

水保监测（粤）字第 0003 号

福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道

水土保持监测总结报告

建设单位：广州交投城市道路建设有限公司

监测单位：广东河海工程咨询有限公司

2021 年 8 月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(副本)

单位名称：广东河海工程咨询有限公司

法定代表人：孙桂国

单位等级：★★★★★（5星）

证书编号：水保监测（粤）字第 0003 号

有效期：自 2018 年 10 月 01 日至 2021 年 09 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2018 年 09 月 30 日



单位地址：广州市天河区天寿路 101 号 3 楼

邮 编：510610

联 系 人：李庆芳

电 话：13560439699

电子邮箱：qf-981606@163.com

福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道

水土保持监测总结报告

责任页

广东河海工程咨询有限公司

批准：孙栓国

董事长

核定：郭新波

副总工/高工

审查：巢礼义

高工

校核：张 璐

工程师

项目负责人：李庆芳

高工

编写：罗萍

高工

前言、第 1~4 章节

林桥妹

助工

第 5~8 章节、附件、附图

目 录

前言	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	5
1.1 建设项目概况	5
1.2 水土保持工作情况	17
1.3 监测工作实施情况.....	18
2 监测内容和方法	21
2.1 监测内容	21
2.2 监测方法	22
3 重点部位水土流失动态监测.....	23
3.1 防治责任范围监测	23
3.2 取料监测结果	25
3.3 弃渣监测结果	26
3.4 土石方流向情况监测结果	26
3.5 其他重点部位监测结果.....	28
4 水土流失防治措施监测结果.....	30
4.1 工程措施监测结果	30
4.2 植物措施监测结果.....	30
4.3 临时防护措施监测结果.....	31
4.4 水土保持措施防治效果.....	32
5 土壤流失情况监测.....	33
5.1 水土流失面积	33

5.2 水土流失量	33
5.3 取土（石、料）弃土（石、料）潜在水土流失量.....	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 扰动土地整治率	37
6.2 水土流失总治理度	38
6.3 拦渣率	38
6.4 土壤流失控制比	38
6.5 林草植被恢复率	39
6.6 林草覆盖率	39
6.7 防治目标完成情况.....	39
7 结论	40
7.1 水土流失动态变化	40
7.2 水土保持措施评价	40
7.3 存在问题及建议	41
7.4 综合结论	41
8 附图及有关资料.....	42
8.1 相关资料	42
8.2 附图	42

前言

福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道位于广东省广州市黄埔区九龙镇，新建匝道连接广河高速与福山第二公墓与广河高速连接线工程地面道路，起点位于广河高速 K18+450，终点于 K19+460.3 接入广河高速，长 1.01km，立交匝道新增用地面积为 10.44hm²（扣除广河高速已征用地），立交匝道总长 2.406km，新建匝道桥梁总长 1622.085m/10 座（含主线桥加宽段），沿线交通安全设施 3.416km，收费广场、管理站房分别 1 处。本项目属于 A 型单喇叭立交，共包含 A、B、C、D、E 五条匝道及广河高速主线加宽桥工程，立交匝道设计速度为 40km/h。工程于 2018 年 5 月开工建设，于 2020 年 6 月完工，总工期为 26 个月。工程实际总投资 27084 万元，其中土建投资 12789 万元，资金来源为财政安排的城市建设资金。

2014 年 5 月 26 日，广州市发展改革委关于下达广州市 2014 年政府投资项目计划的通知（穗发改[2014]114 号）将福山立交匝道工程纳入政府投资项目。

2014 年 7 月，广州市市政工程设计研究院承担了《福山第二公墓与广河高速连接线工程可行性研究报告》的编制工作，报告包括地面道路工程和福山立交匝道两个部分。

2015 年 12 月 1 日，广州市发展和改革委员会以穗发改[2015]329 号文《广州市发展改革委关于福山第二公墓与广河高速连接线工程可行性研究报告的复函》批复了该项目可行性研究报告，并同意福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道工程由本项目建设单位广州交投城市道路建设有限公司组织实施，福山第二公墓与广河高速连接线工程地面道路工程（不包含在本项目）由中新广州知识城政务投资建设项目管理中心组织实施。

2015 年 12 月 22 日，广州市住房和城乡建设委员会以穗建前期复[205]74 号文《广州市住房和城乡建设委员会关于福山第二公墓与广河高速连接线工程—福山立交匝道初步设计审查的批复》批复了本项目初步设计。

2016 年 1 月 14 日，广州市规划局出具了本项目建设工程规划许可证（穗规建证[2016]74 号）。

2016 年 3 月 9 日，广州市交通委员会以穗交函[2016]398 号文印发了《广州市交通委员会关于印发福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道施工图设计审

查意见的通知》审查了本项目施工图。

2015 年 12 月 9 日，广州市规划局出具了本项目建设用地规划许可证（穗规地证[2015]2169 号），建设用地规划许可证总用地为 16.86hm^2 （含广河高速已征占地面积 5.55hm^2 ）。2020 年 12 月 10 日，本项目建设单位的上级管理单位广州交通投资集团有限公司取得本项目国有建设用地划拨决定书（穗开内收[2020]571 号），扣除广河高速已征占地面积 5.55hm^2 ，确定本项目划拨用地面积约为 11.31hm^2 。根据现场调查、设计资料，本项目施工实际占用广河高速桥底约 1.09hm^2 作为施工便道临时占用，部分匝道及边坡占用广河高速用地约 0.96hm^2 ，项目划拨用地中连接线工程地面道路工程占用约 0.43hm^2 ，广州环保投资集团有限公司兴建的二号泵站及原选址遗留工程占用 1.04hm^2 （新选址占地 0.06hm^2 ，原选址遗留工程山包占地 0.98hm^2 ）。综上所述，本项目实际工程占地面积为 11.89hm^2 ，包括永久占地面积 10.80hm^2 （含划拨用地 9.84hm^2 ，广河高速用地 0.96hm^2 ），临时占地面积 1.09hm^2 。

2014 年 6 月，本项目上级主管单位广州交通投资集团有限公司委托广州市环境保护科学研究院承担本项目的水土保持方案编制工作。2015 年 3 月，编制完成《福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道水土保持方案报告书》（报批稿）。2015 年 4 月 22 日，广州市水务局以“穗水函[2015]461”对《福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道水土保持方案报告书》（报批稿）进行批复。

2018 年 6 月，广州交投城市道路建设有限公司委托广东河海工程咨询有限公司开展本工程水土保持监测工作，公司抽调水土保持监测技术人员成立了监测项目部，查阅工程初步设计、施工图、监理月报、监理工作总结和建设过程中的影像照片，勘察了现场，重点就扰动土地面积、水土流失量、绿化、排水等进行调查监测。2018 年 8 月编制了《福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道水土保持监测实施方案》，至施工结束，共编制 8 期监测季报，并按照规定定期将监测季度报告分别报送至广州市水务局，黄埔区水务局。2021 年 7 月，我公司经过现场调查监测认为，本项目建设过程中基本落实了水土保持方案中设计的大部分措施，对施工所造成的扰动土地范围进行了较全面的治理，使人为新增的水土流失得到有效控制，施工造成的水土流失得到基本治理。2021 年 8 月，经过内业分析，我公司编制完成《福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道水土保持监测总结报告》（监测时段为 2018 年 7 月~2020 年 6 月）。

在现场勘查、资料收集等过程中，广州交投城市道路建设有限公司、广东中交纵横建设咨询有限公司等相关单位同志予以积极帮助，在此一并表示感谢！

福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标									
项目名称		福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道							
建设规模		新建匝道工程，涉及广河高速主线范围 K18+450~K19+460.3 长 1.01km，包含 A、B、C、D、E 五条匝道及广河高速主线加宽桥工程。	建设单位、联系人		广州交投城市道路建设有限公司 廖志科 18126779288				
			建设地点		项目位于广州市黄埔区九龙镇，本项目新建匝道连接广河高速与福山第二公墓与广河高速连接线工程地面道路，项目起点位于广河高速 K18+450，终点于 K19+460.3 接入广河高速，属于 A 型单喇叭立交。				
			所属流域		珠江流域				
			工程总投资		27084 万元				
			工程总工期		2018 年 5 月开工，2020 年 6 月完工，总工期为 26 个月。				
水土保持监测指标									
监测单位			广东河海工程咨询有限公司			联系人及电话		李庆芳 /13560439699	
自然地理类型			山丘地貌			防治标准		建设类一级	
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		桩钉法和侵蚀沟量测法			2.防治责任范围监测		调查	
	3.水土保持措施情况监测		调查			4.防治措施效果监测		调查	
	5.水土流失危害监测		调查			水土流失背景值		500 t/km ² •a	
方案设计防治责任范围			11.19hm ²			容许土壤流失量		500t/km ² •a	
水土保持投资			2191.07 万元			水土流失目标值		500t/km ² •a	
防治措施	工程措施		主体工程区		表土剥离 5.0hm ² ，土地整治覆土 2.58hm ² ，浆砌石截、排水沟 5525m ³ ，急流槽 168m ³ 。				
	植物措施		主体工程区		锚杆框架植草 11992m ² ，三维网植草护坡 12945m ² ，人字形骨架植草护坡 18511m ² ，喷播植草 2245m ² ，客土植草护坡 1946m ² ，平台绿化 1828m ² ，撒播草籽 2.58hm ² 。				
	临时措施		主体工程区		临时排水沟 2190m，临时沉沙池 3 座，临时拦挡 550m，临时苫盖 45650m ³ 。				
施工便道区			临时排水沟 100m，临时沉沙池 1 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	99.64	防治责任范围面积	11.89hm ²	水土流失总面积	11.04hm ²	
		水土流失总治理度（%）	97	99.10	工程措施面积	0.38hm ²	容许土壤流失量	500t/km ² •a	
		土壤流失控制比	1	1.0	植物措施面积	4.06hm ²	监测土壤流失情况	500t/km ² •a	
		拦渣率（%）	95	95	植被恢复面积	4.02hm ²	林草类植被面积	4.87hm ² （含保留山体 0.85）	
		林草植被恢复率（%）	99	99.01	实际拦挡弃渣量	8.53 万 m ³	总弃渣量	8.97 万 m ³	

	林草覆盖率 (%)	27	40.96	防治措施面积	4.44hm ²	扰动土地总面积	11.04hm ²
	水土保持治理	通过水土保持监测，结果表明：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。					
	达标评价	六项防治标准均可以达到批复的水土保持方案报告确定的建设类一级标准防治目标值。					
	总体结论	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，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。					
	主要建议	(1) 对淤积严重的排水沟进行定期清理，加强对工程措施的养护管理，防止被破坏而影响其功能。 (2) 对植物措施成活率、生长状况不良的区域应抓紧补种补植，加强养护管理。 (3) 建设单位在以后的建设项目实施过程中，在项目开工前即委托具有水土保持监测能力的单位或自行组织水土保持监测工作。					

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

(1) 地理位置

项目位于广州市黄埔区九龙镇，本项目为新建匝道工程，匝道连接广河高速与福山第二公墓与广河高速连接线工程地面道路，起点位于广河高速 K18+450，终点于 K19+460.3 接入广河高速。本项目属于 A 型单喇叭立交，共包含 A、B、C、D、E 五条匝道及广河高速主线加宽桥工程。



图 1.1-1 项目地理位置图

(2) 主要经济技术指标

福山立交匝道工程属于 A 型单喇叭立交，建设内容包括路基路面道路、桥涵、交安、机电、绿化、房建工程，共包含 A、B、C、D、E 五条匝道及广河高速主线加宽桥工程，涉及广河高速主线范围 K18+450~K19+460.3 长 1.01km，立交匝道全长 2.406km，新建匝道桥 1622.085m/10 座，收费广场及管理站房各 1 处，涵洞 3 座，路基长度 1634.95m。立交匝道设计速度为 40km/h。

广东河海工程咨询有限公司

本工程于 2018 年 5 月开工，2020 年 6 月完工，总工期为 26 个月。本项目实际总投资 27084 万元，土建投资 12789 万元，资金来源为财政出资及银行贷款。项目由广州交投城市道路建设有限公司负责建设。

本项目工程特性表见表 1.1-1。

表 1.1-1 福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道工程特性表

一、基本情况				
1	项目名称	福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道		
2	建设单位	广州交投城市道路建设有限公司		
3	建设地点	本项目位于广州市黄埔区。		
4	建设内容及规模	福山立交匝道工程共包含 A、B、C、D、E 五条匝道及广河高速主线加宽桥工程，涉及广河高速主线范围 K18+450~K19+460.3 长 1.01km，立交匝道全长 2.406km，新建匝道桥 1622.085m/10 座，收费广场及管理站房各 1 处，涵洞 3 座，路基长度 1634.95m。立交匝道设计速度为 40km/h。		
5	技术标准	福山立交工程属于 A 型单喇叭立交，位于广河高速主线范围 K18+450~K19+460.3 处，广和高速路基宽 34.5m，双向六车道，设计车速 120km/h；匝道设计车速 40km/h，被交路设计车速 30km/h。匝道路基横断面有 4 种：8.5m 宽单向车道匝道、10.5m 宽单向双车道匝道、17.5m 宽双向三车道匝道和 19.5m 宽双向四车道匝道。		
6	工程性质	新建项目		
7	建设工期	2018 年 5 月~2020 年 6 月，总工期 26 个月		
8	工程投资	总投资/土建投资：27084 万元/12789 万元。		
二、工程占地情况（单位：hm ² ）				
9	项目组成	占地面积	占地性质	备注
(1)	主体工程区	10.80	永久	永久占用广河高速 0.96hm ²
(2)	施工便道区	1.09	临时	临时占用广河高速桥底
(3)	合计	11.89		
三、土石方情况（单位：万 m ³ ）				
挖方		填方	借方	余方
28.86		19.89	0.0	8.97

（3）项目组成及布置

本项目根据施工特点的不同将本工程划分为道路工程、桥涵工程、附属工程等组

成。

1) 道路工程

①路基横断面布置

主线广河高速路基宽度 34.5m，横断面组成及各尺寸如下：0.75m 土路肩+3.0m 硬路肩+3×3.75m 行车道+4.5m 中间带(含 3.0m 中央分隔带，两侧路缘带各 0.75m)+3×3.75m 行车道+3.0m 硬路肩+0.75m 土路肩。

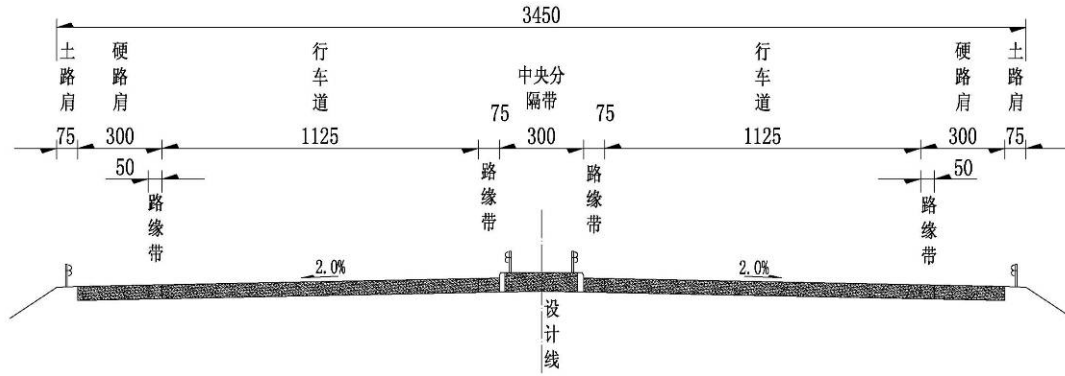


图 1.1-2 广河高速主线路基断面

往返河源方向为单向单车道匝道（C、E 匝道），路基宽度为 9.0m，其中行车道宽 3.5m，左侧硬路肩宽 1m，右侧硬路肩宽 3.0m，两侧土路肩各宽 0.75m。

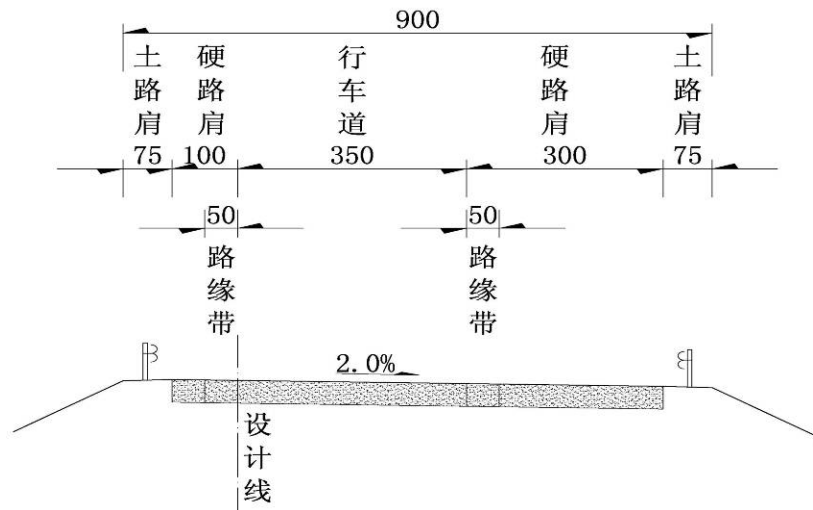


图 1.1-3 单向单车道匝道断面（C、E 匝道）

往返广州方向为单向双车道匝道（B、D 匝道），路基宽度为 10.5m，其中行车道宽 $2 \times 3.5\text{m}$ ，两侧硬路肩宽各宽 1.0m，两侧土路肩各宽 0.75m。

