

# 芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道 建设项目 建设方案



西北勘测设计研究院有限公司  
NORTHWEST ENGINEERING CORPORATION, LIMITED



二〇二三年五月

(版权所有 翻印必究)

# 芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道 建设项目 建设方案



西北勘测设计研究院有限公司  
NORTHWEST ENGINEERING CORPORATION LIMITED



二〇二三年五月

（版权所有 翻印必究）

核 定： 刘娅莉

审 查： 吴祜俊 安志刚 吴碧波 薛文宇

校 核： 曾如 柳奇峰 尚娟 张海洋

编 制： 唐逸 李霖 冯智 牟永松



统一社会信用代码  
91610000623755629P

# 营业执照



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 中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司 筹建  
类型 其他有限责任公司 可行性研究报告专用

注册资本 贰拾壹亿伍仟万元人民币  
成立日期 1995年09月12日  
营业期限 长期  
住所 陕西省西安市雁塔区丈八东路18号

法定代表人 尉军耀

经营范围

国内外工程的规划研究、咨询、评估、勘测、设计、科研试验、安全监测、工程总承包、工程技术开发、管道、转让、服务；项目管理、监理、检验检测、造价咨询、招标代理；能源电力、水利水电、环境与基础设施项目目的投资（仅限自有资产投资）、建设、运营、维护和工程施工；城市规划；水资源论证、水文水资源调查评价、环境影响评价、水土保持评价；岩土工程、环境工程、地质灾害治理工程的评估、勘察、设计、施工和总承包；工程配套的产品研发、采购销售、安装调试及运行业务（不含国家限制产品）；建筑材料研发、生产和销售；计算机系统服务；软件开发和自动化产品研发与销售；房屋租赁；境外工程所需的设备、材料和零配件的出口；对外派遣与上述境外工程相关的勘测、咨询、设计、监理劳务人员。（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）



登记机关

2022年03月01日

# 工程咨询单位资信证书

单位名称：中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司

住所：陕西省西安市雁塔区丈八东路18号

统一社会信用代码：91610000623755629P

法定代表人：尉军耀

技术负责人：周恒

资信等级：甲级

资信类别：专业资信

业务：电力（含火电、水电、核电、新能源），  
水利水电，公路，建筑，市政公用  
工程，生态建设和环境工程，水文地  
质、工程测量、岩土工程

证书编号：甲322021011349

有效期：2022年01月21日至2025年01月20日



发证单位：中国工程咨询协会



芦荀涌 西南涌和自掘河(花都区) 碧道建设  
专项建设方案, 有限公司研究报告专用  
中国电建集团西北勘测设计研究院

经济性质: 其他有限责任公司

资质等级: 工程勘察综合资质甲级。

可承担各类建设工程项目的岩土工程、水文地质勘察、工程测量业务(海洋工程勘察除外), 其规模不受限制(岩土工程勘察丙级项目除外)。\*\*\*\*\*

# 工程勘察 资质证书



证书编号: B161000186

有效期至: 至2025年03月16日

中华人民共和国住房和城乡建设部制



# 目 录

1 概述 .....	11
1.1 项目概况 .....	11
1.2 编制依据 .....	18
1.3 主要结论和建议 .....	18
2 项目建设背景和重要性 .....	20
2.1 项目建设背景 .....	20
2.2 规划政策符合性 .....	21
2.3 项目建设必要性 .....	21
3 项目需求分析与产出方案 .....	22
3.1 需求分析 .....	22
3.2 建设内容和规模 .....	23
3.3 建设远期规模 .....	24
3.4 项目产出方案 .....	25
4 项目选址与要素保障 .....	27
4.1 项目选址 .....	27
4.2 项目建设水文条件 .....	31
4.3 项目建设地质条件 .....	42
4.4 项目建设条件分析 .....	48
4.5 项目建设现状条件存在问题 .....	49
4.6 服务设施现状条件分析 .....	50
4.7 土地要素保障分析 .....	50
4.8 资源环境要素保障分析（环境评价） .....	51
4.9 环境要素保障分析（水土保持） .....	56
5 项目建设方案 .....	60
5.1 设计依据 .....	60
5.2 工程竖向控制高程 .....	60
5.3 工程总布置 .....	60
5.4 工程任务 .....	61
5.5 “5+1”任务解析 .....	61

5.6	芦苞涌和西南涌段水安全提升工程	62
5.7	芦苞涌和西南涌游憩系统构建工程	63
5.8	白坭河段水安全提升工程	65
5.9	白坭河段游憩系统构建工程	71
5.10	工程场地管线迁改调查	75
5.11	主要工程量	75
5.12	建设征地	76
5.13	建设管理方案	78
6	项目运营方案	82
6.1	项目建设运营模式选择	82
6.2	项目建设运营组织方案	83
6.3	项目后期管理运营	84
6.4	安全保障方案	85
6.5	绩效管理方案	88
7	项目投融资与财务方案	89
7.1	投资估算	89
8	项目影响效果分析	97
8.1	评价依据	97
8.2	经济影响分析	97
8.3	社会影响分析	97
8.4	环境影响分析	97
8.5	资源和能源利用效果分析	97
8.6	碳达峰碳中和分析	97
9	项目风险管控方案与分析	99
9.1	编制依据	99
9.2	风险调查	99
9.3	风险识别与评价	99
9.4	风险管控方案和应急预案	102
10	海绵城市设计	103

10.1	设计依据	103
10.2	设计指导思想和设计原则	104
10.3	总体布置及规模	106
10.4	专项编制方案建设指标自评表	110
11	施工组织设计	112
11.1	施工条件	112
11.2	建筑材料来源及水电供应	114
11.3	主体工程施工	114
11.4	施工交通	121
11.5	施工总平面布置	121
11.6	施工总进度	123
12	树木保护	124
12.1	编制目的	124
12.2	编制依据	124
12.3	古树名木相关规定	126
12.4	保护原则	127
12.5	工程建设范围内植被现状调查	128
12.6	芦苞涌和西南涌段工程建设范围内古树名木现状调查	128
12.7	白坭河段工程建设范围内古树名木现状调查	128
12.8	工程建设范围内古树后续资源现状调查	133
12.9	古树名木和古树后续资源评估	134
12.10	评估结论	138
12.11	树木原址保护方案	144
12.12	与相关工程衔接	147
13	文物保护	148
13.1	编制依据	148
13.2	文物影响分析评估	148
13.3	文物古迹评估结果	150
13.4	文物古迹等级	154

13.5	工程项目对文物影响及文物保护措施结论 .....	155
13.6	文物保护应急预案 .....	156
14	节能与节水评价 .....	159
14.1	能耗分析 .....	159
14.2	节能设计 .....	159
14.3	节水设计 .....	161
14.4	效果评价 .....	161
15	防洪影响评价 .....	162
15.1	防洪影响评价计算 .....	162
15.2	防洪综合评价 .....	163
15.3	防治与补救措施 .....	167
15.4	结论与建议 .....	168
16	结论与建议 .....	169
16.1	结论 .....	169
16.2	建议 .....	169
	附件 .....	171
1、	政策文件 .....	171
2、	技术中心审查意见 .....	174

# 1 概述

## 1.1 项目概况

**项目名称：**芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目

**建设单位：**广州市花都区水务局

**建设标准：**“城镇型（基本标准）”碧道。

**设计原则：**综合治理-水安全保障-生态优先-功能复合-贯通开放-活力宜居。

**设计理念：**以水为纽带，以河流为载体，统筹生态、安全、文化和休闲功能，构建复合型生态廊道，碧道通过系统思维共建共治共享，优化廊道的生态、生活、生产空间格局，形成畅流水道，水清岸绿的生态廊道，融入自然的休闲漫道。

**设计主题：**“芦苞夕照，花滩摇曳、白坭曲韵、野趣寻幽”。

芦苞涌、西南涌段打造花都城郊“柔美烂漫、上夕阳碧照、绿色丝带”的花滩滨江之链；结合沿线周边花木场类型风景，借景手法打造“芦苞夕照，花滩摇曳”的特色碧道；结合沿线周边现状滨江公园生态风景实现碧道“边界共生”风景主题。

白坭河段依托白坭河宽阔的水面，弯曲的水道，倒影的山水，打造一条以沿线观览野趣取胜的生态廊道；纵横贯通，串联激活，轴线链接城镇分散的旅游资源，打造一条生态活力碧道。

**管养单位：**工程建成后由属地化管养。（白坭河段新建 2.05km 堤防由广州市流溪河流域管理中心验收管养）。

**工程新增占地：**芦苞涌和西南涌段不涉及永久占地，不涉及临时占地。白坭河段堤防达标建设涉及花都区赤坭镇永久征地约 61.5 亩，临时占地约 9.225 亩。

**是否涉及环境敏感区、饮用水保护区：**芦苞涌和西南涌段不涉及生态保护空间管控区、不涉及生态保护红线区、不涉及声环境敏感区、不涉及饮用水管控区和二级饮用水保护区。白坭河段涉及生态保护红线区、饮用水管控区和二级饮用水保护区。

**是否涉及文物古建、古树名木、老树大树、行道树：**本项目不涉及文物古建的拆除、重建、迁移等；芦苞涌和西南涌段不涉及古树名木、老树大树、行道树的砍伐及迁移。白坭河段沿堤顶路边有 3 棵古树，古树位于堤顶路外侧，紧靠堤顶路，古树 5 米范围内措施为现状堤顶路碧道标线，对古树无影响；堤防达标工

程建设区内涉及近址迁移 10~30mm 胸径的普通乔木约为 109 棵,不涉及古树名木、老树大树、行道树的砍伐及迁移

### 1.1.1 工程任务

本次工程主要任务是建设项目满足《广州市碧道建设实施方案(2020-2025 年)》(穗河长办【2020】14 号)广州市碧道建设计划表(2020-2025 年)中芦苞涌、西南涌和白坭河(花都段)碧道建设标准为城镇型(基本标准)的碧道任务要求。

芦苞涌、西南涌和白坭河(花都段)碧道建设项目建设长度共计 38.6km,其中芦苞涌段全长 10km、西南涌段全长 2.3km、白坭河段全长 26.3km。

### 1.1.2 建设地点

芦苞涌、西南涌和白坭河(花都段)碧道建设项目涉及花都区赤坭镇、炭步镇、秀全街三个镇街,芦苞涌段全长 10km,项目范围为佛清从高速跨曲河段至花都区区界(文一村);西南涌碧道段建设全长 2.3km,项目范围为象岭路口至佛山市南海科明达混凝土有限公司-西南门斜对角;白坭河段全长 26.3km,项目范围为白坭河右岸广州佛山南海区界至秀全街白坭河与红棉大道交汇处。

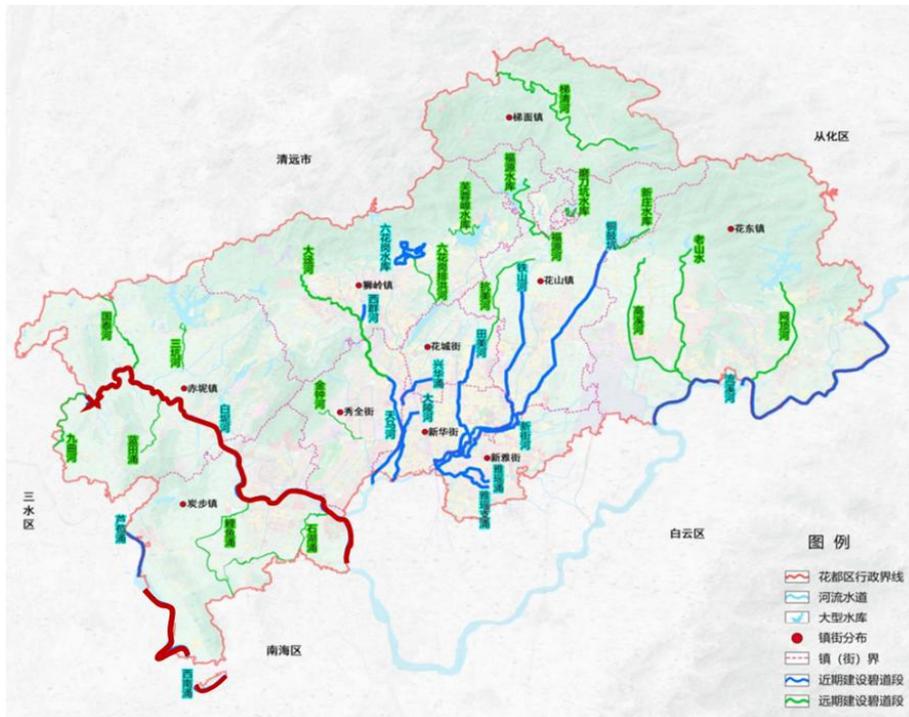


图 1-1 工程区位图

### 1.1.3 主要建设内容

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目建设长度共计 38.6km，建设内容包括水安全提升、游憩系统构建二部分内容组成。

芦苞涌和西南涌段全长 12.3km。水安全提升包括：河道沿线防溺水设施 57 组、警示牌 57 组。游憩系统构建包括：堤顶路全段的慢行道标线、LOGO 喷涂；配套建设环境保护牌 57 个、导向牌 48 个；沿线设施平面标识牌 28 组。生态节点改造提升 3 处，即芦苞特大桥桥下游憩活动空间（增加安全防护栏杆 400 米、桥墩涂鸦彩绘）；西南涌现状滨江公园提升（慢行跑步道、儿童活动空间）；花木场文化载体和水文化宣传。



图 1-2 芦苞涌和西南涌段工程范围图

白坭河段全长 26.3km。水安全提升工程包括：河道沿线设置防溺水措施 187 组、警示牌 187 组、赤坭巴江大桥桥下白坭河右岸堤防与荷塘村一街交汇处至广州市叁叁叁建筑安装工程有限公司与荷塘村一街道道路交汇处约 180 米堤防和堤顶路贯通、赤坭镇白坭河右岸荷塘村卫生站与现状土路交汇处至赤坭大桥与现状土路交汇处约 1870 米堤防和堤顶路贯通；游憩系统构建工程主要包括：堤顶路的

慢行道标线，LOGO 喷涂，配套设施主要包含标识标牌 106 个，导向牌 113 个，水文化展示环境保护标牌 51 个，生态节点的改造提升共 2 处，包括白坭河赤坭镇卫生院南沿江路与泰康路交汇处现状公园节点提升（生态节点 1）；赤清大道与古树大道交汇处现状滩涂节点提升（生态节点 2）。



图 1-3 白坭河段工程范围图

#### 1.1.4 建设工期

工程计划总工期 7 个月，为 2023 年 11 月~2024 年 4 月，主体工期为 6 个月。

芦苞涌、西南涌和白坭河(花都段) 碧道建设项目建设长度共计 38.6km，建设内容包括水安全提升、游憩系统构建二部分内容组成。芦苞涌、西南涌和白坭河段游憩系统构建计划工期 2 个月，为 2023 年 11 月~2023 年 12 月；2023 年 12 月完成碧道考核评估。其中白坭河段水安全堤防达标工程拟计划工期 6 个月，为 2023 年 11 月~2024 年 4 月。

#### 1.1.5 投资规模

根据《广州市人民政府办公厅关于印发广州市城市建设维护工作市区分工调

整方案的通知》（穗府办函[2020]19号）文件精神，广州市市管河道的碧道建设资金由市财政出资。

工程总投资为 6661.03 万元，其中建筑工程费 2880.19 万元，施工临时工程 196.62 万元，独立费用 543.11 万元，预备费 361.99 万元，建设征地移民补偿费用 2625.98 万元，水土保持费用 19.67 万元，环境保护费用 33.48 万元，均由广州市财政出资。

表 1-1 工程投资指标表

子项	总投资（万元）	建设征地移民补偿费用（万元）	除征地费其余投资（万元）
投资额	6661.03	2625.98	4035.05
出资渠道	广州市财政出资	广州市财政出资	广州市财政出资

### 1.1.6 资金来源

根据《广州市水务局关于珠江西航道等市管河道碧道项目资金分摊等问题的会议纪要》（穗水规计会纪〔2021〕23号），按照《广州市碧道建设实施方案（2020-2025年）》，芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目投资立项估算共 16948 万元，其中芦苞涌段立项投资规模为 4294 万元；西南涌段项目立项投资规模为 760 万元；白坭河段项目立项投资规模为 11894 万元。按实施方案中白坭河白云区、花都区的建设长度、建设标准并结合两区编制的建设方案实际情况，白坭河段碧道白云段投资估算控制在 2000 万元以内，花都段投资估算控制在 10000 万元以内。

### 1.1.7 投资变化原因

根据《广州市河长制办公室关于印发广州市碧道建设实施方案（2020-2025年）的通知》（穗河长办〔2020〕14号）文件精神，正在实施芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目，该项目已委托中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司完成了《芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设方案》的编制，建设方案工程总投资估算现调整为 6661.03 万元。

#### 历次送审投资变化：

变化 1：在 2021 年方案初期编制阶段，按照广州市碧道建设实施方案作为设

计依据,打造城镇型基本碧道标准,布置较多生态环境节点。方案总投资为 12799.75 万元,其中市出资 9999.75 万元,区出资 2800 万元。

变化 2: 方案报审阶段中,2021 年 10 月 20 日,市水务局召开广州市碧道建设相关会议,会上提出减少水景观的相应表述,更侧重水生态、水环境、水安全和水文化(替换水景观);强调郊区的河流,要少点人工化痕迹,要结合人群需求做设计,需要有明确的管养单位避免建成无人管养造成浪费。

根据《广东省河长办 广东省自然资源厅 广东省水利厅关于进一步规范万里碧道建设用地的通知》及市水务局建议,2022 年 4 月 15 日调整方案设计思路为不征地,不在滩地新建,不做过多景观等。2022 年 6 月 7 日,经与市技术中心对接,根据对方建议取消昆虫屋等建设内容。

2022 年 9 月 9 日,考虑白坭河段涉及一级水源保护区、二级水源保护区、准保护水源保护区,方案调整设计避开一级水源保护区,保护碧道原生态为主,以水安全、贯通慢行系统设计,在满足广州市碧道评价标准下,重新调整设计方案。

结合各职能部门意见,少点人工化痕迹,保持自然生态为主,项目从方案总投资为 12799.75 万元,优化后总投资为 1187.98 万元,相对前设计方案优化 11611.77 万元

变化 3:

(一) 根据 2022 年 11 月市水务局召开的联审决策会议中,审议优化后总投资为 1187.98 万元的建设方案审批稿时,征集各职能部门意见,提出建设方案内容“1.87km 沥青路面贯通”不符合白坭河段规划 20 年一遇防洪标准。经复核计算,白坭河段碧道建设内容原“1.87km 沥青路面贯通”不符合白坭河段规划 20 年一遇防洪标准,设计调整增加赤坭镇白坭河段右岸荷塘村卫生站与现状土路交汇处至赤坭大桥与现状土路交汇处约 1870 米堤防达标和配套堤顶路建设内容,并补充赤坭巴江大桥桥下白坭河右岸堤防与荷塘村一街交汇处至广州市叁加叁建筑安装工程有限公司与荷塘村一街道道路交汇处约 180 米堤防达标和堤顶路贯通。均按 20 年一遇防洪标准,4 级堤防设计调整。

(二) 全面贯彻党的二十大精神,深入学习贯彻落实习近平总书记关于“三农”工作重要论述和对广东、对广州系列重要讲话和重要指示精神,持续推进乡村示范带建设,全力夯实农业基础配套设施建设,优化农村人居环境,加快发

展壮大乡村产业，为全面推进乡村振兴、实现农业农村现代化提供坚实支撑；贯彻落实 2023 年中央一号文件以及省、市、区关于“百县千镇万村高质量发展工程”相关工作部署，全面推进乡村振兴和农业农村现代化；并征询赤坭镇街对白坭河段碧道建设意见，结合广州市碧道建设技术指引，主要调整如下。

生态节点一建设内容主要增加 5100 m<sup>2</sup>废弃空旷地生态节点空间提升，包括建设约 300 m<sup>2</sup>驿站一处、110 m<sup>2</sup>雨水花园、120 m<sup>2</sup>儿童活动空间、1 座篮球场、2 座羽毛球场、3 个生态党建宣传牌和若干活动锻炼设施；增加生态节点二（赤清大道与古树大道交汇处现状滩涂节点提升）约 4300 m<sup>2</sup>，主要包括清理现状杂草、布置生态置石汀步梳理游憩空间。通过 2 处生态节点建设，结合白坭河段碧道建设促进百县千镇万村高质量发展，推动沿线镇街新乡村示范带建设。

（三）市河湖处于 2023 年 3 月 31 日（第二次通过市技术中心审查后拟上联审决策平台前）提出增加 8 处沙场复绿等生态建设内容，根据意见修改后最终确定为 3 个沙场的生态修复。建设方案在技术审查过程中提出需明确沙场的用地权属，复核原沙场清退工作是否结案。经过与流办及镇街各部门沟通核实，最终确定 3 个沙场权属均为村社集体所有。根据《广州市水环境整治联席会议 2017 年第十三次工作协调会纪要》（穗治水会纪〔2017〕13 号）会议精神，沙场复绿工作应由属地区政府负责，故市水务局提出，根据此会议纪要市发改委是不同意沙场修复纳入本次碧道建设，且由市财政出资的，经协调后最终把沙场修复工程量删减，再次重新修改方案。

（四）2023 年 4 月，根据相关职能部门意见，将芦苞涌、西南涌、白坭河碧道建设项目合并为一项实施，原芦苞涌和西南涌碧道建设项目合并至白坭河碧道建设项目，现项目名称为芦苞涌、西南涌和白坭河(花都段)碧道建设项目。合并统一后的建设方案编制、初设、施工图、施工共同进行。

综上所述投资变化原因和历次报送优化意见，保障实施 38.6km 的碧道建设长度和城镇型碧道基本要求上（堤岸达标，水质不黑不臭，慢行道基本贯通。有碧道标示。配套基本安全设施）重新修改方案，现定稿修改方案总投资为 6661.03 万元，相对广州市碧道建设实施方案（2020—2025 年）通知中的规划文件投资总额 16948 万元，方案共计减少 10286.97 万元。

## 1.2 编制依据

根据广州市河长制办公室文件穗河长办[2020]14号广州市河长制办公室关于印发广州市碧道建设实施方案（2020—2025年）的通知。芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目建设“城镇型（基本标准）”碧道。

## 1.3 主要结论和建议

### 1.3.1 结论

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目是广东省万里碧道体系的重要组成部分，依托河涌宽阔的水面，弯曲的水道，倒影的山水，打造以沿线观景野趣取胜的生态廊道；纵横贯通，串联激活，轴线链接城镇分散的旅游资源，激活片区产业联动具有重要意义。工程游憩系统和生态节点建成后将为芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道沿线乡村振兴的全面推进提供有力的支撑，工程建设是十分必要的。

（1）白坭河段规划防洪标准为20年一遇，堤防等级为4级，经本工程实施后白坭河在本工程段内（2.05km）均达到相应的规划标准，且建设内容及过程不影响白坭河段行洪安全及堤防稳定。

（2）以芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道系统为主线，链接自然生态空间、城市片区。通过游憩系统构建，连接现状休憩台地、生态环境节点等，构建连贯的休闲游览体系，将芦苞涌、西南涌和白坭河花都段打造成为市民回归自然的生态河流，追寻健康生活的宜人之所。

（3）通过水安全提升、游憩系统构建二部分建设内容，满足《广州市碧道建设实施方案（2020-2025年）》（穗河长办【2020】14号）广州市碧道建设计划表（2020-2025年）中芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设标准为城镇型（基本标准）的碧道任务要求和考核标准。

### 1.3.2 建议

（1）芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道河堤内多有农业种植养殖活动，建议消减河道范围内农业活动，以改善河涌水环境。

（2）建议结合周边区域发展建设，加快河涌沿线碧道进一步建设，保证芦苞

涌、西南涌和白坭河（花都段）作为广州市北部生态廊道，重要行洪通道的功能。

（3）建议芦苞涌、西南涌和白坭河沿线后期乡村振兴建设与本次花都段碧道科学合理的衔接，做到功能及生态环境多方面的互补。

（4）建议运营管养单位后期加强碧道管理巡视工作，定期运维养护，确保碧道生态环境效果及功能健全。

## 2 项目建设背景和重要性

### 2.1 项目建设背景

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央高度重视生态文明建设，2017年10月，党的十九大报告将“坚持人与自然和谐共生”作为新时代坚持和发展中国特色社会主义的基本方略，明确指出建设生态文明是中华民族永续发展的千年大计，必须梳理和践行绿水青山就是金山银山的理念，坚持节约资源和保护环境的基本国策，像对待生命一样对待生态环境，统筹山水林田湖草系统治理，实行最严格的生态环境保护制度，形成绿色发展方式和生活方式，坚持走生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路，建设美丽中国，为人民创造良好生产生活环境，为全球生态安全作出贡献。十九大报告还指出建设生态文明是中华民族永续发展的千年大计，提出要构建生态廊道和生物多样性保护网路，“建设生态文明，打造美丽中国”已成为全党、全社会、全体人民的共识。

高质量规划建设万里碧道是广东省委、省政府做出的一项重大决策，是践行习近平生态文明思想和落实总书记视察广东重要讲话精神的具体行动。省委、省政府要求坚持以人民为中心，高质量规划建设万里碧道，带动全省治水理念明显升级，将万里碧道规划建设成为广东靓丽的水生态名片。

根据《广东省人民政府关于万里碧道总体规划》（2020-2035）（印发稿）、《广州市碧道建设总体规划（2019-2035）》（征求意见稿）、《广州市碧道建设技术指引（试行）》等上位规划文件，芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目作为广州市“广佛高质量发展融合线”碧道结构体系和花都区碧道建设的组成部分。

本建设方案根据《广州市碧道建设实施方案（2020-2025年）》（穗河长办【2020】14号）广州市碧道建设计划表（2020-2025年）要求，芦苞涌段2023年需完成6km碧道建设任务，2024年需完成5.3km碧道建设任务；西南涌段2024年需完成2km碧道建设任务；白坭河段2022年需完成白坭河碧道13.8km建设任务，2023年需完成白坭河碧道剩余12km建设任务，随即开展芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目的前期工作。

## 2.2 规划政策符合性

### 《广东万里碧道总体规划（2020-2035年）》

省万里碧道规划划定碧道分为都市型、城镇型、乡野型和自然生态型四种碧道类型，建设主要任务包括五大建设任务和一项提升任务，五大建设任务包括水资源保障、水安全提升、水环境改善、水生态保护与修复、游憩系统构建；一项提升任务为推动形成高质量发展的滨水经济带；省万里碧道规划对全省碧道工作任务和类型提出了具体要求，为广州千里碧道建设工作任务制定和类型划分指明了方向。

在空间布局上，省万里碧道提出建设大湾区岭南宜居魅力水网，塑造5条特色廊道的空间格局，强化流域水资源保障，优化水资源配置，构建连通北部生态屏障和南部蓝色海洋的生态廊道，改善水域环境功能，提升完善防灾减灾能力，构建“通山达海、环湾魅力”的游径体系，对包括广州在内的珠三角碧道建设提出了具体要求。

## 2.3 项目建设必要性

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目的建设，是深入贯彻落实省委、省政府的决策部署，加快推进万里碧道规划的落地，助力乡村振兴，加强曲河生态环境建设，保护生物多样性，最终为流域社会经济建设发展提供保障，本次项目结合碧道沿线乡村振兴建设，带动经济发展，服务于民。

- （1）广东省万里碧道建设的需要；
- （2）乡村振兴建设全面推进的需要；
- （3）两涌一河生态环境建设的需要；
- （4）区域经济发展的需要。

全力打造万里碧道“花都样板”，万里碧道是新时期广东治水的创新举措，让老百姓在家门口就享受到“绿水青山”带来的幸福生活。

碧道建设提升群众幸福感，增加生态廊道、生态化慢行道，配套服务设施系统等人与自然和谐共生的游憩系统，改善滨水人居环境，让更多群众享受到人水和谐的生态文明建设成果，提升居民幸福指数与城市吸引力。

## 3 项目需求分析与产出方案

### 3.1 需求分析

项目建设可以满足周边居民休闲游憩的需求；提升人居环境，为城市发展提供良好的生态环境基础，链接周边自然资源、古村文化资源，加强花都中西部资源联动，带动产业发展。通过设计选址，结合建设规模与投资，在有限的资金内、集中选择示范段建设节点。碧道现状周边居民活动频繁，村居人较多，对现状公园需求量较大。为此提升游憩空间，碧道建设项目建设节点成为重要的一部分建设内容。建设完成节点后，主要服务对象为周边老少居民，服务半径达 2km。有利于缓解碧道周边生态环境的服务半径，增强美丽乡村建设，打造生态人文环境，为居民打造一处休闲娱乐文化节点。

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目建设长度共计 38.6km。芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目的建设，是深入贯彻落实省委、省政府的决策部署，加快推进万里碧道规划的落地，助力乡村振兴，加强芦苞涌、西南涌和白坭河生态环境建设，保护生物多样性，最终为流域社会经济建设发展提供保障。

#### （1）广东省万里碧道建设的需求；

党的十九大指出，建设生态文明是中华民族永续发展的千年大计，必须树立和践行绿水青山就是金山银山的理念。高质量规划建设万里碧道，是习近平生态文明思想在广东大地落地生根的生动实践，是新时代建设美丽广东、建设广东省生态文明建设的重要支撑，是建设广州千里碧道实现老城市新活力和“四个新出彩”的具体行动。芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目作为广州市碧道规划中“广佛发展线”“三段一核四片”“四片”“花都-三水”试验区的主体部分，是《广佛高质量发展融合试验区建设总体规划》成果落地的体现，实现“构建都市水岸，延续珠江文脉”碧道建设目标的重要环节。因此，芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目的建设是广东省万里碧道建设的需要。

#### （2）乡村振兴建设全面推进的需求；

随着乡村振兴在塱头村、水口村等一系列古村全面快速的推进，各类配套设

施健全完善，白坭河段碧道建设将串联沿岸自然资源及古村人文历史资源，为乡村振兴建设提供高质量的生态及发展环境，有效带动沿线村庄美丽乡村生产旅游产业发展。因此，芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目的建设是探索与实践“碧道+乡村振兴”模式，是乡村振兴建设全面推进的需要。

（3）生态环境建设的需求；

芦苞涌、西南涌和白坭河作为广州市重要河流，随着流域内开发建设加快，区域生态环境压力急剧加大。为保障人与社会的可持续发展，提升已有生态系统质量和稳定性变得至关重要。芦苞涌、西南涌和白坭河将通过生态系统修复，生物多样性恢复，有效的提升芦苞涌、西南涌和白坭河流域生态环境容量，确保芦苞涌、西南涌和白坭河更好的发挥其作为广州市北部生态廊道，安全屏障的功能。

（4）区域经济发展的需求。

芦苞涌和西南涌花都段作为广州市北部生态廊道，承接广州市北部碧道体系，衔接佛山南海区段芦苞涌碧道具有重要作用，西南涌段临近花都区炭步镇颐和盛世大型地产楼盘，服务人群量大，服务半径达 2km，西南涌碧道作为服务需求具有重要作用。

白坭河流域总面积 1493k m<sup>2</sup>，干流全长 57km，其中广州市境内河长约 33km，花都境内河长 29.3km，沿线主要分布有花都区赤坭镇、炭步镇及秀全街，其中赤坭镇及炭步镇镇区及人口集中分布至白坭河沿岸。赤坭镇 2020 年全镇 GDP31.8 亿元，炭步镇 2020 年全镇 GDP42.9 亿元。以白坭河段碧道建设为契机，带动沿岸特色农业及旅游业发展，为沿岸企业发展提供良好的环境及商业环境。因此，芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目的建设是区域经济发展的需要。

（5）彰显地域特色文化，提升城市品位的需求

人类文明的建设发展均是依水而建，历史文化和产业文化在此交相辉映，是社会经济发展赋予的天然财富。建设优美和谐的水边环境，彰显地域特色文化，提升城市品位。

## 3.2 建设内容和规模

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目建设长度共计 38.6km，建设内容包括水安全提升、游憩系统构建二部分内容组成。

芦苞涌和西南涌段全长 12.3km。水安全提升包括：河道沿线防溺水设施 57 组、

警示牌 57 组。游憩系统构建包括：堤顶路全段的慢行道标线、LOGO 喷涂；配套建设环境保护牌 57 个、导向牌 48 个；沿线设施平面标识牌 28 组。生态节点改造提升 3 处，即芦苞特大桥桥下游憩活动空间（增加安全防护栏杆 400 米、桥墩涂鸦彩绘）；西南涌现状滨江公园提升（慢行跑步道、儿童活动空间）；花木场文化载体和水文化宣传。

白坭河段全长 26.3km。水安全提升工程包括：河道沿线设置防溺水措施 187 组、警示牌 187 组、赤坭巴江大桥桥下白坭河右岸堤防与荷塘村一街交汇处至广州市叁叁建筑安装工程有限公司与荷塘村一街道道路交汇处约 180 米堤防和堤顶路贯通、赤坭镇白坭河右岸荷塘村卫生站与现状土路交汇处至赤坭大桥与现状土路交汇处约 1870 米堤防和堤顶路贯通；游憩系统构建工程主要包括：堤顶路的慢行道标线，LOGO 喷涂，配套设施主要包含标识标牌 106 个，导向牌 113 个，水文化展示环境保护标牌 51 个，生态节点的改造提升共 2 处，包括白坭河赤坭镇卫生院南沿江路与泰康路交汇处现状公园节点提升（生态节点 1）；赤清大道与古树大道交汇处现状滩涂节点提升（生态节点 2）。

### 3.3 建设远期规模

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目涉及花都区赤坭镇、炭步镇、秀全街三个镇街。根据赤坭镇相关乡村振兴建设，九曲河片区综合提升工程（二期）与本方案存在部分相关性，项目建设位置节点位于白坭河赤坭镇卫生院南沿江路与泰康路交汇处现状公园等，与本建设节点方案选址统一。协调乡村建设内容，避让冲突建设内容，由本方案建设初步生态，梳理生态环境，后期完善生态建设内容由九曲河片区综合提升工程（二期）乡村振兴工程完善游憩系统，九曲河片区综合提升工程（二期）现状公园平面布置图如下。

远期利用社会资金建设节点三处，分别为：

1.四季田园：白坭河右岸 K10+000~K12+000 堤内苗木场以田园观光为主题，打造高品质的田园综合体验景观，设有自然、消费、研发三类体验。

2.竹洞寻踪：白坭河左岸 K11+200，古树大道向北 2.5km 竹洞村沿线风景带，以传统武术为主题，打造高品质的文化旅游公园，联动白坭/竹洞旅游新路径。

3.古村新风：白坭河左岸 K19+600，塍头村、水口村、步云村以古村活化为主

题，打造一流的古村文创体验，包含现代民宿、网红展厅、田园风餐厅等节点。

### 3.4 项目产出方案

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目建设标准：“城镇型（基本标准）”碧道。工程建成后由属地化管养。（白坭河段新建 2.05km 堤防由广州市流溪河流域管理中心验收管养）。工程建成后正常运营年份为合理的使用年限，服务能力为永久性服务工程，质量达到城镇型（基本标准）碧道要求。

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目建设长度共计 38.6km，建设内容包括水安全提升、游憩系统构建二部分内容组成。通过二部分建设内容，满足《广州市碧道建设实施方案（2020-2025 年）》（穗河长办【2020】14 号）广州市碧道建设计划表（2020-2025 年）中芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设标准为城镇型（基本标准）的碧道任务要求，产出合理。且芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目是广东省万里碧道体系的重要组成部分，依托河涌宽阔的水面，弯曲的水道，倒影的山水，打造以沿线观览野趣取胜的生态廊道；纵横贯通，串联激活，轴线链接城镇分散的旅游资源，激活片区产业联动具有重要意义。

#### 3.4.1 项目产出建设原则

##### （1）综合治理

以碧道为载体恢复和强化河道行洪排涝、调蓄游憩等综合功能，发挥和提升滨水地区生态、安全、文化、生态环境、经济等综合效应，重构乡野生态体系，重塑和谐的人水关系，实现碧水绿廊美景。

##### （2）生态优先

以维护河道自然形态、维育生物栖息地，长效维持水质达标、加固堤防确保河道水安全、连续贯通滨水慢行系统为建设目标，为建成“安全生态、碧水清流”的碧道筑牢基础。坚持人与自然和谐共生，让人、动植物、生物回归于自然。

##### （3）功能复合

坚持功能优先、以人为本，消除慢行系统阻断点和公共活动盲区，有序推进连通生态廊道和完善设施配套等达标提质工作，实现清水畅流、设施布局到位等建设目标，为建成“水清岸绿、水草丰美”的碧道提供保障。

#### （4）贯通开放

建设整体、开放的碧道水岸公共空间体系。保证水岸慢行空间连续性、连通性，最大限度实现滨水空间开放，满足市民及村民、游客亲水近水等多种活动的体验需求。

#### （5）活力宜居

设置内容丰富、功能合理、具有文化魅力和活动吸引力的开放场所，植入生态、游憩、社会与文化、旅游与经济功能，实现活力美丽、水陆联动发展的建设目标，最大程度满足人民群众多样化户外休闲需求，建成“鱼翔浅底、白鹭成群”，人与自然和谐相处的碧道。

#### （6）特色鲜明

大力弘扬岭南文化、广府文化，严格保护碧道沿线历史风貌保护区和历史文化遗迹，建设乡野自然特色水生态环境，开辟更多亲水场所和构筑游融系统，展现碧道自然资源和历史文化，塑造广州特色碧道。

### 3.4.2 项目产出建设标准

综合分析沿岸现状及建设规划，河道沿线分布炭步镇、赤坭镇、秀全街镇区，下游多分布厂矿企业及码头，其他均为农业用地及村落，按照《广州市河长制办公室关于印发广州市碧道建设实施方案（2020~2025年）的通知》（穗河长办【2020】14号），芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目为“城镇型（基本标准）”。项目产出建设标准以广州市碧道城镇型（基本标准）为建设标准，满足堤岸达标，水质不黑不臭；慢行道基本贯通；碧道标示；配套基本安全设施等标准。

## 4 项目选址与要素保障

### 4.1 项目选址

#### 4.1.1 自然地理概况

广州市位于广东省的中部，珠江三角洲的中北部，地处东经 112°57'44"~114°03'28"，北纬 22°20'44"~23°56'15"之间。广州市是广东省政治、经济、文化的中心，下辖 11 个区，全市总面积 7434.4k m<sup>2</sup>。改革开放以来，经济社会发展迅速，综合经济实力居全国前列。根据广东省地区生产总值统一核算结果，2022 年上半年，广州市地区生产总值为 13433.80 亿元，同比增长 1.0%，2021 年末 2022 年初常住人口 1881.06 万人，城镇化率为 86.46%。

