

● 目 录

第一章 概述.....	1-1
1.1 项目变更概况.....	1-1
1.2 分析判定相关情况.....	1-4
1.3 变更项目特点.....	1-6
1.4 变更环境影响评价工作过程及分析判定.....	1-6
1.5 关注的主要环境问题及环境影响.....	1-8
1.6 变更环境影响评价的主要结论.....	1-9
第二章 总则.....	2-1
2.1 编制依据.....	2-1
2.2 评价对象.....	2-3
2.3 评价目的、指导思想和评价重点.....	2-4
2.4 环境影响因素识别与评价因子筛选.....	2-6
2.5 环境功能区划及评价标准.....	2-8
2.6 评价等级及评价范围.....	2-13
2.7 相关规划及环境功能区划.....	2-25
2.8 文物相关规划符合性分析.....	2-47
2.9 环境保护目标.....	2-48
2.10 评价专题设置.....	2-48
第三章 建设项目工程分析.....	3-1
3.1 现役管线概况及环境影响回顾评价.....	3-1
3.2 改线工程概况及环境影响回顾评价.....	3-2
3.3 改线线路比选.....	3-4
3.4 本次工程建设概况.....	3-8
3.5 施工过程及源强分析.....	3-27
第四章 区域环境概况.....	4-1

4.1 自然环境概况.....	4-1
4.2 环境敏感区调查.....	4-4
4.3 环境质量现状调查与评价.....	4-4
第五章 环境影响预测分析与评价.....	5-1
5.1 施工期环境影响分析.....	5-1
5.2 营运期环境影响分析.....	5-9
第六章 生态现状调查与环境影响评价.....	6-1
6.1 生态评价工作等级.....	6-1
6.2 生态环境现状调查及评价.....	6-2
6.3 生态环境影响分析.....	6-5
第七章 环境风险.....	7-1
7.1 风险评价程序.....	7-1
7.2 风险调查.....	7-2
7.3 环境风险评价等级及评价范围.....	7-2
7.4 环境风险识别.....	7-3
7.5 环境风险情形及源项分析.....	7-8
7.6 环境风险预测分析.....	7-14
7.7 环境风险防范措施.....	7-36
7.8 环境风险应急预案.....	7-42
7.9 评价结论及建议.....	7-43
第八章 环境保护措施及可行性论证.....	8-1
8.1 施工期环保措施分析.....	8-1
8.2 运营期环保措施分析.....	8-13
8.3 环境保护投资.....	8-15
第九章 环境经济损益分析.....	9-1
9.1 环境保护投资估算.....	9-1
9.2 社会效益分析.....	9-1

9.3 经济效益分析.....	9-1
9.4 环境经济损益分析.....	9-1
9.5 小结.....	9-2
第十章 环境管理与监测计划.....	10-1
10.1 环境管理.....	10-1
10.2 环境监测.....	10-2
10.3 总量控制.....	10-4
10.4 项目验收内容.....	10-4
第十一章 评价结论与建议.....	11-1
11.1 评价结论.....	11-1
11.2 建议.....	11-6
11.3 环评总结论.....	11-6

附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2-1 周围环境概况图

附图 2-2 土壤噪声监测点位图

附图 2-3 地下水监测点位图

附图 2-4 大气监测点位图

附图 2-5 改线段与上下游闸室位置关系图

附图 3 -1 施工期平面布置图

附图 3 -2 生态评价范围内植被类型图

附图 3 -3 施工期临时占地类型图

附图 3 -4 植被恢复类型图

附图 3 -5 顶管穿越在建小浪底南干渠纵断面示意图

附图 3 -6 定向钻入土现场布置示意图

附图 3 -7 定向钻出土现场布置示意图

附图 3 -8 生态评价范围内土地利用现状图

附图 4 项目周边土地类型图局部

附图 5-1 地下水、土壤、风险评价范围图

附图 5-2 噪声评价范围图

附图 5-3 生态评价范围图

附图 6-1 河南省三线一单综合信息应用平台截图

附图 7 本项目与邙山陵墓群（东段）保护范围位置关系图

附图 8 生态恢复措置典型设计图

附件：

附件 1 委托书

附件 2 洛阳市偃师区委国土空间规划委员会会议纪要

附件 3 洛阳市自然资源和规划局偃师分局关于路由变更的规划意见

附件 4 偃师区山化镇人民政府关于路由变更走向选址意见

附件 5 洛驻输油管道与沁伊高速公路交叉改线工程项目环境影响报告书批复

附件 6 关于洛阳—驻马店成品油管道工程环境影响报告书的批复

附件 7 关于洛阳—驻马店成品油管道工程环境影响报告书验收

附件 8 检测报告

附表：

附件 1 地表水环境影响评价自查表

附表 2 大气环境影响评价自查表

附件 3 声环境影响评价自查表

附件 4 生态环境影响评价自查表

附表 5 土壤环境影响评价自查表

附表 6 环境风评价自查表

附表 7 环境影响报告书审批基础信息表

第一章 概述

1.1 项目变更概况

1.1.1 项目变更由来

洛阳-驻马店成品油管道工程（以下简称“洛驻成品油管道”）起点位于洛阳炼油厂（洛阳石化），穿越黄河后，经洛阳、郑州、许昌、漯河至驻马店，终点为驻马店油库，是中原地区第一条长距离成品油输油管道。该工程 2007 年 7 月建成，沿线共设 7 座输油站场、1 座分输阀室，设计输油量 390 万吨/年，输送油品为柴油和汽油，管道规格为 $\Phi 355.6 \times (7.1、7.9、9.5)$ mm、 $\Phi 273.1 \times 6.4$ mm、 $\Phi 219.1 \times 6.4$ mm、 $\Phi 159 \times 6$ mm，材质为 L360M，管道设计压力 6MPa~8MPa，防腐采用熔结环氧粉末，目前管线运转正常。洛驻成品油干线管道在洛阳市偃师区段管径为 D355.6mm，设计压力为 8MPa，在该段呈东西走向。

《洛阳-驻马店成品油管道工程环境影响报告书》由中国石化集团抚顺石油化工研究所于 2006 年编制完成，2007 年 4 月 24 日以豫环审[2007]102 号文取得河南省环境保护局（现河南省生态环境厅）的批复（详见附件 5），2007 年 9 月 1 日投入运营。于 2008 年 12 月由长安大学环境保护工程研究所承担该项目的竣工环境保护验收调查工作，并由该单位编制完成该项目的环保验收调查报告，该项目竣工环境验收及调查报告于 2009 年 4 月 23 日以豫环保验[2009]28 号文取得河南省环境保护局（现河南省生态环境厅）的批复（详见附件 6）。

因拟建沁伊高速公路与洛驻成品油输油管道干线管道存在冲突，冲突长度约 600 米，此段为路堑形式，路基下挖深度约 7.8 米，将会造成交叉段洛驻管道悬空，影响管道的运行安全，因此洛驻输油管道与沁伊高速交叉处输油管道线路需要进行局部改线。《洛驻输油管道与沁伊高速公路交叉改线工程项目环境影响报告书》由河南雅文环保技术有限公司于 2022 年编制完成，2023 年 3 月 21 日以偃环审[2023]3 号文取得洛阳市生态环境局偃师分局的批复（详见附件 5），改线工程未开工建设。

改线工程环评批复后，改线工程 35km+330m-35km+810m 线路安全距离内新增豫西-豫中 500kV 高压线，500kV 高压线铁塔 XN35-XN37 段与改线后洛驻管道中线存在冲突，冲突长度约 600m，并行间距 0-15m，改线工程 35km+810m 段与 XN37 塔基重叠，改线工程

35km+330m-35km+810m，与 XN36 塔基间距约 6m，在西-豫中 500kV 高压线保护区 20m 内，不满足管道及高压线相关规范，需对原改线设计管位进行路由变更。

冲突位置示意图见图 1.1-1。

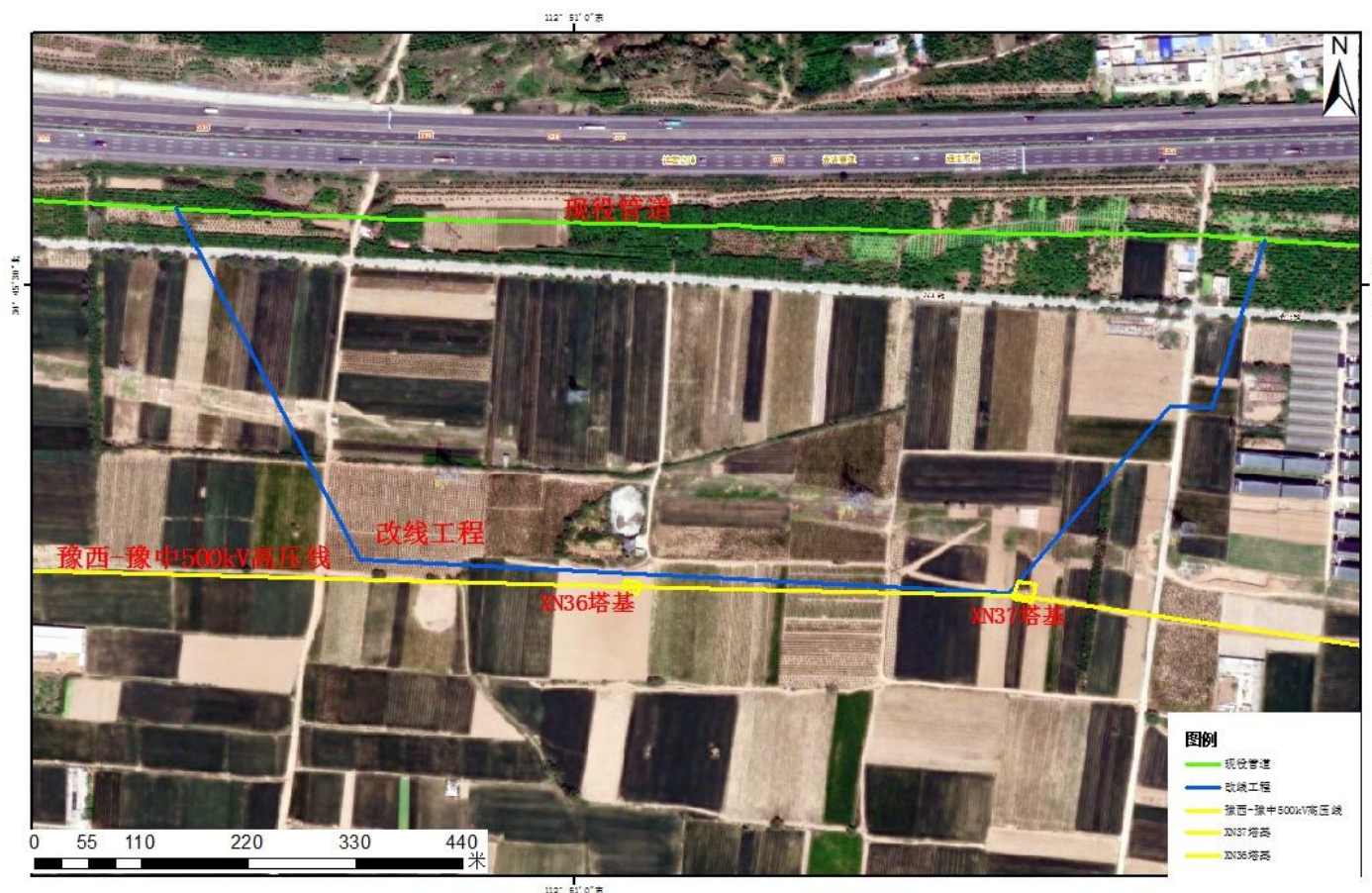


图 1.1-1 洛驻输油管道改线工程与豫西-豫中 500KV 高压线交叉段平面示意图

为确保洛驻长输油干线管道的运行安全，综合经济、时间、工程量、环境影响等因素，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该段输油管道进行路由变更。

1.1.2 项目变更内容

路由变更后具体走向：以现役洛驻管道里程 35km+318m 为起点，向东南方向敷设约 170m 穿越黄河小浪底南岸渠，管道继续向前敷设约 200m 避让连霍高速公路与沁伊高速公路山化枢纽互通及豫西-豫中 500kV 高压线，向东以定向钻的方式穿越沁伊高速公路主线后，管道转向东北方向穿越黄河小浪底南岸渠后敷设至改线终点即现役洛驻管道里程 36km+238m 处。路由变更后，改线工程与 XN37 塔、与 XN36 塔基最近距离分别为 54m、43m，并且与豫西-豫中 500kV 高压线最近距离为 42m，不在西-豫中 500kV 高压线保护区 20m 内。

改线段原管道设计长度约 1280m，路由变更后管道长度约 1450m，管道长度增加 170m。路由变更后管道以定向钻方式下穿沁伊高速公路 1 次，光缆与管道同孔回拖，交叉角度 89°。顶管下穿黄河浪底南岸渠 2 次，交叉角度分别为 63°、86°。详见图 1.1-2。

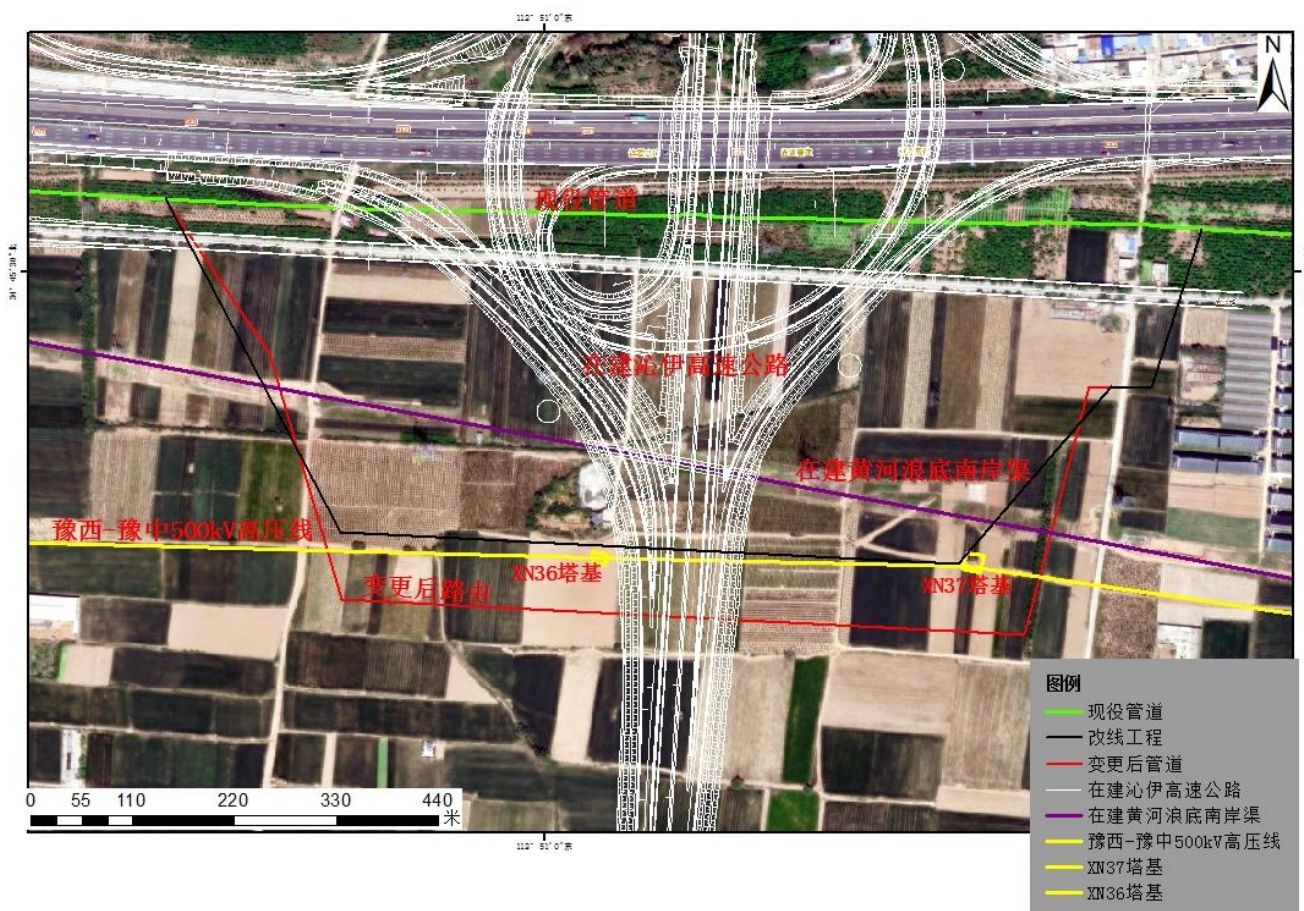


图 1.1-2 改线工程路由变更走向示意图

目前该项目设计文件已完成审核，施工方案已基本确定。洛阳市自然资源和规划局偃师分局已出具关于路由变更的规划意见，原则同意该线路路由选址方案。

1.1.3 项目政策和设计规范相符性

1、本项目为成品油长输管线工程，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目属于鼓励类“第七、石油天然气”中“2、油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发开发与应用”项目，项目建设符合国家产业政策的要求。

2、对照《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）相关规定要求进行分析，具体分析情况见表 2.7-5 所示。项目路由变更选线能够满足《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）的相关规定要求。

1.2 分析判定相关情况

1.2.1 《油气管道建设项目重大变动清单（试行）》判定

根据《油气管道建设项目重大变动清单（试行）》，本项目路由变更属于重大变动判定如表 1.5-1。根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条 建设项目的环境影响评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。对照《油气管道建设项目重大变动清单》（试行），“地点 3.....在现有环境敏感区内路由发生变动”，本项目在永久基本农田环境敏感区内路由发生变动，属于地点发生重大变动，应重新报批建设项目的环境影响评价文件。

表 1.2-1 重大变动判定情况

序号	类别	《油气管道建设项目重大变动清单（试行）》	本项目变更情况	是否重大变动
1	规模	线路或伴行道路增加长度达到原线路总长度的 30% 及以上	改线段原管道设计长度约 1280m，路由变更后管道长度约 1450m，管道长度增加 170m。达不到改线段原管道 1280m 的 30%（384m）。	否
2		输油或输气管道设计输量或设计管径增大	路由变更前后设计输量均为 390 万吨/年，设计管径均为 D355.6mm	否
3	地点	管道穿越新的环境敏感区；环境敏感区内新增除里程桩、转角桩、阴极保护测试桩或警示牌外的永久占地；在现有环境敏感区内路由发生变动；管道敷设方式或穿越环境敏感目标施工方案发生变化	原改线工程：以洛驻管道原里程 35km+318m 为起点，向东南方向敷设约 170m 穿越黄河小浪底南岸渠，管道继续向前敷设约 160m 避让连霍高速公路与沁伊高速公路山化枢纽互通，向东以定向钻的方式穿越沁伊高速公路主线后，管道转向东北方向穿越黄河小浪底南岸渠后敷设至洛驻管道原里程 36km+238m 处，即为改线终点。 路由变更后：以洛驻管道原里程 35km+318m 为起点，向东南方向敷设约 170m 穿越黄河小浪底南岸渠，管道继续向前敷设约 200m 避让连霍高速公路与沁伊高速公路山化枢纽互通及豫西-豫中 500kV 高压线，向东以定向钻的方式穿越沁伊高速公路主线后，管道转向东北方向穿越黄河小浪底南岸渠后敷设至改线终点即洛驻管道原里程 36km+238m 处。 路由变更后，管道向南多敷设 40m，在现有永久基本农田环境敏感区内路由发生变动。	是

序号	类别	《油气管道建设项目重大变动清单（试行）》	本项目变更情况	是否重大变动
4		具有油品储存功能的站场或压气站的建设地点或数量发生变化	路由变动前后站场或压气站的建设地点或数量无变化	否
5	生产工艺	输送物料的种类由输送其他种类介质变为输送原有或成品油；输送物料的物理化学性质发生变化	路由变更前后均输送成品油，输送物料的物理化学性质未发生变化	否
6	环境保护措施	主要环境保护措施或环境风险防范措施弱化或降低	主要环境保护措施或环境风险防范措施无弱化或降低	否

1.2.1 其他情况判定

（1）根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目属于鼓励类“第七、石油天然气”中“2、油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发开发与应用”项目，项目建设符合国家产业政策的要求。

（2）根据《洛阳市生态环境管控单元分布示意图》及河南省三线一单综合信息应用平台（附图 6-1），本项目位于一般管控单元。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）根据现场勘查，对照《洛阳市土地利用现状（2018）》（局部），改线段周边大部分为永久基本农田，根据改线段路由比选，改线段无法避让永久基本农田。项目占用基本农田主要为一般段施工作业带、定向钻进出土端施工作业区、施工便道、改线起点和终点动火连头施工作业区及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”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，再恢复表层土，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，项目施工期临时占用永久基本农田可以满足“自然资规〔2019〕1 号”的要求。

（4）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。

(5) 通过评价提出的各项污染防治措施后, 项目建设满足《河南省 2023 年蓝天保卫战实施方案》(豫环委办〔2023〕4 号)、《河南省 2023 年碧水保卫战实施方案》(豫环委办〔2023〕5 号)、《河南省 2023 年净土保卫战实施方案》(豫环委办〔2023〕6 号)、《洛阳市生态环境保护委员会办公室关于印发洛阳市 2023 年蓝天、碧水、净土保卫战实施方案的通知》(洛环委办〔2023〕24 号)、《洛阳市偃师区生态环境保护委员会办公室关于印发偃师区 2023 年蓝天、碧水、净土保卫战实施方案的通知》(偃环委办〔2023〕3 号)等文件要求。

1.3 变更项目特点

1、本项目为生态影响型项目, 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;

2、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;

3、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;

4、分析路由变更后敏感点变化情况及对环境的影响。

1.4 变更环境影响评价工作过程及分析判定

1.4.1 环境影响工作过程

1.4.1.1 第一阶段

本项目属于成品油管线输送改线工程, 经与《洛阳市土地利用现状图》(2018)局部, 项目涉及永久基本农田保护区。根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条 建设项目的环评文件经批准后, 建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的, 建设单位应当重新报批建设项目的环评文件。对照《油气管道建设项目重大变动清单》(试行), “地点 3.....在现有环境敏感区内路由发生变动”, 本项目在永久基本农田环境敏感区内路由发生变动, 属于地点发生重大变动, 应重新报批建设项目的环评文件。

按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）和《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》（生态环境部令第 1 号）规定，应编制环境影响报告书。为此，国家管网集团北方管道有限责任公司郑州输油气分公司于 2024 年 2 月 26 日委托我公司（河南雅文环保技术有限公司）开展该项目的环境影响评价工作。

接受委托后，我公司立即组织专业技术人员认真研究项目的设计方案、建设单位提供的其它相关资料及文件要求，在此基础上对项目进行初步的工程分析，初步明确项目评价重点、项目周围敏感点及项目需关注的问题，并制定了现场踏勘方案。

根据制定的现场踏勘方案，进行了初步的环境现状调查，逐一确认落实项目周围敏感点，并重点调查需关注的问题。

根据现场调研结果及工程资料，依据有关技术规范，进行环境影响识别和评价因子筛选，明确了评价重点和环境保护目标，确定工作等级、评价范围和评价标准，进而制定了详细的工作方案，并按工作方案进行该项目的环境影响评价工作。

1.4.1.2 第二阶段

项目环评编制过程中，我单位严格按照各环境要素导则的相关要求制定了环境现状监测方案，并委托河南省方隅环境技术有限公司于 2024 年 3 月 8 日对改线路由变更段进行了现状监测。

我单位认真按导则要求编制本项目的工程分析内容，之后进行各环境要素环境影响预测、评价及各专题环境影响分析与评价。

1.4.1.3 第三阶段

本次评价根据项目工程分析和影响预测情况提出了针对性的环境保护措施，并进行了经济技术论证，按相关要求明确给出了项目污染物排放清单，进而给出了项目环境影响评价是可行的结论，从而编制完成了《洛驻输油管道与沁伊高速公路交叉改线工程项目（变更）境影响报告书》。

环境影响评价期间，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》要求开展了公众参与，公众参与的方式包括一次网络公示、二次网络公示、报纸公示、张贴公示等方式征求公众意见。根据建设单位提供的资料，项目一次、二次网络公示均在河南经济报进行公示。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），环境影响评价工作一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书（表）编制阶段。具体流程见图 1.4-1。

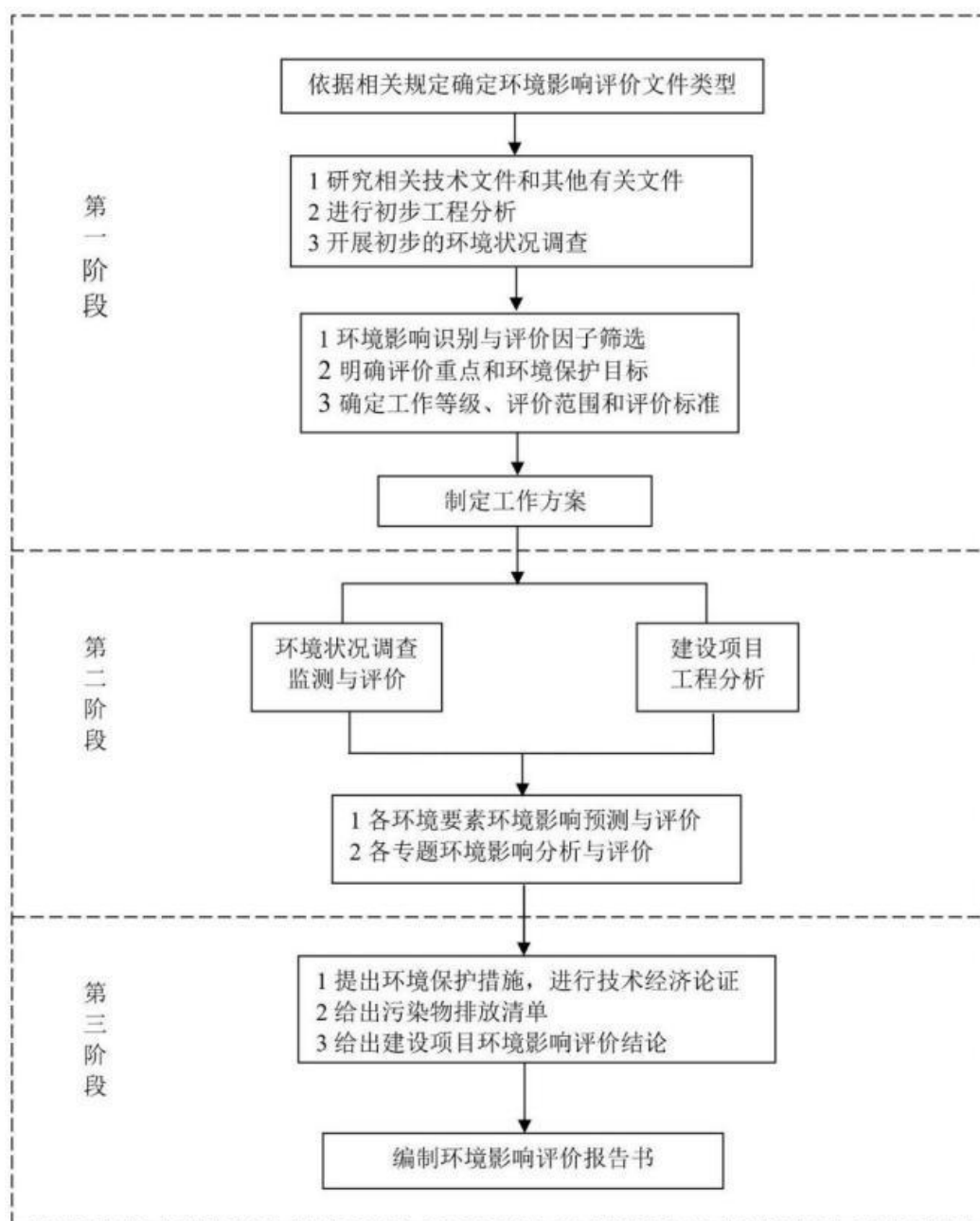


图 1.4-1 环境影响评价工作程序图

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

(1) 施工期主要评价本项目施工期临时占地占地类型、占地面积及导致的生态破坏，尤其对永久基本农田的影响等生态环境影响和废气、废水、噪声及固废的影响；

(2) 营运期环境风险影响及风险泄漏对地下水和土壤造成的影响；

(3) 生态保护和污染防治措施，尤其是基本农田生态保护和防治措施。

1.6 变更环境影响评价的主要结论

该项目符合国家的产业政策，选址合理。项目施工期和营运期将会对工程区域的生态环境、大气环境、地表水环境、地下水环境、声环境等造成一定的不利影响，在项目施工及营运过程中，建设单位将认真落实工程设计和本报告中提出的生态环境保护 and 恢复措施、污染防治措施、事故应急措施，可以把项目对环境的影响降到最低程度。从环境保护角度分析，项目的建设是可行的。

第二章 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起实施）；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起实施）
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日实施）；
- (9) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日修订）；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023 年 5 月 1 日实施）；
- (11) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 29 修订）；
- (12) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修订）；
- (13) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 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) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）；
- (16) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月 1 日）；
- (17) 《河南省固体废物污染环境防治条例》（2012 年 1 月 1 日实施）；
- (18) 《河南省建设项目环境保护条例》（2016 年修正）；
- (19) 《河南省大气污染防治条例》（2018 年 3 月 1 日实施）；
- (20) 《河南省固体废物污染环境防治条例》（2012 年 1 月 1 日）；
- (21) 《河南省水污染防治条例》（2019 年 10 月 1 日实施）；
- (22) 《河南省土壤污染防治条例》（2021 年 10 月 1 日实施）。

2.1.2 部门规章及政策性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版，2021 年 1 月 1 日实施）；
- (2) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日实施）；
- (3) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部令第 9 号，2019 年 11 月 1 日施行）；
- (4) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）；
- (5) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）。
- (6) 《全国生态环境保护纲要》（2000 年 12 月 21 日实施）；
- (7) 《国家重点保护野生动物名录》；
- (8) 《国家重点保护野生植物名录（第一批和第二批）》；
- (9) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发改委 2023 年第 7 号令）；
- (10) 《河南省环境保护厅关于加强环评管理防范环境风险的通知》（豫环文〔2012〕159 号）；
- (11) 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（豫政〔2020〕37 号）；
- (12) 《关于公布河南省“三线一单”生态环境分区管控更新成果（2023 年版）的通知》（河南省生态环境厅公告〔2024〕2 号）；
- (13) 河南省深入打好秋冬季重污染天气消除、夏季臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案》（豫环委办〔2023〕3 号）；
- (14) 《河南省 2023 年蓝天保卫战实施方案》（豫环委办〔2023〕4 号）；
- (15) 《河南省 2023 年碧水保卫战实施方案》（豫环委办〔2023〕5 号）；
- (16) 《河南省 2023 年净土保卫战实施方案》（豫环委办〔2023〕6 号）；
- (17) 《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）；
- (18) 《洛阳市生态环境保护委员会办公室关于印发洛阳市 2023 年蓝天、碧水、净土保卫战实施方案的通知》（洛环委办〔2023〕24 号）；
- (19) 《洛阳市人民政府办公室关于印发洛阳市推动生态环境质量稳定向好三年行动实施方案（2023—2025 年）的通知》洛政办〔2023〕42 号；

(20) 《洛阳市噪声污染防治行动计划(2023-2025 年)》的通知(洛市环〔2023〕32 号)；

(21) 《洛阳市偃师区生态环境保护委员会办公室关于印发偃师区 2023 年蓝天、碧水、净土保卫战实施方案的通知》(偃环委办〔2023〕3 号)；

2.1.3 相关规划

(1) 《河南省城市集中式饮用水源保护区划》(豫政办〔2007〕125 号)；

(2) 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)；

(3) 《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)；

2.1.4 技术规范

(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》(HJ2.3-2018)；

(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 生态影响》(HJ19-2022)；

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

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

(9) 《输油管道工程设计规范》(GB50253-2014)；

(10) 《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2013)。

2.1.5 项目有关资料

(1) 环境影响评价委托书；

(2) 项目初步设计说明；

(3) 建设单位提供的其他资料。

2.2 评价对象

本次环境影响评价对象洛驻输油管道与沁伊高速公路交叉改线工程(变更)。

主要包括本次改线工程路由变更和现役管线拆除工程。其中改线段长度 1450m，改线段起点：东经 112°51'31.193"，北纬 34°45'45.205"，高程 260.79m；终点：东经 112°51'31.1939"，北纬 34°45'45.205"，高程 262.23m；现役管线段长度 920m，全部开挖拆除。

2.3 评价目的、指导思想和评价内容

2.3.1 评价目的

本项目属于成品油输送管线类项目。本次评价拟通过对项目沿线的环境状况调查，了解项目区域主要的环境敏感点和环境质量现状，定量或定性地对管线区域社会、经济、环境现状和未来影响的范围和程度进行分析、预测和评价，确定主要的污染物排放量，从环境保护的角度对项目方案的合理性进行论证；对项目设计和施工提出切实可行的环保措施和对策，最大程度地减少或减缓工程建设造成的不利环境影响；对工程施工期和营运期环境管理提出实施计划，为工程竣工环境保护验收提供依据，并为各级环保主管部门进行环境管理和制定沿线经济发展规划提供科学依据，更好地协调社会经济与环境保护的关系。

2.3.2 指导思想

根据项目特点，抓住影响环境的主要因子，有重点地进行评价；评价方法力求科学严谨，实事求是；分析论证力求客观公正；提出的环保措施力求技术可靠、经济合理；在保证报告书质量的前提下，充分利用已有资料，缩短评价周期，为工程建设和环境管理做好服务。

2.3.3 评价内容

根据本工程特点及对路线方案的踏勘、调研成果，确定本项目环境影响评价工作的主要内容包以下内容：

（1）工程分析

根据主体工程前期工作研究成果综述工程概况，进行工程环境影响因素分析，并对施工期主要生态影响及主要环境污染排放源强进行分析。

（2）生态影响分析

包括管道建设对土地利用、植被损失的影响评价，着重于对永久基本农田的影响分析。

（3）水环境影响分析

通过现状监测数据及资料收集，评价项目区内地表水水质现状及地下水水质现状。根据类比分析评价管道建设施工期生产废水、生活污水对沿线地表水及地下水环境的影响；采用解析法分析事故状况下管道泄漏对沿线地下水环境。

（4）大气环境影响分析

在对管道沿线环境空气质量现状调查和评价的基础上，按相关规范和国家环境空气质量标准的要求分析施工期对沿线环境空气质量的影响范围和程度。

（5）土壤环境影响评价

通过现状监测数据，评价项目区土壤现状。采用解析法分析事故状况下管道泄漏对沿线土壤环境的影响分析。

（6）环境风险评价

对营运期输油管道的泄漏风险进行分析，并提出风险事故的处置及应急计划。

（7）环境保护措施及技术经济论证

（8）环境经济损益分析

（9）环境保护管理计划

2.3.4 评价方法

由于本项目为线路工程，评价按“以点为主、点线结合、反馈全线”的方法开展工作。结合本项目各评价区段的环境特征和各评价要素的评价工作等级，有针对、有重点的对环境要素进行监测与评价。选择适当的模式和参数，定量或定性的分析项目施工期间对周围环境的影响，以及运营期事故状况下的影响，针对评价结论反映出的主要问题，结合现役管线环保措施提出预防、恢复和缓解措施，最后综合分析各章节评价结论，给出该项目建设的环境可行性结论。

（1）生态环境

采用现场调查、GPS 定位及资料收集等相结合的方法，进行数据的采集、编辑与分析，建立评价区生态现状数据库。在此基础上，分析评价生态环境现状，并定量分析生物损失量。

（2）水环境

采用现场调查及现状监测、资料收集相结合的方法，定性分析对地表水的影响，定量分析对地下水环境的影响。

(3) 大气环境、声环境

采用资料收集、现场调查和现状监测相结合的方法，并定性或定量分析对大气环境及声环境要素的影响。

(4) 土壤环境

采用现场调查及现状监测、资料收集相结合的方法，并定量分析对土壤的影响。

(5) 环境风险

采用资料收集，概率风险相结合的方法，定量分析对环境的影响。

2.4 环境影响因素识别与评价因子筛选

2.4.1 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、顶管穿越、附属设施的建设、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、农业、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 2.4-1，环境影响要素识别见表 2.4-2

表 2.4-1 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) 堆管场占用土地，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 穿越沁伊高速公路		定向钻穿越	事故发生概率极低。
	2.2 穿越小浪底南干渠		顶管穿越	
	2.3 穿越公路		预埋盖板涵	
	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 役 工 程	1) 改变自然地貌，破坏地表植被，导致土地利用、生物量和生产力的发生变化，由此引发的项目周边局部生态环境的破坏； 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。	
	2、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、生物量和生产力发生变化。	
	3、施工机械操作		产生机械尾气和机械噪声。	
	4、固废运输		运输车辆产生尾气、噪声和扬尘。	
	5、成品油收集		废油毡、废防渗膜，容器承载后交有资质的单位。	
	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 2.4-2 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	+ILD	+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
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
现役段拆除														
施 工	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

期	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。														

2.4.2 评价因子筛选

根据工程污染物产生特征及对环境的影响情况，筛选出本次评价因子，见表 2.4-3。

表 2.4-3 评价因子筛选

环境要素		现状评价因子	预测评价（影响分析）因子	
			施工期	运行期
环境空气		PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃	颗粒物、非甲烷总烃	/
地表水环境		/	/	/
地下水环境		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、镉、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	/	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}	
固体废物		/	一般工业固废、危险废物、生活垃圾	生活垃圾
生态	物种	物种分布范围、种群数量、种群结构、行为	物种结构、行为	/
	生物群落	物种组成、群落结构	物种组成、群落结构	/
	生态系统	生产力、生物量、生态系统功能	生产力、生物量、生态功能、植被类型等	/
	土地	土地利用现状、景观	土地利用现状、景观	土地利用现状、景观
土壤环境		pH+GB15618 中 8 项基本项+石油烃；GB36600 中 45 项基本项+石油烃	/	石油烃
环境风险		/	/	油气、CO

2.5 环境功能区划及评价标准

2.5.1 环境功能区划

(1) 环境空气功能区划

项目所在区域属于农村地区，不涉及自然保护区、风景名胜区以及需要特殊保护的区域，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单，项目区功能区划为二类区。

（2）水环境功能区划

①地表水

本项目所在区域为黄河流域，距离项目最近的地表水体为伊洛河，根据水环境功能区划划分规定，其规划水体功能为Ⅲ类。伊河沿伏牛山北麓与熊耳山南麓之间，西东流向，从栾川流经嵩县、伊川、洛阳、偃师，在偃师顾县镇杨村汇入洛河，变为伊洛河，而后入黄河。伊洛河是黄河重要的一级支流。

②地下水

区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中Ⅲ类标准的有关规定。

（3）声环境功能区划

根据现场勘查，项目位于农村地区，区域声环境功能为 1 类区，但北侧为连霍高速公路，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）7.2，项目区噪声评价范围内敏感点马洼村执行 1 类、4a 类标准。

（4）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 风险筛选值和《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。

2.5.2 评价标准

2.5.2.1 环境质量标准

根据工程特点及区域环境特征，所涉及的执行标准具体如下：

（1）环境空气

项目区常规大气污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单（公告 2018 年 29 号）二级标准，见表 2.5-1。

表 2.5-1 环境空气质量标准

执行标准	因子	类别	单位	标准值
《环境空气质量标准》	NO ₂	小时均值	μg/m ³	120

(GB3095-2012) 及 2018 修改单二级标准		日均值	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	80
		年均值	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	40
	SO_2	小时均值	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	500
		日均值	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	150
		年均值	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	60
	CO	小时均值	mg/m^3	10
		日均值	mg/m^3	4
	O_3	日最大 8 小时均值	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	160
		日均值	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	200
	PM_{10}	日均值	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	150
		年均值	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	70
	$\text{PM}_{2.5}$	日均值	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	75
		年均值	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	35
《大气污染物综合排放标准》详解中 NMHC 推荐值	非甲烷 总烃	一次值	mg/m^3	2.0

(2) 地下水环境

地下水环境质量执行如下标准。

表 2.5-2 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)

环境要素	标准名称及级(类)别	项目	标准限值
地下水	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准	pH	6.5~8.5
		耗氧量	$\leq 3.0\text{mg}/\text{L}$
		氨氮	$\leq 0.5\text{mg}/\text{L}$
		总硬度	$\leq 450\text{mg}/\text{L}$
		溶解性总固体	$\leq 1000\text{mg}/\text{L}$
		氯化物	$\leq 250\text{mg}/\text{L}$
		硫酸盐	$\leq 250\text{mg}/\text{L}$
		硝酸盐	$\leq 20\text{ mg}/\text{L}$
		亚硝酸盐	$\leq 1.0\text{mg}/\text{L}$
		氟化物	$\leq 1.0\text{mg}/\text{L}$
		铅	$\leq 0.01\text{mg}/\text{L}$
		镉	$\leq 0.005\text{mg}/\text{L}$
		汞	$\leq 0.001\text{mg}/\text{L}$
		砷	$\leq 0.01\text{mg}/\text{L}$
		六价铬	$\leq 0.05\text{mg}/\text{L}$
		总大肠菌群	$\leq 3.0\text{CPU}/100\text{mL}$
		菌落总数	$\leq 100\text{CPU}/\text{mL}$
		挥发酚	$\leq 0.002\text{mg}/\text{L}$

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准限值
		氰化物	$\leq 0.05\text{mg/L}$
		铁	$\leq 0.3\text{mg/L}$
		锰	$\leq 0.1\text{mg/L}$
	《生活饮用水卫生标准》 (GB5749-2022)	石油类（总量）	$\leq 0.05\text{mg/L}$

（3）地表水环境

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。具体标准值见表 2.5-3。

表 2.5-3 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	单位	标准限值
地表水	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准	COD	mg/L	20
		氨氮	mg/L	1.0

（4）声环境

项目区声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类和 4a 标准，见下表。

表 2.5-4 声环境质量标准

环境要素	标准名称	标准	标准限值
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	1 类	昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)
		4a 类	昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)

（5）土壤环境

土壤环境质量执行《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 筛选值和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险监控标准（试行）》

（GB36600-2018）表 1、表 2 第二类用地筛选值。

表 2.5-5 土壤环境质量标准（农用地标准 GB15618-2018） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	风险筛选值			
		pH ≤ 5.5	$5.5 > \text{pH} \leq 6.5$	$6.5 > \text{pH} \leq 7.5$	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

表 2.5-6 土壤环境质量标准（建设用地标准 GB36600-2018） 单位：mg/kg

污染物项目	砷	镉	铬（六价）	铜	铅	汞	镍	四氯化碳	氯仿
筛选值 (第二类用地)	60	65	5.7	18000	800	38	900	2.8	0.9
污染物项目	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯	顺-1,1-二氯乙烯	反-1,1-二氯乙烯	二氯甲烷	1,2-二氯丙烷	1,1,1,2-四氯乙烯
筛选值 (第二类用地)	37	9	5	66	596	54	616	5	10
污染物项目	1,1,2,2-四氯乙烷	四氯乙烯	1,1,1-三氯乙烷	1,1,2-三氯乙烷	三氯乙烯	1,2,3-三氯丙烷	氯乙烯	苯	氯苯
筛选值 (第二类用地)	6.8	53	840	2.8	2.8	0.5	0.43	4	270
污染物项目	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	间二甲苯+对二甲苯	邻二甲苯	硝基苯	苯胺
筛选值 (第二类用地)	560	20	28	1290	1200	570	640	76	260
污染物项目	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	蒽	二苯并[a, h]蒽	茚并[1,2,3-cd]芘	萘
筛选值 (第二类用地)	2256	15	1.5	15	151	1293	1.5	15	70
污染物项目	石油烃	/	/	/	/	/	/	/	/
筛选值（第二类用地）	4500	/	/	/	/	/	/	/	/

2.5.2.2 污染物排放标准

评价采用的污染物排放标准见表 2.5-7。

表 2.5-7 污染物排放标准

污染要素	标准名称及级别	污染因子	标准值
废气	施工期废气：《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级	颗粒物	周界外浓度最高点，1.0g/m ³
		非甲烷总烃	周界外浓度最高点，4.0g/m ³
噪声	施工期噪声：《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	等效 A 声级	昼间：70dB（A）
		等效 A 声级	夜间：55dB（A）

	营运期噪声：《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	1 类	等效 A 声级	昼间：55dB (A)
			等效 A 声级	夜间：45dB (A)
固废	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023)			

2.6 评价等级及评价范围

2.6.1 评价等级判定

根据项目特点、工程所在区域环境特征以及相关导则判定依据，各环境要素评价等级判定依据及判定结果如下。

2.6.1.1 生态影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态影响评价工作等级判定依据及判定结果见表 2.6-1。

表 2.6-1 生态影响评价工作等级判定依据及判定结果

评价等级	依据	本项目
一级	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	项目周边主要为农田、道路和村庄，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境。
二级	b) 涉及自然公园	重要生境。
不低于二级	c) 涉及生态红线	本项目位于洛阳市偃师区马洼村南，依据洛阳市管控单元分布图（附图 6）和“河南省三线一单综合信息应用平台”，项目位于一般管控单元，不涉及生态红线。
	d) 判断属于水文要素影响型且地表水等级不低于二级的	施工期废水用于项目施工场地洒水降尘，综合利用，地表水评价为三级 B。
	e) 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	依据洛阳市土地利用总体规划，项目土壤影响范围内主要为建设用地、耕地、林地等，不涉及天然林、公益林、湿地等生态保护目标。
	f) 当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	项目为改扩建项目，新增三桩占地，面积 70m ² 。
三级	除 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况	本项目。

由上表可知，确定生态环境评价等级为三级。

2.6.1.2 大气环境影响评价等级

本项目为成品油管道改线工程，不设首末站及中间站，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。

2.6.1.3 地表水环境影响评价等级

本项目废水主要为施工期试压废水和施工人员生活污水。试压废水经沉淀后用于洒水防尘，不向地表水体排放，生活污水经化粪池处理后肥田。营运期输油管线采用密闭输送，管线埋地，正常运行情况下，无废水产生。输油管线在小浪底南干渠下方顶管穿越（详见附图 3-5）。小浪底南岸干渠工程是国务院确定的 172 项国家重大节水工程之一。位于河南省洛阳市北部邙岭地区，北靠黄河，南临洛阳，灌区涉及洛阳市孟津区、偃师区、洛龙区、老城区、瀍河区、西工区和巩义市共 7 个县市区和 21 个乡镇，328 个行政村，涉及灌溉面积 53.68 万亩，自小浪底水库年引水量 1.44 亿立方米，共布置 1 条总干渠、7 条干渠，1 条城镇供水管线，2 条分干渠，24 条支渠，渠道及输水管线总长 260.893km。本改线工程穿越小浪底南岸干渠为五干渠，桩号为 19+567，为暗渠。根据现场勘查，目前本改线工程穿越处的五干渠已开工建设。顶管穿越不在小浪底南干渠设置排污口。

发生事故时，输油管线泄露，输送的汽油和柴油进入土壤下溢，可能对土壤和地下水产生影响。并且小浪底南干渠为人工混凝土水渠，渠底部有混凝土防渗。本项目顶管穿越时输油管道外布置钢筋混凝土套管，同时细沙填充，输油管道泄露的汽油和柴油不进入小浪底南干渠水体。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，本项目施工期产生废水回用不外排，发生事故时，输油管线泄露的汽油和柴油不进入小浪底南干渠水体。因此本项目废水不排放外环境，地表水环境影响评价等级为三级 B。

2.6.1.4 地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目地下水环境评价工作等级判定及结果见表 2.6-2。

表 2.6-2

地下水环境敏感特程度判定情况一览表

地下水环境敏感特征分类		本项目地下水环境特征	地下水敏感程度判定结果
敏感	集中式饮用水水源地（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域，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	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水源保护区划的通知》（豫政办〔2007〕125号）文件规定，偃师饮用水源保护区包括 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。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），项目所在地山化镇无乡镇级集中式饮用水水源保护区。 偃师市一水厂位于本项目西南侧约 6.5km 处，偃师市二水厂位于本项目西南侧 12.1km 处。本项目厂址均未在以上水源保护区范围内，因此符合河南省城市集中式饮用水水源保护区划。综上所述，本项目不在饮用水源保护范围内。	不在集中式饮用水水源保护范围内
较敏感	集中式饮用水水源地（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地，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	根据现场走访调研，改线工程周边有分散饮用水井。	周边有分散式饮用水源
不敏感	上述地区之外的其他地区	/	不属于

由上表可知，本项目地下水敏感程度为较敏感。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），项目属于附录 A 中“石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）”中的成品油管线报告书，属于 II 类项目。地下水评价等级判定表，见表 2.6-3。

表 2.6-3 地下水评价工作分级判据

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

由上表可知，评价等级为二级。

2.6.1.5 声环境影响评价等级

项目不设首末站及中间站，为地埋式输油管道，运营期无噪声产排，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），项目所在区域属于 1 类、4a 区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境影响评价工作等级划分依据包括建设项目所在区域的声环境功能区类别、建设项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度以及受建设项目影响人口的数量。等级划分如下：

表 2.6-4 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，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。

表 2.6-5 声环境影响评价等级判定结果

序号	项目	本项目
1	项目所处的声环境功能区	GB3096 规定的 1 类地区：二级
2	项目建设前后噪声级变化情况	增高量为 4.8dB(A)：二级
3	受噪声影响的人数	变化不大：三级
4	评价级别	二级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）有关声环境影响评价工作分级的依据，本次声环境评价等级确定为二级。

2.6.1.6 土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目土壤环境影响评价工作等级划分为生态影响型和污染影响型，其中生态影响型项目应依据建设项目行业分类和土壤环境敏感程度分级进行判断，污染影响型项目应依据建设项目行业分类、土壤环境敏感程度分级和占地规模进行判断。当同一建设项目涉及两个或两个以上场地时，各场地应分别判定评价工作等级，并按相应等级开展评价工作。

本项目为成品油管道改线工程，项目对土壤的污染主要考虑为管道泄漏垂直入渗对土壤造成的污染，应按照污染类型项目进行考虑。

①建设项目行业类别：对照《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，项目行业类别为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。

②土壤环境敏感程度分级：根据现场调查，评价范围内有耕地，按照污染型影响型敏感程度分级表中分级依据，周边土壤环境敏感程度为敏感。

③建设项目占地规模分级：项目建成后仅设置三桩，占地面积 70m²，类型属于小型规模。

土壤评价工作等级划分结果见下表。

表 2.6-6 土壤评价工作等级划分结果

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

由上表可知，土壤环境影响评价等级为二级。

2.6.1.7 环境风险

（1）危险物质及工艺系统危险性（P）的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—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的比值（Q）值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018），对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算所涉及的每种危险物质最大存在总量与对应临界量的比值 Q。本项目风险物质为柴油、汽油，依（HJ 169—2018）据附录 B，柴油、汽油突发环境事件风险物质油类的临界量均为 2500t。

根据建设单位提供的设计资料，本次改线利用原有阀室，不新增阀室。仅为成品油管道输送改线，故采用原有两个阀室之间最大在线量与对应的临界量的比值 Q。

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：

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

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

根据建设单位提供的资料，改线段位于会盟阀室和巩义阀室之间，两个阀室之间的管线长度为 33.311km，本次改线工程改线段（长度：1450m，管径 D355.6mm，管壁厚度 7.1mm）代替现役管段（长度：920m，管径 D355.6mm，管壁厚度 7.1mm），根据资料收集，本次改线段西侧、牙庄村西南处因建设国道 G207 已完成改线，改线后管道长度增加 30m，故改线后阀室之间管线段长度为 33.871km。

由于洛驻输油管线为顺序输送汽油和柴油，故本次评价分别计算汽油和柴油的最大在线量与对应的临界值的 Q 值。

$$q = \pi \times [(355.6 - 7.1 \times 2) / 2 / 1000]^2 \times 33.871 \times 1000 \times \rho$$

表 2.6-7 建设项目风险物质 Q 值确定一览表

序号	改线管线	危险物质	间距（km）	在线量 q（t）	临界量 Q_i （t）	q/Q_i
1	改线段	汽油	33.871	2417.24	2500	0.97
2	改线段	柴油	33.871	2649.66	2500	1.06

注：经查阅相关资料，汽油密度为 0.7~0.78g/cm³，柴油密度为 0.83~0.855g/cm³，本次评价均取最大值，即汽油密度 0.78g/cm³，柴油密度 0.855g/cm³，由于改线长度较短，故核算在线量时管道壁厚按照 7.1mm 进行计算。

由上表可知，柴油风险物质 Q 值较大，本次评价 Q 值取最大值，即 $Q=1.06$ ，大于 1。

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》(HJ 169—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 2.6-8 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

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169—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 2.6-9 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大气环境敏感程度分级确定

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。

表 2.6-10 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，位于偃师区山化镇，经核实，输油管道管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数最大 220 人，大于 200 人，大气环境敏感程度为 E1。

②地下水环境敏感程度分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，地下水环境敏感程度分级由地下水功能敏感性和包气带防污性能决定。

项目地下水功能敏感性分区表 2.6-11，包气带防污性能分级见表 2.6-12，地下水环境敏感程度分级见表 2.6-13。

表 2.6-11 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
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。	不涉及

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。	周边有分散式饮用水井
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区	不涉及
“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 2.6-12 包气带防污性能分级表

分级	包气带岩土渗透性能	本项目判定
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定	根据项目地勘报告，项目区域主要为黄土状粉土、黄土状黏土为主， 4.96m ≤ Mb ≤ 11.78m，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 B 表 B.1，其渗透系数为 $5.79 \times 10^{-5} cm/s \sim 1.16 \times 10^{-4} cm/s$
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定； $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定	
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 D1。

表 2.6-13 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 E1 级。

③地表水敏感程度分级的确定

地表水环境敏感程度分级由地表水功能敏感性与敏感目标分级决定。项目地表水功能敏感性分区表 2.6-14，环境敏感目标分级见表 2.6-15，地表水环境敏感程度分级表见表 2.6-16。

表 2.6-14 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	施工期试压废水经沉淀后用于洒水防尘，不向地表水体排放，生活污水经化粪池处理后肥田。营运期输油管线采用密闭输送，管线埋地，正常运行情况下，无废水产生。发生事故时，输油管线泄露，输送的汽油和柴油进入土壤下溢，可能对土壤和地下水产生影响。并且小浪底南干渠为人工混凝土水渠，渠底部有混凝土防渗。本项目顶管穿越时输油管道外布置钢筋混凝土套管，同时细沙填充，输油管道泄露的汽油和柴油不进入小浪底南干渠水体。且项目属于内陆地区，不涉及海域，不会垮国界。
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	本项目

根据上表可知，项目地表水环境敏感特征为不敏感 F3。

表 2.6-15 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	发生事故时，输油管线泄露，输送的汽油和柴油进入土壤下溢，可能对土壤和地下水产生影响。并且小浪底南干渠为人工混凝土水渠，渠底部有混凝土防渗。本项目顶管穿越时输油管道外布置钢筋混凝土套管，同时细沙填充，输油管道泄露的汽油和柴油不进入小浪底南干渠水体。且项目属于内陆地区，不涉及海域，不会垮国界。
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	本项目
----	--	-----

根据上表可知，项目地表水环境敏感特征为 S3。

表 2.6-16 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、地下水环境敏感程度分别为 E1、地表水环境敏感程度为 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 2.6-17 确定环境风险潜势。

表 2.6-17 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 E1、地下水环境敏感程度为 E1、地表水环境敏感程度为 E3。

由表 2.6-17 知，管道大气环境风险、地下水环境风险潜势均为 III 级，地表水环境风险潜势均为 I 级。

6) 风险评价等级判断

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的环境

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 2.6-18 大气环境敏感程度分级

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

由表 2.6-18 知，大气环境、地下水环境风险评价等级为二级，地表水环境风险等级为简单分析。

2.6.2 评价范围

①大气环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围。

②地表水环境影响评价范围

本项目地表水评价等级为三级 B，根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）“5.3.2.2”节规定，本次仅对废水处理措施可行性等进行分析。

③声环境影响评价范围

依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）5.2.2，同时考虑到现役管道拆除噪声，确定本项目声环境评价范围为现役管道+变更后改线段中心线外两侧 200m 以内区域。

④地下水环境影响评价范围

本项目为成品油管道输送项目，为线性工程，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）8.2.2.2，本次工程评价范围为变更后改线段工程边界两侧向外延伸 200m 区域。

⑤土壤环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）7.2.4，本项目土壤环境评价范围为改线段边界两侧外延 0.2km 的区域。