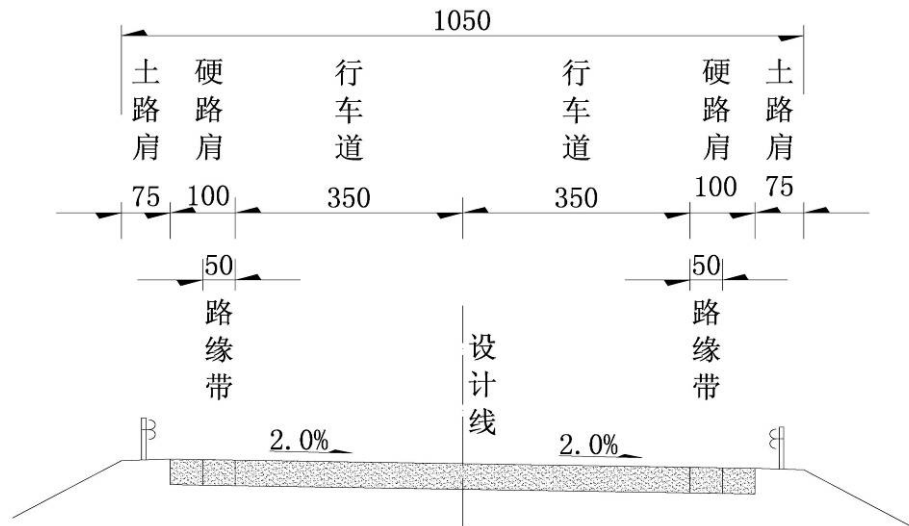


图 1.1-4 单向双车道匝道断面（B、D 匝道）

对向匝道（A 匝道）断面分为两种形式，路基宽度分别为 19.5m 和 18.0m。

A 匝道 AK0+000-AK0+382.491 路段路基宽度 19.5m 的断面为对向分隔式四车道断面，横断面组成及个尺寸如下：0.75m 土路肩+1.0m 硬路肩+2×3.5m 行车道+2.0 中间带(含 0.5m 路缘带+1.0m 中央分隔带+0.5m 路缘带)+2×3.5m 行车道+1.0m 硬路肩+0.75m 土路肩。

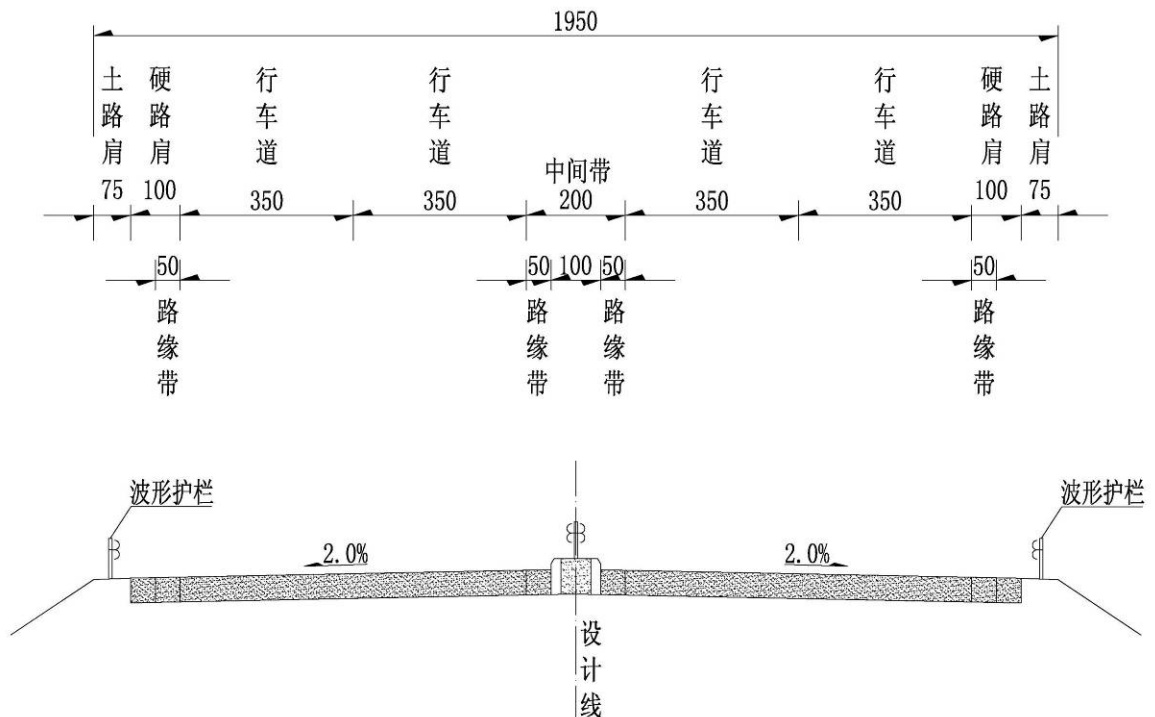


图 1.1-5 对向匝道断面（A 匝道 AK0+000-AK0+382.491）

A 匝道 AK0+382.491-AK0+820.757 路段路基宽度 18.0m 的断面为对向分隔式断面，左侧路幅与 B 匝道相接采用双车道，右侧路幅与 C 匝道相接采用单车道，横断

面组成及个尺寸如下:0.75m 土路肩+1.0m 硬路肩+2×3.5m 行车道+2.0 中间带(含 0.5m 路缘带+1.0m 中央分隔带+0.5m 路缘带)+3.5m 行车道+3.0m 硬路肩+0.75m 土路肩。

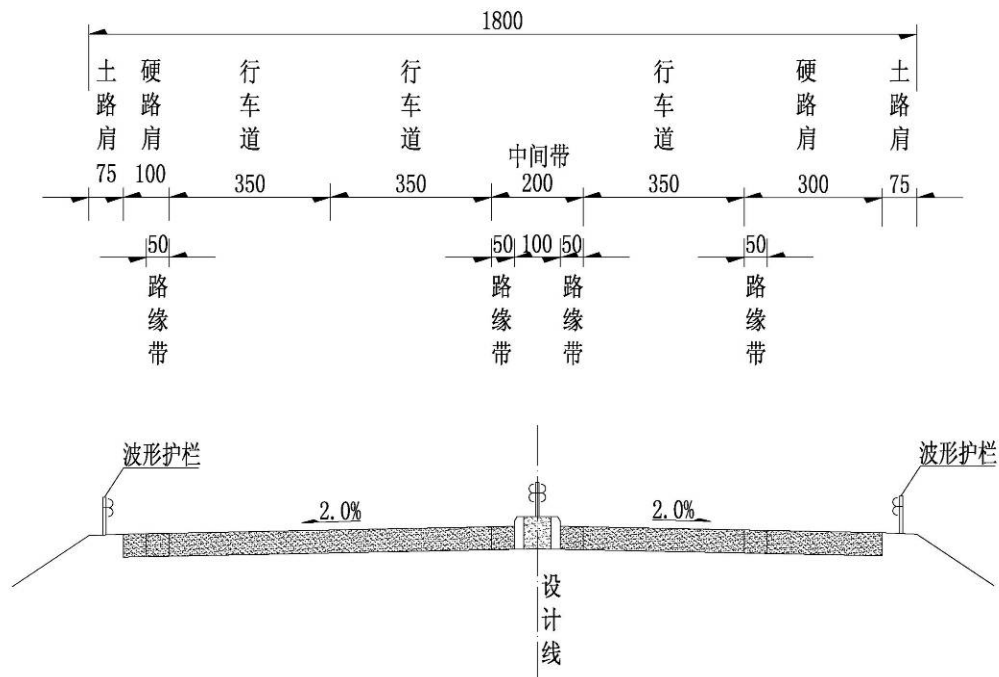


图 1.1-6 对向匝道断面 (A 匝道 AK0+382.491-AK0+820.757)

②边坡防护工程

当路堤边坡高度 $H < 8\text{m}$ 时,其坡率采用 1:1.5; $8\text{m} < H < 12\text{m}$ 时,采用折线型边坡,其上级边坡高为 8m,坡率为 1:1.5,下级边坡坡率为 1:1.75;当 $H > 12\text{m}$ 时,在 8m 处设置 2.0m 宽的平台,上级边坡坡率为 1:1.5,下级边坡坡率为 1:1.75。挖方边坡坡率视地质情况而定。本工程路基边坡主要分布在 A 匝道和 E 匝道路基两侧。根据地形情况设置 I ~ III 级边坡,每级边坡平均高度在 2.0 ~ 10.0m 之间。

经统计,本项目填方边坡采取喷播植草面积 2033m^2 (坡面面积,下同)、人字形骨架植草护坡 13051m^2 ,挖方边坡采取喷播植草 213m^2 、三维网植草护坡 12945m^2 ,人字形骨架植草护坡 5460m^2 、锚杆框架植草 11992m^2 、客土喷播植草 1946m^2 。

③路基排水工程

路基排水系统由排水沟、边沟、平台及山坡截水沟、骨架防护泄水槽、各种型式的急流槽、渗沟、天然河沟等组成。根据沿线筑路材料的分布、路线填挖状况以及对施工进度、施工质量的控制,边沟及平原微丘区的排水沟采用 C20 混凝土现浇,其余排水设施均采用 M7.5 浆砌片石铺砌。填方路基两侧及位于水稻田的挡土墙路段均应设置排水沟,主线及互通匝道一般路段根据排水沟沟底纵坡及排水路径长短分别采

用 $60 \times 60\text{cm}$ 和 $100 \times 100\text{cm}$ 的排水沟，汇水量大的路段根据需要增大排水沟尺寸。桥下排水沟沿路线纵向布设，当与路基排水沟、边沟、天然沟渠、人工沟相遇时，与之对接。桥下排水沟一般采用 $60 \times 60\text{cm}$ 的排水沟，当与路基排水沟、边沟相接时，桥下排水沟尺寸应根据沟底纵坡、排水路径确定。急流槽主要用于超高路段横向排水管与排水沟的衔接以及路面集中排水至排水沟。其设置位置可根据现场施工中遇到的具体情况进行调整。路面集中排水路段设置 B 式急流槽，超高路段路面集中排水横向排水管连接 D 式急流槽。当排水沟等排水构造物泄水至天然沟渠、人工沟时，部分位置需设置线外排水沟，线外排水沟尺寸应与相应泄水构造物（如排水沟、急流槽等）的尺寸相适应。

经统计，本项目设置共设置排水沟 3946m，其中矩形排水沟（ $60\text{cm} \times 60\text{cm}$ 矩形，采用 30cm 厚 M7.5 浆砌片石加固）3136m，梯形排水沟（ $60\text{cm} \times 60\text{cm}$ 梯形，坡率为 1: 1，采用 30cm 厚 M7.5 浆砌片石加固）600m，梯形排水沟（ $80\text{cm} \times 80\text{cm}$ 梯形，坡率为 1: 1，采用 30cm 厚 M7.5 浆砌片石加固）124m，梯形排水沟（ $100\text{cm} \times 100\text{cm}$ 梯形，坡率为 1: 1，采用 30cm 厚 M7.5 浆砌片石加固）86m。

2) 桥涵工程

本项目新建匝道桥 1622.085m/10 座（含主线桥加宽段），主线拼宽桥采用与原广河高速相同类型的预制箱梁，其他桥梁上部结构采用预应力混凝土现浇箱梁或钢筋混凝土现浇箱梁，下部结构均采用桩基础。

表 1.1-2 桥梁一览表

序号	桥梁名称	桥梁中心桩号	桥面宽(m)	孔数及孔径(孔×m)	交角(°)	桥梁全长(m)	结 构 类 型				备 注
							上 部 构 造	下 部 构 造			
								桥墩	桥台	基础	
匝道桥											
1	A 匝道桥	AK0+240.000	9.75 ~ 19.15	3×20+4×19+2×20	90	183	钢筋砼现浇连续箱梁	圆柱墩	座板台	钻孔灌注桩	新建
2	B 匝道桥	BK0+291.320	9.0 ~ 10.5	(22+23+22)+(30.5+32.5+30.5)+(24.5+2×25+24.5)	90	263	预应力砼现浇连续箱梁	圆柱墩	肋板台	钻孔灌注桩	新建
3	C 匝道桥	CK0+104.428	8.093 ~ 10.122	(20.585+20)+(3×20)+(3×20)	90	164.085	钢筋砼现浇连续箱梁	圆柱墩	肋板台	钻孔灌注桩	新建
4	D 匝道桥	DK0+228.075	9.0 ~ 10.5	(24.5+2×25+24.5)+(3×25)+(3×25)	90	252.5	预应力砼现浇连续箱梁	圆柱墩	肋板台	钻孔灌注桩	新建
拼宽桥											
1	主线 K18+679.504 拼宽桥	K18+679.504	8.121 ~ 10.655	(2×30)	90	63.50	预应力砼现浇连续箱梁	圆柱墩	座板台	钻孔灌注桩	潭洞高架桥 B 匝道侧加宽
2	主线 K18+769.504 拼宽桥	K18+769.504	4.1 ~ 11.021	(3×30)+(4×30)+(30)	90	243.50	预应力砼现浇连续箱梁	圆柱墩	桩柱式台	钻孔灌注桩	潭洞高架桥 D 匝道侧加宽
3	主线 K18+998.004 拼宽桥	K18+998.004	4.1 ~ 10.611	(2×30)+(3×30)	90	153.50	预应力砼现浇连续箱梁	圆柱墩	桩柱式台	钻孔灌注桩	潭洞高架桥 C 匝道侧加宽
4	主线 K19+215.963 拼宽桥	K19+215.963	2.6~2.8	(2×30)	90	61.85	预应力砼现浇连续箱梁	圆柱墩	桩柱式台	钻孔灌注桩	扁石 1 号高架桥 C 匝道侧加宽
5	主线 K19+276.138 拼宽桥	K19+276.138	5.055 ~ 9.814	(4×30)	90	127.00	预应力砼现浇连续箱梁	圆柱墩	桩柱式台	钻孔灌注桩	扁石 1 号高架桥 E 匝道侧加宽
6	主线 K19+422.324 拼宽桥	K19+422.324	2.35~3.068	(3×25)	90	79.25	预应力砼现浇连续箱梁	圆柱墩	桩柱式台	钻孔灌注桩	扁石 1 号高架桥 E 匝道侧加宽

3) 附属设施

设置收费广场、管理站房分别 1 处。

(4) 施工组织及工期

1) 工程土建划分

本项目整体划分为一个标段，经咨询建设单位，福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道设计单位为广州市交通设计研究院有限公司(原广州市公路勘察设计院有限公司)，监理单位为广东中交纵横建设咨询有限公司，施工单位为湖南省湘平路桥建设有限公司。

2) 施工便道

本项目实际施工期过程中周边已有完善的村道可供车辆出入，施工便道主要利用现有广河高速主线桥下 K18+685~K18+746 及 K18+776~K18+926 段硬化地面，施工便道长约 300m，占地面积约为 1.09hm²。

3) 施工生产生活区

施工生产生活区包括砼拌和系统、钢筋加工厂、机械修配、临时堆料场以及桥梁预制厂、施工营地等。本项目施工营地租用当地农房屋，其他均布设在 A、D 匝道空地内，位于用地红线内。

4) 施工工期

本项目于 2018 年 5 月开工建设，2020 年 6 月主体工程全部施工完毕，各段施工工期详见表 1.1-7。

表 1.1-7 施工工期表

项目名称	2018 年												2019 年												2020 年					
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6				
施工准备																														
路基工程																														
桥涵施工																														
路面施工																														
附属设施施工																														
绿化工程																														

(3) 工程占地

①项目征地情况

根据建设用地规划许可证（穗规地证[2015]2169号），建设用地规划许可证总用地为 16.86hm^2 （含广河高速已征占地面积 5.55hm^2 ）。根据国有建设用地划拨决定书（穗开内收[2020]571号），扣除广河高速已征占面积 5.55hm^2 ，确定本项目划拨用地面积约为 11.31hm^2 。

