

广东奋勇东盟产业园路网扩展建设项目

水土保持监测总结报告

建设单位：广东惠侨投资开发有限公司

监测单位：广东振达工程咨询有限公司

2024 年 6 月

广东奋勇东盟产业园路网扩展建设项目

水土保持监测总结报告

建设单位：广东惠侨投资开发有限公司

监测单位：广东振达工程咨询有限公司

2024 年 6 月

广东奋勇东盟产业园路网扩展建设项目

水土保持监测总结报告

责任页

广东振达工程咨询有限公司



批准：钟其超

法人代表

钟其超

核定：程莉

高级工程师

程莉

审查：乔俊明

工程师

乔俊明

校核：李凤玲

高级工程师

李凤玲

项目负责人：张岚

李光耀

助理工程师

李光耀

编写：张岚

高工、注册咨询师

张岚

洪旭

助理工程师

洪旭

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	6
1.3 水土保持监测工作实施情况	10
2 监测内容与方法	15
2.1 监测内容	15
2.2 监测方法	16
3 重点部位水土流失动态监测	18
3.1 防治责任范围监测	18
3.2 取土（石、料）监测结果	19
3.3 弃土/临时堆土（石、渣）监测结果	20
3.4 土石方流向情况监测结果	20
3.5 其他重点部位监测结果	20
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
4.3 临时措施监测结果	22
4.4 水土保持措施防治效果	23
5 土壤流失情况监测	24
5.1 水土流失面积	24

5.2 土壤流失量	25
5.3 取土（石、料）弃土潜在土壤流失量	28
5.4 水土流失危害	28
6 水土流失防治效果监测结果	29
6.1 水土流失总治理度	29
6.2 土壤流失控制比	29
6.3 渣土防护率	29
6.4 表土保护率	30
6.5 林草植被恢复率	30
6.6 林草覆盖率	30
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	32
7.4 综合结论	32
8 附件及附图	33
8.1 附件	33
8.2 附图	33

前言

广东奋勇东盟产业园路网扩展建设项目位于湛江奋勇高新区广东奋勇东盟产业园内，交通便捷，地理区位条件优越。

项目总用地面积 19.03hm^2 ，其中永久占地面积为 14.35hm^2 ，临时占地面积为 4.68hm^2 。占地类型为园地、交通运输用地。工程建设内容共计 7 条城市次干路，分别为裕廊北路、吉隆坡南路、清迈南路、文莱北路、曼谷南路、巴厘南路和东盟北路，路线长度分别为： 0.485km 、 0.640km 、 0.802km 、 0.403km 、 1.075km 、 0.842km 和 1.098km ，路线总长约 5.345km ，以上道路拟建宽度均为 26m ，双向四车道，采用城市次干路标准进行建设，设计速度为 40km/h ，机动车道和非机动车道采用沥青混凝土路面，两侧人行道面砖采用高压透水砖；对局部路基进行换填处理；沿线处理交叉口 10 处；全线新建给排水管道、综合管线、交通、照明和绿化等附属设施。

本项目土石方开挖量约 33.78万 m^3 ，回填量为 31.90万 m^3 ，弃方为 1.88万 m^3 ，弃方全部运往东盟北路 GK0+500 处北侧弃土处置区用作场地平整回填。本项目占地类型为交通运输用地，项目建设需拆迁少量建筑物、高压电杆和通讯电杆，以及电力线和通讯电缆。

本项目于 2020 年 10 月开工，2023 年 7 月完工，总工期 34 个月，方案水平年确定为主体工程完工后的后一年，即 2023 年。

本项目总投资 33725 万元，其中土建投资 23594 万元，资金来源为区管委会统筹解决。

2020 年 4 月建设单位委托广州穗水工程咨询有限公司承担本项目的水土保持方案

编制工作，2020 年 7 月，广州穗水工程咨询有限公司编制完成《广东奋勇东盟产业园路网扩展建设项目水土保持方案报告书》，2020 年 7 月 21 日，湛江市水务局对本项目出具了《广东奋勇东盟产业园路网扩展建设项目水土保持方案审批准予行政许可决定书》（湛水函〔2020〕59 号）。

2023 年 1 月，建设单位委托我公司承担本项目水土保持监测工作，我公司于 2023 年 1 月开始进行本项目的水土保持监测工作。

为较好地完成监测工作，我公司抽调相关技术人员成立了工作组，依据批复的水土保持方案和工程实际情况，查阅水土保持方案、质量管理部相关资料和建设过程中的影像照片等，进行现场调查、走访沿线群众，重点勘查了路基工程区、桥梁工程区、施工临建区、弃土处置区等各防治区的水土保持措施运行情况，并选取典型样地测定了植被的覆盖度、成活率和生长状况。

2024 年 6 月，经过现场勘查和内业分析总结，我公司编写完成《广东奋勇东盟产业园路网扩展建设项目水土保持监测总结报告》。

本工程的主要监测成果为：截至 2024 年 6 月，广东奋勇东盟产业园路网扩展建设项目各项治理措施实施后，项目区水土流失基本得到控制，水土流失治理度达到 98.14%、土壤流失控制比达到 1.0、渣土防护率达到 97%、表土保护率达到 99%、林草植被恢复率达到 98.14%、林草覆盖率达到 22.12%。

广东奋勇东盟产业园路网扩展建设项目水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标					
项目名称		广东奋勇东盟产业园路网扩展建设项目			
建设规模	项目总用地面积19.03hm ² ，其中永久占地面积为14.35hm ² ，临时占地面积为4.68hm ² 。工程建设内容共计7条城市次干路，全线新建给排水管道、综合管线、交通、照明和绿化等附属设施。	建设单位、联系人	广东惠侨投资开发有限公司 联系人：温频/13827131268		
		建设地点	湛江奋勇高新区广东奋勇东盟产业园内		
		所属流域	珠江流域		
		工程总投资	33725 万元		
		工程总工期	34 个月		
水土保持监测指标					
监测单位		广东振达工程咨询有限公司		联系人及电话	洪旭 13267874810
自然地理类型		台地地貌		防治标准	南方红壤区一级
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	调查法，巡查法		2.防治责任范围监测	调查法，GPS 实地核算
	3.水土保持措施情况监测	调查法，巡查法		4.防治措施效果监测	调查法，巡查法
	5.水土流失危害监测	调查法，巡查法		水土流失背景值	500t/km ² •a
方案设计防治责任范围		19.03hm ²		土壤容许流失量	500t/km ² •a
水土保持投资		944.31 万元		水土流失目标值	500t/km ² •a
防治措施	工程分区		工程措施	植物措施	临时措施
	路基工程区	路基面	主体：雨水管11350m、雨水收集池1座 新增：表土剥离9.89hm ² 、表土回填0.49 万 m ²	主体：绿化美化1.63hm ²	主体：土工格栅2.69hm ² 、土质排水沟628m 新增：临时排水沟4455m、沉沙池8座、土工布铺设2.36hm ²
		挖方边坡	新增：表土剥离0.91hm ² 、表土回填0.27 万 m ³ 、坡顶截水沟1800m、坡底排	主体：植草护坡0.91hm ²	新增：沉沙池3座、土工布铺设0.15hm ² 、急流槽110m

					水沟 1800m			
			填方边坡		新增：表土剥离 1.11hm ² 、表土回填 0.33 万 m ³ 、坡底排水沟 2373m	主体：植草护坡 1.11hm		新增：沉沙池工座、土工布铺设 0.19hm ² 、拦水埂 2373m、急流槽 210m
			施工临建区		主体：泥浆沉淀池 4 组	/		新增：沉沙池 2 座、土工布铺设 0.05hm ²
			桥梁工程区		新增：表土剥离 1.46hm ² 、表土回填 0.44 万 m ³	新增：全面整地 1.46hm ² 、撒播草籽 1.46hm ²		新增：临时排水沟 733m、沉沙池 2 座
			弃土处置区		/	新增：撒播草籽 1.20hm ²		新增：临时排水沟 556m、沉沙池 1 座、临时拦挡 544m、土工布铺设 1.20hm ²
监测 结论	防治 效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量			
		水土流失总治理度 (%)	98	98.14	各项水土保持措施治理达标面积	4.21hm ²	水土流失总面积	4.29hm ²
		土壤流失控制比	1.0	1.0	治理后的平均土壤流失强度	500t/k m ² •a	容许土壤流失量	500t/k m ² •a
		渣土防护率 (%)	97	97	采取措施实际挡护的临时堆土数量	1.93 万 m ³	临时堆土总量	1.99 万 m ³
		表土保护率 (%)	92	99	项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量	1.99 万 m ³	可剥离表土总量	2.01 万 m ³
		林草植被恢复率 (%)	98	98.14	林草植被面积	4.21hm ²	可恢复林草植被面积	4.29hm ²
		林草覆盖率 (%)	22	22.12	林草植被面积	4.21hm ²	项目建设区面积	19.03hm ²
	水土保持治理达标评价		通过对工程的水土保持监测成果分析，项目建设区域没有产生严重的水土流失危害，工程的雨水管、临时沉沙池、景观绿化、临时覆盖等各类措施都已基本落实，有效的控制了水土流失。落实各项防治措施后，水土流失治理度达到 98.14%、土壤流失控制比达到 1.0、渣土防护率为 97、表土保护率达到 99%、林草植被恢复率达到 98.14%、林草覆盖率达到 22.12%。					

前言

	总体结论	本项目水土保持措施已实施且运行稳定，水土保持效果显著；水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率基本达到方案设定的目标值，水保方案得到切实、有效的落实。监测结果表明该工程已达到水土保持验收标准。
	主要建议	加强对水保设施的维护工作，定期检查各项工程有无损毁，及时进行维护。

