

白坭河碧道建设项目（花都段）

建设方案



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



二〇二三年三月

（版权所有 翻印必究）

白坭河碧道建设项目（花都段）

建设方案



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



二〇二三年三月

(版权所有 翻印必究)

核 定： 刘娅莉

审 查： 吴祜俊 安光刚 吴碧波 薛文宇

校 核： 曾公 柳奇收 尚娟 张海洋

编 制： 廖统 李霖 冯智 牟永松



营业执照

统一社会信用代码
91610000623755629P



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
类型 其他有限责任公司

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

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、咨询、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、环境和基础设施项目的投资（仅限自有资金投资）、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；计算机系统集成、软件开发和自动化产品研制与销售；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）

住所 陕西省西安市雁塔区丈八东路18号



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



白坨河碧道建设项目(成都段)勘测设计研究院
企业名称: 中国电建集团西北勘测设计研究院
可行性研究报告

经济性质: 有限责任公司(非自然人投资或控股的法人
独资)

资质等级: 工程设计综合资质甲级。

可承接各行业、各等级的建设工程设计业务。从事资质证书许可范围内相应的建设工程总承包业务以及项目管理和相关的技术与管理服务。*****



工 程 质 证 书

计 划

证书编号: A161000186

有效期: 至2023年02月24日

中华人民共和国住房和城乡建设部制



住房和城乡建设部办公厅关于 建设工程企业资质有关事宜的通知

选择字体：[大-中-小] 发布时间：2022-11-02 15:01:47 分享：



各省、自治区住房和城乡建设厅，直辖市住房和城乡建设（管）委，北京市规划和自然资源委，新疆生产建设兵团住房和城乡建设局，国务院有关部门设司（局），中央军委后勤保障部军事设施建设局，国资委管理的中央企业：

为认真贯彻落实《国务院关于深化“证照分离”改革进一步激发市场主体发展活力的通知》（国发〔2021〕7号）要求，进一步优化建筑市场环境，减轻企业负担，激发市场主体活力，现将有关事项通知如下：

一、我部核发的工程勘察、工程设计、建筑业企业、工程监理企业资质，资质证书有效期至2023年12月30日前期满的，统一延期至2023年12月31日。上述资质有效期将在全国建筑市场监管公共服务平台自动延期，企业无需换领资质证书，原资质证书仍可用于工程招标投标等活动。

企业通过合并、跨省变更事项取得有效期1年资质证书的，不适用前款规定，企业应在1年资质证书有效期届满前，按相关规定申请重新核定。

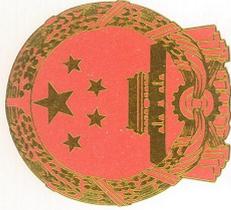
地方各级住房和城乡建设主管部门核发的工程勘察、工程设计、建筑业企业、工程监理企业资质，资质延续有关政策由各省级住房和城乡建设主管部门确定，相关企业资质证书信息应及时报送至全国建筑市场监管公共服务平台。

二、具有法人资格的企业可直接申请施工总承包、专业承包二级资质。企业按照新申请或增项提交相关材料，企业资产、技术负责人需满足《建筑业企业资质标准》（建市〔2014〕159号）规定的相应类别二级资质标准要求，其他指标需满足相应类别三级资质标准要求。

持有施工总承包、专业承包三级资质的企业，可按照现行二级资质标准要求申请升级，也可按照上述要求直接申请二级资质。

（此件主动公开）

住房和城乡建设部办公厅
2022年10月28日



工程勘察资质证书

证书编号: B161000186

有效期: 至2025年03月16日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

白坭河碧道建设项目(江都段)建设方案可行性研究专项报告
电建集团西北勘测设计研究院有限公司

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)。*****



目 录

1 综合说明	1
1.1 绪言	1
1.2 水文	13
1.3 工程地质	15
1.4 工程任务和规模	15
1.5 工程布置	17
1.6 海绵城市设计	18
1.7 施工组织设计	18
1.8 建设征地	19
1.9 环境影响评价	19
1.10 水土保持	22
1.11 树木保护	22
1.12 文物保护	23
1.13 安全设施与安全条件论证	24
1.14 节能节水设计	25
1.15 工程管理设计	25
1.16 投资估算	26
1.17 项目招标内容	26
1.18 经济评价	27
1.19 社会稳定风险分析	28
1.20 结论与建议	28
2 水文	30
2.1 流域概况	30
2.2 气象	32
2.3 水文基本资料	34
2.4 径流	34
2.5 洪水	35
2.6 施工洪水	43
2.7 泥沙	44

3	工程地质	46
3.1	工程地质勘察依据	46
3.2	区域地质	46
3.3	场区工程地质条件	48
3.4	工程地质条件评价	50
3.5	天然建筑材料	52
4	工程任务和规模	53
4.1	自然地理及社会经济	53
4.2	前期相关规划	56
4.3	工程现状及主要存在问题	64
4.4	工程建设的必要性	85
4.5	工程任务及原则	86
4.6	建设标准	90
4.7	工程规模	91
5	工程布置	95
5.1	设计依据	95
5.2	工程等级和标准	99
5.3	工程竖向控制高程	100
5.4	工程总布置	100
5.5	水安全提升工程	101
5.6	游憩系统构建工程	116
5.7	主要工程量	149
5.8	乡村振兴相关工程	152
5.9	远期规划节点	153
6	海绵城市设计	155
6.1	设计依据	155
6.2	设计指导思想和设计原则	156
6.3	总体布置及规模	158
6.4	专项编制方案建设指标自评表	162

7 施工组织设计	164
7.1 施工条件	164
7.2 建筑材料来源及水电供应	165
7.3 主体工程施工	165
7.4 施工交通	172
7.5 施工总平面布置	172
7.6 施工总进度	174
8 建设征地	175
8.1 用地情况摸排	175
8.2 征地范围	175
9 环境评价	178
9.1 水环境保护	178
9.2 生态保护	182
9.3 土壤环境保护	183
9.4 人群健康保护	183
9.5 大气及声环境保护	184
9.6 环境管理及检测	186
10 水土保持	189
10.1 水土保持措施	189
10.2 水土保持监测与管理设计	189
11 树木保护	193
11.1 编制目的	193
11.2 编制依据	193
11.3 古树名木相关规定	195
11.4 保护原则	196
11.5 工程建设范围内植被现状调查	197
11.6 工程建设范围内古树名木现状调查	197
11.7 工程建设范围内古树后续资源现状调查	202
11.8 古树名木和古树后续资源评估	204

11.9	评估结论	206
11.10	树木原址保护方案	211
11.11	与相关工程衔接	215
12	文物保护	216
12.1	编制依据	216
12.2	文物影响分析评估	216
12.3	文物古迹评估结果	218
12.4	文物古迹等级	222
12.5	文物古迹位置示意	223
12.6	白坭河古村落文化挖掘	226
12.7	工程项目对文物影响及文物保护措施结论	227
12.8	文物保护应急预案	229
13	安全设施与安全条件论证	231
13.1	危险与有害因素分析	231
13.2	劳动安全措施	231
13.3	工业卫生措施	231
13.4	设计依据	232
13.5	安全卫生措施	233
14	节能与节水评价	234
14.1	能耗分析	234
14.2	节能设计	234
14.3	节水设计	236
14.4	效果评价	236
15	工程管理	237
15.1	工程管理体制	237
15.2	工程运行管理	238
15.3	工程管理范围	239
16	投资估算	240
16.1	工程概况	240

16.2	编制原则和依据	240
16.3	基础价格	241
16.4	工程单价及取费标准	242
16.5	独立费用计算依据	244
16.6	工程总投资	245
16.7	附表	246
17	项目招标内容	289
17.1	招标依据	289
17.2	招标范围	289
18	经济评价	291
18.1	评价依据	291
18.1	效益分析	291
19	防洪评价	292
19.1	防洪影响评价计算	292
19.2	防洪综合评价	293
19.3	防治与补救措施	295
19.4	结论与建议	296
20	社会稳定风险分析	297
20.1	编制依据	297
20.2	风险调查	297
20.3	风险因素分析	297
20.4	风险防范与化解措施	300
21	结论与建议	301
21.1	结论	301
21.2	建议	301
	附件	302
1、	政策文件	302
2、	部门意见	304
3、	古树资料与现状调查	324

4、 评审意见.....	326
5、 城镇型（基本标准）评估表.....	359

1 综合说明

1.1 绪言

1.1.1 工程概况

白坭河碧道建设项目（花都段）全长 26.3km,其中左岸长 20.42km,右岸长 25.51km,项目范围为门口坑村广州佛山界至白坭河与红棉大道交汇处。

项目名称：白坭河碧道建设项目（花都段）

建设单位：广州市花都区水务局

建设地点及范围：白坭河碧道建设项目（花都段）涉及花都区赤坭镇、炭步镇、秀全街三个镇街，起点于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。

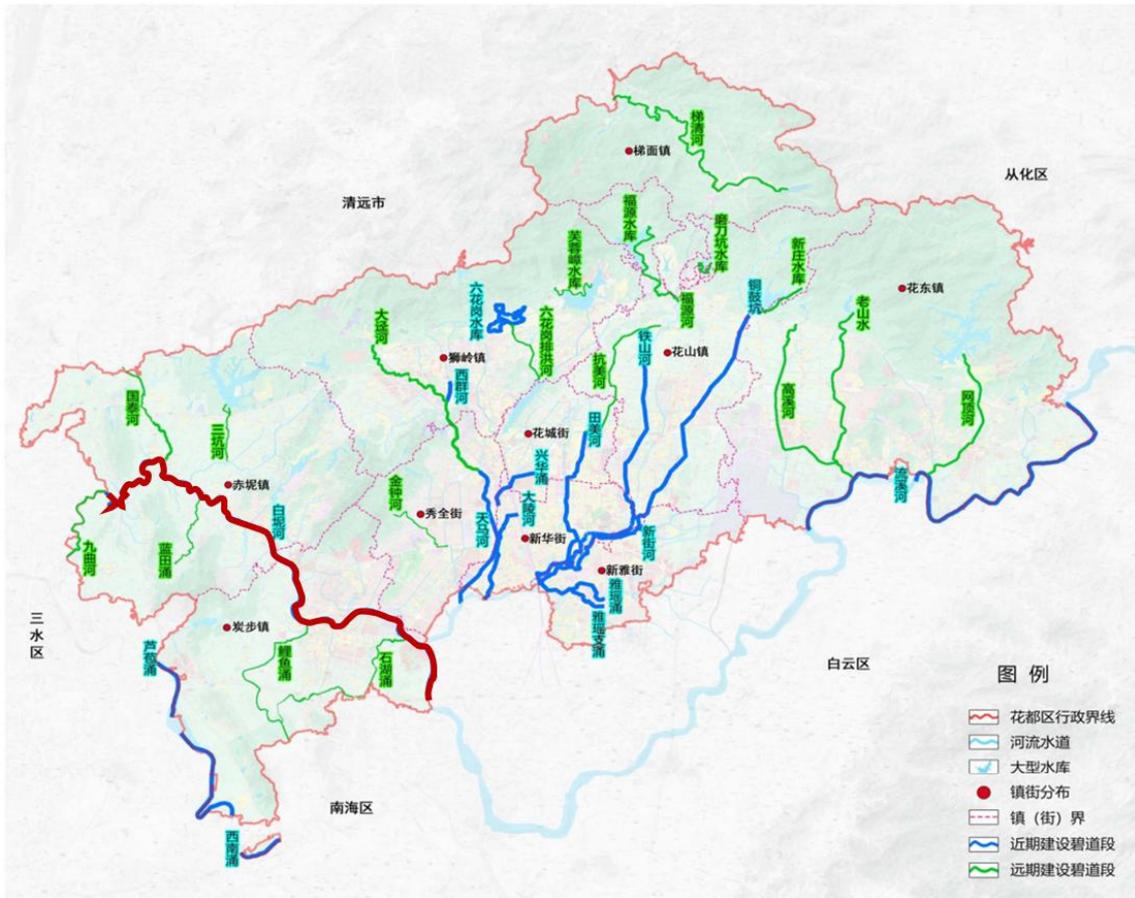


图 1.1-1 工程区位图

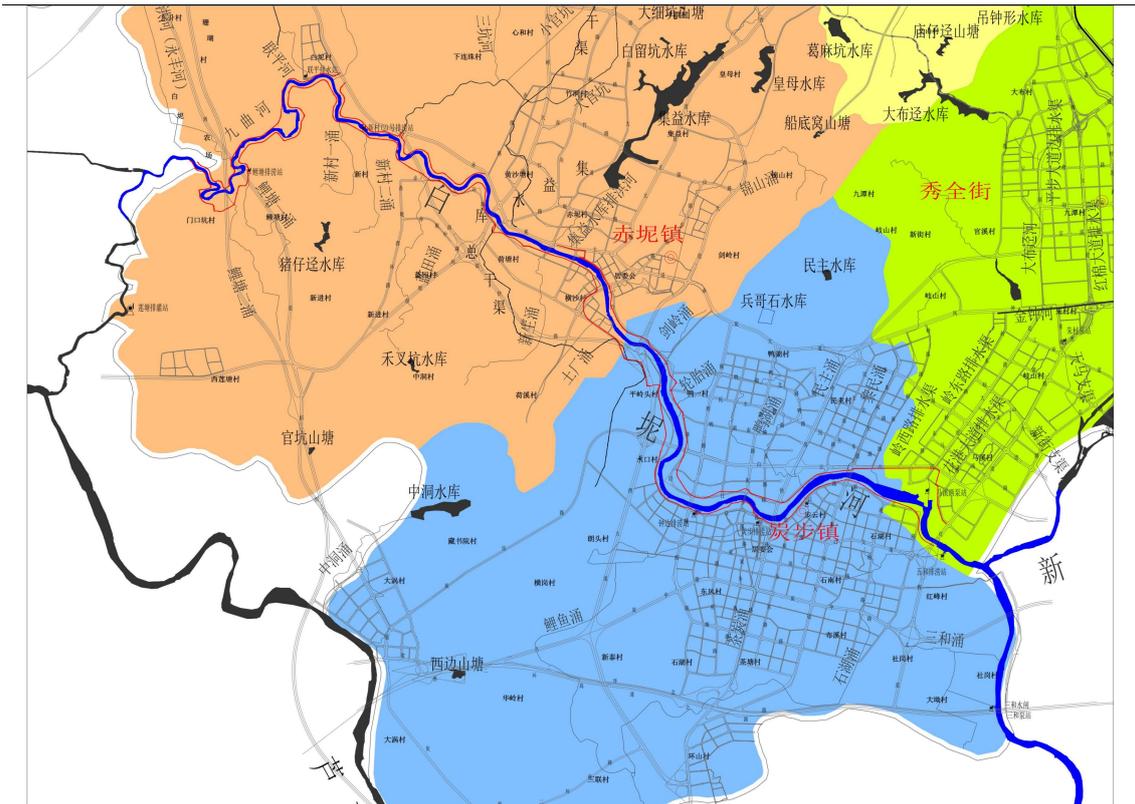


图 1.1-1 白坭河碧道建设项目（花都段）范围图

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：“白坭曲韵、野趣寻幽”。

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。

主要内容：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 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)。



图 1.1-2 工程位置示意图

建设周期：工程计划总工期 4 个月，为 2023 年 08 月~2023 年 11 月，主体工期为 4 个月。

管养单位：工程建成后由属地化管养。（新建 2.05km 堤防由广州市流溪河流域管理办公室验收管养）。

工程新增占地：涉及花都区赤坭镇永久征地约 61.5 亩，临时占地约 9.225 亩。本项目涉及生态保护红线区、饮用水管控区和二级饮用水保护区。

本项目不涉及文物古建的拆除、重建、迁移等；本项目沿堤顶路边有 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，建设内容不涉及古树名木、老树大树、行道树的砍伐及迁移。

工程总投资：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 6820.00 万元，其中建筑工程费 3085.22 万元，施工临时工程 143.24 万元，独立费用 564.95 万元，预备费 379.34 万元，建设征地移民补偿费用 2625.98 万元，水土保持费用 5.34 万元，环境保护费用 15.93 万元，均由广州市财政出资。

表 1.1-1 工程投资指标表

子项	总投资	建设征地移民补偿费用	除征地费其余投资
	(万元)	(万元)	(万元)
投资额	6820	2625.98	4194.02
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

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，正在实施白坭河碧道建设项目（花都段），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《白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案》的编制，建设方案工程总投资估算现调整为 6820 万元。

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，根据对方建议取消沙场复绿、昆虫屋等建设内容。

2022年9月9日，考虑白坭河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。

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，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，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”不符合白坭河规划 20 年一遇防洪标准。经复核计算，白坭河碧道建设内容原“1.87km 沥青路面贯通”不符合白坭河规划 20 年一遇防洪标准，设计调整增加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，持续推进新乡村示范带建设，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碧道建设项目建设意见，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 m² 废弃空旷地生态节点空间提升，包括建设约 300 m² 驿站一处、110 m² 雨水花园、120 m² 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 m²，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，结合白坭河碧道建设项目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、根据《2023 年花都区乡村振兴重点项目建设方案》相关文件，2023 年

花都区乡村振兴重点项目聚焦进一步巩固“花漾年华”乡村振兴示范带建设成效，打造“乡约古韵”、水墨丹青”等新农村示范带等工作任务。为推进“乡约古韵”新农村示范带建设，深入推进塍头村乡村振兴项目，加快完善配套基础设施建设。白坭河碧道建设项目新增生态节点四（水口工业园沙场生态节点提升），改善沙场硬质生态环境，整体采用草坪铺贴的形式提升闲置沙场，复绿约 12000 m²，结合古村落沿线可激发的水经济策略，打造现代休闲露营风格为主的游憩场所碧道串联水口村和塍头村古村落，推动花都区“花漾年华”乡村振兴示范带建设，完善“乡约古韵”新农村示范带配套基础设施建设。

四、根据广州市骨干碧道详细设计导则和作战任务，打造广佛北段生命共同体，推动白坭河水环境提升及水鸟廊道构建和生态修复，结合白坭河沿线现状河滩地的现状杂草丛生，大量遗留废弃沙场，通过碧道建设项目，增加 2 处沙场生态节点提升，主要包括生态节点三（胶管厂沙场生态节点提升）和生态节点五（花都港工业园沙场生态节点提升），整体采用草坪铺贴的形式复绿闲置沙场，对现状局部硬质铺装进行破除。设计打造以大面积草坪为主，形成开敞生态环境节点，充分利用现状硬质铺装规划园路铺装，布置 1~2 个党建宣传设施，打造宽裕的草坪活动空间。为沿线镇街村委提供游憩空间，打造美丽乡村建设，改善人居环境整治，促进人居环境品质提升，打造白坭河绿色水经济发展。

调整方案增加堤防达标和部分生态节点后，调整为总投资为 6820 万元。

规划文件投资变化对比：综上所述投资变化原因和历次报送优化意见，保障实施 26.3km 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。）相对广州市碧道建设实施方案（2020—2025 年）通知规划文件投资总额 11894 万元，方案投资额 6820 万元，共计减少 5074 万元。

立项依据：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。白坭河碧道建设项目（花都段）建设“城镇型（基本标准）”碧道。

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

序号	水系	碧道建设项目	建设内容	估算 投资 (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	建设标准型软高标 准碧道16.8km	8054	8054	16.8		7.1			7	1.4	1.3			市水务局香 花、荔湾区、 白云区、 海珠区、 番禺区负责 实施	魅力广府（含临江大道示范 项目），全长19.1km，其中 已贯通绿道段16.8km，2023 年新增绿道16.8km。（市管河 道）
			建设标准型高标准碧 道2.0km（向上游段）	7980	7980	2.6		2.6									市水务局香 花、海珠区负 责实施
4	珠江 东涌航道	珠江东涌航道碧道 建设项目	建设标准型软高标 准、标准型基本标准 碧道共10.5km	8242.5	8242.5	10.5						5.5	5			黄埔区、番禺 区负责实施	荔涌古港，全长10.5km，商 水贯通绿道，2023年实施 10.5km，碧道区为市管段取 向标准，非标准段
5	狮子洋 水道	狮子洋水道碧道 建设项目	建设标准（软）型基 本标准碧道13.4km	2546	2546	13.4			7.4	6						番禺区	西部山海道，全长13.4km， 其中已贯通绿道段13.4km， 2021年实施13.4km。（番 禺区）
6	虎门水道	虎门水道碧道 建设项目	建设标准型基本标准 碧道3.5km	2945	2945	9.5		5.5	4							南沙区	东部山海道，全长15.4km， 其中已贯通绿道段9.5km， 2020年实施5.5km，2021年 实施剩余的9.9km（南沙区）
7	凫洲水道	凫洲水道碧道 建设项目	建设标准（软）型软 高标标准碧道7.4km	2090	2090	7.4		4.2	3.2							南沙区	其中已贯通绿道段6.4km， 2021年实施6.4km，2022年 实施剩余的1km。（南沙区）
8	蕉门水道	蕉门水道碧道 建设项目	建设标准（软）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	东部山海道，全长16.5km， 其中已贯通绿道段13.1km， 2021年实施13.1km，2023 年实施剩余的3.4km。（南 沙区）
二		广佛新通道发展 项目		27269	11894	72.8		13.1	8.6	5.1	19.9	4.1	18	4		广佛新通道发展项目 负责实施	广佛新通道发展项目共 83.5km，72.8km
1	白坭河	白坭河碧道 建设项目	建设标准（软）型基 本标准碧道36.8km	11894	11894	36.8		6	3	2		13.8	12			市水务局香 花、白云区、 花都区负责 实施	西部山海道，全长36.8km， 其中已贯通绿道段11km， 2021年实施11km，2022年 实施剩余的25.8km。（市管 河道）
2	平湖水道	平湖水道碧道 建设项目	建设标准型软高标 准碧道6.6km	5800	5800	6.6		1	5.6							荔湾区	西部山海道，全长6.6km， 其中已贯通绿道段6.6km， 2020年实施6.6km，2021年 实施剩余的0km。（荔湾 区）
3	深涌水道	深涌水道碧道 建设项目	建设标准（柱）型基 本标准碧道3.1km	806	806	3.1				3.1						番禺区	西部山海道，全长3.1km， 尚未贯通绿道，2021年实施 3.1km。（番禺区）

图 1.1-2 广州市碧道建设实施方案（立项依据）

1.1.2 工程地理位置



图 1.1-3 广州市花都区地理位置示意图

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 $112^{\circ}57'07''\sim 113^{\circ}28'10''$ 之间，北纬 $23^{\circ}14'57''\sim 23^{\circ}37'18''$ 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 m²。花都区位于广州市西北部，土地面积 970.04k m²。2021 年末 2022 年初全区户籍人口 86.36 万人，比上年增长 2.9%，其中，城镇户籍人口 50.39 万人，乡村户籍人口 35.97 万人；男女性别比（以女性为 100）为 101.8，家庭户均人数 3.06 人。全年出生人口 10107 人，出生率 12.19‰；死亡人口 4025 人，死亡率 4.86‰；自然增长人口 6082 人，人口自然增长率 7.34‰。2021 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。本次白坭河碧道建设项目(花都段)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。

炭步镇位于花都区西南部，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。

1.1.3 社会经济

2021 年，全区实现地区生产总值 1800.41 亿元，同比增长 6.6%；农业总产值 84.98 亿元，同比增长 12.1%；规模以上工业总产值 2768.97 亿元，同比增长 4.2%，其中汽车产业实现产值 1810.09 亿元；固定资产投资(按项目在地)同比增长 12.8%；社会消费品零售总额 713.84 亿元，同比增长 10.7%；外贸进出口总值 874 亿元，同比增长 5.3%；实际利用外资金额 2.42 亿美元，同比增长 5.2 倍；规上营利性服务业营业收入（错月数据）105.20 亿元，同比增长 48.0%；地方一般公共预算收入 86.27 亿元，同比增长 1.59%。据《2022 年花都区政府工作报告》花都区地区生产总值增长 6%左右。规模以上工业总产值 2768.97 亿元，总量全市第三，增长 4.2%；地方一般公共预算收入 86.27 亿元，增长 1.6%；固定资产投资增长 12.8%；社会消费品零售总额 713.84 亿元，增长 10.7%；实际利用外资 2.42 亿美元，增长 5.2 倍。预计外贸进出口总值 855 亿元，增长 3%。产业在大战大考之年提质发展。花都汽车产业基地被认定为省级高新技术产业开发区，广州花都经济开发区（汽车）获批为广东省首批特色产业园区，联友智连、禾多科技总部等正式签约、马瑞利汽车电子中国研发总部正式落地。GAMECO 三期机库竣工，新科宇航 G3 机库、美华航空一期、粤港澳大湾区生物医药产业园投入运营。杰赛科技产业园项目一期主体工程进展顺利，鸿利光电 LED 新型背光显示二期封顶，明纬电子迁入纳统，花都数字文化创意园正式动工。融创大剧院正式开业，首届湾区冰雪文化节在花都区启动，总投资 136 亿元的广州北站免税商业综合体正式动工，冰雪经济、免税经济、时尚经济成为新增长点。动能在拼搏奋进中加快汇聚。新签约“三个千亿”

京东大湾区智慧城等 104 个项目，总投资 2593 亿元，增长 139%。玉湖冷链等 40 个重点产业项目动工，总投资 255 亿元。东方雨虹建筑材料花都生产基地首期等一批重大项目相继投产。采埃孚华南地区研发总部等 31 个项目成功拍地，总投资 295 亿元，增长 120%。

1.1.4 工程背景

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，白坭河碧道建设项目（花都段）作为广州市“广佛高质量发展融合线”碧道结构体系的组成部分。

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，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，随即开展白坭河碧道建设项目（花都段）的前期工作。

本次设计根据《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），广州市花都区水务建设管理中心（以下简称“建管中心”）组织开展了白坭河碧道建设项目（花都段）的前期工作，我院（中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司）通过建管中心询价、报价程序，2021年8月4日中标成为《白坭河碧道建设项目（花都段）》前期咨询单位，开展了项目的前期勘察工作，并在勘察调研的基础上编制了《白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案》。

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）》，该项目投资估算共11894万元（市投资）。按实施方案中白云区、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。

1.1.5 项目建设的必要性

白坭河碧道建设项目（花都段）全长26.3km。项目范围为门口坑村广州佛山交界至白坭河与红棉大道交汇处。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。

白坭河碧道建设项目（花都段）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要；
- （2）乡村振兴建设全面推进的需要；
- （3）白坭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。

1.1.6 总体布局情况

(1) 已建内容：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。白坭河碧道建设项目（花都段）建设“城镇型（基本标准）”碧道。属于西部山海道，全长 36.8km，其中已贯通绿道段 11km。2021 年实施 11km，2023 年实施剩余的 25.8km（市管河道）。现 2021 年已实施 11km 贯通绿道，达到局部游憩慢行等，无其他生态安全设施。

(2) 待建内容：本次白坭河碧道建设项目（花都段）全长 26.3km。考虑白坭河涉及一级水源保护区、二级水源保护区、准保护水源保护区，方案设计避开一级水源保护区，保护碧道原生态为主，以保证建设项目的水安全、贯通慢行系统等设计下，且满足广州市碧道评价标准。

建设内容以水为主线，统筹山水林田湖草系统治理，优化生产、生活、生态格局，统筹兼顾生态、文化、休闲、经济、水安全等功能，打造江河安澜的行洪道、水清岸绿的生态道、融入自然的休闲道、高质量发展的经济带，将碧道建设打造成为“水生态环境治理的升级版”，推动优美生态环境的共建共治共享，不断增强人民群众的获得感、幸福感、安全感。按照“一年试点建设、三年大见成效、七年基本建成”的目标，构建溪-涌-河-江-海多层次，北部山水、中部现代、南部水乡三片区多节点的广州特色千里碧道格局，绘就“千里长卷，最美广州”。

1.1.7 项目编制依据

- (1) 《广东万里碧道总体规划（2020-2035 年）》（广东省河长办，2020 年 9 月）；
- (2) 《广东万里碧道设计技术指引（试行）》（广东省河长办，2020 年 10 月）；
- (3) 《广东万里碧道建设评价标准（试行）》（广东省河长办，2020 年 12 月）；
- (4) 《广东万里碧道 VI 系统及导向标识设计指引》（广东省河长办，2020 年 8 月）；
- (5) 《广州市碧道建设总体规划（2019-2035 年）》；
- (6) 《广州市碧道建设技术指引（试行）》（广州市河长制办公室，广州市水生态建设中心，2020 年 11 月）；
- (7) 《广州市碧道建设评估办法（试行）》（广州市河长制办公室，广州市水生态建设中心，2020 年 11 月）；

- (8) 《广州市碧道可行性研究报告》（穗河长办【2019】148号）；
- (9) 《广州市白坭河流域综合规划（2015-2030年）》（2019年5月）
- (10) 《广州市城市总体规划（2017~2035年）》；
- (11) 《广州市花都区发展战略大纲（2018~2035年）》；
- (12) 《花都副中心轴线（CBD地段）控制性详细规划调整》（2013年版）；
- (13) 《广州市花都区功能片土地利用总体规划（2013-2020年）》；
- (14) 《广州市海绵城市专项规划（2016-2030）》；
- (15) 《广州市花都区水系规划》（2008年）；
- (16) 《花都区城区及周边农村防洪排涝规划》（2012年）；
- (17) 《广州市雨水系统总体规划》（2007~2020）；
- (18) 《广州市排水管理办法实施细则》（穗水〔2013〕10号）。
- (19) 《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）

1.2 水文

1.2.1 水文气象

白坭河流域所在花都区、白云区位于北回归线以南，属南亚热带季风气候区，没有严寒及酷暑，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。

1.2.2 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。

1.2.3 设计洪水

鸦岗控制断面以上的洪水主要由两闸（芦苞、西南）分洪流量、白坭河的四大支流国泰水、大官坑水、新街水、流溪河的本地洪水及堤围内芦苞、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，进行设计洪水计算。

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（ $Q_{平均}=812\text{m}^3/\text{s}$ 、 $C_v=0.49$ 、 $C_s/C_v=3.5$ 、 $Q_{p=5\%}=1597\text{m}^3/\text{s}$ 、 $Q_{p=50\%}=704\text{m}^3/\text{s}$ ）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。

“两涌一河”鸦岗站以上集水面积 3793km^2 ，其中白坭河集水区内划为山丘区，面积 3135km^2 ；两涌集水区划为平原区（有局部残丘），面积 658km^2 。各控制断面设计洪水取两个洪水组成方案计算，方案 I 鸦岗站流量为 $3590\text{m}^3/\text{s}$ ，方案 II 鸦岗站流量为 $2935\text{m}^3/\text{s}$ 。设计洪水成果见表 2.5-2。

1.2.4 施工洪水

施工选在枯水期，选取当年 10 月至翌年 3 月、当年 11 月至翌年 2 月进行最大流量统计计算。白坭河（山丘区）施工洪水设计选牛心岭站（ $F=1551\text{km}^2$ ）作为依据，上游流溪河水库在枯水期一般不施行调洪削峰功能，牛心岭站枯水期洪水可视为 1551km^2 的自然流量。各控制断面设计流量采用搬家指数法计算。成果见表 2.6-1。

1.3 工程地质

1.3.1 区域地质

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。

1.3.2 工程场地地质

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。

1.3.3 工程地质条件评价

本工程目的是白坭河碧道建设项目（花都段）建设，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存在小型溶洞不良地质。

1.4 工程任务和规模

1.4.1 工程任务

白坭河碧道建设项目（花都段）不改变白坭河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。

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，本次对这两处堤防进行达标改造，此外在河道沿线布设防溺水设备及警示牌。以白坭河堤顶路为轴线，纵横贯通，串联激活。通过游憩系统构建、慢性系统串联，连接现状台地、平台，构建连贯的休闲游览体系。依托白坭河宽阔的水面，弯曲的水道，倒影的山水，打造一条以白坭河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。

工程主要由水安全提升、游憩系统构建二部分内容组成。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 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）。

白坭河沿岸范围内存在一级水源保护区，不涉及一级保护区，项目建设内容和项目范围已避让一级保护区。不建设过度人工化的建筑构建和游憩广场，仅增加人群密集、需求量较大的游憩空间，杜绝过度的人工化建设内容。

白坭河碧道建设项目（花都段）涉及范围涉及二级水源保护区、准保护区。严格按照二级水源保护区和准保护区禁止行为进行碧道建设。建设内容无破坏水源林、护岸林等损害水源涵养的建设行为；无破坏水环境生态平衡的活动；无设置排污口，工程施工生产的工程垃圾、废水集中运至处理厂，不对水源保护区产生破坏影响。

1.4.2 工程范围

白坭河碧道建设项目（花都段）全长 26.3km。项目范围为门口坑村广州佛山

区界至白坭河与红棉大道交汇处，河道水面宽度约 45~230m，本次项目结合乡村振兴建设，带动沿线村庄经济发展。

白坭河碧道建设项目（花都段）涉及一级水源保护区和林业用地，其中林业用地约 0.06 公顷，此范围内无建设内容，对保护区和林业用地进行避让。树立标识导向牌进行慢行系统引导。林业用地范围如下图所示。



图 1.4-1 林业用地范围示意

1.4.3 工程规模

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 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）。

1.5 工程布置

白坭河碧道建设项目（花都段）不改变白坭河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

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，本次对这两处进行堤防达标处理，此外在河道沿线布设防溺水设备及警示牌。

(2) 游憩系统构建

以白坭河堤顶路为轴线，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。依托白坭河宽阔的水面，弯曲的水道，倒影的山水，打造一条以白坭河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。

1.6 海绵城市设计

为贯彻落实国家、省、市关于海绵城市建设的要求，提高海绵城市绿地建设的面积与标准，白坭河碧道建设项目（花都段）充分结合相关规划指引，通过植被缓冲带、生态透水铺装、雨水花园、植草沟等措施，在保证碧道建设功能发挥的前提下，对场地雨水采用生态手段进行蓄排，减少河道防洪排涝压力的同时，亦可降低污染物入河，为提升河道水环境发挥效用。

1.7 施工组织设计

白坭河（花都段）主要工程任务为水安全、游憩系统构建。工程地理位置优势明显，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。计划总工期 4 个月，拟于 2023 年 8 月开工，2023 年 11 月完工，主体工期为 4 个月。

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 600 m²，采用移动式彩钢板房。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，用作施工机械停车检修。机械设备维修养护可在附近的修理加工厂进行。施工区域紧邻白坭河堤路，为减小施工对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。

1.8 建设征地

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 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）。

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，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。

1.9 环境影响评价

白坭河碧道建设项目（花都段）涉及范围涉及二级水源保护区、准保护区。

严格按照二级水源保护区和准保护区禁止行为进行碧道建设。建设内容无破

坏水源林、护岸林等损害水源涵养的建设行为；无破坏水环境生态平衡的活动；无设置排污口，工程施工生产的工程垃圾、废水集中运至处理厂，不对水源保护区产生破坏影响。

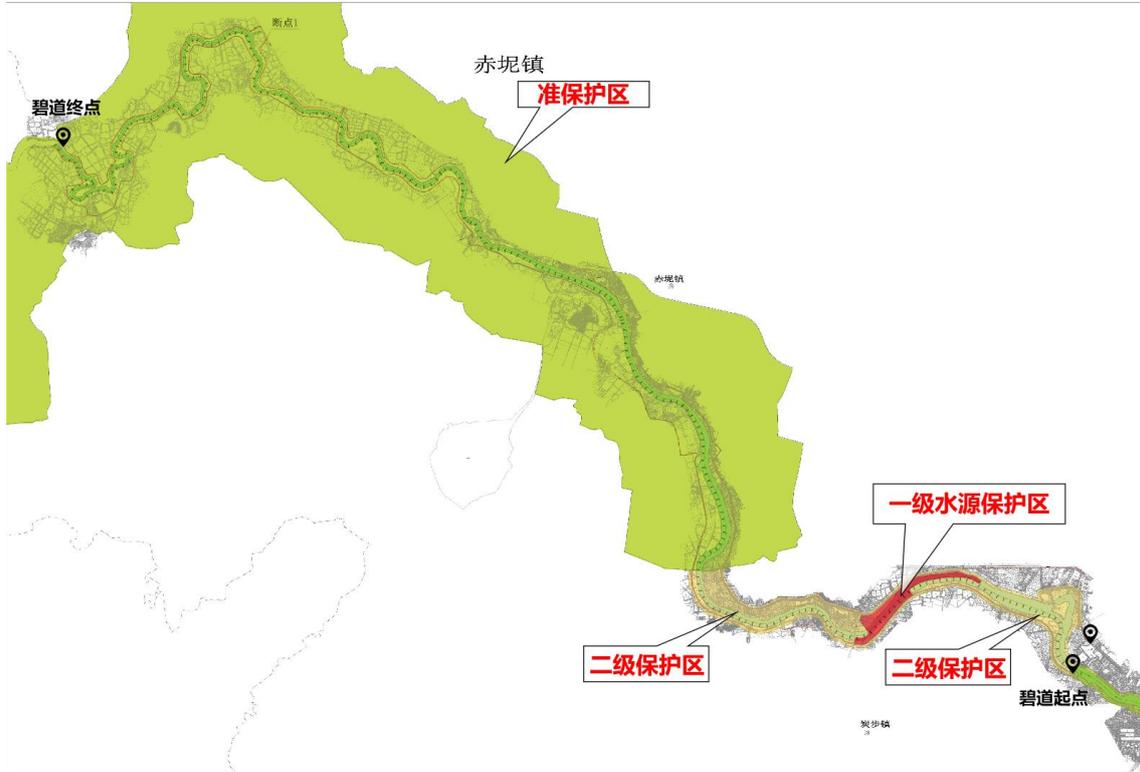


图 1.9-1 白坭河沿岸水源保护区区划分布图

本工程环境保护措施包括水环境保护、生态保护、土壤环境保护、人群健康保护、大气及声环境保护，环境管理与监测，主要措施如下：

(1) 水环境保护

工程不设独立临时生活设施，故施工过程中施工区无生活废水产生。不设砂石料及混凝土加工系统。工程施工生产废水主要为施工机械及车辆冲洗废水，主要污染物为 COD 和石油类。设计将工程施工生产废水集中运至污水处理厂。

(2) 生态保护

工程建设会破坏占地范围内的地表植被包括草本、灌木等，铲除或伐移的植被均属于常见植物物种，减少区域的生物量；但工程建成后，通过绿化建设可补偿施工期的生物量损失。工程施工将对影响范围的常见动物产生轻微的短期影响，施工结束后影响将消失。

(3) 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）人群健康保护

主要措施包括施工区打虫灭鼠，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。合理设置施工区公共卫生设施，以及施工迹地恢复。

（5）大气及声环境保护

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。主要污染物为施工过程中的扬尘，采取主要措施：

1) 开工前，在施工现场周边设置围挡并进行维护；暂未开工的建设用地，对裸露地面进行覆盖；超过三个月未开工，应当采取临时绿化等防尘措施；

2) 在施工现场出口处设置车辆冲洗设施并配套设置排水、污水收集设施，施工车辆不得带泥上路行驶，施工现场道路以及出口周边的道路不得存留建筑垃圾和泥土。

3) 施工现场出入口、主要道路、加工区等采取硬化处理措施；

4) 在施工工地内堆放水泥、灰土、砂石等易产生扬尘污染的物料，以及工地堆存的建筑垃圾、工程渣土、建筑土方应当采取苫盖、密闭或者其他抑尘措施。

5) 装卸和运输渣土、砂石、建筑垃圾等易产生扬尘污染物料的，应当采取完全密闭措施。

6) 出现重污染天气状况时，施工单位应当停止土石方作业、拆除工程以及其他可能产生扬尘污染的施工建设行为。

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。项目拟采取的噪声防治措施如下：

1) 施工单位必须选用符合国家有关噪声控制标准的施工机具，尽可能选用低噪声施工机械或工艺，从源头上降低噪声强度。

2) 加强设备的维护和保养，保持设备良好运转状态，降低运行噪声；对个别

噪声较大设备如空压机可加装消声装置，对于振动较大的机械设备可采取基座减振等降噪措施。

3) 对处于高噪声作业区的施工人员采取一些个人防护措施，如对现场人员发放耳塞、耳罩等，做好劳动保护。

4) 建设单位应责成施工单位在施工现场张贴通告和投诉电话，建设单位在接到报案后应及时与当地环保部门取得联系，以便及时处理各种环境纠纷。

1.10 水土保持

工程水土保持措施主要从工程措施、植物措施、水土保持临时措施三个方面着手。

(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。

1.11 树木保护

本工程地处花都区炭步镇及赤坭镇境内，工程区建设范围内涉及到的植物有乔木、灌木及草本植物，需要保护的树木集中在本次设计节点处，为中小型乔木，本次设计尽量对现有乔木不进行迁移，最大限度的保留现有植物。工程建设区不涉及砍伐迁移古树名木、老树大树，不涉及拆迁历史建筑和具有保护价值的建筑。本工程主要由水安全提升、游憩系统构建二部分内容组成，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 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)。建设内容不涉及对植物的扰动，工程建设区不涉及砍伐迁移古树名木、老树大树。

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，古树 5 米范围内措施为现状堤顶路碧道标线，对古树建设影响较小，建设内容不涉及古树名木、老树大树、行道树的砍伐及迁移。

1.12 文物保护

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。

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。

1.13 安全设施与安全条件论证

本工程主要包括水安全保障、游憩系统构建二部分内容组成，建设内容不涉及大型危险工程。

在工程施工过程中，严格按照施工程序，合理组织机械和人员安排，加强劳动安全教育和技能培训，可以杜绝施工事故，避免造成人身安全事故。工程建设单位和施工单位在施工期间应做到几个方面：

(1) 健全各级安全生产管理机构，全面落实安全生产责任制。各施工单位要认真完善安全生产的各项规章制度，使安全生产管理制度化、规范化、标准化；

(2) 选择施工技术方案时，应尽可能选用安全生产和无危害的施工工艺和设备。本项目为碧道建设工程，尽量采用封闭式施工，从而确保施工安全，减少事故发生的可能；

(3) 对危险部位和危险作业提出安全防护措施方案。对危险场所，按劳动安全规范，提出合理的施工方案和设置安全间距。重点施工位置加设盖板和围栏，施工机械装置加防护设施；

(4) 对易产生职业病的场所，应提出防护和卫生保健措施方案，如定期对相关人员进行健康体检和疗养等；

(5) 在施工过程中设置紧急事故处理等安全设施；

(6) 对高温、噪声、振动等工作环境，采用保护性防护措施。注意机械保养，使机械保持最低声级水平；安排工人轮流进行机械操作，减少接触高噪声的时间；对在声源附近工作时间较长的工人，发放防声耳塞、头盔等，对工人进行自身保护；

(7) 对可能产生危害的施工过程，尽量采用自动化作业，减少体力劳动，保护职工健康；

(8) 加强施工机械的维修保养，更新老化设备，提高设备在紧急情况下的应变能力和工作效率，消除事故隐患，对可能发生的安全事故的隐患和薄弱环节要及时整改。施工设备、电器的安装、维修均严格按照有关规定的程序进行，设置触电保护装置；

(9) 加强施工人员的个人防护。施工人员按规定穿戴工鞋、安全帽、手套等，方可进入施工工位操作；

（10）加强安全教育，对有关施工操作人员进行技术培训和考核，提高技术操作能力和安全防护能力；

（11）狠抓安全检查，对容易引发高处坠落、坍塌、触电、爆炸等伤害的关键工序要进行重点安全检查，及时发现施工生产和交通安全中的隐患和薄弱环节，堵塞安全管理漏洞，控制和预防事故的发生。

1.14 节能节水设计

节能工作是一项长期的战略任务，也是当前的紧迫任务。根据《中国节能技术政策大纲》，节能设计应遵循“开发与节约并举、节约优先”和“节能与发展相互促进”的方针，优先采用节能型的施工工艺和高性能设备，提高能源利用效率和效益，减小对环境的影响。

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。班组负责人严格把控洗车水回收环节，严禁外排。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。

1.15 工程管理设计

白坭河碧道建设项目（花都段）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，由广州市流溪河流域管理办公室管理和维护。白坭河碧道建设项目（花都段）所有资产均属国家所有。

工程的正常运行管理要求及内容如下：

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。

通过本工程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。项目年运行费包括材料费、燃料及动力费、修理费、职工薪酬、管理费、其他费用、固定资产保险费等，根据国家有关规定，由当地政府财政补贴。

1.16 投资估算

工程总投资为 6820.00 万元，其中建筑工程费 3085.22 万元，施工临时工程 143.24 万元，独立费用 564.95 万元，预备费 379.34 万元，建设征地移民补偿费用 2625.98 万元，水土保持费用 5.34 万元，环境保护费用 15.93 万元，均由广州市财政出资。

表 1.16-1 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	3085.22	
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	143.24	
5		第五部分 独立费用	564.95	
6		一至五部分投资合计	3793.41	
7		基本预备费	379.34	
8	I	工程部分静态投资	4172.75	
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	5.34	
12	IV	环境保护工程静态投资	15.93	
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)	6820.00	
15		价差预备费合计		
16		建设期融资利息		
17	VII	总投资	6820.00	

1.17 项目招标内容

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 1.17-1 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	√			√	√			207.70 万元
建安工程	√			√	√			3228.46 万元
监 理							√	63.48 万元
设 备								
重要材料								
情况说明： 本项目总投资 6820 万元，采用招标方式投资金额合计为 3436.16 万元。 建设单位盖章								

1.18 经济评价

通过本工程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。

（1）环境效益

通过碧道建设，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。

（2）社会效益

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。

（3）经济效益

通过白坭河碧道建设项目（花都段）的建设，挖掘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。

1.19 社会稳定风险分析

通过梳理基本资料、分析调查结果和归纳多方意见，综合判断该工程项目的
主要风险因素为：征地风险和施工噪声风险。

在积极落实相应的宣传解释、风险防范与化解措施以后，本工程社会稳定风
险等级综合评定为低风险，在项目实施过程中可能会存在个别人不满意、存在引
起矛盾冲突的可能。因此必须采取必要的防范和化解措施来减少或者避免这些社
会不稳定风险的发生。同时相关单位应加强项目建设及运营过程中社会稳定风险
的全程跟踪，及时发现新隐患，调整完善相应的防范措施。

在项目实施及运营过程中需对社会稳定风险全程跟踪，及时发现新的社会不
稳定风险隐患，调整完善相应的防范、化解措施和应急预案，更好的维护社会的
稳定和谐发展。

1.20 结论与建议

1.20.1 结论

白坭河碧道建设项目（花都段）是广东省万里碧道体系的重要组成部分，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，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白坭河碧道沿线乡村
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）白坭河规划防洪标准为 20 年一遇，堤防等级为 4 级，本工程不改变已
达标段（20 年一遇）现状防洪标准及堤防等级，局部未达标段提升至 20 年一遇防
洪标准，建设内容及过程不影响白坭河行洪安全及堤防稳定；

（2）以白坭河碧道系统为主线，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。

1.20.2 建议

（1）白坭河（花都段）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，以改善白坭河水环境。

（2）建议结合周边区域发展建设，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，重要行洪通道的功能。

（3）建议白坭河沿线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 水文

2.1 流域概况

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汊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 1493km²，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 718.6km²，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 1 条）。其中，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 149km²。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 429km²。

白坭河流域水系基本情况见表 2-1 、图 2-1。

表 2-1 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 ²)
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，广州城建高程系统。

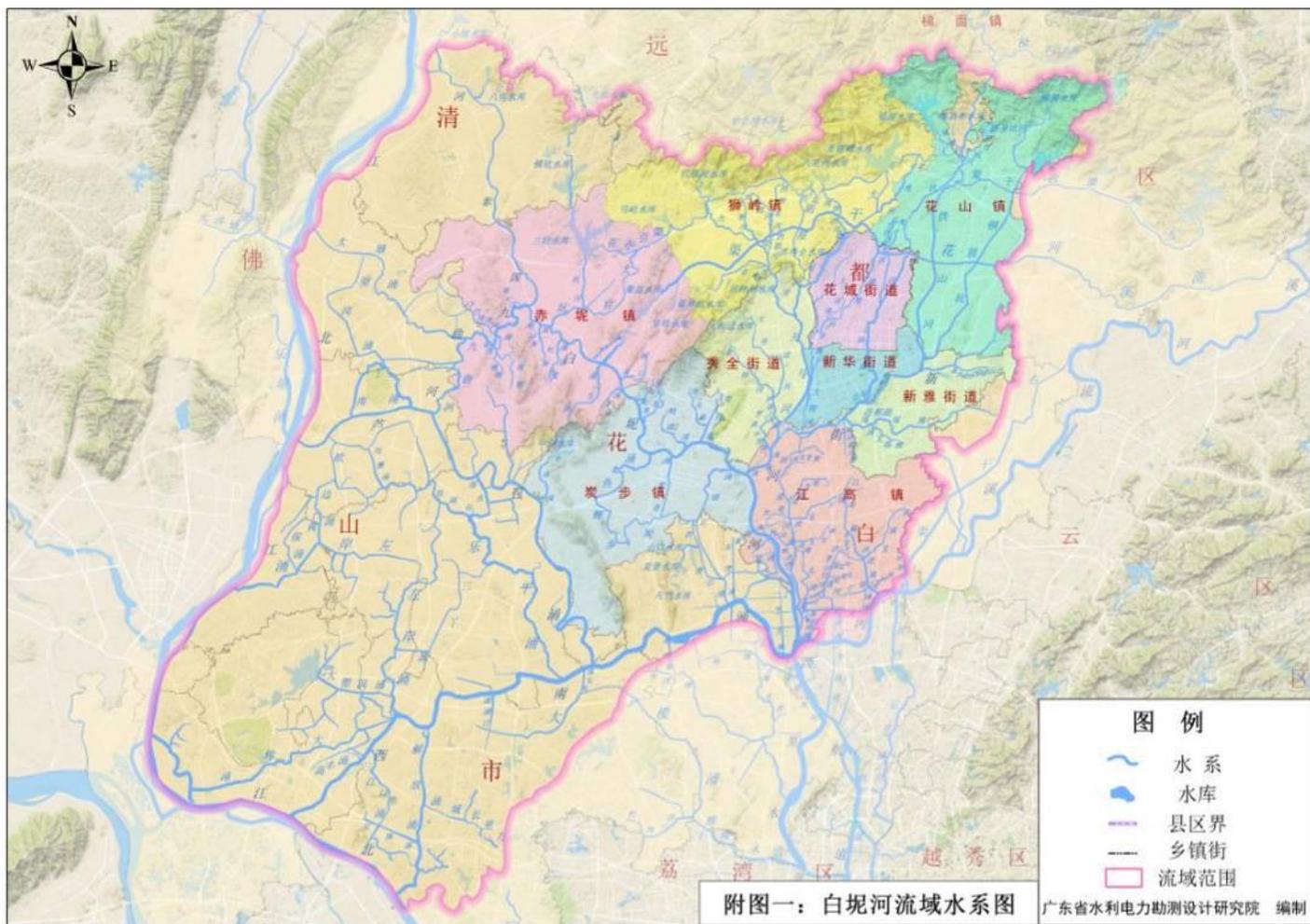


图 2.1-1 白坭河流域水系示意图

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参加叁建筑安装工程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。



图 2.1-2 白坭河新设计堤防建设范围示意图

2.2 气象

白坭河流域所在花都区、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，花都区达200~300mm，导致花都区半数受淹。

（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。

各站年雨量统计参数及各频率设计年雨量成果见表2.2-1。

表2.2-1 流域代表站设计年降雨量表

站点	多年平均 (mm)	Cv	不同频率年降水量 (mm)			计算系列 (年)
			50%	75%	90%	
三坑站	1650	0.23	1610	1380	1200	1975-2016
中洞	1750	0.26	1655	1415	1265	1975-2016 缺2002年
老鸦岗	1650	0.24	1575	1360	1160	1973-2016

（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。

2.3 水文基本资料

白坭河沿河的莲塘、赤坭、炭步、五和、文岗、大涡等地设有汛期不定期临时水位观测点，无水位观测站。

2.4 径流

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数据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，查得有关参数见表 2.4-1。

表 2.4-1 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

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 2.4-2，多年平均径流量为 16.42 亿 m³。

表 2.4-2 设计年径流成果

集雨面积 (km ²)	多年平均径流量 (亿 m ³)	多年平均流量 (m ³ /s)
1493	16.42	52.08

备注：摘自《白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案》

2.5 洪水

2.5.1 暴雨特性

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 2112 mm，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。

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 1670m³/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 m³/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 1960m³/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 m³/s，清远石角围多处决口，芦苞水闸分洪 2215 m³/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。

建国后共出现多次洪涝灾害，有关内涝灾害的记载如下：

1955 年 7 月 18~19 日，暴雨成灾，两天雨量共 161.5mm，加上芦苞分洪 1620m³/s，全县早稻受浸 41600 亩。

1957年5月12~14日，暴雨成灾。3天雨量共256.3mm。当年受灾洪涝灾害农田达6万亩。

1959年6月，暴雨成灾，引起山洪爆发，北江水位猛涨，芦苞、西南水闸共分洪1300 m³/s，炭步水闸水位达4.12m，为建国后最高水位记录，因暴雨及大潮顶托，致使内水不能及时排出，区内水位越趋高，全县有9个村庄受淹，塌屋4215间，受灾人数达15960人，29人受伤，4人死亡。

1966年6月，6天内连降3场暴雨，总雨量达246.5mm。北江水涨，芦苞水闸分洪1100 m³/s，西南水闸泄洪900m³/s，全县受淹早稻79480亩、花生12770亩、甘蔗2692亩，房屋倒塌456间，受伤5人。

1983年6月，暴雨水灾，36h内，花县东部、北部和中部地区暴雨量达353.2mm，最大狮洞水库444.5mm，新街河雅瑶桥水位达4.09m，全县水稻受淹10.15万亩，鱼塘过面8073亩，冲毁桥梁89座，堤围冲决364处，冲坏其他水利设施259处和有38个村庄漫淹倒塌民房255间，仓库47间，1人受伤3人死亡。

2003年9月2日，受13号台风“杜鹃”的影响，花都区部分地区降雨较大，其中赤坭镇降雨量为60mm，直接经济损失219万。

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 αt ，则可求得不同频率的最大1h、6h、24h和72h的设计面暴雨值。

本工程设计点暴雨成果见表2.5-1。

表 2.5-1 设计点暴雨计算成果

时段 类别	最大 1h	最大 6h	最大 24h	最大 72h

时段 类别		最大 1h	最大 6h	最大 24h	最大 72h
暴雨均值 H_t (mm)		58	95	128	175
变差系数 C_v		0.35	0.42	0.4	0.4
C_s/C_v		3.5	3.5	3.5	3.5
P=2%	K_p	1.923	2.15	2.08	2.08
	设计暴雨 $H_{点}$ (mm)	112	204	266	364
P=3.33%	K_p	1.784	1.965	1.912	1.912
	设计暴雨 $H_{点}$ (mm)	103	187	245	335
P=5%	K_p	1.67	1.817	1.775	1.775
	设计暴雨 $H_{点}$ (mm)	96.9	173	227	311
P=10%	K_p	1.469	1.56	1.535	1.535
	设计暴雨 $H_{点}$ (mm)	85.2	148	196	269

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：

$$H_{P_{面}} = H_{P_{点}} \cdot A$$

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。

2.5.3.1 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。

2.5.3.2 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

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。

“两涌一河”白坭河设计洪水成果如下表。最后采用方案II。



表 2.5-2 “两涌一河”设计洪水成果计算表

河流	地点	集水面积 (km ²)			洪水组成方案 (流量: m ³ /s)										
		山丘区	平原区	流溪河 水库	方案 I						方案 II				
					山丘区	平原区	流溪河 水库下 泄	芦苇分 洪	西南分 洪	合计	山丘区	平原区	流溪河 水库下 泄	合计	
白 坭 河	叉口以上							1200			1200				
	九曲水下	86			190			540			730	432			432
	国泰水下	235			325			540			865	737			737
	大官坑下	301			371			540			911	840			840
	新街水上	348			400			540			940	907			907
	新街水下	786			616			540			1156	1397			1397
	鲁岗涌下	786	197		616	31		738	330		1715	1397	56		1453
	流溪河上	835	197		635	31		738	330		1734	1443	56		1499
	流溪河下	2596	197	539	1160	31	27	738	330		2286	2632	56	117	2805
	鸦岗	2596	658	539	1160	103	27	1200	1100		3590	2632	186	117	2935
备注				P=50%	P=50%	P=50%					P=5%	P=10%	P=5%		

2.5.4 河道水面线

2.5.4.1 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如图 2.5.1。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；

α_2 、 α_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， m^3/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。

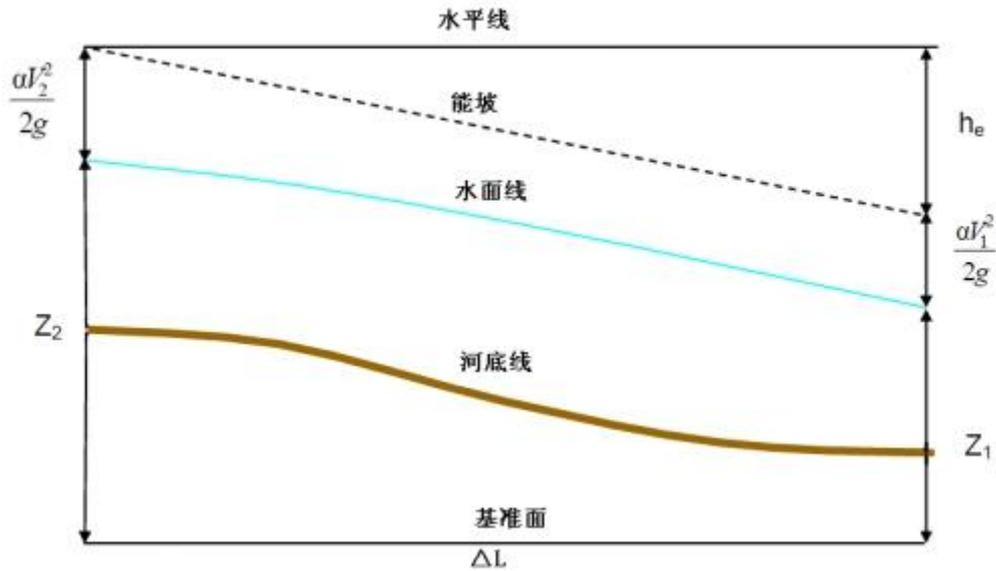


图 2.5.1 河段能量平衡示意图

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。

2.5.4.2 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。

2.5.4.3 糙率选取

白坭河现状河道照片见图 2.5.2。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。



图 2.5.2 白坭河现状河道现场照片

2.5.4.4 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。

白坭河设计水面线取洪水组合方案I、方案II的外包线。见下表。

表 2.5-3 白坭河设计洪水水面线 单位：m

断面桩号	断面名称	累加距离	水位 (p=5%)
12600	/	0	5.99
13100	/	500	5.95
13600	/	900	5.91
14000	/	1300	5.91
14600	/	1900	5.83
15100	赤坭公路桥上	2400	5.76

