

广湛高铁湛江北站油管迁改——湛北原油
管道迁建项目

水土保持监测总结报告

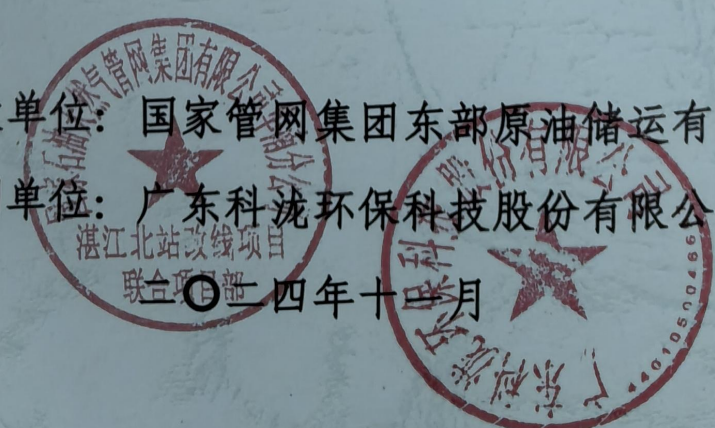
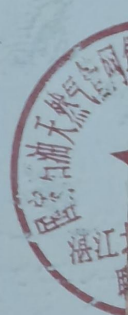
建设单位：国家管网集团东部原油储运有限公司

监测单位：广东科泷环保科技股份有限公司

湛江北站改线项目

联合项目部

二〇二四年十一月





编号: S0512019090004G(1-1)

统一社会信用代码
91440105675672972J

营业执照

(副本)



扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

名称 广东科锐环保科技股份有限公司 类型 股份有限公司(非上市、自然人投资或控股) 法定代表人 秦书权 经营范围 专业技术服务业(具体经营项目请登录广州市商事主体信息公示平台查询,网址: http://cri.gz.gov.cn/。依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。)	注册资本 壹仟万元(人民币) 成立日期 2008年06月01日 营业期限 2008年06月01日至长期 住所 广州市海珠区工业大道中泉塘路2号大院3号楼自编607(仅限办公用途)
--	---

登记机关



2019年12月20日

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

项目联系人: 秦书权

联系电话: 18924131598

电子信箱: 994129431@qq.com

水土保持监测特性表

项目名称		广湛高铁湛江北站油管迁改——湛北原油管道迁建项目					
建设规模	总用地面积 17.72hm ²	建设单位、联系人		国家管网集团东部原油储运有限公司 陈永/18621686830			
		建设地点		广东省湛江市			
		所属流域		珠江流域			
		工程总投资		17627 万元			
		工程总工期		2023 年 11 月~2024 年 11 月			
水土保持监测指标							
监测单位		广东科洸环保科技股份有限公司		联系人及电话		秦书权 /18924131598	
自然地理类型		平原地貌		防治标准		一级标准	
监测内容	监测指标	监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）	
	1.水土流失状况监测	定点定位监测（淤积法）		2.防治责任范围监测		现场调查并结合地形图	
	3.水土保持措施情况监测	现场调查法		4.防治措施效果监测		现场调查法、影像对比法	
	5.水土流失危害监测	巡查法		水土流失背景值		500t/km ² •a	
	方案设计防治责任范围		17.72hm ²		土壤容许流失量		500t/km ² •a
监测防治责任范围面积		20.04hm ²		水土流失目标值		500t/km ² •a	

管沟作业带区			工程措施：表土剥离 14.13hm ² ，表土回覆 4.46 万 m ³ ，永久截排水渠 855m；							
			植物措施：全面整地 5.95hm ² ，撒播草籽 5.95hm ² ；							
			临时措施：临时排水沟 4355m，临时覆盖 6.39hm ² ；							
穿越工程区			工程措施：表土剥离 1.71hm ² ，表土回覆 0.37 万 m ³ ；							
			植物措施：全面整地 1.60hm ² ，撒播草籽 1.60hm ² ；							
			临时措施：临时排水沟 834m，临时沉沙池 2 座，临时覆盖 0.28hm ² ，编织土袋拦挡 1576m；							
施工便道区			工程措施：无；							
			植物措施：全面整地 0.3hm ² ，撒播种草 0.3hm ² ；							
			临时措施：无；							
堆管场区			工程措施：无；							
			植物措施：全面整地 0.64hm ² ，撒播种草 0.64hm ² ；							
			临时措施：无；							
监测结论	防治效果	分类指标	目标值(%)	达到值(%)	实际监测数量					
		水土流失治理度	98	100	防治措施面积	20.04hm ²	永久建筑物及硬化面积	0.04hm ²	扰动土地总面积	20.00hm ²
		表土保护率	92	100	保护剥离表土量	4.83 万 m ³	可剥离表土总量面积		15.84 万 m ³	
		土壤流失控制比	1.0	1.0	监测土壤流失情况	500t/km ² •a	容许土壤流失量		500t/km ² •a	

	渣土防护率	99	99	实际拦挡弃土（石、渣）量	/	总弃土（石、渣）量	/
	林草植被恢复率	98	100	可恢复林草植被面积	8.49hm ²	林草类植被面积	8.49hm ²
	林草覆盖率	27	42.4	植物措施面积	8.49hm ²	防治责任范围总面积	20.04hm ²
	水土保持治理达标评价	本项目六项指标均达到水保方案确定的指标值					
总结及建议		水土保持设施的管护、维护措施落实到位；建议加强植被养护，提高林草植被成活率。					

目录

前言	1
1. 建设项目及水土保持工作概况	3
1.1 项目建设概况	3
1.2 项目区概况	11
1.3 水土保持工作情况	13
1.4 监测工作实施概况	23
2. 重点部位水土流失动态监测结果	30
2.1 防治责任范围监测结果	30
2.2 水土流失动态监测结果	31
3. 监测内容和方法	32
3.1 扰动土地情况	32
3.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	32
3.3 水土保持措施	32
3.4 水土流失情况	34
4. 水土流失防治措施监测结果	36
4.1 水土保持措施监测结果	36
4.2 水土保持设施完成情况	39
4.3 水土保持措施防治效果评价	42
5. 土壤流失量分析	43
5.1 土壤流失量背景值	43
5.2 扰动后土壤流失强度	43
5.3 土壤流失量	43
5.4 水土流失危害	44
6. 水土流失防治效果监测结果	45
7. 结论	47

7.1 水土流失动态变化.....	47
7.2 水土保持措施评价.....	47
7.3 存在问题及建议.....	48
7.4 综合结论.....	48
附件	49
附图	54

前言

广湛高铁湛江北站作为全线枢纽中心站，控制性工程之一。由于既有湛江原油管道、既有西南成品油管道及既有湛江原油管道与拟建广湛高铁湛江北站站址均存在交叉，对湛江北站站房建设及片区规划用地造成较大影响，为确保高铁北站的顺利建设，保证管道运营安全，对既有管道进行迁改是必要的。本工程途经广东省 1 个省辖地级市（湛江市），2 个区/县（霞山区、麻章区），本工程原油管道迁改起点位于霞山区海头街道上村东北侧，终点位于湛江线原油管道接口（麻章区麻章镇），管道迁改总长度 9.67km。

本项目属于改建工程，主要建设内容包括：改线段管道长度为 9.67km，设置标志桩 378 个，警示牌 23 个，管道警示带 9.291km。主要参数描述为：管径为 D813mm，直管壁厚为 14.5mm，材质 L450M 直缝埋弧焊钢管，设计压力为 7.3MPa，设计输量 1500m³/h。本工程直埋管沟及作业带总长度约为 9.176km，顶管长度为 494m。本项目主要由输油管道、附属设施（管道标志桩、警示牌）、穿跨越工程等组成。工程总占地 20.04hm²，其中永久占地 0.04hm²，临时占地 20.00hm²。施工便道总长度为 2024m，其中新建施工便道 1952m，整修施工便道 72m。施工便道总占地面积约 7740m²。

本项目为改建建设类项目，湛江原油管道全长为 201.3km，东起湛江港，西至北海连山港，途经广东、广西两省两市 7 区县 21 镇，分为湛江-廉江段和廉江-北海段共两段，其中湛江-廉江段长为 128.5km，设计压力 7.3MPa，管径 D813mm，廉江-北海段长为 72.8km，设计压力 8MPa，管径 D711mm。近期设计输量 1000 万吨/年，远期设计输量 3000 万吨/年。湛江原油管道已于 2011 年投产。本工程改线段位于湛江-廉江段，改线段原管道长度 7.3km，改线后管道长度为 9.67km。

根据相关法律法规的规定：凡从事有可能造成水土流失的开发建设单位和个人需编报水土保持方案，根据《中华人民共和国水土保持法》等法律法规的要求，2023 年 4 月，建设单位委托广东粤源工程咨询有限公司编制本工程水土保持方案。2023 年 5 月编制完成了《广湛高铁湛江北站油管迁改——湛江原油管道迁建项目水土保持方案报告书》。报告书涉及责任范围面积 17.72hm²，方案设计水平年为 2024 年。湛江市水务局于 2023 年 6 月 28 日以湛水许决字[2023]125 号发文《广湛高铁湛江北站油管迁改——湛江原油管道迁建项目水土保持方案审批准予行政许可决定书》，同意该方案。

本工程占地总面积为 20.04hm^2 ，其中永久占地面积为 0.04hm^2 ，临时占地面积为 20.00hm^2 ，占地类型分别为耕地、园地、林地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地等。工程占地组成包括管沟作业带区 15.32hm^2 ，穿越工程区 3.31hm^2 ，施工便道区 0.77hm^2 ，堆管场区 0.64hm^2 。占地位于湛江市霞山区和麻章区。工程总投资 17627 万元，其中土建投资为 10355 万元，本项目建设所需资金为自筹资金。

本项目建设单位实施水保措施后委托我司进行水土保持监测，我司根据项目建设以来的施工资料、生产状况进行系统的梳理，结合我司对本项目 2024 年的第二季度、第三季度监测季报等数据进行结合整理，编制水土保持监测总结报告。对项目区域进行了全区域摸底调查，及时对现场水土保持措施进行巡查，对可能发生水土流失部位进行整改，及时完善相应的水土保持措施，发现项目开工建设生产以来，整个工程建设区域基本没有大的、破坏性的水土流失产生，现阶段水土保持工程的良好运行，并于 2024 年 11 月编写完成《广湛高铁湛江北站油管迁改——湛北原油管道迁建项目水土保持监测总结报告》。

1.建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目建设概况

1.1.1 项目基本情况

- 1) 工程名称：广湛高铁湛江北站油管迁改——湛北原油管道迁建项目
- 2) 建设单位：国家管网集团东部原油储运有限公司
- 3) 地理位置：项目区位于广东省湛江市霞山区、麻章区，起点位于霞山区海头街道坛上村东北侧，终点位于湛北线原油管道接口（麻章区麻章镇）
- 4) 建设规模：本工程总占地面积 20.04hm^2 ，包括管沟作业带区 15.32hm^2 ，穿越工程区 3.31hm^2 ，施工便道区 0.77hm^2 ，堆管场 0.64hm^2 。其中永久占地面积为 0.04hm^2 ，临时占地面积为 20.00hm^2 ，占地类型分别为耕地、园地、林地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地等。
- 5) 工程投资：工程总投资 19627 万元，其中土建投资为 10355 万元，本项目建设所需资金为自筹资金。
- 6) 建设性质：改建建设类项目。