②本项目实际征占情况

根据现场调查、查询设计资料，本项目施工实际征占地面积为 11.89hm^2 ，包括永久占地面积 10.80hm^2 ，临时占地面积 1.09hm^2 。永久面积包括划拨用地 9.84hm^2 （扣除连接线工程地面道路工程施工占用约 0.43hm^2 ，二号泵站新选址及原选址遗留工程占用 1.04hm^2 ），永久占用广河高速用地 0.96hm^2 ，临时占地为占用广河高速已征范围，包括作为施工便道占压的广河高速桥底约 1.09hm^2 。

根据项目组成，主体工程区占地约为 10.80hm^2 ，施工便道区占地为 1.09hm^2 ，按占地类型划分，共计占用耕地 0.38hm^2 ，草地 0.37hm^2 ，园地 3.02hm^2 ，林地 5.52hm^2 ，住宅用地 0.28hm^2 ，交通运输用地 2.05hm^2 ，水域及水利设施用地 0.27hm^2 。

表 1.1-8 工程占地情况表

项目		合计	占地类型							占地性质	
			耕地	草地	园地	林地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	永久占地	临时占地
主体工程	划拨用地	9.84	0.38	0.37	3.02	5.52	0.28		0.27	永久	
	广河高速用地	0.96						0.96		永久	
	小计	10.80	0.38	0.37	3.02	5.52	0.28	0.96	0.27		
施工便道		1.09						1.09			临时
合计		11.89	0.38	0.37	3.02	5.52	0.28	2.05	0.27		

注：1、主体工程占用广河高速已征范围面积约为 0.96hm^2 ，主要为 E 匝道及广河扩宽桥梁部分占用，该部分用地权属为广河高速，本项目仅永久使用权。

2、施工便道利用广河高速桥下空地，施工营地租用当地民房。

3、连接线地面道路工程及二号泵站新选址及原选址遗留工程由其他建设单位施工使用，不纳入本项目范围。

(3) 土石方平衡

本工程土石方数量主要根据主体设计-施工图设计资料及现场实际情况调查进行统计。本项目挖方总量 28.86万 m^3 ，填方总量 19.89万 m^3 ，填方均利用开挖土方，余方总量为 8.97万 m^3 ，余方包括路基开挖余方 8.69万 m^3 ，建筑渣土 0.06万 m^3 ，泥浆 0.22万 m^3 ，建筑渣土就近在匝道之间空地回填压实处理，泥浆就近在桥底固化回填，路基开挖余方运至太珍石场闭坑复垦和生态恢复消纳场。

广东河海工程咨询有限公司

表 1.1-9 土石方平衡表 单位: 万 m³

序号	项目或分区		挖方					填方			调入		调出		余方	
			拆除	表土	土石方	泥浆 桩渣	小计	表土	土石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	去向
1	路基工程	AK0+067.235 ~ AK0+820.757		0.6	19.76		20.36	0.6	13.99	14.59			4.61	主线拼宽路 基段及互通 空地	1.16	路基余方运至 太珍石场闭坑 复垦和生态恢 复消纳场
		BK0+418.920 ~ BK0+446.834		0.05	0.25		0.3	0.05	0.17	0.22					0.08	
		EK0+147.592 ~ EK0+370		0.01	7.45		7.46	0.01	0	0.01					7.45	
		K18+450.220 ~ K19+460.307		0.12	0.26		0.38	0.12	0.37	0.49	0.11	A 匝道 路基			0	
2	桥梁工程	匝道桥				0.1	0.1								0.1	桥梁泥浆就地 固化后回填
		主线拼宽桥				0.12	0.12								0.12	
3	互通空地		0.06	0.08			0.14	0.08	4.5	4.58	4.5	A 匝道 路基			0.06	建筑渣土就近 回填
合计			0.06	0.86	27.72	0.22	28.86	0.84	19.03	19.89	4.61	0	4.61	0	8.97	

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 自然概况

(1) 地形地貌

项目所在区域地貌属珠江三角洲冲积丘陵平原区，三面环山，一般海拔 50 ~ 300m，地势北高南低，北部多山地丘陵，南部平原与丘陵相间，其中平原面积占 45%，山地(含丘陵、台地)55%，最高峰为油麻山，海拔 433.6m(比白云山海拔 382m 还高)。本项目场区地貌主要为丘陵地貌，由剥蚀残丘、低山及山间盆地组成，项目区北、东、西三面均为低山丘陵，中部为丘间凹地。低山及丘陵植被较发育；丘间凹地地势较为平坦，沿线主要分布有农田、鱼塘、果园、山林以及建筑物。地面标高一般介于 80 ~ 200m。

(2) 水文

萝岗区境内河流主要归属珠江广州河段和东江水系两大水系，主要河流共 10 条，其中，集水面积在 100km² 以上的河流有 2 条，分别为金坑河和南岗河。境内其他主要河流分别有乌涌河、细陂河、永和河、大田河等。金坑河发源于白云区帽峰山，向东流经镇龙片区金坑、均和、迳头等，于增城朱村镇莲塘汇入西福河，全长 24km，流域面积 127km²，年平均流量 1.61m³/s。流经萝岗区境内长度为 16.30km。项目区沿线有潭洞河流经，其位于 A 匝道南侧，流向与 A 匝道走向基本一致，为避免项目建设对该河涌的影响，本项目对部分河段进行改沟处理，改沟后 B 匝道和 D 匝道分别在 BK0+350 和 DK0+360 处跨越潭洞河，改沟长度为 225m。潭洞河属东江水系，起自大牙顶东南坡，最终汇入金坑河，全长 4.70km。

(3) 气象

广州地处亚热带沿海，北回归线从中南部穿过，属亚热带海洋性季风气候区，以温暖多雨、光热充足、夏季长、霜期短为特征。全年平均气温 21.6℃，是中国年平均温差最小的大城市之一。一年中最热的月份是 7 月，月平均气温达 28.7℃。最冷月为 1 月份，月平均气温为 9 ~ 16℃。平均相对湿度 77%，市区多年平均年降雨量为 1556mm。全年中，4 至 6 月为雨季，7 至 9 月天气炎热，多台风，10 月、11 月、和 3 月气温适中，12 至 2 月为阴凉的冬季。全年水热同期，雨量充沛，利于植物生长，为四季常绿、花团锦簇的“花城”。

(4) 土壤、植被

广州市土壤种类多样，主要有花岗岩、砂页岩、质变页岩、石灰岩发育而成的赤红壤、山地黄壤和草甸土，地带性土壤类型为赤红壤。

广州市地带性植被类型为亚热带常绿阔叶林，种类多样而富于热带性，主要以壳斗科、樟科、大戟科、山茶科、桃金娘科、豆科、桑科、梧桐科、五加科、山矾科和冬青科等这些种类组成。但由于人类长期经济活动干扰破坏，原生性森林植被已不复存在，只在些偏远山区和村前屋后的“风水林”还残存有少量的自然次生林，现状植被以各种人工林和灌丛草坡为主，人工林中又以马尾松林和湿地松林为主，林分结构简单，森林的生态效益较差。本工程高速公路两侧有行道树，匝道处现状为林地和耕地，植被覆盖良好，项目建设区植被覆盖率约 52.4%。

1.1.2.2 水土流失现状

项目区位于广东省广州市黄埔区，属南方红壤丘陵区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的划分，项目区土壤侵蚀以微度水力侵蚀为主，土壤容许流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

根据《广东省第四次水土流失遥感普查成果报告》（2013 年 8 月 1 日）统计，广州市总侵蚀面积为 $456.84km^2$ ，其中，自然侵蚀面积 $311.73km^2$ ，人为侵蚀面积 $145.11km^2$ 。自然侵蚀中，轻度侵蚀面积最大，为 $286.43km^2$ ，占自然侵蚀总面积的 91.88%；中度侵蚀次之，占自然侵蚀总面积的 7.49%，强烈、极强烈面积依次递减，分别占自然侵蚀总面积的 0.59%、0.04%，几乎没有剧烈侵蚀类型。

人为侵蚀中，生产建设用地侵蚀面积较大，为 $103.68km^2$ ，其次为坡耕地，面积为 $39.41km^2$ ，火烧迹地面积最小，为 $2.02km^2$ 。同时，坡耕地侵蚀中，面积最大的侵蚀强度为中度侵蚀，面积为 $14.89km^2$ ，占坡耕地总面积的 37.79%；其次为轻度侵蚀，面积为 $14.79km^2$ ，占坡耕地总侵蚀面积的 37.52%；再次为强烈侵蚀，面积占坡耕地总侵蚀面积的 20.82%，极强烈面积占 3.74%，几乎没有坡耕地剧烈侵蚀。

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土流失规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知（办水保[2013]188 号）》、《广东水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告（2015 年 10 月 13 日）》及《关于划分市级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（广州市市政府常务会，2017 年 10 月 18 日），项目所在地广州市白云区不属于国家级、广东省省级、广州市市级水

土流失重点预防区和重点治理区。根据现场实际调查，项目建设区现状为硬化地表及绿化，侵蚀强度为微度，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 建设单位水土保持工程管理

建设单位对本项目水土保持工程的实施非常重视，将水土保持工程纳入了主体工程施工管理中。工程质量实行“建设单位总负责”、“监理单位质量控制”、“设计单位、施工单位质量保证”和“质量监督机构监督”相结合的质量管理体系。

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的各项规章制度，主要包括：《施工组织设计申请、审批制度》、《施工组织设计申请、审批制度》、《工程所用原材料、构配件、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、交接制度》、《质监记录管理》、《施工备忘录制度》、《监理档案管理制度》、《监理报表、报告制度》、《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、监理、检测和质量监督等参建单位间的工作关系和质量信息流程，明确实行水土保持工程与主体工程的“三同时”制度，避免水土流失危害的发生。了工程质量的控制要点及要求，并对工程做出了具体的质量目标，即单位工程质量合格率 100%，单位工程质量等级优良率 85%以上，外观质量得分率 85%以上，主要建筑物单位工程质量等级为优良。从而形成了“项目法人制、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督”的管理机制。

1.2.2 水土保持方案编报情况及变更

2014 年 6 月，广州市交通城市道路建设有限公司委托广州市环境保护科学研究院承担本项目的水土保持方案编制工作。2015 年 3 月，编制完成《福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道水土保持方案报告书》（报批稿）。2015 年 4 月 22 日，广州市水务局以“穗水函[2015]461”对《福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道水土保持方案报告书》（报批稿）进行批复。

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，本项目水土流失防治责任范围为 11.19hm^2 ，其中项目建设区 9.36hm^2 ，直接影响区 1.83hm^2 ，需要缴纳水土保持补偿费 3.30 元。批复的水土保持方案将本工程

分为主体工程区、施工营造区和临时堆土区 3 个一级防治分区，主体工程区细化为路基区和桥涵区 2 个二级防治分区。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施情况

2018 年 6 月，广州交投城市道路建设有限公司委托我公司承担本项目的水土保持监测工作。我公司立即抽调水土保持监测技术人员成立了监测项目部，依据原批复的水土保持方案和工程实际情况，查阅工程初步设计、施工图、监理月报、监理工作总结和建设过程中的影像照片，勘查了现场，重点就扰动土地面积、水土流失量、绿化、排水等进行调查监测。并于 2018 年 8 月完成《福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道水土保持监测实施方案》，并向建设单位、广州市水务局、黄埔区水务局提交了《福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道水土保持监测实施方案》，至施工结束，共编制 8 期监测季报，并按照规定定期将监测季度报告分别报送至广州市水务局，黄埔区水务局。季度报告中包含了监测记录表、水土保持监测意见。

2021 年 8 月，根据监测实施方案和监测合同要求，我公司在总结和分析前期监测工作的基础上，编写了本监测总结报告（监测时段为 2018 年 7 月~2020 年 6 月）。

1.3.2 监测项目部设置

2018 年 6 月，我单位即成立监测项目小组，组成监测项目部，并于 2018 年 7 月进场监测。本项目水土保持监测采用项目负责制，由项目负责人对项目委托单位、任务承担单位和全体参加人员负责。项目执行采用项目专职监测人员，成果质量采用检验制，参加人员均接受过水土保持监测专业培训。

项目监测机构及监测人员分别见图 1.3-3 和表 1.3-3。

表 1.3-3 监测技术人员配备表

姓名	职称	服务方式	水保监测资格证书
郭新波	高工	总监测工程师	水保监岗证第（3454）号
巢礼义	高工	技术审查	水保监岗证第（3458）号
张璐	高工	技术校核	/
李庆芳	高工	项目负责人	水保监岗证第（3453）号
参与人员：罗萍、林桥妹			

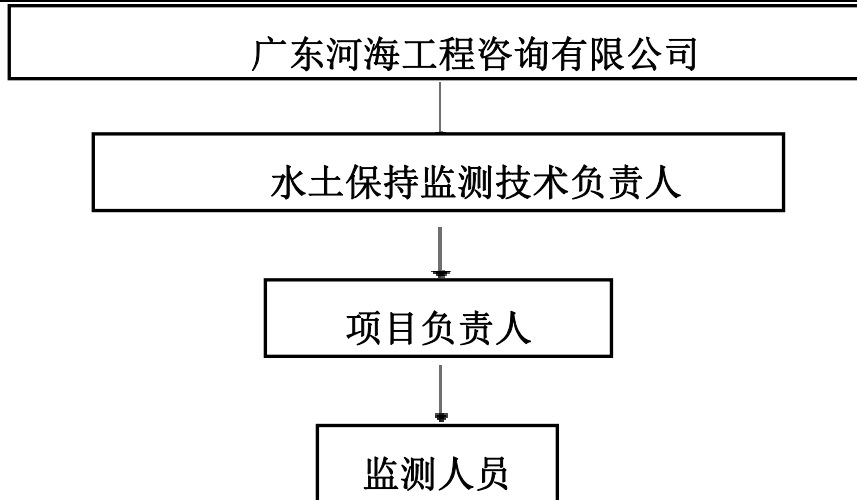


图 1.3-3 监测机构框图

1.3.3 监测点布置

本工程监测点布置在原水保方案监测方案的基础上，根据水土保持监测技术要求及现场调查结果对监测点布置与监测安排进行了优化与完善。本工程水土保持监测点布局见表 1.3-2。

表 1.3-2 水土保持监测布局

监测点名称	监测点位置	监测方法
1#监测点	A 匝道 AK0+750 高挖方边坡坡面	钢钎法
2#监测点	B 匝道 BK0+320 排水沟出口沉沙池位置	沉沙池法
3#监测点	A 匝道 AK0+550 高填方边坡坡面	钢钎法
4#监测点	A 匝道 AK0+350 跌水位置	沉沙池法
5#监测点	站房区排水沟出口沉沙池位置	沉沙池法

1.3.4 监测设施设备

本项目水土保持监测设备主要投入使用的监测设备有测距仪、皮尺、钢卷尺、数码相机、无人机等。

1.3.5 监测技术方法

本项目水土流失状况监测实际主要采取地面观测法、资料分析法及遥感监测法，具体方法为：

① 扰动地表面积

扰动地表面积主要采用查阅设计文件资料、施工资料，实地量测等综合确定。

② 防治责任范围监测方法

主要采用查阅施工资料、现场调查结合实地量测获得。

③ 水土保持措施监测方法

水土保持工程措施数量主要采用现场量测、查阅施工资料获得，植物措施主要采用抽样统计、调查和测量等方法，采用样方法、样地法确定。

i、灌木盖度的监测采用地面观测及遥感监测法。

ii、草地盖度的监测采用地面观测及遥感监测法。

④ 水土流失状况监测方法

水土流失状况监测方法主要包括工程建设过程中和自然恢复期的水土流失面积、分布、流失量和水土流失程度变化情况，以及对周边地区生态环境的危害及其趋势。

1.3.6 监测成果提交情况

合同签订后向业主提交项目水土保持监测实施方案，并报水行政主管部门备案（广州市水务局、广州市水土保持监测站、黄埔区水务局）。

监测期间，我单位分别向建设单位、水行政主管部门提交了 2018 年第三季度~第四季度、2019 年第一季度~第四季度、2020 年第一季度~第二季度水土保持监测季报，共 8 期。监测任务完成后，提交《水土保持监测总结报告》。

我单位在提交监测成果报告中，对项目建设中水土保持措施不足区域提出整改意见，建设单位根据报告中提出的监测意见完善了项目区的水土保持措施，取得了较好的防治效果。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 监测内容和方法

2.1 监测内容

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的要求，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五方面：

（1）水土流失因子监测

本项监测内容包括影响土壤侵蚀的地形、地貌、土壤、气象、植被等自然因子及工程建设对这些因子的影响；工程建设对土地的扰动面积，挖方、填方数量及占地面积，项目区林草植被盖度等。