⑥生态环境影响评价范围

本项目未穿越生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2022）6.2.5，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围。

⑦风险评价范围

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）4.5.1，汽油、化学品输送管线项目二级评价距离管道中心线两侧一般不低于 200m 区域。

表 2.6-19 环境影响评价范围一览表

评价项目		评价范围	
生态环境	现状调查	变更后改线段及现役拆除段线路中心线两侧外延 300m 作为参考评价范围	
	影响预测	变更后改线段及现役拆除段线路中心线两侧外延 300m 作为参考评价范围	
环境空气	现状调查	对项目所在区域的环境空气质量现状进行调查	
	影响预测	/	
地表水环境	现状调查	收集项目周边地表水体的监测资料	
	影响分析	废水处理措施可行性等进行分析	
地下水环境	现状调查	工程边界两侧向外延伸 200m 区域	
	影响预测		
声环境	现状调查	现役管道+变更后改线段中心线外两侧 200m 以内区域。	
	影响预测		
土壤环境	现状调查	变更后改线段边界两侧外延 0.2km 的区域。	
	影响预测		
风险	影响预测	大气环境	距离管道中心线两侧一般不低于 200m 区域。
		地下水环境	工程边界两侧向外延伸 200m 区域
		地表水环境	简单分析

2.7 相关政策及规划相符性分析

2.7.1 与产业政策相符性分析

本项目为成品油长输管线改线工程，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目属于鼓励类“第七、石油天然气”中“2、油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发开发与应用”项目，项目建设符合国家产业政策的要求。

2.7.2 与《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）、《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）相符性分析

（一）环境管控单元划分

按照生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线等相关要求，全市划定生态环境管控单元 96 个，包括优先保护单元 32 个，重点管控单元 55 个，一般管控单元 9 个，实施分类管控。

为确保政策协同，划定的各类生态环境管控单元的数量、面积和地域分布依照国土空间规划明确的空间格局、约束性指标等调整确定。

优先保护单元。指具有一定生态功能、以生态环境保护为主的区域，主要包括饮用水水源保护区、环境空气一类功能区等。突出空间用途管控，以生态环境保护优先为原则，依法禁止或限制有关开发建设活动，优先开展生态保护修复，提高生态系统服务功能，确保生态环境功能不降低。

重点管控单元。指人口密集、资源开发强度较大、污染物排放强度相对较高的区域，主要包括人口密集的城镇规划区和产业集聚园区。主要推动空间布局优化和产业结构转型升级，深化污染治理，提高资源利用效率，减少污染物排放，防控生态环境风险，守住环境质量底线。

一般管控单元。指除优先保护单元、重点管控单元以外的其他区域。主要落实生态环境保护的基本要求，生态环境状况得到保持或优化。

（二）分区环境管控要求

优先保护单元以绿色发展为导向，以生态保护优先为原则，突出空间用途管控，依法禁止或限制大规模、高强度的开发建设活动，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能，确保生态环境功能不降低。重点管控单元以产业高质量发展和环境保护协调为主，优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，深入推进中心城区、城镇开发区在各领域污染物减排，推动产业结构转型升级，守住环境质量底线。一般管控单元以经济社会可持续发展为导向，开发建设主要落实现行生态环境保护基本要求，生态环境状况得到保持或优化。

根据《洛阳市生态环境管控单元分布示意图》及河南省三线一单综合信息应用平台（附图 6-1），本项目位于一般管控单元。

（1）生态保护红线

河南省生态保护红线面积 14153.88km²，占全省国土面积的 8.54%，主要分布于北部的太行山区，西部的小秦岭、崤山、熊耳山、伏牛山和外方山区，南部的桐柏山和大别山区，零星分布于南水北调中线干渠沿线、黄河干流沿线、淮河干流沿线、豫北平原和黄淮平原，总体分布格局为“三屏多点”。从北向南包括太行山区生态屏障、秦岭东部山区生态屏障、桐柏-大别山区生态屏障。主要为自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区、水产种质资源保护区、湿地公园、地质公园、生态公益林、水源涵养重要区、水土保持重要区、生物多样性维护重要区、湿地等。

本项目位于河南省洛阳市偃师区，不在生态保护红线内。

（2）环境质量底线

根据《2022 年洛阳市生态环境状况公报》，项目所在区域大气属于空气环境质量不达标区，主要超标污染物为 PM₁₀、PM_{2.5}；地表水环境现状评价结论，2022 年，全市主要监测河流中，伊河、洛河、北汝河均为 II 类水质，水质状况为“优”，表明伊河水质优于其 III 类水环境功能要求；项目区声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类、4a 类标准；地下水水质监测点位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》（GB5749-2022）中的标准限值（0.05mg/L）的要求。项目评价区域内农田土壤 pH、砷、汞、铅、镉、铜、铬、镍、锌等监测因子均可以满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 筛选值的要求，建设用地满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1、表 2 第二类用地筛选值的要求。

本项目运营期正常情况下无污染物产排，项目建设不会突破环境质量底线，可以满足环境质量底线控制要求。

（3）资源利用上线

本项目消耗资源主要为电力，用于提供管道压力。本项目新增三桩占地 70m²，符合土地资源利用上线要求。

(4) 准入清单相符性分析

本项目位于洛阳市偃师区山化镇马洼村南侧，根据河南省三线一单综合信息应用平台研判分析本项目共涉及 1 个河南省一般管控单元、1 个水环境一般管控区，1 个大气一般管控区，根据《河南省“三线一单”建设项目准入研判分析报告》，本项目与河南省三线一单综合信息应用平台研判一致性分析如下。

表 2.7-1 河南省三线一单综合信息应用平台研判符合性分析

环境管控单元编码	管控单元分类	环境管控单元名称	行政区划乡镇	管控要求		本项目情况	相符性
ZH410307 30001	偃师区一般管控单元	一般	洛阳市偃师区	空间布局约束	1、重点行业新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代。 2、山化、邙岭重点发展制鞋企业，新上制鞋企业应入园入区，远离居民区等环境敏感点。 3、依托邙岭镇现有壁纸、彩印包装等企业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。	1、本项目属于输油管线建设项目，施工期废气主要为粉尘，运营期无废气产排，不涉及 VOCs 产排。 2、本项目属于输油管线建设项目，不属于制鞋企业。 3、本项目属于输油管线建设项目，不属于壁纸、彩印包装等企业，不属于铸造企业。	相符
				污染物排放管控	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。 2、现有工业企业应逐步提升生产及污染防治水平，减少污染物排放量。 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。 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	1、本项目采用符合国家标准和本省要求的机动车船、非道路移动机械。 2、本项目属于埋地式输油管线建设项目，施工期废气主要为粉尘，运营期无废气产排。 3、本项目不涉及。 4、本项目不涉及。 5、本项目不涉及。	相符

环境管控单元编码	管控单元分类	环境管控单元名称	行政区划乡镇	管控要求		本项目情况	相符性
					流域水污染物排放标准（DB41/2087-2021）中的相关标准。 5、强化餐饮油烟的治理和管控。		
				环境风险防控	1、以跨界河流水体为重点，加强涉水污染源治理和监管，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。 2、做好事故废水的风险管控，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。 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。	1、本项目不涉及。 2、本项目不涉及。 3、本项目不涉及。	相符
				资源开发效率	1、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。	本项目属于输油管线建设项目，可以达到国内先进水平。	相符
YS410307 3210314	伊洛河洛阳市偃师伊洛河汇合处控制单元	一般	洛阳市偃师区	污染物排放管控	强化城镇生活污水治理，加强污水处理厂（扩建、提标改造）。现有污水处理厂外排水质应执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。新建城镇污水处理设施执行一级 A 排放标准。	1、本项目不涉及。	相符
YS410307 3310001		一般	洛阳市偃师区	空间布局约束	大力淘汰和压减钢铁、焦炭、建材等行业产能。全面推进“散乱污”企业综合整治，全面淘汰退出达不到标准的落后产能和不达标企业	本项目属于输油管线建设项目，不属于钢铁、焦炭、建材等行业。	相符

环境管控 单元编码	管控 单元 分类	环境 管控 单元 名称	行政区划 乡镇	管控要求		本项目情况	相符 性
				污染物排 放管 控	实施轻型车国六排放标准和重型车国六 b 排放标准。全面实施非道路柴油移动机械第四阶段排放标准、船舶国二排放标准。淘汰 20 万辆以上国四及以下排放标准的柴油货车和采用稀薄燃烧技术的燃气货车。推动氢燃料电池汽车示范应用，推广新能源汽车和非道路移动机械。推进公共领域车辆新能源化。实施清洁柴油车（机）行动，基本淘汰国三及以下排放标准汽车，基本消除未登记或冒黑烟工程机械。	本项目采用符合国家标准和本省要求的货车、非道路移动机械。	相符

由上述分析可知，本项目建设符合“三线一单”有关管控要求。

2.7.3 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。

项目临时占用基本农田 1.107hm²，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。

《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。

根据现场勘查，对照《洛阳市土地利用现状（2018）》（局部），改线段周边大部分为永久基本农田，根据改线段路由比选，改线段无法避让永久基本农田。项目占用基本农田主要为一般段施工作业带、定向钻进出土端施工作业区、施工便道等，施工期前应按照“自然资规〔2019〕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，再恢复表层土，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，项目施工期临时占用永久基本农田可以满足“自然资规〔2019〕1号”的要求。

依据《河南省自然资源厅关于印发河南省临时用地管理办法的通知》（豫自然资规〔2022〕1号）（以下简称“通知”）第五条、第七条规定，开工前，施工期临时占用永久基本农田和耕地应取得省辖市自然资源主管部门的审批和管理，其他临时用地应取得县（市、区）自然资源主管部门的审批和管理，且临时使用期限一般不超过两年，使用期限从批准之日起算。建设单位开工前应按照《河南省自然资源厅关于印发河南省临时用地管理办法的通知》（豫自然资规〔2022〕1号）的要求办理临时用地手续。

运营期占用基本农田 70m²，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）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、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》等办理占用基本农田的有关手续。洛阳市自然资源和规划局偃师分局出具关于改线工程路由变更规划部门意见，原则同意改线路路由选址方案（详见附件4）。

2.7.4 项目与黄河流域法律及文件相符性分析

本改线段位于洛阳市偃师区山化镇马洼村，属于黄河流域，改线段建设与《黄河保护法》、《黄河流域生态环境保护规划》、《河南省人民代表大会常务委员会关于促进黄河流域生态保护和高质量发展的决定》、《黄河流域生态保护和高质量发展纲要》相关内容对比一览表见表 2.7-2。

表 2.7-2 本项目与《黄河保护法》、《黄河流域生态环境保护规划》、《河南省人民代表大会常务委员会关于促进黄河流域生态保护和高质量发展的决定》、《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》相关内容对比一览表

序号	法律法规	本项目	相符性
黄河保护法			
1	第二十五条 国家对黄河流域国土空间严格实行用途管制。黄河流域县级以上地方人民政府自然资源主管部门依据国土空间规划，对本行政区域黄河流域国土空间实行分区、分类用途管制。黄河流域国土空间开发利用活动应当符合国土空间用途管制要求，并依法取得规划许可。禁止违反国家有关规定、未经国务院批准，占用永久基本农田。禁止擅自占用耕地进行非农业建设，严格控制耕地转为林地、草地、园地等其他农用地。	建设单位拟在施工期严格按照设计方案进行施工作业，临时占地范围内进行表土剥离、土方开挖，剥离表土和土方分别存放，并采用防尘布覆盖，设置洒水降尘，施工结束后分层回填，最后回填剥离的表土，以便保持肥力，施工结束后根据土地类型进行植被恢复或复耕。运营期占用基本农田 70m ² ，占地主要为标志桩占地。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》等办理占用基本农田的有关手续。洛阳市自然资源和规划局偃师分局出具关于改线工程路由变更规划部门意见，原则同意改线路路由选址方案（详见附件4）。	相符
2	第三十五条 禁止在黄河流域水土流失严重、生态脆弱区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当进行科学论证，并依法办理审批手续。生产建设单位应当依法编制	本项目施工期可能造成水土流失，评价要求建设单位编制水土保持方案，并办理审批手续，减小水土流失影响	相符

	并严格执行经批准的水土保持方案。从事生产建设活动造成水土流失的,应当按照国家规定的水土流失防治相关标准进行治理。		
黄河流域生态环境保护规划			
1	第五章 加强区域协作,实现减污降碳协同增效,第二节 推动多污染物协同控制,以城市建成区内施工工地、物流园区、大型工矿企业及机场、铁路货场等为重点,建设非道路移动机械环保监管平台,逐步淘汰不符合国三标准要求的挖掘机、装载机、叉车、压路机、平地机、推土机等非道路移动机械。	本项目施工期挖掘机、推土机等非道路移动机械使用国三以上标准要求	相符
2	第八章 强化源头管控,有效防范重大环境风险第三节,强化固体废物处理处置,有序推进“无废城市”建设。9 省区因地制宜推动30个左右地级及以上城市开展“无废城市”建设。推进地级及以上城市固体废物管理制度改革,加强固体废物源头减量和资源化利用,最大限度减少填埋量。开展黄河流域“清废行动”,全面整治固体废物非法堆存。建立区域联防联控机制,严厉打击固体废物、危险废物非法转移、倾倒等违法犯罪活动。到2025年,城市固体废物综合管理效能明显提升,城市固体废物产生强度稳步下降,综合利用水平大幅提升,基本实现固体废物管理信息“一张网”。	本项目危险废物为废防渗膜、废油毡、残油、废清洗液,危废拟将分别桶装或置于容器内,危废收集单位派专门危废运输车辆在施工地点等候,危废不进行暂存,产生危废直接交危废单位拉走处理。	相符
河南省人民代表大会常务委员会关于促进黄河流域生态保护和高质量发展的决定			
1	二、.....流域县级以上人民政府自然资源主管部门应当依照国土空间规划,科学有序统筹安排流域生态、农业、城镇等功能空间,划定生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界,对所辖流域国土空间实施分区、分类用途管制。流域国土空间开发利用活动应当符合国土空间用途管制要求,并依法取得规划许可。	洛阳市自然资源和规划局偃师分局出具关于改线工程路由变更规划部门意见,原则同意改线路路由选址方案(详见附件4)。	相符
2	三、.....省人民政府应当根据河南黄河流域	本项目施工期可能造成水土流失,评价要求建设单位编制水土保持方案,并办理审	相符

	生态环境和资源利用状况,制定流域生态环境分区管控方案和生态环境准入清单。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。	批手续,减小水土流失影响	
黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要			
1	坚持生态优先、绿色发展。牢固树立绿水青山就是金山银山的理念,顺应自然、尊重规律,从过度干预、过度利用向自然修复、休养生息转变,改变黄河流域生态脆弱现状;优化国土空间开发格局,生态功能区重点保护好生态环境,	本项目为生态影响型项目,对环境应该主要为施工期,建设单位拟在施工期严格按照设计方案进行施工作业,临时占地范围内进行表土剥离、土方开挖,剥离表土和土方分别存放,并采用防尘布覆盖,设置洒水降尘,施工结束后分层回填,最后回填剥离的表土,以便保持肥力,施工结束后根据土地类型进行植被恢复或复耕。	相符
2	实施最严格的水资源保护利用制度,全面实施深度节水控水行动,坚持节水优先,统筹地表水与地下水、天然水与再生水、当地水与外调水、常规水与非常规水,优化水资源配置格局,提升配置效率,实现用水方式由粗放低效向节约集约的根本转变,以节约用水扩大发展空间。	本项目用水环节为施工期改线段清洗用水,该水实现循环利用。	相符
3	大力推进数字信息等新型基础设施建设,完善交通、能源等跨区域重大基础设施体系,	本项目洛驻成品油输油管线改线工程,属于能源基础设施体系	相符

由上表可知,本项目建设可以满足《黄河保护法》、《黄河流域生态环境保护规划》、《河南省人民代表大会常务委员会关于促进黄河流域生态保护和高质量发展的决定》、《黄河流域生态保护和高质量发展纲要》相关要求。

2.7.5 与《电力设施保护条例》的相符性

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。

表 2.7-3 本项目与《电力设施保护条例》相关内容对比一览表

序号	法律法规	本项目	相符性
1	<u>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：</u> <u>（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；</u> <u>（二）不得烧窑、烧荒；</u> <u>（三）不得兴建建筑物、构筑物；</u> <u>（四）不得种植可能危及电力设施安全的植物。</u>	<u>路由变更后后，改线工程与 XN37 塔、与 XN36 塔基最近距离分别为 54m、43m，并且与豫西-豫中 500kV 高压线最近距离为 42m，不在西-豫中 500kV 高压线保护区 20m 内。本项目也不属于（一）、（二）、（三）、（四）中所列行为</u>	相符
2	<u>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：</u> <u>（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；</u> <u>（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；</u> <u>（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；</u>	<u>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。</u>	相符

由上表可知，本项目建设可以满足《电力设施保护条例》要求。

2.7.6 项目与周围环境相符性分析

根据现场调研，本工程改线路由周边环境概况包括：马洼村、在建连霍高速公路、在建沁伊高速公路、在建黄河小浪底南岸渠、架空高压线、军用光缆，详见表 2.7-4。

表 2.7-4 与周边环境位置关系分布一览表

序号	周边环境名称		距离	规范名称	规范要求	结论
1	马洼村	改线段北侧	<u>130m</u>	输油管道工程设计规范（GB50253-2014）	<u>不小于 5m</u>	满足要求
		改线终点西测	<u>20m</u>			
2	连霍高速公路		距连霍高速公路用地红线 <u>15m</u> ，并行间距 <u>393m</u>		<u>不小于 3m</u>	满足要求
3	在建沁伊高速公路		管道穿越沁伊高速主干道 <u>1</u> 次，交叉角度约 <u>89°</u>			满足要求
4	<u>220kV 首常 2 线</u>		并行间距约 <u>200m</u> ，与管道交叉 <u>1 次</u> ，角度 <u>55°</u>	钢制管道外腐蚀控制规范（GB/T21447-2018）	埋地管道与交流接地体最小距离不 <u>小于 5m</u> ，交叉角度不 <u>小于 55°</u>	满足要求
5	<u>220kV 首常 1 线</u>		并行间距约 <u>200m</u> ；交叉两次，交叉角度分别为 <u>70°</u> 、 <u>78°</u>		埋地管道与交流接地体最小距离不 <u>小于 5m</u> ，交叉角度不 <u>小于 55°</u>	满足要求
6	<u>500kV 马嵩 1、2 线</u>		并行间距约 <u>124m</u> ；交叉两次，交叉角度分别为 <u>70°</u> 、 <u>80°</u>		埋地管道与交流接地体最小距离不 <u>小于 7.5m</u> ，交叉角度不 <u>小于 55°</u>	满足要求
7	<u>豫西-豫中 500kV 高压线</u>		并行间距约 <u>42-57m</u> ；交叉两次，交叉角度分别为 <u>72°</u> 、 <u>83°</u>		埋地管道与交流接地体最小距离不 <u>小于 7.5m</u> ，交叉角度不 <u>小于 55°</u>	满足要求
8	军用光缆		管道与通信光缆同沟敷设， <u>最小净距为 0.5m</u>	输油管道工程设计规范（GB50253-2014）	<u>最小净距不小于 0.3m</u>	满足要求

其他对照《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）相关规定要求进行分析，具体分析情况见表 2.7-5 所示。

表 2.7-5 工程与《输油管道工程设计规范》相符性分析一览表

序号	规范要求	本工程	相符性
1	管道不应通过饮用水水源一级保护区、飞机场、火车站、海(河)港码头、军事禁区、国家重点文物保护单位、自然保护区的核心区。输油管道应避开滑坡、崩塌、塌陷、泥石流、洪水严重侵蚀等地质灾害地段，宜避开矿山采空区、全新世活动断层。	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）文件规定，偃师饮用水源保护区包括 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	相符

		米的区域。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），项目所在地山化镇无乡镇级集中式饮用水水源保护区。 偃师市一水厂位于本项目西南侧约 6.5km 处，偃师市二水厂位于本项目西南侧 12.1km 处。本项目厂址均未在以上水源保护区范围内，因此符合河南省城市集中式饮用水水源保护区划。综上所述，本项目不在饮用水源保护范围内。 项目周边均无飞机场、火车站、海（河）港码头、军事禁区等；根据国家级重点文物保护单位名录，无重点文物保护单位，且项目周边主要为基本农田、村庄、道路，周边无自然保护区；项目周边地势平坦，无矿山采空区等。	
2	原油、成品油管道与城镇居民点或重要公共建筑的距离不应小于 5m。	根据现场勘查，并结合设计资料，改线终点西 20m 为马洼村，周边无公共建筑物。	相符
3	原油、成品油管道临近飞机场、海(河)港码头、大中型水库和水工建(构)筑物敷设时，间距不宜小于 20m。	工程沿线沿线无飞机场、海(河)港码头、大中型水库和水工建(构)筑物等。	相符
4	输油管道与铁路并行敷设时，管道应敷设在铁路用地范围边线 3m 以外；且原油、成品油管道距铁路线不应小于 25m，如受制于地形或其他条件限制不满足本条要求时，应征得铁路管理部门同意。	项目周边 1km 范围内无铁路。	相符
5	输油管道与公路并行敷设时，管道应敷设在公路用地范围边线以外，距用地边线不应小于 3m。	根据现场勘查，并结合设计资料，改线段起点和终点距离连霍高速公路最近，距连霍高速公路用地红线 15m。	相符
6	原油、成品油管道与军工厂、军事设施、炸药库、国家重点文物保护单位的最小距离应同有关部门协商确定。	根据现场勘查，工程沿线无军工厂、军事设施、炸药库；无国家级重点文物保护单位等。	相符
7	输油管道与已建管道并行敷设时，管道间距不宜小于 6m。	根据现场勘，周边 10m 范围内无已建成管道	相符
8	管道与通信光缆同沟敷设时，其最小净距(指两断面垂直投影的净距)不应小于 0.3m。	根据设计资料，管道与通信光缆同沟敷设，最小净距为 0.5m	相符

综上所述，项目选线能够满足《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）中相关要求。

2.7.7 与《偃师市城乡总体规划》（2015-2030）相符性分析

（1）规划期限：本次规划期限为近期 2010—2015 年，中期 2016—2020 年，远期 2021—2030 年。

（2）规划区范围：城市规划区范围包含：城关镇、岳滩镇、顾县镇、工业园区、首阳山镇、山化乡和邙岭乡的行政辖区范围，总面积 299km²。

（3）城市职能：郑洛工业走廊上的重要节点城市；洛阳城镇密集区的一级节点；以能源电力、建材、机械制造、轻纺工业为主的现代化工业城市；洛阳市东大门；偃师市域的政治、经济、文化中心；偃师区旅游服务基地。

（4）城市性质：郑洛工业走廊上的重要节点城市，以机械加工业和高新技术为主的现代化工贸城市，偃师区域旅游服务基地。

（5）城市规模

用地规模：2015 年城市建设用地 28.0km²，规划人均建设用地为 112.0m²；2030 年城市建设用地 48.4km²，规划人均建设用地为 107.50m²。

人口规模：2015 年城市人口规模 25 万。其中老城组团 21 万，岳滩组团 4 万。2030 年城市总人口规模为 45 万人。其中：老城组团 22.5 万人，岳滩组团 17 万人，顾县组团 5.5 万人。

（6）城市总体布局

中心城区呈现“两心两带三组团”的布局结构。总用地面积约 48.4km²。

两心：城市主中心-老城组团中心，城市副中心-岳滩组团中心。

两带：分别为洛河和伊河生态绿化景观带。

三组团：分别为老城组团、岳滩组团和顾县组团。

（一）老城组团

规划范围：北至北环路以北约 350m，南至洛河，西至商城遗址和邙山陵墓群东边界，东至伊洛河。面积约 25.4km²，人口约 27.5 万人。

功能定位：城市主中心，以商业、居住、行政为主要功能的城市生活片区。

（二）岳滩组团

规划范围：现状岳滩镇行政辖区，东至现状 310 国道，西至规划 310 国道，南至伊河，北至洛河。面积约 16.5km²，人口约 13 万人。

功能定位：偃师中心城市副中心，偃师市文化旅游中心，偃师市产业集聚区。

（三）顾县组团

规划范围：北至伊河，南至 310 国道南侧约 500m，西至伊河河滩，东至偃师市界。面积约 6.5km²，人口约 4.5 万人。

功能定位：城市综合新区，片区中心，以工业和物流服务功能为主。

根据《偃师市城乡总体规划（2015-2030）》，规划将偃师市划分为适宜建设区、限制建设区和禁止建设区三种类型的功能区，对市域不同类型的功能区实施不同的政策、策略，调控，引导不同地域的规划、建设和管理。

市域禁止建设区范围：偃师市域禁止建设区包括地质灾害高易发区、基本农田保护区、地表饮用水源一级保护区、遗址保护区的重点保护区、洛河及伊河滨河生态保护区、坡度大于 25 度的山体、采矿塌陷区等。

市域限制建设区范围：偃师市域限制建设区包括遗址保护区除重点保护区外的保护范围及周边的建设控制地带、地质灾害中易发区、区域性交通廊道控制用地（包括高速公路、国道、省道等区域性交通沿线控制用地等）、重大市政基础设施廊道（包括 110kV 及以上电压等级的电力线走廊、高压燃气管道走廊等）、一般农用地等。

适宜建设区范围及管制措施：

（1）重点发展区

重点发展区包括规划确定的远期（2030 年）中心城区和城镇建设用地范围。

严格执行《中华人民共和国城乡规划法》，一切建设用地和建设活动必须遵守和服从规划；积极促进重点发展区城镇化发展，使城镇第二、三产业建设集聚发展；坚持合理布局、集约用地，严格控制建设用地规模；优化人工生态环境，加强环境保护建设，实施控制污染措施的基础上发展适宜的工业项目；严格控制城镇建设发展区的连绵无序延伸，改善环境质量；对于城镇建设发展区内划定的历史文化保护区，坚持开发与保护相结合，保持原有的风貌和环境，严禁随意拆建。

（2）引导发展区

引导发展区包括规划市域村庄建设用地，以及除上述重点发展区以外的城市、建制镇的发展备用地。按城市、镇和村庄规划，严格控制引导发展区内的建设行为，确保村庄的合理发展，以及城市、镇区远景发展用地的预留。

（3）其他适宜建设用地

市域范围内的公路用地、特殊用地、水工用地等专项建设用地，规划禁止建设与其专项内容无关的项目。

本项目位于偃师市山化镇马洼村南侧，连霍高速以南，光上路周边。属于偃师市城乡总体规划中市域范围内，根据河南省偃师市城乡总体规划（2015-2030 年）可知，主要公路两侧应控制宽度不小于 20 米的防护绿地。本项目为输油管线改线工程，项目实施后管线埋于地下，并未改变规划用地性质。根据 2024 年 3 月 7 日洛阳市自然资源和规划局偃师分局出具的《洛阳市自然资源和规划局偃师分局关于洛驻输油管道与沁伊高速公路交叉改线路由变更的规划意见》（见附件 3）可知，洛阳市自然资源和规划局偃师分局原则同意本工程改线路。

2.7.8 与河南省、洛阳市、偃师区蓝天、碧水、净土保卫战实施方案相符性分析

本项目与《河南省深入打好秋冬季重污染天气消除、夏季臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案》（豫环委办〔2023〕3 号）、《河南省 2023 年蓝天保卫战实施方案》（豫环委办〔2023〕4 号）、《河南省 2023 年碧水保卫战实施方案》（豫环委办〔2023〕5 号）、《河南省 2023 年净土保卫战实施方案》（豫环委办〔2023〕6 号）、《洛阳市生态环境保护委员会办公室关于印发洛阳市 2023 年蓝天、碧水、净土保卫战实施方案的通知》（洛环委办〔2023〕24 号）、《洛阳市偃师区生态环境保护委员会办公室关于印发偃师区 2023 年蓝天、碧水、净土保卫战实施方案的通知》（偃环委办〔2023〕3 号）相符性分析见表 2.7-6。

表 2.7-6 与豫环委办〔2023〕3 号、豫环委办〔2023〕4 号、豫环委办〔2023〕5 号、豫环委办〔2023〕6 号、洛环委办〔2023〕24 号和偃环委办〔2023〕3 号相符性分析

方案名称	文件要求	本项目情况	相符性
豫环委办〔2023〕3 号			
《河南省深入打好秋冬季重污染天气消除、夏季臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案》	强化扬尘综合管控：.....严格落实扬尘污染防治“两个标准”要求，加强施工扬尘动态化、精细化管理，强化土石方作业、渣土运输扬尘问题的监管，增加作业车辆和机械冲洗频次，严禁带泥上路行驶.....	施工现场沿工地四周连续设置围挡进行全封闭施工，堆土场采用土工布覆盖。施工场地设置洒水喷头进行洒水降尘，施工道路设置洒水降尘，进出车辆采用车辆冲洗装置冲洗车轮及车身等，运输道路进行洒水降尘。 项目施工期实行“两个标准”、“七个百分之百”、“两个禁止”扬尘污染防治措施。	相符
豫环委办〔2023〕4 号			
《河南省 2023 年蓝天保卫战实施方案》	13. 加强扬尘防治精细化管理。开展扬尘治理提升行动，严格落实扬尘治理“两个标准”要求，做好建筑工地、线性工程、城乡结合部等关键部位和重点环节综合治理，加大扬尘污染防治执法监管力度，逐月开展降尘量监测，实施公开排名通报，各城市平均降尘量不得高于 7 吨/月·平方公里。	施工现场沿工地四周连续设置围挡进行全封闭施工，堆土场采用土工布覆盖。施工场地设置洒水喷头进行洒水降尘，施工道路设置洒水降尘，进出车辆采用车辆冲洗装置冲洗车轮及车身等，运输道路进行洒水降尘。 项目施工期实行“两个标准”、“七个百分之百”、“两个禁止”扬尘污染防治措施。	相符
豫环委办〔2023〕5 号			

方案名称	文件要求	本项目情况	相符性
《河南省 2023 年碧水保卫战实施方案》	24. 推动企业绿色转型发展。严格落实环境准入，落实“三线一单”生态环境分区管控体系，构建以“三线一单”为空间管控基础、环境影响评价为环境准入把关、排污许可为企业运行守法依据的生态环境管理框架。	通过 2.7.2 章节可知，项目符合“三线一单”管控要求，本项目正在进行环境影响评价程序，根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），本项目不纳入排污许可管理	相符
豫环委办〔2023〕6 号			
《河南省 2023 年净土保卫战实施方案》	4. 全面加强固体废物监管。持续开展危险废物排查整治，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……持续开展小微企业危险废物收集和废铅酸蓄电池收集转运试点工作。	本项目危险废物为废防渗膜、废油毡、残油、废清洗液，危废拟将分别桶装或置于容器内，危废收集单位派专门危废运输车辆在施工地点等候，危废不进行暂存，产生危废直接交危废单位拉走处理。	相符
洛环委办〔2023〕24 号			
《洛阳市 2023 年蓝天保卫战实施方案》	18.加强扬尘防治精细化管理。开展扬尘治理提升行动，严格落实扬尘治理《河南省城市房屋建筑和市政基础设施工程及道路扬尘污染防治差异化评标准》、《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，做好建筑工地、线性工程、城乡结合部等关键部位和重点环节综合治理，加大扬尘污染防治执法监管力度，有效遏制重点领域和高发区域扬尘问题突出的现象。持续大力推进建筑工地智慧化提升，以人工现场巡查和智慧工地系统线上检查相结合的方式强化控尘工作。细化降尘量控制要求，逐月	施工现场沿工地四周连续设置围挡进行全封闭施工，堆土场采用土工布覆盖。施工场地设置洒水喷头进行洒水降尘，施工道路设置洒水降尘，进出车辆采用车辆冲洗装置冲洗车轮及车身等，运输道路进行洒水降尘。项目施工期实行“两个标准”、“七个百分之百”、“两个禁止”扬尘污染防治措施。	相符

方案名称	文件要求	本项目情况	相符性
	实施降尘量监测排名,各城市平均降尘量不得高于7吨/月·平方公里。		
《洛阳市 2023 年碧水保卫战实施方案》	21.推动企业绿色转型发展。严格落实环境准入,落实“三线一单”生态环境分区管控体系,构建以“三线一单”为空间管控基础、环境影响评价为环境准入把关、排污许可为企业运行守法依据的生态环境管理框架。	通过 2.7.2 章节可知,项目符合“三线一单”管控要求,本项目正在进行环境影响评价程序,根据《固定污染源排污许可分类管理名录》(2019 年版),本项目不纳入排污许可管理	相符
《洛阳市 2023 年净土保卫战实施方案》	4.全面提升固体废物监管能力。持续开展危险废物排查整治,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”,推动落实危险废物监管和利用处置能力改革.....持续开展小微企业危险废物收集和废铅酸蓄电池收集转运试点工作。	本项目危险废物为废防渗膜、废油毡、残油、废清洗液,危废拟将分别桶装或置于容器内,危废收集单位派专门危废运输车辆在施工地点等候,危废不进行暂存,产生危废直接交危废单位拉走处理。	相符
偃环委办〔2023〕3 号			
《偃师区 2023 年蓝天保卫战实施方案》	13.加强扬尘防治精细化管理。开展扬尘治理提升行动,严格落实扬尘治理《河南省城市房屋建筑和市政基础设施工程及道路扬尘污染防治差异化评价标准》、《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,做好建筑工地、线性工程、城乡结合部等关键部门和重点环节综合治理,加大扬尘污染防治执法监管力度,有效遏制重点领域和高发区域扬尘问题突出的现象。持续大力推进建筑工地智慧化提升,以人工现场巡查和智慧工地系统线上检查相结合的方式强化控尘工作。细化降尘量控制要求,逐	施工现场沿工地四周连续设置围挡进行全封闭施工,堆土场采用土工布覆盖。施工场地设置洒水喷头进行洒水降尘,施工道路设置洒水降尘,进出车辆采用车辆冲洗装置冲洗车轮及车身等,运输道路进行洒水降尘。项目施工期实行“两个标准”、“七个百分之百”、“两个禁止”扬尘污染防治措施。	相符

方案名称	文件要求	本项目情况	相符性
	月实施降尘量监测排名，各镇街道平均降尘量不得高于 7 吨/月·平方公里		
《偃师区市 2023 年碧水保卫战实施方案》	19.推动企业绿色转型发展。严格落实环境准入，落实“三线一单”生态环境分区管控体系，构建以“三线一单”为空间空管基础，环境影响评价为环境准入把关、排污许可为企业运行守法依据的生态环境管理框架.....	通过 2.7.2 章节可知，项目符合“三线一单”管控要求，本项目正在进行环境影响评价程序，根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），本项目不纳入排污许可管理	相符
《偃师区 2023 年净土保卫战实施方案》	5.全面提升固体废物监管能力。持续开展危险废物排查整治、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.....有序推进固废监管信息化建设，强化危险废物源头管控和收集转运等过程监管。持续开展小微企业危险废物收集和废铅酸蓄电池收集转运试点工作。	本项目危险废物为废防渗膜、废油毡、残油、废清洗液，危废拟将分别桶装或置于容器内，危废收集单位派专门危废运输车辆在施工地点等候，危废不进行暂存，产生危废直接交危废单位拉走处理。	相符

2.7.9 与饮用水源相符性分析

偃师市现有 2 处城市集中式饮用水源地，分别为一水厂和二水厂。一水厂位于市区首阳路与中成路交叉口东南角（后庄），设计取水量为 1 万 m^3/d ，由 6 眼深井取水，井深 120~153m。二水厂位于后纸庄村北 300m 处，设计日供水规模 5 万 m^3/d ，由 9 眼深井取水，井深 226~368m。

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）文件规定，偃师饮用水源保护区包括 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。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），项目所在地山化镇无乡镇级集中式饮用水水源保护区。

偃师市一水厂位于本项目西南侧约 6.5km 处，偃师市二水厂位于本项目西南侧 12.1km 处。本项目厂址均未在以上水源保护区范围内，因此符合河南省城市集中式饮用水源保护区划。综上所述，本项目不在饮用水源保护范围内。

2.7.10 河南省生态功能区划

根据《河南省生态功能区划报告书》，在全省范围内按照其地理位置和生态特征分为 5 个一级生态区、18 个二级生态亚区和 51 个三级生态功能区，51 个生态功能区又归为 8 类。本项目位于 II₃₋₁ 伊河、洛河农业生态水土保持功能区，包括洛阳市周边的孟津、偃师、伊川、宜阳县等区域，面积 4086 km^2 。地处内陆，属于暖温带大陆性季风气候，受地形影响，四季温度变化显著，年平均气温 14.5℃，极端最高气温 44.4℃，极端最低气温 -21.2℃；年均降水量 659mm，降水变率大，季节分配不均匀。气候具有冬长寒冷雨雪少，春短干旱风沙多，夏季炎热雨季中，秋季晴和日照长的特点。原生植被属暖温带阔叶林，随着人类活动的影响，已被人工林和农田所替代。乔木树种有毛白杨、榆、旱柳、刺槐、苦楝、泡桐等，农作物主要是小麦、玉米、红薯、豆类和棉花。地处黄土丘陵地区，水力侵蚀比较严重，水土流失比较严重。水土流失敏感，土地承载力超载。生态系统主要服务功能是农产品提供，生态保护措施及目标：增加地表植被，加强沟壑治理，防止水土流失；调整产业结构，适度发展农业及相关产业。本项目临时占地涉及耕地，只要在施工过程中严格按

设计施工，做好水土流失防治，减小地表扰动，施工结束后及时恢复临时占地处植被，在此基础上，本项目建设符合本项目建设符合《河南省生态功能区划》要求。

2.7.11 河南主体功能区划

根据《河南省主体功能分区》，本项目位于重点开发区域，属于城市人居功能区，不予审批《工业项目分类清单》中三类工业项目和排放重金属、持久性有机污染物、挥发性有机污染物等影响人居环境安全的二类工业项目。本项目为输油管线项目，不属于三类工业项目中煤炭、电力、黑色金属、有色金属、非金属矿采选及制品制造、化工石化、医药、轻工、纺织化纤、铅蓄电池制造等，也不属于二类工业项目纺织化纤和废旧资源加工再生项目。

2.8 文物相关规划符合性分析

邙山陵墓群（东段）保护范围包括以下区域： 偃师境内，东汉、曹魏、西晋陵区。

北界首阳山一线；西界偃师市首阳山镇寨后村、保庄村至偃师市首阳山镇义井村小湾自然村；东界首阳山主峰至偃师市城关镇塔庄村；南界偃师市首阳山镇义井村小湾自然村至城关镇塔庄村之间的洛河北堤。邙山陵墓群（东段）建设控制地带包括以下区域：

北界孟津县会盟镇李家庄村、小集村至偃师市邙岭乡东蔡庄村至偃师市山化镇游殿村；西界孟津县、偃师市的分界线；东界偃师市山化镇游殿村至偃师市山化镇忠义村；南界洛河河道北堤。

改线工程路由变更段位于洛阳市偃师区山化镇马洼村南，距离邙山陵墓群（东段）保护范围最近距离为 8.2km，不在上述文物遗址保护范围内。但属于邙山陵墓群（东段）大遗址建设控制地带。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。本项目采用定向钻方式地下穿越沁伊高速，顶管穿越小浪底南干渠，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。经现场调查，改线后输油管线南侧 820m 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，为省级文物保护单位，保护范围为汤王陵外扩 100m，本项目不在其保护范围内，评价要求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。

2.9 环境保护目标

根据本项目设计方案、现场调查和走访相关部门，项目周边不涉及生态敏感区、各级自然保护区、饮用水水源保护区及文物保护单位等特殊敏感目标。项目周边环境目标见表 2.9-1。

表 2.9-1 项目周边环境目标一览表

环境要素	保护目标名称	相对管线方位	相对距离/m	影响时段	影响因素	保护级别
环境空气	马洼村	N	130	施工期	扬尘(TSP)	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及 2018 修改单二级标准
	马洼村散户	W	20			
	牙庄中学	NW	630			
	牙庄村	NW	675			
	关窑村	SE	1230			
声环境	马洼村	N	130	施工期	噪声	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1、4a 类
		E	20			
地表水环境	伊洛河	S	5000	运营期	石油类	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类
土壤环境	沿线周边耕地			运营期	石油烃	《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022)
生态环境	项目周边无重要物种和生态敏感区					

2.10 评价专题设置

- (1) 概述
- (2) 总则
- (3) 建设项目工程分析
- (4) 区域环境概况
- (5) 环境影响预测与评价
- (6) 生态环境现状调查及评价
- (7) 环境风险

- (8) 环境保护措施及可行性论证
- (9) 环境经济损益分析
- (10) 环境管理与监测计划
- (11) 评价结论与建议

第三章 建设项目工程分析

3.1 现役管线概况及环境影响回顾评价

洛阳-驻马店成品油管道工程（以下简称“洛驻成品油管道”）起点位于洛阳炼油厂（洛阳石化），穿越黄河后，经洛阳、郑州、许昌、漯河至驻马店，终点为驻马店油库，是中原地区第一条长距离成品油输油管道。该工程 2007 年 7 月建成，沿线共设 7 座输油站场、1 座分输阀室，设计输油量 390 万吨/年，输送油品为柴油和汽油，管道规格为 $\Phi 355.6 \times (7.1、7.9、9.5)$ mm、 $\Phi 273.1 \times 6.4$ mm、 $\Phi 219.1 \times 6.4$ mm、 $\Phi 159 \times 6$ mm，材质为 L360M，管道设计压力 6MPa~8MPa，防腐采用熔结环氧粉末，目前管线运转正常。洛驻成品油干线管道在洛阳市偃师区段管径 D355.6，设计压力 8MPa，在该段呈东西走向。

《洛阳-驻马店成品油管道工程环境影响报告书》由中国石化集团抚顺石油化工研究所于 2006 年编制完成，2007 年 4 月 24 日以豫环审[2007]102 号文取得河南省环境保护厅（现河南省生态环境厅）的批复（详见附件 5），2007 年 9 月 1 日投入运营。于 2008 年 12 月由长安大学环境保护工程研究所承担该项目的竣工环境保护验收调查工作，并编制完成该项目的环保验收调查报告，该项目竣工环境验收及调查报告于 2009 年 4 月 23 日以豫环保验[2009]28 号文河南省环境保护厅（现河南省生态环境厅）的批复（详见附件 6）。

（1）现役管道设计情况

根据建设单位提供的资料及现场勘查，现役管道位于偃师区马洼村南。现役管道长度 920m，设计压力 8.0Mpa，管径 D355.6mm，管壁厚度 7.1mm，为 L360M 材质钢管，一般段采用常温型 3PE 加强级防腐层防腐，热煨弯管采用双层熔结环氧粉末防腐层防腐。

（2）现役管道工艺

现役管段输送柴油、汽油。改线现役段之间无阀门、门站和阀室。

（3）现役管道染物排放及达标情况污

①生态环境保护措施：改线现役段为地埋式输油管线，已运行多年，地表已恢复植被，为绿化植被，植被生长良好，起到美化环境的作用；

②水环境保护措施：改线现役段为地埋式输油管道，无场站，仅有职工日常巡逻，巡逻人员为上下游场站工作人员，无废水产排，不会对周围水环境产生影响；

③环境空气保护措施：改线现役段为地埋式密闭的输油工艺，不设首末站，正常情况下无废气产排；

④声环境保护措施：改线现役段为地埋式密闭运输，两端无首末站、中间站，运营期仅为油品通过时产生流动噪声，由于其位于地下输油管道内，经管道和土壤降噪后，不会对地上环境造成噪声污染；

⑤改线前不设门站、阀室，无固体废物产生。

3.2 改线工程概况及环境影响结论

因沁伊高速公路与洛驻成品油输油管道干线管道存在冲突，冲突长度约 600 米，此段为路堑形式，路基下挖深度约 7.8 米，将会造成交叉段洛驻管道悬空，影响管道的运行安全，因此洛驻输油管道与沁伊高速交叉处改动线路。《洛驻输油管道与沁伊高速公路交叉改线工程项目环境影响报告书》由河南雅文环保技术有限公司于 2022 年编制完成，2023 年 3 月 21 日以偃环审[2023]3 号文取得洛阳市生态环境局偃师分局的批复（详见附件 5），改线工程未开工建设。

（1）改线工程设计情况

根据改线工程环评报告，改线起点位于现役段里程 35km+318m，改线终点位于现役段里程 36km+238m 处。改线工程长度 1280m，设计压力 8.0Mpa，管径 D355.6mm，管壁厚度 8.0mm，一般段采用常温型 3PE 加强级防腐层防腐，热煨弯管采用双层熔结环氧粉末防腐层防腐。

（2）改线工程管道工艺

改线工程输送柴油、汽油。改线工程之间无阀门、门站和阀室。

（3）环境影响评价结论

①环境空气影响分析

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。评价建议项目施工期开挖回填施工过程中设置施工围挡、洒水降尘；建议土方临时堆放时采取覆盖、洒水降尘措施；建议运输车辆运输路面洒水降尘。项目采取以上措施后，施工期产生的扬尘对周围环境影响较小。

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，焊接点位分散，设置移动式焊接烟尘净化装置，且施工期较短，对周围环境影响较小。项目施工期废气经采取相应措施后对周围环境影响较小。项目运营期无废气产生。

②地表水环境影响分析

项目施工期废水主要为试压废水和生活污水。试压水循环使用，施工结束后该部分废水经沉淀后用于项目区洒水降尘。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，生活污水主要为工作人员生活污水，经化粪池处理后肥田。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。项目运营过程中不产生废水。

③地下水环境影响分析

由于局部地段地下水埋深小，管道施工可能揭露地下水位，扰动浅表水层，增加地下水浊度。但因施工时间短，且泥沙影响范围小，只在管线附近几米的范围，对地下水影响极微，且管线施工结束就可恢复正常。运营期管道油品泄漏将对地下水产生影响，评价采用一维稳定流二维水动力弥散—平面瞬时点源公式进行预测，预测结果显示，从中心点运移距离及浓度来看，管道段泄漏情况下，事故状况下发生泄露后，在不考虑吸附、降解和降雨淋渗作用下，从100天持续到10年，地下水中石油类污染距离不断扩大，从72m扩展到674m，影响距离也不断增大，从最大279.5m扩展到1978m。整体看，事故发生10年内，石油类污染最远影响距离为1978m，污染物运移对下游地下水造成了一定影响。

④声环境影响分析

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，振动较大的固定机械安装位置远离村庄，在经村庄时，禁止夜间施工，且白天施工应避开中午休息时段，安排专人负责落实施工中的环保措施及方案落实，做好与周边群众沟通和协调工作，积极采取可靠措施减少扰民。本工程不设首末站、中间站及阀室，输油管道为地埋式，其运行过程中基本上无噪声产生，对周围环境基本无影响。

⑤土壤环境影响分析

运营期管道油品泄漏将对土壤产生影响，评价采用垂直入渗对区域土壤环境的影响的公式进行预测，输油管线在泄漏事故状况下，随着石油类污染物不断的下渗，下边界浓度有上升的趋势。在 0~12 天之间，污染物处于下渗过程中，污染物尚未到达下边界；12 天后，下边界出现较低的污染物浓度，说明污染物已经开始进入含水层；12 天~200 天之间，下边界浓度继续快速增加；200 天后，下边界浓度增加速度相对缓慢；到 350 天后，土层吸附几乎达到饱和，下边界污染物浓度接近污染源浓度。

⑥生态环境影响分析

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平衡状态，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。项目临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用状况，施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐减小或消失。项目的建设虽然会对动物产生一定程度的干扰，但由于施工占地以临时占地为主、施工期限较短，对施工人员进行广泛的宣传教育和严格的管理，杜绝滥捕乱猎现象发生，本项目建设对动物的影响是暂时的和轻微的。

⑦环境风险分析

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不会对附近村庄居民造成生命威胁，也不会对人体造成不可逆的伤害。项目具有潜在的事故风险，要切实从建设、输送等各方面积极采取防护措施，企业应制定并及时修订突发环境事件应急预案，做好与环境风险防控体系的衔接与分级影响措施。

⑧环境经济损益分析

本项目投运后，避免了运输对环境的污染问题，保护了生态环境；减少了交通工具运输过程中向大气排放污染物，从而节省因此带来的排污治理费等；具有良好的经济效益。

3.3 改线工程与路由变更方案比选

3.3.1 线路走向选择原则

在保证线路路由方案确保管道前期施工及后期运营安全、稳妥、可靠的前提下，线路走向应尽量控制和减少线路工程量，以降低工程投资。参照《输油管道工程设计规范》

(GB50253-2014)中的选线原则,综合考虑管道所经地区的地形、环境、工程地质条件、交通、人文、经济的发展状况,线路选线工作遵循以下原则:

- 1) 充分与线路沿线规划部门相结合,在满足当地政府规划的前提下,优化路由走向;
- 2) 符合原管线的总体走向,符合原管线产权单位和改线当地政府的总体规划布局,有利于建设和完善区域管网;
- 3) 在保证安全间距的前提下,线路尽量靠近或沿现有公路敷设,以便于管道建设和后期维护管理;
- 4) 尽量避免对自然环境和生态平衡的破坏,防止水土流失,管线应有利于自然环境和生态平衡的恢复,保护沿线人文景观,使线路工程与自然环境、城市生态相协调;
- 5) 线路路由与公路的规划建设相协调,线路尽量靠近和利用现有公路,以方便运输、施工和生产维护费用;
- 6) 选择有利地形,尽量避开施工难度较大和不良工程地质段,以方便施工,减少线路保护工程量;管道避开确有困难时,应选择合适的位置和方式通过,并采取相应的工程措施,确保管道长期、可靠、安全运行。

3.3.2 线路走向方案

根据资料收集,并结合现场勘查,改线现役段位于偃师区山化镇连霍高速以南,南侧为林地、耕地,北侧为连霍高速、2处沟壑(其中1处落差约50m,1处落差约40m,两处沟壑以姜石为主)、马洼村(周围环境概况图详见附图2-1)。

设计单位结合现场调研、改线工程及现役管道的总体走向,提出了路由变更方案,主要为了避让豫西-豫中500kV高压线。

北线方案:改线后管道需避让省道S539及牙庄村、马洼村等人员密集场所,并需穿越现状连霍高速公路1次,同时穿越沟壑2次,地形起伏较大,高差约40~50m,有一定施工难度,同时黄土沟壑地质一般以姜石为主,局部地段有卵石分布,若定向钻穿越长度较长,那么落差也较大,洗孔、成孔有一定难度,同时有一定施工风险,后期管道运行存在一定的不安全因素。

南线方案:改线后管道仅需避让省道S539,需穿越在建黄河小浪底南岸渠2次,周边地形平坦,且运营期较南线方案安全。

综上所述，南线方案较北线方案在穿越施工难度、风险等方面均占有优势，本工程宏观改线方案推荐南线方案。

改线段现役管道南侧永久基本农田块状分布，零星分布建设用地和农村道路用地，故改线段无法避让永久基本农田。

沁伊高速公路在山化镇马洼村南下穿连霍高速公路形成山化枢纽互通，且连霍高速公路需在山化枢纽互通附近向南、向北拓宽，提出三条局部路由比选。

（一）方案一路由

以原管道里程 34km+200m 做为改线起点，向东南方向敷设约 370m 以开挖加盖板涵的方式穿越省道 S539 及省道 S539 与连霍高速公路互通，以定向钻的方式继续向东穿越拟建沁伊高速公路，后转向东北开挖加盖板涵穿越拟建黄河小浪底南岸渠，后以开挖的方式到达改线终点（原管道里程 36km+360m 处）。改线段原管道长度约 2160m，改线后管道长度约 2420m，管道长度增加 260m。

（二）方案二路由

以现役洛驻管道里程 35km+318m 为起点，向东南方向敷设约 170m 穿越黄河小浪底南岸渠，管道继续向前敷设约 200m 避让连霍高速公路与沁伊高速公路山化枢纽互通及豫西-豫中 500kV 高压线，向东以定向钻的方式穿越沁伊高速公路主线后，管道转向东北方向穿越黄河小浪底南岸渠后敷设至改线终点即现役洛驻管道里程 36km+238m 处。

（三）方案三路由

以原管道里程 35km+380m 为起点，从改线起点向东南方向敷设约 30m 穿越光上路后，在光上路南侧约 35m 向东以定向钻的方式穿越沁伊高速公路，转向北再次穿越光上路后敷设至改线终点（原管道里程 36km+360m 处）。改线段原管道长度约 980m，改线后管道长度约 1050m，管道长度增加 70m。

详见图 3.3-1。

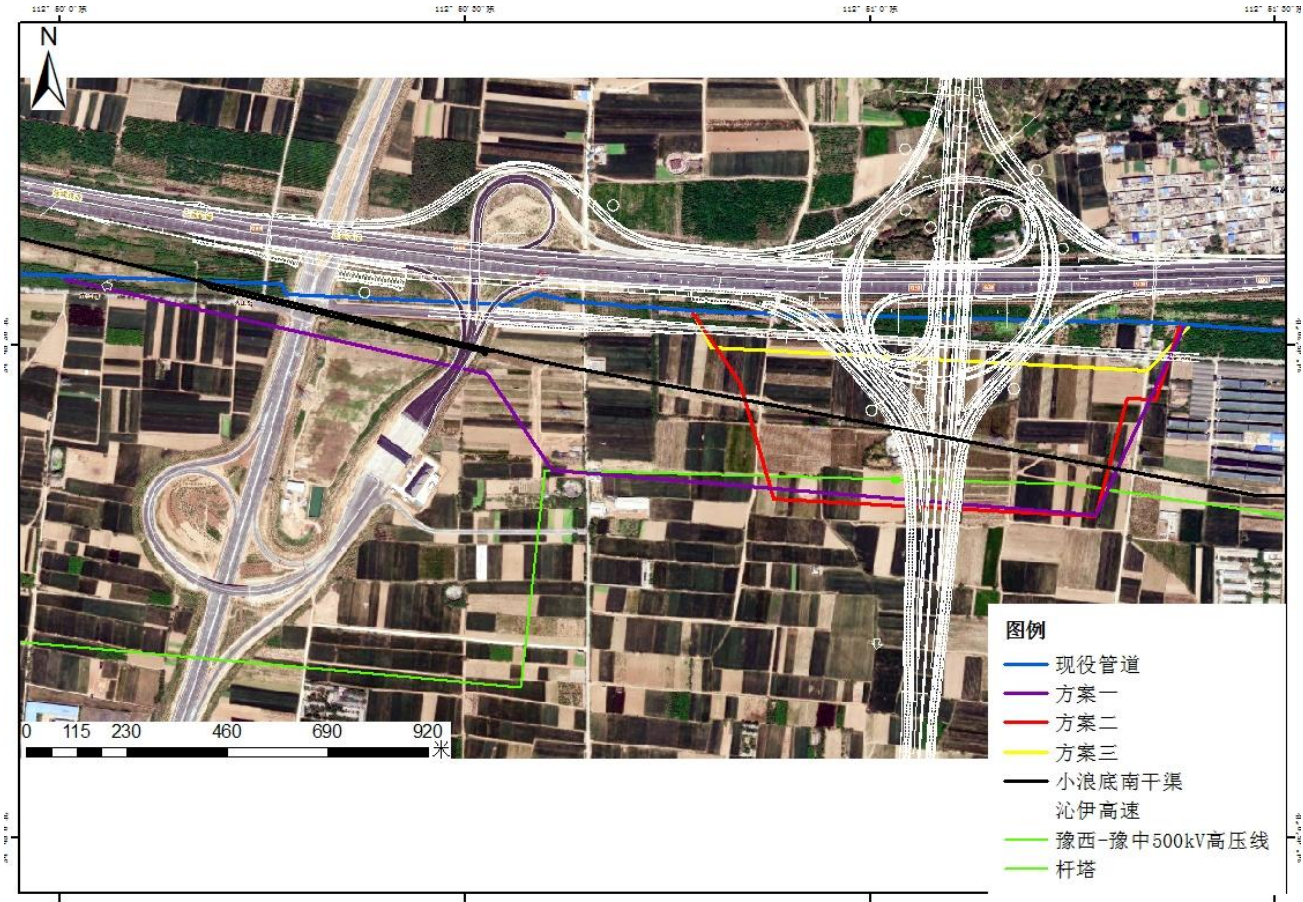


图 3.3-1 改线工程与改线工程路由变更比选走向示意图

改线工程与路由变更三环境要素比较一览表见表 3.3-1。

表 3.3-1 各方案施工工程量、环境影响及占地比较一览表

比选环境要素		方案一	方案二	方案三	对比
施工工程量					
1	改线长度	2420m	1450m	1050m	方案三 优
2	旧管道清洗拆除	2160m	920m	980m	方案二 优
3	工程投资	2710.38 万元	1480 万元	1576.95 万元	方案二 优
4	沿线环境	沿线为耕地、林地、果园、设施农用地、公路用地	沿线为耕地、林地、道路	沿线为耕地、林地、设施农用地	一致