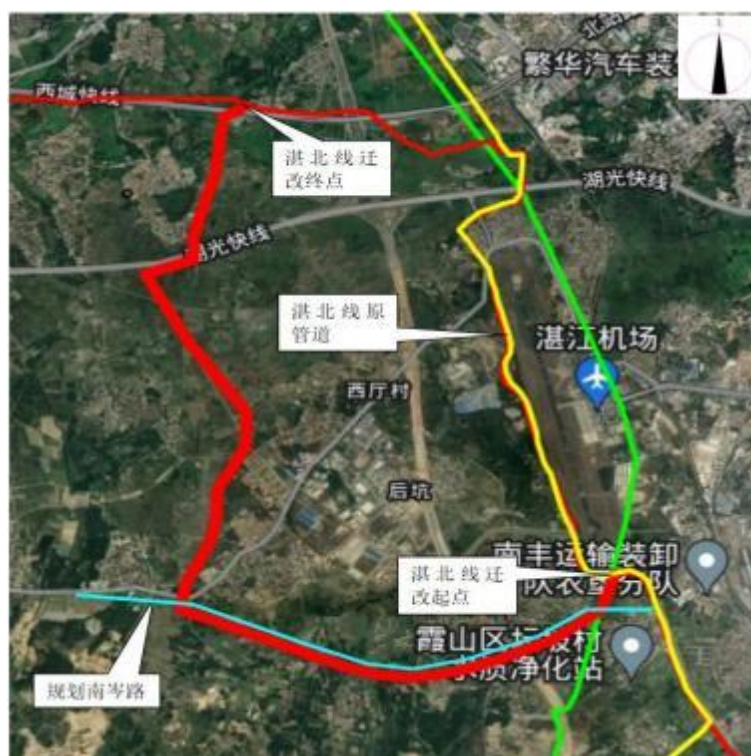


图 1-1 项目位置图

1.1.2 项目组成与布置

本工程总占地面积 20.04hm²，分别由输油管道、附属设施（管道标志桩、警示牌）、穿跨越工程等组成，具体内容情况如下：

1) 输油管道工程

输油管工程包含管道路由、管道明挖工程、管道穿越工程组成。

(1) 管道路由

本工程原油管线起自霞山区原湛江机场南侧 ZB001#4 桩，大致与南柳河并行，向西敷设至 ZB001#1 桩后向西南方向敷设，于 ZB007 桩附近转向西偏南方向敷设，经湛江大道穿越后继续向西偏北方向敷设，于 ZB056 桩附近向北穿越 669 县道，之后整体向北偏东方向敷设，于 ZB075 桩穿越原水管道后向北偏西穿越广湛高铁高架桥，之后整体向北偏西方向敷设穿越南溪河至湖光快线，于 ZB08 桩附近转向东敷设，大致与湖光快线并行，于 ZB088 向北穿越湖光快线，之后向北偏东方向敷设，再次穿越南溪河后于 ZB100 号桩附近转向东敷设，大致与西城快线并行，于 ZB102 号穿越西城快线后到达终点 ZB104 桩。终点为麻章区白水坡村西北西城快线北侧。

线路总长度 9.67km，其中位于广东省湛江市霞山区 6.4km、麻章区 3.27km。

(2) 管道明挖工程

本工程的直埋管沟线路总长度为 9.67km，扣除所有顶管穿越工程长度：顶管穿越公路 312m/4 处、顶管穿越村道 110m/4 处、顶管穿越管道 72m/2 处，直埋管道作业带实际长度约为 9.176km。

本工程的水域明挖敷设，项目无河流大中型开挖穿越，工程河流、沟渠小型开挖穿越 257m/4 处，鱼塘开挖穿越 135m/2 处。

本工程公路明挖敷设，项目开挖加套管穿越道路 222m/11 处，开挖加盖板穿越道路 98m/10 处。等外道路交通流量较小，采用开挖方式穿越，保护措施为钢筋混凝土套管或盖板。

本工程铁路明挖敷设，采用开挖加盖板涵方式穿越广湛高铁高架桥下 90m/1 次。

(3) 管道穿越工程

公路穿越：本项目湛江大道顶管穿越 120m/1 次，县道 669 顶管穿越 32m/1 次，湖光快线顶管穿越 86m/1 次，西城快线顶管穿越 74m/1 次，村道顶管穿越 110m/4 次。

其他穿越工程：本项目顶管穿越湛茂线 34m/1 次，顶管穿越原水管道 38m/1 次。

在与管道交叉时，后建管道应从原有管道下方通过，交叉处垂直距离不小于 0.3m。

2) 附属设施

(1) 管道标志桩

根据《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T6064-2017）的规定，管道沿线应设置以下标志桩：

里程桩：里程桩/智能阴保测试桩应自出站 0km 起每公里设置 1 个。因地形或地面所限无法设置的，可隔桩设置，编号顺延。智能阴极保护测试桩可以和里程桩结合设置。

转角桩：管道转弯处要设置转角桩，宜设置在转折管道中心线上方。

穿跨越桩：管道穿越高等级公路、四级及其以上等级公路时，应在公路两侧设置穿越桩。设置位置为公路排水沟边缘以外 1m 处；管道穿越路宽大于 3m 的一般公路时，应在公路一侧设置标志。穿越桩宜设置在管道上游的公路排水沟边缘以外 1m 处。无边沟时，宜设置在管道上游的公路边缘以外 2m 处；管道穿越河流、沟渠的穿越长度大于 50m（含 50m）时，应在其两侧设置穿越桩。设置位置为河流、沟渠堤坝坡脚处或距岸边 3m~10m 处的稳定位置；管道穿越河流、沟渠的穿越长度大于 10m 并小于 50m，应在其一侧设置穿越桩。位置为管道上游的河流、沟渠堤坝坡脚处或距岸边 3m~10m 处的稳定位置。

交叉桩：埋地管道与其它地下构筑物（如电缆、其它管道、坑道等）交叉时应设置交叉桩，交叉桩应设置在交叉点正上方。

加密桩：在其他标志桩、警示牌之间，在管道正上方每 50m 设置一个加密桩。本设计段在高后果区，应增设加密桩，每 10m 设置 1 个，埋设间距可根据现场情况进行调整（需能够满足前后通视要求）。加密桩与通信标石不宜重复设置。

本项目共设置标志桩 378 个。

(2) 警示牌及警示带

警示牌：管道穿越水渠、工业建设地段、第三方施工活动频繁区等地段时，应设置警示牌。警示牌正面应面向人员活动频繁区域，其设置应满足可视性的要求。

(1) 管道穿越小河流、沟渠时，堤间距大于 40m（含 40m）时，应在其两侧设置警示牌；堤间距大于 10m 并小于 40m 时，应在其一侧设置警示牌；警示牌宜设置在河

流、沟渠堤坝坡脚处或距岸边 3m 处。

(2) 警示牌警示用语应结合埋设地点有针对性选用, 背面应标记管道和光缆的位置信息。

警示带: 开挖敷设段管道沿线距管顶不小于 500mm 处应埋设警示带。

本项目共设置警示牌共 23 个、设置警示带 9.291km。

1.1.3 占地类型及土石方情况

1) 工程占地

本工程实际总占地面积为 20.04hm², 其中永久占地面积为 0.04hm², 临时占地面积为 20.00hm², 占地类型分别为耕地、园地、林地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地等。工程占地组成包括管沟作业带区 15.32hm², 穿越工程区 3.31hm², 施工便道区 0.77hm², 堆管场 0.64hm², 项目各分区占各类土地汇总表 1-2。

表 1-2 项目工程建设规划占地面积统计表单位: hm²

项目	占地面积 (hm ²)	扰动地表面积							小计
		耕地	园地	林地	草地	交通 运输 用地	水域及 水利设 施用地	其他 用地	
管沟作业带区	15.32	8.18	2.65	3.3		0.53	0.66		15.32
穿越工程区	3.31	0.15		1.56	1.56			0.04	3.31
施工便道区	0.77	0.45			0.3	0.02			0.77
堆管场区	0.64				0.64				0.64
合计	20.04	8.78	2.65	4.86	2.50	0.55	0.66	0.04	20.04

2) 工程土石方

工程土石方挖方总量 17.36 万 m³(表土 4.83 万 m³, 淤泥 0.46 万 m³), 填方总量 17.36 万 m³(表土 4.83 万 m³, 淤泥 0.46 万 m³), 无借方, 借方来源于外购, 无弃方。表 1-3 土石方总平衡表

(1) 管道工程

根据主体工程土石方计算资料, 管道敷设施工期间, 管沟开挖土石方总量为 16.24

万 m^3 (其中淤泥量 0.38 万 m^3)，管沟开挖土方全部临时堆放在管道作业带的一侧，施工结束后全部回填，多余土方平铺回填在作业带表面，回填总量为 16.24 万 m^3 。

(2) 穿越工程

根据主体工程土石方计算资料，顶管施工期间产生挖方总量为 0.82 万 m^3 (其中淤泥量 0.08 万 m^3)，施工结束后全部在施工场地内平铺回填，土石方内部平衡。

(3) 施工便道区

本工程需设置施工便道 2024m，其中新建施工便道 1952m，整修施工便道 72m，根据主体设计资料，挖方总量 0.30 万 m^3 ，填方 0.30 万 m^3 ，回填土方全部利用自身开挖土方，无弃方，土石方内部平衡。

表 1-3 土石方总平衡表位：万 m³（自然方）

分区	挖方（万 m ³ ）				填方（万 m ³ ）				调入（万 m ³ ）		调出（万 m ³ ）		借方（万 m ³ ）		弃方（万 m ³ ）	
	表土	淤泥	土石方	合计	表土	淤泥	土石方	合计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
管道工程	4.45	0.38	11.41	16.24	4.45	0.38	11.41	16.24	/	/	/	/	/	/	/	/
穿越工程	0.38	0.08	0.36	0.82	0.38	0.08	0.36	0.82	/	/	/	/	/	/	/	/
施工便道区				0.3				0.3	/	/	/	/	/	/	/	/
合计	4.83	0.46	11.77	17.36	4.83	0.46	11.77	17.36	/	/	/	/	/	/	/	/

1.1.4 施工组织与工期

1) 交通运输

管道沿线可依托的主要道路有湛江大道、西城快线、湖光快线、X669 县道及各乡道等，这些道路构成了发达的交通路网，社会依托条件好。

本项目不考虑新建永久性施工道路，但考虑本项目管径较大，在岑擎村西侧局部地段为方便施工机械进出，考虑对部分路段进行修整加固，需整修施工便道长度施工便道 2024m，其中新建施工便道 1952m，整修施工便道 72m，施工便道在施工结束后部分进行复垦复绿，部分作为地方道路继续使用，保留道路移交给当地。

