

福州市金山绿轴道路工程

水土保持监测总结报告

建设单位：福州市市政建设开发有限公司

编制单位：福建泽源生态环境科技有限公司

2024 年 1 月

统一社会信用代码
91350103062278948T

营业执照
(副本) 副本编号: 1-1



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

名称
福建泽源生态环境科技有限公司

类型
有限责任公司

法定代表人
刘爱玉

经营范围
一般项目: 资源循环利用服务技术咨询; 技术服务; 技术开发; 技术咨询; 技术交流、技术转让、技术推广; 环境应急治理服务; 环境卫生公共设施安装服务; 大气环境污染防治服务; 水环境污染防治服务; 土壤环境污染防治服务; 土壤污染治理与修复服务; 海洋环境服务; 海洋服务; 环保咨询服务; 水土流失防治服务; 地质灾害治理服务; 社会稳定风险评估; 农业面源和重金属污染防治技术服务; 信息咨询服务(不含许可类信息咨询服务); 信息技术咨询服务; 工程和技术研究和试验发展; 水利相关咨询服务; 工业酶制剂研发; 污水处理及其再生利用; 机械设备研发; 电子产品销售; 专用化学产品制造(不含危险化学品); 专用化学产品销售(不含危险化学品); 机械设备销售; 机械零件、零部件销售。(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; 建设工程施工; 地质灾害治理工程施工; 地质灾害治理工程设计。(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)

注册资本
壹仟万圆整

成立日期
2013年02月25日

住所
福建省闽侯县上街镇乌龙江中大道7号创新园二期17号楼19层1938室-15

登记机关
福州市市场监督管理局

2023年12月11日

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

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

国家市场监督管理总局监制

编写单位

福建泽源生态环境科技有限公司

法定代表人及电话

刘爱玉

地址

福建省闽侯县上街镇乌龙江中大道7号创新园二期17号楼19层1938室-15

邮编

363000

联系人及电话

陈英/15260557572

传真

/

电子邮箱

1151577654@qq.com

福州市金山绿轴道路工程

水土保持监测总结报告

责 任 页

(福建泽源生态环境科技有限公司)

批 准： 刘爱玉 董事长

刘爱玉

核 定： 黄海萍 工程师

黄海萍

审 查： 欧梅 工程师

欧梅

校 核： 叶礼苏 工程师

叶礼苏

项目负责人： 陈英 工程师

陈英

编写人员：

姓 名	职称	编写内容	签 名
陈英	工程师	监测总结报告	陈英

目 录

前言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	5
1.1 项目概况	5
1.2 水土流失防治工作情况	10
1.3 监测工作实施情况	12
2 监测内容和方法	15
2.1 监测目标与原则	15
2.2 监测内容	18
2.3 监测方法	19
2.4 监测时段	20
2.5 监测点布设	20
3 重点对象水土流失动态监测	21
3.1 防治责任范围监测	21
3.2 取料（石、料）监测结果	21
3.3 弃渣（石、料）监测结果	22
3.4 土石方流向情况监测结果	22
3.5 其他重点部位监测结果	24
4 水土流失防治措施监测结果	25
4.1 工程措施监测结果	25
4.2 植物措施监测结果	26
4.3 临时措施监测结果	28

4.4 水土保持措施防治效果	30
5 土壤流失情况监测	34
5.1 水土流失面积	34
5.2 土壤流失量	34
5.3 弃土（石、渣）潜在土壤流失量	36
5.4 水土流失危害	36
6 水土流失防治效果监测结果	37
6.1 水土流失治理度	37
6.2 土壤流失控制比	37
6.3 渣土防护率	37
6.4 表土保护率	38
6.5 林草植被恢复率	38
6.6 林草覆盖率	38
7 结论	39
7.1 水土流失动态变化	39
7.2 水土保持措施评价	40
7.3 存在问题及建议	40
8 附件及附图	42
8.1 附件	42
8.2 附图	42

前言

福州市金山绿轴道路工程位于福州市仓山区金山街道。由石边路、金康路、金康支路三条路组成，路线修建全长 1.136km。

石边路起于卢滨路与北侧现状石边路交叉口（坐标为 $119^{\circ} 15'00.23''$ ， $26^{\circ} 02'43.28''$ ），线位往南延伸，沿线与洪榕路、浦上支河相交，止于凤岗路与葛屿路交叉口（坐标为 $119^{\circ} 15'00.37''$ ， $26^{\circ} 02'22.31''$ ），全长约 646m；道路红线宽度 18m，道路等级为城市支路，设计时速 30km/h。

金康路起于洪榕路与北侧现状金康路交叉口（坐标为 $119^{\circ} 15'18.14''$ ， $26^{\circ} 02'30.65''$ ），线位往南延伸，沿线与浦上支河相交，止于凤岗路与现状南侧谢宅路交叉口（坐标为 $119^{\circ} 15'18.36''$ ， $26^{\circ} 02'22.65''$ ），全长约 256m；道路红线宽度 18m，道路等级为城市支路，设计时速 30km/h。

金康支路起于洪榕路北侧现状金康支路交叉口（坐标为 $119^{\circ} 15'28.50''$ ， $26^{\circ} 02'30.49''$ ），线位往南延伸，沿线与浦上支河相交，止于凤岗路与现状南侧刘宅交叉口（坐标为 $119^{\circ} 15'31.82''$ ， $26^{\circ} 02'23.38''$ ），全长约 234m，道路红线宽度 24m，道路等级为城市支路，设计时速 30km/h。

本项目建设内容包含道路、桥梁、给排水管道、电气及照明、电力排管、通信管道、交通及安全设施等。

本项目由路基工程区、桥梁工程区、办公生活区、施工场地区、临时堆土场和表土堆场区组成。

本项目征占地总面积 2.8726hm^2 ，其中永久占地 2.2031hm^2 ，临时占地 0.7295hm^2 （其中 0.6695hm^2 位于用地红线外， 0.0600hm^2 位于用地红线内，红线内占地不重复计列）。工程占地类型为耕地、林地、园地交通运输用地和城镇村及工矿用地。

本项目土石方挖填总量 12.80 万 m^3 。其中：土石方开挖量 8.80 万 m^3 ，土石方回填 4.00 万 m^3 ，借方 3.50 万 m^3 （主要为换填所需的沙包土）；余方 8.30 万 m^3 （主要为换填产生的软基、破除的硬化路面、建筑垃圾等，不符合道路填方的标准，无法用于路基回填的土石方）。

根据《建设项目消纳建筑垃圾回填基坑洼地备案申请表》，本项目借方 3.50 万 m^3 全部来源于福建登发建设工程有限公司建设的项目。

根据福州市城市管理委员会出具的建筑垃圾备案文件及建筑垃圾运输单，本

项目产生的余方 8.30 万 m^3 全部运往长乐区松下镇长乐松下码头物流园仓储项目回填。

本项目工程实际施工时间为 2022 年 4 月~2023 年 4 月。本项目总投资 19892.7 万元，其中土建投资 9206.69 万元。

本项目主体工程设计由福州市规划设计研究院集团有限公司负责。

建设单位福州市市政建设开发有限公司于 2023 年 12 月委托福建泽源生态环境科技有限公司对福州市金山绿轴道路工程进行水土保持监测，本项目于 2023 年 4 月全部完工，由于我司接受委托任务时，本项目已经完工，我公司通过收集查阅本工程设计、施工、监理等资料，结合现场实地勘查，对监测的各项数据进行汇编，按照《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)、《生产建设项目水土保持监测技术规程》(试行)(办水保[2015] 139 号)、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保[2020]161 号文)等相关要求，着重对生产建设项目水土流失的六项防治目标、水土流失防治措施进行了全面分析与评价，编制完成了水土保持监测总结报告，为建设单位开展水土保持自主验收提供依据。

经监测计算，截至 2024 年 1 月，工程水土流失总治理度为 99.89%，土壤流失控制比为 1.09，渣土防护率为 98.75%，表土保护率为 93.02%，林草植被恢复率为 99.90%，林草覆盖率为 3.57%，因本项目为道路工程，征地红线只涉及车道和人行道占地，项目区可绿化面积小，满足道路工程绿化需求；因此各项指标达到了建设类项目水土流失防治一级标准。工程建设水土流失得到了有效控制，项目区的生态环境得到进一步改善。

在水土保持补充监测过程中，各个单位给予了大力支持和全方位的协助，在此表示衷心感谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称		福州市金山绿轴道路工程		
建设规模	道路总长 1.136km，为城市支路，设计时速 30km/h；其中石边路路线全长 664m，红线宽度为 18m；金康路路线全长 256m，红线宽 18m；金康支路路线全长 234m，红线宽度 24m；	建设单位/联系人	翁辉辉/13675082109	
		建设地点	福州市仓山区金山街道	
		流域管理机构	太湖流域管理局	
		工程总投资	20269.48 万元	
		工程总工期	2022 年 4 月~2023 年 4 月	
水土保持监测指标				
监测单位		福建泽源生态环境科技有限公司	联系人及电话	陈英/18506041686
自然地理类型		冲积平原	防治标准	南方红壤区一级标准
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标	监测方法（设施）
	1.水土流失状况监测	实地调查法、综合分析法	2.防治责任范围监测	GPS 调查、实地调查量测、资料收集
	3.水土保持措施情况监测	实地调查法、资料收集	4.防治措施效果监测	普查、GPS 调查、抽样调查、资料收巡查集、样地调查、
	5.水土流失危害监测	定点调查、巡查	水土流失背景值	400t/(km ² ·a)
方案设计防治责任范围		2.8726hm ²	容许土壤流失量	500t/(km ² ·a)
水土保持投资		768.63 万元	水土流失目标值	小于 500t/km ² •a
防治措施		(1) 工程措施 ①路基工程区：土地整治 0.0983hm ² ，表土剥离 0.04 万 m ³ ，表土覆盖 0.06 万 m ³ ，雨水管网 1819.06m，雨水口 54 座，透水砖 9806.14m ² ，排水沟 142m。 ②桥梁工程区：土地整治 0.0043hm ² 。 ③办公生活区：土地整治 0.09hm ² 。 ④施工场地区：土地整治 0.08hm ² 。 ⑤表土堆场区：土地整治 0.02hm ² 。		
		(2) 植物措施 ①路基工程区：景观绿化 983m ² （其中：乔木 323 株，灌木及球体 56 株，地被植物 964m ² ）。 ②桥梁工程区：撒播草籽 43m ² 。		
		(3) 临时措施 ①路基工程区：临时排水沟 3000m，临时沉沙池 4 座，洗车台 4 座，三级		

		沉沙池 4 座，密目网苫盖 2500m ² 。 ②桥梁工程区：临时排水沟 320m，集水井 12 座，钢板泥浆箱 3 座。 ③办公生活区：临时排水沟 203m。 ④施工场地区：临时排水沟 270m。 ⑤临时堆土场：临时排水沟 248m，编织袋拦挡 236m，密目网苫盖 600m ² 。 ⑥表土堆场区：临时排水沟 72m，编织袋拦挡 68m，密目网苫盖 200m 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			
		水土流失治理度（%）	98	99.89	水土流失治理达标面积	2.8694hm ²	水土流失总面积	2.8726hm ²
		土壤流失控制比	1.0	1.09	容许土壤流失量	500t/km ² ·a	治理后平均土壤流失量	460t/km ² ·a
		渣土防护率（%）	98	98.75	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	8.69 万 m ³	永久弃渣和临时堆土数量	8.80 万 m ³
		表土保护率（%）	92	93.02	保护的表土数量	0.04 万 m ³	可剥离表土总量	0.043 万 m ³
		林草植被恢复率（%）	98	99.90	林草植被面积	0.1026hm ²	可恢复林草植被面积	0.1027hm ²
		林草覆盖率（%）	26	3.57	林草植被面积	0.1026hm ²	项目建设总面积	2.8726hm ²
	水土保持治理达标评价		水土流失治理度 99.89%；土壤流失控制比 1.09，渣土防护率 98.75%，表土保护率 93.02%，林草植被恢复率 99.90%，林草覆盖率为 3.57%，因本项目为道路工程，征地红线只涉及车道和人行道占地，项目区可绿化面积小，满足道路工程绿化需求。其余指标均达到批复方案确定的防治目标。					
	总体结论		建设过程采取水土流失防治措施，已按批复的水土保持方案和各级水行政主管部门要求落实了水土保持的各项工作，防治指标均达到了水土保持方案制定的目标值，三色评价结果为绿色，水土流失防治效果较好。					
	主要建议		加强水土保持设施的管理维护，使水土保持设施发挥长期效益。					

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

(1) 地理位置

福州市金山绿轴道路工程位于福州市仓山区金山街道，由石边路、金康路、金康支路三条路组成，石边路起于卢滨路，止于凤岗路；金康路、金康支路起于洪榕路，止于凤岗路。

(2) 建设规模及项目组成

1) 项目名称：福州市金山绿轴道路工程

2) 建设单位：福州市市政建设开发有限公司

3) 设计单位：福州市规划设计研究院集团有限公司

4) 施工单位：福建登发建设工程有限公司

5) 建设地点：福州市仓山区金山街道

6) 工程投资：项目总投资 19892.7 万元，其中土建投资 9206.69 万元。本项目建设资金来源由福州市财政统筹安排。

7) 建设工期：项目建设工期为 13 个月，即 2022 年 4 月至 2023 年 4 月

8) 建设性质：新建建设类项目

9) 建设内容：本项目路线修建全长 1.136km，其中石边路道路设计修建长度 0.646km，道路红线宽度 18m，道路等级为城市支路，设计时速 30km/h；

金康路道路设计修建长度 0.256km，道路红线宽度 18m，道路等级为城市支路，设计时速 30km/h；金康支路道路设计修建长度 0.234km，道路红线宽度 24m，道路等级为城市支路，设计时速 30km/h。建设内容包括道路、桥梁、给排水管道、电气及照明、电力排管、通信管道、交通及安全设施等。

(3) 工程征、占地情况

本项目征占地总面积 2.8726hm²，其中永久占地 2.2031hm²，临时占地 0.7295hm²（其中 0.6695hm²位于用地红线外，0.0600hm²位于用地红线内，红线内占地不重复计列）。工程占地类型为耕地、林地、园地交通运输用地和城镇村及工矿用地。

表 1-1 工程征占地情况表 单位: hm^2

项目组成	占地面积及类型					合计	占地性质
	耕地	林地	园地	交通运输用地	城镇村及工矿用地		
路基工程区	0.2454	0.0145	0.0951		1.7165	2.0715	永久占地
				0.4752		0.4552	临时占地
桥梁工程区					0.1316	0.1316	永久占地
					0.0043	0.0043	临时占地
办公生活区					0.0900	0.0900	临时占地
施工场地区					0.1000 (*0.0200)	0.1000 (*0.0200)	
临时堆土场					0.0600 (*0.0400)	0.0600 (*0.0400)	
表土堆场区					0.0200	0.0200	
合计	0.2454	0.0145	0.0951	0.4752	2.0581	2.8726	

