浙赣成品油管道涉虹戴公路管线迁改工程生态环境影响报告书

（送审稿）

国家管网集团东部原油储运有限公司

金华市环科环境技术有限公司

二〇二六年九月

目录

1 概述 1
1.1 建设项目概况及特点 1
1.2 项目建设的特点 3
1.3环境影响评价过程 3
1.4分析判定相关情况 4
1.5关注的主要环境问题及环境影响 6
1.6环境影响评价的主要结论 6
2 总则 8
2.1编制依据 8
2.2环境影响识别与评价因子筛选 12
2.3 环境功能区划和评价标准 15
2.4评价等级和评价范围 24
2.5 环境保护环境的目标 32
2.6评价方法 34
2.7 评价工作内容 34
2.8 规划、法律法规符合性分析 35
3 建设项目工程概况 45
3.1现有管线情况 45
3.2建设项目概况 46
3.3 建设规模及项目组成 47
3.4 油品及组分 50
3.5 线路工程 51
3.6 输油工艺 61
3.7工程占地分析 61
3.8 施工组织设计 61
3.9 劳动组织及定员、实施安排 77
3.10 工程分析 77
4环境质量现状调查与评价 92

4.1 自然环境现状调查与评价 92
4.2 环境质量现状监测与评价 99
5 环境影响预测与评价 109
5.1 大气环境影响分析 109
5.2 地表水环境影响分析 112
5.3 地下水环境影响预测与评价 115
5.4 声环境影响评价 125
5.5 固体废物影响分析 129
5.6 土壤环境影响分析 132
5.7 生态环境影响评价 137
5.8 风险环境影响分析 145
6环境保护措施及可行性 187
6.1 大气环境保护措施 187
6.2 废水环境保护措施 189
6.3 地下水污染防控措施 189
6.4 噪声污染防治措施 190
6.5 固体废物污染防治措施 191
6.6 土壤环境保护措施及可行性分析 192
6.7 生态保护措施 193
6.8 环境风险防范措施 196
6.9 项目污染防治措施汇总 200
7.环境影响经济损益分析 203
7.1项目的社会效益和经济效益 203
7.2 环保投资估算 203
7.3 环境经济损益分析 204
7.4 小结 205
8 环境管理及监控计划 206
8.1 环境管理 206
8.2环境监测 209
8.3 清洁生产 210

8.4 总量控制 211
8.5 “三同时”验收 211
9 结论建议 213
9.1 项目概况 213
9.2 路由评价结论 213
9.3 环境质量现状 213
9.4 环境影响评价结论 214
9.5 总量控制 218
9.6环保审批原则符合性分析 218
9.7公众意见采纳情况 219
9.8环境经济损益分析 220
9.9环境管理与监测计划 220
9.10 环境影响可行性结论 220

1 概述

1.1 建设项目概况及特点

本工程涉及的成品油管线为国家管网集团东部原油储运有限公司杭州输油分公司负责管理的浙赣成品油管道，浙赣成品油管道是国家“东油西运”能源战略规划的组成部分，也是浙江省能源“东油西进”主干线项目。

S315 三门至龙游公路婺城 330 国道至龙游界改建工程（虹戴公路）为《浙江省综合交通运输发展“十四五”规划》项目，同时也列入了《金华市综合交通运输发展“十四五”规划》。该项目于 2024 年 6 月 24 日通过金华市生态环境局审查，批复文号为金环建〔2024〕6 号。项目全长约 23.7 公里，其中主线约 20.4 公里（婺城段 12.4 公里，金华开发区段 7.98 公里），连接线约 3.3 公里。虹戴公路改建工程主线起点位于现状虹戴公路与 G330 交叉口，向西利用现状虹戴公路进行改造提升，路线过白汤下线后设新线向西延伸，下穿杭长高铁（预留通道）、跨越厚大溪，沿五都钱村、后彰陈村南侧布线，终点顺接规划 S315 省道龙游段。

由于 S315 三门至龙游公路婺城 330 国道至龙游界改建工程（虹戴公路）为公路扩建项目，而现状成品油管道与现状虹戴公路为并行敷设，导致虹戴公路改建工程部分路面及通道设计与成品油管道冲突，道路设计无法解决位置冲突问题。虹戴公路改建工程局部与已建的浙赣成品油管道位置相冲突或间距不满足规范要求，该区域内道路改建涉及多处道路压覆成品油管道、近距离并行等情况，部分区域公路施工时管道将会暴露。工程的实施将对浙赣成品油管道及其附属光缆的安全运行产生影响，且这种影响不可能通过采取保护措施而消除，只有对成品油管道及其附属设施进行迁改才能彻底解决这些隐患，因此该段成品油管道及其附属设施必须迁改。

本次浙赣成品油管道（虹戴公路改建工程影响点）迁改工程位于浙赣成品油管道工程金华分输站—龙游末站段，该段管道长度约 42km，设计输量 120×10^4t/a，管道设计压力 9.5MPa，管径 D457mm。一般段管道壁厚为 7.9mm，采用 L415 螺旋缝埋弧焊钢管；定向钻段管道壁厚为 9.5mm，采用 L415 直缝埋弧焊钢管；一般段管道防腐采用普通级三层 PE，定向钻段采用加强级三层 PE 防腐；

阴极保护系统采用外防腐层和阴极保护联合防腐方式，全线随主管敷设一根专用12芯光缆。浙赣成品油管道工程金华分输站—龙游末站段于2009年10月13日取得浙江省环境保护厅《关于甬绍金衢成品油管道工程环境影响报告书审查意见的函》，2015年7月14日通过浙江省环境保护厅环保竣工验收。

本次浙赣成品油管道（虹戴公路改建工程影响点）迁改工程，无上游油源及下游成品油用户变化，不涉及截断阀室、泵站和输油站场，仅针对局部影响点管道进行迁改，共分为2个迁改段：

迁改段（白龙桥镇）路由始于婺城区白龙桥镇现状虹戴公路南侧、规划道路北侧边线3m外，向西南方向敷设约220m避饶建筑物后沿虹戴公路南侧向西敷设，在莲塘水库西北侧接回原管道。迁改前管道水平长度约0.62km，迁改后管道水平长度约0.67km，全线采用开挖敷设，沿线穿越等级公路1处。

迁改段（蒋堂镇）路由始于婺城区蒋堂镇虹戴公路与杨新村之间，沿虹戴公路南侧向西敷设穿越新蒋线和规划道路，在杨新村西侧加油站与养殖场中间穿过后，继续沿着虹戴公路南侧向西敷设至虹戴公路与十号水库南侧附近接回原管道。迁改前管道水平长度约2.78km，迁改后管道水平长度约2.87km，全线采用开挖和定向钻穿越方式敷设（定向钻穿越2处），沿线穿越等级公路4处。

本工程迁改前管道水平总长度约3.40km，迁改后管道水平总长度约3.54km，沿线穿越等级公路5处。管线均位于金华市婺城区境内，沿线地貌以平原为主。管道设计压力9.5MPa，常温输送管道。线路管道的外防腐采用三层PE防腐层加阴极保护的联合保护方案。新敷设光缆线路仍采用光缆（硅芯管）与输油管道同沟敷设方式，光缆（硅芯管）的敷设位置位于管道输送介质前进方向的右侧。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及国务院令第682号《建设项目环境保护管理条例》有关规定，应对建设项目进行环境影响评价，从环保角度论证项目建设的可行性。为此，国家管网集团东部原油储运有限公司对该建设项目开展环境影响评价。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年）》，本项目为“五十二交通运输业、管道运输业”中的“147原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）”，且评价范围存在

村庄、永久基本农田等环境敏感目标，属于“涉及环境敏感区的”，故判定应编制环境影响报告书。

我公司接受委托后，即组织有关人员赴现场进行踏勘及社会调查、收集有关资料，并征求当地生态环境管理部门的意见及委托监测，在此基础上，按照环境影响评价技术导则要求编制了环境影响报告书。

1.2 项目建设的特点

1、本项目工程内容主要为输油管道改线项目，管线设计是初步设计的重点，不涉及输油场站、泵站和阀室建设。

2、本项目的主要环境影响为施工期生态环境影响、扬尘影响、噪声影响。工程建成后运营期正常情况下，不对沿线环境产生和释放污染物排放，需要重点考虑管线发生风险事故导致的地下水、土壤等环境风险次生环境影响。

1.3环境影响评价过程

根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）等相关技术规范的要求，本项目环评影响评价的工作过程及程序见图 1.2-1。

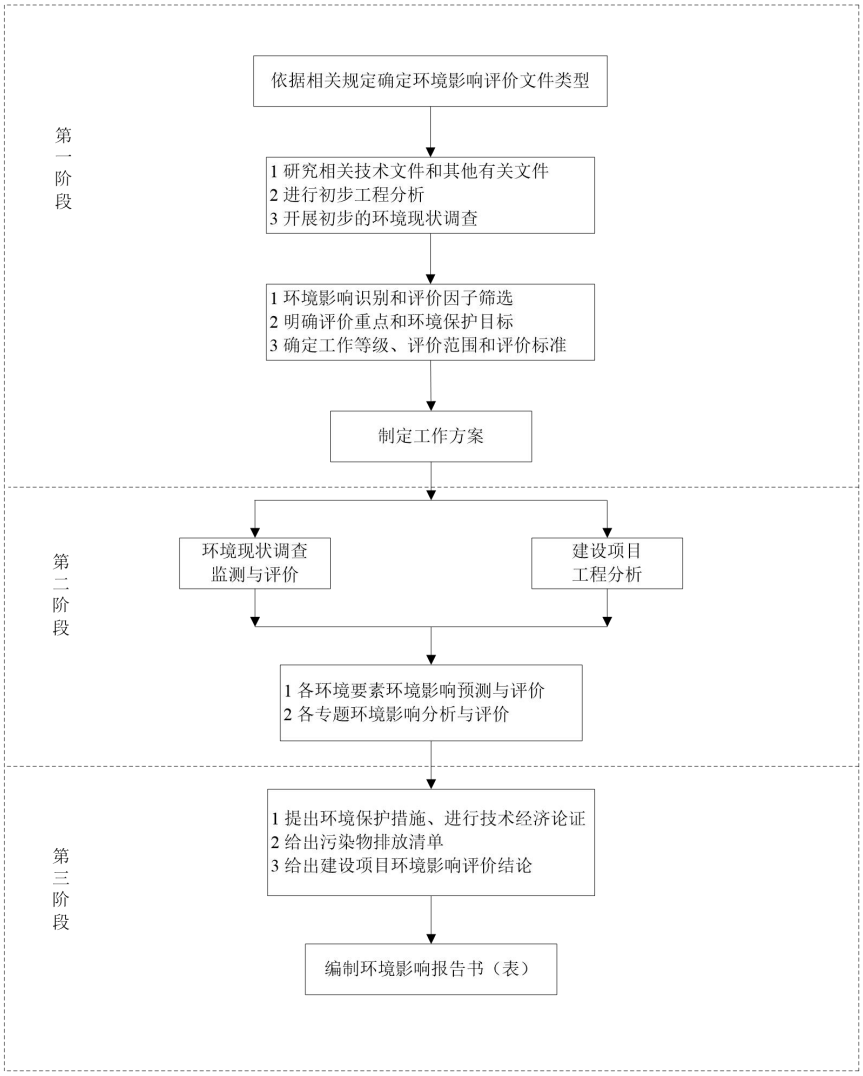


图1.3-1 环境影响评价工作过程

1.4分析判定相关情况

1.4.1 产业政策符合性

对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属于第一类鼓励类“七、石油天然气”中“2.油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”。因此，本项目属于成品油输油管线工程，拟建项目建设符合国家产业政策。拟建项目的实施，对于保障国家能源安全，促进国民经济健康快速发展具有极其重要的战略意义。

1.4.2 三线一单符合性

“三线一单”即生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单。

（1）生态保护红线

根据《自然资源部办公厅关于浙江等省(市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函[2022]2080号，2022年9月30日），金华市国土空间总体规划核心内容——“三区三线”划定成果获自然资源部批准并正式启用。根据金华市“三区三线”划定成果，本项目不涉及生态保护红线，满足生态保护红线要求。

（2）环境质量底线

项目所在区域的环境质量底线为：环境空气质量目标为《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）二级标准，水环境质量目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；建设用地土壤环境质量目标为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）相应标准，农用地土壤环境质量目标为《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。根据环境影响分析内容，项目施工期生活污水依托当地农村生活污水处理设施处理后纳管排放接入金华市蒋堂镇污水处理厂处理，施工废水全部回用不外排；施工期各类固废均能得到妥善处理处置。项目运营期不产生污染。综上，本项目实施不会触及环境质量底线，区域环境质量能维持现状。

（3）资源利用上线

本项目属于输油管线项目，项目施工用水经沉淀处理后回用。项目营运期不涉及资源消耗。因此项目建设未超出资源利用上线。

（4）生态环境准入清单

根据《金华市生态环境局关于印发<金华市生态环境分区管控动态更新方案>的通知》（金环发[2024]29号），属于金华市婺城区一般管控单元（编号：ZH33070230001）和金华市婺城区蒋堂镇产业集聚重点管控单元（编号：ZH33070220004）。本项目满足空间布局约束要求、污染物排放管控要求、环境风险防控要求和资源开发效率要求，符合管控单元生态环境准入清单的相关要求。

1.4.3 评价类型及审批部门判定

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年）》，本项目为“五十二交通运输业、管道运输业”中的“147 原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）”，且评价范围存在村庄、永久基本农田等环境敏感目标，属于“涉及环境敏感区的”，故判定应编制环境影响报告书。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》《浙江省建设项目环境保护管理办法》《关于进一步深化环境影响评价改革的通知》（环环评〔2024〕65号）和《浙江省生态环境厅关于发布<省生态环境主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单（2024年本）>的通知（浙环发〔2024〕67号）》《金华市生态环境局关于优化建设项目环境影响评价文件分级审批的通知》（金环发[2025]4号）等相关规定，本项目将由金华市生态环境局负责审批。

1.5关注的主要环境问题及环境影响

本工程关注的环境影响主要包括施工期和运行期两个阶段。

施工期各作业活动对环境的影响包括施工扬尘、车辆尾气、焊接废气、防腐废气、施工机械噪声、车辆交通噪声、施工人员生活污水、生活垃圾、钻渣泥浆、施工临时占地对生态环境的影响等。

运行期对环境的影响包括正常工况和事故情形。管道采取密闭输送工艺，运行期正常工况对环境的影响轻微；但一旦发生事故（包括自然因素和人为因素造成的管道破损等），潜在着对生态环境影响较大的成品油泄漏风险，事故工况下泄漏的成品油对地表水环境、地下水环境、土壤环境等的影响，泄漏成品油发生火灾爆炸的情况下伴生/次生污染物对大气环境及人群健康的影响程度，环境风险防范措施以及应急预案编制要求。

1.6环境影响评价的主要结论

浙赣成品油管道涉虹戴公路管线迁改工程具有较好的社会、经济和环境效益，选址于婺城区，项目选址符合金华市“三线一单”生态环境分区管控要求，符合金华市区中心城区婺城片区（乡镇级）国土空间总体规划。项目实施过程可能会对周边环境带来一定的不利影响，但在采取相应的环境保护措施后，能够确保各类污染物排放符合国家和地方排放标准，项目环境影响可接受，周

边环境质量能够维持现状，符合“三线一单”要求。项目建设符合总量控制的要求，符合国家和地方产业政策要求；采取必要的风险防范对策和应急措施后，项目环境风险可控。在落实工程设计和环境影响报告书提出的生态保护和污染防治、应急预案措施等建议的情况下，从环保角度论证，项目建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2014年主席令第9号，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年主席令第24号，2018年12月29日起施行；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日修正，2018年1月1日起施行；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修正；

（5）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日起施行；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020中华人民共和国主席令第43号，2020年9月1日起施行；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018年8月31日修订，2019年1月1日起施行；

（8）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月1日施行；

（9）中华人民共和国生态环境法典，自2026年8月15日起施行。《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国噪声污染防治法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《中华人民共和国清洁生产促进法》同时废止。

（10）《建设项目环境保护管理条例》，2017年中华人民共和国国务院（2017）第682号令，2017年10月1日起实施；

（11）《中华人民共和国水土保持法》，2010中华人民共和国主席令第39号，2010年12月25日修订，2011年3月1日期实施；

（12）《中华人民共和国土地管理法》，2019年8月26日修订，2020年1月1日起施行；

（13）《基本农田保护条例》，2011年1月8日修正；

（14）《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，2010 年10 月1 日；

（15）《自然资源部办公厅关于浙江等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2080号）；

（16）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），2021年1月1日起施行；

（17）《中华人民共和国野生动物保护法》，2022年12月30日第二次修订；

（18）《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017年10月7日修订；

（19）《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，2016年2月6日修订；

（20）《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，国务院令第588号，2013年12月7日修正；

（21）《国家重点保护野生动物名录》， 国家林业和草原局 农业农村部公告（2021年第3号），2021 年1月4日施行；

（22）《国家重点保护野生植物名录》，国家林业和草原局 农业农村部公告2021年第15号，2021年9月7日；

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

（24）《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89号）；

（25）《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》（自然资办函〔2023〕1280号）；

（26）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环境保护部，环发〔2012〕77 号，2012.7.3 发布并施行；

（27）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环境保护部，环发〔2012〕98 号，2012.8.8 印发并施行；

（28）《国家危险废物名录（2025 版）》，2025.1.1 起施行；

（29）《国家突发环境事件应急预案》，国务院办公厅国办函〔2014〕119号，2014.12.29 颁布并施行；

（30）《突发环境事件信息报告办法》，环境保护部令第17 号，2011.5.1起施行；

（31）危险化学品安全管理条例（2013年修订）；

2.1.2 地方文件

（1）《浙江省生态环境保护条例》，自2022年8月1日起施行；

（2）《浙江省水污染防治条例（2020年修正文本）》，2020.11.27修正；

（3）《浙江省大气污染防治条例》，浙江省第十三届人民代表大会常务委员会公告第41号，2020年11月27日修订施行；

（4）《浙江省固体废物污染环境防治条例》，浙江省第十三届人民代表大会常务委员会第三十八次会议，2022年9月29日修订；

（5）《浙江省建设项目环境保护管理办法》，浙江省人民政府令第388号，2021年2月10日；

（6）《浙江省陆生野生动物保护条例》，2004年修订；

（7）《浙江省水土保持条例》，2020年11月27日修正；

（8）《浙江省古木名树保护办法》，2017年10月1日起施行；

（9）《浙江省水资源条例》，浙江省第十三届人民代表大会常务委员会公告第30号，2021年1月1日；

（10）《浙江省推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）>浙江省实施细则的通知》，浙长江办〔2022〕6号，2022年3月31日；

（11）浙江省生态环境厅关于发布《省生态环境主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单（2024年本）》的通知（浙环发〔2024〕67号）；

（12）《浙江省人民政府关于调整公布浙江省重点保护野生植物名录的通知》（浙政发[2025]4号），2025年1月20日；

（13）《浙江省人民政府关于调整公布浙江省重点保护陆生野生动物名录的通知》（浙政发[2025]6号），2025年1月26日；

（14）《浙江省自然资源厅关于进一步规范临时用地管理的通知》（浙自然资规[2023]18号，2023年12月 15日）

（15）《浙江省自然资源厅关于做好生态保护红线内有限人为活动建设项目论证工作的通知》（浙自然资厅函[2023]90号）；

（16）金华市生态环境局关于优化建设项目环境影响评价文件分级审批的通知》（金环发[2025]4号）。

2.1.3关规划文件

（1）《浙江省国土空间规划（2021-2035年）》（国函[2023]150号）；

（2）《浙江省环境空气质量功能区划分》；

（3）《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015版）》；

（4）《金华市国土空间总体规划（2021-2035）》（浙政函〔2024〕41号）；

（5）金华市区中心城区婺城片区（乡镇级）国土空间总体规划（2021-2035年）；

（6）《金华市生态环境局关于印发<金华市生态环境分区管控动态更新方案>的通知》（金环发[2024]29号）；

（7）《金华市区声环境功能区划分方案（修编）》（金政发[2025]11号）。

2.1.4技术导则与规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》HJ2.1-2016；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2018；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》HJ2.3-2018；

（4）《环境影响评价技术导则 声环境》HJ2.4-2021；

（5）《环境影响评价技术导则 生态影响》HJ19-2022；

（6）《环境影响评价技术导则 地下水环境》HJ610-2016；

（7）《环境影响评价技术导则 土壤环境》HJ954-2018；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018；

（9）《建设项目危险废物环境影响评价指南》，环境保护部公告217 年第43号，2017.10.1 起实施；

（10）《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；

（11）《污染源源强核算技术指南准则》（HJ 884-2018）；

（12）《大气污染治理工程技术导则》（HJ 2000-2010）；

（13）《输油管道环境风险评估与防控技术指南》（GB/T38076-2019）；

（14）《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；

（15）《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019）。

2.1.5项目技术文件

（1）《浙赣成品油管道涉虹戴公路管线迁改工程可行性研究报告》，中冀石化工程设计股份有限公司，2026.5；

（2）《浙赣成品油管道涉虹戴公路管线迁改工程水土保持方案报告书》金华市水利水电勘测设计院有限公司；

（3）《浙赣成品油管道涉虹戴公路管线迁改工程涉河涉堤防洪评价报告》，金华市水利水电勘测设计院有限公司；

（4）《国家管网集团东部原油储运有限公司浙赣成品油管道涉虹戴公路管线迁改工程安全预评价报告》，北京达飞安评管理顾问有限公司，2026.5。

2.2 环境影响识别与评价因子筛选

2.2.1 环境影响要素识别

拟建项目施工期的环境影响主要为管线敷设：一是对土壤扰动和自然植被等的破坏，这种影响是比较持久的，在施工完成后的一段时间内仍将存在；二是在施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响，这种影响是短暂的，待施工结束后将随之消失。在运行期的环境影响主要分为正常工况和非正常工况下的污染。拟建项目施工期和运行期的环境影响要素识别情况如下：

（1）施工期环境影响

① 施工期生态环境影响

工程施工期间对生态环境的影响主要是施工期间土石方工程的开挖引起自然地貌的改变和地表自然及人工植被的破坏，进而导致土地利用的改变、生物量和生产力的变化；施工中管线敷设开挖及临时占用永农、一般耕地及其他土地导致农业生态系统发生较大变化。

② 施工期污染影响

管道施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的定向钻泥浆废水、清管试压水、运输车辆清洗废水等生产废水以及施工人员生活污水。施工废气主要来自地面开挖、运输车辆行驶产生的扬尘及施工机械尾气和管道焊接排放的焊接烟尘、防腐废气等。施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、工程弃渣和弃土、建筑垃圾、拆除旧管和清旧管废液废渣等。噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、推土机、电焊机、吊管机等，其强度在 85dB(A)～100dB(A)。

（2）运行期环境影响

营运期：正常工况下无污染物排放，可能存在管道环境风险污染影响。

综上所述，拟建项目的环境影响因素识别汇总如表 2.2-1。

表 2.2-1 施工期和运行期环境影响因素识别表

时段	要素	产生环节	名称	主要污染因子	影响性质及程度
施工期	废气	运输、施工	施工作业扬尘	TSP	暂时、一般影响
			工程机械燃油废气	颗粒物、CO、SO_2、NOx 等	暂时、一般影响
			焊接烟尘	TSP 等	暂时、一般影响
			清理油气	非甲烷总烃等	暂时、一般影响
			旧管道切割粉尘	TSP 等	暂时、一般影响
			防腐作业废气	非甲烷总烃等	暂时、一般影响
	废水	运输、施工、清管试压	运输车辆冲洗废水	SS、COD、石油类等	暂时、一般影响
			清管试压水	SS、铁锈等	暂时、一般影响
			定向钻泥浆废水	SS	暂时、一般影响
			混凝土养护废水	pH、SS	暂时、一般影响
		施工生活	生活污水	COD、NH_3-N 等	暂时、一般影响
		旧管切割冷却	冷却废水	SS、石油类	暂时、一般影响
		施工、降雨	基坑水（雨水、地下水渗水）	SS	暂时、一般影响
	固体废物	旧管拆除清理、新管铺设安装	废弃土方、建筑垃圾	一般固废	暂时、一般影响
			定向钻钻渣及废弃的膨润土泥浆	一般固废	暂时、一般影响
			沉淀池污泥	一般固废	暂时、一般影响
			管道焊接过程产生的废料	一般固废	暂时、一般影响
			废防腐作业材料、沾染有防腐材料的废包装物	危险废物	暂时、一般影响
			注浆废料	一般固废	暂时、一般影响
			拆除旧管	一般固废	暂时、一般影响
			废弃管线“三桩一牌”	一般固废	暂时、一般影响
			清旧管废渣（清管废液）	危险废物	暂时、一般影响
			旧管残油	危险废物	暂时、一般影响
			隔油池废油	危险废物	暂时、一般影响
			废油毡	危险废物	暂时、一般影响
			旧管道清洗产生的含油残留物	危险废物	暂时、一般影响
		施工生活	施工生活垃圾	生活垃圾	暂时、一般影响
运营期	环境空气	管道泄漏并发生火灾爆炸事故	浓烟、CO、SO_2 等	浓烟、CO、SO_2 等	仅事故下
	土壤	管道泄漏事故	泄漏事故废水	石油类	仅事故下
	地下水				
	地表水				

2.2.2 评价因子筛选

根据本工程的建设特点、环境影响的主要特征，结合区域环境功能要求、环境保护目标、评价标准和环境制约因素，确定环境影响因子识别见表 2.2-2、2.2-3。

表 2.2-2 本工程生态影响评价因子识别表

影响时期	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	临时用地对植物物种的分布范围的占用，施工活动对野生动物行为产生干扰	短期、可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性等	临时占地导致生境直接破坏或丧失，对野生动物造成暂时性的干扰	短期、可逆	弱
	生物群落	物种组成、群落结构等	临时占地影响在干扰消失后可以修复或自然恢复，物种种类、种群数量、种群结构变化不大	短期、可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	临时占地范围内干扰消失后生态系统结构、功能以及生态系统稳定性维持现状	短期、可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工程占地区开挖、建设会扰动地表，破坏地表植物及植被，临时施工便道修筑等工程行为，使土壤裸露、地表扰动对生物多样性的影响。	短期、可逆	弱
	生态敏感区	不涉及	/	/	/
	自然景观	景观多样性、完整性等	管道施工等对自然景观的破坏	短期、可逆	弱
运营期	环境风险	漏油风险	出现漏油时对管线两侧土壤、植被等影响	短期	弱，小概率

表 2.2-3 环境影响评价因子

环境要素	环境现状调查和评价	环境影响评价分析和预测
环境空气	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、非甲烷总烃	施工期：扬尘、机械/车辆废气、NMHC 等； 运营期：无；
地下水	色、嗅和味、浑浊度、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲	石油类

	苯、石油类、甲基叔丁基醚、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}	
地表水	水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、悬浮物、硫酸盐、硝酸盐氮	施工期：COD_{Cr}、氨氮、SS、石油类 运营期：无
噪声	等效连续 A 声级	施工期：等效连续 A 声级 运营期：无
土壤	农用地：GB15618 中8 项基本因子+pH+石油烃(C_{10}-C_{40})+甲基叔丁基醚； 建设用地：GB36600 中45 项基本因子+石油烃(C_{10}-C_{40})+甲基叔丁基醚。	石油类
生态	植被类型、土地利用类型、生态系统类型	占用土地情况、沿线植被情况、生物量、生物多样性、农业生态
环境风险	-	管道泄漏油品对地表水、地下水、土壤环境的影响；火灾事故次生污染物 SO_2、CO 的影响等

2.3 环境功能区划和评价标准

2.3.1 环境功能区划

2.3.1.1 环境空气

拟建项目不涉及自然保护区，风景名胜区等。根据《金华市环境空气质量功能区划分》，项目所在区域环境空气功能区划见表 2.3-1。

表 2.3-1 金华市环境空气质量功能区划分分类表

行政区域	图上编号	功能区类别	功能区名称	面积(km^2)	区划范围
婺城区	/	二类区	县二类区	221.8	县域内除一类区外。

根据《金华市环境空气质量功能区划分》，工程评价范围为二类环境空气质量功能区。

2.3.1.2 水环境

（1）地表水

本项目选址于金华市婺城区蒋堂镇和白龙桥镇，周边水体主要为水塘、沟渠、小溪流等，未明确划分水功能区。根据浙江省人民政府发布的《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，目标水质参考执行 III 类标准。具体见图 2-2。

（2）地下水

本项目沿线区域地下水环境未划分功能区，参照使用功能进行分类，该项目所在区域地下水不作为饮用水使用，参考执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅳ类标准。

2.3.1.3 声环境

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）、声环境质量标准（GB3096-2008）及《金华市区声环境功能区划分方案（修编）》（金政发〔2025〕11 号）的有关要求，工程沿线区域未划定声环境功能区，均属于乡村区域，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求。本项目沿线现状村庄分布有现状虹戴公路、沪昆高速、白汤下线及杭长高铁等多条公路、铁路交通干线，因此本项目沿线现状村庄执行 2 类声环境功能区要求。

2.3.1.4 生态环境

本工程为输油管道建设，拟建项目区域内生境系统类型主要包括农田生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统、森林生态系统、草地生态系统，不涉及生态敏感区。

2.3.1.5 土壤环境

区域土壤尚未划分功能区，区域土壤环境执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB15618-2018）及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地标准。

2.3.1.6 金华市市“三线一单”生态环境分区管控方案

项目选址于婺城区蒋堂镇和白龙桥镇，根据《金华市生态环境局关于印发<金华市生态环境分区管控动态更新方案>的通知》（金环发[2024]29 号），属于金华市婺城区一般管控单元（编号：ZH33070230001）和金华市婺城区蒋堂镇产业集聚重点管控单元（编号：ZH33070220004）。

2.3.2 评价标准

2.3.2.1 环境质量标准

根据项目所在区域的自然环境特点，执行以下环境标准。

（1）环境空气

环境空气质量评价中 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、CO、O_3 六项指标执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）二级标准。非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》2.0mg/m³ 的标准，标准取值见表 2.3-2。

表 2.3-2 环境空气质量标准

序号	污染物项目	平均时间	过渡阶段浓度限值	浓度限值	单位
			二级	二级	
1	二氧化硫（SO_2）	年平均	60	20	μg/m³
		日平均	150	50	
		1 小时平均	500	150	
2	二氧化氮（NO_2）	年平均	40	30	
		日平均	80	50	
		1 小时平均	200	200	
3	一氧化碳（CO）	日平均	4	4	mg/m³
		1 小时平均	10	10	
4	臭氧（O_3）	日最大 8 小时平均	160	160	μg/m³
		1 小时平均	200	200	
5	颗粒物（PM_{10}）	年平均	60	50	
		日平均	120	100	
6	颗粒物（$PM_{2.5}$）	年平均	30	25	
		日平均	60	50	
7	总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	200	200	
		日平均	300	300	
8	氮氧化物（NOx）（以 NO_2 计）	年平均	50	40	
		日平均	100	70	
		1 小时平均	250	250	
9	非甲烷总烃*	1 小时平均	2000		μg/m³
备注：*大气污染物综合排放标准详解					

（2）地下水环境

项目区地下水评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅳ类标准，标准值见表 2.3-3。

表 2.3-3 地下水质量标准值

序号	项目	III 类标准限值	Ⅳ类标准限值	序号	项目	III 类标准限值	Ⅳ类标准限值
1	色（铂钴色度单位）	≤15	≤25	24	浑浊度 NTU	≤3	≤10
2	嗅和味	无	无	25	碘化物	≤0.08	≤0.5
3	pH（无量纲）	6.5≤pH≤8.5	5.5≤pH≤6.5 8.5≤pH≤9.5	26	硝酸盐（以 N 计）mg/L	≤20	≤30
4	硫酸盐 mg/L	≤250	≤350	27	氰化物 mg/L	≤0.05	≤0.1
5	氯化物 mg/L	≤250	≤350	28	氟化物 mg/L	≤1.0	≤2.0
6	苯μg/L	≤10.0	≤120	29	汞 mg/L	≤0.001	≤0.002

7	甲苯μg/L	≤700	≤1400	30	砷 mg/L	≤0.01	≤0.05
8	总硬度（以 $CaCO_2$ 计）mg/L	≤450	≤650	31	硒 mg/L	≤0.01	≤0.1
9	溶解性总固体 mg/L	≤1000	≤2000	32	镉 mg/L	≤0.005	≤0.01
10	铁 mg/L	≤0.3	≤2.0	33	六价铬 mg/L	≤0.05	≤0.1
11	锰 mg/L	≤0.10	≤1.5	34	铅 mg/L	≤0.01	≤0.1
12	铜 mg/L	≤1.0	≤1.5	35	三氯甲烷 μg/L	≤60	≤300
13	锌 mg/L	≤1.0	≤5	36	四氯化碳 μg/L	≤2.0	≤50
14	铝 mg/L	≤0.2	≤0.5	37	K^+		/
15	挥发酚（以苯酚计）mg/L	≤0.002	≤0.01	39	Na^+		/
16	阴离子表面活性剂 mg/L	≤0.3	≤0.3	40	Ca^{2+}		/
17	耗氧量（COD_{Mn}法，以 O_3计）mg/L	≤3.0	≤10	41	Mg^{2+}		/
18	氨氮 mg/L	≤0.5	≤1.5	42	CO_3^{2-}		/
19	硫化物 mg/L	≤0.02	≤0.1	43	HCO_3^-		/
20	总大肠菌群（MPN/100mL）	≤3.0	≤100	44	Cl^-		/
21	菌落总数（CPU/mL）	≤100	≤1000	45	SO_4^{2-}		/
22	亚硝酸盐（以 N 计）mg/L	≤1.00	≤4.8	/	/		/
23	石油烃(总量)/mg/L	≤0.05*	≤0.5*	/	/		/
*其中，石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III、Ⅳ类。							

（3）地表水

建设项目周边水体主要为水塘、沟渠、溪流等，地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，具体标准见表 2.3-4。

表 2.3-4 地表水评价执行标准值 单位：mg/L，pH 除外

序号	标准值 / 分类 / 项目	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅵ类	Ⅴ类
1	pH 值（无量纲）	6~9				
2	溶解氧 ≥	饱和率 90%（或7.5）	6	5	3	2
3	高锰酸盐指数≤	2	4	6	10	15
4	化学需氧量≤	15	15	20	30	40
5	五日生化需氧量（BOD_5）≤	3	3	4	6	10
6	氨氮（NH_3-N）≤	0.15	0.5	1.0	1.5	2.0
7	总磷(以P计)≤	0.02 (湖、库 0.01)	0.1 (湖、库 0.025)	0.2 (湖、库 0.05)	0.3 (湖、库 0.1)	0.4 （湖、库0.2)

8	总氮(湖、库，以N计)≤	0.2	0.5	1.0	1.5	2.0
9	铜≤	0.01	1.0	1.0	1.0	1.0
10	锌≤	0.05	1.0	1.0	2.0	2.0
11	氟化物（以F-计）≤	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5
12	硒≤	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
13	砷≤	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1
14	汞≤	0.00005	0.00005	0.0001	0.001	0.001
15	镉≤	0.001	0.005	0.005	0.005	0.01
16	铬（六价）≤	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
17	铅≤	0.01	0.01	0.05	0.05	0.1
18	氰化物≤	0.005	0.05	0.2	0.2	0.2
19	挥发酚≤	0.002	0.002	0.005	0.01	0.1
20	石油类≤	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0
21	阴离子表面活性剂≤	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
22	硫化物≤	0.05	0.1	0.2	0.5	1.0
23	粪大肠菌群（个/L）≤	200	2000	10000	20000	40000

（4）声环境

本工程管道沿线声环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的2类标准，交通干线两侧35m±5m内声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的4a类区标准，详见表2.3-5。

表2.3-5 声环境质量标准 单位：dB(A)

类别	**适用区类**	**标准值 dB(A)**	
		昼间	**夜间**
2	商业、集市贸易或居住、商业、工业混杂区	60	50
4a	等级主次干道等交通干线道路两侧	70	55

（5）土壤环境

项目区农用地土壤执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值，详见表2.3-6。项目区建设用地土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中风险筛选值，详见表2.3-7。

表2.3-6 农用地土壤污染风险管控标准 单位：mg/kg

序号	**污染物项目**		**风险筛选值**				**风险管制值**			
			pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5＜pH≤7.5	pH>7.5	pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5＜pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8	1.5	2	3	4
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6				

序号	污染物项目		风险筛选值				风险管制值			
			pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5＜pH≤7.5	pH>7.5	pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5＜pH≤7.5	pH>7.5
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1	2	2.5	4	6
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4				
3	砷	水田	30	30	25	20	200	150	120	100
		其他	40	40	30	25				
4	铅	水田	80	100	140	240	400	500	700	1000
		其他	70	90	120	170				
5	铬	水田	250	250	300	350	800	850	1000	1300
		其他	150	150	200	250				
6	铜	果园	150	150	200	200	/	/	/	/
		其他	50	50	100	100				
7	镍		60	70	100	190	/	/	/	/
8	锌		200	200	250	300	/	/	/	/
9	石油烃		500							
备注：农用地石油烃类参照执行《全国土壤污染状况评价技术规定》（环发〔2008〕39号）中石油烃类标准。										

表 2.3-7 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS编号	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值
重金属和无机物（基本项目）				
1	砷	7440-38-2	20	60
2	镉	7440-43-9	20	65
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7
4	铜	7440-50-8	2000	18000
5	铅	7439-92-1	400	800
6	汞	7439-97-6	8	38
7	镍	7440-02-0	150	900
挥发性有机物（基本项目）				
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	12	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8

序号	污染物项目	CAS编号	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43
26	苯	71-43-2	1	4
27	氯苯	108-90-7	68	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20
30	乙苯	100-41-4	7.2	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3，106-42-3	163	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640
半挥发性有机物（基本项目）				
35	硝基苯	98-95-3	34	76
36	苯胺	62-53-3	92	260
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256
38	苯并[α]蒽	56-55-3	5.5	15
39	苯并[α]芘	50-32-8	55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151
42	䓛	218-01-9	490	1293
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15
45	萘	91-20-3	25	70
石油烃（其他项目）				
46	石油烃（C_{10}~C_{40}）	-	826	4500

2.3.2.2 污染物排放标准

（1）废气

本项目运营期无大气污染物产生。施工期大气污染物颗粒物（施工作业扬尘、焊接烟尘、旧管道切割粉尘）、非甲烷总烃（清理油气、防腐作业废气）及机械设施尾气（氮氧化物、SO_2、CO、颗粒物）排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源无组织排放监控浓度限值，具体标准见表2.3-8。

表 2.3-8 大气污染物排放标准值

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
二氧化硫	周界外浓度最高点	0.4
氮氧化物	周界外浓度最高点	0.12
非甲烷总烃	周界外浓度最高点	4.0
苯并[a]芘	周界外浓度最高点	0.008μg/m^3
沥青烟	生产设备不得有明显的无组织排放存在	
备注：*根据《水泥工业大气污染物排放标准》（DB33/ 1346-2023）中对水泥制品生产定义：“预拌混凝土、砂浆和混凝土预制件的生产，不包括水泥用于施工现场搅拌的过程”。本项目不制备水泥，且拌合制得的混凝土仅用于本项目，不对外销售，故不执行《水泥工业大气污染物排放标准》（DB33/ 1346-2023）。		

（2）废水

本项目运营期无生产废水和生活污水产生。

施工期：施工过程各类施工机械冲洗废水须收集后经隔油池、沉淀池处理后回用于施工机械冲洗；项目新建管道清管、试压水取自市政自来水，试压废水含有少量泥砂、铁锈等，经沉淀处理后上清液用于洒水抑尘。旧管道切割产生的冷却废水经隔油沉淀处理后用于洒水抑尘、定向钻泥浆废水经沉淀处理后回用于洒水抑尘。回用水执行《城市污水再生利用—城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)，具体标准见表 2.3-9；旧管冲洗等清管废渣（液）收集后按危险废物处置，不排放至周边水体。

项目施工场地不设食堂、宿舍等生活设施，依托周边农户已有生活设施，生活污水经农村生活污水处理设施处理后纳入金华市蒋堂镇污水处理厂进一步处理。故项目施工生活污水排放执行《污水综合排放标准》(GB8798-1996)三级标准，污水厂排放 COD_{Cr}、总磷、氨氮及总氮执行《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/ 2169-2018），其余指标执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）2006 年、2025 年修改单中一级 A 标准，具体标准见表 2.3-10~2.3-12。

表 2.3-9 城市杂用水水质基本控制项目及限值

序号	项目		冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH		6.0~9.0	6.0~9.0
2	色度，铂钴色度单位	≤	15	30

序号	项目		冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
3	嗅		无不快感	无不快感
4	浊度/NTU	≤	5	10
5	五日生化需氧量（BOD_5）/（mg/L）	≤	10	10
6	氨氮/（mg/L）	≤	5	8
7	阴离子表面活性剂/（mg/L）	≤	0.5	0.5
8	铁/（mg/L）	≤	0.3	--
9	锰/（mg/L）	≤	0.1	--
10	溶解性总固体/（mg/L）	≤	1000（2000）[a]	1000（2000）[a]
11	溶解氧/（mg/L）	≥	2.0	2.0
12	总氯/（mg/L）	≥	1.0（出厂）、0.2（管网末端）	1.0（出厂）、0.2b（管网末端）
13	大肠埃希氏菌/（MPN/100mL 或 CFU/100mL）		无 [c]	无 [c]
[注]： “--”表示对此项无要求； a 括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标； b 用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L； c 大肠埃希氏菌不应检出。				

表 2.3-10《污水综合排放标准》（GB8978-96） 单位：mg/L（除 pH 外）

序号	污染物名称	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）
1	pH	6～9
2	SS	≤400mg/L
3	COD_{Cr}	≤500mg/L
4	总磷	≤8.0mg/L
5	氨氮	≤35mg/L *
6	石油类	≤20mg/L
7	动植物油	≤100mg/L
8	LAS	≤20mg/L

表 2.3-11 城镇污水处理厂污染物排放标准

序号	**污染物名称**	**一级（A类）**
1	pH	6～9（瞬时值）
2	SS	≤10mg/L
3	BOD_5	≤10 mg/L
4	动植物油	≤1 mg/L
5	石油类	≤1mg/L
6	LAS	≤0.5mg/L

表 2.3-12 浙江省城镇污水处理厂污染物排放标准（DB33/2169-2018）

序号	**污染物名称**	**限值**
1	COD_{cr}	≤40mg/L
2	氨氮	≤2（4）mg/L
3	总氮	≤12（15）mg/L

4	总磷	≤0.3mg/L

（3）噪声

施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），噪声限值见表 2.3-13。

表 2.3-13 环境噪声排放标准

标准来源	类别	噪声限值 dB（A）	
		昼间	夜间
《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）	/	70	55

（4）固体废物

根据项目产生的各种固体废物的性质和去向，确定固废的收集、贮存、转运要求，执行《浙江省工业固体废物电子转移联单管理办法（试行）》（浙环发[2023]28 号）的相关要求：

①一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；

②危险废物鉴别执行《危险废物鉴别标准》(GB 5085.1～7)，危险废物的贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、危险废物的转移依照《危险废物转移管理办法》（生态环境部令第 23 号）及《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）进行监督和管理。

③建筑垃圾和工程渣土管理按照关于《城市建筑垃圾管理规定》《进一步规范建筑垃圾治理工作的实施意见（暂行）（修订）》（金市建〔2023〕20 号）等文件实施。

④生活垃圾收集后纳入城镇垃圾收集处理系统，按《城市生活垃圾管理办法》《金华市人民政府办公室关于印发金华市全域推进垃圾分类工作实施意见的通知》（金政办发〔2019〕63 号）规范处置。

2.4 评价等级和评价范围

2.4.1 环境空气评价等级和评价范围

（1）评价等级

本项目运营期无废气排放，仅施工期有施工扬尘、焊接烟尘、施工机械设备及车辆燃油废气排放等，随着施工活动的结束，各类施工废气对周边大气环境

的影响也随之结束。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气影响评价等级为三级。

2.4.2 水环境评价等级和评价范围

2.4.2.1 地表水评价等级和评价范围

本项目施工期将会产生一定量的污水，主要为施工生产废水和施工人员生活污水，员工生活污水经化粪池处理后纳管入金华市蒋堂镇污水处理厂处理；运营期无生产生活废水排放。本项目管线穿越小河沟渠（石坑溪、罗埠沟下汪支渠等灌溉渠），采用开挖方式。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目属于水文要素、水污染兼有的复合影响型建设项目。

①水污染影响

施工期：主要为少量施工生活污水、车辆冲洗废水、旧管切割冷却废水及新建管线试压水等。其中施工生活污水依托当地农村生活设施，最终进入金华市蒋堂镇污水处理厂集中处理； 车辆冲洗废水处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用于施工现场洒水抑尘、施工机械设备冲洗等；旧管切割冷却废水经隔油沉淀处理后回用洒水抑尘；定向钻泥浆废水经沉淀处理后回用；试压废水经沉淀处理后回用于洒水抑尘。施工期废水不会外排环境，属于间接排放。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)，结合本工程特征，本项目确定评价等级为三级 B。具体见表 2.4-1。

表 2.4-1 地表水环境评价等级判别

评价等级	排放方式	废水排放量
一级	直接排放	Q≥2000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q＜200 且 W＜6000
三级 B	间接排放	-

②水文要素影响

本段线路小型河流、沟渠穿越采用大开挖方式施工。穿越情况见表2.4-2。

表 2.4-2 项目小型河流、沟渠穿越统计表

序号	穿越名称	穿越位置	管道规格	宽度 m	深度 m	穿越方式	穿越长度	备注
1	罗埠沟渠	蒋堂镇泽口村	D457mm×9.5mm L415M 直缝埋弧焊钢管	4	/	开挖	8	
2	下汪支渠	蒋堂镇泽口村		1	/	开挖	/	与北滨路一起穿越

3	石坑溪	蒋堂镇石坑村		12	/	开挖	16	
4	黄泥垅水库排水渠	蒋堂镇石坑村		13	/	开挖	18	
5	八一支渠	蒋堂镇石坑村		4	/	开挖	6	

根据径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行评价等级划分。判定参数见表2.4-3。

表 2.4-3 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域	
	年径流量与总库容百分比α	兴利库容与年径流量百分比β/%	取水量占多年平均径流量百分比γ/%	工程垂直投影面积及外扩范围A_1/km²；工程扰动水底面积A_2/km²；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例R/%	
				河流	湖库
一级	α≤10；或稳定分层	β≥20；或完全年调节与多年调节	γ≥30	A_1≥0.3；或A_2≥1.5；或R≥10	A_1≥0.3；或A_2≥1.5；或R≥20
二级	20＞α＞10；或不稳定分层	20＞β＞2；或季调节与不完全年调节	30＞γ＞10	0.3＞A_1＞0.05；或1.5＞A_2＞0.2；或10＞R＞5	0.3＞A_1＞0.05；或1.5＞A_2＞0.2；或20＞R＞5
三级	α≥20；或混合型	β≤2；或无调节	γ≤10	A_1≤0.05；或A_2≤0.2；或R≤5	A_1≤0.05；或A_2≤0.2；或R≤5

注1：影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。
注2：跨流域调水、引水式电站、可能受到河流感潮河段影响，评价等级不低于二级。
注3：造成入海河口(湾口)宽度束窄(束窄尺度达到原宽度的5%以上)，评价等级应不低于二级。
注4：对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物(如防波堤、导流堤等)，其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于2 km时，评价等级应不低于二级。
注5：允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。
注6：同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

本项目为输油管道改建，项目采用开挖方式穿越小河流和人工渠道，项目对地表水域主要影响为工程施工带来的水底扰动影响，水文要素的影响程度判断如下：

（1）工程垂直投影面积及外扩范围约0km²；

（2）针对地表水体石坑溪和黄泥垅水库排水渠进行核算，穿越长度30m，水域特殊性作业带宽度按50m，工程建设扰动水底面积A2约为 0.0015km²；

（3）采用河底管道方式，过水断面宽度占用比例为0%。

综上，本工程A1≤0.05，评价等级为三级；A2≤0.2，评价等级为三级；R＜5，评价等级为三级。根据《环境影响评级技术导则 地表水环境》（HJ2.3-

2018）表2注释，“同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取得其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级”。因为综合确定本工程地表水环境评价等级为三级。

2.4.2.2 地下水评价等级和评价范围

2.4.2.2.1 地下水评价等级

（1）评价等级

① 地下水环境影响分类

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）：“6.2.2.4 线性工程根据所涉地下水环境敏感程度和主要站场位置（如输油站、泵站、加油站、机务段、服务站等）进行分段判定评价等级，并按相应等级分别开展评价工作。”

本项目工程沿线不经过集中式引用水源（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它保护区、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（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等环境敏感区。根据调查，项目周边村庄居民饮用水均采用城市管网自来水，故项目选址不属于地下水饮用水源保护区及其它环境敏感区，地下水环境敏感程度为不敏感。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）中有关评价等级划分方法，地下水评价工作等级评判依据见表 2.4-4。

表 2.4-4 地下水环境影响评价行业分类表

环评类别 行业类别	报告书	地下水环境影响评价项目类别	
		报告书	报告表
41、石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）	200km 及以上；涉及环境敏感区的	油Ⅱ类，气Ⅲ类	油Ⅱ类，气Ⅳ类

② 敏感程度

根据调查结果，管道未穿越集中式饮用水源保护区，评价范围内无分散式饮用水源井。

表 2.4-5 地下水环境敏感程度分级

敏感程度	地下水环境敏感特征	本工程

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

结合沿线地下水环境保护目标分布情况，管线周围地下水环境敏感程度为不敏感。

（2）地下水评价等级

本管道工程属于Ⅱ类项目，管线段地下水敏感程度均为“不敏感”。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016） 的评价工作等级分级要求（见表 2.4-6），本项目管线评价工作等级均为“三级”，按照相应的等级开展评价工作。

表 2.4-6 地下水评价工作等级分级

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
本工程	/	**三**	/

（3）评价范围

管道边界两侧各 200m 的带状范围。

2.4.3 噪声环境评价等级和评价范围

本工程施工期噪声主要来自施工作业机械；运行期噪声无噪声。

根据现场调查，管道沿线所在区域为 2 类区，按《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2021）中声环境评价工作等级划分原则，确定本工程的噪声影响评价工作等级为二级。

本项目噪声评价范围见表 2.4-7。

表 2.4-7 本项目噪声评价等级及评价范围一览表

评价等级	判定依据		
	声环境功能区划	评价范围内敏感目标噪声级增量	受影响人口数量
二级	1 类、2 类区	≥3dB(A)、≤5dB(A)	增加较多

施工期声环境评价范围确定为管道边界两侧各 200m 范围。

2.4.4 生态环境评价等级和评价范围

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）6.1 节分析，本项目生态环境评价等级为三级，等级判定见表 2.4-8。

表 2.4-8 生态环境评价等级判定

序号	导则要求	本工程
a	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗 产、重要生境时，评价等级为一级	不涉及
b	涉及自然公园时，评价等级为二级	不涉及
c	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	不涉及
d	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	项目水文要素影响型地表水评价等级为三级
e	根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	本项目管段地下水水位或土壤影响范围内不涉及有天然林、公益林、湿地等生态保护目标，生态评价等级为三级。
f	当工程占地规模大于 20km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	本工程临时占地规模为0.09km^2，小于20km^2，生态评价等级为三级。
g	除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级	本项目管段为三级
h	当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级	不涉及

（2）评价范围

范围确定为管道沿线中心线两侧各 300m 的带状范围。

2.4.5 土壤环境评价等级和评价范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）“6.2.5 线性工程重点针对主要站场位置（如输油站、泵站、阀室、加油站、维修场所等）参照 6.2.2 分段判定评价等级，并按照相应等级分别开展评价工作”。本项目不涉及站场、泵站和阀室建设工程。

本项目施工期较短，且施工过程中对土壤的扰动范围为管线中心线两侧 7m 范围，施工结束后对土地进行平整恢复原有功能、撒播应季植物等措施，使本项目对土壤的影响减小，不会加剧土壤盐化。运营期本项目对土壤的影响类型为污染型影响，影响途径主要为发生泄漏事故后垂直入渗，根据《环境影响评价技术

导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A.1，本项目属于交通运输仓储邮政业-石油及成品油的输送管线，确定本项目类别为 II 类。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）有关评价等级划分方法，将建设项目占地规模分为大型（≥50 hm^2）、中型（5~50 hm^2）、小型（≤5 hm^2），建设项目占地主要为永久占地。本项目占地为临时占地，无永久占地，施工期临时用地为 64734 ㎡（ 6.4734hm^2），运营期临时用地 3354 ㎡（ 0.3354hm^2，线路三桩、巡检便道等永久补偿用地）。

本项目周边存在永久基本农田、耕地、居民区，土壤环境敏感程度为敏感。因此确定本项目土壤环境评价等级为二级。

污染影响型项目土壤环境评价工作等级评判依据见表 2.4-9~2.4-10。

表2.4-9 污染型敏感程度分级表

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

表 2.4-10 污染影响型项目土壤环境评价工作等级评判依据

项目类别环境敏感程度	I			II			III		
	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	-	-

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

2.4.6 环境风险评价等级和评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），危险单元是指由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故状况下应可实现与其他功能单元的分割。

本工程为成品油管线建设项目，涉及的成品油为易燃物质。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中表 B.1 所列突发环境事件

风险物质及临界量，其中“油类物质”（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）”临界量为2500t。

（1）Q值的确定

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。

当涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值：

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

式中：q_1，q_2……q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1，Q_2……Q_n—每种危险物质的临界量，t。

当Q＜1时，该项目环境风险潜势为Ⅰ。

当Q≥1时，将Q值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

本工程危险物质数量与临界量比值（Q）计算结果见表2.4-11。

表2.4-11　建设项目Q值确定表

序号	危险物质名称	管线规格	最大存在总量q_n/t	临界量Q_n/t	该种危险物质Q值
1	成品油（柴油、汽油）	15.34km*，D457mm	2263.4	2500	0.905
备注：*15.2km为金华输油站（古方油库）和汤溪阀室间现有的距离。本工程为浙赣成品油管道涉虹戴公路管线迁改工程，迁改前管道水平总长度约3.40km，迁改后管道水平总长度约3.54km，增加0.14km。本工程迁改线路沿线无阀室。汽油密度取0.7~0.79t/m^3、柴油密度取0.8~0.9t/m^3，本次按最大值0.9t/m^{3}考虑。					

