

省道 293 线田寮村至海洋大学段扩建工程  
水土保持监测总结报告

建设单位：湛江市公路事务中心（原湛江市公路管理局）

监测单位：佛山碧水设计咨询有限公司

二〇二五年一月



省道 293 线田寮村至海洋大学段扩建工程  
**水土保持监测总结报告**



建设单位：湛江市公路事务中心（原湛江市公路管理局）

监测单位：佛山碧水设计咨询有限公司

二〇二五年一月





# 营业执照

统一社会信用代码

91440604MABU4AE967

(副本)

(副本号: 1-1)



扫描二维码“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 佛山碧水设计咨询有限公司

注册资本 伍拾万元人民币

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

成立日期 2022年08月09日

法定代表人 吴健恒

住所 佛山市禅城区张槎街道华宝南路13号(佛山国家火炬创新创业园)C座16楼C16-Y79(住所申报)

经营范围 一般项目: 工程管理服务; 水土流失防治服务; 规划设计管理; 水利相关咨询服务; 环保咨询服务; 轻质建筑材料销售; 工程和技术研究和试验发展; 安全咨询服务; 土壤污染治理和修复; 技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广; 水資源管理; 节能管理服务; 水文服务; 海洋服务; 海洋环境服务。(除依法须经批准的项目外, 凭营业执照依法自主开展经营活动) 许可项目: 建设工程设计; 安全评价业务。(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, 具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准)

省道 293 线田寮村至海洋大学段扩建工程

水土保持监测总结报告



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年度报告

国家市场监督管理总局监制



省道 293 线田寮村至海洋大学段扩建工程

水土保持监测总结报告



(佛山碧水设计咨询有限公司)

批 准:	吴健恒	总经理	吴健恒
审 定:	马灿	高级工程师	马灿
审 核:	刘刚	高级工程师	刘刚
校 核:	陈霆轩	工程师	陈霆轩
项目负责人:	张杰	工程师	张杰
编写人员:	张杰	工程师	张杰
	王明发	助理工程师	王明发

# 目 录

1	建设项目及水土保持工作概况 .....	1
1.1	项目建设情况 .....	1
1.2	水土保持工作情况 .....	5
1.3	监测工作实施情况 .....	6
2	监测内容与方法 .....	11
2.1	扰动土地情况 .....	11
2.2	取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等） .....	12
2.3	水土保持措施 .....	12
2.4	水土流失情况 .....	12
3	重点部位水土流失动态监测 .....	16
3.1	防治责任范围监测 .....	16
3.2	取土（石、料）监测结果 .....	17
3.3	弃土（石、渣）监测结果 .....	19
3.4	弃土量变化分析 .....	19
4	水土流失防治措施监测结果 .....	21
4.1	工程措施监测结果 .....	21
4.2	植物措施监测结果 .....	22
4.3	临时措施监测结果 .....	24
4.4	水土保持措施防治效果 .....	26
5	土壤流失情况监测 .....	27
5.1	水土流失面积 .....	27

5.2 土壤流失量 .....	27
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量 .....	29
5.4 水土流失危害 .....	29
<b>6 水土流失防治效果监测结果 .....</b>	<b>30</b>
6.1 扰动土地整治率 .....	30
6.2 水土流失总治理度 .....	30
6.3 拦渣率与弃渣利用率 .....	31
6.4 土壤流失控制比 .....	31
6.5 林草植被恢复率 .....	31
6.6 林草覆盖率 .....	32
6.7 水土流失防治指标达标情况 .....	32
6.8 监测三色评价 .....	33
<b>7 结论 .....</b>	<b>34</b>
7.1 水土流失动态变化 .....	34
7.2 水土保持措施评价 .....	34
7.3 存在问题和建议 .....	34
7.4 综合结论 .....	35

附件

附图

## 前 言

水土保持监测是从保持水土资源和维护良好的生态环境出发，运用地面监测、遥感、全球定位系统、地理信息系统多种信息获取和处理手段，对水土流失的成因、数量、强度、影响范围、危害及其防治效果进行动态监测的活动。

受湛江市公路事务中心（原湛江市公路管理局）（以下简称建设单位）委托，佛山碧水设计咨询有限公司（以下简称我公司）承担了省道 293 线田寮村至海洋大学段扩建工程水土保持监测工作。

工程主要建设内容包括道路、桥梁、排水、绿化、照明等及其它相关配套设施。本工程批复的水土保持方案设计总挖方量 78.91 万 m<sup>3</sup>，总填方量 45.91 万 m<sup>3</sup>，外借土方 3.1 万 m<sup>3</sup>，废弃土方量 36.1 万 m<sup>3</sup>（其中表土 12.82 万 m<sup>3</sup>临时堆置后期用作绿化覆土，6.11 万 m<sup>3</sup>拆除原有公路圪工利用做工程材料，0.06 万 m<sup>3</sup>桥梁基础泥浆就地平铺处理，其余 17.11 万 m<sup>3</sup>渣土就近运至弃渣场）。本项目总投资为 57654.95 万元，其中土建投资为 40242.53 万元。

接受建设单位委托后，我公司即成立项目组，确定项目负责人，配备资源，收集工程相关资料，根据水土保持相关法规、标准等有关要求，组织工程技术人员对项目区进行了实地查勘、调查研究，结合《省道 293 线田寮村至海洋大学段扩建工程水土保持方案报告书》（以下简称“水保方案”）中的要求，开展了本项目的水土保持监测工作。

本项目的监测对工程建设期、试运行期实施回溯性监测，根据项目区的地形、气象等特性和项目建设特点，以及水土流失特点，采用回溯性监测方法，对工程水土流失防治责任范围、地表扰动、弃土弃渣、土壤流失量、水土流失防治措施等进行监测。

通过回溯性监测，结合相关资料，在收集工程建设中的施工现场记录以及工程区附近群众、建设单位管理人员相关介绍和记录的基础上，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）》和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》的要求，于 2025 年 1 月，编制完成了《省道 293 线田寮村至海洋大学段扩建工程水土保持监测总结报告》，主要监测结论见监测特性表。

在报告编写过程中，得到了施工单位、监理单位等相关单位的支持，在此一并表示感谢。

## 省道 293 线田寮村至海洋大学段扩建工程水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标								
项目名称		省道 293 线田寮村至海洋大学段扩建工程						
建设规模	本项目位于湛江市麻章区，起于田寮村接 G325 线（桩号为 K0+000），终于湛江海洋大学接东海疏港公路起点（桩号为 K21+778.859）。路线全长 21.779km，路基宽度 40m。工程涉及中小桥 7 座，涵洞 51 道。本项目总投资为 57654.95 万元，其中土建投资为 40242.53 万元。			建设单位	湛江市公路事务中心（原湛江市公路管理局）			
				建设地点	省道 293 线田寮村至海洋大学段扩建工程位于湛江市麻章区			
				所在流域	珠江流域			
				工程总投资	总投资 57654.95 万元			
				工程总工期	2019 年 9 月 ~ 2022 年 12 月			
				项目建设区	湛江市麻章区			
水土保持监测指标								
监测单位		佛山碧水设计咨询有限公司		联系人	张杰			
自然地理类型		平原、台地		防治标准	建设类项目三级标准			
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、水土流失状态监测	回溯性监测		2、防治责任范围监测	回溯性监测			
	2、水土保持措施情况监测	回溯性监测		4、防治措施效果监测	回溯性监测			
	5、水土流失危害监测	回溯性监测		水土流失背景值	500t/km <sup>2</sup> •a			
方案设计防治责任范围		101.07hm <sup>2</sup>		土壤容许流失量	500t/km <sup>2</sup> •a			
方案水土保持投资		4865.25 万元		水土流失目标值	500t/km <sup>2</sup> •a			
实际防治措施		工程措施：表土剥离 42.72hm <sup>2</sup> ，边坡防护工程 22.46hm <sup>2</sup> ，排水沟 22970m，边沟 21566.7m，截水沟 3668m，急流槽 826.6m，表土回填 128100m <sup>3</sup> 。 植物措施：绿化工程 23.63hm <sup>2</sup> ，全面整地 4.2hm <sup>2</sup> ，撒播草籽 3.2hm <sup>2</sup> 。 临时措施：泥浆沉淀池 8 座，临时排水沟 11520m，沉沙池 10 座，挡水堰 24705m，临时急流槽 1243m，编织袋挡墙 25020m，彩条布 81200m <sup>2</sup> 。						
监测结论	防治效果	分类指示	目标值	达到值	实际监测数量			
		扰动土地整治率	90%	99.62%	扰动土地整治面积	77.96hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	77.66hm <sup>2</sup>
		水土流失总治理度	82%	99.46%	水土流失治理面积	55.93hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	55.63hm <sup>2</sup>
		土壤流失控制比	0.9	1.0	监测土壤流失情况	500t/km <sup>2</sup> •a	容许土壤流失量	500t/km <sup>2</sup> •a
		拦渣率	90%	98.72%	实际拦挡弃土（石、渣）量	16.89 万 m <sup>3</sup>	总弃土（石、渣）量	17.11 万 m <sup>3</sup>
		林草植被恢复率	92%	99.24%	林草类植被恢复面积	47.09hm <sup>2</sup>	可恢复林草植被面积	46.73hm <sup>2</sup>

	林草覆盖率	17%	59.94%	林草类植被 覆盖面积	77.96hm <sup>2</sup>	项目建设 区面积	46.73hm <sup>2</sup>
	水土保持治理达标评价			本工程水土保持治理措施基本完成，总体治理度较高，防治效果较好。			
	总体结论			本项目采取了大量水土保持防治措施，各中标施工单位按照设计进行施工，防护措施到位，外观完好，植物生长情况良好，有效地防治了水土流失，达到了水土保持方案设计要求和防治目标。			
	主要建议			对已完成的水土流失防治措施，要加强管护、维护，尤其是植物措施，要认真做好抚育管理，平时应注重调查监测各部位林草生长情况（造林种草质量、存活率、保存率）等，对没有成活的树种进行拔除补种，土地仍然裸露的区域进行补栽补植，对场地内的植物措施定期进行日常养护，以提高林草成活率，使植被恢复度迅速提高，尽快发挥防护效益，发现问题及时采取有效措施。			

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 项目建设情况

### 1.1.1 项目基本情况

#### (1) 项目基本情况

工程名称：省道 293 线田寮村至海洋大学段扩建工程

建设地点：湛江市麻章区

建设性质：现状道路扩建工程

工程等别：双向六车道，一级公路，设计行车速度 80km/h

所属流域：珠江流域

工程规模：全长约 21.779km，标准路基宽度 40m

工程总投资/土建投资：57654.95 万元/40242.53 万元

建设工期：34 个月（2019 年 9 月~2022 年 12 月，其中受新冠疫情影响 6 个月，实际建设工期为 34 个月）

表 1-1 工程主要指标一览表

一、项目基本情况					
1	项目名称	省道 293 线田寮村至海洋大学段扩建工程			
2	建设地点	湛江市	3	公路等级	一级公路
4	建设单位	湛江市公路事务中心（原湛江市公路管理局）	5	工程性质	扩建
6	总投资	57654.95 万元	7	土建投资	40242.53 万元
8	建设期	34 个月（2019 年 9 月~2022 年 12 月，期间受新冠疫情影响 6 个月）			
9	建设规模	道路全长（km）	21.779	标准段宽度（m）	40
		路面类型	复合式路面	车道数	双向 6~8 车道
		设计车速（km/h）	80	车道宽度（m）	3.75m
二、项目组成					
项目组成	水保方案设计防治面积（hm <sup>2</sup> ）				
	合计	项目建设区		直接影响区	
路基工程区	85.74	73.33		12.41	
桥梁工程区	0.67	0.61		0.06	
施工场地区	2	2		0	

施工便道区	5.05	2.02	3.03				
弃渣场区	7.61	7.61	0				
合计	101.07	85.57	15.5				
三、主要工程土石方挖填数量 (万 m <sup>3</sup> )							
项目组成	水保方案设计土石方量 (万 m <sup>3</sup> )						说明
	挖方	填方	调入	调出	借方	弃方	
主体工程	78.41	45.41	7.54	7.54	3.1	36.1	
施工便道	0.5	0.5	-	-	-	-	
合计	78.91	45.91	7.54	7.54	3.1	36.1	

## (2) 总体布局

本项目位于湛江市麻章区，起于田寮村接 G325 线（桩号为 K0+000），终于湛江海洋大学接东海疏港公路起点（桩号为 K21+778.859）。

路线全长 21.779km，路基宽度 40m。工程涉及中小桥 7 座，涵洞 51 道。

本项目是省道 S293 线的一部分，设计速度为 80km/h、一级公路、工程设计荷载为公路-I级。路基宽度扩建后由原来一级公路双向 4 车道扩至 6 车道，原路基宽度为 24m、25.5m、26.5m，扩建后路基宽度为 40m。本次对 7 座中小桥进行加宽处理，原桥梁利用，两侧加宽，两侧各加宽 7.25m，加宽后桥宽为 40m。本次对 51 道涵洞进行加长处理，原涵洞利用，两侧加长。

本项目总投资为 57654.95 万元，其中土建投资为 40242.53 万元。本项目于 2019 年 9 月开工，2022 年 12 月完工，期间受新冠疫情影响停工，实际工期 34 个月。

### 1.1.2 项目布置

本项目路线起于麻章区田寮村（与 G325 相交处），起点桩号 K0+000，自北向南经过田寮村东侧、于甘林村西侧与渝湛高速湛江出入口相接、在南畔村南侧跨越粤海铁路、进入麻章经济开发试验区、与省道 S374 线交叉后经过上塘村、车路溪村、冯家塘上村、先后与县道 670 十字交叉及湖光快线 T 型交叉、之后经过古河村、于克初村西侧与县道 669 十字交叉、再与雷湖快线形成 T 型交叉后进蜈蚣岭、交椅岭南侧、广东海洋大学北侧、月岭村、群井村，终点位于湖光镇东田村（与湛江海大路口至蔚律港疏港公路及湛江疏港大道（一期）连接），桩号为 K21+778.859。

#### ① 路基工程

扩建后路基标准横断面宽度为 40m，路基标准横断面布置为中央分隔带 3m+路缘带 4×0.5m+行车道 2×(3×3.75)m+硬路肩 2×3.25m+绿化带 2×3.5m。

## ②桥梁工程

本项目扩建工程包括中小桥 7 座，本次扩建利用旧桥进行拼宽，拼宽后的桥宽为 40m。

## ③涵洞工程

扩建工程沿线共有涵洞 51 道。

加宽接长的涵洞原则上采取相同结构、相同断面进行接长，其载重技术标准等均按原设计采用，修复少数破损八字墙后继续利用。

## ④交叉工程

本扩建段交叉工程共有 120 处，其中 13 处平交为渠化交通平交，其余为加铺转角平交。

大型平交处理：K0+000、K2+012.5、K6+007 及终点平交采用挖除旧路后新建路面结构；其余大型平交结合该路段近期扩建工程的横断面布置要求，为便于扩建工程衔接施工，节省工程投资，拟定大型平交范围仅处理主线四个行车道及中央分隔带（共 19m 宽），考虑到平交处的行车顺畅，将路口处临近四车道边缘 10m 范围内 26cm 厚水泥砼板挖除再新建平均 30cm 厚水泥砼板接顺原有平交路口。

一般村镇道路平交处理：加铺路段平交采用结构为 26cm 厚水泥砼面层+平均 18cm 厚水泥稳定碎石基层，按 10m 接顺旧路；标高受限需挖除旧路面新建路面结构路段平交仅给出施工过程中可能破坏的以及需要完善加铺转角的平交路口数量。

## ⑤沿线设施

安全设施包括：交通标志、标线、护栏、隔离栅、防眩设施、防落物网、视线诱导设施等。道路交通标志是为保障交通安全，给司机提供明了、准确、及时和足够信息的设施。

## ⑥路面工程

本次扩建路线长 21.779km，采用水泥混凝土路面。

路面结构为：30cm 水泥砼 C40+沥青下封层+20cm5%水泥稳定碎石基层+20cm4%水泥稳定底基层+18cm 级配碎石垫层。

### 1.1.3 项目区概况

#### (1) 气象

项目区为南亚热带海洋性季风气候，具有夏长冬短、太阳辐射强烈、气温高、雨量集中等特点。根据气象站统计的气象要素特征值如下：多年平均气温 23.1℃，极端最高气温 38.1℃，极端最低气温 2.8℃；多年平均降雨量 1724mm，最高日降雨量 351.5mm，降雨多集中在 4~9 月；夏季盛行东南风，冬季盛行偏北风，全年最多为东风和东南东风，强风向为东向和东北

向，历年年平均风速为 4.0m/s，极风风速 43.7m/s，6 级以上大风日可有 7~20 天，沿海岛屿多达 34~50 天；受海洋性气候影响明显，区内多年月平均相对湿度变化不大，秋冬季节稍干燥，相对湿度在 76~78% 之间，春夏较湿润，相对湿度介于 83~89%，多年平均相对湿度 82%。

## （2）水文

沿线地表水系不甚发育，没有河流，只有小溪流，水文影响不大。沿线地区的地下水以孔隙潜水为主，静止水位 1~10m，地表水分布较少，一般水量不大，大气降水是整个地区的主要补给源。