5		与 220kV 架空首常 1 线、500kV 架空马嵩 1、2 线并行铺设 2200m，交叉 2 次，阴极保护影响相对较大。	与 220kV 架空首常 1 线、500kV 架空马嵩 1、2 线并行铺设 610m，交叉 2 次，阴极保护影响相对较小。	与 220kV 架空首常 1 线、500kV 架空马嵩 1、2 线并行铺设 980m，交叉 2 次，阴极保护影响相对较大。	方案一 优
6		管道在 S539 省道与连霍高速互通永久征地范围内长度约 340m，穿越投资较高，不利于管道运行、维护。	改线起点现状管道距已建连霍高速围栏约 29m，连霍高速公路南向拓宽后，改线起点距拓宽后高速边界约 15m	改线起点约 10m 管道位于拟建沁伊高速匝道 30m 高速建设控制区范围内。改线后管道约 345m 位于拟建沁伊高速山化枢纽下。	方案二 优
7	穿越	穿越 S539 省道 1 次，霍高速收费站与高速连接线 1 次，拟建沁伊高速公路 1 次，拟建黄河小浪底南岸渠 1 次。	沁伊高速公路 1 次，黄河小浪底南岸渠 2 次。	拟建沁伊高速公路 1 次。	方案三 优
环境影响及环境保护					
1	施工期影响	周边 200m 范围内敏感点为马洼村，改线段较长，施工期约 3 个月，对周围环境影响相对较大。	周边 200m 范围内敏感点为马洼村，施工期约 2 个月，对周围环境影响相对较小。	周边 200m 范围内敏感点为马洼村，施工期约 2 个月，对周围环境影响相对较小。	方案二 优
2	运营期影响	改线段穿越果园、耕地较多，运营期管线泄漏，随着油品入渗，可能造成较大面积的影响。	改线段穿越耕地、林地相对方案三增加，运营期管线泄漏，随着油品入渗，可能造成较小面积的影响。	改线段穿越耕地、林地相对方案一、方案二减少，运营期管线泄漏，随着油品入渗，可能造成较小面积的影响。	方案三 优
		运营期管线泄漏，随着油品入渗，可能会对地下水环境造成一定的影响			一致
3	保护动物	评价范围内主要为当地人工饲养及野生动物			一致

由上表可知，由上表可知，方案三、方案二优于方案一次数多，但方案三与 220kV 架空首常 1 线、500kV 架空马嵩 1、2 线并行铺设 980m，交叉 2 次，阴极保护影响相对较大，使得运营期不安全行增加，故方案二较优，为推荐方案。

3.4 本次工程建设概况

项目名称：洛驻输油管道与沁伊高速公路交叉改线工程项目（变更）

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

项目性质：改建

项目投资：1480 万元

建设规模：现役管段里程 35km+318m~ 36km+238m，变更后管道长度约 1450m，管径为 D355.6mm，同时将现役管段 920m 拆除。

建设地点：本项目位于偃师区山化镇马洼村南，其中改线工程路由变更后管道长度 1450m，改线段起点：东经 112°51'31.193"，北纬 34°45'45.205"，高程 260.79m；终点：东经 112°51'31.1939"，北纬 34°45'45.205"，高程 262.23m；现役管线拆除段长度 920m。

工程内容：以现役洛驻管道里程 35km+318m 为起点，向东南方向敷设约 170m 穿越黄河小浪底南岸渠，管道继续向前敷设约 200m 避让连霍高速公路与沁伊高速公路山化枢纽互通及豫西-豫中 500kV 高压线，向东以定向钻的方式穿越沁伊高速公路主线后，管道转向东北方向穿越黄河小浪底南岸渠后敷设至改线终点即现役洛驻管道里程 36km+238m 处。

现役管道：现役管道开挖、油品回收、清洗、拆除。

3.4.1 项目组成

项目组成包括主体工程、附属工程、临时工程及环保工程，项目组成基本情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 改线段组成基本情况一览表

工程类别	名称	主要建设内容		备注	
主体工程	成品油管线	管线长度	管道全长 1450m	/	
		输油规模	390×10 ⁴ t/a	/	
		管径/管材	一般线路 D355.6×8.0mm	707m	
			定向钻穿越在建沁伊高速公路，D355.6×8.0mm ^①	1 处，穿越长度 490m，交叉角度 89°	
			顶管穿越小浪底南干渠，D355.6×8.0mm	2 处，穿越长度 146m，交叉角度分别 63°、86°	
			预埋盖板涵穿越光上路，D355.6×8.0mm	2 处，穿越长度 64m	盖板规格：3m×1m×0.2m
			预埋盖板涵穿越东牙路，D355.6×8.0mm	1 处，穿越长度 23m	
		预埋盖板穿越砂石路，D355.6×8.0mm	4 处，穿越长度 20m		
	压力	8.0MPa	/		
	现役管道	清洗、拆除现役管道 920m，氮气吹扫，氮气量 232m ³ ，0.36t		现役管道拆除	

附属工程	标志桩	21 处	一般位于田间地头、路边等	
	一般警示牌	19 处		
	高后果区宣传栏	2 处		
	视频监控设备	3 套（其中永久 1 套，临时 2 套）		
	标识带	在管道上方 0.5m 处设置标识带	位于地下，距离管道 50cm 处	
临时工程	部分依托周边道路，定向钻穿越设备进退场地设 100m 施工便道		宽 6m，铺 0.3m 厚碎石	
	封堵作业坑和动火连头：改线起点和改线终点各设置 1 处，作业坑长 50m，宽 40m		作业坑挖出的土堆放在距沟边 1m，堆积高度不超过 1.5m	
	回拖场地长：460m，宽 8m		/	
环保工程	施工期扬尘防治	施工现场沿工地四周连续设置围挡进行全封闭施工，堆土场采用土工布覆盖。施工场地设置洒水喷头进行洒水降尘，施工道路设置洒水降尘，进出车辆采用车辆冲洗装置冲洗车轮及车身等，运输道路进行洒水降尘。项目施工期实行“两个标准”、“七个百分之百”、“两个禁止”扬尘污染防治措施。	/	
	现役管道抽油工序 废气防治	在封堵段管道两端较低一段开排油孔，并将抽油管和排油孔进行封闭连接，用罗茨泵通过排油孔抽封堵段油品至提前准备好的油罐车），残油并运至洛阳末站处理，排油利用氮气推清管球将油品直接注入新建管道。	/	
	焊接烟尘	设置移动式焊接烟尘净化装置	2 套	
	施工期噪声防治	采用低噪声设备，产噪设备尽量远离敏感点，昼间施工，运输车辆经过敏感点时应降速、禁止鸣笛等	/	
	施工期废水防治	施工期废水沉淀处理用于场地洒水，生活污水依托当地居民点化粪池，处理后肥田	/	
	施工期固体废物	定向钻穿越产生的废泥浆	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。	
		废清洗液、残油交有资质的危废单位处理	桶装	交危废单位处理
		废防渗膜、废油毡	置于容器内	

①：定向钻穿越所用泥浆由膨润土和水按照一定的比例配制，膨润土为以蒙脱石为主要成分的非金属矿，含有少量的 Na_2CO_3 ，具有弱碱性、膨润性、粘结性、吸附性、催化性、触变性、悬浮性以及阳离子交换性，对土壤渗透性差。

3.4.2 线路工程

根据设计资料，施工工期为 2 个月（2024 年 4 月 30 日~2024 年 6 月 30 日），工作进度安排见表 3.4-2。

表 3.4-2 工作进度安排表

时间（天）		1-20	21-40	40-60
工作内容				
改线路 由变更 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			

根据建设单位提供的设计资料，由于改线工程路由变更段涉穿越现状道路，现役工程段由于需要控油、清洗，且施工过程会涉及现状路等，为不影响周边居民正常通行，故本项目施工期进行分段施工，改线段分 4 段进行施工，现役段分 3 段进行施工，施工分段示意图见图 3.4-1，各段长度、施工参数见表 3.4-3。

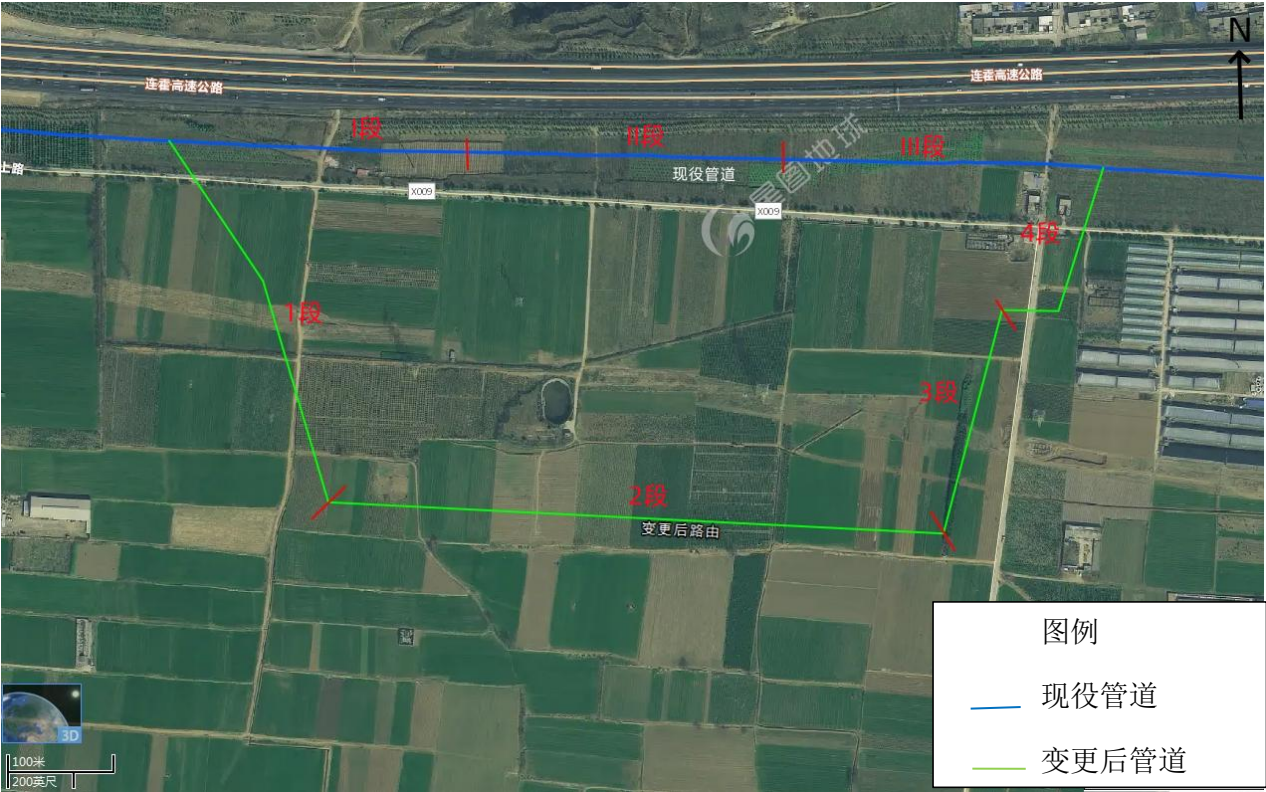


图 3.4-1 施工期施工分段示意图

表 3.4-3 施工期各段统计一览表

项目	施工段	长度（m）	备注
改线段	1 段	400	小浪底南干渠段为顶管穿越，长度 62m，套管顶距渠底≥2m，施工作业带 20m；上光路为预埋盖板涵穿越，穿越长度 34m，施工作业带宽度 16m，深度约 4m；其余为大开挖，施工作业带宽度均为 16m
	2 段	610	定向钻穿越在建沁伊高速公路，穿越长度 490m，最深处 24m；其余为大开挖，施工作业带宽度均为 16m
	3 段	230	顶管穿越小浪底南干渠，长度 56m，套管顶距渠底≥2m；其余为大开挖，施工作业带宽度均为 16m
	4 段	210	预埋盖板涵穿越上光路，穿越长度 29m；预埋盖板涵穿越东牙路，穿越长度 23m；其余为大开挖，施工作业带宽度均为 16m
现役拆除段	I 段	290	大开挖，施工作业带宽度 14m，平均开挖深度 2.25m
	II 段	310	
	III 段	320	

3.4.2.1 主体工程

根据设计资料，项目位于偃师区山化镇马洼村南，本次工程包括改线段建设和现役段清洗、拆除，其中改线工程包括改线段一般管段工程和穿越管段工程。

(1) 改线一般管道工程

1) 一般路段管道敷设方案

管道主要采用管沟直埋敷设的方式，管沟断面形式采用梯形，从安全角度考虑，本工程管顶覆盖土厚度不小于 0.8m，沟底宽度根据管径、土质、施工方法等确定，一般为“管外径+0.6m”，边坡根据土质、挖深等确定，本次工程埋深 3 米以内，管沟宽度为 1.2m，本改线工程沿线主要为黄土状粉土，边坡取 1:0.67。

管沟开挖采用机械开挖，管沟应超挖 0.2m 深，并用 200mm 厚的细软土作垫层，细土的最大粒径不得超过 10mm，应分层回填。回填土需填至超过自然地面约 300mm。

在耕地区开挖管沟时，应将表层耕作土和底层生土分层堆放，回填时先填生土后回填表层耕作土。管线改变方向时优先采用弹性敷设，以减少局部阻力损失和增强管道的整体柔韧性，弹性敷设的曲率半径 $R>1000D$ （D 为管外径）。

在满足施工的条件下，应尽量减少施工占地。改线段一般段施工作业带宽度为 16m，现役段施工作业带宽度 14m。实际施工中可根据地形、施工设备等因素进行适当调整。同时为满足当地环保要求，利用土工布、雾炮、定期洒水等措施进行防尘、降尘，土工布仅在堆土侧铺设，同时新建管道作业带两侧应设置防溢围挡，围挡高度约 1.8m。

2) 穿越工程

根据设计资料，改线管段穿越工程具体见表 3.4-4。

表 3.4-4 穿越工程情况一览表

序号	穿越工程	穿越方式	单位	工程量	穿越长度
1	沁伊高速公路	定向钻穿越	处	1	490m
2	在建小浪底南干渠	顶管穿越	处	2	146m
3	上光路	挖开+预埋盖板涵	处	2	64m
4	东牙路	挖开+预埋盖板涵	处	1	23m
5	砂石路	挖开+预埋盖板	处	4	20m

①定向钻穿越沁伊高速公路

定向钻穿越曲率半径为 533m（1500D），穿越长度约 490m。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 10m。入土角 10°，出土角 10°。

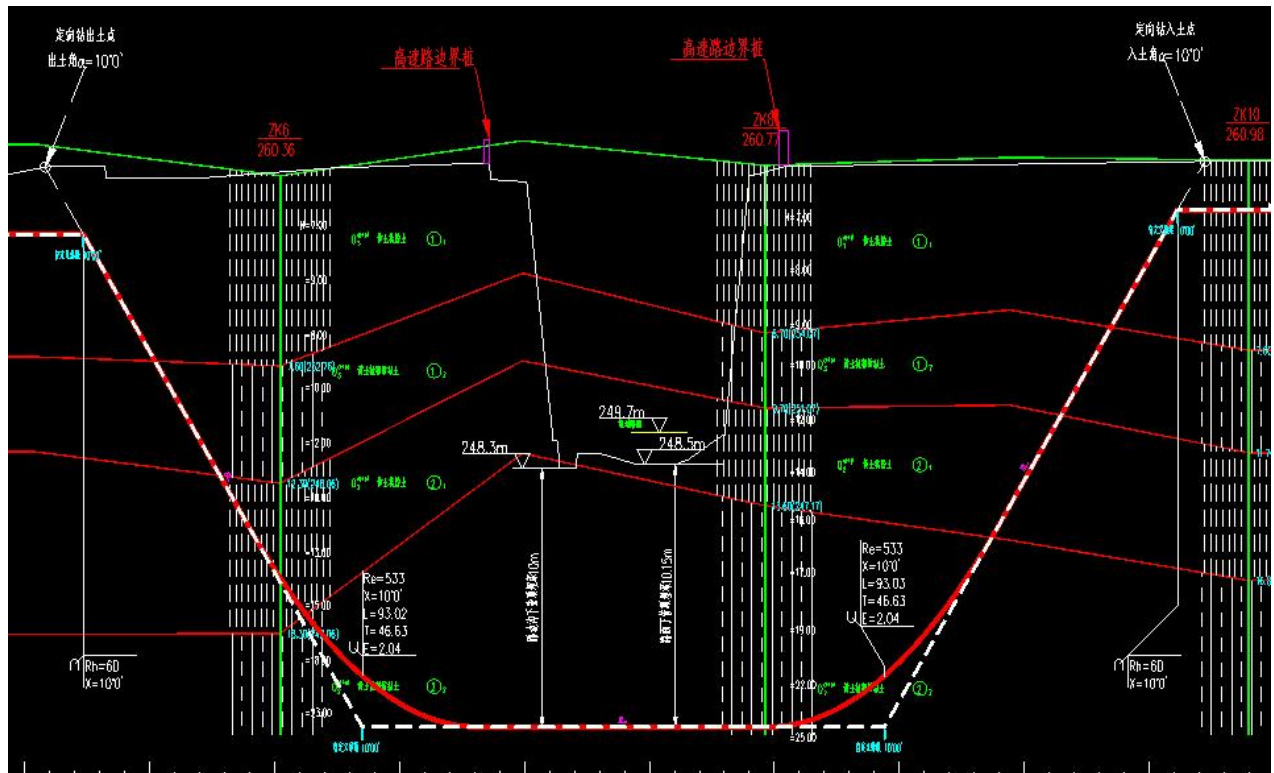


图 3.4-2 定向钻穿越曲线设计图



定向钻穿越出土端现状（红线为管道路由）



定向钻穿越入土端现状（红线为管道路由）

②顶管穿越在建小浪底南干渠

小浪底南岸干渠工程是国务院确定的 172 项国家重大节水工程之一。位于河南省洛阳市北部邙岭地区，北靠黄河，南临洛阳，灌区涉及洛阳市孟津区、偃师区、洛龙区、老城区、瀍河区、西工区和巩义市共 7 个县市区和 21 个乡镇，328 个行政村，涉及灌溉面积 53.68

万亩，自小浪底水库年引水量 1.44 亿立方米，共布置 1 条总干渠、7 条干渠，1 条城镇供水管线，2 条分干渠，24 条支渠，渠道及输水管线总长 260.893km。本改线工程穿越小浪底南岸干渠为五干渠，桩号为 19+567，为暗渠。根据现场勘查，目前本改线工程穿越处的五干渠已开工建设。本项目顶管穿越在小浪底南干渠下方 2m 穿越，不在小浪底南干渠设置排污口。且小浪底南干渠为人工混凝土水渠，渠底部有混凝土防渗。本项目顶管穿越时输油管道外布置钢筋混凝土套管，同时细沙填充，输油管道泄露的汽油和柴油不进入小浪底南干渠水体。

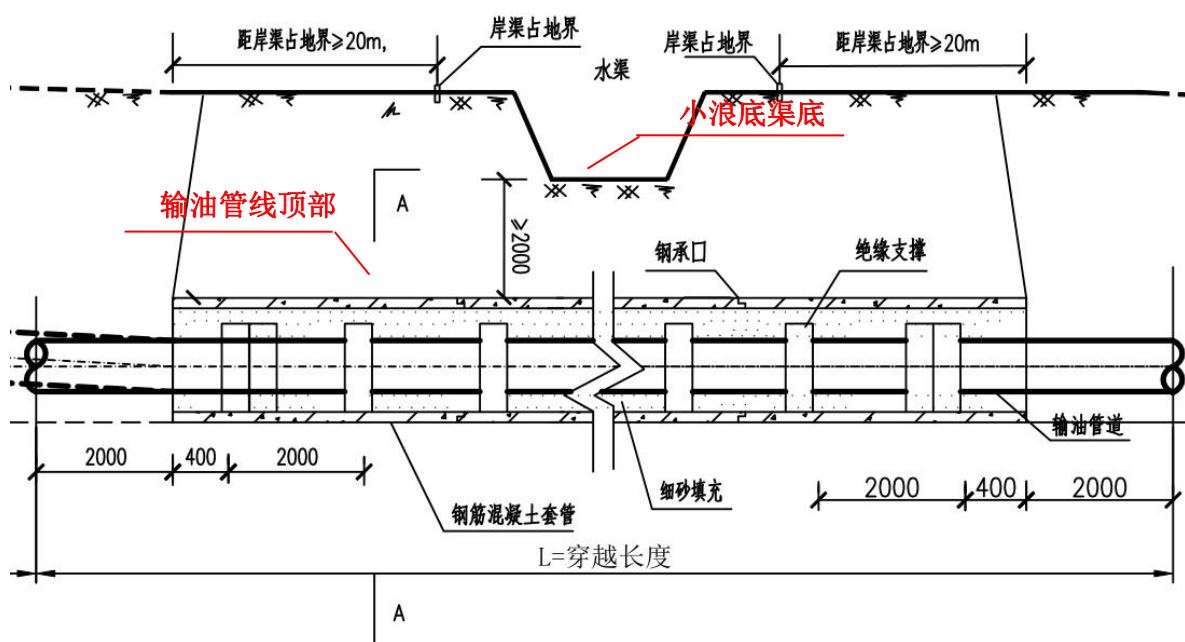


图 3.4-3 顶管穿越小浪底南干渠纵断面图 单位：cm



穿越小浪底南干渠现状（西段）（红线为管道路由）



穿越小浪底南干渠现状（东段）（红线为管道路由）

③挖开+预埋盖板涵

根据设计资料，改线段以开挖+预埋盖板涵的方式穿越光上路（穿越2处，穿越长度64m）、东牙路（穿越1处，穿越长度23m）、砂石路（穿越4处，穿越长度20m）。

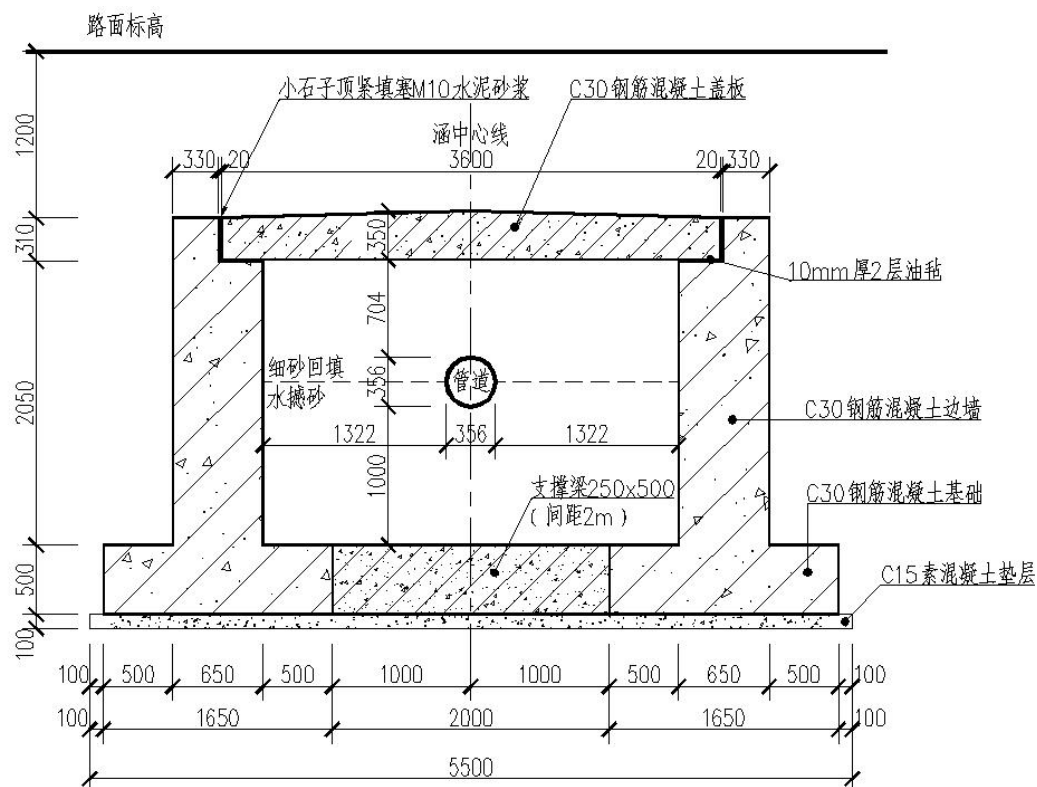
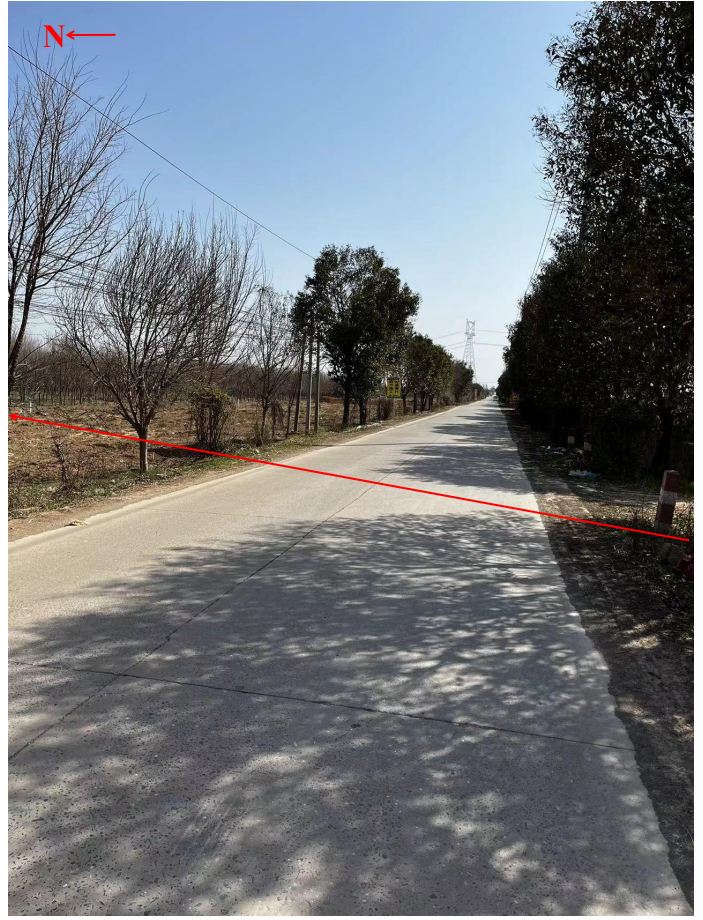


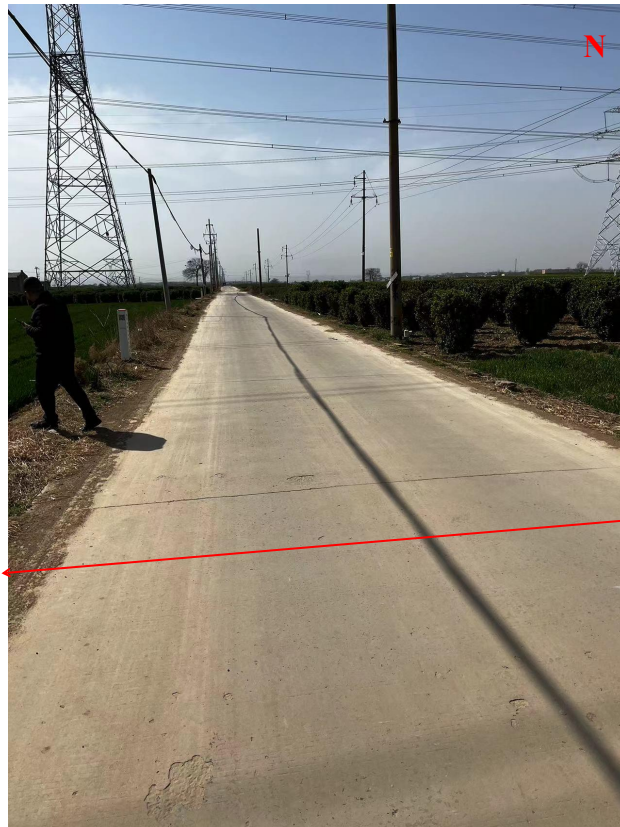
图 3.4-4 预埋盖板涵穿越设计图



穿越光上路（西段）（红线为管道路由）



穿越光上路（东段）（红线为管道路由）



穿越东牙路（红线为管道路由）

(2) 现役管线工程

现役管段长度 920m，其现役管段拆除。两端均采用封堵器进行封堵。拆除前应抽空管内成品油；之后控出残油，再采用清洗液对管道进行清洗，残油和废清洗液分别桶装后交有资质的单位处理，新旧管道动火连头完成后，利用氮气推清管球将油品直接注入新建管道。

3.4.2.2 临时工程

(1) 动火连头场地

根据设计资料，均采用停输封堵的方式进行新旧管线对接，为双侧双封方式。改线起点和改线终点各设置 1 处动火连头场地，规格为 50m×40m。包括 2 个封堵做作业坑、1 个动火连头坑、作业区，其中封堵作业坑规格 6m×4m×2.86m(长×宽×深)，作业坑坡度为 1:0.75；动火连头坑规格 12m×4m×2.86m(长×宽×深)，作业坑坡度为 1:0.75，作业坑开挖出的土方堆放在距沟边 1m，堆积高度不超过 1.5m。

(2) 堆管场

在改线起点东南侧设置 1 处堆管场，用于暂时堆放管道，规格 40m×20m，为旱地。

(3) 施工便道

考虑定向钻设备进退场，新修 100m 施工便道，位于定向钻入土端。

(4) 施工作业带

一般段开挖设置施工作业带宽度 16m，顶管穿越处施工作业带宽度 20m。

(5) 给排水

当地自来水供给，生活污水经化粪池处理后肥田，试压废水经收集后洒水降尘。

(7) 供电

当地电网供电。

(8) 施工期劳动定员

施工期高峰期施工人员为 20 人，租赁当地民房，不设置施工营地。

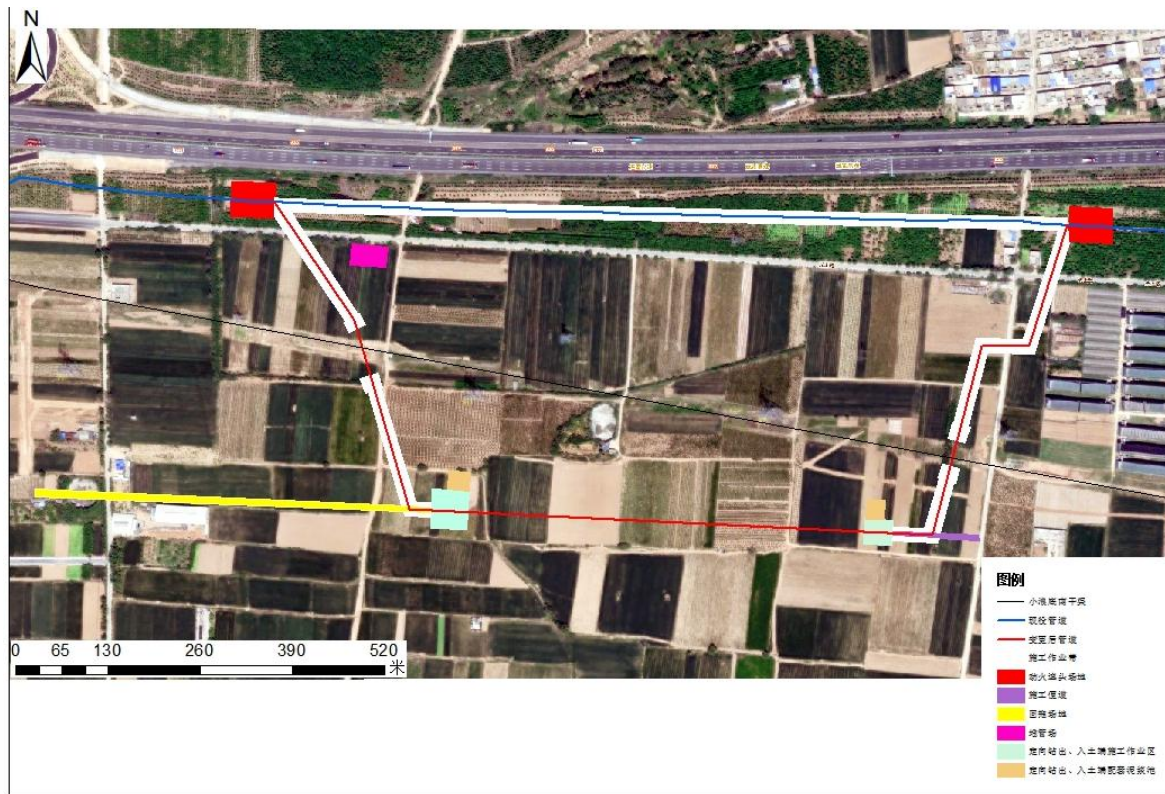


图 3.4-5 施工期临时工程布置示意图



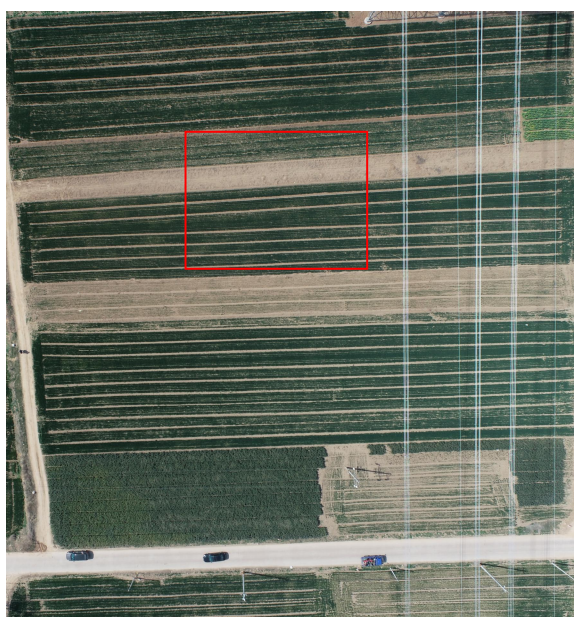
起点处动火作业区



终点处动火作业区



定向钻出土端



定向钻入土端

3.4.2.3 附属工程

(1) 防腐方案

本工程采用外防腐层和强制电流阴极保护联合保护的方案对管道进行保护。

(2) 防腐层选择

直管段外防采用普通 3PE 加强级防腐层，防腐热煨弯管采用双层熔结环氧粉末防腐层。

(3) 阴极保护

为保证管道的安全运行，减缓环境对管道的腐蚀，延长管道的使用寿命，根据《埋地钢质管道阴极保护技术规范》（GB/T 21448-2017）的要求，应对管道施加阴极保护。

本工程改线段管道长度增加较少，防腐层采用常温型 3PE 加强级防腐层，绝缘性能优于原管道防腐层，且现役管道阴极保护系统运行正常，故本工程改线段管道可纳入原阴极保护系统实施保护。

(4) 水土保持

本项目的水土保护措施包括管沟回填土保持和地表水导水措施，防止水流冲刷措施及保持土体稳定的挡土措施。水土保持设计原则：

- ①对沿线滑坡、崩塌等灾害地质应根据其性质、规模等，优先考虑避让的原则；
- ②水土保持的设计应先判断水害破坏机理，然后设计水保方案；
- ③水土保持措施既要考虑保土措施，也要考虑排水导水措施；

④水土保持措施的采用应做到三多三少，即多用间接防护，少用直接防护；多用柔性结构，少用刚性结构；多用生态措施，少用工程措施；

⑤水土保持工程应安全可靠、施工方便、经济实用。

(5) 管道标志桩、警示牌及公告牌

管道建成后，为了便于对管道的养护和检修，可依靠沿线设置的标志桩（兼做阴极保护测试桩）找到管道的准确位置。穿越公路处应设置标志桩，当管道在水平方向发生改变位置时，应设置转角桩。在线路整公里处设置永久性标志里程桩（兼作阴极保护测试桩）。在易发生或已多次发生危及管道安全的行为的区域、人口密集区等地点宜设置警示牌。为防止管道沿线人类活动等对管道产生破坏，全线除穿越工程外在管道上方设置警示带。

3.4.3 项目工程量

本项目管道工程量主要包括新管道建设的工程量，主要工程量见下表。

表 3.4-5 改线段主要工程量一览表

序号	主要项目	单位	数量	备注
一	管道线路长度		1450	黄土塬
1	一般线路管道	m	707	规格：D355.6×8
2	定向钻穿越段管道	m	490	规格：D355.6×8
3	顶管穿越段	m	146	规格：D355.6×8
4	开挖+预埋盖板涵	m	107	规格：D355.6×8
二	管材用量			
1	热煨弯管安装	个/m	15/39.7	D355.6×8.7，L360N，热煨弯管
2	一般段线路钢管组焊	m	1410.3	D355.6×8，L360N，无缝钢管
三	管道防腐			
1	常温型 3PE 加强级防腐层	m ²	1589	管体防腐层、管道两端预留段长 200mm
2	双层熔结环氧粉末防腐层	m ²	44.4	热煨弯管防腐层
3	聚乙烯热收缩带 D355.6mm	口	111	
4	定向钻专用辐射交联聚乙烯热收缩带补口	口	43	
四	新建管道土方工程			
1	土方挖填	m ³	160388	二类土，人工 5%，机械 95%
五	封堵连头、油品回收			
1	停输封堵	处	2	/
2	管道连头 355.6mm	处	2	
3	旧管道清管排油	m/次	920/2	清管器收发共 2 次

序号	主 要 项 目	单位	数量	备注
5	油品回收（抽油）	t	72.6	5%落地油损失、运距 60km
6	落地油处理	项	1	
六	管道清管、测径、试压、干燥			
1	线路整体清管、测径	m	1450	2 次
2	定向钻回拖前清管、测径	m	490	回拖前清管、测径；回拖后测径
3	穿越段单体试压	m/处	490/1	按穿越段（强度、严密性）
4	整体线路试压	m/次	1290/2	按一般段（强度、严密性）
5	试压用水处理	m ³	221	洒水降尘
6	氮气置换	t	1.21	
七	措施工程			
1	洒水车	车次	120	5t 洒水车, 工期 60 天, 运距 1km
2	施工临时围挡	m	1050	高 1.8m
3	土工布	m ²	6000	
4	钢板防护（厚 20mm）	m ²	24	3.8t
5	雾炮	套	1	60 车次
6	防溢围挡	m	1050	
八	水工保护工程			
1	钢筋混凝土水工	m ³	210	
2	φ12 钢筋	t	3.35	
3	模板	m ²	285	
九	线路附属工程			
1	标志桩	个	14	
2	警示牌	个	13	
3	加密桩（高桩）	个	24	玻璃纤维增强树脂复合材料
4	视频监控设备	套	3	
十	现役废弃管道处置			
1	旧管道清洗	m	920	
(1)	残油	t	3.58	
(2)	氮气	t	2.1	清管列车动力
(3)	清洗剂	t	4.65	
(4)	清水	t	4.65	
(5)	污水、残油处理（危废处理）	t	14.98	
(6)	回收油品	t	72.6	回注入新管线
2	旧管道拆除	m	920	交建设单位主管部门综合利用

3.4.4 工程征占地及拆迁

3.4.4.1 工程征占地

(1) 永久占地

管道本身不进行永久性征地，管道附属设施包括管道标志桩、加密桩、警示牌，永久占地 70m²，面积较小。

(2) 临时占地

工程占地为动火连头场地占地、开挖段施工作业带占地、定向钻出入场地及泥浆池占地、回拖场地占地、顶管穿越小浪底南干渠施工作业区占地、施工便道占地和现役管道拆除施工作业带占地等。临时占地明细一览表见表 3.4-6，土地利用类型及各土地利用类型占地面积一览表见表 3.4-7。

表 3.4-6 临时占地明细一览表

序号	名称		长（m）	宽（m）	占地（m ² ）
1	动火连头场地（起点、终点各 1 处）		50	40	4000
2	开挖段施工作业带（含顶管部分折算）		815.5	16	13048
3	定向钻	入土点场地（1 处）	40	40	1600
		出土点场地（1 处）	30	30	900
4		出、入点泥浆池（2 个）	20	20	800
5		回拖场地	460	8	3680
8	施工便道		100	6	600
9	堆管场		40	20	800
10	现役管道施工作业带		920	14	12880
11	合计				38308

表 3.4-7 土地利用类型及各类型占地面积一览表

序号	临时占地	土地利用类型	占地面积（m²）		备注
1	动火连头场地	林地	4000		其他林地
2	定向钻	耕地	6980		旱地
3					
4	开挖段施工作业带	耕地	5335	13048	水浇地
5		耕地	5813		旱地
6		公路用地	160		公路用地
7		林地	1740		其他林地
8	施工便道	耕地	600		旱地
9	堆管场	耕地	800		水浇地
10	现役管道拆除	林地	12740	12880	其他林地

11		公路用地	140		公路用地
12	合计		38308	/	

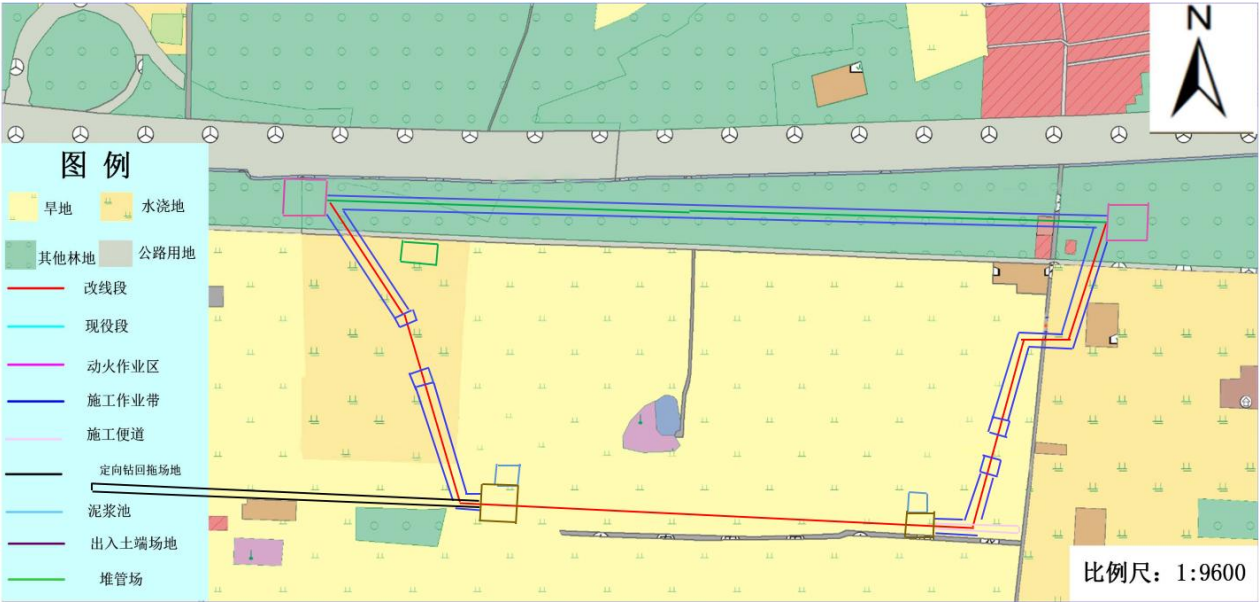


图 3.4-6 施工期各作业区占地类型图

3.4.4.2 工程拆迁

项目不涉及拆迁。

3.4.7 土方工程

施工期土方主要来自管道管沟开挖、封堵作业、动力连头作业坑的建设等。根据建设单位提供的资料，施工期各施工段详细参数见下表。

表 3.4-8（1） 施工期各施工段详细参数

项目		作业区（m）		备注
		长度	宽度	
改 线 段	动火连头场 地	50	40	两端各 2 个动火坑，1 个封堵坑，其中动火坑开挖长度 12m，宽度 4m，封堵作业坑长度 6m，宽度 4m；开挖范围内表土剥离，剥离厚度 30cm，开挖深度约 2.86m。
	开挖段	815.5	16	开挖宽度 4.5m，表土剥离宽度 4.5m，剥离厚度 30cm，管沟平均开挖深度 2.25m。
	定向钻穿越 入土端	40	40	施工作业区表土剥离 30cm。
	定向钻穿越 出土端	30	30	施工作业区仅表土剥离 30cm。
	泥浆池	20	20	2 个，表土剥离 30cm，开挖深度 2m。
	顶管穿越施 工场地	20	20	共 4 处作业区，表土剥离宽度 10m，剥离厚度 30cm，深度约 8.5m。

开挖+预埋 盖板涵	107	16	需要开挖宽度为 5.5m，剥离厚度 30cm，开挖深度约 4.2m。
回拖场地	460	8	表土剥离 30cm。
现役段	920	14	开挖宽度 4.5m，表土剥离宽度 4.5m，剥离厚度 30cm，管沟平均开挖深度 2.25m。

表 3.4-8 (2)

施工期土方量及平衡表

单位: m³

分区		挖方	填方	调出		调入		弃方	
				数量	去向	数量	来源	数量	去向
动火连头场 地	(1)土方	<u>614</u>	<u>614</u>	=	=	=	=	=	挖方全部 用于回填
	(2)表土	<u>72</u>	<u>72</u>	=	=	=	=	=	
	小计	<u>686</u>	<u>686</u>	=	=	=	=	=	
开挖段	(3)土方	<u>7156</u>	<u>7156</u>	=	=	=	=	=	
	(4)表土	<u>1101</u>	<u>1101</u>	=	=	=	=	=	
	小计	<u>8257</u>	<u>8257</u>	=	=	=	=	=	
顶向钻钻穿 越入土端	(5)土方	=	=	=	=	=	=	=	
	(6)表土	<u>480</u>	<u>480</u>	=	=	=	=	=	
	小计	<u>480</u>	<u>480</u>	=	=	=	=	=	
定向钻穿越 出土端	(7)土方	=	=	=	=	=	=	=	
	(8)表土	<u>270</u>	<u>270</u>	=	=	=	=	=	
	小计	<u>270</u>	<u>270</u>	=	=	=	=	=	
泥浆池	(9)土方	<u>1360</u>	<u>1360</u>	=	=	=	=	=	
	(10)表土	<u>240</u>	<u>240</u>	=	=	=	=	=	
	小计	<u>1600</u>	<u>1600</u>	=	=	=	=	=	
定向钻穿越	(11)土方	<u>110</u>	/	<u>110</u>	(21)	=	=	=	
	(12)表土	/	/	=	=	=	=	=	
	小计	<u>110</u>	/	<u>110</u>	=	=	=	=	
顶管穿越	(13)土方	<u>94</u>	=	<u>94</u>	(21)	=	=	=	
	(14)表土	=	=	=	=	=	=	=	
	小计	<u>94</u>	=	<u>94</u>	=	=	=	=	
顶管穿越施 工作业区	(15)土方	<u>135520</u>	<u>135520</u>	=	=	=	=	=	
	(16)表土	<u>480</u>	<u>480</u>	=	=	=	=	=	
	小计	<u>136000</u>	<u>136000</u>	=	=	=	=	=	
开挖+预埋 盖板涵	(17)土方	<u>2295</u>	<u>1527</u>	<u>768</u>	(21)	=	=	=	
	(18)表土	<u>177</u>	<u>177</u>	=	=	=	=	=	
	小计	<u>2472</u>	<u>1704</u>	<u>768</u>	(21)	=	=	=	
回拖场地	(19)土方	=	=	=	=	=	=	=	
	(20)表土	<u>1104</u>	<u>1104</u>	=	=	=	=	=	
	小计	<u>1104</u>	<u>1104</u>	=	=	=	=	=	

现役段	(21) 土方	8073	9045	=	=	972	(11)(13)(17)	=	
	(22) 表土	1242	1242	=	=	=	=	=	
	小计	9315	10287	=	=	=	=	=	
合计		160388	160388	972	=	972	=	=	

由上表可知，挖方 160388m³，填方 160388m³，挖填平衡。

3.5 施工工艺及源强

3.5.1 施工工艺

3.5.1.1 改线段施工工艺

改线管线包括一般路段（大开挖施工工艺）、穿越路段，一般路段为大开挖方式进行，定向钻穿越沁伊高速公路、顶管穿越小浪底南干渠，预埋盖板涵穿越光上路、东牙路和砂石路。

其施工过程概述如下：

（1）在线路施工前，首先通过 GPS 定位确定改线起点，然后清理施工现场，在定向钻进退场需要设 80m 施工便道。在完成管沟开挖、穿越等基础工作后，按照施工规范，将运到现场的管道进行焊接、补口、补伤、接口防腐等，然后下到管沟内。

（2）穿越沁伊高速公路为定向钻穿越，穿越小浪底南干渠为顶管穿越，穿越光上路、东牙路及砂石路为预埋盖板，其余段为大开挖。

（3）以上建设完成以后，对管道进行试压、清扫，新管线敷设清扫完成后，进行新建管道与原有管道的碰头焊接，检验合格后解封投入使用。

（4）最后覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、恢复地表植被。

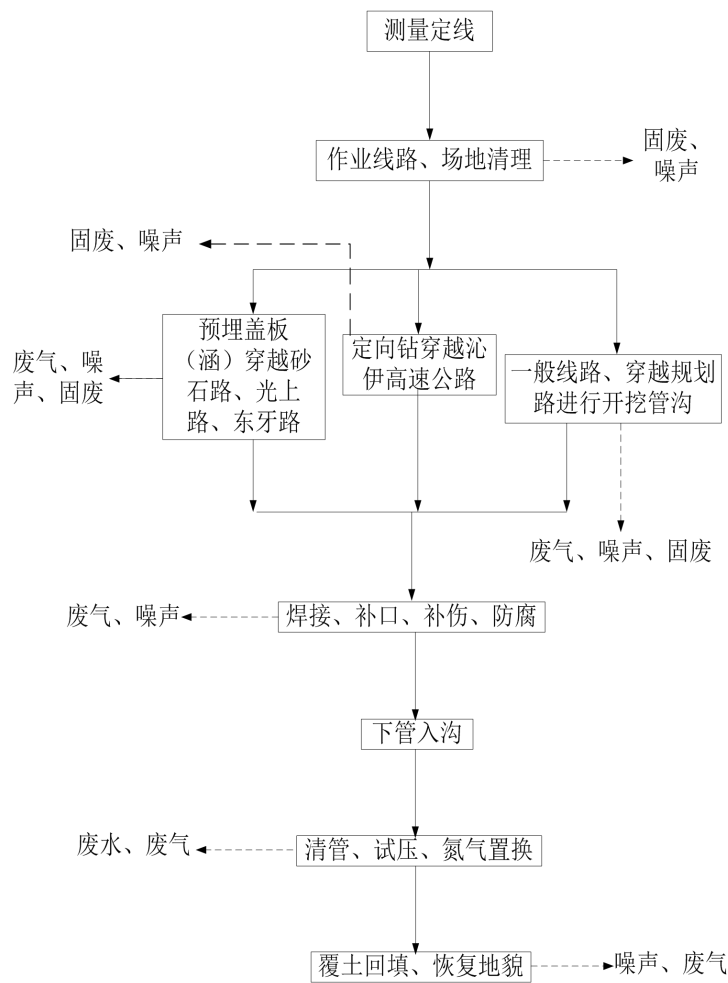


图 3.5-1 管道施工工艺流程图

3.5.1.2 改线段现役管段开挖、抽油、清洗、拆除

根据设计资料，改线完成后需要对改线现役管道进行拆除。现役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，以及周边环境敏感点。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) 防止废液/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分别桶装收集，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。

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。柴油和汽油相比，柴油具有挥发性小的特点，故在改线期间，管网输送成品油为柴油，但仍有少量的有机废气挥发，以非甲烷总烃计。废油毡和防渗膜桶装后交危废单位直接拉走处理。

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。现役段拆除工艺流程及产污环节图见图 3.5-2，管道清洗示意详见图 3.5-3。

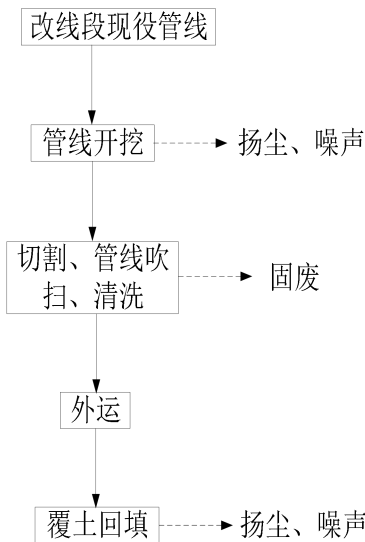


图 3.5-2 现役管线拆除工艺流程及产污环节图

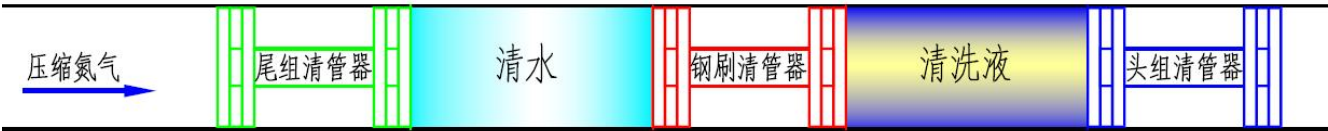


图 3.5-3 管道清洗示意图

3.5.2 施工工艺

当管线方向改变时，优先采用弹性敷设，因地形限制无法实现弹性敷设时，采用热煨弯头连接。大型穿越段两侧、干线转弯处和出土端设置固定墩，以保持管道的轴向稳定性。在管道干线沿途设置线路标志桩。

(1) 一般地段施工

施工前或开挖前，应先剥离表层土（30cm），然后进行分层开挖，土方应该分别堆放，并注意开挖表层土的临时堆放，表土临时堆场要尽量布置在工程作业带范围内。施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；一般开挖施工工艺详见图 3.5-4。

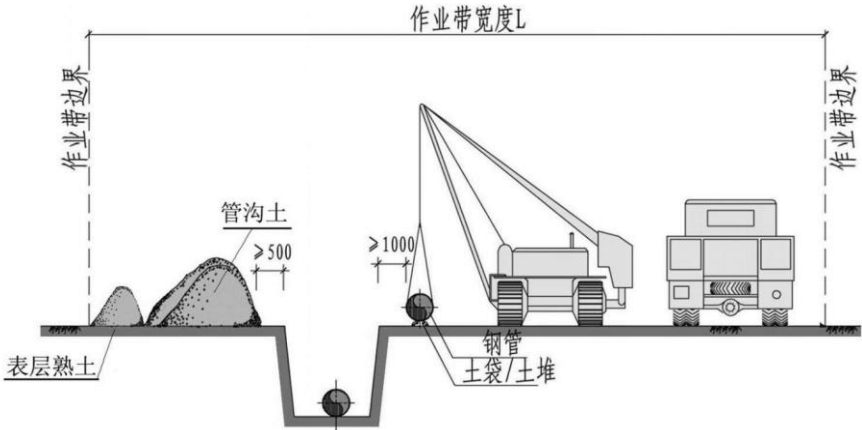


图 3.5-4 一般路段开挖施工示意图

根据管道稳定性要求,结合沿线土被、地形地质条件、地下水位状况确定,管道埋深:平原地区管顶覆土不小于 1.5m,管沟边坡 1:0.67,沟底宽度 1.2m。土方地区管沟需比设计管底深 0.3m,并用细土回填 0.3m 后再敷设管道,回填应先在管道周围回填细土,细土应回填至管顶上方 0.3m。在基本农田地段开挖时,熟土(表层耕作土)和生土(下层土)分开堆放,管沟回填按生、熟土顺序填放,保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量(高出地面 0.3m),多余土方就近平整。管线转弯处和出土端设置固定墩,以保持管道的轴向稳定性。在管线沿途设置线路三桩(里程桩、转角桩和标志桩)。

(2) 穿越段施工

① 定向钻穿越

根据建设单位提供的设计资料,改线段以定向钻方式穿越在建沁伊高速,根据现场勘查,定向钻出土端位于东经:112°50'55.428",北纬:34°45'20.448",定向钻入土端位于东经:112°51'13.6584",北纬:34°45'20.4552",由图 3.5-5 可知,定向钻出入土端占地类型均为旱地,穿越长度 490m。