项目Q＜1。

（2）风险评价工作等级划分见表2.4-12。

表2.4-12 风险评价工作级别

环境风险潜势	Ⅳ+、Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价等级	一	二	三	简单分析
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。见附录A				

对照上表，项目风险评价工作等级为简单分析。

2.4.7 小结

本项目管线各环境要素评价等级及评价范围一览表见表2.4-13。

表 2.4-13 本项目管线各环境要素评价等级及评价范围一览表

序号	环境要素	评价等级	管线评价范围
1	大气	三级	/
2	地表水	水污染影响三级 B	/
		水文要素影响三级	石坑溪等上下游 500m
3	地下水	三级	管道边界两侧外延 200m
4	噪声	二级	管道边界两侧外延 200m
5	生态	三级	管线边界两侧外延 300m
6	土壤	二级	管线边界两侧向外延伸 200m
7	风险	简单分析	/

2.5 环境保护环境的目标

根据拟建工程特点以及工程附近陆域的敏感点分布，本评价的主要环境保护目标如下：（1）道路沿线环境空气、声、地下水、土壤环境质量满足相应环境质量标准的要求。（2）工程附近水塘、沟渠、溪流水质不因本工程的实施而恶化，环境质量维持现状；（3）本工程评价范围内道路沿线生态环境不因本工程的实施而恶化。

另外工程临时施工作业场地（含材料堆场）沿线布设，不设施工生活集中营地（依托周边农村生活设施），临时设施周边敏感目标同输油管线。

1、大气环境、声环境

本项目大气环境评价等级为三级，无需设置大气评价范围，本次主要对项目沿线 300m 范围内的环境保护目标开展调查。具体见表 2.5-1。

表 2.5-1 项目周边环境空气和声环境保护目标

序号	保护对象	X	Y	保护内容	保护要求
1	界首村（杨梅垅村）	738724.88	3219953.90	人群	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准、声环境质量 2 类标准
2	石坑村（兴利村）	737587.38	3219471.03	人群	
3	尚文头村	737322.56	3220248.40	人群	
4	下泽口村	736918.74	3219257.31	人群	
5	西叶村	736340.98	3220211.47	人群	
6	跃龙村	735506.23	3220149.08	人群	
7	董村	741892.33	3220882.30	人群	
8	下八垅村	742648.64	3220439.93	人群	

9	金华市公安监管中心	738570.22	3220466.66	人群	

2、地表水环境保护目标

（1）地表水环境保护对象

工程施工期间，确保生产废水、生活污水得到妥善处理并达到相应水质标准，减少工程施工对区域水环境产生的不利影响；合理安排施工活动，降低施工对周边水塘、渠道、溪流的影响，确保不因本工程的建设而降低所在区段地表水环境质量。

表 2.5-2 施工范围穿越水体情况

序号	穿越名称	宽度 m	深度 m	穿越方式	穿越长度	备注
1	罗埠沟渠	4	/	开挖	8	
2	下汪支渠	1	/	开挖	/	与北滨路一起穿越
3	石坑溪（石坑溪灌排渠）	12	/	开挖	16	
4	黄泥垅水库排水渠	13	/	开挖	18	
5	八一支渠	4	/	开挖	6	

（2）地表水环境保护要求

保护要求：水域达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相应的III类标准。

3、地下水环境保护目标

评价范围内无地下水集中式饮用水源保护区及其他环境敏感区，无地下水环境保护目标。

4、土壤环境保护目标

主要为周边永久基本农田、耕地等，以及村庄。

表 2.5-3 本工程管道土壤保护目标

序号	敏感目标名称	环境特征	质量标准
1	界首村	居民住宅、教育用地、行政办公用地	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地风险筛选值
	石坑村		
	尚文头村		
	下泽口村		
	西叶村		
	跃龙村		
	董村		

	下八垅村 金华市公安监管中心		
2	周边农田	永久基本农田、耕地等	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值

5、生态环境保护目标以及生态敏感区

项目评价范围内无国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线区等法定生态保护区；无重要物种的栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，无迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等；无规划生态保护目标。

本项目沿线主要为农田、道路、水塘、溪流，故本评价确定生态环境保护对象为工程沿线陆生植被及野生动物，沿线水土保持设施等，具体见表 2.5-4。

表 2.5-4 本工程主要生态环境保护目标

序号	生态保护目标	桩号或地点	影响因素	保护要求
1	工程周边陆生植被	工程沿线两侧300m 范围内	工程施工临时占地	保护评价范围内植被生物多样性；尽量减少对植被的破坏。
2	陆生野生动物	工程沿线两侧的动物栖息环境	施工噪声及扬尘	保护评价范围内动物生物多样性
3	水土保持设施	临时用地	水土流失	保护评价单位内植被，减少水土流失。

2.6 评价方法

拟建项目环境影响评价采用定量评价与定性评价相结合的方法，以量化评价为主。采用环境影响评价技术导则规定的评价方法予以分析。本次评价采用了查阅参考资料法、矩阵法、类比法、产污系数法、数学模式法、收集资料法、现场调查法等。本次环境评价使用的评价方法见表 2.6-1。

表 2.6-1 评价内容一览表

序号	项目	采用方法
1	环境影响因素识别方法	矩阵法
1	环境现状调查	收集资料法、现场调查法
2	工程分析	类比分析法、查阅参考资料法、产污系数法
3	影响评价	数学模式法

2.7 评价工作内容

本环评将对其选址、工艺路线进行评价，优化线路，避让各种敏感点。项目对沿线的环境影响主要表现如下：

（1）穿越基本农田，受地形条件、工程和安全等原因限制，具有不可避让；

（2）运营期存在的环境风险将对沿线农田等产生一定影响；

（3）施工造成原有地表植被损失，加大水土流失强度，对生态环境产生一定影响；

因此本项目对生态环境、环境风险、地下水、噪声等作为本次环境影响评价关注的重点。

2.8 规划、法律法规符合性分析

2.8.1 与永久基本农田保护相关法律法规符合性分析

1、《中华人民共和国基本农田保护条例》（2011 年修订）

“第十七条禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼”。

2、《永久基本农田保护红线管理办法》（自 2025 年 10 月 1 日起施行）

“第二十条　有下列情形之一，确实难以避让永久基本农田保护红线的，应当坚持节约集约原则，依法由国务院批准，办理农用地转用审批手续：

（一）党中央、国务院明确支持的重大建设项目，中央军委及其有关部门批准的军事国防类项目，经国务院批准确需就地建设的遗址保护项目；

（二）按程序纳入国务院投资主管部门重大项目清单的用地项目，纳入国务院审批国土空间规划的机场、铁路、公路、水运、能源、水利等基础设施项目；

（三）法律、行政法规以及国务院自然资源主管部门规定的其他情形。

第二十一条　依法可以按照原地类管理的架空电力传输线路、通信设施涉及的点状杆、塔确实难以避让永久基本农田的，应当在不妨碍机械化耕作的前提下，尽可能沿田间道路、沟渠、田坎铺设。铺设方案应当对永久基本农田的不可避让性以及对耕作的影响进行论证，报县级人民政府自然资源主管部门备案并加强监管。

第二十二条　全国矿产资源规划明确的战略性矿产，以及地热、矿泉水等不造成永久基本农田损毁的非战略性矿产，允许在永久基本农田上设立矿业权。在永久基本农田划定前已经设立的非战略性矿产矿业权，允许在原矿业权范围内

办理延续变更等登记手续，已取得探矿权申请探矿权转采矿权的，允许在落实保护性开采措施前提下，采取井下方式开采。”

3、《浙江省自然资源厅关于进一步规范临时用地管理的通知》（浙自然资规〔2023〕18号）

摘录如下：

“二、严格使用范围

临时用地是指因建设项目施工、地质勘查等临时使用，不修建永久性建（构）筑物，使用后可恢复的土地（通过复垦可恢复原地类或者达到可供利用状态）。与建设项目施工、地质勘查等无关的用地，使用后无法恢复到原地类或者复垦达不到可供利用状态的用地，不得批准使用临时用地。临时用地的范围包括：

（一）建设项目施工过程中建设的直接服务于施工人员的临时办公和生活用房，包括临时办公用房、生活用房、工棚等使用的土地；直接服务于工程施工的项目自用辅助工程，包括农用地表土剥离堆放场、材料堆场、制梁场、拌合站、钢筋加工厂、施工便道、运输便道、地上线路架设、地下管线敷设作业，以及能源、交通、水利等基础设施项目的取土场、弃土（渣）场等使用的土地。

（二）矿产资源勘查、工程地质勘查、水文地质勘查等，在勘查期间临时生活用房、临时工棚、勘查作业及其辅助工程、施工便道、运输便道等使用的土地，包括油气、地热、矿泉水资源勘查中钻井井场、配套管线、电力设施、进场道路等钻井及配套设施使用的土地。

（三）考古、文物保护等临时性文物保护设施、工地安全设施、后勤设施使用的土地。

（四）符合法律、法规规定的其他需要临时使用的土地。”

四、规范使用期限和规模

（一）使用期限。临时用地的使用期限从批准之日起算，一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地期限不超过四年。

对于占用耕地以外地类的临时用地，在规定的使用期限内，不改变用途和范围的前提下，经临时用地原审批机关批准，可以确定给其他建设项目作为临时用地使用，但必须明确土地复垦义务人，确保土地复垦义务履行到位。

（二）规模要求。根据临时使用用途的功能特点、建设内容等实际需求，参照现行各类用地标准、行业专业技术设计、建设规范等，结合主体建设项目的地形地质、工程条件等因素合理确定临时用地规模。除省级以上交通、能源、水利等重大基础设施外，一般建设项目使用的临时用地规模原则上不超过主体项目批准面积的30%，且单块临时用地规模原则上不超过50亩；确需超出的，应开展节地论证。建（构）筑物结构原则上不得超过2层。

五、规范申请要求和审批流程

（一）申请主体。临时用地申请人应为项目建设依据文件明确的项目业主。铁路、高速公路等线性工程项目可由项目业主书面委托施工单位承担临时用地申请的具体工作，临时用地申请主体不变。

（二）审批主体。临时用地审批由县级自然资源主管部门负责，其中涉及占用耕地和永久基本农田，由设区市自然资源主管部门审批。不得下放临时用地审批权或者委托相关部门行使审批权。”

符合性分析：本工程管道穿越采用埋地敷设方式，临时用地占用永久基本农田，施工完成后进行覆土回填并及时进行土地复垦，恢复土地原有使用功能，本项目在临时占地使用前需办理相关手续，项目符合《中华人民共和国基本农田保护条例》等相关要求。施工结束后做好农田的恢复工作，应按国务院的《土地复垦规定》复垦。凡受到施工车辆、机械破坏的地方，都要及时修整，恢复原貌，植被（自然的、人工的）破坏应在施工结束后及时予以恢复。

2.8.2 与中华人民共和国河道管理条例符合性分析

《中华人民共和国河道管理条例》（1988年发布，2011年修订，2017年两次修订，2018年修订，2026年修订）：“第十一条　修建开发水利、防治水害、整治河道的各类工程和跨河、穿河、穿堤、临河的桥梁、码头、道路、渡口、管道、缆线等建筑物及设施，建设单位必须按照河道管理权限，将工程建设方案报送河道主管机关审查同意。未经河道主管机关审查同意的，建设单位不得开工建设。建设项目经批准后，建设单位应当将施工安排告知河道主管机关。”

符合性分析：本工程须在工程设计上符合国家规定的防洪标准和其他有关的技术要求，并在得到相关行政主管部门同意条件下，方可施工建设管线穿越河

流，工程已编制《浙赣成品油管道涉虹戴公路管线迁改工程涉河涉堤防洪评价报告》。

2.8.3与《中华人民共和国石油天然气管道保护法》符合性分析

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》对工程建设的规定：

第十二条 管道企业应当根据全国管道发展规划编制管道建设规划，并将管道建设规划确定的管道建设选线方案报送拟建管道所在地县级以上地方人民政府城乡规划主管部门审核；经审核符合城乡规划的，应当依法纳入当地城乡规划。纳入城乡规划的管道建设用地，不得擅自改变用途。

第十三条 管道建设的选线应当避开地震活动断层和容易发生洪灾、地质灾害的区域，与建筑物、构筑物、铁路、公路、航道、港口、市政设施、军事设施、电缆、光缆等保持本法和有关法律、行政法规以及国家技术规范的强制性要求规定的保护距离。

新建管道通过的区域受地理条件限制，不能满足前款规定的管道保护要求的，管道企业应当提出防护方案，经管道保护方面的专家评审论证，并经管道所在地县级以上地方人民政府主管管道保护工作的部门批准后，方可建设。

管道建设项目应当依法进行环境影响评价。

符合性分析：本项目的建设避开了地震活动断层和容易发生洪灾、地质灾害的区域，并按照国家有关法律、行政法规以及国家技术规范的强制性要求规定的保护距离避开相关建筑物、设施，已完成《国家管网集团东部原油储运有限公司浙赣成品油管道涉虹戴公路管线迁改工程安全预评价报告》。且已取得金华市自然资源和规划局婺城分局关于浙赣成品油管道涉虹戴公路管线迁改工程的路由选址意见。综上，本项目根据国家技术规范的强制性要求进行的选线，符合国家有关法律法规。

2.8.4 与《金华市区中心城区婺城片区（乡镇级）国土空间总体规划》符合性分析

《金华市区中心城区婺城片区（乡镇级）国土空间总体规划（2021-2035年）》获金华市人民政府批准（金政函〔2025〕5号）。

一、规划范围和规划期限

规划范围包括中心城区婺城片区全域和城（镇）区两个层次。

全域规划范围为城东街道、城中街道、城西街道、城北街道、新狮街道、江南街道、三江街道、西关街道、秋滨街道 9 个街道，雅畈镇、白龙桥镇、罗店镇 3 个镇，竹马乡、乾西乡、长山乡、苏孟乡 4 个乡行政辖区内的陆域空间，总面积 460.03 平方千米。

全域规划范围包含三个片区，为婺城区位于中心城区范围内部分、金华经济技术开发区江南部分和金华双龙风景旅游区罗店镇，分别简称中心城区（婺城片区）、中心城区（江南片区）、中心城区（罗店片区）。中心城区（婺城片区）规划范围为 294.82 平方千米，包括城东、城中、城西、城北、新狮（扣除托管区域）5 个街道，雅畈、白龙桥 2 个镇，竹马、乾西、长山（扣除托管区域）3 个乡。中心城区（江南片区）规划范围为 90.68 平方千米，包括秋滨、三江、西关、江南 4 个街道和苏孟乡（含长山乡托管区域）。中心城区（罗店片区）规划范围为 74.53 平方千米，包括罗店镇（含新狮街道托管区域）。

城（镇）区规划范围包括上位规划确定的中心城区控制范围，以及长山乡政府驻地的建成区和规划城镇建设用地集中分区，面积 184.03 平方千米。

规划期限为 2021-2035 年，基期年为 2020 年，近期至 2025 年，远景展望至 2050 年。

二、目标定位与空间策略

1.总体定位

中心城区（婺城片区）功能定位为：高能级现代化都市核心区、国家历史文化名城引领区、现代科创智造高地、城乡共富特色样板。确定白龙桥镇功能定位为：城市建设主战场、工业经济主平台、生态宜居幸福城。确定雅畈镇功能定位为：千年文化宝地、婺韵幸福家园。确定竹马乡功能定位为：浪漫茶花之乡、宜居宜业家园。确定乾西乡功能定位为：陆港枢纽新支点、主城西拓桥头堡。确定长山乡功能定位为：特色农旅小镇、宜居宜游家园。

中心城区（江南片区）功能定位为：高质量发展主战场、科技创新和新质制造中心、现代化都市品质核心区、共同富裕特色样板区。确定苏孟乡功能定位：知青文旅康养小镇、南山共富生态慢城。

中心城区（罗店片区）功能定位为：儒释道传统文化体验地、国际化休闲旅游目的地。

四、支撑体系与安全保障

1、市政设施规划

衔接上位规划和相关专项规划，落实给水、排水、电力、通信、燃气、环卫、水利等专项规划内容。推进区域一体化供水、水利基础设施网络、海绵城市、智慧化信息网络体系建设，以及污水、雨水、能源、电力、燃气、环卫、邻避设施等系统布局，高标准规划建设能源设施网、水利设施网、市政设施网、新型基础设施网，优化设施网络协调布局。

符合性分析：项目为输油管道局部迁改工程，属于保障能源供应的城市基础设施建设，本项目符合《金华市区中心城区婺城片区（乡镇级）国土空间总体规划》。

2.8.5 与《金华市生态环境分区管控动态更新方案》符合性分析符合性分析

项目选址于婺城区蒋堂镇和白龙桥镇，根据《金华市生态环境局关于印发<金华市生态环境分区管控动态更新方案>的通知》（金环发[2024]29 号），属于金华市婺城区一般管控单元（编号：ZH33070230001）和金华市婺城区蒋堂镇产业集聚重点管控单元（编号：ZH33070220004）。

表 2.8-1 生态环境管控单元及生态环境准入清单要求

生态环境管控单元—单元管控空间属性	**环境管控单元编码**	ZH33070230001	**环境管控单元名称**	金华市婺城区一般管控单元
	行政区划	浙江省金华市婺城区	**管控单元分类**	一般管控单元
金华市生态环境准入清单	**空间布局约束**	严格执行《金华市国土空间总体规划》等相关规定，原则上禁止新建三类工业项目，现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。禁止新建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目，改建、扩建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目不得增加管控单元污染物排放总量；禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目，一二产业融合的加工类项目、利用当地资源的加工项目、工程项目配套的临时性项目等确实难以集聚的二类工业项目除外；工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外现有其他二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。严格执行《金华市婺城区畜禽养殖禁养区划分调整方案》《金华经济技术开发区畜禽养殖禁养区划分调整方案》《金华市养殖水域滩涂规划（2020-2035）》，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。加强基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。		
	污染物排放管	落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，		

	控	削减污染物排放总量。加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量，推动农业领域减污降碳协同。依法严禁秸秆露天焚烧。因地制宜选择适宜的技术模式对农田退水进行科学治理，有序推进农田退水“零直排”工程建设。		
	环境风险管控	加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。加强农田土壤、灌溉水的监测及评价，对周边或区域环境风险源进行评估。推进耕地周边涉镉等重金属行业企业排查整治，持续整治涉重金属矿区历史遗留固体废物，严防矿产资源开发污染土壤。		
	资源开发效率要求	实行水资源消耗总量和强度双控，推进农业节水，提高农业用水效率。优化能源结构，加强能源清洁利用。		
生态环境管控单元—单元管控空间属性	**环境管控单元编码**	ZH33070220004	**环境管控单元名称**	金华市婺城区蒋堂镇产业集聚重点管控单元
	行政区划	浙江省金华市婺城区	**管控单元分类**	产业集聚重点管控单元
金华市生态环境准入清单	**空间布局约束**	严格执行《金华市国土空间总体规划》《金华市婺城区畜禽养殖禁养区划分调整方案》等相关规定，根据产业集聚区块的功能定位，建立分区差别化的产业准入条件。严格控制重要水系源头地区和重要生态功能区三类工业项目准入。优化完善区域产业布局，合理规划布局三类工业项目，鼓励对三类工业项目进行淘汰和提升改造。合理规划布局居住、医疗卫生、文化教育等功能区块，与工业区块、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。		
	污染物排放管控	严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平，推动企业绿色低碳技术改造。新建、改建、扩建高耗能、高排放项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，强化“两高”行业排污许可证管理，推进减污降碳协同控制。全面推进入河排污口排查整治、监督管理，有效管控入河污染物排放。加快落实污水处理厂建设及提升改造项目，加快推进城镇污水管网排查及提升改造，深化工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。加强土壤和地下水污染防治与修复。重点行业按照规范要求开展建设项目碳排放评价。		
	环境风险管控	定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境和健康风险。强化工业集聚区企业环境风险防范设施设备建设和正常运行监管，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，加强风险防控体系建设。进一步加大土壤和地下水污染防治与修复力度。		
	资源开发效率要求	推进工业集聚区生态化改造，强化企业清洁生产改造，推进节水型企业、节水型工业园区建设，落实煤炭消费减量替代要求，提高资源能源利用效率。严格控制“两高”项目盲目发展，工业增加值能耗准入标准严格控制在 0.52 吨标准煤/万元以下，鼓励以“标准地”形式出让的新增工业		

		用地提出更高能效准入标准，对能耗强度超过准入标准的新上项目严格落实能耗等量（减量）置换方案和用能权有偿申购交易制度。强化对年综合能耗1000吨标准煤以上高耗能项目的节能审查管理。严格执行《浙江省超限额标准用能电价加价管理办法》,对单位产品能耗（电耗）超过《浙江省产业能效指南》限额值的企业,实施惩罚性电价。到2025年，万元工业增加值用水量较2020年下降15%，万元GDP能耗累计下降完成上级下达的目标任务，规上工业亩均税收达到上级下达的目标任务。

本项目属于输油管线迁改工程，为非工业项目，符合空间布局约束要求。项目施工期生活污水经化粪池处理达标后纳入金华市蒋堂镇污水处理厂处理，废水、废气、噪声、固废等达标治理，符合污染物排放管控要求、环境风险管控要求及资源开发效率要求。综合而言，本项目可以满足所在区域“三线一单”管控单元的管控要求。

2.8.6与长江经济带发展负面清单指南符合性分析

（1）本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的符合性分析详见表2.8-2。

表 2.8-2《长江经济带发展负面清单指南（试行）》符合性分析

类型	内容	符合性分析	是否符合
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	不涉及。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	不涉及。	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	不涉及。	符合
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	不涉及。	符合
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	不涉及。	符合

6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	不涉及。	符合
7	禁止在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区开展生产性捕捞。	不涉及。	符合
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	不涉及。	符合
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	不涉及。	符合
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	不涉及。	符合
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	不涉及。	符合
12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	本项目将严格执行法律法规及相关政策文件的更加严格规定。	符合

符合性分析：经对照分析，本工程符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）的相关要求。

（2）本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》浙江省实施细则符合性分析

根据浙长江办〔2022〕6号《浙江省推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发<长江经济带发展负面清单指南(试行，2022 年版) >浙江省实施细则的通知》，与本工程相关的内容如下。

第五条 禁止在自然保护地的岸线和河段范围内投资建设不符合《浙江省自然保护地建设项目准入负面清单(试行)》的项目。

禁止在自然保护地的岸线和河段范围内采石、采砂、采土、砍伐及其他严重改变地形地貌、破坏自然生态、影响自然景观的开发利用行为。

禁止在I级林地、一级国家级公益林内建设项目。

自然保护地由省林业局会同相关管理机构界定。

第二十条 禁止在水库和河湖等水利工程管理范围内堆放物料，倾倒土、石、矿渣、垃圾等物质。

符合性分析：本项目输油管道迁改工程，不涉及I级林地、一级国家级公益林，不涉及自然保护地。经对照分析，本工程符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》浙江省实施细则的相关要求。

3 建设项目工程概况

3.1 现有管线情况

3.1.1 现有管线基本情况

浙赣成品油管道管道起点为宁波市北仑区算山首站，终点为衢州市龙游末站，全线共设置 6 座输油站，分别为算山首站、绍兴分输泵站、诸暨分输站、义乌分输站、金华分输站、龙游末站。

本次浙赣成品油管道（虹戴公路改建工程影响点）迁改工程涉及浙赣成品油管道工程金华分输站—龙游末站段，该段管道长度约 42km，设计输量 120×10^4t/a，管道设计压力 9.5MPa，管径 D457mm。一般段管道壁厚为 7.9mm，采用 L415 螺旋缝埋弧焊钢管；定向钻段管道壁厚为 9.5mm，采用 L415 直缝埋弧焊钢管；一般段管道防腐采用普通级三层 PE，定向钻段采用加强级三层 PE 防腐；阴极保护系统采用外防腐层和阴极保护联合防腐方式，全线随主管敷设一根专用 12 芯光缆。

3.1.2 现有管线环保手续履行情况调查

浙赣成品油管道于 2009 年 10 月 13 日取得浙江省环境保护厅《关于甬绍金衢成品油管道工程环境影响报告书审查意见的函》，2015 年 7 月 14 日通过浙江省环境保护厅环保竣工验收。

3.1.3 现有管线工程环境风险管控措施落实情况调查

现有管线工程建成至今，尚未发生泄漏等安全事故、环境事件。其监管由国家管网集团东部原油储运有限公司杭州输油分公司负责，其环境风险管控措施落实情况如下：

（1）现有管线工程依托已设的管线安全管理系统、完善的安全报警通讯系统、事故监测系统、配备应急消防力量，并在一定距离设立长距离输油管道突发性溢油举报电话号码及标志牌，一旦发生突发性溢油事故可及时报告并采取措施。对于较大隐患单位开展定点告知、定期培训、日常检查的隐患排查制度。

（2）为保证管道的长期安全运行，抑制电化学腐蚀的发生，同时为减少和避免外部环境的腐蚀危害，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式。

（3）定期巡线检查，定期对管道进行检测、维修，确保其处于良好状态；对管道安全风险大的区段和场所应进行重点监测。

（4）加大巡线频率，提高巡线有效性，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

（5）对管道沿线的居民做好宣传，做好事故应急宣传，保证一旦发生泄漏事故时，能做出正确反应，巡线工作应加强居民集中区段的巡检工作，发生隐患时及时汇报和处理。

（6）项目管道依托的站场配套溢油应急设备，建立周密的泄漏事故应急处理系统。确保在溢油后 2h 内能够到达事故现场并采取拦油措施，控制成品油扩散。

3.1.4 存在的环境安全问题

由于 S315 三门至龙游公路婺城 330 国道至龙游界改建工程（虹戴公路）为公路扩建项目，而现状成品油管道与现状虹戴公路为并行敷设，导致虹戴公路改建工程部分路面及通道设计与成品油管道冲突，道路设计无法解决位置冲突问题。虹戴公路改建工程局部与已建的浙赣成品油管道位置相冲突或间距不满足规范要求，该区域内道路改建涉及多处道路压覆成品油管道、近距离并行等情况，部分区域公路施工时管道将会暴露。工程的实施将对浙赣成品油管道及其附属光缆的安全运行产生影响，且这种影响不可能通过采取保护措施而消除，只有对成品油管道及其附属设施进行迁改才能彻底解决这些隐患，因此该段成品油管道及其附属设施必须迁改。

3.2 建设项目概况

建设项目名称：浙赣成品油管道涉虹戴公路管线迁改工程

建设单位名称：国家管网集团东部原油储运有限公司

建设性质：改建

总投资：5651 万元

资金来源：自有资金（非财政性资金）100%。

建设地点：金华市婺城区蒋堂镇和白龙桥镇。

建设时间：本管道工程计划 2026 年 10 月开工建设，2026 年 12 月建成具备投产条件。

3.3 建设规模及项目组成

3.3.1 建设规模

本工程为浙赣成品油管道（虹戴公路改建工程影响点）迁改工程，无上游油源及下游成品油用户变化，不涉及截断阀室、泵站和输油站场，仅针对局部影响点管道进行迁改，共分为 2 个迁改段：

迁改段（白龙桥镇）路由始于婺城区白龙桥镇现状虹戴公路南侧、规划道路北侧边线 3m 外，向西南方向敷设约 220m 避饶建筑物后沿虹戴公路南侧向西敷设，在莲塘水库西北侧接回原管道。迁改前管道水平长度约 0.62km，迁改后管道水平长度约 0.67km，全线采用开挖敷设，沿线穿越等级公路 1 处。

迁改段（蒋堂镇）路由始于婺城区蒋堂镇虹戴公路与杨新村之间，沿虹戴公路南侧向西敷设穿越新蒋线和规划道路，在杨新村西侧加油站与养殖场中间穿过后，继续沿着虹戴公路南侧向西敷设至虹戴公路与十号水库南侧附近接回原管道。迁改前管道水平长度约 2.78km，迁改后管道水平长度约 2.87km，全线采用开挖和定向钻穿越方式敷设（定向钻穿越 2 处），沿线穿越等级公路 4 处。

本工程迁改前管道水平总长度约 3.40km，迁改后管道水平总长度约 3.54km，沿线穿越等级公路 5 处。管线均位于金华市婺城区境内，沿线地貌以平原为主。管道设计压力 9.5MPa，常温输送管道。线路管道的外防腐采用三层 PE 防腐层加阴极保护的联合保护方案。新敷设光缆线路仍采用光缆（ 硅芯管）与输油管道同沟敷设方式，光缆（硅芯管）的敷设位置位于管道输送介质前进方向的右侧。管道设计规模见表 3.3-1。

表 3.3-1 管道设计规模

序号	管线名称	设计压力（Mpa）	管径（mm）	线路长度（km）
1	浙赣成品油管道（虹戴公路改建工程影响点）迁改工程	9.5	D457	3.54

表 3.3-2 迁改段主要工程量

序号	项目	单位	数量	备注
1	线路			
1.1	输油管道（外径×壁厚）、材质、管型			
1）	D457mm×9.5mmL415M直缝埋弧焊钢管PSL2	m	3565.5	直管
2）	D457mm×10.3mmL415M直缝埋弧焊钢管PSL2	m	151.2	热煨

序号	项目	单位	数量	备注
1.2	管道防腐层			
1.2.1	D457管道常温型加强级三层PE厚度≥2.9mm	m	3565.5	
1.2.2	D457 管道热煨弯管用聚乙烯复合带（底层FBE防腐层厚度应≥300μm；复合带胶层厚度≥300μm，聚乙烯复合带总厚度应≥1.75mm）	m	151.2	
1.2.3	D457管道三层PE防腐层补口	处	431	
1.2.4	热熔补修棒	kg	2	
1.2.5	聚乙烯补伤片	m^2	11	
1.2.5	热熔胶型聚乙烯热收缩带（补伤用）	m^2	33	
1.2.6	热煨弯管补伤	m^2	6	
1.2.7	外防腐层完整性地面检测及评价	km	3.72	
1.3	穿越			
1.3.1	蒋下线定向钻穿越	m/处	300/1	
1.3.2	新蒋线定向钻穿越	m/处	300/1	
1.3.3	开下线开挖加套管穿越	m/处	20/1	
1.3.4	Y116乡道开挖加套管穿越	m/处	20/1	
1.3.5	Y058乡道开挖加套管穿越	m/处	16/1	
1.3.6	乡村道路开挖加套管穿越	m/处	8/1	
1.3.7	乡村道路开挖加盖板穿越	m/处	116/16	
1.3.8	小河沟渠穿越	m/处	52/5	
1.3.9	穿越地下管线	处	13	暂估
1.3.10	穿越地下光（电）缆	处	13	暂估
1.4	阴极保护站	座	0	未涉及
1.5	线路截断阀室	座	0	未涉及
1.6	水工保护			
1.6.1	浆砌石	m^3	966	
1.6.2	钢筋混凝土护岸	m^3	250	
1.6.3	钢筋混凝土挡墙（4m高）	m	50	
1.6.4	混凝土压重块	块	18	
1.7	道路			
1.7.1	新建施工便道	m	300	
1.7.2	整修施工便道	m	150	
1.7.3	巡检步道	m	2694	
2	通信			

序号	项目	单位	数量	备注
2.1	通信线路GYTA-36B1.3	km	4.3	

3.2.2 项目组成

工程组成具体情况见表 3.2-3。

表 3.2-3 项目组成表

分类	项目	主要项目内容				
主体工程	线路工程	管线区段名称（以站场为节点）	长度（km）	设计压力（Mpa）	管径（mm）	材质
		虹戴公路改建工程影响点	3.54	9.5	D457	D457mm×9.5mmL415M 直缝埋弧焊钢管 PSL2；D457mm×10.3mmL415M 直缝埋弧焊钢管 PSL2
	站场	站场名称	无			
	附属工程	阀室	无			
		泵站	无			
		锚固墩	无			
		管道标志桩（测试桩）、警示带、警示牌	按设计规范要求设置。			
		防腐及阴极保护	线路管道的外防腐采用三层 PE 防腐层加阴极保护的联合保护方案。阴极保护利用已建浙赣成品油管道工程的阴极保护系统，采用强制电流方式进行保护。为检测管道阴极保护参数，在线路管道上设置阴极保护监检测设施。			
		供配电工程	不涉及。			
		维修与抢修	本工程无新增维抢修机构设置，仍依托现状浙赣成品油管道工程该段维抢修机构。			
辅助工程	弃渣场		不设置弃渣场。			
环保工程		生态保护措施	加强宣传教育、严格工程管理、优化施工时序，不设取土场、所需不足土方外购，工程区、临时道路区植被恢复工程，临时占地复耕工程，工程区景观恢复。			
		废水防治措施	施工期：生产废水经处理后回用，不对外排放。清管试压废水采用沉淀处理后回用于道路洒水。 营业期：无生产和生活废水产生。			
		废气防治措施	洒水降尘，料场和运输车加盖苫布等措施，建筑围挡等。			
		噪声防治措施	设置建筑围挡，移动声屏障等措施。			
		固体废物	（1）设置生活垃圾箱用于临时存储生活垃圾，定期清运，依托当地环卫部门统一处理，不随意排放。 （2）施工期：余方石方全部综合利用解决；废钢筋混凝土等建筑垃圾不能回收利用的送至政府规定的地点进行堆放、处置。沉淀池污泥经收集后用于工程回填。废包装材料由物资回收公司回收利用。废机油、			

		隔油池浮油、保养机具的废油抹布、防腐漆包装桶、旧管清管废（渣）液由有资质单位回收安全处置；生活垃圾由环卫部门统一清运处理。
	水土保持措施	项目影响区和直接影响区两部分，采取工程措施、植物措施、临时措施、管理措施。
依托工程	生活污水处理系统	生活污水依托周边村庄生活污水处理系统，接入金华市蒋堂镇污水处理厂进一步处理。
穿越工程	道路穿越	本工程管道位于浙江省金华市婺城区，沿线无高速公路穿越。沿线穿越等级公路5 处，采用定向钻穿越和开挖加套管保护的方式穿越。
	河流小型穿越、沟渠及冲沟穿越、冲沟跨越	沿线无大中型河流穿越。涉及穿越罗埠沟渠、下汪支渠、石坑溪（石坑溪灌排渠）、黄泥垅水库排水渠、八一支渠，采用开挖方式穿越。
临时工程	施工营地	施工段不设置办公、住宿设施，就近租用民房。
	施工道路	本工程共设置施工便道 450km，其中新建施工便道300km，整修便道150km，均为临时占地。
	施工材料堆放	本项目不设置单独的施工材料堆放区，施工材料堆放至施工作业带内。
工程占地	永久占地	本工程总永久用地面积 0m²。
	临时占地	本工程总临时地面积68088km²。施工期临时用地64734㎡，运营期临时用地3354㎡（线路三桩、巡检便道等永久补偿用地）。
	公益林占地	无
	永久基本农田	临时占用
	一般耕地占地	临时占用

表 3.2-4 项目穿越工程情况

序号	公路名称	穿越地理位置	公路等级	路面宽度m	穿越方式	穿越长度m	备注
1	Y058乡道	白龙桥镇董村	四级	10	开挖+套管	16	
2	新蒋线	蒋堂镇界首村	四级	15+10	定向钻	300	两处路面
3	蒋下线	蒋堂镇泽口村	二级	34	定向钻	300	
4	Y116乡道	蒋堂镇泽口村	四级	6	开挖+套管	20	与两侧沟渠一并穿越
5	开下线	蒋堂镇泽口村	四级	12	开挖+套管	20	

工程线路走向示意如图：

3.4 油品及组分

3.4.1 资源供应

浙赣成品油管道全线负责浙江宁波、绍兴、金华、衢州、诸暨、桐庐区域的成品油供应。浙赣成品油管道产权单位为国家管网集团东部原油储运有限公司杭州输油分公司。国家管网集团东部原油储运有限公司杭州输油分公司成立于2022 年 7 月，属于国家管网集团东部原油储运有限公司的下属全资子公司。

本工程不涉及站场、泵站和阀室建设工程，本工程迁改段路由处于浙赣成品油管道金华输油站（古方油库）和汤溪阀室之间。

3.4.2 油品组分

本管道主要输送 0#柴油、92#汽油、95#汽油两大类三个牌号油品。全线采用密闭输送，管道埋地。

3.5 线路工程

3.5.1 线路走向

1、选线原则

根据《输油管道工程设计规范》GB50253-2014 的有关规定，结合本工程管道所经地区的地形、地貌、环境、工程地质条件、交通、人文、经济的发展状况以及成品油流向、油量调配的灵活性、实用性，线路选线及优化遵循以下原则：

1）严格执行国家、地方、行业有关法律、法规及相关标准、规范要求。

2）符合当地总体规划布局，线路路由走向应根据地形、地物、工程地质以及交通运输、动力等条件经多方案比选后确定。

3）线路走向应当符合管道保护的要求，遵循安全、环保、节约用地和经济合理的原则。

4）尽量靠近或沿现有公路敷设（按有关规范、标准规定，保持一定间距），以便于施工和管理。

5）应同时满足管道敷设要求和公路建设要求。

6）考虑管道服役年限内，管道拟通过地区的环境可能发展变化，合理确定线位与地区等级。

7）线路宜避开多年生经济作物区域和重要的农田基本建设设施。

8）管道路由选择时应尽可能避开人口密集区。

3.5.2 线路走向方案

迁改路由走向分析：

浙赣成品油管道（虹戴公路改建工程影响点）迁改工程仅为受虹戴公路改建工程影响的迁改区域，位于金华市婺城区蒋堂镇和白龙桥镇。

影响段虹戴公路改建工程设计里程 K4+400~K5+020、K8+369~K11+200，涉及管段水平总长度约 3.4km。

影响区域现状浙赣成品油管道为沿现状虹戴公路南侧定向钻/开挖敷设，迁改段（白龙桥镇）埋深为 0.95m-5.87m，迁改段（蒋堂镇）埋深为 1.29m-9.58m，由上图所示，影响段主要存在虹戴公路改建工程与浙赣成品油管道近距离并行甚至直接压覆、路基开挖段将导致管道暴露等问题，不符合公路与成品油交汇建设相关规定及管道保护要求。

本次迁改将与公路影响段成品油管道往南进行迁改至安全距离，以保证成品油管道的安全以及待建公路的正常建设。

3.5.3 迁改段（白龙桥镇）线路走向方案比选

结合影响区域附近的虹戴公路改建工程路面类型布局分布、现场地形地貌及村落和建筑物分布，公路南侧皆为空旷平原，局部存在建筑物进行绕行，故本工程迁改路由拟在现并行段南侧选取迁改路由进行迁改。结合基础数据资料及现场踏勘调研，影响区域存在 2 个路由迁改方案供选择。

迁改路由方案 1：迁改路由始于婺城区白龙桥镇现状虹戴公路南侧、规划道路北侧边线 3m 外，向西南方向敷设约 220m 避饶建筑物后沿虹戴公路南侧向西敷设，在莲塘水库西北侧接回原管道。迁改前管道水平长度约 0.62km，迁改后管道水平长度约 0.67km，全线穿越等级公路 1 处，沿线地貌以平原为主。

迁改路由方案 2：迁改路由始于婺城区白龙桥镇现状虹戴公路南侧、规划道路北侧边线 3m 外，向西南方向完全避饶建筑物和鱼塘后沿虹戴公路南侧向西敷设，在莲塘水库西北侧接回原管道。迁改前管道水平长度约 0.62km，迁改后管道水平长度约 0.81km，全线穿越等级公路 1 处，沿线地貌以平原为主。

针对 迁改段（白龙桥镇）线性工程的特点，从安全生产管理、工程经济技术以及生态环境影响、等方面，进行各方案优劣势分析。

迁改段（白龙桥镇）比选路由 1 和比选路由 2 施工期和运营期对环境的影响差别不大，主要考虑安全产管理、经济技术等方面，可研推荐迁改（白龙桥镇）路由方案 1。

3.5.4 迁改段（蒋堂镇）线路走向方案比选

结合影响区域附近的虹戴公路改建工程路面类型布局分布、现场地形地貌及村落和建筑物分布，公路南侧皆为空旷平原，局部存在建筑物进行绕行，故本

工程迁改路由拟在现并行段南侧选取迁改路由进行迁改。结合基础数据资料及现场踏勘调研，影响区域存在 2 个路由迁改方案供选择。

迁改路由方案 1：迁改路由始于婺城区蒋堂镇虹戴公路与杨新村之间，沿虹戴公路南侧向西敷设穿越新蒋线和规划道路，在杨新村西侧加油站与养殖场中间穿过后，继续沿着虹戴公路南侧向西敷设至虹戴公路与十号水库南侧附近接回原管道。迁改前管道水平长度约 2.78km，迁改后管道水平长度约 2.87km。全线穿越等级公路 4 处，沿线地貌以平原为主。

迁改路由方案 2：迁改路由始于婺城区蒋堂镇虹戴公路与杨新村之间，沿虹戴公路南侧向西敷设穿越新蒋线和规划道路，在加油站与养殖场东侧向南进行避饶，经过养殖场后继续沿着虹戴公路南侧向西敷设至虹戴公路与十号水库南侧附近接回原管道。迁改前管道长度约 2.78km，迁改后管道长度约 3.16km。全线穿越等级公路 4 处，沿线地貌以平原为主。

针对 迁改段（蒋堂镇）线性工程的特点，从安全生产管理、工程经济技术以及生态环境影响、等方面，进行各方案优劣势分析。

迁改段（蒋堂镇）比选路由 1 和比选路由 2 施工期对环境的影响差别不大，运营期因线路 1 靠近加油站环境风险稍大，根据《浙赣成品油管道（虹戴公路改建工程影响点）迁改工程安全评价报告》，线路 1 符合相关安全距离要求，综合考虑生态环境影响、安全产管理、经济技术等方面，可研推荐迁改（蒋堂镇）路由方案 1。

3.5.5 管道敷设

3.5.5.1线路用管

考虑本工程线路长度较短， 现浙赣成品油管道用管方案为D457mm×7.9/9.5mmL415M 螺旋缝埋弧焊钢管，为提高管道的安全性，因此本工程直管和热煨弯管母管均选择直缝埋弧焊管。

表3.5-5 线路用管方案一览表

序号	设计压力MPa	设计系数	直管段及冷弯弯管	热弯弯管
1	9.5	0.6	D457mm×9.5mm，L415M直缝埋弧焊钢管	D457mm×10.3mm，L415M直缝埋弧焊钢管

表3.5-6 线路用钢量一览表

序号	钢管类型/钢材	钢管外径×厚度mm	管线实长km	重量t	备注
1	直缝埋弧焊钢管/L415M	D457mm×9.5mm	3.566	373.8	直管

2	直缝埋弧焊钢管/L415M	D457mm×10.3mm	0.151	17.2	热煨
3	合计		3.716	391	

3.5.5.2敷设深度

埋地管道的埋设深度，应根据管道所经地段的土地类型、农业灌溉因素、冻土深度、地形和地质条件、地下水深度、管径大小、输送介质的要求、地面车辆所施加的荷载及管道稳定性的要求等因素，经综合分析后确定。对于沟、渠、塘可根据实际情况，增加盖板保护。

1）本工程管道沟埋敷设段，一般地段管顶覆土厚度不小于 1.2m，高后果区段管顶覆土厚度不小于 1.5m。

2）管线开挖穿越小型水域，对于非基岩河床，有冲刷资料的，应将管道埋设至设计冲刷深度以下≥1.5m，无冲刷资料的，应保证管顶最小埋深不小于 2.5m。针对汛期冲刷大的河道和沟渠（石坑溪、黄泥坑水库排水渠），采用钢筋混凝土过水面及护岸对管道进行保护。为确保管道满足设计埋深，管线开挖穿越小型水域段施工时推荐采用沟下焊接的方式。

3）对于特殊地质地段，应根据相应的地质条件，应适当加大管道埋深或采用非开挖穿越方式。

3.5.5.3管沟开挖

管沟开挖应按照《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB50369-2014）、《油气输送管道穿越工程施工规范》（GB50424-2015）和设计文件要求进行。当管沟深度小于 5m 时，管沟底部宽度为管道外径加沟底余量，当管沟沟深超过 5m 时，应根据实际情况，采取放缓边坡、支撑或阶梯式开挖措施。

管沟开挖前，应对沿线地下管道、光缆、电缆等地下建（构）筑物进行详细调查，了解其位置、埋深，施工开挖严禁对地下建（构）筑物造成破坏。在石方管沟开挖过程中（主要是采用爆破施工时）应防止对临近的地上、地下建构筑物产生不利影。在地下建（构）筑物两侧 6m 范围内，应采用人工开挖；对于穿越地下管道、电（光）缆等重要设施，开挖前应征得其管理部门的同意，必要时应在其监督下开挖。

管沟开挖应编制计划，向施工人员作好技术交底，并做好安全教育工作。管沟开挖深度应按照施工图纵断面设计要求进行。

对于卵石、碎石地段和石方段，管沟超挖 0.3m，并回填细土，细土粒径不超过 20mm，以免防腐层受损。

3.5.5.4管道转向处理

当管道水平转角或竖向转角较小时（一般为 1～3 左右），设计中应优先采用弹性敷设，管道弹性敷设曲率半径应满足：自重产生的最小曲率半径和管道强度条件下所达到的最小曲率半径的要求，同时应大于 1000D。弹性敷设不得使用在管道平面和竖向同时发生变向处。弹性敷设无法满足时采用热煨弯管，热煨弯管曲率半径为 R=6D。因本工程线路较短，不采用冷弯管。

热煨弯管的使用，应坚持如下原则：

原则上尽量少用热煨弯管。

1）地形平缓地段尽量避免用热煨弯管，热煨弯管按每 2°一个台阶进行制作。

2）热煨弯管订购时要根据与之连接的直管段壁厚情况进行预制内镗孔，内镗孔长度不应小于 45mm。

3.5.5.5施工作业带

本工程管道沿线基本为平原，管径为 D457mm，根据以往工程经验，结合管道焊接方式，本工程一般线路段作业带宽度为 14m。跨越石坑溪处按 50m 考虑。

3.5.5.6特殊地段管道敷设

1）地下管道交叉穿越

本工程管道与在役管道交叉时，应从其下方穿过且垂直净距不得小于 0.3m，并应设置坚固的绝缘隔离物。

2）地下光缆交叉穿越

管道与光缆交叉时，其垂直净距不小于 0.5m，管道在交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，确保管道防腐层无缺陷。

3）软基地区敷设

本工程沿线部分管段途径水塘，并交叉沟渠，管道沿线存在较多软基地段，软基地段管道建设，主要有以下几种特点和问题：

1）地下水位较高或地面一直有明水；

2）地面承载力差，施工人员和机械无法直接进场；

3）植被地貌恢复困难。

1、软基地区敷设原则

1）对于软基地段，地基承载力较低，地下水位较高，管沟成型困难，作业带宽度可根据实际情况适当扩大；

2）开挖穿越水塘时，管道宜靠近塘边敷设，以减少排水工程量。

2、软基地区防护措施

1）恢复渠、塘岸坡时所采用护坡、护岸及护底等形式的水工保护不应改变原有河、渠、塘岸堤的断面尺寸。

2）水工保护所用材料不应对周围环境造成污染，不应使用水泥土类水工构筑物，水工保护施工完成后将剩余材料运至指定地点进行处理，不可遗留在原地。

3）管道敷设后对水塘的岸坡进行恢复时，回填土应进行夯实处理，夯实系数不小于 0.9 或按地方管理部门的要求执行。

4）由于特殊原因不能满足管道安全埋深要求时，增加稳管和管道保护措施并设置警示标识。

5）管线穿越的河渠、河流等，在管道回填后需恢复河渠岸坡、河床原来的地貌，此外还需按设计或河道主管部门要求进行水工保护，以保护河床和管线。

6）为防止水塘、沟渠机械开挖时影响管道安全，加大对管道沿线各单位及土地所有人的沟通、宣传，同时根据管道投产运行后的情况的变化，及时对管道沿线增加警示标识。

3.5.6 线路附属设施

3.5.6.1 线路截断阀室

本工程迁改线路位于金华输油站（古方油库）和汤溪阀室间，迁改前后地区等级基本未发生变化，无需新增阀室，故本工程迁改线路沿线无阀室。

3.5.6.2 锚固墩的设置

本工程无锚固墩设置。

3.5.6.3管道标志桩（测试桩）、警示带、警示牌及特殊安全保护设施

管道敷设完成后，为方便管道的运营管理，应在管道沿线易受人为干扰处设置警示牌，并根据目前实际情况，设置相应的标志桩，设置按照《油气管道线

路标识设置技术规范》SY/T6064-2024 以及《油气管道工程线路标识通用图集》（DEC-OGP-M-PL-008-2021-1）执行。

3.5.7 焊接与检验

1）主线路

本项目为小型改线项目，结合相关工程经验，为保障焊缝的可靠性，推荐采用全自动焊（钨极氩弧自动外根焊+外焊机自动焊填充盖面工艺），不具备预制条件时，也可采用组合自动焊焊接方式。

2）直管-热煨弯管、连头段、变壁厚的直管-直管环焊缝焊接

对于直管-热煨弯管环焊缝的焊接推荐采用全自动焊（钨极氩弧自动外根焊+外焊机自动焊填充盖面工艺）或组合自动焊，对于施工受限地段也可采用氩电联焊的焊接工艺。对于连头口推荐采用氩电联焊的焊接工艺。对于变壁厚的直管-直管，焊接方式宜与所在一般线路段保持一致。

3）返修

返修焊推荐采用氩电联焊的焊接方式。裂纹缺陷不允许返修，焊口应从管线上切除，重新焊接。

上述焊接工艺仅为设计结合以往工程应用过的成熟焊接工艺进行的推荐，施工单位也可根据研究成果、自身设备、焊工等实际情况选择其它合适的焊接工艺。拟采用的焊接工艺，应经过专家审查及工艺评定合格后方可采用。

本工程焊接工艺评定应满足《钢质管道焊接及验收》（GB/T31032-2023）和《油气管道工程线路焊接技术规定》（DEC-OGP-G-WD-002-2020-1*）要求。应依据焊接工艺方案及设计文件编制预焊接工艺规程，并对预焊接工艺规程进行评定。依据合格的焊接工艺评定报告制定工程焊接工艺规程。

新旧管道焊接过渡管设置：本工程各迁改段新建管道直管采用 D457mm×9.5L415M 直缝埋弧焊钢管，热煨采用 D457mm×10.3L415M 直缝埋弧焊钢管；在役管道在动火连头处直管采用 D457mm×7.9L415M 至缝埋弧焊钢管，新旧管道动火连头处均采用直管连接。

3.5.8 清管、试压及测径

管道的清扫、试压、测径作业执行《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB50369-2014）、《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）、《油气管

道清管试压及干燥技术规定》（DEC-OGP-G-PL-011-2020-1）与《成品油管道运行规范》（SY/T6695-2014）的相关要求。

本工程试压要求：

表3.5-7 线路试验介质、压力值、稳压时间及允许压降值

管段		强度试验	严密性试验
一般地段	试验介质	洁净水	洁净水
	压力值MPa	1.5倍设计压力（14.25MPa）	设计压力（9.5MPa）
	稳压时间h	4	24
合格标准		压降不大于1%试验压力值，且不应大于0.1MPa	

试压合格后，应将管道内积水清扫干净，清扫出的污物应排放到规定区域，清扫以不再排出游离水为合格，合格后方可排放。

3.5.9 管道封堵及油品回收

1、管道封堵及油品回收

本次涉及换管改造施工采取双侧双封停输封堵连头施工方式。封堵前应精心组织施工，尽量缩短停输时间。管道碰口连头焊接结束后，原管道上的管道封堵器，暂时不进行拆除，待老管道内油品处理完成，老管道内的油品采用氮气推油的方式直接推至新管道内。

施工前施工单位应编制封堵作业方案，封堵作业方案执行 SY/T6150.1-2024《钢质管道封堵技术规范第 1 部分：塞式、筒式封堵》，封堵作业方案应管道经产方有关管理部门审核，批准后方可实施。

2、旧管道处理

本工程实施完毕后，原管道即被废弃，废弃管道产权仍属于管道方，即国家管网集团东部原油储运有限公司。根据《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T7413-2018），综合考虑施工难度、工程投资、现场条件等各方面因素，对影响道路施工的 40m 管道进行开挖拆除，其余管道推荐对原管段采用注入水泥砂浆封存处理，注水泥砂浆的管线水平长度约 3355m，注入水泥砂浆量约为 557m^3。因线路通信光缆回收利用价值较低，故拟不作回收处理，直接就地废弃。

施工准备→发球端注入环保清洗剂→氮气推清管器清洗管道→检查验收（可燃气体检测）→拆除收发球筒。

3.5.10 穿越工程

本工程管道位于浙江省金华市婺城区，沿线无大中型河流、高速公路穿越。穿越其他公路 5 次，具体位于穿越 Y058 乡道、开下线、Y116 乡道、蒋下线及新蒋线处，其中定向钻穿越 2 次，开挖穿越 3 次。

1、蒋下线定向钻穿越

拟穿越场地位于虹戴公路与蒋下线交叉口南侧，拟采用定向钻方式穿越，穿越长度为 300m。穿越入土点位于蒋下线东侧约 123m 处，出土点位于蒋下线西侧约 140m 处。拟穿越场区高程为 51.5~56.1m，地形地貌变化不大，地形地貌条件较简单。光缆套管与主管道同孔穿越。

蒋下线定向钻穿越周边均为平原，地形地貌条件较好，定向钻回拖场地可利用施工作业带，节省土地资源。

2、新蒋线定向钻穿越

拟穿越场地位于虹戴公路与新蒋线交叉口南侧，拟采用定向钻方式穿越，穿越长度为 300m。穿越入土点位于加油站东侧约 127m 处，出土点位于新蒋线东侧约 113m 处。拟穿越场区高程为 67.9~66.9m，地形地貌变化不大，地形地貌条件较简单。入土侧周边无其他建构筑物，场地条件较好，入土侧施工场地尺寸按 60m×60m 考虑。出土侧周边无其他建构筑物，场地条件较好，出土侧施工场地尺寸按 40m×40m 考虑。光缆套管与主管道同孔穿越。

新蒋线定向钻穿越周边均为平原。因整体预制大部分场地位于在役管道正上方，建议按“二接一”方式回拖，定向钻回拖场地可利用施工作业带，节省土地资源。本工程 D457mm 管道和 D114mm 光缆套管采用同孔回拖，回拖应连续作业，停留时间不宜超过 4 小时。当采用多接一方案回拖时，应尽量缩短停留时间，尽可能缩短管道在孔内的停滞时间。