本项目沿线所跨的运河桥分别为南畔运河小桥、上塘运河中桥、克初运河小桥，桥梁基础施工可能会对相关运河产生影响。

## （3）土壤、植被

全市土壤类型主要有水稻土、砖红壤和滨海盐泽沼泽土 3 类，有浅脚赤土田、赤土田、黄赤土田、冷底田，玄武岩砖红壤，玄武岩赤土壤，黄色赤土壤，粗骨砖红壤，耕型粗骨砖红壤，滨海草滩 11 个土属和土种。

湛江市原始植被类型属热带季雨林，以亚热带常绿阔叶林为主，按科分类主要有樟科、桃金娘科、大戟科、桑科、榆科、番荔枝科、芸香科、含羞草科、杜英科、冬青科、红树科等等。按种类分：有土生土长乔木 28 种、杂灌木种，果类 26 种，竹类 18 种，藤本 15 种，草本 52 种，花类 30 多种。目前为次生植被，以农业和人工林为主，主要有桉树、木麻黄、相思、香蕉等。

本项目范围内的土壤类型以红壤为主，PH 值 7 左右，土质较为肥沃，土地基本被开垦耕种，无原生植被生长，现状植被主要为农田经济作物，如玉米、甘蔗、蔬菜等，局部荒地和台地种植有桉树及其他杂灌草，自然水土流失轻微。

## （4）水土流失现状

根据《水利部办公厅关于印发〈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）和《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 13 日），扩建项目区不属于国家级和省级划定的水土流失重点预防区和重点治理区。

根据《广东省第四次水土流失遥感普查成果报告》（2013 年 8 月），湛江市土壤侵蚀总面积为 24.13km<sup>2</sup>，其中人为侵蚀 20.38km<sup>2</sup>，自然侵蚀面积 3.75km<sup>2</sup>。

扩建项目区主要种植农作物以及桉树等，无明显的自然水土流失现象。现状土壤侵蚀轻微，确定水土流失背景值为 500t/(km<sup>2</sup>.a)。按照水利部《土壤侵蚀分类分级标准》，湛江市土壤侵蚀类型为南方红壤丘陵区，土壤侵蚀容许值为 500t/(km<sup>2</sup>.a)。

表 1-2 湛江市土壤侵蚀面积统

单位：km<sup>2</sup>

区域	自然侵蚀	人为侵蚀				合计
	面蚀	生产建设	火烧迹地	坡耕地	小计	
湛江市	3.75	19.02	0.41	0.95	20.38	24.13

## 1.2 水土保持工作情况

### 1.2.1 水土保持方案报告书编制情况

湛江市公路事务中心（原湛江市公路管理局）于 2017 年 4 月委托广东水保生态工程咨询有限公司编制《省道 293 线田寮村至海洋大学段扩建工程水土保持方案报告书》工作，报告书通过了主管部门组织的评审，2017 年 7 月 11 日，报告书取得湛江市水务局批复文件（湛水水保安监〔2017〕72 号）。

### 1.2.2 建设单位水土保持管理情况

工程开工前，项目建设单位湛江市公路管理局成立了项目管理团队，负责对建设过程中的安全、环保等进行管理，同时负责水土保持的协调和监督工作，督导现场文明施工及施工过程中的水土保持工作。2024 年 7 月，建设单位委托佛山碧水设计咨询有限公司承担本项目水土保持监测工作。

工程开工后，建设单位按照本项目水土保持方案报告书的批复文件，向地方政府水行政主管部门缴纳了水土保持补偿费。在施工过程中，建设单位向施工单位提出了文明施工、环境保护、水土保持等相关管理要求，土建、绿化等施工单位按照要求，采取了一些水土保持工程措施、植物措施和临时措施，如场地平整，规范堆放临时堆土，并采取临时苫盖等。

工程建设后期，主要实施了景观绿化等，并对一些区域采取了一些管护措施。

本项目主体工程施工过程中，为保障主体工程安全和防止项目建设引发大量水土流失，按照施工组织设计，完成了水土保持工程施工，起到了良好效果。

### 1.2.3 主体工程设计及施工变更情况

根据本项目批复的初步设计、施工图设计和施工、监理资料，本项目主体工程不存在重大变更情况。

### 1.2.4 水土保持工程参建单位

本项目建设单位为湛江市公路事务中心（原湛江市公路管理局）；主体设计单位为中铁二院工程集团有限责任公司；施工单位为中铁十二局集团有限公司；监理单位为北京华路顺工程咨询有限公司；水土保持方案编制单位为广东水保生态工程咨询有限公司；水土保持监测单位为佛山碧水设计咨询有限公司。

表 1-3 水土保持工程参建单位表

参建单位	单位名称
建设单位	湛江市公路事务中心（原湛江市公路管理局）
设计单位	中铁二院工程集团有限责任公司
施工单位	中铁十二局集团有限公司
监理单位	北京华路顺工程咨询有限公司
水土保持方案编制单位	广东水保生态工程咨询有限公司
水土保持监测单位	佛山碧水设计咨询有限公司

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测实施方案执行情况

2024年7月，接到该项目监测委托后，我公司开展了本项目水土保持监测工作。我公司组织专业技术人员到现场踏勘，按照相关技术规程，结合已编制的《省道293线田寮村至海洋大学段扩建工程水土保持方案报告书》作为本项目水土保持监测工作的开展依据。

按照《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）等技术规范及该项目水土保持方案的要求，结合工程实际情况，主要采用回溯性监测法，对该项目施工期水土保持防治责任范围、弃渣、地表扰动、水土流失、水土保持措施及其效果进行了回溯监测，对运行期进行现场监测。

### 1.3.2 监测项目部设置

为确保本项目水土保持监测工作的成果质量，我公司成立了项目工作小组，完善质量控制体系，对监测工作实行质量负责制，由总工程师负责指导，水土保持科室主任担任项目经理，所有监测数据必须由具体工作质量负责人审核，监测数据整编后，项目领导还将组织人员对监测成果进行查验，以保证监测成果的高质量。

同时组织了一支专业知识扎实、业务水平熟练、监测经验丰富的水土保持队伍，成立水土保持监测项目部，对项目监测工作进行统筹安排，针对该项目实际情况，落实各项监测工作，同时加强与该项目的主管部门联系，以便及时获取水土保持监测工作新信息。

接受委托后，佛山碧水设计咨询有限公司及时成立了项目组。确定承担本项目水土保持监测人员。参加该项目监测任务的人员如表 1-4 所示。

表 1-4 监测人员组成表

序号	姓名	职称 / 学位	分工
1	马灿	高级工程师	领导小组组长
2	刘刚	高级工程师	领导小组副组长
3	张杰	工程师	项目经理
4	陈霆轩	工程师	数据采集、整理、分析
5	王明发	助理工程师	数据整理

### 1.3.3 监测点布置

根据批复的水土保持方案报告书中设计的水土保持措施及其布局情况、水土流失预测结果，结合工程实际水土流失特点，在监测分区的基础上，按照不同场地水土流失特点、扰动土地面积、水土流失防治重点及临时堆土等不同侵蚀单元选择性的布设监测点位。

根据批复的水土保持方案报告书，本工程属扩建项目，监测时段包括项目建设期和自然恢复期两个部分，一般采用沉沙池监测法、简易坡面量测法、简易水土流失观测场和调查法，定期和不定期的巡查、监测防治责任范围内水土流失状态、水土保持防治效果等。结合本工程水土流失的类型、强度、监测重点、各施工区的具体施工工艺共布设 11 个水土流失监测点，采用回溯性监测方法收集监测数据。详细监测点位分布见下表。

表 1-5 水土保持监测点一览表

序	工区	位置	主要施工方法	监测方法	监测特征描述
---	----	----	--------	------	--------

号					
1#	路基工程区	K10+368~K10+788	路基挖方	回溯性监测法	最大挖方边坡高度 3.7m
2#	路基工程区	K17+468~K17+521	路基挖方	回溯性监测法	最大挖方边坡高度 8.8m
3#	路基工程区	K16+778~K16+828	路基填方	回溯性监测法	路基填方，填方最大高度 8.8m
4#	路基工程区	K5+688~K6+488	路基挖方	回溯性监测法	最大挖方边坡高度 2.7m
5#	路基工程区	K1+170~K1+568	路基挖方	回溯性监测法	最大挖方边坡高度 2.3m
6#	路基工程区	K3+477~K4+308	路基填方	回溯性监测法	路基填方，填方最大高度 3.2m
7#	桥梁工程区	上塘运河中桥	桩基础	回溯性监测法	跨运河
8#	桥梁工程区	海洋大学跨线桥	桩基础	回溯性监测法	桩基础施工
9#	施工场地区	/	碾压	回溯性监测法	占压
10#	施工便道区	/	碾压	回溯性监测法	碾压破坏原有地表结构
11#	弃渣场区	/	弃渣堆放	回溯性监测法	弃渣堆放后，土质松散

### 1.3.4 监测设施设备

本项目水土保持监测设备主要有 GPS、数码相机、摄像机、无人机、测距仪等设备，详见表 1-6。

表 1-6 水土保持监测主要设备表

序号	设备仪器	单位	数量
1	笔记本	台	1
2	手持 GPS	套	1
3	数码相机	台	2
4	数码摄像机	台	1
5	无人机	架	1
6	皮尺	个	2
7	测距仪	台	1
8	花杆	套	2
9	坡度仪	个	1
10	记录夹	个	1

### 1.3.5 监测技术方法

#### (1) 回溯性监测法

##### ① 资料收集

开展水土保持监测前，通过对工程沿线地形图以及路线平纵图进行分析，对项目区大地貌类型区以及工程沿线地形有一个概况性的了解，针对本项建设内容，主要采用“回溯性监测”的方法，通过搜集过程中施工、监理记录以及施工照片等资料，反映项目建设过程中实施的水土保持措施数量及位置分布，并评估其水土保持功能。

通过对项目区土壤资料的分析，了解不同土壤发生类型的分布范围、面积，对项目区林草植被资料进行分析，为后期调查观测，计算林地郁闭度、草地盖度、林草植被覆盖度等做好准备。

通过对项目区历年的气象资料，特别是项目区历年年均降雨量、降雨频次，降雨时间进行初步分析，为后期降水观测、小区径流场以及小流域径流站的降雨观测点的选址做初步记录。

##### ② 植物标准样地法

采用抽样统计和调查、测量等方法，即选择有代表性的地块，分别确定调查地样方，先现场量测、计算种盖度（或郁闭度），再计算出场地的林草覆盖度。草地盖度的监测采用针刺法。用所选定样方内，草样选取 2m×2m 的小样方，灌木选取 5m×5m 的大样方，测绳每 20cm 处用细针（ $\phi=2\text{mm}$ ）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔 20cm 的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

盖度计算公式为：

$$D=fd/fe \quad C=f/F$$

式中：D——林地的郁闭度（或草地的盖度），%；

fd——样方面积， $\text{m}^2$ ；

fe——样方内树冠（或草冠）的垂直投影面积， $\text{m}^2$ 。

C——林（或草）植被覆盖度，%；

f——林地（或草地）面积， $\text{hm}^2$ ；

F——类型区总面积， $\text{hm}^2$ 。

植被状况观测在水土流失背景调查、地表扰动和地面监测后期进行。背景调查扰动区域植被覆盖率变化、多年生植物破坏状况。观测时段为工程开工时至监测工程结束。

## (2) 遥感监测法

在资料收集分析的基础上，通过卫星遥感监测方法，对比不同时段遥感影像资料，判读项目建设引起的水土流失情况。水土保持遥感监测工作应按资料准备、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。

资料准备时应收集项目区地形图、土地利用状况、地貌、土壤、植被、水文、气象、水土流失防治等资料。本项目为生产建设项目，根据《水土保持遥感技术监测规范》，遥感比例尺精度确定为 1:10000，遥感影像空间分辨率为 2.5m，卫星影像及航空相片质量、监测成果应符合规范要求，遥感监测频次为施工前 1 次，施工期 1 次，自然恢复期 1 次。遥感监测应包括下列内容：

I.土壤侵蚀因子：包括土地利用、植被覆盖度、坡度坡长、降雨侵蚀力、地表组成物质、水土保持措施等。

II.土壤侵蚀状况：类型、强度、分布及其危害等。

III.水土流失防治现状：包括水土保持措施的数量和质量。

## 2 监测内容与方法

### 2.1 扰动土地情况

以综合调查为主。结合施工单位报送资料及工程施工进度和工程路线走向图，在现场确定扰动区域的基础上，在工程路线走向图中标注，并在 CAD 中进行量测。

重要水土保持监测指标包括扰动土地面积、水土流失防治责任范围、土石方量、土壤流失量、水土流失防治措施实施情况（包括植物措施指标、工程措施指标及临时措施指标）及防治效果监测指标等。

依据《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第 12 号）、《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水利部水保[2009]187 号文）及《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的规定，确定本项目水土保持监测内容如下：

#### （1）水土流失背景值的监测

对项目区施工前的水土流失类型及强度、地表组成物质、原地貌类型、植被类型及覆盖度、水土保持设施种类及数量进行调查。

#### （2）项目区水土流失影响因子监测

包括影响土壤侵蚀的地形地貌、土壤、植被、气象、水文等自然因子及工程建设对上述因子的影响。

#### （3）项目区水土流失防治责任范围动态监测

工程建设对地表的扰动面积、挖方、填方数量及占地面积，弃土（渣）量及临时堆放场占地面积等；项目区林草植被盖度动态变化情况。

#### （4）项目区水土流失动态状况监测

主要包括工程建设过程中和植被恢复期的水土流失形式、面积、分布、流失量和水土流失强度变化情况，项目建设过程中水土流失的主要时段。

#### （5）水土流失危害监测

监测项目区内水土流失对周边地区生态环境的影响、造成的危害情况等。主要包括项目建设造成的水土流失对周边和下游的影响及重大水土流失事件等监测。

#### （6）水土保持措施效果监测

通过实施监测，并根据工程建设实际情况，分析确定建设项目水土流失防治责任范围、施工临时堆土堆放情况、拦渣情况、工程建设扰动土地情况，统计和计算水土流失治理面积、

林草植被覆盖面积、区域内可建设植被面积，结合水土流失量的定位监测及分析计算，评价水土流失控制情况和水土流失治理效果，最后计算得出水土保持措施效益评价的六项指标。

## 2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

该项指标在查阅施工单位提供的施工记录、监理单位提供的监理月报和计量清单后完成。本工程借方直接由施工单位另行外购，外购土料选择合法料场，保证土料质量，并且防治责任由料场经营方负责，项目未设取土场。本项目弃土用于湛江市麻章区太平镇塘东村鱼塘地块的综合利用，鱼塘占地 11.55 万 m<sup>2</sup>，满足项目弃土 17.11 万 m<sup>3</sup> 要求，因此，未另行设置弃土场。

## 2.3 水土保持措施

该项指标包括植物措施指标、工程措施指标及临时措施指标。

### （1）植物措施指标

包括植物类型及面积、成活率及生长状况、植被盖度（郁闭）。植物类型及面积采用调查法监测；成活率、保存率及生长状况采用抽样调查的方法确定；植被盖（郁闭）度采用树冠投影法、线段法、照相机或针刺法等方法得到；林草植被覆盖率根据调查获得的植被面积，按照林草措施面积/项目建设区面积计算得到。

### （2）工程措施和临时措施指标

包括工程措施和临时措施的措施种类、工程量、完好程度及运行情况、施工进度等。以调查和资料整理为主，对措施的稳定性、完好程度及运行情况进行监测。临时措施通过查阅施工组织设计确认施工进度和工程量。

## 2.4 水土流失情况

水土流失状况地面监测一般采用坡面侵蚀沟观测、坡面径流小区观测、沉沙池观测等方法。

### ①坡面侵蚀沟观测

在坡面侵蚀沟发育具有代表性的区段设立坡面侵蚀沟观测样地，样地一般为矩形，宽 5m，长 20m，根据坡面实际情况可适当调整。坡面侵蚀沟土壤流失量采用断面量测法。等距离布设测量断面，通过测定多个断面侵蚀沟宽度、侵蚀沟深度、断面间距离及土壤容重来计算得

出侵蚀沟土壤流失量。

### ②坡面径流小区观测

坡面径流小区是一种多用途的坡面径流场，通过收集坡面径流小区产生的径流泥沙并进行分析，可以获取坡面产流量、水土流失量、治理措施效果等监测指标。径流小区一般由小区坡面、围埂、和集流池等组成，坡面一般为矩形，宽 5m，长 20m，根据坡面实际情况可适当调整。坡面径流小区观测如下图所示。

### ③简易水土流失观测场

简易水土流失观测场是在坡面样地内，在尽可能少地扰动地表土壤的情况下，向地下有规律地插入若干钢钎，并在钢钎上标记与土壤表层持平的位置，作为原始高度点。降水发生后，通过观测地表土层降低的厚度，观测计算土壤水蚀侵蚀量。观测内容主要包括降水情况及土壤流失量、植被变化等观测内容。

### ④沉沙池观测

在排水系统上修建沉沙池，通过量测沉沙池泥沙厚度计算控制区域内的土壤流失量。通常在沉沙池的四个角分别量测泥沙厚度，并测量泥沙的密度，通过下式计算侵蚀量：

$$S_T = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4}{4} S \gamma_s \left(1 + \frac{X}{T}\right)$$

式中： $S_T$ 为排水系统控制区域的侵蚀总量； $h_i$ 为沉沙池四角的泥沙厚度； $S$ 为沉沙池底面面积； $\gamma_s$ 为侵蚀土壤密度； $\frac{X}{T}$ 为侵蚀径流泥沙中悬移质与推移质重量之比。