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 项目概况

(1) 项目基本情况

项目名称：广东奋勇东盟产业园路网扩展建设项目。

建设单位：广东惠侨投资开发有限公司。

工程性质：新建，生产建设类。

地理位置：本项目位于湛江奋勇高新区广东奋勇东盟产业园内，交通便捷，地理区位条件优越。

(2) 工程占地

项目区总占地面积 19.03hm^2 ，占地类型以园地和交通运输用地为主，其中永久占地面积为 14.35hm^2 ，临时占地面积为 4.68hm^2 。

1) 路基工程区总占地面积为 16.17hm^2 ，其中 14.15hm^2 为永久占地，其中 2.02hm^2 为临时占地，占地类型为园地和交通运输用地。

2) 施工临建区占地 0.20hm^2 ，为永久占地，占地类型为交通运输用地。

3) 桥梁工程区占地 1.46hm^2 ，为临时占地，占地类型为园地。

4) 弃土处置区占地 1.20hm^2 ，为临时占地，占地类型为交通运输用地。因此施工期间详细占地情况见表 1.1-1。

表 1.1-1 实际施工工程占地情况表单位： hm^2

项目	占地性质 (hm^2)			占地类型 (hm^2)
	永久	临时	小计	园地和交通运输用地
路基工程区	14.15	2.02	16.17	16.17
桥梁工程区	0.20		0.20	0.20
施工临建区		1.46	1.46	1.46

弃土处置区		1.20	1.20	1.20
合计		4.68	14.35	19.03

(3) 土石方平衡

根据相关资料和现场监测，本土石方开挖量约 33.78 万 m^3 ，回填量为 31.90 万 m^3 ，弃方为 1.88 万 m^3 ，弃方全部运往东盟北路 GK0+500 处北侧弃土处置区用作场地平整回填。

(4) 施工布置

1) 施工组织

①施工交通

场地东侧与雷城大道相接，整体交通较为便利，施工可达性较好。从水土保持角度分析，工程施工无需新增施工便道，可沿用周边已建成硬化市政道路，避免开拓施工便道新增土石方挖填量，有利于减少水土流失。

② 施工临建用地

本方案计划选取文莱北路东侧园地、东盟北路北侧园地 2 处作为施工临建区，主要用于施工板房搭建、施工建筑材料堆放、材料加工及施工车辆停放，占地合计约 1.46 hm^2 。

从水土保持角度来看，施工临建用地临时占用周边园地，新增临时扰动地表，不利于减少地表扰动，但施工临建用地施工前进行表土剥离，施工期间拟于周边环境设临时排水沟，排水沟末端设沉沙池，施工期间施工临建区内地表进行砼硬化，使用期间均设计有完善的临时防护措施，使用结束后进行整地复绿，符合水土保持要求。

③施工期排水

施工期排水结合方案新增临时排水系统，顺应地势将区内积水收集经沉沙处理后，就近排至接入已建成市政道路管网、雷城大道市政雨水管网。整体来说施工期排水考虑了水土保持的要求，积水汇集沉沙后就近排出，有利于减少水土流失。

④施工工期

工程计划于 2020 年 10 月动工，2023 年 7 月完工，建议建设单位应进一步优化施工安排，尽可能避免雨季或降雨时进行挖填土方施工。

⑤施工材料

工程所需建材及土方就近从合法商家外购，水土流失防治责任在供需合同中明确

由供货商落实，运输过程中要加强水土流失防治，符合水土保持要求。

⑥施工用水、用电

利用现有条件布设，有效利用现有资源，减少了水、电管线布设占地，有利于减少地表扰动。

2) 施工工艺

①施工组织分析与评价

本工程位于湛江奋勇高新区广东奋勇东盟产业园内，项目周边交通条件较好，满足施工期间运输建筑材料及土、石方等的需求。项目区内施工道路根据生产运输实际情况设置，满足生产建设过程中交通需要工程，无新增施工便道。从水土保持角度分析，本工程施工组织可行。

②施工工艺分析与评价

本工程采用机械化和人工结合施工，便于加快工程进度，同时可减轻水土流失影响，土方开挖采用挖掘机作业或者人工开挖，自卸汽车拉运的施工方式，减少地表裸露时间和裸露面积，符合水土保持的要求。施工过程的临时堆土，在暴雨、大风天气下可能会产生水土流失，应作好临时防护措施。主体工程中的施工方法及工艺安排符合水土保持的要求，可以有效地控制水土流失的发生。从总体上看，各项施工组织及工艺设计上符合本项目的实际情况，可操作、易实施，只要在施工过程中加强组织和管理，可有效防止水土流失的发生。

(5) 施工进度情况

本工程于 2020 年 10 月开工，2023 年 7 月完工，总工期 34 个月。建设单位于 2023 年 1 月委托我司对本项目进行水土保持监测，监测时间从 2023 年 1 月开始。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 自然概况

1、地理位置

本项目位于雷州市，地处雷州半岛腹部，东临南海，西濒北部湾，北接遂溪与麻章，南通海南。

2、地形地貌

雷州市内地形平缓，海拔低，地型分布以台地为主，低丘为辅，河海冲积小平原

相间。地势南高北低。在南部，按东西走向兀立着仕礼岭、石茆岭、鹰峰岭、大牛岭、嘉山岭等，其中石茆岭高达 259m；北部地区坡度较为平缓，均在 5° 以下，海拔高度在 32~47m。雷州市东西两面临海，海岸线蜿蜒曲折，连绵 406km，滩涂面积近 150 万亩。

工程场地处于台地地貌，地形地貌较简单，场地原为草地、园地、裸地、民房、村道及河涌，沿线地面起伏较小，地势较平坦，原始地表高程位于 30.0m~38.6m 之间。

3、地质条件

本项目区域地质年代短暂，属第三纪玄武岩与第四纪浅海沉积物所构成的平台阶地及低丘陵地带。地势南高北低，起伏不大，东西两面向大海倾斜。沟谷一般南北起向。地貌以台地、阶地、低丘陵为主，坡度相对比较平缓。地形地貌大致可分为四个类型：

第一类型：南渡河以北台地地区，海拔在 32~47m 之间，为大型起伏的平坡地，以致台地。坡度一般在 5 度以下，坡面平缓，坡间常有较低洼的集水山塘，适宜于大片机耕开垦种植。

第二类型：南渡河和龙门河之间的起伏缓地地区，海拔高度 30~148m，相对高度 10~30m，中部凹陷，成为浅海沉积物和玄武岩混什物分布地区。

第三类型：龙门河以南低丘陵地区，海拔高度 65~174m，相对高度 40~55m，坡度一般 5~10 度，沟谷南北走向。

第四类型：沿海冲击阶地地区，海拔 2.5~4m 之间，主要是南渡河中下游的东西洋田，面积 20 多万亩，是雷州市的最大平原，盛产优质稻谷，有“雷州粮仓”的美誉。其余沿海冲击地区很狭窄，其地质情况一般与相连的地区相同，但由于长期冲击作用，已覆盖上了新的冲击物。

雷州市境内地形变化不大，地势比较平坦，只有几座海拔在 260m 以下的山头，主要分布于东南、西南和南部。东南部的石卯岭是全市的最高点，海拔 259m，位于调风和英利两镇的交界处，仕礼岭位于调风镇境内，海拔 226m，南部有英峰岭，海拔 239m，

位于英利镇新村附近。这里山清水秀，景物独特，气候宜人，是古今闻名的雷阳八景之一。西南部有嘉山岭，海拔 182m，在房参镇境内。房参镇位于乌石港东北部 3 公里外，海拔 88m，是海上航船的天然航标，龙门镇境内有一座大牛岭，海拔 124m。

4、土壤

湛江市土壤类型多样，地带性土壤为赤红壤，耕作土壤有菜园土、旱作土、堆叠土、果园土。项目建设区土壤以赤红壤为主，场地内可剥离表土面积约 13.37hm^2 ，主要为草地、园地。赤红壤属壤土中发育在南亚热带常绿阔叶林下，具有红壤和砖红壤某些性质的过渡性土壤，颗粒一般，含沙量、渗水速度、保水性能、通风性能一般。根据《中国水蚀区土壤可蚀性 K 值计算与宏观分布》，广东省赤红壤土壤可蚀性 K 值取值范围 $0.0068\sim 0.0382\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$ ，黏粒和有机质含量较高，属中低可蚀性土壤。

5、植被

湛江市植物种类繁多，植被类型主要为热带常绿季雨林。目前，湛江市天然林已少见，大部分为次生林，还有为数不少的人工林。植物种类丰富，结构多层，地面枯枝落叶层深厚，对保持水土、涵养水源有重要作用。随着人们经济活动强度的加大，有相当面积的常绿季雨林遭到人为破坏，有的甚至演替为稀树草坡，其保持水土的能力大为降低，特别是稀树草坡，植物生长较差，植被覆盖度较小，常发生面状流失，局部地区发生沟蚀。总体而言，湛江市森林结构比较单一，天然林少，人工纯林、低效林分比重大。项目区林草覆盖率约为 29.60%。

经实地勘察，项目建设区原始场地主要为草地、园地、其他土地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地，目前场地暂未开工建设，原始植被保留情况较好，现状场地植被面积约为 13.37hm^2 ，现状林草覆盖率约为 70.26%。

6、气象

本区域位于雷州半岛中部，北回归线以南，纬度较低，属南亚热带季风气候。光照充足、热量丰富。日照年平均 2003.6 小时，平均气温 22°C ，最高气温 38.5°C ，最热月份是 7 月，平均气温 28.4°C ，最冷月份是 1 月，平均气温 15.5°C 。无霜期达 364 天。雨量充沛，干湿明显，年平均降雨日 135 天，年平均雨量 1559.3mm。由于每年热带海洋季风带来大量的水气、锋面雨和台风雨。因而雨量多集中于 4~9 月，占全年雨量的 60%~70%，以南风为主；旱季为 10 月至次年 3 月，以北风为主。年平均相对湿度为 84%。

7、水文

湛江市境内河流众多，集水面积 100km^2 以上的干支流有 42 条，其中独流如海的有 22 条。独流如海且集水面积在 1000km^2 以上的河流有鉴江、九州江、南渡河、遂溪