3、河流小型穿越、沟渠及冲沟穿越、冲沟跨越

本段线路中小型河流、沟渠穿越采用大开挖方式施工，在穿越施工过程中，一般线路段沟渠小型穿越段管沟挖深在本工程管道基本埋深不小于 1.2m 情况下，还应保证管道在最大冲刷深度以下 1.5m（在有冲刷深度数据时），在无冲刷深度数据时，也应保证管道最低埋深（管顶）不小于 2.5m，并采用适当的稳管措施，稳管措施可选用装配式压重块、马鞍式压重块、现浇混凝土等方式，具体视

基床地质情况确定。沟渠开挖施工完毕后应根据实际地形地貌恢复地貌并做好护岸措施。

3.5.11 防腐与保温方案

1、直管道外防腐层

线路管道的外防腐采用三层 PE 防腐层加阴极保护的联合保护方案。阴极保护利用已建浙赣成品油管道工程的阴极保护系统，采用强制电流方式进行保护。为检测管道阴极保护参数，在线路管道上设置阴极保护监检测设施。

三层 PE 外防腐层的预制、调运、施工及质量检测执行《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T23257-2017 及《油气管道工程钢质管道三层结构聚乙烯防腐层技术规格书》（DEC-OGP-S-AC-008-2020-1*）的相关规定。

2、弯管外防腐层

聚乙烯复合带防腐层：底层 FBE 防腐层厚度应不小于 300μm；复合带胶层厚度应不小于 300μm，聚乙烯复合带总厚度应≥1.75mm，复合带最小宽度不宜小于 120mm，自由收缩率（200±5℃，5min）不宜大于 15%。防腐管管端防腐层留头长度：140mm~150mm，环氧粉末露 10mm~20mm，裸管留头不小于 130mm，留头以钢管外表面坡口边缘计，聚乙烯层端面倒角≤30°。聚乙烯复合带防腐层应执行《油气储运工程热煨弯管聚乙烯复合带防腐层技术规格书》（DEC-OTP-S-AC-014-2023-1）中的要求。

3.5.12 自动控制

本工程为浙赣成品油管道涉虹戴公路管线迁改工程，仅针对局部影响点管道进行迁改，且迁改幅度较小，沿线不涉及站场、阀室工程。故本工程不涉及自动控制内容。

3.5.13 通信工程

本工程通信设计将针对管道迁改线路做配套设计，拟与改线段输油管道全程同沟并行敷设 36 芯光缆并切割原光缆接续。

3.5.14 高后果区视频监控

本工程共计安装视频监控设备 8 套，前端摄像机为室外型设备，防护等级不低于 IP66。

3.5.15 渣场

项目不设置弃渣场。

3.6 输油工艺

1、设计输量

本次浙赣成品油管道（虹戴公路改建工程影响点）迁改工程涉及浙赣成品油管道工程金华分输站—龙游末站段管道长度约 42km，设计输量 120×10^4t/a。本工程仅为管道迁改，不对输量造成影响。

2、沿线站场和设计压力

本工程新建管道水平全长约 3.54km。工程泵站（以及管道）的工作压力根据管道的设计输量和对应的合理管径、壁厚、输油站数量、输油泵的性能、管材强度、阀门及管件的耐压等级等因素综合确定，结合本工程全线里程、高程的实际，泵站所提供的压力主要用于克服沿程摩阻，以及成品油管道其运输量随需求不断增长的特性，并留有一定的增输裕量，通过计算确定站场和管道干线的设计压力。在役管道设计压力为 9.5MPa，本工程仅为管道局部迁改，新建管道管径与在役管道保持一致，因此本工程线路设计压力为 9.5MPa。

3、设计温度

本工程现状为常温输送管道，管道设计温度为常温。

4、输油站场

本工程为浙赣成品油管道涉虹戴公路管线迁改工程，仅针对局部影响点管道进行迁改，且迁改幅度较小，经核实，迁改后现状站场、阀室分布仍满足规范要求，故本工程沿线不涉及站场、阀室工程。

3.7 工程占地分析

本工程无永久用地。临时用地面积 68088m^2。临时用地情况统计表详见表 3.7-1。

表 3.7-1 本项目临时占地情况表 单位m^2

序号	项目	占地面积	占地类型
1	施工临时作业带占地	46034	耕地、林地
2	堆管场临时占地	1600	
3	施工便道临时占地	2700	

3.8 施工组织设计

3.8.1 施工方案

本工程管道采用埋地敷设的方式，施工过程中首先要清理和平整施工现场，施工道路尽量利用已有道路，必要时修筑施工便道。在完成管沟开挖、道路穿越、河流沟渠穿越等基础工作后，按照施工规范，将运到施工现场的管道进行焊接、补口、补伤、防腐、然后下到管沟内，分段清管、测径及试压，全线通球扫线，然后对管沟进行覆土回填，清理作业现场、恢复地貌、种植地表植被。

3.8.1.1 管道总体施工工艺

工艺流程及排污节点见图 3.8-1。

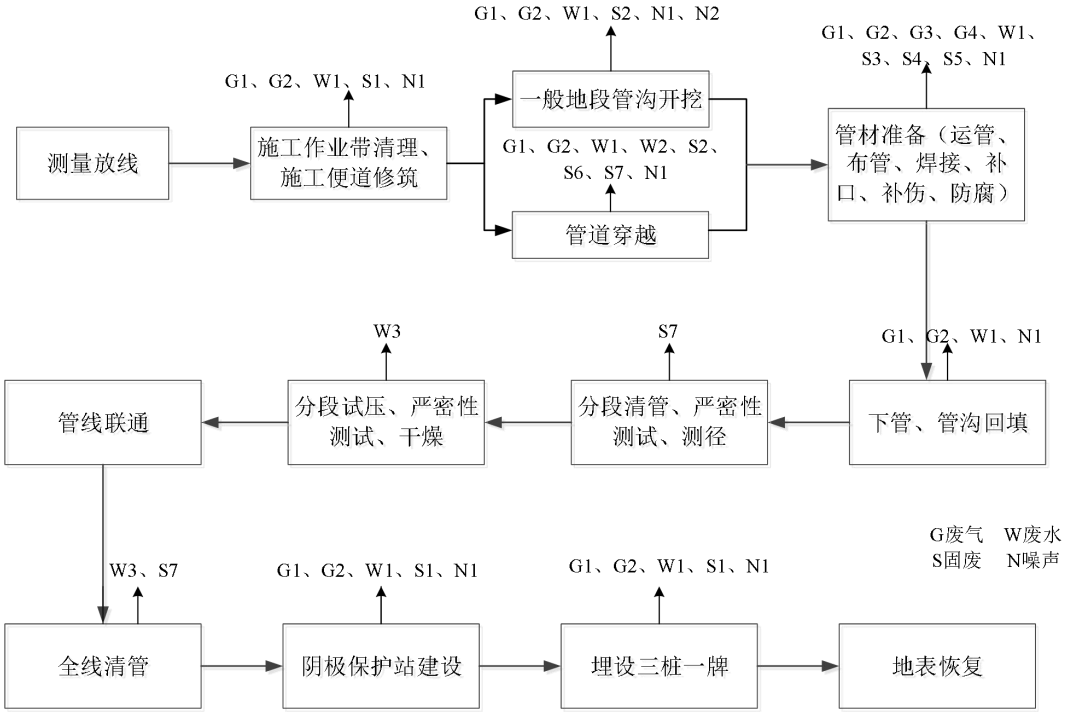


图 3.8-1 管道总体施工工艺流程图

（1）测量放线

首先对施工图纸进行现场核对，之后根据施工图纸进行放线，打百米桩及转角桩，并撒白灰线，以便指导后序施工。桩上注明桩号、里程、高程。转角桩注明角度、外矢矩没切线长；当敷设管线与地下构筑物或其它隐敝工程交叉时，放线时在交叉范围作出明显标志。

（2）施工作业带清理、施工便道修建

施工前，需对施工作业带占地进行清理、平整。本工程管道管径为D457mm，管道一般段施工作业带宽按 14m 考虑（管道两侧各 7m），此范围内影响施工机械通行及施工作业的石块、杂草、树木、农作物等将予以清理。为保

证车辆、人员进出现场通畅，所需物资能及时运至现场，需修建施工便道。本工程施工便道应尽可能利用现有道路和乡间道路，不能满足施工便道宽度要求的，对现有道路进行整修，附近没有可利用的施工区域，建设施工便道。本工程需新建施工便道 0.45km。一般采用机械化施工方式，由推土机进行清理，特殊地段由人工完成。

本过程会产生施工扬尘（G1）、车辆机械尾气（G2）、汽车冲洗废水（W1）、车辆机械噪声（N1）、建筑垃圾（S1）。

（3）一般地段管沟开挖

依设计开挖界定的开挖范围、设计开挖深度，采用挖掘机和人工配合辅助开挖的方式进行。开挖出土方置于开挖管线一侧（另一侧拟布管）临时存储，如开挖地段为耕地时，须将表层熟土与底层土分别堆放，以便于分层回填。堆置土方与管沟边缘距离不小于 0.5m，堆置高度不超过 1.5m。

普通地段管沟开挖断面示意图见下图 3.8-2 及 3.8-3。

该施工过程，有施工扬尘（G1）、车辆机械尾气（G2）、汽车冲洗废水（W1）、开挖土方（S2）及施工机械噪声（N1）、排水泵机噪声（N2）产生。

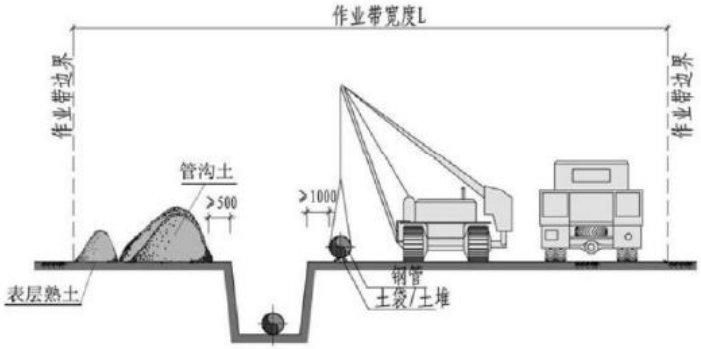


图 3.8-2 一般地段开挖施工作业带横断面布设图



图 3.8-3 管沟开挖及布管实景示意图

（4）管材准备

线路管道的外防腐采用三层 PE 防腐层加阴极保护的联合保护方案。

管材准备过程中，有施工扬尘（G1）、车辆机械尾气（G2）、焊接烟尘（G3）、防腐作业废气（G4）、汽车冲洗废水（W1）、废焊条（S3）、废防腐材料（S4）、沾染有防腐材料的包装物（S5）、施工机械噪声（N1）产生。

（5）下管、管道回填

对于一般地段，管沟开挖基础工程完成后，采用专用起吊工具将完成焊接、防腐的管材起吊、轻放至开挖好的管沟并回填土方，对于耕地区域回填时应先填生土，后填耕作熟土；对于穿越地段，采用相应方式敷设管材。

下管及管沟回填过程中，有施工扬尘（G1）、车辆机械尾气（G2）、汽车冲洗废水（W1）、噪声（N1）产生。

（6）清管、测径

管沟回填后，对管段进行分段清管、测径。清管、测径先后进行，合格后再进行试压工作。采用清管器进行清管，并不应少于两次，其中最后一次应采用鬃刷电子定位清管器清管，以便于清除管道内壁焊渣、飞溅等杂物。清管扫线应设临时清管器收发设施。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，清管器到达末端时必须基本完好。

管线清管工序有清管废水（W3）、清管杂质（S7）。

过程中进入管内的砂土等物。

（7）管道试压

分段清管、测径后，需进行管道试压试验，试压介质为洁净水，试验压力值的测量以管道高点压力表为准，具体要求执行《油气长输管道工程施工及验收规范》GB50369-2014。试压前为排尽管道内空气，采取先装入清管器后注水的方法，以水推动清管器将整个管段注满水。注满水 24h 后，开始升压。试压合格后，应将管道内积水清扫干净，清扫以不再排出游离水为合格，合格后方可排放。

试压废水含有微量铁锈颗粒，不含油类，属于清洁下水，可用于施工作业带洒水抑尘。

管道试压产生试压废水（W3）。

（8）管线连通、通球扫线

全线贯通后还应进行站间清管，站间清管采用水推动清管器，清管使用标准皮腕型电子清管器。清管时的最大压力不得超过管线设计压力。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，清管器到达末端时必须基本完好。

管线连通、扫线工序有清管废水（W3）、清管杂质（S7）产生。

（9）埋设三桩一牌

管道主体工程完毕后，埋设三桩一牌。线路三桩一牌，包括里程桩、标志桩加密桩、警示牌。

三桩埋设过程中，有施工扬尘（G1）、施工机械尾气（G2）、汽车冲洗废水（W1）、噪声（N1）产生。

（10）地表恢复

最后，清理施工作业现场、恢复地貌、恢复地表植被或绿化。

3.8.1.2 穿越工程

施工类型主要包括定向钻穿越段、开挖穿越段等。

1、定向钻施工

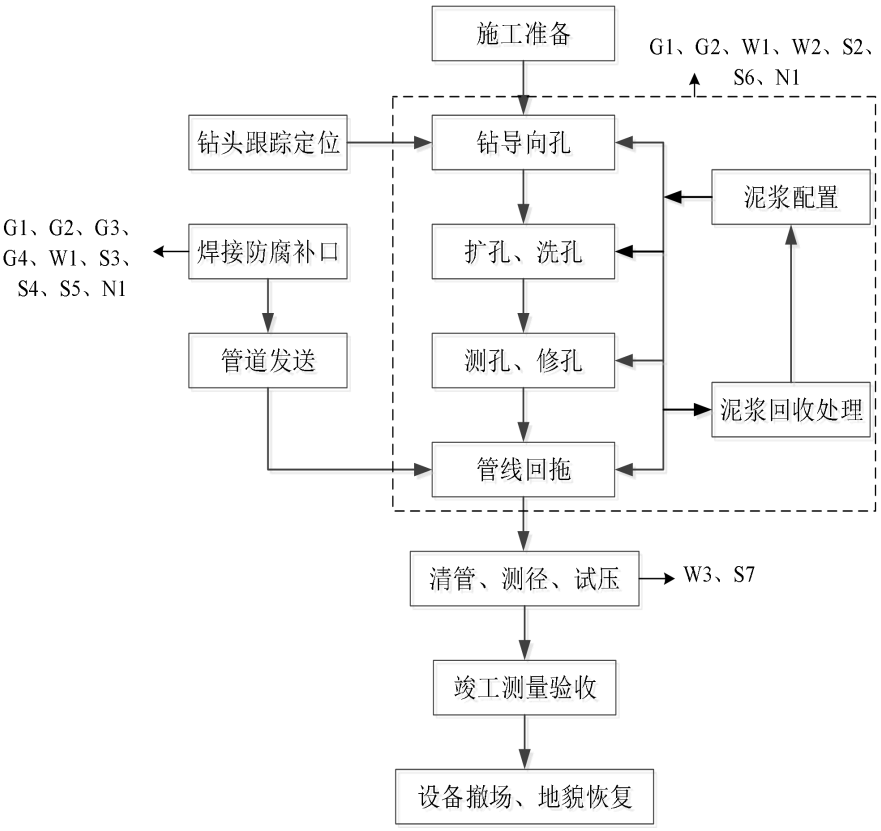


图 3.8-4 定向钻工艺流程

①设备安装、土石方工程

首先，在钻机设备场地安装钻机、泥浆泵、泥浆罐、柴油机等设备，并根据工程量按照设计尺寸在入土点设置泥浆池，布设钻杆、冲洗管等器材。在管线预制场地布设扩孔器、切削刀等器材，并布置焊管托滚架，在钻孔完成后，提前完成整根管道组装焊接、探伤、试压、防腐补口等工作，以备使用。

本过程中产的污染物主要为土方开挖过程、车辆运输等过程产生的扬尘（G1）、施工车辆的尾气（G2）、施工机械的噪声（N1）及开挖土石方（S2）。钻机设备场地土方开挖过程产生的土石方在施工结束后全部回填。

②钻导向孔

在钻机设备场地一侧，钻机等设备安装完毕后，开动泥浆泵对准入土点进行钻进，钻头在钻机推动力作用下由钻机驱动装置切削地层，按照设计的管道穿越曲线钻导向孔。在钻进过程中，随时通过控向装置掌握钻头所处位置，通过调整弯管壳的方向，使导向孔符合设计曲线。每钻完一根钻杆测量一次钻头位置，以便及时调整钻头的钻进方向，如此反复，直到钻头在预定位置出土，完成整个导向孔的钻进作业。图 3.8-5 为钻导向孔示意图。本过程产生的污染物为施工机械的噪声（N1）、开挖土石方（S2）、泥浆水（W2）及废泥浆（S6）。

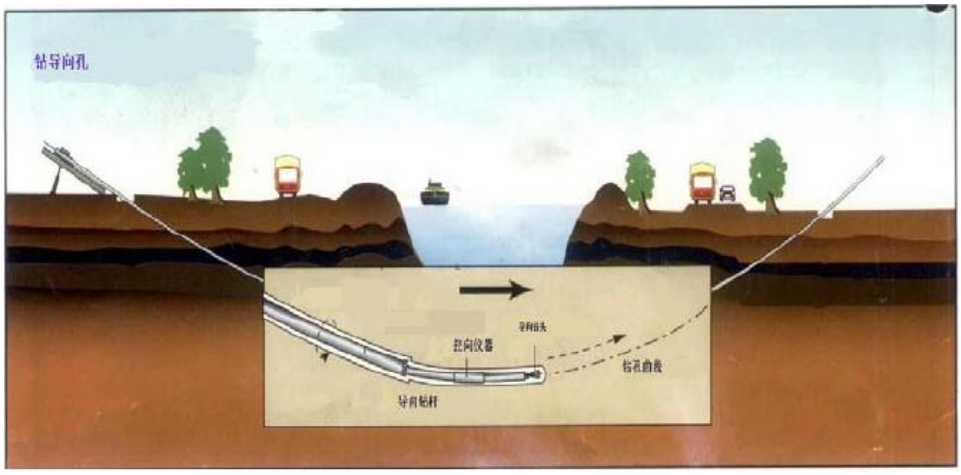


图 3.8-5 导向孔施工示意图

③扩孔、敷设管线

在管线预制场地一侧，将扩孔器、切削刀安装于出土处钻头，开动钻机回拉钻杆旋转后退，反向对导向孔进行多次来回预扩孔。预扩孔达到回拖要求后，将钻杆、扩孔工具、管线依次连接好后，开动钻机带动钻杆旋转后退，从出土点

开始扩孔、回拖作业，一边扩孔、一边将管线回拖，拉动扩孔器和管道前进，管道逐渐被敷设在孔中，直至管端在入土点露出，完成管道的穿越。图 3.8-6 为预扩孔示意图。

本过程产生的污染物为施工机械的噪声（N1）。

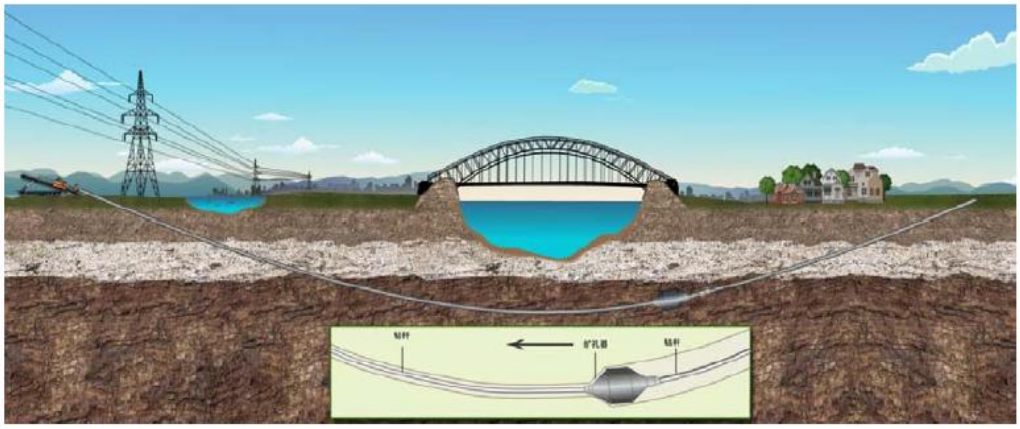


图 3.8-6 预扩孔施工示意图

④管线预制、回拖

本次管线预制、回拖采用“多接一”方式，管线分段预制、回拖，计划回拖后进行清管、测径、试压。图 3.8-7 为回拖管道示意图。

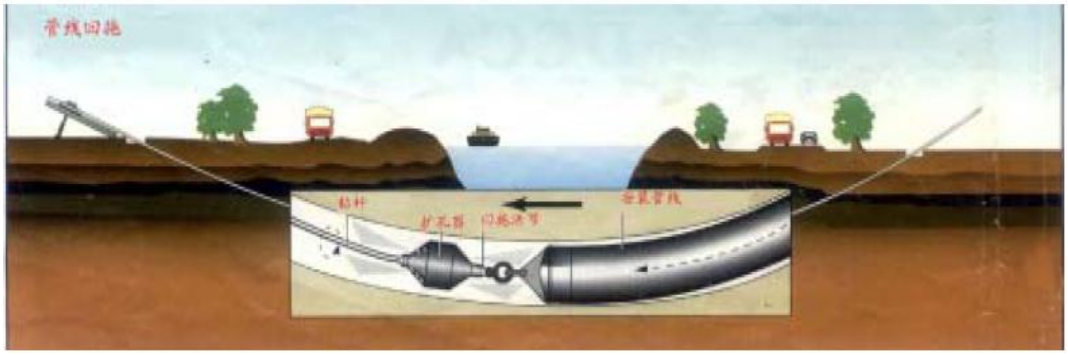


图 3.8-7 管道回拖示意图

⑤造浆

定向钻泥浆用途有三：一、把破碎钻屑带出钻孔，净化钻孔；二、冷却钻头；三、润滑，减少钻头顶进及管线回拖的摩擦力；四、护壁。泥浆的主要成分为水、粘土、膨润土，无有毒及有害成分。定向钻用泥浆由泥浆罐制得，将水、粘土、膨润土放入泥浆罐内搅拌，罐内泥浆满足粘度密度要求后，即可使用。

施工过程中，泥浆由泥浆泵泵入钻机、再从钻杆嘴喷出，在整个定向钻过程中，钻孔、扩孔的破碎泥屑随泥浆返回地面泥浆池（在入土点、出土点各设一个泥浆池），经初步沉淀后，泥浆池内泥浆泵回泥浆罐，经过滤、搅拌后回送至

钻杆内，完成一次泥浆循环。如此反复循环，直到回拖过程结束。施工结束后，废弃泥浆储存于定向钻施工场地废弃泥浆池中，经自然蒸发干化后，泥浆池由原开挖土方回填。

本过程产生的污染物主要为施工作业泥浆水（W2）及废泥浆（S6）。

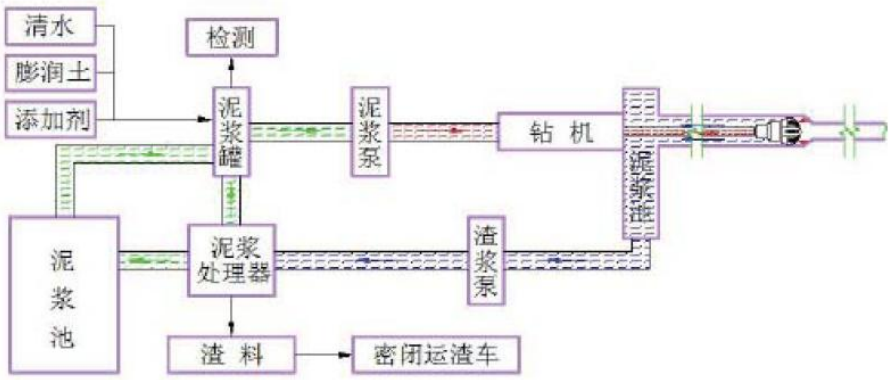


图 3.8-7 泥浆循环示意图

2、开挖带套管穿越施工

开挖前，在施工点两侧各 200m 范围内设置施工警示标志。管线的组对、焊接、补口、补伤均要符合相关设计及规范要求。管沟开挖结束后进行套管安装，套管的安装按设计要求进行施工。按设计要求预制砌体，管沟内回填土须进行分层碾压密实，回填土至砌体高度，加混凝土盖板，盖板上部原状土回填至原高度。

在电火花检漏合格后，用吊车配合将穿越管线送入套管中。用水准仪测出套管及路面的标高是否达到设计要求，并保证套管底与沟底充分接触无悬空。在穿越完毕后，经业主、监理验收合格后，将现场的各种材料、杂物及生活垃圾清施工现场。并在管线穿越处做好标识。

该施工过程有施工扬尘（G1）、施工机械尾气（G2）、汽车冲洗废水（W1）、施工机械的噪声（N1）、排水泵机噪声（N2）、开挖土方（S2）产生。

本工程改线段管道沿线水渠等小型穿越施工工艺见图 3.8-8。

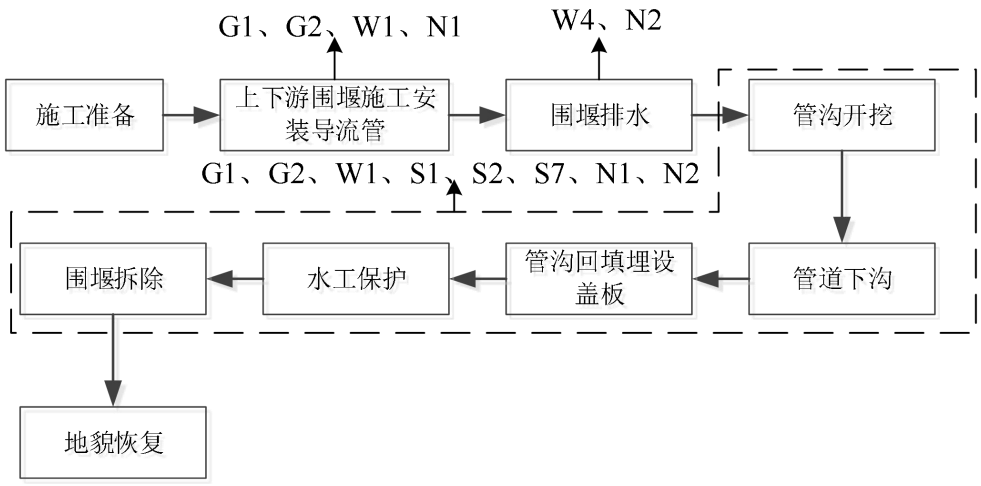


图 3.8-9 水体穿越施工流程图

3.8.1.3 旧管线施工工艺及产排污节点

1、管线封堵连头、油品回收

本工程管道改线施工采用停输带压封堵连头施工方式，本工程在改线管道建成并检验合格、碰口完成及废弃段封堵完成后，对废弃段退役管道内油品进行回收及管线进行处理。本工程管线封堵、油品回收工程工艺流程见图 3.8-10。

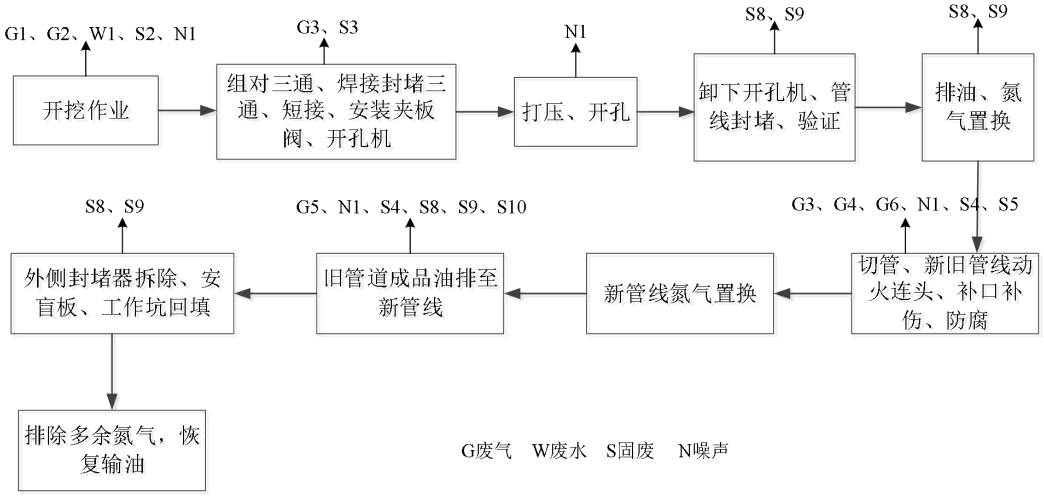


图 3.8-10 管道封堵连头、油品回收工艺流程图

（1）开挖作业坑

首先要对拟替换管线上、下游动火点开挖作业坑，以便施工人员和设备进场。在作业坑开挖过程中，作业范围内的土壤、植被都将受到扰动和破坏。

该施工过程有施工扬尘（G1），施工机械尾气（G2），施工机械的噪声（N1），开挖土方（S2）产生。开挖产生的土方大部分回填。

（2）组对三通，焊接封堵三通、短接

管件焊接前首先确认三通型号是否和封堵母管型号相符，三通上半瓦和下半瓦组对，随后按照《钢制管道封堵技术规程第一部分：塞式、筒式封堵》（ST/T6150.1-2017）中规定的焊接顺序焊接封堵三通、开孔短接。管件焊接完毕后要组装夹板阀，并将其安装在封堵三通上，然后将开孔机安装于夹板阀上准备开孔。

该施工过程有焊接烟尘（G3），废焊条（S3）产生。

（3）打压开孔

使用开孔机在母管上进行开孔作业。

该施工过程主要有施工噪声（N1）产生。

（4）卸下开孔机、管线封堵、验证

开孔完毕后，将开孔刀提入钻机连箱内，关闭夹板阀后将开孔操作时进入钻机连箱内的成品油导入油罐车内，后送入最近的分输站完成回收操作。该工序在开孔后导出连箱中成品油时，为防止残油落地污染土壤，会使用吸油垫对少量溢出残油进行吸附收集。

待连箱内成品油排净后，卸下开孔机。仔细观看开孔时切割下来的马鞍块，根据管道内壁结垢和腐蚀情况判定封堵头皮碗的挤压程度，将封堵器安装于夹板阀上，打开夹板阀下封堵头进行封堵作业。

封堵后在被封堵的管道上面进行放空，若是放空一定时间后，仍然没法卸压，则断定封堵不严密，若成功卸压说明封堵严密。

该施工过程主要有开孔机连箱导出的少量残油（S8）及吸附有残油的废吸油垫（S9）产生。

（5）排油、氮气置换

管道封堵后，在封堵的管段间开放空孔（排油孔），在最低点开一个排油孔，在最高点开一个注氮充气孔，以便于排空。本工程两个迁改段，每段上游两个封堵器、下游两个封堵器之间成品油 11.8t（以柴油计，管道长度约 40m，起止点各一次）利用氮气压力排油装置抽入油罐车内（从充气孔注入氮气压力排油，用防爆抽油泵通过排油孔抽排封堵段油品至提前准备好的油罐车），并运至最近的分输站完成回收处理。

该施工过程主要有油罐车排出的油气挥发废气（G4），上下游封堵段排出的少量残油（S8）及吸附有残油的废吸油垫（S9）产生。

（6）切管、新旧管线动火连头，补口补伤、防腐

待封堵后，在放空上下游两封堵器之间管段的油品且可燃气体检测合格后，在连头处进行割管刀切割工作，切割完毕后清理管口，打黄油墙，用测爆仪测定合格后交付给连头方。开始管道连头焊接工作。

连头焊接完成后，清理焊缝去除焊渣、毛刺，连同封堵三通焊缝及时进行防腐操作。

该施工过程产生的污染物主要有切管工序逸出的少量油气挥发废气（G4）、连头焊接产生的焊接烟尘（G3）、切割粉尘（G6）、废防腐材料（S4），沾染有防腐材料的废包装物（S5）及设备噪声（N1）等。

（7）新管线氮气置换

选用液氮车作为氮气源，由液氮泵将液态氮打入换热器转换成氮气后，经下囊孔进入新建管道。氮气进入管道之前温度需＞5℃。

当管道内压力升至 0.05MPa 后，在另一侧管道下囊孔处用便携式氧气检测仪进行检测，间隔 3~5min 检测一次，当连续三次检测的含氧量≤2％后，管线氮气置换合格。

（8）旧管道成品油排油至新管线

本工程采取氮气推球排油方式将废旧管道内成品油直接注入新建管道，排油量约 383t[以柴油计，管道长度约 2.6km（迁改前管道水平总长度约 3.40km，扣除封堵器之间距离），残油量按容积的 5%计]。回收工位应垫上吸油毡，雨天时应设置防雨设施，防止少量油品外泄污染周边土壤。选用液氮车作为氮气源，由液氮泵将液态氮打入换热器转换成氮气后，经下囊孔进入废弃管道，利用氮气推动清管器将旧管道内油品缓慢推至新管道，新管道内气体通过排气孔排出，待清管器行走至收球筒时，旧管道内残存油品利用抽油泵将油品导进油罐车内运至最近的分输站即完成。

排油现场用警示带进行隔离，并在四周放置禁火、禁电的警示牌。在排油点附近放置 6 个泡沫式灭火器，并联系一辆当地消防车至现场。为保证油品及时

排放，增加白铁皮油槽 1 个，棉絮 2 袋用以吸油防止流出油品污染环境。为充分排出废弃管道内的油品，本工程改线段进行氮气扫线 2 次。

该施工过程有油气挥发废气（G4），施工机械的噪声（N1），废防腐材料（S4）、沾染有防腐材料的废包装物（S5）、残油（S8）、废吸油毡（S9）等污染物产生。

（9）外侧封堵器拆除、安盲板、管沟回填

缓慢解除上下游外侧封堵，将封堵头提出至连箱内，关闭夹板阀，将进入连箱内的成品油导入油罐车内，后送入最近的分输站完成回收操作，以上操作为防止残油落地污染土壤，使用吸油垫对少量溢出残油进行吸附收集。

清空连箱内残油后，将封堵器拆除，安装下堵器，随后打开夹板阀，安装堵塞，关闭夹板阀，导出连箱内残油进入油罐车，后送入最近的分输站完成回收操作，然后拆除下堵器、夹板阀，将盲板安装于封堵三通上，结束封堵操作。全部作业完成后，进行工作坑回填及地貌恢复工作。

该施工过程主要有连箱导出的少量残油（S8）及吸附有残油的废吸油垫（S9）产生。

（10）排除多余氮气，恢复输油

改线后新管线比旧管线长度约长 0.14km，导致旧管段油品回收注入新管线后，管线内将残留约 28.7m^3 氮气，正式恢复输油前需制定排气方案，在下游汤溪站完成排气工作后正式恢复主管道输油。

2、旧管道清洗

本工程在完成旧管道内油品回收工作后，需对废弃旧管道进行化学清洗剂清洗，将管道内残留物清洗干净。本工程采用清管列车对废弃管道进行清洗。具体操作流程如下：

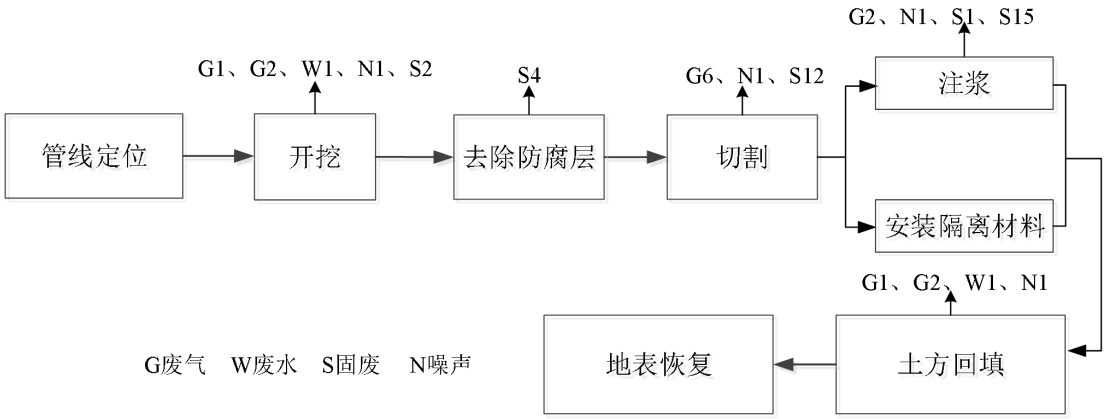


图 3.8-10 管道封堵连头、油品回收工艺流程图

依据《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T7413-2018），注浆处理段注浆材料选用满足上述技术规范要求的商品混凝土，禁止现场搅拌；所有就地弃置段的两端应进行隔离；穿越水体等就地弃置管段应在穿越的入土点和出土点进行隔离；分段隔离可采用焊接封头、盲板或者管塞等方式进行，分段隔离材料应满足环保、防水、防渗透、耐老化、不可压缩、防腐蚀等性能要求。

该施工过程有施工扬尘（G1）、施工机械尾气（G2）、焊接烟尘（G3）、施工设备噪声（N1）、建筑垃圾（S1）、开挖土方（S2）、废防腐材料（S4）及废弃管道（S12）、注浆废料（S15）等污染物产生。开挖产生的土方大部分回填，剩余的就近铺平无弃土产生。

3.8.1.4 施工期产排污节点汇总

根据新老管线施工期工程分析结果，本项目施工过程中主要排污节点见表3.8-1。

表 3.8-1 施工期主要产排污节点一览表

类别	编号	污染源	主要污染物	排放类型	排放去向
废气	G1	施工作业带清理、土方挖填、物料装卸、车辆运输等过程产生的施工扬尘	颗粒物	间断	无组织逸散至周围大气环境
	G2	运输车辆及施工机械等燃油尾气	HC、NOx、CO、	间断	
	G3	焊接工序产生的焊接烟尘	颗粒物	间断	
	G4	管道防腐废气	挥发性有机物（以非甲烷总烃计）	间断	

类别	编号	污染源	主要污染物	排放类型	排放去向
	G5	旧管道油品回收及旧管道清洗过程产生的油气挥发废气、新旧管道联通	挥发性有机物（以非甲烷总烃计）	间断	
	G6	管道切割	颗粒物	间断	
废气	W1	施工车辆、设备冲洗废水	SS、石油类	间断	经隔油、沉淀处理后回用
	W2	定向钻泥浆水	SS、石油类	间断	
	W3	新建管道试压废水	SS	间断	回用于洒水抑尘
	W4	基坑废水	SS	间断	回用于洒水抑尘
	W5	旧管道切割冷却水	SS	间断	回用于洒水抑尘
	W6	混凝土养护废水	pH、SS	间断	蒸发
	W7	施工生活污水	COD、BOD、TN、TP、氨氮	间断	依托附近农村生活污水处理设施
噪声	N1	施工机械设备、运输车辆运行噪声	等效连续A级声	间断	采用低噪设备、围挡隔声
	N2	水域穿越施工过程中泵机运行噪声	等效连续A级声	间断	
固废	S1	施工作业带（坑）清理、施工便道修建产生的建筑垃圾	一般固废 900-999-99	间断	综合利用
	S2	土方开挖产生的土石方	一般固废 900-999-99	间断	综合利用
	S3	焊接工序产生的废焊材	一般固废 900-999-99	间断	综合利用
	S4	废防腐材料	HW13 900-014-13	间断	收集后交有资质单位处置
	S5	沾染有防腐材料的废包装物	HW49 900-041-49	间断	收集后交有资质单位处置
	S6	定向钻施工过程产生的废弃泥浆	一般固废 900-999-99	间断	固化处理后，回用于土方回填
	S7	新建管道清管、扫线过程产生的清管杂质	一般固废 900-999-99	间断	收集后交由环卫部门统一处置
	S8	新旧管道封堵连头施工产生的残油	HW08 900-249-08	间断	收集后交有资质单位处置

类别	编号	污染源	主要污染物	排放类型	排放去向
	S9	新旧管道封堵连头施工及旧管道清洗过程产生的废吸油毡	HW49 900-041-49	间断	收集后交有资质单位处置
	S10	旧管道清洗产生的含油残留物	HW08 251-002-08	间断	收集后交有资质单位处置
	S11	清管废渣废液（旧管道清洗废液）	HW08 251-001-08	间断	收集后交有资质单位处置
	S12	拆除旧管道	一般固废 900-999-99	间断	无害化处理后原地弃置/40m 管道进行开挖拆除
	S13	废弃管线“三桩一牌”	一般固废 900-999-99	间断	收集后作为资源外售
	S14	隔油池废油	HW08 900-210-08	间断	收集后交有资质单位处置
	S15	注浆废料	一般固废 900-999-99	间断	综合利用或运至指定场所进行消纳
	S16	沉淀池污泥	一般固废 900-999-99	间断	综合利用或运至指定场所进行消纳
	S17	施工人员生活垃圾	生活垃圾	间断	收集后交由环卫部门统一处置

3.8.2 施工布置

本项目施工期相对较短，临时用地（主要是表土堆场、土石方临时堆场等）均布设于施工临时作业带内，不再临时占地其他地块。本工程不设置施工营地，由施工单位租用当地村庄居民用房。

3.8.3 施工设备

主要施工设备见表 3.8-2。

表 3.8-2 主要施工设备一览表

序号	名　称	数 量
1	液压挖掘机（打桩机）	3台
2	汽车起重机	4台
3	吊运机	2台
4	挖掘机	2台
5	推土机	2台
6	水平定向钻机	2台

序号	名　称	数 量
8	扩孔器	6个
9	导向仪	2台
10	泥浆泵及其循环系统	2套
11	直流焊机	3台
12	磨光机	2台
13	切割机	2台
14	空压机	2台
15	喷砂压力容器罐	2台
16	汽油机水泵	1台
17	高压清洗机	2台
18	圆盘记录仪	2台
19	水泵	2台
20	振动式压路机	1台
21	柴油发电机	1台
22	槽罐车	2台

3.8.4 周边公用工程及交通依托

（1）用水依托

本工程沿线地区经济发达，村庄都有市政自来水，完全可以保障施工期间的用水情况。试压用水量较大，可就地从附近的村庄取水。

（2）用电依托

本工程沿线电网分布较密集，沿线村庄都已经通电，附近村庄均已建成完善的供电网，施工期间管道焊接依托自发电，其余用电主要依托于地方电网，个别情形下可采用发电机满足现场施工。

（3）交通依托

沿线有虹戴公路、村道均可作为管道建设依托，但部分地段无法直接到达管道施工作业带。因此需整修现有的道路，使得虹戴公路与作业带连通，从而满足设备材料进场要求。新建施工便道长 300m，修整道路 150m，巡检步道 2694m。

3.8.5 土石方平衡

根据《浙赣成品油管道涉虹戴公路管线迁改工程水土保持方案报告》，本项目开挖土石方总量为 2.43 万 m^3（其中表土 0.43 万 m^3、钻渣 0.01 万 m^3、土石方 1.99 万 m^3），土石方填筑总量 2.49 万 m^3（其中绿化覆土 0.43 万 m^3、钻渣 0.01 万 m、土石方 2.11 万 m^3），综合利用自身开挖量 2.43 万 m^3（其中绿化

覆土 0.43 万 m³、钻渣 0.01 万 m³、土石方 1.99 万 m³），借方 0.06 万 m³（均为土石方），全部商购解决，无余方。

3.9 劳动组织及定员、实施安排

（1）施工期

拟建项目施工期施工人数约 60 人，施工时间为 3.0 个月。

（2）运营期

本工程采取区域化管理，由国家管网集团东部原油储运有限公司杭州输油分公司负责运营管理。管道管理人员为现有管理机构，不新增人员，不单独设办公生活配套。

3.10 工程分析

3.10.1 施工期环境影响分析

施工期对环境的影响主要来自清理施工带、开挖管沟、建设施工便道活动中施工机械、车辆、人员践踏等对土壤的扰动和植被的破坏，工程占地对土地利用类型以及对农业生产的影响。此外，施工期间各种机械、车辆排放的废气和噪声、施工产生的固体废物、管道试压产生的废水等也将对环境产生一定的影响。本项目建设的施工过程及主要产污环节见 3.8.1 施工方案章节。

3.10.1.1 施工期废水影响

（1）运输车辆清洗废水

本项目不设置机械设备维修站，无机械设备修配废水产生。运输车辆、施工机械需要进行定期冲洗，类比同类工程，估算清洗废水产生量约为 6m³/d，主要污染物为 SS、石油类，其水质情况大致如下：SS~250mg/L、石油类~50mg/L。为减缓冲洗废水直接排放对环境造成影响，设置沉淀、隔油设施对该废水进行处理，去除其中大部分的悬浮泥沙、浮油后循环利用，重新回用于施工现场洒水抑尘、施工机械设备冲洗等，不外排。

（2）清管、试压水

新管道试压前采用清管器进行清管。依靠清管器所具有的刮削、冲刷作用来清除管道内的结垢或沉积物。清管施工属于投产前的清管扫线，不仅可以清除

管道施工中遗留在管道内的内壁焊渣、石块、木棒等各种杂物，而且还可以用于水压试验前的排气。

管道工程试压一般采用无腐蚀性的清洁水进行分段试压，用水量至少等于管道体积。本工程用量按充满整个管道容积的 1.5 倍计算，清管、试压的总水量约 870m^3。由于管道在试压前已经吹扫干净，试压废水仅含有少量泥砂等，试压后排放废水中的污染物主要是悬浮物，浓度一般为 180~450mg/L，经沉淀后回用于洒水抑尘。

（3）旧管切割产生的冷却废水

本项目旧管道切割过程由于会产生一定的热量，所以需要使用自来水进行降温，根据建设单位提供数据，旧管道切割过程产生冷却废水约 0.6t，排放废水中的污染物主要是悬浮物 SS（~100mg/L）、石油类（~20mg/L），因切割之前旧管道残油已进行清理，石油类浓度不高，经隔油、沉淀处理后用于项目场地洒水降尘。

（4）定向钻泥浆废水

本项目采用定向钻穿越道路，施工过程需配置泥浆。泥浆主要成分为黏土、膨润土等，根据土质条件、施工管径、施工长度等情况适当调整配制比例。定向钻穿越作业使用的泥浆约为 800m^3/km，本项目定向钻施工总长度为 600m，产生的废泥浆量约为 480m^3（含水率约为 90%，密度约为 1.2t/m^3）左右。施工场地应设置专门的泥浆池，通过泥浆泵循环使用，不得向环境中溢流；废泥浆须在泥浆池进行固化处理，其固化处理方式一般为对废泥浆进行混凝沉淀及固液分离处理，处理后的干泥浆含水率约为 80%左右，则污泥固化过程产生废弃泥浆水约 240m^3。施工结束后用于工程回填或作为工程渣土运至指定场所进行消纳，不设专门弃土场。

（5）施工生活污水

施工人员生活区租用当地民居，不设施工生活营地，所产生的生活污水排入当地农村生活污水处理系统后接入金华市蒋堂镇污水处理厂集中进一步处理。

项目高峰期施工人员 60 人，尽量招聘当地村民作为施工人员，生活用水量按每人每天 100L 计，废水量按用水量的 80%计，则施工期生活污水量为 4.8t/d，项目总工工期 3 个月，则施工期生活污水产生量为 432t，COD 产生浓度

350mg/L，NH_3-N 产生浓度为 35mg/L，本项目生活污水中污染物 COD_{Cr} 产生量约 0.151t，NH_3-N 产生量约 0.015t，经金华市蒋堂镇污水处理厂集中进一步处理后排放，污水处理厂尾水排放执行《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018）表 1 现有城镇污水处理厂主要水污染物排放限值和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单一级 A 标准，即 COD_{Cr}40mg/L、氨氮 2（4）mg/L，则本项目污水排放外环境量为 COD_{Cr}0.017t，氨氮 0.001t。

（6）基坑水

施工基坑水主要来自浅层地下水的渗入和降雨。基坑水中的主要污染物为 SS，在施工场地内建设沉淀池及回用水池，基坑水经沉淀池处理，储存在回用水池中，回用于施工场地洒水抑尘和施工机械车辆的冲洗。

（7）混凝土养护废水

本项目的混凝土采用商品混凝土，不在现场进行拌和，由泵车输送到施工现场后进行浇筑，后用水进行冲洗养护。混凝土养护一般采用洒水形式，水量比较少，自然蒸发后基本无废水排放。

3.10.1.2 施工期废气影响

（1）施工作业扬尘

根据有关资料，在施工现场，近地面的粉尘浓度一般为 1.5~30mg/m^3，其产生量与施工范围、施工方法、土壤湿度、气象条件等诸多因素有关。施工过程中产生的粉尘往往呈无组织排放，借助风力在施工现场使空气环境中的总悬浮颗粒物增加，造成一定范围内环境空气 TSP 超标。

由于施工扬尘粒径较大，多数沉降于施工现场，少数形成飘尘。根据相关资料，在干燥和风速较大天气情况下，施工现场近地面粉尘浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2026）一级标准中日均值 0.05mg/m^3 的 5~100 倍，污染相当严重。根据类比调查，扬尘的影响范围主要在施工现场附近，一般情况下，施工工地在自然风的作用下产生的扬尘所影响的范围在 200m 以内。因此，建设单位在施工过程中，必须采取抑尘措施，如施工场地洒水抑尘、施工围挡、土工布覆盖等措施，这些措施将降低扬尘量 50%~80%，可有效地减少扬尘对环境的影响。

（2）施工车辆运输扬尘

据有关文献报导，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上，车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

Q=0.123(V/5) (W/6.8)0.85(P/0.5)0.75

式中：Q——汽车行驶时的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车总重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m^2。

表 3.10-1 中为 10 吨卡车通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶情况下的扬尘量。

表 3.10-1 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：kg/辆，km

车速 \ P	0.1（kg/m^2）	0.2（kg/m^2）	0.3（kg/m^2）	0.4（kg/m^2）	0.5（kg/m^2）	1（kg/m^2）
5（km/hr）	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10（km/hr）	0.102	0.172	0.233	0.289	0.341	0.574
15（km/hr）	0.153	0.258	0.349	0.433	0.512	0.861
25（km/hr）	0.255	0.429	0.582	0.722	0.854	1.436

由上表可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此，限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效办法。

一般情况下，施工工地在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围是 100m 以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，可有效的防止扬尘的产生。

项目 100m 范围内经过洒水降尘效果见表 3.10-2 所示。

表 3.10-2 施工场地洒水抑尘试验结果

距离（m）		5	20	50	100
TSP小时评价浓度（mg/m^3）	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

项目施工期运输扬尘会对运输路线 50m 范围内环境敏感点产生不良影响。项目施工期扬尘通过洒水降尘后可以使空气中粉尘量减少 70%左右，可将 TSP 的污染距离缩小到 20m~50m，尽量减少施工车辆运输扬尘对周围大气的影响。

（3）施工机械设备燃油废气

工程施工过程中将使用运输车辆、管线吊装、场地平整等大型机械和柴油发电机，由于使用柴油机进行驱动，将有少量的燃油废气产生，燃油废气中所含的污染物主要包括 CO、CH、NOx 和少量 SO_2 等。根据设计资料，工程施工期柴油消耗量约为 11.2t。

根据《普通柴油》（GB 252—2015）可知本项目使用的柴油硫含量不大于 10mg/kg，折 0.001%，SO_2 产生量可按照下式进行计算：

$$Q_{SO2}=2000\times B\times S$$

式中：Q_{SO2}——SO_2 排放量，kg；

B——耗油量，t；

S——燃油全硫分含量，%。

另根据国家环境工程评估中心编制的《社会区域类环境影响评价》一书中提供的资料，柴油燃烧产污系数为：NOx3.36kg/t，烟尘 2.2kg/t。

本项目柴油机大气污染物排放情况详见下表。

表 3.10-3 柴油燃料燃烧污染物排放统计表

污染源	柴油（t）	污染物排放量（t）		
		SO_2	NO_x	烟尘
柴油机、发电机（施工期）	11.2	0.0002	0.038	0.025

施工机械设备燃油废气均为无组织排放，且污染源强随着施工进程的不同而具有不确定性。由于施工现场均在空旷区域，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性、短期性和流动性的特点，故对周边大气环境影响较轻。

（4）焊接烟尘

本项目管线焊接方式为全自动焊（钨极氩弧自动外根焊+外焊机自动焊填充盖面工艺）或组合自动焊，对于施工受限地段也可采用氩电联焊的焊接工艺。其中钨极氩弧焊根焊采用的焊材为 W49 型焊材，手工电弧焊采用的焊材为 E50 或 E55 低氢型焊材，二氧化碳气体保护焊用的焊材为 T554T1-1 型焊丝。管线焊接过程中会有少量焊接烟尘（以颗粒物 PM_{10} 计）产生，本工程管线均为分段焊接，焊接工程较为分散、施工地点多处于空旷地带，大气扩散条件较好，加之两段管道直接焊接工程量较小，产生的焊接烟尘对周边大气环境影响较小。

（5）油气挥发废气

本工程油气挥发废气排放包括上下游两封堵器之间的成品油氮气排油至油罐车产生的油气，动火连头处切管作业释放的含极少量油气的氮气，新管线连头后恢复输油前管道充油排出的含极少量油气的氮气及废弃管道清洗过程释放的含极少量油气的氮气。

①上下游两封堵器之间的成品油氮气排油至油罐车产生的油气本工程采取停输封堵方式进行新、旧管线连头，停输封堵采用双侧双封方式，即上下游内、外两侧均采用塞式封堵方式。本工程上下游两封堵器之间成品油利用氮气压力排油泵抽油抽入油罐车内，并运至最近的分输站回收处理。本工程利用氮气压力排油至油罐车 26.2m^3（每个改迁段管道长度 40m，起止点各一次）。上下游两封堵器之间成品油利用氮气压力排油泵抽油抽入油罐车内的过程中，按照 1:1 的原则，排入油罐车内多少体积的油，油罐车就需要排出多少体积的油气。本工程氮气排油泵抽油抽入油罐车过程中，油罐车共需排出 26.2m^3 油气。

② 动火连头处切管作业释放的含极少量油气的氮气

上下游两封堵器之间管道切管前已经过氮气置换，动火连头处切管后含极少量油气的氮气释放。含极少量油气的氮气为挥发性有机物（非甲烷总烃）。上下游两封堵器之间管道容积约 13.12m^3（每个改迁段折合管道 80m）。含极少量油气的氮气产生量 26.2m^3。