### ⑤巡查

由于本工程施工场地时空变化复杂，定位监测有时较为困难，长期进行定位定点监测存在一定的困难性，因此，需要采取巡查的方法进行补充监测。场地巡查的重点一般是临时堆土、较大的边坡开挖面及周边有来水的破碎工作面等。

水土流失因子包括自然因子和人为因子两方面，前者包括地质、地形、气象、土壤（地面物质组成）、植被和自然资源等因子，后者主要指社会经济因子和建设项目活动因子，总体上来说，这些内容的水土流失监测可以在三种空间尺度上进行，即：从地面、从无人机以及从卫星上。

#### （1）地面观测

地面水土保持监测方法，本项目主要采用了资料收集分析法、调查法、现场测验分析法，具体如下：

##### A、资料收集分析法

广东省湛江市积累或出版了许多报告、书籍、统计资料等文献，这对于分析和说明工程建设区内的水土流失因子基本情况十分有用。尤其是，从中分析获取本工程建设区域内的多年平均状况指标，更是简捷、准确的方法。如土壤类型与分布、地貌类型与分区、多年平均降水、气温、植被类型与分布等都有详实的文献记载。监测人员应用时，做了仔细对比、分析，获取了相关信息落实到本工程上。

依据具体指标的特性和掌握资料的丰缺，所使用的具体方法主要有选择对应方法、分区上下界标法、顺序排列法、类比插值法、类推法。

#### B、调查法

无法通过资料获得工程建设区域内详实的水土流失因子数据时，本项目采用实地调查法获得详实可靠的资料。

本项目工程建设涉及范围较小，且受托进场较为滞后，调查可采用分区（段）抽样的调查方法，一般先按地貌类型分区（段），再在每一区（段）中对影响水土流失诸因子的指标详细调查（有时需要填图）或测验，完成后再转入下一区，继续重复上述工作，直至对项目中所调查目标取得详细数据资料。调查时，勾绘画出地类（或微地貌）的界线，在设定的调查网格、线路上详尽调查全部资料，并在每一地类中调查或取样分析每个因子指标，再通过归纳分析，取得所调查区的详细概况。

#### C、现场测验分析法

在获取本工程水土流失因子的过程中，有些因子属随机变化的因子，如降水，本项目中涉及湛江市的部分区域降雨量又比较明显；有些因子受人为活动影响变化较大，如土地利用、经济产出等指标，而这些因子又与水土流失密切相关，仅有平均值（或变化幅度）并不能详细阐明本工程建设区域水土流失状况的原因，更不能作为预测预报的依据。因此，本工程项目建设区中影响水土流失的变化因子、指标要靠现实实测的方法来解决。在不同分区选择有代表性的地区，建立若干监测点，利用仪器和设备，通过持续性的观测，获取水土流失及其防治效益的数据。监测过程中还可采用 GPS 定位技术，以便记录监测对象的位置属性，分析位置、面积、长度、体积、等高线和坡度等。GPS 技术帮助我们实现数据的快速采集、对象属性的实时分析。

在本项目的施工区域内，通过选择不同的坡度、降雨、径流与不同水土保持治理措施的组合，观测不同时间段的防治措施数量、质量与水土流失量，从而掌握水土保持措施的防治效果。

## （2）航空监测

航空监测适用于大范围的地表及其覆盖物、侵蚀类型区等信息的获取，在本项目的较长施工范围内，可以起到较好的宏观性和实效性。利用遥感信息源及其处理软件、地理信息系统技术，可以快速获得主体工程区等土壤侵蚀及其防治状况，包括本地区的地形地貌，水土流失类型与面积，土地综合利用情况，植被的分布、类型与面积，水土保持工程措施的分布及其数量、面积等，这些信息为施工影响区域水土保持宏观规划和制定防治政策提供决策依据。

结合地面监测，航空监测的数据可以用来校验卫星影像判读的正确性和判断精度等。航摄带宽随制图比例尺要求变化，比例尺一般在 1: 10000~1:100000 之间，扫描宽度为 2~10km。

## （3）卫星监测

本项目利用卫星遥感技术，对项目整体水土流失及其防治情况进行监测，与地面调查和航空遥感技术结合，可以判读植被覆盖、作物状况、地面组成物质区别等影响土壤侵蚀的因素，分析水土流失的分布与强度、治理面积等。

卫星监测的最大优点是资料可以很频繁的间隔重复，这就意味着可以利用卫星技术实现动态监测。

水土流失监测方法不是孤立的或相互排斥的，水土保持监测过程中通常会采取以上方法交叉使用，并相互补充、相互印证，从而得到详实的监测数据，共同完成指标数据的监测。本项目参考上述监测方法的情况下，主要采用回溯性监测法。

### 3 重点部位水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围监测

##### 3.1.1 水土流失防治责任范围

根据批复的《省道 293 线田寮村至海洋大学段扩建工程水土保持方案报告书》，本项目防治责任范围面积 101.07hm<sup>2</sup>。其中：项目建设区 85.57hm<sup>2</sup>（含跨运河水面面积 0.16hm<sup>2</sup>），直接影响区面积 15.5hm<sup>2</sup>。

根据现场实际监测情况，工程实际水土流失防治责任范围面积比方案面积有所减少。详见表 3-1。

表 3-1 防治责任范围监测表

单位：hm<sup>2</sup>

项目组成	项目建设区	直接影响区		合计
挖方边坡区	14.07	0	不计列直接影响区	14.07
填方边坡区	27.61	12.41	填方路基用地红线外 5m	40.02
路面工程	31.65	0	不计列直接影响区	31.65
桥梁工程	0.61	0.06	两侧 1m 范围	0.67
施工场地	2.0	0	不计列直接影响区	2.0
施工便道	2.02	3.03	两侧外扩 3m	5.05
合计	77.96	15.50	/	93.46

本项目水土保持水土流失防治责任范围面积减少的主要原因是原水保方案有二处弃渣场，面积 7.61hm<sup>2</sup>，而实际施工时未设置弃渣场。

##### 3.1.2 背景值监测

工程占地类型为城镇村道路用地，现状以硬化地表为主，部分区域有绿化，局部有少量破损，扩建项目区植被茂盛，土壤侵蚀强度属微度，确定水土流失背景值为 500t/(km<sup>2</sup>.a)。

##### 3.1.3 建设期扰动土地面积

施工过程中的防治责任范围面积是以实际征占地范围和实际影响区域为准，结合 2019 年~2022 年卫星遥感影像图，本项目各年度实际扰动土地面积和水土流失防治责任范围面积详

见表 3-2。

表 3-2 项目实际地表扰动面积一览表

单位:  $\text{hm}^2$

时间	挖方边坡区	填方边坡区	路面工程	桥梁工程区	施工场地区	施工便道区	总计
2019年9月~2022年12月	14.07	27.61	31.65	0.61	2.0	2.02	77.96

### 3.2 取土（石、料）监测结果

按照《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保[2009]187号）的水土保持监测要求，开发建设项目建设所设计的取土场、弃土弃渣场均是造成水土流失的关键区域，水土保持监测工作将其作为重点监测对象，从选址、取弃土过程、后期治理等方面进行跟踪监测。本项目不存在取土。

#### 3.2.1 设计取土（石、料）情况

依据批复的水保方案中，本项目土石方量总挖方 78.91 万  $\text{m}^3$ ；总填方量 45.91 万  $\text{m}^3$ ；借方 3.1 万  $\text{m}^3$ （外购砂）；弃方 36.1 万  $\text{m}^3$ （其中表土 12.82 万  $\text{m}^3$  临时堆置后期用作绿化覆土，6.11 万  $\text{m}^3$  拆除原有公路圪工利用做工程材料，0.06 万  $\text{m}^3$  桥梁基础泥浆就地平铺处理，其余 17.11 万  $\text{m}^3$  渣土就近运至弃渣场）。方案中土方挖填方量及平衡情况详见图 3-1。

表土剥离方面，剥离的表土利用公路征地范围内的空地堆放，表土堆高应控制在 3m 以内，表土防护措施计入路基工程，由于表土堆放区占地在征地红线范围内，因此本方案不再单独分区设计防治措施及计列占地。

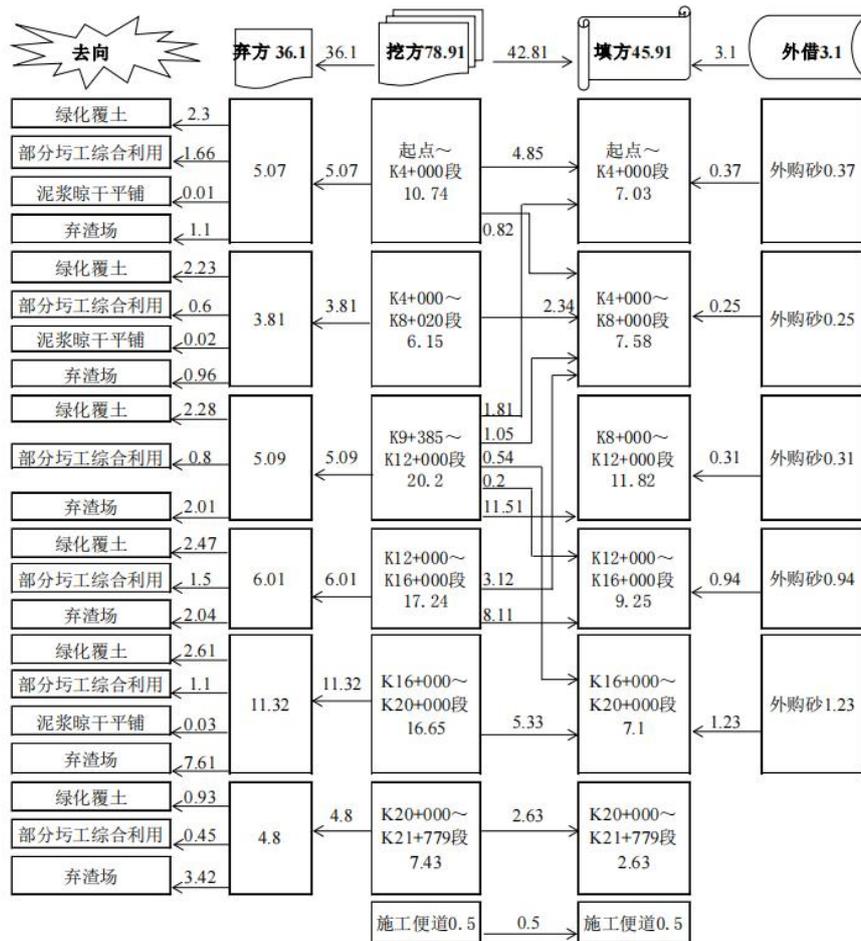


图 3-1 土石方流向框图 单位：万 m<sup>3</sup>

### 3.2.2 取土（石、料）场位置及占地面积监测结果

本工程监测防治责任范围内，工程建设既有挖方又有填方，挖方主要是主体工程的开挖，回填方主要是道路基础、桥梁基础及施工回填土方。土方工程采用机械施工，后期回填土方临时堆放至道路沿线施工围挡范围内，根据施工区域和施工时序，充分利用工程开挖土方进行回填。施工范围内设置一处土方临时堆放场地，用于拆除现状绿化带时对表土进行剥离，便于后期返还利用，避免了新增取土场占地、开挖取土等损坏植被、扰动地表行为，从而达到控制水土流失的目的。

根据监测结果，本项目不涉及取土场。

### 3.2.3 取土（石、料）量监测结果

根据施工、监理资料统计，本项目施工过程中实际总挖方量 80.88 万 m<sup>3</sup>，回填方量 47.1 万 m<sup>3</sup>，外借土方 3.2 万 m<sup>3</sup>，废弃土方量 36.98 万 m<sup>3</sup>。施工期实际土方挖填方量及平衡情况详

见表 3-3。

表 3-3 施工期实际挖填方量及平衡情况表

分类	挖方(万 m <sup>3</sup> )	填方(万 m <sup>3</sup> )	外借方(万 m <sup>3</sup> )		弃方(万 m <sup>3</sup> )	
			数量	来源	数量	去向
主体工程	80.38	46.6	3.2	外购砂	36.98	弃渣场 (鱼塘)
施工便道	0.5	0.5	0		0	
合计	80.88	47.1	3.2		36.98	

### 3.3 弃土(石、渣)监测结果

#### 3.3.1 设计弃土(石、料)情况

依据批复的水保方案中,本项目土石方量总挖方 78.91 万 m<sup>3</sup>;总填方量 45.91 万 m<sup>3</sup>;借方 3.1 万 m<sup>3</sup>(外购砂);弃方 36.1 万 m<sup>3</sup>(其中表土 12.82 万 m<sup>3</sup>临时堆置后期用作绿化覆土,6.11 万 m<sup>3</sup>拆除原有公路圪工利用做工程材料,0.06 万 m<sup>3</sup>桥梁基础泥浆就地平铺处理,其余 17.11 万 m<sup>3</sup>渣土就近运至弃渣场)。

#### 3.3.2 弃土(石、渣)场位置及占地面积监测结果

根据监理资料及影像统计,本项目实际弃土用于湛江市麻章区太平镇塘东村鱼塘地块的综合利用,鱼塘占地 11.55 万 m<sup>2</sup>,满足项目弃土 17.11 万 m<sup>3</sup>要求。故未再设置弃土场。

#### 3.3.3 弃土(石、渣)量监测结果

根据监理资料统计,本项目施工过程中实际总挖方量 80.88 万 m<sup>3</sup>,回填方量 47.1 万 m<sup>3</sup>,外借土方 3.2 万 m<sup>3</sup>,废弃土方量 36.98 万 m<sup>3</sup>。详见表 3-3。

### 3.4 弃土量变化分析

根据监测结果,方案中设计开挖土方量、回填土方量、外借土方量和废弃土方量与工程实际产生均发生了变化。

通过调阅监理资料统计,工程实际开挖土方量比方案设计开挖土方量增加了 1.97 万 m<sup>3</sup>。变化的主要原因是路面破除范围有所增加,导致开挖土方量增加,通过实测实量土方开挖计量为 80.88 万 m<sup>3</sup>。

通过调阅监理资料统计，工程实际回填土方量较方案设计回填土方量增加了 1.19 万 m<sup>3</sup>。变化的主要原因是路面破除范围有所增加，因此，造成实际回填方与方案设计中土方有所差别。土石方情况监测表详见表 3-4。

表 3-4 土石方监测表

单位：万 m<sup>3</sup>

工程分区	方案设计				监测结果				增减情况			
	挖方	填方	外借	废弃	挖方	填方	外借	废弃	挖方	填方	外借	废弃
主体工程	78.41	45.41	3.1	36.1	80.38	46.6	3.2	36.98	1.97	1.19	0.1	0.88
施工便道	0.5	0.5	0	0	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0
合计	78.91	45.91	3.1	36.1	80.88	47.1	3.2	36.98	1.97	1.19	0.1	0.88

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

#### (1) 工程措施设计情况

本项目工程措施基本都设置在路基工程区，主体工程已设计水土保持措施为施工前场地的表土剥离 42.72hm<sup>2</sup>，边坡防护工程 22.46hm<sup>2</sup>，排水沟 22970m，边沟 21566.7m，截水沟 3668m，急流槽 826.6m，方案新增措施为表土回填 128200m<sup>3</sup>。

#### (2) 工程措施实施情况

工程水土保持方案设计的水土保持工程措施和实施的工程措施类型及工程量对比详见表 4-1。

表 4-1 已实施的水土保持工程措施量与方案设计工程量对比表

措施类型	工程名称	防治措施	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量增减情况
工程措施	路基工程区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	42.72	42.72	0
		边坡防护工程	hm <sup>2</sup>	22.46	22.46	0
		排水沟	m	22970	22970	0
		边沟	m	21566.7	21566.7	0
		截水沟	m	3668	3668	0
		急流槽	m	826.6	826.6	0
		表土回填	m <sup>3</sup>	128200	128100	-100

#### (3) 工程措施实施进度

在工程建设过程中，施工单位严格遵守施工规范，按照设计施工工艺施工，有效控制施工活动对周边环境的不良影响，积极开展水土保持工作，注重水土流失防治。对主体工程中具有水土保持功能的措施同时属于主体工程的单位工程（或单项、单元工程），全部按照主体工程施工进度计划实施；《水土保持方案报告书》中新增的水土保持措施按照设计进度计划顺利实施。本项目水土保持工程措施的实施进度表详见 4-2。

表 4-2 水土保持工程措施实施分年度工程量表

工程名称	防治措施	单位	实际完成工程量	2019 年-2022 年
路基工程区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	42.72	42.72

	边坡防护工程	hm <sup>2</sup>	22.46	22.46
	排水沟	m	22970	22970
	边沟	m	21566.7	21566.7
	截水沟	m	3668	3668
	急流槽	m	826.6	826.6
	表土回填	m <sup>3</sup>	128100	128100

(4) 工程措施工程量变化情况

本项目在实际施工过程中，施工单位较好的按照设计图纸完成了水土保持工程措施，因此，实际监测工程措施量与方案中等措施相差变化不大。

## 4.2 植物措施监测结果

(1) 植物措施设计情况

本项目植物措施分布在路基工程区、桥梁工程区、施工场地区、施工便道区。包括绿化工程 23.63hm<sup>2</sup>，全面整地 11.83hm<sup>2</sup>，撒播草籽 10.82hm<sup>2</sup>。