备注：采用高程系为 1985 国家高程基准，摘录的报告出处为《广东省北江大堤加固达标工程初步设计报告》。

2.6 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 2.6-1。

表 2.6-1 白坭河施工期各控制断面流量 单位：m³/s

断面名称	集水	10~3 月	10~2 月

	面积 (km ²)	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

2.7 泥沙

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/m³。花都区年平均含沙量取 0.17kg/m³，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 2.7-1。

表 2.7-1 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 ²)	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
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

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

序号	河涌名称	所在流域	所在街镇	集雨面积 (km ²)	输沙量 (万 t)
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

3 工程地质

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》

3.2 区域地质

3.2.1 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。

3.2.2 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。

3.2.3 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。

3.2.4 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）。

3.2.5 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。

3.3 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。

3.3.1 地形地貌及不良地质条件

本工程目的是白坭河碧道建设项目（花都段）建设，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，工程区范围内仅发现古小型溶洞不良地质。

3.3.2 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^{el})

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。

3.3.3 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。

3.4 工程地质条件评价

3.4.1 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。

3.4.2 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。

表 3.4-1 边坡坡率允许值

土质类别	状态	临时坡度允许值 (高宽比) 坡高小于 5m	永久坡度允许值 (高宽比) 坡高小于 5m	备注
填土	可塑	1:1.00	1:1.30	粉质粘土
	松散	1:1.50	1:2.00	砂土
粘土/粉质粘土	可塑	1:1.25	1:1.50	
粉砂	稍密	1:1.50	1:2.00	
粗砂	中密	1:1.50	1:2.00	
粉质粘土	硬塑	1:1.00	1:1.25	

说明：来源《广州市花都区新华街马溪电排站重建工程初步设计报告》

表 3.4-2 渗透性有关指标地质建议值

层序	地基土质类别	渗透破坏形式	允许渗流坡降值		渗透系数 cm/s	备注
			水平段	出口段		
①	填土	流土	0.18	0.35	5.10×10^{-5}	经验值
②	粉质粘土	流土	0.40	0.60	7.00×10^{-6}	经验值
③	含粉砂淤泥质土	流土	0.30	0.55	6.00×10^{-6}	经验值
③-1	粉砂	管涌	0.08	0.28	8.50×10^{-4}	经验值
③-2	粗砂	管涌	0.15	0.40	5.00×10^{-3}	经验值
④	粘土	流土	0.42	0.65	2.60×10^{-6}	经验值
⑤-1	粉砂	管涌	0.10	0.30	4.50×10^{-4}	经验值
⑤-2	粗砂	管涌	0.16	0.42	5.50×10^{-3}	经验值
⑥	粉质粘土	流土	0.45	0.70	6.50×10^{-6}	经验值

说明：来源《广州市花都区新华街马溪电排站重建工程初步设计报告》

表 3.4-3 各层土的工程特性指标建议值汇总表

指标 岩土层序及名称	承载力特征值 f_{ak} (kPa)	压缩模量 E_{s1-2} (MPa)	直接快剪		慢剪		固结快剪		基底摩擦系数
			c_q (kPa)	φ_q ($^{\circ}$)	c_s (kPa)	φ_s ($^{\circ}$)	c_{cq} (kPa)	φ_{cq} ($^{\circ}$)	
① 填土	80	3.52	10.2	13.1	14.8	18.5	12.0	14.2	0.25
② 粉质粘土	100	5.48	16.5	11.5	8.6	20.5	18.0	13.5	0.30
③ 含粉砂淤泥质土	70	2.74	9.5	8.2	12.0	18.0	11.2	15.5	0.20
③-1 粉砂	130	10.0*	0	28.0					0.40
③-2 粗砂	200	33.0*	0	38.0					0.45
④ 粘土	150	4.53	18.8	12.9	18.0	30.5	15.5	28.5	0.32
⑤-1 粉砂	150	10.0*	0	28.0					0.40
⑤-2 粗砂	220	33.0*	0	38.0					0.45
⑥ 粉质粘土	160	5.13	19.0	9.4	22.0	25.5	20.8	20.5	0.35
⑦ 弱风化凝灰岩	1800								

说明：来源《广州市花都区新华街马溪电排站重建工程初步设计报告》

3.5 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 工程任务和规模

4.1 自然地理及社会经济

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 $112^{\circ}57'44''\sim 114^{\circ}03'28''$ ，北纬 $22^{\circ}20'44''\sim 23^{\circ}56'15''$ 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 7434.4 km^2 。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，2019 年全市地区生产总值 23628.6 亿元，常住人口达 1530.59 万人。

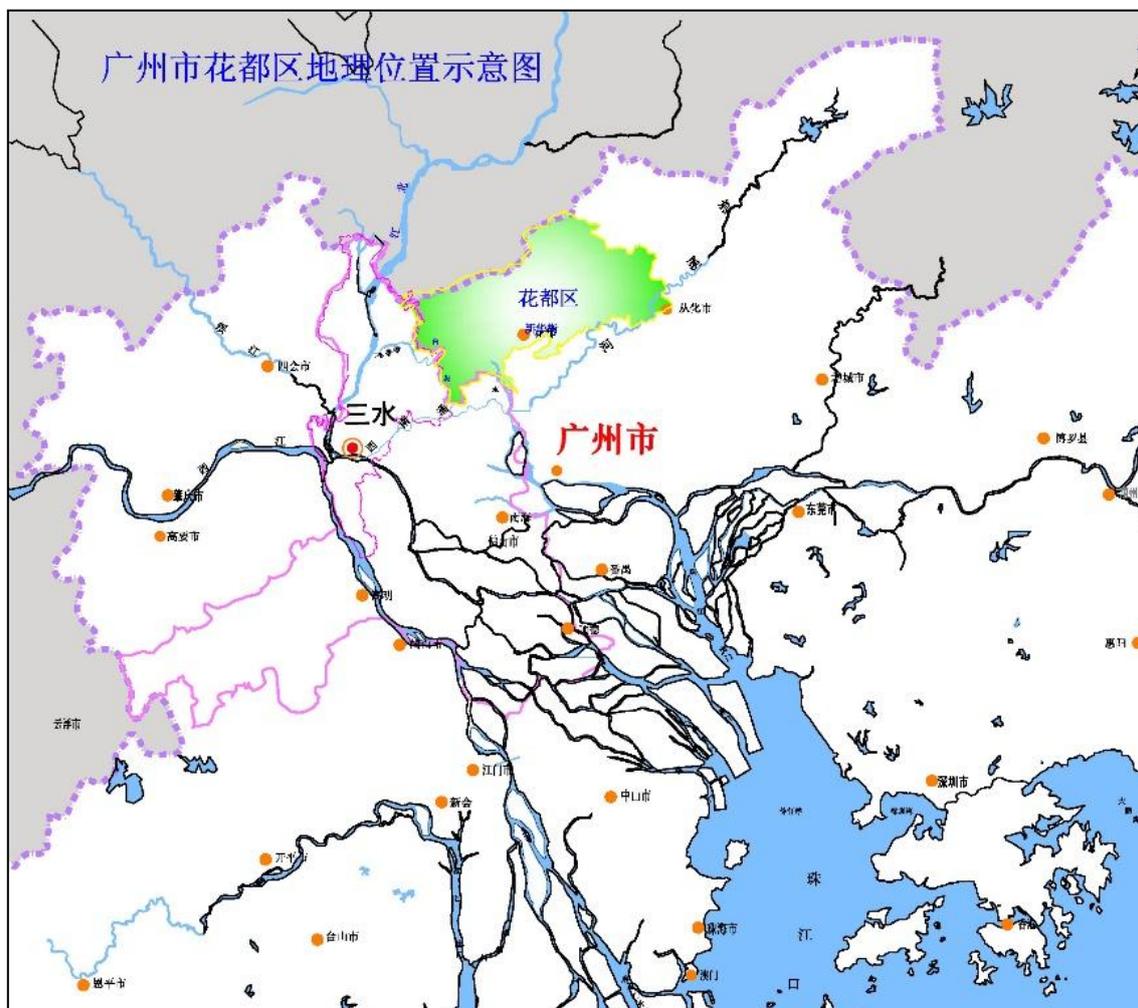


图 4.1-1 广州市花都区地理位置示意图

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 m²。花都区位于广州市西北部，土地面积 970.04k m²。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。本次白坭河碧道建设项目(花都段)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动工建设。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

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1493km²，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718.6km²，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 149km²。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429km²。

表 4.1-1 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 ²)
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。

4.2 前期相关规划

4.2.1 区域发展规划

(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。

据《广州市白坭河流域综合规划（2019-2035）》（征求意见稿），确定白坭河花都段堤防全线均已按照 20 年一遇防洪标准整治达标。

（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。

从空间结构看白坭河花都段紧临西部先进制造产业带，白坭河航道连接赤坭镇、炭步镇，是连通花都与广州乃至香港的经济动脉。白坭河作为广州北部，花都西部大河，作为连通北部山区与南部平原的生态廊道，白坭河所发挥的生态功能是不可估量的。

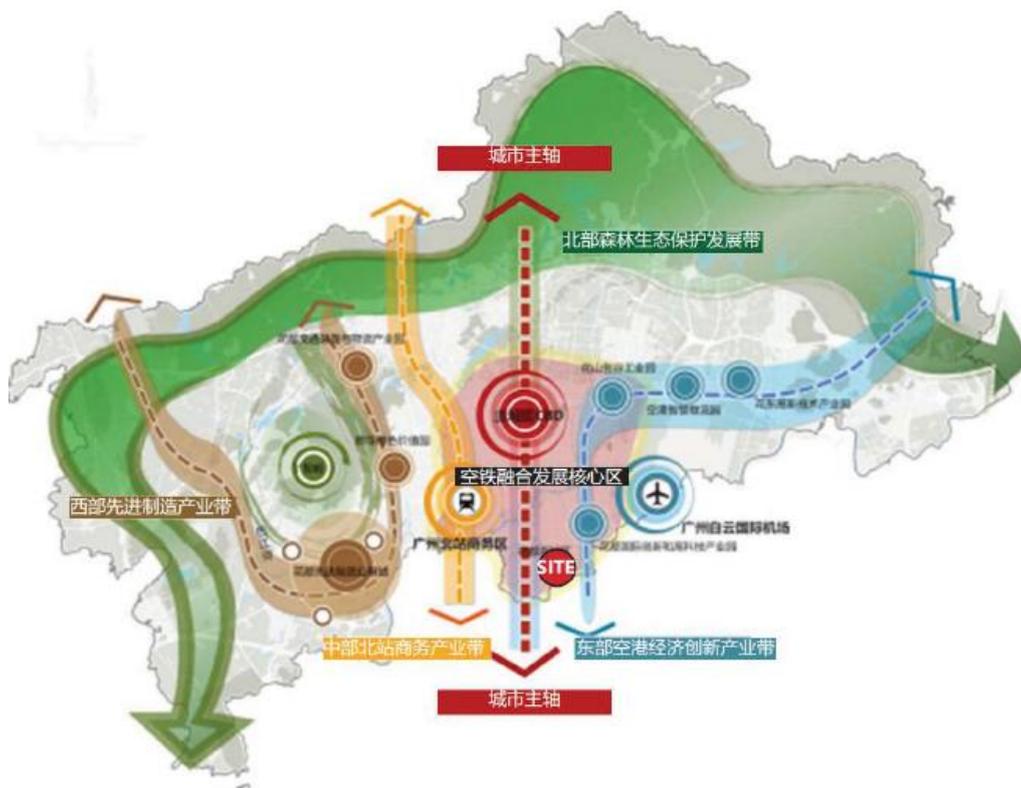


图 4.2-1 花都区生态空间规划图

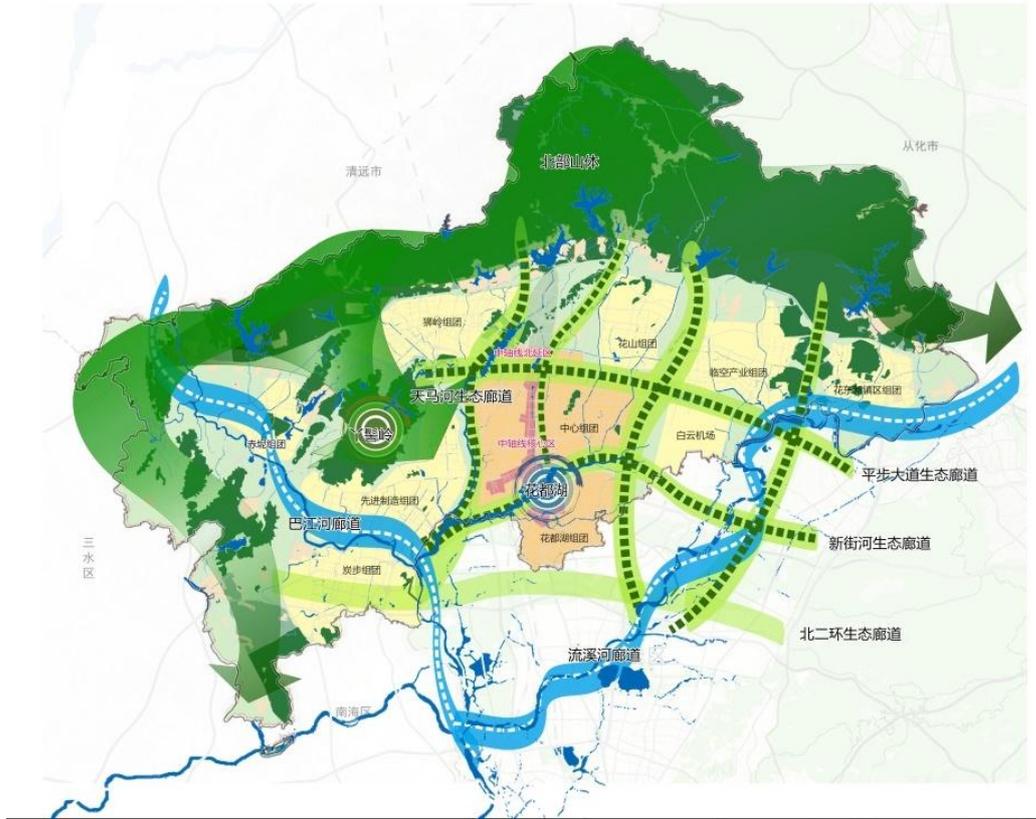


图 4.2-2 花都区生态结构规划图

(3) 《广州市花都区控制性详细规划》

根据《广州市花都区控制性详细规划》（全区土地利用规划图），白坭河（花都段）自上游门口坑村至赤坭巴江大桥段，沿线多为农田，零星分布有村庄住宅及工业用地。赤坭巴江大桥至巴江特大桥段，堤顶路内沿线基本为林地、绿地、耕地；堤顶路外侧，用地属性种类较多，分布有村镇居住、农田、工矿企业、港口用地、商业金融用地。根据规划，白坭河花都段上游基本规划为生态农业，下游赤坭镇、炭步镇段为城镇经济发展区及工业经济发展区。沿河人口多集中在中下游，上游现有优美自然风景资源不能很好的服务多数居民，城镇段及工业段虽然经济、工业发达程度较高，但是人与自然的距离原来越远，生态自然系统健康发展的空间不断缩小，这样不利于白坭河沿岸生态与经济的健康发展。因此，统筹开发上游沿线现有山水林田资源，修复中下游生态系统，对于白坭河沿岸为未来发展尤为重要。

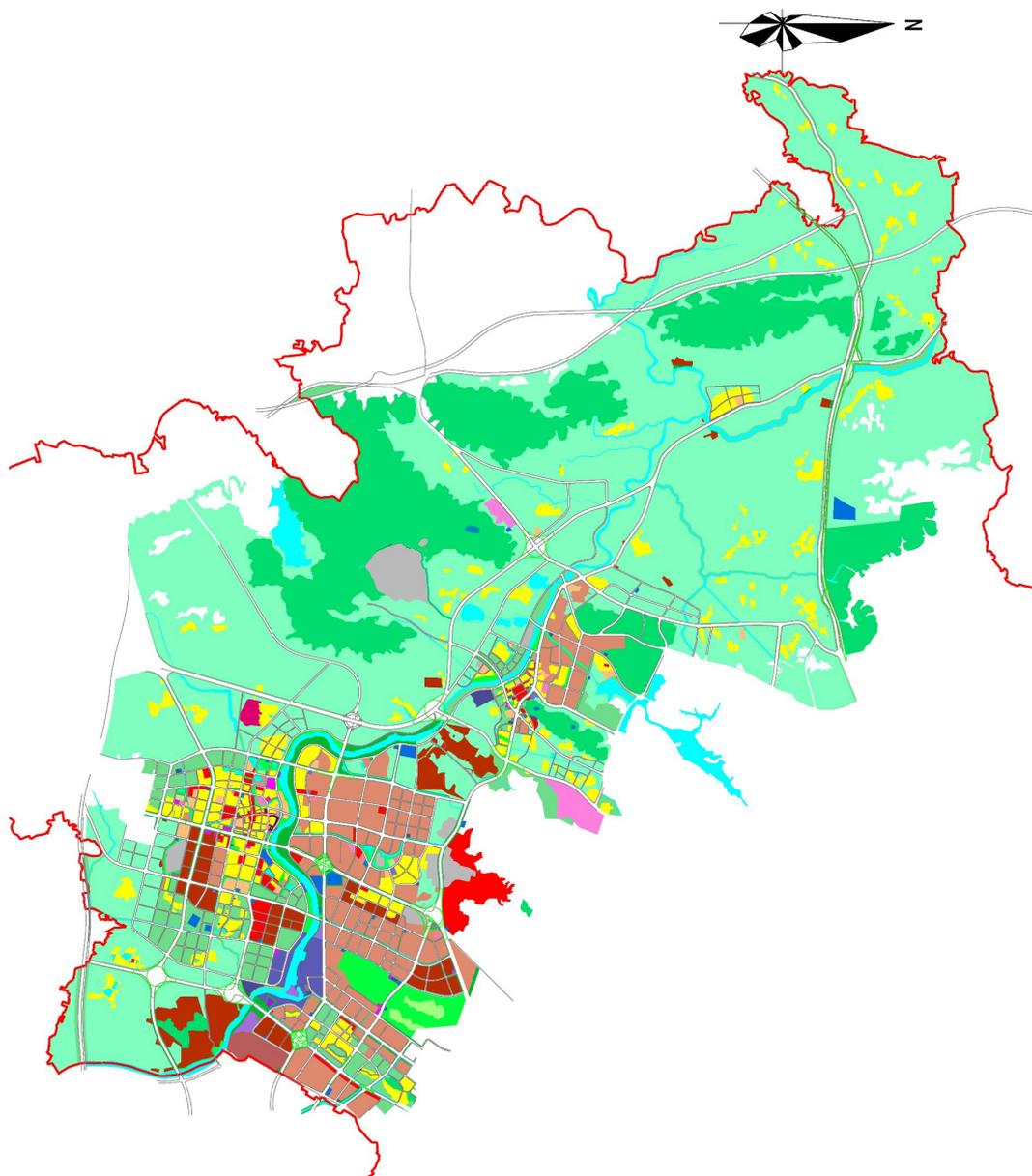


图 4.2-3 白坭河（花都段）周边控制性详细规划图

(4) 《广州市白坭河流域综合规划（2019-2035）》（征求意见稿）

规划明确，重点进行水库安全达标、中小河流治理和白坭河干流治理，提高防洪能力；白坭河流域中上游需继续加强支流源头的水土流失治理、水源保护和水源工程建设；通过维护白坭河生物多样性、增加生境多样性、缓冲城市化水文效应、减轻人为活动干扰、改善河流渠道化现象、提升水体品质等。

4.2.2 碧道建设相关规划

(1) 《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。



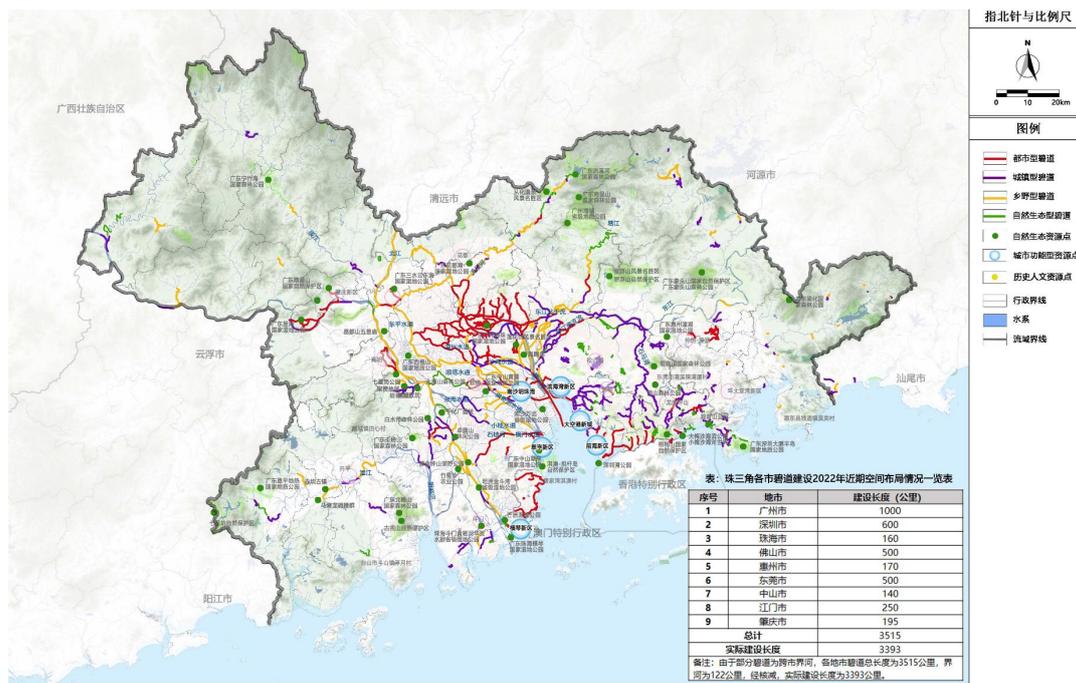


图 4.2-5 珠三角近期碧道建设布局图

(2) 《广州市碧道建设总体规划（2019-2035 年）》（印发稿）

广州市碧道规划在省万里碧道规划指导下，结合广州实际，提出“碧道：理想水生活”总体理念，坚持生态优先、绿色发展，依水而定、量水而行，因地制宜、分类施策，重新构建人、水、城之间的紧密联系，将碧道建设作为城市治水升级版，实现从单纯治水到城市综合治理，还清于水、还水于民、还绿于岸，统筹山水林田湖草系统治理，改善流域生态环境、实现空间综合利用、带动产业转型升级、激活片区多元价值，保护珠江生态岛链、建设碧道风廊、水鸟走廊，恢复鱼类洄游生态圈，打造蓝线上的公共服务综合带，让河道的自然生态与亲水体验再次繁衍，实现堤内外、上下游、干支流、左右岸系统治理，形成广东碧道建设的“广州方案”，助力广州实现老城市新活力和“四个新出彩”，建设具有独特魅力和发展活力的国际大都市。



图 4.2-6 广州市碧道三纵三横“广州新六脉”骨架体系图

(3) 《广州市花都区碧道总体规划（2018~2035 年）》（征求意见稿）

规划指出，建设花都区碧道，充分分析花都区现状，从“水安全、水环境、水生态、特色生态环境、游憩系统”等方面入手，在区域尺度上推进水安全提升，水环境改善、水生态保护和修复，打造适合游人憩息的公共休闲场所，四种类型碧道相互串联，促进水、岸、城、乡联动提升，形成碧水流清、鱼翔浅底、人与自然交融、水陆联动的碧道，推动建设水生态文明，有效保障的水安全体系、健康通畅的水环境体系、岭南特色的水文化体系、高效科学的水管理体系及长效稳定的水经济体系。

规划以主要江河干流、城镇母亲河、自然人文资源集聚的河湖水系为主要载体，以“河畅、水清、岸绿、景美”为基本要求，通过水安全提升、水环境改善、水生态保护与修复、特色与生态环境营造、游憩系统构建，打造“清水绿岸、鱼翔浅底、水草丰美、白鹭成群”的碧道，使碧道成为：人民生活的好去处、“绿水青山就是金山银山”的好样板、践行习近平生态文明思想的好窗口。按照“一年试点建设完毕、三年近期展现成效、七年近期成网格、十五年远期整体完成”的目标要求，稳定推进碧道建设。

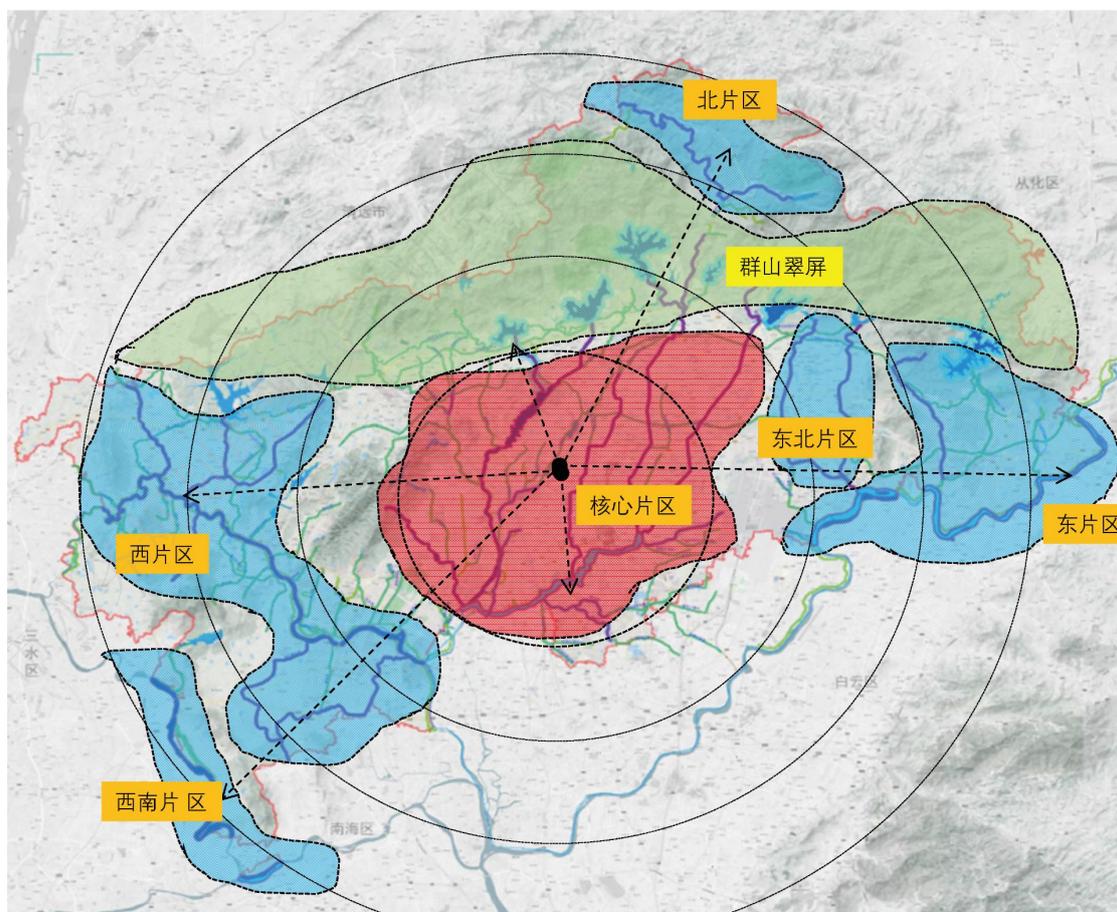


图 4.2-7 花都区碧道“一核五片一翠屏”布局结构图

(4) 《广东省水生态环境保护“十四五”规划》

以国内大循环为主体、国际国内双循环相互促进的新发展格局加快形成，广东正努力打造成为新发展格局的战略支点，加快经济转型升级的需求更加迫切。粤港澳大湾区建设和支持深圳建设中国特色社会主义先行示范区提出，建设宜居宜业宜游的国际一流湾区和打造人与自然和谐共生的美丽中国典范，实现广州、深圳“双城联动”，对优良生态环境品质的需求更加迫切。“一核一带一区”的区域发展格局加快形成，擘画以功能区为引领的区域协调发展新蓝图，有助于从更高站位、更大格局、更宽视野上协同推进经济高质量发展和生态环境高水平保护，擦亮广东发展的绿色底色。

按照“保护为重、治水为先、修复为要、文化为魂、惠民为上”的原则，以广州、佛山、东莞、中山等水网密布地区为重点，加强珠三角水污染治理和水网疏浚贯通，到 2025 年珠三角核心区水网基本消除劣 V 类断面。加快水系林网建设、湿地生态系统重建和恢复，强化水生态修复与保护，努力打造以西江、北江、东江主干流及绥江、西枝江、潭江、新兴江、增江河、流溪河等支流沿岸、河口地带防

护绿带和珠江三角洲骨干绿道为主体的生态廊道体系，探索构建人水空间和谐、水网联通畅达、生态美丽宜居的珠三角美丽水网。

加强水污染治理和水网疏浚贯通，在广州、佛山、东莞、中山等水网密布地区推动多源互补，实现跨流域、区域互联互通，加快水系林网建设、湿地生态系统重建和恢复，强化水生态修复与保护，建成珠江三角洲骨干碧道网络。

4.3 工程现状及主要存在问题

4.3.1 现状分析

4.3.1.1 水资源现状

(1) 水资源量

本报告水资源量沿用《广州市水资源综合规划》相关计算成果。

1) 地表水资源量

花都区多年平均径流深为 1002.1mm，多年平均本地地表水资源量为 9.71 亿 m^3 。花都区多年平均入境水量为 21.11 亿 m^3 ，其中白坭河上游国泰水清远境内多年平均来水量 1.48 亿 m^3 ，流溪河经从化区后流经花都区的多年平均来水量约 19.63 亿 m^3 。花都区主要出境河流亦为流溪河和白坭河，多年平均出境水量为 27.53 亿 m^3 ，其中流溪河自花都区的多年平均出境水量为 21.31 亿 m^3 ，白坭河自花都区的多年平均出境水量为 6.22 亿 m^3 。

2) 地下水资源量

花都区地下水按含水介质可划分为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水以及基岩裂隙水。其地下水资源量为 2.01 亿 m^3 ，其中地下水与地表水的重复计算量为 1.86 亿 m^3 。

3) 水资源总量

花都区多年平均水资源总量为 9.87 亿 m^3 。其中地表水资源量为 9.71 亿 m^3 ，地下水资源量为 2.01 亿 m^3 ，地表水量与地下水量的重复量为 1.86 亿 m^3 ，全区产水系数为 0.59，在广州市和广东省平均产水系数 0.60 和 0.58 之间。

表 4.3-1 花都区多年平均水资源总量成果表 单位：亿 m^3

水资源分区	地表水资源量	地下水资源量	地表水与地下水的重复量	水资源总量	产水系数
花都白坭河	6.35	1.31	1.19	6.47	0.58

花都流溪河下游	2.17	0.46	0.42	2.21	0.60
北江花都迎咀河	1.19	0.24	0.24	1.19	0.62
合 计	9.71	2.01	1.86	9.87	0.59

4) 水资源可利用量

花都区水资源可利用总量约为 3.53 亿 m^3 ，占全市水资源总量的 35.8%。其中地表水可利用量约为 3.42 亿 m^3 ，地下水可开采量约为 1.31 亿 m^3 。

表 4.3-2 花都区多年平均水资源总量可利用总量成果表 单位：亿 m^3

水资源分区	水资源总量	地表水可利用量	地下水可开采量	重复计算量	水资源可利用总量	可利用率 (%)
花都白坭河	6.47	2.22	0.86	0.78	2.3	35.55
花都流溪河下游	2.21	0.76	0.3	0.28	0.79	35.56
北江花都迎咀河	1.19	0.44	0.16	0.16	0.44	37.0
全 区	9.87	3.42	1.31	1.21	3.53	35.73

5) 入境水资源可利用量

根据前文分析，花都区入境水资源量为 21.11 亿 m^3 ，其中白坭河入境水资源量 1.48 亿 m^3 ，白坭河自花都区的多年平均出境水量为 6.22 亿 m^3 。白坭河多年可利用水资源总量 6.47 亿 m^3 。

(2) 生态流量计算与生态流量目标

1) 分析白坭河控制断面的保护目标，白坭河流域无敏感生物保护区，因此将白坭河生态保护目标设定为河流基本功能的保护：保证河流不干涸、断流，保持河道完整的断面形态，保障河流的生存功能，重点保障枯水期河道生态基流。采用生态基流作为生态流量的控制指标。本次选取白坭河河口作为白坭河生态基流控制断面。

2) 白坭河生态基流选用水文学方法计算，采用近 10 年最枯月平均流量法、Tennant 法（多年平均流量 10%）、Q90 法计算结果取最大值，作为生态基流。

表 4.3-3 生态断面生态流量计算结果（单位： m^3/s ）

序号	断面名称	控制面积 (km^2)	近 10 年最枯月平均流量法	Tennant 法	Q90 法	生态基流
1	白坭河河口	348	0.28	1.79	1.68	1.79

3) 水量平衡分析及调度分案

根据《广州市花都区基于生态流量保障的水量调度方案（印发稿）》（2019

年)，表 4.3-4 为白坭河断面生态流量保障情况，区间来水量根据枯水年各月降雨量计算得到。由表可知，丰水期白坭河断面生态流量可以得到保障，但枯水期由于来水较少，生态流量保障情况较低，11-12 月份生态缺水 5.92~44.38 万 m³。另外，枯水期水库需水会造成坝下部分河道断流，因此需考虑三坑水库下放水量以保障水库下游生态流量。

表 4.3-4 断面生态流量保障情况（单位：万 m³）

月份	白坭河断面			
	来水量	生态需水量	河道外用水	余 (+) 缺 (-) 水
4	3941.53	463.97	22.02	3455.54
5	4956.98	479.43	22.02	4455.53
6	4359.35	463.97	22.02	3873.36
7	3806.14	479.43	22.02	3304.69
8	3839.41	479.43	22.02	3337.96
9	2347.25	463.97	22.02	1861.26
10	1403.41	479.43	22.02	901.96
11	480.07	463.97	22.02	-5.92
12	457.07	479.43	22.02	-44.38
1	764.69	479.43	22.02	263.24
2	1146.04	433.04	22.02	690.98
3	1810.27	479.43	22.02	1308.82

三坑水库由于兼顾灌溉任务，下放生态流量可能会对灌溉及供水产生影响，需要进一步分析水库供用水平衡以判断水库下放生态流量调度的可能性。由分析结果可知，三坑水库水量能够同时满足灌溉及生态用水的需求，水库并不会出现缺水的现象。

丰水期，三坑水库防洪调度可通过溢洪道下放生态流量，枯水期，三坑水库的灌溉用水通过输水涵下放，可结合输水涵下放生态流量。根据以上分析结果，拟提出三坑水库水量调度方案：

①丰水期调度方案：

丰水期水库调度以防洪调度为主，当水位低于防洪限制水位时，通过输水涵下放生态流量，保障日均最小下泄生态水量 0.65 万 m³，并通过灌渠将生态水量引至水库坝下。

②枯水期调度方案：

枯水期，优先保障灌溉用水，兼顾生态用水。通过输水涵下放灌溉用水及生

态用水，在灌溉用水的基础上，11月份日均最小下放生态水量为0.2万m³，12月份日均最小下放生态水量为1.43万m³，并通过灌渠将生态水量引至水库坝下。

综上，通过保障三坑水库生态调度补水方案，白坭河径流量可满足河道生态环境需水量，且该区域无工程措施，故白坭河河道生态流量不受影响，即白坭河（花都段）河道生态基流满足规范要求。

4.3.1.2 水安全现状

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、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。花都区境内已建成中型水库3座、小（1）型水库13座宗，这些水库主要以灌溉和供水为主，结合供水发电，并对下游的防洪安全和防御山洪有一定作用。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；白坭河碧道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。现场缺少明显安全标语与安全设施，还未建立起完善的安全防护措施。本次只针对水安全局部未达标的堤防段进行达标处理，并设置水安全设施警告、提醒等。

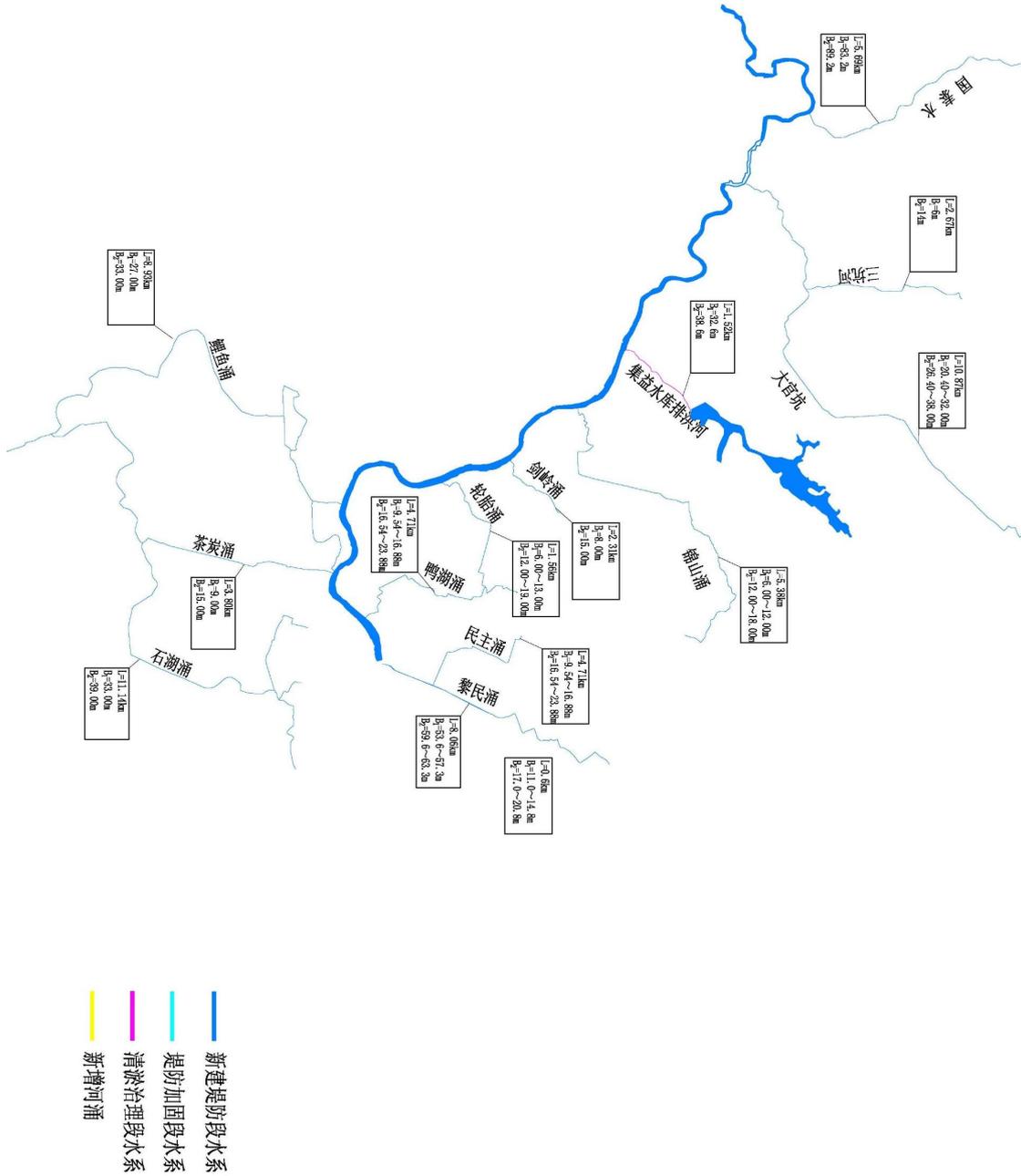


图 4.3-1 白坭河（花都段）水系分布图



图 4.3-2 白坭河河道现状照片

表 4.3-1 白坭河流域已建中、小(1)型水库工程表

序号	行政区	水库名称	所在河流	集雨面积 (km ²)	校核洪水位 (m)	正常高水位 (m)	总库容 (万 m ³)	调洪库容 (万 m ³)
1	花都区	福源水库	新街河	16	61	59.5	1269	
2	花都区	芙蓉嶂水库	天马河	22.6	47.9	45.2	2247	2101
3	花都区	三坑水库	白坭河	19.7	135	133	2393	
中型 3 宗								
1	花都区	岭渠石水库	老山水	15	54.6	49.4	442	
2	花都区	新庄水库	铜鼓坑	6.32	54	53.2	608	
3	花都区	磨刀坑水库	新街河	2.87	110	108	202	31
4	花都区	六花岗水库	天马河	6.34	40.8	39.1	537.2	520
5	花都区	洪秀全水库	天马河	50.5	18.6	17.6	583.5	
6	花都区	马岭水库	大官坑	2.53	109	108	164	
7	花都区	葛麻坑水库	白坭河	2.25	98.7	97	122	116
8	花都区	伯公坳水库	银盏河	6.7	131	128	586	
9	花都区	大布迳水库	天马河	3	30	28.2	149	
10	花都区	中洞水库	芦苞涌	3.69	21.4	19.9	288.9	
11	花都区	皇母水库	白坭河	3.2	131	130	181.8	
12	花都区	集益水库	白坭河	17.5	118	117	250	
13	花都区	羊石水库	迎咀河	5	190	188	338.8	
小(1)型 13 宗				125			4453	667

表 4.3-2 白坭河流域已建中型及以上水闸工程表

序号	行政区	乡镇	水闸名称	所在河流	建成时间(年)	闸孔总净宽(m)	水闸类型	设计过闸流量(m ³ /s)
1	花都区	狮岭镇	红崩岗水闸	天马河	2007	25	分(泄)洪闸	185.49
2	花都区	狮岭镇	大布河节制闸	大迳河	2006	16	节制闸	161
3	白云区	江高镇	三步岗北闸	白坭河	1999	22	挡潮闸	140.6
4	花都区	雅瑶镇	花都区新村水闸	新街河	1992	12	节制闸	129.8
5	白云区	江高镇	江高截洪渠高塘闸	跃进河	1985	12	排(退)水闸	127.04

表 4.3-3 白坭河流域已建中型及以上泵站工程表

序号	行政区	乡镇	泵站名称	所在河流	泵站类型	建成时间(年)	工程任务	装机流量(m ³ /s)	装机功率(kW)
1	花都区	新华街道	横潭闸站	新街河	排水	2010	排水	12.65	775
2	白云区	江高镇	岗东排涝站	白坭河	排水	1966	排水	10.6	650
3	白云区	江高镇	九潭排涝站	白坭河	排水	1961	排水	10.5	620



图 4.3-3 穿堤建筑物现状照片

4.3.1.3 水环境现状

(1) 流域黑臭水体治理现状

白坭河流域内纳入黑臭水体名录的河涌有 14 条。截止 2019 年第二季度，通过截污纳管、洗楼行动、散乱污整治、禽畜养殖、农家乐清理以及加强河涌巡查管理等行动，流域内 14 条黑臭水体整治工程均已完工。

除了铜鼓坑、铁山河、大迳河和胡屋河正在开展评估，其他黑臭水体均已通过评估，初见成效或达到长制久清。白坭河流域内黑臭水体治理情况如表 4.3-8。

表 4.3-4 白坭河流域内黑臭水体名录及治理情况

序号	黑臭水体名称	长度(km)	所在区域	整治期限	预期效果	整治进展	评估情况
1	兴华涌	2.95	花都区	2018 年底	不黑不臭	已完工	市评估通过，已达到长制久清
2	大陵河	5.712	花都区	2018 年底	不黑不臭	已完工	市评估通过，已达到初见成效
3	新街河	20.6	花都区	2018 年底	不黑不臭	已完工	市评估通过，已达到长制久清
4	田美河	8.01	花都区	2018 年底	不黑不臭	已完工	市评估通过，已达到长制久清
5	雅瑶涌	3.111	花都区	2018 年底	不黑不臭	已完工	市评估通过，已达到长制久清
6	雅瑶支涌	2.059	花都区	2018 年底	不黑不臭	已完工	市评估通过，已达到长制久清
7	白坭河	44.26	花都区	2018 年底	不黑不臭	已完工	市评估通过，已达到长制久清
8	天马河	7.75	花都区	2018 年底	不黑不臭	已完工	市评估通过，已达到长制久清
9	西群河	1.102	花都区	2018 年底	不黑不臭	已完工	市复核评估通过，已达到初见成效
10	铜鼓坑	19.06	花都区	2018 年基本达到不黑不臭标准	不黑不臭	已完工	正在开展评估
11	铁山河	14.9	花都区	2018 年基本达到不黑不臭标准	不黑不臭	已完工	正在开展评估

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

序号	黑臭水体名称	长度(km)	所在区域	整治期限	预期效果	整治进展	评估情况
122	大迳河	16.05	花都区	2018年基本达到不黑不臭标准	不黑不臭	已完结	正在开展评估
13	胡屋河	3.34	花都区	2018年基本达到不黑不臭标准	不黑不臭	已完结	正在开展评估

(2) 沿线排口及现状污水处理情况

白坭河沿线主要分布赤坭镇、炭步镇、秀全街道镇区，本方案对前两镇沿线雨水及污水系统情况进行调查分析。

表 4.3-5 白坭河污染源摸排信息表

序号	排放口编号	穿堤建筑物类型	桩号	所属区镇村	尺寸	水质情况
1	白坭河-右-H-001	涵闸	右 k10+000	炭步	2000*1000	正常
2	白坭河-右-H-002	暗窠	右 k15+500	炭步	800	正常
3	白坭河-右-H-003	暗窠	右 k16+530	炭步	800	正常
4	白坭河-右-H-004	暗窠	右 k16+720	炭步	800	有养殖污水排出，疑因附近有养殖场排放污水
5	白坭河-右-H-005	暗窠	右 k22+350	赤坭	800	水质浑浊发黄，疑因附近有养殖场排放污水
6	白坭河-右-H-006	暗窠	右 k22+500	赤坭	800	有养殖污水排出，疑因附近有养殖场排放污水
7	白坭河-右-H-007	涵闸	右 k23+150	赤坭	1000*2000	水质浑浊发黄，疑因附近有养殖场排放污水
8	白坭河-右-H-008	涵闸	右 k23+650	赤坭	1000*2000	水质浑浊发黄，疑因附近有养殖场排放污水
9	白坭河-右-H-009	涵闸	右 k24+100	赤坭	5000*3000	水质浑浊发黄，疑因附近有养殖场排放污水
10	白坭河-右-H-010	涵闸	右 k24+200	赤坭	2500*3000	水质浑浊发黄，疑因附近有养殖场排放污水
11	白坭河-右-H-011	涵闸	右 k25+000	赤坭	100*1500	水体富养有臭味，疑因附近有养殖场排放污水
12	白坭河-右-H-012	涵闸	右 k25+750	赤坭	1000*1500	水质浑浊发黄，疑因附近有养殖场排放污水
13	白坭河-右-H-013	涵闸	右 k27+000	赤坭	2000*2500	水质浑浊发黄，疑因附近有养殖场排放污水
14	白坭河-右-H-014	涵闸	右 k27+680	赤坭	1000*1000	暂无水排出
15	白坭河-右-H-015	涵闸	右 k28+150	赤坭	1000*1500	水体浑浊发黄，疑因附近有养殖场排放污水
16	白坭河-右-H-016	涵闸	右 k29+100	赤坭	1000*1500	水质发绿有臭味，疑因附近有养殖场排放污水
17	白坭河-右-H-017	涵闸	右 k29+530	赤坭	3000*3000	水质发黄有臭味，疑因附近有养殖场排放污水
18	白坭河-右-H-018	涵闸	右 k30+340	赤坭	1000*800	水质发黄有臭味疑因附近有养殖场排放污水，
19	白坭河-左-H-001	涵闸	左 k15+300	秀全街	4000*3000	水质浑浊发黄，疑因工厂排放污水
20	白坭河-左-H-002	涵闸	左 k16+250	秀全街	3000*2000	水质浑浊发黄，疑因附近工厂排放污水

序号	排放口编号	穿堤建筑物类型	桩号	所属区镇村	尺寸	水质情况
21	白坭河-左-H-003	涵闸	左 K17+650	炭步	5000*3000	正常
22	白坭河-左-H-004	涵闸	左 k20+150	炭步	2000*1500	水质浑浊发黄, 疑因附近有养殖场排放污水
23	白坭河-左-H-005	涵闸	左 k21+760	炭步	4000*3000	水质浑浊发黄, 疑因附近有养殖场排放污水
24	白坭河-左-H-006	涵闸	左 k22+360	赤坭	2000*1500	水质浑浊富养, 疑因附近有养殖场排放污水
25	白坭河-左-H-007	涵闸	左 k27+500	赤坭	2000*1500	水质微绿发黄, 疑因附近有养殖场排放污水
26	白坭河-左-H-008	涵闸	左 k28+100	赤坭	1500*1000	正常
27	白坭河-左-H-009	涵闸	左 k28+330	赤坭	1500*1000	正常
28	白坭河-左-H-010	涵闸	左 k28+500	赤坭	2000*1500	正常
29	白坭河-左-H-011	涵闸	左 k28+700	赤坭	2000*1500	正常
30	白坭河-左-H-012	涵闸	左 k30+400	赤坭	2000*1500	有污水排入
31	白坭河-左-H-013	涵闸	左 k30+710	赤坭	2000*1500	正常
32	白坭河-左-H-014	暗窠	左 k30+910	赤坭	800	正常
33	白坭河-左-H-015	暗窠	左 k31+200	赤坭	800	正常
34	白坭河-左-H-016	涵闸	左 K32+100	赤坭	2000*1500	正常
35	白坭河-左-H-017	涵闸	左 k32+440	赤坭	2000*1500	水质发黄, 疑因下雨及附近有养殖场
36	白坭河-左-H-018	涵闸	左 k32+800	赤坭	3000*2000	正常
37	白坭河-左-H-019	暗窠	左 k33+150	赤坭	1000	有废水流入, 疑因附近有垃圾处理厂
38	白坭河-左-H-020	涵闸	左 k33+840	赤坭	3000*2000	正常
39	白坭河-左-H-021	涵闸	左 k34+600	赤坭	2000*1500	正常
40	白坭河-左-H-022	桥梁	左 k34+900-k35+000	赤坭		正常

(3) 干流水质现状

1) 根据广东省生态环境厅发布数据, 《2021年6月广东省重污染河流断面水质状况》白坭河炭步断面, “溶解氧” “总磷” 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。

表 4.3-6 水质监测结果(炭步)

监测时间	水质类别	超标项目	综合污染指数	
		/超标倍数	月份	与上年同期比较
2022年1月	IV	化学需氧量(0.5)、总磷(0.5)	1.26	-14.60%
2022年	IV	总磷(0.38)、化学需氧量(0.05)	1.09	-16.70%

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

2月				
2022年3月	IV	总磷(0.28)、化学需氧量(0.09)	1.1	16.10%
2022年4月	V	总磷(0.65)、氨氮(0.52)、化学需氧量(0.1)、溶解氧(-1.4mg/L)	1.42	36.90%
2022年5月	V	总磷(0.6)、氨氮(0.44)、溶解氧(-0.5mg/L)	1.35	-14.30%

备注：根据广东省生态环境厅发布数据

表 4.3-7 水质监测结果（白坭）

监测时间	水质类别	超标项目	综合污染指数	
		/超标倍数	月份	与上年同期比较
2022年1月	IV	总磷(0.5)、化学需氧量(0.35)、氨氮(0.04)、溶解氧(-2.0mg/L)	1.3	1.80%
2022年2月	IV	总磷(0.45)、化学需氧量(0.15)、氨氮(0.11)、溶解氧(-0.4mg/L)	1.24	-23.80%
2022年3月	IV	总磷(0.35)、化学需氧量(0.3)、氨氮(0.13)、溶解氧(-0.2mg/L)	1.26	-37.20%
2022年4月	V	总磷(0.95)、氨氮(0.59)、化学需氧量(0.35)、溶解氧(-1.6mg/L)	1.63	6.50%
2022年5月	V	总磷(0.65)、化学需氧量(0.55)、氨氮(0.18)	1.46	-5.80%

备注：根据广东省生态环境厅发布数据

2) 根据《白坭河大坳断面水环境质量报告》(2022年8月1日考核数据)

①8月1日考核数据结果(主要污染物浓度见下表)：

a、白坭河大坳断面水质达到IV类标准，达到IV类考核目标。

b、大坳断面的主要污染指标变化趋势见附图。

②与2021年均值比较：

8月1日考核数据与上报广东省广州生态环境监测中心站2021年年度考核均值比较（见下表），本次监测溶解氧浓度上升了26.4%；化学需氧量浓度上升了16.7%；氨氮浓度上升了84.8%；总磷浓度下降了54.2%。

表 4.3-8 白坭河大坳断面主要情况

监测断面	水质现状	溶解氧	化学需氧量	氨氮	总磷	
		mg/L				
白坭河	大坳	IV类	5.31	21	1.24	0.11
		IV类需削减浓度	达标	达标	达标	达标

	2021 年均值	4.2	18	0.671	0.24
	与 2021 年均值相比	+26.4%	+16.7%	+84.8%	-54.2%

结论：根据《广东省万里碧道建设评价标准》（省河长办 2020 年 12 月）要求白坭河碧道水质为不黑不臭。根据广东省生态环境厅发布数据，《2021 年 6 月广东省重污染河流断面水质状况》白坭河炭步断面，水质其他检测项目均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类；根据《白坭河大坳断面水环境质量报告》（2022 年 8 月 1 日考核数据），现状白坭河大坳断面水质达到 IV 类标准。满足白坭河碧道建设水质要求。

白坭河水质提升建设的相关建设项目，包括正在推进中的赤坭镇排水单元达标配套公共管网工程、巴江河以南片区（赤坭镇）排水单元配套公共管网工程、炭步镇排水单元配套公共管网工程，项目建设完成后能改善白坭河河涌水质情况。



图 4.3-4 河道现状照片

4.3.1.4 水生态现状

白坭河两侧堤岸基本上属以马樱丹、三叶五加等为主的常绿灌草丛，为自然生长的植被类型。沿线有一定规模的池塘养殖区，江河水为其间接水源。水道内分布着浮游植物、浮游动物、底栖生物、渔业资源等，但因水质污染，多样性和丰度均较低，目前渔业产出量不大。河道作为生态洄游通道的功能较弱，珍稀水生生物发现的概率较低。

（1）河道水生态现状评价

根据 2015 年 6 月对赤泥荷塘、白坭河与流溪河交汇处 2 个点的水生态现状调查，分析干流生物多样性状况。水生生物检测方法见表 4.3-11，结果分析见表 4.3-12。

4) 底栖生物

2 个断面分别鉴定出底栖生物量为 0.77 和 0.30g/m²，密度为 3 和 2 ind/m²，空间分布上游优于下游。

上述 4 个指标空间分布均为上游优于下游，共同反映出上游水质与生态状况好于下游。同时，浮游生物的多样性指数和均匀度指数均较低，主要原因由于水质污染，河道生态功能较弱。

表 4.3-9 水生生物项目检测方法

调查项目	检测方法
浮游植物种类组成	水和废水监测分析方法（第四版）
浮游动物种类组成	
叶绿素 a	
多样性指数	香农-威勒多样性指数法

1) 叶绿素 a

赤泥荷塘、白坭河与流溪河交汇处两个断面中绿素 a 含量分别为 65.2 和 44.8 ×10⁻³mg/L，含量较为接近。

2) 浮游植物

2 个断面浮游植物分别为 53 和 47 种，绿藻种数最多，其次硅藻，丰度亦以绿藻和硅藻占优势，且上游大于下游。

多样性指数处于较低水平，两个断面间变化不显著。均匀度指数亦处于较低水平。且两者空间变化趋势具有一致性。

浮游植物是水生生物中最初级的生产者，直接吸取水体中的营养而迅速繁衍，由此成为最敏感反映水质营养的水生物类型。从浮游植物的种类组成与群落特征、丰度与多样性指数、均匀度指数等指标综合判断，各断面生态状况均不太好，藻类生态结构较差。