③新管线连头后恢复输油前管道充油排出的含极少量油的氮气

动火连头后新管线进行了氮气置换，然后上下游内侧两封堵器之间的成品油使用氮气推油至新管线，恢复输油前管道内充满油品，新管线排出等体积的含极少量油气的氮气 580m^3（折合管道 3.54km）。含极少量油气的氮气为挥发性有机物（非甲烷总烃），产生量为 580m^3。

④废弃管道清洗过程释放的含极少量油气的氮气

废弃的原管段在氮气推动皮碗清管球推油至新管线后管段内充满氮气，管线清洗时管道内含极少量油气的氮气得以释放。含极少量油气的氮气为挥发性有机物（非甲烷总烃）。上游内封堵器与下游内封堵器之间管道容积 557m^3（折合管道长度 3.40km），含极少量油气的氮气产生量 557m^3。

综上，本项目有油气产生的施工过程时间很短，油气产生量很少，且施工现场位于空旷区域，有利于空气扩散，且油气挥发污染源具有短期性和流动性的特点，故对周边大气环境影响较轻。

（6）旧管道切割过程产生的切割粉尘

旧管道切割过程会产生少量切割粉尘，由于施工现场均在空旷区域有利于空气扩散，且旧管道切割工序具有短期性和流动性的特点，故对周边大气环境影响较轻。

（7）防腐作业废气

管道间的焊缝防腐层补口时涂刷配套的无溶剂环氧底漆（主要以改性环氧树脂作为主要成膜物，利用活性稀释增韧聚氨酯作为固化剂，实现无溶剂化），无溶剂环氧底漆由于涂刷底漆过程在露天空旷区域进行，产生的少量有机废气容易扩散，且涂刷过程具有短期性的特点，故对周边大气环境影响较轻。

3.10.1.3 噪声

施工期噪声源主要来自土石方开挖、管道吊装等过程机械设备运转产生的噪声以及运输车辆在运输过程中产生的交通噪声，主要集中在施工场地、施工道路沿线等。

施工机械一般位于露天，噪声传播距离远，影响范围大，是重要的临时性噪声源，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）中的相关资料，本工程主要施工机械设备噪声源强见表 3.10-4。

表 3.10-4 主要施工机械设备噪声源强

序号	施工机械	平均声压级（dB）	测量距离（m）	噪声排放特性
1	液压挖掘机（打桩机）	95	5	间断
2	载重汽车	85	5	间断
3	吊运机	85	5	间断
4	挖掘机	80	5	间断
5	推土机	80	5	间断
6	水平定向钻机	95	5	间断
7	扩孔器	75	5	间断
8	导向仪	70	5	间断
9	泥浆泵及其循环系统	95	5	间断
10	直流焊机	80	5	间断
11	磨光机	90	5	间断
12	切割机	90	5	间断
13	空压机	90	5	间断
14	汽油机水泵	90	5	间断

序号	施工机械	平均声压级（dB）	测量距离（m）	噪声排放特性
15	高压清洗机	80	5	间断
16	液氮加压泵车机组	85	5	间断
17	水泵	90	5	间断
18	发电机	100	5	间断
19	槽罐车	85	5	间断
20	振动式压路机	85	5	间断

3.10.1.4 施工期固废

本工程施工期的固体废物主要为：一般固废（建筑垃圾，挖填土方，废焊材，定向钻、顶管施工产生的废泥浆，清管、通球扫线过程产生的清管杂质，废弃管道，废弃管线“三桩一牌”等）；危险废物（废防腐材料，沾染有防腐材料的废包装物，新旧管道封堵连头施工产生的残油，新旧管道封堵连头施工及旧管道清洗过程产生的废吸油毡，旧管道清洗产生的含油废水，旧管道清洗产生的含油残留物等）；施工人员生活垃圾。

（1）建筑垃圾

施工作业带（坑）清理及施工便道修建过程产生废砖石、废混凝土等建筑垃圾。类比同类项目，建筑垃圾产生量按 0.2t/km 估算，则本工程建筑垃圾产生量为 0.71t。产生的建筑垃圾能进行资源化利用的应当回收再利用，需废弃的建筑垃圾收集后运输到当地部门指定的建筑垃圾回收点综合利用，施工单位不得擅自倾倒、抛撒或者堆放工程施工过程中产生的建筑垃圾。

（2）废弃土方（钻渣、开挖等）

根据水土保持方案，本项目涉及的土石方工程主要包括：表土剥离、管道敷设工程、作业带平整工程、管道拆除回收工程、土地复耕。项目开挖土石方总量为 2.43 万 m^3（其中表土 0.43 万 m^3、钻渣 0.01 万 m^3、土石方 1.99 万 m^3），土石方填筑总量 2.49 万 m^3（其中绿化覆土 0.43 万 m^3、钻渣 0.01 万 m、土石方 2.11 万 m^3），综合利用自身开挖量 2.43 万 m^3（其中绿化覆土 0.43 万 m^3、钻渣 0.01 万 m^3、土石方 1.99 万 m^3），借方 0.06 万 m^3（均为土石方），全部商购解决，无余方，对环境影响较小。

（3）废焊材

类比同类项目，废焊材产生量按 0.02t/km 估算，则本工程废焊材产生量为 0.07t。产生的废焊材经由施工单位集中收集后作为资源外售。

（4）废防腐材料

本项目线路管道的外防腐采用三层 PE 防腐层加阴极保护的联合保护方案，在使用中产生的废防腐材料，新旧管道封堵连头作业及旧管道切割工序清除的废防腐层，属于危险废物（HW13 900-014-13）。类比同类项目，本项目施工过程中产生的废防腐材料约为 0.1t，集中收集后交有资质单位处置。

（5）沾染有防腐材料的废包装物

施工期防腐材料使用过程中有沾染防腐材料的废包装物产生，属于危险废物（HW49 900-041-49）。类比同类项目，本项目施工过程中产生的沾染防腐材料的废包装物约为 0.01t，应集中收集后交由有危险废物处置资质单位进行处置。

（6）废泥浆

本项目采用定向钻穿越道路，施工过程需配置泥浆。泥浆主要成分为黏土、膨润土等，根据土质条件、施工管径、施工长度等情况适当调整配制比例。定向钻穿越作业使用的泥浆约为 800m^3/km，本项目定向钻施工总长度为 600m，产生的废泥浆量约为 480m^3（含水率约为 90%，密度约为 1.2t/m^3）左右。施工场地应设置专门的泥浆池，通过泥浆泵循环使用，不得向环境中溢流；废泥浆须在泥浆池进行固化处理，其固化处理方式一般为对废泥浆进行混凝沉淀及固液分离处理，施工结束后作为工程渣土回填或运至指定场所进行消纳，不设专门弃土场。

（7）清管废渣

动火连头前需要对改线新管段进行吹扫清管，清管是试压前的重要步骤，利用压缩空气推动清管器，完成清扫管道内杂物。类比同类项目，清管杂质产生量按 0.001t/km 估算，则清管杂质总量约 0.004t，主要成分为施工过程带进的草根、泥沙等颗粒状杂质，没有有害物质。产生的清管杂质由施工单位集中收集后交当地环卫部门统一处理。

（8）残油

新旧管道封堵连头施工过程中会有少量残油产生，其主要产生环节为上下游两封堵器间排油过程产生，另封堵孔开孔重封堵过程也有少量残油产生（产生量极少，不计量）。根据建设单位提供的资料，上下游两封堵器间距均为 40m，合计管道长度为 160m。根据本管线输送油品密度，则本项目施工期产生残油约

23.6t（以柴油计）。上述残油属于危险废物（HW08 900-249-08），经排油装置抽入油罐车内暂存，随后统一运至沿线最近的分输站进行回收处理。

（9）吸油毡

在管道封堵、新旧管道连接、旧管道的处理过程中产生吸油毡，产生量约0.02 t，属于危险废物，危险废物代码 HW08 900-249-08，应集中收集后交由有危险废物处置资质单位进行处置。

（10）含油残留物

废弃含油管道在清洗过程中会有部分固体、半固体状含油残留物产生，其产生量以管道容积的 5%计，密度约 0.9t/m^3，则本项目施工期产生含油残留物约合 25t。该类污染物属于危险废物（HW08 251-002-08），集中收集后交有资质单位处置。

（11）清管废渣废液（旧管道清洗废液）

本工程旧管道处理前需对废弃管道进行清洗，清洗过程产生含废油、废清洗剂的清洗废水，根据建设单位提供的资料，清洗剂用量为管道残油量的 1.3 倍，清洗剂与清洗水的配比为 1：1。由前文可知，本项目废弃管道中含油残留物约合 25t，则清洗过程清洗剂用量约为 32.5t，清洗水用量约为 32.5t。清洗过程清洗剂及清洗水溶解有管道内油污，全部作为含油废水处理，则旧管道清洗废水的产生量约为 65t。清洗水出水点位为本次各改迁管道终点处，所有清洗过程中产生的含油或含化学清洗剂的废水（HW08 251-001-08）采用自吸泵泵入危废收集槽车交由危废处理单位进行处理。

（12）拆除旧管道

根据《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T7413-2018），综合考虑施工难度、工程投资、现场条件等各方面因素，推荐对原管段采用注入水泥砂浆封存处理，注水泥砂浆的管线长度约 3355m，注入水泥砂浆量约为 557m^3。因线路通信光缆回收利用价值较低，故拟不作回收处理，直接就地废弃。另外，有40m 管道进行开挖拆除，D457mm×9.5mm 的 L415M 直缝埋弧焊钢管每米重量约为 104.84 公斤，40m 总重量约 4.2t。

（13）废弃管线“三桩一牌”

废弃管段拆除“三桩一牌”属于一般工业固废，由施工单位收集后作为资源外售，约 0.5t。

（14）隔油池废油

施工车辆机械冲洗废水产生量约 6m^3/d，其中石油类浓度为 50mg/L，去除效率按照 50%计算，施工期时间为 90 天，隔油池产生的废油含水率约 70%，经计算隔油池产生的废油量约 0.045t。旧管道切割冷却废水石油类浓度为 20mg/L，去除效率按照 50%计算，隔油池产生的废油含水率约 70%，则废油量为 0.000001t。隔油池废油总计产生量为 0.045t。隔油池废油属于危险废物，危险废物代码 HW08 900-210-08，应交由有危险废物处置资质单位进行处置。

（15）注浆废料

部分旧管道封堵过程可能产生注浆废料，注浆废料的量较少。作为工程渣土回填或运至指定场所进行消纳。

（16）沉淀池污泥

清管、试压废水（870m^3）中 SS 浓度浓度为 180~450mg/L，本次计算按 450mg/L 计，经沉淀池处理后回用，SS 沉淀处理效率约为 50%，则污泥产生量为 1.96t（污泥含水率约为 90%）；冲洗废水（540m^3）中的 SS 浓度约为 0~250mg/L，本次计算按照 250mg/L，经沉淀处理后回用，SS 沉淀处理效率约为 50%（污泥含水率约为 90%），污泥产生量为 0.68t；旧管切割冷却废水（0.3m^3）SS 浓度 100mg/L，污泥产生量为 0.00003t。沉淀池污泥总计为 2.64t，作为工程渣土回填或运至指定场所进行消纳。

（17）生活垃圾

施工人员按 60 人计，每人每天垃圾产生量约 1.0kg，则日产生量约 0.1t/d，施工期 90 天，因此施工期生活垃圾总产生量为 0.54t。施工期产生的生活垃圾应收集到指定的垃圾箱内，由环卫部门定时清运处理。

固废属性判别：

根据上述分析，结合《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017》和《国家危险废物名录》（2025 版），本项目固废识别情况如下：

表 3.10-5 固废属性判别情况

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	是否属于固废

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	是否属于固废
1	建筑垃圾	施工作业带（坑）清理及施工便道修建	固	废砖石、废混凝土等建筑垃圾	是
2	废弃土方	土石方工程	固	土石方	是
3	废焊材	焊接	固	焊材	是
4	废防腐材料	管道防腐	固	防腐材料	是
5	沾染有防腐材料的废包装物	管道防腐	固	防腐材料包装物	是
6	废泥浆	定向钻	固	泥浆、钻渣	是
7	清管废渣	旧管废弃	固	清管废渣	是
8	残油	旧管道封堵	液	成品油	是
9	吸油毡	管道封堵、新旧管道连接、旧管道处理	固废	成品油、毛毡	是
10	含油残留物	旧管道清洗	液	含油残余物	是
11	清管废渣废液（旧管道清洗废液）	旧管道清洗	液	含油或含化学清洗剂的废水	是
12	拆除旧管道	旧管废弃	固	管道	是
13	废弃管线“三桩一牌”	旧管废弃	固	三桩一牌	是
14	隔油池废油	废水处理	液	废油	是
15	注浆废料	旧管道注浆	固	废砼浆	是
16	沉淀池污泥	水处理	固	污泥	是
17	生活垃圾	施工人员	固	纸张等	是

表 3.10-6 施工期固废汇总表

序号	编号	固废名称	产生量/t	固废属性	危险废物代码	处置去向
1	S1	建筑垃圾	0.71	一般固废	-	综合利用
2	S2	废弃土方	0	一般固废	-	-
3	S3	废焊材	0.07	一般固废	-	-
4	S4	废防腐材料	0.1	危险废物	HW13（900-014-13）	委托有资质单位安全处置
5	S5	沾染有防腐材料的废包装物	0.01	危险废物	HW49（900-041-49）	委托有资质单位安全处置
6	S6	定向钻钻渣及废弃膨润土泥浆	480	一般固废	-	综合利用
7	S7	清管废渣	0.004	一般固废	-	交由环卫进行清运
8	S8	残油	23.6	危险废物	HW08（900-249-08）	委托有资质单位安全处置
9	S9	吸油毡	0.02	危险废物	HW08（900-249-08）	委托有资质单位安全处置
10	S10	含油残留物	25	危险废物	HW08（251-002-08）	委托有资质单位安全处置
11	S11	清管废渣废液（旧管道清洗废液）	65	危险废物	HW08（251-001-08）	委托有资质单位安全处置

序号	编号	固废名称	产生量/t	固废属性	危险废物代码	处置去向
12	S12	拆除旧管道	4.2	一般固废	-	综合利用
13	S13	废弃管线“三桩一牌”	0.5	一般固废	-	综合利用
14	S14	隔油池废油	0.045	危险废物	HW08（900-210-08）	委托有资质单位安全处置
15	S15	注浆废料	少量	一般固废	-	交由环卫进行清运
16	S16	沉淀池污泥	2.64	一般固废	-	
17	S17	生活垃圾	0.54	一般固废	-	

3.10.1.5 施工期生态影响分析

本工程为输油管道改迁工程，施工内容多为土方工程，对生态环境的直接影响主要体现在工程占地、施工扰动等，间接影响则包括对生态完整性、保护动植物等的影响。

1、占地影响

工程不新增永久占地，临时用地所占土地类型主要为农用地等，工程施工占地不会使土壤环境发生改变，不会改变了土地的利用格局。本项目施工时间极短，不会对区域生产力产生影响。

2、陆生生态影响

陆域施工内容主要为管道铺设，施工中整个施工作业带范围内的土壤和植被都会受到扰动或破坏，尤其是在开挖管沟约14m的范围内，植被破坏严重；开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况、植被的恢复、农作物的生长发育等。工程施工占地破坏周边植被，临时改变占地范围内植被类型和面积，进而对陆生动物的栖息生境和活动范围产生影响。

3、水生生态影响

本工程管道建设时不涉及大中型河流，会稍微扰动周边少量渠道、小河流，为农灌用途。工程涉水施工会导致施工区域水体浑浊，对浮游生物造成影响；近岸涉水施工时会造成沿岸带维管束植物被破坏，产生生物量损失；施工扰动会对鱼产生驱赶效应，且由于沿岸带维管束植物和浮游生物的损失，鱼类饵料资源量降低，工程施工对鱼类栖息和活动范围造成影响，对鱼类资源产生一定影响。

4、水土保持

开挖土石方总量2.43万m^3，填筑土石方总量2.49万m^3。工程开挖过程中开挖面等，如处置不当产生的水土流失影响较大，需采取合适的工程措施及植物措施加以防护。

3.10.1.6 施工期的污染物汇总

施工期的污染物汇总排放情况见下表 3.10-7。

表 3.10-7 施工期的污染物汇总排放情况

项目		污染源	污染物	产生量	排放浓度及排放量
1	废气	粉尘	少量	少量	少量
		施工机械废气	CO、烃类和 NO_2	少量	少量
		焊接烟尘	MnO_2、Fe_2O_3、SiO_2	少量	少量
		油气挥发废气	烃类、氮气	26.2m^3 油气；1163.2m^3 氮气	26.2m^3 油气；1163.2m^3 氮气
		切割粉尘	颗粒物	少量	少量
		防腐作业废气	烃类	少量	少量
2	废水	运输车辆清洗废水	SS、石油类	6m^3/d	0
		清管试压废水	分离废水	870m^3	0
		冷却废水	SS、石油类	0.6t	0
		泥浆废水	SS	240m^3	0
		工作人员	生活污水	432m^3	0
3	固废	建筑垃圾	废砖石、废混凝土等建筑垃圾	0.71t	0
		废弃土方	土石方	0t	0
		废焊材	焊材	0.07t	0
		废防腐材料	防腐材料	0.1t	0
		沾染有防腐材料的废包装物	防腐材料包装物	0.01t	0
		废泥浆	泥浆、钻渣	480t	0
		清管废渣	清管废渣	0.004t	0
		残油	成品油	23.6t	0
		吸油毡	成品油、毛毡	0.02t	0
		含油残留物	含油残余物	25t	0
		清管废渣废液（旧管道清洗废液）	含油或含化学清洗剂的废水	65t	0
		拆除旧管道	管道	4.2t	0
		废弃管线“三桩一牌”	三桩一牌	0.5t	0
		隔油池废油	废油	0.045t	0

		注浆废料	废砼浆	少量	0
		沉淀池污泥	污泥	2.64t	0
		生活垃圾	纸张等	0.54t	0
4	噪声	施工机械、车辆、电焊机、水泵和柴油发电机等，噪声值为 84-98dB			

3.10.2 运营期工程分析

本项目仅涉及输油管道改线，不涉及输油场站、泵站和阀室建设，项目不新增定员，且输油管道采用埋地敷设，油品全封闭管道中输送，运营期正常情况下，基本不产生噪声、废气、废水、固废等污染物。

环境风险：

造成管道事故的因素大体有三类：①自然因素造成的危害，包括洪水、地震及地质方面（如滑坡、崩塌、地表沉陷、泥石流等）灾害；②人为因素，又包括失误损坏和故意损坏，失误损坏主要来自管道近旁或上方进行其他生产活动或建筑时，误挖掘破坏，造成管道破损引发泄露事故；故意破坏包括钻孔盗油、盗窃管道附属设施部件等。③管道腐蚀，输油管道腐蚀主要是外腐蚀，导致外腐蚀的主要因素是土壤和地下水中的氯化物、硫酸盐、钾盐、镁盐、钠盐及钙盐等多种组分。

项目输油介质为成品油，具有易燃、易爆炸危险特性，当发生成品油泄露（包括自然因素和人为因素造成的管道破损），泄露的油品将向环境排放，对周围土壤环境、地下水环境和生态环境造成一定的影响。

当泄漏的油品挥发的油气在空气中的浓度达到一定的浓度限值，如遇明火则会发生火灾或爆炸，其未完全燃烧的油气（以非甲烷总烃计）及伴生/次生的CO等风险物质会对周围大气环境质量造成影响。如果事故发生在距离居民住宅较近的生态一路沿线段，逸散进入周围大气环境的油气（以非甲烷总烃计）及CO等风险物质可能会对周围居民的人身健康造成一定的影响。

泄漏事故发生在河流穿越段的管道时，油品可能会流入河流水域，如不及时采取防治措施，将对事故段及事故段下游的河流水质及水生生物造成一定的影响。

4 环境质量现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

金华市位于浙江省中部，金衢盆地东段，界于东经 119°14′～120°47′、北纬 28°32′～29°41′之间。东临台州市，西连衢州，南毗丽水，北接杭州、绍兴。市域东西长 151km，南北宽 129km。金华是全省重要的交通枢纽，已有铁路浙赣线、金温线、金千线，公路 330 国道、03 省道、45 省道、杭金衢高速公路、金丽温高速公路、甬金高速公路等在此交汇，交通十分便利。

项目所在地位于浙江省金华市婺城区蒋堂镇和白龙桥镇，周围环境概况见表 4.1-1，项目周边环境概况示意图见图 4.1-1，建设项目地理位置示意图见附图 1。

表4.1-1 项目周围环境概况

方位	位置关系	名称
东	紧邻	农田
南	紧邻	农田、村庄
西	紧邻	农田
北	紧邻	虹戴公路

4.1.2 地形地貌

金华市地形属浙中丘陵地区，地势南北高而中部低，大体可分四部分。北山山地，属龙门山脉，主峰为大盘山；南山山区，属仙霞岭山脉，小龙葱尖为最高峰；丘陵界于南北山地与沿江平原之间，多为垂直于盆地边缘的龙岗状丘陵；沿江平原，沿东阳江、武义江和婺江两岸及衢江南侧分布，为近代冲击平原，宽窄不等。金华市属金衢盆地，海拔高度均在百米以下，土壤特征为“酸、瘦、粘”属红壤。

金华市地处我国东部华夏系一级 60 隆起带上。全省最大的江山——绍兴深断裂带，自西南——东北穿越本市，将该市分为两个大地构造单元：即西北部的钱塘江拗陷区，东南部的浙闽隆地区。市域地质构造复杂，地层岩石分布，周缘山地主要是上侏罗统火山岩；丘陵地区主要是白垩纪红色碎屑岩；沿江平原及盆地底部，表面覆盖着第四系松系变质岩及上古生界地层呈局部零星分布。

金华市海拔约 45m，位于市区北部的金华山主峰 1312m。市域地貌形态主要包括山地、丘陵和平原等三大类型。

4.1.3 气候气象

金华市属中亚热带季风气候区，总的气象特征是四季分明、气温适中、日照充足、雨量丰富，年主导风向为北北偏东风。市域降水的地理分布特征是盆地中部少、南北两侧多、东部偏少、西部较多。由于盆地地热影响，气温日差较大，气温垂直分布明显。一般情况春末夏初气温变化不定，雨水集中，时有冰雹大风；盛夏炎热少雨，常有干旱；秋季凉爽、空气湿润、时间短；冬季晴冷干燥。

项目所在区域属亚热带季风气候区，冬季以西北风为主，夏季主要受海洋空气影响。四季分明，气温适中，日光充足，雨量丰富，主要气象特征见表4.1-2。

表 4.1-2 气候特征指标一览表

项　目	单位	特征值	项　目	单位	特征值
年平均气温	℃	17.3	全年日照时数	h	2063
最热月平均气温	℃	29.4	历年平均风速	m/s	2.2
最冷月平均气温	℃	5.0	历年平均降水量	mm	1406
年平均相对湿度	%	68	全年无霜期	d	257
极端最高气温	℃	41.2	年辐射总量	$kcal/cm^2$	112
极端最低气温	℃	-9.6	全年主导风向	E	

4.1.4 工程地质及水文地质

4.1.4.1 工程地质

1、地质构造

本区域大地构造单元属于华南褶皱系（Ⅰ2），浙东南褶皱带（Ⅱ3），丽水-宁波隆起（Ⅲ7），新昌-定海断隆（Ⅳ9），经查阅资料，本拟建场地及附近无深大断裂通过。

本区的区域构造主要以断裂构造为主，有 NNE 向、NE 向、NW 向三组不同方向断裂，其中 NNE 向、NE 向的断裂最为发育，其次为 NW 向断裂，它们控制了测区内次一级断裂的发育和地貌形态的形成。本区附近区域深大断裂主要有①江山--绍兴深断裂、④丽水——余姚深断裂、⑨衢州-天台大断裂及(15)淳安--温州大断裂。

（1）江山--绍兴深断裂(①)：

大致呈北东向展布，省内出露长约 280km，由许多规模不等的断裂组成地表断裂带，断层面倾向南东或西北，以倾向北西的居多，倾角在 45～88°之间，断层形迹十分明显，沿断裂带岩层破碎、挤压牵引频频见及，多为一宽约 3～6km 的挤压破碎带。沿断裂有超基性、酸性侵入岩的分布。

断裂形成于早元古代，直接控制了扬子地槽与华南地槽的早期发展和演化，是下扬子准地台与华南褶皱系两大构造单元的分界线，断裂两侧的沉积建造和构造特征截然不同。断裂还控制了金华--衢州、诸暨等白垩纪断陷盆地的发育，反映了断裂后期的拉张性，显示了断裂晚期的活动迹象。

（2）丽水--余姚深断裂（④）

总体走向约 30°，省内长达 350km。地表为一系列北东、北北东向大致平平或斜列的仰冲断裂，组成宽达 15-40km 的断裂带。这些断裂形迹清晰，均具 30m-4km 宽度的挤压破碎带。丽水盆地、安文等地岩石遭受支田径变质作用，出现强烈的片理化及千枚岩化，宽达 3km 左右。在东阳尖山镇至新昌、嵊县一带，有大量的晚第三纪玄武岩喷岩。在壶镇、丽水一带，基性、超基性岩筒呈串珠状排列产出。

缙云附近还风喜马拉雅期的超基性岩具挤压破碎现象，表明该断裂晚近期尚在继续活动。该断裂直接控制早白垩世陆相盆地的形成和发展。形成于燕山晚期。

（3）衢州--天台大断裂（⑨）

长约 250km，总体为东西向。西段较宽，约为 20km，东部较窄，约为 2km。露头可见破碎带宽 600m。断裂切割古生代、晚侏罗世及白垩纪地层。断裂形迹清晰，挤压透镜体和密集的劈理带发育，还有角砾状破碎现象。东段的金华组直立倒转，挠曲十分强烈。断裂形成于燕山早期，燕山晚期仍有强烈活动，与北东向构造联合控制金衢盆地方岩组和金华组的沉积。

（4）淳安--温州大断裂（⑮）

该大断裂斜贯浙江中部，呈 310°～320°方向延伸，西北起自淳安洪家附近，往南东经兰溪、金华至温州，全长约 300km。卫星照片显示断续的线形影象。建德白沙一带和金衢盆地内见一组北西向断裂断续分布，断面常具追踪现象，断裂中有石英脉、花岗斑脉充填。该大断裂形成于燕山期，断裂性质曾多次转化。

拟建管道所经近场区域断裂均为非活动断裂，断裂对管道施工建设影响较小，主要表现在沿线地层岩性的差异及地形地貌的切割。

2、蒋下线定向钻穿越场地岩性特征

（1）岩性特征

根据外业钻探资料结合室内土工试验成果，场地内地层上部为第四系上更新统坡洪积层（Q3dl+pl）岩性以黏性土、卵石为主；下部为白垩系金华组（K2j）岩性以泥质粉砂岩为主。依照地区经验，本次勘察勘探深度范围内的地层，从上至下共分为 3 层。分述如下：

①层黏土（Q3dl+pl）：黄褐色，可塑，局部硬塑，切面稍光滑，干强度及韧性中等，局部夹少量砂砾及砾石，顶部 0-0.3cm 夹少量植物根系。场区均有分布，厚度：3.20～5.40m，平均 4.30m；层底标高：48.60～50.90m，平均 49.75m；层底埋深：3.20～5.40m，平均 4.30m。岩土土石等级为II级，二类土。

②层卵石（Q3dl+pl）：杂色，中密，呈圆形~亚圆形，砾石含量约占总体积的 10%~20%，粒径约 0.2~2cm，卵石含量约占总体积的 30%~60%，粒径约 2~7cm，其余主要由中粗砂及少量黏性土充填，级配一般。场区仅 CK02 揭露该层，厚度：2.70m；层底标高：48.20m；层底埋深：8.10。岩土土石等级为III级，三类土。

③层泥质粉砂岩（K2j）：泥质结构，层状构造，岩芯呈柱状，一般柱长 20~50cm，最大柱长可见 90cm，锤击易碎，小刀易刻画，RQD=90%~95%。场区均有分布，勘察期间该层未完全揭露，最大揭露厚度 16.80m。岩土土石等级为IV级，四类软石。

（2）地下水

拟建穿越区地下水勘察深度范围内主要为潜水，赋存于粉质黏土中，其补给来源于大气降水垂直渗入，河流的侧向补给，排泄以蒸发为主。勘察期间各陆地钻孔揭露地下水，稳定水位埋深为 2.00～3.10m，高程为 49.80～53.20m。场地近三年最高地下水位标高接近地表。场地地下水水位变化幅度随季节变化较大，年变化幅度约为 2.00m。

3、新蒋线定向钻穿越场地岩性特征

（1）岩性特征

根据外业钻探资料结合室内土工试验成果，场地内地层上部为第四系上更新统坡洪积层（Q3dl+pl）岩性以黏性土为主；下部为白垩系金华组（K2j）岩性以泥质粉砂岩为主。依照地区经验，本次勘察勘探深度范围内的地层，从上至下共分为 2 层。分述如下：

①层黏土（Q3dl+pl）：黄褐色，可塑，局部硬塑，干强度及韧性中等，切面稍光滑，土质不均匀，局部夹大量砂粒及砾石，粒径约 0.3~3cm，表层 0.3cm 夹少量植物根系。场区均有分布，厚度：4.30～5.60m，平均 4.95m；层底标高：62.48～64.35m，平均 63.42m；层底埋深：4.30～5.60m，平均 4.95m。岩土土石等级为II级，二类土。

②层泥质粉砂岩（K2j）：泥质结构，层状构造，岩芯呈柱状，一般柱长 20~50cm，最大柱长可见 90cm，锤击易碎，小刀易刻画，RQD=90%~95%。场区均有分布，勘察期间该层未完全揭露，最大揭露厚度 15.70m。岩土土石等级为IV级，四类软石。

（2）地下水

拟建穿越区地下水勘察深度范围内主要为潜水，赋存于黏土中，其补给源于大气降水垂直渗入，河流的侧向补给，排泄以蒸发为主。勘察期间各陆地钻孔揭露地下水，稳定水位埋深为 2.90～3.30m，高程为 65.18～65.35m。

场地近三年最高地下水位标高接近地表。场地地下水水位变化幅度随季节变化较大，年变化幅度约为 2.00m。

4、土壤现状采样点处情况

根据管道拟铺设线址柱状采样分析，0~1.5m 为暗棕色或红棕色素填土，1.5~6.0m 为黄棕色或红棕色粉质黏土。

4.1.4.2 水文地质

金华市河流以金华江为主，其上游是东阳江支流武义江，还有大小支流百条，呈树枝状分布，水系十分发达。河流大多沿构造型断裂发育，源短流急，比降大，多为山溪型河流。水量较丰富，径流季节变化显著，调节能力差。

金华江又名婺江，是钱塘江主要的一级支流，由上游东阳江在市区南与南来的武义江汇合而成。主流总长180.1km，河道平均坡降1.07‰，流域面积6764.2km2。除上游东阳江和武义江外，直接流入金华江的支流有回溪、玉泉溪、漪溪、桐溪、乾溪、白沙溪、盘溪、石溪、沙溪、马达溪、洞源溪、方溪等。其中流域面积在100km^{2}以上的有白沙溪和马达溪。

本工程下穿石坑溪、罗埠干渠、八一支渠、下汪支渠、黄泥垅水库排水渠，其中石坑溪河道起点为蒋堂镇洪塘，流经婺城区和兰溪市，其中婺城区部分河道长度 8.97km，平均宽度 11.4m，集雨面积 14.67km^2，河道平均比降 5.57‰。

本项目经过的罗埠干渠、八一支渠、下汪支渠、黄泥垅水库排水渠，属金兰灌区。金兰水库灌区位于浙江省中部，地处金华市西北部。灌区设计灌溉面积 27.0 万亩，灌区以金兰水库为主要水源，结合灌区内小型塘库蓄水以及区间引水等组成丘陵区灌溉系统。金兰水库灌区涉及金华市婺城区及兰溪市共 261 个行政村以及省第五监狱、金华监狱、婺城区良种场、林场等多家单位。灌区总人口 24.36 万人（其中农业人口 23.24 万人），设计灌溉面积 27.0 万亩，现状实际灌溉面积 23.0 万亩。据 2016 年资料统计，金兰水库灌区农业总产值 23.46 亿元，灌区粮食总产量 10.62 万吨，人均纯收入 20297 元。

金兰水库灌区以金兰水库为灌区内主要水源工程，集雨面积 274km^2，总库容为 9124 万 m^3。灌区内其他水源工程有：中型水库一座，为高潮水库，小（1）型水库 5 座，分别为青塘水库、金垅水库、峙垅水库、郭力垅水库和麻吉垅水库。总干渠 3 条，设计流量 12～24m^3/s，总长度 3.86km；干渠及分干渠共 3 条，设计流量 1.2～8.0m^3/s，总长度 182.509km，灌区干渠上的渠系配套建筑物 778 处，包括水闸 51 座，涵洞 230 座，泵站 125 处，农桥 369 处，渡槽 2 座，倒虹吸 1 处。

4.1.5 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）的规定，本区位于地震峰值加速度 0.05g 地区，区域稳定性良好。

4.1.6 植被

金华市属金衢盆地，海拔高度均在百米以下，土壤特征为“酸、瘦、粘”属红壤。耕地 4311.7 公顷，其中水田 3592.9 公顷，旱地 696.7 公顷，园地 997.1

公顷，林地 2509.4 公顷。

金华市地处我国东部华夏系一级隆起带上。全省最大的江山——绍兴深断裂带，自西南——东北穿越本市，将该市分为两个大地构造单元；即西北部的钱塘江拗陷区，东南部的浙闽隆地区。市域地质构造复杂，地层岩石分布，周缘山地主要是上侏罗统火山岩；丘陵地区主要是白垩纪红色碎屑岩；沿江平原及盆地底部，表面覆盖着第四系松系变质岩及上古生界地层呈局部零星分布。

植物主要有常绿阔叶林、落叶阔叶林、针叶林、竹林等。主要树种有马尾松、黑松、金钱松、柳杉、池杉、湿地松等针叶林和青冈、冬青常绿树和刺槐、枫香、花香、白栎、麻栎、柿等落叶阔叶林；竹类有毛竹、刚竹、孝顺竹、淡竹、箬竹等，还有何首乌、木香、蔷薇、爬山虎等藤本植物，更有茶花、佛手、白兰花等闻名全国。金华享有“花卉之乡”的美誉。动物种类也十分繁多：豹、鹿、野猪、野兔、野鸭、穿山甲、狼、山鸡、山鹰、白鹭、燕、麻雀及爬行动物如蛇等。

4.1.7 生态环境

根据《2024 年金华市生态环境状况公报》（生态环境状况评价较其他环境要素滞后一年），金华市 2023 年生态质量类型为二类，即自然生态系统覆盖比例较高、人类干扰强度较低、生物多样性丰富、生态结构较完整、系统较稳定、生态功能较完善。与 2022 年相比，全市生态质量指数（EQI） 及各分指数波动幅度均较小。其中生态格局指数、生态功能指数和生物多样性指数总体上相对稳定，生态胁迫指数有小幅波动。各县（市、区）的 EQI 值分布在 60.51~81.31 之间。金华市区生态质量类型为二类；与 2022 年相比，金华市区生态质量类型保持不变，生态质量变化幅度分级均为“基本稳定”。

根据《2025 年金华市生态环境状况公报》（生态环境状况评价较其他环境要素滞后一年），金华市生态质量指数（EQI）值为 68.90，生态质量类型为二类，即自然生态系统覆盖比例较高、人类干扰强度较低、生物多样性较丰富、生态结构较完整、系统较稳定、生态功能较完善。各县（市、区）的 EQI 值分布在 60.07~81.14 之间。生态质量类型除磐安县、武义县、兰溪市和浦江县为一类外，其余全部为二类；一类和二类的区域面积分别占全市土地总面积的 45.5%和 54.5%。与 2023 年相比，各县（市、区）生态质量类型保持不变，生态质量变

化幅度分级均为“基本稳定”。

4.2 环境质量现状监测与评价

4.2.1 大气环境现状监测与评价

4.2.1.1 区域大气环境质量达标判定

由本项目建设特点可知，本项目施工期短暂，运营期无废气产生，故本次大气环境影响评价等级确定为三级。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）“6.1.3—三级评价项目—只调查项目所在区域环境质量达标情况”。本项目位于婺城区蒋堂镇和白龙桥镇，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（H.J2.2-2018）对环境质量现状数据的要求，本环评采用浙江省金华生态环境监测中心 2024 年常规大气监测资料进行现状评价。

表4.2-1 2024年金华市环境空气质量监测数据统计表

污染物	年评价指标	现状浓度/（μg/m³）	标准值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
SO_2	年平均质量浓度				达标
	百分位（98%）数日平均质量浓度				
NO_2	年平均质量浓度				达标
	百分位数（98%）日平均质量浓度				
PM_{10}	年平均质量浓度				达标
	百分位数（95%）日平均质量浓度				
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度				达标
	百分位数（95%）日平均质量浓度				
CO	百分位数（95%）日平均质量浓度				达标
O_3	百分位数（90%）8h平均质量浓度				达标

由上表可知，2024 年金华市环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单中二级标准；不满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）中过渡阶段二级标准。

根据《2025 年金华市生态环境状况公报》，2025 年金华市区及下辖的 7 个县（市）（以下统称 8 个城市）城市环境空气质量均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，连续 7 年全域达标，全市出现重污染天气 2 天（永康市、武义县各 1 天）。8 个城市日空气质量指数（AQI）优良天数比例为

88.5%~97.8%，平均为 91.2%。根据初步判定，2025 年金华市区不满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）中过渡阶段二级标准。

区域减排计划（金华市本级）：

根据《金华市 2026 年空气质量持续改善行动方案》（金蓝天办发[2026]1 号），金华市将具体实施(一)优化产业结构，提升绿色低碳发展水平；(二)优化能源结构，构建清洁低碳能源体系；(三)优化运输结构，构建绿色低碳交通体系；(四)提升治理能力，挖掘污染减排潜力；(五)强化面源管控，提升精细治理水平；(六)提升应对能力，精准管控污染天气这六大专项行动，落实 2026 年重点治气工作任务“三张清单”，争取年底全市域范围大气环境达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡期二级标准。

根据《金华市 2026 年空气质量持续改善行动方案》（金蓝天办发[2026]1 号），金华市市本级大气主要污染物减排重点任务为：（1）优化产业结构，落实国家、省产业政策，强化新改扩建项目精准管理，坚决遏制高能耗、高排放项目盲目建设，对存量“两高”项目分批实施“一项一策”绿色转型方案，加强多部门联合评估论证机制。新建及具备条件的改、扩建“两高”项目，应达到大气防治绩效 A 级和能效标杆水平，采用清洁运输方式。实施重点行业低(无)VOCs 原辅料替代 12 个，单窑 6000 万块标砖/年以下烧结砖生产线退出整合 2 条，涉气产业集群整治 1 个，工业园区 VOCs 平均浓度下降率 2%，新增非化石能源装机 23 万千瓦，力争 50%以上在产烧结砖生产线外投燃料改天然气 4 家。（2）优化运输结构，内河港口集装箱吞吐量 0.95 万标箱，集装箱多式联运量 13 万标箱，火电、水泥重点行业清洁运输比例 83%，运输车辆门禁监管系统新增安装联网企业数 19 家，首批重点道路前端感知建设 24 套，国六及以上排放标准货车与新能源货车保有量占比 50%，新能源中重型货车保有量占比 4.6%力争 6.8%，老旧柴油货车淘汰 975 辆，新能源汽车在新车销售中的占比 45%，新增和更新新能源公交车 20 辆，新能源出租车(含网约车)1150 辆，非道路移动机械排放监督抽测 350 台，老旧非道路移动机械淘汰 495 台。（3）提升治理能力，水泥粉磨站超低排放改造并提交公示 3 家，绩效先进企业培育 15 家，绩效先进企业创建 9 家，其中十大重点企业绩效 A 级创建 3 家，低效失效大气污染防治设施整治 30 个，挥发性有机液体储罐改造提升 5 个，新增中小微涉气企业纳入活性炭集中再

生公共服务体系 64 家。（4）强化面源管控，年平均房屋市政工程施工扬尘污染防控评价为一类项目占比 80%，装配式建筑占新建建筑面积比例 37%，城市建成区道路机械化清扫率 92%，秸秆综合利用率 98%，秸秆“五化”离田利用率 38%，新增高位瞭望探头 15 个，恶臭异味排查治理 3 个。

4.2.1.2 特征因子补充检测

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），补充监测布点以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，在厂址及主导风向下风向 5km 范围内设置 1~2 个监测点。因此，为了解项目所在区域的其他污染物大气环境质量现状，本项目在作业区设置 1 个监测点，委托浙江华普检测技术有限公司对项目所在地的 TSP、非甲烷总烃进行监测。

根据补充监测结果，监测点TSP、非甲烷总烃浓度值能达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）中过渡阶段二级标准。

4.2.2 地表水环境现状调查与评价

（1）水环境质量现状调查

本工程干线沿线无大中型河流，所在区域主要河流为衢江、金华江。 根据《2024 年金华市生态环境状况公报》，2024 年，全市地表水总体水质为优。全市 47 个市控以上地表水断面，水质达到或优于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准断面占 100%（其中 I 类占 6.4%，II 类占 38.3%，III 类占 55.3%），无 IV 类、V 类及劣 V 类水质断面。全市主要河流中，武义江、东阳江、南江、兰江、衢江、浦阳江、瓯江、壶源江、夹溪、白沙溪、湖库断面水质为优，与上年相比，I～III 类水质断面比例和满足功能要求断面比例均持平。金华江为良好，与上年相比，I～III 类水质断面比例和满足功能要求断面比例持平。根据《2025 年金华市生态环境状况公报》，2025 年全市地表水总体水质为优。全市 47 个市控以上地表水断面，水质达到或优于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）类标准的断面占 100%（其中 1 类占 6.4%,I 类占 40.4%，I 类占 53.2%），无 IV 类、V 类及劣 V 类水质断面。与上年相比，I 类水质断面保持不变，II 类水质断面增加 1 个，III 类水质断面减少 1 个，均无 IV 类、V 类及劣 V 类水质断面。总体水质基本稳定。

本工程下穿石坑溪、罗埠干渠、八一支渠、下汪支渠、黄泥垅水库排水渠

（渠道中没有水的未进行监测）。因此，为了解这些河流、灌渠的水环境质量现状，委托浙江华普检测技术有限公司对水质进行监测。根据监测结果，总体水质较好，能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求（总氮指标不纳入河流评价指标）。

4.2.3 地下水环境现状监测与评价

根据《地下水环境影响评价导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，地下水环境现状监测点采用控制性布点与功能性布点相结合的布设原则。监测点主要布设在建设项目场地、周围环境敏感点、地下水污染源以及对于确定边界条件有控制意义的地点，现状监测井的布设应兼顾地下水环境影响跟踪监测计划。

根据工程分析及前期搜集的水源地资料，本工程管道不穿越集中式饮用水源地保护区，根据《地下水环境影响评价导则 地下水环境》(HJ 610-2016)中敏感程度及项目类别的划分，本工程管线段地下水评价等级均为三级。

4.2.3.1 监测点的布设方案

（1）水质监测

监测点位：

本环评共设 8 个地下水监测点，其中 4 个水质水位点（叶村、石坑村、界首村、董村，红色标记），4 个水位点（下汪、莲塘、许里村、下八垅村，绿色标记）。

4.2.3.2 监测时间及频率

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)中的要求，本项目进行地下水水质、水位的监测。

采样时间为 2026 年 5 月 12 日，监测 1 天，采样 1 次。

4.2.3.3 监测项目及分析方法

（1）监测项目

监测项目：

a、地下水位

b、八大离子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}，用摩尔浓度（mol/L）表示。

c、基本水质因子等：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、

砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油类、甲基叔丁基醚。

（2）分析方法

采样按照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)执行，监测分析方法按照《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)、《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)、《环境水质监测质量保证手册》(第二版)有关标准和规范执行，并给出各监测因子的分析方法及其检出浓度。

4.2.3.4 评价标准

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准。

4.2.3.5 评价方法

评价方法采用单因子指数法。

（1）对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：Pi——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

Ci——第 i 个水质因子的监测浓度，mg/L；

Csi——第 i 个水质因子的标准浓度，mg/L。

（2）对于评价标准为区间值的水质因子(如 pH 值)，其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}}，\text{pH}\leq 7\text{ 时；}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0}，\text{pH}>7\text{ 时；}$$

式中：P_{pH}—pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH_{sd}—标准中 pH 的下限值；

pH_{su}—标准中 pH 的上限值。

4.2.3.6 监测及评价结果

由阴阳离子监测数据分析可知，项目地下水监测点位阴阳离子电荷相对误差小于 5%，由此可知地下水监测数据中阴阳离子均趋于平衡，区域地下水未受到较大污染，且水质监测数据有效。根据舒卡列夫分类表，本项目所在地地下水化学类型为 HCO_3－Ca、HCO_3+SO_4+Cl－Ca、HCO_3－Ca+Mg 型。由表 4.2-6 可知，沿线地下水耗氧量、总大肠菌群达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类标准的要求，其他水质指标可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准的要求。

4.2.4 噪声环境质量现状监测与评价

本项目为输油管线建设，根据现场调查，管道沿线为 2 、4a 类区，按《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)中声环境评价工作等级划分原则，确定本工程的噪声影响评价工作等级为二级。

施工期声环境评价范围确定为管道边界两侧各 200m 范围。

4.2.4.1 监测点位布设

本项目为线性工程，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）规定，在沿线村庄布设代表性监测点，委托浙江华普检测技术有限公司对项目所在受项目影响的敏感目标声环境进行现状监测。噪声监测时间为 2026 年 5 月 12 日昼间和夜间两个时段。

4.2.4.2 监测方法

本次噪声测量采用多功能声级计 AWA6228，按照《环境噪声监测技术规范城市声环境常规监测》（ HJ 640-2012）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）的要求进行测量。噪声测量值为 A 声级，采用等效连续 A 声级 Leq 作为评价量。

4.2.4.3 评价标准

沿线居民区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2、4a 类区限值。

4.2.4.4 监测结果

声环境现状监测结果见表 4.2-8。

4.2.4.5 评价结论

由表4.2-8可知，各监测点环境噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值，项目所在区域声环境质量现状较好。

4.2.5 土壤环境现状监测与评价

4.2.5.1 监测点位信息

为了解项目拟建地土壤环境质量状况，项目环评时委托浙江华普检测技术有限公司对项目拟建地及周边的土壤环境进行了现状监测，并根据现状监测数据进行评价。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目场地内设置 3 个柱状样点 1 个表层样点，场地外 2 个表层样点。监测点位信息见表 4.2-9。

4.2.5.2 监测时间

监测时间为 2026 年 5 月 12 日。

4.2.5.2 土壤现状监测与评价

1、评价方法及标准

采用标准指数法，并进行统计分析；《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类、第二类用地筛选值；《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018) 基本项目风险筛选值标准。

3、监测统计评价结果

（1）土壤理化特性

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目为二级评级的污染影响型项目，需在充分收集资料的基础上，根据土壤环境影响类型、建设项目特征与评价要求，有针对性的选择土壤理化特性调查内容等。

本项目土壤理化特性调查结果详见表 4.2-10。

（2）监测结果

项目各监测点土壤环境质量监测结果见表 4.2-11。

监测期间，项目拟建地块及周边各监测点土壤监测数据，分别符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类、第二类用地筛选值；《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）基本项目风险筛选值等要求。

4.2.6 生态环境现状调查与评价

1、土壤

由于开发历史悠久，土壤熟化程度高，土壤养分丰富。

2、土地利用现状与评价

土地利用现状调查是在遥感影像图解译的基础上，根据收集的现有材料，以植被作为主导因素，并结合土壤、地貌等因子进行综合分析后对土地斑块进行分类。本项目评价范围总面积266.6 hm^2。土地利用类型以耕地、林地、园地为主，3种类型占整个评价区域总面积的60.96%，评价范围其它用地类型面积相对较小。

3、生态系统调查

根据现场调查结果，工程沿线多为村庄及农田，农田主要种植蔬菜、水稻、苗木等，区域环境现状良好。

根据《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166 -2021），评价区的陆地生态系统划分为农田生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统、森林生态系统、草地生态系统。

（1）农田生态系统

农田生态系统指以作物为主要生产者的陆地生态系统。由于是人工建立的生态系统，人的作用非常突出。评价区内闲置用地项目沿线均有分布。农田生态系统常伴随城市生态系统存在，与人类活动密切相关，其植被类型简单，其植被类型以水稻、苗木、玉米、时令蔬菜等为主。

（2）城镇生态系统

城镇生态系统是指人类对自然环境的适应、加工、改造而建设起来的特殊的人工生态系统。它不仅有生物组成要素（植物、动物、细菌、真菌、病毒）和非生物组成要素（光、热、水、大气等），还包括人类和社会经济要素，这些要素通过能量流动、生物地球化学循环以及物资供应与废物处理系统，形成一个具有内在联系的统一整体。项目周边分布为界首村、石坑村等。

（3）湿地生态系统

湿地生态系统是指地表过湿或常年积水生长着湿地植物的生态系统，主要分为湖泊湿地、河流湿地和沼泽湿地。本项目评价范围内是石坑溪、灌排渠等，属于河流湿地。

（4）森林生态系统

森林生态系统是指以乔木为主体的森林生物群落（包括动物、植物和微生物）与非生物环境（光、热、水、气、土壤等）之间相互作用，并进行能量转换和物质循环流动的综合生态体系。项目区典型树种为栾树、构树、乌桕、香樟、桂花树、松树等。

（5）草地生态系统

草地生态系统是以饲用植物和食草动物为主体的生物群落与其生存环境共同构成的开放生态系统。该系统分为人工草地生态系统和天然草地生态系统两大类，是农业生态系统的一个组成部分。项目区分布有次生人工草地生态系统。

3、生物多样性调查

金华全市有兽类、鸟类、爬行类、两栖类等野生动物404种，其中黑麂、穿山甲、猕猴、鬣羚、草鸮等国家重点保护动物80多种；有维管束植物2500余种，有天台鹅尔枥、永瓣藤、香果树等国家重点保护野生植物20余种。

（1）植被概况

金华充沛雨量，日照时数长、有霜期短，很适合植被发展。南、北山森林覆盖率大，低山丘陵树木茂密、树种丰富，植物种类多。主要分布常绿阔叶林和针叶林、落叶阔叶林及几十个品种的竹类，构成常年青翠的常绿针阔林群落和春夏苍翠、秋冬桔黄的阔叶林群落。主要树种有马尾松、黑松、金钱松、柳杉、池杉、湿地松等针叶林，香樟、苦槠、青冈、冬青等常绿树和刺槐、枫香、花香、白栎、麻栎、柿等落叶阔叶林；竹类有毛竹、刚竹、孝顺竹、淡竹、箬竹等。还有何首乌、木香、蔷薇、爬山虎等藤本植物，更有茶花、佛手、白兰花等名闻全国。金华享有“中国花卉之乡”之美誉。植被结构多样性，且动物种类也十分繁多。

项目区域由于人类活动的影响，原生植被遗存很少，区域植被以人工栽培植被为主，如香樟、桂花树、栾树、构树、乌桕、松树、毛竹等。

（2）保护植物与古树名木

按照现行的《中华人民共和国野生植物保护条例（1999）》（2017年修订）、《关于国家重点保护野生植物名录的公告》、《浙江山区珍稀濒危植物的分布特征与保护》、《全国古树名木普查建档技术规定》、《浙江省人民政府关于调整公布浙江省重点保护野生植物名录的通知》（浙政发〔2025〕4号）以

及其它相关资料，经现场调查结果及询问当地林业部门，本项目评价范围内未发现古树名木，未发现国家重点保护野生植物分布。

（3）入侵植物

本次调查，在评价区内共发现3种入侵植物——小蓬草（*Erigeron canadensis*）、加拿大一枝黄花（*Solidago canadensis*）和野老鹳草（*Geranium carolinianum*）。

（4）陆生动物

本环评参考地方林业部门提供的野生动物调查资料、相关研究文献，并结合野外踏勘、调查走访所获得的信息进行综合分析。

工程沿线基本上属于经长期改造的人工生态环境，由于人类生产、生活活动频繁，据现场踏勘和走访相关部门得知，项目区域内的野生动物主要以常见鸟类、小型兽类、两栖类、爬行类和各类昆虫为主。其中鸟类主要有：麻雀、家燕、苍鹭、灰鹭、野鸭等，目前由于生态环境的改善，也有白鹭出现，为常见的小白鹭；兽类主要有：蝙蝠、田鼠等；两栖类主要是蛙形目的蟾蜍科、蛙科的一些种类；爬行类主要是蜥蜴科、壁虎科、蛇目的游蛇科的一些常见种类。根据相关资料及现场调查结果，项目评价区域内未发现国家及地方保护的珍稀野生动物种类。

（5）珍稀濒危野生保护动物

根据《中华人民共和国野生动物保护法》、《浙江省陆生野生动物保护条例》、《浙江省重点保护陆生野生动物名录》以及其他相关规定，并经走访调查，项目工程区域内未发现有国家和浙江省重点保护野生动物分布，现有资料检索结果表明，项目工程区域未曾列入国家和浙江省重点保护野生动物保护栖息地，也不属于野生动物保护区（或保护小区）范围。

4、水土流失现状

本项目位于婺城区白龙桥镇和蒋堂镇，根据《全国水土保持规划》（2015-2030年），项目区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《浙江省水利厅浙江省发展和改革委员会关于公布省级水土流失重点预防区和重点治理区的通知》（公告〔2015〕2号）、《浙江省水土保持规划》、《金华市水土保持“十四五”规划（报批稿）》，项目区不属于省级、市级及县级水土流失重点预防区和重点治理区。

5 环境影响预测与评价

5.1 大气环境影响分析

5.1.1 施工期环境空气影响分析

工程施工期对空气环境的污染主要来自工地扬尘。在整个施工阶段，整理场地、打桩、挖土、材料运输、装卸等过程都会产生扬尘污染，特别是冬季干燥无雨时尤为严重。

（1）施工作业扬尘

施工区域因开挖、回填、平整产生裸露地表且地表土质松散，在干燥大风天气会产生风力扬尘；土石方开挖回填、其他施工活动扰动地表产生扬尘；土方、砂石料装卸、堆放被扰动会产生扬尘。施工场地扬尘属无组织排放，主要污染因子为TSP，施工现场近地面扬尘浓度一般为1.5-30mg/m^3，其产生量与施工范围、施工方法、土壤湿度、气象条件等诸多因素有关。其中风速和土壤湿度大小对扬尘的影响较为显著，在空气干燥、风速较大的气候条件下，施工会导致现场尘土飞扬，使空气中颗粒物浓度增加，并随风扩散，影响下风区域及周围空气环境质量；在静风、小雨湿润条件下，其对空气环境的影响范围将减小、程度减轻。