(2) 植物措施实施情况

根据建设、监理、施工单位提供的资料和现场核查统计，工程在建设期共完成路绿化工程 23.63hm<sup>2</sup>，全面整地 4.2hm<sup>2</sup>、撒播草籽 3.2hm<sup>2</sup>。

工程按照设计进行施工，植物措施防护到位，长势良好。

工程水土保持方案设计的植物措施和实施的植物措施类型及工程量对比详见表 4-3。

表 4-3 已实施的水土保持植物措施量与方案设计工程量对比表

措施类型	工程名称	防治措施	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量增减情况(实际-方案)
植物措施	路基工程区	绿化工程	hm <sup>2</sup>	23.63	23.63	0
	桥梁工程区	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.2	0.2	0
		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.2	0.2	0
	施工场地区	全面整地	hm <sup>2</sup>	2.0	2.0	0
		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.5	1.5	0
	施工便道区	全面整地	hm <sup>2</sup>	2.02	2.0	-0.02
		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.51	1.5	-0.01

	弃渣场区	全面整地	hm <sup>2</sup>	7.61	0	-7.61
		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	7.61	0	-7.61

### (3) 植物措施实施进度

根据工程监理资料统计，主体工程实施绿化部位主要为边坡绿化、公路范围内绿化、侧绿化带绿化。工程按照设计进行施工，绿化工程主要从2022年开始施工，植物措施防护到位，草籽播撒到位，长势良好。

### (4) 植物措施质量监测

目前植被长势良好，成活率已基本达到标准。

对公路范围内绿化区域的植物采用样方法估算其覆盖度，样方面积为3×3m；栽植的乔、灌木通过调查确定其成活率，主要采用方法是随机选择一片集中区域树木，对成活的树和未成活的树分别进行计数，从而计算得到成活率。植物措施实施质量监测结果表见4-4、4-5。

表 4-4 草地覆盖度调查表

调查区域	样方面积 (m <sup>2</sup> )	有植被分布面积(m <sup>2</sup> )	覆盖度 (%)
公路范围内绿化	9	8.8	97.78%
	9	8.9	98.89%
	平均覆盖度		98.34%
平均覆盖度			98.34%

表 4-5 树木成活率调查表

调查区域	调查数量 (株)	成活数量 (株)	成活率 (%)
公路范围内绿化	20	20	100.00%
	23	22	95.65%
	15	15	100.00%
	平均成活率		98.55%

从植物措施实施后的草皮盖度、乔灌木成活率监测结果可见，本工程水土保持植物措施实施后，地表盖度、乔灌木成活率均较高，植物措施实施质量较好。

### (5) 植物措施工程量变化情况

施工过程中，主体工程区的绿化面积、绿化数量、规格、种类、密度均按照实际施工统计工程量，因此与方案设计的工程量无较大出入。

## 4.3 临时措施监测结果

### (1) 临时措施设计情况

本项目临时措施分布在路基工程区、桥梁工程区、施工场地区、施工便道区。

路基工程区：水土保持方案新增措施为挡水埂 24815m，临时急流槽 1253m，编织袋挡墙 24820m，彩条布 81280m<sup>2</sup>。

桥梁工程区：主体工程已设计泥浆沉淀池 8 座。水土保持方案新增措施为临时排水沟 250m，沉沙池 4 座，编织袋挡墙 240m。

施工场地区：水土保持方案新增措施为临时排水沟 1140m，沉沙池 4 座。

施工便道区：水土保持方案新增措施为临时排水沟 10148m，沉沙池 2 座。

### (2) 临时措施实施情况

根据调研及查阅监理、施工资料，路基工程区主体工程在施工前剥离的表土堆放于道路征地红线两侧空地范围内，在堆土一侧采用编织袋土拦挡，编织袋挡墙断面为梯形，编织袋充分利用绿化覆土进行装填，施工完毕后拆除土袋作为绿化覆土，坡面采用彩条布覆盖。路基填筑期间在路肩处设置了土埂，将路面径流导入临时急流槽，有效避免径流冲刷边坡，土埂由路基填筑期间路肩的多余土壤拍实而成，填方路段每隔 50m 设置 1 处临时急流槽，临时急流槽断面为碟形，采用彩条布铺设，连接填方路基平台和坡脚排水沟，防止冲刷边坡。

共布置挡水埂 24705m，临时急流槽 1243m，编织袋挡墙 24820m，彩条布临时覆盖约 81200m<sup>2</sup>。

根据调研及查阅监理、施工资料，桥梁工程区主体设计考虑了桥梁基础施工泥浆沉淀池的设置，为防止桥梁施工产生泥浆漫流影响周边其他区域，在桥梁两侧也采用编织袋土挡墙进行了拦挡防护，为疏导桥梁工程区施工过程废水及降水，施工前沿桥梁征地线两侧（陆域）开挖了临时排水沟，为防止泥沙直接外排，在临时排水沟末端增设了砖砌沉沙池。

共布置泥浆沉淀池 8 座，临时排水沟 240m，沉沙池 4 座，编织袋挡墙 200m。

根据调研及查阅监理、施工资料，施工场地区临时排水沟布置在建筑物及场地周边，将雨水排入，在临时排水沟中段布置了沉沙池。

共布置临时排水沟 1140m，沉沙池 4 座。

根据调研及查阅监理、施工资料，施工便道区临时排水沟布置在便道侧面，在临时排水沟末段布置了沉沙池。

共布置临时排水沟 10140m，沉沙池 2 座。

工程水土保持方案设计的水土保持临时措施和实施的水土保持临时措施类型及工程量对比详见表 4-6。

表 4-6 已实施的水土保持临时措施量与方案设计工程量对比表

措施类型	工程名称	防治措施	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量增减情况
临时措施	路基工程区	临时急流槽	m	1253	1243	-10
		挡水埂	m	24815	24705	-110
		编织袋挡墙	m	24820	24820	0
		彩条布临时覆盖	m <sup>2</sup>	81280	81200	-80
	桥梁工程区	泥浆沉淀池	个	8	8	0
		临时排水沟	m	250	240	-10
		沉沙池	个	4	4	0
		编织袋挡墙	m	240	200	-40
	施工场地区	临时排水沟	m	1140	1140	0
		沉沙池	个	4	4	0
	施工便道区	临时排水沟	m	10148	10140	-8
		沉沙池	个	2	2	0

### (3) 临时措施工程量实施进度

本工程的临时防治措施主要是各分区施工时的排水、沉沙、覆盖、挡墙等方面防护措施。据查阅资料和调研，在施工过程中主要按照实际需求来采取的临时防护措施，基本能满足防治水土流失的要求。

表 4-7 水土保持临时措施实施分年度工程量表

工程名称	防治措施	单位	实际完成工程量	2019年-2022年
路基工程区	临时急流槽	m	1243	1243
	挡水埂	m	24705	24705
	编织袋挡墙	m	24820	24820
	彩条布临时覆盖	m <sup>2</sup>	81200	81200
桥梁工程区	泥浆沉淀池	个	8	8
	临时排水沟	m	240	240
	沉沙池	个	4	4

	编织袋挡墙	m	200	200
施工场地区	临时排水沟	m	1140	1140
	沉沙池	个	4	4
施工便道区	临时排水沟	m	10140	10140
	沉沙池	个	2	2

#### (4) 临时措施工程量变化情况

根据竣工资料及现场调查情况来看，该工程采取的水土保持临时措施较好地控制了工程建设过程的水土流失，项目建设区内实际完成的水土保持临时措施量总体比方案设计的措施量有所减少，经对比分析，临时措施工程量主要变化在排水方面，原因为依照现场实际情况，部分区域自然排水能力能满足施工需求，因此根据实际情况调整了临时排水措施的布置。

### 4.4 水土保持措施防治效果

#### (1) 工程措施防治效果

各分区水土保持防治的工程措施基本已按照水土保持方案设计进行实施。水土保持工程措施防治责任基本得到落实。工程措施已按照相应的设计标准进行了施工，符合有关标准要求，能够起到良好的水土保持作用。

#### (2) 植物措施防治效果

总体上各分区水土保持防治的植物措施基本已按照水土保持方案设计进行实施。种植的草本已经起到了良好的水土保持作用，水土流失情况也得到了改善，水土保持植物措施防治责任基本得到落实。植物措施已按照相应的设计标准进行了施工，符合有关标准要求，能够起到良好的水土保持作用。

#### (3) 临时措施防治效果

总体上各分区水土保持防治的临时措施基本已按照水土保持方案设计进行实施。水土保持临时措施防治责任基本得到落实。临时措施已按照相应的设计标准进行了施工，能满足施工过程中的需求，符合有关标准要求，能够起到良好的水土保持作用。

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

经过实地调研、查阅监理及施工资料并结合卫星影像图，项目建设期水土流失范围为项目建设阶段扰动水土流失面积，包括路基工程区、桥梁工程区、施工场地区、施工便道区的建设地表扰动，项目占地总面积 85.57hm<sup>2</sup>，扣除未设置的弃渣场区 7.61hm<sup>2</sup>，实际水土流失面积为 77.96hm<sup>2</sup>，自然恢复期水土流失面积为可绿化面积，水土流失面积为 56.64hm<sup>2</sup>。

表 5-1 土壤流失面积监测结果一览表 单位：hm<sup>2</sup>

水土流失面积		
侵蚀单元	施工期	自然恢复期
	2019年9月~2022年12月	2023年
路基工程区	73.33	52.35
桥梁工程区	0.61	0.27
施工场地区	2.0	2.0
施工便道区	2.02	2.02
合计	77.96	56.64

### 5.2 土壤流失量

#### 5.2.1 各阶段土壤流失量

利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区土壤流失量。依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。

项目实际施工周期为 3 年，依据各单元土壤侵蚀量的计算结果，项目建设区原地貌侵蚀单元土壤侵蚀量为 1281.15t，项目建设区地表扰动地貌侵蚀单元 2019~2022 年土壤侵蚀总量为 7390.29t，详见表 5-2。

表 5-2 施工期扰动地貌侵蚀单元土壤流失量计算结果

侵蚀时段	侵蚀单元	土壤侵蚀	扰动后实	侵蚀面积	侵蚀时间 a	原生侵蚀	实际土壤
------	------	------	------	------	--------	------	------

		背景值 t/km <sup>2</sup> .a	际平均土 壤侵蚀模 数 t/km <sup>2</sup> .a	hm <sup>2</sup>		量 t	侵蚀量 t
项目 建设期	路基工程区	500	3300	73.33	3	1099.95	7259.67
	桥梁工程区	500	1200	0.61	3	9.15	21.96
	施工场地区	500	700	2.0	3	30	42
	施工便道区	500	1100	2.02	3	30.3	66.66
	小计	/	/	77.96	/	1169.4	7390.29

根据表 5-2 计算结果，整体来看，本项目 2019 年~2022 年实际土壤侵蚀量为 7390.29t。

水土流失发生的主要时段为道路基础开挖和排水施工期间，重点部位主要是路基工程区，占总土壤侵蚀量的 98.23%。

### 5.2.2 各扰动地表类型土壤流失量分析

根据表 5-3 监测计算结果，水土保持方案中预测施工期土壤流失量总量为 24696.3t，监测施工期产生的土壤流失量为 7390.29t，比水保方案中预测的土壤流失量减少了 17306.01t。

表 5-3 水保方案中预测土壤流失量与监测土壤流失量对比表

侵蚀单元	方案设计			监测结果			增减情况		
	施工期 土壤流 失量 (t)	自然恢 复期土 壤流 失量 (t)	小计	施工期 土壤流 失量 (t)	自然恢 复期土 壤流 失量 (t)	小计	施工期土 壤流 失量 (t)	自然恢 复期土 壤流 失量 (t)	小计
路基工程区	22539.75	409.5	22949.25	7259.67	/	7259.67	-15280.08	-409.5	-15689.58
桥梁工程区	83.7	1.6	85.3	21.96	/	21.96	-61.74	-1.6	-63.34
施工场地区	151.8	9	160.8	42	/	42	-109.8	-9	-118.8
施工便道区	368.4	9.1	377.5	66.66	/	66.66	-301.74	-9.1	-310.84
弃渣场区	1552.65	76.1	1628.75	0	/	0	-1552.65	-76.1	-1628.75
小计	24696.3	505.3	25201.6	7390.29	/	7390.29	-17306.01	-505.3	-17811.31

通过监测结果，实际监测的土壤流失量较方案中预测的土壤流失量明显减少，变化主要体现在路基工程区，因为方案设计的侵蚀模数是经过类比工程得出的，而在实际施工过程中实施了大量的水土保持措施，故水土流失量比方案设计时显著减少。在施工过程中，剧烈的水土流失主要发生在道路基础开挖阶段，待道路结构完成，进行上部结构和路面施工时，土壤流失量较小，在桥梁工程区、施工场地区、施工便道区和弃渣场区，施工方都严格按照水

土保持方案做了对应的防护措施，防治效果良好，水土流失量与方案设计时相比也有所减少。此外，施工单位在道路基础开挖期间，也采取了临时覆盖措施，采取了这些防护措施后，也减少了施工过程中的土壤流失量。

### **5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量**

#### **（1）取土潜在土壤流失量**

本项目未设置取土场，不计算取土潜在的土壤流失量。

#### **（2）弃土潜在土壤流失量**

本项目建设产生弃方 36.98 万 m<sup>3</sup>，综合利用了 19.81 万 m<sup>3</sup>，其余 17.11 万 m<sup>3</sup> 渣土就近运至弃渣场，根据监理资料及影像统计，本项目实际弃土用于湛江市麻章区太平镇塘东村鱼塘地块的综合利用，鱼塘占地 11.55 万 m<sup>2</sup>，满足项目弃土 17.11 万 m<sup>3</sup> 要求。故未再另行设置弃土场。

### **5.4 水土流失危害**

经过查阅监理资料，并对工程周边居民的调查访问，本工程在施工期没有发生水土流失事故，做到总体危害较小，达到了防治水土流失的效果。

## 6 水土流失防治效果监测结果

### 6.1 扰动土地整治率

通过查阅监理资料和历史卫星图，工程占地范围内在建设过程中均不同程度地产生了扰动，经统计，本项目建设期总扰动土地面积 77.96hm<sup>2</sup>，扰动土地整治面积 77.66hm<sup>2</sup>，据此就可以测算出本工程扰动土地整治率为 99.62%（目标值 90%）。扰动土地整治率=扰动土地整治面积（硬化面积+水土流失治理面积）/扰动土地面积×100%，各分区的扰动土地整治率详见表 6-1。

表 6-1 扰动土地整治率统计表

工程区域	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理面积 (hm <sup>2</sup> )		硬化面积	扰动土地整治面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动土地整治率 (%)
			植物措施 (含复耕)	工程措施			
路基工程区	73.33	73.33	52.35		20.68	73.03	99.59%
桥梁工程区	0.61	0.61	0.27		0.34	0.61	100%
施工场地区	2.0	2.0	2.0		/	2.0	100%
施工便道区	2.02	2.02	2.02		/	2.02	100%
合计	77.96	77.96	56.64		20.93	77.66	99.62%

### 6.2 水土流失总治理度

根据监测，本项目建设期造成水土流失面积 77.96hm<sup>2</sup>，其中场地路面硬化面积 22.03hm<sup>2</sup>，造成水土流失面积 55.93hm<sup>2</sup>，项目建设区水土流失治理面积 55.63hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度为 99.46%（目标值 82%），满足《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中建设类项目施工期一级标准的相关要求。

水土流失总治理度=水土流失治理面积/造成水土流失面积（不含永久建筑物及水面等面积）×100%，项目各分区的水土流失总治理度见表 6-2。

表 6-2 水土流失总治理度统计表

工程区域	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	硬化面积及复耕面积	造成水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	水土保持治理面积	水土流失总治

		(hm <sup>2</sup> )		(hm <sup>2</sup> )	理度 (%)
路基工程区	73.33	20.68	52.65	52.35	99.43%
桥梁工程区	0.61	0.34	0.27	0.27	100%
施工场地区	2.0	0.5	1.5	1.5	100%
施工便道区	2.02	0.51	1.51	1.51	100%
合计	77.96	22.03	55.93	55.63	99.46%

### 6.3 渣土防护率

渣土防护率即拦渣率指项目建设区内采取拦挡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，工程弃渣的流失是主体工程容易忽视而且潜伏危害严重的流失方式。

根据调研情况，结合工程施工总结和监理资料，本工程施工过程中永久弃渣 17.11 万 m<sup>3</sup>，由土方车辆运输至弃渣场，由车辆运输至弃土地点综合利用，且土方转运过程中采取苫盖措施，最终有效拦挡 16.89 万 m<sup>3</sup>，拦渣率达 98.72%（目标值 90%）。满足《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2008）中建设类项目施工期一级标准的相关要求。

### 6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指在项目水土保持防治责任范围内，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。

根据本项目土壤流失量监测结果，项目防治措施逐步实施完毕后初步发挥效益时的平均土壤侵蚀模数为 500t/km<sup>2</sup>·a，本项目位于南方红壤平原区，容许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a。故土壤流失控制比为 1.0（目标值 0.9）。

