

=

白坭河国泰水堤防达标整治工程 可行性研究报告



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

二〇二五年一月

(版权所有 翻版必究)



统一社会信用代码

91610000623755629P

营业执照



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

名称 白桦河国秦水提防冲标整治工程设计成果专用
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

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、环境与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；计算机系统服务；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）

注册资本 贰拾壹亿捌仟万元人民币

成立日期 1995年09月12日

住所 陕西省西安市雁塔区丈八东路18号

登记机关

2023年12月20日

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

国家市场监督管理总局监制



工 程 设 计 资 质 证 书

证书编号: A161000186

有效 期: 至2028年12月22日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

企 业 名 称 : 中国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。*****





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

白坭河国泰水堤防达标整治工程设计成果专用
企业名称: 中国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)。*****

发证机关



2020年03月16日

No.BZ 0015373

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



核定：张 云

审查：薛文字 曹绮欣 吴碧波 闫斌周

校核：罗 杰 葛 杰 尚 娟 朱代文

编写：刘晶晶 王 倩 周施荃 张海洋

刘沛东 赵文婷 杨 贞 廖 锐

白坭河国泰水堤防达标整治工程建设方案

联合评审会专家意见


2024年10月11日，在花都区水务局七楼会议室，由花都区水务局组织召开了《白坭河国泰水堤防达标整治工程建设方案》联合评审会。区发展和改革委员会、区财政局、区水务局、市规划和自然资源局花都区分局、区农业农村局、市生态环境局花都分局、区文化广电旅游体育局、区交通运输局、区城市管理综合执法局、市公安局花都区分局（交警大队）、赤坭镇、区水务建设管理中心相关负责人出席会议，会议邀请了5名评审专家（名单附后）。与会专家听取了设计单位中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司的汇报，经认真研究和讨论，形成专家组意见如下：


一、总体评价

建设方案编制依据较为充分，方案基本合理，基本满足相关规程规范。按照专家组意见补充修改后，可作为下阶段工作的依据。

二、建议

- （1）完善本工程和相关规划的衔接；
- （2）复核起推水位和设计水面线；
- （3）复核岩土参数建议值；
- （4）优化设计断面；
- （5）明确堆放场的具体位置、完善土方平衡设计、补充施工总平面图；
- （6）根据进一步优化的方案，复核工程估算。

专家组组长签字： 

专家签字： 

时间：2024年10月11日

白坭河国泰水堤防达标整治工程建设方案

联合评审会专家意见及回复

序号	意见与建议	回复
1	完善本工程和相关规划的衔接	5.3.4 节说明本项目符合规划情况，在 6.3.1 土地要素保障小节中增加用地性质说明
2	复核起推水位和设计水面线	已重新复核起推水位和设计水面线，最终成果见 2.9.3-2.9.4
3	复核岩土参数建议值	已重新复核
4	优化设计断面	设计断面已结合防洪、防冲要求，综合考虑造价、占地等确定
5	明确堆放场的具体位置、完善土方平衡设计、补充施工总平面图	已同镇街对接堆放场位置，土方平衡中考虑场内土方倒运，已补充施工总平面图
6	根据进一步优化的方案，复核工程估算	已重新复核工程估算

白坭河国泰水堤防达标整治工程建设方案联合评审会职能部门意见及回复

序号	部门	反馈意见及建议	采纳情况
1	花都区住房和城乡建设局	无意见	/
2	花都区交通运输局	项目如涉及道路开挖，施工前须按规定办理道路挖掘审批手续，取得道路挖掘许可证后方可开工建设。	项目开展将严格按照相关规定及章程执行
3	花都区发展和改革委员会	1. 请按照《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲(2023 年版)》新版目录编制；	1.已按照新版目录编制；
		2. 建设规模和内容部分表述较混乱，建议修改明确；	2. 将 1.1.5 节、5.2 节建设内容和规模章节表述进行了重新梳理
		3. 明确市、区财政具体资金。	3. 由区出资
		4. 建议补充项目立项依据	4. 项目立项文件见 1.5.1 节
		5. 建议补充建设方案比选内容	5. 本工程建设内容主要为国泰水花都段堤防和护岸建设，堤防护岸线路沿现状岸坎布设，方案比选主要体现在堤防、护岸断面型式及材料比选上，具体比选见 7.3.4 节
		6. 建议压实造价	6. 将在保证项目建设任务的基础上，压实项目投资估算
		7. 建议补充完善海绵城市章节内容	7. 海绵城市建设章节见 7.10 节
		8. 建议树木保护专章明确项目用地性质	8. 项目用地性质在 6.3.1 节土地要素保障中说明

序号	部门	反馈意见及建议	采纳情况
4	广州市生态环境局花都区分局	1. 经核查，项目选址不涉及广州市饮用水水源一级二级保护区。	/
		2. 请编制环保报我分局审批	
5	广州市规划和自然资源局花都区分局	1. 整治工程应避免占用永久基本农田及现状耕地	将按照回复意见严格遵守相关规章制度
		2. 建议整治工程控制在河涌管理范围内实施	
6	花都区农业农村局	经核 2012-2024 年度高标准农田建设项目：一、该建设项目拟占用高标准农田面积 25.71 亩，其全部为已建成高标准农田建设项目。二、请贵单位进一步优化设计，坚持做到不占、少占高标准农田，确实无法避免的，在用地报批时按省的有关规定落实补建。	已对设计方案和用地红线进行调整，不占高标准农田
7	花都区城市管理和综合执法局	根据《广州市绿化条例》第十六条“城乡建设工程应当在国土空间详细规划调整方案、立项文件、设计方案、初步设计中编制树木保护专章，城市更新项目制定片区策划和设计方案的，还应当在相关文件中编制树木保护专章，最大限度避免占用绿地、迁移和砍伐树木。无法避免的，应当在树木保护专章中提出保护利用方案。城乡建设工程涉及国土空间详细规划调整的，规划和自然资源行政管理部门对于数量较多且集中连片分布古树名木、古树后续资源、大树的区域，应当优先将其规划为	已按意见修改树木保护章节，依据《广州市城市树木保护专章编制指导性意见》，已对树木保护专章进行重新梳理和编制

序号	部门	反馈意见及建议	采纳情况
		公园绿地或者防护绿地。”建议编制树木保护专章，做好树木保护工作。	
8	花都区文化广电旅游体育局	经核查，该地块内无不可移动文物。	/
9	广州市公安局花都区分局（交警）	1. 如水利设施建设占用道路（包含人行道）进行施工时，需向交警大队提交占道施工交通疏解方案进行审核，审批通过后经道路权属单位审批同意方可进场施工。	1. 将按照回复意见严格遵守相关交通规章制度
		2. 施工期间必须严格按照交通疏解方案规范施工，确保道路交通安全和畅通。	2. 将按照回复意见严格遵守相关交通规章制度
		3. 成立相关的应急机制	3. 在施工组织设计里提出在施工过程中将编制相关交通疏解的应急方案
		4. 禁止在施工期间，禁止车辆超载上路行驶，严禁施工车辆出现洒漏路面的情况	4. 将按照回复意见严格遵守相关交通规章制度
10	花都区赤坭镇人民政府	1. 进一步核实与清远市连接地域的土地权属	1. 将进一步核实与清远市连接地域的土地权属，同时，本项目设计方案治理起点为兴仁桥，治理范围明确包括部分清远段，具体实施以花都区为界

序号	部门	反馈意见及建议	采纳情况
		2. 建设征地补偿增加留用地补偿费用	2. 本项目以征地包干形式征地，以组代征，土地权属不变
		3. 白石桥水闸的主要作用为涌高水位、保证上游西边站正常抽水灌溉，建议重建白石桥水闸	3. 白石桥水闸和上游泵站连同作用，当旧西干渠下游水量不够时，由于白石桥水闸和上游水泵间河道纵坡非常缓甚至有倒坡情况，通过水闸壅高水位，将国泰水河道中的水通过泵站抽到西干渠以供下游使用，目前，因西干渠下游的灌溉用水已通过其他途径满足，且对国泰水河道纵坡梳理后，白石桥水闸的壅水作用不明显，失去了原有作用
		4. 建议重建的白石桥拓宽增设非机动车道	4. 已增设新建白石桥的非机动车道，并修改桥梁图纸及工程量
		5. 旧西干渠的仿木级栏杆建议调整为全金属结构的栏杆	5. 因旧西干渠渡槽处栏杆两侧仅 90 多米，上下游现状均为仿木栏杆，为保持统一，建议还是采用仿木栏杆更换，选用较耐用的栏杆型号
		6. 建设增设巡河通道	6. 沿线在新建堤防区段设计布设有堤顶道路，并和两岸现状道路连通
11	花都区财政局	建议压实项目投资估算，减少不必要的支出。	将在保证项目建设任务的基础上，压实项目投资估算
12	广州市花都区水务建设管理中心	1. 关于沿线的阻水构筑物拆除与修复，请与镇街或其他权属单位做好对接；	1. 已同镇街沟通
		2. 关于沿线的水利设施的拆除或修复，请结合区局、镇街书面意见进行拆除	1. 已采纳

序号	部门	反馈意见及建议	采纳情况
		3. 沿线新建堤防需增加种植树木、碧道建设内容	2. 本项目堤防、护坡工程建设主要考虑沿线防洪和防冲需求，在满足基本需求的基础上，在岸坡覆土种植，增加河道沿线生态效果
13	花都区水务局	1. 原则同意本工程建设方案；	/
		2. 建议补充国泰水所在的赤坭镇基本情况，赤坭镇为农业大镇，国泰水流域内以农业发展为主，可结合地区发展规划论证工程标准；	2. 已在 6.2 节补充
		3. 工程堤路建设结合周边农村农田道路相衔接、贯通，并考虑防护栏等安全设施，预防溺水等安全事故；	3. 目前堤顶路建设考虑了和周边村道、农田道路的衔接，根据需求增设防护栏
		4. 建议结合周边农业生产需求是否需要设置农业灌溉取水口及排水口等设施以满足农业生产需求；	4. 同镇街沟通后布设

目录

1 概述	1
1.1 项目概况	1
1.1.1 工程名称	1
1.1.2 建设地点	1
1.1.3 建设单位	1
1.1.4 建设目标和任务	1
1.1.5 建设内容和规模	2
1.1.6 建设工期	2
1.1.7 投资规模和资金来源	3
1.1.8 建设模式	3
1.1.9 绩效目标	3
1.2 项目单位概况	3
1.2.1 建设单位基本情况	3
1.2.2 拟组建法人机构情况	3
1.3 工程范围	3
1.4 经济指标	4
1.5 编制依据	4
1.5.1 项目立项文件	4
1.5.2 主要规程规范	8
1.5.3 相关资料	9
1.6 结论及建议	10
1.6.1 结论	10
1.6.2 建议	11
2 水文	12
2.1 流域概况	12

2.2 水文气象.....	13
2.3 水文基本资料.....	15
2.4 径流.....	15
2.5 洪水.....	15
2.5.1 暴雨洪水特性.....	15
2.5.2 设计暴雨计算.....	16
2.5.3 设计洪水计算.....	18
2.5.4 施工期洪水计算.....	20
2.6 泥沙.....	21
2.7 洪潮遭遇分析.....	22
2.8 外江设计水位.....	22
2.9 河道水面线计算.....	23
2.9.1 计算原理.....	23
2.9.2 断面资料.....	25
2.9.3 边界条件.....	25
2.9.4 计算成果.....	26
2.10 跨河建筑物过流能力分析.....	38
2.10.1 计算原理.....	38
2.10.2 壅水分析.....	39
3 工程地质	40
3.1 概述.....	40
3.2 区域地质构造稳定性与地震动参数.....	41
3.3 工程地质.....	41
3.3.1 地层岩性.....	41
3.3.2 岩土体物理力学性质.....	45
3.3.3 水文地质条件.....	47
3.3.4 主要工程地质问题.....	48

3.3.5 堤防、护岸工程地质条件评价.....	49
3.3.6 水利设施修复重建工程.....	49
3.3.7 疏浚工程.....	50
3.4 天然建筑材料.....	50
3.5 结论及建议.....	51
4 项目建设背景和必要性	51
4.1 项目建设背景.....	51
4.2 规划政策符合性.....	54
4.3 工程建设的必要性.....	61
4.3.1 是深入贯彻习近平总书记关于防灾减灾重要指示精神的要求....	61
4.3.2 是落实省委省政府推进百县千镇万村高质量发展工程和“851”水利高质量发展的具体措施.....	61
4.3.3 是落实水利发展“十四五”规划的实质要求	62
4.3.4 是为广东省社会经济高质量发展提供支撑.....	62
4.3.5 是完善白坭河国泰水防洪体系的需要.....	62
4.3.6 是保护区域人民生命财产安全的需要.....	63
4.3.7 是促进花都区水利工程达标进程的需要.....	63
4.3.8 是花都区完成广州市中小河流治理子项任务的需要.....	63
4.4 项目建设可行性.....	64
4.4.1 资金方面的可行性分析.....	64
4.4.2 工程方案可行性分析.....	64
5 项目需求分析与产出方案	68
5.1 需求分析.....	68
5.2 建设内容及规模.....	75
5.3 项目产出方案.....	76
5.3.1 防洪标准.....	76
5.3.2 工程等级和建筑物标准.....	77

5.3.3 项目建设内容.....	77
5.3.4 符合规划情况.....	78
6 项目选址与要素保障	81
6.1 项目选址.....	81
6.2 项目建设条件.....	81
6.2.1 地理位置.....	81
6.2.2 行政区划.....	83
6.2.3 现状人口.....	84
6.2.4 社会经济发展.....	84
6.2.5 自然条件.....	86
6.2.6 地震区划.....	90
6.2.7 交通运输条件.....	91
6.3 要素保障分析.....	91
6.3.1 土地要素保障.....	91
6.3.2 资源环境要素保障.....	93
7 项目建设方案	98
7.1 相关项目衔接.....	98
7.2 技术方案.....	99
7.2.1 设计目标.....	99
7.2.2 设计原则.....	99
7.2.3 设计思路.....	100
7.2.4 工程总布局.....	100
7.3 工程方案.....	102
7.3.1 设计依据.....	102
7.3.2 工程等级和标准.....	104
7.3.3 工程总布置.....	105
7.3.4 堤防、护岸工程设计.....	107

7.3.5 河道疏浚工程.....	139
7.3.6 水利设施修复重建工程.....	140
7.3.7 消防设计.....	147
7.4 设备方案.....	148
7.4.1 金属结构设计.....	148
7.5 施工组织设计.....	149
7.5.1 施工条件.....	149
7.5.2 料场选择与开采.....	150
7.5.3 施工导截流.....	150
7.5.4 主体工程施工.....	151
7.5.5 施工交通运输.....	154
7.5.6 施工总布置.....	155
7.5.7 施工总进度.....	156
7.6 用地征收补偿方案.....	157
7.6.1 征地补偿标准.....	157
7.6.2 房屋征收补偿标准.....	159
7.6.3 征地补偿投资估算.....	161
7.7 数字化方案.....	162
7.7.1 概述.....	162
7.7.2 需求分析.....	162
7.7.3 建筑物运行自动测报系统.....	165
7.8 建设管理方案.....	169
7.8.1 管理机构和人员.....	169
7.8.2 管理任务和管理范围.....	171
7.8.3 工程建设管理.....	172
7.8.4 工程运行管理.....	173
7.8.5 工程管理费用.....	173

7.8.6 项目招投标内容.....	174
7.9 交通疏解.....	175
7.9.1 设计依据.....	175
7.9.2 交通疏解设计.....	175
7.9.3 交通保障设施.....	176
7.10 海绵城市建设.....	181
7.10.1 海绵城市建设的目标.....	181
7.10.2 海绵城市开发技术要求.....	182
7.10.3 海绵城市建设的措施.....	184
7.10.4 专项编制方案建设指标自评表.....	184
7.11 树木保护.....	188
7.11.1 编制目的.....	188
7.11.2 编制依据.....	188
7.11.3 古树名木相关规定.....	190
7.11.4 保护原则.....	191
7.11.5 工程建设范围内植被现状调查.....	192
7.11.6 工程建设范围内古树名木现状调查.....	192
7.11.7 古树名木和古树后续资源评估.....	205
7.12 历史文化遗物保护.....	205
7.12.1 编制依据.....	205
7.12.2 文物影响分析评估.....	205
7.12.3 文物古迹评估结果.....	207
7.12.4 文物保护应急预案.....	208
8 运营方案	210
8.1 项目运行模式.....	210
8.1.1 运营机制.....	210
8.1.2 运营机构职责.....	210

8.1.3 运营管理要求及内容.....	212
8.2 运营组织方案.....	212
8.2.1 运营原则.....	212
8.2.2 运营管理.....	213
8.3 安全设施和安全条件论证.....	214
8.3.1 编制依据.....	214
8.3.2 设计的任务与目的.....	214
8.3.3 工程总体布置.....	215
8.3.4 劳动安全.....	215
8.3.5 工业卫生.....	217
8.3.6 安全卫生设施.....	219
8.4 绩效管理方案.....	219
8.4.1 绩效管理原则.....	219
8.4.2 绩效目标管理.....	220
8.4.3 绩效运行监控.....	222
8.4.4 绩效评价管理.....	222
9 项目投资融资及财务方案	223
9.1 投资估算.....	223
9.1.1 工程概况.....	223
9.1.2 主要技术经济指标.....	223
9.1.3 估算编制依据.....	223
9.1.4 基础价格.....	224
9.1.5 单位工程投资编制.....	225
9.1.6 独立费.....	225
9.1.7 预备费.....	226
9.1.8 资金筹措及建设期贷款利息.....	226
9.1.9 建设征地、水保、环保专项投资.....	226

9.2 项目盈利分析.....	226
9.3 融资方案.....	227
9.4 债务清偿能力分析.....	227
9.5 财务可持续性分析.....	227
9.6 资金支付节点计划.....	227
10 项目影响效果分析	229
10.1 经济影响分析.....	229
10.1.1 评价依据.....	229
10.1.2 国民经济评价.....	229
10.2 社会影响分析.....	234
10.2.1 合法性分析.....	234
10.2.2 合理性分析.....	234
10.2.3 可行性分析.....	235
10.3 生态环境分析.....	237
10.3.1 环境影响评价.....	237
10.3.2 水土保持.....	258
10.4 资源和能源利用效果分析.....	275
10.4.1 节能.....	275
10.4.2 节水.....	277
10.4.3 碳达峰碳中和分析.....	280
11 项目风险管控方案.....	280
11.1 风险识别与评价.....	280
11.1.1 编制依据.....	280
11.1.2 风险调查.....	281
11.2 风险分析.....	282
11.2.1 征用土地、拆迁房屋和再安置的问题.....	282
11.2.2 项目的组织运作问题.....	283

11.3 风险防范和化解措施.....	283
12 研究结论及建议	284
12.1 主要研究结论.....	284
12.2 问题与建议.....	285
13 附件.....	285

1 概述

1.1 项目概况

1.1.1 工程名称

白坭河国泰水堤防达标整治工程

1.1.2 建设地点

广州市花都区赤坭镇

1.1.3 建设单位

主管单位：广州市花都区水务局

建设单位：广州市花都区水务建设管理中心

1.1.4 建设目标和任务

1.1.4.1 建设目标

按照《广东省中小河流治理（三期）实施方案》（2024-2028 年）的相关要求，广州市流溪河、白坭河、西福河、新街河、永汉河、滘二河、派潭河、小海河、里波水（又称联和排洪渠）共 9 条河流需编制逐河流治理方案和全市中小河流治理总体方案，因此广州市组织编制了《广州市中小河流治理总体方案（2023-2035 年）》，方案指出上游国泰水共计 8.32km 堤防按照 20 年一遇防洪标准进行建设，国泰水周边基本为耕地，若按 20 年一遇标准达标建设，需注意与基本农田的协调。

国泰水两岸多以鱼塘、农田为主，并分布有零星居民点，由于洪水暴涨暴落，淹没时间短，对鱼塘、农田影响较小，同时考虑到鱼塘、农田对洪水的蓄滞作用，本次国泰水治理根据防护对象范围分级分段治理，在鱼塘和农田段采用护岸形式防护，按照 5 年防冲设计防护或者防护至现状岸坡顶部，对于有村落、居民点的

区段，根据《防洪标准》，采用 10 年一遇堤防进行防护。包括堤防、护岸工程、河道清疏工程和水利设施修复重建工程。

1.1.4.2 建设任务

本工程主要对国泰水花都段进行河道整治，通过分级分段设防，在鱼塘和农田段采用护岸形式防护，按照 5 年防冲设计防护或者防护至现状岸坡顶部，对于有村落、居民点的区段，根据《防洪标准》，采用 10 年一遇堤防进行防护。包括堤防、护岸工程、河道清疏工程和水利设施修复重建工程。

1.1.5 建设内容和规模

本工程主要对国泰水花都段进行河道整治，包括堤防、护岸工程、河道清疏工程和水利设施修复重建工程。

堤防、护岸工程根据河道两岸的保护对象确定，针对村庄、学校、建筑物等有防洪保护对象的河段采用堤防防护，并将堤防延伸至两岸形成防洪闭合圈，针对鱼塘、农田等河段，采用护岸工程，进行防冲设计。治理河道长 5.9km，共建设堤防 4.8km，护岸 8.49km。

河道清疏工程结合堤防、护岸工程布置，治理河道长 5.9km。

水利设施修复重建工程包括对新西干渠渡槽局部区段的拆除，共计拆除 15m，修复旧西干渠渡槽破损路面及栏杆，路面修复 66.12 m²，栏杆更换 90.72m，两处闸门更换，拆除白石桥水闸，重建白石桥。

1.1.6 建设工期

本工程预计前期工作工期 3 个月，勘察设计工期 6 个月，招标及施工准备工作工期 3 个月，本工程由于主要在河道进行施工，工期应尽可能安排在枯水期。由于本工程河道线路长的工程特点，结合当地水文气象条件，施工总工期预计 10 个月。

1.1.7 投资规模和资金来源

本项目工程总投资 16575.21 万元，其中：建筑工程 10467.90 万元，金属结构设备及安装工程 11.42 万元，临时工程 969.85 万元，独立费用 1632.81 万元，基本预备费 1046.56 万元；建设征地移民补偿投资 2251.45 万元；环境保护工程投资 88.57 万元；水土保持工程投资 106.66 万元。

本项目资金来源为政府投资，根据《广州市中小河流治理总体方案（2023-2035 年）》，本项目资金来源为花都区财政资金。

1.1.8 建设模式

本项目由花都区水务局采用代建模式，委托代建单位进行建设管理，完工后，由移交赤坭镇进行管理维护。

1.1.9 绩效目标

实现下达资金 100%支付率，实现预设工程达标，改善水安全。

1.2 项目单位概况

1.2.1 建设单位基本情况

本工程建设单位为广州市花都区水务建设管理中心。

1.2.2 拟组建法人机构情况

花都区水务工程一般都是采用自管方式，由政府部门或政府部门下属的事业单位组织实施。根据相关要求，本工程建设管理由花都区水务局采用代建模式，委托代建单位进行建设管理。

1.3 工程范围

花都区段国泰水位于花都区赤坭镇，白坭河左岸。国泰水花都区上游起点为

兴仁桥下游 300m，终点至白坭河汇入口，全长 5.9km。

1.4 经济指标

本项目主要对国泰水花都段进行河道整治，治理河道长 5.9km，包括堤防、护岸工程、河道疏浚工程和水利设施修复重建工程。工程总投资 16575.21 万元，其中：建筑工程 10467.90 万元，金属结构设备及安装工程 11.42 万元，临时工程 969.85 万元，独立费用 1632.81 万元，基本预备费 1046.56 万元；建设征地移民补偿投资 2251.45 万元；环境保护工程投资 88.57 万元；水土保持工程投资 106.66 万元。

本工程的经济内部收益率 9.09%，大于国家规定的社会折现率 8%，经济净现值大于零，效益费用比大于 1，表明该工程具有较好的国民经济效益，工程建设在经济上是合理可行的。

1.5 编制依据

1.5.1 项目立项文件

按照《广东省中小河流治理（三期）实施方案》（2024-2028 年）的相关要求，广州市流溪河、白坭河、西福河、新街河、永汉河、滘二河、派潭河、小海河、里波水（又称联和排洪渠）共 9 条河流需编制逐河流治理方案和全市中小河流治理总体方案，因此广州市组织编制了《广州市中小河流治理总体方案（2023-2035 年）》，方案指出上游国泰水共计 8.32km 堤防按照 20 年一遇防洪标准进行建设，国泰水周边基本为耕地，若按 20 年一遇标准达标建设，需注意与基本农田的协调。

本次白坭河国泰水堤防达标整治工程即为《广州市中小河流治理总体方案（2023-2035 年）》白坭河治理工程子项，因此做好白坭河国泰水堤防达标整治工程对配合区域中小河流治理总体方案，保障国泰水沿线防洪安全具有重要意义。

附件 1

广东省中小河流治理（三期）实施方案
（2024-2028年）
（征求意见稿）

广东省水利厅

2024年1月

资信甲、乙级证号：甲 232000010133、乙 9144010145535119XP-31ZY721

设计甲、乙级证号：A144000713、A24000710

勘察乙级证号：B244000710

广州市中小河流治理总体方案（2023-2035 年） （征求意见稿）

广州市河涌监测中心

广州市水务规划勘测设计研究院有限公司

2024 年 1 月

附表 1 规划项目表（含近期、远期）

序号	河流名称	工程类别	项目名称	所在行政区	工程任务	工程投资（万元）	备注/已列入相关规划情况	完成时间
1	白坭河	堤防工程	白坭河左岸鹤岗村段堤防达标整治工程	白云区	白坭河鹤岗村段左岸 1.1km 堤防达标整治	2200	本次新增	2027-2035
2			国泰水堤防达标整治工程	花都区	国泰水广州段 8.32km 堤防达标建设（双侧）	16640	本次新增	2027-2035
3		河道整治工程	大官坑涌、鲤鱼涌河道整治工程	花都区	大官坑、鲤鱼涌河涌治理 23.59km	70770	本次新增	2027-2035
4		信息化建设	白坭河信息化工程	花都区、白云区	1、流域基层防汛预报预警体系建设；2、白坭河流域水系电子地图绘制	1400	《广州市白坭河流域综合规划（2020-2035 年）》	2027-2035
5	新街河	河道整治工程	新街河支流河涌整治工程	花都区	社公坑河 9.43km、大布迳河 8.01km、大迳河 10.5km、大布河 5.23km、抗美河 4.29km、文流河 3.03km、窝铺河 2.3km、杨屋排洪河 6.5km、老虎河 4.4km、磨刀坑河 1.38km、苏屋河 2.92km、下迳河 4.13km、六花岗排洪河 3.17km、铜鼓坑 5.05km、福源河 3.16km、长岗排洪河 6.1km、金钟河 9.02km（总长度为 81.92km）	222105	《广州市防洪排涝建设工作方案》、《广州市花都区防洪、排涝、排水规划报告（2018-2035 年）》、《广州市内涝治理建设方案》、《广州市水务发展“十四五”规划》	2027-2035
6		河道整治工程	新街河支流连通工程	花都区	杨村圳新开河涌 3.24km	15552	《广州市花都区防洪、排涝、排水规划报告	2027-2035

1.5.2 主要规程规范

(1) 法律法规

- 1) 《工程建设标准强制性条文》（水利工程部分）（2016 年版）；
- 2) 《中华人民共和国水法》（2016 年版）；
- 3) 《中华人民共和国防洪法》（2015 年版）；
- 4) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年版）；
- 5) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 修订）；
- 6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 修订）。

(2) 设计规范

- 《水利水电工程可行性研究报告编制规程》（SL/T 618-2021）；
- 《防洪标准》（GB 50201-2014）；
- 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017）；
- 《水利水电工程水文计算规范》（SL 278-2019）；
- 《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；
- 《城市防洪工程设计规范》（GB/T 50805-2012）；
- 《水闸设计规范》（SL 265-2016）；
- 《水工挡土墙设计规范》（SL 379-2007）；
- 《河道整治设计规范》（GB50707-2011）；
- 《水工混凝土结构设计规范》（SL191-2008）；
- 《水工建筑物抗震设计标准》（GB51247-2018）；
- 《水工建筑物荷载设计规范》（SL 744-2016）；
- 《堤防工程施工规范》（SL260-2014）；
- 《水利水电工程施工组织设计规范》（SL 303-2017）；
- 《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计标准》（SL 654-2014）；
- 《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）；
- 《建筑桩基技术规范》（JGJ 94-2008）；
- 《水利水电工程设计工程量计算规定》（SL328-2005）；

《城市工程管线综合规划规范》GB50289-2016；
《城市排水工程规划规范》GB50318-2017；
《室外给水设计标准》GB50013-2018；
《室外排水设计标准》GB50014-2021；
《小交通量农村公路工程技术标准》（JTG 2111-2019）；
《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）；
《公路工程水文勘察设计规范》（JTG C30-2015）；
《公路勘测细则》（JTG/T C10-2007）；
《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）；
《公路桥涵设计通用规范》（JTGD60-2015）；
《公路圬工桥涵设计规范》（JTG D61-2005）；
《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG 3363-2019）；
《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）；

其它相关规范标准。

1.5.3 相关资料

《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲（2023 版）》；
《广州市城市总体规划（2017～2035 年）》；
《广州市海绵城市专项规划（2016-2030）》；
《广州市市区防洪（潮）规划报告》（广州市水电局，1995.9）；
《广州市花都区水系规划》（广东省水利电力勘测设计研究院，2008.12）；
《花都区城区及周边农村防洪排涝规划》（中山市水利水电勘测设计咨询有限公司）；
《广州市防洪防涝系统建设标准指引》（2014.1）；
《广州市花都区防洪、排涝、排水规划报告》（2018～2035 年）（送审稿）
《广州市防洪排涝建设工作方案（2020-2025 年）》
其它相关规划

1.6 结论及建议

1.6.1 结论

(1) 白坭河国泰水堤防达标整治工程是深入贯彻习近平总书记关于防灾减灾重要指示精神的要求,是省委省政府推进百县千镇万村高质量发展工程和“851”水利高质量发展的具体措施,是落实水利发展“十四五”规划的实质要求,是为广东省社会经济高质量发展提供支撑的要求,是完善白坭河国泰水防洪体系的需要,是排涝减灾确保周边人民生命财产安全的需要,是促进花都区水利工程达标进程的需要,是完善河道功能,改善生态环境的需要,也是是花都区完成广州市中小河流治理子项任务的需要。

(2) 本次建设任务主要对本工程主要对国泰水花都段进行河道整治,通过分级分段设防,在鱼塘和农田段采用护岸形式防护,按照 5 年防冲设计防护或者防护至现状岸坡顶部,对于有村落、居民点的区段,根据《防洪标准》,采用 10 年一遇堤防进行防护。包括堤防、护岸工程、河道疏浚工程和水利设施修复重建工程。

(3) 堤防、护岸工程根据河道两岸的保护对象确定,针对村庄、学校、建筑物等河段采用堤防防护,并将堤防延伸至两岸形成防洪闭合圈,针对鱼塘、农田等河段,采用护岸工程,进行防冲设计。治理河道长 5.9km,共建设堤防 4.8km,护岸 8.49km。河道疏浚工程结合堤防、护岸工程布置,治理河道长 5.9km。水利设施修复重建工程包括对新西干渠渡槽局部区段的拆除,共计拆除 15m,修复旧西干渠渡槽破损路面及栏杆, , 路面修复 66.12 m², 栏杆更换 90.72m, 两处闸门更换, 拆除白石桥水闸, 重建白石桥。

(8) 本项目工程总投资 16575.21 万元,其中:建筑工程 10467.90 万元,金属结构设备及安装工程 11.42 万元,临时工程 969.85 万元,独立费用 1632.81 万元,基本预备费 1046.56 万元;建设征地移民补偿投资 2251.45 万元;环境保护工程投资 88.57 万元;水土保持工程投资 106.66 万元。

本项目资金来源为政府投资,根据《广州市中小河流治理总体方案(2023-2035 年)》,本项目资金来源为花都区财政资金。

（9）本工程的经济内部收益率 9.09%，大于规定的社会折现率 8%，经济净现值大于零，效益费用比大于 1，表明该工程具有较好的国民经济效益，工程建设在经济上是合理可行的。

（10）本项目从政策的合法性、设计的合理性、建设的可行性及安全性等多方面满足相关要求，实际建设过程中应制定相关预案，工程建设能够保证社会稳定。

1.6.2 建议

（1）根据上述结论白坭河国泰水堤防达标整治工程建设是有必要的，实施条件比较成熟，产生良好的社会收益，项目基本可行，建议项目尽早建设实施。

（2）根据广东省中小河流治理实施方案的“坚持生态治理、综合治理”的指导思想和设计原则，建议后续河道治理工程开展过程中充分同省委省政府百县千镇万村高质量发展工程和“851”水利高质量发展相结合，结合水生态修复、水环境改善、水文化打造等建设任务，高质量推进中小河流系统治理，建设造福人民的幸福河。

2 水文

2.1 流域概况

花都区位于珠江三角洲北缘，北江干流中下游，处于白坭河与流溪河的汇合区域，区内洪水主要受北江、白坭河及流溪河的影响。白坭河水系包括白坭河及本区内的国泰水、大官坑水、新街河（水系）等三条主要支流，及发源于丫髻岭、中洞岭的众多小河、河涌组成。

白坭河位于花都西部，其源头是从北江芦苞水闸分水起，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、在炭布段又汇入新街河，最后流经广州白云区鸦岗汇入珠江，全长 53km，总集雨面积 788km²，在花都区境内河长 32.55km，集雨面积 628.58km²。白坭河属于感潮河道，是北江分洪的主要河道。

新街河旧称横潭水，是白坭水下游水量最大的一条支流，也是花都区与广州市白云区的界河。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水，沿途汇入田美河、大陵河、天马河。干流全长 13.67km，总集雨面积 423km²。

国泰水是白坭河左岸的一级支流，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河。河长 18.65km，流域集水面积 149km²，河流平均比降 3.89‰。

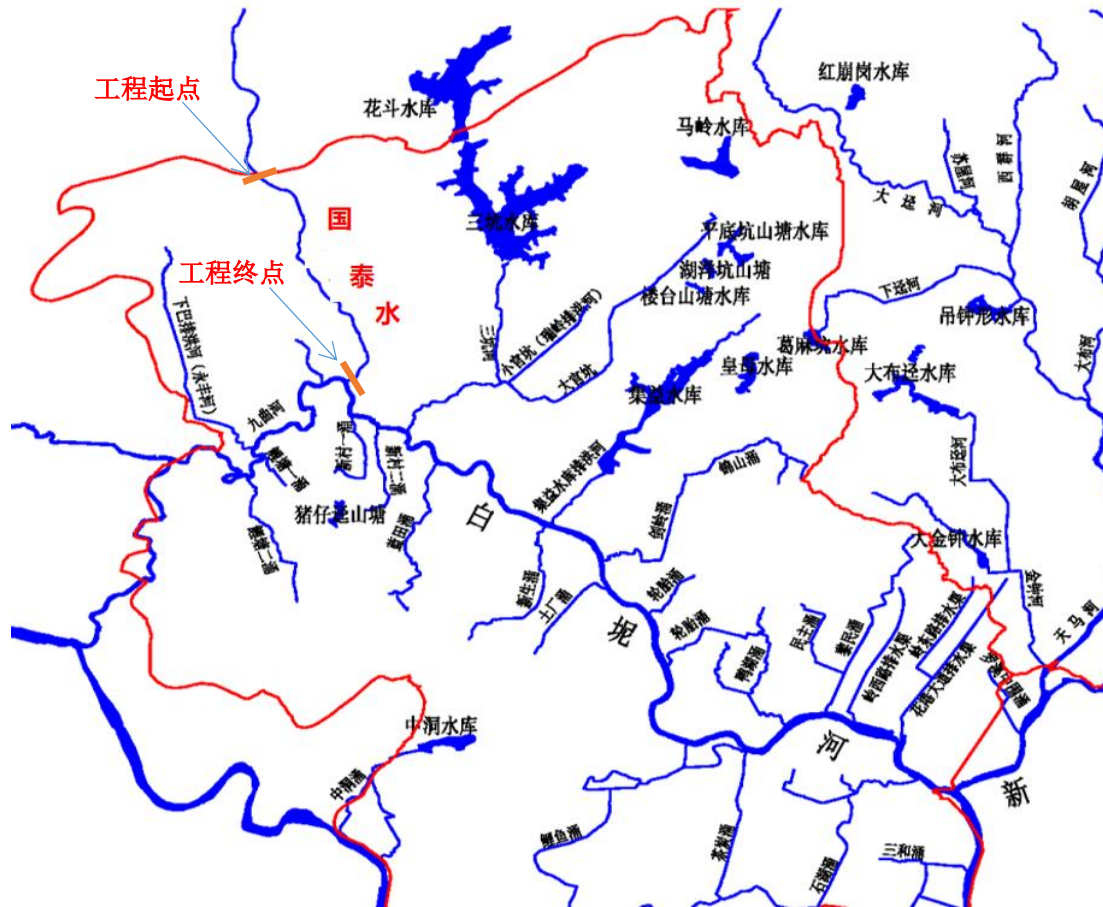


图 2.1.1 流域水系图

2.2 水文气象

工程区地处低纬度亚热带季风气候区，全年气温较高，湿度大，夏季高温湿润，冬季不严寒，无霜期平均为 341 天。距工程所在地最近的气象站为新华站，多年平均气温 21.9℃，多年平均降水量 1799mm，降水年内分配不均匀，多集中在汛期（4~9 月）。冬季湿度小，夏季湿度大，年平均相对湿度 75%-82%。全年主导风向为北偏东，次多风向为东南风；夏季盛吹偏南风，风向频率为 8.7%；冬季盛吹偏北风，风向频率为 31%；全年静风频率 14.9%。

（1）降水

花都区降水充沛，但年内分配不均。据统计，多年平均降水量 1799mm，4~9 月降水量占全年降水量的 80.5%，10~3 月降水量只占全年的 19.5%。年降水量各月分配情况见下表。

花都区北部和东北部为丘陵，南部和西南部多属平原，降水量由西南向东北

递增。该区降水具有以下特点：

1) 汛期 4~9 月降水量大。其中前汛期 4~6 月为 865mm，占全年降水量比例 48.0%，后汛期 7~9 月为 585 mm，占全年降水量比例 32.5%，每年 10 月到次年 3 月占全年比例 19.5%。

2) 降水年际变化大。据新华站（1959-2017 年）共 59 年资料统计，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，东北多，西南少。北部的百步梯年平均降水量为 2112 mm，中部的洪秀全水库年平均降水量为 1768mm，南部的中洞年平均降水量为 1683mm。

表2.2.1 新华站年降水量及月分配表

类别	年降水量 (mm)	月降水量 (mm)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均	1799	42	68	102	225	339	301	227	220	138	76	35	26
占比 (%)	100	2.3	3.8	5.7	12.5	18.8	16.7	12.6	12.2	7.7	4.2	2.0	1.5
汛期 占比	/	/			80.5						/		

(2) 蒸发

据新华站（1959-2017 年）共 59 年资料统计，多年平均蒸发量 1749mm，最大年份（1963 年）高达 1965mm，为多年平均值的 1.12 倍，最小年份（1985 年）为 1515mm，为多年平均值的 0.87 倍，各年蒸发量变化较小。多年平均水面蒸发量（E601 型蒸发皿）年内分配见下表。

表2.2.2 新华站多年平均蒸发量年内分配表

年蒸发量 (mm)	月蒸发量 (mm)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1749	141	86	96	112	144	163	205	190	176	168	144	126

(3) 风速

流域内风向出现最多的是北风，夏季多东南风和偏南风，冬季多吹北风和偏

北风。年平均风速 2.5m/s。

(4) 湿度

流域内水汽充沛，湿度较大，平均相对湿度达 77%，最大相对湿度 99%。

2.3 水文基本资料

国泰水流域内无水文测站，附近流溪河上有 1 座水文站和 2 座水位站，即流溪河水库水文站、温泉人工湖坝上水位站、太平场水位站；白坭河干流设有老鸦岗水位站，老鸦岗水位站位于花都区下游珠江上，是该区域内一座设计常采用的水位站。该站建于 1954 年，为国家级水文站，有 1954 年至今的历年水位观测资料。鸦岗水位站多年平均潮差为 1.07m，多年平均最高潮位为 2.86m。多年平均高潮位为 1.48m，多年平均低潮位为 0.41m。

国泰水流域无水文观测站，缺乏水文观测资料，故采用暴雨推求设计洪水。本次设计暴雨与设计洪水采用《广东省暴雨参数等值线图》(广东省水文局, 2003) 及《广东省暴雨径流查算图表使用手册》(1991 年) 进行计算。

2.4 径流

花都区水务局 2012 年编制的《花都区水资源综合规划》中：广州市花都区多年平均径流深为 1002.1mm，年径流变差系数 $C_v=0.30$ ，年径流偏态系数 $C_s=2.0C_v$ 。国泰水集水面积 149km²，计算得国泰水多年平均径流量 1.49 亿 m³，折合平均流量为 4.72m³/s。

2.5 洪水

2.5.1 暴雨洪水特性

2.5.1.1 暴雨特性

受天气系统影响，区域暴雨有明显的前后汛期之分。每年 4~6 月的前汛期，主要受西风带天气系统影响，平均可发生十次暴雨过程，降雨以锋面雨为主，虽然暴雨量级不大，但局地性较强，时程分配集中，年最大暴雨强度往往发生在该时期内。7~9 月份的后汛期，主要受热带天气系统影响，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。其暴雨特性还有以下几点：

- (1) 年际变化大，多雨年和少雨年的暴雨日数相差数倍。
- (2) 发生暴雨的时间在 4~9 月，其降水量占全年降水量的 80.6%。
- (3) 常出现连日暴雨，且第二天比第一天暴雨量大。

2.5.1.2 洪水特性

国泰水流域河道两岸地势较为开阔，洪涝灾害较为频繁。每年的 4~9 月为该河的暴雨洪水期，其中 4~6 月暴雨洪水较为集中，年最大洪水主要发生在 5、6 月份，一场洪水过程多在 1 天~2 天，洪水过程具有涨洪历时短于落洪历时、峰型尖瘦的特点，其洪水过程历时与暴雨过程历时有关。

2.5.2 设计暴雨计算

设计暴雨推求有两种途径：一是采用工程周边雨量站的实测短历时暴雨成果分析计算，二是采用《广东省暴雨径流查算图表（使用手册）》进行查算分析。由于工程周边缺乏短历时实测暴雨资料，故设计暴雨采用广东省水文局 2003 年编制的《广东省暴雨参数等值线图》和《广东省暴雨径流查算图表》（使用手册）计算。

首先根据国泰水所在的地理位置，采用《广东省暴雨参数等值线图》查得区域中心短历时暴雨均值和变差系数 C_v , C_s 取 $3.5C_v$ 。由于该区位于北江中下游，属暴雨低区，点面换算系数采用暴雨低区的关系图表查取。不同频率暴雨统计参数见下表。

表2.5.1 暴雨统计参数表

历时		10mm	1h	6h	24h	72h
暴雨均值 H_t (mm)		22	60	100	130	180
变差参数 C_v		0.37	0.35	0.43	0.4	0.4
5%	kp	1.71	1.67	1.84	1.78	1.78
	点雨量 (mm)	37.7	100	184	231	320
	点面折算系数	0.83	0.83	0.90	0.94	0.96
	面雨量 (mm)	31.3	83.2	166	217	307
10%	kp	1.50	1.47	1.57	1.53	1.53
	点雨量 (mm)	32.9	88.1	157	200	276

	点面折算系数	0.83	0.83	0.90	0.94	0.96
	面雨量 (mm)	27.3	73.2	142	188	265
20%	kp	1.27	1.26	1.30	1.28	1.28
	点雨量 (mm)	27.9	75	130	167	231
	点面折算系数	0.83	0.83	0.90	0.94	0.96
	面雨量 (mm)	23	63	117	157	222

根据流域地理位置，设计雨型选取北江中下游雨型，不同频率最大 24 小时设计暴雨时程分配详见下表。

表2.5.2 不同频率设计暴雨时程分配表

序号	时段	雨型分配 (mm)		设计暴雨时程分配 (mm)		
		6h	24h-6h	P=5%	P=10%	P=20%
1	0~1		7.2	3.70	3.31	2.88
2	1~2		7.2	3.70	3.31	2.88
3	2~3		3	1.54	1.38	1.20
4	3~4		5.3	2.73	2.44	2.12
5	4~5		1.7	0.87	0.78	0.68
6	5~6		2	1.03	0.92	0.80
7	6~7		3	1.54	1.38	1.20
8	7~8		3.3	1.70	1.52	1.32
9	8~9		6.9	3.55	3.17	2.76
10	9~10		6.6	3.39	3.03	2.64
11	10~11		7.7	3.96	3.54	3.08
12	11~12		10.8	5.55	4.96	4.32
13	12~13	8.8		14.57	12.46	10.27
14	13~14	22.1		36.58	31.29	25.79
15	14~15	24.2		40.06	34.27	28.24
16	15~16	21.1		34.92	29.88	24.62
17	16~17	12.2		20.19	17.27	14.24
18	17~18	11.6		19.20	16.42	13.54
19	18~19		9.7	4.99	4.46	3.88
20	19~20		5.2	2.67	2.39	2.08
21	20~21		5.0	2.57	2.30	2.00
22	21~22		9.9	5.09	4.55	3.96
23	22~23		3.0	1.54	1.38	1.20
24	23~24		2.5	1.29	1.15	1.00
合计		100	100	217	188	157