根据类比调查，扬尘的影响范围主要在施工现场附近，一般情况下，施工工地在自然风的作用下产生的扬尘所影响的范围在 200m 以内，本项目分段施工，工程扰动少，故施工作业扬尘对施工区环境空气及施工操作人员有一定的影响。因此应采取洒水抑尘等方式减少环境影响。施工扬尘为土壤颗粒，粒径较大，易沉降，无特殊污染物，影响是断续的、短时的。通过加强管理，并采取有效措施防治后，评价区域环境空气质量影响将得到有效减缓。施工期大气污染影响将随着施工的结束而消失，不会对区域大气环境带来长期不良影响

（2）车辆行驶扬尘

施工过程中，运输车辆外运将给运输道路的沿线带来扬尘污染，车辆道路扬尘为线源污染，扬尘在道路两侧扩散，最大起尘浓度出现在道路两侧，随离散距离的增加浓度逐渐降低，最终可达背景值。虽然是间歇性的，但是对沿线道路两侧及整个施工区环境空气质量将产生不利影响。一般来说，施工粉尘的颗粒物直径在 100μm 以上，其影响范围距施工现场约 50~100m；扬尘的颗粒物直径在

100μm以下，通常直径约100μm的颗粒物影响范围在200m左右。据有关资料，运输车辆在施工场地行驶产生的扬尘约占施工扬尘总量的60%，这与车速和场地状况有很大关系。

根据公式计算，一辆10t卡车通过一段长度为1km的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度情况下的扬尘量，由于车辆运输过程中产生的道路扬尘量与车辆的行驶速度有关，在同样路面清洁程度条件下，速度愈快，其扬尘量势必愈大，所以在施工场地，对施工车辆必须实施限速行驶；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限制车辆行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的最有效手段。

如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（每天4~5次），可以使空气中粉尘量减少70~90%左右，收到很好的降尘效果。当施工场地洒水频率为4~5次/d时，扬尘造成的TSP污染距离可缩小到20~50m范围内。

建材运输等道路两侧有蒋堂镇、白龙桥镇等村庄常住居民，道路不清洁和运输车辆车轮携带大量泥土的情况下，产生的扬尘对以上敏感点居民影响较大；车辆经过村庄、进出场地时应限速行驶；施工机械、运输车辆出场时采取出口段铺垫草席除渣的方式，严禁带泥上路。项目严格按照上述措施进行施工管理，尽最大可能地减轻运输对周围环境空气的影响，并随着施工期结束而结束。

（3）施工机械设备废气影响分析

施工机械、运输车辆燃油废气主要是CO、NOx，其产生量及污染物浓度主要决定因素为燃料油种类、机械性能、作业方式以及风力等，其中机械性能、作业方式因素的影响最大，一般单位油料燃烧所产生的废气量：CO为29.35kg/t，NOx为48.26kg/t。燃油废气属无组织排放，具有间断性产生、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点。

本项目施工区大气扩散条件较好，有利于污染物的稀释扩散，同时废气污染源具有间歇性、短期性和流动性的特点，故施工燃油机械和运输车辆产生的燃油烟气在空气中经自然扩散和稀释后，对评价区空气环境质量的影响较小。

（4）焊接烟尘影响分析

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，少量的焊接烟尘经大气稀释扩散后影响较小。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）油气挥发废气

本工程油气挥发废气排放包括上下游两封堵器之间的成品油氮气排油至油罐车产生的油气，动火连头处切管作业释放的含极少量油气的氮气，新管线连头后恢复输油前管道充油排出的含极少量油的氮气及废弃管道清洗过程释放的含极少量油气的氮气。

根据本报告工程分析可知，项目施工期上下游两封堵器之间的成品油氮气排油至油罐车产生的油气约为 26.2m^3，另外动火连头处切管作业、新管道充油及废弃管道清洗过程中含有极少量油气的氮气排放量约为 1163.2m^3（其中油气含量极少）。

本工程位于城郊野外，远离分输站，施工过程中产生的油气无法通过分输站的油气回收装置进行回收处理。另外，本项目有油气产生的施工过程时间很短，油气产生量很少，油气回收设施（采取吸附、吸收、冷凝、膜分离等方法）价格昂贵，目前国内只有在大型储油库配备，现场采取吸附、吸收、冷凝、膜分离等方法对油气进行处理不科学，不具有可操作性。因此施工过程中排放的油气无组织排放。本项目作业点周围大气扩散条件较好，只要做好防护措施，外排的少量油气对周围大气环境影响不大。

（6）旧管道切割过程产生的切割粉尘

旧管道切割过程会产生少量切割粉尘，由于施工现场均在空旷区域有利于空气扩散，且旧管道切割工序具有短期性和流动性的特点，故对周边大气环境影响较小。

（7）防腐作业废气

管道间的焊缝防腐层补口时涂刷配套的无溶剂环氧底漆（主要以改性环氧树脂作为主要成膜物，利用活性稀释增韧聚氨酯作为固化剂，实现无溶剂化），无溶剂环氧底漆由于涂刷底漆过程在露天空旷区域进行，产生的少量有机废气容易扩散，且涂刷过程具有短期性的特点，故对周边大气环境影响较小。

本项目施工过程中产生的各类废气在采取对应环保措施的情况下均能实现达标排放，且由于本项目采用分段施工，各段施工周期较短，所产生的大气污染

随着工程的结束而消失，对工程所在区域大气环境质量造成的影响在可接受范围内。

5.1.2 运营期环境空气影响分析

本项目运营期无废气产生。

5.2 地表水环境影响分析

5.2.1 施工期水环境影响分析

5.2.1.1 污染物达标性及影响分析

（1）运输车辆冲洗废水

本工程运输车辆冲洗废水主要污染因子为 SS、石油类，若直接排放，会造成局部水体污染，因此，要求施工单位对此类废水进行收集，经隔油、沉淀处理。该类废水水质简单，SS 和石油类浓度不高，经隔油沉淀处理后水质可满足《城市污水再生利用—城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）的要求，回用作施工场地冲洗用水和降尘洒水，在此基础上，运输车辆冲洗废水对附近水环境影响不大。

（2）新建管道清管试压废水

新管道清管试压一般采用无腐蚀性的地表水（以附近河流为水源）进行分段试压。试压废水含有少量泥砂等，经沉淀处理后水质可满足《城市污水再生利用—城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）的要求，回用于洒水抑尘，对周边地表水环境影响较小。但是由于其一次性排水量较大，排放时间短，因此必须做好该废水收集和处理工作。

（3）旧管道切割过程产生的冷却废水

本项目旧管道切割过程由于会产生一定的热量，所以需要使用自来水进行降温，根据建设单位提供数据，旧管道切割过程产生冷却废水约 0.6t，排放废水中的污染物主要是悬浮物、石油类，因切割之前旧管道残油已进行清理，石油类浓度不高，经隔油、沉淀处理后水质可满足《城市污水再生利用—城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）的要求，可用于施工场地洒水降尘。

（4）定向钻泥浆废水

定向钻泥浆废水经沉淀池沉淀处理后回用于洒水抑尘。沉淀处理后水质可满足《城市污水再生利用—城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）的要求。

（5）基坑废水影响分析

施工基坑水主要来自浅层地下水的渗入和降雨。浅层地下水渗入产生的基坑水量与基坑开挖终止面标高、浅层地下水位标高、开挖地层透水性、以及开挖揭露面积等因素有关；因降雨产生的基坑水量与开挖面积、降雨量、开挖后面的下渗系数等因素有关。基坑水中的主要污染物为SS，在施工场地内建设沉淀池及回用水池，基坑水经沉淀池处理，储存在回用水池中，回用于施工场地洒水抑尘和施工机械车辆的冲洗。

（6）混凝土养护废水

本项目的混凝土采用商品混凝土，不在现场进行拌和，由泵车输送到施工现场后进行浇筑，后用水进行冲洗养护。混凝土养护一般采用洒水形式，水量比较少，自然蒸发后基本无废水排放。

（7） 施工生活污水影响分析

本项目施工期施工人员尽量招聘当地村民，施工人员生活区租用当地民居，不设施工生活营地，所产生的生活污水排入当地农村生活污水处理系统接入金华市蒋堂镇污水处理厂处理达标后排放。因此对周边水环境基本无影响。

本项目产生的废水为生活污水，污染因子主要以COD_{Cr}、氨氮为主，经预处理后污染物排放浓度符合纳管标准，纳管排放量为4.8t/d。

废水类型与金华市蒋堂镇污水处理厂处理工艺相匹配，同时满足污水处理厂进水水质要求。金华市蒋堂镇污水处理厂废水处理能力为5000t/d，根据金华市住房和城乡建设局发布的《关于公布全市2025年1-9月份城镇污水处理厂运行管理情况的通知》中，污水处理厂处理生产负荷为95%，余量能满足本项目所需处理量。在正常情况下，项目排放的废水不会对污水处理设备产生冲击影响。

5.2.1.2 河渠穿越工程对地表水的影响分析

本工程以围堰开挖形式穿越石坑溪、灌排渠。围堰开挖适合于河水较浅、水流量较小的河流及小型坑塘。首先在河道内设置围堰，排除围堰内积水，确定开挖范围及开挖方式。

开挖导流渠时由于土方扰动，渠底、渠周的土方会随着水流的冲刷经导流渠进入下游河道，引起下游河道水质悬浮物浓度的增加；同时，河床开挖过程中会产生渗出水，其主要污染物为悬浮物，进入河道亦会引起下游河道水质悬浮物

浓度的增加。本工程大开挖穿越河流为小型穿越，河流、渠道过水断面窄，其工程土方量相对较小，对下游水质影响程度有限。且这种影响是局部的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水、渠道的水质恢复到原有状况。施工结束后，原有河床、渠道形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显影响。围堰施工没有减少下游河道径流量，对下游河道纳污能力不会产生大的不利影响。

综上，围堰开挖在施工期将对穿越的石坑溪、灌排渠水质产生短期不利影响，主要是水体中的泥沙含量显著增加，但这种影响局限于施工期，本工程施工期较短，影响是短期的、局部的，对地表水体影响较小。施工时只要注意施工机械的定期维修检查，严防施工油类进入水体，穿越工程一般不会对地表水产生污染。

5.2.1.3管道敷设对区域地表水环境的影响分析

施工中土地开挖、施工场地平整、施工临时占地和土方堆放等活动会对当地的地表径流造成影响，造成沿线分布的小沟渠流水不畅，甚至堵塞或流向改变，使当地水文条件发生变化，水系的排洪能力下降，但这种影响是暂时的。通过对施工堆土等妥善处置，对施工材料堆放严格管理，及时回填开挖土方，加强施工管理，管道敷设对区域地表水环境的影响程度可以接受。

5.2.1.4施工期其他因素造成地表水环境的影响分析

(1)管道开挖过程中，挖出的土石如未能及时回填，遇雨水冲刷进入附近水体，影响水域水质。

(2)施工物料如堆放管理不严，受雨水冲刷进入附近水体，对水域造成影响。

(3)施工弃渣和施工人员的生活垃圾如不妥善处理，随意堆放，受雨水冲刷进入附近水体，将对其水质造成影响。

通过以上分析，只要对施工弃渣、施工人员生活垃圾妥善处置；只要对施工材料堆放进行严格管理，及时填埋开挖土石；只要加强穿越河流、渠道的施工管理，工程施工过程中造成的地表水环境影响程度将降到最低。

综上所述，本项目施工期废水均能得到合理、妥善的处理与处置，对管道周边的水环境影响较小。

5.2.2 运行期废水环境影响分析

本项目运营期无生产和生活污水产生。

5.3 地下水环境影响预测与评价

5.3.1 施工期地下水环境影响分析

（1）开挖施工对地下水的影响分析

改线段管道沿线地势平坦，处于冲积平原水网地貌。本工程管道主要采用埋地敷设的方式，管道埋深根据管道稳定性要求、沿线农田耕作深度、地形和地质条件及地下水位情况等确定。一般线路段管道设计埋设深度为管顶覆土 1.2m，石方地段管沟开挖须超挖 0.3m，管顶覆细土达 0.3m 后再以原状土回填；回填土需超过自然地面至少 0.3m。建设项目工艺设备和地下水环境保护措施均按照相关规范要求进行设计、施工，分区防渗系统的防渗能力达到设计要求，防渗系统完好。正常运行情况下，不会有泄漏情况发生，也不会对地下水环境造成影响。

（2）试压对地下水的影响分析

本项目采用水压试验。试压过程中，如遇管道密闭性不好、管道破损等情况，将有少量试压水渗漏到下方土层。根据管道铺设的有关规定，试压用水不允许具有腐蚀性，不含无机或有机污染物，水的 pH 为 5～8，水中有害盐类（尤其是氯化物）的浓度应低于 1000mg/L。经类比同类工程试压废水的水质，管道试压废水中除含有因管道中的泥沙、铁屑等导致的悬浮物外，一般不含有其它污染物，本身水质较好。

因此，试压用水本身是清洁的。即便在有少量试压水外泄的情况下，也不会对当地地下水造成影响。

（3）定向穿越施工对地下水环境的影响分析

管道定向钻穿越地区潜水主要为第四系松散岩类孔隙水，其会在含水层中穿越，施工活动中对地下水径流会产生一定的影响，将会改变管道局部的地下水径流方向和排泄条件，但不会阻断地下水径流，对其排泄量不会产生质的改变，其影响是可以接受的。

定向穿越的顶管施工中的泥浆起护壁、润滑、冷却和冲洗钻头、清扫土屑、传递动力等作用，成分主要是膨润土、清水河少量的添加剂，均是无毒无害成分，其渗入地下水中不会造成污染影响施工中将导致地下水局部泥沙含量增多，但施工结束后，影响也很快消失，因此对地下水环境的影响行为是可以接受的。

（4）围堰开挖穿越坑塘沟渠的影响分析

围堰开挖穿越坑塘沟渠时会揭露地下水，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，一般只会在管道附近十几米范围，对地下水影响较小，且管道施工结束后就可恢复正常。

（5）管道施工对地下水补径排条件的影响

根据可研，本工程管道管径为Φ457mm。通过对管道沿线的地质、水文地质条件进行综合分析，结合线路所经地区的水文、气候特点，本工程管道采用埋地敷设方式，一般地段管顶埋深不小于 1.2m；对于石方、卵石地段管沟挖深应增加 0.3m。因此，管道在一般地段最大挖深为 2m。

本工程管道沿线地下水主要为第四系松散堆积层孔隙水，地下水埋深约 4m。在此地段施工，当地下水埋深小于 3.8m 时，管沟挖深大于地下水水位，施工活动将会改变地下水径流方向和排泄条件，但不会阻断地下水径流，同时对地下水水质也会产生污染；当地下水水位大于 3.8m 时，管沟挖深小于地下水水位，施工活动对地下水影响很小。

5.3.2 运营期地下水环境影响分析

5.3.2.1成品油泄露污染途径分析

1、正常状况下地下水环境影响分析

本项目管线外层防腐采用常温型三层 PE 防腐层加阴极保护的联合保护方案。主体工程防渗设计较好，运营期在正常工况下本项目对地下水环境的影响很小。

项目正常营运过程中无废水产生，不会对地下水环境产生影响，非正常情况下发生泄漏事故，会对地下水环境造成影响。

2、事故状况下地下水环境影响分析

成品油输送过程中，由于地震、人为等因素可能发生管道破裂，成品油泄漏渗入地下，会污染周围地下水环境。

（1）成品油泄漏污染途径分析

输油管道敷设在地表以下，在正常情况下对地下水无影响，只有在发生事故泄漏时才可能对周围地下水环境产生比较严重的影响。事故通常可分为管道破裂和管道穿孔两种情况，管道破裂为短期大量排放，管线穿孔为长期少量排放。短期大量排放一般能及时发现，通过一定方式加以控制；而长期少量排放一般较难发现，可能造成对地下水的污染。

①成品油在地下水中的存在状态

成品油进入地下水中，可以三种典型状态存在：

1)呈浮油状态：存在于地下水面之上，并在水体表面张力作用下，利用浅层地下含水层水位变化带中的孔隙，快速度的向周边扩散，并主要污染浅层地下水位变幅带；

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

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

②不同状态下的油污染物的运移特征

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

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

3)地下水中有机污染物运移：原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。

当管道发生泄漏时原油通过土壤渗漏进入地下水，或通过被原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，甚至到达潜水含水层。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。溢油污染过程见下图 5.3-1。

（2）油品泄漏对包气带的影响

在包气带中，溢出成品油在重力作用下以垂向迁移为主。溢油在迁移过程中不断被土壤颗粒截留、吸附、粘滞，其影响的深度和范围取决于油品的物理性质（密度、粘度、张力等）、泄漏量、泄漏方式以及包气带的岩性、包气带松散沉积物的结构、包气带的厚度、有无粘性土等特性。与水相比，成品油的粘度大，流动性很差；对一般的粘土或细砂土层而言，成品油下渗深度很浅。同时，在污染集中的地表层或是生物活动剧烈区域，在较适宜的水热条件下，溢油将被很快降解而去除。

根据我国红南油田、连木沁油田、吐鲁番油田等几个典型砂土地区域石油开发过程中的地表原油下渗污染监测分析可知，在渗透性相对较大的砂土地中，石油类下渗量小，90%主要集中在地面以下 20cm 范围内，在地面下 60cm 范围内也监测出部分原油，对 1m 以下土层的影响非常微弱。本工程沿线包气带土壤岩性以素填土、粉质粘土为主，包气带渗透性远小于类比案例，本工程如果发生泄漏溢油事故，其影响深度不大。

根据刘晓艳在“大庆土壤中石油类污染物迁移模拟”文章中的实验研究，大庆表层土壤对石油类有机污染物有很强的截留能力，绝大部分石油类有机污染物被截留于土壤表层，主要分布于 10cm 以上的土壤中，6 年内只有不到总量 10%的污染物进入到 10cm 以下的土层中，且最大迁移深度为 25~30cm。在该区域事故发生后，溢油绝大部分被粘土层吸附，石油类进入含水层的可能性很小。

5.3.2.2水文地质条件

1、区域基本情况

（1）区域水文地质调查

本区域大地构造单元属于华南褶皱系（Ⅰ2），浙东南褶皱带（Ⅱ3），丽水-宁波隆起（Ⅲ7），新昌-定海断隆（Ⅳ9），经查阅资料，本拟建场地及附近无深大断裂通过。本区的区域构造主要以断裂构造为主，有 NNE 向、NE 向、NW 向三组不同方向断裂，其中 NNE 向、NE 向的断裂最为发育，其次为 NW 向断裂，它们控制了测区内次一级断裂的发育和地貌形态的形成。本区附近区域深大断裂主要有①江山--绍兴深断裂、④丽水——余姚深断裂、⑨衢州-天台大断裂及(15)淳安--温州大断裂。

拟建管道所经近场区域断裂均为非活动断裂，断裂对管道施工建设影响较小，主要表现在沿线地层岩性的差异及地形地貌的切割。

具体见 4.4.1 工程地质和水文地质章节。

5.3.2.3预测情景

①预测范围

本项目地下水环境影响预测范围与评价范围一致，预测层位为孔隙潜水含水层。

②预测层位、预测时段

本项目管道评价范围内无水源保护区、集中式或分散式水源井。

本次预测层位为：泄漏发生后，污染物将直接进入的含水层——潜水含水层。承压含水层由于上部粘土层的隔水作用，污染物一般难以直接进入，本次评价不作考虑；仅参考潜水含水层预测结果。

预测时段：选取污染泄漏事故发生后的 10d、100d、1000d、2000d、5000d 进行预测。

③预测因子

本项目选取石油类作为预测因子。

④预测情景

结合本工程管线可能泄漏事故情况，在正常运营条件下，主要是由于管道腐蚀作用、焊接点等易损处发生破损而产生成品油泄漏，对地下水造成污染，造成污染事故，期间不考虑包气带的吸附和降解等作用。结合本区地质及水文地质条件，采用解析计算进行地下水污染预测与评价。设定事故情景为：

（1）输油管道发生腐蚀，连续性小量渗漏，泄漏石油类在地下水流作用下，石油类污染物的运移状况。

（2）输油管道发生断裂等事故状态，瞬时大量泄漏，泄漏石油类在地下水流作用下，石油类污染物的运移状况。

5.3.2.4预测模型

根据管道小孔泄漏和大量瞬时泄漏情景，本次污染预测采用瞬时点源和连续点源一维稳定流动一维水动力弥散模型。

1、一维半无限长多孔介质定浓度边界模型解析解公式（小孔泄漏）如下所示：

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）中附录 D 推荐的一维无限长多孔介质柱体，连续污染源解析式，其解析式为：

$$\frac{C}{C0}=\frac{1}{2}erfc\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)+\frac{1}{2}e^{\frac{ux}{D_L}}erfc\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

$$u=K\times I;\ D_L=a_L\times u$$

式中：x——距注入点的距离：m；

t——时间，d；

C——t 时刻 x 处的污染物浓度，mg/L；

C_0——注入点的初始浓度，mg/L；

u——水流速度，m/d；

D_L——纵向弥散系数，m^2/d；

erfc（）——余误差函数。

K——为渗透系数(m/d)；

I——为水力坡度；

a_L——为纵向弥散度(m)。

2、一维无限长多孔介质示踪剂瞬时注入模型解析公式（泄漏）如下所：

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016），采用导则中的一维无限长多孔介质示踪剂瞬时注入模型解析解公式（瞬时泄漏）如下所示。

$$C（x,t）=\frac{m/W}{2n\sqrt{\pi D_L t}}e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：x —距注入点的距离；

t—时间，d；

C(x,t) —t 时刻点 x 处的示踪剂浓度，g/L；

m—注入的示踪剂质量，kg；

W —横截面积，㎡；

u —水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数，m^2/d。

5.3.2.5预测源强

(1)持续小孔泄漏污染物浓度

假设管线在某处发生持续泄漏，石油类污染物进入地下水，参照以往已批复的类似项目管线泄漏工况，出于保守考虑，污染物浓度取 500mg/L。

(2)瞬时大量泄漏污染物质量

浙赣线采用先进的泄漏监控系统，并在沿线设置了截断阀室，一旦发生漏油事故，手动阀室可以在 45 分钟内响应并关闭。本评价按照 45min 作为截阀关闭前的泄漏时间。

根据运营单位提供资料，本项目所在管道段原设计输油能力 120 万 t/a，管道设计最大输量 14.46t/min，按全管径泄漏最不利情况考虑，则原油一次泄漏量为 651t（723m^3）。

管道泄漏时，选取最不利情形即管道断裂进行评价。参照美国矿业管理部（MIMS）管道油品泄漏量估算导则（MMS2002-033）给出的估算模式计算原油的泄漏量，该模式由两部分组成，一部分是阀门关闭后至压力平衡前的泄漏量，另一部分是关闭阀门前的泄漏量，两项之和即为总泄漏量，计算式为：

$$V_{\mathrm{rel}} = 0.1781 \cdot V_{\mathrm{pipe}} \cdot \mathrm{f}_{\mathrm{rel}} \cdot \mathrm{f}_{GOR} + V_{\mathrm{pre-shut}}$$

式中：V_{rel}--原油泄漏量，bbl（1 桶=0.14 吨）；

V_{pipe}--管道体积，ft^3（$1ft^3=0.0283m^3$）；

$\mathrm{f}_{\mathrm{rel}}$--最大泄露率，取 0.1；

f_{GOR}--压力衰减系数，取 0.25；

$V_{\mathrm{pre-shut}}$--截断阀关闭前泄漏量，bbl。

计算得到阀门关闭后至压力平衡前的泄漏量为 55.4t（61.6m^3）。

泄漏成品油进入地下水的量参考类似输油管道的比例，设定为泄漏量的 0.01%。在不考虑岩层的吸附、降解等作用条件下，估算的预测点污染源强见下表所示。

由于地下水无石油类质量标准，石油类指标参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准限值：0.5mg/L。

5.3.2.6模型参数选取

本次预测所用模型需要的主要相关水文地质参数及评价参数有：岩层的有效孔隙度、水流速度、污染物纵向弥散系数、横截面积等，这些参数由项目附近区的水文地质勘察及区域收集成果资料来获得。

（1）含水层的平均有效孔隙度 n_e

根据地勘和经验资料，一般粘土/粉土的有效孔隙度为 0.3~0.5，本次有效孔隙度取经验值 n=0.3。

（2）地下水流速

本项目管线区潜水含水层主要为耕土组成，主要为素填土、泥质粉砂岩。根据定向钻出入土点的地勘，第一层粘土层垂直渗透系数 1.2×10^{-7}cm/s，土层平均厚度超 4m，局部的第二卵石层垂直渗透系数 8×10^{-2}cm/s。

本项目管道埋深一般 1.2m 左右，本次预测渗透系数取 1.2×10^{-7}cm/s，水力坡度根据区域环境概况中 0.05%～0.19%，本次预测取 0.19%，因此地下水流速 $u=K\times I/n=1.97\times10^{-5}$m/d。

（3）纵向弥散系数

纵向弥散度 α_L 由下图确定，观测尺度一般使用溶质运移到孔的最大距离表示。 由下图确定，观测尺度一般使用溶质运移到孔的最大距离表示。 拟建项目从保守角度考虑 Ls 选 1000m，则纵向弥散度 α_L=10m。

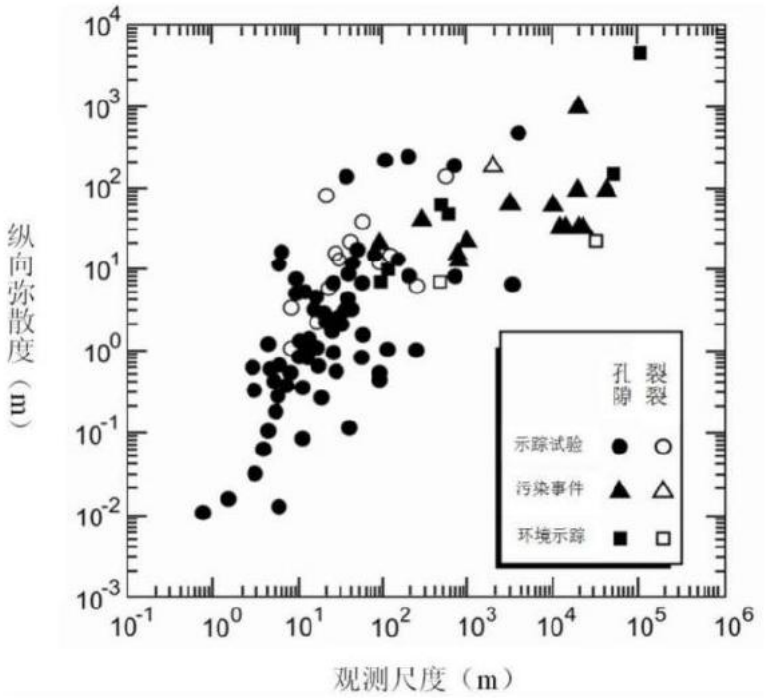


图5.3-2 纵向弥散度与观测尺度之间的关系

纵向弥散系数的计算公式如下，

$$D_L=\alpha_L\times u$$

式中：D_L－纵向弥散系数，㎡/d；

α_L－弥散度；

u－地下水实际流速，m/d

经计算纵向弥散系数 D_L1.97×10^{-4}m/d。

项目区水文地质参数见表5.3-2所示。

(4)横截面积

根据水文地质勘察资料及区域水文地质条件，本次评价取浅层含水层厚度6m，泄漏点巡查时一般挖掘深度在 3-4m，挖坑面积 100m^2 左右，因此污染物注入横截面面积为 100m^2。

5.3.2.7预测结果

①本次影响预测，对设定的预测点分别进行持续小孔泄漏和瞬时大量泄漏，并给出泄漏 100d、1000d、10a、20a 等关键时间点污染超标及影响距离。

影响预测的超标范围：石油类参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)石油类标准“0.5mg/L”确定超标范围；以石油类检出限“0.01mg/L”确定影响范围。

表 5.3-4　小孔泄漏地下水污染物超标影响范围

污染因子	污染时间（d）	最大浓度（mg/L）	最远超标距离（m）	最大预测浓度（mg/L）	标准（mg/L）
石油烃	100	500	0	0	0.5
	1000	500	2	2	0.5
	3650	500	4	5	0.5
	7300	500	6	7	0.5

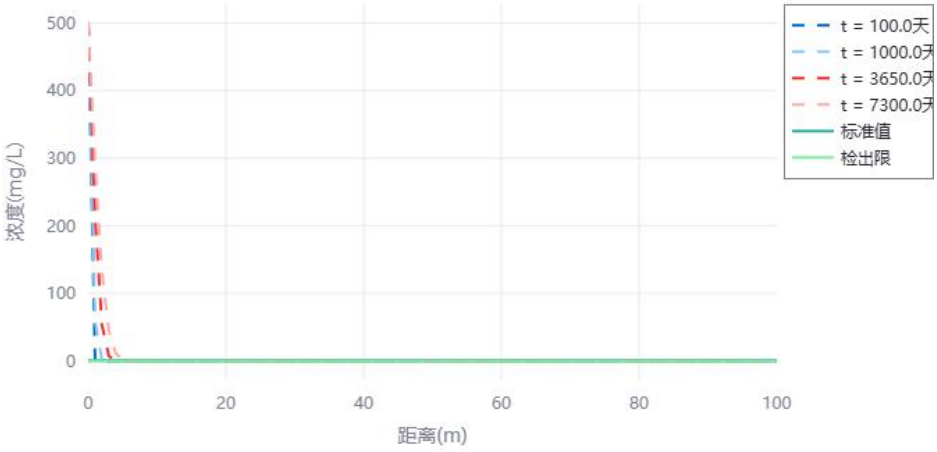


图 5.3-3 小孔泄漏地下水预测结果图

根据预测结果，在泄漏点发生泄漏事故后，100 天时，预测超标距离为 0m，影响距离为 0m；1000 天时，预测超标距离为 2m，影响距离为 2m；3650 天时，预测超标距离为 4m，影响距离为 5m；7300 天时，预测超标距离为 6m，影响距离为 7m。

②瞬时大量泄漏

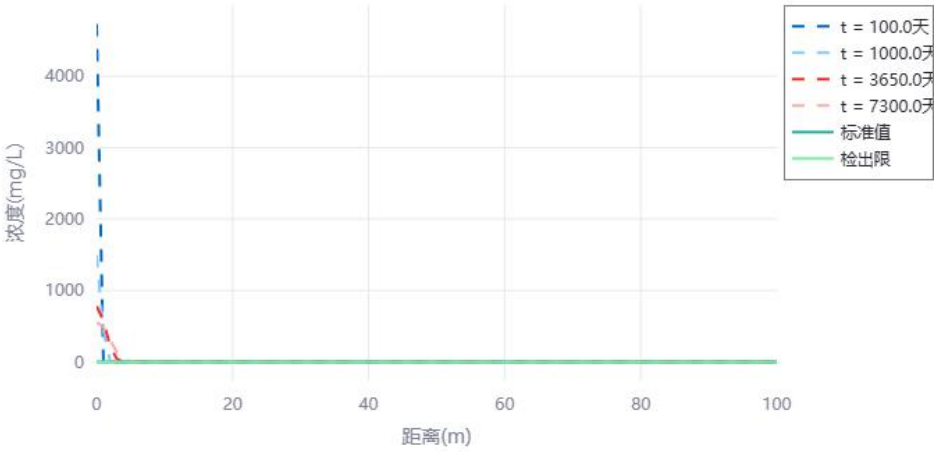


图 5.3-3 瞬时大量泄漏地下水预测结果图

根据预测结果，在泄漏点发生泄漏事故后，100 天时，预测的最大值为 4733mg/L，预测超标距离最远为 0m，影响距离最远为 1m；1000 天时，预测的最大值为 1497mg/L，预测超标距离最远为 2m，影响距离最远为 3m；10 年时，预测的最大值为 783.3mg/L，预测超标距离最远为 4m，影响距离最远为 5m；20 年时，预测的最大值为 553.9mg/L，预测超标距离最远为 6m，影响距离最远为 8m。根据区域水文地质条件，潜水含水层中的污染物主要随地下水流向逐渐扩散；由于该含水层富水性不佳、渗透性差，地下水流速缓慢，因此，石油类污染物随地下水流的迁移扩散速度缓慢。

本项目周边无饮水泉点、水井。根据国内对石油烃类污染物在地下水中自然衰减特性的研究表明，石油化工物料在地下水的自然衰减是非常缓慢的过程，在风险事故发生后，及时关闭阀门，可将泄漏事故发生和持续时间控制在最短范围内，并且对泄漏处的污水、污泥及时集中处理，避免污染扩散。在采取及时有效处理措施的情况下，对地下水产生的影响可接受。

综上，本项目须对管道实施严格的防渗措施，加强管道的日常巡视及检查，在强化地下水应急的基础上，避免管道泄漏的情况发生，一旦发生管道泄漏应立即启动地下水环境应急响应预案，减少不必要的损失及影响。

5.4 声环境影响评价

5.4.1 施工期噪声影响分析

5.4.1.1 施工期噪声源

本项目施工过程中的噪声源主要是柴油发电机、钻机和各类泵的噪声。噪声排放情况见下表。

表 5.4-1 施工期噪声排放情况 单位：dB（A）

序号	施工机械	平均声压级（dB）	测量距离（m）	噪声排放特性
1	液压挖掘机（打桩机）	95	5	间断
2	汽车起重机	90	5	间断
3	吊运机	85	5	间断
4	挖掘机	80	5	间断
5	推土机	80	5	间断
6	水平定向钻机	95	5	间断
7	扩孔器	75	5	间断
8	导向仪	70	5	间断
9	泥浆泵及其循环系统	95	5	间断
10	直流焊机	80	5	间断
11	磨光机	90	5	间断
12	切割机	90	5	间断
13	空压机	90	5	间断
14	汽油机水泵	90	5	间断
15	高压清洗机	80	5	间断
16	液氮加压泵车机组	85	5	间断
17	水泵	90	5	间断
18	发电机	100	5	间断
19	槽罐车	85	5	间断
20	振动式压路机	85	5	间断

5.4.1.2 噪声预测模式

根据施工现场噪声源的特点和周围环境状况，选择声源在半自由空间的距离衰减模式。预测模式如下：

$$L_2=L_1-20\lg(r_2/r_1)-\Delta L$$

式中：L_2——距声源处 r_2 声源值[dB(A)]；

r_2，r_1——与声源的距离（m）。

ΔL——各种衰减量（除发散衰减外），dB（A），此处取 8。

场界噪声预测等效声级采用以下公式：

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

式中：L_{eq}——预测点的预测等效声级，dB(A)；

L_{eqg}——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb}——预测点的背景值，dB(A)。

5.4.1.3 噪声预测结果

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下表。

表 5.4-2 不同主要施工机械在不同距离等效声级一览表 单位 dB（A）

施工机械	源强/dB（A）	不同距离处的噪声（m）									
		10	20	40	50	100	120	200	300	400	500
液压挖掘机（打桩机）	95	89.0	83.0	76.9	75.0	69.0	67.4	63.0	59.4	56.9	55.0
载重汽车	85	79.0	73.0	66.9	65.0	59.0	57.4	53.0	49.4	46.9	45.0
吊运机	85	79.0	73.0	66.9	65.0	59.0	57.4	53.0	49.4	46.9	45.0
挖掘机	80	74.0	68.0	61.9	60.0	54.0	52.4	48.0	44.4	41.9	40.0
推土机	80	74.0	68.0	61.9	60.0	54.0	52.4	48.0	44.4	41.9	40.0
水平定向钻机	95	89.0	83.0	76.9	75.0	69.0	67.4	63.0	59.4	56.9	55.0
扩孔器	75	69.0	63.0	56.9	55.0	49.0	47.4	43.0	39.4	36.9	35.0
导向仪	70	64.0	58.0	51.9	50.0	44.0	42.4	38.0	34.4	31.9	30.0
泥浆泵及其循环系统	95	89.0	83.0	76.9	75.0	69.0	67.4	63.0	59.4	56.9	55.0
直流焊机	80	74.0	68.0	61.9	60.0	54.0	52.4	48.0	44.4	41.9	40.0
磨光机	90	84.0	78.0	71.9	70.0	64.0	62.4	58.0	54.4	51.9	50.0
切割机	90	84.0	78.0	71.9	70.0	64.0	62.4	58.0	54.4	51.9	50.0
空压机	90	84.0	78.0	71.9	70.0	64.0	62.4	58.0	54.4	51.9	50.0
汽油机水泵	90	84.0	78.0	71.9	70.0	64.0	62.4	58.0	54.4	51.9	50.0
高压清洗机	80	74.0	68.0	61.9	60.0	54.0	52.4	48.0	44.4	41.9	40.0
液氮加压泵车机组	85	79.0	73.0	66.9	65.0	59.0	57.4	53.0	49.4	46.9	45.0
水泵	90	84.0	78.0	71.9	70.0	64.0	62.4	58.0	54.4	51.9	50.0
发电机	100	94.0	88.0	81.9	80.0	74.0	72.4	68.0	64.4	61.9	60.0
槽罐车	85	79.0	73.0	66.9	65.0	59.0	57.4	53.0	49.4	46.9	45.0
压路机	85	79.0	73.0	66.9	65.0	59.0	57.4	53.0	49.4	46.9	45.0
备注：源强为测点与设备距离为5m。											

由表5.4-2可知，本工程夜间不施工，由上表预测结果可见，昼间单个施工机械的噪声距施工场地100m外基本可以达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间标准。

项目施工阶段为露天作业，无隔声消减措施，噪声传播较远，受其影响的范围较大。在施工场地往往是多种施工机械共同作业，噪声对施工场界影响将要更大些。本项目为管道施工，工程施工期间土方开挖、填筑、运输、平整等作业相互交替进行，因此仅考虑不同施工工序单独作用下的综合影响，不考虑

不同施工工序同时施工的综合影响。考虑施工工序的机械的使用情况，存在多台机械共同作业的情况，噪声值产生叠加噪声叠加公式如下：

$$L_{Pi}=10\lg\left(\sum_{i=1}^{n}10^{0.1L_{Pi}}\right)$$

式中：L_{Pi}——第i个噪声源对某一受声点的声级贡献值，dB(A)。

根据实际情况，不同施工工序组合其随距离衰减的声级见下表。

表 5.4-3 组合施工机械噪声在不同距离处的衰减声压级 单位：dB(A)

机械设备	同时作业的施工机械组合		不同距离处的噪声（m）								
	设备	源强	20	50	100	150	200	300	400	550	700
土方工程	挖掘机×1 推土机×1 汽车×1	95.5	83.5	75.5	69.5	66.0	63.5	59.9	57.4	54.7	52.6
定向钻	水平定向钻机×1 扩孔器×1 挖掘机×1 导向仪×1 泥浆泵及其循环系统×1	98.0	86.0	78.0	72.0	68.5	66.0	62.4	59.9	57.2	55.1
管道焊	直流焊机×1 磨光机×1	90.4	78.4	70.4	64.4	60.9	58.4	54.8	52.3	49.6	47.5

项目沿线最近敏感点为界首村（35m，该处为定向钻穿越，作业区距离最近约 70m），其余村庄均在 130m 以外。根据本项目线性工程的特点，本次评价选择施工机械较为集中固定、施工期较长、周边声环境保护目标较近的界首村附近穿越新蒋线管施工场地作为噪声影响评价的重点，开展噪声排放对周边声环境保护目标的预测分析。根据前文分析可知，顶管施工场地内的施工机械主要为水平定向钻机、扩孔器、挖掘机、导向仪、泥浆泵及其循环系统等。预测施工对敏感目标的影响，预测结果如下表。

项目集中施工时，对敏感点的声环境影响较大，项目夜间时段禁止施工，在居民点附近施工需采取设置隔声屏障、加强施工管理等相关的降噪措施，并提前告知村民，降低噪声影响。综合绿化、乔木林、农业植被、建筑等其他衰减因素，实际敏感点的噪声值小于理论值。本项目在局部地段的施工周期一般为 1~2 个星期，因此其影响时间相对来说较短，只要在施工期间避免夜间施工，

施工期间主动与周边村民沟通说明施工难度、工期和拟采取的降噪措施，建议关闭房屋门窗，其产生的噪声影响是可以接受的。

（2）流动噪声源

本工程准备期物料运输量相对较大，流动噪声强度相对也较大，为减少物料运输车辆产生的交通噪声污染，物料尽量安排昼间运输进行。经初步估算最大车流量按5辆/h，车速约40km/h。根据上述计算公式及参数选取计算施工期交通噪声影响范围，见表5.4-5。昼间运输时距离道路两侧11m、105m范围之外噪声可达4a类、2类标准。

表 5.4-5　交通道路两侧噪声影响预测值　单位：dB(A)

工况	时段	项目	不同水平距离下的交通噪声预测值									
			20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
无隔声	昼间	贡献值	67.2	64.2	62.4	61.2	60.2	59.4	58.7	58.2	57.6	57.2

（3）施工人员噪声

项目施工点位分散，单个点位施工人数较少，人员交谈、走动时声源强较小，一般为45~60dB（A）。施工人员噪声为间歇声源，人员活动产生的噪声经距离衰减后，对周边声环境影响很小，是可接受的。

5.4.1.4 施工期噪声影响小结

由计算结果可知，施工期主要机械噪声在完全叠加情况下经过距离衰减后在噪声源 150m 处施工噪声值最大为 68.5dB（A），可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中昼间限值要求。施工噪声是短暂的且具有分散性，一般在白天施工，不会对夜间声环境产生影响，施工期的这些噪声源均是暂时的，只在短时期对局部环境造成影响，待施工结束后这种影响也随之消失。项目管线涉及的 8 处敏感点，最近为定向钻穿越区附近界首村，作业区距离最近约 70m，其余村庄均在 130m 以外，中间间隔绿化、乔木林、农业植被，管道在局部地段的施工周期一般为 1～2 个星期，因此其影响时间相对来说较短，只要在施工期间避免夜间施工，同时做好与当地村民的沟通，其产生的噪声影响是可以接受的。

5.4.2 运营期噪声环境影响分析

本项目运营期无噪声源。

5.5 固体废物影响分析

5.5.1 施工期固体废弃物环境影响

（1）建筑垃圾

施工作业带（坑）清理及施工便道修建过程产生废砖石、废混凝土等建筑垃圾。产生的建筑垃圾能进行资源化利用的应当回收再利用，需废弃的建筑垃圾收集后运输到当地部门指定的建筑垃圾回收点综合利用，施工单位不得擅自倾倒、抛撒或者堆放工程施工过程中产生的建筑垃圾。

（2）废弃土方（钻渣、开挖等）

根据可研，本项目涉及的土石方工程主要包括：表土剥离、管道敷设工程、作业带平整工程、管道拆除回收工程、土地复耕。项目开挖土石方总量为 2.43 万 m^3，土石方填筑总量 2.49 万 m^3。主体工程设计管道敷设完成后对耕地区域进行覆土平整，回填施工前剥离的表土。根据土石方平衡数据，本工程土方挖填平衡，没有弃方。

（3）废焊材

产生的废焊材经由施工单位集中收集后作为资源外售。

（4）废防腐材料

本项目线路管道的外防腐采用三层 PE 防腐层加阴极保护的联合保护方案，在使用中产生的废防腐材料，新旧管道封堵连头作业及旧管道切割工序清除的废防腐层，属于危险废物（HW13 900-014-13），集中收集后交有资质单位处置。

（5）沾染有防腐材料的废包装物

施工期防腐材料使用过程中有沾染防腐材料的废包装物产生，属于危险废物（HW49 900-041-49），应集中收集后交由有危险废物处置资质单位进行处置。

（6）废泥浆

本项目采用定向钻穿越道路，施工过程需配置泥浆。泥浆主要成分为黏土、膨润土等，根据土质条件、施工管径、施工长度等情况适当调整配制比例。施工场地应设置专门的泥浆池，通过泥浆泵循环使用，不得向环境中溢流；废泥浆须在泥浆池进行固化处理，其固化处理方式一般为对废泥浆进行混凝沉淀及固液分离处理，施工结束后作为工程渣土回填或运至指定场所进行消纳，不设专门弃土场。

（7）清管废渣

动火连头前需要对改线新管段进行吹扫清管，清管是试压前的重要步骤，利用压缩空气推动清管器，完成清扫管道内杂物，主要成分为施工过程带进的草根、泥沙等颗粒状杂质，没有有害物质。产生的清管杂质由施工单位集中收集后交当地环卫部门统一处理。

（8）残油

新旧管道封堵连头施工过程中会有少量残油产生，其主要产生环节为上下游两封堵器间排油过程产生，另封堵孔开孔重封堵过程也有少量残油产生（产生量极少，不计量）。上述残油属于危险废物（HW08 900-249-08），经排油装置抽入油罐车内暂存，随后统一运至沿线最近的分输站进行回收处理。

（9）吸油毡

在管道封堵、新旧管道连接、旧管道的处理过程中产生吸油毡，属于危险废物，危险废物代码 HW08 900-249-08，应集中收集后交由有危险废物处置资质单位进行处置。

（10）含油残留物

废弃含油管道在清洗过程中会有部分固体、半固体状含油残留物产生，该类污染物属于危险废物（HW08 251-002-08），集中收集后交有资质单位处置。

（11）清管废渣废液（旧管道清洗废液）

本工程旧管道处理前需对废弃管道进行清洗，所有清洗过程中产生的含油或含化学清洗剂的废水（HW08 251-001-08）采用自吸泵泵入危废收集槽车交由危废处理单位进行处理。

（12）拆除旧管道

根据《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T7413-2018），综合考虑施工难度、工程投资、现场条件等各方面因素，推荐对原管段采用注入水泥砂浆封存处理，注水泥砂浆的管线长度约 3355m，注入水泥砂浆量约为 557m^3。因线路通信光缆回收利用价值较低，故拟不作回收处理，直接就地废弃。另外，有 40m 管道进行开挖拆除，D457mm×9.5mm 的 L415M 直缝埋弧焊钢管每米重量约为 104.84 公斤，40m 总重量约 4.2t，收集后运输到当地部门指定的建筑垃圾回收点综合利用。

（13）废弃管线“三桩一牌”

废弃管段拆除“三桩一牌”属于一般工业固废，由施工单位收集后作为资源外售。

（14）隔油池废油

隔油池废油属于危险废物，危险废物代码 HW08 900-210-08，应交由有危险废物处置资质单位进行处置。

（15）注浆废料

部分旧管道封堵过程可能产生注浆废料，注浆废料的量较少，作为工程渣土回填或运至指定场所进行消纳。

（16）沉淀池污泥

生产废水处理过程中有沉淀污泥产生，作为工程渣土回填或运至指定场所进行消纳。

（17）生活垃圾

施工期产生的生活垃圾应收集到指定的垃圾箱内，由环卫部门定时清运处理。

综上，本项目施工期各项废物均得到有效处置，正常情况下不会对外环境造成影响。由于本项目属于野外施工，为了减少施工期固废可能对环境的影响，建设单位应根据实际施工情况采取以下措施：

（1）建设单位应督促施工单位积极做好各种材料的回收和再利用工作，减少固废产生。

（2）建设单位应合理安排施工计划，施工产生的各种废弃物应及时进行清运，减少在现场的暂存时间。固废暂存容器应保证防雨、防渗漏，如果涉及液体物料， 应在盛装容器下面设置托盘。运输过程中，相应容器应保持密闭，防止遗散污染土壤。

5.5.2 运营期固体废弃物环境影响

本项目运营期无固体废物产生。

5.6 土壤环境影响分析

5.6.1 施工期对土壤环境的影响

工程建设对土壤的影响主要是建设期管线的建设对土壤的占压和扰动破坏。由土地占用情况可知，本工程建设用地多数为临时占地，在工程结束后 2~3 年

耕作可恢复其原有使用功能。但因重型施工机械的碾压、施工人员的践踏、土体的扰动等原因，施工沿线的耕作土壤或自然土壤的理化性质、肥力水平受到一定的影响，并进一步影响地表植被恢复。这种影响预计持续 2~3 年，随着时间的推移逐渐消失，最终使农作物的产量和品质恢复到原来的水平。具体表现如下：

（1）扰乱土壤耕作层、破坏土壤结构

土壤结构是经过较长的历史时期形成的，管沟开挖和回填破坏土壤的结构。尤其是土壤中的团粒结构，一旦遭到破坏，必须经过较长的时间才能恢复，对农田土壤影响更大，农田土壤耕作层是保证农业生产的基础，深度一般在15cm~25cm，是农作物根系生长和发达的层次。管道开挖扰乱和破坏土壤的耕作层，除管道开挖的部分直接受到直接的破坏外，开挖土堆放两边占用农田，也破坏农田的耕作土，此外，土层的混合和扰动，同样改变原有农田耕作层的性质。因此在整个施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。

（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的变化，即使同一土壤剖面，表层土壤质地与底层的也截然不同。输油管道的开挖和回填，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；在农田区降低土壤的耕作性能，影响农作物的生长，最终导致农作物产量的下降。

（3）影响土壤养分

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分而言，表土层远较心土层好，其有机、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。施工对原有土体构型势必扰动，使土壤养分状况受到影响，严重者使土壤性质恶化，并波及其上生长的植被，甚至难以恢复。

根据有关资料统计，管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状密切相关。在实行分层堆放，分层覆土的措施下，土壤中有机质将下降 30~40%，土壤养分将下降 30~50%，其中全氮下降 43%左右，磷素下降 40%，钾素下降 43%这表明即使在管道施工过程中实行分层堆放和分层覆土等保护措施，管道工程对土壤养分仍有明显的影响，事实上，在管道施工过程中，难以严格保证对表土实行

分层堆放和分层覆土，因而管道施工对土壤养分的影响更为明显，最后导致土地生物生产量的下降。

（4）影响土壤紧实度

管道铺设后的回填，一般难以恢复原有的土壤紧实度，施工中机械碾压，人员践踏等都会影响土壤的紧实度。土层过松，易引起水土流失，土体过紧，又会影响作物生长。

（5）土壤污染

施工过程中产生施工垃圾、生活垃圾以及焊渣、废弃外涂层涂料等废物。这些固体垃圾可能含有难于分解的物质，如不妥善管理，回填入土，影响土壤质量。若在农田中，会影响土壤耕作和农作物生长。另外施工过程中，各种机器设备的燃油滴漏也可能对沿线土壤造成一定的影响。

随着施工结束，通过采取一定的措施，土壤质量已逐渐得到恢复。管道正常运行期间对土壤的影响较小，主要是清管排放的残渣、污水，可能对土壤造成一定的影响。因此，在清管时只要做好回收工作，就可将其对土壤环境的影响降至最低程度。此外，类比调查表明：管道在运行期间，地表土壤温度比相邻地段高出 0.5℃~2℃，蒸发量加大，土壤水分减少，冬季土表积雪提前融化，将可能形成一条明显的沟带。

（6）对土壤生物的影响

由于上述土壤理化性质和土体构型的改变，使土壤中的微生物、原生动物及其它节肢动物、环节动物、软体动物的栖息环境改变。评价区土壤主要为棕壤，无珍稀土壤生物，且施工带影响宽度仅 14m 左右，所以土壤生物的生态平衡很快会恢复。

（7）对土壤盐化的影响

项目施工过程严格实施分层开挖、分层堆放、分层回填，施工结束后进行现有地貌恢复等有效措施，不会对所在区域土壤造成酸碱化影响；项目工期较短，管径长度有限，不会切断所在区域地下水补给通道，定向钻施工过程采取泥浆护壁的方式，可有效维持钻孔及其周围粘土层的平衡，不会导致地下水大量涌出（仅有部分地下水外渗），不会对区域地下水流场产生明显影响，造成地下水位的明显降低。项目不会对所在区域土壤造成盐化的影响。

总之，铺设管道由于会改变土壤结构和土壤养分状况，但通过采取一定的措施，土壤质量已逐渐得到恢复。

5.6.2 运营期土壤环境影响分析

1、正常工况

本项目输油管道采用直缝埋弧焊钢管，管道均采取了加强级三层 PE 防腐，运营期油品在管内密封输送，不与外界包括土壤相接触，正常情况下对土壤环境影响极小。

为了解输油管线对土壤可能造成的影响，本次环评引用 4.2.5.2 土壤现状监测与评价章节资料中的监测数据进行类比分析。本项目布设现状监测点位位于现有管线附近，其表层总石油烃（C10~C40）监测值为＜6~31 mg/kg，符合《全国土壤污染状况评价技术规定》（环发〔2008〕39 号）中石油烃类标准。由此可见，管线在正常情况下不会对周边土壤环境造成影响。

因此，本次土壤污染预测情景主要针对非正常状况进行设定。

2、非正常工况

根据本项目的实际情况分析，输油管线非可视部位发生微小渗漏时，可能有少量物料通过渗漏点逐渐渗入进入土壤。综合考虑拟建项目的特性、以及场地所在区域土壤特征，本次评价非正常状况对输油管线泄漏点进行影响分析。

假定输油管道发生直径为 1mm 的小孔发生泄漏，假设 3h 后发现并处理完毕，故将泄漏时间设定为 3h，在此期间短时连续排放。

项目土壤环境影响源及影响因子识别表详见表 5.6-1，表 5.6-2。

表 5.6-1 本项目土壤环境影响类型与影响途径分析

时段	污染影响				生态影响			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
施工期	/	/	/	/	/	/	/	/
运营期	/	/	√	/	/	/	/	/
服务期满后	/	/	/	/	/	/	/	/
备注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”								

表 5.6-2 本项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
输油管线	成品油输送	垂直入渗	石油烃	石油烃	事故泄露

3、土壤环境影响分析

本工程为成品油输送管道工程，其对周边土壤产生的污染影响主要是管道发生事故破损渗漏的情况。

①预测模型

针对运营期管道可能产生的泄漏，油类污染物以点源形式泄漏污染土壤环境，由于管道泄漏后一般会在较短时间内采取切断等控制措施，因此，成品油泄漏为非连续性点源泄漏，故本次可采用一维非饱和溶质运移非连续性点源模型预测分析石油类在土壤中的影响范围及距离、污染物浓度动态变化。

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial Z}(\theta D\frac{\partial c}{\partial Z})-\frac{\partial}{\partial Z}(qc)$$