花都区位于广东省中南部、珠江三角洲北缘，东北与从化市为邻，东南与白云区接壤，西南与佛山三水及南海交界，西北与清远市相连。地理坐标东经 112°57'07"~113°28'10"之间，北纬 23°14'57"~23°37'18"之间。全区呈南北最大宽度 28km，东西最大距离 52.5km 的长方形，区域总面积 970.04k m<sup>2</sup>。花都区位于广州市西北部，土地面积 970.04k m<sup>2</sup>。2019 年末常住人口 110.72 万人，其中户籍人口 81.13 万人。2018 年统计，全区下辖新华、花城、新雅、秀全 4 个街道办事处和花东、花山、梯面、狮岭、赤坭、炭步 6 个镇，辖 188 个村民委员会，全区村民小组 1980 个、居民小组 225 个。本次芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目主要涉及花都区赤坭、炭步、秀全三镇。

赤坭镇位于广东省广州市花都区西部，北与清远市接壤，西南与佛山市三水区相连，东临狮岭镇，南与炭步镇毗邻。赤坭镇常住人口 57835 人（2017 年）；辖 30 个行政村及 2 个居民社区。2020 年全镇实现地区生产总值 31.8 亿元，同比增长 7.1%；规模以上工业产值 22.45 亿元，增长 0.36%，增速位居全区第三；农业生产总值 17.66 亿元，增长 10.9%；固定资产投资 16.64 亿元，增长 3.52 倍；累计完成税收 2.43 亿元，增长 20.12%；固定资产投资和税收增速位居全区第二，GDP 增速、农业生产总值和增速均位居全区第一。

炭步镇位于花都区的西南部，广佛交界处。西与佛山三水区相连，南与佛山南海区相邻，东与白云区江高镇接壤，西北面是花都区赤坭镇。贯穿全镇的有花

都大道、禅炭公路（佛山禅城至花都炭步）、巴江河和广州西二环高速公路，境内还有省道 118 线和 267 线、炭步大桥。沈海高速和广清高速公路、北二环毗邻而过，地缘优势和交通优势突出。炭步镇是珠江三角洲工业卫星镇，经济开发区，三高农业的重要基地，著名的侨乡，被誉为“巴江明珠”。珠江水泥厂、花都港、越堡水泥厂、花都汽车城在炭步镇境内。炭步镇是全国重点镇，广东省省级中心镇和广州市第二批重点建设的五个中心镇之一。2019 年 10 月，炭步镇入选“2019 年度全国综合实力千强镇”。2020 年 7 月，全国爱卫会决定命名炭步镇为 2017-2019 周期国家卫生乡镇。全镇 2020 年 GDP42.9 亿元，同比增长 5.2%；规上工业总产值 59.76 亿元，同比增长 0.01%；三产增加值 13.9 亿元，同比增长 6%；固定资产投资 8.7972 亿元，同比增长 55.95%。

#### 4.1.2 社会经济概况

据《2021 年花都区政府工作报告》花都区地区生产总值从 2015 年的 1080.21 亿元增加到 2020 年的 1682.15 亿元，年均增长 6.5%，高于省、市 0.5 个百分点。人均地区生产总值达到高收入经济体水平。规模以上工业总产值 2668.21 亿元，年均增长 6.2%，总量全市第三。在疫情影响及减税降费 67 亿元的大背景下，地方一般公共预算收入 84.92 亿元，年均增长 3.3%。社会消费品零售总额 644.8 亿元，年均增长 11.9%，全市排名第二。累计实现外贸出口总额 2907.2 亿元，年均增长 10%。

产业发展提质增效。一二三产业比重由 2.79:55.24:41.97 优化调整为 2.56:42.69:54.75，制造业和服务业“双轮驱动”。花都获评全省制造业发展较好县（市、区）。汽车、临空、智能电子高端产业集群不断壮大。汽车产业产值达 1857.50 亿元，“十三五”年均增长 6.0%。东风日产第 1200 万辆整车、首款国产纯电动车轩逸成功下线，汽车零部件企业总部集聚区被认定为广州市三大总部经济集聚区之一。广州飞机维修 GAMECO 三期机库顺利推进，新科宇航 G3 机库、美华航空一期建成投产。花都智能电子绿色价值创新园纳入广州市十大重点价值创新园名录，中电科华南电子信息产业园开工建设。上市企业杰赛科技、智度股份落户花都，采埃孚（广州）科技有限公司正式开业，鸿利智汇 Mini/Micro LED 半导体显示项目一期投产。智度供应链金融公司成为全省首批供应链金融试点企业。粤港澳大湾区北部生态文化旅游合作区建设上升为省级战略，广州融创文旅城如期开业，湾区·中旅世界等一批优质文旅项目落地。化妆品、皮革皮具、珠宝等传统产

业转型升级步伐加快，荣获“中国美都”称号，全国首部直播电商标准在花都发布。

发展动能加快转换。大项目建设和招商引资创历史新高。累计推动 604 个重点项目建设，完成投资 1102.97 亿元。累计签约重点项目 199 个，投资总额约 2915 亿元。中国中车、中国国航、中电建、京东、德邦物流、亚士创能、东方雨虹等一批重大项目投资落户花都。2020 年，新认定市总部企业 26 家，增速全市第一。创新能力稳步提升。花都汽车产业基地被认定为省级高新技术产业开发区。全区高新技术企业从 117 家增至 761 家，年均增长 45.4%。531 家规上工业企业建立研发机构，总量居全市第二。新增省级工程技术研发中心 7 家、省级孵化器 1 家、省级众创空间 2 家。1 家企业获国家科技进步奖，2 家企业获省科技进步奖。新增国家知识产权示范企业 1 家、国家知识产权优势企业 8 家、省知识产权示范企业 17 家。技术合同成交额 23.88 亿元，技术交易额 20.05 亿元。培育引进省、市科技创业领军人才、创新领军团队、杰出产业人才 9 人，“优才计划”专业人才 191 人，颁发人才绿卡约 1.9 万张。

### 4.1.3 区域水系概况

芦苞涌西起芦苞水闸（1921 年建成），流经三水县的乌石岗，经长歧管理区分为南北两支。北支前段为九曲水河，后段为白坭水；南支为古云东海，流经三水市的虎爪围、花都市的炭步镇、大涡、文岗，于南海市的官窑附近注入西南涌，全长 34.64km。

西南涌自三水西南水闸（1957 年建成）起，向东流经三水高丰，在南海的官窑附近与芦苞涌汇合，再向东流经南海的和顺、里水等镇，在鸦岗附近与流溪河汇合后注入珠江，全长 41km。

白坭河发源于广东清远石角镇扶基头，跨广州、佛山、清远三地。芦苞水闸分洪后由西向东北方向沿三水长歧进入花都，该段又称为九曲河，流经西莲塘后于白坭圩附近与国泰水汇合，始称白坭河。而后，河流由北转向南在赤坭段汇入大官坑水、在炭布段又汇入新街河，右汇西南涌至白云区鸦岗注入西航道。白坭河流域总面积为 1493km<sup>2</sup>，干流全长 57km，河道平均坡降 1‰。白坭河在广州市境内河长约 29.3km，流域面积约 718.6km<sup>2</sup>，占流域面积的 48.1%。

白坭河有 90 条支流，主要支流有国泰水、大官坑、新街河、跃进河等，其中广州

市境内有一级支流33条(花都区21条、白云区11条、白云与花都交界条)。国泰水发源于清远市马头岭,从清远兴仁入境,经国泰至白坭汇入白坭水。全长18.65km,集雨面积149km<sup>2</sup>。新街河旧称横潭水,发源于梯面羊石顶,是白坭河下游最大的一条支流,是花都区与白云区的界河。主要支流有铜鼓坑、铁山河、田美河、天马河。其干流由铜鼓坑、铁山河汇合后算起,由东向西流经莲塘、新华镇、于珠江水泥厂附近汇入白坭河,沿途汇入田美河、天马河。干流全长36.1km,总集雨面积429km<sup>2</sup>。

表 4-1 白坭河流域水系基本情况表

流域	河名	起点	终止	河流长度(km)	流域面积(km <sup>2</sup> )
白坭河	白坭河	清远扶基头	鸦岗	57	1493
白坭河	国泰水	清远码头岭	白坭圩	18.65	149
白坭河	新街河	花都羊石顶	五和村	36.1	429
白坭河	天马河	花都分水	罗溪村	26.13	158.66

注:本报告采用广州城建坐标系,广州高程系统。

#### 4.1.4 选址范围

芦苞涌、西南涌和白坭河(花都段)碧道建设项目涉及花都区赤坭镇、炭步镇、秀全街三个镇街,芦苞涌段全长10km,项目选址范围为佛清从高速跨曲河段至花都区区界(文一村);西南涌碧道段建设全长2.3km,项目选址范围为象岭路口至佛山市南海科明达混凝土有限公司-西南门斜对角;白坭河段全长26.3km,项目选址范围为白坭河右岸广州佛山界至秀全街白坭河与红棉大道交汇处。

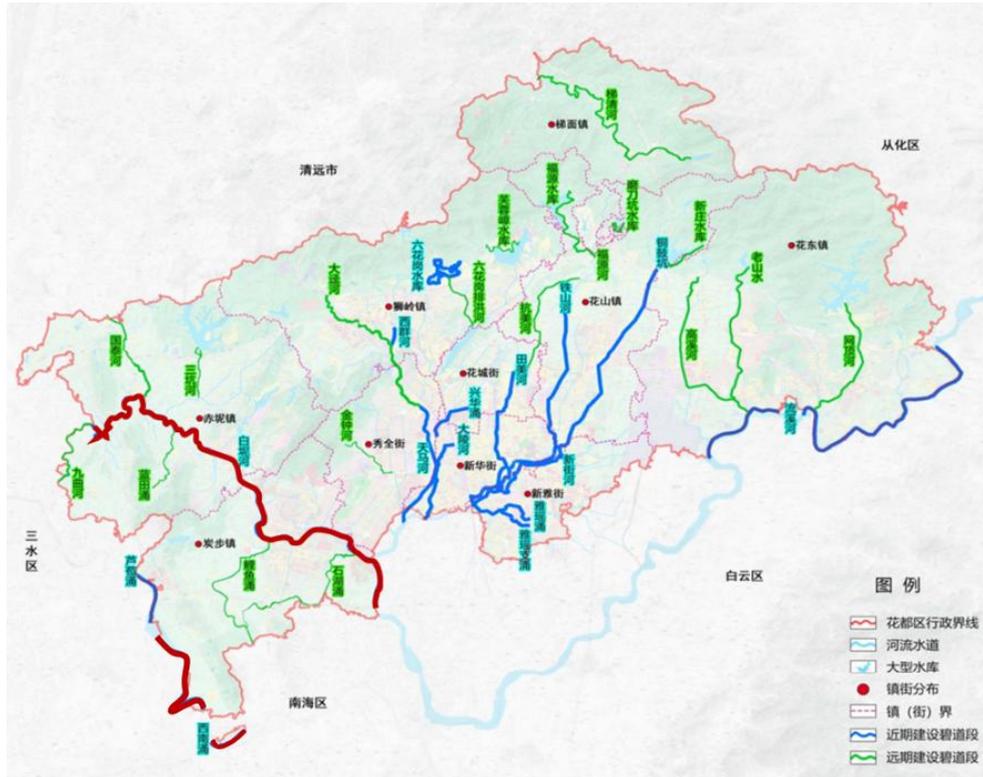


图 4-1 选址范围图

## 4.2 项目建设水文条件

### 4.2.1 流域概况

芦苞涌和西南涌位于花都区佛清从（在建）乐平立交东侧，地理位置坐标为东经  $112^{\circ}57'07'' \sim 113^{\circ}28'10''$  之间，北纬  $23^{\circ}14'57'' \sim 23^{\circ}37'18''$  之间。芦苞涌和西南涌在三水县中部偏北。西起芦苞水闸，东经芦苞、范湖、乐平等镇境，至南海县官窑附近与西南涌汇合。芦苞涌全长 32.33km，流域面积 264.6km<sup>2</sup>，河道平均坡降 1‰。西南涌全长 41km，流域面积 393km<sup>2</sup>，河道平均坡降 1.02‰。

芦苞涌和西南涌碧道建设项目位于广州市花都区西南部，珠江三角洲的中北部，其中芦苞涌段起于北江大堤芦苞分洪闸，流经三水市的乌石岗、经长歧管理区的鱿鱼岗分为南北两支。北江大堤南支经三水市的虎爪围、花都曲的炭步镇、大涡、文岗，在南海市官窑附近汇入西南涌。芦苞涌段项目主要为南支，流经花都区炭步镇内。

白坭河位于广州市花都区西部，白坭河上游国泰水发源于广东清远石角镇扶基头。芦苞水闸分洪后九曲河分叉的北支流与国泰水于白坭墟附近汇合后，始称白坭河。由西向东北方向沿三水长歧进入花都，流经西莲塘，出白坭圩与国泰水

汇合，这段河道，又名九曲河。而后，河流由北转向南在赤坭段汇入大官坑水、在炭步段又汇入新街河，最后流经广州白云区鸦岗汇入珠江，白坭河流域总面积为 1493km<sup>2</sup>，干流全长 57km，河道平均坡降 1‰。白坭河在广州市境内河长 33km，流域面积约 718.6km<sup>2</sup>，占流域面积的 48.1%。

本次新建堤防项目范围位于花都区赤坭镇，工程设计堤防范围为 2 处：赤坭巴江大桥桥下白坭河右岸堤防与荷塘村一街交汇处至广州市叁加叁建筑安装工程有限公司与荷塘村一街道道路交汇处，新设计堤防总长 180m；赤坭镇白坭河右岸荷塘村卫生站与现状土路交汇处至赤坭大桥与现状土路交汇处，位于白坭河干流上，新设计堤防总长 1870m，共计设计堤防长度 2050m。工程范围示意图如下。堤防以上支流主要为国泰、九曲、大官坑等。

#### 4.2.2 气象

芦苞涌、西南涌处于花都南亚热带季风气候区，常年气候总特点是：气温高，降水多，夏长冬短，无霜期长。温度、湿度、降水、风向、风速等均有明显的季节性变化。花都夏季长约五个半月，冬季约一个半月，春秋两季约五个月。冬季时间短暂，偶有低温，但持续时间短，回暖较快。夏季虽热，但少酷暑，春秋两季气候温和。夏季盛吹偏南风，冬季盛吹偏北风，年主导风向为北偏东，风力多为 1~2 级。

流域内多年平均降雨量 1823.6mm，最大年降雨量为 2885mm，最小年降雨量为 1157mm。前汛期(4~6 月)占年降雨量的 48.1%，后汛期(7~9 月)占年降雨量的 33.2%，合计半年(4~9 月)降雨量占全年的 81.3%，形成丰、枯季节不均的状况。

白坭河流域处于花都区、白云区位于北回归线以南，属南亚热带季风气候区，雨量丰富，气候温和湿润。太阳辐射强，光热充沛。夏季风向以东南风为主，冬季以正北风为主。四季主要特点为春季多低温阴雨；夏季高温湿热水汽含量大，常有台风、暴雨；秋季干旱，雨量稀少；冬季寒露风较多，偶有霜冻，无霜期长。全年平均气温约 22.3℃，平均相对湿度 76%，全年主导风向为偏北风，其次为东南偏南风，无霜期 344 天。区域内平均年降雨量 1718.4mm，年均降雨天数约为 164 天，降雨盛期主要集中在 4~9 月，其间降雨量约占全年的 80%；暴雨则主要集中于前汛期 4~6 月，11~1 月则降雨较少，统计的各月降雨量均不足 50mm；降雨量的地区分布由东北向西南递减，强降水大多出现南部的炭步镇、赤坭镇、狮岭

镇等地区。

白坭河流域受地理位置和气候的影响，灾害性气候较多，主要灾害性天气有春季的低温阴雨、夏季的台风、暴雨、秋冬的干旱、寒露风等。其中暴雨和干旱是花都区常发的灾害性天气，每年4~8月常出现日降雨量80mm以上的暴雨，形成洪涝灾害，而干旱又时常与洪涝相伴，往往出现季节性的先旱后涝，涝后又旱，年际间的旱涝交替，连旱连涝现象。台风也是花都主要的灾害性天气之一，如受201522号台风“彩虹”影响，区域内持续出现强降水，狮岭镇、赤坭镇和炭步镇累计雨量分别达352.2mm、346.2mm和337.4mm，花都城区达200~300mm，导致花都城区半数受淹。

#### （1）降雨

从流域内的雨量站中，选取观测系列较长，分布较合理且有一定代表性的站点，按雨量站在流域面上的分布，选出三坑站、中洞、老鸦岗等共3个雨量站为代表站点，各站按当年4月至翌年3月为水文年，统计各年及多年平均降雨量，并分析统计参数。结果显示，流域内各站点多年平均降雨量在1650mm~1850mm之间，Cv值在0.2~0.26间。

#### （2）气温

根据花都区统计，花都区多年平均气温22.3℃，其中最冷为1月份，月平均气温10.5℃，最热为8月份，月平均气温33.4℃，极端最高气温为39.3℃，极端最低气温为-2℃，气温年较差为16.0℃，年平均日较差为7.5℃，无霜期344天。

#### （3）湿度

花都区干湿季节明显，3~7月为湿季，各月相对湿度均大于80%；8~2月为干季，各月相对湿度在64%~80%之间；年平均相对湿度为75.8%。

#### （4）风力、风向

花都区年最多风向为北风，其频率为20%。风向的季节变化较大，9~4月是北风盛行期，5~8月则盛行偏南风或东风。年平均风速2.2m/s，冬季平均风速大，夏季平均风速小，但年内大风日又主要出现在夏季。虽然花都区不属沿海地区，但由于有台风的影响，也可出现12级以上的阵风，极大风速达36m/s。

#### （5）光热

花都区光热条件好，日照时数充足，年平均日照时数为1936.4h，7~10月较

多，各月均在 200h 以上，2~4 月较少，各月均不足 100h，其它月份在 130h~190h 之间。年正积温为 6872.7°C~8367.7°C。

#### (6) 灾害气候

花都区受地理位置和气候的影响，灾害性气候较多，主要灾害性天气有春季的低温阴雨、夏季的台风、暴雨、秋冬的干旱、寒露风等。其中暴雨和干旱是花都区常发的灾害性天气，每年 4~8 月常出现日降雨量 80mm 以上的暴雨，形成洪涝灾害，而干旱又时常与洪涝相伴，往往出现季节性的先旱后涝，涝后又旱，年际间的旱涝交替，连旱连涝现象。台风也是花都主要的灾害性天气之一，其盛行期在 7 月下旬~9 月上旬，对农作物影响较大。

### 4.2.3 水文基本资料

芦苞涌、西南涌花都区段目前芦苞涌河上有一座水文站和二座水位站，即芦苞涌水库水文站、温泉人工湖坝上水位站、太平场水位站；新街河上有一座汛期水位站，即新华站。另外，位于花都区下游珠江上的老鸦岗水位站是该区域内一座设计常采用的水位站。

### 4.2.4 径流

芦苞涌和西南涌流域多年平均年径流深 1100mm。径流年际变化不均匀，最大、最小年径流量的比值可达 4~8；径流年内分配也不均匀，汛期（4-9 月）径流量占年总量的 80~85%，最大径流量多出现在 5、6 月份。

通过查算《广东省水文图集》（2003 年），推求流域的径流系列。根据《广东省水文图集》（2003 年），以芦苞涌和西南涌为流域的重心，查得的有关参数见表。

表 4-2 等值线图查算成果表

年降雨量		年径流		径流系数
年降雨量 (mm)	变差系数 CV	年径流深 (mm)	变差系数 CV	
1800	0.18	1100	0.35	0.61

由于白坭河流域范围内没有水文测站，而离流域最近的参证站牛心岭站（11 年实测流量资料）于 1975 年搬至现太平场（仅水位资料），进入 90 年代以后，流溪河的人为挖沙较为严重，造成了太平场站的河道断面严重下切，因此原有的 H~Q 关系发生了较大的变化，同时由于后期没有实测流量资料，因此无法对 H~Q 进行修正。同时，随着流溪河沿岸工农业生产发展及人民生活水平的提高，在流溪

河上陆续兴建了很多灌溉引水、水厂、取水口等工程，由于以前缺乏对流域统一管理的意识，许多引、取水的资料根本无从查证，因此无法进行天然流量的还原计算工作，无法利用附近的牛心岭站、太平场站等参证站的资料插补延长牛心岭的径流系列。

本次规划通过查算《广东省水文图集》（2003年）推求流域的径流系列。根据《广东省水文图集》（2003年），以白坭河流域为流域重心，查得有关参数。

根据该流域范围内各雨量站的雨量资料，通过算术平均法确定流域的面雨量，将求得的面雨量与等值线图查算相应量级的径流系数相乘即求得该区域的年径流，设计年径流成果见表，多年平均径流量为 16.42 亿  $m^3$ 。

## 4.2.5 洪水

### 4.2.5.1 暴雨特性

芦苞涌、西南涌段由于天气系统的影响，本区暴雨有明显的前后汛期之分。每年 4~6 月份为前汛期，受西风带天气系统的影响，平均可发生 10 次暴雨过程。降雨以锋面雨为主，虽然暴雨量级不大，但局地性较强，时程分配较集中，年最大暴雨强度往往发生在该时期内。7~9 月份为后汛期，受热带天气系统的影响，进入盛夏季节，降雨以台风雨为主，虽然暴雨时程分配较为均匀，但降雨范围广，总量大。从年最大 24h 及 72h 雨量均值等值线来看，区内暴雨量自南向北呈递增趋势。

一般在每年三月中、下旬就开始有中、小洪水发生，较大或更大洪水多发生在五、六月，七至九月发生洪水机会明显减少，即使发生洪水峰量也没有前汛期大。据牛心岭站 1952 年至 1994 年实测资料统计，年最大流量在  $1000m^3/s$  以上共有十一年次，其中九年次发生在五、六月，只有一次发生在四月下旬，一次发生在七月中旬，该站实测得最大流量为  $1870m^3/s$ （1957 年 5 月 28 日），查测历史最大洪峰流量为  $3311m^3/s$ （1852 年 6 月 13 日），都发生在前汛期。另外芦苞涌和西南涌流域面积不大，下游较近暴雨区，较大和大洪水发生时上、下游都较一致，其洪水过程在中下游多为单峰或双峰型两类，双峰型的主峰出现在前、后的都有，但较大的洪水（峰量大于  $1000m^3/s$ ）主峰都是在后，如 1957，1959、1983、1987 年的年最大洪水过程都是如此。同时该河流中、下游洪水亦有陡涨急落趋势，洪水历

时随暴雨历时而变，一般多为三至七天。

白坭河段因珠江三角洲暴雨成因有锋面、低压槽、低压、切变线、低空急流及热带风暴（台风）等，该区暴雨具有次数多、强度大、持续时间长、笼罩范围广的特点。受天气系统影响，本区暴雨有明显的前后汛期之分。在4~6月的前汛期内，以静止锋形成的暴雨最多，冷锋次之。当北方冷空气从北侵入时，由于南岭等山脉和云贵高原的滞缓作用。当冷锋南移时，遇上锋前强烈暖气流，则形成静止锋，因而出现低温阴雨连绵、暴雨增多的天气。此外，在前汛期，受西南气流南支西风带中的低压槽影响，珠江三角洲地区也易出现暴雨天气。虽然暴雨量级不大，但局地性较强，时程分配集中，年最大暴雨强度往往发生在该时期内。7~9月的后汛期，主要受热带天气系统的影响，如热带气旋和强台风是该时期产生大暴雨的主要天气系统，降雨范围广，总量大，暴雨时程分配较为均匀，但短历时的暴雨强度不一定很高。

花都区属亚热带季风气候，降雨具有如下特点：

(1) 汛期4~9月降雨量大。其中前汛期4~6月为848.9mm，占全年降雨量比例45.75%，后汛期7~9月为636.2mm，占全年降雨量比例34.28%，每年10月到次年3月占全年比例19.97%。

(2) 降水的年际变化大。据新华站资料统计，最多年份1983年高达2633mm，为多年平均值的146%，最少的1963年为1074mm，仅为多年平均值的60%，最多与最少相差1559mm。

(3) 降水量山区多，平原少，降水量东北多，西南少。北部的百步梯年降水量为2112mm，中部的洪秀全水库年降水量为1768mm，南部的中洞年降水量为1683mm。

#### 4.2.5.2 历史洪水

根据文献记载，历史上主要的洪灾发生情况如下：

建国前，较大洪涝灾害共发生64次，其中因暴雨全县受灾18次，北江大水影响巴江河两岸洪涝灾害43次，流溪河大水3次，较大的几次洪灾情况如下：

民国4年（乙卯年、1915）5月，霞雨成灾，西江、北江同时盛涨，27日三水县城榕塞围决堤，28日清远石角围漫顶二尺五寸，洪水倾泄而下，花县境内白坭、赤坭、炭步等地尽成泽国，三华店村水深4尺，石角、李溪均被水淹，全县受浸

农田 14.7 万亩，早稻大部失收，倾倒房屋数以万计，饥民遍地，死尸枕藉。

民国 16 年（1927 年）4 月下旬，北江水涨，芦苞水闸泄洪 1670m<sup>3</sup>/s，巴江河两岸均被水淹。

民国 20 年（1931 年）6 月下旬大雨，北江潦水涌涨。7 月 1 日芦苞水位 9.91m，清远石角围溃决，加上芦苞水闸泄洪 2140 m<sup>3</sup>/s，县内西隅一时成为泽国。

民国 24 年（1935 年）5 月下旬，芦苞分洪 1960m<sup>3</sup>/s，巴江河泛滥成灾。民国 36 年（1947 年）6 月，西江、北江水位盛涨，芦苞水闸北江水位达 10.04m，清远实测北江流量 12900 m<sup>3</sup>/s，清远石角围多处决口，芦苞水闸分洪 2215 m<sup>3</sup>/s，花县西隅顿成泽国，堤围崩决 2050m，受淹耕地 9 万亩，毁屋 360 间，受灾人口达 10 万人。

#### 4.2.5.3 设计暴雨

本次设计暴雨计算按照《广东省暴雨径流查算图表使用手册》（以下简称《查算手册》）要求，并查阅广东省水文局 2003 年编制颁布的《广东省暴雨参数等值线图》进行推求。

根据《广东省暴雨参数等值线图》中年最大 1 小时、6 小时、24 小时、72 小时暴雨统计参数（均值、Cv 值）等值线图，查得本工程中心区域的各历时暴雨参数 Ht 和 Cv，Cs=3.5Cv，在《查算手册》中查出各历时暴雨 P=2%、P=3.33%、P=5%、P=10%对应的 Kp 值，可求得本工程不同频率最大 1 小时、6 小时、24 小时和 72 小时的设计点暴雨。再根据集水面积 F，查出各历时的点面换算系数 $\alpha_t$ ，则可求得不同频率的最大 1h、6h、24h 和 72h 的设计面暴雨值。

在求得工程集水区域的年最大设计点暴雨量以后，还要换算成设计面暴雨量，计算公式为：

$$H_{P_{面}} = H_{tP_{点}} \cdot A$$

按上式计算得各河流的不同频率不同历时的各暴雨量 HP 再作点面折算，得出各历时的面设计暴雨量。

洪水特性与遭遇、组成：

白坭河属于感潮河道，鸦岗水位站多年平均潮差 1.07m，多年平均高潮位 1.48m，低潮位 0.41m，涨潮历时 5 时零 7 分。汛期主要受来自北江、流溪河及堤围内区间

洪水影响。

白坭河流域的大洪水都是由锋面雨产生的，由于暴雨量大，流域坡陡，水系呈叶脉分布，洪峰上涨速度快，峰高量相对较小，洪峰一般呈连续的多峰型，洪峰出现最多于 5~7 月，其中 6 月出现次数最多。白坭河流域内的大洪水主要来自流溪河，流溪河洪水涨落较快，峰型尖瘦，洪水过程多呈单峰形式。一场洪水历时约在 3~7 天左右。

设计洪水成果：

由于白坭河现状河堤是根据《广东省北江大堤加固达标工程初步设计报告》建设，因此本次设计洪水成果采用《广东省北江大堤加固达标工程初步设计报告》第二部分两涌一河水文成果。

#### (1) 洪水组成设计

《广东省北江大堤加固达标工程初步设计报告》洪水组成按方案I和方案II两种情况设计：

方案I：两闸（芦苞闸、西南闸）分洪，区间相应。当北江发生 100 年一遇洪水，芦苞、西南两闸分别泄洪  $1200 \text{ m}^3/\text{s}$  和  $1100 \text{ m}^3/\text{s}$ ，分洪道堤围区内白坭河的国泰、新街、流溪河等支流及芦苞、西南、官窑等河涌的排涝流量相应（2 年一遇洪水），鸦岗水位为组合后流量  $3590 \text{ m}^3/\text{s}$  时的相应水位。

方案II：两闸不分洪。鸦岗控制断面以上的设计洪峰流量由白坭河干流流溪河河口下设计频率  $P=5\%$  洪水、堤围内（芦苞、西南、官窑等）河涌  $P=10\%$  的排涝流量及流溪河水库 20 年一遇下泄流量（ $330 \text{ m}^3/\text{s}$ ）叠加而成。因此，本地洪水以白坭河的四大支流国泰、大官坑、新街、流溪河  $P=5\%$  的洪水为主，堤围区内芦苞、西南、官窑等河涌的电排排涝流量相应（采用 10 年一遇排涝流量），遭遇鸦岗 20 年一遇洪潮水位。

#### (2) 设计洪水成果

芦苞涌、西南涌根据《广东省北江大堤加固达标工程初步设计报告》，鸦岗控制断面以上的洪水主要由两闸分洪流量、白坭河的四大支流国泰水、大官坑水、新街水、芦苞涌和西南涌河的本地洪水及堤围区内芦苞、西南、官窑等河涌的电排排涝流量组成。白坭河集水区按山丘区，“两涌”集水区按平原区进行设计洪水计算。两涌堤围区内视为平原区，分别按 10 年一遇、2 年一遇 24 小时暴雨 3 天排干

设计。

白坭河段同样根据《广东省北江大堤加固达标工程初步设计报告》，采用牛心岭水文站实测最大流量减去流溪河水库相应时间下放流量，生成流溪河水库至牛心岭站区间最大流量系列，采用该区间最大流量频率计算成果（ $Q_{\text{平均}}=812 \text{ m}^3/\text{s}$ 、 $C_v=0.49$ 、 $C_s/C_v=3.5$ 、 $Q_{p=5\%}=1597 \text{ m}^3/\text{s}$ 、 $Q_{p=50\%}=704 \text{ m}^3/\text{s}$ ）作为“两涌一河”山丘区设计洪水计算依据，用搬家指数法推求不同山丘区面积的设计洪水。

本次碧道建设段水面线采用《广东省北江大堤加固达标工程初步设计报告》白坭河堤防建设水面线成果。详见《广东省北江大堤加固达标工程初步设计报告》

### （1）计算原理

水面线计算采用天然河道恒定非均匀渐变流能量方程，其河段能量平衡示意图。假设天然河道中水流为恒定非均匀流，令该河段上、下游断面标号分别为 2 和 1，根据恒定非均匀渐变流能量方程有：

$$Z_2 + \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} = Z_1 + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} + h_e$$

式中：

$Z_2$ 、 $Z_1$ ——上、下游断面的水位，m；

$V_2$ 、 $V_1$ ——上、下游断面的平均流速，m/s；

$\alpha_2$ 、 $\alpha_1$ ——断面流速不均匀系数，一般取 1；

$h_e$ ——断面 1 和 2 之间的水头损失，由局部水头损失  $h_j$  与沿程水头损失  $h_f$  两部分组成。

局部水头损失是由于过水断面沿程收缩与扩大所引起，在天然河道的水面线计算中一般不考虑，而是将其计算到综合糙率中去。

沿程水头  $h_f$  计算公式为：

$$h_f = \frac{Q^2}{\bar{k}^2} \times L$$

式中：

$Q$ ——流量， $\text{m}^3/\text{s}$ ；

$L$ ——断面间距，m；

$\bar{k}$ ——两断面间的平均流量模数；

$k=AR^{2/3}/n$ , A 为过水面积 ( $m^2$ ), R 为水力半径 (m), n 为糙率。

本次采用美国陆军工程兵团 WES 编制的河道水面线计算程序 HEC-RAS 计算水面线。该软件是一款全面、强大的河流分析系统, 具有计算稳定、可靠性强等特点, 可对单个河段、树枝状河网或环状河网系统进行模拟, 并可考虑桥梁、涵洞、堰、溢洪道、堤防及障碍物等的影响。HEC-RAS 在全球被广泛应用, 因此, 水面线计算软件选择合适。在计算过程中, 洪水按归槽处理。

### (2) 河道断面

本次设计对治理段河道进行了的地形图测量及横纵断面的测量, 结合河道地形及河床变化情况, 顺直河段横断面间距为 500m, 桩号为 K12+600~K15+100。

### (3) 糙率选取

白坭河现状河道照片见图。河道清洁顺直, 参考《水力计算手册》天然河道糙率表等资料, 经对比分析并从安全角度考虑, 确定本次白坭河工程河段断面综合糙率 n 取 0.02~0.026。

### (4) 河道水面线计算结果

本次堤防段水面线采用《广东省北江大堤加固达标工程初步设计报告》白坭河堤防建设水面线成果。

白坭河设计水面线 p=5% 约为 5.76~5.99m, 采用高程系为 1985 国家高程基准

## 4.2.6 施工洪水

芦苞、西南水闸施工期不放流, 故本次不进行施工洪水计算。“两涌”堤围内(平原区)枯水期不会发生涝灾, 一般不排水, 故不进行施工洪水计算。

白坭河段根据《广东省北江大堤加固达标工程初步设计报告》, 白坭河施工期各控制断面设计流量成果见下表。

表 4-3 白坭河施工期各控制断面流量

单位:  $m^3/s$

断面名称	集水面积 ( $km^2$ )	10~3 月		10~2 月		
		P=20%	P=33.3%	P=20%	P=33.3%	多年平均
九曲水下	86	51	37	26	16	20
国泰水下	235	88	63	44	28	34
大官坑水下	301	100	72	50	31	39

新街水上	348	108	78	54	34	42
新街水下	786	166	120	83	52	65

#### 4.2.7 泥沙

芦苞涌和西南涌道含沙量较小，泥沙主要来源于北江。一般较大的沙峰与较大的洪峰相应产生，最大的含沙量及输沙率均出现在暴雨期间。输沙量年内分配不均，汛期4月~9月输沙量常占全年输沙量的87%以上，一般的洪水年，汛期的输沙量常为该年总量的90%以上，枯季输沙量极小。由实测资料统计分析：一个大、中、小全潮周期内瞬时最大涨潮含沙量为0.092kg/m，最大涨潮输沙量1420t，最小涨潮输沙量107t；最大落潮含沙量为0.075kg/m，最大落潮输沙量1970t，最小落潮输沙量221t。全潮平衡总净泄量为3487t，按一年52个全潮周期计算，鸦岗站全年净泄输沙量18.13万t。

芦苞涌和西南涌含沙量较小，悬沙粒径为0.043~0.056mm，底层含沙量较大，一般为0.045~0.2kg/m，最大的有1.06kg/m，泥沙处于近底悬浮状态，是河床淤积的主体，天然悬沙粒径为0.043~0.056mm，实测沉速为0.14cm/s。

芦苞涌水道的河床质一般以粗沙、中沙、细沙为主（中科院南海海洋研究所1991年查探），在中泓线两侧有粘土质或粘土质粉沙；局部有礁石。上游段（赤泥~珠江水泥厂）：中值粒径0.01mm~2.14mm，粗沙级与中沙级各占一半；中游段（珠江水泥厂~官窑涌）：主要为中沙，中值粒径为0.122mm~0.674mm；下游段（官窑涌~珠江大桥）：为中细沙，中值粒径为0.223mm~0.253mm。

花都区无泥沙观测资料，根据《广州市江河流域防洪潮规划》，广州市境内的河流，年平均含沙量在0.09~0.25kg/m<sup>3</sup>。花都区年平均含沙量取0.17kg/m<sup>3</sup>，多年平均径流深960mm，根据花都区各河涌水系控制集雨面积，计算白坭河多年平均年输沙量见表。

表 4-4 花都区河涌多年平均输沙量统计表

序号	河涌名称	所在流域	所在街镇	集雨面积 (km <sup>2</sup> )	输沙量 (万 t)
1	下巴排洪河	白坭河	赤坭镇	4.54	0.0741
2	鲤塘一涌	白坭河	赤坭镇	1.55	0.0253
3	鲤塘二涌	白坭河	赤坭镇	3.68	0.0601

序号	河涌名称	所在流域	所在街镇	集雨面积 (km <sup>2</sup> )	输沙量 (万 t)
4	联平河	白坭河	赤坭镇	2.26	0.0370
5	国泰水	白坭河	赤坭镇	149	2.4418
6	新村一涌	白坭河	赤坭镇	1.1	0.0180
7	新村二涌	白坭河	赤坭镇	3.18	0.0522
8	大官坑涌	白坭河	赤坭镇	48.78	0.8019
9	三坑河	白坭河	赤坭镇	30.37	0.4998
10	小官坑涌	白坭河	赤坭镇	3.26	0.0537
11	蓝田涌	白坭河	赤坭镇	9.95	0.1641
12	新生涌	白坭河	赤坭镇	8.66	0.1430
13	黄坭河	白坭河	赤坭镇	30.37	
14	锦山涌	白坭河	赤坭镇	7.82	0.1294
15	剑岭涌	白坭河	赤坭镇	1.65	0.0273
16	土厂涌	白坭河	赤坭镇	1.91	0.0317
17	轮胎涌	白坭河	炭步镇	3.1	0.0514
18	鸭湖涌	白坭河	炭步镇	5.57	0.0925
19	鲤鱼涌	白坭河	炭步镇	21.88	0.3638
20	茶炭涌	白坭河	炭步镇	3.51	0.0584
21	石湖涌	白坭河	炭步镇	21.88	0.3645
22	黎民涌	白坭河	炭步镇	6.02	0.1004
23	民主涌	白坭河	炭步镇	8.12	0.1356

## 4.3 项目建设地质条件

### 4.3.1 工程地质勘察依据

本次勘察依据的规范、规程、技术标准主要如下：

- (1) 《堤防工程地质勘察规程》(SL188-2005)；
- (2) 《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487-2008) ；
- (3) 《中小型水利水电工程地质勘察规范》(SL55-2005) ；

- (4) 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001) ；
  - (5) 《水利水电工程地质测绘规程》(SL299-2004) ；
  - (6) 《水利水电天然建筑材料勘察规程》(SL251-2015) ；
  - (7) 《水利水电工程钻探规程》(SL291-2003) ；
  - (8) 《水工建筑物抗震设计标准》(GB 51247-2018)；
  - (9) 《土工试验方法标准》(GB/T50123-2019)；
  - (10) 《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)；
  - (11) 《建筑地基基础设计规范》(DBJ15-116-2016)(广东省标准) 。
  - (12) 《广州市花都区赤坭镇白坭河防汛公路工程初步设计报告》
  - (13) 《广州市花都区新华街马溪电排站重建工程初步设计报告》
- 参考《广州市花都区赤坭镇白坭河防汛公路工程初步设计报告》