注：“*”表示施工临时设施位于红线范围内，不重复计算占地面积。

(4) 土石方工程量

本项目土石方挖填总量 12.80 万 m^3 。其中：土石方开挖量 8.80 万 m^3 ，土石方回填 4.0 万 m^3 ，借方 3.50 万 m^3 （来源于福建登发建设工程有限公司建设的项目）；余方 8.30 万 m^3 （全部运往长乐区松下镇长乐松下码头物流园仓储项目回填）。

表 1-2 土石方平衡表 单位：万 m³

序号	项目名称	挖方	填方	调入		调出		借方		余（弃）方	
		土石方	土石方	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
(1)	建筑垃圾	2.63								2.63	全部运往长乐区松下镇长乐松下码头物流园仓储项目回填
(2)	路基工程区	5.51	3.57	0.00		0.00		3.50	来源于福建登发建设工程有限公司建设的项目	5.44	
①	石边路 K0+020~K0+376.385、 K0+040~K0+658.078	3.23	2.07					2.04		3.20	
②	金康路 K0+020~K0+264.721	1.01	0.81					0.80		1.00	
③	金康支路 K0+020~K0+256.094	1.27	0.69					0.66		1.24	
(3)	桥梁工程区	0.65	0.42							0.23	
(4)	办公生活区	0.01	0.01								
(5)	施工场地区	0.00	0.00								
(6)	临时堆土场	0.00	0.00								
(7)	表土堆场区	0.00	0.00								
合计		8.80	4.00	0.00		0.00		3.50		8.30	

(5) 建设工期及投资

本项目实际于 2022 年 4 月开工建设,已于 2023 年 4 月建成,施工期 13 个月。项目总投资为 20269.48 万元,其中土建投资 7766.67 万元。

1.1.2 项目区概况

(1) 地质

根据已有区域地质资料,场地区域内全新世以来无活动断裂,对本项目无不利影响,属构造稳定场地,适宜建设本项目。

建设场地自上而下岩土层分布如下:①杂填土(Q_4^{ml});②粉质黏土(Q_4^m);③淤泥(Q_4^m);④(含泥)细砂(Q_4^{al});⑤淤泥夹砂(Q_4^m);⑥粉质黏土(Q_3^m);⑦细砂(Q_3^{al})、⑦₁(泥质)粉砂(Q_3^{al});⑧卵石(Q_3^{al+pl})。

本场地揭示的地下水按埋藏条件可分为上层滞水和承压水两种类型,其中主要含水层为承压含水层。

本项目地勘报告地下水概况描述:据外业期间测量,场地地下水的初见水位埋深为 0.40~1.50m(罗零标高 4.98~8.21m),稳定水位埋深为 0.70~2.30m(罗零标高 3.85~7.81m)。据调查,场地地下水混合水位的年变化幅度一般在 2.00m 以内;场地近 3~5 年最高地下水位高程为 6.00m,其历年地下水最高地下水位高程为 6.50m(罗零标高)。

本项目场地位于福州市仓山区金山街道,根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016 年版)及《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),抗震设防烈度为 7 度,设计基本地震加速度值为 0.10g,II 类场地的基本地震加速度反应谱特征周期值为 0.45s,属设计地震第三组。

本项目道路依据《建筑工程抗震设防分类标准》(GB 50223-2008)判定其抗震设防类别为标准设防类(丙类),桥梁根据《城市桥梁抗震设计规范》(CJJ166-2011)判定其抗震设防分类为丁类。

场地及邻近地区全新世以来未见活动断裂,场地较稳定,可作为建设用地。

(2) 地形

仓山区境内闽江环绕,形成南台岛。闽江在南台岛首尾分而又合,斜贯中部。地貌由平原、丘陵和滩地组成,并以丘陵,平原为主,属丘陵性平原。山丘坡地占全岛面积的 1/5。地势北陡,中高、南缓。地表起伏大,丘陵分布在中、西北、

东南部，丘陵自北向南依次有翁主山、鬼洞山、妙峰山、高盖山、城门山、清凉山。境内制高点高盖山（海拔 202m）位于南台岛中部。由于闽江流速、流向的改变，导致泥沙落淤、堆积，沿江地带沙洲发育，河滩广阔，形成形状各异、面积大小不等的沙洲滩地。

本项目位于福州市仓山区金山街道，场地范围内主要为拆迁工地，石边路现状标高为 7.14~8.55m，金康路现状标高为 3.16~8.43m，金康支路现状标高为 3.35~8.01m，最大高差约为 5.27m，场地地貌单元属冲积平原地貌。

（3）气象

本项目所在地福州市仓山区金山街道，属亚热带海洋性季风气候，温和湿润、雨量充沛、光热丰富。年日照时数在 2000h 以上。每年 5~6 月为雨季，月最高雨日 18 天，年平均雨天 149 天，无霜期 326 天，多年平均降雨量 1359.6mm；历年地面平均风速为 2.7m/s，全年主导风向为静风（C），其频率 20.2%，次主导风向为东南风，频率 14.5%；台风的影响发生在 5 月中旬至 11 月中旬，7 月中旬至 9 月下旬为盛行期，占全年出现次数的 80%，年均 5.4 次，受台风影响平均风速和极大风均达 12 级，风向北西。多年平均气温 19.6℃，历年极端最高气温 39.9℃，历年最低气温-1.7℃；平均雾日为 22.4 天，最高达 68 天。

（4）水文

金康支路东侧为浦上河，浦上河总长度约 2915m，宽约 20m~30m，北接洋洽河，南连洪湾河，流向由北向南，河道起于浦上大道以北谢宅路，向北穿过金环路和金洲南路，最终汇入洋洽河交汇口。

金康支路东北侧为洋洽河，洋洽河是福州市区的一条内河。洋洽河又称上渡河，东北起上渡尤溪洲接闽江，西南穿洪洋路洋洽桥，西迄半道村与建新公社河浦相通，全长 1.3km，宽度 30m，河底标高 2.8~3.9m，枯水期水深 0.8m，可通行 25t 船只。

本项目三条道路均与现状景观河道相交，该景观河起于洪湾河，终于浦上河，河道全长 1.76km，河宽 5m。

（5）土壤

根据资料统计，仓山区夏长冬短，暖热湿润，降水丰沛，且有一定的干湿季，土壤母质的风化作用强烈，土壤的富铅化过程比较彻底。地带性土壤主要为红壤，

南、北港的滩地、洲地发育的主要是潮土。平原地带因长期经人类开发和耕作，发育的主要为水稻土和沙土。

根据设计资料，项目区场地土壤类型主要为红壤。

(6) 植被

项目区原地表分布有少量的灌木林地及园地，原地貌植被覆盖度约为 3.8%。

(7) 工程水土流失特点

本项目建设可能产生的水土流失，其主要特点如下：

①扰动地表区域水土流失以水力侵蚀为主，并可能伴有重力侵蚀。

在工程建设过程中产生的水土流失，以水力侵蚀为主，主要侵蚀形式为面蚀和沟蚀，并可能伴有重力侵蚀，主要有崩塌等。

②扰动地表区域相对集中且呈线状分布

本项目为道路新建项目，扰动地表呈线状分布。

③水土流失时段集中

项目施工期由于土石方开挖形成较大面积的裸露地表，填土面土壤和堆土结构较松散，在雨季很容易形成水土流失；施工期结束，地面、道路、硬化，其余的也已采取了相应的绿化措施，水土流失相对减弱。

④工程施工期间土石方数量较大

在项目施工期间，回填及开挖的土石方由于数量较大，临时堆放形成的堆积体，由于结构松散，在外营力的作用下可能产生水土流失。

(8) 可能造成水土流失危害严重

由于在项目建设期间，所产生的土石方量较大，若不通过有效的措施进行防护，其产生的水土流失则容易对周边环境及本工程造成较大的影响及破坏。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 水土保持管理

建设单位将水土保持工程的建设和管理纳入高标准、规范化管理模式和程序中，在工程建设过程中落实了项目法人等有关单位的水土保持职责，强化了对水土保持工程的管理，在实施过程自觉接受各级水行政主管部门的检查、监督，以保证水土保持措施按时、按质、按量完成。项目准备和建设生产制定了相应措施，

确保水土保持工程正常运行。

1.2.2 水土保持“三同时”制度落实情况

水土保持“三同时”制度，主要为建设项目水土保持设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本项目建设单位在主体工程设计时，同时委托福建省环境保护设计院有限公司编制完成了水土保持方案设计工作；施工过程中由主体工程施工单位完成了本项目的水土保持设施的施工工作。

建设单位对工程建设中的水土保持工作给予了充分重视，在施工过程中落实了水土保持方案设计，水土流失防治按照“三同时”制度进行，因地制宜的布设了水土保持防治措施防治效果达到了方案设计目标，目前已完成的防治措施均运行良好，对于防治人为及潜在的水土流失起到了有效防护作用。使项目建设引起的水土流失强度逐步减小，使水土流失强度达到了土壤侵蚀允许值，落实了责任范围内水土流失防治任务。

1.2.3 水土保持方案编报

福州市市政建设开发有限公司于 2022 年 5 月委托福建省环境保护设计院有限公司编制本项目水土保持方案，于 2022 年 10 月编制完成了《福州市金山绿轴道路工程水土保持方案报告书》（送审稿），经过专家组评审，根据专家组意见进行修改，形成报批稿，并于 2022 年 11 月 8 日取得批复，批复文号仓水[2022]56 号。

1.2.4 水土保持监测成果报送

工程实际于 2022 年 4 月开工建设，2023 年 4 月完工，历时 13 个月。2023 年 12 月建设单位委托我司承担本工程水土保持监测工作，本项目属于完工后监测，施工过程中无监测成果报送。

我司接受委托任务时，通过收集查阅本工程设计、施工、监理等资料，结合现场实地勘查，根据该工程水土保持方案报告书（报批稿）和水利部《水土保持监测技术规程（试行）》办水保〔2015〕139 号文的相关要求，对收集的数据和实际情况编制完成了《福州市金山绿轴道路工程水土保持监测总结报告》。

1.2.5 主体工程设计及施工变更、备案情况

本项目主体工程设计未涉及重大变更。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 任务来源

由于本工程的建设期在 2023 年 4 月就已经结束，本项目属于完工后监测，为切实做好福州市金山绿轴道路工程的水土保持验收工作，2023 年 12 月福州市市政建设开发有限公司委托我司开展本工程水土保持监测任务，主要任务是收集查阅本工程设计、施工、监理等资料并结合现场实际情况，进行数据收集和汇总，监测方法为调查、巡查、地面观测法监测。

1.3.2 组建水土保持监测项目部

根据合同以及水土保持监测相关要求，我公司在接受任务后及时开展相关工作。本项目属于完工后监测，施工过程中的水土保持设施已为永久措施代替，因此我公司根据本项目的特点，组织了相关专业的数名技术人员，开展项目水土保持监测工作，主要是查阅众多施工过程中的施工及监理资料及现场核对水土保持设施，为本项目水土保持验收工作做准备。

1.3.3 监测设施设备

根据水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（办水保【2015】139 号）和水土保持试验技术规范，结合本项目监测特点，本项目监测过程中主要使用的设施设备有：钢卷尺、相机、GPS 定位仪、经纬仪、RTK 测量仪、测距仪和取样设备等。具体见表 1-3。

表 1-3 水土保持监测设施及设备一览表

分类	监测设施和设备	单位	数量
1	RTK测量仪	台	1
2	植被盖度仪	台	1
3	数码照相机	部	1
4	皮尺	把	1
5	5m 钢卷尺	把	1
6	工程车	辆	1
7	检测工具包	套	1
9	手持GPS	台	2
10	高清无人飞机	架	1

1.3.4 监测技术方法

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002），本工程水土保持监测应有相对固定的观测设施，采用实地调查法、现场巡查法、定点监测法和综合分析法相结合的方式水土流失监测。

（1）实地调查法

实地调查法主要用于本项目建设期和林草恢复期的水土流失量和水土流失危害监测，即在一次暴雨后和每年的4~10月汛期过后，对各分区及水土流失重点区域产生的水土流失量和灾害进行实地调查，以确定水土流失的强度、面积和危害。

（2）现场巡查法

通过现场巡查了解项目区土石方开挖与回填、开挖坡面的稳定情况、临时堆土、弃渣拦挡措施及排水设施及植物措施的苗木成活率、草籽出苗率等。

（3）定点监测法

A：降雨量观测：根据项目区雨量站的降雨量资料结合水土流失实地调查法所调查的成果分析降雨对水土流失的影响程度。

B：沉沙池法观测：采用沉沙池法观测降雨后沉沙池的泥沙量，从而计算土壤侵蚀模数。

C：简易水土流失观测场：采用简易水土流失观测场，监测临时堆土场坡面的水土流失情况。即在汛期前将直径12mm，长1m的竹竿，沿铅垂方向打入观测坡面，钉帽与坡面齐平，编号登记入册，然后在每次暴雨后，观测钉帽距地面高度，计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。计算公式如下：

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

式中：A—土壤侵蚀量(m³)

Z—侵蚀厚度(mm)

S—水平投影面积(m²)

θ —斜坡坡度值

(4) 综合分析法

通过本项目水土保持设施效果监测，在各项水土流失监测成果的基础上，综合分析评定各类防治措施的防治效果、控制水土流失和改善生态环境的作用。

1.3.5 监测成果提交情况

由于本工程的土建工程建设期在 2023 年 4 月就已经结束，本项目属于完工后监测，为切实做好福州市金山绿轴道路工程的水土保持验收工作，2023 年 12 月福州市市政建设开发有限公司委托我公司开展本工程水土保持监测任务，监测方法为调查、巡查、地面观测法监测。

接受监测任务后，我公司成立监测项目组进场监测，监测人员先后走访了建设单位、施工单位、建设监理单位，查阅施工过程中的资料，依据《水土保持监测技术规程》、《福州市金山绿轴道路工程水土保持方案报告》（报批稿）及福州市水利局出具的《关于福州市金山绿轴道路工程水土保持方案的批复》（榕水利批[2022]122 号），于 2024 年 1 月编制完成《福州市金山绿轴道路工程水土保持监测总结报告》。

2 监测内容和方法

2.1 监测目标与原则

2.1.1 监测目标

根据本项目的建设特点和水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（办水保【2015】139号），提出如下监测目标：

（1）对水土流失动态实施监测分析，为水土流失防治提供依据

对水土流失动态实施监测分析主要是对施工建设过程中的水土流失进行适时监测和监控，了解开发建设项目水土保持方案实施情况，掌握建设生产过程中水土流失发生的时段、强度等情况，并及时采取相应的防控措施，最大限度地减少水土流失。

（2）为开发建设项目水土流失预测和制定防治方案提供依据

经过各类开发建设项目的实地监测，积累水土流失预测的实测资料和数据，为确定预测参数、预测模型等服务。同时，对水土保持方案拟定的防治措施进行实地检验，总结完善更为有效的防治措施。

