

水保监测乙字第 173 号

深茂铁路开平站配套及道路工程

水土保持监测总结报告



建设单位：开平市环城公路建设有限公司

编制单位：江门市科禹水利规划设计咨询有限公司

2019 年 3 月





编制单位地址：江门市篁庄大道 16 号群华大厦 4 楼

编制单位邮编：529050

传真：0750-3358084

电子邮箱：jmsdkc@126.com

深茂铁路开平站配套及道路工程
水土保持监测总结报告责任页

江门市科禹水利规划设计咨询有限公司

职 责	姓 名	职务 / 职称	签 名
批 准	户朝旺	副院长/高级工程师	
审 定	刘继艳	总经理助理/高级工程师	
审 核	张菊霞	副总工/高级工程师	
校 核	朱洛飞	高级工程师	
项目负责	陈兆海	工程师	
报告编写	陈兆海	统筹编写，报告第一、七章及附图	
	陈 泊	负责报告第二、三、四章	
	朱洛飞	负责报告第五、六章及附件	

深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持监测特性表

填表时间：2019年3月

主体工程主要技术指标				
项目名称	深茂铁路开平站配套及道路工程			
建设规模	本工程包括配套广场及道路工程。道路工程全长2.358km, 配套广场项目规划用地面积6.14hm ² 。	建设单位、联系人	开平市环城公路建设有限公司 梁国伟/13702702629	
		建设地点	开平市三埠街道	
		所属流域	珠江流域	
		工程总投资	总投资 16961.68 万元, 建安费 9333.13 万元。	
		工程总工期	(2017年11月~2018年6月) 8个月	
水土保持监测指标				
监测单位	江门市科禹水利规划设计咨询有限公司		联系人及电话	朱洛飞 0750-3279141
自然地理类型	南方红壤丘陵区		防治标准	三级标准
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	调查监测、资料分析法	2.防治责任范围监测	GPS、直尺等测量
	3.水土保持措施监测	调查监测、GPS、直尺等测量	4.防治措施效果监测	调查监测
	5.水土流失危害监测	调查监测、资料分析法	水土流失背景值	500t/km ² a
方案设计防治责任范围	20.87hm ²		土壤容许流失量	500t/km ² a
水土保持投资	1538.23 万元(方案批复)		水土流失目标值	500t/km ² a
防治措施	<p>1、工程措施 浆砌片石边沟长 1556m, 开挖土方 1307m³, M7.5 水泥砂浆抹面 3733m², M7.5 浆砌片石 1120m³。表土剥离 4.75hm²。</p> <p>2、植物措施 喷播植草 10982m², 三维网植草 18796m²。中央分隔带绿化 14724m²。广场景观绿化 15907m²。撒播草籽 0.20hm²。</p> <p>3、临时措施 塑料薄膜遮护 18737m²。</p>			

	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量					
				防治效果	扰动土地整治率	90%	99%	防治措施面积	6.24hm ²
监测结论	水土流失总治理度	82%	99%	防治责任范围面积	20.87hm ²	水土流失总面积		19.00hm ²	
	土壤流失控制比	1.0	1.0%	工程措施面积	0.10	容许土壤流失量		500t/km ² ·a	
	拦渣率	90%	98%	实际拦挡弃土(石、渣)量	0.93万 m ³	总弃土(石、渣)量		0.95 万 m ³	
	林草植被恢复率	92%	99%	可恢复林草植被面积	6.24hm ²	林草类植被面积		6.24hm ²	
	林草覆盖率	17%	32.8%	植物措施面积	6.24hm ²	监测土壤流失情况		/	
水土保持治理达标评价	<p>本工程水土保持措施总体布局合理，完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失防治任务，水土保持设施工程质量总体合格，水土流失得到有效控制，项目区生态环境得到根本改善。经试运行，未发现重大质量缺陷，水土保持工程运行情况基本良好，达到了防治水土流失的目的，整体上已具备较强的水土保持功能，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。</p>								
总体结论	效果显著，达到方案设计要求。								
主要建议	加强水土保持措施后期管护，特别是加强植物措施的后期养护，定期洒水除草，使植物措施充分发挥控制水土流失的作用。								

前 言

深茂铁路开平站配套及道路工程位于开平市三埠街道西南侧，项目总占用面积为 18.80hm²。项目包括道路工程和配套广场，其中道路设计总长 2.358km，配套广场面积 6.14hm²。道路工程路线总长 2.358km，布置平交口 10 处，目前包含五条道路，其中：本项目站前大道公路等级为一级公路（兼具城市主干路功能），设计速度 60km/h，按双向 6 车道设置，路基宽度 48m，广场西路、广场东路公路等级为二级公路（兼具城市次干路功能），双向 4 车道，设计车速 40km/h，路基宽度为 24m；广场南路公路等级为二级公路（兼具城市次干路功能），双向 4 车道，设计车速 40km/h，路基宽度为 24m，近期只实施南侧 12m 半幅路面，北侧半幅仅实施路基填土部分，广场中路公路等级为二级公路，双向 2 车道，设计车速 40km/h，路基宽度为 11.5m。项目总投资 16961.68 万元，其中建安工程费约 9333.13 万元。项目已于 2017 年 11 月动工，2018 年 6 月完工，总工期 8 个月。

2017 年 5 月，中通建设工程咨询有限责任公司广东分公司编制完成《深茂铁路开平站配套及道路工程可行性研究报告（修编）》；2017 年 6 月，天津市市政工程设计研究院编制完成《深茂铁路开平站配套及道路工程初步设计》；2017 年 5 月 22 日，开平市交通运输局发文《关于深茂铁路开平站配套及道路工程可行性研究报告的审查意见》（开交字[2017]38 号）；2017 年 6 月 14 日，开平市国土资源局发函《深茂铁路开平站配套及道路工程项目建设用地预审的意见》（开国土资（预）函[2017]03 号）；2017 年 6 月 26 日，开平市发展和改革局发文《关于深茂铁路开平站配套及道路工程可行性研究报告的批复》（开发改投[2017]29 号）。2017 年 9 月，江门市科禹水利规划设计咨询有限公司编制完成《深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持方案报告书（报批稿）》；2017 年 11 月，开平市水务局出具《关于深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持方案的批复》（开水农[2017]20 号）。2017 年 11 月项目动工建设，施工单位为广东冠粤路桥有限公司，监理单位为广东虎门技术咨询有限公司。

根据《广东省水土保持条例》第三十一条规定，“挖填土石方总量五十万立方米以上或者征占地面积五十公顷以上的生产建设项目，生产建设单位应当自行

或者委托相应机构对水土流失进行监测”。本项目属于土石方挖填总量超过 50 万立方米，建设单位在项目动工前委托我单位开展水土保持监测工作，项目完工后编制完成《深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持监测总结报告》。

在水土保持监测过程中，得到了水行政主管部门开平市水利局、施工单位广东冠粤路桥有限公司、监理单位广东虎门技术咨询有限公司的支持与协助，在此表示诚挚感谢。

目 录

前 言.....	I
1 建设项目及水土保持工作概况.....	1
1.1 建设项目概况	1
1.2 水土流失防治工作情况	5
1.3 监测工作实施情况	7
2 监测内容与方法.....	12
2.1 监测内容	12
2.2 监测方法	12
3 重点部位水土流失动态监测.....	16
3.1 防治责任范围动态监测	16
3.2 弃土（石、渣）监测结果	16
3.3 重点部位监测结果	17
4 水土流失防治措施监测结果.....	22
4.1 工程措施监测结果	22
4.2 植物措施监测结果	22
4.3 临时防治措施监测结果	23
4.4 水土保持措施防治效果	24
5 土壤流失情况监测.....	25
5.1 水土流失面积	25
5.2 土壤流失量	25
5.3 水土流失危害	27
6 水土流失防治效果监测结果.....	28
6.1 扰动土地整治率	28
6.2 水土流失总治理度	28
6.3 土壤流失控制比	28
6.4 拦渣率	29
6.5 林草植被恢复率	29
6.6 林草覆盖率	29

7 结 论.....	31
7.1 水土流失动态变化	31
7.2 水土保持措施评价	31
7.3 存在问题及建议	31
7.4 综合结论	31

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

深茂铁路开平站配套及道路工程位于开平市三埠街道西南侧，项目总占用面积为 18.80hm²。项目包括道路工程和配套广场，其中道路设计总长 2.358km，配套广场面积 6.14hm²。