#### 4.3.2 地形地貌

根据区域资料，本区地貌属广花盆地花县复向斜褶皱区地带，地貌类型为山前剥蚀坡地。

#### 4.3.3 区域地层结构

工程区域在大地构造单元上划为华南准地台（一级单元）湘桂赣粤褶皱带（二级单元）粤中坳褶束（三级单元）广花褶断群的中部，构造比较发育。本区在地质史上，曾经历过多次的构造运动。晚泥盆纪早期，区内为动荡的浅海砂泥质、碳酸盐沉积环境。晚泥盆纪晚期直至早石炭纪，海水变浅，区内为浅海—海湾砂泥质沉积环境，随后地壳缓慢下降成为开阔的浅海碳酸盐台地。随地壳抬升，区内由浅海环境变为三角洲环境，形成了含煤碎屑岩系。印支运动使本区准地台发生褶皱，形成了一系列北东—北北东向具有对称性的褶皱；燕山运动规模最大，活动性最强，而且对形成区域构造格局，影响尤为深远，基本上控制了本地区大地构造格局。

#### 4.3.4 区域地质构造

场地位于恩平—新丰深大断裂带的中段，由从化神岗、温泉断裂组成（称广从断裂），倾向北西，倾角 40-60°，在广州附近被北西走向的三洲—西樵山大断裂

所断切而潜伏于第四系之下，控制了三水盆地的东南边界。

#### 4.3.5 区域地震效应

本工程区地震活动相对较弱，活动频度稍高，根据国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016年版）附录 A，建筑场地抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，所属的设计地震分组为第一组。据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区的地震动峰值加速度为 0.05g（场地类别为 II 类）。

#### 4.3.6 区域水文地质

区域内地下水类型主要有松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水和基岩（红层、层状、块状）裂隙水。

松散岩类孔隙水：广泛分布于河谷平原，由大气降水渗入补给和地表水的侧向迳流补给，含水层主要为冲积砂和砂砾石层，厚度约 3~19m，水量丰富~中等。

碳酸盐岩类裂隙溶洞水：主要赋存于广花盆地隐伏岩溶地区，一般由地表水和松散岩类孔隙水补给，含水层主要为石磴子段灰岩和壶天群白云质灰岩，水量丰富。

基岩（红层、层状、块状）裂隙水：主要由大气降水渗入补给，富水性差异较大，红层裂隙水主要赋存于下第三系砂砾岩，水量贫乏；层状基岩裂隙水主要赋存于泥盆系，石炭系、侏罗系砂页岩和砂岩中，水量贫乏~中等；块状基岩裂隙水主要赋存于燕山期中粗粒花岗岩，水量中等~丰富。

#### 4.3.7 场区工程地质条件

本场地地下水储量丰富，并以第四系孔隙潜水为主，主要含水层为冲洪积砂、砾石层，下部基岩亦赋存少量裂隙水，断层带中也赋存构造裂隙水。

本场地地水位埋深 0.3-8.5m，由北向南逐渐变大，大部分接近河水位，说明河水与地下水具连通性。地下水以大气降水和地表水补给为主，水流方向由北向南，根据河水水质分析结果，依据《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008）中附录 G 环境水对混凝土腐蚀的评价标准，地下水对钢结构具弱腐蚀性，河水对混凝土无腐蚀性。

#### 4.3.8 地形地貌及不良地质条件

本工程目的是芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目建设，芦苞

涌西南涌工程内容简单，不对芦苞涌和西南涌进行场地勘察，地质情况以参考白坭河为主，因此勘察场地沿白坭河自上而下，勘察区主要以白坭河堤防及河道滩地为主，地形起伏较小，河道水岸线弯曲，河滩地较为平坦，总体地势为东低西高，地面高程 10.6-6.3m（广州高程）。

项目区河堤基本为人工填土，主要由粘性土、粉土及粉砂构成，呈松散-稍密状态；堤基主要由冲积粘性土、淤泥质土、粉土和砂砾石层组成，底部是砂岩和泥岩的残积层和砂砾岩、粉砂岩的全-微风化层。

根据区域地质资料及本次野外踏勘和地质调查成果，工程区范围内经仅发现古小型溶洞不良地质。

#### 4.3.9 工程地质条件

在勘探深度内，沿线内的地层按成因可分为人工填土层、第四系冲积层、残积土层、下伏基岩为石炭系灰岩。现按层序由上而下分述如下：

##### (1) 人工填土层（ $Q^{ml}$ ）

本层以杂填土为主，灰色、灰褐色等为主，主要由碎石及少量粘性土砂组成，稍压实~压实。局部为素填土，土褐色，由粘性土及粉细砂组成，松散，见有植物根系。

##### (2) 第四系冲积层（ $Q^{al}$ ）

该层按土质及组分不同又可划分为如下 6 个亚层：

1) 淤泥质土：灰黑色、灰褐色，饱和，软塑状，成份为粘粒、粉粒、有机质等，含有较多粉细砂粒。

2) 粉质粘土、粉土：浅土红色、土黄色、土褐色等。湿，粉质粘土呈可塑状，局部软塑状，粉土呈稍密状，成份为粘粒、粉粒等。

3) 粉细砂：灰黑色，灰色，饱和，松散状为主，局部稍密状，级配一般，局部含较多粘粒。

4) 中粗砂：灰白色，土黄色，饱和，松散状~稍密状，级配一般。

5) 粉质粘土：浅土红色、土黄色、灰褐色等。湿，可塑状，成份为粘粒、粉粒等，局部含有少量砂粒。

6) 淤泥质土：灰黑色、灰褐色，饱和，软塑状，成份为粘粒、粉粒、有机质等，含有较多粉细砂粒及腐朽木质。

### (3) 第四系残积层 ( $Q^{cl}$ )

粉质粘土：紫褐色、灰褐色，湿-稍湿，可塑状，局部软塑状，主要成份以粘粉粒为主，次局部含有较多岩石或石英脉碎石。

### (4) 微风化灰岩 (C)

灰色、灰黑色，隐晶质结构。层状构造，岩芯完整，节长 5 cm~55cm，局部块状，岩质坚硬，部分钻孔揭露有溶洞。

## 4.3.10 水文地质条件

本场地地下水储量丰富，场地内地下水主要为上层滞水、第四系孔隙水及下伏基岩岩溶裂隙水。

上层滞水主要赋存于填土层中，其水量贫乏，且受降雨气候影响，对工程影响不大。第四系孔隙水主要赋存于第四系土层中砂层，为强透水含水层，其含水量丰富；灰岩中溶洞发育地段，岩溶裂隙水发育。其余各土层均为弱透水层或相对隔水层；地下水补给来源主要为大气降水和侧向迳流补给。

本场地地水位埋深 0.55-3.65m，且受地形及季节性气候影响波动，大部分接近河水位，说明河水与地下水具连通性。根据河水水质分析结果，依据《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487-2008)中附录 G 环境水对混凝土腐蚀的评价标准，地下水对钢结构具弱腐蚀性，河水对混凝土无腐蚀性。

## 4.3.11 场地稳定性与适宜性评价

(1) 场地类别：根据场地土的名称、状态、岩土特征等，按《建筑抗震设计规范》有关规定判定，场地土类型为中软土，建筑场地类别为 II 类。

(2) 地震效应评价：根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001)，场区抗震设防烈度为 6 度，设计地震分组为第一组，设计地震加速度为 0.05g，设计特征周期为 0.35s。

(3) 场地和地基等级：场地地形地貌较复杂，地层较连续，但场地的土性变化较大，种类较多，地下水位埋深浅，不良地质作用较发育。依据《岩土工程勘察规范》，场地和地基等级属二级（中等复杂）。本场地属于抗震不利场地。

(4) 不良地质作用：本场地不良地质作用发育，主要表现为软弱土及溶洞。

(5) 地震液化：场区属抗震设防烈度 6 度区，场地内下伏粉细砂、中粗砂

可不考虑地震液化影响。

（6）地下水影响评价：场区地下水较丰富，施工时应作好截（排）水工作。根据水质分析结果，受地层渗透性影响，综合判定场地内地下水对砼结构无腐蚀性，地下水对钢结构具弱腐蚀性。

#### 4.3.12 地基土工程性质评价

（1）人工填土层，出露地表，埋藏浅，强度低，未经处理不能作为地面构筑物建设的基础持力层。

（2）淤泥质土层，埋藏浅，厚度一般，承载力值低，未经处理不能作道路及构筑物基础持力层。

（3）粉质粘土层，场区广泛分布，埋藏及厚度变化较大，承载力值低，不宜作道路及构筑物基础持力层。

（4）细砂层，场区较少钻孔揭露，厚度变化较大，承载力值高，但埋藏较深，不宜作道路及构筑物基础持力层。

（5）中砂、粗砂层~淤泥质土层，埋藏较深，不宜作道路及构筑物基础持力层。

（6）第四系残积土层，场区广泛分布，厚度变化较大，承载力值较高，但埋藏较深，不宜作道路及构筑物基础持力层。

（7）微风化灰岩，承载力值高，可以作为各类桩基基础持力层。

综上所述，当建（构）筑物对沉降及不均匀沉降要求较高时，可采用桩基础，桩端到达微风化灰岩，以达到提高承载力和减少沉降量的目的。建议施工时注意围堰支护和及时降水，以避免渗透破坏和剪切破坏。

#### 4.3.13 天然建筑材料

工程所需建筑材料主要为混凝土及其制品、石料石材等，经过调查工程所在地当地建材市场，确定工程所需建材均可自当地市场购买，且质量也可以保证。

## 4.4 项目建设条件分析

### 4.4.1 水资源现状

芦苞涌起于北江大堤芦苞分洪闸，设计分洪流量 1200m<sup>3</sup>/s。流经三水市的乌石岗、经长歧管理区的鱿鱼岗分为南北两支。北支注入九曲河，流向白坭河。南支经三水市的虎爪围、花都曲的炭步镇、大涡、文岗，在南海市官窑附近汇入西南涌。

### 4.4.2 水安全现状

河道防洪排涝规划标准以及防洪排涝设施及现状分析：根据花都区防洪排涝规划，加强防洪（潮）排涝排水基础设施网络建设，提高城市防洪（潮）能力。主城区防洪（潮）标准达到 200 年一遇，南沙副中心和番禺南部城区主要外江堤防防洪（潮）标准达到 200 年一遇，主要中心镇和重要堤围防洪标准达到 50~100 年一遇；北部中小河流防洪标准达到 10~50 年一遇。

芦苞涌和西南涌段目前河道已经按照 20 年一遇标准完成整治，现状河道堤防为 4 级。

### 4.4.3 水环境现状

以《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）标准进行评价，芦苞涌水质主要影响指标包括溶解氧、生化需氧量、氨氮、高锰酸盐指数及总磷。

### 4.4.4 水生态现状

#### （1）生态流量

芦苞涌和西南涌河道内水草丰美，防洪能力与生态环境良好协调，生态基流流量大。西南涌属于感潮区，可以利用珠江不规则半日潮，退潮排水，涨潮引水，可以实现自身生态流量的补充。

#### （2）水土流失状况

芦苞涌和西南涌流域水土流失主要来自开发建设扰动地表产生的水土流失，建设过程中通过水土保持监测及工程及管理措施，最大化减小了水土流失情况。

#### 4.4.5 游憩系统现状

芦苞涌和西南涌车行系统基本联通。沿线绿道建设较为一般，有待改造提升。未建设停车场、驿站等服务设施。芦苞涌和西南涌现状建有金河码头一处，位于河涌北部，主要用于货物运输用。

西南涌花都段沿线分布有河漫滩，多数处于常水位以上，现状主要为滩涂及茂林。有堤顶路组成的冰水慢行系统基本连贯。滨江公园内慢行系统贯通性较好。

#### 4.4.6 白坭河河道管理维护范围现状

目前白坭河还未形成相应碧道管理范围，通过本项目建设后，将完善广东省万里碧道，明确白坭河碧道管理范围。碧道管理范围为白坭河堤防界碑以及河涌管理范围线的管理范围，后期由属地化管养，主要内容包括维护碧道自然环境，保持建设设施保养等。

### 4.5 项目建设现状条件存在问题

#### 4.5.1 水安全现状问题

白坭河花都段赤坭巴江大桥桥下白坭河右岸堤防与荷塘村一街交汇处至广州市叁加叁建筑安装工程有限公司与荷塘村一街道道路交汇处、赤坭镇白坭河右岸荷塘村卫生站与现状土路交汇处至赤坭大桥与现状土路交汇处沿线堤防不满足 20 年一遇防洪标准，防洪不达标。

#### 4.5.2 水环境现状问题

现状芦苞涌和西南涌污染源主要为面源污染与内源污染。面源污染主要是沿线种植产生的农药化肥和禽畜养殖污染。

#### 4.5.3 水生态现状问题

芦苞涌沿线风景以鱼塘、苗圃风景为主，局部有田园风光、连片村居、生态树林、码头、厂房园林界面，生态环境类型较为丰富，但无停留聚集特色节点，缺少节点营造。本工程不涉及水生态修复。

#### 4.5.4 游憩系统现状问题

白坭河沿线自然生态环境资源丰富，人文特色资源众多且历史悠久特色鲜明。现状河道堤顶路沿线分布，局部因码头、厂矿企业等建设造成堤顶路断点。多数河段滩区树林茂密，造成上堤不见河的情形，另外部分滩区存在大面积农田苗圃种植，鱼塘养殖，对河道水质不利且生态环境性较差。综合分析，现状白坭河生态环境资源尚未开发，可达性较弱，城镇及郊区段河道各类农林养殖生态环境界面可观赏性较差，白坭河段沿线缺少连通工程及生态环境节点建设。

### 4.6 服务设施现状条件分析

#### 4.6.1 公厕现状

芦苞涌和西南涌碧道中，芦苞涌段 500 米范围内现存 2 处公共厕所

#### 4.6.2 停车场现状

芦苞涌和西南涌碧道中，西南涌段 500 米范围内现存 1 处公共停车场。

#### 4.6.3 驿站现状

芦苞涌和西南涌碧道建设项目的建设，全段无驿站现状设施服务，驿站距离碧道超 500 米以上，碧道利用性较差，所以对碧道周边驿站服务设施不进行利用。

### 4.7 土地要素保障分析

#### 4.7.1 项目上位相关规划

##### (1) 《广州市城市总体规划（2017~2035 年）》

根据《广州市城市总体规划（2017~2035 年）》公布的草案，为提高流域防洪排涝能力，加强防洪（潮）排涝排水基础设施网络建设，提高城市防洪（潮）能力。中心城区防洪（潮）标准达到 200 年一遇，南沙副中心和番禺区主要外江堤防防洪（潮）标准达到 200 年一遇，主要中心镇和重要堤围防洪标准达到 50~100 年一遇；北部中小河流防洪标准达到 10~50 年一遇。

##### (2) 《广州市花都区发展战略大纲（2018~2035 年）》

《广州市花都区发展战略大纲（2018~2035 年）》空间规划将花都区划分为“一

轴、四带、多组团”。其中，一轴：连接主城区 CBD 的城市主轴，是空铁融合发展核心区；四带：北部森林生态保护发展带、西部先进制造产业带、中部北站商务产业带、东部空港经济创新产业带；多组团：在城市重要区域资源和产业基础设置多个产业组团，共同发展新空间，培育发展新动力，不断提升城市品质和发展水平。

#### 4.7.2 项目用地总情况

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目涉及花都区赤坭镇、炭步镇、秀全街三个镇街，芦苞涌段全长 10km，项目范围为佛清从高速跨曲河段至花都区区界（文一村）；西南涌碧道段建设全长 2.3km，项目范围为象岭路口至佛山市南海科明达混凝土有限公司-西南门斜对角；白坭河段全长 26.3km，项目范围为白坭河右岸广州佛山区界至秀全街白坭河与红棉大道交汇处。

### 4.8 资源环境要素保障分析（环境评价）

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目建设长度共计 38.6km，建设内容包括水安全提升、游憩系统构建二部分内容组成。

芦苞涌和西南涌段全长 12.3km。水安全提升包括：河道沿线防溺水设施 57 组、警示牌 57 组。游憩系统构建包括：堤顶路全段的慢行道标线、LOGO 喷涂；配套建设环境保护牌 57 个、导向牌 48 个；沿线设施平面标识牌 28 组。生态节点改造提升 3 处，即芦苞特大桥桥下游憩活动空间（增加安全防护栏杆 400 米、桥墩涂鸭彩绘）；西南涌现状滨江公园提升（慢行跑步道、儿童活动空间）；花木场文化载体和水文化宣传。

白坭河段全长 26.3km。水安全提升工程包括：河道沿线设置防溺水措施 187 组、警示牌 187 组、赤坭巴江大桥桥下白坭河右岸堤防与荷塘村一街交汇处至广州市叁叁建筑安装工程有限公司与荷塘村一街道道路交汇处约 180 米堤防和堤顶路贯通、赤坭镇白坭河右岸荷塘村卫生站与现状土路交汇处至赤坭大桥与现状土路交汇处约 1870 米堤防和堤顶路贯通；游憩系统构建工程主要包括：堤顶路的慢行道标线，LOGO 喷涂，配套设施主要包含标识标牌 106 个，导向牌 113 个，水文化展示环境保护标牌 51 个，生态节点的改造提升共 2 处，包括白坭河赤坭镇卫生院南沿江路与泰康路交汇处现状公园节点提升（生态节点 1）；赤清大道与古

树大道交汇处现状滩涂节点提升（生态节点2）。

## 4.8.1 水环境保护

### 4.8.1.1 饮用水源保护区

芦苞涌和西南涌段不涉及一二级水源保护区、准保护区

白坭河段涉及二级水源保护区、准保护区

## 4.8.2 土壤环境保护

建设期内，在无水土保持防护措施的前提下，工程区由于地表扰动存在水土流失风险。施工中采用表土剥离集中堆放并用围挡防护和用防尘网苫盖等临时措施，可以有效减少水土流失。施工期间将严格按照水土保持方案，执行水土保持措施。

## 4.8.3 人群健康保护

### （1）施工区打虫灭鼠

在工程动工前，结合场地平整工作，对施工区进行一次清理消毒。在施工区采取药物灭鼠、灭蚊、蝇等害虫，将药物分发给施工人员，定期打虫灭鼠。

（2）严格遵守当地防疫制度措施，执行建设单位要求的防疫办法，定期对施工人员进行健康检查、预防接种。

### （3）施工区公共卫生设施

根据施工布置和进度，参照《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010），根据施工人员密度确定，垃圾箱、桶的数量，并合理布置其分布位置。

### （4）施工迹地恢复

施工迹地恢复包括各类加工厂、施工仓库、料场、临时道路等。施工结束后，恢复迹地原有土地功能。

## 4.8.4 大气及声环境保护

### 4.8.4.1 大气环境保护

本工程属非污染生态项目，大气环境影响较小，根据工程特性，施工对大气的的环境影响主要来自施工运输车辆扬尘、土方作业、施工机械车辆废气等。工程

施工产生有害气体数量不大，多属间歇性排放，影响范围仅限施工场界内，因此主要污染物为施工过程中的扬尘，采取措施。

#### 4.8.4.2 声环境保护

本工程施工期噪声源主要是施工机械运行、车辆运输等产生，多数为间歇性声源。

### 4.8.5 环境管理及检测

#### 4.8.5.1 环境管理

应根据国家环境保护管理相关规定，设置工程环境保护管理机构。根据国家和当地有关施工环境保护的法律、法规以及本工程施工期环境影响分析结果，本工程施工期环境管理的主要内容如下：

管理的主要内容如下：

（1）施工单位根据相关规定，及时到市政管理部门办理渣土消纳许可证，并到规定的地点消纳渣土；渣土运输车辆的车况和尾气排放应满足相关要求，取得渣土、砂石运输车辆准运证，并按规定的时间、路线运输。

（2）做好施工现场的环境保护和管理。

（3）切实做好施工现场内绿地的保护工作。

（4）做好施工期文物的保护工作；施工中如发现地下文物，必须停止施工，并尽快上报当地文物部门，经允许后方可继续施工。

（5）施工单位及时到市政管理部门办理渣土消纳许可证，并到规定的地点消纳渣土。

（6）对沿线地表水进行有效监管保护，在施工期间不能向河中弃土、渣等，安排专人监管。

（7）对施工期废水收集及处理进行有效监管，定期监测废水处理设施出水水质，确保处理效果。

（8）对施工期采取的各项降噪措施进行有效监督，使降噪措施落到实处。

（9）施工现场设有村民来访接待场所，并有专人值班，负责随时接待村民的来访和投诉。

#### 4.8.5.2 环境监测

环境监测是环境管理的重要组成部分，本项目施工建议施行“工程环境监理制度”，因此，环境监理单位按国内项目管理办法，结合工程监理配备专业环境监理人员，对施工期各项环保措施落实情况进行监督、检查、考核。

表 4-5 环保具体措施费用表

序号	子项名称	单位	数量	单价（元）	总价（万元）
一	环境保护检测				18.50
1	设置噪声监测点	项	7	15000	10.50
2	生产废水监测	次	2	5000	1.00
3	生活污水监测	次	2	5000	1.00
4	环境空气质量监测	次	12	5000	6.00
二	环境保护措施				4.12
1	粉尘控制				2.74
1.1	洒水车洒水	月	5	5000	2.50
1.2	密封式垃圾箱	个	2	200	0.04
1.3	渣土车覆盖	项	1	2000	0.20
1.4	裸土覆盖密目网	m <sup>2</sup>	0	20	0.00
2	排水措施				0.00
2.1	土方工程降水排水	项	0	15000	0.00
3	垃圾排放				0.98
3.1	生活垃圾清运	m <sup>3</sup>	50	35	0.18
3.2	生产垃圾清运	m <sup>3</sup>	200	40	0.80
4	除四害消杀措施				0.40

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目建设方案

4.1	灭四害机具	项	1	2000	0.20
4.2	灭四害药品	项	1	2000	0.20
5	车辆保洁措施				0.00
5.1	洗车池	个	0	30000	0.00
5.2	水枪及水管	套	0	800	0.00
三	树木保护费	项	6	10000	6.00
四	基本预备费	%	5	286150	1.43
五	独立费用				3.43
1	环境保护管理费	%	3	286150	0.86
2	环境保护监理费	%	3	286150	0.86
3	环境保护勘察费	%	6	286150	1.72
五	合计				33.48

## 4.9 环境要素保障分析（水土保持）

### 4.9.1 水土保持措施

#### （1）工程措施

施工结束后要对施工临时占地进行土地整治修复。

#### （2）植物措施

工程建成后对工程建设区非硬质铺装区域全部进行绿化。

#### （3）水土保持临时措施

对于施工临时堆土，必须按规定进行堆放。堆放时，临时堆土断面为梯形，设计尺寸为上顶宽 1.0m，下底宽 5.0m，高 2.0m，内外侧边坡均为 1:1，在土堆的两侧用铁质围挡进行防护，并在土堆表面用防尘网进行苫盖，以防止风蚀。

### 4.9.2 水土保持监测与管理设计

#### 4.9.2.1 水土保持监测

水土保持监测是生产建设项目水土保持的基础性工作。通过监测，可以及时了解、掌握工程建设中的水土流失动态以及水土保持措施实施的效益，为工程建设水土流失防治方案及措施体系的优化、完善提供依据，以及为水土保持设施竣工验收提供依据。

工程水土保持监测内容主要包括扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施等方面的情况监测。

工程水土保持监测的重点主要为工程水土保持方案落实情况、施工临时设施的使用情况及安全要求落实情况、扰动土地情况等水土保持措施实施情况以及水土保持责任制度落实情况等。

实地量测主要包括项目区扰动地面面积、施工临时设施扰动面积、水土保持措施规格、尺寸、数量、林草覆盖度等。监测期的降水量等气象要素不进行现场观测，拟通过向当地气象站收集同期实测资料的方式解决。根据施工单位、监理单位资料，分析水土保持措施工程量、规格等。

监测时间从施工准备期开始至设计水平年结束，地面观测在雨汛期 4~10 月每月 1 次，其他时间每两月 1 次，日降水量大于 50mm 的暴雨后及时加测。

扰动土地情况实地量测监测频次应不少于每季度监测记录 1 次；水土保持措

施不少于每月监测记录 1 次；正在实施的表土剥离情况不少于每 10d 监测记录 1 次；临时堆土场监测频次不少于每月监测记录 1 次；土壤流失面积监测应不少于每季度 1 次；工程措施及防治效果不少于每月监测记录 1 次，植物措施生长情况不少于每季度监测记录 1 次，临时措施不少于每月监测记录 1 次；遥感监测在施工前后各开展 1 次。

#### 4.9.2.2 水土保持管理

##### 4.9.2.2.1 水土保持措施管理机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，项目开工前须编制水土保持方案，由建设单位批准后，负责组织实施。

（1）建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一。

（2）工程施工期间，协调好水土保持工程与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，减少或避免工程建设可能造成水土流失和生态环境的破坏。

（3）建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

##### 4.9.2.2.2 水土保持管理

（1）生产建设项目水土保持是生态建设的重要内容，建设单位要把水土保持工作列入重要议事日程，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，接受社会监督。

（2）加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工人员和各级管理人员的水土保持意识。

（3）确保各项水土保持措施与主体工程同时设计，同时施工，同时验收投产使用。

##### 4.9.2.2.3 水土保持工程监理

监理成果是生产建设项目水土保持设施验收的主要依据之一。

工程建设期间，建设单位根据水土保持方案中各项防护措施的设计要求，由主体工程监理单位一并监理，形成以监理总工程师为依托的合同管理模式，以有效合理的资金投入，确保施工进度、提高水土保持工程施工质量的目的。水土保

持竣工验收时提交水土保持专项监理报告。

#### 4.9.2.2.4 水土保持监测

根据《中华人民共和国水土保持法》、《国务院关于第一批清理规范 89 项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》（国发〔2015〕58 号），依法报批水土保持方案报告书的生产建设项目，在项目建设过程中，申请人可按要求自行编制水土保持监测报告，也可委托有关机构编制（即具有从事生产建设项目水土保持监测工作相应能力和水平且具有独立法人资格的企事业单位）。监测单位应接受地方水行政主管部门和监测管理机构的指导和监督，保证监测成果的质量。

表 4-6 水土保持投资表

序号	子项名称	单位	数量	单价（元）	总价（万元）
一	水土保持措施				16.60
1	施工占地防治区				0.00
1.1	场地平整	m <sup>2</sup>	0	9.45	0.00
2	生产生活防治区				0.85
2.1	场地平整	m <sup>2</sup>	900	9.45	0.85
3	沉砂池（砖砌、砂浆抹面）	m <sup>3</sup>	50	800	4.00
4	临时排水沟（砖砌）	m	120	520	6.24
5	人工土方回填开挖	m <sup>3</sup>	270	30	0.81
6	防雨土工布覆盖	项	20	1000	2.00
7	铺种草皮	m <sup>2</sup>	900	30	2.70
8	编织袋装土（人工装、拆）	m <sup>3</sup>	0	150	0.00
二	独立费用				2.24
1	建设管理费	%	3	166005	0.50
2	工程监理费	%	3	166005	0.50

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目建设方案

3	环境保护 勘察设计 费	%	6	166005	1.00
4	水土保持 监测费	%	1.5	166005	0.25
三	基本预备 费	%	5	166005	0.83
四	水土流失 补偿费	m <sup>2</sup>	0	4.8	0.00
合计					19.67

## 5 项目建设方案

### 5.1 设计依据

#### 5.1.1 政策文件

(1)《广州市河长制办公室关于印发广州市碧道建设技术指引（试行）的通知》（穗河长办【2020】111号）；

(2)《广州市河长制办公室关于转发省碧道建设相关工作要求的通知》（穗河长办【2020】113号）。

#### 5.1.2 总体设计思路

以碧道串联流溪河的山、水、林、田、居、岛；坚持人与自然和谐共生，让人、生物、动物回归于自然，努力做到人与自然和谐统一；构建养生、养气、养心的灵气场地，使人身在其中便可感受流溪河大自然的灵气。

#### 5.1.3 规程规范

(1)《水利水电工程可行性研究报告编制规程》（SL618-2013）；

(2)《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805-2012）；

(3)《防洪标准》（GB50201-2014）；

#### 5.1.4 相关规划及文件

(1)《广东万里碧道总体规划（2020-2035年）》（广东省河长办，2020年9月）；

### 5.2 工程竖向控制高程

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目，建设内容包括防潮水设计、警示牌、标识牌、导向牌、堤顶路硬化、节点提升、白坭河段局部未达标段堤防水安全达标，工程建设高程控制在10~20年洪水位以上。

### 5.3 工程总布置

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目不改变河涌现状水资源调度方式，本次工程主要任务是对工程区“水安全提升、游憩系统构建”两个方面进行

建设。

#### （1）水安全提升

在河涌河道沿线布设防溺水设备及警示牌。此外白坭河段花都段赤坭巴江大桥桥下白坭河右岸堤防与荷塘村一街交汇处至广州市叁加叁建筑安装工程有限公司与荷塘村一街道道路交汇处、赤坭镇白坭河右岸荷塘村卫生站与现状土路交汇处至赤坭大桥与现状土路交汇处沿线堤防不满足 20 年一遇防洪标准，本次对这两处进行堤防达标处理。

#### （2）游憩系统构建

以河涌堤顶路为轴线，通过游憩系统构建、堤顶路贯通、慢行系统串联，连接现状台地、平台，构建连贯的休闲游览体系。依托河涌宽阔的水面，弯曲的水道，倒影的山水，打造以河涌沿线观览野趣取胜的生态廊道，成为市民回归自然的生态河流，追寻健康生活的宜人之所。

### 5.4 工程任务

根据《广州市碧道建设实施方案（2020-2025 年）》（穗河长办【2020】14 号），芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目建设标准为“城镇型（基本标准）”。

满足《广州市碧道建设实施方案（2020-2025 年）》（穗河长办【2020】14 号）广州市碧道建设计划表（2020-2025 年）要求建设标准为城镇型（基本标准）的碧道考核长度要求。

### 5.5 “5+1”任务解析

#### （1）水安全提升

芦苞涌和西南涌段已满足水安全要求；已经划定河道管理范围，临水控制线、堤防控制线等，河道各类控制线均划定；芦苞涌和西南涌碧道两岸多为农田村居和花木场，内涝治理情况整理良好；现状堤顶道路沿线贯通，与市政主干道连接，防洪抢险期间防汛车辆机械均可通行。现状芦苞涌和西南涌防洪标准为 20 年一遇，芦苞涌和西南涌碧道沿线堤防以及穿堤建筑物均已达标，水安全达标，本次在河道沿线布置防溺水设施、警示牌、栏杆扶手。

#### （2）水资源保障

即本次设计不改变芦苞涌、西南涌、白坭河现状水资源调度方式、行洪空间；

芦苞涌、西南涌和白坭河河口断面河湖生态基流控制目标为  $6.64\text{m}^3/\text{s}$  和  $1.79\text{m}^3/\text{s}$ ，经计算分析芦苞涌、西南涌和白坭河水资源可满足河道生态环境需水，芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目河道生态基流满足需求。因此本工程不涉及水资源保障的建设。

### （3）水环境改善

根据广东省生态环境厅发布数据，《2022 年三季度广东省重污染河流断面水质状况》芦苞涌和西南涌和顺大桥和凤岗断面，水质监测报告得出“溶解氧”“总磷”“化学需氧量”超标，水质其他检测项目均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类。

### （4）水生态保护与修复

本工程不涉及水生态修复。

### （5）游憩系统构建

以芦苞涌、西南涌、白坭河生态环境系统为主线，打造自然生态的体验空间。通过游憩系统建设，堤顶路贯通，连接现状休憩台地、观景平台等，构建连贯的休闲游览体系，将白坭河碧道打造成为市民回归自然的生态河流，追寻健康生活的宜人之所。

### （6）高质量滨水经济带

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目的建设，借助芦苞涌、西南涌和白坭河两岸丰富的自然资源、人文资源吸引，构建碧道轴线廊道作为城市触媒，在城市地区联动公共服务设施建设，政企合作引入拳头产品，。

## 5.6 芦苞涌和西南涌段水安全提升工程

### 5.6.1 防溺水设施

本次在芦苞涌和西南涌河道沿线布设防溺水设施、警示牌，从安全角度考虑，工程区设置救生圈、绳索等抢险救援设施。

### 5.6.2 水安全警示牌

工程区域紧邻河道，考虑安全需要，设置“当心落水”、“小心台阶”“当心滑到”等安全警示牌，提醒游客注意安全。

### 5.6.3 交通警示牌

为完善堤顶道路安全措施，满足碧道串联要求，芦苞涌碧道佛清从高速跨曲河段至花都区区界（文一村）设计增加交通导视牌；西南涌碧道象岭路口至佛山市南海科明达混凝土有限公司-西南门斜对角设计增加交通导视牌，加强交通安全。交通安全导视牌如下图。现状堤顶路存在限宽限重的设施和标识系统，本次利用堤顶路现状限宽限重标识标牌作为碧道交通标识标牌。

## 5.7 芦苞涌和西南涌游憩系统构建工程

### 5.7.1 慢行系统设计

**（1）芦苞涌段慢行系统设计：**芦苞涌段利用现状堤顶路划分 1 慢行道，并采用碧道 LOGO 及彩线进行提升美化，LOGO 采用热熔胶材质完善现状游憩系统。

划定慢行道的堤顶路，采用车行与慢行混行的交通方式。根据《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB51038-2015），进行以下设置：在预留出 1.5m 宽的慢行道后，剩余车行道总宽度  $W < 6m$  情况下，不设置对向分界线；

**（2）西南涌段慢行系统设计：**根据现状踏勘调研，颐和盛世居民区的主要车行出行和人行出行的出入口均与西南涌碧道相接，且机动车流量较大。考虑现状车流，利用现状堤顶路划分宽慢行道，中间设计 3 条彩色热熔线，对堤顶路通道实行人车共用慢行系统设计，单侧并采用碧道 LOGO 及彩线进行提升美化，LOGO 采用热熔胶材质，完善现状游憩系统。

### 5.7.2 标识系统设计

芦苞涌和西南涌段沿线布置碧道系统标识标牌、水文化载体宣传标识展示牌、环保保护牌、导向牌等服务设施。

在项目重要节点处、转弯处合理布置标识，标识内容的设计遵循以人为本，为人服务的原则，给游玩的游客起到标识及引导作用、广告宣传的功能，使用的材料与当地的气候及人文环境相适应，与周边环境融合的文化元素，给项目增添特色。标识标牌设计结合《广东万里碧道导向标识设计导则》提出方案。

标识系统布置条件及原则：标识系统为碧道游憩系统构建的重要组成部分，贯穿全段碧道，根据人流密集集中地、醒目地理位置布置于堤顶路旁。导向牌根

据路口布置

### 5.7.3 蓝线、管理控制线说明

河道管理范围线：河道管理范围线是指为维护河道生态健康、行洪畅通、河势稳定而划定的河道管理区域。有堤防的河道、湖泊，其管理范围为两岸堤防之间的水域、沙洲、滩地、行洪区和堤防及护堤地；无堤防的河道、湖泊，其管理范围为历史最高洪水位或者设计洪水位之间的水域、沙洲、滩地和行洪区。

### 5.7.4 芦苞涌段芦苞特大桥-桥下空间节点提升

提升内容以彩绘装饰、防护栏杆，整体以城镇休闲风格为主。该节点临近芦苞涌核心滨水区域，改造后将服务周边村镇居民。该节点的改造，对提升村镇居民的生活品质，激活沿线炭步的滨水经济活力有必要意义。

(1) 位置选取：节点位于芦苞涌段芦苞特大桥桥下空间，选址现状为是芦苞涌段滨水公共空间，

(2) 安全性分析：考虑节点增加娱乐性和活动性，引入人流，设计增加安全防护栏杆以保证节点水安全，并增加防溺水设施，保障节点安全可靠可实施性。

(3) 设计方案及工程量：桥下空间节点现状桥墩涂鸦；增加安全防护栏杆；更换现状硬质地面铺装。

### 5.7.5 花木场节点文化提升：

(1) 位置选取：节点位于芦苞涌段沿线花木场、苗圃生态空间，根据沿线花木场生态环境特色，沿堤顶路旁布置花木场文化宣传栏。

(2) 现状存在问题：存在节点空间缺乏指引，对科学认识不足，无宣传影响力，有必要优化标识标牌，提高花木场文化宣传力度，拉动芦苞涌和西南涌碧道经济的改造提升需要。

选取芦苞涌段现状花木场集群作为选址位置，布置形成花木场文化宣传标牌的建立。

### 5.7.6 现状滨江公园文化提升：

(1) 位置选取：节点位于颐和盛世楼盘临前堤防外滩涂地内，选址滩涂地现状已建成，节点现状可塑性较好，生态环境优美；但活动空间缺少等问题，有必

要的改造提升需要。

(2) 现状存在的问题：现状节点公园草坪茂密，生态条件优美，但娱乐活动设施不足，仅存在园路漫游系统，服务人群单一，无儿童设施；空间较大，但运动空间较小。可利用现状生态优美，空间较大因素，提升场地运动空间，丰富活动设施。

(3) 设计方案：增加渗水型彩色沥青跑步道，增加儿童区地垫。

### 5.7.7 生态与特色营造人流服务半径分析

因生态节点选址靠近居民区，且堤防内为大型房地产楼盘，居住人口较多，儿童数量较多。通过设计选址，结合建设规模与投资，在有限的资金内、集中选择示范段建设节点，现状周边居民活动频繁，村居人较多，对现状公园需求量较大。为此提升现状活动空间。建设完成节点后，主要服务对象为周边居民和楼盘常驻人员，服务半径达到 2km。有利于加强现状公园的生态服务建设，增强美丽乡村建设，打造生态人文环境，为居民打造一处活动游玩的文化节点。

## 5.8 白坭河段水安全提升工程

### 5.8.1 堤防工程设计

#### 5.8.1.1 新建范围

白坭河花都段赤坭巴江大桥桥下白坭河右岸堤防与荷塘村一街交汇处至广州市叁叁叁建筑安装工程有限公司与荷塘村一街道道路交汇处约 180 米、赤坭镇白坭河右岸荷塘村卫生站与现状土路交汇处至赤坭大桥与现状土路交汇处约 1870m 沿线堤防不满足 20 年一遇防洪标准。

#### 5.8.1.2 堤防工程设计原则

(1) 设计应统筹兼顾，合理布局，结合河道水流特性及工程所处周围环境，选择工程造价低，占地少，方便工程施工及运用管理的防护形式；

(2) 根据堤防级别，综合考虑防汛抢险交通要求、管理维护要求、相关规划要求、生态要求等，综合分析确定堤顶宽度及堤顶路面结构；

#### 5.8.1.3 堤线及堤距确定

(1) 堤线布置

根据以上布置原则，利用有利地形，堤线布置均在拟合现有护坡或老坎的基础上，遵从堤线平顺、堤距不小于现状两岸坎距、河道平均流速不发生突变等原则的基础上布置。具体详见平面布置图。