（3）对水土保持措施及其效果进行评价，为水土保持设施管护提供依据

对水土保持措施进行评价主要是对水土保持措施（设施）进行分类分级评价，对项目水土保持方案报告提出的水土保持措施（设施）进行分类分级评价，包括水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等6个量化指标；水土保持措施效果的评价也应结合上面6个量化指标进行分析，对每个防治区域的水土保持措施效果进行监测。

（4）为建设项目的水土保持专项验收提供依据

通过对项目建设全过程的监测，说明施工、建设、生产运行中防治水土流失的效果是否达到国家规定的允许标准，能否通过水土保持专项验收，水土保持设施及主体工程可否投产使用。

2.1.2 监测原则

2.1.2.1 全面调查和重点监测相结合

对工程的水土流失防治责任范围进行全面调查，对照水土保持方案提出的监测要求、制定监测实施方案。在全面调查的基础上，确定水土流失及其防治效果监测的重点区域，并确定相应的监测方法。

2.1.2.2 定期调查和动态监测相结合

对各水土流失防治分区内的地形地貌、地面组成物质、植被种类、覆盖度随主体工程总体布局与施工进度变化情况，通过定期调查获取；对于工程防治责任范围内的降雨量、径流量、土壤侵蚀量设置地面定位观测点进行动态监测，取得系列观测数据，并进行分析整编进而得到客观的监测成果；对于水土保持治理措施防治效果按照一定的时间间隔进行观测记录，作为分析水土保持工程实施和试运行期两个不同阶段水土流失动态变化的分析指针。

2.1.2.3 实际调查观测与模型分析相结合

对于项目不同建设区的水土流失情况，通过实地调查和观测获取相应的资料；对原地面的水土流失通过当地相似区域水土流失预测模型进行分析计算。对于水土流失防治效果应通过实地调查和观测相互验证分析。

2.1.2.4 监测分区和监测内容相结合

监测分区按项目功能区、水土保持防治分区确定，根据不同分区水土流失防治特点，确定相应的技术可行、操作性强的监测内容和方法。

2.1.2.5 地面监测和调查观测相结合

地面监测主要针对工程施工强度大、可能引发的水土流失量较大的区域，如建构筑物及硬化区，通过布设监测简易坡面进行长期的连续监测，从而动态反映土壤侵蚀强度、土壤侵蚀量等变化。调查监测主要针对工程弃土弃渣量、地表扰动面积、防治措施等不定期监测，从而了解水土流失因子变化情况。

表 2-1 监测内容及指标

监测时段	监测内容	监测要素	监测指标
施工准备期前	项目区水土保持生态环境变化、水土流失背景值监测	地形地貌	地貌类型、地面坡度组成
		气象	气候类型区、多年平均降水量、降水变化极值、年平均气温、平均风速、湿度
		水文	主要河流水系、水量
		植被	植被类型、林草覆盖率
		土壤	土壤类型、土层厚度、土壤含水率、土壤有机质含量、土壤抗蚀性
		土地利用	土地利用情况
		水土流失状况	水土流失类型区、水土流失类型、水土流失面积、水土流失强度分级及面积、平均土壤侵蚀模数、容许土壤流失量
		人为扰动	人为活动扰动地表方式及强度
		典型工程水土流失量	水土流失类型区、水土流失类型、土壤侵蚀模数、强度
施工期	水土流失动态状况监测	防治责任范围变化	项目建设区面积变化、直接影响区面积变化
		扰动地表情况	扰动地表总面积、损坏水土保持设施数量及面积
		土石方量	土石方开挖量、回填量、弃方量
		水土流失量	水土流失地段、水土流失面积、水土流失强度、流失量
	水土流失危害监测	对主体工程的影响	对主体工程安全、稳定、运营产生的负面影响
		对水域影响	对水域的淤积、污染情况
		对周边生态系统的影响	对周边生态系统结构和功能的破坏
	水土保持防治措施的实施	建构筑物及硬化区、景观绿化区	包括水土保持永久措施和临时措施的实施情况
		施工生产生活区、临时堆土场区	包括水土保持治理措施的实施情况
	水土保持设计及管理	水土保持工程设计	变更和调整情况
		水土保持工程管理	项目建设各方在水土保持措施管理方面落实情况和存在的缺陷。
试运行期	水土保持设施实施情况监测	工程措施	实施数量及防治效果
	水土保持设施实施情况监测	植物措施	类型、面积及防治效果
		临时防护工程	实施情况
		水土流失防治目标	计算出防治目标的达标值
	协助业主进行水土保持评估工作 协助业主收集、准备水行政主管部门督察资料 协助业主进行水土保持工程验收		

2.2 监测内容

2.2.1 原地貌土地利用情况

通过调查法，查阅原批复水土保持方案报告书内容及施工资料，本工程原地貌土地类型主要是为耕地、林地、园地交通运输用地和城镇村及工矿用地。

2.2.2 植被覆盖度情况

通过调查法，查阅原批复水土保持方案报告书内容及施工资料，项目区原地表分布有少量的灌木林地及园地，原地貌植被覆盖度约为 3.8%。

2.2.3 防治责任范围动态监测

水土流失防治责任范围为项目建设区，项目建设区包括永久占地和临时占地，永久占地在施工阶段及项目运行阶段保持不变，主要包括路基工程区、桥梁工程区，临时占地包括办公生活区、施工场地区、临时堆土场区、表土堆场区，项目直接影响区的面积随着工程进展发生变化，通过查阅资料的方法，确定施工期实际发生的水土流失防治责任范围，并与方案设计对比，分析变化原因。

2.2.4 弃土弃渣动态监测

主要监测工程建设产生的弃土、弃渣堆放地点、面积、数量及所采取的防护措施、弃土弃渣在建设期所造成的破坏、环境污染、建设期末对临时弃土弃渣所采取的处理措施等。

根据查阅施工和监理资料，本项目土石方挖填总量 12.80 万 m^3 。其中：土石方开挖量 8.80 万 m^3 ，土石方回填 4.0 万 m^3 ，借方 3.50 万 m^3 （来源于福建登发建设工程有限公司建设的项目）；余方 8.30 万 m^3 （全部运往长乐区松下镇长乐松下码头物流园仓储项目回填）。

2.2.5 水土流失防治动态监测

调查监测工程水土流失防治责任范围内水土保持措施实施情况，包括工程措施、植物措施和临时工程。调查内容包括水土保持工程措施和临时工程的实施数量、质量、进度、运行情况、保存完好程度及拦渣保土效果，植物措施的实施面

积、苗木种类、数量、质量、实施进度、成活率、植被生长情况、后期养护情况等，通过现场调查及查阅资料得到数据。

2.2.6 施工期土壤流失量动态监测

施工期土壤流失量动态，监测工作主要是针对防治责任范围内不同扰动地表类型的特点调查和收集施工过程中资料，经综合分析得出不同扰动类型不同时段土壤侵蚀强度及土壤流失量。同时结合《开发建设项目水土流失防治标准》以及报批的水土保持方案报告书，综合分析本工程水土保持防治措施实施后，土壤流失量的变化情况，工程是否达到了方案设计的防治目标要求。

2.3 监测方法

根据水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（办水保【2015】139号）的规定，结合监测内容，本工程水土保持监测主要采用调查、巡查监测法、地面观测法等方法。

调查、巡查监测。

根据本工程的设计资料和施工情况，采用实地调查的方法，进行水土保持监测，包括项目区环境状况监测、水土流失调查、水土保持设施监测和效益监测等，如植物覆盖度及林草生长情况采用标准地样法，对水土保持设施的保存情况采用巡视、观察、记录的方法，确定防护效果及稳定性。

1) 面积监测：

根据主体工程建设进度，对扰动和破坏区采用定点跟踪监测与随机抽样调查监测相结合的方法，首先对调查点按扰动类型进行分区，如土石方、开挖面等，同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等，然后采用实地量测和图上量算相结合的方式确定。

2) 植被监测：

在水保植物措施布设区随机选定适当面积，测定林草的成活率、生长量、保存率等。林地郁闭度和林草覆盖率的测算方法是：选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 20m×20m、灌木林 5m×5m、草地 2m×2m，分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。

3) 水土保持防治效果监测:

通过对已经取得的扰动、破坏地表面积、水土流失面积、临时堆土数量、土壤侵蚀模数、水土流失量、植被保存率和面积等水土保持监测资料,分析计算水土保持六项指标,从而监测防治效果,得出结论。

2.4 监测时段

本工程实际于 2022 年 4 月开工,于 2023 年 4 月完工;本项目属于完工后监测,为切实做好福州市金山绿轴道路工程的水土保持验收工作,2023 年 12 月福州市市政建设开发有限公司委托我司开展本工程水土保持监测任务,接到委托后,我司组织相关技术人员按照水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》的通知》(办水保[2015]139 号),对项目现场进行调查,并收集施工资料、监理和主体设计资料,并于 2024 年 1 月编制完成了《福州市金山绿轴道路工程水土保持监测总结报告》。

2.5 监测点布设

根据工程实际并结合已批复的水土保持方案,我司在接到委托任务时,工程已经完工,我司通过到现场进行调查,现场目前已被构筑物、道路硬化、绿化覆盖,场地绿化植被生长良好,我司主要在景观绿化区共布设 3 个监测点位,主要对绿化区目前水土流失情况、植被生长恢复情况进行调查监测。

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

根据《福州市金山绿轴道路工程水土保持方案报告书》（报批稿）中批复的项目水土流失防治责任范围面积 2.8726hm^2 ，其中永久占地 2.2031hm^2 ，临时占地 0.7295hm^2 （其中 0.6695hm^2 位于用地红线外， 0.06hm^2 位于用地红线内，红线内占地不重复计列）。

根据调查监测，本项目实际防治责任范围面积 2.8726hm^2 ，与方案批复的扰动地表面积一致，是因为本项目为补报性质，方案编制时已完工。

详见表 3-1。

表 3-1 工程实际水土流失防治责任范围变化情况表 单位 hm^2

项目组成	批复防治责任范围	实际防治责任范围	增减情况
路基工城区	2.5267	2.5267	0
桥梁工程区	0.1359	0.1359	0
办公生活区	0.09	0.09	0
施工场地区	0.1(*0.0200)	0.1(*0.0200)	0
临时堆土场	0.06(*0.0400)	0.06(*0.0400)	0
表土堆场区	0.02	0.02	0
合计	2.8726	2.8726	

根据查阅档案资料并现场实地核实，以及实际建设内容与批复的工程水土保持方案相比的各防治分区无变化。

由于本项目路基工城区、桥梁工程区、办公生活区、施工场地区、临时堆土场、表土堆场区均按水土保持方案进行布设，因此路基工城区、桥梁工程区、办公生活区、施工场地区、临时堆土场、表土堆场区占地面积均与方案设计一致。

3.2 取料（石、料）监测结果

本项目未设计取料场，根据《建设项目消纳建筑垃圾回填基坑洼地备案申请表》，本项目借方 3.50万 m^3 全部来源于福建登发建设工程有限公司建设的项目。

3.3 弃渣（石、料）监测结果

根据已批复的方案报告书，本项目建设过程中共产生余方 8.30 万 m^3 ，余方由福州市城市管理委员会出具建筑垃圾备案文件，全部运往长乐区松下镇长乐松下码头物流园仓储项目回填。本项目未设计弃土（渣）场。

3.4 土石方流向情况监测结果

（1）水土保持方案土石方设计情况

根据水土保持方案报告书，本项目土石方总量 12.80 万 m^3 。其中：土石方开挖量 8.80 万 m^3 ，土石方回填 4.0 万 m^3 ，借方 3.50 万 m^3 （来源于福建登发建设工程有限公司建设的项目）；余方 8.30 万 m^3 （全部运往长乐区松下镇长乐松下码头物流园仓储项目回填）。

（2）实施土石方量情况

本项目土石方总量 12.80 万 m^3 。其中土石方开挖量 8.80 万 m^3 ，土石方回填 4.0 万 m^3 ，借方 3.50 万 m^3 （来源于福建登发建设工程有限公司建设的项目）；余方 8.30 万 m^3 （全部运往长乐区松下镇长乐松下码头物流园仓储项目回填）。

（3）土石方量变化情况

根据业主提供资料及水土保持方案报告书，工程在实际施工过程中，土石方挖填与水土保持方案批复的土石方挖填一致，是由于本项目方案为补报，方案编制时项目已基本挖填完毕。

表 3-2 实际施工中土石方平衡表 单位: 万 m³

序号	项目名称	挖方	填方	调入		调出		借方		余(弃)方	
		土石方	土石方	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
(1)	建筑垃圾	2.63								2.63	全部运往长乐区松下镇长乐松下码头物流园仓储项目回填
(2)	路基工程区	5.51	3.57	0.00		0.00		3.50	来源于福建登发建设工程有限公司建设的项目	5.44	
①	石边路 K0+020~K0+376.385、 K0+040~K0+658.078	3.23	2.07					2.04		3.20	
②	金康路 K0+020~K0+264.721	1.01	0.81					0.80		1.00	
③	金康支路 K0+020~K0+256.094	1.27	0.69					0.66		1.24	
(3)	桥梁工程区	0.65	0.42							0.23	
(4)	办公生活区	0.01	0.01								
(5)	施工场地区	0.00	0.00								
(6)	临时堆土场	0.00	0.00								
(7)	表土堆场区	0.00	0.00								
合计		8.80	4.00	0.00		0.00		3.50		8.30	

3.5 其他重点部位监测结果

工程建设重点敏感点为周边居民住宅。根据调查，工程施工并没有对交通产生影响，只是施工噪声对周围居民产生轻微影响，现施工已结束，影响也随之消除。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

根据批复的《福州市金山绿轴道路工程水土保持方案报告书》（报批稿），设计的工程措施为：

（1）路基工程区

工程措施：表土剥离 0.04 万 m^3 ，表土覆盖 0.04 万 m^3 ，雨水管网 1888m，雨水口 85 座，透水砖 10725.90 m^2 ，排水沟 142m。

（2）桥梁工程区

工程措施：土地整治 0.0043 hm^2 。

（3）办公生活区

工程措施：土地整治 0.09 hm^2 。

（4）施工场地区

工程措施：土地整治 0.08 hm^2 。

（5）表土堆场区

工程措施：土地整治 0.02 hm^2 。

4.1.2 实际工程措施完成情况

项目实际施工过程中实施的水土保持工程措施主要包括雨水管道、覆土、土地整治、植草砖，水土保持工程措施工程量主要包括：

（1）路基工程区

工程措施：土地整治 0.0983 hm^2 ，表土剥离 0.04 万 m^3 ，表土覆盖 0.06 万 m^3 ，雨水管网 1819.06m，雨水口 54 座，透水砖 9806.14 m^2 ，排水沟 142m。