道路工程路线总长 2.358km，布置平交口 10 处，目前包含五条道路，其中：本项目站前大道公路等级为一级公路(兼具城市主干路功能)，设计速度 60km/h，按双向 6 车道设置，路基宽度 48m，广场西路、广场东路公路等级为二级公路(兼具城市次干路功能)，双向 4 车道，设计车速 40km/h，路基宽度为 24m；广场南路公路等级为二级公路(兼具城市次干路功能)，双向 4 车道，设计车速 40km/h，路基宽度为 24m，近期只实施南侧 12m 半幅路面，北侧半幅仅实施路基填土部分，广场中路公路等级为二级公路，双向 2 车道，设计车速 40km/h，路基宽度为 11.5m。项目总投资 16961.68 万元，其中建安工程费约 9333.13 万元。项目已于 2017 年 11 月动工，2018 年 6 月完工，总工期 8 个月。

2017 年 5 月，中通建设工程咨询有限责任公司广东分公司编制完成《深茂铁路开平站配套及道路工程可行性研究报告(修编)》；2017 年 6 月，天津市市政工程设计研究院编制完成《深茂铁路开平站配套及道路工程初步设计》；2017 年 5 月 22 日，开平市交通运输局发文《关于深茂铁路开平站配套及道路工程可行性研究报告的审查意见》(开交字[2017]38 号)；2017 年 6 月 14 日，开平市国土资源局发函《深茂铁路开平站配套及道路工程项目建设用地预审的意见》(开国土资(预)函[2017]03 号)；2017 年 6 月 26 日，开平市发展和改革局发文《关于深茂铁路开平站配套及道路工程可行性研究报告的批复》(开发改投[2017]29 号)。2017 年 9 月，江门市科禹水利规划设计咨询有限公司(以下简称“我公司”)编制完成《深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持方案报告书(报批稿)》；2017 年 11 月，开平市水务局出具《关于深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持方案的批复》(开水农[2017]20 号)。2017 年 11 月项目动工建设，施工单位

为广东冠粤路桥有限公司，监理单位为广东虎门技术咨询有限公司。

根据《广东省水土保持条例》第三十一条规定，“挖填土石方总量五十万立方米以上或者征占地面积五十公顷以上的生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托相应机构对水土流失进行监测”。本项目属于土石方挖填总量超过 50 万立方米，建设单位在项目动工前委托我单位开展水土保持监测工作，项目完工后编制完成《深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持监测总结报告》。

1.1.2 项目区自然概况

(1) 地质

开平市境内地质构造以新华夏构造体系为主，主体为北东向恩平~从化深断裂，自恩平经鹤城斜贯江门市延出境外；东部沿西江河谷有西江大断裂。两支断裂带构成境内基本构造格架。境内有震旦纪、寒武纪、奥陶纪、泥盆纪、石炭纪、二叠纪、三叠纪、侏罗纪、下第三纪及第四纪等地质年代的地层，尤以第四纪地层分布最广。入侵岩形成期次有加里江期、加里东~海西期、印支期、燕山期，尤以燕山期最为发育，规模最大。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)及《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001)，本地区设计基本地震加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35S。工程场地为对建筑抗震的不低地段，建筑场地类别为 II 类。

(2) 地貌

开平市位于广东省中南部、珠江三角洲西南面，地跨东经 112°13'~112°48'，北纬 21°56'~22°39'；东北连新会区，正北靠鹤山市，东南近台山市，西南接恩平市，西北邻新兴县。全市总面积 1656.94km²，境内南北西部多低山丘陵，东、中部多丘陵平原，潭江自西向东横贯市区，地势自南北两面向潭江河各地带倾斜，海拔 50 米以下的原面积占全市面积的 69%，丘陵面积占 29%，山地面积占 2%。

开平境内地形东西窄，南北长，全市南北长 75.6 公里，东西宽 59.5 公里。地形比较复杂，河流众多，地势是北部和南部高，中部和东部低，南北切面成“V”字型，向东方倾斜。潭江干流自西向东横贯开平市中部，各支流分南北汇入。西北部山峦叠嶂，有天露山脉(主峰海拔 1250m，为潭江流域最高峰)。东北部有皂幕山脉(海拔 464m)、五指尖(海拔 404m)、翠山(海拔 345m)等山峰。开平市境内中部有百立山(主峰海拔 394m)、百足山(主峰海拔 285m)、梁金山(主峰海拔

456m)三坐孤山成品字型鼎立。地形分平原、丘陵、台地及低山高丘等类型。西北角的大沙镇和南端的赤水镇，是开平市的低山高丘地形区；中部和东部的是三埠、长沙、水口、赤坎等镇为平原区；北部和中南部的苍城、沙塘、金鸡等镇以中丘、低丘、台地地形区为主。

本项目位于开平市三埠街道西南侧，周边主要为村庄田地，有局部小山丘及鱼塘。

(3) 气象

开平市属南亚热带海洋性季风气候，雨量充足，四季宜种。该区域气候温和，夏秋多台风暴雨，冬春有冷空气侵袭、偶有奇寒，无霜期长。年平均气温 22.6℃（开平市气象站，1959 年~2012 年统计资料），极端最高气温 39.4℃（2005 年），极端最低气温 1.0℃（1969 年），多年平均相对湿度 80%，多年平均最大风速 12.14m/s，年极大风速 33.60m/s，相应风向 ENE；多年平均日照时数 2838h，多年平均太阳辐射总量在 110 千卡/cm² 以上；多年平均水面蒸发量 1222mm，年最大蒸发量 1535.6mm。干旱指数 0.55，无霜期 356~363 天之间。多年平均降雨量 1870.6mm（长沙雨量站，1976~2012 年统计资料），最大年降水量 2697mm（1981 年），最小年降雨量 1036mm（1977 年），雨量多集中在 4 月~9 月，易成洪涝灾害。10 月至次年 3 月雨量稀少，常出现春旱。常年主导风向为东北风。由于亚热带季风影响，每年 6 月至 10 月为强风季节，风力一般为东风 6 级至 9 级。1975 年 10 月 5 日 13 号台风袭击三埠最大风力达 12 级以上。

(4) 水文

开平市行政区域内的主要水系为潭江。潭江发源于阳江市阳东县牛围岭，与莲塘水汇合入境，经百合、三埠、水口流入新会，潭江流域面积 6026km²，在江门市境内流域面积 5882km²，主流全长 248km，平均坡降 0.45‰。开平境内潭江的主要支流包括镇海水、新昌水、新桥水、公益水、白沙水和蚬岗水等。

项目沿线不经过较大的河流水系，本工程共有两处雨水排出口，第一个排出口位于站前大道与进站大道交汇处北侧，远期雨水从进站大道自南向北流向北侧大肚圳水利渠；第二个排出口位于站前大道与省道 S274 交汇处北侧，近期经沉砂池沉淀排至桩号 K0+190 处鱼塘，远期雨水自南向北流向北侧大肚圳水利渠。

(5) 土壤

开平市土壤多为赤红壤、水稻土等。成土母质分布错综复杂，潭江及其支流沿岸是河流冲积物，而丘陵区成土母质则是岩石风化物的残积、坡积、洪积或宽谷冲积物。母质以水成岩、编织岩居多，火成岩较少。不同类型成土母质发育的土壤，性质上有很大的差异，河流冲积物发育的土壤肥力较高，宽谷、峡谷冲积则次之，山坡残积、坡积较差，粗晶花岗岩发育的土壤砂粒粗。有花岗岩母质发育的土壤主要分布在百合、苍城、赤水、金鸡、沙塘、蚬岗和月山等镇，水稻土则主要分布在潭江沿岸的平原地带。区内雨水调匀，春旱不多；而雨季和台风带来的暴雨，容易造成冲刷和洪涝，造成上游山地丘陵区易产生水土流失，下游受浸。项目区土壤类型主要为赤红壤、红壤等。

(6) 植被

开平市植被覆盖较好，植被覆盖率在 30~40% 左右，植被类型主要为南亚热带常绿季风阔叶林；项目区沿线用地类型有以耕地和草地为主，均有植被覆盖，基本无扰动，项目总体林草覆盖率能达到 23.8%，沿线无明显的水土流失。。