## (2) 设计堤距

本次工程区治理河段在参照《广州市“两涌一河”河道岸线管理规划》堤距要求基础上，结合防洪标准要求，并与上、下游段河道衔接。

根据以上布置原则，利用有利地形，考虑工程投资，并结合生态绿化工程的布置，采用直线和圆弧相连接，保证堤线的平滑、顺畅，并力求堤线顺直，有利于大洪水的过流。

### 5.8.1.4 堤顶设计

#### (1) 堤顶高程确定

依据 GB50286-2013《堤防工程设计规范》，设计堤顶高程按设计洪水位加堤顶超高确定。

堤顶超高计算公式为：

$$Y=R+e+A$$

式中：Y—堤顶超高（m）

R—设计波浪爬高（m），按《规范》附录 C 计算确定。

e—设计风壅增水高度（m），按《规范》附录 C 计算确定。

A—安全加高（m），按《规范》表 3.2.1 确定

#### 1) 设计波浪爬高

风浪要素的计算按照 GB50286-2013《堤防工程设计规范》的公式计算

$$\frac{gh_m}{v_0^2} = 0.13th \left[ 0.7 \left( \frac{gH_m}{v_0^2} \right)^{0.7} \right] th \left\{ \frac{0.0018(gD/v_0^2)^{0.45}}{0.13th \left[ 0.7(gH_m/v_0^2)^{0.7} \right]} \right\}$$

$$\frac{gT_m}{v_0} = 13.9 \left( \frac{gh_m}{v_0^2} \right)^{0.5}$$

式中： $h_m$ —平均波高，m；

$T_m$ —平均波周期，s；

$V_0$ —计算风速，m/s；

$D$ —风区长度，m；

$H_m$ —水域平均水深，m；

$g$ —重力加速度，取  $9.81\text{m/s}^2$ 。

当堤防迎水面坡度  $m=1.5\sim 5.0$  时，设计波浪爬高  $R$  可按下式计算

$$R_p = K_\Delta K_v K_p \sqrt{\overline{HL}} / \sqrt{1+m^2}$$

式中： $R_p$ —为累积频率为  $P$  的波浪爬高（m）；

$K_\Delta$ —为斜坡的糙率及渗透性系数，按 GB50286-2013《堤防工程设计规范》表 C.3.1-1 确定；

$K_v$ —为经验系数，可根据风速  $V$ （m/s）、堤前水深  $d$ （m）、重力加速度  $g$ （ $\text{m/s}^2$ ）组成的无量纲  $V/\sqrt{gd}$ ，按 GB50286-2013《堤防工程设计规范》表 C.3.1-2 确定；

$K_p$ —为爬高累积频率换算系数，对不允许越浪的堤防，爬高累积频率取 2%，按 GB50286-2013《堤防工程设计规范》表 C.3.1-3 确定；

$\overline{H}$ —为堤前波浪的平均波高（m）；

$L$ —堤前波浪的波长。

## 2) 设计风雍水面高度 $e$

设计风雍水面高度  $e$  按下式计算：

$$e = \frac{kV^2 F}{2gd} \cos \beta$$

式中： $e$ —计算点的风雍水面高度（m）；

$k$ —综合摩阻系数，取  $k=3.6\times 10^{-6}$ ；

$V$ —设计风速，按计算波浪的风速确定（m/s）；

$F$ —由计算点逆风向量到对岸的距离（m）；

$d$ —水域的平均水深（m）；

$\beta$ —风向与垂直于堤轴线的法线的夹角（°）， $\beta$ 取  $0^\circ$ 。

## 3) 安全加高 $A$

堤防安全加高根据 GB50286-2013《堤防工程设计规范》3.2.1 节的规定进行选取。

安全加高  $A$  查《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）表 3.2.1，白坭河本次

治理段堤防按不允许越浪考虑，4级堤防安全加高为0.6m，允许越浪堤防安全加高为0.3m。

#### 4) 超高计算成果

选择典型断面计算堤防堤顶超高，典型断面选取应涵盖堤防边坡材料变化、边坡型式变化、堤距变化以及防洪标准变化等方面，根据计算结果综合选取，设计断面桩号及堤防超高计算成果见表。

结论：根据计算结果，将堤防超高选取为0.78m。

### 堤防断面比选

#### (1) 堤防护坡设计比选

在保证防洪安全的前提下，河道堤防断面型式主要结合现状地形，充分利用现有滩地，力求生态化，达到构建生态河流、美化环境的治理要求。目前工程上常用的护岸工程形式主要包括坡式护岸、坝式护岸、墙式护岸、其他形式护岸等。

本次设计根据河床的现状地形，现状堤防及护岸的情况，拟采用坡式护岸形式。

坡式护岸的选择：针对河道堤防有条件向两岸扩宽的河段，为突出生态性，采用1:3的缓堤坡，局部放坡条件不足的区域可适当调整堤坡坡度，为防止坡脚在洪水影响下继续淘刷，需对设计洪水位以下进行修整和防护，以确保其稳定性。本阶段初步拟定了五种防护方案，方案一：草皮护坡防护；方案二：干砌块石防护；方案三：生态框护坡；方案四：生态连锁块护坡；方案五：自嵌式砼结构护坡。

现对五种护坡断面结构形式优、缺点进行对比。

结论：根据上表比较分析可知，运用草皮护坡防护具有造价低、施工简易，在结合本对护坡的冲刷较小，故本工程选用草皮护坡防护。

#### (2) 堤防断面设计比选

断面型式比选为3种，根据现状实际地形以及左右岸现有建设条件，分别进行比选设计，既满足防洪标准，提升岸坡抗冲能力，又最大程度保留现状原有自然风貌，形成生态驳岸型式。各比选断面型式设计参数如下：

断面型式一：原浆砌石挡墙+堤顶路拓宽

现状浆砌石挡墙高程满足设计要求，且墙后无空间进行缓坡处理段，保持原

浆砌石挡墙不变，对现状 6m 宽堤顶道路进行拓宽改建，宽度确定为 7m（6m 宽行车道+0.5m 宽绿化带），路面采用沥青混凝土材料，自上而下分别为 35 厚 4%细式 SBS 改性青混 A-13C, PC-3 粘油层(用量 0.3~0.6L/m), 40 厚中粒式青混凝土 AC-16C，中粒式沥青混凝土 AC-16C1c(下面层一同铺设，玻璃纤维土工格栅，PC-3 粘油层 (用量 0.3~0.6L/m<sup>3</sup>), 250 厚 C30 水泥路面(与现状路面的混凝土层标高一致)，200 厚 8%水泥石粉稳定层，土基(压实度不小于 94%)。

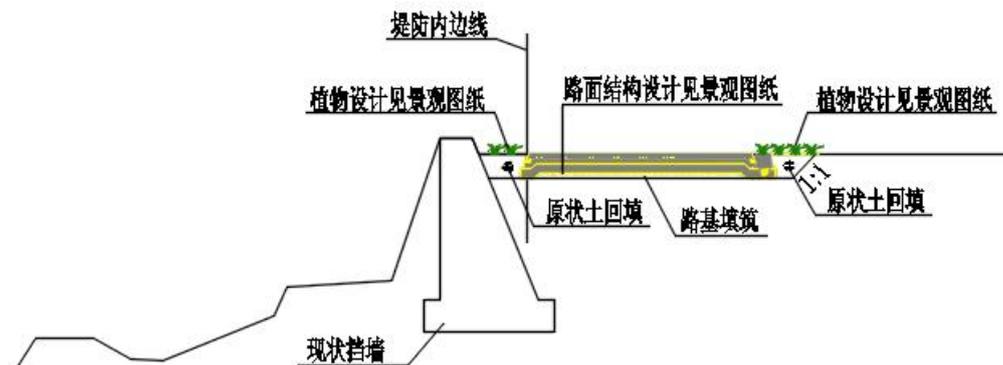


图 5-1 断面型式一典型剖面图

断面型式二：浆砌石挡墙改造+缓坡填筑+堤顶路拓宽

对现状浆砌石挡墙进行生态化改造，挡墙与堤顶道路间采用 1:8 缓坡进行填筑，表层覆 30cm 种植土并喷洒草籽，缓坡与设计堤顶道路衔接。堤顶道路宽度确定为 6m，路边设 0.5m 宽绿化带。

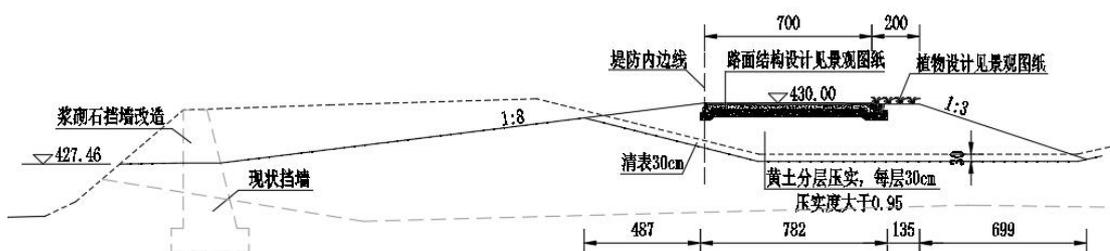


图 5-2 断面型式二典型剖面图

断面型式三：重力式护脚+格宾护垫+临水侧草皮护坡+背水侧草皮护坡

堤防临水坡比为 1:3，采用 30cm 厚格宾护垫防护，格宾护垫上覆种植土 30cm，形成自然微地形并种植植被，下设 300g/m<sup>2</sup> 土工布反滤。迎水坡坡脚设重力式挡墙固脚防冲，高度根据防冲刷深度计算确定，高 1.5m。背水侧坡度 1:2 至现状地面高程，草皮防护，对于堤后现状高程高于堤顶高程区域，结合现状地形布置堤顶路，不做开挖处理。设计堤顶宽度确定为 6.0m，路面采用 C30 混凝土材料，自上

而下分别为 25cm 厚 C30 水泥混凝土，20cm 厚石屑（掺 6%水泥），20cm 厚碎石垫层，土基(压实度不小于 94%)。

结论：经综合比选本次所采用断面型式三作为本工程设计断面。

### (3) 堤防护脚设计

本次堤防临水侧采用 C25 砼重力式挡墙护脚，素土回填及粒径 30cm 抛石回填，墙高 1.5m，垫层厚 0.3m，背水侧利用 C25 砼排水沟充当护脚。

#### 5.8.1.5 堤防稳定计算

根据河道断面设计，选取桩号 FX3+098.44 断面作为典型断面进行稳定计算。

计算典型剖面见图：

根据本阶段地勘成果，地基土物理力学参数见下表：

#### (1) 计算方法

##### 1) 渗流计算方法

堤防渗流计算的目的是主要有两个，首先是确定堤防的浸润线及背水侧逸出点的位置，为堤身稳定计算提供依据；其次是提出堤坡出逸段的渗透坡降，验算各部位（含基础）的渗透稳定性。计算程序采用河海大学编制的水工结构分析系统 AutoBank v7.41。

##### 2) 稳定计算方法

采用极限平衡稳定计算方法计算边坡的稳定性，计算程序采用河海大学编制的水工结构分析系统 AutoBank v7.41。

#### (2) 控制标准

##### 1) 渗流控制标准

依据地质提供的岩土物理力学参数建议值，结合堤防填筑材料的性质，进行选取。

##### 2) 边坡控制标准

依据《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)，各种工况下设计采用的边坡稳定安全系数见下表：

表 5-1 边坡整体稳定设计安全系数表

河道名	剖面名称	运用条件	瑞典圆弧法	简化毕肖普法
-----	------	------	-------	--------

白坭河	K0+850	正常运用条件	1.25	1.15
		水位降落	1.15	1.05
		非常运用条件II	1.10	1.00

### (3) 计算结果

#### 1) 渗流稳定计算结果

典型剖面堤坡渗流稳定计算满足规范要求。

#### 5.8.1.6 新建堤顶路安全设施设计

为完善堤顶道路安全措施，满足碧道串联要求，赤坭镇白坭河右岸荷塘村卫生南至赤坭大桥新建堤顶路段设计增加交通导视牌，加强交通安全。

### 5.8.2 防溺水设施

碧道工程范围紧邻白坭河，河道宽深，根据碧道建设指引，从安全角度考虑，工程区设置救生圈、绳索等抢险救援设施。

### 5.8.3 水安全警示牌

工程区域紧邻河道，考虑安全需要，设置“当心落水”、“小心台阶”“当心滑到”等安全警示牌，提醒游客注意安全。

## 5.9 白坭河段游憩系统构建工程

### 5.9.1 游憩系统构建

#### (1)设计原则

河堤建设情况：白坭河堤防是北江大堤防洪体系的重要组成部分，白坭河在广州市境内堤防长 67.36km，花都区境内 51.96Km，白坭河花都段赤坭巴江大桥桥下白坭河右岸堤防与荷塘村一街交汇处至广州市叁加叁建筑安装工程有限公司与荷塘村一街道道路交汇处约 180 米、赤坭镇白坭河右岸荷塘村卫生站与现状土路交汇处至赤坭大桥与现状土路交汇处约 1870m 沿线堤防不满足 20 年一遇防洪标准。为完善堤顶道路硬化需求，满足碧道串联要求，通过本项目新建堤顶路长 2050m、宽 6 米，路面材质为混凝土路面；白坭河花都段沿线堤防及穿堤建筑物均已达标，本次在河道沿线布设防溺水设备及警示牌。

碧道划线：白坭河利用现状堤顶路划分 1.5m 慢行道，并采用碧道 LOGO 及彩

线进行提升美化，LOGO 采用热熔胶材质，使得慢行道全线贯通，完善现状游憩系统。

#### (2)断点梳理

根据现场踏勘梳理，白坭河段碧道两岸统计断点 10 处，分别为可绕行贯通，和断点无法贯通。其中，可绕行贯通 7 处，3 处断点无法贯通。

#### (4)慢行系统连通

慢行道宽 1.5m，由现状堤顶路通过道路标线区分慢行道，全线贯通，慢行道喷涂碧道 LOGO 标志；

结合车行道路需求，慢行道划线采用车行与慢行混行的交通方式。根据《城市道路交通标志和标线设置规范》(GB51038-2015),进行以下设置：

1) 在预留出 1.5m 宽的慢行道后，剩余车行道总宽度  $W < 6m$  情况下，不设置对向分界线；

2) 碧道绕行与交通流量较大的市政道路、国道、省道等线路重合的情况下，碧道建设仅竖立标识标牌，不划线。

#### (5)堤顶路交通安全措施

1) 堤顶路慢行道划线采用车行与慢行混行的交通方式。慢行道的划线均由实线构成，形成独立的慢行系统，与机动车道形成分流，从功能区分上降低交通安全风险，有效阻隔危险源。预留出 1.5m 宽的慢行道后，剩余车行道总宽度  $W < 6m$  情况下，不设置对向分界线；

2) 设计对堤顶路进行路面修复，降低路面破损率，加强堤顶路路面行车和慢行系统人流安全。

3) 车行与慢行系统急弯、存在道路风险等位置处设置警示牌，警告车辆、行人对交通安全的重视，降低慢行系统、行车系统的风险，提高堤顶路的交通安全意识。

### 5.9.2 服务设置系统构建

因本工程为线性工程，工程建设较为分散，不集中。本次充分利用沿碧道线路外 500m 范围内现有卫生间、停车场等设施，利用导向牌、标识牌等指引为游客提供相应服务。

### 5.9.3 生态节点改造提升

#### 5.9.3.1 节点设置原则

结合沿线旅游资源需求与历史文化脉络，设置缝合两岸公园等资源，通过白坭河碧道游径的串联，形成沿线白坭河特色游憩节点，为打造九曲九节点的节点布置结构形成前期铺垫。

#### 5.9.3.2 生态节点一（南沿江路与泰康路交汇处现状公园节点提升）

节点位于白坭河赤坭镇卫生院南沿江路与泰康路交汇处现状公园，选址现状为赤坭镇社区的现状公园，存在节点铺装破损，活动设施缺失等问题，现状公园节点：现状公园节点以微改造原则提升，改造植草砖面积约 203.55 m<sup>2</sup>。设计增加碧道标识牌与文化展示牌等内容。

#### 5.9.3.3 生态节点二（赤清大道与古树大道交汇处现状滩涂节点提升）

（1）位置：节点位于白坭河赤清大道与古树大道交汇处现状滩涂

（2）建设内容：在清理草木树木后，播撒草籽，维持简单地被生长，扩展滩涂地生态节点游憩空间需求。

#### 5.9.3.4 节点资源点串联

白坭河毗邻花都中轴线，自西北流向东南贯穿整个赤坭镇和炭步镇，周边生态环境资源较为丰富，沿线有赤坭镇巴江社区文化广场、平岭头镇级森林公园、宝桑园、塍头村古村落、飞鹅岭山顶公园等资源。碧道建设将对沿线 2km 范围内节点资源进行节点串联，详见如下图。

结论：本次通过 2 处生态节点的建设，并通过慢行系统串联沿线节点资源，促进白坭河游憩系统的系统建设。

### 5.9.4 标识系统和服务设施设计

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目沿线布置碧道系统标识牌、水文化展示牌等服务设施。

（1）标识牌和导向标识设计：

在项目重要节点处、转弯处合理布置标识，标识内容的设计遵循以人为本，为人服务的原则，给游玩的游客起到标识及引导作用、广告宣传的功能，使用的材料与当地的气候及人文环境相适应，与周边环境融合的文化元素，给项目增添

特色。标识标牌设计结合《广东万里碧道导向标识设计导则》提出方案。

(2) 水文化和历史文化宣传牌：

在项目重要人口聚集地，炭步镇 5.2KM 段内，结合堤内塍头村、友兰公祠、青云桥、文楼公园等突出文化体验和文化展示。树立水文化和文化展示牌，采用文化宣传栏方式，突出白坭河古建筑、古文化、古村落特色。

(3) 垃圾箱：

本项目垃圾箱设计参考《广州城市家具设计指引》，以灰色和咖啡色为主色调，采用钢材质制作。侧边可依据碧道和花都区特色，增加主题纹样。



图 5-3 垃圾箱设计示意图

(4) 铺装设施

本次铺装大都选用生态的透水铺装，具有良好的雨水下渗作用，既美观，又生态，并在设计中考虑到了无障碍通道的人性化设计，提升游人体感。

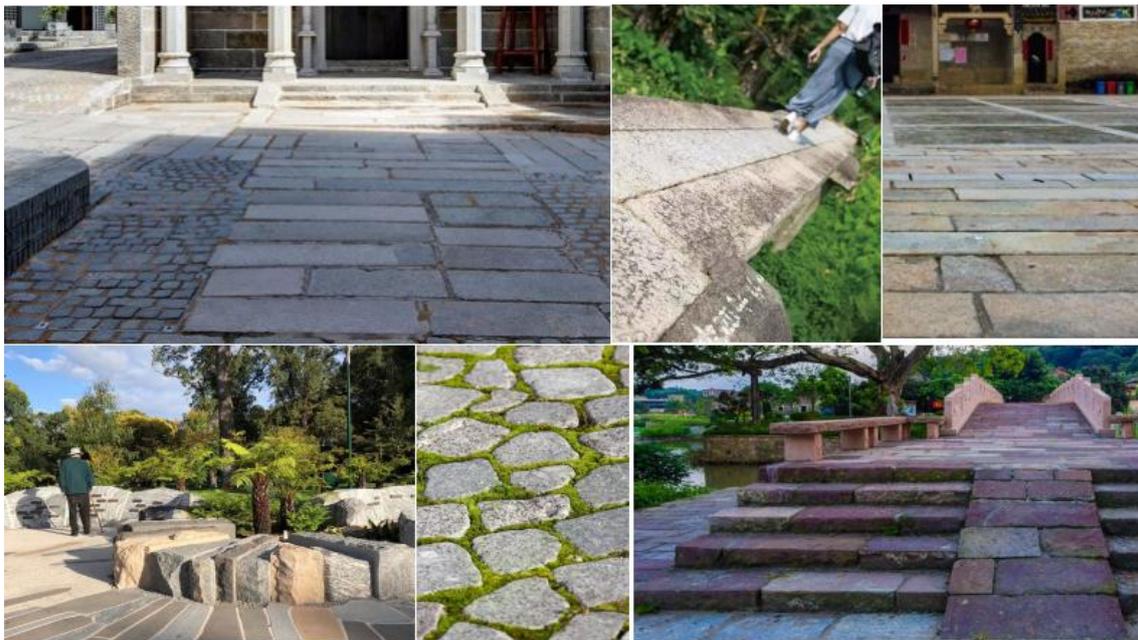


图 5-4 铺装示意图

#### (5) 停车场

本项目摸排沿线镇街、村落实际情况，共协调利用沿线镇街及村落的现状已有 8 处公共停车场所共计 1000 泊位，可为芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目提供公共停车服务。

### 5.10 工程场地管线迁改调查

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目建设长度共计 38.6km，建设内容包括水安全提升、游憩系统构建二部分内容组成。

根据上述节点布置位置，结合现场调研情况，涉及约 400m 管线改迁。

### 5.11 主要工程量

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目建设长度共计 38.6km，建设内容包括水安全提升、游憩系统构建二部分内容组成。

芦苞涌和西南涌段全长 12.3km。水安全提升包括：河道沿线防溺水设施 57 组、警示牌 57 组。游憩系统构建包括：堤顶路全段的慢行道标线、LOGO 喷涂；配套建设环境保护牌 57 个、导向牌 48 个；沿线设施平面标识牌 28 组。生态节点改造提升 3 处，即芦苞特大桥桥下游憩活动空间（增加安全防护栏杆 400 米、桥墩涂鸦彩绘）；西南涌现状滨江公园提升（慢行跑步道、儿童活动空间）；花木场文化

载体和水文化宣传。

白坭河段全长 26.3km。水安全提升工程包括：河道沿线设置防溺水措施 187 组、警示牌 187 组、赤坭巴江大桥桥下白坭河右岸堤防与荷塘村一街交汇处至广州市叁叁建筑安装工程有限公司与荷塘村一街道道路交汇处约 180 米堤防和堤顶路贯通、赤坭镇白坭河右岸荷塘村卫生站与现状土路交汇处至赤坭大桥与现状土路交汇处约 1870 米堤防和堤顶路贯通；游憩系统构建工程主要包括：堤顶路的慢行道标线，LOGO 喷涂，配套设施主要包含标识标牌 106 个，导向牌 113 个，水文化展示环境保护标牌 51 个，生态节点的改造提升共 2 处，包括白坭河赤坭镇卫生院南沿江路与泰康路交汇处现状公园节点提升（生态节点 1）；赤清大道与古树大道交汇处现状滩涂节点提升（生态节点 2）。

## 5.12 建设征地

### 5.12.1 用地情况摸排

建设单位及建设方案编制单位工作人员于 2023 年 1 月 20 日、21 日分别前往花都区炭步镇、赤坭镇、秀全街，与镇政府工作人员及项目用地所在村村委会工作人员对项目用地情况做实地调研。

调研过程中建设单位工作人员向镇政府及村委会工作人员详细介绍了芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目的**主要建设内容**，并从乡村振兴角度充分解释了本次碧道的建设聚焦乡村振兴，挖掘古村落新潜力，繁荣农村经济，实现乡村振兴。同时碧道的建设将有效提高沿线村落的人居环境，提升居民生活质量，可有力促进乡村旅游业的发展，为沿线村民带来切实可得的好处，也将带动白坭河沿线滨水经济带的整体建设。

炭步镇、赤坭镇政府及各村委会工作人员对白坭河碧道的建设表示大力支持，同时结合本地实际情况对建设方案提出建设性的意见。

### 5.12.2 征地范围

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目建设长度共计 38.6km，建设内容包括水安全提升、游憩系统构建二部分内容组成。

芦苞涌和西南涌段全长 12.3km。水安全提升包括：河道沿线防溺水设施 57 组、警示牌 57 组。游憩系统构建包括：堤顶路全段的慢行道标线、LOGO 喷涂；配套

建设环境保护牌 57 个、导向牌 48 个；沿线设施平面标识牌 28 组。生态节点改造提升 3 处，即芦苞特大桥桥下游憩活动空间（增加安全防护栏杆 400 米、桥墩涂鸦彩绘）；西南涌现状滨江公园提升（慢行跑步道、儿童活动空间）；花木场文化载体和水文化宣传。

白坭河段全长 26.3km。水安全提升工程包括：河道沿线设置防溺水措施 187 组、警示牌 187 组、赤坭巴江大桥桥下白坭河右岸堤防与荷塘村一街交汇处至广州市叁叁建筑安装工程有限公司与荷塘村一街道道路交汇处约 180 米堤防和堤顶路贯通、赤坭镇白坭河右岸荷塘村卫生站与现状土路交汇处至赤坭大桥与现状土路交汇处约 1870 米堤防和堤顶路贯通；游憩系统构建工程主要包括：堤顶路的慢行道标线，LOGO 喷涂，配套设施主要包含标识标牌 106 个，导向牌 113 个，水文化展示环境保护标牌 51 个，生态节点的改造提升共 2 处，包括白坭河赤坭镇卫生院南沿江路与泰康路交汇处现状公园节点提升（生态节点 1）；赤清大道与古树大道交汇处现状滩涂节点提升（生态节点 2）。

本次建设征地主要用于新建堤防建设，建设征地范围位于花都区赤坭镇，工程设计堤防征地范围为 2 处：赤坭巴江大桥桥下白坭河右岸堤防与荷塘村一街交汇处至广州市叁叁建筑安装工程有限公司与荷塘村一街道道路交汇处，新设计堤防总长 180m；赤坭镇白坭河右岸荷塘村卫生站与现状土路交汇处至赤坭大桥与现状土路交汇处，位于白坭河干流上，新设计堤防总长 1870m，共计设计堤防长度 2050m。工程范围内涉及均符合白坭河岸线规划，范围内均为权属用地，涉及赤坭镇的荷塘村、横沙村和花都监狱权属。并已征求赤坭镇意见，初步核算永久征地约 61.5 亩，临时征地 9.225 亩。

#### 5.12.2.1 永久占地

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目本次新建堤防项目范围位于花都区赤坭镇，工程设计堤防范围为 2 处，其中永久征地约 61.5 亩，长度约 2.05km，宽度约 20m；永久征地为堤防和配套堤顶路建设。根据广州市花都区人民政府办公室印发花都区片区征地包干补偿工作方案中赤坭镇包干清偿价和不可预见经费合计 18 万/亩和青苗、一般地上附着物补偿标准为参考计算永久征地费用。

### 5.12.2.2 临时占地

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目本次新建堤防项目范围位于花都区赤坭镇，工程设计堤防范围为2处，因堤防和配套堤顶路施工机械，施工场地作业需求，紧邻堤防堤脚划区宽3米、长2.05km临时征地作为施工场地作业区域，临时占地约9.225亩，施工过后对临时占地范围进行复绿处理。根据广东省农民集体所有土地征收补偿试行办法中征地、青苗、一般地上附着物补偿标准为参考计算临时征地费用。

## 5.13 建设管理方案

### 5.13.1 建设模式

本项目包括水安全和游憩系统构建工程等子项，均无固定的产出，属于典型的公益性基础设施项目，项目投资难以通过建设和运营实现回收和增值。综合国内的工程实践，目前我国公益性基础设施项目的建设模式主要有以下三种：

（1）设计—招标—建造（DBB模式）；工程总承包（EPC）模式；（2）建造—运营—移交（BOT）模式；（3）公共部门与私人企业合作（PPP）模式。

#### 1、设计—招标—建造（DBB模式）

(Design — Bid-Build)模式，这是最传统的一种工程项目管理模式。该管理模式在国际上最为通用，世行、亚行贷款项目及以国际咨询工程师联合会(FIDIC)合同条件为依据的项目多采用这种模式。其最突出的特点是强调工程项目的实施必须按照设计—招标—建造的顺序方式进行，只有一个阶段结束后另一个阶段才能开始。我国第一个利用世行贷款项目—鲁布革水电站工程实行的就是这种模式。

该模式的优点是通用性强，可自由选择咨询、设计、监理方，各方均熟悉使用标准的合同文本，有利于合同管理、风险管理和减少投资。缺点是工程项目要经过规划、设计、施工三个环节之后才移交给业主，项目周期长:业主管理费用较高，前期投入大:变更时容易引起较多索赔。

#### 2、工程总承包（EPC）模式

EPC模式又称为设计、采购、施工一体化模式。是指建设单位将建设工程发包给总承包单位，由总承包单位承揽整个建设工程的设计、采购、施工，并对所承包工程的质量、安全、工期、造价等全面负责，最终向建设单位提交一个符合

合同约定、满足使用功能、具备使用条件并经竣工验收合格的建设工程承包模式。EPC 有很多种衍生和组合，例如 EPC+O、EPC+F 等。

优点：（1）对设计在整个工程建设过程中的主导作用的强调和发挥，有利于工程项目建设整体方案的不断优化；（2）有效克服设计、采购、施工相互制约和相互脱节的矛盾，有利于设计、采购、施工各阶段工作的合理衔接，有效地实现建设项目的进度、成本和质量控制符合建设工程承包合同约定，确保获得较好的投资效益；（4）建设工程质量责任主体明确，有利于追究工程质量责任和确定工程质量责任的承担人；（5）项目的最终价格和要求的工期具有更大程度的确定性。

缺点：（1）业主不能对工程进行全程控制；（2）总承包商对整个项目的成本工期和质量负责，加大了总承包商的风险，总承包商为了降低风险获得更多的利润，可能通过调整设计方案来降低成本，可能会影响长远意义上的质量；（3）由于采用的是总价合同，承包商获得业主变更令及追加费用的弹性很小。

### **3、建造-运营-移交（BOT）模式**

BOT 模式是指投资人为项目的发起人，从政府获得某项目基础设施的建设特许权，然后由其独立式地联合其他方组建项目公司，负责项目的融资、设计、建造和经营。在整个特许期内，项目公司通过项目的经营获得利润，并用此利润偿还债务。在特许期满之时，整个项目由项目公司无偿或以极少的名义价格移交给政府。BOT 模式的最大特点是由于获得政府许可和支持，有时可得到优惠政策，拓宽了融资渠道。

优点：（1）可以减少政府主权借债和还本付息的责任；（2）可以将公营机构的风险转移到私营承包商，避免公营机构承担项目的全部风险；（3）可以吸引社会投资，以支持市政基础设施的建设，解决了政府缺乏建设资金的问题；（4）BOT 项目可以由外国的公司来承包，这会给项目所在国带来先进的技术和管理经验，既给本国的承包商带来较多的发展机会，也促进了国际经济的融合。

缺点：（1）在特许权期限内，政府将失去对项目所有权和经营权的控制；（2）参与方多，结构复杂，项目前期过长且融资成本高；（3）可能导致大量的税收流失；（4）可能造成设施的掠夺性经营；（5）风险分摊不对称等。政府虽然转移了建设、融资等风险，却承担了更多的其他责任与风险，如利率、汇率风险等。

### **4、公共部门与私人企业合作（PPP）模式**

PPP 模式是指政府、私人企业基于某个项目而形成的相互间合作关系的一种特许经营项目融资模式，政府采取竞争性方式选择具有投资、运营管理能力的社会资本，双方按照平等协商原则订立合同，由社会资本提供公共服务，政府依据公共服务绩效评价结果向社会资本支付费用。与 BOT 相比，PPP 的主要特点是政府对项目中后期建设管理运营过程参与更深，企业对项目前期科研、立项等阶段参与更深。政府和企业都是全程参与，双方合作的时间更长，信息也更对称。

优点：（1）公共部门和私人企业在初始阶段就共同参与论证，有利于尽早确定项目融资可行性，缩短前期工作周期，节省政府投资；（2）可以在项目初期实现风险分配，同时由于政府分担一部分风险，使风险分配更合理，减少了承建商与投资商风险，从而降低了融资难度；（3）公共部门和私人企业共同参与建设和运营，双方可以形成互利的长期目标，更好地为社会和公众提供服务；（4）使项目参与各方整合组成战略联盟，对协调各方不同的利益目标起关键作用；（5）政府拥有一定的控制权。

缺点：（1）对于政府来说，如何确定合作公司给政府增加了难度，而且在合作中要负有一定的责任，增加了政府的风险负担；（2）组织形式比较复杂，增加了管理上协调的难度；（3）如何设定项目的回报率可能成为一个颇有争议的问题。根据顺德区的实际情况。

## 5、本项目建设模式建议

根据本项目特点，项目计划采用传统的项目管理模式(DBB 模式)选择咨询、设计、监理方，施工，增强合同管理、风险管理和减少投资。通过规划、设计施工三个环节移交使用。

### 5.13.2 招标依据

- 1、《中华人民共和国招标投标法》；
- 2、《中华人民共和国招标投标法实施条例》；
- 3、《必须招标的工程项目规定》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 16 号）；
- 4、《中华人民共和国合同法》；
- 5、《中华人民共和国安全生产法》；
- 6、《建设工程质量管理条例》；

- 7、《评标委员会和评标方法暂行规定》；
- 8、《广东省实施<中华人民共和国招标投标法>办法》；
- 9、工程建设项目勘察设计招标投标办法；
- 10、其他有关招标投标事项的法律法规、管理规定等。

### 5.13.3 招标范围和招标形式

本工程勘察设计、施工采用公开招标方式，监理不采用招标形式。

**表 5-2 招标基本情况表**

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标形 式	备注
	全部 招标	部分招标	自行招 标	委托招 标	公开招标	邀请招 标		
勘察设计	√			√	√			199.14 万元
建安工程	√			√	√			3076.81 万元
监 理							√	61.00 万元
设 备								
重要材料								
情况说明： 本项目总投资 6661.03 万元，采用招标方式投资金额合计为 3275.95 万元。 建设单位盖章								

## 6 项目运营方案

### 6.1 项目建设运营模式选择

#### 6.1.1 运营机制

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目位于广州市花都区，建设管理由花都区水务建设管理中心负责。工程建设完成后，白坭河段 2.05km 堤防交由广州市流溪河流域管理中心维护，其余均属地化管养。芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目所有资产均属国家所有。根据本项目特点，项目计划采用传统的项目管理模式(DBB 模式)，选择咨询、设计、监理方，施工，增强合同管理、风险管理和减少投资。通过规划、设计、施工三个环节移交使用。

工程建设必须严格遵循建设项目的管理程序，严格执行项目法人负责制、招标投标制、建设监理制和合同管理制，管理单位应参与工程质量检查、监督、协调设计、施工、监理等单位之间的关系，按工程基本建设程序参加工程验收，确保工程保质保量按期完成和投资合理使用。

#### 6.1.2 运行机构职责

(1) 贯彻执行《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国河道管理条例》等法律法规，坚决贯彻执行国家防总等上级部门的方针、政策和指示。

(2) 制定工程管理的有关规章制度，组织编制和实施河道整治、开发利用规划和建设计划以及河道清障和汛期调度运用计划。

(3) 对工程进行检查观测，掌握河道岸线、险工、护岸工程状态以及河势、流态变化情况。

(4) 对工程进行养护修理，消除缺陷，维护工程完整，确保工程安全。

(5) 编制并实施工程运行维护、除险加固计划。

(6) 及时掌握雨情、水情、工情，配合各级防汛部门做好防汛抗旱工作

(7) 积极做好河道工程管理工作，推行目标管理，逐步实现工程管理现代化。

(8) 利用自身优势，合理开发利用水土资源，提高工程管理社会效益。

- (9) 配合地方水行政主管部门加强对河道采砂的检查监督。
- (10) 加强安全管理，确保工程安全运行。
- (11) 加强河道工程水行政管理，依法管理河道工程。
- (12) 科学管理，提高河道工程技术管理水平。
- (13) 加强职工教育，进行职工培训，提高职工素质。
- (14) 努力改善职工福利状况，提高职工生活质量。
- (15) 其他应履行的工作职责。

### 6.1.3 运行管理要求及内容

#### (1) 生态环境绿化

运营期内管养单位根据植物生长情况，定期进行修剪，补种。

#### (2) 铺装及慢行道路

对局部有损坏的铺装及路面，及时修复，以免为来往人群的休闲游憩带来不便。

#### (3) 构筑物及配套设施

对于构筑物及其他配套设施，定期进行检查养护，保证其安全性及功能性。

## 6.2 项目建设运营组织方案

### 6.2.1 工程运营原则

工程运营建设包括管理体系建设、运营设施建设、运营技术和规范化制度建设等。本工程的运营运用应服从经济效益最大化的原则，达到运营费用最小、单位耗能最小。本工程运营建设的原则是在不影响河道原有功能、保证防洪安全的前提下，以确保本工程的安全和正常运行为中心，加强管理正规化、规范化、现代化建设，注重管理科技含量，坚持依法管理，充分发挥工程效益。

### 6.2.2 建设期项目运营机制

该工程属社会公益性工程。建设单位为广州市花都区水务局。

工程建设必须严格遵循建设项目的管理程序，严格执行项目法人负责制、建设监理制和合同管理制，管理单位应参与工程质量检查、监督、协调设计、施工、监理等单位之间的关系，按工程基本建设程序参加工程验收，确保工程保质保量

按期完成和投资合理使用。

### 6.2.3 建设期项目运营机构职责

①负责工程的立项申报工作，做好与省发改委、财政厅、水利厅等单位的协调工作。落实所需外部配套条件。

②负责工程前期工作及各项费用的筹集争取工作。

③按照国家有关规定，审查或审定工程设计、概算、集资计划和用款计划。

④负责组织工程设计、监理、材料采购和施工的招标工作。

⑤审定项目年度投资和建设计划；审定项目财务预算、决算。

⑥按国家有关规定，审定项目机构编制、劳动用工及职工工资福利方案等，自主决定人事聘任。

⑦建立建设情况报告制度，定期向水利建设主管部门报送项目建设情况。

⑧项目投产前，组织运行管理班子，培训管理人员，做好各项生产准备工作。

⑨项目按批准的设计文件内容建成后，要及时组织验收和办理竣工决算。

## 6.3 项目后期管理运营

(1) 明确管理主体。碧道的管理维护原则上为各区人民政府为责任主体，实行属地管理模式。各区人民政府应明确牵头部门并建立多部门联合、分级管理、社会各界共同参与的管理维护体系。

(2) 建立管理维护团队。按属地原则，成立地方碧道维护小组，并将碧道维护资金纳入地方年度财政预算。落实碧道管护目标要求，加强专业管养机构和队伍建设，实行专人专业维护管理，切实把各项管护措施落到实处，提高碧道管理养护业务水平，巩固碧道建设成果，实现碧道建设和管护同步推进。

(3) 建立管理维护机制。根据碧道所处的位置、使用率和设施配备情况，实施差异化的管理维护模式。重要价值地区、特色景区和美丽乡村的碧道推行高频率、高标准的维护方案，其他地区的碧道适当降低维护频率和标准。采取政府监管和市场化运作相结合的管理维护方式，探索将碧道委托给原产权单位养护，也可通过公开招标方式确定养护单位。

