等科教文创产业；顾县板块承接产业转移，并重点发展先进装备制造业和新材料产业。

五、内连外通。按照全面融入洛阳半小时经济圈、全方位联系周边的要求，构建对接洛阳、联系周边、连通组团、覆盖城乡的“五纵六横”市域交通体系。通过郑洛城际铁路、洛偃城市轻轨地铁和常速铁路等，实现了与洛阳、郑州之间的轨道交通连接；通过高速（连霍高速、六县环高速、郑洛第三高速等）、快速（古城路快速、六县环快速、中州路快速等）、国道、省道等，实现了与洛阳中心城区、伊川、孟津、巩义、登封、孟州之间的快速交通连接。

六、提升功能。以河南省“百城建设提质工程”为契机，以建设全国一流县级城市为目标，以提升基础与公共服务基础设施水平、改善城市功能、提高综合承载力、充分彰显特色底蕴为重点，科学编制了供水、电力、热力、燃气、雨水、污水等基础设施工程规划、公共服务基础设施规划、海绵城市与绿地系统规划、城市地下综合管廊规划、城市综合交通规划和总体城市设计等 33 项专项规划。

本项目位于偃师区山化镇，根据《偃师市城乡总体规划（2015-2030）》中心城区土地利用规划图（见附图 6），本项目不在中心城区规划范围内，根据《偃师市城乡总体规划（2015—2030）》城乡建设用地规划图（见附图 7），本项目占地为规划的农林用地。本项目为成品油管道输送项目，偃师区山化镇人民政府原则同意本项目的路由走向（见附件 7），因此本项目符合《偃师市城乡总体规划（2015—2030）》。

2.8.3 与《偃师市土地利用总体规划（2010-2020）调整方案》相符性

2017 年 7 月偃师市人民政府完成了《偃师市土地利用总体规划（2010-2020）

调整方案》，其规划目标为：

（1）有效保护耕地和基本农田

规划调整后，到 2020 年偃师市耕地保有量保持在 49406.66 公顷以上，基本农田保护面积保持在 41753.33 公顷以上，且质量有所提高。

（2）科学安排重点发展用地

统筹中心城区、产业集聚区、重点乡镇、农村公益事业、基础设施建设等不同用地需求，优化建设用地布局，保障经济社会发展用地需求。2015-2020 年新增建设用地控制 5180.81 公顷以内，其中新增城镇工矿用地 3245.68 公顷以内，新增交通水利用地及其他用地 703.81 公顷以内，安排弹性空间 1231.32 公顷以内；2015-2020 年安排自求平衡建新区 1422.42 公顷以内。

（3）严格控制建设用地规模

规划调整后，到 2020 年偃师市建设用地规模不突破 24218.73 公顷，城乡用地规模控制在 21402.58 公顷以内，其中：城镇工矿用地规模控制在 10590.11 公顷以内，农村居民点用地规模控制在 10812.47 公顷以内；交通水利及其他用地规模控制在 2816.15 公顷以内。

（4）提高土地节约集约利用水平

盘活存量土地，充分利用闲置和低效建设用地，提高存量土地的容积率和产出率。2014 年单位建设用地国内生产总值为 203.31 万元/公顷，2020 年达到 375.62 万元/公顷；2014 年人均城镇用地 120 平方米，2020 年人均城镇用地降低到 108 平方米。

（5）全面推进土地综合整治

积极推进宜耕后备资源开发、农村居民点整理和工矿废弃地的复垦，落实占补平衡制度，到 2020 年确定补充耕地任务为 3050.86 公顷。

（6）土地生态保护和建设取得积极成效

土地生态环境保护得到进一步巩固、水土流失治理得到明显成效，农用地特别是耕地污染的防治得到加强。以生态主体功能区建设为核心，促进产业与生态均衡发展和资源节约高效利用，构筑生态安全保障体系。

根据偃师市土地利用规划图，本项目施工期占用基本农田 2.5308hm²，主要为一般段施工作业带占地、定向钻施工场地和回拖场地占地、旧管道拆除施工作

业带等。本项目施工期为 45 天，施工完成后临时占地全部复耕，恢复为农田。运营期占地主要为标志桩占地，共设置 43 标识桩，总占地 0.97m²，占用基本农田。

《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1 号）规定，临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后土地使用者应及时复垦恢复原种植条件，县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收，验收合格的，继续按照永久基本农田保护和管理；验收不合格的，责令土地使用者进行整改，经整改仍不合格的，按照《土地复垦条例》规定由县级自然资源主管部门使用缴纳的土地复垦费代为组织复垦，并由县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收。

2022 年 6 月 19 日河南省自然资源下发了《河南省临时用地管理办法》（豫自然资规〔2022〕1 号），该办法所称临时用地含“施工及运输便道，敷设地下管线和其他地下工程所需临时使用的土地，能源、交通、水利等基础设施项目施工过程中临时性取土场、弃土（渣）场等使用的土地等”，“省自然资源厅负责研究制定全省临时用地管理政策，负责省级土地复垦专家库管理，临时用地审批管理，利用信息化平台对临时用地监管抽查等工作；省辖市自然资源主管部门负责涉及耕地和永久基本农田的临时用地的审批及管理；县（市、区）自然资源主管部门负责耕地和永久基本农田以外的其他临时用地审批及管理”。“临时用地使用期限一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年”。该办法第三章规定了临时用地的审批要件及程序，主要包括申请人将临时用地选址申请、编制土地复垦方案等。

项目临时占用基本农田 2.4464hm²，根据现场勘查，原管线所在区域及管线

两侧均为基本农田，管线改线确实难以避让永久基本农田。项目占用基本农田主要为一般段施工作业带占地、定向钻施工场地和回拖场地占地、旧管道拆除施工作业带等，施工期前应按照“自然资规〔2019〕1号”和“豫自然资规〔2022〕1号”办理临时占用基本农田的手续。施工过程中首先剥离表土，剥离的表土暂存量管线两侧，回填时先回填深层土，再表层土，尽量减少对土壤的影响。施工结束后即可进行土地复垦，并经土地管理部门进行土地复垦验收。因此，项目施工期占用基本农田可以满足有关政策的要求。

运营期占用基本农田 0.97m²，占地主要为标志桩占地。根据《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规〔2018〕3号），“允许将以下占用永久基本农田的重大建设项目纳入用地预审受理范围。

（四）能源类。国家级规划明确的能源项目。电网项目，包括 500 千伏及以上直流电网项目和 500 千伏、750 千伏、1000 千伏交流电网项目，以及国家级规划明确的其他电网项目。其他能源项目，包括国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源开采、油气管线、水电、核电项目。充分发挥用地预审源头把关作用，全面落实永久基本农田特殊保护的要求。重大建设项目必须首先依据规划优化选址，避让永久基本农田；确实难以避让的，建设单位在可行性研究阶段，必须对占用永久基本农田的必要性和占用规模的合理性进行充分论证。市县级自然资源主管部门要按照法定程序，依据规划修改和永久基本农田补划的要求，认真组织编制规划修改方案暨永久基本农田补划方案，确保永久基本农田补足补优；省级自然资源主管部门负责组织对占用永久基本农田的必要性和合理性和补划方案的可行性进行踏勘论证，并在用地预审初审中进行实质性审查，对占用和补划永久基本农田的真实性、准确性和合理性负责”。本项目属于油气管线改线项目，项目建设前应按照《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》、《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》办理占用基本农田的有关手续。

2.8.4 与《洛阳市大遗址保护规划》相符性

洛阳市大遗址保护规划包含隋唐洛阳城遗址、汉魏故城、周王城遗址、龙门石窟、白马寺、关林庙、偃师商城遗址、二里头遗址及邙山陵墓群等九处保护区域。对照洛阳市大遗址保护规划规划范围图（见附图 8），本项目位于邙山陵墓

群（东段）建设控制地带范围内。建设控制地带要求：在邙山陵墓群建设控制地带内进行工程建设，应当符合邙山陵墓群保护规划，不得破坏邙山陵墓群的环境风貌。

本项目为现有兰郑长输油管道改线项目，距离原管线最远距离 88.4m，本项目采用定向钻方式地下穿越拟建设的沁伊高速，施工期结束后，地面进行复耕，恢复为原耕地，地表进仅树立标识桩等，不会破坏邙山陵墓群的环境风貌。

经现场调查，改线后输油管线南侧 126m，管道通信光缆线路南侧 116m 有汤王陵，汤王陵也称汤陵、成汤王陵，是商代开国之君成汤的陵墓。经查阅有关资料，汤王陵目前未被列入全国重点文物保护单位、省级文物保护单位、市级文物保护单位，未划定文物保护范围。

2022 年 5 月偃师区文物局出具了《关于兰郑长输油管道与沁伊高速交叉改线工程改线路由选址意见书》（见附件 5），意见（1）原则同意项目拟选址，（2）原则同意项目开展环评等前期工作。（3）改线后管道及光缆南侧距汤王陵直线距离不得低于 100 米。（4）项目实施前须严格按照《文物保护法》相关规定，履行文物报批程序，进行考古调查，文物勘探和考古发掘，若有重大发现，项目需调整避让。根据本项目设计资料，改线后输油管线南侧距离汤王陵直线距离 126m，管道通信光缆线路南侧距离汤王陵 116m，符合偃师区文物局关于选址意见的要求，项目在实施前须严格按照《文物保护法》相关规定，履行文物报批程序，进行考古调查，文物勘探和考古发掘，若有重大发现，项目需调整避让。

2.8.5 与饮用水源保护规划的相符性

（1）城市集中式饮用水源保护区划

根据《河南省人民政府办公厅关于印发河南省城市集中式饮用水源保护区划的通知》（豫政办[2007]125 号文），偃师境内集中式饮用水源有：一水厂和二水厂。

1）一水厂地下水饮用水源保护区（共 6 眼井）

一级保护区：取水井外围 50 米的区域。

2）二水厂地下水饮用水源保护区（共 9 眼井）

一级保护区：取水井外围 50 米的区域。

二级保护区：一级保护区外围 150 米的区域。

本项目位于一水厂最近水井（6#井）二级保护区东北侧 7km，位于二水厂最近水井（9#井）二级保护区东北侧 10km，不在偃师市城市集中式饮用水水源保护区范围内。

（2）乡镇集中式饮用水水源保护区划

根据《河南省人民政府办公厅关于印发河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划的通知》（豫政办[2016]23 号），偃师区共规划了。

(1)偃师市邙岭乡集中供水厂井群(共 2 眼井)

一级保护区范围:取水井外围 50 米的区域。

(2)偃师市首阳山镇供水厂地下水井群(共 2 眼井)

一级保护区范围:水厂厂区及外围东 118 米、西 60 米、南 85 米、北 90 米的区域。

(3)偃师市翟镇镇供水厂地下水井群(共 2 眼井)

一级保护区范围:取水井外围 100 米的区域。

(4)偃师市岳滩镇东水厂地下水井群(共 2 眼井)

一级保护区范围:水厂厂区及外围东 200 米、西 170 米、南 180 米、北 200 米至 310 国道的区域。

(5)偃师市岳滩镇西水厂地下水井群(共 2 眼井)

一级保护区范围:水厂厂区及外围东 190 米、西 190 米、南 180 米、北 190 米的区域。

(6)偃师市岳滩镇三水厂地下水井群(共 2 眼井)

一级保护区范围:水厂厂区及外围东 221 米、西 217 米、南 187 米、北 202 米的区域。

(7)偃师市顾县镇供水厂地下水井群(共 2 眼井)

一级保护区范围:取水井外围 50 米的区域。

(8)偃师市府店镇供水厂地下水井群(共 3 眼井)

一级保护区范围:取水井外包线外围 100 米的区域。

(9)偃师市高龙镇供水厂地下水井群(共 3 眼井)

一级保护区范围:水厂厂区及外围东 95 米、西 100 米、南 100 米至 207 国道、北 200 米的区域。

(10)偃师市大口乡供水厂地下水井群(共 2 眼井)

一级保护区范围:水厂厂区及外围东 40 米、西 45 米、南 45 米、北 115 米的区域。

本项目位于偃师区山化镇,该镇未规划乡镇级饮用水源保护区,因此本项目不在偃师区乡镇集中式饮用水水源保护范围之内。

2.8.6 与《电力设施保护条例》的相符性

结合项目设计资料,并经现场调查,35KV 牛山线在定向钻入土点施工场地东部穿越;另有 10KV 线路位于定向钻入土点施工场地东边界外东 5m,详见附图 3。根据《电力设施保护条例》(2011 年 1 月 8 日修订),其主要内容有:

第十条 架空电力线路保护区

导线边线向外侧水平延伸并垂直于地面所形成的两平行面内的区域,在一般地区各级电压导线的边线延伸距离如下:

1-10 千伏 5 米

35-110 千伏 10 米

154-330 千伏 15 米

500 千伏 20 米。

第十五条 任何单位或个人在架空电力线路保护区内,必须遵守下列规定:

(一)不得堆放谷物、草料、垃圾、矿渣、易燃物、易爆物及其他影响安全供电的物品;

(二)不得烧窑、烧荒;

(三)不得兴建建筑物、构筑物;

(四)不得种植可能危及电力设施安全的植物。

第十七条 任何单位或个人必须经县级以上地方电力管理部门批准,并采取安全措施后,方可进行下列作业或活动:

(一)在架空电力线路保护区内进行农田水利基本建设工程及打桩、钻探、开挖等作业;

(二)起重机械的任何部位进入架空电力线路保护区进行施工;

(三)小于导线距穿越物体之间的安全距离,通过架空电力线路保护区;

本项目在架空电力线路保护区存在起重机械施工作业,因此本项目施工前应向

县级以上地方电力管理部门批准，并采取安全措施后，方可进行作业。同时施工过程中应严格遵守《电力设施保护条例》有关规定。

2.8.7 与偃师区污染防治攻坚战实施方案的相符性

2022 年 5 月洛阳市偃师区污染防治攻坚战领导小组办公室下发了《偃师区 2022 年大气、水、土壤污染防治攻坚战级农业农村污染治理攻坚战实施方案》（偃环攻坚办[2022]8 号），本项目与实施方案的相符性见表 2-15。

表 2-15 项目与偃师区污染防治攻坚战实施方案相符性分析

偃环攻坚[2021]4 号文的相关要求		项目特点	相符性
偃师区 2022 年大 气污 染防 治攻 坚战 实施 方案	<u>（一）持续调整优化产业布局，推动产业绿色转型升级</u>		
	<u>严格落实“三线一单”、规划环评以及区域污染物削减制度，强化项目环评及“三同时”管理。</u>	项目不涉及生态保护红线，位于一般管控单位，符合洛阳市“三线一单”有关要求，项目运行过程中无废气、废水、固废产生，项目应严格执行环评及“三同时”管理	相符
	<u>（四）优化调整用地结构，强化面源污染治理</u>		
	<u>加强扬尘综合治理。开展扬尘治理智慧化提升工程和专项治理行动，持续推进扬尘治理监控平台建设。深入开展扬尘治理专项行动，严格落实《城市房屋建筑和市政基础设施工程及道路扬尘污染差异化评价标准》、《河南省房屋建筑和市政基础设施工程扬尘治理监控平台数据接入标准》要求，对扬尘重点污染源实行清单化动态管理，施工工地严格落实“七个百分之百”、开复工验收、“三员”管理等扬尘防治要求，积极有效应对重污染天气。严格落实城市建成区内“两个禁止”（禁止现场搅拌混凝土和禁止现场配置砂浆）要求。对城市公共区域、长期未开发建设裸地，以及废旧厂区、物流园、大型货车停车场等进行排查建档并采取防尘措施。物料堆场全面完成抑尘设施建设和物料输送系统封闭改造。</u>	本项目施工期间应按个落实“七个百分之百”、开复工验收、“三员”管理等扬尘防治要求，落实“两个禁止”（禁止现场搅拌混凝土和禁止现场配置砂浆）要求。最大程度的减少扬尘的排放。	相符
	<u>（六）强化挥发性有机物治理，打好臭氧污染防治攻坚战</u>		
	<u>加大油品储运销全过程 VOCs 管控力度。提升油品 VOCs 综合管理水平。2022 年 5 月底前开展辖区内加油站全覆盖专项行动，确保全区加油站油气回收装置稳定正常运行；2022 年 5 月底前对辖区内所有加油站开展监督性抽测，对未按规定安装并正常使用油气回收装置的，依法严厉查处。推进油品 VOCs 综合管控。对汽车罐车密封性能定期检测，严厉查处在卸油、运输过程中破坏汽车罐车密闭性的行为。</u>	施工期，现有管道动火点成品油直接抽至密闭的罐车内运至洛阳市，动火点之间的成品油直接抽至新管道内，改线后管道正常运行时为密闭高压运行，项目不设置场站和阀室，营运过程中无 VOCs 挥发。	符合

偃师区 2022 年水 污染 防治 攻坚 战实 施方 案	<u>（二）持续打好城市黑臭水体治理攻坚战</u>		
	深入推进城市建成区黑臭水体整治。充分发挥河长制作用，巩固全区建成区黑臭水体治理成效，建立防止返黑返臭的长效机制，努力实现“长制久清”。持续推进县城建成区黑臭水体排查治理，按照《城市黑臭水体整治工作指南》要求完成排查，制定治理方案。	本项目营运过程中无废水外排。施工期试压水、施工人员洗手水等用于周边农田灌溉。	相符
	<u>（三）着力打好黄河生态保护治理攻坚战</u>		
	推动企业水污染治理设施改造。依据《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087—2021），完善需升级改造排污单位清单，加大技术帮扶力度，推动污染治理设施改造，确保2022年8月底前实现稳定达标排放。10月底前，开展新标准贯彻落实情况专项执法检查，严查超标排污等违法行为。	本项目营运过程中无废水外排。	
	<u>（五）统筹做好其他水生态环境保护工作</u>		
偃师区 2022 年土 壤污 染防 治攻 坚战 实 施方 案	调整优化产业结构。落实“三线一单”生态环境分区管控体系，加强重点区域、重点流域、重点行业和产业布局规划环评。持续推进化工、造纸、印染、农副食品加工等行业绿色化改造转型升级，推进化工、印染等产业集群提升改造。推动重点行业、重点区域产业布局调整，实施传统产业兼并重组、城市建成区高污染企业退城入园和敏感区域、水污染严重地区高污染企业布局优化，制定实施落后产能淘汰方案。严禁在黄河主要支流临岸一定范围内新建“两高一资”项目及相关产业园区。	本项目符合洛阳市“三线一单”生态环境分区管控要求，本项目属于输油管线改线项目，不属于“两高一资”项目。	符合
	<u>（二）强化土壤污染源头防控</u>		
	严格控制涉重金属企业污染物排放。严把建设项目准入关，禁止审批涉“铅汞镉铬砷”等重点重金属类建设项目。严查涉重点重金属“散乱污”企业，确保动态清零。	本项目不涉及重金属污染物排放	符合
偃师区 2022 年土 壤污 染防 治攻 坚战 实 施方 案	全面提升固体废物监管能力。持续开展危险废物专项整治，全面提升危险废物环境监管、利用处置和环境风险防范“三个能力”，推动危险废物监管和利用处置能力改革工作。动态更新危险废物产生、利用、经营、监管“四个清单”，有序推进固废监管信息化建设。持续开展铅酸蓄电池收集试点工作。	本项目施工期产生的危险废物主要为清管油水混合物，评价要求清管时设置转运容器，产生的清管油水混合物直接运输至危险废物转运车内拉走，不在施工场地暂存。	符合

通过上述分析，本项目建设符合《偃师区 2022 年大气、水、土壤污染防治攻坚战级农业农村污染治理攻坚战实施方案》的有关要求。

第三章 项目概况及工程分析

3.1 现有工程介绍

兰郑长输油管道是一条长距离多种油品顺序（柴油、汽油）输送管道，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，其中兰州~郑州段 1206.5km，郑州~长沙段 927.9km。干线设计压力为 8~14MPa，设计输量 $1500 \times 10^4 \text{t/a}$ ，干线管道分别采用 D660、D610、D508 三种管径，钢材等级选用 API5LX65 级管材，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 根光缆，光缆采用 GYTA24B124 芯光缆，光缆采用硅芯管进行保护。

2007 年 8 月，原国家环境保护总局对《兰州—郑州—长沙成品油管道工程环境影响报告书》进行了批复（环审[2007]211 号，见附件 2）。兰州—郑州段于 2009 年 6 月试运行投产，郑州—长沙段于 2012 年 5 月试运行投产。全线已于 2017 年 10 月通过竣工环保验收（见附件 3）。

改线段位于洛阳市偃师区山化镇，起点位于原管道里程 1090#+228m，改线终点即原管道里程 1090#+798m。原管线长度 570m，管径为 D660mm，壁厚为 10.3mm，设计压力为 8MPa，为一般段直埋管道，管顶覆土约 1.5~3m。管道钢材等级选用 APL5LX65 级钢材，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，同沟敷设 1 根硅芯管，通信光缆采用 GYTA24B124 芯光缆。

改线段不涉及站场和阀室，正常运行过程中无废水、废气、固废、噪声等产生；现有管线地表已复耕数年，目前管线上方种植农作物。根据查阅有关资料及咨询建设单位等，现有管道段未发生过石油泄漏事故。

3.2 线路走向及比选方案

本次工程是对兰郑长输油管线与拟建的沁阳至伊川高速公路交叉段管道进行改线。本项目可行性研究报告中对改线管道线路走向提出了改线两个方案（见

图3-1)。

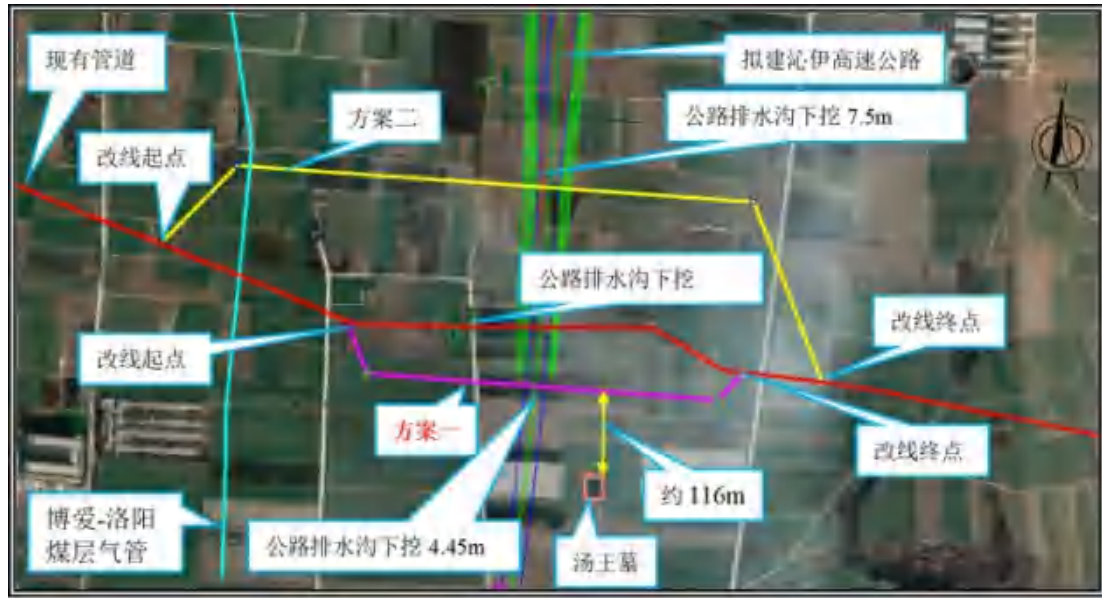


图 3-1 路由方案比选示意图

方案一：整体管道位于现运行管道南侧。改线起点位于原管道里程 1090#+228m，向东南方向敷设约70m，转向东以定向钻方式穿越沁伊高速公路 480m，管道继续向东北敷设70m至改线终点即原管道里程1090#+798m。改线段原管道长度约570m，改线后管道长度约620m，管道长度增加50m。

方案二：整体管道位于现运行管道北侧。改线起点位于原管道里程 1089#+945m，向东北方向敷设约150m，转向东以大开挖方式穿越博爱-洛阳煤层气管道，管道继续向东敷设370m后定向钻穿越沁伊高速公路，穿越高速公路后继续向东敷设约250m转向东南方向至原管道里程1090#+900m。改线段原管道长度约970m，改线后管道长度约1150m，管道长度增加180m。

(2) 方案优缺点对比及推荐方案

可研报告认为方案一、方案二改线前后管道中线两侧 200m 范围内人口密度均无变化，地表植被均相同；虽然方案一较方案二距离汤王墓的距离较近，均超出 100m 的范围，且两方案均在邙山陵墓群建设控制地带，均需要做文物调查评估；方案一改线长度相对较短，对周边环境影响均较小，且投资相对较低；相对于方案二较原管道较近，更便于管道运维管理。综上所述，可研报告路由推荐方案为方案一（南线方案）。

本评价从环境保护角度分析，方案一原管道长度约 570m，改线后管道长度

约 620m；方案二改线段原管道长度约 970m，改线后管道长度约 1150m，方案一和方案二相比较，方案一可以减少临时占地，减少对生态环境的破坏。本次评价亦推荐方案 1，具体分析见表 3-1。

表 3-1 线路走向比选方案

改线方案	方案一	方案二	比选
线路描述	整体管道位于现运行管道南侧。改线起点位于原管道里程 1090#+228m，向东南方向敷设约 70m，转向东以定向钻方式穿越沁伊高速公路 480m，管道继续向东北敷设 70m 至改线终点即原管道里程 1090#+798m。	整体管道位于现运行管道北侧。改线起点位于原管道里程 1089#+945m，向西北方向敷设约 150m，转向东以大开挖方式穿越博爱-洛阳煤层气管道，管道继续向东敷设 370m 后穿越沁伊高速公路，穿越高速公路后继续向东敷设约 250m 转向东南方向至原管道里程 1090#+900m。	/
改线后长度	620m	1150m	方案一
旧管长度	570m	970m	方案一
穿越工程	定向钻穿越沁伊高速公路一次，480m	定向钻穿越沁伊高速公路一次，480m	相同
	/	大开挖越博爱-洛阳煤层气管道	方案一
一般段开挖	140m	770m	方案一
占地情况	24464m ² (临时占用基本农田)	41178m ² (临时占用基本农田)	方案一
生态影响	占地面积相对较小，对区域土地利用、植被破坏、动物栖息产生的影响小于方案二	占地面积相对较大，对区域土地利用、植被破坏、动物栖息产生的影响大于方案一	方案一
环境空气	施工期，一般线路开挖量小，扬尘的产生相对较小。营运期正常运行无废气产生	施工期，一般线路开挖量小，扬尘的产生相对较大。营运期正常运行无废气产生	方案一
废水	施工期，清管试压水产生量相对较小，营运期无废水产排	施工期，清管试压水产生量相对较大，营运期无废水产排	方案一
固废	废弃管线较量较小	废弃管线较量较大	方案一
环境风险	管线较短，环境风险相对较小	管线较长，环境风险相对较大	方案一
综合推荐方案		方案一（既本次评价对象和评价内容）	

3.3 项目概况

3.3.1 项目基本情况

项目名称：兰郑长输油管道与沁伊高速交叉改线工程

建设性质：改建

建设单位：国家管网集团北方管道有限责任公司郑州输油气分公司

建设地点：洛阳市偃师区山化镇

线路走向：改线起点位于原管道里程 1090#+228m（坐标 CGCS2000，X:3847487.99、Y:394509.51），向东南方向敷设约 70m，转向东以定向钻方式

穿越沁伊高速公路 480m，管道继续向东北敷设 70m 至改线终点即原管道里程 1090#+798m（坐标 CGCS2000，X:3847413.80、Y:395062.34）。改线段原管道长度约 570m，改线后管道长度约 620m，管道长度增加 50m。

项目总投资：1359.18 万元

施工周期：45 天

3.3.2 项目建设内容

本项目建设内容主要可以分为主体工程、辅助工程、公用工程等，各工程主要建设内容见表 3-2，本项目主要工程量见表。

表 3-2 项目工程组成及建设内容一览表

工程类别	项目	项目内容	单位	数量	备注
主体工程	输油工程	输油能力	t/a	1500×10 ⁴	汽油、柴油顺序输送
		线路总长度	m	620	/
		设计压力	MPa	8	/
		管径	mm	D660×10.3	/
	穿越工程	穿越高速公路	m	480	定向钻穿越
	一般工程	沟埋敷设	m	140	地表开挖
	拆除工程	旧管道拆除	m	570	开挖拆除
附属工程	管道防腐及防护层	常温型 3PE 加强级防腐层	m ²	1233.3	管体防腐层，生产厂预制
		双层熔结环氧粉末防腐层	m ²	52.3	热煨弯管防腐层，生产厂预制
	通讯工程	D114.3 无缝钢管定向钻穿越	m	480	光缆保护套管
		敷设管道光缆 GYTA24B1	m	668	
	标识	标志桩	个	35	
		警示牌	个	4	
		高后果区宣传栏	个	1	
	监控	临时视频监控	套	2	动火点各 1 台
		永久视频监控	套	1	
临时工程	一般段作业带	占地面积	m ²	2520	基本农田：2520
	动火点作业带	占地面积	m ²	2400	基本农田：2400
	定向钻入土点施工场地	占地面积	m ²	2900	基本农田：2900

	定向钻出土点施工场地	占地面积	m ²	2200	基本农田：2200
	旧管道拆除施工作业带	占地面积	m ²	9120	基本农田：9056 道路：64
	定向钻回拖场地	占地面积	m ²	8000	基本农田：612 旱地：1730 道路：150
	施工道路	占地面积	m ²	120	基本农田：180
公用工程	供电	当地供电电网			
	供水	生产生活用水取自地下水，可利用蔺窑村现有饮水井			

3.3.3 管道敷设工程

3.3.3.1 一般段管道敷设

(1) 敷设方式

一般线路段采用管沟直埋方式敷设。

(2) 管道埋深

按照《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014），一般情况下管顶的覆土层厚度不宜小于 0.8m。考虑农作物耕作深度、管线所处地区的地面活载等对管道的影 响及原管道埋深，从安全角度出发应适当加大埋深，因此本工程管顶覆土厚度均不小于 1.5m。

(3) 管沟底宽度

结合本项目沿线地形、地貌及以往施工经验，管道焊接采用沟上焊接，连头地段采用沟下焊接。当采用沟上焊接时，沟深 3m 以内，管沟底宽度为 1.16m；沟深 3~5m 以内时，管沟底宽度为 1.36m；当采用沟下焊接时，管沟底宽度为 1.46m；沟深 3~5m 以内时，管沟底宽度为 1.66m。当管沟深度大于或等于 5m 时，应根据土壤类别及物理力学性能确定沟底宽度。

(4) 管沟边坡

根据本工程勘察报告，管沟深度范围以内主要为黄土状粉土，管沟边坡取 1:0.67。

(5) 施工作业带

改线前、后两管道间距为 65.6m~88.4m，改线后管道与改线后光缆并行间距约为 10m，管道与光缆定向钻施工场地及回拖场地应统一进行考虑：

(1) 新建管道一般段作业带按照宽 18m 考虑。

- (2) 两侧动火点作业带参数：长度 40m，宽度 30m。
- (3) 旧管道拆除施工作业带宽度按照宽 16m 考虑。
- (4) 定向钻回拖场地征地面积按长 500m（征地长度=定向钻穿越长度+20m），宽 16m（管道与光缆间距为 10m，左右两侧各 3m）考虑。

3.3.3.2 穿越段管道敷设

本工程改线后管道与拟建沁伊高速公路交叉 1 次，采用定向钻的方式穿越拟建沁伊高速公路。穿越长度 480m，交叉角度 89°，穿越工程等级为小型穿越。

(1) 穿越设计

定向钻穿越曲率半径为 990m，穿越长度约 480m。

定向钻曲线采用“三直两弧”，定向钻最低点利用水平直管段进行过渡，拟定穿越深度为路基以下 13m。入土角 9°，出土角 9°。定向钻穿越曲线设计见图 3-2。

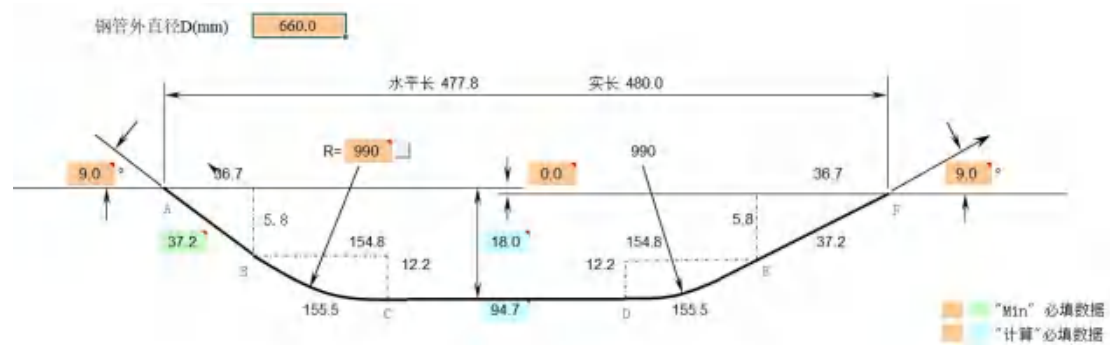


图 3-2 定向钻穿越曲线设计图

(2) 穿越地层

根据本工程勘察报告，定向钻穿越段管道周边地质较单一，以黄土状粉土、黄土状粉质黏土为主。

(3) 场地布置

入土端：定向钻入土端考虑摆放钻机设备、钻杆、泥浆池、泥浆处理设备等，临时占地面积为 2900m²，其中钻机及钻杆等占地 2500m²，泥浆池及泥浆处理设备占地 400m²。

出土端：摆放钻杆、泥浆池、泥浆处理设备等，并作为管道的组装、焊接场地，其中出土点施工场地临时占地面积 900m²，出土端钻杆摆放及操作场地为 900m²，泥浆池及泥浆处理设备占地 400m²，管道组装、焊接场地不能利用一般段作业带，需要额外征地，采用一次性的方式回托；回拖场地应统筹考虑管道、

光缆的回拖场地，宽度为 16m（管道与光缆间距为 10m，左右两侧各 3m）。

（4）泥浆

泥浆应采用环保泥浆，且能够回收循环使用。本穿越段穿越地层为黄土状粉土和粉质黏土构成，可研报告推荐泥浆配方如下表 3-3。

表 3-3 推荐泥浆配比

泥浆材料和处理剂	淡水 m ³	膨润土 kg	Na ₂ CO ₃ kg	NaOH kg	CMC kg	MMH kg	润滑剂 L/kg
粗砂层、砂砾层和砾石层	1	55~70	1~1.5	1~1.5	1~2	2~4	2.5~5
粉砂层、致密砂层	1	45~70	1~1.5	1~1.5	1~2	-	2.5~5
花岗岩等坚硬岩石层	1	30~60	1~2	1~1.5	-	1~2	5~10
粘土层和活性软泥岩层	1	20~35	1~2	0.5~1	1.5~3	-	5~10

现场泥浆动塑比、滤失量、返浆携沙量应满足下表 3-4 要求。

表 3-4 泥浆塑比、滤失量、返浆携沙量表

地质	动塑比	滤失量	返浆携沙量
粘土	≥0.5	≤15ml	3-5%
亚粘土	≥0.5	≤15ml	3-5%
粉砂细砂	≥1	≤10ml	≥10%
中砂	≥1	≤10ml	≥10%
粗砂砾砂	≥1.25	≤10ml	≥10%
泥页岩	≥1.25	≤10ml	4~6%
砂岩	≥1.5	≤20ml	4~6%

3.3.4 管道防腐

（1）直管段外防腐层

改线后管道推荐采用常温型 3PE 加强级防腐层。常温型 3PE 加强级防腐层材料性能、施工及质量检验应符合《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》

（GB/T23257-2017）相关要求。防腐层涂敷完成后（由厂家在工厂预制完成），应除去管端部位的防腐层。管端预留长度宜为 200~210mm，以满足相控阵检测的施工要求。聚乙烯层端面应形成不大于 30°的倒角，聚乙烯层端部外宜保留 10mm~30mm 环氧粉末涂层。防腐层厚度见表 3-5。

表 3-5 三层 PE 加强级外防腐层厚度

项目	管径 mm	环氧粉末涂层 m	胶粘剂层 m	防腐层最小厚度 mm
线路管道	660	≥150	≥170	3.2

（2）热煨弯管外防腐层

改线段热煨弯管外防腐采用双层熔结环氧粉末方案，热煨弯管防腐层需在工

厂预制完成。双层熔结环氧粉末涂层厚度 $\geq 800\mu\text{m}$ ，钢管两端预留段的长度宜为200~210mm，预留段表面不应有防腐层，以满足相控阵检测要求。双层熔结环氧粉末涂层的原材料、涂敷、施工及质量检验应符合《钢质管道熔结环氧粉末外涂层技术规范》（SY/T0315-2013）的规定。双层熔结环氧粉末涂层结构及厚度见表3-6。

表 3-6 双层熔结环氧外防腐层结构及厚度

内层厚度（ μm ）	外层厚度（ μm ）	防腐层总厚度（ μm ）
≥ 300	≥ 500	≥ 800

3.3.5 通讯光缆敷设

改线管道通信光缆线路改线方案起止点与改线管道的起止点相同，改线后管道与原管道通信方案保持一致。

一般段敷设1根 $\Phi 40/33$ 硅芯管，吹敷1根GYTA光缆（GYTA-24B1），其敷设位置位于管道前进方向输油管道的右侧，光缆顶面低于管道管顶水平面100mm，光缆与输油管道管壁的水平净距为300mm。

定向钻穿越段光缆（硅芯管）套管采用D114.3 $\times$ 8.020#无缝钢管，无缝钢管内穿2根 $\Phi 40/33$ 硅芯管，硅芯管一用一备，在1根硅芯管内吹敷通信光缆，定向钻穿越轴线与线路管道间距约10m，穿越长度与线路管道一致，位于线路管道的南侧，钢套管及备用硅芯管两侧均做严密有效封堵。光缆（硅芯管）过路的穿越方式随管道的穿越方式确定，并尽量利用管道施工提供的有利条件敷设光缆。在改线段起、终点各设置1个手孔。

3.3.6 现有管道处理

改线段内现有管道长度约为570m。对于废弃管道处理通常有开挖回收和注浆封存两种方式，本工程废弃管道大部分位于农田、果园及拟建沁伊高速公路下，如不及时处理，对农田耕种及公路建设有一定的安全隐患，为不影响后期规划建设，管道采取开挖回收的处理方式，并对管线中聚集的残油进行氮气吹扫、清洗液进行清洗，切割后外运，最后覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、恢复地表植被。

通过GPS定位确定现役段管道拆除段起点，采用大开挖的方式进行开挖，为机械开挖，开挖完成后，采用封堵器将改线段上下游进行封堵，然后采用不动火切割方式将管道起点和上游管道进行切割、分离，切割前，先在切割点下方

放置防渗层，防渗层上面敷设油毡，防止产生落地油，污染土壤和地下水。

抽油：根据起点与终点的高程差，采用封堵器将起点、终点上下游进行封堵，然后采用不动火方式将管道起点和上游管道进行打孔，先在打孔点下方放置防渗层，防渗层上面敷设油毡，防止产生落地油，污染土壤和地下水。成品油从起点抽至罐车，抽油管置于管道内，抽油管和管道之间采用橡胶垫封闭。本工程上下游两封堵器管内侧段残油采用油泵抽入油罐车内，排油量约 17.5t，之后运至洛阳输油库处理，运距约 60km；新旧管道动火连头完成后废旧管道内残油利用氮气推清管球将油品直接注入新建管道，排油量约 148.4t。

管道清洗：在现役废弃管道两端安装发球筒、收球筒，之后采用清洗列车对废弃管道进行清洗，发球筒、收球筒通过发球筒依次装入第一个头球清管器、清洗液（溶解管道内残留物）、钢刷清管器、之后加入与清洗液等量的清水进行冲洗、最终为尾组冲关器进行最终清理，以上组合称为“列车式清管器”。“列车式清管器”全部装入完毕一切就绪后，可利用压缩氮气作为动力推动“清管列车”在管道内移动，加入的清水和清洗液在清洗末端混合，作为危废桶装交有资质的单位进行处理。

3.3.7 道路工程

本工程改线管道临近连霍高速公路且沿线乡村路较多，设备、机具进场较方便，但考虑动火点大型设备进退场，考虑新修施工便道 20m，宽 6m，铺 0.3m 厚碎石，施工完应将碎石清除，恢复地貌。

3.3.8 线路附属工程

（1）标志桩

项目建成后，须设置管道标志桩，是为了标定管道位置以利于维护管理，提醒人类活动时注意防护，以免破坏管道。线路共设置标志桩 35 个，主要有转角桩、穿越桩、交叉桩、加密桩等。

（2）警示牌

在穿越沁伊高速公路两侧设置警示牌，共设置 4 个警示牌。

（3）高后果区宣传栏

本改线段在高后果区设置高后果区宣传栏，共 1 个；

（4）视频监控

在本项目施工期间，为满足施工现场“可视化”要求，在管道穿越拟建沁伊高速公路处设 1 套视频监控设备（固定式），改线起点、终点各增设 1 套视频监控设备（移动式），均纳入郑州输油气分公司视频监控平台。

3.3.9 工程总平面布置及工程占地

改线起点位于原管道里程 1090#+228m，向东南方向敷设约 70m，转向东以定向钻方式穿越沁伊高速公路，穿越段长度为 480m，转向东北向东敷设 70m 至改线终点即原管道里程 1090#+798m，总长度 620m。