式中 c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，㎡/d；

q——渗流系数，m/d；

Z——沿 Z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

考虑流速方向与 z 轴方向一致的半无限一维均匀流的情况，示踪剂注入，D 即为纵向弥散系数，在均匀情况下不随横向坐标变化，当横向弥散系数足够大时，该定解问题为：

$$c=c_0 erfc(\frac{Z-qt}{2\sqrt{Dt}})$$

其中，$q=\upsilon\theta$，v 为介质中平均流速。

②模型参数选取

初始污染物浓度取成品油初始浓度 900mg/L；渗透速率取 1.2×10^{-7}cm/s，纵向弥散系数取 $1.97\times10^{-4}m^2/d$，土壤含水率取 0.32（按地勘取均值）。

③预测时间段

本次预测时间段取陆域管道泄漏后 10d、100d、1000d 和 3650d。

④预测深度

根据前文所述，本管道所在区域孔隙潜水含水层为①黏土，其水位埋深为2~4.57m，层厚：3.0~20m，故本次预测深度考虑最大非饱和带土壤厚度作为预测深度，即 6m。

⑤影响预测分析与评价

本次评价分别预测污染物石油类在连续泄漏 10d、100d、1000d 和 3650d 后在垂向的迁移情况，结果见表 5-14。

输油管道-石油烃剖面土壤污染物总贡献浓度最大值为 545.967547 mg/kg；叠加背景后总浓度最大值为 562.202841 mg/kg，出现在 t=5 d，最大值深度为 2.779 m；t=5 d 超过风险管制值 1.12 倍，超过风险筛选值 1.12 倍，超过风险管制值范围为 2.647-2.912 m。

输油管道-石油烃观测点土壤污染物总贡献浓度最大值为 639.136479 mg/kg；叠加背景后总浓度最大值为 653.136479 mg/kg，出现在 z=2.5 m、t=3.558 d；z=1.5 m 超过风险管制值 1.04 倍，超过风险筛选值 1.04 倍，超过风险管制值时间为 1.916 d；z=2.5 m 超过风险管制值 1.31 倍，超过风险筛选值 1.31 倍，超过风险管制值时间为 3.558 d。

4、土壤污染防治措施

为切实保护区域土壤环境质量，项目应采取以下措施：（1）地下输油管道采用防腐材料和阴极保护相结合的管道材料；（2）定期对管道、防渗层进行检查，一旦发现问题及时维修。

5.7 生态环境影响评价

本工程对生态环境的影响主要在施工期。施工期生态环境影响主要为本工程线路工程、施工作业带、施工便道等的建设带来的生态环境影响，包括对沿线土地利用的影响、对土壤的影响、对植被环境的影响、对沿线动物的影响、对景观生态环境的影响、生态敏感区影响分析、对生态完整性影响预测等，同时估算工程所造成的各种生物损失量。

5.7.1 对土地利用格局的影响分析

（1）占地影响

本项目拟建输油管线 3540m，管线工程占地统计见下表。

表 6.7-2 本项目临时占地情况表

序号	项目	占地面积	占地类型
1	施工临时作业带占地	21752	草地、林地、水浇地、旱地
2	堆管场临时占地	1600	草地、林地
3	施工便道临时占地	1200	草地、林地

本工程敷设管道临时占地以管沟开挖为主。临时占地约 68088 m^2。从管线工程占用土地情况看农用地为主。在管线施工过程中，施工便道、堆料场等均为临时性占地，一般仅在施工阶段造成沿线土地利用的暂时改变，大部分用地在施工结束后短期内（1～2 年内）能恢复原有利用功能。

管道中心线两侧各 5m 范围内不能再种植深根植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的草本植物。管线临时性占地主要为耕地，只占管线经过区域土地面积的很少部分，因此从宏观整体区域看，不会影响到该区域的土地利用结构。

施工作业带在施工结束后绝大部分将恢复其原来的用地性质，不会对区域土地利用产生较大影响。

施工作业带属于临时性工程占地，施工结束后可恢复原有用地使用性质，施工作业带多按具体的施工工段设置，各工段占地一般为 30～45 天，施工作业带以依托现有道路和机耕道路为主。

施工期施工作业带对沿线生态环境的影响主要有：

A.临时占地将破坏地表原有植被作物，其中对农作物而言将减少一季收成；

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

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

综上所述，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直至消失。

②施工场地、进场道路占地

施工场地在施工结束后绝大部分将恢复其原来的用地性质，不会对区域土地利用产生较大影响。

管线进场道路属于临时性工程占地，施工结束后即可恢复原有用地使用性

质，不会对区域土地利用产生较大影响。

新建进场道路需压实，施工结束后，进场道路占用的土地可恢复原有使用功能。施工期进场道路对沿线生态环境的影响主要有：

——临时占地将破坏地表原有植被作物，对农作物而言将减少收成；

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

——在干燥天气下，车辆行驶扬尘，使便道两侧作物叶面覆盖降尘，光合作用减弱，影响作物生长；降雨天气，施工车辆进出施工场地，进场道路上的泥土将影响到公路路面的清洁，干燥后会产生扬尘污染。总之，临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用状况，使土地的利用形式发生临时性改变，暂时影响这些土地的原有功能。施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐减小或消失。

（2）生态稳定性

自然景观生态体系阻抗稳定性的度量，是通过植被异质性的改变程度来度量的。异质性就是特征多样性程度，主要表现在动物和植物已占据生态位和可能占据的潜在生态位的多样化程度。自然景观体系中有复杂和微妙的条件在保证生物栖息地、运动以及种群和群落的相对稳定。本工程建设征地面积很小，管线施工为带状分布，不影响项目区生态环境的连通性，植被的种类组成、群落结构、生态特征等均未发生明显改变，工程建设项目不会对评价范围内生态系统完整性造成明显影响。

5.7.2 工程施工期对生态环境影响

5.7.2.1 对陆生植物的影响

根据野外实地调查结果以及相关资料，项目区主要维管束植物均为常见植物，且广泛分布于项目内，由于受人为干扰较重，缺少天然森林植被，植被类型较简单。管道沿线无珍稀野生植物，由于施工扰动，导致原有的植被破坏，相应减少植被的数量。但本项目施工作业面不宽，局段施工期短暂，施工期结束后随着人工恢复与补偿措施及自然演替过程，不会对植被的数量及多样性产生影响。

在管线施工过程中，开挖管沟区将底土翻出，将使土体结构几乎完全改变，挖掘区的植被全部遭到毁灭性破坏和影响，管线两侧其它区域的植被则受到不同

程度的破坏和影响。

以管沟为中心两侧 2.5m 的范围内，植被遭到严重破坏，原有植被成分基本消失，植物的根系也受到彻底破坏；在管沟两侧 2.5~5m 的范围内，由于挖掘施工中各种机械、车辆和人员活动的碾压、践踏以及挖出土的堆放，造成植被的破坏较为严重；管沟两侧 5~7m 的范围内，由于机械、车辆和人员活动较少，对植被的破坏程度相对较轻。以管沟为中心两侧 2.5m 的范围，被破坏的植被要恢复到原有的程度相对比较困难；管沟两侧 2.5~5m 范围内，由于表土被碾压，践踏程度重，不但会破坏地表植被，也会破坏植物的浅根系，因此，施工作业中对管沟两侧 5m 范围内自然植被的影响是非常严重的，特别是在穿越林地造成林地植被的破坏后，恢复需要较长的时间，被破坏的林地土壤短期内难以恢复到原有的培熟土层状态。

按照生态学理论，管道沿线的植被破坏具有暂时性，一般施工结束后而终止。根据管线所经地区的土壤、气候等自然条件分析，施工结束后，周围植物渐次侵入，开始进入恢复演替过程。

需要指出的是，恢复的含义并非是完全恢复原施工前的植被种类组成和相对数量比例，而只是恢复至种类组成近似，物种多样性指数值近似的状态，但仍有所降低。

5.7.2.2 对水生生物的影响

本工程管道穿越坑塘、沟渠 5 次，穿越长度共计为 48m，穿越方式为围堰开挖。

开挖方式穿越河流适合于河水较浅、水流量较小、河漫滩较宽阔的河流，施工作业一般选在枯水期进行。河流水生生物均为常见种。采用开挖穿越方式，在穿越小型河流时，管道与河流走向关系是垂直或者斜交，没有沿河流顺流铺设的。在此情况下施工，由于对河流的阻断及其对局部水生生境的破坏，暂时会对水生动植物产生一定的影响。但由于河流的施工期较短，一般只需 3~5 天时间，这种影响只是暂时的，施工结束后影响会慢慢消失，不会影响小型河流中水生生物的物种种类，因此对水生生物的扰动不太大。

5.7.2.3 对陆生动物的影响

①生存环境

工程占地和施工活动将对动物的栖息地造成破坏，对穴居哺乳动物、两栖类、爬行类及涉水鸟类的生存环境会有一定的影响。但这种影响是短期和有限的，评价区内及其附近还有存在大片相似生境，可以供这些动物转移。施工活动结束后，动物的生存环境将会逐步得到恢复。

两栖动物主要栖息在项目区河流、水田中，在项目建设期间由于基础设施的建设可能导致水质的变化有以下几个方面：①施工材料的堆放随雨水冲刷进入水域，造成水域的污染；②施工人员产生的生活垃圾、废水，如直接排放入河道也会造成水域的污染；③施工过程会使改区域的人口密度增加，认为活动频繁，如不加强管理施工人员可能捕食一些蛙类，使该种群数量暂时减少，另外如果夜间施工，施工照明会对两栖类的觅食活动产生影响。

工程影响区植被覆盖率相对较高，环境状况良好，爬行动物能够比较容易找到新的栖息场所，由于爬行动物具有较强的迁徒能力，对外界环境的适应能力较强，工程建设可能会使一部分爬行动物的前栖息地，对种群数量影响较小。总之，由于项目建设影响范围影响有限，只要采取相应的环保措施，工程对爬行动物的影响是轻微的。

施工期对哺乳类的影响主要体现在对动物栖息觅食地所在生态环境的破坏，包括施工区植被的破坏，各种施工人员以及施工机械的干扰等，使评价区及其周边环境发生改变，收影响相对最大的是穴居型的小型哺乳类，如田鼠等，他们体型较小，主要在地面活动觅食，栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物。同时这些动物大多昼伏夜出，白天施工对这些动物的影响较小，晚上一般不会施工，所以不会有灯光和噪声的影响。其余哺乳类多在认为干扰少的林地中活动。工程建成后，随着植被的组件恢复，生态环境的好转，人为干扰减少，许多外迁的哺乳动物类会陆续回到原来的栖息地。

施工期间对鸟类的影响主要体现在人为活动的增加、建设场地的开挖以及施工机械噪声产生的惊吓、干扰，但这些鸟类可以通过迁徙和飞翔来避免施工对其栖息和觅食的影响。拟建项目区域分布的鸟类躲在浅水中觅食，在水域附近的草丛、灌丛或高大乔木上营巢繁殖。由于施工的干扰，可能会导致这些鸟类向附近地区迁移，远离施工区范围，因此施工对鸟类不会带来影响。通过实地考察，该工程附近有涉水区域，但是由于鸟类的飞行能力强，不会阻断其迁徙通道，工

程施工占地、噪声对这些地区鸟类的直接影响很小。

②动物繁殖

工程施工占用耕地、水面等，会破坏动物的繁殖场所，影响动物的繁殖活动。考虑到拟建项目沿线附近有相似生境供动物栖息和生活，可以降低对其繁殖影响。

③动物通道

本工程大部分为埋管工程，不会给评价区的动物活动形成阻隔影响。工程施工期涉水工程主要为管线穿越小河流、渠道施工，且呈线性，虽采用开挖方式，但工期短，对沿线水生生态环境影响较小，施工结束后基本可恢复。

总之，施工期对野生动物影响是必然的，也是不可避免的，但这种影响由于只涉及在施工区域，影响范围较小，而且整个施工区的环境与施工区以外的环境十分相似，施工区范围内的野生动物较容易就近找到新的栖息场所，这些野生动物不会因为工程的施工扰动栖息场所而死亡，种群数量也不会有大的变化，但施工区内的野生动物密度会有明显降低。项目施工时应尽量缩小施工作业带，施工开始前应咨询林业部门确认区域珍稀野生动物情况，并按照林业部门要求避开野生动物繁殖期，施工机械和车辆远离可能存在的动物栖息和巢穴。

5.7.3 对基本农田的影响分析

项目无永久占地，改线管道涉及临时占用农田及部分永久基本农田，永久基本农田现状为水田、蔬菜地等。本项目施工期为 2026 年 8 至 11 月，总计 90 天工期，因此对农作物有一定的影响。

根据《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基木农田保护区工作的通知》（自然资规[2019]1 号）要求，本项目临时用地确需占用基本农田，将按照要求在利用临时用地前履行临时用地审批手续（按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经自然资源和规划婺城区分局批准并向金华市自然资源和规划局备案），利用后应按要求及时复垦恢复原种植条件，并进行土地复垦验收，直至验收合格。

为了减少对基本农田的影响，可以采取以下措施：

（1）划定施工范围，尽可能缩小施工作业带宽度，尽可能少的占用耕地。

（2）管沟开挖采取分层开挖、分层堆放、分层回填的作业方式。挖掘管沟时，应执行分层开挖的操作制度，即表层耕作土与底层耕作土分开堆放:管沟填埋时，也应分层回填，即底土回填在下，表土回填在上。

（3）清理施工作业区域内产生的废弃物。

施工结束后做好农田的恢复工作，应按国务院的《土地复垦规定》复垦。凡受到施车辆、机械破坏的地方，都要及时修整，恢复原貌，植被（自然的、人工的）破坏应在施工结束后及时予以恢复。

5.7.4 对农田灌溉系统的影响

大开挖穿越河流、渠道施工活动可能破坏当地的农灌及排水系统，进而影响当地农业生产。根据该类工程以往的施工经验，一般可以通过采用水泵和临时性的管道为灌溉渠建立旁路系统、选择非灌溉期等措施来减轻对农业灌溉的影响。为了尽量减少对农业生产的影响和赔偿的金额，应事先与受影响的村庄就有关问题进行协商并达成协议。施工结束后，应将灌渠修复，以确保灌溉系统的完整性。

5.7.5 对景观生态结构的影响

本工程是以非污染生态影响为主的一项建设工程，项目主要特点是影响呈带状分布，对生态的影响主要集中在施工期，但项目对评价区生态系统结构和功能的负面影响是可逆的。随着施工期的结束，评价区生态系统是可以逐渐恢复的。

评价区内对生态环境的影响主要是在对土地的占用、对土壤的破坏、对农田生态系统的影响等，但施工期是分段进行，对每段的影响时间较短，且管道建设为埋地敷设，不存在对生态系统阻隔作用，不会破坏生物多样性以及生态系统的完整性。

（1）根据现状调查及相关资料，工程建设不会导致物种数量锐减，也不会导致生物量及植被初级生产力的锐减，不影响其生态系统的稳定性和完整性。对于沿线生态型的敏感目标难以避绕的，尽量缩小施工作业带宽度，并在施工后做好植被恢复，可将施工期的影响降到最低。

（2）从植物种类来看，在施工期作业场地被破坏或影响的植物均为广布种和常见种，且分布也较均匀。因此，尽管项目建设会使原有植被遭到局部损失，但不会使评价区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物种的消失。从影响面积和影响程度来看，工程建设对生态系统的结构和功能影响较小，亦不

会影响区域生态系统的完整性和稳定性。

（3）评价区野生动物种类较少，现有的野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类以及适应农耕环境的动物群，且评价区内道路广泛分布，工程建设对现有野生生物的栖息及迁徙不会造成很大影响。项目建设不会使评价区野生动物物种数量发生变化，其种群数量也不会发生变化。

（4）施工期加强对施工人员的培训管理，通过划定活动范围、严禁捕猎野生动物等措施，可以将工程对重点保护野生动物或植物的影响降到最低。

总之，在有效地实施各项生态环境保护措施后，本工程建设区域生态环境将得到恢复，对生态系统稳定性和完整性影响较小。

5.7.6 工程运营期对生态环境影响

管道运输是一种清洁的运输方式，管道工程投运后对生态环境的影响分为正常和事故两种情况。

1、管道运行对生态环境的影响

运行期正常情况下，管道所经地区地表植被、农作物可生长正常，施工期被切断的动物通道也恢复正常。因此可以认为，正常输油过程中，管道对生态环境基本无不良影响。

（1）对植被和生物影响

管道施工破坏的草地在施工结束后，可通过自然或人工种植进行恢复；施工中造成的植被破坏可通过种植树木得到一定补偿。因管道中心两侧各 5.0m 的范围内不能种植根深的乔木植物，可种植灌木或草本植物，植被类型将会有微小的变化，但这不会改变整个林区的植被类型格局，也不会对物种的多样性产生影响。由于生物生存的环境没有发生大的变化，因此，对生物不会有大的影响。

根据工程设计文件，管道埋深不小于 1.2m，大于农作物的耕作深度，并且农田的土壤结构和肥力水平在 2～3 年后可恢复到初始状况。因此，运行期对沿线的农业植被的影响较小。

（2）管道维护影响

运行期的管道维护会在管道局部进行开挖、检修等活动，对周围的土壤和植被造成破坏，但其影响范围小，时间短，不会产生大的不良影响。

2、偶发性事故对生态环境的影响

管道在营运期造成的事故污染主要是输油管道的泄漏，造成的原因主要为人为破坏、管道腐蚀穿孔管理不严和操作失误等。管线泄漏分短期大量泄漏和长期泄漏。短期大量泄漏，一般能及时发现，并通过一定方式加以控制，影响范围不大；而长期少量泄漏，一般难以发现，会对土壤和地下水产生一定影响。

（1）输油管道泄漏后造成火灾对生态环境的影响

管道发生泄漏后，由于误操作，引发火灾、爆炸等情况时影响范围比较大，其后果也很严重。

由于此类风险具有突发性和破坏性的特点，所以在管线经过的区段，必须采取措施加以防范，加强控制和管理是杜绝、减轻和避免环境影响的有效方法。沿线要加大力度进行《石油天然气管道保护条例》的宣传，强化“保护管道安全就是保护沿线群众自身安全”的教育，并密切与地方有关部门共同协调保护管道，以法律来约束管道保护中的违规行为，做到有法可依，有法必依，严惩罪犯，确保管道长期安全运行稳定运行。管道建设管理方还应与沿线各级地方政府、各基础设施所属管辖单位协调配合，进行事故应急演练，通过宣传、教育、演练等手段加强沿线居民、相关企事业单位、相关人员的事故防范意识和能力，正确采取各种应急措施的能力，以将事故损失降低到最小。

（2）油品泄漏对土壤环境的影响

管道腐蚀会造成油品泄漏，若泄漏的大量油进入土壤中后，会影响土壤中的微生物生存，破坏土壤结构，增加土壤中石油类污染物。

当事故发生后，会降低土壤肥力。在泄漏事故发生的最初，油品在土壤中下渗至一定深度，随泄漏历时的延长，下渗深度增加不大。在运行过程中应加强控制和管理，尽可能避免环境风险的发生。

5.8 风险环境影响分析

5.8.1 评价原则及评价工程程序

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）的要求，环境风险评价应以突发性事件导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

评价工作程序见下图。

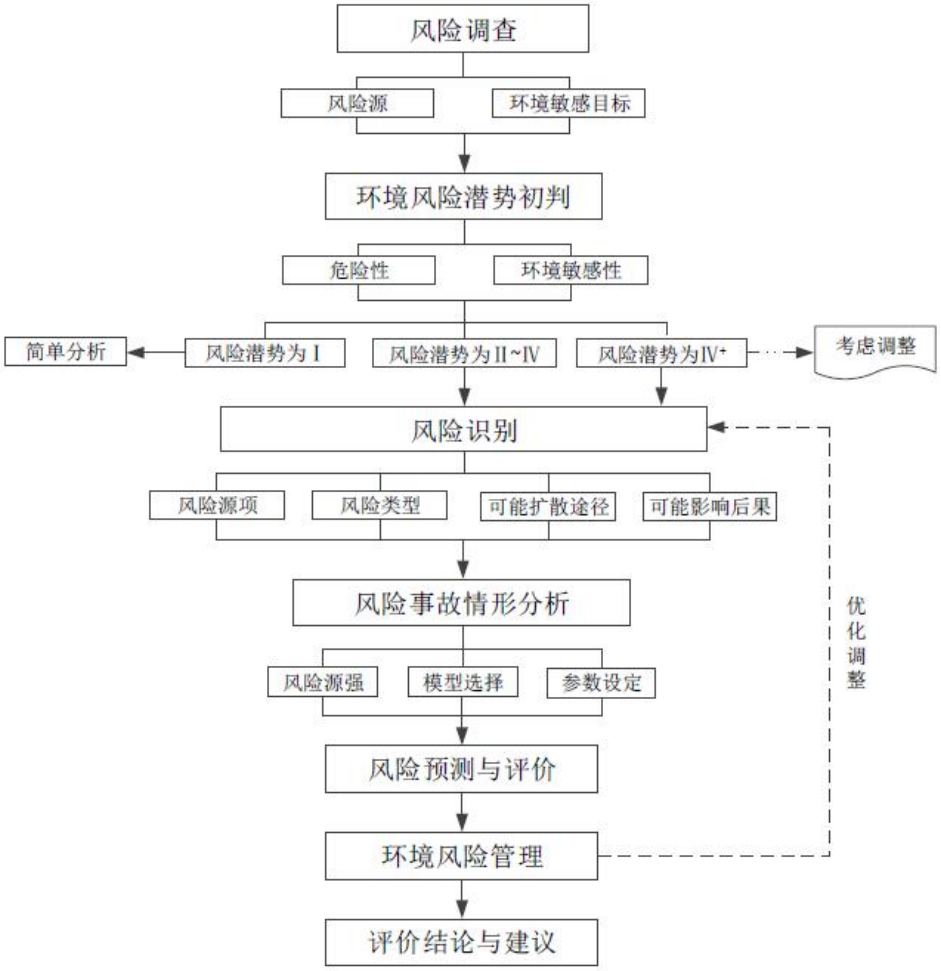


图 5.8-1 环境风险评价工作程序

5.8.2 环境风险评价的目的、重点

1、评价目的

通过环境风险评价，分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，对建设项目运行期间发生的可预测突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成的人身安全与环境影响和损害，进行评估，并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。

2、评价重点

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《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）等的要求，本次评价进行项目风险物质、风险源的识别与评价、相应环境风险防范措施、应急

预案的分析；针对项目运行期间发生事故可能引起的易燃易爆、有毒有害物质的泄漏，从水、气、环境安全防护等方面考虑并预测环境风险事故影响范围，评估事故对人生安全及环境的影响和损害；提出环境风险事故防范、减缓措施。

本工程为输油管道输送项目，环境风险评价重点：一是工程自身引发的突发事件对自然环境造成的危害；二是成品油泄漏发生火灾爆炸事故燃烧伴生/次生的大气污染物SO_2、CO等对周围环境造成的影响；三是周边环境或外力作用对工程造成的事故影响。

5.8.3 现有工程回顾性评价

5.8.3.1 现有工程风险因素调查

(1)物质危险因素

现有工程的风险物质为输送的成品油。主要危险事件有火灾、爆炸产生的伴生/次生污染物、油品泄漏等。

(2)设备危险因素

现有工程一般管道采用螺旋缝埋弧焊钢管，穿跨越部分采用直缝埋弧焊钢管，采用埋地敷设的方式。埋地管道采取三层聚乙烯防腐层和强制电流阴极保护相结合的保护方式。在正常情况下，不会出现危险情况。但在异常情况下，如道路施工导致管道破裂，致使油品泄漏。由于管道沿线经过诸多地表水体及集中居住区，在油品泄漏的情况下，轻则造成土壤、水质污染，重者引起火灾、爆炸事故，二次污染也会对大气环境带来不良影响。

5.8.3.2 现有工程风险防范措施调查

1、主要技术防范措施

（1）为减轻输油管线腐蚀，采用三层PE防腐+强制电流阴极保护措施；

（2）定期进行管道内检测，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；

（3）每年检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统等），使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。

（4）在铁路、公路、河流穿越点的标志清楚、明确，并且其设置能从不同方向，不同角度均可看清；

（5）加大巡线频率，提高巡线的有效性；每天检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，及时制止、采取相应措施并向上级报告；

2、泄漏防范措施

（1）管道质量管理

按要求定期进行设备设施质量检测与检验，结果满足质量要求；阴极防护、水击保护等重要安全保护措施均能正常使用；不存在超期使用、降压运行；翻越点后低洼段及泵站出站段、穿越公路、穿（跨）越河流、防止水击、大落差段等安全保护措施均能正常使用；阀室设有安全防护及监控措施；未发生过泄漏事故。

（2）泄漏监测

管线设有光纤预警系统，能够实时监测管道运行压力等信息，一旦出现泄漏事故引起压力变化能够及时预警。沿管道光纤周界采用微波桩预警，当微波桩发射波段与接收波段不一致时报警，然后通过4G无线传输信号。

（3）第三方破坏控制

①巡护：管道线路及阀室巡护次数大于1次/d。

②管道标识：管线设置了明显的管道标识，且标识信息完善。

③第三方破坏控制：建立第三方施工、信息员、宣传培训、企地联动等管理程序和机制，能够及时掌握第三方活动信息，对第三方活动具有完善的预控管理、过程管理和安全防范要求。过去三年时间内未发生过因第三方施工、打孔盗油、占压等导致管道泄漏事故。

④管道事故情况：按要求建立自然灾害环境风险管理程序且采取自然灾害预防、减缓措施。

5.8.3.3 现有工程突发环境事件应急预案

运营单位已编制完成了《国家管网集团东部原油储运有限公司杭州输油分公司突发环境事件应急预案（2026年修订）》，并完成了备案工作。

预案主要包括环境风险源与环境风险评价、应急组织机构及职责、预防与预警机制、信息报告与通报、应急响应与措施、后期处置、应急培训和演练、保障措施、专项应急预案等章节。

国家管网集团东部原油储运有限公司杭州输油分公司现有应急预案中，已包含本项目涉及的输油管道泄漏事故及火灾爆炸事故的应急处置程序，能够满足应急处置的需要。针对重大突发事件及突发环境事件制定有应急演练计划，定期组织开展应急演练。

随着应急救援相关法律法规的制定、修改和完善，部门职责或应急资源发生变化，或者应急过程中发现存在的问题和出现新的情况，杭州输油分公司将及时修订完善预案，修订后的预案重新备案并抄送公司各部门。

5.8.3.4 现有环境风险防控措施建设

全线采用SCADA控制系统进行远程数据采集和监控，通信系统以光纤通信为主信道，卫星通信及租用公网通信为备用信道，与输油管道同沟敷设直埋光缆。输油站由华东分控中心调控，站控室主要设备有SCADA系统、工业电视监控系统、周界报警系统、光纤预警系统、可燃气体报警系统。管线事故截断阀室全部地上式设置，设置远程监控，远控阀室、手动阀室保证事故状态下可操作，能够完成泄漏源控制。泄露发生，严格按照应急预案落实应急工作。

5.8.3.5 现有应急装备物资配备存放情况

根据《国家管网集团东部原油储运有限公司杭州输油分公司环境应急资源调查报告（2026年修订）》，本次项目涉及的管道段配备的应急物资情况如下：

1、内部应急物资

表 5.8-1 金华作业区环境应急资源调查表

环境应急资源信息								
序号	名称	品牌	型号/规格	数量	储备量	报废日期	主要功能	备注
1	吸油绳	/	/	包	5	/	事故处置	金华站应急仓库
2	高倍吸油材料	/	/	箱	3	/	事故处置	
3	吸油毡	/	250mm×370mm×3mm /XL-P0300	箱	16	/	事故处置	
4	救生圈	/	/	箱	4	/	安全防护	
5	救生衣	/	/	只	4	/	安全防护	
6	编织袋	/	/	件	200	/	事故处置	
7	接油盆	/	/	个	2	/	事故处置	
8	应急照明灯	/	D8	个	1	/	事故处置	
9	应急防爆泛光灯（头灯）	/	HL11	盏	1	/	事故处置	
10	隔离/警戒带	/	50mm×100m	盏	5	/	安全防护	

11	防毒面罩	/	501、5N11CN、6001CN、6200	盘	10	/	安全防护	
12	防毒面罩过滤盒	/	6001CN	只	5	/	安全防护	
13	雨衣	/	4.07.004.MA-L	套	2	/	安全防护	
14	防护眼镜	/	/	套	2	/	安全防护	
15	防护靴	/	/	副	2	/	安全防护	
16	雨靴	/	/	双	1	/	安全防护	
17	灭火毯	/	1.5*1.5m	双	10	/	事故处置	
18	充电式全方位警戒灯	/	/	卷	4	/	安全防护	
19	金属风向标	/	φ480*φ250*φ1500mm	盏	1	/	安全防护	
20	防护耳罩	/	/	个	4	/	安全防护	
21	棉纱手套	/	/	副	100	/	安全防护	
22	浸油手套	/	/	副	60	/	安全防护	
23	半胶手套	/	/	副	30	/	安全防护	
24	防护耳塞	/	/	副	50	/	安全防护	
25	凝油剂（锯末）	/	/	对	4	/	事故处置	
26	平板推车	/	/	袋	1	/	事故处置	
27	接油桶	/	/	台	2	/	事故处置	
28	警戒杆	/	/	个	8	/	安全防护	
29	防爆工作灯	/	/	根	1	/	事故处置	
30	洗衣粉	/	无磷型	盏	6	/	安全防护	
31	空气呼吸器	/	RHZK6.8/G	包	1	/	安全防护	
32	气瓶（备用）	/	CRPIII-145-6.8--30 T II	套	2	/	安全防护	
33	手提式干粉灭火器	/	MFZ/ABC8	个	3	/	事故处置	
34	固体浮子式PVC围油栏	/	WGV900型	m	100m	/	事故处置	义乌站应急仓库
35	吸油索	/	12.7mm*3m	条	13	/	事故处置	
36	吸油毡	/	PP-2型	包	18	/	事故处置	
37	救生衣	/	/	件	22	/	安全防护	
38	编织袋	/	/	个	400	/	事故处置	
39	接油盆	/	/	套	2	/	事故处置	
40	隔离/警戒带	/	0.05m*125m	盘	10	/	事故处置	
41	手提式防爆探测灯	/	12.3mm*20.5mm	套	2	/	事故处置	
42	防护眼镜	/	/	副	4	/	安全防护	
43	担架	/	/	副	1	/	安全防护	
44	安全绳	/	/	捆	1	/	安全防护	
45	灭火毯	/	1.5m*1.5m 3卷 1.2m*1.2m 7卷	卷	10	/	事故处置	

46	防毒面罩/过滤毒盒	/	6200/6000型	个/组	7/8	/	安全防护	
47	可充电便携警示灯	/	YS-1602J	盏	4	/	事故处置	
48	风向标	/	/	面	1	/	事故处置	
49	切割污水泵	/	80GNWQ100-15-7.5	台	1	/	事故处置	
50	LED便携式防爆灯	/	BFD8/22 DC22.2V/50W	套	1	/	事故处置	
51	304不锈钢桶	/	/	个	2	/	事故处置	
52	铝桶	/	/	个	5	/	事故处置	
53	铝簸箕	/	/	个	2	/	事故处置	
54	铝铁锹	/	/	把	6	/	事故处置	
55	橡胶水管（带龙头）	/	/	条	2	/	事故处置	
56	雨鞋	/	/	双	3	/	安全防护	
57	应急集合标志牌	/	/	套	1	/	事故处置	
58	洗衣粉	/	5kg*2袋	袋	4	/	安全防护	
59	棉纱手套	/	/	双	96	/	安全防护	
60	耐油手套	/	/	双	90	/	安全防护	
61	空气呼吸器	/	RHZK6.8/G	具	1	/	安全防护	
62	救生圈	/	/	个	2	/	安全防护	
63	清管异径三通	/	DN500*500*450	个	1	/		

2、外部应急物资

表 5.8-2 金华油库环境应急资源调查表

环境应急资源信息								
序号	名称	品牌	型号/规格	单位	储备量	报废日期	主要功能	备注
1	安全帽	/	/	顶	5	/	事故处置	金华古方油库
2	全身式安全带	/	/	套	2	/	事故处置	
3	急救包(药箱）	/	/	只	1	/	事故处置	
4	医用担架	/	/	副	1	/	事故处置	
5	过滤式防毒面具	/	/	套	5	/	事故处置	
6	正压式空气呼吸器	/	/	套	2	/	事故处置	
7	反光背心	/	/	件	5	/	事故处置	
8	耐油橡胶手套	/	/	副	20	/	事故处置	
9	消防隔热服	/	/	套	3	/	事故处置	
10	干粉灭火器	/	/	只	6	/	事故处置	
11	灭火毯	/	/	条	5	/	事故处置	
12	红外测温仪	/	/	台	1	/	事故处置	
13	锥形事故柱	/	/	支	10	/	事故处置	
14	隔离警示带	/	/	盘	2	/	事故处置	

15	警戒彩旗条	/	/	米	100	/	事故处置	
16	指挥标记牌	/	/	支	1	/	事故处置	
17	移动式静电接地报警器	/	/	台	1	/	事故处置	
18	移动式风向标	/	/	套	1	/	事故处置	
19	袖标	/	/	只	2	/	事故处置	
20	防爆工具	/	/	套	1	/	事故处置	
21	铝勺、铝铲、铝簸箕	/	/	套	3	/	事故处置	
22	铝接油盘	/	/	只	3	/	事故处置	
23	防爆型电动（手动）抽油泵	/	/	台	1	/	事故处置	
24	胶管	/	/	米	50	/	事故处置	
25	撬棍	/	/	根	3	/	事故处置	
26	三角开山镐	/	/	把	2	/	事故处置	
27	人字梯	/	/	把	1	/	事故处置	
28	单相电缆线	/	/	米	150	/	事故处置	
29	三相电缆线	/	/	米	150	/	事故处置	
30	标准配电箱	/	/	只	1	/	事故处置	
31	木楔子	/	/	套	1	/	事故处置	
32	便携式防爆探照灯	/	/	支	2	/	事故处置	
33	移动应急发电机	/	/	台	1	/	事故处置	
34	手持扩音器	/	/	个	1	/	事故处置	
35	油桶	/	/	只	5	/	事故处置	
36	铝漏斗	/	/	只	3	/	事故处置	
37	接油盆	/	/	只	3	/	事故处置	
38	铝桶	/	/	只	8	/	事故处置	
39	吸油毡	/	/	Kg	50	/	事故处置	
40	洗衣粉	/	/	Kg	10	/	事故处置	
41	雨衣、雨靴	/	/	套	10	/	事故处置	
42	编织袋	/	/	只	100	/	事故处置	
43	沙袋	/	/	个	20	/	事故处置	
44	绳索	/	/	米	200	/	事故处置	
45	消毒液	/	/	公斤	20	/	事故处置	
46	安全帽	/	/	顶	5	/	事故处置	
47	全身式安全带	/	/	套	2	/	事故处置	
48	急救包(药箱）	/	/	只	1	/	事故处置	
49	医用担架	/	/	副	1	/	事故处置	
50	过滤式防毒面具	/	/	套	8	/	事故处置	
51	正压式空气呼吸	/	/	套	6	/	事故处置	

	器							
52	反光背心	/	/	件	5	/	事故处置	
53	耐油橡胶手套	/	/	副	5	/	事故处置	
54	消防战斗服	/	/	套	7	/	事故处置	
55	消防隔热服	/	/	套	3	/	事故处置	
56	消防腰斧	/	/	把	2	/	事故处置	
57	干粉灭火器	/	4kg	只	6	/	事故处置	
58	灭火毯	/	1000*1000	片	5	/	事故处置	
59	气体检测仪	/	四合一	台	2	/	事故处置	
60	红外测温仪	/	/	台	1	/	事故处置	
61	锥形事故柱	/	/	支	10	/	事故处置	
62	隔离警示带	/	/	盘	2	/	事故处置	
63	警戒彩旗条	/	/	米	100	/	事故处置	
64	指挥标记牌	/	/	支	1	/	事故处置	
65	移动式静电接地报警器	/	/	台	1	/	事故处置	
66	移动式风向标	/	/	套	1	/	事故处置	
67	袖标	/	/	只	2	/	事故处置	
68	防爆工具	/	/	套	1	/	事故处置	
69	铜（铝）锹、铜（铝铲）	/	/	套	3	/	事故处置	
70	铝质接油盘	/	/	只	3	/	事故处置	
71	盲板、垫片	/	/	套	1	/	事故处置	
72	管道卡箍	/	/	套	1	/	事故处置	
73	木制堵漏楔	/	/	套	1	/	事故处置	
74	防爆型电动抽油泵	/	/	台	2	/	事故处置	
75	防爆型手摇式油泵	/	/	台	1	/	事故处置	
76	胶管	/	与油泵匹配	米		/	事故处置	
77	撬棍	/	/	根	1	/	事故处置	
78	三角开山镐	/	/	把	1	/	事故处置	
79	人字梯	/	/	把	1	/	事故处置	
80	单相电缆线	/	/	米	150	/	事故处置	
81	三相电缆线	/	/	米	150	/	事故处置	
82	标准配电箱	/	/	只	1	/	事故处置	
83	便携式防爆探照灯	/	/	支	2	/	事故处置	
84	防爆手电	/	/	支	5	/	事故处置	
85	防爆对讲机	/	/	部	8	/	事故处置	
86	手持扩音器	/	/	个	1	/	事故处置	

87	油桶（200L）	/	/	只	5	/	事故处置	
88	铝漏斗	/	/	只	2	/	事故处置	
89	铝勺	/	/	只	2	/	事故处置	
90	铝制畚箕	/	/	只	2	/	事故处置	
91	铝桶	/	/	只	5	/	事故处置	
92	吸油毡	/	/	Kg	50	/	事故处置	
93	洗衣粉	/	/	Kg	10	/	事故处置	
94	铝桶	/	/	辆	2	/	事故处置	
95	吸油毡	/	/	套	1	/	事故处置	
96	两轮手推车	/	/	只	10	/	事故处置	
97	雨衣、雨靴	/	/	立方	100	/	事故处置	
98	编织袋	/	/	米	7	/	事故处置	
99	消防沙	/	/	公斤	200	/	事故处置	
100	绳索	/	/	辆	20	/	事故处置	
101	消毒液	/	/	套	1	/	事故处置	

5.8.4 拟建项目环境风险调查

5.8.4.1 风险源调查

1、物质危险性识别

本工程运输的物质为柴油、汽油。按《物质危险性标准》、《重大危险源辨别》（GBl8218-2000）、《职业性接触毒物危害程度分级》（GB50844-85）的相关规定，工程涉及的危险性物质主要为柴油（汽油）。

表 5.8-3　危险物质数量

危险物质名称	最大贮存量/t	CAS	所在单元
柴油/汽油	2263.4	68334-30-5/8006-61-9	输送管道

2、生产工艺特点调查

本项目属于成品油长输管道迁改工程，涉及危险物质管道运输。

5.8.4.2 环境敏感目标调查

本项目评价范围内的主要环境风险保护目标，即项目周边的主要环境敏感点，见表 2.5-1。

5.8.4.3 危险物质及工艺系统危险性判断

（1）Q值的判断

根据《危险化学品目录》(2015 版，2022 修订)，本项目列入目录的危险化学品有：成品油。根据 HJ169-2018 附录 B（重点关注的危险物质及临界量），成品油属于油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）。

根据《中国石化环境风险评估指南（试行）》（修订版），将相邻两个切断阀之间的管道作为一个风险源。在事故发生时，紧急关断事故发生点两侧的管段阀室，两个阀室之间管道内的存油量作为最大存在总量。

本次改线段管道位于金华输油站（古方油库）和汤溪阀室间之间，迁改前两站之间输油管道长度15.2km。阀室设有截断停输设施，故本评价环境风险针对金华输油站（古方油库）和汤溪阀室间之间的管道进行重大危险源辨识，两个阀室间管道长度约15.34 km，输送介质为成品油，汽油密度取0.7~0.79t/m^3、柴油密度取0.8~0.9t/m^3，本次按最大值考虑。则项目危险物质最大存在量约2263.4 t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169—2018)附录C的要求，当厂界内只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q；当厂界内存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值(Q)：

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

式中：q_1，q_2，…q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1，Q_2，…Q_n——每种危险物质的临界量，t。

Q＜1时，该项目环境风险潜势为Ⅰ。

Q≥1时，将Q值划分为：①1≤Q＜10；②10≤Q＜100；③Q≥100。

① 管道工程Q的判断

本工程涉及的危险物质为柴油和汽油（油类物质），根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）附录B，油类物质的临界量为2500t，详见下表。

表5.8-4　建设项目Q值确定表

序号	危险物质名称	管线规格	最大存在总量q_n/t	临界量Q_n/t	该种危险物质Q值
1	成品油（柴油、汽油）	15.34km*，D457mm	2263.4	2500	0.905
备注：*15.2km为金华输油站（古方油库）和汤溪阀室间现有的距离。本工程为浙赣成品油管道涉虹戴公路管线迁改工程，迁改前管道水平总长度约3.40km，迁改后管道水平总长度约3.54km，增加0.14km。本工程迁改线路沿线无阀室。汽油密度取0.7~0.79t/m^3、柴油密度取0.8~0.9t/m^3，本次按最大值0.9t/m^{3}考虑。					

本项目Q=0.905，Q＜1，环境风险潜势为I级。

5.8.5拟建项目 环境风险评价等级及评价范围

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

险评价等级划分按表 5.8-5 内容进行划分。

表5.8-5 建设项目环境风险评价等级划分

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

4、评价工作等级

本项目环境风险潜势等级为Ⅰ级，对照上表，项目风险评价工作等级为简单分析。

5.8.6拟建项目环境风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，风险评价首先要确定建设项目所用原辅材料的毒性、易燃易爆性等危险性级别。本项目涉及的物料为柴油、汽油，输油管道的典型事故是油品泄漏，因此，输油管道油料一旦泄漏，其将导致油品泄漏，对泄漏点周围环境造成一定损害，若遇到明火将会发生火灾爆炸事故，造成人员伤亡和财产损失。

2、风险物质概况

柴油为石油产品，是复杂烃类（$C_{10\sim22}$）混合物，主要由原油蒸馏、催化裂化、热裂化、加氢裂化、石油焦化等过程产生的柴油馏分调配而成，也可由页岩油加工和煤液化制取。柴油分为轻柴油（沸点范围约180~370℃）和重柴油（沸点范围约350~410℃）两大类，广泛用于大型车辆、铁路机车、船舰。汽油外观为透明液体，可燃，馏程为30℃至220℃，主要成分为C5～C12脂肪烃和环烷烃类，以及一定量芳香烃，汽油具有较高的辛烷值（抗爆震燃烧性能），并按辛烷值的高低分牌号等级。汽油由石油炼制得到的直馏汽油组分、催化裂化汽油组分、催化重整汽油组分等不同汽油组分经精制后与高辛烷值组分经调和制得，主要用作汽车点燃式内燃机的燃料。

表5.8-6 柴油安全技术说明书（MSDS）

标识	中文名	柴油	英文名	Diesel Oil
	别称	油渣	EINECS登录号	269-822-7
	CAS号	68334-30-5		
理化性质	性状	有色透明液体	熔点（℃）	13.2
	沸点（℃）	170~390	热值（J/L）	3.3*10^7J/L
	水溶性	难溶	相对密度（水=1）	0.82~0.845
燃烧	燃烧性	可燃	燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳

爆炸危险性	闪点（℃）	38	引燃温度（℃）	275
	爆炸下限（v%）	1.1	稳定性	稳定
	爆炸上限（v%）	5.9	爆炸危险	易燃，具刺激性
	危险特性	第3.3类高闪点、易燃液体。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
对人体危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
	健康危害	皮肤接触为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。		
急救	皮肤接触	立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。		
	眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。		
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
	食入	尽快彻底洗胃。就医		
防护	工程控制	严格密闭，提供充分的局部排风，提供安全淋浴和洗眼设备。		
	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。		
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜		
	身体防护	穿一般作业防护服		
	手防护	戴橡胶耐油手套		
	其他防护	工作现场禁止吸烟，避免长期反复接触		
泄漏处理	泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，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，穿一般作业防护服，尽可能切断泄漏源，防止流入下水道、排洪沟等限制性空间		
	小量泄漏	用活性炭或其他惰性材料吸收		
	大量泄漏	构筑围堤或挖坑收容，用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置		
储存注意事项	储存于阴凉、通风良好的库房。远离火种、热源，应与氧化剂、卤素等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料			
废弃处置	废弃处置方法：用焚烧法处置			

表5.8-7 汽油安全技术说明书（MSDS）

标识	英文名	gasoline	分子式	C_5H_{12}-$C_{12}H_{26}$	72-170
	别 名	/	UN编号		1203
	危险货物编号	31001	CAS号		8006-61-9

	危险性类别	第3.1类低闪点易燃液体		
理化性质	外观与性状	无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味。		
	熔点℃	<-60	相对密度(空气=1)	3.5
	沸点℃	40～200	临界温度℃	/
	相对密度（水=1）	0.70～0.79	临界压力MPa	/
	饱和蒸汽压KPa	/	燃烧热Kj/mol	/
	最小引燃能量mJ	0.25		
	溶解性	不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。		
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。		
毒性与危害	接触限值	中国MAC：300mg/m^3 [溶剂汽油] 前苏联MAC：300mg/m^3 美国TWA：ACGIH 300ppm，890mg/m^3 美国STEL：ACGIH 500ppm，1480mg/m^3		
	健康危害	急性中毒：对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头晕、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。可伴有中毒性周围神经病及化学性肺炎。部分患者出现中毒性精神病。液体吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。溅入眼内可致角膜溃疡、穿孔，甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎，甚至灼伤。吞咽引起急性胃肠炎，重者出现类似急性吸入中毒症状，并可引起肝、肾损害。慢性中毒：神经衰弱综合征、植物神经功能症状类似精神分裂症。皮肤损害。		
急救	皮肤接触	立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。		
	眼睛接触	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。		
	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。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
	食入	给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。		
防护	工程控制	生产过程密闭，全面通风。		
	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。		
	眼睛防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。		
	身体防护	穿防静电工作服。		
	手防护	戴橡胶耐油手套。		
	其他防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	闪点℃	-50
	引燃温度℃	415~530	爆炸极限%	下限1.3，上限6.0
	危险特性	极易燃烧。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。		
	燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳。		
	稳定性	稳定		
	燃烧性	易燃	闪点℃	-50
	聚合危害	不聚合		

	禁忌物	强氧化剂
	灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。
泄漏处理	泄漏处理方法	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，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，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全情况下，就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储存注意事项	储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

表 5.8-8　CO 的危险特性

标识	中文名	一氧化碳	CAS	630-08-0	RTECS 号	FG3500000
	英文名	Carbon monoxide	分子量	28	UN 编号	1016
	分子式	CO			危险货物编号	21005
理化性质	外观与性状	无色、无味气味				
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯、氯仿等多数有机溶剂				
	熔点(℃)	-205	相对密度 (水=1)	1.25(0℃)	燃烧热 (kJ/mol)	285.624
	沸点(℃)	-191.5	相对密度 (空气=1)	0.97	饱和蒸汽压 (kPa)	无资料
	燃烧性	易燃	临界温度 (℃)	-140.2	临界压力(MPa)	3.50
闪点(℃)		＜-50	引燃温度 (℃)	610	燃烧(分解)产 物	二氧化碳
建规火险分级		甲类	爆炸下限 (V%)	12.5	爆炸上限(V%)	74.2
稳定性		稳定	禁忌物	强氧化剂	聚合危害	不聚合
危险性类别		第 2.1 类易燃气体		危险货物 包装标志	2	包装类别 O52
危险特性	一种易燃易爆气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸					
灭火方法	炸切断气源。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。					
储运注意事项	储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产 生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。					

健康危害	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、耳鸣、心悸、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高 于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、严 重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。	
急救	吸入时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。	
防护措施	工程防护	生产过程密闭，加强通风；提供安全淋浴和洗眼设备。
	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。
	眼睛防护	一般不需要特殊防护
	防护服	穿相应的防护服。
	其他	工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入限制 性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处置	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，穿防静电工作服。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。	

根据上表，依据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ/T169-2018）》附录B表B.1对本工程主要物料进行风险识别，本项目使用的柴油、汽油属于“易燃物质”、“爆炸性物质”，具有火灾、爆炸危险性。

3、生产设施危险性识别

本工程迁改线路位于金华输油站（古方油库）和汤溪阀室间，迁改前两站之间输油管道长度 15.2km。阀室设有截断停输设施。由于管道输送物质的危险性，构成了管道工程的自身风险基础。

表5.8-9 汽油安全技术说明书（MSDS）

序号	项目	生产设施情况
1	管道规格	阀室之间长度15.34m，直径457mm，本次迁改段长度3540m
2	输送物质	成品油（柴油、汽油）
3	输送量	2263.4t
4	主要功能	输油管道，不涉及站场、泵站、阀室
5	管道材质	钢管
6	管道安装情况	一般线路段管道设计埋设深度为管顶覆土1.2m。管沟回填土宜分层压实，管沟回填土宜高出地面0.3m。
7	管道穿越情况	道路、沟渠

本项目属于成品油长输管道迁改工程，涉及危险物质管道运输。不涉及场站、阀室的评价。根据本项目特点及危险物质分布情况，主要功能单元为输油管

线。输油管线采用埋地敷设方式，输油管道危险性识别见下表。

表5.8-10 输油管道危险性识别

事故	事故原因	主要现象	主要后果	预防措施
输油管道油品泄露	工程地质问题：输油管道敷设面地质问题，如地面塌陷、沉降引起基础及支座失稳，管道受力不均变形产生破损或裂隙，可导致油品泄漏。	油品冒出地面，形成一定的液池或向地势较低的地方漫流，有强烈的油气味。	环境污染、危害人体健康	1．科学合理地进行设计和施工建设。 2．合理选线，管线应避绕不良地质区域。 3．采取防腐措施。 4．加强宣传和巡检，避免人为破坏。 5．操作人员定期培训，提高专业知识水平和操作技能。
	安装质量问题。管通不符合标准要求，管道强力组装、变形、错位产生裂缝；焊接错边、棱角、气孔、裂缝未熔合等内部缺陷将造成裂纹，运行时导致油品泄露。			
	管道防腐问题。涂料质量不良，防腐效果不好，致使管壁锈蚀，形成裂缝，可导致油品渗漏。			
	工艺因素。油品输送时动压和静压产生压力波动和振动，可引起管道交变应力，在管道缺陷部位应力集中处产生裂纹，逐渐扩张能导致泄漏。			
	环境因素。管道受环境因素如大气中的水、氧、酸性、氧化物等物质的作用，会造成电化学腐蚀及化学腐蚀，腐蚀可造成管壁减薄，严重时会使管道穿孔及裂缝，导致油品泄漏。			
	人为破坏。不法人员偷扒管通防腐蚀层或附属设施，在管道上开孔偷油，在管道附近进行爆破作业，重物压砸或撞击等造成管道破裂或损坏，导致油品泄漏。			
	操作失误。管道运行操作人员不严格执行操作规程，使管道发生憋压或水击等造成管道破裂，导致油品泄漏。			
火灾爆炸	油品泄露遇明火。	着火、爆炸	财产损失人员伤害	1、防止油料泄露。2、定期检修，严格遵守检修规程；3．按规范安装静电接地设施，并定期检修。4．定时巡检及时排除故障。5．操作人员定期培训，提高专业知识水平和操作技能。
	油漏在地面未清理干净遇明火			
	油品输送过程中压力过高，流速过快而产生静电聚集。			
	未安装静电接地设施或静电接地设施导电不良。			
	人员误操作。			

由表可见，成品油具有以下危险特性：

(1)易燃性：成品油为易燃液体，按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）中油品的火灾危险性分类，整个输油管道工程的火灾危险类别为甲类，火灾危险性较高。

(2)易爆性：油品挥发出来的蒸气与空气混合，浓度处于爆炸浓度范围内时，遇有一定能量的着火源，容易发生爆炸，成品油的爆炸下限为 1.1~6.9%，下限浓度值均较低，爆炸浓度或极限)范围越宽，爆炸危险性就越大。在油品输送过程中，爆炸和燃烧经常同时出现。由于油品蒸气具有燃烧和爆炸性，因此在生产操作过程中，应防止其可燃性蒸气的积聚，尽可能将其浓度控制在爆炸下限以下，以防止火灾、爆炸事故的发生。

(3)毒性：刺激眼睛和皮肤，导致皮肤红肿、干燥和皮炎，食入将引发恶心、呕吐和腹泻，影响中枢神经系统，表现为兴奋，继而引发头疼、眼花、困倦及恶心，更严重者将精神崩溃、失去意识，陷入昏迷，甚至由于呼吸系统衰竭而死亡，吸入高浓度蒸汽将影响中枢神经系统肺损伤，引发恶心、头痛、眼花其至昏迷。

(4)热膨胀性：成品油的体积会随外界温度的波动而变化。成品油遇热后，温度升高，气蒸气压会升高，体积膨胀，若容器灌装过满或储存于密闭容器中，会导致容器膨胀，管道输油后不及时排空而又无泄压装置，会导致容器和管道的损坏，可能引起油渗漏和外溢。另一方面，由于温度降低，体积收缩，容器内有可能出现负压，也会使容器变形损坏。

(5)静电荷聚集性：据资料介绍，电阻率在 1010~1515Ω.cm 范围内的油品容易产生和积聚静电，且不易消散。成品油的电阻率较大，为静电的非导体，在流动、过滤、喷射、冲洗、加注、晃动过程中很容易产生和积聚静申荷，在且消散较慢。当集聚的静由荷的放申能量大于可燃混合物的最小引燃能,并且在放电间隙中油品蒸气和空气混合物处于爆炸极限范围是时，将引发油气燃烧爆炸事故。油品储运过程中，其静电的产生和积聚量的大小与管道内壁粗糙度、流速、运送距离以及储运设备的导电性能等诸多因素有关。

(6)易扩散性、流淌性：易燃油品的粘度一般较小，容易流淌扩散，成品油一旦泄漏，会很快流散，随着流淌面积的扩大，由于其渗透、浸润和毛细管引力等作用，而扩大其表面积，使蒸发速度加快，挥发的蒸汽可以滞留在地表、地沟、下水道及凹坑等低洼处，并向易贴地面向远处扩散，与空气混合，遇有火源极易发生燃烧爆炸。