河 4 条，境内河流众多，河网密度大。

雷州青年运河包括主河和四联河、东海河、西海河、东运河、西运河等五大干河，全长 271km，主、干河分出的干支渠 4039 条，总长 5000 多公里。雷州青年运河以农业灌溉为主，综合工业、生活供水和防洪、发电、养殖、航运、旅游等功能。

场地内地表水体主要为巴厘南路及东盟北路建设需跨越雷州青年运河东运河，周边河涌主要为红线外东侧的韶山河。

8、地质地震

本区处于我国东南沿海地震带内带的中段，历史地震活动微弱，频度不高，没有沿某一断裂形成密集带或某一地区高度密集的现象。无大的地震灾害记录，地壳相对稳定。据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),本地区抗震设防烈度 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g。

拟建道路沿线未揭露有断裂构造、滑坡、泥石流、采空区、岩溶等不良地质，但局部揭露有风化孤石、软土等特殊岩土，对工程建设有不同程度的影响，工程地质上属中等复杂场地。

1.1.2.2 水土流失现状

项目所在地湛江市雷州市，属以水力侵蚀为主的南方红壤区。根据《广东省水土流失重点防治区划分图》（2015 年 10 月），项目区属微度、轻度侵蚀。

按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）及我公司技术人员对项目区及周边地区的植被、水土流失状况等进行的现场调查，该项目区植被覆盖较好，所经地区为平原微丘区，整体地势平缓，侵蚀模数背景值小于 500t/km²·a，流失情况属于“无明显侵蚀”的“容许流失”。另外，人为侵蚀主要由区内修路造成。

项目区主要为园地和交通运输用地，水土流失轻微，其水土流失背景值为 500t/(km²·a)。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 建设单位水土保持工程管理

本项目水土保持工程建设管理由广东惠侨投资开发有限公司进行统一管理，原则上水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工，同时进行管理监督。本项目水土保持方案由广州穗水工程咨询有限公司于 2020 年 7 月完成，水土保持监测工作由广东振

达工程咨询有限公司于 2023 年 1 月开展。本项目水土保持工程建设管理通过日常监督检查，加强对施工单位管理。

建设单位在工程建设过程中制定了一系列质量管理制度，建立健全了工程质量管理各项规章制度，主要包括：《施工组织设计申请、审批制度》、《工程所用原材料、半成品、设备质量检验制度》、《工程变更处理制度》、《工程计量制度》、《单位工程、分部工程质量验收制度》、《财务预算管理》、《财务结算管理》等。通过制定内部管理制度，明确了工程实施期间建设、勘测设计、施工、监测和质量监督等参建单位间的工作关系和质量信息流程，明确了工程质量的控制要点及要求。

1.2.2 主要建设过程

工程于 2020 年 10 月开工，2023 年 7 月完工，总工期 34 个月，目前已完工。我公司将在水土保持监测期间发现的问题，及时与建设单位交换了监测意见，指出了水土流失危害与隐患，提出了监测建议。经建设单位逐步修整和完善，截至 2024 年 8 月，各分区水土保持措施完善，质量良好，无损坏现象；植物措施生长情况良好，对项目水土保持生态效益发挥起到重要作用。

1.2.3 水土保持方案编报情况

广州穗水工程咨询有限公司于 2020 年 4 月受建设单位委托，2020 年 7 月编制完成了《广东奋勇东盟产业园路网扩展建设项目水土保持方案报告书》，2020 年 7 月 21 日，湛江市水务局对本项目出具了《广东奋勇东盟产业园路网扩展建设项目水土保持方案审批准予行政许可决定书》（湛水函〔2020〕59 号）。

根据批复的水土保持方案报告书成果，本项目水土流失防治目标采用建设类项目一级标准，水土流失防治责任范围面积为 19.03hm^2 ，其中永久占地面积为 14.35hm^2 ，临时占地面积为 4.68hm^2 ，占地类型为园地、交通运输用地。

1.2.4 水土流失方案设计概况

根据《广东奋勇东盟产业园路网扩展建设项目水土保持方案表》，本项目水土保持设计情况如下：

（1）防治责任范围

本工程占地面积 19.03hm^2 ，其中永久占地面积为 14.35hm^2 ，临时占地面积为 4.68hm^2 ，水土流失防治责任范围确定为 19.03hm^2 。

表 1.2-1 项目区防治责任范围统计表 (单位/ hm^2)

防治责任范围		占地面积
项目建设区	永久占地	14.35
	临时占地	4.68
合计		19.03

(2) 防治目标

根据《广东奋勇东盟产业园路网扩展建设项目水土保持方案报告书》，方案中确定的防治目标值见表 1.2-3。

表 1.2-3 水土流失分区防治目标

防治目标	南方红壤区一级标准		按实际情况修正	执行标准	
	施工期	设计水平年		施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	-	98		-	98
土壤流失控制比	-	1.0		-	1.0
渣土防护率 (%)	95	97		95	97
表土保护率 (%)	92	92		92	92
林草植被恢复率 (%)	-	98		-	98
林草覆盖率 (%)	-	25	-3	-	22

(3) 防治分区

依据工程所处的地貌类型，主体工程建设时序、布局，新增水土流失的特点，以及防治责任范围的划分，并考虑与主体工程相衔接，便于水土保持方案的组织实施等主导性因素，进行水土流失防治分区。本方案将项目建设区划分为路基工程区、施工临建区、桥梁工程区、弃土处置区 4 个一级水土流失防治分区，其中路基工程区根据水土流失特点又进一步划分为路基面、挖方边坡、填方边坡 3 个水土流失防治二级分区。

(4) 水土流失防治体系布局

项目采取了工程、植物和临时措施相结合的方式开展了区域的水土保持工程，根据项目的特殊性，本项目的水土流失防治措施体系详见下表。

表 1.2-4 本项目的水土流失防治措施体系表

防治分区	防治面积 (hm ²)	防治措施	
路基工程区	16.17	工程措施	<u>雨水管 11350m</u>
			<u>雨水收集池 1 座</u>
			表土剥离 11.91hm ²
			表土回填 1.09 万 m ³
			坡顶截水沟 1800m
			坡底排水沟 4173m
		植物措施	<u>绿化美化 1.63hm²</u>
			<u>植草护坡 2.02hm²</u>
		临时措施	<u>土工格栅 2.69hm²</u>
			<u>土质排水沟 628m</u>
			临时排水沟 4455m
			沉沙池 12 座
			土工布铺设 2.70hm ²
			急流槽 320m
			拦水埂 2373m
桥梁工程区	0.20	工程措施	<u>泥浆沉淀池 4 组</u>
		临时措施	沉沙池 2 座
			土工布铺设 0.05hm ²
施工临建区	1.46	工程措施	<u>表土剥离 1.46hm²</u>
			<u>表土回填 0.44 万 m³</u>
		植物措施	全面整地 1.46hm ²

			撒播草籽 1.46hm ²
		临时措施	临时排水沟 733m
			沉沙池 2 座
弃土处置区	1.20	植物措施	撒播草籽 1.20hm ²
		临时措施	临时排水沟 556m
			沉沙池 1 座
			临时拦挡 544m
			土工布铺设 1.20hm ²

注：__表示主体工程设计已有水保措施，其余表示水保方案新增水保措施。

1.2.5 主体工程设计及施工中的变更、备案情况

本项目主体工程设计以及施工中无发生重大变更。

1.2.6 水土保持监测成果提交情况

目前主体工程和水土保持工程已进入投入使用阶段，项目建设扰动范围内大部分区域的水土流失已降至容许土壤流失量范围内，我公司于 2024 年 6 月完成了本项目水土保持监测总结报告。

1.3 水土保持监测工作实施情况

1.3.1 水土保持监测委托时间

建设单位委托我司进行监测，监测时间从 2023 年 1 月开始。我司于 2023 年 1 月开始对施工资料、现场情况进行收集及调查，主要针对水土流失严重地段、存在水土流失隐患及正在实施的水土保持工程（措施）开展工作，自然恢复期重点勘查了场地内植被恢复，水土保持措施运行情况。

我司于 2024 年 6 月编制完成《广东奋勇东盟产业园路网扩展建设项目水土保持监测总结报告》。

1.3.2 监测项目部设置及技术人员配备

2023 年 1 月，我单位成立的工程监测项目组对工程建设区域的水土保持工程进行

了实地查勘，了解工程建设的总体情况，确定监测重点区域及水土流失情况。在实地勘察的基础上，监测人员及时收集和整理了监测区内的自然地理情况、社会经济情况和水土保持现状资料，为有针对性的实施工程水土保持监测提供了可靠的依据，同时结合批复的水土保持方案、查阅施工资料等对项目区开展全面的水土保持监测。

本项目水土保持监测工作投入专业技术人员 2 人，项目监测日常工作人员安排由项目负责人统一调度。项目负责人定期检查协调，解决存在的问题，按时保质完成监测工作。

1.3.3 监测点布置

布设监测站点的主要目的是测算不同时期该地块的水土流失量，从而掌握整个项目区的水土流失动态变化情况，结合水土保持设施的建设情况，分析水土保持措施的防治效果。本次方案监测采用实地调查和定位观测相结合的方法，实地调查主要针对扰动治理情况和林草措施的成活率、保存率、生长情况等，定位观测主要针对土壤侵蚀量的观测，采用测钎法和地貌形态分析法。

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》中“建设类项目的水土保持监测点应按临时点设置”的规定，结合考虑施工建设环境适应性条件，同时结合工程建设水土流失特点，本方案拟布设 7 个监测点：1#监测点布设在清迈南路起点靠近雷城大道出水口沉沙池处；2#监测点布设在曼谷南路起点出水口处沉沙池；3#监测点布设在巴厘南路起点靠近雷城大道出水口沉沙池处；4#监测点布设在东盟北路起点靠近雷城大道出水口沉沙池处；5#监测点布设在 1#施工临建区出水口处沉沙池；6#监测点布设在 2#施工临建区出水口处沉沙池；7#监测点布设在弃土处置区出水口处沉沙池。位置及监测方法见表 1.3-1。