### 6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。

通过对本工程建设区域内现场调查和灌溉条件分析：整个工程可恢复林草植被面积 47.09hm<sup>2</sup>，实际已恢复植被面积 46.73hm<sup>2</sup>，所以，林草植被恢复率为 99.24%（目标值 92%），满足《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2008）中建设类项目施工期一级标准

的相关要求。

表 6-3 林草植被恢复率统计表

工程区域	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复林草植被面积 (hm <sup>2</sup> )	已恢复植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复率 (%)
路基工程区	73.33	43.81	43.45	99.18%
桥梁工程区	0.61	0.27	0.27	100%
施工场地区	2.0	1.5	1.5	100%
施工便道区	2.02	1.51	1.51	100%
合计	77.96	47.09	46.73	99.24%

## 6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目建设区内的林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

根据现场评估以及水土保持监测结果，项目建设区实际面积为 77.96hm<sup>2</sup>，实际已恢复植被面积 46.73hm<sup>2</sup>，即林草覆盖率 59.94%（目标值 17%），满足《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2008）中建设类项目施工期一级标准的相关要求。

表 6-4 林草覆盖率统计表

工程区域	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复林草植被面积 (hm <sup>2</sup> )	已恢复植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草覆盖率 (%)
路基工程区	73.33	43.81	43.45	59.25%
桥梁工程区	0.61	0.27	0.27	44.26%
施工场地区	2.0	1.5	1.5	75.00%
施工便道区	2.02	1.51	1.51	74.75%
合计	77.96	47.09	46.73	59.94%

## 6.7 水土流失防治指标达标情况

将上述六项指标的监测结果与水土保持方案的设计目标值进行对比分析，详情见表 6-5。

表 6-5 本项目水土流失防治效果

项目	方案设计值	实际达到值	达标情况
扰动土地整治率 (%)	90	99.62	达标
水土流失总治理度 (%)	82	99.46	达标
渣土防护率 (%)	90	98.72	达标

土壤流失控制比	0.9	1.0	达标
林草植被恢复率 (%)	92	99.24	达标
林草覆盖率 (%)	17	59.94	达标

从上表 6-5 中数据可知，通过实施各项水土保持措施，本工程六项防治指标均达到或超过了水保方案中确定的防治目标。

## 6.8 水土保持监测三色评价

生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为 100 分；得分 80 分及以上的为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。

本项目三色评价分数为 90 分。

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

为了对项目区防治责任范围内水土流失防治措施的防治效果进行综合评价，依据各防治分区防治指标计算结果，得出整个防治责任范围内各项防治指标：扰动土地整治率为 99.62%，水土流失总治理度为 99.46%，拦渣率为 98.72%，土壤流失控制比为 1.0，林草植被恢复率为 99.24%，林草覆盖率 59.94%。本项目三色评价分数为 90 分。

由于本项目在建设过程中采取了土地平整、植树种草等各项水土保持措施，有效的防止了工程建设引起的大量水土流失。所采取的各项水土流失防治措施全部实施后，不再产生扰动地表活动，后期采取的植物措施逐渐开始发挥作用，在加大植物措施的抚育管护前提下，建设区域生态环境发生明显改善，达到了水土保持方案设计要求和治理目标。

### 7.2 水土保持措施评价

本项目主体工程施工过程中，为保障主体工程安全和防止项目建设引发的大量水土流失，按照施工组织设计，完成了水土保持工程施工。

本项目已实施的各项水土保持工程均是从各防治分区的侵蚀特点出发，有针对性的采取适宜的水土保持措施，水土保持工程总体布局合理，水土保持效果明显。目前，各项水土保持措施总体保存完好，发挥了其水土保持效益，达到水土保持方案设计要求。

### 7.3 存在问题和建议

(1) 建议建设单位加强水土保持措施的管理和维护，落实管理责任到人，出现问题及时修复，以保证防治水土流失效果。

(2) 进一步完善水土保持植物措施，对项目建设区内可绿化面积全面绿化，对需要补植的植物措施面积进行补植，并加大管护力度，防止人为破坏，确保植物措施正常生长，逐步达到改善生态环境的目的。对成活率偏低的植物措施适时采取补植，使水土保持措施早日发挥水土流失防治功能。

## 7.4 综合结论

监测结果表明，项目建设期间，在各防治分区采取的水土保持措施总体适宜，水土保持工程布局基本合理，达到水土保持方案报告书的要求。施工期因工程建设活动产生了新的水土流失，但通过采取各类水土保持工程措施、植物措施和临时措施，工程建设造成的水土流失基本得到控制，并取得了较好的生态效益。

本工程通过实施水土保持措施，项目区扰动土地整治率为 99.62%，水土流失总治理度为 99.46%，拦渣率为 98.72%，土壤流失控制比为 1.0，林草植被恢复率为 99.24%，林草覆盖率 59.94%。本项目三色评价分数为 90 分。

工程建设过程中，项目建设单位按照批复的水土保持方案及批复文件要求，在建设中落实了水土保持措施，施工单位按照施工图的要求，完成了表土剥离、土地整治等工程措施，施工后期完成乔灌草绿化措施，施工中还注重密目网临时苫盖、设置临时排水沟、设置临时沉沙池等。一定程度上来讲，这些措施较好地控制了本项目建设中产生的水土流失，均能满足水保方案设计要求。

综上所述，监测结果表明本工程已完成水土保持方案报告书确定的防治任务，水土保持设施的完好率较高，可发挥其水土保持效益，在对本报告所提出的遗留问题进行完善的情况下，可提请进入水土保持专项验收程序。

# 附 件

# 湛江市发展和改革委员会文件

湛发改交通〔2017〕549号

## 关于省道 S293 线田寮村至海洋大学段 扩建工程可行性报告的批复

市公路管理局：

报来《关于省道 293 线田寮村至海洋大学段扩建工程可行性报告的请示》（湛路基〔2017〕521 号）及相关资料收悉。经研究，现批复如下：

一、为改善省道 S293 线田寮村至海洋大学段的通行能力，满足未来交通量增长需要，同意建设省道 S293 线田寮村至海洋大学段扩建工程（项目编码：2017-440811-48-01-804295）。

二、项目建设规模

项目拟对省道 S293 线进行扩建，分两路段实施。第一段起于麻章区田寮村，终于上塘村，本段长 8.020 公里；第二段起于车

路溪村，终点位于湖光镇东田村与湛江海大路口至蔚律港疏港公路连接，本段长 12.394 公里。两路段路线总长 20.414 公里。采用双向六车道一级公路标准扩建，路基宽度为 40 米，设计速度为 80km/h。

### 三、项目总投资和资金来源

项目总投资估算 57654.9547 万元，其中建安费 40242.5319 万元。建设资金争取上级支持，不足部分由市财政统筹解决。

四、项目要按规定严格落实各项节能措施，采用节能设备。涉及的规划、环保、土地、安全生产等，要严格执行国家、省有关规定并办理相关手续。

五、工程招标核准意见：根据《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》和《广东省实施〈中华人民共和国招标投标法〉办法》等有关规定，核准项目的勘察、设计、建筑工程、监理全部委托公开招标。

附件：工程招标核准意见表



---

抄送：市纪委监委、市交通运输局、市国土资源局、市城市规划局

---

湛江市发展和改革委员会办公室

2017年09月30日印发

---

附件：

## 广东省工程招标核准意见表

项目名称：省道 S293 线田寮村至海洋大学段扩建工程

	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							
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：

根据《中华人民共和国招标投标法》和《广东省实施〈中华人民共和国招标投标法〉办法》等有关规定，现核准该项目招标事宜如下：勘察、设计、建筑工程和监理全部采用委托招标的组织形式和公开招标的方式。请按照规定在广东省招标投标监管网（www.gdztb.gov.cn）发布有关招标投标信息。



注：审批部门在空格注明“核准”或者“不予核准”。

# 湛江市水务局文件

湛水水保安监〔2017〕72号

## 关于省道293线田寮村至海洋大学段扩建工程 水土保持方案的批复

湛江市公路管理局：

你局《关于报送省道293田寮村至海洋大学段扩建工程水土保持方案报告书的函》（湛路基函〔2017〕469号）及有关材料收悉。经组织专家进行技术评审，根据审查意见并经研究，我局基本同意该项目水土保持方案，现批复如下：

### 一、项目建设内容和组成

本项目为扩建工程，建设地点位于湛江市麻章区。工程主要分为两个路段，第一段为田寮村至上塘村段，起于田寮村（桩号K0+000），终点位于上塘村（桩号K8+020），本段长8.02公里；第二段为冯家塘上村至海洋大学段，起点位于冯家塘上

村（桩号 K9+385），终点位于湖光镇东田村（桩号 K21+778.859），本段长 12.394 公里。工程规模：路线全长 20.414 公里，路基宽度 40 米。工程涉及中桥 291.2 米/5 座、小桥 93 米/4 座，涵洞 56 道。

工程总占地面积 85.57 公顷，其中永久占地 73.94 公顷，临时占地 11.63 公顷。工程土石方挖方 78.91 万立方米，填方 45.91 万立方米，借方 3.1 万立方米（外购砂），弃方 36.1 万立方米。工程估算总投资 57654.95 万元，建设总工期 24 个月。项目区不属于国家和广东省划定的水土流失重点预防区和重点治理区。

## 二、项目水土保持方案总体意见

（一）同意建设期水土流失防治责任范围为 101.07 公顷，其中项目建设区为 85.57 公顷，直接影响区为 15.5 公顷。

（二）同意水土流失防治执行建设类项目三级标准。

（三）同意设计水平年水土流失防治目标为：扰动土地整治率 90%，水土流失总治理度 82%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 90%，林草植被恢复率 92%，林草覆盖率 17%。

（四）基本同意水土流失预测的内容和方法。预测工程建设将扰动地表面积 85.41 公顷，其中损坏水土保持设施面积 23.75 公顷，需缴纳水土保持补偿费面积 23.75 公顷，项目可能产生水土流失总量 16969.5 吨，其中新增水土流失总量 15842.1 吨。

(五) 基本同意水土流失防治分区及分区防治措施安排。  
对临时堆放土方应做好拦挡、覆盖等措施,防止造成危害。

(六) 同意水土保持监测的内容和方法。

(七) 同意水土保持投资编制的原则、依据和方法。核定项目水土保持估算总投资为 4865.25 万元,其中主体工程已列投资 4189.05 万元,方案新增水土保持投资 676.2 万元。应缴纳水土保持补偿费 7.125 万元。

### 三、建设单位在工程建设管理中应重点做好的工作

(一) 按照批复的水土保持方案,做好水土保持后续设计,将水土保持方案落实到主体工程设计、施工图设计中。加强施工组织等管理工作,切实落实水土保持“三同时”制度。

(二) 严格按方案要求落实各项水土保持措施。各类施工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。切实履行承诺,依法做好弃土(渣)的存放工作。

(三) 做好水土保持监测工作,按规定向我局和麻章区水利局提交水土保持监测报告。

(四) 项目开工建设后 15 个工作日内,建设单位应向我局书面报告开工信息,并缴纳水土保持补偿费。

(五) 水土保持方案在实施过程中需要变更的,应按相关规定办理变更手续。

(六) 项目主体工程竣工验收时,应按照有关法规的规定同时办理水土保持设施验收手续。水土保持设施未经验收或者

验收不合格的，不得通过项目竣工验收。



---

抄送：湛江市交通运输局，麻章区水利局，水政监察支队，广东水  
保生态工程咨询有限公司。

---

湛江市水务局办公室

2017年7月11日印发

---

## 湛江市非税收入缴款通知书 NO:ZJ01700003131

日期: 2017年07月11日

金额单位: (元)

执收单位名称	湛江市水务局	执收单位编码	440800197			
缴款单位(个人)	湛江市公路管理局	操作员电话				
缴款项目编号	缴款项目名称	标准	数量	滞纳金率	金额	
103044609104	水土保持补偿费—修建铁路、公路、水工程、电力工程等基础设施项目	0.30000	237500.00000		71,250.00	
合计	柒万壹仟贰佰伍拾元整				¥ 71,250.00	
序号	银行	账号名称	账号	备注		
1	中国建设银行湛江分行	待报解地方预算收入专户地级		湛水水保安监(2017)72号		
2	湛江市农村信用社联合社	非税收入待解户				
3	交通银行股份有限公司湛江分行	待报解预算收入—非税收入				
4	中国农业银行股份有限公司湛江分行	待结算湛江市非税代收代缴专				
5	中国银行股份有限公司湛江分行	待结算地方财政非税收入				
6	中国工商银行湛江市分行	待报解地方预算收入 非税收入专户				
7	广东粤商银行	湛江市非税收入代收专户				
滞纳金率(%)		缴款截止日期	号码校验码	21586	全书校验码	
执收单位(盖章)		经办人: 林辉			30854	
					复核人:	

注:

1. 缴费单位(个人)向缴款通知书上指定的代收银行任何一间对公营业网点办理缴款手续,超过规定的缴款日期缴款,代收银行收取滞纳金。
  2. 建设银行网上缴款,缴款人可通过湛江市财政局网站,进入“湛江市非税网上缴费平台”,按照“缴费指引”进行缴款。
  3. 转账缴款,请提供《转账缴款须知》,按照《转账缴款须知》流程进行转账缴款。
  4. 代收银行咨询投诉电话:工行:3177271,农行:3337461,中行:2833858,建行:3220106,南粤行:3609256,交行:2826036。
- 另:请缴款人将银行开出的财政票据执收单位联交回给执收单位。

# 湛江市交通运输局文件

湛交基〔2018〕41号

## 关于省道 S293 线田寮村至海洋大学段扩建工程初步设计的批复

湛江市公路管理局：

你局《关于审批省道 S293 线田寮村至海洋大学段扩建工程初步设计的请示》（湛路基〔2018〕227 号）及初步设计文件（含修编文件）等资料悉。

根据《湛江市发展和改革局关于省道 S293 线田寮村至海洋大学段扩建工程项目可行性研究报告的批复》（湛发改交通〔2017〕549 号，以下简称《工可批复》），结合该项目《省道 S293 线田寮村至海洋大学段扩建工程初步设计专家评审意见》（以下简称《初步设计评审意见》）及你局委托中交基础设施养护集团

- 1 -

有限公司《省道 S293 线田寮村至海洋大学段扩建工程初步设计概算的审查意见》，经研究，批复如下：

## 一、建设规模与技术标准

### （一）建设规模

本项目分两个路段，第一段起于麻章区田寮村（与国道 228 线相交处，起点桩号 K0+000），与省道 S374 线交叉后终于上塘村（桩号 K8+020），本段长 8.020 公里；第二段起于车路溪村（桩号 K9+385），终点位于湖光镇东田村与湛江海大路口至蔚律疏港公路连接（桩号为 K21+779），本段长 12.507 公里。路线全长 20.527 公里。设中小桥 8 座，涵洞 60 道，渠化交通平面交叉 14 处。

### （二）技术标准

采用一级公路技术标准，主要技术指标如下：

1. 设计速度：80km/h；
2. 桥涵设计汽车荷载等级：公路-I 级；
3. 设计洪水频率：1/100；
4. 路基宽度：40m；
5. 地震动峰值加速度：0.1g。

其余技术指标应符合交通运输部部颁《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）等相关规范及《工可批复意见》的规定要求。

## 二、工程地质勘察

初步设计阶段执行了公路工程地质勘察规范要求，勘察方法合理，内容及深度基本满足初步设计的需要。

(一) 部分地层划分不合理, 建议根据现场核查或调整野外定名, 重新分层后再统计。

(二) 存在钻孔布置偏少的情况, 建议下一步详勘时应加密钻孔, 特别是桥梁、软土、高边坡等路段, 并完善相关试验指标。

### 三、路线

#### (一) 路线走向

本项目共分为两个路段, 第一段为田寮村至上塘村段, 项目路线起于麻章区田寮村(与国道 228 线相交处), 自北向南经过田寮村东侧、于甘林村西侧与渝湛高速湛江出入口相接、在南畔村南侧跨越粤海铁路、进入麻章经济开发试验区, 终点位于上塘村, 本段长 8.02 公里; 第二段为车路溪至海洋大学段, 起点位于冯家塘上村, 先后与县道 670 交叉及湖光快线 T 型交叉, 之后经过古河村、于克初村西侧与县道 669 线交叉、再与雷湖快线形成 T 型交叉后进蜈蚣岭、交椅岭南侧、广东海洋大学北侧、月岭村、群井村, 终点位于湖光镇东田村(与湛江海大路口至蔚律港疏港公路及湛江疏港大道(一期)连接), 本段长 12.507 公里, 本项目两段路线全长 20.527 公里。

经审查, 路线走向及主要控制点符合《工可批复》的要求。

#### (二) 路线方案

初步设计, 提出在原预留走廊带内两侧扩建(局部改线)的方案, 充分征求了沿线地方政府及有关部门的意见, 在既有道路现状的基础上进行了优化, 合理的控制了总体工程规模、减少了