1.1.3 项目区社会经济状况

根据开平市统计局发布的《2017 年开平市国民经济和社会发展统计公报》，据初步核算，2017 年开平市生产总值 341.57 亿元，比上年增长 7.9%。其中，第一产业增加值 31.64 亿元，增长 4.32%；第二产业增加值 167.80 亿元，增长 9.05%；第三产业增加值 142.13 亿元，增长 7.23%。三次产业结构为 9.26: 49.13: 41.61。人均地区生产总值为 4.81 万元。全年粮食作物播种面积 68.67 万亩，全年粮食产量 23.01 万吨。

1.1.4 水土流失现状

项目区属南方红壤丘陵区，土壤流失容许值为 $500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，水土流失以水力侵蚀为主。依据《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》及《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》(广东省水利厅, 2015 年 10 月 13 日) 的规定，项目所在地开平市三埠街道不属于国家级水土流失重点防治区以及广东省水土流失重点预防区和重点治理区。

根据广东省水利厅、珠江水利委员会珠江水利科学研究院 2013 年 8 月编制的《广东省第四次水土流失遥感普查成果报告》及《广东省江门市水土保持规划

（2016~2030年）》，开平市土壤侵蚀总面积为 201.13km^2 ，其中因自然原因引起的土壤侵蚀面积为 189.25km^2 ，占土壤侵蚀总面积的94.1%；人为原因引起的土壤侵蚀面积为 11.88km^2 ，占土壤侵蚀总面积的5.9%。自然侵蚀类型主要为面蚀，人为侵蚀主要是开发区建设引起的土壤侵蚀。

1.1.5 水土流失防治执行标准

根据《水保方案》及现场调查，确定项目区土壤侵蚀模数背景值为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目所在地开平市三埠街道；项目所在地开平市三埠街道不涉及广东省水土流失重点预防区和重点治理区；根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50434-2008）关于水土流失防治标准执行等级的规定，确定本项目水土流失防治标准等级执行建设类项目三级标准。

1.2 水土流失防治工作情况

建设单位开平市环城公路建设有限公司非常重视水土保持工程的设计、监督和管理，在工程施工期间没有发生重大水土流失事件，各项水土保持工程已建成，水土保持设施安全、稳定，暴雨后水土保持设施完好，起到了较好的水土保持作用，达到了水土流失防治预期的效果。

1.2.1 建设单位水土保持管理

在工程建设过程中，由建设单位开平市环城公路建设有限公司委派主体工程监理单位广东虎门技术咨询有限公司负责工程的水土保持监理工作，指派监理人员开展水土保持监理工作，加强监督和检查，敦促施工单位对可能造成水土流失区域，及时采取水土保持措施。

1.2.2 三同时落实

2013年7月，受建设单位开平市环城公路建设有限公司委托，我公司编制完成《深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持方案报告书（报批稿）》；2017年11月，开平市水务局出具《关于深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持方案的批复》（开水农[2017]20号）。批复的水土流失防治责任范围 20.87hm^2 ，其中项目建设区 19.95hm^2 ，直接影响区 0.92hm^2 ；水土流失防治执行建设类项目三

级标准。

项目已于 2017 年 11 月动工，2018 年 6 月完工，总工期 8 个月。根据《广东省水土保持条例》第三十一条规定，“挖填土石方总量五十万立方米以上或者征占地面积五十公顷以上的生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托相应机构对水土流失进行监测”。本项目属于土石方挖填总量超过 50 万立方米，建设单位在项目动工前委托我单位开展水土保持监测工作，项目完工后编制完成《深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持监测总结报告》。

本项目建设遵守水土保持“三同时”制度，在项目开工前编报了《水保方案》、委托开展水土保持监测工作，完成《深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持监测总结报告》。建设单位已委托第三方机构编制水土保持设施验收报告，严格坚守“三同时”原则，将工程建设过程中水土流失量控制至最低。

1.2.3 水保方案编报

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》等有关法律、法规的规定，为预防和控制建设活动引起的水土流失，保护生态环境，

2017 年 9 月，受建设单位开平市环城公路建设有限公司委托，江门市科禹水利规划设计咨询有限公司编制完成《深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持方案报告书》。2014 年 2 月 17 日，江门市蓬江区农林和水务局出具《关于深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持方案报告书的批复》（蓬江水利[2014]4 号）。

1.2.4 水土保持监测成果报送

建设单位在项目动工前委托江门市科禹水利规划设计咨询有限公司开展水土保持监测工作，项目动工前完成《深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持监测实施方案》，项目施工过程中完成《深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持监测季度报告》（共 4 期），项目完工后编制完成《深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持监测总结报告》。

1.2.5 备案

备案的内容主要是《深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持监测实施方案》、《深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持监测季度报告》、《深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持监测总结报告》，按照档案管理相关规定建立档案。

1.3 监测工作实施情况

根据《广东省水土保持条例》第三十一条规定，“挖填土石方总量五十万立方米以上或者征占地面积五十公顷以上的生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托相应机构对水土流失进行监测”。本项目属于土石方挖填总量超过 50 万立方米，建设单位在项目动工前委托我单位开展水土保持监测工作，项目完工后编制完成《深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持监测总结报告》。

1.3.1 监测项目部的组成及技术人员配备

建设单位在项目动工前委托江门市科禹水利规划设计咨询有限公司开展水土保持监测工作，项目完工后编制完成《深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持监测总结报告》。监测单位对项目施工过程中水土保持方案落实的情况、水土流失防治责任范围面积、水土流失因子、水土流失状况、水土流失的影响（危害）及水土保持措施实施情况等进行了监测。

1.3.2 监测点布设

（1）监测重点

水土保持监测的指导思想：在重点破坏区布设典型监测点，在一般扰动区布设抽样监测点，全面掌握建设项目影响区域内的水土流失的动态变化，使水土保持方案得到全面落实。

根据全面调查与重点观测相结合，以地表扰动动态监测和侵蚀强度监测为中心，以水土流失防治效果监测为重点的监测原则，确定本项目的监测重点，根据水保方案水土流失预测结果及现场查勘情况，本工程容易造成水土流失的区域主要为道路工程区。因此，本项目的监测重点区域为道路工程区。

(2) 监测布局

由于本工程施工过程中施工场地扰动变动较大,大部分施工区域不适宜布设长期固定监测点,水土保持监测点按临时点位布置。针对上述监测重点区域共设置4个监测点,其中道路工程区、广场工程区、施工营造区、弃渣场。

1.3.3 监测的时段

本项目属于建设类项目,施工单位依据批复的《水保方案》按照施工期各部分的防护需求实施了各项水土保持措施,并在施工期间发挥效益。

建设单位在项目动工前委托江门市科禹水利规划设计咨询有限公司开展水土保持监测工作,项目动工前完成《深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持监测实施方案》,项目施工过程中完成《深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持监测季度报告》(共4期),项目完工后编制完成《深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持监测总结报告》。

1.3.4 监测的频次

根据项目建设区特点,其水土流失的主要形式为水力侵蚀,其它侵蚀形式发生概率极小,因此,主要观测水蚀情况。根据项目区气候条件,雨季集中在5~10月。

建设单位在项目动工前委托江门市科禹水利规划设计咨询有限公司开展水土保持监测工作,项目动工前完成《深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持监测实施方案》,项目施工过程中完成《深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持监测季度报告》(共4期),项目完工后编制完成《深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持监测总结报告》。

各阶段监测频次确定为:背景值监测,1次;施工期监测:雨季(4月至10月)每月监测不少于2次,旱季(11月至3月)每月监测不少于1次;日降雨量 $\geq 50\text{mm}$ 时加测一次;自然恢复期监测:每季度1次,雨季加测1次,日降雨量 $\geq 50\text{mm}$ 时加测一次。此外,正在实施的水土保持措施建设情况至少每10天监测记录一次;扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每1个月监测记录1次;主体工程的建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每3个月监测记录1次;遇暴雨、大风等情况应及时加测;水土流失危害

事件发生后 1 周内完成监测。

1.3.5 监测设施设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合，借助一定的仪器、设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。该工程水土保持监测仪器主要有手持式 GPS、数码相机、数码摄像机、皮尺等。监测设施设备详见表 1.3-2。

表 1.3-2 监测设备一览表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
1	钢钎、皮尺、钢尺、卡尺、测绳等		套	1	用于观测侵蚀量及沉降变化、植被生长情况及其它测量
2	手持 GPS 仪	GPS	台	1	用于监测点、场地及现象点的定位和量测
3	激光测距仪		台		距离测量
4	大疆无人机	大疆无人机	台	1	观测施工影响范围
5	数码相机		部	1	用于监测现象的图片记录
6	笔记本电脑		台	1	用于文字、图表处理和计算