改线后管道与改线后光缆并行间距约为 10m，管道与光缆定向钻施工场地及回拖场地应统一进行考虑：

（1）新建管道一般段作业带按照宽 18m 考虑，总长度 140m，占地面积 2520m²。其中部分与入土点和出土点施工场地重合。

（2）两侧动火点作业带：长度 40m，宽度 30m，面积共计 2400m²。

（3）定向钻入土点施工场地（含泥浆池），面积 2900m²（含泥浆池 400m²）

（4）定向钻出土点施工场地（含泥浆池、堆管场），面积 2200m²（含泥浆池 400m²、堆管场 900m²）

（5）定向钻回拖场地征地面积按长 500m（征地长度=定向钻穿越长度+20m），宽 16m（管道与光缆间距为 10m，左右两侧各 3m）考虑，占地面积 8000m²。

（6）旧管道拆除施工作业带宽度按照宽 16m 考虑，总长度 570m，占地面积 9120m²。其中部分与动火点施工场地重合。

（5）新修临时道路施工便道 30m，宽 6m，占地面积 180m²。

施工期总占地面积 24464m²，均为临时占地。

营运期工程占地主要为标志桩占地，设置标志桩 35 个，测试桩 2 个、警示牌 4 个，高后果区宣传栏 1 个，高后果区视频监控 1 个。共计 43 个，每个桩占地面积按照 15cm×15cm，则总占地面积为 0.97m²。

根据偃师区土地利用规划图及现状调查，本项目占地情况及占地性质详见表 3-7。

表 3-7 项目占地情况一览表 单位：m²

时期	类别	占地面积	土地利用现状（参照《土地利用现状分类》 GB/T21010-2017）		现状植被类型 （环评期间调查现状）	规划土地利用类型	占地 性质
			一级类	二级类			
施工期	一般段作业带	720（新增，部分与入土点和出土点场地重合）	耕地：376 园地：344	旱地：376 其他果园：344	小麦：376 苗圃（万年青）：344	基本农田：720	临时 占地
	动火点作业带	2400	耕地：1510 园地：890	旱地：1510 果园：664 其他园地 226	小麦：1510 桃树：664 苗圃（万年青）：226	基本农田：2400	
	定向钻入土点 施工场地	2900	耕地：1866 园地：1034	旱地：1866 其他园地：1034	小麦：1866 苗圃（万年青）：1034	基本农田：2900	
	定向钻出土点 施工场地	2200	耕地：2200	旱地：2200	小麦：2200	基本农田：2200	
	旧管道拆除施 工作业带	8064（新增，部分与动火点施工场地重合）	耕地：3026 园地：4974 交通运输用地：64	旱地：3026 果园：256 其他园地：4718 农村道路：64	小麦：3026 桃树：256 苗圃（万年青）：4718 水泥路：64	基本农田：8000 道路：64	
	定向钻回拖场 地	8000	耕地：7872 交通运输用地：128	旱地：7872 农村道路：128	小麦：7872 水泥路：128	基本农田：6120 旱地：1730 道路：150	
	施工道路	180	耕地：180	旱地：180	小麦：180	基本农田：180	
运营期	三桩占地	0.97	耕地：0.49 园地：0.48	旱地：0.49 果园：0.07 其他园地：0.41	小麦：0.49 桃树：0.07 苗圃（万年青）：0.41	基本农田：0.97	永久 占地

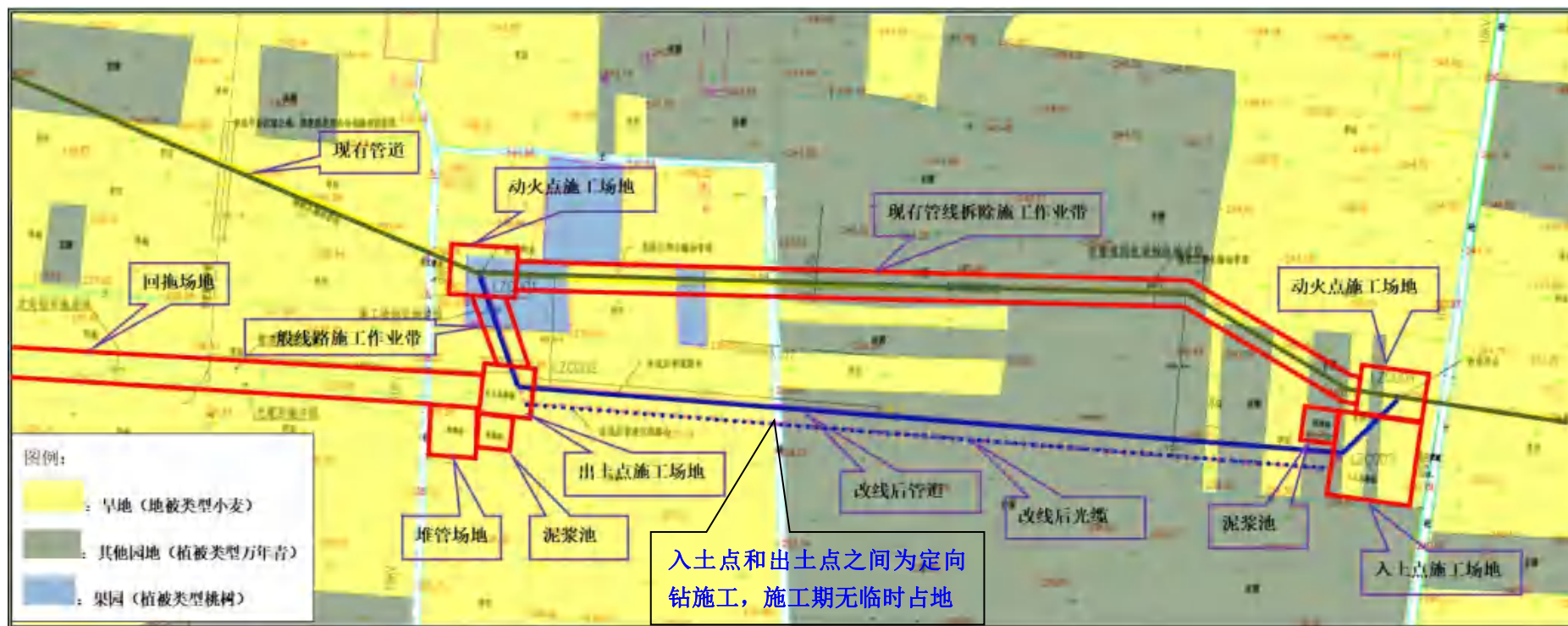


图 3-4 项目所在区域土地利用现状及植被类型调查图

备注：图为施工期临时占地图，施工期结束后，临时占地均进行生态恢复。营运期占地仅为标示桩占地，分布在改线管线上方，占地面积 0.97m²。



旱地植被现状（评价期间种植小麦）



其他园地植被现状（评价期间种植万年青）



其他园地植被现状（评价期间种植万年青）



果园植被现状（评价期间种植桃树）

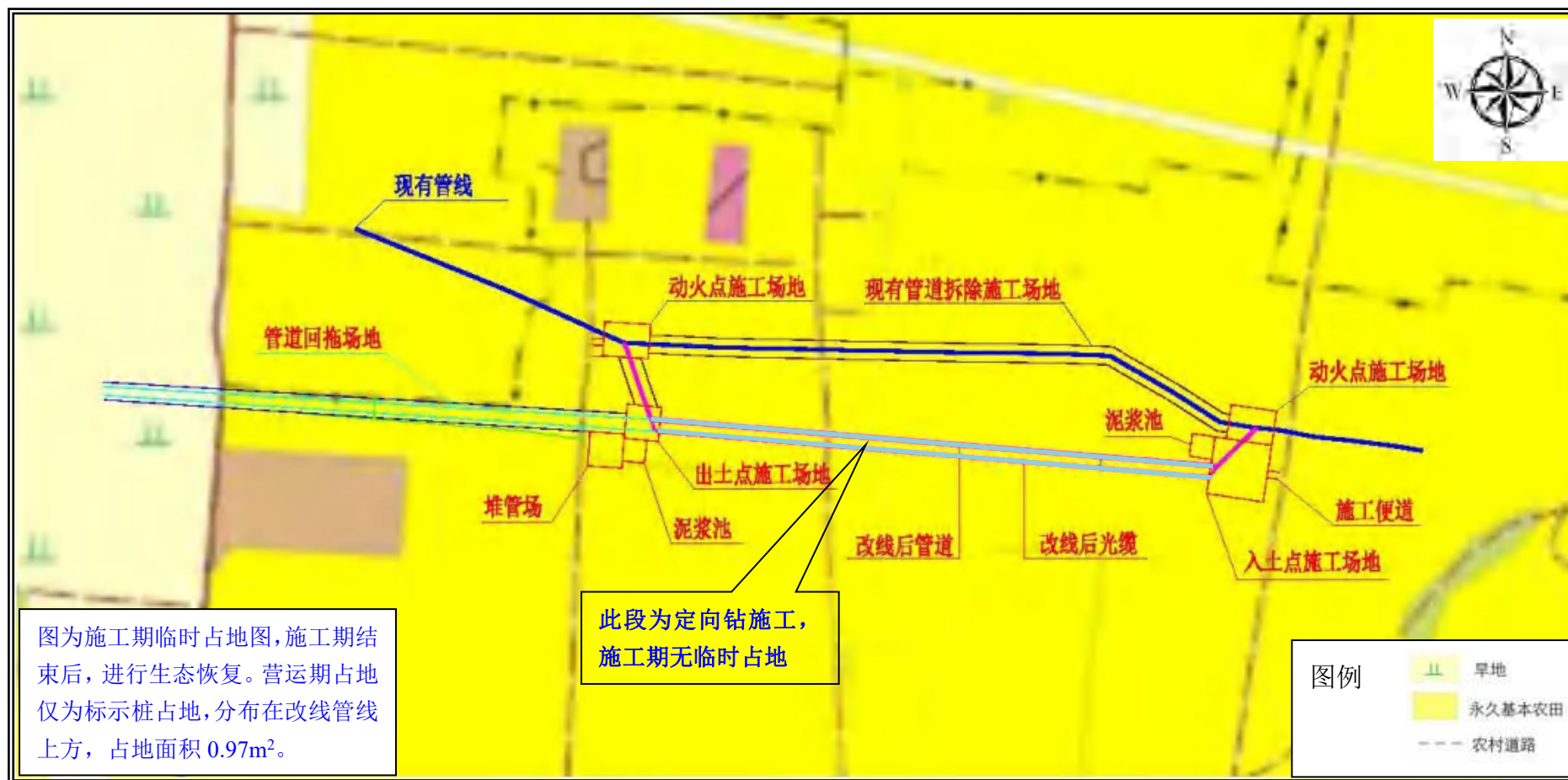


图 3-5 改线段土地利用规划图（局部）

备注：图为施工期临时占地图，施工期结束后，临时占地均进行生态恢复。营运期占地仅为标示桩占地，分布在改线管线上方，占地面积 0.97m²。

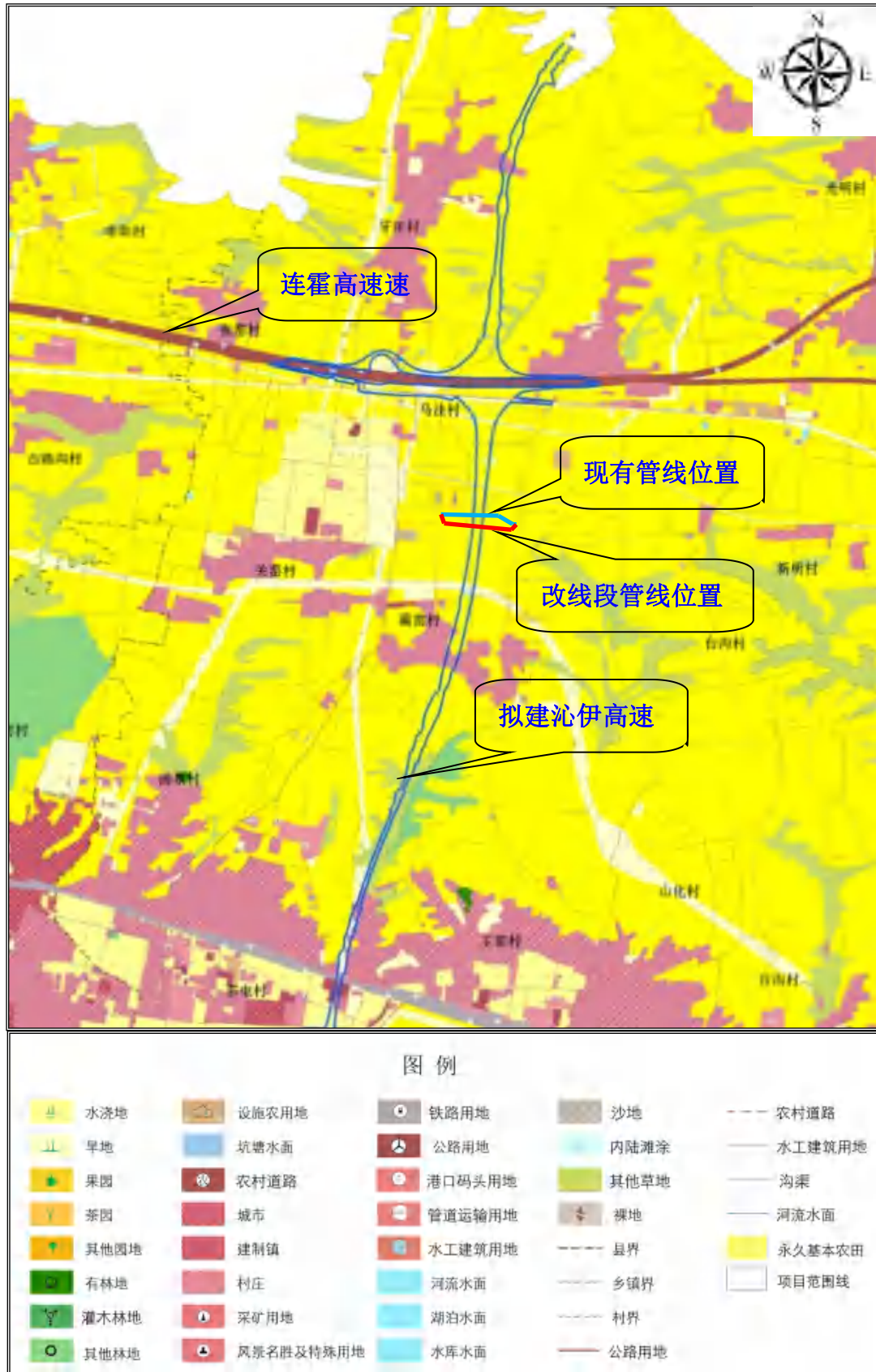


图 3-6 改线段所在区域土地利用规划图（区域）

3.3.10 项目工程量

本项目工程量汇总见表 3-8。

表 3-8 工程量汇总表

序号	主要项目	单位	数量	备注
一	线路长度	m	620	黄土塬
1	一般线路长度 D660×10.3	m	140	
2	穿越段长度 D660×10.3	m	480	
二	管材用量			
1	D660×10.3 L450M 直缝埋弧焊钢管	m	594.8	一般管道
2	D660×12.7 L450M 直缝埋弧焊钢管	m/个	25.2/6	热煨弯管
三	管道防腐			
1	常温型 3PE 加强级防腐层	m ²	1233.3	管体防腐层
2	双层熔结环氧粉末防腐层	m ²	52.3	热煨弯管防腐层
3	聚乙烯热收缩带 D660mm	口	23	
四	焊接检验			
1	射线检验（100%）	口	75	
2	管道相控阵探伤（100%）	口	75	
五	土方工程			
1	土方开挖	m ³	19241	土方挖填平衡
2	土方回填	m ³	19241	
六	穿越工程			
1	定向钻穿越沁伊高速	m/处	480/1	I级地质，黄土
2	黏土换填	m ³	150	
3	泥浆处理	项	1	
4	D114.3 无缝钢管定向钻穿越	m/处	480/1	光缆保护套管
七	清管、测径、试压、氮气置换			
1	全线清管、测径	次	2	机械清管器清管
2	定向钻回拖前清管、测径	m	480	
3	定向钻回拖后测径	m	480	
4	定向钻穿越单体试验	m/处	480/1	强度试验+严密性试验
5	定向钻回拖后严密性试验	m/处	480/1	
6	全线试压	m/次	620/2	强度试验+严密性试验
7	氮气置换	t	0.61	新建管道
八	附属工程			
1	标志桩（含加密桩）	个	35	
2	警示牌	个	4	
3	高后果区宣传栏	个	1	
4	新建施工便道	m	20	征地宽 6m
九	连头及旧管道拆除			
1	封堵连头			
1.1	停输封堵	处	2	双侧双封
1.2	管道连头 D660mm	处	2	

序号	主要项目	单位	数量	备注
1.3	动火作业坑土方挖填	m ³	1976	人工开挖，土石等级 II 级
1.4	防渗膜	m ²	270	
2	油品回收			
2.1	旧管道清管排油	m/次	570/2	共 1 段 清管器收发共 2 次
2.2	封堵器间油品回收（抽油、外运）	t	17.5	运至洛阳输油库，运距约 60km
2.3	废弃管道油品回注(氮气推油)	t	148.4	回注改线后管道
3	旧管道拆除			
3.1	旧管道清洗	m	570	
3.2	危废处置（清管油水混合物）	项	1	27.99t 危废品、运距 20km
3.3	氮气	t	4.5	清管列车动力
3.4	旧管道拆除	m	570	
3.5	旧管道拆除土方	m ³	9963	人工占 5%，II 级
3.6	收、发球筒制作、安装、拆除	次	1	
十	通信工程			
1	敷设管道光缆 GYTA24B1	m	668	
2	φ40/33 硅芯管	m	1110	
3	D114.3×8.0 20#无缝钢管	m	480	
4	D114.3 无缝钢管超声检测	口	46	
5	埋地复合手孔	个	2	
6	光缆接续（24 芯）	处	2	
7	接头盒定位	个	2	
8	光缆接头盒	个	2	
9	埋设电子标识器	个	2	
10	光缆测试桩	个	2	

3.3.11 施工进度安排

根据可行性研究报告，施工工期为 45 天，（2023 年 4 月 20 日~2023 年 6 月 4 日），工作进度安排见表 3-9。

表 3-9 工作进度安排表

工作内容		时间（天）	1-15	16-30	31-45
改线段	测绘、表面清理、表土剥离				
	临时工程建设				
	管沟开挖+穿越				
	焊接、试压、清洗、下管、动火、覆土				
现役段	开挖、封堵、管道切割、油品回收、控油、清洗、拆除、回填、植被恢复				

3.4 工程分析

3.4.1 施工期工程分析

3.4.1.1 改线段施工过程

改线段施工主要为一般线路的开挖工程、定向钻穿越工程，总的施工过程为：
①现场测量定线，清理施工现场、平整作业带，修筑、平整施工便道完成管沟开挖或公路穿跨越基础工程后，管材运至施工现场，组装、焊接管材，然后防腐工艺施工，最后按管道施工规范下管，覆土回填。②管线清扫、试压，清理作业现场，恢复地貌。③管线试运行正常后，竣工验收。

改线段施工过程见下图 3-7。

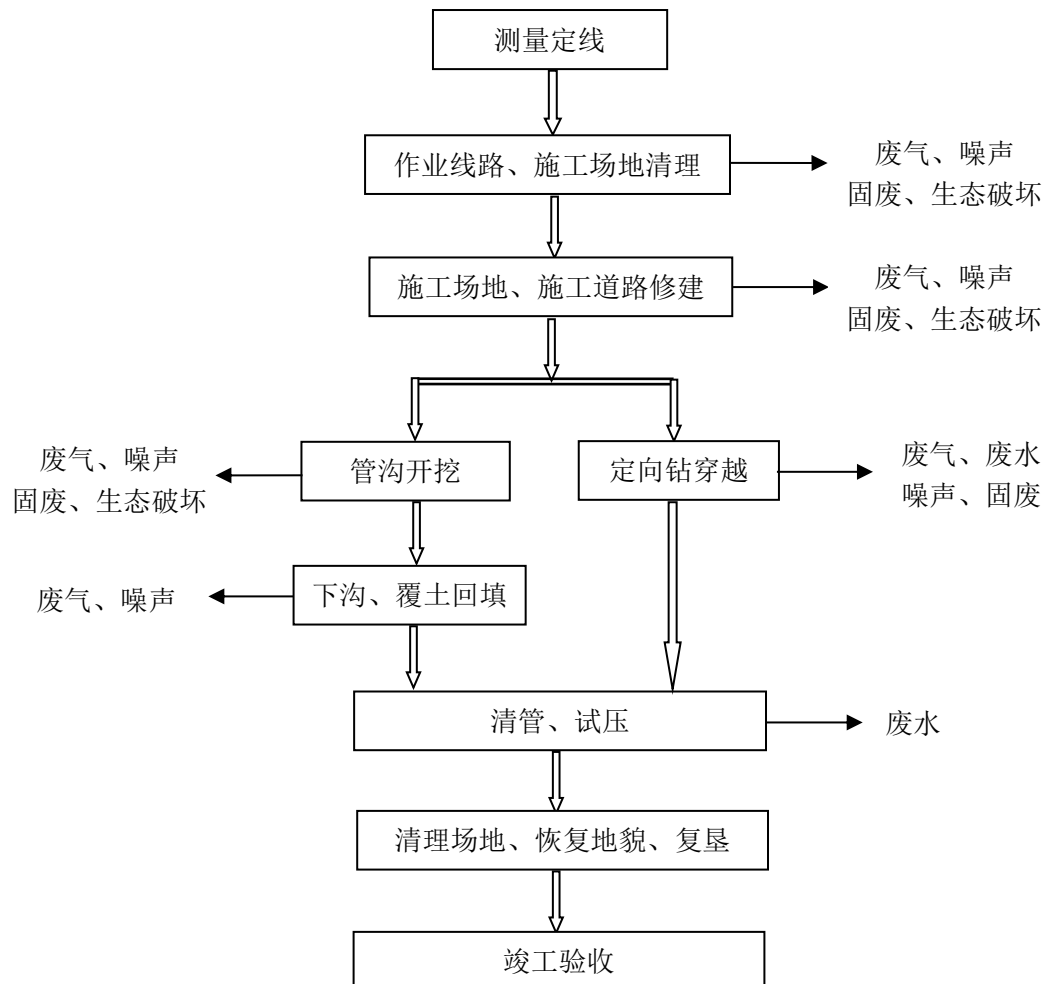


图 3-7 改线段施工流程图

(1) 一般管线的土方施工程序

本项目一般线路段 140m，采用沟埋敷设。主要工程为土石方开挖、回填等。管沟土方施工采用人配合机械。开挖前先进行表土剥离，厚度为 30cm，并将表土集中堆放在管沟深层的外侧，以便保护表层土资源，施工结束后充分利用。然后由挖掘机进行管沟开挖（设计深度不低于 1.5m），开挖出的土方堆放于表土内侧，开挖至距设计标高 20cm 时，采用人工清理修整。管沟开挖完成后，进行基层垫层（约 20~50cm），垫层采用中粗砂。基铺完成后，采用人工配合起重设备进行吊装。管道吊装完成后进行管道焊接检修，检修合格后，进行土方回填。回填时，首先将深层土进行填筑，并使用人工蛙式打夯机实，最后进行表土回填。在埋地管道上方 500mm 处敷设警示带。管道标志桩在土方回填时埋设，以免二次扰动。一般管道开挖作业示意图见图 3-8。

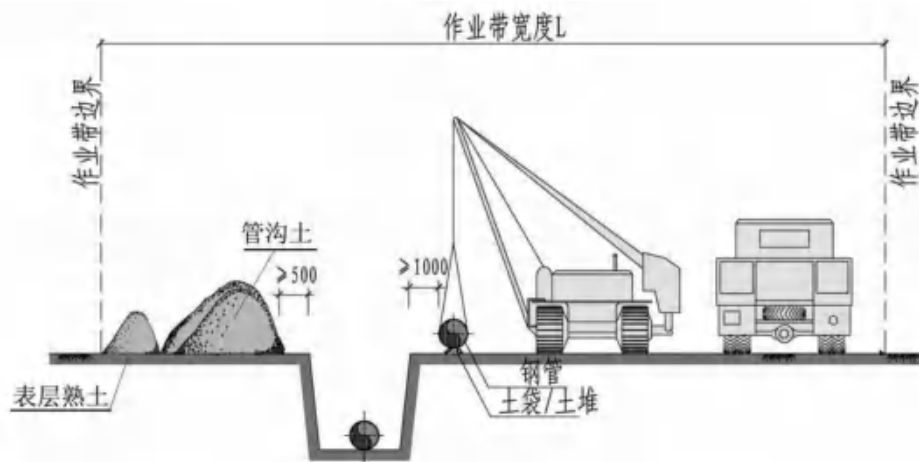


图 3-8 一般管道开挖作业示意图

(2) 定向钻穿越施工程序

本项目穿越沁伊高速采用定向钻穿越方式，穿越长度 480m。定向钻穿越施工一般分为三个阶段：

第一阶段：钻机安装在入土点一侧，从入土点开始，沿设计线路钻一条从入土点到出土点的曲线，作为预扩孔和回拖管线的引导曲线。

第二阶段：将导向孔进行扩孔，用扩孔器从出土点开始向入土点将导向孔扩大至要求的直径，一般孔径达到回拖管线直径的1.3~1.5倍。

第三阶段：地下孔经过预扩孔，达到回拖要求后，将钻杆、扩孔器、回拖活节和被安装管线依次连接好，从出土点开始，一边扩孔一边将管线回拖至入土

点。

施工中泥浆起护壁、润滑、冷却和冲洗钻头、清扫土屑、传递动力等作用，成份一般主要为膨润土和清水、少量（一般为5%左右）的添加剂(羧甲基纤维素钠)。

导向孔工艺示意图、预扩孔工艺示意图、回拖工艺示意图见图3-9、图3-10、图3-11。入土点和出土点场地平面布置示意图见图3-12、3-13。

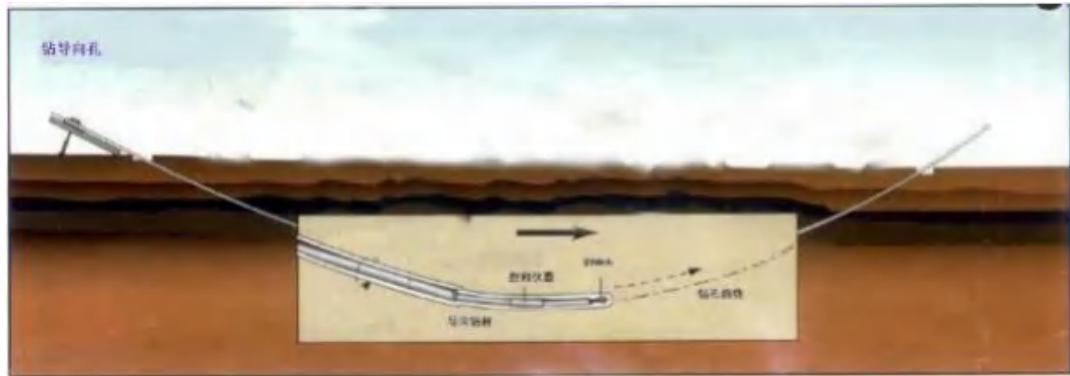


图3-9 导向孔工艺示意图

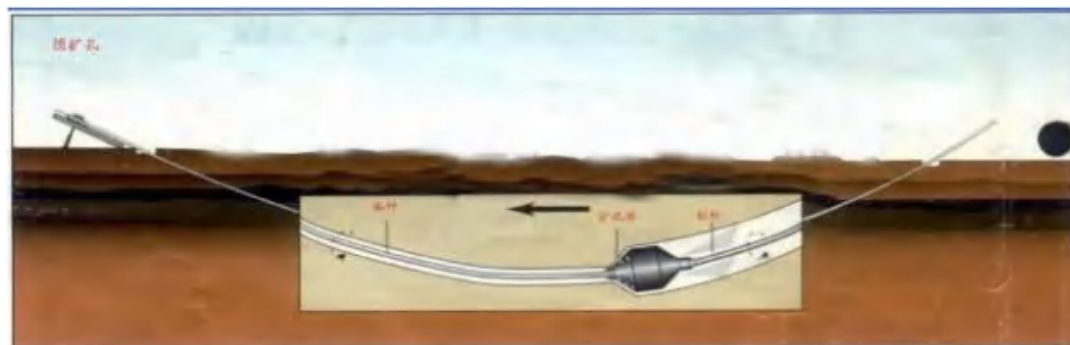


图3-10 预扩孔工艺示意图

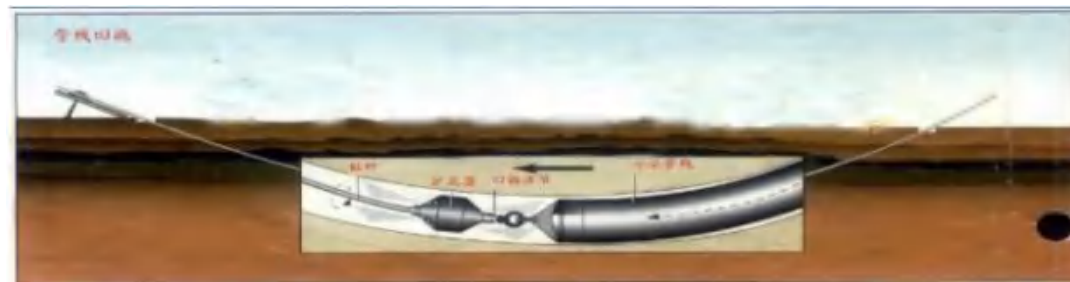


图3-11 回拖工艺示意图

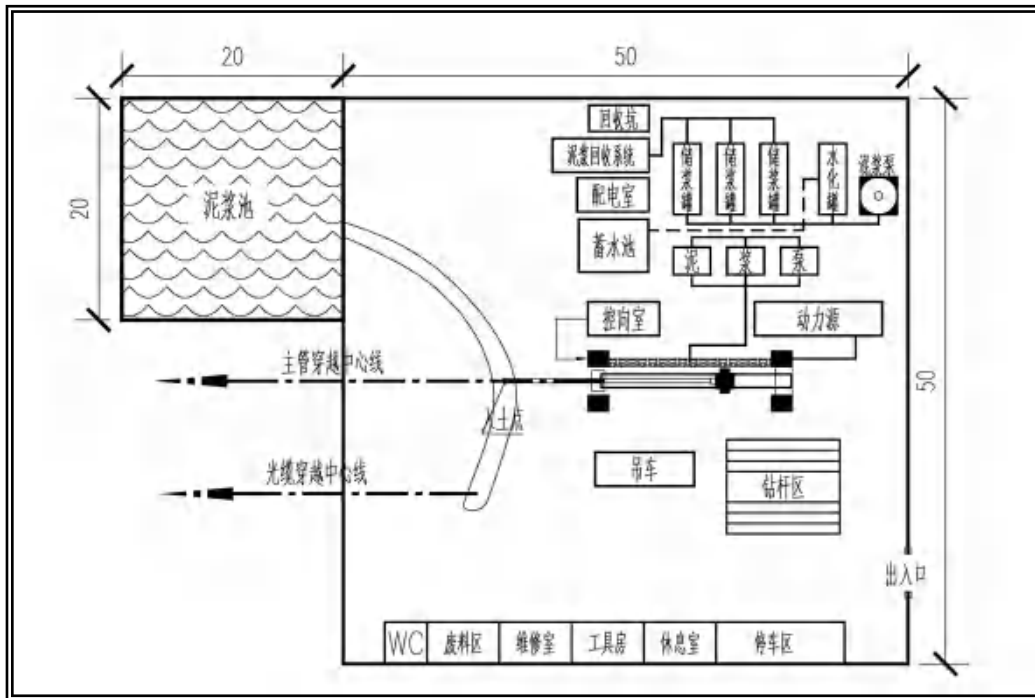


图 3-12 定向钻入场示意图

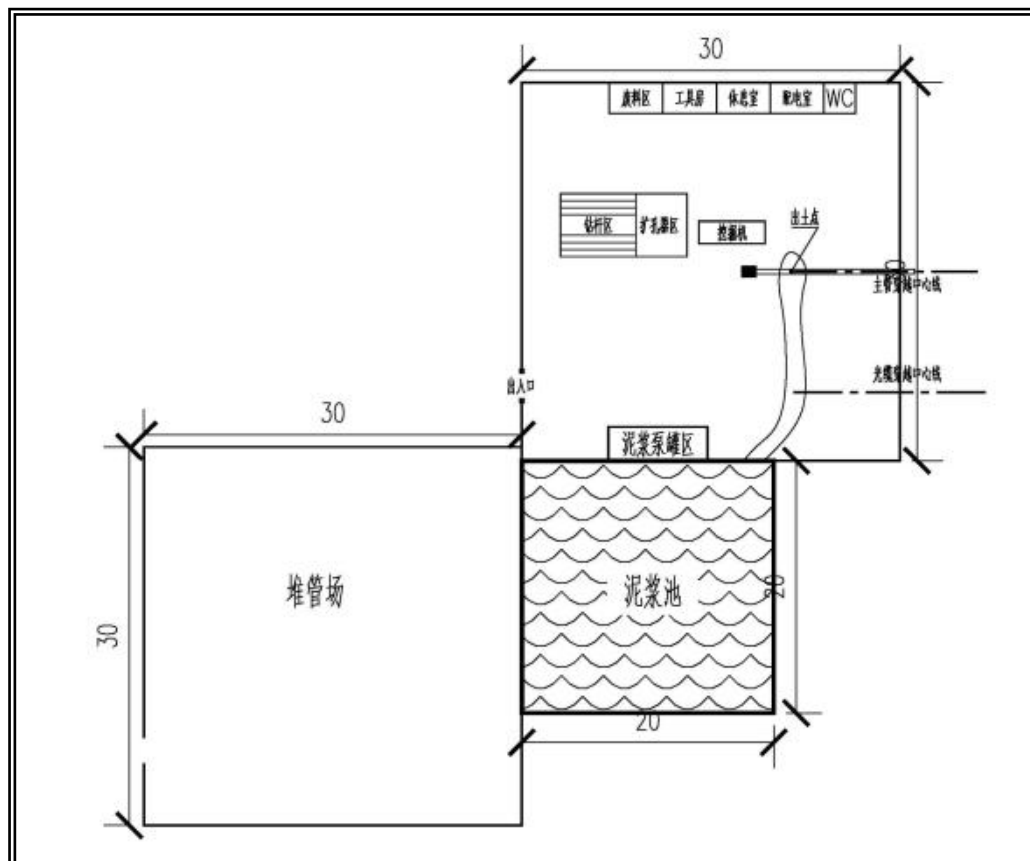


图 3-13 定向钻出土场示意图

(3) 清管、测径和试压

1) 清管、测径

在进行试压前必须采用清管器进行清管，清管时，清管器运行速度宜控制平均在 3~9km/h 为宜，工作压力宜为 0.05~0.2MPa，如遇阻可提高其工作压力，但最大压力不得超过管道设计压力。清管器使用前，应检查清管器的外型尺寸变化、划伤程度，对磨损较大的应更换。清管以开口端不再排出污物为合格。

清管合格后，要用测径装置进行测径。测径宜采用铝质测径板，直径为管道内径的 92.5%，当测径板通过管段后，无变形、褶皱为合格。如果测径板显示有破损，应及时找出原因并进行修补。

2) 试压

输油管道必须进行强度试验和严密性试验，采用无腐蚀性洁净水作为试验介质，可取当地居民饮用水源。

一般线路段强度试验压力为设计压力的 1.25 倍（10MPa），严密性试验压力为设计压力的 1.0 倍（8MPa）。强度试验持续稳压时间不小于 4h；当无泄漏时，试验压力可降至设计压力进行严密性试验，持续稳压时间不应小于 24h，以压降不大于 1%且不大于 0.1MPa 为合格。

定向钻穿越段管道试压压力为 1.5 倍设计压力（即 12MPa），稳压 4 小时，待稳压合格后，降至设计压力，进行严密性试验，严密性试验压力为 1.0 倍设计压力（即 8MPa），稳压 24 小时，管道无异常变形，无渗漏为合格。

(3) 新旧管道封堵连头施工

管道封堵连头处理工艺是管道换管改线工程中一个非常重要的环节，本项目改线两端连头处采用停输封堵，封堵采用双侧双封的方式，以在尽量短的停输时间内，完成施工作业。施工步骤分为如下四步顺序实施。①管线停输；②上游封堵点施工作业；③下游封堵点施工作业；④新旧管线连头；⑤解除管线封堵，恢复管线运行。封堵、动火工艺示意图见图 3-14、动火连头场地示意图见图 3-15。

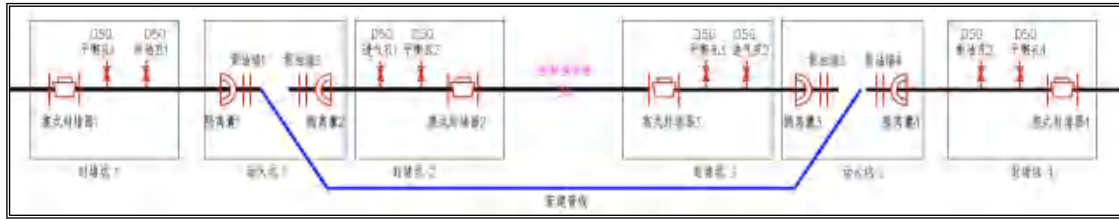


图 3-14 封堵、动火工艺示意图

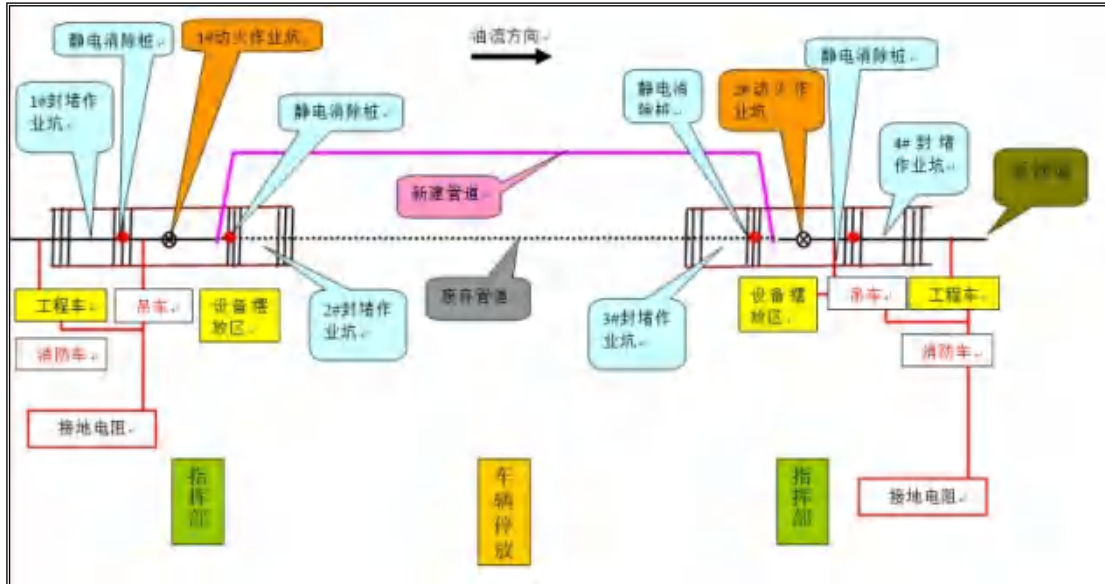


图 3-15 动火连头场地示意图

主要施工内容为：

(1) 作业坑开挖要求

1) 两处作业坑内下口尺寸分别为：封堵作业坑长×宽=6m×4m，动火连头坑长×宽=12m×4m。管底至沟底 0.7m；作业坑挖出的土堆放在距沟边 1m，堆积高度不超过 1.5m。

2) 若有塌方可能需对作业坑进行支撑；

3) 动火作业坑四周应留出 1.5m 宽的安全通道，安全通道应保持畅通，两侧两端至少留有 2 处坡度不大于 30°的安全踏步，宽度应不小于 1m，因场地限制无法达到要求的，应采用移动梯、逃生绳等措施，确保动火作业人员的安全和快速逃生需求；