定向钻穿越入土端和出土端均设有施工作业区,入土端施工作业区布置主要包括钻机、钻杆、泥浆池、沉淀池等(详见图 3.5-7),出土端施工作业区主要包括钻屑沉淀池、出土点泥装收集池、施工机械、钻杆等(详见图 3.5-8)。

定向钻穿越是目前较为常见的技术方法,是应用垂直钻井中所采用的定向钻技术发展起来的。其施工方法是先用定向钻机钻一导向孔,当钻头在对岸出土后,撤回钻杆,并在出土端连接一个根据穿越管径而定的扩孔器和穿越管段。在扩孔器转动(配以高压泥浆冲切)进行扩孔的同时,钻台上的活动卡盘向上移动,拉动扩孔器和管段前进,使管段敷设在扩大的孔中,分为三个阶段:

第一阶段是钻机被安装在入土点一侧,从入土点开始,沿着设计好的线路,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。

第二阶段是将导向孔进行扩孔,钻出的孔往往小于回拖管线的直径,为了使钻出的孔径达到回拖管线直径的 1.3 倍~1.5 倍,需要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。

第三阶段是地下孔经过预扩孔，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。定向钻穿越示意图见图 3.5-6。



定向钻穿越出土端现状（红线为管道路由）

定向钻穿越入土端现状（红线为管道路由）

图 3.5-5

定向钻出、入土端现状照片



图 3.5-6

定向钻穿越断面示意图

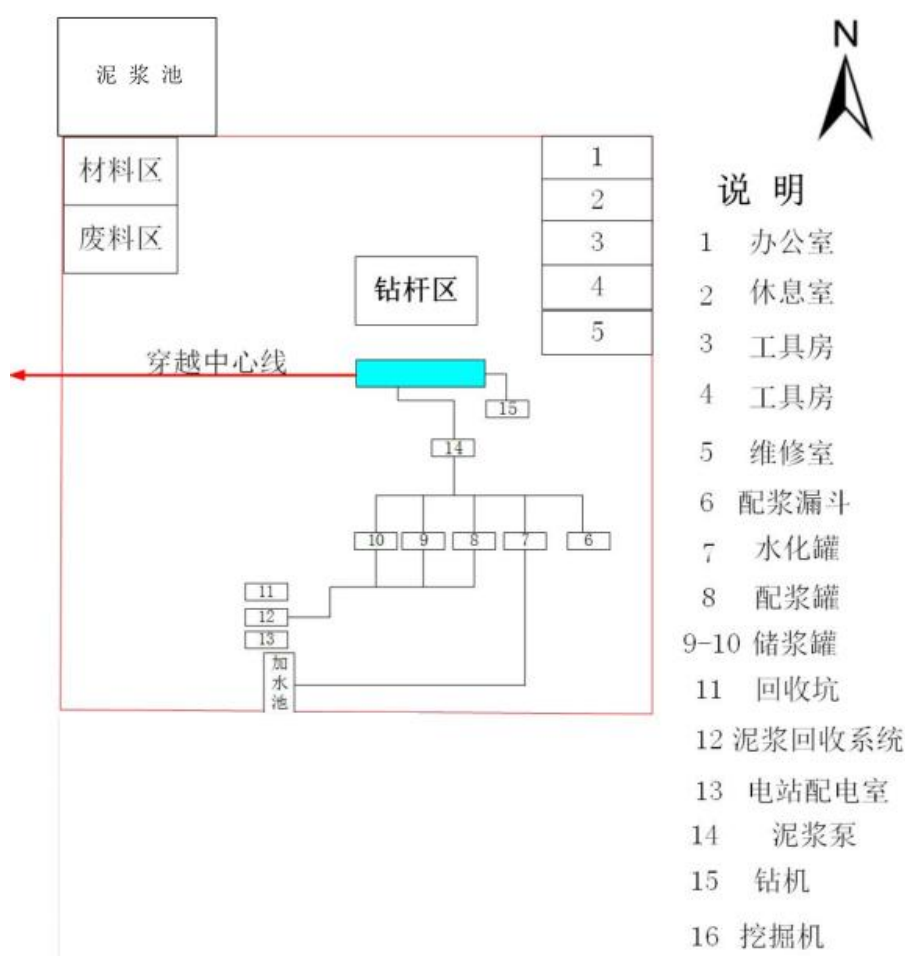


图 3.5-7 定向钻穿越施工管入土端平面布置示意图

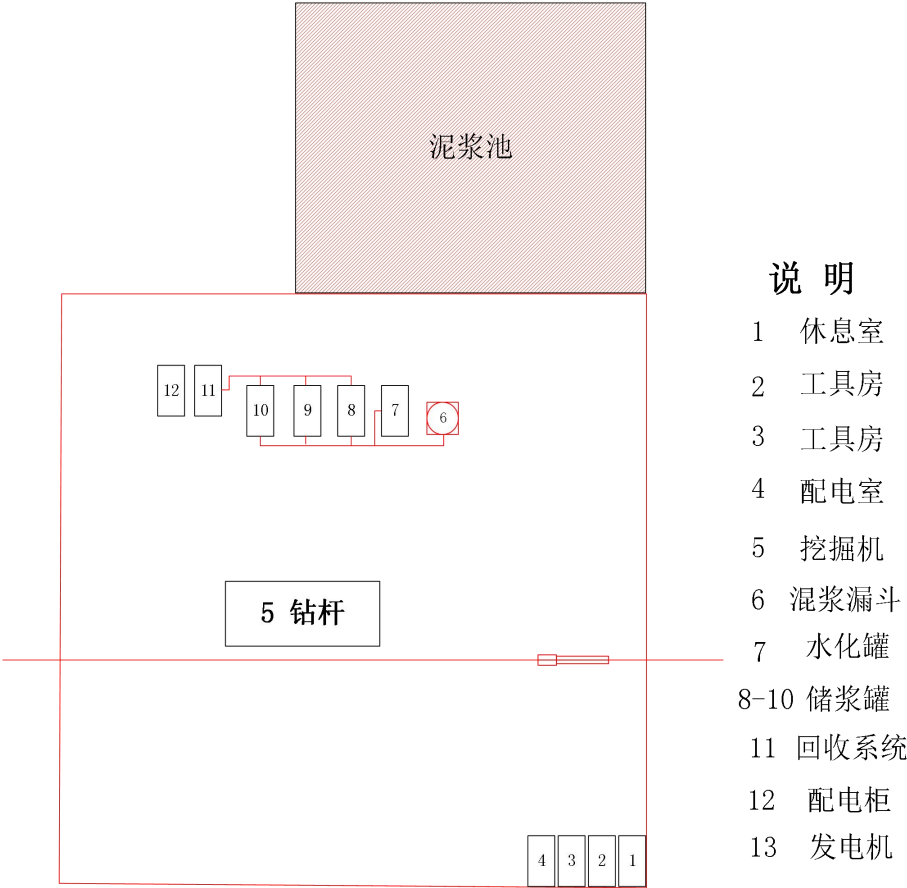


图 3.5-8 定向钻穿越施工管出土端平面布置示意图

②顶管穿越

采用顶管掘进机成孔，将预制成型的管道从顶进工作井顶入形成连续衬砌结构的管道修建技术。

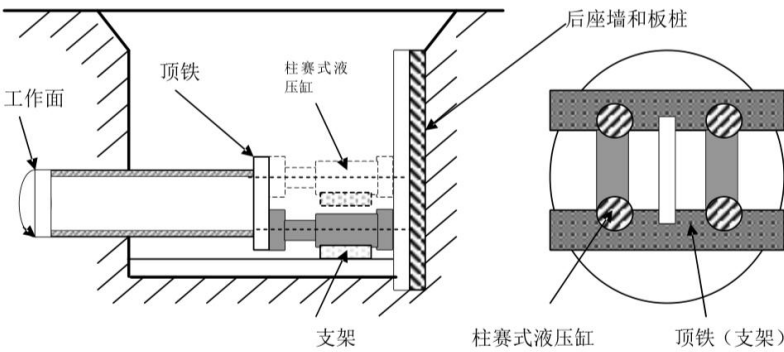


图 3.5-9 顶管法穿越设备示意图

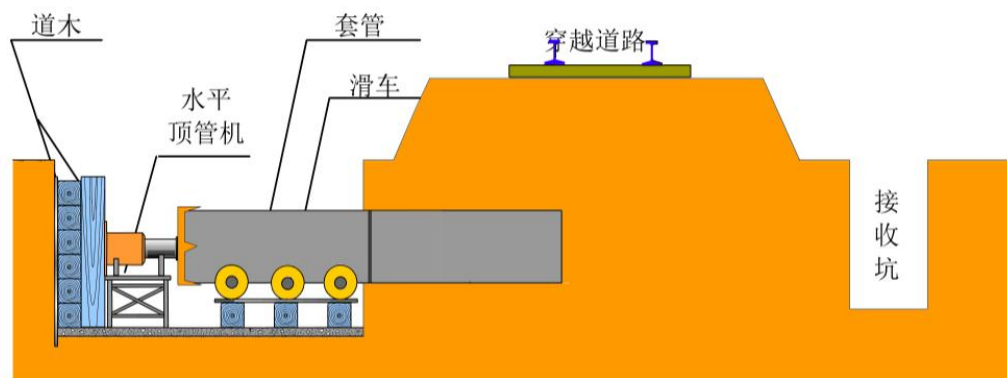


图 3.5-10 顶管法穿越现场布置示意图

工艺简介：

主顶：千斤顶动力由油泵提供。千斤顶后端用道木和分压环将反力均匀作用于工作井，前端顶进分压环，顶铁将顶力传至管节。

中继间：在长距离顶进过程中，当顶进阻力超过容许总顶力时，无法一次达到顶近距离时，须设置中继间分段接力顶进。当管道顶通以后，拆除千斤顶及各种辅件，外壳与管节内壁之间的间隙用细石混凝土填充。

接口：钢套环在加工处至现场运输吊装过程中不能变形，接口不损坏，以确保管节在对接过程中，橡胶带不移位、不翻转，确保管节的密封性。同时，钢环套在进场前还必须做好防腐处理。管道顶通后，管道须作内接口处理，将管节间的胶合板凿至同样深度（深度 2~3cm 即可），并用沥青弹性嵌缝膏或水泥砂浆抹平。

注浆工艺：利用触变泥浆套减少顶进过程中管壁与土体之间的摩擦力，并填充流失的土体，减少土体变形、沉降和隔水。触变泥浆经搅拌后存入储浆箱，通过注浆机经管道输送至混凝土管注浆孔，注入土体形成泥浆套。

顶管施工工艺流程见下图所示：

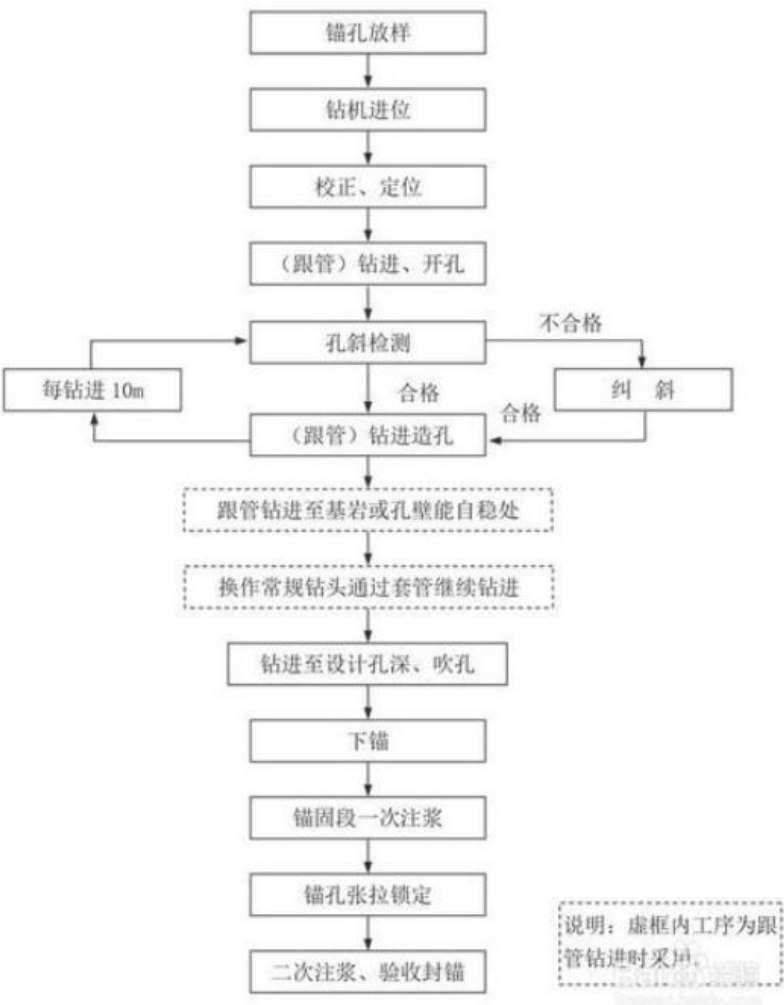


图 3.5-11 顶管施工工艺

③开挖+盖板涵穿越

穿越光上路、东牙路砂石路均为开挖加盖板，详见图 3.5-12。

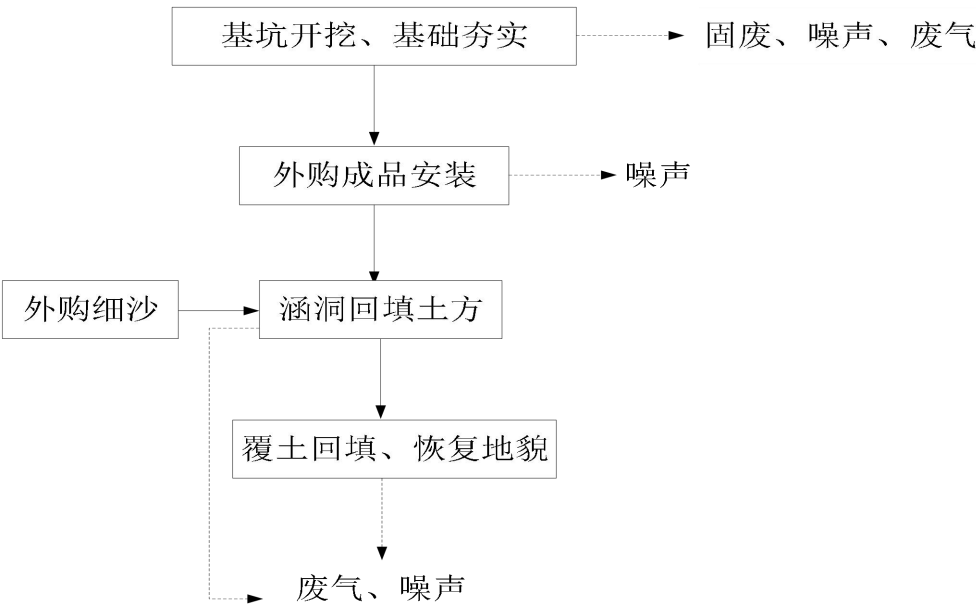


图 3.5-12 盖板涵/保护套施工流程图

④现役管道封堵连头施工

洛驻成品油管道现役输油管线输送油品为汽油和柴油，顺序输送，由于汽油更易挥发、燃点低等，从安全出发，评价要求，新旧管道封堵应在输送柴油时进行。

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双侧双封停输封堵的方式，以在尽量短的停输时间内，完成施工作业。改线起终点动火连头示意图详见图 3.5-13，动火点现场作业示意图详见下图 3.5-14。设置动火作业坑。

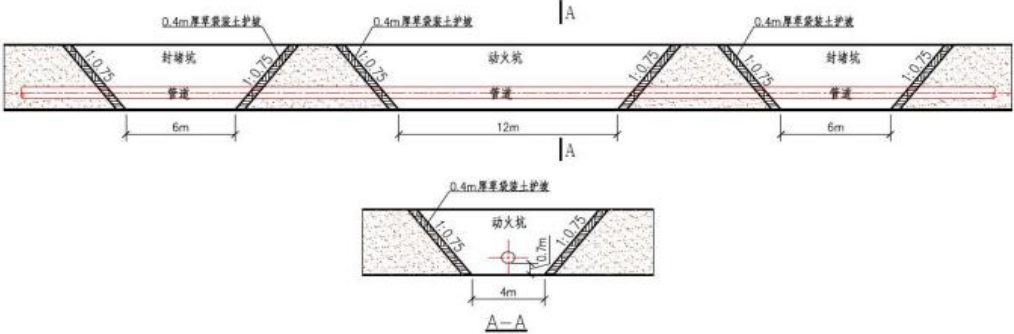


图 3.5-13 (1) 动火点作业坑示意图

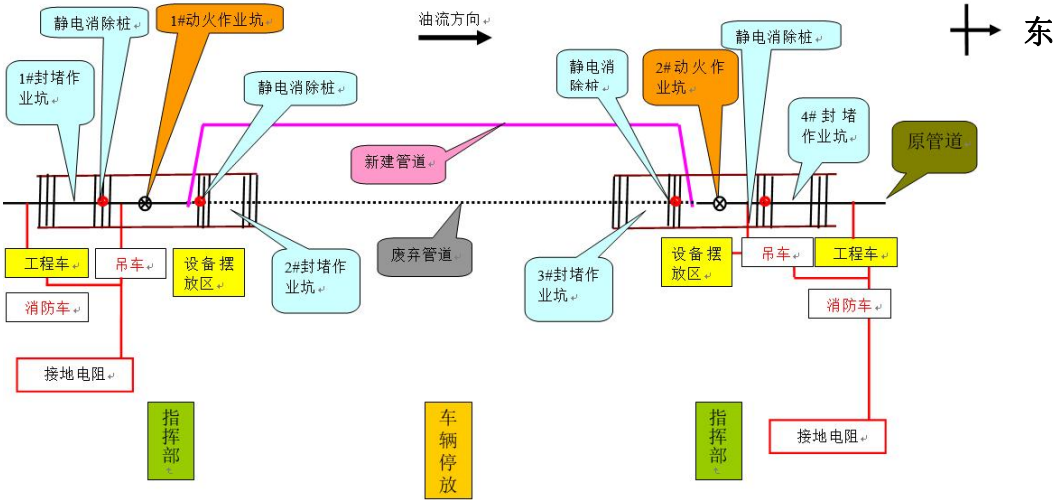


图 3.5-13 (2) 改线起终点动火连头示意图

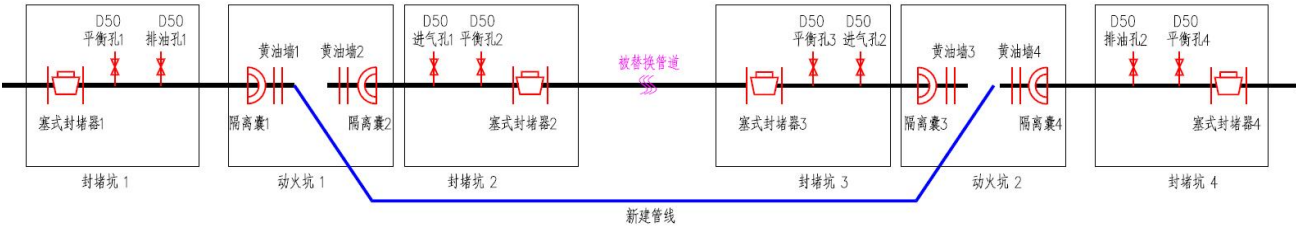


图 3.5-14 封堵、动火工艺示意图

主要步骤如下：

管道封堵连头施工主要步骤如下：

1) 开挖作业坑

I：封堵：

封堵点分上下游两处：封堵时，为了减少施工时间，两处采取同时封堵作业。作业坑尺寸要求：6m 长，4m 宽。动火连头坑尺寸要求：12m 长，4m 宽。作业坑挖出的土堆放在距沟边 1m，堆积高度不超过 1.5m。

II：作业坑一角要挖集水坑，以便下雨用水泵抽取；

III：封堵和连头作业坑内必须铺设防渗膜；

IV：作业坑在管道两侧分别设置逃生通道，坡度不大于 50°，宽度不小于 1m 且必须是钢踏步的形式，每个作业坑内踏步设置 2 个，梯高 4.5m（T2B10），重量为 515kg/个；

V：两端应设有方便上下行走的安全通道，坡度不大于 30°的安全踏步，宽度不小于 1m；

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

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。

确定开孔位置后，采用开孔三通器进行对管道进行开孔，置入塞式封堵器，同时将输油管道内油品采用罐车抽吸泵将油品抽入油罐车内（在封堵段管道两端较低一段开排油孔，并将抽油管和排油孔进行封闭连接，用罗茨泵通过排油孔抽封堵段油品至提前准备好的油罐车）。

3) 管道切割

抽油完成后，采用切割机将动火坑内现役管线进行切割，切割为冷切割，为水冷，切割完成后，切割点两侧均置入隔离囊，并冲入氮气进行二次封闭，为保证动火时安全，动火侧管道内无油气、潮湿等情况，在隔离囊外侧再砌筑黄油墙（黄油与滑石粉比例为 1:3），其厚度不小于管径，砌筑时需要层层压实，以确保整齐、密实不透气。砌成后采用毛毡覆盖，并浇水冷却，防止黄油墙受热强度降低。

4) 对口焊接

新旧管道连头焊接新旧管道的接头的连接采用对接焊进行焊接。

5) 管道解封

将封堵头缓慢提出后，拆除封堵器；待封堵器拆除后，进行塞堵作业，在堵塞上面装“O”型圈，再将下堵器安装在夹板阀上面进行塞堵，塞堵后将夹板阀拆下来，将管件盖上盲板。

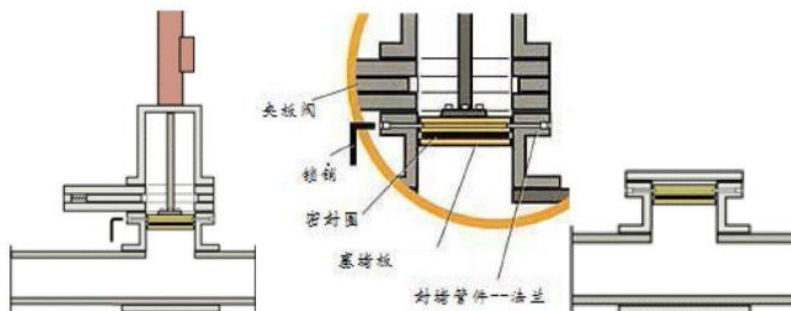


图 3.5-15 管道解封作业示意图

3.5.3 施工期生态环境影响

作为地埋式输油管线建设项目，施工期是项目对环境产生影响最明显的阶段，施工期将在沿线设置施工场地、施工便道、施工作业带等，施工期对周围生态环境的影响主要包括工程临时占地、植被的破坏、水土流失、陆栖动物的影响等。

(1) 工程占地

本工程施工期临时占地面积 38308m²，占用耕地 19528m²，林地 18480m²，公路用地 300m²。施工期临时占地将造成地表植被的破坏，使其生物量有所减少，增加水土流失，对沿线的生态环境造成不利影响；

施工期临时占地导致其丧失原有功能，造成植被破坏、土壤生产力下降等，但由于占地数量少且分散，对区域生物量影响较小，对区域生态系统功能和稳定性不产生影响；施工期结束后，将对临时用地进行生态恢复，其对生态系统的影响将会得到补偿。

(2) 对植物资源的破坏及水土流失

根据现场调查及分析相关资料可知，改线段沿线及周边植被类型主要为暖温带落叶阔叶植被和农业植被，植物资源主要为灌木、野生杂草、玉米、大豆、小麦等，无省级重点野生保护植物。

管线在施工过程中对植物资源的影响主要体现在以下几个方面：①施工临时占地导致工程范围内的植被受损，植被覆盖率降低，生物量减少；②在施工过程中，如果没有较完善的环保措施，产生的扬尘、生活污水、废渣、水土流失等将会影响周围植被生长发育。

（3）对陆栖动物生境与生活习性的影响

根据现场调查及分析相关资料可知，路中心线两侧外延 300m 范围内陆生野生动物种主要为鸟类。在施工过程中对野生动物的影响主要体现在以下几个方面：①工程施工占地，使野生动物的栖息地受到破坏；②施工期如处在野生动物的繁殖季节，施工作业时的噪声、振动可能会影响其繁殖；③施工作业时的噪声、振动、施工人员的活动以及施工期产生的废水、废气等会使建设区域及其附近的动物暂时迁离；④工程施工机械、施工人员进入工地、原材料的堆放等将可能直接伤害沿线的野生动物。

3.5.4 施工期产污环节及源强

3.5.4.1 施工期产污环节分析

施工期包括改线段的建设和现役管道的拆除。

各工序产污环节见表 3.5-1。

表 3.5-1 本项目产污环节一览表

施工段	施工方案	项目	产污工序及主要污染物
改线段	大开挖、顶管	废气	管沟开挖、回填、土方堆存、运输车辆扬尘
			施工机械和运输车辆尾气
			焊接烟尘
		废水	职工生活废水、试压废水
		噪声	挖土机、推土机、电焊、吊管机等设备运营噪声
		固废	职工生活垃圾、废焊材、土方
	定向钻穿越	噪声	定向钻机、柴油发动机等设备运营噪声
		固废	废弃泥浆及钻屑
现役拆除段	大开挖	废气	管沟开挖、土方堆存、运输车辆扬尘
			施工机械和运输车辆尾气
		废水	职工生活污水
		噪声	挖土机、推土机、切割机等设备运营噪声
		固废	职工生活垃圾、土方
	封堵、拆除	废气	现役管道拆除时抽油过程废气
		废水	职工生活污水
		固废	职工生活垃圾、废油毡、废防渗膜、残油、废清洗液、废管道、

			废弃标示桩
--	--	--	-------

（一）生活垃圾和生活废水源强

改线段和现役段工期为2个月，施工人员为20人，生活污水和生活垃圾源强针对改线段和现役段进行总污染物产生量核算。

（1）生活污水

改线段不设置施工营地，租赁民房作为项目部，生活污水主要为施工人员生活污水。经计算，生活污水产生量约 38.4m³，依托民房的化粪池，经化粪池处理后肥田。

（2）生活垃圾

施工高峰期员工约 20 人，产生的生活垃圾以 0.5kg/d 的人均生活垃圾产生量计算，经计算，项目生活垃圾产生量为 0.6t，集中收集后交当地环卫部门处理。

（二）改线段产污源强

（1）废气

改线段施工期废气为：管沟开挖、回填、土方临时堆存、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。

1) 扬尘

施工扬尘主要来自于开挖、回填、土方临时堆存、运输车辆运输过程引起扬尘。

①开挖、回填、土方临时堆存扬尘

开挖、回填、土方临时堆存扬尘参考《河南省建筑扬尘排污量抽样测算办法(暂行)》，每填挖 1 立方米砂石排放粉尘 4.66kg。根据工程分析，改线段施工土方开挖、回填量为 160388m³。经计算，扬尘产生量约为 747.4t。采取施工围挡、洒水抑尘等措施，则改线段扬尘排放量约 74.74t。

②运输车辆扬尘

根据工程分析，改线段施工期少量土方需采用运输车辆运输至现役段，为顶管穿越处土方，有周边乡道运输，运距较短，为汽车运输，同时外购输油管道采用汽车运输，汽车装载量为 10t。据有关调查显示，施工场地的扬尘主要是由于运输车辆行驶产生，与道路路面及车辆行驶速度有关，约占扬尘总量的 60%。下表为一辆 10t 卡车，通过长度为 1km 的一段路面时，路面不同清洁程度，不同行驶速度情况下的扬程量。

表 3.5-2 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘（单位：kg/km*辆）

地面清洁程度 车速	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5 (km/h)	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10 (km/h)	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15 (km/h)	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20 (km/h)	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

由上表可知，在路面同样清洁程度下，车速越快，扬程量越大；在同样车速情况下，路面越脏，扬程量越大。因此限速行驶及保持路面清洁是减少汽车扬尘的有效办法。

2) 运输车辆及施工机械燃油废气

在管沟开挖等大型机械施工中，以柴油机为动力的施工车辆与机械在运转时会产生燃油尾气，主要污染物为 SO₂、NO_x、碳氢化合物等，尾气量较小。

3) 管道焊接过程中产生少量废气

项目分段施工，管道连接方式为焊接，焊接过程中会产生少量焊接烟尘，为间断施工，不集中焊接，焊接产生的废气量极少。

(2) 废水

根据设计资料，改线段采用清水压试验，会产生清洗试压废水。

水压试验的介质是清水，清水的 pH 为 6~8，水中有害盐类（尤其是氯化物）的浓度应低于 1000mg/L，不允许具有腐蚀性，不含无机或有机脏物。管道充满水后，用试压泵加压。强度试验压力为 1.5 倍工作压力（最低不小于 0.2MPa），试压时间保证 5min 稳定不变。严密性试验压力为工作压力（最低不小于 0.2MPa），检查时间不小于 1h；在规定时间内，压力降不大于严密性试验压力的 5%，各焊缝及管道附件不渗漏为合格。

管道工程试压前要采用清管器进行清管，并不少于两次。本项目采用分段清洗、分段试压，共分 4 段。清水清洗前首先进行清管扫线，使用聚氨脂皮腕型电子定位清管器。清管扫线的合格标准：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。清管扫线后进行清水清洗，用水量一般为充满整个管道容积的 1.2 倍，为了避免浪费，50%可重复利用，经核算，1 段试压用水为 40m³、2 段试压用水量为 61m³、3

段试压用水量为 23m³、4 段试压用水量为 21m³。1 段试压废水为 20m³、2 段试压废水量为 31m³、3 段试压废水量为 12m³、4 段试压废水量为 11m³，试压废水中主要污染物悬浮物。

(3) 噪声

噪声源主要来自改线段开挖施工作业机械、定向钻穿越施工机械噪声、管道焊接时焊接运营噪声，如挖掘机、推土机、电焊机、定向钻机等，其强度在 85dB(A)~100dB(A)，主要施工机械噪声值见表 3.5-3。

表 3.5-3 本项目施工期噪声源强情况一览表 单位：dB(A)

序号	噪声源	噪声源强	序号	噪声源	噪声源强
1	挖掘机	92	4	推土机	90
2	吊管机	88	5	定向钻机	90
3	电焊机	85	6	柴油发电机	100

(4) 固体废物

改线段施工期固废为废焊材、土方、废弃泥浆。

1) 废焊材

项目管线连接采用焊接方式，项目焊接过程中会产生少量较短的废焊材，产生量约 0.02t/a，主要成分为金属。

2) 废弃泥浆及钻屑

改线段在穿越沁伊高速为定向钻穿越，在定向钻施工过程中配置泥浆，其主要成份为膨润土，含有少量 Na₂CO₃，呈弱碱性，对土壤的渗透性差，施工过程中泥浆重复利用。

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。

表 3.5-4 废弃泥浆检测结果分析表

检测项目mg/L	检测值	GB/T5085.3-2007标准值	GB8978-1996标准值
pH(无量纲)	9.10	/	6-9
COD	49	/	60
石油类	0.25	/	5
氯化物	128.69	/	/
六价铬	未检出	5	0.5
铜	0.35	100	0.5
铅	未检出	5	1.0

锌	0.15	100	2.0
镉	未检出	1	0.1
铁	0.132	/	/
锰	未检出	/	2.0
砷	未检出	5	0.5
汞	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。

项目定向钻穿越两端均设置 1 座泥浆池（20m×20m×2m），项目结束后，废弃泥浆经 pH 调节为中性后，暂存于防渗泥浆池内，压滤脱水固化处理，结合相关资料，管径为 355.6mm 输油管道定向钻穿越时泥浆的用量为 14.32t/km，本项目定向钻穿越长度为 490m，则泥浆的用量为 7.02t。

危废产生工序施工周期较短，为旧管道拆除前抽油、控油、清洗工序，结合施工方案，以上工序产生的危废拟将分别桶装或置于容器内，危废收集单位派专门危废运输车辆在施工地点等候，危废不进行暂存，产生危废直接交危废单位拉走处理。

3) 土方

施工过程中土方主要来自管沟开挖、动火连头及封堵场地、泥浆池等开挖。

在开挖土方时，土方全部回填。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。土方置于施工作业带内，结合工程分析，少量土方需要调运至现役段施工场地，在施工作业区暂存，采用遮盖保护，不设置弃土场。

改线段施工期污染物产生情况一览表见表 3.5-5。

表 3.5-5 改线段施工期污染物产生情况一览表

序号	项目	产生工序	污染物	产生量	环保措施	排放量
1	废气产生情况	开挖、回填、土方堆存	扬尘	747.4t	设置围挡、洒水降尘、覆盖等	74.74t
2		运输车辆	扬尘	少量	进出车辆进行冲洗，运输道路洒水降尘	少量
3		施工机械及运输车辆	尾气	少量	/	少量

序号	项目	产生工序	污染物	产生量	环保措施	排放量
4		焊接	烟尘	少量	移动式焊接烟尘净化装置	少量
5	废水产生情况	试压	废水	74m ³	设置收集罐	0
6		生活废水		38.4m ³		0
7	固废产生情况	焊接	废焊材	0.02t	集中收集后交建设单位专门部门综合利用	0
8		定向钻穿越	废弃泥浆、废钻屑	7.02t	设置泥浆池，压滤后运输至指定地点	0
9		开挖	土方	151073m ³	回填	0
10		员工生活	生活垃圾	0.6t	环卫处置	0
11	噪声	定向钻机、柴油发动机、挖土机、推土机、电焊、吊管机等设备运营噪声				

（三）现役拆除段产污源强

（1）废气

现役段拆除施工期废气为：管沟开挖、回填、土方临时堆存、运输车辆运输过程引起扬尘；施工机械和运输车辆尾气。

1）扬尘

施工扬尘主要来自于开挖、回填、土方临时堆存、运输车辆运输过程引起扬尘。

①开挖、回填、土方临时堆存扬尘

开挖、回填、土方临时堆存扬尘参考《河南省建筑扬尘排污量抽样测算办法(暂行)》，每填挖1立方米砂石排放粉尘4.66kg。根据工程分析，现役拆除段施工土方开挖量为9315m³。经计算，扬尘产生量约为43.4t。采取施工围挡、洒水抑尘等措施，则改线段扬尘排放量约4.34t。

②运输车辆扬尘

根据工程分析，施工期需往现役段运输972m³土方，运输量比较少，为汽车运输，汽车装载量为10t，运输量较少。据有关调查显示，施工场地的扬尘主要是由于运输车辆行驶产生，与道路路面及车辆行驶速度有关，约占扬尘总量的60%。

下表为一辆10t卡车，通过长度为1km的一段路面时，路面不同清洁程度，不同行驶速度情况下的扬程量。

表 3.5-6 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘（单位：kg/km*辆）

地面清洁程度 车速	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

5 (km/h)	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10 (km/h)	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15 (km/h)	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20 (km/h)	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

由上表可知，在路面同样清洁程度下，车速越快，扬程量越大；在同样车速情况下，路面越脏，扬程量越大。因此限速行驶及保持路面清洁是减少汽车扬尘的有效办法。

2) 现役管道抽油过程中废气

根据《散装液态石油产品损耗》（GB11085-89），柴油的损耗率为 0.05%，以非甲烷总烃挥发，非甲烷总烃产生量为 36.3kg。采用罐车抽吸泵将油品抽入油罐车内，在封堵段管道两端较低一段开排油孔，并将抽油管和排油孔进行封闭连接，用罗茨泵通过排油孔抽封堵段油品至提前准备好的油罐车。

3) 运输车辆及施工机械燃油废气

在管沟开挖等大型机械施工中，以柴油机为动力的施工车辆与机械在运转时会产生燃油尾气，主要污染物为 SO₂、NO_x、碳氢化合物等，尾气量较小。

(2) 噪声

噪声源主要来自改线段开挖施工作业机械等，其强度在 88dB（A）~92dB（A），主要施工机械噪声值见表 3.5-7。

表 3.5-7 本项目施工期噪声源强情况一览表 单位：dB（A）

序号	噪声源	噪声源强	序号	噪声源	噪声源强
1	挖掘机	92	3	推土机	90
2	吊管机	88	4	/	/

(3) 固废

现役拆除段施工期固废为废油毡、废清洗液、残油及废弃标志桩。

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，防渗膜上面铺设油毡吸附“落地油”，其产生量为 0.02t，根据环境保护部令第 39 号《国家危险废物名录》（2021），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，交有资质的单位进行处置。

2) 废清洗液、残油

管道残油体积按管容的 5%考虑, 密度 0.85t/m^3 , 清洗长度 920m, 清洗剂主要成分为石油馏分, 丙酮、汽油、柴油等, 溶解能力 90%, 清洗剂密度 0.8t/m^3 , 据此计算:

管道残油体积按管容的 5%考虑, 密度 0.85t/m^3 , 清洗长度 920m, 清洗剂溶解能力 90%, 清洗剂用量系数 1.3, 清洗剂密度 0.8t/m^3 , 据此计算:

根据 1:1 配制清洗剂及 1.3 的系数进行配比, 则每段所需清洗剂、清水的量见下表。

表 3.5-8 每段清洗剂、清洗水的用量

项目	I 段	II 段	III 段	合计
清洗剂用量 (t)	1.47	1.57	1.61	4.65
清洗水用量 (t)	1.47	1.57	1.61	4.65
残油 (t)	1.13	1.21	1.24	3.58
合计 (t)	4.07	4.35	4.46	12.88

根据环境保护部令第 39 号《国家危险废物名录》(2021), 废清洗液和残油属于 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, 桶装后交有资质的单位进行处置。危废产生工序施工周期较短, 为旧管道拆除前抽油、控油、清洗工序, 结合施工方案, 以上工序产生的危废拟将分别桶装或置于容器内, 危废收集单位派专门危废运输车辆在施工地点等候, 危废不进行暂存, 产生危废直接交危废单位拉走处理。

3) 废弃标示桩

开挖拆除现役管道桩 15 根, 交建设单位专门部门进行处理。

4) 土方

施工过程中土方主要来自管沟开挖、动火连头及封堵场地等开挖。

现役段施工期污染物产生情况一览表见表 3.5-9。

表 3.5-9 现役段拆除施工期污染物产生情况一览表

序号	项目	产生工序	污染物	产生量	污染防治措施	排放量
1	废气产生情况	开挖、回填、土方堆存	扬尘	43.4t	设置围挡、洒水降尘、覆盖等	4.34t
2		运输车辆	扬尘	少量	进出车辆进行冲洗, 运输道路洒水降尘	少量
3		运输车辆及	尾气	少量	/	少量

		施工机械				
4		现役管道拆除时抽油过程	非甲烷总烃	36.3kg	采用罐车抽吸泵将油品抽入油罐车内（在封堵段管道两端较低一段开排油孔，并将抽油管和排油孔进行封闭连接，用罗茨泵通过排油孔抽封堵段油品至提前准备好的油罐车）	36.3kg
5	固废产排情况	抽油管道清洗	废防渗膜、废油毡	0.02t	分别桶装后交有资质单位进行处理	0
6			废清洗液、残油	12.88t		0
7		管道桩拆除	废弃标示桩	15 根	交 建设单位主管部门进行资源化处理	0
8		开挖	土方	9315m ³	回填	0
9	噪声	挖掘机、推土机等设备运营噪声				

施工期污染物产生一览表见表 3.5-10。

表 3.5-10 施工期污染物产生情况一览表

序号	项目	产生工序	污染物	产生量	防治措施	排放量
1	废气产排情况	开挖、回填、土方堆存	扬尘	790.8t	设置围挡、洒水降尘、覆盖等	79.08t
2		运输车辆	扬尘	少量	进出车辆进行冲洗，运输道路洒水降尘	少量
3		运输车辆及施工机械	尾气	少量	/	少量
4		焊接	烟尘	少量	移动式焊接烟尘净化装置	少量
5		现役管道拆除时抽油过程	非甲烷总烃	36.3kg	采用罐车抽吸泵将油品抽入油罐车内（在封堵段管道两端较低一段开排油孔，并将抽油管和排油孔进行封闭连接，用罗茨泵通过排油孔抽封堵段油品至提前准备好的油罐车）	36.3kg
6	废水产排情况	施工人员生活	废水	38.4m ³	化粪池处理后肥田	少量
7		改线段试压	试压废水	74m ³	设置收集罐	0
8	固废产排情况	职工生活	生活垃圾	0.6t	设置垃圾收集箱，交环卫部门处理	0
9		焊接	废焊材	0.02t	建设单位主管部门资源化利用	0
10		定向钻穿越	废弃泥浆	7.02t	滤干后运输至指定地点	0

11		挖方	土方	160388m ³	临时暂存于施工作业带内,回填	0
12		管道清洗	废防渗膜、废油毡	0.02t	分别桶装后交有资质单位处理	0
13			废清洗液、残油	12.88t		0
14		现役段管道桩拆除	废弃管道标志桩	15 根	交建设单位主管部门资源化利用	0
15	噪声	定向钻机、柴油发动机、挖土机、推土机、电焊、吊管机等设备运营噪声				

3.5.5 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 460m, 宽 8m, 途径博爱-洛阳煤层气输气管道(距离出土点约 333m)。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管理部门, 共同做好博爱-洛阳煤层气输气管道安全管理工作。

3.5.6 营运期产污环节分析

由于输油管道敷设在地下, 进行密闭输送, 管道进行了防腐处理, 在正常情况下, 主要为管道巡视人员的生活污水, 不会有其他污染物排放。项目管道巡视人员为原管线工作人员, 不额外增设工作人员, 故项目营运期不会新增生活污水。

运营期管道维修及抢修主要污染物为废油, 维修及抢修产生的危废拟将分别桶装或置于容器内, 建设单位联系危废收集单位派专门危废运输车辆在施工地点等候, 危废不进行暂存, 产生危废直接交危废单位拉走处理。

第四章 区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

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°26'15"~113°00'00"和北纬 34°27'30"~34°50'00"之间。下辖 11 镇 1 个工业区、210 个行政村、32 个社区，总人口 62.2 万，总面积 668.58 平方公里。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。

本项目位于洛阳市偃师区山化镇马洼村南，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。偃师市南北高中间低，地貌景观略呈槽形，地表形态复杂多样，大体可分为山地、丘陵、坡地、平面四种类型。南部万安山，山势由东向西降低，海拔 300-900 米，最高峰 1302 米，面积占全市的 16.72%；中部伊洛河冲积平原，地势平坦，海拔 115-135 米，面积占全市的 35.71%；北部邙山丘陵，东西走向，陵脊突起，海拔 140-300 米，最高峰 403.9 米，面积占全市的 16.2%。

本项目所在地势较平坦，无不良地质影响，建设条件较好。

4.1.3 地质特征

偃师区在地质构造上位于洛阳断陷盆地东部；大地构造处于中朝准台地西南部，华北中断坳西北缘—嵩箕中台隆西北部，嵩山背斜之北翼；地层区划属华北地层区豫西分区之嵩箕小区。地层出露较全，各期构造明显，并有相应的岩浆活动。

偃师区境内的构造形态历经多次造山运动的影响，地质构造发育十分复杂。南部山区为伊川郭嘉窑大背斜的北翼，区内表现为一系列向北倾斜的单斜地层。就其基底和盖层两大部分来看，前者为太古界登封群，下元古界嵩山群，后者为中元古界五佛山群，乃是古生界地层。岩层倾向一般为东段略偏东，西段略偏西，倾角 19~20 度，境内褶皱及断裂构造比较发达。

本项目地形单一、工程地质较简单。

4.1.4 气候与气象

偃师区地处暖温带地区，属暖温带大陆性季风气候，四季分明。冬季寒冷，春季多风少雨，夏季炎热多雨，秋季日照充足。依据偃师区气象观测站近 20 年间气象观测结果统计，主要气象特征见表 4.1-1。

表 4.1-1 常年气象特征一览表

项目	单位	数值	项目	单位	数值
多年平均气温	℃	14.8	多年平均相对湿度	%	60.2
历年极端最高气温	℃	42.7	多年平均日照时数	h	2045.1
历年极端最低气温	℃	-17.3	多年平均风速	m/s	1.6
多年平均降雨量	mm	537.3	极端最高风速	m/s	23.6
日降水量极值	mm	87.5	主导风向	/	ENE

4.1.5 水文

(1) 地表水

偃师区位于豫西低山黄土丘陵向豫东平原过渡地带的洛阳盆地东部，总的地势是自西向东倾斜，南北高，中间低，略呈盆地地貌，总面积 668.58 平方公里。近年来，偃师水利工作在“以水为主，水土并举，建管并重，注重效益”方针指导下，积极探索由传统水利向现代水利、可持续发展水利、生态水利转变的新路子，以防洪、灌溉、供水、水资源配置、水土保持为中心，重点建设防洪骨干工程、农村饮水工程、节水灌溉工程及工业、农业和小城镇供水工程、水保生态工程，为经济社会持续健康发展提供了坚实的水利支撑和保障。

伊、洛河贯穿我区东西，河道全长 53.99 公里，其中伊河 18.51 公里，洛河 24.48 公里，伊、洛河在顾县镇杨村汇流变成伊洛河，而后入黄河。伊洛河是黄河重要的一级支流。伊洛河在下游 11 公里处汇入巩义黑石关。伊、洛河堤防全长 65.11 公里，其中洛河北堤 23.8 公里，洛河南堤 15.28 公里，伊河北堤 14.73 公里，伊河南堤 11.3 公里。目前，洛河北堤龙虎滩至许庄段 20 公里、洛河南堤城区段 4 公里堤防达到 50 年一遇防洪标准，其余堤防基本达到 20 年一遇防洪标准。

偃师区境内主要渠道有三条，分别是陆浑东一干渠偃师段、滂洼渠、中州渠偃师段。陆浑东一干渠偃师段主要以灌溉为主；滂洼渠承担着夹河滩区排涝任务；中州渠偃师段目前已失去原有的灌溉功能，成为我区一条排污及防洪渠道。现有在册水库 5 座。其中中型水库 2 座：陶花店水库、九龙角水库，小型一类水库 2 座：擂鼓台水库、马涧河水库，小型二类水库 1 座：浏河一水库。

本项目位于偃师区山化镇马洼村南，距离伊洛河 5km。

(2) 地下水

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部位于伊、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，偃师市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、鹰等 10 余种。

周边主要为耕地、村庄等，目前没有发现列入《国家重点保护野生植物名录》和《国家重点保护野生动物名录》的动植物。

4.2 环境敏感区调查

评价项目位于偃师区石化镇，经调查，评价范围内主要为耕地、建设用地等，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、重要生态功能区以及文物保护单位等需要特殊保护的区域。

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 环境空气质量现状

（1）项目所在区域达标判定

本项目位于偃师区石化镇，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。本次环境空气质量现状引用根据《2022 年洛阳市生态环境状况公报》，具体情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 洛阳市和偃师区 2022 年环境空气质量现状监测结果统计表

评价区域	污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
洛阳市	SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.7	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	26	40	65	达标
	CO	24h 平均第 95 百分位数浓度	1200	4000	30	达标
	O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度	171	160	106.9	不达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	80	70	114.3	不达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	47	35	134.3	不达标
偃师区	PM ₁₀	年平均质量浓度	79	70	112.9	不达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	41	35	117.1	不达标

由上表可知，SO₂ 年平均质量浓度、NO₂ 年平均质量浓度、CO24h 平均第 95 百分位数浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，O₃ 日最大 8 小时平均浓度、PM_{2.5}、PM₁₀ 年均质量浓度均不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，因此判定项目所在区域为不达标区。同时根据《2022 年洛阳市生态环境状况公报》，偃师区 PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为为 79 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，也可判定项目所在区域为不达标区。

随着《洛阳市生态环境保护委员会办公室关于印发洛阳市 2023 年蓝天、碧水、净土保卫战实施方案的通知》（洛环委办〔2023〕24 号）、《洛阳市人民政府办公室关于印发洛阳市推动生态环境质量稳定向好三年行动实施方案(2023—2025 年)的通知》（洛政办〔2023〕42 号）、《洛阳市偃师区生态环境保护委员会办公室关于印发偃师区 2023 年蓝天、碧水、净土保卫战实施方案的通知》（偃环委办〔2023〕3 号）等实施，区域环境空气质量将得到有效改善。

（2）其他污染物环境质量现状

为了解项目所在区域其他污染因子的环境质量现状，本次评价引用《兰郑长输油管道与沁伊高速公路交叉改线工程》现状监测，监测时间 2022 年 10 月 7 日~13 日。

①监测点位

监测点位详见表 4.3-2。

表 4.3-2 监测点位一览表

监测点位	与本项目位置关系	距离
兰郑长改线段	S	555m
藺窑村	SE	1108m

②监测时间及频率

监测时间及频率见下表。

表 4.3-3 监测时间及频率一览表

监测因子	监测时间	监测频次
非甲烷总烃	1h 平均	7 天

③评价方法

以单因子污染指数法进行环境空气质量现状评价，模式为：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中： I_i ：某污染因子的单项污染指数；

C_i ：某污染因子的监测浓度， mg/Nm^3 ；

S_i ：某污染物的评价标准， mg/Nm^3 。

④监测结果

监测统计结果详见表 4.3-4。

表 4.3-4 监测统计结果一览表

监测点位	污染物	评价标准 (mg/m^3)	监测浓度范围 (mg/m^3)	最大浓度占标 率/%	超标率/%	达标情况
兰郑长改线段	非甲烷总 烃	2.0	0.54~0.70	0.35	0	达标
藺窑村			0.51~0.61	0.31	0	达标

根据监测结果可知，各监测点位非甲烷总烃符合《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中“其他污染物空气质量浓度参考限值”（小时平均浓度值 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）的要求。

4.3.2 地表水环境质量现状

根据工程分析，项目施工期废水为生活污水和试压废水，生活废水依托租赁场地化粪池处理后肥田，试压废水收集沉淀后洒水降尘，均综合利用，运营期无废水产排。项目最近的地表水为伊洛河。本次评价为了解该项目所在区域的地表水环境质量现状，引用 2023

年6月5日洛阳市生态环境局发布的《2022年洛阳市生态环境状况公报》中地表水环境现状评价结论。2022年全市8条主要河流中，伊洛河、涧河、瀍河、白降河水质为Ⅲ类，水质状况为“良好”，表明伊洛河水质满足其Ⅲ类水环境功能要求。表明伊洛河水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水体标准要求。

4.3.3 地下水质量现状

4.3.3.1 地下水质量现状监测

（1）监测时间及频率

本项目地下水环境影响评价工作等级为二级，项目位于山前倾斜平原，依据地下水环境现状监测频率对照表，水位和水质监测频率均为一期，详见表4.3-5。

表 4.3-5 地下水环境现状监测频率参照表

分布区 评价等级	水位监测频率			水质监测频率		
	一级	二级	三级	一级	二级	三级
山前（冲）洪积	枯平丰	枯丰	一期	枯丰	枯	一期
滨海（含填海区）	二期 ^a	一期	一期	一期	一期	一期
其他平原区	枯丰	一期	一期	枯	一期	一期
黄土地区	枯平丰	一期	一期	二期	一期	一期
a“二期”的间隔有明显水位变化，其变化幅度接近年内变幅						

（2）监测点位

本项目地下水评价等级为二级，地下水流向（地下水流向西北向东南），本次变更引用《洛驻输油管道与沁伊高速公路交叉改线工程环境影响报告书（报批版）》中监测数据，监测时间为2022年9月28日~29日，对监测点连续监测2天，每天监测一次，每天报一组有效数据。设置6个水质、水位监测点和6个水位监测点，具体监测点位布设情况见表4.3-6。

表 4.3-6 地下水环境监测方案

编号	监测点位	与改线段位置关系	取样深度	监测类别
D1	牙庄村水井	西北	井水位以下 1.0m 以内	水质、水位监测 点
D2	马洼村水井	项目区		
D3	马洼村水井	东		
D4	寨坡村水井	东南		
D5	关窑村水井	南偏西		
D6	葡窑村水井	南		

D7	牙庄村水井	西		水位监测点
D8	马洼村水井	东南		
D9	新明村水井	东南		
D10	寨坡村水井	南		
D11	寨沟村水井	南		
D12	许庄寨水井	南		

(3) 监测因子及监测方法

D1、D2、D3、D4、D5、D6 检测分析地下水中 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、镉、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；记录水位埋深、水位、井深和水温。D7-D12 记录水位埋深、水位、井深和水温。

(3) 监测方法

按照国家环保局颁发的《环境监测技术规范》和《环境监测分析方法》有关规定和要求执行。

4.3.3.2 地下水质量现状评价

(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：

$$I_i = C_i / C_{oi}$$

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_{oi} ——第 i 种污染物的评价标准(mg/L)。

pH 的标准指数为：

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

式中， I_{PH} ——pH 的水质指数，无量纲；

V_{PH} —地下水的 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）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 4.3-7。

表 4.3-7 本次地下水化学离子浓度检测结果（均值） 单位：mg/L

监测点位	时间	K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}
D1	2022.09.28	2.24	36.6	31.3	28.2	未检出	4.67	37.6	42.6
	2022.09.29	2.47	38.2	35.2	26.4	未检出	4.43	3.51	40.1
D2	2022.09.28	1.83	37.6	52.4	46.5	未检出	5.32	32.9	69.1
	2022.09.29	1.76	39.4	54.6	43.4	未检出	5.42	35.1	68.3
D3	2022.09.28	0.76	18.6	43.2	24.1	未检出	4.28	16.5	43.2
	2022.09.29	0.87	19.4	41.2	23.7	未检出	4.43	17.4	44.6
D4	2022.09.28	2.24	67.3	34.7	31.6	未检出	4.33	47.2	57.4
	2022.09.29	2.18	68.5	37.6	33.2	未检出	4.21	49.6	59.5
D5	2022.09.28	1.69	34.1	36.2	26.0	未检出	4.16	22.2	31.4
	2022.09.29	1.85	35.5	35.4	25.6	未检出	4.22	24.5	32.7
D6	2022.09.28	1.54	41.2	64.2	41.4	未检出	5.32	32.6	62.6
	2022.09.29	1.67	39.7	61.6	43.7	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 4.3-8。

表 4.3-8 地下水毫克当量统计表 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		39	23	40	24	60	61	35.5	96
D1	毫克当量	0.06	1.63	1.66	2.28	/	0.15	1.16	0.86
	百分比	0.78	20.90	22.50	30.78	/	2.02	15.67	11.66
D2	毫克当量	0.05	1.67	2.68	3.75	/	0.09	0.96	1.43
	百分比	0.47	15.71	26.23	36.72	/	0.86	9.39	14.03

D3	毫克当量	0.02	0.83	2.11	1.99	/	0.07	0.48	0.91
	百分比	0.31	12.95	34.03	32.12	/	1.15	7.70	14.75
D4	毫克当量	0.06	2.95	1.81	2.70	/	0.07	1.36	1.22
	百分比	0.59	29.01	19.19	28.66	/	0.74	14.47	12.93
D5	毫克当量	0.05	1.51	1.79	2.15	/	0.07	0.66	0.67
	百分比	0.72	21.88	27.50	33.03	/	1.06	10.10	10.26
D6	毫克当量	0.04	1.76	3.15	3.55	/	0.09	0.94	1.32
	百分比	0.37	16.22	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 $\text{SO}_4^{2-}\text{-Mg}^{2+}$ 型。

②地下水水文参数

根据监测资料，区域地下水水文参数统计见表 4.3-9。

表 4.3-9 地下水现状监测相关水文参数统计表

检测点位	检测项目					
	井深 (m)	水位 (m)	水温 (°C)	埋深 (m)	功能	坐标
D1 牙庄村水井	82	209	16.7	41	饮用	E112°51'3.85" N34°45'48.32"
D2 马洼村水井	83	205	16.1	39	饮用	E112°52'1.55" N34°45'27.25"
D3 马洼村水井	87	204	16.5	39	饮用	E112°52'31.68" N34°45'23.37"
D4 寨坡村水井	70	203	16.2	25	饮用	E112°51'33.20" N34°44'27.27"
D5 关窑村水井	54	208	16.9	12	饮用	E112°50'15.65" N34°44'45.17"
D6 葡窑村水井	61	207	15.7	18	饮用	E112°51'24.78" N34°44'22.44"
D7 牙庄村水井	78	210	16.9	38	饮用	E112°50'52.34" N34°45'27.63"
D8 马洼村水井	82	203	16.3	37	饮用	E112°52'31.45" N34°44'55.32"
D9 新明村水井	72	204	16.7	28	饮用	E112°52'24.88" N34°44'33.36"
D10 寨坡村水井	64	205	15.8	20	饮用	E112°51'34.67" N34°44'14.82"
D11	80	205	16.4	36	饮用	E112°51'47.57"