（2）水土流失状况监测

本项监测内容主要包括工程建设过程中和自然恢复期的水土流失面积、分布、流失量和水土流失程度变化情况，以及对周边地区生态环境的危害及其趋势。

（3）水土流失防治效果监测

本项监测主要包括水土保持防治措施的数量和质量；林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖率；防护工程的稳定性、完好性和运行情况；各项水土流失防治措施的拦渣保土效果。同时结合监测结果，确定扰动地表面积、水土保持措施防治面积、防治责任范围内的可绿化面积以及已采取的植物措施面积。

（4）重大水土流失事件监测

针对重大水土流失事件应及时进行监测，并按照相关规定上报水行政主管部门，防止水土流失危害扩大。

（5）水土流失 6 项防治目标的监测

a. 扰动土地整治率

根据实地调查及设计资料分析，分区统计水土保持防治措施面积、永久建筑面积、硬化面面积及扰动地表面积，分别计算各区的扰动土地整治率。

b. 水土流失总治理度

根据实地调查及设计资料分析，分区统计造成水土流失面积和水土保持防治措施面积，计算得出水土流失总治理度。

c. 土壤流失控制比

根据水土保持定位监测成果，并分析计算各区的土壤侵蚀量，计算各区的水土流失控制比，采用加权平均方法计算该工程项目的水土流失控制比。

d. 拦渣率

根据调查、观测及统计分析，计算出弃渣堆放点的弃渣流失量，弃渣量减去弃渣流失量即为拦渣量，由此可算出该弃渣堆放点的拦渣率。

e. 林草植被恢复率

根据调查、量测统计出实施植物措施面积和可以采取植物措施的面积，由此算得林草植被恢复率。

f. 林草覆盖率

已实施的植物措施面积占项目建设区面积的百分比，即为林草覆盖率。

2.2 监测方法

气象因子监测（主要是降雨量）根据广东水利实时汛情发布系统中的数据查取。

项目建设区水土流失因子采用《水土保持监测技术规程》中 7.4 规定的方法。其中扰动地表面积采用遥感监测、查阅设计文件资料、施工资料，实地量测等综合确定；项目土石方、弃土弃渣量采用查阅施工资料获取；防治责任范围采用遥感监测、查阅施工资料、现场调查结合实地量测获得；林草覆盖度采用抽样统计、调查和测量等方法，采用样方法、样地法确定。

针对各项监测内容所采用的监测方法见表 2.2-1。

表 2.2-1 水土保持监测内容及其对应监测方法

序号	监测内容		监测方法
1	扰动土地情况	原地貌土地利用	采用遥感监测、调查法和资料分析法
		原地貌植被覆盖度	采用遥感监测、调查法和资料分析法
		防治责任范围	遥感监测、实地量测和资料分析
2	取土（石、料）弃土（石、渣）情况		取土场、弃渣场，借土、弃渣采用调查法、资料分析法。
3	水土流失情况	土壤流失面积	遥感监测、实地量测和资料分析
		土壤侵蚀模数	采用调查法结合资料分析；
		土壤流失量	采用调查法结合资料分析；
4	水土保持措施	工程措施	采用实地量测和资料分析结合的方法
		植物措施	实地量测、样方法、树冠投影法
		临时措施	资料分析、调查
		防治效果	调查、巡查

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

(1) 方案确定的水土流失防治责任范围

根据 2015 年 4 月 22 日广州市水务局关于福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道水土保持方案报告书的复函（穗水函[2015]461），项目建设期水土流失防治责任范围为 11.19hm^2 ，其中项目建设区面积 9.36hm^2 ，直接影像区面积为 1.83hm^2 。

表 3.1-1 批复的水土保持防治责任范围 单位： hm^2

项目分区	建设区面积	直接影响区	界定依据	防治责任范围
主体工程区	8.84	1.76	路基区上边坡外扩 5m，下边坡外扩 10m，桥涵区两侧外扩 2m	10.60
施工营地区	0.18	0.03	周边外扩 2m	0.21
临时堆土区	0.34	0.04	周边外扩 2m	0.38
合计	9.36	1.83		11.19

(2) 工程实际防治责任范围

在施工过程中，建设单位对工程各项占地进行严格控制，根据征地资料、征地协议、工程图纸和现场调查情况，分析、统计工程建设期实际防治责任范围总面积为 11.89hm^2 ，实际防治责任范围详见表 3.1-2。

表 3.1-2 施工期水土保持防治责任范围 单位： hm^2

项目分区	建设区面积	直接影响区	防治责任范围
主体工程区	10.80	/	10.80
施工便道区	1.09	/	1.09
合计	11.89	/	11.89

(3) 运行期水土流失防治责任范围

工程施工完成后，运行期本项目水土保持防治责任范围不包含直接影响区、项目建设区中的临时用地。本工程总占地面积为 11.89hm^2 ，其中永久占地 10.80hm^2 ，临时占地 1.09hm^2 ，因而其运行期的水土保持防治责任范围为 10.80hm^2 。

(4) 水土流失防治责任范围变化情况

表 3.1-3 实际发生与方案批复的水土流失防治责任范围对照表

行政区划	项目建设区	项目建设期防治责任范围								
		批复方案防治责任范围			实际防治责任范围			较方案增 (+) 减 (-)		
		项目建设区	直接影响区	合计	项目建设区	直接影响区	合计	项目建设区	直接影响区	合计
广州市 黄埔区	主体工程区	8.84	1.76	10.60	10.80	0	10.80	+1.96	-1.76	+0.20
	施工营造区	0.18	0.03	0.21	0	0	0	-0.18	-0.03	-0.21
	临时堆土区	0.34	0.04	0.38	0	0	0	-0.34	-0.04	-0.38
	施工便道区	0	0	0	1.09	0	1.09	+1.09	0	+1.09
合计		9.36	1.83	11.19	11.89	0	11.89	+2.53	-1.83	+0.7

根据批复的水土保持方案报告书，本工程水土流失防治共分为主体工程区、施工营造区、临时堆土区 3 个一级防治分区。根据项目现场以及实际情况，本项目建设区实际划分为主体工程区、施工便道区 2 个一级防治分区进行水土流失防治。项目施工营造区采用租用方式，未在用地红线外单独设置；临时堆土布置在用地红线范围内，实际未单独在用地红线外设置。

水土流失防治责任变化原因：

根据上表可知，项目建设区面积增加 2.53hm^2 ，增加原因是因方案编制阶段，项目用地相关文件暂时未出具，方案编制单位根据项目施工占用范围估算统计，且因本项目为匝道工程，实际施工过程中需占用广河高速桥下部分作为施工便道使用；直接影响区面积减少了 1.83hm^2 ，本项目施工在整个建设过程中，工程采取了完善的管理制度和防护制度，工程施工严格控制在作业区以内，场内土方随挖随填，工程建设对没有引发或加剧水土流失的现象。因此，本工程没有直接影响区产生。

3.1.2 背景值监测

根据《广东省第四次水土流失遥感普查成果报告》（2013 年 8 月 1 日）统计，广州市总侵蚀面积为 456.84km^2 ，其中，自然侵蚀面积 311.73km^2 ，人为侵蚀面积 145.11km^2 。自然侵蚀中，轻度侵蚀面积最大，为 286.43km^2 ，占自然侵蚀总面积的 91.88%；中度侵蚀次之，占自然侵蚀总面积的 7.49%，强烈、极强烈面积依次递减，分别占自然侵蚀总面积的 0.59%、0.04%，几乎没有剧烈侵蚀类型。

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土流失规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知（办水保[2013]188号）》、《广东水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告（2015年10月13日）》、《广州市水务局关于划分市级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（穗水规字〔2018〕3号），项目区不属于国家、广东省及广州市划定的水土流失重点预防区和重点治理区。

项目区土壤侵蚀以水力侵蚀为主，土壤容许流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。广州市主要任务是治理采石取土、修路及开发区建设等人为侵蚀和以沟蚀为主的部分自然侵蚀。工程区域位于南方红壤丘陵区，水土流失侵蚀强度属微度，工程建设用地区域土壤侵蚀背景值为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

3.1.3 建设期扰动土地面积

根据本工程征占地资料，结合现场核实，本项目总用地面积为 11.89hm^2 ，本工程建设期实际扰动面积为 11.04hm^2 ，山体保留面积约 0.85hm^2 ，各扰动类型占地面积统计表 3.1-3。

表 3.1-3 工程建设期扰动土地面积表 单位： hm^2

项目		合计	占地类型							占地性质	
			耕地	草地	园地	林地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	永久占地	临时占地
主体工程	划拨用地	8.99	0.38	0.37	3.02	4.67	0.28		0.27	永久	
	广河高速用地	0.96						0.96		永久	
	小计	9.95	0.38	0.37	3.02	4.67	0.28	0.96	0.27		
施工便道		1.09						1.09			临时
合计		11.04	0.38	0.37	3.02	4.67	0.28	2.05	0.27		

3.2 取料监测结果

根据批复的水土保持方案报告书，本工程挖方总量为 58.39万 m^3 ，填方总量 25.80万 m^3 ，借方 3.57万 m^3 ，借方均采用外购形式；工程弃方 36.16万 m^3 ，弃方运往指定的余泥渣土受纳场进行处理。

3.2.1 设计取料情况

根据批复的水土保持方案报告书，本工程未设置取土场，方案借方均采取外购形式。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

根据有关施工、监理和竣工资料以及对现场的勘查，本项目实际建设过程中，所需的砂石料均从合法料场购买，未设置取土场。本工程填方均利用挖方，无借方，不设取土场。

3.2.3 取料对比分析

方案借方 3.57 万 m^3 ，借方均采取外购方式，本工程实际无借方，填方均利用开挖土方。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣（土、石）情况

根据批复的水土保持方案报告书，共产生弃方约为 36.16 万 m^3 ，弃方运至指定的余泥渣土受纳场。未设置弃渣场。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

经咨询建设单位及现场调查，本项目经过优化竖向设计，项目实际产生弃方量约为 8.97 万 m^3 ，开挖土方选择就近在回填利用，多余土方运至太珍石场闭坑复垦和生态恢复消纳场，本工程未设置弃渣场。

3.3.3 弃渣对比分析

经对比，本工程实际产生弃渣较方案减少了 27.19 万 m^3 ，其多余土方均综合利用，未产生永久弃渣，未设置弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

根据现场监测和查看相关资料，本项目实际发生土石方较水土保持方案报告书大大减少，根据施工资料统计，本项目实际开挖土方量约为 28.86 万 m^3 ，填方总量 19.89 万 m^3 ，填方均利用开挖土方，余方总量为 8.97 万 m^3 ，余方包括路基开挖余方 8.69 万 m^3 ，建筑渣土 0.06 万 m^3 ，泥浆 0.22 万 m^3 ，建筑渣土就近在匝道之间空地回填压

实处理，泥浆就近在桥底固化回填，路基开挖余方运至太珍石场闭坑复垦和生态恢复消纳场。

本工程未设弃渣场，本工程实际产生的土石方调配合理，尽量减少了开挖与调运，达到了良好的水土保持效果。

表 3-4 土石方增减情况表 单位: 万 m³

序号	项目	方案设计				实际工程				增减情况			
		挖方	填方	借方	弃方	挖方	填方	借方	弃方	挖方	填方	借方	弃方
1	主体工程区	58.18	25.74	3.57	35.95	28.86	19.03	0	8.97	-29.32	-6.71	-3.57	-26.98
2	施工营造区	0.1	0.02		0.1	0	0	0	0	-0.1	-0.02	0	-0.1
3	临时堆土区	0.11	0.04		0.11	0	0	0	0	-0.11	-0.04	0	-0.11
4	合计	58.39	25.8	3.57	36.16	28.86	23.88	0	8.97	-29.53	-6.77	-3.57	-27.19

(1) 开挖土方量减少 29.53 万 m³, 减少原因是方案编制阶段为工可阶段, 后续对匝道路基竖向布设进行优化设置, 另外未在用地红线外设置施工营造区、临时堆土区, 不涉及土石方开挖;

(2) 回填土方量减少了 6.75 万 m³, 减少原因是项目后续设计竖向布设进行优化设计。

(3) 借方减少了 3.57 万 m³, 后续施工合理安排工期, 路基回填土方均利用开挖土石方, 避免了外购土石方。

(4) 弃方量减少了 21.79 万 m³, 主要减少量匝道路基开挖土方, 减少原因是项目后续竖向设计布设进行了优化设计, 大大减少了土石方开挖量, 并将开挖土方尽量就近回填利用。

3.5 其他重点部位监测结果

本项目已全部完工, 项目建设区内的扰动区域基本已全部建设完成。原规划匝道 A、C 匝道之间山包作为广州东部固体资源再生中心#2 泵站施工场地, 为避免“建完就拆”的浪费局面, 本项目建设单位变更取消了 A 匝道左侧位置(原二号泵站选址)边坡支护, 并于 2020 年 6 月完成项目交工。

本项目建成后广州环保投资集团有限公司对原二号泵站场地进行地质勘察等施工活动, 后考虑建设成本等, 广州环保投资集团有限公司于 2021 年 3 月 22 日发函《广州环保投资集团有限公司关于征求广州东部固体资源再生中心公用配套工程二号泵

站设计优化方案及选址变更意见的函》（广环投函[2021]92号），将二号泵站选址变更至C匝道空地内。2021年4月1日，本项目建设单位发复函《广州交投集团关于广州东部固体资源再生中心公用配套工程二号泵站设计优化方案及选址变更意见的复函》（广交投集团路[2021]4号），要求广州环保投资集团有限公司仍需按照原设计方案负责该处山体边坡的支护工作，截至2021年7月下旬，原选址福山立交A匝道左侧二号泵站位置山体仍未采取边坡修复、绿化等，本项目建设单位于2021年7月26日发函催促广州环保投资集团有限公司组织完成对该处山体裸露地面的覆盖及支护施工，2021年8月6日二号泵站实施单位广州环投福山环保能源有限公司复函，原二号泵站选址边坡支护、绿化修复等现阶段已完成了相关设计图纸，施工方案也已编制完成，待路政许可手续办理完成后即可进场施工。考虑到现在边坡局部裸露，截至2021年7月底，该单位已按要求对现场裸土采用绿网进行临时苫盖。

除上述遗留工程，监测中未发现裸露地表现象，项目施工过程中有布设路基截排水沟、沉沙池、临时苫盖等措施，能有效防止项目区降雨冲刷，施工结束后项目区植物措施成活率高、生长状况良好，各项水土保持措施完好，发挥了较好的水土保持防护作用，项目建设区基本无水土流失现象。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

根据已报批的水土保持方案报告书以及施工期的水土保持监测成果,结合主体施工的监理资料、设计资料等,得出本项目的工程措施主要有表土剥离、土地整治覆土、排水沟、截水沟、浆砌石网格护坡、急流槽。实施时间为2018年5月~2020年6月,截止目前,由于管理良好,目前该区工程措施运行情况良好。各分区工程措施详见表4.1-1。

表 4.1-1 工程措施水土保持监测成果表

项目分区	措施	实施情况	单位	方案设计	实际完成	增减情况
主体工程区	表土剥离	2018.5~2019.1	m ²	68000	50000	-18000
	土地整治覆土	2019.8~2020.5	hm ²	4.30	2.58	-1.72
	浆砌石截、排水沟	2018.8~2020.3	m ³	2725.9	5525	+2799.1
	急流槽	2018.8~2020.3	m	/	168	+168
施工营造区	土地整治覆土	/	hm ²	0.18	0	-0.18
临时堆土区	土地整治覆土	/	hm ²	0.34	0	-0.34
注:“-”表示减少,“+”表示增加,“0”表示无变化。						

因本项目未单独设置施工营造区、临时堆土区,因此取消该防治分区措施,由上表可以看出,主体工程区工程措施中表土剥离及土地整治覆土由于主体设计的优化,减少了部分工程量,截排工程根据场地实际地形情况,略有增加,方案阶段未考虑急流槽等工程量。工程措施实际实施的工程量基本满足要求。

4.2 植物措施监测结果

本项目植物措施主要为边坡绿化措施、撒播草籽措施。实施时间为2019年3月~2020年6月,截止目前,由于管理良好,目前该区植物措施生长情况良好,成活率较高。各分区植物措施详见表4.2-1。

表 4.2-1 植物措施水土保持监测成果表

项目分区	措施	实施情况	单位	方案设计	实际完成	增减情况
主体工程区	锚杆框架植草	2018.8~2019.12	m ²	14729	11992	-2737
	三维网植草	2018.8~2020.5	m ²	9557	12945	+3388
	人字形骨架植草	2018.8~2020.5	m ²	13960	18511	+4551
	喷播植草	2018.8~2020.5	m ²	4740	2245	-2495
	客土植草	2018.8~2020.5	m ²	/	1946	+1946
	平台绿化	2018.8~2020.5	m ²	/	1828	+1828
	撒播草籽	2019.8~2020.5	hm ²	/	2.58	+2.58
施工营造区	撒播草籽	/	hm ²	0.18	0	-0.18
临时堆土区	撒播草籽	/	hm ²	0.34	0	-0.34
注：“-”表示减少，“+”表示增加，“0”表示无变化。						