4) 封堵作业坑与新旧管道连头作业区间宜有安全隔墙，隔墙高度应大于 1m。封堵、动火连头作业坑底应平整，地面坚实。作业坑坡度为 1:0.75。

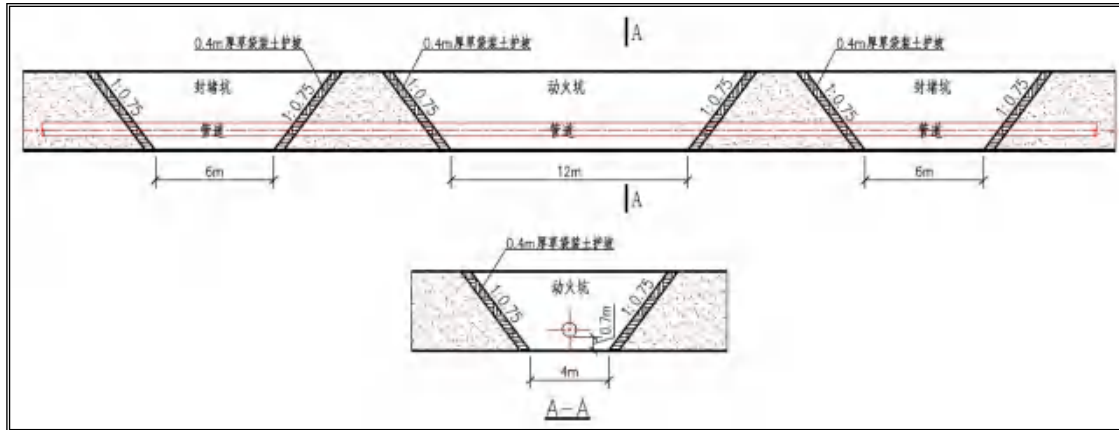


图 3-16 动火点作业坑示意图

5) 静电释放

A、在作业坑上下通道口设置静电释放柱，由于释放人体静电。

B、在整个作业区内布设接地网，满足安全施工要求。

C、在断管过程中要在断口两侧设置等电位跨接，防止在断管过程中产生静电，发生危险。

(2) 确定开孔、三通位置

开孔、封堵作业点应选择在直管段上，管线壁厚必须均匀；开孔部位尽量避开管道焊缝，无法避开时对开孔刀切削部位的焊道宜适量打磨；中心钻不能落在焊缝上。

(3) 安装夹板阀

夹板阀应在关闭状态下吊装；内旁通应关闭；应测量夹板阀内孔与对开三通法兰内孔的同轴度，同轴度误差不应超过 $\phi 1\text{mm}$ 。

(4) 管线开孔

开孔前，应打开开孔结合器上的排气阀，当排气完毕后关闭排气阀然后开孔；当开孔机切削到预定尺寸后停机，然后以手动操作开孔机使开孔刀前进5~10mm，确认孔完全被开透，方可上提刀具开孔完成后将刀退出关闭夹板阀。将开孔结合器内的成品油排放到指定地方，确认阀门关闭完好后拆卸开孔机；开孔作业时管线内介质压力、流速应保持稳定。管线介质流速不大于5m/s。

(5) 管线封堵

封堵设备吊装到夹板阀上之前，确认封堵头的封堵方向为被封堵管段方向；下封堵时应先下下游封堵，后下上游封堵。

(6) 封堵效果的验证

打开平衡孔排油，压力下降为 0.01MPa，关闭平衡孔阀门观察 10min，若封堵隔离段管道压力没有回升，则封堵成功。封堵作业时，可能产生封不住现象，不严重时通过 2"平衡孔排放；严重时重新检查封堵头及皮碗是否损坏，更换新皮碗后再重试，再不成功就重新选择封堵点，并注意封堵操作前必须确保压力平衡。

(7) 管线断管作业

断管前对管口两端安装等电位连接电缆。采用机械方法断管；断管期间，采用水冷却刀片；使用楔子预防夹刀；全程采用轴流风机吹扫。

(8) 安装隔离囊

氮气置换合格后，手动下隔离囊，并用氮气给隔离囊充压至 0.02MPa，并安排专人实时监测囊压。

(9) 安装隔离囊后背靠背打黄油墙

焊接前管口两端砌黄油墙，经试验验证，黄油墙砌筑距离管口 400mm，砌筑底部厚度为管径的 1.5 倍，顶部厚度为 1 倍管径，对焊口两侧各 100mm 加热到 150°以上对黄油墙没有影响，黄油墙砌好后在管口使用可燃气体测爆仪进行检测（可燃气体浓度低于爆炸下限 10%时为合格）合格后方可焊接。

(10) 无损检测

对管道环向焊缝待焊口温度降到环境温度后，全部采用 100%X 射线检测和 100%相控阵检测，24 小时之后再进行 100%射线和 100%相控阵检测检测。

(11) 焊口和三通防腐

短节采用粘弹体防腐，三通、管道对接焊道采用热收缩套防腐。

(4) 油品回收处理方式

本工程上游两个封堵器之间，下游两个封堵器之间管内残油采用油泵抽入油罐车内，排油量约 17.5t，运至洛阳输油库处理，运距约 60km；新旧管道动火连头完成后废旧管道内残油利用氮气推清管球将油品直接注入新建管道，排油量约 148.4t。

3.4.1.2 废弃管道处置工程

本工程废弃管道长度约为 570m。对于废弃管道处理通常有开挖回收和注浆封存两种方式，本工程废弃管道大部分位于农田、果园及拟建沁伊高速公路下，如不及时处理，对农田耕种及公路建设有一定的安全隐患，为不影响后期规划建设，管道均采用开挖回收的处理方式。废弃管道处置前，应全线进行化学清洗。整体工序为：施工前准备--管道清杂质--清洗设备系统安装及调试--管道清洗--废液收集及处置--清洗效果验收--收发球筒拆除；

1) 管道清洗

废弃管道采用列车式清管器进行清洗。列车式清管器即为通过发球筒依次装入第一个直板清管器（3%过盈量）、管段清洗所需用量的清洗液（溶解管道内残留物）、第二个直板清管器（5%过盈量）、与清洗液等量的清水、第三个直板清管器（5%过盈量），上述组合称为“列车式清管器”。“列车式清管器”全部装入完毕一切就绪后，可利用压缩氮气作为动力推动“清管列车”在管道内缓移动。当清管器到达末端后，发球端停止加压，收球端开始降压，管内压力降为 0 时，开启收球筒盲板取出清管器。管道清洗示意详见下图 3-17。



图 3-17 管道清洗示意图

收球端通过排气孔将污物排至油罐车内，采用可燃气体检测仪在排气孔检测可燃性气体是否超标。根据实际清洗效果确定是否需要进行二次组合清洗，若需要则按上述步骤继续进行管道清洗，若不需要则把清洗液换成清水按上述步骤清洗。清水冲洗完成后，管道清洗完成。

为确保清洗液的效果，应通过调节气体压力来严格控制气体驱动的清洗液“列车”行进速度。注液速度要缓慢而均匀，使管道中的残油被清洗液充分溶解。清洗过程中工作压力控制在 0.8MPa 以内，如遇阻力可适当提高工作压力，但最大不得超过 1.0MPa。

(2) 废弃管道拆除流程

废弃管道拆除流程：确定管线位置→开挖（管线附近必须人工开挖）→去除防腐层→切割→吊起回收→土方回填→地貌恢复。

拆除时直管段长度不宜超过 12m，弯管段不宜超过 8m。切割主管线必须采用无火焰切割方式，管道拆除切割过程应严格按照《国家石油天然气管网集团有限公司动火作业安全管理暂行细则》执行。

3.4.2 营运期工程分析

本项目为石油管道改线工程，输油管道敷设在地下，营运期进行密闭输送，改线段不设置站场及阀室，管线正常营运过程中无废气、废水、固废、噪声产排。

3.5 主要环境影响因素及主要污染物

3.5.1 施工期环境影响因素及污染源分析

从施工过程分析，工程建设期环境影响因素主要来自工程占地对当地土地利用类型和农业生产的影响；管道敷设施工过程中的施工带清理、管沟开挖、布管、修筑施工便道、管沟穿越工程等施工活动中施工机械、车辆、人员践踏等对土壤扰动、自然植被等的破坏；施工活动对当地野生动物生境的影响。此外，施工期间土方开挖产生的扬尘，各种机械、车辆排放的废气和噪声，管道试压产生的废水、施工人员的生活污水，施工期间产生的固体废物等，也将对环境产生一定的影响。

3.5.1.1 施工期生态影响因素分析

（1）工程占地对当地土地利用现状的影响

本项目施工期总占地面积 24464m²，均为临时占地，对照偃师区土地利用规划图，项目占用基本农田 22520m²，项目施工将改变土地的现有用地性质，对施工期的土地利用现状产生一定的影响。本项目开工建设前建设单位或施工单位应按照土地管理的有关法律法规，做好临时占地的占用的有关手续，做好农户的赔偿工作，施工结束后，对临时占地进行复垦，复垦至原土地利用类型。

（2）对地表植被的影响

本项目管道一般段采用沟埋方式敷设。管沟开挖使整个施工作业带范围内的植被都会受到扰动或者破坏，定向钻穿越入土点和出土点施工场地，回拖场地等均对现状植被进行扰动和破坏，对区域植被的生物量及净生产力会产生一定的影响。项目占地主要为基本农田和道路，植被主要为当地常见的农作物、苗圃和当地常见的灌木和草本，无国家和地方的珍稀濒危物种，施工时严格划定施工范

围，严禁在施工范围外有施工活动，施工结束后，尽快对土地进行复垦，恢复当地农作物和植被，最大程度的减少对植被的影响。

（3）对土壤肥力的影响

土体扰动将使土壤的结构、组成及理化性质等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况、植被的恢复、农作物的生长发育等。土方开挖时应分层开挖，表层土和深层土分区堆放在管沟两侧，回填时先回填深层土再回填表土，并且回填后复垦时采取人工施肥等措施，保持土方肥力，减少了土壤的影响。

（4）对野生动物的影响

项目施工产生的噪声和对植被的破坏，对野生动物的生境产生一定的影响，由于本项目占地面积较小，施工时间较短，野生动物为当地常见的野生动植物，施工期野生动物可以迁移至其他区域，不会对该区域的野生动物产生破坏性的影响。

3.5.1.2 施工期废气

管道施工期的废气主要来自施工扬尘、施工机械的尾气和管道焊接烟气以及废弃管道抽油产生的有机废气。

（1）施工扬尘

施工扬尘主要产生于场地清理、管沟开挖与填埋、土石方堆放等工程建设过程和车辆运输过程。

工程建设过程产生的施工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。由于管线施工期较短，在加强管理的情况下，施工过程产生的扬尘较少。

汽车运输也会产生扬尘污染，其扬尘量、粒径大小等与多种因素相关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量和天气情况等。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快，其影响范围主要集中在运输道路两侧，采用硬化道路、道路定时洒水抑尘、采取密闭或遮盖措施，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

对于施工扬尘，评价要求施工单位施工期严格落实河南省、洛阳市、偃师区大气污染防治攻坚战的有关要求，切实落实“七个百分百”，开挖土方及时回填，

大风天气禁止土方作业等措施后，可以最大程度的减少扬尘对环境空气的影响。

(2) 施工机械废气

除开挖施工外，管线在顶管穿越等大型机械施工中，由于使用柴油机等设备，将有少量的燃烧烟气产生，主要污染物为 SO_2 、 NO_x 、 C_mH_n 等。由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。

(3) 焊接烟气

本项目钢管焊接过程会产生焊接烟尘，焊接烟尘是在焊接过程中金属及非金属物质在过热条件下产生的蒸汽经氧化和冷凝而形成的。本项目采用的焊接方法为电弧焊，焊材为焊条，主要污染物为 MnO_2 、 Fe_2O_3 及 SiO_2 等焊接工序随着管道的敷设分段进行，焊接烟尘属于流动源且为间歇式排放，评价建议，设置移动式的烟尘净化装置，对焊接烟尘进行收集、处理。施工期间的焊接烟尘属于短期影响，焊接工序为野外露天工作，污染物扩散条件好，对周围环境影响较小。

(4) 废弃管道抽油废气

在新旧管道动火连头前，在现有管道上下游采用封堵器封堵，封堵器之间管内残油采用油泵抽入油罐车内，排油量约 17.5t，采用罐车运至洛阳输油库处理。抽油过程中抽油管置于管道内，抽油管和管道之间采用橡胶垫封闭，罐车采用双回路油气回收装置，可最大程度的减少抽油过程中有机废气的挥发，并且作业区位于空旷区域，少量挥发的有机废气随大气扩散而扩散。

3.5.1.3 施工期废水

(1) 管道试压排水

本项目管道试压水应采用无腐蚀性洁净水作为试压介质，进入管道的试压水 PH 值宜为 6~9，总的悬浮物不应大于 50mg/L，水质最大盐分含量不应大于 2000mg/L，并经化验室出具水质化验报告。本项目试压水取水来自当地村庄水井。试压水除含有少量铁锈、土石颗粒，没有其它污染因子，属于清净水，满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021），可就地用于农灌或排入田边地沟。本项目改线段管线长度 620m，管线内径 0.6394m，则试压水约为 198.98m³，在管道排水口设置沉淀池，沉淀后用于周边农田灌溉。本项目管道沿线周围有大量农田和园地，可以完全消纳管道试压废水。

(2) 车辆冲洗水

本项目在施工场地进出口设置车辆冲洗设施，禁止车辆带泥土上路，在车辆冲洗设施处设置一座 2m^3 循环水池，该水循环使用，不外排。

(3) 生活污水

现场施工人员约为 50 人，施工周期为 45 天，本项目施工人员就近租用当地民房，不设置施工营地，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统；施工场地进水池可移动环保厕所，冲厕和洗手废水产生量按照 $40\text{L}/\text{人}\cdot\text{天}$ ，则生活污水产生量为 $2\text{m}^3/\text{d}$ ，施工场地设置一座 10m^3 集粪池，收集后用于农田施肥。待施工结束后，对集粪池进行拆除和填埋。

3.5.1.4 施工期噪声

本项目施工阶段噪声主要为管沟开挖、定向钻穿越、材料运输等产生的噪声。施工机械设备的噪声源强引用中石油规划总院对管道施工中各种施工机械的噪声实测值，见表 3-10。

表 3-10 施工机械设备的噪声源强

序号	设备名称	噪声值 dB(A)	监测点位置 (m)	备注
1	挖掘机	84	5	流动声源
2	推土机	86	5	流动声源
3	电焊机	87	1	固定声源
4	轮式装载机	90	5	流动声源
5	吊管机	81	5	流动声源
6	冲击式钻机	87	1	固定声源
7	定向钻机	87	1	流动声源
8	柴油发电机	98	1	流动声源

本项目施工期通过选用低噪声设备，合理安排工作时间，可以降低噪声的影响，本项目施工期较短，且距离最后的村庄为蔺窑村（距离 554m），噪声对区域声环境质量影响较小，随着施工结束影响消失。

3.5.1.5 施工期固体废物

(1) 开挖土方

项目区域地势较平坦，根据本项目工程地质详细勘察报告，区域土层为黄土状粉土和黄土状粉质黏土，因此，区域挖方为土方。本项目总挖方量 20080m^3 ，总填方量 19241m^3 ，挖填平衡，无弃方和借方。在开挖土方时，表层耕作土和生

土分开堆放，管沟回填按生、表层耕作土顺序填放，保护耕作层。土方临时置于施工作业带内，不设置弃土场。具体土方平衡见下表 3-11 和 3-12。

表 3-11 开挖土方量核算表

分区	作业区		开挖土方	
	长度	宽度	表土	深层开挖量
一般开挖段	140m	18m	剥离厚度 0.3m， 表土挖方 216m ³ (部分与出土点和出土点施工场地重合)	一般地段管道长 140m，开挖边坡 1:0.67， 沟深 3.0m 以内，管沟底宽度为 1.16m， 开挖面≤5.18m，沟深 3~5m 以内时，管 沟底宽度为 1.66m，开挖面 5.68m~8.36m，开挖方量约为 2672m ³ 。
动火连头 场地(上下 游各一处)	40m×2	30m× 2	剥离厚度 0.3m， 表土挖方 720m ³	动火连头场地共开挖封堵作业坑 4 座， 坑内下口尺寸长×宽=6m×4m，动火连头 坑 2 座，坑内下口尺寸下口长×宽 =12m×4m，平均开挖深度 3.0m，作业坑 坡度 1:0.75，开挖方量 643m ³ 。
定向钻入 土点施工 场地	2900m ²		剥离厚度 0.3m， 表土挖方 870m ³	泥浆池 400m ² ，开挖深度 2m，开挖量 680m ³
定向钻出 土点施工 场地	2200m ²		剥离厚度 0.3m， 表土挖方 660m ³	泥浆池 400m ² ，开挖总深度 2m，开挖量 680m ³
定向钻回 拖场地	500m	16m	剥离厚度 0.3m， 表土挖方 2400m ³	/
旧管道开 挖作业带	570m	16m	剥离厚度 0.3m， 表土挖方 2419m ³ (部分与动火点 场地重合)	旧管道埋深 1.5m~3.0m，开挖边坡 1:0.67，底宽 2.66m，挖深 2.5m~4.0m， 开挖面 6.0m~8.0m，开挖量为 7227m ³ 。
临时道路	30m	6m	剥离厚度 0.3m 表 土挖方 54m ³	

表 3-12 土石方平衡表 单位：m³

区域	类别	挖方	填方	借方	弃方
一般开挖段	表土	216	216	0	0
	深层土	2672	2624	0	48
动火连头场地	表土	720	720	0	0
	深层土	643	643	0	0
定向钻入土点施工场地	表土	870	870	0	0
	深层土	680	680	0	0
定向钻出土点施工场地	表土	660	660	0	0
	深层土	680	680	0	0
定向钻回拖场地	表土	2400	2400	0	0
	深层土	0	0	0	0

旧管道开挖作业带	表土	<u>2419</u>	<u>2419</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
	深层土	<u>7227</u>	<u>7275</u>	<u>48</u>	<u>0</u>
临时道路	表土	<u>54</u>	<u>54</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
	深层土	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
合计	表土	<u>7339</u>	<u>7339</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
	深层土	<u>11902</u>	<u>11902</u>	<u>48</u>	<u>48</u>
	合计	<u>19241</u>	<u>19241</u>	<u>48</u>	<u>48</u>

(2) 废弃泥浆

本项目定向钻施工需使用配制泥浆，其主要成份为膨润土，含有少量 Na_2CO_3 ，呈弱碱性，对土壤的渗透性差，施工过程中泥浆可重复利用。类比川气东送管道工程定向钻施工场地的废弃泥浆池泥浆监测结果(中石化西南分公司环境监测站对川气东送管道工程的定向钻施工场地废泥浆样品进行检测，具体监测结果见下表 3-13。

表 3-13 废弃泥浆检测结果分析表

检测项目	检测值	GB/T5085.3-2007 标准值	GB8978-1996 标准值
pH (无量纲)	9.10	/	6-9
COD (mg/L)	49	/	60
石油类 (mg/L)	0.25	/	5
氯化物 (mg/L)	128.69	/	/
六价铬 (mg/L)	未检出	5	0.5
铜 (mg/L)	0.35	100	0.5
铅 (mg/L)	未检出	5	1.0
锌 (mg/L)	0.15	100	2.0
镉 (mg/L)	未检出	1	0.1
铁 (mg/L)	0.132	/	/
锰 (mg/L)	未检出	/	2.0
砷 (mg/L)	未检出	5	0.5
汞 (mg/L)	未检出	0.1	0.05

根据检测结果，弃泥浆分析样品的浸出液中危险成分含量低于《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB/T5085.3-2007)浓度限值，废弃泥浆属于一般固体废物。浸出液中 pH 值超出《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中 6-9 值，因此，定向钻废弃泥浆属于第 II 类一般工业固体废物。

定向钻施工中泥浆可以重复使用，到施工结束后剩余泥浆经 pH 调节为中性后作为废物收集在泥浆坑中(泥浆池黏土和 HDPE 膜防渗)，经固化处理后就地埋入防渗的泥浆池中，上面覆盖 20~40cm 的耕作土，确保恢复原有地貌。根据河南省同类型项目施工情况，定向钻施工废泥浆产生量约为 $383\text{m}^3/\text{km}$ 。本项

目定向钻施工长度 480m，废弃泥浆量产生 183.84m^3 （湿），折合 73.54m^3 （干）。根据本项目可行性研究报告，在入土点施工场地处设置一座 $20\text{m}\times 20\text{m}\times 2\text{m}$ 泥浆池，可以满足泥浆的暂存。

(3) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、少量焊缝防腐采用的热收缩套零头及施工过程中产生的废包装物等。根据类比管道项目现场施工情况调查，施工废料产生量约为 $0.2\text{t}/\text{km}$ ，本项目管道 620m ，施工过程中产生的施工废料约 0.124t 。管道施工产生的废弃焊头、废零头，不得直接丢弃，应在每个焊接作业点配备铁桶或纸箱，废弃物直接放入容器中；施工过程产生的废包装物等，应及时收集，可再生利用的进行回收利用；其它无回收利用价值的垃圾，送当地环卫部门的垃圾站或填埋。施工场地设置一座 15m^2 一般固废暂存间，固体废物在暂存间暂存后综合利用和处置。

(4) 生活垃圾

本项目施工期施工人员约 50 人，生活垃圾产生量按 $0.5\text{kg}/\text{人日}$ 计算，施工期约 45 天，则生活垃圾产生量 1.125t ，施工场地设置垃圾箱，收集后定期送往当地垃圾中转站。

(4) 现有管道拆除固体废物

①废弃管道清洗油水混合物

废弃管道氮气推油后，需要管线内残油进行化学清洗。管道残油体积按管容的 5% 考虑，密度 $0.85\text{t}/\text{m}^3$ ，清洗长度 570m ，清洗剂溶解能力 90%，清洗剂用量系数 1.3，清洗剂密度 $0.8\text{t}/\text{m}^3$ ，据此计算：

①管道长度 570m ，残油体积按管容的 5% 考虑，理论计算残油质量 M 。

$M=0.85\times V=0.85\times 0.05\times 3.14\times ((660-10.3\times 2)/1000)^2/4\times 570=7.77\text{t}$ 。

②改线段共需清洗 1 次。

③根据 1:1 配制清洗剂及 1.3 的系数共需清洗剂 $7.77\times 1.3=10.11\text{t}$ 。

④清水量，按照清水与清洗剂 1:1 混合稀释，共需清水 10.11t 。

处理污物量= 7.77 （残油）+ 10.11t （清洗剂）+ 10.11t （水）= 27.99t 。

经计算清洗油水混合物产生量为 27.99t ，为《国家危险废物名录（2021 年版）》中“HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液”中“900-007-09 其他工艺过程中

产生的油/水、烃/水混合物或乳化液”，评价要求，在废弃管道清洗前，联系具有该危险废物处置资质的单位，清洗时收集转运车辆到施工场地，清洗废物直接泵至运输车辆运输走，由危废处置单位处置，不在施工场地暂存。

②废油毡

旧管道拆除前需要对旧管道内的油品进行回收，为防止回收时油品洒落地面，成为“落地油”，根据建设单位实际运营情况，一般在地面铺设防渗膜，防渗膜上面铺设油毡吸附“落地油”，其产生量为 0.03t，根据《国家危险废物名录(2021 年版)》，废防渗膜、废油毡属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”中“900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及含矿物油废物”，在施工场地一座 10m² 危险废物暂存间暂存后交有资质的单位进行处置。危险废物暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单的要求，做到“三防措施”，地面铺设 2mm 高密度聚乙烯进行防渗。

③旧管道管道

原线路的旧管道清理干净后，旧管道可外售综合利用，产生量为 95t。在旧管道作业场地暂存后及时外售。

④废弃标示桩

经调查，现有管线设置 8 个标示桩，开挖后可重新刷漆标识后，重新利用。

本项目危险废物产生和处置情况汇总见下表 3-14。

表 3-14 本项目危险废物产生和处置情况汇总表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生环节	形态	主要有害成分	危险特性	污染防治措施
油水混合物	HW09	900-07-09	废弃管道清洗	液态	烷烃、环烷烃等	毒性	直接抽至危险废物运输车辆，委外处置
废油毡	HW08	900-249-08	抽油、清洗	液态	烷烃、环烷烃等	毒性、感染性	设置一座 10m ² 危险废物暂存间，桶装，委外处置

3.5.1.5 定向钻回拖场地对博爱-洛阳煤层气输气管道

本项目定向钻回拖场地自出土点向西长 500m，宽 16m，途径博爱-洛阳煤层气输气管道（距离出土点约 175m）。博爱-洛阳煤层气输气管道工程起于博爱末站（原端氏-晋城-博爱煤层气输气管道博爱末站），止于洛阳末站，管道全线位于河南省境内，总体为东北-西南走向，线路全长约 85.83km。管道设计输量 4.8

$\times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，设计压力 6.3MPa，管径 559mm，全线共设置 2 座站场和 5 座线路阀室。本项目定向钻回拖场地途径位置为一般地埋段，埋深约 2.5m。定向钻回拖场地主要施工内容为管道的摆放，然后回拖，除清除表土外，无其他土方工程。按照本项目设计的保护方案为：管道上方敷设钢板，避免设备反复碾压，在管道回拖过程中，编织袋垫管，确实管道顺利回拖。本次评价要求本项目在施工期，应致函博爱-洛阳煤层气输气管道工程监理单位，共同做好博爱-洛阳煤层气输气管道安全管理工作。

3.5.2 营运期环境影响因素及污染源分析

本项目为石油管道改线工程，管线段不设置站场及阀室，管线正常营运过程中无废气、废水、噪声产排。非正常工况为突发环境事件引起的环境风险，主要风险为管道泄露对土壤和地下水的影响，发生火灾，产生的一氧化碳等对环境空气的影响，具体分析内容详见环境风险评价章节。

3.6 污染物产排汇总

本项目污染物产排情况见表 3-15。

表 3-15 本项目污染物产排情况汇总

类型	排放源		污染物名称	产生量	排放量	处理措施
施工期	大气污染物	施工扬尘	扬尘	少量	少量	落实洛阳市、偃师区大气污染防治攻坚战实施方案，落实“七个百分百”等扬尘治理措施，设置 2 个移动式烟气净化设施，罐车采用双回路油气回收装置
		焊接烟气	烟尘			
		机械及车辆废气	THC、NO _x 、SO ₂			
		废弃管道抽油废气	VOCs			
	水污染物	施工生活污水	COD、氨氮	90m ³ /施工期	用于肥田	施工场地设置集粪池，收集后用于周边肥田
		试压废水	SS	198.98m ³ /施工期	用于农灌	设置沉淀池，沉淀后用于附近农田农灌
		车辆冲洗水	SS	10m ³ /d	循环使用	设置 2m ³ 循环水池，该水循环使用，不外排
	噪声	设备作业交通运输	噪声	80-95dB	昼间 ≤ 70dB (A)、夜间 ≤ 55dB (A)	合理安排工作时间，选用低噪声设备，距离衰减
	固体	施工固废	废泥浆	73.54m ³ (干	0	在防渗泥浆池内储

类型	排放源		污染物名称	产生量	排放量	处理措施
	废弃物			) /施工期		存, 覆盖表土, 生态恢复
			施工废料	0.124t/施工期	0	设置一座 15m2 一般固废暂存间, 能回收利用的回收利用, 不能交当地垃圾中转站或填埋场
	现有管道处置		洗管废液	27.99t/施工期	0	危险废物, 交有资质的单位进行处置
			废油毡	0.03t/施工期	0	在危险废物暂存桶装暂存后, 送有资质单位处置
			废旧管道	570m/施工期	0	外售综合利用
			废标示桩	8 个	0	综合利用
	施工人员生活垃圾		生活垃圾	1.125t/施工期	0	当地垃圾中转站
	运营期	本项目设置至场站和阀室, 运营过程中无废气、废水、固废、噪声等污染物排放。				

第四章 现状调查与评价

4.1 区域自然环境调查

4.1.1 地理位置

本项目位于洛阳市偃师区山化镇。偃师区位于河南省中西部的洛阳盆地东隅，行政区划隶属洛阳市，介于东经 112°26'~113°00'和北纬 34°27'~34°50'之间。偃师区东邻巩义市，西连洛阳市洛龙区和孟津县，南依嵩山与登封、伊川接壤，北隔黄河同孟州市相望，全市东西长约 44km，南北宽约 34km，总面积 668.58km²。

偃师区山化镇位于偃师区东 7 公里，东、北与巩义市康店镇为邻，西与城关镇、邙岭镇接壤，南临伊洛河与巩义市回郭镇隔河相望。山化镇交通便捷，陇海铁路、连霍高速横跨东西，省道 S314 线穿境而过，素有“洛阳东大门”之称。

本项目位于山化镇北部马洼村—蔺窑村境内，改线段原管道长度约 570m，改线后管道长度约 620m。项目地理位置见附图 1。

4.1.2 地形地貌

偃师境内地表形态复杂多样，大体可分山地、丘陵、平原三大类型，其中平原面积占 31.4%，丘陵占 51.9%，山区占 16.7%。北部为邙山丘陵，面积约 22.97 万亩，中部是伊洛河冲积平原，面积约 44.42 万亩，南部为万安山低山丘陵和山前洪积冲积坡地，面积约 77.08 万亩，偃师区境内整个地势自西向东倾斜，南北高，中间低，略呈槽形。

本项目位于马洼村—蔺窑村境内，地貌类型属剥蚀黄土丘陵地貌单元，整体北高南地，改线所在位置地势平缓开阔。

其地形平缓开阔，

4.1.3 气候地貌

偃师属暖温带大陆性季风气候，受季风影响明显。春季受冷暖气流交替影响，天气多风少雨；夏季盛行从海上吹来暖湿的偏南风，高温多雨，秋季受蒙古高压势力增强、副热带高压南撤的影响，冷暖适宜，但有时秋雨绵绵；冬季盛行从北冰洋和西伯利亚地区及蒙古吹来的寒冷干燥的偏北风，雨雪稀少。

根据偃师区气象观测站近 20 年间观测资料统计，当地主导风向为 ENE，年平均风速为 1.8m/s，年平均风速最大为 2.8m/s、最小为 0.7m/s，年平均气温 15.5℃，

极端最高气温 42.7℃，极端最低气温-11.0℃，年均相对湿度最大 71%、最小 55.0%，年总降水量最大 931.8 mm，年总降水量最小 369.5mm。具体详见表 4-1。其气象特征见下表 4-1。

表 4-1 近 20 年气象特征统计表

序号	项目	单位	数值	序号	项目	单位	数值
1	多年平均气温	℃	14.8	6	多年平均相对湿度	%	60.2
2	历年极端最高气温	℃	42.7	7	多年平均日照时数	h	2045.1
3	历年极端最低气温	℃	-17.3	8	多年平均风速	m/s	1.6
4	多年平均降水量	mm	537.3	9	极端最大风速	m/s	23.6
5	日降水量极值	mm	87.5	10	主导风向	/	ENE

多年全年风向玫瑰图见图 4-1。

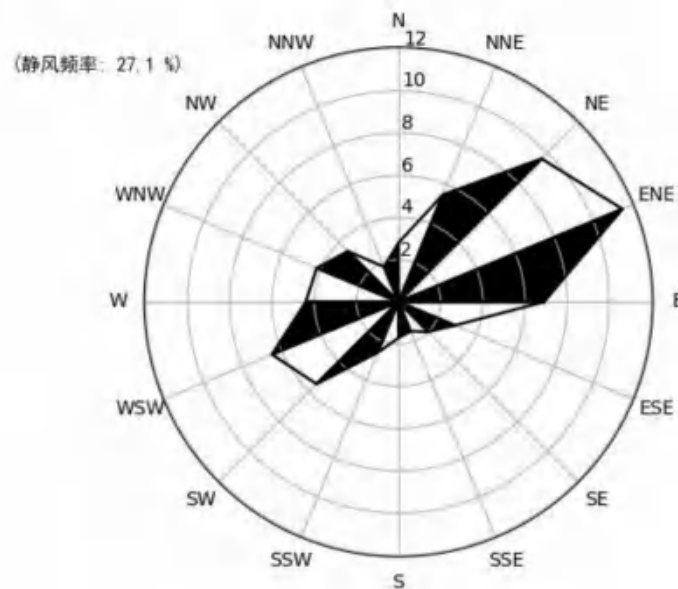


图 4-1 偃师区风向玫瑰图

4.1.4 地表水系

本项目所在区域主要地表水有洛河、伊河以及伊洛河，均属黄河水系。

洛河：发源于秦岭山脉东侧的陕西省洛南县洛源乡木岔沟，流经卢氏、洛宁、宜阳、洛阳、偃师，在偃师区岳滩村东约 1km 处与伊河相汇，向东北经巩义神堤村北注入黄河。洛河全长 453km，偃师境内长 31km，流域面积 255km²。河床宽 0.5~1km，纵坡度约 1/2400。洛河与伊河汇流后称伊洛河，其纵坡度约 1/4000。河床由卵石、泥沙构成，渗水性较好。

据白马寺水文站观测资料统计，多年平均流量 45.04m³/s，枯水期平均流量 7.04m³/s；最大年平均流量 120.0m³/s，最小年平均流量为 13.6m³/s，丰枯比

13.7。

伊河：发源于栾川县陶湾乡三合村闷顿岭，流经嵩县、伊川、洛阳，在偃师区岳滩村东与洛河相汇。偃师段西马村至杨村长 37km，占伊河全长 347km 的 10.7%，流域面积 565km²，占偃师区总面积的 59.9%。河床最宽处（东石罢）3.2km，最窄处（安滩）0.38km，纵坡出龙门口后由几百分之一变缓到 1/3000 左右。河床由卵石、泥沙构成，渗水性较好。由于落差小，泥沙沉重量大，河中多沙洲。

据龙门水文站观测资料，多年平均流量 24.6m³/s，枯水期平均流量 7.96m³/s；最大年平均流量 98.3m³/s，最小年平均流量为 5.2m³/s，丰枯比 18.9。

伊洛河：伊河与洛河于城关、岳滩、故县三镇交界处汇合，汇合后称伊洛河。伊洛河流经偃师山化乡、巩义市，总长约 44km，最终汇入黄河。

距离本项目最近的地表水系为伊洛河，位于项目南 4484m（直线距离）。

4.1.5 地下水水文地质

洛阳盆地是一个较完整的水文地质单元，周边由山地、黄土丘陵组成，中部为伊洛河冲积平原。地下水的赋存条件及分布规律主要受气象、水文、地形地貌、地层岩性及地质构造等控制。

据含水介质类型将区内地下水分为三种类型：即松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水和碳酸盐岩类裂隙岩溶水。黄土丘陵、黄土台塬、洪积扇、河谷阶地区主要分布着不同成因的松散岩类，赋存着松散岩类孔隙水。基岩山区的地层岩性主要为碳酸盐岩、碎屑岩，也有少量岩浆岩及变质岩。其中碳酸盐岩中赋存有碳酸盐岩裂隙岩溶水，而碎屑岩及岩浆岩变质岩中则赋存有碎屑岩类孔隙裂隙水。

伊洛河冲积平原区由于地形相对较低，是地表水和地下水的汇集场所。在洛河、伊河的漫滩区、一二级阶地区，松散堆积物为第四系冲积、湖积及湖积物，一般为粉质粘土、粉土、砂及卵石互层的双层结构，表层多为粉土和粉质粘土，地层坡度小，地下水位埋藏较浅，地表水及地下水径流滞缓，有利于大气降水入渗补给，下伏以卵石层为主的含水层、厚度较大，结构疏松，分选磨圆较好，渗透性能较好，第三系砂质粘土或砂页岩为底板，埋藏有丰富的孔隙潜水。

从整个伊洛河冲积平原区看，地下水含水层的厚度、粒度在横向、纵向及垂向上具有明显的变化。从横向上看，由漫滩至一级阶地、二级阶地，从阶地前缘到阶地后缘含水层厚度由厚变薄，粒度由粗渐细，含水层埋藏逐渐变深。浅层地下水涌水量渐次减弱。从纵向上看，从上游至下游含水层厚度由薄变厚，但含水层颗粒从西南向北东由粗变细，因此由上游至下游，涌水量由大变小。从垂向上看由于沉积时代不同，上下压密程度不同，由上至下，孔隙率变小，涌水量变小。因而区内中深层地下水涌水量较浅层地下水小。

偃师区属洛阳盆地水文地质区，地下水的埋藏和分布明显受着地质构造和地貌的控制。在盆地内堆积有很厚的松散沉积，孔隙度良好，南部山区基岩裂隙及碳酸岩都比较发育，为地下水的补给和储存创造了良好条件。承压水和潜水均有分布，但上层滞水量少，尤其南北两坡更少。地下水埋深在伊洛河一级阶地一般小于 5m，两侧随地形增高而变深，南坡一般为 20~40m，邙岭则在百米左右。

偃师地下水按贮存深度分为浅层地下水和中深层地下水。

①浅层水

浅层水系指埋深 60m（局部可达 70m~80m）以内的地下水，按其富水程度可分为 4 个区。

水量极丰富区：（单井出水量大于 5000t/d）。分布在伊、洛河一级阶地、河漫滩区，厚度 40m~56m，最厚可达 70m，渗透系数 100m~120m 每日，水位埋藏浅，小于 5m。伊、洛河一级阶地强富水区范围北可到中州渠，南可到诸葛、李村、高龙、故县、营防口一带。分布面积约 250km²。因此规划区基本上全位于伊、洛河一级阶地强富水区。

水量丰富区：（单井出水量 1000t/d 至 5000t/d）。分布在伊河二级阶地、洛河北岸及伊洛河下游地带，含水层厚度 10m~50m，渗透系数 25m 每日左右，水位埋深一般小于 10m。

水量中等区：（单井出水量 100mt/d~1000t/d）。分布在南部山前冲洪积倾斜坡地区，含水层岩性为粉细砂、砂砾石等，厚度 10m~15m，地下水位埋深 30m~40m。

弱富水区：（单井出水量小于 100t/d）。分布在邙岭及白云岭一带，含水层

岩性以亚砂土、粉细砂为主。本区地下水位埋深较大，一般都大于 40m，富水性差。

②中深层水

埋深 60m~350m，主要为层状孔隙承压水，据少数钻孔抽水试验资料，中深层水河川平原区单井出水量 1000t/d~5000t/d，山前地带单井出水量小于 1000t/d。

4.1.6 土壤

偃师区土壤分褐土、潮土2个土类、6个亚类、16个土属、39个土种。从北部邙岭乡的东蔡庄到最南边的县林场风门山一线，主要由低山，伊南坡地，伊、洛河一级阶地和岭地组成。成土母质主要有马兰黄土、离石、午城黄土、黄土状物质（次生黄土）、第三纪保德红土、灰岩及砂岩风化的残积物、坡积物及近代河流沉积物。土壤分布规律为：伊、洛河一级阶地两合土、淤土；洛河以北平原、丘陵区由南向北分布着油黄土~白面土~少量砂浆白面土~白面土、立黄土；伊河以南平原、丘陵、低山区，由北向南分布着两合土~白面土、红垆土~立黄土~赤金土~少量砂浆红黄土~赤金土~浅位厚淀积层红粘土~少砾质薄层灰石土~薄层砂岩淋溶褐土~中层砂岩淋溶褐土。

洛河以北平原、丘陵区由南向北分布着油黄土~白面土~少量砂姜白面土~白面土、立黄土。

偃师区大部分地区土壤层深厚，质地适中，有机质含量 0.29%~6.54%，全氮 0.026%~0.32%，有效磷平均含量 14mg/kg，土壤 pH 值 6.4~8.9，碱性稍高。

4.1.7 动植物资源

偃师区地处暖温带，动植物种类较为丰富，目前多为人工栽培和饲养。主要粮食作物有小麦、谷子、豆类、红薯等；主要经济作物有棉花、芝麻、花生、油菜、烟叶、麻类、瓜菜、蔬菜等；果树主要有苹果、核桃、杏、梨、桃、枣、柿子等；药用植物有荆芥、防风、生地、枸杞、原枝、血参、丹皮等；用材树种有泡桐、杨、柳、榆、槐、椿等。另外，偃师区有特产蔬菜——银条。偃师区主要动物种类有牛、猪、羊、鸡、鸭、兔、鹿等人工养殖的畜禽和狗、猫等家养宠物；野生动物主要有黄鼠狼、鼠、野兔、蛇、青蛙、鸟类、昆虫等。目前，偃师区分

布的国家重点保护植物有杉、榉等23种，国家重点保护动物有穿山甲、鸛、鷹等10余种。

湿地公园西起城关镇龙虎滩、佃庄镇河头村（洛河），佃庄镇后石罢（伊河），李村镇新民村；东至顾县镇杨村村、城关镇许庄村（老偃登路伊洛河渡口）北起洛河北堤；南至伊河南堤。规划总面积约为45.09km²。

湿地公园湿地生态系统中，分布有丰富的水生动植物。植物类除了芦苇分布外，还有泽泻、萍、菱、苦菜、莲、睡莲等分布。水生动物有鲤鱼、鲫鱼、草鱼、鲢鱼等，此外还有河虾、河蟹、甲鱼、河蚌、田螺、螺蛳、泥鳅等。除了这些水生生物外，还有一些主要以水生生物为食的水禽，如灰鹤、白琵鹭、白额雁、苍鹭、灰雁、豆雁、赤麻鸭、中白鹭、绿头鸭等。另外，还有部分适生陆地动物，如狼、鼠类、兔、蛇、野鸡等。

4.1.8 区域污染源调查

项目所在区域为农村地区，区域污染源主要是农村生活中产生的炊烟，生活污水，生活垃圾等

4.2 环境质量现状及评价

4.2.1 环境空气质量现状及评价

4.2.1.1 达标区评定及基本污染物现状

本项目位于洛阳市偃师区，根据环境质量功能区划分，项目所在区域属于二类功能区，应执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及2018修改单中二级标准限值。本次引用《2021年洛阳市生态环境状况公报》

（<http://sthj.ly.gov.cn/Article/Detail/17900>）中基本污染物的有关数据，具体见表4-2。

表 4-2 洛阳市域环境空气质量现状评价表

污染物	评价指标	现状浓度	标准值	占标率(%)	达标情况
PM _{2.5}	年平均质量浓度	43μg/m ³	35μg/m ³	122.9	不达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	77μg/m ³	70μg/m ³	110.0	不达标
O ₃	日最大8h平均质量浓度第90百分位数	172μg/m ³	160μg/m ³	107.5	不达标

CO	24h平均质量浓度第95百分位数	1.1mg/m ³	4.0mg/m ³	27.5	达标
SO ₂	年平均质量浓度	6μg/m ³	60μg/m ³	10.0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	29μg/m ³	40μg/m ³	72.5	达标

经统计：2021 年洛阳市区二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、一氧化碳（CO-95）年均浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值；细颗粒物（PM_{2.5}）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、臭氧（O₃ H8-90）年均浓度超过国家环境空气质量二级标准限值。因此 2021 年度洛阳市属于不达标区。