检测点位	检测项目					
	井深（m）	水位（m）	水温（℃）	埋深（m）	功能	坐标
寨沟村水井						N34°43'26.89"
D12 许庄寨水井	66	211	16.0	28	饮用	E112°50'33.95" N34°43'39.65"

③地下水质量现状监测结果（见表 4.3-10 和表 4.3-11）

表 4.3-10 (1)

改线段周边地下水监测结果分析

单位: mg/L

监测点位	类别	pH 值	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牙庄村水井	监测值范围 mg/L	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
	标准指数范围	/	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
	均值	/	0.1645	0.3	/	/	327	663.5	1.155	46.5	41.5	0.125
	标准差	/	0.0092	0.028	/	/	9.9	13.44	0.021	3.54	3.54	0.021
	检出率%	100	100	100	0	0	100	100	100	100	100	100
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D2马洼村水井	监测值范围 mg/L	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
	标准指数范围	/	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
	均值	/	0.125	0.26	/	/	278	607	1.195	75	40.5	0.17
	标准差	/	0.057	0.014	/	/	2.83	8.49	0.021	1.41	3.54	0.014
	检出率%	100	100	100	0	0	100	100	100	100	100	100
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D3马洼村水井	监测值范围 mg/L	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
	标准指数范围	/	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
	均值	/	0.158	0.365	/	/	248.5	518	1.29	51.5	26	0.25
	标准差	/	0.0057	0.021	/	/	4.95	18.38	0.042	0.71	1.41	0.014
	检出率%	100	100	100	0	0	100	100	100	100	100	100
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D4寨坡村水井	监测值范围 mg/L	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
	标准指数范围	/	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
	均值	/	0.1755	0.425	/	/	274.5	612	1.16	65.5	53.5	0.23
	标准差	/	0.0092	0.021	/	/	12.02	25.46	0.057	2.12	4.95	0.028
	检出率%	100	100	100	0	0	100	100	100	100	100	100
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D5关窑村	监测值范围 mg/L	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

水井	标准指数范围	/	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
	均值	/	0.169	0.34	/	/	345.5	704	1.345	38.5	27.5	0.185
	标准差	/	0.0057	0.028	/	/	12.02	15.56	0.0071	0.71	2.12	0.021
	检出率%	100	100	100	0	0	100	100	100	100	100	100
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D6葡萄村水井	监测值范围 mg/L	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
	标准指数范围	/	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
	均值	/	0.1805	0.3	/	/	299	612	1.075	70	39.5	0.2
	标准差	/	0.0092	0.014	/	/	9.9	19.8	0.021	2.83	2.12	0.028
	检出率%	100	100	100	0	0	100	100	100	100	100	100
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
评价标准		6.5~8.5	0.5	20	1.0	0.002	450	1000	3.0	250	250	1.0

表 4.3-10（2）

改线段段周边地下水监测结果分析

单位：mg/L

监测 点位	类别	氰化物	铁	六价铬	砷	汞	铅	镉	锰	总大肠菌群 (MPN/100mL)	菌落总数 (CFU/mL)	石油类
D1牙 庄村 水井	监测值范围 mg/L	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
	标准指数范围	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.04~0.045	/
	均值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	42.5	/
	标准差	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3.54	/
	检出率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D2马 洼村 水井	监测值范围 mg/L	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
	标准指数范围	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.05~0.055	/
	均值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	52.5	/
	标准差	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3.54	/
	检出率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D3马	监测值范围 mg/L	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

洼村水井	标准指数范围	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.035~0.04	/
	均值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	37.5	/
	标准差	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3.54	/
	检出率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D4寨坡村水井	监测值范围 mg/L	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
	标准指数范围	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.035~0.04	/
	均值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	37.5	/
	标准差	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3.54	/
	检出率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D5关窑村水井	监测值范围 mg/L	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
	标准指数范围	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.045~0.05	/
	均值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	47.5	/
	标准差	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3.54	/
	检出率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D6葡萄窑村水井	监测值范围 mg/L	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
	标准指数范围	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.04~0.045	/
	均值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	42.5	/
	标准差	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3.54	/
	检出率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
评价标准		0.05	0.3	0.05	0.01	0.001	0.01	0.005	0.1	3.0	1000	0.053

由本次评价地下水现状监测结果可知，改线段周边水质监测点位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》（GB5749-2022）中的标准限值（0.05mg/L）的要求。

4.3.4 包气带污染现状监测

根据地下水导则要求，本项目还需对项目附近的包气带污染现状进行监测。本次变更引用《洛驻输油管道与沁伊高速公路交叉改线工程环境影响报告书（报批版）》中监测数据。

（1）监测点位

布设 2 个包气带监测点位。

表 4.3-11 包气带污染现状监测点位布设情况一览表

编号	监测点名称	位置	与地下水流向关系	取样深度
G1	现役管线	北侧	上游	在地表以下 0.2m, 每个点位取 1 个样
G2	现役管线下游	南侧	下游	

（2）监测因子

包气带监测因子主要选取：石油类。

（3）监测结果

本项目区域包气带监测结果见下表。

表 4.3-12 区域包气带现状监测结果 单位：mg/L

序号	检测点名称	石油类检测值
1	G1	未检出
2	G2	未检出

监测结果显示，现役管道上下游及本次变更工程下游包气带石油类指标浸出量与周边背景点中石油类处于一个数值水平。

4.3.5 声环境质量现状

4.3.5.1 监测点布置

本次工程为成品油管线输送工程，属于线性工程，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009），噪声现状调查范围为管线中心线两侧 200m 范围，评价范围内敏感点为马洼村，监测点位布设详见表 4.3-13。

表 4.3-13 声环境监测点分布情况一览表

点位名称	相对本次改线后管线方位
马洼村	改线段西侧

4.3.5.2 监测项目

各监测点分昼间和夜间 LAeq。

4.3.5.3 监测时间和频率

河南省方隅环境技术有限公司于 2024 年 3 月 8 日对马洼村进行了一天监测。噪声监测严格按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关规定执行。每个监测点连续监测 1 天，每天昼间(06：00～22：00)和夜间(22：00～06：00)各 1 次。

4.3.5.4 评价标准

本次声环境现状评价标准选取《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

4.3.5.5 监测结果评价

项目声环境监测及评价结果见表 4.3-14。

表 4.3-14 声环境现状监测结果

监测点名称	监测时间	监测值		标准值/dB（A）	
		昼间（Leq）	夜间（Leq）	昼间（Leq）	夜间（Leq）
马洼村	2024.3.8	47	37	55	45

由上表可知，马洼村昼、夜间噪声值均可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

4.3.6 土壤质量现状

4.3.6.1 监测点布置

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）、项目特点及周围土地利用情况，改线段现状调查布设 6 个监测点位，占地范围内 4 个监测点（其中 3 个柱状样点和 1 个表层样点），占地范围外 2 个监测（2 个表层样点）。考虑到现役管线对土壤的影响，故在现役管线和本次工程衔接处进行土壤现状监测。其中 S1、S4、S5、S6 引用《洛驻输油管道与沁伊高速公路交叉改线工程环境影响报告书（报批版）》中监测数据。S2'、S3'为新增监测点位。

具体情况见表 4.3-15。

4.3.6.2 监测项目与频率

1) 土壤理化性质调查

代表性点位：S1（改线与原线路衔接处）

调查项目有：pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度。

按《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的规定执行。

2) 工程边界内监测点

其中 S1、S2'应监测《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 所列基本项目（8 项）+pH，以及石油烃特征因子，S3'、S4 点测石油烃特征因子。

3) 工程边界外监测点

对于工程边界外的土壤监测点位，S5 点测石油烃特征因子，S6 应监测《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险监控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 所列基本项目（45 项）、石油烃特征因子。

4) 监测频率

本次土壤现状监测 1 天，采样一次。

表 4.3-15 改线段段土壤监测布点一览表

序号	布点位置	调查范围	点位属性	取样深度	监测因子	选点依据	土地利用类型
S1	改线起点 (距离现役 5m)	工程边界内	柱状样	0~0.5m; 0.5~1.5m; 1.5~3m。	pH+GB15618 中基本项+石油 烃	可能存在渗漏污染	农用地
S2'	定向钻出土端		柱状样	0~0.5m; 0.5~1.5m; 1.5~3m。	pH+GB15618 中基本项+石油 烃	目前作为背景点，项目建成后可能 存在泄漏污染	农用地
S3'	穿越小浪底南干渠 处		柱状样	0~0.5m; 0.5~1.5m; 1.5~3m。	石油烃	可能存在渗漏污染	农用地
S4	改线终点 (距离现役 5m)		表层样	0-0.2m	石油烃	可能存在渗漏污染	农用地
S5	200m 范围内农田	工程边界外	表层样	0-0.2m	石油烃	可能存在渗漏污染	农用地
S6	200m 范围内马洼村		表层样	0-0.2m	GB36600 中的基本项目+石油 烃	可能存在渗漏污染	村庄建设用地

4.3.6.3 评价标准

土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。具体见表 4.3-16。

表 4.3-16 土壤环境质量标准（农用地标准 GB15618-2018） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	风险筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	40	40	30	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

表 4.3-17 土壤环境质量标准（建设用地标准 GB36600-2018） 单位：mg/kg

污染物项目	砷	镉	铬（六价）	铜	铅	汞	镍	四氯化碳	氯仿
筛选值 (第二类用地)	60	65	5.7	18000	800	38	900	2.8	0.9
污染物项目	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯	顺-1,1-二氯乙烯	反-1,1-二氯乙烯	二氯甲烷	1,2-二氯丙烷	1,1,1,2-四氯乙烯
筛选值 (第二类用地)	37	9	5	66	596	54	616	5	10
污染物项目	1,1,2,2-四氯乙烯	四氯乙烯	1,1,1-三氯乙烯	1,1,2-三氯乙烯	三氯乙烯	1,2,3-三氯丙烷	氯乙烯	苯	氯苯
筛选值 (第二类用地)	6.8	53	840	2.8	2.8	0.5	0.43	4	270
污染物项目	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	间二甲苯+对二甲苯	邻二甲苯	硝基苯	苯胺
筛选值 (第二类用地)	560	20	28	1290	1200	570	640	76	260
污染物项目	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	蒽	二苯并[a, h]蒽	茚并[1,2,3-cd]芘	萘
筛选值 (第二类用地)	2256	15	1.5	15	151	1293	1.5	15	70
污染物项目	石油烃	/	/	/	/	/	/	/	/
筛选值 (第二类用地)	4500	/	/	/	/	/	/	/	/

4.3.6.4 监测结果与评价

(1) 土壤理化性质指标

项目区域土壤理化性质指标见表 4.3-18。

表 4.3-18 改线段土壤理化性质检测结果

点号	S1	时间：2022 年 9 月 28 日		
	经度	112°50'53.13"	纬度	34°45'32.82"
现场记录	深度（m）	0~0.5m	0.5~1.5	1.5~3
	颜色	黄褐色		
	质地	壤土		
	其他异物	植物根系		
	砂砾含量	13%	10%	9%
实验室测定	pH 值	7.66	7.52	7.14
	阳离子交换量（cmol+/kg）	13.6	13.3	11.3
	氧化还原电位（mv）	314	321	307
	饱和导水率（cm/s）	1.05	1.18	1.11
	土壤容重(g/cm³)	1.39	1.48	1.35
	孔隙度(%)	47.5	44.2	49.1

(2) 评价区域土壤监测结果

2022 年 9 月 28 日，河南永飞检测科技有限公司对 S1、S4、S5、S6 点位土壤环境现状监测结果统计见表 4.3-19。2024 年 3 月 8 日，河南省方隅环境技术有限公司对 S2'、S3'点位土壤环境现状监测结果统计见表 4.3-20。

表 4.3-19 S6 点位土壤检测结果（一）

序号	项目	检测值	标准值	标准差	检出率%	超标率%	最大超标倍数
1	石油烃（mg/kg）	34	4500	0	100	0	0
2	砷（mg/kg）	4.62	60	0	100	0	0
3	汞（mg/kg）	0.062	38	0	100	0	0
4	铅（mg/kg）	39	800	0	100	0	0
5	镉（mg/kg）	0.14	65	0	100	0	0
6	铜（mg/kg）	31	18000	0	100	0	0
7	镍（mg/kg）	57	900	0	100	0	0
8	六价铬（mg/kg）	未检出	5.7	0	0	0	0
9	氯甲烷（mg/kg）	未检出	37	0	0	0	0
10	氯乙烯（mg/kg）	未检出	0.43	0	0	0	0
11	1,1-二氯乙烯（mg/kg）	未检出	66	0	0	0	0
12	二氯甲烷（mg/kg）	未检出	616	0	0	0	0
13	反式-1,2-二氯乙烯（mg/kg）	未检出	54	0	0	0	0
14	1,1-二氯乙烷（mg/kg）	未检出	9	0	0	0	0
15	顺式-1,2-二氯乙烯（mg/kg）	未检出	596	0	0	0	0
16	氯仿（mg/kg）	未检出	0.9	0	0	0	0
17	1,1,1-三氯乙烷（mg/kg）	未检出	840	0	0	0	0

序号	项目	检测值	标准值	标准差	检出率%	超标率%	最大超标倍数
18	四氯化碳 (mg/kg)	未检出	2.8	0	0	0	0
19	苯 (mg/kg)	未检出	4	0	0	0	0
20	1,2-二氯乙烷 (mg/kg)	未检出	5	0	0	0	0
21	三氯乙烯 (mg/kg)	未检出	2.8	0	0	0	0
22	1,2-二氯丙烷 (mg/kg)	未检出	5	0	0	0	0
23	甲苯 (mg/kg)	未检出	1200	0	0	0	0
24	1,1,2-三氯乙烷 (mg/kg)	未检出	2.8	0	0	0	0
25	四氯乙烯 (mg/kg)	未检出	53	0	0	0	0
26	1,1,1,2-四氯乙烷 (mg/kg)	未检出	10	0	0	0	0
27	氯苯 (mg/kg)	未检出	270	0	0	0	0
28	乙苯 (mg/kg)	未检出	28	0	0	0	0
29	间, 对-二甲苯 (mg/kg)	未检出	570	0	0	0	0
30	邻-二甲苯 (mg/kg)	未检出	640	0	0	0	0
31	苯乙烯 (mg/kg)	未检出	1290	0	0	0	0
32	1,1,2,2-四氯乙烷 (mg/kg)	未检出	6.8	0	0	0	0
33	1,2,3-三氯丙烷 (mg/kg)	未检出	0.5	0	0	0	0
34	1,4-二氯苯 (mg/kg)	未检出	20	0	0	0	0
35	1,2-二氯苯 (mg/kg)	未检出	560	0	0	0	0
36	苯胺 (mg/kg)	未检出	260	0	0	0	0
37	2-氯酚 (mg/kg)	未检出	2256	0	0	0	0

序号	项目	检测值	标准值	标准差	检出率%	超标率%	最大超标倍数
38	硝基苯 (mg/kg)	未检出	76	0	0	0	0
39	萘 (mg/kg)	未检出	70	0	0	0	0
40	苯并[a]蒽 (mg/kg)	未检出	15	0	0	0	0
41	蒽 (mg/kg)	未检出	1293	0	0	0	0
42	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	未检出	15	0	0	0	0
43	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	未检出	151	0	0	0	0
44	苯并[a]芘 (mg/kg)	未检出	1.5	0	0	0	0
45	茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	未检出	15	0	0	0	0
46	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	未检出	1.5	0	0	0	0

表 4.3-20 S1、S2'、S3'、S4、S5 改线段土壤检测结果

监测点位		S1			S2'			S3'			S4	S5	标准	
监测项目	采样深度 (m)	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		
pH	监测结果	7.66	7.52	7.14	8.36	8.42	8.52	/	/	/	/	/	6.5~7.5	>7.5
	最大值	/			/			/	/	/	/	/		
	最小值	/			/			/	/	/	/	/		
	均值	/			/			/	/	/	/	/		
	标准差	/			/			/	/	/	/	/		
	检出率	100			100			/	/	/	/	/		
	超标率	0			0			/	/	/	/	/		
	最大超标倍数	0			0			/	/	/	/	/		
镉 (mg/kg)	监测结果	0.19	0.15	0.14	0.14	0.12	0.10	/	/	/	/	/	0.3	0.6
	最大值	0.19			0.14			/	/	/	/	/		
	最小值	0.14			0.10			/	/	/	/	/		

监测点位		S1			S2'			S3'			S4	S5	标准	
监测项目	采样深度 (m)	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		
	均值	0.16			0.12			/	/	/	/	/		
	标准差	0.026			0.02			/	/	/	/	/		
	检出率	100			100			/	/	/	/	/		
	超标率	0			0			/	/	/	/	/		
	最大超标倍数	0			0			/	/	/	/	/		
汞 (mg/kg)	监测结果	0.086	0.082	0.077	0.172	0.196	0.163	/	/	/	/	/	2.4	3.4
	最大值	0.086			0.196			/	/	/	/	/		
	最小值	0.077			0.163			/	/	/	/	/		
	均值	0.082			0.177			/	/	/	/	/		
	标准差	0.0045			0.017			/	/	/	/	/		
	检出率	100			100			/	/	/	/	/		
	超标率	0			0			/	/	/	/	/		
	最大超标倍数	0			0			/	/	/	/	/		
砷 (mg/kg)	监测结果	8.02	7.95	7.71	11.8	14.7	10.0	/	/	/	/	/	30	25
	最大值	8.02			14.7			/	/	/	/	/		
	最小值	7.71			10.0			/	/	/	/	/		
	均值	7.89			12.17			/	/	/	/	/		
	标准差	0.16			2.37			/	/	/	/	/		
	检出率	100			100			/	/	/	/	/		
	超标率	0			0			/	/	/	/	/		
	最大超标倍数	0			0			/	/	/	/	/		
铅 (mg/kg)	监测结果	52	41	35	37	49	46	/	/	/	/	/	120	170
	最大值	52			49			/	/	/	/	/		
	最小值	35			37			/	/	/	/	/		
	均值	42.67			44			/	/	/	/	/		
	标准差	6.8			6.24			/	/	/	/	/		

监测点位		S1			S2'			S3'			S4	S5	标准	
监测项目	采样深度 (m)	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		
	检出率	100			100			/	/	/	/	/		
	超标率	0			0			/	/	/	/	/		
	最大超标倍数	0			0			/	/	/	/	/		
铬 (mg/kg)	监测结果	51	45	41	81	78	68	/	/	/	/	/	200	250
	最大值	51			81			/	/	/	/	/		
	最小值	41			68			/	/	/	/	/		
	均值	45.7			75.7			/	/	/	/	/		
	标准差	5.03			6.8			/	/	/	/	/		
	检出率	100			100			/	/	/	/	/		
	超标率	0			0			/	/	/	/	/		
	最大超标倍数	0			0			/	/	/	/	/		
铜 (mg/kg)	监测结果	49	45	38	28	26	28	/	/	/	/	/	100	100
	最大值	49			28			/	/	/	/	/		
	最小值	38			26			/	/	/	/	/		
	均值	44			27.3			/	/	/	/	/		
	标准差	5.57			1.15			/	/	/	/	/		
	检出率	100			100			/	/	/	/	/		
	超标率	0			0			/	/	/	/	/		
	最大超标倍数	0			0			/	/	/	/	/		
锌 (mg/kg)	监测结果	62	54	45	70	61	68	/	/	/	/	/	250	300
	最大值	62			70			/	/	/	/	/		
	最小值	45			61			/	/	/	/	/		
	均值	53.7			66.3			/	/	/	/	/		
	标准差	8.5			4.73			/	/	/	/	/		
	检出率	100			100			/	/	/	/	/		
	超标率	0			0			/	/	/	/	/		

监测点位		S1			S2'			S3'			S4	S5	标准	
监测项目	采样深度 (m)	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		
	最大超标倍数	0			0			/	/	/	/	/		
镍 (mg/kg)	监测结果	74	63	60	42	40	43	/	/	/	/	/	100	190
	最大值	74			42			/	/	/	/	/		
	最小值	60			40			/	/	/	/	/		
	均值	65.7			41.7			/	/	/	/	/		
	标准差	7.38			1.53			/	/	/	/	/		
	检出率	100			100			/	/	/	/	/		
	超标率	0			0			/	/	/	/	/		
	最大超标倍数	0			0			/	/	/	/	/		
石油烃 (mg/kg)	监测结果	46	42	34	<6	<6	<6	<6	<6	<6	25	30	/	/
	最大值	46			<6			<6			25	30		
	最小值	34			<6			<6			25	30		
	均值	40.7			<6			<6			25	30		
	标准差	/			/			/			0	0		
	检出率	100			100			100			100	100		
	超标率	/			/			/			/	/		
	最大超标倍数	/			/			/			/	/		

由上表统计结果可见，项目评价区域内农田土壤 pH、砷、汞、铅、镉、铜、铬、镍、锌等监测因子均可以满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）要求，建设用地满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1、表 2 第二类用地筛选值的要求。

第五章 环境影响预测分析与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 环境空气影响分析

(1) 开挖、回填产生的粉尘及堆放土方扬尘

①堆方扬尘

施工期扬尘的另一个主要原因是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些施工作业带或施工作业点表层土壤需人工开挖且临时堆放，在气候干燥起风的情况下，会产生扬尘。

根据有关研究，尘粒在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同粒径的尘粒沉降速度见表 5.1-1。

表 5.1-1 不同粒径的尘粒沉降速度

粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度(m/s)	0.03	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	300
沉降速度(m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	0.1005	0.1829
粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度(m/s)	2.211	2.614	3.016	3.148	3.820	5.000	4.624

由上表可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 $250\mu\text{m}$ 时，沉降速度为 1.005m/s 。因此可以认为当尘粒粒径大于 $250\mu\text{m}$ 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，对外环境产生影响的主要是粒径微小的粉尘。

②土方开挖、回填产生的扬尘

管沟开挖及回填等过程中，由于施工机械的扰动，将会产生施工扬尘。施工期分段施工，在进行施工前，首先按照设计要求划定施工区域，并采用施工围挡将施工区全封闭，施工围挡高度不低于 1.8m ，并在施工围挡上方设喷雾降尘喷头，在施工开始时，同时将喷雾喷头打开，确保开工即喷雾降尘。

采用机械设备将开挖段、起点施工作业区、进出土段等施工作业区的表层土进行剥离，剥离厚度为 30cm ，将表土单独存放于施工作业带内，并采用土工布全覆盖，表面无裸露；然后进行土方开挖，开挖土方和剥离表土分别堆存于施工作业带内，亦采用土工布遮盖；

剥离表土堆存和土方堆存四周均设置围堰，设洒水抑尘措施，加之施工作业带四周设置不低于 1.8m 围挡，基本可将扬尘影响范围控制在施工作业带区域，对围挡外区域影响较小。

管道敷设完成后，首先回填土方，然后回覆表土，回填土方时首先采用洒水装置将堆存土方表面湿润，然后在洒水降尘装置开启的情况下进行土方回填，表土回覆。据类比调查，在不采取措施情况下，在大风情况下施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达 3mg/m³ 以上，25m 处为 1.53mg/m³，下风向 60m 范围内 TSP 浓度超标，在采取洒水降尘措施后，可将 TSP 的污染距离缩小到 20~50m 范围内。

(2) 道路运输扬尘

运输车辆扬尘在路面同样清洁程度下，车速越快，扬尘量越大；在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此，限速行驶及保持路面清洁是减少汽车扬尘的有效办法。

扬尘的产生量与施工队的文明作业程度和管理水平密切相关，扬尘量也受当时的风速、湿度、温度等气象要素影响。一般情况下，在自然风作用下车辆产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，可减少起尘量，下表为施工场地洒水抑尘和不洒水的试验结果。

表 5.1-2 施工场地洒水扬尘实验结果

距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时浓度 (mg/Nm)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.85
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

由此可见每天定期洒水抑尘，可有控制道路运输扬尘，可将 TSP 的污染距离缩小到 20~50m 范围内。根据现场勘查，改线段最近敏感点为改线终点西侧 20m 处的马洼村零散居民，评价要求施工期改线终点端围挡不低于 2.5m，围挡上安装喷雾装置，减轻对改线终点西侧 20m 处的马洼村零散居民影响。

根据建设单位提供的资料，项目外购原料主要为管道，改线段通过连霍高速运输，运输物料为输油管道，道路扬尘会对其产生一定影响，需采取降尘措施。评价要求工程运输车辆采取车顶遮盖或密闭措施，并定期对途经路面洒水降尘，进去场地车辆采用高压水枪进行车轮清洗，采取以上措施后，可有效减缓道路扬尘对周围环境的影响。

综上所述，车辆运输扬尘对本工程来说，其延续时间较短，约占整个工期的 20%。这个时期的污染较重。该影响为暂时性，随着工程的结束，影响也随之消失。

（3）运输车辆及施工机械尾气影响分析

施工期间，运输汽车及管线在开挖、定向钻穿越等采用大型机械施工中，由于施工机械、运输车辆为燃油机械，将产生燃烧烟气，主要污染物为 SO_2 、 NO_x 等。但由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，同时施工机械排放燃烧烟气具有排放量小、间歇性、短期性和流动性的特点，该类污染源对大气环境的影响较轻，随着施工期的结束而消失。

（4）管道焊接少量烟尘影响分析

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）现役管道抽油废气影响分析

改线段上、下游封堵器之间油品为72.6t，利用高程差，将罐车置于高程较低处，采用罐车抽吸泵将油品抽入油罐车内，在封堵段管道两端较低一段开排油孔，并将抽油管和排油孔进行封闭连接，用罗茨泵通过排油孔抽封堵段油品至提前准备好的油罐车，改线段施工期输送柴油，按照柴油的密度 855kg/m^3 ，原管段在线油品约 88m^3 ，回收的油统一收集到储油罐内，再经配套的过滤净化装置进行过滤净化处理后的回收成品油，通过油泵重新打入输油管线，对周边影响较小。

5.1.2 地表水环境影响分析

项目施工过程中废水主要为试压废水、生活污水。

（1）试压废水

本项目管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，试压介质为清水。根据工程分析，改线段管道试压为分段试压，会产生试压废水，试压废水主要污染物为悬浮物。

设置2套可移动集水罐（每套容积 25m^3 ），置于终点处施工作业带及清洗管道的末端，对试压废水进行收集、沉淀，回用于施工场地洒水降尘。因此，试压废水对地表水环境的影响较小。

（2）生活污水

本项目距离村庄较近，不设置施工营地，租赁当地居民闲置房屋，生活污水主要为施工人员生活污水。生活污水产生量为 38.4m^3 ，经租赁民房化粪池处理后肥田。

5.1.3 地下水环境影响分析

根据现场勘查及资料收集，改线段沿线 200m 调查范围内无集中式饮用水源，不涉及地下水水源地划定的保护区，也不涉及其他与地下水环境相关的保护区或特殊地下水资源保护区分布。

(1) 一般管线和顶管穿越施工期对地下水环境影响分析

管道在敷设过程中，其开挖的深度决定其对地下水环境的影响程度。根据设计方案可知，改线段施工为大开挖（施工深度 1.8-2.25m）、顶管穿越（施工深度 7-8m）、开挖加盖板涵（施工深度 2.6-4.6m），根据项目地勘报告，项目所在位置地下水埋深较大，加上施工时间短，且管线施工结束就可恢复正常。

(2) 定向钻穿越施工对地下水环境影响分析

定向钻穿越沁伊高速公路 1 次。定向钻施工中的泥浆成份一般主要为膨润土和水，无有毒有害成分，若入渗地下水不会造成污染，施工中可能导致地下水流中泥沙含量增多，根据建设单位提供的设计资料，定向穿越的两端均设有防渗收集池，泥浆在施工期循环利用，在施工结束后，将对泥浆进行压滤脱水处理，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。

(3) 现役管道清洗废液对地下水环境影响分析

现役管道清洗废液采用防渗容器装载，交有资质的单位进行处理，对地下水影响较小。

(4) 试压废水环境影响分析

采用清水作为试压介质，其污染物主要为悬浮物，可用于洒水降尘。项目施工过程中产生的废水较少，均能妥善处置，对周围地下水环境影响较小。

5.1.4 声环境影响分析

(1) 施工机械声环境影响分析

经工程分析，施工期对声环境的影响主要是由施工机械和运输车辆造成。各施工区段内随着项目进展，将采用不同的机械设备施工，如在挖沟时采用挖掘机，布管时使用运输

车辆，焊接时使用电焊机，管线入沟时采用吊管机，回填时使用推土机，这些施工均为白天作业。根据施工内容交替使用施工机械，并随施工位置变化移动。

根据设计资料，改线段采用定向钻穿越沁伊高速公路一次，穿越段较短，施工时间 20d 左右，白天施工。

根据类比调查及主要设备选型等有关资料分析，设备高达 85dB（A）以上的噪声源施工机械有：挖掘机、吊管机、电焊机、推土机、切割机等。主要施工机械噪声值见表 5.1-3。

表 5.1-3 本项目施工期噪声源强情况一览表 单位：dB（A）

序号	噪声源	噪声源强	序号	噪声源	噪声源强
1	挖掘机	92	5	推土机	90
2	吊管机	88	6	定向钻机	90
3	电焊机	85	7	柴油发电机	100
4	切割机	95	/	/	/

通常施工场地上有多台不同种类的施工机械同时作业，它们的辐射声级将叠加，其强度增量视噪声源种类、数量、相对分布的距离等因素而不同。施工噪声随距离衰减后的预测值见表 5.1-4。

表 5.1-4 单台施工机械设备噪声衰减距离情况 单位：dB（A）

机械类型	距离声源不同距离处的噪声值								
	10m	20m	40m	80m	100m	200m	400m	800m	1000m
挖掘机	72	66	60	54	52	46	40	34	32
吊管机	68	62	56	50	48	42	36	30	28
电焊机	65	59	53	47	45	39	33	27	25
切割机	75	69	63	57	55	49	43	37	35
定向钻	70	64	58	52	50	44	38	32	30
推土机	70	64	58	52	50	44	38	32	30
柴油发电机	80	74	68	62	60	54	48	42	40

在线路施工中，使用挖掘机的时间较长，噪声强度较高，持续时间较长，而其他施工机械如切割机、推土机等一般间歇使用，且施工时间较短，故挖掘机施工噪声基本反映了管线施工噪声的影响水平。

从计算结果可以看出：主要机械在 20m 以外均不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间噪声限值 75dB（A），在 200 米以外均不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中夜间 55dB（A）的标准。根据现场勘查，200m

范围内敏感点为改线段终点处西侧 20m 处马洼村和北侧 130m 处马洼村。评价要求在改线段终点处西侧 20m 处马洼村安装 2.5m 以上围挡，夜间不施工。

施工期对马洼村造成的噪声污染采用点源模式进行预测。

点声源模式分别对管线施工噪声进行预测，将各施工设备视为点声源，只考虑噪声随距离的衰减，计算各声源随距离的衰减，预测计算公式如下：

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

式中： $L_p(r)$ ：距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ ：距声源 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

r ：预测点距声源的距离，m；

r_0 ：距声源的参照距离，m， $r_0=1m$ ；

声源在预测点产生的等效声级贡献值计算公式：

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

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai} —— i 声源在预测点产生的A声级，dB(A)；

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。

预测点的预测等效声级计算公式：

$$L_{eq} = 10\lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： L_{eqb} ——预测点的背景值，dB(A)；

L_{eq} ——预测点的预测等效声级，dB(A)。

根据建设单位提供的设计资料，改线段共包括一般开挖段、顶管穿越和定向钻穿越段，且施工过程中分段施工，共分 4 个施工段，开挖段采用的机械有挖掘机、吊管机、切割机、电焊机、推土机，穿越工程段采用的施工机械有柴油发电机、定向钻。一般开挖段首先采用挖掘机进行管沟开挖，然后采用电焊机、切割机对外购管道进行补焊、切割，并采用吊管机将管道吊入管沟，最终采用推土机填埋，故仅有吊管机、切割机、电焊机会同时工作，其余施工机械不会同时作业，穿越段有柴油发电机，为定向钻设备提供动力源。

根据现场勘查并结合卫星图，改线终点处 200m 范围内敏感点为马洼村，故仅就施工期开挖段施工机械对敏感点噪声影响进行预测，并和现状值（监测值中最大值）进行叠加，最终和《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准进行对标分析，并提出相应的环保措施。预测结果详见下表。

表 5.1-5 施工期对敏感点噪声影响预测一览表 单位：dB（A）

同时施工机械	敏感点	贡献值	现状值	预测值
终点处大开挖	马洼村散户	50	47	51.8

经预测，施工期对马洼村居民噪声预测值分别为 51.8dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中昼间 55dB（A）的要求。

本项目施工期为 2 个月，施工期较短，随着施工结束，对声环境的影响也将结束。

5.1.5 固废环境影响分析

改线段施工期固废为废焊材、生活垃圾、土方、废弃泥浆及钻屑，现役拆除段施工期固废为废油毡、废清洗液、残油、生活垃圾、废弃标示桩。

1) 改线段固废影响分析

①废焊材

改线段施工期固体废物为废焊材，主要成分为金属，由建设单位主管部门集中收集后资源化处理。

②废弃泥浆及钻屑

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，施工过程中泥浆重复利用。根据建设单位提供的设计资料，项目定向钻穿越出、入土端各设置 1 座泥浆处理池（20m×20m×2m），泥浆重复利用，项目结束后，废弃泥浆经 pH 调节为中性后，暂存于防渗泥浆池内。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，具有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，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。

②施工前需在两岸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泥浆池底部及四周应进行 HDPE 膜防渗，防渗层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。

⑥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（约为泥浆总量的 40%）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。

2) 现役管道固废影响分析。

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”，根据环境保护部令第 39 号《国家危险废物名录》（2021），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，交有资质的单位进行处置。

②废清洗液、残油环境影响分析

根据环境保护部令第 39 号《国家危险废物名录》(2021)，废清洗液和残油属于 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，废清洗液和残油分别桶装后交有资质的单位进行处置。

③废弃管道桩

废弃管段拆除管线标志桩属于一般工业固废，交建设单位专门部门集中处理。

(3) 生活垃圾处置及环境影响分析

设置垃圾收集桶，可依托村庄垃圾收集箱，由环卫部门统一收集，不会对周围环境带来较大影响。

(4) 工程土方环境影响分析

施工过程中土方主要来自管沟开挖、顶管穿越等。在建设中土方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到土方平衡。

在耕作区开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3m~0.5m），多余土方就近平整。

A 工程弃土是施工过程中产生的多余的泥土，其性质与产生地点泥土的性质基本相同。

B 采取表土剥离集中堆放在施工作业带内，临时堆土用土袋进行挡护，加盖土工布，及时恢复。

在采取以上环境保护措施的情况下，工程弃土对环境的影响较小。

5.2 营运期环境影响分析

5.2.1 大气环境影响分析

正常工况下，管道运营时对周围大气环境无任何影响；仅在发生泄漏事故的状态下会对大气环境造成污染影响，管道事故状态下对大气环境的影响分析见环境风险评价的具体论述。

5.2.2 地表水环境影响分析

本次工程建成后不新增劳动定员，不设办公场所，工作人员为原管线人员，故不产生生活污水。

5.2.3 地下水环境影响分析

5.2.3.1 评价等级和评价范围

依据 2.6.1.4，地下水评价等级为二级，评价范围为管线边界两侧向外延伸 200m 区域。

5.2.3.2 区域地质

(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 $4^{\circ}\sim 6^{\circ}$ 。偃师市境内整个地势自西向东倾斜，南北高东西低，略成槽形。

(2) 区域地质特征

1) 地层岩性

调查评价区地表被第四纪地层覆盖，第四纪地层发育齐全，厚度逾 200 余米。区内有湖积、冲积、冲洪积、风积等多种成因的第四纪地层。现由老到新分述如下：

①河流堆积平原区

a 下更新统 (Q1al-l)

地表无出露，据钻孔揭露为一河湖相地层，岩性为棕褐色、浅黄色、黄绿色、灰绿色砂质粘土、粘土、泥质粉砂，灰白色砂卵石及泥质砾石层，局部尚夹有泥灰岩。根据其粒度在垂直方向的变化特征，本套地层可划分为上、下两段：

上段：为一套以细粒为主的沉积物，多为棕褐色、棕红色、浅黄色砂质粘土，泥砾夹薄层粉细砂和透镜状砂卵石层，厚度约 70~100m 不等。

下段：为一套以粗粒为主的沉积物，多为灰白、灰黄色卵砾石层夹中细砂层及砂质粘土薄层，厚约 40~80m，砂层具清晰的水平层理和交错层理，据有关文献资料本地层孢粉化石较少，仅见一些草本植物花粉等。

b 中更新统 (Q2al-l)

区内中更新统冲湖积层埋藏在上更新统、全新统地层之下。据钻孔资料，该地层为一套棕红、黄褐色粘土、粉质粘土含钙质结核，夹泥砾或粉土、砂透镜体厚度 20~50m，不整合于下更新统地层之上。据邻区孔测年资料，其顶部（埋深 110m）绝对年龄为 57 万年。表明中更新统上部在河谷区已被侵蚀。

c 上更新统 (Q3al)

分布在伊河二级阶地区，具二元结构，上部为灰黄、棕黄色含钙质结核的黄土状粉质粘土，下部为 5~20m 厚的砂卵石层或砂卵石层夹砂、粉质粘土薄层，卵石由石英砂岩，火成岩及石英岩组成，分选、磨圆均较好，砾径一般 5~10cm。

在一级阶地及河漫滩区，上更新统冲积层被埋藏于全新统之下，且与全新统不易区分，组成一层 40~70m 厚夹粉土、粘土薄层的砂卵石层，该层富水性好，是当地地下水主要开采层。

d 全新统 (Q4al)

分布在伊洛河一级阶地区及河漫滩区，一级阶地上部为黄褐色粉土，河漫滩区多为粉细砂、中细砂夹黑色淤泥质粉质粘土；下部为砂卵石层夹淤泥质粉质粘土。总厚度 15~30m。

②黄土丘陵区

本区缺失下更新统地层，中上更新统黄土直接覆盖于基岩之上。现分述如下：

a 中更新统黄土 (Q2eol-pl)

岩性为棕红、褐红、黄褐色粉质粘土夹黄褐色粉土、夹钙核和钙质结核层，古土壤层发育，多者可达十二层，厚 0.5~5m 不等，其底部多有一层厚度不等的钙质结核与下伏地层呈不整合接触。

b 上更新统黄土 (Q3eol)

主要分部在区内丘陵区，岩性为灰黄色粉质粘土、粉土，含少量钙核，可见 1~2 层古土壤，呈红褐色。具大孔隙，垂直节理发育。据前人分析资料知：一般孢粉和微体古生物化石很少，仅蜗牛化石较多。

2) 地质构造

根据 1/20 万洛阳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坳陷、断陷盆地、褶皱带组成。

①断陷盆地、褶皱带

偃师市中北部位于洛阳盆地的东段，洛阳盆地为一中生代坳陷—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。偃师市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。

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。

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 $300\sim 320^{\circ}$ ，倾向东北，倾角 $67\sim 90^{\circ}$ ，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 $65\sim 80^{\circ}$ 。

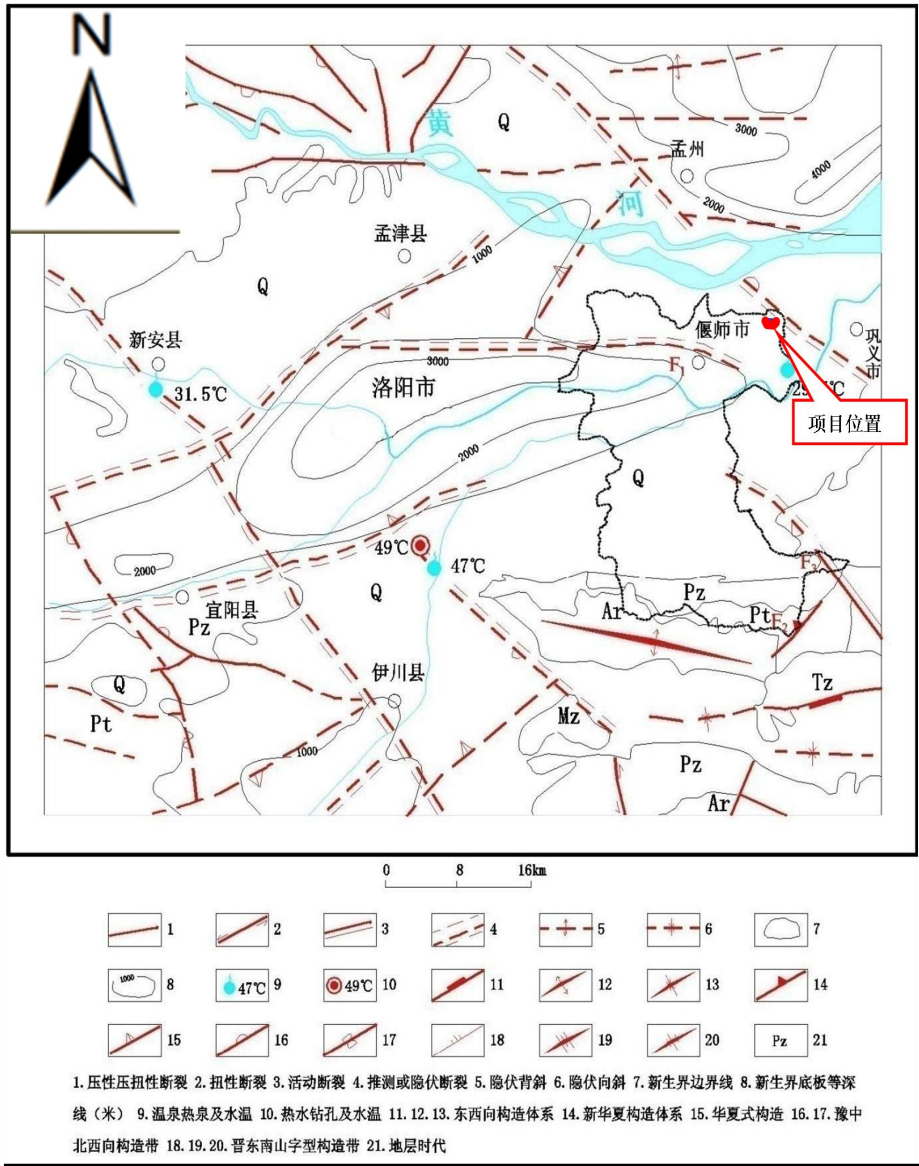


图 5.2-1 区域地质构造图

3) 新构造运动

新生代以来，北部邙岭区长期持续抬升遭受侵蚀，形成基岩丘陵地貌景观，赋存有基岩裂隙水。盆地区长期相对下降，接受沉积，形成河谷平原地貌景观，为孔隙水的赋存提供了良好的储存空间。

从沉积物的岩性、岩相、厚度、地形地貌分析，具多旋回沉积特征，显示出升降运动的差异性。早更新世偃师地区以沉积为主，在新近系河湖相沉积的基础上普遍沉积了 80~180m 厚的河湖相地层；中更新世开始缓慢上升，凹陷区继续接受沉积。同时，在岭上接受了风成堆积，并夹有数层古土壤，表现为升降运动中伴有相对稳定的时期。中更新世晚期，伊洛河形成河流，伊河、洛河分别从南、西方向切开邙岭进入洛阳市，从而改变了市内仅

以周边支流冲积和散流坡积而形成的堆积环境，区内形成了宽广的河流冲积平原；晚更新世，邙岭区继续抬升，河谷区接受粗颗粒相的沉积，同时其它区域堆积了风成黄土；全新世以来，本区大面积抬升，脱离沉积环境，而伊洛河河谷则接受冲积落淤，厚度 15~30m。

（3）区域水文条件

偃师市地处华北地层区，区内地表大部分被第四系松散层覆盖，南部山区和北部邙岭有基岩出露，地层除缺失下奥陶系、下石炭统，侏罗系外，其它地层均有发育。

从区域看，东西向构造形成时间最早，规模大、断裂切割深，且最近仍有活动，在区内，南为嵩山背斜；北有首阳断裂，呈东西向延伸。

根据地下水赋存空间特征及其埋藏条件，将区内地下水分为松散岩类孔隙水、碎屑类裂隙水、碳酸盐岩裂隙水三大类。松散岩类孔隙水据其埋藏条件又划分为浅层水和中深层水。

偃师市区内浅层地下水均为孔隙潜水，含水层为上更新统至全新统砂卵石层，表层覆盖层为亚粘土及亚砂土。在伊洛河冲积平原区自上而下大致划分为三个含水层组。

③含水岩组划分及富水性

区域内地下水按含水介质孔隙特征可以划分为：基岩裂隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水和松散岩类孔隙水三类。

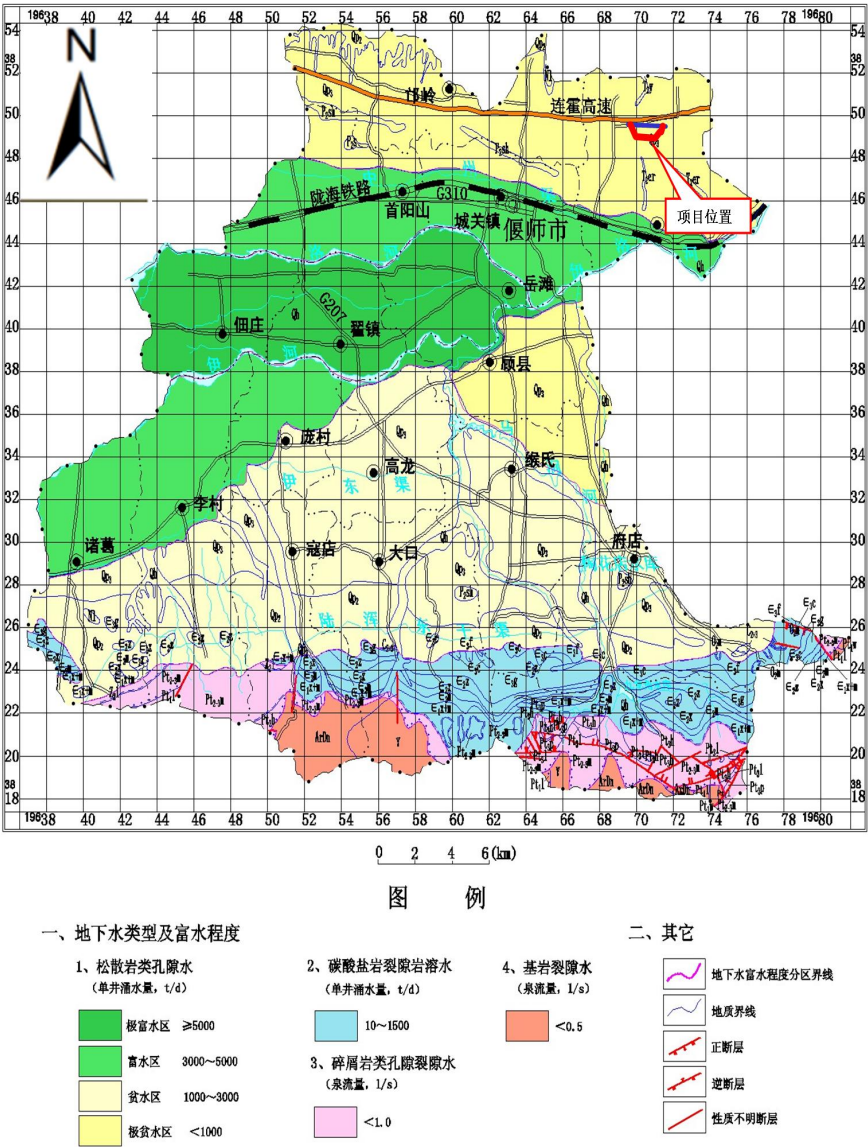
基岩裂隙水：分布在评价区南部地区，为层状岩类裂隙水。其组成岩体有中元古界熊耳群流纹岩、安山岩、玄武岩、凝灰岩，寒武系下统的砂岩、页岩，新生界古近系的砂岩、页岩、砂砾岩等，泉水流量 $\leq 1.0\text{L/s}$ ，地下径流模数 $\leq 3.0\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，地下水位埋深 $> 7\text{m}$ 。地下水主要接受大气降水补给，径流途径短，水交替迅速，以泉的形式排泄。

碳酸盐岩类裂隙岩溶水：含水岩层主要为寒武系灰岩、泥质灰岩、白云岩等，地下岩溶水的补给、径流、排泄及发育规律，以及富水性具有明显的水平分带特征，往近背斜轴部地区为补给区，远离轴部地区为径流区，并在径流区形成地下水饱和带，构成完整的单斜蓄水构造。

该区泉水赋存于寒武系灰岩、泥质灰岩、白云岩等岩类的裂隙溶洞中，泉水流量 $\leq 1.0\text{L/s}$ ，地下径流模数 $\leq 6.0\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ 。地下水主要接受大气降水补给，以泉和人工抽汲的形式排泄。

松散岩类孔隙水：岩组分布在山前倾斜平原地带，含水层岩性为新近系洛阳组砂砾岩、砂质泥岩、泥灰岩，第四系中更新统粉质粘土及砾石层，上更新统黄土状粉土、粉质粘土，全新统的粉土、砾石层等。单井涌水量 100~1000m³/d，地下水径流模数 1~6.0L/s•km²，倾斜平原地带地下水位埋深 3~7m。

地下水主要补给方式有大气降水渗入、灌溉入渗、基岩地下水侧向径流等。水平径流条件很差，排泄方式主要为蒸发、开采下渗及成泉排泄。区域水文见图 5.2-2。



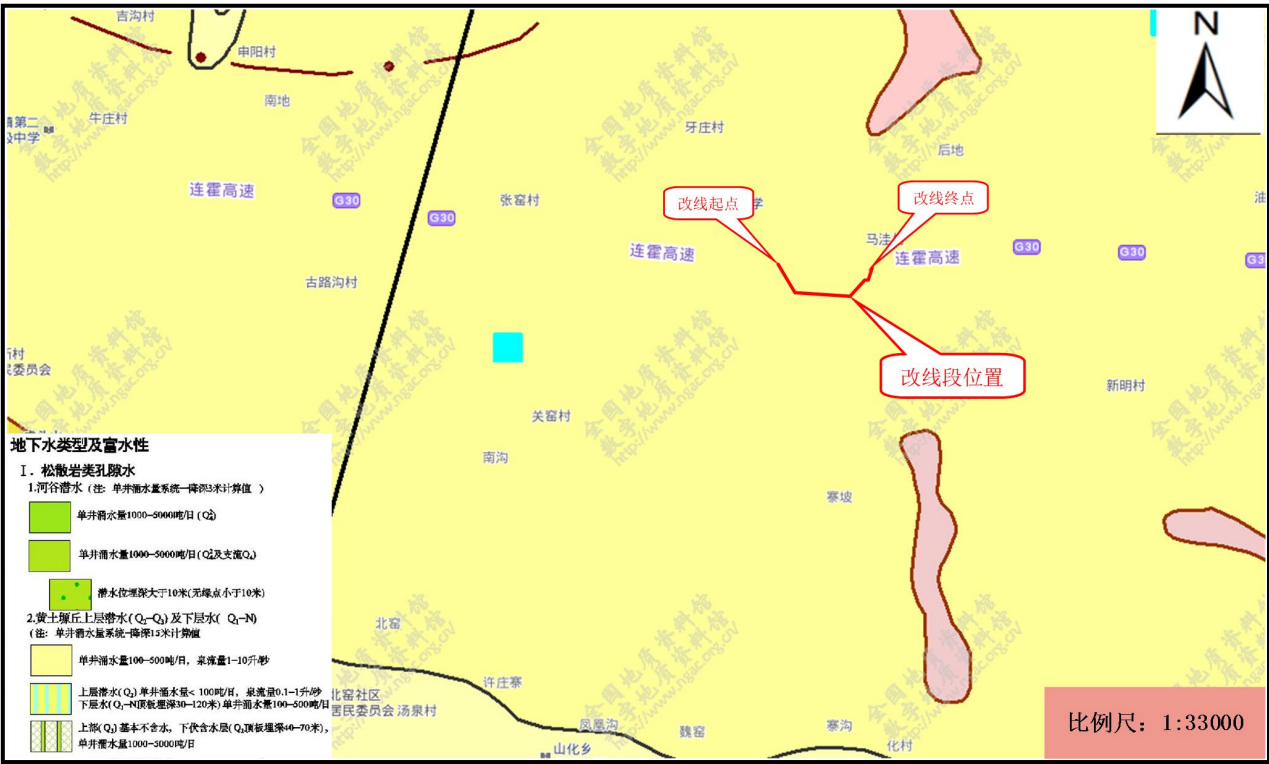


图 5.2-2 (2) 区域水文图

根据含水层埋藏深度和水力性质及开采技术条件，将本区松散岩类孔隙地下水分为两种类型：浅层地下水（相当于第一、二含水层组）和中深层地下水（相当于第三含水层组）。

①浅层地下水

浅层地下水含水层组在河谷平原区由全新统、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，在此之间无稳定的隔水层。伊洛河冲积平原区浅层地下水埋藏浅，水量丰富，是偃师市工农业用水的主要开采层；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。含水类型以孔隙裂隙水和孔隙水为主，由于所处的地貌单元不同和含水岩性的差异，其富水程度变化较大。

根据盆地内已有钻孔及机民井抽水试验资料，浅层地下水富水性统一按 5m 降深单井涌水量进行划分。

(2) 地下水的补径排条件

①浅层地下水的补给条件

浅层地下水的主要补给方式有大气降水入渗、径流补给、地表水渗入补给、灌溉回渗、地下水的侧向径流补给、水面工程蓄水渗漏补给等方式。

a 大气降水渗入补给

伊河河谷阶地区地形平坦，地面坡降多为 1‰~0.1‰，水位埋藏浅，包气带为粉土、粉质粘土或砂卵石层，质地疏松，有利于大气降水入渗补给；洪积扇及黄土丘陵区地势较高，冲沟发育，地下水位埋藏较深，不利于大气降水入渗补给。

b 地表水渗入补给

评价区内对浅层地下水补给量较大的地表水体主要是伊河，此外还有一些较小的季节性溪流。区内浅层地下水与黄河水有一定的水力联系，浅层地下水受地表水的制约，随地表水的变化而变化。

c 灌溉渗入补给

评价区水利化程度较高，以井灌为主，机井密布，农灌涌水量较大，灌区回渗对浅层地下水的补给不容忽视。

d 地下水的侧向径流补给

黄土丘陵区地势较高，地下水位高于阶地区地下水位，而阶地地下水位又高于漫滩区地下水位，在侧向径流的作用下逐级补给。

②浅层地下水的径流条件

从地下水位等水位线图可以看出，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。

③浅层地下水的排泄条件

评价区浅层地下水的排泄方式主要为开采排泄和蒸发排泄。

a 开采排泄：河谷阶地区农业灌溉用水、工业用水多以开采浅层地下水为主，因此开采排泄是区内地下水的主要排泄方式。

b 蒸发排泄：伊洛河漫滩区及阶地前缘，包气带岩性多为粉土、粉质粘土及砂砾石层，局部浅层地下水位埋深小于地下水蒸发临界深度。因此蒸发排泄是浅层地下水的排泄方式之一。

④中层地下水补给条件

中深层地下水的补给主要为上游的侧向径流补给。区内中深层含水层与浅层含水层之间有一层稳定的粘土、粉质粘土相隔，其厚度可达 50m。据本次调查，中深层水位埋深在

山前地带为 45~67m 左右，浅层地下水位埋深在山前地带为 30m 左右。浅层地下水位高于中深层地下水位，二者之间水力联系不密切。

⑤中层地下水的径流条件

评价区中深层地下水流向总体上与地形坡度一致，主要由北向南，即由冲洪积平原向河谷阶地方向径流。

⑥中层地下水的排泄条件

中深层地下水的排泄以开采排泄为主，其次为侧向径流排泄，向下游排泄出本区。

(3) 地下水动态变化特征

①浅层地下水

根据影响地下水水位动态变化的主要因素，区内浅层地下水动态可划分为如下几个类型：

a 水文型及气象水文型：该类型主要分布在伊河河漫滩及一级阶地前缘地带，区内一般无开采，浅层地下水动态主要受河流及气象因素制约，距河边线较近地段为水文型，稍远的地段为气象水文型。地下水位年变幅最大为 3m 左右，地下水位的升降与河水位涨落同步。该区年最高水位出现在河流行洪期和较大集中降水期，最低水位则出现在河水流量最枯，降水量少、蒸发量大的时期。

b 降水入渗径流——开采型：地下水补给以降水和袭取伊河侧向径流补给为主。地下水排泄以人工开采为主，地下水位下降受开采影响较大的缘故。

c 气象—径流开采型：分布于区内一二级阶地、洪积扇及黄土丘陵区域。地下水补给以降水入渗为主，以开采和径流为主要排泄途径。丰水期，地下水位因开采减小及降水入渗量增大而升高，枯水期大气降水入渗量减小，开采量增大，地下水位下降。

