

工程设计证书 A144057031

水保监测证书 水保监测（粤）字第 0044 号

广佛江快速通道江门段辅道工程
水土保持监测总结报告



建设单位：江门市滨江建设投资管理有限公司

编制单位：江门市科禹水利规划设计咨询有限公司

二〇二〇年七月



工程设计证书 A144057031

水保监测证书 水保监测（粤）字第 0044 号

广佛江快速通道江门段辅道工程 水土保持监测总结报告

建设单位：江门市滨江建设投资管理有限公司

编制单位：江门市科禹水利规划设计咨询有限公司

二〇二〇年七月





编制单位地址：江门市蓬江区簞庄大道西 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

**广佛江快速通道江门段辅道工程
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	刘继艳	高级工程师	刘继艳
审 定	万育安	高级工程师	万育安
审 核	朱洛飞	高级工程师	朱洛飞
校 核	陈 泊	工程师	陈泊
项目负责	朱洛飞	高级工程师	朱洛飞
报告编写	陈 泊（工程师，负责报告第一至三章及附图） 陈亚明（设计员，负责报告第四至五章及附件）		

广佛江快速通道江门段辅道工程水土保持监测特性表

填表时间：2020 年 7 月

主体工程主要技术指标				
项目名称	广佛江快速通道江门段辅道工程			
建设规模	广佛江快速通道江门段辅道工程线路全长 77.68km（左、右侧辅道合计），全部位于江门市境内，线路沿途经过蓬江区、新会区、鹤山市 3 个县（市、区）。	建设单位、联系人	江门市滨江建设投资管理有限公司	
		建设地点	蓬江区、新会区、鹤山市	
		所属流域	珠江流域	
		工程总投资	总投资 810131 万元 土建投资 417023 万元	
		建设工期	2015 年 1 月至 2020 年 6 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	二级标准
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
防治责任范围		188.07hm ²	土壤容许流失量	500t/km ² •a
水土保持投资		22774.40 万元	水土流失目标值	500t/km ² •a
防治措施		1、工程措施 浆砌石排水沟 68602m，浆砌石急流槽 2529m，表土剥离 236688m ³ ，土地整治 11.77hm ² 。 2、植物措施 分隔带绿化 73.54hm ² ，交通岛绿化 9.37hm ² ，植灌木 29420 株，撒播草籽 11.77hm ² ，植爬墙虎 1585 株。 3、临时措施 临时拦挡 27357m，临时排水 12121m，沉砂池 120 座。		

监测结论	防治效果	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量					
		扰动土地整治率	95%	96%	防治措施面积	100.6hm ²	永久建筑及硬化面积	80.22hm ²	扰动土地总面积	188.07hm ²
		水土流失总治理度	87%	98%	防治责任范围面积		188.07hm ²	水土流失总面积		100.3hm ²
		土壤流失控制比	1.0	1.0	工程措施面积		5.64	容许土壤流失量		500t/km ² •a
		拦渣率	95%	96%	实际拦挡弃土（石、渣）量		77.15万 m ³	总弃土（石、渣）量		80.34 万 m ³
		林草植被恢复率	97%	98%	可恢复林草植被面积		94.96hm ²	林草类植被面积		92.80hm ²
		林草覆盖率	22%	49%	植物措施面积		92.80hm ²	监测土壤流失情况		/
	水土保持治理达标评价		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，能够满足国家对生产建设项目水土保持的要求。							
	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

广佛江快速通道江门段辅道工程线路全长 77.68km（左、右侧辅道合计），全部位于江门市境内，线路沿途经过江门市蓬江区、新会区、鹤山市 3 个县（市、区）。主线两侧辅道北起云洞村附近（K6+900），南至金门大道（新会区三江镇附近 K44+100），路线呈北～南走向；鹤山连接线两侧辅道起于鹤山大道，并于云洞村附近与 K 线辅路连通。本项目按照城市次干道 I 级标准建设，设计速度采用 40km/h，路基断面为双向四车道辅道+人行道、非机动车道的城市次干路标准，路基宽度为 23m（单侧，含辅道、非机动车道、人行道、绿化带等）。项目实施内容包括道路、桥梁、排水、照明、绿化、交通设施等市政配套工程。项目实际扰动范围面积 188.07hm²。本项目土石方开挖总量为 278.41 万 m³，回填总量 212.29 万 m³，各段调配使用 82.13 万 m³，外借 14.22 万 m³，废弃 80.34 万 m³。根据项目可研立项批复，项目估算总投资约 810131 万元，其中土建投资约 417023 万元。

2012 年 3 月，广东省公路勘察规划设计院股份有限公司完成项目建议书。2012 年 12 月，广东省公路勘察规划设计院股份有限公司完成可行性研究报告。中交第一公路勘察设计院有限公司完成鹤山段、五洞-西环路隧道段施工图设计、天津市市政工程设计研究院完成西环路隧道-五邑路段、新会段施工图设计。2014 年 3 月至 2016 年 11 月，项目划分为鹤山段、五洞-西环路隧道段、西环路隧道-五邑路段、新会段共 4 段办理立项。2014 年 7 月至 2015 年 2 月，江门市住房和城乡建设局批复项目初步设计成果。2015 年 1 月至 2020 年 9 月，项目施工图设计成果取得施工图审查合格书。

2013 年 1 月，江门市科禹水利规划设计咨询有限公司（原江门市水利水电勘测设计院有限公司）编制完成《广佛江快速通道江门段辅道工程水土保持方案报告书》。2013 年 2 月，项目取得江门市水利局（原江门市水务局）《广佛江快速通道江门段辅道工程水土保持方案准予水行政许可决定书》（江水许准（2013）2 号）。项目应缴纳水土保持补偿费金额 14.76 万元，建设单位已足额缴纳。

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”。2017年8月，建设单位委托江门市科禹水利规划设计咨询有限公司开展监测，2020年7月，监测单位编制完成《广佛江快速通道江门段辅道工程水土保持监测总结报告》。

在项目水土保持监测总结报告编制过程中，得到了水行政主管部门、建设单位、代建单位、施工单位、监理单位的支持与协助，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.....	11
2.1 监测内容	11
2.2 监测方法	11
3 重点部位水土流失动态监测.....	15
3.1 防治责任范围动态监测	15
3.2 弃土（石、渣）监测结果	15
3.3 重点部位监测结果	16
4 水土流失防治措施监测结果.....	17
4.1 工程措施监测结果	17
4.2 植物措施监测结果	17
4.3 临时防治措施监测结果	18
4.4 水土保持措施防治效果	18
5 土壤流失情况监测.....	20
5.1 水土流失面积	20
5.2 土壤流失量	20
5.3 水土流失危害	23
6 水土流失防治效果监测结果.....	24
6.1 水土流失治理度	24
6.2 土壤流失控制比	24
6.3 渣土防护率	25
6.4 表土保护率	25
6.5 林草植被恢复率	25
6.6 林草覆盖率	26
7 结 论.....	27
7.1 水土流失动态变化	27
7.2 水土保持措施评价	27
7.3 存在问题及建议	27
7.4 综合结论	27