2) 施工场地

(1) 管道作业带

是迁改段管道施工作业带宽度以满足施工要求为主，线路段施工期间只进行临时征地。本着节约土地，减少破坏植被的原则，并参考现场场地的实际情况综合考虑，本工程湛北线与珠三角线同沟敷设的施工作业带宽度为 25m。根据主体设计资料，两条管道同沟敷设部分临时征地按管径比例分配，本工程所占施工作业带宽度为 16.7m。管道线路部分不考虑永久征地。输油管道沿线除阀室、标志桩、警示牌按永久征地考虑外，其余均为临时占地。

本工程线路总长度为 9.67km，扣除所有顶管穿越工程长度：顶管穿越公路 312m/4 处、顶管穿越村道 110m/4 处、顶管穿越管道 72m/2 处，直埋管道作业带实际长度约为 9.176km。其中河流、沟渠小型开挖穿越 257m/4 处，鱼塘开挖穿越 135m/2 处，公路开挖加盖板/套管穿越 320m/21 处。公路、河流、沟渠、鱼塘直接开挖敷设部分的施工场地按照开挖穿越长度与施工作业带宽度的乘积作为施工场地面积，经估算统计，水域明挖敷设穿越施工场地占地面积 0.66hm²，公路明挖敷设穿越施工场地占地面积 0.53hm²。

(2) 穿越工程施工场地

本项目湛江大道顶管穿越 120m/1 次，县道 669 顶管穿越 32m/1 次，湖光快线顶管穿顶管穿越施工场地按发送沟一侧和接收井一侧的占地面积统计，根据施工资料，湛江大道始发井及发送场地 140m × 35m，接收井 35m × 30m；669 县道始发井 40m × 35m，接收井 51m × 35m；湖光快线始发井 40m × 42m，接收井 44m × 42m，发送场地 42m × 120m；西城快线始发井 42m × 35m，接收井 44m × 61m，连头场地 15m × 23m；其他小

型顶管利用作业带，经统计，本项目顶管穿越施工场地占地总面积 3.31hm^2 。

3) 施工材料

本工程所需建筑材料均采取就近采购的方式，在购买砂石料时应与卖方签订有关水土流失防治责任书（或合同），并明确买方与卖方应承担的防治责任。买方应对卖方水土流失防治责任的监督，可预留部分货款，待卖方水土流失防治方案验收合格后支付。

4) 临时堆管场

为了方便施工，加快施工进度，需要在沿线设置一定数量的临时堆管场。临时堆管点选择在作业带附近拖车和装卸机械车辆等大型设备能够到达的平坦空地，远离冲沟、洼地和山洪冲泄的地方。根据现场复核及监测资料，本项目沿线实际布设 3 处堆管场，共计临时占地 0.64hm^2 ，其中霞山区堆管场地临时占地 0.54hm^2 ，麻章区堆管场地临时占地 0.10hm^2 。

5) 施工用水、电、通信

(1) 施工用水

根据施工现场条件就近接入当地供水管线，或者采取水车拉水措施。

(2) 施工用电

距离本项目阀室约 2km 处有 10kV 电源线路，线路施工中，施工用电可采取自备柴油发电机方式。

(3) 施工通信

项目通信采用移动通信。

6) 施工期排水、沉沙

(1) 施工排水

施工场地排水可通过布设的排水沟、沉沙体系有序排出场内雨水，然后通过沉沙池沉淀后就近排入附近现有的沟渠与水域。

(2) 生活、生产污水

施工人员不在施工场地食宿，废水主要来源为施工废水，主要污染物为 SS 废水经沉淀池收集用于施工场地洒水降尘，不对外排放。

7) 施工工期

本项目原计划施工工期为 2023 年 11 月~2024 年 11 月，工期为 13 个月。

1.2 项目区概况

1.2.1 地理位置

湛江市位于中国大陆最南端、广东省西南部，包括整个雷州半岛及半岛北部的一部分，含整个雷州半岛及半岛北部的一部分。湛江的陆地大部分由半岛和岛屿组成，多为海拔 100 米以下的台阶地，全市总面积中，平原占 66.0%，丘陵占 30.6%，山区占 3.4%。

1.2.2 地形地貌

本工程沿线为平原地貌，沿线无困难段。管道沿线植被主要为稻田、旱地、苗圃、果园和经济林地。

1.2.3 地质条件

(1) 地质构造

根据区域地质调查研究资料，本项目在区域构造位置上处于华南褶皱系雷琼断陷盆地北东部的湛江断陷内，地质构造简单，现今区域构造活动性较弱，地壳稳定性相对较好，对建设工程影响小。

(2) 地层岩性

根据地质勘查资料，本项目主要地层如下：

①层粉质黏土：黄褐色，可塑，土质不均匀，干强度及韧性中等，无摇振反应，夹杂大量粗砂，局部含砾砂。该层层底高程-10.45 ~ 0.75m，层底深度 4.10 ~ 13.50m，层厚 0.90 ~ 6.20m。

②层软土夹细砂：呈流塑状态，细砂呈褐黄色，饱和，稍密，砂质较纯，级配较差，主要矿物成分为石英、长石，含云母片。该层层底高程-1.55 ~ 1.55m，层底深度 0.70 ~ 4.60m，层厚 0.70 ~ 4.60m。

③层砾砂：褐黄色，饱和，稍密，砂质较纯，级配一般，主要矿物成分为石英、长石，局部含较多卵石，粒径约 2-3cm。该层层底高程-4.25 ~ 3.55m，层底深度 1.30~7.30m，层厚 1.30 ~ 2.70m。

④层中风化石灰岩：灰色，碎屑结构，中厚层构造，主要由碳酸盐矿物组成，局部可见方解石脉，风化裂隙较发育，岩芯短柱状和柱状，局部呈碎块状，敲击声音脆，岩

石天然单轴抗压强度平均值为 56.35MPa。该层均有分布。参考收集到的勘察资料，管道沿线未发现岩溶。

（3）地震

根据《油气输送管道线路工程抗震技术规范》（GB/T50470-2017），本工程管道应按 50 年超越概率 10% 的地震动参数进行抗震设防；根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本工程所在区域的抗震设防烈度为 7 度，地震动峰值加速度值为 0.10g，反应谱特征周期为 0.35s。

（4）不良地质 & 地质灾害

本工程沿线无滑坡、崩塌、泥石流、采空区、塌陷区等地质灾害。

1.2.4 气象

湛江市位于北回归线以南，属亚热带海洋性季风气候，日照时间长，温湿多雨，夏无酷暑，冬无严寒，四季草木常青。该区年平均气温 23.2℃，一月平均气温 15℃，七月平均气温 29℃，极端最高气温 38.1℃。极端最低气温 2.8℃，年均相对湿度 82-84%，多年平均降雨量 1534mm，降雨多集中在 4~9 月，10~3 月为干季，8 月份雨量最多，12 月最少。项目区最大 1h 点雨量为 65.9mm，5 年一遇 1h 设计降雨强度 82.0mm。

1.2.5 水文

湛江市境内河流众多，集水面积 100 平方公里以上的干支流有 42 条，其中独流入海的有 22 条。独流入海且集水面积在 1000 平方公里以上的河流有鉴江、九洲江、南渡河、遂溪河 4 条，境内河流众多，河网密度大。

本工程位于湛江市霞山区和麻章区，管线涉及的主要河流为南柳河和南溪河，均采用顶管穿越的施工方式。其中南柳河 1 顶管穿越 50m/1 次，南溪河 1 顶管穿越 60m/1 次，南溪河 2 顶管穿越 60m/1 次。南柳河位于湛江市霞山区境内，属于浅短河，全长 13.36km，流经霞山区海头镇，于霞山区宝满村东注入湛江港湾，流经 10 余条村庄和霞山西城区，发源于三岭山，该河上中游常年枯水，下游成为城市排污河。自 1993 年改造后，城区段承担了霞山排污排涝的重任。湛江市南桥河古称南溪河，横贯赤坎区，是市区最大的天然河流，同时也是最大的泄洪河道。

对于穿越的河流，工程施工期间要严格控制施工范围，同时施工期应做好水土保持工作，做好泥浆水的处理工作，布设泥浆沉淀池及排水沟等措施，防止泥浆外流造成河

流水系的淤积，同时避免对河流水质产生大的影响。

1.2.6 土壤、植被

湛江既有热带土壤基本类型，也有滨海地带土壤分布，共有赤红壤、砖红壤、滨海沙土、滨海盐渍沼泽土、滨海盐土、潮沙泥土、沼泽土、火山灰土、菜园土、水稻土等 10 个土类，以红壤居多，湛江因此有“红土地”之称。其分布大体是北纬 20°40′以南地区为砖红壤，占土地总面积一半以上，是该市最主要的土壤类型；北纬 20°40′以北地区为赤红壤；沿海地区为海滨沙土、滨海盐渍沼泽土和滨海盐土；九洲江和鉴江沿岸两侧为潮沙泥土。

本项目主要地带性土壤为赤红壤，通过现场调查及查阅资料，本工程建设用地范围内可剥离表土面积约为 15.84hm²，表层土厚度约 0.2~0.4m，可剥离表土总量为 4.83 万 m³。

项目区地带性植被为亚热带常绿阔叶林，热带、亚热带物种均有分布，沿海滩涂有红树林。主要乡土树种有小叶榕、垂榕、凤凰树、紫荆花、山竹子等。项目区原地表植被覆盖率约为 50%。

1.3 水土保持工作情况

1.3.1 水土流失情况

1) 水土流失防治区划分情况

项目区的水土流失类型主要是降雨产生地表径流冲刷引起的水力侵蚀以及裸露地面的风力侵蚀，水土流失主要表现为坡面面蚀和浅沟侵蚀。项目所在地湛江市土壤侵蚀类型区为南方红壤丘陵区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度为微度，结合实际调查和遥感资料分析，项目区域土壤侵蚀模数为 500t/km²·a。项目区容许土壤流失量为 500t/km²·a。

根据《关于印发<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>的通知》（办水保〔2013〕188 号）、《关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（广东省水利厅，2015 年 10 月 13 日）和《湛江市水土保持规划（2017-2030 年）》（湛江水务局，2018 年 12 月），工程线路经过的湛江市霞山区和麻章区所在地不属于国家级、广东省及湛江市水土流失重点预防区和重点治理区。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，项目位于各级人民政府和相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区、饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地，且不能避让的，以及位于县级及以上城市区域的，应执行一级标准。

本项目位于县级及以上城市中心区域，因此，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，本项目水土流失防治标准执行南方红壤区一级标准。并且对项目区水土流失防治目标值并进行修正，现状土壤侵蚀强度属轻度，土壤流失控制比应 ≥ 1.0 ；因本项目位于城市区的项目，对防治标准中渣土防护率提高2个百分点，林草覆盖率绝对值提高2个百分点。

综上所述，林草覆盖率可按相关规定适当调整。水土流失防治目标修正后各指标如下：水土流失治理度 98%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 99%、表土保护率 92%、林草植被恢复率 98%和林草覆盖率 27%。