③ 中深层地下水

中深层地下水位动态变化与降水补给有关，但反应迟缓。中深层地下水变化周期与降水周期相比，水位上升期较雨季滞后 2-3 个月左右，水位下降期较非雨期滞后 5 个月左右，丰水年高于枯水年地下水位。这些动态特征表明，中深层地下水系统因上覆有较厚的隔水层，难以接受大气降水的直接补给而是通过接纳来自距离较远补给区的地下水径流，间接

接受大气降水补给。地下水水位变化与地下水开采密切相关。因此，评价区中深层地下水动态类型主要为径流—开采型。

(4) 评价区水文地质概况

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（Q3al+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（Q2al+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（T1-2er）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) ①-1层黄土状粉土（Q3al+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。

2) ①-2层黄土状粉质黏土（Q3al+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。

3) ②-1层黄土状粉土（Q2al+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。

4) ②-2层黄土状粉质黏土（Q2al+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。

5) 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。

6) ④-1层强风化泥质砂岩（T1-2er）：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。

7) ④-2层中风化泥质砂岩（T1-2er）：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。

5.2.3.2 地下水补径排、流场及动态特征及周边饮用水井调查

（一）地下水补、径、排特征

浅层地下水的补给、径流与排泄受气象水文、地质地貌及人为因素制约。

（1）补给条件

浅层地下水的主要补给方式有大气降水入渗、径流补给、地表水渗入补给、灌溉回渗、地下水的侧向径流补给、水面工程蓄水渗漏补给等方式。

1) 大气降水补给

水位埋藏浅，包气带为粉土、粉质粘土或砂卵石层，质地疏松，有利于大气降水入渗补给；洪积扇及黄土丘陵区地势较高，冲沟发育，地下水位埋藏较深，不利于大气降水入渗补给。

2) 地表水渗入补给

评价区内对浅层地下水补给量较大的地表水体主要是伊河，此外还有一些较小的季节性溪流。

3) 灌溉渗入补给

评价区水利化程度较高，以井灌为主，机井密布，灌区回渗对浅层地下水的补给不容忽视。

4) 地下水的侧向径流补给

黄土丘陵区地势较高，地下水位高于阶地区地下水位，而阶地地下水位又高于漫滩区地下水位，在侧向径流的作用下逐级补给。

（2）浅层地下水径流条件

天然条件下浅层地下水的补给主要有大气降水入渗、地表水灌溉回渗、渠系渗漏、地下水侧向径流等。由于浅层水埋藏浅，饱气带岩性以粉土、粉砂、粉细砂为主，所以在天然条件下，降水入渗补给强度较大。在开采条件下，可激发伊河、洛河对浅层地下水的补给。

浅层地下水径流方向与区内自然地势总体一致，在南部基本由西南向东北方向径流，在北部基本由西北向东南方向径流，水力坡度 1‰~5‰。

浅层水排泄方式以人工开采为主，侧向径流次之，还有蒸发等。

（3）浅层地下水排泄条件

评价区浅层地下水的排泄方式主要为开采排泄和蒸发排泄。

a 开采排泄：河谷阶地区农业灌溉用水多以开采浅层地下水为主，因此开采排泄是区内地下水的主要排泄方式。

b 蒸发排泄：伊洛河漫滩区及阶地前缘，包气带岩性多为粉土、粉质粘土及砂砾石层，局部浅层地下水位埋深小于地下水蒸发临界深度。因此蒸发排泄是浅层地下水的排泄方式之一。

（二）浅层地下水动态变化特征

根据影响地下水水位动态变化的主要因素，区内浅层地下水动态可划分为如下几个类型：

a 水文型及气象水文型：该类型主要分布在伊河河漫滩及一级阶地前缘地带，区内一般无开采，浅层地下水动态主要受河流及气象因素制约，距河边线较近地段为水文型，稍远的地段为气象水文型。地下水位年变幅最大为 3m 左右，地下水位的升降与河水位涨落同步。该区年最高水位出现在河流行洪期和较大集中降水期，最低水位则出现在河水流量最枯，降水量少、蒸发量大的时期。

b 降水入渗径流—开采型：地下水补给以降水和袭取伊河侧向径流补给为主。地下水排泄以人工开采为主，地下水位下降受开采影响较大的缘故。

c 气象—径流开采型：分布于区内一二级阶地、洪积扇及黄土丘陵区域。地下水补给以降水入渗为主，以开采和径流为主要排泄途径。丰水期，地下水位因开采减小及降水入渗量增大而升高，枯水期大气降水入渗量减小，开采量增大，地下水位下降。

（三）地下水开发利用现状及周边居民用水水源调查

根据相关资料，偃师区地下水可采资源量为 3.48 亿 m^3 ，目前开采量为 1.96 亿 m^3 ，占可采量的 56.3%，上游 1.52 亿 m^3/a 的开采潜力。根据调查，评价区居民饮用水多以地下水和自来水为主，目前村庄有小口径石砌民用井取用地下水，属于分散式饮用水源。区内农田主要种小麦、玉米、大豆等农作物，灌溉用水靠大气降水、地下水。

5.2.3.5 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，不新增劳动定员。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。

5.2.3.5 管道事故泄漏对地下水的影响评价

运营期如发生管道泄漏事故，成品油渗入土壤，当土壤渗透系数较大且地下水位较浅时，成品油就有可能进入地下水层，污染地下水。本次评价在沿线地质水文资料调查、类比分析和结合预测的基础上，针对与本工程相关的地下水的具体特点分析评价管道成品油风险泄漏对地下水造成的影响。

（1）事故情景假定

1) 预测敏感目标筛选

管道调查评价范围内不涉及饮用水源保护区，但周边有分散式饮用水井。

2) 溢油污染过程分析

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：

呈浮油状态：存在于地下水水面之上，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。

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。

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水体。

②不同状态下的油污染物的运移特征

I：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。但在河流附近区域，由于细砂粉砂层的存在，可形成向河流方向的浮油污染。

II：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。

III：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。

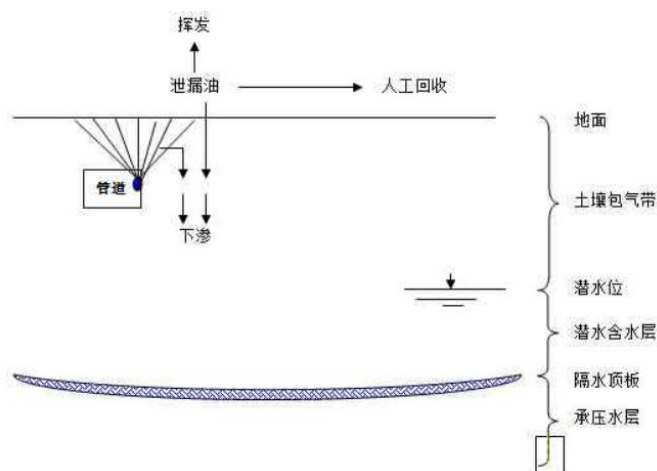


图 5.2-3 溢油污染过程示意图

3) 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、管道与水源地勘查区的相对位置关系及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

(2) 泄漏源强

管道泄漏时，选取最不利情形即管道断裂进行评价，关泵前流量按额定流量的 1.5 倍考虑。参考美国矿业管理部（MMS）管道油品泄露量估算导则（MMS2002-003）计算本工程管线出现破裂事故时成品油泄露量。该模式由两部分组成，一部分为关闭阀门前的泄露量，一部分是阀门关闭后压力平衡的泄露量，两项之和即为总泄露量。计算公式为：

$$V_{rel} = 0.1781 \cdot V_{pipe} \cdot f_{rel} \cdot f_{GOR} + V_{pre-shut}$$

式中：V_{rel}——成品油泄漏量，bbl；（1m³=6.29bbl）；

V_{pipe}——管段体积，ft³，（1m³=35.315ft³）；

f_{rel}——最大泄漏率，取 0.2；

f_{GOR}——压力衰减系数，取 0.2；

V_{pre-shut}——截断阀关闭前泄露量，bbl。

改线后最近上下阀室间距离为 33.871km，管径 355.6mm，V_{pipe} 管段体积 3070m³（折合为 108417.1ft³）。

本项目采用 SCADA 系统，在管道发生破裂后，站库阀门可保证在 5min 内关闭。根据可研资料，管道内油品流速为 1.5m/s，截断阀关闭前洛郑驻进站管道泄露量 2226.37m³，总泄露量为 305t。

$$V_{rel} = 0.1781 \cdot V_{pipe} \cdot f_{rel} \cdot f_{GOR} + V_{pre-shut} = 0.1781 \times 108417.1 \times 0.2 \times 0.2 + 3.14 \times \{ (355.6 - 7.1 \times 2) / 2 \}^2 \times 60 \times 5 \times 1.5 \times 35.315 = 772.36 + 576.17 = 2226.37$$

$$Q_{总} = V_{rel} \times 0.137t = 1348.53 \times 0.137 = 305t$$

出现事故后关闭输油泵及截断阀后，管道泄漏总量为 305t。根据建设单位多年运营情况，输油管道非正常状况较少，输油管道再运营过程中采用远程控制系统，一旦发下泄漏，

控制系统将自行切断上游阀室闸阀，并确定泄漏点，泄油后油品收集率约为 66.7%，其余 33.3% 进入环境。成品油面粘度较大，渗透深度有限，经紧急处理后约，0.1% 的残留成品油渗入到地下水中，并随地下水流迁移扩散，剩余残留成品油进入土壤环境（项目土壤评价与分析章节分析）。不考虑岩层的吸附、降解等作用，估算的成品油渗入量为 101.565kg。

（3）风险事故模拟预测

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。一旦污染物进入到饱和地下水中，就会很快地在地下水体中迁移，从而威胁地下水的质。一旦发生管道破裂的风险事故，泄漏的污染物极易进入潜水含水层中。故本次地下水评价未预测污染物垂直进入目标潜水含水层的可能性，而是从保守角度来假设污染物在地下水中的迁移过程不考虑污染物在包气带中发生的吸附、挥发、生物化学反应等过程，即是按最坏的情况来考虑管线风险事故对地下水可能带来的影响。

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。结合评价区水文地质条件与地下水环境保护目标，确定本次模拟对象为潜水含水层。根据潜水含水层水文地质条件及地下水流场特征，确定本次模拟范围为改线段边界两侧 200m 区域。

I：模型概化

①侧向边界

根据模拟区水文地质条件及地下水流场特征，改线段东侧、西侧、南侧、北侧为改线段边界向外延伸 200m 区域。

②垂向边界

模型的上边界为潜水含水层的自由水面，整个含水层系统通过这个边界可接受大气降水入渗补给、蒸发排泄等，与外界进行垂向的水力联系。模型的底部边界是粘性土弱透水层，为零流量边界。

③含水层结构概化

第四系潜水含水层是评价区内具有开发利用价值的主要含水层，预测层位应以潜水含水层或污染物直接进入的含水层为主。由于评价区浅层含水层取用井深约在 45m 左右，本次模拟深度取 45m，为非均质、各向异性、单层结构的潜水含水层。

④水力特征概化

评价区地势平坦，水位变化较缓，第四系潜水总体由西北向东南流动，地下水平均水力梯度约 2‰，本次模拟将其概化为稳定流。

综上，依据模拟区的地下水水力特征，以及评价区水文地质条件，将本次模拟的含水层系统概化为非均质、各向异性、一维稳定地下水流系统。

II：预测模型

A:水质污染预测模型的建立

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：

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

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

式中：x、y 为计算点处的位置坐标；

t 为时间，d；

C(x,y,t)为 t 时刻点 x,y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M 为含水层厚度；

m_i 为单位时间注入示踪剂的质量，g/d；

u 为水流速度，m/d；

n 为有效孔隙度，无量纲；

D_L 为纵向弥散系数， m^2/d ；

D_T 为横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π 为圆周率；

$k_0(\beta)$ 为第二类零阶修正贝塞尔函数；

$W\left(\frac{u^2 t}{4DL}\right)$ 为第一类越流系统井函数。

x 坐标选取与地下水水流方向相同， y 坐标选取与地下水水流垂直方向，以污染源为坐标零点。

①渗透系数及水力坡度

根据地层资料，深层含水层以上地层可概化为粉砂岩层，渗透系数为 $10m/d$ ，水力坡度约为 $2.0‰$ 。

②孔隙度的确定

参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 B 表 B.2 松散岩石给水度参考值，本次有效孔隙度取 0.20 。

③弥散度的确定

D. S. Makuch (2005) 综合了其他人的研究成果，对不同岩性和不同尺度条件下介质的弥散度大小进行了统计，获得了污染物在不同岩性中迁移的纵向弥散度，并存在尺度效应现象（图 5.2-4）。根据室内弥散试验以及野外弥散试验的试验结果，并根据含水层中砂砾石颗粒大小、颗粒均匀度和排列情况类比。对本次评价范围潜水含水层，纵向弥散度取 $20m$ ，横向弥散度取 $2m$ 。

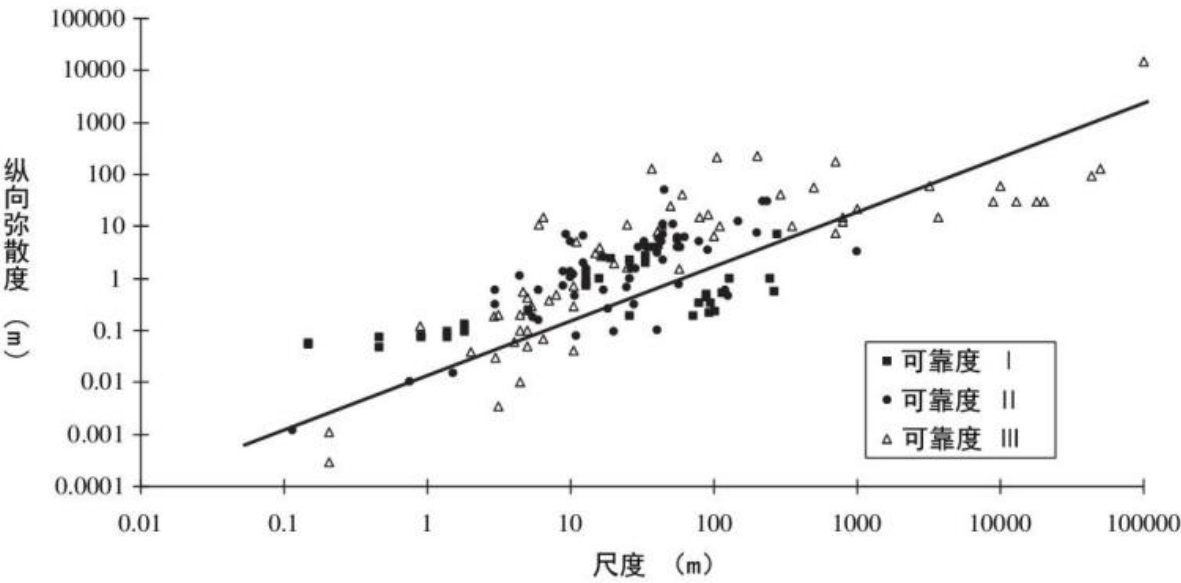


图 5.2-4 不同岩性的纵向弥散度与研究区域尺度的关系

表 5.2-1 含水层弥散度类比取值表

粒径变化范围 (mm)	均匀度系数	m 指数	弥散度
0.4-0.7	1.55	1.09	3.96
0.5-1.5	1.85	1.1	5.78
1-2	1.6	1.1	8.8
2-3	1.3	1.09	13.0
5-7	1.3	1.09	16.7
0.5-2	2	1.08	3.11
0.2-5	5	1.08	8.3
0.1-10	10	1.07	16.3
0.05-20	20	1.07	70.7

地下水实际流速和弥散系数的确定按下列方法取得：

$$U = K \times I / n; D_L = a_L \times U^m; D_T = a_T \times U^m$$

其中：U—地下水实际流速，m/d；

K—渗透系数，m/d；

I—水力坡度；

n—孔隙度；

m—指数；

D_L —纵向弥散系数，m²/d；

D_T —横向弥散系数, m^2/d ;

a_L —纵向弥散度;

a_T —横向弥散度。

一般根据经验, $a_T/a_L=0.1$

经计算, 水流速度为 0.1m/d , 纵向弥散系数为 $1.7\text{m}^2/\text{d}$, 横向弥散系数取 $0.17\text{m}^2/\text{d}$ 。

结合该地区水位地质条件, 本次评价采用解析法进行预测。

本次地下水各项预测参数汇总见表 5.2-2。

表 5.2-2 地下水预测参数取值一览表

参数	X (m)	U (m/d)	D (m^2/d)		T (d)
			D_L	D_T	
数值	0~2000	0.1	1.7	0.17	0~3650

2) 预测时段及评价标准

I：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, 污染物叠加背景后地下水中的迁移过程, 预测时段分别为 100 天、1000 天、3650d (10 年)、7300d (20 年) 等, 明确污染物运超标的时间。

II：评价标准

由于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中无石油类标准, 故本次评价石油类标准参照《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022) 中的标准限值, 即标准限值为 0.05mg/L 。

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 5.2-3。

表 5.2-3 不同时刻污染物最大运移距离分布情况

时间	最大预测值		最远影响 距离 (m)	开始达标		标准值 (mg/L)
	浓度 (mg/L)	出现距离 (m)		浓度 (mg/L)	距离 (m)	
<u>100d</u>	<u>122079.3</u>	<u>10</u>	<u>290</u>	<u>0.002284311</u>	<u>120</u>	<u>0.05</u>
<u>1000d</u>	<u>38604.88</u>	<u>100</u>	<u>980</u>	<u>0.02812156</u>	<u>410</u>	
<u>3650d</u>	<u>20186.37</u>	<u>360</u>	<u>2040</u>	<u>0.03313584</u>	<u>940</u>	
<u>7300d</u>	<u>14288.3</u>	<u>730</u>	<u>3100</u>	<u>0.04952267</u>	<u>1520</u>	

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求地下水预测结果要给出有毒有害物质到达下游厂界和环境敏感目标处的到达时间、超标时间、超标持续时间及最大浓度。本项目地下水评价范围内下游无地下水环境敏感目标，距离本项目最近的环境敏感目标为下游 1433m 新民村分散式水井。本次为评价石油类对地下水的影响，选取新民村分散式水井为敏感点预测，预测结果如下。

表 5.2-4 石油类在固定位置不同时刻污染物影响情况

预测因子	预测点	标准浓度 (mg/L)	到达时间 (d)	超标时间	最大浓度 (mg/L)	超标持续时间 (d)
石油类	下游新民村分散式水井 (1433m)	0.05	1970	6740	0.6779613	560

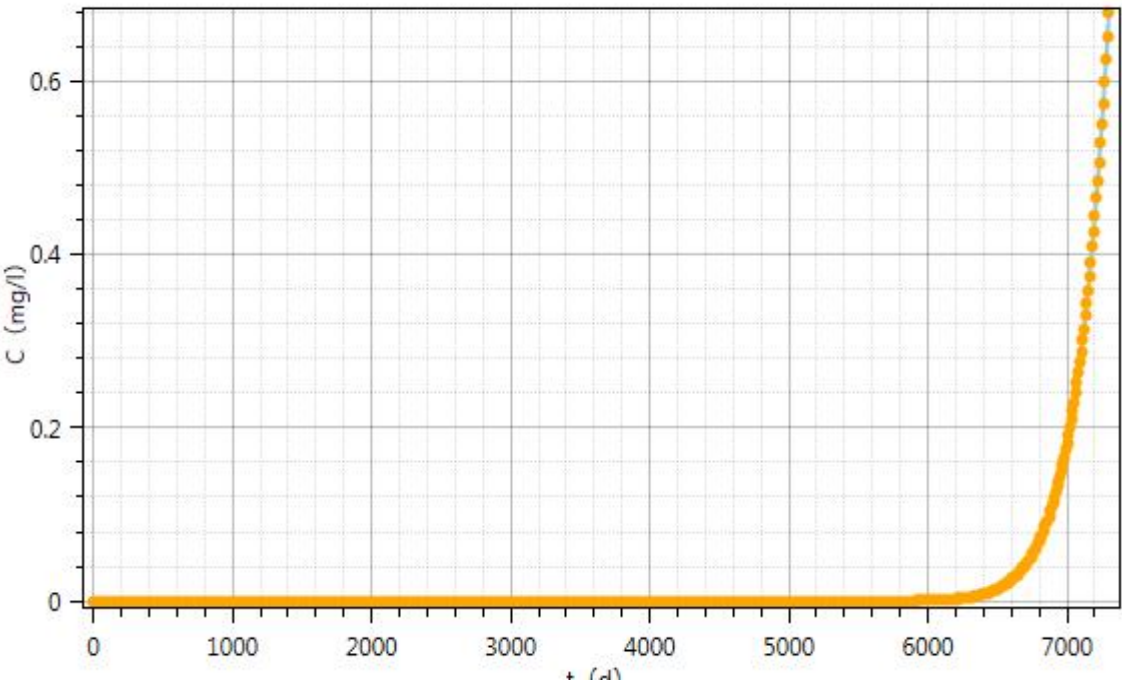


图 5.2-5 不同预测时间下新民村分散式水井处石油类浓度变化图

经模拟计算，在不考虑吸附、降解和降雨淋渗作用下，从 100 天持续到 20 年，地下水中石油类污染影响距离也不断增大，从最大 290m 扩展到 3100m。达标距离也在不断增大，从最大 120m 扩展到 1520m。整体看，污染物运移对下游地下水造成了一定影响，但超标区中心浓度逐渐降低。

5.2.3.10 小结

通过对拟建项目所处水文地质条件及建设工程的分析，在明确评价重点的基础上，构建了评价区的地下水流动概念模型及数学模型，对项目建设、运行及服务期满后可能对环境造成的影响进行了定量评价，得出以下主要结论：

正常工况下，拟建项目对地下水环境造成的影响小；

经模拟计算，在不考虑吸附、降解和降雨淋渗作用下，从 100 天持续到 20 年，地下水中石油类污染影响距离也不断增大，从最大 290m 扩展到 3030m。达标距离也在不断增大，从最大 90m 扩展到 1240m。整体看，污染物运移对下游地下水造成了一定影响，但超标区中心浓度逐渐降低。

另外，根据项目区周边水文地质条件及地下水流情况可以看出，项目区周边地下水以潜水为主，地下水流向整体为由西北向东南径流，与地形走向基本一致。

在事故状态下，改线段管道泄漏油品一旦进入地下水环境，就会对地下水水质造成不利影响，泄露时间越长对地下水造成的影响越大。事实上污染物进入含水层，还要进行稀释、还会四周扩散。因此在拟建项目投产后，输油管线必须采取可靠的防渗防漏措施，并采取严格的监测措施，防止重大事故或者事故处理不及时管道泄漏对地下水环境造成污染。

5.2.4 土壤环境影响识别

5.2.4.1 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。具体见表 5.2-5。

表 5.2-5 土壤环境影响评价项目类别

行业类别	项目类别			
	I 类	II 类	III 类	IV
交通运输仓储邮政业中	/	油库（不含加油站的油库）；机场的供油工程及油库；涉及危险品、化学品、石油、成品油储罐区的码头和仓储；石油及成品油的输送管线	公路的加油站；铁路的维修场所	其他
本项目类别	/	√	/	/

5.2.4.2 影响类型及途径

《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中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，“土壤环境生态影响”重点指土壤环境的盐化、酸化、碱化等。

本项目为地埋式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 5.2-6。

表 5.2-6 建设项目土壤环境影响类型表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其它	盐化	碱化	酸化	其它
建设期	/	/	/	/	/	/	/	/
运营期	/	/	√	/	/	/	/	/
服务期满后	/	/	/	/	/	/	/	/
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计								

综合上述分析，本项目对土壤的影响途径主要为运营期管道泄漏油品垂直入渗污染，因此项目土壤环境影响类型为“污染影响型”。

5.2.4.3 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 5.2-7。

表 5.2-7 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	污染途径	特征因子	备注
管道	垂直渗入	石油烃	非正常工况

5.2.4.4 土壤环境影响评价等级判定

(1) 项目类别

根据上述分析，本项目土壤环境影响类别为Ⅱ类。

(1) 占地规模

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），污染影响型建设项目根据占地规模分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5\sim 50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ）。

本次项目占地为三桩占地，面积为 0.0001hm^2 ，为小型。

(2) 土壤环境敏感程度

建设项目所在地周边土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，依据如下：

表 5.2-8 污染影响型敏感程度分级表

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

根据现场勘查，改线段周边有耕地，土壤环境敏感程度为敏感。

(3) 土壤环境评价工作等级

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，见表 5.2-9。

表 5.2-9 土壤评价工作等级划分表（污染影响型）

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	-	-

由上表可知，改线段土壤环境影响评价等级为二级。

5.2.4.5 土壤环境现状调查

1、调查范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）规定，结合项目特性，土壤现状调查范围为管线两侧 200m 范围。

5.2.4.6 敏感目标

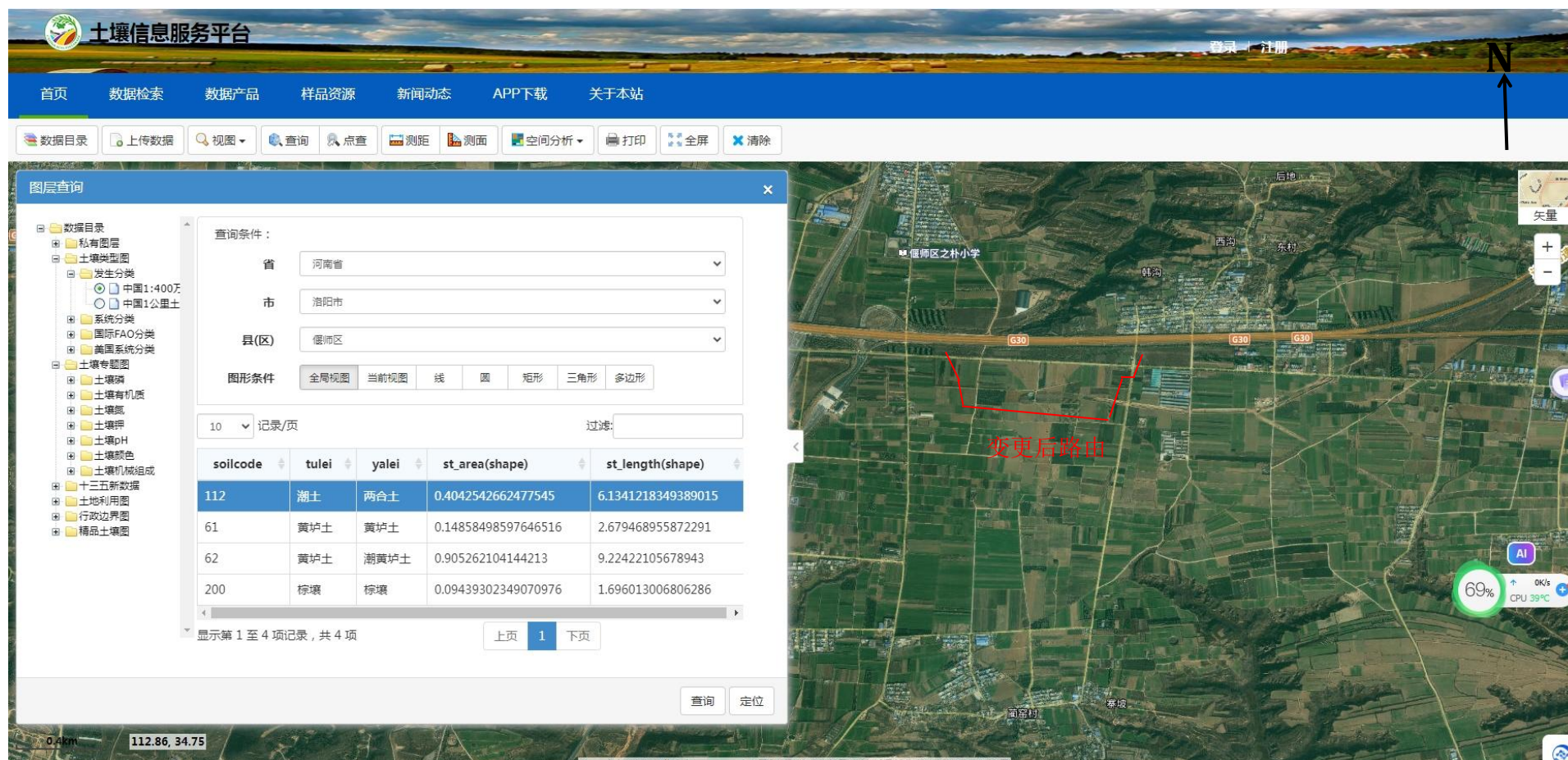
本项目周边 200m 范围内主要为耕地和居民区，故耕地和马洼村为环境保护目标。

5.2.4.7 敏感目标

根据调查，评价范围内分布的土壤类型主要为潮图。调查范围内土壤类型分布情况见表 5.2-10 和图 5.2-6。

表 5.2-10 土壤评价范围内现土壤类型

土壤类型	面积（km ² ）	占比	分布情况
潮土	0.6818	100%	分布在评价范围内
合计	0.843	100%	



附图 5.2-6 土壤评价范围内土壤类型图

5.2.4.8 土地利用类型调查

项目场地及周边土地利用类型主要有耕地、林地、建设用地、公路用地等，其中以耕地为主。各类土地利用类型调查结果见表 5.2-11 和图 5.2-7。



附图 5.2-7 土壤评价范围内土地类型图

表 5.2-11 评价范围内占地地类型一览表

现状土地类型	面积（hm ² ）	占比（%）	分布情况	备注
耕地	40.6	59.55	评价范围内西部	水浇地
			评价范围内中部、南部、北部	旱地
林地	5.89	8.64	评价范围内北部	其他林地
公路用地	13.6	19.95	评价范围内改线段中部、北侧	/
农村道路	1.33	1.95	零星分布于评价范围内	/
农村宅基地	1.45	2.13	评价范围内东北部	/
建设农用地	3.16	4.63	零星分布于评价范围内	/
小浪底南干渠	2.15	3.15	评价范围内改线段中部	
合计	68.18	100.00	/	/

5.2.4.8 土壤现状监测及理化性质调查

(1) 土壤现状监测

本次评价期间土壤环境质量现状监测部分引用 S1、S4、S5、S6 引用《洛驻输油管道与沁伊高速公路交叉改线工程环境影响报告书（报批版）》中监测数据。S2'、S3'为新增监测点位。根据监测结果，各监测点监测因子均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控

标准（试行）》(GB15618-2018)和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）标准要求，监测结果详见 4.3 土壤环境质量现状评价章节。

（2）土壤现状理化性质调查

土壤现状调查理化特性见表 5.2-12。

表 5.2-12 改线段土壤理化性质检测结果

点号	S1	时间：2022 年 9 月 28 日		
经度		112°50'53.13"	纬度	34°45'32.82"
现场记录	深度（m）	0~0.5m	0.5~1.5	1.5~3
	颜色	黄褐色		
	质地	壤土		
	其他异物	植物根系		
	砂砾含量	13%	10%	9%
实验室测定	pH 值	7.66	7.52	7.14
	阳离子交换量（cmol+/kg）	13.6	13.3	11.3
	氧化还原电位（mv）	314	321	307
	饱和导水率（cm/s）	1.05	1.18	1.11
	土壤容重(g/cm ³)	1.39	1.48	1.35
	孔隙度(%)	47.5	44.2	49.1

5.2.4.9 影响源调查

经调查，评价范围内无与建设项目产生同种特征因子或造成相同土壤环境影响后果的其他影响源。

5.2.4.10 土壤环境影响预测分析

（1）正常情况

正常状况下，即使没有采取特殊的防渗措施，按输油管道的建设规范要求，管线经过防腐防渗处理，正常状况下不应有成品油泄漏至地下的情景发生。因此，本次土壤污染预测情景主要针对非正常状况及风险事故状况进行设定。

（2）非正常状况

在事故状态下，若发生成品油泄漏，则成品油进入土壤后，泄漏的成品油会对土壤环境产生影响。

综合考虑拟建项目的特性、输油管配置情况及所在区域土壤特征，本次评价以非正常状况管道破裂泄漏的成品油对土壤造成的污染进行分析、评价。

根据风险章节，出现事故后关闭输油泵及截断阀后，管道泄漏量为 184.7t。根据建设单位多年运营情况，输油管道非正常状况较少，输油管道再运营过程中采用远程控制系统，一旦发下泄漏，控制系统将自行切断上游阀室闸阀，并确定泄漏点，泄油后油品收集率约为 66.7%，其余 33.3%进入环境。成品油面粘度较大，渗透深度有限，经紧急处理后约，0.1%的残留成品油渗入到地下水中，并随地下水流迁移扩散，剩余残留成品油进入土壤环境（项目土壤评价与分析章节分析）。不考虑岩层的吸附、降解等作用，估算的成品油渗入量为 0.0615kg。

因此，非正常工况下，管道泄漏全孔径泄漏时，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。根据相关研究结果表明，碳氢化合物在水中的溶解度随其分子量的增大而降低。分子量较小的石油产品，其可溶性可达到 0.02~0.08mg/cm³。在本次评价中，按危害最大化取值，假设发生“跑、冒、滴、漏”事故状况后，部分油类物质经水稀释溶解后作为非饱水带模型的上边界，浓度通量为 0.1mg/cm³（100mg/L）。

土壤污染预测源强见表 5.2-13。

表 5.2-13 土壤预测源强表

情景设定	渗漏点	特征污染物	浓度（mg/L）	渗漏特征
非正常工况	管道破裂	石油烃	100	垂直连续

（3）数学模型

污染物在包气带的运移和分布受很多因素的控制，如它本身的物理化学性质、土壤性质等。一般认为，水在包气带中运移符合活塞流模式。污染物的弥散、吸附和降解作用所产生的侧向迁移距离远远小于垂向迁移距离，因此假定污染物在包气带中垂直向下迁移。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 $\theta(z, t) = \theta_0, t = 0, L \leq z \leq P$

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《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 E,根据多孔介质溶质运移理论,考虑土壤吸收的饱和—非饱和土壤溶质运移的数学模型为预测模型如下。

1) 一维非饱和溶质垂向运移控制方程:

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

式中: c ——污染物介质中的浓度, mg/L;

D ——弥散系数, m^2/d ;

q ——渗流速率, m/d ;

z ——沿 z 轴的距离, m ;

t ——时间变量, d ;

θ ——土壤含水率, %。

2) 初始条件

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

3) 边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件:

①连续点源: $c(z,t) = c_0 \quad t > 0, z = 0$

②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

①软件选取

在本次评价中应用 HYDRUS 软件求解非饱和带中的水分与溶质迁移方程。HYDRUS 是由美国国家盐改中心 (US Salinity laboratory) 于 1991 年成功开发的一套用于模拟变饱和和多孔介质中水分、能量、溶质运移的数值模型。经改进与完善, 得到了广泛的认可与应用。能够较好地模拟水分、溶质与能量在土壤中的分布, 时空变化, 运移规律, 分析人们普遍关注的农田灌溉、田间施肥、环境污染等实际问题。它也可以与其它地下水、地表水模型相结合, 从宏观上分析水资源的转化规律。后经过众多学者的开发研究, HYDRUS 的功能更加完善, 已经非常成功的应用于世界各地地下饱和、非饱和带污染物运移研究。

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。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。

②模型建立

根据管输工程的特点, 并结合项目自身特点, 本项目选取改线段其中一个点进行预测, 根据改线段工程勘察资料, 改线段区域地下水埋深为 3~7m, 选取 3m 作为包气带厚度, 地

层岩性为第四系更新统,上部为 7.04m 厚的杂填土,松散,主要成分为黄土状粉土等。

因此,本次预测评价对 3.0 包气带厚度建立土壤分层模型。其中观测点 N1-N5 分别为: 30cm、60cm、100cm、200cm 和 270cm。

相应的包气带污染物运移模型分层、剖分和观测点设置如图 5.2-7 所示。

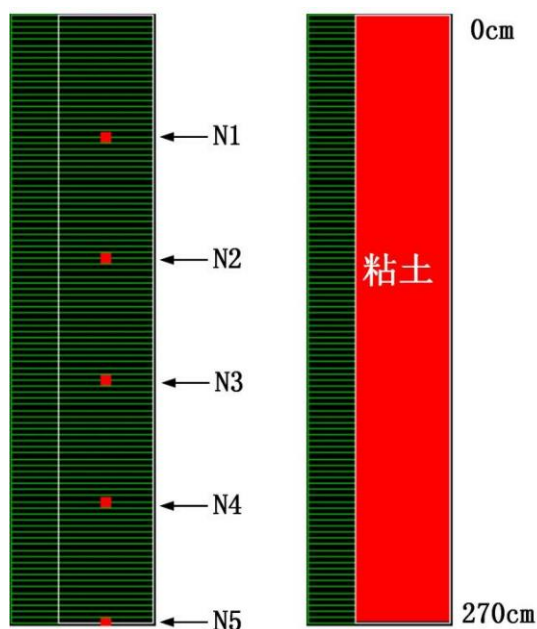


图 5.2-8 包气带分层、剖分和观测点位图

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。

(7) 模型概化

1) 边界条件

模型上边界概化为稳定的污染物定水头补给边界,下边界为自由排泄边界。

2) 土壤概化

(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。根据改线段周边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 100

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 vanGenuchten 模型应用美国盐渍实验室所编制的 ROSETTADLL 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。

(9) 土壤污染预测结果及评价

石油管道底部发生泄漏，污染物质持续渗入土壤并逐渐向下运移。本次评价对石油烃污染物分别进行预测评价。石油烃在土壤中迁移模拟结果如图 5.2-9 和图 5.2-10 所示。

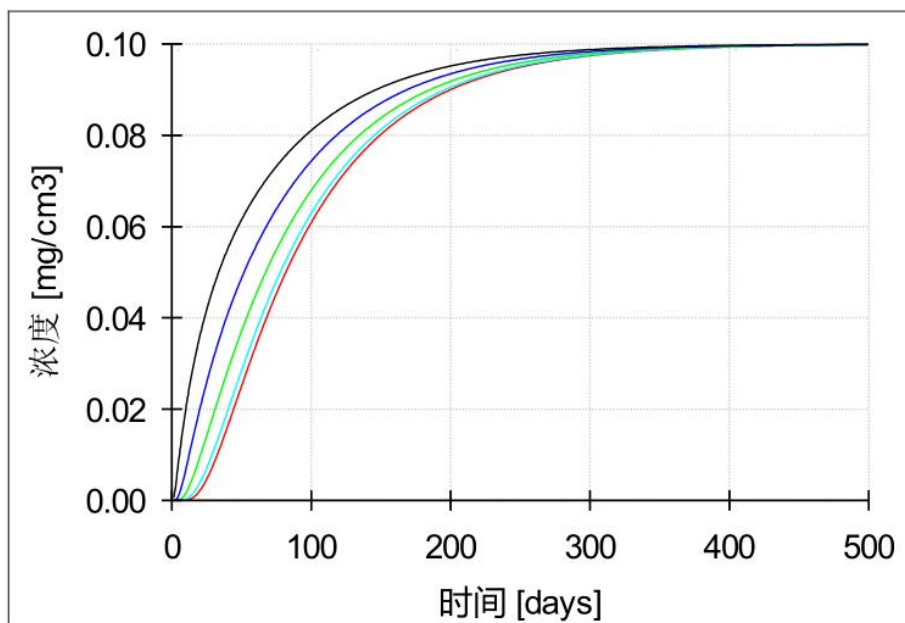


图 5.2-9 石油烃浓度随时间变化曲线图

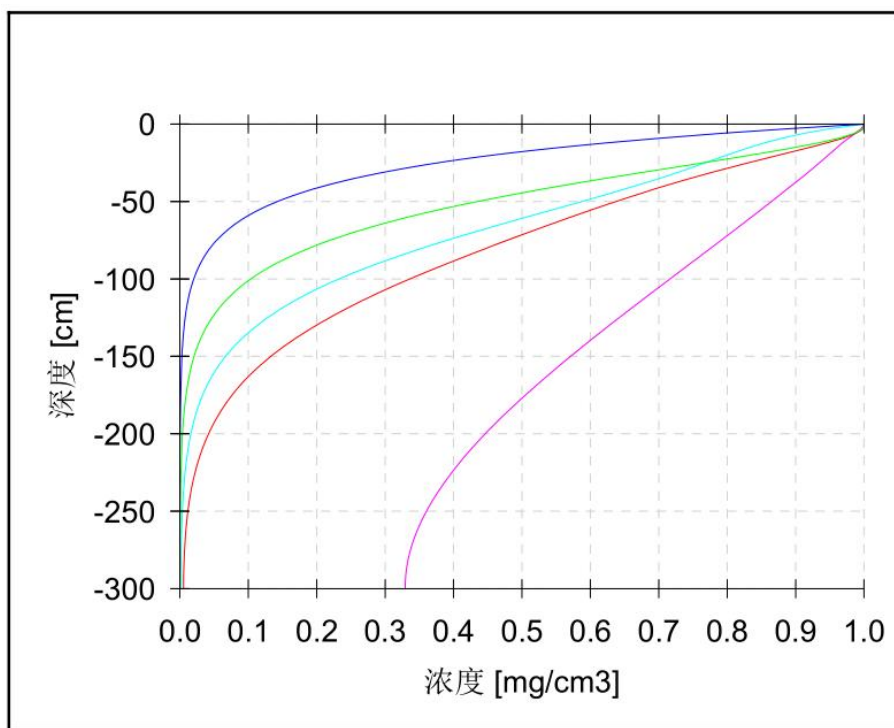


图 5.2-10 各时间点石油类的浓度随深度变图

T 为天数, T0: 0; T1: 100; T2: 200; T3: 300; T4: 400; T5: 500

由图 5.2-7、图 5.2-8 可以看出, 输油管线在泄漏事故状况下, 随着石油类污染物不断的下渗, 下边界浓度有上升的趋势。在 0~12 天之间, 污染物处于下渗过程中, 污染物尚未到达下边界; 12 天后, 下边界出现较低的污染物浓度, 说明污染物已经开始进入含水层; 12 天~200 天之间, 下边界浓度继续快速增加; 200 天后, 下边界浓度增加速度相对缓慢; 到 350 天后, 土层吸附几乎达到饱和, 下边界污染物浓度接近污染源浓度。

综合来看, 工程场地包气带岩性为粉质粘土, 分布连续稳定, 渗流速度较小, 防污性能较好, 不利于污染物向下部运移。并且输油管线已按石油化工工程防渗技术规范要求做好分区防渗措施, 将对工程场地的土壤环境起到良好的保护作用。正常状况下, 不会发生因成品油泄露石油烃下渗对土壤造成污染; 非正常状况下发生石油烃入渗会对土壤造成一定的污染。

5.2.6 声环境影响评价

本项目不设首末站、中间站及阀室, 输油管道为地埋式, 其运行过程中基本上无噪声, 本次评价不再对其声环境影响进行分析。

第六章 生态现状调查与环境影响分析

改线工程环评批复后，改线工程新增豫西-豫中 500kV 高压线，500kV 高压线铁塔 XN35-XN37 段与改线后洛驻管道中线存在冲突，冲突长度约 600 米，并行间距 0-15 米，与 XN37 塔基重叠，与 XN36 塔基间距约 6 米，不满足管道及高压线相关规范，需对原改线设计管位进行路由变更。

路由变更后具体走向：以现役洛驻管道里程 35km+318m 为起点，向东南方向敷设约 170m 穿越黄河小浪底南岸渠，管道继续向前敷设约 200m 避让连霍高速公路与沁伊高速公路山化枢纽互通及豫西-豫中 500kV 高压线，向东以定向钻的方式穿越沁伊高速公路主线后，管道转向东北方向穿越黄河小浪底南岸渠后敷设至改线终点即现役洛驻管道里程 36km+238m 处。

路由变更后管道以定向钻方式穿越沁伊高速公路 1 次，顶管穿越黄河浪底南岸渠 2 次。主要包括本次改线工程和现役管线拆除工程。

6.1 生态评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态影响评价工作等级判定依据及判定结果见表 6.1-1。

表 6.1-1 生态影响评价工作等级判定依据及判定结果

评价等级	依据	本项目
一级	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	项目周边主要为农田、道路和村庄，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境。
二级	b) 涉及自然公园	
不低于二级	c) 涉及生态红线	本项目位于洛阳市偃师区马洼村南，依据洛阳市管控单元分布图和“河南省三线一单综合信息应用平台”（附图 6，项目位于一般管控单元，不涉及生态红线。
	d) 判断属于水文要素影响型且地表水等级不低于二级的	施工期废水用于项目施工场地洒水降尘，综合利用，地表水评价为三级 B。
	e) 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	依据洛阳市土地利用总体规划，项目土壤影响范围内主要为建设用地、耕地、林地等，不涉及天然林、公益林、湿地等生态保护目标。
	f) 当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时）	项目为改扩建项目，新增三桩占地，面积

	时占用陆域和水域），改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	较小。
三级	除 a)、b)、c)、d)、e)、f)以外的情况	本项目。

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。本次评价以现役管线和改线管线为中心线，并向两侧外延 300m 作为评价范围，总评价面积为 1.244km²。

6.2 生态环境现状调查及评价

《洛阳-驻马店成品油管道工程环境影响报告书》于 2007 年 4 月 24 以豫环审[2007]102 号文取得河南省环境保护厅（现河南省生态环境厅）的批复，2009 年 4 月 23 日以豫环保验[2009]28 号文取得河南省环境保护厅（现河南省生态环境厅）的批复，说明在输油管线建成后，对主体工程在施工完毕后采取了必要的措施进行防护，土方回填、并进行复耕或植被恢复。

本项目为短距离输油管线改线，施工期生态影响涉及范围仅限于改线段附近，故本次仅进行改线现役段周边现状生态影响进行现状调查。

改线现役段为地埋式输油管线，已运行多年。根据现状调查，目前现役段土方已全部回填，无裸露地表，地表种树木，下层种植农作物，植被生长良好，起到美化环境的作用，未发现存在的生态环境问题。

依据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19—2022）的要求，三级评价以收集有效资料为主，可开展必要的遥感调查或现场校核。

6.2.1 现状调查方法

本次评价以收集资料为主，同时进行无人机航拍的方式进行现场收集资料。

6.2.2 土地利用现状调查

现状调查以《洛阳市土地利用现状（2018）》（局部）为基础，并结合现场勘查及无人机航拍，对生态评价范围内土地利用现状地类、面积等进行统计。评价范围内占地类型为耕地、林地、农村道路、公路用地、农村宅基地、建设农用地等。

评价范围内土地利用类型如下：

表 6.2-1 生态评价范围内土地类型一览表

现状土地类型	面积 (hm ²)	占比 (%)	分布情况	备注
耕地	66.03	53.079	评价范围内北部、南部	旱地
林地	7.68	6.174	评价范围内北部	其他林地
公路用地	36.11	29.027	评价范围内北侧、中部	公路用地
农村道路	1.598	1.285	评价范围内	农村道路
农村宅基地	5.10	4.099	评价范围内东北部	农村宅基地
建设农用地	4.892	3.932	零星分布于评价范围内	建设农用地
小浪底南干渠	2.99	2.404	评价范围内中部	小浪底南干渠
合计	124.4	100.00	/	/

由上表可知，评价范围内以耕地为主，其次为林地。

6.2.3 评价区生态系统调查

根据实地调查，并结合卫星地图及在地图中划定的生态评价范围，评价区域内生态系统可分为 3 种类型，分别为农田生态系统、林地生态系统、村落和水渠。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；其次为林地生态系统，主要为交通干线两侧绿化带为主，形成景观生态廊道，间以片状和点状果园分布。村庄沿途分布，形成景观生态斑块。

评价区内生态系统类型及特征见表 6.2-2。

表 6.2-2 评价区内生态系统类型分布情况一览表

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	苹果、桃、梨等灌木	主要分布于个道路干线两侧以及村庄周围
3	村落生态系统	人及上述植物、家禽家畜	评价区内人类居住居多呈斑状分布于评价区
4	水渠	水渠正在建设，尚未通水，无生物分布	/

6.2.4 评价区植被现状调查与评价

本项目所经过区植被类型属于暖温带落叶阔叶林带，该区内多为人工林。区域具有土地肥沃、气候温和、土地利用率高等特点，农作物一般为一年两熟，因此土地大部分时间为农作物所覆盖。根据资料显示和现场踏勘可知，本项目区域内主要植被以天然灌木林和人工乔木林为主，夹杂有块状经济林带。区域内植物种类及分布如下：

(1) 植物种类

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

经济林：苹果、葡萄、杏、梨、桃、花椒等。多分布于农田和田埂。

灌木林：紫薇、紫穗槐等。零星分布于区域内。

草本植物：主要为杂草，如蒲公英、蒺藜、马齿苋、鱼腥草、狗尾草、枸杞、芦草、茅草、凌采、水波草、杏仁菜、大麻子、车前、野菊花、牛草、三棱草、旋花、野苜蓿等陆生种类。

农田作物：小麦、玉米、红薯、大豆、谷子、芝麻等。主要分布于管线走径沿途。

经过现场踏勘，本项目管线沿线植被主要以农田、人工林为主，调查范围内未发现国家珍稀保护植物。从现场调查上可知其零散的分布在河道周围，主要有稀树草地、灌丛草地、洲滩草地和林旁、路旁、岸边、村落草地等，多分布于林地下层。

本项目隶属于黄河流域，沿途所经地段大部分为农业生产区，种植经济作物主要有玉米、高粱、小麦、红薯、大豆等；蔬菜有辣椒、茄、番茄、南瓜、白菜、黄瓜等。

(2) 主要动物种类

区域内常见兽类种类有野兔、黄鼠狼、田鼠、蝙蝠等；鸟类中数量较大的有斑鸠、喜鹊等；爬行类以蜥、蛇类为主；两栖类主要有蛙类等；

鸟类有家燕、斑鸠、喜鹊等。兽类动物资源相对贫乏，尤其大型兽类几乎没有，由于人为活动频繁，动物种类和数量分布极不稳定，许多动物种类仅在该区短期旅居，因此很难形成稳定的种群。

评价区天然动植物种类少，在现有的种类中，以人工种植或养殖为主，种群结构简单，反映了该区较低水平的生物多样性。项目所在区域内没有受国家保护的珍稀野生动物，也没有政府批准建立的自然保护区。

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 6.2-3。

表 6.2-3 评价区主要农作物种类一览表

分类		农产品名称
农作物	禾谷类	玉米、小麦、谷子、高粱、水稻等
	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	油科类	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
其他作物	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 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Ⅲ-6-1tx），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)，项目区属于伏牛山中条山国家级水土流失重点治理区。

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已农业生态系统为主，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。

6.3 生态环境影响分析

6.3.1 施工期生态环境影响分析

根据工程分析，改线段临时占地面积 38308m²，占地类型包括耕地、林地、公路用地等。占地类型及占地面积见表 6.3-1。

表 6.3-1 施工期临时占地类型、占地面积一览表

序号	临时占地	土地利用类型	占地面积（m ² ）	备注
1	动火连头场地	林地	4000	其他林地
2	定向钻	耕地	6980	旱地

3					
4	开挖段施工作业带	耕地	5335	13048	水浇地
5		耕地	5813		旱地
6		公路用地	160		公路用地
7		林地	1740		其他林地
8	施工便道	耕地	600		旱地
9	堆管场	耕地	800		水浇地
10	现役管道拆除	林地	12740	12880	其他林地
11		公路用地	140		公路用地
12	合计		38308		/

(1) 对土地利用现状的影响分析

①土地利用方式影响分析

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。

本项目占地包括永久性占地和临时性占地。其中永久占地为标志桩、警示牌等占地，占地面积较小。临时占地为施工作业带、施工作业区及施工便道区占地，为临时占地，占地面积为 3.8308hm²。

临时占地将破坏占用土地上的植被并在短期内对土地利用功能构成较大影响。但随着施工结束后对临时占地的复垦，临时占地范围原有土地利用类型可基本得以恢复。

②土地利用结构影响分析

本项目为成品油管道类项目，对土地利用的影响主要表现为工程建设对当地评价范围内土地利用结构的影响。管线以线状占地为主，施工生产生活区块状为主、标志桩、警示牌以斑块为主。由于本项目临时占地在施工结束后 1 年内可恢复原有的土地利用类型，且项目的永久占地面积很小，不会对区域的土地利用结构产生影响。

(2) 对永久基本农田的影响分析

根据《洛阳市土地利用现状（2018）》（局部）和改线段设计，改线段周边主要为永

久基本农田,且在施工过程中无法避让,施工过程中临时占用 3.8308hm²土地,其中 1.107hm²为永久基本农田,其余为耕地(水浇地、旱地)、林地(其他林地)和道路用地,临时占地为施工作业带、施工作业区、动火连头场地等,施工期为两个月,施工结束后根据现状地类进行土地功能恢复,不涉及制梁场、拌合站等难以植被恢复场地,亦无取土场。依据《河南省自然资源厅关于印发河南省临时用地管理办法的通知》(豫自然资规[2022]1 号)(以下简称“通知”)第五条、第七条规定,开工前,施工期临时占用永久基本农田和耕地应取得省辖市自然资源主管部门的审批和管理,其他临时用地应取得县(市、区)自然资源主管部门的审批和管理,且临时使用期限一般不超过两年,使用期限从批准之日起算。

(3) 对植物的影响分析

① 植被生物量的影响分析

根据工程施工期土地占用情况,统计各植被类型的面积,估算出临时占地损失的生物量总量。

本工程管道临时工程占地导致的植物生物量损失按下式计算。具体计算结果见表 5.1-7。

$$C_{损} = \sum Q_i \cdot S_i$$

式中: C_损—总生物量损失值, t;

Q_i—第 i 种植被生物生产量, t/ha;

S_i—占用第 i 种植被的土地面积, ha。

本工程将扰动耕地(水浇地、旱地) 1.9528hm²、其他林地 1.848hm²。

表 6.3-2 施工期导致的植物生物量损失统计表

类别	面积 (hm ²)	平均生物量 (t/hm ²)	合计 (t)	比例 (%)
耕地	1.9528	27	52.73	43.21
其他林地	1.848	37.5	69.3	56.79
合计	3.8008	/	122.03	100.00

由上表分析可知,施工期导致植物生物量损失约 122.03t,主要为农业、林业。管道沿线所涉及耕地大多为粮食作物,经调查,管道沿线所经农田作物主要有小麦、玉米等,本项目施工期从 4 月份开始,6 月份结束,施工期影响一季农作物,施工结束后,秋季可恢复种植。因此植被恢复种植能有效减小项目建设对沿线植被生物量的损失影响。

从植被种类来看，施工作业场地遭到破坏影响的植物为农田生态系统和林业生态系统，且带状分布。由于施工期较短，且植被以人工植被为主，其生物量主要取决于人为因素，尽管项目建设会使原有植被遭到局部损失，但不会使管道沿线所经地区植物群落的种类和组成发生变化。

②自然体系生产力分析

在对评价区植被生产力进行评价时，主要根据评价范围内不同植被的平均净第一性生产力（NPP）来推算评价范围平均净生产力，其计算公式为：

$$Sa = \sum (Si \times Mi) / Ma$$

式中：Sa—评价范围平均净生产力（gC/（m².a））

Si—某一植被类型平均净生产力（gC/（m².a））

Mi—某一植被类型在评价区的面积（m²）

Ma—评价范围总面积（m²）

在对不同植被的平均净生产力进行取值时，主要参照国内该区域中关于自然生态系统生产力和植被生物量的研究成果，并结合评价区内地表植被覆盖现状和植被立地情况综合判断。

临时占地各植被类型自然体系生产力情况见下表。

表 6.3-3 临时占地用地类型自然体系生产力情况一览表

植被类型	面积（hm ² ）	总面积比（%）	平均净生产力（gC/（m ² .a））
耕地	1.9528	51.38	650.0
林地	1.848	48.62	823.6
合计	3.8008	100.00	734.4
评价标准			642.48

注：①林地、耕地用地平均净生产力取值参考 smith（1976）和陶波等《中国陆地净初级生产力时空特征模拟》（地理学报 VOI58，No3）的研究结果。②评价标准采用取中科院地理科学和资源研究所陈利军等对国内大陆生态系统平均净生产力值的研究结果。