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

广佛江快速通道江门段辅道工程线路全长 77.68km（左、右侧辅道合计），全部位于江门市境内，线路沿途经过江门市蓬江区、新会区、鹤山市 3 个县（市、区）。主线两侧辅道北起云洞村附近（K6+900），南至金门大道（新会区三江镇附近 K44+100），路线呈北～南走向；鹤山连接线两侧辅道起于鹤山大道，并于云洞村附近与 K 线辅路连通。本项目按照城市次干道 I 级标准建设，设计速度采用 40km/h，路基断面为双向四车道辅道+人行道、非机动车道的城市次干路标准，路基宽度为 23m（单侧，含辅道、非机动车道、人行道、绿化带等）。项目实施内容包括道路、桥梁、排水、照明、绿化、交通设施等市政配套工程。项目实际扰动范围面积 188.07hm²。本项目土石方开挖总量为 278.41 万 m³，回填总量 212.29 万 m³，各段调配使用 82.13 万 m³，外借 14.22 万 m³，废弃 80.34 万 m³。根据项目可研立项批复，项目估算总投资约 810131 万元，其中土建投资约 417023 万元。

广东省公路勘察规划设计院股份有限公司完成项目建议书、可行性研究报告。中交第一公路勘察设计研究院有限公司完成鹤山段、五洞-西环路隧道段施工图设计，天津市市政工程设计研究院完成西环路隧道-五邑路段、新会段施工图设计。江门市科禹水利规划设计咨询有限公司编制完成《广佛江快速通道江门段辅道工程水土保持方案报告书》。2013 年 2 月，项目取得江门市水利局（原江门市水务局）《广佛江快速通道江门段辅道工程水土保持方案准予水行政许可决定书》（江水许准〔2013〕2 号）。

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”。2017 年 8 月，建设单位委托江门市科禹水利规划设计咨询有限公司开展监测工作，项目完工后，通过现场调查并结

合项目设计、施工、监理资料，2020年7月编制完成《广佛江快速通道江门段辅道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

江门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，自恩平经鹤城斜贯全市延出境外；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、二迭纪、三迭纪、侏罗纪、下第三纪及第四纪等地质年代的底层，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》(GB18306-2001)，本区地震峰值加速度 $0.05g$ ，相应地震基本烈度为VI度。

项目选线地段内沉积岩发育的地层自老而新依次有寒武系、白垩系、侏罗系和第四系，地层层序和岩性简单描述如下：① 寒武系岩性为一套浅变质的砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩、千枚岩、板岩，夹粉砂岩、泥岩及含炭质泥岩等碎屑岩。② 侏罗系局部出露于起点至 K18+000 路段丘陵范围，岩层属侏罗系中统百足山组，岩性种类包括砾岩、砂岩、红色砂质页岩、凝灰岩，与下伏地层呈平行不整合接触。③ 白垩系出露于线位终点以西等地，岩性主要为灰白、紫红色复成分砾岩、砂砾岩、含砾中~粗粒砂岩、中、细粒砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩等，局部含凝灰质砂岩、粉砂岩、泥岩，部分地段夹有多层凝灰岩。④ 第四系选线地区内的第四纪沉积类型较多，包括残积~坡积层、冲积~洪积层，岩性主要为砂砾、砾石、砂、粉砂、粘土等，局部为淤泥或淤泥质粘土、腐殖质土等。厚度从几米至 30m 不等。

(2) 地貌

江门市地势西北高、东南低，北部、西北部山地丘陵广布，东部、中部、南部河谷、冲积平原、三角洲平原宽广，丘陵、台地错落其间，沿海砂洲发育，组成错综复杂的多元化地貌景观。全市山地丘陵 4400 多 km^2 ，约占 46.13%。境内海拔 500m 以上的山地约占 1.77%。800m 以上的山脉有 9 座，多为东北—西南走向。恩平、开平与新兴接壤的天露山，长 70 余 km，走向北边，主峰海拔 1250m，为全市最高峰。500m 以下的丘陵、台地面积约占总面积 80.34%，多分布于山地

外围，开平、台山、江门市区的冲积平原内有零星点缀。丘陵多无峰顶，呈缓波起伏，坡面多为第四纪堆积。河流冲积平原、三角洲平原约占总面积 17.89%。由西江、潭江下游支流形成的河流冲积平原沿河作带状分布，中游狭长，下游宽阔，现多为良田。本项目线路沿线以低缓丘陵及三角洲冲积平原地貌为主，总体地形北、中南高，南部低。

(3) 气象

江门市属亚热带海洋性季风气候，雨量充沛，长年温和湿润，无霜期长。多年平均气温 21.9℃，极端最高气温 38.2℃，极端最低气温 0.1℃，多年平均相对湿度 80%，多年平均风速 2.5m/s，多年平均日照时数 1731.6h，多年平均太阳辐射总量在 110 千卡/cm² 以上，多年平均蒸发量 1026.6mm，干旱指数 0.51，无霜期 333~363 天。多年平均降雨量 1784mm，最大年 2813mm，最小年 1098mm。雨季汛期明显，降雨量占全年的 70%~85%。雨量分布沿海多于内陆，山地多于平原。降雨量大于 2400mm 的多雨中心位于恩平那吉、台山大隆洞和赤溪一带。夏秋盛吹偏南风，常有台风侵袭，并夹带暴雨，风力最大达 12 级。冬春多吹偏北风，常受寒潮影响而出现霜冻或低温阴雨天气。

(4) 水文

江门市境内水资源丰富，年均河川径流量为 119.66 亿立方米，占全省河川年均径流量 6.65%；水资源总量为 120.8 亿立方米，占全省水资源总量 6.49%。主要河流有西江、潭江及其支流和沿海诸小河。全市蓄水工程 2340 宗，总库容量 34.2 亿立方米。其中大中型水库 32 宗，库容量共 18.49 亿立方米。水力理论蕴藏量 41.38 万千瓦，其中可装机容量 24.24 万千瓦，约占 58.6%。本项目道路沿线跨越天沙河、江门水道、赤坑水库，线路以架桥方式跨越河流。鹤山连接线工程在 JK5+300 附近从北侧经过，线路以架桥方式跨越水库。

(5) 土壤植被

江门市土壤多为赤红壤、砂泥和水稻土等。丘陵山地多为赤红壤，围田区为近代河流冲积层，高地发育成潮沙土，低地发育成水稻土，土壤肥沃。

江门市西北部、南部山地有数千公顷次生林分布，生长野生植物 1000 多种。古兜山有国家重点保护植物紫荆木、白桂木、华南杉、吊皮锥、粘木、火力楠、

藤槐等。恩平市七星坑亚热带次生林区，有刺木沙椏等国家级和省级珍稀保护植物。

1.1.3 项目区社会经济状况

根据江门市统计局、国家统计局江门调查队《2019年江门市国民经济和社会发展统计公报》，2019年全市实现地区生产总值（初步核算数）3146.64亿元，比上年增长4.3%。人均地区生产总值达到68194元，增长3.5%。分产业看，第一产业增加值254.23亿元，增长6.3%；第二产业增加值1352.54亿元，增长2.5%；第三产业增加值1539.87亿元，增长5.8%。三次产业结构为8.1：43.0：48.9。

全年江门居民人均可支配收入32323元，比上年增长9.4%；全年城镇常住居民人均可支配收入38595元，比上年增长8.8%；全年农村常住居民人均可支配收入19873元，比上年增长9.5%。

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 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，水土流失以水力侵蚀为主。本项目道路沿线涉及江门市蓬江区、新会区、鹤山市共3个县（市、区）。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，道路沿线不涉及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2019年广东省江门市水土流失动态监测成果报告结果显示，江门市土壤流失总面积 1186.80km^2 ，占行政区划总面积的12.48%。按侵蚀强度划分，包括轻度 795.69km^2 、中度 216.27km^2 、强烈 81.52km^2 、极强烈 56.88km^2 、剧烈 36.44km^2 ，以轻度侵蚀为主。

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 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。项目道路沿线涉及江门市蓬江区、新会区、鹤山市共3个县（市、区）；项目沿线不涉及广东省水土流失重点预防区和重点治理区；根据《生产建设项目水土保