2.5.3 设计洪水计算

2.5.3.1 计算方法

根据中小河流实际情况，按照《防洪标准》《中小河流治理工程设计导则》确定本次治理标准：县城防洪标准基本达到 50 年一遇，乡镇人口密集区的防洪标准达到 10-20 年一遇，村庄人口集中区防洪标准达到 5-10 年一遇防洪标准，农田因地制宜按 5 年一遇以下防洪标准或不设防考虑。本次项目设计按照乡镇人口密集区按照 10 年一遇的标准，农田按照 5 年一遇的标准进行设计。

国泰水工程段上游没有影响河道行洪的水利工程，且流域内没有洪水实测资料，根据《《水利水电工程设计洪水计算规范》（SL44-2006）的规定，采用设计暴雨推求设计洪水。本次工程设计洪水采用推理公式法、广东省综合单位线法计算，再将两种方法的计算成果进行比较分析，合理选取一种方法的计算结果作为设计采用的洪水成果。

（1）推理公式法

该方法使用下列两公式联合求解：

$$Q_m = 0.278 \left(\frac{S_p}{\tau^{np}} - f \right) F$$

$$\tau = \frac{0.278L}{m J^{\frac{1}{3}} Q_m^{\frac{1}{3}}}$$

式中：

F —流域面积（ km^2 ）；

f —平均损失率（ mm/h ）；

m —流域汇流参数；

Q_m —断面设计洪峰流量（ m^3/s ）；

τ —流域全面汇流时间（ h ）；

S_p —暴雨雨力（ mm/h ）。

（2）综合单位线法

广东省综合单位线是选用 50 个水文站共 639 场雨洪对应资料分析综合的。产流分析采用初损后损法。汇流分析主要是应用线性系统识别的最小二乘法解算

经验单位线，综合给出分区分类的无因次单位线 $u_i \sim x_i$ 表达的经验线型，并从设计出发，建立分区的集水区域特征参数 $\theta=L/J^{1/3}$ 与稳定的单位线滞时 m_1 的关系。

该方法计算公式如下：

$$u_i = q_i t_p / W$$

$$x_i = t_i / t_p$$

式中：

u_i 、 x_i —无因次单位线纵、横坐标；

q_i 、 t_i —时段单位线的纵、横坐标；

t_p —单位线的上涨历时；

$W=F/3.6$ —相当于 1mm 径流深的水量， F 为集水面积，单位为 km^2 。

(3) 产、汇流参数选取

工程位于《广东省暴雨径流查算图表》分区的珠江三角洲分区中的 VI 区，采用北江中下游设计雨型。

点面系数 $a \sim t \sim F$ 关系图：查取“暴雨低区”。

产流参数：内陆集水面积 $>100\text{km}^2$ 区。

广东省综合单位滞时 $m_1 \sim \theta$ 关系线：采用大陆高区 A 型关系线。

无因次单位线采用广东省综合单位线 II 号无因次单位线。

推理公式法汇流参数： $m \sim \theta$ 关系图查大陆低丘平原区线。

2.5.3.2 流域特征参数

工程典型控制断面集水面积量算：采用花都区 1/5000 地形图量算。

河流长度及比降量算：在地形图上分别量读各比降变化特征点的等高线高程 Z_i 及与相邻点河长 L_i ，按下式采用加权平均法计算干流比降 J ：

$$J = \frac{(Z_0 + Z_1)L_1 + (Z_1 + Z_2)L_2 + \cdots + (Z_{n-1} + Z_n)L_n - 2Z_0L}{L^2}$$

式中：

J —河道平均比降，‰；

Z_0 、 Z_1 、 Z_2 ，...， Z_n —沿干流各比降变化特征点的地面高程（m）；

L_1 ， L_2 ， L_3 ，...， L_n —特征点间的距离（km）；

L —总河长, $L=L_1+L_2+\dots+L_n$ (km)。

国泰水各断面流域特征参数见下表。

表2.5.3 典型断面流域特征参数表

断面位置	面积 (km ²)	河长 (km)	比降
整治起点 (上游)	98.8	12.4	0.0039
整治终点 (河口)	149	18.7	0.0039

2.5.3.3 计算成果

本次采用推理公式法和广东省综合单位线法计算个断面不同频率的设计洪峰流量成果见下表。由下表可知,综合单位线法的计算成果略大于推理公式法成果,但两种方法的设计洪峰流量差别均小于 20%,按手册规定,原则上采用综合单位线法成果。因此,本次设计洪水计算成果选取综合单位线法计算的结果,即整治起点 (上游) 10 年一遇设计洪水成果为 421m³/s, 20 年一遇设计洪水成果为 507m³/s, 整治终点 (河口) 10 年一遇设计洪水成果为 556m³/s, 20 年一遇设计洪水成果为 688m³/s。

表2.5.4 国泰水不同频率不同断面设计洪水计算成果

断面位置	P=5%			P=10%			P=20%		
	瞬时单位线法 (m ³ /s)	推理公式法 (m ³ /s)	相对误差	瞬时单位线法 (m ³ /s)	推理公式法 (m ³ /s)	相对误差	瞬时单位线法 (m ³ /s)	推理公式法 (m ³ /s)	相对误差
整治起点 (上游)	507	493	2.84%	421	408	0.03	332	325	2.15%
整治终点 (河口)	688	644	6.83%	579	556	0.04	467	451	3.55%

2.5.4 施工期洪水计算

工程施工期预计安排在枯水期 10 月~次年 3 月。根据工程等级及规范规定其施工洪水标准为 5 年一遇 (P=20%)。由于工程区及邻近区域无枯水期实测流量资料,故施工期设计洪水由设计暴雨推求。

暴雨统计资料采用类比法计算。类比方法参照广州市雨量站 50 年 (1961~2010 年) 实测枯水期最大 1、6、24 小时雨量均值 (见下表) 同全年同历时雨量均值的比值计算,从下表可以计算出枯水期 10~3 月最大 1、6、24 小时雨量均值同全年最大 1、6、24 小时雨量均值的比值。工程 10~3 月暴雨均值按上述比

值计算， C_v 取值同全年最大 1、6、24 小时相同，略偏安全， C_s 取 $3.5C_v$ 。设计暴雨计算结果详见表 2.5.5。

用综合单位线法计算枯水期设计洪水，计算结果见下表。

表2.5.5 不同时段暴雨均值对比表

项目		最大1h (mm)	最大6h (mm)	最大24 h (mm)
广州市	全年	59.6	113	140
	10~4月	34.0	66.8	104
	10~3月	24.6	47.0	94.0
本工程	全年	60	100	130
	10~4月	34.2	59.1	96.6
	10~3月	24.8	41.6	87.3

表2.5.6 工程区不同时段设计暴雨计算成果

时段	P=20% (mm)		
	1h	6h	24 h
10~3月	31.1	53.9	112

表2.5.7 枯水期设计洪峰流量计算成果表

断面位置	流域面积 (km ²)	时段	P=20% (m ³ /s)
整治起点 (上游)	98.8	10~3月	218
整治终点 (河口)	149	10~3月	263

2.6 泥沙

工程区无泥沙观测资料，根据《广州市江河流域防洪潮规划》，广州市境内河流，年平均悬移质含沙量在 $0.09 \text{ kg/m}^3 \sim 0.25 \text{ kg/m}^3$ 。本工程年平均悬移质含沙量取 0.17 kg/m^3 ，多年平均径流深 1002.1 mm ，根据工程末端控制断面以上集水面积 149 km^2 计算，则该区域多年平均径流量 1.49 亿 m^3 ，多年平均悬移质输沙量为 2.53 万 t ，推移质输沙量按悬移质输沙量的 10% 计算，为 0.25 万 t ，则年输沙总量为 2.78 万 t 。河道含沙量较少，在水中主要以悬移质状态存在，对工程影响不大。

2.7 洪潮遭遇分析

广州市花都区水务局、广州市水务规划勘测设计研究院 2015 年编制的《广州市花都区治涝规划水文水利计算专题报告》中对白坭河与其支流的洪水遭遇进行了分析，结果表明：支流洪水（内洪）与白坭河洪水（外洪）的相关点据散乱，两者可视为互相独立的事件，根据《广东省水利电力厅关于印发〈广东省防洪（潮）标准和治涝标准〉试行的通知》（粤水电总字[1995]4 号），无实测资料时，潮区可采用外江 5 年一遇水位为上水位。由于缺乏实测资料，结合花都区白坭河沿线工程案例，国泰水 10 年一遇或者 20 年一遇设计水位遭遇白坭河 5 年一遇水位，国泰水 5 年一遇设计水位遭遇白坭河多年平均水位。

2.8 外江设计水位

目前已有的白坭河水位成果如下：

（1）广州市水利局及广东省水文局广州分局 2003 年 4 月共同编制了《新街河干、支流设计洪水水面线计算》，该成果已得到批复。该报告成果中计算了白坭河 S118 桥处不同频率（ $P=5\%$ 、 10% 、 20% ）的水位，详见下表。

（2）广东省水利电力勘测设计研究院和黑龙江省水利水电勘测设计研究院 2004 年 4 月编制了《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）》（以下简称《两涌一河工程初步设计》），该成果也已得到批复，且该工程已竣工。该报告仅计算了白坭河不同断面 $P=5\%$ 频率的水位，详见下表。

（3）三门峡市水利勘测设计有限责任公司 2018 年 7 月编制了《花都汽车产业基地四期用地防洪排涝规划报告》（以下简称《汽车城四期规划》），该成果已得到批复。该报告设计洪水采用的是《两涌一河工程初步设计》，起推水位采用的是《新街河干、支流设计洪水水面线计算》中新街河河口各频率设计水位，并结合了《广州市流域综合规划（2010~2030 年）》中白坭河设计水面线成果进行修正。该报告中计算了白坭河不同断面 $P=5\%$ 、 $P=10\%$ 、 $P=20\%$ 的水位，详见下表。

根据工程要求，需要计算白坭河在国泰水河口处 $P=20\%$ 的水位，首先根据《两涌一河工程初步设计》国泰水河口 $P=5\%$ 水位与《新街河干、支流设计洪水

水面线计算》中 S118 桥处 P=5%的水位计算差值，再计算得到 P=20%时 S118 桥处的水位；最后再加上水位差，即可计算出白坭河国泰水河口处 P=20%的水位。计算成果见下表。

表2.8.1 白坭河水位计算成果表

数据来源	断面位置	各频率洪潮水位 (m)		
		5%	10%	20%
《新街河干、支流设计洪水水面线计算》	鸦岗	2.55	2.44	2.32
	S118 桥	5.32	4.70	4.00
《广东省北江大堤加固达标工程初步设计 第二部分 两涌一河》	国泰水河口	5.68		
	水位差	0.36		
《汽车城四期规划》	S118 桥	4.43	4.03	3.43
	水位差	1.25		
本次计算	采用水位差	0.36		0.36
	水位	5.68		4.36

2.9 河道水面线计算

2.9.1 计算原理

河道水面线计算采用明渠恒定非均匀流算，计算公式如下：

$$Z_2 + Y_2 + \frac{a_2 V_2^2}{2g} = Z_1 + Y_1 + \frac{a_1 V_1^2}{2g} + h_e$$

式中：

Y_2 、 Y_1 ——上、下游断面水深，m；

Z_2 、 Z_1 ——上、下游断面河底高程，m；

V_2 、 V_1 ——上、下游断面平均流速，m/s；

a_2 、 a_1 ——动能校正系数；

g ——重力加速度，m/s²；

h_e ——上、下游断面间水头损失，m。

水头损失 h_e 由摩阻水头损失与局部收缩扩散水头损失两部分组成，计算公式如下：

$$h_e = L\bar{S}_f + C \left| \frac{a_2 V_2^2}{2g} - \frac{a_1 V_1^2}{2g} \right|$$

式中：

L ——按流量加权长度，m；

\bar{S}_f ——摩阻坡度；

C ——断面扩张或收缩系数。

其中，流量加权长度 L 采用下式计算：

$$L = \frac{L_{lob} \bar{Q}_{lob} + L_{ch} \bar{Q}_{ch} + L_{rob} \bar{Q}_{rob}}{\bar{Q}_{lob} + \bar{Q}_{ch} + \bar{Q}_{rob}}$$

式中：

L_{lob} 、 L_{ch} 、 L_{rob} ——断面左岸滩地、主河道和右岸滩地距离，m；

$\bar{Q}_{lob} + \bar{Q}_{ch} + \bar{Q}_{rob}$ ——断面左岸滩地、主河道和右岸滩地平均流量之和，

m³/s；

动能校正系数 α 采用下式计算：

$$\alpha = \frac{A_t^2 \left[\frac{K_{lob}^3}{A_{lob}^2} + \frac{K_{ch}^3}{A_{ch}^2} + \frac{K_{rob}^3}{A_{rob}^2} \right]}{K_t^3}$$

式中：

A_t ——断面总面积，m²；

K_t ——断面总流量模数，m³/(s km²)；

A_{lob} 、 A_{ch} 、 A_{rob} ——断面左岸滩地、主河道和右岸滩地面积，m²；

K_{lob} 、 K_{ch} 、 K_{rob} ——断面左岸滩地、主河道和右岸滩地流量模数，m³/(s km²)。

摩阻坡度 \bar{S}_f 采用下式计算：

$$Q = K S_f^{1/2}$$

$$K = \frac{1.486}{n} A R^{2/3}$$

式中：

Q ——河道流量， m^3/s ；

A ——过水断面面积， m^2 ；

R ——水力半径， m 。

2.9.2 断面资料

现状断面采用 2024 年 4 月国泰水实测横断面成果。国泰水实测横断面共 66 个，桩号为 $k0+000\sim k6+344$ ，断面平均间距 96.1m，沿线共计 10 座桥梁。

本次设计横断面共 64 个，设计断面桩号为 $k0+164\sim k6+344$ ，断面平均间距 96.6m，沿线共计 10 座桥梁，坐标系为广州 2000 坐标系，高程基准为珠江高程基准。

2.9.3 边界条件

（1）糙率

根据河床组成、床面特性、平面形态、河道岸壁特性等河道情况选取糙率。综合考虑工程河段自然地理情况，结合《水力计算手册》天然河道糙率表，并参考相邻河段糙率，经对比分析并从安全角度考虑，确定工程河段现状断面综合糙率取 0.035。

本次河道整治措施包括河道清淤、堤防整治等，这些措施会导致河道糙率降低，所以设计断面综合糙率取 0.025。

（2）起推水位

国泰水工程河段河道下游断面见图 2.9.1，国泰水河道水位受白坭河回水影响，根据“2.7 洪潮遭遇分析”、“2.8 外江设计水位”可知，国泰水 5 年一遇设计水位遭遇白坭河多年平均水位，10 年、20 年一遇设计水位遭遇白坭河 5 年一遇水位。国泰水不同频率起推位详见表 2.9.1。

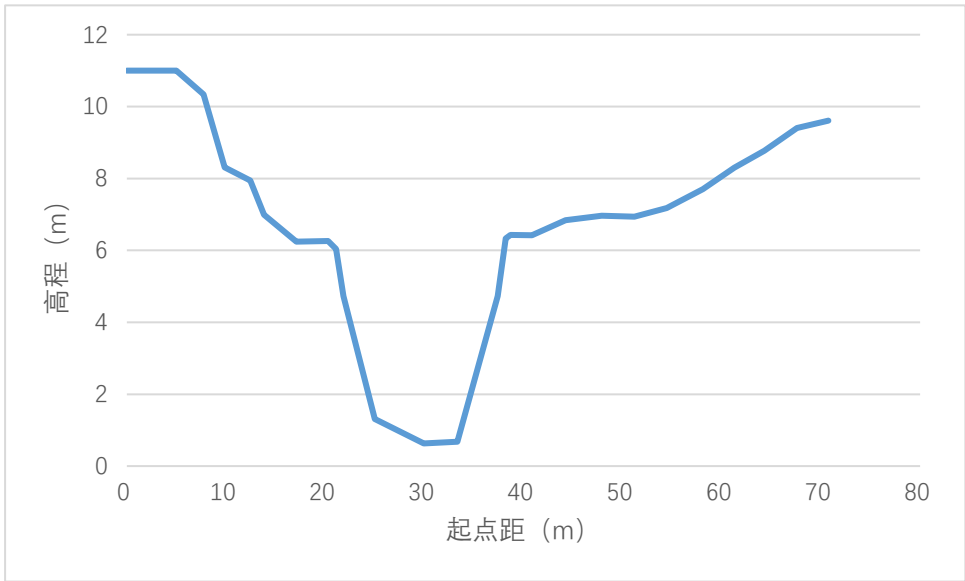


图 2.9.1 工程河段下游断面图示

表2.9.1 不同频率下游水位计算成果表

重现期	洪峰流量 (m^3/s)	自由出流水位 (m)	白坭河水位 (m)	起推水位 (m)	备注
20年	688	4.00	4.36	4.36	取白坭河5年一遇水位
10年	579	3.64	4.36	4.36	取白坭河多年平均水位
5年	467	3.26	3.52	3.52	取白坭河多年平均水位

2.9.4 计算成果

根据上述资料，采用恒定非均匀流方法，计算工程河段 5 年、10 年和 20 年一遇现状水面线，成果如表 2.9.2~2.9.4 和图 2.9.2 所示。

表2.9.2 国泰水现状断面 5 年一遇水面线计算成果表

桩号	重现期	流量	深泓	水位	流速	过水面积	过水宽度
		(m^3/s)	(m)	(m)	(m/s)	(m^2)	(m)
k0+000	5a	332	1.02	9.34	1.21	273	43.8
兴仁桥							
k0+100	5a	334	0.98	9.28	1.48	226	36.7
k0+164	5a	335	0.57	9.27	0.89	376	62.2
渡槽							
k0+264	5a	338	1.06	9.19	1.27	266	39.2
k0+314	5a	339	0.95	9.19	1.13	300	47.8
k0+414	5a	341	0.74	9.13	1.31	260	42.4
k0+514	5a	343	0.67	9.12	0.99	347	65.2
k0+614	5a	345	0.62	9.11	0.75	459	84.3
k0+714	5a	347	0.45	9.06	1.10	317	50.8

白坭河国泰水堤防达标整治工程可行性研究报告

k0+814	5a	349	0.48	9.05	1.03	339	59.4
k0+914	5a	352	0.40	9.03	1.11	316	55.1
k1+004	5a	353	0.28	9.02	0.94	374	54.6
渡槽							
k1+104	5a	356	0.53	8.98	1.12	316	52.8
k1+204	5a	358	0.36	8.97	1.04	345	54.6
k1+304	5a	360	0.42	8.96	0.89	404	59.0
k1+404	5a	362	0.49	8.91	1.23	294	44.5
k1+504	5a	364	0.72	8.84	1.52	239	40.8
k1+604	5a	366	0.75	8.82	1.28	286	47.5
k1+704	5a	368	0.43	8.80	1.24	298	51.2
k1+804	5a	370	0.35	8.79	0.99	373	56.2
k1+904	5a	373	1.03	8.78	0.77	487	88.0
k2+004	5a	375	0.62	8.77	0.79	475	82.4
k2+104	5a	377	0.37	8.73	1.02	368	66.0
缠岗大桥							
k2+204	5a	379	0.58	8.66	0.73	516	87.0
k2+304	5a	381	0.27	8.65	0.56	683	129
k2+404	5a	383	0.29	8.51	1.67	230	35.2
k2+504	5a	385	-0.05	8.50	0.63	608	102
k2+604	5a	388	0.02	8.41	1.36	286	49.5
国泰互通立交匝道桥							
k2+693	5a	389	-0.04	8.39	0.69	568	92.4
k2+789	5a	391	0.00	8.29	1.39	282	51.5
珠三角环线高速桥							
k2+889	5a	394	-0.08	8.27	1.35	293	47.5
木广塘桥							
k2+989	5a	396	0.02	8.23	0.80	496	101
k3+089	5a	398	-0.11	8.20	0.97	411	73.9
k3+189	5a	400	0.23	8.19	0.74	541	92.4
k3+289	5a	402	0.17	8.18	0.84	476	82.0
k3+389	5a	404	-0.16	8.17	0.77	526	97.8
k3+489	5a	406	-0.22	7.94	2.12	192	35.2
k3+589	5a	409	0.21	7.90	1.42	288	56.3
k3+689	5a	411	-0.01	7.89	0.84	489	78.4
k3+789	5a	413	-0.05	7.87	0.95	435	82.3
渡槽							
k3+889	5a	415	0.19	7.75	1.52	272	48.7
k3+989	5a	417	-0.89	7.70	1.61	259	36.1
k4+089	5a	419	-0.06	7.67	1.36	308	55.0
k4+189	5a	421	-0.21	7.65	1.15	366	73.3
k4+289	5a	423	-0.24	7.58	1.47	289	48.8
k4+383	5a	425	-0.42	7.56	0.98	436	79.2
k4+475	5a	427	0.19	7.55	0.95	448	89.0
k4+575	5a	430	-0.11	7.54	0.87	491	105

k4+675	5a	432	-0.15	7.46	1.35	319	54.1
k4+775	5a	434	-0.76	7.44	1.18	369	61.7
k4+875	5a	436	-0.35	7.43	1.11	393	70.6
k4+975	5a	438	-0.08	7.41	1.11	394	66.7
白石桥							
k5+075	5a	440	-0.04	5.87	3.66	120	22.5
k5+175	5a	442	-0.73	5.79	1.35	329	74.4
k5+275	5a	445	-0.71	5.57	2.20	203	58.5
k5+375	5a	447	-0.79	5.39	2.37	189	55.2
k5+475	5a	449	-0.42	5.29	2.01	223	76.8
k5+575	5a	451	-0.68	5.19	1.98	228	64.1
k5+675	5a	453	-0.91	5.14	1.44	314	84.2
k5+775	5a	455	-1.02	4.96	2.04	223	57.2
k5+875	5a	457	-0.85	4.87	1.68	271	87.3
k5+975	5a	459	-0.74	4.82	1.55	297	87.0
k6+075	5a	462	-0.51	4.73	1.68	275	84.5
k6+175	5a	464	-0.71	4.57	2.00	232	65.1
k6+244	5a	465	-0.62	4.35	2.56	182	58.2
白坭桥							
k6+344	5a	467	-1.21	3.52	3.84	122	36.3

表2.9.3 国泰水现状断面 10 年一遇水面线计算成果表

桩号	重现期	流量	深泓	水位	流速	过水面积	过水宽度
		(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m ²)	(m)
k0+000	10a	421.06	1.02	10.4	1.33	318	43.8
兴仁桥							
k0+100	10a	424	0.98	10.3	1.61	263	36.7
k0+164	10a	425	0.57	10.3	0.97	438	62.2
渡槽							
k0+264	10a	428	1.06	10.2	1.40	305	39.2
k0+314	10a	429	0.95	10.2	1.23	347	47.8
k0+414	10a	431	0.74	10.1	1.43	302	42.4
k0+514	10a	434	0.67	10.1	1.05	413	67.0
k0+614	10a	436	0.62	10.1	0.80	544	87.0
k0+714	10a	439	0.45	10.1	1.20	366	50.8
k0+814	10a	441	0.48	10.0	1.11	399	63.8
k0+914	10a	444	0.40	10.0	1.19	372	59.2
k1+004	10a	446	0.28	10.0	1.04	428	54.9
渡槽							
k1+104	10a	448	0.53	9.96	1.22	368	52.8
k1+204	10a	451	0.36	9.95	1.13	398	54.6
k1+304	10a	453	0.42	9.94	0.98	461	59.0
k1+404	10a	456	0.49	9.88	1.35	337	44.5
k1+504	10a	458	0.72	9.80	1.65	278	40.8
k1+604	10a	461	0.75	9.78	1.39	332	47.5
k1+704	10a	463	0.43	9.76	1.33	348	53.4

白坭河国泰水堤防达标整治工程可行性研究报告

k1+804	10a	466	0.35	9.75	1.09	427	56.2
k1+904	10a	468	1.03	9.74	0.82	572	88.0
k2+004	10a	471	0.62	9.73	0.85	555	82.4
k2+104	10a	473	0.37	9.70	1.10	432	66.0
缠岗大桥							
k2+204	10a	476	0.58	9.62	0.79	600	87.0
k2+304	10a	478	0.27	9.62	0.59	808	129
k2+404	10a	481	0.29	9.44	1.83	263	35.2
k2+504	10a	483	-0.05	9.43	0.69	704	102
k2+604	10a	486	0.02	9.33	1.46	332	49.5
国泰互通立交匝道桥							
k2+693	10a	488	-0.04	9.31	0.75	654	92.4
k2+789	10a	490	0.00	9.21	1.49	329	51.5
珠三角环线高速桥							
k2+889	10a	493	-0.08	9.18	1.47	336	47.5
木广塘桥							
k2+989	10a	495	0.02	9.15	0.84	589	101
k3+089	10a	498	-0.11	9.12	1.04	479	73.9
k3+189	10a	500	0.23	9.11	0.80	626	92.4
k3+289	10a	503	0.17	9.09	0.91	551	82.0
k3+389	10a	505	-0.16	9.09	0.82	616	97.8
k3+489	10a	508	-0.22	8.82	2.28	223	35.2
k3+589	10a	510	0.21	8.79	1.51	338	56.3
k3+689	10a	513	-0.01	8.78	0.92	559	78.4
k3+789	10a	515	-0.05	8.76	1.01	511	86.3
渡槽							
k3+889	10a	518	0.19	8.62	1.64	316	51.0
k3+989	10a	520	-0.89	8.55	1.79	290	36.1
k4+089	10a	523	-0.06	8.53	1.47	355	55.0
k4+189	10a	525	-0.21	8.51	1.23	429	73.3
k4+289	10a	528	-0.24	8.42	1.60	330	48.8
k4+383	10a	530	-0.42	8.41	1.05	503	79.2
k4+475	10a	532	0.19	8.39	1.02	524	89.0
k4+575	10a	535	-0.11	8.39	0.92	580	105
k4+675	10a	537	-0.15	8.29	1.48	364	54.1
k4+775	10a	540	-0.76	8.28	1.28	420	61.7
k4+875	10a	542	-0.35	8.26	1.20	452	70.6
k4+975	10a	545	-0.08	8.24	1.21	449	66.7
白石桥							
k5+075	10a	547	-0.04	6.53	4.04	135	22.5
k5+175	10a	550	-0.73	6.45	1.45	378	74.4
k5+275	10a	552	-0.71	6.23	2.27	243	64.6
k5+375	10a	555	-0.79	6.06	2.44	228	62.8
k5+475	10a	557	-0.42	5.98	2.01	277	81.2
k5+575	10a	559	-0.68	5.88	2.04	274	68.6
k5+675	10a	562	-0.91	5.83	1.51	372	84.2

k5+775	10a	564	-1.02	5.64	2.16	262	57.2
k5+875	10a	567	-0.85	5.57	1.70	333	91.0
k5+975	10a	569	-0.74	5.52	1.59	359	87.0
k6+075	10a	572	-0.51	5.44	1.71	335	84.5
k6+175	10a	574	-0.71	5.30	2.05	280	68.0
k6+244	10a	576	-0.62	5.11	2.52	229	65.1
白坭桥							
k6+344	10a	579	-1.21	4.36	3.79	153	37.7

表2.9.4 国泰水现状断面 20 年一遇水面线计算成果表

桩号	重现期	流量	深泓	水位	流速	过水面积	过水宽度
		(m³/s)	(m)	(m)	(m/s)	(m²)	(m)
k0+000	20a	507	1.02	11.5	1.38	368	43.8
兴仁桥							
k0+100	20a	510	0.98	11.4	1.67	305	36.7
k0+164	20a	512	0.57	11.4	1.01	509	62.2
渡槽							
k0+264	20a	514	1.06	11.3	1.47	350	39.2
k0+314	20a	516	0.95	11.3	1.28	402	47.8
k0+414	20a	519	0.74	11.3	1.48	350	42.4
k0+514	20a	522	0.67	11.3	1.06	492	70.1
k0+614	20a	524	0.62	11.2	0.81	645	90.9
k0+714	20a	527	0.45	11.2	1.24	424	50.8
k0+814	20a	530	0.48	11.2	1.12	474	69.3
k0+914	20a	533	0.40	11.2	1.20	443	63.1
k1+004	20a	536	0.28	11.1	1.09	490	55.4
渡槽							
k1+104	20a	538	0.53	11.1	1.26	428	52.8
k1+204	20a	541	0.36	11.1	1.18	460	54.6
k1+304	20a	544	0.42	11.1	1.03	529	59.0
k1+404	20a	547	0.49	11.0	1.41	387	44.5
k1+504	20a	550	0.72	10.9	1.69	325	40.8
k1+604	20a	553	0.75	10.9	1.43	386	47.5
k1+704	20a	556	0.43	10.9	1.35	411	55.9
k1+804	20a	558	0.35	10.9	1.14	491	56.2
k1+904	20a	561	1.03	10.9	0.83	673	88.0
k2+004	20a	564	0.62	10.9	0.87	650	82.4
k2+104	20a	567	0.37	10.9	1.12	508	66.0
缠岗大桥							
k2+204	20a	570	0.58	10.8	0.81	701	87.0
k2+304	20a	573	0.27	10.8	0.60	958	129.4
k2+404	20a	576	0.29	10.6	1.90	303	35.2
k2+504	20a	578	-0.05	10.6	0.70	821	102
k2+604	20a	581	0.02	10.5	1.50	388	49.5
国泰互通立交匝道桥							

白坭河国泰水堤防达标整治工程可行性研究报告

k2+693	20a	584	-0.04	10.5	0.77	759	92.4
k2+789	20a	587	0.00	10.4	1.51	388	51.5
珠三角环线高速桥							
k2+889	20a	589	-0.08	10.3	1.51	390	47.5
木广塘桥							
k2+989	20a	592	0.02	10.3	0.84	706	101
k3+089	20a	595	-0.11	10.3	1.05	565	73.9
k3+189	20a	598	0.23	10.3	0.82	732	92.4
k3+289	20a	601	0.17	10.3	0.93	646	82.0
k3+389	20a	604	-0.16	10.3	0.83	729	97.8
k3+489	20a	607	-0.22	9.97	2.30	264	35.2
k3+589	20a	609	0.21	9.95	1.51	404	56.3
k3+689	20a	612	-0.01	9.95	0.94	650	78.4
k3+789	20a	615	-0.05	9.93	1.00	612	86.3
渡槽							
k3+889	20a	618	0.19	9.77	1.65	375	51.0
k3+989	20a	621	-0.89	9.70	1.87	332	36.1
k4+089	20a	624	-0.06	9.68	1.49	418	55.0
k4+189	20a	627	-0.21	9.66	1.22	513	73.3
k4+289	20a	629	-0.24	9.57	1.63	386	48.8
k4+383	20a	632	-0.42	9.56	1.06	594	79.2
k4+475	20a	635	0.19	9.55	1.01	626	89.0
k4+575	20a	638	-0.11	9.54	0.91	701	105
k4+675	20a	640	-0.15	9.45	1.50	427	54.1
k4+775	20a	643	-0.76	9.43	1.31	492	61.7
k4+875	20a	646	-0.35	9.42	1.21	534	70.6
k4+975	20a	649	-0.08	9.40	1.23	526	66.7
白石桥							
k5+075	20a	652	-0.04	6.99	4.47	146	22.5
k5+175	20a	655	-0.73	6.91	1.59	412	74.4
k5+275	20a	658	-0.71	6.66	2.43	271	64.6
k5+375	20a	660	-0.79	6.49	2.59	255	64.9
k5+475	20a	663	-0.42	6.42	2.12	314	82.7
k5+575	20a	666	-0.68	6.31	2.20	303	68.6
k5+675	20a	669	-0.91	6.26	1.64	408	84.2
k5+775	20a	672	-1.02	6.03	2.36	284	57.2
k5+875	20a	675	-0.85	5.95	1.83	369	91.0
k5+975	20a	678	-0.74	5.91	1.73	392	87.0
k6+075	20a	680	-0.51	5.82	1.85	367	84.5
k6+175	20a	683	-0.71	5.66	2.25	304	69.4
k6+244	20a	685	-0.62	5.44	2.73	251	67.7
白坭桥							
k6+344	20a	688	-1.21	4.36	4.51	153	37.7

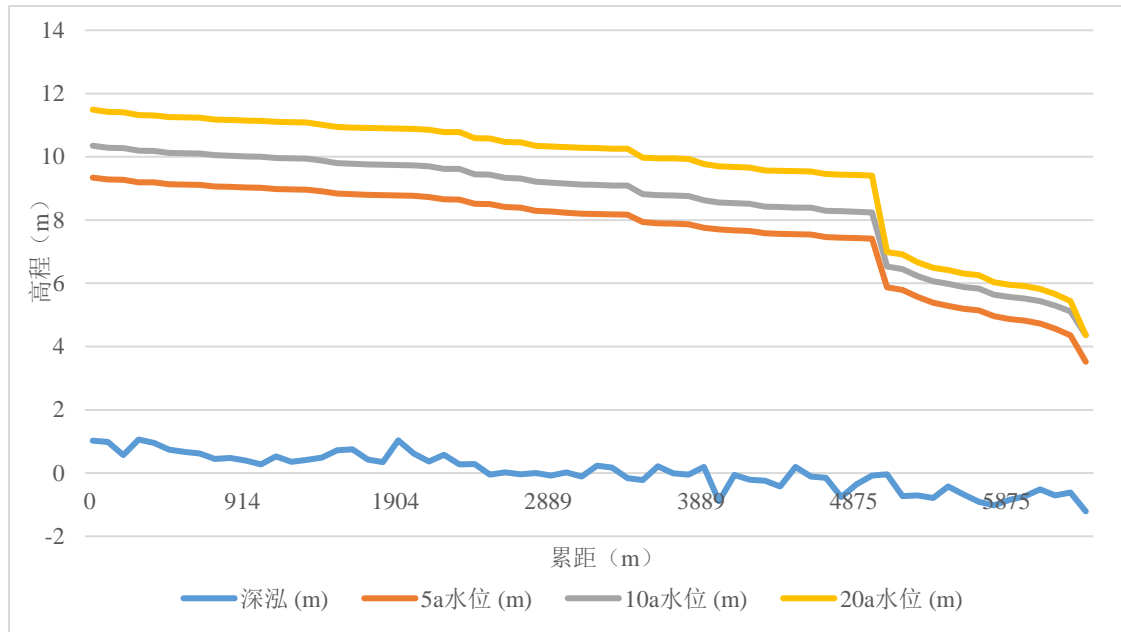


图 2.9.2 国泰水不同频率现状水面线计算成果

本次项目设计包括治理河道长 5.9km，共建设堤防 4.8km，护岸 8.49km。河道清疏工程结合堤防、护岸工程布置，治理河道长 5.9km。水利设施修复重建工程包括对新西干渠渡槽局部区段的拆除，共计拆除 15m。

设计完成后，重新进行水面线计算，可知国泰水 5 年一遇、10 年一遇、20 年一遇设计水面线成果见表 2.9.5-2.9.7 和图 2.9.3。

表2.9.5 国泰水设计断面 5 年一遇水面线计算成果表

桩号	重现期	流量 (m ³ /s)	深泓 (m)	水位 (m)	流速 (m/s)	过水面积 (m ²)	过水宽度 (m)
K0+163.694	5a	335	0.57	8.50	1.03	326	60.7
兴仁桥							
K0+263.694	5a	338	0.55	8.26	2.18	155	28.3
K0+314.442	5a	339	0.54	8.25	0.95	355	93.5
渡槽							
K0+414.442	5a	341	0.53	8.18	1.37	249	50.2
K0+514.442	5a	343	0.51	8.16	1.40	246	53.9
K0+614.442	5a	345	0.5	8.15	0.90	382	79.1
K0+714.442	5a	347	0.45	8.02	1.72	202	38.7
K0+814.442	5a	349	0.38	8.01	1.33	262	49.4
K0+914.442	5a	352	0.31	7.95	1.57	225	45.3
K1+004.130	5a	353	0.25	7.95	1.39	254	44.0
渡槽							
K1+104.130	5a	356	0.18	7.88	1.68	211	41.3
K1+204.130	5a	358	0.11	7.87	1.52	236	46.3
K1+304.130	5a	360	0.04	7.86	1.43	252	49.9

白坭河国泰水堤防达标整治工程可行性研究报告

K1+404.130	5a	362	-0.04	7.84	1.44	251	49.3
K1+504.130	5a	364	-0.11	7.76	1.76	207	43.1
K1+604.130	5a	366	-0.18	7.76	1.46	252	46.6
K1+704.130	5a	368	-0.22	7.75	1.41	261	48.3
K1+804.130	5a	370	-0.24	7.74	0.50	744	318
K1+904.130	5a	373	-0.26	7.71	0.88	422	91.3
K2+004.130	5a	375	-0.29	7.65	1.30	289	54.4
K2+104.130	5a	377	-0.31	7.64	1.15	329	73.9
缠岗大桥							
K2+204.130	5a	379	-0.32	7.54	0.86	440	105
K2+304.130	5a	381	-0.32	7.53	0.68	562	151
K2+404.130	5a	383	-0.32	7.53	0.70	549	114
K2+504.130	5a	385	-0.32	7.51	0.87	442	89.5
K2+604.130	5a	388	-0.33	7.50	0.78	494	156
国泰互通立交匝道桥							
K2+692.713	5a	389	-0.33	7.50	0.52	749	219
K2+788.592	5a	391	-0.33	7.36	1.64	238	51.0
珠三角环线高速桥		Bridge					
K2+888.592	5a	394	-0.33	7.33	1.55	254	49.1
木广塘桥							
K2+988.592	5a	396	-0.33	7.29	0.97	408	102
K3+088.592	5a	398	-0.33	7.05	2.20	181	43.5
K3+188.592	5a	400	-0.33	6.79	2.82	142	42.3
K3+288.592	5a	402	-0.34	6.71	2.73	147	37.4
K3+388.592	5a	404	-0.35	6.68	1.16	349	80.2
K3+488.592	5a	406	-0.35	6.25	2.92	139	35.4
K3+588.592	5a	409	-0.36	6.18	2.29	179	44.6
K3+688.592	5a	411	-0.39	6.14	1.74	236	55.4
K3+788.592	5a	413	-0.45	6.09	1.81	228	54.2
渡槽							
K3+888.592	5a	415	-0.51	5.99	1.96	212	62.3
K3+988.592	5a	417	-0.57	5.98	1.38	302	91.3
K4+088.592	5a	419	-0.63	5.86	1.89	222	58.1
K4+188.592	5a	421	-0.68	5.84	1.66	253	74.1
K4+288.592	5a	423	-0.74	5.73	2.03	208	48.3
K4+382.903	5a	425	-0.79	5.70	1.42	300	79.2
K4+475.181	5a	427	-0.85	5.68	1.39	307	86.3
K4+575.181	5a	430	-0.9	5.66	1.39	309	105
K4+675.181	5a	432	-0.95	5.55	1.83	236	57.0
K4+775.181	5a	434	-0.96	5.53	1.61	269	63.9
K4+875.181	5a	436	-0.96	5.51	1.49	293	115
K4+975.181	5a	438	-0.97	5.50	0.84	524	181
白石桥							
K5+075.181	5a	440	-0.98	5.35	1.62	272	109

K5+175.181	5a	442	-0.99	5.35	1.18	375	105
K5+275.181	5a	445	-0.99	5.00	2.64	169	46.5
K5+375.181	5a	447	-0.99	4.90	2.72	164	43.4
K5+475.181	5a	449	-1	4.82	2.63	171	51.4
K5+575.181	5a	451	-1	4.81	2.15	210	60.8
K5+675.181	5a	453	-1.01	4.78	0.91	495	250
K5+775.181	5a	455	-1.04	4.66	1.55	293	116
K5+875.181	5a	457	-1.08	4.56	1.84	249	86.1
K5+975.181	5a	459	-1.11	4.00	3.43	134	41.4
K6+075.181	5a	462	-1.15	3.98	2.48	186	54.2
K6+175.181	5a	464	-1.21	3.89	2.50	185	57.1
K6+243.504	5a	465	-1.35	3.67	3.01	155	40.9
白坭桥							
K6+343.504	5a	467	-1.54	3.52	2.60	180	59.8

表2.9.6 国泰水设计断面 10 年一遇水面线计算成果表

桩号	重现期	流量	深泓	水位	流速	过水面积	过水宽度
		(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m ²)	(m)
K0+163.694	10a	425	0.57	9.35	1.13	377	60.7
兴仁桥							
K0+263.694	10a	428	0.55	9.06	2.40	178	29.9
K0+314.442	10a	429	0.54	9.06	0.99	432	97.3
渡槽							
K0+414.442	10a	431	0.53	8.97	1.49	289	51.8
K0+514.442	10a	434	0.51	8.95	1.50	290	58.0
K0+614.442	10a	436	0.50	8.94	0.98	446	81.1
K0+714.442	10a	439	0.45	8.78	1.89	232	40.2
K0+814.442	10a	441	0.38	8.77	1.47	301	52.8
K0+914.442	10a	444	0.31	8.71	1.70	260	48.7
K1+004.130	10a	446	0.25	8.71	1.55	288	45.9
渡槽							
K1+104.130	10a	448	0.18	8.62	1.85	243	42.8
K1+204.130	10a	451	0.11	8.62	1.66	271	48.2
K1+304.130	10a	453	0.04	8.61	1.56	290	51.8
K1+404.130	10a	456	-0.04	8.59	1.58	288	49.3
K1+504.130	10a	458	-0.11	8.50	1.92	239	43.1
K1+604.130	10a	461	-0.18	8.50	1.61	286	46.6
K1+704.130	10a	463	-0.22	8.49	1.56	298	49.9
K1+804.130	10a	466	-0.24	8.49	0.48	980	318
K1+904.130	10a	468	-0.26	8.44	0.96	490	93.2
K2+004.130	10a	471	-0.29	8.37	1.43	329	56.2
K2+104.130	10a	473	-0.31	8.36	1.24	383	73.9
缠岗大桥							
K2+204.130	10a	476	-0.32	8.29	0.91	524	114
K2+304.130	10a	478	-0.32	8.29	0.71	677	155

白坭河国泰水堤防达标整治工程可行性研究报告

K2+404.130	10a	481	-0.32	8.28	0.76	635	116
K2+504.130	10a	483	-0.32	8.26	0.95	509	91.3
K2+604.130	10a	486	-0.33	8.25	0.79	612	158
国泰互通立交匝道桥							
K2+692.713	10a	488	-0.33	8.25	0.53	915	222
K2+788.592	10a	490	-0.33	8.08	1.78	275	51.0
珠三角环线高速桥							
K2+888.592	10a	493	-0.33	8.05	1.70	290	49.2
木广塘桥							
K2+988.592	10a	495	-0.33	8.03	1.02	483	102
K3+088.592	10a	498	-0.33	7.76	2.34	213	45.2
K3+188.592	10a	500	-0.33	7.53	2.88	174	44.2
K3+288.592	10a	503	-0.34	7.44	2.87	175	39.2
K3+388.592	10a	505	-0.35	7.41	1.24	408	82.0
K3+488.592	10a	508	-0.35	6.94	3.08	165	38.8
K3+588.592	10a	510	-0.36	6.87	2.43	210	46.4
K3+688.592	10a	513	-0.39	6.83	1.86	275	58.9
K3+788.592	10a	515	-0.45	6.78	1.94	266	57.6
渡槽							
K3+888.592	10a	518	-0.51	6.70	1.96	263	83.6
K3+988.592	10a	520	-0.57	6.69	1.41	370	99.0
K4+088.592	10a	523	-0.63	6.55	1.99	262	58.1
K4+188.592	10a	525	-0.68	6.55	1.71	307	78.3
K4+288.592	10a	528	-0.74	6.41	2.18	242	50.6
K4+382.903	10a	530	-0.79	6.38	1.50	354	79.2
K4+475.181	10a	532	-0.85	6.37	1.45	366	86.3
K4+575.181	10a	535	-0.90	6.35	1.40	382	105
K4+675.181	10a	537	-0.95	6.22	1.96	275	57.0
K4+775.181	10a	540	-0.96	6.21	1.73	313	63.9
K4+875.181	10a	542	-0.96	6.20	1.45	375	120
K4+975.181	10a	545	-0.97	6.20	0.83	653	186
白石桥							
K5+075.181	10a	547	-0.98	6.07	1.56	350	109
K5+175.181	10a	550	-0.99	6.07	1.22	451	107
K5+275.181	10a	552	-0.99	5.71	2.71	204	53.2
K5+375.181	10a	555	-0.99	5.60	2.80	198	50.6
K5+475.181	10a	557	-1.00	5.55	2.64	211	59.9
K5+575.181	10a	559	-1.00	5.53	2.18	257	70.4
K5+675.181	10a	562	-1.01	5.51	0.83	679	250
K5+775.181	10a	564	-1.04	5.41	1.48	380	116
K5+875.181	10a	567	-1.08	5.32	1.80	315	89.2
K5+975.181	10a	569	-1.11	4.86	3.18	179	75.4
K6+075.181	10a	572	-1.15	4.79	2.41	237	78.2
K6+175.181	10a	574	-1.21	4.72	2.37	242	79.7

K6+243.504	10a	576	-1.35	4.44	3.07	187	43.9
白坭桥							
K6+343.504	10a	579	-1.54	4.36	2.50	231	63.2