3) 浮游动物

2 个断面分别鉴定出浮游动物 20 和 17 种，丰度分别为 10.78 和 18.00 ind/L，空间分布规律与浮游植物一致。

4) 底栖生物

2 个断面分别鉴定出底栖生物量为 0.77 和 0.30g/m²，密度为 3 和 2 ind/m²，空间分布上游优于下游。

上述 4 个指标空间分布均为上游优于下游，共同反映出上游水质与生态状况好于下游。同时，浮游生物的多样性指数和均匀度指数均较低，主要原因由于水

质污染，河道生态功能较弱。

表 4.3-10 水生生物项目检测结果分析

项目		单位	赤泥荷塘	白坭河与流溪河交汇处	
叶绿素 a		10 ⁻³ mg/L	65.2	44.8	
浮游植物	种类	蓝藻门	7	7	
		绿藻门	31	26	
		隐藻门	1	1	
		甲藻门	0	1	
		裸藻门	4	1	
		金藻门	0	1	
		硅藻门	10	10	
	丰度	蓝藻门	10 ⁴ cells/L	836.13	1153.38
		绿藻门	1600.67	465.48	
		隐藻门	9.37	4.94	
		甲藻门	0	1.41	
		裸藻门	51.56	24.72	
		金藻门	0	0.71	
		硅藻门	623.26	362.33	
香农多样性指数			1.7	1.8	
均匀性指数			0.27	0.29	
浮游动物	种数	原生动物	种	2	0
		轮虫	12	9	
		枝角类	3	4	
		桡足类	3	3	
		其他大型无脊椎动物	0	1	
	丰度	原生动物	ind/L	0.4	0
		轮虫	2.08	4.74	
		枝角类	0.57	5.23	
		桡足类	7.73	6.9	
		其他大型无脊椎动物	0	1.43	
底栖生物	栖息密度	ind/m ²	3	2	
	生物量	g/m ²	0.77	0.30	

(2) 重要生物栖息地

本次碧道建设范围内无重要生物栖息地，但白坭河流域现状主要生态敏感区为花都区芙蓉嶂白沙田桃花水母及其生态县级自然保护区和花都湿地公园。

1) 桃花水母及其生态县级自然保护区

桃花水母及其生态县级自然保护区位于花都区新华镇以北 18km 的芙蓉镇白沙田库区，距广州 47km。保护区东起割禾顶，西与长印岗交界，南起白沙田水厂，北至吊谷上棚顶，面积 280 公顷。根据调查数据，白沙田桃花水母自然保护区湿

地(库塘湿地)面积为 3.0 公顷。桃花水母是世界濒危动物，其特有的基因对现代基因工程的研究具有重要的价值。芙蓉嶂白沙田桃花水母及其生态县级自然保护区是广东省第一个桃花水母及其生态县级自然保护区。

通过实地调查和文献记载，桃花水母自然保护区共有水生维管植物 17 种，隶属于 10 科 16 种。其中双子叶植物 3 科 3 属 3 种，单子叶植物 7 科 13 属 14 种，占绝对优势，莎草科和禾本科种类最多。湿生植物 5 种，有半边莲、铺地黍、畦畔莎草、鸭跖草和翅茎灯心草；挺水植物 10 种，有喜旱莲子草、假马齿苋、柳叶箬、李氏禾、条穗苔草、牛毛毡、异花草、野芋、白药谷精草和并石菖；沉水植物 2 种，有有尾水筛与黑藻。以挺水植被占优势，湿生植被次之，沉水植被面积很小，无浮水植被。

主要水生维管植物群落有：(1)黑藻群落，生长在水深 0.5~1.5m 的水中，高度约 0.5m，盖度 80%；(2)有尾水筛群落，生长在水深 1~1.5m 的水中，高度 0.1~0.2m，盖度 50%，成丛分布；(3)李氏禾群落，生长在水深 0.5~1m 的浅水中，高度约 0.5m，盖度 95%以上，主要分布在水库进出水口的浅水处，是分布面积最大的群落类型；(4)野芋群落，生长在水深 0.5~1m 的浅水中，高度约 1m，盖度 60%，主要分布在水库出水口的浅水处，呈带状分布；(5)柳叶箬群落，生长于水深 0.1m 以内的浅水中，高度 0.7~1m，盖度达 100%，主要分布于水库出水口的浅水沼泽地中，呈带状分布，是分布面积较大的群落类型；(6)铺地黍群落，生长于潮湿的岸边，高度约 0.5~0.7m，丛生；(7)喜旱莲子草群落，生长于水深 0.5m 的浅水中，高度约 0.2m，是分布面积很小的群落类型；(8)条穗苔草群落，生长于水深 0.3m 的通天河出口处和水库出水的山涧中，高度 0.5~0.7m，丛生。

根据《2016 年广州市海洋与渔业类型保护区生态环境与资源监测报告》，保护区水体总氮、汞含量超标，并且未发现桃花水母。

为保护其栖息地，同时也为研究和了解物种的遗传、进化提供优越的条件，2007 年 7 月，广州市花都区人民政府发文决定成立花都芙蓉嶂白沙田桃花水母及其生态县级自然保护区。在保护区内，禁止狩猎、捕捞、游泳；禁止开矿、采石及其他有损桃花水母及其生态自然保护区资源的行为。禁止新建带污染排放的生产设施，对已建和在建的设施，要设置污染物处理设备，其污染物排放必须达到国家规定的标准，不准超标排污。

由于地处芙蓉旅游度假区内，旅游活动对保护区湿地生态环境的影响比较大，成为威胁湿地水环境的主要因素。因此应加强对保护区周边旅游活动的约束管理。

2) 花都湖国家湿地公园

广东花都湖国家湿地公园(试点)于2016年12月30日申报成功。该湿地公园位于广州市花都区，属珠江流域，地理坐标为：东经 $113^{\circ}12'26''\sim 113^{\circ}15'39''$ ，北纬 $23^{\circ}21'25''\sim 23^{\circ}23'34''$ 。总面积为240.6公顷,其中湿地面积为169.3公顷，湿地率为70.3%。

规划区域为：新街河两岸的花都湖，以人工筑湖、环湖道路和周围农田的田坎为界，包括整个水面和周围的草滩地，考虑到湿地公园的长远发展和生态安全需要，将花都湖公园，一并纳入湿地公园规划范围。湿地公园内植物以热带、亚热带类型为主，共有维管束植物109科226属306种，以樟科、壳斗科、桃金娘科、桑科、山茶科、大戟科、茜草科、苏木科和芸香科等居多。重要水生植物有菖蒲、芦苇、慈姑、金鱼藻等。动物中有鸟类12目31科72种，其中30种为冬候鸟或迁徙经过当地的旅鸟。鱼类有36科64种，其中长体小鰈鮰为珠江水系特有。两栖类有4科10种，爬行类7科19种，其中，花龟、三索锦蛇被列入IUCN红皮书濒危物种，具有较高的保护价值。



图 4.3-5 河道现状照片

本工程不涉及水生态修复。针对白坭河多样性和丰度均较低，沿线动植物多样性不足等问题，结合游憩系统沙场复绿和生态节点打造，布置新建植草沟、雨水花园、生态草地丰富岸上动植物生境，为生物（昆虫类、鸟类等）提供更好的生存环境和栖息地；清除游憩系统生态节点入侵物种，保护生物多样性，提升河道沿线生态节点的生态环境。



图 4.3-8 河道现状照片



图 4.3-9 白坭河（花都段）周边旅游资源

白坭河沿线生态环境与游憩资源可主要分为三大类：

(1) 岭南古村落

白坭河沿岸星罗棋布着以塍头古村、蓝田古村为代表的多个古村落。

塍头村立村于元朝至正二十七年（1367年），为广府传统村落典型的梳式布局，村内保存了完整的水系，以村前半月塘为核心，集中体现了广府传统村落民居的风水布局理念与典型形态特征。村内保留有完整的明清建筑风格的古建筑群，类型丰富，工艺精湛，体现了历史的真实性和连续性，其规模为珠三角地区仅见。

2013年8月，塍头村被住房城乡建设部公布为第二批中国传统村落；2014年2月公布为第六批中国历史文化名村。



图 4.3-10 塍头古村落

塍头村古建筑群占地面积达 6 万多平方米，均坐北朝南，布局规整，排列整齐，规模宏大，保存较好。现村内保存完整的明清时期青砖建筑有 388 座，其中祠堂、书室、书院共有 34 座，炮楼、门楼共 5 座。村面建筑以宗祠及书室为主，大多数建于清代，部分建于明代，一般为三间三进或三间两进格局，人字或镬耳封火山墙，灰塑博古脊或龙船脊，石雕、砖雕、木雕及灰塑工艺较好，其中以友兰公祠和谷谿书室为最。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。

（2）公园、广场

白坭河碧道（花都段）沿线 2 公里范围内分布着飞鹅岭山顶公园、风神康体公园、马溪公园、石南村消防主题公园、文楼公园、塍头廉洁文化主题公园、赤坭镇巴江社区文化广场等公园、广场。其中飞鹅岭山顶公园与 2014 年 1 月开放，总占地约 39 万平方米，其中绿地面积约 37.6 万平方米。飞鹅岭山顶公园利用原有山体优越的自然条件，以登山揽景、运动休闲、健身康体为主要功能，是沿线较大游憩点。

（3）自然河道生态环境与农田生态环境

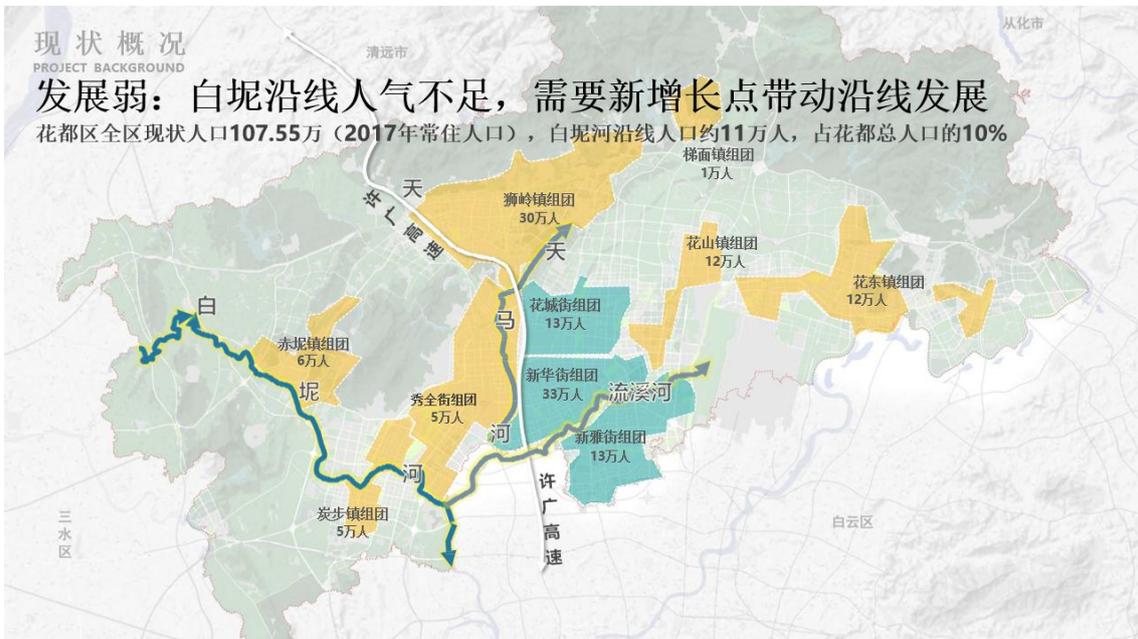
白坭河上游自然河道蜿蜒曲折，自古有九曲白坭之喻，河道自然形态优美，生态环境保护较好，形成一片鱼翔浅底、白鹭齐飞之景。

白坭河沿线形成以蓝田油菜花海、院士稻种植基地、花圃、苗圃等极具特点的农田生态环境，与沿线星罗棋布的鱼塘形成一幅山水田园画卷。

针对上述现状，白坭河沿线拥有良好的社会公共生态资源，但村落附近日常利用公园广场游憩点缺少，无法满足沿线居民对游憩点的需求，拟打造游憩节点 5 处。

4.3.1.6 白坭河沿线滨水经济带现状

（1）特色资源优势突出，但沿线人气较弱，缺乏带动增长点。



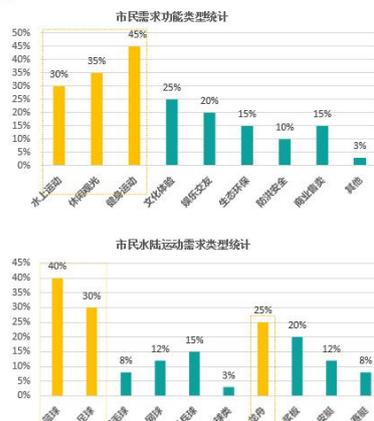
(2) 白坭河沿岸资源缺乏整体联动性,沿线群众诉求较高。



群众述求

PROJECT BACKGROUND

以碧道建设为抓手，激活白坭河沿岸资源，高质量发展
保育生态+传承文化+激活空间+带动产业发展



结合上述现状，本项目打造慢行系统，串联白坭河沿线生态公共资源，建设相应游憩节点，拉动沿线经济消费；并结合生态修复空间，为临近村落提供相应共赢经济机遇，其中包括生态修复空间动植物经营、场地租赁等经济活动，带动白坭河沿线水经济增长。

4.3.1.7 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。

4.3.2 存在问题

(1) 水安全

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。

(2) 水环境

白坭河沿线各支流已基本完成黑臭治理，各项截污纳管、合流渠箱整治工程已经基本完成。现状白坭河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，在降雨地表存留的各类污染物随雨水汇入河道；内源污染主要为白坭河及其支流底泥污染。白坭河沿线水环境问题逐渐成为制约两岸经济的制约因素，只有保证白坭河良好的水环境，才能为沿线经济可持续发展提供坚实基础。

目前正在推进公配项目：赤坭镇排水单元达标配套公共管网工程、巴江河以南片区（赤坭镇）排水单元配套公共管网工程、炭步镇排水单元配套公共管网工程，项目建设完成后能改善白坭河河涌水质情况。

(3) 水生态

本工程不涉及水生态修复。针对白坭河多样性和丰度均较低，沿线动植物多样性不足等问题，结合游憩系统沙场复绿和生态节点打造，布置新建植草沟、雨水花园、生态草地丰富岸上动植物生境，为生物（昆虫类、鸟类等）提供更好的生存环境和栖息地；清除游憩系统生态节点入侵物种，保护生物多样性，提升河道沿线生态节点的生态环境。

(4) 游憩系统

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，为了将白坭河打造为花都及三水人民美好生活的好去处，白坭河沿线缺少连通工程及生态环境节点建设。



图 4.3-11 河道不利生态环境因素现状照片

4.4 工程建设的必要性

白坭河碧道建设项目（花都段）全长 26.3km。项目范围为门口坑村广州佛山交界至白坭河与红棉大道交汇处。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。

白坭河碧道建设项目（花都段）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要；

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。白坭河碧道建设项目（花都段）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，白坭河碧道建设项目（花都段）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要；

随着乡村振兴在塱头村、蓝田古村等一系列古村全面快速的推进，各类配套设施健全完善，白坭河碧道建设项目（花都段）的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，白坭河碧道建设项目（花都段）的建设是探索与践行“碧道+乡村振兴”模式，是乡村振兴建设全面推进的需要。

（3）白坭河生态环境建设的需要；

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。白坭河碧道建设项目（花都段）的建设将通过生态系统修复，生物多样性恢复，有效的提升白坭河流域生态环境容量，确保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。因此，白坭河碧道建设项目（花都段）建设是白坭河生态环境建设的需要。

（4）区域经济发展的需要。

白坭河流域总面积 1493k m²，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，白坭河碧道建设项目（花都段）建设是区域经济发展的需要。

4.5 工程任务及原则

4.5.1 工程设计范围

白坭河碧道建设项目（花都段）全长 26.3km。项目范围为门口坑村广州佛山区别界至白坭河与红棉大道交汇处，河道水面宽度约 45~230m，本次项目结合乡村

振兴建设，带动沿线村庄经济发展。

白坭河碧道建设项目（花都段）涉及一级水源保护区和林业用地，其中林业用地约 0.06 公顷，此范围内无建设内容，对保护区和林业用地进行避让。在林业用地范围外树立标识导向牌进行慢行系统引导。林业用地范围如下图所示。



图 4.5-1 林业用地范围示意

4.5.2 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），白坭河（花都段）建设标准为“城镇型（基本标准）”。

白坭河（花都段）设计主题：“白坭曲韵、野趣寻幽”。

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。

设计愿景：习近平同志指出，“我们既要绿水青山，也要金山银山。宁要绿水青山，不要金山银山，而且绿水青山就是金山银山。”这一重要论述早已深入人心，宛如一把打开乡村振兴之门的“金钥匙”。花都区作为保护与建设典型示范区。推动乡村振兴，要立足于这一生态优势，深入践行绿水青山就是金山银山理念，让良好生态成为乡村振兴的支撑点。

坚持人与自然和谐共生，走乡村绿色发展之路，才能让生态美起来、环境靓起来，绘就山清水秀、天蓝地绿、村美人和的美丽画卷。然后通过具体的设计方案和实施，实现我们这样一幅碧水融城的生态画卷。

(1) 水安全提升

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，本次对这两处进行堤防达标处理，此外在河道沿线布设防溺水设备及警示牌。

（2）水资源保障

即本次设计不改变白坭河现状水资源调度方式、行洪空间；白坭河河口断面河湖生态基流控制目标为 $1.79\text{m}^3/\text{s}$ ，经计算分析白坭河水资源可满足河道生态环境需水，白坭河（花都段）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《广东省万里碧道建设评价标准》（省河长办 2020 年 12 月）要求白坭河碧道水质为不黑不臭。根据广东省生态环境厅发布数据，《2021 年 6 月广东省重污染河流断面水质状况》白坭河炭步断面，水质其他检测项目均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类；根据《白坭河大坳断面水环境质量报告》（2022 年 8 月 1 日考核数据），现状白坭河大坳断面水质达到 IV 类标准。满足白坭河碧道建设水质要求。虽然满足碧道建设指南的水质要求，但是作为广州北部重要的生态廊道，其主河道水环境任需要通过工程措施进行改善，确保河道水体生境的健康发展。白坭河水质提升工作由后续的赤坭镇排水单元达标配套公共管网工程、巴江河以南片区（赤坭镇）排水单元配套公共管网工程、炭步镇排水单元配套公共管网工程等工程实现。本工程不涉及水环境改善的建设。

（4）水生态保护与修复

本工程不涉及水生态修复。针对白坭河多样性和丰度均较低，沿线动植物多样性不足等问题，结合游憩系统沙场复绿和生态节点打造，布置新建植草沟、雨水花园、生态草地丰富岸上动植物生境，为生物（昆虫类、鸟类等）提供更好的生存环境和栖息地；清除游憩系统生态节点入侵物种，保护生物多样性，提升河道沿线生态节点的生态环境。

（5）游憩系统构建

以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

白坭河碧道建设项目（花都段）的建设，借助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，如滨水美食街、乡村民宿等；在郊野地区推动粤旺田园综合体提档升级，联动全域旅游、乡村振兴，政府引导、市场发力，倒逼服务功能升级，推动沿线休闲游憩设施、文化消费设施、交通和市政设施建设，达到流域生态环境优美、空间综合利用、产业转型升级、流域价值激活的发展目标，形成高质量发展的滨水经济带。同时借力蓝线外的现有乡村振兴项目——广东十大美丽乡村竹洞村的改造提升项目和九曲河片区综合提升工程（二期）乡村振兴工程，将活力引入白坭河碧道，达到碧道内外活力共生的效果。

4.5.3 工程原则

（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产，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。

4.6 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），白坭河花都段碧道为“城镇型（基本标准）”。

表 4.6-1 广州市碧道建设要求表

类型	标准	建设定位	基本建设要求
都市型	基本标准	便民休闲，周边居民茶余饭后休闲散步廊道	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。
	较高标准	河畅景美，防洪排涝能力强，居民身边的带状小公园	提升内容:水质V类，慢行道贯通，有节点，配套必要导向、安全、环卫和商业设施。
	高标准	城市客厅，落实生态文明理念的典范工程，彰显都市特色，推动周边产业升级	提升内容:水质IV类，漫步道、慢跑、骑行道（三道）贯通、可达性好，导向、安全和商业设施配套完备。
城镇（郊）型	基本标准	优化城乡边界，河清鱼游，居民休闲散步廊道	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。
	较高标准	构建滨水游憩系统，产住结合，汇集城乡优质资源，推动城郊产业升级。	提升内容:水质V类，慢行道贯通，有节点，配套必要导向、安全、环卫和商业设施。
	高标	怡业怡居，城市近郊花园，打造市民休闲放松好去处，推动周边产业	提升内容:水质IV类，漫步道、骑行道（三道）贯通、可达性好，导向、安

类型	标准	建设定位	基本建设要求
	准	升级, 营造良好产、住营商环境	全设施配套完备。
城镇型	基本标准	保障防洪安全, 乡味野趣, 保持自然农韵体验	堤岸无损坏, 水质V类, 慢行道基本贯通。有碧道标示。配套基本安全设施。
	较高标准	防洪排涝达标, 田园风光, 营造休闲乡村群落, 结合岭南文化, 营造乡愁记忆	提升内容:堤岸达标, 水质IV类, 慢行道贯通。配套必要安全、环卫设施。
	高标准	防洪排涝达标, 城市庭院, 融合美丽乡村建设, 带动农村经济发展	提升内容:水质III类及以上, 慢行道可达性好, 有节点, 配套必要导向、安全设施。
自然生态型	基本标准	城市后山, 孕育后备生态资源	河道通畅, 水质V类。有碧道标示。有步道。
	较高标准	生态良好, 维护自然生态基底, 清理外来有害生物	提升内容:水质IV类。配套导向、环卫设施。
	高标准	生态养涵水源, 恢复本土生物栖息地	提升内容:水质III类及以上, 生态保育措施有效、可持续, 配套自然观察设施。

4.7 工程规模

工程主要由水安全提升、游憩系统构建二部分内容组成。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 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）。

表 4.7-1 白坭河碧道建设项目（花都段）工程规模表

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案				
序号	项目	单位	工程量	布置数量说明

水安全工程				
一、				
1	防溺水措施	组	187	临水 100 米/组, 非临水区 250 米/组
2	警示牌 (请勿攀爬) 规格 1.6m*0.6m/个	个	187	临水 100 米/组, 非临水区 250 米/组
3	安全行车标识	个	15	3 个为一组布置, 间距 500 米
4	清表 (30cm)	m ³	8533.5429	堤防建设
5	土方开挖	m ³	19745.531	堤防建设
6	土方回填	m ³	35029.728	堤防建设
7	反滤土工布 (≥300g/m ²)	m ²	10750.262	堤防建设
8	10cm 中粗砂垫层	m ³	1172.426	堤防建设
9	30cm 格宾护垫	m ³	3517.397	堤防建设
10	30cm 种植土	m ³	3523.278	堤防建设
11	草皮护坡	m ²	20189.402	堤防建设
12	C25 混凝土护脚和排水沟	m ³	2911	堤防建设
13	抛石回填	m ³	4035.8	堤防建设
14	堤顶路路面	m ²	12300	堤防堤顶路建设
15	堤顶路路缘石基础	m ³	451	堤防堤顶路建设
16	堤顶路路缘石	m	4100	堤防堤顶路建设
17	电线改迁	m	440.00	堤防建设
18	10 胸径以上树木迁移	株	660.00	堤防建设
19	场地既有零星建筑破除	m ³	105.60	堤防建设
二	游憩系统构建			
1	标识牌	套	106	500 米/个, (2 个/套, 规格 2.2m*0.9m/个)
2	导向牌	个	113	根据路口布置
3	水文化载体	个	51	专业厂家制作
三	慢步道改造			
1	堤顶道路标线 (共三道)	m ²	24172	三线, 15cm 宽热熔画线, 全长 48832m, 其中左岸长 22125m, 右岸长 26707m,
2	慢行道 LOGO 喷涂	m ²	242	碧道 logo, 单个约 1.08 m ² , 200 米/个
3	碧道路面修复	m ²	2000	碧道标线路面修补
四	生态节点一改造提升			
1	1.2 米高彩绘墙	m ²	955	现状防浪墙, 长度 692m, 高度 1.2m.
2	60 厚成品混凝土植草砖	m ²	204	现状植草砖改造
3	10x20x49.5cm 花岗岩平道牙	m	460	植草砖收边石, 沿线布置
4	拆除现状小公园地面 (厚度 390mm) (增加外运量, 运距 20km)	m ²	203.55	铲除植草砖范围
5	拆除现状树池 (增加外运量, 运距 20km)	m ³	17.82	约 0.45m*4m*1m, 砖砌结构外侧贴瓷砖树池
6	整石坐凳	个	14	小公园增加石凳
7	新建树池	个	10	树池结构
8	新建树池侧贴文化石	m ²	23	树池侧边
9	新建树池开挖宽度回填	m ²	39	开挖宽度回填
10	篮球场	个	1	尺寸: 32m*宽 19m, 约 610 m ²
11	球场球框设施	个	2	尺寸: 3050h*2250*2150
12	球场围网	m	154	篮球场四周布置围网
13	篮球场排水沟	m	154	球场四周布置围网
14	羽毛球场	个	2.00	尺寸: 17100*9600
15	成品羽毛球球网设施	个	2.00	尺寸: 1550h*6100
16	羽毛球场排水沟	m	113	羽毛球场四周布置围网
17	碧道驿站	个	1	碧道建筑驿站, 尺寸: 20m*15m*4m 高
18	镀锌钢镂空文化花池	个	2	镀锌钢镂空文化花池
19	生态党建宣传栏	个	3.00	党建宣传小品, 尺寸, 约长 4-6m, 宽 0.8 米, 高 2.5 米
20	儿童设施	个	1	尺寸: 8m*4m*2m

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

21	儿童区 epdn 橡胶地垫	m ²	120	
22	下凹绿地和雨水花园	m ²	110	雨水花园下凹 300~400mm，表面粒径 100~200 河石放置
23	花岗岩人行铺装	m ²	2145	生态节点园路
24	沥青人行铺装	m ²	250	生态节点园路
25	场地清表	m ³	2535	场地地被复绿
26	围墙拆除（外运 10km）	m ³	158	拆除砖砌体墙面
27	场地健身设施	个	8	老年儿童成品健身器材
28	塑造地形	m ³	825	场地内地形塑造
29	生态置石（河石）	个	12	场内置石造景位置
30	整石坐凳	个	12	休息座椅
31	垃圾桶	个	5	场地人流较多聚集地
32	种植乔木	株	26	小叶榄仁
33	种植乔木	株	7	凤凰木
34	种植乔木	株	3	人面子
35	种植乔木	株	3	紫花风铃木
36	种植乔木	株	11	美丽异木棉
37	种植乔木	株	15	红花鸡蛋花
38	种植乔木	株	6	秋枫
39	种植灌木	株	16	南天竹
40	种植灌木	株	6	小叶紫薇
41	种植灌木	株	11	红花继木球
42	种植地被	m ²	660	龙船花
43	种植地被	m ²	770	毛杜鹃
44	种植地被	m ²	990	花叶假连翘
45	种植地被	m ²	3157	马尼拉草坪
五	生态节点二改造提升			
1	清理灌木杂草	m ²	4730	清理灌木杂草，10 胸径以上保留
2	播撒草籽	m ²	4730	地面复绿
3	生态置石园路	m ²	550	放置在地面即可
4	汀步	m ²	39	放置在地面即可
5	整石坐凳	个	4	休息座椅
生态节点三（胶管厂沙场生态节点提升）				
1	清表（杂草）（场内平衡）	m ²	6000.00	生态复绿
2	种植土外购换填（10km）	m ³	1800.00	生态复绿
3	场地破除硬质铺装（场内平衡）	m ²	5000.00	生态复绿
4	格宾笼护坡（利用拆除地面硬质物）	m ³	178	护坡座椅
5	整石坐凳	个	4	休息座椅
6	生态汀步置石园路	m ²	700	生态节点园路
7	种植地被	m ²	200	毛杜鹃
8	种植地被	m ²	300	花叶假连翘
9	种植地被	m ²	300	狼尾草
10	种植地被	m ²	4500	马尼拉草坪
生态节点四（水口工业园沙场生态节点提升）				
1	清表（杂草）（场内平衡）	m ²	12000.00	生态复绿
2	种植土外购换填（10km）	m ³	3600.00	生态复绿
3	场地破除硬质铺装（场内平衡）	m ²	7000.00	生态复绿
4	格宾笼护坡（利用拆除地面硬质物）	m ³	178	护坡座椅
5	整石坐凳	个	8	休息座椅
6	生态汀步置石园路	m ²	800	生态节点园路
7	生态党建宣传栏	个	3.00	党建宣传小品，尺寸，约长 4-6m，宽 0.8 米，高 2.5 米
8	混凝土植草砖铺设	m ²	400	

9	种植地被	m ²	600	毛杜鹃
10	种植地被	m ²	800	花叶假连翘
11	种植地被	m ²	900	狼尾草
12	种植地被	m ²	8900	马尼拉草坪
生态节点五（花都港工业园沙场生态节点提升）				
1	清表（杂草）（场内平衡）	m ²	27575.00	生态复绿
2	种植土外购换填（10km）	m ³	7912.50	生态复绿
3	场地破除硬质铺装（场内平衡）	m ²	14700.00	生态复绿
4	格宾笼护坡（利用拆除地面硬质物）	m ³	178	护坡座椅
5	整石坐凳	个	10	休息座椅
6	花岗岩人行铺装	m ²	1000	生态节点园路
7	生态汀步置石园路	m ²	400	生态节点园路
8	生态党建宣传栏	个	3.00	党建宣传小品，尺寸，约长 4-6m，宽 0.8 米，高 2.5 米
9	种植地被	m ²	200	龙船花
10	种植地被	m ²	100	毛杜鹃
11	种植地被	m ²	400	花叶假连翘
12	种植地被	m ²	800	狼尾草
13	种植地被	m ²	25075	马尼拉草坪

5 工程布置

5.1 设计依据

5.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日）；
- (2) 《中华人民共和国防洪法》（2016年修正版）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令第八十七号）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（国务院令 284 号，2000 年 3 月）；
- (5) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号）；
- (6) 《广东省实施<中华人民共和国水法>办法》（广东省人大常委会，2014 年）；
- (7) 《广东省饮用水源水质保护条例》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议，2018 年 11 月 29 日修正）；
- (8) 国家、广州市、花都区的其他法律法规文件。

5.1.2 政策文件

- (1) 《国务院关于实行最严格的水资源管理制度的》（国发【2012】3号）；
- (2) 《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决策》（2013年）；
- (3) 《中共中央办公厅国务院办公厅印发（关于全面推行河长制的意见）的通知》（厅字【2016】42号）；
- (4) 《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（2015）；
- (5) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发【2015】17号）；
- (6) 《中共中央国务院关于实施乡村振兴战略的意见》【2018】；
- (7) 《关于加强河湖管理工作的指导意见》（水建管【2014】76号）；
- (8) 《水利部环境保护部关于印发贯彻落实（关于全面推行河长制的意见）实施方案的函》（水建管函【2016】449号）；
- (9) 《水利部关于加快推进水生态文明建设的意见》（水资源【2013】1号）；

- (10) 《广东省人民政府关于印发广东省水污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府【2015】131号）；
- (11) 《广东省人民政府办公厅关于进一步加强省重点流域污染整治和城市建成区黑臭水体治理工作的会议纪要》（粤府办【2016】48号）；
- (12) 《广东省人民政府办公厅关于印发广东省实行最严格水资源管理制度考核办法的通知》（粤府函【2016】59号）；
- (13) 《中共广东省委办公厅 广东省人民政府办公厅关于印发〈广东省全面推行河长制工作方案〉的通知》（粤委办【2017】42号）；
- (14) 《广东省水利厅 广东省环境保护厅关于贯彻落实〈广东省全面推行河长制工作方案〉实施意见的函》（粤水办函【2017】1171号）；
- (15) 《广东省河长制办公室关于印发〈广东省全面推行河长制省级河长会议制度（试行）〉等六项制度的通知》（粤水河长办【2017】10号）；
- (16) 《广东省人民政府关于广东万里碧道总体规划（2020-2035年）的批复》（粤府函【2020】147号）；
- (17) 《广东省人民政府办公厅转发省河长办关于支持万里碧道建设的政策措施的通知》（粤办函【2020】268号）；
- (18) 《广东省河长办关于贯彻落实省委省政府主要领导批示精神 进一步做好万里碧道建设生态保护工作的通知》（粤河长办【2020】59号）；
- (19) 《广东省河长办关于印发〈广东万里碧道 VI 系统导向标识设计指引〉的通知》（粤河长办【2020】44号）；
- (20) 《广州市河长制办公室关于印发广州市碧道可行性研究报告的通知》（穗河长办【2019】148号）；
- (21) 《广州市河长制办公室关于印发广州市碧道建评估办法（试行）的通知》（穗河长办【2020】110号）；
- (22) 《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）；
- (23) 《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）。

5.1.3 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。

本次设计将乡村振兴和周边环境紧密结合，通过水安全提升、游憩系统构建，为乡村振兴提供有力支撑。

根据河道特点，结合周边发展建设，文化特色与整体规划，构建具有地方特色的活力生态廊道。总体按照“建立系统、梳理边界、完善功能、融入文化、融合自然”的设计思路开展项目设计。

（1）人与堤（交通系统）

梳理市政主干道、堤路、乡村道路及慢行道，确保之间的连贯性，构建具有独立性与独特性的慢行道，保证人行之间即相互独立又相互连通，根据地形地势构建不同结构的三道空间。

绿色慢行系统串联各种生态资源，构筑生态网络，成为生态发展的强力纽带，完善交通，做到人行、车行的自然衔接。

（2）堤与自然（驳岸与生境）

流溪河驳岸有丰富沉水、挺水、湿生等植物种植构建的良好生态生境。有加强防洪固土能力，人与自然演绎的设计目标。

（3）自然与人

本次碧道设计坚持人与自然和谐共生，让人、动植物、生物回归于自然。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；人在林中走，与周边的林，与远处的山，与近邻的水和谐统一的设计愿景。

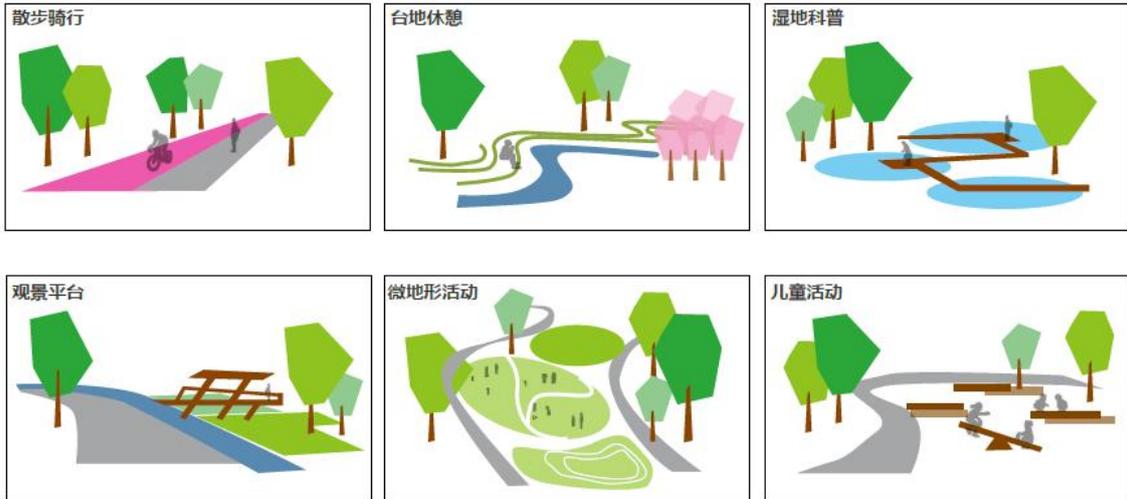


图 5.1-1 多元水岸空间示意图

(4) 人与文化

白坭河碧道（花都段）沿线山、水、田、林、塘等自然资源较为丰富，文化底蕴深厚久远，白坭河沿线分布有 13 处历史文化资源：塍头村古村落、蓝田村古村落、黄沙塘村古村落、步云村村民抗日殉难纪念碑、朱兆莘故居等历史文化资源。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。

5.1.4 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）；
- (4) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）；
- (5) 《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；
- (6) 《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）；
- (7) 《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）；
- (8) 《水利水电工程设计工程量计算规定》（SL328-2005）；
- (9) 《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2016 版）；
- (10) 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）；
- (11) 《水利工程建设标准强制性条文》（2020 年版）；
- (12) 《园林绿地灌溉工程技术规程》（CECS 243-2008）；
- (13) 《喷灌工程技术规范》（GB/T 50085-2007）；

- (14) 《微灌工程技术规范》（GB/T 50485-2009）；
- (15) 《节水灌溉工程技术标准》GB/T 50363-2018）；
- (16) 《城市绿化工程施工与验收规范》CJJ82-2012

5.1.5 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）；
- (2) 《广东万里碧道设计技术指引（试行）》（广东省河长办，2020 年 10 月）；
- (3) 《广东万里碧道建设评价标准（试行）》（广东省河长办，2020 年 12 月）；
- (4) 《广东万里碧道 VI 系统及导向标识设计指引》（广东省河长办，2020 年 8 月）；
- (5) 《广州市碧道建设总体规划（2019-2035 年）》；
- (6) 《广州市碧道建设技术指引（试行）》（广州市河长制办公室，广州市水生态建设中心，2020 年 11 月）；
- (7) 《广州市碧道建设评估办法（试行）》（广州市河长制办公室，广州市水生态建设中心，2020 年 11 月）；
- (8) 《广州市碧道可行性研究报告》（穗河长办【2019】148 号）；
- (9) 《广州市白坭河流域综合规划（2015-2030 年）》（2019 年 5 月）
- (10) 《广州市城市总体规划（2017~2035 年）》；
- (11) 《广州市花都区发展战略大纲（2018~2035 年）》；
- (12) 《花都副中心轴线（CBD 地段）控制性详细规划调整》（2013 年版）；
- (13) 《广州市花都区功能片土地利用总体规划（2013-2020 年）》；
- (14) 《广州市海绵城市专项规划（2016-2030）》；
- (15) 《广州市花都区水系规划》（2008 年）；
- (16) 《花都区城区及周边农村防洪排涝规划》（2012 年）；
- (17) 《广州市雨水系统总体规划》（2007~2020）；
- (18) 《广州市排水管理办法实施细则》（穗水〔2013〕10 号）。

5.2 工程等级和标准

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。

5.3 工程竖向控制高程

白坭河碧道建设项目（花都段），建设内容包括防溺水设计、警示牌、标识牌、导向牌、堤顶路硬化、节点提升、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。

5.4 工程总布置

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

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，本次对这两处进行堤防达标处理，此外在河道沿线布设防溺水设备及警示牌。

（2）游憩系统构建

以白坭河堤顶路为轴线，纵横贯通，串联激活。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。依托白坭河宽阔的水面，弯曲的水道，倒影的山水，打造一条以白坭河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。

结合沿线旅游资源需求与历史文化脉络，设置缝合两岸古村/沙场/公园等 3 类资源，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。本项目建设节点 5 处。节点选址已充分考虑堤防险工险段，节点处最低控制点为 5 年一遇洪水位，其中可游憩漫游路径控制高程为 10 年一遇洪水位。

5.5 水安全提升工程

5.5.1 堤防工程设计

5.5.1.1 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。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。新建堤段按照“两涌一河”堤防工程设计标准进行方案设计。建成后由广州市流溪河流域管理办公室验收管养。



图 5.5-1 新建堤顶路现状



图 5.5-2 新建堤顶路位置图

5.5.1.2 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；

(3) 堤顶高程应满足安全超高要求，保证堤防沿线封闭；

(4) 同一河段两岸堤距应大致相等，不宜突然放大和缩小。对束水严重、泄洪能力明显小于上、下游的窄河段，宜清除阻水障碍、合理展宽堤距，应与上、下游堤防平缓衔接。

堤防设计在满足防洪、冲刷的同时，应体现生态理念，采用亲水功能的断面形式。

5.5.1.3 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。

5.5.1.4 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 9.81m/s²。

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

$$R_p = K_\Delta K_v K_p \sqrt{\bar{H}L} / \sqrt{1+m^2}$$

式中: R_p —为累积频率为 P 的波浪爬高 (m);

K_Δ —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 (m/s²) 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;

\bar{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);

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

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) 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 5.5.1。

5.5-1 堤防超高计算成果表

项 目	河段
	赤坭大桥以上
计算风速(m ³ /s)	18
风区长度 F(m)	80
平均水深 d(m)	5
平均波高 H(m)	0.09
平均波周期 T(m)	1.32
计算波长 L(m)	2.71
风浪爬高 R(m)	0.18
风壅水面高 e(m)	0.001
安全加高 A(m)	0.6
计算堤顶超高 Y(m)	0.781

根据计算结果，将堤防超高选取为 0.781m。

(2) 堤顶宽度设计

按照《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）要求，堤顶宽度应满足堤身稳定要求和防汛抢险、移民撤退、日常管理等要求，4 级堤防不宜小于 3m，本次工程设计综合分析确定堤顶宽度为 7m，其中堤顶路宽 6m，外侧绿化带宽 0.5m，满足防汛、管理等要求。

主要考虑以下因素：

- 1) 土堤渗流、稳定计算结构要求。
- 2) 堤防顶部有防汛道路要求，能保证在汛期车辆通行、抢险、会车。
- 3) 不小于《堤防工程设计规范》中堤顶宽度要求。
- 4) 城区段综合考虑将来城市发展，堤顶宽度适当放宽。

(3) 堤顶路面及排水设计

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%)。道路两侧布置路缘石，采用平缘石，尺寸为 15x55x60cm。

5.5.1.5 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，详见表 5.5.2。

表 5.5-2 坡式护岸结构型式优、缺点对比表

断面型式	结构型式内容	优点	缺点	备注	采用区段
草皮护坡防护	坡面采用草皮护坡，厚 30cm，迎水面坡比 1: 3，下铺聚乙烯无纺反滤土工布，护根采用格宾护垫结构	造价低，施工简易	抗冲刷能力差	推荐方案	整个工程措施段
干砌块石防护	护坡采用干砌石护坡，迎水面坡比 1:1.5，下铺聚乙烯无纺反滤土工布，护根为铅丝笼石结构	防冲能力强，适应变形能力好	生态效果差，防护整体性差，稳定性较差。	比较方案	
生态框护坡	产品之间采用可动性连接，抗震性能佳，可应对弯曲河道施工和下沉等问题；结构结实，荷载作用下不易变形	用碎石和砂土作为填充物，有利于水中生物筑巢生长，生态环保，质量稳定经久耐用，施工方便	造价高	比较方案	

断面型式	结构型式内容	优点	缺点	备注	采用区段
生态连锁块护坡	连锁混凝土块本身强度高、密实度高	铺装容易，结构稳定性高	混凝土面，绿化效果差，易随坡面发生变形	比较方案	
自嵌式砼结构护岸	依靠自嵌块块体、土工格栅连接构成的复合体来抵抗动、静荷载的作用，强度较高	坡面自然透水	施工复杂，开挖量大，造价高，高挡墙不适用	比较方案	

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/m³), 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%)。

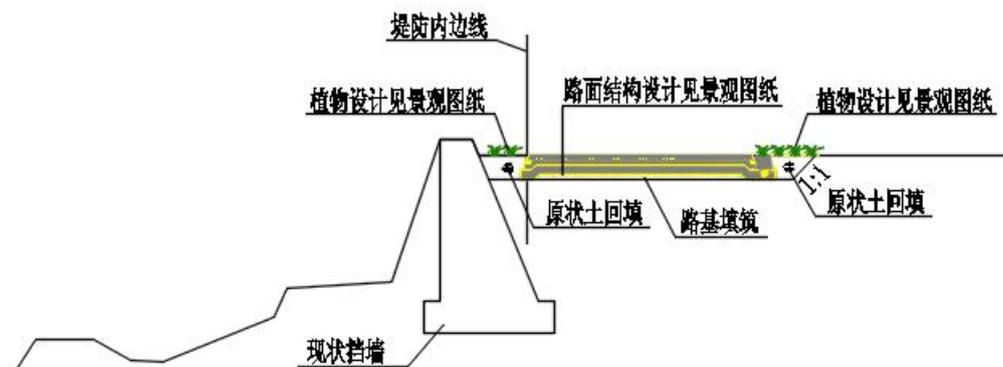
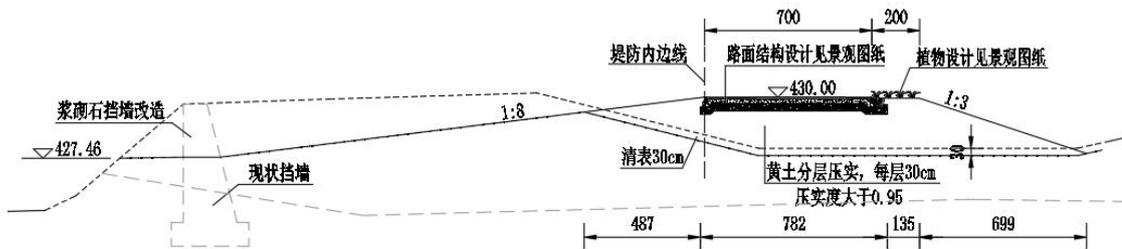


图 5.5-3 断面型式一典型剖面图

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 5.5-4 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/m² 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%)。

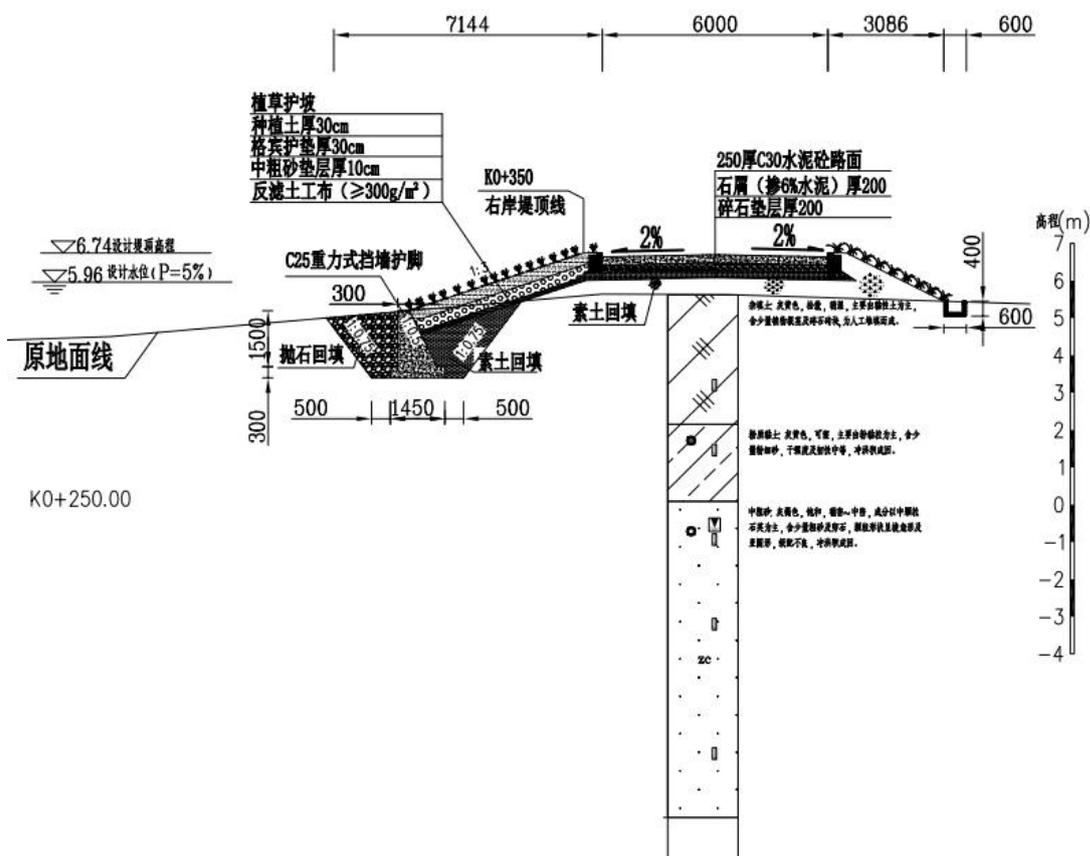


图 5.5-5 断面型式三典型剖面图

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。

5.5.1.6 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：

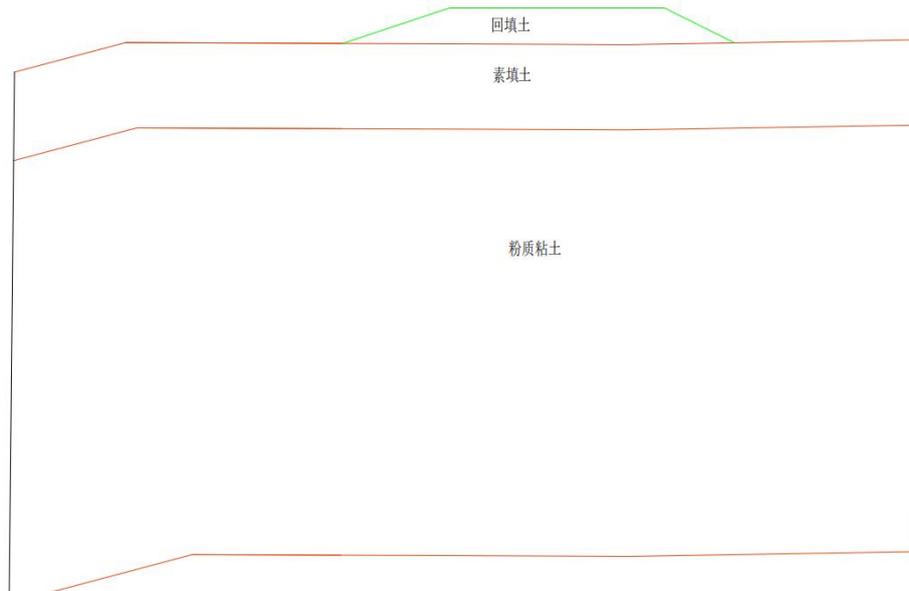


图 5.5-6 典型断面 K0+850

根据本阶段地勘成果，地基土物理力学参数见下表：

表 5.5-3 白泥河地基土物理力学参数综合建议值

层号	地层名称	物理指标				压缩模量	变形模量	抗剪强度指标	
		密度	含水量	孔隙比	土粒比重			粘聚力	内摩擦角
		ρ (g/cm ³)	w (%)	e	G_s	E_s (MPa)	E_0 (MPa)	C (kPa)	ϕ (°)
① ₁	素填土	1.85	/	/	/	3.60	/	6	12.0
② ₁	粉质黏土	1.86	27.6	*0.80	2.69	5.50	/	28	18.0
② ₂	粉细砂	1.88	/	/	/	/	40~60	0	25
② ₃	中粗砂	1.90	/	/	/	/	40~60	0	30

(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 5.5-4 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) 渗流计算结果

典型剖面堤坡渗流计算结果如下：

表 5.5-5 堤防典型剖面渗流计算成果表

工况	水位组合		出逸坡降	允许坡降	单宽渗流量 m^3/s
	临水侧	背水侧			
正常运行期	20 年一遇设计洪水位	无水	0.0247	0.5	9.9×10^{-6}
设计洪水降落期工况	20 年一遇洪水位降落至河底	无水	0.0373	0.5	9.9×10^{-6}

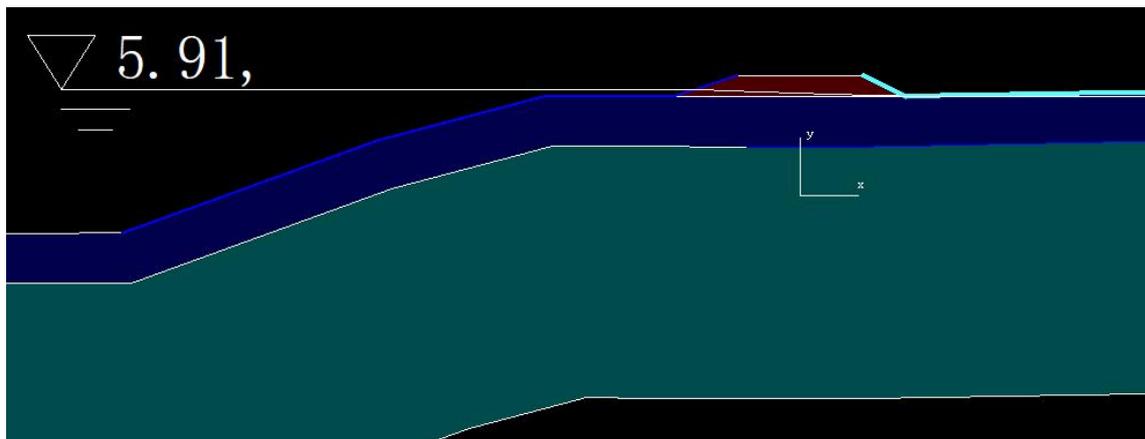
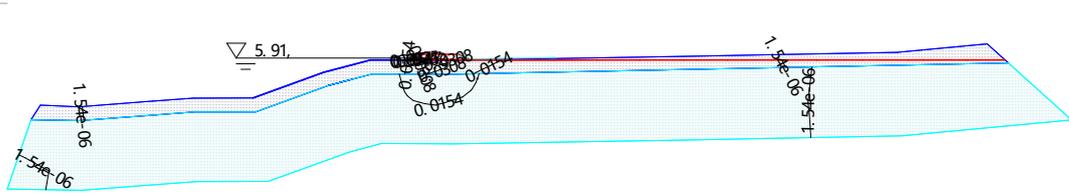


图 5.5-7 设计洪水位工况浸润线图



渗流0, H=5.91(m), 水力坡降等值线

图 5.5-8 设计洪水水位水力坡降图

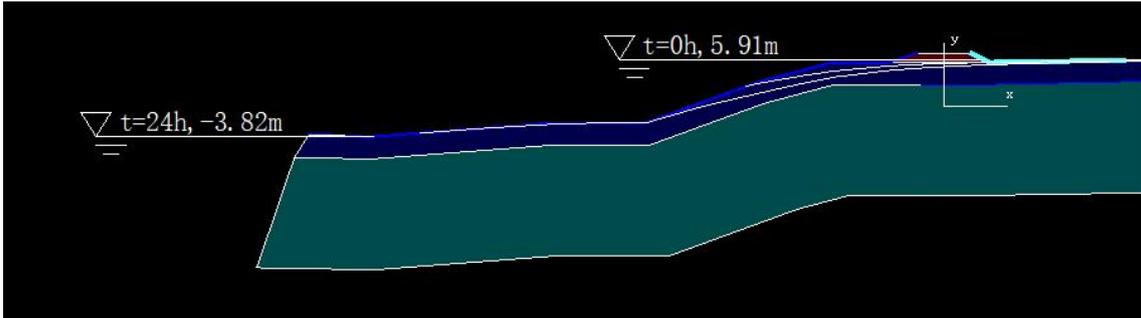
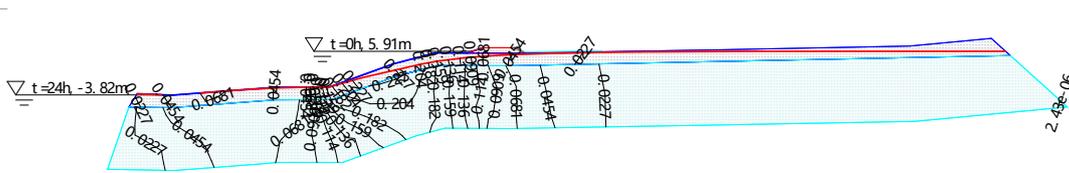


图 5.5-9 设计洪水水位降落工况浸润线图



渗流2, Time=24(h), H=0.94868(m), 水力坡降等值线

图 5.5-10 设计洪水水位工况水力坡降图

2) 稳定计算成果

将上述渗透稳定分析结果用于堤坡稳定性分析，计算方法采用瑞典圆弧滑动法及简化毕肖普法。抗滑稳定安全系数采用有效应力法。

根据《堤防工程设计规范》规定，堤防堤坡抗滑稳定计算分为正常运用情况和非常运用情况，结合本工程实际情况，选择最不利的工况和水位组合进行计算。典型剖面堤坡抗滑计算成果如下：

表 5.5-6 堤防典型剖面抗滑稳定计算成果

序号	工况		安全系数		允许安全系数	
			简化毕肖普法	瑞典圆弧法	简化毕肖普法	瑞典圆弧法
正常运用条件	设计洪水水位	临水坡	6.106	5.787	1.25	1.15
		背水侧	5.564	5.351	1.25	1.15
	水位降落	临水坡	5.455	4.971	1.15	1.05

			背水侧	5.786	5.582	1.15	1.05
2	非常运用条件II	降落+地震	临水侧	7.745	4.446	1.10	1.00
			背水侧	4.754	4.549	1.10	1.00