1.3.6 监测技术方法

本项目水土保持监测方法为实地调查法、资料分析法，其中调查是主要的监测方法。资料分析法主要是结合实地调查数据，用于掌握项目区水土流失因子、水土流失背景情况与水土保持措施的实施情况。

调查监测是结合水土保持方案、相关设计文件对项目区水土保持方案落实情况 and 水土流失防治责任范围面积、水土流失因子(地形地貌、土壤、人为因子等)、水土流失影响(危害)、水土保持措施运行情况及防治效果等情况进行核实、量测和记录。

(1) 扰动土地情况监测

扰动土地情况监测应采用实地量测、遥感监测、资料分析的方法。项目属于点型扰动项目，实地量测应全面量测，监测频次应不少于每季度 1 次，监测精度不小于 95%。

(2) 取土(石、料)弃土(石、渣)监测

取土(石、料)弃土(石、渣)情况监测应采取实地量测、遥感监测、资料

分析的方法。取土（石、料）弃土（石、渣）情况监测应结合扰动土地遥感监测，核实其位置、数量及分布。取土（石、料）场、弃土（石、渣）场面积、水土保持措施不少于每月监测记录 1 次；正在实施取土（石、料）场、弃土（石、渣）场方量、表土剥离情况不少于每 10 天监测记录 1 次；临时堆放场监测频次不少于每月监测记录 1 次。取土（石、料）弃土（石、渣）的方量监测精度不小于 90%。

（3）水土流失情况监测

水土流失情况监测采用地面观测、实地量测、遥感监测和资料分析的方法。水土流失情况监测频次应符合以下要求：①土壤流失面积监测应不少于每季度 1 次。②土壤流失量、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量应不少于每月 1 次，遇暴雨、大风等应加测。土壤流失面积、土壤流失量和取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量监测精度不小于 90%。

（4）水土保持措施监测

水土保持措施监测采用实地量测、遥感监测和资料分析的方法。监测频次应达到以下要求：①工程措施及防治效果不少于每月监测记录 1 次。②植物措施生长情况不少于每季度监测记录 1 次。③临时措施不少于每月监测记录 1 次。水土保持措施监测精度不小于 95%。

1.3.7 监测阶段成果

建设单位在项目动工前委托江门市科禹水利规划设计咨询有限公司开展水土保持监测工作，项目动工前完成《深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持监测实施方案》，项目施工过程中完成《深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持监测季度报告》（共 4 期），项目完工后编制完成《深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持监测总结报告》。

1.3.8 水土保持监测意见及落实情况

至 2019 年 3 月，本项目土建工程已完工，施工过程中依据批复的《水保方案》实施了相应的水土保持防护措施，较大程度上减弱了地表径流对裸露地表的冲刷。建设单位严格坚守“三同时”原则，及时委托开展水土保持方案编制、水土保持监测、水土保持设施验收等工作。

1.3.9 重大水土流失危害事件处理

根据工程监理资料和监测情况得知,在工程施工期间没有发生重大水土流失事件,各项水保措施运行良好。

2 监测内容与方法

2.1 监测内容

本工程水土保持监测重点为植被恢复期。根据《水土保持监测技术规程》、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》等有关规定，结合工程现阶段实际情况，分析确定工程水土保持措施试运行期（或林草植被恢复期）该阶段水土保持监测的主要内容。监测内容主要为：（1）水土保持工程措施完好率；（2）水土保持措施效益情况分析；（3）现阶段土壤流失量情况。

项目土建工程完工后进入试运行期，主要监测水土保持措施的运行情况及防治效果。水土保持监测防治效果即是对各类水土保持工程措施防治效果的评价，水土保持防治效果的评价指标分两类，一类是直接应用水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施等表征其数值的指标，另一类是将观测数据经过计算得到其数值的指标。

第一类指标包括：排水工程的质量及植被建设工程的植被覆盖率、成活率、植被生长情况及防治结果。

第二类指标包括：扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率等 6 项生产建设项目水土流失防治国家标准。

2.2 监测方法

根据本项目的建设特点，采用现场调查、实地勘测的方式，利用 GPS 定位仪，结合 1:1000 实测地形图及其它测定工具，在不同防治区域填表测定工程和各个水土流失防治区的基本特征及水土保持措施（包括主体工程中的水土保持措施）实施情况。

1) 气象因子监测

降雨量、降雨强度、湿度和气温等气象因子的监测，以收集工程区域内或临近区域气象站的气象观测资料为主，并在项目区内设置 1 处自记式雨量计的雨量监测点。

2) 地形地貌

结合项目区地形地貌图，并采用实地勘测、路线调查的方法了解项目区总体的地形地貌及项目区内的微地形。

3) 地表组成物质

根据地面组成物质中土壤和砾石的构成比例，划分地表组成物质。划分标准为：以各类土质为主，比例大于 70% 者为土质物质；以各类砾石为主，比例大于 70% 者为石质物质；介于二者之间者为土石质物质。

土壤类型在查阅资料的基础上，结合实地调查确定。土壤质地采用手摸测定法测定；土壤容重采用环刀法测定；土层厚度采用剖面法测定。

4) 地表植被

在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定植物种类、优势种。林地郁闭度、灌草盖度应选择有代表性的样方实测，重复 3~5 个样方，求算平均值作为植被盖度（郁闭度）。

① 林地郁闭度

郁闭度指林冠垂直投影面积占林地面积的比值。常用的测定方法主要是树冠投影法，即实测立木投影面积与林地面积之比。通过实测样方内立木投影，再勾绘到图上，求算面积，公式如式 2-4。

$$D = \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{F_e} \quad (2-4)$$

式中：D——林地郁闭度；

F_i ——样方内实测立木投影面积， m^2 ，（ $i=1, 2, 3, \dots, n$ ）；

F_e ——样方面积， m^2 。

② 灌草地盖度

盖度指灌草的茎（枝）叶所覆盖的土地面积。草地常用的方法有针刺法和方格法，灌木盖度监测用线段法。

a、针刺法

在监测样方内再选取 $1m^2$ 的小样方，借助钢卷尺和样方绳上每隔 10cm 的标记，用粗约 2mm 的细针，顺序在小样方内上下左右间隔 10cm 的点上（共 100 个点），从草的上方垂直插下，针与草相接触即算一次“有”，如不接触则算“无”，在表上登记，最后计算记的次数，用式 2-5 算出盖度。

$$R_1 = \frac{N-n}{N} \times 100 \quad (2-5)$$

式中： R_1 ——草或灌木的概率，%；

N ——插针的总次数，次；

n ——“不接触”的次数，次。

b、方格法

利用预先制成的面积为 1m^2 的正方形木架，内用绳线分为 100 个 1 平方米的小方格，将方格木架放置在样方内的草地上，数出草的茎叶所占方格数，即得草的盖度（%）。

c、线段法

用测绳在所选择样方的灌木上方水平拉过，垂直观测株丛在测绳垂直投影的长度，并用尺测量、计算灌木总投影长度，与测绳总长度之比即得灌木盖度（%），采用此法应在不同方向上取 3 条线段求其平均值，计算公式如式 2-6。

$$R_2 = l/L \times 100 \quad (2-6)$$

式中： R_2 ——灌木盖度，%；

L ——测绳长度，cm；

l ——投影长度，cm。

③林草覆盖率

用上述测定乔木林郁闭度、草灌盖度的方法，分别测定样方内乔、灌、草的郁闭度和盖度，三者之和再减去乔灌草相互间重叠的部分，即得覆盖度（%）。

根据林草郁闭度（盖度）>20%的规定，计算出整个项目区的林草植被覆盖度（%）。计算方法见式 2-7。

$$C = f/F \quad (2-7)$$

式中： C ——林草植被覆盖度，%；

f ——郁闭度（盖度）>20%的林草地总面积， hm^2 ；

F ——项目区总面积， hm^2 。

5) 水土流失防治责任范围

通过查阅相关技术文件，结合实地抽样调查，可采用实测法（测绳、测尺、GPS 或其他设备量测）和绘图法（比例尺测绘）量测水土流失防治责任范围。

6) 地表扰动

采用实地勘测、线路调查、地形测量等方法，结合 GIS 和 GPS 技术的应用，对地形、地貌、植被的扰动变化进行监测。沿扰动边缘进行跟踪作业，集合实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地面积、扰动地表面积。