表2.9.7 国泰水设计断面 20 年一遇水面线计算成果表

桩号	重现期	流量	深泓	水位	流速	过水面积	过水宽度
		(m³/s)	(m)	(m)	(m/s)	(m²)	(m)
K0+163.694	20a	512	0.57	10.13	0.21	2482	586
兴仁桥							
K0+263.694	20a	514	0.55	9.76	2.57	200	31.3
K0+314.442	20a	516	0.54	9.76	1.03	501	99.0
渡槽							
K0+414.442	20a	519	0.53	9.66	1.60	325	53.1
K0+514.442	20a	522	0.51	9.64	1.57	331	60.9
K0+614.442	20a	524	0.5	9.63	1.04	502	82.8
K0+714.442	20a	527	0.45	9.45	2.03	259	41.6
K0+814.442	20a	530	0.38	9.44	1.57	337	55.7
K0+914.442	20a	533	0.31	9.37	1.82	293	51.7
K1+004.130	20a	536	0.25	9.37	1.68	319	47.6
渡槽							
K1+104.130	20a	538	0.18	9.27	1.99	271	44.1
K1+204.130	20a	541	0.11	9.27	1.79	303	49.8
K1+304.130	20a	544	0.04	9.26	1.68	324	53.4
K1+404.130	20a	547	-0.04	9.24	1.71	320	49.3
K1+504.130	20a	550	-0.11	9.14	2.06	267	43.1
K1+604.130	20a	553	-0.18	9.14	1.75	316	46.6
K1+704.130	20a	556	-0.22	9.13	1.68	330	51.3
K1+804.130	20a	558	-0.24	9.13	0.47	1184	318
K1+904.130	20a	561	-0.26	9.08	1.02	550	94.8
K2+004.130	20a	564	-0.29	8.99	1.55	364	57.7
K2+104.130	20a	567	-0.31	8.99	1.32	429	73.9
缠岗大桥							
K2+204.130	20a	570	-0.32	8.92	0.96	595	114
K2+304.130	20a	573	-0.32	8.92	0.74	775	155
K2+404.130	20a	576	-0.32	8.91	0.81	709	117
K2+504.130	20a	578	-0.32	8.88	1.02	567	92.9
K2+604.130	20a	581	-0.33	8.88	0.82	711	160
国泰互通立交匝道桥							
K2+692.713	20a	584	-0.33	8.88	0.55	1054	223
K2+788.592	20a	587	-0.33	8.68	1.92	306	51.0
珠三角环线高速桥	20a						
K2+888.592		589	-0.33	8.65	1.85	319	49.3

白坭河国泰水堤防达标整治工程可行性研究报告

木广塘桥	20a						
K2+988.592	20a	592	-0.33	8.64	1.09	545	102
K3+088.592	20a	595	-0.33	8.34	2.49	239	46.7
K3+188.592	20a	598	-0.33	8.11	3.00	199	45.6
K3+288.592	20a	601	-0.34	8.00	3.04	198	40.6
K3+388.592	20a	604	-0.35	7.97	1.33	455	83.5
K3+488.592	20a	607	-0.35	7.44	3.29	184	40.1
K3+588.592	20a	609	-0.36	7.36	2.61	234	47.6
K3+688.592	20a	612	-0.39	7.32	2.01	305	61.3
K3+788.592		615	-0.45	7.27	2.09	295	60.1
渡槽	20a						
K3+888.592	20a	618	-0.51	7.21	1.99	310	102
K3+988.592	20a	621	-0.57	7.20	1.47	421	105
K4+088.592	20a	624	-0.63	7.03	2.15	290	58
K4+188.592	20a	627	-0.68	7.03	1.81	345	78.3
K4+288.592	20a	629	-0.74	6.86	2.37	265	50.6
K4+382.903	20a	632	-0.79	6.84	1.62	390	79.2
K4+475.181	20a	635	-0.85	6.82	1.57	405	86.3
K4+575.181	20a	638	-0.9	6.81	1.48	430	105
K4+675.181	20a	640	-0.95	6.65	2.14	299	57.0
K4+775.181	20a	643	-0.96	6.64	1.89	340	63.9
K4+875.181	20a	646	-0.96	6.63	1.51	428	124
K4+975.181		649	-0.97	6.64	0.88	735	186
白石桥	20a						
K5+075.181	20a	652	-0.98	6.50	1.64	397	109
K5+175.181	20a	655	-0.99	6.50	1.32	498	110
K5+275.181	20a	658	-0.99	6.08	2.93	224	56.7
K5+375.181	20a	660	-0.99	5.94	3.06	216	53.2
K5+475.181	20a	663	-1	5.89	2.85	233	63.0
K5+575.181	20a	666	-1	5.88	2.37	281	70.4
K5+675.181	20a	669	-1.01	5.86	0.87	766	250
K5+775.181	20a	672	-1.04	5.74	1.6	419	116
K5+875.181	20a	675	-1.08	5.64	1.96	344	90.1
K5+975.181	20a	678	-1.11	5.15	3.32	204	95.9
K6+075.181	20a	680	-1.15	5.05	2.63	259	91.2
K6+175.181	20a	683	-1.21	4.95	2.61	261	88.0
K6+243.504		685	-1.35	4.53	3.58	191	44.2
白坭桥	20a						
K6+343.504	20a	688	-1.54	4.36	2.98	231	63.2

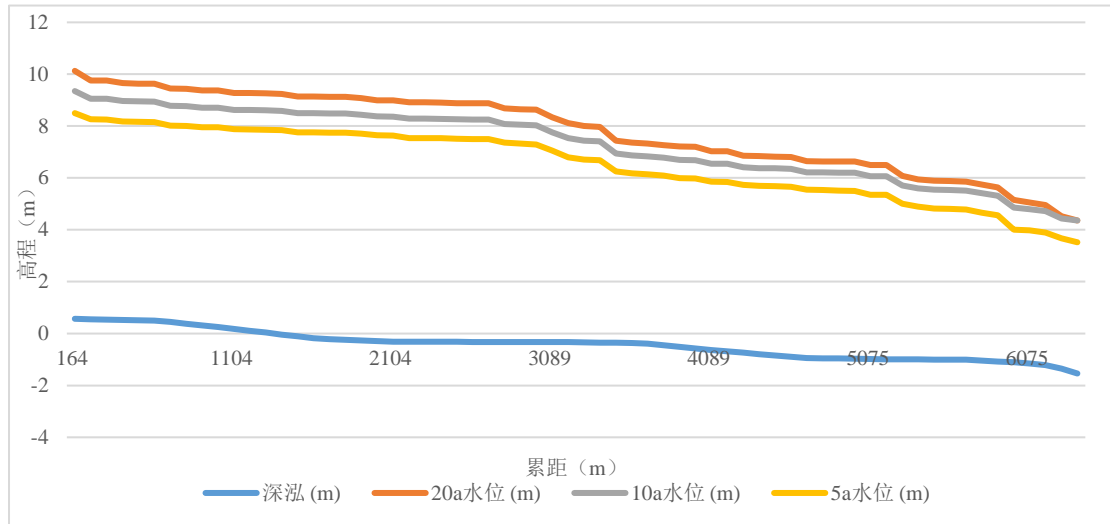


图 2.9.3 国泰水不同频率设计水面线计算成果

2.10 跨河建筑物过流能力分析

2.10.1 计算原理

《洪水影响评价报告编制导则》附录 A 中指出，“桥梁等阻水建筑物壅水高度及壅水长度的计算，应参考‘TB 10017’和‘JTG C30’进行”。据此，本次桥梁壅水计算根据《铁路工程水文勘测设计规范》（TB 10017-2021）开展，桥前最大壅水高度按下列公式计算：

$$\Delta Z_m = \eta (\bar{V}_m^2 - \bar{V}_0^2)$$

式中： ΔZ_m ——桥前最大壅水高度，m；

η ——与河段特征和河滩路堤阻挡流量和设计流量比值有关的系数。

\bar{V}_m ——桥下平均流速，m/s；

\bar{V}_0 ——桥前平均流速，m/s。

桥前壅水曲线全长按下列公式估算：

$$L_y = 2\Delta Z_m / I_0$$

式中： L_y ——壅水曲线长度，m；

I_0 ——桥址天然河段水面坡度。

2.10.2 壅水分析

根据实地调查，工程河道水沿线共有 10 座桥梁。基于壅水计算原理，对所有桥梁进行壅水计算分析，成果见下表。

根据《公路工程水文勘测设计规范》（JTGC30-2015），不通航河流桥下净空安全值为 0.50m。分析可知，工程河段在遭遇 20 年一遇洪水时，河道内 5 座桥梁满足净空要求，5 座桥梁会被淹没。

表2.10.1 国泰水桥梁壅水分析计算成果

桥梁名称	桩号位置	桥底板高程(m)	天然水位(m)	壅水高度(m)	壅水长度(m)	壅水水位(m)	桥下净空	是否淹没
							(m)	
兴仁桥	k0+174	5.11	10.0	0.11	385	10.13	-5.02	淹没
管道桥	k0+330	5.50	9.63	0.13	2955	9.76	-4.26	淹没
新西干渠渡槽	k1+020	14.0	9.22	0.15	1538	9.37	4.63	满足净空
缠岗大桥	k2+120	4.86	8.83	0.16	2462	8.99	-4.13	淹没
国泰互通立交匝道桥	k2+650	6.37	8.80	0.08	6154	8.88	-2.51	淹没
珠三角环线高速桥	k2+790	19.1	8.60	0.08	608	8.68	10.4	满足净空
木广塘桥	k3+020	6.22	8.61	0.07	1628	8.68	-2.46	淹没
旧西干渠渡槽	k3+855	9.30	7.21	0.06	208	7.27	2.03	满足净空
白石桥	k4+975	7.19	6.48	0.04	227	6.52	0.67	满足净空
白坭	k6+250	7.30	4.31	0.22	293	4.53	2.77	满足

桥梁 名称	桩号位 置	桥底板 高程 (m)	天然水位 (m)	壅水高度 (m)	壅水长度 (m)	壅水水位 (m)	桥下 净空	是否 淹没
							(m)	
桥								净空

3 工程地质

3.1 概述

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河。全长 18.65km，集雨面积 149km²。根据设计方案，为保障河道两岸防洪排涝体系达标，满足规划涉及标准，需对河道进行整治，主要以岸线改造、渡槽改造、泵房改造等措施，增加过流能力，同时保证周边内涝安全。

拟建场地位于花都区赤坭镇，为广花冲积平原地貌，地形略有起伏，拟治理河道现状为土质边坡，未采取护岸措施，河道两岸为厂房、住宅、鱼塘等，钻孔孔口高程为-2.23~14.59m（珠基高程）。河岸两侧部分地下埋设有给排水、通信、电力、通信及燃气等地下管线，场地条件局部较复杂，局部机械通行难度大。

拟治理河流原为河漫滩地貌，后经生产生活活动改造，沿线池塘密度较大，民房林立。河流现状两侧堤岸为自然堤岸，两侧主要为房屋、林地等，河道中间局部有水草淤积，勘察期间降雨较多，水位上涨较多，河水淹没河漫滩。现状基本为天然土质岸坡，无护岸措施，局部地段堤岸较陡，在河水长期冲刷作用下，存在塌岸的可能。

本工程主要对国泰水花都段进行河道整治，包括堤防、护岸工程、河道清疏工程和水利设施修复重建工程。治理河道长 5.9km，建设堤防 4.8km，护岸 8.49km，通过分级设防，在鱼塘和农田段采用护岸形式防护，按照 5 年防冲设计护或者防护至现状岸坡顶部，对于有村落、居民点的区段，根据《防洪标准》采用 10 年一遇堤防进行护。水利设施修复重建工程包括对新西干渠渡槽局部区段的拆除，共计拆除 15m，修复旧西干渠渡槽破损路面及栏杆，路面修复 66.12 m²，栏杆更换 90.72m，拆除白石桥水闸，重建白石桥。

3.2 区域地质构造稳定性与地震动参数

拟建工程场地位于广东省广州市花都区，根据广东省构造单元示意图，拟建场地的一级构造单元为 I 1 华南褶皱系；二级构造单元为 II 5 粤北、粤东北~粤中拗陷带；三级构造单元为 III 5 粤中拗陷；四级构造单元为 IV 5 花县凹褶断束。

拟建场地周边的区域深大断裂主要有②白坭~沙湾断裂及①广从断裂。场地位于②白坭~沙湾断裂的东北约 30km，①广从断裂的西北约 35km，对场区影响较小。根据《建筑抗震设计规范》（2016 年版），本区域的建筑抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度为 0.05g，设计地震分组为第一组。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，项目区基本地震动峰值加速度值为 0.05g，基本地震动加速度反应谱特征周期值 0.35s。综上所述，工程区区域构造稳定性好。

3.3 工程地质

3.3.1 地层岩性

根据可研阶段的钻探揭露情况，本场地自上而下分别为人工填土层(Q_4^{ml})、冲积层(Q_4^{al})、残积层(Q_4^{el})及石炭系砂岩、炭质灰岩、灰岩(C)等。现将各土、岩层由上而下进行综合描述如下：

(1)第四系全新统人工填土层(Q_4^{ml})

杂填土(1-1 层)：杂色，松散，以粉质粘土、碎石、砂、砼块、砖渣等组成，组分较杂，均匀性差，透水性弱~中等。地基均匀性差，填土具高压缩性，厚度变化大，不均匀，主要为附近场地工程施工开挖的土石方人工或机械回填而成，河堤段经碾压处理，堆填时间超过 5 年，结合区域地质经验可不考虑湿陷性影响。揭露层厚为 0.80~3.80m，平均厚度 2.40m，层顶标高 5.22~9.07m，层底埋深 0.80~3.80m(标高 1.63~6.07m)。标准贯入试验实测击数 $N'=5\sim14$ 击，平均 9.5 击；经杆长修正后实测击数 $N'=4.87\sim13.27$ 击，平均 9.25 击。

素填土(1 层)：灰黄、褐黄、灰褐色，松散~稍密，以粉质粘土为主，混碎石、砂等，均匀性差，透水性弱~中等。地基均匀性差，填土具高压缩性，厚度变化大，不均匀，主要为附近场地工程施工开挖的土石方人工或机械回填而成，

河堤段经碾压处理，堆填时间超过 5 年，结合区域地质经验可不考虑湿陷性影响。揭露层厚为 1.10~13.00m，平均厚度 3.50m，层顶标高 2.74~14.59m，层底埋深 1.50~13.00m(标高-2.09~10.59m)。标准贯入试验实测击数 $N' = 3 \sim 14$ 击，平均 6.7 击；经杆长修正后实测击数 $N' = 3.00 \sim 11.75$ 击，平均 6.36 击。

(2)第四系冲积层(Q^{4al})

粉质黏土（2-1 层）：灰黄色，可塑，局部软塑，以粘粉粒为主，含砂，干强度中等，韧性中等，透水性微~弱。揭露层厚为 0.40~8.00m，平均厚度 3.37m，层顶埋深 0.00~14.70m（标高-10.23~10.59m），层底埋深 2.10~19.00m（标高-10.63~3.33m）。标准贯入试验实测击数 $N' = 5 \sim 15$ 击，平均 7.8 击；经杆长修正后实测击数 $N' = 4.41 \sim 12.41$ 击，平均 6.95 击。

淤泥质土（2-2 层）：深灰、灰黑色，饱和，流塑，以粉黏粒为主，含腐殖质及砂，有臭味，局部含粉细砂，透水性微~弱。揭露层厚为 0.60~7.20m，平均厚度 2.74m，层顶埋深 0.00~13.50m（标高-8.86~3.33m），层底埋深 0.60~19.20m（标高-14.56~-2.43m）。标准贯入试验实测击数 $N' = 1 \sim 4$ 击，平均 2.0 击；经杆长修正后实测击数 $N' = 0.94 \sim 3.52$ 击，平均 1.82 击。

细中砂（2-3 层）：灰白、灰黄色，饱和，松散~稍密，以石英质砂为主，分选性差，级配不良，含黏粒，透水性中等~强。揭露层厚为 1.20~6.00m，平均厚度 3.260m，层顶埋深 0.00~10.30m（标高-4.66~-6.60m），层底埋深 3.50~14.70m（标高-10.23~-2.40m）。标准贯入试验实测击数 $N' = 4 \sim 17$ 击，平均 9.9 击；经杆长修正后实测击数 $N' = 3.9 \sim 14.91$ 击，平均 8.95 击。

粗砾砂（2-4 层）：灰白、灰黄色，饱和，松散~稍密，以石英质砂为主，分选性差，级配不良，含黏粒，透水性中等~强。揭露层厚为 1.10~6.10m，平均厚度 3.75m，层顶埋深 1.40~14.00m（标高-4.40~2.59m），层底埋深 2.50~18.00m（标高-9.60~-0.41m）。标准贯入试验实测击数 $N' = 8 \sim 14$ 击，平均 11.8 击；经杆长修正后实测击数 $N' = 7.03 \sim 11.43$ 击，平均 9.89 击。

粉质黏土（2-4 层）：灰白、褐红、棕红、褐黄色，可塑，局部硬塑，湿，主要由黏粒、粉粒组成，无摇振反应，稍有光泽，韧性中等，干强度中等，透水性微~弱。揭露层厚为 0.50~16.60m，平均厚度 6.90m，层顶埋深 8.10~22.70m

(标高-18.21~-6.50m)，层底埋深 11.00~26.40m(标高-23.91~-8.48m)。标准贯入试验实测击数 $N' = 7 \sim 15$ 击，平均 12.8 击；经杆长修正后实测击数 $N' = 6.15 \sim 12.67$ 击，平均 10.47 击。

粉质黏土(2-5 层)：灰黄色，软塑，以粘粉粒为主，局部含细砂，稍有光泽，韧性中等，干强度中等，透水性微~弱。揭露层厚为 2.50~3.70m，平均厚度 3.10m，层顶埋深 9.30~10.00m(标高-5.70~-4.78m)，层底埋深 11.80~13.70m(标高-9.40~-7.28m)。标准贯入试验实测击数 $N' = 4 \sim 5$ 击，平均 4.5 击；经杆长修正后实测击数 $N' = 3.14 \sim 4.05$ 击，平均 3.60 击。

(3)第四系冲积层(Q⁴_{el})

粉质黏土(3 层)：褐黄色，可塑，局部硬塑，以粘粉粒为主，含风化碎屑，局部含多量风化岩块，干强度中等，透水性微~弱。揭露层厚为 0.60~11.40m，平均厚度 4.02m，层顶埋深 0.60~19.20m(标高-14.56~6.39m)，层底埋深 2.00~20.50m(标高-15.76~1.43m)。标准贯入试验实测击数 $N' = 6 \sim 19$ 击，平均 12.6 击；经杆长修正后实测击数 $N' = 4.87 \sim 15.62$ 击，平均 10.42 击。

(4) 石炭系砂岩、灰岩(C)

全风化砂岩(4-1 层)：褐红、褐黄、灰黄色，原岩风化强烈，岩芯呈坚硬土状，遇水易软化，局部夹含强风化碎块，透水性微~弱。属极软岩，岩体极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。揭露层厚为 0.50~15.70m，平均厚度 5.94m，层顶埋深 3.50~22.50m(标高-16.30~0.58m)，层底埋深 8.00~23.00m(标高-21.36~-4.05m)。标准贯入试验实测击数 $N' = 31 \sim 49$ 击，平均 39.0 击；经杆长修正后实测击数 $N' = 22.34 \sim 37.88$ 击，平均 30.73 击。

强风化砂岩(4-2 层)：褐红色，原岩风化强烈，岩芯呈半岩半土状、碎块状，遇水易软化，局部夹中风化短柱状，透水性弱。属极软岩，岩体极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。揭露层厚为 0.30~3.50m，平均厚度 2.12m，层顶埋深 8.00~21.50m(标高-16.09~-3.33m)，层底埋深 10.00~24.00m(标高-18.59~-6.83m)。标准贯入试验实测击数 $N' = 51 \sim 56$ 击，平均 53.7 击；经杆长修正后实测击数 $N' = 39.2 \sim 45.41$ 击，平均 41.69 击。

强风化炭质灰岩(5-1 层)：灰褐、深灰色，原岩风化强烈，岩芯呈半岩半

土状、碎块状，遇水易软化，透水性弱。属极软岩，岩体极破碎，岩体基本质量等级为V级。揭露层厚为0.80~4.90m，平均厚度2.60m，层顶埋深6.60~12.10m（标高-10.45~-2.90m），层底埋深8.40~17.00m（标高-11.73~-5.80m）。标准贯入试验实测击数 $N' = 51 \sim 52$ 击，平均51.3击；经杆长修正后实测击数 $N' = 39.80 \sim 44.22$ 击，平均42.40击。

中风化灰岩（5-2层）：灰色，隐晶质结构，中厚层状构造，裂隙发育，岩芯呈短柱状、块状，局部裂隙发育，岩质中硬，方解石细脉稍发育~发育，局部含泥炭质略污手，采取率80~98%，RQD值约为50~85%，透水性微~弱。揭露层厚为0.40~6.60m，未揭穿，层顶埋深1.50~14.50m（标高-11.25~0.22m），层底埋深2.90~316.70m（标高-11.65~-1.06m）。

本层岩体完整程度分类为破碎~较完整，岩石坚硬程度分类为较硬岩，岩体基本质量等级分类为IV。饱和单轴抗压强度建议值为 $f_c = 35\text{Mpa}$ 。

(5)溶洞(C)

溶洞（R层）：可研阶段有2个钻孔揭露到溶洞，洞顶深度2.90~13.50m，洞顶高程--7.46~-1.06m；洞底深度4.80~14.50m，洞底高程-8.46~-2.96m；洞高1.00~1.90m。充填物主要为流塑~软塑状黏性土、碎石、砂等，局部掉钻。

钻孔溶洞见洞率10.5%，线岩溶率为4.6%，根据《岩溶地区建筑地基基础技术标准》（GB/T 51238-2018）3.0.3条规定，场地岩溶发育等级属岩溶中等发育；根据《岩溶地区建筑地基基础技术规范》（DBJT15-136-2018）3.1.4条规定，场地岩溶发育等级属岩溶弱发育。

土洞（T）：可研阶段有1个钻孔揭露土洞，土洞为全充填，充填物以软塑~流塑粉质黏土为主。

岩溶稳定性分析：本场地钻孔溶洞见洞率10.5%，线岩溶率为4.6%，根据岩溶地面塌陷预测分析的基本条件（水、覆盖层、岩溶）和主要影响因素（水位、土的性质与土层结构、土层厚度、地貌、岩溶发育程度）为易塌陷区。

溶洞、土洞及溶蚀深槽对地基的均匀性和稳定性均产生不良影响，对结构稳定性或桩基施工影响甚大，但桩基穿过溶洞嵌入连续微风化灰岩中，上覆溶洞对桩基稳定性影响甚微。

3.3.2 岩土体物理力学性质

根据本次勘察的钻探取芯情况、各岩土层的原位测试及室内试验成果的统计平均值及标准值,按《建筑地基基础设计规范》(DBJ 15-31-2016、GB 50007-2011)及相关标准、手册等,结合本地区工程实践经验及工程类比,综合提供本项目的岩土参数建议值,见表 3.3.1 “岩土参数建议值表”。

表3.3.1 地基土参数建议值表

地层名称	地基承载力特征值 [f_{ak}] (kPa)	天然重度 ρ g/cm ³	压缩模量 E_s (MPa)	变形模量 E_0 (MPa)	直接快剪		渗透系数 K (cm/s)	水泥搅拌桩侧土的摩阻力特征值 q_{sa} (kPa)	水泥搅拌桩端阻力特征值 q_{pa} (kPa)	灌注桩		岩土与锚固体极限黏结强度标准值 q_{sk} (kPa)	临时边坡(5m以内)坡率		基底与土(岩)的摩擦系数 μ	抗拔摩阻力折减系数 λ_i	允许水力比降[J _允]
					粘聚力 C (kPa)	内摩擦角 Φ (°)				桩侧摩阻力特征值的经验值 q_{sa} (kPa)	桩端阻力特征值的经验值 q_{pa} (kPa)		水上	水下			
1-1 杂填土	100	1.89	/	/	*12	*9	* 8.0×10^{-4}	10	/	10		20	/	/	0.25	0.40	/
1-2 素填土	90	1.82	/	/	*10	*8	* 4.0×10^{-4}	10	/	9		20	1:1.25	1:1.50	0.20	0.40	0.40
2-1 粉质黏土	150	1.85	4.28	/	19.7	10.0	* 4.0×10^{-6}	20	150	25	/	40	1:1.20	1:1.50	0.20	0.60	0.35
2-2 淤泥质土	50	1.59	1.98	/	5.7	2.1	* 1.0×10^{-6}	8	/	8	/	16	支护	支护	0.20	0.40	0.35
2-3 细中砂	150	*1.90	/	*25	0	*25	* 4.0×10^{-2}	18	150	20	/	36	1:2.00	1:2.50	0.40	0.40	0.20
2-4 粗砾砂	170	*1.95	/	*30	/	*28	* 8.0×10^{-2}	20	170	25	/	40	1:2.00	1:2.50	0.40	0.40	0.20
2-5 粉质粘土	120	1.83	*4	/	*17	*9	* 4.0×10^{-5}	15	120	20	/	30	1:1.20	1:1.50	0.15	0.50	0.35
3 粉质粘土	170	1.85	4.5	/	19.8	11	* 4.0×10^{-5}	25	170	30	/	50	1:1.20	1:1.50	0.25	0.60	0.35
4-1 全风化砂岩	280	19.3	6	*80	25	18	* 8.0×10^{-5}	40	280	40	400	80	1:1.00	1:1.25	0.30	0.65	/
4-2 强风化砂岩	400	19.6	8	*100	*30	*20	* 1.0×10^{-4}	60	400	70	600	120	1:0.75	1:1.00	0.40	0.70	/
5-1 强风化炭质灰岩	450	20.5	8	*100	*30	*20	* 1.0×10^{-4}	65	450	75	800	130	1:0.75	1:1.00	0.40	0.70	/
5-2 中风化灰岩	4000	2.20	/	/	/	/	* 1.0×10^{-4}	/	/	$f_c=f_{rp}=f_{rs}=$ 35.0MPa		/	1:0.50	1:0.75	0.60	/	/

表 3.3.1 中的岩土参数建议值，包括地基承载力及桩基的侧摩阻力、端阻力等是指未受扰动天然状态下的参数建议值，若受扰动、受水浸泡、灌注桩泥浆护壁等不利条件下，实际岩土参数值可能降低或大大减小，设计使用时需注意岩土体的非均匀性、随时间延续的降低效应以及施工条件等不利因素影响。

3.3.3 水文地质条件

本场地位于南方地区，雨水充沛，勘探钻孔均见地下水。根据地下水赋存条件、含水介质及水力特征分析，本场地地下水主要为第四系上层滞水、孔隙水与岩溶水三类。

（1）上层滞水：主要赋存于填土层中，位于局部隔水层之上，含水量较小。

（2）第四系孔隙水：本场地含水层为粗砾砂及细中砂，其他土层为相对隔水层。粗砾砂及细中砂含水层为潜水，局部为微承压水，粉黏粒少及颗粒较粗，含水量较丰富，透水性较强。

（3）岩溶水：受基岩裂隙发育程度、连通性等影响。由于岩性及裂隙发育程度及充填的差异，局部裂隙发育，裂隙连通性较好，渗透性较强，致使基岩裂隙水埋藏情况复杂多变。总体上，岩溶水较丰富。

地下水位的变化受地形地貌、地层岩性、地下水补给来源及排泄等因素控制。每年二月起，随降雨量增加，地下水位开始逐渐上升，到六月至九月处于高水位时期（丰水期），九月以后随着降雨量的减少，水位缓慢下降，到十二月至次年二月处于低水位期（枯水期）。

根据可研阶段勘察资料，项目区地下水和地表水对混凝土弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。

根据可研勘察成果结合区域工程经验，工程区岩土层渗透系数建议值见下表。

表3.3.2 土层渗透性参数表

土层编号	土层名称	土工试验K值	渗透系数(cm/s)	渗透性等级
<1-1>	杂填土		$*8.0 \times 10^{-4}$	中等透水性
<1-2>	素填土	/	$*4.0 \times 10^{-4}$	中等透水性

土层编号	土层名称	土工试验K值	渗透系数(cm/s)	渗透性等级
<2-1>	粉质黏土	3.64E-06	*4.0×10 ⁻⁶	微透水性
<2-2>	淤泥质土	4.86E-07	*1.0×10 ⁻⁶	微透水性
<2-3>	细中砂	3.43E-02	*4.0×10 ⁻²	强透水性
<2-4>	粗砾砂	7.09E-02	*8.0×10 ⁻²	强透水性
<2-5>	粉质黏土	/	*4.0×10 ⁻⁵	弱透水性
<3>	粉质黏土	4.17E-06	*4.0×10 ⁻⁵	弱透水性

3.3.4 主要工程地质问题

（1）抗滑稳定问题

根据本次勘察成果，堤基主要座落于粉质黏土、细中砂之上，局部座落于填土、淤泥质土之上，现状堤防堤脚存在受河流冲刷淘空问题，局部形成临空面，临空面坡脚较陡峭，坡度较陡，存在发生滑移的可能，建议设计进行抗滑稳定验算，必要时采取相应的抗滑措施。

（2）抗震稳定问题

工程区处于地质构造相对稳定区域，工程场地地震动峰值加速度为 0.05g，相应地震基本烈度为Ⅵ度，根据《水工建筑物抗震设计规范》（DL5073-2000）有关规定，可不进行砂土震动液化判别。根据规范要求采取相应抗震措施。

（3）地基沉降变形问题

工程区内基础持力层土层种类较多，厚度变化较大，各土层承载能力、抗压缩性能不同，地基沉陷与不均匀沉降问题不突出，局部地段存在压缩系数较大的土层，建议采用适应变形能力较强的护坡护岸形式或采用工程措施减小基础沉降量，如进行必要的压实。

（4）抗冲稳定问题

工程勘察深度范围内，沿线堤基主要由粉质黏土、细中砂组成，局部为素填土、淤泥质土，其中细中砂、粗砾砂抗冲刷能力较差，粉质黏土抗冲刷能力一般。堤岸处于迎流顶冲段，当砂层顶面高程接近或高于该处河水位时，粉质黏土处于最

大流速带附近，极易被冲刷，导致坡脚临空失稳，因此下部砂土被快速淘蚀可能诱发崩岸。河段堤基均需抗冲设防，满足堤基抗冲刷要求。残积粉质黏土经长期浸泡后易软化，抗冲刷能力降低。河道清淤时需注意岸坡稳定性，对于抗冲刷能力较差的地段，应有抗冲刷处理措施。

（5）渗漏及渗流稳定问题

堤基主要由填土、粉质黏土、细中砂、粗砾砂、淤泥质土等组成，根据土层透水性判别，砂层为中等~强透水层，连通性较好，易发生渗透变形，根据工程经验砂土层渗透变形形式为管涌型，粉质粘土及淤泥质土渗透变形形式为流土型，粉质粘土的允许水力比降建议取 0.35，细中砂、粗砾砂的允许水力比降取 0.2。堤基为砂土，当洪水或涨潮时高水位下的砂类土易产生渗透破坏，堤基在高水位时存在一定渗透问题，建议设计时采取压渗透回填及排水反滤处理等工程措施。

3.3.5 堤防、护岸工程地质条件评价

设计堤岸范围内表层普遍分布填土、粉质黏土、淤泥质土或细中砂，人工填土成分较复杂，疏密不均，欠固结，荷载作用下已产生不均匀沉降；淤泥质土呈流塑状，承载力低，压缩性高，不能作为拟治理河段护岸措施的基础持力层。

根据钻孔揭露情况，岸坡岩土层主要由填土、粉质粘土、淤泥质土、细中砂、粗砾砂等，岸坡地质结构主要为双层结构（上粘性土下粗粒土）。岸坡现状为自然土质边坡，现状堤防堤脚存在受河流冲刷淘空问题，局部形成临空面，临空面坡脚较陡峭，存在抗滑稳定问题，建议进行相应的抗滑稳定措施。由于岸坡土体抗冲刷能力较差，综合评价属稳定性较差岸坡，存在塌岸失稳的可能。建议设计做好护岸、护脚措施，尽量减轻因河流水力作用对堤岸的冲刷掏蚀引起的岸坡稳定问题。

3.3.6 水利设施修复重建工程

根据设计资料显示：修复旧西干渠渡槽破损路面及栏杆，路面修复 66.12m²，栏杆更换 90.72m，拆除白石桥水闸，重建白石桥。

旧西干渠渡槽现状槽墩为浆砌石槽墩，河道中设有浆砌石槽墩 4 个。经现场

走访调研，现状旧西干渠跨河渡槽主体结构良好，渡槽墩基沉降稳定且接缝处未见渗水，运行正常。仅对现状渡槽路面进行翻修，对渡槽两侧栏杆进行更换。

白石桥为车行桥，桥面净宽 5m，十年一遇洪水为 6.29m，桥址相应地震基本烈度为 6 度，白石桥重建设计桥梁全场 68m，采用（16+25+16）m 预应力钢筋混凝土现浇箱梁结构，桥梁总宽 6m，下部结构采用柱式墩、桩柱式台，桥台宽 6m，桩基础为嵌岩桩，桩径 1.5m。根据本次勘察成果，桥址区地层主要为填土层、粉质黏土、淤泥质土、细中砂、粗砾砂、粉质黏土及灰岩，可采用中风化灰岩作为桩基持力层，本次勘察钻探深度限制部分钻孔入中风化岩深度不满足桩基设计要求，下一阶段本桥址区建议进一步进行详查。

3.3.7 疏浚工程

本次疏浚沿原河道进行。疏浚总长度约 5.9km，工程起点为花都区边界兴仁桥，终点为国泰水与白坭河干流汇入口。结合工程总体布局，本工程拟对原河道进行疏浚，现状河道纵向高程为 1.105~1.77m，纵比降 0.43%，本次清淤设计纵断面基本维持现状纵向坡比，仅对局部段进行调整、顺直。根据实际现状情况，本次平均清淤深度为 0.54m，根据本次勘察成果，岸坡主要为杂填土、素填土、粉质黏土、淤泥质土、细中砂、粗砾砂、粉质黏土等，根据《疏浚与吹填工程设计规范》(JTS181-5-2012)表 5.2.4、表 5.3.10-1 的划分，疏浚等级划分主要为 3 级。

3.4 天然建筑材料

本项目建设所需的建筑材料用量少，所需的混凝土砂石骨料须外运，工程区周边公路交通发达，水、陆路运输方便，陆路经大坳村等可达工程区，建议进行商业外购。据调查，白坭河上下游的神山、江高镇、炭步镇均有土、砂、石料出售，土料、石料可在炭步镇土、石料场采购，距离工程区约 25km；砂料可在神山或江高镇砂料场采购，距离工程区约 15km。其中土料：以粉质粘土为主，填筑前应采样进行实验，确保含水率等参数符合设计和碾压试验确定的要求；砂料：其级配、含泥量、云母含量、有机物含量应符合标准；石料：弱~微风化岩，强度高、岩质坚

硬。

3.5 结论及建议

(1) 拟建场地属建筑抗震不利地段，场地土类型为软弱土根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，项目区基本地震动峰值加速度值为 0.05g，基本地震动加速度反应谱特征周期值 0.35s。

(2) 根据可研阶段勘察资料，项目区地下水和地表水对混凝土弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。

(3) 根据本次勘察成果，场地范围内，未发现采空区、滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用，钻探深度范围内未发现构造断裂破碎带。根据本次勘察成果，项目区未发现有明埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物，项目区不良地质作用主要为岩溶（溶洞、土洞）及上覆岩层的不稳定性。特殊性土主要为软土、填土、风化岩。

(4) 本工程存在的主要问题为：抗滑稳定性、抗冲稳定问题、抗渗稳定问题及地基沉降变形问题。白石桥建议采用桩基础方案。

(5) 施工开挖期间地下水位受大气降雨等影响较大，因此应尽量避免雨季开挖施工。新开河涌开挖应分段、分块开挖，严禁超挖，开挖至设计标高时，应马上验槽并立即施工垫层，严禁基底土层长时间暴露或被水浸。

4 项目建设背景和必要性

4.1 项目建设背景

近年来，受全球气候变化和人类活动影响，水旱灾害的突发性、异常性、不确定性更为突出，极端天气事件明显增多，给中小河流防洪带来新挑战。针对中小河流防洪面临的新形势、新挑战，水利部李国英部长批示要切实改革治理模式，坚持以流域为单元，逐流域规划、逐流域治理、逐流域验收、逐流域建档立卡，一条河

一条河治理，实现“治理一条、见效一条”。

花都区位于广东省中南部，广州市北面，珠江三角洲的北缘，是南北交通要道，素称“省城之屏障，南北粤之咽喉”。地理坐标东经 $112^{\circ} 57' 07''$ - $113^{\circ} 28' 10''$ ，北纬 $23^{\circ} 14' 57''$ - $23^{\circ} 37' 18''$ ，北回归线横贯境内。距离广州主中心城区仅 22 公里，东接从化区，西临佛山市南海区，北部群山与清远市清城区相联，是广州重要生态保育区和广州北部地区主要的水源涵养地，南部与白云区和佛山市三水区接壤，是广州市“北优”战略重要组成部分。

白坭河位于花都西部，其源头是从北江芦苞水闸分水起，由西向东北方向沿三水长岐进入花都，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、在炭布段又汇入新街河，最后流经广州白云区鸦岗汇入珠江，全长 53km，总集雨面积 788km^2 ，在花都区境内河长 32.55km，集雨面积 628.58km^2 。白坭河属于感潮河道，是北江分洪的主要河道。国泰水是白坭河左岸的一级支流，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河。河长 18.65km，流域集水面积 149km^2 ，河流平均比降 3.89‰。国泰水花都段起点为兴仁桥下游 300m，终点至白坭河汇入口，全长 5.9km。

为提高中小河流治理成效，改进中小河流治理模式，有力有序有效推进治理工作，补齐防汛薄弱环节短板，2022 年水利部、财政部印发《全国中小河流治理总体方案（2023-2035 年）》，2022 年 7 月，水利部财政部联合印发《关于开展全国中小河流治理总体方案编制工作的通知》，要求以流域为单元开展全国中小河流治理总体方案编制工作，广东省水利厅财政厅联合转发《水利部财政部办公厅关于开展全国中小河流治理总体方案编制工作的通知》，为深入贯彻落实习近平总书记提出的“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，按照省委、省政府关于加快推进中小河流治理的工作部署，广东省水利厅组织编制了《广东省中小河流治理（三期）实施方案》（2024-2028 年）。在《广东省中小河流治理（三期）实施方案》（2024-2028 年）实施方案中指出，坚持因需治理，确保行洪安全。重点解决河道行洪不畅问题，提高流域综合防灾减灾能力。因河施策，因需设防，根据实际需要对现有堤防进行达标加固，现状未设防且对人民生命安全不构成威胁

的河段原则上保持原状，不加设堤防。根据中小河流实际情况，按照《防洪标准》《中小河流治理工程设计导则》确定本次治理标准：县城防洪标准基本达到 50 年一遇，乡镇人口密集区的防洪标准达到 10-20 年一遇，村庄人口集中区防洪标准达到 5-10 年一遇防洪标准，农田因地制宜按 5 年一遇以下防洪标准或不设防考虑。

按照《广东省中小河流治理（三期）实施方案》（2024-2028 年）的相关要求，广州市流溪河、白坭河、西福河、新街河、永汉河、滘二河、派潭河、小海河、里波水（又称联和排洪渠）共 9 条河流需编制逐河流治理方案和全市中小河流治理总体方案，因此广州市组织编制了《广州市中小河流治理总体方案（2023-2035 年）》，方案指出上游国泰水共计 8.32km 堤防按照 20 年一遇防洪标准进行建设，国泰水周边基本为耕地，若按 20 年一遇标准达标建设，需注意与基本农田的协调。

国泰水两岸多以鱼塘、农田为主，并分布有零星居民点，由于洪水暴涨暴落，淹没时间短，对鱼塘、农田影响较小，根据防护对象范围分级分段治理，因此本设计在鱼塘和农田段采用护岸形式防护，按照 5 年防冲设计防护或者防护至现状岸坡顶部，对于有村落、居民点的区段，根据《防洪标准》，采用 10 年一遇堤防进行防护。

根据现场调查及方案布置结果，初步调查结果白坭河国泰水堤防达标整治工程永久占地 86.46 亩，临时工程占地约 90.53 亩，主要为施工临时占地、施工营地、加工厂及仓库和临时材料堆放场。沿线占地主要为农林用地，零星分散着部分防护绿地、二类居住用地和二类工业用地。

根据《广州市水务局关于印发广州市河涌水系规划（2017-2035 年）的通知》（穗水规计〔2020〕14 号），白坭河纳入了广州市河涌名录，故白坭河国泰水堤防达标整治工程属于在册的水利工程，且该项目主要对河道流域进行整治以保证该流域内各村的防洪安全，不改变用地性质，符合《广州市花都区人民政府办公室关于印发花都区贯彻落实“三农”工作意见的水利工作细则的通知》（花府办函〔2017〕66 号）第二条规定，服务于农业生产和农村水安全的在册水利工程实施安全达标、原址重建、改建，不改变用地性质的，无需办理用地手续。

4.2 规划政策符合性

（1）《全国中小河流治理总体方案（2023-2035 年）》

2022 年水利部、财政部印发《关于开展全国中小河流治理总体方案编制工作的通知》，明确了 2024 年至 2035 年全国流域面积 200 平方公里至 3000 平方公里中小河流治理目标、任务和重点，统筹推进以流域为单元的中小河流系统治理，要求以流域为单元开展全国中小河流治理总体方案编制工作。

我国中小河流面广量大，防洪治理任务艰巨而繁重。自 2009 年水利部、财政部会同地方各级人民政府启动中小河流治理以来，各地积极推进建设项目，截至 2021 年底，已通过安排中央补助资金治理河长 10.64 万 km，重点中小河流重要河段防洪能力得到明显提升，中小河流治理取得了明显成效和阶段性成果，但还存在治理不系统、不平衡、不充分等问题。随着经济社会快速发展，近 10 年来我国城镇化率由 2010 年的 50%提高到 2021 年的 64%，城镇人口增加 2.36 亿人；2021 年全国国内生产总值超 110 万亿元，较 2010 年的 40 万亿元大幅增加，中小河流防洪保护对象发生了较大变化，对防洪标准和防洪布局提出了新的更高要求。

《关于开展全国中小河流治理总体方案编制工作的通知》的附件《全国中小河流治理总体方案编制技术大纲》中指出全面调查评估有防洪任务的中小河流现状基本情况、治理成效、存在主要问题和进一步治理需求，逐河流摸清治理需求基础台账和防洪能力底数，综合确定中小河流治理的目标任务和措施方案，逐河流编制中小河流治理方案。在此基础上，编制完成各省（自治区、直辖市）、各流域分区和全国中小河流治理总体方案（2023—2035 年），并进一步明确 2023—2025 年中小河流治理重点，建立全国中小河流治理信息综合管理系统和一张图，为新阶段逐流域精准掌握中小河流治理情况，逐流域完整推进中小河流治理提供技术支撑。

（2）《广东省中小河流治理（三期）实施方案（2024-2028 年）》

2014 年，为贯彻落实党的十八大精神，围绕“三个定位，两个率先”的总目标，保障我省率先全面建成小康社会，按照省委、省政府统一部署，由省水利厅组织开展《广东省山区五市中小河流治理实施方案》（2015-2020 年）编制工作，坚

持综合治理、系统治理和生态治理的理念，以实现“河畅、水清、堤固、岸绿、景美”为目标，对韶关、河源、梅州、清远、云浮市等五市的中小河流开展治理行动。截至 2019 年底，山区五市累计完成治理河长 8411 公里，占规划治理河长 8264 公里的 102%，提前一年超额完成治理任务。经过近五年的大力治理，山区五市中小河流防洪减灾能力大幅提升，治理后的重点河段基本达到治理目标，明显改善周边生态环境质量，有效促进了农村经济社会发展。

2018 年，为进一步提升我省中小河流水安全保障能力，复制推广山区五市中小河流治理经验，省水利厅组织编制了《广东省中小河流治理（二期）实施方案》（2018-2022 年），聚焦除山区五市外其余 16 个地市急需治理的中小河流，规划治理长度 7848 公里。截至 2023 年 12 月，二期已完成治理河长 7165 公里，占规划治理河长的 91%。

为深入贯彻落实习近平总书记提出的“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，按照省委、省政府关于加快推进中小河流治理的工作部署，省水利厅组织编制了《广东省中小河流治理（三期）实施方案》（2024-2028 年）（以下简称《三期方案》）。《三期方案》与正在编制的全国总体方案衔接，明确了今后五年全省各地市中小河流治理的指导思想、基本原则、治理范围和目标、建设内容、投资匡算、实施计划及保障措施，经批准后将作为各地市开展中小河流治理的基本依据。

《三期方案》以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻习近平总书记关于保障水安全的重要论述和视察广东重要讲话、重要指示精神，坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，牢固树立和践行“两个坚持、三个转变”的防灾减灾新理念，认真落实省委“1310”具体部署，聚力实施“851”水利高质量发展蓝图，紧盯中小河流防洪薄弱环节，统筹干支流、上下游、左右岸防洪要求，突出问题导向、目标导向，强化系统思维、底线思维，区分轻重缓急，在水安全保障的基础上，结合水生态修复、水环境改善、水文化打造等建设任务，高质量推进中小河流系统治理，进一步完善防洪工程体系，建设造福人民的幸福河，为我省经济社会高质量发展提供坚实的水安全保障。

附件 1

广东省中小河流治理（三期）实施方案
（2024-2028年）
（征求意见稿）

广东省水利厅

2024年1月

（3）《广州市中小河流治理总体方案（2023-2035 年）》

广东省水利厅财政厅联合转发《水利部财政部办公厅关于开展全国中小河流治理总体方案编制工作的通知》，要求 2023 年 3 月底前，21 个地级市以上市要以流经本辖区的流域面积 200~3000 平方公里的河流河段为单元，完成本市逐河流

治理方案和全市中小河流治理总体方案。

按照相关要求，广州市流溪河、白坭河、西福河、新街河、永汉河、滘二河、派潭河、小海河、里波水（又称联和排洪渠）共 9 条河流需编制逐河流治理方案和全市中小河流治理总体方案。