4、事故引发的伴生/次生环境风险识别

在发生泄漏、火灾、爆炸事故处理过程的伴生/次生污染主要涉及消防水的收集、事故处理后的泄漏物等。

(1)消防污水，发生潜在风险事故时消防废水可能含有大量的有毒有害物质；

(2)液体废物料（事故处理后的回收泄漏物）和向空气中的挥发；

(3)燃烧烟气，火灾爆炸时产生的挥发物料、SO_2、CO 等有毒有害烟气。

5.8.7拟建项目环境风险类型及危害分析

根据环境风险事故影响和应急援救、控制特点，将环境风险事故分为事故泄漏、火灾和爆炸三类：

(1)事故泄漏：设备、管线破损，有毒有害液体泄漏进入污水管线造成水环境污染，有毒有害气体造成环境空气污染;

(2)火灾、爆炸：可燃、易燃物料泄漏，遇火源发生火灾、爆炸，燃烧废气可能造成环境空气污染，消防水携带物料可能进入外排水管线造成水环境污染。

(4)管道破裂等极端情况下，致使泄漏的物料、废水等深入地下，造成地下水和土壤污染。

5.8.8 同类管道工程事故调查

5.8.8.1国外同类事故统计与分析

1、国外输油管道系统事故统计分析

本评价收集了国内外管道泄漏事故统计资料，归纳了管道事故发生率及其分布情况，作为类比本项目管道事故发生率的基础。

（1）美国输油管道事故统计与分析

美国联邦政府指定的管道安全办公室（OPS），逐年统计了约 25 万公里的输油管道的事故次数和危害后果，结果表明：在 1990 年～2009 年的 20 年间，美国输油主干网管道共发生了 4957 次事故，年平均事故率约为 247.9 次，事故发生率为 0.048 次/1000km·a。平均每年伤亡人数在 11.15 人左右，平均每年财产损失在 8011 万美元左右，造成的伤亡率为 2.0×10^{-7} 伤亡/（次·km·a）。

（2）西欧输油管道事故统计与分析

①泄漏事故频次统计

欧洲石油公司环境、健康、安全协会（CONCAWE）对西欧管道 1971-2012 年 42 年的事故统计数据分析（见图 5-4、图 5-5）结果看，管道综合事故率（事

故频次/1000km·a）5 年移动平均，从 70 年代中期的 1.1 降至 2012 年的 0.2；泄漏次数统计（次/a）5 年移动平均，从 70 年代初期的 18 降到 2012 年的 8.7，泄漏次数逐年降低。

②事故原因统计分析

欧洲石油公司环境、健康、安全协会（CONCAWE）将管道事故分为 5 类，包括：第三方破坏、自然灾害、腐蚀、错误操作、机械故障。CONCAWE 的管道事故分类比较实用，国内通常也采用该分类方法。

CONCAWE 对西欧跨国石油管线 30 年来超过 1m^3 以上泄漏量事故，实施清理和环境后果分析的数据进行了系统搜集和研究。统计西欧在役管道以 12"～24"为主。

从分类统计数据可以看出，1971～1980 年以第三者破坏、机械故障、腐蚀的事故类型为主，1981～1990 年以第三者破坏、腐蚀、机械故障为主，1991～2001 年以第三者破坏、机械故障、腐蚀为主。发生事故的频次（每 1000km）1971 年的 21 次，2001 年降至 6.5 次。统计结果见下表 5.8-11。

表5.8-11 管道泄露综合事故率分类统计结果

泄露原因	比例%			
	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2000-2010
第三方	42	38	44	44
自然灾害	5	3	2	1
腐蚀	16	23	22	17
误操作	7	12	8	2
机械故障	30	24	24	36

③事故泄漏量和回收量统计分析

CONCAWE 统计了 1971～2012 年的泄漏量及回收率的数据，统计图如下。

从泄漏量统计结果看，无孔泄漏的泄漏量最小，平均为 45m^3；破裂泄漏量最大，平均为 362m^3；裂缝、孔洞、裂口等 3 种管道破损程度的平均泄漏量分别为 245m^3、89m^3、242m^3，各种事故类型的平均泄漏量为 285m^3。

从泄漏量变化统计图看，泄漏总量在 100～6400m^3 之间，5 年移动平均泄漏量在 650～4000m^3 之间。

从泄漏量分类统计结构来看，不同原因的平均泄漏量，机械故障（232m^3）>自然灾害（196m^3）>第三方破坏（175m^3）>腐蚀（104m^3）>错误操作（82m^3）。

从泄漏回收的统计结果看，5 年移动平均回收率在 42%～85%之间。

④事故泄漏影响面积和泄漏位置分析

●影响面积：

管道事故泄漏量和影响面积的统计结果见表 5.8-12，影响面积在 100～999m³ 的泄漏次数最多，达到 100 次，事故频率为 36.0%，平均泄漏量为 80m³；其次为影响面积在 1000～9999m³，事故频率为 23.7%，平均泄漏量为 186m³。

●地理位置：

管道系统事故绝大部分发生在乡村、商业区/工业区，主要原因与人为活动（基础设施建设、房屋建设、交通等）和第三者破坏有关，而管道在森林/山地发生的事故次数最少，见下表 5.8-13。

5.8.8.2国内输油管道事故统计与分析

我国油品管道输送起步较晚。50 年代末，在新疆建成了我国第一条原油管道，从克拉玛依至独山子，全长 140km，60 年代初又建了一条复线。1965 年又在山东建成了一条原油管道。70 年代前，共建了这 3 条管道，总长为 373km。随着大庆原油产量的迅速增加和新油田的不断开发，我国原油管道输送在 70 年代进入了新的发展阶段。70 年代初期建造了庆铁线、铁抚线、铁秦线；中期建造了庆铁复线、铁大线、中朝线、秦京线、鲁宁线、任仓线、任京线、仓临线等；70 年代后期和 80 年代初期又修建了霸雄线、濮临线、惠宁线及克乌复线等。我国原油管道主要集中在东北和东部地区，占全国原油管道的 70%。

（1）东北原油管道事故统计和事故原因分析：

国内大管径长输管道事故统计资料完整性较差，主要原因是建设里程小，现有的管道事故资料主要来自小管径管道，但小管径管道事故的统计资料与本项目的可比性较差。从 90 年代起，由于新建的大管径管道设计水平和材质防腐等级等已经接近国际先进水平，发生事故的次数较少，还没有形成完整的统计资料。故仍引用相对完整的东北石油管道事故统计资料。东北输油管道干线和支线共 12 条，分布在东北三省 46 个区（县）、270 多个乡（镇）区域内，全长约 2440km。截止 2001 年底，东北管网先后发生过各类泄漏事故 163 起。

统计结果表明，导致管道泄漏的原因主要有材料缺陷、制管过程中螺旋焊缝的缺陷、热变形、冻裂、憋压、自然灾宁、打孔盗油等，这些事故原因可归纳为设计、制造、施工、操作、腐蚀、第三方破坏等六种类型。

①设计原因

设计原因造成的事故主要指长输管道投运后，弯头部位、埋深较浅部位由于在设计时没有考虑足够加固措施受集中应力作用而造成的泄涌事故。在管道沿线的交、直流杂散电流干扰区，敷设管道没有采取适当的防护措施而造成的泄漏也属于设计原因造成的泄漏。由于东北管道建设时在认识和治理交直流干扰的问题上受当时技术水平的限制，统计时并没有将这类漏油事故归于设计原因，而是归于腐蚀原因。

据统计，因设计原因引起的漏油事故共有 24 次，1975 年以前发生 23 次，1976 年又发生 1 次，之后再未发生。

②制造原因

制造原因造成的事故主要表现在因母材缺陷、螺旋焊缝缺陷而发生的泄漏事故，主要出现在投产初期，1975 年以前就有 36 次，占制造原因泄漏事故总数的 75.0%。1977 年以后，因制造原因而发生的泄漏事故率很低，并没有随运行时间的增加而回升。

③施工原因

施工原因造成的泄漏事故主要集中在焊缝上。这主要由于长输管道建设中，现场施焊条件恶劣，焊接量大。虽然施工单位、管理单位都投入较大力量重点抓施工的质量，也有较完善的抽检制度，但难免有检查不到的地方，这就为投产运行过程中造成的泄漏事故留下了隐患。施工过程中因夹渣、气孔、咬边等缺陷造成的泄漏事故共有 24 次，主要发生在投产初期，事故率较集中。1975 年前发生了 13 次，占施工原因泄漏事故的 54.2%。1980 年以后因施工原因造成的泄漏事故明显下降，也没有随时间增加而回升。

④操作原因

操作原因引起的泄漏事故主要包括长输管道投运前打压、扫线中未按规程操作而造成管道憋压和阀门损坏，在扫线过程中没有放净管道或阀门内存水而造成管道或阀门冻裂，在运行过程没有执行调度命令或有关操作规程造成憋压、超

压引起管道或阀门损坏，以及由其他管理不善而引发的事故。据统计，这类泄漏事故共发生 16 次，其中 1975 年年发生 15 次，占本类事故总数的 93.7%,1976 年又发生 1 次，之后再未发生。

⑤腐蚀

对长输管道而言，腐蚀的主要原因是直流、交流电的干扰、阴极保护的死角和故障。东北管网发生的 40 次腐蚀泄漏事故有三个特点：一是腐蚀泄漏事故集中发生在管道运行初期，据统计，1975 年东北管网共发生腐蚀泄漏 21 起，占事故总数的 52.5%；二是腐蚀泄漏事故中约有 50%发生在直流杂散电流干扰区段；三是投产运行 25 年后腐蚀泄漏事故率开始回升。这是由于东北输油管道的防腐层，几乎全部是石油沥青，早已到了该全面更新的时候了。尽管从 1991 开始，已陆续进行了防腐层大修，使东北管道的防腐层状况得到了一定的改善，但是大修的进度远跟不上改善防腐层老化状况的需要。

⑥第三方破坏

第三方破坏包括人为破坏、自然灾害造成的破坏和其他第三方破坏引起的破坏。据统计，因第三方破坏引起的事故共发生 11 次，除了 1975 年前 1 次，其他 10 次都集中在 1994 年～2001 年，且有逐年上升的趋势。由于管道采取高压输送，一旦因恐怖袭击或非法破坏发生破裂泄漏，不仅管道沿途环境会遭受污染，给国家财产造成巨大损失，而且极易引起火灾甚至爆炸事故，更为严重的后果是，将中断沿线相关城市的能源供应。由于这类事故具有突发性，不易防范，且易酿成更大灾害，因此更应引起警惕。如 1998 年 7 月 30 日发生在庆铁线平东阀室北的管线漏油事故，就是由于附近的热电厂将大量残土倾倒在管堤上，管线以上土层达 10m 左右大大超过正常覆土厚度（正常 1.5mm～2.0mm），加之下大雨过后残土变实，加大了管道的外部受力，加速了管段的断裂速度。

（2）格拉成品油管道事故统计和事故原因分析

格尔木至拉萨的成品油管道自 1977 年 10 月投运以来，因各种原因导致管道多次发生故障，并发生泄漏事故 22 次。调查表明，造成管道故障的原因主要有腐蚀、管材焊接缺陷、第三方破坏等。

①腐蚀

格拉成品油管道外防腐层为外包缠改性石油沥青防腐绝缘层，其结构为两层玻璃纤维布、外包聚氯乙烯工业膜，属于普通型防腐结构，并采用外加电流及局部牺牲阳极的电化学防护方法进行附加保护。造成格拉管道腐蚀穿孔的原因主要有防腐绝缘层劣化和阴极保护度低。

②管材焊接缺陷

1987 年 12 月至 1998 年 9 月，因管材焊接缺陷原因，格拉管道共发生 3 次沿环向焊缝开裂和 3 次泵吸入管断裂事故。在环行焊缝处存在未焊透、熔蚀、错边等缺陷，在输油压力或某种外力在断面上所产生的应力作用下，这些原始缺陷扩展到临界值就会造成裂纹的失稳扩展，从而导致焊缝断裂。造成泵吸入管断裂的原因主要有：吸入管承受轴向拉力或压缩力，其薄弱处产生应力集中而导致金属发生疲劳破坏；管子的强度降低；管子有损伤，如划痕等；泵机组运转不平稳引起管路振动。

③第三方破坏

（a）施工损坏：青藏公路自 1982 年 9 月至 1993 年 5 月的三次改造中，工程机械将管道推破、推断，爆炸作业将管道炸破，有 3 次造成火灾，产生了严重后果。

（b）违章建筑：格拉管道沿线也有违章建筑出现。截止 2000 年底，格拉管道周围违章建筑物有 95 个，集中在西大滩、雁石坪、沱沱河等地区，这些违章建筑物离管道仅有 1m～2m、5m～10m 不等，离管道最近的 lm，最远的 7m。在藏北高原的违章建筑物中，那曲镇自来水公司的储水池建在管道上，当雄县一藏民住房就建在管道上。所有这些违章建筑物，都对格拉管道的防火和油料防盗构成了潜在的威胁。更应引起重视的是近年来管道周围私建个体户加油站增多。据统计在号站间 100km 的管道周围，3 年内建起了 16 座加油站，离管道最近的仅有 10m。同时，悄然兴起的流动性加油站对管道油料防盗和防火安全也造成严重威胁。

（c）打孔盗油：1995 年 4 月至 1998 年 9 月，共发生了 4 起因不法分子盗油而锯断和钻穿管道的事故。

（3）兰（州）成（都）渝（重庆）输油管道事故原因分析

2003 年 12 月 19 日 8 时 30 分，中国目前线路最长、口径最大，全长 1249.9km 的输送成品油的兰（州）成（都）渝（重庆）输油管道，因人为打孔盗油，在四川广元境内发生汽油漏事故。汽油从输油管破裂处喷出，油雾高达 20m。随后，事故发生地段上下两端的闸门被紧急关闭，直到第二日凌晨，这个平均日输油量约 8200t 的油管线停止输油 14 小时 12 分钟，泄漏汽油 440m 气管道附近清江河 500m 河面受到污染。

2005 年 10 月 16 日，兰成渝成品油输油管道青川县竹园段发生一起打孔盗油案，被盗成品油约 6t，损失价值 270 余万元。

（4）近几年输油管道事故及原因分析

①大连输油管爆炸事件

2010 年 7 月 16 日晚间 18 时左右，大连新港附近中石油一条输油管道起火爆炸。经过 2000 多名消防官兵彻夜奋斗，截至 17 日上午，火势已基本扑灭。事故未造成人员伤亡，但大连附近海域至少 50km2 的海面被原油污染。到 17 日 9 时，事故附近海面仍有原油泄漏入海，辽宁海事局正在抓紧组织海上油污清除和消防工作。交通运输部还协调河北、天津、山东海事局调集围油栏、消油剂、吸油毡等清污设备火速支援大连。事故造成作业人员 1 人轻伤、1 人失踪；在灭火过程中，消防战士 1 人牺牲、1 人重伤。据统计，事故造成的直接财产损失为 22330.19 万元。事故的直接原因是：大连中石油国际储运公司违规在原油库输油管道上进行加注“脱硫化氢剂”作业，并在油轮停止卸油的情况下继续加注，造成“脱硫化氢剂”在输油管道内局部富集，发生强氧化反应，导致输油管道发生燥炸，引发火灾和原油泄涌。

事故的间接原因是：大连中石油国际储运公司安全生产管理制度不健全，未认真执行承包商施工作业安全审核制度，未提出硫化氢脱除作业存在安全隐患的意见，安全生产工作监督检查不到位。

②青岛黄岛输油管爆炸事件

2013 年 11 月 22 日上午 10 时 25 分，位于青岛经济技术开发区秦皇岛路与斋堂岛街交叉口处的东黄输油管道原油泄漏现场发生爆炸，泄漏到爆炸达 8 个多小时，受海水倒灌影响，泄漏原油及其混合气体在暗渠内蔓延、扩散、积聚，最

终造成大范围连续爆炸，全长波及 5000 余 m，原油泄漏量约 2000 吨。造成 63 人遇难、156 人受伤，直接经济损失人民币 75172 万元。

事故发生的直接原因是：输油管道与排水暗渠交汇处管道腐蚀减薄、管道破裂，原油泄漏流入排水暗渠，现场处置人员采用液压破碎锤在暗渠盖板打孔破碎，产生撞击火花，引发暗渠内油气爆炸。

事故所暴露出的突出问题有四个方面：一是对隐患的排查治理不认真、不负责，尤其是对输油管道与排水暗渠交汇处存在的重大隐患没有进行彻底的排查和整改，企业有责任，政府监管部门也有责任。二是应急处置不力。原油泄漏到爆炸八个多小时，其间从企业到政府的有关部门对事故风险研判失误，没有及时采取封路警戒的措施，也没有及时通知疏散周边的群众。三是违规违章作业，现场处置人员没对暗渠内的油气进行检测就冒险作业，而且用非防爆的工具施工，导致油气爆炸。四是规划设计不合理，事发地段规划建设非常混乱，油气管道与周边建筑物距离太近。设计部门、市政部门负有不可推卸的责任。

③大连中石油输油管线泄漏

2014 年 6 月 30 日晚间，大连金州开发区，因为第三方施工导致中石油一根输油管线爆裂、原油泄漏。事故原因是大连岳林建筑工程有限公司在大连金州新区路安停车场附近，进行水平定向钻施工中，将中石油新大一线输油管线钻通，导致成品油泄漏。溢出成品油流入市政污水管网，在排污管网出口处出现明火。

事故发生后，大连市有关部门迅速启动应急预案，现场组织抢险，并封锁现场，关闭漏点管线两端阀门。当地消防、城建、石油等部门和相关单位组织专业车辆和人员进行现场处置，现场交通已封闭，附近居民已疏散。截至 1 日凌晨，明火已扑灭，无人员伤亡。

3、油品被点燃的概率

参考相关资料，三和泄漏类型中，以针孔泄漏类型被点燃的概率最小，其次是穿孔，破裂类型特别是管径大于 0.4m 的管道破裂后，被点燃的概率明显增大。

表 5.8-19 油品被点燃概率

损坏类型	油品被点燃的概率（$\times 10^{-2}$）
针孔	1.6
穿孔	2.7

损坏类型	油品被点燃的概率（$\times 10^{-2}$）
破裂（管径＜0.4m）	4.9
破裂（管径＞0.4m）	35.3

4、最大可信事故分析

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，但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。

最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。而重大事故是指导致有毒有害物泄漏的火灾、爆炸和有毒有害物泄漏事故，给公众带来严重危害，对环境造成严重污染。输油管道事故危害后果分析见图。



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

管道一旦发生油品泄漏事故时，泄漏量与管径、管道实时运行参数、管道泄漏类型、管道点环境介质、系统应急响应时间等众多不确定因素有关。管道泄漏主要有以下几种表现形式：针孔、穿孔和断裂。从物质的危险特性分析得知，管线中的油品是有火灾危险性的物质。由于空气中存在着大量的助燃物氧气，只要这些危险物质发生泄漏，遇足够能力的点火源，则火灾事故就可能发生。通过

上述分析可以确定本项目实施后最大可信事故为输油管道泄漏事故和管道泄漏后遇明火发生火灾爆炸事故。

根据行业生产特点以及有毒有害、易燃易爆物质放散的起因，基于对主要危险性装置重点部位及薄弱环节的分析、火灾爆炸指数分析及类比调查分析结果，本项目潜在风险事故情形分别设定为：管道成品油泄漏和火灾爆炸产生的 CO。本项目风险事故情形设定的危险物质、环境危害及影响途径见表 5.8-20。

表 5.8-20　本项目风险事故情形设定

事故原相	影响途径	危险物质	环境危害
输油管道泄漏发生事故，进而引发火灾爆炸	大气	成品油、SO2、CO	泄漏的成品油挥发释放至大气，火灾爆炸热辐射危害以及燃烧过程中产生的伴生/次生污染物进入大气环境及危害人体。
	地表水	石油烃	进入地表水体形成污染。
	地下水	石油烃	对地下水质造成影响。
	土壤	石油烃	对土壤质量造成影响。
	生态	成品油	对生态环境造成影响，对沿线农作物等造成潜在不利影响。

5、最大可信事故及其概率

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），管道泄漏频率见表 5.8-21。

表 5.8-21　管道泄漏概率

部件类型	泄漏模式	泄漏概率
内径＞150mm	泄漏孔径为10%孔径（最大50mm）	2.4×10^{-6}次（m·a）
	全管径泄漏	1.00×10^{-7}次（m·a）

本项目属于现有输油管道迁改工程，涉及迁改管线长度约 3540m，该段管道属于金华输油站（古方油库）和汤溪阀室间，迁改后总长 15.34km，发生 10%孔径（最大 50mm）泄漏的概率为 2.4×10^{-6} 次/（m·a），事故总体水平为 0.037 次/a，相当于 27 年发生一次；发生全管径泄漏的概率为 1.00×10^{-7} 次/（m·a），事故总体水平为 0.002 次/a，相当于 500 年发生一次。结合前文不同管道直径与断裂事故发生频率的关系，以及断裂事故对应的成品油被点燃事故的概率，计算最大可信事故概率，结果详见表。

表5.8-22　本项目环境风险事频率表

部件类型	事故泄露概率		成品油泄露且被点燃的概率
内径＞150mm	10%孔径（最大 50mm）	3.7×10^{-2} 次/年	9.99×10^{-4} 次/年

	全管径泄露	2×10^{-3} 次/年	7.06×10^{-4} 次/年

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，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。本评价最大可信事故分别设定如下:

(1)管道发生断裂漏油事故，成品油泄漏对大气、地表水、土壤、地下水等外环境影响。

(2)管道成品油泄漏引起火灾、爆炸事故，其次生 CO 进入环境空气向周围环境扩散，火灾在 3 小时内得到完全控制。

6、源项分析

当管道在埋地敷设段内发生泄漏，成品油则在土壤内部由于重力作用沿垂直方向向地下渗透，排除地质灾害等因素外，成品油一般情况下不会冒出地表形成地面扩散。

因此泄漏成品油主要向土壤深层迁移。此时影响成品油污染范围的因素有成品油的泄漏量、存留时间及环境温度等。

泄漏成品油对土壤理化性质的影响可以用 pH 值、总含盐量、总碱度等三项指标来说明。据已有的试验和监测资料表明，受到成品油污染的土壤和正常土壤中的 pH 值、总盐量、总碱度无明显的差别，即成品油污染对土壤的理化性质的影响不会太大。

但由于石油是粘稠大分子物质，覆盖表土或渗入土壤后，将堵塞土壤孔隙，使土壤板结，通透性变差，从而造成土壤长期处于缺氧还原状态，土壤养分释放慢，不能满足植物生长发育的需要而致其死亡。

对于输油管道油品泄漏，管道针孔泄漏不易发现，持续时间长，为连续源；管道破裂一次性泄漏量大，属瞬间源，造成的环境影响较大。因此，本次环评对破裂情况下的事故源强进行分析。

（1）最大可能泄漏量

根据《环境保护管理规范 第 4 部分：油气储运企业环境风险评估与管控技术要求》（Q/GGW 04005.4-2025），应按管道截面 100%断裂估算最大可能泄漏量，计算过程中，应分别考虑截断阀关断前、后的可能泄漏量。

浙赣线输送的介质为汽油、柴油，采用先进的泄漏监控系统，并在沿线设置了截断阀室，一旦发生漏油事故，手动阀室可以在 45 分钟内响应并关闭。

表表5.8-23　浙赣线管段划分及最大可能泄漏量

管段		长度*L* (km)	管径*d*（mm）	介质	管道设计最大输量（t/min)	截断阀关闭时间（min）	截断阀启动前泄漏量（t）	截断阀启动后管存量（t）	最大可能泄漏量（t）
编号	范围								
1	金华输油站—汤溪阀室	15.34	457	成品油	14.46	45	651	2263	2914
备注：汽油密度取0.7~0.79t/m^3、柴油密度取0.8~0.9t/m^3，本次按最大值0.9t/m^{3}考虑。									

（2）火灾爆炸事故伴生/次生污染物产生量

由以往发生的典型事故可以看出，油管线发生泄漏引起火灾的主要原因有两点。一是发现泄漏事故进行泄漏点巡查的时候，挖掘机作业引起着火。这种情况下，火灾范围在挖掘的坑内。二是在不法分子打孔盗油时，打孔机摩擦产生火灾，这种情况下喷射距离虽然可达 300 米，但是火灾面积较小，不会达到 300 米远。若无明火，则不产生火灾，将挥发污染环境。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，泄漏点巡查时一般挖掘深度在 3-4m，挖坑面积 100m^2 左右（本次评价火灾燃烧面积取 150m^2）。本次评价据此进行伴生污染物的计算、预测。

根据 HJ169-2018，油品泄漏遇明火燃烧，根据油品燃烧产物，确定预测因子为 SO_2、CO。它们的危害浓度详见表 5.8-25，指标主要来自《危险化学品安全技术全书》、《呼吸防护用品的选择、使用与维护》（GB/T18664-2002）、《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2-2007）等。

①SO_2 计算公式及参数

油品火灾伴生/次生 SO_2 产生量按下式计算：

$$G_{SO_2}=\frac{2BS}{3600}$$

式中：G_{SO_2}——SO_2 排放速率，kg/s；

B——物质燃烧量，kg/h；

S——物质中硫的含量，取 2.6%。

②CO 计算公式及参数

油品火灾伴生/次生 CO 产生量按下式计算：

$$G_{CO} = 2330qCQ$$

式中：G_{CO}——CO 排放速率，kg/s；

C——物质中碳的含量，取 85%；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%；本报告取 6.0%；

Q——参与燃烧的物质量，t/s。

③燃烧的物质量

液体单位表面积燃烧速度按下列公式计算：

$$m_f = \frac{0.001Hc}{C_p(Tb - Ta) + H\nu}$$

式中：m_f——液体单位表面积燃烧速度，kg/m^2·s；

Hc——液体燃烧热，取 44.8×10^{6}J/kg；

Cp——液体的比定压热容，取 2072J/kg·K；

Tb——液体的沸点，取 473K；

Ta——为环境温度，取 298K；

Hν——液体在常压沸点下的蒸发热（汽化热），取 474×10^{3}J/kg。

计算可得油品单位表面积燃烧速度为 0.054kg/m^2·s，由此可以火灾的成品油燃烧量为 8.1kg/s。

表5.8-24 管道泄漏火灾次生污染事故源强

序号	火灾爆炸伴生污染物		
	CO（kg/h）	SO_2（kg/h）	释放高度（m）
1	3465.1	1516.3	16.1

表5.8-25 管道泄漏火灾次生污染事故源强

污染物	半致死浓度（4h 大鼠吸入）LC_{50}（mg/m³）	伤害阈浓度 IDLH（mg/m³）	短时间接触容许浓度 PC-STEL（mg/m³）
SO_2	6600	270	10
CO	2069	1700	30

5.8.9拟建项目风险影响预测与评价

1、火灾伴生污染物预测分析

(1)评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），事故泄漏废气预测评价标准按大气毒性终点浓度确定。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。本工程预测评价标准见下表。

表5.8-26 本项目风险物质大气毒性终点浓度

序号	物质名称	CAS号	毒性终点浓度-1/（mg/m³）	毒性终点浓度-2/（mg/m³）
1	SO_2	630-08-0	79	2
2	CO	7446-09-5	380	95

(2)气象条件

选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）设定，具体如下表所示。

表5.8-27 风险预测情景气象条件

序号	气象条件类型	风速/(m/s)	环境温度/C	相对湿度/%	稳定度
1	最不利气象	1.500	25	50	F

(3)预测模式

选择《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 G 公式计算理查德森数（Ri）。

①判断气体性质

根据源项分析结果，采用附录 G 中 G.2 理查德森数定义及计算公式，判断烟团/烟羽是否为重质气体。风速为 1.5m/s，对于发生危险物质泄漏后火灾事故等，T≈0，Td＞T，事故源为连续排放，其理查德森数计算公式为：连续排放：

$$R_i=\frac{\left[\frac{g（Q/\rho_{rel}）}{D_{rel}}\times(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a})\right]^{\frac{1}{3}}}{Ur}$$

式中：ρ_{rel}——排放物质进入大气的初始密度，kg/m³；

ρ_a ——环境空气密度，kg/m³；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径，m；

Ur ——10m 高处风速，m/s。

各风险事故释放物质理查德森数计算结果如下：

表 5.8-28 理查德森数计算结果一览表

物质	排入物质进入大气的初始密度	环境空气密度	排放速率	10m高处风速	初始的烟团宽度，即源直径	理查德森数
	ρ_{rel}	ρ_a	Q	Ur	D_{rel}	R_i
	kg/m³	kg/m³	kg/s	m/s	m	/
SO_2	2.86	1.29	0.0084	1.5	10	0.1013
CO	1.25	1.29	0.249	1.5	10	/

根据计算结果，本项目油品火灾/爆炸次生污染物 CO 和 SO_2 理查德森数小于 1/6，均为轻质气体，选择 AFTOX 模型进行预测。

（2）模型选择

AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。

（3）预测范围与计算点

距离风险源 500m 范围内设置 20m 间距，大于 500m 范围内设置 50m 间距。预测烟团扩散时间为 8h。

（4）预测内容

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。

（5）事故源项及事故后果基本信息表

最不利气象条件下，管道油品泄漏后，发生火灾或爆炸后次生污染物 CO 和 SO_2 的下风向扩散浓度预测结果见表 5.8-30。管道段火灾的各次生污染物下风向不同距离处的落地浓度情况见图 5.8-3～图 5.8-4。

从预测结果可以看出，从预测结果可以看出，管道两侧均未达到毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

表表5.8-30 各危险物质下风向扩散浓度预测结果

危险物质	指标	浓度值（mg/m³）	最远影响距离（m）	到达时间（s）
CO	大气毒性终点浓度-1	380	未出现此浓度	
	大气毒性终点浓度-2	95	未出现此浓度	
	最大落地浓度	0.87	7350	6660
SO_2	大气毒性终点浓度-1	79	未出现此浓度	
	大气毒性终点浓度-2	2	未出现此浓度	
	最大落地浓度	0.38	7250	6540

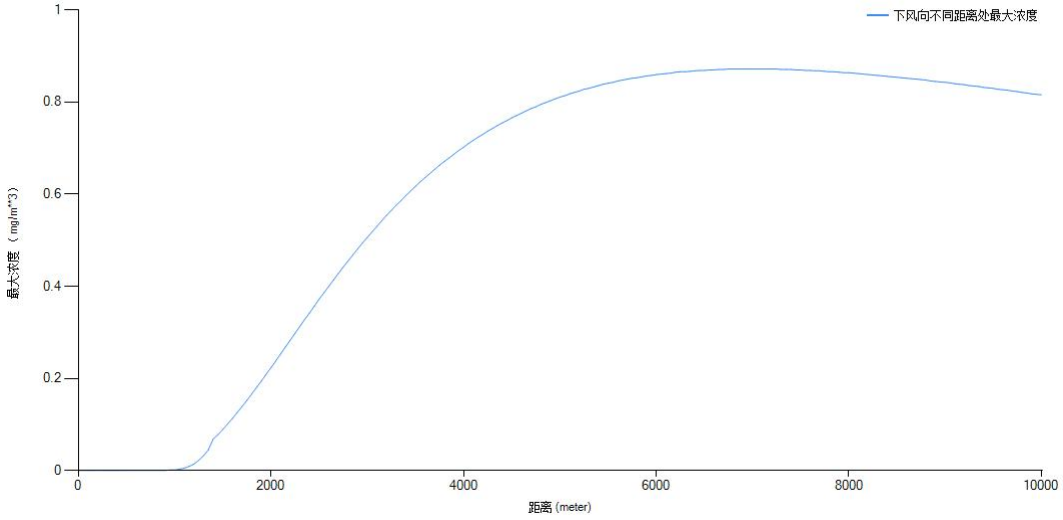


图5.8-3 火灾次生污染物CO下风向最大落地浓度分布图

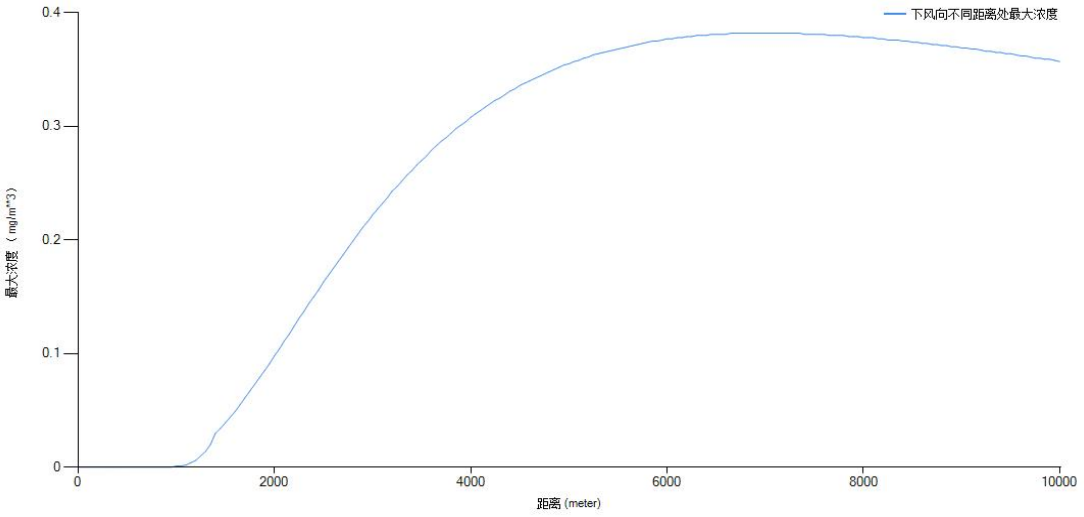


图5.8-4 火灾次生污染物SO2下风向最大落地浓度分布图

根据大气环境风险后果预测结果，设定的最大可行事故中管道人口密集处管道发生火灾事故时，原油燃烧伴生次生污染物 CO 和 SO_2 在最不利气象条件下，均未出现各自的毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。在管道运行过程中应做好管道的日常巡线和维护，尽量避免事故的发生。

5.8.10拟建项目环境风险管理

1、环境风险防范措施

建设单位应将本工程纳入《国家管网集团东部原油储运有限公司杭州输油分公司浙赣成品油管道突发环境事件应急预案》。针对本工程，重点应关注如下风险防范措施：

(一)河流穿越段溢油风险防范措施

(1) 管道穿越的沟渠、河流等，回填后及时拆除围堰，围堰用料和多余的土石方按河道、水利主管部门的要求进行处理；河渠岸坡、河床除恢复原来的地貌外，还需按设计或河道主管部门要求进行水工保护，以保护河床和管线。

(2) 为防止沟渠机械开挖时影响管道安全，加大对管道沿线各单位及土地所有人的沟通、宣传，同时根据管道投产运行后的情况的变化，及时对管道沿线增加警示标识。

(3) 要考虑到河流冲刷的影响来确定管道埋深。施工完毕后视河岸的破坏情况，做好护岸以及防冲刷堤坝等水工保护。

(4) 增加巡线工在重点河段的巡线频次，特别是在河流汛期增加巡线频次。加强管道壁厚检查频率。

(二)输油管线溢油风险防范措施

(1)管线防腐措施

管道建设时应采取较为有效的防腐措施，即外防腐层和强制电流阴极保护联合方式。外防腐层为加强级熔结环氧粉末，并在定向钻及石方段、管道的弯管弯头部分等加强防腐。在采用顶管方式穿越公路时，由于套管对内部管道的阴极保护有屏蔽作用，采用锌带阳极对套管内管道进行补充保护。

(2)设置明显的标志牌

管道建设时，在线路整公里处设置永久性标志里程桩，在易遭受第三方破坏的主要公路、河流两侧设置警示牌。

(3)建立长输管线的安全管理系统

全线采用 SCADA 系统进行监控和管理。总体分为三级：调度中心监视、控制及调度管理；站控远程控制和就地手动控制。

(4)建立有效的运行管理制度

包括管道区域第三方施工协调、管道完整性管理、年度春检、日常巡护等。

①管道巡护

外管道按照巡线员数量和地区分布情况进行划分，每日由巡线员开展巡回检查。外线巡检每日两次，分别在上午和下午进行，巡检重点包括管道周边第三方施工、重点部位检查、安全和环境风险点周边情况巡视以及沿途各类桩牌的检查。为加强外线巡线质量，每位巡线员配备手持机和 GPS 定位系统，巡线线路由预先设置的定点打卡和系统生成的随机点签到构成，并在公司管道智能化系统中显示巡线路线，输油处每月对巡检覆盖范围、时间进行检查和考核。

②定期检测

输油处每年开展管道春检工作，对管道防腐层进行检测并进行修复，同时对沿线的桩牌数量进行统计，每年落实标志桩的增加和更新。管道内检测和全面检测工作每三年开展一次，对管道内壁腐蚀、金属损失、变形缺陷等情况进行检测。

③完整性管理

对长输管道沿线数据进行更新，每月通过阴保远传系统开展阴保电位的检测和数据排查比对，及时对管道电位数据进行分析，加强电位异常点的测试和整改。每季度开展管道高后果区的评定和更新，实施高后果区的分级管理，落实重点部位管道风险管控。

④第三方施工

施工期间，对上报管道沿线第三方施工进行统计，及时开展第三方施工的协调，尽量避免在管道安全距离内的施工，对交叉型施工，管理人员到现场进行施工点管道的物探，确定管道位置、埋深等数据，要求施工单位出具第三方的工程影响评估，完成施工单位安全协议的签订，并在施工现场落实好监护，确保施工对管道不造成影响。对于无法避免的对管道造成影响的工程，在要求对方数据评估的同时，首先做好管道的保护施工，方可开展其工程项目的施工。

(5)其他风险防范措施

①加强对设备、管线等的定期检查、保养、维修，保持完好状。加强对 SCADA 系统、泄压系统、安全系统、操作监控系统、泄漏监控系统、视频监控系统的检查、保养、维护，确保处于完好状态。

②加强从业人员安全教育培训。从业者要熟知油品的特性及危害，掌握应急预案，熟知作业规程，落实岗位责任制和操作规程，确保按规定处理。

③根据突发环境事件应急预案，制定管道两侧的受事故影响的集中居民区和社会关注区的人员撤离和疏散的方案，并对其作好事故应急宣传，保证一旦发生泄漏事故时，能作出快速、正确反应。

应急措施及应急预案要求

(一)大气污染事故应急措施

(1)第一发现人（巡线员）及时向上级领导报告泄漏情况、泄漏地点、泄漏程度、污染情况等；进行现场看护，阻止无关人员进入现场；排查现场情况，持续跟进现场最新情况并报告。

(2)上级领导接到报告后，立即请求调控中心停输并关闭泄漏点两侧阀室的截断阀；组织管道相关人员携带必要工器具赶赴现场。

(3)立即启动处级应急预案，组织分公司内人员、抢维修力量赶赴现场，并报公司应急指挥中心；抵达现场后，作为现场负责人，负责现场应急指挥，组织人员进一步开展警戒、排查、泄漏控制，确认现场情况；报公司应急指挥中心，视情况决定是否请求地方应急力量援助，如火灾、爆炸区域道路交通管制，人员疏散，切断区域内供电和供气等；

(4)管道发生火灾爆炸时

①应立即实施全线停输，关闭管道泄漏点两侧的截断阀，对泄漏管道附近其它管线或电缆采取必要的保护措施；凸起地势处，应保证泄漏处处于正压状态。

②采取隔离和疏散措施，避免无关人员进入事件发生区域，并合理布置消防和救援力量；当火灾爆炸和气体泄漏同时发生时，应及时疏散下风口附近的居民，并通知停用一切明火。

③充分考虑着火区域地形地貌、风向、天气等因素，制定灭火方案，并合理布置消防和救援力量。

④现场经检测安全后进入事故点，在事故点进行油品放空和两端封堵，封堵完成后用切管机切掉事故管段。更换事故管段，焊接、探伤、置换，取封堵、堵孔，通气试压、检查焊口。

(6)专业消防队到达火场后，服从消防指挥员的组织指挥。相关人员应该主动向消防队汇报火场情况，积极协助公安消防队伍。

(7)在抢险过程中，要尽量保持事故现场原样，确需移动的要画出原样图或进行拍照录象，妥善保存现场重要痕迹、物证，以便于事故调查。

(二)油品泄漏污染水体应急措施

(1)发生水体污染溢（冒）油事件后，首先要果断的措施切断溢油源：关泵、关阀、泄压、关闭事故点两侧截断阀，切断油源，阻止事故的扩大。

(2)现场警戒和疏散人员：上报水利、生态环境等政府相关部门，警戒泄漏区域，撤离无关船舶；根据水体突发环境事故发生的位置、范围、泄漏油品种类、泄漏量等情况，确定是否需要进行人员疏散。

(3)泄漏油品的围控：只要水况允许，用最快速度利用围油栏进行围控，根据具体情况立即布放一道或数道围油栏，防止溢油继续漂移扩散。

(4)通知四邻：立即通知可能受危及的敏感区及区域附近单位组织力量做好防污染应急准备，并指导其采取相应的自救、防范措施。

(5)危害评估：组织专家根据监视监测结果、现场气象、海况条件、河流水文条件等信息对溢油去向、数量、范围和扩散规模做进一步评估，确定敏感区和易受损害资源保护的优先次序，制定保护行动对策并实施布控。

(6)制定清理方案：①少量残液用沙土、活性炭、煤灰等吸附，收集后委托有危险废物资质单位处置。②大量残液用防爆泵抽吸或使用无火花容器收集集中处理。

③在污染地面上用大量水清扫现场，特别是低洼、沟渠等处，确保不留残液；废水收集进入污水收集站、危险固废收集合法处置。④清点人员、器材及车辆，撤出警戒、做好移交，安全撤离。

(7)外部支援：根据水体突发环境事故状况及所属单位抗泄漏油品的能力，请求政府协调邻近单位支援，确定应调集的力量和行动方案。

(8)水面泄漏油品回收：尽可能依靠机械的方法将围控的浮油回收，回收时可用油拖缆、回收池、抽油泵、储油池、吸油材料或人工捞取等。

(9)如若消防水等事故废水已排入附近河道，应对受污染的河道上下游进行拦截封堵，确保被污染的水不扩散，并通知事发地生态环境局组织将污水抽出并由污水运输罐车运至污水处理厂处理达标排放。

(10)如果油品已进入地下水，应尽快通知事发地生态环境局组织将被污染的地下水抽出并由污水运输罐车运至污水处理厂处理达标排放。

(11)协助生态环境部门做好环境监控工作。

2、地表水环境风险事故预测与评价

本工程以大开挖方式穿越石坑溪、灌排渠，从所掌握的输油管道溢油事故案例来看，多为打孔盗油等人为因素造成的，普通地段的管道埋深一般在 1.2m 以下，较易遭到人为损坏。泄漏的原油进入地表水体，将在水面形成油膜，覆盖水面，对地表水体造成污染。事故溢油进入河流水体后，就具有了随水流进行迁移和扩散的特征，在水面形成油膜，并以扩展、扩散、迁移、挥发、溶解、乳化、吸附沉淀、生物降解等不同的形态来运行。油膜的漂移和扩散加大了影响的范围，影响河流下游的水质。项目穿越的石坑溪、灌排渠规模较小，容易在泄漏点下游设置拦截设施，因此对地表水体影响较小。

3、地下水环境风险预测与评价

根据预测结果，小孔持续泄漏情景下，在泄漏点发生泄漏事故后，100 天时，预测超标距离为 0m，影响距离为 0m；1000 天时，预测超标距离为 2m，影响距离为 2m；3650 天时，预测超标距离为 4m，影响距离为 5m；7300 天时，预测超标距离为 6m，影响距离为 7m。

根据预测结果，大孔径瞬时泄漏情景下，100 天时，预测的最大值为 4733mg/L，预测超标距离最远为 0m，影响距离最远为 1m；1000 天时，预测的最大值为 1497mg/L，预测超标距离最远为 2m，影响距离最远为 3m；10 年时，预测的最大值为 783.3mg/L，预测超标距离最远为 4m，影响距离最远为 5m；20 年时，预测的最大值为 553.9mg/L，预测超标距离最远为 6m，影响距离最远为 8m。根据区域水文地质条件，潜水含水层中的污染物主要随地下水流向逐渐扩散；由于该含水层富水性不佳、渗透性差，地下水流速缓慢，因此，石油类污染物随地下水流的迁移扩散速度缓慢。

本项目周边无饮水泉点、水井。根据国内对石油烃类污染物在地下水中自然衰减特性的研究表明，石油化工物料在地下水的自然衰减是非常缓慢的过程，在风险事故发生后，及时关闭阀门，可将泄漏事故发生和持续时间控制在最短范围内，并且对泄漏处的污水、污泥及时集中处理，避免污染扩散。在采取及时有效处理措施的情况下，对地下水产生的影响可接受。

综上，本项目须对管道实施严格的防渗措施，加强管道的日常巡视及检查，在强化地下水应急的基础上，避免管道泄漏的情况发生，一旦发生管道泄漏应立即启动地下水环境应急响应预案，减少不必要的损失及影响。

5.8.11外环境对本项目的风险影响分析

本项目与金华市婺城区虹戴公路蒋堂综合供能服务站的重要构筑物的距离符合《汽车加油加气站设计与施工规范》（GB50156-2012，2014 年版）、《电动汽车充电站设计规范》GBT 50966-2014 的安全距离要求，正常情况下，加油站对本项目的影响较小。

5.8.12 拟建项目环境风险评级结论

根据风险识别，本项目最大口信风险事故为管道破裂造成成品油泄漏，其至引起的火灾、爆炸事故，进而对周围大气、地表水、地下水、土壤等造成的影响。

(1)本项目属于现有成品油管线隐患整治改线工程，仅涉及管线的局部迁改，项目迁改后管线走向和现有情况变化不大，不涉及站场、泵站、阀室等重大火灾爆炸风险源。一般发生管道溢油事故及火灾爆炸的概率较低，大多属于人为损害事故造成漏油，再遇见明火源方可发生火灾爆炸事故。本项目输送成品油挥发性相比汽油来说挥发性小，根据大气环境风险后果预测结果，设定的最大可行事故中管道人口密集处管道发生火灾事故时，成品油燃烧伴生次生污染物 CO 和 SO_2 在最不利气象条件下，均未出现各自的毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。在管道运行过程中应做好管道的日常巡线和维护，尽量避免事故的发生。本项目管线附近 100m 范围内的村庄主要为 界首村，400m 范围内的村庄主要为石坑村、董村。在采取紧急处置措施及安全疏散的前提下，其大气风险水平可以接受。

(2)一旦发生成品油泄漏溢流至地表并通过地表径流流入地表水体的此类事故，建设单位将及时启动预案，根据输油管道发生泄漏事故经验数据，实际的应

急响应时间及当地抢险物资配备情况和交通、人员条件分析，从溢油发生到全面展开污染控制和回收工作一般区段约需 2h 左右，对溢油事故的控制一般可在 1h 以内完成,可有效控制成品油泄漏造成地表水体水质的污染。

(4)本项目输油管道一旦发生泄漏事故，将对所在区域地下水造成一定影响，短期内影响范围较小，只对小范围内地下水域造成污染，但随着时间的推移，污染物影响范围也在向外迁移，从预测结果看出，地下水污染迁移速度是非常缓慢的，但对所在区域的地下水长期影响不容忽视。因此建设单位须加强石油管道的维护管理工作，加强巡视，杜绝发生泄漏事故。本项目依托整体工程的突发事故应急预案，待本项目建成后，需对应急预案须进行修订。一旦发生管道泄漏，在最短时间内及时启动，采取应急措施，例如及时清除更换污染区域的土壤，可避免油品进一步下渗污染，将地下水污染控制在小范围之内。

(5)项目施工期、运营期产生的污染物不涉及重金属、难降解的有毒有害物，“三废”均采取有效的收集处理措施。管道表面采用常温型加强级三层 PE 外防腐层等措施，正常状况下不会产生垂直入渗的情况。因此，项目建设期及运营期正常情况下不会对所在区域土壤造成污染，但在发生管道破裂等极端情况，将对所在区域土壤造成一定影响，但影响范围有限，一旦发生泄渗漏事故，及时采取修复措施，不会对所在区域造成明显影响。

综上所述，本项目在切实实施设计、建设和运行各项环境风险防范措施和应急预案落实的基础上，加强风险管理的条件下，本工程环境风险是可防控。本项目是输油管道局部隐患整治工程，改线段位于金华输油站（古方油库）和汤溪阀室间，不涉及工艺站场、泵站、阀室、油库等工程，已有较为完善的风险防范措施，距离最近的　　库房配备了风险应急物资，并制定了风险应急预案。本项目的应急预案可依托整体工程的应急预案。根据相类似风险事故统计及风险预测，本项目发生风险事故的概率不大，对周围环境风险影响在可接受水平。建设单位须进一步加强风险管理，严格风险管理机制，减少风险事故发生的概率，并应经常或定期开展应急救援培训和演练，一旦发生事故，能够及时启动应急预案，将风险事故的影响降到较低水平。

表 5.8-31　环境风险评价自查表

工作内容	完成情况

风险调查	危险物质	名称	柴油、汽油			
		存在总量/t	2263.4			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数约_____人		3km 范围内人口数约_____人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数(最大)			/ 人
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□	F3□
			环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3□
		地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3□
			包气带防污性能	D1□	D2□	D3□
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q＜1☑	1≤Q＜10□	10≤Q＜100□	Q＞100□
		M 值	M1□	M2□	M3□	M4□
		P 值	P1□	P2□	P3□	P4□
环境敏感程度		大气	E1□	E2□		E3□
		地表水	E1□	E2□		E3□
		地下水	E1□	E2□		E3□
环境风险潜势		Ⅳ+□	Ⅳ□	Ⅲ□	Ⅱ□	Ⅰ☑
评价等级		一级□		二级□	三级□	简单分析☑
风险识别	物质危险性	有毒有害☑		易燃易爆☑		
	环境风险类型	泄漏☑		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑		
	影响途径	大气☑		地表水☑		地下水☑
事故情形分析		源强设定方法	计算法□	经验估算法□		其他估算法☑
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□	AFTOX☑		其他□
		预测结果	大气毒性终点浓度-1，最大影响范围____m，CO 最大影响范围_____m			
			大气毒性终点浓度-2，最大影响范围_____m，CO 最大影响范围_____m			
	地表水	最近环境敏感目标_/_，到达时间_/_h				
	地下水	下游厂区边界到达时间_/_d				
		最近环境敏感目标_/_，到达时间_/_d				
重点风险防范措施						
评价结论与建议		无重大危险源，在风险防范措施和应急预案落实到位后，环境风险处于可接受水平。				

6 环境保护措施及可行性

6.1 大气环境保护措施

6.1.1 施工期废气污染防治措施

6.2.1.1 施工作业扬尘防治措施

施工废气主要来自地面开挖和运输车辆行驶产生的扬尘及施工机械排放的烟气。相比其他施工废气而言，施工扬尘是造成周围大气环境污染最严重的，为减少施工工程中扬尘的产生量，对管道两侧 200m 范围内的敏感目标拟采取如下措施：

建设工地施工现场沿工程四周连续围挡设置率达 100%。施工现场主要道路硬化率 100%；建筑工程外脚手架密目式安全网安装率达 100%。施工现场的水泥、砂石等易产生扬尘的建筑材料应入库、入池，遮盖率达 100%；道路开挖等作业洒水压尘措施落实率达 100%。施工现场余土及建筑垃圾等集中堆放，采取固化、覆盖、绿化等措施落实率达 100%。施工现场出场车辆冲洗设施及冲洗制度落实率达 100%，建筑渣土运输车辆密闭率达 100%。拆迁工程必须采取硬质封闭围挡，设置固定出入口；拆迁作业洒水压尘措施落实率达 100%；拆迁余料集中堆放，遮盖率 100%。施工现场主出入口处，设置工程建设项目相关信息标牌，载明工程概况、管理人员及监督电话、安全生产、文明施工、消防保卫、施工现场总平面图、消防平面布置图等信息，标牌设置率达 100%。工程弃渣应及时清运至其它项目填筑利用，采用分段作业，加强防护措施，避免长时间堆放（建议≤3 天），并设置临时标识牌标明堆放时间及责任人；定时洒水进行降尘，在大风天气下暂停施工；砂土回填或清运后，及时清扫散落土方，恢复场地原貌，避免二次污染。总之，只要加强管理，切实落实好这些措施，实现施工现场扬尘治理的 7 个 100%，施工扬尘对周围环境的影响将会降低。

6.2.1.2 运输扬尘污染防治措施

（1）场内外交通道路硬化，对路面加强维护并保持清洁，对外交通道路应尽量避开居民集中区。

（2）对汽车行驶过程中产生的扬尘，采取对主要施工道路配备洒水车，实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70%。运输汽车可通过防止超载及采用封闭车辆运输等措施来减少扬尘污染。

（3）沿途村庄附近应设置限速标志，防止施工车辆车速过快产生扬尘污染环境，影响居民及施工人员的健康和正常生活。

（4）土、石等可能产生扬尘的材料，在运输过程中做好运输车辆的密封和车辆保洁措施，减少因土、石外泄造成的扬尘污染。气防治措施

6.2.1.3 施工期燃油废气防治措施

施工机械及运输车辆应定期检修与保养，确保施工机械及运输车辆始终处于良好的工作状态。施工现场的机械及运输车辆使用国家规定的标准燃油，执行《机动车强制报废标准规定》，推行强制更新报废制度，对于发动机耗油多、效率低、排放尾气超标的老、旧车辆，及时更新。

6.2.1.4 焊接烟尘

施工期焊接工作量不大，且焊接点分散，少量的焊接烟尘经大气稀释扩散后影响较小。

6.2.1.5 切割烟尘

旧管道切割过程会产生少量切割粉尘，由于施工现场均在空旷区域有利于空气扩散，工作量不大，故对周边大气环境影响较轻。

6.2.1.6 挥发的油气

本项目旧管道残油清管等过程会存在少量油气挥发至空气，油气挥发污染源具有短期性和流动性的特点，施工现场位于空旷区域有利于扩散，故对周边大气环境影响较轻。

6.2.1.7 防腐作业废气

施工期管道防腐涂漆工作量不大，少量的有机废气经大气稀释扩散后影响较小。为防止涂料对周边环境的影响，应选用环境友好型涂料和符合要求（高固分）溶剂型涂料，禁止使用 VOCs 含量不符合国家标准的涂料等，施工人员做好防护工作，佩戴口罩等防护用品。