表 1-5 水土流失一级防治标准修正表单位：（ hm^2 ）

南方红壤区 建设类一级标准	标准规定		采用标准	
	施工期	试运行期	施工期	试运行期
水土流失治理度（%）		98		98
土壤流失控制比		0.9		1.0
渣土防护率（%）	95	97	95	99
表土保护率（%）	92	92	92	92
林草植被恢复率（%）		98		98
林草覆盖率（%）		25		27

2) 项目区水土流失现状

本工程地处湛江市内，根据《关于印发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的通知》（办水保[2013]188号）、《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（2015年10月），项目区所在地不属于国家级重点水土流失预防区。

经对本项目地形地貌调查，本工程地貌类型为平原地貌，沿线无困难段。根据项目区地形地貌、土壤条件和降雨特征，其土壤侵蚀形式以水力侵蚀为主。

经现场踏勘和调查，项目区周边植被覆盖良好，自然水土流失以面蚀为主，土壤侵

蚀模数背景值为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。该项目为改建建设类项目，水土流失防治责任范围包括管沟作业带区、穿越工程区、施工便道区、堆管场区，共 5 个防治分区。

根据水土流失防治分区和水土流失预测结果，在主体设计已有水土保持设施的基础上，针对工程建设过程中可能引发水土流失的部位，采取合理的防治措施。本工程水土保持措施以植物措施为主，工程措施和植物措施相结合，永久措施与临时措施相结合，并将主体工程中具有水土保持功能的设施纳入水土流失防治体系中，建立完整、有效的水土流失防治体系。

1.3.2 水土保持方案编制情况

根据相关法律法规的规定：凡从事有可能造成水土流失的开发建设单位和个人需编报水土保持方案，根据《中华人民共和国水土保持法》等法律法规的要求，2023 年 4 月建设单位委托广东粤源工程咨询有限公司编制了《广湛高铁湛江北站油管迁改——湛北原油管道迁建项目水土保持方案报告书》，并于 2023 年 5 月完成报批稿的提交。湛江市水务局于 2023 年 6 月 28 日以湛水许决字〔2023〕125 号批复同意了本项目水土保持方案。

1.3.3 水土保持措施设计概况

1) 防治责任范围

根据批复的水土保持方案报告书确定水土流失防治责任范围面积共计 $17.72hm^2$ ，地类型分别为耕地、园地、林地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地等。其中永久占地面积为 $0.04hm^2$ ，临时占地面积为 $17.68hm^2$ 。防治责任范围区全部位于湛江市范围。

项目建设期实际发生防治责任范围 $20.04hm^2$ 。

批复水土保持方案水土流失防治责任范围为 $17.72hm^2$ ，建设过程中实际发生的防治责任范围 $20.04hm^2$ ，实际防治责任范围的面积比方案批复的面积增加了 $2.32hm^2$ ，主要变动原因为：

(1) 穿越工程区实际施工比水土保持方案设计阶段多出了发送场地及连头场地的占地范围，因此穿越工程区防治责任范围较方案批复阶段增加了 $2.12hm^2$ 。

(2) 施工便道及堆管场地根据实际施工需要、工程布置情况及租地等进行调整，实际使用的面积有所增加，故防治责任范围分别增加 $0.47hm^2$ 和 $0.34hm^2$ 。

(3) 管沟作业区根据实际施工布置情况及租地等进行调整, 实际使用的面积比水土保持方案设计阶段的减少了 0.61hm^2 。

2) 水土保持防治措施设计及总体布局

(1) 管沟作业带区

施工前剥离管沟开挖面上方的可剥离的表土(耕地、园地、林地), 进行表土剥离, 剥离厚度约 $0.2 \sim 0.4\text{m}$, 剥离的表土与管沟开挖土方分开堆放。施工过程中, 施工作业带的一侧用于机械布设管沟, 另一侧用于堆放临时堆土, 对临时堆土采取彩条布覆盖及拦挡防护, 并在作业带两侧布设临时排水沟与沉沙池。管线施工后回填剥离的表土, 对需要恢复成耕地的区域进行复耕, 恢复提高土地生产力。对需要绿化的区域进行全面整地, 对土地利用类型为园地的在管道中心线两侧 5m 范围内, 按照草地恢复, 以外按照原有经济林恢复; 对原为林地, 按照适地适树的原则, 进行林地恢复措施。恢复林地时, 管道中心线两侧 5m 范围内不种树, 按草地恢复, 林地下撒播草籽。

(2) 穿越工程区

施工前对施工场地按照原地类为耕地、林地的区域进行表土剥离, 剥离的表土与工作井以及顶管产生的土方临时堆放在场地内的一角, 对临时堆土采用彩条布覆盖、拦挡措施进行临时防护, 并布设泥浆沉淀池; 为防止地表径流冲刷施工场地, 在场地周边开挖临时排水沟及沉沙池; 施工结束后进行表土回覆, 对占地类型为耕地的区域进行复耕; 对需要绿化的区域进行全面整地, 对土地利用类型为林地和草地的, 按照适地适树的原则, 恢复林草措施。恢复林地时, 管道中心线两侧 5m 范围内不种树, 按草地恢复。

(3) 施工便道区

施工便道施工期根据需要在施工便道单侧布设临时排水沟并配套沉沙池, 施工后期对需要绿化的区域进行全面整地和撒播种草措施。

(3) 堆管场区

堆管场区扰动强度相对较轻微, 主要的水土保持措施为施工结束后对扰动地表按照占地类型采用全面整地、撒播种草措施恢复原地貌。



图 1-6 水土流失防治措施体系框图

根据不同水土流失防治分区的特点和水土流失状况，确定各区的防治重点和措施配置。措施配置中，遵照重点治理与面上防治相结合，植物措施与工程措施相结合的原则，以工程措施为先导控制大面积、高强度水土流失，为植物措施的实施创造条件；同时以工程措施、植物措施和临时防护措施配套，形成完整的水土流失防护体系，提高水土保持效果、改善生态环境。

根据本项目设计资料以及水土保持批复文件，各防治区防治措施设计主要为：

（一）管沟作业带区

1、工程措施

主设已有设计:

表土剥离 14.17hm^2 ; 表土回填 4.47万 m^3 。

主设措施基本能够满足水土保持要求, 无需新增临时防护措施。

2、植物措施

主设已有设计:

主设中无设计植物措施。

水土保持方案新增措施:

(1) 全面整治: 管沟作业带区全面整地总面积 5.97hm^2 ;

(2) 撒播种草: 管沟作业带区撒播种草总面积 5.97hm^2 ;

(3) 栽植乔木、灌木: 栽植乔木 1753 株, 栽植灌木 5691 株;

3、临时措施

主设已有设计:

6cm 厚砂浆抹面排水沟 460m。

水土保持方案新增措施:

(1) 临时覆盖: 管沟作业带区彩条布苫盖总面积为 6.67hm^2 , 搭接厚度不小于 30cm;

(2) 临时排水沟: 排水沟总长度为 9540m, 梯形排水沟, 底宽 0.5mX 深 0.5m, 边坡比为 1.00, 沟底与沟壁夯实并采用彩条布进行覆盖, 防止水流对土质边坡的冲刷, 排水沟出口与自然排水沟连接。施工结束后, 对排水沟进行平整, 恢复原土地利用类型;

(3) 临时沉砂池: 临时沉砂池沿着排水沟每隔 1.0km 布设 1 个, 共 10 座, 沉砂池规格设置长 4.0mX 宽 1.5mX 深 1.5m, 240mm 厚砖砌;

(4) 编织土袋拦挡: 临时堆土周边共布设编织土袋拦挡 12720m, 底宽 1.05mX 高 0.6mX 顶宽 0.35m, 袋装土来自工程开挖土方, 施工结束后拆除就地回填;

(二) 穿越工程区

1、工程措施

主设已有设计:

排水沟 114m; 土地平整 0.10hm^2 。

水土保持方案新增措施:

(1) 表土剥离: 穿越工程区表土剥离面积 0.65hm^2 ;

(2) 表土回覆：穿越工程区表土回覆面积 0.16 万 m^3 ;

2、植物措施

主设已有设计:

主设中无设计植物措施。

水土保持方案新增措施:

(1) 全面整治：穿越工程区全面整地总面积 1.00hm^2 ;

(2) 撒播种草：穿越工程区撒播种草总面积为 1.00hm^2 ;

(3) 撒播种草：共栽植乔木 313 株，栽植灌木 1667 株;

3、临时措施

主设已有设计:

临时苫盖 0.02hm^2 。

水土保持方案新增措施:

(1) 临时覆盖：穿越工程区总面积为 0.26hm^2 ，搭接厚度不小于 30cm;

(2) 临时排水沟：排水沟总长度为 1624m，梯形排水沟底宽 0.5mX 深 0.5m，边坡比为 1.00，沟底与沟壁夯实并采用彩条布进行覆盖，防止水流对土质边坡的冲刷，排水沟出口与自然排水沟连接。施工结束后，对排水沟进行平整，恢复原土地利用类型;

(3) 临时沉沙池：场地排水口处布置，共 14 座，沉沙池规格设置长 4.0mX 宽 1.5mX 深 1.5m，240mm 厚砖砌;

(4) 编织土袋拦挡：临时堆土周边共布设编织土袋拦挡 420m，底宽 1.05mX 高 0.6mX 顶宽 0.35m，袋装土来自工程开挖土方，施工结束后拆除就地回填;

(三) 施工便道区

已完成建设，区域内已全部硬化，占地面积为 0.52hm^2 。

1、工程措施

主设已有设计:

主设中无设计工程措施。

主设中无新增临时防护措施。

2、植物措施

主设已有设计:

主设中无设计植物措施。

水土保持方案新增措施：

(1) 全面整治：施工便道区全面整地总面积 0.15hm^2 ；

(2) 撒播种草：施工便道区撒播种草总面积为 0.15hm^2 ；

3、临时措施

主设已有设计：

临时苫盖 0.10hm^2 。

水土保持方案新增措施：

(1) 临时排水沟：排水沟总长度为 750m ，梯形排水沟，底宽 0.5m ×深 0.5m ，边坡比为 1.00 ，沟底与沟壁夯实并采用彩条布进行覆盖，防止水流对土质边坡的冲刷，排水沟出口与自然排水沟连接。施工结束后，对排水沟进行平整，恢复原土地利用类型；

(3) 临时沉沙池：道路排水出口处布置，共 2 座，沉沙池规格设置长 4.0m ×宽 1.5m ×深 1.5m ， 240mm 厚砖砌；

(四) 堆管场区

已完成建设，区域内已全部硬化，占地面积为 0.52hm^2 。

1、工程措施

主设已有设计：

2m 浆砌石挡土墙 396m ；浆砌石排水沟 711m ；

水土保持方案中无新增工程措施：

2、植物措施

主设已有设计：

主设中无植物措施。

水土保持方案新增措施：

(1) 全面整治：堆管场区全面整地总面积 0.30hm^2 ；

(2) 撒播种草：撒播种草总面积为 0.30hm^2 ；

3、临时措施

主设已有设计:

临时苫盖 0.10hm^2 。

主设措施基本能够满足水土保持要求，无需新增临时防护措施。

水土保持措施现场照片见下图:



场地现状



场地现状



排水措施



管道施工

1.4 监测工作实施概况

1.4.1 监测项目部设置

2024 年 5 月，建设单位委托我司进行水土保持监测，我司公司根据项目建设以来的施工资料、生产状况进行系统的梳理，结合我司对本项目 2024 年的第二季度、第三季度监测季报等数据进行结合整理，编制水土保持监测总结报告。对项目区域进行了全区域摸底调查，及时对现场水土保持措施进行巡查，对可能发生水土流失部位进行整改，及时完善相应的水土保持措施，发现项目开工建设生产以来，整个工程建设区域基本没有大的、破坏性的水土流失产生，现阶段水土保持工程的良好运行，并于 2024 年 11 月编写完成《广湛高铁湛江北站油管迁改——湛江原油管道迁建项目水土保持监测总结报告》。

1.4.2 监测时段

本工程水土保持监测期从施工准备期开始至施工期设计水平年结束，并在施工准备期前进行本底值监测。根据项目实际工期及施工进度等情况，本工程监测时段从 2024 年 5 月至 2024 年 11 月，监测期 6 个月。监测时段分为施工期（2024 年 6 月至 2024 年 7 月）和试运行期（2024 年 8 月至 2024 年 11 月，即设计水平年结束）。项目区所在区域 80%以上的降雨量集中在 4~9 月，降雨量大，持续时间长，因此以每年 4~9 月为重点监测时段。

1.4.3 监测内容与方法

针对广湛高铁湛江北站油管迁改——湛江原油管道迁建项目，专门安排人员负责水土保持监测工作。

一）具体监测内容

1、水土流失影响因素

- （1）气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；
- （2）项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；
- （3）项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；
- （4）项目弃渣场的占地面积、弃渣量及堆放方式；
- （5）项目取土场的扰动面积及取料方式。

2、水土流失状况

(1) 水土流失的类型、形式、面积、分布及强度;

(2) 各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

3、水土流失危害

(1) 水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度;

(2) 水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度;

(3) 对高等级公路、铁路、输变电、输油(气)管线等重大工程造成的危害;

(4) 生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡等灾害;

(5) 对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害,有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃渣情况。

4、水土保持措施

(1) 植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率;

(2) 工程措施的类型、数量、分布和完好程度;

(3) 临时措施的类型、数量和分布;

(4) 主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况;

(5) 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用;

(6) 水土保持措施对周边生态环境发挥的作用

二) 监测方法

结合本工程的实际情况,监测方法采取定位监测、调查监测、遥感监测监测,根据本项目各施工区的不同特征以及监测内容采取不同的监测方法,具体监测方法如下:

(1) 遥感监测法

水土保持遥感监测工作包括资料准备、遥感影像选择与预处理、解译标志建立、信息提取、野外验证、分析评价和成果资料管理等程序进行。

①资料准备

选择性地收集已有成果资料,至少包括项目区地形图、土地利用现状、地貌、土壤、植被、水文、气象、水土流失防治等资料。

②遥感影像的选取

应根据调查成果精度的要求,选择适宜的遥感影像空间分辨率。并选取易于区分土地利用、植被覆盖度、水土保持措施、土壤侵蚀等类型、变化特征的影像。

③遥感影像的预处理

水土保持遥感监测的影像应经过辐射校正、几何校正和必要的增强、合成、融合、镶嵌等预处理。对起伏较大的山区，还应进行正射校正。

④解译标志的建立

遥感影像解译前，应根据监测内容、遥感影像分辨率、色调、几何特征、影像处理方法、外业调查等建立遥感解译标志。其内容应包括有知道意义的土地利用、植被覆盖度等土壤侵蚀因子，土壤侵蚀状况和水土流失防治状况的典型影像特征。

⑤信息提取

水土保持遥感监测信息提取包括土壤侵蚀因子、土壤侵蚀类型和水土保持措施等，可结合地面调查、野外解译标志建立等综合开展。

⑥野外验证

野外验证主要包括解译标志验证，信息提取成果验证，解译中的疑、难点及需要补充的解译标志验证，与现有资料对比有较大差异的解译成果验证等内容。

⑦分析评价和成果管理

根据侵蚀类型，选取合适的分析评价方法对监测成果进行合理性分析。并在遥感解译、野外验证工作完成后，应进行资料的整理和综合分析，并按对应的工作阶段形成文字报告，进行及时的归档。

（2）定位监测法

①简易水土流失观测场法：主要适用于弃渣场等分散堆积场地及边坡。布设样地规格为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 。将直径 $0.5 \sim 1\text{cm}$ 、长 50cm 的钢钎，在选定的坡面样方小区按照 1m 的间距分纵横方向共计 9 支钢钎垂直打入地下，使钢钎钉帽与坡面齐平，并在钉帽上涂上油漆，编写编号（图 1.7-1）。以后，在每次暴雨后和汛期结束，观测钉帽距地面的高度，以此计算土壤侵蚀厚度和总的水土流失数量。计算公式为：

$$A = ZS/1000\cos\theta$$

式中：A——土壤侵蚀数量(m^3)；

Z——侵蚀厚度(mm)；

S——水平投影面积(m^2)；

θ ——斜坡坡度。

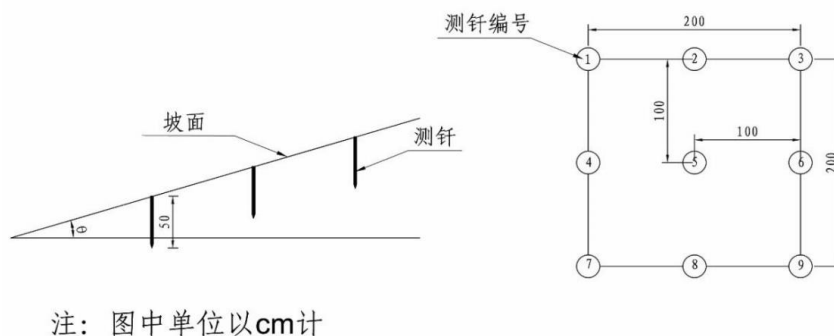


图 1.7-1 简易水土流失观测场示意图

②简易坡面量测法：主要适用于临时堆土边坡土质开挖面、土或土石混合或粒径较小的石砾堆等坡面的水土流失量的测定。在选定的坡面，量测坡面形成初的坡度、坡长、坡面组成物质、容重等，并记录造成侵蚀沟的每次降雨。

在每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量，并通过沟蚀占水蚀的比例（50%～70%），计算水土流失量（图 1.7-2）。当观测坡面能保存一年以上时，应量测至少一年的流失量。

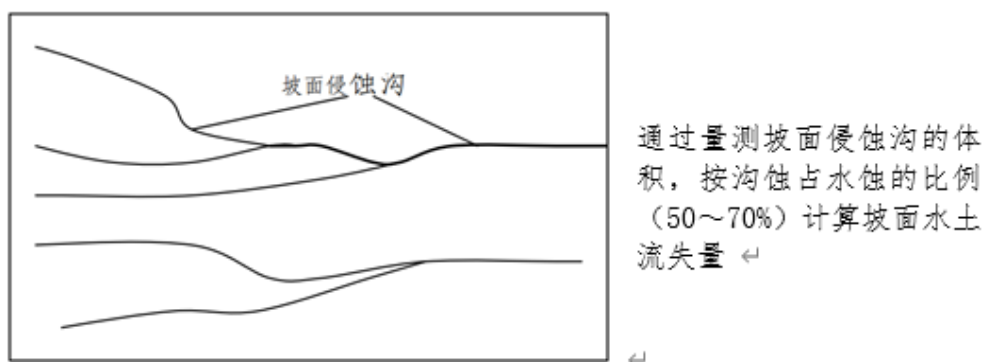


图 1.7-2 水土流失简易坡面量测场示意图

③测针法：在不影响工程施工进度的前提下，临时堆渣场区测签垂直地面每隔 1m 布置一个，每组布置 10 个测针，共布设 3 组 30 个，见图 1.7-3。每月取测针离地面的高度变化，并计算水蚀模数。观测场设置气象监测自记仪，记录降雨出现的时间、频次，整理统计监测年内暴雨强度等。

按以下公式计算水蚀模数。

$$M_S = 1000D_S r$$

其中：MS－水蚀模数，t/km².a;

DS - 年平均侵蚀厚度, mm/a;

r - 土壤容重, g/cm³。

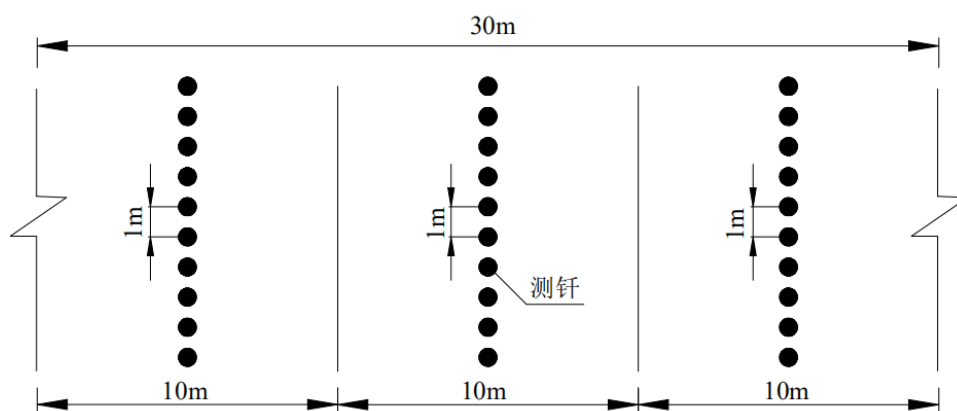


图 1.7-3 水蚀监测点位布设示意图

④量水设施沉积观测法

利用修建的沉沙池或建设区域内存在的洼坑、浅洼地、池塘等小型量水设施,在场(次)典型降雨或一定时段后(月、汛期或非汛期),利用量测仪器设备,如测尺、全站仪等,直接测量水深、泥深(或多点测量)、面积等,推算对应的积水量和泥沙量。或设置测量断面,量测各断面若干个水深、泥深,再计算断面平均水深、泥深,并与断面间距相乘作为部分径流量和泥沙体积,最后累加得总量。

量水设施沉积观测需注意:一是需有较为准确的集水面积,可利用自然集水区,或设置四周截水墙,人为控制集水区域;二是要尽量避免人为干扰,如人为倒土、填洼等,同时对沉沙池等需及时清理;三是合理设置观测频度,保证监测数据的合理性和准确度。

沉沙池法一般适用于汇流面积、降雨或产流量相对较小的区域或地段,不同工程类型区均可应用,具有一定的灵活性;而塘堰等量水设施沉积观测法则在南方水系、水网发育区域有一定的应用前景。

(3) 调查监测

调查法主要用于本项目施工建设期的扰动地表面积、破坏林草植被面积、损坏水土保持设施情况以及施工期水土保持临时措施运行情况、弃渣量,设计水平年水土保持措施保存、运行情况、林草植被的生长情况以及水土流失危害情况监测,包括实地调查及资料收集等,同时针对本项目建设过程中一些施工单元时空变化复查,定位观测比较困难,因此采取巡查以监测其扰动地表面积以及水土流失的发生、发展情况。