9 条中小河流流域范围涵盖广州市大部分重点发展区域。近年来，受气候变化和人类活动影响，水旱灾害的突发性、异常性、不确定性更为突出，极端天气事件明显增多，给中小河流防洪带来新挑战。随着经济社会快速发展，区域防洪保护对象发生了较大变化，对防洪标准和防洪布局提出了新的更高要求。中小河流水安全保障能力与发展趋势不匹配，亟待构建与新定位相匹配的防洪排涝体系。

本次治理以防洪减灾为核心任务，结合乡村振兴战略、百县千镇万村高质量发展工程和绿美广东生态建设、千里碧道建设、农村饮水安全巩固提升工程和河长制湖长制等工作任务，进行系统治理和生态治理，形成“山水相映、水网相通，城水相融、人水相亲”的美好河湖生态空间。

要求到 2026 年，广州市 9 条中小河流近期治理目标全面完成，堤防达标率提高至 95%，流域防洪体系更加稳定韧性，超标准降雨下流域基本安全，重点保护对象区域堤防不出现漫堤现象，特大暴雨流域城镇区域运转基本正常，可妥善处置超标准降雨引发的城市洪涝灾害。到 2035 年，广州市 9 条中小河流治理任务全面完成，中小河流防洪减灾能力全面提升，堤防达标率提高至 100%，江河安澜的防洪安全网进一步织牢织密，流域洪涝灾害防御水平明显提升，为人民群众生命财产安全和经济社会持续健康发展提供坚实的水安全保障，“江河安澜、乐水羊城”的愿望基本实现。

资信甲、乙级证号：甲 232020010133、乙 9144010145535119XP-21ZYY21

设计甲、乙级证号：A144000713、A24000710

勘察乙级证号：B244000710

广州市中小河流治理总体方案（2023-2035 年） （征求意见稿）

广州市河涌监测中心
广州市水务规划勘测设计研究院有限公司
2024 年 1 月

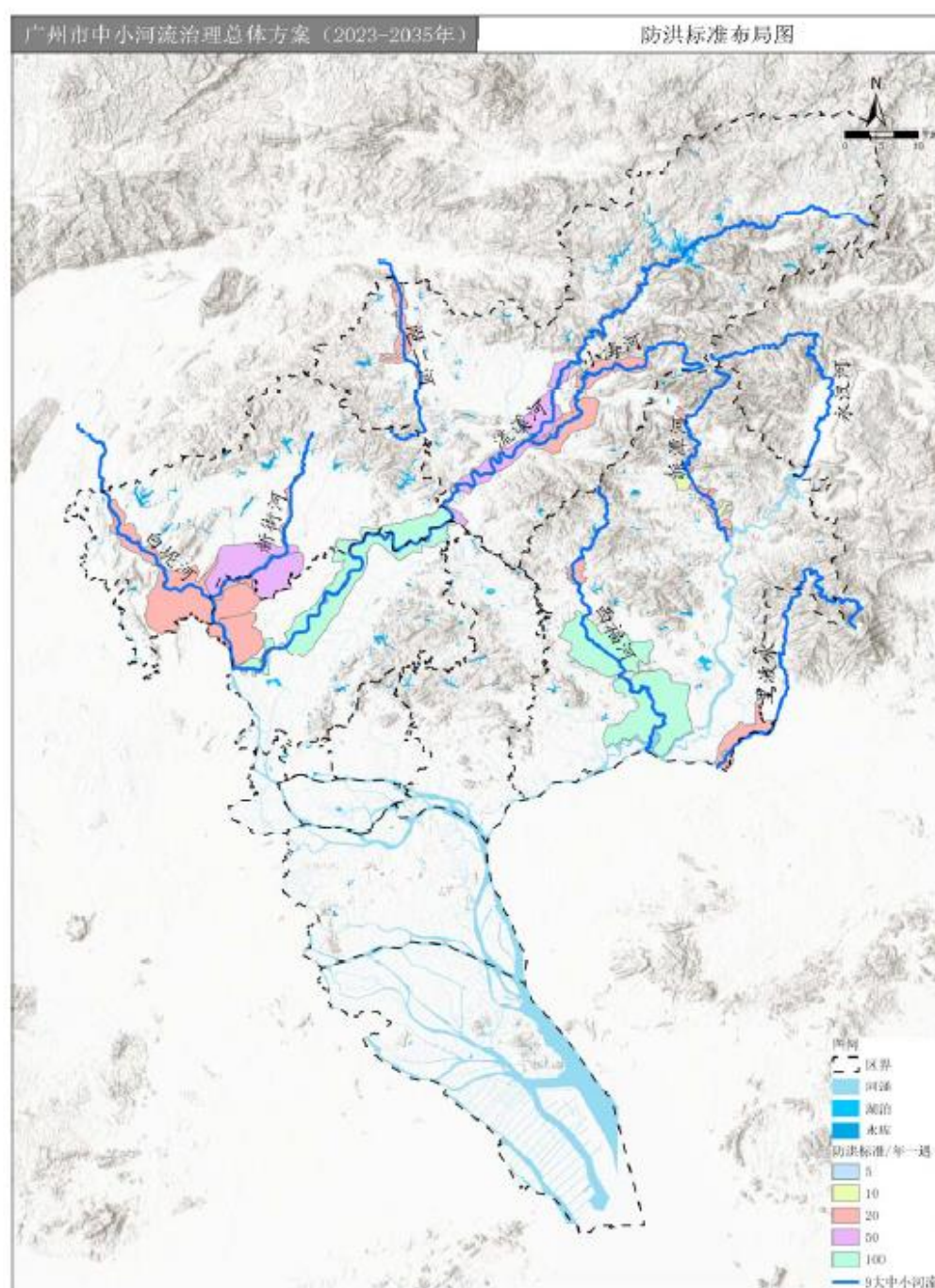


图 4.2.1 广州市中小河流防洪标准布局图

附表 1 规划项目表（含近期、远期）

序号	河流名称	工程类别	项目名称	所在行政区	工程任务	工程投资（万元）	备注/已列入相关规划情况	完成时间
1	白坭河	堤防工程	白坭河左岸鹤岗村段堤防达标整治工程	白云区	白坭河鹤岗村段左岸 1.1km 堤防达标整治	2200	本次新增	2027-2035
2			国泰水堤防达标整治工程	花都区	国泰水广州段 8.32km 堤防达标建设（双侧）	16640	本次新增	2027-2035
3		河道整治工程	大官坑涌、鲤鱼涌河道整治工程	花都区	大官坑、鲤鱼涌河涌治理 23.59km	70770	本次新增	2027-2035
4		信息化建设	白坭河信息化工程	花都区、白云区	1、流域基层防汛预报预警体系建设；2、白坭河流域水系电子地图绘制	1400	《广州市白坭河流域综合规划（2020-2035 年）》	2027-2035
5	新街河	河道整治工程	新街河支流河涌整治工程	花都区	社公坑河 9.43km、大布迳河 8.01km、大迳河 10.5km、大布河 5.23km、抗美河 4.29km、文流河 3.03km、窝铺河 2.3km、杨屋排洪河 6.5km、老虎河 4.4km、磨刀坑河 1.38km、苏屋河 2.92km、下迳河 4.13km、六花岗排洪河 3.17km、铜鼓坑 5.05km、福源河 3.16km、长岗排洪河 6.1km、金钟河 9.02km（总长度为 81.92km）	222105	《广州市防洪排涝建设工作方案》、《广州市花都区防洪、排涝、排水规划报告（2018-2035 年）》、《广州市内涝治理建设方案》、《广州市水务发展“十四五”规划》	2027-2035
6		河道整治工程	新街河支流连通工程	花都区	杨村圳新开河涌 3.24km	15552	《广州市花都区防洪、排涝、排水规划报告	2027-2035

4.3 工程建设的必要性

2022 年,根据水利部、财政部关于开展《全国中小河流治理总体方案(2023-2035 年)》(以下简称“全国总体方案”)的工作部署,广东省针对流域面积 200-3000 平方公里有治理需求的 196 条中小河流编制治理方案,规划治理河长 2489 公里,要求以流域为单元,逐流域规划、逐流域治理、逐流域验收、逐流域建档立卡,实现治理一条、见效一条,提升广东省中小河流防洪减灾能力。

为深入贯彻落实习近平总书记提出的“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路,按照省委、省政府关于加快推进中小河流治理的工作部署,本工程白坭河国泰水堤防达标整治工程不仅配合区域总体规划,同时保障沿线水安全具有重要的意义。

4.3.1 是深入贯彻习近平总书记关于防灾减灾重要指示精神的要求

习近平总书记明确提出“两个坚持、三个转变”防灾减灾救灾理念,要求以防为主,防抗救相结合,要求防汛工作要始终把保障人民群众生命财产安全放在第一位。受全球气候变化和人类活动影响,水旱灾害的突发性、极端性、不确定性更为突出,极端降雨事件频发,给中小河流防洪带来新挑战。2009 年以来,我省发生洪涝灾害的中小河流有 203 条,受灾次数达 499 次,受灾人口 862 万人,受影响耕地面积 321.6 万亩,直接经济损失金额 253 亿元,占同期全省洪涝灾害直接经济损失的 10.6%。开展中小河流治理,提升水安全保障能力,是深入贯彻习近平总书记重要指示精神,全面提升我省洪涝灾害防御能力的重要举措。

4.3.2 是落实省委省政府推进百县千镇万村高质量发展工程和

“851”水利高质量发展的具体措施

省委省政府“百千万工程”明确提出要加强县域防洪排涝、防灾减灾等设施建设,同时在《水利高质量发展意见》中擘画“851”水利高质量发展蓝图,提出建设江河安澜的防洪安全网,要求完善流域防洪工程体系。我省中小河流面广

量大，治理任务艰巨而繁重。2009 年以来，经过历次中央规划及省山区五市和中小河流二期的治理，全省已完成约 1.85 万公里中小河流治理，取得较好成效，但治理不系统、不平衡、不充分问题依然存在。近年来频繁发生的洪涝灾害反映出中小河流仍然是我省防洪体系的明显短板和薄弱环节。开展三期中小河流治理是加快补齐我省防洪体系短板，助力“百千万工程”和水利高质量发展的重要措施。

4.3.3 是落实水利发展“十四五”规划的实质要求

《广东省水利发展“十四五”规划》指出，要继续实施全省流域面积 50-3000 平方公里的中小河流二期治理，启动中小河流三期治理实施方案编制，进一步减轻中小河流防洪压力，力求到 2025 年全省中小河流整体防洪能力进一步提升。开展中小河流三期治理是贯彻落实《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，加快补齐我省中小河流防洪安全短板的实质要求。

4.3.4 是为广东省社会经济高质量发展提供支撑

当前我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段。开展中小河流治理，在满足防洪（潮）功能基础上，与沿岸生态保护、景观绿化、休闲旅游等功能相协调，创造人性化的滨水空间，解决好人民群众最关心、最直接最现实的水利问题，让建设果为人民所享，令人民群众有更多的安全感、获得感、幸福感，为我省社会经济高质量发展保驾护航。

4.3.5 是完善白坭河国泰水防洪体系的需要

工程区段内现状岸坡总体防洪能力不能适应区内防洪安全的需要。河道两岸基本保留着原始状态，均为土坡，现状高程不满足要求，也未设防冲设施，危及区内人民生命财产安全。本工程的实施，通过修建堤防、护岸工程、河道清疏工程，确保工程区防洪达标，保障国泰水沿线防洪安全。

4.3.6 是保护区域人民生命财产安全的需要

本工程位于花都区赤坭镇，白坭河左岸，国泰水存在严重淤积问题，沿河漫水桥、水闸等阻水建筑物，使过流断面减少，行洪能力降低，进而导致排洪不畅，致使周边片区涝灾频繁发生，对当地群众生产、生活造成严重影响，甚至财产损失，制约了当地经济的快速发展。因此通过堤防达标整治工程的建设将有力地保证人民生命财产安全，促进经济社会和谐稳定发展，增强人民群众安全感、获得感和幸福感。

4.3.7 是促进花都区水利工程达标进程的需要

水利设施是国民经济的命脉，对区内的经济发展起到至关重要的作用。近几年来花都区经济发展迅速，每年都有大批招商引资项目落户花都，2020 年，花都区实现地区生产总值 1682.15 亿元，年均增长 6.5%，规模以上工业总产值 2668.21 亿元，年均增长 6.2%，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%。

高速发展的经济需要配套完善的基础设施来奠定基础，现有水利设施存在建设标准低、实施简陋等问题，造成区域内防洪压力过大，不能保证区内的生产生活正常运行，成为阻碍、制约区内经济发展的瓶颈。区内的水利工程设施建设应与区内的经济发展的步伐相适应，新建以及修复的水利工程设施标准在建设标准上要与经济发展相适应。

4.3.8 是花都区完成广州市中小河流治理子项任务的需要

广州市河涌监测中心组织编制的《广州市白坭河中小河流治理方案（征求意见稿）》中，明确指出花都区政府近期需完成白坭河综合整治工程，目前国泰水段 8.32km 堤防（两岸）未达设计标准，给区域防洪安全带来一定隐患。因此，需加快实施白坭河重要河段的综合整治，尽快完整白坭河的防洪体系，尽早发挥干流堤防工程的最大的防洪功能，工程建设迫在眉睫。

4.4 项目建设可行性

4.4.1 资金方面的可行性分析

根据《广东省中小河流治理（三期）实施方案（2024-2028 年）》和广州市中小河流治理总体方案（2023-2035 年），白坭河国泰水堤防达标整治工程资金已落实为财政资金，不存在需要融资和贷款的情况。

4.4.2 工程方案可行性分析

4.4.2.1 水文核算基础上的可行性分析

在对白坭河流域、国泰水流域径流、洪水等充分分析的基础上，结合测量断面数据和已批复的工程成果，考虑到建设的工程措施，对国泰水的水量、流速、水面线进行了充分的分析，以计算结果为工程措施实施效果的分析依据，保证防洪保护对象的安全和岸坡防冲效果。

4.4.2.2 工程地质勘察基础上的可行性分析

本次勘察按照《水闸与泵站工程地质勘察规范》（SL704-2015）、《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2022）、《中小型水利水电工程地质勘察规范》（SL55—2005）等相关规定，本次共布置 64 个钻孔，钻孔间距约 400m，横剖面间距约 800m，取土标贯孔超过 1/3。本项目合计完成 63 个钻孔（23 个取土标贯孔、34 个标准贯入试验孔、6 个鉴别孔），钻孔深度宜根据覆盖层厚度及建基面高程确定，并符合下列规定：1）堤防工程钻孔进入堤基以下深度宜为堤身高度的 1.5~2.0 倍，特殊情况应适当加深；2）护岸工程钻孔深度应进入河道深泓线以下 5m，特殊情况应适当加深；3）河道清淤疏浚工程钻孔深度应进入河道深泓线以下 3m，特殊情况应适当加深；4）采用桩（墩）基的渡槽，桩基孔深应进入桩端以下 5m，墩基孔深宜进入墩基以下 10m，特殊情况应适当加深应适当加深。

依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）相关条文（4.3.1）的规定，工程区抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度为 0.05g，工程区区域构造稳定

性好。

通过对地层岩性、地质构造、水文地质条件等的分析，对工程区场地的稳定性、适宜性、水土侵蚀性的评价，以及对各项工程、建筑物沿线地质条件的评价，对堤岸、建筑物基础等现状持力层的适用性和不良工程地质问题进行了充分的评价和分析，作为工程设计的基础。

4.4.2.3 工程选址及方案的可行性分析

（1）设计标准选择的可行性分析

根据《广东省中小河流治理（三期）实施方案（2024-2028 年）》，坚持因需治理，确保行洪安全。重点解决河道行洪不畅问题，提高流域综合防灾减灾能力。因河施策，因需设防，根据实际需要对现有堤防进行达标加固，现状未设防且对人民生命安全不构成威胁的河段原则上保持原状，不加设堤防。根据中小河流实际情况，按照《防洪标准》《中小河流治理工程设计导则》确定本次治理标准：县城防洪标准基本达到 50 年一遇，乡镇人口密集区的防洪标准达到 10-20 年一遇，村庄人口集中区防洪标准达到 5-10 年一遇防洪标准，农田因地制宜按 5 年一遇以下防洪标准或不设防考虑。

而根据《广州市中小河流治理总体方案（2023-2035 年）》，白坭河流域规划防洪标准为 20 年一遇，要求上游国泰水共计 8.32km 堤防按照 20 年一遇防洪标准进行建设。

通过对国泰水沿线 20 年一遇和 10 年一遇水面线的对比，20 年一遇设计标准下堤防平均加高 5~10m，10 年一遇设计标准下堤防平均加高 4~8m，若将国泰水全线按照 20 年标准达标治理，将河道和两岸隔离开，会存在堤防加高过高，占地面积大的问题，同时将两岸鱼塘、农田和河道割裂开，鱼塘和农田的调蓄作用消失，不利于河道行洪。

考虑到国泰水两岸多以鱼塘、农田为主，并分布有零星居民点，由于洪水暴涨暴落，淹没时间短，对鱼塘、农田影响较小，根据防护对象范围分级分段治理，因此本设计在鱼塘和农田段采用护岸形式防护，5 年防冲设计防护或者防护至现状岸坡顶部，对于有村落、居民点的区段，根据《防洪标准》，采用 10 年一遇

堤防进行防护。

分级分段的设防，河道周边的村庄、学校等防洪保护对象按照 10 年一遇堤防进行设防，其余段按照 5 年防冲设计，保证了防洪保护对象的安全和岸坡稳定，同时占地面积相对较小，项目协调难度降低，更有利于项目开展。

（2）堤防及护岸沿线建设的可行性分析

国泰水花都段沿线全长 5.9km，河道基本上全线为原始河道，两岸村庄、学校、房屋零星分布，沿线大片分布着鱼塘和农田，河道两岸岸坎为土坎，基本上为鱼塘和农田的塘埂和田埂。河道堤防及护岸的建设基本沿现状岸坎布设，尽量少占农田和鱼塘。因沿线建筑物较少，河道堤防和护岸的建设对周边居民的生活、生产相对来说扰动较小，影响不大，项目开展的影响因素较少，具备建设的可行性。



图 4.4.1 国泰水沿线河道现状



图 4.4.2 国泰水沿线村庄分布

5 项目需求分析与产出方案

5.1 需求分析

花都区属于珠江三角洲冲积平原，河流交错成网，地势北高南低，大部分地区属浅丘台地和平原，部分地区地势较为低平，花都区在历史上是一个以农业生产为主的地区，经济相对落后，历史上洪水灾害曾给花都区人民造成过深重的灾难，近几十年来，随着防洪减灾工程的兴建和水利基本建设的大规模开展，区内的洪水灾害已得到极大的控制。

作为白坭河的源流，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河，全长 18.65km，集雨面积 149km²。花都区段国泰水位于花都区赤坭镇，白坭河左岸。国泰水流域地势总体呈东北高西南低，属于低丘平原区和低山区，高程范围在 7.6m~94.3m 之间，片区总面积 21.63km²。

国泰水花都区上游起点为兴仁桥下游 300m，终点至白坭河汇入口，全长 5.9km。经过现场查勘，国泰水花都段现状保留着原始河道状态，未经过系统的治理，沿线主要分布着国泰村及一些零星的小村庄，其余大多为农田和大片鱼塘。

河道右岸沿线有 G107 国道，S253 省道、山前旅游大道及若干村道穿过河道，交通便利。

（1）兴仁桥至新西干渠渡槽段

该段右岸为国泰村，左岸主要为大片空地和鱼塘，分布着一些厂房，现状河道两岸均为土坡，现状高程不满足要求，也未设防冲设施。河道部分区段有淤积，岸坡受到水流冲刷有底部侵蚀的情况。新西干渠渡槽的北侧鱼塘为一现状遗留的矿坑，现状深度 50m 以上。

新西干渠以渡槽型式跨过国泰水，现状槽墩为浆砌石槽墩，槽身有一段缺失，经过对三坑水库管理处的走访，目前新西干渠在国泰水西侧已经无灌溉需求。



图 5.1.1 国泰水上游段河道现状



图 5.1.2 三坑水库新西干渠渡槽现状



图 5.1.3 国泰水上游段淤积情况

(2) 新西干渠渡槽至缠岗桥段

该段沿线主要为鱼塘和厂房，右岸有个规模较大的鱼塘，河道均为原始河道，未进行防冲和防护，左岸树木丛生，分布有较多茂密的树林。缠岗桥上游左岸分布有零星的厂房。



图 5.1.4 该段国泰水现状

缠岗桥位于花都区赤坭镇缠岗村，该桥于上世纪 60 年代建成通车，现状为预制砌体结构砼拱桥+3 跨简支实心板结构，桥梁全长约 48.0m，现状桥面宽 5.5m，净宽 5.0m。2023 年 7 月 31 日缠岗桥经广州冠粤路桥检测有限公司进行专业检测后确定该桥技术状况等级为五类危桥，存在较大安全隐患，目前正在进行重建。



图 5.1.5 现状缠岗桥

(3) 国泰水缠岗桥至山前旅游大道段

该段沿线大部分为现状林地，河道未进行过治理，两岸杂草丛生，在珠三角环线匝道上游右岸有几处厂房，局部区段厂房距离河道较近。穿过珠三角高速后仅 100m 后穿过山前旅游大道。



图 5.1.6 珠三角环线高速上游河道现状



图 5.1.7 国泰水河道和珠三角高速及山前旅游大道关系

(4) 山前旅游大道至三坑水库旧西干渠段

该段左岸沿线普遍有厂房和村庄分布，右岸在下游有白坭小学，其余段多分布为林地、鱼塘。右岸有高压电线塔分布。该段河道两岸无防护，河道现场淤积较为严重，漂浮有较多垃圾和倒塌的树木。



图 5.1.8 雨后该段国泰水现状



图 5.1.9 旧西干渠附近国泰水现状

旧西干渠以渡槽型式跨过国泰水，长 50.4m，现状槽墩为浆砌石槽墩，河道中设有浆砌石槽墩 4 个，目前旧西干渠该段运行完好，无渗漏现象，仅现状栏杆较为破旧，存在路面破损的情况。在西干渠渡槽西侧、现状国泰水的右岸，有一个泵房和一个管理房，目前已多年未运行。



图 5.1.10 旧西干渠渡槽现状

（5）三坑水库旧西干渠至白石桥水闸段

该段两岸均为农田和鱼塘，无村庄、学校等防洪保护对象，河道沿线树木丛生，河道保留原始状态，无防冲和防护设施。

白石桥水闸位于白石桥上游，建于 1972 年，为 4 孔平板闸，过闸流量为 $25.42\text{m}^3/\text{s}$ ，经查勘及走访，白石桥水闸的修建是为了非汛期下游白坭村的灌溉用水，同旧西干渠的泵房和管理房连同使用，当非汛期河道水位下降，同时旧西干渠流量不能满足下游白坭村灌溉需求时，通过水闸壅高水位，保证上游旧西干渠泵房自国泰水河道内提水进入旧西干渠，目前由于白坭村的灌溉需求已通过其他渠道满足，白石桥水闸长期处于闲置状态。



图 5.1.11 沿线鱼塘现状

作为《广州市白坭河中小河流治理方案》（2024.1）列入白坭河中小河流治理方案防洪任务的河段，经过现场调研及查勘，国泰水花都段现状存在着一些问题。

（1）河道沿线多为无堤段，无防冲设施，防洪不达标

河道沿线均为原始河道，两岸均为土坡，现状高程不满足防洪要求，周边的村庄和学校等防洪保护对象未受到保护，且沿线均未进行防冲和防护设计，河道局部区段岸坡存在侵蚀和坍塌的情况，两岸树木丛生，分布有较多茂密的树林。

（2）河道部分区段存在淤积

河道部分区段有淤积的情况，因部分区段河道纵坡较缓，以及河道对两岸的冲刷侵蚀，部分区段淤积的情况较为明显。

（3）水利设施老旧

国泰水花都段沿线有新西干渠、旧西干渠和白石水闸这几个水利设施。其中，

新西干渠在国泰水西侧已无灌溉需求，跨国泰水渡槽槽身有一段缺失，且存在基础不均匀沉降的情况。

旧西干渠以渡槽型式跨过国泰水，长 50.4m，现状槽墩为浆砌石槽墩，河道中设有浆砌石槽墩 4 个，目前旧西干渠该段运行完好，无渗漏现象，仅现状栏杆较为破旧，存在路面破损的情况。在西干渠渡槽西侧、现状国泰水的右岸，有一个泵房和一个管理房，目前已多年未运行。

白石桥水闸位于白石桥上游，建于 1972 年，为 4 孔平板闸，过闸流量为 $25.42\text{m}^3/\text{s}$ ，经查勘及走访，白石桥水闸的修建是为了非汛期下游白坭村的灌溉用水，同旧西干渠的泵房和管理房连同使用，当非汛期河道水位下降，同时旧西干渠流量不能满足下游白坭村灌溉需求时，通过水闸壅高水位，保证上游旧西干渠泵房自国泰水河道内提水进入旧西干渠，目前由于白坭村的灌溉需求已通过其他渠道满足，白石桥水闸长期处于闲置状态。

为满足白石桥水闸的壅水作用，白石桥将原有 70 多米河道过流断面束窄，仅 3 个桥孔出流，单桥孔宽 2.5m，阻水严重。

5.2 建设内容及规模

国泰水两岸多以鱼塘、农田为主，并分布有零星居民点，由于洪水暴涨暴落，淹没时间短，对鱼塘、农田影响较小，同时考虑到鱼塘、农田对洪水的蓄滞作用，本次国泰水治理根据防护对象范围分级分段治理，在鱼塘和农田段采用护岸形式防护，按照 5 年防冲设计防护或者防护至现状岸坡顶部，对于有村落、居民点的区段，根据《防洪标准》，采用 10 年一遇堤防进行防护。包括堤防、护岸工程、河道清疏工程和水利设施修复重建工程。

（1）堤防、护岸工程

堤防、护岸工程根据河道两岸的保护对象确定，针对村庄、学校、建筑物等有防洪保护对象的河段采用堤防防护，并将堤防延伸至两岸形成防洪闭合圈，针对鱼塘、农田等河段，采用护岸工程，进行防冲设计。治理河道长 5.9km，共建设堤防 4.8km，护岸 8.49km。

（2）河道清疏工程

河道清疏工程结合堤防、护岸工程布置，治理河道长 5.9km。

（3）水利设施修复重建工程

水利设施修复重建工程包括对新西干渠渡槽局部区段的拆除，共计拆除 15m，修复旧西干渠渡槽破损路面及栏杆，路面修复 66.12 m²，栏杆更换 90.72m，两处闸门更换，拆除白石桥水闸，重建白石桥。

5.3 项目产出方案

5.3.1 防洪标准

根据《防洪标准》（GB50201-2014）、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017）的规定，防护对象的防洪标准，应根据防洪安全的要求，并考虑经济、政治、社会、环境等因素，综合论证确定。

《广东省中小河流治理（三期）实施方案》（2024-2028 年）（征求意见稿）中指出坚持按需治理，按照“确有需要、生态安全、可以持续”的要求，针对同一河流不同河段、不同防护对象，分区分段确定设防标准，工程措施以河道清淤和护岸建设为主，辅以必要的堤防建设，提高流域综合防灾减灾能力，按照《防洪标准》《中小河流治理工程设计导则》确定本次治理标准：县城防洪标准基本达到 50 年一遇，乡镇人口密集区的防洪标准达到 10-20 年一遇，村庄人口集中区防洪标准达到 5-10 年一遇防洪标准，农田因地制宜按 5 年一遇以下防洪标准或不设防考虑。

《广州市中小河流治理总体方案（2023-2035 年）》中指出上游国泰水共计 8.32km 堤防按照 20 年一遇防洪标准进行建设，国泰水周边基本为耕地，若按 20 年一遇标准达标建设，需注意与基本农田的协调。

考虑到国泰水两岸多以鱼塘、农田为主，并分布有零星居民点，由于洪水暴涨暴落，淹没时间短，对鱼塘、农田影响较小，根据防护对象范围分级分段治理，因此本设计在鱼塘和农田段采用护岸形式防护，5 年防冲设计防护或者防护至现状岸坡顶部，对于有村落、居民点的区段，根据《防洪标准》，采用 10 年一遇

堤防进行防护。

5.3.2 工程等级和建筑物标准

本工程主要对国泰水花都段进行河道整治，包括堤防、护岸工程、河道清疏工程和水利设施修复重建工程。

（1）堤防、护岸工程

堤防、护岸工程根据河道两岸的保护对象确定，针对村庄、学校、建筑物等河段按照 10 年一遇设计防洪标准采用堤防防护，并将堤防延伸至两岸形成防洪闭合圈，针对鱼塘、农田等河段，按照 5 年一遇设计防洪标准进行护岸防冲设计。治理河道长 5.9km，共建设堤防 4.8km，护岸 8.49km。

依据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）和《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013），堤防和护岸工程级别为 5 级，主要建筑物为 5 级，次要建筑物为 5 级。

（2）水利设施修复重建工程

水利设施修复重建工程包括对新西干渠渡槽局部区段的拆除，修复旧西干渠渡槽破损路面及栏杆，拆除白石桥水闸，重建白石桥。按照《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）和《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013），堤防工程级别为 5 级，分洪道（渠）、分洪与退洪控制闸永久性水工建筑物，应不低于所在堤防永久性水工建筑物级别，因此桥梁设计洪水标准为 10 年一遇，按照桥梁长度分类，白石桥为中桥。

5.3.3 项目建设内容

本工程主要对国泰水花都段进行河道整治，包括堤防、护岸工程、河道清疏工程和水利设施修复重建工程。

（1）堤防、护岸工程

堤防、护岸工程根据河道两岸的保护对象确定，针对村庄、学校、建筑物等有防洪保护对象的河段采用堤防防护，并将堤防延伸至两岸形成防洪闭合圈，针

对鱼塘、农田等河段，采用护岸工程，进行防冲设计。治理河道长 5.9km，共建设堤防 4.8km，护岸 8.49km。

其中，堤防共采用两种断面型式，分别为雷诺护垫护坡型堤防和浆砌石护脚型堤防，分别适用于可放缓坡断面及放坡受限断面。雷诺护垫护坡型堤防总长 2720.05m，其中，左岸长 1436.78m，右岸长 1283.27m；浆砌石护脚型堤防总长 2079.79m，其中，左岸长 1160.73m 和 919.06m。

护坡也共采用两种型式，分别为雷诺护垫护坡和混凝土护脚型护坡，分别适用于可放缓坡断面及放坡受限断面。雷诺护垫护坡总长 7297.20m，其中，左岸长 3938.92m，右岸长 3358.28m；混凝土护脚型护坡总长 1190.85m，其中，左岸长 379.97m 和 810.88m。

（2）河道疏浚工程

河道疏浚工程结合堤防、护岸工程布置，治理河道长 5.9km。

（3）水利设施修复重建工程

水利设施修复重建工程包括对新西干渠渡槽局部区段的拆除，共计拆除 15m，修复旧西干渠渡槽破损路面及栏杆，路面修复 66.12 m²，栏杆更换 90.72m，两处闸门更换，拆除白石桥水闸，重建白石桥。

5.3.4 符合规划情况

（1）《全国中小河流治理总体方案（2023-2035 年）》

2022 年水利部、财政部印发《关于开展全国中小河流治理总体方案编制工作的通知》，明确了 2024 年至 2035 年全国流域面积 200 平方公里至 3000 平方公里中小河流治理目标、任务和重点，统筹推进以流域为单元的中小河流系统治理，要求以流域为单元开展全国中小河流治理总体方案编制工作。

《关于开展全国中小河流治理总体方案编制工作的通知》的附件《全国中小河流治理总体方案编制技术大纲》中指出全面调查评估有防洪任务的中小河流现状基本情况、治理成效、存在主要问题和进一步治理需求，逐河流摸清治理需求基础台账和防洪能力底数，综合确定中小河流治理的目标任务和措施方案，逐河

流编制中小河流治理方案。在此基础上，编制完成各省（自治区、直辖市）、各流域分区和全国中小河流治理总体方案（2023—2035 年），并进一步明确 2023—2025 年中小河流治理重点，建立全国中小河流治理信息综合管理系统和一张图，为新阶段逐流域精准掌握中小河流治理情况，逐流域完整推进中小河流治理提供技术支撑。

（2）《广东省中小河流治理（三期）实施方案（2024-2028 年）》

为深入贯彻落实习近平总书记提出的“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，按照省委、省政府关于加快推进中小河流治理的工作部署，省水利厅组织编制了《广东省中小河流治理（三期）实施方案》（2024-2028 年）（以下简称《三期方案》）。《三期方案》与正在编制的全国总体方案衔接，明确了今后五年全省各地市中小河流治理的指导思想、基本原则、治理范围和目标、建设内容、投资匡算、实施计划及保障措施，经批准后将作为各地市开展中小河流治理的基本依据。

《三期方案》以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻习近平总书记关于保障水安全的重要论述和视察广东重要讲话、重要指示精神，坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，牢固树立和践行“两个坚持、三个转变”的防灾减灾新理念，认真落实省委“1310”具体部署，聚力实施“851”水利高质量发展蓝图，紧盯中小河流防洪薄弱环节，统筹干支流、上下游、左右岸防洪要求，突出问题导向、目标导向，强化系统思维、底线思维，区分轻重缓急，在水安全保障的基础上，结合水生态修复、水环境改善、水文化打造等建设任务，高质量推进中小河流系统治理，进一步完善防洪工程体系，建设造福人民的幸福河，为我省经济社会高质量发展提供坚实的水安全保障。

（3）《广州市中小河流治理总体方案（2023-2035 年）》

广东省水利厅财政厅联合转发《水利部财政部办公厅关于开展全国中小河流治理总体方案编制工作的通知》，要求 2023 年 3 月底前，21 个地级市以上市要以流经本辖区的流域面积 200~3000 平方公里的河流河段为单元，完成本市逐河流治理方案和全市中小河流治理总体方案。

按照相关要求，广州市流溪河、白坭河、西福河、新街河、永汉河、滘二河、派潭河、小海河、里波水（又称联和排洪渠）共 9 条河流需编制逐河流治理方案和全市中小河流治理总体方案。

要求到 2026 年，广州市 9 条中小河流近期治理目标全面完成，堤防达标率提高至 95%，流域防洪体系更加稳定韧性，超标准降雨下流域基本安全，重点保护对象区域堤防不出现漫堤现象，特大暴雨流域城镇区域运转基本正常，可妥善处置超标准降雨引发的城市洪涝灾害。到 2035 年，广州市 9 条中小河流治理任务全面完成，中小河流防洪减灾能力全面提升，堤防达标率提高至 100%，江河安澜的防洪安全网进一步织牢织密，流域洪涝灾害防御水平明显提升，为人民群众生命财产安全和经济社会持续健康发展提供坚实的水安全保障，“江河安澜、乐水羊城”的愿景基本实现。

广州市河涌监测中心组织编制的《广州市白坭河中小河流治理方案（征求意见稿）》中，明确指出花都区府近期需完成白坭河综合整治工程，目前国泰水段 8.32km 堤防（两岸）未达设计标准，给区域防洪安全带来一定隐患。因此，需加快实施白坭河重要河段的综合整治，尽快完整白坭河的防洪体系，尽早发挥干流堤防工程的最大的防洪功能，工程建设迫在眉睫。

6 项目选址与要素保障

6.1 项目选址

本项目以《广东省中小河流治理（三期）实施方案》（2024-2028 年）为指导文件，针对同一河流不同河段、不同防护对象，分区分段确定设防标准，工程措施以河道清淤和护岸建设为主，辅以必要的堤防建设。包括堤防、护岸工程、河道清淤工程和水利设施修复重建工程。

堤防和护岸工程对于有村落、居民点的区段，根据《防洪标准》，采用 10 年一遇堤防进行防护，在鱼塘和农田段采用护岸形式防护，5 年防冲设计防护或者防护至现状岸坡顶部。

（1）堤防的选址选线

堤防堤线布置依据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013），堤线布置与河势相适应，力求平顺，相邻堤段平缓连接，宜利用现有堤防和有利地形，修筑在土质较好、比较稳定的滩岸上。

国泰水堤线的布置尽量利用了河道沿线的鱼塘塘埂、农田田埂，将堤顶路和农耕道路接上，同时，国泰水堤防沿线零星分布着村庄、房屋、厂房、高压线塔等建筑物，堤防堤线布置过程中尽量避开，减少征地拆迁费用及协调工作。

（2）护岸的选址选线

护岸的布置以保持现状河道岸坎及周边地形为原则，沿着现状河道岸坎布设，对于现状岸坎较陡区段，有条件开挖外扩的，对现状岸坎坡面重新进行梳理，保证护岸稳定，对于现状岸坎较缓区段，沿现状岸坎地形进行防护。

6.2 项目建设条件

6.2.1 地理位置

花都区位于广东省中南部、广州市北部，地处珠江三角洲的北端，距广州市中心城区 22km。花都区东北与广州市从化区相接，东南与广州市白云区接壤，

西南与佛山市三水区相邻，西南与佛山市南海区交界，西北与清远市相连，地理坐标位于东经 $112^{\circ}57'07''\sim 113^{\circ}28'10''$ ，北纬 $23^{\circ}14'57''\sim 23^{\circ}37'18''$ 。花都区地理位置详见图 6.2.1。

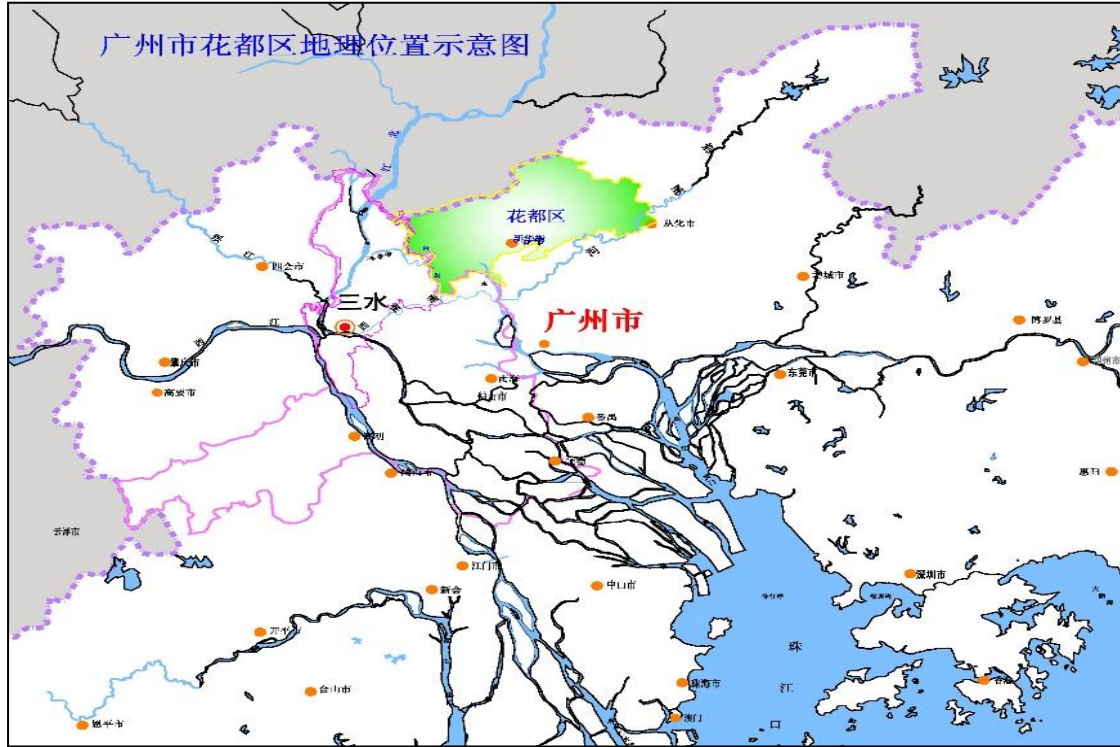


图 6.2.1 广州市花都区地理位置示意图

花都区境内地势北高南低，东高西低，呈东北向西南横向带状阶梯式倾斜。全区地形大致可以划分为三大部分：北部中、高丘陵区，海拔高度 300~580m，属于南岭九连山系余脉。最高点梯面镇牙英山海拔 581.1m，区域坡度陡峭，一般在 $25^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 之间；中部浅丘台地区，呈东西带状，海拔高度 50~100m，区内水库大多集中在此地带；南部平原区，属于广花平原一部分，海拔高度 5~50m，其中丫髻岭（408.6m）和中洞岭（337m）等分散的条状破碎高丘陵呈东北~西南走向分布，形成间隔的平原。

根据地貌形态特征，花都片区内存在海拔 350~400m、150~200m、100~120m 三级平面和 60~80m、30~40m、15~25m 三级岗地或阶地。花都片区的地貌类型，以形态成因原则划分，分堆积和侵蚀两大类。堆积一类可分冲积平原和冲积阶地两类；侵蚀一类可分红色砂冈地、砂页岩冈地、砂页岩及石灰岩冈地、花岗岩冈地、砂页岩低丘陵、砂页岩及石灰岩低丘陵、花岗岩低丘陵、砂页岩高丘陵、砂

页岩及石灰岩高丘陵、花岗岩高丘陵等 10 类。

6.2.2 行政区划

花都区辖区内国土总面积 969.7km²，其中有近 200km²的山地，湖泊、水库众多。地貌可概括为“三山一水六平原”，即海拔 50m 以上的北部中高丘陵区、中部浅丘台地区森林密布，植被茂盛，该区域面积约占全区总面积的 31.5%；水域面积（包括江河及可利用的水域面积）约占全区总面积的 10.8%；南部平原区以农业种植为主，村镇星罗棋布，该区面积约占全区总面积的 61.7%。

1993 年撤县设市后，花都市有新华镇、花山、花东、狮岭、赤坭、炭步、北兴镇、梯面、芙蓉镇等 9 个镇。下辖 9 个镇，17 个居民委员会，181 个村民委员会，1746 个村民小组。1994 年，撤销花东镇可爱村，设立珠湖村、元岗村。1996 年，增设新华镇培英、富华、宝华、凤华、金华 5 个居委会。1998 年增设新华镇松园居委会。1999 年 8 月 19 日，广东省人民政府批准成立花都市花侨镇（保留华侨农场牌子）。至 2000 年，花都市有 10 个镇，183 个村委会，31 个居委会，1 个街道办事处，1911 个村民小组。截至 2005 年 12 月 31 日，花都区辖 1 个街道和 7 个镇。

2011 年，花都区下辖新华街道办事处和花东镇、花山镇、梯面镇、狮岭镇、赤坭镇、炭步镇、雅瑶镇等 7 个镇，共 188 个村民委员会，其中新华街 24 个，花东镇 45 个、花山镇 26 个，梯面镇 8 个，狮岭镇 23 个，赤坭镇 30 个，炭步镇 27 个，雅瑶镇 5 个。全区有社区居委会 50 个，其中新华街 38 个，花东镇 4 个，狮岭镇、赤坭镇各 2 个，其余 4 镇各 1 个。全区村民小组 1950 个，居民小组 189 个。

2014 年 1 月 8 日，花都区的新雅街道、秀全街道、花城街道三条新街道正式挂牌并撤销雅瑶镇。宣告花都行政区划正式从“一街七镇”变成“四街六镇”。

截至 2021 年，花都区下辖 4 个街道：新华街道、花城街道、秀全街道、新雅街道；6 个镇：狮岭镇、花东镇、花山镇、炭步镇、赤坭镇、梯面镇。

图 6.2.2 广州市花都区行政区划图

2022 年末，花都区年末常住人口 170.62 万人。年末户籍人口 88.42 万人，比上年增长 2.4%，其中，城镇户籍人口 52.21 万人，乡村户籍人口 36.21 万人；男女性别比（以女性为 100）为 101.3，家庭户均人数 3.07 人。全年户籍出生人口 9124 人，出生率 10.81‰；死亡人口 4894 人，死亡率 5.80‰；自然增长人口 4230 人，人口自然增长率 5.01‰。

2023 年全区实现生产总值 1801.51 亿元，同比增长 2.1%。其中，第一产业增加值 56.59 亿元，同比增长 10.1%；第二产业增加值 697.85 亿元，同比下降 3.6%；第三产业增加值 1047.07 亿元，同比增长 5.9%。三次产业结构占比为 3.14:38.74:58.12。第一、第二、三产业对经济的拉动作用分别为 0.3、-1.5 和 3.3 个百分点。

种植业产值 62.40 亿元，同比增长 13.0%；林业产值 1.91 亿元，同比增长 2.6 倍；畜牧业产值 5.32 亿元，同比下降 2.8%；渔业产值 15.91 亿元，同比增长 8.8%；农林牧渔服务业产值 14.51 亿元，同比增长 21.4%。全年农作物播种面积 46.23 万亩，同比增长 0.6%；水果种植面积 5.93 万亩，同比增长 4.9%。农作物中，粮食作物播种面积 3.52 万亩，同比增长 0.2%；蔬菜种植面积 31.97 万亩，同比增长 0.5%；花卉种植面积 10.11 万亩，与上年持平。全年肉类总产量 1.62 万吨，同比下降 11.3%。其中猪肉产量 0.90 万吨，同比下降 26.4%；家禽肉产量 0.68 万吨，同比增长 13.6%。全年水产品产量 8.84 万吨，同比增长 5.2%。