针对区域环境质量现状超标的情况，洛阳市、偃师区通过落实《河南省 2022 年大气污染防治攻坚战实施方案》（豫环委办〔2022〕9 号）、《洛阳市 2022 年大气污染防治攻坚战实施方案》（洛环委办〔2022〕12 号）等相关大气污染防治方案，区域环境质量状况可逐步好转。

4.2.1.3 其他污染物环境质量现状

（1）监测因子点位

本次环评期间，对区域环境空气中的非甲烷总烃进行了监测，共设置了两个监测点位，分别是改线段处和常年主导风向下风向，具体监测点位、监测因子监测频次等下表 4-3 和附图 11。

表 4-3 其他污染物监测因子和点位一览表

监测因子	监测点位	监测频次	备注
非甲烷总烃	管线改线段处	连续监测 7 天	项目所在地
	关窑村	连续监测 7 天	主导风向下风向 800m

（2）执行标准

非甲烷总烃环境质量标准按照《大气污染物排放标准详解》中小时平均浓度值 2.0mg/m³ 执行。

（3）监测结果

根据监测数据，区域非甲烷总烃满足《大气污染物排放标准详解》中小时平均浓度值 2.0mg/m³ 的要求。具体见下表 4-4。

表 4-4 其他污染物监测结果统计表

监测点位	监测因子	评价标准值 (mg/m ³)	监测数据 (mg/m ³)	标准指数	超标 倍数	达标 情况
管线改线段处	非甲烷总烃	2.0	0.54~0.70	0.27~0.35	0	达标

关窑村		2.0	0.50~0.61	0.25~0.31	0	达标
-----	--	-----	-----------	-----------	---	----

4.2.2 地表水环境质量现状和评价

本项目营运期无废水产排，施工期试压水收集后用于周边农田灌溉，生活污水经化粪池处理后用于周边肥田，无废水直接外排。

项目所在区域主要地表水系为项目南 4.5km 的伊洛河，根据洛阳市地面水环境功能区划分，洛河伊洛河汇合口断面执行《地表水环境质量标准》

（GB3838-2002）Ⅲ类标准。根据《2021 年洛阳市生态环境状况公报》，2021 年伊洛河水质为Ⅲ类，水质状况为“良好”。同时本评价对洛阳市生态环境局网站公开发布的 2020 年 1-12 月份洛阳市环境质量监测月报中的洛河伊洛河汇合口断面的环境监测数据进行统计，该断面位于本项目西南 7.9km，监测结果见表 4-6。

表 4-6 伊洛河汇合处控制断面监测结果 单位：mg/L

时间	COD			NH ₃ -N			TP		
	监测值	Ⅲ类标准	超标倍数	监测值	Ⅲ类标准	超标倍数	监测值	Ⅲ类标准	超标倍数
2020.01	16	20	/	0.489	1.0	/	0.076	0.2	/
2020.02	18	20	/	0.594	1.0	/	0.054	0.2	/
2020.03	20	20	/	0.331	1.0	/	0.050	0.2	/
2020.04	20	20	/	0.26	1.0	/	0.05	0.2	/
2020.05	18	20	/	0.520	1.0	/	0.09	0.2	/
2020.06	20	20	/	0.410	1.0	/	0.05	0.2	/
2020.07									
2020.08									
2020.09	9	20	/	0.15	1.0	/	0.04	0.2	/
2020.10	17	20	/	0.18	1.0	/	0.04	0.2	/
2020.11	无								
2020.12	无								

由上表可知，2020 年 1 月~2020 年 12 月中伊洛河交汇处断面 COD、NH₃-N、TP 均未出现超标，能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准要求。

4.2.3 地下水环境监测与评价

4.2.3.1 地下水监测

（1）数据来源

为了解区域地下水环境质量现状，本次评价引用《洛驻输油管道与沁伊高速

公路交叉改线工程现状检测报告》中监测数据。洛驻输油管道与沁伊高速公路交叉改线工程位于本次工程正北 770m，河南永飞检测科技有限公司于 2022 年 9 月 28 日、29 日对项目所在区域地下水环境质量进行了监测。本项目和洛驻输油管道改线项目均为输油管线改线项目，地下水评价等级为均二级，区域地下水流向相同（北偏西向南偏东），具有引用的合理性。

（2）监测点位

洛驻输油管道改线项目在项目所在区域设置了 6 个水质、水位监测点和 6 个水位监测点。监测点位与本项目位置关系见表 4-7 和附图 13。

表 4-7 地下水监测点位情况一览表

编号	监测类别	监测点位	与本项目位置	备注
D1	水质+水位	牙庄村水井	西北、1262m	地下水上游
D2		马洼村水井	北、967m	地下水侧游
D3		马洼村水井	东北、1812m	地下水侧游
D4		寨坡村水井	东南、483m	地下水下游
D5		关窑村水井	西北、184m	地下水上游
D6		葡窑村水井	南、542m	地下水下游
D7	水位	牙庄村水井	西北、1058m	地下水上游
D8		马洼村水井	东北、596m	地下水侧游
D9		新明村水井	东南、1556m	地下水下游
D10		寨坡村水井	南、1269m	地下水下游
D11		寨沟村水井	南、2291m	地下水下游
D12		许庄寨水井	西南、2454m	地下水侧游

（3）监测因子

D1~D6 监测因子为：pH、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、总硬度、铅、氟化物、铁、锰、砷、汞、六价铬、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、石油类；

D1~D12 记录水位埋深、水位、井深。

4.2.3.2 地下水质量评价

(1) 评价方法

根据地下水监测数据的统计结果,采用单项水质指数法,对照评价标准对地下水质量现状进行评价。计算公式如下:

$$I_i = C_i / C_{0i}$$

式中: I_i ——第 i 种污染物的单项水质指数, 无量纲;

C_i ——第 i 种污染物的实测浓度(mg/L);

C_{0i} ——第 i 种污染物的评价标准(mg/L);

pH 的标准指数为:

$$I_{PH} = \begin{cases} \frac{7.0 - V_{PH}}{7.0 - V_d} & (V_m \leq 7.0) \\ \frac{V_{PH} - 7.0}{V_u - 7.0} & (V_m > 7.0) \end{cases}$$

式中, I_{pH} ——pH 的水质指数, 无量纲;

V_{pH} ——地下水监测的 pH 值, 无量纲;

V_d ——地下水水质标准中规定的 pH 值下限值, 无量纲;

V_u ——地下水水质标准中规定的 pH 值上限值, 无量纲。

(2) 评价标准

地下水质量现状评价执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准。

(3) 监测结果与评价

①地下水中化学离子浓度

根据监测结果, 区域地下水中化学离子浓度检测结果见表 4-8。

表 4-8 地下水化学离子浓度检测结果 单位: mg/L

监测 点位	采样时间	K^+Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}
D1	2022.09.28	38.84	31.3	28.2	未检出	4.67	37.6	42.6
	2022.09.29	40.67	35.2	26.4	未检出	4.43	35.1	40.1
D2	2022.09.28	39.43	52.4	46.5	未检出	5.32	32.9	69.1
	2022.09.29	41.16	54.6	43.4	未检出	5.42	35.1	68.3
D3	2022.09.28	19.36	43.2	24.1	未检出	4.28	16.5	43.2
	2022.09.29	20.27	41.2	23.7	未检出	4.43	17.4	44.6

监测 点位	采样时间	K ⁺ +Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
D4	2022.09.28	69.72	34.7	31.6	未检出	4.33	47.2	57.4
	2022.09.29	70.68	37.6	33.2	未检出	4.21	49.6	59.5
D5	2022.09.28	35.79	36.2	26.0	未检出	4.16	22.2	31.4
	2022.09.29	37.35	35.4	25.6	未检出	4.22	24.5	32.7
D6	2022.09.28	42.74	64.2	41.4	未检出	5.32	32.6	62.6
	2022.09.29	41.37	61.6	43.8	未检出	5.42	34.1	64.5

本次评价采用苏卡列夫编号分类对其进行命名，计算方法如下：

$$\text{毫克当量 (meq/L)} = \frac{\text{质量浓度 (mg/L)}}{\text{离子的原子量}} \times \text{离子的化合价}$$

具体计算结果见表 4-9。

表 4-9 地下水毫克当量统计表（平均） 单位:meq/L

监测点位		K ⁺ +Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
	分子量	62	40	24	60	61	35.5	96
D1	毫克当量	1.28	1.66	2.28	/	0.15	1.16	0.86
	百分比	17.36	22.50	30.78	/	2.02	15.67	11.66
D2	毫克当量	1.30	2.68	3.75	/	0.09	0.96	1.43
	百分比	12.75	26.23	36.72	/	0.86	9.39	14.03
D3	毫克当量	0.64	2.11	1.99	/	0.07	0.48	0.91
	百分比	10.30	34.03	32.12	/	1.15	7.70	14.75
D4	毫克当量	2.26	1.81	2.70	/	0.07	1.36	1.22
	百分比	24.03	19.19	28.66	/	0.74	14.47	12.93
D5	毫克当量	1.18	1.79	2.15	/	0.07	0.66	0.67
	百分比	18.11	27.50	33.03	/	1.06	10.10	10.26
D6	毫克当量	1.36	3.15	3.55	/	0.09	0.94	1.32
	百分比	13.05	30.24	34.09	/	0.85	9.03	12.73

根据苏卡列夫编号原则，含量大于 25%meq 的阴离子和阳离子进行组合，即为地下水化学类型，从上表周边地下水化学类型均为 SO₄²⁻-Mg²⁺型。

②地下水质量现状监测结果

区域地下水环境质量评价结果见表 4-10 和表 4-11。

表 4-10 地下水质量现状统计表 单位：mg/L

监测 点位	类别	pH	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	挥发性 酚类	总硬度	溶解性 总固体	耗氧量	硫酸盐	氯化物	氟化物
D1	监测值范围	7.5-7.6	0.158-0.171	0.28-0.32	未检出	未检出	320-334	654-673	1.14-1.17	44-49	39-44	0.11-0.14
	标准值	6.5-8.5	0.5	20	1.0	0.002	450	1000	3.0	250	250	1.0
	标准指数	0.33-0.4	0.316-0.342	0.014-0.016	/	/	0.711-0.742	0.654-0.673	0.38-0.39	0.176-0.196	0.156-0.176	0.11-0.14
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D2	监测值范围	7.2-7.3	0.124-0.132	0.25-0.27	未检出	未检出	276-280	601-613	1.18-1.21	74-76	38-43	0.16-0.18
	标准值	6.5-8.5	0.5	20	1.0	0.002	450	1000	3.0	250	250	1.0
	标准指数	0.13-0.2	0.248-0.264	0.013-0.014	/	/	0.613-0.622	0.601-0.613	0.393-0.403	0.296-0.304	0.152-0.172	0.16-0.18
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D3	监测值范围	7.0-7.1	0.154-0.162	0.35-0.38	未检出	未检出	245-252	505-531	1.26-1.32	51-52	25-27	0.24-0.26
	标准值	6.5-8.5	0.5	20	1.0	0.002	450	1000	3.0	250	250	1.0
	标准指数	0-0.07	0.308-0.324	0.018-0.019	/	/	0.544-0.56	0.505-0.531	0.42-0.44	0.204-0.208	0.1-0.108	0.24-0.26
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D4	监测值范围	7.1-7.3	0.169-0.182	0.41-0.44	未检出	未检出	266-283	594-630	1.12-1.20	64-67	50-57	0.21-0.25
	标准值	6.5-8.5	0.5	20	1.0	0.002	450	1000	3.0	250	250	1.0
	标准指数	0.07-0.2	0.338-0.364	0.021-0.022	/	/	0.591-0.629	0.594-0.630	0.373-0.40	0.256-0.268	0.2-0.228	0.21-0.25
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D5	监测值范围	7.4-7.6	0.165-0.173	0.32-0.36	未检出	未检出	337-354	693-715	1.34-1.35	38-39	26-29	0.17-0.20
	标准值	6.5-8.5	0.5	20	1.0	0.002	450	1000	3.0	250	250	1.0
	标准指数	0.27-0.4	0.33-0.346	0.016-0.018	/	/	0.749-0.787	0.693-0.715	0.447-0.45	0.152-0.156	0.104-0.116	0.17-0.20
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D6	监测值范围	7.8-7.9	0.174-0.187	0.29-0.31	未检出	未检出	292-306	598-626	1.06-1.09	68-72	38-41	0.18-0.22

	标准值	0.53-0.6	0.348-0.374	0.015-0.016	/	/	0.649-0.68	0.598-0.626	0.353-0.363	0.272-0.288	0.152-0.164	0.18-0.22
	标准指数	6.5-8.5	0.5	20	1.0	0.002	450	1000	3.0	250	250	1.0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 4-11 地下水质量现状统计表

监测 点位	类别	氰化物	铁	六价铬	砷	汞	铅	铬	锰	总大肠菌群 (MPN/100mL)	菌落总数 (CFU100mL)	石油类
D1	监测值范围	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	40-50	未检出
	标准值	0.05	0.3	0.05	0.01	0.001	0.01	0.005	0.1	3.0	1000	0.3
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.04-0.05	/
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D2	监测值范围	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	50-55	未检出
	标准值	0.05	0.3	0.05	0.01	0.001	0.01	0.005	0.1	3.0	1000	0.3
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.05-0.055	/
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D3	监测值范围	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	35-40	未检出
	标准值	0.05	0.3	0.05	0.01	0.001	0.01	0.005	0.1	3.0	1000	0.3
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.035-0.04	/
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D4	监测值范围	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	35-40	未检出
	标准值	0.05	0.3	0.05	0.01	0.001	0.01	0.005	0.1	3.0	1000	0.3
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.035-0.04	/
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D5	监测值范围	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	45-50	未检出
	标准值	0.05	0.3	0.05	0.01	0.001	0.01	0.005	0.1	3.0	1000	0.3

	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.045-0.05	/
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D6	监测值范围	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	40-45	未检出
	标准值	0.05	0.3	0.05	0.01	0.001	0.01	0.005	0.1	3.0	1000	0.3
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.04-0.045	/
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

根据监测结果可知，项目所在区域各监测因子监测浓度值均可以满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，石油类满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中的标准限值(0.3mg/L)的要求。

4.2.3.4 包气带污染现状监测

本次评价对现有管线附近的包气带污染现状进行监测。取拟拆除管线南北侧 1m 处各设置一个监测点位，取 0-20cm 土壤进行浸溶试验，检测因子为 pH、石油类，监测结果见表 4-12。

表 4-12 包气带污染现状监测结果一览表

编号	监测点位	取样深度	检测因子	监测结果
B1	拟拆除管线南 1m 处	0-20cm	pH	7.5
			石油类	未检出
B2	拟拆除管线北 1m 处	0-20cm	pH	7.4
			石油类	未检出

4.2.4 声环境质量现状监测与评价

(1) 监测点位及频次

本次评价共设置了 3 个声环境监测点位，分别为入土点施工场地（S1）、出土点施工场地（S2）、改线段中段（S3）。连续监测两天，每天昼夜各监测一次。

(2) 评价标准

本次声环境现状评价标准执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类区标准，昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A）。

(3) 监测结果（见表 4-13）

表 4-13 声环境质量现状监测结果一览表

编号	监测点位	监测时间	监测值		标准值		达标情况
			昼间	夜间	昼间	夜间	
S1	入土点施工场地	2022.10.7	51	42	55	45	达标
		2022.10.8	51	40	55	45	达标
S2	出土点施工场地	2022.10.7	53	43	55	45	达标
		2022.10.8	53	42	55	45	达标
S3	改线段中段	2022.10.7	52	41	55	45	达标
		2022.10.8	52	42	55	45	达标

根据监测结果，项目所在区域声环境质量现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区标准。

4.2.5 土壤现状监测与评价

(1) 监测点位和深度

本项目土壤环境评价等级为污染影响型二级评价，根据《环境影响评价技术导则—土壤环境(试行)》(HJ964-2018)，二级评价应在“占地范围内设置 3 个柱状

样点，1 个表层样点，用地范围外设置 2 个表层样点”。本次评价在改线用地范围内设置了 3 个柱状样，分别为改线段出土点（TN1）、改线段中段（TN2）、改线段入土点（TN3），1 个表层样店，为改线段中东段（TN4）；用地范围外设置 2 个表层样点，分别为改线段北 50m（TW1）、改线段南 100m（TW2）。柱状样采样深度为 0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3.0m，表层样采样深度为 0-0.2m。具体监测点位和深度见表 4-14 和附图 12。

表 4-14 土壤环境监测点位一览表

类别	编号	位置	采样深度
用地范围内	柱状样	TN1	0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3.0m
		TN2	
		TN3	
	表层样	TN4	0-0.2m
用地范围外	表层样	TW1	0-0.2m
		TW2	0-0.2m

（2）监测因子、频次、执行标准

改线段所在区域现状为农用地，评价选取的监测因子为《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB15618-2018）中 8 项基本因子，另外增加 pH 和石油烃（C10-C40）。每个监测点的每个深度分别取一个土壤混合样。土壤评价执行的标准为《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB15618-2018）中，石油烃（C10-C40）参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险监控标准(试行)》(GB36600-2018)石油烃（C10-C40）第一类用地筛选值。

表 4-15 土壤环境监测因子和执行标准一览表

序号	监测因子	标准值（mg/kg）			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	40	40	30	25
4	铅	70	90	120	170
5	铬	150	150	200	250
6	铜	50	50	100	100
7	镍	60	70	100	190
8	锌	200	200	250	300
9	石油烃 (C10-C40)	826			

（3）监测结果统计分析

根据 2022 年 9 月 28 日河南永飞检测科技有限公司对上述监测点位和监测因子的监测结果，统计分析情况见表 4-16。

由监测结果可知，各监测因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)风险筛选值，其中石油烃(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)石油烃(C10-C40)第一类用地筛选值。

表 4-16 土壤环境监测结果统计分析一览表

监测因子	项目	TN1			TN2			TN3			TN4	TW1	TW2
		0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.2	0-0.2	0-0.2
pH	监测数值	7.67	7.52	7.36	7.59	7.40	7.23	7.50	7.36	7.28	7.49	7.58	7.52
镉	监测数值	0.18	0.15	0.13	0.20	0.17	0.14	0.18	0.14	0.11	0.16	0.18	0.19
	标准值	0.6	0.6	0.3	0.6	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.6	0.6
	标准指数	0.30	0.25	0.43	0.33	0.57	0.47	0.60	0.47	0.37	0.53	0.30	0.32
	超标倍数	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
汞	监测数值	0.092	0.085	0.071	0.088	0.080	0.067	0.089	0.080	0.072	0.082	0.085	0.077
	标准值	3.4	3.4	2.4	3.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	3.4	3.4
	标准指数	0.027	0.025	0.030	0.026	0.033	0.028	0.037	0.033	0.030	0.034	0.025	0.023
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
砷	监测数值	7.73	7.64	7.45	7.70	7.59	7.42	7.65	7.53	7.44	7.50	7.61	7.56
	标准值	25	25	30	25	30	30	30	30	30	30	25	25
	标准指数	0.31	0.31	0.25	0.31	0.25	0.25	0.26	0.25	0.25	0.25	0.30	0.30
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
铅	监测数值	66	58	47	62	50	41	52	46	38	60	55	52
	标准值	170	170	120	170	120	120	120	120	120	120	170	170
	标准指数	0.39	0.34	0.39	0.36	0.42	0.34	0.43	0.38	0.32	0.50	0.32	0.31
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
铬	监测数值	8.71	8.56	8.35	8.62	8.44	8.26	8.66	8.42	8.33	8.51	8.44	8.56
	标准值	250	250	200	250	200	200	200	200	200	200	250	250
	标准指数	0.035	0.034	0.042	0.034	0.042	0.041	0.043	0.042	0.042	0.043	0.034	0.034
	超标倍数												

铜	监测数值	64	55	50	67	56	42	67	54	46	61	64	57
	标准值	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	标准指数	0.64	0.55	0.5	0.67	0.56	0.42	0.67	0.54	0.46	0.61	0.64	0.57
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
镍	监测数值	88	75	62	85	71	58	81	73	60	72	80	76
	标准值	190	190	100	190	100	100	100	100	100	100	190	190
	标准指数	0.46	0.39	0.62	0.45	0.71	0.58	0.81	0.73	0.60	0.72	0.42	0.40
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
锌	监测数值	62	48	40	65	53	44	66	52	41	62	56	51
	标准值	300	300	250	300	250	250	250	250	250	250	300	300
	标准指数	0.21	0.16	0.16	0.22	0.21	0.18	0.26	0.21	0.16	0.25	0.19	0.17
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
石油烃 (C10-C40)	监测数值	42	36	30	47	40	31	39	30	24	29	34	31
	标准值	826	826	826	826	826	826	826	826	826	826	826	826
	标准指数	0.051	0.044	0.036	0.057	0.048	0.038	0.047	0.036	0.029	0.035	0.041	0.038
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

第五章 环境质量影响预测与评价

5.1 施工期环境质量影响评价

施工期对环境的影响主要表现在：①管道沿线地表清理、管沟开挖、管线敷设回填等土方工程产生的施工扬尘；各种施工机械运转将会排放一定量的尾气；管道焊接排放的焊接烟尘。②施工人员的生活污水和试压废水。③废旧管材，施工人员的生活垃圾。④施工噪声等。

5.1.1 施工期气环境影响评价

5.1.1.1 施工期扬尘

施工期扬尘起尘量的多少随风力的大小、物料的干湿程度、作业的文明程度等因素而变化，影响大约为 100~200m。根据相关资料，在 2.5m/s 风速情况下，在未采区任何扬尘防护措施的情况下，下风向施工扬尘影响程度和强度见表 5-1。

表 5-1 施工扬尘下风向影响情况

下风向距离	10	30	50	100	200
TSP 浓度 (mg/m ³)	0.541	0.987	0.542	0.398	0.372
超标倍数	0.80	2.29	0.81	0.33	0.24

由上表可知，在 2.5m/s 风速情况下，在未采区任何扬尘防护措施的情况下，距施工点下风向 200m 处的 TSP 浓度仍超过国家空气质量标准的二级标准要求限值 (0.3mg/m³)。

通过类比调查表明，在采取有防尘措施（施工围挡、抑尘网、洒水抑尘）的情况下，污染范围可以降低至 50m 区域之内。施工期对施工区域洒水抑尘，可大大降低扬尘对环境空气的影响。

对于施工期扬尘，施工单位应该按照《河南省 2022 年大气污染防治攻坚战实施方案》、《洛阳市 2022 年大气污染防治攻坚战实施方案》、《洛阳市偃师区 2022 年大气污染防治攻坚战实施方案》的要求控制扬尘。评价要求施工期施工场地做到“七个百分百”，定时洒水，开挖土方及时回填，不能及时回填的，采取抑尘网覆盖等措施，减少扬尘对环境空气的影响。

尽管工程在施工阶段会对开发区域及其周围空气质量造成一定影响，但由于本项目施工范围较小，通过评价提出的防治措施可以大大的降低扬尘的产生，距

离施工场地最近的环境敏感点为场地西南 554m 的蔺窑村。施工扬尘随施工期结束而结束，因此，施工期扬尘对环境的影响较小。

5.1.1.2 焊接烟气影响分析

本项目管道焊接过程产生的焊接烟尘属间断性无组织排放，烟尘产生部位分散在管道沿线，影响范围主要为施工作业带两侧区域。项目焊接工作量不大，且焊接点位分散，评价建议，设置移动式的烟尘净化装置，对焊接烟尘进行收集、处理。施工期间的焊接烟尘属于短期影响，且随着施工期的结束而结束。

5.1.1.3 动力设备废气影响分析

施工期间，运输车辆、管线在定向钻穿越和大开挖等大型机械施工中，由于使用燃柴油等车辆及设备，将产生 SO_2 、 NO_x 、CO 和 THC 等污染物，由于产生量较小、具有时间性、移动性、且施工场地平坦开阔，因此对周边的环境影响不大。

5.1.1.4 现有管道抽油废气影响分析

在新旧管道动火连头前，在现有管道上下游采用封堵器封堵，封堵器之间管内残油采用油泵抽入油罐车内，排油量约 17.5t，采用罐车运至洛阳输油库处理。抽油过程中抽油管置于管道内，抽油管和管道之间采用橡胶垫封闭，罐车采用双回路油气回收装置，可最大程度的减少抽油过程中有机废气的挥发，并且作业区位于空旷区域，少量挥发的有机废气随大气扩散而扩散，现有管道抽油废气对环境空气影响较小。

5.1.2 施工期废水

根据工程分析，本项目施工期废水主要有管线试压废水，施工人员生活污水。

5.1.2.1 管线试压水

管道工程试压前应采用清管器进行清管，并不应少于两次，清管扫线合格标准，管道末端排出的水必须是无泥沙、无铁屑的洁净水，清管器到达末端时必须基本完好。

管道工程试压以测试管道的强度和严密性，试压介质为洁净水，试压水由附近村庄集中供水系统提供，管道试压水水量最大量为 198.98m^3 。根据国内其它管线建设经验，清管试压废水无毒无害，主要污染物为含少量铁锈、泥沙焊接物质

及悬浮物等，SS 浓度约为 70mg/m³，可在施工场地内设置临时沉淀池，试压水排入沉淀池，经沉淀后可用于周围农灌或沿线洒水抑尘。项目沿线周围有大量农田，能够全部容纳管道试压产生的水量，试压水对周围环境影响较小。

5.1.2.2 生活污水

本项目施工时间约为 45 天天，不设置施工营地，施工人员在附近村庄就近安置。施工期场地设置环保水冲厕，粪污由周边村民拉运，用于肥田。

综上分析，施工期废水对地表水环境影响较小。

5.1.3 施工期噪声

(1) 施工期设备噪声源

本项目施工阶段噪声主要出现管沟开挖、定向钻穿越、材料运输等产生的噪声。施工机械设备的噪声源强引用中石油规划总院对管道施工中各种施工机械的噪声实测值，见表 5-2。

表 5-2 施工机械设备的噪声源强

序号	设备名称	噪声值 dB(A)	监测点位置 (m)	备注
1	挖掘机	84	5	流动声源
2	推土机	86	5	流动声源
3	电焊机	87	1	固定声源
4	轮式装载机	90	5	流动声源
5	吊管机	81	5	流动声源
6	冲击式钻机	87	1	固定声源
7	定向钻机	87	1	流动声源
8	柴油发电机	98	1	流动声源

(2) 预测模式

鉴于施工噪声的随机性、复杂性，以及施工噪声影响的区域性和阶段性，本报告书根据《建筑施工场界环境噪声排放限值》(GB12523-2011)，针对不同施工阶段计算出不同施工设备的噪声污染范围，以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

施工机械的噪声可近似视为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算距离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

1) 点声源的几何发散衰减

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：L_p(r) ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级, dB;

r ——预测点距声源的距离;

r_0 ——参考位置距声源的距离。

2) 噪声贡献值

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中: L_{eqg} ——噪声贡献值, dB;

T ——预测计算的时间段, s;

t_i —— i 声源在 t 时段内的运行时间, s;

L_{Ai} —— i 声源在预测点产生的等效连续 A 声级, dB。

(3) 预测结果

根据上述公式, 施工期主要噪声源随距离衰减噪声贡献值见表 5-3。

表 5-3 施工主要噪声源随距离衰减后贡献值

设备名称	不同距离噪声贡献值/dB (A)				
	10m	50m	100m	150m	200m
挖掘机	78	64	58	54	52
推土机	80	66	60	56	54
电焊机	67	53	47	43	41
轮式装载机	84	70	64	60	58
吊管机	75	61	55	51	49
冲击式钻机	67	53	47	43	41
定向钻机	67	53	47	43	41
柴油发电机	78	64	58	54	42

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的规定, 施工场界昼间的噪声限值为 70dB(A), 夜间限值为 55dB(A), 表 5-3 所示结果表明, 昼间施工机械在距施工场地 50m 外可以达到标准限值, 夜间在 200m 外可达到标准限值。本项目管线周边 200m 范围之内无声环境敏感点, 且施工周期比较短, 施工产生的噪声只在短时期内对局部环境造成影响, 随着施工期结束, 影响也随之结束。因此, 施工期噪声对当地声环境影响较小。

5.1.4 施工期固体废物

本项目施工期固体废物主要来源于定向钻施工产生的废弃泥浆及钻屑、工程施工产生的施工废料、工程开挖土方、施工人员产生的生活垃圾等。

5.1.4.1 废弃泥浆

本项目废弃泥浆来自定向钻施工过程。在定向钻穿越施工过程中所用泥浆有成孔和护孔壁性能，起清扫钻屑、传递动力、降低钻进及回拖阻力等作用。定向钻所用泥浆主要由膨润钠土和水，并掺入适量的添加剂组成。膨润钠土系采用一类天然的较特殊粘土，具较高的膨胀性和较强的粘度，本身无毒无害无污染。在中石化川气东送管道工程、川气联络线工程等类似工程中均予以采用。

类比川气东送管道工程定向钻施工场地的废弃泥浆池泥浆监测结果(中石化西南分公司环境监测站对川气东送管道工程的定向钻施工场地废泥浆样品进行检测)。弃泥浆分析样品的浸出液中没有危险成分含量超过标准限值，但 pH 大于 9，因此，定向钻废弃泥浆属于第Ⅱ类般工业固体废物。

为减少固体废弃物的产生，减轻固体废物的排放对周围环境的影响，施工过程中应对废弃泥浆的使用、处理处置进行全过程的管理和控制，具体措施如下：

(1) 施工现场设置专门的配浆区，在专用的泥浆搅拌、配置槽内进行泥浆配制工作，配制好的泥浆储存在泥浆槽内，不得向环境中溢流。泥浆池底部及四周应进行 HDPE 膜防渗。

(2) 施工前需在出入土点附近分别挖好泥浆池。泥浆池的位置应选择出入土点较近处，每个泥浆池的表层土单独堆放，用于恢复原有地貌。

(3) 施工期间，从钻孔返回的泥浆过滤出钻屑和杂质后，尽可能重复利用，减少废弃泥浆的产生量。

(4) 施工期间严格操作规程，合理制定操作参数，防止施工过程出现跑浆等事故。

(5) 本项目施工过程中泥浆可重复利用，到施工结束后剩余泥浆 183.84m³（湿），经 pH 调节为中性后作为废物收集在泥浆坑中，经固化处理后就地埋入防渗的泥浆池中，上面覆盖 20~40cm 的耕作土，确保恢复原有地貌。

由于废弃泥浆主要成分为膨润土，非有毒有害物质，其土壤渗透性差，呈弱碱性，施工完成后作为固体废弃物处理，干重量很少，且属于第Ⅱ类一般工业固体废物，因此对土壤环境的影响较小。

5.1.4.2 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、少量焊缝防腐采用的热收缩套零

头及施工过程中产生的废包装物等。管道施工产生的废弃焊头、废零头，不得直接丢弃，应在每个焊接作业点配备铁桶或纸箱，废弃物直接放入容器中；施工过程中产生的废包装物等，应及时收集，可再生利用的进行回收利用；其它无回收利用价值的垃圾，送当地环卫部门的垃圾站或填埋。施工场地设置一座15m²一般固废暂存间，固体废物在暂存间暂存后综合利用和处置。

5.1.4.3 开挖土方

本项目开挖土方及时回填，根据工程分析，本项目土方平衡，不设置取土场和弃土场，对当地生态环境影响较小。

5.1.4.4 生活垃圾

施工人员生活垃圾按每人每天 0.5kg/d 计，则施工期生活垃圾产生量约为 1.125t，施工场地设置垃圾箱，收集后定期运往当地生活垃圾中转站。对周围环境影响较小。

5.1.4.5 现有管道固废影响分析

(1) 废油毡环境影响分析

旧管道拆除前需要对旧管道内的油品进行回收，为防止回收时油品洒落地面，成为“落地油”，根据建设单位实际运营情况，一般在地面铺设防渗膜，防渗膜上方铺设油毡吸附“落地油”，根据《国家危险废物名录》（2021 年），废防渗膜、废油毡属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物中非特定行业中 900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及含矿物油废物，废防渗膜、废油毡置于容器中，在一座 10m² 危险废物暂存暂存，交有资质的单位进行处置。危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单的要求，做到“三防措施”，地面铺设 2mm 高密度聚乙烯进行防渗，通过上述措施废油毡可以得到合理处置，对外环境影响较小。

(2) 废清洗液、残油环境影响分析

经计算清洗油水混合物产生量为 27.99t，为《国家危险废物名录(2021 年版)》中“HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液”中“900-007-09 其他工艺过程中产生的油/水、烃/水混合物或乳化液”，评价要求，在废弃管道清洗前，联系具有该危险

废物处置资质的单位，清洗时收集转运车辆到施工场地，清洗废物直接泵至运输车辆运输走，由危废处置单位处置，不在施工场地暂存。

(3) 废弃管道桩

经调查，现有管线设置 8 个标示桩，开挖后可重新刷漆标识后，重新利用。

综上分析，本项目施工期固体废物可以得到合理处置，对外环境影响较小。

5.2 营运期环境影响评价

本项目为石油管道改线工程，管线段不设置站场及阀室，管线正常营运过程中无废气、废水、噪声产排，正常运行时对区域环境空气、地表水环境、声环境、地下水、土壤环境基本无影响。

5.3 地下水环境影响评价专节

5.3.1 地下水评价等级

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于导则附录 A 中“41、石油、天然气、成品油管线，编制报告书”，项目类别为Ⅱ类项目；管线西北 135m 为蔺窑村饮用水井（兼顾灌溉），为分散式集中饮用水水源地，敏感程度属于较敏感。按照导则评价工作等级判定表（见表 5-4），本项目地下水环境影响评价等级定为二级。

表 5-4 地下水环境评价工作等级判定表

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

5.3.2 地下水评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），“线性工程应以工程边界两侧分别向外延伸 200m 作为调查评价范围”，本项目为输油管线改线项目，评价以现有管线和改线管线工程边界外延伸 200m 为调查评价范围。

5.3.3 区域地质环境

5.3.3.1 地形地貌

偃师区地处豫西山区，地形复杂，偃师区属于洛阳断陷河谷盆地的中部，北

有邙山自西向东蜿蜒通过，南邻重山褶断带，山岭起伏，中部为宽阔的伊洛河冲击平原及山前倾斜平原。伊河、洛河冲击平原地势较为平缓，向北倾斜，有沟切割，山麓一带为山前黄土高坡，坡度 $4^{\circ}\sim 6^{\circ}$ 。偃师区境内整个地势自西向东倾斜，南北高东西低，略成槽形。

本次改线段位于偃师区山化镇马洼村—蔺窑村境内，主体地貌类型属剥蚀黄土丘陵地貌单元，山体呈近北东南西向展布，丘顶地形平缓开阔，构成黄河～伊洛河之分水岭（台塬），台塬宽约 $2\sim 3\text{km}$ ，两侧坡面冲沟及次级支沟羽状发育。连霍高速公路呈近东西向横贯拟建互通场地，其南北两侧不同的微地貌景观，台塬边线区域沟壑发育，出入土点两侧位于台塬，中间为沟壑，场地位于连霍高速以南区台塬区，其地形平缓开阔，地面标高约 $238\sim 262\text{m}$ ，多为旱地分布区。

5.3.3.2 地质构造

根据1/20万洛阳幅、临汝幅区域水文地质普查报告，调查区总体构造线以东西向和近东西向为主。主要由走向东西或近东西向的拗陷、断陷盆地、褶皱带组成。

（1）断陷盆地、褶皱带

偃师区中北部位于洛阳盆地的东段，洛阳盆地为一中生代拗陷—断陷盆地。盆地南与古老的嵩山隆起相连，北侧通过偃师断裂与邙山接触。

偃师区南部山区位于嵩箕山复背斜的北翼，背斜核部出露太古宇或古元古界变质岩，北翼出露古生界沉积岩。由于背斜轴部断裂、裂隙发育，抗风化能力差，已被强烈剥蚀。

（2）断裂

境内断裂构造以近东西向、北西向较为发育。

1) 近东西向断裂

偃师断裂（F1）：为隐伏高角度正断裂。断裂西起洛阳北，东至伊洛河，垂直断距约 2000m ，倾角大于 70° ，北盘上升，主要由二叠系砂页岩组成，地层向北倾斜，上覆黄土，南盘下降，沉积有数十米厚的第四系松散层。偃师境内西起刘坡，东到山化附近出境，境内长约 20km ，走向 276° 。该断裂为一条活动断裂，第四纪以来表现为北升南降，有温泉分布。

2) 北西向断裂

五指岭断层(F2): 偃师境内唐窑附近穿过, 境内长约1.5km, 走向300~320°, 倾向东北, 倾角67~90°, 断层的两盘均分布着下元古界嵩山群及其盖层古生代和中生代地层。它切断了嵩山背斜, 使嵩山背斜东段向北西方向推移了5km以上。

嵩山断层(F3): 偃师境内西起峡门, 向东南经曹窑、葡萄峪, 从小王庄南出境, 境内长约7.5km。断裂走向315°, 断面向南西倾斜, 倾角65~80°。

根据区域地质结构图5-1, 改线处位于偃师断裂(F1)。

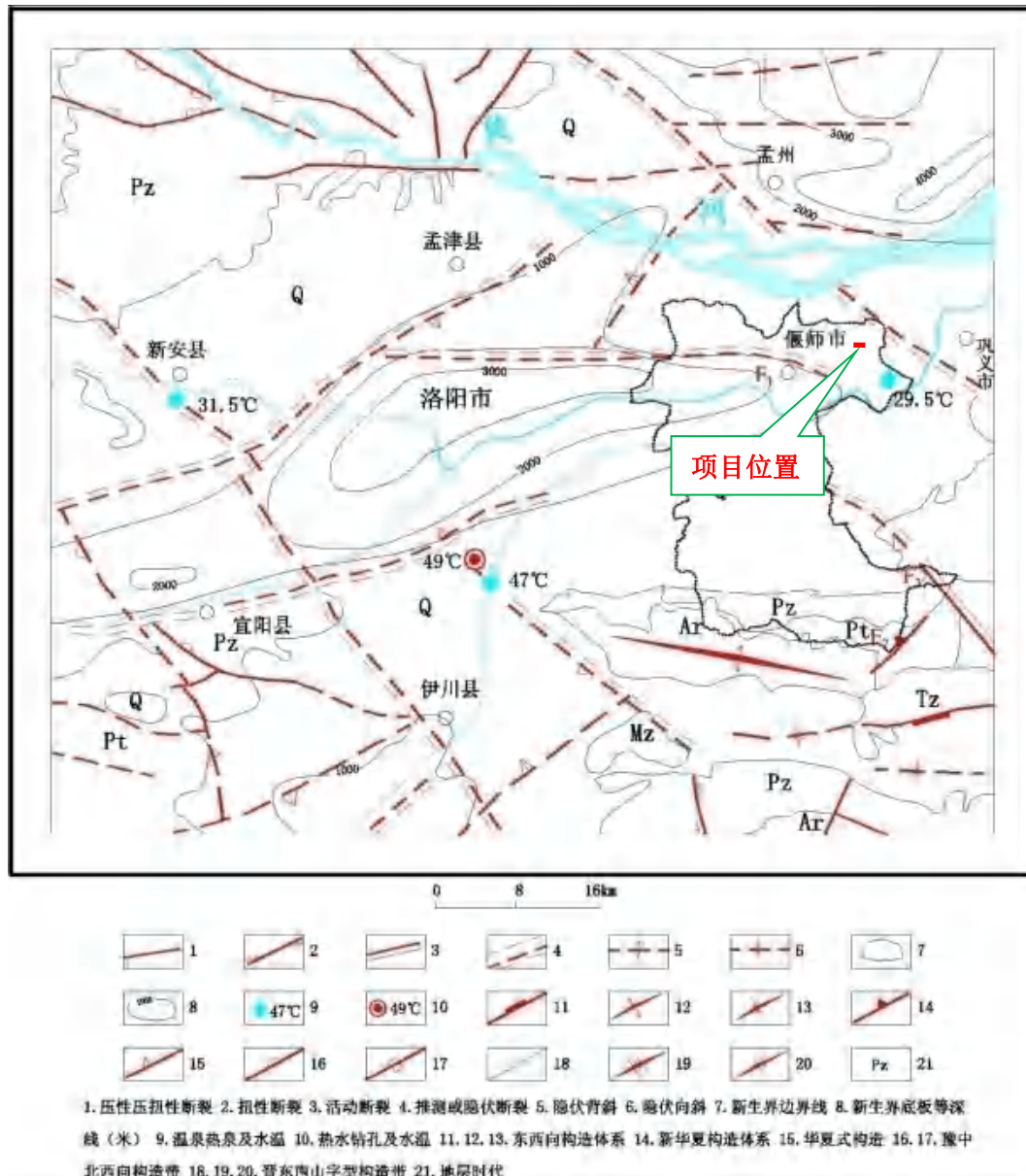


图 5-1 区域地质构造图

5.3.3.3 地质岩性

2022年5月湖南省勘测设计院有限公司完成了《兰郑长输油管道、洛驻输油管道与沁阳至伊川高速公路交叉改线工程工程地质详细勘察报告》，对沿管道线路左右两侧各60m范围内进行了工程地质调查，完成勘探点共21个，根据现场钻探揭露地层特征，按地质工程特性及指标划分将场地揭露的地层自上而下划分为7个工程地质层：第四系上更新统冲洪积（ Q_3^{al+pl} ）①-1层黄土状粉土、①-2层黄土状粉质黏土，第四系中更新统冲洪积（ Q_2^{al+pl} ）②-1层黄土状粉土及②-2层黄土状粉质黏土，第四系中更新统③钙质胶结层，下伏三叠系中-下统二马营群（ T_{1-2er} ）④-1层强风化泥质砂岩及④-2层中风化泥质砂岩。现自上而下分述如下，土石等级根据《油气田及管道岩土工程勘察规范》（GB50568-2019）表4.2.20分类：