(4) 制定运营管理制度。在坚持公益性原则的基础上，推进碧道游憩线路的市场化、多元化经营。参照绿道、古驿道的管理模式。碧道游憩线路内经营项目

应符合相关管理规定，适当开展售卖、租赁、餐饮等对生态环境影响小的经营性项目；服务设施项目可向社会公开招标，由专业管理公司负责餐饮、零售、车辆和游船租赁及沿线休闲游憩项目的整体策划、包装、宣传、推介。

（5）尝试多元化碧道管理模式。吸引社会企业参与绿道运营，碧道的建设与管理为社会公益性项目，需要大量的资金投入，并且这种行为要求具有连续性，要解决这一问题，除传统的政府投资模式外，应尝试更多渠道、多层次的资金筹集方式，形成全社会共建共管的局面，政府可以出台必要扶持措施，创新绿道投融资政策，促进多种融资方式，如税收减免和优惠贷款等。倡导群众参与运营管理，农村集体和农民参与碧道建设、运营，如白云区察采村通过村民集资入股形式建设运营广州绿道旅游休闲度假区，美国阿巴拉契亚通过“领养游径”项目鼓励市民领养绿道也是可借鉴的方式之一。

（6）确立安全管理机制。明确碧道安全管理工作覆盖碧道全域，特别是滩地、临水设施和其他事故高发点。建立碧道游憩线路设施定期安全检查和巡查制度，定期进行安全评估，划定安全等级，制定安全管理规章制度和安全守则，并按照有关规定做好防洪、防潮、防涝、防风、防雷、防山体滑坡等工作。制定应对突发事件的应急预案，建立紧急救援体系，提高碧道运营安全应急处理能力。加强节假日游览的安全管理，在碧道游憩线路组织大型群众活动，应当按有关规定落实防范和应急措施，保障游客安全。

## 6.4 安全保障方案

### 6.4.1 设计依据

- （1）《中华人民共和国节约能源法》（2008年4月1日施行）
- （2）《中华人民共和国可再生能源法》（2006年1月1日施行）
- （3）《中华人民共和国建筑法》（主席令二十九号）
- （4）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2003年1月1日施行）
- （5）《国务院关于加强节能工作的决定》（国发【2006】28号）
- （6）《国家发改委关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知》（发改投资【2006】2787号）
- （7）《清洁生产审核暂行办法》（国家发展改革委、国家环保总局令第16号）

- (8) 《重点用能单位节能管理办法》(原国家经贸委令第7号)
- (9) 《节能中长期专项规划》(发改环资【2004】2505号)
- (10) 《国家发改委关于加强固定资产投资项节能评估和审查指南(2006)的通知》(发改环资【2007】21号)
- (11) 《国务院关于发布促进产业结构调整暂行规定的通知》(国发【2005】40号)
- (12) 《产业结构调整指导目录(2005年本)》(国家发改委令第40号)
- (13) 《中国节能技术政策大纲》(计交能【1996】905号)
- (14) 《国家鼓励发展的资源节约综合利用和环境保护技术》(国家发改委2005第65号)

#### 6.4.1.1 防电磁辐射

变压器、配电装置等设备产生较强电磁场,在此作业场所工作人员的辐射防护要求应符合有关规定。

按照电磁辐射防护三原则(屏蔽、防护距离和缩短照射时间)采取对策措施,使各区域工作人员受到的辐射照射不超过标准规定的个体剂量限值。

#### 6.4.2 危险与有害因素分析

工程建设期各施工单位必须严格遵守国家及地方颁布的各项法律、法规及安全生产规程;工程执行管理单位及各施工单位必须设立独立的安全保卫机构和安安全保卫人员,并应对施工及管理人员经常进行劳动安全教育。影响劳动安全的主要因素包括:火灾、电气伤害、雷击、机械伤害、坠落伤害等。

#### 6.4.3 劳动安全措施

防火防爆设计:对所有工作场所防火措施和设施配备应符合相关规范性要求;对压力容器的设计与选型、防静电设计均应符合相关规范。

防电气伤害:各类用电设备均有可靠的防雷及接地保护,并设有事故照明。机械设备的危险部分必须安装防护装置,避免运行管理人员直接接触;桥式起重机采用封闭型安全滑线。

防机械伤害、防坠落伤害:建、构筑物均设置便于操作和行走的平台或走道板及安全护栏,所有构筑物上的设备检修孔洞均应加设盖板或格板;起重机、启闭机组钢丝绳等应符合《起重机械安全规程》。

防洪防淹：施工区应设置必要的防洪、防涝措施，并根据水情和气象预报，气象灾害的预兆时，应立即采取有效的防洪和防灾措施，以确保工程和人员、财产的安全。

现场施工及管理人员均应佩带安全帽，各单位应配备有安全带、手套、口罩、防护眼镜等劳保用品及干粉式灭火器等消防设备。

#### 6.4.4 工业卫生措施

##### 6.4.4.1 防噪声及防振动

生产管理用房的各部位噪声限制值均按《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》（GB50706-2011）表 5.1 的规定要求进行设计：

（1）生产管理楼内办公室、会议室、试验室噪声限制值为 60（dB）。

（2）作业场所和生产设备房间噪声限制值为 85（dB）。

（3）设计中选用噪声和振动水平符合国家现行有关标准的设备，必要时，应对设备提出允许的限制值，或采取相应的防护措施。

##### 6.4.4.2 温度与湿度控制

作业环境不良，会使作业人员处于身体疲劳、视线不清、注意力不集中、反应迟钝、昏昏欲睡状态，使操作失误增多，所以也是导致事故发生的危害因素。高温环境会引起中暑，长期高温作业（数年）可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍病症。工程各类工作场所的室内空气均应控制在一定的温度和湿度。

（1）办公、调度室等作业场所的空气质量、湿度随大气环境变化而变化，室内温度应有空调设备调节；

（2）在夏季高温环境中作业和施工时，应采取必要的遮挡日晒和防暑降温措施。连续工作时间不宜过长，要符合有关规定，要合理安排工作时间。

##### 6.4.4.3 采光与照明

本工程主要是岸上露天施工，各种工作场所天然采光照度均满足《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》（GB50706-2011）表 5.3.2 的有关规定。

##### 6.4.4.4 防尘、防污、附腐蚀、防毒

（1）施工过程中产生的粉尘，宜采取防止尘埃扩散的措施。经常检查劳动保

护用品，保证其有效性。严格管理，不允许在工作场所进食、吸烟；

(2) 易发生火灾的部位应设置事故排烟设备；

(3) 生产临时用房的建筑材料，一定要选择符合国家有关卫生标准规定的达标产品，防止散发有毒有害物质或放射性物质，危害人体健康。

#### 6.4.5 安全卫生措施

设安全卫生管理机构，负责工程项目投产后的安全卫生方面的宣传教育和管理工作。

安全生产是工程顺利运行的重要保证，需由主要领导主管该工作，并经常对职工进行安全生产方面的培训。

卫生管理机构与生产、生活区的医务室统一考虑，管理人员由医务室医务人员兼任。

为保证职工的卫生管理和生产安全，专职机构可配置一定数量的声级计、温度计、照度计、振动测量仪等监测仪器设备和必要的安全宣传设备和用品。

### 6.5 绩效管理方案

工程建成后，可以改善生态环境，提高人民的生活质量，有利于促进当地社会经济及其它各项事业的可持续发展。工程建设符合国家、地方和行业的节能设计标准，工程总体布置、施工组织充分进行方案比选并考虑节能、节水原则，工程采取的节能、节水措施合理可行。

## 7 项目投融资与财务方案

### 7.1 投资估算

#### 7.1.1 工程概况

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目建设长度共计 38.6km，其中芦苞涌段全长 10km、西南涌段全长 2.3km，白坭河段 26.3km。建设标准为城镇型（基本标准）。

芦苞涌位于广州市花都区西部，珠江三角洲的中北部。芦苞涌起于北江大堤芦苞分洪闸，流经三水市的乌石岗、经长歧管理区的鱿鱼岗分为南北两支。北支注入九曲河，流向芦苞涌和西南涌。南支经三水市的虎爪围、花都曲的炭步镇、大涡、文岗，在南海市官窑附近汇入西南涌。

西南涌花都段左岸位于花都区西部；河口段右岸位于白云区，西南涌花都段总河长约 2.8km。西南涌起于北江大堤西南分洪闸，设计分洪流量为 1100m<sup>3</sup>/s，向东流经三水市高丰、南海的官窑、里水、和顺等镇。

白坭河发源于从化吕田镇桂峰山，始称吕田水，流向自东北向西南，与支流玉溪水汇合后称白坭河。白坭河干流全长 156km，集雨面积 2300k m<sup>2</sup>，平均坡降 0.8‰，是广州市地区重要的水源河流，上游建有白坭河水库、黄龙带水库等大中型水库和一批小型蓄水工程。在花都区东部花东镇牛心岭流入花都区，至花东镇李溪附近进入白云区，最后汇入珠江广州河段西航道，在花都区境内河长 22.72km，集雨面积 196.5k m<sup>2</sup>。白坭河段碧道全长 26.3km，项目范围为门口坑村广州佛山界至巴江特大桥附近花都白云区界，河道水面宽度约 45~230m。

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目定位为城镇型（基本标准）碧道，打造花都城郊“柔美烂漫、上夕阳碧照、绿色丝带”的花滩滨江之链。结合沿线周边花木场类型风景，借景手法打造“芦苞夕照，花滩摇曳”的特色碧道。结合沿线周边现状滨江公园生态风景实现碧道边界共生风景主题。依托白坭河宽阔的水面，弯曲的水道，倒影的山水，打造一条以沿线观览野趣取胜的生态廊道；纵横贯通，串联激活，轴线链接城镇分散的旅游资源，打造一条生态活力

碧道。

## 7.1.2 编制原则和依据

### 7.1.2.1 编制原则

本投资估算主要依据广东省水利水电工程概（估）算编制办法所规定的有关定额、编制办法、取费标准和材料、设备的定价原则，主要材料按照广州市建设工程造价管理站关于发布《广州市 2023 年 3 月信息价（税前价）（适用：水利水电工程）》进行编制，次要材料依据广东省地方水利水电工程次要材料预算价格（2023）进行编制。

### 7.1.2.2 编制依据

（1）广东省水利厅粤水建管〔2017〕37 号文发布的《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》；

（2）广东省水利厅粤水建管〔2017〕37 号文发布的《广东省水利水电建筑工程概算定额》；

（3）《广东省水利厅关于做好水利工程施工扬尘污染防治工作有关事项的通知》（粤水建管〔2018〕58 号文）；

（4）广东省水利厅关于发布《广东省地方水利水电工程定额次要材料预算指导价（2022）》的通知；

（5）《广东省园林绿化工程综合定额（2018 年）》；

（6）《广东省水利厅关于调整广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定增值税税率的通知》（粤水建管〔2019〕9 号文）；

（7）各专业提供的相关图纸资料；

## 7.1.3 基础价格

### 7.1.3.1 人工、主要材料、机械台班

（1）水利人工、机械台班执行广东省水利厅粤水建管〔2017〕37 号文。市政园林工程人工、机械台班价格执行《广州市建设工程造价管理站关于发布 2019 年 9 月份广州市建设工程价格信息及有关计价办法的通知》（穗建造价〔2019〕126 号），人工预算单价普工为 83 元/工日，技工为 115.9 元/工日。

(2) 主要材料按照广州市建设工程造价管理站关于发布《广州市 2023 年 3 月信息价（税前价）（适用：水利水电工程）》进行编制，次要材料依据广东省地方水利水电工程次要材料预算价格（2023）进行编制。

#### 7.1.3.2 施工用风、水、电预算单价

施工用风：按 0.15 元/m<sup>3</sup> 计取。

施工用电：施工用电按 2023 年 3 月《广州市 2023 年 3 月信息价》，施工电价为 0.77 元/kW.h。

施工用水：施工用水按《广州市 2023 年 3 月信息价（税前价）（适用：水利水电工程）》，施工用水价格为 4.58 元/m<sup>3</sup> 计取。

#### 7.1.4 工程单价及取费标准

##### 7.1.4.1 直接费

直接费=基本直接费+其他直接费

##### (1) 基本直接费

基本直接费=人工费+材料费+施工机械使用费

人工费、材料费和机械费以定额数量乘以基础单价计算

##### (2) 其他直接费

其他直接费=基本直接费×其他直接费率之和

其他直接费率见下表。

表 7-1 其他直接费率表

序号	工程类别	计算基础	费率 (%)	备注
一	建筑工程		3.4	
1	冬雨季施工增加费	基本直接费	0.5	
2	夜间施工增加费	基本直接费	0.5	
3	小型临时设施费	基本直接费	1.4	1.4%~2.8%
4	其他	基本直接费	1	
二	设备安装工程		4.1	
1	冬雨季施工增加费	基本直接费	0.5	
2	夜间施工增加费	基本直接费	0.7	
3	小型临时设施费	基本直接费	1.4	1.4%~2.8%

序号	工程类别	计算基础	费率 (%)	备注
4	其他	基本直接费	1.5	
三	白蚁防治工程		2.2	
1	冬雨季施工增加费	基本直接费	0.3	
2	小型临时设施费	基本直接费	1.4	
3	其他	基本直接费	0.5	
四	自行补充与省房建市政工程定额		3.4	
1	冬雨季施工增加费	基本直接费	0.5	
2	夜间施工增加费	基本直接费	0.5	
3	小型临时设施费	基本直接费	1.4	
4	其他	基本直接费	1	

#### 7.1.4.2 间接费

间接费以人工费（或直接费）为基数，按下表所列费率计取。

表 7-2 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	费率 (%)	备注 (%)
一	建筑工程	直接费		
1	土方开挖工程	直接费	7.5	7.5 ~8.5
2	石方开挖工程	直接费	10.5	10.5~12.5
3	土石方填筑工程	直接费	8.5	8.5~10.5
4	混凝土工程	直接费	8.5	8.5~10.5
4.1	钢筋加工安装工程	直接费	6	建筑概算 G04232-G04234
5	模板工程	直接费	8.5	8.5~10.5
6	基础处理及锚固工程	直接费	7.5	7.5~9.5
7	疏浚工程	直接费	6.5	6.5~7.5
8	管道工程	直接费	7.5	7.5~9.5
9	植物措施工程	直接费	6.5	6.5~7.5
10	其他工程	直接费	9.5	9.5~10.5
二	安装工程	人工费	70	
三	白蚁防治工程	直接费	12	
四	自行补充与省房建市政工程定额	直接费	7.5	

#### 7.1.4.3 利润

利润=（直接费+间接费）×利润率（7%）

#### 7.1.4.4 税金

按直接工程费、间接费和企业利润之和的 9%计算。

#### 7.1.4.5 单价扩大系数

按照广东水利水电概算编制规定，投资估算单价按照概算定额编制时应乘以扩大系数。

**表 7-3 建筑、安装工程单价扩大系数表**

序号	工程类别	单价扩大系数
一	建筑工程	
1	土方开挖工程	1.1
2	石方开挖工程	1.1
3	土石方填筑工程	1.1
4	混凝土工程	1.1
5	钢筋、钢丝束、钢绞线加工与安装工程	1.05
6	模板工程	1.05
7	基础处理及锚固工程	1.1
8	疏浚工程	1.1
9	管道工程	1.1
10	植物措施工程	1.1
11	其他工程	1.1
二	机电、金属结构设备安装工程	1.1

#### 7.1.5 独立费用计算依据

1) 建设单位管理费：根据《财政部关于印发〈基本建设项目成本管理规定〉的通知》（财建〔2016〕504号）计列；

2) 经济技术咨询费：根据《广东省水利厅发布〈水利水电工程设计概(估)算编制规定与系列定额〉的通知》（粤水建管〔2017〕37号）计列；

3) 招标代理服务费：根据《国家计委关于印发〈招标代理服务收费管理暂行办法〉的通知》（国家计委计价格〔2002〕1980号）计列；

4) 建设工程监理费：根据《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格〔2007〕670号）计列；

5) 工程造价咨询费：根据《广东省水利厅发布〈水利水电工程设计概(估)算编制规定与系列定额〉的通知》(粤水建管〔2017〕37号)计列；

6) 建设项目前期工作咨询费：根据《关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》(国家计委计价格〔1999〕1283号)、粤价〔2000〕8号文计列；

7) 建设项目前期工作勘察费：根据国家计委计价格〔2006〕1253号文件的规定结合实际勘察工作量计列；

8) 工程勘察、设计费：根据“国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知”(发改价格〔2015〕299号)结合合同计列；

9) 工程质量检测费：根据《广东省水利厅发布〈水利水电工程设计概(估)算编制规定与系列定额〉的通知》(粤水建管〔2017〕37号)，按一至四部分建安工程费0.6%计列；

10) 工程保险费：根据《广东省水利厅发布〈水利水电工程设计概(估)算编制规定与系列定额〉的通知》(粤水建管〔2017〕37号)，按照工程一~四部分投资合计的0.45%计列；

11) 基本预备费：本估算按10%计列。

### 7.1.6 工程总投资

工程总投资为6661.03万元，其中建筑工程费2880.19万元，施工临时工程196.62万元，独立费用543.11万元，预备费361.99万元，建设征地移民补偿费用2625.98万元，水土保持费用19.67万元，环境保护费用33.48万元，均由广州市财政出资。

### 7.1.7 附表

表 7-4 工程估算总表

单位：万元

序号	项目编号	项目名称	投资/万元	备注
1		第一部分 建筑工程	2880.19	
2		第二部分 机电设备及安装工程	0.00	
3		第三部分 金属结构设备及安装工程	0.00	
4		第四部分 施工临时工程	196.62	
5		第五部分 独立费用	543.11	
6		一至五部分投资合计	3619.92	
7		基本预备费	361.99	
8	I	工程部分静态投资	3981.91	
9		价差预备费		
10	II	建设征地移民补偿静态投资	2625.98	
11	III	水土保持工程静态投资	19.67	
12	IV	环境保护工程静态投资	33.48	
13	V	专项工程静态投资	0.00	
14	VI	静态总投资 (I+II+III+IV+V 合计)	6661.03	
15		价差预备费合计		
16		建设期融资利息		
17	VII	总投资	6661.03	

表 7-5 工程部分总估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费 (万元)	设备购置费 (万元)	独立费用 (万元)	合计(万元)	占静态投资比 例(%)
一	第一部分 建筑工程	2880.19			2880.19	72%
1	建筑工程	2880.19			2880.19	72%
二	第二部分 机电设备及安装工程				0.00	0%
三	第三部分 金属结构设备及安装工程				0.00	0%
四	第四部分 施工临时工程	196.62			196.62	5%
1	施工临时工程	97.75			97.75	2%
2	十 安全生产措施费	74.45			74.45	2%
3	十一 其他临时工程费	24.42			24.42	1%
五	第五部分 独立费用			543.11	543.11	14%
1	建设单位管理费			64.73	64.73	
3	经济技术咨询费			46.15	46.15	
4	环境影响评价费			13.82	13.82	
5	工程建设监理费			61.00	61.00	
6	工程造价咨询服务费			11.08	11.08	
7	生产准备费			0.00	0.00	
8	科研勘测设计费			301.58	301.58	
9	其他			44.74	44.74	
	一至五部分投资合计	3076.81	0.00	543.11	3619.92	91%
	基本预备费				361.99	9%
	静态投资				3981.91	100%

## 8 项目影响效果分析

通过芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目建设为基础服务设施，为周边产业带动产生积极作用，同时具有长远的生态和社会效益。

### 8.1 评价依据

- (1)《建设项目经济评价方法和参数》（第三版）；
- (2)《水利建设项目经济评价规范》（SL72-2013）。

### 8.2 经济影响分析

通过芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目的建设，挖掘芦苞涌、西南涌和白坭河沿线优美自然资源与丰富的人文资源，串联激活，轴线链接城镇分散的旅游资源，拉动区域经济发展，为乡村振兴助力。

### 8.3 社会影响分析

项目建设可以满足周边居民休闲游憩的需求；提升人居环境，为城市发展提供良好的生态环境基础，链接周边自然资源、古村文化资源，加强花都中西部资源联动，带动产业发展。

### 8.4 环境影响分析

通过芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目建设，让人们亲近大自然，同时积极宣传生态环境保护的重要性，倡导人们参与到保护环境的队列中，对项目区的生态环境的恢复起着积极的推动作用。

### 8.5 资源和能源利用效果分析

拟建项目不涉及矿产资源、森林资源、水资源（含非常规水源）、能源、再生资源、废物和污水资源化利用，以及设备回收利用情况。

### 8.6 碳达峰碳中和分析

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目的建设，主要为水安全和游憩系统构建，有利于增强掘芦苞涌、西南涌和白坭河生态环境，改善沿线优美



自然资源与丰富的人文资源。项目建设无高耗能、高排放内容，通过项目能源资源利用分析，预测项目建成无碳排放总量、无主要产品碳排放强度，不改变工程堤防碳达峰碳中和目标和实际的影响。

## 9 项目风险管控方案与分析

### 9.1 编制依据

#### 9.1.1 相关法律法规、政策文件和规范性文件

(1) 《国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法》（发改投资【2012】2492）

(2) 水利部《重大水利建设项目社会稳定风险评估暂行办法》（水规计【2012】474号）

### 9.2 风险调查

本次选用群众访谈和资料调查等方法，调查本工程沿线所涉及地区的基本情况、受影响的范围、各利益相关者对项目建设最关注的因素以及接受程度等。根据调查结果进行分析研究，各主要相关利益方对项目的态度如下：

#### (1) 相关政府部门

花都区水务相关部门将从改善工程区域生态环境、有利于区域经济发展等多方面受益，同时区政府、镇政府在征地拆迁安置方面也将起到促进作用，为该项目的建设最大限度的提供优惠政策。

#### (2) 沿线居民对项目的态度

沿线居民大部分对该项目的建设态度表示支持，认为该项目的实施可以改善工程区域生态环境、有利于区域经济发展。

### 9.3 风险识别与评价

#### 9.3.1 风险识别内容

通过调查分析，有些社会稳定风险可能属于不同的风险类别，具有多面性，项目所涉及的主要风险源类别划分见下表。

表 9-1 主要社会稳定风险源类别划分表

风险类别 主要风险来源	合法性	合理性	可行性	可控性

项目合法性	▲			
征地拆迁		▲	△	
管线改移		▲	△	
噪声、尘土		▲	△	
生态环境	△	▲	△	
交通出行		▲	△	
工程方案		△	▲	
建设条件			▲	
建设时机			▲	
社会治安				▲
社会舆论				▲
其它社会稳定风险	△	△	△	△

注：“▲”代表本风险源所属主要风险类别，“△”代表本风险源所属一般风险类别。

### 9.3.2 风险评价

本次采用定性方法对主要风险因素进行分析如下：

#### (1) 合法性分析

1) 法律风险：该项目按照基本建设程序执行，决策程序合法。综合分析风险发生的概率、潜在的后果、对社会稳定造成的影响程度，项目法律因素产生的社会稳定风险发生的概率较低，风险产生的后果较大，该风险等级属于低风险。

2) 政策风险：综合分析风险发生的概率、潜在的后果、对社会稳定造成的影响程度，项目政策风险引发矛盾冲突的可能性很小。项目政策因素产生的社会稳定风险发生的可能性很低，风险产生的后果中等，该风险等级属于低风险。

#### (2) 合理性分析

1) 征地拆迁风险：征地拆迁社会稳定风险属于工程建设类项目普遍风险，该项目征地拆迁社会稳定风险发生的可能性较小，该风险等级属于低风险。

2) 管线改移引起的风险：由于近几年管线改移、保护工作技术相对成熟，施工方案较为合理，市政管线改移产生的社会稳定风险发生的可能性较低，风险产生的后果中等，该风险等级属于低风险。

3) 交通导改措施引起的风险：综合分析风险发生的概率、潜在的后果、对社

会稳定造成的影响程度，项目交通风险引发矛盾冲突的可能较小。项目交通出行引起的社会稳定风险发生的可能性中等，风险产生的后果较小，该风险等级属于低风险。

4) 生态环境破坏风险：综合分析风险发生的概率、潜在的后果、对社会稳定造成的影响程度，项目对生态环境的破坏较小。项目生态环境破坏社会稳定风险发生的可能性较小，风险产生的后果较小，该风险等级属于低风险。

5) 施工期间引起的风险：项目噪声产生的社会稳定风险发生的可能性较小，风险产生的后果较小，该风险等级属于低风险。

### (3) 可行性分析

1) 工程方案风险：项目设计方案产生的社会稳定风险可能性中等，风险产生的后果较小，该风险等级属于低风险。

2) 项目建设条件风险：项目建设条件产生的社会稳定风险可能性较低，风险产生的后果较小，该风险等级属于低风险。

3) 项目建设时机风险：经分析，项目影响区经济快速发展；项目资金来源保障程度高；该项目的建设时机已较为成熟。项目建设时机产生的社会稳定风险可能性较低，风险产生的后果较小，该风险等级属于低风险。

### (4) 可控性分析

1) 社会舆论风险：通过相关单位项目前期过程中采取的解释说明，可取得大多数群众对该项目建设的支持和理解，将舆论产生的负面影响降到最小。综合分析风险发生的概率、潜在的后果、对社会稳定造成的影响程度，社会舆论引发社会不稳定因素的很小。项目社会舆论风险发生的可能性中等，风险产生的后果较小，该风险等级属于低风险。

2) 社会治安风险：综合分析社会治安风险发生的概率、潜在的后果、对社会稳定造成的影响程度，社会治安问题引发社会不稳定因素的可能很小。建议项目单位、建设单位加强与当地政府的密切沟通合作，全面营造安全、和谐、稳定的社会治安环境。社会治安风险发生的可能性较低，风险产生的后果中等，该风险等级属于低风险。

初步采用定性方法分析，本项目社会稳定风险等级为低风险。在项目实施过程中应注意到社会稳定问题的发生和发展具有很大的不确定性，如果有关措施落

后于项目建设或没有按要求实施，则发生社会不稳定可能性较大，反之会较低；另外，社会稳定问题的处理也是影响社会稳定数量和程度的因素之一，处理得当可以有效避免再次发生和事态扩大。

#### 9.4 风险管控方案和应急预案

本项目在建设过程中，要坚持社会稳定问题全过程管理，及时发现问题，采取措施。为保护人民群众利益，规范项目建设、确保项目顺利实施及运营，各部门对于可能出现的社会稳定风险源应该做好防范和化解的准备，对可能存在的问题制定相关的措施，维护社会稳定。同时为确保对可能发生的社会稳定问题尤其是较大群众事件能及时、高效、有序地开展工作，提高应急反应能力和处理突发事件的水平，需要制定相应的应急预案，并根据实际情况实施动态跟踪不断调整完善。

## 10 海绵城市设计

### 10.1 设计依据

#### 10.1.1 重要政策文件

(1) 《水利部关于印发推进海绵城市建设水利工作的指导意见的通知》（水规计〔2015〕321号）；

(2) 《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75号）；

#### 10.1.2 主要技术标准、规划

- (1) 《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》；
- (2) 《海绵城市建设先进适用技术与产品目录（第一批）》；
- (3) 《雨水控制与利用工程设计规范》（DB11/685-2013）；
- (4) 《低影响开发雨水综合利用技术规范》（SZDB/Z 145-2015）；
- (5) 《节水型城市目标导则》（建城〔1996〕593号）；
- (6) 《雨水集蓄利用工程技术规范》（GB/T 50596-2010）；
- (7) 《广州市防洪防涝系统建设标准指引（暂行）》；
- (8) 《广州市排水工程设计技术指引》；
- (9) 《广州市海绵城市专项规划（2016-2030）》；
- (10) 《广州市雨水系统总体规划（2008-2020年）》；
- (11) 《广州市海绵城市规划设计导则——低影响开发雨水系统构建（试行）》；
- (12) 《广州市建设项目雨水径流控制办法》；
- (13) 《广州市海绵城市工程施工与质量验收标准（试行）》；
- (14) 《广州市海绵城市建设指标体系（试行）》；
- (15) 《广州市海绵城市规划建设管理暂行办法》（穗建规字〔2017〕6号）；
- (16) 《广州市水务工程项目海绵城市建设技术指引》。

## 10.2 设计指导思想和设计原则

### 10.2.1 指导思想

海绵城市主要通过加强城市规划建设管理，充分发挥建筑、道路、绿地和水系等生态系统对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，有效控制雨水径流，实现自然积存、自然渗透、自然净化的城市雨水利用模式。

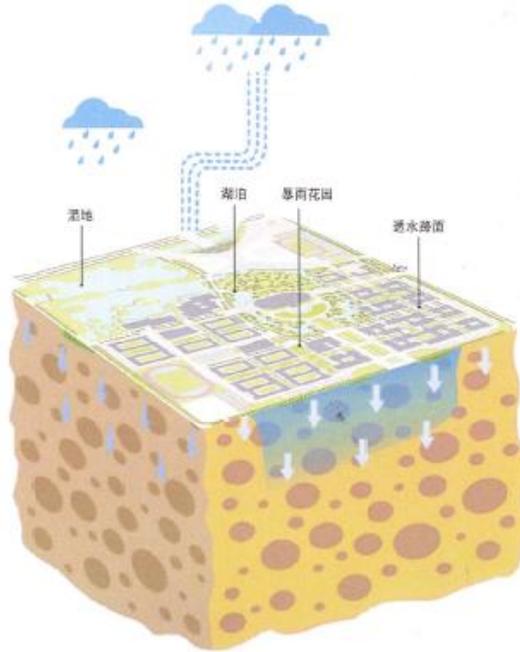


图 10-1 海绵城市概念图

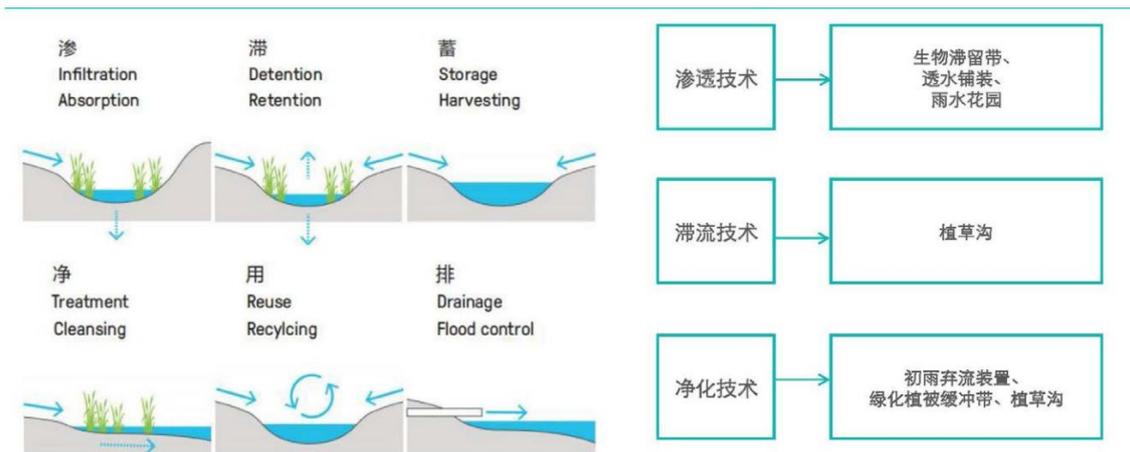


图 10-2 海绵城市技术图

## 10.2.2 设计原则

### （1）安全为本

以保护人民生命财产安全和社会经济安全为出发点，综合采用工程和非工程措施，提高低影响开发设施的建设质量和管理水平，消除安全隐患，增强防灾减灾能力，提升城市水安全。

### （2）生态优先

应遵循海绵城市建设的宗旨，保护山水林田湖草等自然生态格局，维系生态本底的渗透、滞蓄、蒸发（腾）、径流等水文特征，保护和恢复降雨径流的自然积存、自然渗透、自然净化。

### （3）系统协调

应遵循海绵城市建设的技术路线与方法，目标与问题导向相结合，按照“源头减排、过程控制、系统治理”理念系统谋划，因地制宜，灰绿结合、蓝绿交融，采用“渗、滞、蓄、净、用、排”等方法综合施策。

### （4）因地制宜

项目建设中应遵循因地制宜原则，结合本地气象、水文、地质特征等合理选用海绵措施，实现设施建设及后期管理维护成本的最优化。

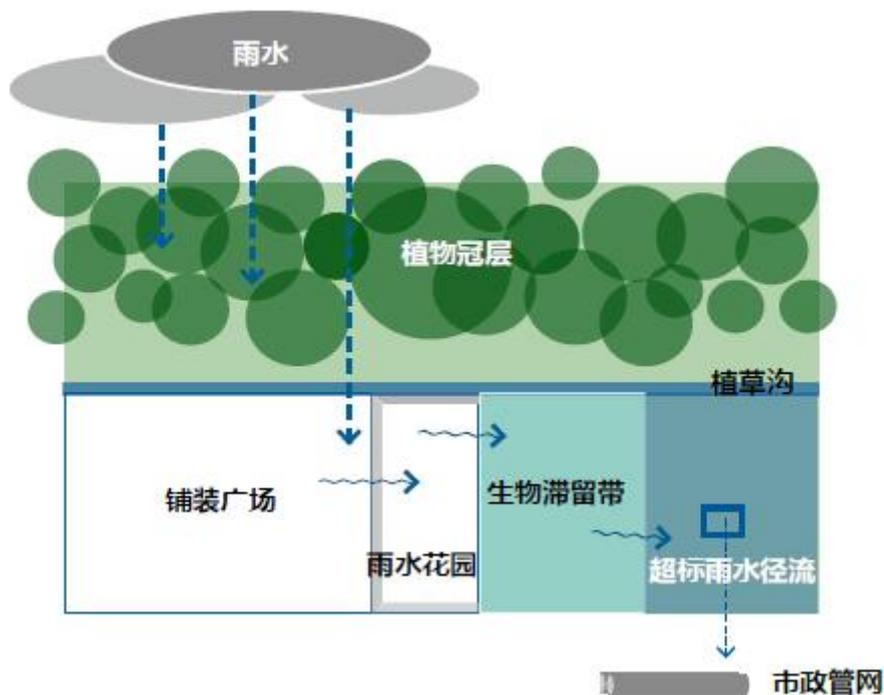


图 10-3 雨水蓄滞排示意图

### 10.2.3 控制指标

根据《广州市水务工程项目海绵城市建设技术指引》海绵城市建设控制指标体系。

表 10-1 广州市海绵城市建设控制指标说明

类别	总体控制指标	指标要求（2020 年）	控制要求
水生态	年径流总量控制率	70% (20%建成区达到目标要求)	约束性
	单位硬化面积调蓄容积	≥500m <sup>3</sup> /ha	约束性
	建成区绿地率	≥38%	约束性
	下沉式绿地率	≥50%	约束性
	城市热岛效应	平均热岛强度有所下降	约束性
	年径流污染削减率	新建项目 50% 改建项目 40% 20%建成区达到目标要求	约束性
	排水体制	新建地区必须采用分流制，老区逐步改造为分流制	约束性
	地下水水质	地下水监测点位水质不劣于海绵城市建设前	约束性
水资源	污水再生利用率	≥15%	约束性
	雨水资源利用率	≥3%	约束性
	公共供水管网漏损率	<10%	约束性
	城市集中饮用水源地水质达标率	100%	约束性
水安全	城市排水防涝标准	中心城区有效应对不低于 50 年一遇暴雨	约束性
	城市防洪标准	中心城区 200 年一遇	约束性
	雨水管渠设计标准	新建、扩建和成片改造区域重现期不小于 5 年，重要地区重现期不低于 10 年	约束性
水环境	水环境质量	消除黑臭	约束性
	年径流污染削减率	50%	约束性
	雨污分流比例	100%	约束性

本项目海绵城市建设内容主要为透水铺装。

### 10.3 总体布置及规模

本次芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目海绵城市建设内容主要布置在白坭河段，主要为生态节点一设施。其中生态节点一布置生态透水铺装

和生态树池、雨水花园、滞雨草坪海绵城市建设设施，通过生态节点海绵城市建设，补充地下水、调节径流和滞洪以及削减径流污染物。将地表铺装成类似农田的状态，减缓水流速度，延长蓄存时间，下雨时就能形成一个天然的“蓄水池”。绿地在帮下游排水减压的同时，也使城市的自然生态循环重新“复活”。

芦苞涌和西南涌段海绵城市设计实施范围均在堤防临水线以外，堤防临水线以内无工程具体海绵实施内容，利用堤防临水线以内西南涌现状公园的生态树池、生态绿地、生态鱼塘作为海绵总体布置。无新增其他海绵设施构建。

### 10.3.1 节点海绵城市设计

#### (1) 非机动车道/人行道采用透水结构

本工程节点中的慢行道、骑行道、跑步道均采用透水混凝土及透水铺装，削减城市径流污染负荷、保护和改善城市生态环境。

#### (2) 赤坭新貌节点

本节点工程设置生态植草砖和雨水花园。

### 10.3.2 生态透水铺装

本次芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目多采用生态透水材料。景观节点及休憩空间铺装使用天然石材材质，凸显自然、生态、野趣，满足其渗透性、保水性、持久性、美观性及耐磨性有极佳的景观效果。骑行道采用彩色透水砼，慢行道采用天然石材或透水砼，生态栈道采用生态竹木。

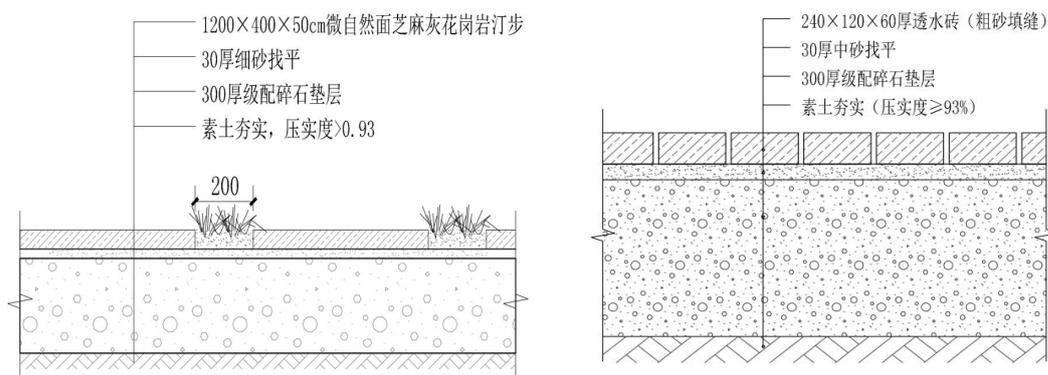


图 10-4 生态透水铺装

### 10.3.3 雨水花园

雨水湿地是一种利用物理、水生植物及微生物等作用净化雨水的绿色基础设

施，具有高效的径流污染控制能力。具备可供展开的面积，能够汇集雨水，并且有适当高差变化的区域都可以营造雨水湿地。雨水湿地宜用于游人活动相对较少，使用功能要求不高的场合。本次工程于景观节点处设置雨水花园，其内种植水生植物花叶芦竹、水生美人蕉起到净化水质效果。