2023 年全年规模以上工业总产值 2314.56 亿元，同比下降 3.5%，规模以上大中型工业企业全年完成工业总产值 1548.53 亿元，同比下降 6.1%。轻重工业产值比例为 18.9：81.1，轻工业占比较上年提升 1.5 个百分点。规模以上工业产值前六大行业依次为：汽车制造业产值 1295.04 亿元；计算机、通信和其他电子设备制造业产值 115.85 亿元；电气机械和器材制造业产值 102.64 亿元；化学原料和化学制品制造业产值 90.04 亿元；金属制品、机械和设备修理业产值 78.99 亿元；皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业产值 78.43 亿元。总体来看，全区规模以上工业企业营业收入和利润总额有所下降，全年实现营业收入 2280.09 亿元，同比下降 12.6%；实现利润总额 105.97 亿元，同比下降 14.8%。工业产品销售率为 98.9%，比上年下降 0.9 个百分点。

2022 年，全域旅游发展稳步推进。“粤乡寻韵之旅”获评全国乡村旅游精品线路，世间香境·七溪地入选 2022 年广东省文化产业赋能乡村振兴典型案例，宝桑园、赤坭循环经济产业园成功创建国家 3A 级旅游景区，竹洞村成功创建广东省文化和旅游特色村。开展 2022 年新时代文明实践“花漾花都 文化进万家”、“花漾花都·与美丽乡村同行”助力花都参加广东省第三届乡村振兴大擂台文艺晚会活动等，重点打造“花都欢迎您”惠民月、“花漾花都·文化进万家”、“乡约端午”、“我们的节日”、“冰雪文化节”等品牌节庆活动，持续整合花都赏花、采摘、露营等资源，培育旅游消费新热点。

6.2.5 自然条件

6.2.5.1 气候特征

工程区地处低纬度亚热带季风气候区，全年气温较高，湿度大，夏季高温湿润，冬季不严寒，无霜期平均为 341 天。距工程所在地最近的气象站为新华站，多年平均气温 21.9℃，多年平均降水量 1799mm，降水年内分配不均匀，多集中在汛期（4~9 月）。冬季湿度小，夏季湿度大，年平均相对湿度 75%-82%。全年主导风向为北偏东，次多风向为东南；夏季盛吹偏南风，风向频率为 8.7%；冬季盛吹偏北风，风向频率为 31%；全年静风频率 14.9%。

（1）降水

花都区降水充沛，但年内分配不均。据统计，多年平均降水量 1799mm，4~9 月降水量占全年降水量的 80.5%，10~翌年 3 月降水量只占全年的 19.5%。年降水量月分配情况见表 6.2.1。

花都区北部和东北部为丘陵，南部和西南部多属平原，降水量由西南向东北递增。该区降水具有以下特点：

1) 汛期 4~9 月降水量大。其中前汛期 4~6 月为 865mm，占全年降水量比例 48.0%，后汛期 7~9 月为 585 mm，占全年降水量比例 32.5%，每年 10 月到次年 3 月占全年比例 19.5%。

2) 降水年际变化大。据新华站（1959-2017 年）共 59 年资料统计，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，东北多，西南少。北部的百步梯年降水量为 2112mm，中部的洪秀全水库年降水量为 1768mm，南部的中洞年降水量为 1683mm。

表 6.2.1 新华站年降水量及月分配表

类别	年降 (mm)	月降水量 (mm)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均	1799	42	68	102	225	339	301	227	220	138	76	35	26

占 比%)	100	2.3	3.8	5.7	12.5	18.8	16.7	12.6	12.2	7.7	4.2	2.0	1.5
汛期 (%)	/	/			80.5						/		

(2) 蒸发

据新华站（1959-2017 年）共 59 年资料统计，多年平均蒸发量 1749mm，最大年份（1963 年）高达 1965mm，为多年平均值的 1.12 倍，最小年份（1985 年）为 1515mm，为多年平均值的 0.87 倍，各年蒸发量变化较小。多年平均水面蒸发量（E601 型蒸发皿）年内分配见表 6.2.2。

表 6.2.2 新华站多年平均蒸发量年内分配表

年蒸发量 (mm)	月蒸发量 (mm)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1749	141	86	96	112	144	163	205	190	176	168	144	126

(3) 风速

流域内风向出现最多的是北风，夏季多东南风和偏南风，冬季多吹北风和偏北风。年平均风速 2.5m/s，历年最大平均风速为 13.6 m/s。

(4) 湿度

流域内水汽充沛，湿度较大，平均相对湿度达 77%，最大相对湿度 99%。

6.2.5.2 历史洪涝灾害

花都区属珠江三角洲冲积平原，河流交错成网，地势北高南低，大部分地区属浅丘台地和平原，部分地区地势较为低平，如遇大雨，易成内涝。若恰逢流溪河及白坭河水位上涨，加上洪潮水顶托，则涝灾将十分严重。

花都区历史上是一个以农业生产为主的地区，经济相对落后，历史上洪水灾害曾给花都区人民造成过深重的灾难，近几十年来，随着防洪减灾工程的兴建和水利基本建设的大规模开展，花都区的洪水灾害已得到极大的控制。近 40 年主要灾害事件发生情况如下：

1983 年 6 月，暴雨水灾，36 小时内，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，有 38 个村庄受淹，倒塌民房 255 间，仓库 47 间，1 人受伤 3 人死亡。

2004 年 6 月 6 日，花都区受到时间短局部性强的特大暴雨袭击，狮岭镇洪秀全水库、六花岗水库等水库录得的降雨量已超过 180 毫米，其余各镇亦受到 80~90 毫米的暴雨袭击。据统计，芙蓉、花山、狮岭等镇共有 1440 间房屋受浸，17874 亩农作物、1077 亩鱼塘受灾，全区累计经济损失约 1460 万元，出动部队官兵共计 300 多人投入抢险。

2005 年 6 月 21~27 日，反复出现多次强度大、局部性强的降水过程，花都区 6 个镇不同程度受灾：978 间房屋水浸，164 间房屋倒塌，1 间学校、96 间工厂水浸，16775 亩水稻、7681 亩蔬菜、1600 亩果树、2740 亩花卉、2798 亩农作物受浸，6500 只鸡、4 只猪死亡，9240 亩鱼塘漫顶。直接经济损失 6995.012 万元。

2008 年 6 月 25 日至 29 日：受第 6 号强热带风暴“风神”的影响，花都区反复出现暴雨，局部大暴雨到特大暴雨的降水过程，致使该区大小江河水位急剧上涨，全区大部分村镇水浸成灾，多处地段出险。本次暴雨造成了较严重的经济损失：4204 间房屋受浸，其中 302 间房屋倒塌，受灾人员 68768 人，转移 500 多人；3 所小学被浸，250 多名小学生延考；69322 亩农作物受浸，32112 亩鱼塘漫顶；造成直接经济损失约 3.1428 亿元，无人员伤亡。

2015 年 10 月 5 日，受台风“彩虹”外围降雨云团影响，花都区出现了暴雨到大暴雨局部特大暴雨。降雨主要在中部的新华街、雅瑶街、花城街、秀全街，西部的赤坭镇和炭步镇，北部的狮岭镇和梯面镇，东部和东北部雨量较小。从 4 日 01:00 至 5 日 18:00，最大雨量皇母水库 391mm，较大雨量的有集益水库 368mm、炭步站 358mm、大布迳水库 322mm、马岭水库 321mm、赤坭小迳片 315mm、赤坭禾叉坑山塘 300mm、赤坭白坭河站 294mm、红崩岗水库 282mm、六花岗水库 222mm 等，城区新街河 242mm。全区平均降雨 148mm。而高强度降雨主要在 10 月 5 日 10:00 至 16:00，皇母水库 283mm、炭步 257mm、大布迳

水库 235mm、马岭水库 230mm、振兴村 189mm、城区新街河 153.5mm。

2016 年 4 月 4 日，花都区普降大到暴雨，局部大暴雨，降雨时段集中于 11 时至 14 时，雨量主要集中于中部、西部的狮岭、花山、新华等镇街。区三防录得最大降雨量洪秀全水库 97.5mm，较大雨量的有芙蓉嶂 97.2mm、新庄 71.5mm、狮洞 63.0mm、福源 63.0mm、蟾蜍石 62.5mm，城区降雨量 31.0mm。本次降雨区域性较为突出，短时降雨强度大，造成狮岭镇、花城街、花山镇水浸街、水浸村问题较为突出。

2018 年 6 月 8 日，受台风“艾云尼”影响，花都区普降大暴雨到特大暴雨，炭步镇社岗村录得全省最大日雨量 388.9mm，超过了花都国家气象观测站建站以来录得的最高日雨量，1 小时降雨强度达到 120.8mm（五十年一遇），全区平均降雨量 214.1mm，由于降雨持续时间长，强度大，累计雨量大，新华、新雅、花城、秀全街及花山镇、炭步镇等多地出现较为严重的水浸现象，6 月 8 日至 9 日，区三防办共收到三百多宗涉水报警信息，主要为被洪水围困群众的求助要求。此次强降雨过程中，受灾人员 74138 人，转移人员 8945 人，倒塌房屋（无人居住）96 间，农作物受灾面积 29338 亩，损坏堤防 39 处，受浸村庄 52 条，受浸涵洞 15 个，受浸车库 18 个，43 条 10kV 馈线停电，61 台公变、105 台专变停电，影响用户供电约 43700 户，直接经济总损失约 10261 万元。

6.2.5.3 地形地貌

花都区东西长 52.5km，南北宽 28km。东、北、西三面环山，地势北高南低、东高西低，呈东北向西南倾斜。北半部为低山丘陵，为南岭青云山脉尾端，呈东西带状，海拔 300~500m。中部为浅丘台地，呈东西带状，海拔高度 50m~100m，区内众多水库大多集中此地带内。南半部分为台地、广花平原，海拔 5m~50m，拟治理河道位于本区。最高点为北部梯面镇的牙英山，海拔 581.1m，最低点为西南部炭步镇巴江河畔万顷洋，海拔为 1.2m。全区地貌可分平原、岗台地、低丘陵、高丘陵和低丘陵，按各类土地面积比例大致为“三山一水六分田”。花都区地形地貌概况见图 3.3.1。

工程区地处于广花冲积平原，地势低平，花赤干渠、大窝山塘和鱼塘调蓄位

于低矮丘陵前缘，地势呈北侧向南侧倾斜，孔口标高一般为 32.00~44.00m。拟建工程沿线主要分布有现状道路、民居、菜地、鱼塘等，交通较为不便。



图 6.2.3 广州市花都区行政区划图

6.2.6 地震区划

拟建工程场地位于广东省广州市花都区，根据广东省构造单元示意图，拟建场地的一级构造单元为 I 1 华南褶皱系；二级构造单元为 II 5 粤北、粤东北~粤中陷带；三级构造单元为 III 5 粤中拗陷；四级构造单元为 IV 5 花县凹褶断束。拟建场 3.地周边的区域深大断裂主要有②白坭~沙湾断裂及①广从断裂。场地位于②白坭~沙湾断裂的东北约 13km，①广从断裂的西北约 30km。工程区位于区域性断裂广从断层西侧，其新构造运动主要受该断层控制。测区的新构造运动主要为广从断层以西表现为下降趋势，以东为上升趋势。从构造稳定性方面来看：广州市具备 5.5 级地震背景，处于地震基本烈度Ⅶ区（本区为Ⅵ区）。从岩土体稳定性来看：广州市南、西和东南沿珠江水系两侧的第四纪海冲积层中，广布淤泥及饱和粉、细砂等软弱土层，于抗震不利。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）附录 A 第 A.0.19 条和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），项目位于广州市花都区狮岭

镇，抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度为 0.05g，设计地震分组为第一组；II 类场地基本地震动峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期为 0.35s。根据周边勘察工作经验，拟建场地土层的等效剪切波速 V_{se} 在 167.16~214.81m/s 之间，属中软土，场地覆盖层厚度大于 3 米而小于 50 米，根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版），对地面下 20m 且不深于场地覆盖层厚度范围内各土层类型和厚度综合分析评定，判定建筑场地类别为 II 类。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）(2016 年版)4.1.1 条，拟建场地填土厚度较薄，中软土分布广泛，总体判定为对建筑抗震一般地段。

依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）相关条文（4.3.1）的规定，工程区抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度为 0.05g，拟建场地内的饱和砂土可不进行判别和处理。

6.2.7 交通运输条件

现有城市道路网均可直通施工现场。可利用的现有道路有：107 国道、广清高速公路、省道、以及城市市政道路等，这些道路均互相贯通。所需的土料、砂石料、块石、水泥等建筑材料均可通过陆路运输进入施工现场。

6.3 要素保障分析

6.3.1 土地要素保障

6.3.1.1 相关上位规划

（1）《粤港澳大湾区发展规划纲要》

根据《粤港澳大湾区发展规划纲要》的空间布局，要完善城市群和城镇发展体系，优化提升中心城市。以香港、澳门、广州、深圳四大中心城市作为区域发展的核心引擎，继续发挥比较优势做优做强，增强对周边区域发展的辐射带动作用。广州应充分发挥国家中心城市和综合性门户城市引领作用，全面增强国际商贸中心、综合交通枢纽功能，培育提升科技教育文化中心功能，着力建设国际大都市。要完善水利防灾减灾体系，强化城市内部排水系统和蓄水能力建设，有效

解决城市内涝问题。

(2) 《广州市国土空间总体规划（2018-2035 年）》草案

根据《广州市国土空间总体规划（2018-2035 年）》草案，要求统筹“三线”划定与管控，落实底线管控，优先划定生态保护红线，严格保护永久基本农田，合理划定城镇开发边界。把城镇、农业、生态空间和生态保护红线、永久基本农田保护红线、城镇开发边界作为调整经济结构、规划产业发展、推进城镇化不可逾越的红线。

(3) 《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，西群河流域上游为林业发展区，中下游位于千亿级“时尚产业智造基地”狮岭镇，因此西群河在社会发展中具有非常重要的地位。

(4) 《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），西群河流域上游主要为林地与园地，中下游主要为居住用地、商业用地和工业用地，沿线零星分布公园绿地等，用地属性种类较多。根据规划，西群河流域中小游居住小区和工业厂区分布密集，河流穿镇区而过，下游明渠变为箱涵，受河道排水不畅影响，镇区内涝频发，因此对西群河进行综合整治，可有效缓解区域内严重的内涝问题。

6.3.1.2 项目用地总体情况

项目选线过程中充分结合沿线自然条件，努力做到与沿线的城镇布局规划相结合。在选线过程中，通过对沿线的土地资源进行详细调查研究，坚持合理利用土地资源的原则，结合沿线地方土地开发计划，通过对沿线局部方案的充分细致的比选，选择适宜的管线位置，做到少占耕地和林地，减少拆迁工程。

根据工程施工总布置成果，工程征地范围包括堤防、护坡工程，砂石料场及临时施工生产生活区，其中堤防、护坡工程用地属永久征收，施工临时道路、施工生产生活区及砂石料场等用地为临时征用。

根据国泰水堤防达标整治工程河道设计、施工布置，确定工程永久占地约 57639.35m²，合计约 86.46 亩；临时占地约 66205.45m²，合计约 99.31 亩。沿线占地主要为农林用地，零星分散着部分防护绿地、二类居住用地和二类工业用地。

根据实物指标数量和补偿标准，经初步计算，建设征地补偿投资估算为 2251.45 万元。

6.3.2 资源环境要素保障

6.3.2.1 承载能力及其保障条件

(1) 大气环境分析

城市环境空气方面：根据《2023 广州市生态环境状况公报》，2023 年广州市空气质量优良天数比率（AQI 达标率）和 PM_{2.5} 年均值均达到省下达的年度目标。环境空气综合指数为 3.28，同比下降 3.0%，空气质量同比改善；空气质量达标 330 天，同比增加 24 天；AQI 达标率为 90.4%，同比增加 6.6 个百分点。环境空气中 PM_{2.5}、PM₁₀、二氧化氮、臭氧、二氧化硫和一氧化碳 6 项指标全部达标，PM_{2.5} 平均值为 23 微克/立方米，达到世界卫生组织第二阶段标准值；PM₁₀ 平均值为 41 微克/立方米，优于国家标准；二氧化氮平均值为 29 微克/立方米，优于国家标准；二氧化硫平均值为 6 微克/立方米，远优于国家标准；臭氧（第 90 百分位浓度下同）为 159 微克/立方米，摸杆达标；一氧化碳（第 95 百分位浓度，下同）为 0.9 毫克/立方米，远优于国家标准。环境空气质量综合指数排名前三位为从化、增城、花都区。

为使建设项目在建设期间对周围环境的影响减少到最低限度，减少空气污染。保障条件包括：开挖、钻孔和拆迁过程中，洒水使作业保护一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，应经常洒水防尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬。加强回填土堆放场的管理，要制定土方表面的压实、

定期喷水、覆盖等措施；不需要的泥土、建筑材料弃渣应及时运走，不宜长时间堆积。运土卡车及建筑材料运输车应按规定配置防撒装置，装载不宜过满，保证运输过程中不散落；并规划好运输车辆的运行路线与时间，尽量避免在繁华区、交通集中区和居民住宅等敏感区行驶。运输车辆加蓬盖，且出装卸场地前用水冲洗干净，减少车轮、底盘等携带泥土散落路面。对运输过程中落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运输过程中扬尘。施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧，工地食堂应使用液化石油气或电炊具，不能使用燃油炊具。施工结束时，应及时恢复地面、道路及植被。

（2）水环境环境分析

地表水环境方面：根据《2023 广州市生态环境状况公报》，2023 年广州市各流域水环境质量状况，其中：流溪河上游、中游、珠江广州河段后航道、黄埔航道、狮子洋、增江、东江北干流、市桥水道、沙湾水道、蕉门水道、洪奇沥水道、虎门水道等主要江河水质优良；珠江广州河段西航道、白坭河、石井河水质受轻度污染。

饮用水源方面，2023 年，广州市 10 个城市集中式饮用水水源地水质达标率为 100%。自 2011 年起，广州市城市集中式饮用水水源地水质达标率稳定保持 100%。

江河方面，2023 年，广州市地表水国考、省考断面水质优良断面比例为 85.0%，其中 I 类水质断面比例为 5%，II 类水质断面比例为 55%，III 类水质断面比例为 25%，IV 类水质断面比例为 15%，V 类、劣 V 类水质断面比例均为 0%。

入海河流方面，2023 年，全市 3 条主要入海河流中，蕉门水道、虎门水道、洪奇沥水道入海河口水质均为 II 类，均达到功能用水要求。

近岸海域环境质量方面，2023 年，广州市近岸海域海水水质总体呈波动趋势。海水溶解氧、石油类、汞、铜、锌、铬、镉、铅和砷浓度符合《海水水质标准》（GB 3097-1997）第一类标准；化学需氧量符合第二类标准；活性磷酸盐浓度符合第四类标准；经初步反馈，国考海洋点位（GDN01003）无机氮年均浓度为 1.87 毫克/升，较 2022 年 1.71 毫克/升同比上升 9.4%。

目前国泰水水质可达 III 类水。项目在设计 and 建设过程中应充分考虑水资源的合理利用和保护。保障条件包括：收集和利用雨水，用于项目冲洗、清洁和灌溉等；安装节水设备，如节水龙头等，减少水的浪费；建设污水处理系统，有效处理和回收污水，减少对水资源的污染等。

（3）声环境分析

声环境质量方面，2023 年，广州市功能区声环境昼、夜间平均等效声级分别为 56.3 分贝和 50.7 分贝，昼、夜间监测总点次达标率分别为 93.8%和 86.2%，城市声环境功能区夜间达标率优于全国文明城市考核要求；城市区域声环境昼间等效声级平均值为 56.0 分贝，属三级水平（对应评价为一般）；城市道路交通噪声昼间等效声级平均值为 69.4 分贝，属二级水平（对应评价为较好）。

建设项目施工期间其场界噪声值基本上都超过相应的噪声标准，工程施工期间各类机械设备所产生的噪声对周围将会产生一定的影响，为了减轻噪声影响，建设单位仍需加强管理。严禁高噪声设备（如冲击打桩机）在休息时间（中午 12:00-14:00 或夜间 22:00-6:00）作业。尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备。施工部门应合理安排好施工时间和施工场所，高噪声作业要根据施工作业要求尽量安排在远离声环境敏感区，对设备定期保养，严格操作规范。

（4）柴油供应条件分析

本项目柴油主要为柴油发电机使用，年运营用量较小，通过当地油站采购当地柴油供应量充足，可满足项目使用的需求。

（5）供电条件分析

广州电网是我国最早的区域电网之一，供电历史可追溯至 1888 年，也是目前全国供电负荷密度最大的城市电网之一，担负着广州市 11 个行政区的供电任务。据统计，供电局拥有 110 千伏及以上变电站 319 座、主变容量 7866 万千伏安，110 千伏及以上输电线路 7724 千米。供电面积 7434 平方公里，供电客户数 553 万户。广州电网负荷 4 次突破历史新高，最高达 1586 万千瓦，较前年最高负荷增长 5.82%；完成供电量 784 亿千瓦时，同比增长 5.96%，全社会用电量 824 亿千瓦时，同比增长 5.68%。根据统计公报资料显示，全年全社会用电量 1005.58

亿千瓦时，增长 7.3%。其中，工业用电量 453.77 亿千瓦时，增长 3.9%。本项目运营后年用电量较少，占花都区供电量较小，不会对当地供电资源产生较大影响。

（6）水资源条件分析

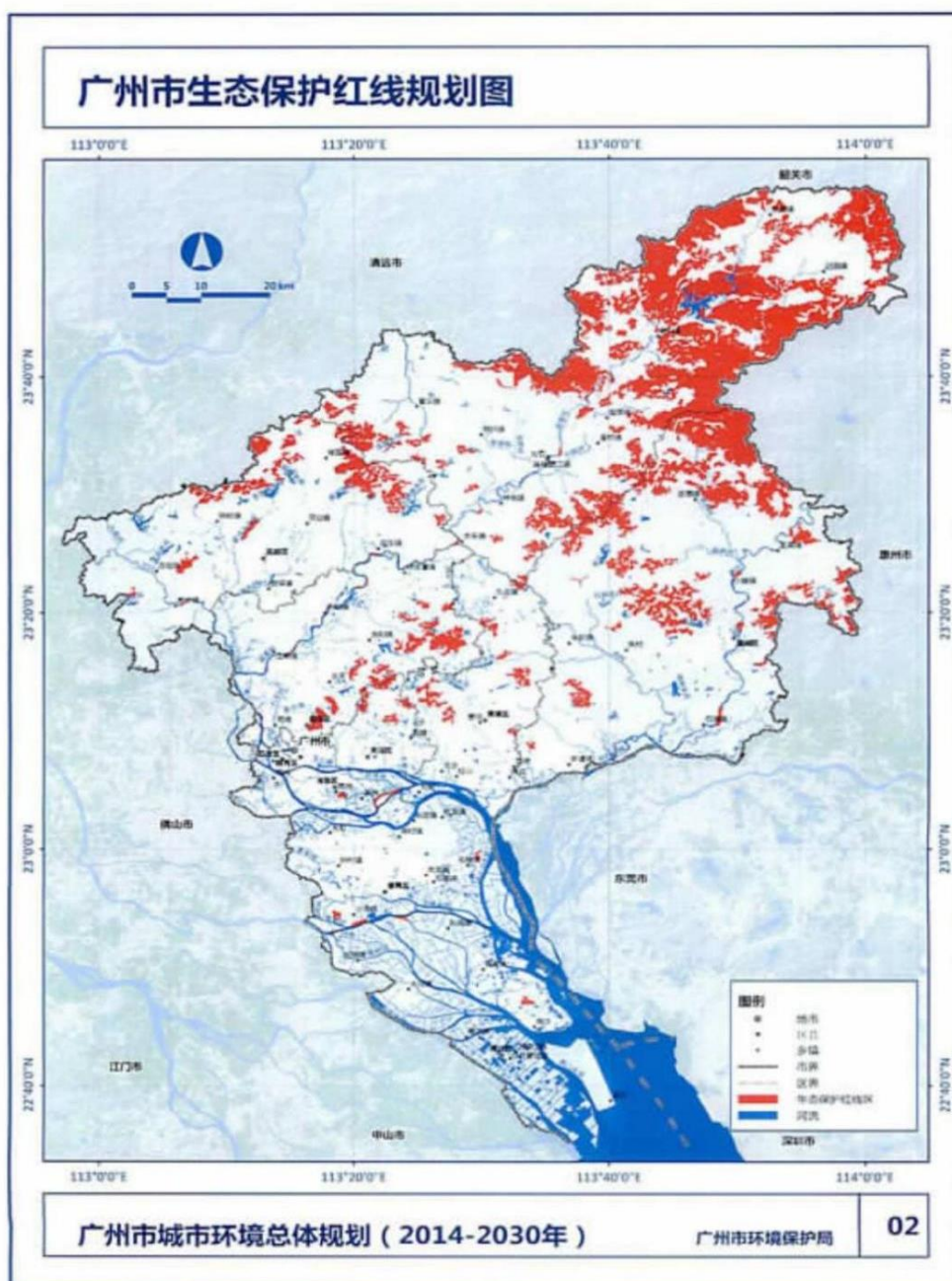
2023 年花都区年降雨量 1708.0mm，折合降水总量 16.55 亿 m^3 ，比 2022 年减少 12.3%，比多年平均值偏少 5.6%，属平水年。2023 年花都区水资源总量 9.60 亿 m^3 ，比 2022 年偏少 12.9%，比多年平均值少 4.0%，其中地表水资源量为 9.45 亿 m^3 ，地下水资源量 2.08 亿 m^3 。

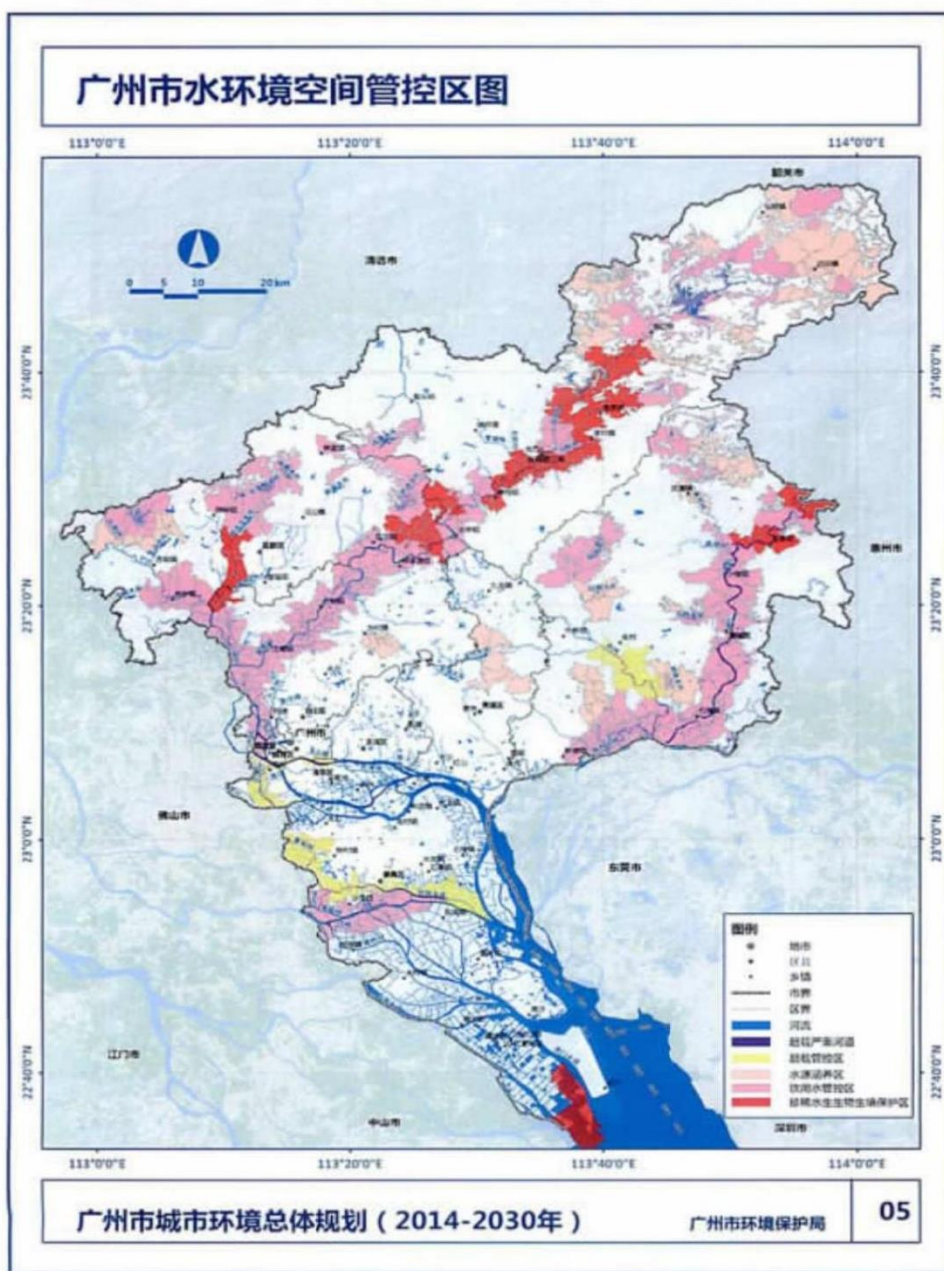
2023 年花都区总用水量 37776 万 m^3 ，与 2022 年相比减少了 5.34%。其中农业用水 14072 万 m^3 ，占总用水量的 37.25%，所占份额最多；工业用水 3733 万 m^3 ，占总用水量的 9.88%；城镇公共用水 5613 万 m^3 ，占总用水量的 14.86%；居民生活用水 12553 万 m^3 ，占总用水量的 33.23%；生态环境用水 1804 万 m^3 ，占总用水量的 4.78%。按生产(农业、工业及城镇公共合计)、生活和生态分类组成:生产用水 23418 万 m^3 ，占总用水量的 61.99%;生活用水 12553 万 m^3 ，占总用水量的 33.23%;生态用水 1804 万 m^3 占总用水量的 4.78%。项目用水水源充足，可满足项目使用的需要。

综上所述，降低能耗和碳排放强度，取水量、能耗、碳排放强度和污染减排指标均满足污染减排指标控制要求，减少施工现场材料浪费和能源消耗水资源，建设后采用市政供水、供电，废气排放不会对大气环境造成破坏，可提高建设范围内生态承载力。

6.3.2.2 环境敏感区和环境制约因素

经核对，同时根据《广州市城市环境总体规划》（2014-2030 年）本工程不涉及饮用水源保护区、生态保护红线，不涉及环境敏感区。





7 项目建设方案

7.1 相关项目衔接

无

7.2 技术方案

7.2.1 设计目标

按照《广东省中小河流治理（三期）实施方案》（2024-2028 年）的相关要求，广州市流溪河、白坭河、西福河、新街河、永汉河、滘二河、派潭河、小海河、里波水（又称联和排洪渠）共 9 条河流需编制逐河流治理方案和全市中小河流治理总体方案，因此广州市组织编制了《广州市中小河流治理总体方案（2023-2035 年）》，方案指出上游国泰水共计 8.32km 堤防按照 20 年一遇防洪标准进行建设，国泰水周边基本为耕地，若按 20 年一遇标准达标建设，需注意与基本农田的协调。

国泰水两岸多以鱼塘、农田为主，并分布有零星居民点，由于洪水暴涨暴落，淹没时间短，对鱼塘、农田影响较小，同时考虑到鱼塘、农田对洪水的蓄滞作用，本次国泰水治理根据防护对象范围分级分段治理，在鱼塘和农田段采用护岸形式防护，按照 5 年防冲设计防护或者防护至现状岸坡顶部，对于有村落、居民点的区段，根据《防洪标准》，采用 10 年一遇堤防进行防护。包括堤防、护岸工程、河道清疏工程和水利设施修复重建工程。

7.2.2 设计原则

本工程设计紧靠《广东省中小河流治理（三期）实施方案（2024-2028 年）》和《广东省中小河流治理工程设计指南（试行）》，充分领会广东省中小河流治理理念，确定设计原则。

（1）以人为本，惠泽百姓。

坚持以人民为中心的发展思想，以满足人民对美好生活的向往为目标，解决好人民群众最关心、最直接、最现实的涉水利益问题，持续提高水安全的保障标准、保障能力、保障质量。践行“绿水青山就是金山银山”的绿色发展理念，切实改善沿河居民的生活环境，建设广大群众休闲游憩的好去处，共享生态文明和治水兴水成果，进一步提升人民群众的安全感、获得感、幸福感。

（2）安全为重，生态优先

充分考虑人民群众的需求和利益，优先解决有重要保护对象河段的防洪不达标问题。注重生态保护与修复，尊重自然、顺应自然，因势利导整治河流，修复河流形态的蜿蜒性，维护水系自然形态，突出生态之美、和谐之美，推进“绿美广东”生态建设。

（3）因地制宜，助推发展

根据我省新发展格局，立足不同区域的功能定位、发展基础、水系特点，坚持因地制宜，保持河流生态的多样性和丰富性。充分挖掘中小河流作为承载乡愁的特色载体的功能，彰显岭南地方特色，结合“百县千镇万村高质量发展工程”、“不设防”城镇防洪工程建设、乡村振兴战略、美丽乡村建设，让中小河流发挥出更大效益，助力全域旅游，助推经济社会高质量发展。

（4）系统治理，部门协同

以防洪为基础，多目标系统治理、综合治理。统筹考虑水安全、水资源、水生态、水环境、水文化和岸线保护利用等多方面的有机联系，在满足防洪安全的基础上，统筹山水林田湖草沙源头治理、系统治理、综合治理。践行整体性规划、全流域推进、整河流治理、分阶段实施的系统治理模式。加强与农田水利设施连接，有效保障农业生产灌溉用水问题。结合水环境治理、乡村振兴、海绵城市建设、“四好农村路”建设等，协调各类专项资金和项目安排，形成部门协同、水岸共治新格局。

7.2.3 设计思路

本工程主要涉及河道堤防、护岸建设，河道疏浚和沿线水利设施修复重建，在设计原则的基础上，坚持“因河施策、因需设防”，区分轻重缓急，根据防洪保护对象分级分段治理。

7.2.4 工程总布局

本工程主要对国泰水花都段进行河道整治，通过分级分段设防按照 10 年一

遇设计洪水标准进行堤防设计，对国泰水花都段沿线保护对象进行防护，按照 5 年一遇防冲设计进行护岸设计，对国泰水花都段沿线其他区段进行防护。包括堤防、护岸工程、河道清疏工程和水利设施修复重建工程。

治理河道长 5.9km，共建设堤防 4.8km，护岸 8.49km，河道清疏涉及河道 5.9km，对新西干渠渡槽局部区段的拆除 15m，修复旧西干渠渡槽破损路面及栏杆，路面修复 66.12 m²，栏杆更换 90.72m，两处闸门更换，拆除白石桥水闸，重建白石桥。



图 7.2.1 国泰水方案布置图

7.3 工程方案

7.3.1 设计依据

7.3.1.1 主要规程规范

(1) 法律法规

《工程建设标准强制性条文》（水利工程部分）（2016 年版）；

《中华人民共和国水法》（2016 年版）；

《中华人民共和国防洪法》（2015 年版）；

《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年版）；

《中华人民共和国环境保护法》（2014 修订）；

《中华人民共和国水污染防治法》（2017 修订）。

(2) 设计规范

《水利水电工程初步设计报告编制规程》（SL/T 619-2021）；

《防洪标准》（GB 50201-2014）；

《治涝标准》（SL723-2016）；

《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017）；

《水利水电工程水文计算规范》（SL 278-2019）；

《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；

《城市防洪工程设计规范》（GB/T 50805-2012）；

《水闸设计规范》（SL 265-2016）；

《水工挡土墙设计规范》（SL 379-2007）；

《河道整治设计规范》（GB50707-2011）；

《水工混凝土结构设计规范》（SL191-2008）；

《水工建筑物抗震设计标准》（GB51247-2018）；

《水工建筑物荷载设计规范》（SL 744-2016）；

《堤防工程施工规范》（SL260-2014）；

《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）；

《水利水电工程施工组织设计规范》（SL 303-2017）；
《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计标准》（SL 654-2014）；
《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）；
《建筑桩基技术规范》（JGJ 94-2008）；
《水利水电工程设计工程量计算规定》（SL328-2005）；
《城市工程管线综合规划规范》GB50289-2016；
《城市排水工程规划规范》GB50318-2017；
《室外给水设计标准》GB50013-2018；
《室外排水设计标准》GB50014-2021；
《小交通量农村公路工程技术标准》（JTG 2111-2019）；
《公路工程水文勘察设计规范》（JTG C30-2015）；
《公路勘测细则》（JTG/T C10-2007）；
《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）；
《公路桥涵设计通用规范》（JTGD60-2015）；
《公路圬工桥涵设计规范》（JTG D61-2005）；
《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG 3363-2019）；
《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）；
《系统接地的型式及安全技术要求》GB 14050-2008
其它相关规范标准。

7.3.1.2 相关资料

《广东省中小河流治理（三期）实施方案》（2024-2028 年），2024 年 1 月；
《广州市中小河流治理总体方案（2023-2035 年）》，2024 年 1 月；
《广州市白坭河流域综合规划（2019-2035 年）》；
《广州市白坭河中小河流治理方案》，2024 年 1 月。
《广州市城市总体规划（2017~2035 年）》；
《广州市海绵城市专项规划（2016-2030）》；
《广州市市区防洪（潮）规划报告》（广州市水电局，1995.9）；

《广州市花都区水系规划》（广东省水利电力勘测设计研究院，2008.12）；
《花都区城区及周边农村防洪排涝规划》（中山市水利水电勘测设计咨询有限公司）；
《广州市防洪防涝系统建设标准指引》（2014.1）；
《广州市花都区防洪、排涝、排水规划报告》（2018~2035 年）（送审稿）
《广州市防洪排涝建设工作方案（2020-2025 年）》
其它相关规划

7.3.2 工程等级和标准

7.3.2.1 防洪标准

根据《防洪标准》（GB50201-2014）、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）的规定，防护对象的防洪标准，应根据防洪安全的要求，并考虑经济、政治、社会、环境等因素，综合论证确定。

《广东省中小河流治理（三期）实施方案》（2024-2028 年）（征求意见稿）中指出坚持按需治理，按照“确有需要、生态安全、可以持续”的要求，针对同一河流不同河段、不同防护对象，分区分段确定设防标准，工程措施以河道清淤和护岸建设为主，辅以必要的堤防建设，提高流域综合防灾减灾能力，按照《防洪标准》《中小河流治理工程设计导则》确定本次治理标准：县城防洪标准基本达到 50 年一遇，乡镇人口密集区的防洪标准达到 10-20 年一遇，村庄人口集中区防洪标准达到 5-10 年一遇防洪标准，农田因地制宜按 5 年一遇以下防洪标准或不设防考虑。

《广州市中小河流治理总体方案（2023-2035 年）》中指出上游国泰水共计 8.32km 堤防按照 20 年一遇防洪标准进行建设，国泰水周边基本为耕地，若按 20 年一遇标准达标建设，需注意与基本农田的协调。

考虑到国泰水两岸多以鱼塘、农田为主，并分布有零星居民点，由于洪水暴涨暴落，淹没时间短，对鱼塘、农田影响较小，根据防护对象范围分级分段治理，因此本设计在鱼塘和农田段采用护岸形式防护，5 年防冲设计防护或者防护至现

状岸坡顶部，对于有村落、居民点的区段，根据《防洪标准》，采用 10 年一遇堤防进行防护。

7.3.2.2 工程等级和建筑物标准

本工程主要对国泰水花都段进行河道整治，包括堤防、护岸工程、河道清疏工程和水利设施修复重建工程。

7.3.2.3 堤防、护岸工程

堤防、护岸工程根据河道两岸的保护对象确定，针对村庄、学校、建筑物等河段按照 10 年一遇设计防洪标准采用堤防防护，并将堤防延伸至两岸形成防洪闭合圈，针对鱼塘、农田等河段，按照 5 年一遇设计防洪标准进行护岸防冲设计。

治理河道长 5.9km，共建设堤防 4.8km，护岸 8.49km。

依据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）和《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013），堤防和护岸工程级别为 5 级，主要建筑物为 5 级，次要建筑物为 5 级。

7.3.2.4 水利设施修复重建工程

水利设施修复重建工程包括对新西干渠渡槽局部区段的拆除，修复旧西干渠渡槽破损路面及栏杆，拆除白石桥水闸，重建白石桥。按照《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）和《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013），堤防工程级别为 5 级，分洪道（渠）、分洪与退洪控制闸永久性水工建筑物，应不低于所在堤防永久性水工建筑物级别，因此桥梁设计洪水标准为 10 年一遇，按照桥梁长度分类，白石桥为中桥。

7.3.3 工程总布置

本工程主要对国泰水花都段进行河道整治，通过分级分段设防按照 10 年一遇设计洪水标准进行堤防设计，对国泰水花都段沿线保护对象进行防护，按照 5 年一遇防冲设计进行护岸设计，对国泰水花都段沿线其他区段进行防护。包括堤防、护岸工程、河道清疏工程和水利设施修复重建工程。

治理河道长 5.9km，共建设堤防 4.8km，护岸 8.49km，河道清疏涉及河道

5.9km，对新西干渠渡槽局部区段的拆除 15m，修复旧西干渠渡槽破损路面及栏杆，路面修复 66.12 m²，栏杆更换 90.72m，两处闸门更换，拆除白石桥水闸，重建白石桥。



图 7.3.1 国泰水方案布置图

7.3.3.2 堤防、护岸工程总布置

堤防、护岸工程根据河道两岸的保护对象确定，针对村庄、学校、建筑物等河段采用堤防防护，并将堤防延伸至两岸形成防洪闭合圈，针对鱼塘、农田等河段，采用护岸工程，进行防冲设计。治理河道长 5.9km，共建设堤防 4.8km，护岸 8.49km。

其中，堤防共采用两种断面型式，分别为雷诺护垫护坡型堤防和浆砌石护脚型堤防，分别适用于可放缓坡断面及放坡受限断面。雷诺护垫护坡型堤防总长

2720.05m，其中，左岸长 1436.78m，右岸长 1283.27m；浆砌石护脚型堤防总长 2079.79m，其中，左岸长 1160.73m 和 919.06m。

护坡也共采用两种型式，分别为雷诺护垫护坡和混凝土护脚型护坡，分别适用于可放缓坡断面及放坡受限断面。雷诺护垫护坡总长 7297.20m，其中，左岸长 3938.92m，右岸长 3358.28m；混凝土护脚型护坡总长 1190.85m，其中，左岸长 379.97m 和 810.88m。

7.3.3.3 河道清疏工程总布置

河道清疏工程结合堤防、护岸工程布置，治理河道长 5.9km。

7.3.3.4 水利设施修复重建工程总布置

水利设施修复重建工程包括对新西干渠渡槽局部区段的拆除，共计拆除 15m，修复旧西干渠渡槽破损路面及栏杆，路面修复 66.12 m²，栏杆更换 90.72m，两处闸门更换，拆除白石桥水闸，重建白石桥。

7.3.4 堤防、护岸工程设计

7.3.4.1 设计原则

设计遵循“技术先进、安全可靠、适用耐久、经济合理”的基本原则，加强总体设计，重视与城镇建设总体规划、土地开发利用规划、农田水利、森林植被、水土保持、生态环境、特殊设施保护区、其他运输方式和其他建设工程的总体协调和配合，节约资源、保护环境，合理选用技术指标、树立全寿命周期成本的理念，充分发挥工程建设项目经济、社会和环境综合效益。

尊重自然，柔性治水。深入践行习近平生态文明思想，牢固树立绿色发展、人水和谐共生的理念，尊重自然、顺应自然、以自然修复为主在河流形态上，因势利导，随弯就弯；在岸坡形式上，大力推广大缓坡。

根据中小河流实际情况，按照《防洪标准》、《广东省中小河流治理（三期）实施方案》确定本次治理标准：县城防洪标准基本达到 50 年一遇，乡镇人口密集区的防洪标准达到 10-20 年一遇，村庄人口集中区防洪标准达到 5-10 年一遇防洪标准，农田因地制宜按 5 年一遇以下防洪标准或不设防考虑。

考虑到国泰水两岸多以鱼塘、农田为主，并分布有零星居民点，由于洪水暴涨暴落，淹没时间短，对鱼塘、农田影响较小，根据防护对象范围分级分段治理，因此本设计在鱼塘和农田段采用护岸形式防护，按照 5 年防冲设计防护或者防护至现状岸坡顶部，对于有村落、居民点的区段，根据《防洪标准》，采用 10 年一遇堤防进行防护。

7.3.4.2 堤线、堤距布置

（1）堤线布置

1) 堤线布置原则

①堤线应力求平顺，与河势流向相适应，并与洪水的主流大致平行，河段两岸堤距不宜突然放大或缩小。各堤段平缓连接，不得采用折线或急弯。

②河道纵坡对沟底自然坡降不做大的改变，即洪水冲刷深度控制在允许的范围之内。

③堤防原则上靠岸修建，以减少工程量和不侵占河道行洪断面，并力求少拆迁、少占地。在满足防洪要求的前提下，尽量利用已有的堤防和有利地形，降低工程造价。

④因地制宜、经济实用、就地取材、方便施工的原则，按堤段所处地理位置，堤基地质，周围环境及相关规划等条件确定各堤段的堤型。

2) 堤线方案确定

根据以上布置原则，利用有利地形，考虑工程投资，堤线进行平顺连接。

（2）堤距布置

根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）中堤距确定相关要求，新建河堤的堤距应根据流域防洪规划分河段确定，上下游、左右岸应统筹兼顾。同时根据河道的地形、地质条件，水文泥沙特性，河床演变特点，冲淤变化规律，经济社会长远发展、生态环境保护要求和不同堤距的技术经济指标，并综合权衡有关自然因素和社会因素后分析确定。