因本项目未单独设置施工营造区、临时堆土区，因此取消该防治分区，由上表可以看出，主体工程区因主体设计的优化，根据实际地形地貌、地质条件，采取不同的边坡防护措施，同时对边坡平台及边坡坡脚等施工扰动区域采取了绿化措施，植物措施实际实施的工程量基本满足要求。

4.3 临时防护措施监测结果

本项目方案设计了较完善的临时措施，有效的控制了施工期项目区的水土流失，减小了项目施工水土流失对周边的影响。本项目临时措施随主体施工，施工时间从2018年5月开始~2020年6月，水土保持监测时间从2018年6月开始至2020年6月。各分区临时措施详见表4.3-1。

表 4.3-1 临时措施水土保持监测成果表

项目分区	措施	实施情况	单位	方案设计	实际完成	增减情况
主体工程区	临时排水沟	2018.5~2019.12	m	3135	2190	-945
	沉沙池	2018.5~2019.12	座	10	3	-7
	临时拦挡	2018.5~2020.5	m	840	550	-290
	临时苫盖	2018.7~2020.5	m ²	43000	45650	+2650
施工营造区	临时排水沟	/	m	182	0	-182
	沉沙池	/	座	1	0	-1
临时堆土区	临时拦挡	/	m	263	0	-263
	临时排水沟	/	m	243	0	-243
	临时沉沙池	/	座	1	0	-1
	临时苫盖		m ²	3400	0	-3400
施工便道区	临时排水沟	2018.5~2018.7	m	/	100	+100
	沉沙池	2018.5~2018.7	座	/	1	+1
注：“-”表示减少，“+”表示增加，“0”表示无变化。						

由上表可知，因本项目未单独设置施工营造区、临时堆土区，因此取消该防治分区措施统计，主体工程建设区实际完成的临时措施与方案设计的有一定的差距，施工过程中临时措施起到良好的水土保持功效，现状临时排水及沉沙措施基本已经填埋。

4.4 水土保持措施防治效果

本项目实施的水土保持措施总体情况，详见表 4.4-1。

表 4.4-1 水土保持措施监测汇总表

项目分区	防治措施监测结果	单位	方案工程量	实际完成	增减情况
主体工程区	表土剥离	m ²	68000	50000	-18000
	土地整治覆土	hm ²	4.30	2.58	-1.72
	浆砌石截、排水沟	m ³	2725.9	5525	+2799.1
	急流槽	m	/	168	+168
	锚杆框架植草	m ²	14729	11992	-2737
	三维网植草	m ²	9557	12945	+3388
	人字形骨架植草	m ²	13960	18511	+4551
	喷播植草	m ²	4740	2245	-2495
	客土植草	m ²	/	1946	+1946
	平台绿化	m ²	/	1828	+1828
	撒播草籽	hm ²	/	2.58	+2.58
	临时排水沟	m	3135	2190	-945
	沉沙池	座	10	3	-7
	临时拦挡	m	840	550	-290
	临时苫盖	m ²	43000	45650	+2650
施工营造区	土地整治覆土	hm ²	0.18	0	-0.18
	撒播草籽	hm ²	0.18	0	-0.18
	临时排水沟	m	182	0	-182
	沉沙池	座	1	0	-1
临时堆土区	土地整治覆土	hm ²	0.34	0	-0.34
	撒播草籽	hm ²	0.34	0	-0.34
	临时拦挡	株	263	0	-263
	临时排水沟	m	243	0	-243
	临时沉沙池	m	1	0	-1
	临时苫盖	座	3400	0	-3400
施工便道区	临时排水沟	m	/	100	+100
	沉沙池	座	/	1	+1

由上表可知，本项目实施了较完善的工程措施、植物措施和临时措施，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，根据连续多个季度的跟踪监测，本项目施工期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

(1) 施工期

通过实地调查，随着本工程土建施工，项目后期基本均硬化或绿化，水土流失基本控制在项目用地范围内，具体变化过程如下：

表 5.1-1 施工期水土流失面积变化情况 单位：hm²

扰动类型	施工期水土流失面积		
	2018 年	2019 年	2020 年
主体工程区	11.04	6.60	2.35
施工便道区	(1.09)	/	/
合计	11.04	6.60	2.35

(2) 自然恢复期

通过实地调查，主体工程于 2020 年 6 月完工，除部分遗留工程绿化措施相对滞后，各项目工程措施恢复较好，截至 2021 年 7 月经现场调查，项目各项工程及植物措施恢复较好，因而后续未再开展自然恢复期监测。

5.2 水土流失量

5.2.1 土壤流失背景值

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》(SL 190-2007)中面蚀(片蚀)分级标准(见表 5-2)，调查项目区土壤侵蚀背景值。

根据施工期的照片和工程监理报告，采用土壤侵蚀分级分类法按标准对各地类进行推测，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)，即为轻度范围内，具体的分级和指标见表 5.2-1。

表 5.2-1 水力侵蚀强度分级

级别	平均侵蚀模数[t/(km 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/cm³ 折算，各地可按当地土壤干密度计算。

本工程水土流失量主要采用沉沙池法、调查法等进行预测，根据工程特性、施工工艺、项目区的气候条件、地形地貌、土壤、植被、水土保持状况等进行比较分析，确定项目区的土壤侵蚀模数。结合表 5-2，项目区原地貌水土流失强度属轻度范围，无明显侵蚀现象，土壤侵蚀模数背景值取 500t/km²·a。

5.2.2 施工期土壤流失强度

工程自 2018 年 5 月开始施工，我公司于 2018 年 6 月初接受监测委托开展监测工作，根据工程的扰动形式，我公司技术人员将工程划分各防治分区，然后采取沉沙池法、调查法对其水土流失侵蚀强度进行动态监测。

(1) 侵蚀强度的测定

我公司自 2018 年 6 月开始监测以来，共布设监测点 5 个，水土保持监测点布置情况详见下表。

表 5.2-2 水土保持监测点布设情况

监测点名称	监测点位置	监测方法
1#监测点	A 匝道 AK0+750 高挖方边坡坡面	钢钎法
2#监测点	B 匝道 BK0+320 排水沟出口沉沙池位置	沉沙池法
3#监测点	A 匝道 AK0+550 高填方边坡坡面	钢钎法
4#监测点	A 匝道 AK0+350 跌水位置	沉沙池法
5#监测点	站房区排水沟出口沉沙池位置	沉沙池法

(2) 施工期平均土壤侵蚀强度

在对各个监测样方实际观测成果的基础上，根据地形条件、降雨情况对各个扰动形式进行修正，得出本工程开展监测工作后的施工期（2018 年 6 月至 2020 年 6 月）各个扰动形式水土流失平均侵蚀强度，监测结果如下表 5.2-2:

表 5.2-2 施工期平均土壤侵蚀强度监测值 单位: $t/km^2.a$

扰动类型	施工期平均土壤侵蚀模数		
	2018 年	2019 年	2020 年
主体工程区	10400	4842	5747
施工便道区	/	/	/

5.2.3 施工期土壤流失量

根据 2018 年 6 月~2020 年 6 月监测所得的工程建设扰动地表面积及各季度监测所得平均土壤侵蚀强度, 工程施工期因建设产生土壤流失总量 1719.4t, 详见下表。

表 5.2-3 施工期土壤侵蚀量 单位: t

分区 时间	主体工程区	合计
2018 年 3 季度	438	438
2018 年 4 季度	438	438
2019 年 1 季度	210	210
2019 年 2 季度	188	188
2019 年 3 季度	272	272
2019 年 4 季度	94	94
2020 年 1 季度	62.5	62.5
2020 年 2 季度	16.9	16.9
合计	1719.4	1719.4

5.2.4 自然恢复期土壤流失量

通过实地调查, 工程于 2020 年 6 月完工, 经过 2 个季度后各项工程及植物措施恢复较好, 水土保持防护作用良好, 基本达到验收条件, 因而后续未再计自然恢复期的土壤流失量。

5.2.5 土壤流失量分析

本项目监测期水土流失总量 1719.4t, 新增水土流失总量为 1598.6t, 主要为施工期。施工建设期水土流失量以主体工程区最多, 主体工程区新增水土流失量总占水土流失量的 92.97%, 是水土流失重点监测区域, 主要由于其扰动面积最大。具体详见表 5.2-4。

表 5.2-4 土壤侵蚀量

项目分区		水土流失面积 (hm ²)	总水土流失量 (t)	新增水土流失量 (t)	各分区新增水土流失量总占水土流失量的百分比 (%)
施工期	主体工程区	11.04	1719.4	1598.6	92.97%
	施工便道区	(1.09)	/	/	/
合计		11.04	1719.4	1598.6	92.97%

5.3 取土（石、料）弃土（石、料）潜在水土流失量

本项目挖方总量 28.86 万 m³，填方总量 19.89 万 m³，填方均利用开挖土方，余方总量为 8.97 万 m³，余方包括路基开挖余方 8.69 万 m³，建筑渣土 0.06 万 m³，泥浆 0.22 万 m³，建筑渣土就近在匝道之间空地回填压实处理，泥浆就近在桥底固化回填，无外弃方，路基开挖余方运至太珍石场闭坑复垦和生态恢复消纳场。因此，本项目不存在取土（石、料）弃土（石、料）潜在水土流失量。

5.4 水土流失危害

根据监测资料、现场查勘，及相关施工、监理资料，本项目建设过程中未发生水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

水土流失防治效益监测指实施水土保持措施后，水土流失控制和景观改善的效果，是否满足开发建设项目水土流失防治标准的要求。主要通过随机抽取样方实施调查监测，根据监测数据计算工程的扰动土地整治率、水土流失总治理度、拦渣率、土壤流失控制比、林草植被恢复率、林草覆盖率等防治指标，是否达到已批复的水保方案和批复文件要求以及国家和地方的有关技术标准。

根据《福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道水土保持方案报告书（报批稿）》，项目采用建设类一级防治标准，方案确定项目防治目标值见表 6.1-1。

表 6.1-1 水土保持方案报告水土流失防治标准计算表

水土流失防治目标	方案目标值	计算公式
扰动土地治理率(%)	95	项目建设区内扰动土地的整治面积（含永久建筑物面积）÷扰动土地总面积×100%
水土流失总治理度(%)	97	水土流失治理达标面积÷造成水土流失面积×100%
土壤流失控制比	1.0	项目区容许值÷治理后平均土壤流失强度
拦渣率(%)	95	实际拦渣量÷总弃渣量×100%
林草植被恢复率(%)	99	林草类植被面积÷可恢复林草植被面积×100%
林草覆盖率(%)	27	林草总面积÷项目建设区面积×100%

6.1 扰动土地整治率

本工程防治责任范围为 11.89hm²，施工期间扰动 11.04hm²，山体保留面积约 0.85hm²。施工结束后对可绿化部分进行绿化，扰动土地整治后的工程措施面积为 0.38hm²，植物措施面积为 4.02hm²，建构筑物、道路及硬化面积为 6.60hm²，扰动土地治理面积 11.0m²，扰动土地整治率 99.64%。扰动土地整治率计算见表 6-2。

表 6-2 扰动土地整治率计算表

项目分区	建设区面积 (hm^2)	扰动面积 (hm^2)	扰动土地治理面积 (hm^2)				扰动土地整治率 (%)
			工程措施	植物措施	建(构)筑物、道路及硬化	小计	
主体工程区	10.80	9.95	0.38	4.02	5.51	9.91	99.63
施工便道区	1.09	1.09			1.09	1.09	100
合计	11.89	11.04	0.38	4.02	6.60	11.0	99.64

6.2 水土流失总治理度

本工程完工后, 实际发生水土流失面积 4.44hm^2 。采取各项措施后, 各分区水土保持措施基本达到设计要求, 水土保持治理达标面积为 4.40hm^2 , 水土流失总治理度 99.10%。水土流失总治理度计算见表 6-3。

表 6-3 水土流失总治理度计算表

项目分区	水土流失面积 (hm^2)	水土流失治理达标面积 (hm^2)			水土流失治理度 (%)
		工程措施	植物措施	小计	
主体工程区	4.44	0.38	4.02	4.40	99.10
合计	4.44	0.38	4.02	4.40	99.10

6.3 拦渣率

本工程实际建设中, 根据工程监理资料及施工方提供资料进行统计, 结合现场的勘查了解, 本工程实际挖方总量 28.86万 m^3 , 填方总量 19.89万 m^3 , 填方均利用开挖土方, 余方总量为 8.97万 m^3 , 余方包括路基开挖余方 8.69万 m^3 , 建筑渣土 0.06万 m^3 , 泥浆 0.22万 m^3 , 建筑渣土就近在匝道之间空地回填压实处理, 泥浆就近在桥底固化回填, 路基开挖余方运至太珍石场闭坑复垦和生态恢复消纳场。

本工程未设取土场和弃渣场, 本工程实际产生的土石方调配合理, 尽量减少了开挖与调运, 达到了良好的水土保持效果。施工期拦渣率为 95.0%。达到了方案确定的目标值。

6.4 土壤流失控制比

项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$; 通过对水土保持情况的监测, 采取水土保持防治措施后, 各防治分区年平均土壤流失量均达到区域容许值 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$, 土壤流失控制比可达到 1.0。

6.5 林草植被恢复率

通过查阅工程设计资料及现场巡查，扰动地表可绿化面积 4.06hm^2 ，实际绿化达标面积 4.02hm^2 ，林草植被恢复率 99.01%。林草植被恢复率计算见表 6-4。

表 6-4 林草植被恢复率计算表

防治分区	恢复植物面积 (hm^2)	可绿化面积 (hm^2)	林草植被恢复率 (%)
主体工程区	4.02	4.06	99.01
合计	4.02	4.06	99.01

6.6 林草覆盖率

通过查阅工程设计资料及现场巡查，扰动地表可实际绿化达标面积 4.02hm^2 ，保留山体绿化面积 0.85hm^2 ，项目总用地面积为 11.89hm^2 ，林草覆盖率为 40.96%。

表 6-5 林草覆盖率计算表

防治分区	建设区面积 (hm^2)	绿化面积 (hm^2)			林草覆盖率 (%)
		恢复植物面积	保留山体绿化面积	小计	
主体工程区	10.80	4.02	0.85	4.87	45.09
施工便道区	1.09	/	/	/	
合计	11.89	4.02	0.85	4.87	40.96

6.7 防治目标完成情况

本项目六项指标完成情况详见表 6.7-1。

表 6.7-1 水土流失防治指标对比分析表

指标名称	防治目标值	实际值	是否达标
扰动土地治理率(%)	95	99.64	达标
水土流失总治理度(%)	97	99.10	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
拦渣率(%)	95	95	达标
林草植被恢复率(%)	99	99.01	达标
林草覆盖率(%)	27	40.96	达标

通过表 6.7-1 可以看出，本项目的六项指标基本都达到生产建设类项目一级标准，根据现场监测，项目区布设的各项工程、植物措施满足生产建设项目要求。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

土壤侵蚀背景值通过实地调查得出；施工期的土壤侵蚀模数现场调查、沉沙池法及类比得出。运行期土壤侵蚀模数通过现场调查实测得出。

建设过程中主体工程区等的开挖、土方临时堆放、施工机械碾压等，增加了地表起伏，植被覆盖度降为零，土壤流失量剧增；项目建成后，人为扰动停止，各项水土保持措施逐步发挥效益，土壤流失量降低至原地貌程度。

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开发建设项目的主要水土流失因素，采取防治措施是控制水土流失的必要手段。

7.2 水土保持措施评价

（1）工程措施

总体来看本项目的工程措施满足批准的水土保持方案报告要求，综合分析得出如下评价结论：项目建设区各扰动场地已完成了排水、坡面防护、拦挡等设施，水土保持效果良好。通过查阅监理资料，水土保持工程修建所需原材料、中间产品等质量合格，外形整齐，符合设计要求。目前绝大部分水土保持工程结构保持完好，没有明显的破坏痕迹。

（2）植物措施

总体来看本项目的植物措施满足批准的水土保持方案报告要求。综合分析得出如下评价结论：全区可绿化区域采取植物措施进行恢复，植被生长情况较好，通过现场调查，林草植被盖度在 99%以上。项目建设用地范围内未硬化用地基本以乔灌草的方式进行立体绿化，通过选点调查，平均盖度大于 95%。目前项目区植被恢复情况较好，林草植被恢复率达 99.01%，林草覆盖率达 40.96 %，均满足一级防治标准。。

通过水土保持监测成果、巡视以及典型样地调查，施工扰动区域可绿化区域植被生长良好，植被成活率高、未发现大面积裸露地表和枯死植被，水土保持作用明显。

（3）临时措施

工程临时措施要包括临时拦挡、临时排水沟、临时沉沙池、临时苫盖等，工程建设完毕后基本拆除完毕。通过施工期现场勘查，各项措施运行效果良好，沉沙池数量基本满足排水要求，场地内排水较为通畅。