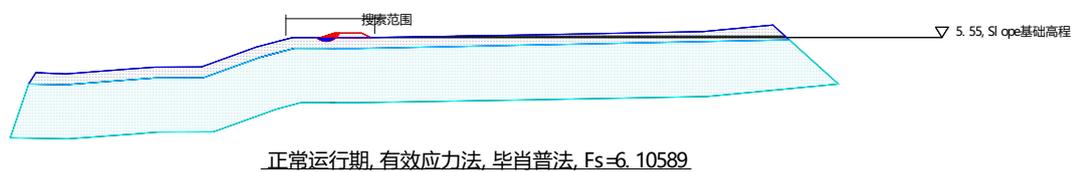


图 5.5-11 堤防设计洪水水位工况临水坡毕肖普法

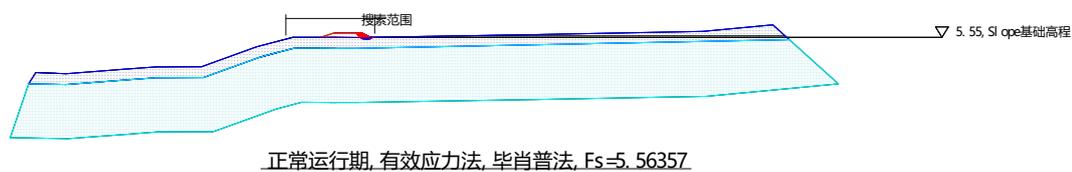


图 5.5-12 堤防设计洪水水位工况背水坡毕肖普法

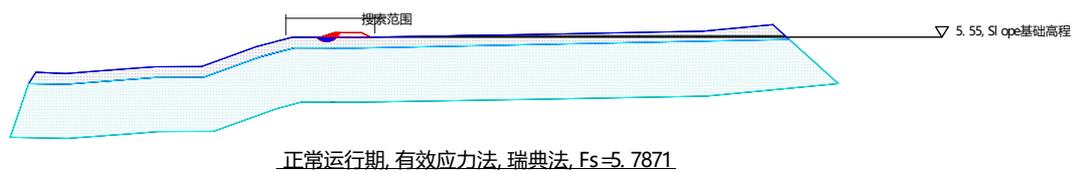


图 5.5-13 堤防设计洪水水位工况临水坡瑞典法

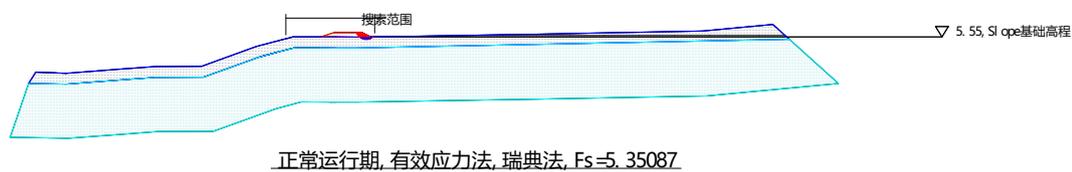


图 5.5-14 堤防设计洪水水位工况背水坡瑞典法

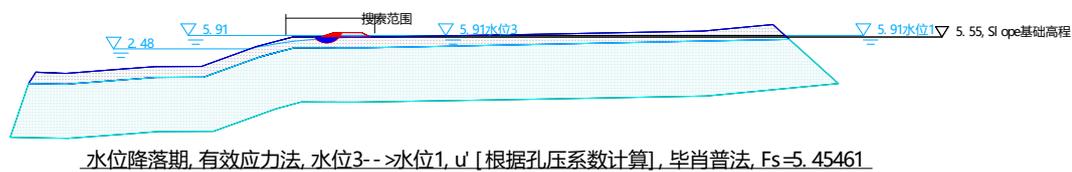


图 5.5-15 堤防设计洪水水位降落期工况临水坡毕肖普法

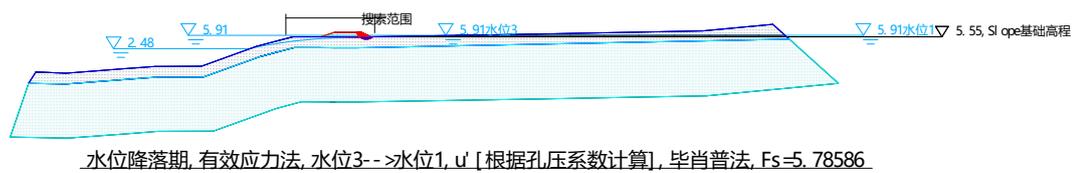
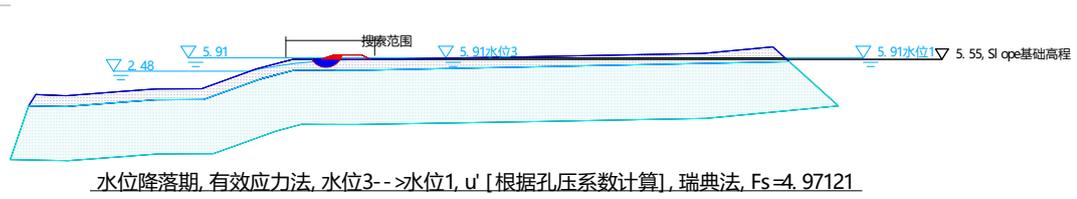
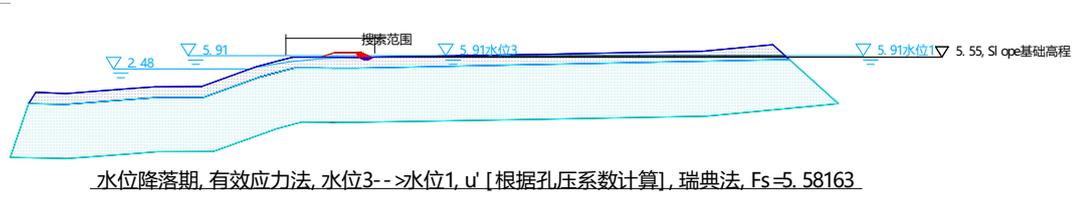
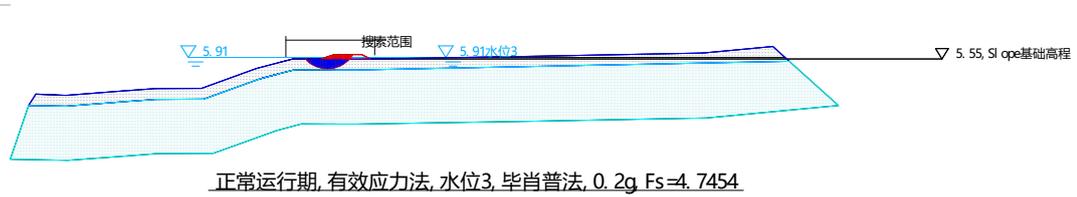
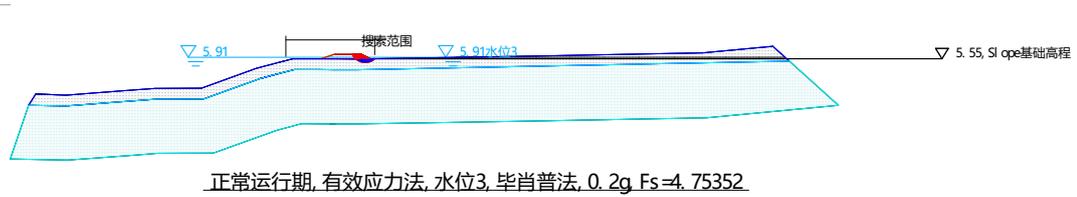
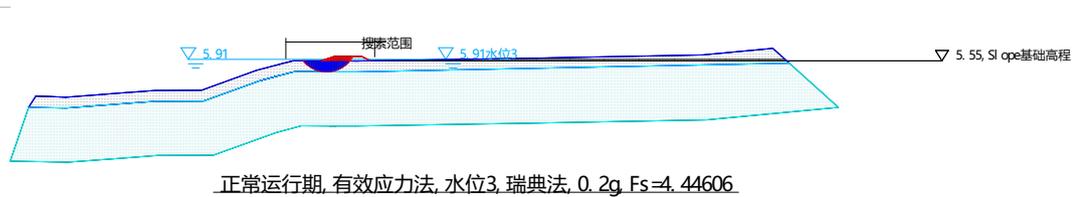
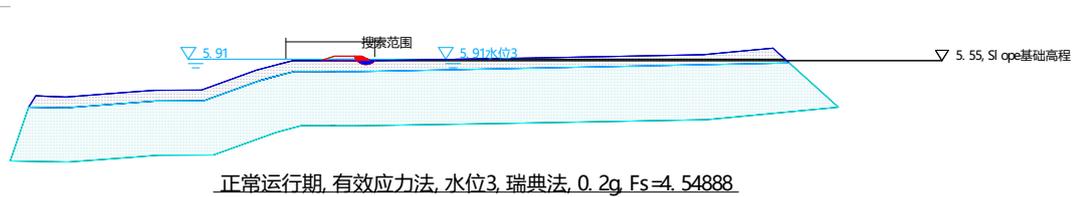


图 5.5-16 堤防设计洪水水位降落期工况背水坡毕肖普法


图 5.5-17 堤防设计洪水水位降落期工况临水坡瑞典法

图 5.5-18 堤防设计洪水水位降落期工况背水坡瑞典法

图 5.5-19 堤防设计洪水水位降落期+地震工况临水坡毕肖普法

图 5.5-20 堤防设计洪水水位降落期+地震工况背水坡毕肖普法

图 5.5-21 堤防设计洪水水位降落期+地震工况临水坡瑞典法

图 5.5-22 堤防设计洪水水位降落期+地震工况背水坡瑞典法

可知, 在三种不同的工况下, 临水面和背水面均满足稳定要求

5.5.1.7 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。交通安全导视牌如下图

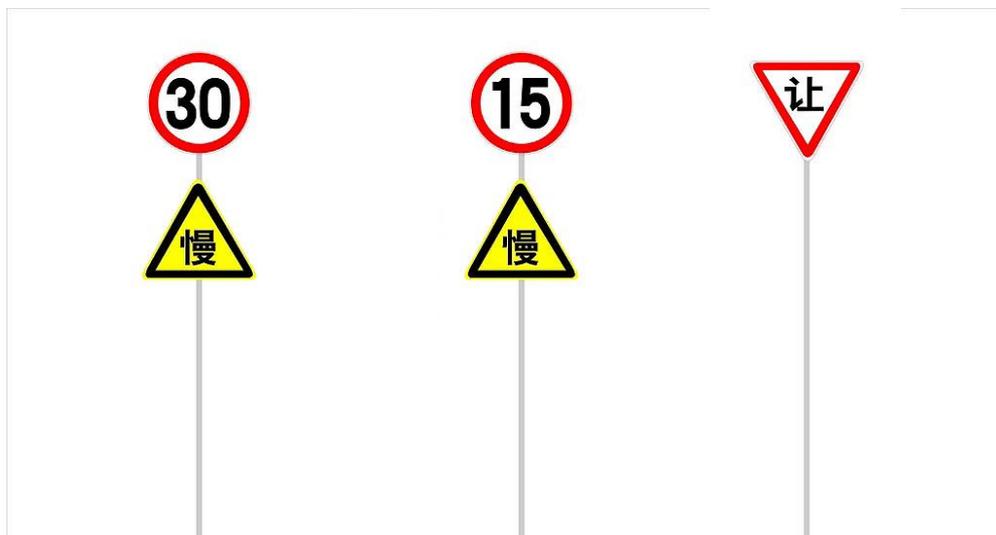


图 5.5-23 新建堤顶路增设限速提示牌

5.5.2 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。

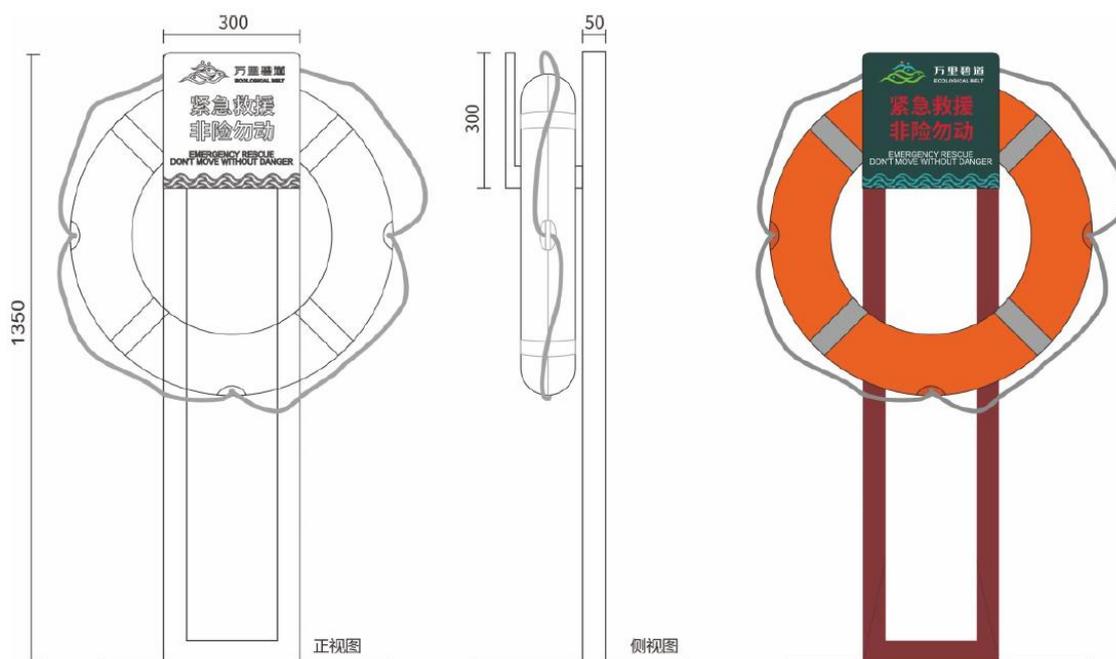


图 5.5-24 救生圈设计详图

5.5.3 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。



图 5.5-25 安全警示牌示意图

5.6 游憩系统构建工程

5.6.1 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、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，厚度 3mm~5mm，使得慢行道全线贯通，共计 45.92km，完善现状游憩系统。

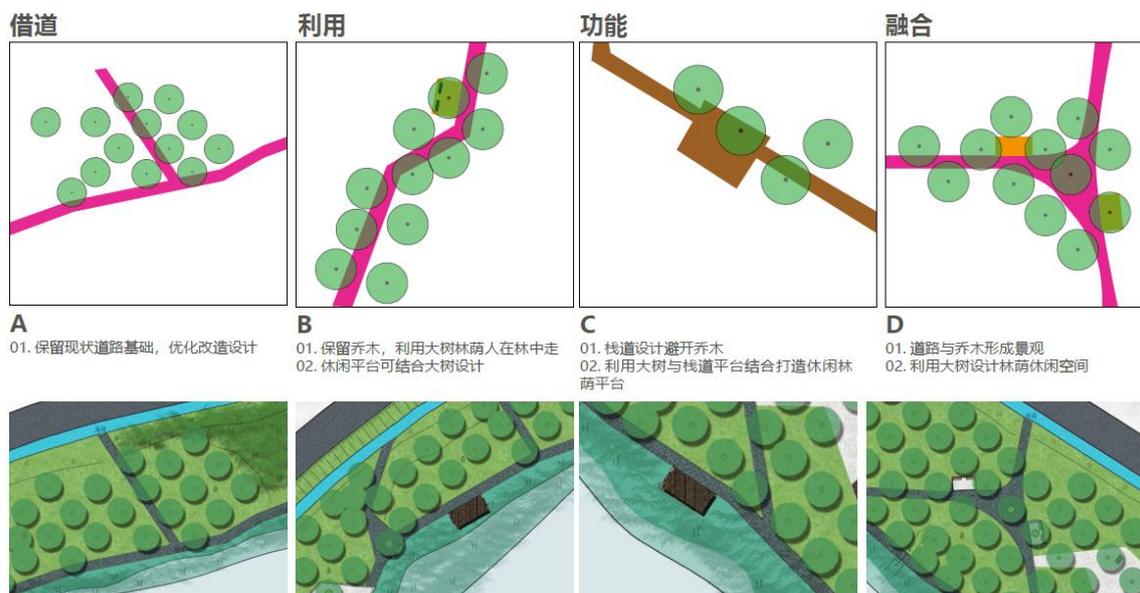


图 5.6-1 慢行道路径设计方案

(2)断点梳理

根据现场踏勘梳理，白坭河碧道建设项目（花都段）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。

绕行贯通：通过借道乡道、县道、车流量较小的道路绕行贯通，其中主要断点为断点 4，断点 5，断点 6，断点 7，断点 8，断点 9，断点 10。（详见表 5.6-1 断点情况表）

断点无法贯通原因：碧道设计国道 107 位置，国道两侧无辅道，道路等级较高，车流量大不宜贯通，断点处设置标识指引，其中主要断点为断点 1，断点 2，断点 3（详见表 5.6-1 断点情况表）。

(3)远期规划

白坭河碧道建设项目（花都段）两岸统计断点 10 处，其中，可绕行贯通 7 处，3 处断点无法贯通；3 处无法划线设计慢行系统贯通，但可供行人行走，远期规划建议利用预制构件设置栈道的方式跨越水道，局部设置人行桥，跨越市政道路的天桥等形式，进一步促进碧道游憩慢行系统的构成，让游憩慢行系统更完善。



图 5.6-2 断点分布图

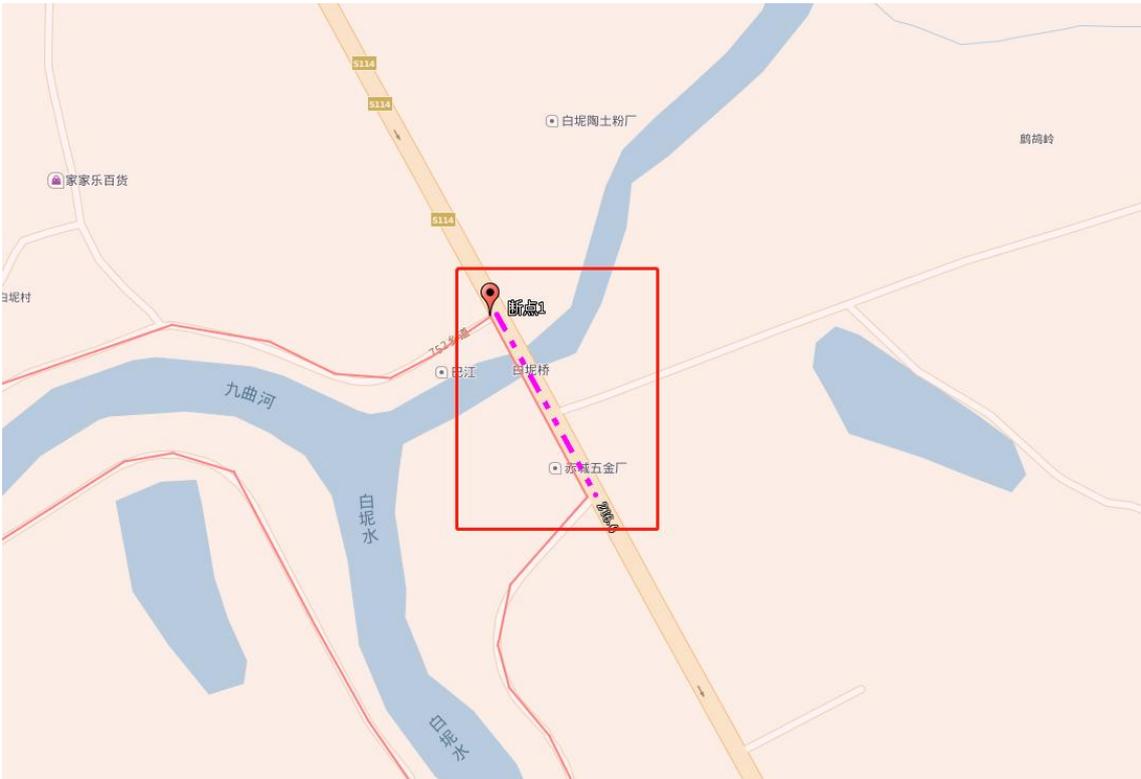


图 5.6-3 断点 1 位置图



图 5.6-4 断点 2 位置图

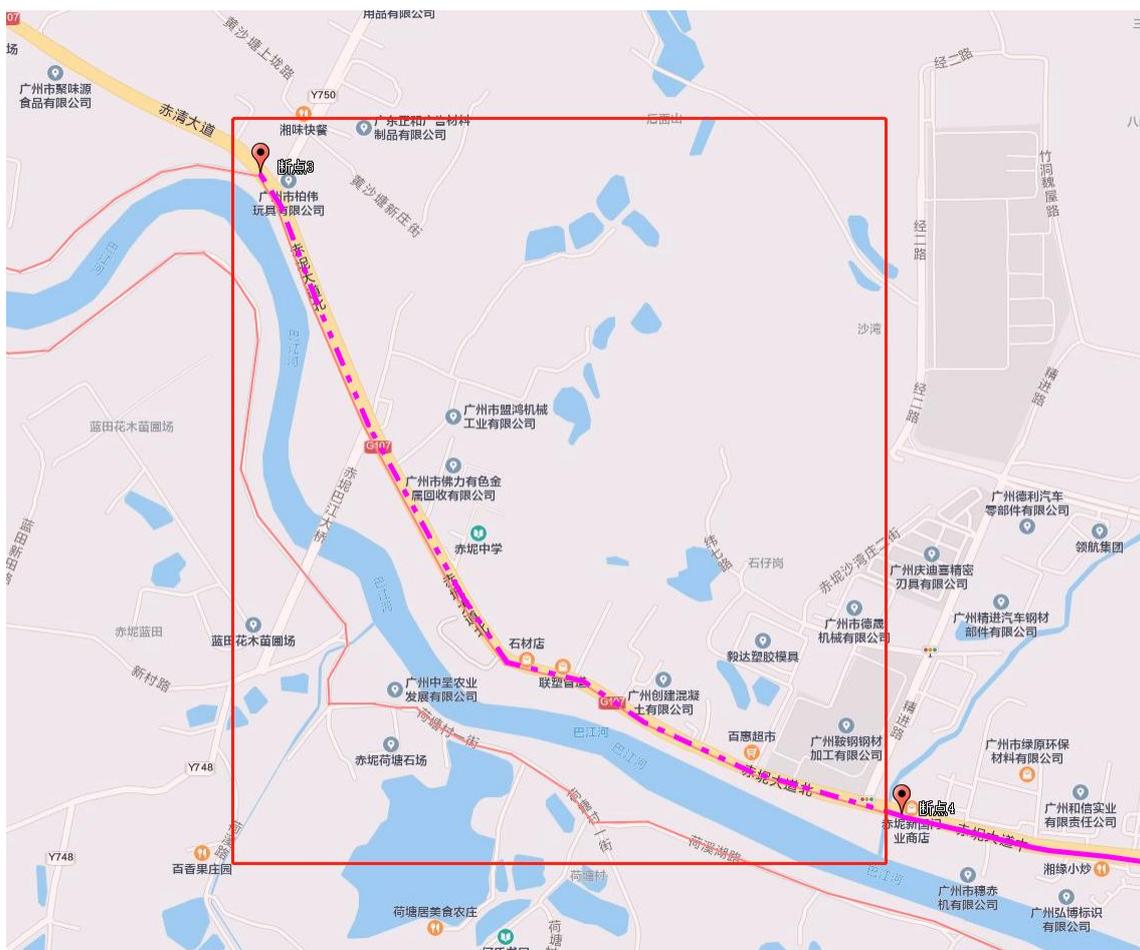


图 5.6-5 断点 3 位置图

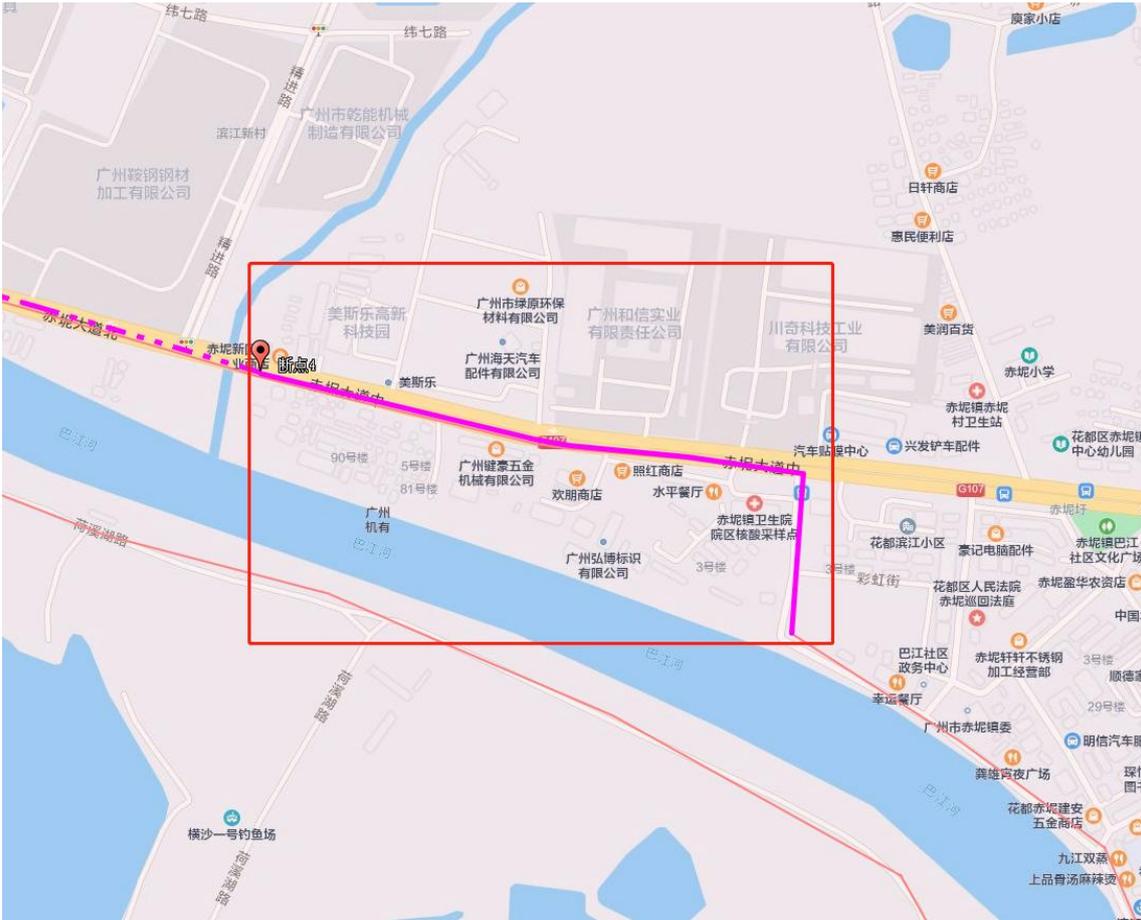


图 5.6-6 断点 4 位置图



图 5.6-7 断点 10、断点 5 位置图

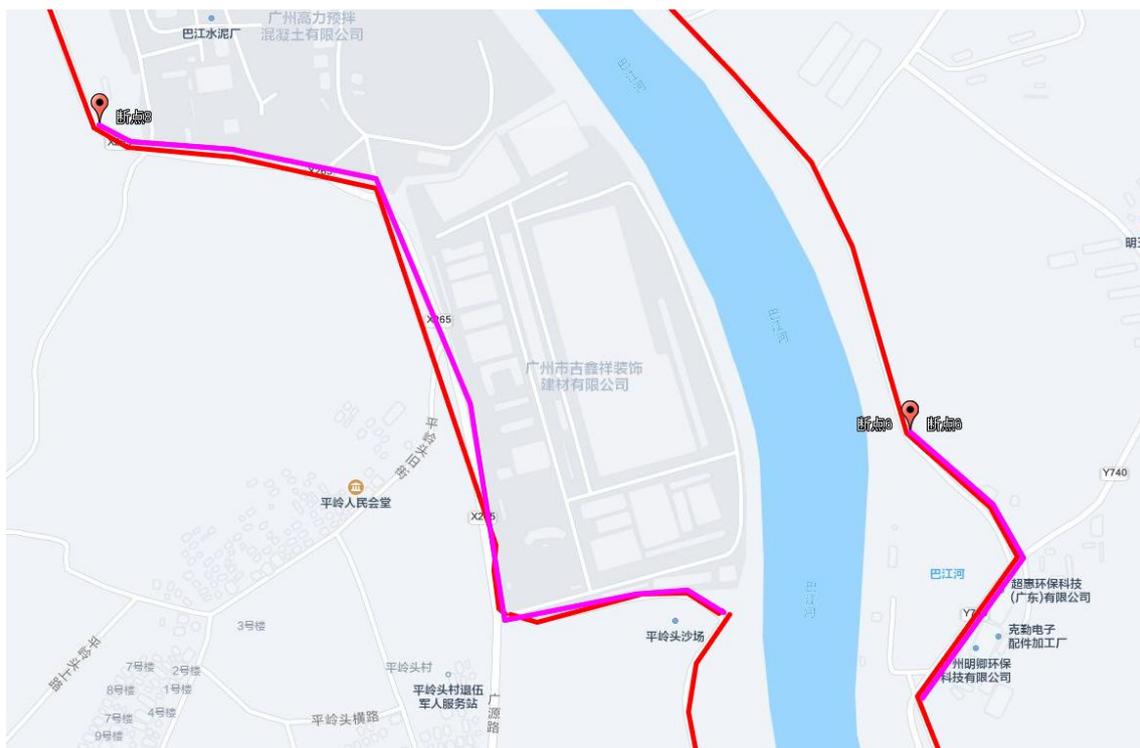


图 5.6-8 断点 8、断点 6 位置图

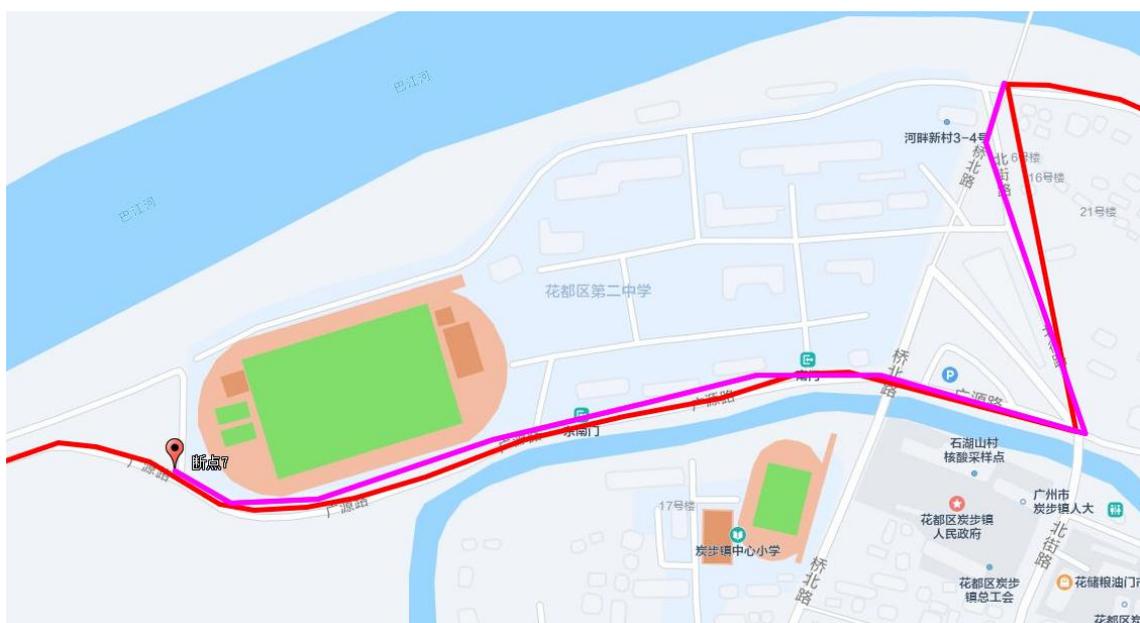


图 5.6-9 断点 7 位置图

表 5.6-1 白坭河碧道建设项目（花都段）断点情况表

序号	河道	岸别	行政区	桩号	单位名称	单位类别	不贯通原因	断点长度(m)	是否可划线贯通	是否满足碧道通行
断点 1	白坭河	左岸	花都区	K6+600-K6+800	新屋村西 G107 赤泥大道段	道路	G106 道路级别较高, 无辅道、车流量大, 不宜划线	216	不能贯通, 设置标牌指引	满足
断点 2	白坭河	左岸	花都区	K8+700-K8+800	大官坑桥	道路	G107 道路级别较高, 无辅道、车流量大, 不宜划线	60	不能贯通, 设置标牌指引	满足
断点 3	白坭河	左岸	花都区	K11+250-K13+550	赤坭镇沙湾桥至 750 乡道交叉口	道路	G108 道路级别较高, 无辅道、车流量大, 不宜划线	2130	不能贯通, 设置标牌指引	满足
断点 4	白坭河	左岸	花都区	K13+550-K14+450	赤坭镇赤坭大道临江厂房	民宅、企业	沿线民居及厂房占据邻水空间, G107 无法直接看到河道	745	借道 G107、赤坭大道市政步道绕行	满足
断点 5	白坭河	左岸	花都区	K15+850-K16+200	水运二村	民宅	水运二村位于白坭河堤防内	300	堤顶路畅通	满足
断点 6	白坭河	左岸	花都区	K17+120-K17+400	瓦布村工厂	国有企业	厂房阻断堤顶路, 需绕行	385	绕行贯通	满足
断点 7	白坭河	右岸	花都区	K20+800-K21+300	花都区第二中学	学校	校区阻断堤顶路	715	绕行贯通	满足
断点 8	白坭河	右岸	花都区	K16+100-K17+300	产区	民营企业	厂区阻断堤顶路	1095	借道 X265 绕行	满足
断点 9	白坭河	左岸	花都区	K23+900-K25+100	花都港	港口	港口占据临河空间	2016	硬化荷塘村机耕路	满足
断点 10	白坭河	右岸	花都区	K14+900-K15+400	劳教所	国营	厂区阻断堤顶路	850	借道 X265 绕行	满足

(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；

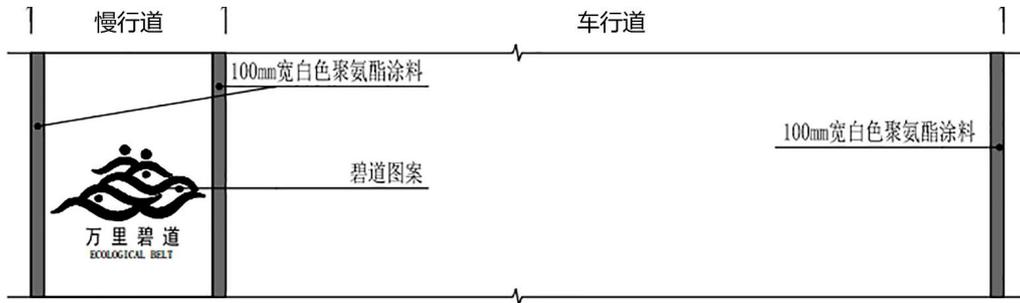


图 5.6-11 堤顶道路标线示意图

慢行道：在现状 6 m 宽的堤顶路上，通过划线形式划分出 1.5m 宽的慢行道空间，通过标线区分边线涂路面漆，同时彩绘碧道 LOGO 及骑行标志。

慢行系统等级：划定慢行道的堤顶路，利用白坭河花都段现状堤顶路，慢行道划线采用车行与慢行混行的交通方式，新建堤防路面同现状花都区境内河堤堤顶路结构。按“两涌一河”堤防工程设计标准进行设计。

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。

赤坭镇北段通过 2.05km 堤防和配套堤顶道路的建设，串联好白坭村、荷塘村、横沙村、黄沙塘村等慢行系统；赤坭镇南段串联好塍头村、水口村等，在碧道、村道连接处加强标识引导，完善慢行系统。

（6）一级水源地和林业用地贯通

白坭河碧道建设项目（花都段）涉及一级水源保护区和林业用地，其中林业用地约 0.06 公顷，此范围内无建设内容，对保护区和林业用地进行避让。项目一级水源保护区内，不做划线处理。在一级水源保护区外，设置标识指引供行人慢行。树立标识导向牌进行慢行系统引导。林业用地和一级水源保护地范围如下图所示。



图 5.6-12 林业用地范围示意



图 5.6-13 一级水源范围示意

5.6.2 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，服务设置分布如下图。

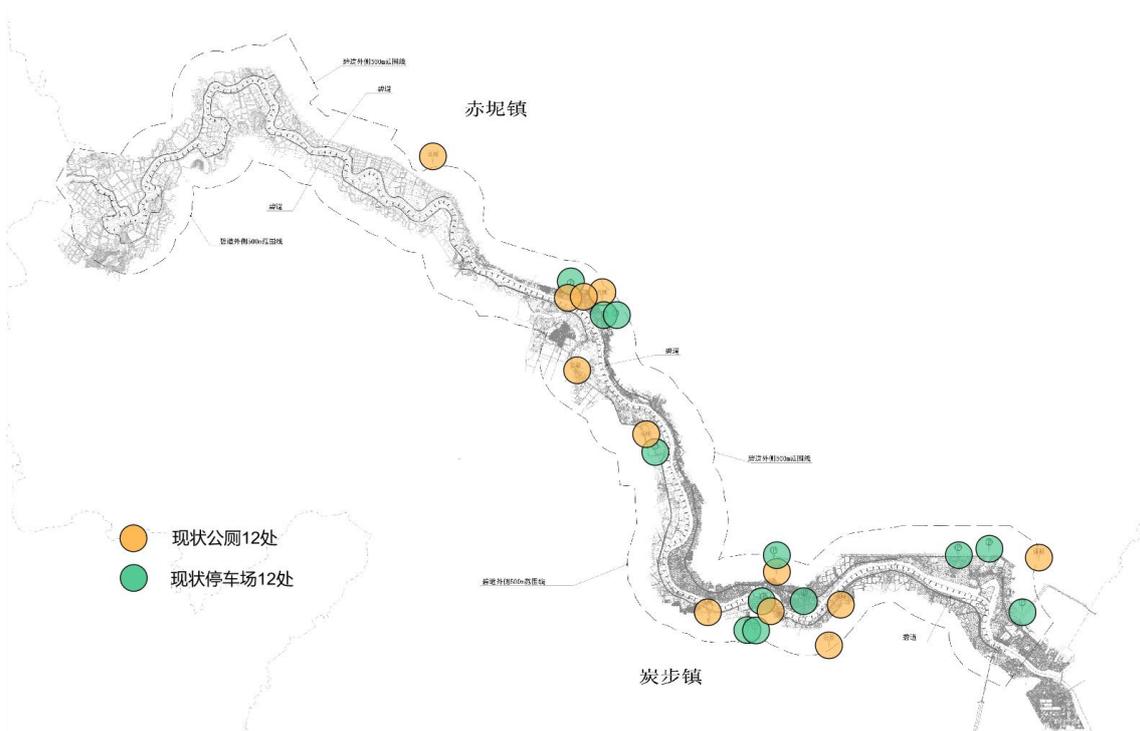


图 5.6-14 现状公厕、停车场分布图

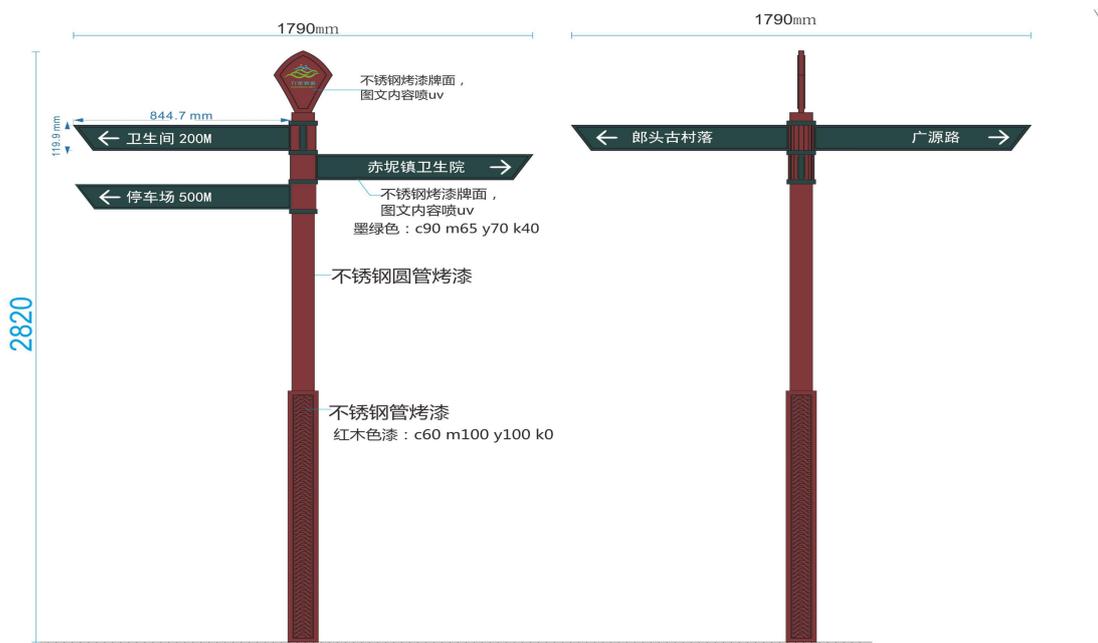


图 5.6-15 公厕、停车场指引牌

表 5.6-2 白坭河碧道建设项目便民设施一览表

白坭河碧道建设项目便民设施一览表		
设施编号	位置	距离碧道长度
厕所 1	广东省广州市花都区赤坭镇黄沙塘村文化活动中心	约 600m
厕所 2	广东省广州市花都区吉祥街 10 号	约 300m
厕所 3	广东省广州市花都区赤坭大道中与泰康路交叉口西南方向 60 米	约 200m
厕所 4	横沙村环村路与横沙村一街交叉路口往西北约 300 米	约 300m
厕所 5	广州市花都区 X265 横沙加油站	约 300m
厕所 6	广州市花都区 X265	约 500m
厕所 7	广州市花都区北街路炭步镇政府东侧约 40 米	约 300m
厕所 8	广东省广州市花都区步云村	约 400m
厕所 9	广州市花都区宝珠路	约 600m
厕所 10	广州市花都区塱头旧屋南路与塱头青云路交叉路口往北约 110 米	约 800m
厕所 11	广州市花都区花都大道中国石油(花都加油站)	约 700m
厕所 12	新塘路与杞岗南路交叉口东 100 米	约 700m
停车场 1	广州市花都区泰康路花都滨江小区西南侧约 70 米	约 50m
停车场 2	广州市花都区赤坭镇赤坭镇政府东南(中心街)	约 50m
停车场 3	广州市花都区新兴路 46 号之二新兴西街 6 栋	约 50m
停车场 4	广州市花都区振中一路花都滨江小区东南侧约 100 米	约 100m
停车场 5	广州市花都区新兴路 46 号之二新兴西街 6 栋	约 100m
停车场 6	广东省广州市花都区花都大道西 78 号	约 50m
停车场 7	广州市花都区广源路广州市花都区第二中学东侧约 30 米	约 150m
停车场 8	广东省广州市花都区桥南路 43 号	约 400m
停车场 9	广州市花都区桥南路 48 号	约 450m
停车场 10	广州市花都区花都沿江大道广州花都港	约 300m
停车场 11	东秀一横路与 283 县道交叉口东 50 米	约 600m

白坭河碧道建设项目便民设施一览表		
设施编号	位置	距离碧道长度
停车场 12	广州市花都区东秀路与红棉大道交叉路口往西北约 70 米	约 800m

5.6.3 生态节点改造提升

5.6.3.1 节点设置原则

赤坭镇的“乡约古韵”新示范带项目计划中“乡野漫游计划”存在部分相关性。白坭河沿线分布特色城市功能区包含文楼公园、塍头廉洁文化主题公园石南村消防主题公园等位于炭步镇东部，而“乡约古韵”新示范带则位于广州市花都区炭步镇西部，涵盖炭步、藏书院村、横岗村、塍头村、水口村、塘村、东风村和华岭村共 7 条行政村、1 个镇。本次相结合“乡约古韵”新示范带项目和沿线古村落文化挖掘和乡村振兴，带动白坭河碧道游憩系统建设。

结合沿线旅游资源需求与历史文化脉络，设置缝合两岸古村/沙场/公园等 3 类资源，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。本项目建设节点 5 处。节点选址已充分考虑堤防险工险段，节点处最低控制点为 5 年一遇洪水位，其中可游憩漫游路径控制高程为 10 年一遇洪水位。



图 5.6-16 白坭河生态节点总平面布置图

5.6.3.2 节点选址需求论证

(1) 节点一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，选址为白坭河赤坭镇中心区域，临近赤坭镇卫生院和镇政府，距离河堤防约10~15米，实施范围均在碧道可建设与协调范围内。镇政府中心区域居民区众多，选址现状公园为白坭河沿线人口聚集地和人流量众多之处，生态环境改善需求量较大。现状公园节点铺装破损，活动设施缺失，游玩性较差，打造丰富娱乐性活动设施迫在眉睫。现状公园西侧为社区的荒废空地，经与镇街对接，碧道建设可结合乡村振兴提升，打造人文生态环境，优化提升现状公园。该现状公园的节点改造，对提升村镇居民的生活品质，激活沿线赤坭美食街的滨水经济活力有重要意义。

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。协调乡村振兴建设内容，避让冲突建设内容，由本方案建设初步生态，梳理生态环境。



图 5.6-17 节点一选址分析

(2) 节点二位于白坭河赤清大道与古树大道交汇处现状滩涂，桩号 k11+200，赤清大道与古树大道的交汇处，沿线工厂居民区较多，人流量大；滩地为白坭河花都段沿线不多的优美自然生态点，拥有良好的生态环境，但节点杂草丛生，无可观赏点，存在必要改造已达到引流和生态需求。

地理位置重要：选址为白坭河赤清大道与古树大道交汇处，赤清大道为连接赤坭镇与清远市的重要交通路线；古树大道为竹洞村古村落连接赤坭镇的重要门户，考虑白坭河远期规划，打造竹洞寻踪，以传统武术为主题，打造高品质的文化旅游公园，联动白坭至竹洞旅游新路径，此位置选址打造提升彰显重要；且白坭河与竹洞漫游系统中重要的交通枢纽之一，其生态门户生态形象改造生态性较

大。



图 5.6-18 节点二选址分析

(3) 节点三位于白坭河桩号 k16+800，现状为胶管厂遗弃废弃沙场。

为贯彻落实“绿水青山就是金山银山”发展理念，维护生态环境稳定，助推乡村振兴，结合“乡约古韵”新示范带项目和沿线古村落文化挖掘乡村振兴，带动白坭河碧道游憩系统和水经济建设，改善白坭河下游沿线滩地生态环境问题，作为试点先行解决遗留弃渣压占损毁土地的滩涂地沙场复绿。拟设计针对沙场复绿中主要修复内容为场地整治和植被恢复，主要措施为弃渣堆残余建筑物拆除、土地平整、覆土回填种植地被植物，改善生态环境。

将白坭河沿线废弃沙场进行轻处理、低干扰生态修复，结合沙场和废弃仓储地用地性质、产权情况、空间现状等以试点和亮点形式，尽可能多的进行修复或废弃空间利用。



图 5.6-19 节点三选址分析

(4) 节点四选址位于炭步镇西面，紧临塍头古村和水口村两个历史悠久的历史村落，其中塍头古村已有历史文保单位 72 处，水口村已有历史文保单位 32 处。该节点的建设，对白坭河沿线乡村振兴，古村落活化利用有重要意义。

选址原为已荒废码头沙场，现状场地多为硬底化裸地，废弃后遍布杂草灌木，贯彻落实“绿水青山就是金山银山”发展理念，维护生态环境稳定，助推乡村振兴，具有历史文化宣教，村民户外活动空间的改造潜力。



图 5.6-20 节点四选址分析

(5) 节点五位置：花都港工业园沙场生态提升位于红棉大道碧道终点，节点临近花都港，场地原址为遗弃沙场，位于堤防内河滩地和堤角中间一块场地。节点主要为践行生态环境发展理念，带动沿线水经济发展，并助推乡村振兴而建设打造。



图 5.6-21 节点五选址分析

5.6.3.3 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，

对象及需求分析：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，项目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，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。为此提升现状公园，建设该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，服务半径达到 2km。有利于缓解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。

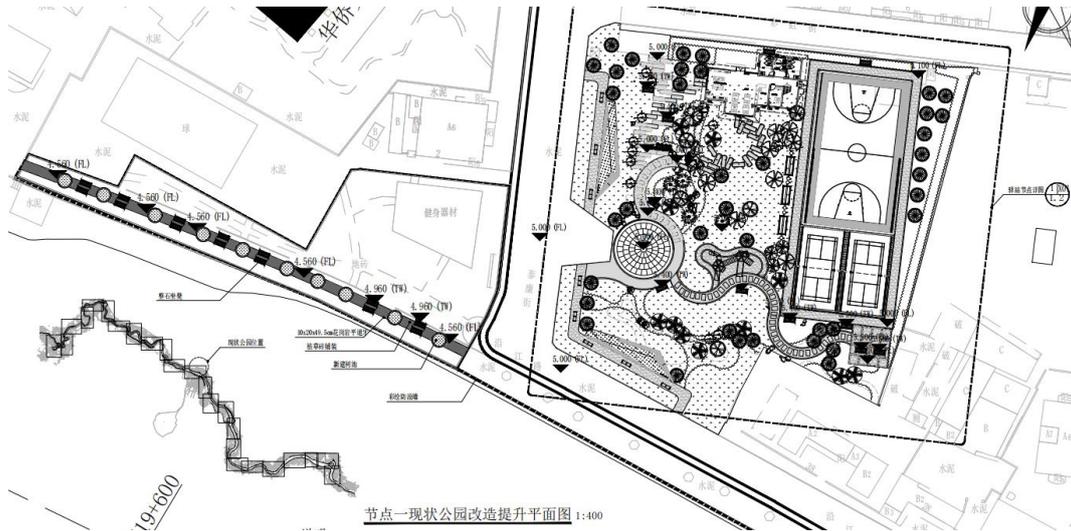


图 5.6-22 节点一改造平面总布置图



图 5.6-23 节点一改造鸟瞰图

(1) 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 m²，拆除现状树池 9 个（不涉及树木移植），为统一沿河生态环境和沿街风貌，在原拆除树池上新建同临河街道树池花基 9 个，树池花基直径约 2.5 米，高约 400mm，内壁采用钢筋砼结构，树池花基顶面为光面芝麻黑花岗岩饰面，立面为自然面青板岩；另在树池花基之间增设整石坐凳 14 个；设计增加碧道标识牌与

文化展示牌等内容。



图 5.6-24 临河街道树池花基现状效果图

(2) 防浪墙水文化彩绘喷涂：本段沿江路防浪墙长度约 692m，沿线分布居住区、商业街市。改造提升不改变防浪墙结构，通过喷涂形式进行文化提升，设计主题以水文化、环境保护、地域文化等主题展示喷涂打造沿线文化墙。



图 5.6-25 临河街道防浪墙水现状图

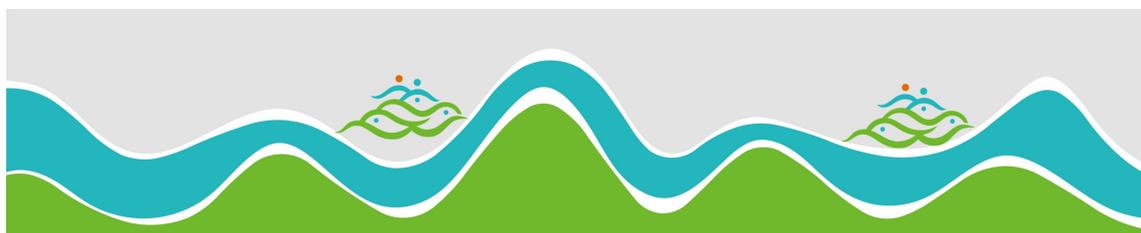




图 5.6-26 防浪墙纹样方案图

(3) 休闲坐凳。参考《广州市碧道技术指引》文件，采用符合人体力学的花岗岩坐凳，转角处做磨边倒角处理，增加使用舒适度，尺寸为：1200×500×400mm。

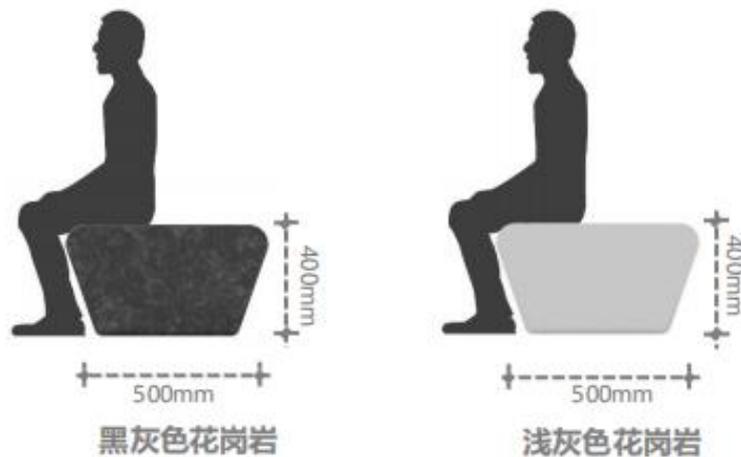


图 5.6-27 坐凳示意图

(4) 现状公园荒地：现状公园西侧为社区的荒废空地，拆除围墙后共计游园 4200 m²，街边老年人休息绿化空间 900 m²。游园拟新建 1 座篮球场；2 座羽毛球场；1 个驿站；1 处儿童活动设施空间；2 处水文化展示花基；110 m² 雨水花园空间，增加部分游憩空间，梳理绿化种植，打造多元生态空间。街边绿化新建 4m 宽休息锻炼平台，增加锻炼器材，对街边泥土裸露部分进行地被种植复绿。



图 5.6-28 游园和街边绿地效果图



图 5.6-29 篮球场效果图

(5) 场内文化宣传栏:

清朝首任花县知县王永名主持评选花县八景亦称为“花都旧八景”，选定盘古烟霞、西山瀑布、百丈晴峦、双峰朝旭、横潭夜月、乌石幽奇、环秀松风、巴江烟雨为“花县八景”。其中“巴江烟雨”正是本次设计的依据。

古诗有云：《巴江烟雨》

一望空蒙尽欲昏，米家笔意此犹存。

淡浓半露高低岭，疏密全封远近村。

岩下老龙腾雨气，芦边野鹤认潮痕。

何时得结鱼虾侣，雨笠云蓑老故园。

本项目将节点一布置该文化设施：提取巴江河的水波纹提取出来，结合花基设施一体化设计，既凸显了江水的流动韵律，花基上通过亚克力材质，呈现巴江经典诗句达到文化传播作用。



图 5.6-30 文化展示花基意向图

(6) 驿站布置：白坭河（花都段）碧道沿线，分布着塍头村、水口村、蓝田村、门口坑村等岭南特色村落，其中塍头古村元朝迁至此地立村，至今已有 600 余年，拥有深厚的岭南传统文化底蕴。

本拟将岭南民居的趟栊门、坡屋顶等建筑元素提出出来，与碧道波浪水元素融合，结合服务驿站进行一体化设计，设计的驿站既有岭南传统民居风味，同时材料通透大方，凸显岭南民居历史内涵、延续弘扬历史。

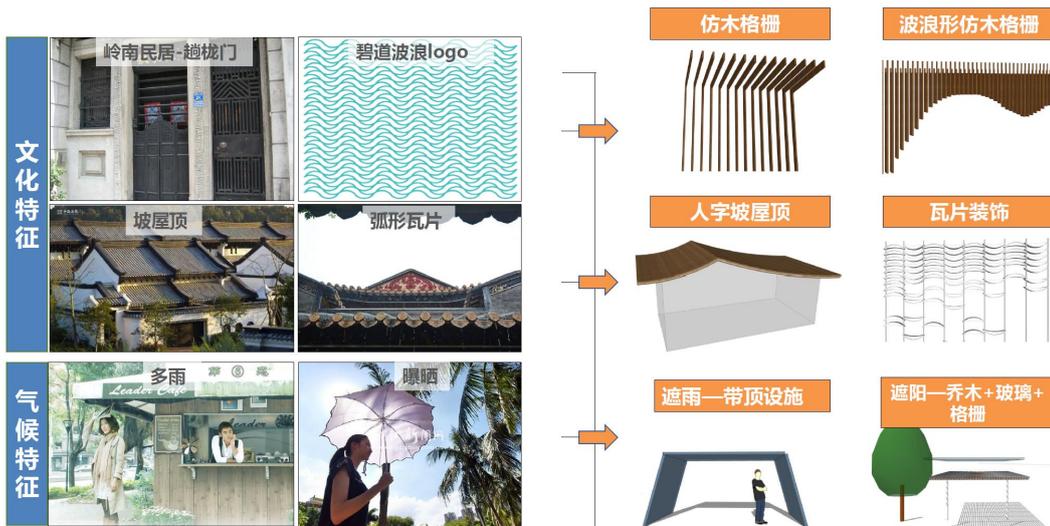


图 5.6-31 历史文化元素提取

本项目规划建设 1 处驿站，位于赤坭镇沿江路与泰康路交汇处现状公园西侧社区的荒废空地内，距离白坭河直立式堤防约 73m，位于碧道可协调范围内城市(镇)地区临水第一街区，构建滨水农村居民点景区景点服务区，供游客途中休憩，提供便民服务、碧道宣传。远期可提供自动售卖、自行车租赁等综合功能，带动滨水区城镇水经济发展。风格以现代简约和现代岭南风格为主，服务设施辐射半径 5Km。



图 5.6-32 驿站设计布置位置

驿站通过在堤外现状公园新建的方式建设约 300 m²驿站建筑。驿站拟在赤坭现状公园绿地中新建；驿站将直接联通周边排水管网系统。建设后拟移交由各村镇使用，兼容村民基层活动中心功能。



图 5.6-33 驿站设计意向图

驿站功能主要包含碧道展厅、碧道休息厅、碧道服务小卖部、碧道管护用房，男卫和女卫公共洗手间。设计驿站出入口 2 处，主要连接生态节点一篮球场羽毛球馆和游憩路径通道口，另一出入口布置北侧，作为消防通道口。