征地拆迁、并减小工程建设对当地居民的影响，原则同意设计单位提出的初步设计方案。下阶段应结合规划、农田、水源、管线、铁路和征拆进一步优化路线方案。

### （三）路线平纵面

路线线形设计基本合理，下阶段应结合粤海铁路、湛江西站、玉湛高速等控制性工点及缓坡段排水，进一步优化和改善路线平、纵面线形设计。

## 四、路基、路面及排水

### （一）同意路基横断面设计

1. K0+000 ~ K4+020、K5+875 ~ K8+020、K9+385 ~ K15+260、K16+950 ~ K21+789 段：在现有双向四车道基础上两侧加宽行车道（3.75m）+硬路肩（3.75m）+绿化带（3.0m）。加宽后路幅构成：绿化带（3.0m）+硬路肩（3.25m）+路缘带（0.5m）+拼宽行车道（3.75m）+原有行车道（2×3.75m）+路缘带（0.5m）+分隔带（3.0m）+路缘带（0.5m）+原有行车道（2×3.75m）+拼宽行车道（3.75m）+路缘带（0.5m）+硬路肩（3.25m）+绿化带（3.0m）=40.0m。

2. K4+020 ~ K5+875 段：在现有双向六车道基础上两侧加宽硬路肩（3.75m）+绿化带（3.0m）。加宽后路幅构成：绿化带（3.0m）+硬路肩（3.25m）+路缘带（0.5m）+原有行车道（3×3.75m）+路缘带（0.5m）+分隔带（3.0m）+路缘带（0.5m）+原有行车道

$(3 \times 3.75\text{m}) + \text{路缘带}(0.5\text{m}) + \text{硬路肩}(3.25\text{m}) + \text{绿化带}(3.0\text{m}) = 40.0\text{m}$ 。

3. K15+260 ~ K16+950 段：玉湛高速改线段按新建公路路幅构成：绿化带（3.0m）+硬路肩（3.25m）+路缘带（0.5m）+原有行车道（ $3 \times 3.75\text{m}$ ）+路缘带（0.5m）+分隔带（3.0m）+路缘带（0.5m）+原有行车道（ $3 \times 3.75\text{m}$ ）+路缘带（0.5m）+硬路肩（3.25m）+绿化带（3.0m）=40.0m。

（二）原则同意一般路基设计方案。路基设计应充分考虑节约用地，按国家用地指标严格控制用地数量。

（三）沿线广泛分布深厚软土，设计提出复合地基、换填等软基处理方案。建议下阶段结合详勘资料，进一步查明软土、高液限土及膨胀土的分布范围及具体指标，优化特殊路基设计，比选软基处理方案。

（四）原则同意一般边坡防护采用拱形截水骨架植草、喷播植草、间种灌木、混凝土挡土墙等边坡防护方案。边坡防护应根据沿线地质、水文条件，结合填挖高度及坡率，在保证边坡稳定、安全的条件下，以绿色植被为主，少用圬工砌体，使防护方案经济、适用、美观。

（五）为与原路面结构同步，原则同意路面采用水泥混凝土路面，推荐的路面方案面层厚度 88cm，即：30cm 厚水泥混凝土面层+沥青下封层+20cm 厚水泥稳定碎石基层+20cm 厚水泥稳定碎石底基层+18cm 厚未筛分碎石垫层。施工图设计时应根据路段

土基类型、地下水发育情况、筑路材料等进一步加强验算，细化路面设计。建议补充现状路面结构状况的论述，并有针对性的分段进行路面结构设计和比选，完善基层拼接方案设计。根据预测交通量、轴载组成及路面材料等综合因素，进一步优化路面结构设计。

（六）应加强两岸接线市政排水设施的调查，结合沿线自然水系、原有排水设施、市政排水管网等进行综合排水系统设计，综合处理好桥面排水和道路排水的关系，进一步调整、完善路基路面排水设计方案。

## 六、桥梁、涵洞

初步设计桥型选择及孔跨布置与旧路对等，设计合理。跨越铁路、河流、沟谷的桥梁，其桥型方案、桥跨布置应征询并取得铁路、水利等相关部门的书面意见，早达成涉铁协议，稳定桥梁方案。对采用非部颁标准图设计的桥梁，应严格审查，确保结构安全可靠和经济合理。

（一）原则同意新旧桥分离建设方案，建议补充既有桥梁检测，评估其受力性能。

（二）原则同意合流铁路跨线桥采用牵引式顶推施工跨越铁路方案。建议合流铁路跨线桥补充预制吊装桥梁方案，与现有方案比较，择优选用。

（三）原则同意交椅岭一号中桥采用斜腿刚构方案，建议采用预应力结构，核查扩大基础施工对既有桥梁影响，必要时补充

支护措施。

（四）原则同意沿线其他中小桥、涵洞设计方案。中小桥 238.1m/6 座，上部结构均采用不等跨径的小箱梁及空心板，下部构造采用柱式桥墩、柱式或 U 型桥台，基础采用钻孔灌注桩。

（五）应加强沿线桥涵地质勘察和水文资料收集调查工作，进一步核查桥涵方案，确保桥涵泄洪能力及结构安全可靠。

（六）部分桥梁缺少地质钻孔，未提供桥位地质纵断面图施工图阶段应进一步加强地勘工作，为下部结构设计提供技术依据。

## 七、路线交叉

原则同意路线交叉设计方案。设渠化交通平面交叉 14 处，基本符合《工可批复》的要求。施工图阶段应结合区域路网规划建设情况，进一步核查预测交通量及交通流分布，优化细化设计方案。

## 八、交通工程及沿线设施

原则同意交通工程及沿线设施设计方案。交通标志、标线设置应根据《广东省交通运输厅关于发布〈广东省高速公路交通标志和标线设置技术指南〉和〈广东省普通干线公路交通标志和标线设置技术指南〉的通知》（粤交基〔2015〕1746号）的要求，加强与相邻公路的沟通协调，做好指路标志信息的分层和选取，确保指路信息的一致性和连续性。

## 九、绿化及环境保护工程

环境保护方案应按照交通运输部《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）进行设计。结合项目自然环境、社会环境及交通需求、地区经济等条件，以保护沿线自然环境、维护生态平衡、防止水土流失、降低环境污染、收集利用耕植土等为宗旨，确定环境保护总体设计原则和工程方案。

（一）绿化工程应采用突出当地人文景观及民俗特色、简单易行、能用则用又节省投资的设计方案，满足道路交通需求，改善行车条件，使道路更具地域特色等。

（二）建议完善边坡、排水沟和表土收集的设计。

## 十、概算

设计概算基本按交通部2007年颁布实施的《公路工程基本建设项目概算、预算编制办法》及广东省交通运输厅有关“补充规定”进行编制，上报设计概算为60105.7672万元。中交基础设施养护集团有限公司对设计概算进行了审查，并提出了概算审查报告。

（一）核定建筑安装工程费42464.00万元。

（二）核定设备及工具、器具购置费23.98万元。

（三）核定工程建设其他费用12380.07万元。

（四）核定预备费及其他费用项目5850.08万元。

省道S293线田寮村至海洋大学段扩建工程初步设计概算核定为60718.13万元。本项目总投资（除政策性因素影响等外）应控制在本初步设计批复的概算范围之内，最终工程造价以竣工决

算为准。

## 十一、其他

(一) 项目建设单位组织机构。根据交通运输部《关于进一步加强公路项目建设单位管理的若干意见》(交公路发〔2011〕438号)规定的要求进一步完善派驻工程现场的建设管理机构、管理人员、管理制度等。建设单位应进一步贯彻落实“五化”的现代工程管理理念,加快完善、组建建设管理团队,并制定好工程管理的各项规章制度。

(二) 应进一步加强与相关单位沟通协调,严格执行基本建设程序,按本《初步设计批复》的要求抓紧编制施工图设计文件,把好设计质量关,严格工程质量和造价管理。

(三) 工程实施中,应严格按照设计变更管理的有关规定,按《广东省交通厅关于公路工程设计变更管理的实施细则》(粤交基〔2007〕1241号)及《广东省交通厅关于印发广东省公路工程重(较)大设计变更文件编制指南的通知》(粤交基〔2017〕1072号)的有关要求,以及交通运输部《关于进一步加强公路勘察设计工作的若干意见》(交公路发〔2011〕504号)的规定,加强设计变更管理,按规定及时办理设计变更手续,未经审查批准的设计变更不得实施(除紧急抢险工程或特殊规定外)。

(四) 建设过程中要加强管理监督,积极稳妥地推进新技术、新工艺的应用,确保工程质量与安全。加强环境保护和水土保持工作。

附件：省道 S293 线田寮村至海洋大学段扩建工程初步设计概  
算审查表



附件

## 省道 S293 线田寮村至海洋大学段扩建工程 初步设计概算审查表

工程项目或费用名称	上报概算(万元)	调整费用(万元)	审查概算(万元)
<b>第一部分 建筑安装工程费</b>	<b>44568.34</b>	<b>-2104.34</b>	<b>42464.00</b>
一、临时工程	2025.70	-324.73	1700.97
二、路基工程	14277.57	-1151.48	13126.09
三、路面工程	11070.77	-409.25	10661.52
四、桥梁涵洞工程	6983.51	-339.91	6643.60
五、交叉工程	5389.91	-140.36	5249.55
七、公路设施及预埋管线工程	2020.39	-16.47	2003.92
八、绿化及环境保护工程	2800.49	277.86	3078.35
<b>第二部分 设备及工具、器具购置费</b>	<b>38.11</b>	<b>-14.13</b>	<b>23.98</b>
<b>第三部分 工程建设其他费用</b>	<b>11779.34</b>	<b>600.73</b>	<b>12380.07</b>
一、土地征用及拆迁补偿费	8102.46	-5.14	8097.32
二、建设项目管理费	1667.88	442.76	2110.64
1.建设单位(业主)管理费	699.27	-26.73	672.54
2.工程监理费	891.37	170.23	1061.60
3.设计文件审查费	44.57	-2.11	42.46
4.竣(交)工验收试验检测费	32.67	-6.54	26.13

- 11 -

5.建设项目审计费	0.00	307.91	307.91
四、建设项目前期工作 费	1462.72	-4.13	1458.59
五、专项评价(估)费	520.00	168.29	688.29
八、联合试运转费	22.28	-1.05	21.23
九、生产人员培训费	4.00	0.00	4.00
第一、二、三部分费用 合计	56385.79	-1517.74	54868.05
一、预备费	2819.29	-624.57	2194.72
二、其他费用项目	900.68	2754.68	3655.36
1.安全生产经费	445.68	191.28	636.96
2.信息化管理费	0.00	45.87	45.87
3.交通管制经费	455.00	120.00	575.00
(1)铁路施工配合费	80.00	220.00	300.00
(2)道路保通费	50.00	0.00	50.00
(3)占用铁路运营天窗 时间费	225.00	0.00	225.00
(4)铁路施工配合费 (暂估列)	100.00	-100.00	0.00
4.建设期贷款利息	0.00	2397.53	2397.53
初步设计概算总金额	60105.76	612.37	60718.13

公开方式：依申请公开

---

抄送：省交通运输厅、省公路事务中心、麻章区人民政府、市发改局、市财政局、市规划局、市国土局、市城综局、市环保局、市水务局、雷州青年运河管理局、中交基础设施养护集团有限公司、中铁二院工程集团有限责任公司。

---

湛江市交通运输局办公室

2018年5月16日印发

- 13 -

# 湛江市交通运输局文件

湛交基〔2018〕89号

---

## 关于省道 S293 线田寮村至海洋大学段 扩建工程施工图设计的批复

湛江市公路管理局：

你局《关于省道 S293 线田寮村至海洋大学段扩建工程施工图设计的请示》（湛路基〔2018〕932号）及施工图设计文件（含修编文件）等资料悉。

根据《湛江市发展和改革局关于省道 S293 线田寮村至海洋大学段扩建工程项目可行性研究报告的批复》（湛发改交通〔2017〕549号，以下简称《工可批复》），结合该项目《湛江市交通运输局关于省道 S293 线田寮村至海洋大学段扩建工程初步

设计的批复》（湛交基〔2018〕41号，以下简称《初步设计批复》）确定的工程建设规模、技术标准、总投资和工期，中铁二院工程集团有限责任公司编制了省道 S293 线田寮村至海洋大学段扩建工程施工图设计文件，咨询单位中交基础设施养护集团有限公司对本工程施工图设计文件进行了咨询。2018 年 10 月 9 日，我局组织有关单位、人员和专家对省道 S293 线田寮村至海洋大学段扩建工程施工图设计文件进行了审查。会后，设计单位根据专家组、会议代表等有关意见修编了项目施工图设计并重新调整了施工图预算。现将本项目施工图设计批复如下：

## 一、建设规模与技术标准

### （一）建设规模

省道 S293 线田寮村至海洋大学段扩建工程路线总长 21.779 公里，桩号为 K0+000~K21+779，其中与省道 374 线（湛江大道）交叉段（K1+935~K2+090）设计内容纳入湛江大道设计范围，湛江西客站段（K8+008.5~K9+373.5）与玉湛高速交叉引起的改线段（K15+320~K16+950）均由相应单位设计，不纳入本设计范围，实施里程 18.629 公里，采用一级公路技术标准，设计速度 80 公里/小时，桥涵设计汽车荷载等级为公路-I 级。设中小桥 7 座，涵洞 51 道，渠化交通平面交叉 14 处。。

### （二）技术标准

采用一级公路技术标准，主要技术指标如下：

1. 设计速度： 80km/h；
2. 桥涵设计汽车荷载等级： 公路—I级；
3. 设计洪水频率： 1/100；
4. 路基宽度： 40m；
5. 地震动峰值加速度： 0.1g（局部 0.125g）。

其余技术指标应符合交通运输部颁布的《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）等标准、规范的规定。

## 二、路线

（一）项目起于湛江市麻章区田寮村侧G228与既有省道S293交叉口，两条道路以“T”型平交口形式进行交叉过渡。

路线自北向南经过田寮村东侧、于甘林村西侧与渝湛（兰海）高速湛江出入口相接、在南畔村南侧跨越湛海铁路、进入麻章经济开发试验区，先后与县道670 十字交叉及湖光快线T型交叉、之后经过古河村、于克初村西侧与县道669 十字交叉、再与雷湖快线形成T型交叉后进蜈蚣岭、交椅岭南侧、广东海洋大学北侧、月岭村、群井村，项目终点位于湛江市麻章区海洋大学南侧既有疏港大道-省道288线及省道S293线三路交叉口，三条道路以“T”型平交口形式进行交叉过渡，平纵面均与省道S288线直向顺接。经审查，路线走向及主要控制点符合《初步设计批复》的要求。

（二）施工图设计落实了《初步设计批复》意见，对路线平纵面进行了优化、调整，技术指标运用基本适当，结合粤海铁路、

湛江西站、玉湛高速等控制性工点进行衔接，平纵组合良好，原则同意路线设计。

### **三、路基、路面及排水**

#### **(一) 路基工程**

原则同意施工图设计采用的路基横断面形式、组成设计参数和一般路基设计原则。

1. 路基宽度40m，K0+000～K4+020、K5+875～K8+020、K9+373.5～K15+320、K16+950～K21+789段路线沿旧路两侧各加宽：行车道(3.75m)+硬路肩(3.75m)+绿化带(3.0m)；K4+020～K5+875段路线沿旧路两侧各加宽：硬路肩(3.75m)+绿化带(3.0m，利用既有绿化带)。

2. 原则同意施工图设计采用的边坡形式和边坡率。施工时应结合实际地形，适当放缓边坡，减少工程防护，尽可能与周围环境相协调。

3. 原则同意不良地质及特殊路基设计。施工图设计对特殊不良地质路段处理、高边坡特殊防护路段处理路段应进一步的勘察，调整优化部分路段的工程设计。

#### **(二) 路面工程**

原则同意施工图设计采用的路面结构。

路基拼宽行车道和硬路肩采用水泥混凝土路面，路面结构层为：30cm 面层+20cm 水泥稳定碎石基层+20cm 水泥稳定碎石底基

层+18cm未筛分碎石垫层。路基拼宽前将路面改造的临时硬路肩挖除，加宽处与行车道衔接，为解决新旧路面荷载传递问题，在新旧路面结合处设置拉杆，在原混凝土面板的侧面中部钻孔，嵌入膨胀螺栓，长度400mm，再焊接等直径400mm 钢筋接长，拉杆直径16mm，间距500mm。

**(三)同意施工图设计路基路面的排水设计。**工程实施期间，应结合现场实际，进一步完善排水系统，避免路面水直接排入敏感点，对于水源保护区应采取保护措施，专项研究，综合处理好桥面排水和道路排水的关系。

**(四)路基路面排水较多采用圪工砌体，不经济、不美观。**应根据我省公路工程绿色生态排水系统设计的研究成果，认真落实绿色生态设计理念，按照“绿色、低碳、节约资源”的原则调整优化截水沟、排水沟、边沟、超高段等排水设计。

#### **四、桥梁、涵洞**

施工图设计中桥梁桥址根据旧桥布设、桥型选择及孔跨拟合旧桥布置基本合理，选用的技术标准适当，原则同意桥梁施工图设计。

(一)同意对南畔运河小桥等6座中小桥进行左右拼宽的设计方案，拼宽桥采用相同跨径两侧拼接，新老桥分离采用纵向伸缩缝连接，基础加宽部分采用柱式墩、钻孔灌注桩基础。应进一步优化桥梁下部结构设计，适当归并桩柱直径种类，方便施工，