1.4.4 重点监测部位及监测点位

根据《水土保持监测技术规程》以及批复的水土保持方案，将本工程监测范围分为管沟作业带区、穿越工程区、施工便道区、7个监测单元。各监测点位布设情况见表 1-8

表 1-8 监测点布设情况表

序号	分区	监测点 (个)	监测时段	位置	备注
1	管沟作业带区	1	施工期、植 被恢复期	耕地管道作业带	
		1	施工期、植 被恢复期	林地管道作业带	
		1	施工期、植 被恢复期	园地管道作业带	
		1	施工期、植 被恢复期	开挖鱼塘施工场地	
		1	施工期、植 被恢复期	开挖公路施工场地	
2	穿越工程区	1	施工期、植 被恢复期	顶管穿越公路	
3	施工便道区	1	施工期、植 被恢复期	道路排水出口处	
合计		7			

1.4.5 监测成果提交情况

我公司对项目建设过程中水土流失情况进行监测，于 2024 年 11 月完成水土保持监测总结报告。

2.重点部位水土流失动态监测结果

2.1 防治责任范围监测结果

根据批复的水土保持方案报告书确定水土流失防治责任范围面积共计 17.72hm^2 ，其中永久占地面积为 0.04hm^2 ，临时占地面积为 17.68hm^2 ，防治责任范围区全部位于湛江市范围。

项目建设期实际发生防治责任范围 20.04hm^2 。

批复水土保持方案水土流失防治责任范围为 17.72hm^2 ，建设过程中实际发生的防治责任范围 20.04hm^2 ，实际防治责任范围的面积比方案批复的面积增加了 2.32hm^2 ，主要变动原因为：

(1) 穿越工程区实际施工比水土保持方案设计阶段多出了发送场地及连头场地的占地范围，因此穿越工程区防治责任范围较方案批复阶段增加了 2.12hm^2 。

(2) 施工便道及堆管场地根据实际施工需要、工程布置情况及租地等进行调整，实际使用的面积有所增加，故防治责任范围分别增加 0.47hm^2 和 0.34hm^2 。

(3) 管沟作业区根据实际施工布置情况及租地等进行调整，实际使用的面积比水土保持方案设计阶段的减少了 0.61hm^2 。

表 2-1 工程水土流失防治责任面积表单位： hm^2

防治责任范围	批复的水土保持防治责任范围面积	实际发生水土保持防治责任范围面积	防治责任范围面积变化	生产运行期防治范围
项目建设区	17.72	20.04	2.32	20.04

防治责任范围面积分析如下：

由于现场施工期限延期，目前任在施工期间内，水土保持方案编制组通过对现场进行实地监测，做好监测记录，同时参考施工期监理资料，确定施工期间水土流失防治责任范围控制在红线内。后续施工期过程中，施工单位在各防治分区占地施工过程中尽量控制在施工场地内，做好施工围蔽措施，对周边影响较小，水土流失防治责任范围和水土保持方案一致。

2.2 水土流失动态监测结果

生产建设项目水土流失主要发生在工程建设期和自然恢复期。项目区内施工期伴随土方开挖及填筑，造成地表裸露和土壤理化性质的变化，产生严重的水土流失；自然恢复期，地表扰动活动基本停止，随着植被措施及水土保持设施发挥功效，项目区水土流失将逐渐降至轻微程度。

由于本监测时段内项目已完成土方开挖回填等扰动地表工作结束，其它区域正在进行有序施工，要特别注意此阶段水土流失情况发生，及时做好水土保持措施，表土堆放区布设了部分拦挡、排水管等措施。

本项目水土流失动态监测结果主要采用资料搜集与实地测量的方法，根据监理资料，现场实际测量项目建设区内已完工的水土保持工程措施，根据本项目设计资料以及水土保持批复文件，各防治区措施设计主要为：管沟作业带区、穿越工程区、施工便道区、堆管场区等共 4 个监测分区，总面积 20.04hm^2 ，施工期间项目区扰动范围为 20.04hm^2 ，由于施工期前采用了表土剥离、临时排水沟、沉砂池等措施，水土流失得以有效控制在场内，现场水土流失轻微，土壤侵蚀强度为轻度；项目在开挖扰动极强烈的施工期间，土壤侵蚀强度在中度~强烈之间，由于施工单位在施工期围蔽施工，同时土建施工前布设了排水沟、沉砂池、临时苫盖等防护措施，水土流失量较小，同时将水土流失造成的影响控制在红线范围内，对周边没有造成较大影响。

3.监测内容和方法

3.1 扰动土地情况

表 3-1 扰动土地情况表

分区名称	扰动面积 (hm ²)	扰动前用地类型	扰动后用地类型	监测频次 与方法
管沟作业带区	15.32	耕地、园地、林地、交通运输用地、水域及水利设施用地	扰动用地为耕地、园地、林地、交通运输用地、水域及水利设施用地	根据本项目实际情况,一个月共监测两次,采用调查法监测
穿越工程区	3.31	耕地、林地、草地、其他土地	扰动后为耕地、林地、草地、其他土地	
施工便道区	0.77	草地、交通运输用地	扰动后为草地、交通运输用地	
堆管场区	0.64	草地	草地	
合计	20.04	施工期结束后,执行复绿措施,根据扰动前土地类型进行恢复		

3.2 取料(土、石)、弃渣(土、石、矸石、尾矿等)

本项目土方开挖总量 17.36 万 m³(表土 4.83 万 m³,淤泥 0.46 万 m³),填方总量 17.36 万 m³(表土 4.83 万 m³,淤泥 0.46 万 m³),无借方,无弃方。

3.3 水土保持措施

表 3-2 主体已列的防治措施

序号	防治措施	单位	工程量	防治效果	运行状况	监测频次与方法
一	工程措施					调查法、一个月共监测两次
1	表土剥离	hm ²	14.17	良好	良好	
2	表土回覆	万 m ³	4.47	良好	良好	
3	挡土墙	m	396	良好	良好	
4	土地平整	hm ²	0.1	良好	良好	
5	浆砌石排水沟	m	825	良好	良好	
二	临时措施					
1	临时排水沟	m	460	良好	良好	
2	临时苫盖	hm ²	0.22	良好	良好	

表 3-3 水土保持方案新增的防治措施

序号	工程或费用名称	单位	数量	防治效果	运行状况	林草覆盖度	监测频次与方法
第一部分	工程措施						调查法、一个月共监测两次
1 穿越工程区							
1.1	表土剥离	hm ²	0.65	良好	良好		
1.2	表土回覆	万 m ³	0.16	良好	良好		
第二部分	植物措施						
1 管沟作业带区							
1.1	全面整地	hm ²	5.97	良好	良好		
1.2	栽植乔木	hm ²	1753	良好	良好		
1.3	栽植灌木	hm ²	5691	良好	良好		
1.4	撒播种草	hm ²	5.97	良好	良好	较高	
2 穿越工程区							
2.1	全面整地	hm ²	1.00	良好	良好		
2.2	栽植乔木	hm ²	313	良好	良好		
2.3	栽植灌木	hm ²	1667	良好	良好		
2.4	撒播种草	hm ²	1.00	良好	良好	较高	
3 施工便道区							
3.1	全面整地	hm ²	0.15	良好	良好		
3.2	撒播种草	hm ²	0.15	良好	良好	较高	
4 堆管场区							
3.1	全面整地	hm ²	0.30	良好	良好		
3.2	撒播种草	hm ²	0.30	良好	良好	较高	
第三部分	临时措施						
1 管沟作业带区							

1.1	临时排水沟	m	9540	良好	良好	
1.2	临时沉沙池	座	10	良好	良好	
1.3	临时覆盖	hm ²	6.67	良好	良好	
1.3	编织土袋拦挡	m	12720	良好	良好	
2 穿越工程区						
2.1	临时排水沟	m	1624	良好	良好	
2.2	临时沉沙池	座	14	良好	良好	
2.3	临时覆盖	hm ²	0.26	良好	良好	
2.4	编织土袋拦挡	m	420	良好	良好	
3 施工便道区						
3.1	临时排水沟	m	750	良好	良好	
3.2	临时沉沙池	座	2	良好	良好	

3.4 水土流失情况

项目区域内水土流失类型以水力侵蚀为主，水土流失形式主要为溅蚀和面蚀，同时根据本项目区域的降雨量及降雨强度，水土流失量通过现场调查不同的扰动类型和查阅面蚀分级指标及其水力侵蚀强度分级。

本项目水土流失动态监测结果主要采用资料搜集与实地测量的方法，根据监理资料，现场实际测量项目建设区内已完工的水土保持工程措施，根据本项目设计资料以及水土保持批复文件，各防治区措施设计主要为：管沟作业带区、穿越工程区、施工便道区和堆管场区，总面积 20.04hm²，项目区目前处于完工状态，由于是改建建设项目，各分区处于完工状态，施工区域四周设立了彩钢板临时围挡和临时排水措施，堆管场区现场场地已平整，场地内堆放有待安装使用的管道和布设了排水槽措施。项目区内施工期前采用了前期设计的给表土剥离、统一堆放等等措施，水土流失得有效控制在场内，现场水土流失轻微，土壤侵蚀强度为轻度；在项目区内开挖扰动极强烈的施工期间，土壤侵蚀强度在中度~强烈之间，由于施工单位在施工期围蔽施工，同时土建施工前布设了临时排水沟、沉沙池等防护措施，水土流失量较小，同时将水土流失造成的影响控制

在红线范围内，对周边没有造成较大影响。

4.水土流失防治措施监测结果

4.1 水土保持措施监测结果

根据本项目设计资料以及水土保持批复文件，各防治区防治措施设计主要为：

（一）管沟作业带区

施工前，施工单位对管沟开挖作业进行表土剥离；施工期间，于作业带单侧或两侧布设临时排水沟措施，对临时堆土采取临时苫盖措施，对破坏的永久截排水渠进行恢复，占地面积为 15.32hm²。

1、工程措施

主设已有设计：

表土剥离 14.17hm²，表土回覆 4.47 万 m³；

水土保持方案中无新增工程措施：

2、植物措施

主设已有设计：

主设中无设计植物措施；

水土保持方案新增措施：

全面整地 5.97hm²，栽植乔木 1753 株，栽植灌木 5691 株，撒播种草 5.97hm²；

3、临时措施

主设已有设计：

6cm 厚砂浆抹面排水沟 460m

水土保持方案新增措施：

临时排水沟 9540m，临时沉沙池 10 座，彩条布苫盖 6.67hm²，编织土袋拦挡 12720m；

（二）穿越工程区

施工前，施工单位对穿越施工场地进行表土剥离；施工期间于场地周边布设临时排水沟及泥浆沉淀池措施，对临时堆土实施临时苫盖与拦挡措施；施工结束后的表土回覆、全面整地和撒播草籽复绿措施，占地面积为 3.31hm²。