堤距布置考虑和上下游段的衔接，布置在 30m~70m 左右。布置堤线时，对于现状没有堤防段，尽可能利用现状岸坎进行布设；现状有堤防段，尽可能利用

现状河堤，尽量减少对沿岸高边坡的开挖以及对现有居民户等的搬迁。

7.3.4.3 堤防、护岸断面比选

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。河道断面型式应根据实际的地形地质条件，因地制宜，在用地范围许可的情况下，尽可能采用生态的缓坡断面，但考虑到河道两岸局部区段有房屋、鱼塘等限制，因此本次设计有条件的区段采用缓坡断面，扩宽有限制的区段采用陡坡断面。

针对缓坡断面，本阶段初步拟定了 3 种方案进行对比。

方案一：格宾护垫护坡，主要是由高镀锌钢丝或热镀锌合金钢丝编织而成的箱笼，内填石料等不风化的填充物做成的工程防护结构。

特点：具有很好的柔韧性、透水性、耐久性以及防浪能力等优点，而且具有较好的生态性。它的结构能进行自身适应性的微调，不会因不均匀沉陷而产生沉陷缝等，整体结构不会遭到破坏。由于石笼的空隙较大，因此能在石笼上覆土或填塞缝隙，以及微生物和各种生物，在漫长岁月的加工下，形成松软且富含营养成分的表土，实现多年生草本植物自然循环的目标。既可防止河岸遭水流、风浪侵袭而破坏，又保持了水体与坡下土体间的自然对流交换功能，实现了生态平衡；既保护了堤坡，可增添绿化景观。

缺点：造价较高。网格外露，金属的腐蚀、塑料网格的老化、合金的性能等问题，以及外露网格的局部容易被破坏，网内松散的石头容易掉出网外，是影响这类挡土墙安全的重要因素。另外，金属、合金网格的切断端部非常尖锐，亲水活动和攀爬自救的人容易被伤害。



图 7.3.2 格宾护垫/石笼护坡

方案二：三维快速植生垫，是一种新型土木工程材料，属于国家高新技术产品目录中新型材料技术领域重复各材料中的增强体材料是用于植草固土用的一种三维结构的似丝瓜网络样的网垫，质地疏松、柔韧，留有 90%的空间可充填土壤、沙砾和细石，植物根系可以穿过其间，舒适、整齐、均衡的生长，长成后的草皮使网垫、草皮、泥土表面牢固地结合在一起，由于植物根系可深入地表以下 30~40cm，形成了一层坚固的绿色复合保护层。比一般草皮护坡具有更高的抗冲能力。

特点：土工网垫草皮护坡具有成本低、施工方便、恢复植被、美化环境等优点。缺点：现在的土工网垫大多数以热塑树脂为原料，塑料易老化。



图 7.3.3 三维快速植生垫

方案三：预制混凝土块护坡，是将混凝土预制块成品用于护坡设计中，可定制不同型式、不同规格的混凝土块，在混凝土块间隙铺设种植土，覆土种植，多用于边坡较高、防冲要求较高处。特点：制作简单、造型多样。缺点：造价较高，对施工要求较高。



图 7.3.4 预制混凝土块护坡

根据以上比较分析可知：格宾护垫方案投资较大，但抗冲能力及耐久性强，适应变形能力强，自身稳定性较好，易于修复、生态效果好，能较好地保持河道自然本色。土工网垫草皮护坡具有成本低、施工方便、恢复植被、美化环境等优点。从安全及生态角度考虑，本次缓坡防护结构采用格宾护垫防护方案，在格宾

护垫上铺设种植土，坡面种植植物，局部区段配套浆砌石和混凝土挡墙上部采用三维土工网垫。

结合国泰水河道特点，选择 4 种护脚型式进行对比：

方案一：抛石护脚为采用满足抗冲流速的块石抛填河道护岸坡脚，其优点为有一定抗卸水流冲击能力，能适应河床变形，便于水下施工同时造价较低。缺点为顶冲及收缩段，河道局部流速流向变化较大时，护脚可能被水冲走，起不到护脚作用，防护质量没有充分保证。



图 7.3.5 抛石护脚

方案二：格宾石笼护脚当河道冲刷深度大时可采用钢丝石笼网护脚、因石笼网对变形或弯曲具有良好的适应性，石笼钢丝具有良好的排水性能，在工程中，可以消除或减少作用在建筑物上随水深变化的压力，有利于建筑物的稳定与安全；当基础开挖完成后钢丝石笼网建筑物即可一次建成，在无水地区施工，经过铺网、填石和连接加固即可完成；易维护，由于钢网石笼在顺长方向都加设隔板网，这些隔板网把石笼网分隔成一个个独立的立方体，故当某个立方体因网格破坏而引起石块松动，只是有限的、局部的，又因双向交织的钢丝网的局部损坏不易扩展，维修起来十分简便，仅须把局部损坏的网格修铺好重新填满石料即可继续运用。



图 7.3.6 格宾石笼护脚

方案三：浆砌石护脚结构刚度大稳定性高，适用于陡堤坡护坡段护脚基础，同时河道顶冲、交叉建筑物衔接处及断面突变段亦适用浆砌石护脚；浆砌石护脚缺点为人工施工进度慢，对基础承载力及施工条件要求较高。



图 7.3.7 浆砌石护脚

方案四：混凝土护脚整体性及抗冲刷腐蚀能力最强、结构稳定，适用有重要设施需重点防护河段、河道出峪口纵坡极大段的边坡基础防护；混凝土/毛石混凝土护脚缺点为造价高，生态性较差。



图 7.3.8 混凝土/毛石混凝土护脚

考虑到造价、生态性的要求，同时，国泰水缓坡段护脚设计采用格宾石笼护脚。

针对陡堤坡段，因为堤防两侧受限、不能向两岸扩宽，或考虑减少占地区域，采用陡堤坡设计，本次设计 3 种陡堤坡方案进行对比：

方案一：自嵌式植生挡土墙，其特点是施工速度快，柔性结构，颜色多样，可砌筑圆形、直角等不同造型，可在两级挡土墙中间种植景观植物。



图 7.3.9 自嵌式挡土墙安装效果图

方案二：混凝土挡墙，混凝土挡墙目前在堤防护岸设计中应用较为广泛，施工方便，强度较高，造型多样，且占地较少，相对来说造价较高。



图 7.3.10 混凝土挡墙图片

方案三：浆砌石挡墙，浆砌石挡墙目前在堤防护岸设计中应用也较为广泛，目前也可以通过勾缝工艺增加美观，但是相对来说施工工艺较为复杂，相对来说造价较高。



图 7.3.11 浆砌石挡墙图片

从稳定、施工方便等方面综合考虑，同时考虑本次设计中根据断面稳定计算后的挡墙断面结构型式及尺寸，对于陡堤坡堤防段采用浆砌石挡墙型式，对于陡堤坡护坡段选择混凝土挡墙型式。

7.3.4.4 堤防、护坡断面设计

（1）典型断面设计

本工程中国泰水花都段堤防和护岸工程现状实际地形以及左右岸现有建设

条件，分别对应设计。共采用 4 种典型断面形式，其中，堤防共采用两种断面形式，护岸共采用两种断面形式。

(1) 堤防断面一：格宾石笼护脚+格宾护垫（上部覆土种植）

堤防临水坡比为 1:2.5，设计洪水位+50cm 以下采用 23cm 厚格宾护垫防护，在格宾护垫上覆种植土 30cm，下设 10cm 中粗砂垫层，下设 300g/ m² 土工布反滤，护坡迎水侧坡脚设格宾石笼固脚防冲，格宾石笼高度根据防冲刷深度计算确定，高 2.0m，护脚迎水侧开挖范围内采用回填土压实回填。背水侧采用 1:2.5 的草皮护坡，坡脚设置 C25 混凝土排水沟。堤顶总宽 4m，采用土堤顶路，对于堤防填筑高程较高的区段，在高于迎水侧坡脚 5m 处设置 2m 宽马道。

堤防断面一总长 2729.05m，其中，左岸 1436.78m，右岸 1283.27m。

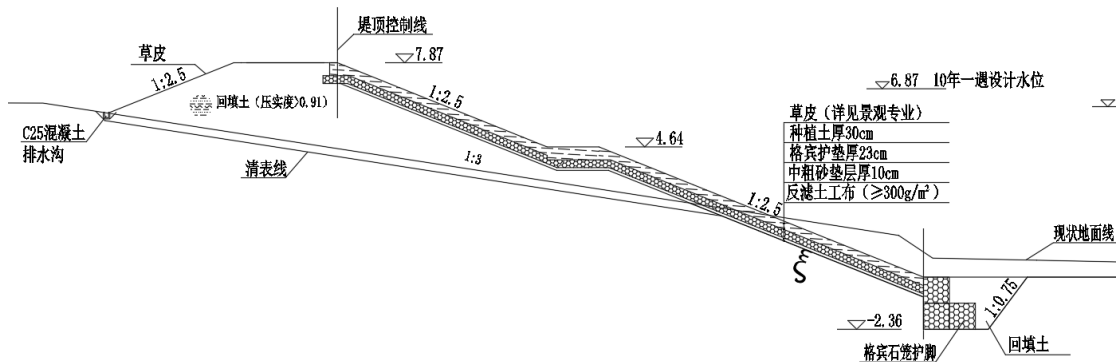


图 7.3.12 堤防断面型式一典型断面

(2) 堤防断面二：浆砌石挡墙护脚+三维土工网垫（草皮）

对于堤防迎水侧放坡受限的区段，迎水侧采用浆砌石挡墙，挡墙顶接三维土工网垫草皮护坡，草皮护坡坡比为 1:2。浆砌石挡墙上部结构高 5m，顶宽 50cm，迎水侧坡比为 1:0.4，背水侧为直立式，上部设置 20cm 厚 C20 混凝土压顶，墙址宽 0.5m，高 0.8m，墙址下设 0.8m 高凸榫，凸榫背水侧坡比为 1:0.3，墙踵宽 0.5m，高 0.8m，护脚迎水侧开挖范围内采用压实土回填。堤顶总宽 4m，采用土堤顶路面，墙身内布置 $\Phi 75$ PVC 排水管，采用梅花形布置，间排距 1.0m。背水侧采用 1:2.0 的草皮护坡。

堤防断面二总长 2079.79m, 其中, 左岸 1160.73m, 右岸 919.06m。

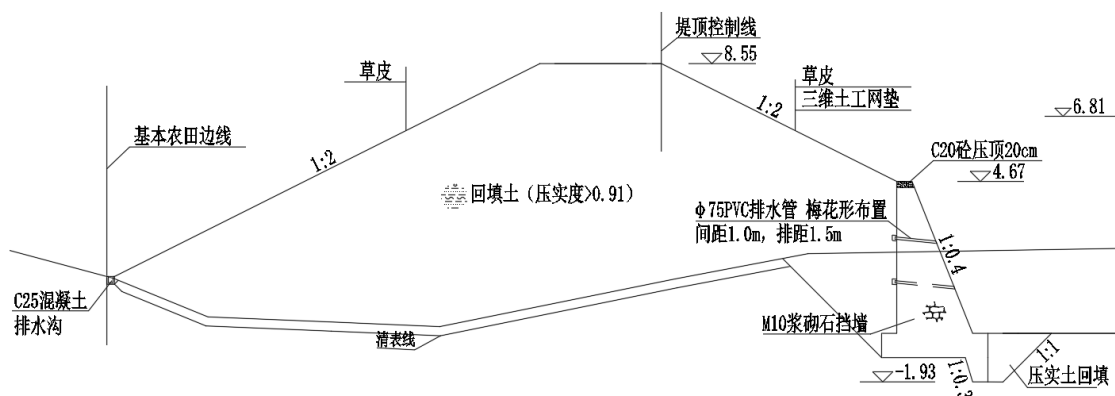


图 7.3.13 堤防断面型式二典型断面

(3) 护坡断面一: 格宾石笼护脚+格宾护垫 (上部覆土种植)

护坡设计结合现状岸坎，对于有条件放缓坡的区段，临水坡比为 1:2.5，采用 23cm 厚格宾护垫防护，如果现状岸坎高程高于 5 年一遇设计标准洪水对应的水位，格宾护垫防护至设计水位以上 50cm，在格宾护垫上覆种植土 30cm，下设 10cm 中粗砂垫层，下设 300g/ m² 土工布反滤，护坡迎水侧坡脚设格宾石笼固脚防冲，格宾石笼高度根据防冲刷深度计算确定，高 2.0m，护脚迎水侧开挖范围内采用压实土回填。对于护坡填筑高程较高的区段，在高于迎水侧坡脚 5m 处设置 2m 宽马道。

护坡断面一总长 7297.20m, 其中, 左岸 3938.92m, 右岸 3358.28m。

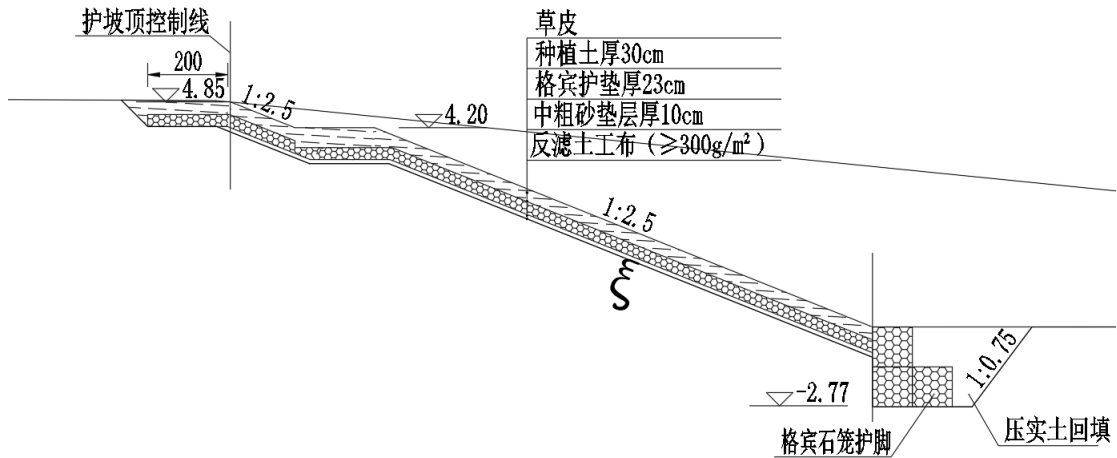


图 7.3.14 护坡断面型式一典型断面

(4) 护坡断面二：混凝土挡墙护脚+三维土工网垫（草皮）

对于护坡迎水侧放坡受限的区段，迎水侧采用 C25 混凝土挡墙，挡墙顶接三维土工网垫草皮护坡，草皮护坡坡比为 1:2。混凝土挡墙上部结构高 5m，顶宽 50cm，迎水侧坡比为 1:0.6，背水侧为坡比为 1:0.6，墙址宽 0.5m，高 0.8m，墙址下设 0.8m 高凸榫，凸榫背水侧坡比为 1:0.3，墙踵宽 0.5m，高 0.8m，护脚迎水侧开挖范围内采用压实土回填，墙身内布置 $\Phi 75\text{PVC}$ 排水管，采用梅花形布置，间排距 1.0m。背水侧采用 1:2.0 的草皮护坡。

护坡断面二总长 1190.85m，其中，左岸 379.97m，右岸 810.88m。

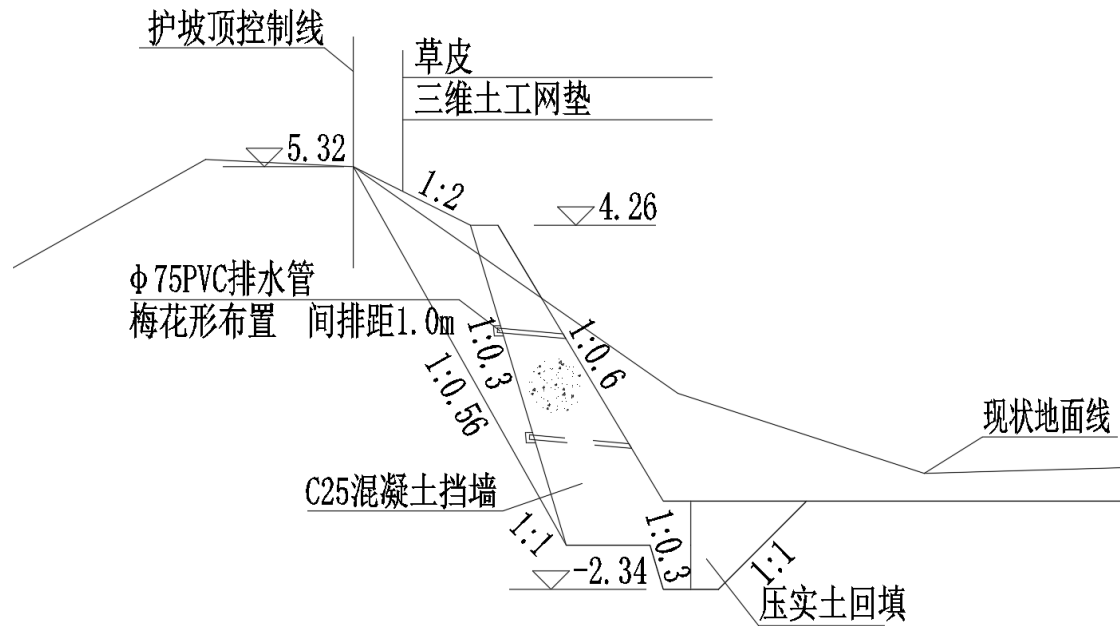


图 7.3.15 护坡断面型式二典型断面

(1) 堤顶设计

1) 设计原则

依据 GB 50286-2013《堤防工程设计规范》的规定，堤顶宽度应根据防汛、管理、施工、构造及其他要求确定。1 级堤防不宜小于 8m；2 级堤防不宜小于 6m；3 级及以下堤防不宜小于 3m。同时考虑到防汛、交通以及未来城市发展，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，合适的宽度 4m~5m 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。

2) 总体设计

本项目堤防结构需于下游白坭河衔接，根据综合因素确定，国泰水堤防的堤顶设计如下：

国泰水堤防段防洪标准 10 年一遇，相应堤防级别为 5 级，考虑后期运维及生态提升等方面因素，设计堤顶路宽度 4m，采用土堤顶路。

7.3.4.5 分段设计

根据国泰水花都段两岸防护对象、现结合现状地形，沿线堤防和护岸工程布置左右岸共分为 40 段，其中左岸 20 段，包括堤防断面型式一 4 段，共 1436.78m，堤防断面型式二 3 段，共 1160.73m，护坡断面型式一 11 段，共 3938.28m，护坡断面型式二 2 段，共 379.97m，右岸 20 段，包括堤防断面型式一 5 段，共 1283.27m，堤防断面型式二 4 段，共 919.06m，护坡断面型式一 7 段，共 3358.28m，护坡断面型式二 4 段，共 810.88m。

具体分段设计详见下表。

表7.3.1 河道分段设计表

序号	河道及位置	起点桩号	终点桩号	长度 (m)	护岸 位置	护岸型式
1	国泰水左岸	KZ1 0+000.00	KZ1 0+375.53	375.53	左岸	浆砌石护脚型堤防
2		KZ2 0+000.00	KZ2 0+333.49	333.49	左岸	雷诺护垫护坡
3		KZ3 0+000.00	KZ3 0+336.44	336.44	左岸	雷诺护垫护坡
4		KZ4 0+000.00	KZ4 0+434.80	434.80	左岸	雷诺护垫护坡
5		KZ4 0+434.80	KZ4 0+697.53	262.73	左岸	混凝土护脚型护坡
6		KZ5 0+000.00	KZ5 0+177.22	177.22	左岸	雷诺护垫护坡
7		KZ6 0+000.00	KZ6 0+393.32	393.32	左岸	雷诺护垫护坡型堤防
8		KZ7 0+000.00	KZ7 0+354.54	354.54	左岸	雷诺护垫护坡
9		KZ8 0+000.00	KZ8 0+618.96	618.96	左岸	雷诺护垫护坡
10		KZ9 0+000.00	KZ9 0+650.02	650.02	左岸	浆砌石护脚型堤防
11		KZ9 0+650.02	KZ9 0+902.52	252.50	左岸	雷诺护垫护坡型堤防
12		KZ10 0+000.00	KZ10 0+456.70	456.70	左岸	雷诺护垫护坡
13		KZ10 0+456.70	KZ10 0+573.94	117.24	左岸	混凝土护脚型护坡
14		KZ10 0+573.94	KZ10 1+248.21	674.27	左岸	雷诺护垫护坡
15		KZ11 0+000.00	KZ11 0+298.55	298.55	左岸	雷诺护垫护坡型堤防

序号	河道及位置	起点桩号	终点桩号	长度 (m)	护岸 位置	护岸型式
16		KZ11 0+298.55	KZ11 0+433.73	135.18	左岸	浆砌石护脚型 堤防
17		KZ12 0+000.00	KZ12 0+272.39	272.39	左岸	雷诺护垫护坡
18		KZ13 0+000.00	KZ13 0+100.01	100.01	左岸	雷诺护垫护坡
19		KZ14 0+000.00	KZ15 0+180.10	180.10	左岸	雷诺护垫护坡
20		KZ15 0+000.00	KZ15 0+492.41	492.41	左岸	雷诺护垫护坡 型堤防
21	国泰水右岸	KY1 0+000.00	KY1 0+138.91	138.91	右岸	雷诺护垫护坡
22		KY2 0+000.00	KY2 0+373.52	373.52	右岸	雷诺护垫护坡 型堤防
23		KY2 0+373.52	KY2 0+859.76	486.21	右岸	浆砌石护脚型 堤防
24		KY2 0+859.76	KY2 1+031.12	171.39	右岸	雷诺护垫护坡 型堤防
25		KY2 1+031.12	KY2 1+256.02	224.90	右岸	浆砌石护脚型 堤防
26		KY3 0+000.00	KY3 0+250.69	250.69	右岸	雷诺护垫护坡
27		KY3 0+250.69	KY3 0+348.67	97.98	右岸	混凝土护脚型 护坡
28		KY3 0+348.67	KY3 0+569.66	220.99	右岸	雷诺护垫护坡
29		KY4 0+000.00	KY4 0+318.78	318.78	右岸	雷诺护垫护坡
30		KY5 0+000.00	KY5 0+326.36	326.36	右岸	雷诺护垫护坡 型堤防
31		KY5 0+326.36	KY5 0+379.02	52.66	右岸	浆砌石护脚型 堤防
32		KY6 0+000.00	KY6 0+801.82	801.82	右岸	雷诺护垫护坡
33		KY7 0+000.00	KY7 0+290.44	290.44	右岸	混凝土护脚型 护坡
34		KY8 0+000.00	KY8 0+155.29	155.29	右岸	浆砌石护脚型 堤防
35		KY8 0+155.29	KY8 0+211.87	56.58	右岸	雷诺护垫护坡 型堤防
36		KY9 0+000.00	KY9 0+369.65	369.65	右岸	混凝土护脚型 护坡

序号	河道及位置	起点桩号	终点桩号	长度 (m)	护岸 位置	护岸型式
37		KY9 0+369.65	KY9 1+056.62	686.97	右岸	雷诺护垫护坡
38		KY10 0+000.00	KY10 0+355.42	355.42	右岸	雷诺护垫护坡 型堤防
39		KY11 0+000.00	KY11 0+940.12	940.12	右岸	雷诺护垫护坡
40		KY11 0+940.12	KY11 0+992.93	52.81	右岸	混凝土护脚型 护坡
合计				13287.89		

7.3.4.6 筑堤材料与填筑标准

(1) 填筑土料要求

本项目堤防为土堤，土料充足。堤防填筑用土拟采用河道沿线的开挖土体，勘探揭露开挖土体主要为粉质黏土（2-1 层），类别属细粒土。根据地质章节，工程开挖的粉质黏土（2-1 层）含水率为 24.1%~37.5%，天然密度为 1.63g/cm³~1.92g/cm³，比重为 2.71~2.73，孔隙比为 0.765~1.183，塑性指数 11.7~16.7，采取三组试样进行击实试验结果分别为最大干密度为 1.82g/cm³，最优含水率为 13.5%；最大干密度为 1.83g/cm³，最优含水率为 13.3%；最大干密度为 1.85g/cm³，最优含水率为 14.4%，天然状态渗透系数为 1.39×10⁻⁶cm/s~6.33×10⁻⁶cm/s

填筑料质量规范要求为黏粒含量 10%~35%，塑性指数 7~20，且不得含植物根茎、砖瓦垃圾等杂质；填筑土料含水率为与最优含水率允许偏差±3%。

根据已有资料初步判断，本工程开挖的粉质黏土（2-1 层）可以满足堤防填筑要求，但天然含水率高于最优含水率，且偏差大于 3%，填筑前须晾晒处理。

工程取土前应进行清表，清表土禁止用于堤防断面填筑。

堤防基本结合现状岸坎布置，基础土层天然含水率较高，施工期可通过施工导流或明排河道水。

(2) 填筑标准

根据《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013），本工程堤防级别为 5 级，填筑土料压实标准取压实度不小于 0.91。

为防止堤防加高培厚后新老堤身土层结合不紧密，清表后将原堤坡进行翻挖

压实，调整含水率后与堤身填筑土料一起填筑，达到设计压实指标。

本项目堤防为土堤，筑堤开挖首先必须清除表土，富含未完全分解有机质的土料不得上堤。填土的天然含水率接近填筑最优含水率，要求不含砂、植物根茎、砖瓦、垃圾等杂物，浸水变形量小。

7.3.4.7 穿堤建筑物

对于河道沿线汇入河道的支沟，堤防段设置穿堤箱涵，护坡段设置八字翼墙防护，沿线经过梳理共设计 3 个穿堤箱涵和 1 个八字翼墙。

其中，1#穿堤箱涵位于 K1+843.01 处左岸，长 40m，2#穿堤箱涵位于 K2+003.93 处左岸，长 40m，3#穿堤箱涵位于 K5+401.2 处左岸，长 40m，八字翼墙位于 K1+006.12 处左岸，长 4m。

7.3.4.8 设计计算

(1) 堤顶高程设计

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/s^2 。

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

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

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/s^2) 组成的无量纲 V / \sqrt{gd} , 按 GB 50286-2013《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 GB 50286-2013《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 GB 50286-2013《堤防工程设计规范》表 3.2.1，国泰水堤防段 5 级堤防按不允许越浪考虑安全加高为 0.5m。

4) 计算成果

分别在国泰水上下游左右岸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下表。

表7.3.2 堤防超高计算成果表

桩号	平均水深 d	风驱长 度 F	风壅水 面高度 e	波浪爬高计 算 R10%	安全加高 h _c	△h
K0+163.694	8.80	12.62	0.0001	0.15	0.50	0.65
K0+514.442	8.74	10.17	0.0001	0.17	0.50	0.67
K1+004.130	8.91	12.58	0.0001	0.15	0.50	0.65
K2+004.130	9.16	12.50	0.0001	0.17	0.50	0.67
K3+088.592	8.18	13.74	0.0001	0.17	0.50	0.67
K5+075.181	7.27	12.91	0.0001	0.16	0.50	0.66
K6+243.504	6.20	12.91	0.0002	0.12	0.50	0.62

根据以上计算，堤顶超高取 1.0m；低于现状堤顶部分采用现状堤顶高程。

(2) 堤防结构计算

1) 格宾护垫厚度计算

依据《河道整治设计规范》附录 B.3.1 斜坡砌石护坡的坡面厚度可按下列公式计算：

$$t = K_1 \frac{\gamma}{\gamma_b - \gamma} \frac{H}{\sqrt{m}} \sqrt[3]{\frac{L}{H}}$$

$$m = \cot \alpha$$

式中：t—斜坡块石护坡厚度（m）；

K₁—系数，对一般干砌石可取 0.266，砌方石、条石可取 0.225；

γ_b—块石的容重（kN/m³）；

γ —水的容重 (kN/m^3) ;

H —计算波高 (m) , 当 $d/L \geq 0.125$, 取 $H_{4\%}$, 当 $d/L < 0.125$, 取 $H_{13\%}$;

d —堤前或岸坡前水深 (m) ;

L —波长 (m) ;

m —斜坡斜率。

根据公式计算得砌石厚度最大值约 0.08m 左右。参考以往已有工程经验, 考虑施工的条件等因素, 本次护坡厚度采用 0.3m。

2) 冲刷深度计算

堤防基础埋深应满足抗冲刷和冻结深度要求。据《堤防工程设计规范》(GB 50286-2013) 附录 D 中顺坝及平顺护岸冲刷计算的公式 D.2.2-1 和 D.2.2-2 进行冲刷深度计算。计算公式如下:

$$h_s = H_0 \times \left[\left(\frac{U_{cp}}{U_c} \right)^n - 1 \right]$$

式中: h_s —局部冲刷深度 (m) ;

H_0 —冲刷处的水深 (m) ;

U_{cp} —近岸垂线平均流速 (m/s) ;

n —与防护岸坡在平面上的形状有关, 取 1/4;

U_c —床面上泥沙的起动流速 (m/s) , 采用长江科学院的起动公式 (D.2.1-6) 计算;

$$U_c = 1.08 \sqrt{gd_{50} \frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma}} \left(\frac{H_0}{d_{50}} \right)^{\frac{1}{7}}$$

U_{cp} 按下式计算:

$$U_{cp} = U \frac{2\eta}{1+\eta}$$

式中: U —行近流速 (m/s) ;

H_0 —行进流水水深（m）；

γ_s 、 γ —泥沙与水的容重（ kN/m^3 ）；

g —重力加速度（ m/s^2 ）。

η —水流流速分配不均匀系数，根据水流流向与岸坡交角 α 角查下表采用。

表7.3.3 水流流速不均匀系数

α	$\leq 15^\circ$	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
η	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00

根据以上计算公式，本项目对应设计标准下的冲刷深度进行计算，选取参数及计算成果入下表所示。

表7.3.4 冲刷深度计算成果表

桩号	冲刷处水深 H_0 (m)	泥沙起动流速 U_c	水流不均匀系数 η	行进流速 U	进岸垂线平均流速 U_{cp}	n	冲刷深度 h_s (卵石)
单位	m	m/s		m/s	m/s	1/4~1/6	m
K1+704.130	7.47	0.54	1.00	1.27	1.27	0.17	1.13
K2+304.130	5.42	0.52	1.00	0.63	0.63	0.17	0.18
K3+488.592	4.55	0.51	1.00	2.79	2.79	0.17	1.50
K6+343.504	1.03	0.41	1.00	3.59	3.59	0.17	0.45

（3）堤防渗透稳定计算

1) 堤防渗流及稳定计算

a. 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 v7.39。

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 v7.39。

b. 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，本工程堤防级别为Ⅴ级，各计算工况及各种工况下设计采用的边坡稳定安全系数见下表。

表7.3.5 堤防稳定计算运用条件

序号	运用条件		
1	正常运用条件	正常运用条件Ⅰ	设计洪水位下的稳定渗流期
		正常运用条件Ⅱ	设计洪水位骤降期的临水侧堤坡
2	非常运用条件	非常运用条件Ⅰ	施工期的临水、背水侧堤坡
		非常运用条件Ⅱ	多年平均水位时遭遇地震

表7.3.6 边坡整体稳定设计安全系数表

序号	工况			允许安全系数	
				简化毕肖普法	瑞典圆弧法
1	正常运用条件	设计洪水位	临水坡	1.2	1.1
			背水坡	1.2	1.1
		水位降落	临水坡	1.2	1.1
			背水坡	1.2	1.1
2	非常运用条件Ⅰ	施工期	临水坡	1.1	1.05
			背水坡	1.1	1.05
3	非常运用条件Ⅱ	正常+地震	临水坡	1.05	1
			背水坡	1.05	1

c. 计算参数

物理力学参数根据地质钻孔数据确定，见下表。

表7.3.7 物理力学参数表

土层	渗透系数 (cm/s)	天然重度 (g/cm ³)	粘聚力 C (kPa)	内摩擦角 Φ (°)
素填土	4.0×10^{-4}	1.82	10	8

粉质黏土 2-1	4.0×10^{-6}	1.85	19.7	10
淤泥质土 2-2	1.0×10^{-6}	1.59	5.7	2.1
粗砾砂 2-4	8.0×10^{-2}	1.95	0	28
粉质黏土 3	4.0×10^{-5}	1.85	17	9
细中砂	4.0×10^{-2}	1.9	0	25
中风化灰岩 5-2	1.0×10^{-4}	2.2	30	20

4) 计算结果

国泰水堤防选取桩号 K5+074.68 断面左岸作为典型断面进行渗流稳定计算，典型断面如下图所示。

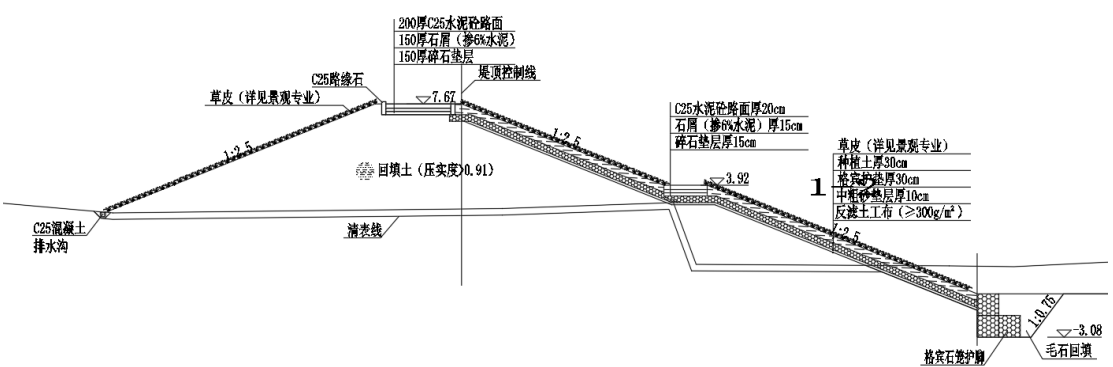


图 7.3.16 K5+074.68 断面图

计算程序采用河海大学编制的水工结构分析系统 AutoBank v7.7，计算参数详见下表，非稳定渗流水位降落工况，常水位至设计洪水位时间 T=24h，渗流稳定计算模型及结果如下。

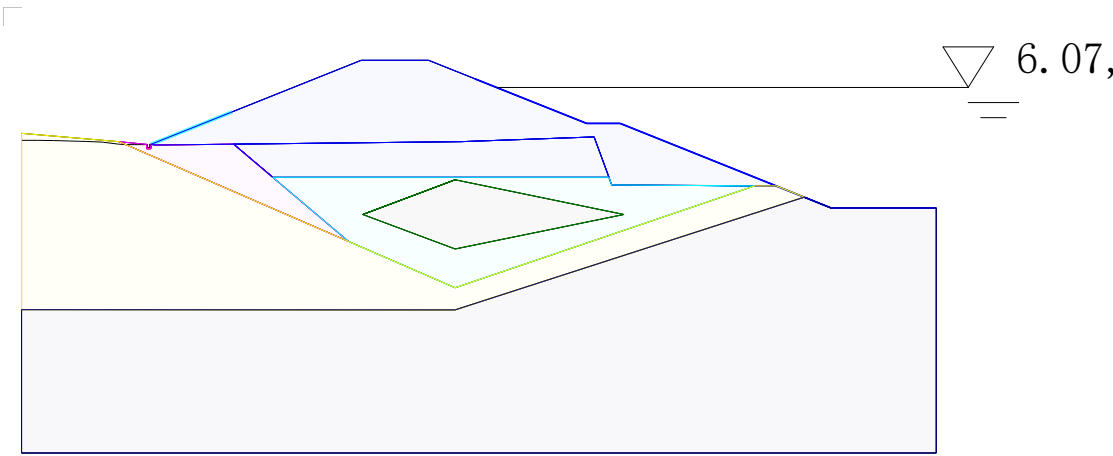


图 7.3.17 渗流计算模型图

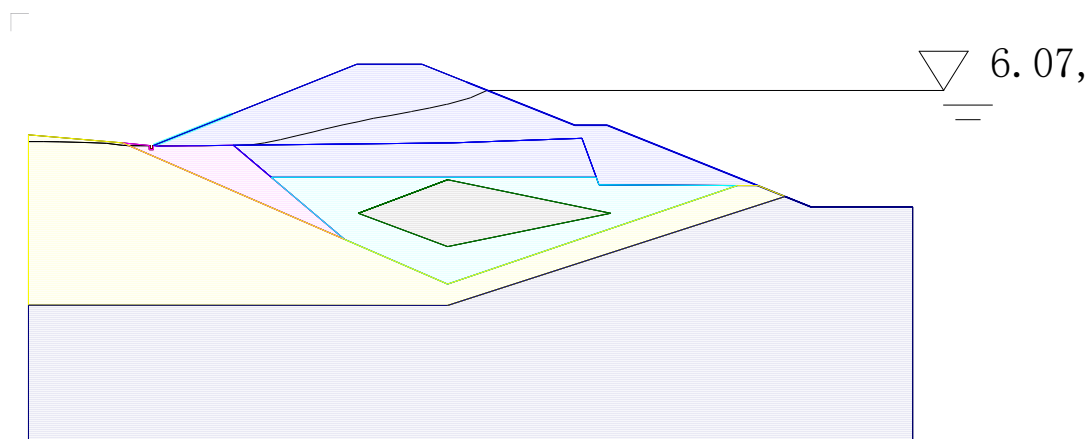


图 7.3.18 设计洪水位工况稳定渗流浸润线图

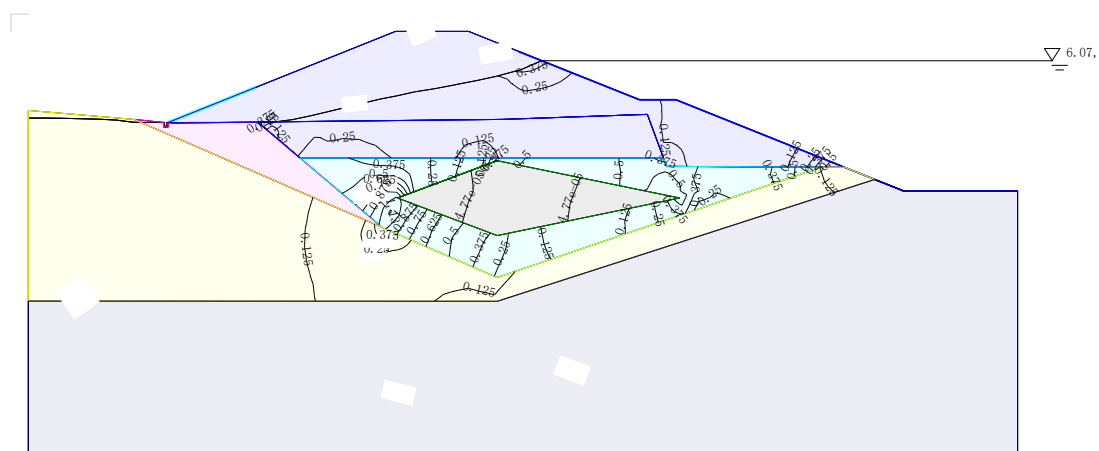


图 7.3.19 设计洪水位工况水力坡降等值线图

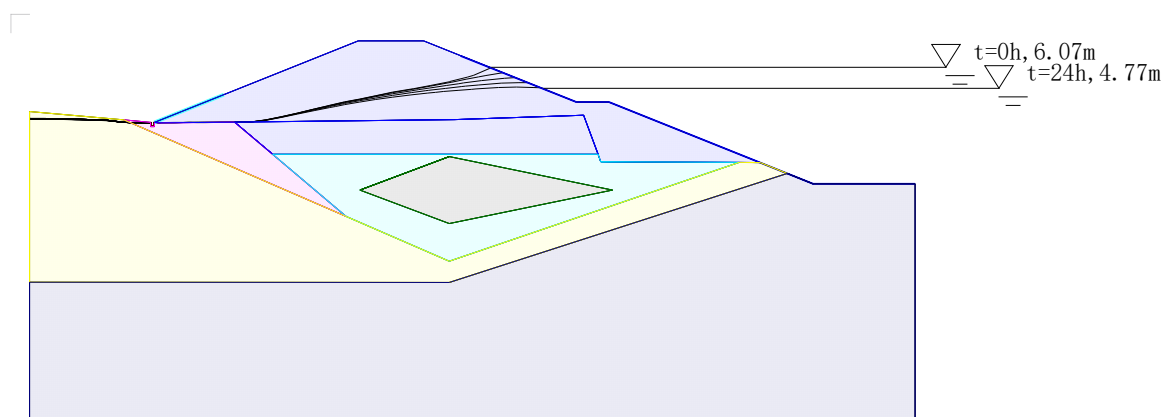
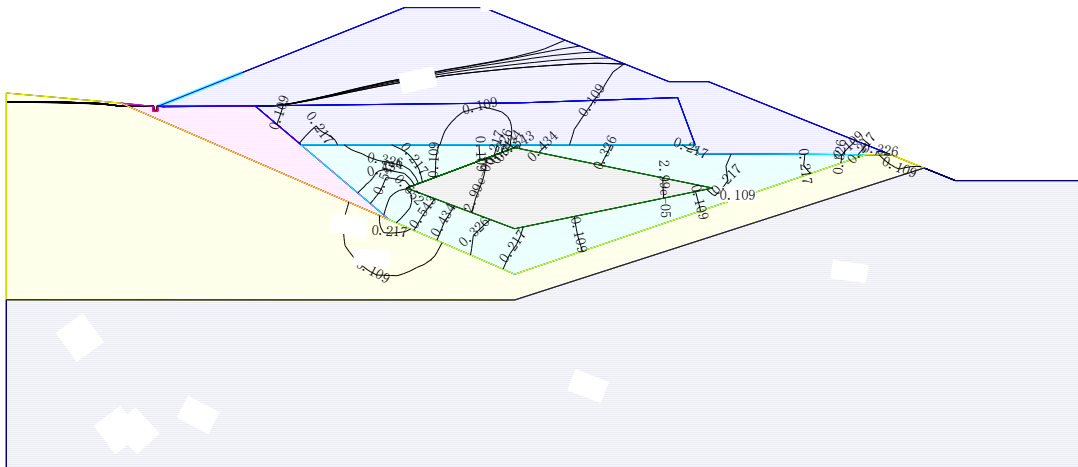


图 7.3.20 水位降落工况浸润线图



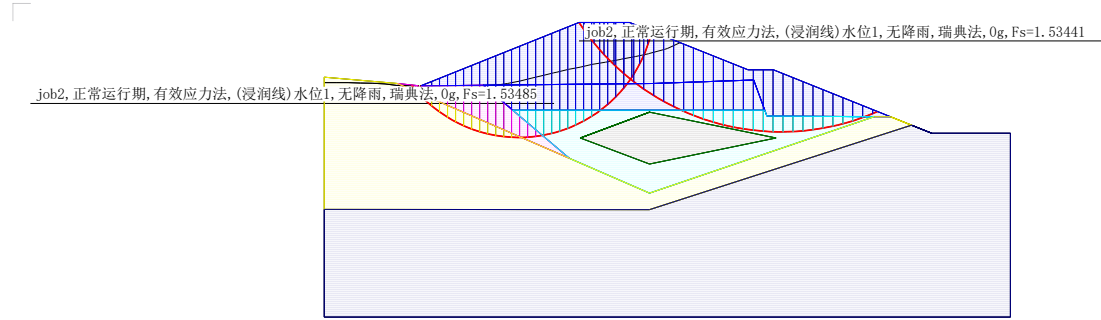


图 7.3.23 设计洪水位工况下瑞典圆弧法计算成果

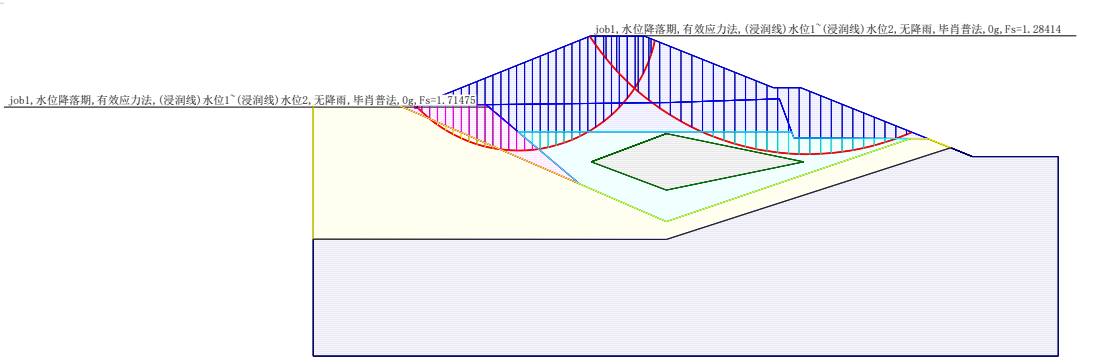


图 7.3.24 水位降落期工况下毕肖普法计算成果

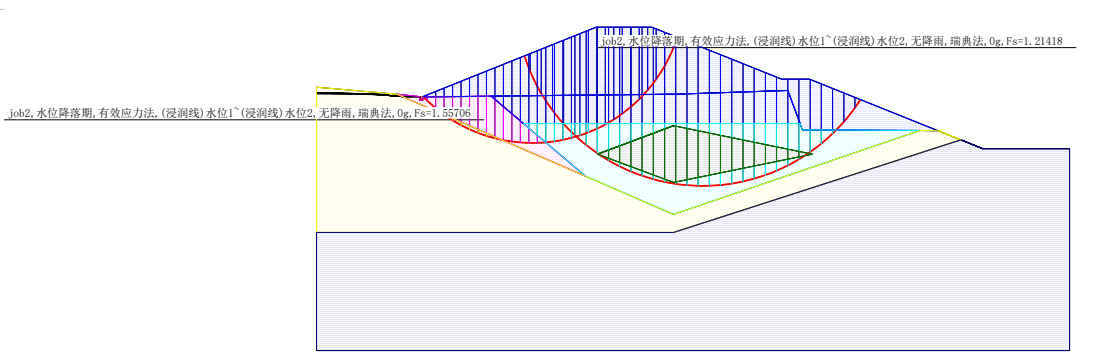


图 7.3.25 水位降落期工况下瑞典圆弧法计算成果

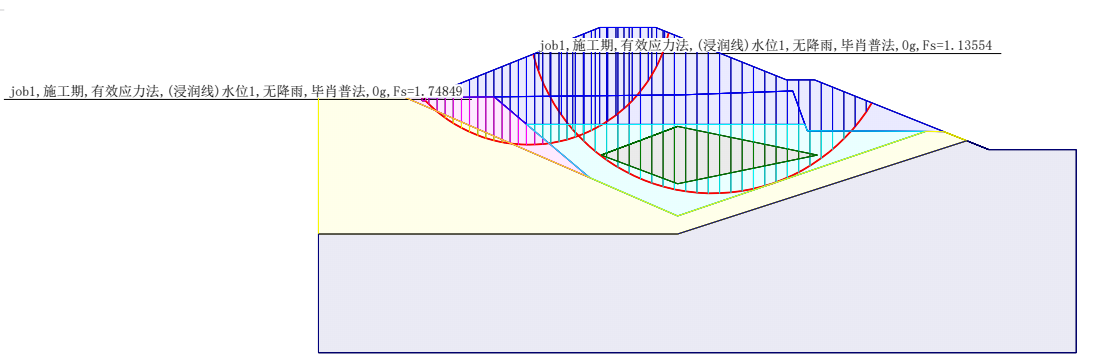


图 7.3.26 施工工况下毕肖普法计算成果

133

表7.3.9 国泰水堤防典型断面抗滑稳定计算成果

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	设计洪水位	临水坡	1.55	1.53	1.2	1.1	
		背水坡	1.67	1.53	1.2	1.1	
	水位降落	临水坡	1.28	1.21	1.2	1.1	
		背水坡	/	/	1.2	1.1	
非常运用条件 I	施工期	临水坡	1.14	1.06	1.1	1.05	
		背水坡	1.75	1.61	1.1	1.05	
非常运用条件 II	正常+地震	临水坡	1.06	1.00	1.05	1	
		背水坡	1.61	1.48	1.05	1	