持技术标准》（GB50434—2018）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南方红壤区二级标准。

1.2 水土流失防治工作情况

建设单位江门市滨江建设投资管理有限公司、代建单位江门市政府投资工程建设管理中心及江门市新会区公路发展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，由建设单位江门市滨江建设投资管理有限公司委派主体工程监理单位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1月，江门市科禹水利规划设计咨询有限公司（原江门市水利水电勘测设计院有限公司）编制完成《广佛江快速通道江门段辅道工程水土保持方案报告书》。2013年2月，项目取得江门市水利局（原江门市水务局）《广佛江快速通道江门段辅道工程水土保持方案准予水行政许可决定书》（江水许准（2013）2号）。主要批复内容如下：（1）同意水土流失防治责任范围面积为182.56公顷，其中项目建设区170.52公顷、直接影响区12.04公顷。（2）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原地貌面积170.52公顷，其中损坏水土保持设施面积66.39公顷（需缴纳水土保持补偿费面积49.21公顷），可能造成水土流失总量64188吨，其中新增61278吨。（3）同意水土流失防治执行建设类项目二级标准。（4）基本同意本工程水土流失防治措施布设原则、措施体系和总体布局。（5）同意水土保持监测的内容和方法。（6）同意水土保持投资估算编制的原则、依据和方法。该工程水土保持投资估算总投资为20676.76万元（主体工程已列投资20280.19万元、方案新增投资396.57万元），其中，

水土保持监测费 70.96 万元，基本预备费 21.15 万元，水土保持补偿费 14.76 万元。

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”。2017 年 8 月，建设单位委托江门市科禹水利规划设计咨询有限公司（以下简称“我公司”）担任项目水土保持监测工作；2020 年 7 月，我公司通过现场调查结合监测资料完成《广佛江快速通道江门段辅道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，在施工过程中建设单位按照水土保持要求布置一系列水土保持措施，包括雨水管网、植物绿化、临时排水沟、全面整地等，有效减小施工产生的水土流失，项目动工前编报了《水保方案》，项目建设过程中委托监测单位开展水土保持监测工作，完工后通过分析监测资料和现场调查完成《广佛江快速通道江门段辅道工程水土保持监测总结报告》。建设单位已委托我公司编制水土保持设施验收报告，向社会公开并向水土保持方案审批机构报备，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，2013 年 1 月，江门市科禹水利规划设计咨询有限公司（原江门市水利水电勘测设计院有限公司）编制完成《广佛江快速通道江门段辅道工程水土保持方案报告书》。2013 年 2 月，项目取得江门市水利局（原江门市水务局）《广佛江快速通道江门段辅道工程水土保持方案准予水行政许可决定书》（江水许准〔2013〕2 号）。

1.2.4 水土保持监测成果报送

水土保持监测的成果包括水土保持监测实施方案、监测报告、图件、数据表（册）、影像资料等，监测单位在每季度第一个月向水行政主管部门报送上一季度的监测季报，完工后完成并向水行政主管部门提交监测总结报告。

1.2.5 备案

备案的内容包括水土保持监测实施方案、监测季度报告以及监测总结报告，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”。监测单位对施工现场定期进行定位监测，整理监测成果，编制监测实施方案、监测季报、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

监测单位制定详细的监测实施方案，落实监测器材和指派监测人员开展工作。建设单位明确专门机构或专人负责联络、协调和提供相关资料，应尽可能的为工作开展提供便利条件。建设单位保证监测费用按时足额到位。

为了满足项目区建设水土保持监测需要，我公司配备专项监测设备和修筑部分监测设施。监测设备主要以常规必需设备为主，主要包括手持 GPS 定位仪、无人机观测设备、卷尺等。

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

监测单位对项目扰动范围、水土保持措施实施情况等进行调查监测，由于项目施工过程中建设场地地形地貌变化较大，不利于设置固定监测点，道路沿线不设置固定监测点，监测工作以调查监测为主。

1.3.3 监测的时段

本项目属于建设类项目，施工单位依据主体设计以及批复的《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。

建设单位委托江门市科禹水利规划设计咨询有限公司开展本项目水土保持监测工作，我公司位对项目施期间及项目建成后施工场地状况及水土保持措施实施情况等进行调查监测。

1.3.4 监测的频次

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”。建设单位已委托江门市科禹水利规划设计咨询有限公司开展本项目水土保持监测工作。

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。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；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 1.3-1。

表 1.3-1 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	4	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	2	用于监测点、场地及现象点的定位和量测
3	激光测距仪		台	2	距离测量
4	大疆无人机	大疆无人机	台	1	观测扰动影响范围
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、水土流失防治责任范围面积、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。

1.3.7 监测阶段成果

监测单位对项目水土保持措施实施情况等开展了跟踪调查监测。通过分析遥感卫星历史影像图和现场调查完成工程的水土保持监测实施方案、水土保持监测季度报告、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

截止 2020 年 6 月，项目已经完工，施工过程中依据批复的《水保方案》落实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试运行期。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 ——草或灌木的盖度，%；

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 平方分米的小方格，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。沿扰动边际进行跟踪作业，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

2013年2月,项目取得江门市水利局(原江门市水务局)《广佛江快速通道江门段辅道工程水土保持方案准予水行政许可决定书》(江水许准〔2013〕2号)。项目批复水土流失防治责任范围面积为 182.56hm^2 ,其中项目建设区 170.52hm^2 、直接影响区 12.04hm^2 。项目实际发生防治责任范围面积 188.08hm^2 ,较批复防治责任范围中项目建设区面积增加 17.56hm^2 ,超过原批复项目建设区面积10.3%;直接影响区未发生。

3.1.2 建设期扰动土地面积

经现场调查量测,项目规划建设内容均已建成,项目实际发生防治责任范围面积 188.08hm^2 ,较批复防治责任范围中项目建设区面积增加 17.56hm^2 ,超过原批复项目建设区面积10.3%。

3.2 弃土(石、渣)监测结果

根据批复水土保持方案,本项目土石方开挖总量为 278.41万 m^3 ,回填总量 212.29万 m^3 ,外借 14.22万 m^3 ,废弃 80.34万 m^3 。本项目废弃总量 80.34万 m^3 ,包括剥离表土、建筑垃圾、钻渣、弃土、弃石共5部分,其中剥离表土 21.46万 m^3 ,分批堆放在桥梁下部空地,用于后期绿化。拆迁产生的建筑垃圾 2.51万 m^3 ,就地摊平处理。桥梁基础施工产生的钻渣 3.42万 m^3 ,采用全封闭车辆运至市政垃圾场堆填,或在桥下空地临时堆放,排干水分后就地摊平绿化。路基挖填、不良路段基础换填等产生的弃土约 31.14万 m^3 运至主线弃渣场堆填。路基基础开挖、隧道钻探施工产生的弃石约 21.81万 m^3 ,破碎加工后作为建筑材料综合利用。本项目未设置弃渣场。

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；目前工程建设内容已完成施工，排水、植物绿化等水土保持功能正常运行；整体植被恢复效果良好，道路分隔带绿化、交通岛绿化及排水设施恢复完好，建议建设单位加强后期管护。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

根据批复水土保持方案，水土保持工程措施包括：浆砌石排水沟 62200m，浆砌石急流槽 2293m，表土剥离 214600m³，土地整治 10.67hm²。

根据项目施工图设计资料及现场调查，项目实际完成水土保持工程措施包括：浆砌石排水沟 68602m，浆砌石急流槽 2529m，表土剥离 236688m³，土地整治 11.77hm²。项目已实施水土保持工程措施工程量统计见表 4.1-1。