（2）桥梁工程区

工程措施：土地整治 0.0043 hm^2 。

（3）办公生活区

工程措施：土地整治 0.09 hm^2 。

(4) 施工场地区

工程措施：土地整治 0.08hm²。

(5) 表土堆场区

工程措施：土地整治 0.02hm²。

表 4-1 实际完成水土保持工程措施工程量表

序号	分区	单元工程	单位	实际完成 工程量	实施时间	单元工程 数量
1	路基工城区	土地整治	hm²	0.0983	2023.1	1
2		表土剥离	万m³	0.04	2022.4	1
3		表土覆盖	万m³	0.06	2023.1~2023.2	1
4		雨水管网		1819.06	2022.12~2023.1	11
		DN300 球墨铸铁管	m	591.26		
		DN600 球墨铸铁管	m	445.8		
		DN800 球墨铸铁管	m	399		
		DN1000 球墨铸铁管	m	140		
		DN2400 球墨铸铁管	m	243		
5		雨水井	座	54	2023.1~2023.3	10
		透水砖	m²	9806.14		
		50cm×25cm×8cm	m²	9630.234		
6		10cm×20cm×6cm	m²	175.906	2022.9~2022.10	2
		排水沟	m	142		
		EN2000 树脂混凝土 排水沟	m	53		
		EN2020 树脂混凝土 排水沟	m	89		
7	桥梁工程区	土地整治	hm²	0.0043	2023.3~2023.4	1
8	办公生活区	土地整治	hm²	0.09	2023.3~2023.4	1
9	施工场地区	土地整治	hm²	0.08	2023.3~2023.4	1
10	表土堆场区	土地整治	hm²	0.02	2023.3~2023.4	1

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

根据批复的《福州市金山绿轴道路工程水土保持方案报告书》（报批稿）设计的植物措施为：

(1) 路基工程区

植物措施：景观绿化 964m²；其中乔木 280 株，栽植小叶榕 2 株、朴树 4 株、

官粉紫荆 274 株；灌木及球体 35 株，地被植物 964m²）。

(2) 桥梁工程区

植物措施：撒播草籽 43m²。

4.2.2 实际植物措施完成情况

项目实际施工过程中实施的水土保持植物措施主要包括各分区景观绿化措施，本项目实施完成水土保持植物措施工程量主要包括：

(1) 路基工程区

植物措施：景观绿化 983m²（其中：乔木 323 株，灌木及球体 56 株，地被植物 964m²）。

(2) 桥梁工程区

植物措施：撒播草籽 43m²。

表 4-2 实际完成水土保持植物措施工程量表

序号	分区	单元工程	单位	实际完成工程量	实施时间	单元工程数量
1	路基工程区	景观绿化	m ²	983	2023.1~2023.3	1
①		乔木	株	323	/	
		小叶榕	株	2	/	
		朴树	株	4	/	
		官粉紫荆	株	274	/	
		香樟	株	6	/	
		蓝花楹	株	8	/	
		垂柳	株	14	/	
		丹桂	株	7	/	
		鸡蛋花	株	8	/	
②		灌木及球体	株	56	/	
		三角梅	株	10	/	
		红叶石楠球	株	9	/	
		黄金榕球	株	7	/	
		非洲茉莉球	株	12	/	
		银叶金合欢	株	18	/	
③		地被植物	m ²	964	/	
		马尼拉草皮	m ²	964	/	
④		栽植色带		19	/	
		翠芦莉	m ²	19	/	

1	桥梁工程区	撒播草籽	m ²	43	2023.3~2023.4	1
---	-------	------	----------------	----	---------------	---

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 方案设计临时措施情况

根据批复的《福州市金山绿轴道路工程水土保持方案报告书》（报批稿）设计的临时措施为：

（1）路基工程区

临时措施：临时排水沟 3000m，临时沉沙池 4 座，洗车台 4 座，三级沉沙池 4 座，密目网苫盖 2500m²。

（2）桥梁工程区

临时措施：临时排水沟 320m，集水井 12 座，钢板泥浆箱 3 座。

（3）办公生活区

临时措施：临时排水沟 203m。

（4）施工场地区

临时措施：临时排水沟 270m。

（5）临时堆土场

临时措施：临时排水沟 248m，编织袋拦挡 236m，密目网苫盖 600m²。

（6）表土堆场区

临时措施：临时排水沟 72m，编织袋拦挡 68m，密目网苫盖 200m²。

4.3.2 实际临时措施情况

（1）路基工程区

临时措施：临时排水沟 3000m，临时沉沙池 4 座，洗车台 4 座，三级沉沙池 4 座，密目网苫盖 2500m²。

（2）桥梁工程区

临时措施：临时排水沟 320m，集水井 12 座，钢板泥浆箱 3 座。

（3）办公生活区

临时措施：临时排水沟 203m。

（4）施工场地区

临时措施：临时排水沟 270m。

(5) 临时堆土场

临时措施：临时排水沟 248m，编织袋拦挡 236m，密目网苫盖 600m²。

(6) 表土堆场区

临时措施：临时排水沟 72m，编织袋拦挡 68m，密目网苫盖 200m²。

表 4-3 实际完成水土保持临时措施工程量表

序号	分区	单元工程	单位	实际完成工程量	实施时间	单元工程数量
1	路基工程区	临时排水沟	m	3000	2022.4~2022.5	30
		人工挖截、排水沟	m ³	1200		
		人工铺彩条布	m ²	6912		
2		临时沉沙池	座	4	2022.4~2022.5	4
		人工挖柱坑	m ³	24.8		
		人工铺彩条布	m ²	91.2		
3		洗车台	座	4	2022.4~2022.7	4
		人工挖柱坑	m ³	272		
		碎石垫层	m ³	54.4		
		C20 砼浇筑	m ³	20.4		
4		三级沉沙池	座	4	2022.4~2022.7	4
		人工挖柱坑	m ³	65.16		
		普砖砌筑	m ³	30.6		
		M7.5 水泥砂浆抹面	m ²	120.96		
5		密目网苫盖	m ²	2500	2022.10~2023.3	3
		人工铺密目网	m ²	2500		
1	桥梁工程区	临时排水沟	m	320	2022.10~2022.12	4
		人工挖截、排水沟	m ³	160		
2		集水井	座	12	2022.10~2022.12	12
		人工挖柱坑	m ³	7.62		
3	办公生活区	钢板泥浆箱	座	3	2022.10~2022.12	3
1		临时排水沟	m	203	2022.4~2022.5	3
		人工挖截、排水沟	m ³	102		
		铺筑垫层	m ³	6.09		
		普砖砌筑	m ³	77.95		
	施工场地区	M7.5 水泥砂浆抹面	m ²	320.74		
1		临时排水沟	m	270	2022.4~2022.5	3
		人工挖截、排水沟	m ³	135		
		铺筑垫层	m ³	8.1		
		普砖砌筑	m ³	103.68		
		M7.5 水泥砂浆抹面	m ²	426.6		
1	临时堆土场	临时排水沟	m	248	2022.10~2022.11	3

		人工挖截、排水沟	m ³	69.44		
		人工铺彩条布	m ²	381.92		
2		密目网苫盖	m ²	600	2022.10~2023.2	1
		人工铺密目网	m ²	600		
3		编织袋拦挡	m	236	2022.10~2023.2	3
		编织袋填筑	m ³	236		
		编织袋拆除	m ³	236		
1	表土堆场区	临时排水沟	m	72	2022.10~2022.11	1
		人工挖截、排水沟	m ³	20.16		
		人工铺彩条布	m ²	110.88		
2		密目网苫盖	m ²	200	2022.10~2023.2	1
		人工铺密目网	m ²	200		
3		编织袋拦挡	m	68	2022.10~2023.2	1
		编织袋填筑	m ³	68		
		编织袋拆除	m ³	68		

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 水土保持措施实施情况汇总

本工程建设过程中完成的水土保持措施汇总如下：

(1) 工程措施

工程措施：完成土地整治 0.2926hm²，表土剥离 0.04 万 m³，绿化覆土 0.06 万 m³，雨水管网 1819.06m（DN300 球墨铸铁管 591.26m、DN600 球墨铸铁管 445.8m、DN800III级钢筋混凝土管 399m、DN1000III级钢筋混凝土管 140m、DN2400III级钢筋混凝土管 243m），雨水口 54 座，透水砖 9806.14m²，排水沟 142m（EN2000 树脂混凝土排水沟 53m、EN2020 树脂混凝土排水沟 89m）。

(2) 植物措施

植物措施：完成景观绿化 983m²，①乔木：小叶榕 2 株、朴树 4 株、宫粉紫荆 274 株，香樟 6 株，蓝花楹 8 株，垂柳 14 株，丹桂 7 株，鸡蛋花 8 株；②灌木及球体：三角梅 10 株，红叶石楠球 9 株，黄金榕球 7 株，非洲茉莉球 12 株，银叶金合欢 18 株；③地被植物：马尼拉草皮 964m²，撒播草籽面积 43m²，撒播草籽 0.86kg；④栽植色带：翠芦莉 19m²。

(3) 临时措施

临时措施：完成临时排水沟 4113m，临时沉沙池 4 座，集水井 12 座，钢板泥

浆箱 3 座, 洗车台 4 座, 三级沉沙池 4 座, 密目网苫盖 3300m², 编织袋拦挡 304m。

4.4.2 水土保持措施防治效果评价

建设单位在项目建设过程中根据工程建设特点、施工情况、自然条件情况等, 以工程措施为先导, 通过工程措施、植物措施的有机结合, 因地制宜地布设了工程措施、植物措施、临时措施。

截至本报告编制前夕, 已实施的工程措施、植物措施运行良好。

工程措施、植物措施和临时措施的实施和良好运行对项目施工过程中裸露区域的水土保持起到了良好的促进作用, 对植被生长、土壤保墒、植物根系固土、缓冲高速降雨和地表径流的冲刷起到了良好作用, 水土保持效果显著。

方案设计与实际监测水土保持措施工程量对比见表 4-4。

表 4-4 方案设计与实际监测水土保持措施对照表

序号	分区	防治措施监测结果	单位	方案设计 工程量	实际完成 工程量	增减变化 (+/-)
1	路基工程区	工程措施	土地整治	hm ²	0	0.0983
			表土剥离	万 m ³	0.04	0
			表土覆盖	万 m ³	0.04	0.02
			雨水管网	m	1888	1819.06
			DN300 球墨铸铁管	m	653	591.26
			DN600 球墨铸铁管	m	453	445.8
			DN800 球墨铸铁管	m	399	399
			DN1000 球墨铸铁管	m	140	140
			DN2400 球墨铸铁管	m	243	243
			雨水井	座	85	54
			透水砖	m ²	10725.9	9806.14
			50cm×25cm×8cm	m ²	0	9630.234
			10cm×20cm×6cm	m ²	0	175.906
			排水沟	m	142	142
			EN2000 树脂混凝土排水沟	m	53	53
			EN2020 树脂混凝土排水沟	m	89	89
		植物措施	景观绿化	m ²	964	983
			乔木	株	280	323
			小叶榕	株	2	2
			朴树	株	4	4
			宫粉紫荆	株	274	274

			香樟	株	0	6	6
			蓝花楹	株	0	8	8
			垂柳	株	0	14	14
			丹桂	株	0	7	7
			鸡蛋花	株	0	8	8
			灌木及球体	株	35	56	21
			三角梅	株	20	10	-10
			红叶石楠球	株	15	9	-6
			黄金榕球	株	0	7	7
			非洲茉莉球	株	0	12	12
			银叶金合欢	株	0	18	18
			地被植物	m ²	964	964	0
			马尼拉草皮	m ²	964	964	0
			栽植色带	m ²	0	19	19
			翠芦莉	m ²	0	19	19
		临时措施	临时排水沟	m	3000	3000	0
			人工挖截、排水沟	m ³	1200	1200	0
			人工铺彩条布	m ²	6912	6912	0
			临时沉沙池	座	4	4	0
			人工挖柱坑	m ³	24.8	24.8	0
			人工铺彩条布	m ²	91.2	91.2	0
			洗车台	座	4	4	0
			人工挖柱坑	m ³	272	272	0
			碎石垫层	m ³	54.4	54.4	0
			C20 砼浇筑	m ³	20.4	20.4	0
			三级沉沙池	座	4	4	0
			人工挖柱坑	m ³	65.16	65.16	0
			普砖砌筑	m ³	30.6	30.6	0
			M7.5 水泥砂浆抹面	m ²	120.96	120.96	0
			密目网苫盖	m ²	2500	2500	0
			人工铺密目网	m ²	2500	2500	0
2	桥梁工程区	工程措施	土地整治	hm ²	0.0043	0.0043	0
		植物措施	撒播草籽	m ²	43	43	0
		临时措施	临时排水沟	m	320	320	0
			人工挖截、排水沟	m ³	160	160	0
			集水井	座	12	12	0
			人工挖柱坑	m ³	7.62	7.62	0
			钢板泥浆箱	座	3	3	0
3	办公生活区	工程措施	土地整治	hm ²	0.09	0.09	0
		临时措施	临时排水沟	m	203	203	0
			人工挖截、排水沟	m ³	102	102	0
			铺筑垫层	m ³	6.09	6.09	0

			普砖砌筑	m ³	77.95	77.95	0
			M7.5 水泥砂浆抹面	m ²	320.74	320.74	0
4	施工场 地区	工程措施	土地整治	hm ²	0.08	0.08	0
		临时措施	临时排水沟	m	270	270	0
			人工挖截、排水沟	m ³	135	135	0
			铺筑垫层	m ³	8.1	8.1	0
			普砖砌筑	m ³	103.68	103.68	0
			M7.5 水泥砂浆抹面	m ²	426.6	426.6	0
5	临时堆 土场	临时措施	临时排水沟	m	248	248	0
			人工挖截、排水沟	m ³	69.44	69.44	0
			人工铺彩条布	m ²	381.92	381.92	0
			密目网苫盖	m ²	600	600	0
			人工铺密目网	m ²	600	600	0
			编织袋拦挡	m	236	236	0
			编织袋填筑	m ³	236	236	0
			编织袋拆除	m ³	236	236	0
6	表土堆 场区	工程措施	土地整治	hm ²	0.02	0.02	0
		临时措施	临时排水沟	m	72	72	0
			人工挖截、排水沟	m ³	20.16	20.16	0
			人工铺彩条布	m ²	110.88	110.88	0
			密目网苫盖	m ²	200	200	0
			人工铺密目网	m ²	200	200	0
			编织袋拦挡	m	68	68	0
			编织袋填筑	m ³	68	68	0
			编织袋拆除	m ³	68	68	0

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

项目水土流失主要发生在施工期间扰动地表而发生，根据施工资料和调查分析统计，施工期水土流失面积为 2.8726hm^2 ；工程施工结束后，随着植物措施的实施，虽然还有一定的水土流失，但其水土流失程度逐渐减轻，已低于土壤容许侵蚀模数值以下。本项目各分区水土保持面积计算情况，见表 5-1。

表 5-1 各分区水土保持面积计算表 单位 hm^2

序号	项目分区	实际扰动面积	未扰动地表面积	建筑物面积	水土流失面积	植物措施面积	工程措施面积	水土保持措施面积	可恢复林草措施面积
1	路基工程区	2.5267	/	1.48	2.5267	0.0983	1.0868	1.1851	0.0993
2	桥梁工程区	0.1359	/	0.2	0.1359	0.0043		0.0043	0.0058
3	办公生活区	0.09	/		0.09				
4	施工场地区	0.08	/		0.08				
5	临时堆土场	0.02	/		0.02				
6	表土堆场区	0.02	/		0.02				
合计		2.8726	----	1.68	2.8726	0.1026	1.0868	1.1894	0.1051