（4）整体评价

本工程水土保持措施布局合理、措施体系完善、各项设施保存完好、外型美观，工程措施与植物措施相结合，景观效果与生态效益良好，具备良好的水土保持功能。各分区的各项水土保持措施已经基本实施到位，地表植被恢复情况良好，各项措施水土保持效益发挥得当，扰动地表经治理后防治水土流失功能基本得以恢复。

7.3 存在问题及建议

希望建设单位今后更加重视水土保持工作，加强水土保持设施运行期的管理维护和林草抚育，保证水土保持设施的正常运行，更好的保证主体工程安全运行。

7.4 综合结论

通过监测结果表明：各项措施运行良好，六项防治指标全部达标，土壤流失量控制在允许的范围内，水土保持措施布局合理，发挥了水土保持作用，建设单位水土流失防治责任落实到位；通过走访周边群众，未发生由于施工带来水土流失造成危害的现象。

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 附图及有关资料

8.1 相关资料

附件 1 可行性研究报告审批的批复

附件 2 水土保持方案批复

附件 3 关于二号泵房选址会议纪要及变更文件

附件 4 开工申请报告

附件 5 工程质量检测报告

附件 6 水行政主管部门的监督检查意见

附件 7: 弃土去向说明文件

附件 8 监测影像资料。

8.2 附图

附图 1 项目地理位置图；

附图 2 项目总平面图；

附图 3 水土流失防治分区及防治责任范围图（含水土保持监测点）；

附图 4 项目建设前、后遥感影像图。

附件 1: 可行性研究报告审批的批复

广州市发展和改革委员会文件

穗发改〔2015〕329 号

广州市发展改革关于福山第二公墓与广河高速 连接线工程可行性研究报告的复函

市住建委:

送来《广州市住房和城乡建设委员会关于申请审批福山第二公墓与广河高速连接线工程可行性研究报告的函》(穗建前期函〔2015〕2602 号)收悉。经研究,现复函如下:

一、原则同意《福山第二公墓与广河高速连接线工程可行性研究报告》。

二、建设规模和建设内容:(一)地面道路工程:北起福山

第二公墓，南至省道 S378，全长约 3.7 公里。道路等级为城市次干路，设计速度为 30 公里/小时，标准断面宽度为 30 米，双向 4 车道。（二）福山立交匝道工程：连接地面道路与广河高速。共 5 条匝道，宽 8.5~17.5 米，设计速度为 40 公里/小时。项目包含道路工程、桥涵工程、排水工程、照明工程、电力管沟工程、通信管道工程、交通工程、绿化工程等。

三、总投资和资金来源：项目总投资 48965 万元，其中地面道路部分投资 27917 万元（工程费用 15683 万元），福山立交匝道部分投资 21048 万元（工程费用 12420 万元）。资金来源为市财政安排的城市建设资金。

四、本项目地面道路工程、福山立交匝道工程分别由中新广州知识城政府投资建设项目管理中心、广州交投城市道路建设有限公司按有关规定组织实施。

五、建设工期：该项目计划工期为 12 个月。

六、招标方式请按项目审批部门招标核准意见执行（见附件）。

七、本审批文件有效期 2 年。有效期内完成下一阶段审批工作的本审批文件持续有效；有效期届满时未完成下一阶段审批工作的，在有效期满前 3 个月内向我委申请延期，未办理延期手续的，本审批文件自动失效。

接文后，请进一步优化方案，严格控制工程造价，加快推进项目建设。

此复

附件：项目审批部门招标核准意见



公开方式：依申请公开

广州市发展和改革委员会办公室

2015 年 12 月 2 日印发

附件

项目审批部门招标核准意见

项目名称：福山第二公墓与广河高速连接线工程

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式
	全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标	
勘察	核准			核准	核准		
设计	核准			核准	核准		
工程施工	核准			核准	核准		
监理	核准			核准	核准		
主要设备 材料采购	核准			核准	核准		

审批部门审核意见说明：

根据《中华人民共和国招标投标法》、《中华人民共和国招标投标法实施条例》和《广东省实施〈招标投标法〉办法》的有关规定，本项目的勘察、设计、监理、工程施工、主要设备及材料均采用公开招标方式。



2015年12月1日

附件 2: 水土保持方案批复

广 州 市 水 务 局

穗水函〔2015〕461 号

广州市水务局关于福山第二公墓与广河高速 连接线工程福山立交匝道项目 水土保持方案的复函

广州交通投资集团有限公司:

你司《广州交投集团关于申请福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道项目水土保持方案(报批稿)审批的函》(广交投集团计〔2015〕42 号)收悉。我局委托市水土保持监测站对该方案报告书进行了技术审查,经研究,现函复如下:

一、福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道项目位于广州市萝岗区福山村,项目建设内容包括道路工程、桥涵工程、平面交叉工程、绿化工程及附属设施等。项目总占地面积 9.36 公顷,其中永久占地 8.84 公顷,临时占地 0.52 公顷。工程挖方 58.39 万立方米,填方 25.80 万立方米,借方 3.57 万立方米,弃方 36.16 万立方米(运往建筑废弃物管理机构指定的余泥渣土受纳场)。项目计划于 2015 年 6 月开工,2016 年 10 月完工。项目总投资 2.11 亿元,其中土建投资 1.24 亿元。

二、报告书编制依据充分，水土流失防治目标和防治责任明确，水土保持措施总体布局和分区防治措施基本合理，同意该水土保持方案作为下阶段开展水土保持工作的主要依据。

三、基本同意报告书对主体工程水土保持分析与评价的结论。

四、基本同意水土流失预测的内容，预测新增水土流失量 937 吨。

五、同意水土流失预防责任范围为 11.19 公顷，其中项目建设区面积为 9.36 公顷，直接影响区面积为 1.83 公顷。

六、基本同意水土保持监测时段、内容和方法。

七、同意水土流失防治措施布设原则、措施体系和总体布局。

八、同意水土保持投资估算编制的原则、依据和方法。鉴于省水土保持补偿费收费标准正在制定中，待正式收费标准及分成规定出台后再补充明确本项目水土保持补偿费。

九、建设管理单位应重点做好以下工作：

（一）加强水土保持工作管理，将水土流失防治责任落实到招标文件和施工合同中，落实水土保持专项资金和各项防护措施，确保水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。从小

（二）请委托有水土保持监测资质的单位开展监测工作，监测结果须报送市水土保持监测站、萝岗区农林水利局，并定期向其通报水土保持方案的实施情况，接受其监督、检查。

— 2 —

（三）落实水土保持监理任务，确保水土保持设施建设的工程进度和质量。

（四）请按照方案确定的区域排放弃土弃渣，弃土弃渣运输、排放过程中水土流失防治由你单位负责，如排放地点发生变化，须报我局备案。如项目规模、建设地点等发生较大变化时，需补充或者修改水土保持方案，并报我局批准。

（五）按照《中华人民共和国水土保持法》和水利部《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，工程完工后，须及时向我局申请水土保持设施验收，未经验收或验收不合格的，不得投产使用。



（联系人：孙长江，联系电话：61300515）

附件 3 关于 2#泵房选址会议纪要及变更文件

会 议 纪 要

广环投福会纪〔2017〕21 号

环投福山公司东部项目部

2017 年 8 月 17 日

关于#2 泵站与福山立交交叉施工启动协调会会议纪要

8 月 19 日下午，广环投集团在福山现场项目部会议室召开协调会，研究广州东部固体资源再生中心#2 泵站（以下简称#2 泵站）与广河高速福山立交（以下简称福山立交）交叉施工启动事宜。会议由广环投集团萝岗项目部刘学讯同志主持，市城管委、广环投集团、广交投路建公司、商竣公司、重工监理、湖南湘平路桥公司、省机施的相关负责同志参加了会议。

会议听取了广环投集团关于#2 泵站选址等前期工作推进、施工启动需求情况的介绍。与会单位就#2 泵站与福山立交交叉施工启动存在的征拆、方案等相关问题展开了讨论和研究。

会议议定事项如下：

一、关于#2 泵站设计方案事宜

- 1 -

会议原则同意#2 泵站的设计方案，#2 号泵站选址位于广河高速公路福山立交 AC 匝道内，由广环投集团负责#2 泵站报规报建的等前期咨询工作。

二、关于#2 泵站与福山立交交叉施工作业事宜

为避免#2 泵站与福山立交交叉作业，应严格执行设计图要求，先由广交投集团先完成福山立交 AC 匝道的高边坡、匝道路基等施工建设后，再由广环投集团进行#2 泵站的施工建设。

三、关于福山立交征地问题

（一）会议听取商竣公司关于福山立交红线征拆情况和进展，讨论了广环投集团提出先对广河高速以南、潭洞河以东地块（约 32 亩）征地工作，以便广交投集团开展办理征收地块的林地砍伐证和 AC 匝道高边坡施工可行性，但为确保福山立交施工连续性和高边坡安全，由商竣公司负责请示区企建局，明确广河高速以南部分的征拆计划，以确保满足福山立交 AC 匝道的边坡、匝道路基及 2#泵站施工的可行性。

（二）由商竣公司负责协调福山立交 AC 匝道坡顶征地范围内的塔基迁移事宜。

参加人员：钟淑琴、解卫国（市城管委），欧阳衡、朱旋为、钟志钊、廖志科（广交投路建公司），刘学迅、潘力、卢远成、郑锦培（广环投东部项目），钟伟智（商竣公司），黎鑫（重工监理），黄仰

通、郑雄生（湖南湘平路桥），李丰、詹潮州、刘富贤、叶建忠（广东机施）

分送：所有与会人员

环投福山公司东部项目部

2017年8月17日印发



广州环保投资集团有限公司

广环投函〔2021〕92号

广州环保投资集团有限公司关于征求 广州东部固体资源再生中心公用配套工程 二号泵站设计优化方案及选址变更意见的函

广州交通投资集团有限公司：

由我司负责建设管理的广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）公用配套工程二号泵站设计拟占地3396.2平方米，包括道路、泵房、水池、边坡支护及绿化等建设内容，选址位于广河高速福山立交匝道公路用地范围内。

2020年4月29日，我司出具了第一版优化方案并征求贵司意见，随后根据贵司意见对方案进行优化并报市城市管理综合执法局审批。由于该方案需进行大方量场地土方开挖及边坡支护，同时增加了入场高架桥梁，导致工程造价比合同增加了1000余万元。考虑到目前市财政资金较为紧张，巨大的工程变更量将面临后续的工程审计风险，为此，市城市管理综合执法局要求继续优化泵站建设方案。

经参建各方研究，拟采用“一体化”泵站建设方案。优化方案为整体式安装，工艺简单，设备精简，布置紧凑；同时取

消了变电站（采用箱变）与入场高架桥梁，无需进行场平土方开挖和边坡支护，总造价约 500 万元。选址地为福山立交 C 匝道内侧空地，总占地面积约 600 平方米。现就优化方案征求贵司意见。

专此函致，请复。

附件：二号泵站平面图


广州环保投资集团有限公司
2021 年 3 月 22 日

（联系人：胡杰宇，联系电话：13798184567）

附件



广州交投城市道路建设有限公司

广交路建综〔2021〕114号

交投路建公司关于尽快做好原二号泵站 选址山体边坡防护的函

广州环保投资集团有限公司：

2021年7月23日，广州市水土保持监测站在对福山立交匝道项目进行监督检查时提出，贵集团原选址于福山立交A匝道左侧二号泵站位置的山体表土存在裸露情况，有水土流失隐患，要求立即采取覆盖与支护措施，并在10月23日前完成水土保持设施验收工作，否则将提请水土保持专项执法行动（附件1）。

根据《广州交投集团关于广州东部固体资源再生中心公用配套工程二号泵站设计优化方案及选址变更意见的复函》（广交投集团路〔2021〕4号，附件2）文件意见，我集团已明确该处山体边坡（原二号泵站选址位置）支护工作应由贵集团负责，但截止目前尚未进场实施。

鉴于福山立交匝道项目水土保持监督检查提出的问题整改紧迫性及项目水土保持设施验收相关要求，请贵集团于7月31日前

组织完成对该处山体裸土的覆盖工作，8月底前组织开展山体边坡支护施工。望贵集团予以大力支持，并于8月7日前将相关进展情况函复我司。

专此函达

- 附件：1. 广州市水土保持减速检查整改意见书
2. 广州交投集团关于广州东部固体资源再生中心公用
配套工程二号泵站设计优化方案及选址变更意见的
复函

广州交投城市道路建设有限公司

2021年7月26日

(联系人：廖志科，联系电话：18126779288)

广州市水土保持监督检查 整改建议书

【2021】第429号

广州市公路建设有限公司

我站于2021年7月23日对你单位福祿寺公路与广河高速连接工程福祿寺立交

项目开展监督检查，现就存在水土流失问题的整改建议如下：

1. 工程于2020年6月完工，依据《广东省水土保持条例》
第二十一条，请尽快开展水土保持设施验收工作。

2. _____

3. _____

我站将于2021年10月23日对项目整改情况进行回访，届时未
完成的，将提请水土保持专项执法行动。



送达人员签字：陈文娟 联系方式：13902328726

受送达人员签字： 联系方式： _____

2021年7月23日



山体裸露，存在水土流失隐患

广州交通投资集团有限公司

广交投集团路〔2021〕4号

广州交投集团关于广州东部固体资源再生中心 公用配套工程二号泵站设计优化方案 及选址变更意见的复函

广州环保投资集团有限公司：

贵集团《广州环保投资集团有限公司关于征求广州东部固体资源再生中心公用配套工程二号泵站设计优化方案及选址变更意见的函》（广环投函〔2021〕92号）收悉。经研究，我集团意见如下：

一、根据贵集团原定的二号泵站选址及设计方案，为避免“建完就拆”的浪费局面，我集团在福山立交项目建设过程中变更取消了A匝道左侧位置（原二号泵站选址）边坡支护。目前贵集团计划变更选址，但仍需按照原设计方案负责该处山体边坡的支护工作。

二、新变更选址的二号泵站位置临近福山立交项目B匝道桥梁桩基，为确保后续泵站建设及运营过程中既有桥梁的运行安全，具体泵房建设方案需按照涉路安全技术评价的有关要求组织结构

技术安全专家论证会。

三、该优化方案涉及广河高速后续改扩建事宜，需考虑广河主线及匝道两侧改扩建需求用地，预留主线及匝道改扩建的空间。

四、施工建设前，请贵集团按路政审批相关程序要求，到我集团下属广州交投广河高速公路有限公司办理相关许可手续。

专此函复



广州交通投资集团有限公司

2021年4月1日

(联系人：廖志科，联系电话：82564868)

广州环投福山环保能源有限公司

广环投福山函〔2021〕103号

关于原二号泵站选址山体边坡防护的复函

广州交投城市道路建设有限公司：

贵司《交投路建公司关于尽快做好原二号泵站选址山体边坡防护的函》（广交路建综〔2021〕114号）收悉，我司组织项目相关单位进行了专题研究。现函复如下：

一、关于广河高速A匝道左侧位置（原二号泵站选址）边坡支护、绿化修复问题。我司高度重视，于2021年5月15日完成边坡设计图纸，相应的施工方案也已经编制完成，路政许可手续办理完成即可进场施工。

二、根据广河高速路政许可审批手续流程，我司须先将二号泵站全套设计图纸及施工方案等资料报给广州高速运营管理有限公司进行技术审核，审核通过后再办理路政许可审批手续。我司已于2021年6月底完成二号泵站整体设计图纸、施工方案申报，目前正在审批流程中。

三、鉴于路政施工许可尚未办理成功，我司不能进场施工。目前我司已根据贵司要求对现场裸土用绿网进行临时覆盖。

为保障项目的施工进度，我司恳请贵司协助协调，加快路

政开工审批流程，并有序推进后续工作。

专此函致。



广州环投福山环保能源有限公司

2021年8月10日

(联系人：胡杰宇，联系电话：13798183567)

附件 4 开工申请报告

监表 1-B

工程开工申请单

施工单位: 湖南省湘平路桥建设有限公司

监理单位: 广东中交纵横建设咨询有限公司

编号: 01

工程项目名称: 福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道	
里程桩号: K18+450.220~K19+460.307	
计划开工日期: 2018年5月3日	计划完工日期: 2018年5月2日
工程主要内容: 本项目涉及广河高速主线范围 1.01km, 路基填方 145357m ³ , 路基挖方 277230m ³ , 路面工程总面积 18740m ² , 新建匝道桥梁总长 1592.085m/10 座 (含主线桥加宽段), 沿线交通安全设施 3.416km, 收费广场、管理站房分别 1 处。	
施工准备情况说明: 1、现场管理人员和施工作业人员已准备就绪; 2、施工所需机械设备及前期施工所需材料、试验检测条件已准备就绪; 3、施工组织设计已审批, 已进行了技术交底; 4、各项前期的试验已完成; 5、安全文明作业方案已审批	
施工单位 (签名):  2018年4月26日	
附件: 1、施工组织设计批复表; 2、安全文明作业方案审批表	
驻地监理工程师意见: 经审查, 工程各项开工准备充分, 相关报审工作已全部完成, 具备开工条件, 同意开工。 签名: 黄锦华 2018年4月27日	
总监理工程师意见: 同意开工 签名:  2018年4月27日	
业主主办意见: 经审查, 具备开工条件, 同意开工。 签名: 陈志科 2018年4月28日	
业主审核意见: 同意开工 签名:  2018年4月28日	

