

柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程

环境影响报告书

(公示本)

建设单位：国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司

编制单位：中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司

编制时间：2025年8月



目 录

概 述.....	i
1 总则.....	1
1.1 编制依据.....	1
1.2 评价原则、评价方法与时段.....	6
1.3 环境影响要素识别和评价因子筛选.....	7
1.4 环境功能区及评价标准.....	10
1.5 评价等级、评价范围及评价重点.....	14
1.6 环境保护目标.....	21
2 建设项目工程分析.....	26
2.1 现有工程概况.....	26
2.2 本次迁改工程概况.....	29
2.3 施工工艺流程及产污环节.....	44
2.4 污染源分析.....	52
3 环境现状调查与评价.....	61
3.1 自然环境概况.....	61
3.2 大气环境现状调查与评价.....	69
3.3 地表水环境现状调查与评价.....	72
3.4 地下水环境现状调查与评价.....	72
3.5 声环境现状调查与评价.....	82
3.6 土壤环境现状调查与评价.....	83
3.7 生态环境现状调查与评价.....	87
4 环境影响预测与评价.....	100
4.1 施工期环境影响分析.....	100
4.2 运营期环境影响分析.....	117
4.3 环境风险分析.....	119
5 环境保护措施及其可行性论证.....	175
5.1 设计阶段环保措施及建议.....	175
5.2 施工期污染防治措施及可行性论证.....	176

5.3 运营期污染防治措施及可行性论证	185
5.4 环保投资估算	187
6 环境影响经济损益分析	189
6.1 经济效益分析	189
6.2 社会效益分析	189
6.3 环境影响经济损益分析	189
6.4 环境经济损益分析结论	189
7 环境管理与监测计划	191
7.1 环境保护管理机构及职责	191
7.2 环境管理要求	191
7.3 环境监测计划	197
7.4 向社会公开的信息	199
8 环境影响评价结论	200
8.1 工程概况	200
8.2 环境质量现状评价结论	200
8.3 工程环境影响及保护措施	202
8.4 环境经济损益分析结论	208
8.5 环境管理与监测计划	208
8.6 公众参与结论	209
8.7 综合评价结论	209

附件：

附件 1 项目环评委托书；

附件 2 项目核准；

附件 3 关于柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程可行性研究的批复；

附件 4-1 柳城县人民政府办公室关于西南成品油管道柳州作业 LH024+100 段管道迁改路由规划选址的复函；

附件 4-2 柳州市自然资源和规划局关于西南成品油管道柳州作业区 H024+100 管道迁改路径意见的函（柳资源规范函〔2024〕855 号）；

附件 4-3 柳州市生态环境局关于柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程路由规划选址意见的复函；

附件 4-4 柳州市交通运输局关于柳州市作业区穿越码头村龙江管道迁改工程路由规划选址意见的复函；

附件 4-5 柳城县文化体育广电和旅游局关于柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程的复函；

附件 4-6 柳州市柳南区自然资源局关于协助办理《关于征求柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工作路由规划选址的答复》反馈意见；

附件 4-7 柳南区文化体育广电和旅游局关于《关于申请开展柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程文物调查工作的函》的复函；

附件 4-8 柳州市柳南区流山镇人民政府关于对《关于征求柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工作路由规划选址的答复》的复函；

附件 5 关于柳州作业区穿越码头村龙江管道工程项目研判初步结论；

附件 6 柳州作业区生产安全事故应急预案备案表；

附件 7 关于西南成品油管道工程环境影响报告书审查意见的复函 环审〔2003〕259 号；

附件 8 关于西南成品油管道工程竣工环境保护验收意见的函 环验〔2008〕101 号；

附件 9 监测资料（涉密已删除）；

附件 10 广西公司 2025 年危险废物委托处置项目服务合同；

附件 11 柳州市水利局关于《柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程防洪评价报告》的复核意见；

附件 12 柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程水土保持方案报告表准予行政许可决定书；

附件 13 柳州市发展和改革委员会关于柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程社会稳定风险分析报告的批复。

附图：

附图 1 项目地理位置图；

附图 2-附图 4 （涉密已删除）；

附图 5 项目与柳州市陆域生态环境管控单元的相对位置管线图；

附图 6 永久基本农田（涉密已删除）；

附图 7 项目周边土地利用现状图；

附图 8 项目周边植被类型图；

附图 9 项目所在区域水系图；

附图 10-附图 13，水产种质资源保护区、水文地质图等涉密已删除。

附表：

附表 1 建设项目大气环境影响评价自查表；

附表 2 建设项目地表水环境评价自查表；

附表 3 建设项目声环境影响评价自查表；

附表 4 建设项目土壤环境影响评价自查表

附表 5 建设项目环境风险评价自查表；

附表 6 生态影响评价自查表；

附表 7 审批登记表（涉密已删除）。



拟建项目场地及周边现状照片

概述

一、建设项目由来

西南成品油管道东起广东省茂名市，经广西壮族自治区、贵州省，终点为云南的昆明市，建成后管道全长 1740 公里，是目前国内距离最长、站场最多、工艺最复杂、技术含量最高、地形地貌特殊、施工难度最大的成品油管道项目，是国内第一条采用集中远程控制投油成功的成品油管道，西南成品油管道在国内外管道建设史上极具代表性和挑战性。

西南成品油管道柳州作业区 LH024+100 管道位于广西壮族自治区柳州市柳南区流山镇码头村、柳城县马山镇下小河村附近，属于西南成品油管道柳州-河池段，归柳州库站管辖。管道建设施工时间为 2002 年 6 月，投产时间为 2005 年 4 月。管道设计压力为 9.2MPa，设计输量 3888×10^4 吨/年，管道规格为 D457×9.5mm，管道管材为 X60，运行压力为 0.55MPa~8.4MPa，管道外防腐为 3LPE 防腐。西南成品油管道在柳州作业区 LH024+100~LH024+280 段通过大开挖方式穿越龙江河，穿越角度约为 70°。穿越处龙江河河道宽约 220m，河水水深约 7m~16m。需要迁改的原旧管道线路长约 904m。

国家管网公司广西公司（运行单位）在管道运行维护中发现，在龙江河穿越段在河道下方发现管道裸露情况，露管总长约 60 米。裸露的管道在受到河道泥沙及水流的冲刷作用易造成管道防腐层掉落，管道易受到损坏从而发生成品油泄漏，输油管道里的成品油一旦泄漏，将对龙江河水体造成污染，对龙江河及河流沿岸造成环境污染。为防止管道露管进一步扩大，保证该段输油管道的安全运营，防止管道泄漏对龙江河水体及沿岸造成环境污染，急需对该段输油管道及伴行光缆进行迁改。

拟建项目为柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程（以下称本项目/本工程），本项目已取得柳州市行政审批局文件《关于柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程项目核准的批复》（柳审批投资核〔2025〕38号），见附件 2，项目代码 2503-450200-89-01-576823，项目已完成可行性研究报告并取得可研批复，见附件 3。本项目建设单位为国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司，项目前期选址阶段由国家石油天然气管网集团有限公司来推进工作。

二、主要建设内容

拟建管道线路迁改工程，起始于柳南区流山镇码头村，终至柳城县马山镇小河村。根据项目初设资料，本次迁改后管线长度为840m，其中定向钻穿越龙江河管道实长625.62m（此数据来自初设龙江河定向钻穿越断面图，见附图2-3和附图2-4）。管道设计压力为9.2MPa，管道规格为D457×11.1mm，管道管材为X60。项目建成后，废弃的904m管道，其中龙江河穿越段300m管道采用注浆封存，其余604m管道需要进行拆除处理。管道外防腐层全部采用加强级常温型三层PE防腐层，热煨弯管采用双层熔结环氧粉末。通信系统包括改线段通信光缆线路、光纤预警。

本工程无新建线路截断阀室，上下游阀室分别依托龙江河东岸阀室和龙江河西岸阀室。项目总投资约1888.38万元。

三、环评报告类别判定及环评工作过程

（1）环评报告类别判定

依据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例（2017年修正）》（国务院 682 号令）及有关环境管理规定，项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年本）》“五十二、交通运输业、管道运输业”第 147 项“成品油管线”项目类别，涉及环境敏感区的做报告书。本项目柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程，评价范围内有下小河村、码头村等居民，成品油管道穿越永久基本农田，施工临时用地涉及永久基本农田，因此项目属于应当编制报告书的“涉及环境敏感区”的类别，应编制环境影响报告书。

为此，建设单位国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司于 2025 年 4 月 6 日委托中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司（以下简称我公司）承担本项目的环境影响报告书的编制工作。

（2）环评工作过程

我公司接受委托后，立即组织环境影响评价有关工程技术人员对工程沿线区域的自然环境、生态环境、敏感目标、污染源现状进行了现场踏勘。通过现场调查、相关部门咨询及资料收集和分析，结合项目排污特征和周边环境敏感点、污染源分布，以及区域相关规划情况，确定环境影响评价工作等级，在此基础上制定项目环境质量现状监测方案，监测单位对工程区域大气、声环境质量、土壤、地下水等环境现状进行了监测。在现场踏勘及调查、环境质量现状监测、生态环境现状调查、征求当地主管部门意见的基

基础上，结合本工程的实际情况，本次评价根据环境影响评价有关技术导则、规范进行了环境影响预测及评价，制定了相应的环境保护措施。在上述工作的基础上，编制完成了《柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程环境影响报告书》。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016），项目环境影响评价工作分三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段。具体流程见图 1。

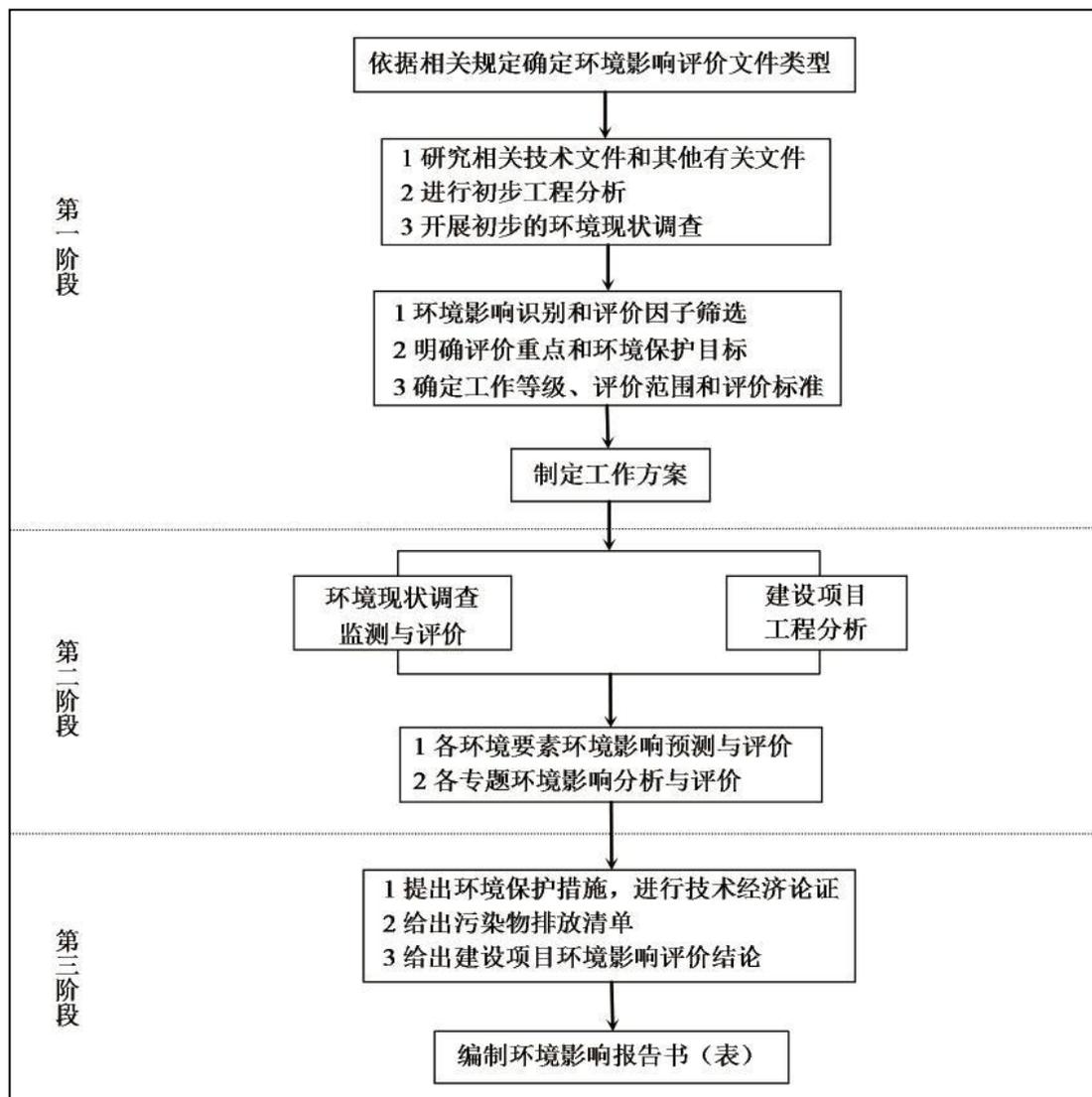


图 1 环境影响评价工作程序

四、分析判断相关情况

(1) 项目与产业政策符合性

本工程为成品油输送项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》第一类“鼓励类”第七项“石油、天然气”第 2 条“油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品

油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”，项目建设符合当前国家产业政策。对照《市场准入负面清单（2025年版）》，本项目不属于禁止准入类，符合《市场准入负面清单（2025年版）》的要求。

（2）项目与相关规划符合性

①拟建管道位于广西壮族自治区柳州市柳南区流山镇码头村、柳城县马山镇下小河村附近，原旧管道线路长约 904m，本次迁改后管线长度为 840m。项目距离流山镇中心约 3.7km。本项目不在柳州市柳南区流山镇和柳城县马山镇的规划范围内，管道建设用地不占用永久基本农田和生态红线用地，不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区等环境敏感区域，本项目选址符合《柳州市国土空间总体规划（2021-2035年）》。

②根据《广西壮族自治区生态功能区划》，本项目所在位置属于 2-1-5 融水-罗城-宜州-柳城岩溶峰林谷地农林产品提供功能区，不属于重点生态功能区划。

③根据《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西生态环境保护“十四五”规划的通知》（桂政办发〔2021〕145号）的相关要求，建设项目应积极控制大气面源污染以及推进重点领域水污染物减排。

本项目不涉及新建阀室，成品油管道是采用密闭输送工艺，且其采用埋地敷设方式，因此本项目运营期正常工况下基本不会对周边地表水、地下水、土壤环境造成影响。

本项目选址符合《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西生态环境保护“十四五”规划的通知》（桂政办发〔2021〕145号）有关要求。

（3）生态环境分区管控符合性

根据《柳州市生态环境局关于印发实施柳州市生态环境分区管控动态更新成果（2023年）的通知》（柳环规〔2024〕1号），本项目周边生态管控空间分布见附图5，结合项目智能研判结果（见附件5），本项目迁改工程在柳南区一般管控单元和柳城县一般管控单元内，不在国家和地方生态管控空间范围内，选址符合柳州市生态空间管控区域规划要求。

表3 项目与生态环境准入及管控要求清单相符性

序号	环境管控单元名称	空间布局约束	相符性分析
1	柳南区一般管控单元（管控单元编码 ZH45020430001）	1. 永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。对永久基本农田实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。	符合。本项目不占用永久基本农田；施工期临时用地涉及永久基本农田，项目在取得审批手续后再开工建设，施工结束后及时恢复原来种植条件，符合《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），《广西壮族自治区自然资源厅关于进一步加强和规范临时用地管理的通知》（桂自然资规〔2022〕3号）的相关要求。
		2. 在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。	符合。本项目成品油管道是采用密闭输送工艺，且其采用埋地敷设方式，管顶最小埋深为1.5m，本项目正常运营时不会造成土壤污染影响。
		3. 禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。	符合。本项目不涉及重金属及有毒有害物质超标的工业固废或土地复垦。
		4. 落实最严格的耕地保护制度，严守耕地保护红线，加强用途管制，规范占补平衡，强化土地流转用途监管，推进闲置、荒芜土地利用，遏制耕地“非农化”、永久基本农田“非粮化”，提升耕地质量，逐步把永久基本农田全部建成高标准农田。	符合。本项目不占用永久基本农田；施工期临时用地涉及永久基本农田，项目在取得审批手续后再开工建设，施工结束后及时恢复原来种植条件。
		5. 严禁占用永久基本农田扩大自然保护地。永久基本农田不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。严格控制耕地转为林地、草地、园地等其他农用地以及农业设施建设用地。	符合。本项目不占用永久基本农田；施工期临时用地涉及永久基本农田，项目在取得审批手续后再开工建设，施工结束后及时恢复原来种植条件。
2	柳城县一般管控单元（管控单元编码	1. 永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。对永久基本农田实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。	符合。本项目不占用永久基本农田；施工期临时用地涉及永久基本农田，项目在取得审批手续后再开工建设，施工结束后及时恢复原来种植条件。

ZH4502 2230001)	2. 在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。	符合，本项目不属于新建可能造成土壤污染的建设项目。
	3. 禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。	符合。本项目不涉及重金属及有毒有害物质超标的工业固废或土地复垦。
	4. 落实最严格的耕地保护制度，严守耕地保护红线，加强用途管制，规范占补平衡，强化土地流转用途监管，推进闲置、荒芜土地利用，遏制耕地“非农化”、永久基本农田“非粮化”，提升耕地质量，逐步把永久基本农田全部建成高标准农田。	符合。本项目不占用永久基本农田；施工期临时用地涉及永久基本农田，项目在取得审批手续后再开工建设，施工结束后及时恢复原来种植条件。
	5. 严禁占用永久基本农田扩大自然保护地。永久基本农田不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。严格控制耕地转为林地、草地、园地等其他农用地以及农业设施建设用地。	符合。本项目不占用永久基本农田；施工期临时用地涉及永久基本农田，项目在取得审批手续后再开工建设，施工结束后及时恢复原来种植条件。

(4) “三区三线”符合性

根据《柳城县人民政府办公室关于西南成品油管道柳州作业 LH024+100 段管道迁改路由规划选址的复函》（附件 4-1），经比对柳城县 2023 年国土变更调查成果与柳城县“三区三线”划定成果分析，柳城段线路走向涉及占用耕地和基本农田，不涉及占用生态红线，不在城镇开发边界内，未压覆重要矿产资源，无矿业权重叠。根据《柳州市柳南区自然资源局关于协助办理〈关于征求柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程路由规划选址的答复〉反馈意见》（附件 4-6），项目在柳州柳南区线路段涉及占用耕地和基本农田，未发现压覆矿产资源，无矿权重叠，项目未涉及城镇开发边界、村庄规划、生态保护红线范围。

本项目管道本身不需要永久征地，三桩一牌等采用以租代征；本项目无永久占地，拟建工程临时占用耕地，均可恢复原状，对土地利用性质影响不大。本项目在临时用地施工前需办理相关手续。在基本农田上施工还需符合《基本农田保护条例》中各项规定。

项目用地符合国土空间规划管控规则，不涉及城镇开发边界、生态保护红线，不占用永久基本农田，符合“三区三线”管控要求。

(5) 与《地下水管理条例》（国务院令 第 748 号）相符性分析

根据《地下水管理条例》（国务院令 第 748 号）第四十二条：在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地

下水污染的建设项目。根据项目岩土工程勘察报告和区域水文地质资料，管道穿越处未发现活动断裂、地下采空区、地面沉降等影响工程稳定的不良地质作用和地质灾害现象。项目区域地下水主要为松散岩类孔隙水和碳酸盐岩类裂隙溶洞水，成品油管道穿越处主要为中风化石灰岩，局部存在溶洞，项目所在区域岩溶中等发育。

在设计阶段：对本次迁改工程的管道外防腐层全部采用加强级常温型三层 PE 防腐层，热煨弯管采用双层熔结环氧粉末；项目在埋深设计上避开溶洞区。

在施工阶段：水平定向钻采用高精度测斜仪和导向系统、动态修正钻孔轨迹、导向套管，在合理勘探和施工控制下可有效避开溶洞、岩溶泉等敏感区域，减少对地质结构的破坏。根据勘察结果，定向钻穿越地层主要为中风化石灰岩作为管道设置地层，采用定向钻深穿措施，调整泥浆配比、控制泥浆压力、选择合适钻头、加强施工监控、采用合理应急方案等措施。工程在定向钻施工时，对已探明的溶洞或裂隙带，提前通过钻孔注入水泥浆或化学浆液（如环氧树脂），填充空洞并加固地层。随钻堵漏，钻进过程中若发现泥浆漏失，立即暂停钻进，注入堵漏材料（如速凝水泥、高吸水树脂）封堵漏失通道。在穿越高风险区时，采用套管或钢护筒隔离不稳定地层，防止塌孔。通过泥浆压力、返浆量、岩屑分析判断地层变化，及时发现溶洞或裂隙。应急措施：准备备用钻具、堵漏材料和救援方案（如侧钻绕行）。防止泥浆或化学添加剂渗入岩溶地下水系统，采用环保型泥浆（如生物降解材料）。项目在定向钻穿越龙江前制定可行的施工方案及应急措施（含水质监测），加强施工管理，避免对水环境造成不利影响。

在运营阶段：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。如发生泄漏事故及时找到泄漏点，更换破裂管线，并将受污染的土壤全部回收，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，污染物不会渗入地下污染地下水体。

项目成品油为密闭运输，一般情况下不会对地下水产生影响。由于管道采取增大壁厚、采用加强级防腐、增大埋深、设置监控、采用“双百”无损检测、采用定向钻深穿等措施，可避免项目施工期和运营期对地下水造成不利影响。项目运营单位已经制定突发事故应急预案，一旦发生管道泄漏，在最短时间内及时启动，采取风险应急措施，避免事故泄漏对地下水造成不利影响。本项目迁改的原因是现有管道已出现裸露情况，如果不迁改，易受到损坏而发生成品油泄漏，本工程《产业结构调整指导目录（2024 年本）》

第一类“鼓励类”第七项“石油、天然气”第2条“油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”，项目建设符合当前国家产业政策。同时，也因现有管道存在风险需要及时迁改的风险排除工程。因此，项目建设符合《地下水管理条例》（国务院令 第748号）要求。

（6）与基本农田有关保护条例和政策相符性分析

1) 基本农田相关保护条例和保护政策如下：

①根据《中华人民共和国基本农田保护条例》第十五条：“基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。”

②根据《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资源部、农业农村部，自然资规〔2019〕1号）：“三、严控建设占用永久基本农田……一般建设项目不得占用永久基本农田；重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级自然资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，报自然资源部用地预审；农用地转用和土地征收依法报批。……临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。……”

③根据《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）：“临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定；临时用地使用期限一般不超过两年。”

④根据《广西壮族自治区人民政府关于全面实行永久基本农田特殊保护的实施意见》（桂政发〔2019〕29号）：“三、严格永久基本农田管理（四）严格控制建设占用永久基本农田。一般建设项目一律不得占用永久基本农田……。临时用地一般不得占用永久基本农田，符合国家规定允许临时占用永久基本农田的建设项目施工、地质勘查、

抢险救灾，需要临时用地且选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地，同时所编制的土地复垦方案由设区市自然资源局负责审批，方可临时占用（一般不超过两年）。临时占用永久基本农田的，要采取耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。

临时用地到期后，土地使用者应及时复垦恢复原种植条件，由县级自然资源、农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收，验收合格的，继续按照永久基本农田保护和管理；验收不合格的，责令土地使用者进行整改。经整改仍不合格的，由县级自然资源主管部门使用土地使用者缴纳的土地复垦费代为组织复垦，并由县级自然资源、农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收。土地使用者不依法履行土地复垦义务的，在申请新的建设用地时，有批准权的人民政府不得批准；在申请新的采矿许可证或者申请采矿许可证延续、变更、注销时，有批准权的自然资源主管部门不得批准。”

⑤根据《广西壮族自治区自然资源厅关于进一步加强和规范临时用地管理的通知》（桂自然资规〔2022〕3号）：“临时用地范围包括：（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、管线、军事设施等建设工程项目的取土场、弃土（渣）场等使用的土地……”、“批多少、占多少、恢复多少”，不占或者尽量少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。制梁场、拌合站等难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和永久基本农田；取土场、弃土（渣）场不得以临时用地方式占用永久基本农田。临时用地原则上由县级自然资源局负责审批，其中涉及占用耕地和永久基本农田的，由设区市自然资源局负责审批……”。

2) 相符性分析：

本项目管道本身不需要永久征地，三桩一牌等采用以租代征；本项目无永久占地。本项目为成品油管道迁改工程，为能源工程建设项目，属于符合国家规定允许临时占用永久基本农田的建设项目，施工临时用地选址难以避让永久基本农田，建设单位需按法定程序申请临时用地，同时所编制的土地复垦方案由设区市自然资源局负责审批，方可

临时占用（一般不超过两年）；要采取耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后，建设单位应及时复垦恢复原种植条件，对土地利用性质影响不大。本项目不设置取土场、弃土（渣）场。

经与建设单位沟通了解到，建设单位在现阶段已在编制土地复垦方案，在临时用地施工前需办理相关手续，符合《中华人民共和国基本农田保护条例》、《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资源部、农业农村部，自然资规〔2019〕1号）、《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）、《广西壮族自治区人民政府关于全面实行永久基本农田特殊保护的实施意见》（桂政发〔2019〕29号）、《广西壮族自治区自然资源厅关于进一步加强和规范临时用地管理的通知》（桂自然资规〔2022〕3号）等各项规定。

（7）与《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的相符性分析

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中对管道工程建设的规定：

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。

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。穿越水利工程、防洪设施、河道、航道、铁路、公路、港口、电力设施、通信设施、市政设施的管道的建设，应当遵守本法和有关法律、行政法规，执行国家技术规范的强制性要求。

相符性分析：本项目用地选址已取得柳城县人民政府、柳州市自然资源局、柳州市生态环境局、柳州市柳南区自然资源局等政府及相关部门的选址意见复函。本项目选线已经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。

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。

五、关注的主要环境问题及环境影响

施工期主要关注施工过程中施工作业带的清理及管沟的开挖、布管、物料运输等施

工活动对土壤的扰动和自然植被等；管道定向钻穿越现状河道，穿越工程将会对穿越点附近的生态环境产生一定的影响；以及施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响。

营运期主要关注在正常工况下清管废物，事故状态下石油管道发生泄漏、火灾、爆炸等事故风险时对周围环境和人员的影响等问题。

六、主要报告结论

柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程符合国家产业政策以及所在区域相关规划的要求，符合生态环境分区管控要求，本项目选址选线合理。

本项目在严格遵守国家及地方相关法律、法规的要求，认真落实报告书中所提出的各项环境保护措施，并遵循“三同时”的前提下，本项目达标排放的各种污染物对沿线周围环境影响轻微。本项目在采取环境风险事故防范措施与应急预案，以及遵循安监及消防规范要求的前提下，环境风险水平可接受。因此，从环保角度分析，本项目的建设是可行的。

在报告书的编制过程中，得到了国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司、中油辽河工程有限公司、柳州市生态环境局、柳城县生态环境局等单位的大力支持 and 帮助。在此，表示衷心感谢！

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月修订；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月第二次修订；
- (3) 《中华人民共和国水法》，2016年7月修订；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月修正；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月第二次修订；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(中华人民共和国主席令第四十三号)，2020年4月29日修订通过，自2020年9月1日起施行；
- (7) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(中华人民共和国主席令第一〇四号，2022年6月5日起施行；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》(中华人民共和国主席令第三十二号)，第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修订，2020年1月1日起实施；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》(主席令第39号)，2010年12月修订；
- (10) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，中华人民共和国主席令第30号，2010年6月25日；
- (11) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2002年6月29日通过，2012年2月29日修订，2012年7月1日起施行；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2023年5月1日实施)；
- (13) 《中华人民共和国内河交通安全管理条例》；
- (14) 《地下水管理条例》(中华人民共和国国务院令 第748号)，2021年9月15日；
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第682号，2017年10月1日；
- (16) 《基本农田保护条例》，2011年修订；
- (17) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，中华人民共和国国务院令第204号，1997

年 1 月 1 日，2017.10 修订。

1.1.2 部门规章

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理目录（2021 年版）》；
- (2) 《产业结构调整指导目录（2024 年版）》；
- (3) 《中国生物多样性红色名录-高等植物卷（2020）》，生态环境部公告 2023 年第 15 号；
- (4) 《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷（2020）》，生态环境部公告 2023 年第 15 号；
- (5) 《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）；
- (6) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发〔2013〕37 号，2013 年 9 月 10 日；
- (7) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17 号，2015 年 4 月 2 日；
- (8) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发〔2016〕31 号，2016 年 5 月 28 日；
- (9) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发〔2012〕77 号，2012 年 7 月 3 日；
- (10) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发〔2012〕98 号，2012 年 8 月 7 日；
- (11) 《关于印发<突发环境事件应急预案管理暂行办法>的通知》，环发〔2010〕113 号，2010 年 9 月 28 日；
- (12) 《危险化学品安全管理条例》，2013 年 12 月修正；
- (13) 《国家危险废物名录》（2025 年版）；
- (14) 《突发环境事件应急管理办法》，2015 年 6 月 5 日起施行；
- (15) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》，环发〔2015〕4 号，2015 年 1 月 8 日；
- (16) 《关于印发石化行业挥发性有机物综合整治方案的通知》，2014 年 12 月 5 日；

- (17) 《突发事件应急预案管理办法》(国办发〔2024〕5号);
- (18) 《环境影响评价公众参与办法》(部令第4号), 2018年7月16日;
- (19) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(部令第16号), 2021年1月1日起施行;
- (20) 《自然资源部办公厅关于北京等省(区、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〕2207号);
- (21) 《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)。

1.1.3 地方性法规、规章及规范性文件

- (1) 《广西壮族自治区环境保护条例》(2019年修订);
- (2) 《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》(2017年1月18日);
- (3) 《广西壮族自治区野生植物保护办法》(2025年修正, 2025年3月1日起施行);
- (4) 《广西壮族自治区野生动物保护条例》(2023年7月1日起施行);
- (5) 《广西壮族自治区河道管理规定》(2001年1月1日施行);
- (6) 《广西壮族自治区古树名木保护条例》(2017年6月1日起施行);
- (7) 《广西壮族自治区土壤污染防治条例》(2021年9月施行);
- (8) 《广西壮族自治区水污染防治条例》(2020年5月1日起实施);
- (9) 《广西壮族自治区实施<中华人民共和国防洪法>办法》(2016年修订);
- (10) 《广西壮族自治区生态功能区划》, 广西壮族自治区人民政府(桂政办发〔2008〕8号);
- (11) 《广西壮族自治区人民政府关于同意广西水功能区划(修订)的批复》, 桂政函〔2016〕258号;
- (12) 《广西壮族自治区环境保护厅关于贯彻执行<建设项目环境影响评价技术导则 总纲>的通知》, 桂环函〔2016〕2146号;
- (13) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发<广西突发环境事件应急预案>的通知》(桂政办函〔2024〕21号);
- (14) 《广西壮族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法(2025年修订版)》;

- (15) 《广西生态保护正面清单（2022）》和《广西生态保护禁止事项清单（2022）》（桂环发〔2022〕54号），2022年12月19日；
- (16) 《广西壮族自治区自然资源厅关于进一步加强和规范临时用地管理的通知》（桂自然资规〔2022〕3号）；
- (17) 《广西壮族自治区生态环境厅关于印发实施广西壮族自治区生态环境分区管控动态更新成果（2023年）的通知》，桂环规范〔2024〕3号；
- (18) 柳州市人民政府关于印发《柳州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要主要目标和任务分工方案》的通知，柳政发〔2021〕26号；
- (19) 《柳州市生态环境保护“十四五”规划》；
- (20) 柳州市人民政府办公室关于印发《柳州市突发环境事件应急预案（2024年修订）》的通知；
- (21) 《柳州市生态环境局关于印发实施柳州市生态环境分区管控动态更新成果（2023年）的通知》，柳环规〔2024〕1号。

1.1.4 技术导则、规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (9) 《环境影响评价技术导则 石油化工建设项目》（HJ/T 89-2003）；
- (10) 《古树名木保护技术规范》（DB45_T 2310-2021）；
- (11) 《石油化工环境保护设计规范》（SH/T 3024-2017）；
- (12) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；
- (13) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2008）；

- (14) 《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）；
- (15) 《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）；
- (16) 《含油污水处理工程技术规范》（HJ 580-2010）；
- (17) 《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）；
- (18) 《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）；
- (19) 《输油管道环境风险评估与防控技术指南》（GB/T 38076-2019）；
- (20) 《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2015）；
- (21) 《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计规范》（SH/T 3010-2016）；
- (22) 广西壮族自治区地方标准《环境影响评价技术导则生物多样性影响》（DB45/T 1577-2017）；
- (23) 《国家重点保护野生动物名录》（2021年调整）；
- (24) 《国家重点保护野生植物名录》（2021年调整）；
- (25) 《广西壮族自治区重点保护野生动物名录》（2022年）；
- (26) 《广西壮族自治区重点保护野生植物名录》（2023年）；
- (27) 《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》（2023年）；
- (28) 《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》。

1.1.5 相关规划

- (1) 《柳州市国土空间总体规划（2021-2035年）》；
- (2) 《柳城县国土空间总体规划（2021-2035年）》。

1.1.6 项目依据

- (1) 环评委托书；
- (2) 《柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程可行性研究》（审定稿），中油辽河工程有限公司，2025年5月；
- (3) 《柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程初步设计》（审定稿），山东莱克工程设计有限公司；2025年8月；
- (4) 《柳州作业区 LH024+100 米管道迁改工程岩土工程勘察报告》；

- (5) 《柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程水土保持方案报告表》及柳州市水利局关于《柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程防洪评价报告》的复核意见；
- (6) 柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程水土保持方案报告表准予行政许可决定书；
- (7) 柳州市发展和改革委员会关于柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程社会稳定风险分析报告的批复。
- (8) 项目建设单位提供的其他有关设计资料。

1.2 评价原则、评价方法与时段

1.2.1 评价原则

以国家的环境保护法律、法规为依据，以有关环评导则为指导，结合本工程的特点，通过现场实地踏勘，充分了解收集评价区环境质量、环境生态现状资料，并对一些敏感地区进行现状调查和监测。在工作过程中认真贯彻“以点为主，点段结合”的原则，针对性解决问题；优化项目选址及路由；合理选线、选址，减少对生态环境的影响；生态保护与污染控制并重；评价工作始终贯穿着减少污染、保护环境的目的。

1.2.2 评价方法

结合本工程环境特征和各评价要素的评价工作等级，有针对性、有侧重地对环境要素进行监测与评价。通过类比调查，选择适当的模式和参数，定量或定性分析项目施工期间和投产运行后对周围环境的影响，以及事故状况下的影响，针对评价结论反映出的主要问题，结合国内外现有方法提出预防、恢复和缓解措施。结合工程所在地的发展规划、水源保护区划分等，论证项目工程选址的环境可行性。最后综合分析各章节评价结论，给出该项目建设的环境可行性结论。

1.2.3 评价时段

本项目环境影响评价时段主要包括施工期和营运期两个时段。

1.3 环境影响要素识别和评价因子筛选

1.3.1 环境影响要素识别

本项目施工期的环境影响主要为管道施工过程中施工作业带的清理及管沟的开挖、布管、物料运输等施工活动对土壤的扰动和自然植被等的破坏，以及施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响。

营运期，由于输油管道敷设在地下且距离较短、实施密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常情况下不会排放污染物。

1.3.1.1 施工期影响

(1) 生态环境影响

本项目生态环境影响主要体现在施工期，生态环境影响要素主要为管沟开挖施工阶段所造成的地貌改变、地表植被的破坏、土壤结构扰动、土地利用格局变化、农林业损失；穿越龙江管道对龙江河道、河床生态影响；施工作业区、定向钻穿越区等占用土地，水土流失和地表植被破坏。

(2) 污染影响

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（柴油机）排放的尾气；废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生产废水和生活污水；噪声主要来自施工作业机械如挖掘机、电焊机等；固体废物主要为生活垃圾、工程弃渣和工程废料等。

1.3.1.2 营运期影响

正常工况下，本工程对周边环境无废气、废水、固废影响；事故状态下的环境影响主要包括输油管线发生泄漏、火灾、爆炸等事故风险时对周围环境和人员的影响等问题。

综上所述，本工程环境影响因素识别汇总见表 1.3-1。

表 1.3-1 本工程环境影响表征识别

时段	环境要素	影响识别	影响特征
施工期	环境空气	施工机械尾气	短期
		挖填土方作业中产生扬尘	短期
		运输车辆扬尘	短期、流动
	地表水	试压、清管排水对水质影响	短期
		施工人员生活污水	短期、分散
	地下水	管沟开挖扰动浅层地下水	短期

时段	环境要素	影响识别	影响特征	
	噪声	施工机械噪声	短期	
		运输车辆噪声	短期、流动	
	固废	施工垃圾（包装物、焊条头等）	短期、分散	
		施工弃土、建筑垃圾、泥浆	短期、分散	
		施工人员生活垃圾	短期、分散	
	生态环境	农业影响	农田段管道施工影响当季作物产量	短期、可恢复
			管道两侧 5m 范围不能种植深根植物	长期、不可恢复
		永久占地	成品油管道本身不需要永久征地，三桩一牌等用地采用以租代征	不用时可拆除可恢复
		临时占地	施工作业带、定向钻入土地、定向钻出土地、定向钻回托场地等	短期、可恢复
		水土流失	管道施工活动扰动造成水土流失	短期、可控
野生动物	管道施工活动影响野生动物栖息	短期		
运营期	环境空气	输油管道泄漏时，成品油泄漏挥发的烃类气体	短期、可控	
	地表水	输油管道泄漏时可能影响地表水	长期、可控	
	地下水	输油管道泄漏时可能影响地下水	长期、可控	
	土壤	输油管道泄漏时可能影响土壤环境	长期、可控	
	噪声	/	/	
	固废	生活垃圾	长期、可控	
		清管油污渣。	短时、可控	
环境风险	管道发生泄漏、遇明火引起火灾或爆炸事故等对管线两侧环境和人员的影响	短时、可控		

1.3.2 环境影响评价因子筛选

根据本项目环境影响要素识别、环境影响因子和环境影响程度，筛选的评价因子见表 1.3-2 和表 1.3-3。

表 1.3-2 本工程评价因子

评价要素	评价类型	评价因子	备注
环境空气	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、CO、PM _{2.5} 、臭氧、TSP、非甲烷总烃	管道沿线
	影响评价	/	/
地表水	现状评价	pH 值、水温、高锰酸盐指数、溶解氧、氨氮、五日生化需氧量、石油类、悬浮物	龙江河
	影响评价	石油类	/
地下水	现状评价	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ；pH 值、氨氮、亚硝酸盐、挥发性酚类、汞、砷、铬、总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）、硫酸盐、氯化物共 25 项	管道沿线

	影响评价	石油类	/
噪声	现状评价	等效连续 A 声级 (L_{Aeq})	管道沿线
	影响评价	/	/
土壤环境	现状评价	pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、土壤含盐量 特征因子：石油烃 (C10-C40)	管道沿线
	影响评价	石油类	/
风险	现状评价	/	/
	影响评价	CO、SO ₂ 、石油类	/

表 1.3-3 生态影响评价因子筛选表

时段	环境要素	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	生态环境	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	三桩一牌占地造成植被破坏；直接影响	长期、不可逆	弱
				临时占地造成植被破坏，易产生水土流失；直接影响	短期、可逆	弱
				施工活动、机械噪声等会驱赶野生动物，使施工区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中去栖息和繁衍，使得周边野生动物个体数量减少；直接影响	短期、可逆	弱
		生境	生境面积、质量、连通性等	占地破坏植被，改变野生动物栖息环境；直接影响	短期、可逆	弱
				施工活动、噪声等影响野生动物的活动栖息生境；直接影响	短期、可逆	弱
		生物群落	物种组成、群落结构等	工程占地植被破坏，将破坏占地区植物群落；直接影响	短期、可逆	弱
				施工活动、噪声等对野生动物行为产生干扰，迫使其迁移，造成周边区域动物种群数量的减少；间接影响	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	工程占地造成植被损失，引起局部区域植被覆盖度、生产力、生物量的降低，施工干扰驱使野生动物迁移等，可能引起生态系统功能的减弱；间接影响	短期、可逆	弱
		生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工程占地引起局部植被损失，造成植物物种个体和种群数量的减少；施工干扰驱使野生动物迁移，可能会使动物分布发生改变，使动物个体、种群数量减少，可能对局部区域生物多样性造成影响；间接影响	短期、可逆	弱
		自然景观	景观多样性、完整性等	工程施工局部破坏地表植被、地貌破坏，易造成施工扬尘、水土流失等视觉污染，会对区域景观造成影响；直接影响	短期、可逆	中
营运期	生态环境	生态系统、生物多样性等	本项目成品油管道为埋地敷设，运营期对地表的生态环境影响不大	/	/	

1.4 环境功能区及评价标准

1.4.1 环境功能区

(1) 生态功能区划

根据《广西壮族自治区生态功能区划》，本项目所在位置属于 2-1-5 融水-罗城-宜州-柳城岩溶峰林谷地农林产品提供功能区。

(2) 环境空气功能区划

本项目所在区域目前并无大气环境功能区划分。根据《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及 2018 年修改单，一类区为风景名胜区和需要特殊保护的区域；二类区为居住、商业交通居民混合区、文化区和农村地区。本项目不涉及风景名胜区、自然保护区和其他需要特殊保护的区域，因此本项目所在区域为二类环境空气功能区。

(3) 地表水环境功能区划

根据《广西区水功能区划（2016 年）》划分成果，项目所在的龙江河段属于龙江柳江、柳城工业、农业用水区（起始断面：三岔镇福里村，终止断面：柳城县凤山镇），水质目标为《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。

(4) 地下水环境功能区划

评价区目前并无地下水环境功能区划。根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），集中式生活饮用水源及工、农业用水执行III类标准。

(5) 声环境功能区划

项目所在区域主要处于农村地区，根据声环境功能区划及《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）中的要求，村庄原则上执行 1 类标准。项目所在区域为 1 类声环境功能区。

1.4.2 评价标准

1.4.2.1 环境质量标准

(1) 环境空气

本工程所在区域环境空气属于二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单（2018 年第 29 号公告）的二级标准；非甲烷总烃参照《大气污

染物综合排放标准详解》中关于非甲烷总烃环境质量标准取值依据，详见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境空气质量执行的标准

污染物名称	取值时间	浓度限值 (mg/Nm ³)	采用标准
SO ₂	年平均	0.06	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准
	日平均	0.15	
	小时平均	0.50	
NO ₂	年平均	0.04	
	日平均	0.08	
	小时平均	0.2	
CO	日平均	4	
	小时平均	10	
O ₃	日最大8小时平均	0.16	
	小时平均	0.2	
PM ₁₀	年平均	0.07	
	日平均	0.15	
PM _{2.5}	年平均	0.035	
	日平均	0.075	
TSP	年平均	0.2	
	日平均	0.3	
非甲烷总烃	小时平均	2.0	《大气污染物综合排放标准详解》中关于非甲烷总烃环境质量标准取值依据

(2) 地表水环境

本项目周边水体为龙江。根据《广西区水功能区划(2016年)》划分成果，项目所在的龙江河段属于龙江柳江、柳城工业、农业用水区(起始断面：三岔镇福里村，终止断面：柳城县凤山镇)执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III类标准，具体标准值详见表 1.4-2。

表 1.4-2 《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 单位：mg/L (pH 值除外)

项目	pH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类
III类标准	6~9	≥5	≤6	≤4	≤1.0	≤0.05

(3) 地下水环境

项目所在区域地下水质量执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准，地下水 III类标准中没有的项目参照《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2022) 进行评价，见表 1.4-3。

表 1.4-3 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017） 单位：mg/L（pH 值除外）

项目	单位	III类标准	项目	单位	III类标准
pH 值	无量纲	6.5~8.5	铅	mg/L	≤0.01
溶解性总固体	mg/L	≤1000	镉	mg/L	≤0.005
总硬度	mg/L	≤450	砷	mg/L	≤0.01
耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	mg/L	≤3.0	汞	mg/L	≤0.001
石油类	mg/L	≤0.05	铬（六价）	mg/L	≤0.05
氨氮	mg/L	≤0.50	氰化物	mg/L	≤0.05
硝酸盐氮	mg/L	≤20	氟化物	mg/L	≤1.0
亚硝酸盐氮	mg/L	≤1.00	硫化物	mg/L	≤0.02
硫酸盐	mg/L	≤250	菌落总数	CFU/mL	≤100
氯化物	mg/L	≤250	总大肠菌群	MPN ^b /100mL	≤3.0
铁	mg/L	≤0.3	苯	μg/L	≤10.0
锰	mg/L	≤0.10	甲苯	μg/L	≤700
挥发性酚类（以苯酚计）	mg/L	≤0.002			

注：石油类参照《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）中相应标准。

（4）声环境

本项目沿线现状主要为农村地区，根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）的有关规定，本项目现状敏感点声环境质量标准如下：村庄原则上执行 1 类标准。噪声质量评价标准见表 1.4-4。

表 1.4-4 环境噪声质量评价标准

标准	昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）
1 类区标准值	≤55	≤45

（5）土壤环境

本项目土壤监测因子为 pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃（C10-C40）。土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值（基本项目，其他用地），石油烃参考执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）筛选值第二类用地要求。土壤环境质量标准见表 1.4-5。

表 1.4-5 环境土壤质量评价标准，mg/kg

污染物		风险筛选值				备注
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5	
镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB 15618-2018）中表 1
	其他	0.3	0.3	0.3	0.6	
汞	水田	0.5	0.5	0.6	1	

	其他	1.3	1.8	2.4	3.4	
砷	水田	30	30	25	20	
	其他	40	40	30	25	
铅	水田	80	100	140	240	
	其他	70	90	120	170	
铬	水田	250	250	300	350	
	其他	150	150	200	250	
铜	水田	150	150	200	200	
	其他	50	50	100	100	
镍		60	70	100	190	
锌		200	200	250	300	
石油烃(C10-C40)		4500				参考执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)筛选值第二类用地要求

1.4.2.2 污染物排放标准

(1) 废气

施工期扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)中的无组织排放监控浓度限值,非甲烷总烃排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)周界外浓度最高点标准限值。正常营运过程无废气产生与排放,具体标准值见表 1.4-6。

表 1.4-6 大气污染物排放标准

项目		标准值 (mg/m ³)	评价标准
无组织排放	非甲烷总烃	4.0	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)周界外浓度最高点限值
无组织排放	颗粒物	1.0	

(2) 废水

本项目为输油管道迁改工程,施工期,施工人员生活污水依托周边农户已有设施进行收集处理;清管试压水来源为清水,不添加有毒有害指示剂,清管、试压废水主要污染物为悬浮物,在管道排水口处设置沉淀池,经沉淀后回用于周边施工场地洒水抑尘。正常营运过程无废水排放。

(3) 噪声

项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)中表 1 标准。正常营运过程无噪声排放。具体标准值见表 1.5-7。

表 1.5-7 建筑施工场界环境噪声排放标准（单位：dB（A））

昼间	夜间
70	55

注：夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）。

（4）固废

施工期：一般固体废物处理、处置参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关要求。

运营期：正常营运过程无固废产生与排放。

1.5 评价等级、评价范围及评价重点

1.5.1 评价等级

1.5.1.1 大气环境评价等级

本项目为成品油管线迁改项目，由于油品是在全封闭管道中输送，因此正常情况下不会对大气环境产生影响。本项目运营期正常工况下无大气污染物排放， $P_{\max} < 1\%$ 。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），本项目大气环境影响评价工作等级为三级。

表 1.5-1 大气环境影响评价等级表

评价工作等级	评价工作分级依据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

1.5.1.2 地表水环境评价等级

本项目废水主要为施工期车辆及设备冲洗废水、生活污水以及新管线清管、试压排水。

车辆及设备冲洗废水、新管线清管、试压排水经沉淀处理后回用于周边施工场地洒水防尘，不向周边地表水体排放；施工人员所产生的生活污水均依托周边农户已有设施进行收集处理。本项目运营期正常工况下无废水产生及排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）的评价工作等级划分依据，地表水环境影响评价等

级定为三级 B，评定依据详见下表。

表 1.5-2 水污染影响型建设项目评价等级判定

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

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、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等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量≥500 万 m³/d，评价等级为一级；排水量<500 万 m³/d，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

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

1.5.1.3 地下水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目为报告书，对应 F41---成品油管线项目，属 II 类项目。

根据现场踏勘及收资，码头村和下小河村村民生活饮用水分别接引柳南区流山镇、柳城县马山镇的自来水，村里自挖水井现状主要作为清洗、灌溉用水。

项目建设场地不涉及地下水集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地等环境敏感区，管道两侧 200m 范围内无地下水集中式饮用水水源和分散式饮用水井，因此本项目

地下水环境敏感程度为不敏感。故综合确定本项目的地下水评价工作等级为三级。

表 1.5-3 项目类型划分

行业类别	环评类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
				报告书	报告表
F 石油、天然气					
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	其他	油II类，气III 类	油II类，气IV 类	

表 1.5-4 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水源（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；除集中式饮用水源以外的国家或地方政府设定与地下水环境相关的其它保护，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水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感	上述地区以外的其他地区。

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的地下水的环境敏感区。

表 1.5-5 项目地下水评价工作等级分级表

项目类别	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

1.5.1.4 声环境评价等级

建设项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB 3096-2008）规定的 1 类区，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB（A）以下，受噪声影响人口变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），本项目声环境按二级评价。

1.5.1.5 土壤环境评价等级

本项目为管线类项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别表，本项目属于交通运输仓储邮政业项目中的石油及成品油的输送管线，为“II类项目”；本项目位于广西柳州柳南区流山镇码头

村、柳城县马山镇下小河村附近,属于丘陵山区、湿润到半湿润地区,亚热带季风气候,整体降水量大于蒸发量,干燥度指数约 0.6~0.9,区域常年地下水水位平均埋深大于 1.5m,且项目所在区域土壤中 $5.5 < \text{pH} < 8.5$,土壤含盐量为 1.1-1.8;因此,项目所在地区土壤环境不敏感。根据土壤环境影响评价项目类别与敏感程度划分评价等级,本项目输油管线土壤评价等级为三级,详见表 1.5-6~表 1.5-8。

表 1.5-6 土壤环境影响评价项目类别

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

表 1.5-7 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 $a > 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的地势平坦区域;或土壤含盐量 $> 4\text{g/kg}$ 的区域	$\text{pH} \leq 4.5$	$\text{pH} \geq 9.0$
较敏感	建设项目所在地干燥度 > 2.5 且常年地下水位平均埋深 $\geq 1.5\text{m}$ 的,或 $1.8 < \text{干燥度} \leq 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.8\text{m}$ 的地势平坦区域;建设项目所在地干燥度 > 2.5 或常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的平原区;或 $2\text{g/kg} < \text{土壤含盐量} \leq 4\text{g/kg}$ 的区域	$4.5 < \text{pH} \leq 5.5$	$8.5 \leq \text{pH} < 9.0$
不敏感	其他	$5.5 < \text{pH} < 8.5$	

a 是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值,即蒸降比值。

表 1.5-8 生态影响型评价工作等级划分表

项目类别 \ 敏感程度	I类	II类	III类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	—

注:“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

1.5.1.6 生态环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022),拟建项目不涉及国家公园、自然保护区、世界遗产地、重要生境、自然公园以及生态红线;不属于水文要素影响型项目;工程占地规模 30429m^2 ,约 0.0304km^2 ,小于 20km^2 ,因此本项目生态影响评价等级为三级,具体分析见表 1.5-9。

表 1.5-9 项目生态评价等级分析

评价内容	工作等级	划分依据	本项目情况
生态影响	三级	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	评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境
		涉及自然公园时，评价等级为二级	评价范围内不涉及自然公园
		涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	评价范围内不涉及生态保护红线
		根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	本项目不属于水文要素影响型
		根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	本项目不涉及地下水位明显变化导致植被受到影响；不涉及土壤污染或导致土壤盐渍化等影响植被
		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	本工程总占地面积共计 0.0304km ² 。工程占地规模小于 20km ²
		上述情况以外，评价等级为三级	本工程生态评价等级为三级

1.5.1.7 风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），对环境风险评价工作等级进行判定。

（1）危险物质及工艺系统危险性（P）的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），附录 C：计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。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。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

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

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，t。当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的规定，本项目属于长输管线项目，按照两个截断阀室之间的管段危险物质最大存量计算。本工程改线起点至上游的龙江河东岸阀室距离 50m，改线终点至下游的龙江河西岸阀室距离 212m，本工程改线后管道长 840m，则项目迁改之后两阀室之间长度约为 1102m。管道管径设定为 $\Phi 457\text{mm}$ ，管壁厚为 11.1mm，则管道截面积为 0.1484m^2 。综上可得，项目迁改之后两阀室之间管道体积为 163.54m^3 。

常温下，92#汽油密度为 0.725g/cm^3 ，95#汽油密度为 0.737g/cm^3 ，0#柴油密度为 0.900g/cm^3 。经计算可得，该段管线成品油最大存储量为 147.19t。

表 1.4-10 项目管道输送风险物质最大存在总量计算

序号	介质名称	管线长度 (m)	两阀室管段体积 (m^3)	介质平均密度 (g/cm^3)	操作温度参数 ($^{\circ}\text{C}$)	最大存在量 (t)
1	92 号汽油	1102	163.54	0.725	常温	118.57
2	95 号汽油	1102	163.54	0.737	常温	120.53
3	柴油	1102	163.54	0.900	常温	147.19

由此，本项目危险物质数量与临界量比值如下表：

表 1.4-11 建设项目 Q 值确定表

危险源	危险物质	CAS 号	最大存在总量 (qn/t)	临界量 (Qn/t)	Q 值
管道	92 号汽油	/	118.57	2500	0.047
管道	95 号汽油	/	120.53	2500	0.048
管道	柴油	/	147.19	2500	0.059
项目 Q 值最终取值					0.059

根据上文分析，本项目 Q 值取 0.059， $Q < 1$ ，环境风险潜势为 I。

(2) 环境风险评价等级

本项目环境风险潜势为 I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）评价工作等级划分，项目环境风险评价主要对危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面进行简单分析。

表 1.4-12 风险评价级别划分标准

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

1.5.2 评价范围

(1) 大气环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围。

(2) 地表水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），地表水环境影响评价范围为项目整体实施后可能对地表水环境造成的影响范围。本项目地表水影响评价等级为三级 B，其评价范围涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所涉及的水环境保护目标水域。

本项目废水主要为施工期车辆及设备冲洗废水、生活污水以及新管线清管、试压排水。车辆及设备冲洗废水、新管线清管、试压排水经沉淀处理后回用于周边施工场地洒水防尘，不向周边地表水体排放；施工人员所产生的生活污水均依托周边农户已有设施进行收集处理。本项目运营期正常工况下无废水产生及排放。事故状态下，可能对下游地表水产生不利影响。

根据调查，本项目成品油迁改段下游约 3.1km 外有糯米滩水电站（小型），下游 35km 外有集中式饮用水水源保护区（社冲水厂露塘水源地），且水源地不在龙江上。鉴于水源地距离本项目较远，且有糯米滩水电站大坝阻隔作用，本次地表水评价范围为成品油迁改段上游 500m 至下游 3.1km（糯米滩水电站）的河段。

(3) 地下水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本工程为线性工程，地下水环境影响评价范围定为管道两侧向外延伸 200m 的带状范围。

(4) 声环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），声环境影响评价范围定为工程沿线两侧 200m 内的村庄。

(5) 土壤环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），石油输送管线以工程边界两侧向外延伸 200m 作为调查评价范围。

(6) 生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022),生态评价范围为管道两侧各 300m 范围内区域。

(7) 风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018),大气环境风险评价范围:油气、化学品输送管线项目三级评价距离管道中心线两侧一般均不低于 100m,本次大气评价等级为三级评价,则大气环境风险评价范围以成品油管道中心线两侧 100m 范围内。地表水影响评价等级为三级 B,其评价范围涉及地表水环境风险的,应覆盖环境风险影响范围所涉及的水环境保护目标水域;地下水环境风险评价范围为地下水环境影响评价范围为管道两侧向外延伸 200m 的带状范围。

此外,根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018):“4.5.4 项目周边所在区域,评价范围外存在需要特别关注的环境敏感目标,评价范围需延伸至所关心的目标”,本工程位于柳江长臀鮠桂华鲮赤魮国家级水产种质资源保护区的上游,拟建管道与保护区实验区(龙江白沙村至龙江终点段)边界的距离约为 12.4km,与保护区核心区边界的距离约为 19.4km。因此本次风险评价范围延伸至迁改管道下游 19.4km 处。

1.5.3 评价重点

针对本工程特点和所经过地区的环境特征及敏感保护目标分布情况,确定本项目环评以施工期的生态环境影响评价以及营运期的环境风险评价为重点。

(1) 施工期生态环境影响评价重点为分析、评价工程建设对管道沿线地区的植被、动物资源、土地利用等的影响,并提出切实可行的保护对策与措施。

(2) 环境风险评价重点为分析管道破裂、油品泄漏对周围环境(土壤、植被、地下水等)的影响程度和范围、事故防范、应急和处置措施,制定事故应急预案。

1.6 环境保护目标

1.6.1 大气环境保护目标

管道施工期废气源主要为施工机械排放的尾气、施工扬尘,排放量很小,周期短,且具有流动性特征;本项目不涉及站场建设,运营期管道不产生废气。根据《环境影响

评价技术导则《大气环境》（HJ 2.2-2018），本项目环境空气评价工作等级定为三级。不设置大气环境影响评价范围，考虑到本项目周边 200m 范围内有码头村和下小河村，因此，本次拟将码头村和下小河村作为大气环境保护目标。

1.6.2 地表水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），间接排放建设项目评价等级为三级 B。本评价地表水环境影响评价范围为成品油迁改段上游 500m 至下游 3.1km（糯米滩水电站）的河段。

本项目地表水评价范围内不涉及取水口、鱼类“三场”等敏感目标；无国家或广西重点保护水生野生动物分布。本项目建设线路不涉及集中式饮用水水源保护区和分散式饮用水水源地。本次项目保护的地表水体为龙江河。

1.6.3 地下水环境保护目标

本项目为线性工程，不涉及站场建设，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本项目地下水评价范围为管道两侧向外延伸 200m 的带状范围。

根据现场踏勘及收资，码头村和下小河村村民生活饮用水分别接引柳南区流山镇、柳城县马山镇的自来水，村里自挖水井现状主要作为清洗、灌溉用水。

项目建设场地不涉及地下水集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地等环境敏感区，管道两侧 200m 范围内无地下水集中式饮用水水源和分散式饮用水井。

项目区域地下水主要为松散岩类孔隙水和碳酸盐岩类裂隙溶洞水，具有开发价值，因此，把具有开发价值的“碳酸盐岩裂隙溶洞含水层”作为地下水环境保护目标。

1.6.4 声环境保护目标

管道施工期噪声源主要有管沟挖掘机噪声、穿越钻孔噪声、车辆运输噪声，噪声周期短；本项目不涉及站场、阀室建设，运营期管道不产生噪声。本项目所处农村地区，按 1 类声环境功能区执行，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），确定本项目的声环境影响评价等级为二级，评价范围为工程沿线两侧 200m 内的村庄。