节约施工成本。

(二) 同意对合流铁路立交中桥(跨铁路桥)左右两侧新建桥设计方案,下部构造采用双柱式墩、钻孔灌注桩基础。

(三) 同意对 51 座涵洞进行加长的设计方案,同时对旧涵洞进行疏通处理。

(四) 进一步加强地质勘察,补充、完善地质资料成果,核查桩基性质及桩基嵌岩深度,明确桩基终孔要求,合理确定桩长。

## **五、路线交叉**

同意本项目与等级路交叉时均进行渠化设计方案,设渠化交通共 14 处,其中采用信号灯控制管理 10 处,主路优先 4 处。与等外公路交叉时进行加铺转角设计,共 147 处。施工时对雷湖快线交叉处应与相关部门对接,按十字交叉信号灯控规划设计。施工期应加强平交口交通组织设计,完善交叉口安全设施。

## **六、交通工程及沿线设施**

(一) 原则同意交通安全设施、通信系统、供电照明设施、服务设施的施工图设计方案。

(二) 房建及其他

同意房建附属设施设计方案。合理控制管理及办公用房的建筑规模和装修标准,节省工程造价。

## **七、绿化及环境保护工程**

原则同意环境保护及景观设计方案。结合当地乡土植物进一

步优化绿化景观设计。

## 八、施工图预算

施工图设计预算基本按交通部2007年颁布实施的《公路工程基本建设项目概算、预算编制办法》及广东省交通运输厅有关“补充规定”进行编制，上报施工图设计预算为60460.85万元。中交基础设施养护集团有限公司对施工图设计预算进行了审查，并提交了审查意见。

（一）核定建筑安装工程费44031.84万元。

（二）核定设备及工具、器具购置费25.44万元。

（三）核定工程建设其他费用11238.66万元。

本项目施工图预算核定为58261.64万元（详见预算审查表）。在“初设”批复概算60718.13万元以内，最终工程造价以竣工决算为准。

## 九、其他

（一）加强施工过程的环境保护工作，重点说明现场文明施工、环保施工方案，减少因工程建设对环境造成的影响。规范取弃土场的开挖和填筑，做好有关防护和排水、绿化设计，并与主体工程同步实施，防止水土流失，保证边坡稳固安全。对临时占用的耕地等应按规定在完工后及时复垦。

（二）工程实施中，建设单位应严格按照设计变更管理的有关规定，按《广东省交通厅关于公路工程设计变更管理的实施细

则》（粤交基〔2007〕1241号）、《广东省交通运输厅关于印发广东省公路工程重（较）大设计变更文件编制指南的通知》（粤交基〔2017〕1072号）的有关要求，以及交通运输部《关于进一步加强公路勘察设计工作的若干意见》（交公路发〔2011〕504号）的规定，加强设计变更管理，按规定及时办理设计变更手续，未经审查批准的设计变更（含设计变更申请）不得实施（除紧急抢险工程或特殊规定外）。

（三）应做好防范自然灾害和工程突发事件的应急预案工作，如遇暴雨、台风等极端天气，应做好应急预防工作，确保施工安全。

- 附件：1.省道 S293 线田寮村至海洋大学段扩建工程施工图  
预算审查表
- 2.省道 S293 线田寮村至海洋大学段扩建工程施工图  
设计专家评审意见



## 附件 1

## 省道 S293 线田寮村至海洋大学段 扩建工程施工图预算审查表

单位：万元

项 目	工程或费用名称	单位	数量	送审预算	调整费用	审查预算
	第一部分 建筑安装工程费	公路公里	18.629	44706.80	-674.96	44031.84
一	临时工程	公路公里	18.629	2045.27	-655.26	1390.01
1	临时道路	km	10.000	179.52	11.77	191.29
2	临时轨道铺设	km	2.000	29.27	0.11	29.38
3	临时电力线路	km	5.000	31.16	177.00	208.15
4	临时电讯线路	km	5.000	3.01	-0.02	2.99
5	拌和设施安拆及其他临时工程	处	4.000	1802.32	-844.12	958.20
二	路基工程	km	13.481	8800.31	-551.58	8248.74
1	场地清理	km	13.481	807.27	3.56	810.83
2	挖方	m <sup>3</sup>	311631.000	1093.65	-173.25	920.40
3	填方	m <sup>3</sup>	172366.000	473.35	-6.79	466.56
4	特殊路基处理	km	18.614	2207.81	-289.18	1918.62
5	排水工程	km	18.614	2912.74	-86.27	2826.46
6	路基防护与加固工程	km	11.089	1302.86	-50.23	1252.62
7	路基零星工程	km	13.481	0.00	50.57	50.57
8	路基沉降观测	观测断面	74.000	2.64	0.02	2.67
三	路面工程	km	18.629	10989.75	417.46	11407.21
1	路面垫层	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	234013.000 / 42122.3	0.00	880.31	880.31

- 9 -

			40			
1	路面底基层	m <sup>2</sup>	225706.000	1028.58	495.45	1524.03
2	路面基层	m <sup>2</sup>	217398.000	2759.03	-1213.17	1545.87
3	透层、黏层、封层	m <sup>2</sup>	426488.000	354.88	-43.08	311.79
4	路面面层	m <sup>2</sup>	209090.000	4915.86	184.18	5100.04
5	路槽、路肩及中央分隔带	km	18.614	140.34	86.60	226.94
6	路面排水	km	18.614	172.04	-47.45	124.59
7	涵洞通道横穿水泥混凝土路面补强	t	215.380	133.55	3.52	137.07
8	两侧绿化带	km	18.614	458.04	4.52	462.56
9	恢复人行道	m <sup>2</sup>	291.000	10.27	-0.02	10.25
10	路槽处理(潮湿路段换填)	m <sup>3</sup>	52953.000	1017.16	57.48	1074.65
12	水泥混凝土路面与沥青路面过渡段	m <sup>2</sup>	294.000	0.00	9.11	9.11
四	桥梁涵洞工程	km	18.629	5140.62	112.86	5253.48
1	涵洞工程	m/道	827.950 / 52.000	1150.08	-82.05	1068.03
2	小桥(8≤L≤30m, 5≤Lk<20m)	m/座	81.120 / 3.000	900.42	14.02	914.44
3	中桥工程(30<L<100m, 20≤Lk<40m)	m/座	133.560 / 3.000	3090.12	180.89	3271.01
五	交叉工程	处	14.000	11931.56	-685.93	11245.63
1	平面交叉	处	14.000	11066.41	-680.25	10386.16
2	平面交叉(等外路)	处	147.000	865.15	-5.67	859.47
七	公路设施及预埋管线工程	公路公里	18.629	1750.98	183.78	1934.76
1	安全设施	公路公里	18.614	560.88	-93.27	467.61
2	管理、养护设施	km	18.614	1084.44	0.00	1084.44
3	其他工程	公路公里	18.614	105.66	277.05	382.72
八	绿化及环境保护工程	公路公里	18.054	3235.50	254.16	3489.66

	1	路基两侧绿化工程	km	18.054	2014.42	-39.03	1975.39
	2	交叉工程绿化	处	14.000	23.93	-0.26	23.67
	3	声屏障工程	m/m2	960.000	105.24	-0.32	104.91
	7	取、弃土场绿化及环保工程	处/m2	18.054	0.00	215.06	215.06
	8	污水处理	m	8676.00 0	1091.92	78.70	1170.63
九		管理、养护及服务房屋	公路公里	18.629	812.80	249.54	1062.34
	1	养护工区	m2/处	16800.0 00 / 1.000	812.80	249.54	1062.34
		第二部分 设备及工具、器具购置费	公路公里	18.629	30.49	-5.05	25.44
三		办公及生活用家具购置费	公路公里	18.629	30.49	-5.05	25.44
		第三部分 工程建设其他费用	公路公里	18.629	9781.56	1457.10	11238.66
一		土地征用及拆迁补偿费	公路公里	18.629	5649.81	1358.59	7008.41
	1	土地征用补偿费	亩	384.400	2980.81	1292.17	4272.98
	2	拆迁补偿费	公路公里	18.614	2669.00	6.43	2675.43
	3	临时用地费	亩	75.000	0.00	60.00	60.00
二		建设项目管理费	公路公里	18.629	1958.51	218.04	2176.55
	1	建设单位（业主）管理费	公路公里	18.629	701.03	-8.57	692.45
	2	工程监理费	公路公里	18.629	894.14	206.66	1100.80
	3	设计文件审查费	公路公里	18.629	44.71	-0.68	44.03
	4	竣（交）工验收试验检测费	公路公里	18.629	39.20	-7.84	31.36
	5	建设项目审计费	项	1.000	279.44	28.47	307.91
四		建设项目前期工作费	公路公里	18.629	1458.59	-124.00	1334.59
	1	“预可、工可”编制费	元	1.000	49.00	0.00	49.00
	2	勘察设计费	元	1.000	1043.39	0.00	1043.39
	3	招标文件及标底编制费	项	1.000	100.00	0.00	100.00

	4	ppp 咨询费	元	1.000	172.00	-124.00	48.00
	5	咨询审查费	元	1.000	94.20	0.00	94.20
五		专项评价(估)费	公路公里	18.629	688.29	4.80	693.09
八		联合试运转费	公路公里	18.629	22.35	-0.34	22.02
九		生产人员培训费	人	20.000	4.00	0.00	4.00
		第一、二、三部分费用合计	公路公里	18.629	54518.84	777.09	55295.93
		预留费用	元		2180.75	-521.88	1658.88
		2. 基本预备费(暂定金额)	元		2180.75	-521.88	1658.88
		其他费用项目	项		1305.25	1.59	1306.84
一		安全生产经费	元	1.000	670.60	-4.81	665.79
二		信息化管理费	元	1.000	59.64	6.40	66.05
五		交通管制经费	元	1.000	575.00	0.00	575.00
		建设期贷款利息	元		2456.01	-2456.01	0.00
一		第一年贷款利息	元		661.26	-661.26	0.00
二		第二年贷款利息	元		1794.76	-1794.76	0.00
		公路基本造价	公路公里	18.629	60460.85	-2199.21	58261.64
		公路功能以外的工程费用(如有)	元		0.00	0.00	0.00
		项目总造价	元		60460.85	-2199.21	58261.64