表 1.3-1 本项目监测点位布设

序号	位置	监测时段	监测时段	备注
		施工期	试运行期	
#1	清迈南路起点靠近雷城大道出水口沉			监测工程施工产生的水土流失及对雷城大道的影响

	沙池处			
#2	曼谷南路起点出水口处沉沙池			监测工程施工产生的水土流失
#3	巴厘南路起点靠近雷城大道出水口沉沙池处			监测工程施工产生的水土流失及对雷城大道的影响
#4	东盟北路起点靠近雷城大道出水口沉沙池处			监测工程施工产生的水土流失及对雷城大道的影响
#5	1#施工临建区出水口处沉沙池			监测施工临建区施工产生的水土流失及后期整地复绿植被生长情况
#6	2#施工临建区出水口处沉沙池			监测施工临建区施工产生的水土流失及后期整地复绿植被生长情况
#7	弃土处置区出水口处沉沙池			监测土方堆放期间产生的水土流失及植被生长情况

1.3.4 监测设施设备

本项目水土保持监测未建设固定观测设施，监测设备主要由于项目区植物措施的调查监测，主要包括测量设备、取样设备和分析设备，投入使用的监测设备有称重仪器、泥沙测量仪器、烘箱、取样仪器（三角瓶）、流速仪、采样工具（铁铲等）、自记雨量计、雨量器、观测仪器（钢钎）、观测仪器（皮尺）、观测仪器（钢卷尺）、植被高度观测仪器、植被测量仪器、坡度仪、手持式 GPS 定位仪、测杆、摄象设备等。

1.3.5 监测技术方法

水土保持监测方法按水利部《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）进行，监测方法主要有调查监测法和地面观测法。

（1）调查监测

①项目建设占地面积、扰动地表面积

采用查阅设计文件资料，利用 GPS 技术，沿扰动边界进行跟踪作业，结合实地情况进行地形测量分析，进行对比核实，计算项目建设占用土地面积、扰动地表面积。

②工程挖方、填方数量和弃渣量及占地面积

采用查阅设计文件资料结合 GPS 技术进行实地测量分析，计算项目挖方、填方数量及各施工阶段产生的弃渣量及堆放面积。

③水土保持措施的实施数量和质量

采用抽样调查的方式，通过实地调查核实。对于工程防治措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况进行调查；植物措施主要调查植物措施面积、林草的成活率、保存率、生长发育及植被覆盖率的变化情况。

④水土流失防治效果

主要通过实地调查和核算的方法进行。

⑤水土保持措施的保土效益

按照《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）进行；拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

（2）地面观测

本项目拟采用的地面观测方法主要为简易水土流失观测场、沉沙池法和简易坡面量测法。

① 简易水土流失观测场

A.在汛期前将直径 0.5 cm~1cm、长 50cm~100cm、类似钉子形状的钢钎（可用断塑料尺代替钢钎），根据坡面面积，按一定距离分上中下、左中右纵横各 3 排、共 9 根布设。钢钎应沿铅垂方向打入坡面，钉帽与坡面齐平，并应在钉帽上涂上红漆，编号登记入册。坡面面积较大时，钢钎应适当加密。

B.每次大暴雨之后和汛期終了，观测钉帽距地面高度，计算土壤侵蚀深度和总的土壤侵蚀量。

C.有人为扰动的地方，钢钎应在汛期末收回，来年再用，布设数量可适当增加。人为扰动少时可长期固定不动，但应注意保护，长期观测。

D. 新堆放的土堆应考虑沉降产生的影响，在平坦地段设置对照观测或应用沉降率计算沉降高度。

②沉沙池法

对于路基工程区等围闭施工的工区，可采用沉沙池法进行土壤流失动态监测。在每次暴雨过后，对沉沙池内土壤总量进行量测，从而得出集雨控制范围内土壤流失总量。沉沙池的年清淤次数视实际淤积量而定。

③简易坡面量测法

对于暂不扰动的开挖面或堆垫坡面，可采用简易坡面量测法。在选定的坡面，量测坡面形成初的坡度、坡长、坡面组成物质、容重等，并记录造成侵蚀沟的次降雨。在每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量，并通过沟蚀占总侵蚀量（水蚀）的比例（50%~70%），计算所选坡面的土壤流失量。

1.3.6 水土保持监测意见落实情况

我司于 2024 年 6 月完成《广东奋勇东盟产业园路网扩展建设项目水土保持监测总结报告》2 份。

1.3.7 重大水土流失危害事件处理情况

根据调查、询问，本项目施工期间未发生重大水土流失危害事件。

2 监测内容与方法

2.1 监测内容

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2000年1月31日）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）及《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）的规定确定监测内容，结合项目实际，本次水土保持监测通过定点地面观测以及实地调查的方法进行水土保持监测，主要包括土壤侵蚀量和水土保持效益等内容的监测。本次监测的具体内容主要包括六方面：

（1）水土流失背景状况监测

包括地形地貌、地面组成物质、植被、降水（风、温度等）、水土保持设施及其质量、水土流失等基本情况。

（2）主体工程建设进度监测

主要对主体工程土建施工进行监测。

（3）扰动土地面积监测

项目区原地貌水土流失轻微，土壤侵蚀强度在容许值内，因此项目建设产生水土流失面积与工程扰动面积密切相关。包括项目建设永久占地及临时占地范围内所有扰动土地面积。

（4）水土流失量、灾害隐患及危害监测

针对不同地表扰动类型的流失特点，对不同地表扰动类型采取不同监测方法及频次，经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及水土流失量。水土流失危害通常具有潜在性及迁移性，通过对项目区及周边环境的监测得出项目建设对周边环境及自身带来的水土流失危害。

（5）水土保持工程建设情况及防治效果监测

包括水土保持工程措施和植物措施的建设情况监测记录。水土保持工程措施主要监测实施数量、质量，防护工程稳定、完好程度、运行情况，拦挡措施的拦渣保土效果；水土保持植物措施主要监测不同阶段林草植被面积、成活率、生长情况、郁闭度及覆盖率，扰动地表林草自然恢复情况，植物措施保土效果等。

(6) 水土保持工程设计及水土保持管理监测

主要了解水土保持措施设计情况及水土保持责任制度落实情况。

2.2 监测方法

水土保持监测方法按水利部《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)进行,监测方法主要有调查监测法和地面观测法。

(1) 调查监测

①项目建设占用地面积、扰动地表面积

采用查阅设计文件资料,利用GPS技术,沿扰动边界进行跟踪作业,结合实地情况进行地形测量分析,进行对比核实,计算项目建设占用土地面积、扰动地表面积。

②工程挖方、填方数量和弃渣量及占地面积

采用查阅设计文件资料结合GPS技术进行实地测量分析,计算项目挖方、填方数量及各施工阶段产生的弃渣量及堆放面积。

③水土保持措施的实施数量和质量

采用抽样调查的方式,通过实地调查核实。对于工程防治措施,主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况进行调查;植物措施主要调查植物措施面积、林草的成活率、保存率、生长发育及植被覆盖率的变化情况。

④水土流失防治效果

主要通过实地调查和核算的方法进行。

⑤水土保持措施的保土效益

按照《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T15774-2008)进行;拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

(2) 地面观测

本项目拟采用的地面观测方法主要为简易水土流失观测场、沉沙池法和简易坡面量测法。

① 简易水土流失观测场

A.在汛期前将直径0.5cm~1cm、长50cm~100cm、类似钉子形状的钢钎(可用断塑料尺代替钢钎),根据坡面面积,按一定距离分上中下、左中右纵横各3排、共9根布设。钢钎应沿铅垂方向打入坡面,钉帽与坡面齐平,并应在钉帽上涂上红漆,编

号登记入册。坡面面积较大时，钢钎应适当加密。

B.每次大暴雨之后和汛期終了，观测钉帽距地面高度，计算土壤侵蚀深度和总的土壤侵蚀量。

C.有人为扰动的地方，钢钎应在汛期末收回，来年再用，布设数量可适当增加。人为扰动少时可长期固定不动，但应注意保护，长期观测。

D.新堆放的土堆应考虑沉降产生的影响，在平坦地段设置对照观测或应用沉降率计算沉降高度。

② 沉沙池法

对于路基工程区等围闭施工的工区，可采用沉沙池法进行土壤流失动态监测。在每次暴雨过后，对沉沙池内土壤总量进行量测，从而得出集雨控制范围内土壤流失总量。沉沙池的年清淤次数视实际淤积量而定。

③ 简易坡面量测法

对于暂不扰动的开挖面或堆垫坡面，可采用简易坡面量测法。在选定的坡面，量测坡面形成初的坡度、坡长、坡面组成物质、容重等，并记录造成侵蚀沟的次降雨。在每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量，并通过沟蚀占总侵蚀量（水蚀）的比例（50%~70%），计算所选坡面的土壤流失量。

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监测

根据已批复的水土保持方案，广东奋勇东盟产业园路网扩展建设项目水土流失防治责任范围面积为 19.03hm²，其中永久占地面积为 14.35hm²，临时占地面积为 4.68hm²。

表 3.1-1 实际发生与方案批复的水土流失防治责任范围对照表 单位：m²

防治责任范围		占地面积
项目建设区	永久占地	14.35
	临时占地	4.68
合计		19.03

3.1.2 建设期扰动土地面积

本项目于 2020 年 10 月开工建设，2023 年 7 月完工。工程总工期 34 个月。项目建设期共扰动土地面积 19.03hm²，与方案批复的面积扰动面积一致。