①-1层黄土状粉土（ Q_3^{al+pl} ）（①为地层编号，下同）：浅黄色，稍湿，稍密，主要成分以粉粒为主，手搓砂感较强，虫孔较发育，土质较均匀，表层常见植物根系。

①-2层黄土状粉质黏土（ Q_3^{al+pl} ）：棕红色，稍湿，可塑，主要成分以黏粒为主，土质均匀，干强度韧性中等，切面较光滑，见钙质结核分布，局部呈透镜体状分布，分布厚度0.4~0.5m不等，局部厚度较大，土石等级为III级。

②-1层黄土状粉土（ Q_2^{al+pl} ）：浅黄色，稍湿，中密，主要成分以粉粒为主，手搓砂感较强，虫孔较发育，土质较均匀，土石等级为II级。

②-2黄土状粉质黏土（ Q_2^{al+pl} ）：棕红色，稍湿，硬塑，主要成分以黏粒为主，土质均匀，干强度韧性中等，切面较光滑，岩芯呈土柱状，含少量白色菌系及姜石，局部含有钙质结核，部分钙质胶结层夹层呈现透镜体状不均匀分布，土石等级为III级。

③1层钙质胶结（C）：浅黄色，小刀易壳动，主要胶结物为黄土状粉土、黄土状粉质黏土、姜石颗粒及卵石，胶结性好，岩性呈土柱状，一般柱长5~13cm，锤击不易碎，土石等级为V级。

④-1层强风化泥质砂岩（ T_{1-2er} ）：红褐色，泥质、砂质结构，块状构造，节理裂隙较发育，岩体较破碎，岩芯呈碎块~短柱状，岩芯采取率约80%，土石等级为V级。

④-2层中风化泥质砂岩（ T_{1-2er} ）：紫红色，泥质、砂质结构，层状构造，节理裂隙发育，岩体较完整，岩芯呈柱状～长柱状，局部夹砂岩与泥质砂岩互层，岩芯呈柱状，土石等级为VI级。

各层土的层位组合关系及分布规律见工程地质剖面图见下图 5-2。

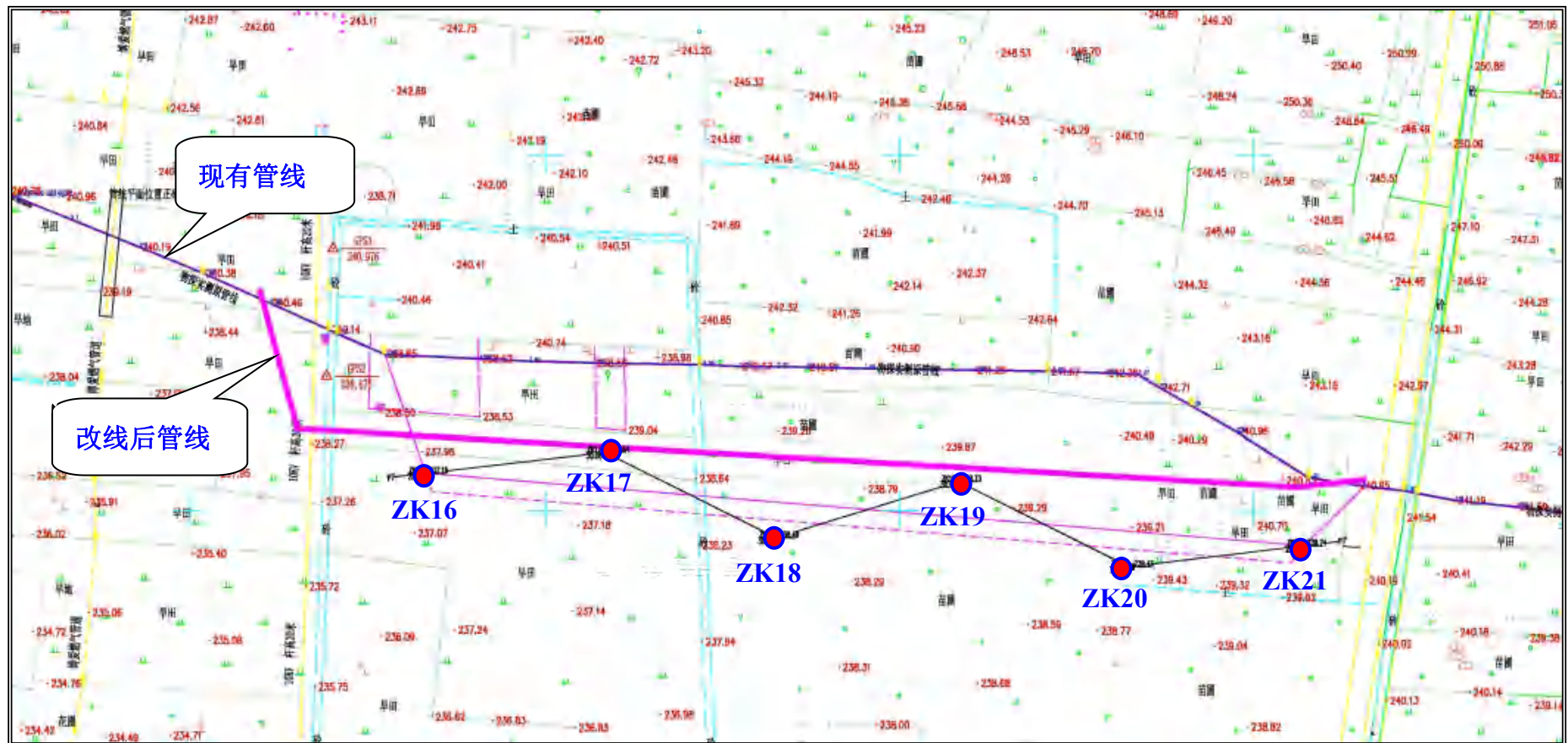


图 5-2 岩土勘探点位图

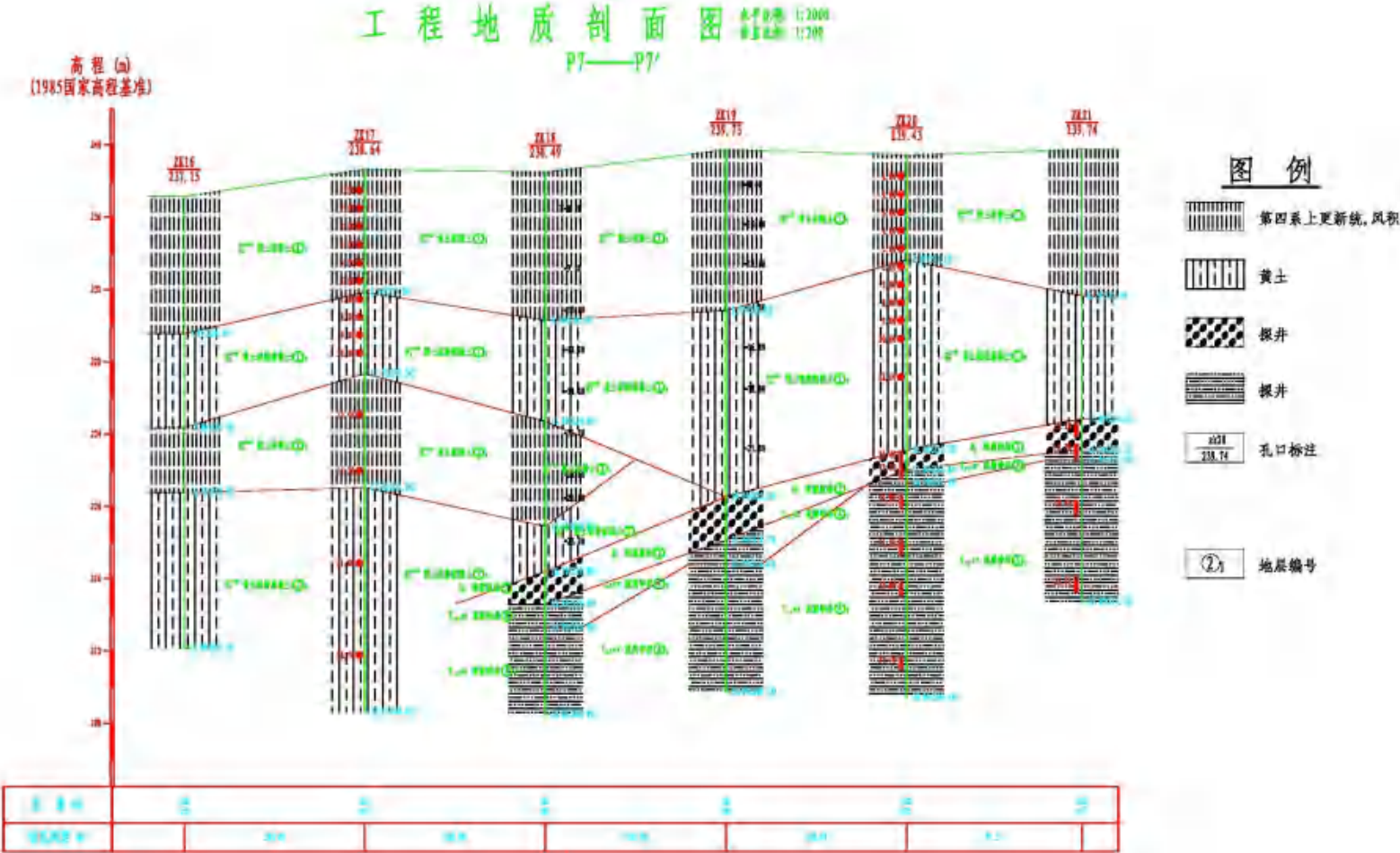


图 5-3 工程地质剖面图

5.3.3.4 区域水文地质条件

5.3.3.4.1 含水层组及富水性

区域地貌类型主要有基岩低山、黄土丘陵、山前冲洪积平原以及伊洛河冲积平原。黄土丘陵、山前冲洪积平原以及伊洛河河流冲积平原主要分布着不同成因的松散岩类，赋存着松散岩类孔隙水。基岩山区的碎屑岩，赋存着裂隙水。

(1) 松散岩类孔隙含水岩组

1) 浅层地下水含水层组

浅层地下水含水层组在冲积平原区由全新统、上更新统冲洪积形成的一套砂卵石，粗砂砾石、中粗砂为主的粗颗粒地层，含水层底板埋深 60~90m，含水层厚度 30~50m。黄土丘陵区及山前冲洪积平原区由上更新统和中更新统黄土状粉土、砂砾石、砂卵石组成。含水类型以孔隙水为主，由于所处的地貌部位不同和含水岩性的差异，其富水程度变化较大。

①水量极丰富区

分布在伊洛河河间地块和洛河北岸傍河地带，含水层以砂卵石为主，漫滩区水位埋深 5~8m。一级阶地区水位埋深 8~15m，含水层厚度一般 30.5~50m，渗透系数 50~60m/d，单井涌水量大于 3000m³/d。

②水量丰富区

分布在首阳山街道—工业区街道—市区南部一带，含水层以砂卵石层为主，厚度 8~30m，水位埋深 10~15m，单井涌水量 1000~3000m³/d，渗透系数 30~50m³/d。

③水量中等区

分布在北部黄土丘陵与山前冲洪积平原交接区，含水层为泥质砂砾石，一般厚度 10~15m，最薄 8.8m，水位埋深 16~30m，单井涌水量 100~1000m³/d，渗透系数 10~20m³/d。

④水量弱区

分布在调查区北部黄土丘陵，含水层以含泥质砂及砂砾石为主，厚度小于 15m，地下水位埋深 10~30m。单井涌水量小于 100m³/d。

项目所在区域为松散岩类孔隙含水岩组，根据区域富水程度图（见下图 5-4），改线段所在区域为富水程度极弱区。



图 5-4 区域富水程度图

2) 中深层地下水含水层组

中深层地下水系指埋藏在第一稳定隔水层之下至 350m 深度内的地下水。在调查区黄土丘陵区及冲积平原区均有分布。

据区内已有钻孔及物探资料统计，在黄土丘陵区及伊洛河冲积平原区 100～350m 深度内，揭露到的含水层有 7～8 层，含水层由中更新统、下更新统、新近系砂卵石、中粗砂、中细砂组成。大致可分为 2～3 个含水层段。第一含水层段顶底板埋深为 108.19～154.0m，厚 7～48m，岩性为砂、砂卵石夹粉质粘土；第二含水层段顶板埋深为 152～270m，厚 22.29～60m，岩性为砂砾石，泥质粉砂等，第三含水层段顶、底板埋深 325.6～358m，岩性为砂、砂砾石夹粉土等。中深层地下水由冲洪积扇后缘向前缘水位埋深变浅，含水层粒度变细、分选变好，富水性变好。

(2) 碎屑岩类孔隙裂隙水

分布在调查评价区北部邙岭及首阳山一带，赋存于二叠系砂岩、泥岩、页岩之中。硬脆的砂岩发育众多的构造裂隙和风化裂隙，加上页岩、泥岩相对隔水，为地下水的补给及储存创造了有利条件。但由于基岩山区起伏，沟谷发育，大气降水入渗形成的地下水总是速来速去，使地下水显得贫乏。在邙山东段，地表多被第四系散物覆盖，为下伏碎屑岩类孔隙裂隙水的补给创造了条件。而下伏砂岩

受北西及东西向断裂构造影响，裂隙较发育，单井出水量多在 100~1000m³/d。

(3) 深层水

深层地下水主要分布于调查区西南部及其外围的黄土丘陵区。深埋于新近系(N)砂砾岩空隙地层中。在黄土丘陵、黄土塬区由于上部黄土孔隙水贫乏而下部中深层地下水成为主要开采层，在黄河河谷平原区主要开采浅层水，浅层水之下的深层水相对较贫乏。

深层地下水补给主要靠侧向径流及山前出露区的降雨入渗补给；径流方向与地形倾向一致，由西南向东北径流；排泄方式主要是人工开采和水平径流方式排泄。

5.3.3.4.2 区域地下水流向

根据有关资料，区域浅层地下水位的变化与地形变化相吻合，浅层地下水的流向与地形坡降一致，即由山前的冲洪积平原区流向河谷阶地，再由阶地流向漫滩。项目所在区域地下流向为西北向东南流经。

5.3.4 地下水影响预测与评价

5.3.4.1 本项目对地下水环境影响途径识别

(1) 正常状况

本项目为成品油输送管线项目，不设首末站、中间站和阀室等，不设办公用房，正常状况下管道运行过程中无废水排放。输油管道为全封闭系统，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，运输的成品油不会与地下水发生联系，运营期正常情况下不会对地下水环境造成影响。

(2) 事故状况

运营期管道泄漏事故有可能因材质腐蚀、打孔盗油、地质灾害等原因造成的管道穿孔或破裂，导致的成品油泄漏造成的地下水环境造成一定影响。本次评价近针对事故状态下，管道泄漏对地下水环境影响进行分析。

5.3.4.2 事故状态下对地下水环境影响分析

(1) 事故状态下污染过程分析

1) 成品油在地下水中的存在状态

成品油进入地下水中，可以三种典型状态存在：

①呈浮油状态：存在于地下水面之上，并在水体表面张力作用下，利用浅层

地下含水层水位变化带中的孔隙，快速度的向周边扩散，并主要污染浅层地下水位变幅带。

②乳化油状态:部分油污染物呈乳化状存在于水体中，并随地下水一起向地下水位低的方向运移。

③油中可溶解物:成品油中部分可溶物质，可以同地下水一起运动，污染浅层地下水与深层地下水。

2) 不同状态下的油污染物的运移特征

①浮油地下空间运移:进入地下含水层的油类污染物，由于油与水比重不同，主要呈油水分层状态赋存在浅层地下水面之上，并在表面张力作用下向周边运移，只要地下含水层的孔隙之间联通，油类的运动速度极快，并可逆着地下水力坡度向周边扩展。本项目管线浅层地下含水介质以粉质粘土为主，对浮油的运移有较强的抑制作用。

②地下水中乳化油运移:地下水中的乳化油主要悬浮水体中，仍然保持着油类的主要特性，由于油颗粒较小所以可以随地下水一起运动，并污染周边水体。

③地下水中有有机污染物运移:成品油中可溶解的部分物质，以分子形式存在于水中同乳化油一样随地下水运动向周边扩散。

当管道发生泄漏时，成品油通过土壤渗漏进入地下水，或通过被成品油污染的补给水源途径污染地下水；由于管道输油压力较大，而顶层覆土层压力较小，一旦发生事故，成品油会向上喷出地表。如果无人工立即回收，则其一部分轻组分会挥发，另一部分下渗到包气带土体。油类污染物首先进入包气带，在包气带中污染物的运移以垂向为主，所发生的过程主要包括对流、弥散、吸附/解吸、生物降解、挥发等。当污染物穿透了包气带后会到达地下水位面处。由于油类物质比水轻，通常会聚集在地下水位面以上的毛细带中，并随着地下水的流向在毛细带中开始水平方向的扩展。在这个过程中，污染物会不断地向下溶解到地下水中。一旦污染物进入到饱和地下水中就会较快地在地下水体中迁移，从而威胁地下水的环境质量。

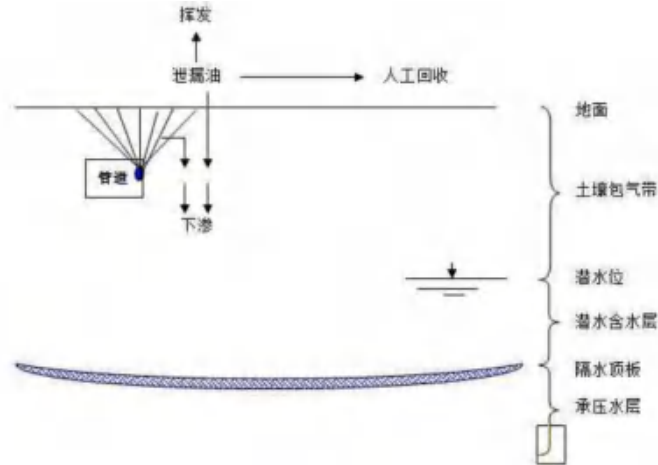


图 5-5 溢油污染过程示意图

(2) 情景设置

管道发生事故泄漏时，泄漏的油类物质首先进入包气带，在包气带中污染物的运移以垂向为主，当污染物穿透了包气带后就会到达地下水面处，由于油类物质比水轻，通常会聚集在地下水面以上的毛细带中，并随着地下水的流向在毛细带中开始水平方向的扩展，成品油泄漏事故对浅层含水层造成影响。

综合考虑上述水源地水文地质特征、溢油污染过程特征等因素，本着以点代线的原则，本次地下水风险评价情景假定设定为中间段管道段破裂泄漏，以浅层水源为作为目的含水层，预测分析该情景下成品油泄漏对地下水的影响。

到达地下水位面处。由于油类物质比水轻，通常会聚集在地下水位面以上的毛细带中，并随着地下水的流向在毛细带中开始水平方向的扩展。在这个过程中，污染物会不断地向下溶解到地下水中。一旦污染物进入到饱和地下水中就会较快地在地下水体中迁移，从而威胁地下水的环境质量。

5.3.4.3 地下水环境影响预测模式

(1) 污染物运移预测模型概述及参数设定

① 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中二级评价的要求，本次评价采用解析法对地下水进行环境影响预测和评价。

I: 模型概化

本次以较易被污染的浅层含水层为模拟目的含水层，采用解析法完成污染物溶质运移模拟预测，评价管道建设对评价区域浅层地下水水质的影响，同时分析

项目建设对水源地勘查区水质的影响。

采用地下水动力学模式预测油类污染物在含水层中的扩散，并作以下条件假定：

- A:污染物进入地下水对渗流场没有明显的影响；
- B:预测区内地下水的运动是稳定流；
- C:污染物在地下水中的运移按“活塞推挤”方式进行；
- D:预测区内含水层的基本参数（如渗透系数、厚度、有效孔隙度等）不变。

II：预测模型

对污染物的潜水环境影响预测采用《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2011）推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题，概化条件为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界。其解析解为：

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

式中：x---预测点至污染源强距离（m）

C---t时刻x处的地下水浓度（mg/L）

C0---废水浓度（mg/L）

D---纵向弥散系数（m²/d）

t---预测时段（d）

U---地下水流速（m/d）

erfc（）---余误差函数

（2）预测参数确定

①废水浓度

管道发生事故泄漏时，泄漏的油类物质首先进入包气带，在包气带中污染物的运移以垂向为主，所发生的过程主要包括对流、弥散、吸附和解吸、生物降解、挥发等。当污染物穿透了包气带后就会到达地下水面处，由于油类物质比水轻，通常会聚集在地下水面以上的毛细带中，并随着地下水的流向在毛细带中开始水平方向的扩展。在这个过程中，污染物会不断地向下溶解到地下水中。石油类污染物浓度按照 300mg/L 进行预测。

①纵向弥散系数

根据对不同土壤弥散系数的测定（一维土柱水动力弥散试验），可知不同类型土壤的弥散系数，详见表 5-5。

表 5-5 各类土质弥散系数经验值

土壤类型	砂土	粉质粘土	粘质粉土	粘土
弥散系数 ($\text{cm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$)	1.46×10^{-3}	1.71×10^{-9}	8.46×10^{-9}	2.31×10^{-11}

根据工程地勘资料，项目区域土壤主要为粉质粘土，确定项目所在区域弥散系数为 $1.71 \times 10^{-9} \text{cm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ($1.48 \text{m}^2/\text{d}$)。

②地下水流速

地下水流速可以利用水利坡度及渗透系数求出。具体计算公式为：

$$U=KI$$

其中：U—地下水流速 (m/d)；

k—渗透系数 (m/d)，根据本项目工程地质详细勘察报告，区域地层为黄土状粉土和黄土状粉质黏土，根据导则附录 B 渗透系数经验表，取渗透系数为 $0.25 \text{m}/\text{d}$ ；

I—水力坡度，项目所在区域平均水力坡度取 0.01。

经计算，建设项目所在区域地下水流速取 $0.0025 \text{m}/\text{d}$ 。

(3) 预测时段

本次预测结合拟建工程特点、场地现状设定污染源的位置，预测在风险状况下，100 天、200 天、1000 天、10 年（3650 天）等，明确污染物运移出边界和超标的时间。

(4) 评价标准

石油类标准参照《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中的标准限值。

拟采用污染物检出下限及其水质标准限值见表 5-6。

表 5-6 拟采用污染物检出下限及其水质标准限值

模拟预测因子	检出限 (mg/L)	现状值 (mg/L)	标准限值 (mg/L)
石油类	0.01	未检出	0.3

(3) 预测结果

根据水质现状监测结果，水质监测点处石油类未检出，则可根据污染贡献值来判定达标情况。管线泄漏后，不同预测时段含水层中的石油类在地下水中分布

运移情况见表 5-7。

表 5-7 事故状况下本项目下游石油类预测结果一览表

时间	最大预测值 (mg/L)	最远影响距离 (m)	开始达标距 离 (m)	标准值 (mg/L)
10d	108	22	17	0.3
100d	232	71	56	
200d	252	101	80	
500d	270	160	217	
1000d	279	228	181	

由表 5-7 可知，事故状况下发生泄露后，在泄漏石油类第 10 天、第 100 天、第 200 天、第 500 天、第 1000 天最大预测值分别为 108mg/L、232mg/L、252mg/L、270mg/L、2790mg/L，均不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III 类要求。其中第 10 天开始达标距离为 17m、第 100 天开始达标距离为 56m、第 200 天开始达标距离为 80m、第 500 天开始达标距离为 217m、第 500 天开始达标距离为 217m、第 1000 天开始达标距离为 181m。因此，应加强管道防渗措施，保证定期对地下水的监测频次。

5.4 土壤环境影响评价专节

5.4.1 土壤环境影响识别

(1) 项目类别

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 A，本项目属于“交通运输仓储邮政业中的石油及成品油的输送管线”，项目类别为 II 类。

(2) 环境影响识别

《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)，根据建设项目对土壤环境可能产生的影响，将土壤环境影响类型划分为生态影响型与污染影响型。本项目为管道运输成品油项目，运营期无废气排放等，不涉及大气沉降影响；运营期无废水排放，不会造成废水地面漫流影响。管道运输成品油的过程中发生泄露、并下渗会对土壤造成垂直入渗影响。本项目土壤环境影响途径识别情况见表 5-8。

表 5-8 本项目土壤环境影响类型及影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地表漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	/	/	/	/	/	/	/	/

营运期	/	/	√	/	/		/	/
服务期满后	/	/	/	/	/	/	/	/

通过分析，本项目对土壤的影响途径主要为营运期管道泄漏垂直入渗污染，本项目属于“污染影响型”。

(4) 影响源及影响因子

本项目为成品油管道输送项目，泄露并下渗对土壤的垂直入渗影响，主要污染因子为石油烃。土壤环境影响源及因子识别情况见表 5-9。

表 5-9 土壤环境影响源及因子识别表

污染源	污染途径	特征因子	备注
管道泄漏	垂直入渗	石油烃	间断、事故

5.4.2 评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），项目属于导则附录 A 中“石油及成品油的输送管线”项目，项目类别为Ⅱ类项目；项目占地及周边为耕地，敏感程度为敏感；占地永久性占地面积 1m²，规模为小型。因此本项目土壤评价等级为二级。评价工作等级划分表见表 5-10。

表 5-10 土壤评价工作等级划分表

占地规模 环境敏感程度	Ⅰ类			Ⅱ类			Ⅲ类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

5.4.3 评价范围

按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），“7.2.4 危险品、化学品或石油等输送管线应以工程边界两侧向外延伸 0.2km 作为调查评价范围”。本次调查评价范围为管线两侧 200m 范围。

5.4.4 土壤现状监测及理化特性调查

(1) 土壤现状监测

本项目土壤环境评价等级为污染影响型二级评价，根据《环境影响评价技术导则—土壤环境(试行)》(HJ964-2018)，二级评价应在“占地范围内设置 3 个柱状样点，1 个表层样点，用地范围外设置 2 个表层样点”。本次评价期间在改线用地范围内设置了 3 个柱状样，分别为改线段出土点（TN1）、改线段中段（TN2）、改线段入土点（TN3），1 个表层样点，为改线段中东段（TN4）；用地范围外设置 2 个表层样点，分别为改线段北 50m（TW1）、改线段南 100m（TW2）。

柱状样采样深度为 0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3.0m，表层样采样深度为 0-0.2m。

监测因子为《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》
(GB15618-2018) 中 8 项基本因子，另外增加 pH 和石油烃 (C10-C40)。

评价期间河南永飞检测科技有限公司开展了土壤环境质量现状监测。根据监测结果，各项均能满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》
(GB 15618-2018)等相应标准要求，

(2) 土壤理化特性调差

评价期间，河南永飞检测科技有限公司对土壤改线段出土点进行了理化特性调查，土壤理化特性调查结果见表 5-11。

表 5-11 土壤理化特性调查一览表

采样点位		改线段出土点		
坐标		E112°51'15.20"、N34°44'53.67"		
采样时间		2022.10.07		
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m
现场记录	颜色	微黄色	微黄色	微黄色
	质地	壤土	壤土	壤土
	砂砾含量	13%	12%	11%
	其他异物	植物根系	植物根系	植物根系
实验室测定	阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	14.2	13.6	12.9
	氧化还原电位 (mv)	312	305	296
	饱和导水率 (cm/s)	1.15	1.10	1.04
	土壤容重 (g/cm ³)	1.44	1.42	1.47
	孔隙度 (%)	45.7	46.4	44.5

5.4.5 土壤环境影响预测

(1) 预测情形

本项目为成品油输送项目，管线经过防腐防渗处理，正常状况下对土壤环境基本无影响。因此，本次土壤环境影响预测情形为泄露状态下对土壤环境的影响。

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 E 中表 E.1，内径大于 150mm 的管道泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm)的泄漏频率为 $2.4 \times 10^{-6} / (m \times a)$ ，全管径泄漏的泄漏频率为 $1.0 \times 10^{-7} / (m \times a)$ ，孔径为 10%孔径(最大 50mm)的泄漏频率是全管径泄露频率的 24 倍。并且若发生全管径泄露时，上下游阀室可以启动报警和关闭措施，出现全管径泄露时，运维单位应即刻排查泄露源，进行围堵、抽油等应急处理措施，并且在事故区域的对受污染土壤进行开挖，进行土壤修复，可切断污染源，通过应急措施，最大程度的减少对土壤的污染。管线

泄露对土壤环境最大的影响为孔径泄露，本次预测情景为管道泄漏孔径为 10% 孔径(最大 50mm)的泄漏事故状态下对土壤环境的影响。

(2) 泄露源强

参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 F 中表 F1.1，根据柏努利方程计算泄漏量，方程计算：

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

公式中各参数含义及数值见表 5-12。

表 5-12 油品泄漏计算参数

序号	符号	含义	单位	数值
1	Q_L	液体泄漏速率	kg/s	186.695
2	C_d	液体泄漏系数	无量纲	0.65
3	A	裂口面积	m^2	0.0025
4	ρ	泄漏液体密度	kg/m^3	835 (柴油)
5	P	容器内介质压力	Pa	8×10^6
6	P_0	环境压力	Pa	常压 (101325)
7	g	重力加速度	m/s^2	9.8
8	h	裂口之上液位高度	m	0.6394 (全泄露)

经核算，液体泄漏速率 (Q_L) 为 186.695kg/s，按照环境风险导则，设置紧急隔离系统的单元，泄露时间可是定为 10min，经核算，泄漏量为 56t。根据 2009 年中石油管道陕西省华县石油地下输油管道泄漏事件，该管道泄油量为 150L，经抢险收集泄油 100L，其余 50L 流失，泄油后油品收集率可达 66.7%，其余 33.3% 进入环境。因此本次设定的进入土壤的事故源强为 37.30t。

因此，非正常工况下，管道泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm)的泄漏时，将污染物泄漏位置看做 10min 连续注入的点源，致使泄油后油品通过泄漏部位渗入土壤包气带。无防渗情景时可能进入土壤污染物的预测源强见表 5-13 所示。

表 5-13 非正常工况下污染源源强预测

情景设定	泄漏点	特征污染物	泄漏量 L/s	类型
非正常工况	管道泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)的泄漏	石油烃	186.695	非连续点源泄露

(3) 数学模型

HYDRUS-1D 软件可以模拟一维水流、二氧化碳、溶质和热在包气带非饱和带介质中的运移,包括有水分运移、溶质运移、热传递和植物根系吸水等几大模块,并具有简便的输入和输出功能。在环境科学、土壤学、水文地质学等领域都得到了广泛的运用。运用 HYDRUS-1D 软件中的数学模型,对包气带构建水流运动和溶质运移模型,模拟输油管线在非正常情况下,污染物渗漏液进入包气带后特征污染物石油烃的迁移转化过程,并预测污染物到达潜水含水层时的时间和浓度,为后续制定土壤污染预防管理方案奠定基础。

(4) 水流运动方程

包气带中土壤水流数学模型选择各向同性的土壤、不可压缩的液体(水)、一维情形的非饱和土壤水流运动的控制方程,即 HYDRUS-1D 中使用的经典 Richards 方程描述一维平衡水流运动。公式如下:

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left[K \left(\frac{\partial h}{\partial x} + \cos \alpha \right) \right] - S$$

初始条件

$$\theta(z,t)=\theta_0, t=0, L \leq z < 0$$

边界条件

$$\theta(z,t)=\theta_s, t \geq 0, z=0$$

式中, h 为压力水头; θ 为体积含水率; t 为模拟时间; S 为源汇项; α 为水流方向与纵轴夹角,本文中认为水流一维连续垂向入渗,故 $\alpha=0$ 。 $K(h)$ 为非饱和渗透系数函数,可由方程 $K(h, x)=K_s(x)K_r(h, x)$ 计算得出;其中, K_s 为饱和渗透系数; K_r 为相对渗透系数。 θ_0 为初始含水量; θ_s 为饱和含水率。

根据本建设项目特点,水流模型上边界为可变边界,下边界为自由排水边界。

(5) 溶质运移方程

HYDRUS-1D 软件中使用经典对流-弥散方程描述溶质运移。根据《环境影响评价导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 方法二，忽略污染物挥发、吸附及微生物降解，不考虑液相中通过对流和弥散作用进行溶质迁移时的化学反应，一维非饱和土壤溶质运行公式如下：

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

式中， c 为土壤液相中溶质的浓度， mg/L 。 D 为综合弥散系数，代表分子扩散及水动力弥散，反映土壤水中溶质分子扩散和弥散率， m^2/d ；由于水动力弥散左右远高于分子扩散，常约等于水动力弥散系数。 q 为渗流速率， m/d ； z ，沿 z 轴的距离； t ，时间变量， d ； θ ，土壤含水率， $\%$ 。

初始条件

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

边界条件：

第一类 Dirichlet 边界条件：

$$\textcircled{1} \text{连续点源 } c(z,t)=c_0 \quad t>0, z=0$$

$$\textcircled{2} \text{非连续点源 } c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界：

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

根据本建设项目特点，溶质运移模型上边界为浓度通量边界，下边界为零浓度梯度边界。

（6）建模方法

HYDRUS 是一个运行于 Windows 系统下的环境模拟软件，主要用于变量饱和和多孔介质的水流和溶质运移。HYDRUS 包括用于模拟变量饱和和多孔介质下的水、热和多溶质运移的二维和三维有限元计算，包括一个参数优化算法，用于各种土壤的水压和溶质运移参数的逆向估计。该模型互动的图形界面，可进行数据前处理、结构化和非结构化的有限元网格生成以及结果的图形展示。

HYDRUS-1D 是美国盐土实验室开发的, 计算包气带水分、溶质运移规律的软件, 用它可以计算在不同边界条件和初始条件下的数学模型。本次评价采用 HYDRUS-1D 软件对垂直入渗情况下污染物在土壤中运移情况进行预测, 采用有限元方法将垂向评价区间离散成若干点一次迭代依次迭代求解偏微分方程近似解。该软件以及方法在对饱和-非饱和条件具有较好的模拟效果。

1) 本项目预测深度区间为 0-3.0m, 将次区间长度离散为 101 个等间隔离散点(节点), 并设置从上到下依次为 7 个观测点, 距模型顶端距离分别为 0、30、60、120、180、240 和 300cm。

2) 若预测深度内污染物随时间推移, 一直处于超标状态, 则表明油品泄露可能会造成土壤污染, 反之则表明在最终运营期满后该处泄露污染物对土壤影响不大, 土壤防治可行。

若底部观测点土壤水中污染物预测结果显示有超标存在, 则表明评价区间内该污染物可能会影响地下水水质并可能造成地下水污染; 若底部观测点土壤水中污染物预测值均未超标, 则表明该污染物在评价年限 10 年之间不会对地下水造成污染, 影响较小, 土壤防治可行。

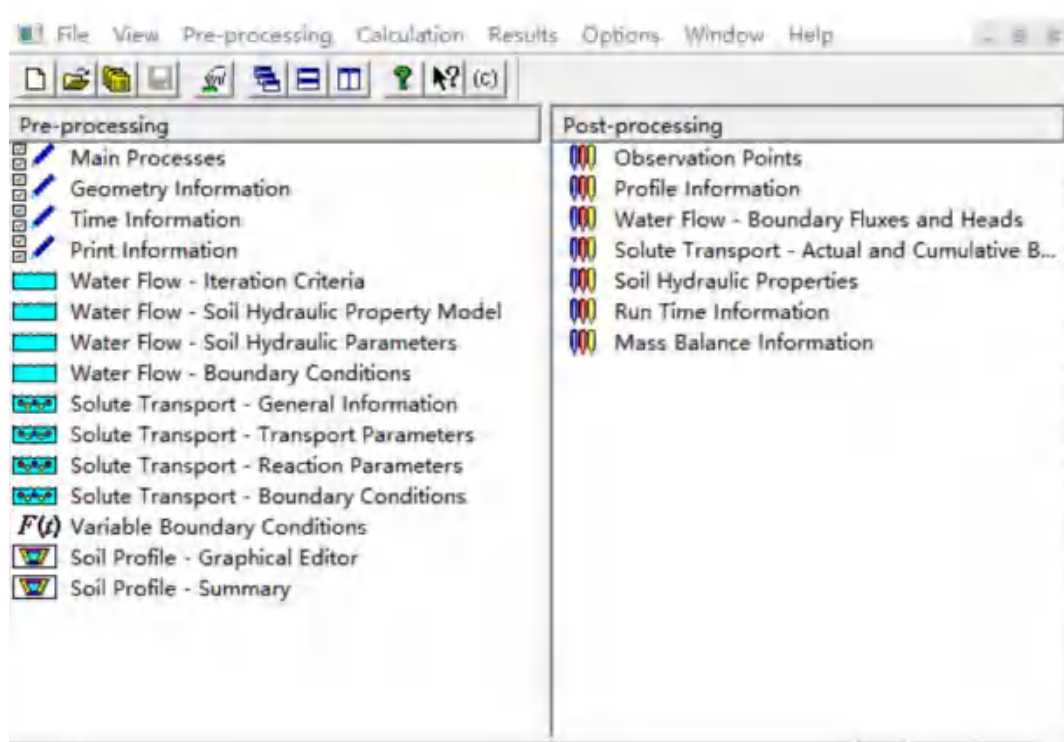


图 5-6 HYDRUS-1D 软件操作界面



图 5-7 HYDRUS-1D 软件评价区（0-3.0m）离散点以及观测点

（7）初始条件及边界条件

本次模拟目标为输油管道，若管道泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm)的泄漏事故发生不易发现的小面积渗漏，故将时间保守设定为 10min。初始条件选定水流模型上边界概化为定含水率边界条件，设定土壤剖面初始压力水头为-120cm；下边界为潜水含水层自由水面，选为自由排水边界。

根据输油管道的实际情况，溶质运移模型上边界选择定浓度边界，下边界选择零梯度污染边界。上边界污染物浓度较高，初始条件设定为与污染物浓度相同。

（8）主要参数确定

本次污染物模拟预测过程不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑，符合环境影响评价风险最大的原则。根

据厂区土壤理化性质的调查结果，土壤构型从垂向上按 3cm 进行网格剖分，将研究土壤深度划分为 101 格。预测范围为 0-3.0m 深度范围，土层性质为壤土。包气带土壤水力参数可根据 van Genuchten 模型应用美国盐渍实验室所编制的 ROSETTA DLL 软件中的传递函数来估算，并结合土壤理化性质调查结果计算等效饱和导水率 K_s 和容重等参数。结果如表 5-14 所示。

表 5-14 场区土壤参数表

土壤层次 (cm)	土壤类型	残余含水率 θ_r (cm^3/cm^3)	饱和含水率 θ_s (cm^3/cm^3)	经验参数 $\alpha(\text{cm}^{-1})$	曲线形状 参数 n	饱和导水率 $K_s(\text{cm/d})$	经验 参数
0~300	壤土	0.078	0.43	0.036	1.56	24.96	0.50

(9) 预测结果

结合输油管道的检修周期，评价设定事故状态下，管道泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm)的泄漏时，将污染物泄漏位置看做泄露 10min 后，企业发现并对泄漏点进行检修。污染物石油烃渗入土壤并逐渐向下运移，初始浓度为 $536\text{mg}/\text{m}^3$ 。

1) 污染物随时间变化

模拟结果如图 5-8 所示，在事故状态下，模拟泄漏期 30d 内土壤不同深度中石油烃浓度均随时间先增高后趋于平稳。

污染物石油烃进入土壤后，土壤 30d 左右出现最大值，各深度中石油烃浓度到达高峰浓度后，在无降水的情况下均将保持不变。

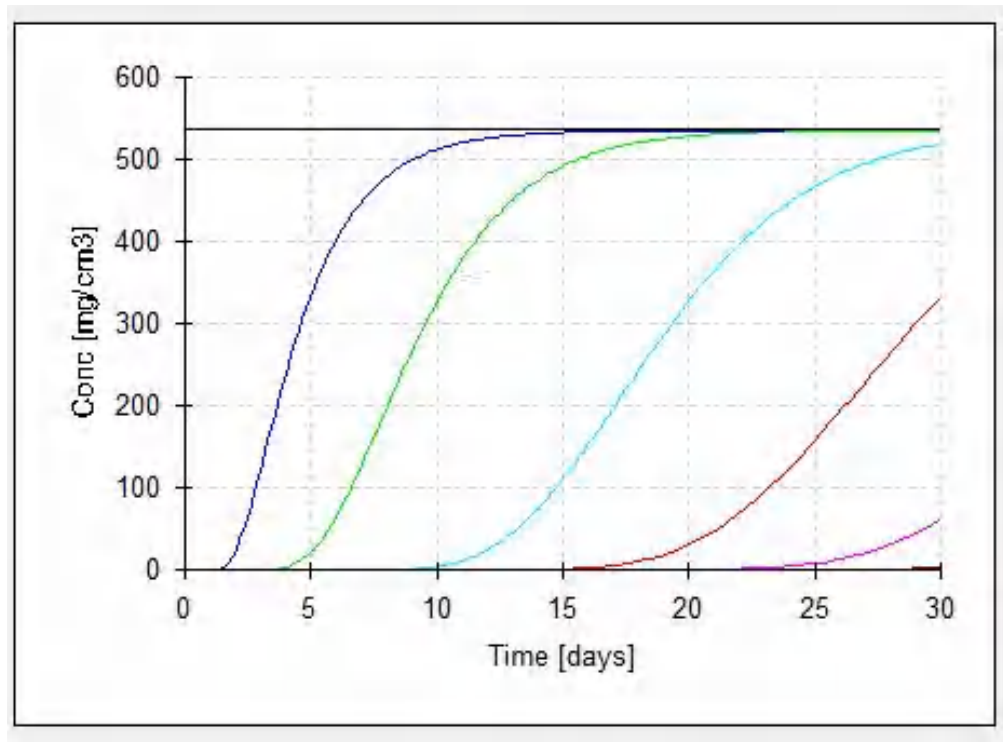


图 5-8 观察点处石油烃浓度与入渗时间关系示意图

2) 污染物随土壤深度变化

模拟结果如图 5-9 所示，由土壤模拟结果可知，污染物石油烃在土壤中随时间不断向下迁移，且峰值数据不断降低，说明迁移过程中污染物浓度不断降低。污染物迁移至地表以下 3.0m，并继续向下运移。