项目产生的噪声主要在施工期，考虑施工期施工噪声对周边 200m 村屯的影响。管线周边 200m 范围内的村屯有：迁改段起点处东北面的 42m 处的码头村、迁改段西南面

150m 处的下小河村。因此，码头村和下小河村作为项目声环境保护目标。

表 1.6-1 项目周边声环境保护目标调查表

声环境保护目标	经纬度坐标		与项目最近距离/m	方位	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明
	经度	纬度				
码头村	109°8'25.11"	24°29'19.11"	42	迁改段起点处东北面	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准，一类声环境功能区。	2-3 层砖混结构建筑，约 50 户，200 人，饮用柳南区流山镇自来水
下小河村	109°8'4.25"	24°29'16.48"	150	迁改段西南面		2-3 层砖混结构建筑，约 10 户，50 人，饮用柳城县马山镇自来水

1.6.5 土壤环境保护目标

本项目位于广西壮族自治区柳州市柳南区流山镇码头村、柳城县马山镇下小河村附近，龙江河两岸为丘陵、平原地貌，地表主要为甘蔗、水稻等农作物。评价区内有农田、农村住宅用地等土壤环境保护目标。

1.6.6 生态环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），线性工程穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围。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、生态保护红线等区域；无重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，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重要生境；不涉及具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。

根据资料收集结合现场调查，项目评价范围未发现国家、自治区重点保护植物。评价范围未发现古树名木。项目评价范围内可能分布有Ⅱ级重点保护野生动物 2 种，均为鸟类，分别是：褐翅鸦鹃、小鸦鹃；有广西重点保护野生动物 10 种，其中两栖类 3 种、爬行类 2 种、鸟类 5 种，分别为：黑眶蟾蜍、沼蛙、泽陆蛙、变色树蜥、滑鼠蛇、池鹭、灰胸竹鸡、八哥、长尾缝叶莺、大山雀等。依据《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》评估列入濒危（EN）级别有两栖类 1 种，滑鼠蛇；有中国特有种 1 种：灰胸竹鸡。根据现场调查，项目评价范围未发现重要野生动物集中分布区、栖息地。

根据《国家重点保护野生动物名录》《广西重点保护野生动物名录》和龙江流域鱼

类资源文献记载，龙江流域历史分布有国家二级保护鱼类 4 种：花鳢、单纹似鳢、乌原鲤、斑鳢。

根据现场踏勘及收资，本项目里程桩、标志桩、警示牌等占地预计 20m²，避免占用永久基本农田。本项目输油管道本身不需要永久征地，但是项目需穿越永久基本农田，输油管道施工作业面不可避免涉及永久基本农田。成品油管道穿越永久基本农田的长度约 330m（其中穿越柳州市柳城县永久基本农田约 240m，穿越柳州市柳南区永久基本农田约 90m），见附图 6 所示。因此，本次评价把永久基本农田作为生态保护目标。

1.6.7 环境风险保护目标

根据本项目的风险评价范围，确定本项目的环境风险保护目标有：龙江河、码头村、下小河村、柳江长臀鮠桂华鲮赤魮国家级水产种质资源保护区。

项目周边的风险受体如下表所示。

表 1.6-2 环境风险保护目标一览表

序号	环境风险受体	范围	路线形式	方位	目标与管线高差/m	距管线距离/m	环境风险受体情况说明
1	龙江河	LH024+100	下埋管道	两侧	+10~17.7	0	穿越处龙江河河道宽约 220m，河水水深约 7m~16m
2	下小河村	管线西南向	下埋管道	西南	+2.0	150	自然村屯
3	码头村	管线起点	下埋管道	东北	+2.3	42	自然村屯
4	柳江长臀鮠桂华鲮赤魮国家级水产种质资源保护区	管线穿越龙江河段的下游 12.4km 处	水平定向钻	东北	+10	12400	柳江长臀鮠桂华鲮赤魮国家级水产种质资源保护区，主要保护长臀鮠（中国特有种）、桂华鲮（中国特有种）、赤魮（近危），以及保护鱼类的生存环境。

1.6.8 本项目保护目标汇总

综上，项目周边主要环境敏感目标见表 1.6-3 以及附图 4。

表 1.6-3 项目周边主要环境保护目标一览表

环境要素	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	规模	相对方位	相对最近距离/m
生态环境	永久基本农田	109°8'7.52"	24°29'21.84"	永久基本	永久基本农田	/	穿越长度 330m	/	/

				农田					
	评价范围内可能有II级重点保护野生动物 2 种			褐翅鸦鹃、小鸦鹃					
	评价范围内可能有广西重点保护野生动物 10 种			黑眶蟾蜍、沼蛙、泽陆蛙、变色树蜥、滑鼠蛇、池鹭、灰胸竹鸡、八哥、长尾缝叶莺、大山雀等					
	评价范围内可能有濒危(EN)级别有两栖类 1 种			滑鼠蛇					
	评价范围内可能有中国特有种 1 种			灰胸竹鸡					
	龙江流域历史分布有国家二级保护鱼类 4 种			花鳗鲡、单纹似鳃、乌原鲤、斑鳃					
大气环境	码头村	109°8'25.11"	24°29'19.11"	村屯	村民	二类	约 50 户, 200 人, 饮用柳南区流山镇自来水	迁改段起点处东北面	42
	下小河村	109°8'4.25"	24°29'16.48"	村屯	村民	二类	约 10 户, 50 人, 饮用柳城县马山镇自来水	迁改段西南面	150
地表水	龙江	/	/	地表水	水体	III类	中型	/	穿越处龙江河道宽约 220m, 河水水深约 7m~16m
声环境	码头村	109°8'25.11"	24°29'19.11"	村屯	村民	1 类	约 50 户, 200 人, 饮用柳南区流山镇自来水	迁改段起点处东北面	42
	下小河村	109°8'4.25"	24°29'16.48"	村屯	村民	1 类	约 10 户, 50 人, 饮用柳城县马山镇自来水	迁改段西南面	150
土壤环境	永久基本农田、农民住宅用地								
地下水	具有开发价值的“碳酸盐岩裂隙溶洞含水层”								
环境风险	环境风险保护目标为龙江河、码头村、下小河村, 以及下游 19.4km 处的柳江长臀鮠桂华鲮赤魮国家级水产种质资源保护区。								

2 建设项目概况及工程分析

2.1 现有工程概况

2.1.1 现有工程

根据中华人民共和国环境保护部《关于西南成品油管道工程竣工环境保护验收意见的函》（环验〔2008〕101号），见附件8，西南成品油管道工程建成后全长1740公里，管道设计输送能力1000万吨/年。工程于2003年10月底开工建设，2005年3月至12月份分三段建成投入试运行。工程总投资35.25亿元，环保投资3.51亿元，约占总投资的10%。

根据《柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程可行性研究》，西南成品油管道东起广东省茂名市，经广西壮族自治区、贵州省，终点为云南的昆明市，是目前国内距离最长、站场最多、工艺最复杂、技术含量最高、地形地貌特殊、施工难度最大的成品油管道项目，是国内第一条采用集中远程控制投油成功的成品油管道，西南成品油管道在国内外管道建设史上极具代表性和挑战性。

西南成品油管道首站位于茂名市的茂名石化公司炼油厂内，末站设在云南省昆明市西约30km的长坡油库，沿线途经广东、广西、贵州、云南四省，干线途经茂名市、高州市、化州市、陆川县、玉林市、兴业县、贵港市、宾阳县、来宾市、柳江县、柳城县、柳州市、宜州市、河池市、南丹县、独山县、都匀市、贵定县、龙里县、贵阳市、平坝县、清镇县、安顺市、镇宁县、关岭县、晴隆县、善安县、盘县、富源县、沾益县、曲靖市、马龙县、嵩明县、昆明市、安宁市等45个市县。广西境内设黎塘—南宁支线，此支线途经横县、邕宁县至南宁市，线路总长107km，不设中间站，设南宁支线末站1座。另有18km的昆东进库线及27km的柳州进库线。

西南成品油管道柳州作业区LH024+100管道位于广西壮族自治区柳州市柳南区流山镇码头村、柳城县马山镇下小河村附近，属于西南成品油管道柳州-河池段，归柳州库站管辖。该段管道投产时间为2005年4月，管道设计压力为9.2MPa，设计输量 3888×10^4 吨/年，管道规格为D457×9.5mm，管道管材为X60，运行压力为0.55MPa~8.4MPa，管道外防腐为3LPE防腐。西南成品油管道在柳州作业区LH024+100~LH024+280段穿越

龙江河。需要迁改的原旧管道线路长约 904m。



图 1 柳州作业区 LH024+100 管道走向示意图（现状 底图为天地图截图）



图 2 现有成品油管道走向



图 3 码头村龙江东岸阀室



图 4 龙江河西岸阀室

图 2.1-1 成品油管道现有工程现状图

2.1.2 现有工程环保手续履行情况

2003年10月8日西南成品油管道工程取得了国家环境保护总局下发了《关于西南成品油管道工程环境影响报告书审查意见的复函》（环审〔2003〕259号），见附件7；

2008年6月20日西南成品油管道工程取得了中华人民共和国环境保护部《关于西南成品油管道工程竣工环境保护验收意见的函》（环验〔2008〕101号），见附件8。

2.1.3 现有工程环保措施情况

本次迁改段现有工程主要为柳州作业区LH024+100段管道，根据现场踏勘，现有工程采取的环保措施主要为：

- （1）管道采用密闭输油工艺；
- （2）管道外防腐采用常温普通级三层PE外防腐和强制电流阴极保护联合保护形式；
- （3）西南成品油管道自动控制系统采用SCADA系统，系统采用全线调控中心控制级、站场控制级和就地控制级三级控制方式，并对沿线站场及监控阀室实施远距离的数据采集、监视控制、安全保护和统一调度管理。管道管理有着严格的巡线制度，定时通球扫线，检查管线安全。
- （4）制定了完善的风险应急预案并完成了应急预案备案登记（备案编号：4502000000002024002）；配备应急装置、应急物资，搭建了应急指挥平台；开展应急宣传和培训，应急演练及应急设备日常维护等。

2.1.4 现有工程污染物排放情况

现役西南成品油管道柳州段自运行以来未发生过重大环境污染事故。

运营期间污染物产生情况分析如下：

西南成品油管道柳州段产生的废水主要为各站场的废水，包括油罐清洗水、机泵冲洗污水、地面冲洗污水、检修等产生含油污水、初期雨水以及各站场职工的生活污水。各站场建设有完善的油污分离系统和生活废水处理系统，同时设备处于正常运行状态，未发现污水排放未达标情况。营运期固废主要为管道检修时产生的含油废弃物、生活垃圾等。现役管道运营期严格遵守相关管理规定，固体废弃物收集并有偿交给环卫部门进行清运，未发现固体废物随意丢弃现象。

西南成品油管道柳州段在工程施工期间，建设单位、监理单位均建立了 HSE 管理系统，负责监控环评要求的施工、管理等措施的落实，项目施工期采取了分层开挖、分层回填，按规范要求进行施工，施工产生的弃土也已妥善处置，同时现土均已复垦，农田地段已恢复耕作，投入运营后未出现生态污染现象。

2.2 本次迁改工程概况

2.2.1 本项目工程基本情况

项目名称：柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程

建设单位：国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司

项目性质：迁改

项目总投资：1888.38 万元

建设规模：迁改后管线长度为 840m，管径为 $\Phi 457$ ，设计压力 9.2MPa

建设工期：建设工期约 4 个月

劳动定员：不新增劳动定员，依托原有员工

占地面积：本项目管道本身不需要永久征地，三桩一牌等采用以租代征，占地 20m²（0.03 亩）；施工临时占地 30409m²（约 45.61 亩），施工结束后可恢复原状。本项目无永久占地。

地理位置：广西壮族自治区柳州市柳南区流山镇码头村、柳城县马山镇下小河村附近，管道迁改工程起点坐标：E109°8'24.57"，N24°29'14.62"，终点坐标：E24°29'14.62"，N24°29'24.49"。地理位置见附图 1。

2.2.2 项目建设内容

拟建管道线路迁改工程，起始于柳南区流山镇码头村，终至柳城县马山镇小河村。本次迁改后管线长度为840m，其中定向钻穿越龙江河出、入点水平长度615.43m，管道实长625.62m（此数据来自初设龙江河定向钻穿越断面图，见附图2-3和附图2-4）。管道设计压力为9.2MPa，管道规格为D457×11.1mm，管道管材为X60。项目建成后，废弃的904m管道，其中龙江河穿越段300m管道采用注浆封存，其余604m管道需要进行拆除处理。

管道外防腐层全部采用加强级常温型三层PE防腐层，热煨弯管采用双层熔结环氧粉末。本工程通信系统研究范围包括改线段通信光缆线路、光纤预警。

本工程无新建线路截断阀室，上下游阀室分别依托龙江河东岸阀室和龙江河西岸阀室。

本项目建设内容组成一览表2.2-1，项目主要技术指标见表2.2-2。

表 2.2-1 项目建设内容组成一览表

类别	名称	规模/数量
主体工程	柳州作业区 LH024+100 处管道迁改	迁改段管道规格 D457×11.1mm，设计压力 9.2MPa，管道长度 840m
	穿越工程	沿线定向钻穿越龙江 1 处，属水域中型穿越工程，定向钻穿越管道实长 625.62m
辅助工程	防腐及阴极保护	加强级常温型三层 PE 防腐层；利用阴极保护系统进行保护，采用固态去耦合器和锌带接地的方式进行交流干扰防护
	通信工程	改线段通信光缆线路、光纤预警、安全防范系统、管道高后果区视频监控系统等。
	其他	里程碑 2 个、标志桩 6 个、警示牌 4 个
依托工程	现役管线阀室	本工程无新建线路截断阀室；改线起点至上游的龙江河东岸阀室距离 50m；改线终点至下游的龙江河西岸阀室距离 212m。
	现役管线其他设施	依托现役管线供配电工程、消防设备、抢修维修设备和组织机构及定员
公用工程	新鲜水	施工期用水主要为管道试压水、清管用水，拟从龙江取水，本次工程最大试压用水量 124m ³ ，清管用水量约为 600m ³ 。
	排水	施工期：施工废水、清管废水、试压废水，通过临时沉淀池，回用于场地浇洒、周边道路洒水；施工人员生活污水依托当地农户的相关污水收集处理设施
环保工程	废气	施工期：优化作业方式、设立围挡、物料覆盖、加强设备维护保养等
	废水	施工废水、清管、试压废水，通过临时沉淀池，回用于场地浇洒、周边道路洒水；施工人员生活污水依托当地农户的相关污水收集处理设施；旧管道清洗废水收集后送有资质的单位处理
	固废	施工期：本工程土石方可场内平衡，无永久弃渣；旧管道清管油污后交由资源回收单位；定向钻泥浆通过泥浆池沉淀并干化后，回填于作业施工带。
	噪声	施工期噪声污染控制措施主要是从施工机械源头减少噪声，注意合理安排作业时间，计划作业顺序，避免设备损坏从而导致额外的噪声源产生
	风险	管道采用先进防腐材料，设置视频监控，安装自控监测系统

表 2.2-2 主要技术经济指标表

序号	项目	单位	数量	备注
一	设计压力	MPa	9.2	
二	钢材用量	t	32.0	
三	用地面积	m ²	30429	
1	征地（以租代征）	m ²	20	三桩一牌等标识
2	施工临时用地	m ²	30409	
四	项目总投资	万元	1888.38	含增值税

2.2.3 迁改工程线路比选

(1) 路线方案

根据项目资料，为消除柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程处龙江河穿越处管道现存的安全隐患，结合现场实际情况，管道迁改位置受龙江河两岸已建闸室、焦柳线龙江河大桥、油昆高速龙江河大桥、码头村、下小河村现状位置所限，初步设计报告中提出2种管道迁改方案，两种方案选择，均考虑在旧管道上下游跨越龙江河江面较小处进行选址比选。比选方案示意图如下：



图 2.2-1 线路比选方案示意图

选址论证说明：

由于在旧管道下方埋设新管需深挖，可能破坏旧管道的基底支撑，导致其沉降、变

形甚至破裂，施工震动或挖断可能引发成品油爆炸或污染，且按照《城市工程管线综合规划规范》（GB 50289）：新建管道与既有管道水平或垂直净距需 $\geq 0.5\text{m}$ ，新管与旧管保持水平间距（ ≥ 1.5 倍埋深），因此，在旧管道上下游的侧方向进行选址方案比选，且考虑跨越段江面较窄处可取的。

①方案一

拟建管道位于广西壮族自治区柳州市柳南区流山镇码头村、柳城县马山镇下小河村附近，龙江河两岸为丘陵、平原地貌，地表主要为甘蔗林等经济作物。原旧管道线路长约904m，本次迁改后管线长度为840m，其中定向钻穿越龙江河管道实长625.62m。管道设计压力为9.2MPa，管道规格为D457×11.1mm，管道管材为X60。

采用停输方式对新旧管道进行连头。项目建成后，废弃的904m管道，其中龙江河穿越段300m管道采用注浆封存，其余604m管道需要进行拆除处理。

②方案二

拟建管道位于广西壮族自治区柳州市柳南区流山镇码头村、柳城县马山镇下小河村附近，龙江河两岸为丘陵、平原地貌，地表主要为甘蔗林等经济作物。原旧管道线路长约904m，本次迁改后管道管线长度约2800m，其中定向钻穿越龙江河约为630m。管道设计压力为9.2MPa，管道规格为D457×11.1mm，管道管材为X60。

拆除废弃管道904m，其中约300m龙江河穿越段旧管道采用注浆封存，约604m废弃管道拆除。

（2）路线方案工程比选

方案一和方案二线路走向主要工程数量对比见表2.2-3。

表 2.2-3 比选方案主要工程量对比表

序号	项目		方案一	方案二	比选情况
1	管道长度	钢管（km）	840	2800	方案一优
2	穿越工程	定向钻穿越龙江河（m/次）	625.62/1	630/1	相当
		大开挖穿越水泥路（m/处）	/	100/5	
3	土石方量	一般线路段作业（m ³ ）	3642	6160	方案一优
		定向钻穿越区作业带（m ³ ）	4384	5840	
		管道拆除开挖区	5423	5423	
		施工道路区	2073	2580	
4	征占地	三桩一牌等标识以租代征用地（m ² ）	20	50	方案一优
		施工临时占地（m ² ）	30409	61666	

5	旧管道处理	旧管道油品回收 (m)	904	904	相当
		旧管道清洗(管内残留物采用氮气清理) (m)	904	904	
		旧管道拆除 (考虑冷切割) (m)	604	604	
		旧管道注浆 (m)	300	300	
6	经济指标	总投资(万元)	1888.38	2939.4	方案一优

根据上表工程量比选可知，方案一新建管道长度较短，投资少，施工工期短，可以尽快完成项目投产，有利于尽快解决旧管道泄漏隐患；方案二线路长，穿越道路多，投资高，施工工期长，旧管道将更长时间裸露，存在较大安全隐患。因此，推荐方案一作为本工程的路由方案。

(3) 路线环境因素比选

方案一和方案二环境影响因素比选情况详见表2.2-4。

表 2.2-4 环境因素比选一览表

环境因素		方案一	方案二	比选结果
生态环境	生态敏感区	不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产地等生态敏感区。迁改管段长 840m，占地总面积 45.64 亩（含临时用地和永久占地）。施工临时占用永久基本农田约 5420m ² ，工程建设预计造成水土流失 42.94t。	不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产地等生态敏感区，迁改管段长 2800m，占地总面积 148.5 亩（含临时用地和永久占地）。施工临时占用永久基本农田约 9036m ² ，工程建设预计造成水土流失 66.56t。	方案一优
	生物多样性	沿线主要为农田作物，为当地常见植物种类，无保护植物。占地规模较小，占用植物资源较少	沿线主要为农田作物，为当地常见植物种类，无保护植物。占地规模较大，占用植物资源较多	方案一优
	土石方和水土流失	工程土石方较少，工程内能满足挖填平衡	工程土石方较大，工程内不能满足挖填平衡	方案一优
环境空气与声环境		管线深埋地下，且采用密闭输送；运营期正常工况下，不产生和排放污染物；迁改管段长 840m，施工期因施工时间较短，对周边环境的大气和噪声影响时间短	管线深埋地下，且采用密闭输送；正常工况下，不产生和排放污染物。迁改管段长 2800m，施工期因施工时间较长，对周边环境的大气和噪声影响时间长。	方案一优
水环境		穿越龙江河 625.62m/1 处，不涉及水源保护区	穿越龙江河 630m/1 处，不涉及水源保护区	相当
声环境和大气环境保护目标		涉及码头村和下小河村，施工期对其环境空气和声环境有影响，但是施工期较短，对村屯影响较小。	涉及码头村和下小河村，施工期对其环境空气和声环境有影响，但是施工期较长，对村屯影响较小。	方案一优

根据上表可知，方案一占地规模较小，占用植物资源较少，工程土石方开挖量小，

施工时间短，施工期大气和噪声影响较小；方案二占地规模较大，占用植物资源较多，工程土石方开挖量大，施工时间长，施工期大气和噪声影响较大。因此，从环境因素比选方面，方案一较优。

2.2.4 线路工程

本工程采用方案一作为推荐方案，推荐方案拟建管道位于广西壮族自治区柳州市柳南区流山镇码头村、柳城县马山镇下小河村附近，龙江河两岸为丘陵、平原地貌，地表主要为甘蔗林等经济作物。原旧管道线路长约904m，本次迁改后管线长度为840m，其中定向钻穿越龙江河管道实长为625.62m。管道设计压力为9.2MPa，管道规格为D457×11.1mm，管道管材为X60。

项目建成后，废弃的904m管道，其中龙江河穿越段300m管道采用注浆封存，其余604m管道需要进行拆除处理。线路推荐走向详见附图2-1。

2.2.4.1 管道敷设

本工程迁改段分为一般线路段和河流定向钻穿越段，均位于高后果区段。高后果区段要求管顶埋深不小于1.5m。地面标识加大标志桩密度，由原有100m增加至50m设置1个加密桩；高后果区段单独设置警示牌，尽量设置在就近的路口或其他显眼位置，每公里不少于2处，且满足通视性要求。本工程在管道沿线人员密集的高后果区设置视频监控点，对人员密集的高后果区进行全天候视频监控，便于及时监视管道沿线情况，保障管道的安全运行。

一般线路段管道采用沟埋式敷设方式。起点开挖段跨越沟渠处，同样采用沟埋式敷设方式进行施工，施工期为枯水期，沟渠为干涸状态，该施工方式对沟渠及周边地表水体影响不大。管道的埋设深度根据《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）要求、并结合所经过地区的实际情况，一般线段管道埋深为1.5~2m。结合管道焊接方式，工程作业带宽度为14m。一般线段管道长214.38m，采用D457×11.1 X60 PSL2直缝埋弧焊钢管。一般段管道壁厚与河流定向钻穿越段管道保持一致。

河流定向钻穿越段采用D457×11.1 X60 PSL2直缝埋弧焊钢管，穿越龙江河段顶管理深10m~17.7m，定向钻穿越出、入点水平长度615.43m，管道实长625.62m。

本项目管道敷设特征见下表。

表 2.2-5 管道敷设特征表

序号	项目	一般线路段管道	定向钻段
1	管道用材	D457×11.1 X60 PSL2 直缝埋弧焊钢管	D457×11.1 X60 PSL2 直缝埋弧焊钢管
2	埋深	一般线段管道埋深为 1.5~2m	穿越龙江河段顶管埋深 10~17.7m
3	敷设方式及长度	埋地敷设 214.38 m	定向钻 625.62 m

2.2.4.2 管道连头

本工程涉及2处动火连头，采用停输换管的方式进行施工。新建管道施工完成并试压合格后，对动火连接段相邻站场阀室之间管段进行排空，并氮气置换，满足焊接要求后，进行连头，停输、清油、排空、氮气置换、连头共需约3天时间。

新旧管道接入工艺：施工准备→取得动火证→对动火现场全面检查→切换工艺流程→管道停输→清油（6h）→排空及氮气置换（6h）→断管作业及新管连头（12h）→防腐、无损检测、操作坑回填（24h）→恢复地貌（2h）→管线升压（4h）→恢复运行。

上述工艺中，旧管道停输后对旧管道进行清油作业。旧管道清油采用氮气吹扫方案。采用氮气正向清油方式，将旧管道中成品油通过抽油泵注入油罐车内，直至旧管道内油品排空。清油作业完成后，从封堵点平衡孔处连接氮气装置进行氮气置换，将封堵点之间的空气全部进行置换。氮气置换过程如下：

严密性试验合格后，氮气置换，通过开孔连箱的放散阀注入0.6MPa的氮气，当注满氮气后通过开孔连箱的放散阀将密封容腔内的氮气放散到0.1MPa，重复两次充、放氮气过程，当第三次充入0.6MPa氮气后，检测到氧含量小于2%时密封容腔内的空气置换完。

氮气置换完成后关闭气源，安装隔离囊，并将隔离囊冲压至0.02MPa。在整个施工期间需安排专人24小时监控观察囊内压力变化，一旦发现隔离囊压力下降立即补充，始终保持囊内压力为0.02MPa；同时，密切关注囊孔液位，若液面上升应及时采取排油等相应措施。

2.2.4.3 管道焊接

一般线路段推荐采用氩弧焊根焊+气保护药芯焊丝自动焊填充盖面焊接工艺方法或氩弧焊根焊+焊条电弧焊填充盖面焊接工艺方法。

在项目施工阶段，施工方可根据项目工期和机组配备等情况，选择一种或两种焊接工艺方法。连头焊推荐采用氩弧焊根焊+气保护药芯焊丝自动焊填充盖面焊接工艺方法或氩弧焊根焊+焊条电弧焊填充盖面焊接工艺方法。

2.2.4.4 线路附属设施

根据项目初设资料，本工程无新建线路截断阀室；本工程共设置里程桩2个、标志桩6个，警示牌4个、警示带225m。

1) 里程桩

里程桩每1km设置一个，本工程里程桩与阴极保护桩合用。本工程迁改段起点和终点各设置1个，在起点位置为沟渠，位置相对位移，里程值根据实际位置变化。

2) 标志桩

埋地管道水平方向转角大于 5° 时，应设置转角桩。埋地管道与其他地下构筑物(如电缆、其他管道等)交叉时，应设置交叉桩。当管道穿越河流、沟渠时，应按要求设置穿越桩：管道穿越河流、渠道长度大于50m(含50m)时，应在其两侧设置穿越桩；管道穿越河流、渠道长度小于50m时，应至少在其一侧设置穿越桩。

本工程应在定向钻穿越接点处位置设置穿越桩。

在管道正上方每100m处设置一个加密桩。管道穿越高后果区、高风险区时，应增设加密桩(不大于每50m设置一个加密桩)，埋设间距可根据现场实际情况进行调整。加密桩与通信标石不宜重复设置。

3) 警示牌

警示牌应设置在管道穿越大中型河流、邻近水库及泄洪区、水渠、人口和建(构)筑物密集区、自然与地质灾害频发区、地震断裂带、第三方施工活动频繁区等地段。

本工程应在迁改穿越段的河岸两侧处设置警示牌。

4) 警示带

开挖沟埋段管道的正上方设置管道标识带，标识带应设置在管顶正上方0.5m，用以保护管道。本工程管道警示带宽度为1m。

2.2.4.5 清管、试压

(1) 清管

①管道在进行试压前必须采用清管器进行清管，清管次数不少于2次。清管时应及

时检查清管效果，应将管道内的水、泥土、杂物清理干净，以开口端不再排出杂物为合格。

②第一次采用的清管器根据清管方案现场确定，首次清管时需配备电子跟踪装置。第二次没有内涂层的管道采用钢丝刷清管器，有内涂层的管道采用尼龙刷清管器，清除焊渣和氧化铁。清管未达到合格标准时，应增加清管次数，直至达到合格为止。

③清管时，应采用压缩空气推动清管器运行，清管器通过能力应满足管道弯管的曲率半径。

④分段清管应设置临时清管器收发装置，不允许使用站内清管设施。临时清管器接收装置应选择在地势较高、周围50m内无建筑物和人员经常活动的区域内，四周应设置安全警示标志。

(2) 试压

管道试压是对管道强度和严密性进行检验的重要方法，它是管道投用和管道大修、更新管道后必须进行的检验项目，管道试压有水压试验和气压试验两种方法。本项目采用水压试验。

本工程试压介质应采用洁净无腐蚀性的水，不得加入对管道具有腐蚀性的化学剂。管道充满水后，用试压泵加压。强度试验压力为1.5倍工作压力（最低不小于12MPa），试压时间保证4h稳定不变。严密性试验压力为工作压力（最低不小于0.8MPa），检查时间不小于24h；在规定时间内，压力降不大于严密性试验压力的1%，且不大于0.1MPa，各焊缝及管道附件不渗漏为合格。

本工程水域中型穿越段，应单独进行强度试压和严密性试压；其余穿越段可与所在管段一并进行。

2.2.4.6 旧管道处理

根据《报废油气长输管道处置技术规范》(SY/T 7413-2018)，常用的报废管道处置方式包括拆除和就地弃置两种。根据项目资料，废旧管道处置采取拆除+注浆相结合方式。报废管道具备拆除条件的管段，由建设单位组织实施拆除，拆除段604m，拟采用冷切割方式进行拆除；就地弃置废旧管道300m，拟采用水泥砂浆灌注封堵。

1) 旧管线内油品回收

在新建管道安装并检验合格后，对旧管道进行清油作业。旧管道清油采用氮气吹扫

方案。清油时氮气车布置在起始位置，用氮气作动力，用机械清管器隔离，采用正向清油方式，将旧管道中成品油通过抽油泵注入油罐车内，再拉运至油库。

①抽油量计算：根据封堵管线的实际情况，计算内存油量，准备罐车数量用于收油。

②排油施工前，通过平衡孔上方放空阀，将封堵段管道内压力泄至零，拆除放空阀。

③排油施工通过平衡孔采用氮气吹扫将封堵段内油品排出，不再单独开设排油孔。

排油前要先进行抽油泵与排油管之间的连接，并将管道、抽油泵及油罐车做好静电接地，油罐车静电接地不得少于2处。

④将防爆排油管插入平衡孔内，启动打开氮气瓶阀门，控制氮气压力，直至成品油全部排完，排油期间要求油罐车配备专人看护，观察罐车进油情况，抽出成品油运送到指定地点处理。

⑤排油完成后观察渗油情况，10min钟内无渗油或渗油量微小时方可进行下一步切割作业。若持续渗油时根据情况可采用人工抽油方式排出封堵器间成品油。

⑥运送油罐车应具备危化品运营资质，并由业主安排专人进行押运。

2) 管道拆除

本工程拟对具备管道拆除条件的旧管道采用冷切割方式进行管道切割，切割后的管段长度应不大于12m，拆除的管道总长604m，废弃管道拆除后交由建设单位统一处理。管道拆除需注意事项如下：

①管道及附属设施的拆除涉及土方开挖、管道切割、吊装作业、管件运输等环节，拆除前应对施工可能存在的安全环保风险进行识别与分析，并制定有效的控制措施。

②埋地管道管沟开挖时应根据土壤类型。土壤含水量等情况，在满足安全及施工方便的前提下，宜减少施工工程量。

③管沟开挖前应确定管道位置及埋深，采用机械方式进行开挖，挖至露出管顶，挖土堆放在管道施工作业带的另一侧，堆土满足临时作业的安全要求，种植土应单独堆放，并原位回填；切管位置可人工开挖，开挖尺寸应满足施工安全要求。

④管道拆除前，需采用氮气进行管道内残留物的清理，并注意残留物的回收及处理。

⑤旧管道切割采用机械切管机进行，管道切割期间应对可燃气体浓度进行检测。

⑥拆除的管道应进行无害化处置；地面铺设吸油毡等处理落地油污。

⑦管道拆除后应对地貌进行恢复。

3) 管道注浆

不具备拆除条件（如穿水体）的注浆封存，本工程管道注浆长度为300m。管道注浆应符合以下要求：

- ①填充率不小于93%，填充率应通过管道填充度和结石率指标的控制来保障。
- ②防塌陷用途的浆液应在30d内完全固化。
- ③防塌陷用途的浆液结石强度不宜过高，但也应不低于管道所在位置土体的强度。
- ④填充材料应无毒、无害、无辐射。

2.2.5 穿越工程

本工程涉及一处河流穿越，一处沟渠穿越，不涉及公路铁路等穿越。

(1) 河流穿越

拟建管道位于广西壮族自治区柳州市柳南区流山镇码头村、柳城县马山镇下小河村附近，原旧管道线路长约904m，本次迁改后管线长度为840m，其中定向钻穿越龙江河管道实长625.62m，一般线路段管道214.38m。龙江管道迁改定向钻穿越平面布置图见附图2-3，纵断面图见附图2-4。

定向钻作为非开挖的一种施工工法，已在管道穿越中得到了广泛应用。定向钻一般施工工艺为：根据设计提出的入土、出土点坐标和管线设计轨迹，用定向钻钻导向孔(特殊地层还需逐节加入套管)；钻杆在对岸出土后，连接扩孔器，扩孔器大小及扩孔级数根据穿越管段直径和地层确定。同时，管道在出土岸进行分段或整体组装，检验、试压和防腐，合格后接上拖管头利用钻机拉动扩孔器和穿越管段回拖，使穿越管道完全敷设于扩大的孔内直到拖管头在钻杆入土处露出。

定向钻穿越一般适用于航运繁忙、水域较宽、流量流速较大、冲刷较深、河流变迁剧烈，以及地质条件允许（如粘土、粉质粘土、粉砂、中砂层及强度不高岩石等地层）的水域穿越。定向钻方法不适宜在流砂层、粒径大含量高的卵（砾）石地层，以及抗压强度较大的硬质岩层。该方法主要优点是工期短、投资相对较省、施工不受季节限制；缺点是无法对管道检修、敷设备用管道费用较高、对施工场地和地层有一定要求。

(2) 沟渠穿越

本工程在起点开挖段跨越沟渠处，同样采用沟埋式敷设方式进行施工，在枯水期进

行施工。穿越长度约3m。

2.2.6 管道防腐

西南成品油管道为不保温管道，原管道采用三层PE防腐层，与原管道防腐层保持一致，本工程的线路管道防腐采用加强级常温型三层PE防腐层。

三层结构聚乙烯防腐层是以熔结环氧粉末做底层，中间为共聚物胶粘剂层，面层为高密度聚乙烯。该涂层是在熔结环氧粉末和挤出高密度聚乙烯两种防腐涂层基础上，于80年代中期发展起来的一种新型复合防腐结构。我国于1995年引进了这项技术及涂敷生产线，先后应用于陕京天然气管道、西气东输管道、西部原油/成品油管道、兰郑长管道和西二线等国家重点工程。三层结构聚乙烯防腐层兼有环氧粉末优异的防腐性能、粘接性能、抗阴极剥离性能和聚乙烯优良的机械性能、绝缘性能及强抗渗透性，从而成为当今综合性能优异的常用涂层，越来越多的用于侵蚀性地区、山区等条件苛刻地区。加强级常温型三层PE防腐层（3LPE）防腐层的材料性能、预制、施工和质量检验要求均执行《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》（GB/T 23257-2017）的相关规定。

本工程的防腐设计范围为：线路管道外防腐层与补口补伤；线路管道阴极保护。

（1）线路管道补口、补伤

根据初设资料，本工程推荐管道采用带配套无溶剂环氧底漆的三层结构辐射交联聚乙烯热收缩带进行补口，即先涂装无溶剂环氧底漆（环氧底漆厚度 $\geq 200\mu\text{m}$ ），再用聚乙烯热缩带进行包覆。根据破损点的大小采用相应的聚乙烯热收缩带进行补伤。

（2）定向钻穿越外防护

本工程拟在定向钻穿越段防腐层外采用环氧玻璃钢防护层，环氧玻璃钢防护层与防腐层形成良好粘结，具有较好的粘结力，拖管过程中热收缩带不易剥离，环氧玻璃钢防护层整体具有较高的抗划伤性能和耐磨性能。环氧玻璃钢防护层干膜厚度 $\geq 1.2\text{mm}$ ；防护层性能指标、施工和质量检验应满足《穿越管道防腐层技术规范》（SY/T 7368-2023）的要求。

（3）线路管道阴极保护

本工程原管道采用强制电流阴极保护，阴极保护运行正常，阴极保护电流0.5A左右，本工程改造段距离与原管道距离相当，原阴极保护系统保护距离及阴极保护电流均满足

本工程要求，故利用原阴极保护系统进行保护即可。

2.2.7 项目输油工艺

(1) 管道主要设计参数

管道设计压力9.2MPa，管径D457mm。管道材质直管段采用螺旋埋弧焊钢管（SAWH），热煨弯管采用直缝埋弧焊钢管（SAWL），改线段管道采用加强级常温型三层PE防腐层和强制电流阴极保护联合保护形式。通信光缆线路采用16芯GYTA单模光纤管道光缆穿硅芯管与输油管道同沟敷设（穿越龙江河段为定向钻）。

(2) 输送油品及物性

西南成品油管道输送油品主要包括0#柴油、92#汽油、95#汽油三种成品油。三种成品油物性见下表2.2-5。

表 2.2-5 油品物性参数表

品种		常温下密度 (t/m ³)	闪点(°C)	干点(°C)	黏度 (mm ² /s)	
					15.6°C	37.8°C
汽油	92#	0.725	≤-18	197	0.5936	0.4886
	95#	0.737	≤-18	196	0.5929	0.4881
柴油	0#	0.900	≥60	357	6.080	3.452

2.2.8 征（占）地

本工程占地主要包括线路迁改工程的施工作业带、定向钻穿越区、施工道路区及管道拆除区占地，总占地面积 30429m²（45.64 亩），其中施工临时占地 30409m²（45.61 亩）；三桩一牌等采用以租代征 20m²（0.03 亩）。

2.2.8.1 永久占地

本项目管道本身不需要永久征地，无永久占地。

2.2.8.2 临时占地

根据项目已完成的《柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程水土保持方案报告表》及批复，工程施工临时工程区：施工作业带、定向钻穿越区（定向钻入土场地/出土场地、定向钻回拖场地）、施工道路区及管道拆除区等施工临时用地30409m²（约45.61亩）。施工临时占地为旱地、其他草地、园地和林地。拟建工程临时占用耕地，施工结束后均可恢复原状。三桩一牌等采用以租代征，占地20m²（约0.03亩），占地为旱地。

在龙江河西岸迁改终点东侧约 65m 处设置一处定向钻入土场地，面积 1600m²（40m×40m），东岸迁改起点西南侧约 90m 处设置一处定向钻出土场地，面积 900m²（30m×30m）。定向钻入土场地和出土场地内各设一处泥浆池和沉淀池，设置临时水电及排水设施，消防设施，施工便道等临时工程。

本工程管道建设用地不占用生态红线用地。根据政府部门选址复函可知，项目管线经比对柳城县2023年国土变更调查成果与柳城县“三区三线”划定成果分析，项目线路走向涉及占用耕地和永久基本农田，建议在实际建设中避让基本农田，如涉及新增建设用地，建设前应依法办理用地审批手续。

根据施工总平面布置图（附图 2-2），结合项目与周边永久基本农田相对位置关系图（附图 6），施工临时占用永久基本农田约 5420m²，主要为定向钻入土场地、定向钻出土场地和施工作业带。本项目迁改工程管道长度 840m，其中穿越龙江河段 625.62m，迁改管道在龙江河两岸的一般管道较短。定向钻入土场地，距离龙江河岸约 230m；定向钻出土场地，距离龙江河岸约 130m。两端的定向钻进出场地，既满足水平定向钻的施工工艺要求，又远离龙江河河岸，占地紧凑，尽可能减少占用耕地。结合管道焊接方式，工程作业带宽度为 14m。施工临时用地不占用生态红线用地、不涉及生态敏感区，位于柳南区一般管控单元和柳城县一般管控单元内，不在国家和地方生态管控空间范围内。因此，施工临时占地选址合理可行。

项目占地情况如下表所示：

表 2.2-6 工程占地面积及地类一览表 单位：m²

序号	项目名称	占地性质		旱地	其他草地	果园	林地	合计
		以租代征：						
1	施工作业带区	以租代征：	20	1318	659	1083	600	3660
		临时：	3640					
2	定向钻穿越区	临时：	11406	4106	2053	5247	0	11406
3	管道拆除区	临时：	8453	3043	1522	3888	0	8453
4	施工道路区	临时：	6910	2488	1243	3179	0	6910
合计		以租代征：	20	10955	5477	13397	600	30429
		临时：	30409					

2.2.8.3 土石方平衡

根据本项目工程水土保持方案，本工程土石方挖填主要包括管道施工作业带扫线、管道开挖回填、定向钻回拖作业带扫线、穿越施工场地挖方，以及旧管道开挖回填、施工道路区清表及路基平整等，工程土石方总开挖量15522m³（其中表土剥离6238m³），总填方量15522m³（其中表土回覆6238m³），不产生永久弃土，详见表2.2-7和图2.2-1。

表 2.2-7 工程土石方平衡表 单位：m³

序号	项目		挖方			填方			调入		调出		借方		弃方	
			表土剥离	其它挖方	小计	表土回覆	其它回填	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
1	施工作业带区	作业带扫线	845	858	1703	845	858	1703								
		管道开挖回填		1939	1939		1939	1939								
2	定向钻穿越区	作业带扫线	1844	1540	3384	1844	1540	3384								
		工作坑开挖回填		1000	1000		1000	1000								
3	管道拆除区	作业带扫线	1953	583	2536	1953	583	2536								
		旧管道开挖回填		2887	2887		2887	2887								
4	施工道路区		1596	477	2073	1596	477	2073								
合计			6238	9284	15522	6238	9284	15522								

注：土石方均已转换为自然方。

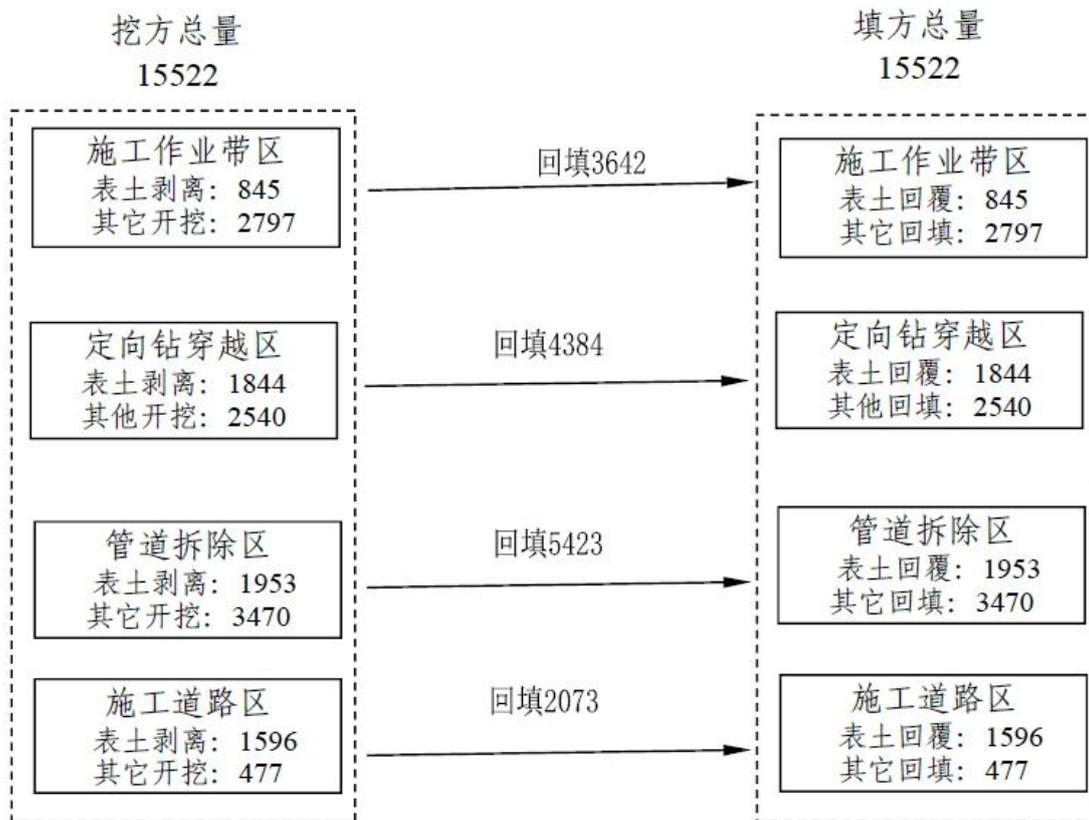


图 2.2-1 土石方流向平衡框图 单位：m³

2.2.9 组织机构及劳动定员

组织机构：本工程不另设管理机构，依托国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司现有管理机构和其下设的输油处及调度控制中心，负责站内油品的调配，调度控制中心直接对泵站进行生产调度和技术管理。

劳动定员：本工程改造后，机构设置、人员配置和管理模式与原来一致，不需增加。

工作制度：本项目迁改管段为连续运行，年工作时间按 350 天计算。

2.2.10 项目实施进度

本工程的建设周期拟按 4 个月工期进行安排，拟于 2025 年 10 月开工，预计 2026 年 1 月完工，2026 年 2 月份进行试运及投产。

2.2.11 依托工程

项目改线完成后需与原管线进行首尾对接，依托旧管线进行油品输送。

现役管线阀室：本工程无新建线路截断阀室，上下游阀室分别依托龙江河东岸阀室和龙江河西岸阀室。改线起点至上游的龙江河东岸阀室距离 50m；改线终点至下游的龙江河西岸阀室距离 212m。

现役管线其他设施：依托现役管线供配电工程、消防设备、抢修维修设备和组织机构及定员。

2.3 施工工艺流程及产污环节

本管道工程全线采用密闭输送工艺，不涉及站场和阀室，正常运行期间不会产生污染。环境影响因素的产生、作用主要集中在工程建设施工期。

2.3.1 改线管线敷设及旧管线拆除

迁改管线敷设施工过程如图 2.3-1 所示，其整个施工过程概述如下：

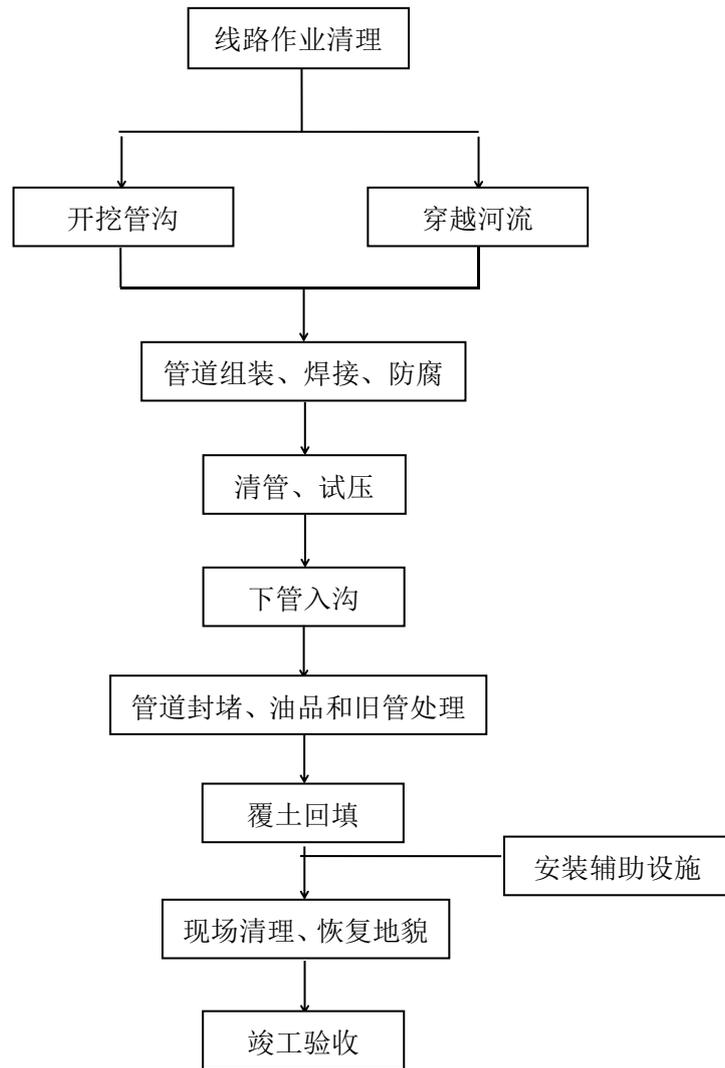


图 2.3-1 本项目施工过程中工艺流程图

2.3.1.1 管沟开挖

本项目管道一般地段采用直埋敷设为主，管沟开挖前，对管沟开挖面的表土进行剥离并集中堆放。根据项目资料，因本项目工期较短，施工期间土方开挖后临时放置在施工作业带一侧，不设置单独临时堆土区。

本工程管道施工作业带宽 14m，此范围内影响施工机械通行及施工作业的石块、杂草、农作物等将予以清理干净。根据管道稳定性要求，结合沿线植被、地形地质条件、地下水位状况等确定，管道设计最小埋深 1.5m。

管沟开挖应编制计划，向施工人员做好技术交底，并做好安全教育工作。在管沟开挖前，应进行移桩。标志桩按转角的角平分线方向移动，其余轴线桩应平移至堆土一侧

施工作业带边界线内不大于 0.2m 处。对于移桩困难的地段可采用增加引导桩、参照物标记等方法来确定位置。

2.3.1.2 穿越工程

(1) 穿越位置

本工程穿越位置位于码头村西面龙江河，此处场地开阔，东西两岸主要以旱地为主。根据《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）中要求，穿越此处水域为中型水域穿越工程，方式为定向钻穿越。定向钻穿越龙江河平纵断面图分别见附图 2-3 和附图 2-4。

在龙江河西岸迁改终点东侧约 65m 处设置一处定向钻入土场地，面积 1600m²（40m×40m），东岸迁改起点西南侧约 90m 处设置一处定向钻出土场地，面积 900m²（30m×30m）。定向钻入土场地和出土场地内各设一处泥浆池和沉淀池。

表 2.3-1 穿越主要河流情况表

河流名称	范围	穿越方式	工程等级	穿越河流情况
龙江河	K0+000~K0+615.43	定向钻	中型	穿越段水面宽度约 220m，河流水深 7m~16m；定向钻穿越出、入点水平长度 615.43m，管道实长 625.62m，穿越龙江河段顶管埋深 10m~17.7m。

(2) 施工工艺

使用水平定向钻机进行管线穿越施工，一般分为两个阶段：第一阶段是按照设计曲线尽可能准确地钻一个导向孔；第二阶段是将导向孔进行扩孔，并将产品管线沿着扩大的导向孔回拖到导向孔中，完成管线穿越工作。根据穿越的地质情况，选择合适的钻头和导向板或地下泥浆马达，开动泥浆泵对准入土点进行钻进，钻头在钻机的推力作用下由钻机驱动旋转（或使用泥浆马达带动钻头旋转）切削地层，不断前进，每钻完一根钻杆要测量一次钻头的实际位置，以便及时调整钻头的钻进方向，保证所完成的导向孔曲线符合设计要求，如此反复，直到钻头在预定位置出土，完成整个导向孔的钻孔作业。导向孔完成后，要将该钻孔进行预扩孔，扩大到合适的直径以方便安装成品管道。地下孔经过预扩孔，达到了回拖要求之后，将钻杆、扩孔器、回拖活节和被安装管线依次连接好，从出土点开始，一边扩孔一边将管线回拖至入土点为止。

钻导向孔的施工过程见图 2.3-2。

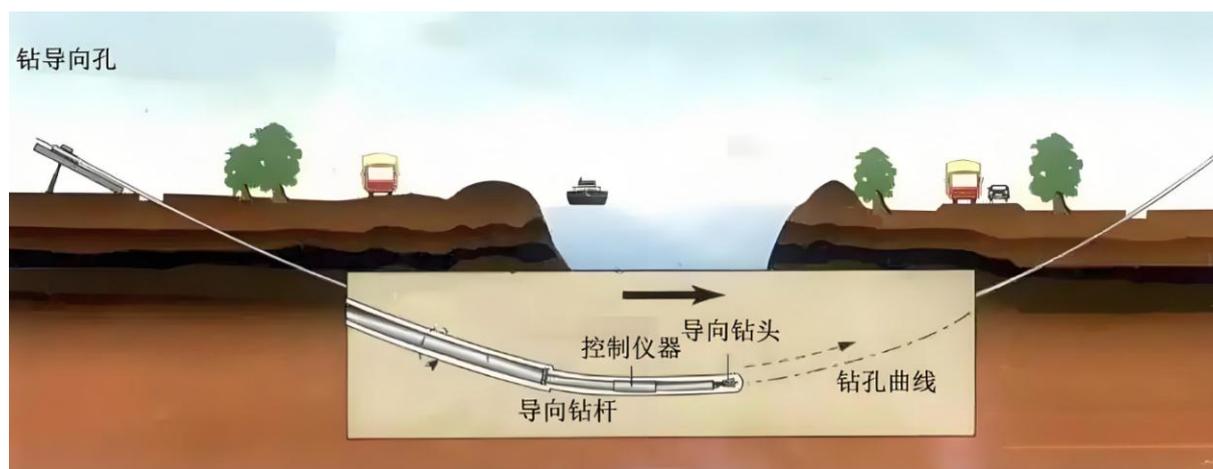


图 2.3-2 钻导向孔示意图

2.3.1.3 管道组装、焊接、防腐

(1) 管道组装、焊接

焊接工艺流程主要为：组焊开始→管口检查合格→组对检查合格→根焊→焊口打磨合格→盖面焊接→焊口打磨→自检合格→焊口标识、组焊结束。焊接产生焊接烟尘和焊渣。

本次焊接拟采用氩弧焊根焊+气保护药芯焊丝自动焊填充盖面焊接工艺方法或氩弧焊根焊+焊条电弧焊填充盖面焊接工艺方法。在项目施工阶段，施工方可根据项目工期和机组配备等情况，选择一种或两种焊接工艺方法。连头焊推荐采用氩弧焊根焊+气保护药芯焊丝自动焊填充盖面焊接工艺方法或氩弧焊根焊+焊条电弧焊填充盖面焊接工艺方法。

(2) 管道防腐

防腐工艺流程主要为：管口清理→管口预热→管口表面处理→管口加热、测温→热收缩带安装→加热热收缩带→检查验收→填写施工、检查记录。防腐过程主要产生喷砂粉尘、有机废气（以非甲烷总烃计）等。

新建管道防腐和阴极保护和原管道保持一致。西南成品油管道为不保温管道，管道外防腐层全部采用加强级常温型三层 PE 防腐层，热煨弯管采用双层熔结环氧粉末。原管道采用强制电流阴极保护，改造段利用原阴极保护系统进行保护即可。加强级常温型三层 PE 防腐层的材料性能、预制、施工和质量检验要求均执行《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》（GB/T 23257-2017）的相关规定。

线路管道及阀室内埋地管道阴极保护纳入原工程线路阴极保护系统，采用固态去耦合器和锌带接地的方式进行交流干扰防护，不再新建阴极保护站。

本工程拟在定向钻段穿越段防腐层外采用环氧玻璃钢防护层，环氧玻璃钢防护层与防腐层形成良好粘结，具有较好的粘结力，拖管过程中热收缩带不易剥离，环氧玻璃钢防护层整体具有较高的抗划伤性能和耐磨性能。环氧玻璃钢防护层干膜厚度 $\geq 1.2\text{mm}$ ；防护层性能指标、施工和质量检验应满足《穿越管道防腐层技术规范》(SY/T 7368-2017)的要求。

2.3.1.4 管道清管及试压

(1) 新、旧管道清管

新管道在试压前必须采用清管器进行清管，清管次数不少于2次，清管时应及时检查清管效果，应将管道内的水、泥土、杂物清理干净，以开口端不再排出杂物为合格。根据项目初步设计资料，迁改段清管的一般程序为：管段清管→管段测径→管段上水→管段升压→管段稳压→管段泄压、排水→管段扫水→测径。新管道清管总用水量约为 600m^3 ，按照排放量80%计算，则约有 480m^3 的废水需要处理，废水中主要含悬浮物。

根据初设资料，一般线路旧管道宜采用机械清管方式进行；就地弃置的旧管道，在注浆前需进行清洗，拟选用蒸汽吹扫方式。旧管道清洗验收合格标准：残留物洗净率不小于80%；管道内用可燃气体检测仪检测数据结果小于0.5%；在管道清洗作业完成后，需聘请有资质的单位进行检测化验，确保旧管道清洗结果达到“零残留”，化验结果需报当地环保部门同意和备案。旧管道清管产生的油渣作为危废，由有资质单位进行收集处理。

(2) 管道试压

本工程管线试压为单独试压，管线强度试验及严密性试验采用洁净无腐蚀性的水作为试验介质。穿越段单独试压。试验压力为管线设计压力的1.5倍，即 15MPa ，稳压时间为4h，在稳压时间内无泄漏、无压降为合格。

线路段清管、试压的一般程序：管段清管→管段测径→管段上水→管段升压→管段稳压→管段泄压、排水→管段扫水→管段测径→管段连头→站间管段通球→站间管段充气→站间管段封闭。

2.3.1.5 下管入沟

当管道采用沟上组装焊接完毕时，应及时分段下沟。本工程线路长度较短，一般地段可根据项目实际情况选择合适长度进行下沟作业。管道下沟应在确认下列工作完成后方可实施：①管道焊接、无损检测已完成，并检查合格；②防腐补口、补伤已完成，经检查合格；③管沟深度、宽度已复测，符合设计要求；④管沟内塌方、石块已清除干净；⑤碎石或石方地段沟底按设计要求处理完毕且沟底细土垫层已回填完毕。

沟上焊接管道下沟原则上应使用吊管机等起重设备进行下沟，不得使用推土机或撬杠等非起重设备。

2.3.1.6 管道封堵、油品和旧管道处理

(1) 管道封堵

封堵有停输与不停输两种方式，其优缺点如下。

表 2.3-2 封堵方式对比一览表

封堵方式	优点	缺点
停输封堵	1、动火时管道处于停运状态，安全性更高； 2、停输施工难度较低	1、管道停输期间无法向下游用户输送油品； 2、停输损失费用较高
不停输封堵	1、管道不停运，对下游用户不产生影响； 2、费用较低	1、不停输动火安全风险较高； 2、不停输施工难度较大

根据项目资料，采用停输方式对新旧管道进行连头。动火时管道处于停运状态，安全性更高；停输施工难度较低。

(2) 旧管道内油品处理及旧管清洗

①管道内油品处理

旧管道清油采用氮气吹扫方案。清油时氮气车布置在起始位置，用氮气作动力，用机械清管器隔离，采用正向清油方式，将旧管道中成品油通过抽油泵注入油罐车内，再拉运至油库。

②旧管道清洗

本项目采用注氮推球排油方式回收油品及清洗旧管道，以保证旧管道内的残留油品以及管道内油垢的清洗效果。第一遍清洗介质选用氮气+压缩空气作为动力源；第二遍清洗选用压缩气体进行清洗吹扫。

氮气清扫产生的油污收集后作为危废，交由有危险废物处理资质的单位处理。清洗过程中，应派出专人持接收器对清管器的运行速度和所处位置进行跟踪和确认，按照迁

改段管道的走向和路由情况，组织沿线巡查人员监视各个追踪点，确保整个扫线过程中清管器均处于可追踪状态。

(3) 旧管处理

废旧管道处置采取拆除+注浆相结合的方式。报废管道具备拆除条件的管段，由甲方组织实施拆除，拆除段604m，拟采用冷切割方式进行拆除。不具备拆除条件(如穿水体)的注浆封存，本工程管道注浆长度为300m，拟采用水泥砂浆灌注封堵。