表 4.1-1 水土保持工程措施工程量统计表

序号	项目	单位	批复工程量	完成工程量	工程量变化
1	浆砌石排水沟	m	62200	68602	6402
2	浆砌石急流槽	m	2293	2529	236
3	表土剥离	m ³	214600	236688	22088
4	土地整治	hm ²	10.67	11.77	1.10

4.2 植物措施监测结果

根据批复水土保持方案，水土保持植物措施包括：分隔带绿化 66.68hm²，交通岛绿化 8.50hm²，植灌木 26675 株，撒播草籽 10.67hm²，植爬墙虎 1437 株。

根据项目施工图设计资料及现场调查，项目实际完成水土保持植物措施包括：分隔带绿化 73.54hm²，交通岛绿化 9.37hm²，植灌木 29420 株，撒播草籽 11.77hm²，植爬墙虎 1585 株。项目已实施水土保持植物措施工程量统计见表 4.2-1。

表 4.2-1 水土保持植物措施工程量统计表

序号	项目	单位	批复工程量	完成工程量	工程量变化
1	分隔带绿化	hm ²	66.68	73.54	6.86
2	交通岛绿化	hm ²	8.5	9.37	0.87
3	植灌木	株	26675	29420	2745.00
4	撒播草籽	hm ²	10.67	11.77	1.10
5	植爬墙虎	株	1437	1585	148.00

4.3 临时防治措施监测结果

根据批复水土保持方案，水土保持临时措施包括：临时拦挡 24821m，临时排水 10990m，沉砂池 109 座。

根据项目施工图设计资料及现场调查，项目实际完成水土保持临时措施包括：临时拦挡 27357m，临时排水 12121m，沉砂池 120 座。项目已实施水土保持临时措施工程量统计见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土保持临时措施工程量统计表

序号	项目	单位	批复工程量	完成工程量	工程量变化
1	临时拦挡	m	24821	27375	2554
2	临时排水	m	10990	12121	1131
3	沉砂池	座	109	120	11

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。

表 4.4-1 项目水土保持措施实施质量评定情况表

序号	单位工程	分部工程	单元工程	总项	合格项
1	防洪排导工程	排洪导流	浆砌石排水沟	69	69
			浆砌石急流槽	26	26
2	植被建设工程	点片状植被	分隔带绿化	67	67
			交通岛绿化	9	9
			植灌木	11	11
			撒播草籽		
			植爬墙虎	22	22
		表土剥离	表土剥离		
3	临时防护工程	拦挡工程	临时拦挡	25	25
		排水工程	临时排水	11	11

序号	单位工程	分部工程	单元工程	总项	合格项
3	临时防护工程	沉砂工程	沉砂池	109	109
合计	3	7		360	360

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。

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,项目在试运行期水土流失范围均无较大变化,项目建设产生水土流失面积为 100.30hm^2 。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,扰动地表面单元的面积逐渐增大,原地貌所占比例逐渐减少;最终原地貌完全被扰动地表面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面单元比例大增。

(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，根据项目施工期监测季度报告，测算本项目可能产生的水土流失总量为 8018t。项目施工过程中各季度土壤侵蚀量统计见表 5.2-1。

表 5.2-1 项目水土保持措施实施质量评定情况表

时间	/	/	2017 第 4 季度	2017 第 4 季度	2017 年合计
流失量	/	/	390	1005	1395
时间	2018 第 1 季度	2018 第 2 季度	2018 第 4 季度	2018 第 4 季度	2018 年合计
流失量	874	871	963	827	3535
时间	2019 第 1 季度	2019 第 2 季度	2019 第 4 季度	2019 第 4 季度	2019 年合计
流失量	827	762	657	500	2746
时间	2020 第 1 季度	2020 第 2 季度	/	/	2020 年合计
流失量	171	171	/	/	342
项目合计		8018			

5.2.4 土壤流失量分析

根据项目施工期监测季度报告，测算本项目可能产生的水土流失总量为 8018t。

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 2020 年 6 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

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。扰动土地面积是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃土地，以垂直投影面积计。扰动土地整治面积是指对扰动土地采取各种类型的工程、植物、临时整治措施进行土地恢复与改善治理的面积，包括永久建筑面积。

通过咨询建设相关人员和施工图工程量计算，本项目建设扰动土地面积 188.07hm^2 ，施工结束后完成整治面积 180.55hm^2 ，其中工程措施 5.64hm^2 ，植物措施 94.69hm^2 ，硬化面积 80.22hm^2 。扰动土地整治率为 96%，达到防治目标 95% 的要求。

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度是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。水土流失面积包括生产建设项目生产建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表水土流失面积。水土流失治理达标面积是指对水土流失面积区域内采取水土保持措施，并使土壤流失量达到或低于容许土壤流失量的面积。

本项目主体工程完工后，扣除建筑物覆盖及场地硬化范围后，场地内水土流失总面积 100.30hm^2 ，其中实施水土流失治理措施范围面积 98.30hm^2 ，项目建设造成的水土流失面积基本得到了治理，水土流失总治理度为 98%，达到防治目标 87% 的要求。

6.3 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内治理后的平均土壤流失强度与容许土壤流失强度之比。即：土壤流失控制比=容许土壤侵蚀模数/项目区平均土壤侵蚀模数

项目区平均土壤侵蚀模数=年均土壤流失总量/项目区面积

根据本工程水土保持方案报告，结合项目区土壤侵蚀类型与强度，并通过监测调查，结合《土壤侵蚀分类分级标准》，采用综合估判的方法，估算典型监测地段的土壤侵蚀模数和各分区土壤侵蚀模数，综合确定项目区平均土壤侵蚀模数和控制比。

项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。通过实地调查分析计算，项目建成后水土保持措施发挥效益时，土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.0，达到防治目标 1.0 的要求。

6.4 拦渣率

拦渣率指项目建设区内采取措施实际拦挡弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。弃土弃渣量是指项目生产建设过程中产生的弃土（石、渣）量，含临时弃土弃渣。

工程建设过程中基本按照“先挡后填”的原则进行建设，及时修建拦挡、围堰及截排水措施，主体工程基本结束后布置植物措施，植树种草绿化、美化。本项目废弃总量 80.34万 m^3 ，弃方分类利用，不能利用部分运至主线规划弃渣场堆填，本项目未设置弃渣场。弃渣运输过程中采用遮盖防护措施，经调查同类项目防护效果，已实施防护措施可防护弃渣总量约 77.15万 m^3 ，拦渣率达到防治目标 96% 的要求。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积，不含国家规定的应恢复农耕地的面积。

根据对植物措施的调查和抽样监测结果,通过查阅主体工程施工、占地和绿化等有关资料,本项目建设范围为 188.07hm^2 ,工程征占地范围内实际可绿化面积为 94.69hm^2 ,林草植被恢复达标面积 92.80hm^2 ,林草植被恢复率为 98%,达到防治目标 97%的要求。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指林草植被面积占项目建设区面积的百分比。林草面积是指生产建设项目的项目建设区内所有人工和天然乔木林地、灌木林地和草地的面积。