2) 挡墙稳定计算

a.计算方法

$$K_c = \frac{f \sum G}{\sum H}$$

沿挡墙基底面的抗滑稳定计算公式：

式中：K_c—挡墙沿基底面的抗滑稳定安全系数；

f—挡墙底面与地基间的摩擦系数；

∑G—作用在挡墙上全部垂直于水平面的荷载（KN）；

∑H—作用在挡墙上全部平行于基底面的荷载（KN）。

$$K_0 = \frac{\sum M_v}{\sum M_H}$$

挡墙的抗倾覆稳定计算公式：

式中：K₀—挡墙抗倾覆稳定安全系数；

∑M_v—对挡墙基底前趾的抗倾覆力矩（KN-m）；

∑M_H—对挡墙基底前趾的倾覆力矩（KN-m）。

$$P_{\min}^{\max} = \frac{\sum G}{A} \pm \frac{\sum M}{W}$$

挡墙基底应力计算公式:

式中： ΣG —作用在挡墙上全部垂直于水平面的荷载（KN）；

ΣM —作用在基底上的全部竖向和水平向荷载对于基础底面垂直水流方向的形心轴的力矩 (KN-m)；

A—挡墙基底面的面积 (m²) ;

W—挡墙基底面对于该底面垂直水流方向的形心轴的截面矩。

b. 计算参数

计算参数参见上一小节。

c. 计算结果

国泰水挡墙稳定计算采用理正岩土 7.0PB4，计算选取 3 个典型断面，针对重力式浆砌石挡墙选取了 2 个典型断面，分别位于 K3+688.22 和 K0+314.41，针对仰斜式混凝土挡墙选取了 1 个典型断面，位于 K1+503.98，按浸水地区挡土墙计算。

计算断面如下:

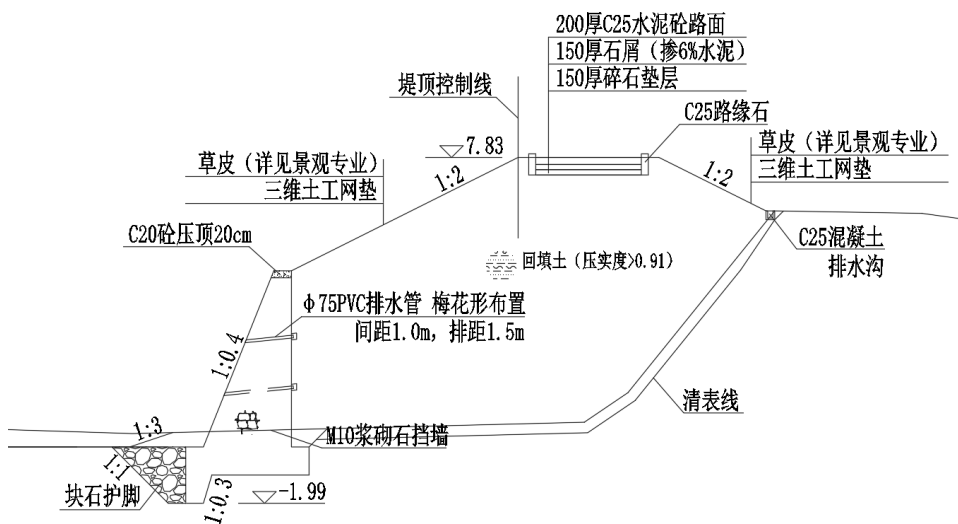
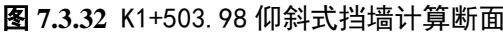
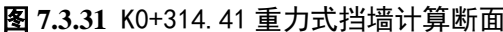


图 7.3.30 K3+688.22 重力式挡墙计算断面



三个断面的计算成果如下表所示。

表7.3.10 K3+688.22 重力式挡墙计算成果

计算断面	组合名称	抗滑 Kc		抗倾 Ko		基底应力(KPa)				地基允许承载力 (KPa)	备注
		计算值	规范允许值	计算值	规范允许值	Pmax	Pmin	应力比计算值	规范允许值		

K3+688.22 重力式浆砌石挡墙护脚 (3粉质粘土层)	正常水位情况	1.32	1.05	3.19	1.4	67.44	56.78	1.19	2	170	满足规范要求
	设计洪水水位情况	1.25	1.05	1.56	1.4	65.84	49.78	1.32	2	170	满足规范要求
	施工情况	1.1	1	4.96	1.3	69.53	68.85	1.01	2.5	170	满足规范要求

表7.3.11 K0+314.41 重力式挡墙计算成果

计算断面	组合名称	抗滑 Kc		抗倾 Ko		基底应力(KPa)				地基允许承载力 (KPa)	备注
		计算值	规范允许值	计算值	规范允许值	Pmax	Pmin	应力比计算值	规范允许值		
K0+314.41 重力式浆砌石挡墙护脚 (2-4粗砾砂)	正常水位情况	1.59	1.05	2.76	1.4	65.53	61.43	1.07	2	170	满足规范要求
	设计洪水水位情况	1.81	1.05	1.57	1.4	61.92	57.72	1.07	2	170	满足规范要求
	施工情况	1.46	1	5.93	1.3	75.24	72.89	1.03	2.5	170	满足规范要求

表7.3.12 K1+503.98 仰斜式挡墙计算成果

计算断面	组合名称	抗滑 Kc		抗倾 Ko		地基允许承载力 (KPa)	备注
		计算值	规范允许值	计算值	规范允许值		
K1+503.98 仰斜式混凝土挡墙护脚	正常水位情况	/	1.05	7.37	1.4	170	满足规范要求
	设计洪水水位情况	/	1.05	1.47	1.4	170	满足规范要求

(3 粉质粘土层)	施工情况	13.1	1	92.14	1.3	170	满足规范要求
-----------	------	------	---	-------	-----	-----	--------

7.3.4.9 堤防、护岸绿化设计

国泰水治理河道长 5.9km，共建设堤防 4.8km，护岸 8.49km。堤防、护岸工程根据河道两岸的保护对象确定，针对村庄、学校、建筑物等河段采用堤防防护，并将堤防延伸至两岸形成防洪闭合圈，针对鱼塘、农田等河段，采用护岸工程，进行防冲设计。

(1) 绿化设计范围

本次植物设计范围为堤防与护岸迎水坡格宾护垫、三维土工网垫上载绿化种植设计和背水坡草坪种植。

本工程中国泰水花都段堤防和护岸工程现状实际地形以及左右岸现有建设条件，分别对应设计，共采用 4 种典型断面形式。断面形式中堤防、护岸涉及绿化种植共计格宾护垫、三维土工网垫 2 种类型。采用格宾护垫范围堤防临水坡比为 1:2.5，采用 30cm 厚格宾护垫防护，在格宾护垫上覆种植土 30cm，下设 10cm 中粗砂垫层，下设 300g/m² 土工布反滤；背水侧采用 1:2.5 的草皮护坡。采用三维土工网垫挡墙顶接三维土工网垫草皮护坡，草皮护坡坡比为 1:2，背水侧采用 1:2.0 的草皮护坡。

(2) 种植土选择

设计种植土厚度为 30cm，种植前应进行土壤质量判别，种植土质量要求如下，且符合相关规范要求，地形坡度符合设计要求。

种植土需排水透气，有较好的保水保肥能力；种植土层下不得有大面积的不透水层；不应选用建筑垃圾土、盐碱土、受重金属和有机物污染及其他有害成分的土壤；河道淤泥、污泥不宜直接作为种植土；种植喜酸性植物的土壤，PH 值应控制在 5.0~6.5 无石灰反应；粘土或砂土等不符合种植土质量要求的土塘应根据要求进行改良后方可种植；盐碱土必须进行改良，达到脱盐土标准后即含盐量 <1g/kg,方可用于植物栽植。

(3) 植物选择

综合考虑现状植被气候条件、水位变化、维护管理等多方面因素，堤防、护

岸绿化种植采用草坪播种，草坪播种选择狗牙根地被。

狗牙根是暖季型草坪草种，为禾本科、狗牙根属多年生低矮草本植物。狗牙根根茎蔓延力很强，耐热性好、耐旱性强、耐践踏性、侵占性、再生性及抗恶劣环境能力极强，有轻度的耐寒能力，喜欢温暖湿润的生长环境，最适宜的生长温度是在 15-30 度。因其根系发达，根茎蔓延力很强，覆盖性强，养护管理简单，被广泛应用于固土护坡、水土保持、铺建草坪、运动场等，是良好的固堤保土植物，有效巩固国泰水堤防、护岸稳定性。

草坪需要定期进行浇水、修剪等维护工作，草坪绿化种植养护期为 1 年。



图 7.3.33 狗牙根播种意向图

7.3.5 河道清疏工程

7.3.5.1 设计原则

国泰水河道清淤原则统筹上下游、左右岸，同时根据河道的地形、地质条件，水文泥沙特性，冲淤变化规律，生态环境保护要求，结合堤防、护岸工程，并综合权衡有关自然因素和社会因素后分析确定。

本次清疏沿原河道进行。清疏总长度约 5.9km，工程起点为花都区边界兴仁桥，终点为国泰水与白坭河干流汇入口。

7.3.5.2 清疏深度确定

根据现场调查，国泰水现状河道纵向高程为 1.105~1.77m，纵比降 0.43%，

本次清淤设计纵断面基本维持现状纵向坡比，仅对局部段进行调整、顺直。根据实际现状情况，本次平均清淤深度为 0.54m，清淤坡比为 1:3，不满足放坡条件部位，坡比采用 1:2。

7.3.5.3 典型清淤断面设计

清淤断面结合堤防断面布置，自设计堤脚线或现状坡脚以 1:3 的坡比清至设计河底线。

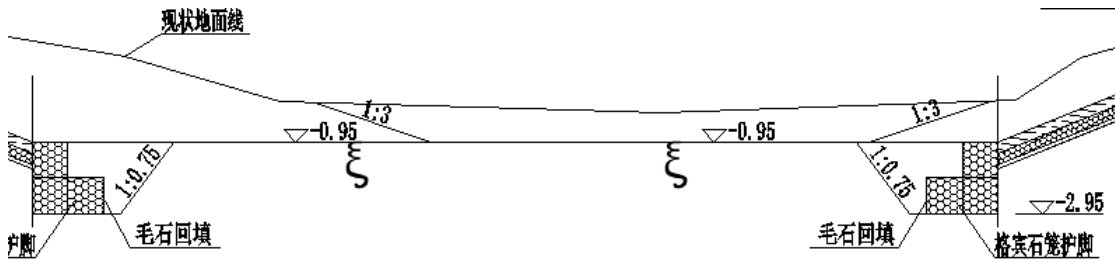


图 7.3.34 国泰水清淤典型断面图

7.3.6 水利设施修复重建工程

7.3.6.1 设计原则

水利设施修复重建的设计原则主要包括：

结构合理：水利设施的结构设计应合理稳固，能够承受水流、车辆等各种外力的作用，确保工程的安全性和稳定性。

施工方便：设计时要考虑到施工的便利性，采用模块化设计和预制构件，减少现场浇筑、焊接等工序，以提高工程效率。

耐久性强：水利设施工程应能够抵御水蚀、风蚀、紫外线照射等自然环境的侵蚀，确保工程的长期稳定和安全。

环保节能：水利设施工程设计应按照节能环保原则，尽量减少对自然环境的破坏，减少对资源的消耗。

标准化设计：设计过程中应符合相关的设计规范和标准，确保工程的质量和安

全。这些原则旨在确保水利设施修复工程的施工质量、使用效果、耐久性以及环

保性，同时考虑到施工的便利性和经济性，以实现工程的安全、经济、美观和便利。

7.3.6.2 三坑水库新旧西干渠跨河渡槽修复设计

（1）工程等别、建筑物级别及防洪标准

按照《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），涉及保护堤防的河道整治工程永久性水工建筑物级别，应根据堤防级别并考虑损毁后的影响程度综合确定，但不宜高于其所影响的堤防级别。因此，本工程旧西干渠跨国泰水范围内的渡槽修复主要建筑物级别为 5 级，设计洪水标准按照 10 年一遇设防。

（2）地震基本烈度

依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）相关条文（4.3.1）的规定，工程区抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度为 0.05g，拟建场地内的饱和砂土可不进行判别和处理。

（3）总体布置

新西干渠跨河渡槽横跨国泰河，因历史原因局部中断，现状槽墩为浆砌石槽墩，部分墩基沉降严重，接缝处可见明显变形，存在安全隐患。经现场调研走访，新西干渠跨河渡槽已荒废弃用多年，且在国泰水西侧已经无灌溉需求，为安全起见，对国泰河范围内新西干渠跨河渡槽进行拆除，共拆除两跨，长 15m。

旧西干渠跨河渡槽，长 50.4m，现状槽墩为浆砌石槽墩，河道中设有浆砌石槽墩 4 个。经现场走访调研，现状旧西干渠跨河渡槽主体结构良好，渡槽墩基沉降稳定且接缝处未见渗水，运行正常。现状渡槽末端建有两处闸门配合渡槽旁赤坭镇西边灌溉泵站使用，赤坭镇西边灌溉泵站受周边灌溉面积变化已停用十余年。为不影响旧西干渠正常运行，加之该渡槽目前运行良好，未见异常，本次仅对现状渡槽路面进行翻修，对渡槽两侧栏杆进行更换，对渡槽末端两处闸门进行拆除更换，以便旧西干渠跨河渡槽能够更好地运行。

（4）新西干渠跨河渡槽拆除设计

新西干渠跨河渡槽横跨国泰河，因历史原因局部中断，现状槽墩为浆砌石槽墩，部分墩基沉降严重，接缝处可见明显变形，存在较大安全隐患。经现场调研

走访，新西干渠跨河渡槽已荒废弃用多年，且在国泰水西侧已经无灌溉需求，为安全起见，需对国泰河范围内新西干渠跨河渡槽进行拆除。工程主要设计内容为混凝土预制薄壁渡槽构件以及槽墩的拆除吊装和运输。

根据现场勘查实际情况，新西干渠跨河渡槽部分周边环境十分复杂，紧邻化工新能源工厂，故排除爆破拆除，现场采用吊装作业拆除+液压破碎方法。

1) 渡槽拆除

根据该段位置条件及本项目实际情况，采用 SCC3200A（350T）履带式起重机进行单节整体吊装作业拆除。所有拆除的渡槽运输至业主指定消纳场进行报废破碎处理。



图 7.3.35 SCC3200A（350T）履带式起重机

2) 墩身拆除

桥墩拆除采用液压破碎锤逐步进行破除，并辅以人工配合，破碎后建渣装车运至与业主协商后的指定的建筑垃圾堆放场。

（5）旧西干渠跨河渡槽修复设计

旧西干渠跨河渡槽修复设计主要包括现状渡槽路面修复、渡槽两侧栏杆更换以及渡槽末端两处闸门拆除更换。

1) 渡槽路面修复

本次对旧西干渠跨河渡槽人行道路面进行修复。现状路面修复 66.12m²，根据路面宽度及等级路面结构采用沥青混凝土路面修复。

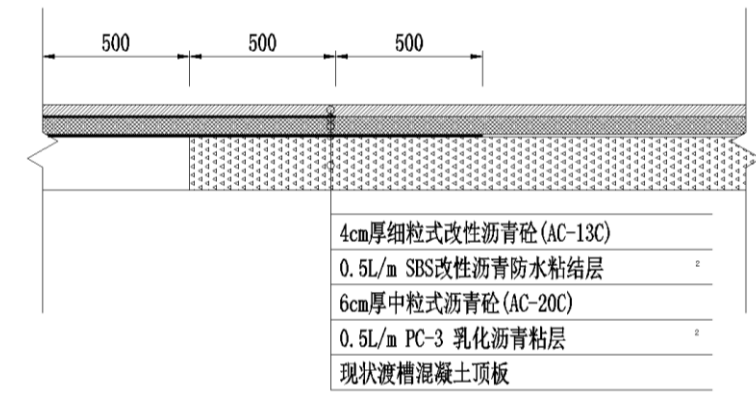


图 7.3.36 沥青路面恢复结构图

沥青路面修复要求如下：

a. 沥青路面基层修复宽度应大于面层宽度，临边一侧路基修复宽度宜大于路面宽 200mm。

b. 原路面应用切割机切割整齐。对旧路切割处，在铺筑新沥青面层前，应凿毛清洗并涂刷粘层油，确保沥青面层整体性。

c. 热拌热铺沥青混合料路面的沥青层之间必须喷洒粘层油，粘层油宜采用快裂或中裂乳化沥青或改性乳化沥青，沥青用量为 0.3~0.6kg/m²。

d. 沥青路面施工应边摊铺边整平，及时整形，防止离析。接缝应衔接紧密、平顺，压实充分。压路机应当慢速均匀行驶，不得在碾压层上掉头或突然突然刹车，摊铺速度宜控制在 2~6m/min。

e. 沥青路面摊铺气温：当气温低于 5℃时或雨天和路面潮湿情况下不得进行沥青路面摊铺作业，对于城市主干道，沥青路面摊铺温度不得低于 10℃。

f. 沥青路面材料物理力学指标必须符合现行《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）的规定。

2) 栏杆更换

本次更换旧西干渠跨河渡槽破损栏杆 90.72m，规格为 1400mm*2000mm*100mm 厚混凝土成品定制混凝土栏杆。

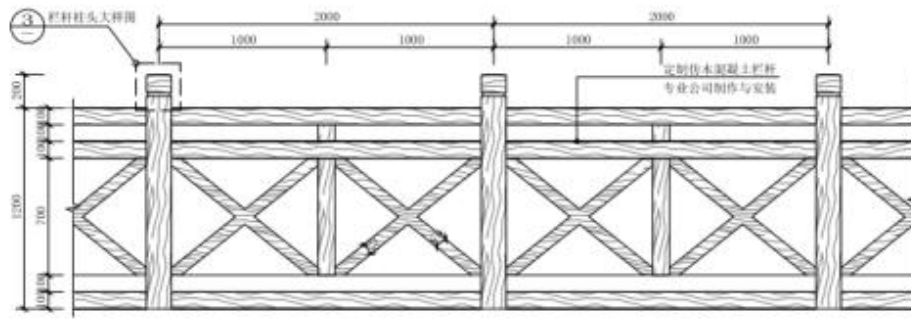


图 7.3.37 定制防木栏杆立面图

3) 闸门拆除更换

本次将现状两处闸门拆除更换为智能一体化闸门，智能一体化闸门是一种使用在渠道中的智能测控设备，是集流量测量和智能控制于一体的闸门，具有使用寿命长、自动化程度高、安装便捷、操作与维护简单等优点。

a. 闸门组成

智能一体闸门化闸门主要由门板、门框、手电两用螺杆式启闭机、离网光伏供电系统、控制及监测系统及蓄电池组等组成。门叶及门板材质采用耐蚀性能良好的不锈钢 304 加工。

b. 智能控制单元

智能控制单元可支持多种类型的水位计、闸门行程检测装置、流量计等传感器，其配套有手机 APP 和 WEB 端，可远程监控与控制，同时提供第三方接口，方便设备在各中平台的数据接入功能。

c. 流量测量

一体化闸门采用开放式的计量形式，兼容性强，可支持大多数明渠计量仪器的接入，通常测量方法有涵闸量水法、超声波时差阵列法、表面流速法、闸后堰槽法和非满管流测量法，可根据用户的地域特点进行选择。本次初步设计采用涵闸量水法，其原理是利用水工泄水建筑业，结合渠道特征、衬砌的粗糙率、水面比降建立完整的计量模型，从而实现水位-闸门开度-流量的关系。

7.3.6.3 白石桥重建设计

为满足白石桥水闸的壅水作用，白石桥将原有 70 多米河道过流断面束窄，

仅 3 个桥孔出流，单桥孔宽 2.5m， 阻水严重，本次设计白石桥水闸拆除重建。

(1) 工程等别、建筑物级别及防洪标准

白石桥为车行桥，按单幅设计，桥面净宽 9m，汽车设计荷载：城-B 级，设计洪水频率：1/10，十年一遇洪水位 6.29m。

(2) 地震基本烈度

桥址相应地震基本烈度：6 度。

(3) 白石桥重建设计

1) 总体布置

桥梁全长 68 米，采用 (16+25+16) m 预应力钢筋混凝土现浇箱梁结构，桥梁总宽 10 米。桥梁两侧连接白石路，并在桥头与河堤路平交，平交口转弯半径为 5m。

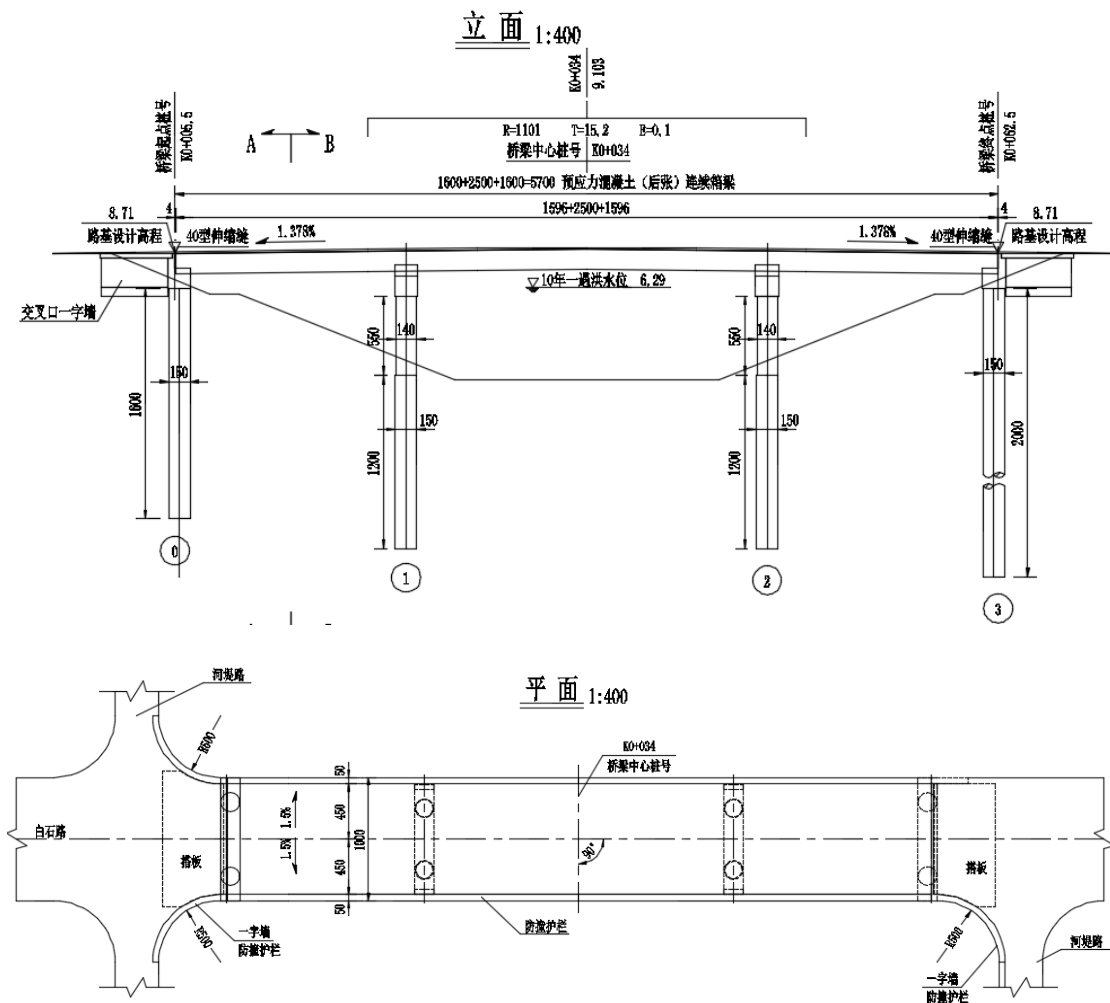


图 7.3.38 桥梁总体布置图

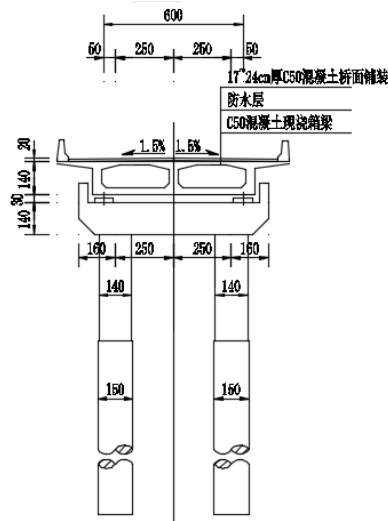


图 7.3.39 桥梁横断面图

2) 纵断面布置

桥梁由跨中向两侧设置 1.378%纵坡，桥头与既有道路和河堤路顺接。

3) 横断面布置

桥梁总宽为 10m，设计为单幅。0.5m（防撞护栏）+2m（非机动车道）+5m（机动车道）+2m（非机动车道）+0.5m（防撞护栏），横坡 1.5%。

4) 桥梁结构设计

桥梁上部结构采用预应力钢筋混凝土结构，跨径组合为（16+25+16）m，下部结构采用柱式墩，桩柱式台，桥台宽 10m，桩基础为嵌岩桩，桩径 1.5m。

5) 附属结构及桥面系

护栏：护栏采用 SB 级防撞护栏，栏杆应满足《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）相关要求。

桥面铺装：采用 17~24cm 厚 C50 钢筋混凝土铺装层，通过铺装层厚度调整横坡。

伸缩缝：在 0、3 号台设置 40 型伸缩缝。

支座：桥台采用 GPZ(II)2.0 盆式支座，桥墩采用 GPZ(II)2.5 盆式支座，每个墩（台）设置 2 个支座。

桥面排水：桥面设置双向横坡，在桥面两侧设置排水管，间隔 6m，通过 Φ

15 排水管集中排水至桥下。

7.3.7 消防设计

7.3.7.1 消防设计依据和设计原则

（1）设计依据

《水利工程设计防火规范》GB50987-2014；

《建筑设计防火规范》（2022 版）GB50016-2014（2022 版）；

《建筑内部装修设计防火规范》GB50222-2017；

《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013；

《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005。

（2）设计原则

本工程的消防设计贯彻“预防为主、防消结合”的方针，实行防火安全责任制。主要消防措施包括：

- 1) 建立专职消防队，配备消防器材，训练人员上岗值班。
- 2) 在消防设施和器材上设置安全标志、并定期组织检验、维修，确保消防设施和器材完好、有效。
- 3) 制定本工程的消防安全制度、消防安全操作规程。
- 4) 实行防火安全责任制，确定本枢纽和所属各部门、岗位的消防安全责任人。
- 5) 对职工进行消防安全培训。
- 6) 保障各个疏散通道、安全出口畅通，并设置符合国家规定的消防安全疏散标志。

7.3.7.2 工程消防设计

（1）消防设计

本工程堤防及各水工建筑物设计符合消防规范要求，各建筑物之间有道路相互连通，且建有防汛公路，连接对外交通，符合消防道路要求。

（2）发生火、灾爆炸后的疏散抢救工作

发生火灾后，紧急广播通知在场人员进行扑救，并通知专职消防队进入事故现场。指示在场人员按指示的方向疏散避难；通知医疗卫生人员利用急救车抢救烧伤和电击伤害人员，伤情严重者送城市医院急救。

(3) 防机械伤害、防坠落安全措施

1) 楼梯、爬梯、平台均设扶手并采取防滑措施。

2) 阀门起吊设施所用钢丝绳、滑轮、吊钩符合《起重机械安全规程》(GB6067-2010) 的有关规定。

3) 施工机械运作范围布设安全标志，并设安全检测人员，减少机械对人身伤害。

4) 施工期高空作业时，必须按照操作规程进行操作，做好安全防护措施，以免造成安全事故。

7.4 设备方案

7.4.1 金属结构设计

本次将现状两处闸门拆除更换为智能一体化闸门，智能一体化闸门是一种使用在渠道中的智能测控设备，是集流量测量和智能控制于一体的闸门，具有使用寿命长、自动化程度高、安装便捷、操作与维护简单等优点。

(1) 闸门组成

智能一体闸门化闸门主要由门板、门框、手电两用螺杆式启闭机、离网光伏供电系统、控制及监测系统及蓄电池组等组成。门叶及门板材质采用耐蚀性能良好的不锈钢 304 加工。

(2) 智能控制单元

智能控制单元可支持多种类型的水位计、闸门行程检测装置、流量计等传感器，其配套有手机 APP 和 WEB 端，可远程监控与控制，同时提供第三方接口，方便设备在各中平台的数据接入功能。

(3) 流量测量

一体化闸门采用开放式的计量形式，兼容性强，可支持大多数明渠计量仪器

的接入，通常测量方法有涵闸量水法、超声波时差阵列法、表面流速法、闸后堰槽法和非满管流测量法，可根据用户的地域特点进行选择。本次初步设计采用涵闸量水法，其原理是利用水工泄水建筑，结合渠道特征、衬砌的粗糙率、水面比降建立完整的计量模型，从而实现水位-闸门开度-流量的关系。

7.5 施工组织设计

7.5.1 施工条件

7.5.1.1 水文气象条件

本工程地处低纬度亚热带季风气候区，气候特点是全年气温较高，湿度大，夏季高温湿润，冬季不严寒，无霜期平均为 341 天。距工程所在地最近的气象站为新华站，该站历年平均气温 21.7℃，一月份平均气温为 12.1℃，七月份平均气温 28.5℃，极端最高气温 38.1℃，极端最低气温-4.5℃，多年平均日照为 1936.5 小时。

7.5.1.2 交通条件

现有城市道路网均可直通施工现场。可利用的现有道路有：珠三角环线高速、山前旅游大道、107 国道、94 国道、381 省道、以及城市市政道路等，这些道路均互相贯通。所需的土料、砂石料、块石、水泥等建筑材料均可通过陆路运输进入施工现场。

对外通讯通过赤坭镇的直拨电话或手机实现。

7.5.1.3 施工用水、用电条件

施工期生活用水从周边村镇自来水管网接取。施工期生产用水可利用小型潜水泵从河涌抽取。

施工用电可就近使用当地的农用或民用电网，部分地段电力不足时，可采用自备发电机组。

7.5.1.4 建筑材料

本工程主要的建材为混凝土、水泥、砂、石、钢筋等，均可在当地建材市场计划采购，并可通过公路运输直接到达工地。

7.5.2 料场选择与开采

本工程主要的建材为混凝土、水泥、砂、石、钢筋等，均可在当地建材市场计划采购，并可通过公路运输直接到达工地。

本工程所需回填土方，可利用挡墙、桥涵等开挖土方回填，多余土方运至狮岭镇鸭一村国有消纳场，消纳场距项目区约 15km，，运输条件方便。

本工程所用块石料、人工骨料可从花都区新华镇田美村广美石场、花山镇城西石场购买，从现场调查结果来看，两家石场均有加工好的料源出售，岩性坚硬，新华镇田美村距离线路最近点约 4km，花山镇城西村距离线路最近点约 18km，运输条件方便，是工程的良好人工骨料和砂砾石料源。

7.5.3 施工导截流

7.5.3.1 导流标准

本工程为河道综合治理工程，包括堤防、护岸工程、水利设施修复重建工程和河道清疏工程。国泰水河道整治工程主要建筑物、次要建筑物均为 5 级，白石桥拆除重建工程为中桥，根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)和《水利水电工程施工组织设计规范》(SL303—2017)的规定，本工程导流建筑物的级别为 5 级，相应施工导流期导流建筑物的设计洪水标准为 5 年一遇。结合本工程施工时段的安排，枯水期（第一年的 10 月至次年的 4 月）施工时，采用枯水期相应的 5 年一遇洪水标准。

7.5.3.2 导流方案

本工程主要建设内容为新建堤防、拆除重建桥梁、路面恢复等。新建堤防、桥梁拆除重建施工时需要在无水的条件下施工，均需布置围堰。

本工程围堰大部分采用土围堰，总长 3.32km，围堰堰顶超高为 5 年一遇设计水位加高 0.5m。围堰断面顶宽 2m，临水侧、背水侧边坡均为 1:1.5，临水侧边坡采用编织土袋防冲，彩条布防渗。围堰土方主要来源于开挖土方。

施工考虑时左右岸分开施工，在河道中间设纵向围堰，施工一侧时利用另一侧进行导流。新建堤防、桥涵拆除重建工程施工完成后，应尽快拆除围堰，以免

影响河道行洪。本工程施工临时工程量见下表。

表7.5.1 施工临时工程量表

项目	单位	数量
临时围堰	m	3032.50
施工排水	台班	1080

7.5.4 主体工程施工

本工程的主要施工内容有：新建堤防、新建防冲护脚、修建护岸、拆除重建白石桥等。

7.5.4.1 土方开挖及基础开挖

(1) 工程土方开挖主要为河道疏浚及堤防工程开挖，堤防工程采取分段、分序施工，河道开挖出的可用土料除留做回填、修筑围堰等，其余部分就近临时堆放，及时将多余土方运至指定消纳场进行消纳。

(2) 河道开挖不宜长时间晾槽，应提前备料，随挖随护坡。

(3) 土方开挖采用 1m^3 反铲挖掘机挖装，5t 自卸汽车运输。待主体建筑物浇筑完成，强度达到设计强度时，开始回填两侧土方。

(4) 严禁使用重型机械施工，应尽量减少对现状河岸植被及景观设施造成扰动、破坏；河道疏浚禁止超挖，如发生超挖宜采用级配砂砾料回填至设计高程。做好边坡保护等措施，基坑上口若有诱发滑坡的材料都必须挖除，防止边坡坍塌造成事故。施工中所采取的开挖程序和临时支护及观测措施应确保开挖面稳定和安全。

(5) 地表腐质土和覆盖层必须挖除，并且不能作为回填料。特别是大面积的生活建筑垃圾需要彻底清除。

(6) 建筑物基础开挖时，要随时检验地基情况，做好地质编录工作，遇到复杂地基时，须书面通知设计单位以便调整。

(7) 在基槽开挖至设计高程时，基面清理平整后，应及时报验；基面验收后应及时施工，若不能及时施工，应做好基面保护；施工前应在进行检验，必要时需进行清理。

(8) 受两岸建筑物影响, 部分河道开挖如果无法按照大开挖方式进行, 则可采用 U 型冷弯钢板桩(拉森钢板桩)进行临时支护, 以保证基坑和施工安全。

7.5.4.2 清淤工程

(1) 清淤疏浚方案

根据工程环境现状, 本项目选择挖掘机械清淤为主, 部分河段人工疏挖辅助的工艺进行河道清淤。

1) 挖掘机械

由于河道较窄或水深不足, 采取挖掘机械与运输车辆, 通过道路运输将清淤土体运送到附近场地。

2) 人工疏挖

个别特殊河段, 由于施工环境恶劣, 一般机械无法操作, 采用人挖肩扛、筐挑及铲挖进行清淤。

(2) 清淤土体处置工艺

根据地质钻孔数据, 河道范围内清淤土体主要为粉质黏土、细砂等, 疏挖土体可以晾晒后作为堤防或围堰填筑。

7.5.4.3 草皮护坡施工

草皮护坡是采用蜂巢格室铺岸, 并于格室中填种植土, 最后播种草籽的护坡形式。

施工流程为: 施工准备→测量放样→场地整理→表土预备、铺设→草种播散→完工清理→管理与养护→交工验收。

7.5.4.4 格宾石笼施工

施工时根据设计要求的网箱入土深度和轮廓线长度及宽度, 开挖基槽后, 进行格宾石笼的施工, 施工时保证格宾石笼的基底土质及其密实度。现场如遇较差的地基土质时, 须进行地基处理, 处理后的地基承载力符合设计要求。

(1) 组装双绞格网石笼网箱

根据设计断面进行格网石笼网箱的组装, 双绞格网石笼网箱在组装时间隔网与网身应成 90° 相交, 经绑扎形成长方形或正方形网箱组。绑扎线采用与网线同

材质的钢丝。每一道绑扎必须是双股线并绞紧，构成网箱组或网箱的各种网片。交接处绑扎时，间隔网与网身的四处交角各绑扎一道。间隔网与网身交接处每间隔 25 cm 绑扎一道，间隔网与网身间的相邻框线每间隔 25 cm 绑扎一道。网箱组间连接绑扎时相邻网箱组的上下四角各绑扎一道，相邻网箱组的上下框线或折线，必须每间隔 25 cm 绑扎一道，相邻网箱组的网片结合面则每平米绑扎 2 处，在绑扎相邻边框线下角一道时，如下方有网箱组，必须将下方网箱一并绑扎，以求连成一体，裸露部位的网片，应在每次箱内填石 1/3 高后设置拉筋线，呈八字形向内拉紧固定。

（2）填充石料施工

填充双绞格网石笼网箱的石料规格质量，必须符合设计要求，砌石材质应坚实，无风化剥落层或裂纹，石料密度应大于 25kN/m^3 ，抗压强度应大于 60MPa ，石料外形规格，其长度应大于 30cm，最小边厚度应大于 20cm，块石应呈块状，最小重量不应小于 25kg 规格小于要求的块石，可以用于塞缝，但其用量不得超过该处砌体重量的 10%。挡墙容重不应小于 1.70t/m^3 。必须同时均匀地向同层的各箱格内投料，填充石料顶面宜适当高出网箱，且必须密实，空隙处宜以小碎石填塞。裸露的填充石料，表面应以人工或机械砌垒整平，石料间应相互搭接。

（3）箱体封盖施工

封盖必须在顶部石料砌垒平整的基础上进行，必须先使用封盖夹固定每端相邻结点后，再加以绑扎，封盖与网箱边框相交线，每间隔 25 cm 绑扎一道。

（4）箱体植被施工

依土壤、气候和景观要求，做好植被草种或灌木的选择，格宾护垫网箱封盖后，空隙处宜填满种植土，顶部填满高约 0.3m 种植土。

7.5.4.5 浆砌石施工

浆砌石施工严格按照《砌体结构工程施工规范》(GB50924-2014)、《堤防工程施工规范》(SL260-2014) 等进行施工。设计采用坐浆法分层砌筑，上下层砌石错缝砌筑。

本工程砌石包括砂石滤层、垫层、挡墙等。本项工程的实施应严把砂石材料

质量和施工质量关，对块石的质地、滤层的级配、砌石体的密实性、平整度应高度重视，严格遵守《砌体工程施工质量验收规范》（GB 50203-2011）。砌石体要求采用铺浆法或灌浆法砌筑；浆砌石护坡、护底砌筑前应对下卧土体整体夯实；砌筑石料应选冲洗干净，并保持湿润；砌体的石块间应有胶结材料粘接、填实；砌石间较大的空隙应先填塞砂浆，后用碎块嵌实；砌体应自下而上均衡上升；永久缝的缝面应平整垂直，表面平整度不得大于 3cm。

7.5.5 施工交通运输

7.5.5.1 场外交通

工程附近有京广铁路、广清高速公路、原 107 国道（广清公路）及山前旅游大道通过，对外交通十分便利。本工程外来物资主要包括建筑材料及施工机械设备等。外来物资主要来源地为广州市花都区。根据本工程对外交通运输条件，初选外来物资以公路为主的运输方式。

施工期间将严格按照交通疏解方案规范施工，在施工过程中将组织编制相关交通疏解的应急方案。

7.5.5.2 场内交通运输

本工程场内交通主要线路是：外部交通道路→施工区连接线→生产区→施工现场→辅助生产区（或生活区），根据施工现场情况和加工厂布置，施工布置的特点将生产区和生活区分开布置成两个独立的区域，使生活和生产互不干扰。工程区外市政道路及乡村道路纵横交错，河道施工范围内修建场内临时道路并铺设钢板连接现有乡道以满足工程车辆通行。场内交通运输主要为主体工程的土方开挖出渣、土石方回填、堤防工程材料等运输，工程附近有山前旅游大道及乡村公路通过，需新建临时施工道路约 7km，连接各施工营造布置区、施工基坑及弃渣场的交通，形成场内外交通网，便于交通运输。场内施工道路均采用泥结石路面，厚 200mm，主要特性见下表。

表7.5.2 新建施工道路情况表

序号	工程项目	临时施工道路 (km)	路面宽 (m)	备注
----	------	----------------	---------	----

1	现有道路~施工现场	7	3	新建厚 200 的 泥结石路面
合计		7		

7.5.6 施工总布置

7.5.6.1 施工总布置的规划原则

本工程施工总布置遵循以下原则：

- (1) 根据工程主要永久建筑物布置特点来进行施工总布置的规划，以满足主体工程施工的需要；
- (2) 施工道路规划尽量考虑利用工程范围内的永久交通道路；
- (3) 施工总布置以相对集中、分区布置、便于施工生产管理、生活安排、经济合理、方便生活、节约耕地的原则
- (4) 场地布置满足国家有关安全、防火、卫生和环境保护等要求；
- (5) 主要施工工棚、施工仓库和生活福利设施等布置在 5 年一遇洪水位以上；
- (6) 场地布置满足国家有关安全、防火、卫生和环境保护等要求。

7.5.6.2 施工营地布置

根据施工需要设置临时营地、施工工棚及施工仓库等，采用临建方式。本工程为线性工程，施工营造设施分布于国泰水沿线空地上，交通较为方便。施工临时建筑物建筑面积按《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）的规定，“宜按施工总进度施工高峰年平均人数乘人均建筑面积综合指标计算，人均建筑面积综合指标可取 $12\sim 15\text{m}^2/\text{人}$ ”，并结合工程实际，参考类似工程，施工营造占地取值见下表。另布置 5850 m^2 的晾晒场作为临时用地。

表7.5.3 施工营造设施占地表

项目	临时营地	综合仓库	综合加工厂
建筑面积 (m^2)	1000	500	500

7.5.6.3 土石方平衡

本工程主体工程土石方开挖共计约 50 万 m^3 （自然方），堤防填筑、土方回填约 39.22 万 m^3 （自然方），种植土回填约 6.57 万 m^3 （自然方）。

土方回填是本工程需综合考虑、妥善解决的一个重要方面。根据本工程回填以土方为主的特点，本着资源综合利用、建设节约型社会的原则，在充分利用开挖料的前提下，对土方进行全面的平衡计算。填筑料尽量做到本桩利用，就近利用相应土料场的土方原则，减少倒运和回采，降低施工成本。

7.5.7 施工总进度

本工程由于主要在河道进行施工，工期应尽可能安排在枯水期。由于本工程河道线路长的工程特点，结合当地水文气象条件，总工期 10 个月。

（1）施工准备期：主要工作包括有场地平整、场内交通、临时建房和辅助企业建设等。准备工期为 1 个月。

（2）主体工程施工期：主体工程施工期为 8 个月，主工程按照两步施工，第一步时间计划在第二个月至第八个月底，完成国泰水河道整治工程、白石桥拆除重建施工。

（3）完工验收期：工期为 1 个月。

表7.5.1 施工进度安排表

序号	施工项目	2025 年			2026 年						
		10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
1	施工准备	—									
2	河道工程		—	—	—	—	—	—	—		
3	白石桥拆除重建工程						—	—	—		
4	水利设施修复								—	—	
5	竣工验收										—

7.6 用地征收补偿方案

7.6.1 征地补偿标准

7.6.1.1 编制依据

(1) 广东省国土资源厅《关于实施广东省征地补偿保护标准的通知》（粤国土资发[2006]149号）。

(2) 《穗府办规【2017】号广州市农民集体所有土地征收补偿试行办法》。

(3) 《广州市财政局广州市住房和城乡建设局关于印发广州市本级财政投资项目征收补偿工作经费管理办法的通知》（穗财建〔2019〕74号）。

(4) 征用林地根据《广东省林地保护管理条例》（1998年）第十三条：“经依法批准征用、占用林地的单位或个人，必须缴纳征用、占地林地的林地补偿费、林木补偿费、安置补助费和森林植被恢复费。”具体补偿标准按照《广东省征地补偿保护标准》执行。