6.1.2 运营期废气污染防治措施

根据工程分析，本工程不设站场、泵站、阀门，运营期无废气产生。

6.2 废水环境保护措施

6.2.1 施工期废水防治措施

(1)运输车辆冲洗废水：采用沉淀、隔油处理方法对该废水进行处理，去除其中大部分的悬浮泥沙和浮油后循环利用，回用于施工现场洒水抑尘、施工机械设备冲洗等，不外排。

(2)定向钻泥浆：本项目定向钻施工时会产生大量的泥浆，泥浆主要成分为黏土、膨润土等，根据土质条件、施工管径、施工长度等情况适当调整配制比例。施工场地应设置专门的泥浆池，通过泥浆泵循环使用，不得向环境中溢流。

(3)旧管切割产生的冷却废水：旧管道残油已进行清理，石油类浓度不高，经隔油、沉淀处理后用于项目场地洒水降尘。

(4)清管、试压水：清管试压废水含有少量泥砂、铁锈等，经沉淀处理后回用于洒水抑尘。

(5)施工基坑水主要来自浅层地下水的渗入和降雨。基坑水中的主要污染物为 SS，在施工场地内建设沉淀池及回用水池，基坑水经沉淀池处理，储存在回用水池中，回用于施工场地洒水抑尘和施工机械车辆的冲洗。

(6)混凝土养护一般采用洒水形式，水量比较少，自然蒸发后基本无废水排放。

(7)生活污水：根据工程分析，本项目施工人员租住附近农房，故施工人员生活污水经农村生活污水处理设施处理后，纳入市政污水管网接入金华市蒋堂镇污水处理厂，不外排。

6.2.2 运营期废水防治措施可行性分析

本项目运营期无生产和生活污水产生。

6.3 地下水污染防控措施

6.3.1 施工期地下水污染防治措施

根据本工程特点、管道沿线的地质与水文地质条件，并结合管道工程建设的经验和教训，为最大限度地减少对地下水环境的影响，防止地下水污染，应采取以下措施：

（1）对管道施工过程中可能产生的环境影响以预防为主，要求建设单位必须制定环境保护管理的具体措施，对作业单位和施工机组进行督察和指导，加强环境管理，预防对地下水产生不利影响。

（2）划定施工作业带、作业范围，禁止超范围施工，施工时设置警示牌，及其他围挡设施。

（3）管道施工时，应仔细检查施工设备，禁止在开挖管沟内给施工设备加油、存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水，防止漏油、生活污水污染土地和地下水；一旦出现较大面积的污染，应及时截断污染扩散途径，使污染物在原地净化处理，尽快排除污染源。

（4）施工机械加油应采取防跑冒滴漏措施。机械设备若有漏油现象要及时清理散落油品。

（5）严格控制施工范围，应尽量控制施工作业面，减小对浅层地下水的污染；施工结束后，保持原有地表高度，恢复地表地貌。

（6）施工前进行详细的地质和水文地质勘察，查清地下水的赋存规律和补、径、排条件，查清施工区与保护目标的关系，制定可靠的施工防治水方案。

（7）施工现场的危废废物（废防腐材料，沾染有防腐材料的废包装物，新旧管道封堵连头施工产生的残油等）、一般工业固废（焊条头等）和生活垃圾每天应分类及时回收。

6.3.2 运营期地下水污染防治措施

(1)建立健全的监控系统。本输油管道全线应采用先进的监视、控制、动态模拟及智能检漏，实时监控、准确及时报警和定位、快速处理泄漏事故，将泄漏事故发生和持续的时间控制在最短范围内，避免对环境保护目标造成不良影响。

(2)管线加强防腐，敷设线路应设置永久性标志；穿越河流、灌渠管网，管线应加装防护套管。对交通干线穿越，管线加装防护套管，在穿跨越点设置的标志；根据《输油管道工程设计规范》，输油管线与居民区的距离不得少于 5m。

6.4 噪声污染防治措施

6.4.1 施工期噪声污染防治措施

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

（2）限定施工作业时间，夜间 22 点至早上 6 点禁止施工。靠近村庄的管线段施工时，要避免夜间作业，以防噪声扰民；严格执行《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2025）对施工阶段噪声的要求，需要在夜间施工时，确需施工的，应向当地生态环境部门提出申请，经批准后方可开展夜间施工，并提前告知附近居民。

（3）施工单位在作业中应尽量合理布置施工场地和配置施工机械，降低组合噪声级，高噪声机械设备布置在施工场地远离附近敏感点处。施工期间加强距施工场界 100m 范围内界首村等处声环境监测，发现施工噪声超标并对附近居民点产生影响时必须首先停止施工，并应及时采取有效的噪声污染防治措施。

（4）施工单位必须选用符合国家有关环保标准的施工车辆，如运输车辆噪声符合《汽车定置噪声限值》（GB16170-1996）等。并要求施工车辆通过居民区附近时慢速行驶，并设立限速标志，注明时速小于 20km/h，并禁鸣喇叭，控制夜间（22：00～次日 6：00）行驶。

（5）加强对施工期噪声的监督管理。建设单位的环保部门按国家规定的建筑施工场界噪声标准，对施工现场进行定期检查，实施规范化管理，重点问题及时进行查处，同时积极做好环境保护法规政策的宣传教育，加强与施工单位的协调，使施工单位做到文明施工。建设单位应责成施工单位在施工现场张布通告标明投诉电话，建设单位在接到报案后应及时与当地生态环境主管部门取得联系，以便及时处理各种环境纠纷。

6.4.2 运营期噪声污染防治措施

本项目运营期无噪声源。

6.5 固体废物污染防治措施

6.5.1 施工期固体废物污染防治措施

（1）按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《城市生活垃圾管理办法》等的要求做好生活垃圾分类投放和收集，在施工生活区设置分类垃圾箱，施工人员生活垃圾分类集中堆放，及时清运，统一处理，并纳入当地垃圾分

类管理系统，建议采用合同形式委托环卫部门实施。禁止随意倾倒、抛撒、堆放或者焚烧生活垃圾。

（2）工程施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，施工建筑垃圾分类收集、处置，采取污染防治措施，并报当地的主管部门备案。及时清运工程施工过程中产生的建筑垃圾等固体废物，并按照环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置。应严格按照《城市建筑垃圾管理规定》等相关要求，不得将建筑垃圾混入生活垃圾中处置，不得擅自倾倒、抛撒或者堆放工程施工过程中产生的建筑垃圾。建筑垃圾能进行资源化利用的应当回收再利用，需废弃的建筑垃圾收集后运输到当地部门指定的建筑垃圾回收点综合利用。

（3）本工程开挖土石方尽量用于自身回填利用。施工结束后，及时清除临时施工道路的泥结石路面以及各临时施工场地的砼路面，恢复原貌。确需外运的，运往政府核准建设的渣土消纳场综合利用。

（4）车辆运输散体物料和废弃物时，必须做好密闭、包扎、覆盖等相关防护措施，不得出现沿途漏撒等情况。

（5）施工区的危险废物即产即清，不在场内贮存，及时委托有资质单位进行处置。危险废物包装容器应达到相应的强度要求并完好无损，禁止混合贮存性质不相容而未经安全性处置的危险废物；危险废物容器和包装物应按规定设置危险废物识别标志。排污单位生产运营期间危险废物自行贮存设施的环境管理和相关设施运行维护还应符合 GB 15562.2、GB 18484、GB 18597、GB 30485、HJ 2025 和 HJ 2042 等相关标准规范要求。排污单位委托他人运输、利用、处置危险废物的，应落实《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等法律法规要求，对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求；转移危险废物的，应当按照国家有关规定填写、运行危险废物转移联单等。

（6）在工程竣工以后，施工单位立即拆除各种临时施工设施，并负责将工地剩余的建筑垃圾、工程渣土处理干净，无遗留问题。

6.5.2 运营期固体废物污染防治措施

运行期无固体废物产生。

6.6 土壤环境保护措施及可行性分析

6.6.1 施工期土壤环境保护措施

（1）对本项目管线划定施工作业范围，避免对施工范围外的土壤扰动。

（2）环评要求施工单位施工时剥离表土层，分层开挖、分层填埋、分层放置，埋管时需按与开挖时相反的顺序分层回填，保护植被生长层。

（3）施工期的各类污染防治措施见章节 6.3.1 施工期地下水污染防治措施，不再赘述。

6.6.2 运营期土壤环境保护措施

为了及时准确地掌握输油管道附近的土壤环境质量状况及污染物的动态变化，环评要求项目建立土壤长期监控系统，包括科学、合理地设置监测点位，建立完善的跟踪监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现，及时控制。其他同 6.3.2 运营期地下水污染防治措施。

6.7 生态保护措施

6.7.1 设计期生态保护措施

管线设计阶段可通过合理的选线和施工作业方式在前期尽可能避免管线后期施工、运营阶段对管线沿线周围环境造成的影响。

（1）合理选线

线路走向的选择是管道前期工作的重要内容，同时也是决定管道施工对管线沿线周围环境影响程度的关键环节。

建设单位在考虑沿线地形地貌特点的前提下，在确保管道运行安全、稳定、可靠的条件下，在管线设计阶段尽可能减小管线施工、运营对管线沿线造成的环境影响。

（2）选择合理的施工方式和防护措施

管道工程穿越一般耕地段，因地制宜地选择施工季节，尽量避开经济作物的生长和收获期，减少农业损失。减少施工作业宽度，减少临时占地。

6.7.2 施工期生态环境保护措施

1、土地占用减缓措施

（1）对管线占地合理规划，合理设定施工作业带范围，尽量减少施工占地。

（2）不得在施工作业带范围以外从事施工活动，保持施工作业带外植被不被破坏。

（3）尽量利用原有道路进行施工作业，杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随意开设便道，以免破坏植被。

（4）严禁施工材料乱堆乱放，划定适宜的堆料场，以防对植物的破坏范围扩大。

（5）施工时，对管沟开挖的土壤做到分层开挖、分层堆放，分层回填压实，以保护植被生长层所需的熟土，降低对土壤养分的影响。施工结束后，应尽量恢复地貌原状。

2、生物多样性的保护措施

（1）在施工过程中，应加强施工人员的管理，加强施工人员环保意识的培养。

（2）加大对保护野生动物的宣传力度，大力宣传两栖、爬行动物、鸟类对农林卫生业的作用，禁止施工人员对野生动物滥捕滥杀，做好野生动物的保护工作。

3、植被保护及恢复措施

（1）施工前认真核查施工区内有无珍惜保护植物，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。

（2）管线施工过程中，尽可能不破坏地形、地貌；施工完毕后，尽可能恢复施工地带地形、地貌。

（3）加强施工人员的环保意识，在开挖过程中，不随意砍伐植物，如发现有国家及省重点保护植物，要报告当地生态环境部门，立即组织挽救，应进行异地移栽保护。

（4）本管道工程恢复措施主要布设在管道作业带、管道穿越工程施工场地及施工临时道路、临时堆土场等工程单元。对于作业带、表土堆场、中转料场等临时占地必须在施工结束后及时进行场地平整，覆土复绿。

4、生态景观环境影响减缓措施

（1）施工过程中，文明施工，有序作业，减少临时占地面积。

（2）尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。

（3）临时堆放场应选择较平整的场地，且场地使用后尽快恢复植被。

（4）应采取合理的水土保持措施避免工程区域发生水土流失。

5、管线工程及其施工作业带生态环境影响减缓措施及防治对策

（1）控制施工作业带宽度，优化作业带布设形式。

（2）管沟开挖的表土保护：管沟开挖的表土堆置在施工作业带的一侧，表土远离管沟堆放，深层土靠近管沟堆放，管道安放后，先回填深层土，最后再回填表土，分层开挖、分层堆放，分层回填压实，以保护施工结束后植被恢复所需的熟土，降低对土壤养分的影响。

（3）合理规划运输路线，减少施工便道临时占地。

（4）施工结束后，按照《土地复垦条例》等要求，清除建筑垃圾，平整土地并回填表土，恢复原有土地利用类型。

6、穿越工程生态环境影响减缓措施及防止对策

（1）穿越工程的泥浆池等应尽量优化在穿越工程施工场地内，减少临时占地面积。

（2）施工结束后，回填表土，按照原有土地利用类型，进行土地平整。

7、水土保持措施

管道沿线穿越的地貌类型主要包括冲积平原、低山-丘陵。根据水土流失的侵蚀类型和程度分为低山丘陵、农田区段。

（1）低山丘陵段水土流失侵蚀类型为中度风蚀和水蚀，由于受区域土壤、水分等条件的限制，水土保持主要以工程措施为主。

（2）农田区段所处水土流失侵蚀类型为轻度风蚀，水土保持主要以工程措施为主，临时措施为辅。

6.7.3 运营期生态保护措施

对农田的保护措施为：

①管线覆土后，实施复垦措施；可与农民协商，由农民自行复垦。

②设立警示标志，注意大型农业机械对管线的影响。

③施工完成后做好现场清理及恢复工作，包括田埂、水渠、弃渣妥善处置等，尽可能降低施工对农田生态系统带来的不利影响。

④在管道两侧 5m 范围内不得种植深根系植物，但在管沟回填后，上面仍可以种植农作物。随着时间的推移，经过不断地耕作培肥，管沟上方覆土的生产能力会逐渐恢复至施工前的水平。

6.8 环境风险防范措施

6.8.1 设计拟采取的事故防范措施

（1）本项目管道与周围建（构）筑物的距离按照《中华人民共和国石油天然气管道保护法》、《输油管道工程设计规范》的要求进行设计，保证管道两侧安全距离内不存在威胁管道安全的建构筑物和树木。

（2）管道采用埋地敷设的方式，根据沿线农田耕作、地形和地质条件、冻土深度、地下水位情况，确定一般段管道埋深管顶覆土不小于 1.5m。

（3）本次改迁用管采用直缝埋弧焊钢管 D457mm×9.5mmL415M PSL2，确保管道的本质安全。

（4）管线改变方向时优先采用弹性敷设，弹性敷设曲率半径 R≥1200D（D 为钢管外径）。

（5）管道与其它地下各种管道交叉时，从其下方通过，并保证净距不小于 0.3m；与埋地电力、通信电缆交叉时，从其下方通过，保证净距不小于 0.5m，并采用角钢对扣包裹电缆（光缆）进行保护。

（6）本工程管道沿线设置三桩，主要包括里程桩（一般与阴极保护桩合用）、转角桩、与穿越处设穿越标志桩、与地下管道、光（电）缆交叉位置设交叉标志桩等。

（7）为避免管道遭到第三方破坏，对采用开挖敷设的新建管段，在管道上方 0.5m 处连续敷设警示带。

（8）本次改造采取停输封堵连头施工方式，封堵作业方案应经国家管网集团东部原油储运有限公司杭州输油分公司相关管理部门的审核，批准后方可实施。

（9）本次改造工程对原管线的旧管道进行处理，除影响道路施工的 40m 的旧管外，其余原有管道进行注浆废弃处理。具体的管道回收、废弃管道处理需要编制专项施工方案报相关部门审批后实施。

（10）本工程管道采用常温型加强级聚乙烯三层结构（三层 PE）防腐。

6.8.2 施工阶段事故防范措施

（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，如动火作业制度、施工安全管理制度等，避免

不当操作及误操作造成的安全事故。

（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，并有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）洪水期地下水压力较大，需加强穿越工程的风险防范措施，避免在洪水期施工。

（7）本项目针对旧管道拆除主要采用直接拆除和注浆封存两种方式处理，拆除过程严格按照章程操作，不得对旧管道随意切割丢弃，对旧管道进行拆除外售和废弃封存，需消除旧管道安全隐患。

6.8.3 运行阶段事故防范措施

（1）定期清管，排除管内的积水和污物，以减轻管道内腐蚀。

（2）每三年进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生。

（3）在道路、河流、灌渠穿越点的标志清楚、明确。

（4）加大巡线频率，提高巡线的有效性；每天检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

（5）每半年检查管道安全保护系统，使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。

（6）在管道运行后期，应加强对管道完整性评价和检测，及时修复或更换腐蚀严重的管段。

6.8.4 地表水风险防范措施

（1）管道穿越河流、沟渠施工时应严格按照《油气输送管道穿越工程设计规范》的规定，在穿越前均要取得当地水域主管部门的批复文件，穿越的设计方案应征得相关主管部门的同意。

（2）为保证穿越处的施工质量，建议对穿越水域所有焊缝进行 100%射线探伤和超声波探伤，穿越处单独进行试压。

（3）每年进行管道壁厚的测量，对管壁减薄的管段及时更换，避免爆管事

故发生。

（4）管线穿越水域处均设置管道标志桩、警示牌。

（5）在穿越水域处下游特别是交汇口加强围拦油设施，如围油栏、油拖网、吸油材料、撇油器等，尽可能减小事故状态下油膜的污染范围。

（6）加大巡线频率，提高巡线的有效性；每天检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。对穿越河流等敏感地段的管道应每年检查一次。

（7）维抢修单位和地方政府环境应急部门密切配合，做好溢油控制准备工作，若一旦发生漏油事故，应立即启动事故应急预案，将事故影响降至最低程度。

（8）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、报警和定位系统自控系统，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。

6.8.5 地下水风险防范措施

（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。

（4）建立巡检制度，严防第三方破坏。完善应急响应措施。

6.8.6 管理措施

本工程的环境保护管理工作依托现有的管理机构。管理措施需包括：

（1）按《石油天然气管道保护条例》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。①在管道中心线两侧各

5m 范围内，禁止取土、挖塘等容易损害管道的作业活动； ②在管道中心线两侧及管道设施场区外各 50m 范围内，禁止爆破、开山、修筑大型建筑物、构筑物工程；③在管道中心线两侧各 50m 至 500m 范围内进行爆破，应事先报告建设方主管部门同意后，在采取安全保护措施后方可进行。④在管道安全保护范围内进行下列施工，建设单位和个人应当采取相应的保护措施，并事先报告当地管道保护监督管理部门，由管道保护监督管理部门通知管道企业：A、新建、改建、扩建铁路、公路、桥梁、河渠； B、架空、埋设电力线路或者埋设地下电（光）缆； C、设置安全或者避雷接地体； D、进行河道、沟渠清淤、疏浚或者整治。

（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、HSE 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 HCA（高后果区域）的调查，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，特别是未加保护的外部区域内的大致人数； ③可能的财产损坏和环境破坏； ④公共设施和设备； ⑤次级事故的可能性。收集以上资料，从而为制定本工程管道事故应急救援预案提供依据。

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

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

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

（7）对管道附近的居民加强教育，进一步宣传贯彻、落实《石油天然气管

道保护条例》，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。

（9）实施全过程管控，施工阶段严格挑选施工队伍，尽量选择经验丰富的单位，并有优秀的第三方对施工单位进行质量监督。施工单位需持有劳动部门颁发的压力管道安装许可证；从事焊接和检测的工作人员必须按照有关规定取得劳动部门颁发的特种作业人员资格证书，并要求持证上岗；施工过程中加强监理，严格按照设计要求，严格遵守施工规范，确保借口涂层施工质量，进行强度试验，排除更多的存在于焊缝和母材的缺陷，从而加强管道的安全性，并有严格的施工监理制度，由有资格的监理单位对施工质量进行监督、检查，确保施工质量；在管道系统投运之前，制定各种作业的安全技术操作规程，应制定出正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作人员、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；建立健全各级人员安全生产责任制，并落实到位；制定应急操作规程，在规程中应说明发生管道事故时应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故的影响，制定特殊危险事件及突发事件的应急处理计划，并进行必要的实践训练，保证突发情况下的安全；还需要说明与管道操作人员有关的安全问题；操作人员每周应进行安全活动，提高安全意识，识别事故发生前的异常状态，并采取相应措施；建立健全各类安全检查管理制度，不断进行安全检查，及时发现和排除隐患，防止事故发生；建立健全安全卫生质量保证体系和信息反馈体系。加强全员教育培训和员工工作责任心，增强安全意识，提高安全操作技能事故应急处理能力，安全操作杜绝一切违章非安全行为；对管道附近的居民加强教育，普及石油天然气管道的安全知识，进一步宣传贯彻、落实《石油天然气管道保护条例》，减少、避免发生第三方破坏的事故；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，有专门的档案（包括维护记录档案），文件齐全。

6.9 项目污染防治措施汇总

表 6.9-1 项目污染防治措施汇总表

分类	施工期	营运期

分类	施工期	营运期
水环境	工程施工基坑排水、机械车辆冲洗废水、旧管切割产生的冷却废水、清管试压水等经中和、沉淀处理等处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准，回用于车辆冲洗、洒水降尘等。定向钻泥浆通过泥浆泵循环使用，不得向环境中溢流。 施工期生活污水利用附近村庄现有生活污水处理设施接入金华市蒋堂镇污水处理厂处理达标后排放。 开挖穿越尽量选择在枯水期进行施工，设置围堰，防止对河流产生影响，严禁倾倒或抛物入水体，不得在水体附近清洗施工器具、机械等。	本项目运营期无生产和生活污水产生。
大气环境	施工期扬尘主要来自物料运输等、燃油废气主要来自燃油机械和运输车辆运行等。临时物料堆放采取防尘网覆盖，物料运输采取封闭运输，防止撒漏和扬尘，对施工场地、施工道路进行洒水降尘。选用符合国家有关标准的施工机械和运输车辆，加强机械设备的维护和保养，保证尾气达标排放。 按照《关于进一步明确建筑工地扬尘污染防治“十达标”措施的通知》要求，落实建筑工地扬尘污染防治十条达标措施。	本工程不设站场、阀站，运营期无废气产生。
声环境	施工过程中要尽量选用低噪声设备，降低源强；维持机械设备良好的运行工况，减低设备运行噪声；合理安排施工时间，减少对周围居民的影响。一般情况下禁止夜间施工。合理布置噪声较大的机械设备，尽量避开敏感区。针对工程影响范围内的村庄等敏感点设立隔声屏。	运营期无噪声源。
固废	①生活垃圾分类投放和收集，施工人员生活垃圾分类集中堆放，及时清运，统一处理，禁止随意倾倒、抛撒、堆放或者焚烧。②编制建筑垃圾处理方案，施工建筑垃圾分类收集、处置，不得混入生活垃圾中处置，不得擅自倾倒、抛撒或者堆放。建筑垃圾能进行资源化利用的应当回收再利用，需废弃的建筑垃圾收集后运输到当地部门指定的建筑垃圾回收点综合利用。③车辆运输散体物料和废弃物做好密闭、包扎、覆盖等相关防护措施，不得出现沿途漏撒等情况。④固体废物应分类收集，并按照类别分置于防渗漏的专用包装物或者密闭的容器内，危废即产即清，收集后由有资质单位安全处置。	无固体废物产生。

分类	施工期	营运期
地下水及土壤环境保护	选用符合规范要求、安全性能优异的管道，实行全线防腐。施工条件符合规范要求。	(1)建立健全的监控系统。输油管道全线应采用先进的监视、控制、动态模拟及智能检漏，实时监控、准确及时报警和定位、快速处理泄漏事故，将泄漏事故发生和持续的时间控制在最短范围内，避免对环境保护目标造成不良影响。 (2)管线加强防腐，敷设线路应设置永久性标志；跨越河流管网、穿越道路的管线均加装防护套管，在穿跨越点设置的标志；根据《输油管道工程设计规范》，输油管线与居民区的距离不得少于5m。
环境风险防范	（1）按《石油天然气管道保护条例》要求加强管理。依托己有的管线安全管理系统、完善的安全报警通讯系统、事故监测系统、配备应急消防力量，并在一定距离设立长距离输油管道突发性溢油举报电话号码及标志牌，一旦发生突发性溢油事故可及时报告并采取措施。 （2）为保证管道的长期安全运行，抑制电化学腐蚀的发生，同时为减少和避免外部环境的腐蚀危害，根据《钢质管道外腐蚀控制规范》（GB/T21447-2018）6.1.2 的要求，定向钻穿越段管道外防腐层选用三层PE 加强级。定向钻穿越段管道选用定向钻穿越专用热收缩套（带）补口。为确保埋地钢质管道防腐蚀工作的可靠性，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式。对管线采用强制电流为主的阴极保护方法。 （3）定期巡线检查，定期对管道进行检测、维修，确保其处于良好状态;对管道安全风险大的区段和场所应进行重点监测，采取有效措施防止管道事故的发生。对不符合安全使用条件的管道，应及时更新、改造或停止使用。 （4）定期进行管道压力试验，检查管道安全保护系统，使管道在超压时能够得到安全处理。 （5）加大巡线频率，提高巡线有效性，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。 （6）管道依托的站场配套溢油应急设备，并建立周密的泄漏事故应急处理系统。确保在溢油后2h 内能够到达事故现场并采取拦油措施，控制成品油向周边扩散。	

7.环境影响经济损益分析

7.1 项目的社会效益和经济效益

7.1.1 经济社会效益

本工程涉及的浙赣成品油管道是国家“东油西运”能源战略规划的组成部分，也是浙江省能源“东油西进”主干线项目，虹戴公路改建工程为原公路拓宽项目，公路线位已定，无法避免与管道近距离并行或交叉，管道采取原位保护的措施不可行，该段成品油管道及其附属设施必须迁改，为下游油品资源供应和安全保供提供有力支持，因此项目建设具有较好的社会效益。

7.2 环保投资估算

拟建项目总投资为 5651 万元，环保投资共 135 万元，约占总投资的 2.39%，投资情况见表 7.2-1。

表 7.2-1 环保投资估算 单位：万元

治理项目		设备或措施	处理效果	投资
施工作业带、渣场、进场道路	恢复植被	草籽或树苗、重点保护植物移栽、挡土墙等	植被恢复	纳入水土保持费用
			植被恢复	
永农、一般耕地	耕地恢复	施工带范围严格控制在 14m 之内，及时实施复垦；农业熟化土壤要分层开挖，分别堆放，分层复原；根据沿线实际环境条件，有针对性地进行植被恢复及绿化	耕地恢复	30
施工废水	清管试压水	经沉淀处理后回用	回用	20
	车辆清洗废水	设沉淀隔油池经隔油、沉淀后回用	回用	
	切割冷却废水	设沉淀隔油池经隔油、沉淀后回用	回用	
	基坑水	在施工场地内建设沉淀池及回用水池，基坑水经沉淀池处理，储存在回用水池	回用	
	定向钻泥浆水	经沉淀池处理后回用	回用	
	生活污水	依托当地市政污水管网	经污水厂处理达标后排放	
废气	扬尘防治	施工场地周围应采用实体围墙或隔声围挡；散料堆场采用篷布遮盖；每天清扫、洒水 4~5 次		10
噪声	施工机械噪声	在施工区域周边设置固定式硬质围挡，在邻近居民点		5

		的管段施工时设置临时隔声屏障		
固废	工程弃土、弃渣	1、在现场设置专门的泥浆配制区，在专用的泥浆搅拌、配制槽内进行泥浆配制工作，配制好的泥浆储存在泥浆池内，不向环境中溢流。废浆须进行渣水分离，压滤出的液体重新返回调浆池继续参与泥浆循环系统作业。 2、管沟开挖所产生的土石方全部用于管沟回填，作业带扫线开挖土石方全部用于作业带回填，表土剥离土石方全部用于绿化覆土回填，定向钻穿越钻渣经泥浆中转池后全部就地回填。	安全处置	35
	旧管道油品	由槽罐车收集后送油库贮存	安全处置	
	危险废物	委托有资质单位安全处置	安全处置	
	施工废料、注浆废料、沉淀污泥	施工废料部分进行回收利用，剩余废料依托当地环卫部门有偿清运。注浆废料、沉淀污泥依托当地环卫部门有偿清运。	安全处置	
水土保持工程		工程措施如浆砌石护面、挡土墙、排水沟、挖填方边坡护坡等；植物措施、临时工程措施、独立费用等	水土流失减少	
环境监理、监测		监督环保措施落实	确保施工期环保措施 落实	10
环境风险投资		维抢修设施、设备	/	5
环保验收		编制相关报告	/	20
合计				135

7.3 环境经济损益分析

7.3.1 资源能源消耗

本工程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。

7.3.2 环境污染负荷

管道输送是一种安全、稳定、高效、清洁的运送方式。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。

7.3.3 环境损益分析

本工程实施后所带来的经济效益、社会效益和环境效益，比本工程施工中所造成的直接环境、经济损失要大得多。因此，本工程实施后所产生的经济效益、社会效益和环境效益是显著的。

7.4 小结

综上所述，拟建项目经济效益和社会效益显著，环保投资比例适宜，项目内部环保措施和项目外部环境经济均能取得较好的收益。

8 环境管理及监控计划

8.1 环境管理

根据《中华人民共和国环境保护法》等有关法律规定，企业事业单位和其他生产经营者应当防止、减少环境污染和生态破坏，对所造成的损害依法承担责任。保护环境是国家的基本国策，环境管理是控制污染、保护环境的重要措施。

1、环境管理机构和职责

首先在设计阶段，设计单位应与建设单位、环评单位保持沟通，将环评中提出的环保工程措施落实在设计中。建设单位在与施工单位订立的合同中应含有实施环保措施的条款，并应明确违约责任。建设单位在施工开始后应配备一名以上专职人员，负责施工期环境管理与监督，协调项目的建设与环境保护的关系，处理在项目建设过程中出现的环境问题，积极配合各级主管部门的工作。同时，施工单位应配备一名以上专职环保员，监督、管理环保措施的实施和环保设施的正常运行，合理安排各类施工设备的工作时间，以及施工期生活污水、生活垃圾等各类污染物的收集和处理。施工方案中应根据施工内容和进度制定可操作的环保管理规章制度，同时做好环境保护的宣传工作，提高施工人员的环保意识。施工期间的监测须委托具备相应监测能力的单位实施。

2、前期环境管理要求

(1)委托编制环境影响报告，分析环境影响，提出环保措施和建议。

(2)确保环境保护条款列入招标文件及合同文件。

(3)筹建环境管理机构，并对环境管理人员进行培训。

(4)制定工程环境保护规章制度与管理方法，编制环境保护实施规划。

3、施工期环境管理

施工中的环境管理应着重于施工场所的现场检查和监督。应采取日常的、全面的检查和重点监督检查相结合。公司环境管理部门应于施工开始前编制好重点监督检查工作的计划。

(1)施工中环境管理和监督检查的一个重点是施工临时场所，检查其是否认真落实了各项环保措施，发现未按要求施工的，应要求其及时改正。

(2)施工中环境管理监督检查的另一个重点，是防止施工中的水、气、声、固体废物污染。检查的重点是施工的高峰期和重点施工段。检查其是否实施了有关的水、气、声、固体废物污染控制措施。对于违规施工的，应及时予以制止和警告；对于造成严重污染者应给予处罚和追究责任。

(3)所有的检查计划、检查情况和处理情况都应当有现场的文字记录，并归档备查。

4、验收阶段的环境管理

施工后，应对施工场地、施工人员的清场情况进行检查。现场管理机构应将施工期的环境管理工作计划、工作情况、现场监督检查记录和监测记录进行汇总，编写施工期的环境管理工作报告，并归档备查。

5、加强环境风险防范与应急管理

应建立一个有效的污染事故防范体系。要建立起一套严格的日常的检查制度，有当班人员的自查，环保负责人的日查，各工段的月查和不定期的抽查，安全环保监督部的季度检查和年度评估总结。

(1)对于可能发生突发性事故，如油品泄漏等事故，应建立应急预案。应急预案应组织演练，并证明有效。配备足够的人力、物力资源，应保证报警系统和通讯联络迅速、畅通，各种器材和交通工具可以随时到位。

(2)事故发生时，应及时赶赴现场，立即启动应急预案，按预案进行补救。同时迅速报警，请求水利、生态环境、公安、消防等部门支援，协力施救，减少污染和损失。

(3)施工临时场地应配备相应的消防器材，设置报警系统，一旦发生火灾可及时应对。情况紧急时，可立即启动应急预案，按预案进行补救。同时迅速报警，请求消防、公安等部门支援，协力施救，减少污染和损失。

(4)污染事故发生后，应及时采取措施，尽量减少损失。事后应对事故进行深入调查、分析，找出原因，提出处理意见和整改措施，并形成书面报告，归档备查。

6、环境管理体系

HSE 管理体系是国际石油石化企业通用的一种管理模式，具有系统化、科学化、规模化的特点，被国外大石油公司广泛采用。本项目应建立施工期和营运

期的 HSE 管理程序框架和运行方案，对生产管理人员和施工人员，操作人员进行 HSE 培训，将使各种施工作业活动中施工人员的健康、安全得到保证，对环境的破坏和影响降低到最小程度。

（1）HSE 管理概述

本项目的 HSE 包括施工期与营运期的 HSE 管理、主要 HSE 组织结构的建立、规章制度的制定和操作规程的编写、应急措施的建立、人员的培训、责任的确定及事故预防等。

（2）HSE 组织机构的建立

本项目设立一个环境管理体系领导小组，组员由行政主管、安全环保和技术人员担任，并任命 1-2 名兼职的 HSE 现场监督员，由熟悉 HSE 技术、经过专门 HSE 管理培训并有一定管理能力的人员担任。HSE 管理小组成立后，公司赋予 HSE 管理人员权利和责任，并为管理小组 HSE 管理的各项活动提供必要的物质条件和支持。

（3）HSE 管理文件编写

本项目建立 HSE 管理体系时，应编制 HSE 管理手册、各种程序管理文件、管理作业文件和各类操作规程。本项目施工期和投入运行后，HSE 管理小组应在管理体系框架下，为本项目的管理和安全操作选定必要的规章制度和操作规程。包括:

1)施工期的安全操作规程；

2)清管试压过程安全操作规程；

3)生产过程安全操作规程:

4)设备检修过程安全操作规程；

5)正常运行过程安全操作规程:

6)非正常运行过程安全操作规程；

7)应急处理故障、事故过程安全操作规程，各种特殊作业(吊管起重、动土危险区域用火、进入设备场地)安全操作规程;施工期、营运期的环境保护管理规程。

这些制度和规程是针对本项目施工期和营运期的特点建立的，是本项目建设和生产过程行之有效的管理文件。因此，这些文件应及时下发到岗位，并在员

工正式上岗前通过专门培训或者专门讲解，使员工了解。对于本项目不同岗位，如生产装置操作岗位、自动控制操作岗位及巡线、抢修岗位等，应尽快制定适用这些岗位的规程和管理制度，并培训岗位人员熟练掌握。

（4）员工的培训和能力评估

应确保从事本项目关键性健康、安全与环境工作和任务的人员具有良好的个人素质及通过实践提高其技能和不断更新知识的能力。为确保企业员工具备称职资格，应建立相应的培训保证体系，并对员工完成任务的能力进行定期评审和评价。

（5）员工的培训

培训工作包括上岗前的 HSE 培训及上岗后的定期 HSE 培训，培训的方式可采取理论培训和现场演练两种方式，培训的内容包括基础培训、技能培训和应急培训三部分。

（6）能力评估

应通过正规程序对员工的能力进行定期评估，形成文件。公司应建立针对不同职责人员的评估程序，程序内容主要包括资历、工作表现、理论考核和操作考核等。评估合格者，发给上岗证书，上岗操作。评估不合格者，或调离本工作岗位，或安排进一步的培训使其达到上岗要求。评审应每两年一次。

（7）本项目 HSE 管理工作内容

应结合本项目环评识别的施工期和营运期工艺流程、污染和风险源项、危害和影响程度识别和评价的结果，结合本项目安全评价，职业卫生评价篇章的成果，侧重在以下方面开展工作:

1)工艺流程分析；

2)污染生态危害和影响分析；

3)泄漏事故危害和风险影响分析；

4)建立预防危害的防范措施；

5)制定环境保护措施；

6)建立准许作业手册和应急预案。

8.2环境监测

8.2.1 施工期环境监测

环境监测是本项目环境管理体系的重要组成部分。环境监测计划的制定和执行，将保证环境管理措施的实施和落实，及时发现环境管理措施本身的不足和实施中存在的问题，并据此及时修正和改进。

环境监测必须委托有环境质量认证资质的环境监测单位承担。监测主要针对施工期、竣工验收时开展。

根据工程特征，制定针对施工期和竣工验收阶段的环境监测方案。

①施工期期水质监测

表 10.4-1 施工期环境监测、监控计划

阶段	监测内容	监测地点	监测项目	监测频率
施工期	地表水	施工区扰动水域	pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD_5、NH_3-N、TP、TN、粪大肠菌群和SS。	穿河管道等涉水主体施工期高峰期监测不少于3次
	废水	生产废水处理末端	pH、SS、石油类	施工期每季监测一次，必要时进行临时应急监测。监测进水、出水水质，并记录处理水量
	环境空气	施工区	TSP	主体施工期高峰期监测2次，每次3天
	噪声	采用流动噪声监测站位，布置在正在施工的场地场界1m处，距离施工场地最近敏感点处	L_{Aeq}	施工期间每季1次，测昼间
运营期	地下水	界首村、金华公安四所、项目线址处	石油类	每年枯水期取样一次
	土壤	界首村	石油烃（C10~C40）	每5年取样一次
	地表水	石坑溪穿越处下游50m	pH、COD、氨氮、石油类	每年枯水期取样一次

8.3 清洁生产

1、施工工艺

本工程改线线路全长约 3540m，施工工艺清洁生产水平主要体现在：

出土量少，故周围的地层沉降小，对周围构筑物的影响小。

不影响地面交通，对周围居民生活出行影响小。

施工不受地形、地貌、江河水域等地表环境条件限制。

地表占地面积小，故征地费用少。

施工不受天气条件限制。

适用地层范围宽，软土、砂卵石、软岩直到岩层均可适用。

2、施工过程管理

运输车辆尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒，并及时清扫散落在路面上的泥土和建筑垃圾，冲洗轮胎，定时洒水抑尘，以减少运输过程中的扬尘产生量。禁止施工废水、生活污水、生活垃圾、建筑垃圾等任意排入附近地表水。对工程实施过程进行施工监理，以保证各项环保设施的落实。综上分析，本工程从施工工艺、施工过程管理等方面来看，基本符合清洁生产要求。

8.4 总量控制

本项目为输油管道改线工程，为非污染生态类项目，且运营期不产生废水、废气等污染物，故无需进行总量控制。

8.5 “三同时”验收

建设单位应严格遵循环保“三同时”原则，落实环评文件拟定的各项环保措施。根据现行建设项目竣工环境保护验收要求，在工程完工后，编制竣工环保验收调查报告，由建设单位组织开展自主验收。竣工环保验收重点内容见表8.5-1。

表8.5-1 工程“三同时”竣工验收主要内容一览表

序号	验收环境要素		环保措施及部位	验收标准
1	生态环境	临时占地	施工便道、施工工场、临时表土堆场复植、复绿、复耕	已复植、复绿、复耕或恢复原有用途
2	水环境	施工期各类废水处理情况	是否达标回用或排放	运输车辆清洗废水采用沉淀、隔油处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)回用于施工现场洒水抑尘、施工机械设备冲洗等；施工生活污水经临时化粪池处理后纳入当地生活污水处理系统处置。
3	声环境	敏感点隔声降噪	各敏感目标处隔声降噪	各敏感目标处满足沿线相应声环境功能区标准的要求
4	环境空气	/	在施工区附近村庄各设置1个监测点	TSP、SO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、NO_2
5	固体废物	生活垃圾、拦污栅垃圾	由环卫部门统一清运	利用村里现有的生活垃圾收集设施

		工程弃渣等	规范处置	
		危险废物	收集后交有资质单位处理	收集后交有资质单位处理
6	环境风险	施工机械	优化施工期运输路线，配备应急物资和应急器材	环境风险有效控制

9 结论建议

9.1 项目概况

本工程为浙赣成品油管道（虹戴公路改建工程影响点）迁改工程，无上游油源及下游成品油用户变化，仅针对局部影响点管道进行迁改，迁改段（白龙桥镇）路由始于婺城区白龙桥镇现状虹戴公路南侧、规划道路北侧边线 3m 外，向西南方向敷设约 220m 避饶建筑物后沿虹戴公路南侧向西敷设，在莲塘水库西北侧接回原管道。迁改段（蒋堂镇）路由始于婺城区蒋堂镇虹戴公路与杨新村之间，沿虹戴公路南侧向西敷设穿越新蒋线和规划道路，在杨新村西侧加油站与养殖场中间穿过后，继续沿着虹戴公路南侧向西敷设至虹戴公路与十号水库南侧附近接回原管道。迁改后管道水平总长度约 3540m。拟建项目总投资为 5651 万元，环保投资共 135 万元，约占总投资的 2.39％。

9.2 路由评价结论

本工程管线路由和占地总体上符合国土空间规划。管道路由已得到沿线各地方规划部门的批复，管道选线基本合理。

9.3 环境质量现状

（1）环境空气

根据《2024 年金华市生态环境状况公报》，金华市区及下辖的 7 个县（市）城市环境空气质量均符合《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单二级标准，金华市区日环境空气质量（AQI）优良天数比例为 87.7%。根据《2025 年金华市生态环境状况公报》，2025 年金华市区及下辖的 7 个县（市）（以下统称 8 个城市）城市环境空气质量均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，连续 7 年全域达标，金华市区日环境空气质量（AQI）优良天数比例为 88.8%.综上所述，2024 年、2025 年金华市为环境空气质量达标区。

（2）地表水

根据《2024 年金华市生态环境状况公报》《2025 年金华市生态环境状况公报》，本项目涉及金华江水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类水质标准要求，本项目涉及水体金华江水质良好。

（3）地下水

由监测与评价结果可以看出：沿线地下水耗氧量、总大肠菌群达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类标准的要求，其他水质指标可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准的要求。

（3）环境噪声

项目沿线声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 、4a 类标准限值，项目所在区域声环境质量现状较好。

（4） 土壤环境

项目拟建地块及周边各监测点土壤监测数据，分别符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类、第二类用地筛选值；《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）基本项目风险筛选值等要求。

（5）生态环境现状

目前植被资源以人工栽培作物为主，本工程区域内主要粮食作物为水稻，主要经济作物有油菜籽、蔬菜等，周边水体主要功能为农业灌溉，无养殖。区域内无大型野生动物，小型野生动物有线虫、蚯蚓、蚂蝗、蜗牛、螺丝、青蛙、喜鹊、麻雀及各种昆虫等，未发现珍稀动物。据调查，项目所在区域无自然保护区、水源保护区、风景旅游区及各种文物保护区等环境敏感点。

9.4 环境影响评价结论

9.4.1 生态环境影响预测及保护措施

施工期管道铺设临时占地，会对生态环境产生一定的影响，但由于项目工程量较小，施工期较短，施工结束后进行覆土回填并绿化，得到良好恢复，对生态环境影响较小。

本次环评提出的生态保护措施为：

加强施工期环境保护管理，如建立高效、务实的环境保护管理体系，加强招、投标工作和环境保护监理；管线严格控制施工作业带为 14m，做好各项水土保持措施和水工保护措施，施工结束后恢复土地利用原有格局，恢复地貌原状；一般耕地区段管线施工作业带减少农业占地，缩短施工时间，选择合适的施工期，保护土壤肥力，对一般耕地扰动区，以农业种植复垦为主；在管道施工过程中必须做到对管沟区土壤的分层剥离、分层开挖、分层堆放和循序分层回填。所涉及

的占地严格按照土地管理法规的要求，逐级上报有审批权的政府部门批准，建设单位落实林业、耕地等各项补偿费用，确保不损害沿线农户的利益。

9.4.2 空气环境影响评价及保护措施

本工程施工期大气环境影响主要包括堆场扬尘、车辆行驶扬尘、施工机械设备废气、焊接烟尘、清管清理油气、切割粉尘、防腐作业废气等，施工现场条件空旷。大气扩散能力较强，施工期废气具有短期性和流动性的特点，对周围大气环境影响是短暂的，影响也较小。营运期无废气排放。

9.4.3 水环境影响评价及保护措施

9.4.3.1 地表水环境影响评价及保护措施

(1)定向钻施工影响分析

定向钻入土点周边一般会设置泥浆池、机械停放点等设施，会破坏准保护陆域的地表形态。并且施工现场泥浆收集池在降雨季节有可能泄漏或外流进入地表水体。泥浆收集池设防渗膜，可以有效防止其进入地表水体。

(2)开挖对沿线河流/灌渠的环境影响

开挖在施工期将对穿越的河流/灌渠水质产生短期不利影响，主要是水体中的泥沙含量显著增加，但这种影响局限于施工期。由于泥沙的重新沉积会使河流/灌渠的水质恢复到原有状况。本工程施工期相对短，对沿线河流/灌渠的水环境影响较小。

(3)运输车辆清洗废水

本工程运输车辆清洗废水主要污染因子为 SS、石油类，若直接排放，会造成局部水体污染，因此，要求施工单位对此类废水进行收集，经隔油沉淀处理后，回用作施工场地喷淋用水和降尘洒水，在此基础下，运输车辆清洗废水对附近水环境影响不大。

(4)管道试压废水

试压废水含有少量泥砂、铁锈等，经沉淀处理后上清液回用洒水抑尘，不外排，对周边水质环境影响不大。但是由于其一次性排水量较大，排放时间短，因此必须做好该废水收集和排放的管理与疏导工作。

(5)定向钻泥浆废水

定向钻泥浆废水经沉淀处理后回用做施工场地的洒水抑尘。

(6)施工期生活污水

施工人员生活污水就近排入当地生活污水处置系统，禁止直接外排入河流，因此，施工期生活污水对周边地表水污染影响较小。

(7) 基坑水

施工基坑水主要来自浅层地下水的渗入和降雨。基坑水中的主要污染物为SS，在施工场地内建设沉淀池及回用水池，基坑水经沉淀池处理，储存在回用水池中，回用于施工场地洒水抑尘和施工机械车辆的冲洗。

(8)营运期废水

本项目营运期无废水产生。

9.4.3.2 地下水环境影响评价及保护措施

(1)施工期

定向穿越的顶管施工中的泥浆起护壁、润滑、冷却和冲洗钻头、清扫土屑、传递动力等作用，成分主要是膨润土、清水河少量的添加剂，均是无毒无害成分，其渗入地下水中不会造成污染影响施工中将导致地下水局部泥沙含量增多，但施工结束后，影响也很快消失，因此，上述对地下水环境的影响行为是可以接受的。

开挖采用围堰导流方式进行。穿越河流/灌渠时会揭露地下水，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，一般只会在管道附近十几米范围，对地下水影响较小，且管道施工结束后就可恢复正常。

(2)营运期

根据预测结果，非正常泄漏情况下超标距离最远为6m，影响距离最远为8m。根据区域水文地质条件，潜水含水层中的污染物主要随地下水流向逐渐扩散；由于该含水层富水性不佳、渗透性差，地下水流速缓慢，因此，石油类污染物随地下水流的迁移扩散速度缓慢。本项目周边无饮水泉点、水井。根据国内对石油烃类污染物在地下水中自然衰减特性的研究表明，石油化工物料在地下水的自然衰减是非常缓慢的过程，在风险事故发生后，及时关闭阀门，可将泄漏事故发生和持续时间控制在最短范围内，并且对泄漏处的污水、污泥及时集中处理，避免污染扩散。在采取及时有效处理措施的情况下，对地下水产生的影响可接受。

本项目须对管道实施严格的防渗措施，加强管道的日常巡视及检查，在强化地下水应急的基础上，避免管道泄漏的情况发生，一旦发生管道泄漏应立即启动地下水环境应急响应预案，减少不必要的损失及影响。

9.4.4 土壤环境影响分析

（1）施工期

工程建设对土壤的影响主要是建设期管线的建设对土壤的占压和扰动破坏。由土地占用情况可知，本工程建设用地多数为临时占地，在工程结束后 2~3 年耕作可恢复其原有使用功能。但因重型施工机械的碾压、施工人员的践踏、土体的扰动等原因，施工沿线的耕作土壤或自然土壤的理化性质、肥力水平受到一定的影响，并进一步影响地表植被恢复。这种影响预计持续 2~3 年，随着时间的推移逐渐消失，最终使农作物的产量和品质恢复到原来的水平。

（2）运营期泄漏事故

根据预测结果，输油管道-石油烃剖面土壤污染物总贡献浓度最大值为 545.967547 mg/kg；叠加背景后总浓度最大值为 562.202841 mg/kg，出现在 t=5 d，最大值深度为 2.779 m；t=5 d 超过风险管制值 1.12 倍，超过风险筛选值 1.12 倍，超过风险管制值范围为 2.647-2.912 m。输油管道-石油烃观测点土壤污染物总贡献浓度最大值为 639.136479 mg/kg；叠加背景后总浓度最大值为 653.136479 mg/kg，出现在 z=2.5 m、t=3.558 d；z=1.5 m 超过风险管制值 1.04 倍，超过风险筛选值 1.04 倍，超过风险管制值时间为 1.916 d；z=2.5 m 超过风险管制值 1.31 倍，超过风险筛选值 1.31 倍，超过风险管制值时间为 3.558 d。因此，应加强管道巡查，避免输油管道泄漏。

9.4.5 声环境影响分析

施工期主要机械噪声在完全叠加情况下经过距离衰减后在噪声源 150m 处施工噪声值最大为 68.5dB（A），可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中昼间限值要求。施工噪声是短暂的且具有分散性，一般在白天施工，不会对夜间声环境产生影响，施工期的这些噪声源均是暂时的，只在短时期对局部环境造成影响，待施工结束后这种影响也随之消失。最近为定向钻穿越区附近界首村，作业区距离最近约 70m，其余村庄均在 130m 以外，中间间隔绿化、乔木林、农业植被，管道在局部地段的施工周期一般为 1～2 个星期，因此其影响

时间相对来说较短，只要在施工期间避免夜间施工，同时做好与当地村民的沟通，其产生的噪声影响是可以接受的。

建设单位应严格控制施工噪声，文明施工，同时做好周围企业和居民的协调工作。施工期对周围群众带来多种不便，尤其受施工噪声的影响，抱怨较多，若处理不当，将影响社会安定。因此，业主应加强与周边单位联系，及时通报施工进度，减少人为噪声污染纠纷，取得谅解。

另外根据相关规定，除抢修、抢险作业和因生产工艺上需要或者特殊要求必须连续作业外，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，因特殊要求必须连续作业的，必须经得当地相关主管部门的同意，并张贴公告。

9.4.6 固废环境影响分析

本项目施工期固废均能得到合理处置，不会对环境产生不利影响。

9.4.8 环境风险分析评价结论

本项目在切实实施设计、建设和运行各项环境风险防范措施和应急预案落实的基础上，加强风险管理的条件下，本工程环境风险是可防控。本项目不涉及阀室、油库等工程，所在输油管道已有较为完善的风险防范措施，并制定了风险应急预案。本项目的应急预案可依托整体工程的应急预案。根据相类似风险事故统计及风险预测，本项目发生风险事故的概率不大，对周围环境风险影响在可接受水平。建设单位须进一步加强风险管理，严格风险管理机制，减少风险事故发生的概率，并应经常或定期开展应急救援培训和演练，一旦发生事故，能够及时启动应急预案，将风险事故的影响降到较低水平。

9.5 总量控制

综合考虑本项目的特点、所在区域的环境质量现状等因素，本项目无需总量控制。

9.6 环保审批原则符合性分析

9.6.1产业政策符合性

对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属于第一类鼓励类“七、石油天然气”中“2.油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应

用”。因此，本项目属于输油管线工程，拟建项目建设符合国家产业政策。拟建项目的实施，对于保障国家能源安全，促进国民经济健康快速发展具有极其重要的战略意义。

9.6.2“三线一单”符合性

生态保护红线：根据《自然资源部办公厅关于浙江等省(市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函[2022]2080号，2022年9月30日），金华市国土空间总体规划核心内容——“三区三线”划定成果获自然资源部批准并正式启用。根据金华市“三区三线”划定成果，本项目不涉及生态保护红线，满足生态保护红线要求。

环境质量底线：项目所在区域的环境质量底线为环境空气质量目标为《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准，水环境质量目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；建设用地土壤环境质量目标为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）相应标准，农用地土壤环境质量目标为《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。根据环境影响分析内容，项目施工期生活污水依托当地农村生活污水处理设施处理后纳管排放，施工废水全部回用不外排；施工期各类固废均能得到妥善处理处置。项目运营期不产生污染。综上，本项目实施不会触及环境质量底线，区域环境质量能维持现状。

资源利用上线：本项目属于输油管线项目，项目施工用水经沉淀处理后回用。项目营运期不涉及资源消耗。因此项目建设未超出资源利用上线。

生态环境准入清单：根据《金华市生态环境局关于印发<金华市生态环境分区管控动态更新方案>的通知》（金环发[2024]29号），属于金华市婺城区一般管控单元（编号：ZH33070230001）和金华市婺城区蒋堂镇产业集聚重点管控单元（编号：ZH33070220004）。本项目满足空间布局约束要求、污染物排放管控要求、环境风险防控要求和资源开发效率要求，符合管控单元生态环境准入清单的相关要求。

9.7 公众意见采纳情况

根据《浙江省建设项目环境保护管理办法（修改）》（浙江省人民政府令第388号）和《浙江省环境保护厅关于印发建设项目环境影响评价信息公开相关

法律法规解读的函》（浙环发〔2018〕10号）的要求，本次评价在完成初稿编制时，建设单位在浙江政务服务网及项目沿线乡镇街道行政村等，进行了环境影响评价信息公示，公示时间为2026年5月20日至2026年6月3日，并编制完成了《浙赣成品油管道涉虹戴公路管线迁改工程项目环境影响评价公众参与说明》。公示期间未收到相关的意见和建议，符合《浙江省建设项目环境保护管理办法》的要求。

9.8 环境经济损益分析

拟建项目总投资为5651万元，环保投资共135万元，约占总投资的2.39%，其环保投资比例基本合理，符合环保要求。

9.9 环境管理与监测计划

本次评价根据项目的特点，提出了相关的环境管理要求和监测计划，要求建设单位务必按照环评要求落实各项措施。

9.10 环境影响可行性结论

浙赣成品油管道涉虹戴公路管线迁改工程具有较好的社会、经济和环境效益，选址于婺城区，项目选址符合金华市“三线一单”生态环境分区管控要求，符合金华市区中心城区婺城片区（乡镇级）国土空间总体规划。项目实施过程可能会对周边环境带来一定的不利影响，但在采取相应的环境保护措施后，能够确保各类污染物排放符合国家和地方排放标准，项目环境影响可接受，周边环境质量能够维持现状，符合“三线一单”要求。项目建设符合总量控制的要求，符合国家和地方产业政策要求；采取必要的风险防范对策和应急措施后，项目环境风险可控。在落实工程设计和环境影响报告书提出的生态保护和污染防治、应急预案措施及建议的情况下，从环保角度论证，项目建设是可行的。