图 10-5 雨水花园构造图



图 10-6 雨水花园实景图



图 10-7 雨水花园实景图

### 10.3.4 滞雨草坪

本次局部绿化利用现状地形高差，将滞雨草坪与线型排水沟结合，打造雨水停滞带，将绿化与海绵城市结合。



图 10-8 滞雨草坪实景图

## 10.4 专项编制方案建设指标自评表

表 10-2 建设项目排水专项及海绵城市建设指标响应自评表

(项目类型: 水务工程 (碧道建设工程))

1	项目名称	芦苞涌、西南涌和白坭河 (花都段) 碧道建设项目		
2	用地位置	芦苞涌、西南涌和白坭河两岸 (花都段)		
3	本项目建设内容主要为植草砖铺装、生态树池、下凹绿地			
4	地块防洪标高	百年一遇水位 10.42~18.15	室外地坪标高	
5	排水体制	分流	化粪池设置	否
6	建设前总雨水径流量	230.45L/s	建设后总雨水径流量	250.78L/s
7	节水设施	生态铺装		
8	评价指标		目标值	完成值
9	年径流总量控制率		70%	100%
10	单位硬化面积调蓄容积		≥500m <sup>3</sup> /ha	60%
11	建成区绿地率		≥38%	92%
12	下沉式绿地率		≥50%	80%
13	城市热岛效应		平均热岛强度有所下降	无
14	年径流污染削减率		改建项目 40%	无
15	排水体制		新建地区必须采用分流制, 老区逐步改造为分流制	无
16	地下水水质		地下水监测点位水质不劣于海绵城市建设前	200%
17	污水再生利用率		≥15%	无
18	雨水资源利用率		≥3%	无
19	公共供水管网漏损率		<10%	无
20	城市集中饮用水源地水质达标率		100%	100%
21	城市排水防涝标准		中心城区有效应对不低于 50 年一遇暴雨	无
22	城市防洪标准		中心城区 200 年一遇	100 年一遇 (非中心城区)

23	雨水管渠设计标准	新建、扩建和成片改造区域重现期不小于 5 年，重要地区重现期不低于 10 年	无
24	水环境质量	消除黑臭	无
25	年径流污染削减率	50%	无
26	雨污分流比例	100%	无

# 11 施工组织设计

## 11.1 施工条件

### 11.1.1 工程概况

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目建设长度共计 38.6km，其中芦苞涌段全长 10km、西南涌段全长 2.3km，白坭河段全长 26.3km。建设标准为城镇型（基本标准）。

芦苞涌位于广州市花都区西部，珠江三角洲的中北部。芦苞涌起于北江大堤芦苞分洪闸，流经三水市的乌石岗、经长歧管理区的鱿鱼岗分为南北两支。北支注入九曲河，流向芦苞涌和西南涌。南支经三水市的虎爪围、花都曲的炭步镇、大涡、文岗，在南海市官窑附近汇入西南涌。

西南涌花都段左岸位于花都区西部；河口段右岸位于白云区，西南涌花都段总河长约 2.8km。西南涌起于北江大堤西南分洪闸，设计分洪流量为 1100m<sup>3</sup>/s，向东流经三水市高丰、南海的官窑、里水、和顺等镇。

白坭河发源于从化吕田镇桂峰山，始称吕田水，流向自东北向西南，与支流玉溪水汇合后称白坭河。白坭河干流全长 156km，集雨面积 2300k m<sup>2</sup>，平均坡降 0.8%，是广州市地区重要的水源河流，上游建有白坭河水库、黄龙带水库等大中型水库和一批小型蓄水工程。在花都区东部花东镇牛心岭流入花都区，至花东镇李溪附近进入白云区，最后汇入珠江广州河段西航道，在花都区境内河长 22.72km，集雨面积 196.5k m<sup>2</sup>。白坭河段碧道全长 26.3km，项目范围为门口坑村广州佛山界至巴江特大桥附近花都白云区界，河道水面宽度约 45~230m。

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目定位为城镇型（基本标准）碧道，打造花都城郊“柔美烂漫、上夕阳碧照、绿色丝带”的花滩滨江之链。结合沿线周边花木场类型风景，借景手法打造“芦苞夕照，花滩摇曳”的特色碧道。结合沿线周边现状滨江公园生态风景实现碧道边界共生风景主题。依托白坭河宽阔的水面，弯曲的水道，倒影的山水，打造一条以沿线观览野趣取胜的生态廊道；纵横贯通，串联激活，轴线链接城镇分散的旅游资源，打造一条生态活力碧道。

项目位于广州市花都区赤坭镇、炭步镇、秀全街，地理位置优势明显，社会

经济发达程度总体较高，工程项目能够就近快速获取开展实施所需的条件。

### 11.1.2 对外交通条件

施工区域紧邻各级交通道路如下：白坭河堤路、芦苞涌和西南涌堤路、G107、G312、东风大道、沿江路、S267、G15 等；工程区域路网发达，道路通畅，对外交通便利。

### 11.1.3 施工洪水

根据《广东省北江大堤加固达标工程初步设计报告》，白坭河施工期各控制断面设计流量成果见下表 7.1-1。

表 11-1 白坭河施工期各控制断面流量 单位：m<sup>3</sup>/s

断面名称	集水面积 (km <sup>2</sup> )	10~3 月		10~2 月		多年平均
		P=20 %	P=33.3 %	P=20 %	P=33.3 %	
九曲水下口	86	51	37	26	16	20
国泰水下口	235	88	63	44	28	34
大官坑水下口	301	100	72	50	31	39
新街水上口	348	108	78	54	34	42
新街水下	786	166	120	83	52	65

口						
鲁岗涌下口	786	166	120	83	52	65
流溪河上口	835	171	124	86	54	67
流溪河下口	3135	346	250	173	109	135
鸦岗	3135	346	250	173	109	135

## 11.2 建筑材料来源及水电供应

### 11.2.1 建筑材料

本工程所需要的建筑材料主要有沥青、水泥、砂石骨料、混凝土及混凝土预制产品等。混凝土采用商品混凝土；其他建筑材料均可自当地建材市场购买。

### 11.2.2 施工用水和施工用电

施工期间的生产用水，与当地主管供水部门取得联系，将附近接水口延伸至施工现场，施工用水采用市政供水系统；施工用电可与当地有关部门联系引接地方电网。若无条件引接电网则设置四台 90kw 发电机发电。

## 11.3 主体工程施工

### 11.3.1 土方工程施工

本工程建设中土方工程主要分为堤防土方工程和生态节点土方工程

堤防土方工程主要为清基和堤防填方，清基为本工程河道范围内的表面覆盖泥土和生活垃圾等的清理，清基深度 0.3m，堤基基面清理范围包括堤身填筑及其设计边界 50cm 以外，清基弃渣主要用于回填土。堤防填方主要为清基土回填和外借土 2 部分，堤防回填土一部分利用开挖土方（开挖土皆来自原堤路土，不涉及

河道土)、一部分利用外借土,两部分土经夯实 93%后均达到堤防填方要求。清基土方回填要求详见堤防稳定计算。

生态节点土方工程主要为场地微地形改造,包括场地平整、种植土的置换,地形堆筑、造型、步道开挖、种植土覆盖等。考虑节点工程土方工程体量不大,故工程土方开挖、回填及转运利用小型挖掘机配合人工进行。开挖土方中需利用的部分,临时堆放在工程建设区合适位置;对表面的腐殖土等可作为耕植的土料单独存放,以作为植草之用;弃土(渣)运至专用的建筑垃圾消纳场堆放并环保消纳,以免对周边环境造成影响及水土流失。

### 11.3.2 铺装工程施工

石材铺装施工工艺流程为:施工准备→弹线→试铺→水泥砂浆结合层施工→铺花岗岩石材→灌缝擦缝→石材表面清理。

#### (1) 施工准备:

施工前,根据图纸石材规格,铺装位置,将石材尽可能置于靠近于作业面位置,方便施工;检查地面垫层、穿通地面的管线是否已完成。施工前熟悉了解各部位尺寸和做法;首先将地面垫层上的杂物清净,再进行下一步施工;铺装前要做好技术交底,要把铺装的图案、标高、坡度、边角处理等施工中的注意事项先交代清楚,使作业者心中有数,并提前检查到场石材是否与铺装面的要求相符。

#### (2) 弹线:

为了检查和控制石材的位置,在铺设位置拉十字线控制线。

#### (3) 铺砌花岗岩板块:

正式铺装前要做好底层撒水湿润和拌制干硬性水泥砂浆,水泥砂浆要控制好加水量并要求拌制均匀,铺装前要二次拌合后再铺。

根据板面水平线确定结合层砂浆厚度,拉十字控制线,开始铺结合层干硬性水泥砂浆(一般采用 1:2.5 或 1:3 的干硬性水泥砂浆,干硬程度以手捏成团,落地即散为宜),厚度控制在放上花岗岩板块时宜高出面层水平线 3~4mm。

先试铺即搬起板块对好纵横控制线铺落在已经铺好的干硬性砂浆结合层上,用橡皮锤敲击木垫板(不得用橡皮锤或木槌直接敲击板块),振实砂浆至铺设高度后,将板块掀起移至一旁,检查砂浆表面与板块之间是否吻合,如发现有空虚之处,应用砂浆填补,然后正式镶铺,先在水泥砂浆结合层上满浇一层水灰比为 0.5

的素水泥浆（用浆壶浇均匀），再铺板块，安放时四角同时往下落，用橡皮锤或木槌轻击木垫板，根据水平线用铁水平尺找平，铺完第一块，向两侧和后退方向顺序铺砌。

（4）灌缝、擦缝：在板块铺砌 1~2 昼夜后进行灌浆擦缝。根据花岗岩颜色，选择相同颜色矿物颜料和水泥（或白水泥）拌合均匀，调成 1:1 稀水泥浆，用浆壶徐徐灌入板块之间的缝隙中（可分几次进行），并用刮板把流出的水泥砂浆刮向缝隙内，至基本灌满为止。灌浆 1~2 小时后，用棉纱团蘸原稀水泥浆擦缝与板面擦平，同时将板面上水泥浆擦净，使用花岗岩面层的表面洁净、平整、坚实，以上工序完成后，面层加以覆盖。养护时间不应小于 7 天。

对曲面、异形面铺装要反复对缝或现场切割。铺装时要注意面层坡度要求，避免出现反坡接缝不平等毛病。

### 11.3.3 混凝土工程施工

混凝土施工工艺流程为：搅拌→成品料运输→混凝土摊铺→整平→养护切缝、填缝→产品保护→路面喷漆罩面。

#### （1）搅拌

混凝土搅拌投料必须严格按配合比进行，不得错投。首次投料必须过称，随后可在投料机械容器中做参考记号。

投料顺序：先将集料、水泥、混凝土增强剂加入搅拌机中干拌 30s，加入 50% 水拌合 60s，后再将剩余水加入搅拌 120s。

搅拌时间：从投料搅拌到出料，一般情况下，350 型搅拌机为 4 分钟。500 型强制式搅拌机为 3.5 分钟。

#### （2）成品料运输

搅拌好的成品料出机后应及时运到施工现场，40 分钟以内运到现场施工为宜。混凝土运输必须采用彩条布等覆盖保持水份，防止水份损失，影响施工质量。

#### （3）混凝土摊铺

混凝土拌合物摊铺应均匀，平整度与排水坡度应符合要求，摊铺厚度应考虑松铺系数，其松铺系数宜为 1.1。

混凝土摊铺施工，在结构层施工中应优先确定胀缝位置，规定尺寸、做好标记、按照要求留置，摊平后用低频平板夯实，夯实后表面应符合设计高度，以保

证面层的施工厚度。留置的胀缝应采用挤塑板类的回弹性好的柔性材料填充。

面层施工必须计算前期高度，合理控制高度能够使压实后与设计高度一致，符合道路面层的设计要求，摊平后采用人工或机械进行碾压，以保证混凝土路面的密实性，从而保证混凝土的强度。

混凝土路面施工摊铺有两种施工方法：

一种为连续施工法，在基层浇筑单块体积后，随即摊铺面层，这种施工方法使基层与面层粘结牢固不容易发生空鼓现象，但容易压坏结构层，不能保证基层混凝土强度，施工时应尽量不损坏基层。

另一种方法是间隔式施工法，就是上午铺设基层，下午施工面层。这种方法能保证结构层混凝土强度，交叉施工影响小，还可以减少搅拌机械，降低机械投入和人工投入。

但是必须在面层施工时，在基层表面充分浇水养护湿润的情况下，采用同标号水泥浆做粘接层，防止空鼓现象发生。

#### （4）整平

混凝土宜采用平整压实机，或采用低频平板振动器震动和专用滚压工具滚压。压实时应辅以人工补料及找平，人工找平时施工人员应穿上减压鞋进行操作。混凝土压实后，宜使用抹平机对混凝土面层进行收面，必要时应配合人工拍实、整平。整平时必须保持模板顶面整洁，接缝处板面应平整。

#### （5）养护

整平碾压后应及时用混凝土磨光机磨平，周边磨光机无法磨到的边角进行人工钢板抹平，要求表面平整，石子分布均匀，无缺少石子现象，禁止有积浆现象。混凝土浇筑成型后的养护工作，是混凝土施工过程中的重要环节，由于混凝土内添加了无机胶结材料，混凝土的早期强度增长较快，水泥硬化会产生水化热，需要充足水分来降温。

所以我们采取的方法是塑料薄膜全覆盖保护，即面层周边的塑料薄膜要大于面层 50cm 以上，塑料薄膜的搭接宽度满足 30cm 以上，并在覆盖好的薄膜上洒水湿润，使薄膜均匀的贴盖在面层石子上。做到密闭完好，不留缝隙。

而且薄膜不能有损坏现象，局部损坏直接导致养护漏缺，会产生掉子现象，混凝土的养护周期为两周，每天浇水养护必须保证两次以上，不可缺少，养护的

较佳效果是薄膜内有大量露珠浮在面层石子表面为好。

薄膜覆盖养护必须压牢，防止风吹造成薄膜飘起，避免局部混凝土因养护不当造成损坏。

#### (6) 切缝、填缝

当混凝土强度达到 70% 左右时（冬天 10℃ 以下 2 个星期，春秋 10 天，夏天 2-5 天），可以进行机械切缝。机械切缝的厚度必须满足面层厚度的贯通。切缝后必须用水及时冲洗缝内的石粉积浆，保证缝内干净无粉尘，并将切缝时造成的混凝土表面的泥浆冲洗干净。

切到胀缝时保持基层与面层的缝口上下一致，不得错缝。单块缩缝面积的设置首先满足设计要求，其次必须按规范规定的 25 m<sup>2</sup>~30 m<sup>2</sup>，不得超过 30 m<sup>2</sup> 以上，较佳是控制在 25 m<sup>2</sup> 以内，面积过大会造成混凝土面层产生裂纹，甚至会有空鼓现象发生。

对胀缝的填置采取挤塑板填充，缩缝内填泡沫条，填缝时的缝表面预留 2~3mm 高度，然后注入结构胶封闭，嵌完的缝口宽度一致，表面平直，观感良好，所以要求嵌缝材料必须粘接力强，回弹性好，适应混凝土的膨胀与收缩，并且不溶于水，不渗水，耐老化，高温时不流淌，低温时不脆裂。

#### (7) 产品保护

混凝土路面在施工和养护过程中，必须注重成品保护，路面上应严格禁止走人，动物行走、车辆行驶。因修补困难，表面不容易粘结成原来的水平，所以产品保护一直坚持到竣工验收交付使用后方能结束。

#### (8) 路面喷漆罩面

面层喷漆材料为道路专用彩色罩面漆，这种罩面漆色彩鲜艳、观感好，抗紫外线功能较强、耐久性能好。喷涂机械为无气喷涂机。浅色路面耗漆量会稍大一些。因为浅色遮盖率差，所以耗料较大。喷漆时应对周边的前道工序材料予以保护，可采用胶带等材料粘贴遮挡。调漆时要保证配比统一，防止发生色差现象，喷漆时搭接度要一致。

### 11.3.4 道路工程

道路整体施工流程为：施工测量→土工试验→路基清表→路基施工→道路结构层施工→透层封层施工→路面养护。

### （1）施工测量

在开工前，进行现场施工测量，其内容包括导线、中线及高程的复测，水准点复查与增设，横断面的测量与绘制等。准确定出路基中线、坡角、路基边线以及防护坡道的位置，做好标记，标明其轮廓。

### （2）土工试验

在开工前，对工程沿线和取土场的填料按相关试验规范要求要求进行取样试验，测定填料的类别、等级、液塑限、天然密实度等详细数据，用重型击实法确定土的最大干密度和最佳含水量。为填料选择以及压实工艺提供依据。

### （3）路基清表

路基用地范围内的树木、灌木丛等在施工前砍伐或移植，并堆放在路基用地之外做妥善处理。路基用地范围内的垃圾、有机物残渣及原地面以下至少（100~300）mm 的腐植土、草皮、农作物的根系和表土应予以清除。采用挖掘机与自卸汽车配合对路基用地范围内的表层种植土进行全面清理，所清理的腐植土运至指定弃土场。清表工作完成后进行自检，满足要求并上报监理工程师经同意方可进行下道工序施工。

### （4）路基施工

施工时，主要采用大型土方施工机械，由挖掘机、自卸汽车、推土机、平地机、振动压路机配合装运、整平和压实，局部地段可用推土机推运土方填筑，由灌砂仪检测密实度。采用人工配合机械对路基边坡进行修整。

施工前做试验段，在长度不小于 100m 全幅路基上，选用不同的填料，采用不同的填筑厚度、不同的碾压机具及不同的碾压遍数，随碾压随测其压实度，确定不同填料的<sub>最大干密度</sub>、<sub>每层填筑厚度</sub>、<sub>压实机具的压实遍数</sub>，报监理工程师批准，用以指导大面积施工。

做好临时排水设施，挖好排水沟，以便雨后能迅速排除积水，排水沟的设置原则是永临结合，既要满足路基土方施工的要求，又要保证为下一步防护工程施工创造条件。

路基填筑施工时，严格按技术规范的要求施工，划分作业段，采取“四区段、八流程”施工法（即四区段：填筑区段、平整区段、碾压区段、检查区段；八流程：施工准备、测量放样、基底处理、分层填筑、摊铺平整、碾压夯实、检查签证、

路面整形、边坡整修)拉开工序,流水作业,加快进度,确保工程

#### (5) 水稳层施工

##### 1) 施工准备:

路基工程经检验后,符合路基工程施工技术规范要求,并通过监理工程师验收。

##### 2) 施工放样

按施工图测量放线,直线段 20m 设一桩,在边缘外设指示桩,并在指示桩上用明显标记划出稳定土层边缘设计高。边摸采用钢模,放线时应两侧超宽各 5cm 以保护边缘部位的压实度。

##### 3) 拌和、运输

拌合:施工前安装、调试好拌和设备,根据确定的配合比进行试拌,因材料批次、含水量不同等因素而调整,须由试验室确定,以确保施工配合比符合设计规范要求。

运输:水泥稳定碎石的运输均采用自卸车运输,运输车的数量根据摊铺机摊铺能力,拌和机生产能力及运距进行合理地调配。

##### 4) 摊铺和整型

水泥稳定碎石底基层层厚 20cm。先摊铺一段试验段,检查一下水泥稳定碎石的配合比并测出松铺系数。根据松铺系数,检查摊铺机熨平板的宽度,高度是否适当,测量准确后,固定好,熨平板进行挂钢丝,调整好自动找平装置,混合料必须缓慢均匀,连续不断地摊铺,中途不得随意停顿,混合料卸料,摊铺不能出现离析现象,应缓慢均匀卸料,送料器不停转动。在摊铺过程中,不断检查摊铺层的厚度,纵断高程及横坡,发现问题及时调整,试验人员要经常抽检拌和均匀度、配合比,无侧限抗压强度等技术指标。

##### 5) 碾压

混合料摊铺成型后,用压路机开始碾压,碾压过程中,石灰粉煤灰稳定碎石表面应始终保持潮湿。如表面蒸发得快,应及时补洒少量的水,碾压直至石灰粉煤灰碎石的密实度达到设计要求为止。

严禁压路机在已压完或正在碾压的路段上“调头”或急刹车以保证水泥稳定碎石层表面不受破坏。

6) 碾压完成后应立即进行养生，养生时间不少于 7 天，采用洒水养生，养生期间，不允许车辆通行。如果由其他工序造成稳定层的损坏应立即进行修补。

#### (6) 面层封层施工

1) 透层、封层的整体施工工艺流程为：

施工准备→透层油加工→透层油洒布→交通管制 24 小时→清洁→封层油加工→洒布封层油→撒布碎石→碾压→养生→开放交通。

### 11.3.5 植物种植施工

土方开挖中原地表土和腐殖质土经筛选后用于生态防护带的植物种植，修整场地时清除砖石瓦块等杂物，以免影响草的生长。种草后随即浇一次透水，以促进生根，之后根据天气适当浇水。

绿化带乔灌木栽植之前，对根系进行适当修剪，栽植时，要检查树穴的挖掘质量，并根据树体的实际情况，给以必要的修整。种植坑深浅的标准可以定植后根颈略高于地表面为宜，切忌因栽植太深而导致根颈部埋入土中。

## 11.4 施工交通

施工区域紧邻众多各级交通道，白坭河堤路、芦苞涌和西南涌堤路、G107、G312、东风大道、沿江大道、S267、G15 等；工程区域路网发达，道路通畅，对外交通便利。工程实施期间可就近临时占用白坭河堤路进行装卸建筑材料。施工过程中，若对白坭河堤路或者其他道路造成破坏，待施工完毕后，需按道路原设计进行恢复。

## 11.5 施工总平面布置

考虑本工程生产生活需要，施工总平面布置原则以减少占地为目的，尽量利用工程原有或就近的已有设施，紧凑布置临时施工设施，使施工人员往返现场时间最少，施工营造布置尽量简化。设计于白坭河段现状堤顶路（赤坭大桥处）东侧空地设置施工临时用房，用作现场办公（工棚）及仓储，建筑面积 900 m<sup>2</sup>。项目部及工作人员生活住宿可以考虑就近租赁房屋。在临时用房附近项目区域内清理出空地，用作施工机械停车。机械设备维修保养可在附近的修理加工厂进行。项目区紧邻白坭河堤路，为减小施工过程中附近村民及交通的影响，避免事故及



意外的发生，施工过程中于堤路外侧全段设临时围挡，围挡材质采用钢骨架外塑PVC围蔽。同时按照广州市水务局文件要求，为强化工程质量安全管控，施工现场安装视频监控系统。

## 11.6 施工总进度

工程计划总工期 7 个月，为 2023 年 11 月~2024 年 4 月，主体工期为 6 个月。

芦苞涌、西南涌和白坭河(花都段) 碧道建设项目建设长度共计 38.6km，建设内容包括水安全提升、游憩系统构建二部分内容组成。芦苞涌、西南涌和白坭河段游憩系统构建计划工期 2 个月，为 2023 年 11 月~2023 年 12 月；2023 年 12 月完成碧道考核评估。其中白坭河段水安全堤防达标工程拟计划工期 6 个月，为 2023 年 11 月~2024 年 4 月。

表 11-2 施工进度计划表

序号	名称	单位	2023 年			2024 年			
			10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月
一	项目施工 招标								
1	施工招标	项							
二	施工准备 期								
1	施工场地 平整	项							
三	主体工程 施工								
1	水安全提 升	项							
2	游憩构建	项							
四	工程完建 期								

## 12 树木保护

### 12.1 编制目的

在城市建设中始终将历史文化保护放在第一位，延续城市历史文脉和肌理，不随意改老地名、老字号，对历史城区、历史文化街区、历史文化名镇名村、历史风貌区、传统村落、不可移动文物、历史建筑、传统风貌建筑、工业遗产等各类历史文化资源坚持系统保护、完整保护、全面保护，既要保护单体建筑也要保护传统格局、历史肌理、传统街巷及生态环境，以古井、古桥、古树和环境要素和非物质文化遗产及其依存的文化生态。树木保护和管理责任人应当按照树木养护技术规范做好日常巡查、管养工作，包括修剪、巡查、施肥等，确保树木健康生长，并接受市、区绿化行政主管部门的监督、检查和指导。

本次设计根据《广州市树木保护管理规定（试行）》的要求，编制树木保护专章，并按照《广州市城市树木保护专章编制指导性意见》的具体要求，深入贯彻习近平生态文明思想，认真落实党中央、国务院决策部署，践行绿水青山就是金山银山的理念，坚持科学合理、因地制宜。为做好广州市城市树木保护工作，落实建设项目中树木保护的各项要求，对涉及树木周边环境施工时，可能受损的树木采取保护措施，包括设立保护区域、使用保护物料包裹树干、设置临时支撑、定期检查树木健康状况等。

### 12.2 编制依据

#### 12.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）
- (2) 《中华人民共和国森林法》（2019 年修订）
- (3) 《城市古树名木保护管理办法》（2000 年实施）
- (4) 《广东省城市绿化条例》（2014 年修正）
- (5) 《广州市历史文化名城保护条例》（2020 年修正）
- (6) 《城市绿化条例》（2017 年修订）
- (7) 《广州市绿化条例》（2020 年修正）

- (8) 《广州市古树名木迁移管理办法》（2020 年实施）
- (9) 《广州市城市树木保护管理规定（试行）》（2022 年实施）

### 12.2.2 指导性文件

- (1) 《住房城乡建设部关于促进城市园林绿化事业健康发展的指导意见》（建城〔2012〕166 号）
- (2) 《全国绿化委员会关于进一步加强古树名木保护管理的意见》（全绿字〔2016〕1 号）
- (3) 《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》（国办发〔2021〕19 号）
- (4) 《关于在城乡建设中加强历史文化保护传承的意见》（厅字〔2021〕36 号）
- (5) 《住房和城乡建设部关于在实施城市更新行动中防止大拆大建问题的通知》（建科〔2021〕63 号）
- (6) 《广东省人民政府办公厅关于科学绿化的实施意见》（粤府办〔2021〕48 号）
- (7) 《广州市关于科学绿化的实施意见》（穗办〔2021〕11 号）
- (8) 《广州市关于在城市更新行动中防止大拆大建问题的实施意见（试行）》（穗办〔2021〕12 号）

### 12.2.3 技术标准及指引

- (1) 《绿化工程施工及验收规范（CJJ-82-2012）》
- (2) 《城市古树名木养护和复壮工程技术规范（GB/T 51168-2016）》
- (3) 《园林绿化工程项目规范（GB 55014-2021）》
- (4) 《森林资源术语（GB/T 26423-2010）》
- (5) 《古树名木复壮技术规程（LY / T 2494-2015）》
- (6) 《古树名木鉴定规范（LY/T 2737-2016）》
- (7) 《古树名木普查技术规范（LY/T 2738-2016）》
- (8) 《古树名木管护技术规程（LY/T 3073-2018）》
- (9) 《古树名木生长与环境监测技术规程（LY/T 2970-2018）》
- (10) 《古树名木管护技术规程（LY/T 3073-2018）》
- (11) 《园林植物保护技术规范(DB44/T 968-2011)》
- (12) 《园林绿地养护管理技术规范(B4401/T 6-2018)》

- (13) 《园林树木安全性评价技术规范 (DB4401/T 17-2019)》
- (14) 《园林种植土 (DB4401/T 36-2019)》
- (15) 《古树名木保护技术规范 (DB4401/T 52-2020)》
- (16) 《古树名木健康巡查技术规范 (DB4401/T 126-2021)》
- (17) 《广州市树木修剪技术指引 (试行)》(2021.9)
- (18) 《广州市城市道路绿化改造行道树处理技术指引》(2020.3)

### 12.3 古树名木相关规定

根据《广州市城市树木保护管理规定(试行)》(穗林业园林规自[2022]1号)、《城市绿化条令》(国务院令[1992])、《广东省城市绿化条例》、《广州市城市绿化办法》和住建部《城市古树名木保护管理办法》等相关规定:

#### (1).《广州市城市树木保护管理规定(试行)》

第一条:严格保护古树名木、古树后续资源、行道树、大树等树木,禁止擅自砍伐树木,禁止擅自迁移树木,禁止同一建设工程项目分批申请审批。严格控制树木砍伐,原则上不允许砍伐树木。确因安全、严重病虫害、死亡,不具备迁移、施工条件,或其它特殊情形的,经绿化行政主管部门组织专业机构鉴定、专家论证、征求公众意见,并审批同意方可砍伐。每砍伐一株树木应当按照国家有关规定补植树木或者采取其他补救措施。对申请树木迁移的,绿化行政主管部门应认真核查申请理由。经批准迁移的,建设单位应严格按照技术方案和施工计划实施。

#### (2).《城市古树名木保护管理办法》

第十二条:任何单位和个人不得以任何理由、任何方式砍伐和擅自移植古树名木。

第十四条:新建、改建、扩建的建设工程影响古树名木生长的建设单位必须提出避让和保护措施。城市规划行政部门在办理有关手续时,要征得城市园林绿化行政部门的同意,并报城市人民政府批准。

#### (3).《广东省城市绿化条例》

第三十一条:百年以上的树木、稀有珍贵树木、具有历史价值或者重要纪念意义的树木均属古树名木。古树名木实行统一管理,分别养护。严禁砍伐、迁移或

买卖古树名木,因公益性市政建设确需迁移古树名木的,由省建设行政主管部门审核,报省人民政府批准。

(4).《广州市城市绿化条例》

第三十五条：古树名木实行统一管理。城市绿化行业管理机构应当对古树名木进行调查鉴定、建立档案和设置标志,划定保护范围。严禁砍伐、迁移或买卖古树名木，因城市公益性市政建设确需迁移古树名木的，按照《广东省城市绿化条例》有关规定办理审批手续。

(5).《广州市花都区人民政府关于公布花都区古树名木的通知》

根据“百年以上树林的树木，稀有、珍贵树木，具有历史价值或者重要纪念意义的树木均属古树名木”的规定，将花都区范围内经鉴定具有百年以上树林的古树予以公布，请各古树名木养护责任单位及权属单位认真执行相关规定，对古树名木进行有效保护。

## 12.4 保护原则

应当坚持保护优先、分级保护、全程保护的原则，保护树木及其生境。

（一）保护优先

落实“保护优先”的原则，最大限度地减少对绿地的占用和树木的迁移、砍伐。

（二）分级保护

对用地范围的古树名木必须完全避让（建筑不得占用古树名木的控制保护范围）、对用地范围的古树后续资源原则上完全避让、对用地范围的大树和其他树木资源实施最大限度的避让和保护。

（三）全程保护

用地范围内的所有树木资源，应实施全过程保护措施，包括施工前、施工中和施工后的保护及养护措施。经评估、论证、审批后确需迁移的大树，应优先考虑就地迁移到本项目的绿地上，并采用全冠移植等先进技术措施，确保迁移大树的成活率和完好率；本项目无法安排就地迁移利用的，可考虑迁移到项目最近的公共绿地或其他绿地上。

## 12.5 工程建设范围内植被现状调查

本工程地处花都区炭步镇及赤坭镇境内，工程建设区不涉及砍伐迁移古树名木、老树大树。

本工程主要由水安全提升、游憩系统构建二部分内容组成，其中包括河道沿线防溺水措施构建、2.05 km 堤顶路贯通、慢行道标线、LOGO 喷涂、完善沿线标识系统和节点改造提升。工程建设区不涉及砍伐迁移古树名木、老树大树。只涉及堤防建设普通灌木乔木清表迁移处理。

## 12.6 芦苞涌和西南涌段工程建设范围内古树名木现状调查

现场植物现本次古树名木和古树后续资源保护现状调查将芦苞涌和西南涌碧道共分为 6 个调查段，对项目沿线树木的种类、数量、位置、生长状况、立地条件、保护设施现状进行调研，定位古树名木坐标。根据芦苞涌和西南涌碧道现场实际调研情况。项目工程建设区以及工程建设过程无古树名木，且芦苞涌和西南涌段碧道工程不涉及砍伐迁移古树名木、老树大树。

## 12.7 白坭河段工程建设范围内古树名木现状调查

本次树木保护现状调查将白坭河碧道共分为 4 个调查段，对项目沿线古树名木的种类、数量、位置、生长状况、立地条件、保护设施现状进行调研。共合计统计调查到 3 棵在册古树名木。

### （1）第一段调研范围：

第一段调研范围的建设范围内，存在现状 1 颗古树，位于炭步镇水口村康工祠前，树径距离建设范围线约 1m，冠幅投影线处于建设范围线内，其古树编号为 44011410720400222，原挂牌号为 01100229，经度 113.100408801，纬度 23.348762884，树种为榕树，为三级古树，目前由炭步镇政府管护，截止 2022 年古树年份为 157 年，胸围 440cm，建档为在册，古树资料与现状调查详见附件 2。古树位于堤顶路外侧，紧靠堤顶路，工程建设范围为堤顶路内侧，且古树 5 米保护范围线外，建设内容措施为碧道标线和建设标识系统，对古树生长与工程建设不冲突。



图 12-1 白坭河第一调研段左岸现状图



图 12-2 白坭河第一调研段右岸现状图



图 12-3 白坭河第一调研段古树现状图

**(2) 第二段调研范围:**

第一段调研范围的建设范围内无古树名木，本项目建设范围为道路内，建设范围 5 米外没有古树名木，沿线树木均栽植于路缘石两侧，且路缘石外侧树木不在本次工程施工范围内。因此，本段沿线各类树木生长与工程建设不冲突。



图 12-4 白坭河第二调研段左岸现状图



图 12-5 白坭河第二调研段右岸现状图

### (3) 第三段调研范围:

第三段调研范围的建设范围内, 存在现状 2 颗古树,

第 1 棵古树: 位于赤坭镇振中路佛展公司对面东侧, 树径距离建设范围线约 2 米, 冠幅投影线处于建设范围线内, 其古树编号为 44011410800100251, 原挂牌号为 01100263, 经度 113.060105462, 纬度 23.393789104, 树种为榕树, 为三级古树, 目前由赤坭镇政府管护, 截止 2022 年古树年份为 134 年, 胸围 230cm, 建档为在册。

第 2 棵古树: 位于赤坭镇振中路佛展公司对面东侧, 距离第一棵古树约 50 米, 树径距离建设范围线约 5 米, 冠幅投影线处于建设范围线内, 其古树编号为 44011410800100252, 原挂牌号为 01100264, 经度 113.059246494, 纬度 23.394143395, 树种为榕树, 为三级古树, 目前由赤坭镇政府管护, 截止 2022 年古树年份为 122 年, 胸围 490cm, 建档为在册。古树资料与现状调查详见附件 2。

古树位于堤顶路外侧, 紧靠堤顶路, 工程建设范围为堤顶路内侧, 且古树 5 米保护范围线外, 建设内容措施为碧道标线和建设标识系统, 对古树生长与工程建设不冲突。



图 12-6 白坭河第三调研段左岸现状图



图 12-7 白坭河第三调研段右岸现状图



图 12-8 白坭河第三调研段第 1 棵古树现状图



图 12-9 白坭河第三调研段第 2 棵古树现状图

第四段调研范围内，本项目建设范围为道路内，建设范围 5 米外没有古树名木，沿线树木均栽植于边坡之下，且边坡下的坡底路外的树木不在工程范围内。因此，本段沿线各类树木生长与工程建设不冲突。



图 12-10 白坭河第四调研段左岸现状图



图 12-11 白坭河第四调研段右岸现状图

## 12.8 工程建设范围内古树后续资源现状调查

根据广州市城市树木保护相关规定，胸径在 80cm 以上，树龄 80~100 年为古树后续资源，本次对工程建设范围内沿线 3 米的古树后续资源数量现状进行调研，共实地调研统计到 3 棵古树后续资源树种，采用访谈估测法和年轮鉴定法对可能影响施工范围内的 3 棵古树后续资源的树木开展树龄，树径，冠幅鉴定。

第 1 棵古树后续资源：位于白坭河段赤坭镇阳山移民村下游白坭河右岸碧道 300 米处，树径距离建设范围线约 5 米，冠幅投影线临近建设范围线，经度 113.02941442，纬度 23.41183790，无挂牌古树后续资源信息牌，树种为榕树，现场测量法判断胸径（去气生根）150cm。原址现状为休息平台，地面已硬化，杂草较多，古树后续资源已砌筑约 30cm 花池保护，无护栏设置，树木生长健康，无病害，孔洞。

第 2 棵古树后续资源：位于白坭河段炭步镇沿涌街与堤顶路路口上游白坭河右岸碧道 50 米处，树径距离建设范围线约 4 米，冠幅投影线处于建设范围线，经度 113.10803264，纬度 23.34254397，现状已挂牌古树后续资源信息牌，编号为 44011410700100001H，现场测量法判断胸径（去气生根）180cm，树种为榕树，原址现状为休息平台，地面已硬化，临水面护栏设置，树木生长健康，无病害，孔洞。

第 3 棵古树后续资源：位于白坭河段炭步镇沿涌街与堤顶路路口上游白坭河右岸碧道 20 米处，树径距离建设范围线约 3 米，冠幅投影线处于建设范围线，经度 113.10805947，纬度 23.34237897，无挂牌古树后续资源信息牌，树种为榕树，现场测量法判断胸径（去气生根）130cm。原址现状位于堤防护坡处，水站旁，现状安全护栏设置隔离，树木生长健康，无病害，孔洞。

## 12.9 古树名木和古树后续资源评估

表 12-1 树木资源普查信息汇总表

序号	树种	胸径 (cm)	株高 (m)	平均冠幅 (m)	立地条件	生长现状 (附照片)	古树名木 与否	古树后续资源 与否	健康状况	处理方式
1	榕树	140	12	14	白坭河段沿路栽植		是	否	健康	原址保护
2	榕树	73	11	12	白坭河段沿路栽植		是	否	健康	原址保护

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目建设方案

序号	树种	胸径 (cm)	株高 (m)	平均冠幅 (m)	立地条件	生长现状 (附照片)	古树名木 与否	古树后续资源 与否	健康状况	处理方式
3	榕树	156	12	10	白坭河段沿路栽植		是	否-	健康	原址保护
4	榕树	150	10	14	白坭河段沿路栽植		否-	无挂牌, 疑似	健康	原址保护
5	榕树	90	9	13	白坭河段沿路栽植		否-	是	健康	原址保护

序号	树种	胸径 (cm)	株高 (m)	平均冠幅 (m)	立地条件	生长现状 (附照片)	古树名木 与否	古树后续资源 与否	健康状况	处理方式
6	榕树	130	11	12	白坭河段沿路栽植		否-	无挂牌, 疑似	健康	原址保护
7	榕树	15	8	12	芦苞涌段沿路栽植		否	否	健康	原址保护

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目建设方案

序号	树种	胸径 (cm)	株高 (m)	平均冠幅 (m)	立地条件	生长现状 (附照片)	古树名木 与否	古树后续资源 与否	健康状况	处理方式
8	榕树	18	9.5	14	芦苞涌段沿路栽植		否	否	健康	原址保护
9	榕树	18	8	14	西南涌段沿路栽植		否	否	健康	原址保护