旧管道开挖时应进行人工开挖，并按要求开挖切管作业坑。旧管线的切割必须使用机械切管机进行。本工程拟采用冷切割方式进行管道切割，切割后的管段长度应不大于12m，拆除的管道总长 604m，废弃管道拆除后交由运营方统一处理。

根据《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T 7413-2018），严格按照旧管道报废流程及旧管道的清理，旧管道内残留物清理并经检验合格后，再拆除。本工程旧管道清洗验收合格标准：残留物洗净率不小于 80%；管道内用可燃气体检测仪检测数据结果小于 0.5%；在管道清洗作业完成后，需聘请有资质的单位进行检测化验，确保旧管道清洗结果达到“零残留”，化验结果需报当地环保部门同意和备案。

2.3.1.7 覆土回填

在耕作区开挖管沟时，应将表层耕植土与下层土分开堆放，下层土放在靠近管沟一侧，回填时，先用下层土回填，最后再回填耕植土。

若是在雨季施工，应对开挖出来的土方进行保护，防止水土流失。每段管沟的开挖应和管道焊接、下沟回填紧密结合，施工完一段开挖一段。

岩石、砾石段管沟开挖应先在沟底铺设 0.3m 厚的细土或细沙垫层，且平整后方可吊管下沟。细土的最大粒径不应大于 20mm；管沟回填时，应先用细土回填至管顶以上 0.3m 后，方可用原状土回填，但回填土的岩石或碎石块最大粒径不应大于 0.25m。

管沟回填土应高出地面 300mm 以上，用来弥补土层沉降的需要，覆土要与管沟中心线一致，其宽度为管沟上开口宽度。如果水土保持有特殊需要（如耕作区），可不设置回填土余高，但是回填土应压实，避免土层沉降后形成沟槽；管道的出土端及弯头两侧及固定墩处应分层回填夯实，分层厚度不大于 0.3m；管沟回填后应立即进行恢复地貌并采取措施保护耕植层，防止水土流失。

2.3.1.8 安装辅助设施

根据项目初设资料，本工程无新建线路截断阀室。本工程迁改段共设置里程桩2个，标志桩6个，警示牌4个、警示带225m。本工程安装三桩一牌等标识占地面积共约20m²（约0.03亩）。

2.3.1.9 现场清理、恢复地貌

普通地段的地貌恢复，按照设计图纸进行原貌恢复，个别土方地段存在石头地段，采用人工捡石头进行清理，确保耕地地段的地貌恢复。对于施工时损坏的沟渠，在管沟回填后，将沟渠过水断面恢复原状。施工时破坏的沟堤、坎渠等，施工结束后，恢复到施工前地貌，防止水土流失和土壤污染。

2.3.2 产物环节

2.3.2.1 施工期

管线施工内容主要包括清理和平整施工带、开挖管沟、焊接管道、试压、防腐、下沟、管沟回填等。施工中使用的机械主要有推土机、挖掘机、电焊机、切割机、吊管机、定向钻、运输车辆等，由专业队伍完成。本项目施工期对环境的影响分析见表 2.3-3。

表 2.3-3 施工期环境影响分析

环境要素	影响因素	环境影响
大气环境	施工扬尘	散物料的装卸、运输、堆放过程中产生的扬尘；施工运输车辆行驶产生的扬尘；管道拆除过程产生的扬尘。
	施工机械尾气	在施工过程中施工机械产生的尾气，废气含有少量 NO _x 、CO、THC（总烃）等污染物。
	焊接烟尘	焊接工序随着管道的敷设分段进行，焊接烟尘属于流动源且为间歇式排放。
	管道补口补伤及旧管道排油过程少量烃类废气	管道补口补伤和旧管道排油过程，会产生少量有机废气（非甲烷总烃 NMHC）。
地表水环境	生活污水	施工工地不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员食宿均依托周边农户，施工人员所产生的生活污水依托周边农户已有设施进行收集处理
	车辆及设备冲洗废水	废水经沉淀后回用于周边施工场地洒水抑尘，施工结束后沉淀池回填平整并进行绿化。
	新管线清管、试压排水	新管清管、水压试验的介质是清水，管道充满水后，用试压泵加压。试压介质采用无腐蚀性的清洁水，不得添加有毒有害指示剂，主要污染物成分为土渣。废水经沉淀后回用于周边施工场地洒水抑尘，施工结束后沉淀池回填平整并进行绿化。
声环境	施工机械	施工机械噪声周边环境的影响。
	运输车辆	运输车辆在行驶过程中对周边环境的影响。
固体废物	生活垃圾	施工工地不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员食宿均依托周边农户，产

		生的生活垃圾经周边农户已有设施收集后，委托当地环卫部门清运处置。
	工程弃土弃渣	本工程可在场区内进行土石方平衡，无借方和弃方。
	定向钻泥浆	定向钻废泥浆的主要成分为膨润土，其中含有 Na_2CO_3 ，呈弱碱性。在施工结束后剩余泥浆经 pH 调节为中性后作为废物收集在泥浆池中，经泥浆池沉淀并干化后，回填于作业施工带，然后在上面覆盖熟土。
	施工废料	施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。施工废料部分可回收利用，剩余施工废料由当地环卫部门清运。
	旧输油管道	拆除的已清管的旧输油管道由建设单位回收。
	清管油污	旧管线采用氮气清洗过程，产生的油污收集后作为危废，交由有危险废物处理资质的单位处理。管道清洗当天可完成，危险废物当天即可清运处理，无需临时存放在施工场内，因此施工场内无需设置危废暂存间。建设单位已与广西安达能环保科技有限公司签订了危废协议，见附件 10。
	含油沾染物	拆除过程中使用吸油毡等对滴漏油类物质进行清理，产生的含油沾染物属于危险废物，即产即清，委托有资质单位进行处置。
生态环境	临时占地	临时占地破坏植被，增加水土流失量。
	施工活动	施工活动地表开挖、建材堆放和施工人员活动对植被和景观产生破坏。

2.3.2.2 运行期

项目为成品油管道迁建工程，工程内容不涉及阀室、站场建设，管道建成后为全密闭常温输送，管道内外都进行了防腐处理进行保护，正常运行情况下没有污染物排放。

本项目运营期对环境的影响分析见表 2.3-4。

表 2.3-4 运营期环境影响分析

环境要素	环境影响
大气环境	由于油品是在全封闭管道中输送，因此正常情况下不会对大气环境产生影响。
地表水环境	本项目采用全密闭输送工艺，正常工况下，管道输送不会与地表水体之间发生联系，采用防腐层加阴极保护联合方式，正常营运期对穿越沟渠不会造成影响，对周边环境无影响。
声环境	由于油品是在全封闭管道中输送，且埋在地下，因此油品在输送过程中基本不会对声环境产生影响。
固体废物	管线全线采用密闭输送，且深埋地下，正常工况下，无固废产生。
生态环境	管线全线采用密闭输送，且深埋地下，正常工况下，管道干线不产生和排放污染物，一般也不会造成水土流失。
环境风险	营运过程中风险主要为柴油、汽油泄漏对土壤、地表水、地下水的污染。

2.4 污染源分析

2.4.1 施工期环境影响因素分析

2.4.1.1 废气

本项目不设施工营地，施工人员的食宿依托附近居民生活配套设施解决，因此无施工营地食堂油烟产生。

施工过程产生的废气污染源主要来自施工扬尘、施工机械尾气、焊接烟尘及油品处理产生的少量烃类废气等，主要废气污染物包括 CO、NO_x、粉尘、焊接烟尘、有机废气（以非甲烷总烃计）等。

（1）施工扬尘

本项目的扬尘（粉尘）主要产生于以下部分：地面开挖、填埋、土石方堆放；以及车辆运输过程产生的扬尘（粉尘）。施工扬尘均属无组织排放。

根据《广西壮族自治区生态环境厅关于发布广西环境保护税应税污染物施工扬尘排污特征值系数及排放量计算方法的通告》（桂环规范〔2025〕1号），施工扬尘排放量计算公式如下：

施工扬尘排放量（千克）=（扬尘产生量系数—扬尘排放量削减系数）（千克/平方米·月）×月建筑面积或施工面积（平方米）

其中扬尘产生量系数按市政（拆迁）施工为 1.64（千克/平方米·月）；本工程拟对施工场地采取边界围挡、易扬尘物料覆盖、洒水降尘和运输车辆简易冲洗装置等降尘措施，扬尘排放量削减系数为 0.232（千克/平方米·月）。

本项目施工面积为 30429m²，则施工扬尘排放量约为 42844kg，约 43t。

（2）施工机械和施工车辆尾气

本项目部分施工设备、施工运输车辆开动时会产生一些燃油废气以及机动车尾气，会对大气造成不良影响，且这种污染源较分散及流动性强，污染物排放量不大，表现为局部和间歇性排放。

本工程仅拆除标志桩等建筑垃圾，运输车辆主要用于运输施工材料及少量建筑垃圾，因此进出的运输车辆不多，施工机械使用情况不多，废气产生量较少，也对周围大气环境影响较小。本项目施工期间，施工机械操作时段尽量避开作息时间，物料运输路线也尽量绕开周围居民区，以减少对周围大气环境的影响。但由于施工期运输车辆及施工机械数量较少，管线工程较分散，可分散作业，因而尾气排放主要表现为短期小范围影响，对环境影响较小。因此，施工机械设备分布较分散，污染物排放强度很小，只要加强燃油机械设备的维护和保养，保证设备在正常良好的状态下工作，对周围环境空气

的影响较小。施工期作业车辆排放的大气污染物相对较少，只要加强运输车辆管理，使用合格合规的汽油，尽量保证车辆尾气达标排放。总体来说，施工车辆及设备尾气对周围环境空气的影响较小。

(3) 焊接烟尘

本项目改线管道在厂家生产完成后直接运输至现场进行安装，在开口处进行直接焊接。本项目输油管道使用高频电阻焊钢管，其特点是制管焊接时不需要填充金属，焊接时基本无焊烟产生，所以施工过程中焊接烟尘产生量极少，焊接工序随着管道的敷设分段进行，焊接烟尘属于流动源且为间歇式排放。焊接工序为野外露天作业，污染物扩散条件好，对周围环境影响较小。

(4) 油品处理产生的少量烃类废气

管道补口补伤和旧管道排油过程，会产生少量有机废气，通过施工现场气流吹散作用无组织排放。由于项目迁改线段较短，废气量较小，可以达到《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）周界外浓度最高点标准限值，且施工现场在郊区野外，有利于空气的扩散，废气污染源具有间歇性、短期性和流动性的特点，因此，对局部地区的环境空气质量影响较轻。

综上所述，由于管道施工是短期行为，持续时间较短，同时采取有效的防护措施，施工过程对大气的影 响是暂时性的局部影响，并随着施工期的结束而消失，其影响时间短、范围小、施工过程对大气环境造成的影响较轻。

2.4.1.2 废水

施工期废水主要包括施工人员生活污水、车辆、设备冲洗废水以及管道安装完成后的清管、试压废水。

(1) 生活污水

本项目管沟敷设施工作业采取分段施工方式，施工工地不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员主要租用当地民房，生活污水主要依托本地原有生活污水处理设施进行处理。

本项目预计施工期为4个月约120天，高峰时期施工人员约30人。根据广西壮族自治区地方标准《城镇生活用水定额》（DB/T 679-2023），结合项目所在地实际情况，人均综合生活用水量拟定为150 L/人·天，其污水排放系数取值为0.80，则施工人员生活污水排放量约为3.6m³/d，施工人员所产生的生活污水均依托周边农户已有设施进行收集处

理。

(2) 车辆及设备冲洗废水

本项目施工过程中，有少量车辆及设备冲洗废水产生，车辆及设备冲洗废水采取设置临时沉淀池将废水处理后用于周边施工场地洒水抑尘，施工结束后沉淀池回填平整并进行绿化。施工车辆应进行清洗后才能出场。

(3) 新旧管线清管

新管道在试压前必须采用清管器进行清管，清管次数不少于2次，清管时应及时检查清管效果，应将管道内的水、泥土、杂物清理干净，以开口端不再排出杂物为合格。新管道清管的介质为清水，经过两次清管后，废水总产生量约为480m³，主要含悬浮物，拟经过沉淀池沉淀处理后，上清液作为场地洒水降尘。

注浆前应对旧管道进行清洗。根据初设资料，普通地段输油管道宜采用机械清管方式进行；对于清洗质量要求高的管道可选用蒸汽吹扫方式。旧管道清扫产生的油渣，作为危废处理。

(3) 新管道试压排水

本工程管线采用无腐蚀性洁净水进行强度试压和严密性试压。要求供水水源洁净、无腐蚀性，试压水pH值宜为6~9，总的悬浮物不应大于50mg/L，水质最大盐分含量不应大于2000mg/L，充入管道的水应通过不低于40目过滤器过滤。试压用水须按照上述要求进行检验合格并出具水质化验报告后方可使用，且不得加入对管道有腐蚀性的化学剂。

本项目新建管道规格Φ457×11.1mm，本次迁改管道长度为840m。经计算，本次工程最大用水量约为124m³。本工程采取分段试压，试压水可循环使用，试压水量重复利用率可达50%以上，则试压废水量约62t。管道为新管，管道中除施工过程中进入的渣、土外无其他污染物，水中污染物主要为悬浮物(SS)，浓度约100mg/L。拟在定向钻入土场地和出土场地各设置一座沉淀池（每个约40m³），新建管道试压废水经沉淀池沉淀后用于道路降尘，不外排。

2.4.1.3 噪声

建筑施工期的噪声源主要为施工机械和车辆，其特点是间歇或阵发性的，并且具备流动性特点。不同施工阶段，将采用不同的机械设备施工，如在施工作业带开挖沟时采用挖掘机，动火连头作业需要防爆轴流风机、拖车、发电机等，管道切割时切割机、焊

接时使用电焊机及发电机，管线入沟时采用吊管机，回填时使用推土机，这些施工均为白天作业，根据施工内容交替使用施工机械，并随施工位置变化移动；在定向钻进出场区主要设备为定向钻机、挖掘机、吊管机、电焊机等，设备比较集中。

根据类比调查和现场踏勘监测的主要设备选型等有关资料分析，噪声源强85~105dB(A)。噪声源施工机械有：挖掘机、吊管机、电焊机、定向钻机、推土机、切割机、柴油发电机、防爆轴流风机、拖车等。主要施工机械设备噪声源强具体见下表：

表 2.4-2 主要施工机械噪声值

序号	噪声源	噪声强度 dB(A)/距声源 1m
1	挖掘机	92
2	吊管机	88
3	电焊机	95
4	定向钻机	90
5	推土机	90
6	切割机	95
7	柴油发电机	105
8	防爆轴流风机	90
9	拖车	85

2.4.1.4 固废

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、工程弃土弃渣、定向钻泥浆、施工废料、旧管道、旧管线清管油污、含油污染物等。

(1) 生活垃圾

由于施工人员不在现场居住，故产生量按 0.3kg/人每天计，按照施工期高峰期 30 人计算，生活垃圾产生量为 9kg/d，施工期产生量共 1.08t。由于施工工地不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员食宿均依托周边农户，产生的生活垃圾经周边农户已有设施收集后，委托当地环卫部门清运处置。

(2) 工程弃土弃渣

施工时应首先将场内的表土剥离临时集中堆放；表土和回填生土应分层开挖，分开堆放；因地形或空间所限不宜堆土的开挖地段可考虑将开挖的土石方运至地势平缓的地带集中堆置。管道作业带施工结束后，对于临时占用的耕地进行复垦，通过机械或人(畜)将表层深翻 20~30cm，恢复田坎、水渠，交还农民种植。对占用其他地类的区域，管道敷设结束后进行土地平整，并采取恢复植被。根据项目水保资料，本工程基本实

现挖填平衡，不产生永久弃土，不设置弃土场。

(3) 定向钻泥浆

本项目穿越河流时采用定向钻穿越技术。定向钻机施工工艺允许在施工期间膨润土泥浆可重复利用，施工结束后，泥浆做废物处理。废泥浆的主要成分为膨润土，其中含有 Na_2CO_3 ，呈弱碱性，大量废泥浆如填埋到土壤中，可造成局部土壤板结，渗透力差，使之肥力降低。因此，虽然废泥浆属毒性小的固体废物，也不宜直接分散填埋到土壤表层中。本项目在定向钻入土场地和出土场地内各设置一座泥浆池，到施工结束后剩余泥浆经 pH 调节为中性后作为废物收集在泥浆池中，经泥浆池沉淀并干化后，回填于作业施工带，然后在上面覆盖熟土。

(4) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业产生的废焊条、防腐作业中产生的防腐材料等。

根据类比调查，施工废料产生量按照 0.2t/km 估算，本项目施工过程产生的施工废料约 0.21t。施工废料部分可回收利用，剩余施工废料由当地环卫部门处理。

(5) 原线路旧输油管道

本工程拆除废弃管道604m，水泥砂浆灌注封堵300m。拆除的已清管的旧输油管道由建设单位回收。

(6) 旧管成品油回收

旧管道成品油清油采用氮气吹扫方案。清油时氮气车布置在起始位置，用氮气作动力，用机械清管器隔离，采用正向清油方式，将旧管道中成品油通过抽油泵注入油罐车内，再拉运至油库。

本工程迁改线起终点封堵器之间的旧管道长度约 904m，管道规格 $\Phi 457 \times 11.1\text{mm}$ ，可回收成品油计算如下：

$$Q = \pi \left(\frac{D - 2\delta}{2} \right)^2 L$$

式中：Q——排油量， m^3 ；

D——管道外径，m，本工程取 0.457m；

δ ——管道壁厚，m，本工程取 0.0111m；

L——管道长度，m，旧管道长度 904m。

经计算,本工程可回收成品油为 134.16m³(按柴油密度 0.9g/mL 计算,约 120.74t),拟通过抽油泵注入油罐车内,再拉运至油库。

(7) 旧管线清管油污

本工程旧管线清油后,需对旧管线进行清洗。本项目采用注氮推球排油方式回收油品及清洗旧管道,以保证旧管道内的残留油品以及管道内油垢的清洗效果。第一遍清洗介质选用氮气+压缩空气作为动力源;第二遍清洗选用压缩气体进行清洗吹扫。

清洗产生的油污量约为 0.1t,属于《国家危险废物名录》(2025 版)中的 HW08 废矿物油与含矿物油废物,废物代码 251-002-08。油污收集后作为危废,交由有危险废物处理资质的单位处理。因旧管道当天即可完成清扫工序,产生的清管危险废物当天即可清运处理,无需临时存放在施工场内,因此施工场内无需设置危废暂存间。建设单位已和广西安达能环保科技有限公司签订了危废协议,见附件 10。

(8) 含油沾染物

旧管道油品回收等环节铺设防渗膜和吸油毡等防止原油溅出污染土壤,含油沾染物产生量约 0.05t,属于《国家危险废物名录》(2025 版)中的 HW08 废矿物油与含矿物油废物,废物代码 900-249-08,交由有危险废物处理资质的单位处理。

含油沾染物即产即清,无需临时存放在施工场内,因此施工场内无须设置危废暂存间。建设单位已和广西安达能环保科技有限公司签订了危废协议,见附件 10。

2.4.1.5 生态环境

施工期间对环境的影响主要来自管道施工中的开挖管沟和施工机械、车辆、人员践踏等活动对土壤和生态环境的影响,尤其是在开挖管沟施工作业带约 14m 的范围内,植被将受到破坏,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及植被、农作物的生长发育等。

(1) 农业生态环境影响因管道敷设及施工便道的修筑,临时占用的土地性质为耕地,这将在一定时间内导致不同工程区域内土地利用性质的改变,农业生产量的减少,区域内土地肥力下降,对一定区域的农业生态环境造成一定的影响。

(2) 土地、植被影响工程施工过程中,由于作业区内地表层的清理、开挖、碾压、践踏等,导致原地表覆盖层的消失,裸露土地增加。而施工作业区地表植被层的破坏,导致区内植被覆盖度的降低,局地土地系统抗外界环境干扰能力减弱,原有地表稳定性

降低，区域内水土流失程度加重。

(3) 工程土石方开挖环境影响依据管道工程建设特性，由于管沟开挖、回填，施工道路的开挖与修筑等工程作业活动，不仅会形成一定面积的破土区域，而且会产生大量的土石方工程量。大量土石方的开挖及其运移，将导致工程区域内原地貌形态的改变，地表破碎度的增加，并且在雨季极易产生水土流失，裸露地表易造成土壤的风蚀。

综上所述，本项目施工期污染源强见表 2.4-3。

表 2.4-3 本工程施工期污染物产生情况汇总表

污染类型	污染源	排放量	主要污染物	排放去向
废气	车辆行驶、地面开挖施工扬尘	43t	粉尘	环境空气
	施工机械、运输车辆尾气	少量	SO ₂ 、NO ₂ 、CO	环境空气
	焊接烟尘	少量	焊接烟尘	环境空气
	油品回收产生的少量烃类废气	少量	非甲烷总烃	环境空气
废水	施工人员生活污水	3.6m ³ /d	COD、氨氮	施工人员所产生的生活污水均依托周边农户已有设施进行收集处理。
	车辆及设备冲洗废水	少量	石油类、SS	废水经沉淀后回用于施工现场洒水抑尘，不外排
	新管线清管	480t	SS	废水经沉淀后回用于施工现场洒水抑尘
	新试压排水	62t	SS	废水经沉淀后回用于施工现场洒水抑尘
噪声	施工机械、运输车辆噪声	85~105 dB(A)	噪声	周边环境
固废	生活垃圾	1.08t	生活垃圾	环卫部门清运处理
	施工废料	0.21t	废防腐材料、废混凝土、废焊条	部分可回收利用，剩余施工废料由当地环卫部门处理
	拆除的废弃旧管道	604m	废弃旧管道	拆除的已清管的旧输油管道由建设单位回收。
	旧管成品油回收	120.74t	成品油	由油罐车拉运至油库进行处理
	旧管线清管油污	0.1t	油类物质	作为危废处置，产生后及时委托危废处置单位处置
	含油沾染物	0.05t	油类物质、织物	含油沾染物作为危废处置，产生后及时委托危废处置单位处置

2.5.3 运营期环境影响因素分析

2.5.3.1 废气

输油管道为全封闭式，故本项目不产生废气。

2.5.3.2 废水

本项目改线管段营运期无生产用水，无生产废水产生。管道管理由现有管理机构国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司管辖，不新增人员，不单独设置办公生活配套。因此本项目废水排放。

2.5.3.3 噪声

由于油品是在全封闭管道中输送，且埋在地下，因此油品在输送过程中基本不会对噪声环境产生影响。

2.5.3.4 固废

输油管道为全封闭式，本项目不涉及截断阀室和输油站场，故本项目不产生固体废物。

2.5.3.5 环境风险分析

本工程所涉及的物料具有易燃等特征，因此具有潜在的事故隐患和环境风险。遵照原国家环境保护总局《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）》、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知（环发〔2012〕98号）》的精神，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）和《输油管道环境风险评估与防控技术指南》（GB/T 38076-2019）的要求，采用对项目风险识别、风险分析和对环境后果计算等方法进行环境风险评价，提出减少风险的事故应急措施及应急预案，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以使项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

2.5.4 污染物排放总量控制分析

2.5.4.1 总量控制原则

对污染物排放总量进行控制的原则是：将给定区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量之内，使环境质量可以达到规定的环境目标。污染物总量控制方案的确定，在考虑污染物种类、污染源影响范围、区域环境质量、环境功能以及环境管理要求等因素的基础上，结合项目实际条件和控制措施的经济技术可行性进行。

2.5.4.2 总量控制因子

本工程为成品油管道改线工程，运营期正常工况下不产生大气及水污染物。不新增排放总量。

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

柳州市位于广西壮族自治区的中北部，地处北纬 23°54'~26°03'，东经 108°32'~110°28'。东与桂林市的龙胜、永福和荔浦为邻，西接河池市的环江毛南族自治县、罗城仫佬族自治县和宜州区，南接来宾市金秀瑶族自治县、象州县、兴宾区和忻城县，北部和西北部分别与湖南省通道侗族自治县，贵州省黎平县、从江县相毗邻。

柳州市柳南区位于柳州市区西北部，北纬 24°15'47"~24°23'25"，东经 109°13'21"~109°24'29"，东界鱼峰区，西、南、北面与柳江区接壤，东北与柳北区、城中区隔河相望，辖区面积 541.38km²，辖 3 镇 8 个街道，55 个城市社区，42 个村（居）委会。常住人口 61.82 万人，其中城区常住人口 59.25 万人。

柳城县隶属于广西壮族自治区柳州市，位于广西壮族自治区中部偏北，介于东经 108°36'至 109°50'，北纬 24°26'至 24°25'之间。县境内东西最大横距 79km，南北最大纵距 47km。总面积 2114.37km²。柳城县域属亚热带季风区，夏热冬寒，四季明显，光照能量和水量丰富。2024 年：土地面积 2114.38 平方千米。辖镇 10 个、乡 2 个、村 121 个、乡（镇）社区 18 个、华侨管理区 2 个。2023 年年末户籍人口 40.5 万人，常住人口 31.31 万人，少数民族人口 24.48 万人。

本项目位于柳州市柳南区流山镇码头村、柳城县马山镇下小河村附近，迁改管道长 840m，其中在柳州市柳南区范围内迁改长度约为 300m，在柳州市柳城县长约 540m，项目地理位置见附图 1。

3.1.2 地形地貌

柳州市位于广西盆地的桂中平原，西北丘陵起伏，西南土丘石山混杂，东南为峰谷丛地，地面海拔 80~120m，北部略高，南部较低，具有典型的岩溶地貌特征，由于柳江受市区及气候、岩性、构造的影响，形成河流阶地地貌、岩溶地貌迭加的天然盆地，其地貌单元可分为：城中河曲地块、柳北孤峰岩溶平原、柳东孤峰、峰丛岩溶地带、柳

南峰林峰丛谷地、柳西多级河流阶地、沙塘向斜岩溶盆地及低山丘陵等。

柳南区地势为西高东低，辖区西部太阳村镇大部分和原西鹅乡西部为丘陵、石山地带，山峰连绵起伏，山峰海拔一般在 300m 以下。西部文笔山至新圩一带，山丘连绵起伏，走向受构造线控制，丘顶标高一般在 160~350m。境内的文笔山为柳州市区最高峰，山顶海拔标高 419m，相对高度 284m。东部街道地面除零星分布的孤峰外，地面波状起伏，形成高低交错、沟槽相间的低洼地，地面高差 5~10m。原西鹅乡东部属河流阶地，地形平坦，排水条件好，有灌溉之利，标高在 85~120m。太阳村一带地段，为峰林谷地，峰林之间或为长条形谷地，或为较宽阔的谷地，峰顶保留有明显的古剥蚀面，标高一般为 260~280m，谷地面标高 90~100m，相对高差近 200m。

拟建项目位于柳州市柳南区流山镇码头村、柳城县马山镇下小河村附近，龙江河两岸为河流阶地地貌，地形开阔，地表主要为水稻、桑树、甘蔗等作物，区域内交通条件较好，大部分地段有乡村路可达。

项目所在地的地形地貌照片见图 3.1-1。

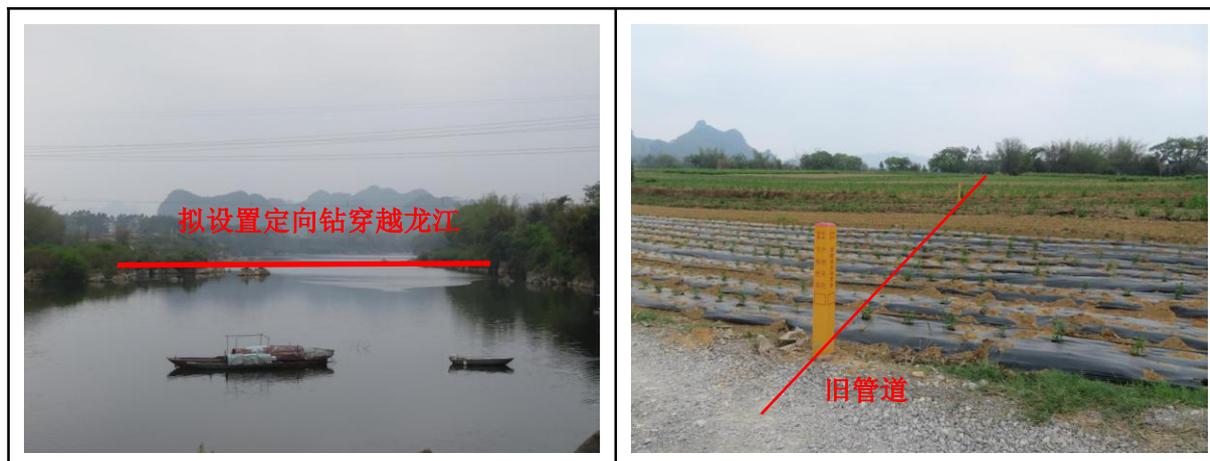


图 3.1-1 项目所在地的地形地貌照片

3.1.3 地质情况

3.1.3.1 地质情况

柳州市位于广西山字型构造马蹄形盾地的中部。地处桂中构造盆地的东南部位。境内出露的地层包括泥盆系、石炭系、二叠系、三叠系和第四系。泥盆系是境内出露最老的地层。主要分布于东部里雍一带，出露不完全，仅见中、上统。石炭系分布最为广泛，遍布全境，下、中、上统出露齐全。二叠系境内出露较少，主要分布于龙凤—岩冲—河

表一线，及六岭一带。包括下统栖霞阶、孤峰组和上统。三叠系仅在六岭以南出露一小块，为下统罗楼组。岩性为杂色页岩及泥质灰岩。第四系境内分布较多，除一般基岩上零星分布的残坡积层外，在拉堡、穿山、洛满三处亦有大片分布。

柳州市内地质构造包括褶皱和断层两类，可以分出三个背斜和两个向斜，共五个褶皱，断层比较发育。西部发育南北向和北东向两组断层，东部主要发育一组北北东向断层。规模较大断层有三条：社村—百朋—鲁比断层，穿山—四方塘断层，红赖—白沙断层。

根据区域资料、现场地质调查情况，项目所在区域未见滑坡、危岩、崩塌、泥石流、采空区等不良地质作用，地震活动频度低、强度弱，构造相对稳定地带，无新构造活动迹象，属区域地质构造较稳定区。

3.1.3.2 场地地层岩性

根据调查，项目场地内地层主要有耕土、砂质粘性土、砂土状强风化石灰岩、碎块状强风化石灰岩、中风化石灰岩，由上至下分述如下：

①耕土：主要为砂质粘性土，黄褐色，可塑，稍湿，稍有光泽，干强度及韧性中等，无摇振反应，含大量植物根系，少量碎石。按开挖难易程度，岩土土石等级为I级。该层在场地内均有分布，层厚 0.40m~1.70m，层底深度 0.40m~1.70m，层底高程 98.99m~102.94m。

②砂质黏性土：残积土，黄褐色-红褐色，可塑-硬塑，稍有光泽，干强度及韧性强，无摇振反应，含砂量大。按开挖难易程度，岩土土石等级为III级。该层在场地内均有分布，层厚 8.90m~17.20m，层底深度 10.40m~17.70m，层底高程 84.24m~90.35m。

③砂土状强风化石灰岩：褐红色-褐黄色，主要成分为高岭石、伊利石、石英等，原岩矿物强烈风化，已经土化，残留少量硬核。按开挖难易程度，岩土土石等级为III级。该层在项目起点附近有少许分布，层厚 26.00m，层底深度 36.80m，层底高程 63.98m。

④碎块状强风化石灰岩：褐灰色-褐黄色，细粒结构，块状构造，主要成分为碳酸钙、碳酸镁、石英，部分含少量铁镁氧化物，结构清晰，原岩矿物强烈风化，岩芯呈碎块状、局部夹砂，粒径 2-12cm，含量约 60-80%。按开挖难易程度，岩土土石等级为IV级。该层在龙江两岸局部区域均有分布，层厚 5.60m~6.80m，层底深度 5.60m~20.40m，层底高程 75.13m~82.46m。

⑤中风化石灰岩：灰色，细粒结构，柱状构造，主要成分为碳酸钙、碳酸镁、石英，结构清晰，原岩矿物完好，裂隙发育，纵横不一。按开挖难易程度，岩土土石等级为VI级。该层场地均有分布，未揭穿，最大揭露深度 47.60m。

3.1.4 气候、气象

柳州市地处桂中北部，属中亚热带季风气候，影响柳州市的大气环流主要是季风环流，夏半年盛行偏南风，高温、高湿、多雨，冬半年盛行偏北风，寒冷、干燥、少雨。夏长冬短、雨热同季，光、温、水气候资源丰富，但地区差异较大，北部各县具有较明显的山地气候特征。多年平均气温 20.4℃，极端最高气温 39.4℃，极端最低气温零下 2.7℃；多年平均相对湿度为 78.6%，多年平均降雨量为 11438.5mm，日最大降雨量 184.1mm。区域多年主导风向为北北西风（NNW），风向频率为 15.1%，次主导风向为北风（N），风向频率为 14.2%，全年静风频率为 20.5%，多年平均风速为 1.4m/s。日照时数平均 1250~1570 小时。

3.1.5 水文

3.1.5.1 地表水

项目所在区域地表水体主要为柳江支流龙江。

柳江是珠江流域西江水系的一级支流，干流发源于贵州省独山县尧梭乡里腊村九十九个潭，流经黔东南及桂北，在广西象州县石龙镇三江口在左岸注入西江，干流全长 743km（其中柳州境内 420.2km），流域面积 5.83 万 km²（其中柳州境内 1.77 万 km²）。河源—老堡口为上游，柳州是中、下游的分界。柳江也是柳南区最大的过境河流，从柳北区白露乡的苟冲屯附近进入柳南区，从北向南流，至太阳村镇新圩村附近折向东南，至柳江大桥（一桥）处流出柳南辖区，柳南区境内河段长 15.3km。柳江丰水期为 6~8 月，枯水期为 12 月至次年 2 月，90%保证率最枯月平均流量为 163m³/s，多年平均径流量 404 亿 m³，年均流量 1280m³/s，年平均水温 21.4℃。

龙江是柳江的一级支流，发源于贵州省三都水族自治县甘务村（月亮山的西南侧），流经贵州省荔波县、广西壮族自治区河池市南丹县、环江毛南族自治县、金城江区、宜州市，柳州市柳城县和柳江县，最终在柳城县凤山镇汇入柳江。干流上游称樟江，在荔

波县王蒙乡至金城江区六甲镇河段称为打狗河，干流中游在六甲镇至东江镇河段称为金城江（此处有大环江汇入），以下河段称为龙江。龙江干流全长 390km（其中柳州境内 55.4km），流域面积 1.68 万 km²（其中柳州境内 863km²），河道平均坡降为 0.68‰，多年平均年径流量 132 亿 m³，多年平均流量为 418m³/s，多年平均流速 0.83m/s。

本项目成品油迁改段下游约 3.1km 外有糯米滩水电站（小型），河底管道处于蓄水区域，每天平均一次蓄水、放水，放水落差约 1.5m，流速缓慢对河床冲刷有限。

项目所在区域水系图见附图 9。

3.1.5.2 区域水文地质条件

（1）含水岩组及地下水类型

①岩组划分

评价区的岩组主要有松散岩类岩组、碳酸盐类岩组。

松散岩类岩组：主要由第四系组成，地层岩性以黏性土组成，层厚 8~18m 不等，该岩组主要靠大气降水及地表水入渗补给，一般枯季不含水或含水量小，整体上透水性较弱。

碳酸盐类岩组：主要由二迭系下新统茅口阶组成，地层岩性以灰岩为主，地下水主要赋存于溶洞、裂隙中，为裂隙溶洞水。该岩组主要靠大气降水补给，透水性受风化裂隙影响较大。

②地下水类型

根据项目岩土工程勘察报告和区域水文地质资料，评价区的地下水类型主要有松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水。

松散岩类孔隙水：主要赋存于第四系冲积成因的黏性土中及风化石灰岩中，该类地下水主要接受大气降水和区域柳江河水补给，地下水动态受大气降水和河流动态影响明显。

碳酸盐岩类裂隙溶洞水：主要赋存于强-中风化石灰岩裂隙、溶洞中，该类地下水主要沿风化岩石裂隙、溶洞流动，水位高差浮动较大。该类地下水主要接受大气降雨入渗补给，大气降雨后通过上覆土（岩）体的孔隙、裂隙缓慢下渗补给。

勘察期间钻孔揭露地下水，稳定水位埋深在地平面以下 5.75m~13.10m 之间，高程为 89.34m~94.94m。本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 3~

4m。

(2) 地下水补给、径流与排泄特征

①地下水补给

松散岩类孔隙水主要赋存于土层的孔隙中，为上层滞水，属季节性弱含水层，主要接受大气降雨的入渗补给，部分临河区域还接受柳江河水的侧向补给；碳酸盐岩类裂隙溶洞水主要赋存于强-中风化石灰岩裂隙中，地下水补给来源以大气降水入渗补给为主，主要通过上部覆盖层中孔隙水的垂直入渗补给。

因此大气降雨是本区地下水的主要补给来源。地下水的补给量的大小与降雨量及降雨入渗补给系数大小密切相关，而入渗补给系数则取决于地形地貌及接受层岩性特性及其渗透性。上部残坡积层透水性较差，大气降水入渗系数较小，区域内丘间的谷地地段地形平缓，一般为田地，分布众多凹地、田埂，有利于地下水补给，降雨入渗系数较大。

②地下水的径流、排泄特征

评价区的地下水径流、排泄条件主要受区域地下水流向、岩溶或裂隙发育程度和地形地貌的影响，不同类型的地下水其径流、排泄特征各异。松散岩类孔隙水以分散渗流为主，通常以面状渗出排泄于河沟、水塘，或以泉水形式集中排泄。碳酸盐岩类裂隙溶洞水赋存于岩石风化裂隙、溶洞中，向河沟排泄，或以泉水形式集中排泄。本次迁改管道沿线无地下河及泉眼分布。

龙江是评价区地下水最终排泄基准面，龙江南岸的地下水大致自东南至西北径流，最终汇入龙江；北岸的部分区域受地形切割和局部隔水作用下，地下水汇入龙江河支流，大部分区域的地下水主要由西北向东南径流，最终汇入龙江。

根据现场调查，项目用地范围内无地下水出露，地下水评价范围内无集中式地下水饮用水源地及分散式饮用水井。项目评价范围内的地下水与周边民井无地下水水力联系。

(3) 本次迁改管道沿线岩溶特征

根据《广西输油分公司柳州作业区 LH024+100 米管道迁改工程岩土工程勘察报告》及相关图件，穿越场区内未发现活动断裂、地下采空区、地面沉降等影响工程稳定的不良地质作用和地质灾害现象；未发现古墓、枯井、暗浜、暗塘等不利的地下埋藏物。拟穿越场地地貌单元属溶蚀平原，地形起伏较小，穿越两侧为农田，平整场地，穿越地层

有耕土、砂质黏性土、砂土状强风化石灰岩、碎块状强风化石灰岩、中风化石灰岩以及溶洞，地质情况总体稳定。根据勘察结果，穿越地层主要为中风化石灰岩，局部存在溶洞，根据填充物分为空洞、土洞和碎石洞，洞体大小不一，形状不定，土洞以粘性土为主，半填充状态，碎石洞以风化碎石为填充，半填充状态。

根据项目所在区域水文地质图（见附图 12），项目地下水类型为碳酸盐岩类裂隙溶洞水，泉流量 10-50L/s，地下迳流模数 3-4.5L/s·km²，地下水位埋深<10m。项目所在区域为古生界二迭系下统茅口阶孤峰组 p_{1m}，岩溶中等发育，含裂隙溶洞水，水量中等。本次迁改段沿线无地下河分布，地层有耕土、黏性土、石灰岩，项目穿越处以次纯碳酸盐岩为主，地表发育有洼地、漏斗、落水洞，泉眼、暗河稀疏、溶洞少见。

根据《广西壮族自治区区域水文地质工程地质志》（广西壮族自治区地质矿产局）及附图 13 项目所在区域岩溶发育程度分区图可知，项目所在区域地表岩溶发育度 1.44~2.65 个/km²，项目主要处于地下溶洞裂隙发育带，埋深 30-40m，平均线岩溶率 2.37%，遇洞隙率 48.6%，单位涌水量 0.1~1 L/m·s。结合《广西壮族自治区岩土工程勘察规范》（DBJ/T 45-002-2018）表 11.1.3 场地岩溶发育等级划分情况，本项目所在区域岩溶发育程度为中等发育。

表 3.1-1 岩溶发育程度等级划分

岩溶发育等级	地表岩溶发育度 (个/km ²)	线岩溶率 (%)	遇洞隙率 (%)	单位涌水量 (L/m·s)	岩溶发育特征
岩溶弱发育	<1	<3	<30	<0.1	以不纯碳酸盐岩为主，地表岩溶形态稀疏，泉眼、暗河及洞穴少见。
岩溶中等发育	1~5	3~10	30~60	0.1~1	以次纯碳酸盐岩为主，地表发育有洼地、漏斗、落水洞，泉眼、暗河稀疏、溶洞少见。
岩溶强烈发育	>6	>10	>60	>1	岩性纯，分布广，地表有较多的洼地、漏斗、落水洞，泉眼、暗河、溶洞发育。

注1：同一档次的四个划分指标中，根据最不利组合的原则，从高到低，有1个达标即可定为该等级；
注2：地表岩溶发育密度是指单位面积内岩溶空间形态（塌陷、落水洞等）的个数；
注3：线岩溶率是指单位长度上岩溶空间形态长度的百分比，即：线岩溶率=（钻孔所遇岩溶洞隙长度）/（钻孔穿过可溶岩的长度）×100%；
注4：遇洞隙率是指钻探中遇岩溶洞隙的钻孔与钻孔总数的百分比。

综上，本项目所在区域的岩溶发育程度为中等发育，项目在设计、施工、运营阶段需要做好以下预防措施及相关环保措施：

在设计阶段：对本次迁改工程的管道外防腐层全部采用加强级常温型三层 PE 防腐层，热煨弯管采用双层熔结环氧粉末；项目在埋深设计上避开溶洞区。

在施工阶段：水平定向钻采用高精度测斜仪和导向系统、动态修正钻孔轨迹、导向套管，在合理勘探和施工控制下可有效避开溶洞、岩溶泉等敏感区域，减少对地质结构的破坏。根据勘察结果，定向钻穿越地层主要为中风化石灰岩作为管道设置地层，由于石灰岩地质的特殊性（如岩溶发育、裂缝、溶洞、硬度高、易破碎等），在定向钻施工过程中，易出现导向钻头跑偏、钻杆磨损严重、卡阻和断裂风险、回拖时卡阻等不确定性风险和复杂性，建议选择管道穿越方案需谨慎，注意调整泥浆配比、控制泥浆压力、选择合适钻头、加强施工监控、采用合理应急方案等措施。工程在定向钻施工时，对已探明的溶洞或裂隙带，提前通过钻孔注入水泥浆或化学浆液（如环氧树脂），填充空洞并加固地层。随钻堵漏，钻进过程中若发现泥浆漏失，立即暂停钻进，注入堵漏材料（如速凝水泥、高吸水树脂）封堵漏失通道。在穿越高风险区时，采用套管或钢护筒隔离不稳定地层，防止塌孔。通过泥浆压力、返浆量、岩屑分析判断地层变化，及时发现溶洞或裂隙。应急措施：准备备用钻具、堵漏材料和救援方案（如侧钻绕行）。防止泥浆或化学添加剂渗入岩溶地下水系统，采用环保型泥浆（如生物降解材料）。项目在定向钻穿越龙江前制定可行的施工方案及应急措施（含水质监测），加强施工管理，避免对水环境造成不利影响。

在运营阶段：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。如发生泄漏事故及时找到泄漏点，更换破裂管线，并将受污染的土壤全部回收，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，污染物不会渗入地下污染地下水体。

3.1.6 土壤环境

柳州市的土壤种类主要有红壤土、黄壤土、水稻土、石灰土、冲积土和紫色土等土类，其中以红壤和石灰土所占的比例较大。红壤主要分布在柳城、融安、融水、三江侗族自治县境内，土质一般比较贫瘠，有机质含量低，普遍缺氮、磷、钾；石灰土以南部的柳江县分布最广；耕作性土壤以旱作土壤和水稻土为主，其中旱作土壤占 50%以上。在海拔 150~450m 的低山丘陵区，多为沙页岩红壤土，土体较厚、粘性，有机质含量低；

在海拔 80~150m 的缓丘及平原地区，广泛分布红壤土和水稻土，土层深厚，肥沃，旱地主要是红壤土，水稻土以淹育、潴育、潜育、盐渍型为主。

3.2 大气环境现状调查与评价

3.2.1 大气污染源调查

项目迁改管道起点位于柳州市柳南区流山镇码头村、柳城县马山镇下小河村附近，终点位于柳城县马山镇下小河村附近，周边区域以乡村地区为主，周边大气污染源主要为少量居民生活排放的油烟废气以及附近公路来往车辆尾气和扬尘。

3.2.2 项目所在区域环境空气质量达标情况

根据广西柳州市生态环境局网站《2024 年柳州市生态环境状况公报》（2025 年 6 月 18 日发布），项目所在区域的柳州市柳南区、柳城县 2024 年的可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）、二氧化硫、二氧化氮的年均浓度与一氧化碳日均 95%百分位数浓度、臭氧日最大 8 小时 90%百分位数浓度范围均达到《环境空气质量标准》二级标准，详见表 4.4-1。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）相关要求，本项目所在区域为环境空气质量达标区域。

表 3.2-1 项目所在区域环境空气质量现状评价一览表

行政区划	污染物	年评价指标	现状值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
柳州市柳南区	SO ₂	年平均质量浓度	11	60	18.3	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	17	40	42.5	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	46	70	65.7	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	27	35	77.1	达标
	CO	24 小时平均第 95 百分位数	1.5mg/m ³	4mg/m ³	37.5	达标
	O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	127	160	79.4	达标
柳城县	SO ₂	年平均质量浓度	9	60	15.0	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	10	40	25.0	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	37	70	52.9	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	24	35	68.6	达标
	CO	24 小时平均第 95 百分位数	1.2mg/m ³	4mg/m ³	30.0	达标
	O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	100	160	62.5	达标

3.2.3 环境空气质量现状补充监测与评价

3.2.3.1 监测点位布设

根据评价区域内大气环境敏感点分布情况，结合项目所在地气候特征，按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）的要求，本次评价设置 1 个大气监测点，详见表 3.2-2 和附图 11 监测点位布置示意图。

表 3.2-2 特征污染物监测点位基本信息一览表

编号	监测点名称	点位坐标	相对项目方位及距离	风向
			/	/

3.2.3.2 监测因子

总悬浮颗粒物、非甲烷总烃。

3.2.3.3 监测时间及频率

监测时间：本次评价委托广西水电科学研究院有限公司特立资源与环境检测分公司于 2025 年 4 月 27 日~5 月 3 日连续监测 7 天。

监测频率：总悬浮颗粒物监测日均浓度值，每次采样 24h；非甲烷总烃监测 1 小时平均浓度值，每天监测 4 次，每次采样 1h。

3.2.3.4 分析方法

具体分析方法详见表 3.2-3。

表 3.2-3 监测依据及检出限一览表

序号	监测项目	监测方法	检出限
1	总悬浮颗粒物	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》（HJ 1263-2022）	7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2	非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》（HJ 604-2017）	0.06 mg/m^3

3.2.3.5 评价方法及评价标准

(1) 评价方法

采用质量浓度占标率法进行空气环境质量现状评价，公式如下：

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）对现状监测结果的统计分析，评价方法采用占标率进行评价，计算公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}} \times 100\%$$

式中： P_i ——某污染物的最大地面质量浓度占标率，%；

C_i ——某污染物的实测浓度， mg/m^3 ；

C_{oi} ——某污染物的评价标准， mg/m^3 ；

(2) 评价标准

总悬浮颗粒物执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单二级标准，非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》中关于非甲烷总烃环境质量标准取值依据，详见表 1.4-1。

3.2.3.6 监测及评价结果

总悬浮颗粒物、非甲烷总烃的监测及评价结果分别见表 3.2-4、表 3.2-5。

表 3.2-4 项目所在区域总悬浮颗粒物补充监测及评价结果一览表 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测点位	监测日期	监测结果	标准值	最大占标率(%)	达标情况

表 3.2-5 项目所在区域非甲烷总烃补充监测及评价结果一览表 单位： mg/m^3

监测点位	监测日期	监测结果				标准值	最大占标率(%)	达标情况
		02:00~ 03:00	08:00~ 09:00	14:00~ 15:00	20:00~ 21:00			

由表 3.2-4~表 3.2-5 可知：总悬浮颗粒物监测值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，非甲烷总烃 1 小时平均值均满足《大气污染物综合排放标准详解》中关于非甲烷总烃环境质量标准取值要求。

3.3 地表水环境现状调查与评价

3.3.1 水污染源调查

工程沿线主要为乡村地区，无大型工业企业，村庄分布较为分散，无集中污水处理设施，因此水污染源主要为农业面源和生活面源。

3.3.2 饮用水水源调查

通过实地调查及收集资料，本项目周边码头村、下小河村等村屯饮用水均由乡镇自来水供给，无集中式饮用水水源保护区分布，项目距离流山镇流山水厂水源地边界最近直线距离约 4.3km，距离社冲乡仓贝片水源地边界最近距离约 6.3km，距离柳城县马山镇饮用水水源保护区边界最近直线距离约 7.47km，均不在饮用水水源保护区汇水范围内；管道穿越龙江段至下游柳江汇入口之间的龙江河段均无饮用水水源保护区分布，项目评价范围内均不涉及柳州市市区、县城、乡镇及农村饮用水水源保护区。

3.3.3 地表水环境质量现状评价

3.3.3.1 常规监测与评价

本项目主要对柳州市柳南区流山镇码头村、柳城县马山镇下小河村附近的管道进行迁改，采用定向钻方式从河床下部穿过龙江，不会对龙江水质造成影响。根据柳州市生态环境局于 2025 年 6 月 18 日公布的《2024 年柳州市生态环境状况公报》，项目穿越段的上游龙江河段设有 1 处例行水质监测断面——北浩断面（位于项目穿越段上游约 8km 处），2024 年龙江河段控制断面例行监测水质均优于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，地表水环境质量良好。

龙江河段控制断面水质状况情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 龙江河段控制断面水质状况一览表

河流名称	断面名称	断面与项目的相对位置	年份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
龙江	北浩	穿越段上游约 8km	2024	II	/	I	/	/	II	/	/	II	/	/	I	II

注：北浩断面每季度进行监测。

3.3.3.2 补充监测与评价

本次评价委托广西水电科学研究院有限公司特立资源与环境检测分公司于 2025 年 07 月 14 日~07 月 16 日对区域地表水环境质量现状进行监测。

3.3.3.2.1 监测断面布设与监测因子

根据评价区内水域功能及水系水文特征，在龙江河上本项目迁改段的下游 100m 处布设 1 个地表水环境质量监测断面。具体见表 3.3-2 和附图 11。

表 3.3-2 地表水水质监测断面布设

河流名称	监测断面	位置

3.3.3.2.2 监测项目

pH 值、水温、高锰酸盐指数、溶解氧、氨氮、五日生化需氧量、石油类、悬浮物，共 8 项。

3.3.3.2.3 监测时间及频率

监测时间：2025 年 07 月 14 日~07 月 16 日。

监测频率：连续三天进行采样监测，每天采样一次。

3.3.3.2.4 监测分析方法

地表水环境监测依据、分析方法见表 3.3-3。

表 3.3-3 监测分析及仪器设备信息

监测类别	序号	监测方法			仪器设备	
		监测项目	监测依据	检出限或测定下限	设备名称及型号	设备编号
地表水	1	水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法（温度计法）》（GB/T 13195-1991）	/	水温计	HJ-161
	2	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》（HJ 1147-2020）	0.01（无量纲）	PHBJ-260 型便携式 pH 计	HJ-202
	3	溶解氧	《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》（HJ 506-2009）	0.2mg/L	JPBJ-608 型便携式溶解氧测定仪	HJ-201
	4	高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》（GB/T 11892-1989）	0.5 mg/L	滴定管	HC-007
					HH-S6 型数显恒温水浴锅	HJ-040
5	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》	0.025mg/L	UVMINI-1285 型紫外可见分光光度	HJ-134	

(HJ 535-2009)			计		
6	五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定稀释与接种法》 (HJ 505-2009)	0.5mg/L	LRH-250A 型生化培养箱	HJ-012
				JPSJ-605 型溶解氧测定仪	HJ-097
7	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行)》 (HJ 970-2018)	0.01 mg/L	P4PC 型紫外可见分光光度计	HJ-007
8	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》 (GB/T 11901-1989)	4mg/L	101-1EBS 型电热鼓风干燥箱	HJ-039
				GL224-1SCN 型电子天平	HJ-011

3.3.3.2.5 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018), 采用水质指数法进行评价。

(1) 一般性水质因子 (随浓度增加而水质变差的水质因子) 的指数计算公式:

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

式中, S_{ij} ——评价因子 i 的水质指数, 大于 1 表明该水质因子超标;

C_{ij} ——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值, mg/L;

C_{si} ——评价因子 i 的水质评价标准限值, mg/L。

(2) 溶解氧的标准指数计算公式:

$$S_{DO,j} = \frac{DO_s}{DO_j} \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{(DO_f - DO_s)} \quad DO_j > DO_f$$

式中: $S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数, 大于 1 表明该水质因子超标;

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值, mg/L;

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值, mg/L;

DO_f ——饱和溶解氧浓度, mg/L, 对于河流, $DO_f = 468 / (31.6 + T)$;

T ——水温, °C。

(3) pH 的指数计算公式:

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH_j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{sd} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中：S_{pH, j}——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd}——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su}——评价标准中 pH 值的上限值。

3.3.3.2.6 评价标准

项目所在的龙江河段属于龙江柳江、柳城工业、农业用水区（起始断面：三岔镇福里村，终止断面：柳城县凤山镇）执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。

3.3.3.2.7 监测结果及评价

监测与评价结果见表 3.3-4。

表 3.3-4 地表水监测及评价结果一览表 单位：mg/L，pH 值无量纲

监测项目 \ 监测点位		龙江河 (W1) 109°08'16.61" E 24°29'21.36" N		
		7月14日	7月15日	7月16日

监测项目 \ 监测点位		龙江河 (W1) 109°08'16.61" E 24°29'21.36" N		
		7月14日	7月15日	7月16日

注：“ND”表示未检出。悬浮物不参与评价，保留监测值。

监测结果表明：龙江河监测断面的 pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、五日生化需氧量、石油类等监测指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。区域地表水环境质量良好。

3.4 地下水环境现状调查与评价

3.4.1 地下水污染源调查

工程沿线主要为乡村地区，分布有一定面积的林地和耕地，无大型工业企业，村庄分布较为分散，无集中污水处理设施，因此水污染源主要为农业面源和生活面源，项目区生活污水以及林地、耕地施用过量的农药和化肥，可能经由雨水径流渗入地下水含水层，对地下水水质造成影响。

3.4.2 区域地下水利用现状

项目评价范围内村屯饮用水均由乡镇自来水供给，村屯内现有水井取水主要作为清洗用水，井深 13~33m 左右，水深 5~6m。

3.4.3 地下水环境质量现状调查与评价

3.4.3.1 监测点位布设

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），并结合沿线敏感点分布情况，本次评价对工程所在区域共设 3 个地下水水质监测点、6 个水位监测点，具体监测点位详见表 3.4-1 和附图 11。

表 3.4-1 地下水监测点位基本情况一览表

序号	监测点位	位置	类型	监测内容

注：水井仅作为日常清洗使用，不作为饮用水使用。

3.4.3.2 监测因子

K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH 值、氨氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、汞、砷、铬、总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD_{Mn}法，以 O₂ 计）、硫酸盐、氯化物、石油类，共计 26 项。

3.4.3.3 监测时间和监测频率

在 2025 年 4 月 29 日采样监测一次，每个监测点位监测 1 次。

3.4.3.4 监测及分析方法

水质采样及水位监测参照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）中相关规定方法进行。地下水水质检测方法参照《生活饮用水检验方法》（GB/T 5750-2022）和《地下水质量标准》（GB/T 16488-2017）中规定的方法进行。

表 3.4-2 水质监测分析方法一览表

监测项目	监测依据	检出限或测定下限
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》（HJ 1147-2020）	0.01 (无量纲)
总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》 (GB/T 7477-1987)	5mg/L
高锰酸盐指数	《生活饮用水标准检验方法 第 7 部分：有机物综合指标》(4.1 高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）酸性高锰酸钾滴定法）（GB/T 5750.7-2023）	0.05 mg/L
溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 第四部分：感官性状和物理指标（11. 溶解性总固体 称重法）》（GB/T 5750.4-2023）	/
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》	0.025mg/L

监测项目	监测依据	检出限或测定下限
	(HJ 535-2009)	
亚硝酸盐氮	《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₃ ⁻ 、SO ₂ ⁻ 、SO ₂ ⁻ 、SO ₂ ⁻ 、SO ₂ ⁻) 的测定 离子色谱法》 (HJ 84-2016)	0.005mg/L
硫酸盐		0.018mg/L
氯化物		0.007mg/L
碳酸根	《地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》 (DZ/T 0064.49-2021)	5mg/L
重碳酸根		5mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 (HJ 503-2009)	0.0003mg/L
铅	《水质 65 种金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 (HJ 700-2014)	0.09μg/L
镉		0.05μg/L
铬		0.11μg/L
铁		0.82μg/L
锰		0.12μg/L
砷		0.12μg/L
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ 694-2014)	0.04 μg/L
钾	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》(GB/T 11905-1989)	0.02mg/L
钠		0.002mg/L
石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行)》(HJ 970-2018)	0.01mg/L

3.4.3.5 评价标准及评价方法

(1) 评价标准

区域地下水水质执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准, 其中石油类参照《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2022) 中相应标准; K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻八大离子中, 除了Na⁺、Cl⁻、SO₄²⁻监测因子之外, 其他离子仅作本底值监测, 不进行评价。

(2) 评价方法

采用标准指数法对地下水质量现状进行评价, 计算公式如下:

①单项水质参数 i 在 j 点的标准指数为:

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

式中: C_{i,j}——i 项污染物在 j 点的实测浓度值, mg/L;

C_{si}——i 项污染物的浓度标准值, mg/L。

②对于 pH 值的标准指数为:

$$P_i = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7.0$$

$$P_i = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7.0$$

式中：pH_j——监测点 j 的 pH 值；

pH_{sd}——地下水水质标准中 pH 的下限值；

pH_{su}——地下水水质标准中 pH 的上限值。

3.4.3.6 监测及评价结果

项目所在区域地下水水质监测及评价结果见表 3.4-3。

监测项目	监测结果			III类标准值	标准指数		
	码头村 (D1)	下小河 (D2)	龙田村 (D3)		码头村 (D1)	下小河 (D2)	龙田村 (D3)

注：ND 表示未检出。

表 3.4-4 项目所在区域地下水监测点位情况一览表

监测点位	经纬度	地下水类型	井深 (m)	地下水位标 高 (m)	水位埋深 (m)