1、工程措施

主设已有设计：

浆砌石排水沟 114m，土地平整 0.10hm²；

水土保持方案新增措施:

表土剥离 0.65hm^2 , 表土回覆 0.16万 m^3 ;

2、植物措施

主设已有设计:

主设中无设计植物措施;

水土保持方案新增措施:

全面整地 1.00hm^2 , 撒播种草 1.00hm^2 , 栽植乔木 313 株, 栽植灌木 1667 株;

3、临时措施

主设已有设计:

临时苫盖 0.02hm^2 ;

水土保持方案新增措施:

临时排水沟 1624m, 临时沉沙池 14 座, 临时覆盖 0.26hm^2 , 编织土袋拦挡 420m;

(三) 施工便道区

管道施工结束后对施工便道复绿区域进行全面整地和撒播草籽措施, 占地面积为 0.77hm^2 。

1、工程措施

主设已有设计:

主设中无设计工程措施;

水土保持方案新增措施:

水土保持方案中无新增工程措施;

2、植物措施

主设已有设计:

主设中无设计植物措施;

水土保持方案新增措施:

全面整地 0.15hm^2 , 撒播种草 0.15hm^2 ;

3、临时措施

主设已有设计:

临时苫盖 0.10hm^2 ;

水土保持方案新增措施:

临时排水沟 750m，临时沉沙池 2 座；

（四）堆管场区

施工区域四周设立了彩钢板临时围挡和临时排水措施，施工结束后对堆管场地进行全面整地和撒播草籽措施，占地面积 0.64hm²。

1、工程措施

主设已有设计：

浆砌石挡土墙 396m，排水沟 711m；

水土保持方案新增措施：

水土保持方案中无新增工程措施；

2、植物措施

主设已有设计：

全面整地 0.30hm²，撒播种草 0.30hm²；

3、临时措施

主设已有设计：

临时苫盖 0.10hm²；

水土保持方案新增措施：

水土保持方案中无新增工程措施

主体设计以及水土保持方案新增水土保持措施汇总表见下表 4-1 所示：

表 4-1 水土保持措施汇总表（设计）

防治分区		措施名称	单位	工程量
管沟作业带区	工程措施	表土剥离	hm ²	14.17
		表土回覆	万 m ³	4.47
	植物措施	全面整地	hm ²	5.97
		栽植乔木	株	1753
		栽植灌木	株	5691
		撒播种草	hm ²	5.97
	临时措施	临时排水沟	m	10000
		临时沉沙池	座	10
		临时覆盖	hm ²	6.67
		编织土袋拦挡	m	12720
穿越工程区	工程措施	土地平整	hm ²	0.10

防治分区		措施名称	单位	工程量
		浆砌石排水沟	m	114
		表土剥离	hm ²	0.65
		表土回覆	万 m ³	0.16
	植物措施	全面整地	hm ²	1.00
		栽植乔木	株	313
		栽植灌木	株	1667
		撒播种草	hm ²	1.00
	临时措施	临时覆盖	hm ²	0.28
		临时排水沟	m	1624
		临时沉沙池	座	14
		编织土袋拦挡	m	420
施工便道区	植物措施	全面整地	hm ²	0.15
		撒播种草	hm ²	0.15
	临时措施	临时覆盖	hm ²	0.10
		临时排水沟	m	750
		临时沉沙池	座	2
堆管场区	工程措施	挡土墙	m	396
		浆砌石排水沟	m	711
		土地平整	hm ²	0.52
	植物措施	全面整地	hm ²	0.30
		撒播种草	hm ²	0.30
	临时措施	临时覆盖	hm ²	0.10

4.2 水土保持设施完成情况

根据现场踏勘以及监测报告，主体实施的水土保持措施工程为：

（一）管沟作业带区

- 1、工程措施：表土剥离 14.17hm²、表土回覆 4.47 万 m³、永久截排水渠 855m；
- 2、植物措施：全面整地 5.95hm²、撒播草籽 5.95hm²；
- 3、临时措施：临时排水沟 4355m、临时覆盖 6.39hm²；

（二）穿越工程区

- 1、工程措施：表土剥离 1.71hm²、表土回覆 0.37 万 m³；
- 2、植物措施：全面整地 1.60hm²、撒播草籽 1.60hm²；
- 3、临时措施：临时排水沟 834m、临时沉沙池 2 座，临时覆盖 0.28hm²，编织土袋拦挡 1576m；

(三) 施工便道区

1、植物措施：全面整地 0.30hm²、撒播草籽 0.3hm²；

(四) 堆管场区

1、植物措施：全面整地 0.64hm²、撒播草籽 0.64hm²；

表 4-2.1 水土保持措施方案和实际的工程措施及工程量对比表

防治分区	措施名称	单位	设计量	实施	变化	变更
管沟作业带区	表土剥离	hm ²	14.17	14.13	-0.04	实际占地面积减少，相应措施量减少
	表土回覆	万 m ³	4.47	4.46	-0.01	
	永久截排水渠	m	0	855	+855	实际施工新增
穿越工程区	表土剥离	hm ²	0.65	1.71	+1.06	实际占地面积减少，相应措施量减少
	表土回覆	万 m ³	0.16	0.37	+0.21	

表 4-2.2 水土保持措施方案和实际的植物措施及工程量对比表

防治分区	措施名称	单位	设计量	实施	变化	变更
管沟作业带区	复耕	hm ²	8.20	/	/	原规划复耕区域目前已进行临时复绿，后期由政府负责复耕，不计列措施和投资
	全面整地	hm ²	5.97	5.95	-0.03	实际占地面积减少，相应措施量减少，撒播草籽绿化代替乔灌绿化
	栽植乔木	株	1753	0	-1753	
	栽植灌木	株	5691	0	-5691	
	撒播草籽	hm ²	5.97	5.95	-0.02	
穿越工程区	复耕	hm ²	0.15	/	/	原规划复耕区域目前已进行临时复绿，后期由政府负责复耕，不计列措施和投资
	全面整地	hm ²	1.00	1.60	+0.6	实际占地面积减少，相应措施量减少，撒播草籽绿化代替乔灌绿化
	栽植乔木	株	313	0	-313	
	栽植灌木	株	1667	0	-1667	
	撒播草籽	hm ²	1.00	1.60	+0.6	
施工便道区	全面整地	hm ²	0.15	0.30	+0.15	实际占地面积增加，相

防治分区	措施名称	单位	设计量	实施	变化	变更
	撒播草籽	hm ²	0.15	0.30	+0.15	应措施量增加
堆管场	全面整地	hm ²	0.30	0.64	+0.34	实际占地面积增加，相 应措施量增加
	撒播草籽	hm ²	0.30	0.64	+0.34	

表 4-2.3 水土保持措施方案和实际的临时措施及工程量对比表

防治分区	措施名称	单位	设计量	实施	变化	变更
管沟作业带区	排水沟	m	9540	4355	-5185	结合实际施工需要进行调整
	沉沙池	座	10	0	-10	
	土袋拦挡	m	12720	0	-12720	
	临时覆盖	hm ²	6.67	6.39	-0.28	
穿越工程区	排水沟	m	1624	834	-790	
	沉沙池	座	14	2	-12	
	土袋拦挡	m	420	1576	+1156	
	临时覆盖	hm ²	0.26	0.28	+0.02	
施工便道区	排水沟	m	750	0	-750	
	沉沙池	座	2	0	2	

经分析比较发现，实际实施的水土保持措施中：实际实施水土保持措施与前期水土保持方案设计数量区别，主要是因为施工期实际结合工程实际情况，对水土保持方案设计临时措施进行调整，主要包括：

1) 管沟作业带区

由于管沟作业带区管道作业带区方案设计阶段考虑的防治措施较为全面，实际施工阶段结合现场需要布设了临时排水土沟及临时覆盖，排水主要采用机泵明排水的方式。各项施工控制在红线范围内，水土流失轻微，不对周边产生影响，满足水土保持要求。

2) 穿越工程区

本区域方案设计阶段考虑措施较为全面，未考虑同沟段顶管穿越共用场地措施共用情况，且实际施工阶段只针对 4 处大型顶管穿越布设排水沉沙拦挡苫盖措施。水土流失预防能力和设计时一样，不对周边产生影响，满足水土保持要求；

3) 施工便道区

施工便道区的施工便道区实际施工阶段未有明显水土流失现象，未布设排水沉沙措施。管道施工结束后的全面整地和撒播种草措施、避免了重复扰动，符合水土保持要求。

综上所述，通过现场调查及到建设单位调查了解，实际临时措施量充分考虑了项目区水土流失特点，因地制宜地实施水土保持临时措施，水土保持功能未降低，施工期未接到相关的投诉。

4.3 水土保持措施防治效果评价

（1）工程措施效果评价

1）项目建设区各人工扰动场地已基本按设计完成了排水、覆盖等各项工程措施的建设，场区排水良好，水土保持效果较好。

2）目前绝大部分水土保持工程稳定，整体完整，没有明显的人为破坏迹象，良好率 99%。

（2）植物措施效果评价

从整个项目区监测结果来看，水土保持植物措施的实施情况较好，同时也达到了良好的水土保持效果。

（3）临时措施效果评价

项目按照要求布设了临时苫盖等措施、排水沟的措施，水土保持效果良好。

5.土壤流失量分析

项目所在地湛江市霞山区和麻章区不属于国家级水土流失重点治理区，根据《开发建设项目水土流失防治标准》规定，该项目水土流失防治标准执行建设生产类项目一级标准。参考《报告书》防治分区，我公司将项目划分为管沟作业带、穿越工程区、施工便道区、堆管场区等四个单元进行统计水土流失量统计。

5.1 土壤流失量背景值

项目区原始地形地势相对平缓，原始地貌基本被植被覆盖，项目区水土流失类型主要为水力侵蚀。按全国水土流失类型区的划分，项目区属于水力侵蚀为主的类型区——南方红壤丘陵区，土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。通过对现状水土流失状况进行分析，确定项目征地范围内各土地利用类型条件下的现状平均土壤侵蚀强度为轻微。

根据现场调查，项目区土壤侵蚀以水力侵蚀为主，原始场地水土流失背景值为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

5.2 扰动后土壤流失强度

项目区内水土流失类型以水力侵蚀为主，水土流失形式主要为溅蚀和面蚀，同时根据本项目区域的降雨量及降雨强度，水土流失量通过现场调查不同的扰动类型和查阅面蚀分级指标及其水力侵蚀强度分级。

本项目水土流失量主要根据监测时段内扰动地表并可能产生水土流失面积、当地降雨量及现场测量后取值的径流系数和径流中泥沙含量等数值定性分析。

5.3 土壤流失量

改建建设类项目水土流失主要发生在工程建设期和自然恢复期。工程建设期伴随土方开挖及填筑，造成地表裸露和土壤理化性质的变化，产生严重的水土流失；自然恢复期，地表扰动活动基本停止，随着工程完工以及水土保持设施发挥功效，项目区水土流失将逐渐降至轻微程度。