序号	树种	胸径 (cm)	株高 (m)	平均冠幅 (m)	立地条件	生长现状 (附照片)	古树名木 与否	古树后续资源 与否	健康状况	处理方式
10	榕树	19	9	15	西南涌段沿路栽植		否	否	健康	原址保护

## 12.10 评估结论

本工程主要由水安全提升、游憩系统构建二部分内容组成，其中包括河道沿线防溺水措施构建、2.05 km 堤顶路贯通、慢行道标线、LOGO 喷涂、完善沿线标识系统和 5 个节点改造提升。

水安全 2.05 km 堤防达标和堤顶路贯通根据实测数据，工程区（包含临时施工）内不涉及砍伐迁移古树名木、老树大树，只涉及白坭河段堤防达标建设清表处理。堤防工程实施区内涉及灌木杂草约 600 棵，其中乔木大于 10~30mm 胸径的普通乔木为 109 棵，本次堤防达标工程方案设计仅对现有高大乔木进行近址迁移，对灌木进行清表处理，工程实施完成后进行堤防临时场地实行地被复绿。

109 棵普通乔木详见下表。

表 12-2 堤防达标建设清表迁移普通乔木汇总表

序号	树种	胸径 (cm)	株高 (m)	平均冠幅 (m)	照片编号	立地条件	健康状况	是否为古树名木	位置坐标
1	白花羊蹄甲	20	6	6	IMG4041	粘土	健康	否	18387.6, 257490.1
2	白花羊蹄甲	20	6	6	IMG4041	粘土	健康	否	18391.9, 257490.1
3	白花羊蹄甲	20	6	6	IMG4041	粘土	健康	否	18391.9, 257490.1
4	木姜子	25	5	5.5	IMG4042	粘土	健康	否	18399.0, 257512.7
5	木姜子	20	5	5.5	IMG4042	粘土	健康	否	18399.0, 257512.7
6	毛白杨	20	6	5	IMG4043	粘土	健康	否	18412.6, 257518.1
7	毛白杨	20	6	5	IMG4043	粘土	健康	否	18412.6, 257518.1
8	毛白杨	15	5	3	IMG4043	粘土	健康	否	18408.3, 257497.7
9	毛白杨	15	5	3	IMG4043	粘土	健康	否	18408.3, 257497.7
10	毛白杨	15	5	3	IMG4043	粘土	健康	否	18408.3, 257497.7
11	毛白杨	15	5	3	IMG4043	粘土	健康	否	18408.3, 257497.7
12	毛白杨	25	6	6	IMG4045	粘土	健康	否	18413.0, 257526.7
13	木姜子	20	5	4	IMG4045	粘土	健康	否	18412.5, 257524.2
14	董棕	12	6	3	IMG4049	粘土	健康	否	18405.3, 257556.4
15	樟树	30	8	6	IMG4059	粘土	健康	否	18400.6, 257568.3
16	白花羊蹄甲	15	6	3	IMG4060	粘土	健康	否	18390.5, 257604.3
17	木棉花	25	8	5	IMG4063	粘土	健康	否	18385.3, 257670.6
18	木棉花	25	8	5	IMG4063	粘土	健康	否	18385.3, 257670.6
19	毛白杨	15	3	1	IMG4064	粘土	健康	否	18443.4, 257696.2
20	榕树	20	5	5	IMG4075	粘土	健康	否	18302.1, 257809.2
21	榕树	20	5	5	IMG4075	粘土	健康	否	18302.1, 257809.2
22	毛白杨	15	5	3	IMG4081	粘土	健康	否	18340.9, 257758.1
23	白花羊蹄甲	15	5	5	IMG4081	粘土	健康	否	18340.9, 257758.1
24	白花羊蹄甲	20	6	6	IMG4081	粘土	健康	否	18340.9, 257758.1

序号	树种	胸径 (cm)	株高 (m)	平均冠幅 (m)	照片编号	立地条件	健康状况	是否为古树名木	位置坐标
25	榕树	15	5	3	IMG4085	粘土	健康	否	18315.7, 257819.6
26	榕树	15	5	3	IMG4085	粘土	健康	否	18315.7, 257819.6
27	榕树	15	5	3	IMG4085	粘土	健康	否	18315.7, 257819.6
28	榕树	15	5	3	IMG4085	粘土	健康	否	18315.7, 257819.6
29	樟树	15	5	3	IMG4103	粘土	健康	否	18285.9, 257839.6
30	毛白杨	15	5	3	IMG4104	粘土	健康	否	18272.8, 257855.7
31	毛白杨	25	6	6	IMG4104	粘土	健康	否	18272.8, 257855.7
32	木姜子	20	5	5.5	IMG4107	粘土	健康	否	18268.8, 257874.5
33	木姜子	15	5	4	IMG4108	粘土	健康	否	18272.2, 257878.5
34	毛白杨	20	6	5	IMG4110	粘土	健康	否	18201.3, 257921.3
35	毛白杨	20	6	5	IMG4110	粘土	健康	否	18201.3, 257921.3
36	毛白杨	15	5	3	IMG4110	粘土	健康	否	18201.3, 257921.3
37	毛白杨	15	5	3	IMG4110	粘土	健康	否	18201.3, 257921.3
38	毛白杨	15	5	3	IMG4110	粘土	健康	否	18201.3, 257921.3
39	毛白杨	15	5	3	IMG4110	粘土	健康	否	18201.3, 257921.3
40	毛白杨	25	6	6	IMG4110	粘土	健康	否	18201.3, 257921.3
41	毛白杨	15	5	3	IMG4111	粘土	健康	否	18210.4, 257940.0
42	毛白杨	25	6	6	IMG4111	粘土	健康	否	18210.4, 257940.0
43	毛白杨	15	5	3	IMG4113	粘土	健康	否	18120.7, 257983.9
44	毛白杨	15	5	3	IMG4113	粘土	健康	否	18120.7, 257983.9
45	毛白杨	15	5	3	IMG4113	粘土	健康	否	18120.7, 257983.9
46	毛白杨	25	6	6	IMG4113	粘土	健康	否	18120.7, 257983.9
47	毛白杨	15	5	3	IMG4113	粘土	健康	否	18120.7, 257983.9
48	毛白杨	25	6	6	IMG4113	粘土	健康	否	18120.7, 257983.9
49	木姜子	35	8	6	IMG4113	粘土	健康	否	18120.7, 257983.9
50	木姜子	35	8	6	IMG4120	粘土	健康	否	18069.3, 257992.1
51	木姜子	35	8	6	IMG4120	粘土	健康	否	18069.3, 257992.1

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目建设方案

序号	树种	胸径 (cm)	株高 (m)	平均冠幅 (m)	照片编号	立地条件	健康状况	是否为古树名木	位置坐标
52	毛白杨	15	5	3	IMG4122	粘土	健康	否	18108.1, 257984.6
53	毛白杨	25	6	6	IMG4122	粘土	健康	否	18108.1, 257984.6
54	毛白杨	15	5	3	IMG4122	粘土	健康	否	18108.1, 257984.6
55	松树	15	5	3	IMG4124	粘土	健康	否	17981.1, 258034.6
56	松树	15	5	3	IMG4124	粘土	健康	否	17981.1, 258034.6
57	松树	15	5	3	IMG4124	粘土	健康	否	17981.1, 258034.6
58	松树	15	5	3	IMG4124	粘土	健康	否	17981.1, 258034.6
59	松树	15	5	3	IMG4124	粘土	健康	否	17981.1, 258034.6
60	毛白杨	15	5	3	IMG4125	粘土	健康	否	17955.0, 258047.4
61	洋槐	35	8	6	IMG4139	粘土	健康	否	17804.8, 258114.6
62	洋槐	35	8	6	IMG4139	粘土	健康	否	17804.8, 258114.6
63	洋槐	30	5	3	IMG4139	粘土	健康	否	17804.8, 258114.6
64	洋槐	25	6	6	IMG4139	粘土	健康	否	17804.8, 258114.6
65	洋槐	15	5	3	IMG4139	粘土	健康	否	17804.8, 258114.6
66	洋槐	20	5	3	IMG4139	粘土	健康	否	17804.8, 258114.6
67	洋槐	20	5	3	IMG4139	粘土	健康	否	17761.3, 258137.6
68	洋槐	30	5	3	IMG4139	粘土	健康	否	17761.3, 258137.6
69	洋槐	20	5	3	IMG4139	粘土	健康	否	17761.3, 258137.6
70	洋槐	15	5	3	IMG4139	粘土	健康	否	17761.3, 258137.6
71	洋槐	15	5	3	IMG4139	粘土	健康	否	17761.3, 258137.6
72	洋槐	30	5	3	IMG4139	粘土	健康	否	17761.3, 258137.6
73	洋槐	25	6	6	IMG4139	粘土	健康	否	17761.3, 258137.6
74	洋槐	15	5	3	IMG4139	粘土	健康	否	17761.3, 258137.6
75	毛白杨	15	5	3	IMG4141	粘土	健康	否	17716.4, 258156.4
76	毛白杨	15	5	3	IMG4141	粘土	健康	否	17716.4, 258156.4
77	毛白杨	15	5	3	IMG4141	粘土	健康	否	17716.4, 258156.4
78	毛白杨	15	5	3	IMG4142	粘土	健康	否	17620.5, 258194.5

序号	树种	胸径 (cm)	株高 (m)	平均冠幅 (m)	照片编号	立地条件	健康状况	是否为古树名木	位置坐标
79	毛白杨	15	5	3	IMG4142	粘土	健康	否	17620.5, 258194.5
80	毛白杨	15	5	3	IMG4142	粘土	健康	否	17620.5, 258194.5
81	毛白杨	20	6	5	IMG4142	粘土	健康	否	17620.5, 258194.5
82	毛白杨	15	5	3	IMG4142	粘土	健康	否	17620.5, 258194.5
83	毛白杨	20	6	5	IMG4142	粘土	健康	否	17620.5, 258194.5
84	榕树	30	7	5	IMG4144	粘土	健康	否	17376.4, 258278.8
85	榕树	30	7	5	IMG4144	粘土	健康	否	17376.4, 258278.8
86	白花羊蹄甲	15	5	5	IMG4160	粘土	健康	否	17046.7, 258401.8
87	木姜子	35	8	6	IMG4161	粘土	健康	否	16989.8, 258400.4
88	榕树	30	7	5	IMG4167	粘土	健康	否	16948.9, 258404.7
89	榕树	30	7	5	IMG4167	粘土	健康	否	16948.9, 258404.7
90	榕树	30	7	5	IMG4167	粘土	健康	否	16948.9, 258404.7
91	榕树	30	7	5	IMG4167	粘土	健康	否	16948.9, 258404.7
92	桉树	15	8	2	IMG4189	粘土	健康	否	16438.7, 258697.9
93	桉树	15	8	2	IMG4189	粘土	健康	否	16438.7, 258697.9
94	桉树	15	8	2	IMG4189	粘土	健康	否	16438.7, 258697.9
95	桉树	15	8	2	IMG4189	粘土	健康	否	16438.7, 258697.9
96	桉树	15	8	2	IMG4189	粘土	健康	否	16438.7, 258697.9
97	木姜子	30	8	6	IMG4189	粘土	健康	否	16438.7, 258697.9
98	木姜子	30	8	6	IMG4189	粘土	健康	否	16438.7, 258697.9
99	木姜子	25	7	5	IMG4189	粘土	健康	否	16438.7, 258697.9
100	桉树	15	8	2	IMG4195	粘土	健康	否	16414.8, 258771.1
101	桉树	15	8	2	IMG4195	粘土	健康	否	16414.8, 258771.1
102	桉树	15	8	2	IMG4195	粘土	健康	否	16414.8, 258771.1
103	毛白杨	15	5	3	IMG4196	粘土	健康	否	16405.7, 258800.3
104	毛白杨	15	5	3	IMG4196	粘土	健康	否	16405.7, 258800.3
105	毛白杨	15	5	3	IMG4196	粘土	健康	否	16405.7, 258800.3

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目建设方案

序号	树种	胸径 (cm)	株高 (m)	平均冠幅 (m)	照片编号	立地条件	健康状况	是否为古树名木	位置坐标
106	毛白杨	15	5	3	IMG4196	粘土	健康	否	16405.7, 258800.3
107	毛白杨	15	5	3	IMG4196	粘土	健康	否	16405.7, 258800.3
108	毛白杨	15	5	3	IMG4196	粘土	健康	否	16405.7, 258800.3
109	毛白杨	20	6	5	IMG4196	粘土	健康	否	16405.7, 258800.3

## 12.11 树木原址保护方案

现状道路沿线的建设范围外共有三棵古榕树，树木位于调研段二三段内，将进行原址保护。本次工程建设区范围内不涉及古树名木、老树大树、行道树的砍伐及迁移，因此仅对现状3棵古树和古树后续资源提出原址保护措施。古榕树保护检测费计列到独立费用中，对后续施工完毕，及时检测古树健康状态。

### 12.11.1 古树名木原址保护方案

#### 1、建立登记卡

对每株原地保留木进行编号、挂牌，建立树木档案。标明树木的名称、胸径、冠幅、习性、保护注意事项等，安排专人看护，负责浇灌、施肥、病虫害防治等，每月对树木生长情况进行评估。对每株树木在施工期进行全过程跟踪管理。对珍贵树种和胸径大于50cm的树种，应该加大巡查力度。对保护有特别风险及特备要求的树木，要予以确定，专题讨论，制定特殊的保护方案。

#### 2、施工管理

1) 在施工期间，严禁将带有腐蚀性或对树木有损害的物资堆放在树木周围。对使用有害液体产生有毒气体区域的树木进行重点观测，防止有害液体浸入树根土壤中，使土壤板结或直接伤害树根；防止有害气体对植物产生毒害作用。防止树木树根部地表周围被硬物或水泥浆等物质覆盖，造成地表水不能渗入土壤，影响树根对养分的吸收。严禁将垃圾堆放在树木周围。

2) 加强现场用火管理，在树木周围不要堆放易燃易爆物资和使用明火或电焊作业，确需用火

或电焊时必须采取防火措施。树周围清理干净，不堆杂物，并且配备足够的灭火器材，防止火灾发

生。

#### 3、保护措施

1) 树冠收拢：树冠采用尼龙网收拢，对于施工中无法避让并与建筑物打架的树杈，请园林专家给予指导，合理剪枝。

2) 平衡修剪：根据施工影响，在施工前对就地保护的树木进行整形、修剪、疏枝、摘叶处理，去除枯枝，疏除内膛，交错枝、重叠枝、病虫枝，修剪总量控制不超过 1/3，确实对施工影响较大的树木，修建量不超过 3/5。适当留些小枝，易于发芽展叶。

3) 绕绳处理：对施工影响较大的乔木，尤其是修剪强度较大的大乔木，可采用绕绳处理。绕绳处理即可以在夏季减少树木的水分流失，还可以在冬天起到一定的保温作用，同时可以防止部分

害虫在树干上直接产卵，减少树木的病虫害，并且抑制了新芽的萌发，避免不必要的养分供给，保证被修建树木的营养供给。采用 1 cm-1.5 cm 草绳自树木底部开始无间隔对树木进行缠绕，直至树木分叉处或者树干 1.5 m-2 m 处，绕绳不得重叠，不得留有间隙。

4) 加固：为需要保护的树木进行加固，防止碰撞。可采用三角支撑或浪风绳牵引（或两者并用）的方式做好树木支撑。

5) 围护设置：对施工影响较大的树木应在周围搭设围护设施，防止树木被其他物体碰撞。发生断裂、死亡等。围护设置搭可采用钢管或围板搭建。在重点施工区域，对施工影响较大的超过 50cm 的大树，沿树干直径 3m 或按原有的树池采用砂灰砖砌筑 1-2m 高的砖墙进行保护。

6) 控制扬尘：施工粉尘较大的区域应注意控制扬尘，及时对施工区域内的道路进行洒水降尘。并且每月采用洒水车冲洗树木叶片，防止树木叶片粉尘堆积影响其光合作用。

#### **4、日常养护**

##### **1) 灌溉与排水**

根据不同树种和立地条件以及气候情况，进行适时适量的灌溉，保持土壤中有效水分。结合施工情况，可应适当进行叶面喷水。灌溉前应松土。灌溉时间，夏季以早晚为宜，冬季以中午为宜。特别注意雨后积水情况，如有积水情况应立即开沟排水。

##### **2) 中耕除草**

就地保护的树木应及时清除杂草，施工过程中可能会造成树木基部附近土壤板结，应及时松土。除草可结合中耕进行，在生长季节，应每月进行一次，中耕深度以不影响根系为宜。

### 3) 施肥

应根据项目地土壤检测的理化性质、树木生长情况和观赏要求适当施肥。施用有机肥或者复合肥。施肥每年 2~4 次，早春或秋季进行。在施工过程中，可以结合树木生长情况，在树叶上叶面肥为树木的补充营养。

### 4) 保护措施

加强日常观测，发现树叶发黄或不正常脱落时，及时请园林专家进行会诊。  
高温：夏季，工地温度一般高于周围区域，高温会造成树木叶片灼伤，树干皮层脱水干枯，进

而导致树木死亡。应该做好树木的高温应对措施，特别是极端高温的应对措施。如遇持续高温干旱，应及时灌溉外，根据气温变化增加浇水次数，保障树木需水量。此外，应按树木的抗旱能力，对树木进行适当的修剪，适当疏去部分枝叶。必要时，可在树干缠绕草绳喷水保湿、降温，必要时可搭建遮阳网、叶面喷水或喷施抗蒸腾剂。高温同时也是病虫害多发季节，应该注意病虫害防治。

防风：台风天气之前，需派专人专责对每一棵就地保护的树木进行观测，发现异常情况及时报告，并采取措施进行加固。台风过后，对每株树木进行复查，及时抢救扶正倒伏树木，修剪树冠和清理残枝等。

防寒：冬季寒潮来临前应采取根际培土、主干包扎或设立风障等防寒措施，特别注意银海枣为代表的棕榈类植物的防寒保护。防寒工作宜在 11 月进行，12 月上旬前完成，第二年 4 月解开包扎物。

## 12.11.2 古树后续资源原址保护方案

1) 在保证树木根系不受损伤的前提下，对绿化带、树穴内部 0-50cm 压实的土壤进行翻耕松土，并结合施用土壤改良剂，将其与原土混匀，以改善土壤质量，增加土壤透气性。

2) 树冠投影外不少于 3m 的保护范围建造围栏保护，防止施工车辆、人为踩踏或将建筑拆除废弃物堆积于树木基部，影响其正常生长。

3) 依法审批通过后，将弱枝、枯死枝及寄生植物进行清除，适当修剪树冠，修剪后及时用“愈伤涂膜剂”进行涂抹，保护好切口。

4) 日常加强水肥管理，密切注意病虫害动态，发现病虫害及时防治。

5) 针对花基外围密封硬质铺装阻碍树木根系生长的问题，应用机械破除硬质铺装，将原来的密封硬质铺装更换为不污染土壤、透水的生态铺装，并将原有的不良土壤更换为营养基质土，改善根系生长环境。

### 12.11.3 绿化与行道树施工注意事项

1、修剪与工程冲突的高大乔木，遇空中有高压线时应及时反映，高压线下必须有足够的净空安全高度，具体参照有关规范标准。

2、如与绿化施工图有与现场不符处，应及时反映给工程监理单位及设计单位，以便及时处理。

3、施工单位应做好施工记录及工程量签证工作，以便于竣工验收及编制竣工资料。

4、严格控制砍伐树木，原则上不允许砍伐树木。确因安全、严重病虫害、死亡，不具备迁移、施工条件，或其他特殊情况的，经绿化行政主管部门组织专业机构鉴定、专家论证、征求公众意见，并审批同意方可砍伐。每砍伐一株树木应当按照国家有关规定补植树木或者采取其他补救。

## 12.12 与相关工程衔接

本工程涉及省立绿道2号线花都段，白坭河碧道建设范围内施工时应予以保留绿道标识。

## 13 文物保护

### 13.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国文物保护法》(2017)
- (2) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》(2017)
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》(2015)
- (4) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2016)
- (5) 《中国文物古迹保护准则》(2015)
- (6) 《国务院关于加强文物工作的指导意见》(国发〔2016〕17号)
- (7) 《中共中央办公厅国务院办公厅印发〈关于加强文物保护利用改革的若干意见〉》
- (8) 《文物保护单位工程管理办法》(文化部令〔2003〕第26号)
- (9) 《城市紫线管理办法》(建设部令〔2003〕第119号)
- (10) 《广东省实施〈中华人民共和国文物保护法〉办法》(2014)
- (11) 《广东省文物局关于印发〈广东省文物建筑合理利用指引〉的通知》(粤文物函〔2019〕86号)
- (12) 《广州市文物保护规定》(2015)
- (13) 《广州市历史文化名城保护条例》(2015年10月27日广州市第十四届人民代表大会常务委员会第四十四次会议通过, 2015年12月30日广东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十二次会议批准)

### 13.2 文物影响分析评估

#### 13.2.1 文物保护相关管理规定

本工程文物建筑均不在红线保护范围内, 如施工时遇到文物时, 应按下列相关要求去执行。

① 《中华人民共和国文物保护法》第十七条至第十九条、第二十六条规定

第十七条: 文物保护单位的保护范围内不得进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业。但是, 因特殊情况需要在文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的, 必须保证文物保护单位的安全, 并经核定公布该文物保护单位的人民政府批准, 在批准前应当征得上一级人民政府文

物行政部门同意；在全国重点文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须经省、自治区、直辖市人民政府批准，在批准前应当征得国务院文物行政部门同意。

第十八条：根据保护文物的实际需要，经省、自治区、直辖市人民政府批准，可以在文物保护单位的周围划出一定的建设控制地带，并予以公布。在文物保护单位的建设控制地带内进行建设工程，不得破坏文物保护单位的历史风貌；工程设计方案应当根据文物保护单位的级别，经相应的文物行政部门同意后，报城乡建设规划部门批准。第十九条在文物保护单位的保护范围和建设控制地带内，不得建设污染文物保护单位及其环境的设施，不得进行可能影响文物保护单位安全及其环境的活动。对已有的污染文物保护单位及其环境的设施，应当限期治理。

第十九条：使用不可移动文物，必须遵守不改变文物原状的原则，负责保护建筑物及其附属文物的安全，不得损毁、改建、添建或者拆除不可移动文物。对危害文物保护单位安全、破坏文物保护单位历史风貌的建筑物、构筑物，当地人民政府应当及时调查处理，必要时，对该建筑物、构筑物予以拆迁。

②广东省实施《中华人民共和国文物保护法》办法第二十二条规定：第二十二条在文物保护单位的保护范围内，禁止从事下列活动：

- （一）存放危害文物安全的易燃、易爆、放射性、腐蚀性危险物品
- （二）擅自从事采石、采矿、取土；
- （三）违法排放污水、废气和其他污染物；
- （四）其他可能影响文物保护单位安全及其环境的活动。

③《广州市文物保护规定》第十六条规定：

第十六条：文物利用应当坚持合理、适度的原则，在对文物进行有效保护的前提下，注重文物的科学研究、审美、教育等社会效益，发挥文物的经济效益，实现经济社会与文物保护的协调发展。不可移动文物的利用应当与其文物价值、原有的使用功能、内部布局结构相适应。禁止对文物进行破坏性利用。禁止从事可能危及文物安全的活动。

### 13.2.2 评估原则

- （1）真实、客观、科学原则

文物影响评估工作必须真实描述文物信息，客观分析建设项目对文物保护单位

位建筑造成的影响，科学评估其影响因素及范围，为决策提供科学依据。

### (2) 整体性原则

文物影响评估报告编制应以项目涉及全国重点文物保护单位建筑的管理规定为基础，多方考虑所涉及的相关因素及相互之间的影响，进而做出整体性分析结果。

### (3) 可操作性原则

本次评估的范围、内容、深度应清晰表达建设项目与文物保护单位之间的关系，确定工程建设期间、建设完成后是否对文物产生影响，并提出进一步工作要求与标准，且具有可操作性。

## 13.2.3 评估内容

调查工程范围内文物建筑的基本现状，评估其保护范围、建设控制地带及其保护区划内具有文物价值的建筑物、公共设施、其他构筑物及环境等关键因素与建设工程技术指标的相互关系，明确工程建设对文物建筑的实际影响，提出文物影响专项评估意见。

(1) 梳理本项目建设范围内白坭河沿线文物建筑历史沿革、文物价值等；

(2) 明确保护区划、具有文物价值的保护要素及相关保护管理规定，识别项目与以上关键要素的空间分布关系；

(3) 分析、评估本项目建设的必要性；

(4) 分析、评估本项目建设的可行性；

(5) 筛选与识别本项目建设施工过程及建成后对文物建筑群的影响因素，提出缓解不利影响的措施与建议。

## 13.3 文物古迹评估结果

芦苇涌和西南涌段碧道建设项目全长 12.3km。项目工程主要由水安全提升、游憩系统构建二部分内容组成。芦苇涌和西南涌范围内不涉及文物，文物分布均在工程范围外大于 100 米。

经评估分析，芦苇涌和西南涌段文物分布均在两岸 $\leq 100$  米外，且文物遗址在文物临时控制带 5+30m 退缩范围外，本段措施为现状路碧道标线、标识牌，不对文物产生任何影响。其它工程范围内各类设计项目也均不在文物建筑的保护红线

范围内，对文物无任何影响。

经评估分析，其中两处文物遗址在文物临时控制带 5+30m 退缩范围内，两处文物遗址的文物临时控制带 5+30m 退缩范围内建设内容为现状路碧道标线、标识牌，不对文物产生任何影响，且工程施工生产的工程垃圾、废水集中运至处理厂，不对文物环境产生破坏影响。其它工程范围内各类设计项目均不在文物建筑的保护红线范围内，对文物无任何影响。

#### （1）华侨义祠遗址：

据《花县志》记载：

旅美的刘棣华于民国 10 年在《花县侨商杂志》发表文章号召乡亲集资，组成中江、大观两个实业公司，并自任经理，对集花县华侨游资回国办实业起一定作用。早期旅居巴拿马的张广桂，民国初年在花城、两龙等地开设商号 20 多间。

钟运记等发动乡侨集资回乡兴建旗岭圩，对繁荣家乡经济作过贡献。民国 23 年（1934），巴拿马华侨唐佩湛、唐佩鉴兄弟联合旅美乡亲邓开堤、邓开福等在广州兴办中国火柴厂，唐佩湛还自办钱庄代办乡亲的侨汇，邓开堤亦自办兴华制药厂，至华南沦陷才歇业。抗战胜利后，唐佩湛又从巴拿马回国复办火柴厂，在广州开设穗丰商行，代理亚细亚、美孚汽油业务。

这些归侨或华侨，作为引领时代潮流的人物，他们是功成名就者，极大地推动了花县经济的发展。是新民路的标志性建筑，是当时国民党“清花指挥部”的办公所在地。

#### （1）平岭头村任氏宗祠：



图 13-1 平岭头村任氏宗祠现状图

平岭头村，位于炭步镇西北部，北临赤坭镇，西面、南面临水口村，东临巴

江河，总面积约 2 平方公里，下辖 4 个村民小组，总人口近 800 人，主要姓氏为任姓。农业以种植蔬菜、花卉，鱼塘养殖为主。祖籍该村的华人华侨约 50 人，主要分布在马来西亚、美国和新加坡。该村始建于清乾隆年间，由水口村分村迁入而成。现有耕地 530 亩。村民多外出务工，现存任氏宗祠一座，公祠有宗立任公祠、宗惠任公祠，最有特色的是平岭人民会堂。书舍有梦熊公书舍。习俗有春节舞狮、拜祠堂。主要人物有：任国生、任敬祥。

### (3)水口村任氏祖祠：

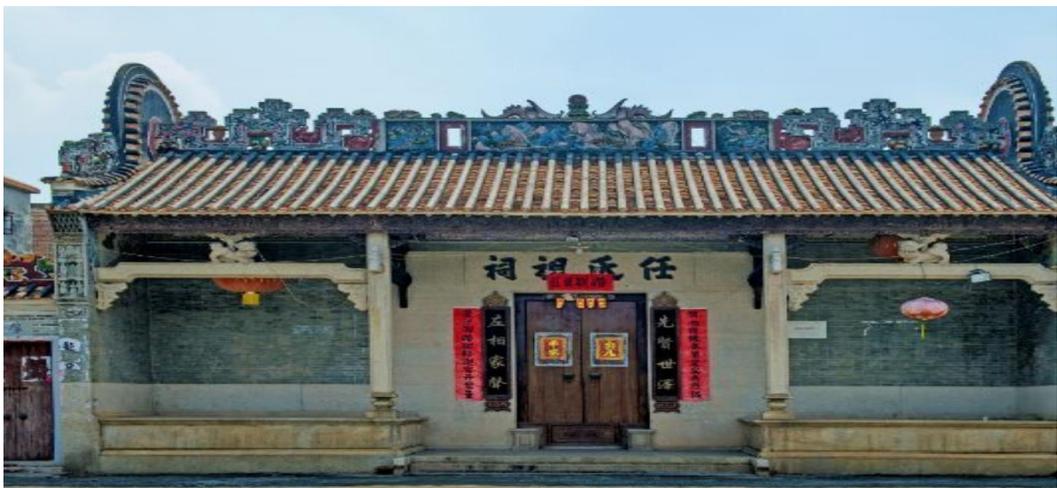


图 13-2 水口村任氏祖祠现状图

任氏祖祠是水口村族人供奉祖先的祠堂。祠堂建于清咸丰二年（1852），而据祖祠中墙刻记载为始建于 1856 年（咸丰丙辰年），准确时间还可以深入研究，但建设于咸丰年间是必定的，至今已有 160 多年的历史。祠堂约于 1680 年和 2007 年两次重修。

从任氏祖祠前方的风水塘望去，祠堂十分恢弘。任氏祖祠坐西向东，为三路四进合院式结构。左右两路为侧房，现在已经用作仓库。正路两侧有巷子，左右巷子前有木门，木门上门楣由花岗岩镶入，分别写有“仁义”、“厚德”。祠堂四进皆为锅耳墙，独具特色。祠堂中路正面门上花岗岩石阴刻“任氏祖祠”四个大字。左右对联为“先贤世泽，左相家声”。据介绍，风水塘与祠堂之间的水泥广场上原有一对旗杆夹，刻有任氏考取功名的人名。后来大约在“破四旧”期间拆毁。祠堂基础以及柱子全为花岗岩，花岗岩上有青砖砌墙。门前两侧为虾公梁，梁下有石刻组建，梁上有石狮子，左右对称。石狮子之上位木雕横眉。横眉两侧又有人物和花纹砖雕，

十分精美。横眉之上就是粗实的木梁，木梁之上架着灰瓦。四进的屋顶都是龙船脊，而且彩色灰塑。第一进屋顶龙船脊上为双蝙蝠抱大龙珠。第二进屋顶龙船脊上为双凤凰对莲花小珠。第三进屋顶龙船脊上为双金龙吐大龙柱。第四进屋顶龙船脊上无建筑物，但脊面依然有彩色灰塑。

### （1）鸭湖村天后庙



图 13-3 鸭湖村天后庙现状图

位于炭步镇鸭湖村，为该村张罗两姓的香火庙，内供奉天后元君。始建年代不详，清雍正七年（1729年）、嘉庆五年（1800年）、同治二年（1863年）和光绪三十三年（1907年）先后四次重修。坐东朝西，前临巴江，三间四进，总面阔 12.5 米，总进深 26.2 米，建筑占地 343 平方米。碌灰筒瓦，青砖墙。

山门面阔三间 12.5 米，进深两间 7.3 米共十一架，前廊双步。前、后各两根石檐柱。次间有虾公梁、石狮和雕花异形斗拱。大门嵌花岗岩门夹，石门额被灰砂覆盖。前廊梁架有鳌鱼托脚、柁墩、斗拱，雕刻有戏剧人物、花草连枝等纹饰图案，工艺精细，保存较好。五岳山墙，花岗岩石墙脚。拜亭为十架卷棚顶，与山门、中殿成“勾连搭”。中殿面阔三间 12.5 米，进深一间 3.7 米共六架卷棚顶。

后殿面阔三间 12.5 米，进深三间 8.3 米共十一架。坤甸木金柱。后殿前带两廊，六架卷棚顶。右廊已坍塌。右廊有《重修天后庙碑记》，由县令应上苑撰写碑文，落款刻“雍正岁次己酉（1729年）谷旦重修，辛亥（1731年）季春吉旦勒石”。两廊封檐板木雕精细，表面仍保留金漆，保存较好。

后庙两侧原有康公庙和洪圣古庙。民国 27 年（1938 年），三座庙宇均遭日本侵略军炮击损坏。1952 年，拆除康公庙和洪圣古庙，建材运送花县二中建新校舍。天后庙尚存，现弃置。

### 13.4 文物古迹等级

经初步核查，白坭河段线路涉及六处区登记不可移动文物华侨义祠遗址、祝公桥、荷溪村下石燕赖氏宗祠、平岭头村任氏宗祠、水口村任氏祖祠、鸭湖村天后庙 6 处不可移动文物，文物古迹等级区级。

白坭河段（花都段）6 处文物古迹等级一览表

序号	名称	总类别	类别子类	级别	公布时间	面积 (m <sup>2</sup> )	年代	地址	状况
1	华侨义祠旧址	近现代重要史迹及代表性建筑	医疗卫生建筑	区登记	2008 年 5 月 第一批	364	中华民国	广东省广州市花都区赤坭镇赤坭街 11 号	良好
2	荷溪村赖氏宗祠	近现代重要史迹及代表性建筑	典型风格建筑或构筑物	区登记	2008 年 5 月 第一批	444	清-中华民国	广东省广州市花都区赤坭镇荷溪村	良好
3	平岭头村任氏宗祠	近现代重要史迹及代表性建筑	典型风格建筑或构筑物	区保	2017 年 1 月 第三批	473	清-中华民国	广东省广州市花都区炭步镇平岭头村	良好
4	水口村任氏祖祠	古建筑	坛庙祠堂	区保	2017 年 1 月 第三批	653.9	清	广东省广州市花都区炭步镇水口村	良好
5	鸭湖村天后庙	古建筑	坛庙祠堂	区登记	2008 年 5 月 第一批	327.5	清	广东省广州市花都区炭步镇鸭湖村	良好
6	祝公桥	古建筑	桥涵码头	区登记	2008 年 5 月 第一批	76	清光绪	广东省广州市花都区秀全街马溪村	良好

## 13.5 工程项目对文物影响及文物保护措施结论

### 13.5.1 基于工程项目对文物的影响

根据芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目建设内容，河道沿线防溺水措施、警示牌，堤顶路的慢行道标线、LOGO 喷涂，配套设施主要包含标识牌、导向牌、水文化展示环境保护标牌等。通过上述文物古迹位置示意和建设内容概括，判断建设内容简易，工程范围内且各类设计项目均不在文物建筑的保护红线范围内，本项目工程设计方案对文物无任何影响。

### 13.5.2 涉及建设控制地带采取的文物保护方案

（1）在施工过程中，坚持“既有利于文物保护，又有利于基本建设”的原则，严格限制大规模强振动机械的使用，严禁在上述文物古迹保护范围之内和建设控制地带进行开槽、取土、开挖等有可能会对文物古迹造成破坏的施工。

（2）建设单位在施工前充分分析各种情况，并采取相应的防控预案确保项目施工期间无意外情况发生。施工实施阶段应严格落实设计方案，精确、详细地制订施工方案，做到精细化施工，避免施工活动对文物保护单位造成过大的干扰。整个施工周期内采取各种保护措施。

（3）在施工过程中如发现文物遗存或新的遗址、遗迹，必须立即停止施工，并逐级上报文物主管部门。根据考古发掘调查成果，组织研究，提出调整方案，待有关主管部门批复后方可继续施工。

（4）做好施工场地围挡，以及施工期的应对管理，制订安全预案，落实责任制，并严格按照预案执行，防范项目施工产生的粉尘、噪声、化学材料、废弃物等对文保建筑的不利影响。严格对施工过程中产生的泥浆、污水、废水进行处理，严禁随意排放污水，严密监测水质情况，加强对施工现场取土、弃土、污水排放等的巡视检查。

（5）加强日常施工管理工作，项目依照相关规范的要求进行文物古迹保护，实时监控文物安全状态。

### 13.5.3 涉及建设控制地带采取的文物保护措施

经过现场实地调研及相关资料，本项目在工程区“水安全、游憩系统”二个方

面进行建设均不涉及文物历史建筑、风情街等。通过上述文物古迹位置示意和建设内容概括，判断建设内容简易，工程范围内且各类设计项目均不在文物建筑的保护红线范围内，后续施工过程中，对现有的文物、古建筑等不产生影响。

虽然本项目暂不涉及保护红线范围内，涉及2处建设控制地带，高度重视，做好对文物历史建筑、风情街保护的教育宣传工作和保护措施，主要有以下几点内容：

(1) 加强文物历史、建筑、古树、风情街保护的思想教育，在职工内部和施工队伍中广泛宣传有关法律、法规，增强施工人员的保护意识。

(2) 加强与相关管理单位的联系，施工期间主动邀请相关管理单位到现场踏勘，对可能有文物出土的地方要有预控措施。

(3) 在施工过程中，发现文物迹象，或有考古、地质研究价值的物品时，即局部或全部停工，采取保护措施，及时通知文物主管部门处理后，在文物主管部门下达命令之前采取措施义务保护好施工现场。

(4) 在施工中如发现文物、古墓、古建筑基础和结构、化石、钱币等有考古、地质研究价值的物品，要立即采取措施，严密保护，并通知建设单位，同时立即报告有关管理部门采取措施，切实做好文物保护工作。

(5) 因文物保护和施工进度发生冲突时，不得强行施工，依靠当地政府以及上级主管部门妥善解决，并采取适当措施，保证工期。

(6) 需迁移文物时，应合理调整施工安排，待文物迁移完成后，再行施工此段所属工程。

(7) 文物经文物主管部门认定就地保护时，应及时向业主、监理、设计单位提出工程变更，以免影响工程进度。

### 13.6 文物保护应急预案

为加强文物安全管理，防范文物安全事故发生，应对可能发生的文物安全事故，高效、有序的组织事故应急处理，最大限度的减少国家文物和人员财产的损失、伤害，保护珍贵的历史文化资源，根据《中华人民共和国文物保护法》及文物安全管理的有关法律、法规，结合实际工作，特制定本预案。

本工程文物建筑均不在红线保护范围内，如施工时遇到文物时，文物保护应急预案应按以下相关要求去执行。

## 一、组织领导

为预防文物安全事故的发生，强化文物安全工作的监督领导以及应急组织指挥，成立文物安全事故应急领导小组。

## 二、指导思想

文物安全工作始终贯彻“安全第一，预防为主”的方针，按照“统一指导，分级管理，谁主管谁负责”的原则，认真落实安全岗位责任制，做好日常文物的巡检、督查工作，尤其以节假日和重大节庆活动防范为重点，积极主动会同公安、消防等部门，搞好文物安全工作，消除隐患，督促整改，杜绝安全事故发生。