表 3.1-2 项目占地情况表 单位：hm²

防治分区	建设区面积 (hm ²)	防治责任范围 (hm ²)	水土流失特征
路基工程区	16.17	16.17	水土流失主要来源于场平开挖施工的扰动及边坡冲刷，以水力侵蚀为主。
桥梁工程区	0.20	0.20	水土流失主要来源于场平开挖施工及生产过程的扰动，以水力侵蚀为主。
施工临建区	1.46	1.46	水土流失主要来源于场平开挖施工的扰动及边坡冲刷，以水力侵蚀为主。
弃土处置区	1.20	1.20	水土流失主要来源于生产运行过程中原料及产品运输及堆放过程中，以水力侵蚀为主。

合计	19.03	19.03	
----	-------	-------	--

3.1.3 背景值监测

土壤侵蚀背景值通过实地调查地面坡度、植被覆盖度等水土流失主要因子，结合《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中面蚀（片蚀）分级标准（见表 3.1-3），调查项目区土壤侵蚀背景值。

表 3.1-3 面蚀（片蚀）分级指标

地类		地面坡度（°）				
		5~8	8~15	15~25	25~35	>35
非耕地林草 覆盖度（%）	60~75	轻度		轻度	中度	
	45~60			中度	中度	强度
	30~45	轻度	中度		强度	极强度
	<30	中度		强度	极强度	剧烈
坡耕地		轻度	中度			

通过现场勘查，项目区场地比较平缓，截至 2024 年 6 月，工程已全部完工，水土保持措施运行较为完善，植被生长比较良好，水土流失得到了明显的改善，项目区土壤侵蚀模数背景值为 500t/km².a。结合表 3.1-3，项目区水土流失强度属轻微度范围，无明显侵蚀现象，土壤侵蚀背景值取 500t/km².a。

3.2 取土（石、料）监测结果

3.2.1 设计取土（石、料）情况

根据《广东奋勇东盟产业园路网扩展建设项目水土保持方案报告书》内容，该项目施工所需的主要建筑材料（如砂石料等）均采用外购，依据《中华人民共和国水土保持法》及其他相关法律法规，建设单位必须选择已经通过了当地水行政主管部门进行水土保持评价和环境保护主管部门进行环境影响评价，并持有当地国土主管部门颁发的开采许可证的合法砂石料场购料。根据“谁开发、谁保护，谁造成水土流失、谁治理”的水土流失防治原则，砂石料场开采所引起的水土流失应由场主负责治理，故砂石料场的水土流失防治责任范围不属于该工程的范围，本方案未对其进行水土流失预测、水土保持措施设计及水土保持监测等。

3.2.2 实际施工取土（石、料）情况

本项目未设置取土场。本项目土石方开挖量约 33.78 万 m³，回填量为 31.90 万 m³，弃方为 1.88 万 m³，弃方全部运往东盟北路 GK0+500 处北侧弃土处置区用作场地平整回填。

3.3 弃土/临时堆土（石、渣）监测结果

根据《广东奋勇东盟产业园路网扩展建设项目水土保持方案报告书》内容，根据本项目原始地形和规划资料，通过实地调查和了解，建设单位在实施项目的施工过程中充分利用自然地形，挖高填低，减少调配利用工程量，本项目弃方为 1.88 万 m³，弃方全部运往东盟北路 GK0+500 处北侧弃土处置区用作场地平整回填。据了解，项目建设过程中生产开挖的土方，用于项目区内低洼地段的回填，土方即挖即运。本项目监测未发现严重水土流失现象。

3.4 土石方流向情况监测结果

本项目监测结果显示土石方挖填总量与方案对比变化不大。

3.5 其他重点部位监测结果

由于项目区路基工程区土石方开挖量较大，因此路基工程区为主要监测对象，截至 2023 年 12 月，建设单位已经对路基工程区采取了雨水管、土质排水沟、沉沙池、景观绿化等水土保持措施，目前植被生长状况良好，水土保持措施起到了良好的效果，有效的阻止了水土流失，未发现严重水土流失现象。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

本项目实施的水土保持工程措施根据查阅施工资料，工程措施（包括临时防护措施）监测包括实施数量、质量、防护工程的稳定性、完好程度、运行情况以及措施的拦渣保土效果。

本项目实施的水土保持工程措施根据查阅施工资料，项目区主要实施的工程措施是表土剥离 13.37hm²、表土回填 1.53 万 m³、坡顶截水沟 1800m、坡底截水沟 4173m、雨水管 11350m、雨水收集池 1 座、泥浆沉淀池 4 组。项目方案设计与实际实施的工程措施监测内容、结果等见表 4.1-1。

表 4.1-1 方案设计与实际实施的工程措施完成情况对比表

序号	工程名称	单位	方案批复	实际完成	增减量 (+/-)
1	表土剥离	hm ²	13.37	13.37	0
2	表土回填	万 m ³	1.53	1.53	0
3	坡顶截水沟	m	1800	1800	0
4	坡底排水沟	m	4173	4173	0
5	雨水管	m	11350	11350	0
6	雨水收集池	座	1	1	0
7	泥浆沉淀池	组	4	4	0

通过比较实际完成的水土保持工程措施量和设计量，本工程实际实施的工程措施为表土剥离 13.37hm²、表土回填 1.53 万 m³、坡顶截水沟 1800m、坡底截水沟 4173m、雨水管 11350m、雨水收集池 1 座、泥浆沉淀池 4 组，与方案主体设计的一致，已实施的工程措施运行情况良好，可有效降低因施工造成的水土流失现象。

4.2 植物措施监测结果

本项目植物措施主要是项目区内的景观绿化。根据批复的水土保持方案，本项目水土保持植物措施主要为全面整地 1.46hm²、撒播草籽 1.46hm²、绿化美化 1.63hm²、植草护坡 2.02hm²。

本项目方案设计与实际实施的植物措施监测内容、结果等见表 4.2-1。

表 4.2-1 方案设计与实际实施的植物措施完成情况对比表

序号	工程名称	单位	方案批复	实际完成	增减量 (+/-)
1	全面整地	hm ²	1.46	1.46	0
2	撒播草籽	hm ²	1.46	1.46	0
3	绿化美化	hm ²	1.63	1.63	0
4	植草护坡	hm ²	2.02	2.02	0

通过比较实际完成的水土保持植物措施量和设计量与主体设计的一致，本工程主要实施的植物措施为绿化美化以及植草护坡，工程量和质量均能满足主体工程和水土保持要求。根据现场实际监测，本工程实际实施的植物措施能满足项目要求，减少地表裸露，能有效拦截降雨，缓解地面冲刷，减少水土流失。

4.3 临时措施监测结果

根据实际监测，项目区主要实施的工程措施是土质截水沟、临时沉沙池、临时覆盖等水土保持措施，本项目开展水土保持监测时，各项临时措施实施期间对抑制水土流失起到良好作用，较好的发挥了效益。水土保持临时措施实际完成量为：临时排水沟 5744m、沉沙池 17 座、临时拦挡 544m、土工布铺设 3.95hm²、拦水埂 2373m、急流槽 320m、土工格栅 2.69hm²、土质排水沟 628m。本项目各项施工临时措施方案设计和实际实施的数量对比见表 4.3-1。

表 4.3-1 方案设计与实际实施的临时措施完成情况对比表

序号	工程名称	单位	方案批复	实际完成	增减量 (+/-)
1	临时排水沟	m	5744	5744	0

序号	工程名称	单位	方案批复	实际完成	增减量 (+/-)
2	沉沙池	座	17	17	0
3	临时拦挡	m	544	544	0
4	土工布铺设	hm ²	3.95	3.95	0
5	拦水埂	m	2373	2373	0
6	急流槽	m	320	320	0
7	土工格栅	hm ²	2.69	2.69	0
8	土质排水沟	m	628	628	0

通根据现场实际监测，本工程实际实施的临时措施能满足项目要求，能有效拦截降雨，缓解地面及边坡冲刷，减少水土流失。

4.4 水土保持措施防治效果

根据现场监测情况，本项目实施的各项工程措施外观良好、无损毁现象。植物措施不仅美化了环境，也覆盖了裸露地表，避免降雨和径流直接冲刷地表，具有良好水土保持功能；项目实施的临时措施主要是施工期间的土质截水沟、临时沉沙池、洗车池、临时苫盖等水土保持措施。这些临时措施具有防止水流影响边坡、排出项目区积水和沉降径流中泥沙的作用，具有良好的水土保持功能。

由上表可知，本项目实施了较完善的工程措施、临时措施、植物措施，有效的防治了工程施工中产生的水土流失，同时减小了工程施工对周边的影响，根据监测，本项目运行工程中未发生重大水土流失现象，未发生水土流失灾害性事件。因此，通过实施一系列的水土保持措施，有效的降低了工程施工造成的水土流失量。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本工程水土流失预测范围是项目建设扰动范围，项目建设区防治责任范围面积为19.03hm²。根据主体工程设计图纸、技术资料以及征地范围，结合野外调查，对施工过程中开挖扰动地表面积、占压土地及破坏林草植被面积等按照不同地类进行测算、统计。本工程占地面积19.03hm²，扰动地表面积19.03hm²。根据项目区不同施工程度、造成水土流失因子相近、整体性等特点及地理位置将项目建设区划分为路基工程区、桥梁工程区、施工临建区、弃土处置区4个一级水土流失防治分区。分别为：I区—路基工程区，防治面积16.17hm²，II区—桥梁工程区，防治面积0.20hm²；III区—施工临建区，防治面积1.46hm²，IV区—弃土处置区，防治面积1.20hm²。其中路基工程区根据水土流失特点又进一步划分为路基面、挖方边坡、填方边坡3个水土流失防治二级分区。

表 5.1-1 扰动地表面积情况表 单位：hm²

防治分区	建设区 面积 (hm ²)	防治责任 范围 (hm ²)	水土流失特征
路基工程 区	16.17	16.17	水土流失主要来源于场平开挖施工的扰动及边坡冲刷，以水力侵蚀为主。
桥梁工程 区	0.20	0.20	水土流失主要来源于场平开挖施工及生产过程的扰动，以水力侵蚀为主。
施工临建 区	1.46	1.46	水土流失主要来源于场平开挖施工的扰动及边坡冲刷，以水力侵蚀为主。
弃土处置 区	1.20	1.20	水土流失主要来源于生产运行过程中原料及产品运输及堆放过程中，以水力侵蚀为主。
合计	19.03	19.03	