5.2 土壤流失量

5.2.1 各侵蚀单元模数

(1) 原地貌侵蚀模数

根据水土保持方案，工程原地貌侵蚀单元的背景土壤侵蚀状况 $400\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，水土流失总体较轻。

(2) 各地表扰动类型土壤侵蚀模数

根据施工期间地表扰动类型和土壤侵蚀强度的差异，工程区地表扰动形式主要表现为临时堆土面、施工平台等；调查监测结果显示：工程施工过程中各地表扰动类型侵蚀模数中，施工平台的平均土壤侵蚀模数达到 $4109.48\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；临时堆土主要为场地开挖的临时堆土，其表面平均土壤侵蚀模数达到 $8908.87\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

(3) 防治措施实施后土壤侵蚀模数

根据地面调查监测结果，工程运行初期，水土保持措施基本实施完成，已实施的各项水土保持措施逐渐发挥保水固土效益，项目区水土流失得到有效治理，项目区土壤侵蚀模数已降为 460t/km².a，在容许土壤侵蚀模数内，水土流失轻微，工程区生态环境已得到明显改善。

5.2.2 各阶段土壤侵蚀量

施工期（2022 年 4 月~2023 年 4 月）该工程土壤侵蚀量约为 164.76t，占总量的 92.04%，平均土壤侵蚀模数为 5709.28t/km².a，自然恢复期(2023 年 5 月—2025 年 4 月)，该工程土壤侵蚀量约为 1.47t，占总量的 7.96%，平均土壤侵蚀模数为 716.02t/km².a。工程土壤侵蚀量动态监测情况表详见表 5-2。

5.2.3 各扰动地表类型土壤侵蚀量

根据监测统计，临时堆土体坡面的土壤侵蚀量约为 3.27t，占总量的 1.98%，平均土壤侵蚀模数为 8908.87t/km².a；施工平台的土壤侵蚀量约为 161.50t，占总量的 98.02%，平均土壤侵蚀模数为 4109.48t/km².a。工程土壤侵蚀量动态监测情况表详见表 5-2。

表 5-2 工程土壤侵蚀量动态监测情况表

分类	项目	土壤侵蚀 总量 (t)	占地面积 (hm ²)	时间 (年)	土壤侵蚀模 数(t/km ² .a)	侵蚀量占 总量 (%)
防治分区	路基工程区	148.98	2.5267	1.08	5442.49	90.42
	桥梁工程区	6.55	0.1359	1.08	4447.01	3.97
	办公生活区	2.69	0.09	1.08	2755.84	1.63
	施工场地区	3.29	0.08	1.08	3792.57	1.99
	临时堆土场	1.43	0.02	0.92	7810.03	0.87
	表土堆场区	1.83	0.02	0.92	10007.71	1.11
各扰动地 表类型	施工平台	161.50	2.8326	1.08	4109.48	98.02
	临时堆土表面	3.27	0.04	0.92	8908.87	1.98
	合计	164.76				100
时段	施工期（2022 年 4 月 ~2023 年 4 月）	164.76	2.8726	1.08	5709.28	92.04
	自然恢复期(2023 年 5 月-2025 年 4 月)	1.47	0.1026	2	716.02	7.96
	合计	166.23				100

5.2.5 土壤侵蚀总量变化分析

根据查阅资料及类比已验收同类工程统计所知，土壤侵蚀量集中在工程施工期（2022 年 4 月~2023 年 4 月），且主要集中在土石方开挖高峰期（为 2022 年 6 月—2022 年 12 月）。各年度土壤侵蚀量大小变化趋势分析如下：

2022 年 6 月—2022 年 12 月工程进入施工高峰期，土石方开挖与填筑施工量最大，主体工程中具有水土保持功能的措施虽有同步实施完成，但由于林草生长尚需恢复期，地表仍明显大面积裸露，因此土壤侵蚀量呈最大。

2023 年 2 月土建工程完工，主体工程中具有水土保持功能的措施同步实施完成，林草生长进入恢复期，水土流失开始得到有效控制，土壤侵蚀量开始呈明显下降趋势。项目区水土流失得到有效治理，项目区土壤侵蚀模数已降为 $460\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，在容许土壤侵蚀模数内，水土流失轻微，工程区生态环境已得到明显改善。

5.3 弃土（石、渣）潜在土壤流失量

本工程实际未设置弃土（石、渣）场。

5.4 水土流失危害

工程建设过程中各参建单位重视水土保持工作，严格执行“三同时”制度，及时落实水土保持方案的各项措施，工程建设产生的水土流失得到有效防治，未发生水土流失灾害事件。

通过对项目区进行水土流失现场调查监测、分析，本工程自开工初期以来，分阶段分区域实施了水土保持各项防治措施，发挥了较好的水土流失防治效果。监测结果表明：各防治区实施的水土保持措施完善，布局合理，满足水土保持方案设计要求。本项目在施工过程中，并未造成重大的水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失治理度

根据监测成果,项目区内建设造成水土流失面积为 2.8726hm²,水土流失治理达标面积为 2.8694hm²,水土流失总治理度可达到 99.89%,达到水土保持方案设计要求。水土流失治理情况详见表 6-1。

$$\begin{aligned}\text{水土流失治理度} &= \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} * 100\% \\ &= \frac{2.8694}{2.8726} = 99.89\%\end{aligned}$$

表 6-1 水土流失治理情况表

防治分区	水土流失面积	水土流失治理达标面积					水土流失总治理度
		硬化地面	永久建筑物	林草植被	工程措施	小计	
路基工程区	2.5267		1.48	0.0983	1.0868	2.6651	99.89%
桥梁工程区	0.1359		0.2	0.0043		0.2043	
办公生活区	0.09						
施工场地区	0.08						
临时堆土场	0.02						
表土堆场区	0.02						99.89%
合计	2.8726	——	1.68	0.1026	1.0868	2.8694	

6.2 土壤流失控制比

工程建设经水土流失治理后,测算平均土壤流失量为 460t/km²·a,项目所在地容许土壤流失量为 500t/km²·a,控制比为 1.09,达到水土保持方案设计要求。

$$\begin{aligned}\text{土壤流失控制比} &= \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{平均土壤流失量}} \\ &= \frac{500}{460} = 1.09\end{aligned}$$

6.3 渣土防护率

本项目土石方挖填总量 12.80 万 m³。其中挖方总量 8.80 万 m³,填方总量 4.00 万 m³;借方 3.50 万 m³(主要为换填所需的沙包土);余方 8.30 万 m³(主要为换

填产生的软基、破除的硬化路面、建筑垃圾等，不符合道路填方的标准，无法用于路基回填的土石方）。拦渣率为 98.75%，达到水土保持方案确定的渣土防护率目标值。

$$\begin{aligned}\text{渣土防护率} &= \frac{\text{实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量}}{\text{永久弃渣、临时堆土总量}} * 100\% \\ &= \frac{8.69}{8.80} = 98.75\%\end{aligned}$$

6.4 表土保护率

表土保护率为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。本项目表土可剥离 0.04 万 m³，可保护表土数量 0.043 万 m³，因此表土保护率可达到 93.02%。达到方案目标值（92%）。

6.5 林草植被恢复率

根据建设单位、施工单位提供资料及现场监测资料，实施植物措施面积为 0.1026hm²，可恢复林草植被面积 0.1027hm²，林草植被恢复率为 99.90%，达到水土保持方案设计要求。

$$\begin{aligned}\text{林草植被恢复率} &= \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} * 100\% \\ &= \frac{0.1026}{0.1027} = 99.90\%\end{aligned}$$

6.6 林草覆盖率

本工程建设扰动土地面积为 2.8726hm²，林草植被面积为 0.1026hm²，林草覆盖率为 3.57%，因本项目为道路工程，征地红线只涉及车道和人行道占地，项目区可绿化面积小，达到水土保持方案设计要求。

$$\begin{aligned}\text{林草覆盖率} &= \frac{\text{林草植被面积}}{\text{项目建设区面积}} * 100\% \\ &= \frac{0.1026}{2.8726} = 3.57\%\end{aligned}$$

7 结 论

7.1 水土流失动态变化

(1) 水土流失防治责任范围根据经福州市水利局审批的《福州市金山绿轴道路工程水土保持方案报告书(报批稿)》,本工程水土流失防治责任范围为 2.8726hm²。建设过程中结合及现场调查监测,工程实际扰动土地面积 2.8726hm²,无变化。

(2) 土石方的变化分析评价批复的水土保持方案中,本项目土石方挖填总量 12.80 万 m³。其中挖方总量 8.80 万 m³,填方总量 4.00 万 m³;借方 3.50 万 m³,来源于福建登发建设工程有限公司建设的项目。项目土方采取随挖随运随填,余方 8.30 万 m³(全部运往长乐区松下镇长乐松下码头物流园仓储项目回填)。

根据实际监测结果,工程实际土石方挖填总量 12.80 万 m³。其中挖方总量 8.80 万 m³,填方总量 4.00 万 m³;借方 3.50 万 m³,来源于福建登发建设工程有限公司建设的项目。项目土方采取随挖随运随填,余方 8.30 万 m³(全部运往长乐区松下镇长乐松下码头物流园仓储项目回填)。无变化。

(3) 水土流失治理达标评价水土保持方案确定的水土流失防治目标为:项目水土流失治理度可达 98%,土壤流失控制比可达 1,渣土防护率可达 98%,林草植被恢复率可达 98%,林草覆盖率为 26%,由于项目占地类型为城镇村及工矿用地,无表土可剥离利用,不计算表土保护率指标。

经现场监测,水土流失防治目标实现值为:水土流失治理度 99.89%;土壤流失控制比 1.09,渣土防护率 98.75%,表土保护率 93.02%,林草植被恢复率 99.90%,林草覆盖率为 3.57%,因本项目为道路工程,征地红线只涉及车道和人行道占地,项目区可绿化面积小,满足道路工程绿化需求。其余指标均达到批复方案确定的防治目标。

表 7-1 水土流失防治目标达标情况

防治目标	一级标准	方案防治目标	监测值	备注
水土流失治理度(%)	98	98	99.89	达到防治目标值
土壤流失控制比	0.9	1	1.09	达到防治目标值
渣土防护率(%)	97	98	98.75	达到防治目标值
表土保护率(%)	92	92	93.02	不计算表土保护率
林草植被恢复率(%)	98	98	99.90	达到防治目标值

林草覆盖率 (%)	26	27	3.57	满足道路工程绿化目标
-----------	----	----	------	------------

7.2 水土保持措施评价

(1) 工程已实施的水土保持工程措施为表土剥离、覆土、雨水管、土地整治、透水砖、排水沟，有效的保护和利用了地表熟土资源和减小水土流失的产生，排水沟布局合理，形成完善的排水系统，保证雨天道路运行通畅，工程施工安全。

(2) 工程实施的水土保持植物措施主要为绿化区景观绿化措施，主要采用乔、灌、草相结合进行植被绿化，目前植被生产情况良好，已起到保持水土涵养水源和美化环境的作用；施工过程中已对施工场地区进行临时绿化防护，有效的减小了水土流失的产生。

(3) 工程实施的水土保持临时措施：临时排水沟、土袋挡墙、沉沙池、集水井、钢板泥浆箱、苫盖密目网、洗车池、三级沉沙池等。运行情况良好，有效地减少施工期的水土流失。各防治区实施的水土保持措施完善，布局合理，满足水土保持方案要求。

7.3 存在问题及建议

7.3.1 存在问题

由于建设单位是在施工已完成后才委托对项目进行水土保持监测工作，因此，对施工期的监测数据部分只能通过查阅资料而得出数据，这些数据可能存在偏差。

为了今后水土保持工作的顺利开展，针对本项目的实际情况，对于已实施的各项水土流失防治措施，建议加强管护，如排水系统的正常运行、绿化措施的抚育浇灌等，若发现隐患或损坏，则应及时修复，以免影响各项措施的正常运行。

7.3.2 建议

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号）文件要求，水土保持监测采取三色评价制度，按照水利部办公厅《关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）进行评价分析。本项目为95分，属于绿色。

通过对项目区进行水土流失监测，分析可得本工程自开工初期以来，分阶段

分区域实施了水土保持各项防治措施，发挥了较好的水土流失防治效果。监测结果表明：各防治区实施的水土保持措施完善，布局合理，满足水土保持方案设计要求。防治责任范围内土壤侵蚀量呈下降趋势，至 2024 年 1 月项目区平均土壤侵蚀模数达到 460t/km².a，工程建设新增水土流失得到控制，六项水土流失防治指标均达方案设计要求。

综上所述，监测单位认为：该工程建成并历经了试运行期，完成的水土保持设施运行正常，发挥了较好的保持水土，改善生态环境作用，较好地控制了开发建设中的水土流失，具备了水土保持设施竣工验收条件，建议通过验收。

表 7-1 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分值

项目名称		福州市金山绿轴道路工程		
监测时段和防治责任范围		2023 年第 四 季度，2.8762公顷		
三色评价结论 (勾选)		绿色 ☒ 黄色 ☐ 红色 ☐		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动 土地 情况	扰动范围 控制	15	15	扰动范围与水保方案防治责任范围一致，未扩大
	表土剥离 保护	5	4	本项目表土可剥离0.04万m³，可保护表土数量0.043万m³
	弃土（石、 渣）堆放	15	15	项目余方已运至余方接收项目回填。
水土流失状况		15	13	水土流失状况轻微
水土 流失 防治 成效	工程措施	20	20	工程措施已按水保方案实施
	植物措施	15	15	植物措施已落实
	临时措施	10	8	项目存在 2 处临时苫盖措施不到位。
水土流失危害		5	5	本项目在实施过程中，未造成水土流失危害。
合计		100	95	

8 附件及附图

8.1 附件

附件 01：福州市发展和改革委员会关于福州市金山绿轴道路工程可行性研究报告的批复

附件 02：项目建设用地预审与选址意见书

附件 03：建设项目消纳建筑垃圾回填基坑洼地备案申请表

附件 04：运输建筑垃圾备案及运输单

附件 05：水土保持补偿费缴纳收据

8.2 附图

附图 01 项目地理位置图

附图 02 项目总平面布置图

附图 03 水土流失防治责任范围图及监测点位图

附图 04 项目建设前后卫星影像图

附图 05 现场照片

附件 01：福州市发展和改革委员会关于福州市金山绿轴道路工程可行性研究报告的批复（榕发改审批[2021]39 号）

福州市发展和改革委员会文件

榕发改审批〔2021〕79号

福州市发展和改革委员会关于福州市金山绿轴道路工程可行性研究报告的批复

福州市市政建设开发有限公司：

你司《关于申请审批福州市金山绿轴道路工程可行性研究报告的请示》（榕市建〔2021〕752号）及有关附件收悉。为方便周边居民出行，改善片区交通环境，经研究，原则同意福州市金山绿轴道路工程可行性研究报告（项目代码：2105-350100-04-01-455611），具体批复如下：