7) 弃土弃渣

通过查阅技术文件，结合实地量测，进行对比核实，计算项目挖方、填方数量及面积。监测建设过程中的挖填方量、弃土弃渣量及堆占面积。

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围动态监测

3.1.1 水土保持防治责任范围

根据开平市水务局出具《关于深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持方案的批复》（开水农[2017]20号）。批复的水土流失防治责任范围 20.87hm²，其中项目建设区 19.95hm²，直接影响区 0.92hm²；水土流失防治执行建设类项目三级标准。

经调查，项目实施过程中施工单位已在施工场地周边设置拦挡围蔽措施，将水土流失控制在区内，项目实际影响面积 19.00hm²。实际发生水土流失防治责任范围面积与水土保持方案批复减少了 1.87hm²，其中取消了弃渣场临时占地 0.95hm²，此外，项目项目建设过程中将水土流失控制在建设场地内，未对周边区域造成影响，直接影响区面积为 0，直接影响区面积减少了 0.92hm²。

3.1.2 建设期扰动土地面积

经现场调查量测，工程建设实际征占地面积与批复《水保方案》有少量优化调整。经统计，批复《水保方案》中项目建设区面积为 19.95hm²，建设期实际扰动面积 19.00hm²，建设期实际扰动面积较批复《水保方案》有所减少，主要是项目原规划弃渣场场地内堆填由附近建设项目及村民自行将区内堆填弃土运走综合利用，因此本项目实施过程中未产生永久弃渣。弃渣场堆渣场地已整治恢复，取消弃渣场临时用地。

3.2 弃土（石、渣）监测结果

本项目实际土石方开挖总量为 60.48 万 m³，回填总量 56.65 万 m³，弃方 3.83 万 m³。项目规划弃渣场 1 处堆填弃土。弃渣场设置在广场工程区东南侧，利用鱼塘位置堆填。

经调查，项目弃渣场堆填弃渣总量约 3.83 万 m³，弃渣堆填后附近建设项目及村民自行将区内堆填弃土运走综合利用，因此本项目实施过程中未产生永久弃

渣。弃渣场堆渣场地已整治恢复，取消弃渣场临时用地。

3.3 重点部位监测结果

项目监测实施过程中，根据项目特点，项目分期分片开发建设，项目建设场地面积不大，项目完工后监测单位针对建设场地开展全面调查，项目监测的重点部位为道路工程区。

项目重点部位现状见照片 1~8。



照片 1: 道路沿线绿化



照片 2: 道路沿线绿化



照片 3: 道路沿线绿化



照片 4: 道路沿线绿化



照片 5: 道路沿线绿化



照片 6: 道路沿线绿化



照片 7: 道路沿线绿化



照片 8: 道路沿线绿化

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

方案批复:主体已有水土保持工程措施工程量包括:浆砌片石边沟长 1556m,开挖土方 1307m³, M7.5 水泥砂浆抹面 3733m², M7.5 浆砌片石 1120m³。急流槽 14 道,开挖土方 524m³, M7.5 水泥砂浆抹面 1136m², M7.5 浆砌片石 350m³。方案新增水土保持工程措施包括:表土剥离 4.75hm²。

实际完成:主体已有水土保持工程措施工程量包括:浆砌片石边沟长 1556m,开挖土方 1307m³, M7.5 水泥砂浆抹面 3733m², M7.5 浆砌片石 1120m³。方案新增水土保持工程措施包括:表土剥离 4.75hm²。项目已实施水土保持工程措施工程量统计见表 4.1-1。

经过对比,主体已有水土保持措施工程量较方案批复取消了急流槽,路基边坡采用喷播植草进行防护;方案新增水土保持措施工程量较方案批复无差异。

表 4.1-1 项目实际完成水保工程措施工程量汇总表

编号	工程或费用名称	单位	数量
1	浆砌石边沟	m	1556
1.1	开挖土方	m ³	1307
1.2	M7.5 水泥砂浆抹面	m ²	3733
1.3	M7.5 浆砌片石	m ³	1120
2	表土剥离	hm ²	4.75

4.2 植物措施监测结果

在工程土建施工完成后,建设单位对项目扰动影响范围内可绿化面积进行了全面植物恢复建设,植物绿化措施初见成效,现场林草植被恢复率及林草覆盖度显著提高,取得了较好的水土流失防治效果。

方案批复:主体已有水土保持植物措施工程量包括:喷播植草 10982m²,三维网植草 18796m²,浆砌片石 2551m³。中央分隔带绿化 14724m²。广场景观绿化 15907m²。方案新增水土保持工程措施包括:全面整地 1.15hm²;植乔木 223 株,植灌木 2875 株,撒播草籽 1.15hm²。

实际完成：主体已有水土保持植物措施工程量包括：喷播植草 10982m²，三维网植草 18796m²。中央分隔带绿化 14724m²。广场景观绿化 15907m²。方案新增水土保持工程措施包括：撒播草籽 0.20hm²。项目已实施水土保持植物措施工程量统计见表 4.2-1。

经过对比，主体已有水土保持措施工程量较方案批复取消了坡面浆砌石框格，采用喷播植草或三维网植草进行防护；方案新增水土保持措施，由于取消了弃渣场，防护措施相应取消了全面整地以及弃渣场植乔木、灌木绿化措施。

表 4.2-1 项目实际完成水保植物措施工程量汇总表

编号	工程或费用名称	单位	数量
1	喷播植草	m ²	10982
2	三维网植草	m ²	18796
3	分隔带绿化	m ²	14724
4	广场景观绿化	m ²	15907
5	撒播草籽	m ²	2000

4.3 临时防治措施监测结果

依据监测组现场调查情况并结合施工记录、监理记录、工程外观、工程缺陷和处理情况等综合情况对工程措施质量进行评定。

方案批复：方案新增水土保持工程措施包括：编织袋土填筑及拆除 8208.0m³；排水沟土方开挖 6501.6m³，浆砌砖 3355.2m³，水泥砂浆抹面 11111.9m²；沉砂池土方开挖 278.7m³，浆砌砖 147.8m³，水泥砂浆抹面 614.0m²；彩条布遮盖 21737m²。

实际完成：方案新增水土保持工程措施包括：塑料薄膜遮护 18737m²。项目已实施水土保持临时措施工程量统计见表 4.3-1。经过对比，临时措施差异主要包括：项目建设工期较短，施工期间利用建设场地内及场地周边坑塘作为临时排水及沉砂池，施工期临时防护措施取消了临时拦挡、临时排水、沉砂池等措施；临时遮盖措施根据施工需要调整为塑料薄膜遮护。

表 4.3-1 项目实际完成水保临时措施工程量汇总表

序号	项目	单位	实际发生
1	塑料薄膜遮护	m ²	18737

4.4 水土保持措施防治效果

根据统计结果及监测单位对水土保持措施实施质量情况进行监测检查结果见下表 4.4-1。

本工程的各项水土保持工程建成后，运行情况良好，各项水土保持设施安全稳定，暴雨后水土保持设施完好，未见损坏，起到了较好的水土保持作用，基本上达到了水土流失防治预期的效果，各项水土保持工程实施至今，防护措施有效的控制了工程区的水土流失，防止水土流失危害的发生，恢复和改善了工程区的生态环境。

表 4.4-1 实际完成水土保持措施实施情况统计表

序号	单位工程	分部工程	单元工程	质量评定
1	排水沉沙工程	排水工程	排水边沟	合格
		沉沙措施	沉砂池	合格
2	植物绿化工程	喷播植草	喷播植草	合格
		三维网植草	三维网植草	合格
		分隔带绿化	分隔带绿化	合格
		广场景观绿化	广场景观绿化	合格
		撒播草籽	撒播草籽	合格
3	苫盖防护措施	苫盖防护	塑料薄膜遮盖	合格
合计	3	8	8	

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据各阶段水土流失面积监测结果,结合实地调查和分析项目区的植被覆盖情况、监理资料等,项目在植被恢复期水土流失范围均无较大变化,统计结果水土流失面积为 19.00hm²。本工程建设过程中,建设单位注重水土流失防治工作,积极落实了《水保方案》各项水土保持措施,发挥了积极的效益。在一些极端的天气如暴雨、大风,通过资料调查分析,这些主要时段的水土流失面积均无大的变化。