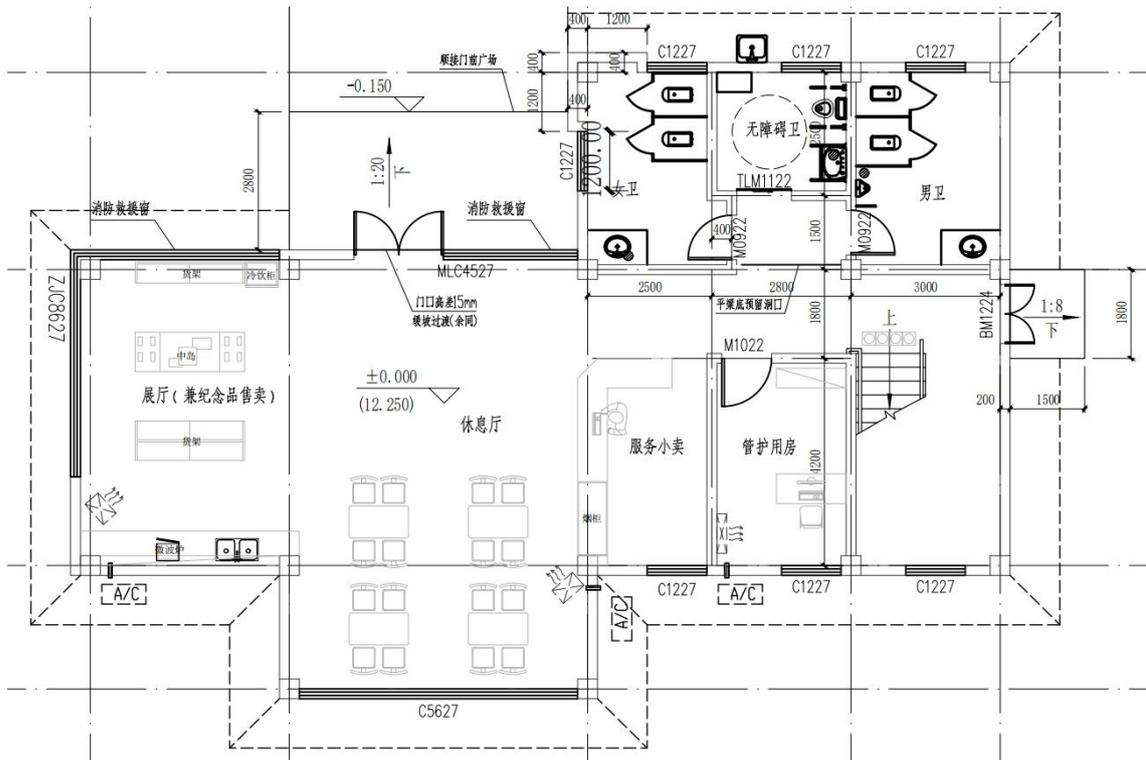


图 5.6-34 岭南文化驿站设施设计平面布置图

(6) 儿童活动空间：游戏活动是儿童社会教育的一个重要组成部分，也是儿童认知世界，获取知识的基本活动形式。然而在城市不断发展的过程中，儿童可用于游戏的活动空间被不断地压缩。

在碧道生态节点建设中，应建立一个生态型儿童游乐区将自然元素引入儿童人群，使碧道儿童活动区成为孩子和自然接触的纽带，满足儿童人群对碧道的使用需求，游戏设备与植物、场地中的运动空间和场地中坡地的地势相结合，为孩子们创造了有趣的玩耍空间。



图 5.6-35 儿童区和儿童设施意向图

5.6.3.4 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，桩号 k11+200，节点杂草丛生，无良好的观景生态点，且为赤清大道与古树大道的交汇处，人流较多，生态环境急需改善；滩地为白坭河花都段沿线不多的优美自然生态点，拥有良好的生态环境，存在必要的引流利用欣赏需要。

(2) 服务人群：节点位于赤清大道与古树大道的交汇处，沿线工厂居民区较多，流量大，主要服务于竹洞村和赤坭镇居民。

(3) 安全论证：根据广东省河长办关于印发《广东万里碧道建设和管理安全标准(试行)》《广东万里碧道水质监测及评价方案(试行)》的通知，陆上游径

宜依托堤顶防汛路或沿线道路布设，确需布设在河滩地上的游径，应遵循以下原则：无常水位的河段，2年一遇（其中，东江、西江、北江、韩江、鉴江等大江大河干流等重要行洪通道为5年一遇）洪水位以下河滩地，不宜布设游径（步道、跑步道、自行车道等），且不宜种植阻碍行洪的林木、高秆作物和管理成本较高的人工花草；水位变幅大、变化急剧的山区河流，低于设计洪水位的河滩地不宜布设人工建设的游径（土石路除外）；感潮河段或滨海型碧道，亲水游径标高原则上不低于多年平均高高潮位，湖库型碧道亲水游径标高不低于水库正常蓄水位。

本次白坭河滩涂地水面线参考《广州市花都区防洪、排涝、排水规划报告（2018-2035）》白坭河流域设计水面线成果。采用大官坑断面水面线成果，白坭河干流5年一遇控制水位大官坑河口水位为4.42m（85高程）、河口高程为3.86m（珠江基面高程），滩涂地园路标高4.57~6.69m（珠基高程），满足5年一遇洪水位要求。

（4）建设内容：节点遵循广州市碧道技术指引，在滩涂地减少硬化区域，采用生态置石铺装，加固生态砌石以保证节点水安全。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，共计改造面积约为4300 m²。

生态置石铺装：采用生态黄色河石，布置2米宽度的冰裂纹一级园路，共计420 m²生态铺装，串联滩涂地的游览路线，连接亲水平台，梳理良好的生态游览路线，增强生态节点的生态自然性。

汀步休闲平台：运用600~1000mm的生态置石放置形成汀步，连接一级园路。布置整石座椅4张，为游憩人流提供休息停留空间。



图 5.6-36 节点二滩涂地改造提升效果图

5.6.3.5 生态节点三（胶管厂沙场生态节点提升）

（1）位置：节点位置位于白坭河碧道建设项目桩号 k16+700~k16+900 右岸堤内滩涂地内，位于原胶管厂沙场，占地面积约 6000 m²。

（2）服务人群：主要服务与赤坭镇与炭步镇的衔接人群，针对节点距离赤坭镇和炭步镇旅游资源较远问题，并结合白坭河沿线节点布置平衡原则，选址河堤内原胶管厂沙场滩涂地进行复绿，打造生态景观，增加沿线游憩可漫游路径。

（3）设计思路：对沙场码头遗弃后形成的面积较大、比较平坦的硬质铺装或其他较为平整的场地，经地形测量后，进行场地的清表设计，控制土地高程，确定出土地边界，对土地进行平整，配土覆土，根据恢复土地利用类型确定回填土层厚度。回填 20cm~400cm 以上的种植土，种植先锋固土的草本。此技术路线技术简单可行，覆土后可有效保持水土和地表的抗冲刷能力，有计划地逐步改良沿线生态环境、土壤土质，实现耕地、林草地指标的占补平衡，具有一定的生态价值，并减少了扬尘。

（4）建设内容：场地主要以改善沙场硬质生态环境为主，整体采用草坪铺贴的形式提升闲置沙场，复绿约 6000 m²，对现状局部硬质铺装进行破除，种植地被，梳理游憩活动路径和空间。利用破除硬质铺装设置可观景闲座的格宾石笼花基，形成开敞生态环境节点，种植本土地被，打造宽裕的草坪活动空间。



图 5.6-37 节点三效果图

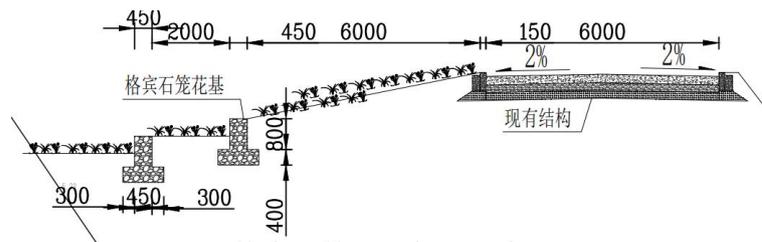


图 5.6-38 可观景闲座的格宾石笼花基剖面图

5.6.3.6 生态节点四（水口工业园沙场生态节点提升）

（1）位置：节点位置位于白坭河碧道建设项目桩号桩号 K19+500 至 K19+700 右岸堤防内。原址为水口工业园遗弃沙场，是以城镇休闲为主题，打造炭步镇滨水休闲活力节点，占地面积约 12000 m²，整体以现代休闲露营风格为主，改造沙场生态环境。

（2）服务人群：慢行系统串联水口村和塍头村古村落，且临近文楼公园、任氏宗祠等历史文化资源。其中塍头村古建筑群是目前花都最大的古民居群，分为塍东、塍中及塍西等三个经济合作社，是黄姓家族于南宋时期从南雄珠玑巷迁移到此地，立村已有 800 多年历史。塍头村主要以宗祠、书院为主，共有 17 座建筑物。目前，政府正在制定有关条文，有效抑止塍头村的建设性破坏。节点建成后，主要服务于水口村和塍头村游憩人群，人群需求量大，对文化资源沿线环境加以改善。

(3) 设计思路：充分挖掘白河古村落文化。白坭河慢行系统串联沿线分布历史文化资源包含水口村祠堂、塍头村古村落、文楼公园、任氏宗祠等历史文化资源。沿线打造生态节点，满足游憩人群游憩需求。将白坭河碧道建设项目（花都段）与其历史文化资源对接，使炭步镇“乡约古韵”新示范带更好发挥延续人文历史内核，大力推进乡村旅游观景与现代农业深度融合，发展农业种植、现代养殖、田园观光、生态康养、文化体验等多种业态功能。

(5) 建设内容：改善沙场硬质生态环境，整体采用草坪铺贴的形式提升闲置沙场，复绿约 12000 m²，结合古村落沿线可激发的水经济策略，打造现代休闲露营风格为主的游憩场所，吸引外来民营企业引资发展沿线水经济，并以承揽出租的方式带动水经济发展。对场地对现状局部硬质铺装进行破除，种植地被，梳理游憩活动路径和空间。结合现场砂石硬化地面，增加约 400 m²生态植草砖为沿线水经济提供停车需求，利用破除硬质铺装设置可观景闲座的格宾石笼花基，形成开敞生态环境节点。节点的建设，在挖掘古村落文化同时，改善村落沿线生态环境，且更有利于带动两大古村落沿线的水经济提升。



图 5.6-39 节点四效果图

5.6.3.7 生态节点五（花都港工业园沙场生态节点提升）

(1) 位置：花都港工业园沙场生态提升位于红棉大道碧道终点，临近花都港，位于秀全街道马溪村内，场地原址为遗弃沙场，位于堤防内河滩地和堤角中间一块场地，设计拟打造沙场生态提升 27500 m²。

(2) 设计思路：经过实际调研，结合马溪村打造花都港滩地复绿水经济发展

意向，提高白坭河马溪段水经济，打造白坭河马溪段美丽乡村建设，改善人居环境整治，并促进人居环境品质提升，设计选址打造沙场生态复绿提升 27500 m²。花都港工业园沙场生态提升无保护对象，不布置行洪安全设施，仅作为沙场生态空间修复提升，改善马溪村落沿线生态环境，提高生态多样性。

(3) 建设内容：整体采用草坪铺贴的形式提升闲置沙场，对现状局部硬质铺装进行破除。设计打造以大面积草坪为主，形成开敞生态环境节点，充分利用现状建筑布置园路铺装和 1~2 个党建宣传设施，纳入碧道建设内容，打造宽裕的草坪活动空间，为马溪村提供正规化的场地出租经营渠道，打造美丽乡村建设，改善人居环境整治，并促进人居环境品质提升。连接白坭河碧道慢行体系，强化居民生态节点场地的联系。



图 5.6-40 节点五效果图

5.6.3.8 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。



图 5.6-41 节点资源串联

赤坭镇巴江社区文化广场是当地群众公共生活最集中的地方，也是当地公共文化集中展示的地方，主要以健身强体、自娱自乐为目的，起到了调节身心，陶冶思想情操，增进人际交往，激发工作活力等最基本的作用。

宝桑园坐落于花都区山前大道，是以蚕桑文化为核心，集现代农业、都市农业和生态农业为一体，以休闲观光、科普教育为主的新生态农业旅游示范基地。

白坭河沿线分布有 7 处特色城市功能区：飞鹅岭山顶公园、风神康体公园、岐山公园、赤坭镇巴江社区文化广场、文楼公园、塱头廉洁文化主题公园、石南村消防主题公园。

飞鹅岭山顶公园位于花都区新华街车城大道花都区汽车城内，公园内环境优美，绿化率高达 96%。公园利用原有山体山林优越的自然条件，以登山高望远揽景、运动休闲健身为主要功能，为周边居民提供休闲游憩的场所。

白坭河沿线分布有 13 处历史文化资源：塱头村古村落、蓝田村古村落、黄沙塘村古村落、步云村村民抗日殉难纪念碑、朱兆莘故居等历史文化资源。

结论：本次通过 5 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。

5.6.4 标识系统和服务设施设计

白坭河碧道建设项目（花都段）沿线布置碧道系统标识标牌、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。

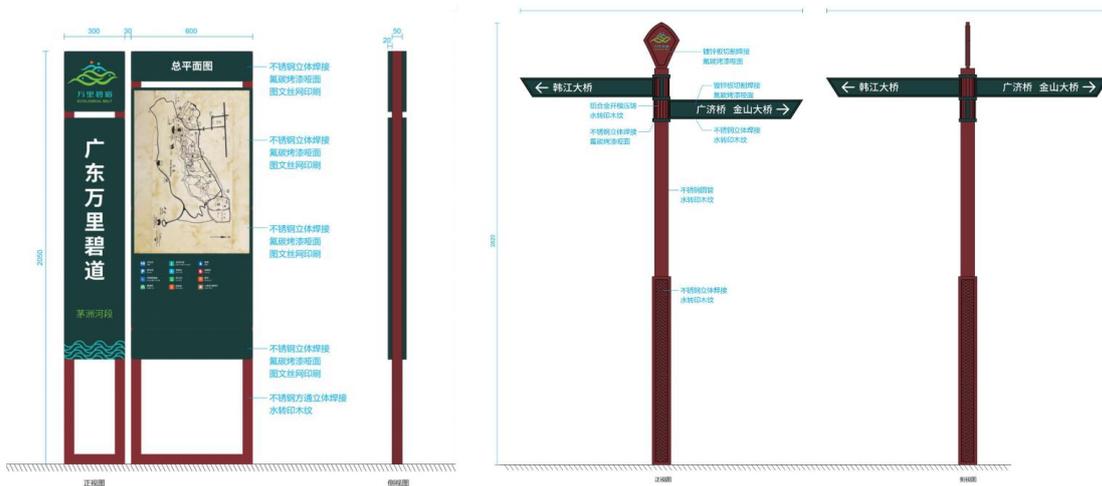


图 5.6-42 标识牌设计详图

（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。



图 5.6-43 文化展示牌设计详图

(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 5.6-44 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。

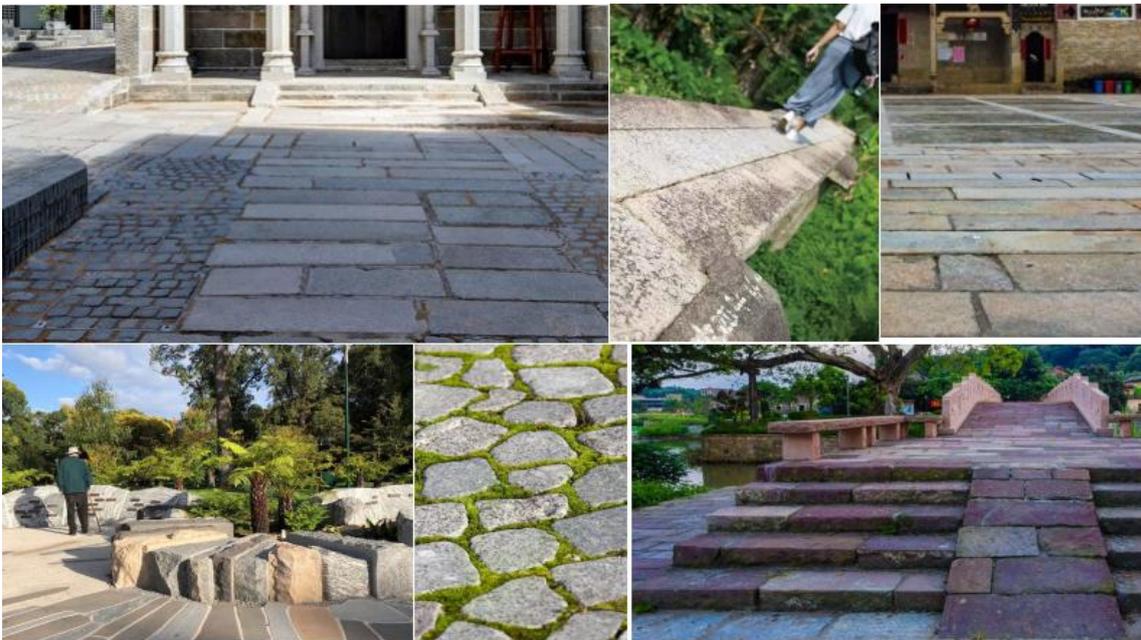


图 5.6-45 铺装示意图

(5) 停车场

本项目摸查沿线镇街、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，可为白坭河碧道（花都段）提供公共停车服务，因此本项目仅在节点四水口工业园沙场复绿中补充一处约 400 m² 停车场，为沿线水经济发展提供便利。



图 5.6-46 滨水停车场设计图

5.7 主要工程量

表 5.7-1 白坭河碧道建设项目（花都段）工程规模表

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案				
序号	项目	单位	工程量	布置数量说明
一、水安全工程				
1	防溺水措施	组	187	临水 100 米/组，非临水区 250 米/组
2	警示牌（请勿攀爬）规格 1.6m*0.6m/个	个	187	临水 100 米/组，非临水区 250 米/组
3	安全行车标识	个	15	3 个为一组布置，间距 500 米
4	清表（30cm）	m ³	8533.5429	堤防建设
5	土方开挖	m ³	19745.531	堤防建设
6	土方回填	m ³	35029.728	堤防建设
7	反滤土工布（≥300g/m ² ）	m ²	10750.262	堤防建设
8	10cm 中粗砂垫层	m ³	1172.426	堤防建设
9	30cm 格宾护垫	m ³	3517.397	堤防建设
10	30cm 种植土	m ³	3523.278	堤防建设
11	草皮护坡	m ²	20189.402	堤防建设
12	C25 混凝土护脚和排水沟	m ³	2911	堤防建设
13	抛石回填	m ³	4035.8	堤防建设
14	堤顶路路面	m ²	12300	堤防堤顶路建设
15	堤顶路路缘石基础	m ³	451	堤防堤顶路建设
16	堤顶路路缘石	m	4100	堤防堤顶路建设
17	电线改迁	m	440.00	堤防建设
18	10 胸径以上树木迁移	株	660.00	堤防建设
19	场地既有零星建筑破除	m ³	105.60	堤防建设

二		游憩系统构建		
1	标识牌	套	106	500米/个, (2个/套, 规格 2.2m*0.9m/个)
2	导向牌	个	113	根据路口布置
3	水文化载体	个	51	专业厂家制作
三		慢步道改造		
1	堤顶道路标线(共三道)	m ²	24172	三线, 15cm宽热熔画线, 全长48832m, 其中左岸长22125m, 右岸长26707m,
2	慢行道路 LOGO 喷涂	m ²	242	碧道 logo, 单个约 1.08 m ² , 200 米/个
3	碧道路面修复	m ²	2000	碧道标线路面修补
四		生态节点一改造提升		
1	1.2米高彩绘墙	m ²	955	现状防浪墙, 长度692m, 高度1.2m.
2	60厚成品混凝土植草砖	m ²	204	现状植草砖改造
3	10x20x49.5cm 花岗岩平道牙	m	460	植草砖收边石, 沿线布置
4	拆除现状小公园地面(厚度390mm)(增加外运量, 运距20km)	m ²	203.55	铲除植草砖范围
5	拆除现状树池(增加外运量, 运距20km)	m ³	17.82	约0.45m*4m*1m, 砖砌结构外侧贴瓷砖树池
6	整石坐凳	个	14	小公园增加石凳
7	新建树池	个	10	树池结构
8	新建树池侧贴文化石	m ²	23	树池侧边
9	新建树池开挖宽度回填	m ²	39	开挖宽度回填
10	篮球场	个	1	尺寸: 32m*宽19m, 约610 m ²
11	球场球框设施	个	2	尺寸: 3050h*2250*2150
12	球场围网	m	154	篮球场四周布置围网
13	篮球场排水沟	m	154	球场四周布置围网
14	羽毛球场	个	2.00	尺寸: 17100*9600
15	成品羽毛球球网设施	个	2.00	尺寸: 1550h*6100
16	羽毛球场排水沟	m	113	羽毛球场四周布置围网
17	碧道驿站	个	1	碧道建筑驿站, 尺寸: 20m*15m*4m 高
18	镀锌钢镂空文化花池	个	2	镀锌钢镂空文化花池
19	生态党建宣传栏	个	3.00	党建宣传小品, 尺寸, 约长4-6m, 宽0.8米, 高2.5米
20	儿童设施	个	1	尺寸: 8m*4m*2m
21	儿童区 epdn 橡胶地垫	m ²	120	
22	下凹绿地和雨水花园	m ²	110	雨水花园下凹300~400mm, 表面粒径100~200河石放置
23	花岗岩人行铺装	m ²	2145	生态节点园路
24	沥青人行铺装	m ²	250	生态节点园路
25	场地清表	m ³	2535	场地地被复绿
26	围墙拆除(外运10km)	m ³	158	拆除砖砌体墙面
27	场地健身设施	个	8	老年儿童成品健身器材
28	塑造地形	m ³	825	场地内地形塑造
29	生态置石(河石)	个	12	场内置石造景位置
30	整石坐凳	个	12	休息座椅
31	垃圾桶	个	5	场地人流较多聚集地
32	种植乔木	株	26	小叶榄仁
33	种植乔木	株	7	凤凰木
34	种植乔木	株	3	人面子
35	种植乔木	株	3	紫花风铃木
36	种植乔木	株	11	美丽异木棉
37	种植乔木	株	15	红花鸡蛋花
38	种植乔木	株	6	秋枫
39	种植灌木	株	16	南天竹
40	种植灌木	株	6	小叶紫薇

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

41	种植灌木	株	11	红花继木球
42	种植地被	m ²	660	龙船花
43	种植地被	m ²	770	毛杜鹃
44	种植地被	m ²	990	花叶假连翘
45	种植地被	m ²	3157	马尼拉草坪
五	生态节点二改造提升			
1	清理灌木杂草	m ²	4730	清理灌木杂草，10 胸径以上保留
2	播撒草籽	m ²	4730	地面复绿
3	生态置石园路	m ²	550	放置在地面即可
4	汀步	m ²	39	放置在地面即可
5	整石坐凳	个	4	休息座椅
生态节点三（胶管厂沙场生态节点提升）				
1	清表（杂草）（场内平衡）	m ²	6000.00	生态复绿
2	种植土外购换填（10km）	m ³	1800.00	生态复绿
3	场地破除硬质铺装（场内平衡）	m ²	5000.00	生态复绿
4	格宾笼护坡（利用拆除地面硬质物）	m ³	178	护坡座椅
5	整石坐凳	个	4	休息座椅
6	生态汀步置石园路	m ²	700	生态节点园路
7	种植地被	m ²	200	毛杜鹃
8	种植地被	m ²	300	花叶假连翘
9	种植地被	m ²	300	狼尾草
10	种植地被	m ²	4500	马尼拉草坪
生态节点四（水口工业园沙场生态节点提升）				
1	清表（杂草）（场内平衡）	m ²	12000.00	生态复绿
2	种植土外购换填（10km）	m ³	3600.00	生态复绿
3	场地破除硬质铺装（场内平衡）	m ²	7000.00	生态复绿
4	格宾笼护坡（利用拆除地面硬质物）	m ³	178	护坡座椅
5	整石坐凳	个	8	休息座椅
6	生态汀步置石园路	m ²	800	生态节点园路
7	生态党建宣传栏	个	3.00	党建宣传小品，尺寸，约长 4-6m，宽 0.8 米，高 2.5 米
8	混凝土植草砖铺设	m ²	400	
9	种植地被	m ²	600	毛杜鹃
10	种植地被	m ²	800	花叶假连翘
11	种植地被	m ²	900	狼尾草
12	种植地被	m ²	8900	马尼拉草坪
生态节点五（花都港工业园沙场生态节点提升）				
1	清表（杂草）（场内平衡）	m ²	27575.00	生态复绿
2	种植土外购换填（10km）	m ³	7912.50	生态复绿
3	场地破除硬质铺装（场内平衡）	m ²	14700.00	生态复绿
4	格宾笼护坡（利用拆除地面硬质物）	m ³	178	护坡座椅
5	整石坐凳	个	10	休息座椅
6	花岗岩人行铺装	m ²	1000	生态节点园路
7	生态汀步置石园路	m ²	400	生态节点园路
8	生态党建宣传栏	个	3.00	党建宣传小品，尺寸，约长 4-6m，宽 0.8 米，高 2.5 米
9	种植地被	m ²	200	龙船花
10	种植地被	m ²	100	毛杜鹃
11	种植地被	m ²	400	花叶假连翘
12	种植地被	m ²	800	狼尾草
13	种植地被	m ²	25075	马尼拉草坪

5.8 乡村振兴相关工程

白坭河碧道建设项目（花都段）涉及花都区赤坭镇、炭步镇、秀全街三个镇街，起点于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。

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。

设计策略：

- ①以维持现状绿化位置，利用现状林荫空间，尽量为居民提供更多活动、休闲空间为原则；
- ②翻新铺装，硬化黄土裸露区域，为居民提供更大活动空间；
- ③增加休息坐凳；
- ④增设公厕（1座，21㎡）



图 5.8-1 九曲河片区综合提升工程（二期）提升公园平面布置图



图 5.8-2 九曲河片区综合提升工程（二期）提升公园效果图

5.9 远期规划节点

远期利用社会资金建设节点三处，分别为：

1.四季田园：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。



图 5.9-1 四季田园效果图

2.竹洞寻踪：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。



图 5.9-2 洞寻踪效果图

3.古村新风：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。



图 5.9-3 古村新风效果图

6 海绵城市设计

6.1 设计依据

6.1.1 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）；

6.1.2 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》。

6.2 设计指导思想和设计原则

6.2.1 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。

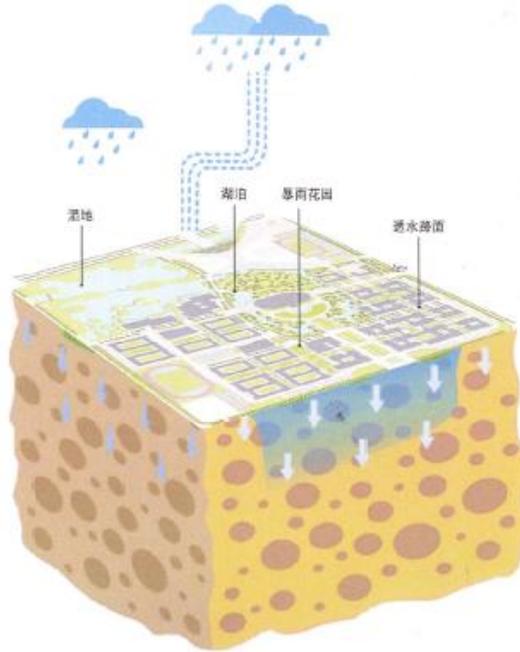


图 6.2-1 海绵城市概念图

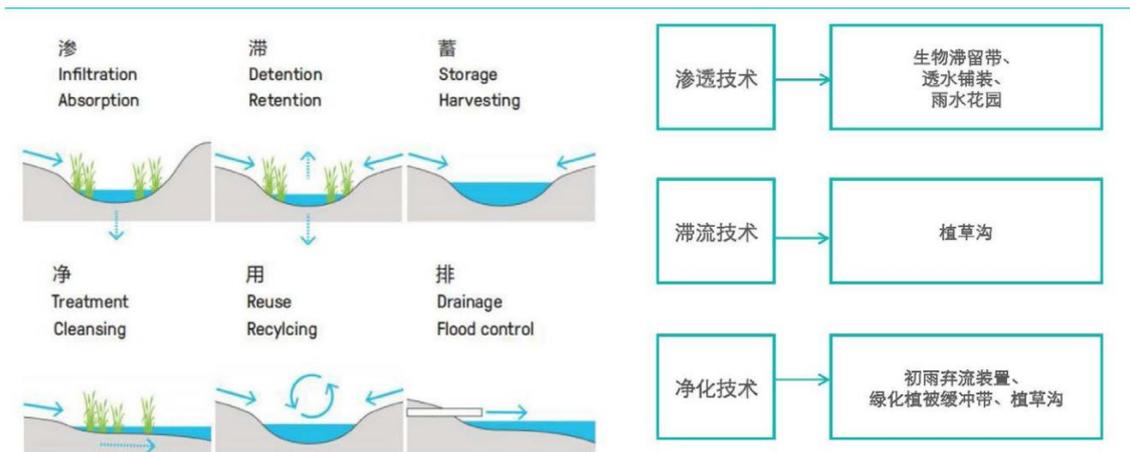


图 6.2-2 海绵城市技术图

6.2.2 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。

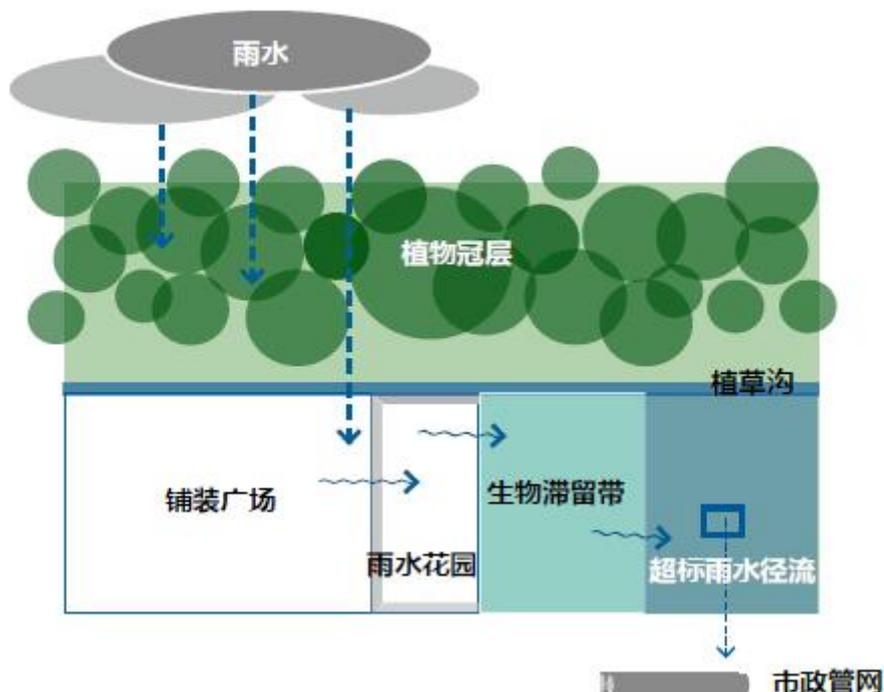


图 6.2-3 雨水蓄滞排示意图

6.2.3 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，见表 6.2-1。

表 6.2-1 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 ³ /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。

6.3 总体布置及规模

本次白坭河碧道建设项目（花都段）海绵城市建设内容主要分为生态节点一设施。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”。

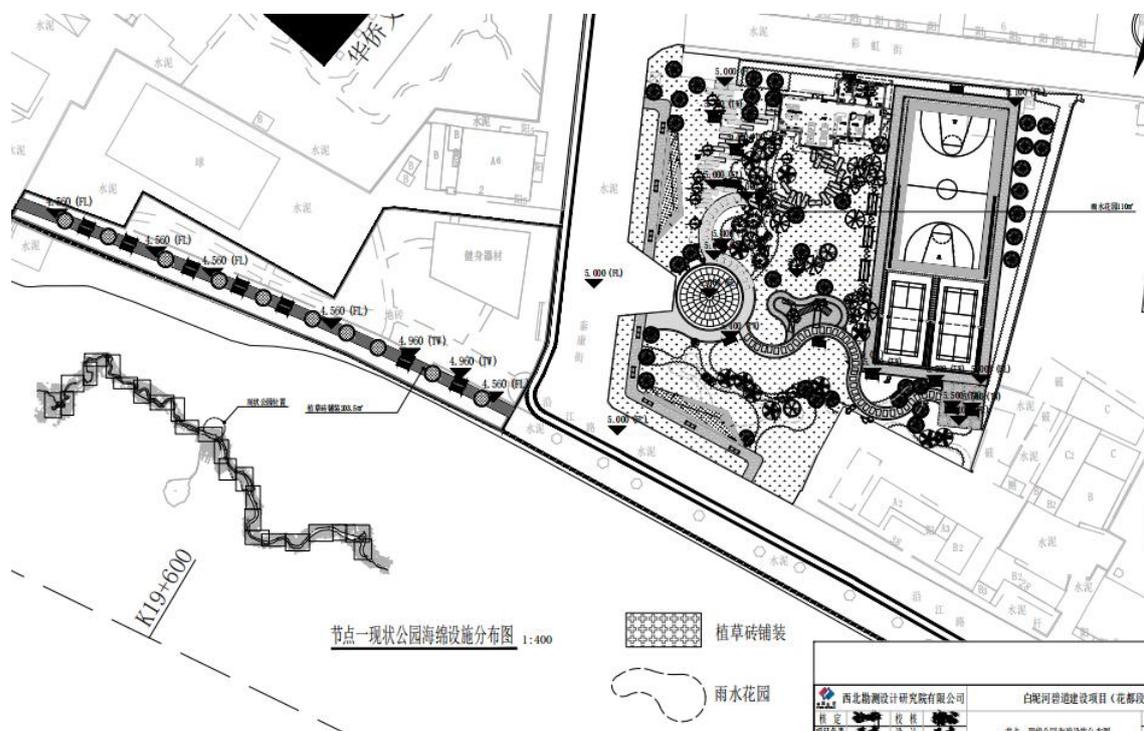


图 6.3-1 生态节点一现状公园海绵设施分布图

6.3.1 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。

6.3.2 生态透水铺装

本次白坭河碧道建设项目（花都段）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。

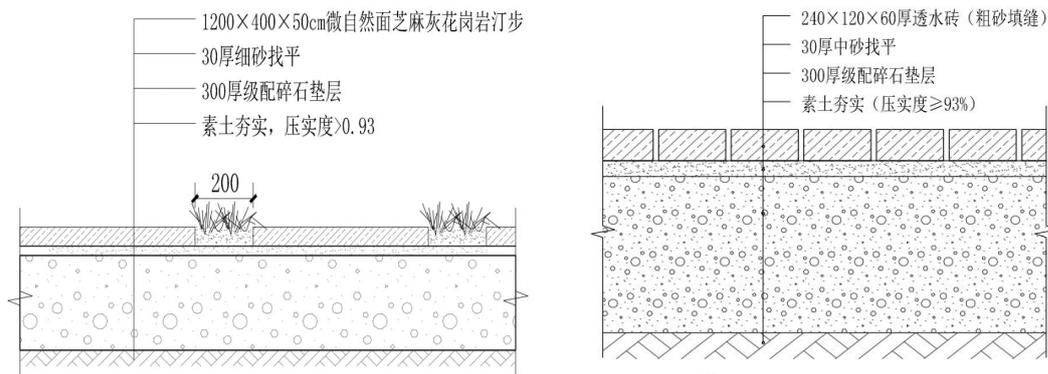


图 6.3-2 生态透水铺装

6.3.3 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、水生美人蕉起到进化水质效果。



图 6.3-3 雨水花园构造图



图 6.3-4 雨水花园实景图



图 6.3-5 雨水花园实景图

6.3.4 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。

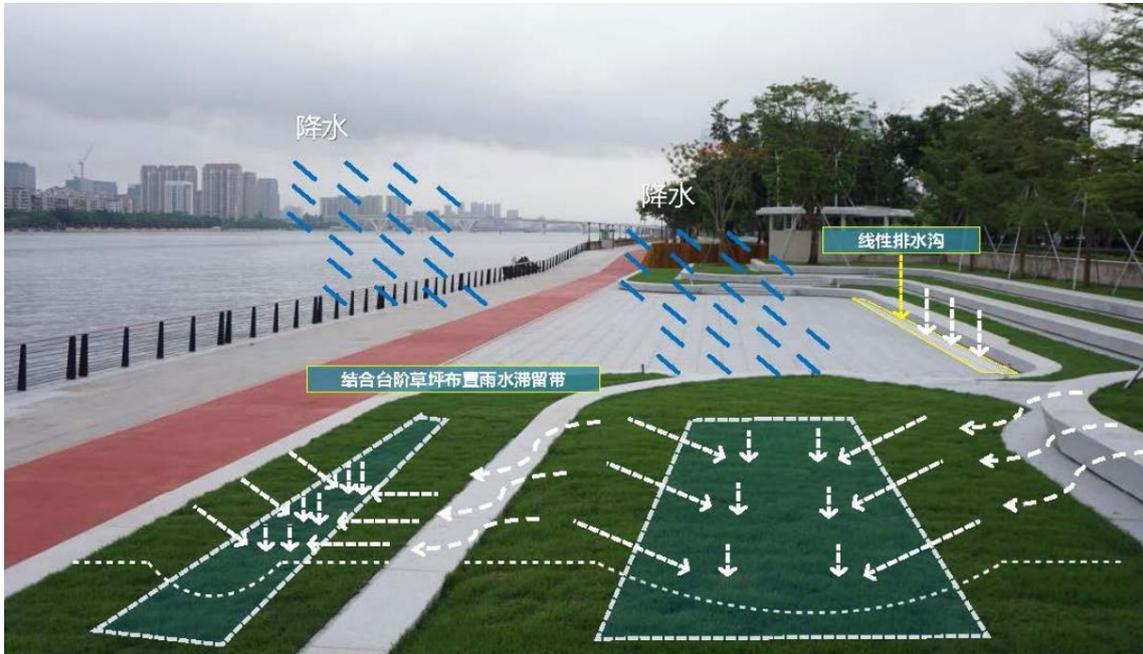


图 6.3-6 滞雨草坪实景图

6.4 专项编制方案建设指标自评表

表 6.4-1 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	白坭河碧道建设项目（花都段）		
2	用地位置	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%

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

10	单位硬化面积调蓄容积	≥500m ³ /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

7 施工组织设计

7.1 施工条件

7.1.1 工程概况

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 1493km²，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 718.6km²，占流域面积的 48.1%。

白坭河碧道建设项目（花都段）全长 26.3km。项目范围为门口坑村广州佛山山区界至白坭河与红棉大道交汇处，河道水面宽度约 45~230m，本次项目结合乡村振兴建设，带动沿线村庄经济发展。

本次设计“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。

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。

7.1.2 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、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。

7.1.3 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 7.1-1 白坭河施工期各控制断面流量

单位：m³/s

断面名称	集水	10~3 月	10~2 月

	面积 (km ²)	P=20%	P=33.3%	P=20%	P=33.3%	多年平均
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
新街水下口	786	166	120	83	52	65
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

7.2 建筑材料来源及水电供应

7.2.1 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。

7.2.2 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。

7.3 主体工程施工

7.3.1 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。

7.3.2 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。

7.3.3 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°C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 m²~30 m²，不得超过 30 m²以上，较佳是控制在 25 m²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。

7.3.4 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，确定不同填料的干密度、每层填筑厚度、压实机具的压实遍数，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。

7.3.5 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。

7.4 施工交通

施工区域紧邻众多各级交通道，白坭河堤路、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。

7.5 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 600 m²。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。机械设备维修养护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。

7.6 施工总进度

工程计划总工期 4 个月，为 2023 年 08 月~2023 年 11 月，主体工期为 4 个月。

表 7.6-1 施工进度计划表

序号	名称	单位	2023 年			
			8 月	9 月	10 月	11 月
一	项目准备期					
1	前期工作	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					

8 建设征地

8.1 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白坭河碧道建设项目（花都段）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。

8.2 征地范围

规划内容：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 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)。

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参加叁建筑安装工程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，涉及荷塘村、横沙村、花都监狱权属。并已征求各村委和监狱意见，初步核算永久征地约 61.5 亩，临时征地 9.225 亩。



图 8.2-1 白坭河设计堤防建设范围征地路径示意图

8.2.1 永久占地

白坭河碧道建设项目（花都段）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。

8.2.2 临时占地

白坭河碧道建设项目（花都段）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。

8.2.3 征地费用说明

表 8.2-1 白坭河建设征地说明

白坭河碧道建设项目征地说明					
征地类型	建设用途	面积（亩）	单价（万/亩）	合计（万元）	备注说明
永久征地（农民集体所有）	堤防建设	39.45	25	986.25	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
永久征地（国有权属）	堤防建设	22.05	60	1323	第三方评估参考价
留用地货币补偿	堤防建设	6.15	44	270.6	根据广州市花都区人民政府办公室印发花都区留用地货币补偿标准的通知中赤坭区域留用地货币补偿标准 44 万元/亩为参考
临时征地	施工机械，施工场地作业	9.23	5	46.125	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
合计总费用（万元）	2625.975				

9 环境评价

白坭河碧道建设项目(花都段)全长 26.3km,其中左岸长 22.13km,右岸长 26.71 km,项目范围为门口坑村广州佛山市界至白坭河与红棉大道交汇处。本次工程主要任务是对工程区“水安全提升、游憩系统构建”二个方面进行建设。

9.1 水环境保护

根据工程施工组织设计,工程砂石料和混凝土均采用外购方式,不单设砂石料及混凝土加工系统。因此,工程施工生产废水主要为施工机械及车辆冲洗废水,主要污染物为 COD 和石油类。设计将工程施工生产废水集中运至处理厂。工程不设独立临时生活设施,故施工过程中施工区无生活废水产生。

本工程涉及二级水源保护区、准保护区,建设期应采取严格的保护措施。

(1) 施工期施工人员产生的粪便污水处理措施:工程施工生产废水集中运至处理厂;工程不设独立临时生活设施,故施工过程中施工区无生活废水产生,不对饮水水源产生影响。

(2) 洒水抑尘措施:洒水司机听从现场负责人指挥,作业保证安全第一,沿渠新建道路上以 15km/h 车速进行洒水抑尘等措施。

(3) 合理安排施工时间的措施:作业时间采用施工前抑尘和施工中抑尘等措施,高温、大风天气下,听从现场负责人指挥,进行抑尘作业,合理安排施工抑尘措施。

9.1.1 水环境空间管控区

本项目涉及水源涵养管控区、饮用水源管控区、水生生物保护管控区,应当注意:

(1) 水源涵养区加强水源涵养林建设,禁止破坏水源林、护岸林等损害水源涵养能力的活动;禁止新建有毒有害物质排放的工业企业。

(2) 饮用水源管控区以保障饮用水安全为本;禁止影响安全供水的开发建设行为;规范饮用水源地保护。

(3) 水生生物保护管控区切实保护野生动植物及其栖息环境,严格限制新设排污口,加强温排水总量控制,关闭直接影响珍惜水生生物保护的排污口;严格

控制网箱养殖活动。

本工程建设内容主要为水安全提升、游憩系统构建二部分内容组成，建设内容无破坏水源林、护岸林等损害水源涵养的建设行为；无破坏饮用水源、野生动植物及其栖息环境的工程建设内容。工程施工生产的工程垃圾、废水集中运至处理厂，不对水环境空间产生破坏影响。

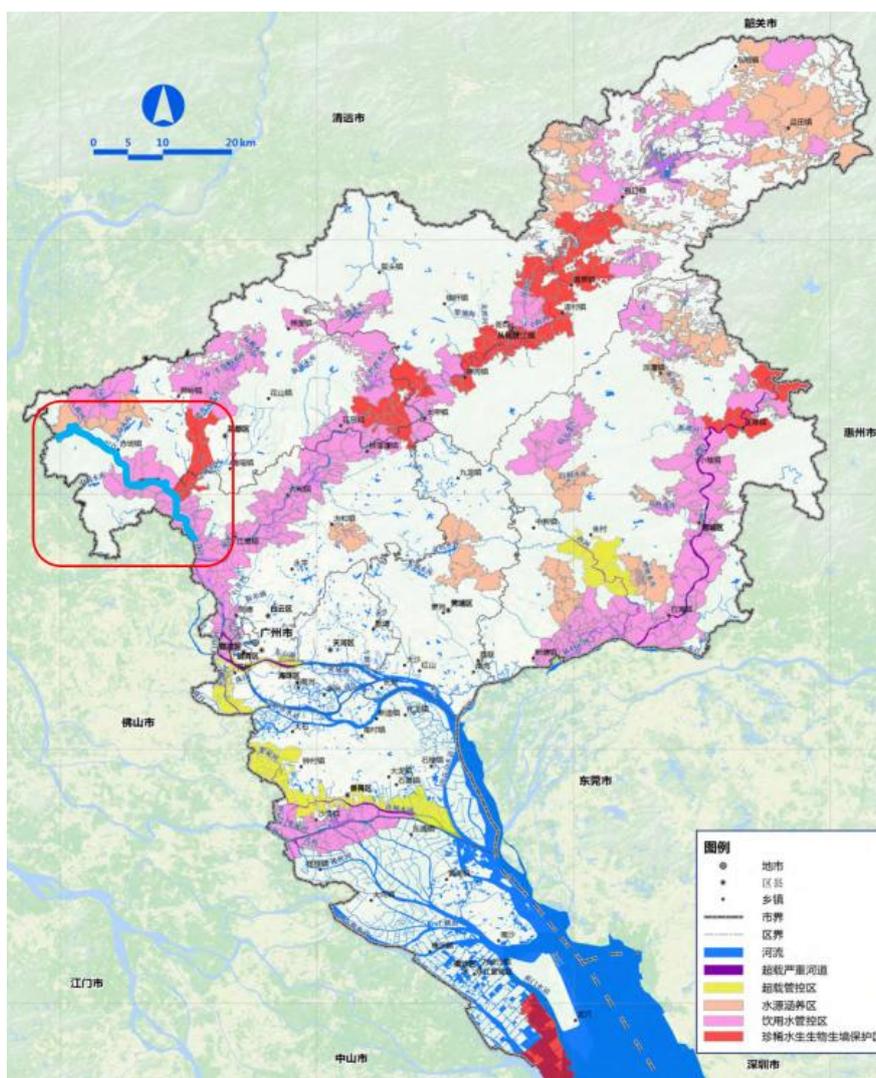


图 9.1.1-1 广州市水环境空间管控区图

9.1.2 饮用水源保护区

本工程涉及二级水源保护区、准保护区，应当注意：

(1) 禁止一切破坏水环境生态平衡的活动；禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其他废弃物；禁止运输有毒有害物质、油类、粪便的车辆进入保护

区；禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥。

(2) 禁止设置排污口；禁止建设畜禽养殖场和养殖小区。

(3) 禁止破坏水源涵养林、护岸林以及与水源保护相关的植被；禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目。

(4) 禁止淘金、采砂、开山采石、围水造田；禁止造纸、制革、印染、染料、含磷洗涤用品、炼焦、练硫、练汞、练铅锌、炼油、电镀、酿造、农药以及其他严重污染水环境的工业项目。

(5) 禁止设立装卸垃圾、油类及其他有毒有害物品的码头；严格控制网箱养殖规模；不得从事畜禽饲养、水产养殖等生产经营活动。

本工程建设内容主要为水安全提升、游憩系统构建二部分内容组成，建设内容无上述禁止行为；工程施工生产废水集中运至处理厂；工程不设独立临时生活设施，故施工过程中施工区无生活废水产生，不对饮水水源产生影响。



图 9.1.2-1 广州市引用水源保护区区划图

9.1.3 白坭河沿岸水源保护区

白坭河沿岸范围内存在一级水源保护区，不涉及一级保护区，项目建设内容和项目范围已避让一级保护区。

白坭河碧道建设项目（花都段）涉及范围涉及二级水源保护区、准保护区。

严格按照二级水源保护区和准保护区禁止行为进行碧道建设。建设内容无破坏水源林、护岸林等损害水源涵养的建设行为；无破坏水环境生态平衡的活动；无设置排污口，工程施工生产的工程垃圾、废水集中运至处理厂，不对水源保护区产生破坏影响。

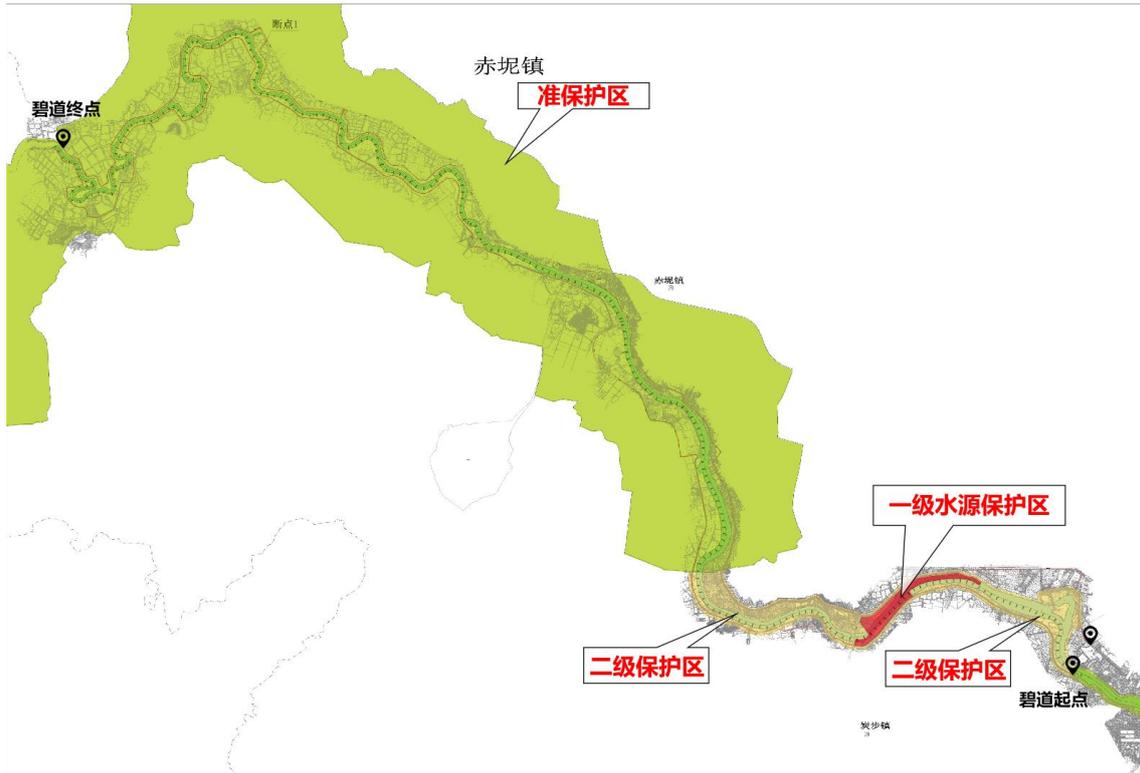


图 9.1.3-1 白坭河沿岸水源保护区区划分布图

9.2 生态保护

本项目涉及生态保护红线区、生态保护空间管控区。工程建设在堤顶路贯通段可能会少量破坏占地范围内的地表植被包括草本、灌木等，清表植被均属于常见植物物种，微弱减少区域的生物量；但工程建成后，通过撒播草籽补偿施工期的生物量损失。工程施工将对影响范围的常见动物产生轻微的短期影响，施工结束后影响将消失。其他水安全提升、游憩系统构建二部分内容对生态保护区不产生影响。

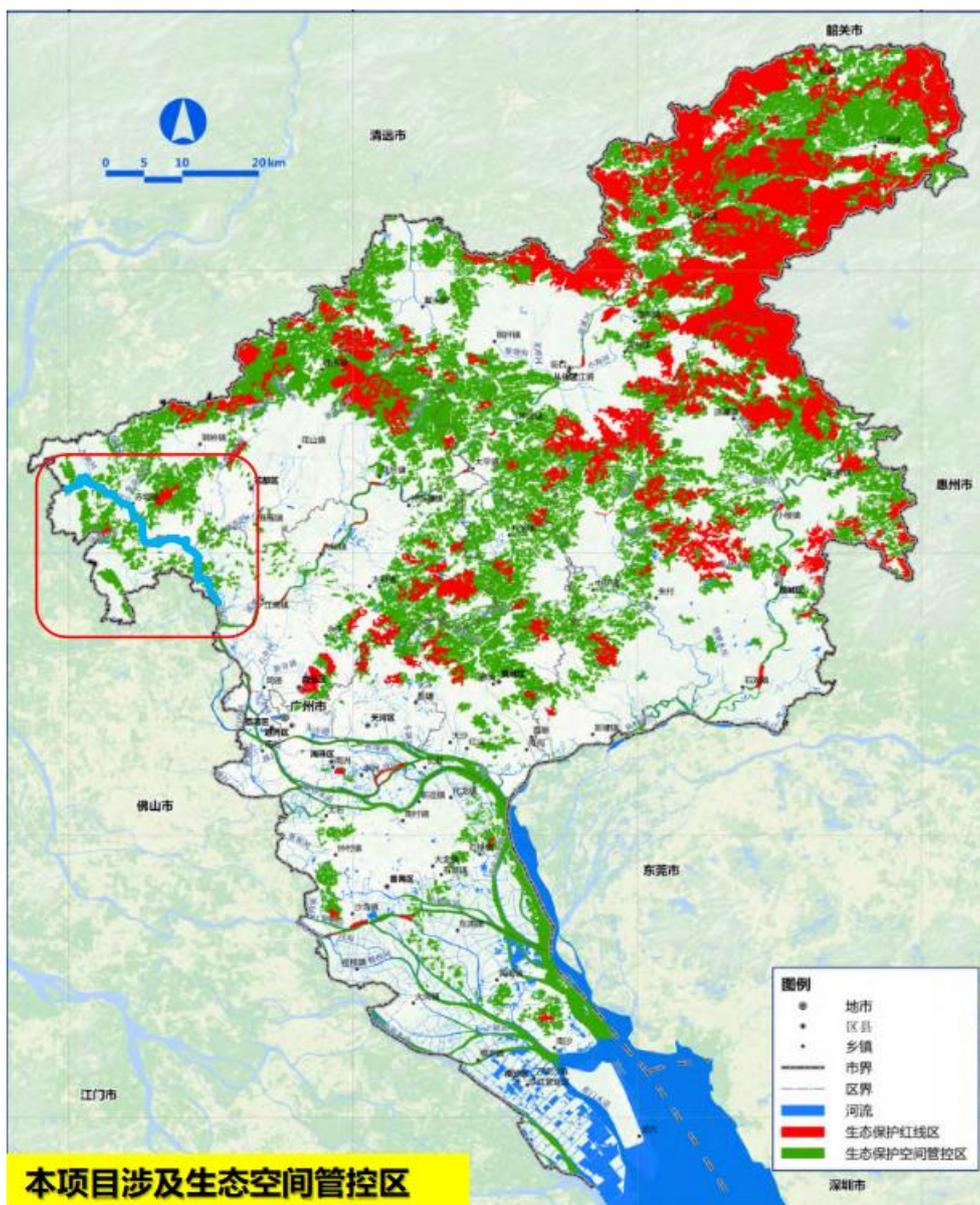


图 9.2-1 广州市生态环境空间管控图

9.3 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。

9.4 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。

9.5 大气及声环境保护

9.5.1 大气环境保护

本工程局部涉及大气污染物存量重点减排区，不涉及大气污染物增量严控区。

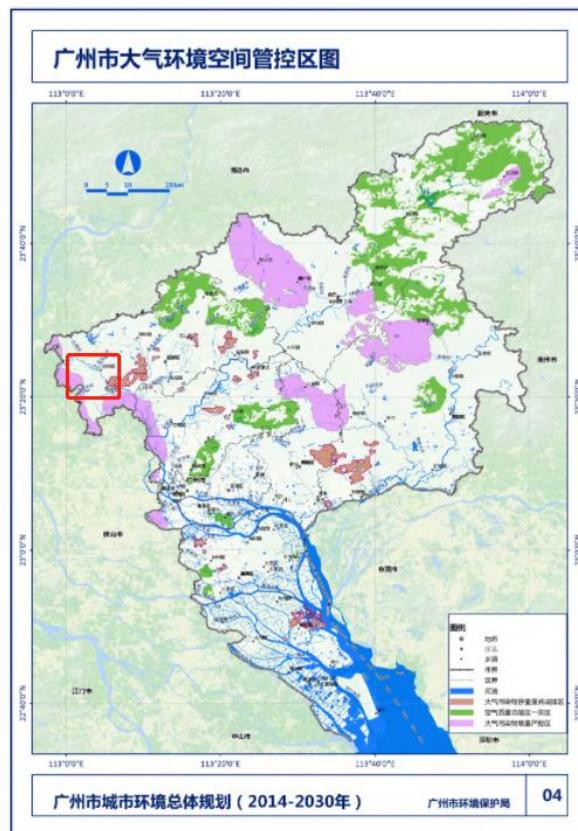


图 9.5-1 广州市大气环境空间管控区图

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，采取措施如下。

- (1) 开工前，在施工现场周边设置围挡并进行维护；暂未开工的建设用地，对裸露地面进行覆盖；超过三个月未开工的，应当采取临时绿化等防尘措施；
- (2) 在施工现场出口处设置车辆冲洗设施并配套设置排水设施，施工车辆不得带泥上路行驶，施工现场道路以及出口周边的道路不得存留建筑垃圾和泥土。
- (3) 施工现场出入口、主要道路、加工区等采取硬化处理措施；
- (4) 在施工工地内堆放水泥、灰土、砂石等易产生扬尘污染的物料，以及工地堆存的建筑垃圾、工程渣土、建筑土方应当采取遮盖、密闭或者其他抑尘措施；
- (5) 装卸和运输渣土、砂石、建筑垃圾等易产生扬尘污染物料的，应当采取完全密闭措施；
- (6) 出现重污染天气状况时，施工单位应当停止土石方作业、拆除工程以及其他可能产生扬尘污染的施工建设行为。

施工过程：

- (1) 施工现场应搭设封闭式垃圾站。细散颗粒材料、易飞扬材料或垃圾的储存、运输应采用封闭容器及有覆盖措施的车辆。施工现场出口必须设冲洗池。
- (2) 对于施工现场易产生扬尘的设备、操作过程、施工对象等，应制定控制扬尘的具体措施，
- (3) 土石方作业区内扬尘目测高度应小于 1.5 米，结构施工、安装、装饰装修阶段目测扬尘高度应小于 0.5 米，并不扩散到工作区域外。拆除、爆破施工前应做好扬尘控制措施。
- (4) 施工现场使用的水锅炉等必须使用清洁燃料。不得在施工现场熔融沥青或焚烧油毡、油漆以及其它产生有毒、有害烟尘和恶臭气体的物质。
- (5) 施工车辆及机械设备尾气排放应符合国家规定的排放标准。