本项目水土流失动态监测结果主要采用资料搜集与实地测量的方法，根据监理资料，现场实际测量项目建设区内已完工的水土保持工程措施，项目建设扰动范围分为：分为管沟作业带、穿越工程区、施工便道区、堆管场区，总面积 20.04hm^2 ，施工期间本项目扰动范围为 20.04hm^2 ，施工期间整个项目区均扰动。

水土流失量随着施工进度、扰动地表面积、气候因素以及各项水土保持措施实施进度动态变化,前期随着扰动面积增大以及各项措施暂时无法实施,水土流失量相对增多,但随着各项水保措施完善,水土流失量急大幅度下降。

项目施工前采用临时集排水沟和沉沙池、临时苫盖等措施,水土流失得以有效控制在场内,现场水土流失轻微,土壤侵蚀强度为轻度;在项目开挖扰动极强烈的施工期间,土壤侵蚀强度在中度~强烈之间,由于施工单位在土建施工前布设了进行表土剥离、永久截排水渠、临时拦挡、撒播草籽等防护措施,水土流失量较小,同时将水土流失造成的影响控制在红线范围内,对周边没有造成较大影响。

综合来看,本项目实际施工期间水土保持效果较好,水土流失量控制在合理范围。

5.4 水土流失危害

根据监测季报调查结果可知,工程中的水土保持措施与主体工程基本同步实施,各项治理措施正在实施当中。本工程投产运行后,由于建设单位对水土保持设施的运行和维护进行管理,按照先进管理体系的模式,建立相应的运行期管理机构,并逐级落实岗位责任制。从目前阶段工程完成情况看,有关水土保持的管理责任较为落实,并取得了一定的效果,基本可以保证水土保持设施的正常运行。生产时段内,未出现重大水土流失事件,未对项目区周边及下游产生不良影响,项目区水土流失总体得到有效控制。

6.水土流失防治效果监测结果

通过项目施工实施，各项水土保持设施能够有效运行，正常发挥工程的效果。主体工程在施工过程中结合水土保持要求已采取了相应的水土保持工程措施，目前各项水土保持工程质量良好，防治效果明显，达到了美化环境和水土保持的要求。

在监测时段内项目区正在完工收尾状态，管沟作业带区施工前进行了表土剥离措施，施工结束后的部分进行表土回覆与复耕措施；施工便道区路面已硬化覆盖，水土保持效果良好；穿越工程区施工中前进行了表土剥离措施，施工结束后的部分进行表土回覆与全面整地措施；堆管场区完成了部分撒播种草措施。本季度无重大水土流失危害情况发生。

综上所述，项目区现状排水等措施基本完善，项目初期运行效果良好。

通过查阅现场抽样调查，对该工程水土保持效果六项指标进行了分析计算，结果如下。

表 6-1 工程防治效果计算依据

项目名称	单位	计算公式或依据	单项指标	计算结果
水土流失治理度	%	水土流失治理达标面积（扣除水域部分面积 0.66hm^2 ）/水土流失总面积	19.38/19.38	100
土壤流失控制比	/	水土流失防治责任范围内容许土壤流失量/治理后每平方公里平均土壤流失量之比	500/500	1.0
渣土防护率	%	采取措施后实际拦挡的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量	/	99
表土保护率	%	保护的表土数量/可剥离表土总量	4.83/4.83	100
林草植被恢复率	%	林草植被面积/可恢复林草植被面积	8.49/8.49	100
林草覆盖率	%	林草植被面积/防治责任范围总面积	8.49/20.04	42.4

1) 水土流失治理度：本工程水土流失防治责任范围 20.04hm^2 ，水土流失面积 19.38hm^2 （扣除水域部分面积 0.66hm^2 ），水土流失治理达标面积为 19.38hm^2 ，水土流失治理度为 100%

2) 土壤流失控制比：项目区所处区域容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，工程各项水土保持防治措施实施后，各分部防治措施开始发挥其水土保持效益，项目区内扰动

类型多转化为无危害扰动。经现场复核，工程项目区内扰动地表经治理后，平均土壤侵蚀强度降低至 $500t/(km^2 \cdot a)$ 或以下，土壤流失控制比为 1.0，达到方案设计及建设类项目水土流失防治一级标准值。

3) 渣土防护率：本工程施工期间的对临时堆放在场地内的土方及时采取完善的临时苫盖等措施，可以有效减少临时堆土的水土流失，渣土防护率可达到 99%。

4) 表土保护率：本工程建设用地范围内可剥离表土面积为 $15.84hm^2$ ，可剥离表土总量 4.83 万 m^3 。通过查阅施工、监理相关资料及现场调查，工程表土回覆量为 4.83 万 m^3 ，表土保护率达到 100%。

5) 林草覆盖率：本项目占地内可恢复植被面积为 $8.49hm^2$ ，现阶段绿化面积为 $8.49hm^2$ ，林草植被恢复率可达到 100%。

6) 林草植被恢复率

统计项目区可绿化面积、植物措施面积，计算林草植被恢复率，本项目占地性质全部有临时占地和永久占地，扣除项目设施永久占地，项目建设区水土流失防治责任范围为 $20.04hm^2$ ，现阶段绿化面积为 $8.49hm^2$ ，林草覆盖率 42.4%。

通过本项目水土保持方案的实施，防治责任范围内的水土流失可得到有效控制，防治效果分析见表 6-2。

表 6-2 防治效果分析表

序号	项目	目标值	达到值	评估结果
1	水土流失治理度 (%)	98	100	满足
2	土壤流失控制比	1.0	1.0	满足
3	渣土防护率 (%)	99	99	满足
4	表土保护率 (%)	92	100	满足
5	林草植被恢复率 (%)	98	100	满足
6	林草覆盖率 (%)	27	42.4	满足

7. 结论

7.1 水土流失动态变化

本项目水土流失动态监测结果主要采用资料搜集与实地测量的方法，根据监理资料，结合水土保持监测季报进行汇总说明。

水土流失量随着施工进度、扰动地表面积、气候因素以及各项水土保持措施实施进度动态变化，前期随着扰动面积增大以及各项措施暂时无法实施，水土流失量相对增多，但随着各项水保措施完善，水土流失量急大幅度下降。项目施工前采用临时集排水沟和沉沙池、临时苫盖覆盖等措施，水土流失得以有效控制在场内，现场水土流失轻微，土壤侵蚀强度为轻度；在项目区开挖扰动极强烈的施工期间，土壤侵蚀强度在中度~强烈之间，由于施工单位在施工期围蔽施工，同时土建施工前布设了排水沟、沉沙池、临时苫盖等防护措施，水土流失量较小，同时将水土流失造成的影响控制在红线范围内，对周边没有造成较大影响。

综合来看，本项目实际施工期间水土保持效果较好，水土流失量控制在合理范围。

水土流失动态变化说明项目建设过程中，人为扰动将各项土壤侵蚀因子叠加，在降雨、重力等外营力作用下，土壤流失量将剧增；同时，在采取各项水土保持措施后，土壤流失量可控制在允许的范围内。本工程水土流失动态变化同时也印证了人为扰动是生产建设建设项目的最主要水土流失因素，采取切合实际的防治措施是控制水土流失的必要手段。

7.2 水土保持措施评价

监测人员分多次对各分部水土保持工程进行现场调查、巡查监测。监测时采用现场勘察、实测、图片拍摄、调查巡访、查阅自检成果和验收资料等，对水土保持工程措施进行评价。

根据外业调查，结合项目现有的设计图件进行核算，得出以下监测结论：

1) 工程措施效果评价

(1) 项目建设区各人工扰动场地按照现场实际需要完成了排水等工程措施的建设，场区排水良好，水土保持效果较好。

(2) 目前绝大部分水土保持工程稳定，整体完整，没有明显的人为破坏迹象，良好率 99%。

2) 植物措施效果评价

从整个项目区监测结果来看,水土保持植物措施的实施情况较好,同时也达到了良好的水土保持效果。

3) 临时措施效果评价

项目按照要求布设了临时苫盖等措施,水土保持效果良好。

7.3 存在问题及建议

从目前运行情况看,有关水土保持后续管理工作责任到位,并取得较好效果,水土保持设施能够持续发挥效益。

主体工程中的水土保持工程措施与主体工程同步实施,竣工验收后,水土保持设施管理维护工作将由建设单位国家管网集团东部原油储运有限公司负责。管理单位在项目建设工作完工后,建立管理维护责任制,对出现的局部损坏进行修复、加固,并对林草措施及时进行抚育、补植、更新,确保水土保持功能不断增强,发挥长期、稳定、有效的保持水土、改善生态环境的作用。在具体维护过程中发现问题,要及时联系,反馈信息,尽早确定有效防治方案,确保水土保持工作顺利开展并达到预期的治理目标。

7.4 综合结论

通过水土保持监测,结果表明:各项措施运行良好,土壤流失量控制在允许的范围,水土保持措施布局合理,发挥了水土保持作用,建设单位水土流失防治责任落实到位;通过走访周边群众,群众满意度较高,未发生严重水土流失现象。

综上所述,建设单位在水土流失防治责任范围内认真履行了水土流失的防治责任,水土保持设施具备正常运行条件,且能持续、安全、有效运行,符合交付使用的要求,水土保持设施的管护、维护措施落实到位。

附件

附件 1: 水土保持方案批复文件;

附件 2: 水保监测图集

附件 1: 水土保持方案批复文件

湛江市水务局

湛水许决字〔2023〕125 号

广湛高铁湛江北站油管迁改——湛江原油 管道迁建项目水土保持方案审批 准予行政许可决定书

国家管网集团东部原油储运有限公司:

我局收到你公司广湛高铁湛江北站油管迁改——湛江原油管道迁建项目水土保持方案申请材料(包括项目水土保持方案行政许可申请表、审批承诺书及项目水土保持方案),并受理你公司提出的广湛高铁湛江北站油管迁改——湛江原油管道迁建项目水土保持方案审批申请。经程序性审查,我认为你公司提交的申请材料符合法定条件。根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款、《水行政许可实施办法》第三十二条第一项规定,我局作出行政许可决定如下:

(一)基本同意建设期水土流失防治责任范围为 17.72 公顷。

(二)同意水土流失防治执行南方红壤区一级标准。

(三)同意水土流失防治目标为:水土流失总治理度 98%,土壤流失控制比 1.0,渣土防护率 99%,表土保护率 92%,林

草植被恢复率 98%，林草覆盖率 27%。

（四）基本同意水土流失防治分区及分区防治措施安排。

（五）同意建设期水土保持补偿费为 106320 元。根据《广东省发展改革委广东省财政厅关于扩大部分涉企行政事业性收费免征对象范围的通知》（粤发改价格函〔2019〕649 号）规定，该项目免征地方性收入水土保持补偿费 95688 元，代收上缴中央的水土保持补偿费 10632 元。请在项目开工前一次性缴纳。

附件：广湛高铁湛江北站油管迁改——湛北原油管道迁建项目



抄送：水政监察支队，霞山区农业农村局，麻章区农业农村和水务局，广东粤源工程咨询有限公司。

附件 2: 水保监测图集

现场照片



迁改起点作业带复绿现状



永久截排水渠

现场照片



堆管场区



施工便道区

附图

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 防治责任范围、措施及监测点位布局图