本项目总占地面积 188.07hm^2 ,林草植被治理达标面积为 92.80hm^2 ,林草植被覆盖率为 49%,达到防治目标 22%的要求。

水土流失防治目标达标情况见表 6-1。

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	实际达到值 (%)	评估 结果
扰动土地 整治率	95	扰动土地整治面积	hm^2	180.55	96	满足 要求
		扰动土地总面积	hm^2	188.07		
水土流失 总治理度	87	水土流失治理达标面积	hm^2	98.30	98	满足 要求
		建设区水土流失面积	hm^2	100.30		
土壤流失 控制比	1.0	侵蚀模数容许值	$\text{t}/\text{hm}^2 \text{ a}$	500	1.0	满足 要求
		侵蚀模数达到值	$\text{t}/\text{hm}^2 \text{ a}$	500		
拦渣率	95	拦挡防护拦渣量	万 m^3	77.15	96	满足 要求
		施工临时堆渣总量	万 m^3	80.34		
林草植被 恢复率	97	林草植被面积	hm^2	92.80	98	满足 要求
		可恢复林草植被面积	hm^2	94.69		
林草覆盖率	22	林草植被面积	hm^2	92.80	49	满足 要求
		建设用地总面积	hm^2	188.07		

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；根据项目施工期监测季度报告，测算本项目可能产生的水土流失总量为8018t。

7.2 水土保持措施评价

截至2020年6月，实施各项防治措施面积98.30hm²。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，项目建设过程中，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）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，绿化区域做好土地整治，保证草地能正常复绿，尤其做好临时堆土的严密监督检查，以免水土流失对环境产生负面影响；

（2）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

广佛江快速通道江门段辅道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较为良好，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，项目建设过程中未发生重大水土流失危害事故，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。

广佛江快速通道江门段辅道工程水土保持监测意见书

项目名称	广佛江快速通道江门段辅道工程
建设地点	江门市蓬江区、新会区、鹤山市
建设单位	江门市滨江建设投资管理有限公司
代建单位	江门市政府投资工程建设管理中心、江门市新会区公路发展有限公司
监测单位	江门市科禹水利规划设计咨询有限公司
监测意见	建设单位委托江门市科禹水利规划设计咨询有限公司担任本项目水土保持监测工作，2020 年 7 月，我公司监测人员根据项目施工图设计及施工、监理、监测资料，完成《广佛江快速通道江门段辅道工程水土保持监测总结报告》。 本工程水土保持主要监测内容为：水土流失现状、水土保持措施防治效果等。监测方法为：调查监测、无人机监测。 根据监测资料分析，本工程扰动土地整治率达到 96%，水土流失总治理度达到 98%，土壤流失控制比达到 1.0，拦渣率达到 96%，林草植被恢复率达到 98%，林草覆盖率达到 49%，均达到了目标值的要求。 监测结果表明：广佛江快速通道江门段辅道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。 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。 建议：（1）建议建设单位在以后的工作中，继续加强学习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。