5.2 土壤流失量

本项目位于南方红壤区，属亚热带季风气候区，雨量充沛，项目主要的水土流失类型以水力侵蚀与重力侵蚀的混合侵蚀为主。

根据现场监测，项目区内年降雨量大，降雨集中在雨季，且雨强较大，大雨或暴雨时有发生，其形成的地表径流对地表冲刷作用明显，尤其是扰动后的地表，容易产生水土流失。

5.2.1 施工期土壤侵蚀模数

根据广东奋勇东盟产业园路网扩展建设项目工程的实际施工情况，本项目施工期间发生的主要是沟蚀、面蚀。现阶段本项目已完工，该阶段流失量较小。对施工期土壤侵蚀模数采用土壤侵蚀分级分类法按标准对各分区进行推测，其中，各种类型的土壤侵蚀容许量和相应的地质条件有关，南方降雨量大，水力侵蚀强。本项目位于南方红壤区，容许土壤流失量为 500t/（km².a）。

坡度（°）		5~8	8~15	15~25	25~35	>35
地类						
非耕地林草 盖度（%）	60~75					
	45~60	轻	度	中	度	强烈
	30~45				强烈	极强烈
	<30			强烈	极强烈	剧烈

实际监测中根据项目实际情况结合统计项目降雨量信息及参考面蚀分级指标（见表 5.2-1）和水力侵蚀强度分级标准（见表 5.2-2）来大致确定项目的土壤侵蚀模数。

表5.2-1 面蚀分级指标

表5.2-2 水力侵蚀强度分级标准

级别	平均侵蚀模数[t/（k m ² .a）]	平均流失厚度（mm/a）
微度	<200， <500， <1000	<0.15， <0.37， <0.74
轻度	200， 500， 1000~2500	0.15， 0.37， 0.74~1.9
中度	2500~5000	1.9~3.7
强烈	5000~8000	3.7~5.9

极强烈	8000~15000	5.9~11.1
剧烈	>15000	>11.1
注：本表流失厚度系按干密度 1.35g/cm ³ 折算，各地可按当地土壤干密度计算。		

参考同类项目水土保持监测观测各区域土壤侵蚀模数，通过对类比工程的调查、分析，得出类比工程建设过程中各区域的土壤侵蚀强度，然后在对本工程资料进行分析的基础上，结合项目区的降水、地形、地貌、植被、土壤资料、水土流失现状及施工特点等进行分析，拟定本工程施工期及运行期各施工区土壤侵蚀模数如表 5.2-3。

表 5.2-3 土壤侵蚀模数及水土流失级别确定

一级分区	建设期		自然恢复期	
	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	级别	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	级别
路基工程区	8400	极强烈	1000	轻度
施工临建区	6240	强烈	1000	轻度
桥梁工程区	3500	中度	1000	轻度
弃土处置区	10500	极强烈	1000	轻度

5.2.2 植被恢复期土壤侵蚀模数

根据监理资料及现场实地监测、调查可知，目前项目区植物措施长势良好，水土流失现象较小，水土流失强度已降至容许土壤流失量范围内，水土流失强度为轻度，林草恢复期绿化区域土壤侵蚀模数取 1000t/km²·a。

5.2.3 土壤流失时段

根据《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50434-2018）中水土流失预测时段划分要求，结合项目实际情况，本项目目前处于运行阶段。项目区水土流失方式以水力侵蚀为主，因此，预测时段以运行期所跨越雨季的比例来确定。项目区降雨主要集中在 4~9 月。

（1）运行期：根据施工进度安排，本工程施工时段为 2020 年 10 月至 2023 年 7 月，因本项目水保监测工作存在滞后性，本项目施工期已结束，实际水保监测工作从 2023 年 1 月开始。

5.2.4 土壤流失量

根据《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50434-2018），运用下式计算各阶段土壤流失量。

土壤流失量按下式计算：

$$W = \sum_{i=3}^n \sum_{k=1}^3 F_{ik} \times M_{ik} \times T_{ik}$$

式中：W—土壤流失量，t；

F_{ik}—某时段某单元的监测面积，km²；

M_{ik}—扰动后某时段某单元的土壤侵蚀模数，km².a；

T_{ik}—某时段某单元的监测时间，a；

i—监测单元，i=1、2、3、……、n；

k—监测时段，k=1、2、3，指施工期及林草恢复期。

根据项目建设实际情况以及现场监测到的扰动地表面积，按最不利因素计算，监测期间水土流失总量为 532.84t。监测期间水土流失总量详见表 5.2-4。

表 5.2-4 监测期间土壤流失量统计表

预测单元	预测时段	土壤侵蚀模数背景值(t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数(t/km ² ·a)	扰动面积(m ²)	预测时间(a)	背景流失量(t)	预测流失量(t)	新增流失量(t)
路基工程区	运行期	500	1000	16.17	1.50	226.38	452.76	226.38
桥梁工程区	运行期	500	1000	0.20	1.50	2.80	5.60	2.80
施工临建区	运行期	500	1000	1.46	1.50	20.44	40.88	20.44
弃土处置区	运行期	500	1000	1.20	1.50	16.80	33.60	16.80
总计						266.42	532.84	266.42

5.2.4 土壤流失主要发生的部位

根据现场监测情况显示，本项目施工期可能造成土壤流失总量 532.84，其中新增

水土流失量为 266.42t，占到水土流失总量的 50%以上，主要发生在路基工程区和施工临建区。

现场监测中发现水土流失对周边造成的影响较小，无危害性事件发生。

5.3 取土（石、料）潜在土壤流失量

本项目不涉及取土场，不存在潜在水土流失。

5.4 水土流失危害

本项目建设过程中未发生水土流失危害性事件，项目建设均在工程占地范围内施工，未对周边造成不良影响。通过样地调查和各防治区巡查，项目区内水土保持防治体系基本完善，且各项措施已发挥效益，自然恢复期内的土壤侵蚀得到有效控制，整个项目区的土壤侵蚀强度到自然恢复期降至 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 以内，土壤侵蚀强度将达到水土保持方案设计的目标，水土保持措施发挥良好效果。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失总治理度

水土流失总治理度 (%) = 项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积 / 水土流失总面积 × 100%

本工程施工造成水土流失总面积为 4.29hm²，水土流失治理达标面积为 4.21hm²，方案实施后，水土流失总治理度达到 98.14%，可以达到方案确定的目标值。

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比 = 项目区容许土壤流失量 / 治理后每平方公里年平均土壤流失量

项目区土壤流失容许值 500t / (km²·a)，采取各项水土保持措施后，项目区平均土壤流失强度控制在 500t / (km²·a) 以下，土壤流失控制比为 1.0，可以达到方案确定的目标值。

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{项目区容许土壤流失量}}{\text{方案实施后土壤侵蚀度}} = \frac{500}{500} = 1.0$$

6.3 渣土防护率

渣土防护率 (%) = 项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 / 永久弃渣和临时堆土总量 × 100%

本项目实际临时堆土数量约为 1.99 万 m³，采取措施实际挡护的临时堆土数量临时堆土总量为 1.93 万 m³，因此本项目渣土防护率为 97%。

$$\text{渣土防护率} = \frac{1.93}{1.99} * 100\% = 97.00\%$$

6.4 表土保护率

表土保护率(%)=项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量/可剥离表土总量
×100%

表土保护率：项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。本项目保护表土数量 1.99 万 m³，可剥离表土总量 2.01 万 m³，表土保护率为 99.00%。

$$\text{表土保护率} = \frac{1.99}{2.01} * 100\% = 99.00\%$$

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率(%)=林草类植被面积/可恢复林草植被面积×100%

根据建设单位介绍本项目可恢复植被区域面积约为 4.29hm²，恢复林草植被面积 4.21hm²，林草植被恢复率为 98.14%，可以达到方案确定的目标值。

$$\text{林草植被恢复率} = \frac{4.21}{4.29} * 100\% = 98.14\%$$

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率(%)=林草类植被面积/项目建设区总面积×100%

本项目永久占地建设区面积 19.03hm²，水土保持方案实施后，工程建设区内林草总面积 4.21hm²，林草覆盖率为 22.12%。

$$\text{林草覆盖率} = \frac{4.21}{19.03} * 100\% = 22.12\%$$

综上所述，落实各项防治措施后，水土流失治理度达到 98.14%、土壤流失控制比达到 1.0、渣土防护率达到 97%、表土保护率达到 99%、林草植被恢复率达到 98.14%、林草覆盖率达到 22.12%。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

水土流失是一个动态变化过程，其强度也是动态变化的，随着基础施工建设的开始，水土流失强度增强；随着基础工程的结束，土壤侵蚀强度逐渐减小；水土流失强度也经历了强流失阶段、次强流失阶段、中度流失阶段期和微流失阶段。通过监测和对施工资料的回顾，对各阶段土壤流失量进行了分析。本工程建设过程中水土流失呈动态变化，过程线单峰型，施工前原地貌土壤流失为轻度侵蚀；建设过程中开挖、土方临时堆放等增加了地表裸露程度，土壤流失剧增；工程建成后，人为扰动停止，各项水土流失措施逐步发挥效益，土壤流失强度总体降低至原地貌流失强度以下。水土流失动态变化说明项目建设过程中，人为扰动将各项土壤侵蚀因子叠加，在降雨、重力等外营力作用下，土壤流失量将剧增；同时，在采取各项水土保持措施后，土壤流失量可控制在允许的范围内。本工程水土流失动态变化同时也印证了人为扰动是生产建设项目的主要水土流失因素，采取切合实际的防治措施是控制水土流失的必要手段。建设单位施工期和植被恢复期对项目区的水土保持工作的重视，水土流失防护措施的实施和不断完善，还有植被恢复期对水土保持措施的认真维护，使得项目区内的土壤侵蚀得到很好的控制，项目区由于施工产生的土壤侵蚀减少到最低。水土流失动态变化说明项目建设过程中，人为扰动将各项土壤侵蚀因子叠加，在降雨、重力等外营力作用下，土壤流失量将剧增；同时，在采取各项水土保持措施后，土壤流失量可控制在允许的范围内。