9.5.2 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。项目拟采取的噪声防治措施如下：

(1) 施工单位必须选用符合国家有关噪声控制标准的施工机具，尽可能选用低噪声施工机械或工艺，从源头上降低噪声。

(2) 加强设备的维护和保养，保持设备良好运转状态，降低运行噪声；对个别噪声较大设备如空压机可加装消声装置，对于振动较大的机械设备可采取基座减振等降噪措施。

(3) 对处于高噪声作业区的施工人员采取一些个人防护措施，如对现场人员发放耳塞、耳罩等，做好劳动保护。

(4) 建设单位应责成施工单位在施工现场张贴通告和投诉电话，建设单位在接到报案后应及时与当地环保部门取得联系，以便及时处理各种环境纠纷。

9.6 环境管理及检测

9.6.1 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。根据国家与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工作。

(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。

9.6.2 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，环境监理机构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 9.6-1 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				4.00
1	设置噪声监测点	项	1	15000	1.50
2	生产废水监测	次	0	5000	0.00
3	生活污水监测	次	0	5000	0.00
4	环境空气质量监测	次	5	5000	2.50
二	环境保护措施				3.62
1	粉尘控制				2.24
1.1	洒水车洒水	月	4	5000	2.00
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 ²	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 ³	50	35	0.18

3.2	生产垃圾清运	m ³	200	40	0.80
4	除四害消杀措施				0.40
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	136150	0.68
五	独立费用				1.63
1	环境保护管理费	%	3	136150	0.41
2	环境保护监理费	%	3	136150	0.41
3	环境保护勘察设计费	%	6	136150	0.82
五	合计				15.93

10 水土保持

10.1 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。

10.2 水土保持监测与管理设计

10.2.1 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。

10.2.2 水土保持管理

10.2.2.1 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。

10.2.2.2 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。

10.2.2.3 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。

10.2.2.4 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管理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 10.2-1 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				4.50
1	施工占地防治区				0.00
1.1	场地平整	m ²	0	6.95	0.00
2	生产生活防治区				0.00
2.1	场地平整	m ²	0	6.95	0.00
3	沉砂池（砖砌、砂浆抹面）	m ³	0	800	0.00
4	临时排水沟（砖砌）	m	0	150	0.00
5	人工土方回填开挖	m ³	684	30	2.05
6	防雨土工布覆盖	项	4	1000	0.40
7	铺种草皮	m ²	684	30	2.05
8	编织袋装土（人工装、拆）	m ³	0	150	0.00
二	独立费用				0.61
1	建设管理费	%	3	45040	0.14
2	工程监理费	%	3	45040	0.14

3	环境保护 勘察设计 费	%	6	45040	0.27
4	水土保持 监测费	%	1.5	45040	0.07
三	基本预备 费	%	5	45040	0.23
四	水土流失 补偿费	m ²	0	4.8	0.00
合计					5.34

11 树木保护

11.1 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工作要求，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。

11.2 编制依据

11.2.1 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）

11.2.2 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）

11.2.3 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）

11.3 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》和建设部《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。

11.4 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。

11.5 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 5 个节点改造提升。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。

11.6 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，其位置示意详见 11.4-1。

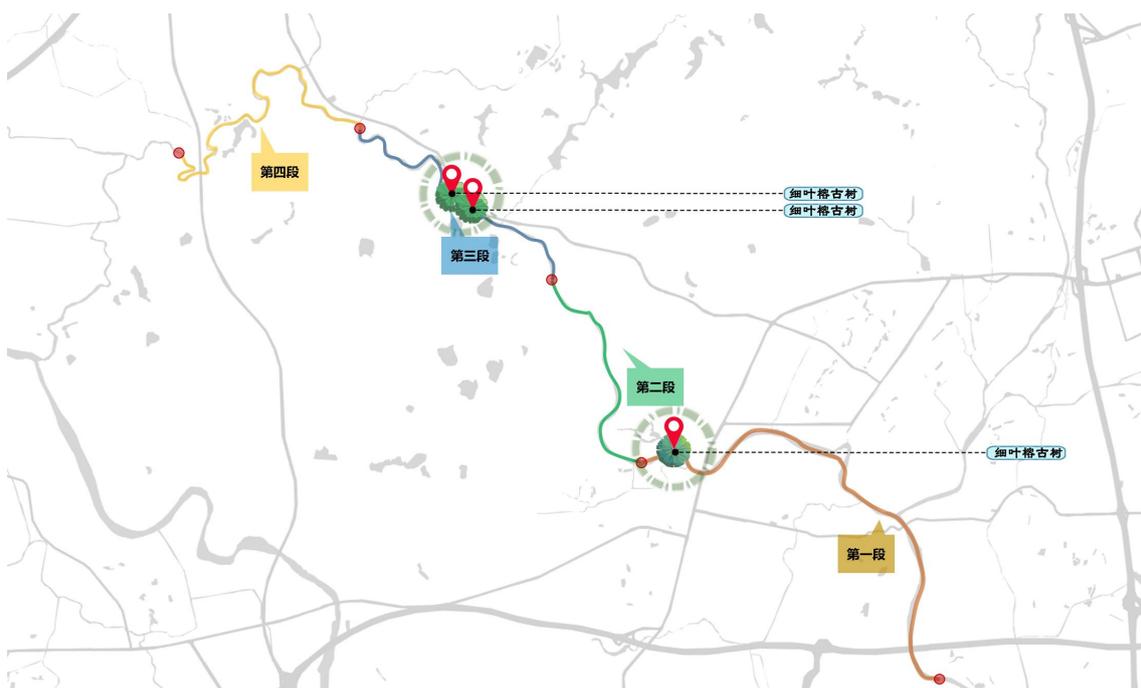


图 11.6-1 现状树木调研分区图

(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 11.6-2 白坭河第一调研段左岸现状图



图 11.6-3 白坭河第一调研段右岸现状图



图 11.6-4 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 11.6-5 白坭河第二调研段左岸现状图



图 11.6-6 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 11.6-7 白坭河第三调研段左岸现状图



图 11.6-8 白坭河第三调研段右岸现状图



图 11.6-9 白坭河第三调研段第 1 棵古树现状图



图 11.6-10 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 11.6-11 白坭河第四调研段左岸现状图



图 11.6-12 白坭河第四调研段右岸现状图

11.7 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。



图 11.7-1 白坭河第 1 棵古树后续资源现状

第 2 棵古树后续资源：位于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。



图 11.7-2 白坭河第 2 棵古树后续资源现状

第 3 棵古树后续资源：位于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。



图 11.7-3 白坭河第 3 棵古树后续资源现状

11.8 古树名木和古树后续资源评估

表 11.8-1 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	沿路栽植		是	否	健康	原址保护
2	榕树	73	11	12	沿路栽植		是	否	健康	原址保护
3	榕树	156	12	10	沿路栽植		是	否-	健康	原址保护

白坭河碧道建设项目（花都段）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
4	榕树	150	10	14	沿路栽植		否-	无挂牌, 疑似	健康	原址保护
5	榕树	90	9	13	沿路栽植		否-	是	健康	原址保护
6	榕树	130	11	12	沿路栽植		否-	无挂牌, 疑似	健康	原址保护

11.9 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地被草籽复绿。109 棵普通乔木详见下表。

表 11.9-1 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

白坭河碧道建设项目（花都段）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
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
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

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
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
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

白坭河碧道建设项目（花都段）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
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
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

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
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
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

11.10 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。

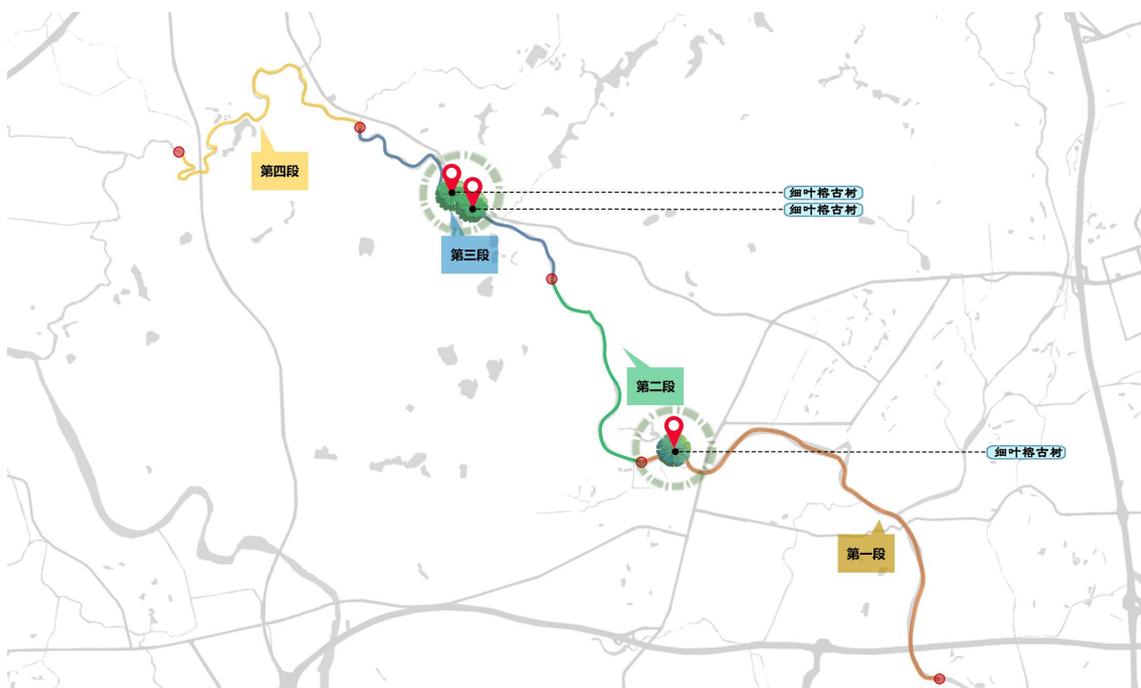


图 11.10-1 树木保护规划总平面图

11.10.1 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 50 cm 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 $1\text{ cm}-1.5\text{ cm}$ 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 $1.5\text{ m}-2\text{ m}$ 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。

11.10.2 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。

11.10.3 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。

11.11 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。

12 文物保护

12.1 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) 《国务院关于进一步加强对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）

12.2 文物影响分析评估

12.2.1 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。

12.2.2 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。

12.2.3 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。

12.3 文物古迹评估结果

白坭河碧道建设项目（花都段），建设内容主要包括：河道沿线防溺水措施、警示牌，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；堤顶路的慢行道标线、LOGO 喷涂，配套设施主要包含标识标牌、导向牌、水文化展示环境保护标牌，节点改造提升 5 处，现状防

浪墙水文化彩绘。

根据国、省、市、区级文物保护单位名录核对文物古迹，共计 6 处文物古迹，2 处文物古迹涉及建设控制地带。

白坭河（花都段）两岸文物古迹（≤100 米）分布表

序号	古迹名称	分类条件	间距（m）	碧道措施	是否影响
1	华侨义祠遗址	≤100 米	35	现状路标线	否
2	荷溪村下石燕赖氏宗祠	≤100 米	54.5	堤顶路标线	否
3	平岭头村任氏宗祠	≤100 米	100	堤顶路标线	否
4	水口村任氏祖祠	≤100 米	57	堤顶路标线	否
5	鸭湖村天后庙	≤100 米	36	堤顶路标线	否
6	祝公桥	≤100 米	26	现状路标线	否

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 12.3-1 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 12.3-1 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。

（4）鸭湖村天后庙



图 12.3-2 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。

12.4 文物古迹等级

经初步核查，该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（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 ²)	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

12.5 文物古迹位置示意

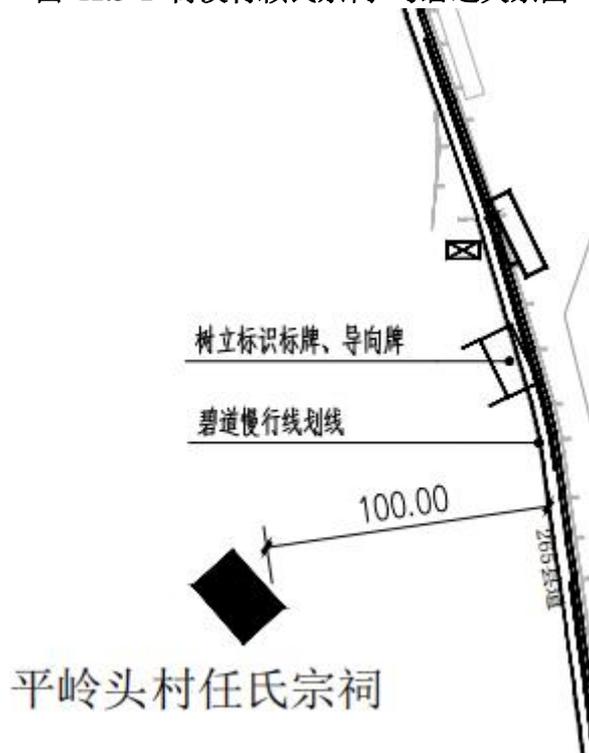


图 12.5-1 华侨义祠遗址与碧道关系图



荷溪村下石燕赖氏宗祠

图 12.5-2 荷溪村赖氏宗祠 与碧道关系图



平岭头村任氏宗祠

图 12.5-3 平岭头村任氏宗祠与碧道关系图

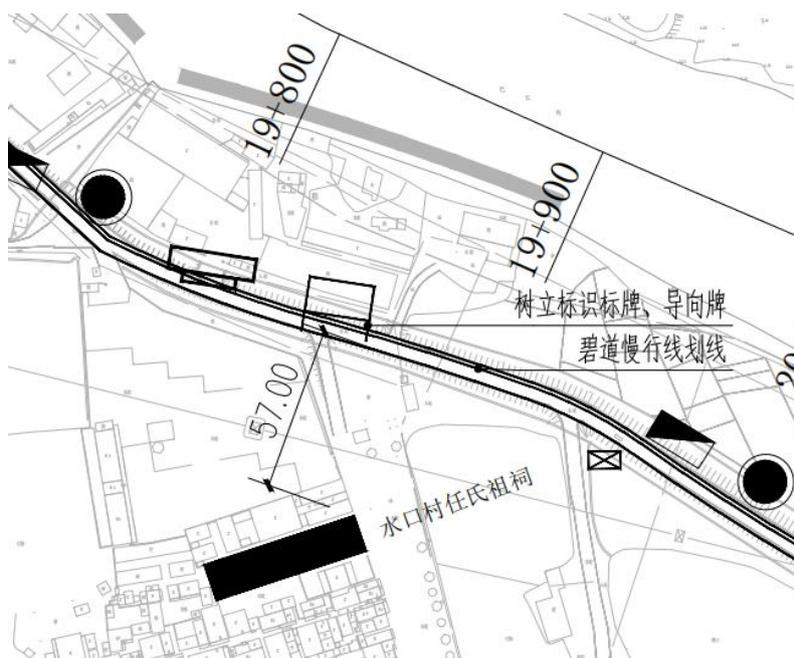


图 12.5-4 水口村任氏祖祠与碧道关系图

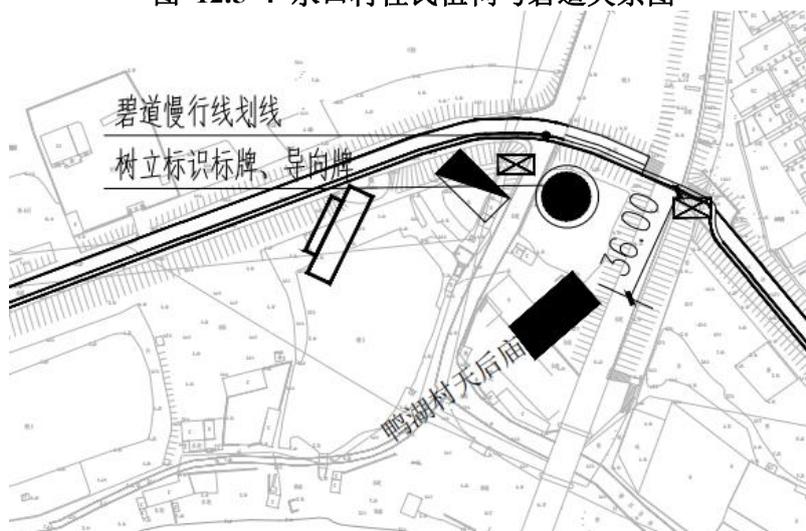


图 12.5-5 鸭湖村天后庙与碧道关系图



图 12.5-6 祝公桥与碧道关系图

12.6 白坭河古村落文化挖掘

塍头古村落：塍头村古建筑群是目前花都最大的古民居群，分为塍东、塍中及塍西等三个经济合作社，是黄姓家族于南宋时期从南雄珠玑巷迁移到此地，立村已有 800 多年历史。塍头村主要以宗祠、书院为主，共有 17 座建筑物。民居的滴水、屋脊广泛使用精妙绝伦的灰塑装饰，麒麟、喜鹊、双狮等图案争相斗艳。当地一名老人告诉记者，塍头村的建筑很有特色，其木门、墙壁、屋顶非常坚固，木门包有铁皮，门框边均用花岗石镶嵌，青砖墙内砌入整块石板，屋顶则半尺左右就有一根大圆木，防盗功能良好。

塍头村古建筑群特别多，较为完好的约有 250 座，其中规模最宏伟、最能体现浓郁岭南建筑文化特征的，当数花东镇高溪村、新华镇三华村"资政大夫祠"和炭步镇塍头村三组古民居群。"资政大夫祠"是广东省重点文物保护单位，保护状况良好，两年前由政府投资 1000 万元进行全面修复，现已成为花都主要旅游景点。高溪村为广州市重点文物保护单位，由于经济发展，不少有资金的村民空置祖屋，在古村外建新房，无意中防止了对高溪村的建设性破坏。高溪村管理宗祠的欧阳乐老伯说，现在，大多数村民明白古村落的历史价值，希望政府或征村民的祖屋，或适当补贴古屋的修缮资金，鼓励更多居民回迁，从根本上防止古民居群破损、坍塌。

目前，政府正在制定有关条文，有效抑止塍头村的建设性破坏。下一阶段，花都将充分利用三大古建筑群推广旅游资源，开发特色乡间古村游，使保护和利用相辅相成。



图 12.6-1 古村落位置示意图



图 12.6-2 古村落现状图

12.7 工程项目对文物影响及文物保护措施结论

12.7.1 基于工程项目对文物的影响

根据白坭河碧道建设项目（花都段）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标牌、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。

12.7.2 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。

12.7.3 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”两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。

12.8 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。

13 安全设施与安全条件论证

13.1 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。

13.2 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。

13.3 工业卫生措施

13.3.1 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。

13.3.2 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。

13.3.3 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。

13.3.4 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。经常检查劳动防护用品，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。

13.4 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）

13.4.1 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。

13.5 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。

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 工程管理

15.1 工程管理体制

15.1.1 工程管理原则

工程管理建设包括管理体系建设、管理设施建设、管理技术和规范化制度建设等。本工程的管理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。本工程管理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。

15.1.2 建设期项目管理机制

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

15.1.3 建设期项目管理机构职责

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。

15.2 工程运行管理

15.2.1 管理机制

白坭河碧道建设项目（花都段）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，交由广州市流溪河流域管理办公室维护。白坭河碧道建设项目（花都段）所有资产均属国家所有。

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。

15.2.2 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。

15.2.3 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。

15.3 工程管理范围

根据总平面布置，本工程管理范围为整个项目区。

16 投资估算

16.1 工程概况

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 m²，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 m²。

白坭河（花都段）碧道全长 26.3km，其中左岸长 22.13km，右岸长 26.71km，项目范围为门口坑村广州佛山区界至巴江特大桥附近花都白云区界，项目范围为门口坑村广州佛山区界至巴江特大桥附近花都白云区界，河道水面宽度约 45~230m，本次项目结合乡村振兴建设，带动沿线村庄经济发展。本次设计“以水兴城、高质白坭”为主题；“生态提质-固基础”通过水源涵养，存蓄雨洪，生态岸线营造，恢复虫鸟鱼兽生境，修复巩固白坭河生态系统。“空间提质-营内涵”纵横贯通，沿水连通，横向辐射、蓝线内的空间提质。“资源提质-构体系”蓝线外的村居和资源提质活力注入；政企合作引入拳头产品和新潮业态；串联激活，城镇链接分散的旅游资源。打造一条生态活力碧道。

16.2 编制原则和依据

16.2.1 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 2 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（2022）进行编制。

16.2.2 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；

16.3 基础价格

16.3.1 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2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（2022）进行编制。

16.3.2 施工用风、水、电预算单价

施工用风：按0.15元/m³计取。

施工用电：施工用电按2023年2月《广州市2023年2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2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/m³计取。

16.4 工程单价及取费标准

16.4.1 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

其他直接费率见表 16.4-1。

表 16.4-1 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%
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	

16.4.2 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 16.4-2 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	

16.4.3 利润

利润=（直接费+间接费）×利润率（7%）

16.4.4 税金

按直接工程费、间接费和企业利润之和的 9%计算。

16.4.5 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 16.4-3 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

序号	工程类别	单价扩大系数
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

16.5 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〈基本建设项目建设成本管理规定〉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。

16.6 工程总投资

工程总投资为 6820.00 万元，其中建筑工程费 3085.22 万元，施工临时工程 143.24 万元，独立费用 564.95 万元，预备费 379.34 万元，建设征地移民补偿费用 2625.98 万元，水土保持费用 5.34 万元，环境保护费用 15.93 万元，均由广州市财政出资。

16.7 附表

表 16.7-1 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	3085.22	
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	143.24	
5		第五部分 独立费用	564.95	
6		一至五部分投资合计	3793.41	
7		基本预备费	379.34	
8	I	工程部分静态投资	4172.75	
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	5.34	
12	IV	环境保护工程静态投资	15.93	
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)	6820.00	
15		价差预备费合计		
16		建设期融资利息		
17	VII	总投资	6820.00	

表 16.7-2 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	3085.22			3085.22	74%
1	建筑工程	3085.22			3085.22	74%
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	143.24			143.24	3%
1	施工临时工程	39.50			39.50	1%
2	十 安全生产措施费	78.12			78.12	2%
3	十一 其他临时工程费	25.62			25.62	1%
五	第五部分 独立费用			564.95	564.95	14%
1	建设单位管理费			67.59	67.59	
3	经济技术咨询费			48.43	48.43	
4	环境影响评价费			14.35	14.35	
5	工程建设监理费			63.48	63.48	
6	工程造价咨询服务费			11.60	11.60	
7	生产准备费			0.00	0.00	
8	科研勘测设计费			312.64	312.64	
9	其他			46.87	46.87	
	一至五部分投资合计	3228.46	0.00	564.95	3793.41	91%
	基本预备费				379.34	9%
	静态投资				4172.75	100%

表 16.7-3 建筑工程估算表

单位: 元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	采用定额
	第一部分 建筑工程				30852191.15	
	建筑工程				30852191.15	
	水安全工程				17473886.79	
1	防溺水措施(救生圈及警示标识) 【项目特征】 1. 3 厚不锈钢立体焊接;氟碳烤漆哑面 2. 1350*300*50 厚不锈钢方通立体焊接 3. 1350*470*600cmC25 混凝土 4. 100 厚 C15 混凝土垫层 5. 素土夯实;系数>93% 6. 挖掘机挖沟槽综合考虑 7. 回填夯实机夯实 槽、坑综合考虑 8. 模板综合考虑	组	187.00	1458.94	272821.78	[G01155];D1-1-133;D3-1-2;D3-1-4;D3-7-2;D2-5-6
2	警示牌(请勿攀爬) 【项目特征】 1. 3 厚不锈钢立体焊接;氟碳烤漆哑面 2. 1600*600*50 厚不锈钢方通立体焊接 3. 1350*470*600cmC25 混凝土 4. 100 厚 C15 混凝土垫层 5. 素土夯实;系数>93% 6. 挖掘机挖沟槽综合考虑 7. 回填夯实机夯实 槽、坑综合考虑 8. 模板综合考虑	个	187.00	1395.32	260924.84	[G01161];D1-1-133;D3-1-2;D3-1-4;D3-7-2;D2-5-6
3	安全行车标识 【项目特征】 1. 2 厚铝板标志牌 800mm 2. 立杆 2m 3. 1350*470*600mmC25 混凝土 4. 100 厚 C15 混凝土垫层 5. 素土夯实;系数>93% 6. 挖掘机挖沟槽综合考虑 7. 回填夯实机夯实 槽、坑综合考虑 8. 模板综合考虑	个	15.00	1905.29	28579.35	[G01155];D1-1-133;D3-1-2;D3-1-4;D3-7-2;D2-5-6
4	清表(30cm)外弃 15km	m ³	8533.54	49.63	423519.59	[G01013];[G01180]
5	清表弃置收纳费	m ³	8533.54	19.00	162137.26	
6	土方开挖	m ³	19745.53	3.16	62395.87	[G01155]
7	原土回填	m ³	19745.53	9.29	183435.97	[G03133]

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	采用定额
8	堤顶路回填土方（外借土）	m ³	15284.20	108.70	1661392.54	[G01180]; [G03133]
9	反滤土工布（≥300g/m ² ）	m ²	10750.26	10.75	115565.30	[G10010]
10	10cm 中粗砂垫层	m ³	1172.43	382.09	447973.78	[G03008]
11	30cm 格宾护垫	m ³	3517.40	544.94	1916771.96	[G03084]
12	30cm 种植土	m ³	3523.28	110.88	390661.29	E1-1-8; E1-1-7; [G01204]
13	草皮护坡	m ²	20189.40	30.17	609114.20	[G09006]
14	C25 混凝土护脚和排水沟	m ³	2911.00	1152.79	3355771.69	[G04072]; [G05003]
15	抛石回填	m ³	4035.80	291.63	1176960.35	[G03016]
16	堤顶路路面 【项目特征】 1. 250mm 厚 C30 水泥路面 2. 200 厚 6%水泥石粉稳定层 3. 200 厚碎石垫层 4. 土基（压实度不小于 94%）	m ²	12300.00	386.25	4750875.00	D2-1-1; D2-2-24; D2-2-12; D2-3-46
17	堤顶路道路素砼道牙（15x55x60cm）	m	4100.00	166.72	683552.00	D2-4-20; D2-4-33
18	电线改迁 【项目特征】 1. 现场电线杆与堤防相冲突，电线杆高度约 6m，跨度约 25 米。	km	0.44	800000.00	352000.00	
19	10 胸径以上树木迁移 10km	株	660.00	902.69	595775.40	E1-1-13; E1-1-91; E1-2-8; E1-3-3; E1-5-61; E1-2-138
20	场地既有零星建筑破除（外弃 15km）	m ³	105.60	205.04	21652.22	[G02372]; [G02407]
21	拆除物弃置收纳费	m ³	105.60	19.00	2006.40	
	游憩系统构建				776282.21	

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	采用定额
1	标识牌(规格 2.2m*0.9m) 【项目特征】 1. 3 厚不锈钢立体焊接;氟碳烤漆哑面 2. 1350*470*600cmC25 混凝土 3. 100 厚 C15 混凝土垫层 4. 素土夯实;系数>93% 5. 挖掘机挖沟槽综合考虑 6. 回填夯实机夯实 槽、坑综合考虑 7. 模板综合考虑	套	106.00	3435.13	364123.78	[G01155];D1-1-133;D3-1-2;D3-1-4;D3-7-2;D2-5-6
2	导向牌(高度: 2.82m) 【项目特征】 1. 3 厚不锈钢立体焊接;氟碳烤漆哑面 2. 1350*470*600cmC25 混凝土 3. 100 厚 C15 混凝土垫层 4. 素土夯实;系数>93% 5. 挖掘机挖沟槽综合考虑 6. 回填夯实机夯实 槽、坑综合考虑 7. 模板综合考虑	个	113.00	1842.11	208158.43	[G01155];D1-1-133;D3-1-2;D3-1-4;D3-7-2;D2-5-6
3	水文化载体牌(尺寸: 1.7m*2m)	个	51.00	4000.00	204000.00	
	慢行道改造				1642096.56	
1	堤顶道路标线(共三道)、行车箭头 【项目特征】 1. 15cm 宽热熔划线	m ²	24172.00	57.95	1400767.40	D2-5-32
2	慢行道 LOGO 喷涂 【项目特征】 1. 彩色聚氨酯涂料, 碧道 LOGO	m ²	242.00	126.98	30729.16	D2-5-39
3	碧道路面修复(水泥面层)	m ²	2000.00	105.30	210600.00	D2-3-46
	生态节点一改造提升				4947067.24	
1	彩绘墙(墙面彩绘涂鸦)	m ²	955.00	53.87	51445.85	A1-19-30;A1-15-199
2	混凝土植草砖铺设 【项目特征】 1. 60 厚成品混凝土植草砖, 砖孔内填植草土, 掺草籽, 干砂扫缝 2. 30 厚黄土粗砂(砂:土=1:1) 3. 300 厚天然级配碎石 4. 素土夯实, 密度系数>93%	m ²	204.00	195.88	39959.52	D2-1-1;[G03009];[G03008];[G09016]

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	采用定额
3	花岗岩平道牙 【项目特征】 1. 100x200x495 烧面花岗岩道牙 2. 2cm M15 砂浆 3. C20 基础	m	460.00	172.91	79538.60	D2-4-20;D2-4-33
4	拆除现状小公园地面（390mm）外运 20km	m ²	203.55	25.23	5135.57	D1-4-32;[G01204]
5	拆除现状树池，外运 20km	m ³	17.82	172.05	3065.93	D1-4-67;[G01204]
6	拆除弃置收纳费	m ³	97.20	19.00	1846.90	
7	整石坐凳 1200*500*400 烧面芝麻灰花岗岩	个	14.00	1400.00	19600.00	
8	新建树池	个	9.00	10262.81	92365.29	[G01155];[G04109];[G04071];[G04232];[G05003];A1-13-134;A1-12-38;A1-5-2;D2-2-12
9	篮球场 [项目特征] 3mm 铁红色硅 PU 球场涂料面层 20 厚 1:2.5 水泥砂浆找平层 100 厚 C20 素混凝土基层 150 厚 6%水泥石粉渣稳定层 素土夯实，压实系数 ≥ 0.94	m ²	610.00	289.65	176686.50	D2-2-12;D3-1-2;A1-12-1;A1-12-16
10	篮球场球框设施	个	2.00	8800.00	17600.00	
11	球场围网	m ²	462.00	72.42	33458.04	A1-7-167
12	篮球场排水沟 [项目特征] 1. 500x300 花岗岩石材盖板 2. 500mm 深，600mm 宽砖砌沟体	m	154.00	597.83	92065.82	A1-4-87;A1-5-39;A1-12-52
13	羽毛球场 [项目特征] 3mm 浅蓝色色硅 PU 球场涂料面层 20 厚 1:2.5 水泥砂浆找平层 100 厚 C20 素混凝土基层 150 厚 6%水泥石粉渣稳定层 素土夯实，压实系数 ≥ 0.94	m ²	328.32	289.65	95097.89	D2-2-12;D3-1-2;A1-12-1;A1-12-16
14	成品羽毛球球网设施	个	2.00	800.00	1600.00	

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	采用定额
15	羽毛球场排水沟 [项目特征] 1. 500x300 花岗岩石材盖板 2. 500mm 深, 600mm 宽砖砌沟体	m	113.00	597.83	67554.79	A1-4-87;A1-5-39;A1-12-52
16	碧道驿站	m2	300.00	6500.00	1950000.00	
17	镀锌钢镂空文化花池	个	2.00	8000.00	16000.00	
18	生态党建栏	个	3.00	4000.00	12000.00	
19	儿童设施(规格: 8m*4m*2m)	项	1.00	17000.00	17000.00	
20	儿童区地垫 【项目特征】 1. 8 厚 EPDN 软胶地垫 2. 10mm 厚环保型橡胶粒底层 3. 封闭底漆 4. 100 厚 C20 混凝土垫层 5. 150 厚 6%水泥石粉渣稳定层	m2	120.00	336.00	40320.00	D2-2-12;D2-4-14;A1-11-54;A1-12-119;A1-12-108
21	下沉式绿地	m2	110.00	196.74	21641.40	[G09071];E1-1-8;D1-3-32;D1-1-134;D2-1-1
22	花岗岩人行铺装 [项目特征] 1. 30 厚仿石材/石材面层, 面材详见平面 2. 素水泥浆一道 3. 30 厚 1:3 干硬性水泥砂浆粘接层 4. 100 厚 C20 素混凝土基层 5. 150 厚 6%水泥石粉渣稳定层 6. 素土分层夯实, 压实系数 \geq 0.94	m2	2145.00	376.68	807978.60	D2-4-3;D2-4-14;D2-2-12;D2-1-2
23	沥青人行铺装 [项目特征] 1. 50 厚 AC-10 I 型热拌细粒式连续级配 SBS 改性沥青混凝土, 最大粒径 10mm, 空隙率 3%~5% 2. 满铺防反 200g/m2 土工布一道 3. 粘层沥青油一道 4. 100 厚 C20 混凝土基层 5. 150 厚 6%水泥石粉渣稳定层 6. 素土分层夯实, 压实系数 \geq 0.94	m2	250.00	285.95	71487.50	D2-1-2;D2-2-12;D3-1-2;D2-3-30;[G10010];D2-3-44
24	场地清表 [项目特征] 1. 场地清表 300; 2. 换填 500 种植土;	m2	2535.00	63.19	160186.65	[G09006];E1-1-8;[G01204]
25	清表(30cm)外弃 15km	m3	760.50	49.63	37743.62	[G01013];[G01180]

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	采用定额
26	清表弃置收纳费	m3	760.50	19.00	14449.50	
27	围墙拆除（外运 10km）	m3	158.00	181.99	28754.42	A1-19-4; [G02407]
28	拆除弃置收纳费（围墙拆除）	m3	158.00	19.00	3002.00	
29	场地健身设施	个	8.00	5000.00	40000.00	
30	塑造地形	m3	825.00	125.61	103628.25	E1-1-4; [G01204]
31	生态置石（河石）场内置石造景位置	个	12.00	8000.00	96000.00	
32	整石坐凳 [项目特征] 1. 尺寸:长 4.0m, 宽 0.40m, 高 0.40m, 荔枝面芝麻灰整石加工	个	12.00	2880.00	34560.00	
33	垃圾桶	个	5.00	1000.00	5000.00	
34	种植乔木 [项目特征] 1. 小叶榄仁 2. 胸径:单杆胸径 12-13cm, 株高:400-450cm, 冠幅:200-250cm 3. 全冠苗, 树形优美、饱满, 无病害 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	株	26.00	3436.42	89346.92	E1-2-5; E1-3-2; E1-5-61; E1-2-137
35	种植乔木 [项目特征] 1. 凤凰木 2. 胸径:单杆胸径 28cm, 株高:650-700cm, 冠幅:300-350cm 3. 全冠苗, 树形优美、饱满, 无病害 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	株	7.00	16951.73	118662.11	E1-2-10; E1-3-2; E1-5-62; E1-2-138
36	种植乔木 [项目特征] 1. 人面子 2. 胸径:单杆胸径 12-13cm, 株高:400-450cm, 冠幅:200-250cm 3. 全冠苗, 树形优美、饱满, 无病害 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	株	3.00	1565.98	4697.94	E1-2-5; E1-3-2; E1-5-61; E1-2-137

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	采用定额
37	种植乔木 [项目特征] 1. 特选紫花风铃木 2. 胸径:单杆胸径 25cm, 株高:450-500cm, 冠幅:250-300cm 3. 全冠苗, 树形优美、饱满, 无病害 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	株	3.00	8749.73	26249.19	E1-2-9;E1-3-4;E1-5-62;E1-2-138
38	种植乔木 [项目特征] 1. 美丽异木棉 2. 胸径:单杆胸径 15-18cm, 株高:450-500cm, 冠幅:200-250cm 3. 全冠苗, 树形优美、饱满, 无病害 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	株	11.00	1703.80	18741.80	E1-2-7;E1-3-3;E1-5-61;E1-2-137
39	种植乔木 [项目特征] 1. 红花鸡蛋花 2. 胸径:单杆胸径 10-12cm, 株高:250-300cm, 冠幅:300-350cm 3. 三级分枝以上, 25 枝小枝以上 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	株	15.00	2063.52	30952.80	E1-2-5;E1-3-2;E1-5-61;E1-2-137
40	种植乔木 [项目特征] 1. 秋枫 2. 胸径:单杆胸径 18-20cm, 株高:500-550cm, 冠幅:250-300cm 3. 全冠苗, 树形优美、饱满, 无病害 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	株	6.00	2370.94	14225.64	E1-2-8;E1-3-3;E1-5-61;E1-2-137
41	种植灌木 [项目特征] 1. 南天竹 2. 高度:100-120 cm, 冠幅 60-80cm 3. 冠幅饱满 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	株	16.00	207.55	3320.80	E1-2-19;E1-3-13

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	采用定额
42	种植灌木 [项目特征] 1. 小叶紫薇 2. 胸径:单杆胸径 8-9cm, 株高:180-200cm, 冠幅:150cm 3. 全冠苗, 树形优美、饱满, 无病害 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	株	6.00	281.65	1689.90	E1-2-22;E1-3-15
43	种植灌木 [项目特征] 1. 红花继木球 2. 高度:100-120cm, 冠幅 120-150cm 3. 冠幅饱满 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	株	11.00	353.81	3891.91	E1-2-22;E1-3-15
44	种植地被 [项目特征] 1. 龙船花 2. 株高:30-40cm, 冠幅 25-30cm 3. 袋苗, 36 袋/m ² , 密植, 不露土 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	m ²	660.00	113.50	74910.00	E1-2-66;E1-3-73
45	种植地被 [项目特征] 1. 毛杜鹃 2. 株高:30-40cm, 冠幅 25-30cm 3. 袋苗, 25 袋/m ² , 密植, 不露土 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	m ²	770.00	153.83	118449.10	E1-2-55;E1-3-53
46	种植地被 [项目特征] 1. 花叶假连翘 2. 株高:30-40cm, 冠幅 25-30cm 3. 袋苗, 36 袋/m ² , 密植, 不露土 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	m ²	990.00	111.02	109909.80	E1-2-55;E1-3-53
47	种植地被 [项目特征] 1. 铺种 250*250*100 厚马尼拉草皮	m ²	3157.00	30.17	95246.69	[G09006]
	生态节点二改造提升				369519.61	
1	清理灌木杂草（外运 15km）	m ²	4730.00	17.14	81072.20	[G01013];[G01204]
2	播撒草籽	m ²	4730.00	4.43	20953.90	[G09003]

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	采用定额
3	生态置石园路 [项目特征] 1. 150mm 的生态置石形成汀步。 2. 素土夯实, 压实系数 ≥ 0.94	m ²	550.00	434.59	239024.50	D2-1-2
4	汀步 [项目特征] 1. 150mm 的生态置石形成汀步。 2. 素土夯实, 压实系数 ≥ 0.94	m ²	39.00	434.59	16949.01	D2-1-2
5	整石坐凳 [项目特征] 1. 尺寸:长 4.0m, 宽 0.40m, 高 0.40m, 荔枝面芝麻灰整石加工	个	4.00	2880.00	11520.00	
	生态节点三(胶管厂沙场生态节点提升)				984676.58	
1	清表(杂草)(场内平衡)	m ²	6000.00	1.43	8580.00	[G01013]
2	种植土外购换填(10km)	m ³	1800.00	110.88	199584.00	E1-1-8;E1-1-7;[G01204]
3	场地破除硬质铺装(场内平衡) 铲除地面硬质铺装, 地面铺装结构大致为: 150 厚 C30 水泥路面 100 厚 6%水泥石粉稳定层 100 厚碎石垫层	m ²	5000.00	38.11	190550.00	D1-4-7;D1-4-11
4	格宾笼护坡(利用拆除地面硬质物)	m ³	178.00	204.11	36331.58	[G03083]
5	整石坐凳 [项目特征] 1. 尺寸:长 4.0m, 宽 0.40m, 高 0.40m, 荔枝面芝麻灰整石加工	个	4.00	2880.00	11520.00	
6	生态汀步置石园路 [项目特征] 1. 生态置石 2. 素水泥浆一道 3. 30 厚 1:3 干硬性水泥砂浆粘接层 4. 100 厚 C20 素混凝土基层 5. 素土分层夯实, 压实系数 ≥ 0.94	m ²	700.00	455.16	318612.00	D2-4-3;D2-4-14;D2-1-2
7	种植地被 [项目特征] 1. 毛杜鹃 2. 株高:30-40cm, 冠幅 25-30cm 3. 袋苗, 25 袋/m ² , 密植, 不露土 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	m ²	200.00	153.83	30766.00	E1-2-55;E1-3-53

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	采用定额
8	种植地被 [项目特征] 1. 花叶假连翘 2. 株高:30-40cm, 冠幅 25-30cm 3. 袋苗, 36 袋/m ² , 密植, 不露土 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存 保养 9 个月	m ²	300.00	111.02	33306.00	E1-2-55;E1-3-53
9	种植地被 [项目特征] 1. 狼尾草 2. 株高:50-60cm, 冠幅 25-30cm 3. 袋苗, 36 袋/m ² , 密植, 不露土 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存 保养 9 个月	m ²	300.00	65.54	19662.00	E1-2-96
10	种植地被 [项目特征] 1. 铺种 250*250*100 厚马尼拉草皮	m ²	4500.00	30.17	135765.00	[G09006]
	生态节点四（水口工业园沙场生态节点提升）				1627210.58	
1	清表（杂草）（场内平衡）	m ²	12000.00	1.43	17160.00	[G01013]
2	种植土外购换填（10km）	m ³	3600.00	110.88	399168.00	E1-1-8;E1-1-7;[G01204]
3	场地破除硬质铺装（场内平衡） 铲除地面硬质铺装，地面铺装结构大致为： 150 厚 C30 水泥路面 100 厚 6%水泥石粉稳定层 100 厚碎石垫层	m ²	7000.00	38.11	266770.00	D1-4-7;D1-4-11
4	格宾笼护坡（利用拆除地面硬质物）	m ³	178.00	204.11	36331.58	[G03083]
5	整石坐凳 [项目特征] 1. 尺寸:长 4.0m, 宽 0.40m, 高 0.40m, 荔枝面芝麻灰整石加工	个	8.00	2880.00	23040.00	
6	生态汀步置石园路 [项目特征] 1. 生态置石 2. 素水泥浆一道 3. 30 厚 1:3 干硬性水泥砂浆粘接层 4. 100 厚 C20 素混凝土基层 5. 素土分层夯实, 压实系数 ≥ 0.94	m ²	800.00	455.16	364128.00	D2-4-3;D2-4-14;D2-1-2
7	生态党建栏	个	3.00	4000.00	12000.00	

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	采用定额
8	种植地被 [项目特征] 1. 毛杜鹃 2. 株高:30-40cm, 冠幅 25-30cm 3. 袋苗, 25 袋/m2, 密植, 不露土 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存 保养 9 个月	m2	600.00	153.83	92298.00	E1-2-55;E1-3-53
9	种植地被 [项目特征] 1. 花叶假连翘 2. 株高:30-40cm, 冠幅 25-30cm 3. 袋苗, 36 袋/m2, 密植, 不露土 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存 保养 9 个月	m2	800.00	111.02	88816.00	E1-2-55;E1-3-53
10	种植地被 [项目特征] 1. 狼尾草 2. 株高:50-60cm, 冠幅 25-30cm 3. 袋苗, 36 袋/m2, 密植, 不露土 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存 保养 9 个月	m2	900.00	65.54	58986.00	E1-2-96
11	种植地被 [项目特征] 1. 铺种 250*250*100 厚马尼拉草皮	m2	8900.00	30.17	268513.00	[G09006]
	生态节点五(花都港工业园沙场生态节点提升)				3031451.58	
1	清表(杂草)(场内平衡)	m2	27575.00	1.43	39432.25	[G01013]
2	种植土外购换填(10km)	m3	7912.50	110.88	877338.00	E1-1-8;E1-1-7;[G01204]
3	场地破除硬质铺装(场内平衡) 铲除地面硬质铺装, 地面铺装结构大致为: 150 厚 C30 水泥路面 100 厚 6%水泥石粉稳定层 100 厚碎石垫层	m2	14700.00	38.11	560217.00	D1-4-7;D1-4-11
4	格宾笼护坡(利用拆除地面硬物质)	m3	178.00	204.11	36331.58	[G03083]
5	整石坐凳 [项目特征] 1. 尺寸:长 4.0m, 宽 0.40m, 高 0.40m, 荔枝面芝麻灰整石加工	个	10.00	2880.00	28800.00	

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	采用定额
6	花岗岩人行铺装 [项目特征] 1. 30厚仿石材/石材面层,面材详见平面 2. 素水泥浆一道 3. 30厚1:3干硬性水泥砂浆粘接层 4. 100厚C20素混凝土基层 5. 150厚6%水泥石粉渣稳定层 6. 素土分层夯实,压实系数 \geq 0.94	m ²	1000.00	376.68	376680.00	D2-4-3;D2-4-14;D2-2-12;D2-1-2
7	生态汀步置石园路 [项目特征] 1. 生态置石 2. 素水泥浆一道 3. 30厚1:3干硬性水泥砂浆粘接层 4. 100厚C20素混凝土基层 5. 素土分层夯实,压实系数 \geq 0.94	m ²	400.00	455.16	182064.00	D2-4-3;D2-4-14;D2-1-2
8	生态党建栏	个	3.00	4000.00	12000.00	
9	种植地被 [项目特征] 1. 龙船花 2. 株高:30-40cm,冠幅25-30cm 3. 袋苗,36袋/m ² ,密植,不露土 4. 养护期:成活养护3个月,保存保养9个月	m ²	200.00	113.50	22700.00	E1-2-66;E1-3-73
10	种植地被 [项目特征] 1. 毛杜鹃 2. 株高:30-40cm,冠幅25-30cm 3. 袋苗,25袋/m ² ,密植,不露土 4. 养护期:成活养护3个月,保存保养9个月	m ²	100.00	153.83	15383.00	E1-2-55;E1-3-53
11	种植地被 [项目特征] 1. 花叶假连翘 2. 株高:30-40cm,冠幅25-30cm 3. 袋苗,36袋/m ² ,密植,不露土 4. 养护期:成活养护3个月,保存保养9个月	m ²	400.00	111.02	44408.00	E1-2-55;E1-3-53
12	种植地被 [项目特征] 1. 狼尾草 2. 株高:50-60cm,冠幅25-30cm 3. 袋苗,36袋/m ² ,密植,不露土 4. 养护期:成活养护3个月,保存保养9个月	m ²	800.00	65.54	52432.00	E1-2-96

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	采用定额
13	种植地被 [项目特征] 1. 铺种 250*250*100 厚马尼拉草皮	m2	25975.00	30.17	783665.75	[G09006]
	合 计	元			30852191.15	

表 16.7-4 临时工程估算表

单位：元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	采用定额
	第四部分 施工临时工程				1432406.75	
	施工临时工程				395000.00	
	临时房屋建筑工程				330000.00	
1	工棚（板式活动房）	m ²	300.00	600.00	180000.00	
2	仓库（板式活动房）	m ²	300.00	500.00	150000.00	
	安全生产措施费				65000.00	
1	施工围蔽（高度 2.5m，使用期限 6 个月）	m	500.00	130.00	65000.00	
	十 安全生产措施费	元	31247191.15	0.03	781179.78	
	十一 其他临时工程费	元	32028370.93	0.01	256226.97	
	合 计	元			1432406.75	

表 16.7-5 独立费用估算表

单位: 万元

序号	费用名称	计算依据	合价(万元)
1.1	建设管理费	按财建(2016)504号计列	67.59
1.2	经济技术咨询费	按粤水建管(2017)37号计列	48.43
1.3	招标代理服务费	按计价格(2002)1980号、发改价格(2011)534号计列	14.35
1.4	工程建设监理费	按发改价格(2007)670号计列	63.48
1.5	工程造价咨询服务费	按粤价函(2011)742号计列	11.60
1.5.1	单独编制或审核工程量清单		7.40
1.5.2	单独编制或审核预算造价		4.19
1.6	生产准备费	不计列	0.00
1.7	科研勘测设计费		312.64
1.7.1	工程科学研究试验费	不计列	0.00
1.7.2	建设项目前期工作咨询费	按国家计委计价格(1999)1283号、粤价[2000]8号计列	14.09
1.7.3	建设项目前期工作勘察费	按实际勘察工作量记列	90.85
1.7.4	工程勘察设计费		207.70
1.7.4.1	工程勘察费	按计价格(2002)10号计列,结合实际勘察工作量记列	97.74
1.7.4.2	工程设计费	按计价格(2002)10号计列	101.81
1.7.4.3	竣工图编制费	按设计费的8%计列	8.14
1.8	其他		46.87
1.8.1	工程质量检测费	按一至四部分建安工程费0.6%计列	19.37
1.8.2	工程保险费	按一至四部分的0.45%计列	14.53
1.8.3	施工图审查费	按(工程勘察费+设计费)*6.5%计列	12.97
	合计		564.95

表 16.7-6 其他材料预算价格汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)
1	技工（机械用）	工日	115.90
2	技工	工日	115.90
3	普工	工日	83.00
4	人工费	元	1.10
5	镀锌低碳钢丝 $\phi 1.2\sim 2.5$	kg	5.86
6	铁丝	kg	5.20
7	扁钢 综合	t	4844.49
8	六角空心钢 综合	kg	4.01
9	聚氯乙烯薄膜	kg	11.11
10	薄膜	m ²	0.30
11	塑料篾	kg	3.73
12	黑橡胶颗粒	kg	4.60
13	土工布	m ²	5.00
14	土工布	m ²	5.00
15	麻袋	个	1.89
16	稻草	kg	0.13
17	草绳	kg	1.60
18	铁钉	kg	5.20
19	六角螺栓 综合	kg	5.58
20	圆钉 综合	kg	5.36
21	木砂纸	张	0.20
22	水砂纸	张	1.20
23	电焊条	kg	6.20
24	合金钢钻头 一字型	个	4.74
25	合金钎头 $\phi 150$	个	141.03
26	镀锌钢丝网 $\phi 2\times 22\times 22$	m ²	5.60

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)
27	镀锌钢丝网 $\phi 3 \times 50 \times 50$	m ²	5.36
28	铁件 综合	kg	5.20
29	预埋铁件	kg	5.20
30	零星卡具	kg	5.47
31	石屑	m ³	161.74
32	羧甲基纤维素	kg	23.00
33	余土外运 不计价	m ³	
34	余土外运 迁移树木	m ³	
35	余土外运 不计价	m ³	
36	熟耕土(松方)	m ³	40.00
37	石膏粉	kg	0.70
38	通用种植土(松方)	m ³	40.00
39	标准砖 240×115×53	千块	420.00
40	板枋材 综合	m ³	1592.08
41	垫木	m ³	1549.95
42	板枋材	m ³	1650.00
43	篙竹 4m 内	条	5.60
44	8 厚 EPDM 软胶地垫	m ²	45.55
45	仿石材 30 厚	m ²	80.00
46	生态置石 100mm 厚	m ²	400.00
47	生态置石 100mm 厚	m ²	400.00
48	仿石材 30 厚	m ²	70.00
49	花岗岩板 30 厚	m ²	227.43
50	花岗岩石板	m ²	229.89
51	热塑标线底漆	kg	9.60
52	多彩底涂料	kg	10.00

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)
53	多彩面涂料	kg	14.53
54	多彩中涂料	kg	10.00
55	过氯乙烯底漆 综合	kg	18.90
56	聚氨酯面层主剂	kg	21.46
57	喷面漆	kg	18.00
58	画线漆主剂	kg	38.62
59	热熔标线涂料	kg	5.65
60	聚氨酯涂料	kg	18.00
61	模板嵌缝料	kg	1.71
62	清油	kg	11.25
63	松节油	kg	8.84
64	灯用煤油	kg	14.94
65	沥青加工油 0.3-0.6L/m ²	t	4850.00
66	光蜡	kg	8.77
67	石蜡	kg	3.00
68	大白粉	kg	0.30
69	滑石粉	kg	0.98
70	草酸	kg	30.00
71	底层硬化剂	kg	11.00
72	底层主剂	kg	11.00
73	防重流添加剂	kg	10.65
74	过氯乙烯漆稀释剂	kg	7.66
75	画线漆硬化剂	kg	38.62
76	聚氨酯面层硬化剂	kg	17.53
77	清漆稀释剂	kg	7.95
78	脱模剂	kg	5.13

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)
79	稀释剂	kg	16.70
80	液化石油气	m ³	8.50
81	单液粘结剂	kg	31.08
82	乳液	kg	5.83
83	塑料粘结剂	kg	14.17
84	胶粘剂	kg	1.88
85	高压风管	m	21.88
86	毛杜鹃 株高:30-40cm, 冠幅 25-30cm	株	2.80
87	花叶假连翘 株高:30-40cm, 冠幅 25-30cm	株	1.00
88	小叶榄仁 单杆胸径 12-13cm, 株高:400-450cm, 冠幅:200-250cm	株	2500.00
89	人面子 单杆胸径 12-13cm, 株高:400-450cm, 冠幅:200-250cm	株	1000.00
90	红花鸡蛋花 单杆胸径 10-12cm, 株高:250-300cm, 冠幅:300-350cm	株	1399.00
91	美丽异木棉 单杆胸径 15-18cm, 株高:450-500cm, 冠幅:200-250cm	株	1000.00
92	秋枫 胸径:单杆胸径 18-20cm, 株高:500-550cm, 冠幅:250-300cm	株	1500.00
93	乔木(树木迁移不计主材)	株	
94	特选紫花风铃木 单杆胸径 25cm, 株高:450-500cm, 冠幅:250-300cm	株	6500.00
95	凤凰木 单杆胸径 28cm, 株高:650-700cm, 冠幅:300-350cm	株	13000.00
96	南天竹 高度:100-120 cm, 冠幅 60-80cm	丛	120.00
97	小叶紫薇 单杆胸径 8-9cm, 株高:180-200cm, 冠幅:150cm	丛	120.00
98	红花继木球 高度:100-120cm, 冠幅 120-150cm	丛	160.00
99	狼尾草 株高:50-60cm, 冠幅 25-30cm	m ²	36.00
100	龙船花 株高:30-40cm, 冠幅 25-30cm	株	1.50
101	草皮	m ²	12.00
102	花苗	株	2.00
103	生态置石 150mm 的生态置石	m ²	600.00
104	杀虫剂	kg	17.09

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)
105	无机肥(复合肥)	kg	4.80
106	有机肥	t	432.00
107	草籽	kg	43.00
108	圆木桩(支撑)1.2m内	条	5.00
109	圆木桩(支撑)5m内	条	15.00
110	白棉纱	kg	11.47
111	水	m ³	4.58
112	风	m ³	0.15
113	钢模板	kg	5.50
114	组合钢模板	kg	5.50
115	植草砖	m ²	48.00
116	钢支撑	kg	6.26
117	花岗岩道牙 10*20*49.5cm	m	90.00
118	素砼道牙 15*55*60cm	m	58.00
119	反光材料(玻璃珠)	kg	2.45
120	格宾网箱 2m×1m×0.5m	m ²	13.00
121	格宾网垫 3m×2m×0.3m	m ²	13.00
122	预拌水泥砂浆 1:2	m ³	550.00
123	预拌水泥砂浆 1:2.5	m ³	550.00
124	预拌水泥砂浆 1:3	m ³	550.00
125	预拌砂浆	m ³	514.00
126	6%水泥石粉混合料	m ³	285.00
127	预拌水泥石灰砂浆 M5.0	m ³	550.00
128	预拌混凝土 C25	m ³	575.00
129	预拌混凝土 C30	m ³	592.00
130	预拌混凝土 C15	m ³	538.00

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)
131	预拌混凝土 C20	m ³	556.00
132	预拌混凝土 C15	m ³	538.00
133	预拌混凝土 C20	m ³	556.00
134	SBS 改性沥青混凝土 AC-13C	m ³	1658.29
135	零星材料费	%	
136	维护费	元	1.00
137	电 (机械用)	kw. h	0.77
138	水 (机械用)	m ³	4.58
139	其他材料费	元	1.00
140	其他机械费	%	
141	土料运输(自然方)	m ³	
142	混凝土拌制	m ³	
143	混凝土拌制	m ³	
144	混凝土运输	m ³	
145	混凝土运输	m ³	
146	6%水泥石粉混合料	m ³	320.00
147	防溺水高度: 1.35m 长度 3.3m	套	265.00
148	救生圈	个	180.00
149	标志板 0.3*0.3m	块	54.00
150	不锈钢方通 长度: 3.6m	套	288.00
151	标志板 0.4*0.6m	块	144.00
152	立柱高度: 2m	套	300.00
153	双面标志牌 0.8*0.8m	套	512.00
154	标识牌 2.2*0.9m	块	1188.00
155	直杆 杆高 2.2m 长度 8.46m	套	680.00
156	导向牌 0.12*0.85m*3 块	块	188.00

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)
157	导向牌立柱 高度：2.82m	套	564.00
158	外购土料 黏土	m ³	19.00

表 16.7-7 人工数量及主要材料汇总表

序号	项目	技工(工日)	普工(工日)	水泥(t)	钢筋(t)	块石(m3)	碎石(m3)	砂(m3)	电(kw. h)	柴油(t)	汽油(t)
1	防溺水措施(救生圈及警示标识) 【项目特征】 1. 3厚不锈钢立体焊接; 氟碳烤漆哑面 2. 1350*300*50厚不锈钢方通立体焊接 3. 1350*470*600cmC25混凝土 4. 100厚C15混凝土垫层 5. 素土夯实; 系数>93% 6. 挖掘机挖沟槽综合考虑 7. 回填夯实机夯实 槽、坑综合考虑 8. 模板综合考虑	31.70	1.42						339.20	0.37	0.26
2	警示牌(请勿攀爬) 【项目特征】 1. 3厚不锈钢立体焊接; 氟碳烤漆哑面 2. 1600*600*50厚不锈钢方通立体焊接 3. 1350*470*600cmC25混凝土 4. 100厚C15混凝土垫层 5. 素土夯实; 系数>93% 6. 挖掘机挖沟槽综合考虑 7. 回填夯实机夯实 槽、坑综合考虑 8. 模板综合考虑	33.21	7.31						339.20	0.39	0.26