广佛江快速通道江门段辅道工程水土保持监测照片



照片 1：鹤山段辅道工程（1）



照片 2：鹤山段辅道工程（2）



照片 3：五洞-西环路隧道段辅道工程（1）



照片 4：五洞-西环路隧道段辅道工程（2）



照片 5：五洞-西环路隧道段辅道工程（3）



照片 6：五洞-西环路隧道段辅道工程（4）



照片 7：西环路隧道-五邑路段辅道工程（1）



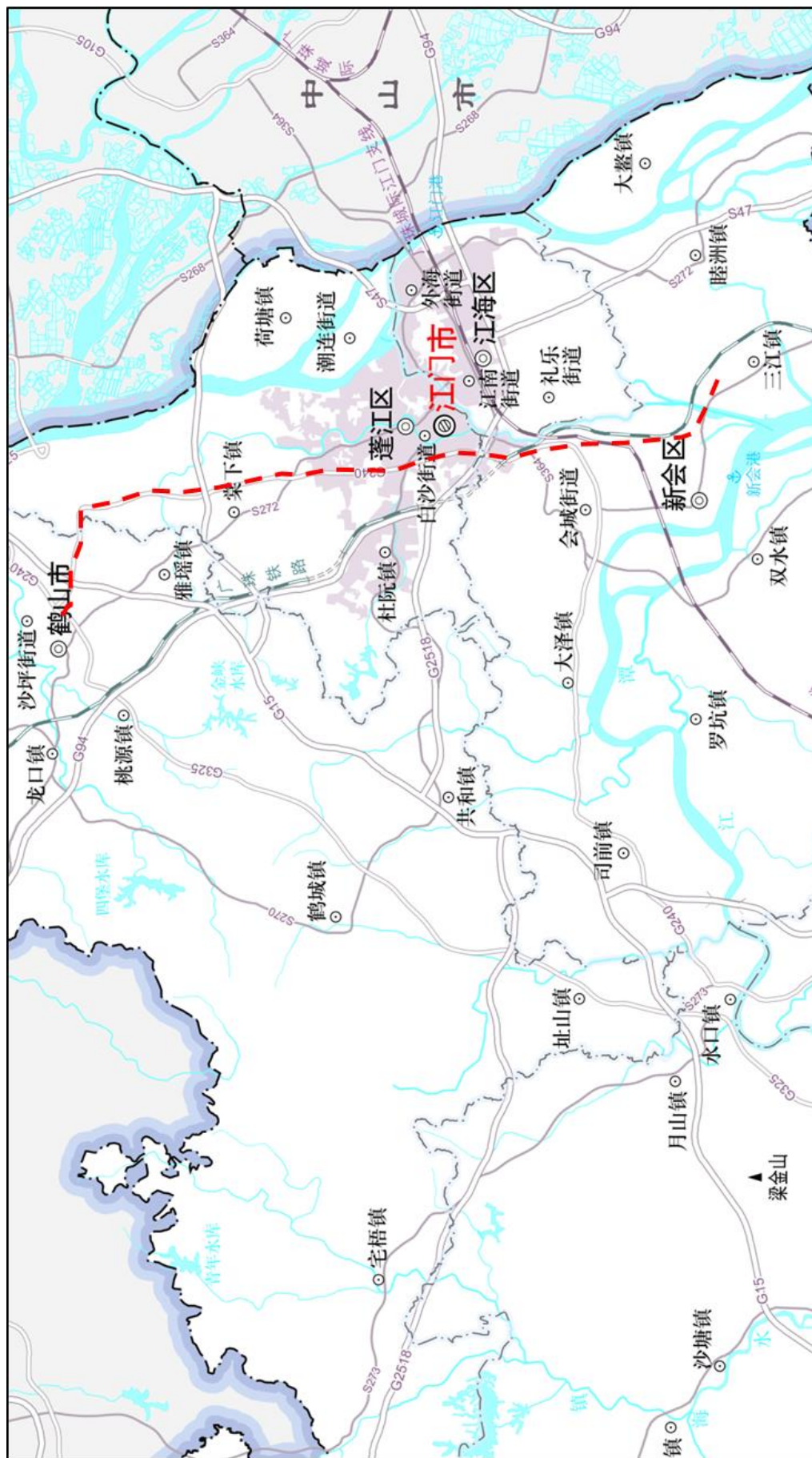