一、项目单位：福州市市政建设开发有限公司

二、建设地点：项目位于仓山区金山片区，包含石边路、金康路、金康支路，其中石边路北起芦滨路，南至凤岗路；金康路、金康支路均北起洪榕路，南至凤岗路。

三、建设规模和内容

石边路全长646米，宽度18米；金康路全长256米，宽度18米；金康支路全长234米，宽度24米；三条道路沿线各设置1座桥梁跨

— 1 —

越规划河道。项目主要建设内容包括道路、桥梁、给排水、电气照明、配套管线、绿化、交通及安全设施等。

四、主要技术指标

(一) 道路等级：城市支路；

(二) 道路设计车速：30公里/小时；

(三) 设计荷载：路面-标准轴载BZZ-100，

桥梁-城-B级。

五、项目总投资及资金来源

项目总投资估算19892.70万元，其中工程费用9206.69万元，工程建设其他费用10152.20万元（含建设用地费8682.72万元），预备费533.81万元。项目建设资金由福州市财政统筹安排。

六、建设工期：12个月

七、社会稳定风险评估：项目单位委托开展社会稳定风险分析，并委托对项目社会稳定风险分析进行评估，评估结论为低风险等级。福州市城乡建设局已出具项目社会稳定风险等级为低风险的审核意见。请项目单位认真落实各项风险防范和化解措施，切实维护群众利益，确保项目顺利实施。

八、其他要求：请项目单位据此批复并结合评估报告和专家组意见，进一步深化前期工作，委托有相应资质的设计单位编制初步设计文件，报我委审批。

福州市发展和改革委员会

2021年9月6日
审批专用章

抄送：市府办，市建设局、资规局、财政局、统计局，委投资处，存档（2）。

福州市发展和改革委员会审批处

2021年9月6日印发

附件 02：项目建设用地预审与选址意见书

基 本 情 况		项 目 名 称	福州市金山绿轴道路工程
		项 目 代 码	2105-350100-04-01-455611
		建 设 单 位 名 称	福州市市政建设开发有限公司
		项 目 建 设 依 据	榕城建[2019]89号
		项 目 拟 选 位 置	福州市仓山区金山片区
		拟 选 地 面 积 (含各地类明细)	总用地面积22031平方米，其中建设用地面积 0平方米
		拟 选 建 设 规 模	
		附 图 及 附 件 名 称	
		1、选址红线图附件；	
		2、建设项目选址意见书附件叁份。	

遵守事项

一、本书是自然资源主管部门依法审核建设项目用地预审和规划选址的法定依据。

二、未经依法审核同意，本书的各项内容不得随意变更。

三、本书所需附图及附件由相应权限的机关依法确定，与本书具有同等法律效力，附图指项目规划选址范围图，附件指建设用地要求。

四、本书自核发有效期三年，如对土地用途、建设项目选址等进行重大调整的，应当重新办理本书。

中华人民共和国

建设项目

用地预审与选址意见书

用字第 350100202100052 号

根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，经审核，本建设项目符合国土空间用途管制要求，核发此书。

核发机关 日期

福州市自然资源和规划局 2021年05月24日

项目编号：2021XZ00067

建设项目用地预审与选址意见书附件

用字第350100202100052号

根据福州市土地利用总体规划（2006-2020年）、福州市规划综合应用平台中福州市四城区控规一张图以及福州市政规划成果，提出以下建设用地要求：

- 1、该项目符合福州市土地利用总体规划（2006-2020年），用地指标应纳入土地利用计划。
- 2、该项目符合国家供地政策，拟同意以划拨方式提供土地使用权。
- 3、建设单位应本着节约集约用地的原则，按照项目有关建设标准或者建设用地指标的规定优化设计方案，从严控制建设用地规模。
- 4、建设项目占用耕地的，建设单位要足额落实补充耕地、土地复垦等相关费用，在用地报批前按规定做好耕地占补平衡工作和土地复垦前期工作。
- 5、项目涉及林地部分，应报林业行政主管部门批准。
- 6、该项目具体地类及面积应以土地利用现状调查为准。
- 7、项目建设用地单位持本建设项目用地预审和选址意见书办理项目审批（核准）后，按规定办理农用地转用手续，农用地转用批复后再申请办理用地审批手续。
- 8、根据福州市规划综合应用平台福州四城区控规一张图成果，本项目符合城乡规划。
- 9、本项目总用地面积22031平方米，用地性质为：城市道路用地（S1）。
- 10、本项目建设及使用均应满足控制性详细规划、城市景观建设、环保、生态、安全以及其他相关法律法规及规范的要求，且应满足多规合一平台各会商部门提出的有关意见与要求，并应与轨道交通部门有效对接并按其要求及我市轨道交通建设管理的有关办法及规定执行，实施建设及使用均应保证地铁及本项目安全；如涉及文物古迹、历史建筑、古树名木、高压线等均应按相关法律法规及规定办理；项目年径流总量控制率为75%，同时应满足《福建省海绵城市建设技术导则》及《福州市海绵城市建设规划管理暂行办法》（2017）、以及《福州市海绵城市专项规划（修编）》等有关要求；具体以审定的规划条件及相关规划许可为准。
- 11、本项目应进一步核实不动产登记情况，涉及单位用房应征得相关部门的意见后方可实施，涉及成套房屋征收应征求相关产权人意见后方可实施，其余应征求相关产权人意见后方可实施；如涉及周边其余在建、已建项目等均应有效衔接；涉及用地单位应与相关产权业主有效沟通，并与周边现状及规划道路、广场等的实际产权或管理单位有效衔接，现有道路相关设施应妥善处理、善加利用，如有纠纷或异议应即自行协调解决。
- 12、《建设项目用地预审与选址意见书》编号：用字第350100202100033号作废。



附件 03：建设项目消纳建筑垃圾回填基坑洼地备案申请表

建设项目消纳建筑垃圾回填基坑洼地备案申请表

申请人名称	福建登发建设工程有限公司		
法定代表人	周建妹	申请人住址	厦门市翔安区舫山北路1108号168室
建设项目土地权属单位名称	福州市市政建设开发有限公司		
建设项目名称	福州市金山绿轴道路工程		
建设项目回填地址	金山旧改项目地块E-18出让地块（仓山区石边路、金康路、金康支路）		
拟回填土方量（方）	3.5 万方		
回填土质类别	沙包土	回填工期	个月
申请材料	☐ 申请表； ☐ 营业执照； ☐ 土地用途证明。 委托办理的，应当提供授权委托书（载明委托人和代理人姓名、委托事项和权限，并提供代理人中华人民共和国居民身份证复印件）。 （所有申请材料一式一份并加盖公章，如为复印件的还应提供原件核对）。		
信用承诺	申请人知晓申请该项许可应当具备的条件以及提交虚假材料应当承担的法律责任，并郑重承诺如下： 一是严格遵守国家法律、法规和规章，全面履行应尽的责任和义务。 二是提供的所有资料均合法、真实、有效，无任何伪造、修改、虚假成分，并对所提供资料的真实性负责。 三是按时提交欠缺或经修改后的材料，逾期不提交的，同意撤销申请。 四是严格依法开展生产经营活动，主动接受我委、社会公众、新闻舆论的监督。 五是同意按照《福州市公共信用信息管理办法》规定，向社会披露信用信息。 六是同意将以上承诺内容在信用网站公示。若有违诺，将违诺行为作为失信信息，由我委负责归集至公共信用信息平台，并公示。 申请（承诺）人：（签名并盖章） 年 月 日		
申请联系人	陈丕成	联系电话	18659195705

福州市城市管理委员会

运输企业运输建筑垃圾备案

榕城管委（2022）运第 151 号

单位名称：福建宏征运输有限公司

法定代表人或负责人：沈水建

地址：福建省福州市仓山区浦上大道 208 号红星点金商务中心金华小区（红星国际二期）第 4 幢 17 层 01 单元

你（单位）于 2022 年 3 月 7 日向本机关申请福州市金山绿轴道路工程运输企业运输建筑垃圾备案。经审查，你单位的申请符合《建设部关于纳入国务院决定的十五项行政许可的条件的规定》第三条“城市建筑垃圾处置核准”条件和《福州市建筑垃圾管理规定》第八条的规定，本机关决定同意你单位福州市金山绿轴道路工程运输企业运输建筑垃圾备案。运输建筑垃圾项目地址：福州市仓山区；运输建筑垃圾种类：工程渣土；运输总工期：12 个月；运输总方量：8.3 万立方米。

你（单位）可持本备案证明与建筑垃圾管理部门签订“三方”（建设方、施工方、运输方）市容环境卫生责任书并领取运输单，请严格遵守各项相关法律法规规定，服从市容环境卫生管理部门的监督与管理。

市建筑垃圾工程渣土处置中心应做好对运输企业运输建筑垃圾的监督管理工作。

联系人：阮海春，联系电话：0591-85969571



（注：本证明一式两份，申请人、备案机关各执一份）

地址：福州市仓山区南江滨西大道193号东部办公区8号楼 值班室：87143966 传真：83335761

附件

建筑垃圾运输单

榕城管委〔2022〕运第 580 号

运输企业名称	福建宏征运输有限公司
运输车辆 (牌号)	闽 AR9738、闽 AR8763、闽 AR7998、闽 AR9681、闽 AR7936、闽 AQ0368、闽 A5L139、闽 AR9007、闽 AR8980、闽 AR9007、闽 AQ0288、闽 A5K987、闽 AR9927
运输种类	工程渣土
排放建筑垃圾项目 名称	1. 福晟榕华里中心项目 (2023. 04. 27) 仓山区南台大道东侧 2. 象珑公馆 (2023. 03. 09) 仓山区庵前二路 3. 恒大滨江左岸 (2023. 04. 12) 仓山区南三环路 4. 缙云公馆 (设计采购施工总承包) (2023. 03. 01) 仓山区建新路南侧、金洲路西侧、奥体中心西侧规划地块 5. 新璟阁 (2023. 04. 06) 台江区宁化路东侧, 宁化支路北侧, 灯泡厂出让地块 6. 春江茗郡 (2023. 04. 06) 台江区宁化路东侧, 浦西村危旧房出让地块 7. 天琴公馆 (2023. 01. 25) 台江区望龙路北侧 8. 文庭雅居场地平整清障项目 (2023. 04. 06) 鼓楼区白马路东侧, 白马路原省广电大楼及周边旧改地块 9. 2020-48 号塔头七期项目出让地块二 (2022. 12. 29) 晋安区长乐北路与东岳路交叉路口 10. 国网福建电力福州茶园路生产基地检修生产综合用房 (2023. 04. 19) 福建省福州市晋安区茶园街道茶园路 68 号 11. 福州地铁滨海快线 (F1 线) 1 标 3 工区南公园站一三叉街站泥水盾构区间渣土外运工程 (2022. 10. 19) 福建省福州市台江区 12. 福州市城市轨道交通一期工程第 1 标段洪塘停车场工程 (2022. 08. 19) 仓山区月光路及妙高路段 13. 福州轨道交通 5 号线 3 标 3 工区樟岚出入段线土石方外运工程 (2023. 01. 06) 仓山区城门镇 14. 福州市磐石新城配套道路工程 (2022. 11. 26) 晋安区西井支路 15. 恒荣星光荟 (2023. 03. 01) 仓山区西三环路东侧、杨周路南侧 16. 福州市南公园特色历史文化街区周边市政工程第 1 标段

	(2023.03.07)台江区新港街道南公园周边 17. 福州市金山绿轴道路工程 (2023.03.07) 仓山区石边路、金康路、金康支路 18. 福州市原闽东电泵厂及民天食品厂出让地块周边配套道路工程 (2023.03.21) 仓山区上渡街道鹭岭边路 19. 福州市泉头旧改项目区间规划路网工程 (2023.04.06) 晋安区新店镇杨廷路 20. 福州市林浦路二期安置房周边道路工程 (2023.04.28) 福州市仓山区盖山镇 21. 福州港口后方铁路通道杜坞至樟林至透堡段 (2023.05.31) 晋安区新店镇益凤村
建筑垃圾卸放点名称	1. 融侨云台雅筑项目回填 (2022.5.31-6.17) 仓山区盖山镇 2. 和禧公馆 (上部) 项目回填 (2022.5.31-6.17) 仓山区金山街道 3. 福晟榕华里中心 (地块一~地块五) 新建、(地块七, 地块九) 项目回填 (2022.5.31-6.17) 仓山区仓山镇 4. 城市之光项目回填 (2022.5.31-6.17) 仓山区建新镇 5. 冯宅中心小学项目回填 (2022.5.31-6.17) 仓山区建新镇 6. 玺云公馆项目回填 (2022.5.31-6.17) 仓山区金山街道 7. 晋安区鼓山镇养云公馆建设项目回填 (2022.5.31-6.17) 晋安区鼓山镇 8. 福建希尔顿假日大酒店 (一、二期) 项目回填 (2022.5.31-6.17) 晋安区新店镇 9. 联发嘉悦府二期项目回填 (2022.5.31-6.17) 晋安区鼓山镇 10. 和鸣公馆项目回填 (2022.5.31-6.17) 晋安区鼓山镇 11. 晋安区新店镇三迪枫丹雅筑 (一区) 项目回填 (2022.5.31-6.17) 晋安区新店镇 12. 晋安区新店镇三迪枫丹雅筑 (二区) 项目回填 (2022.5.31-6.17) 晋安区新店镇 13. 龙湖麓宸郡项目回填 (2022.5.31-6.17) 晋安区鼓山镇 14. 嘉瑞花园项目回填 (2022.5.31-6.17) 晋安区象园街道 15. 正茂望山筑项目回填 (2022.5.31-6.17) 晋安区岳峰镇 16. 首开香颂花园项目回填 (2022.5.31-6.17) 晋安区鼓山镇 17. 金地云境小区项目回填 (2022.5.31-6.17) 晋安区新店镇 18. 恒宇华林里苑项目回填 (2022.5.31-6.17) 鼓楼区温泉街道 19. 永泰县梧桐镇工业园区场地平整项目回填 (扩大) (2022.5.31-6.17) 永泰县梧桐镇 20. 长乐区松下镇长乐松下码头物流园仓储项目回填 (2022.5.31-6.07) 长乐区松下镇

行驶路线及 运输起止时间	1. 福州市区-市区卸点 2. 福州市区-市区卸点 3. 福州市区-市区卸点 4. 福州市区-市区卸点 5. 福州市区-市区卸点 6. 福州市区-市区卸点 7. 福州市区-市区卸点 8. 福州市区-市区卸点 9. 福州市区-市区卸点 10. 福州市区-市区卸点 11. 福州市区-市区卸点 12. 福州市区-市区卸点 13. 福州市区-市区卸点 14. 福州市区-市区卸点 15. 福州市区-市区卸点 16. 福州市区-市区卸点 17. 福州市区-市区卸点 18. 福州市区-市区卸点 19. 福州市区-福巴线-石圳大桥-永泰江滨路-洋亭路-永泰三环路-福巴线-卸点 20. 福州市区-三环路-螺洲大桥-316国道-324国道-316国道-峡漳路-316国道-福北路-丹东线-疏港路-卸点
备注	1、运输企业应当严格遵守《福州市建筑垃圾管理规定》的要求承接、运输、处置（消纳）建筑垃圾。违者，将受到依法处罚。 2、限行区域路段、时间以交警部门的临时通行证为准。