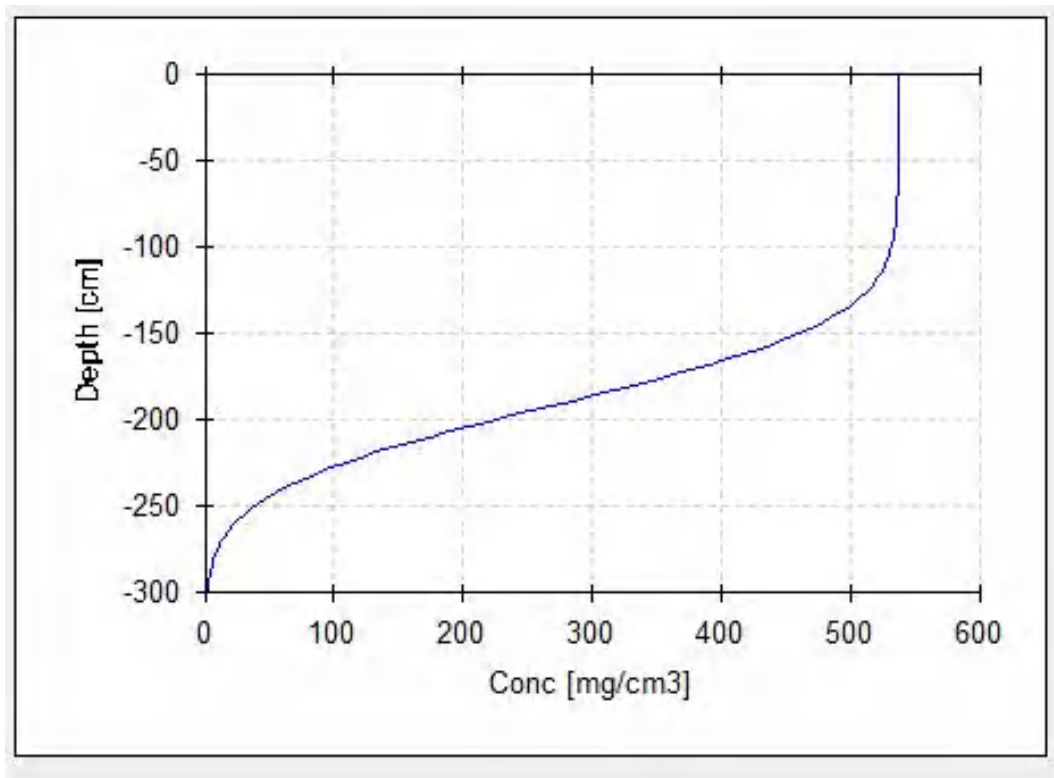


图 5-9 石油烃浓度随入渗深度变化示意图

3) 小结

本次评价模拟时间段内，输油管道泄漏后，分析污染物石油烃浓度随入渗时间、土壤深度变化趋势，表明土壤对污染物的运移有一定的阻滞作用，随着入渗时间增加，土壤受到污染的风险增大。

5.5 环境风险评价

5.5.1 风险调查

5.5.1.1 环境风险物质的调查

本管道为成品油顺序输送管道，输送成品油为柴油和汽油，管道发生泄漏时会有非甲烷总烃挥发，火灾伴生/次生污染物 CO 等。

5.5.1.2 环境敏感目标调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本次环境敏感目标调查范围为管线两侧 200m 范围，根据调查调查范围内无居民区等环境敏感目标。

5.5.2 评价等级和评价范围

5.5.2.1 环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）可知，分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

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

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

式中：

q_1 、 q_2 、... q_n —每种危险物质的最大存在量，t；

Q_1 、 Q_2 、... Q_n —每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

本项目风险物质为柴油、汽油，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B，突发环境事件风险物质油类的临界量为 2500t。本次改线不增加新的阀室，改线两端的截断阀室利用兰郑长现有 37#阀室和 38#阀室。两阀室输油管线距离 25.302km。本次改线增加长度 50m，故改线后 37#阀室和 38#阀室之间管线段长度为 25.352km。改线段管径为 D660mm（管壁厚度为 10.3mm），顺序输送油品为 0#柴油、90#汽油和 93#汽油，分别计算汽油和柴油的 Q 值，经计算 $Q（汽油）=2.40 > 1$ ， $Q（柴油）=2.74 > 1$ 。

表 5-15 建设项目风险物质 Q 值确定一览表

序号	改线管线内径	危险物质	间距（km）	在线量 q（t）	临界量 Q_i （t）	q/Q_i
1	660-2*10.3mm	汽油	25.352	5988.3	2500	2.40
2		柴油	25.352	6858.9	2500	2.74

注：汽油密度 736kg/m³、柴油密度 843kg/m³

（2）行业及生产工艺特点（M）值的划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C：分析项目

所属行业及生产工艺特点，按照下表评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 $M1$ 、 $M2$ 、 $M3$ 和 $M4$ 表示。

表 5-16 行业及生产工艺

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（ P ） $\geq 10.0\text{ MPa}$ ；		
^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目属于油气管线（不含城镇燃气管线）工艺，分值为 10，划为 $M3$ 。

（3）危险物质及工艺系统危险性（ P ）的划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C：根据危险物质数量与临界量比值（ Q ）和行业及生产工艺（ M ），按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级（ P ），分别以 $P1$ 、 $P2$ 、 $P3$ 、 $P4$ 表示。

 表 5-17 危险物质及工艺系统危险性等级判断（ P ）

危险物质数量 与临界量比值（ Q ）	行业及生产工艺			
	$M1$	$M2$	$M3$	$M4$
$Q \geq 100$	$P1$	$P1$	$P2$	$P3$
$10 \leq Q < 100$	$P1$	$P2$	$P3$	$P4$
$1 \leq Q < 10$	$P2$	$P3$	$P4$	$P4$

项目 $1 \leq Q < 10$ 、为 $M3$ ，则项目危险物质及工艺系统危险性等级为 $P4$ 。

（4）环境敏感程度（ E ）的分级确定

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目环境敏感程度（ E ）分级包括大气环境、地表水环境、地下水环境，分别进行分级判定。

①大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，

E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表 5-18。

表 5-18 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

本改线工程为成品油输送管线项目，经调查管线周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人，大气环境敏感程度为 E2。

②地下水环境

项目地下水功能敏感性分区表 5-19，包气带防污性能分级见表 5-20，地下水环境敏感程度分级见表 5-21。

表 5-19 地下水功能敏感性分区表

分级	地下水环境敏感特征	本项目判定
敏感 G1	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。	本项目地下水环境敏感特征为较敏感 G2
较敏感 G2	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 G3	上述地区之外的其他地区	
“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区		

根据上表可知，项目地下水环境敏感特征为较敏感 G2。

表 5-20 包气带防污性能分级表

分 级	包气带岩土的渗透性能	本项目判定
D3	Mb≥1.0m, K≤1.0×10 ⁻⁶ cm/s, 且分布连续、稳定	根据相关资料, 本项目所在区域 Mb≥1.0m, K≤1.0×10 ⁻⁶ cm/s, 且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m, K≤1.0×10 ⁻⁶ cm/s, 且分布连续、稳定; Mb≥1.0m, 1.0×10 ⁻⁶ cm/s<K≤1.0×10 ⁻⁴ cm/s, 且分布连续、稳定	
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件	
Mb: 岩土层单层厚度; K: 渗透系数		

根据上表可知, 项目包气带防污性能分级为 D3。

表 5-21 地下水环境敏感程度分级表

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

根据上表可知, 本项目地下水环境敏感程度分级为 E3 级。

③地表水

项目地表水功能敏感性分区表 5-22, 环境敏感目标分级见表 5-23, 地表水环境敏感程度分级表见表 5-24。

表 5-22 地表水功能敏感性分区表

分级	地表水环境敏感特征	本项目判定
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上, 或海水水质分类第一类; 或以发生事故时, 危险物质泄漏到水体的排放点算起, 排放进入受纳河流最大流速时, 24h 流经范围内涉跨国界的	上述地区之外的其他地区
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类, 或海水水质分类第二类; 或以发生事故时, 危险物质泄漏到水体的排放点算起, 排放进入受纳河流最大流速时, 24h 流经范围内涉跨省界的	
不敏感 F3	上述地区之外的其他地区	

根据上表可知, 项目地表水环境敏感特征为不敏感 F3。

表 5-23 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标	本项目
S1	发生事故时, 危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向) 10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内, 有如下一类或多类环境风险受体: 集中式地表水饮用水水源保护区(包括一级保护区、二级保护区及准保护区); 农村及分散式饮用水水源保护区; 自然保护区; 重要湿地; 珍稀濒危野生动植物天然集中分布区; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道; 世界文化和自然遗产地; 红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统; 珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区; 海洋特别保护区; 海上自然保护区; 盐场保护区; 海水浴场; 海洋自然历史遗迹; 风景名胜; 或其他特殊重要保护区域	环境敏感目标分级为 S3

S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1和类型2包括的敏感保护目标

根据上表可知，项目地表水环境敏感特征为 S3。

表 5-24 地表水环境敏感程度分级表

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E2	E3	E3

根据上表可知，本项目地表水水环境敏感程度分级为 E3 级。

综上，本项目大气环境感程度为 E1、地下水及地表水环境敏感程度分别为 E3、E3。

（5）建设项目环境风险潜势判断

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV⁺级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 5-25 确定环境风险潜势。

表 5-25 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境高度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境高度敏感区（E3）	III	III	II	I

项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4，大气环境感程度为 E2、地下水及地表水环境敏感程度分别为 E3、E3。

由表 5-25 知，管道大气环境风险潜势为II级，地表水、地下水环境风险潜势均为I级。

5.5.2.2 风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危

险性和所在地环境敏感性确定环境风险潜势，确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

表 5-26 环境风险评价等级划分表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

本项目管道大气环境风险潜势为II级，地表水、地下水环境风险潜势均为I级。对照表 5-26，本项目大气环境风险评价等级为三级，地下水、地表水环境风险等级为简单分析。

5.3.2.3 风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境风险三级评价范围为距离管线两侧一般均不低于 100m，本次评价范围为管道中心线两侧 200m；地下水、地表水为简单分析。

5.5.3 风险识别

5.5.3.1 风险物质识别

本管道为成品油顺序输送管道，输送成品油为柴油和汽油，管道发生泄漏时会有少量的非甲烷总烃挥发，火灾伴生/次生污染物 CO 等。汽油、柴油及 CO 理化性质及危险性见表 5-27~表 5-29。

表 5-27 汽油的理化性质和危险特性表

第一部分 危险性概述			
危险性类别	第3.1类低闪点易燃液体。	燃爆危险	易燃。
侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。	有害燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳
健康危害	主要作用于中枢神经系统，急性中毒症状有头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。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，反射性呼吸停止及化学性肺炎。可致角膜溃疡、穿孔、甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎或过敏性皮炎。急性经口中毒引起急性胃肠炎，重者出现类似急性吸入中毒症状。慢性中毒：神经衰弱综合症，周围神经病，皮肤损害。		
环境危害	该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。		
第二部分 理化特性			
外观及性状	无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味。		
熔点（℃）	<-60	相对密度（水=1）	0.70～0.79

闪点（℃）	-50	相对密度（空气=1）	3.5
引燃温度（℃）	415～530	爆炸上限%（V/V）	6.0
沸点（℃）	40～200	爆炸下限%（V/V）	1.3
溶解性	不溶于水、易溶于苯、二硫化碳、醇、易溶于脂肪。		
主要用途	主要用作汽油机的燃料，用于橡胶、制鞋、印刷、制革、等行业，也可用作机械零件的去污剂。		
第三部分 稳定性及化学活性			
稳定性	稳定	避免接触的条件	明火、高热。
禁配物	强氧化剂	聚合危害	不聚合
分解产物	一氧化碳、二氧化碳。		
第四部分 毒理学资料			
急性毒性	LD50 67000mg/kg（小鼠经口），（120t号溶剂汽油） LC50 103000mg/m ³ 小鼠，2小时（120t号溶剂汽油）		
急性中毒	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、反射性呼吸停止和化学性肺炎。可致角膜溃疡、穿孔，甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎或过敏性皮炎。急性经口中毒引起急性胃肠炎；重者出现类似急性吸入中毒症状。		
慢性中毒	神经衰弱综合症，周围神经病，皮肤损害。		
刺激性	人经眼：140ppm（8小时），轻度刺激。		
最高容许浓度	300mg/m ³		

表 5-28 柴油的理化性质和危险特性

第一部分 危险性概述			
危险性类别	第3.3类高闪点 易燃液体	燃爆危险	易燃
侵入途径	吸入、食入、经皮吸收	有害燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳
环境危害	该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。		
第二部分 理化特性			
外观及性状	稍有粘性的棕色液体	主要用途	用作柴油机的燃料等
闪点（℃）	45～55℃	相对密度（水＝1）	0.87～0.9
沸点（℃）	200～350℃	爆炸上限％（V/V）	4.5
自然点（℃）	257	爆炸下限％（V/V）	1.5
溶解性	不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇，易溶于脂肪。		
第三部分 稳定性及化学活性			
稳定性	稳定	避免接触的条件	明火、高热
禁配物	强氧化剂、卤素	聚合危害	不聚合
分解产物	一氧化碳、二氧化碳		
第四部分 毒理学资料			
急性毒性	LD50 LC50		
急性中毒	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮，吸入可引起吸入性肺炎，能经胎盘进入胎儿血中。		
慢性中毒	柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头痛。		
刺激性	具有刺激作用		

表 5-29 CO 的理化性质和危险特性

品名	一氧化碳	别名	—		英文名	Carbon monoxide
理化性质	分子式	CO	分子量	28.01	危险标记	4（易燃气体）
	沸点	-191.4℃			闪点	<-50℃
	熔点	-199.1℃			密度	—
	外观气味	无色无臭气体				
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等多种有机溶剂				
	稳定性	稳定				
危险性	健康危害：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。 危险特性：是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。 燃烧(分解)产物：二氧化碳。					
毒理学资料和健康危害	毒性：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力。中度中毒者除上述症状外，还有面色潮红、口唇樱红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，可有昏迷。重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加，频繁抽搐、大小便失禁等。深度中毒可致死。慢性影响：长期反复吸入一定量的一氧化碳可致神经和心血管系统损害。 急性毒性：LC502069mg/m ³ ，4小时(大鼠吸入)					
安全防护措施	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，佩带自吸过渡式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩带空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。				
	眼睛防护	一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜				
	身体防护	穿防静电工作服				
	手防护	戴一般作业防护手套				
	其他	工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体验。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。				
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离150m，严格限制出入，切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。					
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，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医				
	灭火方式	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。				

5.5.3.2 生产设施风险性识别

本改线工程建设成品油输送管线。管道设计输量为 1500×10⁴ 吨/年，设计压力 8.0MPa，管径 D660mm。本项目改线管线全部采用无缝电阻焊钢管。由于管道输送物质的危险性，构成了管道自身的风险基础。管道设施风险识别见表 5-30。

表 5-30 输油管道设施风险识别表

序号	项目	内容
1	管道长度	管道改线620m
2	输送物质	成品柴油、汽油
3	输送量	1500×10 ⁴ t/a
4	主要功能单元	输油管道
5	管道物理性质	①管材：无缝电阻焊钢管；②材质：L450；③管径：D660mm； ④壁厚：10.3mm。
6	管道穿越	穿越高速公路

根据实际的调查，结合国内管道事故分析，本项目输油管道事故因素主要涉及第三方破坏、腐蚀、设计和误操作等，即考虑人的第三方破坏、设计质量、施工危害、生产运营管理等人为因素的影响。

(1) 介质及压力因素：本工程输送的汽油和柴油含有硫化物、水等组分，在一定条件下对管道内壁具有一定的内腐蚀作用。柴油、汽油管道输送压力最高为 8.0MPa，由于压力较高，存在较高的物理应力开裂危险。另外，输油管道压力随着时间有一定的周期性变化，可造成管材疲劳损伤。

(3) 腐蚀因素：管道的防腐层损坏，管道防腐失效。

(4) 第三方破坏因素：第三方对工程的破坏、泄漏影响系数具有较大的影响，增加了管道风险的水平。

(5) 公路穿越因素：本项目管道工程迁改将穿越高速公路。由于公路的穿越管段维护、维修有一定的难度，增加了工程风险等级。

(6) 新旧管道动火连接：本项目新旧管道动火连接为管道停输后进行动火连接，封堵时期运输成品油为柴油，封堵前首先对改线起点的上游和改线终点的下游采用封堵器进行封堵、抽油、控油，之后对现役管道进行清洗、注浆封存。改线起点和终点均设置 2 个封堵作业坑，在动火连接的上下游各设置 2 个静电消除桩，防止静电产生火花，且动火连接处距封堵点具有安全距离，封堵时，管道内无油品，降低了风险等级。

(7) 旧管道拆除：根据设计资料，改线完成后需要对该段现役管道进行拆除。现役管道顺序输送柴油和汽油，但在动火连头施工期输送柴油，属危险化学品输送设施拆除，拆除过程中存在一定的风险因素。

输油管道危险性分析见表 5-31。

表 5-31 输油管道危险性分析

事故	事故原因	主要现象	主要后果	预防措施
管线 破损	1.密封磨损漏油	管道断裂 穿孔、油 泄漏	财产损 失、环境 危害	1.按规范进行设计,选用有质量保 证的管道、法兰、阀门等 2.定期检查管道安全装置的完整 性 3.正确操作 4.冬季注意防冻保温措施 5.加强宣传、巡检,避免第三方破 坏
	2.密垫圈漏油			
	3.密垫圈压偏			
	4.泵体裂纹			
	5.操作错误			
	6.冬季积水冻裂			
	7.第三方破坏			
油泄 漏	1.管道破损	有油漏出	财产损 失、环境 危害	1.停泵检修,更换有问题部件 2.定时检修 3.加强通风防止油气聚集
	2.法兰、阀门密封不严			
	3.管道附件本身或连接 处连接不良			
	4.自动报警、自动控制 装置失灵			
火灾 爆炸	1.油泄漏未及时发现	着火、爆 炸	财产损 失、人员 伤害	1.定时检修、防止泄漏 2.认真巡检,及时发现 3.维护和保持自动控制和报警装 置的正常功能 4.及时补救
	2.跑油未及时发现和关 闭闸阀			
	3.点火源			
	4.自动报警设备失效			

5.5.3.3 传播途径识别

根据上述分析,本工程油品泄漏可通过大气、水环境、土壤环境进行传播。

5.5.3.4 风险类型及特征

综上分析,项目最主要的环境风险类型包括:输油管道的泄漏。

表 5-32 本项目主要涉及的风险类型及特征一览表

储运设 施	风险类型	事故原因	环境危害
输油管 线	泄漏	腐蚀 误操作 人为因素	成品油泄漏可能进入到地表水体。 渗透到土壤中的油品可能进入到地下水,污染土 壤和地下水

5.5.3.5 事故处理过程伴生/次生污染识别

根据本项目的特点,可能发生的风险事故主要是管道油品泄漏,事故处理过程的伴生/次生污染主要为漏出油品的污染影响等。输送的油品泄漏事故发生后,泄漏的油品以及被油品污染的物体等如不能及时有效处理,将会对环境造成二次污染。为此,必须对泄漏的油品及被污染物进行及时有效的收集处置。

5.5.4 环境风险情形及源项分析

5.5.4.1 风险事故情形设定内容

在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。风险事故情形设定内容应包括环境风险类型、风险源、危险单元、危险物质和影响途径等。

5.5.4.2 风险事故情形设定原则

(1) 同一种危险物质可能有多种环境风险类型。风险事故情形应包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放情形。对不同环境要素产生影响的危险事故情形，应分别进行设定。

(2) 对于火灾、爆炸事故，需将事故中未完全燃烧的危险物质在高温下迅速挥发释放至大气，以及燃烧过程中产生的伴生/次生污染物对环境的影响作为风险事故情形设定的内容。

(3) 设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，并与经济技术发展水平相适应。一般而言，发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

(4) 风险事故情形设定的不确定性与筛选。由于事故触发因素具有不确定性，因此，事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。事故情形的设定应在环境风险识别的基础上筛选，设定的事故情形应具有危险物质、环境危害、影响途径等方面的代表性。

引起输油管道泄漏的因素较多，在进行管道的风险事故分析时须先通过整理分析能够收集到的国内外的输油管道事故资料，确定管道事故损坏因素，对其中的主要因素进行筛选，以便进一步计算出风险概率及事故源强，并且为以后对管道加强重点管理及拟定改善和预防对策提供依据。

5.5.5.3 国内输油管道事故统计

根据《油气管道事故原因分析及分类方法研究》（帅健等），对 2004 年～2013 年近 10 年有报道的重大管道泄漏事故（不包括燃气管道）进行收集，共发生事故 20 起，管道泄漏分类见表 5-33。

表 5-33 2004 年~2013 年我国有报道的管道泄漏事故统计一览表

事故原因	时间及事故描述
第三方施工破坏	2004年10月, 陕京线管道第三方施工泄漏
	2007年11月, 海南东方海底管道因挖沙船作业泄漏起火。
	2009年12月, 兰郑长成品油管道因第三方施工发生泄漏。
	2010年5月, 东黄复线因第三方施工造成管道破裂泄漏。
	2012年5月, 济青输油管道因第三方施工挖断管道发生泄漏。
打孔盗油	2003年12月, 兰成渝管道打孔盗油造成泄漏。
	2006年8月, 鲁皖成品油管道打孔盗油造成泄漏。
	2007年5月, 仪征-长岭输油管道打孔盗油造成泄漏。
	2007年7月, 鲁宁输油管线因盗油造成泄漏。
	2009年9月, 鲁皖成品油管道因打孔盗油造成泄漏。
	2013年2月, 九昌樟输油管道因打孔盗油造成泄漏。
	2013年2月, 江西石油管道因盗油造成管道破裂泄漏。
	2013年4月, 兰成渝输油管道因盗油破坏发生泄漏。
地质灾害	2007年8月, 长庆靖边采油厂管道因滑坡造成管道断裂泄漏。
	2011年9月, 延长靖边采油厂输油管道因滑坡发生破裂泄漏。
腐蚀	2004年7月, 广州石化输油管道泄漏爆炸。
	2009年9月, 海南澄迈一输油管道因腐蚀穿孔发生泄漏。
	2013年1月, 湛江-茂名输油管道因腐蚀穿孔发生泄漏。
设备材料	2012年4月, 长庆化子坪原油管道因老化破裂发生泄漏。
操作不当	2010年7月, 大连新港输油管线因操作不当发生闪爆。

上述 20 起事故中, 第三方施工导致管道破坏 5 起, 打孔盗油 8 起, 地质灾害 2 起, 腐蚀 3 起, 设备材料和操作不当各 1 起。

5.5.4.4 最大可信事故概率

本项目根据输油管线的实际情况, 首先按照沿途管线进行单元划分, 确定管线单元的危险程度, 然后结合可能发生的重大事故情况, 确定本工程的最大可信事故, 并分析其事故源项。

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 E 中表 E.1, 内径大于 150mm 的管道泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm)的泄漏频率为 $2.4 \times 10^{-6} / (m \times a)$, 全管径泄漏的泄漏频率为 $1.0 \times 10^{-7} / (m \times a)$ 。

由以上分析可知, 表明本项目在营运期存在发生事故的可能, 虽然管道泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm)的泄漏频率是全管径泄漏的泄漏频率的 24 倍, 但是管道泄漏孔径为 100%也存在发生事故的可能, 应该引起足够的重视, 最大限度地降低外部干扰和施工缺陷及材料失效等方面事故原因出现的可能, 使管道能够安全平稳地营运。

5.5.4.5 环境风险源强分析

(1) 泄漏量估算

虽然管道泄漏孔径为 100%时发生事故的频率极低，但也存在发生事故的可能，故本次评价风险源强按照管道泄漏孔径为 100%进行核算。根据马跃等在北京石油化工学院学报发表的《埋地管道泄漏油品扩散范围模拟计算》，泄漏位置位于管道下方对地下水及土壤的影响最大，故本次泄漏孔径位置按照管道底部进行核算。根据汽油和柴油的理化性质，汽油比柴油的危害更大，故本次评价以汽油为例进行分析。

参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 F 中表 F1.1，根据柏努利方程计算泄漏速率，方程计算如下：

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

表 5-34 油品泄漏计算参数

序号	符号	含义	单位	数值
1	Q_L	液体泄漏速率	kg/s	22498
2	C_d	液体泄漏系数	无量纲	0.65
3	A	裂口面积	m^2	0.321
4	ρ	泄漏液体密度	kg/m^3	736
5	P	容器内介质压力	Pa	8×10^6
6	P_0	环境压力	Pa	常压 (101325)
7	g	重力加速度	m/s^2	9.8
8	h	裂口之上液位高度	m	0 (全泄露)

经核算，液体泄漏速率 (Q_L) 为 22498kg/s。按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)， “设置紧急隔离系统的单位，泄露时间可设置为 10 分钟”，经核算，泄漏量为 13498.8t。在泄漏初期对环境影响最大的主要是挥发的非甲烷总烃对大气的影。若此时泄漏的成品油遇明火燃烧，则成品油燃烧过程中会产生大量 CO。

5.5.5 环境风险分析

(1) 大气环境风险分析

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，大气环境风险三级评价可定性分析大气环境影响后果。

在发生油品泄漏事故，汽油泄漏到地面后，将向四周流淌、扩展，若遇到火源，液池将被点燃，发生池火灾。池火灾一旦发生，除对处于池火中的人员和设备设施的安全构成重大威胁外，也对周围环境产生一定影响，主要产生的污染物为 CO，有毒有害。

参照兰州长输油管道洛阳作业区环境风险应急预案中，事故状态下管径 100%泄露后，空气中汽油的半致死浓度及短时间接触容许浓度范围计算值，以大气稳定度 F 计，泄露事故中大气中油气挥发未超过半致死下线浓度，超过短时间接触容许浓度距离为 201m。发生火灾事故时，在最不利气象条件下，CO 出现半致死浓度的距离最远在 64.1m，SO₂ 不出现半致死浓度。距离改线段最近的居民区蔺窑村距离 554m，不会对该村庄产生生命危害。

(2) 地表水环境风险分析

改线段无穿越河流，距离改线段最近的地标水系为南 4484m（直线距离）的伊洛河，改线段地势较平坦，发生泄露时油品会漫流改线两侧区域，在无雨天气的情况下，对地表水影响很小。若遇降雨，油品可能随降雨进入地表水系。项目作为兰郑长输油管道的一部分，其管道压力随时由相应站场监控中心监控，可以远程监测油品输送过程中的动态，一般发生事故后，可及时关闭自控中间站的阀门，关闭输油阀，控制事故的进一步发展。因此，要及时掌握实时监控动态，提高事故应急反应，发生事故时，应及时开展伊洛河的水质监测，监测因子为石油类，若发现伊洛河水质石油类数据异常，应及时采取阻隔、隔油等措施。

5.5.6 地下水环境风险分析

根据上节管道泄露对地下水的影响分析可知，在发生泄漏事故时，石油类第 10 天、第 100 天、第 200 天、第 500 天、第 1000 天最大预测值分别为 108mg/L、232mg/L、252mg/L、270mg/L、2790mg/L，均不能满足《地下水质量标准》

(GB/T14848-93) III 类要求。其中第 10 天开始达标距离为 17m、第 100 天开始达标距离为 56m、第 200 天开始达标距离为 80m、第 500 天开始达标距离为

217m、第 500 天开始达标距离为 217m、第 1000 天开始达标距离为 181m。因此，应加强管道防渗措施，保证定期对地下水的监测频次。

5.5.6 环境风险防范措施

5.5.6.1 设计阶段事故防范措施

(1) 选择线路走向时，已经避开居民区以及不良地质地段、复杂地质地段、地震活动断裂带和灾害地质段，以减少由于石油泄漏引起的泄漏、火灾、爆炸事故对居民危害。

(2) 改线段两侧 200m 范围内无集中居民区，为进一步减少事故，评价建议全线宜提高设计系数，宜增加管线壁厚，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。

(3) 本工程新建管道外防腐层采用加强级三层 PE 防腐；热弯弯管的外防腐层采用加强级单层熔结环氧粉末防腐，外面缠绕聚乙烯热缩胶带保护。

5.5.6.2 施工阶段的事故防范措施

(1) 在施工过程中，加强管理，确保涂层施工质量。

(2) 建立施工质量保证体系，提高施工检验人员水平，加强检验手段。

(3) 制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录。

(4) 进行水压试验，排除更多的存在于焊缝和母材的缺陷，从而增加管道的安全性。

(5) 选择有丰富经验的单位进行施工，并由优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。

(6) 为避免管道在阴极保护投入运行前发生腐蚀，在腐蚀性强的地段对管道进行临时性的阴极保护，即在这些地段的管道上安装带状牺牲阳极对管道进行临时性保护。

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

(8) 新旧管道动火连接应为管道停输后进行动火连接，运输成品油时应选择柴油输送期，封堵前首先对改线起点的上游和改线终点的下游采用封堵器进

行封堵、打孔、抽油，之后对现役管道进行清洗、注浆封存。改线起点和终点均设置2个封堵作业坑，在动火连接的上下游各设置2个静电消除桩，防止产生电火花，且动火连接处距封堵点具有安全距离，新旧管道连接时，管道内无油品，周边布置禁止明火等标志，并在动火连接现场放置灭火器材。

(9) 旧管道拆除：改线完成后需要对该段现有管道进行拆除。现有管道顺序输送柴油和汽油，属危险化学品输送设施拆除，评价要求，建设单位应按照《企业拆除活动污染防治技术规定》（环保部78号令）的规定，制定拆除现役段管道《污染防治方案》，组织识别和分析拆除活动可能污染土壤、水和大气风险点，和周边周边环境敏感点。在实施过程中，根据现场的情况和土壤、水、大气等污染防治的需要，及时完善和调整《污染防治方案》。

①防止废水污染土壤

拆除现场及拆除过程中产生清洗废水及清洗废液提前联系危险废物收集单位，直接运输至危险废物运输车辆，交危废单位处置。

(2) 防止固废污染土壤

切割、抽油时底部铺设防渗膜，防渗膜上方铺设油毡，防治“落地油”产生，废防渗膜和废油毡桶装交有资质的单位处理。

应在设施妥善处理后，相关污染防治设施方可停用。并根据《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》的相关要求，委托专业机构开展原管道场地的环境调查和风险评估工作，掌握场地土壤和地下水污染基本情况，按照“谁污染、谁治理”的原则，妥善处置废弃物，安全隔离疑似污染地块、危险化学品，并对受污染地块进行修复，采取措施防止二次污染。

采用开挖的方式进行管线开挖，并对管线中聚集的残油进行氮气吹扫、清洗液进行清洗，切割后外运，最后覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、恢复地表植被。

5.5.6.3 运营期事故防范措施

(1) 按《石油天然气管道保护法》的要求加强管理

建设单位应向沿线群众进行有关管道设施安全保护的宣传教育,配合公安机关做好管道设施的安全保卫工作,以保障管道及其附属设施的安全运行。同时加强与沿线政府及规划等部门的沟通,避免在规划保护范围内安排其它建设项目。禁止下列危害管道安全的行为:

- ①擅自开启、关闭管道阀门;
- ②采用移动、切割、打孔、砸撬、拆卸等手段损坏管道;
- ③移动、毁损、涂改管道标志;
- ④在埋地管道上方巡查便道上行驶重型车辆;
- ⑤在地面管道线路、架空管道线路和管桥上行走或者放置重物。

在管道线路中心线两侧各五米地域范围内,禁止下列危害管道安全的行为:

- ①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;
- ②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;
- ③挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。

(2) 建立环境风险管理体系

管道在运营期必须制定综合管理和风险管理体系,综合管理体系和安全管理体系为风险管理提供技术保障。综合管理体系包括:管理组织结构、任务和职责,制定操作规程,安全章程,职员培训,应急计划,建立管道系统资料档案。为了防范事故风险,必须编制主要事故预防文件。

(3) 建立输油管道完整性管理体系

为了保证输油管道沿线居民和财产的安全,管道建成后,建议管道公司建立管道完整性管理体系,做好管道沿线调查,主要包括:

- ①靠近管道的大致人数(包括考虑人工或自然障碍物可提供的保护等级);
- ②活动范围受限制或制约的场所(如医院、学校),特别是未加保护的外部区域内的大致人数;

③可能的财产损坏和环境破坏；

④公共设施和设备；

⑤次级事故的可能性。

收集以上资料，从而为制定本工程管道事故应急救援预案提供依据。

（4）在管道系统投产运行前，应制订出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故；

（5）制订应急操作规程，在规程中应说明发生管道事故时应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故的影响，另外还应说明与管道操作人员有关的安全问题；

（6）操作人员每周应进行安全活动，提高职工的安全意识，识别事故发生前的异常状态，并采取相应的措施；

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

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

5.5.6.3 事故应急处理措施

（1）陆上溢油事件的处理

①采取有效措施，立即切断溢油源；

②采取围、堵等措施控制影响范围；

③采用机械回收等方法，将溢油最大限度地回收；

④对少量确实无法回收的油，采用投加降烃菌等方法，降低残油的污染程度。投加降烃菌后应按照降烃菌的使用方法打好围堰，并正确维护。

⑤必要时进行土地的彻底置换，置换后的土壤交专业处理公司进行处理。

（2）地下水污染处理方法

主要有监控条件下的自然衰减法（MNA）、抽水处理法（RAT）、渗透性反应墙法（PRB）、生物修复法、井下曝气等工程措施；应急处置一般原则：以“查源头、确定范围、控制扩散”为原则，制定应急处理方案。

①调查确定渗漏源。

②探测可能的影响范围。

③布置地下水监测井取样分析，掌握油迹运移的动态变化，确定可能的影响范围和可能进一步扩大的范围。

④建立应急处理系统，控制影响范围进一步扩散。

⑤布置应急抽水井，通过水力调控措施，控制影响范围向外围扩散。

⑥建立现场含油污水处理系统，使外排水达到《农田灌溉水质标准》或地方有关标准。

（3）含油土壤处理

处理方法主要有：曝气、焚烧、置换、部分加热分解、过滤、隔离、生物方法。

①清除渗漏点下方浅部油迹土壤，曝气处理达到《农用污泥中污染物容许最高标准》中石油类残留标准后回填或委托当地有资质的单位处理。

②深层污染土壤采取曝气、加热分解、过滤、生物降解等方法。

③必要时进行土地的彻底置换，置换后的土壤交专业处理公司进行处理。

（4）发生火灾、爆炸事故导致大气污染事故伴随有毒有害物质逸散时：

①迅速查明引发火灾爆炸事故的原油泄漏点或点火源。

②安排伤员救护组采取有效防护措施后进入现场抢救现场中毒人员。

③安排环境监测组监测空气中有毒物质的浓度，并上报现场总指挥。根据现场风向等气象条件，确定警戒和疏散范围，并发出有害气体逸散警报。

④安排警戒、疏散组立即疏散现场无关人员和影响范围内的周边居民。

⑤加强现场人员个体防护，配置相应的个体防护用品。

（5）雷雨季节

①干部和各岗位职工要坚守岗位，发生险情时，及时向上级领导汇报，随时听从调配和处理各种突发事件。

②备齐防汛物资、器材、水泵要确保完好。

③各泵房、变电所在雷雨季节到来之前，要对排水系统进行彻底的清理，维护和保养岗位上的防汛器材，一旦排水不畅导致泵房积水，立即向应急指挥中心和调度汇报险情。

④加强对消防灭火器材配备情况的检查、维护和保养。消防车要加强泵维护，进行吸水试验，确保防汛吸水设备完好。

5.3.8 应急监测

若发生油品泄露，或发生火灾等情况下，应启动应急监测。

(1) 监测指标

根据主要危险目标以及可能发生事故的类型，确定污染物监测对象，并制定污染物的环境监测。

大气监测指标：①泄漏：非甲烷总烃；②火灾爆炸：SO₂、CO、氮氧化物、非甲烷总烃；

地表水监测指标：石油类；

地下水监测指标：①可通过肉眼观察、使用测油膏、便携式气体监测仪等其他快速方法判定地下水监测井中是否存在油品污染；②污染物监测：石油类；

土壤监测指标：石油烃。

(2) 监测点位和频次

参考《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2010）确定，突发环境事件时，当危险源得到有效控制后，应在事故发生现场进行取样监测，计算环境污染因子的浓度，根据分析数据判断污染区空气环境质量，并以监测数据作为参考，降低或提高安全防护等级。主要监测指标见表 5-36。

表 5-36 主要应急监测指标及监测方法一览表

事故类型		监测因子	监测点	应急监测频次	备注
大气污染	管道泄漏	非甲烷总烃	事故发生点下风向 100m、500m、 1000m 等	初始加密（每 4h 一次）监测，随着污染物浓度的下降逐次降低频次，并后续进行追踪监测，连续监测 2 次浓度低于环境空气质量标准值或已接近可忽略水平为止	委托第三方监测单位进行监测
	火灾、爆炸	SO ₂ 、CO、氮氧化物、非甲烷总烃			
地表水	管道泄漏	COD、石油类、油膜厚度和漂移方位、漂移距离	发生事故下游河流，上游 200m 下游 500m、1000m 等		
地下水	管道泄漏	石油类	上游、下游最近监测井		
土壤	管道泄漏	总石油烃	泄露场地及附近农田，采用圆形布点法		

5.3.7 环境风险应急预案

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)和《中华人民共和国石油天然气管道保护法》有关规定,并结合《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》等要求,改线工程需要制定应急预案。

由于本项目建成后,交由国家管网集团北方管道有限责任公司郑州输油气分公司对管道进行管理,目前该公司已编制《国家管网集团北方管道有限责任公司郑州输油气分公司洛阳作业区突发环境事件应急预案》,并已发布实施并备案。评价要求管理单位应对现有的应急预案进行修订,修订后应含本改线段,有关风险防范措施清单见表 5-37。

表 5-37 风险防范措施一览表

项 目	风险防范措施内容
成品油管道	1、钢管的质量须全部达到国家标准的要求。 2、设备的选材、设计、制造、安装、调试等符合国家现行标准和规范要求。 3、管道、阀门、垫片应选用耐腐蚀的材质。 4、对管道穿越处设置明显标志,并提高管道设计系数,增加管线壁厚,以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。
安全管理措施	1、加强施工监理,确保施工质量。 2、严格控制成品油的品质,定期清管,排除管内污物,以减轻管道内腐蚀。 3、设置自动紧急截断阀,且采用双路电源,自动切换,并定期对电气系统和传动机构进行维修保养。 4、定期检查管道及安全保护系统。 5、加强教育,提高工人安全意识,严格执行操作规程。 6、管道沿线设置明显的安全警示标志,加强沿线居民的教育工作。
制定事故应急预案	主要内容:应急计划区;应急组织机构和人员;预案分级相应条件;应急救援保障;报警、通讯联络方式;应急环境监测、抢险、救援及控制措施;应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材;人员紧急撤离、疏散,应急剂量控制、撤离组织计划;事故应急救援关闭程与恢复措施;应急培训计划;公众教育和信息。

5.3.8 环境风险评价结论及建议

(1) 风险评价结论

根据本次评价对成品油泄漏事故以及伴生/次生污染环境事故分析,项目成品油管道泄漏及伴生/次生污染物对周围环境会产生一定的影响,在采取环评提出的环境风险预防措施以及修订后的突发环境事件应急预案提出的防范措施后,造成的影响不大,在可接受范围之内。

(2) 建议

项目具有潜在的事故风险,要切实从建设、运营和管理等各方面积极采取措施,企业应及时修订突发环境事件应急预案,并落实突发环境事件预防措施。

第六章 生态现状调查与影响评价

6.1 工程建设内容介绍

本项目可行性研究报告从管道的宏观路由和穿越沁伊高速方式，给出了推荐方案和比选方案，可研报告推荐方案主要认为推荐方案工程投资、工程量较比选方案较低，推荐方案和比选方案具体内容见表 6-1。

表 6-1 推荐方案和比选方案主要工程建设内容一览表

改线方案	推荐方案（方案一）	比选方案（方案二）
路由描述	整体管道位于现运行管道南侧。改线起点位于原管道里程 1090#+228m，向东南方向敷设约 70m，转向东以定向钻方式穿越沁伊高速公路 480m，管道继续向东北敷设 70m 至改线终点即原管道里程 1090#+798m。	整体管道位于现运行管道北侧。改线起点位于原管道里程 1089#+945m，向西北方向敷设约 150m，转向东以大开挖方式穿越博爱-洛阳煤层气管道，管道继续向东敷设 370m 后穿越沁伊高速公路，穿越高速公路后继续向东敷设约 250m 转向东南方向至原管道里程 1090#+900m。
改线后长度	620m	1150m
旧管长度	570m	970m
穿越工程	定向钻穿越沁伊高速公路一次，480m /	定向钻穿越沁伊高速公路一次，480m 大开挖越博爱-洛阳煤层气管道
一般段开挖	140m	770m
占地情况	24464m ²	41178m ²