照片 8：西环路隧道-五邑路段辅道工程（2）



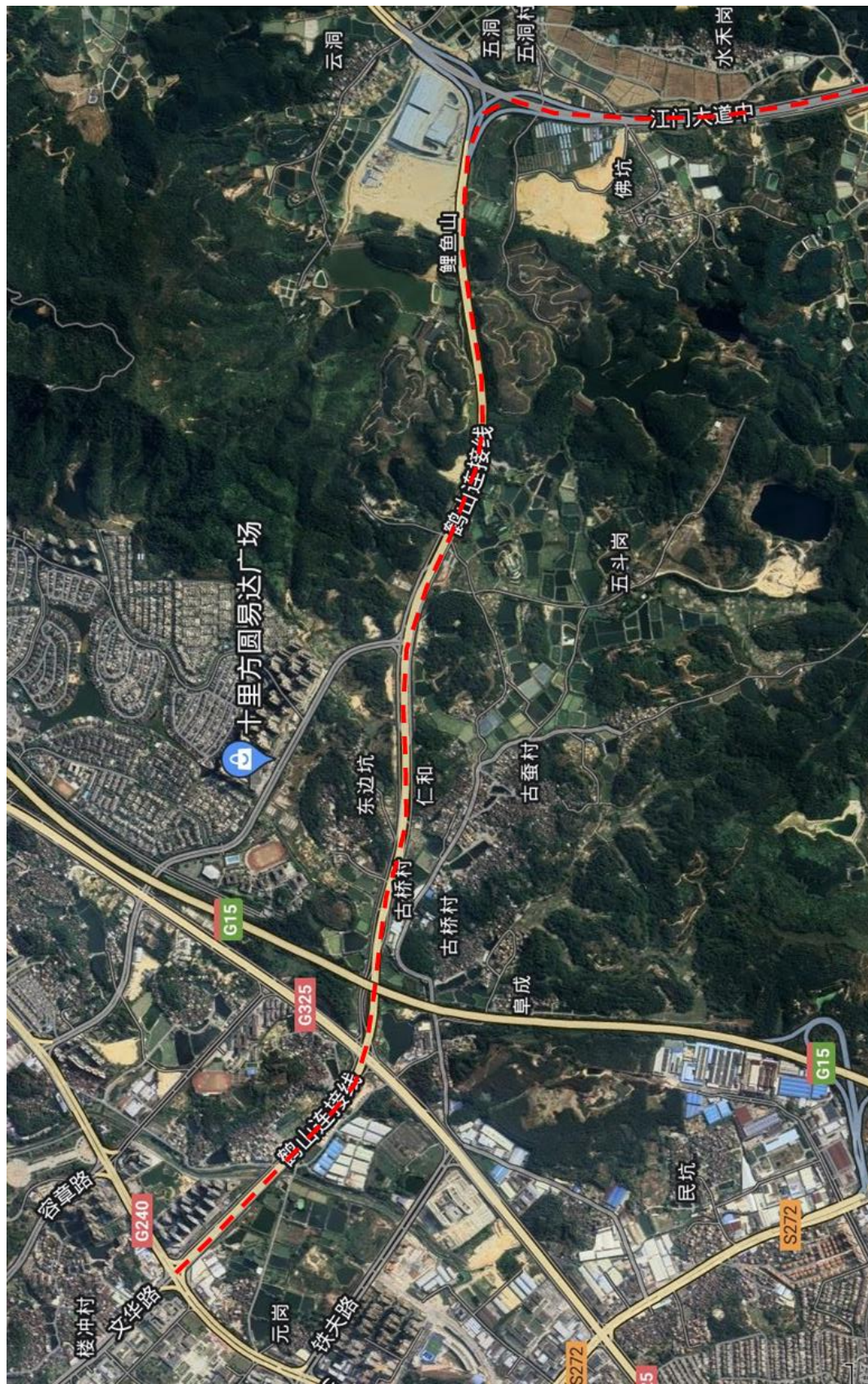
照片 9：新会段辅道工程（1）



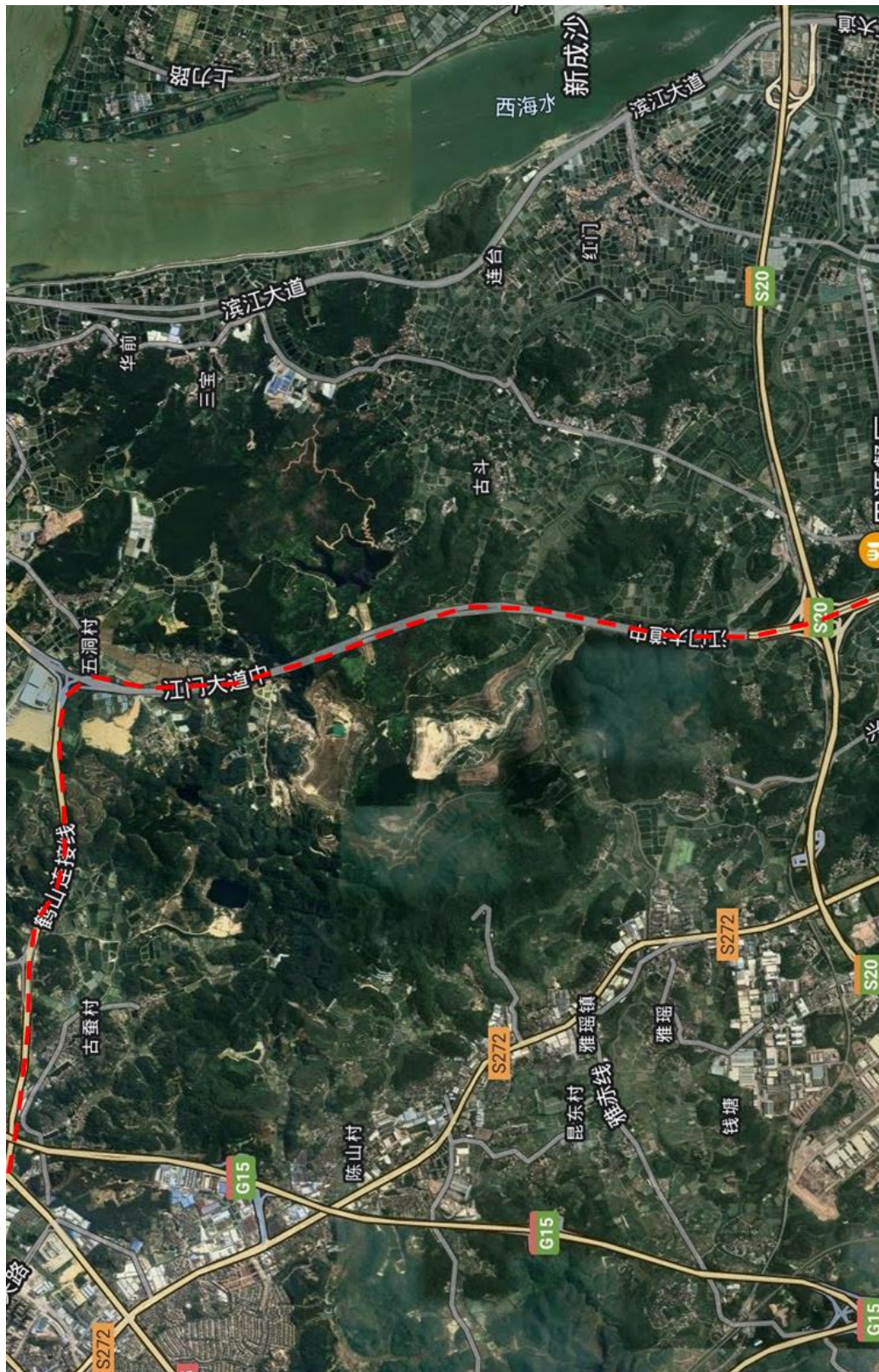
照片 10：新会段辅道工程（2）



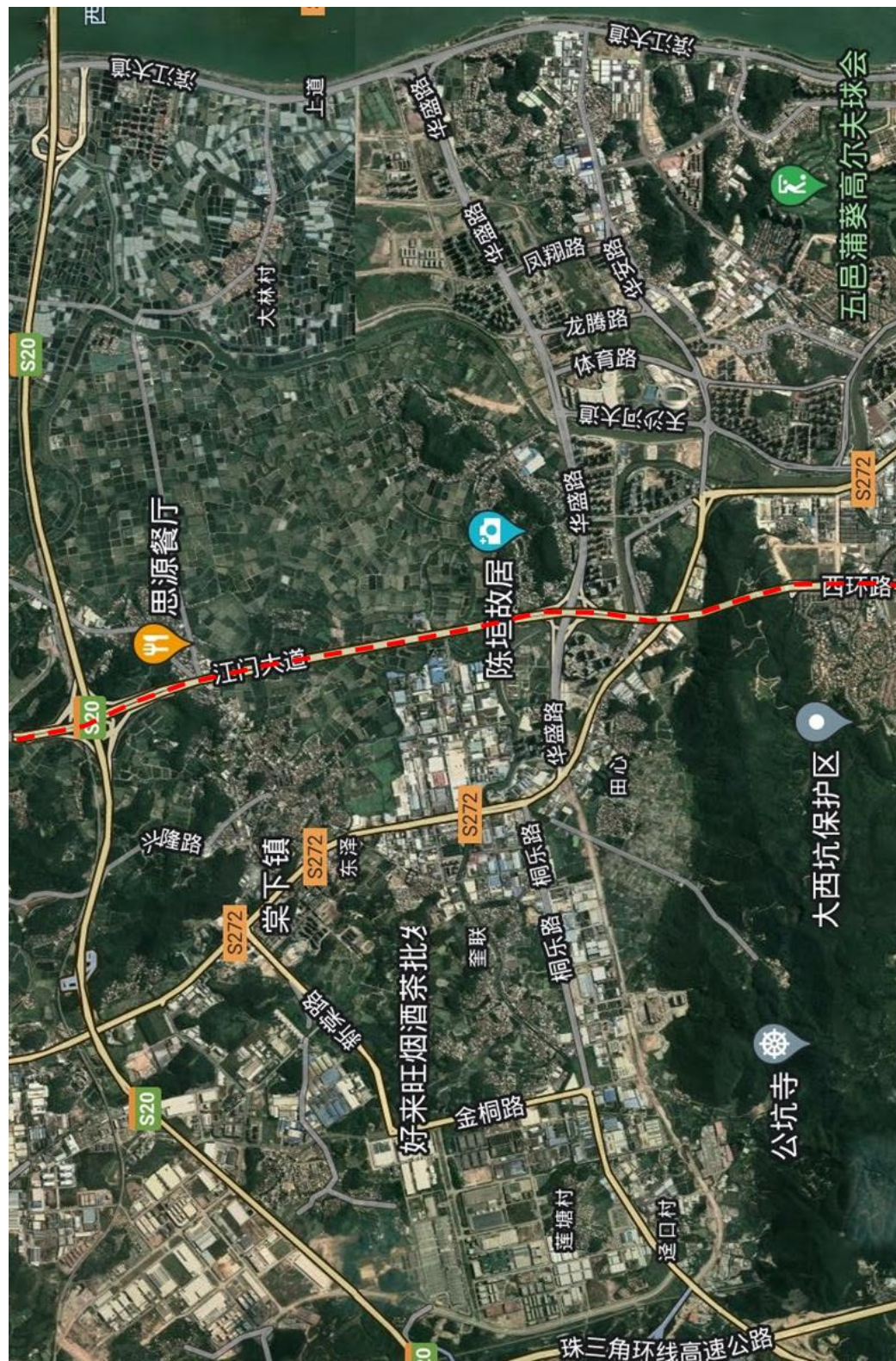
附图-01: 线路走向图



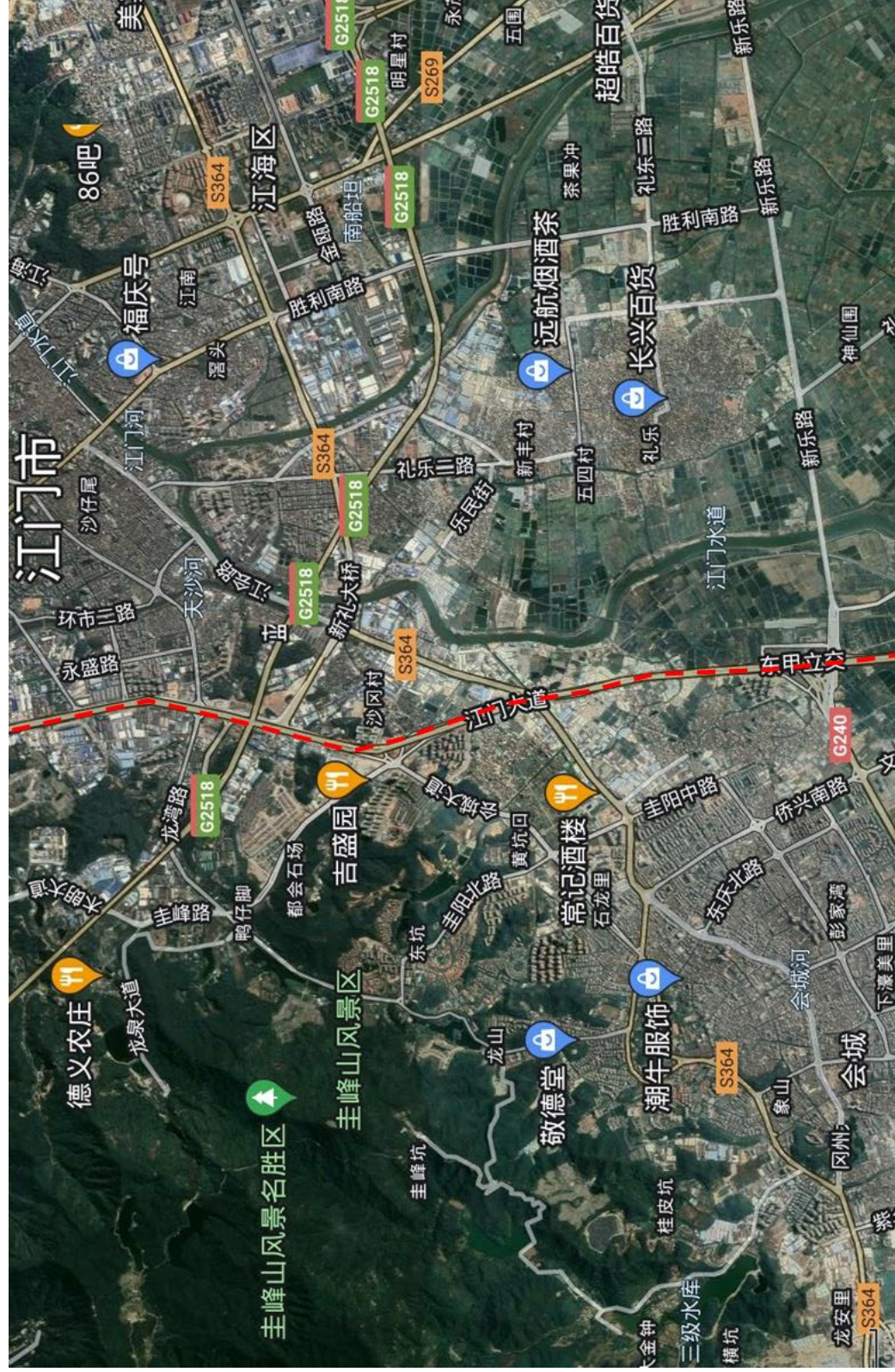