由表 3.4-3 可知：各监测点的监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，石油类满足《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）中相应标准要求。

3.5 声环境现状调查与评价

3.5.1 噪声源调查

项目评价区内噪声污染源主要为附近公路来往车辆交通噪声，以及居民生活噪声等。

3.5.2 声环境质量现状监测及评价

3.5.2.1 监测点布设

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009），并结合沿线敏感点分布情况，本次评价设 2 处声环境质量监测点，具体监测点位见表 3.5-1 和附图 11。

表 3.5-1 声环境质量监测点位一览表

监测点编号	监测点位置	与项目的位置关系	备注
N1	码头村	距拟迁改管道约 42m	现状背景噪声
N2	下小河村	距拟迁改管道约 150m	

3.5.2.2 监测项目

连续等效 A 声级。

3.5.2.3 监测时间、频次及监测方法

监测时间：2025 年 4 月 27 日~4 月 28 日。

监测频率：连续监测 2 天，昼、夜间各监测 1 次。

3.5.2.4 监测方法

测量方法按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的有关规定进行，使用仪器为“AWA5688 多功能声级计”。

3.5.2.5 评价标准

根据评价区域现状，项目所在区域的声环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1类标准。

3.5.2.6 评价方法

采用与《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相比较的方法。

3.5.2.7 监测及评价结果

工程所在区域声环境质量监测结果见表 3.5-2。

表 3.5-2 声环境质量监测结果一览表

单位：dB(A)

测点 编号	测点位置	时间	监测结果		标准 限值	达标情况	
			4月27日	4月28日		4月27日	4月28日

由表 3.5-2 监测结果可知，本项目沿线环境敏感目标的声环境质量现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1类标准，工程区域声环境质量总体良好。

3.6 土壤环境现状调查与评价

3.6.1 监测点位布设

本次评价在管道沿线共设置 3 个表层取样点，具体情况见表 3.6-1。

表 3.6-1 土壤环境质量现状监测点位一览表

编号	监测点位	坐标	采样位置	备注

3.6.2 监测因子

pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃（C10-C40）、土壤含盐量，共 11 个指标。

同时各监测点位现场调查记录土壤特性，包括：土壤颜色、结构、质地、砂砾含量、pH、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等项目。

3.6.3 监测时间及频率

在 2025 年 4 月 29 日采样监测一次，每个监测点位监测 1 次；在 2025 年 7 月 30 日对土壤中的全盐量进行了补充监测。

3.6.4 监测方法

土壤监测、采样方法按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）进行，具体分析方法见表 3.6-2。

表 3.6-2 分析方法一览表

监测项目	分析方法	检出限
pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》（HJ 962-2018）	/
全盐量	《森林土壤水溶性盐分分析》（LY/T 1251-1999）	/
汞	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解原子荧光法》（HJ 680-2013）	0.002mg/kg
镉	《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》（HJ 803-2016）	0.09mg/kg
砷		0.4mg/kg
铅		2mg/kg
铬		2mg/kg
铜		0.6mg/kg
镍		1mg/kg
锌		1mg/kg
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	《土壤和沉积物 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法》（HJ 1021-2019）	6 mg/kg

3.6.5 评价标准

土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值（基本项目，其他用地），石油烃参考执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）筛选值第二类用地要求。

由上表可见，各监测点所监测的汞、镉、砷、铅、铬、铜、镍、锌等指标均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018），石油烃指标满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）。监测结果表明项目所在地土壤污染风险低，对人体健康的风险可以忽略。

3.7 生态环境现状调查与评价

3.7.1 生态敏感区调查

据调查，工程评价范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的天然集中产卵场等生态敏感区。

3.7.2 陆生生态环境质量现状

3.7.2.1 调查内容及方法

（1）调查内容

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中的生态环境现状调查范围的划分依据，针对项目区域的生态现状调查范围，确定调查范围为管道两侧外扩 300m 的范围。本次调查主要包括工程建设区域土地利用类型、野生/人工植被、陆生动植物资源等。

（2）调查方法

本次环境影响评价生态现状调查方法采用资料收集法、现场勘查以及遥感调查等多种方法结合的方式进行。

本次评价植被调查收集的资料主要包括工程可研报告、区域地形图、近年区域卫星影像、《广西植被》、《广西植物资源》、《广西植物志》、《广西野生动物》、《广西植物名录》、《广西陆栖脊椎动物分布名录》、土地三调结果、公益林分布情况等相关调查研究资料。

植物调查采取资料收集、现场踏勘与卫星遥感相结合的方法进行，主要对项目沿线评价范围进行现场踏勘，对成片农业生产区以及城镇居住区段采取路线调查，记录项目沿线大致的植被类型、结构和主要的物种组成情况。动物采取资料调研、走访调查（专家咨询、民间访问）和现场踏勘等多种方法进行，重点对列入国家及地方野生保护名录

动物及其生境进行调查。

3.7.2.2 土地利用现状调查

项目评价范围内的土地利用现状调查是在所在区域卫片解译的基础上，结合现场踏勘、所在区域植被、土地利用调查，对评价范围内的土地进行分类。

根据解译结果，项目评价范围内的土地利用现状共有 8 个一级类型（耕地、园地、林地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、交通用地、水域及水利设施用地），10 个二级类型（水田、旱地、其他园地、乔木林地、竹林地、其他草地、工业用地、农村宅基地、农村道路用地、河流水面）。项目评价范围内的土地总面积为 91.36hm²，其中旱地、水田、其他草地和其他园地是评价区主要的土地利用类型，分别占总面积的 29.61%、16.98%、7.91%、7.29%。项目临时用地范围内土地利用类型主要为旱地、其他草地、果园、林地，其中以旱地、果园地为主。

项目评价范围内各类型的土地利用面积见表 3.7-1，土地利用现状图见附图 7。

表 3.7-1 项目评价区域土地利用现状统计表

一级类		二级类		评价区		工程占地范围内	
编码	地类名称	编码	地类名称	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)

3.7.2.3 植物与植被现状调查

3.7.2.3.1 植物与植被类型

项目位于广西壮族自治区的中北部，属中亚热带季风气候，根据《中国植被》中的植被区划，项目所在区域属于亚热带常绿阔叶林区域—中亚热带常绿阔叶林地带—中亚热带常绿阔叶林南部亚地带。

拟建项目位于柳州市柳南区流山镇码头村、柳城县马山镇下小河村附近，自然植被因受人为经济活动干扰严重，评价区内原生植被已不存在。项目生态评价范围内以河流阶地地貌为主，现状植被主要为人工种植的水稻、桑树、甘蔗等，其次为零星分布的桉树、构树、狗牙根、白茅等灌草丛，以及龙江两岸分布的撑篙竹。

参考《中国植被》、《广西天然植被类型分类系统》，结合对评价区内现状植被中群落组成的建群种与优势种的外貌，以及群落的环境生态与地理分布特征等调查分析，将评价区内自然植被划分为2个植被型组，2个植被型，3个群系。人工植被主要有桑树、甘蔗、玉米等。工程评价区内主要植被类型统计见表3.7-2，植被类型现状图见附图8，群落照片见图3.7-1。

表 3.7-2 评价区内主要植被类型统计一览表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布情况	工程占用情况	
					面积(hm ²)	比例(%)
自然植被						



<p>构树</p>	<p>狗牙根</p>
	
<p>白茅</p>	<p>桉树</p>
	
<p>撑篙竹、玉米</p>	<p>水田（因干旱尚未种植水稻）</p>
	
<p>桑树、撑篙竹</p>	<p>甘蔗</p>

图 3.7-1 项目区域主要植被类型现场照片

3.7.2.3.2 评价区植被特征

(1) 灌丛

评价区灌丛主要为构树灌丛，在评价范围内的田埂、路旁、居民点附近分布，高度

约 1.3m。

(2) 草丛

评价区草丛主要为禾草草丛，主要包含狗牙根、白茅，在评价范围内的河岸、田埂、路旁、居民点附近均有分布，高度约 0.3~1.5m。

(3) 人工植被

1) 用材林

项目评价范围内的用材林主要为撑篙竹，以及零星分布的桉树。

撑篙竹林在评价区村庄周边、河流河岸等地均有分布，郁闭度约 0.7，群落以撑篙竹林为建群种，撑篙竹密度较大，能达到每平方米 10 株以上，高度 10m 左右，胸径 5~10cm，乔木层结构较为单一，一般撑篙竹林内无伴生种。

桉树人工林在评价范围内零星分布，主要分布在路旁，以及木材厂附近等，乔木层郁闭度约 0.5，胸径 3~7cm，平均树高 6m，以桉树为单优势种。

2) 农作物

评价区农作物主要包括水田作物、旱地作物和经济作物。

水田作物主要群系为水稻，水田在管道沿线有大面积的分布，现场调查期间因天气干旱，当地村民尚未进行水稻种植。

旱地作物主要群系为甘蔗、玉米，其中甘蔗在管道沿线有大面积的分布，玉米主要分布在项目起点的村庄附近。

经济作物主要群系为桑树，在项目起点、终点以及村庄周边均有大面积的分布。

3.7.2.3.3 评价区植被分布特征

项目所在区域为河流阶地地貌，管道沿线人类活动频繁，植被以人工植被为主，自然植被的面积小；评价范围内的人工植被主要以水稻、甘蔗、桑树等为代表性植物，管道沿线均有大范围分布，桉树零散分布在路旁及木材厂附近；自然植被主要以构树、狗牙根、白茅等灌草为代表性植物，沿线零星分布，田间、道路两侧也偶见。区域植物物种优势度较为明显，物种性较为单一。

3.7.2.3.4 重要野生植物和古树名木

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），重要野生植物包括国家和地方野生保护物种、《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危和易危的物种、

特有种、国家和地方极小种群物种。

经现场踏勘调查，本次评价范围内未发现国家及自治区级重点保护野生植物，无列入《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》易危（VU）以上等级的植物，无特有种、和极小种群等，也未发现古树名木。

3.7.2.3.5 公益林

根据调查，项目评价范围内无公益林分布。

3.7.2.3.6 外来物种调查

依据《中国外来入侵物种名单》（第一批，2003年）、《中国外来入侵物种名单》（第二批，2010年）、《中国外来入侵物种名单》（第三批，2014年）、《中国自然生态系统外来入侵物种名单》（第四批，2016年）确定，根据现场调查，本项目所在区域已存在外来物种的分布，主要为无意引入的外来物种，如鬼针草、胜红蓟等。

3.7.2.3.7 评价区植物资源综合评价

本项目所在区域为河流阶地地貌，评价区域人类开发利用强度活动较大，原生植被均已不存在。评价范围内的土地利用现状主要为耕地（旱地）、园地和林地（乔木林地、竹林地），现状植被主要为水稻、甘蔗、桑树、撑篙竹等，植被结构较为简单，特种较为单一，生态功能一般。

3.7.2.4 野生动物现状调查

3.7.2.4.1 动物区系

根据《中国动物地理》（张荣祖，2011），项目评价范围从地理区划上属于东洋界中印亚界的华南区，动物代表性分布型为亚热带类型（东洋界）。

3.7.2.4.2 野生动物生境类型

项目评价范围内的野生动物生境主要有以下几种：人工林、耕地、园地、居住区、水域等；其中耕地、人工林面积最大，园地面积中等，居住区、水域面积较小。

3.7.2.4.3 陆生野生动物调查

项目所在区域属河流阶地地貌，地势平坦，地形起伏不大，同时人类开发利用活动频繁，无法为野生动物提供良好的栖息、觅食场所。野生动物为避开人类干扰，栖息地一般在远离人类活动的区域，根据现场调查，项目所在区域的野生动物的种类及数量均较少，主要为与人类活动密切的爬行类、两栖类、哺乳类等，同时区域偶见鸟类。

(1) 两栖类

评价范围内常见的两栖类主要分布在沟渠、水田等区域，主要有黑眶蟾蜍 (*Duttaphrynus melanostictus*)、沼蛙 (*Boulengerana guentheri*)、泽陆蛙 (*Fejervarya multistriata*)、饰纹姬蛙 (*Microhyla ornata*) 等。

(2) 爬行类

评价范围内常见的爬行类主要分布在项目沿线的林地、草丛内，主要有变色树蜥 (*Calotes versicolor*)、中国石龙子 (*Plestiodon chinensis*)、翠青蛇 (*Cyclophiops major*)、滑鼠蛇 (*Ptyas mucosa*) 等。

(3) 鸟类

项目所在区域常见的鸟类主要分布在项目沿线的农田及林地内，主要有池鹭 (*Ardeola bacchus*)、白鹭 (*Egretta garzetta*)、灰胸竹鸡 (*Bambusicola thoracica*)、褐翅鸦鹃 (*Centropus sinensis*)、小鸦鹃 (*Centropus bengalensis*)、普通翠鸟 (*Alcedo atthis*)、白腰雨燕 (*Apus pacificus*)、家燕 (*Hirundo rustica*)、金腰燕 (*Hirundo daurica*)、八哥 (*Acridotheres cristatellus*)、长尾缝叶莺 (*Orthotomus sutorius*)、暗绿绣眼鸟 (*Zosterops japonicus*)、大山雀 (*Parus cinereus*)、麻雀 (*Passer montanus*) 等。

(4) 哺乳类

由于项目所在区域人类开发利用活动频繁，目前已无大型哺乳动物出现；常见的哺乳动物主要为小型的啮齿类动物，为小家鼠 (*Mus musculus*)、黄毛鼠 (*Rattus losea*)、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*)、黄胸鼠 (*Rattus tanezumi*)、巢鼠 (*Micromys minutus*) 等，一般分布在项目沿线的农田、居住区内。

(5) 重点野生动物

项目所在区域人类活动频繁，野生动物种类种群数量较小，评价区域内常见的野生动物主要为小型鸟类、蛙类及老鼠等。根据现场调查，结合收集到的相关资料，项目评价范围内可能分布有II级重点保护野生动物2种，均为鸟类，分别是：褐翅鸦鹃、小鸦鹃；有广西重点保护野生动物10种，其中两栖类3种、爬行类2种、鸟类5种，分别为：黑眶蟾蜍、沼蛙、泽陆蛙、变色树蜥、滑鼠蛇、池鹭、灰胸竹鸡、八哥、长尾缝叶莺、大山雀等。依据《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》评估列入濒危(EN)级别有两栖类1种，滑鼠蛇；有中国特有种1种：灰胸竹鸡。根据现场调查，项目评价

占评价区浮游植物总种类数的 48.21%；其次为绿藻门种类，为 17 种（属），占 30.36%；蓝藻门种类 8 种（属），占 14.28%；甲藻门种类 3 种（属），占 5.36%；金藻门种类 1 种（属），占 1.79%。常见的种类有鱼腥藻、直角十字藻、肘状针杆藻、膨胀桥弯藻和普通等片藻等。

3.7.3.2.2 浮游动物

龙江河段浮游动物共检出 4 类 21 种（属），其中轮虫类 7 种（属），占比 33.33%；原生动物 10 种（属），占比 47.63%；桡足类和枝角类各 2 种（属），分别占 9.52%。常见的浮游动物种类有罇形拟铃壳虫和萼花臂尾轮虫等。

3.7.3.2.3 底栖动物

龙江河段底栖动物共检出 3 门 13 种（属），其中环节动物 1 种（属），占总数的 7.69%；节肢动物 4 种（属），占总数的 30.77%；软体动物 8 种（属），占总数的 61.54%。底栖动物优势种主要为梨形环棱螺、方形环棱螺和日本沼虾。

3.7.3.2.4 水生维管束植物

龙江河段共发现水生维管束植物有 12 种。水生维管束植物分布主要为沉水植物、漂浮植物和挺水植物，常见的种类有喜旱莲子草、浮萍、大藻、凤眼蓝、水蓼、芦苇、苦草、黑藻等。

3.7.3.2.5 鱼类

根据现场调查并结合《广西淡水鱼类志（第二版）》、《广西龙江干流环境影响回顾性评价报告书》、《广西桂西北治旱龙江河谷灌区工程环境影响报告书》、《柳江流域综合规划环境影响报告书》、《广西融江大埔水利枢纽水电站扩机工程环境影响后评价报告书》、《广西柳江红花水电站工程环境影响后评价报告书》，龙江干流共分布鱼类 8 目 19 科 111 种，主要为鲤形目 80 种、鲈形目 16 种、鲇形目 10 种，分别占总数的 72.07%、14.41%、9.01%。种类以尼罗罗非鱼、大眼华鳊为主。

龙江干流三岔镇段现场调查到的渔获物主要有尼罗罗非鱼、纹唇鱼、壮体沙鳅、鲮、四须盘鮡、银鮡、唇鲮、虹彩光唇鱼、大眼华鳊、直口鲮、达氏鲃等；优势种主要有尼罗罗非鱼、纹唇鱼、壮体沙鳅、鲮。

凤山镇三江口段现场调查到的渔获物主要有鲤、大刺鳅、南方拟鲮、鲇、越南鱮、泥鳅、子陵吻鰕虎鱼、斑鱮、大眼鳊、赤眼鳟等；优势种主要有黄颡鱼、海南似鱮、鲮。

3.7.3.3 重要物种

根据《国家重点保护野生动物名录》《广西重点保护野生动物名录》和龙江流域鱼类资源文献记载，龙江流域历史分布有国家二级保护鱼类 4 种：花鳗鲡、单纹似鳔、乌原鲤、斑鳃。

(1) 花鳗鲡

花鳗鲡是一种典型的江河性洄游鱼类性成熟后便由江河的上、中游移向下游，群集于河口处入海，到远洋中去产卵繁殖。然后再逆流而上，返回大陆淡水江河溪流中发育成长。花鳗鲡适宜生长的水温为 12~35℃，最适水温为 25~30℃，在生长、肥育期间，它栖息于江河、水库或山涧溪谷等环境中，尤以水库中为多。白天通常隐居在洞穴之中，夜晚才出来活动、捕食，性情凶猛。花鳗鲡在河湖内性腺不发育；于成年时冬季降河洄游到江河口附近性腺才开始发育，而后入深海进行繁殖。

(2) 单纹似鳔

单纹似鳔生活在大江河和湖泊的开阔水域，为中上层鱼类，善泳。也喜栖息在底质多岩石的场所。性成熟年龄较迟，生殖季节一般在 3~5 月份，产卵需有流水条件，故多在流水沙滩处繁殖，卵黄色，分批产卵。幼鱼无明显的集群现象，栖息在河湾缓流或静水中。每年涨水逆江而上，退水顺江而下。生活在湖泊中的种群，无明显的洄游规律，幼鱼食浮游动物和鱼苗，成鱼专以鱼类为食。

(3) 乌原鲤

乌原鲤为江河中下层鱼类，多栖息于流水深处底质为岩石的水体，亦能生活于流速较缓慢的水体底部。有短距离的洄游习性，冬季产卵后溯江上游，洪水期向下游游动。食性杂，常以口向水底岩石表面吸食底栖动植物，以小型的螺蛳、蚌类、蚬类为主，也食少量的水生昆虫的幼虫、水蚯蚓和藻类。一般需超过 2 龄始达性成熟，产卵季节为 11 月至翌年 1 月；卵分批产出，呈黄色，沉性，并具有一定粘性；产卵场多在水流湍急、多着生藻类的沙滩石边、沙滩尾处。

(4) 斑鳃

斑鳃属底层鱼类，喜欢栖息在江河岸边或流动缓慢的水域，经常在岩石边、进水口、水草密集的地方觅食。以肉食性为主，小鱼、小虾以及其他水生动物，均可为食，并且进食较猛，食量较大，因此生长比较迅速。生殖季节主要为每年 4~6 月，在 6~8 月也

发现有成熟个体。成熟的雌鱼喜在岩洞中或岩石丛中产卵（为粘性卵），雄鱼同时排精，精卵在水中受精，并在亲鱼的保护下孵化。

3.7.3.4 鱼类重要生境

（1）产卵场

根据《广西龙江干流环境影响回顾性评价报告书》记载，龙江流域集中的产卵场主要有宜州临江河与龙江汇口段、怀远镇小环江与龙江汇口段，主要产卵鱼类为青、草、鲫、鲤、大眼华鳊、赤眼鲮和卷口鱼等。流水型小型鱼类的产卵场分布在六甲水电站坝下约 5km、下桥水电站坝下约 5km、干捞水电站库尾向上自然河段，产卵鱼类主要为小型土著急流鱼类马口鱼、宽鳍鱲、花鲮、唇鲮、南方白甲鱼、侧条光唇鱼、四须盘鮡、直口鲮、横纹南鳅等。

根据《柳江流域综合规划环境影响报告书》记载，龙江干流主要分布有产卵场 2 处，分别为龙江拔贡鱼类产卵场和龙江三岔产卵场。龙江拔贡鱼类产卵场位于拔贡水电站坝下 600m 的龙江急流沙滩，长约 300m，主要产卵鱼类为倒刺鲃。龙江三岔产卵场位于三岔水电站坝下约 1km 的龙江上一处河滩，长约 200m，主要产卵鱼类为鳊、唇鲮。

在融江、龙江和柳江交汇处有 1 处产卵场，即凤山三江口鱼类产卵场，产卵场长约 1500m，河床底质为卵石与泥沙，主要是青、草、鲢、鳙和斑鳊、黄颡鱼、鲤的产卵场，产卵季节为每年 3~6 月。受红花水电站蓄水影响，同时该产卵场上游的龙江建有糯米滩水电站，融江建有大埔枢纽，致使部分主要经济鱼类的洄游通道受阻，使得这一产卵场丧失了部分功能。

本工程评价范围内无鱼类产卵场分布，下游最近产卵场为拟建管道下游约 19.4km 的凤山三江口鱼类产卵场。

（2）索饵场

鱼类索饵场一般在食物比较丰富的地方，龙江流域沿岸人口密集，河流底质含泥量不大，流域水体水草并不丰富，该流域综合开发利用程度较高，建成了众多的大坝。根据《广西龙江干流环境影响回顾性评价报告书》记载，流域未形成集中的索饵场。

根据《柳江流域综合规划环境影响报告书》记载，索饵场受梯级开发影响大，柳江流域目前只剩下 4 个主要索饵场：横石鱼类索饵场、江口至锁匙筒鱼类索饵场、新运湾至新滩鱼类索饵场、韦面山鱼类索饵场，全部分布在红花电站坝址以下的柳江河段。

本工程评价范围内无鱼类索饵场分布。

(3) 越冬场

根据《柳江流域综合规划环境影响报告书》记载，柳江流域现存较集中的鱼类越冬场共 15 个，主要分布在柳江干流。其中上游都柳江分布有 7 个主要鱼类越冬场，中游融江分布有 3 个主要鱼类越冬场，柳江分布有 5 个主要鱼类越冬场，

本工程评价范围内无集中的鱼类越冬场分布。

(4) 洄游通道

龙江河段长距离洄游性鱼类有 2 种：花鳗鲡、赤鲃。

(1) 花鳗鲡为降河产卵洄游，每年 10 月至 11 月降河入海产卵，幼鱼洄游路线为：珠江口→西江→浔江→柳江→龙江，在江河中生长，成熟后返回大海产卵。

生活习性：为降河入海产卵的洄游性鱼类。成鱼栖息于江河湖泊及水库底层，白天潜伏在洞穴或石缝中，夜间出来活动，以小鱼、小虾、水生昆虫、甲壳动物等为食，也食动物尸体。在淡水中不能繁殖，性成熟年龄不明，性腺在降河期间发育成熟。卵在海水中发育成透明的柳叶状仔鱼，经过变态成为线状幼鱼，于春季进入江河，后在淡水中生长、肥育，到达一定年龄后又降河产卵。

种群现状：龙江流域已建设有多个梯级电站，且未建设鱼道，长距离洄游性鱼类的洄游通道已被阻隔多年，花鳗鲡在龙江资源量很少，且因受各梯级电站的阻隔，已很难完成生活史，目前在龙江偶有捕获。

(2) 赤鲃为溯河产卵洄游，洄游路线为：珠江口→西江→浔江→柳江→龙江。

生活习性：赤鲃为底栖卵胎生鱼类，喜清流激水，常居住于底质为泥沙的深潭中，多在夜间活动。主要以底栖生物中的软体动物、水生昆虫、小虾为食。赤鲃为卵胎生鱼类，春季交配，秋季产仔，雌鱼有护仔现象。

种群现状：赤鲃曾经主要分布在广西的明江和左江上游的龙州、崇左江段，右江曾有捕获。从 80 年代赤鲃资源量逐渐稀少，90 年代已属罕见，近 20 年仅在崇左、龙州偶有捕获。

3.7.3.5 柳江长臀鮠桂华鲮赤鲃国家级水产种质资源保护区

根据工程设计资料和相关资料调研，本工程生态评价范围内不涉及生态敏感区，下游凤山镇三江口段（融江、龙江、柳江汇合口）分布有柳江长臀鮠桂华鲮赤鲃国家级水

产种质资源保护区。

3.7.3.5.1 保护区概况

柳江长臀鮠桂华鲮赤魮国家级水产种质资源保护区于 2011 年由原农业部批准建立（农业部公告第 1684 号）。该保护区总面积 801 公顷，其中核心区面积 387 公顷，实验区面积 414 公顷。核心区特别保护期为每年 3 月 1 日至 7 月 31 日。

保护区地处广西壮族自治区柳城县凤山镇的融江、龙江、柳江三江口河段水域，范围由融江石壁开始，下行至柳江乌鸾山脚，龙江白沙村至龙江终点止。核心区自融江四马滩头下行至柳江始点止。实验区：分 3 段，总长 13.8 公里，面积 414.0 公顷。第 1 段自龙江白沙村至龙江终点止，河段长 7.0 公里，面积 148.0 公顷；第 2 段自融江石壁至融江四马滩头止，河段长 5.0 公里，面积 192.0 公顷；第 3 段自柳江始点至柳江乌鸾山脚止。

主要保护对象：①柳城凤山三江口鱼类产卵场；②长臀鮠、桂华鲮、赤魮 3 种珍稀鱼类，地模标本鱼类柳城拟缨鱼、柳州鳊和主要经济鱼类鳊、斑鳊、鳊、三角鲂、蛇鮈、白甲鱼、唇鲮、白边拟鲮、大眼鳊等鱼类种质资源。

本工程位于柳江长臀鮠桂华鲮赤魮国家级水产种质资源保护区的上游，拟建管道与保护区实验区（龙江白沙村至龙江终点段）边界的距离约为 12.4km，与保护区核心区边界的距离约为 19.4km，正常情况下，本工程不涉及柳江长臀鮠桂华鲮赤魮国家级水产种质资源保护区，但是考虑成品油管道穿越河段可能存在的风险，因此，本次评价将柳江长臀鮠桂华鲮赤魮国家级水产种质资源保护区作为风险保护目标。本工程与保护区的空间位置关系见附图 10。

4 环境影响预测与评价

4.1 施工期环境影响分析

4.1.1 施工期环境空气影响分析

施工过程产生的废气污染源主要来自施工扬尘、施工机械和施工车辆尾气、管道焊接烟尘、油品回收产生的少量烃类废气等，主要废气污染物包括粉尘、CO、NO_x、焊接烟尘、有机废气（以非甲烷总烃计）等。

（1）施工扬尘

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

根据工程施工情况，施工废气污染物影响距离为施工场所下风向 100m 左右。项目所在地主导风向为北风，下风向该范围内不涉及居民、村庄。但在管道沿线距离村庄较近的地段施工时，需要采取洒水、等降尘措施，进一步减轻施工扬尘对周围环境的影响。

（2）施工机械和施工车辆尾气

机动车辆或施工机械排放的尾气，由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性、短期性和流动性的特点，因此，对局部地区的环境影响较小。

（3）焊接烟尘

本项目改线管道在厂家生产完成后直接运输至现场进行安装，在带油开口处进行直接焊接。本项目输油管道使用高频电阻焊钢管，其特点是制管焊接时不需要填充金属，焊接时基本无焊烟产生，所以施工过程焊接烟尘产生量极少，焊接工序随着管道的敷设分段进行，焊接烟尘属于流动源且为间歇式排放。焊接工序为野外露天作业，污染物扩散条件好，对周边环境影响较小。

（4）油品回收产生的少量烃类废气

旧管道内的油品回收过程，会产生少量有机废气，以非甲烷总烃计，由于项目改线

段较短，废气量较小，且施工现场在郊区野外，有利于空气的扩散，废气污染源具有间歇性、短期性和流动性的特点，因此，对局部地区的环境空气质量影响较轻。

综上所述，由于管道施工是短期行为，持续时间较短，同时采取有效的防护措施，施工过程对大气的影 响是暂时性的局部影响，并随着施工期的结束而消失，其影响时间短、范围小，施工过程对大气环境造成的影响较轻。

4.1.2 施工期地表水环境影响分析

施工期废水主要包括施工人员生活污水、车辆及设备冲洗废水以及管道清管、试压废水。

(1) 生活污水

本项目管沟敷设施工作业采取分段施工方式，施工工地不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员主要租用当地民房，生活污水主要依托本地原有生活污水处理设施进行处理。

根据前文计算可知，施工人员生活污水排放量约为 $3.6\text{m}^3/\text{d}$ ，施工人员所产生的生活污水均依托周边农户已有设施进行收集处理，施工期生活污水对周边环境影 响不大。

(2) 车辆及设备冲洗废水

本项目施工过程中，有少量车辆及设备冲洗废水产生，车辆及设备冲洗废水采取设置临时沉淀池将废水处理后用于周边施工场地洒水抑尘，施工结束后沉淀池回填平整并进行绿化。施工车辆应进行清洗后才能出场。因此，项目产生的车辆及设备冲洗废水对周围地表水体环境影响较小。

(3) 管道穿越施工对地表水环境影响分析

施工用泥浆的主要成分是膨润土和少量添加剂（一般为 5%左右羧甲基纤维素钠 CMC），无毒、无油及无有害成分。泥浆池设在定向钻入土场地和出土场地中（拟设置两座泥浆池），池底均铺设防渗材料以防渗漏，同时，泥浆池的大小设计也留有一定的余量，以防雨水冲刷外溢。

管道穿越龙江段无饮用水功能。下游 35km 范围内无水源保护区分布。项目采用定向钻穿越龙江河，定向钻穿越是一种先进的管道穿越施工方法。定向钻穿越的管道孔在河床以下，距离河床 10~17.7m，具有不破坏河堤、不扰动河床等优点。施工不会对河床中水流、水温、水利条件及水体环境产生直接影响；施工地点距离穿越水域的水面一般较

远，施工作业废水不会污染水体。施工完成后，对施工场地进行原貌恢复，不会改变河面景观；管道埋深一般在河床以下，施工过程既不影响河道两侧的堤坝，对河道水流不会产生阻隔作用，不会扰动水文、水利条件。因此，项目定向钻穿越工程基本不会对水环境造成不利影响。

（4）管道清管、试压废水对地表水环境的影响分析

根据前文工艺流程及分析，管道清洗废水为 480m^3 ，管道清管两次，每次 240m^3 。清管废水主要污染物为悬浮物，拟采用沉淀池沉淀处理后回用于场地洒水降尘，不外排，对地表水影响不大。

经前文计算，本次工程管道最大试压废水量约为 62m^3 。管道为新管，管道中除施工过程进入的渣、土外无其他污染物，水中污染物主要为悬浮物（SS），浓度约 100mg/L 。拟在定向钻入土场地和出土场地各设置一座沉淀池（每个约 40m^3 ），新建管道试压废水经沉淀池沉淀后用于道路降尘，不外排，对水环境影响不大。

（5）施工期雨水对水环境的影响

本项目施工期雨水通过设置的临时截排水沟进入沉砂池，雨水经沉淀之后排入附近沟渠。临时截排水沟采用土沟形式，采用水泥砂浆抹面；临时截排水沟末端设置沉沙池，沉沙池采用水泥砂浆抹面。本工程施工期约 4 个月，拟于 2025 年 10 月开工，预计 2026 年 1 月完成，已避开雨季施工；若遇上雨天，施工场地雨水经过临时截排水沟收集，并进入沉砂池沉淀处理，雨水经沉淀之后排入附近低洼处，对周边水环境影响不大。

4.1.3 施工期声环境影响分析

（1）施工噪声源

穿越施工地点选择在交通方便、场地开阔的一侧，施工周期取决于采用的施工方式和穿越长度及地质情况，穿越工程的施工时间约为 4 个月，噪声源主要是挖掘机、吊管机、电焊机、定向钻机、推土机、切割机、柴油发电机、防爆轴流风机、拖车等，源强约 $85\sim 105\text{dB(A)}$ 。

（2）噪声预测方法

①当声源的大小与预测距离相比小得多时，可以将此声源看作点源，声源噪声值随距离衰减的计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中： r_1 、 r_2 ——距声源的距离(m)；

L_1 、 L_2 ——声源相距 r_1 、 r_2 处的噪声声级 dB(A)；

②各声源在预测点产生的合成声级采用以下公式计算：

$$L_{TP} = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pi}} \right]$$

式中：

L_{TP} ——各声源在预测点的合成声级，dB (A) ；

L_{pi} ——i 声源在预测点产生的 A 声级，dB (A) ；

③预测点的预测等效声级 (L_{eq}) 计算公式：

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqs}} + 10^{0.1L_{eqb}}) \quad (2)$$

式中：

L_{eqs} ——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) 。

(3) 预测结果及评价

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 4.1-2 施工噪声随距离的衰减情况 单位：dB(A)

机械名称	离施工点不同距离的噪声值					
	10m	50m	100m	150m	200m	300m
挖掘机	72	58	52	48	46	42
吊管机	68	54	48	44	42	38
电焊机	75	61	55	51	49	45
定向钻机	70	56	50	46	44	40
推土机	70	56	50	46	44	40
切割机	75	61	55	51	49	45
柴油发电机	85	71	65	61	59	55
防爆轴流风机	70	56	50	46	44	40
拖车	65	51	45	41	39	35

根据上表的计算结果，施工作业带宽 14m，施工机械作业噪声在施工场界无法满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）建筑物施工场界昼间噪声限值 70dB(A)、夜间噪声限值 55dB(A)。施工在 300m 以外满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准的昼间噪声限值 55dB(A)。一般情况下，夜间不施工。

（4）施工噪声对周边声环境敏感目标的影响分析

项目周边 200m 范围内有码头村、下小河村，在工程施工期，将受到施工噪声的影响。

根据项目施工工艺，工程施工涉及线路作业带清理、开挖管沟、动火连头作业、管道组装焊接、清管试压等，本次环评选取在施工作业带上同时投入施工且噪声源强度较大的挖掘机、推土机、切割机对噪声敏感点进行预测，动火连头作业施工，以及定向钻钻入、钻出场地的同时投入的施工设备挖掘机、吊管机、电焊机、定向钻机对噪声敏感点进行预测，预测结果见下表。

表 4.1-3-1 施工作业带施工机械同时施工噪声随距离的衰减情况 单位：dB(A)

机械名称	离施工点不同距离的噪声值							
	10m	50m	100m	150m	200m	300m	400m	500m
挖掘机、切割机、电焊机、吊管机、推土机	80	66	60	56	54	50	48	46

表 4.1-3-2 动火连头作业施工机械同时施工噪声随距离的衰减情况 单位：dB(A)

机械名称	离施工点不同距离的噪声值							
	10m	50m	100m	150m	200m	300m	400m	500m
防爆轴流风机、拖车、发电机	85	71	65	62	59	56	53	51

表 4.1-3-3 定向钻进出场地施工机械同时施工噪声随距离的衰减情况 单位：dB(A)

机械名称	离施工点不同距离的噪声值							
	10m	50m	100m	150m	200m	300m	400m	500m
挖掘机、吊管机、电焊机、定向钻机	78	64	58	55	52	49	46	44

表 4.1-4 敏感点施工噪声影响情况

敏感名称	距管线最近距离/m	施工机械噪声贡献值 /dB(A)		敏感点背景值 /dB(A)		敏感点噪声预测值 dB(A)		达标情况	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
				码头村	42	施工作业带	67	45.2	41.3

		动火连头作业	73	45.2	41.3	73.0	73.0	超标	/
	150	定向钻出场地	55	45.2	41.3	55.4	55.2	超标	超标
下小河村	150	施工作业带	56	44.9	41.6	56.3	56.2	超标	/
		动火连头作业	62	44.9	41.6	62.1	62.0	超标	/
	200	定向钻入场地	52	44.9	41.6	52.8	52.4	达标	超标

注：1、敏感点背景值采取实测的两天中的较大值；2、敏感点噪声执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1类标准，即昼间55dB(A)、夜间45dB(A)。

根据预测结果，在施工作业带、动火连头作业同时使用施工机械设备时，码头村、下小河村的昼间噪声预测值均超出《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1类标准（昼间55dB（A），夜间不施工）；在定向钻出场地施工时，码头村的昼间和夜间的噪声预测值均超出《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1类标准（昼间55dB（A），夜间45dB（A））；在定向钻入场地施工时，下小河村的昼间噪声预测值达标，夜间超标。

本项目工程施工期仅4个月，施工噪声是短暂的且具有分散性。施工作业带和动火连头作业时，夜间不施工；在进行定向钻入场地、钻出场地施工时，因施工工艺需要确实需要在夜间施工时，必须向当地生态环境部门提出申请，办理夜间施工许可证，获准后方可在指定日期进行，并提前告知附近居民。因此，管线施工噪声对周围居民的生活影响有限。为进一步降低对周边环境的影响，采取措施如下：

- ①施工期间采取隔声降噪措施，确保声环境保护目标达标；
- ②合理安排施工时间，在制定施工计划时，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声设备施工时间尽可能安排在日间；
- ③合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量机械设备，以免局部声级过高；
- ④管道运输、吊装应安排在日间，施工车间路过村镇时，减少鸣笛；
- ⑤施工中加强对施工机械维护保养，避免由于设备性能差而增大机械噪声。

4.1.4 施工期固体废物影响分析

管道敷设施工期间产生的固体废物主要是施工固体废物，本项目施工人员住宿租用民宅，生活固体废物依托居民区原有的生活固体废物处理系统进行。

（1）生活垃圾

由于施工人员不在现场居住，根据前文工程分析可知，施工期产生量共1.08t。由于

施工工地不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员食宿均依托周边农户，产生的生活垃圾经周边农户已有设施收集后，由当地环卫部门清运处置。

（2）工程弃土弃渣

施工过程中土方主要来自旧管道管沟开挖、新管道管沟开挖及基本农田定向钻穿越，本项目在建设中土方量依据施工工艺进行调配，按照地貌单元及施工工艺分别进行平衡，做到土方平衡。

管沟开挖前，对耕地、林地管沟开挖面的表土进行剥离并集中堆放，管沟敷设完毕后，将表土还原至管沟开挖面。因此，工程不产生外运弃方，不需要设弃渣场。

（3）定向钻泥浆

本项目穿越河流时采用定向钻穿越技术。定向钻机施工工艺允许在施工期间膨润土泥浆可重复利用，施工结束后，泥浆作废物处理。废泥浆的主要成分为膨润土，其中含有 Na_2CO_3 ，呈弱碱性，大量废泥浆如填埋到土壤中，可造成局部土壤板结，渗透力差，使之肥力降低。因此，虽然废泥浆属毒性小的固体废物，也不宜直接分散填埋到土壤表层中。本项目在定向钻入土场地和出土场地内各设置一座泥浆池，到施工结束后剩余泥浆经 pH 调节为中性后作为废物收集在泥浆池中，经沉淀池沉淀并干化后，回填于作业施工带，然后在上面覆盖熟土，对施工地点的局部环境不会产生明显的影响。

（4）施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。根据类比调查，施工废料的产生量按 $0.2\text{t}/\text{km}$ 估算，本项目施工过程产生的施工废料量约为 0.2t 。施工废料大部分回收利用，剩余废料可依托当地职能部门有偿清运，可确保废料不外排，不会对周围环境产生影响。

（5）旧管处理产生的废旧管线

根据《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T 7413-2018）对旧管处置方式的选择：应拆除的管段为：地上管段及其附属设施；裸露管段。

宜拆除的管段为：土地纳入政府开发规划且有明确拆除需求的管段；国家基本农田管段；环境、生态敏感区的陆地部分管段；埋深不符合要求的河流穿越段；穿越铁路、公路且具备拆除条件的管段；便于拆除的管段；其他管段宜就地弃置。其管道注浆填充率要求不小于 93%。

本工程跨越龙江河采取注浆填充就地弃置 300m；开挖的旧管道 604m，开挖出的旧管由管线运营方进行回收。项目旧管处置方式及措施符合《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T 7413-2018）相关要求，不会对周围环境产生影响。

根据《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T 7413-2018），严格按照旧管道报废流程及旧管道的清理，旧管道内残留物清理并经检验合格后，再拆除。本工程旧管道清洗验收合格标准：残留物洗净率不小于 80%；管道内用可燃气体检测仪检测数据结果小于 0.5%；在管道清洗作业完成后，需聘请有资质的单位进行检测化验，确保旧管道清洗结果达到“零残留”，化验结果需报当地环保部门同意和备案。经处理满足要求并报备后，并由旧管道处理由运营方回收处理是可行的。

（6）旧管成品油回收

根据前文污染源分析计算，项目旧管回收成品油量 134.16m³（按柴油密度 0.9g/mL 计算，约 120.74t），成品油由油罐车拉运至油库。

回收管道内油品时，启动氮气车，在旧管线内发送清管器，并进行电子定位跟踪。末端使用阀门控制，将管线内油品排至油罐车装油。油罐车装油后及时运至油库，不会对周边环境产生不利影响。

（7）旧管线清管油污

本工程旧管线清油后，需对旧管线进行清洗。本项目采用注氮推球排油方式回收油品及清洗旧管道，以保证旧管道内的残留油品以及管道内油垢的清洗效果。第一遍清洗介质选用氮气+压缩空气作为动力源；第二遍清洗选用压缩气体进行清洗吹扫。

清洗产生的油污量约为 0.1t，属于《国家危险废物名录》（2025 版）中的 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 251-002-08。油污收集后作为危废，交由有危险废物处理资质的单位处理。

（8）含油沾染物

旧管道油品回收等环节铺设防渗膜和吸油毡等防止原油溅出污染土壤，含油沾染物产生量约 0.05t，属于《国家危险废物名录》（2025 版）中的 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-249-08，交由有危险废物处理资质的单位处理。

因旧管道当天即可完成清洗工序，产生的清管危险废物当天即可清运处理，无需临时存放在施工场内，因此施工场内无须设置危险废物临时存放间。

4.1.5 施工期地下水影响分析

本工程管道沿线经过的地貌主要为龙江河两岸为丘陵、平原地貌，评价区的地下水类型主要有松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水。

管道通过平原地区对地下水的影响主要发生在施工期，施工活动对地下水的影响主要为管沟开挖、水平定向钻穿越龙江河对地下水补径排条件以及对水质的影响。施工活动潜在污染源有施工生活污水、施工过程中的辅料、废料。

(1) 一般管道施工对地下水的影响分析

区域地下水埋深为5.75m~13.10m。一般线路段采用埋地方式敷设，埋深为1.5m~2m。管道在一般地段施工，管沟开挖深度一般小于地下水埋深；在迁改起点附近沿线穿越1处沟渠，采用挖沟法穿越，管沟开挖深度小于地下水埋深，施工活动对地下水影响很小。此外，迁改管道靠近龙江河，地下水水力联系，管道沿线地下水最终排向龙江河。

根据现场调查，项目用地范围内无地下水出露，地下水评价范围内无集中式地下水饮用水源地及分散式饮用水井。项目评价范围内的地下水与周边民井无地下水水力联系，不会影响周边村屯的饮用水安全，因此，施工活动不会影响周边居民饮水。

(2) 水平定向钻施工对地下水的影响分析

龙江河穿越处地下水类型属于松散岩类孔隙水和碳酸盐岩类裂隙溶洞水，地下水最终向龙江河排泄。本次迁改管道沿线无地下河及泉眼分布。

本工程拟采用水平定向钻穿越龙江河，定向钻施工方式对地下水环境的影响主要为施工时灌注的泥浆可能进入浅层地下水，但由于泥浆量小，且泥浆主要成分是膨润土和少量(一般5%左右)的添加剂(羧甲基纤维素钠CMC)，无毒无害成分，为可降解材料，属于环保型材料，因此，进入浅层地下水的泥浆对其影响很小。除此之外，定向钻钻进过程会扰动浅表层地下水流场，增加地下水浊度，地下水受到的影响范围在附近十几米范围内，在施工结束后很快会恢复。同时，水平定向钻采用高精度测斜仪和导向系统、动态修正钻孔轨迹、导向套管，在合理勘探和施工控制下可有效避开溶洞。

因此定向钻方式施工对周边地下水环境影响小且持续时间一般较短，其影响是可以接受的。

(3) 施工期生活污水排放对地下水环境的影响

施工过程中不设营地，施工队伍的吃住一般依托当地的旅馆或者租用当地民房，同时施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，生活污水、生活垃圾利用现有设施进行处理，对地下水的影响很小。

(4) 施工过程中的辅料、废料等在降水淋滤对地下水影响

施工过程中的辅料、废料等在降水淋滤作用下产生的浸出液渗入地下含水层，将对地下水造成不同程度的影响，其影响程度决定于下渗量及其非饱和地带的厚度、岩性和对污染物的阻滞、吸附分解等自然净化能力。本项目拟对施工过程的辅料合理存放，不露天堆放；废料及时回收处理，在雨天采用雨布覆盖。经采用合理措施后，不存在辅料、废料等在降水淋滤水下渗影响。

(5) 施工期废水排放对地下水环境的影响

施工期车辆及设备冲洗废水具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。其成分主要是润滑油、柴油、汽油等石油类物质，这类物质一旦进入水体，则浮于水面，阻碍油水界面的物质交换，使水体溶解氧得不到及时补给。若大量含有高浓度悬浮物的废水不经处理直接排入沿线水体中，会对周围地下水环境造成影响。

管道项目分段试压前将采用清管器进行清管，并不少于两次，试压水质为无腐蚀性洁净水，清管、试压后产出的水，只含有少量的悬浮物，对地下水环境影响不大。

4.1.6 施工期土壤环境影响分析

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。

管道敷设阶段，如场地就地平整，对土壤的填挖均集中于建设场地内部，对场地外部影响较小。由土地占用情况可知，多数为临时占地，临时占地在工程结束后2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，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。

因此在项目施工过程中，对土壤耕作层有一定的影响。

(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，必定混合和扰动原有的土壤层次，改变原有农田耕作层的性质，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，表土层远比底层土养分足，其有机物、氮、磷、钾等含量高，孔隙状况适中，合适耕作。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。

(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等废物。这些固体废物可能含有难以分解的物质，如不善管理，回填入土，影响土壤质量。本项目在施工过程中产生的拆除旧管道标志桩等建筑垃圾，在施工结束后及时清运；施工期无永久弃渣，临时堆土在施工结束后及时回填至施工作业带，对土壤影响不大。

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。在施工过程中，加强对施工机械设备的维护和保养，保证设备在正常良好的状态下工作，避免机械设备的跑冒滴漏，对周边土壤环境影响较小。

(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、原生动物及其他节

肢动物、环节动物、软体动物的栖息环境改变。本项目土壤评价范围内无珍稀土壤生物，且施工作业带影响宽度约 14m，所以土壤生物的生态平衡很快会恢复。

(7) 定向钻泥浆对土壤的影响分析

本项目采用定向钻穿越龙江河，在定向钻穿越施工过程中所用泥浆有成孔和护孔壁性能，起清扫钻屑、传递动力、降低钻进及回拖阻力等作用。

1) 本项目所用泥浆的组分

本项目所用泥浆主要由膨润土和水，并掺入适量的添加剂组成。膨润土是采用一类天然的较特殊粘土，具有较高的膨胀性和较强的黏度，本身无毒无害无污染。

2) 泥浆配制

①膨润土和水配制成施工使用的水溶液状泥浆，根据水质状况，加入少量纯碱，使水的 pH 值达到 9.0 左右，根据土质条件、施工管径、施工长度等情况加入少量添加剂（一般为 5%左右羧甲基纤维素钠 CMC），无毒、无油及无有害成分。

②现场设置专门的泥浆配置区，在专用的泥浆搅拌、配制槽内进行泥浆配制，配制好的泥浆储存在泥浆槽内，不向环境中溢流。

③为减少环境污染和有效地保证泥浆供应量，在施工现场安装泥浆回收处理系统，使泥浆循环使用。

3) 废弃泥浆对土壤环境影响分析

泥浆属于一般废物，对土壤的渗透性差，施工过程中泥浆可重复利用，到施工结束后剩余泥浆经 pH 调节为中性后作为废物收集在泥浆池中，经沉淀池沉淀并干化后，回填于作业施工带，然后在上面覆盖熟土，对施工地点的土壤环境不会产生明显的影响。

综上所述，本项目管道施工不可避免地将对施工作业区的土壤的结构、质地、紧密度、养分等造成影响。本项目施工单位在施工过程中加强施工管理，严格控制施工作业带，禁止随意占用征地外的农田，而且施工中须严格实行分层开挖、分层堆放、分层回填覆土，定向钻废弃泥浆经处理后回填于作业施工带，上层覆盖熟土，以使其对土壤养分的影响尽可能降低。

4.1.7 施工期生态环境影响分析

4.1.7.1 永久征地影响分析

本项目工程主要建设内容为管线工程。本工程成品油管道不需永久占地。

4.1.7.2 临时占地影响分析

本工程管道施工临时占地主要包括一般线路段施工作业带、定向钻穿越区（定向钻入土场地/出土场地、定向钻回拖场地）、施工便道等临时用地，施工临时用地约 30409m²（45.61 亩），本项目施工期仅 4 个月，施工期较短，对周边农作物的影响较小。里程桩、标志桩、警示牌等三桩用地为以租代征，占地约 20m²（约 0.03 亩），里程桩、标志桩、警示牌等三桩用地位置尽量选在田埂、沟渠边缘或未利用地处，对沿线的土地利用影响很小。项目拟于 2025 年 10 月开工，预计 2026 年 1 月完成，已避开农作物生长季节施工，对周边农作物影响较小。

从管道工程占用土地情况来看，主要生态影响是施工期间的临时占地导致的生态影响破坏。

（1）管道施工占地

管道工程大部分临时占地是在管道开挖埋设施工过程中。工程临时占用耕地，施工期在 2025 年 10 月-次年 1 月，仅仅 4 个月的时间，非雨季，非农作物耕作期，项目建设后均可恢复原状，对土地利用性质影响不大。

由于管道沿线两侧各 5m 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，以改善景观、防止水土流失。根据现场踏勘，项目管道沿线主要种植甘蔗、水稻、桑树等非深根植物，项目建设不会对现有耕种植物造成影响。

（2）施工场地、施工便道占地

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。管线施工便道属于临时性工程占地，施工期仅 4 个月，施工期较短，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。

施工便道在施工期，施工范围内的农作物将被清除铲掉，施工便道需压实；施工结束后，施工便道占用的耕地可恢复原有种植。施工期施工便道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，减少农作物收成；

——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。

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。

（3）临时占地对永久基本农田的影响分析

根据施工总平面布置图（附图2-2），结合项目与周边永久基本农田相对位置关系图（附图6），施工临时占用永久基本农田约5420m²，主要为定向钻入土场地、定向钻出土场地和施工作业带。

依据《中华人民共和国土地管理法》第五十七条规定，建设项目施工和地质勘查需要临时使用国有土地或者农民集体所有的土地的，由县级人民政府土地行政主管部门批准。其中，在城市规划区内的临时用地，在报批前，应当先经有关城市规划行政主管部门同意。土地使用者应当根据土地权属，与有关土地行政主管部门或者农村集体经济组织、村民委员会签订时使用土地合同，并按照合同的约定支付临时使用土地补偿费。因此本项目在临时占地施工前需办理相关手续。在基本农田上施工还需符合《基本农田保护条例》中各项规定，临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。

本项目施工期在2025年10月-次年1月，仅仅4个月的时间，非雨季，非农作物耕作期，项目建设后均可恢复原状，对永久基本农田上的农作物影响不大。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，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。

本项目施工单位在施工过程中加强施工管理，严格控制施工作业带，禁止随意占用征地外的农田，而且施工中须严格实行分层开挖、分层堆放、分层回填覆土，定向钻废弃泥浆经处理后回填于作业施工带，上层覆盖熟土，以使其对土壤养分的影响尽可能降低。依法建设的管道影响土地使用的，建设单位应当按照管道建设时土地的用途给予补偿。经与建设单位沟通了解到，建设单位在现阶段已在编制土地复垦方案，在临时用地

施工前需办理相关手续，符合《中华人民共和国基本农田保护条例》等相关规定。

综上，项目临时占地对永久基本农田的影响分析有限，在采取相关措施后，对周边的永久基本农田的影响较小。

4.1.7.3 生物多样性和生物量影响评价

(1) 对生物的影响

①对水生生物的影响

本次迁改管道穿越河流为龙江河，较大地表水体，共穿越1次，采用定向钻方式穿越。施工过程中可能会由于作业不规范，导致泥浆大量进入水体，或者由于堵塞导致干渠短时间水量减少，会影响水生生物的生存环境。

本工程穿越龙江河方案主要为定向钻穿越设计，采取定向钻穿越河流这种环境友好型施工方式。对水生生态不会产生明显不利影响。

②对陆生植被的影响

管道施工的作业带清理、施工便道建设和管沟开挖总是同时进行，开挖土、石方可相互利用。工程管线采用沟埋方式敷设，项目评价区为丘陵、平原地形，施工作业带宽度一般约为14m。施工过程中，施工作业带范围内的土壤和植被可能受到扰动和破坏，尤其是在管沟开挖约2~3m的范围内，植被破坏严重，开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，从而影响植被的恢复。

由于受人为干扰较重，植被类型较简单。管道沿线无珍稀野生植物，主要为甘蔗林和杂灌草地植被，项目施工临时场地会破坏少量植被，导致植被生物量减少。但本项目施工作业面很窄，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。

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2.5m~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5m~10m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。

管沟开挖段主要为线路起点到定向钻出口和定向钻入口到终点位置，管沟两侧主要为临时用地，该范围植被类型主要为构树灌丛、狗牙根草丛、白茅草丛，管道两侧植被存在影响，施工期间需要注意减少土壤曝露时间，防止水土流失。

③对陆生动物的影响

项目施工会破坏一定面积的植被，导致部分动物生活范围减小。评价区分布的动物主要为栖息于灌草丛动物群，动物数量较少，种类较为简单，主要由啮齿类和小型食肉类动物组成，鸟类多为雀形目常见种。由于本项目为地下管道项目，施工开挖面积较小，对保护动物影响较小。

施工期间，管沟开挖、弃土临时堆存和施工人员生活的临时性占地以及植被的破坏，都会对小型动物的种类及数量变化产生不利影响，啮齿类由于植被层次的变化和施工人员抛弃食物残渣的影响，在经历一个短暂的数量降低以后，很快得以恢复甚至数量有所增加。

噪声影响会使大部分非雀形目的鸟类受到惊扰；而雀形目鸟类受到的主要影响为由于植被破坏而失去营巢和觅食场所。此外，扬尘与废水的排放等因素也对鸟类的分布与数量产生一定影响。

综上所述，工程施工期间对评价区的动物有影响，但这种影响是暂时性的，施工完毕将恢复正常，不会影响其存活及种群数量。施工期结束，这种影响也随之逐渐消失。

(2) 物种量和生物量的变化

根据调查，项目占地范围内的植物物种都是当地周边常见的普通植物，因此项目的建设对评价区植物多样性的影响较小。施工后期，由于逐步采取绿化措施，物种量和生物量会有所增加。因此施工期植物物种量和生物量是变化的，由急剧减少到逐步增加。施工结束后，沿线的生态恢复将逐渐弥补植物物种多样性的损失。

4.1.7.4 景观生态影响评价

项目建设前评价区域主要为农田、村庄等人工景观，在施工期间对景观的连续性与美学效果会造成不利影响，但只要在施工期间注意生态保护，项目建设对景观的影响程度会降到最小，且随着施工期的结束和植被的恢复，周围景观将会得到逐步的恢复和改善。

总体而言，本项目主要为临时占地，管线敷设地下，运营后沿线工程扰动区域内的原有植被逐渐得到恢复，因此项目建设对区域景观生态环境的影响相对较小。

4.1.7.5 农业环境影响评价

管线施工作业带内的植被将不可避免地被清除或破坏。施工完成后，就可恢复种植

农作物或自然恢复草丛，农作物的耕种能很快得到恢复。因此，管道施工不会造成农作物和自然草丛的物种消亡，仅仅是个体数量的暂时减少。敷设地理管道的开挖施工将导致土壤耕作层原来的性质发生改变。施工区域的土壤紧实度发生改变，容易引起雨后地表下陷。

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的相关规定，项目管道中心线两侧各 5m 范围内不得种植深根植物，只能种植根系不发达的植物。对项目管线两侧的植物分布会产生一定的影响，故建设方需就该问题与当地政府部门进行协调，避免在项目管线两侧 5m 范围内恢复种植深根植物。依法建设的管道通过集体所有的土地或者他人取得使用权的国有土地，影响土地使用的，管道企业应当按照管道建设时土地的用途给予补偿。

总体而言，本项目在施工期间对生态环境的影响表现在开挖管沟占地区域的植被受到一定的破坏，随着施工完毕后植被的复植，这些影响会逐步减弱消失。

4.1.7.6 水土流失情况分析

水土流失是包括降雨、土壤、地形和植被在内的自然因素和人为因素综合作用的结果。施工过程中，管道拆除、土地整理、土方和道路等施工都将不同程度地改变、损坏地表覆盖，使之降低或丧失水土保持功能。就本项目而言，项目建成投入运营后，按照规划布置绿化，水土流失将得到有效地控制。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部公告〔2013〕188号）及《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（桂政发〔2017〕号），本项目所在的柳州市柳南区、柳城县不涉及国家级、自治区级水土流失重点预防区和重点治理区，水土流失以轻度水力侵蚀为主。

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持区划（试行）〉的通知》（办水保〔2012〕512号），本工程所在地柳州市柳南区、柳城县一级区属于南方红壤区，三级区属于桂中低山丘陵土壤保持区；根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区容许土壤流失量 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

本项目的开挖活动会产生一定量的松散泥土，项目区原有的自然生态系统不发达，项目的建设会一定程度地破坏地表植被。根据项目水土保持方案，工程建设预计造成水土流失 42.94t，新增水土流失量为 34.89t，土壤侵蚀模数小于 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目施工过程中

中属于轻微水土流失。本工程实施后采取复耕、及时绿化后可消除水土流失问题。采取水土保持工程和植物措施后水土流失量为 10.50t，可减少水土流失量为 32.44t。

4.2 运营期环境影响分析

4.2.1 运营期环境空气影响分析

本项目仅对管道线路进行改迁，不涉及站场和阀室。成品油管道采用高压密闭输送工艺，在确保管道在正常运行时具有良好的密封性和耐压性工况下，本工程无废气污染物排放，不会对周围环境空气产生影响。

4.2.2 运营期水环境影响评价

本项目不新增员工，运营期不新增生活污水。

由于成品油管线是全封闭系统，采用加强级常温型三层 PE 防腐层和阴极保护联合方式，正常情况下运输的成品油不会与管线穿越的水体之间发生联系，输油管道在正常情况下不会对地表水环境产生影响。