附件 5 工程质量检测报告

广州市交通建设项目

工程质量检测报告

福山第二公墓与广河高速连接线工程
福山立交匝道



广州市交通工程质量监督站

2020 年 8 月

福山第二公墓与广河高速连接线工程
福山立交匝道
质 量 检 测 报 告

报告完成日期： 2020 年 8 月 24 日

检 测 日 期： 2019 年 9 月 26 日至 2020 年 6 月 15 日

监 督 人 员： 周恒宇 李捷熙 郑景龙

报 告 编 写： 李捷熙

报 告 复 核： 牛鹏志

报 告 审 核： 蔡慧悦

站 长： 胡胜敏

地址：广州市荔湾区裕海路 5 号

电话：(020) 81600611

传真：(020) 81600607

邮政编码：510378

广州市交通工程质量监督站

2020 年 8 月 24 日



福山第二公墓与广河高速连接线工程 福山立交匝道 质 量 检 测 报 告

穗交监检〔2020〕6号

根据建设单位广州交投城市道路建设有限公司的申请，市交通质监站依法对福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道(以下简称“本项目”)实施了工程质量监督。根据建设单位的申请，市交通质监站按照《公路工程竣(交)工验收办法》(交通部令2004年第3号)、《关于印发公路工程竣交工验收办法实施细则的通知》(交公路发〔2010〕65号)等规定的抽查项目和频率，于2019年9月26日至2020年6月15日分批次组织对路基、路面、桥梁、绿化、交通安全设施及机电等工程进行了交工检测，于2020年6月20日印发了《广州市交通质监站关于福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道交工检测情况的通知》(穗交监质〔2020〕9号)，提出有关需整改完善的问题。建设单位于2020年6月23日组织召开交工验收会议并验收合格，于2020年6月24日提交了交工验收报告，2020年8月21日提交了《交投路建公司关于福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道交工检测存在问题整改情况的函》(广交路建综〔2020〕88号)。现根据检测(查)结果、项目整改情况材料以及内业资料审查情况，结合施工期间质量监督情况，出具本项目的工程质量检测报告。

一、工程概况

福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道位于广东省广州市黄埔区九龙镇，新建匝道连接广河高速与福山第二公墓与广河高速连接线工程地面道路，起点位于广河高速 K18+450，终点于 K19+460.3 接入广河高速。本项目属于 A 型单喇叭立交，共包含 A、B、C、D、E 五条匝道及广河高速主线加宽桥工程，立交匝道设计速度为 40km/h。

本项目于 2018 年 5 月开工，2020 年 3 月底完成桥梁、路基等主体工程，2020 年 5 月基本完成路面、交通安全设施及机电等工程。

本次交工包含路基、路面、桥梁、绿化、交通安全设施及机电等通车范围内施工合同约定的各项内容，工程合同约定的各项内容已基本完成。

本项目的建设单位为广州交投城市道路建设有限公司，设计、监理、施工单位情况详见下表。

合同段	企业名称	开始桩号	结束桩号	合同内容
设计单位	广州市公路勘察设计有限公司	K18+450	K19+460.3	全线路线、路基、路面、桥涵、路线交叉、交通安全设施、绿化及环保、沿线其他附属设施工程的勘察设计

监理单位	广东中交纵横建设咨询有限公司	K18+450	K19+460.3	路基、路面、桥涵、立交、交通安全设施、绿化环保工程、机电工程的施工监理工作。
施工单位	湖南省湘平路桥建设有限公司	K18+450	K19+460.3	施工内容：该项目属于A型单喇叭立交，含A、B、C、D、E五条匝道及广河高速主线加宽桥工程，涉及广河高速主线范围 K18+450～K19+460.3，长 1.01km，立交匝道全长 2.406km，新建匝道桥 1622.085m/10 座，收费广场 1 处，涵洞 3 座，挖方 277230m ³ ，填方 145357m ³ ，路面总面积约 18704m ² 。

二、主要技术指标

- （一）公路等级：高速公路。
- （二）计算行车速度：立交匝道 40km/h。
- （三）设计荷载：路面设计荷载 BZZ-100；桥梁荷载等级公路—I 级。
- （四）宽度：匝道横断面 9.0m 宽单向单车道匝道、10.5m 宽单向双车道匝道、18.0m 宽双向三车道匝道和 19.5m 宽双向四车道匝道。
- （五）设计洪水频率：路基及大中、小桥涵 1/100。
- （六）地震动峰值加速度值：0.05g。

其余技术指标符合交通运输部《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）的规定要求。

三、工程质量检测依据和标准

- （一）《公路工程竣（交）工验收办法》（交通部 2004 年

第3号令)。

(二)《关于印发公路工程竣交工验收办法实施细则的通知》(交公路发〔2010〕65号,以下简称“《实施细则》”)。

(三)《公路工程质量检验评定标准 第一册土建工程》(JTGF80/1—2004,以下简称“《评定标准》”)。

(四)《公路路基路面现场测试规程》(JTGE60-2008)。

(五)《公路路基施工技术规范》(JTGF10-2006)。

(六)《公路桥涵施工技术规范》(JTGT F50-2011)。

(七)《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40-2011)。

(八)国家和交通主管部门颁布的有关标准、法规及相关的规范、规程。

(九)本项目的施工设计图纸和经批准的变更设计等有关文件。

四、工程质量检测情况、存在问题和缺陷

本项目主体工程完工后,按照《公路工程竣(交)工验收办法》(交通部令2004年第3号)、《关于印发公路工程竣交工验收办法实施细则的通知》(交公路发〔2010〕65号)等规定的抽查项目和频率,交工检测承检单位苏交科集团检测认证有限公司于2019年9月26日至2020年6月15日分阶段对本项目的实体质量和外观质量进行了交工检测。根据苏交科集团检测认证有限公司出具的《福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道交工检测报告》(报告编号:0821200002)、《福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道交工复测报

告》(报告编号:0821200003),结合内业审查与外观抽查结果,市交通质监站于2020年6月20日印发了《广州市交通质监站关于福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道交工检测情况的通知》(穗交监质〔2020〕9号)。2020年8月21日,建设单位将整改回复材料提交市交通质监站,经审查,上述发文中所列问题除隔离栅、高低压配电柜、变压器尚未安装外,其余问题均已整改闭合。

(一) 工程实体质量交工检测情况

该项目桥梁混凝土灌注桩由苏交科集团检测认证有限公司、广州诚安路桥检测有限公司进行检测;锚下有效预应力、路基路面、桥梁工程、交通安全设施、机电工程、绿化工程实体质量鉴定抽查项目、桥梁动静载试验由苏交科集团检测认证有限公司实施。

综合交工检测情况及检测单位出具的检测报告,本项目工程实体质量的抽查项目和频率满足《实施细则》规定,所抽查项目的合格率等满足交工质量鉴定要求。建设项目工程实体质量检测结果汇总详见附件1,各施工合同段的工程实体质量检测结果详见附件2。主要抽查项目的检测情况如下:

1.路基工程

(1) 路基压实度抽检合格率为100%,路基顶面弯沉抽检合格率为100%,路基边坡合格率为100%。

(2) 涵洞结构混凝土回弹强度合格率为100%,结构尺寸

合格率为 100%。

(3) 排水工程断面尺寸合格率为 100%，铺砌厚度合格率为 100%。

(4) 支挡工程混凝土回弹强度合格率为 100%，断面尺寸合格率为 100%。

2.路面工程

(1) 沥青路面压实度合格率为 100%。

(2) 沥青面层厚度合格率 100%。

(3) 沥青路面表面层弯沉经统计评定，代表弯沉值合格，合格率为 100%。

(4) 沥青路面渗水系数合格率为 100%。

(5) 沥青路面平整度合格率为 100%。

(6) 沥青及水泥混凝土路面抗滑性能合格率为 100%。

(7) 水泥混凝土路面强度合格率为 100%。

(8) 水泥混凝土路面相邻板高差合格率为 100%。

(9) 水泥混凝土路面厚度合格率 100%。

(10) 路面横坡合格率 100%。

3.桥梁工程

(1) 桥梁结构上部构造的混凝土回弹强度合格率 100%，钢筋保护层厚度合格率 92.6%，主要结构尺寸合格率 100%。

(2) 桥梁结构下部构造的混凝土回弹强度合格率 100%，钢筋保护层厚度合格率 86.3%，主要结构尺寸合格率 100%，立柱竖直度合格率 97.6%。

(3) 桥面系伸缩缝与桥面高差合格率为 92.9%，桥面铺装平整度合格率为 96.9%，横坡合格率为 100%，桥面抗滑合格率为 100%。

(4) 对 B 匝道桥进行了静动载试验，结果表明：在静力试验荷载作用下，各项主要力学控制指标满足要求，结构的工作性能良好；结构实测频率比理论计算值高，表明结构的整体刚度满足设计要求。综上所述，该桥在力学性能上满足设计荷载的使用要求。

(5) 桥梁桩基共无损检测桩基 189 根，其中 I 类桩 133 根，占检测桩的 70.4%；II 类桩 56 根，占检测桩的 29.6%；

桥梁桩基抽芯检测 10 根，其中 I 类桩 6 根，占检测桩的 60%；II 类桩 4 根，占检测桩的 40%。

4.交通安全设施

(1) 对交通标志牌的立柱竖直度、标志板净空、标志板厚度、反光膜逆反射系数、钢构件基底金属厚度、钢构件镀层厚度、混凝土基础尺寸质量指标进行检测，合格率均为 100%。

(2) 交通标线的厚度合格率为 95%，标线逆反射系数合格率为 98.1%。

(3) 混凝土护栏的混凝土回弹强度合格率为 100%，断面尺寸合格率为 100%。

(4) 波形梁钢护栏波形梁板厚、立柱壁厚、立柱埋深、横梁中心高度、钢构件镀层厚度等指标的合格率均为 100%。

5.机电工程

(1) 收费系统。收费站内光、电缆及塑料管道符合设计要求，收费站设备及软件测试指标合格率为 100%。收费站闭路电视监视系统、计算机网络系统系统运行正常，电子不停车收费系统（ETC）合格率为 100%；车道软件各车种处理流程检测均符合要求；收费站车道设施及收费站机房绝缘电阻、接地电阻符合要求。

(2) 监控系统。闭路电视监视系统传输通道指标合格率为 100%；抽检的可变标志显示屏平均亮度符合要求；抽检的可变标志、计算机网健康测试、接地电阻均符合要求。

(3) 通信系统。

通信管道与光、电缆线路敷设与安装符合规范要求，试通合格。抽检的光纤接头损耗平均值、光纤数字传输系统、数字程控交换系统和通信电源指标合格率 100%，通信网络正常，数据传输正常。

(4) 照明设施

灯杆各项指标均符合设计要求，灯杆和照明设备控制装置的接地电阻抽检 3 处，合格率 100%，收费广场照度及均匀度均符合设计要求，灯柱、机箱及灯具安装位置和方位正确、牢固、端正，各部件表面光泽一致、无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀，机箱内电力线、信号线、元器件等布线平直、整齐、固定可靠，标识正确、清楚，插头牢固，防雷接地焊接牢固。

(二) 验证性检测情况

市交通质监站在收到并审核苏交科集团检测认证有限公

司出具的交工检测报告后，组织广州市交正交通建设工程检测有限公司进行验证性检测，验证性检测结果详见附件 3，具体抽检情况结果如下：

1. 路基工程

- (1) 路基边坡坡率合格率为 100%。
- (2) 排水工程断面尺寸合格率为 100%。
- (3) 涵洞结构混凝土回弹强度合格率为 100%。
- (4) 支挡工程混凝土回弹强度合格率为 100%。

2. 路面工程

- (1) 沥青路面平整度合格率为 75%。

3. 桥梁工程

- (1) 桥梁结构下部构造的混凝土回弹强度合格率 100%，钢筋保护层厚度合格率 60.8%。

4. 交通安全设施

- (1) 交通标线的厚度合格率为 70%，标线逆反射系数合格率为 100%。
- (2) 混凝土护栏的混凝土回弹强度合格率为 100%。
- (3) 波形梁钢护栏波形梁板厚、横梁中心高度合格率均为 100%，钢护栏镀层厚度合格率为 90%。

(二) 外观检查情况

市交通质监站出具的交工检测情况通知中已详细说明工程外观方面存有的问题。主要为：D 匝道桥 6#跨、主线 K18+679.504 拼宽桥 1#跨预应力混凝土现浇连续箱梁梁底存在纵向裂缝；B、D 匝道桥混凝土护栏存在多处竖向裂缝。2020

年 8 月 21 日，建设单位将整改回复材料提交市交通质监站，经审查，上述外观问题均已整改闭合。

（三）内业资料审查情况

该项目基本完工后，市交通质监站组织对内业资料进行了抽查，并于 2020 年 6 月 20 日印发了《广州市交通质监站关于福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道交工检测情况的通知》（穗交监质〔2020〕9 号），将内业抽查中发现的问题予以反馈。2020 年 8 月 21 日，建设单位将整改回复材料提交市交通质监站，经审查，上述发文中所列内业问题均已整改闭合。

五、质量检测的基本结论

市交通质监站按照《公路工程质量鉴定办法》的规定，对本项目的工程质量进行了检测，结合项目整改情况、内业资料审查情况以及施工期间质量监督情况，形成基本结论如下：

（一）路基工程：路基压实度和弯沉值、涵洞混凝土强度和主要结构尺寸、排水工程断面尺寸和铺砌厚度、支挡工程混凝土强度和断面尺寸基本满足设计和《评定标准》要求。

（二）路面工程：沥青混凝土表面平整密实，路面厚度、压实度、弯沉值、平整度、抗滑等质量指标等质量指标基本满足设计和《评定标准》要求；水泥混凝土路面平整，路面厚度、强度、相邻板高差等质量指标基本满足设计和《评定标准》要求。

（三）桥梁工程：各部位水泥混凝土强度、主要结构尺寸

以及钢筋保护层厚度等指标基本满足设计和《评定标准》要求，内外轮廓线条基本清晰，但 D 匝道桥 6#跨、主线 K18+679.504 拼宽桥 1#跨预应力混凝土现浇连续箱梁梁底存在纵向裂缝；B、D 匝道桥混凝土护栏存在多处竖向裂缝，建设单位已按照相关规定组织处理闭合，在缺陷责任期内应继续观测并及时处置。

（四）交通安全设施：标志、标线、波形梁钢护栏的检测指标基本满足设计和《评定标准》要求，标志板面颜色均匀、平整，标线顺直平滑，波形梁护栏线形较顺直。

（五）机电工程：各系统设备安装基本齐全，设备的品牌、规格、型号和设计要求基本一致；设备安装的位置、安装工艺基本符合设计和《评定标准》要求。

检测（查）结果表明，已检测技术指标均满足设计、技术规范和质量评定标准要求，工程质量基本具备试运营条件。

六、需进一步完善的工作

（一）该项目隔离栅、高低压配电柜、变压器须尽快完善，确保道路行车安全及机电系统的正常使用。

（二）在缺陷责任期内，应加强对工程质量状况的检查，对出现的质量缺陷应及时修复，保证试运营安全。

（三）会同其他参建单位抓紧完善竣工资料的完善、整理、归档及审查工作。进一步完善建设项目资料的汇总、整理工作，尽快完成档案专项验收工作。

附件：1.建设项目工程质量检测结果汇总表

2.合同段工程质量检测结果汇总表

3. 验证性检测结果汇总表

广州市交通工程质量监督站

2020年8月24日

附件1

建设项目工程质量检测结果汇总表

项目名称：福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道

单位工程	分部工程	抽查项目	检测	合格数	合格率%	备注
路基工程	路基土石方	压实度	10	10	100.0	
		弯沉	118	118	100.0	
		边坡	24	24	100.0	
	排水工程	断面尺寸	10	10	100.0	
		铺砌厚度	8	8	100.0	
	涵洞	混凝土强度	10	10	100.0	
		结构尺寸	8	8	100.0	
	支挡工程	混凝土强度	50	50	100.0	
		断面尺寸	60	60	100.0	