7.2 水土保持措施评价

（1）工程措施

本工程涉及的工程措施主要有土质排水沟，在施工过程中扰动区域得到了有效治理，项目建设过程中造成的水土流失上得到了有效控制。

（2）植物措施

本项目在路基工程区、施工临建区、桥梁工程区实施了景观绿化，对桥梁工程区绿化带既美化了环境，净化空气，又起到了保水固土作用，具有良好的水土保持功能。通过典型样地调查，成活率 98%以上。

（3）临时措施

工程施工过程中，建设单位非常重视水土保持工作，按照“三同时”制度布设临时防护措施，积极采取土质截水沟、临时沉沙池、挡土墙、临时苫盖等水土保持措施，有效的减少了工程施工中水土流失的产生，减少了工程实施对项目区及其周边生态环境的影响。

（4）整体评价

本工程水土保持措施布局合理、措施体系完善、保存完好、外型美观，具备水土保持功能。

7.3 存在问题及建议

水土保持监测主要采用现场调查、询问建设单位、查阅施工资料获得。根据水土保持监测结果，本项目存在问题主要为：

针对项目水土保持监测中存在的问题，提出以下建议：

第一、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。

第二、建设单位在项目运行过程中，应按水土保持方案批复落实好水土保持设施日常维护工作，及时清理淤泥。

7.4 综合结论

通过水土保持监测，结果表明：本项目施工期间基本落实了水土保持方案设计的各项水土保持措施，实施的水土保持措施布局合理，各项措施运行良好，发挥了水土保持作用，土壤流失量控制在允许的范围内，建设单位水土流失防治责任落实到位。水土流失防治指标基本能达到水土保持方案确定的目标值。

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

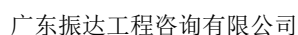
8 附件及附图

8.1 附件

- (1) 建设单位营业执照
- (2) 项目水土保持方案批复

8.2 附图

- (1) 项目区地理位置图（共 1 张）
- (2) 项目水土流失防治分区、总体措施布局、监测点布置图（共 1 张）
- (3) 措施典型设计（共 1 张）



附件 2：项目水土保持方案批复

湛江市水务局

湛水函〔2020〕59 号

广东奋勇东盟产业园路网扩展建设项目水土保持方案审批准予行政许可决定书

广东惠侨投资开发有限公司：

我局于 2020 年 7 月 3 日收到你单位广东奋勇东盟产业园路网扩展建设项目水土保持方案申请材料(包括项目水土保持方案行政许可申请表、项目水土保持方案及项目水土保持方案审批承诺书),并于 2020 年 7 月 3 日受理你单位提出的广东奋勇东盟产业园路网扩展建设项目水土保持方案报告书审批申请。根据专家审查意见并经研究,我认为你单位提交的申请材料符合法定条件。根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款、《水行政许可实施办法》第三十二条第一项的规定,我局作出行政许可决定如下:

- (一)基本同意建设期水土流失防治责任范围为 19.03 公顷。
- (二)同意水土流失防治执行建设类项目一级标准。
- (三)同意水土流失防治目标为:水土流失总治理度 98%,

土壤流失控制比 1.0, 渣土挡护率 97%, 表土保护率 92%, 林草植被恢复率 98%, 林草覆盖率 22%。

(四) 基本同意水土流失防治分区及分区防治措施安排。

(五) 同意建设期水土保持补偿费为 120 元。根据《广东省发展改革委 广东省财政厅关于扩大部分涉企行政事业性收费免征对象范围的通知》(粤发改价格函〔2019〕649 号)规定, 该项目免征地方性收入水土保持补偿费 1080 元, 代收上缴中央的水土保持补偿费 120 元。