2022年5月31日

附件 05：水土保持补偿费文件

中华人民共和国
税收缴款书(银行经收专用)

征收机关代码: 13501040000

登记注册类型: 其他有限责任公司

填发日期: 2023 年 3 月 28 日

税务机关: 国家税务总局福州台江支行

国家税务局福州台江分局第一税务所(办税服务厅)

6#

缴款单位 (人)	识别号	名称	开户银行	账号					
收款国库	91350103154380843U	福州市市政建设开发有限公司	福建海峡银行股份有限公司福州台江支行	00015038340010002					
预 算 科 目			税款限缴日期	3 - 30					
编 码	名 称	级 次	品目名称	课税数量	计税金额或 销售收入	税率或 单位税额	税款所属时期	已缴或 扣除额	实缴金额
103044609	水土保持补偿费	中央10%县区90%	水土保持补偿费收入	28,726.00	1	2023-01-31 2023-01-31	0.00		28,726.00
金额合计 (大写 人民币贰万捌仟柒佰贰拾陆元整)			*28,726.00						
税务机关 (盖章)	缴款单位(人) (盖章)	上列款项已收妥并划转收款单位账户			备注: 网银转账00084263 亭街道群众路198号汇福大厦八层建设期项目(区县), 主管税务所(科、分局): 国家税务总局福州市仓山区税务局第二税务分局, 税款所属税务机关名称: 国家税务总局福州市仓山区税务局				
填票人 陈梦婷	经办人	国库(银行)盖章			系统税票号码: 335011230300012134				
		逾期不缴按税法规定加收滞纳金			妥善保管				

用于汇总缴库的, 作基层税务机关收入会计凭证
第一联(收据) 国库(银行)收款盖章后退缴款单位(人)作完税凭证

无银行收讫章无效

中央非税收入统一票据 (电子)



票据代码: 00010223
票据号码: 3501009987
校验码: 981466
开票日期: 2023年3月28日



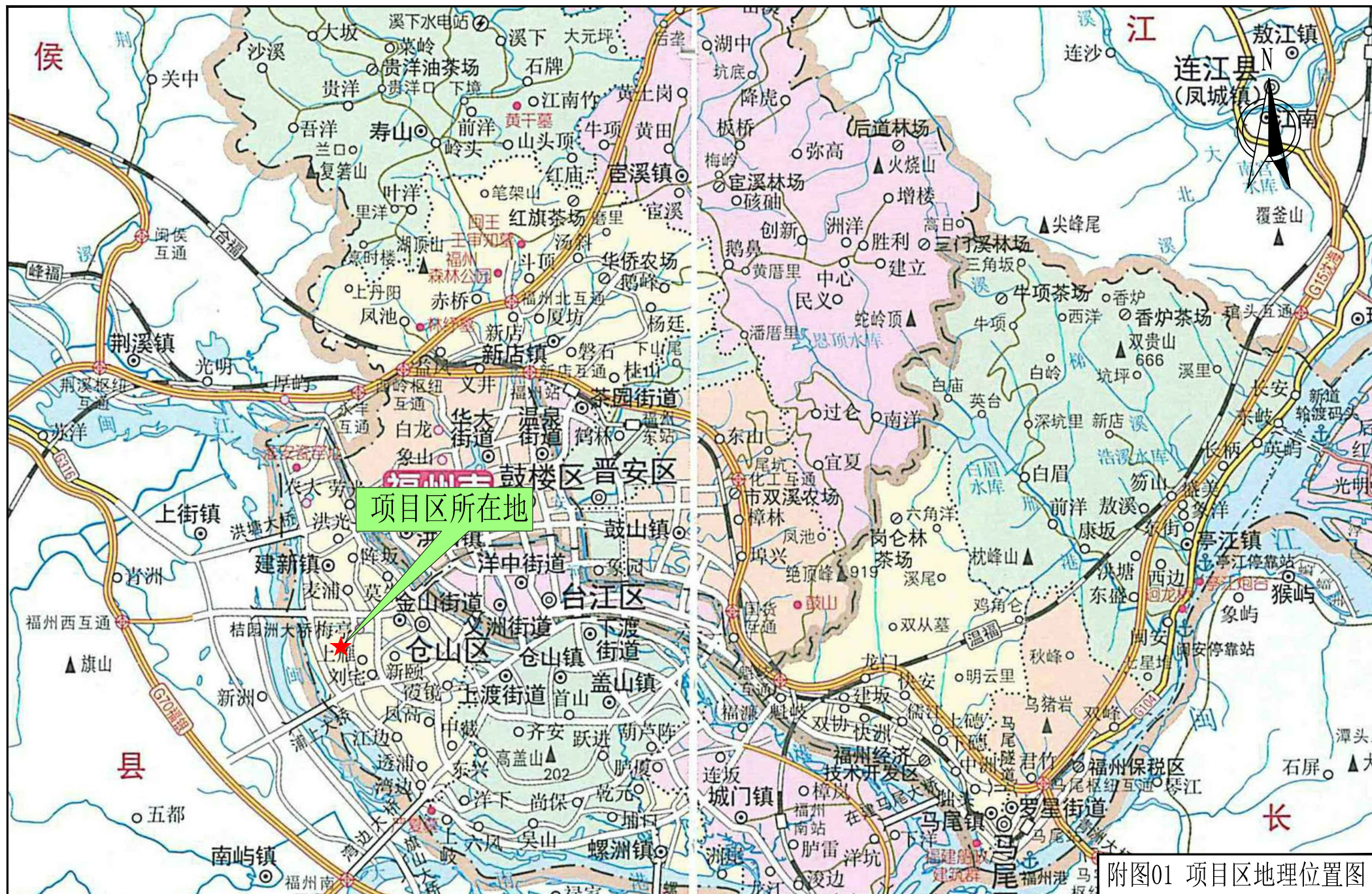
项目编码	项目名称	单位	数量	标准	金额 (元)	备注
30176	水土保持补偿费收入		1.0	28,726.00	¥28,726.00	电子税票号码: 335018230400005008
金额合计 (大写) 人民币贰万捌仟柒佰贰拾陆元整						(小写) ¥28,726.00

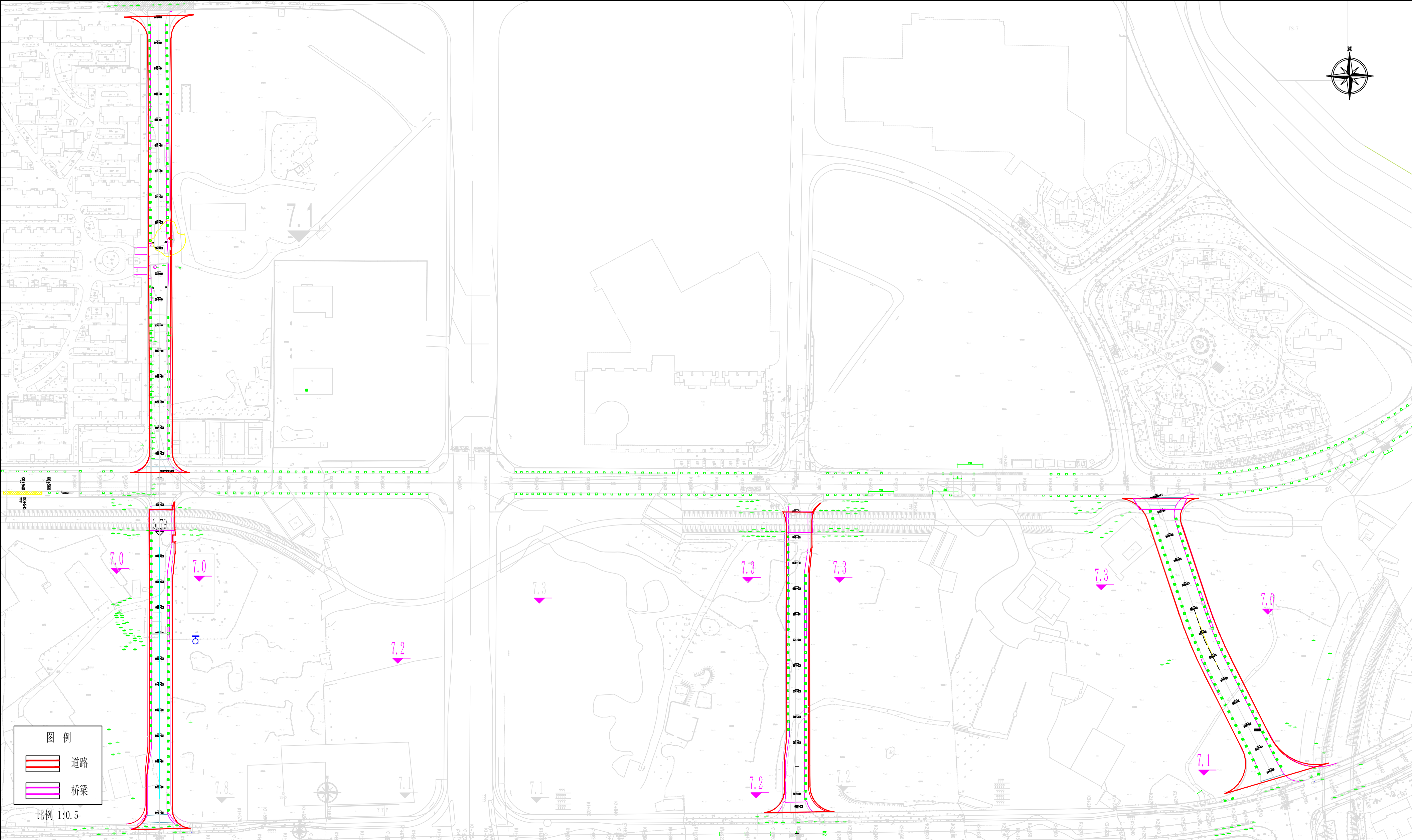
其他信息

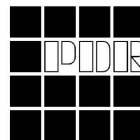


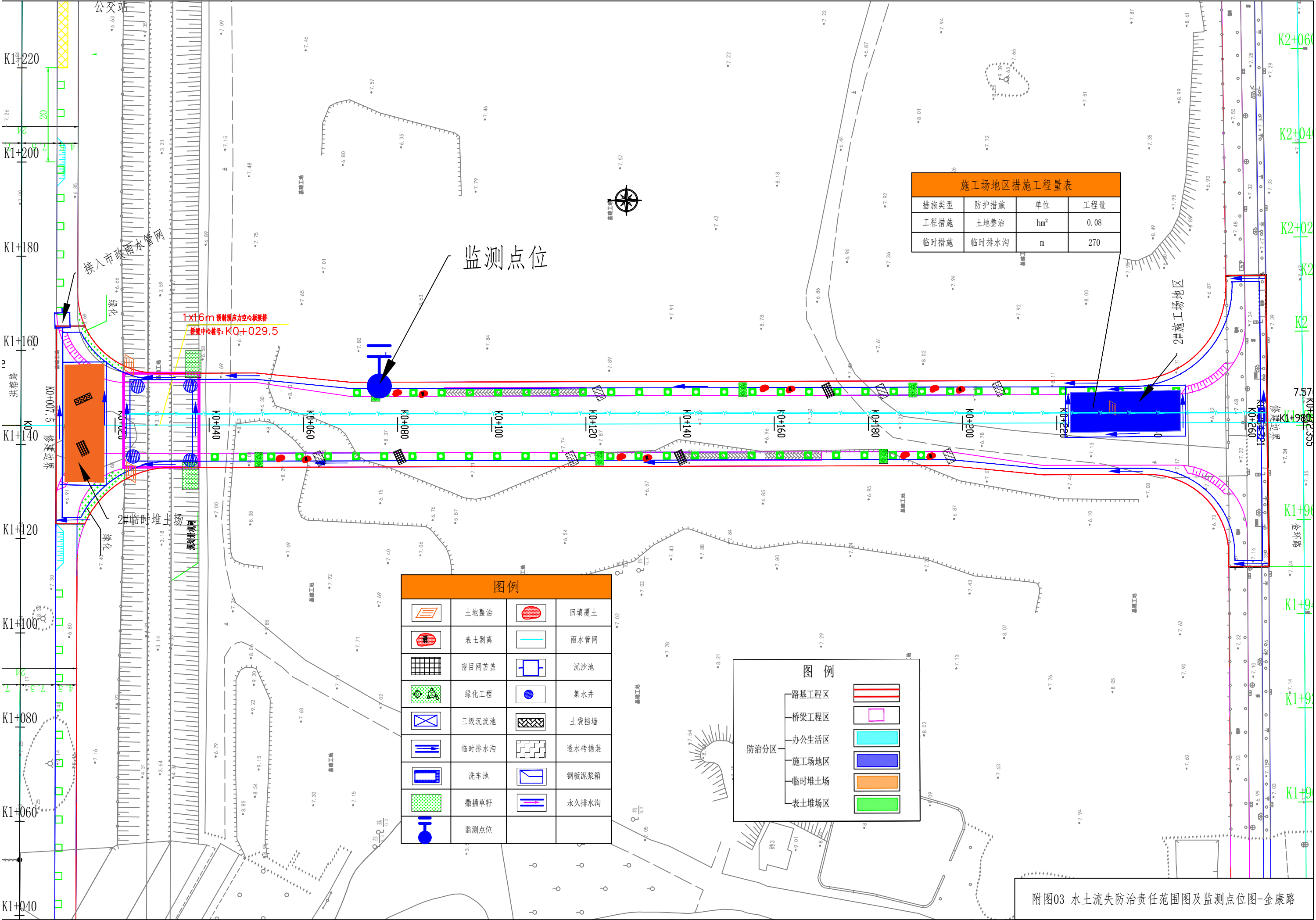
收款单位 (章): 国家税务总局福州经济技术开发区税务局 (第 24 次打印) 妥 善 保 管
复核人: 收款人: 福建电子税务局