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤侵蚀单元划分

根据水土流失特点,将施工期土壤侵蚀单元划分为原地貌侵蚀单元(未施工地段)、扰动地表侵蚀单元(各施工地段)和实施防治措施单元三大类侵蚀单元。在施工初期,原地貌单元面积所占比例较高,随着工程进展,扰动地表面积逐渐增大,原地貌所占比例逐渐减少;最终原地貌完全被扰动地表单元和防治措施单元取代,随着水土流失防治措施逐渐实施,实施防治措施的地表单元比例大增。

(1) 原地貌侵蚀单元划分

依据本工程建设区域所处的区域地貌类型为河流一级地地貌,主要水土流失侵蚀类型为水力侵蚀,占地类型主要为其他土地,因此可将原地貌侵蚀单元按土地利用类型划分。

(2) 地表扰动类型划分

根据工程特点和可能造成水土流失情况,并结合本工程建设区域的地貌类型、地面组成物质和新增水土流失的特点,为了客观地反映建设项目的水土流失特点,在监测中,对建设项目的地表扰动进行了分类。施工过程中对地表的扰动主要表现为基础开挖、临时堆土、施工扰动、场地平整等。

5.2.2 土壤侵蚀模数确定

本项目土壤侵蚀模数采取资料分析法和地面监测,并结合批复的水土保持方案以及部分监测数据进行确定,确定各侵蚀单元的侵蚀模数。

(1) 原地貌侵蚀模数

依据批复的水土保持方案报告书,结合本工程区域的地形、地貌、降雨量、土壤类型等水土流失影响因素及预测对象受扰动情况,按国家水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),该区的侵蚀形式为水蚀区,确定不同占地类型的土壤侵蚀模数,然后通过加权平均求得项目区土壤侵蚀模数背景值。经计算得项目区土壤侵蚀模数背景值为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(2) 各地表扰动类型侵蚀模数

施工期是造成水土流失加剧的主要时段,尤其是集中在土建施工期,由于开挖、回填等加大了地面坡度,改变了地形条件,破坏了土壤结构,使土壤可蚀性指数升高。为了更好地反映工程建设过程中的水土流失防治措施及效果,施工期水土流失监测数据主要依据现场定位和调查监测获得。依据对资料成果的分析,结合项目水土保持监测成果,整理地面固定调查监测点得出各地面观测点代表地表扰动类型区的侵蚀模数。

5.2.3 土壤流失量计算

(1) 土壤流失量计算方法

通过对定位观测和调查收集到的监测数据按各个监测分区进行分类、汇总、整理,利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区水土流失量。

土壤流失量计算公式:

$$M_s = F \times K_s \times T$$

式中: M_s ——土壤流失量 (t);

F ——水土流失面积 (km^2);

K_s ——土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$);

T ——侵蚀时段 (a)。

(2) 土壤流失量计算结果

依据上述确定的不同时期土壤侵蚀模数,根据土壤流失量计算公式,结合各

阶段水土流失面积，计算得出原地貌侵蚀单元、扰动地表侵蚀单元、防治措施实施后的土壤侵蚀量。施工期，施工场地内各扰动破坏区域植被恢复期，各项工程已经完工，投入使用，主体建筑和道路广场地表都基本硬化。

依据土壤流失量计算公式，根据《水保方案》及批复在不采取任何水土保持措施前提下，建设区土壤流失预测总量为 2251t，新增土壤流失量为 2114t。

5.2.4 土壤流失量分析

根据《水保方案》及批复在不采取任何水土保持措施前提下，建设区土壤流失预测总量为 2251t，新增土壤流失量为 2114t。

通过对比分析，项目区原地貌水土流失量较小，工程建设活动引起的水土流失较大，主要发生的区域为道路工程区，防治措施实施后水土流失量大幅度降低。可知水土保持防护措施可有效减少防治因建设活动导致的水土流失问题。

防治措施实施后，项目区水土流失得到基本治理，相信随着各项措施水土保持功能的逐渐显现，项目区水土流失将恢复到甚至低于原地貌土壤侵蚀强度以下。

5.2.5 土壤流失对周边产生的影响

根据监理资料分析和监测结果以及现场访问调查，项目区建设过程中严格按照批复的水土保持方案中的措施实行，所产生的水土流失均在可控的范围内，未对周边环境产生影响。

5.3 水土流失危害

根据本监测组监测结果表明，工程施工期未发生重大水土流失事件，未对项目建设场地及周边区域的环境造成不利影响。

6 水土流失防治效果监测结果

截止 2019 年 3 月，水土保持防治措施已全部实施，通过 6 项水土流失量化指标可以反映出整个防治效果。通过防治指标的对比分析，可对项目建设期末水土保持防治措施实施后的防治效果做出合理的分析与评价，以总结项目建设期的水土流失防治状况，评定项目防治目标达标情况。

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率指项目建设区内扰动土地整治面积占扰动土地总面积的百分比。

项目建设过程中，建设区扰动土地面积为 19.00hm^2 。项目建成后，建设区扰动土地整治面积为 19.00hm^2 。本项目扰动土地整治率达到 99%。

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

项目建设区水土保持措施包括排水边沟、边坡防护、植物绿化等，建设区水土流失总面积为 6.24hm^2 。项目建成后区内水土流失治理达标面积约 6.24hm^2 。本项目水土流失总治理度达到 99%。

6.3 土壤流失控制比

土壤流失控制比指项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。

项目区位于南方红壤区，现状土壤流失属微度，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；根据《土壤侵蚀分级分类标准》（SL190-2007），在采取各项水土保持措施后，结合实地调查和分析项目区的植被覆盖情况等，确定不同区域的土壤侵蚀模数，然后通过加权平均求得项目区进行治理后的土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，项目区土壤流失控制比 1.0，达到目标值。

6.4 拦渣率

拦渣率指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量与工程弃土(石、渣)总量的百分比。

根据主体工程设计资料统计并结合现场调查,本项目实际土石方开挖总量为 60.48 万 m^3 , 回填总量 56.65 万 m^3 , 弃方 3.83 万 m^3 。项目规划弃渣场 1 处堆填弃土, 弃渣堆填后附近建设项目及村民自行将区内堆填弃土运走综合利用, 因此本项目建设不产生永久弃渣。项目施工过程中剥离表土总量 0.95 万 m^3 , 剥离表土在区内临时堆放, 用于工程后期植物复绿。项目剥离表土临时堆放过程中采取了苫盖防护措施, 渣土防护率达到 98%, 达到目标值。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为林草类植被面积与可恢复林草植被面积的比值, 其中可恢复林草植被面积指在当前经济、技术条件下通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积, 不含国家规定应恢复农耕的面积。

项目区可恢复林草植被面积为 6.24 hm^2 。绿化区域基本覆盖, 经统计绿地治理达标面积为 6.24 hm^2 , 则计算出项目区林草植被恢复率为 99%, 达到目标值。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占项目用地总面积的百分比。

项目区林草植被达标面积为 6.24 hm^2 , 项目建设区总面积为 19.00 hm^2 ; 则计算出项目区建设用地范围内林草覆盖率为 32.8%, 达到目标值。

表 6-1 水土流失防治目标达标情况

评估 指标	指标值 (%)	评估依据	单位	数量	设计达到值 (%)	评估 结果
扰动土地 整治率	90	扰动土地整治面积	hm ²	19.00	99	满足 要求
		扰动土地总面积	hm ²	19.00		
水土流失 总治理度	82	水土流失治理达标面积	hm ²	6.24	99	满足 要求
		水土流失总面积	hm ²	6.24		
土壤流失 控制比	1.0	侵蚀模数容许值	t/hm ² a	500	1.0	满足 要求
		侵蚀模数达到值	t/hm ² a	500		
拦渣率	90	拦挡防护拦渣量	万 m ³	0.95	98	满足 要求
		外运弃渣总量	万 m ³	0.95		
林草植被 恢复率	92	林草植被面积	hm ²	6.24	99	满足 要求
		可恢复林草植被面积	hm ²	6.24		
林草 覆盖率	17	林草植被面积	hm ²	6.24	32.8	满足 要求
		项目区总面积	hm ²	19.00		

7 结 论

7.1 水土流失动态变化

通过各项防治措施的实施,损坏水土保持设施面积逐渐恢复,土壤流失量明显减小;根据《水保方案》及批复在不采取任何水土保持措施前提下,建设区土壤流失预测总量为 2251t,新增土壤流失量为 2114t。

7.2 水土保持措施评价

截至 2019 年 3 月,实施各项防治措施面积 6.24hm²。为控制项目建设区的水土流失,建设单位积极实施了水土保持防治措施,改善区域生态环境状况起到了积极作用,取得了良好的社会效益和生态效益、经济效益。