4.2.3 运营期声环境影响分析

由于油品是在全封闭管道中输送，且埋在地下，因此油品在输送过程中基本不会对噪声环境产生影响。

4.2.4 运营期固体废物环境影响分析

本项目为输油管道建设工程，管道采用埋地密闭输送，不涉及站场和阀室，正常情况下无驻站人员，因此本项目运营期无固体废物产生。

4.2.5 运营期地下水环境影响分析

项目在前期设计时，已考虑采用如下防腐措施：

- (1) 管道直管、冷弯管均采用加强级常温型三层 PE 防腐层；
- (2) 热煨弯管采用双层熔结环氧粉末加强级外防腐层；
- (3) 管道补口采用热熔胶型聚乙烯热收缩带。

为确保埋地钢质管道防腐蚀工作的可靠性，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合

方式。为检测管道阴极保护参数，在线路管道上设置阴极保护测试桩。拟建管道设置在线泄漏检测系统，通过控制系统进行分析判断，及时进行泄漏报警及泄漏点定位。适时执行紧急安全切断指令功能。项目阀室内管道采用了先进的内外防腐和阴极保护措施，所以，正常情况下发生油品渗漏污染地下水的风险可能性小。

主体工程防腐设计较好，运营期前中期管道不会生锈。在运营期后期由于管道防腐效果降低，地下水埋深较浅的区域管道外铁锈（金属氧化物）可能随入渗的雨水进入地下，污染地下水。远离地下水面的管道，铁锈要经过较厚的土壤层才能进入地下水，在入渗过程中部分铁锈会被土壤吸附，进入地下水的铁锈很少，对地下水水质影响不大。

综合而言，管线在正常工况下对地下水环境的影响很小。

管道发生事故泄漏时，成品油泄漏对地下水的影响，详见下文 4.3.7.3 事故泄漏对地下水风险影响分析章节。

4.2.6 运营期土壤影响分析

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。

本工程不涉及阀室及截断阀等站场的建设，输油管道为全封闭式，正常情况下运营期不会对土壤产生污染影响。项目输油管线从源头管材的选材到防腐防渗的过程控制，并以定期巡查和电子监控的方式防止成品油泄漏，对土壤的影响概率较小。

4.2.7 运营期生态影响分析

(1) 植被影响分析

运营期正常情况下，管道所经地区处于正常状态，对地表植被无不良影响。非正常（事故）状况下，如漏油、爆炸等，产生的成品油和废气会对周边植被产生不利影响。运营期加强巡线，发现问题及时采取紧急关闭阀门、及时维修等措施，管道泄漏一般影响时间较短，造成植被损失较小。

(2) 动物影响分析

与施工期相比，运营期正常情况下对野生动植物的影响较小，主要是管道维修作业

时噪声可能对野生动物产生影响。一般维修机械噪声周期较短，声源具有不确定性和不稳定性，在施工时对周围环境的影响是可以接受的。

根据调研，野生动物在环境噪声提高时，首先会因警惕行为而驻足倾听，而后随环境噪声增至 60dB（A）时出现避让奔逃的现象，至距离噪声源 60m 以上时停止奔逃，但群体仍处于躁动状态直至平静。本项目维修机械噪声是暂时的，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，不会对野生动物造成伤害。

根据现状调查，受工程影响的野生动物均为常见种类，分布范围广，适应性强。项目为地下运输管道工程，随着植被的恢复、施工影响的消失，动物的生存环境得以复原，运营期生境不产生破坏，不会导致景观破碎化，也不会对动物生活产生阻隔影响。因此，运营期对野生动物的活动影响较小。

4.3 环境风险分析

4.3.1 评价目的及内容

4.3.1.1 评价目的

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

4.3.1.2 评价内容

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），建设项目实施后环境风险评价的基本内容包括：风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等，其具体如下：

（1）项目风险调查：在分析建设项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性的基础下，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级。

（2）项目风险识别及风险事故情形分析：明确危险物质在生产系统中的主要分布，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故源项。

（3）开展预测评价：各环境要素按确定的评价工作等级分别预测评价，并分析说明环境风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求。

(4) 综合环境风险评价过程，给出评价结论与建议。

4.3.2 现有项目的环境风险回顾性分析与评价

4.3.2.1 西南成品油管道概况

根据中华人民共和国环境保护部《关于西南成品油管道工程竣工环境保护验收意见的函》（环验〔2008〕101号），见附件8，西南成品油管道工程全长1740公里，管道设计输送能力1000万吨/年。工程于2003年10月底开工建设，2005年3月至12月份分三段建成投入试运行。工程总投资35.25亿元，环保投资3.51亿元，约占总投资的10%。

现有工程以输送柴油、汽油等成品油为主。西南成品油管道柳州作业区段属于西南成品油管道柳州-河池段，归柳州库站管辖。该段管道投产时间为2005年4月。现有成品油管道自运行以来未发生过重大环境污染事故。

4.3.2.2 现有成品油管道风险防控

根据《国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司柳州作业区环境突发事件专项应急预案》，柳州作业区下辖柳州泵站、柳州库站、柳州输气站、柳东输气站、柳南输气站，本项目范围属于柳州作业区管理范围，因此，项目现有风险防控摘自《国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司柳州作业区环境突发事件专项应急预案》。

4.3.2.2.1 应急组织机构和职责

(1) 应急组织机构

柳州作业区环境突发事件应急组织机构由作业区应急领导小组、环境突发事件专项应急领导小组、党建综合办公室、生产组、管道组、应急专家组、现场应急指挥部、抢险救援组组成，如下图所示：

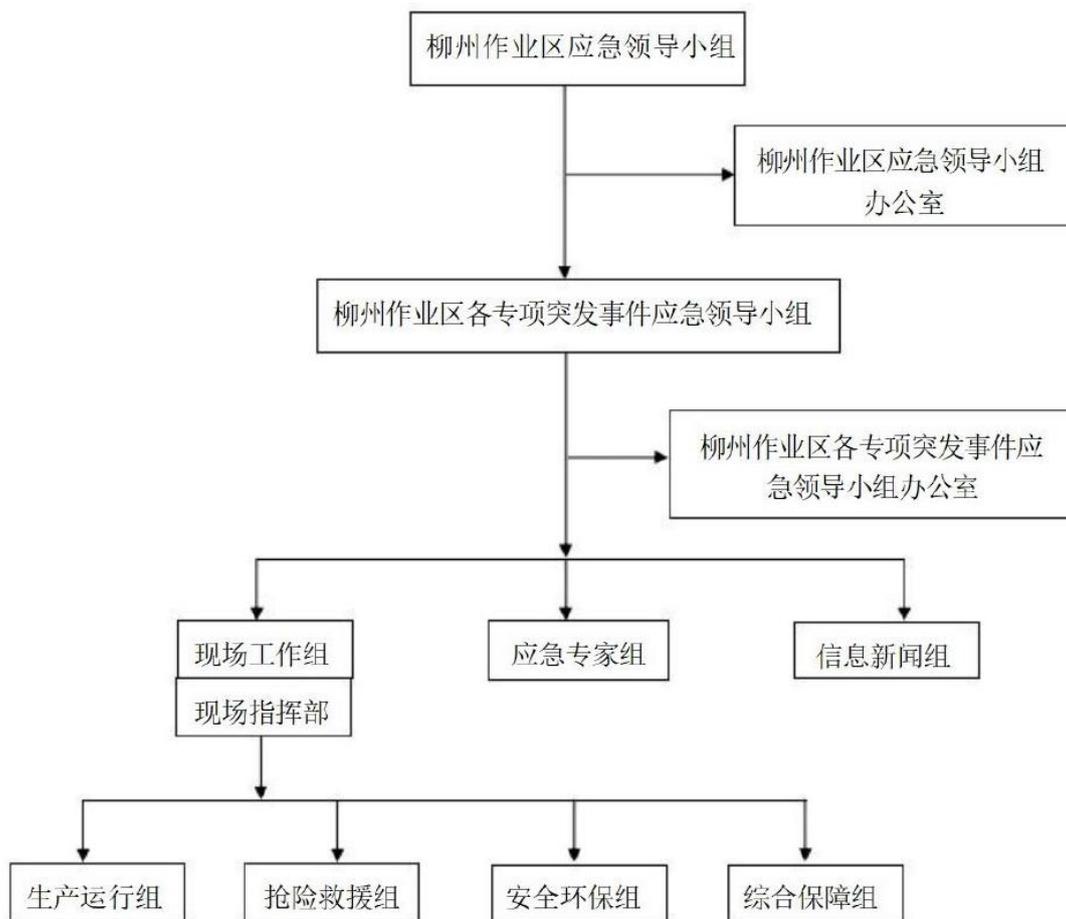


图 4.3-1 柳州作业区应急组织体系图

表 4.3-1 应急管理人员名单

序号	姓名	工作单位/部门	职务	联系方式
1	赵文峰	柳州作业区	作业区主任兼党支部书记	13677769318
2	卢天明	柳州作业区	常务副主任	13877887025
3	刘钰	柳州作业区	副主任	15207720758
4	陈菊清	柳州作业区	副主任	18877266238
5	许航	柳州作业区	副主任	18607792316
6	余汶泽	柳州作业区	副主任	13877207608
7	万浩颖	柳州作业区	党建纪检	15690868258
8	凌子榕	柳州作业区	安全工程师（安全管理岗）	18276889522
9	韦岳凌	柳州作业区	工艺设备工程师（综合维修岗）	18377285210
10	徐东海	柳州作业区	自控通信工程师（综合维修岗）	18007870818
11	黄宇翔	柳州作业区	电气工程师（综合维修岗）	13877236181
12	李雨桐	柳州作业区	通信岗（综合维修岗）	13124241528
13	何建	柳州作业区	综合维修岗	13078087279
14	刘绍鹏	柳州作业区	综合维修岗	17688889899
15	杨周	柳州作业区	综合维修岗	13471232917

16	王东	柳州作业区	综合维修岗	13633080212
17	韦建敏	柳州作业区	综合维修岗	13877232603
18	唐宁	柳州作业区	综合维修岗	13788440712
19	韦良优	柳州作业区	综合维修岗	15278888491
20	宾对平	柳州作业区	综合维修岗	18978671320
21	张洋	柳州作业区	综合维修岗	18077778753
22	梁泽尹	柳州作业区	自控岗（综合维修岗）	18077778708
23	樊嵩	柳州作业区	安全员（安全管理岗）	18833669730
24	赖淳	柳州作业区	通信岗（综合维修岗）	19977272122
25	陈昌茂	柳州作业区	自控岗（综合维修岗）	13317667415
26	唐铁东	柳州作业区	工艺工程师（保运副经理）	15009580663
27	崔建文	柳州作业区	工艺岗（综合维修岗）	18294326936
28	刘会	柳州作业区	综合维修岗	15932649966
29	韦代吉	柳州作业区	计量岗（综合维修岗）	18076338414
30	韦泽柳	柳州作业区	电气岗（综合维修岗）	19167405180
31	杜英麟	柳州作业区	综合运维岗	15275385800
32	吴海坤	柳州作业区	综合运维岗	17377438575
33	黄智强	柳州作业区	管道工程师（管道保护岗）	13977989615
34	杨武	柳州作业区	管道工程师（管道保护岗）	13768325529
35	刘明明	柳州作业区	管道工程师（管道保护岗）	13877935565
36	王高	柳州作业区	管道工程师（管道护岗）	18269698441
37	余翠颖	柳州作业区	综合管理岗	18778974357
38	潘显科	柳州作业区	管道区段长（管道保护岗）	18677209002
39	谭智泉	柳州作业区	管道区段长（管道保护岗）	18077778707
40	丁伟	柳州作业区	管道区段长（管道保护岗）	18276712096
41	曹兰刚	柳州作业区	管道区段长（管道保护岗）	18978076328
42	丘宇先	柳州作业区	管道区段长（管道保护岗）	19177298668
43	杨浏	柳州作业区	管道区段长（管道保护岗）	13457689912
44	涂娅银	柳州作业区	管道区段长（管道保护岗）	18777221369
45	谢飞	柳州作业区	管道区段长（管道保护岗）	13633090029
46	李刚	柳州作业区	管道区段长（管道保护岗）	19977204201
47	周雷	柳州作业区	管道区段长（管道保护岗）	18077778705
48	霍一博	柳州作业区	管道区段长（管道保护岗）	17747275477
49	郭泽隆	柳州作业区	管道区段长（管道保护岗）	18314179971
50	郭奥一	柳州作业区	管道区段长（管道保护岗）	15184075217
51	吴禹潼	柳州作业区	管道区段长（管道保护岗）	13555771150
52	廉晓东	柳州作业区	管道区段长（管道保护岗）	18206979978
53	曹斌	柳州作业区	管道区段长（管道保护岗）	15393618400
54	庄子龙	柳州作业区	管道区段长（管道保护岗）	13303273595
55	刘超	柳州作业区	管道区段长（管道保护岗）	18610892939

56	石生盛	柳州作业区	管道区段长（管道保护岗）	19162221627
57	茹宏伟	柳州作业区	管道区段长（管道保护岗）	/
58	盘生勇	柳州作业区	综合运维岗	/
59	罗昌德	柳州作业区	综合运维岗	/
60	韦成功	柳州作业区	综合运维岗	/
61	郎虹奕	柳州作业区	综合运维岗	/
62	韩天磊	柳州作业区	综合运维岗	/
63	梁乙喆	柳州作业区	综合运维岗	/
64	王丁	柳州作业区	综合运维岗	/

4.3.2.2.2 广西公司柳州作业区应急领导小组

组长：柳州作业区主任

副组长：柳州作业区副主任

成员：各专业工程师、技术员

职责：

(1) 柳州作业区油气储运设施应急领导小组是广西分公司应急领导小组的下设应急组织机构，在广西分公司应急领导小组领导下开展应急工作。负责批准、发布公司站外管道突发事件专项应急预案。

(2) 检查督促启动公司站外管道应急响应的各项准备工作。

(3) 负责公司站外管道突发事件应急抢险资源的配置和调配。

(4) 负责研究事件险情，决定启动应急响应，对应急抢险实施统一指挥。

(5) 研究确定应急抢险方案，下达应急抢险指令。

(6) 决定是否向事发单位派出应急指挥人员及请求上级或外部应急救援力量进行应急支持。

(7) 向上级和省级地方政府汇报有关应急抢险工作进展，接收上级的指令，配合地方政府指挥应急抢险。

(8) 决定终止公司站外管道突发事件专项应急响应。

4.3.2.2.3 站外管道突发事件应急领导小组

组长：作业区主任

成员：相关业务人员职责：

(1) 负责制订和修订公司站外管道突发事件专项应急预案，组织长输管道事件应急抢险总结、上报。

(2) 负责协调、检查、督促站外管道突发事件应急抢险准备工作，组织长输管道事件应急资源的调配。

(3) 组织、指导站外管道突发事件专项应急预案的学习、宣传、演练，检验、改善和提高应急准备和应急响应的能力。

(4) 负责站外管道突发事件应急抢险的具体组织、协调，及时掌握应急抢险动态，上报相关信息，接收、传达站外管道突发事件应急领导小组指令。

(5) 负责分析事件险情，组织、协调生产工艺调整，推荐应急抢险方案。

(6) 负责应急体系各成员的通讯联络、信息收集、管理和更新，确保应急状态下联系渠道准确、畅通。

4.3.2.2.4 运行调度组

组长：作业区生产副主任

成员：站内相关业务人员

职责：

- (1) 负责协调指挥生产运行调度工作。
- (2) 负责抢险期间管道上游及下游用户的协调工作。
- (3) 负责抢修过程的应急通讯保障工作。

4.3.2.2.5 抢险救援组

组长：作业区管道副主任

成员：管道相关业务人员

职责：

- (1) 负责抢险救援力量的调动。
- (2) 负责抢修作业的技术方案制订。
- (3) 负责抢险救援的实施。

4.3.2.2.6 安全环保组

组长：作业区安全副主任

成员：安全组相关业务人员

职责：

- (1) 指导现场事故救援及人员救治工作。

(2) 负责应急过程 QHSE 工作的管理、监督，与地方交涉并确定环境保护及控制措施的制定。

(3) 配合上级及地方政府开展事故、事件调查。

(4) 负责收集、保存事故、事件的相关数据、资料。

(5) 负责组织开展环境检测、监测等工作。

4.3.2.2.7 信息新闻组

组长：作业区专业副主任

成员：指定专业人员

职责：

(1) 负责应急信息的收集和上报工作。

(2) 负责向上级单位及时提供现场情况和工作进展。

4.3.2.2.8 综合保障组

组长：作业区专业副主任

成员：指定专业人员

职责：负责现场应急指挥部、抢修人员的生活后勤保障、车辆调遣。

4.3.2.2.9 专家组

专家组由公司各相关专业的专家组成，为应急处置工作提供决策建议和技术指导，参与事件的现场应急处置。

4.3.2.2.10 现场应急指挥部

组长：由站外管道突发事件应急领导小组组长指定

组员：事件发生地附近站场相关人员及作业区赴现场人员

职责：

(1) 根据公司专项应急领导小组指令，负责现场应急指挥工作针对事态发展制定和调整现场应急抢险方案。

(2) 配合地方政府救援机构发布公众警告，设定隔离区域。

(3) 收集现场信息，核实现场情况，保证现场与公司应急领导小组之间信息传递的真实、及时与畅通。

(4) 负责整合调配现场应急资源。

- (5) 及时向公司专项应急领导小组和地方政府汇报应急处置情况。
- (6) 按公司专项应急领导小组授权，负责现场有关的新闻发布工作。
- (7) 收集、整理应急处置过程有关资料。
- (8) 核实应急终止条件，并向当地政府、公司专项应急领导小组请示决定应急终止。
- (9) 提供现场应急工作总结报告。
- (10) 根据现场情况设置相应现场处置组。

4.3.2.3 可能存在的风险

- (1) 公司所辖输油管道输送介质易燃易爆，如遭遇地质灾害、第三方施工破坏、打孔盗油造成油品泄漏，引发环境污染风险；
- (2) 公司所辖输油管道管体缺陷、管道腐蚀造成局部管段失效，油品泄漏，引发环境污染风险；
- (3) 公司所辖输油管道沿线穿越河流、湖泊、水库等高后果区域，如管道泄漏引发河流污染风险；
- (4) 公司所辖输油站生产设施及工艺管网复杂，局部失效极易引发油品泄漏；
- (5) 输油管道火灾爆炸事故救援过程中产生的泡沫液、含油污水，洗消液等，有造成环境污染的风险。

4.3.2.4 风险源监控

- (1) 管道采用 SCADA 控制系统（远程数据采集监控系统），通过调度控制中心进行实时监控，在沿线各站均采用 PLC（可编程序逻辑控制器）来完成运行数据的采集和控制；
- (2) 管道及河流穿跨越段由管道巡线人员每天徒步巡查；
- (3) 重要穿跨越管段设截断阀室，阀室及重要高后果区设置视频监控，第一时间发现泄漏及其他异常。

4.3.2.5 预防措施

- (1) 要加强源头把关，在开展建设项目职业健康防护设施“三同时”过程中，重点加强环境安全评价的审查，检查环境突发事件防范措施和防护设施落实情况。
- (2) 作业区要落实环境管理主体责任，按规定定期开展隐患排查，对发现的隐患及时治理。
- (3) 作业区要定期开展环境突发事件应急资源调查，统筹安排应对环境突发事件所必须的应急物资、应急处置和应急救援队伍。

(4) 作业区要按规定编制环境突发事件专项应急预案和现场处置方案，并按要求进行备案或备查。III级、IV级专项应急预案或处置方案应明确应急物资储备数量、储备地点以及定期检查维护要求。各级专项应急预案应重点突出事件的应急响应和前期处置，第一时间控制事态发展，减少事故损失，降低处置难度，控制次生灾害风险。

4.3.2.6 现有工程应急预案和应急物资

4.3.2.6.1 应急预案

本项目段现有成品油管道最新的突发环境事件应急预案为2024年编制的《国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司柳州作业区环境突发事件专项应急预案》，并于2024年10月完成备案（备案编号：4502000000002024002）。

4.3.2.6.2 成品油管道应急处置措施

本项目主要为成品油管道迁改，不涉及阀室和站场，与之相关的现有应急处置方式摘抄如下：

(1) 成品油管道油品泄漏进入环境空气应急处置措施

- 1) 组织人员切断事故源，如关闭阀门。事故现场应使用防爆工具并在最短时间内堵住泄漏源，稀释泄漏油品挥发气体，防止可能爆炸区域遇火发生爆炸。
- 2) 警戒人员接到救援通知后，配备相应的个人防护设备立刻赶赴现场担任警戒工作，维护现场治安秩序，保证交通畅通，隔离危险区，竖立危险警示标志，封锁道路，对周边实施交通管制，严禁闲杂人员和车辆进入危险区，避免不必要的伤亡。
- 3) 管道有毒有害气体泄漏，应采取隔离和疏散方式保护公众健康和安全。

(2) 成品油管道油品泄漏进入地表水环境应急处置措施

- 1) 管道发生泄漏事件后，应在最短时间内采取有效的方法切断油品泄漏源，并控制油品流入下游河流，避免环境污染事态的进一步扩大。
- 2) 若管道在常年流水的较大型河流穿越处发生泄漏事件，应进行围油栏的拦堵。对于河面宽度大于50m的河流，采用雪佛龙结构形式布设或采用阶梯式结构布设，如图4.3-1所示，此方法可有效将溢油引导到河流两岸。

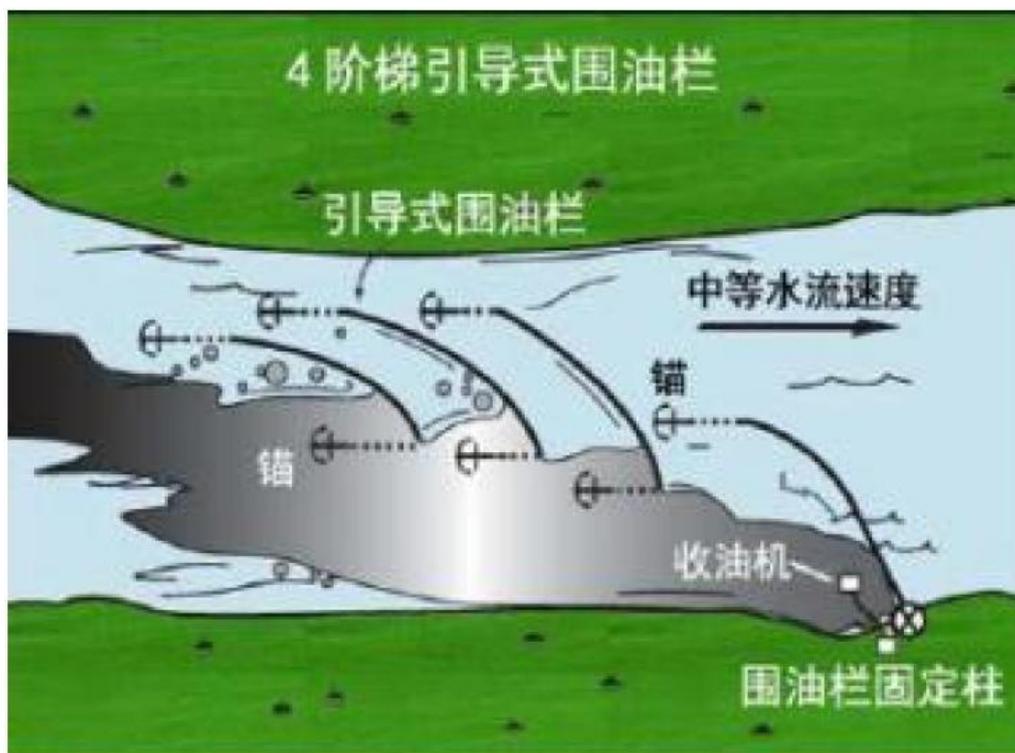


图 4.3-2 阶梯引导式围油栏布放示意图

- 3) 若管道在离沟渠、小溪及河流等水域较远的地方发生泄漏，应首先考虑地形地势，在地势低洼处且易流向附近沟渠、小溪或河流的部位砌筑实体坝，坝体高度不宜小于 1.5m。同时在远离水域的部位挖集油坑和导油沟。坝体材料宜就地取材，夯实坚固。集油坑及实体坝围起来的容积应能满足油品泄漏量在油罐车到来之前的存放。
- 4) 泄漏油品进入沟渠、小溪、河流等水域后，应采取筑坝方式进行拦截。筑坝的材料应就地取材，常用的有泥土、沙袋、草木、活性炭等。
- 5) 管道发生泄漏事件后，应立即与管道途经相关水域的水务局、河道管理部门取得联系，充分利用河道上的闸门，控制好水位，便于溢油回收。
- 6) 对于泄漏量较大、水面上的油层厚度大于 3cm 的现场回收，可在岸边再挖一个集油坑，将水面上的油品直接引入坑内，引流渠的沟底高度与水面平齐。将集油坑内的油品直接用泵排油入罐。
- 7) 在油层较薄、水上收油机回收效果不好的时候，应考虑采用吸油毡和吸油栏进行吸附，设置的吸附点应优先考虑有桥梁的河段，亦可利用围油栏制造静水区，在上游投放吸油毡，增大吸收效果且便于打捞。
- 8) 地表水监测措施 根据环境突发事件现场实际情况，在管道泄漏点下游河流合适位置设置

断面（河流泄漏点上游 500m、泄漏点、泄漏点下游 500 米、1000 米等，同时根据水流流速及流量布点；监测项目：石油类、COD。柳州作业区的应急监测依托广西益全检测评价有限公司，该公司与广西分公司签署了应急检测协议，主要承担包括柳州作业区辖区各站站内漏油、污水处理系统故障、外管道泄漏、火灾事故四类事件所导致的水质、土壤、大气等检测任务。

（3）成品油管道油品泄漏进入土壤环境应急处置措施

1) 外管道发生泄漏，应第一时间关闭上下游阀室截断阀，切断泄漏油源。然后充分考虑地形地势，在泄漏点下方地势低洼处或沿管道方向挖集油坑和导油沟，集油坑和导油沟均要铺设防渗膜防止泄漏油品扩散，集油坑围起来的容积应能满足油品泄漏量在油罐车到来之前的存放。

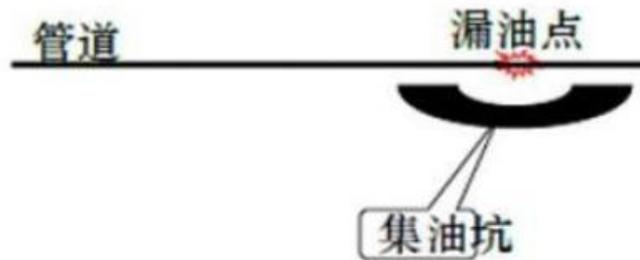


图 4.3-3 陆上发生泄漏的围堵示意图

2) 油品回收 对于集中到集油坑的泄漏油品，使用防爆抽油泵、手摇泵，桶、瓢等转移至集油装置或油罐车再转移至指定地点进行集中存储、处理。

3) 应急监测 对管道泄漏点的泄漏区域两侧边界处、泄漏点下游两侧河道土壤进行布点监测，布点位置及数量根据事故现场实际情况确定。监测点确定后在各监测点提取样品检测土壤中的石油烃含量。

4) 确定受污染土壤清挖范围 根据土壤石油烃检测结果，油品泄漏已对泄漏口及周边土壤造成污染，对污染区土壤进行清挖并对清挖后的土壤进行处置。考虑到土壤石油烃应急监测过程中采样点位可能无法覆盖全部受影响区域，实际清挖中应结合现场油污残留痕迹并用快速检测仪进行辅助判断来确定实际清挖范围和清挖深度。清挖出的土壤，委托具有相关资质的单位进行安全处置。

5) 针对油污染后的场地修复，依据修复技术原理可以划分为四类：物理修复、化学修复、生

物修复和联合修复。根据油品污染的特点选择合适的修复方式。

4.3.2.6.3 应急物资及装备准备

根据可能突发环境应急事件，柳州作业区配备了防爆工具、个人防护用品、应急通信设备、溢油回收设备、安全消防工具等应急物资及装备，除此之外，当有需要时柳州作业区还可调用依托的鹧鸪江油库、羊角山油库的应急储备物资。

应急场所是指环境应急资源中的临时或长期活动场所。包括应急处置场所、应急物资或装备存放场所、应急指挥场所等。

1) 应急物资、装备存放场所：柳州作业区应急物资、装备存放于站场的应急物资库内，由综合运维人员日常管理、维护。

2) 应急指挥场所：柳州作业区应急办公室（柳州输气站监控室）。

以下应急物资主要摘要柳州库站及柳州输气站：

柳州库站消防及供水系统依托鹧鸪江油库，站内的消防设施由火灾报警系统、灭火系统两部分组成。火灾报警系统由火焰探测器、烟感探头和手动报警按钮组成。在站控室的机柜设置火灾自动报警系统；在生产区及罐区设置有 10 个可燃气体探测器，11 个火焰探测器，当探测器探测到可燃气体的浓度达到报警值时或有火焰信号时，现场信号就会传回到控制室，引起报警。灭火系统由来自鹧鸪江油库消防水管网的消防水、泡沫系统和现场灭火器材组成。在工艺区设置有清水消防栓 5 个，泡沫外接口 1 个，消火栓配带的水枪可喷直流水和雾状水。泄压罐泡沫灭火系统、混油罐泡沫灭火系统与鹧鸪江油库罐区泡沫灭火系统相连。

柳州输气站自有消防及供水系统，站内的消防设施由火灾报警系统、灭火系统两部分组成。火灾报警系统由烟感探头和手动报警按钮组成。在站控室的机柜设置火灾自动报警系统；在生产区设置有 8 个可燃气体探测器，当探测器探测到可燃气体的浓度达到报警值时，现场信号就会传回到控制室，引起报警。灭火系统由消防水管网的消防水和现场灭火器材组成。在工艺区设置有清水消防栓 2 个，消火栓配带的水枪可喷直流水和雾状水。柳州输气站自有消防系统，设置有 1 个消防水池，内设 2 台消防泵。

柳州作业区应急资源配置见下表所示：

表 4.3-2 柳州作业区应急物资配置清单（柳州库站）

序号	站场	物资名称	型号规格	单位	库存数量	存放地点	运输条件	使用条件
1	柳州库站	编织袋	90×50cm	个	1000	站场仓库	公路运输	/
2	柳州库站	铲子	铜质（带柄）	把	8	站场仓库	公路运输	/
3	柳州库站	十字镐	铜质（带柄）	把	4	站场仓库	公路运输	/
4	柳州库站	铁锤	带柄	把	10	站场仓库	公路运输	/
5	柳州库站	铁管桩	Φ80mmX2.5m	根	50	站场仓库	公路运输	/
6	柳州库站	吸油毡	/	包	3	站场仓库	公路运输	/
7	柳州库站	围油栏	3.5 米/节	节	5	站场仓库	公路运输	/
8	柳州库站	塑料绳	Φ3~4mm	捆	100	站场仓库	公路运输	/
9	柳州库站	集油囊	/	m ³	5	站场仓库	公路运输	/
10	柳州库站	救生衣	75 公斤	件	20	站场仓库	公路运输	/
11	柳州库站	防渗膜	/	m ²	1000	站场仓库	公路运输	/
12	柳州库站	警戒线	/	卷	12	站场仓库	公路运输	/
13	柳州库站	塑料壶	25L	个	2	站场仓库	公路运输	/
14	柳州库站	指示牌	/	快	3	站场仓库	公路运输	/
15	柳州库站	撬棍	Φ25mm	根	2	站场仓库	公路运输	/
16	柳州库站	铁丝	Φ2mm	捆	3	站场仓库	公路运输	/
17	柳州库站	桶	铜质（大）	个	8	站场仓库	公路运输	/
18	柳州库站	桶	铜质（小）	个	2	站场仓库	公路运输	/
19	柳州库站	漏斗	铜质	个	2	站场仓库	公路运输	/
20	柳州库站	勺子	铜质	个	3	站场仓库	公路运输	/
21	柳州库站	簸箕铲	铜质	个	4	站场仓库	公路运输	/
22	柳州库站	土工布	/	m ²	1000	站场仓库	公路运输	/
23	柳州库站	十字镐	铁质	把	6	站场仓库	公路运输	/
24	柳州库站	锄头	/	把	10	站场仓库	公路运输	/
25	柳州库站	铁铲	1.5m 带柄	把	10	站场仓库	公路运输	/
26	柳州库站	柴刀	/	把	10	站场仓库	公路运输	/
27	柳州库站	发电机	220V	台	1	站场仓库	公路运输	汽油
28	柳州库站	抽水泵	30m ³ /h(汽油或柴油驱动)	个	1	站场仓库	公路运输	汽油
29	柳州库站	石笼	长×宽×高=80×60×40 (cm)	个	50	站场仓库	公路运输	/
30	柳州库站	收油桶	/	个	2	站场仓库	公路运输	/
31	柳州库站	雨棚	3*4m	个	2	站场仓库	公路运输	/
32	柳州库站	高效过滤式防毒面具	3600 号	套	4	站控室气防柜	公路运输	/
33	柳州库站	自吸过滤式防毒面具	/	套	2	站控室气防柜	公路运输	/

34	柳州库站	过滤式消防自救呼吸器	TZL30	套	4	站控室气防柜	公路运输	/
35	柳州库站	正压式消防空气呼吸器	RHZK6.8T/B	套	2	站场仓库	公路运输	/
36	柳州库站	干粉灭火器	8KG	个	2	站场消防柜	公路运输	/
37	柳州库站	灭火毯	/	张	2	站场消防柜	公路运输	/
38	柳州库站	防火面罩	/	个	2	站场消防柜	公路运输	/
39	柳州库站	防火手套	/	副	2	站场消防柜	公路运输	/
40	柳州库站	防火服	/	套	1	站场仓库	公路运输	/
41	柳州库站	风向标	/	个	1	站场仓库	公路运输	/
应急药品								
序号	站场	物资名称	型号规格	单位	库存数量	存放地点	运输条件	使用条件
1	柳州库站	医用创口贴	50P	盒	2	药品柜	公路运输	/
2	柳州库站	麝香祛痛搽剂	100ml	瓶	2	药品柜	公路运输	/
3	柳州库站	医用酒精消毒液	100ml	瓶	2	药品柜	公路运输	/
4	柳州库站	纱布绷带	6*600cm	卷	5	药品柜	公路运输	/
5	柳州库站	医用胶布	1.25cm*9.1m	卷	4	药品柜	公路运输	/
6	柳州库站	医用纱布块	80*80mm*8P	袋	4	药品柜	公路运输	/
7	柳州库站	体温计	/	支	2	药品柜	公路运输	/
8	柳州库站	医用棉签	单头, 100mm	袋	5	药品柜	公路运输	/
9	柳州库站	十滴水	5ml, 10支	盒	5	药品柜	公路运输	/
10	柳州库站	风油精	6ml	瓶	6	药品柜	公路运输	/
11	柳州库站	香连胶囊	每粒装0.55g	盒	3	药品柜	公路运输	/

表 4.3-3 柳州作业区应急物资配置清单（柳州输气站）

序号	所属分公司	作业区名称	物料名称	计量单位	应储数量	当前数量	入库仓位
1	广西分公司	柳州作业区	抽水泵	台	1	1	柳州输气站
2	广西分公司	柳州作业区	水带水管	米	40	40	柳州输气站
3	广西分公司	柳州作业区	编织袋	条	1000	1050	柳州输气站
4	广西分公司	柳州作业区	彩条布	平方米	200	200	柳州输气站
5	广西分公司	柳州作业区	钢管桩	根	30	30	柳州输气站
6	广西分公司	柳州作业区	跳板	块	10	10	柳州输气站
7	广西分公司	柳州作业区	枕木	根	5	5	柳州输气站
8	广西分公司	柳州作业区	铁丝	公斤	20	20	柳州输气站
9	广西分公司	柳州作业区	锹	把	10	10	柳州输气站
10	广西分公司	柳州作业区	镐	把	10	10	柳州输气站
11	广西分公司	柳州作业区	大锤	把	2	2	柳州输气站
12	广西分公司	柳州作业区	棕绳	米	50	50	柳州输气站
13	广西分公司	柳州作业区	雨衣	套	10	10	柳州输气站

14	广西分公司	柳州作业区	救生衣	件	10	10	柳州输气站
15	广西分公司	柳州作业区	靴子	双	10	10	柳州输气站
16	广西分公司	柳州作业区	照明灯	套	3	3	柳州输气站
17	广西分公司	柳州作业区	手电筒	个	3	3	柳州输气站
18	广西分公司	柳州作业区	警示带	盘	10	10	柳州输气站
19	广西分公司	柳州作业区	小推车	个	1	1	柳州输气站
20	广西分公司	柳州作业区	下水疏通机	台	1	1	柳州输气站
21	广西分公司	柳州作业区	发电机	台	1	1	柳州输气站

4.3.2.7 现有风险防范措施和应急预案可行性分析

国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司目前具有完善的针对长输管线的风险应急措施和应急预案，确保国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司长输管线在一旦发生突发性重大安全事故或自然灾害，有可能引起重大环境污染时，使环境事件应急工作能做到快速启动，高效有序，忙而不乱，发挥整体救援效能，最大限度地减轻事故污染对环境造成的损失和影响，保护长输管线沿线的大气、水体、土壤等环境介质，避免对地方群众生产、生活造成不便，应紧急采取措施处理，避免事态扩大。

根据《国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司柳州作业区环境突发事件专项应急预案》（2024年10月16日实施），西南成品油管道柳州作业区在环境风险管理制度、环境风险防控与应急措施、环境应急资源等方面均满足国家标准要求。

综上所述，国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司目前针对长输管线现有的风险防范措施及应急预案是可行的，可满足现有工程风险防范的要求。

4.3.3 本次迁改段风险调查

4.3.3.1 风险源调查

项目为油品管道输送项目，项目风险源为管道本身，主要输送92#汽油、95#汽油和0#柴油，不涉及生产、储存环节。项目迁改之后两阀室之间长度为1102m，管道管径Φ457mm，管壁厚为11.1mm，从前文计算可知，管线成品油最大存储量为147.19t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B对项目所涉及的危险物质进行调查和识别，筛选出风险物质为油类物质。

表 4.3-4 项目管道输送介质情况

序号	介质名称	形态	管径 mm	材质	存储设施名称及规模/最大在线量 (t)	操作压力 MPa(G)	操作温度 °C	是否属于风险物质
1	成品油	液	Φ457	L415M PSL2 钢管	D457mm 管道 1102m/147.19t	9.2	常温	是

本项目为成品油输送管道，危险单元为输送管线，所涉及的环境风险受体，范围内主要为龙江河、下小河村、码头村，以及柳江长臀鮠桂华鲮赤鲃国家级水产种质资源保护区。

本项目涉及的环境风险物质为成品油，主要成分为汽油、柴油，成品油具有易燃、易爆、易挥发等危险特性，在输送过程中稍有不慎易引发火灾、爆炸事故。项目主要危险物质情况具体见下表。

表 4.3-5 成品油的特性及火灾危险类别

油品名称	闪点 (°C)	自燃点 (°C)	爆炸极限 (V%)	火灾危险性分类
汽油	≤28	510~590	1.1~7.6	甲B
柴油	≥60	320~330	1.5~4.5	乙B

4.3.3.2 环境风险受体调查

本项目迁改管道以水平定向钻的方式穿越处龙江河河道宽约 220m，河水水深约 7m~16m。码头村在管道迁改段地点东北方向约 42m 处，下小河村在管线迁改段西南方向约 150m 处，柳江长臀鮠桂华鲮赤鲃国家级水产种质资源保护区位于迁改管线穿越龙江河段的下游 12.4km 处。本项目环境风险受体情况详见表 1.6-2 环境风险保护目标一览表，本项目与相关环境风险受体的相对位置关系图如下：



图 4.3-4-1 项目与周边码头村、小河村相对位置关系图

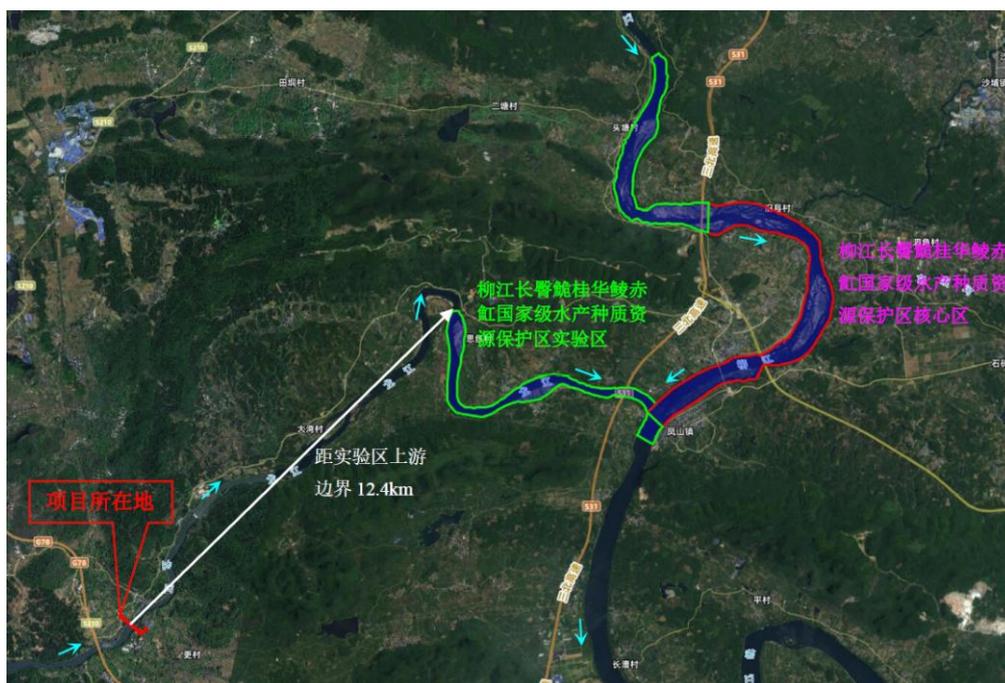


图 4.3-4-2 项目与柳江长臀鮠桂华鲮赤鲂国家级水产种质资源保护区相对位置关系图

4.3.4 风险识别

4.3.4.1 风险识别内容

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 风险识别内容包含危险物质识别、生产系统危险性识别、转移途径识别, 具体如下所示:

危险物质识别范围为：主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

生产系统危险性识别：包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

危险物质向环境转移的途径识别：包括分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境风险受体。

(1) 危险物质分布情况

本项目为成品油输送管道，涉及的危险物质为汽油和柴油，分布在管道内。

(2) 危险物质向环境转移的途径识别

环境风险类型包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染排放。

本项目管道从事成品油输送，根据导则HJ 169-2018 附录B，本项目涉及的危险物质为汽油和柴油，具体理化性质见下表。

表 4.3-7 汽油和柴油的理化性质

危险物质名称	物理特性					燃爆特性			毒理学信息	
	形态	密度 (g/cm ³)	熔点 (°C)	沸点 (°C)	水溶性	闪点 (°C)	爆炸极限 (%)	火灾危险性		
汽油	无色或浅黄色透明液体，易挥发，具有典型的石油烃气味	0.70~0.80	-95.4~90.5	25~220	不溶	-58~10	1.3~7.6	易燃	LD50: 67000mg/kg (120号溶剂汽油) (小鼠经口); LC50: 10300mg/m ³ (120号溶剂汽油) (小鼠吸入, 2h)	LC50: 11~16mg/L (96h)(虹鳟鱼, 静态), EC50: 7.6~12mg/L (48h) (水蚤)
柴油	稍有粘性的棕色液体	0.84~0.90	-18	282~338	不溶	55	/	易燃	/	/

项目涉及的危险化学品中汽油和柴油均属于易燃液体，成品油泄漏遇明火引发火灾事故产生的次生污染物主要为 CO、SO₂、NO₂，消防废水为含油废水。

表 4.3-8 CO 的危险特性

中文名称	一氧化碳	英文名称	carbon monoxide
分子式	CO	分子量	28
CAS 号	630-08-0		

危险性	危险性类别	第 2.3 类毒性气体		
	侵入途径	吸入，吸入后头痛，意识模糊，头晕恶心，神志不清		
	环境危害	-		
	燃爆危险	本品极易燃		
急救措施	皮肤接触	-		
	眼睛接触	-		
	吸入	新鲜空气，休息。必要时进行人工呼吸，给予医疗护理。		
	食入	-		
灭火剂		二氧化碳、雾状水、干粉		
泄漏应急处理		撤离危险区域，转移全部引燃源，通风。		
接触与个体防护	接触限值	LC50 (mg/m ³)	2069	
		最高容许浓度 (mg/m ³)	35	
		短时间接触容许浓度 (mg/m ³)	30	
		IDLH (mg/m ³)	1200	
	呼吸系统防护	通风，局部排气通风或个体呼吸防护。		
	眼睛防护	-		
	身体防护	-		
	手防护	-		
	其他防护	-		
理化特性	外观与性状	无色无味气体		
	熔点(°C)	-205	沸点(°C)	-191
	闪点(°C)	低于-50°C	引燃温度(°C)	-
	爆炸上限% (V/V)	12.5	爆炸下限% (V/V)	74.2

表 4.3-9 SO₂ 的危险特性

中文名称	二氧化硫	英文名称	sulfur dioxide	
分子式	SO ₂	分子量	64.06	
CAS 号	7446-09-5			
毒性及健康危害	危险货物编号	23013		
	侵入途径	吸入		
	毒性	轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。		
	健康危害	易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。		
	接触限值	LC50 (mg/m ³)	6600 (1 小时，大鼠吸入)	
		中国 MAC (mg/m ³)	15	
前苏联 MAC (mg/m ³)		10		
IDLH (mg/m ³)		100		
	短时间接触容许浓度 (mg/m ³)	10		

理性特性	外观与性状	无色气体，特臭		
	熔点(°C)	-75.5	沸点(°C)	-10
	闪点(°C)	无	临界压力 (MPa)	7.87
	相对密度 (水=1)	1.43	饱和蒸汽压 (kPa)	338.42(21.1°C)
	相对密度 (空气=1)	2.26	燃烧热 (kcal/kg)	-
	爆炸上限% (V/V)	-	爆炸下限%(V/V)	-
	临界温度(°C)	157.8		
燃烧爆炸危险性	溶解性	不溶于水，溶于多数有机溶剂		
	燃烧性	不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险		
	危险特性	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	稳定性	燃烧（分解）产物：氧化硫。		
	聚合危害	不能出现。		
	禁忌物	强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物。		
灭火方法	灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。			

表 4.3-10 NO₂ 的危险特性

标识	英文名：nitrogen dioxide; dinitrogen tetroxide	分子式：NO ₂	分子量：46.01	
	危险货物编号：23012		CAS 号：10102-44-0	
理化性质	外观与形状	黄褐色液体或气体，有刺激性气味。		
	熔点(°C)	-9.3	闪点(°C)	-
	沸点(°C)	22.4	临界压力 (MPa)	10.13
	相对密度 (水=1)	1.45	饱和蒸汽压 (kPa)	101.32kPa(22°C)
	相对密度 (空气=1)	3.2	爆炸下限 (V%)	-
	燃烧热 (kcal/kg)	-	爆炸上限 (V%)	-

经识别，本项目风险物质主要为汽油、柴油、火灾次生污染物 CO、SO₂、NO₂ 以及洗消废水。

4.3.4.2 生产系统危险性识别

本项目生产设施的环境风险识别见下表：

表 4.3-11 项目生产设施环境风险识别

危险单元	涉及物质	管线最大存在量 (t)	环境风险类型
输油管线	汽油、柴油	147.19	物质泄漏、火灾、爆炸伴生

通过对输油工程涉及物质及管道的风险识别，确定输油工程风险类型为：油品泄漏及泄漏引起的火灾、爆炸三种事故风险类型，结合油品理化性质和火灾爆炸危害，分析输送工程事故状态下的环境危害。

成品油输送管道主要风险是由于爆管、破裂和穿孔等引发油品泄漏，造成火灾爆炸和人员中毒。输油管道泄漏事故因素主要有以下几方面：

(1) 管道材料缺陷或连接缺陷因管道焊缝或母材中的缺陷在带压输送中引起管道破裂。

(2) 物理应力开裂应力作用破裂是指金属管道在固定作用力和特定介质的共同作用下引起的破裂，这种破坏形式往往表现为脆性断裂，而且没有预兆，对管道具有很大的破坏性和危险性。

(3) 施工原因

施工原因造成的泄漏事故主要集中在焊缝上。这主要由于管道建设中，部分地段现场焊接量大。如果在环形焊缝处存在未焊透、熔蚀、错边等缺陷，一旦管道投入运行，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，为泄漏事故留下隐患。

(4) 操作原因

操作原因引起的泄漏事故主要包括管道投运前打压、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三通阀门内存水而造成管道或三通阀门开裂，在运行过程中没有执行调度命令或有关操作规程造成管道憋压和阀门损坏。

(5) 腐蚀

对管道而言，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。管道常具有防腐层和外加设置阴极保护系统，保护管道免受外界腐蚀性物质的侵害。但管道阴极保护电位不足、自身材料电位差异或由于防腐材料及涂层施工质量问题，管道施工中造成的防腐层破损或开裂，土壤中的水、盐、碱及杂散电流的作用，会造成管道外腐蚀，严重时会造成管道穿孔，引发事故。

4.3.4.3 有毒有害物质扩散途径识别

(1) 扩散途径

①大气：爆管式破裂事故导致火灾、爆炸的过程中油品未燃烧完全或燃烧伴生的废气会造成大气环境污染，燃烧、爆炸过程中产生的烟尘，一氧化碳等污染物，可能会对周围生物、人体健康等产生一定的影响。

②地表水：

龙江河岸两侧汇水区，一般线段管道埋深为 1.5-2m；跨越龙江河段顶管埋深约 10m~17.7m，成品油管道运行压力为 9.2MPa，如两侧管道发生爆管式破裂，可能导致成品

油直接泄漏至地表，成品油可能进入龙江河，污染河水，如果泄漏量大时，还将造成鱼类等水生物死亡。

③土壤和地下水：

油品发生泄漏、火灾、爆炸过程中，由于防渗、防漏设施不完善，渗入土壤及地下水，造成土壤及地下水污染事故。

④火灾伴生影响：

项目油品属于易燃物质，发生大量泄漏时极有可能引发火灾爆炸事故，事故应急救援中产生的消防废水中含有少量油类物质和大量 SS，若未进行有效收集可能对事故附近水体造成污染；管道堵漏过程中可能使用的大量拦截、堵漏材料，掺杂一定的物料，若事故排放后随意丢弃、排放，将对环境产生二次污染。

(2) 环境风险类型及危害分析

①土壤影响

泄漏油品净化油在进入土壤后会发生分散、挥发和淋滤等迁移转化过程。

分散：在事故性泄漏情况下，被污染土壤的面积取决于很多因素。如泄漏量、事故发生时的环境温度、油品粘度、地面形状、土壤孔隙度等是主要因素；而地表粗糙度、植被和天气情况也可成为影响泄漏油分布的重要因素。

挥发：渗透到地表下疏松土壤中的挥发性烃类其蒸发损失是有限而缓慢的。

淋滤：油在无污染的土壤中运动，一般以多相流的形式出现；随着烃类被风化作用和生物降解作用乳化、增溶，该系统以接近于单一的水相流动。

土壤对油的吸收能力是变化的，但明显低于其蓄水能力。据资料分析，在排水良好的区域土壤中，吸收的油类至多只相当于其含水能力的 1/3。油被吸附到土壤的有机质上面，对油的暂时固定起着重要的作用。

输油管道腐蚀会造成油品泄漏，这种情况相当于向土壤中直接注入油品净化油。泄漏的大量油品进入土壤环境中后，会影响土壤中的微生物生存，造成土壤盐碱化，破坏土壤结构，增加土壤中石油类污染物的含量。

根据调查及经验数据，泄漏事故发生后，在非渗透性的粘重土壤上污染（扩展）面积较大，而疏松土质上影响的扩展范围较小；粘重土壤多为表层土，覆于地表会使土壤透气

性下降，降低土壤肥力。在泄漏事故发生的最初，油品净化油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（落地油一般在土壤表层 20cm 以上深度内积聚）。

②地下水影响

发生泄漏事故会导致浅部隐蔽性污染源的产生，泄漏的油品下渗而可能导致地下水污染风险的发生。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。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，在设计阶段，对本次迁改工程的管道外防腐层全部采用加强级常温型三层 PE 防腐层，热煨弯管采用双层熔结环氧粉末；在施工阶段，采用水平定向钻穿越龙江河，水平定向钻采用高精度测斜仪和导向系统、动态修正钻孔轨迹、导向套管，在合理勘探和施工控制下可有效避开溶洞；在运营阶段，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。如发生泄漏事故及时找到泄漏点，更换破裂管线，并将受污染的土壤全部回收，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，污染物不会渗入地下污染地下水体。

4.3.4.4 风险识别结果

根据风险识别，项目本项目风险识别结果详见下表。

表 4.3-12 建设项目环境风险识别表

风险源	危险物质	环境风险类别	环境影响途径	可能受影响的环境风险受体
输送管道	伴生气及次生污染物 CO 等	爆管、火灾爆炸	产生的有害气体遇明火发生火灾或爆炸，污染大气，同时破坏周围地表植被。	下小河村、码头村。
	成品油	泄漏	①汽油、柴油泄漏进入地表环境，阻塞土壤孔隙，使土壤板结，通透性变差，不利于植物生长； ②汽油、柴油泄漏进入地表水体，形成油膜，降低水体溶解氧浓度，使水质变差； ③泄漏后聚积地面，通过地面渗透进入地下含水	龙江河、下小河村、码头村、柳江长臀鮠桂华鲮赤魮国家级水产种质资源保护区
施工机械	成品油	漏油	进入水体造成河流水质恶化，影响河流内鱼类等生物的生境。	龙江河、下小河村、码头村

4.3.5 风险事故情形设定及最大可信事故

4.3.5.1 风险事故情形设定

(1) 国外管道泄漏

1) 美国管线事故统计

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，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) 西欧管线泄漏事故统计

欧洲石油公司环境、健康、安全协会（CONCAWE）对西欧管道 1971~2012 年 42 年的事故统计数据进行分析结果看，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。

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。

(2) 国内管道泄漏

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。截至 2001 年底，东北管网先后发生过各类泄漏事故 163 起。各年度泄漏事故统计见表 4.3-13。

表 4.3-13 各年度泄漏事故统计表

泄漏原因	泄漏次数					
	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000
腐蚀	21	9	0	2	3	4
制造	36	8	1	0	2	1
施工	13	9	0	0	2	0
操作	15	1	0	0	0	0
设计	23	1	0	0	0	0
外力	1	0	0	0	1	4
总计	109	28	1	2	8	9

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、自然灾害、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：对弯头部位、埋深较浅部位在设计上考虑的加固措施不足；对管道沿线的交、直流杂散电流干扰区防护措施设计水平较低。

②制造原因：管材材质等级差、螺旋焊缝缺陷及探伤检测水平低。

③施工原因：施工过程中焊接质量差及夹渣、气孔、咬边等缺陷；施工中破坏了管道外防腐层，甚至出现划痕，引发腐蚀泄漏。

④操作原因：打压、扫线中未按规程操作而造成管道憋压和阀门损坏；不按规程操作造成的憋压、超压引起管道或阀门损坏。

⑤腐蚀：早期建设的管道防腐水平低，几乎全部是石油沥青防腐层，腐蚀事故率较高。近年来随着采用三层 PE 防腐材料，腐蚀引起的事故次数显著下降。

⑥第三方破坏：外力作用主要发生在庆铁线平东阀室北的管道，因热电厂倾倒残土压裂管道。因外力引起的事故呈逐年上升的趋势。

(3) 风险事故情形设定

本项目管道输送物质为易燃液体，根据对其分析及同类项目的类比调查分析，环境风险类型确定为：管道危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放情形，不考虑自然灾害如地震、洪水、台风等所引起的事故风险。

表 4.3-14 本项目风险事故情形

事故源	影响途径	危险物质	环境危害
输油管道泄漏 发生事故	大气	CO、SO ₂	泄漏的物料挥发释放至大气，以及燃烧过程中产生的伴生/次生污染物（CO、SO ₂ ）进入大气环境
	地表水体	石油类	对地表水质造成影响，以及对柳江长臀鮠桂华鲮赤魴国家级水产种质资源保护区的影响
	地下水	石油类	对地下水水质造成影响
	土壤	石油类	对土壤质量造成影响

综上所述，国内外长输管线风险事故的类型主要为泄漏，引起泄漏的间接原因以腐蚀、外力损伤及材料和施工缺陷为主。本项目事故情形设定情况主要为成品油管道破裂，成品油泄漏，油类物质扩散引起地表水环境污染、地下水环境污染；油品扩散引起土壤环境污染，油泄漏遇火源发生火灾事故，伴生污染物 CO、SO₂ 造成大气环境风险事故。

4.3.5.2 最大可信事故概率

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的定义，最大可信事故是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。

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

本项目源项分析采用类比法确定，泄漏频率参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 E 中表 E.1 泄漏频率的推荐值。本项目成品油输送量较大，管道内径为 457mm，因此，本项目的最大可信事故设定为成品油输送管道发生 10% 孔径（最大 50mm）泄漏。

本项目环境风险事故频率见下表。

表 4.3-15 本项目环境风险事故频率表

部件类型	事故泄漏概率		成品油（汽油）泄漏且被点燃的概率
	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)	6.48×10^{-8} 次/(m/a)
	全管径泄漏	1.00×10^{-7} 次/(m/a)	35.3×10^{-9} 次/(m/a)

4.3.6 源项分析

参考美国矿业管理部（MMS）管道油品泄漏量估算导则（MMS2002-003）计算本工程管线出现破裂事故时成品油泄漏量。该模式由两部分组成，一部分为关闭阀门前的泄漏量，一部分是关闭阀门后压力平衡的泄漏量，两项之和即为总泄漏量。计算公式为：

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

式中：

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

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

$V_{pre-shut}$ —关闭截断阀前泄漏量， bbl。

f_{rel} —最大泄漏率，取 0.2；

f_{GOR} —压力衰减系数，取 0.2；

（1）截断阀关闭前泄漏量（ $V_{pre-shut}$ ）

一旦发生管道断裂漏油事故，管内压力急剧减小，阀门在 2min 内响应并关闭，站场

内的输油泵最迟可在 5min 内关闭，本评价按照 5min 作为截断阀关闭前的泄漏时间。截断阀关闭前的泄漏速度采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 F 事故源强计算方法 F.1 物质泄漏量：液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算，计算的计算公式。液体泄漏速度计算公式如下：

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

式中：

Q_L —液体泄漏速率，kg/s；

P —容器内介质压力，Pa；

P_0 —环境压力，Pa；

ρ —泄漏液体密度，kg/m³；

g —重力加速度，9.81m/s²；

h —裂口之上液位高度，m；

C_d —液体泄漏系数，圆形（多边形）为 0.65；

A —裂口面积，m²。

表 4.3-16 截断阀关闭前泄漏量一览表

内容	成品油
	10%孔径（最大 50mm）泄漏
泄漏时段	输油泵关闭前
容器内介质压力 P (Pa)	9200000 (9.2Mpa)
环境压力 P_0 (Pa)	101325
泄漏液体密度 ρ (kg/m ³)	900 (常温下，以 0#柴油密度 0.900g/cm ³ 计算)
裂口之上液位高度 h (m)	0.2
裂口面积 A (m ²)	0.002
液体泄漏速率 Q_L (kg/s)	163.26
泄漏时间 s	300
泄漏量 t	48.98