## 三、文物安全监管

1、文物安全事故应急领导小组总体负责发掘区文物安全工作的部署、协调和处理。

2、根据各级相关要求，积极改善安全防护条件，配备必要的消防、防盗等装备，逐步完善必要的、有效的安全防护设施。

3、施工区域，必须配置紧急情况安全标志，应急电筒及其他照明设施，并制定游览须知、设置安全警示牌，保证文物的安全。

4、强化施工人员防范意识，定期进行文物安全技能培训演练，提高防护技能，熟练掌握应急处理程序和措施。

5、畅通信息渠道，发现文物安全隐患，要及时逐级上报，及时处置，防范于未然。

## 四、安全事故应急处理

1、在施工现场发生文物安全事故后，现场人员应立即拨打公安、消防等部门紧急处理电话，并报告文物安全事故应急领导小组。文物安全事故应急领导小组应安排专人立即赶到现场，采取措施，组织抢救和现场保护，防止事故扩大，减少伤亡、损失。事故单位不隐瞒、谎报或拖延不报，不故意破坏毁灭事故现场和证据，不在事故处理和调查间擅离职守或逃逸。

2、文物安全事故应急领导小组接到文物安全事故报告后，对重大事故应按程序逐级上报。文物安全事故发生后，相关负责人应立即赶到现场，实施紧急处理，相互配合妥善处理。

3、文物安全事故发生后，施工单位要在 24 小时内写出书面报告，及时报告

有关部门。

#### 五、施工过程中严格做好各项监测工作

##### 1、防止文物及周边建筑

(1) 严格做好基坑支护方案，并组织专家评审论证通过才允许实施；

(2) 期间加强沉降观测及位移观测，做好观测信息处理，控制变形；

(3) 安全应急预案，迅速处理突发事件；

(4) 制定合理的降水方案，选用合理的降水参数；

(5) 采用切实可行的辅助措施和补救措施，利用地下水动态监测网，及时掌握地下水的动态变化，采取必要地处理措施；

(6) 建立沉降观测网，对抽水影响范围内的建筑物进行沉降观测，根据沉降量的变化采取必要措施。

#### 六、明确保护重点

明确保护重点，预留发展空间。明确保护重点。结合控规要求和地区发展趋势的研究，明确地区未来的发展定位。坚持可持续发展原则，综合考虑历史文化核心价值的保护和地区未来的发展需求，满足原真性、完整性、连续性、便利性等原则的前提下，适当扩大历史文化街区或者村落历史风貌核心保护区的紫线范围。同时，通过用地、交通、生态环境等方面的规划调整，为文化遗产发展提供空间载体和支撑系统。

## 14 节能与节水评价

### 14.1 能耗分析

本工程施工期主要是机械、机电设备和施工照明耗能等，能源消耗种类主要有柴油、汽油、水和电力等。工程建成后耗能主要是工程管理过程中维修保养耗能。在施工组织设计中节能设计的重点就在于选择经济高效的施工技术方案，将节能降耗落实到施工材料、设备、工艺等技术措施上。

### 14.2 节能设计

#### 14.2.1 主要施工设备选项及其配套

施工机械的选择是提高施工效率及节能降耗的工作重点。本工程在施工机械设备选型及配套设计时，主要参考《水电工程施工机械选择设计规范》（NB/T 10237-2019）的有关要求和规定，并结合本工程自身实际情况确定。将满足工程进度要求，保证工程质量，降低工程造价的要求贯穿于施工机械设备选型及配套的设计全过程中。

施工设备选型时遵循以下原则：

（1）施工设施的技术性能应适合工作的性质、施工对象、施工场地大小和料物运距远近等施工条件，充分发挥机械效率，保证施工质量，满足施工强度的要求；

（2）所选设备应是技术先进，生产效率高，操纵灵活，机动性高，安全可靠，结构简单，易于检修和改装，防护设备齐全，废气噪音得到控制，环保性能好；

（3）注意经济效果，所选机械的购置和运转费用少，劳动量和能源消耗低，并通过技术经济比较，优选出成本最低的机械化施工方案；

（4）选用适用性比较广泛、类型比较单一的通用的机械，所选机械的国别、型号和厂家应尽量少，配件供应要有保证；

（5）注意各工序所用机械的配套成龙，一般要使后续机械的生产能力略大于先头机械的生产能力，充分发挥主要机械和费用高的机械的生产潜力。

## 14.2.2 施工营地、建设管理营地建筑设

施工辅助生产系统的耗能主要是供水对供水系统则选用单吸单级离心泵，其优点是水力性能分布合理，适用范围广、节能效果好。

## 14.2.3 施工营地、建设管理营地建筑设计

按照施工营地的建筑用途和所处气候条件、区域，做好建筑、采暖、通风、空调及采光照明系统的设计，满足建筑节能标准的要求。

永久建设管理营地可采用在施工区域周边租用民房的方式，避免重复建设。

## 14.2.4 施工期建设管理节能措施的建议

根据本工程的施工特点，施工期建设管理可采取如下节能措施：

(1) 定期对施工机械设备进行维修和保养，减少设备故障的发生率，保证设备安全连续运行；

(2) 根据设计推荐的施工设备型号，配备合适的设备台数，以保证设备的连续运转，减少设备空转时间，最大限度发挥设备的功效；

(3) 生产设施应尽量选用新设备，避免旧设备带来的出力不足、工况不稳定、检修频繁等对系统的影响而带来的能源消耗；

(4) 合理安排施工任务，做好资源平衡，避免施工强度峰谷差过大，充分发挥施工设备的能力；

(5) 混凝土浇筑应合理安排，相同标号的混凝土尽可能安排在同时施工，避免混凝土拌和系统频繁更换拌和不同标号的混凝土；

(6) 场内交通加强组织管理及道路维护，确保道路畅通，使车辆能按设计时速行驶，减少堵车、停车、刹车，从而节约燃油；

(7) 生产、生活建筑物的设计尽可能采用自然照明；

(8) 合理配置生活电器设备，生活区的照明开关应安装声、光控或延时自动关闭开关，室内外照明采用节能灯具；

(9) 充分利用太阳能，减少用电量；

(10) 加强现场施工、管理及服务人员的节能教育；

(11) 成立节能管理领导小组，实时检查监督节能降耗执行情况，根据不同施工时期，明确相应节能降耗工作重点。

## 14.3 节水设计

### 14.3.1 施工期间的节水设计

本工程采取有效的节水措施，对各部分施工尽可能采用循环水，实行水的重复利用，节约水资源。加强对施工用水阀门管理，防止因损坏而造成“长流水”，如发现损坏，应及时通知有关人员更换。清洗车间，班组负责人严格把控洗车水回收环节，严禁外排。

### 14.3.2 建成后节水设计

绿化用水采用节水灌溉方式，尽量使用经处理后合格达标的外排水。加强对已有节水设备的管理，提高使用效率，物尽其用；逐步实现节水计量、控制装置。

### 14.3.3 节水保障措施

细化责任分工，确保节水措施落实到位，落实节水设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的“三同时”制度。按照信息化管理要求，加强用水计量监测与统计方案，落实最严格水资源管理制度，加强监督考核，规范节水过程管理、目标管理等保障措施。持续加大节水投入，提出水价改革方案及相应配套补偿机制等。

## 14.4 效果评价

本工程建成后，可以改善生态环境，提高人民的生活质量，有利于促进当地社会经济及其它各项事业的可持续发展。工程建设符合国家、地方和行业的节能设计标准，工程总体布置、施工组织充分进行方案比选并考虑节能、节水原则，工程采取的节能、节水措施合理可行。

## 15 防洪影响评价

### 15.1 防洪影响评价计算

本次工程不改变芦苞涌和西南涌现状防洪标准及堤防等级，建设内容及过程不影响芦苞涌和西南涌的行洪安全及堤防稳定；以芦苞涌和西南涌碧道系统为主线，链接自然生态空间、城市片区。通过生态环境与游憩系统构建，连接现状休憩台地、生态节点等，构建连贯的休闲游览体系，将芦苞涌和西南涌碧道打造成为市民回归自然的生态河流，追寻健康生活的宜人之所。

芦苞涌和西南涌段全长 12.3km。芦苞涌、西南涌主要工程建设任务包括水安全提升、生态与特色营造、游憩系统构建三部分内容组成。水安全提升包括：河道沿线防溺水设施 57 组、警示牌 57 组。游憩系统构建包括：堤顶路全段的慢行道标线、LOGO 喷涂；配套建设环境保护牌 57 个、导向牌 48 个；沿线设施平面标识牌 28 组。生态节点改造提升 3 处，即芦苞特大桥桥下游憩活动空间（增加安全防护栏杆 400 米、桥墩涂鸦彩绘）；西南涌现状滨江公园提升（慢行跑步道、儿童活动空间）；花木场文化载体和水文化宣传。

根据《广州市城市总体规划（2017~2035 年）》公布的草案，为提高流域防洪排涝能力，加强防洪（潮）排涝排水基础设施网络建设，提高城市防洪（潮）能力。芦苞涌、西南涌中心城区防洪（潮）标准达到 200 年一遇，南沙副中心和番禺区主要外江堤防防洪（潮）标准达到 200 年一遇，主要中心镇和重要堤围防洪标准达到 50~100 年一遇；北部中小河流防洪标准达到 10~50 年一遇。确定芦苞涌和西南涌堤防全线均已按照 20 年一遇防洪标准整治达标。本次建设内容包括防溺水设施、警示牌、标识牌、导向牌、节点提升，工程内容控制在堤顶路及以上。

芦苞涌、西南涌段水面线本次碧道建设段水面线采用《广东省北江大堤加固达标工程初步设计报告》白坭河堤防建设水面线成果。详见“2.5.4”河道水面线章节。工程实施后，基本能满足现状堤防设防标准的过洪能力。

白坭河段本次工程不改变白坭河达标段防洪标准及堤防等级，建设内容及过程不影响白坭河的行洪安全及堤防稳定；以“白坭曲韵、野趣寻幽”为主题，依托白坭河宽阔的水面，弯曲的水道，倒影的山水，打造一条以沿线观览野趣取胜的生态廊道；纵横贯通，串联激活，轴线链接城镇分散的旅游资源，打造一条生

态活力碧道。以白坭河碧道系统为主线，链接自然生态空间、城市片区。

白坭河段全长 26.3km。水安全提升工程包括：河道沿线设置防溺水措施 187 组、警示牌 187 组、赤坭巴江大桥桥下白坭河右岸堤防与荷塘村一街交汇处至广州市参加叁建筑安装工程有限公司与荷塘村一街道道路交汇处约 180 米堤防和堤顶路贯通、赤坭镇白坭河右岸荷塘村卫生站与现状土路交汇处至赤坭大桥与现状土路交汇处约 1870 米堤防和堤顶路贯通；游憩系统构建工程主要包括：堤顶路的慢行道标线，LOGO 喷涂，配套设施主要包含标识标牌 106 个，导向牌 113 个，水文化展示环境保护标牌 51 个，生态节点的改造提升共 2 处，包括白坭河赤坭镇卫生院南沿江路与泰康路交汇处现状公园节点提升（生态节点 1）；赤清大道与古树大道交汇处现状滩涂节点提升（生态节点 2）。根据《广东省北江大堤加固达标工程初步设计报告》（2004.03），《广州市白坭河流域综合规划（2019-2035 年）》（征求意见稿），白坭河规划防洪标准为 20 年一遇，堤防工程的级别为 4 级。本次建设内容包括防溺水设施、警示牌、标识牌、导向牌、节点提升，工程内容控制在堤顶路及以上。

白坭河段碧道建设段水面线本次碧道建设段水面线采用《广东省北江大堤加固达标工程初步设计报告》白坭河堤防建设水面线成果。详见“2.5.4”河道水面线章节。工程实施后，基本能满足现状堤防设防标准的过洪能力。

## 15.2 防洪综合评价

### 15.2.1 工程与有关水利规划的关系及影响分析

芦苞涌、西南涌段现状干流段已整治完成，水安全已全线达标，芦苞涌和西南涌沿线堤防及穿堤建筑物均已达标，本次在河道沿线布设防溺水设备。现状河道堤防为 4 级，河道堤上有沥青砼道路可以为巡河路用以防洪抢险。全区主要骨干河段防洪堤围已基本建成。根据建设部《城市防洪工程设计规范》（GB/T 50805—2012）、《防洪标准》（GB 50201—2014）并参考《广州市江河流域（区划）防洪潮规划报告》，按照分期实施的原则，其防洪标准近期采用 20 年一遇，芦苞涌、西南涌河碧道建设项目，与水利规划和城市总体规划不矛盾。

白坭河段现状干流段已整治完成，白坭河花都段赤坭巴江大桥桥下白坭河右岸堤防与荷塘村一街交汇处至广州市参加叁建筑安装工程有限公司与荷塘村一街

道道路交汇处、赤坭镇白坭河右岸荷塘村卫生站与现状土路交汇处至赤坭大桥与现状土路交汇处沿线堤防不满足 20 年一遇防洪标准，白坭河沿线堤防及穿堤建筑物均已达标，本次在河道沿线布设防溺水设备。新建堤防现状河道堤防为 4 级，河道堤上有 C30 混凝土道路可以为巡河路用以防洪抢险。全区主要骨干河段防洪堤围已基本建成。根据建设部《城市防洪工程设计规范》(GB/T 50805—2012)、《防洪标准》(CB 50201—2014) 并参考《广州市江河流域(区划)防洪潮规划报告》，按照分期实施的原则，其防洪标准近期采用 20 年一遇，芦苞涌、西南涌和白坭河(花都段)碧道建设项目，与水利规划和城市总体规划不矛盾。

### 15.2.2 工程是否符合防洪标准和管理要求

芦苞涌、西南涌段根据《广州市城市总体规划(2017~2035 年)》公布的草案，为提高流域防洪排涝能力，加强防洪(潮)排涝排水基础设施网络建设，提高城市防洪(潮)能力。中心城区防洪(潮)标准达到 200 年一遇，南沙副中心和番禺区主要外江堤防防洪(潮)标准达到 200 年一遇，主要中心镇和重要堤围防洪标准达到 50~100 年一遇；北部中小河流防洪标准达到 10~50 年一遇。确定芦苞涌和西南涌堤防全线均已按照 20 年一遇防洪标准整治达标。根据《广东省北江大堤加固达标工程初步设计报告》(2004.03)，芦苞涌和西南涌现状防洪标准为 20 年一遇，堤防工程的级别为 4 级。工程和外观保持良好，过洪能力及安全均已达标。

根据《防洪标准》(GB50201-2014)，堤防工程的防洪标准，应根据其保护对象或防洪保护区的防洪标准，以及流域规划的要求分析确定。堤防工程上的闸、涵、泵站等建筑物及其他构筑物的设计防洪标准，不应低于堤防工程的防洪标准。综合考虑本项目工程等级、所在区域和涉及河道防洪标准，确定建设项目防洪标准为重要中心镇和重要堤围防洪标准达到 50~100 年一遇；北部中小河流防洪标准达到 10~50 年一遇。确定芦苞涌和西南涌堤防全线均已按照 20 年一遇，防洪标准整治达标，符合《防洪标准》要求。

根据《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国河道管理条例》和《河道管理范围内建设项目的有关规定》等有关法律、法规的规定：“禁止在河道、湖泊管理范围内建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，倾倒垃圾、渣土，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动。”本工程未开展上述法律、法规禁止的活动。

白坭河段根据《广州市城市总体规划（2017~2035年）》公布的草案，为提高流域防洪排涝能力，加强防洪（潮）排涝排水基础设施网络建设，提高城市防洪（潮）能力。根据《广东省北江大堤加固达标工程初步设计报告》（2004.03），《广州市白坭河流域综合规划（2019-2035年）》（征求意见稿），白坭河规划防洪标准为20年一遇，堤防工程的级别为4级。工程和外观保持良好，过洪能力及安全均已达标。

根据《防洪标准》（GB50201-2014），堤防工程的防洪标准，应根据其保护对象或防洪保护区的防洪标准，以及流域规划的要求分析确定。堤防工程上的闸、涵、泵站等建筑物及其他构筑物的设计防洪标准，不应低于堤防工程的防洪标准。综合考虑本项目工程等级、所在区域和涉及河道防洪标准，规划确定白坭河防洪标准为20年一遇，白坭河局部堤顶高程未满足20年一遇防洪标准，现对2.05km堤顶高程不满足20年一遇防洪标准的堤段进行整治达标。

根据《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国河道管理条例》和《河道管理范围内建设项目的有关规定》等有关法律、法规的规定：“禁止在河道、湖泊管理范围内建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，倾倒垃圾、渣土，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动。”本工程未开展上述法律、法规禁止的活动。

综上，芦苞涌和西南涌段以及白坭河段整治工程设防标准符合现有规范规程和管理要求。

### 15.2.3 工程建设对河势稳定的影响分析

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目建设长度共计38.6km，建设内容包括水安全提升、游憩系统构建二部分内容组成。

芦苞涌和西南涌段全长12.3km。水安全提升包括：河道沿线防溺水设施57组、警示牌57组。游憩系统构建包括：堤顶路全段的慢行道标线、LOGO喷涂；配套建设环境保护牌57个、导向牌48个；沿线设施平面标识牌28组。生态节点改造提升3处，即芦苞特大桥桥下游憩活动空间（增加安全防护栏杆400米、桥墩涂鸭彩绘）；西南涌现状滨江公园提升（慢行跑步道、儿童活动空间）；花木场文化载体和水文化宣传。

白坭河段全长26.3km。水安全提升工程包括：河道沿线设置防溺水措施187

组、警示牌 187 组、赤坭巴江大桥桥下白坭河右岸堤防与荷塘村一街交汇处至广州市叁加叁建筑安装工程有限公司与荷塘村一街道道路交汇处约 180 米堤防和堤顶路贯通、赤坭镇白坭河右岸荷塘村卫生站与现状土路交汇处至赤坭大桥与现状土路交汇处约 1870 米堤防和堤顶路贯通；游憩系统构建工程主要包括：堤顶路的慢行道标线，LOGO 喷涂，配套设施主要包含标识标牌 106 个，导向牌 113 个，水文化展示环境保护标牌 51 个，生态节点的改造提升共 2 处，包括白坭河赤坭镇卫生院南沿江路与泰康路交汇处现状公园节点提升（生态节点 1）；赤清大道与古树大道交汇处现状滩涂节点提升（生态节点 2）。

对工程区本次工程主要任务是对工程区“水安全提升、游憩系统构建”两个方面进行建设。现状河道堤岸防护主要采用浆砌石重力挡墙。本次工程主要对现状进行提升，更利于河势的稳定。

#### 15.2.4 工程建设对防汛抢险的影响分析

芦苞涌、西南涌段根据《广州市城市总体规划（2017~2035 年）》公布的草案，为提高流域防洪排涝能力，加强防洪（潮）排涝排水基础设施网络建设，提高城市防洪（潮）能力。中心城区防洪（潮）标准达到 200 年一遇，南沙副中心和番禺区主要外江堤防防洪（潮）标准达到 200 年一遇，主要中心镇和重要堤围防洪标准达到 50~100 年一遇；北部中小河流防洪标准达到 10~50 年一遇。确定芦苞涌和西南涌堤防全线均已按照 20 年一遇防洪标准整治达标。根据《广东省北江大堤加固达标工程初步设计报告》（2004.03），芦苞涌和西南涌现状防洪标准为 20 年一遇，堤防工程的级别为 4 级。工程和外观保持良好，过洪能力及安全均已达标。因此，涉及护岸的建设应尽量安排在非汛期施工，保证防汛抢险道路通畅。

白坭河段现状防洪标准为 20 年一遇，堤防工程的级别为 4 级。工程和外观保持良好。因此，涉及护岸的建设应尽量安排在非汛期施工，保证防汛抢险道路通畅。

若在汛期施工，建设方要充分考虑项目区内的防洪工程的防汛抢险道路，应该及时清除施工产生的弃土弃渣，运走设备，恢复场地原貌，减少对防汛抢险造成影响，以便一遇险情，抢险人员和车辆、物资尽快到达险情河段；若在枯水期施工，则不会对防汛抢险造成影响。

## 15.2.5 工程建设对河道泄洪的影响分析

芦苞涌、西南涌本次设计按照《堤防管理设计规范（SL-T171-2020）》划定管理范围线，加强管理。按照《广州市碧道建设技术指引（2020）》、《广州市碧道建设验收与考评工作手册（2020）》在河道沿线设置安全警示牌及救生设备。芦苞涌和西南涌段全长 12.3km。水安全提升包括：河道沿线防溺水设施 57 组、警示牌 57 组。游憩系统构建包括：堤顶路全段的慢行道标线、LOGO 喷涂；配套建设环境保护牌 57 个、导向牌 48 个；沿线设施平面标识牌 28 组。生态节点改造提升 3 处，即芦苞特大桥桥下游憩活动空间（增加安全防护栏杆 400 米、桥墩涂鸦彩绘）；西南涌现状滨江公园提升（慢行跑步道、儿童活动空间）；花木场文化载体和水文化宣传。对河道泄洪无影响。

白坭河段全长 26.3km。水安全提升工程包括：河道沿线设置防溺水措施 187 组、警示牌 187 组、赤坭巴江大桥桥下白坭河右岸堤防与荷塘村一街交汇处至广州市叁叁叁建筑安装工程有限公司与荷塘村一街道道路交汇处约 180 米堤防和堤顶路贯通、赤坭镇白坭河右岸荷塘村卫生站与现状土路交汇处至赤坭大桥与现状土路交汇处约 1870 米堤防和堤顶路贯通；游憩系统构建工程主要包括：堤顶路的慢行道标线，LOGO 喷涂，配套设施主要包含标识标牌 106 个，导向牌 113 个，水文化展示环境保护标牌 51 个，生态节点的改造提升共 2 处，包括白坭河赤坭镇卫生院南沿江路与泰康路交汇处现状公园节点提升（生态节点 1）；赤清大道与古树大道交汇处现状滩涂节点提升（生态节点 2）。对河道泄洪无影响。

## 15.3 防治与补救措施

### 15.3.1 对河道泄洪影响的防治与补救措施

根据《中华人民共和国河道管理条例》第四章第三十六条“对河道管理范围内的阻水障碍物，按照“谁设障，谁清除”的原则，由河道主管机关提出清障计划和实施方案，由防汛指挥部责令设障者在规定的期限内清除。逾期不清除的，由防汛指挥部组织强行清除，并由设障者负担全部清障费用”和第三章第二十五条“在河道管理范围内进行弃置砂石或淤泥，在河道内滩地存放料物或修建其他建筑物，必须经河道主管部门批准；涉及其他部门的，由河道主管部门会同其他部门批准”之规定，在施工完成后，应彻底清理施工场地，河道内的各种施工弃渣都必须清除

至河道以外，恢复河道原貌，以利洪水畅通。建设、施工单位应事先与河道管理部门及有关镇政府、村委会，协商确定渣场及拆除围堰弃土场，不得将弃渣、拆除围堰土弃入河道。并按照水土保持和环境影响评价的要求做相应处理。

根据河道管理部门的规定，汛期（6~10月）河道内禁止工程施工。

芦苞涌、西南涌和白坭河河道整治工程施工期间，为确保行洪安全，首先应加强与当地水行政主管部门、防汛部门密切联系，避免在汛期施工，若必须在汛期施工，则应制定切实可行的度汛方案，并严格按照制定的度汛方案组织施工，接受当地防汛部门监督；其次要处理好施工弃渣，施工完成后，要及时清理施工现场，恢复河道原貌，河道开挖、临时道路等毁坏的地表植被应进行植被恢复，以利于行洪并防止水土流失。

### 15.3.2 对防汛抢险影响补救措施

芦苞涌、西南涌和白坭河河道整治工程应尽量避免在汛期施工，确保施工安全和度汛安全，严禁长期占用行洪通道，禁止河道和防汛抢险通道上设置构筑物、堆放物料，影响防汛抢险车辆、物资人员的通行。

## 15.4 结论与建议

（1）本工程的实施，与当地的流域防洪规划、城市防洪规划等水利规划并无冲突，不影响水利规划的近期或远期目标的实现。

（2）工程施工应选在枯水期进行，施工期间做好施工导流工作，同时做好安全措施和防洪度汛工作。

（3）工程对河道泄洪、河道整体流态及河势稳定影响较小，白坭河整治工程扩大了河道行洪能力，使主槽及护岸岸线更加平顺，受护岸工程约束，更利于河势的稳定。

## 16 结论与建议

### 16.1 结论

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目是广东省万里碧道体系的重要组成部分，依托河涌宽阔的水面，弯曲的水道，倒影的山水，打造以沿线观景野趣取胜的生态廊道；纵横贯通，串联激活，轴线链接城镇分散的旅游资源，激活片区产业联动具有重要意义。工程建成后将为芦苞涌、西南涌和白坭河沿线乡村振兴的全面推进提供有力的支撑，工程建设是十分必要的。

（1）白坭河段规划防洪标准为 20 年一遇，堤防等级为 4 级，经本工程实施后白坭河在本工程段内（2.05km）均达到相应的规划标准，且建设内容及过程不影响白坭河段行洪安全及堤防稳定。

（2）以芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道系统为主线，链接自然生态空间、城市片区。通过游憩系统构建，连接现状休憩台地、生态环境节点等，构建连贯的休闲游览体系，将芦苞涌、西南涌和白坭河花都段打造成为市民回归自然的生态河流，追寻健康生活的宜人之所。

（3）通过水安全提升、游憩系统构建二部分建设内容，满足《广州市碧道建设实施方案（2020-2025 年）》（穗河长办【2020】14 号）广州市碧道建设计划表（2020-2025 年）中芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设标准为城镇型（基本标准）的碧道任务要求和考核标准。

### 16.2 建议

（1）芦苞涌、西南涌和白坭河（河堤内多有农业种植养殖活动，建议有效清理河道范围内农业活动，以改善白坭河水环境。

（2）建议结合周别区域发展建设，加快白坭河沿线碧道进一步建设，保证白坭河作为广州市北部生态廊道，安全屏障的功能。

（3）建议芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目与乡村振兴科学合理的衔接，做到功能及生态环境多方面的互补。

（4）建议运营管养单位后期加强碧道管理巡视工作，定期运维养护，确保碧



道生态环境效果及功能健全。

## 附件

### 1、 政策文件

# 广州市河长制办公室文件

穗河长办〔2020〕14号

---

## 广州市河长制办公室关于印发广州市碧道建设实施方案（2020—2025年）的通知

市全面推行河长制工作领导小组各成员单位：

经市委、市政府同意，现将《广州市碧道建设实施方案（2020-2025年）》印发给你们，请遵照执行。

附件：广州市碧道建设实施方案（2020-2025年）

广州市河长制办公室

2020年4月29日

（联系人：余广丰，联系电话：89289564）

— 1 —

序号	水系	河道建设项目	建设内容	投资估算(万元)	市投资(万元)	区投资(万元)	建设长度(km)	2019年(km)	2020年(km)	2021年1~6月(km)	2021年7~12月(km)	2022年(km)	2023年(km)	2024年(km)	2025年(km)	责任单位	备注
3	珠江前航道▲	珠江前航道碧道建设项目	建设都市型较高标准碧道16.8km	8064	8064		16.8		7.1		7	1.4	1.3			市水务局牵头，荔湾区、天河区、黄埔区、海珠区负责实施	魅力广府（含临江大道示范项目），全长19.1km，其中已贯通碧道段16.8km，2023年前实施16.8km。（市管河道）
4	珠江黄埔航道	珠江黄埔航道碧道建设项目	建设都市型较高标准碧道2.6km（沿江路段）	7980	7980		2.6		2.6							市水务局牵头，海珠区负责实施	建设沿江路高标准碧道2.6km，已有建设方案。
5	狮子洋水道	狮子洋水道碧道建设项目	建设都市型较高标准碧道共10.5km	8242.5		8242.5	10.5					5.5	5			黄埔区、番禺区负责实施	琶洲古港，全长10.5km，尚未贯通碧道，2023年实施10.5km，黄埔区为都市型较高标准，番禺区为基本标准
6	虎门水道	虎门水道碧道建设项目	建设城镇（郊）型基本标准碧道13.4km	2546		2546	13.4		7.4	6						番禺区	东郭山海道，全长13.4km，其中已贯通碧道段13.4km，2021年实施13.4km。（番禺区）
7	凫洲水道	凫洲水道碧道建设项目	建设城镇（郊）型较高标准碧道7.4km	2945		2945	9.5		5.5	4						南沙区	东郭山海道，全长15.4km，其中已贯通碧道段9.5km，2020年实施5.5km，2021年实施剩余的4km。（南沙区）
8	蕉门水道	蕉门水道碧道建设项目	建设城镇（郊）型基本标准碧道16.5km	3781		3781	16.5		6.6	3.3	3.2	1.7	1.7			南沙区	东郭山海道，全长16.5km，其中已贯通碧道段13.1km，2021年实施剩余的3.4km。（南沙区）
二		广佛高质量发展融合区▲		27269	11894	15375	72.8		13.1	8.6	5.1	19.9	18	4.1	4		广佛高质量发展融合区共83.5km，其中近期实施72.8km
1	白坭河▲	白坭河碧道建设项目	建设城镇（郊）型基本标准碧道36.8km	11894	11894		36.8		6	3	2	13.8	12			市水务局牵头，白云区、花都区负责实施	西郭山海道，全长36.8km，其中已贯通碧道段11km，2021年实施11km，2023年实施剩余的25.8km。（市管河道）
2	平洲水道	平洲水道碧道建设项目	建设都市型较高标准碧道6.6km	5800		5800	6.6		1	5.6						荔湾区	西郭山海道，全长6.6km，其中已贯通碧道段1km，2020年实施1km，2021年实施剩余的5.6km。（荔湾区）
3	深涌水道	深涌水道碧道建设项目	建设乡野（村）型基本标准碧道3.1km	806		806	3.1				3.1					番禺区	西郭山海道，全长3.1km，尚未贯通碧道，2021年实施3.1km。（番禺区）

芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）碧道建设项目建设方案

序号	水系	碧道建设项目	建设内容	投资估算(万元)	市拨款(万元)	区拨款(万元)	建设长度(km)	2019年(km)	2020年(km)	2021年1-6月(km)	2021年7-12月(km)	2022年(km)	2023年(km)	2024年(km)	2025年(km)	责任单位	备注
26	天隆河	天隆河碧道建设项目	建设都市型基本标准碧道2.4km	744		744	2.4			2.4						黄埔区	其中绿道边河涌长2.4km
27	起步区人工湖	起步区人工湖碧道建设项目	建设都市型基本标准碧道2.8km	868		868	2.8				2.8					黄埔区	其中绿道边湖岸长2.8km
<b>花都区</b>																	
1	花都湖	花都湖碧道建设项目	建设城镇(郊)型较高标准碧道17.8km	\	5054	5280	91.5	17.8	6	7.9	4.8	9.8	17.4	18.6	9.2	花都区	2019年已完成试点17.8km
2	铜鼓坑*	铜鼓坑碧道建设项目	建设城镇(郊)型基本标准碧道12.8km	1020		1020	12.8						6.4	6.4		花都区	已有建设方案
3	芦苞涌▲	芦苞涌碧道建设项目	建设城镇(郊)型基本标准碧道11.3km	4294	4294		11.3						6	5.3		市水务局牵头,花都区负责实施	
4	西南涌▲	西南涌碧道建设项目	建设城镇(郊)型基本标准碧道2.0km	760	760		2							2		市水务局牵头,花都区负责实施	
5	田美河*	田美河碧道建设项目	建设城镇(郊)型基本标准碧道7.9km	1590	1590		7.9			7.9						花都区	其中绿道边河涌长2.1km,已有建设方案
6	天马河*	天马河碧道建设项目	建设城镇(郊)型基本标准碧道9.6km	1440	1440		9.6				4.8	4.8				花都区	其中绿道边河涌长9.6km,已有建设方案
7	维瑶涌、大陂河、西群河、兴华涌、维瑶支涌*	花都区其它黑臭河道(维瑶涌、大陂河、西群河、兴华涌、维瑶支涌)碧道建设项目	建设城镇(郊)型基本标准碧道14.9km	310		310	14.9					5		4.9		花都区	已有建设方案
8	六花岗水库	六花岗水库碧道建设项目	建设城镇(郊)型较高标准碧道6.0km	120		120	6		6							花都区	已有建设方案
9	铁山河*	铁山河碧道建设项目	建设城镇(郊)型基本标准碧道9.2km	800		800	9.2								9.2	花都区	已有建设方案
<b>番禺区</b>																	
1	七盏灯水库	七盏灯水库碧道建设项目	建设城镇(郊)型较高标准碧道3.0km	\		35320.5	214.8	6	111	8.5	11	6.7	21.2	9.5	40.9	番禺区	2019年已完成试点3km
2	南湖水库	南湖水库碧道建设项目	建设城镇(郊)型较高标准碧道3.0km	\		\	3	3								番禺区	2019年已完成试点3km
3	大学城中心湖	大学城中心湖碧道建设项目	建设都市型较高标准碧道6.6km	5330		5330	6.6		6.6							番禺区	其中绿道边湖岸长2.0km

## 2、技术中心审查意见

### 《白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案》 技术审查意见

水务技审〔2023〕084号

广州市水务局：

2023年4月28日，局以“水利-2023-16号”文委托我中心对《白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案》（以下简称《建设方案》）进行技术审查。5月4日，我中心与花都区水务局进行了技术沟通。经审查，《建设方案》根据本意见修改完善后可送审，主要审查意见如下：

#### 一、工程建设内容

白坭河碧道建设项目（花都段）全长26.3km，工程主要由水安全提升、游憩系统构建二部分建设内容组成。水安全提升工程包括：河道沿线设置防溺水措施187组、警示牌187组；赤坭巴江大桥桥下白坭河右岸堤防与荷塘村一街交汇处至广州市叁加叁建筑安装工程有限公司与荷塘村一街道道路交汇处约180米堤防达标和堤顶路贯通、赤坭镇白坭河右岸荷塘村卫生站与现状土路交汇处至赤坭大桥与现状土路交汇处约1870米堤防达标和堤顶路贯通，共2050米堤防达标和堤顶路贯通。游憩系统构建工程主要包括：堤顶路的慢行道标线，LOGO喷涂，配套设施主要包含标识标牌106个，导向牌113个，水文化展示环境保护标牌51个，生态节点的改造提升共5处，包括白坭河赤坭镇卫生院南沿江路与泰康路交汇处现状公园

节点提升（生态节点 1）；赤清大道与古树大道交汇处现状滩涂节点提升（生态节点 2）；胶管厂沙场生态节点提升（生态节点 3）；水口工业园沙场生态节点提升（生态节点 4）；花都港工业园沙场生态节点提升（生态节点 5）。

## 二、工程总体布置

基本同意工程总体布置，完善工程平面布置图。

## 三、水资源保障

（一）同意选取白坭河河口断面为白坭河段（花都段）河湖生态流量控制断面，白坭河河口断面河湖生态流量目标为  $1.79\text{m}^3/\text{s}$ 。

（二）同意通过《广州市花都区基于生态流量保障的水量调度方案（印发稿）》的实施，白坭河河口断面流量可满足生态流量的要求。

## 四、水安全提升

### （一）堤防达标改造

1、《白坭河碧道建设项目（花都段）岩土工程勘察报告》基本满足本阶段设计要求。

2、同意对白坭河花都段赤坭巴江大桥桥下白坭河右岸堤防与荷塘村一街交汇处至广州市参加参建筑安装工程有限公司与荷塘村一街道道路交汇处、赤坭镇白坭河右岸荷塘村卫生站与现状土路交汇处至赤坭大桥与现状土路交汇处沿线两处堤防按 20 年一遇防洪标准进行达标改造，堤防达标改造总长 2.05Km。

- 3、补充说明未达标堤防存在的问题。
- 4、同意白坭河堤防水面线成果。
- 5、同意白坭河堤防达标改造段堤防断面型式。
- 6、补充报告中堤防高程计算的成果。
- 7、在工程平面图、剖面图中补充河道临水控制线、现状岸线、本次整治岸线、堤防保护范围线、堤防征地红线的布置。
- 8、完善堤防横断面图设计。

(二) 同意白坭河河道沿线布设防溺水设备及警示牌。

### 五、景观与游憩系统构建

(一) 基本同意白坭河赤坭镇卫生院南沿江路与泰康路交汇处现状公园节点提升(生态节点 1)，补充现状公园、驿站与堤防管理范围线的距离。

(二) 同意赤清大道与古树大道交汇处现状滩涂节点提升(生态节点 2)。

(三) 胶管厂沙场生态节点提升(生态节点 3)、水口工业园沙场生态节点提升(生态节点 4)、花都港工业园沙场生态节点提升(生态节点 5)

1、各沙场生态节点均为遗弃沙场，应明确各沙场生态节点工程建设用地权属；进一步论证沙场生态节点建设的必要性和可行性。

2、分析各遗弃沙场是否属阻洪构筑物。

3、补充完善水口工业园沙场生态节点提升(生态节点 4)平面图设计。

4、补充各沙场生态节点的剖面图。

#### 六、投资估算

本工程总投资估算为 6820.00 万元，其中建筑工程费 3085.22 万元，建设征地移民补偿费用 2625.98 万元；复核建设征地移民补偿费。

#### 七、其他

补充工程场地管线迁改调查。



广州市水务工程技术有限公司

2023年5月8日

# 关于芦苞涌、西南涌和白坭河（花都段）

## 碧道建设项目

### 技术审查的回复说明

#### 一、水安全提升

1、补充说明未达标堤防存在的问题。

回复：已在报告中修改描述未达标堤防存在的问题。详见报告 P93 页。

2、补充报告中堤防高程计算的成果。

回复：已在水安全报告中补充堤防搞成计算成果。详见报告 P143 页。

3、在工程平面图、剖面图中补充河道临水控制线、现状岸线、本次整治岸线、堤防保护范围线、堤防征地红线的布置。

回复：已在图册中补充各类控制线、范围线。详见图册 LBCXNCBNHJ-ST04-SG-ZP-8.1。堤防征地红线布置图详见图册 LBCXNCBNHJ-ST04-SG-HD-8.34。

4、完善堤防横断面图设计。

回复：已在图册中完善堤防横断面图。详见图册 LBCXNCBNHJ-ST04-SG-HD-8.15~8.33。

#### 二、景观与游憩系统构建

1、补充现状公园、驿站与堤防管理范围线的距离。

回复：已补充现状公园、驿站与堤防管理范围线的距离描述与图解。详见报告 P175 页。

2、各沙场生态节点均为遗弃沙场，应明确各沙场生态节点工程建设用地权属；进一步论证沙场生态节点建设的必要性和可行性。

回复：取消沙场复绿内容

3、分析各遗弃沙场是否属阻洪构筑物

回复：取消沙场复绿内容。

4、补充完善水口工业园沙场生态节点提升(生态节点 4)平面图设计。

回复：取消内容

5、补充各沙场生态节点的剖面图。

回复：取消内容

### **三、其他**

1、补充工程场地管线迁改调查。

回复：已补充工程场地管线迁改调查。详见报告 P185 页。