附图-02-01: 建设场地卫星影像图



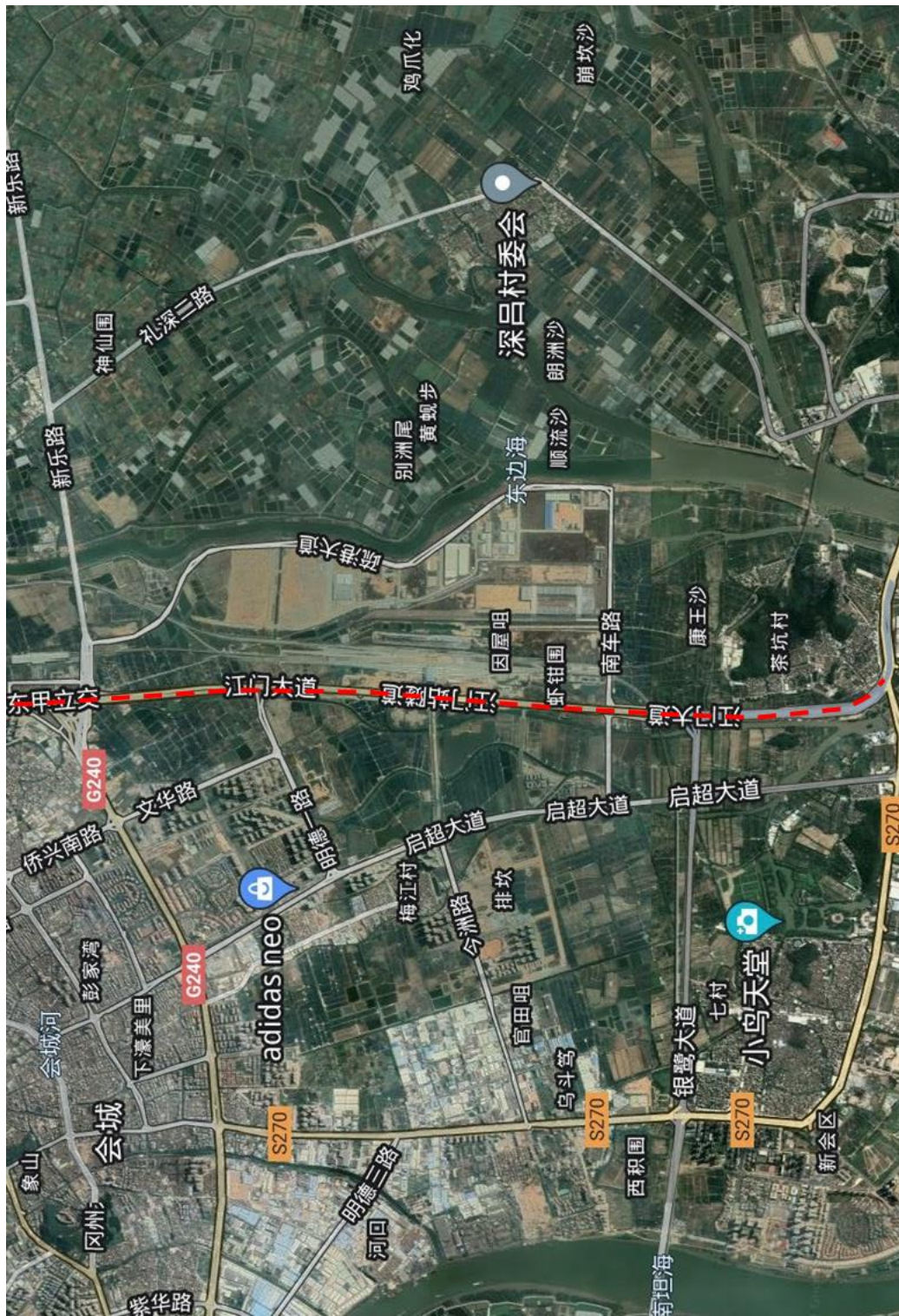
附图-02-02: 建设场地卫星影像图



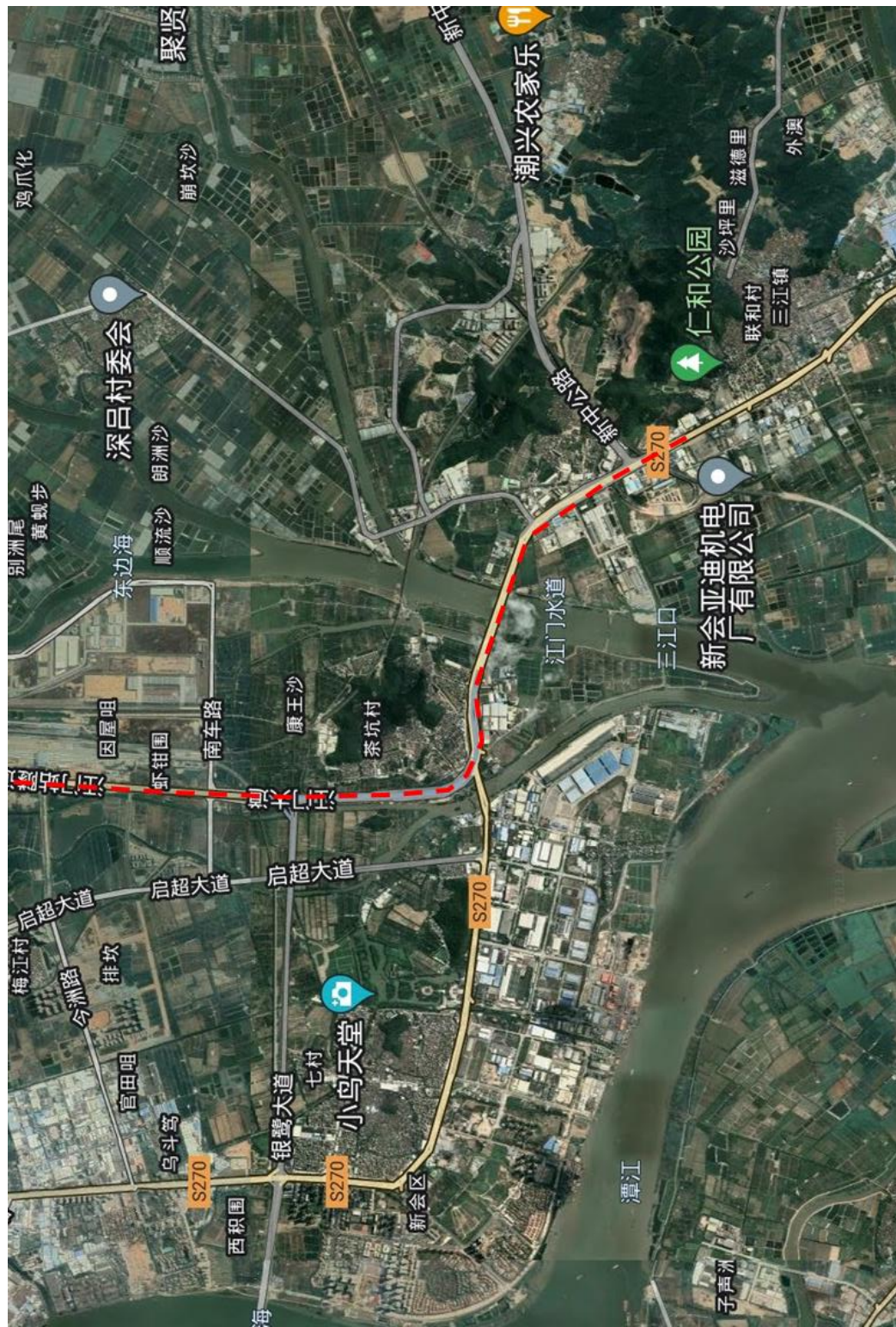
附图-02-03: 建设场地卫星影像图



附图-02-05: 建设场地卫星影像图



附图-02-06: 建设场地卫星影像图



附图-02-07：建设场地卫星影像图