注：根据上述分析，管道泄漏孔径为 10%孔径泄漏事故概率相对较高。因此，本次管道泄漏孔径按 50mm 计算。

(2) 关闭后阀门后压力平衡的泄漏量 ($0.1781 \cdot V_{\text{pipe}} \cdot f_{\text{rel}} \cdot f_{\text{GOR}}$)

关闭阀门后压力平衡的泄漏量计算见表 4.3-17。

表 4.3-17 截断阀关闭后泄漏量一览表

内容	两阀室之间
泄漏时段	输油泵关闭后
管道长 km	1.102
管道直径 mm	457
管壁厚度 mm	11.1
管段体积 V_{pipe} (ft ³)	5775.50 (163.54m ³)
成品油泄漏量 V_{rel} (bbl)	41.14 (6.54m ³)
密度 kg/m ³	900 (常温下, 以 0#柴油密度 0.900g/cm ³ 计算)
截断阀关闭后泄漏量 t	5.89

综上,本工程管线出现破裂事故时,在5分钟内响应,关闭截断阀前成品油泄漏量为48.98t,关闭截断阀后泄漏量为5.89t,总泄漏量为54.87t。

4.3.7 风险预测与评价分析

4.3.7.1 大气环境风险影响分析

根据前文,本项目大气评价等级为三级评价,根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018),三级评价应定性分析说明大气环境影响后果。

本项目成品油管道运行压力为9.2MPa,发生泄漏孔径大于等于50mm情况的泄漏事故后,泄漏物质成品油发生液相流泄漏可以到达地面,渗流到地面部分成品油会挥发产生一定的烃类等物质扩散污染周边环境空气,但成品油挥发性不大,且本项目成品油管道两端均设有切断阀、配备可燃气体报警仪,一旦发生泄漏易被发现,并可通过切断输送,发生泄漏的物质质量比较小,泄漏挥发产生的污染物源强不大,对周边区域的环境空气质量影响不会很大。

若成品油发生应力作用破裂,产生爆管事故,这种破坏形式往往表现为脆性断裂泄漏,成品油会出现喷涌出地表的情况,并引发火灾事故,则会产生次生污染物CO、SO₂等,对区域环境空气质量会产生一定的不利影响。通过远程切断控制,可以及时切断泄漏源,减少泄漏成品油量,发生火灾燃烧的成品油量较少,对周边区域环境空气质量的影响有限。

本项目维抢修采取大型维检修和事故抢修依托社会力量的方式进行。

4.3.7.2 事故泄漏对地表水环境风险影响分析

本工程以定向钻形式穿越龙江河,埋深较大。当河道底部的输油管线发生泄漏时,成品油首先往周围土壤和地下水中泄漏,在泄漏量较少的情况,不会流入河流中。因此,

只有在漏油情况非常严重时，才会出现成品油透过河床进入水中的现象。当管线发生泄漏时总控中心根据压力判断情况能够准确判断泄漏区域，立即启动应急预案，可以及时采取措施，关闭紧急截断阀。

泄漏的成品油进入地表水体，将在水面形成油膜，覆盖水面，使水生生物遭受损害，鱼类发生中毒变异或饥饿死亡，同时污染水体。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。溶解到水中的油、沉淀到底泥中的油、吸附在岸边和底泥中的油等对水环境有更长期的影响。

(1) 预测范围

本项目选取龙江河进行事故泄漏地表水环境影响预测。

(2) 预测模型

由于成品油难溶于水，且密度比水小，粘度较大，因此，溢油首先会因浮力浮于水面上；同时由于重力和表面张力的作用而在水面上形成油膜，并向四周散开，因粘结力而形成一定厚度的成片油膜，并借助风、水流的作用力在水面漂移扩散。

1) 溢油的扩散模式

本评价采用《环境风险评价》（胡二邦）中推荐的 Fay 经验公式，预测泄漏事故发生后油膜扩展影响的距离，预测地点为管道在龙江河的穿越段。

Fay 经验公式把石油视为密度均匀、有粘性力和表面张力的流体，溢油呈平板状沿二维方向轴对称发展，将溢油受的几个主要作用力组合，分为三个阶段，各阶段油膜视为半径 R 的等效圆扩散，各阶段的力学模型表达式为：

第一阶段：重力与惯性力的扩散，扩展宽度为：

$$R_1 = k_1 \left[\left(\frac{\rho_w - \rho_0}{\rho_w} \right) \cdot g \cdot V \right]^{\frac{1}{4}} \cdot t^{\frac{1}{2}}$$

第二阶段：重力与粘性力的扩散，扩展宽度为：

$$R_2 = k_2 \left[\left(\frac{\rho_w - \rho_0}{\rho_w} \right) \cdot g \cdot V^2 \cdot \frac{1}{\sqrt{\gamma_w}} \right]^{\frac{1}{6}} \cdot t^{\frac{1}{4}}$$

第三阶段：粘性力与表面张力的扩散，扩展宽度为：

$$R_3 = k_3 \left[\frac{(\sigma_{wa} - \sigma_{oa} - \sigma_{ow})^2}{\rho_w^2 \gamma_w} \right]^{\frac{1}{4}} \cdot t^{\frac{3}{4}}$$

扩展结束后，油膜直径保持不变，油膜表面积可由经验公式得出：

$$A_f = 10^5 V^{\frac{3}{4}}$$

式中： D —油膜直径，m；

ρ_w ——水的密度，取 1000kg/m³；

ρ_o ——油的密度，取柴油 900kg/m³；

γ_w ——水的运动粘滞系数，取 1.01×10^{-6} m²/s；

g ——重力加速度，取 9.8m/s²；

V ——溢油体积，m³，取柴油泄漏量 54.87t（60.97m³）；

k_1 、 k_2 、 k_3 ——各扩展阶段的经验系数，分别为 1.35、1.60、0.48；

σ_{wa} 、 σ_{oa} 、 σ_{ow} ——分别为水和空气、油和空气、油和水之间表面张力；在 20℃ 时，水对空气的表面张力约为 72.8mN/m，油对空气的表面张力大约在 30-40mN/m（本次取 40mN/m），油和水之间表面张力大约在 0.001-0.1mN/m，取 0.1mN/m。

t ——时间，s。

2) 溢油的漂移模式

溢油进入水体后，扩展成油膜在水表面漂移，在水流、风流等作用下，溢油扩散的等效圆油膜在漂移中不断扩散增大。等效圆油膜在漂移中所经过的水面面积，即溢油污染范围。漂移采用油膜等效圆中心位移进行判断，它与溢油量无关。如果膜中心初始位置在 S_0 ，经过 Δt 时间后，其位置 S 由下式计算：

$$S = S_0 + \int_0^{t_0 + \Delta t} u_c dt$$

式中： S_0 ——油膜中心点初始位置，m；

S ——经 Δt 后油膜中心点位置，m；

u_c ——油膜中心漂移速度，m/s； $u_c = u_{风} + u_{流}$

$u_{风}$ 、 $u_{流}$ ——风速、流速，m/s， $u_{风} = 0.035 \times u_{10}$ ， u_{10} 为当地水面上 10m 处的风速。

(3) 计算条件的确定

1) 泄漏量

鉴于本项目穿越龙江河位置受现有龙江河东岸阀室和现有西岸阀室的控制，根据前述分析，龙江河东岸阀室-西岸阀室段总泄漏量为 54.87t，因此，本次地表水环境风险源强选取 54.87t 进行分析。

2) 自然条件

发生泄漏事故后，其油膜的移动扩展范围与事故的泄漏量、发生事故延续的时间、发生事故时的河道流速、流向以及风速、风向等条件有关。风速选取柳州市多年平均风速 1.4m/s。龙江河多年平均流速 0.83m/s。

发生泄漏事故后，其油膜的移动扩展范围与事故的泄漏量、发生事故延续的时间、发生事故时的河道流速、流向以及风速、风向等条件有关，与溢油量无关。

(4) 预测结果分析

根据上述计算方法，溢油事故风险顺水流方向扩延预测结果见表 4.3-18，对下游鱼类保护区影响分析见表 4.3-19。

表 4.3-18 溢油事故风险顺水流方向扩延预测结果

序号	时间 (s)	油膜半径(m)	面积 (km ²)	厚度 (mm)	油膜前沿漂移距离 (m)
1	10	557	0.9726	0.0627	8.79
2	20	662	1.3754	0.0443	17.58
3	30	732	1.6846	0.0362	26.37
4	40	787	1.9452	0.0313	35.16
5	50	832	2.1748	0.0280	43.95
6	60 (1min)	871	2.3823	0.0256	52.74
7	600 (10min)	1549	7.5336	0.0081	527.4
8	3600 (1h)	2424	18.4535	0.0033	3164.4
9	7200 (2h)	2883	26.0972	0.0023	6328.8
10	10800 (3h)	3190	31.9624	0.0019	9493.2
11	14400 (4h)	3428	36.9070	0.0017	12657.6

由上表预测结果可知，管道泄漏风险事故发生后，1h 后油膜漂移距离为 3164.4m，将到达下游 3.1km 外的糯米滩水电站。有了电站的减缓、阻挡作用，可大大降低油膜继续向下游扩散的风险。假如没有水电站的减缓作用及阻隔，4h 后油膜漂移距离为 12657.6m，将到达下游 12.4km 柳江长臀鮠桂华鲮赤鲃国家级水产种质资源保护区的实验

区（龙江白沙村至龙江终点段）上边界。

本工程管线自控系统采用 SCADA 控制系统（远程数据采集监控系统），可对管道进行泄漏检测与定位，对油品输送界面进行跟踪，可远程自动关闭站场截断阀。同时工程运行期加强管道巡检和维护，巡检人员主要聘用沿线村民，左右两岸有开关控阀室，事故发生后可及时关闭事故发生点上、下游的阀室。建设单位已聘请沿线村民为巡视员（区段长），每人每天巡视 5 公里。在本次迁改管道周边最近的防洪抢险物资堆放在柳州市柳南区落满镇露塘农场四中队对面柳州输气站，应急物资如围油栏、吸油毡、铁管桩、集油囊、铲子、编织袋等可在 0.5h 到达现场。

柳州输气站全天 24 小时有工作人员值班，若发生泄漏，控制中心将直接通知首站值班人员，龙江河穿越点与柳州输气站的距离约 28km，应急救援人员可在 30 分钟内赶至事故现场进行处置；在应急救援人员赶至事故现场前，巡检人员可关闭左右两岸阀室的阀门等救援设施进行前期处置。而且，下游糯米滩电站可进一步减缓及阻隔，管道泄漏的油品将在库区上游范围内被围挡，再加上围油栏、吸油毡等的处置，基本不会向糯米滩电站下游扩散，不会进入电站下游，对下游 12.4km 柳江长臀鮠桂华鲮赤魮国家级水产种质资源保护区的实验区（龙江白沙村至龙江终点段）的影响很小。

4.3.7.3 事故泄漏对地下水风险影响分析

针对管线类项目，对地下水的影响主要在场站设施及埋地管线区域，本项目管线两侧 200m 范围内无集中式饮用水水源保护区。本项目无站场设施，仅小部分管段埋地敷设，管道采用钢管材质，壁厚选取考虑腐蚀裕量，并进行特加强级管道外防腐处理，中间不设阀门、法兰等设施，管道两端设闸阀、紧急切断阀等截断设施，可手动控制及时进行截断。

运营期若发生管道泄漏等环境风险事故，可能会有油品泄漏进而污染地下水。因此本次评价重点对运营期风险事故状态下的地下水影响进行评价。

（1）预测范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本工程为线性工程，地下水环境影响评价范围定为管道两侧向外延伸 200m 的带状范围。本项目预测至龙江河地下水排泄基准面。

（2）敏感点分析

本项目柳州作业区 LH024+100 处管道迁改后的管道长度为 840m，其中定向钻穿越龙江河管道实长 625.62m，一般线路段管道 214.38m，一般线路段管道靠近龙江河，下游无居民饮用水源敏感点分布。

(3) 预测内容

本项目为成品油输送管道，主要工程的建设、生产运行对场址地下水水质影响进行预测评价。

(4) 水文地质条件概化

本项目地下水类型主要有松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水，龙江河为最终地下水排泄基准面，根据场地水文地质条件，将预测区概化为一维稳定流动二维水动力弥散问题。

(5) 污染源概化

本项目为成品油管道输送，正常生产时无污染物排放，不会对地下水质量造成影响。非正常（事故）工况下，管道破损，污染物进入地下含水层，地下水受到污染，此时污染源的排放规律可以概化为瞬时排放。

(6) 污染预测模型

本项目地下水评价为三级评价，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），三级评价可采用解析法或类比分析法，即本次评价采用导则附录 D 常用地下水评价预测模型 D.1 地下水溶质运移解析法 D.1.2.2 一维稳定流动二维水动力弥散问题中的“瞬时注入示踪剂-平面瞬时点源”预测模型。

1) 预测公式

在发生事故泄漏时，污染源概化为瞬时排放的浓度边界，《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），瞬时注入示踪剂-平面瞬时点源模型预测法解析解公式如下：

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

式中：

x, y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

$c(x, y, t)$ -t时刻点 x, y 处的示踪剂浓度, g/L;

M -承压含水层的厚度, m;

m_M —长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量, kg;

u —水流速度, m/d;

n —有效孔隙度, 无量纲;

D_L —纵向弥散系数, m^2/d ;

D_T —横向 y 方向的弥散系数, m^2/d ;

π —圆周率。

2) 预测时段

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016), 地下水环境影响预测时段应选取可能发生地下水污染的关键时段, 至少包括污染发生后 100d、1000d, 服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。本项目如发生泄漏事件, 污染物会向作为地下水最终排泄基准面, 向龙江河径流扩散。因此, 根据本项目特点, 故本项目地下水环境影响评价的预测影响目标为龙江河(项目迁改段起点距离龙江河 240m, 终点距离龙江河 250m), 预测当项目污染源泄漏, 到达龙江河所需的时间及影响程度。

4) 预测参数

根据场地水文地质调查及区域水文地质资料, 预测参数如下:

表 4.3-19 模型预测参数表

含水层厚度 $M(m)$	有效孔隙度 n	水流速度 $u(m/d)$	纵向弥散系数 $DL(m^2/d)$	横向弥散系数 $DT(m^2/d)$
17.7	0.30	0.8	2.50	0.35

4) 预测因子

本次评价根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)中要求, 预测因子选取重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类, 选取每一类别中标准指数最大的一个作为特征污染因子, 项目为成品油管道输送, 污染因子主要为石油类。

5) 污染物排放量

根据 4.3 环境风险分析章节中 4.3.6 源项分析的结果可知, 在发生事故泄漏时, 本工程管线出现破裂事故时成品油总泄漏量为 54.87t。

鉴于本项目输送物质为成品油，其不溶于水且具有一定的粘性，参考类似管道（日濮洛原油管道）泄漏油品进入地下水的量的比例（0.01%），即 0.005487t（5.487kg）渗漏进入地下水含水层。

6) 预测点坐标

本次评价以项目预测迁改段终点作为预测点源，坐标为（x=0m，y=0m）。预测点坐标分别为下游 50m（x=50m，y=0m）、下游 100m（x=100m，y=0m），以及龙江河（x=250m，y=0m）。

7) 预测结果

事故泄漏情况下，预测点下游 50m（坐标：x=50m，y=0m）、下游 100m（x=100m，y=0m）、龙江河（x=250m，y=0m）的石油类浓度地下水污染预测结果如下表所示。

表 4.3-20 事故泄露时预测点下游 50m、100m、250m 处石油类浓度表

序号	时间 (d)	浓度 (mg/L)		
		下游 50m (坐标: x=50m, y=0m)	下游 100m (x=100m, y=0m)	龙江河 (x=250m, y=0m)
1	10	0	0	0
2	20	0.016	0	0
3	30	0.363	0	0
4	40	1.153	0	0
5	50	1.698	0.0015	0
6	60	1.716	0.0191	0
7	70	1.407	0.0932	0
8	80	1.014	0.2565	0
9	90	0.673	0.4820	0
10	100	0.422	0.6949	0
11	110	0.254	0.8268	0
12	120	0.148	0.8525	0
13	130	0.085	0.7877	0
14	140	0.048	0.6681	0
15	150	0.026	0.5294	0
16	160	0.014	0.3970	0
17	170	0.008	0.2845	0.0003
18	180	0.004	0.1965	0.0011
19	190	0.002	0.1315	0.0035
20	200	0.0012	0.0857	0.0090
21	210	0.0007	0.0546	0.0200

22	220	0.0003	0.0341	0.0391
23	230	0.0002	0.0210	0.0678
24	240	0.0001	0.0127	0.1063
25	250	0	0.0076	0.1525
26	300	0	0.0005	0.3343
27	350	0	0	0.2290
28	400	0	0	0.0761
29	450	0	0	0.0157
30	500	0	0	0.0023
31	550	0	0	0.0003
32	600	0	0	0
33	650	0	0	0
31	1000	0	0	0

注：本表中计算的浓度未叠加区内地下水背景值，未考虑溪沟地表水污染补给。

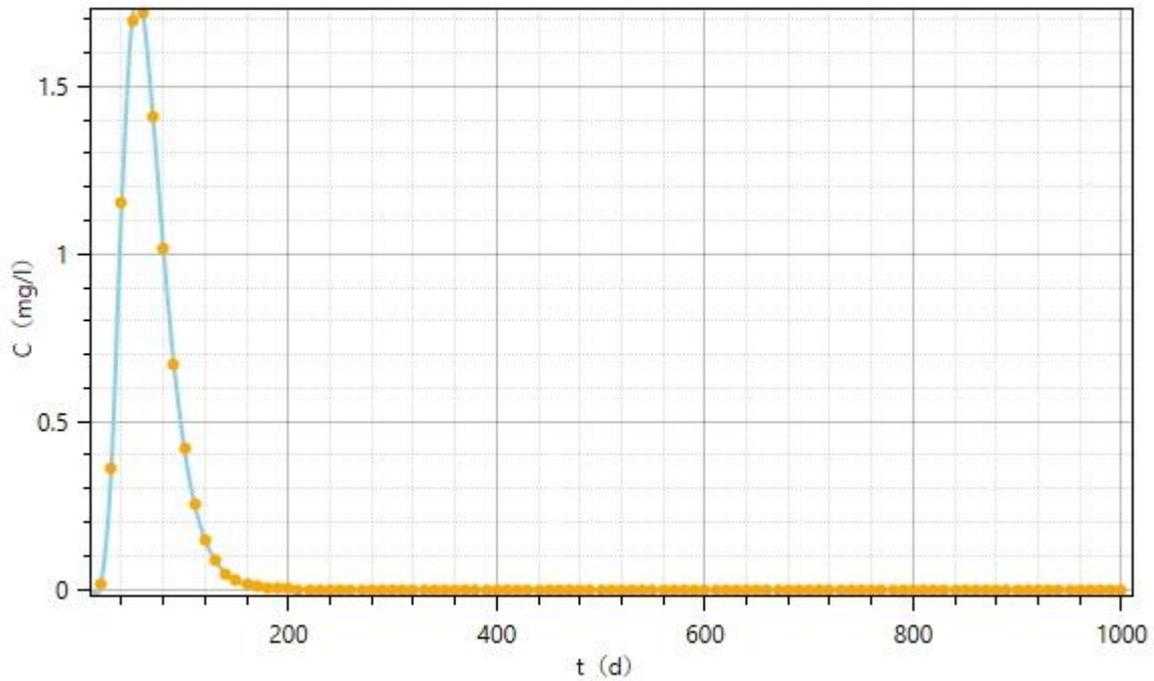


图4.3-5 预测点下游50m石油类浓度随时间变化趋势

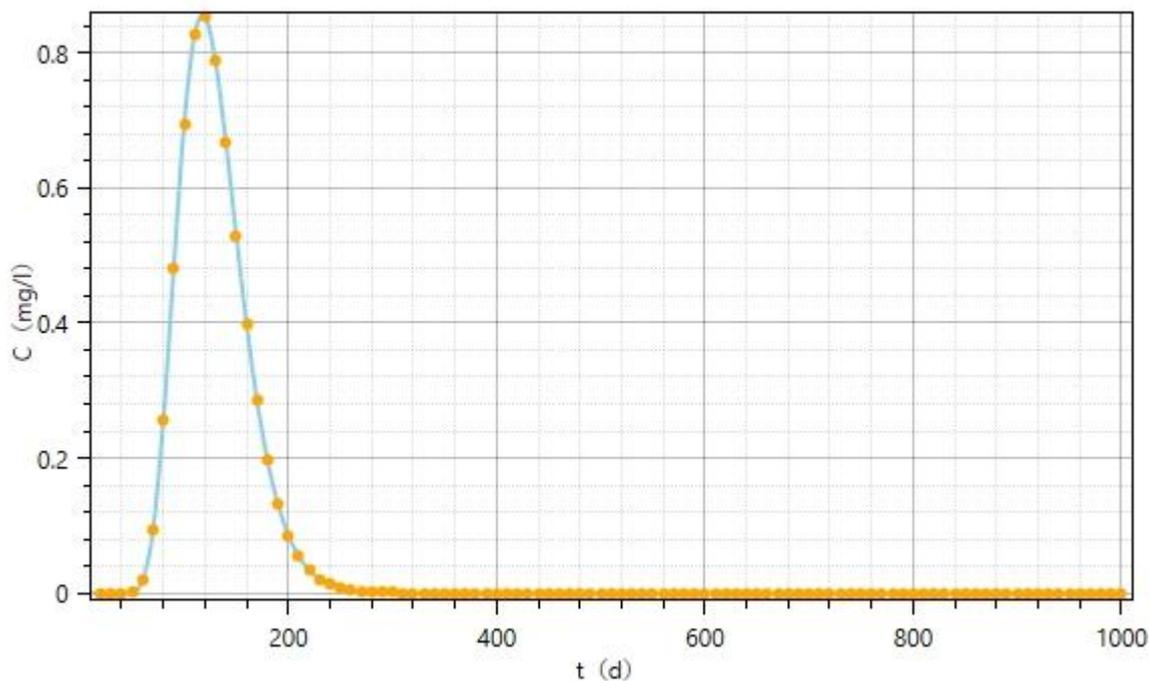


图4.3-6 预测点下游100m石油类浓度随时间变化趋势

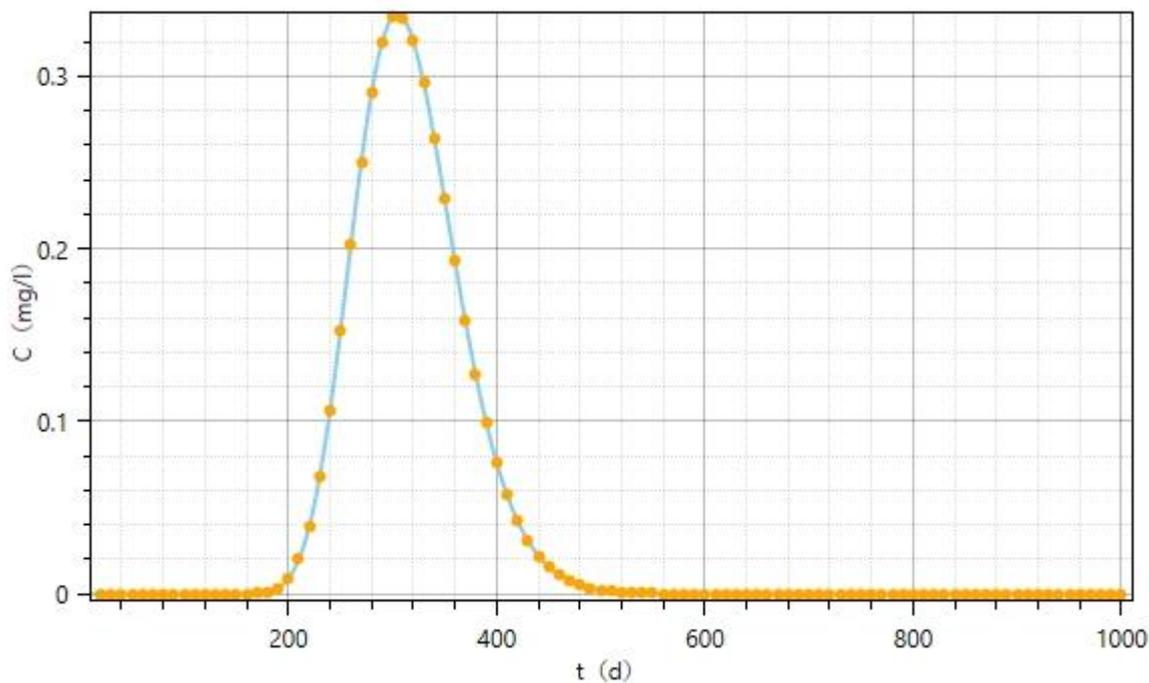


图4.3-7 预测点下游龙江河250m石油类浓度随时间变化趋势

根据预测结果可知，事故泄漏情况下，迁改段终点瞬时渗漏下游 50m 石油类约 23 天后超标 ($>0.05\text{mg/L}$)，约 60 天达到峰值浓度 1.716mg/L ，约 140 天后恢复。瞬时渗漏下游 100m 石油类约 65 天后超标 ($>0.05\text{mg/L}$)，约 120 天达到峰值浓度 0.8525mg/L ，

约 215 天后恢复。瞬时渗漏下游龙江河排泄点石油类约 225 天后超标 ($>0.05\text{mg/L}$)，约 300 天达峰值浓度 0.3343mg/L ，约 420 天后恢复。

综上，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。项目运营单位已经制定突发事件应急预案，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。

在设计阶段，对本次迁改工程的管道外防腐层全部采用加强级常温型三层 PE 防腐层，热煨弯管采用双层熔结环氧粉末，项目在埋深设计上避开溶洞区；在施工阶段，采用水平定向钻穿越龙江河，水平定向钻采用高精度测斜仪和导向系统、动态修正钻孔轨迹、导向套管，在合理勘探和施工控制下可有效避开溶洞；在运营阶段，建设单位建立维护保养、定期检测管道壁厚和巡线检查制度，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。如发生泄漏事故及时找到泄漏点，更换破裂管线，并将受污染的土壤全部回收，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，污染物不会渗入地下水污染地下水体。

综上，泄漏一般会在很短的时间内发现，采取紧急措施的前提下不会对地下水水质产生影响。在发生管线漏油事故后，得到及时、有效处理的情况下，对区域地下水影响有限。

4.3.7.4 事故泄漏对土壤环境风险影响分析

本项目发生成品油泄漏，特别是埋地管道发生泄漏时，若未及时截断和收纳泄漏物，甚至泄漏污染的物质、土壤等未及时得到妥善处理处置，会对周边土壤环境产生一定的污染影响。一旦泄漏事故污染局部土壤，及时对污染土壤进行清理，按危废妥善处理。在落实各项应急防控措施后，本项目对土壤的环境风险影响有限。

4.3.6 环境风险防范措施及应急要求

4.3.6.1 环境风险管理

4.3.6.1.1 管道工程风险防范和管理

本项目应根据《石油天然气保护条例》加强对管道设施的保护要求，从以下几个方面

加强环境风险的防范及管理:

(1)《石油天然气保护条例》中的有关保护要求。

表 4.3-21 相关保护条例内容

<p>第十条管道企业负责其管道设施的安全运行，并履行下列义务：</p> <p>①严格按照国家管道设施工程建设质量标准设计、施工和验收；</p> <p>②对管道外敷防腐绝缘层，并加设阴极保护装置；</p> <p>③管道建成后，设置永久性标志，并对易遭车辆碰撞和人畜破坏的局部管道采取防护措施，设置标志；</p> <p>④严格执行管道运输技术操作规程和安全规章制度；</p> <p>⑤对管道设施定期巡查，及时维修保养；</p> <p>⑥配合当地人民政府向管道设施沿线群众进行有关管道设施安全保护的宣传教育；</p> <p>⑦配合公安机关做好管道设施的安全保卫工作。</p> <p>第十一条管道设施发生事故时，管道企业应当及时组织抢修，任何单位和个人不得以任何方式阻挠、妨碍抢修工作。</p> <p>第十五条禁止任何单位和个人从事下列危及管道设施安全的活动：</p> <p>①移动、拆除、损坏管道设施以及为保护管道设施安全而设置的标志、标识；</p> <p>②在管道中心线两侧各 5 米范围内，取土、挖塘、修渠、修建养殖水场，排放腐蚀性物质，堆放大宗物资，采石、盖房、建温室、垒家畜棚圈、修筑其他建筑物、构筑物或者种植深根植物；</p> <p>③在管道中心线两侧或者管道设施场区外各 50 米范围内，爆破、开山和修筑大型建筑物、构筑物工程；</p> <p>④在埋地管道设施上方巡查便道上行驶机动车辆或者在地面管道设施、架空管道设施上行走；</p> <p>⑤危害管道设施安全的其他行为。</p> <p>第十七条穿越河流的管道设施，由管道企业与河道、航道管理单位根据国家有关规定确定安全保护范围，并设置标志：</p> <p>在依照前款确定的安全保护范围内，除在保障管道设施安全的条件下为防洪和航道通航而采取的疏浚作业外，不得修建码头，不得抛锚、拖锚、掏沙、挖泥、炸鱼、进行水下爆破或者可能危及管道设施安全的其他水下作业。</p>
--

(2)事故预防措施

本项目管道工程初步提出的环境风险管理措施汇总见下表:

表 4.3-22 环境风险管理措施汇总

措施名称	措施内容	处理效果	实施阶段
工程防腐	采用聚乙烯结构加强级常温型三层 PE 防腐层、阴极保护法。	防止腐蚀	与主体工程同步建成
固定墩	固定管道，防止管道位移。	固定管道	
加套管	穿越公路时，采用加强级套管。	防止泄漏	
抢维修设备	利用和更新现有设备，在发生事故溢油时能及时处理减缓溢油环境影响。	减少管道漏油量	
应急通讯	更新应急通讯系统。	防止和控制泄漏	
应急抢险工程车	巡线及应急处置。	应急抢修	

在设计、施工时，应严格按照工程设计规范要求，选择安全的施工与安装方式，选用标准管材，并要做一定的防腐处理；加强运营管理，定期监控、检查及日常维护，记录流量和运行参数、处理效果，发现异常及时汇报，找出原因及时维修；对管道进行日常维护，杜绝隐患发生。特别要注意以下几个方面的预防措施：

①重视穿越工程的设计。对于穿越公路的管道为了防止交变应力产生的疲劳破坏，对穿越部分的管道加设混凝土套管或钢套管保护；为了确保穿越段管道的安全，在穿越范围内的管道采用 0.6 的设计系数，增加管道的壁厚，同时提高管道的防腐等级。

②龙江河定向穿越段，需要重点关注施工期间作业规范性，严格按照施工设计和环保要求实施。穿越龙江河施工阶段，严格控制施工进度，避免发生环境风险事故，影响河流生态环境。

③为保证焊接质量，保证管道的安全运行，一般地段应 100%超声波探伤，并做 5%的 X 射线探伤复查，对特殊要求地段（如龙江河河流、地质条件不良段等）应做 100%的 X 射线探伤检查。

(3)日常风险对策与管理

①切实加强职工风险防范意识的宣传教育；

②建立安全责任制度，落实到人，明确职责，定期检查；

③建立安全操作规程，严格按规程办事，定期对员工进行操作培训与检查；制定风险事故应急措施，明确事故发生时的应急、抢险操作制度。

(4)管道预防人为损坏措施

根据国外近几年管道系统事故类型统计分析可见，绝大部分事故原因为：

①泵站、阀室、密封泄漏等，②腐蚀，③第三者破坏。近几年国内输油管道恶性事故主要为第三者破坏，针对管道频发事故类型，本项目应着重加强预防第三者破坏事故，尤其加强管道安全管理，重点防范打孔盗油事件，同时加强管道系统管理，定期对管道腐蚀状况进行检测，防范事故发生。

4.3.6.1.2 项目管道防腐措施

管道直管段外防腐层采用加强级常温型三层 PE 防腐层，定向钻穿越段外加环氧树脂玻璃钢保护，热煨弯管采用无溶剂双组分液体环氧涂料防腐，外缠聚丙烯胶带保护。封堵三通用粘弹体胶带防腐，以上防腐措施可有效防止因管道腐蚀造成的泄漏。

4.3.6.1.3 项目防爆措施

本装置中物料均管道密闭输送，因此在管道设计、选材中要符合工艺介质和工艺操作要求，管道的抗震按相应的设计标准、规范进行设计。管线均采用静电接地措施，以确保安全。

项目油品运输管线属易燃、易爆物料管线，应按规范要求需设防雷、防静电接地，管线接地电阻 $\leq 30\Omega$ 。采取以上措施，可有效避免因雷击和静电造成的泄漏和爆炸事故。

4.3.6.1.4 项目自动控制安全防范措施

本项目管线在现有管线上进行，通过输送端的设备控制，管线上不需控制设施，分别由输出端、接收端的相应设备控制系统来实施管线内物料的监控。

管路系统供出端和接收端两端分别设置远程控制的紧急切断阀，分别在各相应厂区内设置带远传信号的压力、温度、流量、泄漏等在线检测仪表。这些仪表均具有指示、连锁、记录和报警功能，该信号分别传至公司的监管系统，且任意值超过了系统最高限值，均能连锁两紧急切断阀紧急自动关闭，实现报警、安全连锁和紧急停车，确保管路系统设施安全运行。

4.3.6.1.5 项目警示标识措施

采取设置标示指示牌、道路附近交通管理措施等。



图 4.3-8 危险标识图例

4.3.6.1.6 项目依托的环境风险防控措施及设施

项目依托主要环境风险防控措施及设施如下：

(1)管道设计时，为防止第三方损坏，保证管道的运行安全，线路管道应采取安全防护措施，管道标识桩与警示设施。

管道运营过程中，根据管道沿线具体情况，安排专职巡线人员进行每日至少巡线一次，必要时加密巡线频率，对可能存在的风险目标及时采取防护措施，以保证管道运营

安全。管道管理单位也应与地方政府及相关部门建立应急联动机制，每年至少开展两次专门的管道安全和保护知识宣传，并使用电子巡查系统或其他方式来保证巡线质量。

线路新建安全防护的主要工程量见下表。

表 4.3-23 新建管道线路安全防护主要工程量

序号	项目	单位	数量	备注
1	里程桩	个	2	
2	标志桩	个	6	
3	警示牌	个	4	
4	管道警示带	m	225	
5	高后果区视频监控	套	2	新建线路起点和终点各一套
6	智能巡检终端	套	2	

(2)监测监控：根据国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司相关管理规定，在每公里及转角处设置磁标记（永磁铁），便于后期重复利用和数据对齐工作的开展。

(3)智能巡线管理：本工程利用原有智能巡线系统管理，增加智能巡检终端 2 套。

(4)现场 Wi-Fi 组网

①承包商每个机组确定专人负责对现场的无线网络进行管理和维护；

②承包商按照“智能工地”建设要求，在施工现场组建现场 Wi-Fi 网络，网络能保证现场项目管理助手、机具工况采集系统、视频监控系统等现场设备的线连接。

表 4.3-24 现场组网服务器部署要求

设备	部署要求	安放要求	数量
现场组网服务器	现场工作组至少配置一台	放置于现场机组的工作棚内	1 个

表 4.3-25 现场组网服务器参数表

序号	名称	配置要求	安装要求
1	存储模块	内存大小	不小于 6G
		硬盘大小	不小于 1T 大容量存储（可扩展）
		硬盘类型	可支持 SATA/SAS/SSD
		内存硬盘	不小于 64G
		扩展存储	具备 SD 卡槽、PCIE 接口
2	视频接入模块	双 NVR 模组	可支持 16 路网络视频接入视频压缩标准：H.264，H.265 码流类型：复合流/视频流视频带宽：100M（单位：bps） 视频网络协议：IPV6，UPNP，NIP，SADP，DHCP
		视频存储	具备分布式数据管理阵列（可扩展）
3	通信模块	内网接入	具备客户专网安全通信模块
		无线网络传输	支持联通、移动和电信网络各自的 3G，4G，5G，NB-IOT 模式

			支持中国移动的 GSM/TD-SCDMA/TDD-LTE 三大通信模块 支持中国联通的 GSM/WCDMA/FDD-LTE 三大通信模块 支持中国电信的 CDMA1X/CDMA2000/FDD-LTE 三大通信模块
		本地网络传输	支持 Wifi/蓝牙/LoRa/Zigbee/433 等标准
		多模块多信道捆绑	具备 1-3 通信模块
		GPS 模组	具备北斗/GPS 定位模块
4	电源性能	电源输入	支持 AC220V
		设备功耗	小于 45W
		电池支撑时间	待机≥40 小时，连续工作≥10 小时
5	外置接口	通讯接口	具备 LAN 接口
		USB 接口	支持 USB3.0
6	工作环境	工作温度	-20℃~+45℃
		工作湿度	10%~80%
7	外观特征	机壳材料	须具备冬季施工保温罩

(5) 工况数据采集（智能工地一体机）

①承包商设置专人负责机具工况数据的采集及管理工作，保障数据采集和无线传输工作的正常运行，以保证工况数据采集的真实性、及时性、准确性、完整性。

②承包商满足在焊接设备、除锈设备、中频加热设备、红外加热设备上加装数据自动采集、传输模块，实现工况数据采集。

③焊机设备具备焊接工况参数存储、上传功能，并和焊口、焊接层数相对应，工况参数包括但不限于：预热温度、热焊温度、填充温度、电流、电压、焊接速度、摆动宽度、送丝速度、频率、左停留、右停留、时间等。如采取组合自动焊方式，需对焊接设备进行改造工作，并满足以上参数采集相关要求。

④防腐机组设备至少包括温度参数采集、上传功能，并和焊口相对应。

表 4.3-26 工况采集部署要求

设备	部署要求	安放要求	数量
工况采集 (智能工地一体机)	焊接机组、防腐机组	放置于现场机组的工作棚内	1 台

表 4.3-27 现场组网服务器参数表

序号	设备名称	配置要求
1	电流采集误差	<±1%
2	电流采集延迟	<3μS
3	电流采集带宽	0-50kHz

4	电流采集温度系数	<±0.1%/K
5	电流采集工作温度	-25°C-80°C
6	电流采集误差	<±0.8%
7	电压采集温度波动	<±1%
8	电压采集延迟	<1μS
9	电压采集带宽	0-3MHz
10	电压采集温度系数	<±0.1%/K
11	电压采集工作温度	-40°C-85°C
12	送丝速度阶跃响应时间	<100mS
13	送丝速度波动	±10cm/min

(6)现场视频监控

①承包商配置专人负责现场视频监控实施工作，并设置专人负责审查、管理现场视频监控及相关工作。

②承包商在焊接（流水机组、连头机组）、防腐、试压、下沟回填、开挖穿越施工的重点工序等作业场地设置“智能工地”监控、采集和传输系统，该系统主要硬件包括1台布控球套装（WIFI+4G+SD存储卡）、焊接棚内摄像机、无线AP、数据采集计算机、UPS及稳压设备、交换机、机柜等，保证现场供电，具备4G无线传输功能、足够的存储空间，具备和招标人中心系统接入、调用的功能。

表 4.3-28 视频设备部署要求

设备	部署要求	安放要求	数量
移动监控设备	每个机组至少配备一台	焊接机组需将移动监控设备放置作业面高处（如三脚架），需能够拍摄整体施工位置且画面清晰 关键工序需放置在不影响施工且能够拍摄整体重要区域的位置。	1台

表 4.3-29 视频设备参数表

序号	配置要求	安装要求
1	分辨率	最大分辨率不低于 1920*1080p，支持 1080P 视频实时回传
2	视频码率	主码流最大分辨率不小于 1920*1080P，最大码流 4096；子码流最大分辨率 704*576 最大码流 2048；最大倍率 20；
3	图像要求	右下角标注项目名称和拍摄位置； 左上角标注时间，时间格式为“2019-06-0606:06:06”标注字体为宋体、四号
4	数据传输协议	满足其中之一：GB/T28181 协议、ONVIF 协议；所有摄像机需要支持 H.265 视频编码标准和支持 1080P 的视频显示格式
5	连接网络	WIFI 网络（支持 802.11b/g/n/ac/acWave2/ax 协议，2.4GHZ、5GHZ）、4G/5G 网络（支持全网通：联通、电信、移动）
6	存储要求	存储期限不小于 30 天
7	供电要求	单独提供稳定供电

8	工作环境	工作温度：-20°C~55°C；工作湿度：≤90%；IP66
9	其他	不低于 10 倍光学变焦；可开放的 API 接口

4.3.6.1.7 项目管理制度措施

(1)建立和完善各级安全生产责任制，并切实落到实处。各级领导和生产管理人员必须重视安全生产，积极推广科学安全管理方法，强化安全操作制度和劳动纪律。

(2)对职工要加强职业培训和安全教育。培养职工要有高度的安全生产责任心，并且要熟悉相应的业务，有熟练的操作技能，具备有关物料、设备、设施、工艺参数变动及泄漏等的危险、危害辨识，在紧急情况下能采取正确的应急方法。

(3)投产前应制定完善的各项安全生产规章制度并贯彻执行。（如建立并严格执行现场动火制度，现场动火前必须办理书面申请手续和批准手续；如建立对设备定期保养等维修制度，规定定期检修的周期、程序和批准手续，规定定期安全检查和整改的制度等）。设备检修前，应进行彻底置换，需要进入容器内进行维修工作时，应严格执行进入容器作业的各项安全管理规定，严禁违章作业。

(4)落实安全人员巡视制度：安排人员巡检，以便及时发现泄漏点。本项目为预防管线泄漏，管道建成后需由专人巡检，巡检内容主要包括：

- ①管道是否有泄漏：
- ②管道上的防腐保温是否破坏：
- ③管道上是否有私自开口接管：
- ④管线上是否有违章施工和建筑。

巡检人员需认真做好记录在遇到重大事件或突发事件均应及时向公司调度和管线前后端公司部门汇报，并积极会同政府相关部门采取应对措施。在巡检过程中，巡检员应密切注意管道安全范围内动态，如有违章挖土，机械施工等迹象，要及时制止并向对方宣传相关法律、法规，将利害关系告知对方，并对现场情况拍照取证。如对方仍不听劝阻，强行施工，巡检员应立即上报，由公司及时通报相关部门强行停工，对造成管道损坏的，除要求对方赔偿损失外，还应承担相应法律责任。对有施工迹象的地段，要加大巡检频率。

(5)建立健全安全检查制度，依据管道巡护管理规范，定期进行安全检查，及时整改安全隐患，防止事故发生。

(6)建立健全的风险环境管理制度：应针对事故发生情况制定详细的事故应急救援预案，并定期进行演练和检查救援设施器具的良好度。同时应按应急预案要求，配备相应的应急设施，如沙袋、防渗布、吸油毡等，在事故发生时及时建立临时围堰，铺设防渗布、吸油毡防止渗入地下，同时用沙袋封堵附近雨水边沟，再利用收集、转运设备处理。

4.3.6.2 环境风险防范

4.3.6.2.1 大气环境风险防范措施

(1)火灾报警及视频监控措施

根据《油气输送管道完整性管理规范》（GB 32167-2015）中输油管道高后果区识别准则，本工程管道两侧各 200m 内有龙江河，本工程全线属于Ⅲ级高后果区。管道两侧各 200m 内有河流，管道识别为高后果区Ⅲ级。项目依托原有管线火灾报警并在新建线路起点和终点各新建 2 套高后果区视频监控措施。

本工程所涉及的管线采用焊接方式，中间不设阀门、法兰，避免了容易出现泄漏的部位，而输出端和接收端在易泄漏的地方，均需按标准依托原有火灾事故报警器，相关的报警信号分别输入控制系统，以便于检测和控制。

(2)防毒性危害措施为界区外工艺管线巡线作业人员配备必要的劳保防护用品和检漏仪器。如检测发现成品油泄漏情况及时报告，并疏散周边人群，防止引燃导致火灾，产生 CO 大气污染对人产生伤害，事故处理人员需要佩戴防毒设备进行事故处理工作。

(3)物质泄漏风险防范措施

本项目人工巡检每天 1~2 次，主要巡检管道外观是否正常，发现防腐破损等异常后及时联系修补。

4.3.6.2.2 地表水及水生环境风险防范措施

本项目对地表水及水生生态环境风险影响主要对象为龙江河及河里的水生生态。

(1)项目通过采取严格的风险防控体系，确保距离本项目最近的应急物资存放点（柳州市柳南区落满镇露塘农场四中队对面柳州输气站）配置足够的吸油毡、围油栏等应急设备，要求存放吸油毡 2 包、围油栏 3.5 米/节*5 节、铁管桩、集油囊、救生衣、防渗膜、铲子、编织袋等，一旦发现发生溢油事故，应立即关闭上下游阀室，在溢油点外围布设围油栏，防止污染物进入河流和油膜扩散。项目输送管道接口处均设置紧急切断阀等措施，并依托西南成品油管道原线环境风险防控体系。

(2) 采用人工巡检与自动报警装置相结合的监控方式，当通过人工巡检与自动报警装置发现可能发生突发环境事件时，现场人员立即报告部门负责人，并通知应急办公室，部门负责人视现场情况组织现场处置，应急办公室视情况通知相关应急工作组做好应急准备并报告应急指挥中心。应急指挥中心确定预警条件、预警级别后，立即向各部门负责人、员工通报相关情况，采取相应的预警措施。

(3) 建设单位已聘请沿线村民为巡视员（区段长），每人每天巡视 5 公里。在本次迁改管道周边最近的防洪抢险物资堆放在柳州市柳南区落满镇露塘农场四中队对面柳州输气站，应急物资如围油栏、吸油毡、铁管桩、集油囊、铲子、编织袋等可在 0.5h 到达现场。

(4) 柳州输气站全天 24 小时有工作人员值班，若发生泄漏，控制中心将直接通知首站值班人员，龙江河穿越点与柳州输气站的距离约 28km，应急救援人员可在 30 分钟内赶至事故现场进行处置；在应急救援人员赶至事故现场前，巡检人员可关闭左右两岸阀室的阀门等救援设施进行前期处置。

4.3.6.2.3 地下水和土壤环境风险防范措施

线路采用定向钻深穿龙江河的方式钻越河流。在设计、施工和运营方面，拟采用以下方式避免对地下水和土壤的土壤。

(1) 设计

- ①新管道采用加强级外防腐。
- ②沿线高后果区段管道环焊缝采用“双百检测”。
- ③将管道壁厚选取为 11.1mm，相对计算壁厚 8.45mm。
- ④管道埋深增加到不小于 1.5m(常规为 1.2m)，在钻越龙江河段，埋深可达 10-17.7m。
- ⑤施工图阶段，重新识别高后果区，并把技术措施落实到施工图设计中。
- ⑥项目在埋深设计上避开溶洞区。

(2) 施工

①选用具有管道工程施工承包商一级资质的施工单位，严格按照相关法律和标准规范要求施工，确保施工质量。

②本工程要求在材料、设备采购时选择一级供应商；材料、设备加工时严格执行相关标准、规范及技术规格书。

③在高后果区内，合理安排施工工序，高后果区段宜连续施工，以提高高后果区内焊口质量。施工时，加强对防腐、补口质量的监督、检验；管道焊接过程中，加强现场监督管理，确保焊接过程全过程控制，保证焊接质量。

④编制详细的试压施工方案。严格控制试压头质量。试压头在安装前进行强度试压，强度试验压力按设计要求执行。试压头重复使用的次数不宜超过3次。重复使用超过3次时，对所有焊缝进行无损检测，达到Ⅱ级合格后方可再次使用。

⑤采用水平定向钻穿越龙江河，水平定向钻采用高精度测斜仪和导向系统、动态修正钻孔轨迹、导向套管，在合理勘探和施工控制下可有效避开溶洞。

⑥在定向钻施工过程中，易出现导向钻头跑偏、钻杆磨损严重、卡阻和断裂风险、回拖时卡阻等不确定性风险和复杂性，建议选择管道穿越方案需谨慎，注意调整泥浆配比、控制泥浆压力、选择合适钻头、加强施工监控、采用合理应急方案等措施。

⑦工程在定向钻施工时，对已探明的溶洞或裂隙带，提前通过钻孔注入水泥浆或化学浆液（如环氧树脂），填充空洞并加固地层。随钻堵漏，钻进过程中若发现泥浆漏失，立即暂停钻进，注入堵漏材料（如速凝水泥、高吸水树脂）封堵漏失通道。在穿越高风险区时，采用套管或钢护筒隔离不稳定地层，防止塌孔。通过泥浆压力、返浆量、岩屑分析判断地层变化，及时发现溶洞或裂隙。应急措施：准备备用钻具、堵漏材料和救援方案（如侧钻绕行）。防止泥浆或化学添加剂渗入岩溶地下水系统，采用环保型泥浆（如生物降解材料）。项目在定向钻穿越龙江前制定可行的施工方案及应急措施（含水质监测），加强施工管理，避免对水环境造成不利影响。

（3）运营

①管线运营单位提前介入，将该区域列为重点巡护区域，加强管道运行期间的维护管理，并要求运营单位每日派专人巡线，建议每天2次。

②提升管理水平，针对高后果区制定一区一案，完善应急响应预案。

③及时采取管道内检测及缺陷评价和修复的措施，确保管道处于安全运行状态；建议本工程在投用后3年内进行首次管道内检测，运营期间周期性地管道内检测，内检测周期不超过8年。对于高后果区较为集中且风险等级较高的，宜提高内检测频次，并定期开展管道外检测。

④管道投产后1年内进行风险评价，高后果区管道进行周期性风险评价。

⑤加强与地方公安部门建立联动联防机制，加大宣传，做好沿线居民保护管道的安全意识，向沿线居民积极宣传《管道保护法》。

⑥建设单位应加强与当地相关规划管理的沟通，协助规划部门做好管道周边的规划。同时与地方政府建立沟通渠道，将管道事故应急预案与政府事故应急预案衔接，最大限度地得到政府的支持和帮助。

本项目应严格按照国家相关规范要求，设计阶段从严并强化采用属于设计规范最高等级的结构和材质；施工阶段采取相应的焊接措施、防腐和维护保养措施、先进的施工工艺等，防止可能发生的污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；运营阶段，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。如发生泄漏事故及时找到泄漏点，更换破裂管线，并将受污染的土壤全部回收，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，污染物不会渗入地下污染地下水体。

4.3.6.3 环境应急措施

4.3.6.3.1 风险事故应急措施

(1) 泄漏应急处理

①停止输送，关闭有关设备和系统，立即向调度室和应急指挥办公室报告。

②事故现场，严禁火种，切断电源，迅速撤离泄漏区人员至上风向安全处。并设置隔离区，禁止无关人员进入。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。

③应急处理人员必须配备必要的个人防护器具（正压式呼吸器，穿防毒服等）。严禁单独行动，要有监护人。

④中毒人员及时转移到空气新鲜的安全地带，脱去受污染外衣，清洗受污皮肤和口腔，按污染物质和伤员症状采取相应急救措施或立即送医院。

⑤将事故发生的详细情况及时通报主管部门、当地政府、公安、环保、消防和附近人群等。事故通报中应包括事故类型、发生地点、时间，并估算其泄漏量。

⑥对发生事故区域的环境空气进行事故排放因子监测。

⑦泄漏管道要妥善处理，修复、检验后再用。

⑧若发生油品泄漏事故，可对泄漏源进行堵漏，隔断火源，使用专用堵漏工具，用

泥土（袋）构筑围堤或挖坑拦截泄漏产生的油液，防止污染环境，并迅速安全地将油液收集倒入符合要求的容器内，转移至安全的地方存放。

（2）火灾事故应急处理

若遇火灾情况，具体应急处理如下：

①首先切断泄漏源，消防人员必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。根据不同泄漏物质引起的火灾事故，应采取不同的灭火方式。

②切断火势蔓延的途径，冷却和疏散受火势威胁的密闭容器和可燃物，控制燃烧范围，并积极抢救受伤和被困人员。

③在切断火势蔓延的同时，关闭输送管道进、出阀门。

④通知环保、安全及专业消防等相关部门人员，启动应急救护程序。

⑤组织救援小组，封锁现场，疏散人员。

⑥灭火工作结束后，对现场进行恢复清理，对环境可能受到污染范围内的空气、水体、土壤进行取样监测，判定污染影响程度和采取必要的处理。

⑦调查和鉴定事故原因，提出事故评估报告，补充和修改事故防范措施和应急方案。

（3）管道拆除过程及动火连头作业的应急措施

①预防措施

建设单位在进行管道拆除及动火连头作业前，完成风险分析，各种手续需齐全。新建管道具备投产动火连头条件，连头用管完成试压，获得动火连头批复、动火方案经审批完毕；对全体施工人员进行施工方案的技术交底及施工安全教育工作，全体施工人员熟悉掌握动火方案；成立管道拆除及动火组织机构及明确联系人及责任范围；现场施工时，监督检查动火作业是否符合安全规定；进行施工安全措施交底、进行安全教育，意外事故防范和安全撤离教育，检查现场安全监护、QHSE管理和与地方外部救援等事宜。

②应急措施

事故发生后，应急领导小组成员按职责做好本职工作，一切行动听指挥；第一时间指挥运行调度组切断泄漏源，并组织实施救援；应急指挥员要紧急组织应急成员进行抢救、自救，要本着先救人原则，把伤员及时送至医院进行抢救，指挥施工人员向安全地带疏散，做好事故的上报工作；现场人员都有参加应急处置的义务，所有参加应急处置

人员必须无条件服从应急指挥部的统一指挥，参加应急处置人员要认真履行职责，坚守岗位；

③应急演习计划

为确保在现场发生紧急情况时能迅速做出正确的反应，组织人员进行应急培训，并对培训情况进行详细记录；其应急设施设备由柳州作业区协调。

4.3.6.3.2 应急监测系统设置

本项目应设置必要的监测机构及配套的监测手段，实施环境风险事故值班制度，配备应急监测设备及人员，随时接收来自公司总调度室、各部门、各厂及社会人员的污染事故信息，及时采取应急监测方案，出动监测人员及分析人员，配合公司安全环保部门进行环境事故污染源的调查与处置。

发生紧急污染事故时，监测人员应在有必要的防护措施和保证安全的情况下携带大气和水质等监测设备及时进入处理现场采样，随时监控污染状况，为应急指挥提供依据。

表 4.3-30 应急监测频次的确定原则

事故类型	监测点位	应急监测频次	备注
环境空气 污染事故	事故发生地	初始加密（6次/天）监测，随着污染物浓度的下降逐渐降低频次	/
	事故发生地下风向	4次/天或与事故发生地同频次	/
	事故发生地上风向对照点	3次/天	/
地表水环境 污染事故	事故发生地河流及其下游	初始加密（4次/天）监测，随着污染物浓度的下降逐渐降低频次	/
地下水污染 事故	地下水事故发生地中心周围 200m内地下水	初始2次/天，第三天，1次/周直至应 急结束	仅在地下水 可能受污染 时监测
	地下水事故发生地对照点	1次/应急期间，以平行双样数据为准	

应急监测项目主要包括：

(1)水污染监测：分析 pH、石油类等项目，并随时做好有关监测的各项准备工作。

(2)大气污染监测：分析采样 TVOC、CO 等。

4.3.6.3.3 建议

本项目在通过环境保护设施竣工验收且稳定运行一定时期后，需要对其实际产生的环境影响以及风险防范措施的有效性进行跟踪监测和验证评价，如发现项目现有风险防范措施效果不佳，对项目运行环境造成不利影响，需提出补救方案或者改进措施，提高环境影响评价有效性。

4.3.7 突发环境事件应急预案

项目原旧管道线路约 904m，本次迁改后管道为 840m，迁改后管道变短。现役管线应急预案可以支持本改迁线路日常运营。本项目依托现役线路安全管理系统、完善的安全报警通讯系统、事故监测系统以及配备的应急消防力量进行。

国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司柳州作业区已于 2024 年完成《国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司柳州作业区突发事件总体应急预案》、《国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司柳州作业区环境突发事件专项应急预案》等，并取得了生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记，见附件 6。

现有的应急预案应适用于柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程正常工况下防控工作以及突发环境事件时的预防预警、应急处置、应急监测和救援工作。超出了企业应急预案应急能力，则与上级政府发布的其他应急预案衔接，当上级预案启动后，本预案作为辅助执行。

本项目建成后，继续健全的事故应急救援网络。业主应与当地政府有关部门协调一致，企业的事故应急网络应与当地政府事故应急网络联网。

4.3.7.1 事故应急救援

事故应急救援一般包括报警与接警、应急救援队伍的出动、救援后备队的预备、实施应急救援（紧急疏散、现场急救）、溢出或泄漏救援和火灾控制几个方面。

(1)事故报警发生危险化学品特大事故或有可能发展成特大事故和可能危及周边区域安全的事故时，应及时向特大事故应急救援领导小组办公室报告或向 119 报警。报告或报警的内容包括：事故发生的时间、地点、企业名称、交通路线、联络电话、联络人姓名、危险化学品的种类、数量、事故类型（火灾、爆炸、有毒物质的大量泄漏等）、周边情况、需要支援的人员、设备、器材等。

(2)接到报告或报警后，迅速向领导小组成员汇报，指派应急总指挥，调集车辆和各专业队伍、设施迅速赶赴事故现场。

(3)事故发生单位应指派专人负责引导指挥人员及各专业队伍进入事故救援现场；

(4)应急疏散、撤离发生事故时，根据事故情况，建立警戒区域。并迅速将警戒区域内，与事故处理无关的人员进行撤离。应急撤离应注意以下几点：

①警戒区域的边界应设警示标志并有专人警戒。

- ②除消防及应急处理人员外，其他人员禁止进入警戒区，并做好道路管制工作。
- ③应向上风方向转移；明确专人引导和护送疏散人员到安全区。
- ④不要在低洼处滞留。
- ⑤要查清是否有人留在污染区与着火区。
- ⑥为使疏散工作进行顺利，每个工段至少设置两个畅通无阻的紧急出口，且标志明显。
- ⑦当事故可能威胁到周边地区的群众或超出建设单位应急能力范围时，应急指挥人员应立即报告当地相关部门，请求支援。并根据事故的危害特性、影响范围及事故当时的风向、风速，确定需要应急疏散的人群，通知并组织周边区域群众的安全疏散和撤离。
 - (5)指挥人员到达现场后，立即了解现场情况及事故的性质，确定警戒区域和事故控制具体实施方案，布置各专业救援队伍任务。
 - (6)专家咨询到达现场后，迅速对事故情况作出判断，提出处置实施办法和防范措施，事故得到控制后，参与事故调查及提出防范措施；
 - (7)各专业救援队伍到达现场后，服从现场指挥人员的指挥，采取必需的个人防护，按各自的分工展开处置和救援工作；
 - (8)事故得到控制后，由专家组成员和生态环境部门指导进行现场洗消工作；
 - (9)事故得到控制后，由安全生产监督管理部门决定应妥善保护的区域，组织相关机构和人员对事故开展调查和救援工作。



图 4.3-9 事故应急响应程序

4.3.7.2 应急预案的联动

管道管理单位应与地方政府及相关部门建立应急联动机制，每年至少开展两次专门的管道安全和保护知识宣传，并使用电子巡查系统或其他方式来保证巡线质量。

4.3.8 环境风险评价结论

4.3.8.1 项目危险因素

项目的主要环境风险单元为成品油管道危险物质成品油泄漏蒸发发生火灾对大气的影 响；成品油输送过程泄漏对地表水、地下水和土壤的影响。

4.3.8.2 环境敏感性及事故环境影响

本项目选择在最不利气象条件下，成品油管道运输时伴生/次生产生的 CO 事故情形 作为最大可信事故进行分析。

①大气环境风险影响，正常运行条件下，管道为全密闭输送，输送成品油不会产生 大气环境污染物。管道如出现爆管火灾，会触发火灾报警系统，需要按照应急预案进行 紧急处理。同时运营企业应重点按照安全、消防的要求落实安全、消防设施，“防火”重