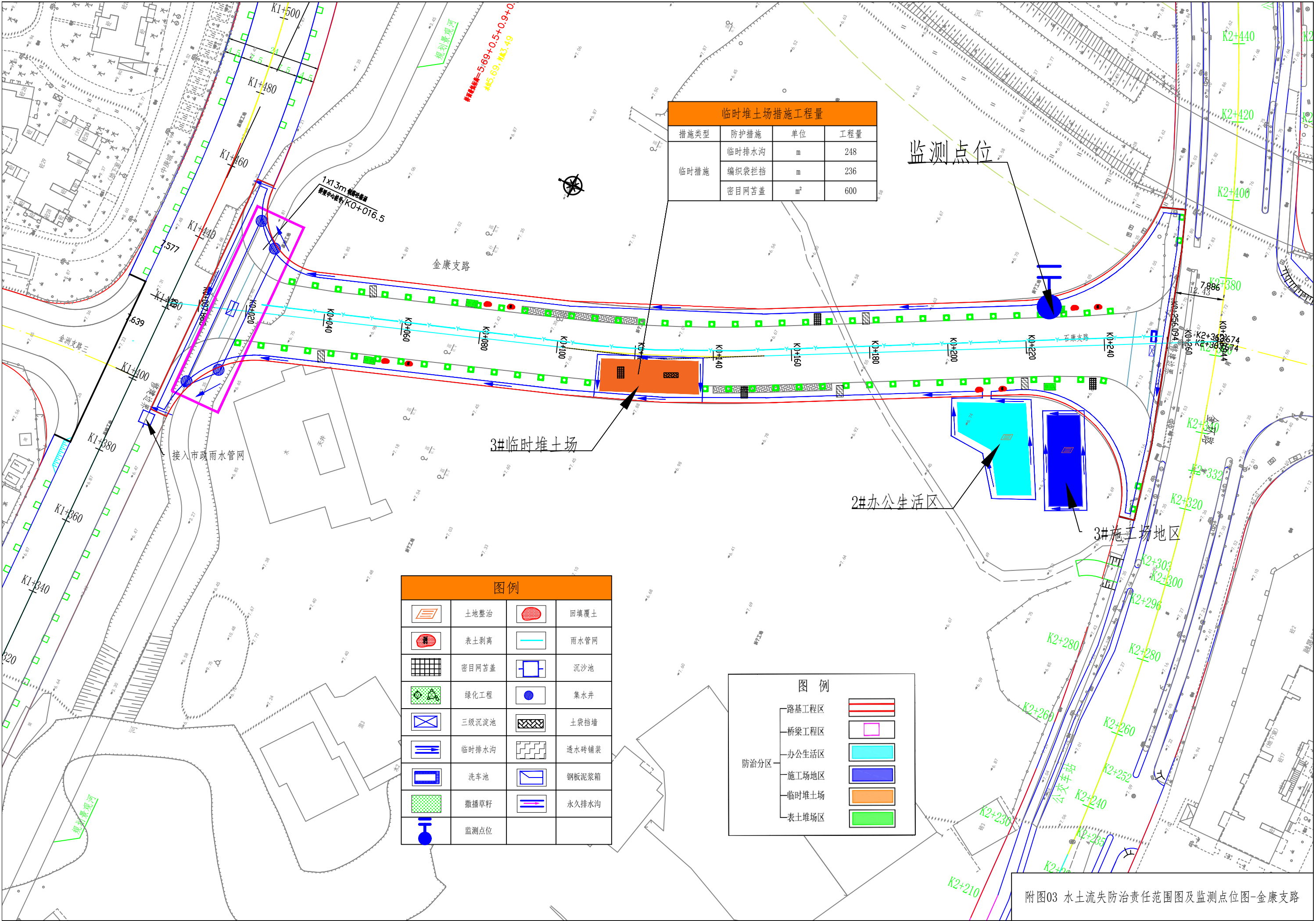
征税专用章





福州市规划设计研究院集团有限公司  People's Republic Of China Fuzhou Planning & Design Research Institute Group Co.,Ltd	建设单位：	福州市市政建设开发有限公司	图纸专用章	工程名称：	福州市金山绿轴道路工程					子项名称：道路工程				
	审查批准单位：			注册师执业章	图 名：道路平面设计图					图 名：道路平面设计图				
					审 定	林忠雄		设 计	林娟					
					工程负责人	林娟		制 图	林娟					
					专业负责人	黄金龙		工程编号	2021-市政-063	版 别				
					审 核	林忠雄		图 别	施工图	第一版				
校 对	黄金龙		图 号	ZT-03-01	2021. 06									





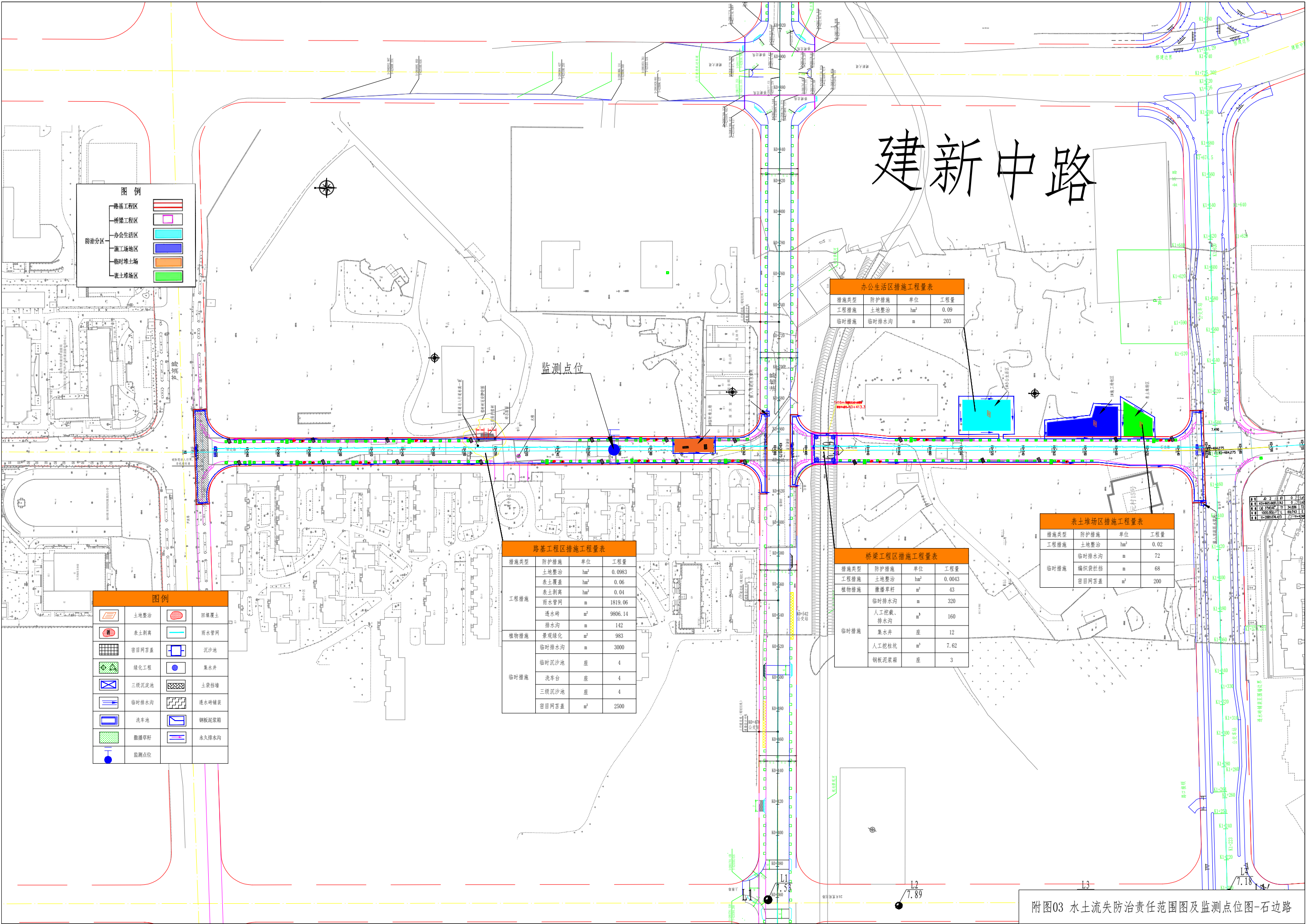
临时堆土场措施工程量			
措施类型	防护措施	单位	工程量
临时措施	临时排水沟	m	248
	编织袋拦挡	m	236
	密目网苫盖	m ²	600

监测点位

图例			
	土地整治		回填覆土
	表土剥离		雨水管网
	密目网苫盖		沉沙池
	绿化工程		集水井
	三级沉淀池		土袋挡墙
	临时排水沟		透水砖铺装
	洗车池		钢板泥浆箱
	撒播草籽		永久排水沟
	监测点位		

图例	
路基工程区	
桥梁工程区	
办公生活区	
施工场地区	
临时堆土场	
表土堆场区	

附图03 水土流失防治责任范围图及监测点位图-金康支路



建新中路

图例

防治分区	路基工程区	桥梁工程区	办公生活区	施工场地区	临时堆土场	表土堆场区

办公生活区措施工程量表

措施类型	防护措施	单位	工程量
工程措施	土地整治	hm²	0.09
临时措施	临时排水沟	m	203

表土堆场区措施工程量表

措施类型	防护措施	单位	工程量
工程措施	土地整治	hm²	0.02
临时措施	临时排水沟	m	72
	编织袋拦挡	m	68
	密目网苫盖	m²	200

桥梁工程区措施工程量表

措施类型	防护措施	单位	工程量
工程措施	土地整治	hm²	0.0043
植物措施	撒播草籽	m²	43
临时措施	临时排水沟	m	320
	人工挖截、排水沟	m³	160
	集水井	座	12
	人工挖柱坑	m³	7.62
	钢板泥笼箱	座	3

路基工程区措施工程量表

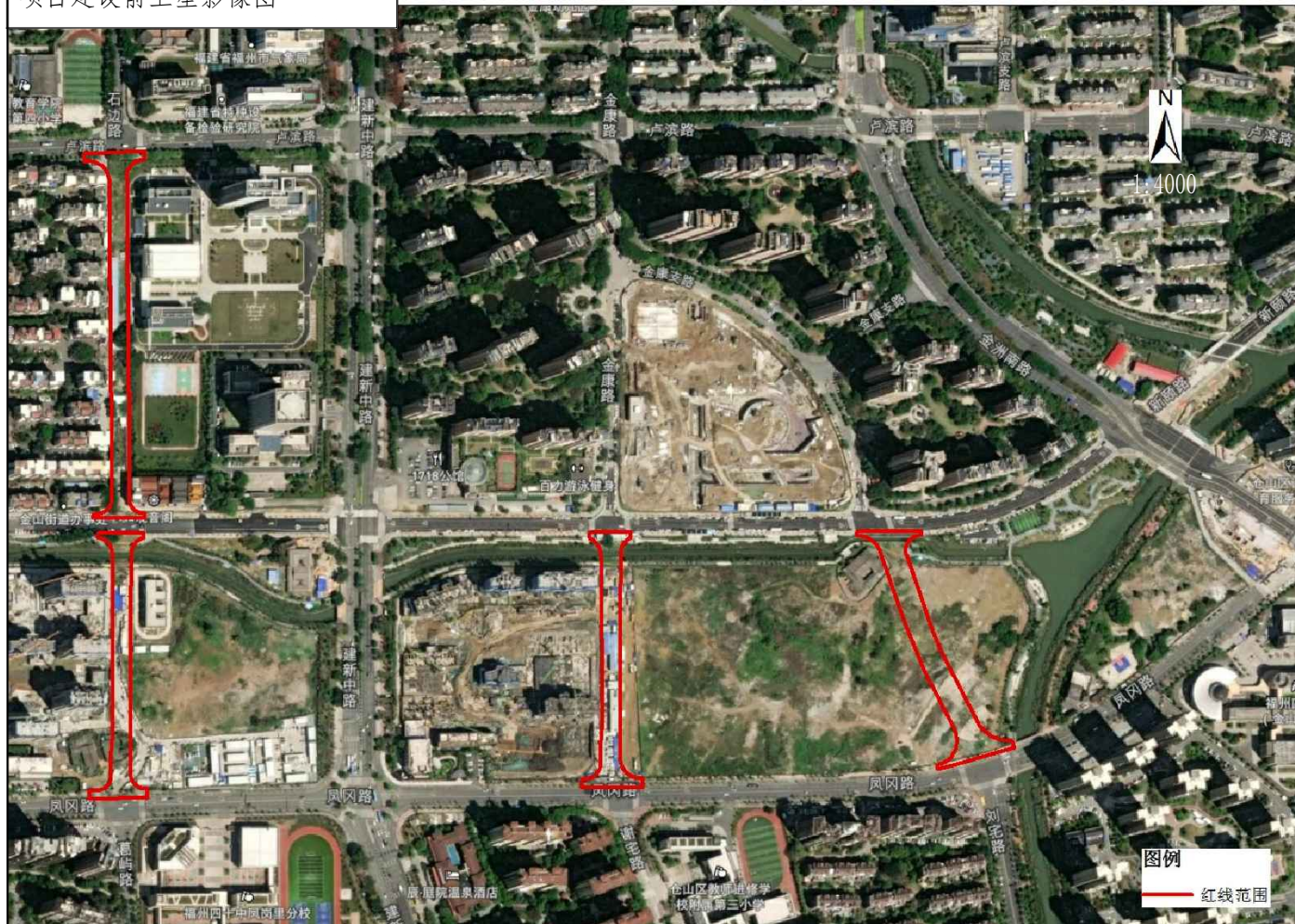
措施类型	防护措施	单位	工程量
工程措施	土地整治	hm²	0.0983
	表土剥离	hm²	0.06
	表土剥离	hm²	0.04
	雨水管网	m	1819.06
	透水砖	m²	9806.14
	排水沟	m	142
植物措施	景观绿化	m²	983
	临时排水沟	m	3000
临时措施	临时沉沙池	座	4
	洗车台	座	4
	三级沉沙池	座	4
	密目网苫盖	m²	2500

图例

土地整治	回填覆土	雨水管网	沉沙池
表土剥离	密目网苫盖	三级沉沙池	土袋挡墙
绿化工程	临时排水沟	洗车池	透水砖铺装
撒播草籽	监测点位		

附图03 水土流失防治责任范围图及监测点位图-石边路

项目建设前卫星影像图



项目建设后卫星影像图



附图04 项目建设前后卫星影像图

附图 05 项目现场照片

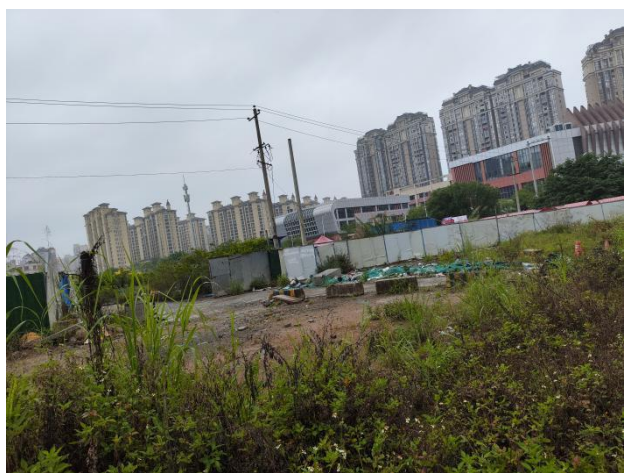
	
金康路临时用地现状	金康路
	
金康路	金康路绿化树
	
金康支路绿化树	金康支路



金康支路



石边路绿化树



临时用地现状



路面硬化



透水砖



透水砖