7.3 存在问题及建议

综合以上监测结论,本工程建设过程中,建设单位注重水土流失防治工作,积极落实了各项水土保持措施,通过治理,项目区水土流失得到了有效的控制,生态环境明显改善,各项治理指标均达到了方案防治目标。

根据监测过程中掌握的情况,监测单位从项目治理的实际出发,总结出几点存在的问题,同时针对问题提出相应的整改建议,供建设单位和其他相关部门参考。具体如下:

(1) 应根据施工进展,积极开展水土保持监测工作,以及时、准确的掌握项目建设中的水土流失问题,为完善水土保持措施布设、管理等做好技术支持;

(2) 严格落实水土保持方案提出的各项水土保持措施,并根据项目进展和可能的变化及时完善项目的排水设施及植物措施的管护,尤其做好临时堆土的严密监督检查,以防出现水土流失危害;

(3) 加强对项目区各水土保持设施的动态监测,发现问题及时处理。

7.4 综合结论

本工程水土保持措施总体布局合理,完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失的防治任务,水土保持设施工程质量总体合格,水土流失得到有效控

制，项目区生态环境得到根本改善。

经试运行，水土保持工程措施和植物措施运行情况良好，达到了防治水土流失的目的，整体上已具备较强的水土保持功能，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

综上所述，建设单位基本落实了水土保持方案设计的各项水土保持措施，防治措施体系完整，布局合理。各项水土保持设施发挥良好效益，水土流失防治指标均达到方案设定的目标值。水土保持设施运行良好，能够正常发挥水土保持功能。

开平市发展和改革局文件

开发改投〔2017〕29号

关于深茂铁路开平站配套及道路工程 可行性研究报告的批复

开平市环城公路建设有限公司：

报来《深茂铁路开平站配套及道路工程可行性研究报告》及相关资料收悉。经研究，现批复如下：

一、为完善深茂铁路周边配套设​​施，促进我市经济发展，同意建设深茂铁路开平站配套及道路工程项目。

二、建设规模及内容。项目位于开平市三埠街道西南侧，总占地面积为 18.7994 公顷，建设内容包括五条道路，设计总长 2.393km；配套广场面积 61410 平方米。

其中，配套广场主要包括绿化广场（18654 m²）、站前广场（26974 m²），停车场（7949 m²）和公交枢纽（7833 m²）。

道路工程路线总长 2.393km，布置平交口 8 处，含五条道路，其中：

- 1 -

(1) 站前大道起点接省道 S274, 终点接广场西路, 设计长 1.227km, 采用一级公路技术标准兼顾城市主干路功能, 设计速度为 60km/h, 设双向六车道, 道路红线宽为 60m;

(2) 广场东路起点接站前大道, 终点接广场南路, 设计长 0.259km, 采用二级公路技术标准兼顾城市次干路功能, 设计速度为 40km/h, 规划双向四车道, 道路红线宽为 24m;

(3) 广场西路起点接站前大道, 终点接广场南路, 设计长 0.259km, 采用二级公路技术标准兼顾城市次干路功能, 设计速度为 40km/h, 规划双向四车道, 道路红线宽为 24m;

(4) 广场南路起点接广场西路, 终点接广场东路, 设计长 0.324km, 采用二级公路技术标准兼顾城市次干路功能, 设计速度为 40km/h, 道路红线宽为 24m, 规划双车道及港湾式停车带, 本次实施半幅道路;

(5) 广场中路起点接广场西路, 终点接广场东路, 设计长 0.324km, 采用二级公路技术标准兼顾城市次干路功能, 设计速度为 40km/h, 道路红线宽为 11.5m, 规划双车道及港湾式停车带。

三、项目总投资 19915.96 万元, 其中: 建安工程费 10713.63 万元, 勘察费 94.48 万元, 设计费 314.93 万元, 监理费 418.31 万元, 其他费 8374.61 万元。

四、资金来源: 由你司自筹解决。

五、项目在工程设施、建设及使用中的能耗必须符合国家相关能耗标准和节能规范, 确保项目符合国家节能、环保、消防、安全生产等规定。

六、招标核准意见见附件。

七、批复项目的相关文件：《深茂铁路开平站配套及道路工程项目建设用地预审的意见》（开国土资（预）函[2017]03号）、《关于深茂铁路开平站配套及道路工程项目选址意见的复函》（开规函〔2017〕224号）、《关于深茂铁路开平站配套及道路工程可行性研究报告的审查意见》（开交字〔2017〕38号）等。

八、请按照审批的内容和建设规模组织项目实施，如需对本批复文件所规定的内容和规模进行调整，请及时以书面形式向我局报告，并按有关规定办理。

附件：招标核准意见


开平市发展和改革局
行政审批专用章
2017年6月26日



公开方式：申请公开

抄送：市交通局、财政局、监察局、检察院、公共资源交易中心。

- 4 -

广东省开平市发展和改革局

附件：

招 标 核 准 意 见

项目单位：开平市环城公路建设有限公司

项目名称：深茂铁路开平站配套及道路工程

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
勘 察	核准			核准	核准		
设 计	核准			核准	核准		
建筑工程	核准			核准	核准		
安装工程	核准			核准	核准		
监 理	核准			核准	核准		
主要设备							
重要材料							
其 他							

审批部门核准意见说明：

请按照规定在指定媒体及广东省招标投标监管网（www.gdzbtb.gov.cn）发布有关招标投标信息。


开平市发展和改革局
2017年6月26日

开发改投〔2017〕29号

开平市水务局文件

开水农(2017)20号

关于深茂铁路开平站配套及道路工程 水土保持方案的批复

开平市环城公路建设有限公司：

你单位报来的《深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持方案报告书》(报批稿)收悉，经研究，批复如下：

一、深茂铁路开平站配套及道路工程位于开平市三埠街道办西南侧，属新建建设项目，由配套广场和道路工程组成，配套广场规划用地面积6.14公顷，主要包括绿化广场、站前广场、停车场和公交枢纽等工程；道路工程起点位于省道S274，终点与广场西路相接，全长2.358公里，主要包括站前大道、广场东路、广场西路、广场南路和广场中路等5条道路。工程总占地面积19.95公顷，其中18.80公顷为永久占地，1.15公顷为临时占地；挖方60.48万立方米，填方56.65万立方米，弃方3.83万立方米。工程总投资19915.96万元，其中土建投资10713.63万元。工程计划于2017年9月开工，计划2018年6月完工。

项目区以低丘平原地貌为主，属南亚热带海洋性季风气候，

—1—

多年平均气温 21.9℃，多年平均降雨量 1865.7 毫米。项目区土壤以赤红壤、红壤为主，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，土壤流失容许值为 500 吨/（平方公里·年），本项目水土流失防治标准等级执行建设类三级标准。

二、报告书编制依据较充分，水土流失防治目标和防治责任范围明确，水土流失防治措施基本可行，方案编制深度为初步设计阶段，水土保持工程设计水平年定为完工后的下一年即 2019 年合理。同意该水土保持方案报告书作为该项目开展水土保持工作的主要依据。

三、基本同意水土流失预测的内容。项目建设扰动的土地面积 19.95 公顷，预测新增水土流失量 2114 吨。

四、基本同意水土流失防治目标，并作为水土保持设施评估及工程竣工验收的主要参考指标。

五、同意水土流失防治责任范围共 20.87 公顷，其中项目建设区 19.95 公顷，直接影响区 0.92 公顷。

六、基本同意水土流失防治措施。基本同意该工程水土保持防治总体方案，防治责任范围划分为道路工程区、广场工程区、施工营造区、弃渣场共 4 个分区。施工期要做好对水土流失敏感区域特别是大肚圳水利渠的防护。

七、基本同意水土保持监测的内容，监测布局基本可行。下一阶段应制定具体的水土保持监测方案，与项目建设同步开展监测工作。水土保持监理工作可结合主体工程施工监理进行。

八、基本同意水土保持投资概算编制的原则、依据和方法。水土保持概算总投资 1538.23 万元，水土保持监理费 8.63 万元，水土保持监测费 16.70 万元，水土保持补偿费 0.24 万元。