于“灭火”，将事故险情控制在最短的时间内解决。

②地表水环境风险影响，本项目输油管道对地表水环境造成影响的风险事故主要为泄漏。本项目输油管道穿越水体为龙江河，如发生泄漏事故时，成品油流入周边水域，会导致水体污染，本项目迁改管道全部采用加强级常温型三层 PE 防腐层，在管线的运行过程中应加强管线管理，防止溢油事故发生，做到本质安全，尽量避免风险事故的发生；同时与内部维抢修单位和地方环境应急部门密切配合，做好溢油控制工作。若一旦发生事故，应立即启动应急预案，将事故影响降至最低。

③地下水环境风险影响，正常工况下，管道为全密闭输送，运输的物料不会与地下水发生联系，拟建管道设置在线泄漏检测系统，通过控制系统进行分析判断，及时进行泄漏报警及泄漏点定位。适时执行紧急安全切断指令功能。项目监控阀室内管道采用了先进的内外防腐和阴极保护措施，所以，正常情况下发生油品渗漏污染地下水的可能性小。运营期若发生管道泄漏等环境风险事故，可能会有油品泄漏进而污染地下水。因此本项目需采取有效地防止油品泄漏的措施，制订环境风险应急预案，杜绝废水、危废泄漏造成地下水污染。

④土壤环境风险影响，本项目管线一旦发生泄漏，将立即关闭截断阀泄压，成品油外漏即时得到控制，外漏量相对较少；同时，鉴于土壤对油的吸附、降解作用，其影响范围基本上局限于漏油区，不会造成大面积土壤严重污染。但如果发生渗漏事件，仍应及时通知相关主管部门并对渗漏影响的土壤范围进行调查和监测分析，并用换土等减缓措施，使成品油在土壤中尽快降解。从土壤环境影响角度综合考虑，本项目建设对区域土壤环境的影响是可以接受的。

本项目环境风险主要为输油管线泄漏事故，项目环境风险潜势为I。油品泄漏事故会直接对大气环境带来影响，本项目输油管线与地表水无直接水力联系。油品泄漏事件会直接影响项目区的土壤，并有污染地下水环境的可能。根据分析可知，泄漏一般会在很短的时间内发现，采取紧急措施的前提下不会对地下水水质产生影响。

项目在制定严格的环境风险事故防范措施及应急计划后，可将事故发生概率减少到最低，减少事故造成的损失，环境风险可防可控。

项目环境风险简单分析内容表如下。

表 4.3-31 项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程
建设地点	广西柳州市柳南区流山镇码头村、柳城县马山镇下小河村附近
地理坐标	迁改段起点：东经 109°8'24.57" 北纬 24°29'14.62" 迁改段终点：东经 109°8'2.97" 北纬 24°29'24.49"
主要危险物质及分布	成品油，存储在管道内
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水）	<p>1、大气环境：泄漏、火灾爆炸事故，爆炸、火灾事故危害除热辐射等直接危害外，未完全燃烧的危险物质在高温下迅速挥发释放至大气，燃烧物质燃烧过程中则同时产生伴生和次生物质，由于部分碳不能被充分燃烧，可能会产生一定量的 CO，加上燃烧后形成的浓烟，会对周围的大气环境造成一定的影响。</p> <p>2、地表水环境：油品泄漏直接进入地表水，影响地表水水质，破坏河流生态环境。爆炸、火灾时，灭火会产生消防废水，处理不当，将会对地表水造成污染。</p> <p>3、管道破裂导致成品油泄漏导致污染物下渗，造成土壤环境甚至地下水环境受到污染。</p>
风险防范措施要求	<p>1、泄漏应急处理</p> <p>①停止输送，关闭有关设备和系统，立即向调度室和应急指挥办公室报告。</p> <p>②事故现场，严禁火种，切断电源，迅速撤离泄漏区群众至上风向安全处。并设置隔离区，禁止无关人员进入。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。</p> <p>③若发生油品泄漏事故，可对泄漏源进行堵漏，隔断火源，使用专用堵漏工具，用泥土（袋）构筑围堤或挖坑拦截泄漏产生的油液，防止污染水体、环境和设备等，并迅速安全地将油液收集倒入符合要求的容器内，转移至安全的地方存放。</p> <p>2、火灾事故应急处理</p> <p>①首先切断泄漏源，消防人员必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。根据不同泄漏物质引起的火灾事故，应采取不同的灭火方式。</p> <p>②切断火势蔓延的途径，冷却和疏散受火势威胁的密闭容器和可燃物，控制燃烧范围，并积极抢救受伤和被困人员。</p> <p>③在切断火势蔓延的同时，关闭输送管道进、出阀门。</p> <p>④通知环保、安全及专业消防等相关部门人员，启动应急救援程序。</p>
填表说明：项目主要进行成品油输送，环境风险潜势为 I，环境风险小，在严格落实各项风险防范措施后，环境风险可防可控。	

5 环境保护措施及其可行性论证

5.1 设计阶段环保措施及建议

5.1.1 贯彻生态环境保护理念

(1) 对于管线穿越的龙江河，采用定向钻穿越施工在一定程度上减轻了地表开挖所导致的河床破坏，同时也有利于保护沿线的重要河流等水域生态环境，减小或避免对水生生物及其栖息环境的扰动；

(2) 本项目拟在管沟等地表开挖施工作业中将肥力的土层与底土分开堆放，开挖施工结束后尽量恢复原有地貌及地表植被。建议建设单位在设计中明确地表肥力土层的临时堆放方案和防治水土流失的临时保护措施，确保工程后期地方对工程临时占用耕地进行复垦改造。

(3) 设计书中明确提出本项目结合农田等规划，优化局部管段平纵断面，减少管沟地表及临时性工程占地，施工场地及施工便道多利用低产田或荒草地、原有设施，以减轻因工程建设对地方土地资源的不利影响，最大限度地保护土地资源，减轻对生态空间保护区域的环境影响。

(4) 临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，建设单位按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。

5.1.2 污染防治措施设计

(1) 按照《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）等技术规范，严格控制成品油管道与周边居民点的安全距离。

(2) 埋地管道的埋设深度，应根据管道所经地段的农田耕作深度、覆土深度、地形和地质条件、地下水深度、地面车辆所施加的载荷及管道稳定性的要求等因素，经综合分析后确定。

(3) 项目全线按照重点防渗区进行防渗。管道采取严格的施工工艺，应严格按照《石油化工工程防渗技术规范》规定做好防渗，管道依靠本身材料的防渗性能可满足防渗要求。

(4) 合理设计材料运输线路，尽量远离居民区，避免扬尘对道路两侧环境敏感点的影响。

5.2 施工期污染防治措施及可行性论证

5.2.1 施工期废气污染防治措施

(1) 施工扬尘防治措施

针对施工地面扬尘及运输车辆汽车尾气提出必要的控制措施如下：

①在施工现场进行合理化管理，统一堆放材料，设置专用棚堆放水泥，尽量减少搬运环节，搬运时轻举轻放，防止包装袋破裂。

②施工现场设置围栏或部分围栏，缩小施工扬尘的扩散范围。

③当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的易扬尘砂石等建筑材料采取遮盖措施。

④保持运输车辆完好，不过满装载，尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿程抛洒，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水抑尘，减少运输过程中的扬尘。

⑤对施工临时堆放的土方，应采取防护措施，如加盖保护网、喷淋保湿等，防止扬尘污染。

⑥开挖施工过程中产生的扬尘，定期洒水，使其保持一定湿度，降低施工期的粉尘散发量。

⑦车辆及施工器械在施工过程中应尽量避免扰动原始地面、碾压周围地区的植被，不得随意开辟便道，严禁车辆下道行驶，并对施工集中区进行喷洒作业，以减少大气中浮尘及扬尘来源，减轻对动植物的干扰。

⑧本项目管道注浆使用商品混凝土，无混凝土搅拌扬尘污染。

(2) 施工机械废气防治措施

①平时要加强施工机械和运输车辆维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械和车辆超负荷工作，搞好交通管理，避免交通堵塞，要求运输车辆安装废气过滤器，保持化油器、空气滤清器等部位的清洁，减少废气排放。

②禁止使用环保不达标的施工机械等措施。

(3) 管道焊接烟气

在管道焊接时，选用低焊烟排放的焊接材料。

(4) 旧管处理废气防治措施

本项目采用氮气吹扫方式回收油品及清洗旧管道，油品装卸及收发清管器过程中会排放少量含汽油、柴油组分的挥发性有机废气，本项目施工现场均在野外，管道清理产生的挥发性有机废气可随大气气流迅速扩散、消减，对周边大气环境影响较小。

(5) 项目管线作业带周围地势开阔，有利于废气的扩散，且污染源本身排放量较小，并具有间歇性和短期性，因此，不会对周围环境造成很大的污染。

综上所述，施工扬尘是能以上述措施进行控制的。以上各个防尘措施如能落实到位，施工扬尘的影响范围和程度将大大降低，且以上采取措施费用也不高，故本评价在施工期采取的措施经济技术上均可行。

5.2.2 施工期废水污染防治措施

施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对地表水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路、环境，采取以下水污染防治措施：

(1) 管道穿越段水污染防治措施

①施工过程中，机械设备运转的冷却水和洗涤水以及施工机械跑、冒、滴、漏的污水。施工期通常难以建立完善的排水系统，项目拟在施工场地周围设置沉砂池，施工废水经沉砂池处理后回用于施工场地的洒水降尘和绿化，不外排。

②建设单位应加强施工期环境管理，管沟开挖、临时道路修建、河流、水渠穿越施工应避开雨季，减少水土流失和对水生生态系统的影响；

③穿越段施工产生的泥浆处理，需要设置 2 座泥浆池，泥浆池分别设在定向钻入土场地和出土场地内，池底均铺设防渗材料以防渗漏，同时，泥浆池的大小设计也留有一

定的余量，以防雨水冲刷外溢。

④在穿越河流的两堤不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准在河流主流区和漫滩区内清洗施工机械或车辆。机械设备若有漏油现象要及时清理散落机油；

(2) 管道清管、试压废水污染防治措施

本项目在定向钻入土场地和出土场地内各设置一座沉淀池，新建管道清管、试压废水经沉淀后回用于道路洒水。排放时要做好排放的管理与疏导工作，避免排水造成局部的水土流失。

(3) 生活污水污染防治措施

施工人员租住在周边村庄，施工人员的生活污水依托当地的污水处理设施进行处理。

(4) 车辆及设备冲洗废水

本项目施工过程中，有少量车辆及设备冲洗废水产生，车辆及设备冲洗废水采取设置临时沉淀池将废水处理后用于周边施工场地洒水抑尘，施工结束后沉淀池回填平整并进行绿化。施工车辆应进行清洗后才能出场。

(5) 施工场地废水

本项目施工期施工废水经沉砂池处理后回用于施工场地的洒水降尘和绿化，新管道清管、试压废水处理后回用于道路洒水。

5.2.3 施工期噪声污染防治措施

(1) 施工期噪声污染防治措施

本项目施工期间的噪声源主要来自施工作业带开挖管沟、动火连头作业、定向钻施工等施工过程中，各种机械、车辆使用过程产生的噪声，预防和治理主要在于消除其对周边的影响，在施工过程中，根据具体情况，选择低噪声的施工设备，合理安排施工时间，提高操作水平，减少周边环境的影响。为了减少施工现场噪声污染的影响，在施工过程中应采用如下措施：

①制订科学的施工计划，应尽可能避免大量高噪声设备同时使用，合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，建议不在中午（12:00~14:00）和夜间（23:00~次日 7:00）施工，施工单位严格执行中华人民共和国国家标准《建筑施工场界环境噪声排

放标准》（GB1 2523-2011）。

②建设施工单位若因工艺需要在夜间进行施工，须向当地生态环境部门申报，办理夜间施工许可证，获准后方可在指定日期进行，并提前告知附近居民。

③一切动力机械设备都应适时维修，特别对因松动部件的振动或降低噪声部件的损坏而产生很强噪声的设备，更应经常检查维护。

④施工现场的运输车辆应安排专人指挥，场内禁止运输车辆鸣笛，采取限速行驶；合理安排施工车辆进出路线；

⑤与周围居民做好沟通工作，减少扰民问题；

⑥加强施工人员的管理和教育，减少不必要的金属敲击声和人为噪声。

（2）施工期噪声污染防治措施技术经济可行性论证

施工期噪声污染控制措施主要是从施工机械源头减少噪声，注意合理安排作业时间，计划作业顺序，避免设备损坏从而导致额外的噪声源产生。

5.2.4 施工期固废污染防治措施

（1）生活垃圾

由于施工工地不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员食宿均依托周边农户，产生的生活垃圾经周边农户已有设施收集后，由当地环卫部门清运处置。

（2）工程弃土弃渣

施工过程中土方主要来自旧管道管沟开挖、新管道管沟开挖及基本农田定向钻穿越，本项目在建设中土方量依据施工工艺进行调配，按照地貌单元及施工工艺分别进行平衡，尽量做到土方平衡。

在耕作区开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）土分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3~0.5m），多余土方用于施工沿线附近沟洼地填埋、土地平整。因此，工程不产生外运弃方，不需要设弃渣场。

（3）定向钻泥浆

本项目在定向钻入土场地和出土场地内各设置一座泥浆池，到施工结束后剩余泥浆经 pH 调节为中性后作为废物收集在泥浆池中，经沉淀池沉淀并干化后，回填于作业施

工带，然后在上面覆盖熟土，并作复绿处理。

(4) 施工废料

本项目施工过程中产生的施工废料大部分回收利用，剩余废料可依托当地职能部门有偿清运，可确保废料不外排。

禁止在道路、桥梁、公共场地、公共绿地、供排水设施、水域，以及其他非指定场地倾倒建筑废弃物。

(5) 旧管处理产生的废旧管线

本工程跨越龙江河采取注浆填充就地弃置 300m；开挖的旧管道 604m，开挖出的旧管由管线运营方进行回收利用。在旧管道拆除时，先进行油品回收处理并清管，旧管处置方式及措施符合《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T 7413-2018）相关要求。

根据《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T 7413-2018），严格按照旧管道报废流程及旧管道的清理，旧管道内残留物清理并经检验合格后，再拆除。本工程旧管道清洗验收合格标准：残留物洗净率不小于 80%；管道内用可燃气体检测仪检测数据结果小于 0.5%；在管道清洗作业完成后，需聘请有资质的单位进行检测化验，确保旧管道清洗结果达到“零残留”，化验结果需报当地环保部门同意和备案。因此，开挖出的旧管经处理符合相关要求，由管线运营方进行回收利用是可行的。

(6) 旧管成品油回收

项目旧管回收成品油量 134.16m³（按柴油密度 0.9g/mL 计算，约 120.74t），成品油由油罐车拉运至油库。

(7) 旧管线清管油污

本工程旧管线收油结束后需对旧管线清洗。采用氮气进行清洗，油污量约为 0.1t，属于《国家危险废物名录》（2025 版）中的 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 251-002-08。油污收集后作为危废，交由有危险废物处理资质的单位处理。

(8) 含油沾染物

旧管道油品回收等环节铺设防渗膜和吸油毡等防止原油溅出污染土壤，含油沾染物产生量约 0.05t，属于《国家危险废物名录》（2025 版）中的 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-249-08，交由有危险废物处理资质的单位处理。

因旧管道当天即可完成清洗工序，产生的清管油污及含油沾染物当天即可由有资质

单位清运处理，无需临时存放在施工场内，因此施工场内无须设置危险废物临时贮存点。建设单位已与广西安达能环保科技有限公司签订了危废协议（见附件 10），根据协议，建设单位在产生危废前向危废接收单位发出书面通知，要求危废接收单位接收待处置的危废，确保本项目产生的危废及时清运处置。

5.2.5 施工期地下水污染防治措施

（1）施工场地的沉淀池等场所应采取防渗、防水、防雨等措施，尽量避免地下水污染；

（2）管道封堵采用的是成熟的带压封堵工艺，主要采用带压开孔+皮碗式封堵方式，封堵过程不需要管道截断，施工比较省时，具有封堵严密，承压高的特点，同时大大减少了管道截断过程油品跑、冒、漏、滴的风险。

（3）旧管道成品油清油采用氮气吹扫方案，将旧管道中成品油通过抽油泵注入油罐车内，再拉运至油库。旧管道油品回收等环节铺设防渗膜和吸油毡等，可有效防止旧管道断管过程油品的跑、冒、漏、滴造成地下水的污染。

（4）产生的废油污、含油污染物等，均属于危险废物，交由有危险废物处理资质的单位处理。当日清理，不需在现场暂存，可避免对地下水造成污染影响。

（5）采用水平定向钻的方式钻越龙江河，具有高精度测斜仪和导向系统、动态修正钻孔轨迹、导向套管等，在合理勘探和施工控制下可有效避开溶洞。对已探明的溶洞或裂隙带，提前通过钻孔注入水泥浆或化学浆液（如环氧树脂），填充空洞并加固地层。随钻堵漏，钻进过程中若发现泥浆漏失，立即暂停钻进，注入堵漏材料（如速凝水泥、高吸水树脂）封堵漏失通道。在穿越时，采用套管或钢护筒隔离不稳定地层，防止塌孔。为防止泥浆或化学添加剂渗入岩溶地下水系统，本项目拟采用环保型泥浆，泥浆主要成分是膨润土和少量（一般 5%左右）的添加剂（羧甲基纤维素钠 CMC），无毒无害成分，为可降解材料。在合理调整泥浆配比、控制泥浆压力、选择合适钻头、加强施工监控、采用合理应急方案等措施情况下，对区域地下水影响可控。

5.2.6 施工期土壤污染防治措施

（1）施工场地的沉淀池等场所应采取防渗、防水、防雨等措施，避免施工废水下

渗影响土壤环境；

(2) 在旧管道拆除时，先进行油品回收处理，避免油品的跑、冒、漏、滴造成土壤污染。

(3) 施工期产生的固体废弃物及时清理，避免压占周边耕地、乱堆乱弃。

(4) 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。尽可能降低对土壤养分的影响，尽快使土壤得以恢复。在耕作区，表层的熟土在管沟开挖时应单独堆放，管沟回填时将其覆盖在表层，保护表层的熟土，减轻地表的农业耕作及植被恢复的影响。

(5) 管道回填覆土时适当压实，保持土壤的紧实度，管沟回填要略高于地表，防止遇雨塌陷，全段管道施工完成后并尽快进行地貌恢复，进行人工绿化和护坡防护。

(6) 定向钻泥浆属于一般废物，对土壤的渗透性差，施工过程中泥浆可重复利用，到施工结束后剩余泥浆经 pH 调节为中性后作为废物收集在泥浆池中，经沉淀池沉淀并干化后，回填于作业施工带，然后在上面覆盖熟土，对施工地点的土壤环境不会产生明显的影响。

5.2.7 施工期生态保护措施和防护方案

(1) 对生物保护的措施

①水生生物保护：龙江河定向穿越需要严格按照施工方案执行，施工范围不能扩大至河岸。

②施工作业场内设备尽可能场外安装调试完成进场，尽量减轻对土壤及植被的破坏。尽量减少施工人员及施工机械对作业场外的灌木草丛的破坏；严格规定施工车辆的行驶便道，防止施工车辆在有植被的地段任意行驶。

③施工期间禁止将施工范围扩大至设计之外，破坏动植物生境。废弃物注意收集，不抛撒至动物活动区域。

(2) 对生物物种和生物量保护措施

①不扩大施工范围，不破坏占地范围之外的植物，特别是周边人工乔木林地，减少施工期间植被生物量的损失。

②施工建筑材料堆放场等临时用地尽量考虑在施工作业带内设置，如不可避免需在

施工作业带以外地段设置，在不增加工程总体投资的前提下，尽可能考虑利用附近现有堆放场地。

③施工结束后要及时对临时占地进行采取绿化措施，根据因地制宜的原则视沿线具体情况实施。

（3）穿越工程环境保护措施

穿越工程钻入口、出口必须严格按照设计容量设置泥浆沉淀池，防止泥浆直接进入地表，造成植被破坏；

（4）旧管处理环境保护措施

①旧管安装封堵器时，严格按照施工标准完成，防止破坏两侧过多的植被。施工临时取出的土石方不随意堆放，破坏植被。

②旧管处理可能产生的燃油泄漏风险，需要做好对应的应急措施，检查原有阀室和站场是否具有完善的应急设备。如发生成品油泄漏，散落在地面的成品油将污染土壤环境，进而影响沿线植被生长。因此应杜绝泄漏事件发生，做好预防和应急措施。

（5）对永久基本农田的保护措施

本项目管道本身不需要永久征地。管道施工临时占地主要包括一般线路段施工作业带、定向钻穿越区（定向钻入土场地/出土场地、定向钻回拖场地）、施工便道等临时用地，施工期仅4个月，施工期较短，对周边农作物的影响较小。管道工程大部分临时占地是在管道开挖埋设施工过程中，由于管道施工分段进行，施工时间较短，施工完毕后，在敷设完成后该地段土地利用大部分可恢复为原利用状态。

里程桩、标志桩、警示牌等三桩用地为以租代征，里程桩、标志桩、警示牌等三桩用地位置尽量选在田埂、沟渠边缘或未利用地处，对沿线的土地利用影响很小。

本项目为符合国家规定允许临时占用永久基本农田的建设项目，施工临时用地选址难以避让永久基本农田，建设单位需按法定程序申请临时用地，同时所编制的土地复垦方案由设区市自然资源局负责审批，方可临时占用（一般不超过两年）；要采取耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后，建设单位应及时复垦恢复原种植条件，并符合《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。本项目在临时占地施工前需办理相关手续，符合《中华人民共和国基本

农田保护条例》等各项规定。

(6) 预防水土流失的措施

根据项目水土保持方案，工程建设预计造成水土流失 42.94t，新增水土流失量为 34.89t，项目施工过程中属于轻微水土流失。施工作业带区、管道拆除区以及是施工道路拟采取表土剥离、覆土、土地整治、撒播草籽绿化措施；定向钻穿越区拟采取表土剥离、覆土、土地整治、撒播草籽绿化、泥浆池等措施，本工程实施后采取复耕、及时绿化后可消除水土流失问题。根据水土保持方案，经采取水土保持工程和植物措施后水土流失量为 10.50t，可减少水土流失量为 32.44t。

项目严格按照工程水土保持方案落实各项水土保持措施，各类施工活动严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被；做好表土剥离和弃土的综合利用；根据水土保持方案的要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，严格控制施工期间可能造成水土流失。

(7) 土地复垦方案及永久基本农田复垦措施

1) 建设单位严格按照国家有关土地复垦的要求，委托专业部门编制土地复垦方案，将土地复垦要求编入施工招标文件，并将复垦费用列入工程量清单；施工中最大限度减少对土地的破坏和占用，保护珍贵的表层土壤资源，对破坏并复垦后的土地最大限度交给农民，不另行征用；在工程减少中的土地复垦进行监督检查，并在工程竣工验收之前，组织对土地复垦进行单项验收。

2) 在施工前，需对永久基本农田的耕作层土壤进行剥离，单独存放并采取防流失、防污染措施。复垦时，将剥离的耕作层土壤重新回填，确保土壤肥力不低于原有水平。

2) 采用机械或人工方式恢复原有地形，确保田块平整，便于机械化耕作；修复或新建灌溉、排水系统，确保农田旱涝保收；在边坡种植草皮灌木等，防治水土流失。

3) 土地复垦后耕地质量需符合《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013），并由农业农村部门出具验收意见。

4) 临时用地占用永久基本农田时，需按“占优补优、占水田补水田”原则落实补充耕地。复垦后的耕地质量不低于占用前水平，并纳入动态监管系统。

5.3 运营期污染防治措施及可行性论证

5.3.1 运营期废气污染防治措施

- (1) 采用先进的密闭输送工艺，正常运行情况下，基本无废气污染物排放。
- (2) 本项目不涉及输油泵，配套设施选用质量高、密闭性能好的管道，避免在油品输送过程中产生油气泄漏。
- (3) 在自动化系统中采用管道泄漏检测技术，一旦发生泄漏，立即采取紧急措施，防止油气泄漏。
- (4) 本项目不设置截断阀室，一旦发生事故，可及时关掉上下游阀室，减少油品损失和防止次生灾害的发生，保证安全输油和保护环境。

5.3.2 运营期废水污染防治措施

建设项目运营期无废水产生及排放。

5.3.3 运营期声污染防治措施

本项目采用密闭管道形式输送石油，本项目不涉及输油泵机组等驱动设备，无噪声污染排放。

5.3.4 运营期固体废物污染防治措施

本项目运行过程中，无固体废物产生。

5.3.5 运营期地下水污染防治措施

管道沿线地下水污染控制原则，应坚持“注重源头控制、强化监控手段、污水集中处理、完善应急响应系统建设”的原则，其宗旨是采取主动控制，避免泄漏事故发生。

- (1) 注重源头控制。主要是在输油管道的工程设计、施工、运行管理等方面采取控制措施，采取严格的防腐措施和强化安全措施，确保管道设计、选材、安装质量，加强运行管理，确保管道安全运行，防止或将成品油泄漏的可能性降到最低限度。
- (2) 强化监控手段。建设好管道沿线地下水监控系统，同时整条管线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小范围内，避免或将其造成的影响控制在最小范围内。

(3) 完善应急响应措施。通过监控系统，随时掌握地下水污染信息，污染事故一旦发生，立即启动应急防范措施，减少事故影响。

(4) 建立巡检制度，严防第三方破坏。

5.3.6 运营期土壤污染防治措施

(1) 对管道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，防止或将成品油泄漏的可能性降到最低限度。

(2) 本项目迁改管道外防腐采用加强级常温型三层 PE 防腐层和强制电流阴极保护联合保护形式；拟在定向钻穿越段防腐层外采用环氧玻璃钢防护层。

5.3.7 运营期生态保护措施

(1) 工程措施

①新建埋地管道外防腐层采用加强级常温型三层 PE 防腐层，热煨弯管采用加强级双层熔结环氧粉末。管道补口采用带配套底漆的辐射交联聚乙烯热收缩带补口。本工程采用强制电流法对线路管道进行阴极保护。

②设计安全防范系统、管道高后果区视频监控系统等，及时发现异常情况。

③本工程改线起点至上游的龙江河东岸阀室距离 50m；改线终点至下游的龙江河西岸阀室距离 212m，在发生事故时可及时切断，控制事故范围。

本项目管道依托原有管线配套溢油应急设备，并建立周密的泄漏事故应急处理系统，控制成品油向周边扩散。

(2) 管理措施

①设立管道标志，加强管道巡检，防止人为破坏，严禁在管道上方及附近动土开挖和修建建筑物，除农业种植外，不得在管道上方及附近从事其他生产活动。

②制定严格的运行操作规程制度，对操作人员进行岗位培训，防止误操作带来的风险事故。

③对于管道在运行期间发生的微小渗漏，主要以预防为主，由运行管理部门，定期

对管道进行检测，当发现管道有变化时，采取措施，进行维修更换。

④设专职的巡线人员，其职责为及时发现事故隐患及泄漏事故，记录和报告可能对管道有直接或潜在危害的事件。

⑤加强环境监测力度，对管道周边环境空气、地表水、地下水和土壤进行环境质量监测，一旦发现环境质量发生变化，及时采取相应措施。

(3) 生态恢复措施

由于管道施工影响土壤的理化性质，因此在施工结束后，土壤抚育应施用有机肥，以改善土壤的团粒结构，增加有机质含量。腐殖酸有机肥能改良、活化、营养土壤，使板结的土壤恢复生机。对该区域土壤应测土配方施肥，适量使用氮、磷、钾肥，使土壤养分全面而均衡。同时应增加田间耕作，如划、锄、耙等，尽快恢复临时占用耕地的生产力。

5.4 环保投资估算

项目总投资约 1888.38 万元，环保设施投资初步估算为 55 万元（不含水土保持工程、主体工程已有的环保措施投资），占整个项目总投资的比例 2.9%。工程环保投资估算见下表。

表 5.4-1 环保估算及环保措施

时段	项目	措施	费用 (万元)
施工期	环境空气 保护措施	施工场区临时围挡、施工场地洒水抑尘。	2
	水环境保 护措施	2 座沉淀池（定向钻入土场地和出土场地内各设置一座沉淀池），用于新建管道清管、试压废水收集沉淀处理。	3
		2 座泥浆池（定向钻入土场地和出土场地内各设置一座泥浆池），用于定向钻泥浆收集沉淀处理。	5
	施工噪声 防治措施	设置围挡、设备减震等措施。	1
	固体废物 处理	施工废料回收收集清运。	2
		拆除的已清管的旧输油管道回收处理。	2
		旧管清扫产生的油污、含油污染物：即产即清，交由有危险废物处理资质的单位处理。	5
生态保护 措施	临时占地区植被恢复结合水土保持措施，原有植被类型恢复。	列入水保投资	
运	风险防范	①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	列入工

营 期	措施	换，避免爆管事故发生； ②管线穿越河流处均设置管道标志桩、警示牌； ③补充上下游站场和阀室的应急处理设备； ④运行期管道日常巡检工作，以及相关巡检设备采购； ⑤相关管理以及管道巡查人员安全风险防范培训费用； ⑥管道防腐防渗。	程投资
		管线发生泄漏时的事故监测（大气、地表水、地下水、土壤）	15
	绿化费用	临时用地根据原有用地进行绿化恢复。	已列入 水保投 资
其他	施工期环 境监测	施工期环境监测	5
	竣工环保 验收费	项目竣工试运营后，进行竣工环保验收工作	15
合计			55

6 环境影响经济损益分析

6.1 经济效益分析

本项目工程总投资约 1888.38 万元，环保设施投资初步估算为 55 万元，占整个项目总投资的比例 2.9%。

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

6.2 社会效益分析

国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司（运行单位）在管道运行维护中发现，在龙江河穿越段在河道下方发现管道裸露情况，露管总长约 60m。穿越处输油管道内的成品油一旦泄漏，将对龙江河水体造成污染，对龙江河及河流沿岸造成环境污染。为防止管道露管进一步扩大，保证该段输油管道的安全运营，防止管道泄漏对龙江河水体及沿岸造成环境污染，急需对该段输油管道及伴行光缆进行迁改。

本项目建设将保护龙江河水质，同时项目的建设也为当地提供了一定的劳动力，改善当地的基础设施建设。因此拟建工程的实施具有良好的社会效益。

6.3 环境影响经济损益分析

本项目在建设过程中敷设管线需要占用一定量的耕地，引起土地面积较少、植被破坏、生物量损失，对生态环境造成了一定程度的破坏，工程建成后及时进行恢复，弥补一部分生物量和生态环境的损失。

工程正常运营期间对环境基本无影响，但如发生风险事故，对环境影响较大，因此需加强风险防范，尽量避免风险事故发生。

6.4 环境经济损益分析结论

本项目经分析具有良好的经济效益和社会效益。采取相应的环保措施后，项目对周

边环境影响在可接受范围内。因此，从环保、经济、社会效益角度分析拟建工程的实施是可行的。综上所述，本项目在经济效益、社会效益和环境效益方面基本统一，从环境损益的角度看，本项目建设可行

7 环境管理与监测计划

7.1 环境保护管理机构及职责

本项目改线管道工程属于国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司，由其进行建设和生产管理。因此本工程为国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司。

国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司将从原有的环境管理部门中抽调 1-2 个有环保工作经验的专职工作人员，主要负责施工期的环境保护管理工作，该机构的职责主要是：

- ①贯彻执行国家和省内的各项环境保护方针、政策和法规。
- ②负责监督环境实施计划的编写，负责监督环境影响评价报告中提出的各项环保措施的落实情况。
- ③在承包合同中落实环保条款，配合环保监理工程师，提供施工中环保执行信息，协调环保监理工程师、承包商及设计人员三者之间的关系。
- ④组织制订污染事故处置计划，并对事故进行调查处理。
- ⑤负责受影响公众的环保投诉。
- ⑥积极配合、支持当地环保部门的工作，并接受其监督与检查。
- ⑦运营期的环境管理工作建设由当地环境保护部门承担。

7.2 环境管理要求

7.2.1 施工期环境管理

7.2.1.1 环境管理计划

为了最大限度地减轻施工期作业活动对沿线环境的不利影响，建议建设单位针对本项目的施工特点制定本项目施工期环境管理制度，包括环境管理机构设置及职责、管理制度、管理计划、环保责任制等内容。本项目施工过程中的环境管理计划见表 7.2-1。

表 7.2-1 本项目施工期环境管理计划一览表

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	监督机构
1	空气污染	<ul style="list-style-type: none"> ·靠近居民点的地方采取合理的措施，包括洒水，以降低施工扬尘，减少大气污染。洒水次数视当地土质、天气情况决定。 ·加强管理，文明施工，建筑材料轻装轻卸。 ·物料运送车辆采用帆布等遮盖措施，减少跑漏。 ·临时堆土须遮盖或洒水以防止扬尘污染。 	施工单位	建设单位
2	水环境污染	<ul style="list-style-type: none"> ·管沟开挖前在施工作业带周围修建临时截排水沟，截排水沟末端设置沉淀池，沉淀池出水口设置土工布过滤。雨季雨水冲刷地面所产生的含泥径流经截排水沟收集后进入沉淀池进行沉淀，出水经土工布进一步过滤后排放，禁止未经处理直接排入周边地表水体及沟渠。 ·雨天停止管沟挖填作业，并对裸露施工面遮盖胶布。 ·管道清管、试压废水收集、沉淀处理后回用于场地洒水降尘。 ·施工废料、垃圾应及时清运或按规定处理。 ·施工人员生活污水依托当地民房已有的污水处理设施。 ·管道定向穿越龙江河时在枯水期进行。 	施工单位	建设单位
3	噪声污染	<ul style="list-style-type: none"> ·选用低噪声施工机械及施工工艺，加强机械和车辆的维修和保养，保持设备的较低噪声水平。 ·控制施工时间，施工边界设置临时围挡，在中午 12：00~14：30、夜间 22：00~次日 06：00 停止强噪声机械施工。 	施工单位	建设单位
4	固体废物	<ul style="list-style-type: none"> ·施工废料分类收集处置。 ·施工人员生活垃圾依托地方垃圾收集系统统一收集处置。 ·废旧管道及管内油品由建设单位回收处理。 	施工单位	建设单位
5	生态问题	<ul style="list-style-type: none"> ·对施工造成的地表破坏、土地、植被毁坏应在施工结束后及时恢复。 	施工单位	建设单位
6	施工安全	<ul style="list-style-type: none"> ·施工期间，采取有效的安全和警告措施。 	施工单位	建设单位

7.2.1.2 环境监理

环境监理是依据国家和相关主管部门制定和颁布的有关法律、法规、政策、技术标准以及经批准的设计文件、投标文件和依法签订的监理与施工承包合同。按环境监理服务的范围和内容，履行环境监理义务，独立、公正、科学并有效地服务于工程，实施全面环境监理，使工程在设计、施工、营运等方面达到环境保护的要求。

(1) 环境监理的工作范围和方法

工作范围主要为管线工程，即管线两侧 300 米范围。环境监理的主要任务是生态保护和污染物控制，生态保护以沿线地表植被、珍稀濒危野生动植物、景观地貌、河流水质、地表土壤及水土保持功能为重点保护对象，采用文件核对与现场检查相结合的工作

方法，对工程质量、环保效果进行监控和评价。污染物控制包括水、气、声及固体废弃物等几个方面，主要通过现场监控污染物处理处置、排放，辅以监测数据分析评价的方法进行。

（2）环境监理工作程序

环境监理是业主和承包商之外的经济独立的第三方，它严格按照合同条款和相关法律、法规，公正、独立地开展工作。环境监理工程师是工程监理的重要组成部分，它既与工程监理有联系，又具有特殊性和相对独立性。环境监理的书面指令通过工程监理下达，以保证命令依据的唯一性。

（3）环境监理展开方式

①监理人员要定期对施工现场进行巡检，对检查中发现的问题，以口头通知或下发环境整改通知书的形式督促施工单位进行整改；

②在环境敏感区域内若发生环境污染事故，应要求承包商进行监测，并提供监测数据，必要时，建议聘请专业人员进行监测，依据监测结果，对存在的环境问题及时要求承包商治理；

③要求承包商限期解决的重大环境问题，承包商拒绝或限期满仍未解决时，在与业主协商后，向承包商发出“环境行动通知”，由业主聘请合格人员实施环境行动；

④督促承包商编报环境工作月报，并审阅承包商环境月报，对承包商的环境管理工作进行评价，并提出改进意见；

⑤听取工程附近居民及有关人员的意见，及时了解公众对环境问题的看法，提出解决建议，并向有关方面做出汇报。

（4）环境监理人员要求

①环境监理人员应具备的条件

环境监理人员必须具备环境保护专业知识，精通国家环境保护方面的法律、法规、政策和标准，了解当地环保部门的要求和环境标准；接受过专门培训，有较长的从事环保工作的经历；具有一定的场站及油气管道建设的现场施工经验。

②环境监理人员主要职责

监督施工现场“环境管理方案”的落实情况；对施工期环境监测计划的执行进行监督；及时向主管部门汇报施工环境现状，并根据发现的问题提出合理化建议及改进方案；

制止一切违反环境保护法律、法规，且对环境造成污染的行为；解决一些现场突发的环境问题。

(5) 环境监理的主要内容及工作重点

环境监理工程师应按照业主的委托，按照施工期工程环境监理方案和工作重点开展工作，确保泵站施工、管道施工、跨越施工以及施工场地等符合环保要求，监督环评报告书提出的环保措施的执行情况。施工期环境监理方案及重点监控内容见表 7.2-2。

表 7.2-2 环境监理方案及重点监控内容

重点断面		重点监理内容	目的
需 要 特 殊 保 护 路 段	沿 线 农 田、 耕 地	①临时用地植被恢复和耕地复垦等措施的执行情况。 ②管道开挖作业是否按“分层开挖、分层堆放、分层回填”的原则进行； ③临时堆土是否合理，是否有随意丢弃的现象，是否采取了有效的水保措施； ④施工带宽度选择是否合理，是否有超越施工带施工作业的现象； ⑤施工期是否避开农作物的生长季节； ⑥施工占地是否尽量避开基本农田，是否制定了补偿和恢复方案，并采取了相应措施。	减少对农业生产的破坏，恢复植被，防止水土流失；减少对土壤的扰动和理化性质的影响
	管 线 以 定 向 钻 方 式 穿 越 河 流	①施工季节是否合适，是否在河流的枯水期，是否避开灌溉季节； ②多余土石方堆放是否远离河道和水体； ③建筑材料堆放是否整齐，机械设备是否有漏油现象； ④是否划定施工作业范围，是否有超范围施工的情况，是否超越施工作业面； ⑤管道穿越施工过程中对水生生物、地表水体保护措施的执行情况； ⑥施工场地选择是否把减少植被破坏作为首先考虑的因素之一； ⑦施工产生的垃圾是否分类堆放； ⑧管道清管、试压水的处理是否得当； ⑨施工结束后，施工现场是否进行清理，恢复原貌。	防治地表水体污染

重点断面		重点监理内容	目的
迁改线全线	距离居民点较近路段	①施工噪声对村庄居民的影响情况，每天中午 12:00~14:30 和夜间 22:00~次日早上 06:00 时是否按要求禁止高噪声设备作业，是否存在噪声扰民现象，是否有居民投诉； ②施工路段、运输便道等是否定时洒水； ③粉状材料堆放时是否设篷盖；大风时，是否避免进行挖掘、回填等大土方量作业或采取喷水抑尘措施； ④施工现场是否设围栏或部分围栏，以减少施工扬尘扩散范围； ⑤汽车运输砂土、水泥、碎石等易起尘的物料是否加盖篷布、是否控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；卸车时是否尽量减少落差，减少扬尘； ⑥以柴油为燃料的施工机械是否存在超负荷工作的现象； ⑦施工中是否有随意抛弃建筑废料、残土和其他杂物的现象； ⑧施工期产生的弃土是否合理消纳，是否产生永久弃渣； ⑨各类推土施工是否做到随土随压、随夯，减少水土流失； ⑩对推过的土地是否做到及时整理，是否有植被恢复或绿化措施。	防止噪声、施工扬尘影响居民的正常生活

7.2.2 营运期环境管理

本项目营运期环境管理的内容包括日常营运过程落实各项环境风险管理措施及制度，成立环境突发事故应急救援队伍，负责风险事故的抢险工作。

需建立环境管理体系，在企业管理部门设置环境管理机构，贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规；组织制订企业的环境保护规章制度和标准，并督促检查执行；根据项目特点，制定污染控制及改善环境质量计划；组织环境监测、事故防范以及外部协调工作；组织突发事故的应急处理和善后事宜；组织开展环境保护的科研、宣传教育和技术培训工作；监督“三同时”规定的执行情况，确保施工期污染防治措施与主体工程同时设计、同时施工；检查项目相关风险防控措施落实。

7.2.2.1 日常环境管理要求

(1) 制订必要的规章制度和操作规程，主要包括：

- ①管道正常运行过程中安全操作规程；
- ②不同岗位的规程和管理制度；
- ③环境保护管理规程。

(2) 员工的培训

培训工作包括上岗前培训和上岗后的定期培训，培训的方式可采用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。

(3) 落实管理制度

狠抓各项管理制度的落实，制定环境风险防范责任制考核制度，以提高各部门对环境保护的责任感。

7.2.2.2 事故风险的预防与管理要求

(1) 对事故隐患进行监护

对事故隐患进行监护，掌握事故隐患的发展状态，积极采取有效措施，防止事故发生。根据国内外管线操作事故统计和分析，管道运行风险主要来自第三方破坏、管道腐蚀和误操作等。对以上已确认的重大事故隐患，应本着治理与监护运行的原则进行处理。尽快消除事故隐患，防止事故发生。

(2) 配备应急物资储备

本次迁改管线无新建设置阀室，也无泵站，所有应急物资均依托现役管线供配电工程、消防设备、抢修维修设备。运营单位定期进行检查，使其能一直保持良好的使用状态。

(3) 制定事故应急预案与建立应急系统

首先根据工程性质、国内外输油管线事故统计与分析，完善突发事故的应急预案；建立起由消防、卫生、交通、水务、环保、工程抢险等部门参加的重大污染事故救援指挥中心，救援指挥中心的任务是掌握了解事故现状，向上级报告事故动态，制定抢险救援的实施方案，组织救援力量，并指挥具体实施。一旦接到事故报告便可全方位开展救援和处置工作。其次是利用已有通讯设备，建立重大恶性事故快速报告系统，保证在事故发生后，在最短的时间内，报告事故救援指挥中心，使抢救措施迅速实施。

(4) 强化专业人员培训和建立安全信息数据库

有计划、分期分批对环保人员进行培训，聘请专家讲课，收看国内外事故录像资料，吸收这些事件中预防措施和救援方案的经验，学习借鉴此类事故发生后的救助方案。日常要经常进行人员训练和实践演习，锻炼指挥队伍，以提高他们对事故的防范和处理能力。建立安全信息数据库或信息软件，使安全工程技术人员能及时查询到所需的安全信息数据，用于日常管理和事故处置工作。

7.3 环境监测计划

本项目在施工期和运营期的监测重点有所差异。由于运营期间无废水、气等污染物排放，故运营期间的环境监测主要为管线发生泄漏时废水、废气等污染物排放。项目在定向钻穿越龙江河时应制定可行施工方案及应急措施（含水质监测），施工和运营活动需满足相关规范要求，按要求做好各项污染防治工作，加强维护和管理，避免对水环境造成不利影响。

建设单位要与当地环境保护行政主管部门配合建立健全必要的环境监控机构，配备专职环境保护管理人员将工作纳入日常的管理工作；监理单位对施工单位执行环境保护法规的情况进行现场监督、检查，并按规定对施工单位执行处理；施工单位应建立健全必要的环境监控机构，配备专职保护管理人员并将环境保护工作纳入日常的管理。

7.3.1 施工期环境监测计划

在施工阶段，建设单位的专兼职环保人员，应保证按照施工期环境监督计划进行监督。建设单位和当地环保部门负责不定期地对施工单位和施工场地、施工行为进行检查，考核监控计划的执行情况及环境减缓措施、水保措施与各项环保要求的落实，并对施工期环境监控进行业务指导。

施工期的环境监测主要是对作业场所控制监测和事故发生后影响的影响监测。主要监测对象有土壤、植被、施工作业废气、废水和噪声等。对作业场所的控制监测可视当地具体情况、当地环保部门要求等情况而定，诸如：施工期大气监测等。对事故监测视具体情况监测大气、土壤、水等。

施工期环境监测见表 7.3-1。

表 7.3-1 施工期环境监测计划一览表

监测项目	监督、监测内容		实施单位	监督部门
施工现场清理	监控项目	施工结束后，施工现场的临时弃土和生态环境恢复情况	建设单位委托的施工单位	所在地生态环境部门
	监测频率	施工结束后 1 次		
	监测点位	各施工区		
大气环境	监控项目	TSP、非甲烷总烃	建设单位委托的监测单位	
	监测频率	施工期间进行 1 次		
	监测点位	管线两侧 200m 范围内 1 个点位（码头村）		
地表水	监控项目	COD、SS、石油类	建设单位委托的监测单位	
	监测频率	施工期间进行 1 次		
	监测点位	龙江河		
施工噪声	监控项目	连续等效 A 声级	建设单位委托的监测单位	
	监测频率	施工期间进行 1 次		
	监测点位	管线两侧 200m 范围内 2 个点位(码头村、下小河)		
生态环境	监控项目	施工区植被恢复情况	建设单位委托的施工单位	
	监测频率	施工结束后 1 次		
	监测点位	本项目施工设计区域		
事故性监测	根据事故性质、事故影响的大小，视具体情况开展大气、地表水、地下水、土壤的监测		建设单位委托的监测单位	

7.3.2 运营期环境监测计划

针对本工程环境污染的特点，运行期可不必自设环境监测机构，需要进行的环境监测任务可委托当地的环境监测机构进行。

由于输油管道敷设在地下，进行密闭输送，管道进行了防腐处理，本项目运营期在正常情况下，基本不会有污染物排放。项目运营期的监测主要是针对管线发生泄漏时的事故监测。

事故监测要根据发生事故的类型、事故的影响大小及周围的环境情况等，视具体情况进行大气、地表水、地下水及土壤监测，同时对事故发生的原因、泄漏量、污染的程度以及采取的处理措施、处理效果等进行统计、建档，并及时上报有关生态主管部门。

(1) 大气监测

若发生火灾事故，在事故现场下风向一定范围内设置监测点，大型事故应该在下风向居民点增设监测点，按事故类型对相关地点进行高频次监测如每半小时监测一次。监测项目有 CO、SO₂、非甲烷总烃等。

(2) 地表水监测

若发生油品泄漏事故，泄漏油品进入龙江河，须在项目龙江河穿越点上游 500m、下游 500m 各设一个监测断面，监测项目石油类，根据事故类型，应至少每小时一次监测河流下游不同断面的水质，查明事故发生的原因。

(3) 地下水及土壤监测

由于地下水、土壤的污染与地表水的污染表现相比，其形成较为漫长，当事故发生后，应在受影响的土壤事故现场设置土壤和地下水监测点，监测项目为石油类，其中地下水监测周期为事故发生后的一年时间内定期（一般为一个季度一次）对地下水中的石油类进行监测，监测点位可考虑在泄漏点处及附近设 2~3 点打井监测（一般管道泄漏时，根据实际情况，在泄漏点下游方向打井取样），并结合附近村庄民井，了解事故对地下水的污染，根据污染情况及时委托专业部门制定相应的治理措施，防止污染持续扩散。

7.4 向社会公开的信息

建设单位应本着对社会、对环境、对自身负责的态度，守法守规、规范从业、健康发展。为进一步保障群众对环境保护的参与权、知情权和监督权，加强环境管理工作的公开、透明，方便群众获取环境保护信息，建设单位应主动将建设项目的环境管理信息向社会公开。

7.4.1 主动公开范围

- (1) 建设项目环境影响评价文件及竣工环境保护验收文件，受理情况、拟作出的审批意见、作出的审批决定；
- (2) 企业防治对策实施计划及管理程序；
- (3) 环境监测方案及计划；
- (4) 例行环境监测报告；
- (5) 公众反映环境问题的途径。

7.4.2 主动公开方式

建设单位可采取其他多种公开方式，如通过公司网站、建设项目所在地办公室或窗口等公开。

8 环境影响评价结论

8.1 工程概况

柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程由国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司投资建设，迁改段位于柳州市柳南区流山镇码头村、柳城县马山镇下小河村附近。本工程成品油管道本身不需要永久征地，三桩一牌占地以租代征，面积约 20m²（约 0.03 亩）。工程总投资 1888.38 万元，其中环保投资总额约 55 万元，占工程总投资的 2.9%。建设工期为 4 个月，计划于 2025 年 10 月开工，2026 年 1 月完工。

主要建设内容及规模：拟建管道线路迁改工程，起始于柳南区流山镇码头村，终至柳城县马山镇小河村。本次迁改后管线长度约为 840m，其中定向钻穿越龙江河管道实长 625.62m。管道设计压力为 9.2MPa，管道规格为 D457×11.1mm，管道管材为 X60。项目建成后，废弃的 904m 管道，其中龙江河穿越段 300m 管道采用注浆封存，其余 604m 管道需要进行拆除处理。管道外防腐层采用加强级常温型三层 PE 防腐层，热煨弯管采用双层熔结环氧粉末。本工程通信系统研究范围包括改线段通信光缆线路、光纤预警。

本工程无新建线路截断阀室，上下游阀室分别依托龙江河东岸阀室和龙江河西岸阀室。

本工程为成品油输送项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类项目，项目建设符合当前国家产业政策。本项目管道建设用地不占用永久基本农田和生态红线用地，不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区等环境敏感区域，本项目选址符合国家供地政策及规划的要求。

8.2 环境质量现状评价结论

8.2.1 大气环境现状

根据广西壮族自治区生态环境厅 2024 年 1 月 10 日发布的《自治区生态环境厅关于通报 2023 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2024〕58 号），项目所在区域的环境空气质量可达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，为达标区。根据 2025 年 4 月 27 日~5 月 3 日补充的监测，其结果表明：项目所在区域

的总悬浮颗粒物监测值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，非甲烷总烃 1 小时平均值均满足《大气污染物综合排放标准详解》中关于非甲烷总烃环境质量标准取值要求。评价区环境空气质量总体状况良好。

8.2.2 地表水环境现状

根据 2023 年《柳州市生态环境状况公报》，项目穿越段的上游龙江河段设有 1 处例行水质监测断面——北浩断面，2023 年龙江河段控制断面例行监测水质均能达到或优于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

根据 2025 年 7 月 14 日-16 日对项目所在区域龙江河进行监测，监测结果表明：溶解氧、氨氮、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、石油类等监测指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。区域地表水环境质量良好。

8.2.3 地下水环境现状

根据 2025 年 4 月 29 日对区域地下水监测，其结果表明：工程所在区域所设置的 3 个地下水水质监测点的监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，石油类满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）中相应标准要求。

8.2.4 声环境现状

根据 2025 年 4 月 27 日~28 日对区域声环境监测，其结果表明：本项目沿线环境敏感目标码头村、下小河村的声环境质量现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准，工程区域声环境质量总体良好。

8.2.5 土壤环境现状

根据 2025 年 4 月 29 日区域土壤监测，其结果表明：本项目成品油迁改段沿线土壤环境质量满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中农业用地土壤污染风险筛选值（基本项目，其他用地），石油烃满足参考的《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）筛选值第二类用地要求。

8.2.6 生态环境现状

据调查，工程评价范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、

珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的天然集中产卵场等生态敏感区。评价范围内未发现国家及自治区级重点保护野生植物，无列入《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》易危（VU）以上等级的植物，无特有种、和极小种群等，也未发现古树名木，无公益林分布。

本项目所在区域为河流阶地地貌，评价区域人类开发利用强度活动较大，原生植被均已不存在。评价范围内的土地利用现状主要为耕地（旱地、水田）、园地和林地（乔木林地、竹林地），现状植被主要为水稻、甘蔗、桑树和撑篙竹等，植被结构较为简单，物种较为单一，生态功能一般。项目所在区域的野生动物的种类及数量均较少，主要为与人类活动密切的爬行类、两栖类、哺乳类等，同时区域偶见鸟类。

8.3 工程环境影响及保护措施

8.3.1 施工期环境影响及保护措施

8.3.1.1 施工期环境空气影响及措施

（1）施工期废气污染影响

施工过程产生的废气污染源主要来自施工扬尘、施工机械尾气、焊接烟尘及油品回收产生的少量烃类废气等，主要废气污染物包括 CO、NO_x、粉尘、焊接烟尘、有机废气（以非甲烷总烃计）等。

①施工期间产生的扬尘（粉尘）污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘（粉尘）的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。施工过程采取有效的抑尘措施，对其周边环境影响较小。

②机动车辆或施工机械排放的尾气，由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性、短期性和流动性的特点，因此，对局部地区的环境影响较小。

③本项目输油管道使用高频电阻焊钢管，其特点是制管焊接时不需要填充金属，焊接时基本无焊烟产生，所以施工过程焊接烟尘产生量极少，焊接工序随着管道的敷设分段进行，焊接烟尘属于流动源且为间歇式排放。焊接工序为野外露天作业，污染物扩散

条件好，对周围环境影响较小。

④旧管道内的油品回收过程，会产生少量有机废气，由于项目改线段较短，废气量较小，可以达到《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）周界外浓度最高点标准限值，且施工现场在郊区野外，有利于空气的扩散，废气污染源具有间歇性、短期性和流动性的特点，因此，对局部地区的环境空气质量影响较轻。

（2）施工期废气污染防治措施

①在施工现场进行合理化管理，设置围栏；对易扬尘的沙石采取遮盖措施；对临时堆放的土方采取加盖保护网、喷淋保湿等环保措施；对开挖过程产生的扬尘及时洒水抑尘；保持运输车辆完好，不过满装载，尽量采取遮盖、密闭措施。

②加强施工机械和运输车辆维修保养；禁止使用环保不达标的施工机械等措施。

③在管道焊接时，选用低焊烟排放的焊接材料。

④采用氮气吹扫方式回收油品及清洗旧管道，挥发性有机废气少，在开阔的野外可随大气气流迅速扩散、消减。

8.3.1.2 施工期地表水环境影响及措施

（1）施工期废水污染影响

①施工人员租用当地民房，生活污水主要依托本地原有生活污水处理设施进行处理，对周边地表水环境影响不大。

②车辆及设备冲洗废水拟采取设置临时沉淀池将废水处理后用于周边施工场地洒水抑尘，不排放。

③管道迁改段采用定向钻的方式穿越龙江河，定向钻技术在河流河床下穿越，不对河流水温、水利条件及水体环境产生影响，施工作业废水不会污染水体。施工完成后，对施工场地进行原貌恢复，不会改变河面景观；对河道水流不会产生阻隔作用，不会扰动水文、水利条件。

④新建管道清管、试压废水污染因子主要为悬浮物，试压废水经沉淀池沉淀处理后用于道路降尘，不外排，对水环境影响不大。

（2）施工期废水污染防治措施

①施工人员生活污水主要依托本地原有生活污水处理设施进行处理。

②车辆及设备冲洗废水经过临时沉淀池处理后用于周边施工场地洒水抑尘。

③管道迁改段采用定向钻的方式穿越龙江河，不会阻隔河道水流，不会扰动水文、水利条件。

④新建管道清管、试压废水经沉淀池沉淀处理后用于道路降尘，不外排。

8.3.1.3 施工期噪声环境影响及措施

(1) 施工期噪声影响

施工机械设备在开挖管沟、动火连头、定向钻等过程中，将产生噪声影响，对周边200m范围内的村屯产生一定的影响。因项目施工期较短，施工噪声随着施工结束而结束，对周边村屯的影响有限。

(2) 施工期降噪措施

施工单位合理安排作业时间，附近尽量避免午间12:00-14:00和夜间22:00-次日7:00施工；在靠近村屯侧设置隔声降噪围挡，以减少对周边村屯的噪声影响；与周围居民做好沟通工作，减少扰民问题；加强施工人员的管理和教育，减少不必要的金属敲击声和人为噪声。

8.3.1.4 施工期固体废物影响及措施

(1) 施工期固体废物

①由于施工工地不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员食宿均依托周边农户，施工人员生活垃圾经周边农户已有设施收集后，由当地环卫部门清运处置，对周边环境影响不大。

②对耕地、林地管沟开挖面的表土进行剥离并集中堆放，管沟敷设完毕后，将表土还原至管沟开挖面。工程尽量做到土方平衡，不产生外运弃方。

③定向钻泥浆经泥浆沉淀池沉淀并干化后，回填于作业施工带，然后在上面覆盖熟土，对施工地点的局部环境不会产生明显的影响。

④施工废料大部分回收利用，剩余废料可依托当地职能部门有偿清运，可确保废料不外排，不会对周围环境产生影响。

⑤本工程跨越龙江河采取注浆填充就地弃置；开挖出的旧管由管线运营方进行回收。项目旧管处置方式及措施符合《报废油气长输管道处置技术规范》(SY/T 7413-2018)相关要求，不会对周围环境产生影响。

⑥旧管道成品油清油采用氮气吹扫方案，将旧管道中成品油通过抽油泵注入油罐车

内，再拉运至油库。

⑦本工程旧管线收油结束后需对旧管线采用氮气进行油污收集。油污属于《国家危险废物名录》（2025版）中的HW08废矿物油与含矿物油废物，废物代码251-002-08，交由有危险废物处理资质的单位处理。

⑧旧管道油品回收等环节铺设防渗膜和吸油毡等防止原油溅出污染土壤，含油污染物属于《国家危险废物名录》（2025版）中的HW08废矿物油与含矿物油废物，废物代码900-249-08，交由有危险废物处理资质的单位处理。

（2）施工期固体废物处理措施

①施工人员产生的生活垃圾经周边农户已有设施收集后，由当地环卫部门清运处置。

②工程尽量做到土方平衡，无弃渣。

③定向钻泥浆经沉淀池沉淀并干化后，回填于作业施工带，并作复绿处理。

④施工废料大部分回收利用，剩余废料可依托当地职能部门有偿清运。

⑤跨越龙江河的成品油管道采取注浆填充就地弃置；其余的开挖出的旧管由管线运营方进行回收。

⑥旧管清管回收的成品油由油罐车拉运至油库。

⑦旧管线清洗的油污收集后作为危险废物，交由有危险废物处理资质的单位处理。

⑧含油污染物作为危险废物，交由有危险废物处理资质的单位处理。

8.3.1.5 施工期地下水环境影响及措施

（1）施工期地下水影响分析

①区域地下水埋深为5.75m~13.10m，管道在一般地段施工，管沟开挖深度小于地下水埋深，施工活动对地下水影响很小。

②施工过程中的辅料、废料等在降水淋滤作用下产生的浸出液渗入地下含水层，将对地下水造成不同程度的影响。

③施工期车辆及设备冲洗废水若不经处理直接排入沿线水体中，会对周围地下水环境造成影响。管道清管、试压水质为无腐蚀性洁净水，清管、试压后产出的水，只含有少量的悬浮物，对环境影响不大。