由上表可知，临时占地以人工栽培的农业及人工林地为主，且工程沿线地区土地开发程度较高，因此整个评价区自然体系平均净生产力（NPP）达到 734.4gC/（m².a），高于国内大陆平均水平。

（4）对生物多样性影响评价

①对陆生植被的影响

施工期，将破坏占地区域内原有植被的生长。施工过程中，会有大量的人流和车流进入，如果施工管理不善，将对施工场地周围的植被破坏较大，将对森林群落产生以下不利影响：使森林群落的垂直结构发生较大改变；乔木层由于缺乏灌木的保护和促进作用，对环境的抵抗能力下降，易感染病害和遭受风折，使整个森林生态系统对环境的适应能力和调节能力降低，群落的稳定性下降；另外，由于对乔木层、灌木层和草本层的破坏，并引起群落结构的变化和群落层次的缺失，将直接影响群落的演替。

项目施工过程中，运输车辆产生的扬尘会对周围植物的生长带来直接的影响。这些尘土降落到植物的叶面上，会堵塞毛孔，影响植物的光合作用，从而使之生长减缓甚至死去。另外，原材料的堆放、车辆漏油，会污染土壤，从而间接影响植物的生长。虽然随着施工结束不再产生扬尘，情况会有所好转，但是这些影响并不会随施工结束而得到解决，它们的影响将持续较长一段时间。因此施工过程中对于运输车辆，必须规定固定的路线，将影响减小到最少范围。

经过实地调查，评价区域内植物种类主要为经济树种等。工程施工区域内的植被与植物种类在评价区域内具有较广泛的分布，因此，不会导致某一种植物的消失。另外，随着施工结束，项目周边相关植被恢复措施的实施，影响将逐渐减小。

②对陆生动物的影响

工程占地范围内无大型陆生野生动物存在，因此不存在对沿线大型陆生野生动物生存产生影响的问题；工程周边可能分布有蛇、鼠、喜鹊等，均属于本地区广布物种，对环境的适应性相对较强，施工期将对其原有的生存环境产生破坏，直接反映在其生境空间遭受压缩，进而影响到其种群的健康发展；施工区内机械设备、人员增加，施工活动产生一系列噪声，噪声将会对鸟类产生影响，使本区域鸟类活动减小。待施工结束后将予以恢复，所以这种破坏和压缩是短暂的、可逆的。

（5）水土流失影响评价

本工程建设造成的水土流失主要发生在施工期，因此必须采取相应的水土流失防治措施，防止水土流失的发生。由于工程建设新增土壤流失具有强度大、影响时段集中的特点，如不采取相应的有效措施，将在一定程度上加剧项目区水土流失，由此可能造成的危害主要表现为如下：

①对水土资源的影响

工程建设会破坏原地貌，损坏水土保持设施，土地地表耕作层和植被生长层被挖损、剥离或压埋，造成土地保水保土能力下降，土地生产力的衰减或丧失，其诱发的加速侵蚀又使周边土地的可利用性下降。

②影响项目施工

工程施工，若没做好防护措施，降雨时极易产生水土流失，破坏堆土坡面稳定，流失水土进入下方，侵占施工场地，造成道路及场地泥泞，淤积排水沟，影响排洪，将直接影响施工的正常进行和营运安全。

③可能对工程的安全造成影响

施工损坏了周边原有土体结构，破坏了原有的稳定性，如不采用水土保持措施而造成的水土流失，可能给工程的安全造成一定影响。

④影响陆域生态

工程建设过程中扰动原地形地貌，地表裸露面积增加，土壤保水能力也受到一定影响，进而可能对生态造成一定的负面影响。

（6）景观生态影响评价

由于工程施工活动频繁，对作业区景观环境影响较大。由于作业区多集中于项目用地范围内，且施工期较短，工程直接影响范围相对较小。

（7）对动物的影响

施工期工程临时占地缩小了野生动物的栖息空间，割断了部分陆生动物的活动区域、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的影响。

由于工程在经过区域为耕地，评价区内有许多动物的替代生境，动物比较容易找到栖息场所。同时由于施工范围小，工程建设对野生动物影响的范围不大，且影响时间较短，因此对动物不会造成大的影响，可随植被的恢复而缓解、消失。

根据现场调查及相关资料，项目区主要的动物为鸟类、两栖类、爬行类、哺乳类，羊、马、牛、狗、猪、兔、鸡、鸭等家禽家畜。

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、开挖等将引起动物向周边地区觅食，其中受影响较大的是鸟类和鼠类，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。

（8）对土壤影响分析

管道在施工过程中，由于敷设管道而进行挖掘、碾压、践踏、堆积物品等均会使土壤结构破坏，生产力下降。具体影响表现在以下几个方面：

①破坏土壤结构

土壤结构是经过较长的历史时期形成的，管道开挖和回填必将破坏土壤结构，尤其是土壤中的团粒状结构，一旦遭到破坏，则需经过较长时间才能恢复和发展。

②混合土壤层次，改变土壤质地

土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大变化，即使同一土壤剖面，表层土壤质地与底层的质地也截然不同。管道的开挖和回填，必定混合原有的土壤层次，降低土壤的蓄水保肥能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育、植被的恢复。

施工期，开挖土方，会使局部地面的稳定性遭到破坏，为水土流失提供物质条件。除避开多风期和大雨期施工外，还应采取相应措施，将不利影响降到最低程度。

③土壤养分影响

土壤剖面中各土层的养分状况不同，表土层的有机质、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。管道施工势必扰动原有土体构型，使土壤养分状况受到影响，进而导致土地生产量的下降。

因此，在管道施工过程中，尽量缩小施工范围，减少人为干扰，必须严格执行表土分层堆放，分层回填，尽可能降低对土壤结构和养分的影响。施工完毕，应及时整理施工现场，平整土地，恢复植被。

④土壤侵蚀影响

管道工程产生的土壤侵蚀主要发生在施工期。管沟开挖等建设将破坏原有相对稳定的地表，使土壤结构疏松，作业区地表植被丧失，产生一定面积的裸露地面，诱发或加剧土壤侵蚀危害。

本工程改线管段以沟埋方式敷设为主，土方量主要来自管道作业带的管沟开挖、顶管穿越与回填。项目改线管段在敷设管道后填入土方平整压实后，再在平整压实后的土方上增加覆盖约 300mm 的高覆土，用来弥补土层沉降的需要，覆土与管沟中心线一致，宽度为管沟上开口宽度，并应做成有规则的外形。从管沟回填工艺及管沟断面图分析，地面以上高覆土的截面积明显大于管道截面积，开挖土方全部用于管沟回填及管道敷设后管顶上方覆土，无弃土方量。旧管道拆除段开挖土方全部用于管沟回填，无弃方量。本项目管沟施工施工周期较短，不设临时堆土场，开挖时土方就近堆放，开挖土方全部用于管道上方覆土回填。本工程土方挖填平衡，没有弃方，对环境的影响较小。

一般而言，施工期土壤侵蚀的影响待施工结束后基本消除。营运期地表复原后，只要严格实施相应的水土保持措施，不会造成新的土壤侵蚀。

第七章 环境风险

环境风险是指突发性事故造成的重大环境污染的事件，其特点是危害大、影响范围广、发生概率具有很大的不确定性。环境风险评价的目的是分析和预测本项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全、环境影响及其损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

本次评价遵照环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）精神，以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）为指导，通过对本项目进行风险识别和源项分析，并在此基础上提出减缓风险的措施和应急预案，为环境管理提供资料和依据，达到降低危险、减少危害的目的。

7.1 风险评价程序

本项目的环境风险评价工作程序见图 7.1-1。

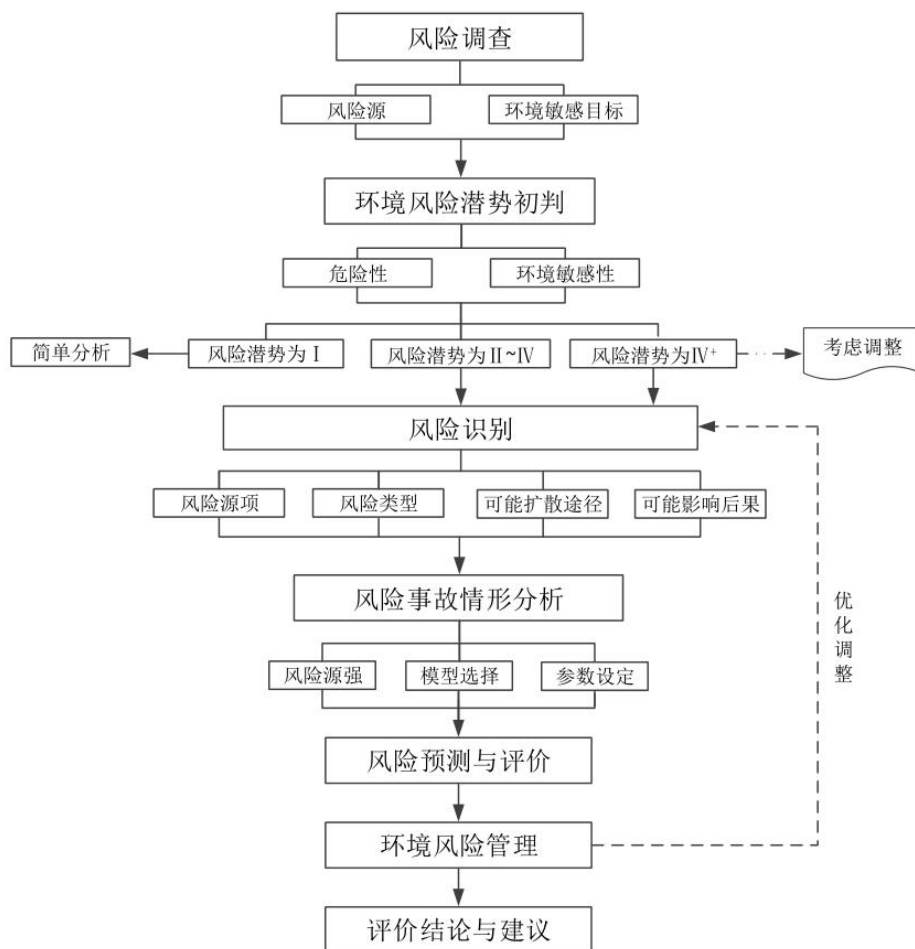


图 7.1-1 环境风险评价工作程序

7.2 风险调查

7.2.1 建设项目风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目涉及危险物质为油类物质，泄漏时会有少量的挥发物，火灾伴生/次生污染物 CO 等。

7.2.2 环境敏感目标调查

并结合现场勘查，改线段周边无饮用水源等敏感点，改线段终点北侧 130m 处为马洼村，西侧 20m 处为马洼村零散居民。

7.3 环境风险评价等级及评价范围

根据第二章 2.6.1.7 部分，大气环境、地下水环境风险评价等级为二级，地表水环境风险等级为简单分析。评价范围为工程边界两侧向外延伸 200m 区域。

7.4 环境风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），风险识别对象包括生产设施、所涉及物质、受影响的环境要素和环境保护目标。

7.4.1 物质风险识别

本管道输送物质为成品油，含柴油和汽油，这些物质均有易挥发、易燃烧的性质，这就决定了成品油具有易挥发、易燃烧、易爆炸的危险特性。其蒸汽与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起火灾、爆炸，生成 CO 等二次污染物。汽油、柴油、CO 化学物质安全数据见表 7.4-1~表 7.4-3。

表 7.4-1 汽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3.1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 7.4-2 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 7.4-3 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/m³，4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。

7.4.2 生产设施风险性识别

本工程建设成品油输送管线。管道设计输量为 390×10^4 吨/年，设计压力 8.0MPa，管径 D355.6mm。本项目改线施工期设动火作业场地，动火作业期管线输送柴油，停输封堵、双侧双封，并对改线段现役管道进行抽油、控油、清洗、拆除。运营期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 7.4-4。

表 7.4-4 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 1450m
2	输送物质	成品柴油
3	输送量	390×10^4 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：L360；③管径：D355.6mm；④壁厚：8.0mm。
6	管道穿越	穿越公路、小浪底南干渠、上光路、东牙路、砂石路等
7	动火连头	新旧管道动火连接，管道内油品为柴油
8	旧管道拆除	旧管道抽油、控油、清洗、拆除

本项目管道系统具有多种危险因素。当出现事故时，输油管道释放出的汽油和柴油遇明火后产生的燃烧热辐射伤害，此外汽油和柴油燃烧过程中的伴/次生物质也会对大气环境造成污染。

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主因素的影响。

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。

2、地质灾害因素：包括洪水、地面沉降、膨胀土、砂土液化等。

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沁伊高速公路。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、拆除。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 7.4-5。

表 7.4-5 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
	2.密封圈漏油			
	3.密封圈压偏			
	4.泵体裂纹			
	5.操作错误			
	6.冬季积水冻裂			
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
	2.跑油未及时发现和关闭闸阀			

	3.点火源			正常功能
	4.自动报警设备失效			4.及时补救

7.4.2 生产设施风险性识别

根据本项目危险物质的特性，结合项目存储情况和工艺设备情况，发生事故后主要影响有周边环境空气、土壤和地下水环境。本次环境风险评价对管线两侧 200m 范围内敏感目标进行了调查，敏感目标主要有村庄等居住点、养殖基地等。详见表表 7.4-6。

表 7.4-6 环境敏感目标一览表

类别	环境敏感特征					
	管线两侧 200m 范围内					
环境空气	序号	敏感目标名称	相对方位	距离	属性	人口数（人）
	1	马洼村	NE	130	居民	196
	2	马洼村散户	W	20	居民	8
	3	蚂蚱养殖基地	E	20	养殖企业	10
	4	养殖场	E	117	养殖企业	6
合计						220

7.4.3 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。

7.4.4 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 7.4-7 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 操作失误 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

7.4.5 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。

7.5 环境风险情形及源项分析

7.5.1 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。

7.5.2 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风险事故情形，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。

7.5.3 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 7.5-1。

表 7.5-1 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。

7.5.4 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，管道泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm) 的泄漏频率是主管径泄漏的泄漏频率的 24 倍，但依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，应按照管道截面 100%断裂估算泄漏量。

7.5.5 环境风险源强分析

1、泄漏量估算

根据马跃等在《北京石油化工学院学报》发表的《地埋管道泄漏油品扩散范围模拟计算》，及黄燕在《资源节约与环保》发表的《原油长输管线泄露挥发性有机物对大气环境影响分析》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。

截断阀启动前，泄漏量按实际工况确定；截断阀启动后，泄漏量以管道泄压至与环境压力平衡所需要时间计。对于成品油管线按截断阀室、站场为基础，每两个截断阀（站场）间管道为一个基本功能单元，改线段位于会盟阀室和巩义阀室之间，改线后阀室之间管线段长度为 33.871km。

在管道发生断裂、漏油事故时，管内压力减小，本项目阀门在 5min 内响应并关闭泄漏两端紧急阶段阀门，管道断裂处成品油继续泄露，当与外界压力平衡时，泄露终止。本次评价以泄露事故发生至关闭阀门时间 5min 考虑。

管道泄漏时，选取最不利情形即管道断裂进行评价，关系前流量按额定流量的 1.5 倍考虑。参考美国矿业管理部（MMS）管道油品泄露量估算导则（MMS2002-003）计算本工程管线出现破裂事故时成品油泄露量。该模式由两部分组成，一部分为关闭阀门前的泄露量，一部分是阀门关闭后压力平衡的泄露量，两项之和即为总泄露量。计算公式为：

$$V_{rel} = 0.1781 \cdot V_{pipe} \cdot f_{rel} \cdot f_{GOR} + V_{pre-shut}$$

式中： V_{rel} ——成品油泄漏量，bbl；（ $1m^3=6.29bbl$ ）；

V_{pipe} ——管段体积， ft^3 ，（ $1m^3=35.315ft^3$ ）；

F_{rel} ——最大泄漏率，取 0.2；

f_{GOR} ——压力衰减系数，取 0.2；

$V_{pre-shut}$ ——截断阀关闭前泄漏量，bbl。

改线后最近上下阀室间距离为 33.871km，管径 355.6mm， V_{pipe} 管段体积 3070m^3 （折合为 108417.1ft^3 ）。

本项目采用 SCADA 系统，在管道发生破裂后，站库阀门可保证在 5min 内关闭。根据可研资料，管道内油品流速为 1.5m/s ，截断阀关闭前洛郑驻进站管道泄漏量 2226.37m^3 ，总泄漏量为 305t。

$$V_{\text{rel}} = 0.1781 \cdot V_{\text{pipe}} \cdot f_{\text{rel}} \cdot f_{\text{GOR}} + V_{\text{pre-shut}} = 0.1781 \times 108417.1 \times 0.2 \times 0.2 + 3.14 \times \{(355.6 - 7.1 \times 2) / 2000\}^2 \times 60 \times 5 \times 1.5 \times 35.315 = 772.36 + 1454.01 = 2226.37$$

$$Q_{\text{总}} = V_{\text{rel}} \times 0.137\text{t} = 2226.37 \times 0.137 = 305\text{t}$$

表 7.5-2 泄漏量计算一览表

	截断阀启动前	截断阀启动后	总泄漏量
泄漏量 t	199.2	105.8	305

2、液池面积

液池的最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。根据现场勘查，本改线管道周边地势较平坦，且本改线工程为地埋式，本次评价设定管线发生泄漏事故后，在进行泄漏点巡查时，挖掘机作业引起着火，这种情况下火灾范围在挖掘的坑内。

根据管道运行单位的以往经验，泄漏点巡查时挖坑面积在 100m^2 左右（本次评价按照 100m^2 进行核算）。

3、泄漏油气蒸发量估算

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发 3 种，由于汽油常压下的沸点为 $40\sim 200^\circ\text{C}$ ，而输油管线输送温度和环境温度均不高于 40°C ，当液体泄漏时不发生闪蒸和热量蒸，因此蒸发只考虑质量蒸发，不考虑闪蒸和热量蒸发。蒸发的主要原因是“池液”表面气流的运动及风作用下的分子转移，使液体蒸发成气体。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中推荐，质量蒸发速度按下式计算：

$$Q_3 = \alpha \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

表 7.5-3 油品泄漏油气蒸发量计算参数

序号	符号	含义	单位	数值
----	----	----	----	----

1	Q_3	质量蒸发速度	kg/s	0.6
2	a, n	大气稳定度系数	常数	稳定 (E, F) $n=0.3$ 、 $a=5.285 \times 10^{-3}$
3	P	液体表面蒸汽压	Pa	74000
4	M	蒸汽的分子量	kg/mol	0.112
5	R	气体常数	J/mol.k	8.314
6	T_0	环境温度	K	298
7	u	风速	m/s	1.5
8	r	池液半径	m	5.6

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，二级评价的最不利气象条件为 F 稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%。该气象条件下的成品油泄漏初期非甲烷总烃的蒸发速度为 0.6kg/s。

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，由于受到防火堤的阻挡，液体将在围堰内积聚，形成一定厚度大的液池。这时，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。

4、燃烧速度及伴生性污染物产生量估算

①燃烧速度估算

成品油的沸点高于环境温度，因此，其燃烧速度可根据下式进行计算。

$$M_f = dm / dt = 0.001Hc / (C_p(Tb - T0) + H)$$

表 7.5-4 燃烧速度计算参数

序号	符号	含义	单位	数值
1	M_f	单位面积燃烧速度	kg/m ² .s	0.038
2	Hc	液体燃烧热	J/kg	4.2×10^7
3	Cp	定压比热	J/kg.℃	2.1×10^3
4	Tb	物质沸点	℃	200
5	T0	环境温度	℃	25
6	H	物质气化热	J/kg	7.5×10^5

经过计算，成品油燃烧速度为 0.038kg/m².s

②伴生性污染物产生量估算

CO 产生量估算

火灾伴生/次生一氧化碳产生量的计算见公式：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中： $G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳的产生量，kg/s

C——物质中碳的含量；本工程取 85%

q——化学不完全燃烧值，本次取 2%

Q——参与燃烧的物质（t/s），根据燃烧速度估算和泄漏挖掘面积可知，取值为 0.0038t/s。

经核算，CO 的产生量为 0.15kg/s

$$SO_2 \text{ 产生量 } G_{SO_2} = 2BS$$

式中：

G_{SO_2} —— SO_2 的排放速率，kg/h。

B——燃烧的成品油量，取 10738.8kg/h；

S——柴油中 S 元素的含量，0.2%。

经计算可得， SO_2 的排放速率 42.955kg/h，即 0.012kg/s。

$$G_{SO_2} = 2 \times 10738.8 \times 0.2\% = 42.955 \text{ kg/h}$$

7.6 环境风险预测分析

根据核算，成品油泄漏初期非甲烷总烃的蒸发速度为 0.6kg/s。随着成品油泄漏量的增加，在达到一定浓度和遇到明火的情况下，将引起爆炸，随着成品油不完全燃烧，主要产生的污染物为 CO，产生速率为 0.15kg/s，其对周围环境造成的危害远远大于非甲烷总烃对周围环境造成的危害。另外，根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 表 B.1，故本次仅对风险状态下烟气团、二次污染物进行大气风险预测分析。

7.6.1 大气风险预测分析

7.6.1.1 成品油泄漏后油气对环境的影响

1、预测模式

据《环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），根据附录 G 中的公式进行计算，本工程液化石油气的流体动力学参数为 1.09，液化石油气为重质气体，采用 SLAB 模型进行预测。

2、预测参数

操作压力为，操作温度为常温，液池面积为 100m²，事故泄漏时间为 10min。

3、气象条件

本次预测的气象条件见下表。

表 7.6-1 油品泄漏油气蒸发量计算参数

序号	风向	风速（m/s）	稳定度	蒸发速率（kg/s）
1	ENE	1.5	F	0.6

4、预测结果及分析

（1）石油气泄漏事故预测结果概述

最不利气象条件下，根据前述的非正常排放预测模式及各项计算参数，对泄漏石油气污染范围及危害程度进行模拟预测，预测结果见下表 7.6-2。

表 7.6-2 石油气管线泄露事故石油气源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	石油气管道或阀门发生破裂				
环境风险类型	石油气泄漏				
泄漏设备类型	石油气管道	操作温度/℃	/	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	石油气	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	355.6
泄漏速率（kg/s）	/	泄漏时间/min	5	泄漏量/t	184.7
泄露源坐标（X，Y）	843.18、-86.61	泄漏液体蒸发量/kg	0.6	泄漏频率	1×10 ⁻⁷ /（m.a）
最不利气象条件事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	石油气	指标	浓度值（mg/m ³ ）	最远影响距离（m）	到达时间min
		大气毒性终点浓度-1	720000	/	/
		大气毒性终点浓度-2	410000	/	/
		下风向最大浓度点	2408.2	110	8.765

(2) 石油气管道泄漏下风向不同距离石油气浓度预测

最不利气象条件和常见气象条件下，项目区石油气管道泄漏事故下风向不同距离石油气浓度预测结果见表 7.6-3、最大浓度-距离曲线图见图 7.6-1，网格点等值线分布图见图 7.6-2。

表 7.6-3 下风向不同距离处石油气最大浓度

距离	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	质心浓度 (mg/m ³)
10	5.3422	1.3162	111650
110	8.765	2408.2	6903.9
210	10.588	2173.5	2766.3
310	13.805	1620.1	1620.1
410	15.836	1105.5	1105.5
510	17.744	815.05	815.05
610	19.563	630.21	630.21
710	21.311	502.34	502.34
810	23.002	409.88	409.88
910	24.645	341.71	341.71
1010	26.248	287.91	287.91
1110	27.813	246.44	246.44
1210	29.347	212.95	212.95
1310	30.853	185.41	185.41
1410	32.332	163.36	163.36
1510	33.789	144.51	144.51
1610	35.225	128.5	128.5
1710	36.641	115.22	115.22
1810	38.038	104.13	104.13
1910	39.419	93.94	93.94
2010	40.784	85.207	85.207
2110	42.134	77.743	77.743
2210	43.47	71.356	71.356
2310	44.794	65.605	65.605
2410	46.106	60.293	60.293
2510	47.407	55.621	55.621
2610	48.696	51.520	51.520
2710	49.974	47.922	47.922
2810	51.243	44.758	44.758
2910	52.502	41.735	41.735
3010	53.753	38.932	38.932
3110	54.995	36.411	36.411
3210	56.228	34.148	34.148
3310	57.453	32.117	32.117

3410	58.669	30.295	30.295
3510	59.879	28.657	28.657
3610	61.082	27.091	27.091
3710	62.278	25.572	25.572
3810	63.468	24.179	24.179
3910	64.652	22.902	22.902
4010	65.829	21.734	21.734
4110	67.000	20.665	20.665
4210	68.165	19.688	19.688
4310	69.324	18.793	18.793
4410	70.478	17.974	17.974
4510	71.626	17.178	17.178
4610	72.771	16.386	16.386
4710	73.910	15.647	15.647
4810	75.045	14.958	14.958
4910	76.175	14.317	14.317

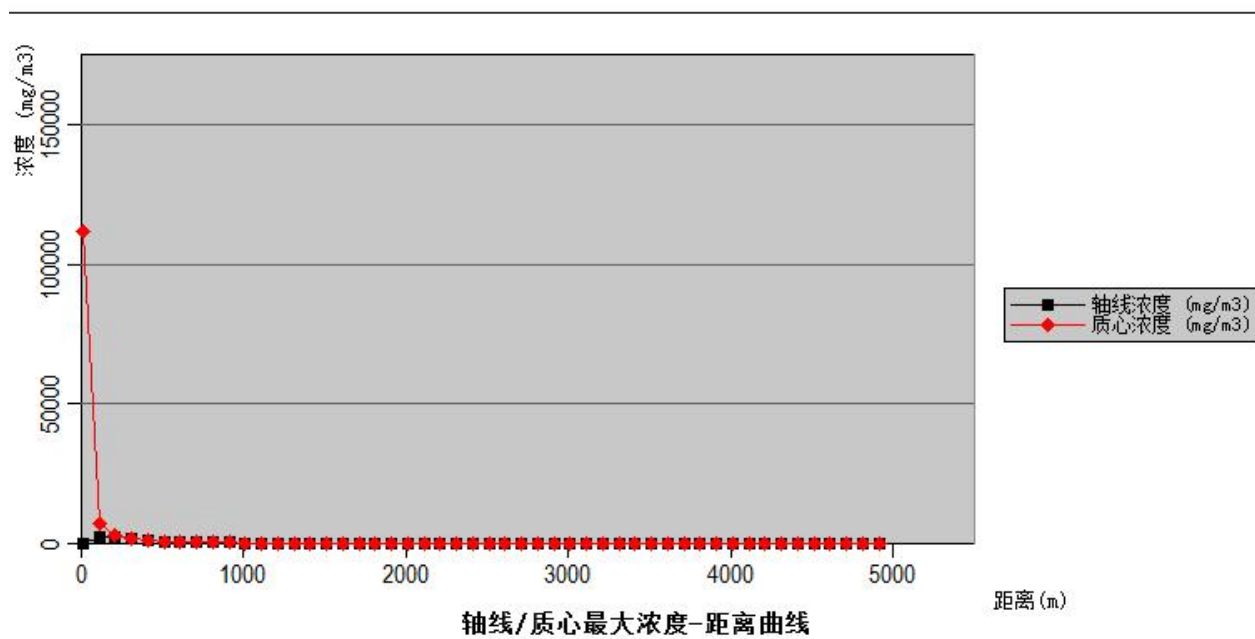


图 7.6-1 最不利气象条件下项目区石油气管道下风向最大浓度-距离曲线图

3) 关心点浓度预测

由于大气风险预测软件仅针对主导风向下风向进行预测，为了得出更全面的风险预测结果，本次评价假设所有敏感点均位于主导风向下风向。敏感点预测结果具体见表 7.6-4 根据前述的非正常排放预测模式及各项计算参数，对泄漏石油气污染范围及危害程度进行模拟计算，预测结果见下表。

表 7.6-4 不利风向下关心点预测结果表 mg/m^3

敏感点	最大浓度时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
马洼村	5608 5	5680	568	2020	305	64	18.4	0	0	0	0	0	0
马洼村散户	54000 5	54000	54000	5000	770	188	62.4	25.7	12.3	0	0	0	0
蚂蚱养殖基地	54000 5	54000	54000	5000	770	188	62.4	25.7	12.3	0	0	0	0
养殖场	6420 5	6420	6420	2020	299	63.6	18.5	6.84	0	0	0	0	0

从预测结果分析可以看出：当输油管线发生泄漏时，进入液池内的油品不断地挥发，将污染周围的空气。在最不利气象条件下，轴线最大浓度为 $2408.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，未出现石油气毒性终点浓度-1（ $720000\text{mg}/\text{m}^3$ ）和毒性终点浓度-2（ $410000\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

对于关心点，马洼村散户和蚂蚱养殖基地的影响最大，最大预测值为 $54000\text{mg}/\text{m}^3$ ；其次为马洼村（改线段终点处北侧）和养殖场，最大值分别为 $5608\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $6420\text{mg}/\text{m}^3$ ；均未出现石油气毒性终点浓度-1（ $720000\text{mg}/\text{m}^3$ ）和毒性终点浓度-2（ $410000\text{mg}/\text{m}^3$ ），故在落实本报告书的相应防控措施的情况下，输油管线泄漏对大气环境的影响是可接受的。

7.6.1.2 成品油泄漏后二次污染物对环境的影响

1、预测模型选择

根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G.2 推荐模型筛选，判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T = 2X / U_r$$

式中：X—事故发生地与计算点的距离，m；

U_r —10m 高出风速，m/s，假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

距离项目最近的敏感点为改线终点处西侧 20m 处马洼村，经核算， $T=26.7s > T_d=25s$ ，因此本项目判定事故排放为瞬时排放。

根据理查德森数瞬时排放公式：

$$R_i = \frac{g(Q / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中：

ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q_t ——瞬时排放的物质质量，kg；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径，m；

U_r ——10m 高处风速，m/s。

表 7.6-5 排放方式判定情况一览表

污染物质	G (m/s)	Q_t (kg)	P_{rel} (kg/m^3)	P_a (kg/m^3)	D_{rel} (m)	U_r (m/s)	R_i
CO	9.8	70.8	1.250	1.29	8	1.5	-0.518
SO ₂	9.8	7.16	1.293	1.29	8	1.5	0.018

CO 的 $R_i=-0.518$ 、SO₂ 的 $R_i=0.018$ ， $R_i < 1/6$ ，为轻质气体，因此采用 AFTOX 模型进行模拟。

(2) 大气毒性终点浓度值选取

项目重点关注危险物质大气毒性终点浓度值选取，采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H 中数值。CO 毒性终点浓度值选值见表 7.6-6。

表 7.6-6 项目大气重点关注危险物质大气毒性终点浓度值选值表

物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	毒性终点浓度-2/(mg/m ³)
CO	630-08-0	380	95
SO ₂	7446-09-5	79	2

(3) 管道泄漏风险预测范围与计算点

①预测范围

本项目预测范围为管道边界两侧 200m 的带状区域。

②计算点

根据导则要求，预测计算点应包括评价范围内环境空气敏感点、预测范围网格点及大气环境敏感目标关心点马洼村。

(4) 预测模型参数

①气象条件

本次大气风险环境风险评价等级二级，气象条件选取最不利气象条件进行预测。最不利气象条件取 F 类稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%。

②地表粗糙度

地表粗糙度一般由事故发生地周围 1km 范围内占地面积最大的土地利用类型来确定。地表粗糙度取值可依据模型推荐值，或参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 G 推荐值确定，见表 7.6-7。

表 7.6-7 不同土地利用类型对应地表粗糙度取值表

序号	地表类型	春季	夏季	秋季	冬季
1	水面	0.0001m	0.0001m	0.0001m	0.0001m
2	落叶林	1.0000m	1.3000m	0.8000m	0.5000m
3	针叶林	1.3000m	1.3000m	1.3000m	1.3000m
4	湿地或沼泽地	0.2000m	0.2000m	0.2000m	0.2000m
5	农作物	0.0300m	0.2000m	0.0500m	0.0100m
6	草地	0.0500m	0.1000m	0.0100m	0.0010m

7	城市	1.0000m	1.0000m	1.0000m	1.0000m
8	沙漠化荒地	0.3000m	0.3000m	0.3000m	0.3000m

根据现场勘查，项目周边主要为农作物，地表类型选取农作物。

③地形数据

项目区域为地势较平坦，可不考虑地形对扩散的影响。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）则附录 G 推荐的理查德森数判定，天然气为轻质气体，连续排放，采用 AFTOX 模型进行预测，预测模型主要参数如下：

表 7.6-8 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	参数		
基本情况	事故源经度/ (°)	/	
	事故源纬度/ (°)	/	
	事故源类型	泄漏；火灾和爆炸引发的伴生/次生污染物排放	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/ (m/s)	1.5	/
	环境温度/°C	25	/
	相对湿度/%	50	/
	稳定度	F	/
其他参数	是否考虑地形	考虑	
	地形数据精度/m	/	

（5）大气风险预测内容

不同风险类别大气风险评价预测内容，见表 7.6-9。

表 7.6-9 本项目大气风险评价预测内容表

评价要求	预测气象条件	预测内容
二级评价	选取最不利气象条件进行后果预测	给出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围
		给出各关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间

（6）CO 预测结果

①污染物预测结果

根据以上确定的预测模式、参数和源强进行预测，预测最不利气象条件，下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度、最大影响范围，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间。

表 7.6-10 石油气管线泄露事故 CO 源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	石油气管道或阀门发生破裂				
环境风险类型	石油气泄漏				
泄漏设备类型	石油气管道	操作温度/℃	/	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	CO	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率 (kg/s)	/	泄漏时间/min	5	泄漏量/t	184.7
泄露源坐标 (X, Y)	843.18、-86.61	泄漏液体蒸发量/kg/S	0.15	泄漏频率	1×10^{-7} / (m.a)
最不利气象条件事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值 (mg/m ³)	最远影响距离 (m)	到达时间min
		大气毒性终点浓度-1	380	300	/
		大气毒性终点浓度-2	95	730	/
		下风向最大浓度点	49159	10	0.11111

(2) 石油气管道泄漏下风向不同距离 CO 浓度预测

最不利气象条件和常见气象条件下，项目区石油气管道泄漏事故下风向不同距离 CO 浓度预测结果见表 7.6-11、最大浓度-距离曲线图见图 7.6-3，网格点等值线分布图见图 7.6-4，最不利气象条件 CO 最大影响区域见图 7.6-5。

表 7.6-11 下风向不同距离处 CO 最大浓度

距离	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10	0.11111	49159
110	1.2222	1621.6
210	2.3333	680.1
310	3.4444	379.57
410	4.5556	245.08
510	5.6667	172.87
610	6.7778	129.36
710	7.8889	100.97

810	9	81.331
910	12.111	67.131
1010	13.222	56.506
1110	14.333	48.326
1210	15.444	41.881
1310	16.556	36.704
1410	17.667	32.283
1510	19.778	29.478
1610	20.889	27.074
1710	22	24.992
1810	23.111	23.176
1910	24.222	21.578
2010	25.333	20.163
2110	26.444	18.903
2210	27.556	17.774
2310	29.667	16.758
2410	30.778	15.839
2510	31.889	15.005
2610	33	14.245
2710	34.111	13.55
2810	35.222	12.912
2910	36.333	12.324
3010	37.444	11.782
3110	39.556	11.28
3210	40.667	10.814
3310	41.778	10.381
3410	42.889	9.9777
3510	44	9.6008
3610	45.111	9.2479
3710	46.222	8.9172
3810	47.333	8.6066
3910	48.444	8.3144
4010	49.556	8.039
4110	50.667	7.779
4210	51.778	7.5332
4310	52.889	7.3006
4410	54	7.0801
4510	55.111	6.8709
4610	56.222	6.672
4710	57.333	6.4828
4810	58.444	6.3025

4910	59.556	6.1306
------	--------	--------

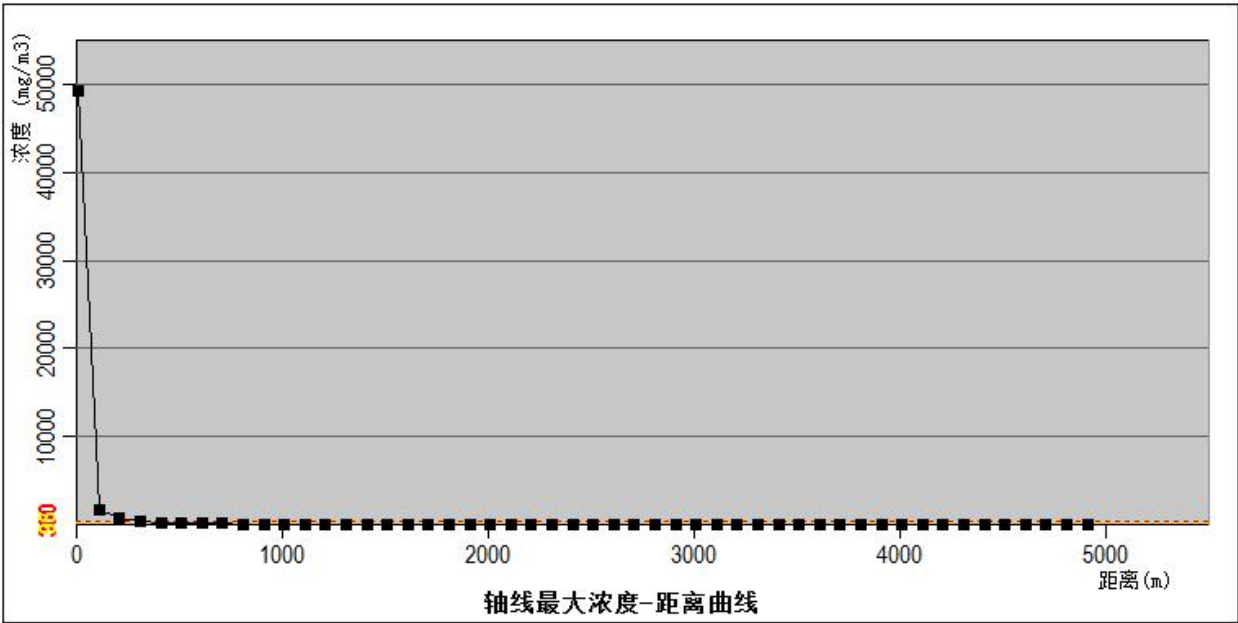


图 7.6-3 最不利气象条件下项目区管道下风向 CO 最大浓度-距离曲线图

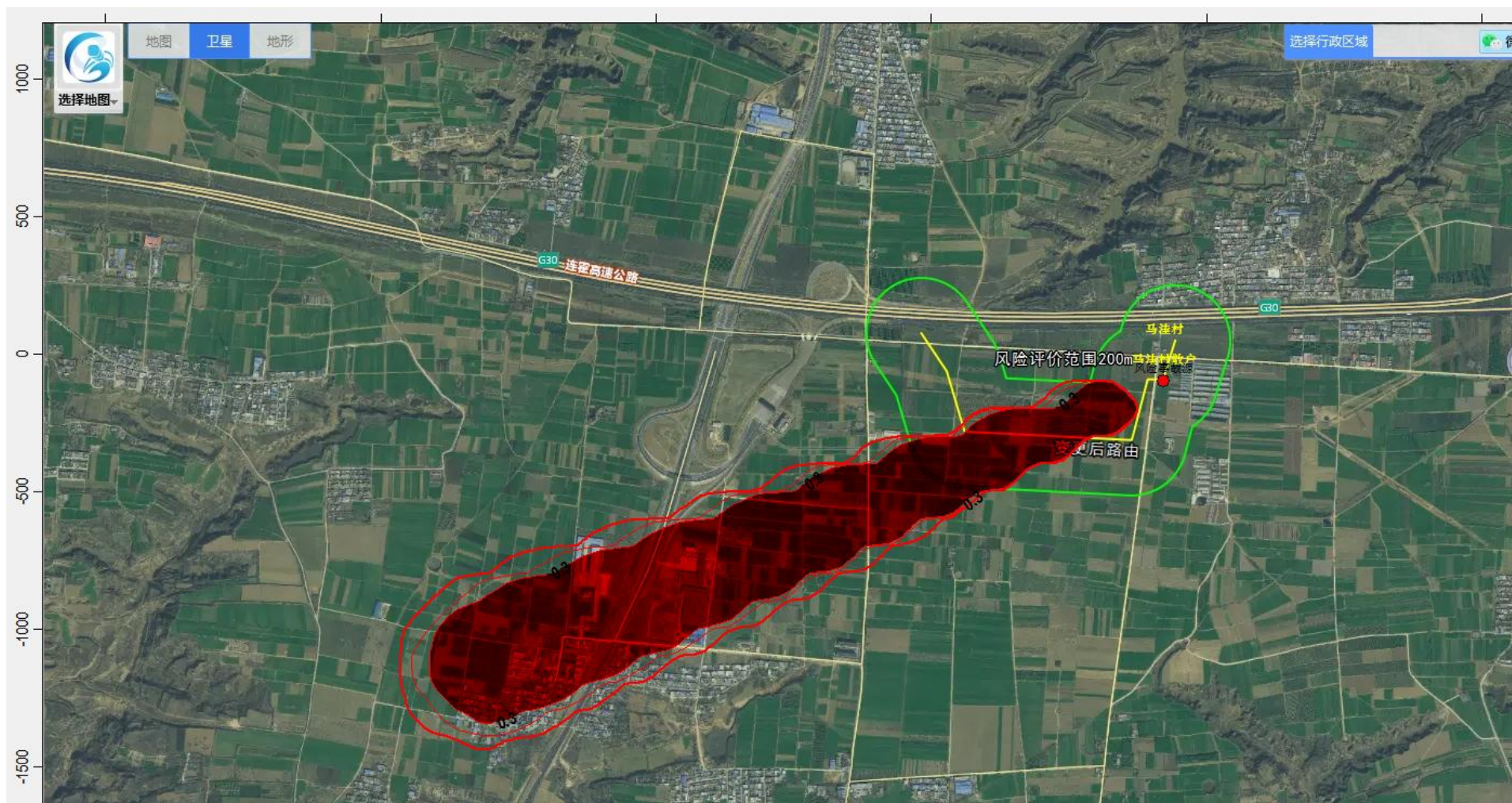


图 7.6-4 最不利气象条件下管道泄漏 CO 网格点等值线分布图



图 7.6-5 最不利气象条件 CO 最大影响区域图

3) 关心点浓度预测

由于大气风险预测软件仅针对主导风向下风向进行预测，为了得出更全面的风险预测结果，本次评价假设所有敏感点均位于主导风向下风向。敏感点预测结果具体见表 7.6-12，根据前述的非正常排放预测模式及各项计算参数，对泄漏 CO 污染范围及危害程度进行模拟计算，预测结果见下表。

表 7.6-12 不利风向下关心点预测结果表 mg/m^3

敏感点	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
马洼村	1470 5	1470	1470	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
马洼村散户	1400 5	1400	1400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
蚂蚱养殖基地	1400 5	1400	1400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
养殖场	1700 5	1700	1700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

从预测结果分析可以看出：当输油管线发生泄漏时，CO 在最不利气象条件下，轴线最大浓度为 $49159\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过 CO 毒性终点浓度-1 ($380\text{mg}/\text{m}^3$) 和毒性终点浓度-2 ($95\text{mg}/\text{m}^3$)。对于关心点，养殖场的影响最大，最大预测值为 $1700\text{mg}/\text{m}^3$ ；其次为马洼村，最大值为 $1470\text{mg}/\text{m}^3$ ；马洼村散户和蚂蚱养殖基地最大值为 $1400\text{mg}/\text{m}^3$ ，均超过 CO 毒性终点浓度-1 ($380\text{mg}/\text{m}^3$) 和毒性终点浓度-2 ($95\text{mg}/\text{m}^3$)；项目管道泄漏成品油发生火灾或者爆炸产生的伴生/次生污染物 CO 地面浓度最大值为 $49159\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现在距离事故点 10m 的下风向处。CO 毒性终点浓度-1 为 $380\text{mg}/\text{m}^3$ ，CO 毒性终点浓度-2 为 $95\text{mg}/\text{m}^3$ ，此二阈值及以上，对应位置分别为 300m 和 730m。

②SO₂ 污染物预测结果

根据以上确定的预测模式、参数和源强进行预测，预测最不利气象条件，下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度、最大影响范围，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间。

表 7.6-13 石油气管线泄露事故 SO₂ 源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	石油气管道或阀门发生破裂				
环境风险类型	石油气泄漏				
泄漏设备类型	石油气管道	操作温度/℃	/	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	SO ₂	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率 (kg/s)	/	泄漏时间/min	5	泄漏量/t	184.7
泄露源坐标 (X, Y)	843.18、-86.61	泄漏液体蒸发量/kg/S	0.012	泄漏频率	1×10 ⁻⁷ / (m.a)
最不利气象条件事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	SO ₂	指标	浓度值 (mg/m ³)	最远影响距离 (m)	到达时间min
		大气毒性终点浓度-1	79	120	/
		大气毒性终点浓度-2	2	1320	/
		下风向最大浓度点	2782.7	10	0.083333

(2) 石油气管道泄漏下风向不同距离 SO₂ 浓度预测

最不利气象条件和常见气象条件下，项目区石油气管道泄漏事故下风向不同距离 SO₂ 浓度预测结果见表 7.6-14、最大浓度-距离曲线图见图 7.6-6，网格点等值线分布图见图 7.6-7，最不利气象条件 SO₂ 最大影响区域见图 7.6-8。

表 7.6-14 下风向不同距离处 SO₂ 最大浓度

距离	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10	0.083333	2782.7
110	0.91667	89.969
210	1.75	37.683
310	2.5833	21.022
410	3.4167	13.57
510	4.25	9.5705

610	5.0833	7.1609
710	5.9167	5.5887
810	6.75	4.5015
910	7.5833	3.7157
1010	8.4167	3.1274
1110	9.25	2.6746
1210	10.083	2.3179
1310	10.917	2.0313
1410	11.75	1.7866
1510	12.583	1.6314
1610	13.417	1.4983
1710	14.25	1.3831
1810	17.083	1.2824
1910	18.917	1.194
2010	19.75	1.1157
2110	20.583	1.046
2210	21.417	0.98351
2310	22.25	0.92728
2410	23.083	0.87645
2510	23.917	0.83029
2610	24.75	0.78823
2710	25.583	0.74975
2810	26.417	0.71443
2910	28.25	0.68193
3010	29.083	0.65192
3110	29.917	0.62415
3210	30.75	0.59839
3310	31.583	0.57442
3410	32.417	0.55208
3510	33.25	0.53122
3610	34.083	0.5117
3710	34.917	0.4934
3810	35.75	0.47621
3910	37.583	0.46005
4010	38.417	0.44481
4110	39.25	0.43044
4210	40.083	0.41686
4310	40.917	0.40401
4410	41.75	0.39184
4510	42.583	0.38029
4610	43.417	0.36933

4710	44.25	0.35891
4810	45.083	0.34899
4910	45.917	0.33954

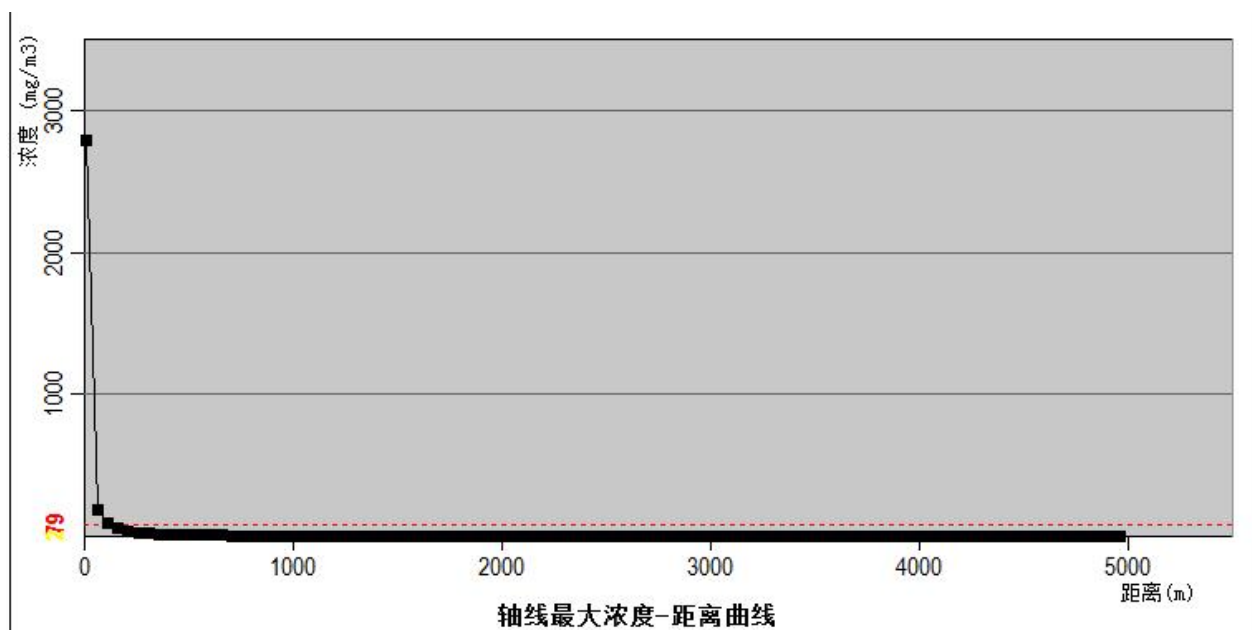


图 7.6-6 最不利气象条件下项目区管道下风向 SO₂ 最大浓度-距离曲线图

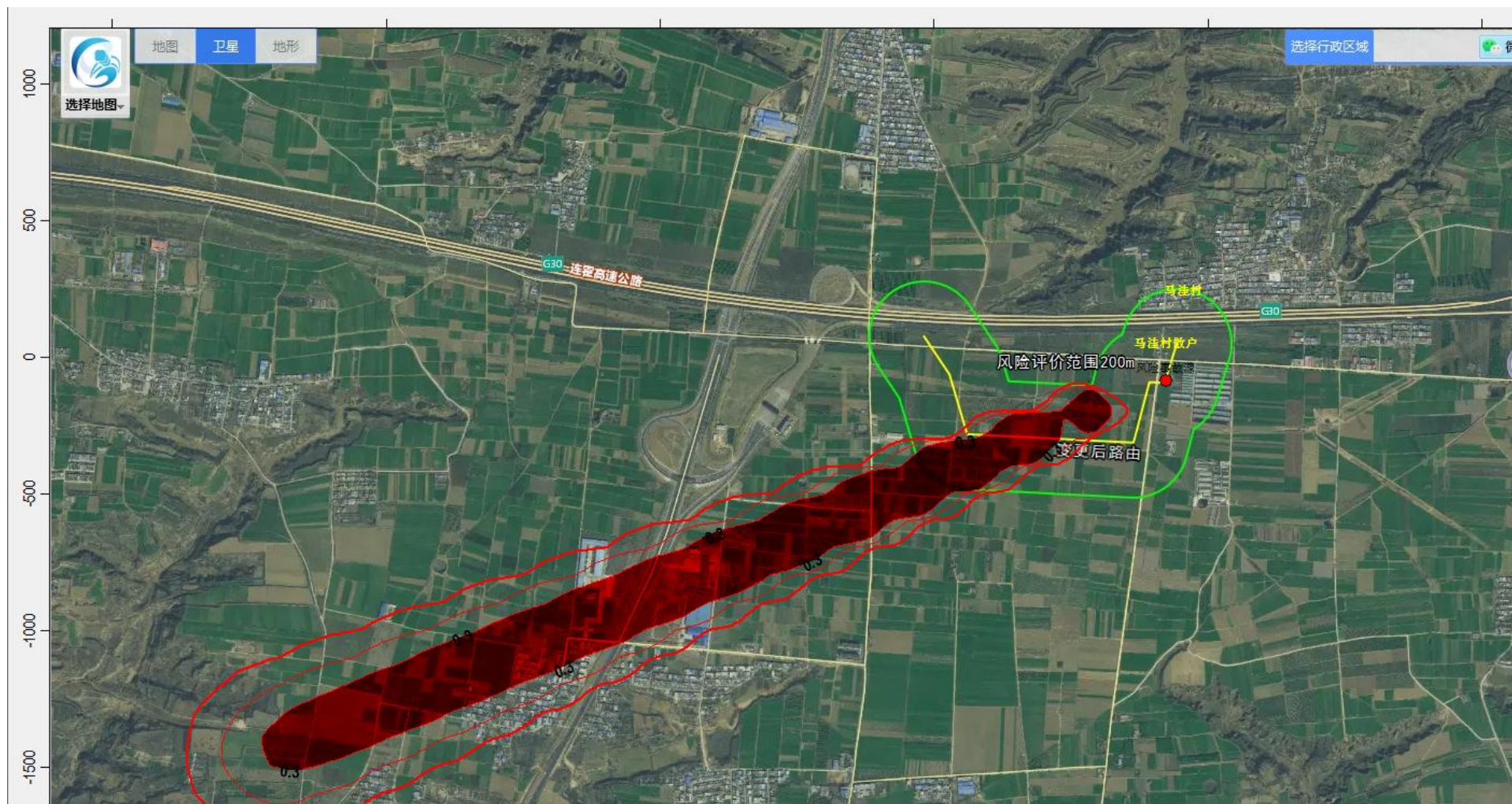


图 7.6-7 最不利气象条件下管道泄漏 SO₂ 网格点等值线分布图

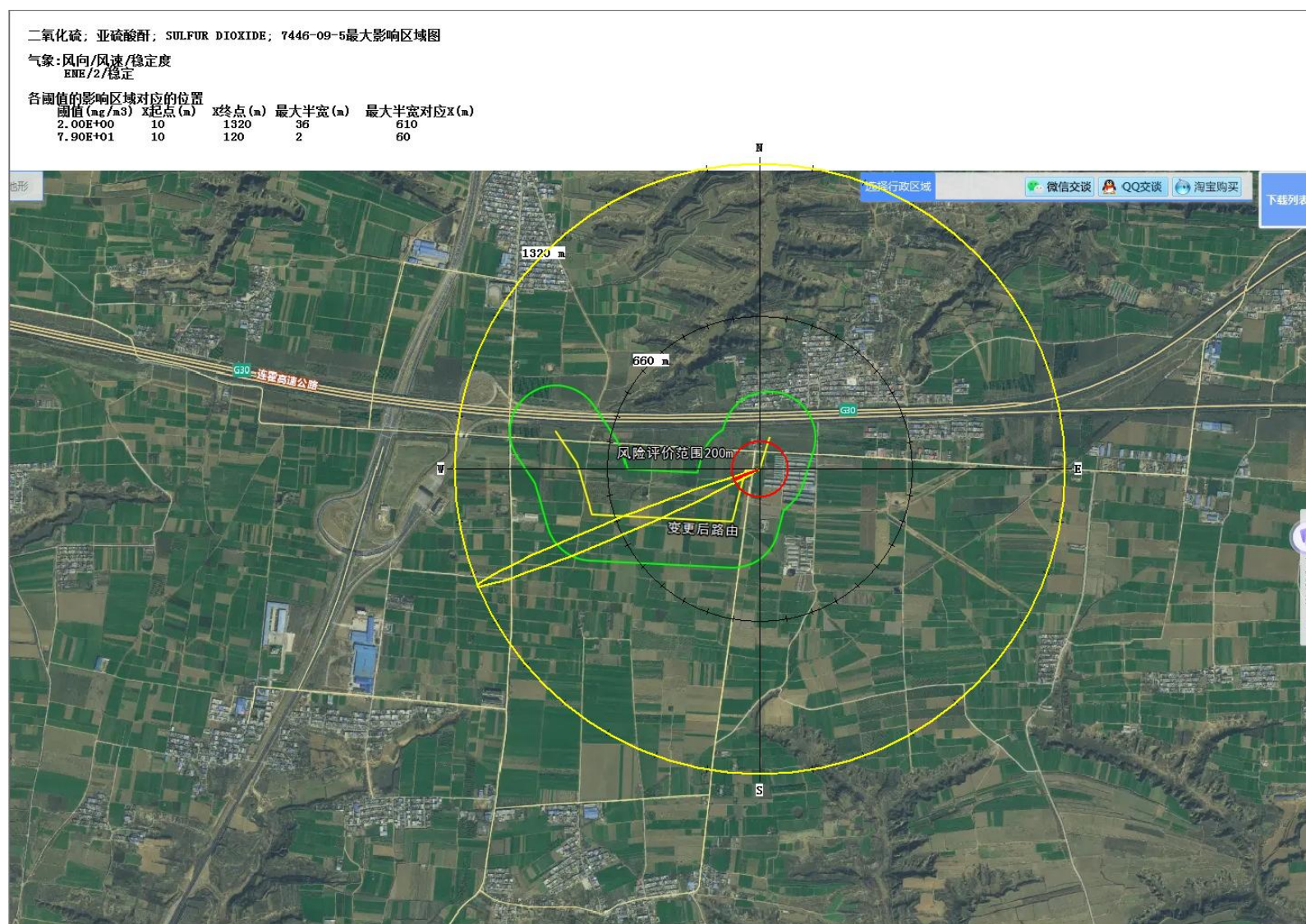


图 7.6-8 最不利气象条件 SO₂ 最大影响区域图

3) 关心点浓度预测

由于大气风险预测软件仅针对主导风向下风向进行预测，为了得出更全面的风险预测结果，本次评价假设所有敏感点均位于主导风向下风向。敏感点预测结果具体见表 7.6-15，根据前述的非正常排放预测模式及各项计算参数，对泄漏石油气污染范围及危害程度进行模拟计算，预测结果见下表。