根据广东省人民政府粤府〔1995〕95号文《广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定》，开发建设项目用地范围内，地面坡度在5度以上，林草覆盖率50%以上的区域，造成水土流失量超过500吨/（平方公里·年）以上的区域，必须缴纳水土保持补偿费。本项目建设过程中损坏水土保持设施面积为8.16公顷，其中需要缴纳水土保持补偿费的面积为8.16公顷，按开平市物价局（开价函〔1996〕08号）核定的收费标准，按0.3元/平方米计算，该项目需缴纳水土保持补偿费2.448万元。根据广东省发展改革委员会、广东省财政厅《关于免征部分涉企行政事业性收费的通知》（粤发改价格〔2016〕180号）及江门市发展和改革局、江门市财政局《关于执行〈江门市涉企行政事业性收费目录清单（2016版）〉的通知》（江发改费管〔2016〕630号），本项目建设单位可按规定免交省、江门和开平市的水土保持补偿费，根据《财政部 国家发展改革委 水利部 中国人民银行关于印发〈水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》（财综〔2014〕8号）只需缴纳中央财政收取的水土保持补偿费2448元。

九、建设管理单位应重点做好以下工作：

（一）落实水土保持专项资金，按水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的要求，落实好各项水土保持措施，注重项目施工期间的临时防护措施。

（二）加强水土保持日常工作管理，工程施工合同中应有水土保持方面的内容，将水土流失防治任务落实到施工单位。

（三）自行或委托相应机构开展水土保持监测工作，并及时向水行政主管部门提交监测报告。

（四）结合主体工程落实水土保持监理任务，保证水土保持

工程的施工进度和质量。

(五)定期向水行政主管部门通报该项目水土保持工作的情况，主动接受水行政主管部门的监督检查。

(六)在本项目动工之日起15日内向我局指定的财政收费专户缴纳水土保持补偿费2448元。

十、建设单位应按照《中华人民共和国水土保持法》和水利部《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，在工程投入运行之前及时向我局申请水土保持设施专项验收。



抄送：江门市水务局，开平市交通运输局，开平市水政监察大队，
江门市科禹水利规划设计咨询有限公司。

开平市水务局办公室

2017年11月8日印发

深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持监测意见书

项目名称	深茂铁路开平站配套及道路工程
建设地点	开平市三埠街道
建设单位	开平市环城公路建设有限公司
监测单位	江门市科禹水利规划设计咨询有限公司
监测时段	2017年11月~2018年12月
监测意见	<p>2017年11月~2018年12月,监测单位在深茂铁路开平站配套及道路工程施工期间开展了水土保持监测工作,完成《深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持监测总结报告》。</p> <p>本工程水土保持主要监测内容为:水土流失现状、项目实施过程的水土流失状况、水土保持措施防治效果等。监测方法为:调查监测、现场巡查监测、无人机监测。</p> <p>根据监测资料分析,本工程扰动土地整治率达到99%,水土流失总治理度达到99%,土壤流失控制比达到1.0,拦渣率达到98%,林草植被恢复率达到99%,林草覆盖率达到33%,均达到了目标值的要求。</p> <p>监测结果表明:深茂铁路开平站配套及道路工程建设过程中建设单位和施工单位对水土保持工作高度重视,能够按照水土保持法律、法规及有关要求,认真落实水土流失防治责任。施工过程中的临时防治措施比较到位,能够严格控制施工范围,最大限度地减少地表扰动破坏,能够合理安排施工时序,尽量减少水土流失的发生。</p> <p>工程建设能够根据水土保持方案报告书和“三同时”制度要求,随主体工程的施工对工程扰动区域实施与之相适应的水土保持防治措施,对水土流失防治责任范围内的土壤流失进行了全面整治,工程各类开挖面、扰动区域等及时采取水土保持临时防治措施,工程结束后及时进行植被恢复,各项水土保持措施布局合理,防治效果明显,有效地控制了人为水土流失的发生。符合生产建设项目水土保持设施竣工验收条件。</p> <p>建议:(1)建议建设单位在以后的工作中,加强学习和了解水土保持的相关法律法规,做好水土保持相关工作。(2)由于植物的生长特性,建议在运行管护过程中,加强巡查力度,发现枯死、病死植株应立即采取措施,防病治虫、补植补种、更新草种。</p>

深茂铁路开平站配套及道路工程水土保持监测照片



照片 1: 道路沿线现状



照片 2: 道路沿线现状



照片 3: 道路沿线现状



照片 4: 道路沿线现状



照片 5: 道路沿线现状



照片 6: 道路沿线现状



照片 7: 道路沿线现状



照片 8: 道路沿线现状



照片 9: 道路沿线现状



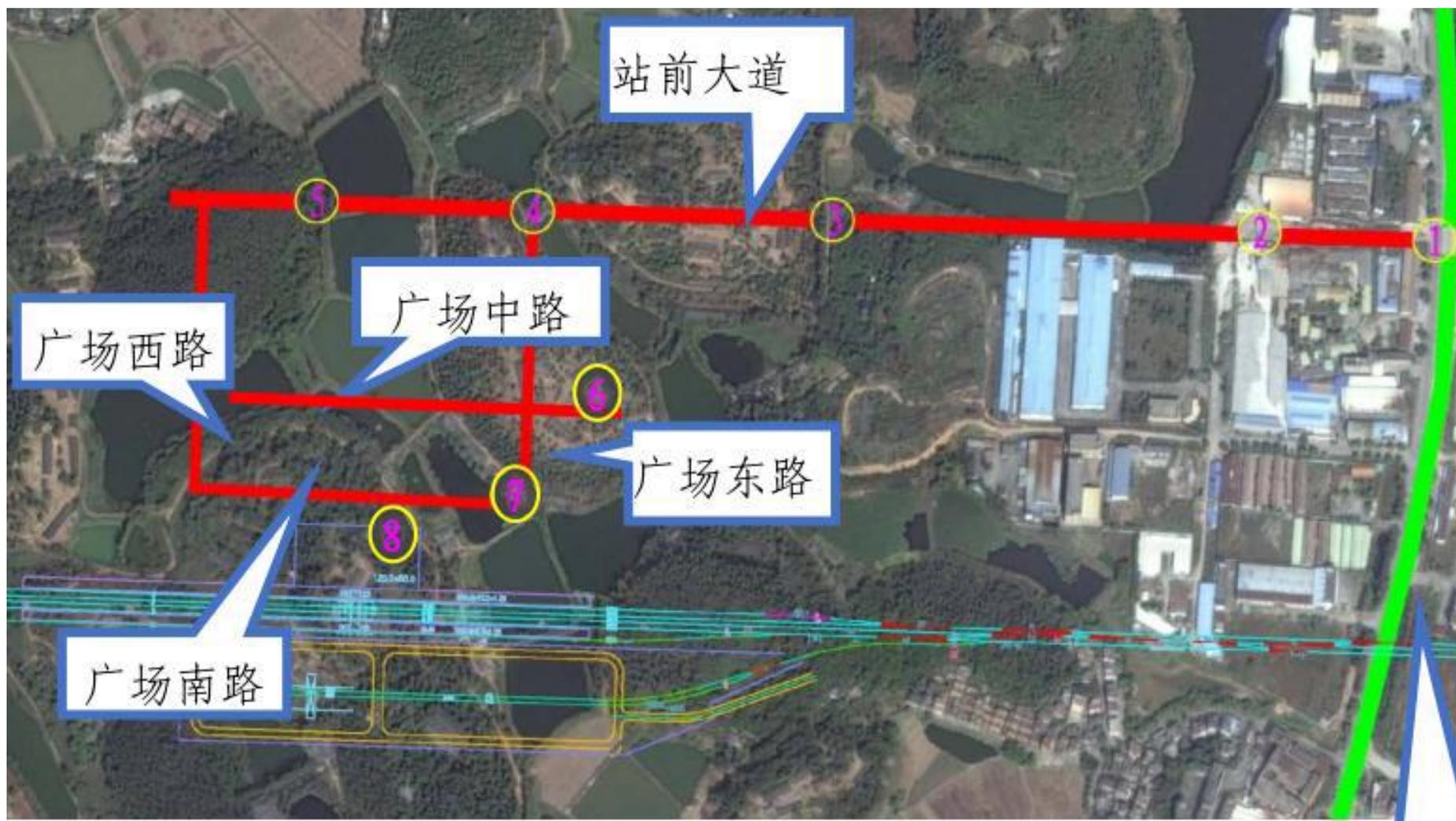
照片 10: 道路沿线现状



照片 11: 道路沿线现状



照片 12: 道路沿线现状



附图-01：项目建设前场地卫星影像图



附图-02：项目建成后场地卫星影像图