④定向钻施工时灌注的泥浆可能进入浅层地下水，拟采用环保型可降解的泥浆添加

剂，定向钻方式施工对周边地下水环境影响小且持续时间一般较短，其影响是可以接受的。

(2) 施工期地下水污染防治措施

①施工废水等经沉淀池沉淀处理，沉淀池等场所应采取防渗、防水、防雨等措施，尽量避免地下水污染。

②管道封堵采用成熟的带压封堵工艺，封堵过程不需要管道截断，大大减少了管道截断过程油品跑、冒、漏、滴的风险。

③旧管道成品油清油采用氮气吹扫方案，将旧管道中成品油通过抽油泵注入油罐车内，再拉运至油库。旧管道油品回收等环节铺设防渗膜和吸油毡等，可有效防止旧管道断管过程油品的跑、冒、漏、滴造成地下水的污染。

④本项目拟采用环保型泥浆，泥浆主要成分是膨润土和少量(一般5%左右)的添加剂(羧甲基纤维素钠 CMC)，无毒无害成分，为可降解材料。在合理调整泥浆配比、控制泥浆压力、选择合适钻头、加强施工监控、采用合理应急方案等措施情况下，对区域地下水影响可控。

8.3.1.6 施工期土壤环境影响及措施

(1) 施工期土壤影响分析

①施工场地的沉淀池等场所若未采取防渗、防水、防雨等措施，则可能随着地下水下渗导致土壤环境污染。

②施工过程中产生施工垃圾等废物。这些固体废物可能含有难以分解的物质，如不妥善管理，回填入土，影响土壤质量。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。

③管道施工不可避免地将对施工作业区的土壤的结构、质地、紧密度、养分等造成影响。

(2) 施工期土壤污染防治措施

①施工场地的沉淀池等场所应采取防渗、防水、防雨等措施，尽量避免施工废水下渗影响土壤环境。

②旧管道断管过程，先进行油品回收处理，避免油品的跑、冒、漏、滴造成土壤污染。

③施工期产生的固体废弃物及时清运处理，合理处置。

④施工单位在施工过程中加强施工管理，严格控制施工作业带面积，禁止随意占用征地外的农田，而且施工中须严格实行分层开挖、分层堆放、分层回填覆土，以使其对土壤养分的影响尽可能降低。

8.3.1.7 施工期生态影响及措施

(1) 施工期生态影响分析

①本项目成品油管道本身不需要永久征地。三桩一牌等以租代征，避免占用永久基本农田，尽量选在田埂、沟渠边缘或未利用地处，对沿线的土地利用影响很小。

②本工程管道临时占地主要包括一般线路段施工作业带、定向钻施工场地、定向钻回拖场地、施工便道及旧管道拆除施工作业带等临时用地，主要生态影响是施工期间的临时占地导致的生态影响破坏。

(2) 施工期生态保护措施

①龙江河定向穿越需要严格按照施工方案执行，施工范围不能扩大至河岸。穿越工程钻入口、出口须严格按照设计容量设置泥浆沉淀池，防止泥浆直接进入地表，造成植被破坏。

②尽量减少施工人员及施工机械对作业场外的灌木草丛的破坏；严格规定施工车辆的行驶便道，防止施工车辆在有植被的地段任意行驶。

③不扩大施工范围，不破坏占地范围之外的植物，不破坏动植物生境。

④施工建筑材料堆放场等临时用地尽量考虑在施工作业带内设置，如不可避免需在施工作业带以外地段设置，在不增加工程总体投资的前提下，尽可能考虑利用附近现有堆放场地。

⑤施工临时取出的土石方不随意堆放，破坏植被；施工结束后要及时对临时占地进行采取绿化措施。

8.3.2 运营期环境影响及保护措施

本项目仅对管道线路进行改迁，不涉及站场和阀室。运营期油品是在全封闭管道中输送，正常情况下不产生废气、废水、噪声和固体废物，不会对周边环境产生影响。

8.3.3 环境风险影响及防范措施

本项目作为西南成品油管道柳州作业区 LH024+100 处管道迁改的一部分，其管道压力随时由相应站场监控中心监控，可以远程监测油品输送过程中的动态，一般发生事故后，可及时关闭该段所属的自控阀室的阀门，关闭输油阀，控制事故的进一步发展。本项目在积极进行环境风险事故防范措施，落实风险防范对策和应急措施的前提下，可将损失降到最低。因此，本项目的环境风险水平是可以接受的。

项目合理选线，在设计阶段，对本次迁改工程的管道外防腐层全部采用加强级常温型三层 PE 防腐层，热煨弯管采用双层熔结环氧粉末，项目在埋深设计上避开溶洞区；在施工阶段，采用水平定向钻穿越龙江河，水平定向钻采用高精度测斜仪和导向系统、动态修正钻孔轨迹、导向套管，在合理勘探和施工控制下可有效避开溶洞；在运营阶段，建设单位建立维护保养、定期检测管道壁厚和巡线检查制度，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。如发生泄漏事故及时找到泄漏点，更换破裂管线，并将受污染的土壤全部回收，污染物从源头和末端均得到控制。同时，运营期需加强安全管理的措施，加强管道周围居民的环境风险宣传。结合管道建设方已建立的应急体系，制定该管道的分级应急预案。

8.4 环境经济损益分析结论

项目总投资约 1888.38 万元，环保设施投资初步估算为 55 万元，占整个项目总投资的比例 2.9%。本工程环保投资主要用于污染防治、生态恢复和环境风险防范措施等。

本项目经分析具有良好的经济效益和社会效益。采取相应的环保措施后，项目对周边环境的影响在可接受范围内。本项目在经济效益、社会效益和环境效益方面基本统一，从环境损益的角度看，本项目建设可行。

8.5 环境管理与监测计划

为了保护本工程沿线环境，确保工程的各种不良环境影响得到有效控制和缓解，必须对本工程的全过程进行严格、科学地跟踪，并进行规范的环境管理与环境监控；开展施工期环境监理工作。

8.6 公众参与结论

根据《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号）的要求，建设单位完成了本项目公众参与工作。环评信息公开期间，建设单位、环评单位均未收到沿线群众、单位因环境问题质疑、反对本工程建设的相关意见，本次评价采纳公众同意的意见。

8.7 综合评价结论

柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程的建设符合国家产业政策，管道选线合理，符合环保规划的相关要求，具有良好的社会效益。项目的施工建设会对项目两侧一定区域的水环境、声环境、大气环境、生态环境会产生一定的不利影响，但在落实本报告中提出的各项环境保护措施，并加强项目建设阶段的环境管理和监控的前提下，可以满足污染物达标排放、区域环境质量达标、使项目的环境影响处于可以接受的范围。

因此，从环境影响角度分析，在落实报告书提出的各项环境保护措施并加强环境风险管理的前提下，柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程的建设具备环境可行性。

委 托 书

中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司：

现委托贵单位完成柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程环境影响报告的编制工作。请贵单位接到委托后，按照《中华人民共和国环境保护法》及地方有关规定开展相关工作。

特此委托！



柳州市行政审批局文件

柳审批投资核（2025）38号

关于柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改 工程项目核准的批复

国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司：

报来《关于核准柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程的请示》及相关材料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、为保障西南成品油管道安全生产运营，防止河道长期冲刷影响管道安全，依据《中华人民共和国行政许可法》《企业投资项目核准和备案管理条例》，同意建设柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程。项目在线审批监管平台项目代码为2503-450200-89-01-576823。

二、项目单位：国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司

三、项目建设地点：柳州市柳南区流山镇、柳城县马山镇。

四、项目主要建设规模和建设内容：

拟建管道线路迁改工程，起始于柳南区流山镇码头村，终止于柳城县马山镇小河村，线路需按照柳州市自然资源和规划局和柳城县政府书面同意的线路路径方案进行建设。本次迁改后管线长度约为 834.9 米，其中定向钻穿越龙江河约为 588 米。管道设计压力为 9.2MPa，管道规格为 D457×11.1 毫米，管道管材为 X60。项目建成后，废弃的 904 米管道，其中龙江河穿越段 300m 管道采用注浆封存，其余 604 米管道需要进行拆除处理。

五、项目总投资为 1888.38 万元，由项目单位以自有资金解决。

六、项目开发建设过程中要认真落实各项节能措施并选用节能产品，项目环保等设施必须执行与主体工程同时设计、同时建设、同时验收投入使用的规定。

七、按照相关法律、行政法规的规定，项目已取得的相关文件是：《柳州市自然资源和规划局关于柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程路径意见的函》（柳资源规函〔2024〕855 号）、《柳城县人民政府办公室关于柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程路由规划选址的复函》（2024 年 10 月 10 日）、《关于柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程社会稳定风险分析报告的批复》（柳发改规划〔2025〕64 号）。

八、根据项目业主拟定的招标方案，予以核准项目的勘察、设计、建筑工程、安装工程、监理、主要设备全部实行公开招标，招标组织形式为委托招标。请项目业主严格按照

《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国招标投标法实施条例》《广西壮族自治区实施〈中华人民共和国招标投标法〉办法》等有关招标投标的规定执行。

九、如需对本项目核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》的有关规定，及时以书面形式向我局提出变更申请，我局将根据项目具体情况，出具书面确认意见或者重新办理核准手续。

十、请项目单位在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环评等相关手续。

十一、本核准文件自印发之日起有效期限2年。在核准文件有效期内未开工建设的，应在核准文件有效期届满前的30个工作日之前向我局申请延期。核准文件有效期只能延期一次，期限最长不得超过1年。项目在核准文件有效期内未开工建设也未按规定申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本核准文件自动失效。

十二、每月5日前通过广西投资项目在线并联审批监管平台完成项目进展信息填报工作，直至项目实施完毕为止。

十三、如对本批复不服，根据《中华人民共和国行政复议法》第二十条、《中华人民共和国行政诉讼法》第四十六条等规定，可以自收到本批复之日起60日内向柳州市人民政府提出行政复议，或6个月内向柳州铁路运输法院提起行政诉讼。

(柳州市行政审批局接收领导干部插手工程建设廉政监督信访举报电话：0772-2660036，柳州市纪委监委驻市政府办公室纪检监察组接收领导干部插手工程建设廉政监督信访举报电话：0772-2806896，收信地址：广西柳州市城中区文昌路 66 号文昌综合楼 920 室，邮编：545001。)



(此件公开发布)

抄送：柳城县、柳南区人民政府，市发展改革委、市自然资源和规划局、市生态环境局、市住房城乡建设局、市应急局、市统计局、本局存档。

柳州市行政审批局

2025年7月18日印发

国家石油天然气管网
集团有限公司 广西分公司文件

广西管道〔2025〕45号

关于柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程
可行性研究的批复

项目管理中心：

根据《广西公司总经理办公会 2025 年第十一次会议纪要》，
经研究，现批复如下：

一、为保证管道运行安全，同意实施柳州作业区穿越码头村
龙江管道迁改工程。

二、项目主要建设内容：迁改管线长度约 835m，其中定向钻
穿越龙江河约 588m。管道设计压力 9.2MPa、规格 D457×11.1mm、
管材 X60。处置废弃管道约 904m，其中采用注浆封存约 300m、

拆除约 604m。

三、项目总投资 1888.38 万元（含税），抵扣增值税后投资估算为 1785.47 万元，项目投资估算批准表见附件。

四、要加快组织开展初步设计等后续工作，强化统筹、合理组织，尽快推动项目合法依规开工，加快建成投用。

附件：柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程可行性研究
投资估算



抄送：战略执行部（企业管理部）。

国家管网集团广西公司办公室

2025年6月10日印发

— 2 —

柳城县人民政府办公室

柳城县人民政府办公室 关于西南成品油管道柳州作业 LH024+100 段管道迁改路由规划选址的复函

国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司：

贵公司《关于申请办理西南成品油管道柳州作业区 LH024+100 段管道迁改路由规划选址的函》已收悉，经组织我县相关部门认真研究，现函复如下：

一、根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国基本农田保护条例》等有关法律法规规定，项目建设应符合国土空间用途管制要求，按照节约、集约用地的原则，对工程设计进行进一步优化，合理确定项目建设用地，避开耕地，不占用基本农田和生态保护红线。根据业主提供的线路走向图，经比对柳城县 2023 年国土变更调查成果与柳城县“三区三线”划定成果分析，柳城段线路走向涉及占用耕地和基本农田，不涉及占用生态红线，不在城镇开发边界内，未压覆重要矿产资源，无矿业权重叠。建议在实际建设中避让基本农田，如涉及新增建设用地，建设前应依法办理用地审批手续。该说明不作为项目建设开工等依据，未取得建设用地批准手续的不得开工建设。

经查柳城县 2022 年“林草湿”一张图成果，该坐标范围内

涉及林地，地类为乔木林地，森林类别为商品林地，林地保护等级 4 级。该项目属基础设施项目，符合国家林业局令（第三十五号）使用林地要求。项目开工建设之前涉及林地的需办理征占用林地手续，严禁未批先用。

按照《广西壮族自治区自然资源厅关于进一步加强和规范临时用地管理的通知》（桂自然规〔2022〕3号）要求，西南成品油管道柳州作业区 LH024+100 段管道迁改线路符合办理临时用地使用，经批准的临时用地项目期限最长不得超过四年，不得改变批准用途，不得修建永久性建筑物、构筑物和其他设施，涉及临时使用林地的，应同时符合林业部门的相关要求。

二、经查柳州作业区 LH024+100 段管道迁改线路走向图、地形图，西南成品油管道柳州作业区 LH024+100 段管道迁改线路穿越我县龙江河道。根据《中华人民共和国防洪法》第二十七条规定，“建设跨河、穿河、穿堤、临河的桥梁、码头、道路、渡口、管道、缆线、取水、排水等工程设施，应当符合防洪标准、岸线规划、航运要求和其他技术要求，不得危害堤防安全、影响河势稳定、妨碍行洪畅通；其工程建设方案未经有关水行政主管部门根据前述防洪要求审查同意的，建设单位不得开工建设”，按照《柳州市水利局关于进一步明确柳州市河道管理范围内建设项目工程建设方案审批权限的通知》（柳水利河长〔2023〕2号）要求，该项目所处龙江河段属两县边界河段，按照审批权限，项目业主需前往行政审批部门办理相关水行政许可手续。

三、在柳城县马山镇龙田村田村屯，有文物保护主管部门公布的不可移动文物田村县衙旧址，有关工程不得影响该文物的本体安全和周边原有历史风貌。其他区域如遇到地下或水下文物，

必须立即停工并在 24 小时内向文物保护单位进行电话和书面报告，在文物保护单位处理完毕前不得复工。

四、根据《公路安全保护条例》第十一条及《广西壮族自治区农村公路条例》第四十条规定，“公路建筑控制区的范围，从公路用地外缘起的距离标准：国道不少于 20 米，省道不少于 15 米，县道不少于 10 米，乡道不少于 5 米，村道不少于 3 米”，建议本项目在设计建设时注意避让公路建筑控制区。

五、按照《中华人民共和国耕地占用税法》第十一条规定，“纳税人因建设项目施工或者地质勘查临时占用耕地，应当依照本法的规定缴纳耕地占用税”，第十二条规定，“占用园地、林地、草地、农田水利用地、养殖水面、渔业水域滩涂以及其他农用地建设建筑物、构筑物或者从事非农业建设的，依照本法的规定缴纳耕地占用税”，若在该管道项目建设过程中存在占用农用耕地、林地等情形，建设单位应当按规定缴纳耕地占用税。耕地占用税的纳税义务发生时间为纳税人收到自然资源主管部门办理占用耕地手续的书面通知的当日，纳税人应当自纳税义务发生之日起三十日内申报缴纳耕地占用税。

本函仅作为该工程管道迁改线路规划选址有关情况的说明，不作为对项目用地的审批意见，项目用地前应依法依规办理相关手续。

柳城县人民政府办公室
2024 年 10 月 10 日



— 3 —

市服部

附件4-2

柳州市自然资源和规划局

柳资源规划函〔2024〕855号

柳州市自然资源和规划局关于西南成品油管道柳州作业区 H024+100 段管道迁改路径意见的函

国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司：

转来《关于申请办理西南成品油管道柳州作业区 H024+100 段管道迁改路由规划选址的函》收悉，经研究，现将有关规划意见函复如下：

为保障西南成品油管道安全生产运行，防止河道长期冲刷影响管道安全，原则同意你公司西南成品油管道柳州作业区 H024+100 段管道柳州市市区范围内迁改路径走向。

根据你单位提供的资料，拟迁改管道位于广西壮族自治区柳州市柳南区流山镇码头村附近，原管道线路长度约为 0.9km，本次迁改后管线长度约为 0.9km。本次迁改管道起点位于柳州市码头村西侧、龙江河东岸闸室下游，在码头村西侧拟采用定向钻方式穿越龙江河，终点位于柳城县小河村东侧，龙江河西岸闸室上游。其中柳州市市区范围内迁改长度约为 0.3km。

在下一步深化线路方案的工作中，应提前做好用地调查，尽

量优化项目线路方案，不得占用永久基本农田。项目建设前应按相关政策要求办理用地手续。

项目涉及穿越龙江河部分施工活动需满足相关规范要求，并取得主管部门许可，加强维护和管理，确保施工活动不对龙江河造成不利影响。项目涉及柳城县部分需征求柳城县人民政府意见，结合反馈意见开展下一步设计工作。

本意见不作为具体建设项目的批准文件，项目建设仍须根据基本建设程序办理相关手续，并依法取得规划许可。

本规划意见有效期至 2025 年 9 月 5 日。

附件：线路迁改路径图

柳州市自然资源和规划局
2024 年 9 月 5 日
(公开前需经政府信息公开审查)



柳州市自然资源和规划局办公室

2024 年 9 月 5 日印发

柳州市生态环境局

柳州市生态环境局关于柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程路由规划选址意见的复函

国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司：

《关于征求柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程路由规划选址的函》收悉。经研究，函复如下：

根据来文提供的柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程项目红线范围，经核实，不涉及柳州市饮用水水源保护区，原则同意你公司柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程路由规划选址。

建设项目须依法进行环境影响评价，取得环评批复前不得开工建设。项目在开挖穿越应制定可行施工方案及应急措施（含水质监测），施工和运营活动需满足相关规范要求，按要求做好各项污染防治工作，加强维护和管理，避免对水环境造成不利影响。



（公开前需经政府信息公开审查）

柳州市交通运输局

柳州市交通运输局关于柳州市作业区穿越码头村龙江管道迁改工程路由规划选址意见的复函

国家石油天然气管网集团有限公司：

来函关于征求《柳州市作业区穿越码头村龙江管道迁改工程路由规划选址的函》收悉，经研究，意见如下：

根据贵单位对柳州作业区穿越龙江管道迁改工程项目的具体选址位置描述，该项目位于广西壮族自治区柳州市柳南区流山镇码头村附近，选址使用的河岸未占用规划港口岸线，我局原则同意项目选址。

后续建设过程中，须严格按照选址点实施项目，未经申请批复同意，不得侵占规划港口岸线。同时，根据《公路安全保护条例》第十一条以及《广西壮族自治区农村公路条例》第四十条规定，公路建筑控制区的范围，从公路用地外缘起的距离标准，国道不少于20米，省道不少于15米，县道不少于10米，乡道不少于5米，村道不少于3米。建议项目在设计建设时注意避让公路建筑控制区，如无法避让，请按照程序办理相关审批手续(县道、乡道由柳城县行政审批局审批，村道由所在乡镇及村委审批)。

此复。

柳州市交通运输局

2025年4月30日

(公开前需经政府信息公开审查，联系人：何长青，电话：2832398)

柳城县文化体育广电和旅游局

柳城县文化体育广电和旅游局关于柳州作业区 穿越码头村龙江管道迁改工程的复函

国家石油天然气管网集团有限公司：

你公司 2025 年 2 月 24 日发来的《关于申请开展柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程文物调查工作的函》收悉。

经核实，柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程线路均未涉及我县不可移动文物和旅游景区。请依法做好地下或水下文物保护，如遇到地下或水下文物，必须立即停工，依法保护好现场，并在 24 小时内向我局报告（0772-7612498）处理（可移动文物须上交我局），在得到我局出具处理完毕和同意复工通知书后方可继续施工作业。

柳城县文化体育广电和旅游局

2025年2月26日



柳州市柳南区自然资源局

关于协助办理《关于征求柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工作路由规划选址的答复》反馈意见

柳南区政府办公室：

为更好的完成《关于征求柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工作路由规划选址的答复》反馈意见的工作，我局于2025年4月11日联合流山镇及项目业主方到流山镇码头村现场勘查该项目的实地情况，经研讨结合现场勘查，并汇总流山镇的反馈情况，现将意见反馈如下：

一、我局核查并反馈意见有：

1. 涉及占用耕地和基本农田，建议在实际建设中避让基本农田，如涉及新增建设用地，建设前应依法办理用地审批手续；
2. 未发现压覆矿产资源，不属于地质灾害隐患点，无矿权重叠，做好地质灾害评估和相应防范措施；
3. 流山镇地界有一段迁改的管道长16米涉及占用林地，需办理使用林地相关手续；
4. 迁改管道未涉及城镇开发边界、村庄规划、生态保护红线范围；
5. 使用土地前办理相关用地手续。

二、流山镇对《关于征求柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工作路由规划选址的答复》的反馈无意见。（详见附件：关于对《关于征求柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工作路由规划

选址的答复》的复函）

特此反馈。


柳州市柳南区自然资源局
2025年4月27日

关于《关于申请开展柳州作业区穿越码头村
龙江管道迁改工程文物调查工作的函》的
复函

流山镇人民政府：

来函已收悉。经我局研究排查，柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程项目管道沿线范围内暂未发现文物遗迹。如在后续施工过程中发现文物遗迹，请立即停止施工并通知我局。

特此函复。

柳南区文化体育广电旅游局



2025年5月12日

柳州市柳南区流山镇人民政府

流山镇关于对《关于征求柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工作路由规划选址的答复》的复函

柳南区自然资源局：

贵单位下发的关于协助办理《关于征求柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工作路由规划选址的答复》的函，我镇已收悉。经研究，我镇无意见。

特此复函。

柳南区流山镇人民政府

2025年4月27日



广西“生态云”平台建设项目智能研判报告

项目名称：柳州作业区穿越码头村龙江管道
迁改工程

报告日期：2025年07月07日

备注：广西“生态云”平台数据按要求进行脱敏偏移处理，本报告中空间分析结果仅供参考。

目 录

1 项目基本信息	1
2 报告初步结论	1
3 研判分析详情	1
3.1 交叠分析	1
3.1.1 三线一单数据	1
3.1.2 基础数据	2
3.1.3 业务数据	2
3.2 空间分析	3
3.2.1 “两高”行业或综合能源消费量在5万吨标准煤及以上	3
3.2.2 土地情况	3
3.2.3 污水管网覆盖情况	3
3.2.4 周边水体情况	3
3.2.5 规划环评	3
3.2.6 目标分析	3
3.3 总量分析	3
3.3.1 大气污染物分析（单位：吨/年）	3
3.3.2 水污染物分析（单位：吨/年）	4
3.4 附件	4
3.4.1 环境管控单元管控要求	4
3.4.2 区域环境管控要求	6

1 项目基本信息

项目名称	柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程		
报告日期	2025年07月07日		
国民经济行业分类	管道运输业	研判类型	自主研判
经度	109.132757	纬度	24.491203
项目建设地址	柳州市柳城县、柳南区		

2 报告初步结论

允许准入:项目选址位于一般管控单元内,需关注用地是否涉及建设用地污染地块等信息。项目布局应严格按照生态环境分区环境管控单元清单要求执行。

需要进一步与项目位置、政策变化等因素综合确定为准。

3 研判分析详情

3.1 交叠分析

3.1.1 三线一单数据

该项目涉及2个环境管控单元,其中优先保护类0个,重点管控类0个,一般管控类2个。具体管控要求及交叠情况详见附件。

3.1.1.1 涉及环境管控单元列表

序号	管控单元编码	管控单元名称	管控单元分类	国家标识码
1	ZH45020430001	柳南区一般管控单元	一般管控单元	
2	ZH45022230001	柳城县一般管控单元	一般管控单元	

3.1.1.2 需关注的要素图层列表

无

3.2 空间分析

3.2.1 “两高”行业或综合能源消费量在5万吨标准煤及以上

是否属于“两高行业”：否

3.2.2 土地情况

疑似污染地块：否 用地性质：

3.2.3 污水管网覆盖情况

是否位于污水管网规划内：否

3.2.4 周边水体情况

无

3.2.5 规划环评

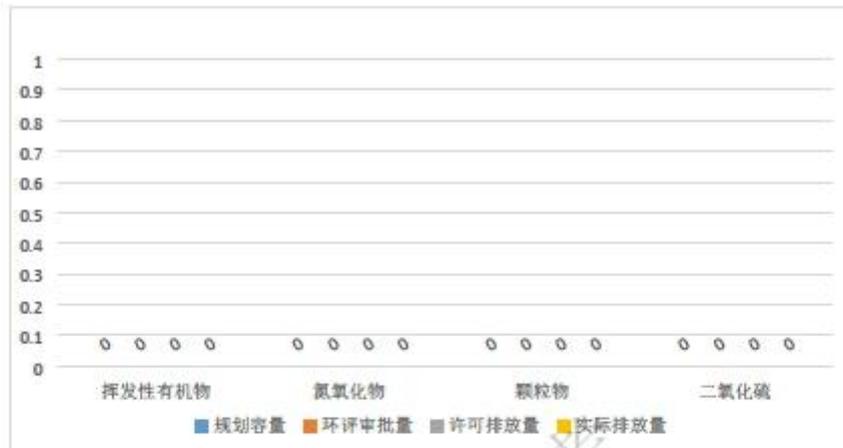
开展规划环评：否

3.2.6 目标分析

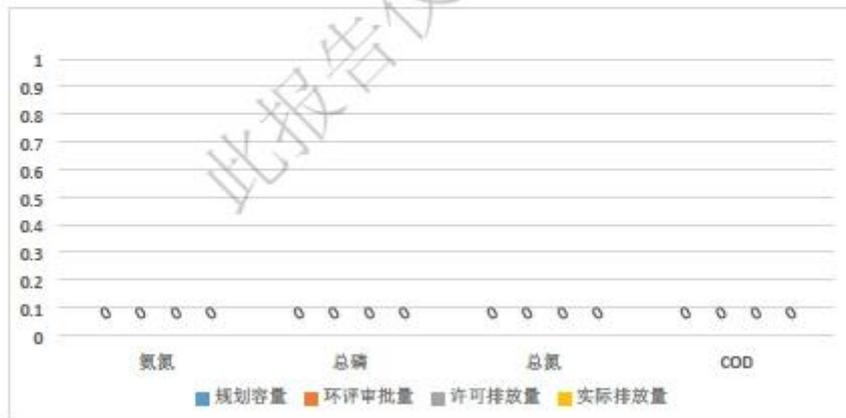
无

3.3 总量分析

3.3.1 大气污染物分析（单位：吨/年）



3.3.2 水污染物分析 (单位: 吨/年)



3.4 附件

3.4.1 环境管控单元管控要求

序号	环境管控单元	空间布局约束

	名称	
1	柳南区一般管控单元	<p>1. 永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。对永久基本农田实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。 2. 在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。 3. 禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。 4. 落实最严格的耕地保护制度，严守耕地保护红线，加强用途管制，规范占补平衡，强化土地流转用途监管，推进闲置、荒芜土地利用，遏制耕地“非农化”、永久基本农田“非粮化”，提升耕地质量，逐步把永久基本农田全部建成高标准农田。 5. 严禁占用永久基本农田扩大自然保护地。永久基本农田不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。严格控制耕地转为林地、草地、园地等其他农用地以及农业设施建设用地。</p>
2	柳城县一般管控单元	<p>1. 永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。对永久基本农田实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。 2. 在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。 3. 禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。 4. 落实最严格的耕地保护制度，严守耕地保护红线，加强用途管制，规范占补平衡，强化土地流转用途监管，推进闲置、荒芜土地利用，遏制耕地“非农化”、永久基本农田“非粮化”，提升耕地质量，逐步把永久基本农田全部建成高标准农田。 5. 严禁占用永久基本农田扩大自然保护地。永久基本农田不得转为林地、</p>

		草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。严格控制耕地转为林地、草地、园地等其他农用地以及农业设施建设用地。
--	--	--

3.4.2 区域环境管控要求

[http://sthjt.gxzf.gov.cn/zfxxgk/zfxxgkgl/fdzdgk
nr/zcwj/gfxwj/t18841783.shtml](http://sthjt.gxzf.gov.cn/zfxxgk/zfxxgkgl/fdzdgk
nr/zcwj/gfxwj/t18841783.shtml)

此报告仅供参考

生产经营单位生产安全事故 应急预案备案登记表

备案编号：4502000000002024002

单位名称	国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司柳州作业区		
单位地址	广西柳州市柳南区露塘农场四中队对面柳州输气站	邮政编码	545000
法定代表人	赖少川	经办人	凌子榕
联系电话	18276889522	传真	/
<p>你单位上报的：</p> <p>《国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司柳州作业区突发事件总体应急预案》《国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司柳州作业区生产安全事故综合应急预案》《国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司柳州作业区生产安全事故现场处置方案》《国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司柳州作业区风险辨识评估报告》《国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司柳州作业区应急资源调查报告》《国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司柳州作业区站内油气储运设施突发事件专项应急预案》《国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司柳州作业区站外管道突发事件专项应急预案》《国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司柳州作业区自然灾害突发事件专项应急预案》《国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司柳州作业区地震灾害突发事件专项应急预案》《国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司柳州作业区恐怖袭击突发事件专项应急预案》《国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司柳州作业区公共卫生突发事件专项应急预案》<u>《国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司柳州作业区环境突发事件专项应急预案》</u>《国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司柳州作业区网络与信息系统安全突发事件专项应急预案》</p>			

《国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司柳州作业区群体性突发事件专项应急预案》《国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司柳州作业区极端情况应急保供专项应急预案》《国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司柳州作业区特种设备突发事件专项应急预案》《国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司柳州作业区新闻突发事件专项应急预案》《国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司柳州作业区重大危险源事故专项应急预案》《国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司柳州作业区突发事件应急处置卡》《国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司柳州作业区应急预案专家评审意见书》经形式审查符合要求，准予备案。

柳州市应急管理局（盖章）

2024年10月31日

注：应急预案备案编号由县及县以上行政区划代码、年份和流水序号组成。

国家环境保护总局

环审[2003]259号

关于西南成品油管道工程 环境影响报告书审查意见的复函

中国石化销售有限公司：

你公司《关于报送〈西南成品油管道工程环境影响评价报告书〉的报告》(石化股份销发[2003]372号)和广东省环境保护局《关于西南成品油管道工程环境影响报告书初审意见的报告》(粤环[2003]187号)、广西壮族自治区环境保护局《关于西南成品油管道工程环境影响报告书的审查意见》(桂环管字[2003]224号)、贵州省环境保护局《关于对〈西南成品油管道工程环境影响报告书〉的初审意见》(黔环呈[2003]62号)、云南省环境保护局《关于西南成品油管道工程环境影响报告书的审查意见》(云环监发[2003]509号)及国家环境保护总局环境工程评估中心《关于西南成品油管道工程环境影响评价报告书的技术评估报告》(国环评估

— 1 —

书〔2003〕82号)收悉。经研究,现对《西南成品油管道工程环境影响报告书》(以下简称“报告书”)提出审查意见函复如下:

一、原则同意广东省、广西壮族自治区、贵州省、云南省环境保护局的预审意见。新建西南成品油管道工程自东向西横跨广东、广西、贵州和云南四个省、区,首站起于广东省茂名市,末站位于云南省昆明市西约30公里的长坡油库,途经高州市、玉林市、贵港市、柳州市、宜州市、河池市、都匀市、贵阳市、安顺市、曲靖市、昆明市、安宁市等34个市县,管道工程线路全长1691公里。该管道工程共设19座站场和1个调度控制中心,其中在现有库区基础上依托改扩建分输泵站及首末站13座,新建站场6座。管道工程设计输送能力 1000×10^4 吨/年。在落实报告书提出的环境保护措施后,从区域环境保护角度分析,同意该项目建设。

二、项目建设应重点做好以下工作:

1、加强生态环境保护,做好水土保持工作。管线穿越珠江源自然保护区(实验区13公里)、斗蓬山—剑江风景区边缘、关岭古生物化石保护区(稀疏区3.3公里)等多处环境敏感地带,施工前应向线路穿越的自然保护区、风景名胜区、古生物化石保护区的主管部门办理相关手续后,方可开工建设。应进一步优化管道线路方案和施工组织设计,尽量避让关岭古生物化石保护区或减少在保护区内的穿越路段,施工中应禁止使用爆炸方式开挖管沟,施工中发现古生物化石时,立即停工并与相关管理部门取得联系,妥善处理。应按照分层开挖、分层堆放、分层覆土的施工程序进行管沟挖掘,施工作业带宽严格限制在18米以内,合理安排工期设置施

— 2 —

工管地,选择非雨季开工,减少水土流失。隧道渣场设置尽量不占用农耕地,青龙山隧道的渣场不能设在花溪十里河滩景区。施工过程中发现国家保护的珍稀植物,必须采取移植或其它抢救性保护措施。施工完工后及时植被恢复、复耕和绿化。

2、落实水环境保护措施,进一步优化工程穿越河流、水库的施工方式,尽量避免在红水河等饮用水源保护区通过和建设。管道穿越自然保护区、风景区和水源地时应增加管壁厚度,采取有效的防腐措施,在两侧增设自动切断阀设备,制定污染事故防范和应急预案,杜绝漏油事故的发生,防止污染周围水环境。管线以定向钻方式穿越盘龙江(松花坝水源保护区下游300米)、南盘江、响水河,以跨越方式穿越红枫湖风景区上游河流(后六河、麻线河、羊昌河)、黄果树风景区上游河流(桂家河、可布河)、饮用水源阿哈水库上游河流,以悬索方式跨越红水河,以高架方式穿越斗蓬山—剑江风景区内河流和深沟。施工废水、生活污水应收集处理后达标排放。

3、确保各工艺站场的废水、废气达标排放,污染物排放应符合区域总量控制要求。各输油泵站应尽量选用低噪声设备,并采取有效的消声隔音措施,避免噪声扰民。

4、设计时充分考虑输油管线及输油站场事故风险防范措施,制定详细的运行事故应急预案,落实污染事故风险防范措施,避免和减轻事故风险。

5、必须落实施工期和管运期环境保护管理计划及环境监测计划。将环保措施纳入招投标、施工承包合同中,开展工程环境监理工作。

三、项目建设应严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。工程竣工后，建设单位应按规定程序申请环保验收。验收合格后，项目方能投入正式使用。

四、请广东省、广西区、贵州省、云南省环境保护局负责辖区内项目施工期间的环境保护监督检查工作。



主题词：环保 石化 监督 报告书 复函

抄 送：国家发展和改革委员会，中国石化集团公司，广东省及茂名市环境保护局，广西壮族自治区及玉林市、贵港市、来宾市、南宁市、柳州市、河池市环境保护局，贵州省及都匀市、贵阳市、安顺市、兴义市、六盘水市环境保护局，云南省及曲靖市、昆明市环境保护局，中石化洛阳石油化工工程公司，国家环境保护总局南京环境科学研究所，国家环境保护总局环境工程评估中心

国家环境保护总局

2003年10月8日印发

— 4 —

中华人民共和国环境保护部

环验〔2008〕101号

关于西南成品油管道工程竣工 环境保护验收意见的函

中国石化销售有限公司华南分公司：

你公司《西南成品油管道工程竣工环境保护验收申请报告》（编号2008-186）及相关验收材料收悉。我部于2008年3月21日至22日对该工程进行了竣工环境保护验收现场检查。经研究，现函复如下：

一、工程主要包括线路和站场两部分，线路全长1740公里，东起广东茂名，经过广西、贵州，止于云南省昆明市的昆东油库和长坡油库，沿途经过四个省区的35个县市；站场工程包括19座站场（新建7座，改扩建12座）和1个调度控制中心。管道设计输送能

— 1 —

力1000万吨/年。工程于2003年9月开工建设,2005年3月至12月分三段建成投入试运行。工程总投资为35.25亿元,环保投资3.51亿元,约占总投资的10%。

二、中国环境科学研究院提供的《西南成品油管道工程竣工环境保护验收调查报告》表明:

(一)工程施工期严格控制作业面,通过分层开挖和覆土措施保护表层土。管线经过珠江源自然保护区边缘处,基本沿公路、铁路敷设,沿线未发现国家保护动植物;经过斗篷山—剑江风景区(含螺丝壳自然保护区)时,通过线路调整,从螺丝壳—斗篷山—剑江风景区间隙通过;经过关岭古生物化石保护区时,由穿越化石密集区改线为穿越化石稀少区,穿越长度约1公里;经过来宾市饮用水源保护区和红枫湖上游羊昌河、麻线河处,在水体两侧均设置了截断围堰作为溢油事故应急手段。施工结束后,对管道开挖临时

分离罐和核壳壳污水处理设备处理。目前,除黎塘泵站污水由本工程运营单位管理外,其余均交由各泵站所依托的石油公司油库等相关单位管理。监测结果表明,茂名首站、黎塘、塘隆、壶县站场的污水均符合国家和地方污染物排放标准。

(三)站场厂界非甲烷总烃无组织排放浓度均符合国家和地方污染物排放标准。长坡末站加热炉排放的二氧化硫、烟尘、氮氧化物排放浓度符合《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078—1996)新污染源二级标准。

(四)噪声监测结果表明,除茂名首站夜间噪声监测值最大超标2分贝外,其余厂界噪声值符合《工业企业厂界噪声标准》(GB12348—90)相应标准。站场周边敏感点噪声监测值均符合《城市区域环境噪声标准》(GB3096—93)相应标准。

三、工程环保审批手续齐全,落实了环评及其批复提出的主要环保措施和要求,工程竣工环境保护验收合格。

四、工程投运后应做好以下工作:严格按危险废物相关要求对清管废物等进行暂存和处理处置;继续做好沿线植被恢复工作;严格落实环境风险防范措施,提高环境风险应急能力;加强环境保护设施的日常维护和管理,确保污染物长期稳定达标排放。

五、我部委托广东省、广西壮族自治区、贵州省、云南省环境保护局负责该工程运营期的环境监管。

六、你公司应在20日内将审批的验收申请报告及验收调查报告送地方各级环境保护行政主管部门。



主题词:环保 建设项目 管道 验收 函

抄 送:广东省、广西壮族自治区、贵州省、云南省环境保护局,环境工程评估中心,中国石化集团公司,中国环境科学研究院。

环境保护部

2008年6月20日印发

广西壮族自治区柳州市水利局

柳州市水利局关于《柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程防洪评价报告》的复核意见

国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司：

2025年7月11日，柳州市水利局组织召开了《柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程防洪评价报告》（以下简称“报告”）评审会，评审会上与会专家和代表观看了项目区部分图像资料，听取了建设单位关于项目前期工作进展情况的介绍及编制单位对《报告》编制内容和主要成果汇报，并进行了审议，会后编制单位根据与会代表、专家提出的意见进行修改完善，经复核，原则上基本同意编制单位的报告和审查单位出具的审查意见，主要复核意见如下：

一、工程基本情况

本工程拟建管道于广西壮族自治区柳州市柳南区流山镇码头村附近穿越龙江，龙江两岸为丘陵、平原地貌，地表主要为甘蔗林等经济作物。原管道线路长约904m，本次迁改后管线长度约为835m，其中定向钻穿越龙江约为615m。管道设计压力9.2MPa，管道规格为D457×11.1mm，管道管材为X60。同时单独定向钻穿越1条DN100光缆钢套管。项目建成后，拆除废弃管道904m，其中约300m龙江已建穿越管道段采用注浆封存，其余约604m废弃管道拆除。新旧管道连头采用停产方式连接。

二、报告编制的技术路线及工作内容

《报告》采用资料整理分析、经验公式和数学理论等方法，综合评价了工程建设对防洪的影响。《报告》所收集的资料齐全，技术路线正确，内容基本符合水利部《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》(SL/T808-2021)的要求。

三、防洪综合评价

(一)《报告》采用资料整理分析、经验公式、数学模型等方法，综合评价了该工程对防洪的影响，并提出了防治补救措施。

(二)《报告》得出的工程实施对河道行洪、河势稳定、对现有防洪工程、第三人合法水事权益等方面影响很小的评价结论基本可信；工程满足防洪要求的结论基本合适。

四、防洪要求

(一)项目业主应加强项目建设管理，采取必要的防护和保障措施，减少对河道行洪安全及岸坡稳定的影响。项目施工及运行期间应加强对岸坡沉降、位移的观测，随时掌握变化情况，如遇险情应及时上报属地水行政主管部门，并采取有效的防治与补救措施。

(二)项目业主应编制施工安全度汛方案和防汛应急预案，明确责任人，落实有关防御和抢险措施，并报属地防汛指挥机构备案。项目施工及运行期间应充分考虑上下游水利枢纽调度运行的影响，密切关注雨情水情信息，加强预报预警，重点做好人员及临时设施撤离工作，确保防洪安全。

(三)项目施工及运行期间不得向河道内倾倒垃圾、弃渣、

杂物、废料，不得污染水体。施工完毕要及时进行河床清理和水域岸线范围内的生态修复，避免对河道行洪、水生态环境等造成不利影响。

(四)项目投入使用后，必须服从属地河道管理和防汛部门的统一调度。在影响防汛安全时，必须按照防汛指挥机构的决定，及时清除或采取其他紧急补救措施。

五、其他要求

(一)项目施工及运行期间对水利工程损坏、水生态环境破坏、洪涝损失、安全事故以及对第三人合法水事权益有影响的，由项目业主负责协调解决，并承担相应责任。

(二)项目施工及运行期间的日常监督管理及其他防洪要求的落实由属地水行政主管部门负责。严格按照防洪评价报告内用地范围及相关技术规范要求进行施工。

附件：《柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程防洪评价报告(报批稿)》技术评审意见



(公开前需经政府信息公开审查;联系人:袁治国, 2802919)

柳州市行政审批局文件

柳审批水保(2025)5号

柳州作业区穿越码头村龙江管道 迁改工程水土保持方案报告表 准予行政许可决定书

国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司：

本机关于2025年7月1日受理你单位提出的柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程水土保持方案审批申请（项目代码：2503—450200—89—01—576823）。经审核，决定准予行政许可。

一、水土保持总体意见

（一）基本同意建设期水土流失防治责任范围30429m²。其中柳南区防治范围19127m²，柳城县防治范围11302m²。

（二）基本同意水土流失防治执行南方红壤区建设类项目一级标准。

（三）基本同意水土流失防治目标为：水土流失总治理度达到98%，土壤流失控制比达到1.0，表土保护率达到92%，

渣土防护率达到 97%，林草植被恢复率达到 98%，林草覆盖率达到 27%。

（四）基本同意水土流失防治措施安排。

（五）基本同意水土保持投资估算编制依据、方法和成果，水土保持补偿费为 33471.9 元。其中柳南区 21039.7 元，柳城县 12432.2 元。

二、须缴纳的费用按相关规定向项目所在地税务部门在项目开工前应一次性缴纳。

三、生产建设单位在项目建设过程中应全面落实《中华人民共和国水土保持法》的各项要求，并重点做好以下工作：

（一）按照批准的水土保持方案，做好水土保持后续设计，加强施工组织等管理，切实落实水土保持“三同时”制度。

（二）严格按方案落实各项水土保持措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。做好表土剥离和弃渣综合利用。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，严格控制施工期间可能造成水土流失。

四、本项目的地点、规模如发生重大变化，或者水土保持方案实施过程中水土保持措施发生重大变更，应补充或者修改水土保持方案，报我局审批。

五、本项目在竣工验收和投产使用前应通过水土保持设施自主验收，并向水行政主管部门报备水土保持设施自主验收材料；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建

设单位不得投产使用。

六、生产建设项目水土保持方案行政审批决定有效期为3年，水土保持方案自批准之日起满3年，生产建设项目方开工建设的，其水土保持方案应当报原审批部门重新审核。



抄送：柳州市水利局

柳州市发展和改革委员会文件

柳发改规划〔2025〕64号

柳州市发展和改革委员会关于柳州作业区 穿越码头村龙江管道迁改工程社会稳定 风险分析报告的批复

国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司：

根据《关于印发广西壮族自治区发展和改革委员会固定资产投资社会稳定风险评估暂行办法的通知》（桂发改投资〔2013〕833号）和《柳州市发展和改革委员会重大固定资产投资社会稳定风险评估暂行办法》（柳发改重大〔2015〕3号）文件要求，我委组织相关部门及有关专家对《柳州作业区穿越码头村龙江管道迁改工程社会稳定风险分析报告》（项目代码：2503-450200-89-01-576823）（以下简称《报告》）进行评估，现批复如下：

一、柳州作业区 LH024+100 输油管道在龙江河道下穿段存

— 1 —

在管道裸露（露管总长约 60 米），一旦泄露将对龙江水体及河流沿岸造成环境污染，急需对该段输油管道及伴行光缆进行迁改，本工程项目建设是必要的。

二、本项目总投资约为 2084.99 万元，其中：工程费用 1055.22 万元，工程建设及其他费用 731.76 万元。工程建设规模为新建管道约 810 米，其中定向钻穿越龙江约为 570 米；拆除旧管道约 875 米。

三、《报告》编制的依据、方法正确，内容深度基本符合《国家发展改革委办公厅关于印发重大固定资产投资项目社会稳定风险分析篇章和评估报告编制大纲（试行）的通知》、《国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法》及《广西壮族自治区发展和改革委员会固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法》的有关要求。《报告》确定本项目存在 11 项主要风险因素，提出的风险防范和化解措施具有一定的针对性和操作性，本项目落实风险防范和化解措施后社会稳定风险等级为低风险是可信的。

四、在项目建设过程中，请你单位切实落实《报告》提出的风险防范和化解措施，严格控制社稳风险及影响，重视与当地政府、村委、群众沟通，尊重村民提出的意见，及时协商解决有关问题。

五、请你单位加快落实项目建设条件，抓紧推进项目建设，争取早日投产，消除安全隐患。

(自治区发展改革委接收领导干部插手工程建设廉政监督信访举报电话：0771-2328688，自治区纪委监委驻自治区发展改革委纪检监察组接收领导干部插手工程建设廉政监督信访举报电话：0771-12388，收信地址：广西壮族自治区纪委监委驻自治区发展改革委纪检监察组，邮编：530028；柳州市发展改革委接收领导干部插手工程建设廉政监督信访举报电话：0772-2600225，柳州市纪委监委驻市发展改革委纪检监察组接收领导干部插手工程建设廉政监督信访举报电话：0772-12388，收信地址：柳州市城中区文昌路66号文昌综合楼柳州市纪委监委驻市发展改革委纪检监察组，邮编：545006)



(此件公开发布)

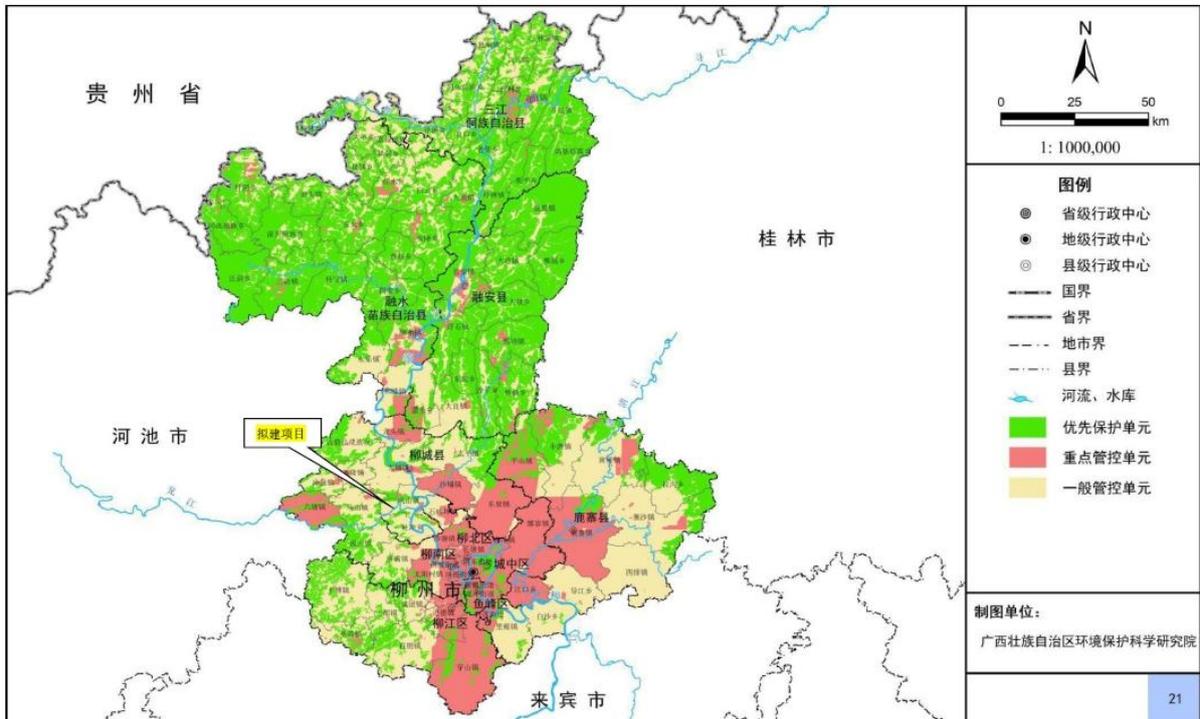
抄送：柳城县、柳南区人民政府，市委政法委，市自然资源和规划局、
生态环境局、水利局。

柳州市发展和改革委员会办公室

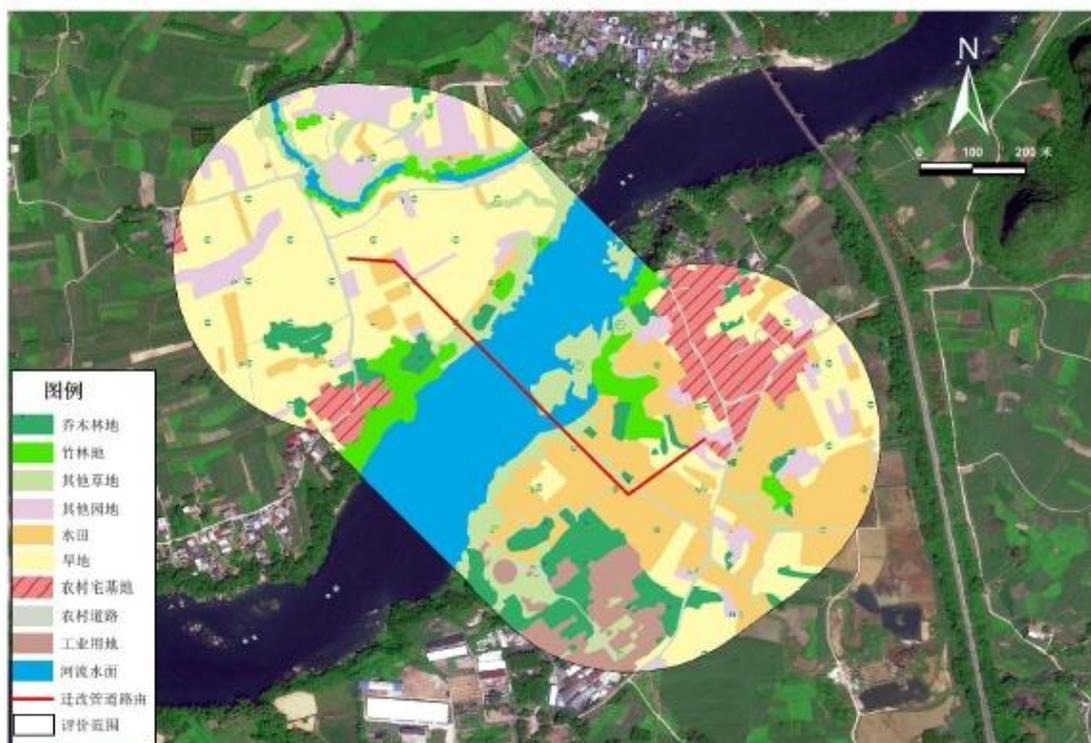
2025年7月7日印发



附图 1 项目地理位置图



附图 5 项目与柳州市陆域生态环境管控单元的相对位置管线图



附图7 项目周边土地利用现状图



附图8 项目周边植被类型图

附表1 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长=5~50km <input type="checkbox"/>		三级评价不需设置		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物 (非甲烷总烃)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/>		
	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
现状评价	评价基准年	(2024) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>			主管部门发布的数据 <input type="checkbox"/>		现状补充检测 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		
		本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>		现有污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERM OD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 (非甲烷总烃)				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{10%} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C _{10%} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{10%} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C _{10%} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C _{10%} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			C _{10%} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (/) h		C _{10%} 占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C _{10%} 占标率>100% <input type="checkbox"/>	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{95%} 达标 <input type="checkbox"/>				C _{95%} 不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>				k>-20% <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (非甲烷总烃)			有组织废气监测 <input type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: (/)			监测点位数 (/)		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input type="checkbox"/>			不可以接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境防护距离	距 (/) 厂界最远 (/) m						
	污染源年排放量	SO ₂ :(0)t/a		NO _x :(0)t/a		颗粒物:(0)t/a		VOCs:(0)t/a

注：“□”，填“√”；“（/）”为内容填写项

附表2 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型 直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水文要素影响型 水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>	
	影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; pH值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 水位(水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	数据来源 排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测因子	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	(pH值、水温、高锰酸盐指数、溶解氧、氨氮、五日生化需氧量、石油类、悬浮物, 共 8 项)	监测断面或点位 监测断面或点位个数 (1) 个	
现状评价	评价范围	河流: 长度 (3.6) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 (/) km ²		
	评价因子	(pH值、水温、高锰酸盐指数、溶解氧、氨氮、五日生化需氧量、石油类、悬浮物)		
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input checked="" type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 (/)		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况: 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况: 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况: 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况: 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河滩演变状况 <input type="checkbox"/>	达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>	
影响预测范围	河流: 长度 (/) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 (/) km ²			

表3 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200 m <input type="checkbox"/>		小于200 m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>			地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>
现状评价	环境功能区	0类区 <input type="checkbox"/>	1类区 <input checked="" type="checkbox"/>	2类区 <input type="checkbox"/>	3类区 <input type="checkbox"/>	4a类区 <input type="checkbox"/>	4b类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>		远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>			现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>			其他 <input type="checkbox"/> _____		
	预测范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200 m <input type="checkbox"/>		小于200 m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input type="checkbox"/>	固定位置监测 <input type="checkbox"/>	自动监测 <input type="checkbox"/>	手动监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子:(等效连续A声级)			监测点位数(2)		无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>		不可行 <input type="checkbox"/>			
注“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。							

附表4 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			备注	
影响识别	影响类型	污染影响型 <input type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input type="checkbox"/> ; 农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/>				
	占地规模	(30429m ²)				
	敏感目标信息	敏感目标(无)、方位(/)、距离(/)				
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input type="checkbox"/> ; 地下水 <input type="checkbox"/> ; 其他()				
	全部污染物	/				
	特征因子	/				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>				
敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>					
评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input checked="" type="checkbox"/>					
现状调查内容	资料收集	a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> ; d) <input type="checkbox"/>				
	理化特性	/				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	
		表层样点数	/	/	/	
		柱状样点数	/	/	/	
现状监测因子	pH值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、土壤含盐量、石油烃(C10-C40)					
现状评价	评价因子	/				
	评价标准	GB 15618 <input checked="" type="checkbox"/> ; GB 36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他()				
	现状评价结论	石油烃达到参考的标准《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018) 筛选值第二类用地要求; 其余因子达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018) 中农用地土壤污染风险筛选值(基本项目, 其他用地)。				
影响预测	预测因子	/				
	预测方法	附录E <input type="checkbox"/> ; 附录F <input type="checkbox"/> ; 其他()				
	预测分析内容	影响范围(/) 影响程度(/)				
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ; 源头控制 <input type="checkbox"/> ; 过程防控 <input type="checkbox"/> ; 其他(/)				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		/	/	/		
信息公开指标	/					
评价结论	/					

注 1: “”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。
注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。

附表5 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	管道内石油			
		存在总量/t	147.19			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 / 200 人	5km 范围内人口数 / 人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大) / 100 人			
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>
			包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>
P 值		P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input type="checkbox"/>		易燃易爆 <input type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input type="checkbox"/>	地表水 <input type="checkbox"/>	地下水 <input type="checkbox"/>		
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 / m			
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 / m					
	地表水	最近环境敏感目标 / m, 到达时间 / h				
地下水	下游厂界边界到达时间 / d					
重点风险防范措施	<p>①本项目的环境风险管理纳入国家石油天然气管网集团有限公司广西分公司统一的风险管理程序，建立统一的系统化的风险管理模式。</p> <p>②在工程前期及设计阶段，严格按照《输油管道工程设计规范》(GB 50253-2014)和《中华人民共和国石油天然气管道保护法》(2010年10月1日施行)的要求进行设计。</p> <p>③对原油成品油管段停输封堵，在封堵施工前应制定详细的封堵施工方案，并对实施施工的班组做好技术交底，施工时应严格按照方案要求提前做好施工前的安全防护措施，并设置警示标志。</p> <p>④在施工阶段，选择有丰富经验的施工队伍，建立施工质量保证体系，管道施工完毕后必须进行强度试压和严密性试验，并符合《输油管道工程设计规范》(GB 50253-2014)的要求。</p> <p>⑤在运营阶段，严格执行各类输油管道安全营运规程和规范，定期进行清管、防腐。</p>					

	<p>自控系统、截断阀等设备、设施、系统、构件的检查、测试和更换，以保证其始终处于良好的工作状态。</p> <p>②对操作人员进行安全培训，识别事故发生前的异常状态，并采取相应的措施；加大巡检频率，提高巡检的有效性；对管道附近的居民加强教育，提高职工的安全意识。</p> <p>③制定科学合理的风险应急预案，有专门档案（包括维护记录档案），文件齐全。</p>
评价结论与建议	<p>通过采取以上各项风险防范措施及应急救援措施，可降低各种事故的发生，降低对周围环境的不利影响，环境风险在可接受范围内。</p>
注：“□”为勾选项，“/”为填写项。	

附表 6 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ; 国家公园 <input type="checkbox"/> ; 自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 自然公园 <input type="checkbox"/> ; 世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ; 生态保护红线 <input type="checkbox"/> ; 重要生境 <input type="checkbox"/> ; 其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ; 改变环境条件 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input type="checkbox"/> () 生境 <input type="checkbox"/> () 生物群落 <input type="checkbox"/> () 生态系统 <input type="checkbox"/> () 生物多样性 <input type="checkbox"/> () 生态敏感区 <input type="checkbox"/> () 自然景观 <input type="checkbox"/> () 自然遗迹 <input type="checkbox"/> () 其他 <input checked="" type="checkbox"/> (生物量、物种丰富度、主要保护对象、生态功能)
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积: (78.12) hm ² ; 水域面积: (13.24) hm ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ; 遥感调查 <input type="checkbox"/> ; 调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ; 调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ; 专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/>
	区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ; 沙漠化 <input type="checkbox"/> ; 石漠化 <input type="checkbox"/> ; 盐渍化 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵 <input type="checkbox"/> ; 污染危害 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ; 减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态修复 <input type="checkbox"/> ; 生态补偿 <input type="checkbox"/> ; 科研 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ; 长期跟踪 <input type="checkbox"/> ; 常规 <input checked="" type="checkbox"/> ; 无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ; 环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可行 <input type="checkbox"/>
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√;“()”为内容填写项。		