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

序号	项目	技工(工日)	普工(工日)	水泥(t)	钢筋(t)	块石(m3)	碎石(m3)	砂(m3)	电(kw. h)	柴油(t)	汽油(t)
3	安全行车标识 【项目特征】 1. 2 厚铝板标志牌 800mm 2. 立杆 2m 3. 1350*470*600mmC25 混凝土 4. 100 厚 C15 混凝土垫层 5. 素土夯实；系数>93% 6. 挖掘机挖沟槽综合考虑 7. 回填夯实机夯实 槽、坑综合考虑 8. 模板综合考虑	2.54	0.11						27.21	0.03	0.02
4	清表（30cm）外弃 15km	486.29	87.20							20.75	
5	清表弃置收纳费										
6	土方开挖	65.16	93.40							2.43	
7	原土回填	258.47	612.51						488.70	4.13	
8	堤顶路回填土方（外借土）	1447.13	650.73						378.28	61.59	
9	反滤土工布（≥300g/m ² ）	56.76	190.39								
10	10cm 中粗砂垫层	23.86	30.57					1367.05		0.62	
11	30cm 格宾护垫	388.85	1474.53			4565.59				5.35	
12	30cm 种植土	170.45	37.59							7.46	

序号	项目	技工(工日)	普工(工日)	水泥(t)	钢筋(t)	块石(m3)	碎石(m3)	砂(m3)	电(kw. h)	柴油(t)	汽油(t)
13	草皮护坡	155.46	1419.11								
14	C25 混凝土护脚和排水沟	2830.57	1650.32						7279.77		2.46
15	抛石回填	36.85	74.58			4794.53				1.26	
16	堤顶路路面 【项目特征】 1. 250mm 厚 C30 水泥路面 2. 200 厚 6%水泥石粉稳定层 3. 200 厚碎石垫层 4. 土基（压实度不小于 94%）	147.07					3702.76		1409.83	4.24	0.26
17	堤顶路道路素砼道牙（15x55x60cm）	35.18							138.91	0.21	
18	电线改迁 【项目特征】 1. 现场电线杆与堤防相冲突，电线杆高度约 6m，跨度约 25 米。										
19	10 胸径以上树木迁移 10km	264.23								3.02	2.51
20	场地既有零星建筑破除（外弃 15km）	25.69	4.06							1.02	
21	拆除物弃置收纳费										

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

序号	项目	技工(工日)	普工(工日)	水泥(t)	钢筋(t)	块石(m3)	碎石(m3)	砂(m3)	电(kw. h)	柴油(t)	汽油(t)
22	标识牌（规格 2.2m*0.9m） 【项目特征】 1. 3 厚不锈钢立体焊接；氟碳烤漆哑面 2. 1350*470*600cmC25 混凝土 3. 100 厚 C15 混凝土垫层 4. 素土夯实；系数>93% 5. 挖掘机挖沟槽综合考虑 6. 回填夯实机夯实 槽、坑综合考虑 7. 模板综合考虑	17.97	0.80						192.27	0.21	0.15
23	导向牌（高度：2.82m） 【项目特征】 1. 3 厚不锈钢立体焊接；氟碳烤漆哑面 2. 1350*470*600cmC25 混凝土 3. 100 厚 C15 混凝土垫层 4. 素土夯实；系数>93% 5. 挖掘机挖沟槽综合考虑 6. 回填夯实机夯实 槽、坑综合考虑 7. 模板综合考虑	19.11	0.86						204.97	0.22	0.16
24	水文化载体牌（尺寸：1.7m*2m）										
25	堤顶道路标线（共三道）、行车箭头 【项目特征】 1. 15cm 宽热熔划线	358.95								2.15	6.61
26	慢行道 LOGO 喷涂 【项目特征】 1. 彩色聚氨酯涂料，碧道 LOGO	4.87								0.03	0.09

序号	项目	技工(工日)	普工(工日)	水泥(t)	钢筋(t)	块石(m3)	碎石(m3)	砂(m3)	电(kw. h)	柴油(t)	汽油(t)
27	碧道路面修复(水泥面层)	0.09							90.64	0.00	
28	彩绘墙(墙面彩绘涂鸦)										
29	混凝土植草砖铺设 【项目特征】 1. 60厚成品混凝土植草砖, 砖孔内填植草土, 掺草籽, 干砂扫缝 2. 30厚黄土粗砂(砂:土=1:1) 3. 300厚天然级配碎石 4. 素土夯实, 密度系数>93%	10.22	21.50				71.36	12.52		0.06	
30	花岗岩平道牙 【项目特征】 1. 100x200x495烧面花岗岩道牙 2. 2cm M15砂浆 3. C20基础	2.58							10.19	0.02	
31	拆除现状小公园地面(390mm)外运20km	5.24	0.85							0.24	
32	拆除现状树池, 外运20km	1.18	0.19							0.05	
33	拆除弃置收纳费										
34	整石坐凳 1200*500*400烧面芝麻灰花岗岩										
35	新建树池	68.02	21.83	0.07	1.01				280.22	0.03	0.08

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

序号	项目	技工(工日)	普工(工日)	水泥(t)	钢筋(t)	块石(m3)	碎石(m3)	砂(m3)	电(kw. h)	柴油(t)	汽油(t)
36	篮球场 [项目特征] 3mm 铁红色硅 PU 球场涂料面层 20 厚 1:2.5 水泥砂浆找平层 100 厚 C20 素混凝土基层 150 厚 6%水泥石粉渣稳定层 素土夯实, 压实系数 ≥ 0.94	11.21		0.40					26.04	0.13	0.01
37	篮球场球框设施										
38	球场围网				0.46						
39	篮球场排水沟 [项目特征] 1. 500x300 花岗岩石材盖板 2. 500mm 深, 600mm 宽砖砌沟体			0.10					6.75		
40	羽毛球场 [项目特征] 3mm 浅蓝色色硅 PU 球场涂料面层 20 厚 1:2.5 水泥砂浆找平层 100 厚 C20 素混凝土基层 150 厚 6%水泥石粉渣稳定层 素土夯实, 压实系数 ≥ 0.94	6.03		0.22					14.01	0.07	0.01
41	成品羽毛球球网设施										

序号	项目	技工(工日)	普工(工日)	水泥(t)	钢筋(t)	块石(m3)	碎石(m3)	砂(m3)	电(kw. h)	柴油(t)	汽油(t)
42	羽毛球场排水沟 [项目特征] 1. 500x300 花岗岩石材盖板 2. 500mm 深, 600mm 宽砖砌沟体			0.07					4.95		
43	碧道驿站										
44	镀锌钢镂空文化花池										
45	生态党建栏										
46	儿童设施(规格: 8m*4m*2m)										
47	儿童区地垫 【项目特征】 1. 8 厚 EPDN 软胶地垫 2. 10mm 厚环保型橡胶粒底层 3. 封闭底漆 4. 100 厚 C20 混凝土垫层 5. 150 厚 6%水泥石粉渣稳定层	0.33							107.66	0.01	0.00
48	下沉式绿地	1.00	9.78					15.61	8.03	0.02	
49	花岗岩人行铺装 [项目特征] 1. 30 厚仿石材/石材面层, 面材详见平面 2. 素水泥浆一道 3. 30 厚 1:3 干硬性水泥砂浆粘接层 4. 100 厚 C20 素混凝土基层 5. 150 厚 6%水泥石粉渣稳定层 6. 素土分层夯实, 压实系数 ≥ 0.94	6.61							98.16	0.21	0.03

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

序号	项目	技工(工日)	普工(工日)	水泥(t)	钢筋(t)	块石(m3)	碎石(m3)	砂(m3)	电(kw. h)	柴油(t)	汽油(t)
50	沥青人行铺装 [项目特征] 1. 50厚 AC-10 I 型热拌细粒式连续级配 SBS 改性沥青混凝土，最大粒径 10mm，空隙率 3%~5% 2. 满铺防反 200g/m ² 土工布一道 3. 粘层沥青油一道 4. 100厚 C20 混凝土基层 5. 150厚 6%水泥石粉渣稳定层 6. 素土分层夯实，压实系数≥0.94	7.23	4.43						10.67	0.12	0.01
51	场地清表 [项目特征] 1. 场地清表 300; 2. 换填 500 种植土;	56.50	186.30							1.62	
52	清表（30cm）外弃 15km	43.34	7.77							1.85	
53	清表弃置收纳费										
54	围墙拆除（外运 10km）	11.26	3.35							0.49	
55	拆除弃置收纳费（围墙拆除）										
56	场地健身设施										
57	塑造地形	49.01	8.80							2.03	
58	生态置石（河石）场内置石造景位置										

序号	项目	技工(工日)	普工(工日)	水泥(t)	钢筋(t)	块石(m3)	碎石(m3)	砂(m3)	电(kw. h)	柴油(t)	汽油(t)
59	整石坐凳 [项目特征] 1. 尺寸:长 4.0m, 宽 0.40m, 高 0.40m, 荔枝面芝麻灰整石加工										
60	垃圾桶										
61	种植乔木 [项目特征] 1. 小叶榄仁 2. 胸径:单杆胸径 12-13cm, 株高:400-450cm, 冠幅:200-250cm 3. 全冠苗, 树形优美、饱满, 无病害 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	2.52								0.05	0.00
62	种植乔木 [项目特征] 1. 凤凰木 2. 胸径:单杆胸径 28cm, 株高:650-700cm, 冠幅:300-350cm 3. 全冠苗, 树形优美、饱满, 无病害 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	1.24								0.03	0.00
63	种植乔木 [项目特征] 1. 人面子 2. 胸径:单杆胸径 12-13cm, 株高:400-450cm, 冠幅:200-250cm 3. 全冠苗, 树形优美、饱满, 无病害 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	0.29								0.01	

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

序号	项目	技工(工日)	普工(工日)	水泥(t)	钢筋(t)	块石(m3)	碎石(m3)	砂(m3)	电(kw. h)	柴油(t)	汽油(t)
64	种植乔木 [项目特征] 1. 特选紫花风铃木 2. 胸径:单杆胸径 25cm, 株高:450-500cm, 冠幅:250-300cm 3. 全冠苗, 树形优美、饱满, 无病害 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	0.49								0.01	0.00
65	种植乔木 [项目特征] 1. 美丽异木棉 2. 胸径:单杆胸径 15-18cm, 株高:450-500cm, 冠幅:200-250cm 3. 全冠苗, 树形优美、饱满, 无病害 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	1.75								0.04	0.00
66	种植乔木 [项目特征] 1. 红花鸡蛋花 2. 胸径:单杆胸径 10-12cm, 株高:250-300cm, 冠幅:300-350cm 3. 三级分枝以上, 25 枝小枝以上 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	1.45								0.03	0.00

序号	项目	技工(工日)	普工(工日)	水泥(t)	钢筋(t)	块石(m3)	碎石(m3)	砂(m3)	电(kw. h)	柴油(t)	汽油(t)
67	种植乔木 [项目特征] 1. 秋枫 2. 胸径:单杆胸径 18-20cm, 株高:500-550cm, 冠幅:250-300cm 3. 全冠苗, 树形优美、饱满, 无病害 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	0.85								0.02	0.00
68	种植灌木 [项目特征] 1. 南天竹 2. 高度:100-120 cm, 冠幅 60-80cm 3. 冠幅饱满 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	0.15								0.01	
69	种植灌木 [项目特征] 1. 小叶紫薇 2. 胸径:单杆胸径 8-9cm, 株高:180-200cm, 冠幅:150cm 3. 全冠苗, 树形优美、饱满, 无病害 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	0.05								0.00	
70	种植灌木 [项目特征] 1. 红花继木球 2. 高度:100-120cm, 冠幅 120-150cm 3. 冠幅饱满 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	0.16								0.01	

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

序号	项目	技工(工日)	普工(工日)	水泥(t)	钢筋(t)	块石(m3)	碎石(m3)	砂(m3)	电(kw. h)	柴油(t)	汽油(t)
71	种植地被 [项目特征] 1. 龙船花 2. 株高:30-40cm, 冠幅 25-30cm 3. 袋苗, 36 袋/m2, 密植, 不露土 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	6.75								0.35	0.00
72	种植地被 [项目特征] 1. 毛杜鹃 2. 株高:30-40cm, 冠幅 25-30cm 3. 袋苗, 25 袋/m2, 密植, 不露土 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	9.47								0.48	0.03
73	种植地被 [项目特征] 1. 花叶假连翘 2. 株高:30-40cm, 冠幅 25-30cm 3. 袋苗, 36 袋/m2, 密植, 不露土 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	12.18								0.62	0.04
74	种植地被 [项目特征] 1. 铺种 250*250*100 厚马尼拉草皮	24.31	221.91								
75	清理灌木杂草（外运 15km）	90.17	70.62							3.82	
76	播撒草籽	12.49	112.91								

序号	项目	技工(工日)	普工(工日)	水泥(t)	钢筋(t)	块石(m3)	碎石(m3)	砂(m3)	电(kw. h)	柴油(t)	汽油(t)
77	生态置石园路 [项目特征] 1. 150mm 的生态置石形成汀步。 2. 素土夯实, 压实系数 ≥ 0.94	0.18								0.01	
78	汀步 [项目特征] 1. 150mm 的生态置石形成汀步。 2. 素土夯实, 压实系数 ≥ 0.94	0.01									
79	整石坐凳 [项目特征] 1. 尺寸:长 4.0m, 宽 0.40m, 高 0.40m, 荔枝面芝麻灰整石加工										
80	清表(杂草)(场内平衡)	15.84	5.94							0.33	
81	种植土外购换填(10km)	87.08	19.21							3.81	
82	场地破除硬质铺装(场内平衡) 铲除地面硬质铺装, 地面铺装结构大致为: 150 厚 C30 水泥路面 100 厚 6%水泥石粉稳定层 100 厚碎石垫层	77.00								4.40	
83	格宾笼护坡(利用拆除地面硬质物)	15.82	71.06							0.30	

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

序号	项目	技工(工日)	普工(工日)	水泥(t)	钢筋(t)	块石(m3)	碎石(m3)	砂(m3)	电(kw. h)	柴油(t)	汽油(t)
84	整石坐凳 [项目特征] 1. 尺寸:长 4.0m, 宽 0.40m, 高 0.40m, 荔枝面芝麻灰整石加工										
85	生态汀步置石园路 [项目特征] 1. 生态置石 2. 素水泥浆一道 3. 30 厚 1:3 干硬性水泥砂浆粘接层 4. 100 厚 C20 素混凝土基层 5. 素土分层夯实, 压实系数 ≥ 0.94	0.23							32.03	0.01	
86	种植地被 [项目特征] 1. 毛杜鹃 2. 株高:30-40cm, 冠幅 25-30cm 3. 袋苗, 25 袋/m ² , 密植, 不露土 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	2.46								0.13	0.01
87	种植地被 [项目特征] 1. 花叶假连翘 2. 株高:30-40cm, 冠幅 25-30cm 3. 袋苗, 36 袋/m ² , 密植, 不露土 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	3.69								0.19	0.01

序号	项目	技工(工日)	普工(工日)	水泥(t)	钢筋(t)	块石(m3)	碎石(m3)	砂(m3)	电(kw. h)	柴油(t)	汽油(t)
88	种植地被 [项目特征] 1. 狼尾草 2. 株高:50-60cm, 冠幅 25-30cm 3. 袋苗, 36 袋/m ² , 密植, 不露土 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	0.31								0.02	
89	种植地被 [项目特征] 1. 铺种 250*250*100 厚马尼拉草皮	34.65	316.31								
90	清表(杂草)(场内平衡)	31.68	11.88							0.67	
91	种植土外购换填(10km)	174.16	38.41							7.62	
92	场地破除硬质铺装(场内平衡) 铲除地面硬质铺装, 地面铺装结构大致为: 150 厚 C30 水泥路面 100 厚 6%水泥石粉稳定层 100 厚碎石垫层	107.80								6.16	
93	格宾笼护坡(利用拆除地面硬质物)	15.82	71.06							0.30	
94	整石坐凳 [项目特征] 1. 尺寸:长 4.0m, 宽 0.40m, 高 0.40m, 荔枝面芝麻灰整石加工										

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

序号	项目	技工(工日)	普工(工日)	水泥(t)	钢筋(t)	块石(m3)	碎石(m3)	砂(m3)	电(kw. h)	柴油(t)	汽油(t)
95	生态汀步置石园路 [项目特征] 1.生态置石 2.素水泥浆一道 3.30厚1:3干硬性水泥砂浆粘接层 4.100厚C20素混凝土基层 5.素土分层夯实,压实系数 ≥ 0.94	0.26							36.61	0.01	
96	生态党建栏										
97	种植地被 [项目特征] 1.毛杜鹃 2.株高:30-40cm,冠幅25-30cm 3.袋苗,25袋/m ² ,密植,不露土 4.养护期:成活养护3个月,保存保养9个月	7.38								0.38	0.03
98	种植地被 [项目特征] 1.花叶假连翘 2.株高:30-40cm,冠幅25-30cm 3.袋苗,36袋/m ² ,密植,不露土 4.养护期:成活养护3个月,保存保养9个月	9.84								0.50	0.03
99	种植地被 [项目特征] 1.狼尾草 2.株高:50-60cm,冠幅25-30cm 3.袋苗,36袋/m ² ,密植,不露土 4.养护期:成活养护3个月,保存保养9个月	0.94								0.05	

序号	项目	技工(工日)	普工(工日)	水泥(t)	钢筋(t)	块石(m3)	碎石(m3)	砂(m3)	电(kw. h)	柴油(t)	汽油(t)
100	种植地被 [项目特征] 1. 铺种 250*250*100 厚马尼拉草皮	68.53	625.58								
101	清表(杂草)(场内平衡)	72.80	27.30							1.53	
102	种植土外购换填(10km)	382.79	84.43							16.75	
103	场地破除硬质铺装(场内平衡) 铲除地面硬质铺装,地面铺装结构大致为: 150厚C30水泥路面 100厚6%水泥石粉稳定层 100厚碎石垫层	226.38								12.93	
104	格宾笼护坡(利用拆除地面硬质物)	15.82	71.06							0.30	
105	整石坐凳 [项目特征] 1. 尺寸:长4.0m,宽0.40m,高0.40m,荔枝面芝麻灰整石加工										
106	花岗岩人行铺装 [项目特征] 1. 30厚仿石材/石材面层,面材详见平面 2. 素水泥浆一道 3. 30厚1:3干硬性水泥砂浆粘接层 4. 100厚C20素混凝土基层 5. 150厚6%水泥石粉渣稳定层 6. 素土分层夯实,压实系数 ≥ 0.94	3.08							45.76	0.10	0.02

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

序号	项目	技工(工日)	普工(工日)	水泥(t)	钢筋(t)	块石(m3)	碎石(m3)	砂(m3)	电(kw. h)	柴油(t)	汽油(t)
107	生态汀步置石园路 [项目特征] 1.生态置石 2.素水泥浆一道 3.30厚1:3干硬性水泥砂浆粘接层 4.100厚C20素混凝土基层 5.素土分层夯实,压实系数 ≥ 0.94	0.13							18.30	0.00	
108	生态党建栏										
109	种植地被 [项目特征] 1.龙船花 2.株高:30-40cm,冠幅25-30cm 3.袋苗,36袋/m ² ,密植,不露土 4.养护期:成活养护3个月,保存保养9个月	2.05								0.11	0.00
110	种植地被 [项目特征] 1.毛杜鹃 2.株高:30-40cm,冠幅25-30cm 3.袋苗,25袋/m ² ,密植,不露土 4.养护期:成活养护3个月,保存保养9个月	1.23								0.06	0.00
111	种植地被 [项目特征] 1.花叶假连翘 2.株高:30-40cm,冠幅25-30cm 3.袋苗,36袋/m ² ,密植,不露土 4.养护期:成活养护3个月,保存保养9个月	4.92								0.25	0.02

序号	项目	技工(工日)	普工(工日)	水泥(t)	钢筋(t)	块石(m3)	碎石(m3)	砂(m3)	电(kw. h)	柴油(t)	汽油(t)
112	种植地被 [项目特征] 1. 狼尾草 2. 株高:50-60cm, 冠幅 25-30cm 3. 袋苗, 36 袋/m ² , 密植, 不露土 4. 养护期:成活养护 3 个月, 保存保养 9 个月	0.84								0.04	
113	种植地被 [项目特征] 1. 铺种 250*250*100 厚马尼拉草皮	200.01	1825.78								
114	工棚(板式活动房)										
115	仓库(板式活动房)										
116	施工围蔽(高度 2.5m, 使用期限 6 个月)										
	合计	8868.22	10173.71	0.86	1.47	9360.12	3774.11	1395.18	11588.37	184.78	13.10

17 项目招标内容

17.1 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第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。

17.2 招标范围

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 17.2-1 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	√			√	√			207.70 万元
建安工程	√			√	√			3228.46 万元
监 理							√	63.48 万元
设 备								
重要材料								



情况说明：

本项目总投资 6820 万元，采用招标方式投资金额合计为 3436.16 万元。

建设单位盖章

18 经济评价

通过本工程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。

18.1 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）。

18.1 效益分析

18.1.1 环境效益

通过碧道建设，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。

18.1.2 社会效益

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。

18.1.3 经济效益

通过白坭河碧道建设项目（花都段）的建设，挖掘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。

19 防洪评价

19.1 防洪影响评价计算

本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 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）。

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。

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。

19.2 防洪综合评价

19.2.1 工程与有关水利规划的关系及影响分析

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，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，白坭河河碧道建设项目，与水利规划和城市总体规划不矛盾。

19.2.2 工程是否符合防洪标准和管理要求

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，白坭河局部未满足 20 年一遇防洪标准，现对 2.05km 未达标堤防进行整治达标。

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，白坭河整治工程设防标准符合现有规范规程和管理要求。

19.2.3 工程建设对河势稳定的影响分析

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 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）。

19.2.4 工程建设对防汛抢险的影响分析

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。白坭河现状防洪标准为 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。

19.2.5 工程建设对河道泄洪的影响分析

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。河道沿线防溺水措施 187 组、警示牌 187 个；游憩系统构建工程主要包括：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；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，节点改造提升 5 处，防浪墙水文化彩绘，对河道泄洪无影响。

19.3 防治与补救措施

19.3.1 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。

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。

19.3.2 对防汛抢险影响补救措施

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。

19.4 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。

20 社会稳定风险分析

20.1 编制依据

20.1.1 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）

20.2 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。

20.3 风险因素分析

20.3.1 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 20.3-1 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。

20.3.2 风险分析

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。

20.4 风险防范与化解措施

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。

21 结论与建议

21.1 结论

白坭河碧道建设项目（花都段）是广东省万里碧道体系的重要组成部分，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，激活片区产业联动具有重要意义。工程建成后将为白坭河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。

（3）本工程不改变白坭河规划防洪标准及堤防等级，建设内容及过程不影响白坭河行洪安全及堤防稳定；

（4）以白坭河碧道系统为主线，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。

21.2 建议

（1）白坭河（花都段）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）建议白坭河碧道（花都段）建设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 —

白坭河碧道建设项目（花都段）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，其中已贯通绿道段16.8km，2023年前实施16.8km，（中管河道）
			建设都市型高标准碧道2.6km（同江路段）	7980		2.6			2.6								市水务局牵头，海珠区负责实施
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、都市型基本标准碧道共10.5km	8242.5		8242.5	10.5					5.5	5			黄埔区、番禺区政府负责实施	琶洲古港，全长10.5km，尚未贯通绿道，2023年实施10.5km，黄埔区为都市型较高标准，番禺区为都市型基本标准
5	狮子洋水道	狮子洋水道碧道建设项目	建设城镇（郊）型基本标准碧道13.4km	2546		2546	13.4		7.4	6						番禺区	东那山海道，全长13.4km，其中已贯通绿道段13.4km，2021年实施13.4km，（番禺区）
6	虎门水道	虎门水道碧道建设项目	建设都市型基本标准碧道9.5km	2945		2945	9.5		5.5	4						南沙区	东那山海道，全长15.4km，其中已贯通绿道段9.5km，2020年实施5.5km，2021年实施剩余的4km，（南沙区）
7	免洲水道	免洲水道碧道建设项目	建设城镇（郊）型较高标准碧道7.4km	2090		2090	7.4		4.2	3.2						南沙区	东那山海道，全长7.4km，其中已贯通绿道段6.4km，2021年实施6.4km，2022年实施剩余的1km，（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	东那山海道，全长16.5km，其中已贯通绿道段13.1km，2021年实施13.1km，2023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			36.8		6	3	2	13.8	12			市水务局牵头，白云区、花都区负责实施	西那山海道，全长36.8km，其中已贯通绿道段11km，2021年实施11km，2023年实施剩余的25.8km，（中管河道）
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	西那山海道，全长6.6km，其中已贯通绿道段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	建设乡村（村）型基本标准碧道3.1km	806		806	3.1				3.1					番禺区	西那山海道，全长3.1km，尚未贯通绿道，2021年实施3.1km，（番禺区）

2、 部门意见

《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〕049号

广州市水务局：

2023年3月13日，局以“水利-2023-8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。3月16日，我中心组织花都区水务局、设计单位召开了技术沟通会。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、工程总体布置

基本同意工程总体布置，完善工程平面布置图。

二、水资源保障

（一）基本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）基本同意通过《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。

三、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，补充岩土工程勘察报告附图及附件。

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、同意白坭河堤防水面线成果。
- 4、同意白坭河堤防达标改造段堤防断面型式。
- 5、优化堤防护脚设计。
- 6、补充堤顶路设计标准；优化堤顶路面设计，建议取消沥青路面。

（二）同意白坭河河道沿线布设防溺水设备及警示牌。

四、景观与游憩系统构建

补充各生态节点的平面位置、高程。

五、投资估算

本工程总投资估算为 4372.49 万元，其中建筑工程费 2312.84 万元，建设征地移民补偿费用 1254.29 万元。



广州市水务工程技术中心

2023年3月17日

会议签到表

会议名称：白坭河碧道建设项目（花都段）

地点：花都区水务局7楼会议室（公益路40号）

时间：2021.8.30

序号	单位名称	姓名	联系电话	备注
1	花县农技站	冯作敏	13926288118	
2	市规划和自然资源局花都区分局	黄剑良	13631396985	
3	市生态环境局花都区分局	张松亮	13929530105	
4	广州市水利管理办公室	何成生	1360223185	
5	区发展改革局	徐蕴诗	13822288117	
6	区住建管中心	杨兴强	18620281633	
7	区水务局	柯助柯	17817885764	
8	区财政局	卢明建	13902291826	
9	中电建西北院	党楠	13110491319	
10	区财政局	杨志	13632358061	
11	区水务建管中心	易静	1582026200	
12	区水务建管中心	吴俊丰	18826411396	
13	区水务建管中心	黄金火	13819878611	
14	市水利局	朱国治	1760545721	
15	赤坭镇	刘助	13763351427	
16	区水务建管中心	王卓斌	18899732536	
17				
18				
19				
20				

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案 个人意见表

一、景观节点的场地选择不要涉及青苗补偿和征地手续

参会单位：赤坭镇

参会人员：刘世强

日期：2024.8.30

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案 个人意见表

原则同意该项目建设方案。建议：1. 补充项目立项依据及资金来源文件；2. 投资估算请按照工程费用、工程建设其他费、预备费分列；3. 工程监理费超过100万元，达到必须招标的规模标准，必须进行招标。

参会单位：花都区发展和改革局

参会人员：徐蕴诗

日期：2021.8.30.

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案 个人意见表

1. 建议建设方案中明确各部分碧道横断面，细化驿站、厕所、码头等布点平面图。
2. 建设方案应不涉及占用基本农田。
3. 完善海绵城市费专章，体现后续管理对策。

参会单位：市规划和自然资源局花都分局

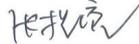
参会人员：黄红云

日期：2021.8.30

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案 个人意见表

根据《广州市生态环境局关于印发广州市豁免环境影响评价手续办理的建设项目名录（2020年版）的通知》（穗环规字〔2020〕10号），不涉及生态保护红线且基本不产生生态环境影响的“万里碧道”、绿道、古驿道、栈道、漫步道建设项，不需要办理环评。但建设单位应做好相关的环境保护措施，避免对白坭河造成环境污染或生态破坏。

参会单位：广州市生态环境局花都分局

参会人员：张提亮 

日期：2021年8月30日

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案
个人意见表

- 一、进一步摸清白坭河沿线资源点，完善连通或标识指引
- 二、综合考虑碧道节点可达性，增设停车场、厕所等必要配套设施。

参会单位：区水务局 建设科

参会人员：郭超

日期：2021.8.30

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案 个人意见表

同意。

摸查沿线水利设施。

注意水质保护。做防溺水、禁止游泳
标识。

参会单位：区水务局水利科。

参会人员：柳班柳

日期：2021.8.30.

广东省广州花都监狱

穗花监函〔2022〕18号

关于征求白坭河碧道建设项目 （花都段）建设方案意见的复函

广州市花都区水务局：

贵局《关于征求白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案意见的函》，我单位于2022年6月13日收悉，现就有关事宜函复如下：

经我单位办公会议研究，同意将权属我监土地沿线737.5M（新建沥青路路面宽6米）堤顶路贯通，但不得改变土地性质，且堤顶路的使用权、所有权不变，贯通完工后，经双方确认后作使用移交。

专此函复。



联系人：邱晓文，电话：13828515544。

广州市文化广电旅游局来文征求意见反馈表

来文单位	广州市水务局	来文编号	
来文标题	关于征求白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案意见的函		
本单位反馈意见	<p>一、经初步核查，该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（方案已列明），工程建设应尽量避免不可移动文物，确实无法避免的，建设方案应进行充分论证制定相应的保护措施，并按程序报批。</p> <p>二、涉及不可移动文物本体及其保护范围、建设控制地带的，还需编制具体保护措施、方案，确保文物安全，并按规定程序办理文物报建手续。</p> <p>三、该工程属于重大线形工程，根据《广州市文物保护单位规定》的要求，建设之前须报文物部门组织开展文物考古调查、勘探工作。</p> <p>四、规划若涉及历史建筑（线索）以及传统风貌建筑（线索）、历史文化名镇名村、传统村落、古树名木等的，建议按照相关要求做好保护工作，具体名单及保护要求以规划、林业园林部门意见为准。</p>		
联系方式	林笑莹，电话：38925457		
备注			

广州市发展和改革委员会文件

穗发改投批〔2022〕148号

广州市发展和改革委员会关于白坭河碧道 建设项目（花都段）建设方案的意见

市水务局：

送来《白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案》（下称《建设方案》）收悉。经研究，我委会审意见如下：

一、关于项目建设必要性

项目实施是落实广东省万里碧道建设任务，可改善白坭河生态环境，且已纳入《广州市河长制办公室关于印发广州市碧道建

— 1 —

设实施方案（2020-2025年）的通知》（穗河水办〔2020〕14号），项目建设必要性较为充分。

二、关于工程建设规模

（一）应进一步核实是否涉及历史建筑及有保护价值建筑，并补充项目施工对华侨义祠、祝公桥文物遗址的影响分析，并提出相应的保护措施，并充分征求文物保护主管部门的意见。

(二) 应结合项目实际, 按需计列项目前期工作勘察费, 补充招标代理服务费, 复核环境检测费。

(三) 建议核算投资估算中费用计算, 使工程量和技术方案保持一致。根据完善后的工程方案, 复核本项目投资估算。

四、关于资金来源

《建设方案》提出的资金来源符合市城市建设维护工作市区分工方案(穗府办函〔2020〕19号)市、区财政分摊原则。

五、其他

(一) 应按《广州市住房和城乡建设委员会关于印发广州市政府投资工程建设项目建设方案联审决策实施细则的通知》(穗建前期〔2018〕1761号)要求开展经济合理性分析论证, 参照广州市发布的各类指导价及同类项目的造价指标, 核算主要工程造价指标并补充工程造价合理性分析。

(二) 建议完善项目编制依据, 补充招标文件依据; 更新涉

— 3 —

及工程地理位置、社会经济、自然地理及社会经济等方面的基础数据; 补充河堤建设的情况、现有堤顶路的情况。

(三) 建议编制便民设施一览表, 标注前后距离; 对于厕所间距较大的路段, 结合村庄分布增设便民点, 并在指示牌上表明距离等信息。

(四) 建议完善环境保护方案, 补充施工期施工人员产生的粪便污水处理措施、洒水抑尘措施、合理安排施工时间的措施等。

专此。

广州市发展和改革委员会

2022年11月4日

征求相关单位意见汇总表

序号	部门	反馈意见及建议	附件
1	花都区政府	根据《广州市政府投资工程建设方案联审决策实施细则》第二十一条，“逾期不视为无反对意见”	
2	市规划和自然资源局	请按复函意见办理并完善方案。	通用复函.pdf
3	市交通运输局	无不同意见。	
4	市财政局	根据《广州市政府投资工程建设方案联审决策实施细则》第二十一条，“逾期不视为无反对意见”	
5	市生态环境局	项目红线涉及广州市饮用水水源二级、准保护区和《广州市城市环境总体规划（2014-2030年）》划定的水源涵养管控区、饮用水源管控区、大气污染源管控区、大气重点减排区、大气污染源增量严控区。方案应做好与环保相关法律法规的衔接，具体实施时应加强大气和水污染防治，确保项目建设符合管控要求。	
6	市发展改革委	根据《广州市政府投资工程建设方案联审决策实施细则》第二十一条，“逾期不视为无反对意见”	
7	市文化广电旅游局	根据《广州市政府投资工程建设方案联审决策实施细则》第二十一条，“逾期不视为无反对意见”	
8	市林业园林局	一、根据来文单位提供的矢量数据，该项目未涉及各级自然保护区核心区、缓冲区和实验区，风景名胜区，森林公园，地质公园，湿地公园，生态公益林，列入省级以上保护名录的野生动植物栖息地。二、根据来文单位提供的矢量数据，该项目红线范围内涉及林业用地，面积约0.06公顷。按照保护优先原则，建议进一步优化建设方案，尽量避免占用林业用地。三、项目红线范围内3米以内有2棵古树名木，树木编号为：44011410800100251、44011410800100252。请建设单位注意避让并做好原址保护。	
9	市城市管理综合执法局	建议根据该段碧道的客流量预测情况，在客流活动密集区域规划建设便利、合理的公厕及生活垃圾分类投放设施。	
10	市交警支队	一、在碧道建设范围内，应设置高品质的慢行通道，并保持慢行空间的连续性、舒适性以及与周边道路慢行系统的衔接。二、如需占用现有市政道路施工的，需对接辖区交警大队，组织编制占道施工交通组织设计方案，并按相关程序报审。	
11	市住房城乡建设局	根据《广州市政府投资工程建设方案联审决策实施细则》第二十一条，“逾期不视为无反对意见”	

《白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案》

编制单位对评估单位和专家组的意见修改响应情况表

序号	评估意见	编制单位对修改意见响应情况		评估单位对修改情况确认	备注
		修改章节	修改内容		
一	宏达公司意见				
1	补充编制依据；项目提出理由（现状存在的主要问题）。	1.1.7（9页）； 4.3.2（81页）	补充编制依据；阐述主要现状问题	已响应	
2	1.4.1 工程任务：补充防溺水设备明细；生态保护红线范围、水源保护区不应建游憩系统；补充堤顶路技术标准，包括长度、宽度、路面结构等。	1.4.1（13页）	补充工程任务	已响应	
3	项目与相关规划的衔接应有针对性。如本项目不属于水利工程，《广东省水利发展“十四五”规划》与项目关系不紧密。	4.2.2 删除第5小点（61页）	删除相关规划	已响应	
4	删除图 4.3-6 大坳断面的主要污染指标变化趋势图、表 4.3-13 水生生物项目检测结果分析；补充堤顶路、景观现状分析。	4.3.1.3（68页）；4.3.1.4（73页）	删除相关图表	已响应	
5	5.1 《中华人民共和国水法》（中华人民共和国主席令第74号）应为《中华人民共和国水法》（2016年7月2日）。《中华人民共和国河道管理条例》（2011年修正）；《入河排污口监督管理办法》、《中共广东省委、广东省人民政府关于加快我省水利改革发展的决定》（2011年4月）、《水功能区监督管理办法》、《水工挡土墙设计规范》、《水工混凝土结构设计规范》、《水工建筑物荷载设计规范》、《水工建筑物抗震设计标准》、《灌溉与排水工程设计标准》、《治涝标准》、《城市排水工程规划规范》、《城市给水工程规划规范》、《城市水系规划规范》、《城市污水再生利用景观环境用水水质》不适用。	5.1（90页）	修改规范，删除部分规范	已响应	
6	《水功能区监督管理办法》、《水工挡土墙设计规范》、《水工混凝土结构设计规范》、《水工建筑物荷载设计规范》、《水工建筑物抗震设计标准》、《灌溉与排水工程设计标准》、《治涝标准》、《城市排水工程规划规范》、《城市给水工程规划规范》、《城市水系规划规范》、《城市污水再生利用景观环境用水水质》不适用。	5.1（90页）	删除对应规范	已响应	
7	工程方案过于简单，应补充新建堤顶路结构图、新建碧道结构图等。 新建沥青路面面积偏大，核实。	5.6.2（108页） /5.7（114页）	补充结构图，修改新建沥青工程量	已响应	
8	海绵城市设计依据欠针对性。如《中华人民共和国水法》、《关于做好城市排水防涝设施建设工作的通知》、《水利水电工程可行性研究报告编制规程》、《建筑与小区雨水利用工程技术规范》不适用。	6.1/（116页）	删除不适应规范	已响应	
9	项目不涉及永久占地，也不涉及临时占地，用地情况摸排内容无意义。删除图 8.1-1 炭步镇实地调研、图 8.1-2 炭步镇调研签到表、图 8.1-3 赤坭镇实地调研、图 8.1-4 赤坭镇实地调研会议签到表。	8.1（132页）	删除相应内容	已响应	
10	项目涉及生态保护红线、水源保护区。建设期应采取严格的保护措施。	9.1.2（134页）	已编制	已响应	
11	补充施工期施工人员产生的粪便污水处理措施；补充洒水抑尘措施；补充合理安排施工时间的措施。	9.1（133页）	补充保护措施	已响应	

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

序号	评估意见	编制单位对修改意见响应情况		评估单位对修改情况确认	备注
		修改章节	修改内容		
12	环境监测费用偏高。核实噪声、生产废水、生活污水（报告说本项目无生活污水，前后不一致）、环境空气质量监测单价。	9.6.2（142页）、10.2.2.4（146页）	修改环境监测费用总数，考虑工程为狭长式，沿线环境类型较多，保留原单价。	已响应	
13	1.1.2 工程地理位置、1.1.3 社会经济、4.1 自然地理及社会经济：应采用 2021 年的数据资料。	1.1.2; 1.1.3(5、6 页)	更新至 2021 数据	部分响应；4.1 自然地理及社会经济未采用 2021 年的数据资料。	
14	1.17 项目招标内容：应补充招标文件依据。	17.1（191 页）	招标依据	已响应	
15	P142 《1 环保具体措施费用表》37.9 万元，与估算表 5.34 万元不符，应复核一致。	9.6.2（142 页）	更新环境监测费用和水土保持投资表	已响应	
16	P145 《水土保持投资表》23.83 万元，与估算表 8.98 万元不符，应复核一致。	10.2.2.4（146 页）	更新环境监测费用和水土保持投资表	已响应	
17	16.2.1 编制原则、16.3 基础价格：主要材料应按照广州市建设工程造价管理站发布的最新信息价编制。	16.2.1/16.3（173、174 页）	已修改为《广州市 2022 年 9 月信息价（税前价）（适用：水利水电工程）》	已响应	
18	《建安工程估算表》建议作如下调整： 现浇基础 混凝土垫层（C15 预拌混凝土）964 元/m ³ 、现浇基础 混凝土（C25 预拌混凝土）1011-1044 元/m ³ 偏高，建议分别按 850 元/m ³ 、950 元/m ³ 控制。 新建沥青路 12886 m ³ 偏多，按建设方案“新建堤顶路长 1867.9m、宽 6 米，路面材质为沥青路面”，应为 11207 m ² 。 堤顶路改造-热熔标线 普通型，按慢行道 25271 m ² 偏多，应按标线面积，约为 1260 m ² 。 水泥混凝土路面 厚度 10cm（C25 预拌混凝土）203 元/m ² 偏高，建议按 100 元/m ² 控制。 挖掘机挖装土运距 1km 16.59 元/m ³ 偏高，建议调整为 12 元/m ³ 。 建设方案提到，“现状道路沿线的建设范围外共有一棵古榕树，---将进行原址保护”，估算表未见相关费用，复核是否需要。	表 16.6.3（180 页）	回复：（1）C15 预拌混凝土垫层、C25 预拌混凝土基础定额材料单价已按照 9 月最新信息价格调整；（2）已调整工程量 11207 m ² ；（3）全段划线 0.15m 宽度共 3 道，	(1) 部分响应 (4) 部分响应 (5) 部分响应	

序号	评估意见	编制单位对修改意见响应情况		评估单位对修改情况确认	备注
		修改章节	修改内容		
			已按碧道长度修改面积；(4) 水泥混凝土路面厚度 10cm 单价已调整为 118.14 元/m ² ；(5) 挖掘机挖土装运 1km, 调整土方为 III 类土, 单价调整为 15.83 元/m ³ ；古榕树保护检测费暂按 5000 元计列到独立费用中。		
19	<p>《临时工程估算表》： 施工围蔽（高度 2.5m，使用期限 6 个月）100m，复核工程量是否合适。 工棚（板式活动房）为 110 m²*180 元/m²、仓库（板式活动房）按 110 m²*180 元/m²估算，按照建设方案为“建筑面积 1000 m²，采用移动式彩钢板房”，前后应复核一致。</p>	16.7 章节，表 16.6-4（184 页）	回复：(1) 施工围蔽工程量已复核，工程量按照 110m 计算；(2) 已修改工棚使用面积	已响应	
20	<p>《独立费用估算表》： 本项目由花都区水务建设管理中心组织建设，复核是否需建设管理费。 经济技术咨询费建议按工程静态投资 1.1% 计费。本项目建设较简单，应无需项目前期工作勘察费。补充招标代理服务费等。</p>	16.7 章节，表 16.6-5（184 页）	回复：(1) 已与业主核实，需要记取管理费；(2) 经济技术咨询费已按照建议修改；(3) 根据签订技术咨询合同，按照初勘实际工作量价格计列；(4) 已补充	已响应	
21	社会稳定风险分析：章节题目不完整，建议改为“社会稳定风险分析”。	19（194 页）	将题目修改为“社会稳定风险分析”	已响应	

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

序号	评估意见	编制单位对修改意见响应情况		评估单位对修改情况确认	备注
		修改章节	修改内容		
22	根据建设方案文本介绍：按照《广州市碧道建设实施方案（2020-2025年）》，该项目建设长度36.8km，投资估算共11894万元（市投资）。按实施方案中白云区、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。本项目全长45.92km，总投资1187.98万元，应说明彼此差别较大的原因。	16.8（190页）	补充投资估算变化原因	已响应	
二	专家组意见				
1	补充必要性的相关内容，白坭河碧道(花都段)总体布局情况、已建内容、待建内容。	1.1.6（9页）	补充总图布局情况、已建内容、待建内容	已响应	
2	建议考虑工程做法的耐用性，警示牌色彩应明显突出；补充沿线绿化恢复工程量。	5.5.2（96页）	已修改警示牌颜色，沿线沥青道路绿化恢复已计入工程量	已响应	
3	进一步完善树木保护专章及文物保护内容。	11.7（155页）/12.4（162页）	完善树木保护和文物保护专章。	已响应	
4	复核部分工程量及单价，完善独立费和总投资。	表16.6-3（180页）/16.6（178页）	回复：已复核工程量及单价，完善独立费和总投资。	已响应	
三	专家个人意见				
1	专家意见（梁曦亮）				
1.1	补充必要性的相关内容，白坭河碧道总体布局情况，已建内容、待建内容、本次内容；水安全水质方面是否已完善，明确本工程的主要内容是完善游憩。	1.1.6（9页）/4.3.1.2（65页）	补充总图布局情况、已建内容、待建内容，补充水安全水质方案介绍，明确建设水安全和游憩系统。	已响应	
1.2	就建设规模与投资，建议在有限的资金内、集中选择示范段建设；补充服务对象及需求分析。	5.6.4.1（110页）	集中选择示范段，补充对象需求分析。	已响应	
1.3	原则上认同“白坭曲韵，野趣寻幽”的主题，建议方	5.5.2（96页）	已修改警	已响应	

序号	评估意见	编制单位对修改意见响应情况		评估单位对修改情况确认	备注
		修改章节	修改内容		
	案具体形式应以生态自然,适当挖掘本土文化艺术艺术为主,并考虑工程做法的耐用性,警示牌色彩应明显突出。		示牌颜色。		
1.4	建议补充沿线绿化恢复工程量。	5.7 (114 页)	沿线沥青道路绿化恢复已计入工程量	已响应	
2	专家意见 (罗晓彬)				
2.1	必要性应该结合国家政策适当拔高:(1) 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。(2)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。	1.1.5 (8 页)	增加必要性的碧道建设说明。	已响应	
2.2	复核是否有白坭的生态廊道的规划,补充历次投资变化的原因分析。	16.8 (190 页)	(1) 无生态廊道规划(2) 补充投资估算变化原因		
2.3	编制便民设施一览表,标注前后距离。对于厕所间距较大的路段,结合村庄分布增设便民点,并在指示牌上表明距离等信息。	5.6.3 (109 页)	(1) 补充便民设施一览表 (2) 补充指示牌便民信息	已响应	
2.4	本路段 5 处断点无法贯通,建议尽可能采用较环保工程手段确保碧道的贯通。例如尽量利用预制构件设置栈道的方式跨越水道。	5.6.1 第 2 小点 (98 页)	因考虑国道和水源保护原因,5 处断点无法贯通,不做划线处理,现状可供行人慢行。	已响应	
2.5	明确慢行系统、堤顶路道路等级,明确是否车行与慢行混行的交通方式,并与现有的堤顶路的结构相一致。	5.6.1 第 4 小点 (105 页)	明确等级,且采用车行加慢行交通方式,且新建道路与原堤顶路结构保持一致。	已响应	
2.6	碧道建议沿堤顶走向,尽量保持良好的慢行环境,并保持贯通。项目尚有 13 处断点,不能贯通 5 处,应提出远期处理方案;借道国道、市政路的情况应补充相关情况,是否满足碧道的功能。	5.6.1 第 3 小点 /表 5.6-1 (104 页)	(1) 提出相应远期处理方案 (2) 补充借道是否满足碧道	已响应	

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

序号	评估意见	编制单位对修改意见响应情况		评估单位对修改情况确认	备注
		修改章节	修改内容		
			通行要求		
2.7	由于碧道基本利用河堤，补充介绍河堤建设的情况。	5.6.1 第1小点 (97页)	补充介绍河堤建设的情况	已响应	
2.8	标准与规模需结合是否行车的需求合理选择	5.6.1 第4小点 (105页)	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。	已响应	
2.9	完善堤顶机动车相应的交安措施	5.6.1 第5小点 (105页)	完善堤顶机动车相应的交安措施	已响应	
3	专家意见（张欣）				
3.1	新建路面结构图中有“20cmC35 水泥砼路面”，估算清单中未见相关费用，请复核。	16.7 章节，表 16.6-3（180页）	回复：已根据道路断面结构图补充20cmC25混凝土路面。	已响应	
3.2	地被恢复铺设草皮，是否需要考虑成活保养相关费用，请复核。	16.7 章节，表 16.6-3（180页）	回复：已核实，地被恢复按照喷播草籽方式种植，养护时间为1年。	已响应	
3.3	花岗岩道牙清单项目中未见 C20 混凝土基础，请复核。	16.7 章节，表 16.6-3（180页）	回复：花岗岩道牙已补充 C20 混凝土基础。	已响应	
3.4	施工围蔽的工程量较低，请复核。	16.7 章节，表 16.6-4（184页）	回复：施工围蔽已与设计复核，围蔽进行循环利用，暂计 110m。	已响应	
3.5	是否需要补充树木保护专章与文物保护的相关费用借息，请复核。	16.7 章节，表 16.6-5（185页）	回复：经过沟通，古榕树保护检测费暂按 5000 元计列到独立费用中。	已响应	

3、 古树资料与现状调查

序号	古树编号	原挂牌号	树种	位置				经纬度 (WGS-84 坐标系)	纬度 (WGS-84 坐标系)	权属	古树等级	管护单位	管护人
				乡镇	村	小地名	村						
215	44011410721900218	01100225	榕树	炭步镇	环山村委会	环山村福才龛公祠左	113.0491091	23.321145719	国有	三级	炭步镇政府	环山村委会	
216	44011410721900219	01100226	榕树	炭步镇	环山村委会	环山村福才龛公祠右	113.089795539	23.308258558	集体	三级	炭步镇政府	环山村委会	
217	44011410720000220	01100227	榕树	炭步镇	鸭湖村委会	鸭湖村巴江河边(旧桥头)	113.089839434	23.308104622	集体	三级	炭步镇政府	鸭湖村委会	
218	44011410720000221	01100228	榕树	炭步镇	鸭湖村委会	鸭湖村六队门楼一卷2号左	113.090244054	23.308174955	集体	三级	炭步镇政府	鸭湖村委会	
219	44011410720400222	01100229	榕树	炭步镇	水口村委会	水口村康公祠前	113.100408801	23.348762884	集体	三级	炭步镇政府	水口村委会	
220	44011410720400223	01100230	榕树	炭步镇	水口村委会	水口村康公祠左侧	113.097221961	23.350494599	集体	三级	炭步镇政府	水口村委会	
221	44011410720400224	01100231	五月茶	炭步镇	水口村委会	水口村康公祠右侧	113.084444248	23.346245928	集体	三级	炭步镇政府	水口村委会	
222	44011410720400225	01100232	厚壳树	炭步镇	水口村委会	水口村康公祠前	113.084303249	23.346711655	集体	三级	炭步镇政府	水口村委会	
223	44011410320800227	01100237	沙梨冬青	梯面镇	西坑村委会	王子山森林公园	113.198444301	23.564837688	集体	三级	梯面镇政府	西坑村委会	
224	44011410823000229	01100239	榕树	赤坭镇	杨屋村委会	杨屋村华溪路23-24号左	113.07715777	23.388222274	集体	三级	赤坭镇政府	杨屋村委会	
225	44011410822700230	01100240	人面子	赤坭镇	剑岭村委会	剑岭五社七巷1号左	113.093403296	23.396760074	集体	三级	赤坭镇政府	剑岭村委会	
226	44011410822700231	01100241	龙眼	赤坭镇	剑岭村委会	剑岭五社七巷1号左	113.093897689	23.396673473	集体	三级	赤坭镇政府	剑岭村委会	

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

241	44011410821900246	01100257	榕树	赤坭镇	竹洞村委会	竹洞村蓝珠46号前	113.064042184	23.423731188	集体	115	三级	赤坭镇政府	竹洞村委会
242	44011410821900247	01100258	榕树	赤坭镇	竹洞村委会	竹洞村蓝珠一社五巷4-1号前	113.066346665	23.426557429	集体	154	三级	赤坭镇政府	竹洞村委会
243	44011410821900248	01100259	榕树	赤坭镇	竹洞村委会	竹洞新村三巷1号后	113.076825086	23.423506853	集体	108	三级	赤坭镇政府	竹洞村委会
244	44011410821900249	01100260	榕树	赤坭镇	竹洞村委会	竹洞新村十四巷2号前	113.07700053	23.42374492	集体	108	三级	赤坭镇政府	竹洞村委会
245	44011410821900250	01100261	榕树	赤坭镇	竹洞村委会	竹洞三社六巷12号右侧	113.074155338	23.427690772	集体	108	三级	赤坭镇政府	竹洞村委会
246	44011410800100251	01100263	榕树	赤坭镇	赤坭居委会	振中路佛展公司对面左侧	113.060105462	23.393789104	集体	130	三级	赤坭镇政府	赤坭居委会
247	44011410800100252	01100264	榕树	赤坭镇	赤坭居委会	振中路佛展公司对面右侧	113.059246494	23.394143395	集体	118	三级	赤坭镇政府	赤坭居委会
248	44011410821300253	01100265	榕树	赤坭镇	荷塘村委会	荷塘村旧石场	113.05814721	23.392798387	集体	127	三级	赤坭镇政府	荷塘村委会
249	44011410821500254	01100267	榕树	赤坭镇	蓝田村委会	蓝田村二社一区三巷9号对面（农家书屋）	113.040736886	23.392388208	集体	150	三级	赤坭镇政府	蓝田村委会
250	44011410821500255	01100268	榕树	赤坭镇	蓝田村委会	蓝田村二社一区三巷9号前	113.040758431	23.392233446	集体	150	三级	赤坭镇政府	蓝田村委会
251	44011410821500256	01100269	榕树	赤坭镇	蓝田村委会	蓝田村四社一区四巷15号左侧	113.040227663	23.392717928	集体	150	三级	赤坭镇政府	蓝田村委会
252	44011410821500257	01100271	榕树	赤坭镇	蓝田村委会	蓝田村二区二巷13号左侧	113.040671485	23.392622251	集体	151	三级	赤坭镇政府	蓝田村委会
253	44011410821500258	01100272	榕树	赤坭镇	蓝田村委会	蓝田村二社一区一巷8号左侧	113.041056156	23.378298555	集体	141	三级	赤坭镇政府	蓝田村委会
254	44011410820500259	01100273	榕树	赤坭镇	白坭村委会	白坭村中洞一社五巷2号前	113.035680502	23.378298555	集体	157	三级	赤坭镇政府	白坭村委会
255	44011410821600260	01100274	榕树	赤坭镇	鲤塘村委会	鲤塘村二巷2号前西侧	113.010999364	23.396950642	集体	126	三级	赤坭镇政府	鲤塘村委会

4、 评审意见

《白坭河碧道建设项目（花都段）建设工程建设方案》专家 评审意见

2021年8月30日，广州市花都区水务局在局七楼会议室主持召开了白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案专家评审会议（以下简称《建设方案》）。会议邀请了3位专家组成专家组（名单附后），区财政局、市生态环境局花都区分局、市规划和自然资源局花都区分局、区发改局、炭步镇人民政府、赤坭镇人民政府、广州市流溪河流域管理办公室、区水务建设管理中心等单位的代表参加了会议。与会专家认真审阅了设计方案，听取了编制单位中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司的汇报，形成如下意见：

一、总体评价

《建设方案》文件内容基本齐全，设计深度基本满足相关规定的要求，原则同意通过评审。按专家组意见修改完善后可作为下阶段设计工作依据。

二、意见与建议

1、建议该方案与上位规划对接，完善上位规划的符合性，以及与相关项目的协调性；

答复：方案设计衔接《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，符合上位规划中白坭河碧道建设项目（花都段）作为广州市“广佛高质量发展融合线”碧道结构体系的组成部分。

2、补充水面线设计成果；

答复：已补充水面线设计成果与方案后附图册内。

3、完善主要建筑物设计；

4、建议增加绿化清表及沿途乔木修枝的费用；

答复：已在投资估算中增加绿化清表及沿途乔木修枝费用。

5、从造价经济性的角度对大面积场地的材料进行优化。

答复：结合本项目投资情况，本项目中大面积的场地材料考虑以生态透水材料为主，局部重要节点采用石材或仿石材铺装。

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案专家评审意见

2021年8月30日，广州市花都区水务局在局七楼会议室主持召开了白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案专家评审会议（以下简称《建设方案》）。会议邀请了3位专家组成专家组（名单附后），区财政局、市生态环境局花都区分局、市规划和自然资源局花都区分局、区发改局、炭步镇人民政府、赤坭镇人民政府、广州市流溪河流域管理办公室、区水务建设管理中心等单位的代表参加了会议。与会专家认真审阅了设计方案，听取了编制单位中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司的汇报，形成如下意见：

一、总体评价

《建设方案》文件内容基本齐全，设计深度基本满足相关规定的要求，原则同意通过评审。按专家组意见修改完善后可作为下阶段设计工作依据。

二、意见与建议

- 1、建议该方案与上位规划对接，完善上位规划的符合性，以及与相关项目的协调性；
- 2、补充水面线设计成果；
- 3、完善主要建筑物设计；
- 4、建议增加绿化清表及沿途乔木修枝的费用；
- 5、从造价经济性的角度对大面积场地的材料进行优化。

专家组签字：

2021年08月30日

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案专家个人评审意见表

专家姓名： <u>许丹青</u>	专业： <u>造价</u>	职务： <u>预结算部总监</u>
工作单位： <u>中地华景园林股份有限公司</u>	联系电话：	
评审结论： <input checked="" type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 （□内打√）		
<p>1. 建议增加绿化清表和沿线沿路树木修枝、剪枝；</p> <p>2. 建议节点五^{节点六}广场铺装黑色花岗岩^{花岗岩饰面}石材改为铺生态仿石材料；</p> <p>3. 植物绿化单方造价偏低，建议尽量以保留原有大树、对树型个别长势不好的进行代换、原有树木修枝等措施，点缀景观开花品种，从而降低绿化单方造价。</p> <p>4. 明确疏林草地具体工作内容。</p>		
专家签字： <u>许丹青</u> 时间： <u>2021.8.30</u>		

答复：

- ①工程量清单中增加绿化清表及沿线树木修枝修剪；
- ②根据节点设计需要，对部分材料进行调整，做到合理经济的设计原则；
- ③本项目因在河道管理范围内建设，不栽植大树，故单价较低；
- ④补充疏林草地工作内容，疏林草地在本项目中为保留原状乔木，新栽地被草本植物。