表 7.6-15 不利风向下关心点预测结果表 mg/m^3

敏感点	最大浓度时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
马洼村	81.6	81.6	81.6	81.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
马洼村散户	78.5	78.5	78.5	78.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
蚂蚱养殖基地	78.5	78.5	78.5	78.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
养殖场	199	199	199	199	0	0	0	0	0	0	0	0	0

从预测结果分析可以看出：当输油管线发生泄漏时，在最不利气象条件下， SO_2 轴线最大浓度为 $2782.7\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过毒性终点浓度-1 ($79\text{mg}/\text{m}^3$) 和毒性终点浓度-2 ($2\text{mg}/\text{m}^3$)。

对于关心点，养殖场的影响最大，最大预测值为 $199\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过 SO_2 毒性终点浓度-1 ($79\text{mg}/\text{m}^3$) 和毒性终点浓度-2 ($2\text{mg}/\text{m}^3$)；马洼村、马洼村散户和蚂蚱养殖基地，最大值分别为 $81.6\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $78.5\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $78.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，马洼村超过 SO_2 毒性终点浓度-1 ($79\text{mg}/\text{m}^3$) 和毒性终点浓度-2 ($2\text{mg}/\text{m}^3$)，马洼村散户和蚂蚱养殖基地超过 SO_2 毒性终点浓度-2 ($2\text{mg}/\text{m}^3$)。

上述预测结果可知，项目管道泄漏成品油发生火灾或者爆炸产生的伴生/次生污染物 SO_2 地面浓度最大值为 $2782.7\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现在距离事故点 10m 的下风向处。 SO_2 毒性终点浓度-1 为 $79\text{mg}/\text{m}^3$ ， SO_2 毒性终点浓度-2 为 $2\text{mg}/\text{m}^3$ ，此二阈值及以上，对应位置分别为 120m 和 1320m。

7.6.2 地表水环境风险预测

根据设计资料，营运期输油管线采用密闭输送，管线埋地，正常运行情况下，无废水产生。输油管线在小浪底南干渠下方顶管穿越（详见附图 3-5）。小浪底南岸干渠工程是国务院确定的 172 项国家重大节水工程之一。位于河南省洛阳市北部邙岭地区，北靠黄河，南临洛阳，灌区涉及洛阳市孟津区、偃师区、洛龙区、老城区、瀍河区、西工区和巩义市共 7 个县市区和 21 个乡镇，328 个行政村，涉及灌溉面积 53.68 万亩，自小浪底水库年引水量 1.44 亿立方米，共布置 1 条总干渠、7 条干渠，1 条城镇供水管线，2 条分干渠，24 条支渠，渠道及输水管线总长 260.893km。本改线工程穿越小浪底南岸干渠为五干渠，桩号为 19+567，为暗渠。根据现场勘查，目前本改线工程穿越处的五干渠已开工建设。

发生事故时，输油管线泄露，输送的汽油和柴油进入土壤下溢，可能对土壤和地下水产生影响，但不会进入地表水体。并且小浪底南干渠为人工混凝土水渠，渠底部有混凝土防渗。本项目顶管穿越时输油管道外布置钢筋混凝土套管，同时细沙填充，输油管道泄露的汽油和柴油不进入小浪底南干渠水体。项目作为中石油公司成品油管道的一部分，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，故本项目运营期对地表水体影响较小。

7.6.3 油品泄漏对地下水环境影响分析

详见地下水环境影响分析章节。

7.6.4 油品泄漏对土壤环境的影响

详见土壤环境影响分析章节。

7.7 环境风险防范措施

7.7.1 拟采取的事故防范措施

（1）选择线路走向时，尽量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。如无法完全避让，也应尽量减少上述地段的通过长度，确保管道长期安全运行。

(2) 本工程沿线人口较少, 为进一步减少事故, 评价建议全线需提高设计系数, 增加管线壁厚, 以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。

(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。

本工程管道的焊缝防腐层补口采用普通热收缩带, 补口时涂刷配套的无溶剂环氧底漆, 干膜厚度不小于 240 μm 。

封堵三通现场采用粘弹体防腐。施工时先清理表面, 凹凸不平的表面用粘弹体膏填充形成平滑面, 然后再用粘弹体胶带防腐、防腐胶带保护。

在管道下沟前使用电火花检漏仪对管道防腐层做漏点检测, 加强级三层 PE 防腐层的检漏电压为 15kV, 带热缩胶带的热弯弯管防腐层的检漏电压为 15kV, 如有破损或针孔应及时修补。

7.7.2 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、拆除。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：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，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、水和大气的风险点，已经周边环境敏感点。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分别桶装收集，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，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。

7.7.3 运营期事故防范措施

事故发生后应立即启动应急响应程序，并采取相应措施，应首先防止液体扩散，以控制环境影响的范围，同时也为后续的清理工作创造有利条件，以减轻对环境的影响程度。

（1）防止成品油泄漏扩散的可选技术

成品油一旦渗入土壤，具有残留时间长，降解速率低的特点，可能对土壤产生长期的污染影响，一般采用换土的减缓措施。

清理技术的选择，由指挥中心会同政府部门、主管部门，并咨询有关专家的意见后最终做出决定，以付诸实施。

(2) 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。

(3) 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。除此之外，结合大连 7.16 火灾爆炸事故的启示，本环评提出要求如下：

加强日常风险管理，定期排查风险隐患，落实各项风险防范措施并制定完善的应急预案体系。

(3) 管道采用焊接、并探伤，按照 1.5 倍设计压力试压。对高风险管道焊口提升质量检测标准，采用 100%RT+100%UT，确保焊接口 100%合格，无渗漏风险，从本质上提升管道的安全等级，沿线设置可燃气体检测器，对轻微的滴漏及可能发生的初期泄露进行及时检测并报警，以便及时采取止漏措施。管道应采用提高设计等级、增加管道壁厚、加强管道防腐、增设紧急切断阀等防护措施。一旦发生泄漏，受管道外侧保温层及外保护层覆盖作用的影响，可完全避免直接喷射的泄露方式，管道及检修通道两侧实体围挡可将泄露的油品围堵收集，管廊及检修道路两侧围挡所包围的封闭空间完全可以防止泄漏油品的外溢。

围挡底部沿管线走向设置排水口，正常情况，所有排水口均为封闭状态，布置沙袋作为应急封闭措施。一旦出现泄漏，泄漏油品可留在封闭空间内。只有人工确认无泄漏的前提下，排水口才允许打开。

(4) 一旦发生管线泄漏，污染物外溢，第一时间应当过驳管线中残油，同时优先利用围油栏围堵的方式对外溢污油进行围控，防止影响范围进一步扩大，并考虑使用吸油拖栏等吸附材料对污油进行有效清除。

7.7.4 地下水风险防范措施

管道沿线水源地污染控制原则，应坚持“注重源头控制、强化监控手段、完善应急响应系统建设”的原则，其宗旨是采取主动控制，避免泄漏事故发生。

①注重源头控制。主要是在输油管道的工程设计、施工、运行管理等方面采取控制措施，采取严格的防腐措施和强化安全措施，确保管道设计、选材、安装质量，加强运行管理，确保管道安全运行，防止或将油品泄漏的可能性降到最低限度。

②强化监控手段。采取国内外最先进的、自动化程度高的管线检漏、报警和定位系统，达到实时监控、准确及时报警和定位、快速处理泄漏事故，将事故发生和持续时间控制在最短范围内，避免或将其造成的影响控制在最小范围内。

③完善应急响应措施。通过监控系统，随时掌握水源地污染信息，污染事故一旦发生，立即启动应急防范措施，减少事故影响。

④建立巡检制度，严防第三方破坏。

7.7.5 管理措施

(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：

- (一)擅自开启、关闭管道阀门；
- (二)采用移动、切割、打孔、砸撬、拆卸等手段损坏管道；
- (三)移动、毁损、涂改管道标志；

(四)在埋地管道上方巡查便道上行驶重型车辆;

(五)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:

(一)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;

(二)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;

(三)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可能的财产损失和环境破坏;

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。

7.8 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，拟建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，评价建议负责运营管理的公司对本项目制定事故应急预案。

本项目风险防范措施清单见表 7.8-1。

表 7.8-1 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序与恢复措施；应急培训计划；公众教育和信息。

7.9 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造成的影响较小，也不会对人体造成不可逆的伤害。

本工程环境风险可接受，但在人口密集区等环境风险敏感程度较高区域还需要加强风险防范措施，制定相应的事故应急预案，降低事故发生的可能性并将事故造成的损失降至最低。

（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，企业应制定并及时修订突发环境事件应急预案，做好与环境风险防控体系的衔接与分级影响措施。

第八章 环境保护措施及可行性论证

8.1 施工期环保措施分析

8.1.1 施工扬尘污染防治措施

施工扬尘主要来自：管沟的开挖、土方回填产生的粉尘、道路运输扬尘、管沟一侧堆放土方扬尘。

为减少施工扬尘影响，建设单位应严格执行《大气污染防治行动计划》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《河南省 2023 年蓝天保卫战实施方案》（豫环委办〔2023〕4 号）、《河南省 2023 年碧水保卫战实施方案》（豫环委办〔2023〕5 号）、《河南省 2023 年净土保卫战实施方案》（豫环委办〔2023〕6 号）、《洛阳市生态环境保护委员会办公室关于印发洛阳市 2023 年蓝天、碧水、净土保卫战实施方案的通知》（洛环委办〔2023〕24 号）、《洛阳市偃师区生态环境保护委员会办公室关于印发偃师区 2023 年蓝天、碧水、净土保卫战实施方案的通知》（偃环委办〔2023〕3 号）等的相关规定。评价提出做如下控制措施：

表 8.1-1 施工期施工工地扬尘控制措施及要求

序号	控制类别	拟采取的环境保护措施
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	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，改线终点设置 2.5m 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。
3	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
4	焊接烟尘	设置 2 台移动式烟尘处理装置，在焊接工作进行时，对焊接烟尘进行收集、处理
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	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。出入车辆密闭运输，施工场地进出口均配备高压水枪，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。

在采取上述措施后，施工扬尘可得到有效消减，大大降低对临近敏感点的扬尘污染，改善区域环境空气质量。

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《洛阳市偃师区生态环境保护委员会办公室关于印发偃师区 2023 年蓝天、碧水、净土保卫战实施方案的通知》（偃环委办〔2023〕3 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。

8.1.2 水污染防治措施

（1）废水

施工废水主要是试压废水、生活污水等。

①试压废水：试压水循环使用，废水主要污染物为悬浮物，根据工程分析，设置 2 套 25m³ 收集罐，其中 1 套置于终点处施工作业带清洗管道的末端，1 套置于起点施工作业带内，对试压废水进行收集、沉淀，后回用于施工场地洒水降尘，根据现场调查，周边无地表水体，改线段在施工过程中需要大量的水进行洒水降尘，故试压废水全部进行洒水降尘，不会排入附近地表水体。

②生活污水：施工期不在施工现场设置施工营地，租赁民房作为项目部，工作人员生活污水依托当地居民的化粪池进行处理，处理后肥田。

8.1.3 噪声污染防治措施

为减少噪声污染，在施工的过程中，应严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治条例》和地方的环境噪声污染防治规定。

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的第 2.2 条，本工程必须在施工场地边界执行上述标准，以减少和消除施工期间噪声对周围环境的影响。本工程施工期间所产生的噪声绝大多数超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，虽然施工作业噪声不可避免，但为减小施工噪声对周围环境的影响，建设单位和项目施工单位必须按照《中华人民共和国环境噪声污染防治条例》和地方的环境噪声污染防治规定，规范施工行为。建议施工单位采取以下适当的措施来减轻其噪声的影响。

为进一步减小施工机械对周围声环境的影响，评价要求禁止夜间施工，且白天施工应避开中午休息时段。

为进一步确保施工期间噪声达标排放，减轻噪声对周围环境的影响，本次评价建议采取以下噪声污染防治措施：

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应加装减振机座，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，夜间不施工，距离马洼村散户较近的施工点安装 2.5m 以上围挡，减轻对居民点的噪声影响；

③制定合理的运输线路，严禁运输车辆及其他施工车辆进出施工现场、路过村镇时鸣笛。运送物料的车辆对沿线敏感目标产生的噪声防治：开工前，与主管部门协调，制定行车路线和运送方案，科学选线，尽量避开敏感目标，并确定运送时间段和有效防噪措施。

④安排专人负责落实施工中的环保措施及方案落实，做好与周边群众沟通和协调工作，积极采取可靠措施减少扰民。

⑤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；高噪声设备尽量远离居民，避免高噪声设备同时施工，最大限度减小施工噪声对周围敏感点的影响。

经采取上述措施后，科学合理布局，施工噪声对周围环境影响较小，本项目施工期为 2 个月，施工期较短，随着施工结束，对声环境的影响也将结束。

8.1.4 固体废物污染防治措施

改线段施工期固废为废焊材、生活垃圾、土方，现役拆除段施工期固废为废油毡、废

清洗液、残油及废弃标示桩。

（1）改线段固废防治措施

主要为废焊材、废泥浆、土方，废焊材主要成分为金属，经集中收集后外售；废泥浆经处理后综合利用，土方回填。

①废焊材

改线段施工期固体废物为废焊材，主要成分为金属，由建设单位主管部门集中收集后资源化利用。

②废弃泥浆

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，施工过程中泥浆重复利用。根据建设单位提供的设计资料，项目定向钻穿越两端均设置 1 座泥浆处理池（ $20\text{m}\times 20\text{m}\times 2\text{m}$ ），泥浆重复利用，项目结束后，废弃泥浆经 pH 调节为中性后，暂存于防渗泥浆池内，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。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：

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金属结构的泥浆槽内，不得向环境中溢流。

施工前需在两端出入土点附近分别挖好防渗泥浆池。泥浆池的位置应选择出入土点较近处等。每个泥浆池的表层土单独堆放，用于恢复原有地貌。泥浆池底部及四周应进行 HDPE 膜防渗，防渗层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。

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。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。

施工结束后，废弃泥浆可以选择在泥浆池内暂存，并调整其 pH 值为中性，压滤机压滤脱水，经固化处理后就地埋入防渗的泥浆池中。泥浆池原表层土覆盖在泥浆池的最上面，并至少保证有 20~40cm 厚的表层土为原状土，恢复原有地貌，目前现状为耕地，可根据施工结束后时令进行复耕。

废弃泥浆填埋可行性及环境影响分析：定向钻施工废泥浆产生量约为 383m³/km。本项目定向钻施工长度 490m，废弃泥浆量产生 187.67m³（湿），折合 75.07m³（干）。定向钻穿越两端均设置 1 座泥浆处理池（20m×20m×2m），泥浆池容积为 800m³，可以容纳固化后的泥浆。泥浆池底部及四周应进行 HDPE 膜防渗，防渗层度应相当于渗透系数 1.0×10⁻⁷cm/s，符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求，并且泥浆池原表层土覆盖在泥浆池的最上面，并至少保证有 20~40cm 厚的表层土为原状土，恢复原有地貌。对于周围环境影响较小。

③土方

施工过程中土方主要来自管沟及施工场地开挖。在建设土方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到土方平衡。

在耕作区开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3m~0.5m），多余土方就近平整。

采取表土剥离集中堆放在临时土方堆场四周，临时堆土用土袋进行挡护，及时进行恢复。

在采取以上环境保护措施的情况下，工程土方对环境的影响较小。

（2）现役管道固废防治措施

①废防渗膜、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，然后再铺设油毡吸附“落地油”，根据环境保护部令第 39 号《国家危险废物名录》（2021），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，废油毡置于桶装容器中，交有资质的单位进行处置。

②废清洗液、残油

根据环境保护部令第 39 号《国家危险废物名录》（2021），废清洗液和残油属于 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，废清洗液和残油分别桶装后交有资质的单位进行处置。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本项目危险废物情况见表 8.1-2。

表 8.1-2 本项目危险废物汇总表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生工序及装置	形态	主要成分	危险特性	污染防治措施	
废防渗膜、废油毡	HW08	900-249-08	抽油、控油、清洗	液态	烷烃、环烷烃等	毒性，易燃性	装入容器内	委托有资质单位进行处置
残油、废清洗液	HW08	900-249-08	清洗	液态	烷烃、环烷烃等	毒性，易燃性	分别桶装	

由上表可知，危废产生工序施工周期较短，为旧管道拆除前抽油、控油、清洗工序，结合施工方案，以上工序产生的危废拟将分别桶装或置于容器内，危废收集单位派专门危废运输车辆在施工地点等候，危废不进行暂存，产生危废直接交危废单位拉走处理。

经采取上述措施后，危废不会对周围环境产生不利影响。

③废弃标示桩

废弃标示桩交建设单位主管部门资源化综合利用。

经采取上述措施后，固体废弃物不会对周围环境产生不利影响。

(3) 生活垃圾

根据工程分析，施工期间产生的生活垃圾量较少，可依托村庄垃圾收集箱，由环卫部门统一收集，不会对周围环境带来较大影响。

项目施工期固体废物综合利用和处置措施情况汇总见表 8.1-3。

表 8.1-3 施工期固体废物综合利用和处置措施情况汇总一览表

名称	主要成分	性质	去向
废焊材	废金属	一般工业固废	外售废品回收站综合利用
土方	泥土		回填
废弃泥浆及钻屑	废膨润土		经 pH 调节为中性后暂存于防渗的泥浆池内，进行固化处理后运输至指定地点
废弃标示桩	混凝土		交建设单位主管部门进行资源化综合利用
废吸油毡、废清洗液、残油	石油类	危险固废	交有资质单位处理
生活垃圾		/	由环卫部门统一收集处理

项目施工期固废均能妥善处置，不对周围环境造成二次污染。

8.1.5 生态影响的减缓措施

8.1.5.1 对土地利用影响的减缓措施

(1) 工程在满足技术条件的基础上, 方案比选时采用尽量减小改线段距离, 严格规定施工作业区的宽度, 其中改线段一般段施工作业带宽度不超 16m, 顶管穿越施工作业带宽度不超 20m, 现役段施工作业带宽度不超 14m, 动火连头及定向钻进出土端施工作业带的规格严格按照施工方案规格, 一般情况禁止超出施工方案确定的施工作业区规格, 减少临时占地面积。

按照施工作业带的要求, 尽量减小开挖区域的面积, 并同时将开挖区域表土进行剥离, 单独堆存于施工作业带内, 之后再进行土方开挖, 表土和土方堆存于施工作业带内, 遵守就近堆存、且分别堆存的原则, 以便于充分利用, 合理分配, 减少土方车辆运输。这些措施可缓解改线段建设与土地资源保护之间的矛盾。

(2) 堆放过程中逐层堆放逐层压实, 并做好工程措施, 保证土方稳定, 回填完毕后植被恢复或复耕。

(3) 合理确定施工便道, 施工期应按照设计规定修建施工便道, 修建施工便道, 尽量与现有乡村道路平行或垂直, 不能随意开辟施工便道。在施工车辆通过施工便道进入施工区域时, 施工便道处应设置专人执勤, 防止施工车辆随意在施工便道以外的区域行驶, 以减少碾压破坏草地等地表植被, 确保施工车辆通过施工便道进入施工区域, 降低风力侵蚀。同时对路面定期进行清扫、洒水, 防止行车碾压产生浮尘。施工结束后, 清理施工道路表面碎石, 将施工便道恢复为原耕地功能。

(4) 占用耕地的临时工程, 使用前剥离 30cm 厚表层土, 用于使用后恢复植被。施工车辆应严格按照规定行车路线路线通行, 防止施工期间施工车辆随意碾压, 破坏原地表植被。道路两侧修建排水系统, 做好施工便道的排水工作, 保证地面径流的畅通, 减少和避免边坡的冲刷, 保证施工运输正常运营, 防止水土流失。

8.1.5.2 对植物影响的减缓措施

1. 施工期

植物保护的一般原则为: 在保证施工的前提下, 首先应尽量缩窄管道通过耕地、林地等区段的施工作业带宽度, 减少对植被的破坏面积; 其次应保存施工区的熟化土, 对于建设中临时用地占用耕地、林地的表层土予以收集保存; 最后, 施工结束后及时清理、松土、

覆盖收集的耕作土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

对于森林防火要采取有效措施，针对工程沿线植物资源分布的特点，对不同的保护对象提出如下保护措施：

(1) 施工前认真核查施工区内的珍稀保护植物，对工程施工中无法避让的需保护物种，要进行异地移栽保护。工程施工过程中应加强管理，严禁施工人员对上述保护植物进行采挖，对作业范围内的林木采取移栽措施，草本植物要进行采种繁殖。

(2) 施工便道的选线应避免和尽量减少对地表植被的破坏和影响。工程结束后，立即对施工便道进行恢复。管线施工过程中，尽可能不破坏地形、地貌；施工完毕后，尽可能将施工地带地形、地貌恢复至施工前时的地形地貌。

(3) 加强施工人员的环保意识。在开挖的工程中，不随意砍伐植物，如发现有国家重点保护植物，要报告当地环保部门，立即组织挽救，应进行异地移栽保护。

(4) 加强环境管理。加大宣传力度，采取各种方式，如宣传栏、挂牌等，让施工人员了解植物的显著的特征，会识别分布在此地的国家重点保护植物。若存在已经发现的保护物种，环境监理的工作就显得十分重要，尤其是在施工期，工程建设单位与环保部门要合作，建立完善的管理体系，使之有法可依，执法有效，确保国家重点保护植物资源的安全。

2. 运营期

本项目为地埋式输油管线，运营期不会对输油管线沿线植物产生影响。

8.1.5.3 植被恢复与补偿措施

(1) 植被恢复原则

1) 对于临时占用林地的补偿原则按照就近就地恢复原则，以达到尽量修复沿线区域受损的森林生态系统、农业生态系统功能的目的。恢复地点充分利用林中空地，就近恢复，恢复林木数量不低于项目征占用林地的面积，保证森林面积占补平衡，保证森林生态功能不降低，植被恢复应在当地林业部门的指导下进行。

2) 在需要砍伐的树木中，优先考虑对保护树种的移栽，其次为幼龄林木的移栽，尽量将工程砍伐的林木数量及生态影响降至最低。首先考虑森林结构的更加合理，采用乔、灌、草相结合的方式，避免树种单一、林种单一、林层单一的问题，形成结构合理、功能全面的森林结构；恢复混交林，增强生态功能。

结合施工期临时占地类型，本改线工程施工期结束后植被恢复一览表见表 8.1-4 及附图 3-4。

表 8.1-4 施工期临时占地植被恢复一览表

序号	恢复位置	植被恢复类型	植被种类	恢复面积（m²）		投资（万元）
<u>1</u>	动火连头场地	稀疏林	灌木	<u>2400</u>		<u>1.8</u>
<u>2</u>	定向钻	农田植被	春季植被	<u>6980</u>		<u>3.1</u>
<u>4</u>	开挖段施工作业带	农田植被	春季植被	<u>5335</u>	<u>3888</u>	<u>2.3</u>
<u>5</u>		农田植被	春季植被	<u>5813</u>		<u>2.36</u>
<u>6</u>		道路	/	<u>160</u>		<u>1.6</u>
<u>7</u>		树林	灌木	<u>1740</u>		<u>1.2</u>
<u>8</u>	施工便道	农田植被	春季植被	<u>480</u>		<u>0.25</u>
<u>9</u>	堆管场	农田植被	春季植被	<u>900</u>		<u>0.36</u>
<u>10</u>	现役管道拆除	稀疏林	灌木	<u>12740</u>	<u>12320</u>	<u>9.5</u>
<u>11</u>		道路	/	<u>140</u>		<u>1.4</u>
<u>12</u>	合计			<u>38308</u>		<u>23.87</u>

(2) 补偿措施

1) 林地补偿

依据《中华人民共和国森林法》、《森林法实施条例》等法律法规，建设单位需办理林地审批手续，对占用的林地林业部门指导下按照国家及地方补偿标准进行补偿，由于征地为临时征地，参考相关标准，可按照耕地的标准进行生态补偿，生态补偿费用为 3.33×10^4 元。

2) 农业植被恢复措施

工程建设导致的农业植被损失，将由建设单位缴纳耕地开垦费用后，由国土部门进行异地开垦或其他处理，可保证工程实施后评价区域内农作物生物量不减少。根据调查，当地小麦平均产量为 7500 kg/hm^2 。施工结束后，秋季可恢复种植，因此，估算本工程将造成管道沿线农作物产量损失 14646 kg 。按照沿线常用作物平均价格每公斤产量 2.4 元计算，则损失费用为 3.52×10^4 元。

综上所述，生态补偿费用共计 30.72×10^4 元。

3) 表土剥离

保存临时占地的耕作土或表土，为植被恢复提供良好的土壤。对工程建设中临时占用

的耕地和林地等的表层土予以收集保存，作为后期复耕和恢复植被用。

4) 树种配置

在树种配置上本着“异地异树”、“景观相容”的原则；适地适树，树种选择要尽量考虑适合本区气候特点的乡土树种，与周围树种组成保持一致，慎重对待外来植物种的引进，保证生物安全。

5) 根据工程扰动地表面积和可绿化区域，设计恢复绿化面积根据工程扰动地表面积和可绿化区域的分布采取适宜的绿化措施，以恢复植被，减轻工程建设对项目区生态系统稳定性的影响。植物种类选择要求包括：适应环境，抗逆性强，可抵抗公害、病虫害，易养护；不得使用未经评估的外来物种；不产生环境污染，不应成为传播病虫害的中间媒介；选择易成活、生长快、萌根性强、茎矮叶茂、覆盖度大和根系发达的多年生木本植物或草本植物。

(3) 生态恢复及补偿措施实施方案

表 8.1-5 生态恢复及补偿措施实施方案

序号	恢复位置	恢复措施	植被恢复类型	恢复时限	恢复面积 (m ²)		投资 (万元)
1	动火连头场地	生态补偿+ 植被恢复	稀疏林	2024.7	2400		1.8
2	定向钻	生态补偿+ 植被恢复	农田植被	2024.7	6980		3.1
4	开挖段施工作业带	生态补偿+ 植被恢复	农田植被	2024.7	5335	3888	2.3
5		生态补偿+ 植被恢复	农田植被	2024.7	5813		2.36
6		/	道路	/	160		1.6
7		生态补偿+ 植被恢复	树林	2024.7	1740		1.2
8	施工便道	生态补偿+ 植被恢复	农田植被	2024.7	480		0.25
9	堆管场	生态补偿+ 植被恢复	农田植被	2024.7	900		0.36
10	现役管道拆除	生态补偿+ 植被恢复	稀疏林	2024.7	12740	12320	9.5
11		/	道路	/	140		1.4

	林地补偿费用					3.33
	农作物产量损失费用					3.52
12	合计				38308	30.72

(4) 小结

项目建设时不可避免地会造成改线段沿线植物物种个体数量和植被面积减少，此项目占地区域呈带状，相对比较狭窄。工程建设将砍伐或移栽占地范围内的植物，对植被造成破坏。但减少的植被类型为沿线地区常见次生林和人工植被，植被类型和群落结构较为简单，且群落内部植物组成基本相同，不具有稀有性和特有性，不会造成某一植物群落和内部关键物种在此区域内消失。

在项目施工期和运营期，严格执行野生动植物和生物多样性保护措施。林业主管部门监督野生植物和生物多样性保护措施的执行情况，应将项目建设对野生植物和生物多样性的影响降到最低限度。

8.1.5.4 两栖类动物的保护措施

- 项目施工期开展生态监测，根据项目施工的影响，进一步优化施工的环境等减缓措施。
- 1) 应加强施工管理，加强施工人员的环保教育。开工前，应在工地及周边设立保护植被和野生动物的宣传牌，严禁施工人员破坏植被，捕杀野生动物。提高施工人员的保护意识，施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，在施工时严禁对其进行猎捕；对受伤的野生动物要积极救护或通知有关单位。
 - 2) 在野生动物栖息地范围内，严格划定施工界限，禁止越界和破坏征地范围外植被的行为。合理布设施工场地，减小临时工程占地面积；施工垃圾集中收集，随清随运。
 - 3) 占地范围内树木砍伐避免灯光和噪音对施工现场附近鸟类和夜行动物的干扰。
 - 4) 施工应尽量选用低噪音并带有消声隔音的施工设备，必要时采取加防振垫、包覆和隔声罩等有效措施减轻噪声污染，减少对周围野生动物的惊扰。

8.1.5.5 基本农田保护措施

项目涉及永久基本农田。依据《河南省自然资源厅关于印发河南省临时用地管理办法的通知》（豫自然资规[2022]1号），在开工前，建设单位应编制土地复垦方案报告书，按照该要求到相关部门办理相关临时用地手续，对土地权利人进行土地费用补偿。

结合工程分析，本项目施工期为2024年4月~6月。

为保护基本农田，评价从以下方面提出基本农田保护措施：

（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土地利用现状、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

表土剥离后采用挖掘机进行挖方、人工辅助清理，装载机装车、自卸汽车运至集中堆存处进行保护，和剥离表土分别堆放。

（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作层，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。

6 月份施工结束，为秋季种植期，建设单位拟根据各占地进行秋季作物种植，来保持土壤肥力。

8.1.5.6 水土保持措施

项目应合理更新林木，植树造林，涵养水源，防治水土流失。

(1) 合理安排施工进度及施工时间，施工时选择无雨、小风的季节进行，避免扬尘和水土流失。在沟渠开挖段施工时应做到随挖、随运、随铺、随压，不留或尽可能少留疏松地面；尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。

(2) 施工中为减少弃渣堆放量，不同地段的弃土弃渣采用不同的回填和处理方式：开挖土分层堆放，分层回填，管沟上方覆土一般高于地面 30cm~50cm，少量弃土可均匀回填到现役段施工作业带内。

(3) 施工回填后要适当压实，并略高于原地面，防止以后因地面凹陷形成引流槽，并按适当间隔根据地形，增高回填标高以阻断槽流作用。

(4) 对开挖土方采取保护措施，如适当拍压，旱季表面喷水或用织物遮盖等，在临时堆放场周围采取必要的防护措施。

8.2 运营期环保措施分析

根据工程特点，项目运营期无废气、废水、固废、噪声产排。可能污染为管道泄漏产生的污染，以下环保措施主要针对管道泄漏对地下水和土壤产生的污染进行分析。

8.2.1 地下水污染防治措施

在正常输气状态下基本不产生污染，但仍需要严格监控管道的运行状态。针对项目可能发生的地下水污染，防治措施按照源头控制、监测和管理措施、应急响应相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

(1) 源头控制措施

①在管线路由选择和确定过程中，尽可能避开环境敏感点。

②管线在一般地段均采用沟埋敷设，应严格按照设计要求选用线路用管，管材选材上选择抗酸性介质、耐压的直缝高频电阻焊钢管，保证钢管质量可靠、生产技术先进。选用密闭性能良好的阀门，保证可拆连接部位的密封性能。

③购置的管道需要严格对其进行防腐要求，管道防腐保护采用防腐涂层和阴极保护联合保护的方法。外防腐层全线采用三层 PE 加强级防腐层，阴极保护采用外加电流保护法为主，锌合金牺牲阳极保护法作为临时性阴极保护方案。

（2）防渗措施

埋地管道防渗依次采用中粗砂回填、长丝无纺土工布、2mm 厚 HDPE 土工膜、长丝无纺土工布、中砂垫层、原土夯实结构进行防渗。

（3）管道泄漏监测和管理措施

①采用管道泄漏与定位软件，通过过程流量守恒及管道数学模型和各站的压力温度检测，使操作人员在调度控制中心能及时发现管道泄漏及位置，及时采取应急措施。

②在离管线距离较近的敏感点可安排增设截断阀。

③定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄管段，及时维修更换。

④每半年检查管道安全保护系统，使管道在发生泄漏事故时能及时处理。

⑤设专人巡线，及时发现可能危及管道安全的塌陷、泄漏及第三方施工作业，做到超前处理，防止可能的事故发生。

（4）应急措施

①发现地下水出现异常情况，及时上报公司主管领导，并通知环保局及附近地下水用户，密切关注地下水水质变化情况。

②组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找事故发生地点、分析发生原因，尽量防止事故扩散、蔓延，缩小污染对居民和财产的影响。

③当通过监测发现对周围地下水造成污染时，应根据观测井的反馈信息，控制污染区地下水流场，防止污染源扩散。

④对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

8.2.2 土壤污染防治措施

为防止建设项目运行对土壤造成污染，在运输过程中应重点对有害物质可能泄漏到采取防渗措施，阻止其渗入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止建设项目运行对土壤造成污染。

结合本改线工程土壤环境污染传输途径（为垂直入渗），从源头控制和过程防控提出土壤环境污染防范措施：

由于输油管道是全封闭系统，管道内物质不会与土壤发生联系。本工程管道采用 L360 无缝钢管作为线路用管，符合《石油天然气工业输送系统用钢管》（GB/T9711-2017）的要

求。本项目在壁厚选择上高于《输油管道工程设计规范》计算结果的 20%，并且采取了阴极保护和防腐措施，从本质上减少了由于材质原因造成油品泄漏的可能。

事故状态下管道发生破裂，事故发生后，由于管道输油压力较大，而顶层覆土层压力较小，油品会向上流入地表。输油管线各阀室采用自动化控制系统，管道一旦破裂，均能及时发现，并通过一定方式加以控制。

针对本项目可能发生的物料/废水泄漏或渗漏等土壤地、下水污染事故，应在下述方面做好应急处置措施：

（1）在现场准备好泄漏物清理工具和盛装容器，以便在泄漏事故发生后能及时清理泄漏物。

（2）发生物料/废水渗漏等跑冒滴漏后应及时处置，维修或替换相关零部件，切断渗漏源。

（3）发生物料/废水泄漏事故后，尽快切断泄漏源，将泄漏量控制在最小程度；及时截流封堵泄漏物，尽可能将泄漏物控制在一个相对较小的范围内，防止泄漏物四处漫流而增加土壤地下水污染的风险；应立即清理泄漏物，防止泄漏物大量渗入地下；对于明显受泄漏物影响的表层土壤也应及时挖掘清理并妥善处置，防止泄漏物的进一步下渗。

（4）当监测结果确定发生土壤/地下水污染时，应按照应急预案的要求在第一时间上报公司主管领导，同时密切关注地下水水质变化情况；如果不能确定原因，应组织专业队伍对污染现场进行调查、监测，查找土壤地下水污染发生地点、分析事故原因，并予以妥善处置，防止污染的扩散、蔓延及连锁反应。

（5）对于企业力量无法应对的重大土壤/地下水污染事故，应立即请求所在地政府或者其他社会应急力量协助处理。在做好上述应急处置措施后，在突发事故状态下能大幅降低对土壤地下水的污染影响。

8.3 环境保护投资

本项目总投资 1480 万元，环保投资 116 万元，占总投资的 7.84%，工程环保投资情况一览表见 8.3-1。

表 8.3-1 项目工程环保投资情况一览表

项目		环保设施项目	投资（万元）
施 工 期	大气污染防治措施	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、7 个 100%	36
		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，改线终点设置 2.5m 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雨 0.5cm 的缝隙，围挡不得有明显破碎的漏洞。	
		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。①堆土场采用土工布覆盖；②焊接烟尘设置 2 台移动式焊接烟尘净化装置	
	水环境防止措施	设置 2 套 25m ³ 收集罐，经沉淀处理后洒水降尘。	2
		生活污水依托当地居民化粪池，处理后肥田。	/
	固体废物处理设施	生活垃圾：设置垃圾收集桶。	12
		废防渗膜、废油毡设置 1 套收集桶；残油设置 1 套收集桶，废清洗液设置 1 套收集桶，交有资质单位进行处理。	
		废弃泥浆设置防渗泥浆收集池（20m×20m），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。泥浆池底部及四周应进行 HDPE 膜防渗，防渗层度应相当于渗透系数 1.0×10 ⁻⁷ cm/s。	
	土壤保护措施	将开挖区域表层 30cm 的表土进行剥离，开挖的土方和表土分别堆放，加盖毡布，施工作业结束后，采用分别回填的方式回填土方，最后回填表土，并进行土地平整、植被恢复。	5
	环境监理	开展施工期环境监理工作	10
	生态环境	1、改线段开挖段施工作业带宽度不得超过 16m，动火连头等工作场地施工作业时不得超过其划定的范围，施工作业带堆放表土和土方位置设置围挡、排水沟等措施； 2、开挖段及施工作业区土壤分层剥离、分层开挖、分层堆放、分层回填，及时“等质等量”植被、农作物恢复； 3、植被恢复，其中动火连头场地、现役管道施工作业带均恢复为其他林地，起点处、终点处动火连头场地往南各 14m 长度施工作业带恢复为林地，共恢复林地面积 18480m ² ，定向钻穿越进出土端、其余施工作业带、顶管穿越、施工便道堆管场恢复为耕地，共恢复耕地面积 19528m ² 。	30
	风险	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、拆除。改线起点和终点均设置 2 个封堵作业坑，在动火连接的上	1

		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。	
运营期	风险防治措施	1、对管道穿越处设置明显标志； 2、设置自动紧急截断阀； 3、管道沿线设置明显的安全警示标志； 4、负责管道运营部门制定应急预案，设置风险应急物资，加强风险防范。	20
合计			116

第九章 环境经济损益分析

项目的开发建设，除对国民经济的发展起着促进作用外，同时也在一定程度上影响着项目拟建地区环境的变化。进行环境影响经济损益分析的目的在于分析建设项目的社会、经济和环境损益，评价建设项目环境保护投资的合理性以及环境保护投资的效益，促进项目建设的社会、经济和环境效益的协调统一和可持续发展。

9.1 环境保护投资估算

本项目为线性工程，环保措施投资费用估算，只对施工期和营运期中各个环节、各项活动具有环保效益的设施的费用进行估算，主要包括减噪设施、绿化、环保监测设施等方面的费用。

经估算，本工程具有环保效益的投资总额约为 1480 万元，约占总投资 116 万元的 7.84%。

9.2 社会效益分析

此次管线改迁可以消除交叉段运营期安全隐患；此外，项目的施工建设需要一定量的劳动力投入，这将给沿线居民带来就业与技术培训的机会；项目的建设将需要使用大量的建筑材料、相关设备、机械等，材料的运输与设备的租用及工程人员生活必需品的需求等都将为项目周边居民带来更多的就业机会与发展机遇。

9.3 经济效益分析

项目的建设政府持支持态度；是为当地的社会环境、人文条件等社会因素所接纳，社会对项目的适应性和可接受程度较高。项目的建设将对周边区域基础设施建设起到推动作用，对稳定安全有效的输送油品具有积极的作用。

9.4 环境经济损益分析

9.4.1 环境损失分析

本项目在建设过程中敷设管线需要占用一定量的土地，并因此带来一定的环境损失。环境损失包括直接损失和间接损失，直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生境破坏所造成的环境经济损失，即土地资源破坏的经济损失。间接损失指由土地资源损失而引起的生态问题，如生物多样性及地表植物初级生产力下降等造成的环境经济损失。

运营期管道采用密闭输送工艺，正常工况下不会对环境产生影响。根据《石油天然气管道保护条例》规定，管道两侧各 5m 内禁止种植深根性植物，管道保护带会造成经济林、生态林的永久性损失，且限制了土地的种植结构。

由生态环境影响分析中可知，本项目施工活动将扰动土地为临时占地，永久占地仅为三桩占地，农作物产量损失极小。

9.4.2 环境效益分析

（1）减少运输带来的环境污染

管线输送是一种安全、稳定、高效的运送方式。由于成品油采用管道密闭输送，运输中不会对环境造成污染。而利用成品油，需要车辆运输，运输中会产生一定量的大气污染物，如汽车尾气、二次扬尘。因此，利用管道避免了运输对环境的污染问题，保护了生态环境，具有较好的环境效益。

（2）节省因交通运输而污染大气的治理费

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

（3）降低由环境空气污染引起的疾病

进而减少治疗疾病所花的医疗费和误工费，根据国内外统计资料介绍，环境空气污染可导致的疾病主要有慢性气管炎、哮喘、肺癌等。采用管道运输油气可减少交通运输排污，空气污染减轻，由此引发的发病率降低，因而相应减少治疗的医疗费及误工费。

9.5 小结

从长远角度考虑，本工程有利于环境质量改善，正面影响大于负面影响；同时社会效益明显。对于本项目在施工期产生的各类污染物及对生态环境的影响考虑较为全面，采取了相应的环境保护措施，对于减轻工程建设所带来的不利影响将起到积极的作用。

因此，本工程实施后，产生的环境经济效益是显著的。

第十章 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。

10.1 环境管理

10.1.1 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，建立相应的环境管理体系，成立相应的环境管理机构，按照统一要求，配备专门的环境管理工程师进行系统的管理。项目施工期间，设立由业主单位、地方环保部门和有关生态咨询专家等组成的生态环境管理领导小组，定期召开会议，协调解决工程中出现的有关环境保护方面的问题，直至工程完成。

10.1.2 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。

10.1.3 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10.1-1。

表 10.1-1 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、废防渗膜、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。	

10.2 环境监测

10.2.1 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。

10.2.2 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。在人群密集区施工可进行适当噪声监测，在穿越施工时进行水质监测等；对事故监测可根据事故性质、事故影响的大小等；生态环境监测主要监测内容为项目建设所涉及的生态环境要素、生态环境问题、生态环保措施的落实情况。具体施工期环境监控计划见表 10.2-1。

表 10.2-1 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
施工现场清理	1.监控项目：施工现场的弃土、石、渣等和生态环境恢复情况。 2.监测时间及频率：施工结束后 1 次。 3.监测点：施工区域范围内。	环境监理单位、 工程监理单位、 建设单位等	洛阳市生态环境局 偃师区分局
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。	环境监理单位、 工程监理单位、 建设单位等	
施工噪声	1、监测项目：有代表性的近距离居民点。 2、监测时间及频率：施工中，视情况而定。 3、监测内容：居民密集区施工场界噪声。	环境监理单位、 工程监理单位、 建设单位等	
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。	环境监理单位、 工程监理单位、 建设单位等	

10.2.3 营运期环境监测

1、环境监测工作组织

针对本工程环境污染的特点，运行期可不必自设环境监测机构，需要进行的环境监测任务可委托当地环境监测站进行。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，定期向公司和偃师区环境保护主管部门上报监测结果。

2、监测计划

本项目不设置站场，正常运营期间无排污。根据工程运行期的环境特点，环境监测具体见表 10.2-2。

(1) 地下水环境监测

鉴于本项目为输油管线改线工程，对于洛驻成品油管道来说，改线段较短，且改线路由对于整体工程来说变化轻微，评价建议若洛驻成品油管道在本改线处设有地下水位监测井，且符合本项目要求的情况，监测井点位可不另行布置，若不满足本次环评要求的情况，按照本环评要求布设地下水位监测点。

①监测井布置

参照《地下水环境监测技术规范》(HJT164-2004)相关要求,结合项目场地平面布置和场地水文地质特征,在改线段段上游、下游各布置1眼地下水监测井,共布置2眼地下水井。

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2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,在改线段东南侧50m处设置1个监测点,主要监测因子为石油烃。

表 10.2-2 运营期环境监测、监控计划一览表

序号	监测内容	监测频次	监测因子	执行标准
1	地下水监测	每季度一次,每次2天	石油类	执行《生活饮用水卫生标准》 (GB5749-2022)
2	土壤监测	每5年一次	石油烃	

10.3 总量控制

本项目为地埋式输油管线项目,不设首、末站,不新增劳动定员,无废水、废气污染物产排,项目总量控制指标 COD、NH₃-N、NO_x、VOC_s均为零。

10.4 项目验收内容

项目环保竣工验收一览表见下表。

表 10.4-1 建设项目“三同时”验收一览表

项目		环保设施项目
施 工 期	大气防治措施	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雨 0.5cm 的缝隙，围挡不得有明显破碎的漏洞。
		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，施工终点设置 2.5m 以上围挡；①堆土场采用土工布覆盖；②焊接烟尘设置 2 台移动式焊接烟尘净化装置。
	水环境防止措施	设置 2 套 25m ³ 收集罐，经沉淀处理后洒水降尘。
		生活污水依托当地居民化粪池，处理后肥田。
	固体废物处理设施	生活垃圾：设置垃圾收集桶。
		废防渗膜、废油毡设置 1 套收集桶；残油设置 1 套收集桶，废清洗液设置 1 套收集桶，交有资质单位进行处理。
		废弃泥浆设置防渗泥浆收集池（20m×20m），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。泥浆池底部及四周应进行 HDPE 膜防渗，防渗层度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。
		生活垃圾：设置垃圾收集桶。
	土壤保护措施	将开挖区域表层 30cm 的表土进行剥离，开挖的土方和表土分别堆放，加盖毡布，施工作业结束后，采用分别回填的方式回填土方，最后回填表土，并进行土地平整、植被恢复。
	环境监理	开展施工期环境监理工作
运 营 期	生态环境	1、改线段开挖段施工作业带宽度不得超过 16m，动火连头等作业场地施工作业时不得超过其划定的范围，施工作业带堆放表土和土方位置设置围挡、排水沟等措施； 2、开挖段及施工作业区土壤分层剥离、分层开挖、分层堆放、分层回填，及时“等质等量”植被、农作物恢复； 3、植被恢复，其中动火连头场地、现役管道施工作业带均恢复为其他林地，起点处、终点处动火连头场地往南各 14m 长度施工作业带恢复为林地，共恢复林地面积 18480m ² ，定向钻穿越进出土端、其余施工作业带、顶管穿越、施工便道堆管场恢复为耕地，共恢复耕地面积 19528m ² 。
	风险	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、拆除。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。
	风险防治措施	1、对管道穿越处设置明显标志； 2、设置自动紧急截断阀； 3、管道沿线设置明显的安全警示标志； 4、负责管道运营部门制定应急预案，设置风险应急物资，加强风险防范。

第十一章 评价结论与建议

11.1 评价结论

11.1.1 工程概括

洛驻输油管道与沁伊高速公路交叉改线工程路由变更总投资 1480 万元，位于偃师区山化镇马洼村南。改线段起点：其中改线段长度 1450m，改线段起点：东经 112°51'31.193"，北纬 34°45'45.205"，高程 260.79m；终点：东经 112°51'31.1939"，北纬 34°45'45.205"，高程 262.23m；现役管线拆除段长度 920m，设计压力 8.0Mpa，管径 D355.6mm，管壁厚度 8.0mm。

11.1.2 项目产业政策、规划符合性分析

1、产业政策相符性

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目属于鼓励类“第七、石油天然气”中“2、油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络 and 液化天然气加注设施建设、技术装备开发开发与应用”项目，项目建设符合国家产业政策的要求。

2、与土地规划

项目为成品油管线改线工程，不设首末站、中间站、阀室，为单纯的管线工程，占地主要为临时占地，永久占地为三桩占地，待施工结束后，及时对临时占地进行恢复，评价建议项目临时占用土地按照河南省《土地管理法》（第二次修正本）管理要求办理相关手续。

3、与饮用水源相符性

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）文件规定，偃师饮用水源保护区包括 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。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），项目所在地山化镇无乡镇级集中式饮用水水源保护区。

偃师市一水厂位于本项目西南侧约 6.5km 处，偃师市二水厂位于本项目西南侧 12.1km 处。本项目厂址均未在以上水源保护区范围内，因此符合河南省城市集中式饮用水源保护区划。综上所述，本项目不在饮用水源保护范围内。

11.1.3 项目评价区环境质量现状

11.1.3.1 环境空气

2022 年洛阳市环境空气质量年均值现状值为 $\text{PM}_{2.5}47\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $\text{PM}_{10}80\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $\text{SO}_27\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $\text{NO}_226\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 CO 24 小时平均第 95 百分位数为 $1200\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 O_3 最大 8 小时平均第 90 百分位数为 $171\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，其中 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及 2018 修改单二级标准值， SO_2 、 NO_2 、 CO 、 O_3 均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及 2018 修改单二级标准值，通过以上数据分析，项目位于环境空气质量不达标区域。同时根据《2022 年洛阳市生态环境状况公报》，偃师区 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度分别为 $79\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $41\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，也可判定项目所在区域为不达标区。

11.1.3.2 地表水

根据 2023 年 6 月 5 日洛阳市生态环境局发布的《2022 年洛阳市生态环境状况公报》中地表水环境现状评价结论。2022 年全市 8 条主要河流中，伊洛河、涧河、瀍河、白降河水质为 III 类，水质状况为“良好”，表明伊洛河水质满足其 III 类水环境功能要求。表明伊河水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水体标准要求。

11.1.3.3 地下水

本次变更引用《洛驻输油管道与沁伊高速公路交叉改线工程环境影响报告书(报批版)》中监测数据。设置 6 个地下水监测点，主要检测因子为 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、镉、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；根据结果可知，当地地下水化学类型为 SO_4^{2-} - Mg^{2+} 型，石油类满足《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)中标准质量，其余监测因子地下水环境各监测点的监测因子均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类水质标准的要求，区域

地下水环境状况较好。现役管道上下游及本次变更工程下游包气带石油类指标浸出量与周边背景点中石油类处于一个数值水平。

11.1.3.4 声环境

根据周围环境概况，马洼村设置 1 个噪声监测点，根据监测结果，马洼村昼间噪声最大值为 51dB(A)，夜间噪声最大值为 42dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准（昼间 ≤ 55 dB(A)，夜间 ≤ 45 dB(A)）要求。

11.1.3.5 土壤环境

改线段现状调查布设 6 个监测点位，占地范围内 4 个监测点（其中 3 个柱状样点和 1 个表层样点），占地范围外 2 个监测（2 个表层样点）。监测基本因子为 GB36600 中的基本项目和 GB15618 中基本项，特征因子为石油烃，项目评价区域内农田土壤 pH、砷、汞、铅、镉、铜、铬、镍、锌等监测因子均可以满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）要求，建设用地满足（建设用地标准 GB36600-2018）的要求。

11.1.4 环境影响评价结论

11.1.4.1 环境空气影响分析

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、现役管道拆除时抽油过程产生的非甲烷总烃。

评价建议项目施工期开挖回填施工过程中设置施工围挡、洒水降尘；建议土方临时堆放时采取覆盖、洒水降尘措施；建议运输车辆运输路面洒水降尘。项目采取以上措施后，施工期产生的扬尘对周围环境影响较小。

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，焊接点位分散，设置移动式焊接烟尘净化装置，且施工期较短，对周围环境影响较小。

现役管道拆除时抽油过程产生的非甲烷总烃，采用罐车抽吸泵将油品抽入油罐车内，在封堵段管道两端较低一段开排油孔，并将抽油管和排油孔进行封闭连接，用罗茨泵通过排油孔抽封堵段油品至提前准备好的油罐车

项目施工期废气经采取相应措施后对周围环境影响较小。

项目运营期无废气产生。

11.1.4.2 地表水环境影响分析

项目施工期废水主要为试压废水和生活污水。

试压水循环使用，施工结束后该部分废水经沉淀后用于项目区洒水降尘。

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，生活污水主要为工作人员生活污水，经化粪池处理后肥田。

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。

项目运营过程中不产生废水。

11.1.4.3 地下水环境影响分析

由于局部地段地下水埋深小，管道施工可能揭露地下水位，扰动浅表水层，增加地下水浊度。但因施工时间短，且泥沙影响范围小，只在管线附近几米的范围，对地下水影响极微，且管线施工结束就可恢复正常。

运营期管道油品泄漏将对地下水产生影响，评价采用一维稳定流二维水动力弥散—平面瞬时点源公式进行预测，预测结果显示，从中心点运移距离及浓度来看，管道段泄漏情况下，经模拟计算，在不考虑吸附、降解和降雨淋渗作用下，从 100 天持续到 20 年，地下水中石油类污染影响距离也不断增大，从最大 290m 扩展到 3100m。达标距离也在不断增大，从最大 120m 扩展到 1520m。整体看，污染物运移对下游地下水造成了一定影响，但超标区中心浓度逐渐降低。

11.1.4.4 声环境影响分析

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，振动较大的固定机械安装位置远离村庄，在经村庄时，设置围挡，禁止夜间施工，且白天施工应避开中午休息时段，安排专

人负责落实施工中的环保措施及方案落实，做好与周边群众沟通和协调工作，积极采取可靠措施减少扰民。

本工程不设首末站、中间站及阀室，输油管道为地埋式，其运行过程中基本上无噪声产生，对周围环境基本无影响。

11.1.4.5 土壤环境影响分析

运营期管道油品泄漏将对土壤产生影响，评价采用垂直入渗对区域土壤环境的影响的公式进行预测，输油管线在泄漏事故状况下，随着石油类污染物不断的下渗，下边界浓度有上升的趋势。在 0~12 天之间，污染物处于下渗过程中，污染物尚未到达下边界；12 天后，下边界出现较低的污染物浓度，说明污染物已经开始进入含水层；12 天~200 天之间，下边界浓度继续快速增加；200 天后，下边界浓度增加速度相对缓慢；到 350 天后，土层吸附几乎达到饱和，下边界污染物浓度接近污染源浓度。

11.1.4.6 生态环境影响分析

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平衡状态，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。

项目临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用状况，施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐减小或消失。

项目的建设虽然会对动物产生一定程度的干扰，但由于施工占地以临时占地为主、施工期限较短，对施工人员进行广泛的宣传教育和严格的管理，杜绝滥捕乱猎现象发生，本项目建设对动物的影响是暂时的和轻微的。

11.1.5 环境风险分析

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不会对附近村庄居民产生一定影响。项目具有潜在的事故风险，要切实从建设、输送等各方面积极采取防护措施，企业应制定并及时修订突发环境事件应急预案，做好与环境风险防控体系的衔接与分级影响措施。

11.1.6 环境经济损益分析

本项目投运后，避免了运输对环境的污染问题，保护了生态环境；减少了交通工具运输过程中向大气排放污染物，从而节省因此带来的排污治理费等；具有良好的经济效益。

11.1.7 公众参与情况

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第4号）、《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发[2015]162号）及《河南省生态环境厅办公室关于深化环评“放管服”改革及实施环评审批正面清单的通知》（豫环办〔2020〕22号）中的相关规定，2024年3月1日，建设单位在河南经济报网站进行了第一次公众参与公示；2024年3月20日~4月2日在建设单位网站进行征求意见稿公示，同步在项目附近村庄（马洼村）进行了张贴公示，同时2024年3月26日和4月2日分别在河南经济报进行了两次报纸公示。在公示和征求意见期间，未收到公众对该项目的意见和建议。建设单位并对公众参与说明内容的客观真实性作出承诺，详见项目公众参与说明。

11.2 建议

（1）项目单位应加强对员工的教育和培训，增强员工的环保意识，制定和强化各种安全管理、安全生产的规程，减少人为风险事故的发生。

（2）工程建设施工中采用植被恢复与水土保持措施，并配合环境监测方案以减轻其导致的生态影响。

（3）项目建成运营后，应切实加强风险防范措施，定期对管道进行维护和检修，保证其正常运行。

（4）切实落实环保投资，严格执行环保“三同时”制度，认真落实各项污染防治措施、方案，确保工程各类污染物实现达标排放。

11.3 环评结论

综上所述，洛驻输油管道与沁伊高速公路交叉改线工程项目（变更）符合国家产业政策，选址选线合理；项目施工产生的污染物对环境影响不大，拟采取的环境保护措施技术成熟可靠，对生态影响处于可接受范围，在落实环境影响评价报告提出的各项环境保护措施后，对外环境影响较小，并能满足总量控制要求。本报告书认为，在本项目全面落实各项环境保护措施的前提下，从环境保护角度考虑，项目建设可行。