建设项目工程质量检测结果汇总表

项目名称：福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道

单位工程	分部工程	抽查项目	检测	合格数	合格率%	备注
路面工程	路面面层	沥青路面压实度	4	4	100.0	
		沥青路面弯沉	40	40	100.0	
		沥青路面渗水系数	20	20	100.0	
		平整度	28	28	100.0	
		摩擦系数	4	4	100.0	
		抗滑构造深度	13	13	100.0	
		沥青路面厚度	4	4	100.0	
		砼路面厚度	4	4	100.0	
		砼路面强度	4	4	100.0	
		相邻板高差	12	12	100.0	
		横坡	8	8	100.0	

建设项目工程质量检测结果汇总表

项目名称：福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道

单位工程	分部工程	抽查项目	检测	合格数	合格率%	备注
桥梁工程	下部结构	墩台混凝土强度	105	105	100.0	
		主要结构尺寸	117	117	100.0	
		钢筋保护层厚度	1260	1088	86.3	
		墩台垂直度	126	123	97.6	
	上部结构	混凝土强度	412	412	100.0	
		主要结构尺寸	240	240	100.0	
		钢筋保护层厚度	820	759	92.6	
	桥面系	伸缩缝与桥面高差	84	78	92.9	
		桥面铺装平整度	320	310	96.9	
		横坡	55	55	100.0	
		桥面抗滑	27	27	100.0	

建设项目工程质量检测结果汇总表

项目名称：福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道

单位工程	分部工程	抽查项目	检测	合格数	合格率%	备注
交通安全设施	标志	立柱竖直度	10	10	100.0	
		标志板净空	5	5	100.0	
		标志板厚度	10	10	100.0	
		标志面反光膜逆反射系数	30	30	100.0	
		钢构件基底金属厚度	15	15	100.0	
		钢构件镀层厚度	25	25	100.0	
		混凝土基础尺寸	20	20	100.0	
	标线	反光标线逆反射系数	53	52	98.1	
		标线厚度	40	38	95.0	
	波形梁钢护栏	梁板基底金属厚度	20	20	100.0	
		立柱壁厚	20	20	100.0	
		立柱埋入深度	20	20	100.0	
		横梁中心高度	46	46	100.0	
		钢构件镀层厚度	40	40	100.0	
	混凝土防护栏	混凝土强度	90	90	100.0	
		断面尺寸	50	50	100.0	

建设项目工程质量检测结果汇总表

项目名称：福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道

单位工程	分部工程	抽查项目	检测	合格数	合格率%	备注
机电工程	收费系统	闭路电视监视系统	3	3	100.0	
		计算机网络系统	1	1	100.0	
		收费站内光、电缆及塑料管道	1	1	100.0	
		收费站设备及软件	1	1	100.0	
		车道设备各车种处理流程	5	5	100.0	
		接地电阻、绝缘电阻	8	8	100.0	
	监控系统	闭路电视监视系统传输通道指标	6	6	100.0	
	通信系统	光纤接头损耗平均值	12	12	100.0	
		光纤数字传输系统	1	1	100.0	
		数字程控交换系统	1	1	100.0	
		通信电源	1	1	100.0	
	照明设施	灯杆壁厚	3	3	100.0	
		金属灯杆防腐涂层壁厚	3	3	100.0	
		照度	3	3	100.0	
		接地电阻	3	3	100.0	

附件2

合同段工程质量检测结果汇总表

施工合同段：福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道

单位工程	分部工程	抽查项目	检测	合格数	合格率%	备注
路基工程	路基土石方	压实度	10	10	100.0	
		弯沉	118	118	100.0	
		边坡	24	24	100.0	
	排水工程	断面尺寸	10	10	100.0	
		铺砌厚度	8	8	100.0	
	涵洞	混凝土强度	10	10	100.0	
		结构尺寸	8	8	100.0	
	支挡工程	混凝土强度	50	50	100.0	
		断面尺寸	60	60	100.0	

合同段工程质量检测结果汇总表

施工合同段：福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道

单位工程	分部工程	抽查项目	检测	合格数	合格率%	备注
路面工程	路面面层	沥青路面压实度	4	4	100.0	
		沥青路面弯沉	40	40	100.0	
		沥青路面渗水系数	20	20	100.0	
		平整度	28	28	100.0	
		摩擦系数	4	4	100.0	
		抗滑构造深度	13	13	100.0	
		沥青路面厚度	4	4	100.0	
		砼路面厚度	4	4	100.0	
		砼路面强度	4	4	100.0	
		相邻板高差	12	12	100.0	
		横坡	8	8	100.0	

合同段工程质量检测结果汇总表

施工合同段：福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道

单位工程	分部工程	抽查项目	检测	合格数	合格率%	备注
A匝道桥	下部结构	墩台混凝土强度	13	13	100.0	
		主要结构尺寸	10	10	100.0	
		钢筋保护层厚度	120	95	79.2	
		墩台垂直度	20	18	90.0	
	上部结构	混凝土强度	50	50	100.0	
		主要结构尺寸	24	24	100.0	
		钢筋保护层厚度	100	100	100.0	
	桥面系	伸缩缝与桥面高差	15	14	93.3	
		桥面铺装平整度	160	153	95.6	
		横坡	6	6	100.0	
		桥面抗滑	9	9	100.0	
B匝道桥	下部结构	墩台混凝土强度	10	10	100.0	
		主要结构尺寸	17	17	100.0	
		钢筋保护层厚度	150	146	97.3	
		墩台垂直度	16	16	100.0	

合同段工程质量检测结果汇总表

施工合同段：福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道

单位工程	分部工程	抽查项目	检测	合格数	合格率%	备注
B匝道桥	上部结构	混凝土强度	50	50	100.0	
		主要结构尺寸	30	30	100.0	
		钢筋保护层厚度	100	89	89.0	
	桥面系	伸缩缝与桥面高差	12	11	91.7	
		桥面铺装平整度	50	49	98.0	
		横坡	9	9	100.0	
		桥面抗滑	6	6	100.0	
C匝道桥	下部结构	墩台混凝土强度	10	10	100.0	
		主要结构尺寸	19	19	100.0	
		钢筋保护层厚度	240	163	67.9	
		墩台垂直度	20	20	100.0	
	上部结构	混凝土强度	50	50	100.0	
		主要结构尺寸	30	30	100.0	
		钢筋保护层厚度	100	95	95.0	

合同段工程质量检测结果汇总表

施工合同段：福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道

单位工程	分部工程	抽查项目	检测	合格数	合格率%	备注
C匝道桥	桥面系	伸缩缝与桥面高差	12	12	100.0	
		桥面铺装平整度	50	49	98.0	
		横坡	5	5	100.0	
		桥面抗滑	6	6	100.0	
D匝道桥	下部结构	墩台混凝土强度	10	10	100.0	
		主要结构尺寸	19	19	100.0	
		钢筋保护层厚度	190	175	92.1	
		墩台垂直度	20	19	95.0	
	上部结构	混凝土强度	50	50	100.0	
		主要结构尺寸	30	30	100.0	
		钢筋保护层厚度	100	95	95.0	
	桥面系	伸缩缝与桥面高差	12	11	91.7	
		桥面铺装平整度	60	59	98.3	
		横坡	6	6	100.0	
		桥面抗滑	6	6	100.0	

合同段工程质量检测结果汇总表

施工合同段：福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道

单位工程	分部工程	抽查项目	检测	合格数	合格率%	备注
主线 K18+679 .504 拼宽 桥	下部结构	墩台混凝土强度	10	10	100.0	
		主要结构尺寸	8	8	100.0	
		钢筋保护层厚度	60	58	96.7	
		墩台垂直度	8	8	100.0	
	上部结构	混凝土强度	22	22	100.0	
		主要结构尺寸	12	12	100.0	
		钢筋保护层厚度	40	38	95.0	
	桥面系	伸缩缝与桥面高差	6	6	100.0	
		横坡	3	3	100.0	
主线 K18+769 .504 拼宽 桥	下部结构	墩台混凝土强度	10	10	100.0	
		主要结构尺寸	11	11	100.0	
		钢筋保护层厚度	200	172	86.0	
		墩台垂直度	12	12	100.0	

合同段工程质量检测结果汇总表

施工合同段：福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道

单位工程	分部工程	抽查项目	检测	合格数	合格率%	备注
主线 K18+769 .504 拼宽 桥	上部结构	混凝土强度	50	50	100.0	
		主要结构尺寸	30	30	100.0	
		钢筋保护层厚度	100	85	85.0	
	桥面系	伸缩缝与桥面高差	12	10	83.3	
		横坡	6	6	100.0	
主线 K18+998 .004 拼宽 桥	下部结构	墩台混凝土强度	12	12	100.0	
		主要结构尺寸	11	11	100.0	
		钢筋保护层厚度	110	101	91.8	
		墩台垂直度	8	8	100.0	
	上部结构	混凝土强度	50	50	100.0	
		主要结构尺寸	30	30	100.0	
		钢筋保护层厚度	100	91	91.0	
	桥面系	伸缩缝与桥面高差	9	8	88.9	
		横坡	5	5	100.0	

合同段工程质量检测结果汇总表

施工合同段：福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道

单位工程	分部工程	抽查项目	检测	合格数	合格率%	备注
主线 K19+215.96 3 拼宽桥	下部结构	墩台混凝土强度	10	10	100.0	
		主要结构尺寸	4	4	100.0	
		钢筋保护层厚度	50	46	92.0	
		墩台垂直度	4	4	100.0	
	上部结构	混凝土强度	20	20	100.0	
		主要结构尺寸	12	12	100.0	
		钢筋保护层厚度	40	37	92.5	
	桥面系	横坡	5	5	100.0	
主线 K19+276 .138 拼宽 桥	下部结构	墩台混凝土强度	10	10	100.0	
		主要结构尺寸	13	13	100.0	
		钢筋保护层厚度	70	63	90.0	
		墩台垂直度	12	12	100.0	

合同段工程质量检测结果汇总表

施工合同段：福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道

单位工程	分部工程	抽查项目	检测	合格数	合格率%	备注
主线 K19+276 .138 拼宽 桥	上部结构	混凝土强度	40	40	100.0	
		主要结构尺寸	24	24	100.0	
		钢筋保护层厚度	80	73	91.3	
	桥面系	伸缩缝与桥面高差	6	6	100.0	
		横坡	5	5	100.0	
主线 K19+422.32 4拼宽 桥	下部结构	墩台混凝土强度	10	10	100.0	
		主要结构尺寸	5	5	100.0	
		钢筋保护层厚度	70	69	98.6	
		墩台垂直度	6	6	100.0	
	上部结构	混凝土强度	30	30	100.0	
		主要结构尺寸	18	18	100.0	
		钢筋保护层厚度	60	56	93.3	
	桥面系	横坡	5	5	100.0	

合同段工程质量检测结果汇总表

施工合同段：福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道

单位工程	分部工程	抽查项目	检测	合格数	合格率%	备注
交通安全设施	标志	立柱竖直度	10	10	100.0	
		标志板净空	5	5	100.0	
		标志板厚度	10	10	100.0	
		标志面反光膜逆反射系数	30	30	100.0	
		钢构件基底金属厚度	15	15	100.0	
		钢构件镀层厚度	25	25	100.0	
		混凝土基础尺寸	20	20	100.0	
	标线	反光标线逆反射系数	53	52	98.1	
		标线厚度	40	38	95.0	
	波形梁钢护栏	梁板基底金属厚度	20	20	100.0	
		立柱壁厚	20	20	100.0	
		立柱埋入深度	20	20	100.0	
		横梁中心高度	46	46	100.0	
		钢构件镀层厚度	40	40	100.0	

合同段工程质量检测结果汇总表

施工合同段：福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道

单位工程	分部工程	抽查项目	检测	合格数	合格率%	备注
交通安全设施	混凝土防护栏	混凝土强度	90	90	100.0	
		断面尺寸	50	50	100.0	
机电工程	收费系统	闭路电视监视系统	3	3	100.0	
		计算机网络系统	1	1	100.0	
		收费站内光、电缆及塑料管道	1	1	100.0	
		收费站设备及软件	1	1	100.0	
		车道设备各车种处理流程	5	5	100.0	
		接地电阻、绝缘电阻	8	8	100.0	
	监控系统	闭路电视监视系统传输通道指标	6	6	100.0	
	通信系统	光纤接头损耗平均值	12	12	100.0	
		光纤数字传输系统	1	1	100.0	
		数字程控交换系统	1	1	100.0	
		通信电源	1	1	100.0	

合同段工程质量检测结果汇总表

施工合同段：福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道

单位工程	分部工程	抽查项目	检测	合格数	合格率%	备注
机电工程	照明设施	灯杆壁厚	3	3	100.0	
		金属灯杆防腐涂层壁厚	3	3	100.0	
		照度	3	3	100.0	
		接地电阻	3	3	100.0	

附件3

验证性检测结果汇总表

项目名称：福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道

单位工程	分部工程	抽查项目	检测	合格数	合格率%	备注
路基工程	路基土石方	边坡坡率	2	2	100.0	
	排水工程	断面尺寸	2	2	100.0	
	涵洞	混凝土强度	2	2	100.0	
	支挡工程	混凝土强度	2	2	100.0	
路面工程	路面面层	平整度	20	15	75.0	
桥梁工程	下部结构	墩台混凝土强度	7	7	100.0	
		钢筋保护层厚度	120	73	60.8	
交通安全设施	标线	反光标线逆反射系数	2	2	100.0	
		标线厚度	20	14	70.0	
	波形梁钢护栏	梁板基底金属厚度	2	2	100.0	
		横梁中心高度	2	2	100.0	
		钢构件镀层厚度	10	9	90.0	
	混凝土防护栏	混凝土强度	4	4	100.0	

水土保持监督检查通知书

[2018] 第 39 号

广州交通投资集团有限公司:

根据《中华人民共和国水土保持法》等相关法律法规及市水务局要求, 我站监督检查组于 2018 年 4 月 12 日前往你单位 福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道项目 建设现场, 对该项目生产建设过程中水土保持相关工作实施情况进行监督检查, 请予以支持配合。

(联系人: 陈文炳, 联系电话: 13902323726)


广州市水土保持监测站
2018 年 4 月 4 日

注:《中华人民共和国水土保持法》第 45 条规定: 被检查单位或者个人对水土保持监督检查工作应当给予配合, 如实报告情况, 提供有关文件、证照、资料; 不得拒绝或者阻碍水政监督检查人员依法执行公务。

本通知书一式二份, 建设、监管单位各一份留存。

水土保持监督检查通知书

[2019] 第 76 号

广州交通投资集团有限公司:

根据《中华人民共和国水土保持法》等相关法律法规及市水务局要求, 我站监督检查组于 2019 年 6 月 13 日前往你单位 福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道项目 建设现场, 对该项目生产建设过程中水土保持相关工作实施情况进行监督检查, 请予以支持配合。

(联系人: 陈文炳, 联系电话: 13902323726)



注:《中华人民共和国水土保持法》第 45 条规定: 被检查单位或者个人对水土保持监督检查工作应当给予配合, 如实报告情况, 提供有关文件、证照、资料; 不得拒绝或者阻碍水政监督检查人员依法执行公务。

本通知书一式二份, 建设、监管单位各一份留存

水土保持监督检查通知书

〔2021〕第 439 号

广州交通投资集团有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》等相关法律法规及市水务局要求，我站监督检查组于 2021 年 7 月 23 日前往你单位福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道项目建设现场，对该项目生产建设过程中水土保持相关工作实施情况进行监督检查，请予以支持配合。

广州市水土保持监测站

2021 年 7 月 5 日

(联系人：常进，电话：18620473264；向慧昌，电话：13668987856)

注：《中华人民共和国水土保持法》第 45 条规定：被检查单位或者个人对水土保持监督检查工作应当给予配合，如实报告情况，提供有关文件、证照、资料；不得拒绝或者阻碍水政监督检查人员依法执行公务。

本通知书一式二份，建设、监管单位各一份留存。

广州市水土保持监督检查 整改建议书

【2021】第439号

广州交投城市道路建设有限公司

我站于2021年7月23日对你单位福祿公基与天河南连接工程福祿立交项目开展监督检查，现就存在水土流失问题的整改建议如下：

1. 工程于2020年6月完工，依据《广东省水土保持条例》第二十三条，请尽快开展水土保持设施验收工作。

2.

3.

我站将于2021年10月23日对项目整改情况进行回访，届时未完成的，将提请水土保持专项执法行动。



送达人员签字：张文娟 联系方式：13902323726

受送达人员签字：张科 联系方式：18126779288

2021年7月23日

附件 7：弃土去向说明文件

接收证明

2018 年 5 月至 2019 年 5 月，兹有湖南省湘平路桥建设有限公司负责承建的位于广州市黄埔区九龙镇的福山第二公墓与广河高速连接线工程福山立交匝道项目路基余土约 9 万方（以实际接收土方量为准）运至我单位。

特此证明



接收单位名称（盖公章）

2021 年 8 月 16 日