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案专家个人评审意见表

专家姓名: 林本岳	专业: 风景园林	职务: 高级工程师
工作单位: 广州市城市规划勘测设计研究院	联系电话: 13560378403	
评审结论: <input checked="" type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 (□内打√)		
<p>1. 应与上位规划对接好, 完善上位规划^{符合}的完善性, 以及与相关项目的协调性。</p> <p>2. 合理梳理近远期实施内容, 进一步优化碧道建设任务。</p> <p>3. 海绵城市设施应落到空间上, 针对场地特点进行布置。</p> <p>4. 与现状绿道、古驿道及重要城市资源点做好衔接。</p>		
专家签字: 林本岳 时间: 2021.8.30		

答复:

- ①本方案的设计遵循上位规划, 并有效协调周边项目;
- ②已在“5.5 水生态保护与修复工程”、“5.6 游憩系统构建”补充完善建设内容章节;
- ③已在“6.6”补充完善海绵城市详细设计, 补充“四图三表”;
- ④本方案设计结合沿线多个古村落及旅游资源点, 方案设计紧密结合周边重要资源。

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案专家个人评审意见表

专家姓名: <u>吴作元</u>	专业: <u>水工</u>	职务: <u>副总工/高工</u>
工作单位: <u>广东河海工程咨询有限公司</u>	联系电话: <u>13760679260</u>	
评审结论: <input checked="" type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 (<input type="checkbox"/> 内打√)		
<p>① 建议补充报告编制过程。</p> <p>② 干流水环境现状报告(附), 是否还有其它断面水质情况? 建议报告予以说明并概述工程范围内其它河段水质情况。</p> <p>③ 工程背景及规模建议补充相应的设计水面线成果(横断面设计(附))</p> <p>④ 完善工程总布置量, 总布置图应包含各断面各段的主断面内容。</p> <p>⑤ 完善生态岸线改造设计, 报告中应有改造意向, 来说明具体如何改造及改造范围。</p> <p>⑥ 报告中若述埋压管线未合战理, 建议作专项调查并查明位置(坑位)合基原因应有相应的表述, 并作出处理措施方案。</p> <p>⑦ 第五章建议完善本项目的建筑物设计(如生态理岸改造、人行栈桥、游船游径设计等)。</p> <p>⑧ 附图建议补充主要建筑物设计内容。</p> <p>⑨ 补充完善工程背景及规模设计内容。</p> <p>⑩ 补充完善工程背景及规模设计内容。</p>		
专家签字: <u>吴作元</u>		
时间: <u>2021.8.30</u>		

答复:

- ① “1.1.3 工程背景” 已补充报告编制情况及项目工作开展情况;
- ② “4.3.1.3 水环境现状” 已补充白坭河干流白坭断面的水质情况;
- ③ 本工程不改变白坭河河道断面及堤防, 水面线成果采用已批复的《广东省北江大堤加固达标工程初步设计报告》, “5.3 工程竖向控制高程” 摘录出了碧道节点设计的水位作为竖向设计控制高程。
- ④ “5.4 工程总布置” 已补充总平面布置图及相关设计内容;
- ⑤ “5.5.1 生态驳岸设计” 已补充赤坭镇段及其它段河岸生态改造设计, 补充意向图及设计方案内容。

⑥“5.6.2 游憩系统构建”已补充未贯通堤顶路的统计及位置图

⑦已“5.6.2.3 配套设施设计”。补充建筑物、坐凳、标牌、警示牌、防溺水设施等

⑧工程主要建设内容为道路铺装、绿化、配套设施等，已在“7.4 主体工程施工”已补充主要建设内容施工设计。

《白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案》

评估会专家组意见

受广州市发展和改革委员会委托，广州宏达工程顾问集团有限公司于2022年10月10日在广州大厦703会议室组织召开了《《白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案》（以下简称《建设方案》）评估会，会议邀请了风景园林工程、道路工程、工程造价等专业的三位专家组成专家组。广州市发展和改革委员会、花都区水务局（建设单位）、西北勘测设计研究院有限公司（编制单位）等单位的有关代表参加了会议。

专家们踏勘了项目现场并听取了编制单位的汇报，审阅了《建设方案》及相关材料，本着客观、科学、公正的原则，经充分讨论，形成专家组意见如下：

一、项目概况（送审稿）

1、建设内容及建设规模

白坭河碧道建设项目（花都段）全长45.92千米，工程主要由水安全提升、景观与游憩系统构建两部分内容组成。

（1）水安全提升工程包括：河道沿线防溺水措施187组、警示牌187组；

（2）景观与游憩系统构建工程主要包括：花都监狱沿线1.87千米堤顶路贯通，堤顶路的慢行道标线，LOGO喷涂；

（3）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，节点改造提升1处，防浪墙水文化彩绘等。

2、投资估算

本工程总投资为1187.98万元，其中建筑工程费843.59万元，施工临时工程29.36万元，独立费用194.01万元，预备费106.70万



元，水土保持费用 5.34 万元，环境保护费用 8.98 万元。

3、资金来源

由广州市财政出资。

4、建设管理单位

广州市花都区水务局。

二、专家评估意见

1、项目建设必要性

本项目建设有利于广东省万里碧道的建设，有利于乡村振兴建设全面推进，有利于白坭河生态环境的建设，有利于区域经济发展。因此，项目建设是必要的。

2、建设规模和内容合理性

(1) 补充必要性的相关内容，白坭河碧道（花都段）总体布局情况、已建内容、待建内容。

(2) 建议考虑工程做法的耐用性，警示牌色彩应明显突出；补充沿线绿化恢复工程量。

(3) 进一步完善树木保护专章及文物保护内容。

3、经济合理性

复核部分工程量及单价，完善独立费和总投资。

其他详见专家个人意见。

评估专家

专家组组长：



专家组成员：



2022 年 10 月 10 日

广州市流溪河流域管理办公室

广州市流溪河流域管理办公室关于白坭河 碧道建设项目（花都段）建设方案 征求意见的复函

广州市花都区水务局：

你局送来《广州市花都区水务局关于征求白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案意见的函》及相关资料收悉。经研究，我办函复如下：

一、白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案应符合《中华人民共和国防洪法》《广东省河道管理条例》等相关水法律法规规定，以及涉河建设项目和碧道建设相关技术规范要求，在保障河道行洪和堤防工程安全为前提的条件下实施项目建设，不得在河道管理范围内种植林木和高杆植物，厕所、服务驿站等构筑物 and 配套设施建设不得超出临水控制线，不得布设在堤身上。

二、涉及堤防改造部分不得削弱堤防堤身断面，占用防汛通道。

三、注重生态保护和自然修复，严格控制河道管理范围内人工设施建设，防止和避免过度人工化，建议进一步研究跨涌桥梁、

球场等设施建设的可行性和必要性。

四、白坭河堤防堤顶大部分为厚 5cm 沥青路面，载重车辆行驶可能会对堤顶路面造成损坏，建议对施工车辆影响范围内的堤段进行路面修复。

五、建议方案中第 19 页 1.13 工程管理设计以及第 152 页 13.2.1：“工程建设完成后，交由广州市流溪河流域管理办公室负责日常管理和维护”，修改为：工程建设完成后，由花都区相关部门负责管理和维护。理由：根据《广州市碧道建设总体规划（2019-2035 年）》，碧道的管理维护实行属地管理模式。

六、建议建设方案中补充防洪评价章节。

广州市流溪河流域管理办公室

2021 年 9 月 30 日

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案专家评审会议 参会单位意见及回复表

序号	审查意见	回复意见
一	花都区水务局建管科	
1	进一步挖掘白坭河沿岸资源点，完善连通或标识指引；	设计章节补充完善沿线游憩资源点信息
2	综合考虑碧道景观节点可达性，增设停车场，厕所等必要配套设施；	按意见，结合沿线实际情况，合理布置停车场及厕所等必要配套设施
二	花都区水务局水利科	
1	摸排沿线水利工程设施；	已根据相关文件及现场摸排复核了相关水利设施；
2	注意水质保护，做防溺水、禁止游泳标识；	本次碧道建设工程建成后将有效消减白坭河流域近岸的面源污染，减少污染物入河，施工过程中保证环水保措施，避免影响主河道水质；“禁止游泳标识、防溺水设施”详细设计见 5.6.2.3
三	赤坭镇	
1	景观节点的场地选择不要涉及青苗补偿和征地手续；	为保证工程效果，应根据节点选点而定
四	花都区发改局	
1	补充项目立项依据及资金来源文件；	已在“建设方案”附件补充立项依据及资金来源文件。
2	投资估算按照工程费用、工程建设其他费、预备费分列；	按照水利水电概算编制规定，工程费用、工程建设其他费、预备费见表 14.7-1
3	工程监理费超过 100 万元，达到必须招标的规模标准，必须进行招标；	已补充监理招标相关费用
五	市规划和自然资源局花都区分局	
1	建设方案中明确各部分碧道横断面图，细化驿站、厕所等设施平、立面图；	在第 5 章补充相关细化设计
2	建设方案不涉及占用基本农田；	建设方案未涉及基本农田

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

序号	审查意见	回复意见
3	完善海绵城市专章；	补充完善海绵城市“四图三表”
4	体现后续管理对策；	第13章 论述了后续管理相关对策及注意事项
六	广州市生态环境局花都分局	
	根据《广州市生态环境局关于印发广州市豁免环境影响评价手续办理的建设项目名录(2020年版)的通知》(穗环规字[2020]10号),不涉及生态保护红线且基本不产生生态环境影响的“万里碧道”、绿道、古驿道、栈道、漫步道建设项,不需要办理环评。但建设单位应做好相关的环境保护措施,避免对白坭河造成环境污染或生态破坏。	
六	炭步镇	
	无意见	
七	流溪河流域管理办公室	
	意见见流溪河流域管理办公室回函	1-5条本建设方案已充分考虑,设计不占据行洪通道,堤顶路破损处本方案已考虑由建设慢行道一并修复提升。 6、根据《广州市水务局关于广州市水务建设工程防洪影响评价等有关行政审批事项的通知》穗水规划〔2015〕89号文件,防洪评价作为初步设计中的专题篇章,与后续初步设计阶段同时履行报批手续。
八	花都区财政局	
	无意见	

《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〔2021〕124号

广州市水务局：

2021年9月17日，广州市水务局以“水利-2021-25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。9月23日，我中心与设计单位进行了技术沟通。经审查，《建设方案》需进一步补充、修改和完善。主要审查意见如下：

一、工程任务和规模

根据省、市碧道设计技术指引及相关碧道规划的要求，复核本工程碧道建设的任务，复核本项目的建设内容。

二、总体布置

完善各节点工程的平面布置图、断面图等设计图纸。

三、水资源保障

（一）补充白坭河花都段河湖生态流量控制断面，并按照河湖水资源条件和生态保护需求，确定河湖生态流量目标。

（二）根据确定的河湖生态流量目标，明确白坭河花都段河湖生态流量是否满足要求。

四、水安全提升

（一）碧道河段堤防必须达到有关防洪规划确定的防洪标准。

（二）完善现状防洪、排涝能力等水安全现状调研与评估，工程范围内堤防、穿堤建筑物（水闸、涵）的达标情况及是否存在防洪安全隐患。

五、水环境改善

根据《广东万里碧道水质监测及评价方案（试行）》及白坭河流域水功能区划水质目标要求，复核现有水质监测断面设置是否符合评价方案要求，完善各断面水质监测数据并复核现状水质标准是否满足碧道水质标准，应明确水质改善措施以确保 2025 年满足水功能区水质目标要求。

六、水生态保护与修复

（一）完善工程范围内水生态现状调查与评估。

（二）根据存在的问题，应提出相应的解决方案。

（三）结合工程范围内水生态特征，合理选择水生态修复植物品种。

（四）完善生态修复设计。

七、景观与游憩系统构建

（一）在堤防和堤顶路上进行配套设施及慢行道改造建设，应分析配套设施及慢行道改造的建设对堤防安全的影响，并征求堤防管理单位的意见。

（二）在河道管理范围内开展必要的碧道设施建设，要按照相关要求，进行防洪评价，履行相关的报批报备手续，并应避免过度人工化。

（三）根据《广东省河道管理条例》《广州市流溪河流域保护

条例》，不得在河道管理范围内种植除堤防防护林之外的高秆农作物和树木。

（四）景观节点设计宜结合当地特色文化，打造具有当地特色文化的景观节点。

（五）堤顶路的慢行道改造应考虑车行道有双向车道和独立的慢行道。

（六）复核工程竖向控制高程，

（七）补充完善各节点的横剖面图，并在图上标示各频率下的洪水水位。

（八）完善灌溉的设计、图纸。

（九）建议补充坡道、盲道等无障碍设计。

（十）补充驿站、公厕的生活污水处理、排放措施。

（十一）在滩地上建设运动场，应补充保证运动人员的安全措施。

（十二）补充完善服务配套设施（驿站、公厕、停车场、垃圾箱等）设计、图纸。

八、海绵城市设计

（一）按《广州市海绵城市建设专篇编制要点》要求完善海绵城市篇章设计，量化年径流总量控制率等海绵管控指标达标计算分析。

（二）补充完善周边排水系统相关资料及情况说明（如排水管网、排水口等）。

（三）本方案拟结合海绵设施构建浅表流雨水收集排放系统，未体现排水管渠设置，应论证该排水系统是否满足排水防涝设计标准要求。

九、施工组织设计

- (一) 补充施工期洪水成果。
- (二) 复核施工期安排。
- (三) 补充施工期污水处理方案。

十、投资估算

本工程总投资估算为 12796.27 万元，广州市碧道投资应满足《广州市碧道建设实施方案（2020-2025 年）》投资估算的要求，核实本工程投资的合理性。

十一、其他

- (一) 复核工程建设用地权属，确保工程落地。
- (二) 参照《广东万里碧道设计技术指引（试行）》、《广州市碧道建设技术指引（试行）印发稿》、《粤河长办〔2021〕41 号广东万里碧道建设和管理安全标准（试行）》修改、完善本报告。



《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〔2021〕124号）意见回复表

序号	审查意见	回复意见
一	工程任务和规模	
1	根据省、市碧道设计技术指引及相关碧道规划的要求，复核本工程碧道建设的任务，复核本工程的建设内容。	根据省、市碧道设计技术指引及相关碧道规划的要求，明确本项目的建设任务及建设内容，见“4.5 工程任务及原则”“4.7 工程规模” P.86
二	总体布置	
1	完善各节点工程的平面布置图、断面图等设计图纸。	补充完善工程平面布置图及断面图，详见本建设方案附图
三	水资源保障	
2	补充白坭河花都段河湖生态流量控制断面,并按照河湖水资源条件和生态保护需求，确定河湖生态流量目标。	已在“4.3.1.1 水资源现状”补充,P.65
4	根据确定的河湖生态流量目标，明确白坭河花都段河湖生态流量是否满足要求。	已在“4.3.1.1 水资源现状”补充 P.65-67
四	水安全提升	
1	碧道河段堤防必须达到有关防洪规划确定的防洪标准。	白坭河花都段全线已经按照 20 年一遇防洪标准整治，碧道建设段堤防全部达标
2	完善现状防洪、排涝能力等水安全现状调研与评估，工程范围内堤防、穿堤建筑物（水闸、涵）的达标情况及是否存在防洪安全隐患。	已完善，见“4.3.1.2 水安全现状” P.67
五	水环境改善	
1	根据《广东万里碧道水质监测及评价方案（试行）》及白坭河流域水功能区划水质目标要求，复核现有水质监测断面设置是否符合评价方案要求，完善各断面水质监测数据并复核现状水质标准是否满足碧道水质标准，应明确水质改善措施以确保 2025 年满足水功能区水质目标要求。	本方案设计植被缓冲带及生态工程的措施进行面源截污，最大化的改善水质。另外达到规划水质目标“III类”并非本工程建设目标，白坭河水质提升建设的相关建设内容由后续赤坭镇排水单元达标配套公共管网工程、巴江河以南片区（赤坭镇）排水单元配套公共管网工程、炭步镇排水单元配套公共管网工程等工程完成。

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

序号	审查意见	回复意见
六	水生态保护与修复	
1	完善工程范围内水生态现状调查与评估。	已在“4.3.1.4 水生态现状”补充 P.76-78
2	根据存在的问题,应提出相应的解决方案。	已在“4.5.2 工程任务”提出相应的解决方案 P.86
3	结合工程范围内水生态特征,合理选择水生态修复植物品种。	已结合工程范围内水生态特征,调整水生态修复植物品种,见“5.5 水生态保护与修复工程”P.97。
4	完善生态修复设计。	补充生态修复设计于“5.5 水生态保护与修复工程”P.97
七	游憩系统构建	
1	在堤防和堤顶路上进行配套设施及慢行道改造建设,应分析配套设施及慢行道改造的建设对堤防安全的影响,并征求堤防管理单位的意见。	“5.6 游憩系统构建工程”明确本项目遵守《广东万里碧道建设和管理安全标准》(试行),配套设施和慢行道充分考虑堤防影响,并征求堤防管理单位的意见。P.106
2	在河道管理范围内开展必要的碧道设施建设,要按照相关要求,进行防洪评价,履行相关的报批报备手续,并应避免过度人工化。	本项目的建设内容不影响河道行洪安全,不新建阻水建筑物。根据《广州市水务局关于广州市水务建设工程防洪影响评价等有关行政审批事项的通知》穗水规〔2015〕89号文件,防洪评价作为初步设计中的专题篇章,与后续初步设计阶段同时履行报批手续。
3	根据《广东省河道管理条例》《广州市流溪河流域保护条例》,不得在河道管理范围内种植除堤防防护林之外的高杆农作物和树木。	依据相关条例要求,本项目已删除堤防内所有新种植乔木和高杆农作物
4	景观节点设计宜结合当地特色文化,打造具有当地特色文化的景观节点。	“5.6.4 文化设施设计”章节,提出岭南文化、江河文化特色的本土文化景观设计。P.122
5	堤顶路的慢行道改造应考虑车行道有双向车道和独立的慢行道。	“5.6.1 三道贯通设计”章节,已明确堤顶类贯通独立慢行道设计;并结合《城市道路交通标志和标线设置规范》(GB51038-2015)深化车道设计 P.106
6	复核工程竖向控制高程。	文本竖向高程已统一为城建高程坐标系。
7	补充完善各节点的横剖面图,并在图上标示各频率下的洪水水位。	已修改,详见图册 6 个节点剖面图 BNK-H11-9-D-(1~6)
8	完善灌溉的设计、图纸。	已修改,详见“5.6.7 给排水设计” P.130 和图册 BNK-H11-9-P5-(0~6)
9	建议补充坡道、盲道等无障碍设计。	“5.6.6.6 无障碍设计”P.129 已充分明确盲道、步道坡度、无障碍坡道设计内容。
10	补充驿站、公厕的生活污水处理、排放措施。	“5.6.6.1 驿站、厕所设计”P.126,明确本项目驿站将利用现有民居建筑改扩建,无需重新建设污水处理、排放措施。

序号	审查意见	回复意见
11	在滩地上建设运动场，应补充保证运动人员的安全措施。	已修改删减不必要的滨水运动场，保证安全活动。
12	补充完善服务配套设施（驿站、公厕、停车场、垃圾箱等）设计、图纸。	已修改，详见“5.6.6 服务设施设计”拍 26 和图册 BNH-H11-9-J-2,3; BNH-H11-9-BZ-3,6 内容。
八	海绵城市	
1	按《广州市海绵城市建设专篇编制要点》要求完善海绵城市篇章设计，量化年径流总量控制率等海绵管控指标达标计算分析。	已修改，详见“6.6 海绵城市三表内容” P.134
2	补充完善周边排水系统相关资料及情况说明（如排水管网、排水口等）。	本方案“4.3.1.3 水环境现状” P.70 一节中已充分描述沿线排水管网及排口信息。
3	本方案拟结合海绵设施构建浅表流雨水收集排放系统，未体现排水管渠设置，应论证该排水系统是否满足排水防涝设计标准要求。	排水管渠属于白坭河流域白坭河左岸排涝片区及白坭河右岸排涝区建设内容，内涝防治标准为 10 年一遇
九	施工组织设计	
1	补充施工期洪水成果。	施工期洪水成功补充在“7.1.3 施工洪水” P.149，同时在第二章水文章节有施工洪水说明。
2	复核施工期安排。	结合本方案建设内容及建设任务要求，本工程主要建设内容非涉水工程，已复核施工期安排。
3	补充施工期污水处理方案。	施工期污水处理属于环保部分，在本方案“9.2 节水环境保护” P.162 中已明确阐述。
十	投资估算	
1	本工程总投资估算为 12796.27 万元，广州市碧道投资应满足《广州市碧道建设实施方案（2020-2025 年）》投资估算的要求，核实本工程投资的合理性。	依据《广州市碧道建设实施方案（2020-2025 年）》本方案已复核投资合理性。
十一	其他	
1	复核工程建设用地权属，确保工程落地。	已跟赤坭镇、炭步镇对接，复核工程建设用地权属，确保工程落地，碧道硬化地面按永久征地补偿，碧道绿化按临时征地补偿。
2	参照《广东万里碧道设计技术指引（试行）》、《广州市碧道建设技术指引（试行）印发稿》、《粤河长办〔2021〕41 号广东万里碧道建设和管理安全标准（试行）》修改、完善本报告。	已参照《广东万里碧道设计技术指引（试行）》、《广州市碧道建设技术指引（试行）印发稿》、《粤河长办〔2021〕41 号广东万里碧道建设和管理安全标准（试行）》修改、完善本报告。

《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〔2021〕131号

广州市水务局：

2021年10月8日，广州市水务局以“水利-2021-32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。10月12日，我中心在花都区组织召开了《建设方案》专家评审会。我中心基本同意专家意见（专家意见详见附件）。经审查，《建设方案》需进一步补充、修改和完善。主要审查意见如下：

一、工程任务和规模

根据省、市碧道设计技术指引及相关碧道规划的要求，复核本工程碧道建设的任务，复核本工程的建设内容。

二、总体布置

- （一）优化各节点工程平面布置，尽量减少树木迁移。
- （二）完善各节点工程的平面布置图、断面图等设计图纸。

三、水资源保障

根据确定的河湖生态流量目标，应明确白坭河花都段河湖生态流量是否满足要求。

四、水安全提升

补充调查工程范围内穿堤建筑物（水闸、涵）的达标情况及是否存在防洪安全隐患。

五、水环境改善

(一) 根据《广东万里碧道水质监测及评价方案(试行)》及白坭河流域水功能区划水质目标要求, 复核碧道所在河段水质是否满足碧道水质标准, 应明确水质改善措施以确保 2025 年满足水功能区水质目标要求。

(二) 本方案中白坭河沿线存在种植产生的农药化肥和禽畜养殖污染等面源污染通过降雨径流汇入河道, 本工程拟采用滨河湿地生态修复及植草沟、雨水花园等海绵措施改善面源污染, 应复核可行性并提出合理的改善措施。

六、水生态保护与修复

(一) 进一步完善工程范围内水生态现状调查与评估。

(二) 完善生态修复设计。

七、景观与游憩系统构建

(一) 结合区域规划确定各节点主题定位和主导功能, 分析各节点主要服务群体、人口增加趋势、区位变化等。

(二) 复核节点一、二的选址, 分析节点一、二选址的合理性; 各节点的选址应避免堤防的险工险段。

(三) 复核在水域或河滩地景观设施的建设内容, 在水域或河滩地进行景观设施建设应避免过度人工化。

(四) 各节点的景观设施和游径布置应考虑河滩原护岸挡土墙的安全性。

(五) 现状堤防堤顶路未贯通, 补充完善堤防顶路未贯通处三道贯通设计。

(六) 复核堤顶路慢行道改造的设计图。

（七）复核绿化植物给水方案。

（八）补充完善各节点的横剖面图，并在图上标示各频率下的洪水水位。

（九）补充完善服务配套设施（驿站、公厕）设计、图纸。

八、海绵城市设计

根据《广州市海绵城市建设专篇编制要点》和《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引》，完善海绵城市篇章设计，量化年径流总量控制率和年径流污染削减率等海绵城市指标达标计算分析。

九、施工组织设计

基本同意施工期安排。

十、投资估算

本工程总投资估算为 12796.27 万元，广州市碧道投资应满足《广州市碧道建设实施方案（2020-2025 年）》投资估算的要求，核实本工程投资的合理性。

十一、其他

（一）复核工程建设用地权属，确保工程落地。

（二）补充工程场地管线迁改调查。

（三）改正报告、图纸中的笔误。

（四）参照《广东万里碧道设计技术指引（试行）》、《广州市碧道建设技术指引（试行）印发稿》、《粤河长办〔2021〕41号广东万里碧道建设和管理安全标准（试行）》修改、完善本报告。

（五）按专家组、专家个人意见、参会单位意见修改完善本报告。

附件：《白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案》专家评审意见、专家个人意见、参会单位意见



《白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案》

水务技审〔2021〕131号技术审查意见答复

- 一、 工程任务和规模
根据省、市碧道设计技术指引及相关碧道规划的要求，复核本工程碧道建设的任务，复核本工程的建设内容。
- 二、 答复：结合省、市碧道设计技术指引及相关碧道规划的要求，碧道建设任务为“5+1”即水资源保障、水安全提升、水环境改善、水生态保护与修复、游憩系统构建以及共建生态活力滨水经济带。白坭河碧道（花都段）结合现场情况，全段水安全已达标，水资源满足生态流量要求，白坭河现状水质根据广东省生态环境厅发布数据，《2021年6月广东省重污染河流断面水质状况》白坭河炭步断面，“溶解氧”“总磷”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。仅依靠碧道建设资金从客观角度无法实现2025年达到IV类水质的考核目标，白坭河水质提升工作由后续的赤坭镇排水单元达标配套公共管网工程、巴江河以南片区（赤坭镇）排水单元配套公共管网工程、炭步镇排水单元配套公共管网工程等工程实现。故本次碧道建设内容主要以水生态保护与修复、游憩系统构建，以及水环境改善以设置雨水花园、植草沟等形式改善面源污染等三部分内容。
- 三、 总体布置
- 1、 优化各节点工程平面布置，尽量减少树木迁移。
答复：本次碧道建设在河道行洪通道内不新栽乔木，节点设计充分考虑现状地表植物，将不产生迁移大乔木。
- 2、 完善各节点工程的平面布置图、断面图等设计图纸。
答复：已落实，已调整节点平面、断面设计。
- 四、 水资源保障
- 1、 根据确定的河湖生态流量目标，应明确白坭河花都段河湖生态流量是否满足要求。
答复：白坭河花都段河湖生态流量满足要求，补充内容详见4.3.1.1水资源现状。
- 五、 水安全提升
- 1、 补充调查工程范围内穿堤建筑物（水闸、涵）的达标情况及是否存在防洪安全隐患。
答复：已经过调查并与流域管理单位对接，现状穿堤建筑物（水闸、涵）标

准等级均达标，无防洪安全隐患。

六、水环境改善

- 1、根据《广东万里碧道水质监测及评价方案（试行）》及白坭河流域水功能区划水质目标要求，复核碧道所在河段水质是否满足碧道水质标准，应明确水质改善措施以确保 2025 年满足水功能区水质目标要求。

答复：已与建设单位及流域管理单位明确，区域内后续相关工程措施，可以确保 2025 年满足水功能区水质目标要求。

- 2、本方案中白坭河沿线存在种植产生的农药化肥和禽畜养殖污染等面源污染通过降雨径流汇入河道，本工程拟采用滨河湿地生态修复及植草沟、雨水花园等海绵措施改善面源污染，应复核可行性并提出合理的改善措施。

答复：答复：本方案参考《广州市海绵城市绿地建设指引》内的相关技术指引，参照指引采用植草沟、雨水花园等海绵措施改善面源污染。

七、水生态保护与修复

- 1、进一步完善工程范围内水生态现状调查与评估。

答复：水生态现状调查内容 4.3.1.4 水生态现状章节。

- 2、完善生态修复设计。

答复：生态修复设计章节补充于“5.5 水生态保护与修复工程”。

八、游憩系统构建

- 1、结合区域规划确定各节点主题定位和主导功能，分析各节点主要服务群体、人口增加趋势、区位变化等。

答复：已进一步明确节点主题、功能等设计内容，详见章节 5.6.3.3-5.6.3.4。

- 2、复核节点一、二的选址，分析节点一、二选址的合理性；各节点的选址应避开堤防的险工险段。

答复：已复核并优化节点一二选址，已复核各节点选址避开堤防险工险段。

- 3、复核在水域或河滩地景观设施的建设内容，在水域或河滩地进行景观设施建设应避免过度人工化。

答复：已复核工程建设内容，方案已缩减 30%硬化铺装避免过度人工化。

- 4、各节点的景观设施和游径布置应考虑河滩原护岸挡土墙的安全性。

答复：本项目保留全部原河滩挡土墙，不做改造。

- 5、现状堤防堤顶路未贯通，补充完善堤防顶路未贯通处三道贯通设计。

答复：已增加堤防堤顶路未贯通处三道贯通设计，详见章节 5.6.1.3 道路类贯通。

- 6、复核堤顶路慢行道改造的设计图。

答复：已复核堤顶路慢行道设计，缩减不必要的工程量，详见图册三道贯通图 BNH-H11-9-ZP-02。

- 7、复核绿化植物给水方案。

答复：已复核给水方案，详见章节 5.6.7.1 灌溉形式。

8、补充完善各节点的横剖面图，并在图上标示各频率下的洪水水位。

答复：已补充完善各节点剖面设计，详见 BNH-H11-9-D-1,2,3,4 ,5,6。

9、补充完善服务配套设施（驿站、公厕）设计、图纸。

答复：已补充完善设计，详见章节 5.6.6.1

九、 海绵城市设计

1、根据《广州市海绵城市建设专篇编制要点》和《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引》，完善海绵城市篇章设计，量化年径流总量控制率和年径流污染削减率等海绵城市指标达标计算分析。

答复：相关计算内容补充于海绵城市“四图三表”部分。

十、 施工组织设计基本同意施工期安排。

十一、 投资估算

1、本工程总投资估算为 12796.27 万元，广州市碧道投资应满足《广州市碧道建设实施方案(2020-2025 年)》投资估算的要求，核实本工程投资的合理性。

答复：依据《广州市碧道建设实施方案(2020-2025 年)》中由白坭河碧道建设项目（花都段）由市财政资金解决 10000 万元的建设资金，本建设方案总投资 9999.75 万元（不含征地费）。

十二、 其他

1、复核工程建设用地权属，确保工程落地。

答复：建设单位会同建设方案编制单位于 2021 年 10 月 13 日、14 日分别前往炭步镇及赤坭镇对接用地条件，根据摸排结果本次方案修改调整对节点用地做出相应调整，不占用基本农田。

2、补充工程场地管线迁改调查。

答复：现阶段调查及对接结果显示，工程范围内无需要迁改管线，下阶段由建设单位单独委托专业物探单位进行地下管线探查工作。

3、改正报告、图纸中的笔误。

答复：已核查修改。

4、参照《广东万里碧道设计技术指引（试行）》、《广州市碧道建设技术指引（试行）印发稿》、《粤河长办〔2021〕41 号广东万里碧道建设和管理安全标准（试行）》修改、完善本报告。

答复：结合省、市碧道设计技术指引及相关碧道规划的要求完善本报告的设计。

5、按专家组、专家个人意见、参会单位意见修改完善本报告。

答复：已按照专家组、专家个人意见进行完善修改并回复。

《白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案》

专家评审意见

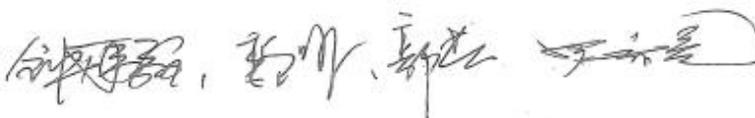
2021年10月12日，广州市水务工程技术中心在花都区组织召开了《白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案》（以下简称《建设方案》）专家评审会议。会议邀请了4位专家组成专家组（名单附后），市水务局、市流溪河流域管理办公室、市生态环境局花都区分局、市规划和自然资源局、花都区分局花都区水务局、区水务建设管理中心、炭步镇人民政府、赤坭镇人民政府等单位的代表参加了会议。与会专家和代表察看了现场，听取了编制单位中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司的汇报，形成专家组意见如下：

一、《建设方案》编制技术路线正确，章节齐全，内容基本满足相关规定的要求，经修改完善后可作为下一阶段工作依据。

二、建议

- 1、完善现状基本情况调查，复核与其他成果的一致性和协调性；
- 2、优化工程方案，复核行洪安全影响；
- 3、充实水环境改善内容，提出水质改善方案；
- 4、复核海绵设计方案；
- 5、充实生态设计，避免过度人工化；
- 6、完善有关图表。

专家组签字：



2021年10月12日

专家组、专家个人意见、参会单位意见答复

意见汇总：
1、完善现状基本情况调查，复核与其他成果的一致性和协调性；
回复：在设计章节补充沿线基本情况调查，已复核成果一致性和协调性。
2、优化工程方案，复核行洪安全影响；
回复：本工程主要设施建基面高程均按照高于20年一遇洪水水位控制。
3、充实水环境改善内容，提出水质改善方案；
回复：水环境改善内容完善于章节4.5.2工程任务及原则。
4、复核海绵设计方案；
回复：经复核保留节点三海绵设计内容；
5、充实生态设计，避免过度人工化；
回复：已减少各节点人工化设计，保留场地生态性；
6、完善有关图表
回复：已结合专家意见完善相关章节图表。
钟伟强（水工专业）
（一）水文及地质
1、完善水文篇章，复核水面线计算成果；补充主要建筑物的节点（如水陂、桥涵、护岸等）位置的地质勘察成果。
答复：已完善水文篇章，复核水面线计算成果，工程不涉及新建、改建水陂、桥涵、护岸等建筑物。
（二）工程任务和规模
1、复核工程规模，并明晰本工程主要建筑物的设防标准；
答复：已复核工程规模，按照各单位意见修改设计方案；本工程主要建筑物建基面高程均按照高于20年一遇洪水水位控制。
2、复核与其他已有成果的一致性和协调性，例如河湖健康评价成果，生态流量成果、取水口与排污口调查等成果。
答复：已复核成果一致性和协调性。
3、完善工程任务，补充提出共建生态活力滨水经济带的相关内容。
答复：本方案共建生态滨水经济带部分是利用本项目的建设，提升沿线人居环境，推动社会资本投入。最终实践以白坭河碧道（花都段）为中心，推动沿线休闲游憩设施、文化消费设施、交通和市政设施建设，达到流域生态环境优美、空间综合利用、产业转型升级、流域价值激活的发展目标，形成高质量发展的滨水经济带。
（三）工程布置及建筑物
1、根据《广东万里碧道建设和管理安全标准（试行）》等规程或技术指引，复核工程等级及设计标准。
答复：已落实标识系统设计修改内容。
2、根据《广东省万里碧道设计技术指引》、《广州市碧道建设技术指引》等技术规程，结合现场实际情况，优化堤岸设计方案。
答复：已落实标识系统设计修改内容。
3、充实水环境改善内容，提出水质改善方案。
答复：水质改善提升工作由后续的赤坭镇排水单元达标配套公共管网工程、巴江河以南片区（赤坭镇）排水单元配套公共管网工程、炭步镇排水单元配套公共管网工程实现。
4、根据景观节点布设方案，复核行洪影响情况，局部位置应结合水力计算成果，复核滨河绿植的抗冲能力，补充有关工况洪水期流速、冲刷等水力计算分析。
答复：已结合水力计算成果复核行洪影响情况；本工程节点设计基本不改变原有堤防绿植，仅在局部河滩地现状裸地进行复绿，采用植被种类均为乡土物种或采用本区域现有植被种类，因此滨河植被抗冲能力可以满足要求；白坭河堤防已按照20年一遇洪水标准完成整治，洪水期流速、冲刷等均满足相应设计要求，本工程不涉及堤防新建、改建，不改变河道原有形态及行洪方式，因此工程建成后河道流速、冲刷等参数不会发生变化，仍满足要求。
5、完善碧道标识系统设计内容。
答复：已落实标识系统设计修改内容。
6、进一步完善碧道建设运维管理（工程管理）设计有关内容。
答复：已完善并与建设单位确认碧道建设运维管理相关设计内容。
（四）其他意见

1、结合后期运维管理，优化绿植设计，优选本土植物或低维护成本绿植，并完善图纸设计；
答复：已落实，已优化低维护低成本的植物品种。
2、补充完善灯光设计，充分考虑夜景效果。
答复：考虑白坭河碧道（花都段）为城镇郊野型碧道，结合碧道的维护和安全需求，本工程不考虑相关灯光设计。
3、建议局部开展鱼塘生态化改造试点设计。
答复：因本项目项目建设规模较大，全段近30千米，受总投资限制，鱼塘的生态化改造存在征地及选址等客观因素制约。
4、完善相关图表，复核报告文字。
答复：已完善及复核报告内容。
魏臻（海绵城市专业）
1、建议本方案严格按照《关于以碧道建设为引领 全面加强我市防洪排涝基础能力建设的实施意见》省、市碧道规划及建设指引要求，优化完善方案设计。
回复：已根据《实施意见》及建设指引要求，完善方案设计；
2、水文计算建议对接水务部门的相关规划，复核设计水位线等；
回复：根据水文资料，已复核本建设方案设计水位线。
3、方案设计要与周边镇、街道对接，进一步稳定方案，确保建设方案的可行性，稳定项目投资；
回复：本项目已结合镇村街道等意见，调整各节点设计方案内容，确保方案的可行性；
4、方案应明确设计目标，包括水安全，水环境，水生态及水资源；
回复：报告文本已进一步明确碧道5+1工作目标。
5、补充现状条件。
回复：已落实，已补充各节点现状条件情况。
郭燕（风景园林专业）
1、补充完善现状条件图，清伐及保留的图纸，注意古树名木及其后续资源和保护；
回复：已落实，已补充各节点现状周边条件、植被清理和保留等情况；本项目红线范围内无古树名木分布。
2、补充三道贯通的详图，补充不贯通处的处理方案；
回复：已落实，已补充三道贯通详图，不贯通处可借道沿线市政道路连通。
3、补充场地整改的图纸及工程量；
回复：已落实，已补充各节点整改图纸工程量；
4、补充地形图及标高图，无障碍设施的设置；
回复：已落实，已补充各节点地形图及标高图，无障碍设施的设置；
5、注意选址的合理性和行洪安全；
回复：节点选择以现状条件较好，可更好的满足周边居民及游客为出发点；节点设计不建设阻水建筑物，以生态型铺装及生态绿化为主，不影响河道行洪通道。
6、驿站和景墙的形式和工艺需再深化；
回复：已落实，已深化驿站和景墙的形式和工艺；
7、绿化：减少时令花卉的使用，注意植物规格，与市场对接，注意加强乡土原生树种的应用。
回复：已落实，已调整地被花卉的使用。
罗嘉亮（风景园林专业）
1、加强生态文明建设，对现状苗木，特别是超过20cm胸径的大型乔木，进行保留，需要补充该篇章；
答复：已开展现状植被摸查工作，该篇章将在后续图纸中完善补充。
2、针对上位规划的节点分析，减少节点硬质景观，增加生态设计，以及避免过度人工化设计；
答复：已落实，已增加节点分析，并缩减节点硬质景观。
3、注意补充种植与现状管线的考虑；
答复：本建设方案的设计严格参考《公园设计规范》GB51192-2016中对于植物与架空电力线路导线之间的最小垂直间距以及植物与地下管线最小水平距离严格控制。
4、注意补充场地产区的处理篇章，例如现状的基本农耕地与设计的对接处理问题；
答复：已落实，报告内已完善增加相关论述。
5、注意材料的运用，多采用耐用易管养的材料，需要注意成本价节约。
答复：已落实，已调整为耐用易管养的材料。
6、补充水安全的篇章；
答复：水安全篇章补充内容于4.3.1.2水安全现状
7、由于现状驳岸不在本工程修复，需注意新建平台与现状驳岸的安全建设；

白坭河碧道建设项目（花都段）建设方案

答复：已落实，节点方案已调整滨水步道和平台布置。
8、驳岸设计需要注意洪水位的问题，以免影响行洪。
答复：本次设计均考虑河道行洪安全。
广州市生态环境局花都区分局
1、更新水源地保护区边界。
答复：已在设计文件中更新相关图纸及表述。
花都区水务局
1、进一步摸查白坭河建设基本条件，包括规划及用地条件；
回复：建设单位会同建设方案编制单位于 2021 年 10 月 13 日、14 日分别前往炭步镇及赤坭镇对接用地条件。
2、进一步结合省、市碧道建设指引，优化设计报告成果。
答复：已根据《实施意见》及建设指引要求，完善方案设计；
广州市规划和自然资源局花区分局
1、全面普查项目红线范围内古树名木及后续资源，做好古树名木及后续资源保护，在建设方案内增加古树名木及其后续资源保护篇章。
答复：经摸查，本项目范围内未有古树名木。
2、建议新建步道、骑行道不超过 8 米，不占用基本农田，少占用耕地。
答复：全段均缩减步道、骑行道宽度在 8m 以下，本次建设方案不占用基本农田。
3、关于建设停车泊位建设及骑行道问题，建议进一步咨询交通部门意见。
答复：已取消占用停车泊位的设计，慢行道设计调整至沿江路人行道位置，与现状停车位不冲突。

2022.8.30/文文

《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〔2022〕064号

广州市水务局：

2022年8月24日，局以“水利-2022-23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。8月25日，我中心组织花都区水务局、设计单位召开了技术沟通会。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、工程总体布置

基本同意工程总平面布置图。

二、水资源保障

（一）基本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）基本同意通过《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。

三、水安全提升

白坭河碧道建设项目（花都段）建设范围内的堤防、穿堤建筑物（水闸、涵）均已达标；同意白坭河河道沿线布设防溺水警示牌，复核花都监狱沿线1.87 km堤顶路贯通是否属于水安全提升建设内容。

四、景观与游憩系统构建

- （一）补充堤顶路慢行道的断点位置及解决方案。
- （二）优化节点的设计。
- （三）堤顶路交通设施建议增加限速标志牌。
- （四）补充碧道沿线周边可利用现有公厕、停车场的数量和位置，增加指引标示牌。
- （五）补充广州市碧道建设评估自评分。

五、投资估算

本工程总投资估算为 1713.42 万元，其中工程部分投资 1245.95 万元。


广州市水务工程技术中心
2022年8月29日

《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[2022]064号

意见回复

一、工程总体布置

1、基本同意工程总平面布置图

二、水资源保障

- 1、基本同意选取白坭河河口断面为白坭河段（花都段）呵护生态流量控制断面，白坭河河口断面河湖生态流量目标为 $1.79\text{m}^3/\text{S}$
- 2、基本同意通过《广州市花都区基于生态流量保障的水量调度方案（引发稿）》的实施，白坭河河口断面流量可满足生态流量的要求。

三、水安全提升

1、复核花都监狱沿线 1.87KM 堤顶路贯通是否属于水安全提升建设内容。

回复 经复核，白坭河（花都段）范围内堤防已达标，本次建设堤顶路贯通内容，不改变现状堤防，本内容复核后分类为游憩系统建设内容。

三、水安全提升

1、补充堤顶路慢行道的断点位置及解决方案

回复 已补充该内容，见 5.6.1 游憩系统构建，（3）断点梳理内容。

2、优化节点的设计

回复 已优化设计，以功能性改造为主，节点以微改造原则提升，改善现状绿地条件，增加休憩设施功能，增设文化展示牌等。
改造植草砖面积约 203.55m^2 ，拆除现状树池 9 个、增设整石坐凳 14 个，增设碧道标识牌与文化展示牌等内容。见 5.6.4.2

3、堤顶路交通是建议增加限速标志牌。

回复 按意见增加限速标志牌

4、补充碧道沿线周边可利用现有公厕、停车场的数量和位置，增加指引标识牌

回复 已补充周边现状公厕、停车场数量和位置，见 5.6.3 服务设置系统构建,结合标识系统设计指引。

5、补充广州市碧道建设评估自评分

回复 在报告附件已补充，按碧道城镇型（基本标准）制作自评分表。

5、 城镇型（基本标准）评估表

自评合计83分

表2-3-3: 城镇型（基本标准）评估表

所在区名: _____		建设单位: _____		碧道名称: 白坭河碧道建设项目（花都段）		施工单位: _____			
类别	准则层	指标层	分值	评估标准	评估方式	评估依据及说明	得分	备注	
否决项 (采用一票否决形式)	水环境	1.水质基础	—	1.1 碧道水质不黑不臭□	有河道检测断面的提供断面监测数据; 无监测断面的各区提供相关水质监测报告	参照《地表水环境质量标准(GB3838-2002)》执行			
	水安全	2.安全保障	—	2.1 碧道所在河段满足区域防洪(潮)标准(无设防要求的河段除外), 以相关规划的防洪(潮)标准为准□	提供相关设计批复文件、防洪工程验收文件和现场勘察	参照《堤防工程设计规范》(GB 50286-2013)			
	景观与游憩系统	3.碧道标识	—	3.1 具有明显的碧道标识LOGO□	现场查勘	参照《广东万里碧道VI系统及导向标识设计指引》执行			
基础项 (100分)	水资源(4分)	4.生态流量	4分	4.1 碧道所在的河道有生态流量控制断面(2分)□; 4.2 山溪性河流有基流补给(如山体径流、再生水补给、水库下放基流), 不存在因人为因素造成断流现象, 平原河网水系连通性和流动性较好, 无断头现象(2分)□;	4.1 水利部门出具生态流量控制断面证明文件(如生态流量相关实施方案、所在河道的水闸运营调度方案、生态水位相关证明文件等); 4.2 以现场查勘为主, 现场无断流、断头现象	参照《广东万里碧道建设评价标准(试行)》	4		
	水安全(20分)	5.堤岸护坡	20分	5.1 划定了河湖管理范围(2分)□; 5.2 涉水构筑物和设施是否完好, 是否对防洪排涝安全造成不利影响; 堤防安全情况是否良好, 堤岸是否存在坍塌、渗漏、冲刷等安全隐患(6分)□; 5.3 河道无明显淤积, 行洪断面畅通不存在明显阻碍行洪、影响河道流畅的构筑物(4分)□; 5.4 堤防外管线无裸露、杂乱等现象, 规整合理, 秩序井然(2分)□; 5.5 防汛通道畅通(1分)□, 设置预警预报系统(1分)□; 5.6 配备基本的安全救生设施(安全警示标识和滨水护栏(或救生圈), 其中直立式驳岸必须设置滨水护栏)(4分)□	5.1 需提供河湖管理范围划定公告; 5.2.5.5 提供相关证明材料; 5.3 提供相关证明材料配合现场查勘; 5.4.5.6 现场查勘	5.1-5.2 堤防设计满足相关国家标准和广州市防洪排涝规划的相关规定; 5.3 存在一处明显涉河建设项目影响河道流畅的扣1分	19		
	水环境(14分)	6.整体环境	5.整体环境	5分	6.1 水、岸空间无垃圾、无漂浮废弃物, 环境干净、整洁, 全面清理了各类影响、破坏市容市貌的现象, 清理了乱设置乱堆放和卫生死角(3分)□; 6.2 单侧碧道建设需确保对岸景观干净、整洁, 无明显垃圾、积水和渣土(2分)□	现场查勘	存在一处违法临时搭建物、围蔽设施、垃圾、卫生死角、乱堆乱放、渣土、侵占河道空间等环境问题扣1分, 直至扣完5分	5	
		7.入河排污口整治	7.入河排污口整治	5分	7.1 河湖水域无排污口或有入河排污口, 但通过整治措施(如在排污口附近采取人工湿地、跌水复氧、净水墙体等生态型的污水深度处理措施)后, 不影响水质(5分)□, 入河排污口布局不合理, 且影响水质不得分	提供排污口整治文件或批复文件和现场查勘	入河排污口排查整治要求详见《广东万里碧道设计技术指引(试行)》	5	
	水环境(14分)	8.雨水径流	8.雨水径流	4分	8.1 编制碧道建设海绵专项(章节)并落实, 做到对雨水径流进行控制, 雨水有组织排放, 初期雨水不可直接进入周边河湖水系, 降低环境冲击根据综合情况赋分(4分)□	提供海绵专项(章节)文件或海绵设施设计相关批复材料	《水污染防治行动计划》 《化工建设项目环境保护设计标准》(GB 50483-2019)	2	

本页35分

类别	准则层	指标层	分值	评估标准	评估方式	评估依据及说明	得分	备注
基础项 (100分)	水环境 (6分)	9.海绵设施	6分	9.1 因地制宜采用植草沟、下沉式绿地、雨水花园、生态树池、生态驳岸等海绵设施，海绵设施的绿化设计应符合国家规范和广州市相关建设指引与验收规范（5分）□	提供海绵专篇（章节）文件或海绵设施设计相关批复材料及现场调研	每落实一处海绵设施得1分（不限类型），落实3项海绵设施即可得满分	6	
		10.河湖形态	8分	10.1 划定生态缓冲带比例≥40%得4分□，≥35%得2分□，≥30%得1分□，生态缓冲带宽度需达到《广东万里碧道设计技术指引》约束性要求； 10.2 河（湖）岸线形态自然优美、岸坡形式因地制宜、因势利导、生态功能体现良好，根据综合情况得分，河（湖）岸线自然形态优美得4分□，一般得2分□，岸坡渠化严重不得分。	现场查勘，遥感影像获取	生态缓冲带宽度和河（湖）形态保护、修复要求详见《广东万里碧道设计技术指引（试行）》	8	
	水生态 (19分)	11.生态岸线	5分	11.1 在不影响堤坝安全的前提下，根据碧道周边绿地的规模和用地条件，因地制宜实施生态岸建设或改造，构建多样化的堤岸。（3分）□ 11.2 生态岸线比例≥40%得2分□，≥35%得1分□，≥30%得0.5分□	11.1 提供生态堤岸改造前、后对比照片及相应新建、改造的设计报告作为证明材料； 11.2 提供相关佐证材料和现场查勘	严禁在堤顶、堤身进行海绵建设以危害堤坝安全	2	
		12.植物绿化及生境	6分	12.1 清除危害河流生态系统的有害入侵物种（2分）□； 12.2 河岸带植被覆盖密度一般，具有一定观赏性（2分）□； 12.3 绿化种植不遮挡滨水望江视线（1分）□； 12.4 开展生态监测（水生生物情况、水生生物状况、水鸟状况任一类均可）并能提供第三方监测报告（1分）□	12.1、12.2、12.3 现场查勘； 12.4 生态监测需提供监测报告	植物绿化要求和有害入侵物种名单详见《广州市碧道建设技术指引（修订）》第三章十大模块	4	
	景观与游憩系统 (11分)	13.游径空间	6分	13.1 慢行道独立设置、且基本贯通，无明显断点和障碍（3分）□； 13.2 慢行道满足基本宽度、净空要求，宽度不小于1.5m，净空不小于2.2m（1分）□； 13.3 若慢行道需铺设铺装，则慢行道铺装材料符合省、市碧道指引及相关规定要求，铺装选择合理，同一段段采用统一铺装，色彩与周边建筑、环境协调，铺装完整连续，无脱落、掉渣、裂缝、沉降、隆起等现象（2分）□	提供相关证明材料，配合现场查勘	13.1 贯通可采用局部绕行、下穿、上跨、架桥等多种形式，具体请参考《广东万里碧道设计技术指引（试行）》的断点贯通设计，有一处断点或非独立设置慢行道即不得分； 13.2 宽度、净空要求详见《广州市碧道建设技术指引（修订）》第三章十大模块； 13.3 现场查勘慢行道空间每有1处脱落、掉渣、裂缝、沉降、隆起扣0.5分，直至2分扣完	3	
		14.多元场所	5分	14.1 不强制要求节点，若建设有节点，则一个节点得2.5分□，最多5分（5分）□	提供相关证明材料或实施照片，配合现场查勘	节点和活动场地要求详见《广州市碧道建设技术指引（修订）》第三章十大模块	5	

类别	准则层	指标层	分值	评估标准	评估方式	评估依据及说明	得分	备注
基础项 (100分)	景观与游憩系统 (14分)	15.服务设施	8分	15.1 按照省、市碧道指引要求配备了垃圾收集设施、污水收集设施、功能照明等碧道基本服务设施 (2分) □；	提供相关证明材料或实施照片	15.1-15.2 碧道配套服务设施类型和布置要求详见《广东万里碧道设计技术指引(试行)》和《广州市碧道建设技术指引(修订)》第三章节十大模块、碧道服务设施每少一类扣1分；	8	
				15.2 碧道建设范围内或堤外周边500米范围内配有公厕、停车场等服务设施，且有标识指引 (2分) □；				
				15.3 入口处、重要节点、公厕、驿站、停车场周边设置有万里碧道标识，标识位置明显、清晰，无张贴广告、指引方向、碧道中英文正确 (2分) □；				
	16.文化设施	2分	15.4 设施设置规范有序，同一路段同一样式，干净整洁，不影响水岸基本通行 (1分) □；	现场查勘	水文化包括水利文化、地域文化、创新精神、生态文化等，每有一处文化设施得1分，总计不超过2分	2		
			15.5 设施设计结合人性化、安全性使用需求，并符合相关行业标准要求，考虑了人性化设计 (1分) □					
			16.1 通过载体展现自然与区域特色水文化的情况，设置一处水文化载体得1分，总分不超过2分□。注：水文化展示载体包括水历史文化遗产、文化展示馆、文化长廊、雕塑以及博物馆、标志景观建筑、水利相关知识科技馆、美化的水务设施等能展现自然与区域特色水文化的载体，或碧道建设范围内的各种坝、水闸、泵站、水厂、水质净化厂、调蓄池等水务设施或其他市政设施进行景观化、艺术化、功能化改造。					
	17.交通接驳与节点连通	4分	17.1 碧道可达性高，从交通接驳点（公共交通站点、的士站及公共停车场）步行500米以内能安全顺畅到达碧道得2分□；从交通接驳点步行1000米以内能安全顺畅到达碧道得1分□；从交通接驳点到碧道超过1000米得0分□；	提供相关证明材料配合现场查勘	资源点包括省级、市级自然保护区、风景名胜、湿地公园、森林公园、地质公园；省级、市级历史文化街区、名镇、名村、传统村落、文物保护单位、市级城市公园、文化设施、体育设施	3		
			17.2 碧道两侧陆域2公里范围内慢行系统连通的资源点占资源点总数的比例达到80%得(2分) □, 80%-70%得(1分) □, 70%以下得(0分) □					
			18.1 管护主体、责任、制度明确 (1分) □；					
	18.后期管理	3分	18.2 管护资金到位 (1分) □；	提供相关证明材料	---	3		
18.3 日常管护、巡检、观测、维修台账齐全，水文水质监测、视频监控设施完善，满足日常管理需要 (1分) □								
19.1 碧道建设项目使用地方债券、市场融资、社会出资等方式拓宽投融资渠道，减轻了政府投资负担，实现以上任何一项即可得3分 (3分) □；								
19.共建滨水经济带	5分	19.2 引入企业或采取市场化手段开展后期运营 (2分) □	提供相关证明材料	---	0			
		20.1 开展公众满意度调查，调查范围要基本覆盖沿线居民集聚点，按照回收满意度调查表评分得分进行折算，详见附件5 (4分) □						
		20.2 公众满意度 (4分)					查阅调查问卷统计结果	---

类别	准则层	指标层	分值	评估标准	评估方式	评估依据及说明	得分	备注
创新项 (10分)	水生态 (4分)	21.动植生境	3分	21.1 设置生物友好设施,如鱼类生态环境保护及恢复设施,鱼道、“多孔穴”驳岸生态鱼巢等;水鸟生态环境保护及恢复设施,“浮排浮岛”生境、稻田生态系统;昆虫生态环境保护设施,如昆虫旅馆等,实现以上任意一项即可得1.5分,实现两项得3分;	提供相关证明材料或实施照片	21.1 动植生境设计要求参见《广州市碧道建设技术指引(修订)》第三章第十大模块;		
		22.风廊建设	1分	22.1 风廊在某一方向上的长度大于500m,风廊宽度不小于30m。且河道两侧植物种植形成倒梯形断面,利于风廊通风(1分) □	提供相关证明材料	碧道风廊要求参见《广州市碧道建设技术指引(修订)》第三章第十大模块		
	共建生态活力滨水经济带 (2分)	23.共同缔造	2分	23.1 开展“碧道大师做/创客做”等多样形式的共同缔造(1分) □; 23.2 所设计文化设施、游憩设施、生态设施等为原创设计(1分) □	提供相关证明材料	---		
		24.主流媒体评价	2分	24.1 国家级新闻媒体(包括电视、报纸、广播、网站、客户端)正面报道得1分,省市级新闻媒体得1分,同一层级不同媒体间的类似报道只计一次,总分不超过2分	提供相关证明材料	---		
	获奖情况 (2分)	25.获奖情况	2分	25.1 碧道项目获得国际类或国家级奖项(或荣誉称号)得2分,获得省级或市级奖项(或荣誉称号)得1分	提供相关证明材料	---		
	过度人工化 (6分)	26.过度人工化	6分	26.1 在水域及河滩地建设影响行洪和堤身安全的植物与游憩系统、配套设施及服务设施,根系发达的乔木以及高杆作物、阻水码头、阻水的桥梁及厕所、配电站等功能性配套设施、修建住宅或商业建筑等,出现任何一项扣3分,累计最多扣6分	现场查勘	根据《广东万里碧道建设评价标准(试行)》		
		堤坝安全隐患 (4分)	27.不当设施	4分	27.1 在堤顶路使用可下渗铺装或在堤坝上使用不当的海绵设施,导致堤坝存在安全隐患的,出现一项扣2分,累计最多扣4分	现场查勘,配合相关证明材料	《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)	

备注: 1、该表使用时,评估人可在口打√或X; √代表该内容得分或通过, X代表该内容不得分或未通过, \代表该内容有新增规定或要求的按省评价标准执行。