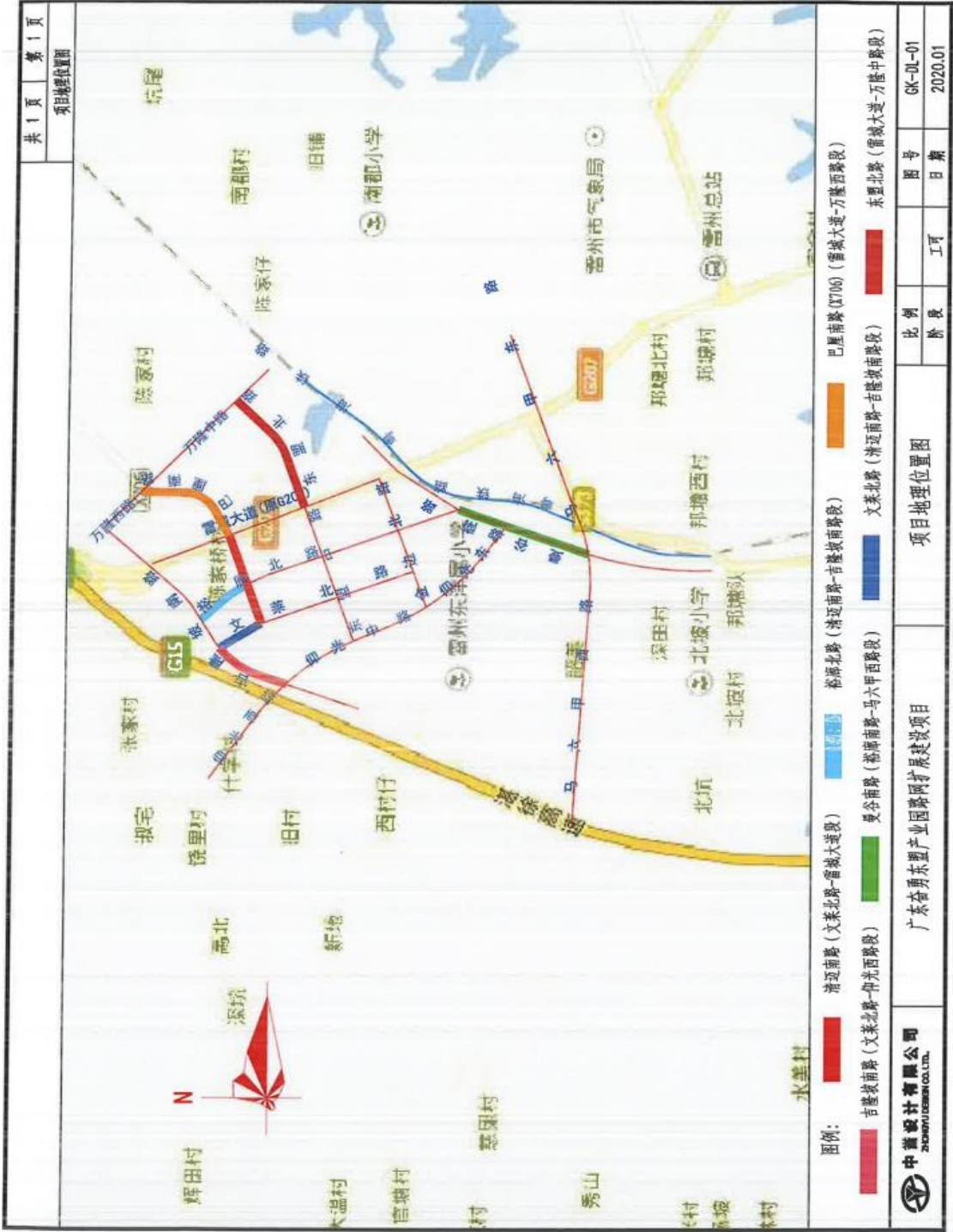
附件: 实施广东奋勇东盟产业园路网扩展建设项目水土保持方案告知书



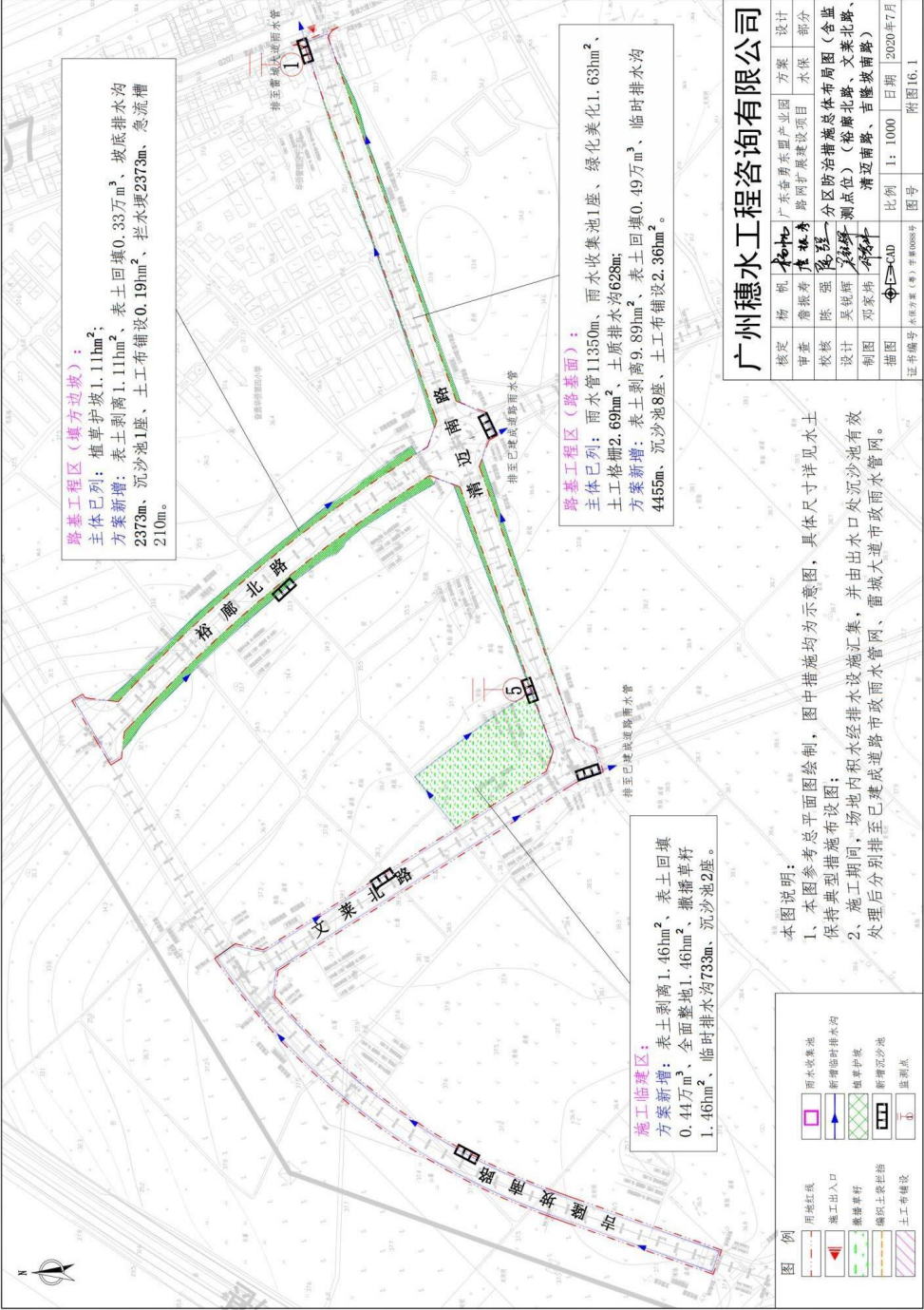
抄送: 水政监察支队, 湛江奋勇高新区经济发展与科技局, 广东清泽环保科技有限公司。

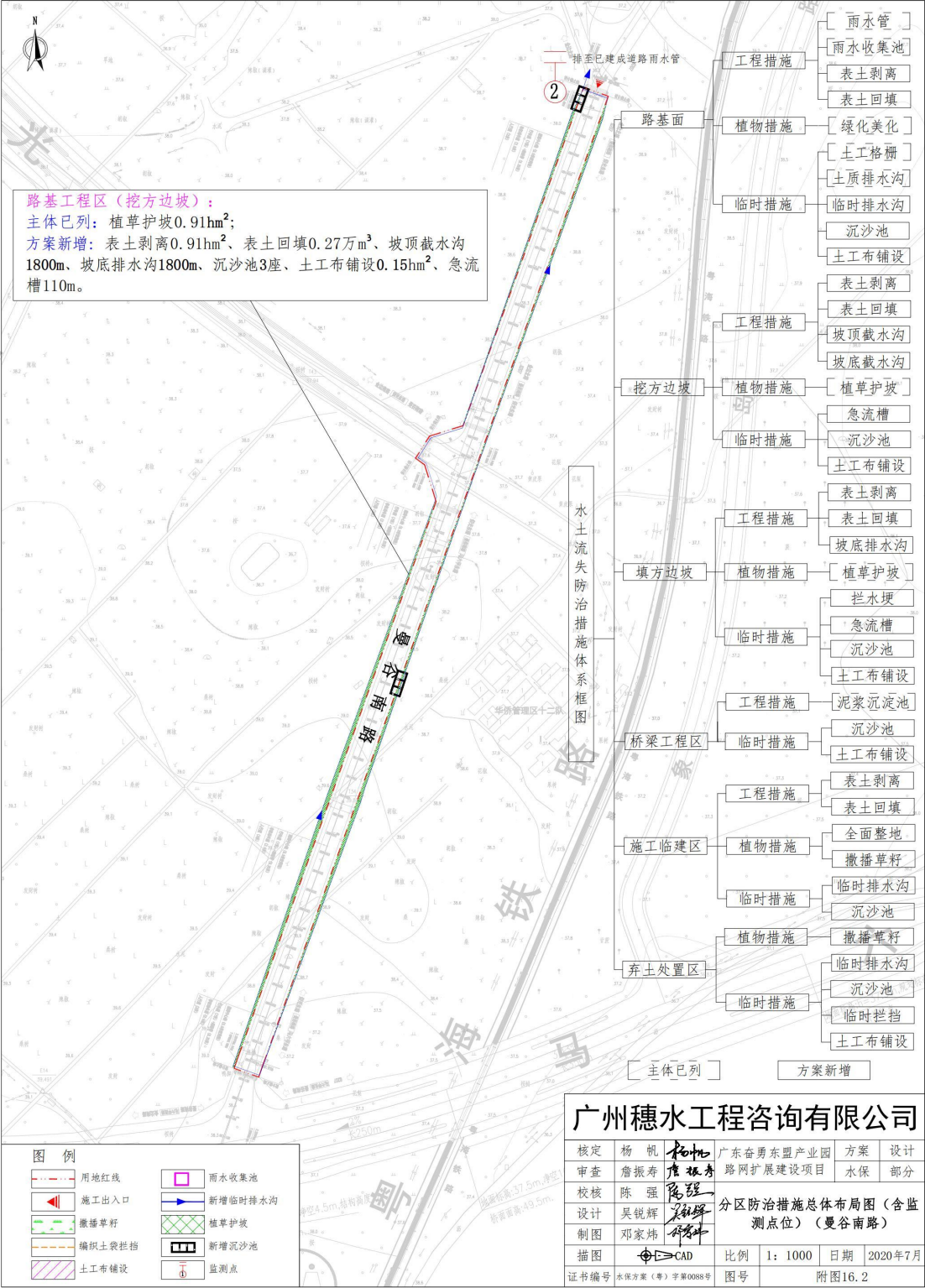
— 2 —

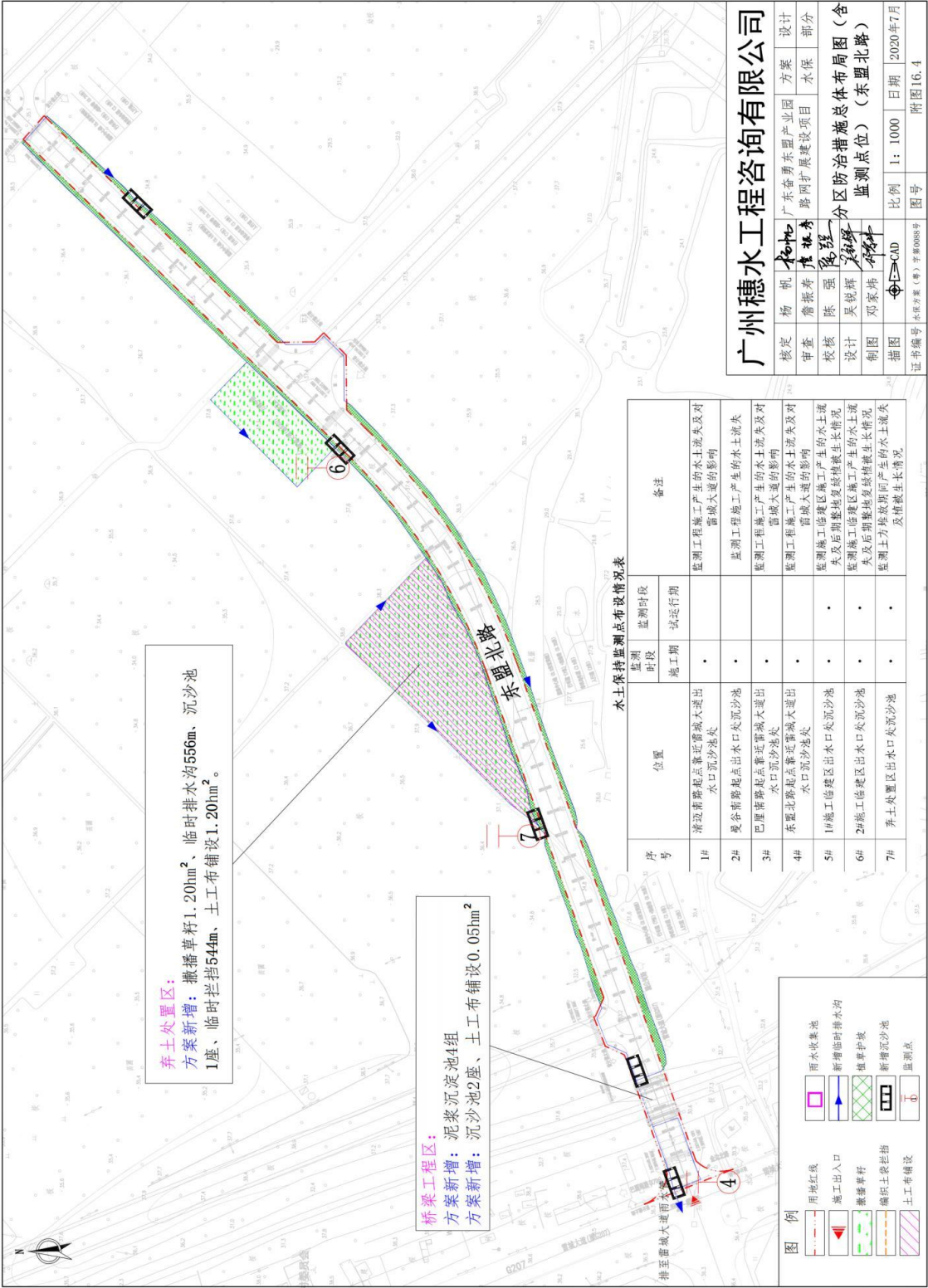
附图 1：项目区地理位置图（共 1 张）



附图 2：项目水土流失防治分区、总体措施布局、监测点布置图







附图 3：措施典型设计图