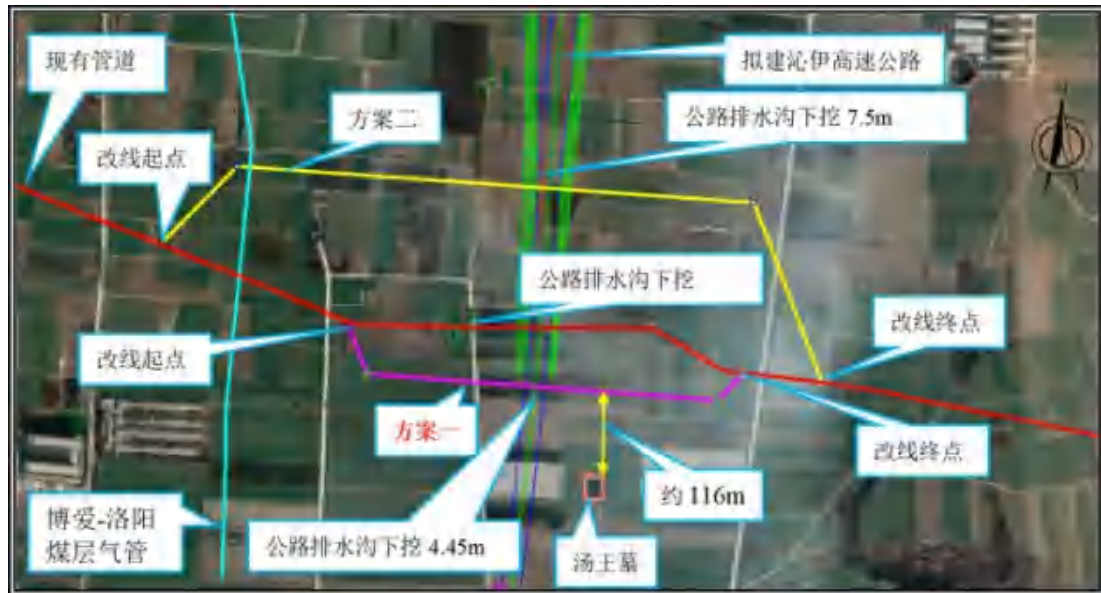


图 6-1 由走向示意图（方案一为推荐方案，方案二为比选方案）

6.1 评价等级和评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目推荐方案和比选方案生态影响评价等级均为三级评价，具体分析见表 6-2。

表 6-2 生态影响评价等级分析表

序号	HJ19-2022 规定	推荐方案	比选方案	符合性	评价等级确定
1	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	不符合	推荐方案和比选方案均为三级评价
2	涉及自然公园时，评价等级为二级；	不涉及自然公园	不涉及自然公园	不符合	
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	不涉及生态保护红线	不涉及生态保护红线	不符合	
4	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	营运过程中无废水排放，地表水评价等级低于二级	本项目营运过程中无废水排放，地表水评价等级低于二级	不符合	
5	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	不涉及天然林、公益林、湿地等生态保护目标	本项目不涉及天然林、公益林、湿地等生态保护目标	不符合	
6	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	施工期临时占地面积 0.024km ² ，营运期永久性占地 0.97m ²	本项目施工期临时占地面积 0.041km ² ，营运期永久性占地 1.55m ²	不符合	
7	除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；	本项目为 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况	本项目为 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况	符合	

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（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”。本次评价以现有管线和推荐方案及改线方案管线为边界两侧，以及施工场地边界外延 300m 作为评价范围，总评价面积为 1.3548km²。



图 6-2 生态评价范围图

6.2 生态现状调查与评价

6.2.1 评价范围内土地利用情况调查

根据偃师区土地利用现状图，并结合现场勘察，评价范围主要为旱地和水浇地为主，此两种土地类型占总评价面积的 87.03%；其次为其他林地，占比 5.04%；果园占比 3.11%，设施农用地占比 2.12%，农村宅基地占比 1.38%，道路用地占比 3.32%，评价范围内用地情况见表 6-3。

表 6-3 评价范围内土地利用类型统计表

土地类型	面积 (hm ²)	占比 (%)
旱地	96.09	70.93
水浇地	24.95	18.42
果园	3.91	2.89
其他林地	5.23	3.86
道路用地	1.66	1.23
设施农用地	2.2	1.62
农村宅基地	1.44	1.06
合计	135.48	100

6.2.2 评价区生态系统调查

根据实地调查，评价区域内生态系统可分为 3 种类型，其中以农田生态系统为主，分布广泛，为区域景观生态的基质，为当地提供粮食、蔬菜等；其次为林地生态系统，主要为当地人工林为主，间以片状和点状分布，道路两侧亦分布乔

灌木，以带状分布。村镇生态系统，位于评价区域西南，为关窑村，形成景观生态斑块。

评价区内生态系统类型及特征见表 6-4。

表 6-4 评价区生态系统类型及特征表

序号	生态系统类型	主要物种	分布
1	农田生态系统	小麦、玉米、红薯、大豆、谷子、芝麻等	呈大面积分布，以绝对优势分布于评价区内
2	林地生态系统	以万年青为优势种，其他零星分布杨、柳、椿、楸、桐、槐、榆、杜仲、苹果、桃、梨、李、杏等灌木	评价范围内以万年青人工林片状分布；道路两侧分布有常见杨柳等乔木；少面积经济林如苹果、梨、桃树等亦小面积分布在评价区
3	村镇生态系统	人、家禽家畜、人工林	评价区内人类居住居多呈斑状分布于评价区西南

6.2.3 评价区植被现状调查与评价

本项目所在地属于黄河流域，植被现状以常见农作物为主，大面积分布于评价区内，粮食作物主要有小麦、玉米、红薯、大豆、谷子、芝麻等，蔬菜主要有辣椒、茄、番茄、南瓜、白菜、黄瓜等。其次评价区范围种植较大面积的万年青苗圃，为当地经济作物。经济林主要为苹果、葡萄、杏、梨、桃等，多分布于农田内，呈板块状分布。

农田作物：粮食作物主要有小麦、玉米、红薯、大豆、谷子、芝麻等，大面积片状分布于评价区。蔬菜主要有辣椒、茄、番茄、南瓜、白菜、黄瓜等，小面积分布于田间地头。

经济林：苗木主要有万年青，大面积分布与评价范围之内，其他经济林主要苹果、葡萄、杏、梨、桃、花椒等，小面积板块庄分布在农田内。

绿化树种：榆、槐、杨、柳、桐、柏等。多集中分布在村庄及田地，以杨树、槐树为优势种。

灌木林：紫薇、紫穗槐等。零星分布于区域内。

草本植物：黑麦草、白三叶草、早熟禾、灰灰草、狗尾巴草等。多集中生长于河流、沟道、田埂、道路两侧。

6.2.4 陆域动物调查

经现场勘查和询问当地民众，得知该区的动物组成比较复杂，种类较多。

本项目管线沿途存在的动物有：家畜有牛（黄牛）、马、骡、驴、猪、羊、兔、狗、猫。家禽有蛋鸡、肉鸡、鸭、鹅、鸽。野生动物中，兽类有野兔、鼠、

黄鼠狼、松鼠、蛇、蝙蝠、壁虎、刺猬等。普通鸟类有黄鹭（亦称黄莺、黄鹂）、燕、雁、喜鹊、灰喜鹊、鸫、雕、猫头鹰、麻雀、沙鸡、石鸡、野鸭、斑鸠、啄木鸟、布谷、鹌鹑（即催明鸟、夏鸡）。

6.2.5 农业生产现状

评价区农业种植结构分为粮食作物、经济作物及其它农作物三大类，其中粮食作物以玉米和冬小麦为主，经济 6-5。

表 6-5 评价区主要农作物种类

分类		农产品名称
粮食作物	禾谷类	玉米、小麦、谷子、高粱等
	豆类	黑豆、豌豆、扁豆、大豆、绿豆、豇豆等
	块根（茎）类	马铃薯、红薯、萝卜
经济作物	油料类	芝麻、蓖麻、油菜
	果类	苹果、梨、葡萄、杏、柿、枣等
	其他作物	棉花、花椒
其它作物	蔬菜类	白菜、菠菜、韭菜、茺荑、芹菜、大葱、芥菜、葫芦、菜瓜、南瓜、黄瓜、冬瓜、白萝卜、胡萝卜、莴笋、茄子、蕃茄、辣椒、菜豆、洋葱、大蒜等
	瓜类	西瓜、甜瓜

6.2.6 评价范围内生物量和生产力调查

参照《非污染生态影响评价技术导则培训教材》、《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云、刘国华、徐嵩林，1996，生态学报，16（5））及有关文献的相关文献，计算本评价区各植被类型（生态系统）的生物生产量和生产力。

（1）评价区域生物量统计

根据评价区内各种植被类型占地类型及面积，计算得到评价区生态系统的生物量及其总和，具体见下表 6-6。

表 6-6 评价区生物量统计表

植被属性	面积（hm ² ）	单位面积生物量（t/hm ² ）	生物量（t）	生物量占比（%）
旱地	96.09	30	2882.7	67.84
水浇地	24.95	35	873.25	20.55
果园	3.91	40	156.4	3.68
其他林地	5.23	60	313.8	7.38
道路用地	1.66	3	4.98	0.12
设施农用地	2.2	5	11	0.26
农村宅基地	1.44	5	7.2	0.17
合计	135.48		4249.33	100.00

由上表可知，区域总生物量为 4249.33t，其中旱地生物量为 2882.7t，占总评价范围的 67.84%；其次水浇地，生物量为 873.25t，占比 20.55%；其他林地生物量为 313.8t，占比 7.38%。

（2）评价区域生产力统计

根据评价区内各种植被类型占地类型及面积，计算得到评价区生态系统的生产力，具体见下表 6-7。

表 6-7 评价区生产力统计表

植被属性	面积 (hm ²)	净生产力 (t/a·hm ²)	生产力 (t/a)	生产力占比 (%)
旱地	96.09	6.5	624.59	70.62
水浇地	24.95	7	174.65	19.75
果园	3.91	7.5	29.33	3.32
其他林地	5.23	9	47.07	5.32
道路用地	1.66	2	3.32	0.38
设施农用地	2.2	1.5	3.30	0.37
农村宅基地	1.44	1.5	2.16	0.24
合计	135.48		884.41	100.00

由上表可知，区域总生产力为 844.41t/a，其中旱地生产力为 624.59t/a，占总评价范围的 70.62%；其次水浇地，生产力为 174.65t/a，占比 19.75%；其他林地生产力为 47.07t/a，占比 5.32%。

6.2.6 水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）及《河南省水土保持规划（2016~2030 年）》，项目区位于北方土石山区（III）-豫西南山地丘陵区（III-6）-豫西黄土丘陵保土蓄水区（III-6-1tx），属于伏牛山中条山国家级水土流失重点治理区，容许土壤流失量为 200t/(km²·a)。

项目区所在区域属黄土塬地貌，土壤侵蚀类型为水力侵蚀，侵蚀形式主要为面蚀，侵蚀强度为轻度，经现场调查，确定项目区平均土壤侵蚀模数为 300t/(km²·a)。

6.2.7 区域主要生态问题调查

存在的主要生态问题是区域以农业生态系统为主，生态系统受人为干扰比较严重。区域林木物种比较单一，用材及绿化树种为主。根据《河南省水土流失重点防治区划分图》，项目位于河南省水土流失重点治理区范围，水土流失类型以

水力侵蚀为主。

6.2 施工期生态环境影响分析

管线建设要侵占土地、破坏植被，改变原有生态系统结构和功能。在施工期间工程建设对生态环境的影响属于高强度、低频率的局地性破坏。管线铺设作业本身要占用大面积的土地，机械、运输车辆碾压、人员践踏、材料占地、土体翻出埋放地表等活动占用的土地面积更远远超过工程本身。这些占地属暂时性影响，使植被遭砍伐、被铲除，野生动物受惊吓和驱赶，破坏了原有生态环境的自然性，同时施工期开挖土方会破坏植被，造成水土流失。

6.2.1 土地利用影响分析

根据可研报告，结合现场勘查，本项目推荐方案和比选方案占地类型详见表 6-8。

表-6-8 项目土地利用类型统计表

时期	类别	推荐方案			比选方案		
		占地面积	现状占地类型	规划用地类型	占地面积	现状占地类型	规划用地类型
施工期	一般段作业带	720	旱地: 376 其他果园: 344	基本农田: 720	12060	旱地 5274 水浇地 6102 设施农用地 612 道路 72	基本农田: 11996 道路: 64
	动火点作业带	2400	旱地: 1510 果园: 664 其他园地 226	基本农田: 2400	2400	旱地 1200 水浇地 1200	基本农田 2400
	定向钻入土点施工场地	2900	旱地: 1866 其他园地: 1034	基本农田: 2900	2900	旱地 2900	基本农田 2900
	定向钻出土点施工场地	2200	旱地: 2200	基本农田: 2200	2200	水浇地 2200	基本农田 2200
	旧管道拆除施工作业带	8064	旱地: 3026 果园: 256 其他园地: 4718 农村道路: 64	基本农田: 8000 道路: 64	15520	旱地: 8074 水浇地: 2280 果园: 256 其他园地: 4718 农村道路: 192	基本农田: 15328 道路 192
	定向钻回拖场地	8000	旱地: 7872 农村道路: 128	基本农田: 6120	5600	旱地: 5536 农村道路 64	基本农田 2112

			128	旱地： 1730 道路：150			旱地：3424 道路：64
	施工道路	180	旱地：180	基本农 田：180	498	旱地 498	基本农田 498

表 6-9 施工期项目土地利用类型统计表 单位：m²

方案	现状用地		规划用地	
	类别	面积	类别	面积
推荐方案	旱地	17030	基本农田	22670
	水浇地	0	旱地	1730
	果园	920	道路	64
	其他园地	6322	小计	24464
	农村道路	192		
	小计	24464		
比选方案	旱地	23482	基本农田	37434
	水浇地	11782	旱地	3424
	果园	256	道路	320
	其他果园	4718	小计	41178
	设施农用地	612		
	农村道路	328		
	小计	41178		

根据上述统计可知，推荐方案施工期总临时占地面积为 24464m²，其中旱地占用 17030m²、果园占用 920m²、果园占用 920m²、其他园地占用 6332m²、农村道路占用 192m²。比选方案施工期总临时占地面积 41178m²，其中旱地占用 23482m²、水浇地占用 11782m²、果园 256m²、其他果园 4718m²、设施农用地 612m²、农村道路 328m²。推荐方案和比选方案均占用基本农田，推荐方案占用基本农田 22670m²，比选方案占用基本农田 37434m²。

项目施工期上述土地类型均须临时占用，改变为原来用地类型，对区域土地利用方式有所影响。项目施工期为 45 天，施工结束后，即刻对施工临时占地进行复垦，恢复原利用类型。同时按照有关土地管理的有关法律法规，做好施工期临时征地工作。

推荐方案施工期总临时占地面积为 24464m²，比选方案施工期总临时占地面积 41178m²，比选方案较推荐方案临时占地面积较小，虽施工结束后，推荐方案和比选方案均能恢复至原用地类型，但比选方案临时改变原土地利用类型较大，土地复垦工作量较大，评价认为推荐方案从对当地土地利用改变范围方面，优于推荐方案。

6.2.2 对基本农田的影响分析

经统计，推荐方案临时占地占地基本农田 2.267hm²，推荐方案临时占用基本农田 3.7434hm²，主要为一般段施工作业带占地、定向钻施工场地和回拖场地占地、旧管道拆除施工作业带等。本项目施工期为 45 天，施工完成后临时占地全部复耕，恢复为农田。但比选方案较推荐方案临时占用基本农田面积较大，复垦工作量较大，评价认为从占用基本农田范围角度分析，推荐方案优于比选方案。

《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1 号）规定，临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后土地使用者应及时复垦恢复原种植条件，县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收，验收合格的，继续按照永久基本农田保护和管理；验收不合格的，责令土地使用者进行整改，经整改仍不合格的，按照《土地复垦条例》规定由县级自然资源主管部门使用缴纳的土地复垦费代为组织复垦，并由县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收。

2022 年 6 月 19 日河南省自然资源下发了《河南省临时用地管理办法》（豫自然资规〔2022〕1 号），该办法所称临时用地含“施工及运输便道，敷设地下管线和其他地下工程所需临时使用的土地，能源、交通、水利等基础设施项目施工过程中临时性取土场、弃土（渣）场等使用的土地等”，“省自然资源厅负责研究制定全省临时用地管理政策，负责省级土地复垦专家库管理，临时用地审批管理，利用信息化平台对临时用地监管抽查等工作；省辖市自然资源主管部门负责涉及耕地和永久基本农田的临时用地的审批及管理；县（市、区）自然资源主管部门负责耕地和永久基本农田以外的其他临时用地审批及管理”。“临时用地使用期限一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基

基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年”。该办法第三章规定了临时用地的审批要件及程序，主要包括申请人将临时用地选址申请、编制土地复垦方案等。

项目临时占用基本农田 2.267hm²，施工期前应按照“自然资规〔2019〕1号”和“豫自然资规〔2022〕1号”办理临时占用基本农田的手续。同时评价提出如下基本农田保护措施：

(1) 表土剥离工程

工程施工前，明确起点动火连头场地、一般管段施工作业带、定向钻穿越进土端施工场地、终点动火连头、堆管场、定向钻穿越出土端施工场地等临时场地占地范围边界，现场调查工程占地范围地表组成物、地表被覆，统计可剥离表土范围、面积，确定实际剥离表土范围、面积、剥离厚度、表土堆存位置、可堆存量，采用推土机或装载机进行表土剥离、人工辅助清理。

(2) 挖方工程

土方开挖时，应先对表土进行剥离，剥离的表土集中暂存与作业带的外侧。表土剥离后采用挖掘机进行深层土挖方、人工辅助清理，装载机装车、自卸汽车运至作业带内侧集中暂存，以便后期分土质回填。

(3) 临时覆盖工程

在施工过程中，对施工间歇和大风可能造成扬尘及风蚀时间段内，采用人工对表土堆场、土方堆场、整个工程征占范围内的施工裸露面、堆土体表面实施防尘土工布 100%覆盖，每块防尘土工布四边及内部进行压覆，确保抑尘效果，并将表土和土方分别堆存在施工作业带内，四周设置围挡，设排水沟，加土工布覆盖，防治水土流失。

(4) 回填和表土回覆工程

分层回填，首先回填深层土方，填平、压实，之后回覆表土，利用推土机或装载机摊铺推平、人工辅助覆平。

(5) 土地翻耕

土地翻耕主要是对压占的土地进行松土，将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，增加土壤孔隙度，以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中潜在养分转化为有效养分和促使作物根系的伸展；将地表的作物残茬、杂草、肥料翻入土

中，从而提高整地和播种质量。施工期结束后，采用机械设备对起点处动火连头场地、一般管段施工作业带、定向钻穿越进土端施工场地、终点动火连头、堆管场、定向钻穿越出土端施工场地进行土地翻耕，深翻 0.40m。

按照“自然资规〔2019〕1号”和“豫自然资规〔2022〕1号”，项目用地前应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。本项目施工过程中应严格按照本评价提出的以及土地复垦方案提出的基本农田保护措施，最大程度的减少对基本农田的影响。施工期结束后，对基本农田进行复垦，复垦至原用地类型，因此施工期对基本农田影响较小。

6.2.3 土壤影响分析

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

6.2.3.1 土壤性质影响

施工过程中，土石方开挖、堆放、回填及材料堆放、人工践踏、机械设备碾压等活动将对土壤理化性质产生影响。

（1）扰乱土壤耕作层，破坏土壤耕层结构

土壤耕作层是土壤肥力集中、腐殖质含量高、水分相对优越的土壤，平均深度一般为 15~25cm，土层松软，团粒结构发达，能够较好的调节植物生长的水、肥、气、热条件。地表开挖必定扰乱和破坏土壤耕作层，这种扰乱和破坏，除令开挖处受到直接的破坏外，挖出土方的堆放将直接占压开挖处附近的土地，破坏土壤耕作层及其结构。由于耕作层的团粒结构是经过较长的历史时期形成的，一旦遭到破坏，短期内难以恢复，在生境恶劣的环境下尤其困难。因此，在整个施工过程中，该工程对土壤耕作层的影响较严重。

（2）混合土壤层次，改变土体构型

无论是自然土壤还是农业土壤，在形成过程中由于物质和能量长期垂直分异的结果，形成质地、结构、性质和厚度差异明显的土壤剖面构型。工程土石方的

开挖与回填，使原土壤层次混合，原土体构型破坏。土壤构型被破坏，将明显的改变土壤中物质和能量的转移和传递规律，使表层通气透水性变差，亚表层保水、保肥性能降低，从而造成对植物的生长、发育及其产量影响。

(3) 影响土壤紧实度

自然土壤在自重作用下，形成上松下紧的土壤紧实度垂直差异。施工过程中的机械碾压，尤其在坡度较大的地段，甚至进行掺灰固结，这种碾压或固结，将大大改变土壤的紧实程度，与原有的上松下紧结构相比，极不利于土壤的通气、透水作用，影响作物生长。

6.2.3.2 土壤肥力影响

自然土壤或农业土壤中的有机质、氮、磷、钾等养分含量，均表现为表土层远高于心土层；在土壤肥力的其它方面如紧实度、空隙性、适耕性、团粒结构含量等，也都表现为表土层优于心土层。施工期土石方的开挖与回填，将扰动甚至打乱原土体构型，使土壤养分、水分含量及肥力状况受到较大的影响，影响植被正常生长。

根据资料，工程开挖对土壤养分及土壤肥力的影响相当明显，根据某工程开挖区不同地貌类型区土壤养分含量的状况，以剖面加权方法计算的养分含量变化见表 6-10。

表 6-10 工程开挖对土壤养分的影响

地貌类型区	有机质 (%)		氮素 (%)		磷素 (%)		钾素 (%)	
	A	B	A	B	A	B	A	B
黄土梁峁区	0.66	46.5	0.044	50.6	$2 \times 10^{-6} \text{②}$	33.3	$61 \times 10^{-6} \text{②}$	32.5
河谷平原区	0.47	42.6	0.020	27	$6 \times 10^{-6} \text{②}$	46.0	$31 \times 10^{-6} \text{②}$	26.3
黄土台塬区	0.29	36.2	0.044	47.3	0.029	13.9	0.19	9.1
注：①A 是工程造成土壤养分的损失量，B 是损失量占现状含量的百分比；②速效性养分含量。								

根据上表统计，即使在实行分层开挖、分层堆放、分层回填措施下，土壤的有机质也将下降 36.2~46.5%左右，氮下降 27~50.6%，磷下降 13.9~46.0%，钾下降 9.1~32.5%，这表明即使对表层土实行分层开挖、分层堆放和分层覆土，工程开挖对土壤养分仍具有明显的影响。本工程沿线土地利用类型为耕地、林草地、水域及水利设施用地，土壤中的养分含量相对较高。因此在土石方开挖、回填过程中，必须严格对表层土实行分层堆放和分层回填，尽量减小因工程开挖施工对土壤养分的影响。

6.2.3.3 土壤污染影响

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

比选方案较推荐方案均为土壤环境产生一定的影响，但是比选方案占用农田面积较大，对土壤的影响亦较大，评价认为从对土壤的影响方案推荐方案较比选方案影响较小。

6.2.4 对植被的影响

本项目施工期对植被的影响主要为建设过程中的植被剥离、清理和占压，临时占地土方回填后，可以恢复原植被类型。根据现场调查，推荐方案和比选方案均占用旱地、水浇地、果园、其他园地等。旱地和水浇地主要植被为当地常见的粮食作物，有小麦、玉米等，果园主要种植有桃树、苹果树等，其他园地主要种植苗圃（万年青）。田间地头同时生长当地常见的草本植物。项目施工期对上述植被均进行清除，对当地植被产生一定的影响。施工结束后，即对临时占地进行复垦，恢复原农田，种植当地农作物，可以恢复至施工前水平。

本次评价对推荐方案和比选方案对植被的生物量损失统计，详见表 6-11。

表 6-11 施工期生物损失量统计表

方案	植被属性	面积 (hm ²)	单位面积生物量 (t/hm ²)	生物量 (t)
推荐方案	农作物	<u>1.7030</u>	<u>35</u>	<u>59.605</u>
	果树	<u>0.0920</u>	<u>40</u>	<u>3.680</u>
	苗圃	<u>0.6322</u>	<u>25</u>	<u>15.805</u>
	合计	<u>/</u>	<u>/</u>	<u>79.090</u>
比选方案	农作物	<u>3.5264</u>	<u>35</u>	<u>123.424</u>
	果树	<u>0.0256</u>	<u>40</u>	<u>1.024</u>
	苗圃	<u>0.4718</u>	<u>25</u>	<u>11.795</u>
	合计	<u>/</u>	<u>/</u>	<u>136.243</u>

从上表统计可知，推荐方案施工期总生物损失量为 79.09t，比选方案施工期总生物损失量为 136.243t，比选方案较推荐方案生物损失量较大，从生物损失量方面分析，推荐方案优于比选方案。

6.2.5 对野生动物的影响

根据现场调查及相关资料，项目区主要的动物为鸟类、爬行类、哺乳类，

野生动物主要有野兔、鼠、黄鼠狼、蛇、蝙蝠、壁虎、刺猬、燕子、喜鹊、麻雀、布谷、啄木鸟等。

工程施工期间，由于施工机械及施工人员的进场，施工临时占地、开挖等将引起野生动物向周边地区觅食。施工时其将暂时迁往它处，使施工区野生动物种类和数量暂时减少，施工结束后野生动物将逐渐迁回。由于施工过程中占地面积较小，生境本身受人为活动影响常常剧烈，而且在施工区周围具有替代生境，受影响的动物可以向周围相似生境转移。随着施工活动结束，原有生境将逐渐恢复，因此由于生境的暂时扰动对动物的影响相对较弱。推荐方案和比选方案均会对野生动物的生境产生一定的影响，但是推荐方案较比选方案线路较短，临时清除开挖地表面积较小，因此从对野生动物影响方案，推荐方案优于比选方案。

6.2.10 农业生产和农田水利设施的影响分析

(1) 农业生产影响

本项目对农业的影响表现于临时占地，对农田农作物的破坏，复耕后改变农田土壤肥力及理化性质、当年减收减产。因管线安全管理要求，果树被清除后不能原地恢复，导致沿线村民经济收入减少；土壤肥力及理化性质的改变，导致亩产量下降。因此应做好占地补偿和耕地恢复工作，减轻对农业生产的不利影响。

临时占用一般耕地在施工结束后进行复垦，需按照《土地管理法》相关要求，采取补偿措施。

(2) 对农田水利设施的影响

项目管道施工过程中，不经过灌溉水渠，不会影响到农业生产的灌排水。对农田水利设施影响很小。

6.2.5 景观生态影响分析

本项目施工期主要是对原有景观的破坏，管道建设破坏其所占地及其附近的原有景观，形成片状人工景观；管线工程对原有景观的连通性造成一定程度的破坏影响，同时将形成线状景观。本项目不会使评价区内的基底景观格局发生变化，但将增加评价范围的廊道的数量和多样性，使景观格局的破碎化程度有所增大。推荐方案较比选方案线路短、临时占地面积较小，对生态景观影响较小。由于工程占地面积小，临时占地施工完后很快可以得到恢复，评价认为本项目对评价区

景观格局影响小。

6.2.6 水土流失影响分析

施工期土石方的开挖、堆放、回填等工程，将不可避免的造成土壤侵蚀模数的增加，导致水土流失量增大，本项目已编制《兰郑长输油管道与沁伊高速交叉改线工程水土保持方案报告表》，并已取得洛阳市偃师区水利局的行政许可（偃水保行许[2022]9号）。根据本项目水土保持方案，推荐方案项目区水土流失治理达标面积 27191m²，水土流失总面积 27260m²，水土流失治理度达到 99.7%，可减少水土流失量 93.77t；容许土壤流失量 200t/km²·a，治理后每平方公里年平均土壤流失量达到 200t/（km²·a），土壤流失控制比达到 1.0。通过水土保持措施，可以达到设计水平年水土流失防治目标。

6.2.7 生态系统影响分析

本项目的建设将对农田生态系统、林地生态系统的结构和功能产生一定影响，但本项目占地面积相对较少，占地在评价区域内成条状，因此仅对局部生态系统的结构和功能产生临时性影响。从整个评价区来看，该工程不会减少生态系统的数量，不会改变评价区生态系统的完整性和稳定性。评价认为，采取必要的生态保护措施后，对评价区内的各生态系统影响较小。

（1）生态系统稳定性分析

生态系统的稳定性是指生态系统在受到外来干扰时维持和恢复原有状态的能力。包括抵抗力稳定性和恢复力稳定性，以植被群落结构、绿当量、生物量三项指标来评价分析生态系统稳定性。

根据现场调查可知，沿线附近的植被多为人工林及人工栽培植被，沿线附近无珍稀重点保护植物。施工期过程一些植被遭到破坏，改变了原植被群落数量，但由于施工扰动地面面积小，因此原植被群落种类组成不会发生改变。同时，由于评价范围内多为非自然的农村生态系统，受人为干扰因素较大，施工期结束后，随着土地的复垦工作的完成，原植被群落数量也开始慢慢恢复。因此，建设区域的生态系统结构不会变化，区域生态系统是稳定的能够较快恢复。

从损失生物量来说，临时损失的生物量略大一些，但次年就可以恢复；永久损失的生物量很小，且天然植被对自然系统的调控性很强，施工结束后，通过采取环保措施和补救措施，生态系统能通过更快的自我更新和演替逐渐复原。对项

目沿线区域的生态系统不会造成影响。

(2) 生态系统完整性影响评价

工程对原地貌、土地及植被的扰动和损坏主要是工程占地、开挖、回填引起的，具体工程主要有管道工程、穿越工程、施工便道。地表的开挖和回填、土方的堆放将直接导致陆域生态系统的植被遭到破坏，地表裸露，初级生产力得到抑制。

评价范围内主要为农田生态系统，其稳定性和平衡受人类控制。所以，由于人为干扰存在，工程施工不会导致评价范围内的生态系统发现演替，生态系统除生物量减小外不会发生其他明显变化。本工程对评价范围内的生态系统的人为干扰将随施工结束而停止，临时占地复耕，生态系统生产力将得到恢复。本项目推荐方案和比选方案均不会对区域生产系统产生不可逆的影响。

6.2.8 对洛阳市大遗址及汤王陵的影响分析

对照洛阳市大遗址保护规划规划范围图（见附图 8），本项目推荐方案和比选方案及现有管线均位于邙山陵墓群（东段）建设控制地带范围内。建设控制地带要求：在邙山陵墓群建设控制地带内进行工程建设，应当符合邙山陵墓群保护规划，不得破坏邙山陵墓群的环境风貌。根据本项目设计资料及现场调查，推荐方案改线后输油管线南侧 126m，管道通信光缆线路南侧 116m 有汤王陵；比选方案改线后输油管线南距汤王陵 292m，通信光缆线路南距汤王陵 282m，查阅有关资料，汤王陵目前未被列入全国重点文物保护单位、省级文物保护单位、市级文物保护单位，未划定文物保护范围。

推荐方案和比选方案均采用定向钻方式地下穿越拟建设的沁伊高速，其他段采用开挖方式，施工期地表破坏主要为施工期临时占地对地表植被的清除，一般段的管线开挖。定向钻穿越拟建沁伊高速为地下工程，对地表影响较小，项目施工期 45 天，施工期产生的废气、废水、噪声等随施工期结束而结束。施工期结束后，地面进行复耕，恢复为原耕地，不会破坏邙山陵墓群的环境风貌。

偃师区文物局出具了《关于兰郑长输油管道与沁伊高速交叉改线工程改线路由选址意见书》（推荐方案）要求（1）改线后管道及光缆南侧距汤王陵直线距离不得低于 100 米。（2）项目实施前须严格按照《文物保护法》相关规定，

履行文物报批程序，进行考古调查，文物勘探和考古发掘，若有重大发现，项目需调整避让。

根据本项目设计资料及现场调查，推荐方案改线后输油管线南侧距离汤王陵直线距离 126m，管道通信光缆线路南侧距离汤王陵 116m；比选方案输油管线南距汤王陵 292m，通信光缆线路南距汤王陵 282m，均符合偃师区文物局关于选址意见的要求，项目在实施前须严格按照《文物保护法》相关规定，履行文物报批程序，进行考古调查，文物勘探和考古发掘，若有重大发现，项目需调整避让。

比选方案较推荐方案距离汤王陵距离较短，从对汤王陵影响方面，比选方案优于推荐方案，但两方案均满足《偃师区文物局关于兰郑长输油管道与沁伊高速交叉改线工程改线路由选址意见书》要求，从上文分析，两施工方案施工对洛阳市大遗址及汤王陵影响均较小。

6.3 运营期生态环境影响分析

项目为输油管线改线项目，改线后均不设置场站和阀室，项目运行过程中无废水、废气、固废、噪声排放，营运期污染因素对生态环境基本无影响。临时占地在项目运行过程中将得到进一步恢复，因此对生态环境的影响为用永久占地的影响，对动植物及景观生态的影响。

6.3.1 对土地利用的影响

推荐方案运营期占用基本农田 0.97m²，比选方案运营期占用基本农田 1.58m²，占地主要为标志桩占地。

根据《基本农田保护条例》（2011 年修订），“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”，“经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府

的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良”。《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规〔2018〕3号），“允许将以下占用永久基本农田的重大建设项目纳入用地预审受理范围。（四）能源类。其他能源项目，包括国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源开采、油气管线、水电、核电项目。重大建设项目必须首先依据规划优化选址，避让永久基本农田；确实难以避让的，建设单位在可行性研究阶段，必须对占用永久基本农田的必要性和占用规模的合理性进行充分论证。市县级自然资源主管部门要按照法定程序，依据规划修改和永久基本农田补划的要求，认真组织编制规划修改方案暨永久基本农田补划方案，确保永久基本农田补足补优”。本项目占用基本农田面积较小，且旧管道标志桩拆除（8根），可以补足一部分基本农田（0.18m²），项目建设前应按照《基本农田保护条例》、《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》办理占用基本农田的有关手续。项目营运过程中无废气、废水、固体废物等排放；项目占用的基本农田应按照“占多少、垦多少”的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照河南省的有关规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。通过上述分析，营运期对基本农田及区域土地利用类型影响不大。推荐方案较比选方案占用基本农田面积较小，从对土地利用的角度分析，推荐方案优于比选方案。

6.3.2 对植被的影响

运营期正常情况下，管道所经地区处于正常状态，地表植被、农作物生长逐渐恢复正常。正常输气过程中，管道基本不会对地表植被造成影响。

6.3.3 对动物的影响

本项目完工后，随着施工范围内施工影响的消失和植被的逐渐恢复，动物的生存环境逐步得以复原，部分暂时离开的动物可以回到原来的栖息地，部分动物可能在新的地点建立新的适生环境。管道施工造成的对动物活动的影响消失。运行期，管线配有巡护人员，人类活动对于野生动物的活动影响小，但仍需加强对人员活动的控制，禁止对野生动物的捕杀、猎食，减少对野生动物的干扰，夜间尽量减少活动。

6.3.4 景观生态影响分析

在项目建成后，评价区内的组成景观结构的基质不会发生变化，景观廊道数量有一定的增加，对景观廊道网络的连接性增强，但使景观斑块的连通性有一定程度的降低。从景观美学角度来看，对原始的自然景观产生了一定的破坏，但大大提升了景观的社会服务功能和经济服务功能。运行期临时占地开始恢复，植被恢复完成后对景观生态环境的影响将消失。

6.3.5 水土流失影响分析

运行期的水土流失主要为植被恢复期引起的间接水土流失，通过人工种植农作物，施肥、灌溉等措施后，尽早恢复农作物植被，减少对水土流失的影响，具体措施按照本项目水土保持方案进行。

6.4 生态环境影响评价小结

本项目对生态环境的影响主要表现在施工期，即工程施工将会打破地表的原有状态，主要表现为开挖管沟、敷设管道、修筑施工临时道路、管道穿越等活动对植被的破坏、对土壤环境的破坏、占用土地、改变土地利用性质等。本次评价对推荐方案和比选方案进行了生态影响评价，由于推荐方案较比选方案改线后线路较短，临时占地和永久占地面积较小，从生态影响角度，评价认为推荐方案优于比选方案。

推荐方案施工期临时占地会改变当地土地利用现状，对区域植被、野生动物、土壤景观、生态系统产生一定的影响，但是施工期结束后，对临时占地进行复垦，实施生态修复，这一影响将逐渐减小或消失。营运期项目不产生废水、废气、固废、噪声等，对生态的影响仅是标示桩占地，按照有关规定办理土地使用手续后，营运期对生态环境影响较小。

第七章 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环境保护措施

7.1.1 施工期废气

(1) 施工扬尘

施工扬尘主要来自：管沟的开挖、回填产生的粉尘、道路运输扬尘、管沟堆放土方扬尘。

根据《河南省 2022 年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案》（豫环委办[2022]9 号）、《洛阳市偃师区 2022 年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案》（偃环攻坚办[2022]8 号）等相关文件要求，为有效防止施工期扬尘对周围环境的影响，保证周围环境空气质量，针对本项目施工期废气，特提出以下扬尘污染防治措施：

表 7-1 施工期扬尘控制措施

序号	控制类别	环境保护措施
1	现场环境保护牌	施工现场设置环境保护牌，标明扬尘污染防治措施、主管部门、责任人及环保监督电话等内容。
2	落实“七个百分之百”	严格落实施工工地“七个百分之百”（施工现场百分之百围挡，物料堆放百分之百覆盖，裸露地面百分之百绿化或覆盖，进出车辆百分之百冲洗，拆除和土方作业百分之百喷淋，渣土运输车辆百分之百封闭、监控设施百分之百覆盖），开复工验收、“三员”（扬尘污染防治监督员、网格员、管理员）管理、扬尘防治预算管理等制度，建成“两个禁止”（禁止现场搅拌混凝土、禁止现场配置砂浆）信息化监管平台；
3	施工围挡	施工现场必须沿工地四周连续设置稳固、整齐、美观的围挡进行全封闭施工，设置 1.8m 以上围挡。围挡下方设置≥20cm 高的防溢座以防止粉尘流失，任意两块围挡以及围挡与防溢座的连接处都不能有大于 0.5cm 的缝隙，围挡不得有明显破碎的漏洞。
4	土方堆放	表土和土方分别堆存于施工作业带内，分别设置围堰，采用土工布覆盖，设置喷淋降尘装置定期洒水降尘
5	强化施工现场物料管理	施工所有易扬尘物料堆放在空地上，以不透水的隔尘布完全覆盖或放置在顶部和四周均有遮蔽的范围内；防尘布或遮蔽装置的完好率大于 95%；小批量且在 8h 之内投入使用的物料除外。
6	运输车辆管理	出入车辆密闭运输，施工场地进出口设置车辆冲洗设施，明确专人负责冲洗车辆，确保大型运输车辆 100%清理干净，不得将泥土带出现场。
7	洒水抑尘管理	四级以上大风天气或市政府发布空气质量预警时，严禁进行土方开挖、回填等可能产生扬尘的施工，同时覆网防尘。 施工现场应保持环境卫生整洁并设专人负责，施工围挡上方设置洒水降尘喷头，洒水降尘喷头应覆盖整个施工场地 施工单位在施工过程中，对转运土方、拆除临时设施等易产生扬尘的工序必须采取降尘和湿法作业措施。全时段保持作业现场湿润无浮尘。

8	施工便道	施工便道定时打扫，设置洒水降尘装置。
---	------	--------------------

(2) 焊接扬尘

本项目为线性工程，位于农村地区，周边无高大建筑物，大气扩散条件好，焊接烟尘随大气扩散而稀释，因此主要从降低焊接烟气的产生量着手，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，采用优质进口焊条，以降低烟尘浓度和毒性，保持焊条处于干燥状态。

(3) 提高操作者技术水平，高水平的焊接工人在焊接过程中能够熟练、灵活地执行操作规章，如不断观察焊条烘干程度、焊条倾斜角度、焊条长短及焊件位置情况，并作出相应的技术调整。

(4) 设置移动式焊接烟尘净化器，对焊接烟尘收集和净化后排放。

(5) 同时焊接时应加强对工人的劳动防护，为焊接工人配备防护口罩、面具、防护服等措施。

通过上述措施，可减少焊接烟尘对环境空气的影响。

(3) 施工机械废气污染控制措施

施工期间，运输车辆、挖掘机械、定向钻和顶管穿越等大型机械施工中，由于使用柴油设备，将产生燃油废气，主要污染物为SO₂、NO_x、THC等。为了减少施工机械废气对环境空气的影响，评价提出如下防治措施。

①加强施工机械的保养维护，保持机械正常运行。

②加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物排放。

③动力机械多选择使用电动工具，严格控制内燃机械的使用，场内施工内燃机械（如铲车、挖掘机、发电机等）安置有效的空气滤清装置，并定期清理。

④要求运输车辆满足《关于立即开展非道路移动机械信息采集和编码联网工作的通知》环保大气函〔2019〕655号和《偃师区2022年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案的通知》（偃环攻坚办〔2022〕8号）中提出：运输车辆为国IV及以上的达标柴油货车，柴油货车定期在具备非道路移动机械排放检测能力的检验结构进行检测，按照要求进行安装号牌和北

斗定位系统，按照要求进行非道路移动机械信息编码登记，申请非移动机械信息采集卡，新购置或者转入的未进行信息采集的外省非道路移动机械，在购置或转入之日起30日内完成编码登记。