**公开方式：**依申请公开

---

抄送：省交通运输厅、省公路事务中心、市交通建设指挥部、麻章区政府、市发改局、市国土局、市环保局、市水务局、雷州青年运河管理局、中铁二院工程集团有限责任公司。

---

湛江市交通运输局办公室

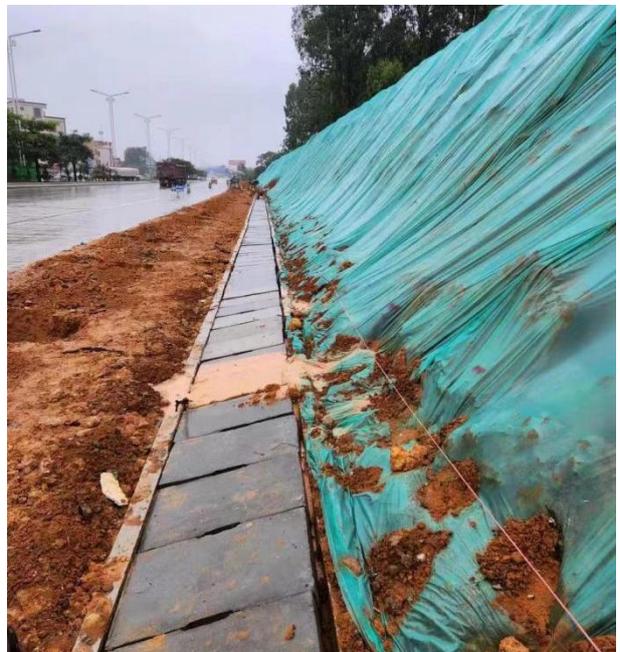
2018年10月30日印发

---

- 13 -

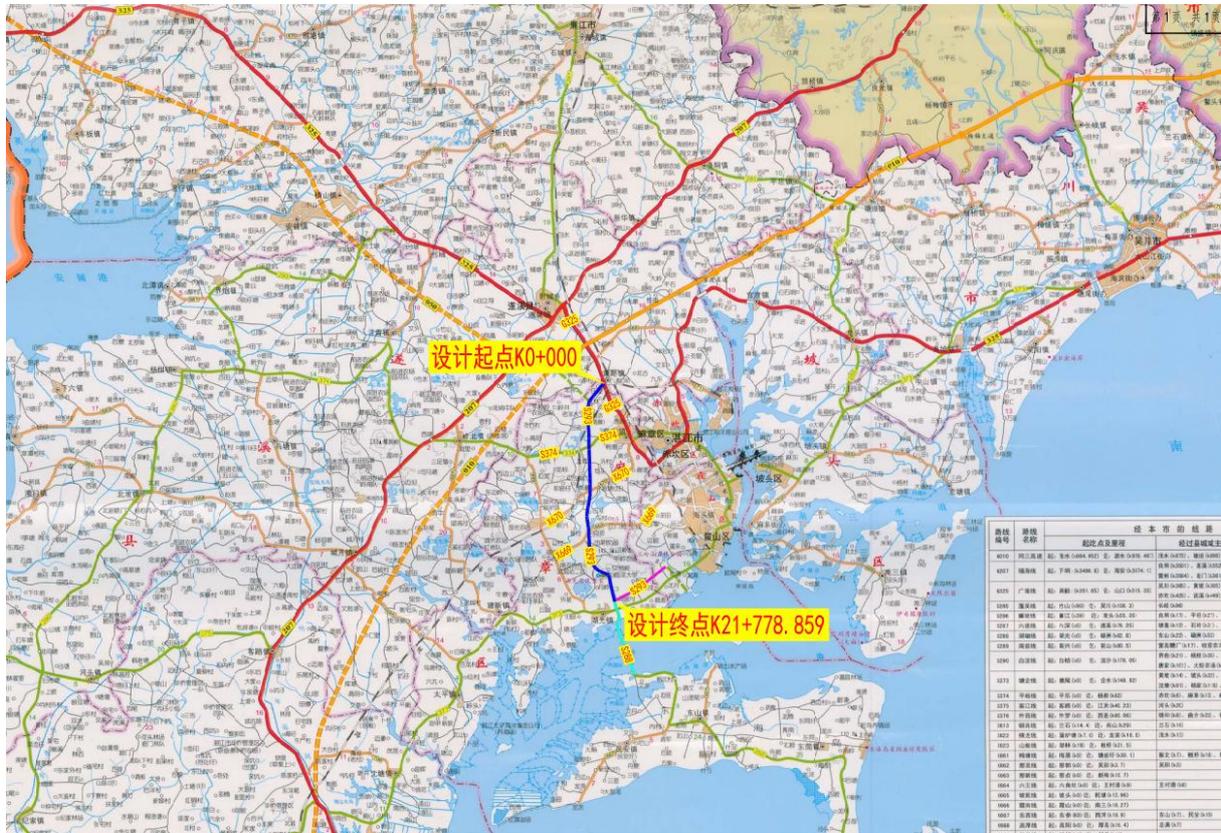


## 6、监测照片选集

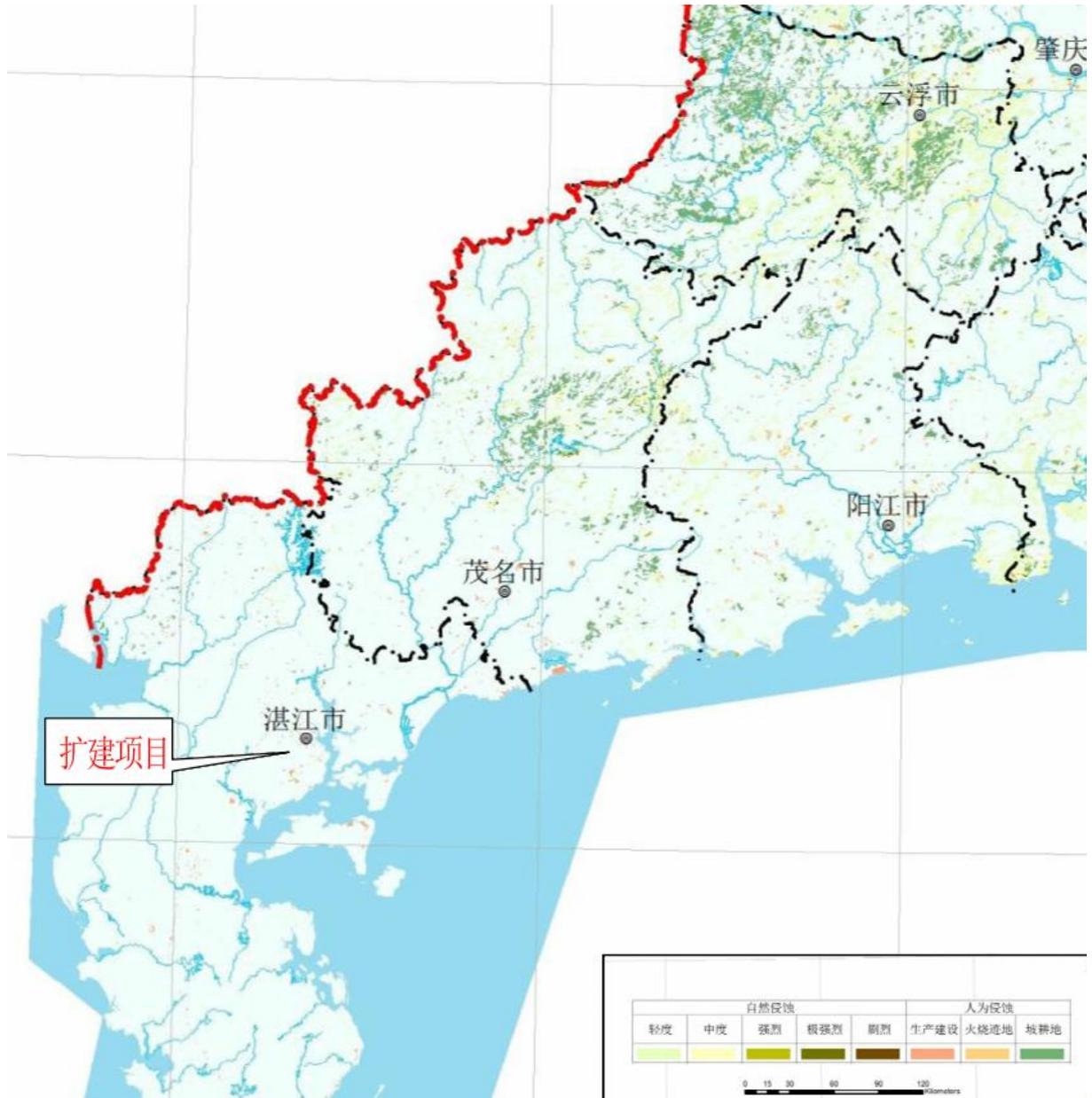


# 附 图

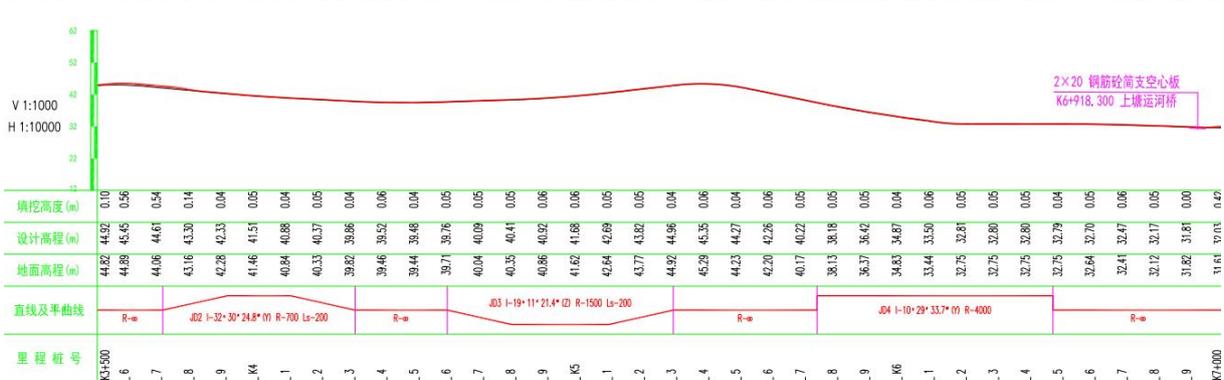
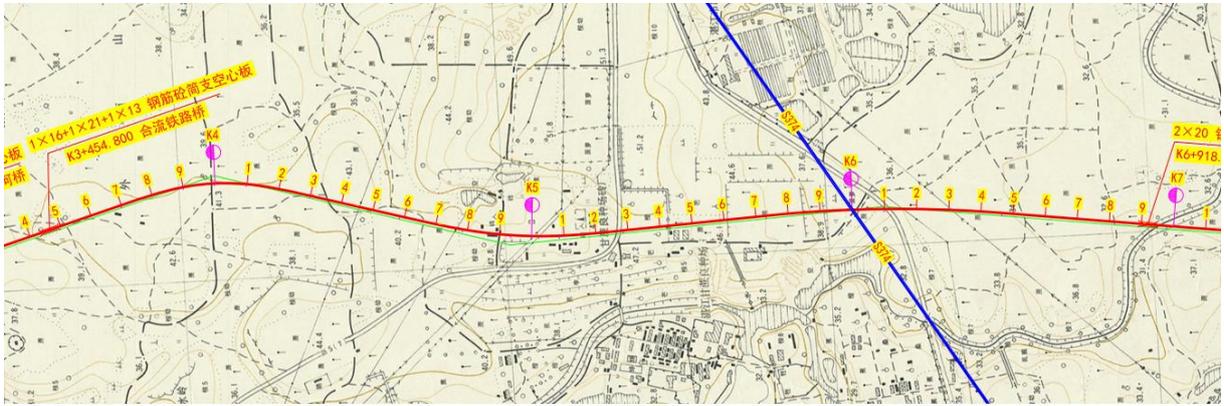
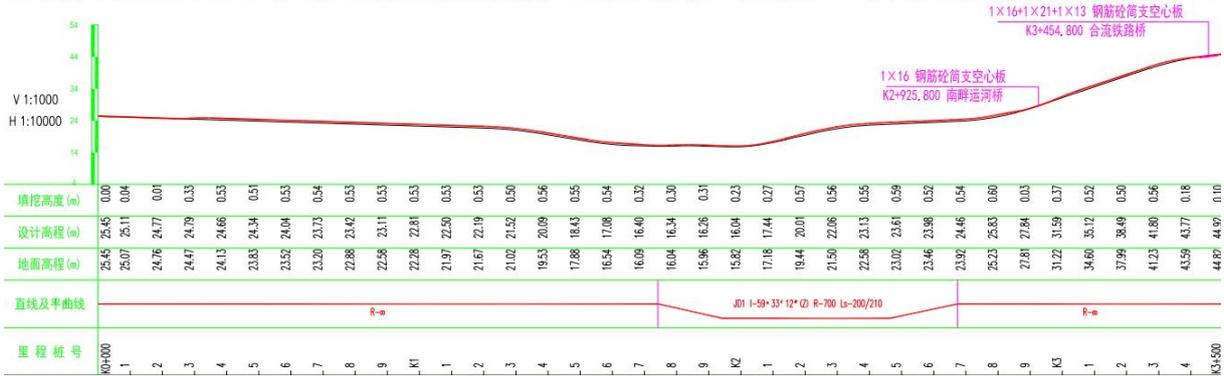
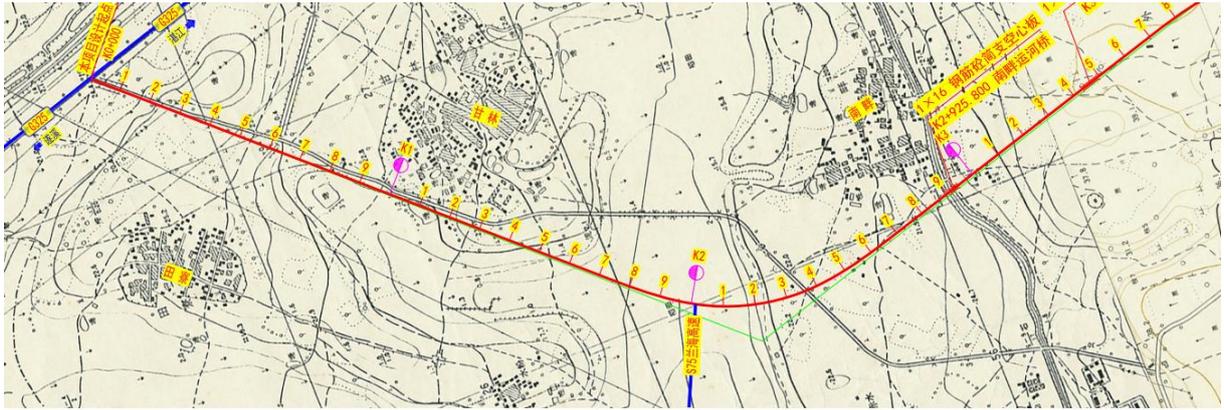
# 1、项目地理位置图

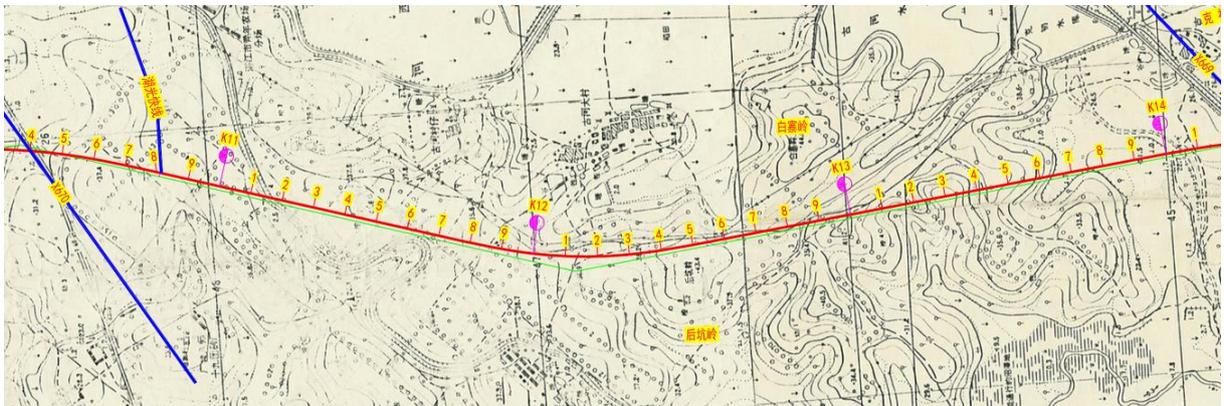
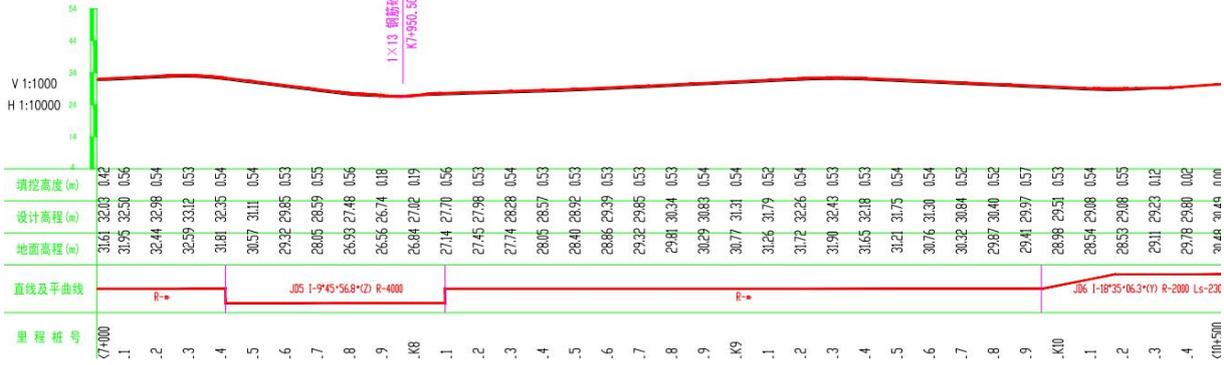


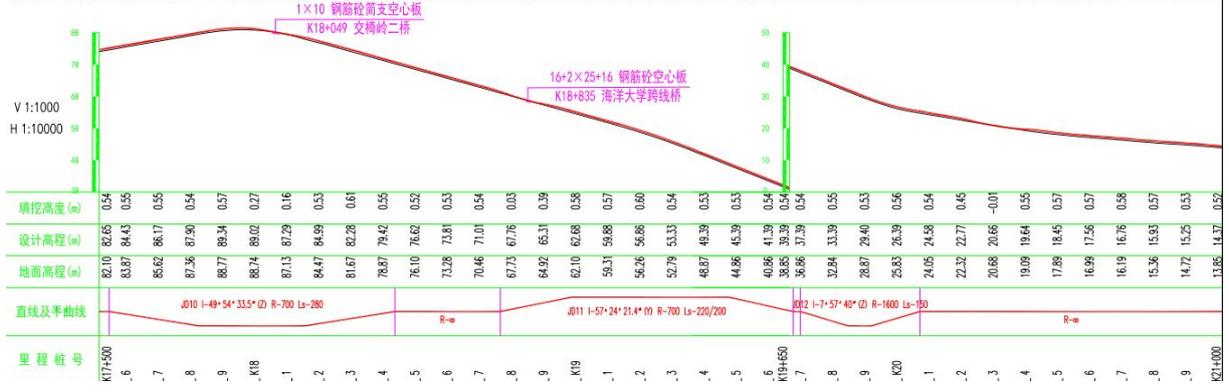
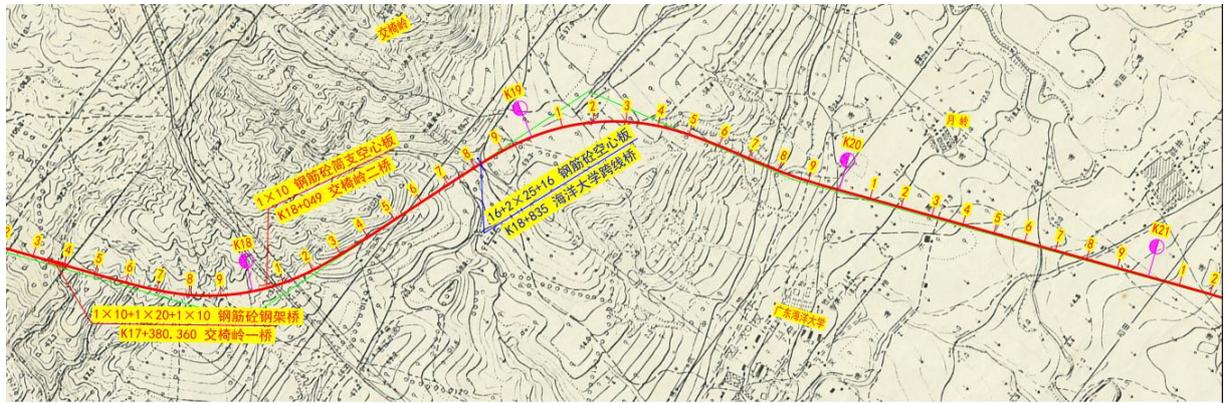
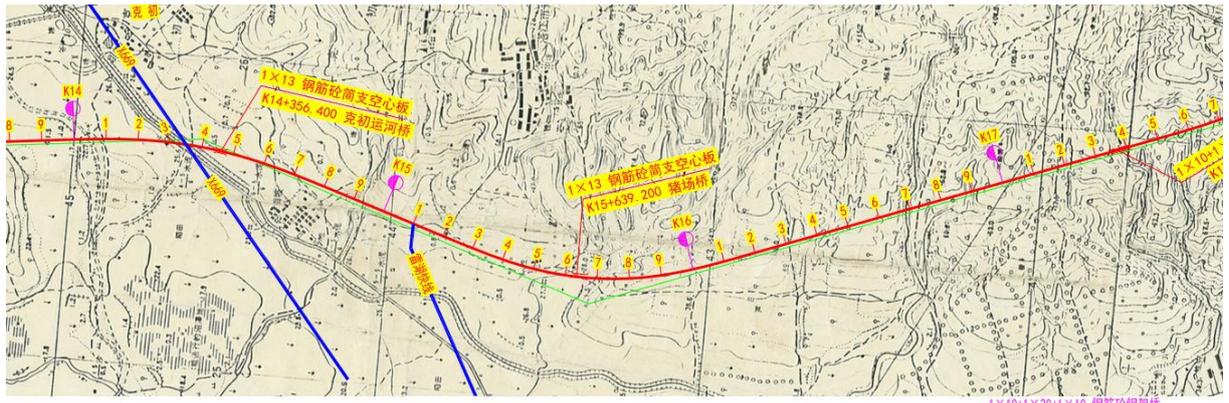
## 2、项目土壤侵蚀分布图

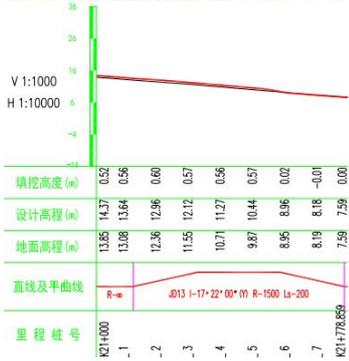
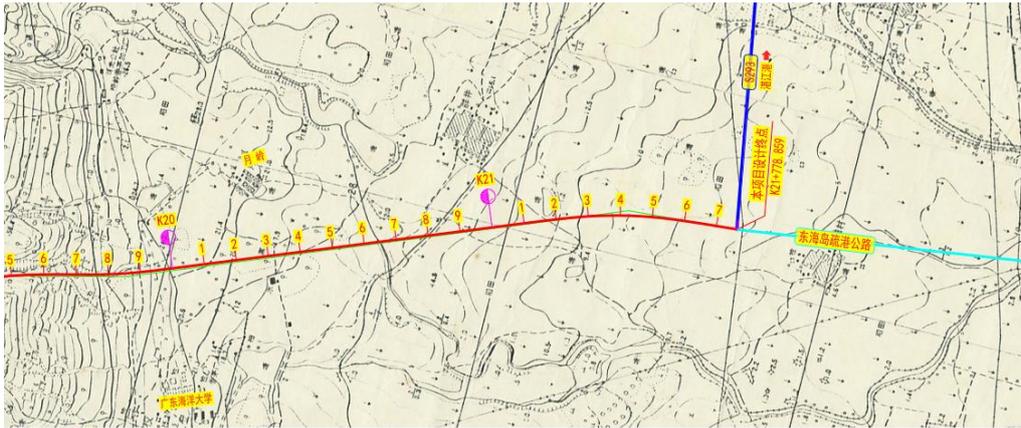


### 3、线路平、纵走向图









#### 4、水土流失防治责任范围、防治分区、监测点位及水土保持措施总体布局图