由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。

(4) 现有管道抽油废气

在新旧管道动火连头前，在现有管道上下游采用封堵器封堵，封堵器之间管内残油采用油泵抽入油罐车内，排油量约 17.5t，采用罐车运至洛阳输油库处理。抽油过程中抽油管置于管道内，抽油管和管道之间采用橡胶垫封闭，罐车采用双回路油气回收装置，可最大程度的减少抽油过程中有机废气的挥发，并且作业区位于空旷区域，少量挥发的有机废气随大气扩散而扩散。

7.1.2 施工期废水

施工期废水主要为管道试压水、车辆冲洗水、生活污水等

(1) 管道试压水

管道清管、试压的目的是清扫管道内部的杂物，排出管线的隐患和缺陷，以取得较大的安全度，保证输油管道的运行安全。管道工程试压前采用清管器进行清管，采用聚氨脂皮碗型电子定位清管器。

本项目清管和试压阶段用水量 198.98m^3 ，洗管水中主要含悬浮物，水质较清洁，经简易沉淀后，可用于周边农田或林地灌溉。

参照《农业用水定额》（DB41/T958-2014），综合该区域农田，灌水定额按照 $40\text{m}^3/\text{亩}$ ，则消纳废水总面积为 4.9745 亩，该区域农田分布广泛，消纳措施可行。

(2) 生活污水

现场施工人员约为 50 人，施工周期为 45 天，本项目施工人员就近租用当地民房，不设置施工营地，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统；施工场地进水池可移动环保厕所，冲厕和洗手废水产生量按照 $40\text{L}/\text{人}\cdot\text{天}$ ，则生活污水产生量为 $2\text{m}^3/\text{d}$ ，施工场地设置一座 10m^3 集粪池，收集后用于农田施肥。待施工结束后，对化粪池进行拆除和填埋。

7.1.3 施工期噪声

本工程施工期噪声主要来源于施工作业机械和运输车辆,如挖掘机、定向钻、轮式装载机等,主要噪声源源强详见表 7-2。

表 7-2 管道施工工程机械噪声测试结果

序号	噪声源	噪声强度	序号	噪声源	噪声强度
1	挖掘机	92dB (A)	5	推土机	90dB (A)
2	吊管机	88dB (A)	6	混凝土运输机	95dB (A)
3	电焊机	85dB (A)	7	混凝土翻车斗	90dB (A)
4	定向钻机	90dB (A)	8	切割机	95dB (A)

为了减少施工期噪声对外环境的影响,评价要求采取如下噪声防治措施:

(1) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆,尽量选用低噪声的施工机械和工艺,振动较大的固定机械设备加装减振机座,同时加强各类施工设备的维护和保养,保持其良好的工况,以便从根本上降低噪声源强。

(2) 合理安排施工时间:在制定施工计划时,尽可能避免大量高噪声设备同时施工,夜间(22:00~次日6:00)不施工。同时提高操作水平,与周围居民做好沟通工作,减少对敏感地点的影响,防止发生噪声扰民现象。

(3) 合理布局施工现场,避免在同一地点安排大量动力机械设备,以免局部声级过高。

综上所述,若建筑施工方做到合理安排施工时间、精心布局和文明施工,严格按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)进行控制,并根据上述建议采取必要的消声、隔声等治理措施,可有效防治发生噪声扰民现象出现。

7.1.4 施工期固体废物

7.1.4.1 废弃泥浆

废弃泥浆主要来自管道定向钻穿越沁伊高速产生的。在定向钻施工过程中所用的泥浆具有润滑冷却钻具、携带钻屑和护壁防塌等功能,起清扫钻屑、传递动力、降低钻进及回拖阻力等作用。泥浆是由原料泥浆和水配置成的水溶状泥浆,原料泥浆一般为干粉状,是膨润土与羧甲基纤维素钠CMC加水勾兑而成。所以泥浆的成份主要为膨润土和清水、少量(一般为5%左右)的添加剂(羧甲基纤维素钠CMC)。泥浆配制工作在专用的泥浆搅拌、配制槽内进行。配制好的泥浆储存在泥浆槽内,不向环境中溢流。

定向钻施工废泥浆产生量约为 $383\text{m}^3/\text{km}$ 。本项目定向钻施工长度 480m ，废弃泥浆量产生 183.84m^3 （湿），折合 73.54m^3 （干）。可行性研究报告要求在入土点和出土点范围均设置一座 $20\text{m}\times 20\text{m}\times 2\text{m}$ 泥浆池。施工结束后，将废弃泥浆集装在一做泥浆池内，与粗土、细砂等混合，使其含水率大大降低、相对固化后就地埋入防渗的泥浆池中，上面覆盖 50cm 的耕作土，保证恢复原有地貌。

为减少本项目固体废弃物的产生，减轻固体废物的排放对周围环境的影响，施工过程中应对废弃泥浆的使用、处置处理进行全过程的管理和控制，具体措施如下：

①施工现场设置专门的配浆区，在专用的泥浆搅拌、配置槽内进行泥浆配制工作，不得向环境中溢流。

②施工前需在岸入出土点附近分别挖好泥浆池，每个泥浆池的表层土单独堆放，用于恢复原有地貌。泥浆池底部地四周要求铺设 HDPE 防渗膜，防渗层厚度应相当于渗透系数 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，消除对地下水和周边土壤的影响。

③施工期间，从钻孔返回的泥浆过滤出钻屑和杂质后，尽可能重复利用，减少废弃泥浆的产生量。

④施工期间严格操作规程，合理制定操作参数，防止施工过程出现跑浆等事故。

⑤施工完成后剩余的泥浆无回收、再利用价值，废泥浆经 pH 调节为中性后，固化处理后（将废弃泥浆与粗土、细砂等混合，使其含水率大大降低、相对固化）就地埋入防渗（粘土压实防渗）的泥浆池中，上面覆盖 50cm 的耕作土，恢复原有地貌。

7.1.4.2 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、少量焊缝防腐采用的热收缩套零头及施工过程中产生的废包装物等。管道施工产生的废弃焊头、废零头，不得直接丢弃，应在每个焊接作业点配备铁桶或纸箱，废弃物直接放入容器中；施工过程中产生的废包装物等，应及时收集，可再生利用的进行回收利用；其它无回收利用价值的垃圾，送当地环卫部门的垃圾站或填埋。施工场地设置一座 15m^2 一般固废暂存间，固体废物在暂存间暂存后综合利用和处置。

7.1.4.3 开挖土方

本项目开挖土方及时回填，根据工程分析，本项目土方平衡，不设置取土场和弃土场。

土方开挖时，应先对表土进行剥离，剥离的表土集中暂存与作业带的外侧。表土剥离后采用挖掘机进行深层土挖方、人工辅助清理，装载机装车、自卸汽车运至作业带内侧集中暂存，以便后期分土质回填。在施工过程中，对施工间歇和大风可能造成扬尘及风蚀时间段内，采用人工对表土堆场、土方堆场、整个工程征占范围内的施工裸露面、堆土体表面实施防尘土工布 100%覆盖，每块防尘土工布四边及内部进行压覆，确保抑尘效果，并将表土和土方分别堆存在施工作业带内，四周设置围挡，设排水沟，加土工布覆盖，防治水土流失。开挖土方及时回填，分层回填，首先回填深层土方，填平、压实，之后回覆表土，利用推土机或装载机摊铺推平、人工辅助覆平。

7.1.4.4 现有管道固废

(1) 废油毡

旧管道拆除前需要对旧管道内的油品进行回收，为防止回收时油品洒落地面，成为“落地油”，根据建设单位实际运营情况，一般在地面铺设防渗膜，防渗膜上方铺设油毡吸附“落地油”，根据《国家危险废物名录》（2021 年），废防渗膜、废油毡属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物中非特定行业中 900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及含矿物油废物，废防渗膜、废油毡置于容器中，在一座 10m² 危险废物暂存暂存，交有资质的单位进行处置。危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单的要求，做到“三防措施”，地面铺设 2mm 高密度聚乙烯进行防渗，通过上述措施废油毡可以得到合理处置。

(2) 废清洗液、残油环境影响分析

经计算清洗油水混合物产生量为 27.99t，为《国家危险废物名录(2021 年版)》中“HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液”中“900-007-09 其他工艺过程中产生的油/水、烃/水混合物或乳化液”，评价要求，在废弃管道清洗前，联系具有该危险废物处置资质的单位，清洗时收集转运车辆到施工场地，清洗废物直接泵至运输车辆运输走，由危废处置单位处置，不在施工场地暂存。

（3）废弃管道桩

经调查，现有管线设置 8 个标示桩，开挖后可重新刷漆标识后，重新利用。

7.1.5 施工期生态破坏防治措施

本项目为石油管线项目，对生态环境的破坏主要集中在施工期，工程临时占用地表清除，土方开挖，表土临时暂存等工程将引起生态系统结构与功能的局部改变，为最大程度的保护生态环境，评价提出生态环境预防、保护及恢复措施。

（1）加强施工期环境管理，强化施工人员环保意识，规范施工活动。

①向施工人员灌输环保理念，加强职工生态环境保护意识，自觉执行环保措施。

②划定施工作业范围和路线，不得随意扩大，按规定进行操作。严格控制和管理运输车辆及重型机械施工作业范围，尽量减少对土壤和农田作物的破坏。

③严禁施工材料乱堆乱放，划定适宜的堆料场。以防破坏范围的扩大。

④严禁对施工区域外自然植被进行破坏，不得捕食野生动物等。

（2）做好施工组织安排工作

①应根据当地农业活动特点，组织本工程施工，以减轻对农业生产破坏造成的损失。应尽量避免在收获季节进行施工。

②合理安排施工进度，要尽量避开雨天施工，以减少洪水的侵蚀。

③提高工程施工效率，缩短施工时间，同时采取边铺设管道边分层覆土回填、恢复原貌的措施，减少裸地的暴露时间。

（3）严格遵守操作规程

①在施工过程中应注意开挖土壤的分层堆放，以及在回填过程中的分层覆土，尽可能地减少土壤层次的混合，尤其是开挖前的表层 30cm 左右土层，必须回填以利于复耕及植被恢复。

②在修筑施工便道时，应尽可能地利用已有的田间道路以使土地占用减到最小；同时，在施工过程中，应注意保护当地的农田基本设施特别是水利设施。

③在管沟的回填过程中，应注意回填后的土壤紧实度。地面平整，不出现低洼地段，排水流畅，以免出现低洼易涝现象。

④管道施工中必须要求把施工固体废物收集干净，不得埋入土中或遗留施工现场。

(4) 做好施工后的恢复工作

①做好土地的复垦工作，施工结束后施工单位应负责清理现场。凡受到施工车辆、机械破坏的地方及时修整、恢复原貌，植被一时难以恢复的可在第二年予以恢复。

②本工程施工方式主要采用机械或人工开挖与回填，管线掩埋，回填土方时要分层回填，分层压实，首先回填开挖的深层土，再回填表土。对于施工营地及汽车或管材堆存区，应进行深翻，包装上层土质的松散性。

③本项目占用的耕地，必须恢复为耕地，确保不影响耕地的使用质量。根据《石油天然气管道保护条例》，“在管道中心线两侧各 5 米范围内，禁止种植深根植物”，对于现状占用果园时，评价要求生态恢复时禁止种植深根植物，建议恢复苗圃为宜。

本项目占地现状及复耕情况见表 7-3 和附图 10。

表 7-3 项目占地情况一览表 单位：m²

时期	类别	占地面积	占地类型（现状）	复垦类型	恢复时限
施工期	一般段作业带	720	旱地：376 其他果园：344	旱地：376 其他果园：344	单项工程结束后即刻恢复
	动火点作业带	2400	旱地：1510 果园：664 其他园地 226	旱地：1510 果园：664 其他园地 226	
	定向钻入土点施工场地	2900	旱地：1866 其他园地：1034	旱地：1866 其他园地：1034	
	定向钻出土点施工场地	2200	旱地：2200	旱地：2200	
	旧管道拆除施工作业带	8064	旱地：3026 果园：256 其他园地：4718 农村道路：64	旱地：3026 果园：256 其他园地：4718 农村道路：64	
	定向钻回拖场地	8000	旱地：7872 农村道路：128	旱地：7872 农村道路：128	
	施工道路	180	旱地：180	旱地：180	

(5) 做好水土流失防治工作

本项目已编制《兰郑长输油管道与沁伊高速交叉改线工程水土保持方案报告表》，并于 2022 年 11 月取的洛阳市偃师区水利局的行政许可决定书（偃水保行许[2022]9 号）。本次评价要求，施工单位应严格按照水土保持方案的要求，落实水土保持措施，最大程度的减少水土流失。水土保持措施的整体要求为：

(1) 动火连头场地防治区

施工前，对可剥离表土区域进行表土剥离。施工过程中，①采用土工布对施工裸露区域和临时堆土表面进行临时苫盖；②对剥离的表土进行防护。施工后期，对动火连头场地防治区进行土地整治、复耕和植被恢复。

(2) 施工作业带防治区

施工前，对可剥离表土区域进行表土剥离。施工过程中，①采用土工布对施工裸露区域和临时堆土表面进行临时苫盖；②对剥离的表土进行防护。施工后期，对施工作业带防治区进行土地整治、复耕和植被恢复。

(3) 穿越工程防治区

施工前，对可剥离表土区域进行表土剥离。施工过程中，①采用土工布对施工裸露区域和临时堆土表面进行临时苫盖；②对剥离的表土进行防护；③在穿越工程两端各布设一座泥浆池；④沿施工场地布设临时排水沟。施工后期，对穿越工程防治区进行土地整治、复耕和植被恢复。

(4) 施工便道防治区

施工前，对可剥离表土区域进行表土剥离。施工过程中，采用土工布对施工裸露区域进行临时苫盖。施工后期，对施工便道防治区进行土地整治、复耕。

水土流失防治措施体系布设见图 7-1。



图 7-1 水土保持防治措施体系框图

7.2 营运期环境保护措施

本项目是对原管线进行改造，改造后的总长度为 620m，不设场站，营运期无废水、废气、固废、噪声排放。施工期的临时占地均恢复为耕地，返回农户，种植农作物，对区域生态环境的影响逐渐消除。

7.3 竣工环保验收及环保投资

本项目总投资 1359.18 万元，环保投资 117 万元，占总投资的 8.6%。本项目竣工环保验收及环保投资一栏表见表 7-4。

表 7-4 工程环保措施及竣工验收一览表 投资：万元

时段	要素	污染源	措施	投资	验收内容	验收标准
施工期	废气	施工场地扬尘	现场环境保护牌、强化施工现场物料遮盖管理、运输车辆冲洗管理、洒水抑尘管理，施工场地做到“七个百分百”	15	施工场地做到“七个百分百”，按照要求设置围挡，土方暂存时覆盖防风抑尘网，配备一辆洒水车，定时对施工场地和临时道路进行洒水降尘。	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 无组织排放要求
			施工现场必须沿工地四周连续设置稳固、整齐、美观的围挡进行全封闭施工，设置 1.8m 以上围挡。围挡下方设置 $\geq 20\text{cm}$ 高的防溢座以防止粉尘流失，任意两块围挡以及围挡与防溢座的连接处都不能有大雨 0.5cm 的缝隙，围挡不得有明显破碎的漏洞。			
			开挖土方及时回填，土方暂存时覆盖防风抑尘网，四级及以上大风，不得运行土方运输、开挖、回填等作业活动。			
			配备一辆洒水车，定时对施工场地和临时道路进行洒水降尘。			
		运输扬尘	①输送车辆封闭遮盖措施，②车辆进出施工场地进行冲洗，保持车辆洁净，③施工便道定时洒水。	2	入土点和出土点施工场地均设置一座车辆冲洗设施，施工便道定时洒水	
		焊接烟尘	优化焊接工艺，设置 2 台移动式焊接烟尘净化器，焊接烟尘收集净化后排放	1	设置 2 台移动式焊接烟尘净化器，焊接烟尘收集净化后排放	
		现有管道抽油废气	抽油过程中抽油管置于管道内，抽油管和管道之间采用橡胶垫封闭，罐车采用双回路油气回收装置	0.5	抽油管和管道之间采用橡胶垫封闭，罐车采用双回路油气回收装置	
	废水	试压水	试压水经沉淀池沉淀后，用于周边农田或园地灌溉	2.5	试压水经沉淀池沉淀后，用于周边农田或林地灌溉	用于周边农田或灌溉和农肥
		生活	入土点和出土点场地各设置一座移动式环保厕所，生活污水用	2	入土点和出土点场地各一座移	

		污水	于周边农田灌溉		动式环保厕所,生活污水用于周边农田灌溉	
		废弃泥浆	入土点和出土点施工营地范围内各建设一座泥浆池,泥浆池采用 HDPE 膜防渗;泥浆使用完后,剩余泥浆运至一个泥浆池内调节 pH 值,固化后覆土复垦	5	入土点和出土点施工营地范围内各设置一座泥浆收集池,泥浆池采用 HDPE 膜防渗。	合理处置
		旧管道清管油水混合物	属于危险废物,在旧管道清洗前,联系具有该危险废物处置资质的单位,清洗时收集转运车辆到施工场地,清洗废物直接泵至运输车辆运输走,由危废处置单位处置,不在施工场地暂存。	6	不在施工场地暂存,交由具有危废代码“900-007-09”处置单位处置	交有资质的单位处置
	固废	施工废料	设置一座一般固废暂存间,面积 10m ² ,用于废弃焊头、边角料的暂存;能回收利用的交于当地物资回收公司,不能利用的送往当地环卫部门的垃圾站或填埋场	2	设置一座一般固废暂存间,用于施工废料的暂存;能综合利用的综合利用,不能综合利用的交当地垃圾站或填埋场	合理处置
		废防渗膜、废油毡	废防渗膜、废油毡设置 2 套收集桶,在一座 10m ² 危险废物暂存间暂存后交危险废物处置单位处置	0.5	设置一座危险废物暂存间,2 套收集桶,危险废物交危险废物处置单位处置	合理处置
		土方	按照环评要求,土石方开挖平衡,无弃方,土方开挖分层开挖,表土集中堆存,用于施工结束后的表层覆土	计入工程投资	土石方平衡,无弃方	土方平衡
		生活垃圾	生活垃圾集中收集后送往当地垃圾中转站	0.5	垃圾桶若干	合理处置
	生态	生态破坏	严格施工作业范围,禁止在施工范围外进行施工活动;开挖表土独立暂存,用于后期土地复垦;开挖深层土独立暂存;开挖土暂存时采区覆盖措施,防治水土流失;回填时先回填深层土,在回填表土;表土回填后复耕;临时施工道路硬化,两侧设置	80	表土和深层土分区暂存,分土质分层回填;开挖土方采区临时覆盖措施,防治水土流失;临时道路硬化	减少水土流失,减小植被破坏

			<u>排水沟；工程建设要避开雨天施工</u>			
	环境 风险	风险防范	<u>封堵时期运输成品油为柴油，封堵前首先对改线起点的上游和改线终点的下游采用封堵器进行封堵、打孔、抽油，之后对现役管道进行清洗、开挖。改线起点和终点均设置 2 个封堵作业坑，在动火连接的上下游各设置 2 个静电消除桩，防止静电产生火花，且动火连接处距封堵点具有安全距离，封堵时，管道内无油品。</u>	计入 工程 投资	<u>输送柴油时施工，按照设计要求进行施工，设置静电消除装等</u>	<u>环境风险在可接受范围之内</u>
营 运 期	环境 风险	风险防范	<u>按照设计要求，设置管道标志桩、加密桩、警示牌，禁止在管道 5m 范围内进行挖土方、建筑施工，种植深根植物等，修订现有应急预案并发布实施，并在生态环境主管部门备案。</u>	工程 投资	<u>设置标志桩 35 个，测试桩 2 个、警示牌 4 个，高后果区宣传栏 1 个，高后果区视频监控 1 个，修订现有应急预案并发布实施，并在生态环境主管部门备案。</u>	<u>环境风险在可接受范围之内</u>
	合计		/	117		=

第八章 环境经济损益分析

环境经济损益分析就是要对本项目的社会效益、经济效益和环境效益进行分析,揭示三效益之间依存关系,判断本项目是否做到了既发展经济又保护环境的双重目标,为本项目决策提供依据。本次评价主要对本项目造成的环境经济损益进行简要分析。

8.1 社会效益分析

本项目的社会效益主要体现在以下几个方面:

(1) 伴随着国家现代化进程的加快和汽车普及率的持续升高,本工程的实施将改变西部及中部地区的石油运输结构,减少了石油的公路运输量,降低了运输成本。

(2) 成品油在发电、工业、民用燃料等领域的使用已占相当高的比重,对促进社会进步、经济发展和人们生活质量提高发挥着重要的作用。本项目的建设可以促进该地区其它产业的发展,对地方成品油供应具有重要意义。

(3) 本项目管线建设过程和运行过程对当地的社会经济均产生一定影响。工程建设增加区域油品供应,可为区域提供能源,提供区域经济活动。

(4) 本项目建成投运后,可减少因沁伊高速建设而对兰郑长输油管线产生的环境风险,沁伊高速通车后,可带动沿线人员物资流通,创造良好的社会效益。

8.2 经济效益分析

本项目改线起点位于原管道里程 1090#+228m,向东南方向敷设约 70m,转向东以定向钻方式穿越沁伊高速公路,管道继续向东敷设 70m 至改线终点即原管道里程 1090#+798m。改线段原管道长度约 570m,改线后管道长度约 620m,管道长度增加 50m。本项目建设完成后,可以使兰郑长输油管线正常运行,可以建设车辆运输成品油 1000 万 t/a,建设运输成本 30000 万元。

本项目主要经济指标见表 8-1。

表 8-1 主要技术经济指标表

序号	名称	单位	数量
1	总投资	万元	1359.18
2	减少运输成本	万元	3000
3	投资回收期	年	0.5

8.3 环境效益分析

项目运行后，成品油采用管道输送，减少了公路运输量，减少量可按下列式计算：

$$Z = K_1 \times M + K_2 \times H$$

式中：Z — 运输量，（ $10^4 \text{t} \cdot \text{km/a}$ ）；

K_1 — 燃煤运距（km，取 55km）；

K_2 — 灰渣运距（km，取 2km）；

M — 替代燃煤量，（ 10^4t/a ）；

H — 灰渣量，（ 10^4t/a ）。

经计算，本项目实施后，可减少公路运输量 $1.563 \times 10^7 \text{t} \cdot \text{km/a}$ 。根据重型车用柴油机废气排放标准的有关数据。一台最大净功率为 75-130kw 的柴油汽车的污染物排放量为 $\text{CO} 5\text{g/kwh}$ ， $\text{HC} 1\text{g/kwh}$ ， $\text{NO}_x 6\text{g/kwh}$ ，重型汽车时速一般不大于 70km/h。项目实施后，每年减少 CO 排放 145.1t/a，减少 HC 排放 29.0t/a，减少 NO_x 排放 174.2t/a，具有较好的环境效益。

本项目总投资 1359.18 万元，环保投资 117 万元，占总投资的 8.6%，环保投资主要为施工期生态环境的保护措施，此投资可以最大程度的减少污染物的排放，降低生态环境破坏，对环境起到积极的正效应。

8.4 环境经济损益分析结论

综上所述，本项目的实施可以降低当地油品供应的汽车运输风险。从环境经济损益分析角度评价，本项目属于减轻污染的工程，只要保证必要的生态保护和污染治理投资，可以取得经济与环境的协调发展，从环境经济的角度来看，本项目的建设是可行的。

第九章 环境管理与监测计划

本工程对环境的影响主要表现在施工期的各种作业活动影响以及运营期的风险事故影响。工程施工期各种环境影响以及运营期的风险事故影响都将给沿线自然生态环境和农业生态环境带来较大的影响。因此，为最大限度地减轻施工作业对生态环境的影响，减少事故发生的概率，确保管道安全运行，应建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保措施和安全防范措施。

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构设置

为有效地保护生态环境，减少工程对其的不利影响，本工程应落实环境管理工作，组织、落实、协调和监督工程建设和运行的环境管理。项目由国家管网集团北方管道有限责任公司郑州输油气分公司进行建设及运营管理，郑州输油气分公司已经建立相应的环境管理体系，成立了相应的环境管理机构。本项目应在现有的环境管理机构内新增本项目的专项环境管理人员，负责本项目的设计阶段、施工阶段、运行阶段的环境管理。

9.1.2 机构职责

设置环境管理机构的目的就是对建设项目加强管理，取得综合环境效益。为了更好的达到这一目标，环境管理机构应做到：

- ①贯彻执行国家和地方的有关环境保护、水土保持和生态环境的法律、法规、标准和政策；
- ②组织制定和修改本企业的环境保护管理制度并监督执行；
- ③制定环境监测工作计划，领导协助做好环境监测工作；
- ④检查监督环保设施的运行状况；
- ⑤制定实施环保教育宣传方案，增强工作人员的环境意识。

9.1.3 环境管理内容

本工程的环境管理工作应贯穿施工期和运营期全过程，环境管理具体工作内容见表 9-1。

表 9-1 环境管理工作内容情况一览表

阶段	影响因素	防治措施建议
施工期	土地占地	严格控制施工占地面积，严格控制施工作业带面积和宽度，施工现场严格管理，划定活动范围，尽量减少农田的占用时间，施工结束后尽快植被恢复。
	生物多样性	加强对施工人员的管理，尽量避免对动植物的进一步破坏。
	农业生态	采取分层开挖分层回填措施，尽量使农田地段有养分土层不流失。
	水土保持	主体工程与水保措施同时施工，作好挡土防护措施等。
	施工扬尘	施工现场采取适当措施降尘，粉质材料规范放置，施工现场设置围栏。
	施工废水	做好施工人员生活污水的收集，处理后综合利用；试压水重复利用，试压废水综合利用。
	固体废物	充分利用工程弃土进行修路，不能利用的弃渣送当地管理部门指定堆放处；施工废料回收利用。
		废油毡、废清洗液分别桶装后交有资质的单位处理。
		废泥浆晾干后回填，并进行植被恢复。
	噪声	选用低噪声的设备、噪声敏感地段对高噪声设备增加围挡，保持设施良好的运行工况，选择合理的施工时间等。
运营期	注重对工程沿线的日常养护和管理，确保输气管道的正常运行，防范事故风险。	

9.2 环境监测

9.2.1 监测目的

环境监测是环境保护的基础，是进行污染源治理及环保设施运行管理的依据，企业应定期对地下水和生态恢复等进行监测。

通过对工程运行中环保设施进行监控，掌握项目措施等是否符合国家或地方的要求，对防治设施进行监督检查，保证正常运行。

9.2.2 施工期环境监测

施工期的环境监测主要是对作业场所的控制监测，主要监测对象有土壤、植被、施工作业废气、废水和噪声等。具体施工期环境监控计划见表 9-2。

表 9-2 施工期环境监测、监控计划一览表

监测项目	主要技术要求	实施单位	监督机构
施工作业带	1、监控项目：施工作业带的划定，围挡等 2、监测时间：项目正式施工前 3、监测点位：施工区域边界	施工单位，工程或环境监测单位，建设单位	洛阳市生态环境局偃师分局
施工过程	1、监测项目：施工扬尘、施工废水、施工固体废物等污染防治措施落实情况；表土单独开挖，开挖土方分区暂存，土方分质回填，水土流失防治措施落实情况等 2、监测时间：整个施工过程 3、监测点位：整个施工作业区		

施工现场清理	1.监控项目：施工现场的弃土、渣等和生态环境恢复情况。 2.监测时间：施工结束后 3.监测点：施工区域范围内。		
植被恢复	1.调查项目：植被恢复等生态环保措施落实情况。如：植被及农作物恢复面积、类型、生物量、生长状况等，土壤肥力、理化性质等。 2.调查时间及频率：植被破坏前 1 次、植被恢复后 1 次。 3.调查地点：临时占地破坏的地表植被，重点关注基本农田保护区。		
事故性监测	根据事故性质、事故影响的大小，视具体情况监测地下水、土壤等。		

9.2.3 营运期环境监测

(1) 环境监测工作组织

针对本工程特点，运行期环境监测可委托具有监测资质的单位承担，环境监测应按国家和地方的环保要求进行，采用国家规定的标准监测方法，并按照规定，定期向国家管网集团北方管道有限责任公司郑州输油气分公司和洛阳市生态环境局偃师分区上报监测结果。

(2) 监测计划

本项目不设置站场和阀室，正常运营期间无废气、废水、固废和噪声排放。根据工程运行期的环境特点，营运期环境；监测主要是对区域地下水环境和土壤环境进行监测。

1) 地下水环境监测

①监测井布置

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《地下水环境监测技术规范》（HJT164-2020）相关要求，结合项目场地平面布置和场地水文地质特征，在项目上游、下游共布置 3 眼地下水监测井，上游为 D1 监测井，作为对照监测水井，下游为 D2、D3 监测井，监测井可选取区域潜层居民饮用井。

②地下水监测计划

监测因子包括：石油类，监测频次为每季度采样一次，全年 4 次，每次连续 1 天。

(2) 土壤环境监测

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中土壤跟踪监测原则，需要每 5 年开展一次土壤监测，结合项目建设基本情况，在管

线两侧 50m 处各设置 1 个监测点，主要监测因子为石油烃。

表 9-3 运营期环境监测、监控计划一览表

序号	监测内容	监测点位	监测频次	监测因子	执行标准
1	地下水监测	管线地下水上游设置 1 个监测点位，下游设置 2 个监测点位	每季度一次，每次 1 天	石油类	《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）
2	土壤监测	管线两侧 50m 处各设置 1 个监测点	每 5 年一次	石油烃	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）

本项目跟踪监测实施单位为国家管网集团北方管道有限责任公司郑州输油气分公司，可委托具有监测资质的单位进行监测。

9.3 总量控制

本项目为成品油管道改线项目，本次工程不设场站和阀室，正常运行过程中，无废气、废水排放，本次本项目总量控制指标 COD、NH₃-N、NO_x、VOC_s 均为零。

第十章 结论与建议

10.1 评价结论

10.1.1 符合相关国家产业政策

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于“第一类 鼓励类”中的“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。”因此，项目建设符合国家产业政策的要求。

经分析判定，本项目建设符合《洛阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（洛政[2021]7 号）、《偃师市城乡总体规划（2015-2030）》、《洛阳市大遗址保护规划》、《偃师区 2022 年大气、水、土壤污染防治攻坚战级农业农村污染治理攻坚战实施方案》（偃环攻坚办[2022]8 号）等相关规划要求。

综上，本项目与国家 and 地方有关环境保护法律法规、标准政策、规范及相关规划相符。

10.1.2 项目选址选线合理

工程选线选址符合《偃师市城乡总体规划（2015-2030）》有关规划；不在偃师区集中式饮用水水源保护区范围内；项目建设对周边环境影响较小；项目环境风险事故概率值处于可接受水平。本项目选址选线合理可行。

10.1.3 区域环境质量现状

10.1.3.1 环境空气

根据《2021 年洛阳市生态环境状况公报》，项目所在区域为环境空气不达标区。根据对管线改线处、关窑村环境空气中的非甲烷总烃的监测数据，非甲烷总烃环境质量标准满足《大气污染物排放标准详解》中小时平均浓度值 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

10.1.3.2 地表水环境

本项目营运期无废水产排，施工期试压水收集后用于周边农田灌溉，生活污水用于周边肥田，无废水直接外排。

项目所在区域主要地表水系为项目南 4.4km 的伊洛河，根据《2021 年洛阳市生态环境状况公报》，2021 年伊洛河水质为Ⅲ类，水质状况为“良好”。本次评

价统计了洛阳市生态环境局网站发布的 2020 年 1-12 月份洛阳市环境质量监测月报中的洛河伊洛河汇合口断面的环境监测数据进行统计，经统计 2020 年 1 月～2020 年 12 月中伊洛河交汇处断面 COD、NH₃-N、TP 均未出现超标，能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中Ⅲ类标准要求。

10.1.3.3 地下水环境

本次评价地下水环境引用《洛驻输油管道与沁伊高速公路交叉改线工程现状检测报告》中监测数据，洛驻输油管道改线项目在项目所在区域设置了 6 个水质、水位监测点和 6 个水位监测点。根据监测结果可知，项目所在区域各监测因子监测浓度值均可以满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，石油类满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中的标准限值(0.3mg/L)的要求。

10.1.3.4 声环境

本次评价共设置了 3 个声环境监测点位，分别为入土点施工场地（S1）、出土点施工场地（S2）、改线段中段（S3）。连续监测两天，每天昼夜各监测一次。根据监测结果，项目所在区域声环境质量现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区标准。

10.1.3.5 土壤环境

本次评价在改线用地范围内设置了 3 个柱状样，1 个表层样点；用地范围外设置 2 个表层样点。监测因子为《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB15618-2018）中 8 项基本因子，另外增加 pH 和石油烃（C10-C40）。由监测结果可知，各监测因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB15618-2018），其中石油烃（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）石油烃（C10-C40）第一类用地筛选值。

10.1.4 环境影响分析

10.1.4.1 施工期

（1）废气

项目施工期环境空气污染物主要为开挖、回填、土方临时堆场、运输车辆运输过程引起扬尘、施工机械和运输车辆尾气、管道焊接过程中产生少量烟尘。

对于施工期扬尘，评价要求施工单位应该按照《洛阳市偃师区 2022 年大气污染防治攻坚战实施方案》的要求，施工场地做到“七个百分百”，定时洒水，开挖土方及时回填，不能及时回填的，采取抑尘网覆盖等措施，减少扬尘对环境空气的影响。由于本项目施工范围较小，通过评价提出的防治措施可以大大的降低扬尘的产生，施工期扬尘对环境的影响较小。

施工期产生的施工机械和运输车辆尾气具有间歇性和流动性，对施工区域及运输线路沿线的大气环境影响不大。

施工期焊接烟尘属间断性无组织排放，烟尘产生部位分散在管道沿线，影响范围主要为施工作业带两侧区域。项目焊接工作量不大，且焊接点位分散，少量的焊接烟尘经大气稀释扩散后影响较小。

在新旧管道动火连头前，在现有管道上下游采用封堵器封堵，封堵器之间管内残油采用油泵抽入油罐车内，排油量约 17.5t，采用罐车运至洛阳输油库处理。抽油过程中抽油管置于管道内，抽油管和管道之间采用橡胶垫封闭，罐车采用双回路油气回收装置，可最大程度的减少抽油过程中有机废气的挥发，并且作业区位于空旷区域，少量挥发的有机废气随大气扩散而扩散，现有管道抽油废气对环境空气影响较小。

（2）废水

项目施工期废水主要为试压废水和生活污水。

施工期管道试压水水量最大量为 198.98m³，根据国内其它管线建设经验，清管试压废水无毒无害，主要污染物为含少量铁锈、泥沙焊接物质及悬浮物等，SS 浓度约为 70mg/m³，可在施工场地内设置临时沉淀池，试压水排入沉淀池，经沉淀后可用于周围农灌或沿线洒水抑尘。

生活污水：本项目不在施工现场设置施工营地，租赁民房作为项目部，施工场地仅设置移动式环保厕所，粪污用于周边农田肥田。

项目施工期废水经采取相应措施后均能综合利用，不外排，对周围环境影响较小。

（3）噪声

施工期高噪声机械主要有挖掘机、吊管机、电焊机、推土机、切割机等，噪声源在 85~100dB（A）。

评价要求，施工单位尽量选用低噪声的施工机械，对施工机械及时维修，保持良好的影响状态，合理安排施工时间，做好与周边群众沟通和协调工作，距离本项目最近的环境敏感点为南侧 554m 的蔺窑村，施工期噪声对该敏感点影响较小。

（4）固体废物

本项目施工期固体废物主要来源于定向钻施工产生的废弃泥浆及钻屑、工程施工产生的施工废料、工程开挖土方、施工人员产生的生活垃圾等。

经类比，废弃泥浆属于第Ⅱ类一般工业固体废物，本项目废弃泥浆量产生 183.84m³（湿），折合 73.54m³（干），废弃泥浆经调节 pH 值至中性后，填埋在防渗的泥浆池内，再覆土 50cm 和复垦。

清洗油水混合物产生量为 27.99t，为《国家危险废物名录（2021 年版）》中“HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液”中“900-007-09 其他工艺过程中产生的油/水、烃/水混合物或乳化液”，评价要求，在废弃管道清洗前，联系具有该危险废物处置资质的单位，清洗时收集转运车辆到施工场地，清洗废物直接泵至运输车辆运输走，由危废处置单位处置，不在施工场地暂存。

管道施工产生的废弃焊头、废零头，不得直接丢弃，应在每个焊接作业点配备铁桶或纸箱，废弃物直接放入容器中；施工过程产生的废包装物等，应及时收集，可再生利用的进行回收利用；其它无回收利用价值的垃圾，送当地环卫部门的垃圾站或填埋。施工场地设置一座 15m²一般固废暂存间，固体废物在暂存间暂存后综合利用和处置。

废油毡、废防渗膜为《国家危险废物名录》（2021 年）“HW08 废矿物油与含矿物油废物中非特定行业中 900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及含矿物油废物”。废防渗膜、废油毡置于容器中，在一座 10m²危险废物暂存暂存，交有资质的单位进行处置。危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单的要求，做到“三防措施”，地面铺设 2mm 高密度聚乙烯进行防渗，通过上述措施废油毡可以得到合理处置，对外环境影响较小。

本项目开挖土方及时回填，根据工程分析，本项目土方平衡，不设置取土场和弃土场，对当地生态环境影响较小。

施工人员生活垃圾按每人每天 0.5kg/d 计，则施工期生活垃圾产生量约为 1.125t，施工场地设置垃圾箱，收集后定期运往当地生活垃圾中转站。对周围环境影响较小。

通过上述措施后，本项目固体废物均可得到合理处理，对周边环境的影响较小。

（5）生态

本项目对生态环境的影响主要表现在施工期，即工程施工将会打破地表的原有状态，主要表现为开挖管沟、敷设管道、修筑施工临时道路、管道穿越等活动对植被的破坏、对土壤环境的破坏、占用土地、改变土地利用性质等。本次评价对推荐方案和比选方案进行了生态影响评价，由于推荐方案较比选方案改线后线路较短，临时占地和永久占地面积较小，从生态影响角度，评价认为推荐方案优于比选方案。

推荐方案施工期临时占地会改变当地土地利用现状，对区域植被、野生动物、土壤景观、生态系统产生一定的影响，但是施工期结束后，对临时占地进行复垦，实施生态修复，这一影响将逐渐减小或消失。营运期项目不产生废水、废气、固废、噪声等，对生态的影响仅是标示桩占地，按照有关规定办理土地使用手续后，营运期对生态环境影响较小。

10.1.4.2 营运期

本项目为输油管线改线项目，改线段不涉及场站和阀室，营运期无废水、废气、固废、噪声等排放。

10.1.5 地下水影响分析结论

本项目管道正常运行对地下水基本无影响，评价采用《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2011）推荐的一维稳定流动一维水动力弥散模式对事故状态下对地下影响进行了预测，预测结果为：事故状况下发生泄露后，在泄漏石油类第 10 天、第 100 天、第 200 天、第 500 天、第 1000 天最大预测值分别为 108mg/L、232mg/L、252mg/L、270mg/L、2790mg/L，均不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III 类要求。其中第 10 天开始达标距离为 17m、第 100 天开始达标距离为 56m、第 200 天开始达标距离为 80m、第 500 天开始达标距离为 217m、第 1000 天开始达标距离为 181m。因

此，应加强管道防渗措施，保证定期对地下水的监测频次。

10.1.5 土壤环境影响分析结论

本项目管道正常运行对土壤环境基本无影响，评价对事故状态下，管线泄露对土壤环境进行了预测，预测结果为：污染物石油烃进入土壤后，土壤 30d 左右出现最大值，各深度中石油烃浓度到达高峰浓度后，在无降水的情况下均将保持不变。

10.1.4 风险评价结论

通过对项目特征、事故类型、事故原因统计分析及后果严重程度等进行综合考虑，确定本项目最大可信事故为输气管道因泄漏引起的火灾爆炸或中毒事件。

根据本次评价对成品油泄漏事故以及伴生/次生污染环境事故分析，项目成品油管道泄漏及伴生/次生污染物对周围环境造成的影响不大，也不会对人体造成不可逆的伤害。企业同时应针对各种泄漏和爆炸事故所导致的伤害，严格落实本次评价提出的各项风险防范措施，同时加强环境风险管理，根据评价要求制定切实可行的应急预案。

10.2 建议

（1）严格执行环保“三同时”制度，项目建设过程中主体工程、环保设施应同时设计、同时施工、同时投产运行，确保环评及其批复中提出的各项污染防治措施有效落实。

（2）加强施工期环境保护监理工作，确保环境保护各项措施落实到位，工程完工后应组织环境验收，验收合格方能正式投入运行。

（3）加强营运期项目的制度管理，严格操作规程，定期对设备进行检修，建立环保设施的运行及维护档案，确保其稳定正常的运行，尽量减轻项目排污对环境的影响。

（4）加强事故防范和安全管理，避免各类风险事故的发生，按照本次评价及安全评价提出的要求，制定风险防范措施和应急预案，并做好应急知识的培训及演练，事故发生后应立即启动相应的应急预案，以使风险事故的影响后果降到最低。

10.3 评价总结论

兰郑长输油管道与沁伊高速交叉改线工程符合当前产业政策、“三线一单”、城乡规划、环保政策的要求；选址选线可行；项目建设将会对所经区域的生态环境、水环境、环境空气、声环境产生一定程度的影响，但在严格落实本报告提出的各项污染防治、生态恢复措施，项目建设对环境的影响可得到有效预防和减缓，在采取环境风险防控措施后，环境风险可以接受，保护措施、生态保护措施及水土保护措施后，并充分考虑环评提出的建议后，从环境保护角度分析，评价认为本项目的建设可行。