(5) 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的通知（花府办【2016】12号）。

(6) 穗府办规【2017】号文广州市农民集体所有土地征收补偿试行办法。

(7) 以上文件中未作规定的按照类似工程的补偿标准参照执行。

7.6.1.2 永久占地

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的通知（花府办【2016】12号）》文件中规定，本次设计中征占地补偿费用按照包干补偿标准。包干补偿包括土地补偿费、青苗补偿费（含鱼塘养殖补偿费）、一次性耕作补助费、工作经费、不可预见费，本工程建设区为花都区赤坭镇，具体征地包干补偿标准如下：

表7.6.1 征地包干补偿标准表

片区	征地包干补偿标准	
	土地补偿费、青苗补偿费、一次性耕作补助费	工作经费、不可预见费
新华街、新雅街、花城街、秀全街、机场控制区	21万元/亩	2万元/亩
花山镇、花东镇、狮岭镇	18万元/亩	
炭步镇、赤坭镇、梯面镇	16万元/亩	

7.6.1.3 临时占地

《穗府办规【2017】号文广州市农民集体所有土地征收补偿试行办法》中广州市花都片区征地补偿标准见下图，本工程中临时占地土地补偿费按《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的通知（花府办【2016】12号）》文件中包干补偿标准与《穗府办规【2017】号文广州市农民集体所有土地征收补偿试行办法》中征地补偿标准差值确定，即本工程临时占地补偿标准为5万/亩，同时工作经费、不可预见费补偿标准为2万/亩。

表7.6.2 广州市行政区征地补偿参考价表

行政区	乡（镇、街道）	参考价
黄埔区	大沙街道、黄埔街道、红山街道、鱼珠街道、文冲街道	26.00
	南岗街道、荔联街道、穗东街道、长洲街道	
黄埔区 I	夏港街道、东区街道	24.00
黄埔区 II	萝岗街道、联和街道、永和街道	18.00
黄埔区 III	九龙镇	12.30
花都区 I	新华街道、秀全街道、花城街道、新雅街道、机场控制区	16.00
花都区 II	花山镇、狮岭镇、花东镇	13.00

行政区	乡（镇、街道）	参考价
花都区 III	梯面镇、赤坭镇、炭步镇	11.00
番禺区	市桥街道、沙湾镇、钟村街道、沙头街道、东环街道、桥南街道、大石街道、洛浦街道、石壁街道、大龙街道、小谷围街道、石楼镇、石基镇、南村镇、化龙镇、新造镇	24.00
南沙区	南沙街道、珠江街道、黄阁镇、万顷沙镇、横沥镇、东浦镇、榄核镇、大岗镇	16.00
从化区 I	街口街道、城郊街道、江埔街道	12.60
从化区 II	太平镇	10.60
从化区 III	鳌头镇、温泉镇	9.10
从化区 IV	良口镇、吕田镇、流溪河林场、大岭山林场	8.50
增城区 I	荔城街道、增江街道、朱村街道、新塘镇、永宁街	16.00
增城区 II	中新镇、石滩镇、仙村镇	12.00
增城区 III	派潭镇、小楼镇、正果镇	8.60

7.6.2 房屋征收补偿标准

《广州市花都区市政交通基础设施项目农民集体所有土地上房屋征收补偿安置方案》房屋征收补偿安置原则如下。

（1）征收补偿安置只针对被征收房屋（宅基地），含合法房屋（宅基地）和经认定的房屋（宅基地）；

（2）村民住宅按栋进行征收补偿安置，栋的认定以各项目镇（街）审核，再报区交通局认定，如区交通局无法认定的，则再报区国规部门，以区国规部门认定的结果为准；

(3) 征地预告发布后的抢建违建不予认可。征地预告发布后，其征地范围内暂停新建、改建、扩建房屋。

房屋征收补偿标准如下：

合法房屋（宅基地）或经认定的房屋（宅基地），被征收房屋建筑面积（三层半）按房屋重置价补偿（见下表）：被征收房屋建筑面积超出三层半的，超出部分按被征收房屋重置价的 60% 给予补偿（见下表）：被征收房屋建筑面积不足三层半的，不足部分按 500 元/平方米补偿。

表7.6.3 房屋重置价等级表

类别	等级	房屋重置价（单价：元/平方米）	房屋重置价的 60%（单价：元/平方
框架结构	一等	2115	1269
	二等	1725	1035
	三等	1660	996
	四等	1605	963
	五等	1510	906
	六等	1220	732
	七等	800	480
砖混结构	一等	2045	1227
	二等	1650	990
	三等	1585	951
	四等	1535	921
	五等	1440	864
	六等	1010	606
砖木结构	一等	1020	612
	二等	920	552
	三等	765	459
简易结构	一等	600	360
	二等	400	240

根据《广州市花都区市政交通基础设施项目农民集体所有土地上房屋征收补偿安置方案》第十四条，合法房屋（宅基地）、经认定的房屋（宅基地）的建筑面积（三层半）超出复建安置面积部分或被征收房屋权利人不选择复建安置、产权调换的，除按照本方案第三章进行房屋补偿外，另按照下表给予货币补偿。

表7.6.4 广州市各区货币补偿标准

区域	货币补偿单价（元/平方米）
新华、新雅、花城、秀全	3800
狮岭、花东、花山	3600
赤坭、炭步、梯面	3400

根据《广州市花都区市政交通基础设施项目农民集体所有土地上房屋征收补偿安置方案》第十五条,对搬迁补贴和临时过渡用房补贴进行了说明,详见下表。

表7.6.5 拆迁安置补贴费用说明表

项目	内容	次数和时效
搬迁补贴	农业户按农业人口每人每次 500 元的标准发放搬家费, 每户每次不足 2000 元的按 2000 元进行补贴	搬家费按两次(搬出、搬入)计算在支付房屋征收补偿款时一并支付
	非农户按每户每次 2000 元的标准发放搬家费。	
临时过渡用房补贴	农业户按农业人口每人每月补贴 400 元, 每户每月不足 1600 元, 按每户 1600 元计算。	选择复建安置的, 临时过渡用房补贴每半年支付一次。如选择放弃安置采取货币补偿的, 给予为期一年(12 个月)的一次性临迁补偿补贴。临时过渡用房补贴计发期限为 39 个月, 如超过 39 个月仍未交付安置房使用则超出 39 个月部分按每月双倍计发
	非农户每户每月补贴 1600 元	

7.6.3 征地补偿投资估算

经初步计算, 建设征地补偿投资估算为 2251.45 万元。

序号	项目	单位	数量	补偿标准（元）	投资(万元)
一	永久征地				1383.36
	土地补偿、青苗、一次性耕作	亩	86.46	160000	1383.36
二	临时征地				496.55
	土地补偿、青苗、一次性耕作	亩	99.31	50000	496.55
三	工作经费				371.54

	征地补偿工作经费	亩	185.77	20000	371.54
	投资合计				2251.45

7.7 数字化方案

7.7.1 概述

国泰水是白坭河的支流，白坭河位于广州西部。又称巴江河。发源于清远市马头岭，从清远市兴仁流入广州市区，至新街水口进入白云区及佛山市南海区之间，与流溪河在鸦岗交汇，再经石门汇入珠江。堤防、护岸工程根据河道两岸的保护对象确定，针对村庄、学校、建筑物等河段按照 10 年一遇设计防洪标准采用堤防防护，并将堤防延伸至两岸形成防洪闭合圈，针对鱼塘、农田等河段，按照 5 年一遇设计防洪标准进行护岸防冲设计。治理河道长 5.9km，共建设堤防 4.8km，护岸 8.49km。水利设施修复重建工程包括对新西干渠渡槽局部区段的拆除，修复旧西干渠渡槽破损路面及栏杆 50.4m，拆除白石桥水闸，重建白石桥。

由于本次河道治理段较复杂，主要是旧西干渠跨河渡槽修复工程，将现状两处闸门拆除更换为太阳能智能一体化闸门，保证旧西干渠跨河渡槽可以正常运行上现状两个水闸换成了智能一体化闸门，采用太阳能蓄能充电。旧西干渠修复重建工程的建筑物运行系统需要采用数字化技术，考虑到项目受资金及占地等因素限制，初步考虑在重要建筑物处设置运行监测设备，治理段河道可远期纳入国泰水整段河道信息化建设中考虑，本次设计将不再另行设计。

7.7.2 需求分析

7.7.2.1 工程任务

本工程主要对国泰水花都段进行河道整治，包括堤防、护岸工程、河道清疏工程和水利设施修复重建工程。

(1) 堤防、护岸工程，堤防、护岸工程根据河道两岸的保护对象确定，针对村庄、学校、建筑物等河段采用堤防防护，并将堤防延伸至两岸形成防洪闭合

圈，针对鱼塘、农田等河段，采用护岸工程，进行防冲设计。治理河道长 5.9km，共建设堤防 4.8km，护岸 8.49km；

（2）河道清淤工程，河道疏浚工程结合堤防、护岸工程布置，治理河道长 5.9km；

（3）水利设施修复重建工程，水利设施修复重建工程包括对新西干渠渡槽局部区段的拆除，修复旧西干渠渡槽破损路面及栏杆 50.4m，拆除白石桥水闸，重建白石桥。

7.7.2.2 工程管理

根据相关规范及政府政策要求，建议“广州市花都区水务建设管理中心”做为本工程建设期的项目法人，由其具体负责工程立项报建、融资、占地处理、招标、投标以及选择施工单位和监理单位，并对工程建设的质量、进度和资金负总责。

7.7.2.3 数字化建设必要性

（1）国家提出扩大有效投资，重点支持“两新一重”建设新要求

2020 年 5 月，李克强总理在政府工作报告中提出扩大有效投资，重点支持“两新重”建设，即新型基础设施、新型城镇化，以及交通、水利等重大工程，这对建设水利新型基础设施提出了新要求。

（2）国家对信息资源共享和安全可控提出新的要求

国务院办公厅关于印发国家政务信息化项目建设管理办法的通知（国办发〔2019〕57 号）指出，“初步设计方案应当包括信息资源共享分析篇（章）。项目建设单位应当编制信息资源目录，建立信息共享长效机制和共享信息使用情况反馈机制，确保信息资源共享，不得将应当普遍共享的数据仅向特定企业、社会组织开放。信息资源目录是审批政务信息化项目的必备条件。信息资源共享的范围、程度以及网络安全情况是确定项目建设投资、运行维护经费和验收的重要依据。项目建设单位应当按照《中华人民共和国网络安全法》等法律法规以及党政机关安全管理等有关规定，建立网络安全管理制度，采取技术措施，加强政务信息系统与信息资源的安全保密设施建设，定期开展网络安全检测与风险评估，保

障信息系统安全稳定运行。项目建设单位应当落实国家密码管理有关法律法规和标准规范的要求，同步规划、同步建设、同步运行密码保障系统并定期进行评估。项目应当采用安全可靠的软硬件产品。项目建设单位应当充分依托云服务资源开展集约化建设。”

（3）上级部委对重大水利工程建设管理智慧化提出新要求

2018 年，全国水利网信工作会议强调：“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”十六字治水方针是新时期水利工作的指导思想和根本遵循，水利网信工作要围绕中心、服务大局，以本次机构改革为契机，努力走到前列。立足新的历史起点，面对当前新老水问题相互交织的局面，面对国家水治理体系和治理能力现代化建设的迫切需求，现有水利信息化建设成果与传统水利信息化发展模式已无法满足要求，必须充分发挥新一代信息化技术的驱动引领作用，加快推进智慧水利建设。

2018 年 2 月印发的《水利部关于印发加快推进新时代水利现代化的指导意见的通知》（水规计（2018）39 号）提出：“新建水利工程要把智水利建设内容纳入设计方案和投资概算，同步实施，同步发挥效益。”

（4）水利部对网信安全提出了要求

水利部关于印发水利网信水平提升三年行动方案(2019-2021)的通知（水信息(2019) 171 号）指出“水利关键信息基础设施安全等级保护达标率 100%，三级以上信息系统安全等级达标率 90%以上。”

（5）水利部印发了智慧水利总体方案

2019 年全国水利工作会议提出，抓好智慧水利顶层设计，构建安全实用、智慧高效的水利信息大系统。智慧水利是智慧社会的组成部分，是“水利工程补短板、水利行业强监管”的重要抓手，是推进新时代水利现代化的重要举措，也是水利信息化的发展方向。为贯彻“水利工程补短板、水利行业强监管”水利改革发展总基调，落实“安全、实用”水利网信发展总要求，进一步加强智慧水利顶层设计，在水利业务需求分析的基础上，水利部组织编制了《关于印发加快推进智慧水利的指导意见和智慧水利总体方案的通知》（水信息（2019）220 号），

并于 2019 年 7 月 25 日印发，明确指出了今后一个时期智慧水利的总体要求和主要任务，对新时期水利信息化建设提出了新要求，也为智慧引汉济渭建设指明了方向。提出了智慧水利总体框架和工程建设运行智能化要求，提出了“一池两平台”建设的必要性和重要性。

（6）相关部委对智能建造提出要求

2020 年 7 月住建部、国家发展改革委、科技部等十三部门联合印发的《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》（建市〔2020〕60 号）指出：“积极应用自主可控的 BIM 技术，加快构建数字设计基础平台和集成系统，实现设计、工艺、制造协同。推进数字化设计体系建设，统筹建筑结构、机电设备、部品部件、装配施工、装饰装修，推行一体化集成设计。积极应用自主可控的 BIMM 技术，加快构建数字设计基础平台和集成系统，实现设计、工艺、制造协同。”

（7）本工程建设运行的要求

本工程建设的特点是工程任务中主要涉及旧西干渠闸门拆除重建工程，工程建成后的运行维护较为重要，旧西干渠配合渡槽旁赤坭镇西边灌溉泵站使用，对周边农田进行灌溉。

7.7.3 建筑物运行自动测报系统

7.7.3.1 设计原则

（1）统一集成

集成工程数字化建设内容，按照统一通信网络设施、统一信息采集传输、统一数据存储维护、统一应用支撑平台和统一业务应用的集成融合原则，设计工程信息化建设方案。

（2）安全实用

按照水利网信工作与信息安全等级保护要求，围绕工程数字化建设内容建设覆盖物理环境、区域边界、通信网络和计算环境的安全体系:坚持先进实用原则，科学设计工程信息化目标、任务和方案。

（3）集约共享

应用云计算、大数据技术，充分利用整合工程数字化建设成果，统筹进行集约化建设，实现通信网络资源、计算存储资源、数据服务资源的归集、协同与共享。

（4）示范创新

以实用先进、安全可靠、自主可控为原则，结合工程数字化实际需求，应用大数据、专业模型等信息技术，树立智慧水利工程创新示范。

7.7.3.2 功能需求

具体业务功能应包括水量、水位监测等。

7.7.3.3 信息采集和监控需求

（1）闸阀控制系统

闸阀监测与控制系统在综合通信网络系统的基础上，采用先进成熟的计算机、自动控制和传感器技术，通过现地监测、控制等自动化设施建设，在总调度中心、现地站建立三级控制模式，对建筑物进行实时远程监测和控制，以实现现地站内的“无人值班、少人值守”目标。

闸阀监测与控制系统需要采用工控设备采集设施设备的运行状态等工况信息和控制信息，具体包括闸门开度、闸门上升状态、闸门下降状态、闸门停止、全开限位、危险限位、半开限位、电机开关、电机方向、电流、电压等。

闸阀监测与控制系统主要功能应包括与调度系统进行数据接口、身份验证、闸站信息采集与告警、泵闸阀控制、信息存储、信息查询检索、系统等管理。

（2）监测设备

1) 水位（降水）观测设备

监测设备主要由支架、雷达液位（超声波）计、翻斗式雨量计、太阳能供电系统，5G 网关、5G 太阳能摄像头等组成，示意图详见下图。可实现对河流降水量、水位等信息进行实时性监测，所有观测点通过 5G 网络直接传输至云平台，在云平台可视化界面中直观显示各测点水雨情信息及设备状态；同时可接入摄像头，做到数据实时叠加至视频画面，做到精准溯源。发生报警时，系统可自动发

出报警信号通知相关部门指定负责人员。



图 7.7.1 水位（降水）观测设备示意图

2) 流量监测设备

雷达波流速仪测速的原理是应用多普勒效应（即移动物体对所接收的电磁波有频移的效应），根据接收到的反射波频移量计算得出被测物体的运动速度。使用雷达波流速仪测量流速时仪器不需接触水体，即可测得水体表面运动速度（水面流速），属非接触式测量。测速时仪器固定在岸上或桥上，工作时雷达波流速仪发射的微波射到被测水体的水面上，一部分微波被水体吸收，一部分微波被水面波浪的迎波面反射回来，产生多普勒频移信息被仪器天线接收。据此测出反射信号和发射信号的频率差，计算出水面流速。雷达波流速仪的特点是测量速度快，适合在洪水期使用。由于测速时不受水面漂浮物、水质、水流状态的影响，而且流速愈大，漂浮物愈多，反射波愈强，有利于雷达波流速仪工作。示意图详见下

图。



图 7.7.2 流量监测设备示意图

3) 视频监控与安防设备

视频安防集成系统软件，集成视频监视系统、门禁系统、电子巡更系统等，实现各系统的互联互通。需要具备以下功能：

①基础管理功能：资源管理、视频管理、用户管理、报警管理、地图管理、日志检索、网络管理、系统配置、数据安全；

②基础应用功能：实时图像浏览、录像回放与下载、报警中心、电子地图应用、网络对讲、图片及视频浏览器、统计查询；

③一卡通应用：人员卡片管理、门禁管理、巡更管理；

④高级应用：多网域的支持、流媒体级联功能、手机客户端、门禁高级应用、视频图像分析系统。

2) 性能需求

①系统可靠性要求

系统应能提供满足持续服务能力：某个功能的启动、关闭和异常停止后，不影响其它功能的正常业务；用户界面程序异常停止后，不应影响服务器端系统和

其它用户界面正常运行；系统应能同时接受响应多用户的并发访问，并杜绝阻塞和提高效率；系统响应时间要求：原则上业务应用系统平均响应时间小于 3 秒

②数据库信息处理要求

系统可采用关系数据库与分布式数据库管理系统进行数据库信息管理，对于高并发的 I/O 吞吐需有高效率和容错能力。

③数据联机存储能力要求

业务数据在系统中至少存储 5 年：经用户设定为重要的数据（如与分析预测相关的数据）应长期离线保存。

7.8 建设管理方案

7.8.1 管理机构 and 人员

工程建设管理是工程建设的一项重要内容，也是确保工程建设及安全运行的关键环节。为确保国泰水堤防达标整治工程的工程建设和管理正常进行，进行规范化管理和程序化运作，充分发挥工程建设的各种效益，根据水利部和财政部关于印发《水利工程管理单位定岗标准（试点）》、《水利工程维修养护定额标准（试点）》的通知（水办【2004】307 号）等法规，分别就管理机构的设置、人员编制、工程管理范围和保护范围、工程建设管理及工程运行管理等方面提出相应的建设内容。

7.8.1.1 管理机构设置

根据相关规范及政府政策要求，由政府部门或政府部门下属的事业单位组织实施。根据相关要求，本工程建设管理由花都区水务局采用代建模式，委托代建单位进行建设管理。

7.8.1.2 管理职责

根据国家发改委、建设部等部委关于工程建设管理的相关规定，本工程完善机构设置，合理配置管理及生产人员，满足工程建设需要的技术、经济、财务、招标、管理等工作需要，并制定相关的规章制度。预提职责内容有：

（1）项目法人责任制

1) 按照批准的设计报告、估算分解下达各单项项目工程的建设规模、内容、标准和工程估算；负责单项工程设计报告、招标设计及计费的核批、施工图的审查。

2) 根据工程建设需要和有关管理办法，明确主要行政、技术和财务负责人，并签订项目建设管理责任书。

3) 负责办理工程报建、招标、工程质量监督和主体工程开工报告审批报备手续；依法对工程项目的勘察、设计、监理、施工和材料、设备等组织招标，组织招标工程的招标文件、评标方法的编制、审查及评标工作，办理报备手续，签订有关合同；

4) 负责编制、审核、上报工程建设和年度预算，负责筹集年度工程建设资金，依照国家有关规定，进行对建设资金的管理，确保按工程实施进度用款；

5) 负责监督管理工程建设情况，包括工程资金、工期、质量、生产安全和工程建设责任制情况等；

6) 按照要求，办理有关验收手续，组织单位工程完工验收，组织工程初步验收，申报工程竣工验收；

7) 负责工程建设付款，报送计划、进度、财务等报表，以及编制工程竣工财务总体决算。

(2) 招标投标管理

工程严格执行招标投标制，招投标行为严格按照国家招投标管理办法执行，由项目法人负责，根据国家对水利工程招投标管理的规定，采用公开招标方式进行。项目法人以工程所需的设备、建筑材料等对象，制定工程施工总体进度计划，合理分标。

(3) 合同管理

工程采用合同管理制，严格按照合同法规执行。合同的订立采用规范性合同文本，项目法人依据对工程项目合同的执行情况实施监督管理，慎重对待合同的洽谈与签订，对于合同漏洞应追究相关人员责任；合同签订后按照合同规定进行建设管理。明确成立专门合同管理责任部门，对合同进行认真研究和管

负责合同制定与索赔。

（4）建设监理管理

项目法人按照招标投标法律法规通过招标择优选定监理单位，并与监理单位签订书面监理合同，保证监理单位责任和权力的统一，充分发挥监理作用。在监理合同中明确规定监理工作的内容以及所赋予的权限，并在实施监理前以书面形式通知承包单位；按照合同进行监理单位的管理，并执行《水利工程建设监理规定》（水利部令第 28 号）及相关法规。

7.8.2 管理任务和管理范围

7.8.2.1 管理任务

由于本工程管理涉及的对象包括堤防、护岸工程和水利设施修复重建工程等内容，需要对专业管理人员进行素质培训，使管理工作技术化、规范化、制度化，在实践中逐步完善管理职能。管理机构要结合工程特点，制定具体的管理办法和有关制度，做到责、权、利相结合，建立岗位责任制。

对河岸和水闸等进行巡查和安全检查，加强工程监测，随时掌握工程的运行情况，发现问题，及时组织开展工程、植物、绿化等养护、修理等工作，同时积极配合防汛部门做好防汛工作，确保工程安全，延长工程使用寿命。

对工程管理范围内的一切设施进行管理、维修和养护，任何单位、个人不得破坏，保证工程正常运行和环境美化；对工程保护范围进行监督检查，保证此范围内没有影响或破坏工程安全运行的活动。

7.8.2.2 工程管理范围

为保护河道安全和正常运行，参照《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《广东省河道堤防管理条例》、《广东省河湖管理范围划定技术指引》规定以及有关文件精神，确定工程的管理范围和保护范围，作为工程建设和管理运用的依据，在管理范围和保护范围内设立界碑，由河道水管所统一管理。

根据《中华人民共和国河道管理条例》及《广东省河湖管理范围划定技术指引》的有关规定：有堤防的河道，其管理范围为两岸堤防之间的水域、沙洲、滩

地（包括可耕地）、行洪区，两岸堤防及护堤地。无堤防的河道，其管理范围根据历史最高洪水位或者设计洪水位确定。

具体范围如下：

（1）工程管理范围

河涌的管理范围为蓝线划定的范围。未划定蓝线的河涌，其管理范围为两岸堤防背水坡脚以外六米之间的全部区域。

无堤防的河道，其管理范围根据历史最高洪水位或者设计洪水位确定。

根据本工程实际情况，河道按设计洪水位（或历史最高洪水位）确定河道管理范围，若洪水位超过岸坡顶部，则考虑河道上游段为农田、中下游段为村庄，两岸用地紧张，管理边界线按照河道左右外边坡脚线的用地范围。

（2）工程保护范围

无堤防河道的保护范围为管理范围边界线向外延伸 50m，有堤防河道的保护范围为管理范围边界线向外延伸 100m。

本工程保护范围为管理范围边界线向外延伸 50m。

7.8.3 工程建设管理

7.8.3.1 合同管理

严格按照相应法规及合同条款进行合同管理，使合同管理走向规范、科学、合理、高效。主要做的工作有：

- （1）对工程实施进行有力的合同控制，保证整个工程按合同规定有计划、有步骤、有秩序地开展，使工程始终处于受控状态；
- （2）预防合同争议的发生，避免因合同争议造成的损失；
- （3）对合同实施情况进行跟踪。

7.8.3.2 质量管理

在工程开工之初，明确以质量管理为重点的工程质量创建目标和创建计划，并统一认识。建立健全质量管理体系、控制体系、组织体系，制定质量管理责任制度、目标，严格按照计划图纸和工程技术规划进行全面质量管理，使工程质量

自始至终处于受控状态。

在施工现场质量管理方面，建立由项目管理单位、监理、施工和村民代表共同参与的质量保证体系，健全各项质量管理制度，规范质量管理工作，落实质量管理责任。

7.8.3.3 进度管理

在工程开工时确定重大节点目标，根据工程量排项总体进行计划，在此基础上，再确定关键节点，为确保工程安全度汛，按期完工奠定基础。通过设置关键节点目标，施工单位提交具体的进行计划安排和施工方案通过创建文明工地、立功竞赛等手段提高各单位的积极性，通过日常的检查，及时发现计划延误情况，并根据实际情况督促施工单位采取一切措施保证按计划进度实施。

7.8.3.4 安全生产、文明施工管理

项目管理单位通过动员、分工、设立阶段目标，自查、改进、提高，通过有效的管理手段和各方努力，使工程质量、安全、进度等方面达到文明工地的标准。

7.8.4 工程运行管理

本工程运行期期间，运行调度主要为旧西干渠渡槽末端智能控制一体化闸门的启闭。考虑到一体化闸门主要是服务于西边灌溉泵站灌溉使用的需求，结合西边灌溉泵站灌溉，新建节制闸在一般情况下全开，后期主要配合西边灌溉泵站灌溉启闭。

7.8.5 工程管理费用

为了建立规范的资金投入、使用、管理机制，最大限度地发挥工程的社会效益和经济效益，必须明确工程运行管理经费来源。

本工程管理性质为公益性，生产管理人员的工资及福利费、其它费由财政全额拨款，材料和燃料动力费、维护费等基本支出由地方政府财政负担，工程日常维修养护经费在工程维修养护维修资金中列入，工程更新的改造费用纳入基本建设投资计划，由地方财政在非经营性资金中安排。

7.8.6 项目招投标内容

7.8.6.1 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。

7.8.6.2 招标范围

本工程勘察设计、建筑工程采用公开招标方式，监理不招标。

表7.8.1 招标基本情况表

项目	招标范围		招标组织形		招标方式		不采用 招标形	备注
	全部	部分	自行	委托	公开	邀请		
勘察 设计	√			√	√			685.54 万元
建安 工程	√			√	√			11449.17 万元
监理							√	219.54
设备								
重要 材料								
情况说明：本项目总投资 16575.21 万元，采用招标方式投资金额合计为 建设单位盖章								

7.9 交通疏解

7.9.1 设计依据

- (1) 《道路交通标志和标线第 4 部分：作业区（GB5768.4-2017）》；
- (2) 《道路交通标志和标线》（GB5768.3-2009）；
- (3) 其他相关法律、法规。

7.9.2 交通疏解设计

本次交通疏解包括外围疏解和施工区域疏解（内部疏解），外围疏解是指境外交通（出行起点、目的地不在施工街道范围内的），通过外围道路引导车辆绕行，避免车辆进入施工区域引起拥堵。

施工区域疏解是指境内交通（出行的起点、目的点在施工街道范围内）此类因生活、居住、工作在施工区域范围内，必须从施工道路经过。合理的组织车道在施工路段上行驶和绕行区域范围内道路，保障工程安全、顺利施工。

1、机动车交通组织

在施工区域外围路网的每一条主要的交通节点等合适位置前设置施工引导标志，东西南北四个方向均设三道导流，从外围引导车辆绕行过境，以减轻施工路段的交通压力和对施工造成的干扰。并在施工路段设置限速标志及慢行标志提醒境内道路使用者。

由于前期已经在外围过境车辆绕行，可缓解区内的交通压力。本工程拟采用分段围蔽分段施工，以保证路口交通始终处于通行状态。对于施工区域内交通可以借临近的支路绕行，将围路段的部分交通分流到相近的平行路网上。并调整和完善交叉口交通信号和导流系统，作到信息传递快捷、准确；与修建箱涵道路相交的非信号控制交叉路口，右进右出干道，减少对直线交通的干扰。

交叉口路段施工围蔽：

- (1) 实施交通管制（禁止路边停车、部分路口禁止左转、支路交通右进右出）。

(2) 路口半侧围蔽施工，保证路口处于通行状态，并相应调整信号控制机相位。重点抢修交叉口段，为下一阶段交叉口另外半侧施工争取时间。

(3) 路口范围内 20m 采用通透式围挡，0.8m 以上部分采用网状铁线制成，避免视距受遮挡，保证路口安全视距。

(4) 施工围蔽严格按照《道路交通标志和标线第 4 部分：作业区（GB5768.4-2017）》附录 B.7 要求设置标准亮度的施工警告灯，雨雾天气全天开启，其他天气傍晚开启；

2、慢行交通组织

本工程对慢行交通组织的主要任务为在路段上组织行人、非机动车在人行道上行走，在交叉口范围及其他开辟行人过街的地方使行人在人行横道内利用专用过街信号或停车让行的方式安全过街，使人车分离、减少干扰。在人行道开口位置均设无障碍通道，在行人过街处设置盲人过街声控设施。

本设计工程不设置专门的非机动车道，对于被施工占用的非机动车道通过标志标线组织非机动车道在人行道上行驶或推行；在交叉口与行人交通同时组织通过交叉口。

公交线路调整方案尽量从“不扰民”角度考虑，保证公交调整与施工交通相协调，原则上不对线路结构作较大调整，体现就近原则，减少公交出行的步行距离和出行时耗。

7.9.3 交通保障设施

在施工期间应该有计划、有步骤地分阶段进行施工，并应该根据施工进度情况相应减少围蔽的范围，尽早还路于民。加强交通安全的宣传，提前做好宣传工作，制定宣传方案，至少提前 3 天通过电视、报刊、电台等媒体渠道，做好告知、提醒群众提前选择绕行路线，途径施工路段注意行车安全。

建议成立专门机构协助维持交通次序，施工期间出现的交通问题应尽快疏解。争取早日还路于民。散体物料运输应严格按市政府相关文件规定对物料进行覆盖，严禁物料散落污染路面，影响交通。若材料吊装时，机械需占用道

路，应在夜间进材料；所有材料堆放不得占用道路。材料供应在保证质量的前提下按“就近、就便”的原则采购。

前期的宣传引导为能更好得到群众与人民的谅解与支持，在施工前要做好宣传工作，通过现代信息平台，比如登报、交通广播、手机短信、网络、电视、横幅等方式告知广大市民，让市民有心理准备及采取相应的应对措施。

施工时积极与当地各级行政部门、公安部门及交警合作，在施工总平面布置和交通组织示意图规定位置与本工程各通道入口处设置标志牌，指示人行及车辆通行，并引导车辆绕行，各通道入口处夜间设置警示灯。

一、技术措施方案

1、将施工作业区域与开放路面用路栏分离，围挡安置应整齐稳固，安置的位置应以不妨碍道路交通和行人通过为原则,除出入口外必须连续封闭,保证施工现场与外界隔离,围挡前应做好交通导向标志，施工时应指派专门人员维护交通秩序。围挡区附近不准堆放余土、施工材料及其他杂物，并保证该范围内整洁。

2、在开放交通道路变向段前 30m 收道封闭，然后依次设置紧急停车带，施工机械停放在施工区域范围内。

3、车道变窄区域以及弯道的外侧设施里面增加线性诱导标志及自发光标志，以强化指引；施工围蔽期间规范设置施工警告标志、施工区告示标志、线性导向标志、限速标志和解除限速标志，不得随意随意嵌套和侵入车行道限界。

4、在开放交通段道路前方及交叉口四周，分别设置“前方施工”警示标志提醒司机前方施工，小心驾驶。

5、在施工区域内车辆、机械等设备都必须挂上警示标志，并设专人指挥，形成严密的内部交通安全组织机构，杜绝违章操作及违章指挥；

6、在施工路段摆放足够的反光交通锥、车辆夜间反光标牌、警示灯；夜间施工时应有专用照明设施。

7、合理的安排施工期间施工工序与时间，交通量高峰期间必须控制施工强

度，为减少对交通的影响程度，应尽量利用车流量较少的夜间进行出土进料，尽量降低交通不利因素的影响程度。

二、安全管理措施交通保证措施

与交警部门配合，确保交通安全。主动与政府、公路交通主管部门、建设单位等部门共同制订在施工期间保护公路设施，维护交通安全畅通协议，接受公路、交通、社会和政府部门的监督。

1、加强与交警部门的沟通与协调。涉及重要路口、路段的交通组织变更的施工，提前与交警支队及辖区交警大队对接；阶段间疏解方案的转换提前报辖区交警大队到场核查设施的落实情况。

2、设专职交通协管员以便及时与交警部门联系。

3、施工期间安排专人进行交通疏导。

4、保证路面的整洁，确保不产生施工扬尘。

5、成立交通协调办公室（委托交管部门）专门进行交通管理。

6、按国家标准挂设标志、标牌。

7、交叉路口的围护设置圆顺。

8、通行车道不堆放材料。

9、施工时，如遇到特殊情况，需经交警同意后方可进行变动交通。

10、施工期间，确保交通安全与正常施工，施工区域进行封闭。

11、施工期间利用公路运输施工用料的车辆遵守交通规则。决不乱停乱放，随意装卸。

12、刮风下雨天加强对施工地段所有交通道路的巡回检查，发现险情立即组织抢险队伍进行妥善处理。

13、定期将交通情况向业主和交通管理部门汇报，遇有事故在第一时间告知交通警察到现场处理，不隐瞒，不漏报，不擅自处理。

14、节假日期间，加强交通维护工作，做好道路的清洁、畅通保障，减少对市民正常出行的干扰。

15、在各开放交通变向出入口位置以及厂区门口道路交叉口和道路交汇口

处设置醒目提示标志，提醒准备经过本路段的车辆减速行驶并设置交通警示标志及交通引导设施。

三、交通安全管理及措施：加强现场安全防护管理。设立高效的安全管理机构，现场时刻保证 1 名交通安全总负责人，负责协调与各单位的沟通和现场交通安全人员的指挥。相关部门负责人的电话随时畅通。

1、行车安全管理措施

（1）建立交通安全事故应急机制，由专人负责指挥，发现事故及时上报，及时报警，绝对服从交警及路政部门的指挥并积极配合；在事故发生时应立即做出反映，立即由安全负责人利用现有的资源条件配合交警部门解决事故。

（2）设专人进行交通指挥，主要是对前方车辆和进出封闭区域施工车辆的指挥，指挥人员要求具有较熟练的指挥交通能力。施工车辆进出施工区域的交通管制指挥人员必须身着交通反光背心，指挥交通时必须穿戴整齐，并用红绿色小三角旗指挥交通。

（3）设专人进行交通设施的维护，反光锥按位置正确摆放，间距 5 米成排布设并用砂袋固定，若施工过程中出现移位应及时调整，损坏及时更换。

（4）严格按照要求及相关标准设置交通管制标志，当施工完成后尽快将交通标志撤离开放交通，当因故暂停施工时，将交通标志撤至内侧一个车道上，以增加行车路面的宽度。

（5）施工中遇到交通事故，现场交通安全人员即时按规定报告，保护好现场，并协助路政、交警疏导交通，若遇车辆在工作面侧突然熄火，现场人员能推动的应及时组织人员把车辆推到紧急停车带。发生特大交通事故或发生危险物品车辆交通事故及有必要停止施工的紧急情况时，即时请示有关领导同意后暂停施工，至任务执行或现场清理完毕后方恢复施工。

（6）道路遇警卫任务时，交通安全人员必须听从路政、交警的安排。执行一级警卫或者其它重要任务（处理群众性事件等）时须停止施工，至任务执行完毕后方恢复施工。

（7）施工人员严禁横穿车道，必须在锥形交通标围护区内作业区域活动，

不得向正常通行的车道摆放或抛掷物品。

2、交通安全人员交通安全防护措施

(1) 所有交通安全人员必须掌握相关规定、行为规范、技能熟练、具有强烈的交通安全意识。

(2) 为交通安全人员配置完备的安全防护用品(安全帽、反光衣等)，交通安全人员穿戴整齐，未穿戴整齐者也严禁上岗。

(3) 现场交通安全人员除维护交通设施及其它必要时，远离交通分隔带，交通安全人员可站立于中央防撞墙附近，面向车流，对不规范行车告知路政人员，由路政人员配合指挥交通；指挥施工车辆进出封闭区域时必须面向车辆，严禁背对车辆；交通安全人员更不能穿越行车道。

3、施工人员交通安全防护措施

(1) 加强对施工人员交通安全教育与监督。所有施工人员都必须经过交通安全教育后才能作业，严格遵守《城市道路维修养护作业安全规程》，另配备专职生产安全员。

(2) 施工人员只能在封闭区域内作业，严禁施工人员横穿行车道，违者重罚或直接清除出场。

(3) 施工人员在交通安全方面必须服从交通安全人员的指挥。

4、保证施工安全畅通的措施

(1) 设立安全生产管理机构，配备足够的专职安全生产管理人员（交通协管员），负责指挥施工车辆进出施工区域及确保主线车辆行驶畅通。

(2) 安全员要求具有较熟练指挥交通的能力，指挥交通时必须穿好反光衣，袖章穿戴整齐，并用红绿色小三角旗指挥交通；建立交通安全事故应急机制，由专人负责指挥，发现事故及时上报，及时报警，绝对服从交警及路政部门的指挥并积极配合。

(3) 交通安全员一发现施工路段出现堵塞以及安全事故，第一时间报告交警、路政部门，同时也向安全负责人报告。由安全负责人利用现有的资源条件配合交警部门解决事故，必要时宁可停止施工。

5、其他注意事项

(1) 交通标志点时应结合现场条件加以调整，以增强可视性，更好的指示交通，标志牌的版面内容必须经交警部门的审核和认可方可实施。

(2) 渠箱开挖时应注意埋设管线（电力、通信、交通信号管线），施工时应加以保护。

(3) 施工临时标志和交通设施的拆除、恢复原貌工作。

在施工完毕后，先进行清理路面所遗留的杂物，恢复安装道路原有标志，恢复原有路貌，保证原有道路的功能及交通畅通，然后照逆行车方向的顺序依次拆除施工临时标志和安全防护设施，恢复道路正常交通秩序。

7.10 海绵城市建设

7.10.1 海绵城市建设的目标

海绵城市是指城市能够像海绵一样，在适应环境变化和应对自然灾害等方面具有良好的“弹性”，下雨时吸水、蓄水、渗水、净水，需要时将蓄存的水“释放”并加以利用。海绵城市建设应遵循生态优先等原则，将自然途径与人工措施相结合，在确保城市排水防涝安全的前提下，最大限度地实现雨水在城市区域的积存、渗透和净化，促进雨水资源的利用和生态环境保护。“保障有力、安全可靠、资源节约、环境友好、集约高效”——充分运用低碳节能市政工程新技术，统筹协调城市地下管网，结合新技术的实施性，有选择、有目的地选择低碳新技术，从而实现资源综合利用，建立起保障有力、安全可靠、资源节约、环境友好、集约高效的市政基础设施体系。海绵城市的建设途径主要包括：一是对城市原有生态系统的保护，二是生态恢复和修复，三是低影响开发。

把河涌整治和周边的地块排水单元改造结合起来，通过建设水生态基础设施与市政衔接的海绵系统，打造高密度建设地区海绵城市建设典范，建设城水共生的岭南生态城市和宜居都市，实现“小雨不积水、大雨不内涝、水体不黑臭、热岛有缓解”的总体目标。

(1) 为实现河涌海绵城市建设的总体目标，将通过水安全、水环境、水生

态、水资源等四个方面指标的控制落实来保证。

(2) 水安全方面，完善和提升地表、地下蓄排水系统，有效防范城市洪涝灾害，有效应对 20 年一遇暴雨，防洪标准达 20 年一遇。

(3) 水环境方面，提高污水处理率，控制合流制溢流污染，削减面源污染，保障地表水环境质量有效提升和水环境功能区达标。

(4) 水生态方面，减少地表径流量，恢复河涌的生态功能，最大限度降低周边地块开发建设对生态环境的影响；保障生态岸线、天然水面只增不减，恢复水生态系统的健康稳定。

(5) 水资源方面，提高雨水资源利用率与污水再生利用率，有效补充常规水资源，提高本地水源的保障能力。

7.10.2 海绵城市开发技术要求

7.10.2.1 透水铺装

用于广场、停车场、人行道以及绿化带道路，透水铺装形式：透水砖铺装、透水水泥混凝土铺装和透水沥青混凝土铺装，嵌草砖、园林铺装中的鹅卵石、碎石铺装等。增加渗透，促进雨水及时下渗，减少径流产生。

(1) 透水铺装对道路路基强度和稳定性潜在风险较大时，可采用半透水铺装结构。

(2) 土地透水能力要求，应在透水铺装的透水基层内设置排水管或排水板。

7.10.2.2 下沉式绿地（下凹绿地）

用于道路、绿化带和广场内下沉式绿地具有狭义和广义之分，狭义的下凹式绿地指低于周边铺砌地面或道路在 200mm 以内的绿地；广义的下凹式绿地泛指具有一定的调蓄容积，且可用于调蓄的净化径流雨水的绿地，包括生物滞留设施、渗透塘、湿塘、雨水湿地、调节塘等。本工程根据实际用地情况，在适合的位置设置部分下沉式绿地，暴雨时增加蓄洪空间。

狭义下沉式要求：

(1) 下凹深度应根据植物耐淹没性能和土壤渗透性能确定，一般 100-200mm。

(2) 绿地内一般应设置溢流口（如雨水口），溢流口顶部标高一般应高于绿地 50-100mm。

7.10.2.3 植草沟

用于广场、停车场等不透水面的周边及城市绿地植草沟有转输型植草沟、干式植草沟、湿式植草沟。采用湿式植草沟，通过卵石层缓冲过滤地表径流，将雨水通过排水沟排到附近的市政管网；雨量大时，通过卵石层的缓滞，多余部分满溢到堤岸绿化带之中。植草沟应满足以下要求：

(1) 浅沟断面形式宜采用倒抛物线形、三角形或梯形；

(2) 植草沟的边坡坡度（垂直：水平）不宜大于 1:3，纵坡不应大于 4%。纵坡较大时宜设置为阶梯型植草沟或在中途设置消能台坎；

(3) 植草沟最大流速应小于 0.8m/s，曼宁系数宜为 0.2-0.3；

(4) 转输型植草沟内植被高度宜控制在 100-200mm。

7.10.2.4 雨水花园

适用于停车场、广场、道路、建筑小区雨水花园是指在地势比较低的区域种有各种灌木、花草以及树木等植物的专类工程设施。雨水花园的构造主要有 4 部分：覆盖层、植被及种植土层、人工填料层及砾石层。其中在填料层和砾石层之间可铺设一层砂层或土工布。根据雨水花园的具体要求可以采用防渗或不防渗两种做法。当有蓄积要求或要排入水体时还可以在砾石层中埋置集水穿孔管。要求：

(1) 蓄水层：其高度根据周边地形和当地降雨特性等因素而定。一般多为 100~250mm；

(2) 树皮覆盖层：其最大深度一般为 75mm；

(3) 植被及种植土层：种植土层厚度根据选种的植物类型而定，当采用草本植物时一般厚度为 250mm 左右。种植在雨水花园的植物应该是多年生的。可短时间耐水涝；

(4) 人工填料层：多选用渗透性较强的天然或人工材料。其厚度应根据当地的降雨特性、雨水花园的服务面积等确定，多为 0.5-1.2m；

(5) 砾石层：由直径不超过 50mm 的砾石组成，厚度约 200~300mm。

7.10.3 海绵城市建设的措施

本工程建设中，从管理上正确处理水系与城市空间、功能、景观以及市政工程的关系。在确保城市排水防涝安全的前提下，最大限度地实现雨水在城市区域的积存、渗透和净化，促进雨水资源的利用和生态环境保护。

本次工程中采用草皮护坡，减少硬底化措施，增加渗透，促进雨水及时下渗，减少径流产生。

7.10.4 专项编制方案建设指标自评表

表7.10.1 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：水利工程)

1	项目名称	国泰水堤防达标整治工程		
2	用地位置	花都区赤坭镇		
3	总用地面积410863.81m ² ，其中水面面积103294.35m ² ，无地下建筑物绿地面积259676.00mm ² 。			
4	地块防洪标高	10年一遇水位 4.36~9.35	室外地坪标高	
5	排水体制	汇流	化粪池设置	否
6	建设前总雨水径流量		建设后总雨水径流量	
7	节水设施	生态护岸		
	评价指标		目标值	完成值
8	绿色屋顶率（鼓励性指标）		无	无
9	建筑物的室外可渗透地面率（约束性指标）		无	无
10	人行道、室外停车场、步行街、自行车道和建设 工程的外部庭院应当分别设置渗透性铺装设施，其渗透铺装率		无	无
11	与硬化面积配套建设的雨水调蓄设施有效容积		无	无
12	下沉式绿地率		无	无

因国泰水沿线大部分是现状农田和村庄，无系统排水系统，海绵城市主要涉及下垫面分类布局图、海绵设施布局图和竖向及径流路径设计图。

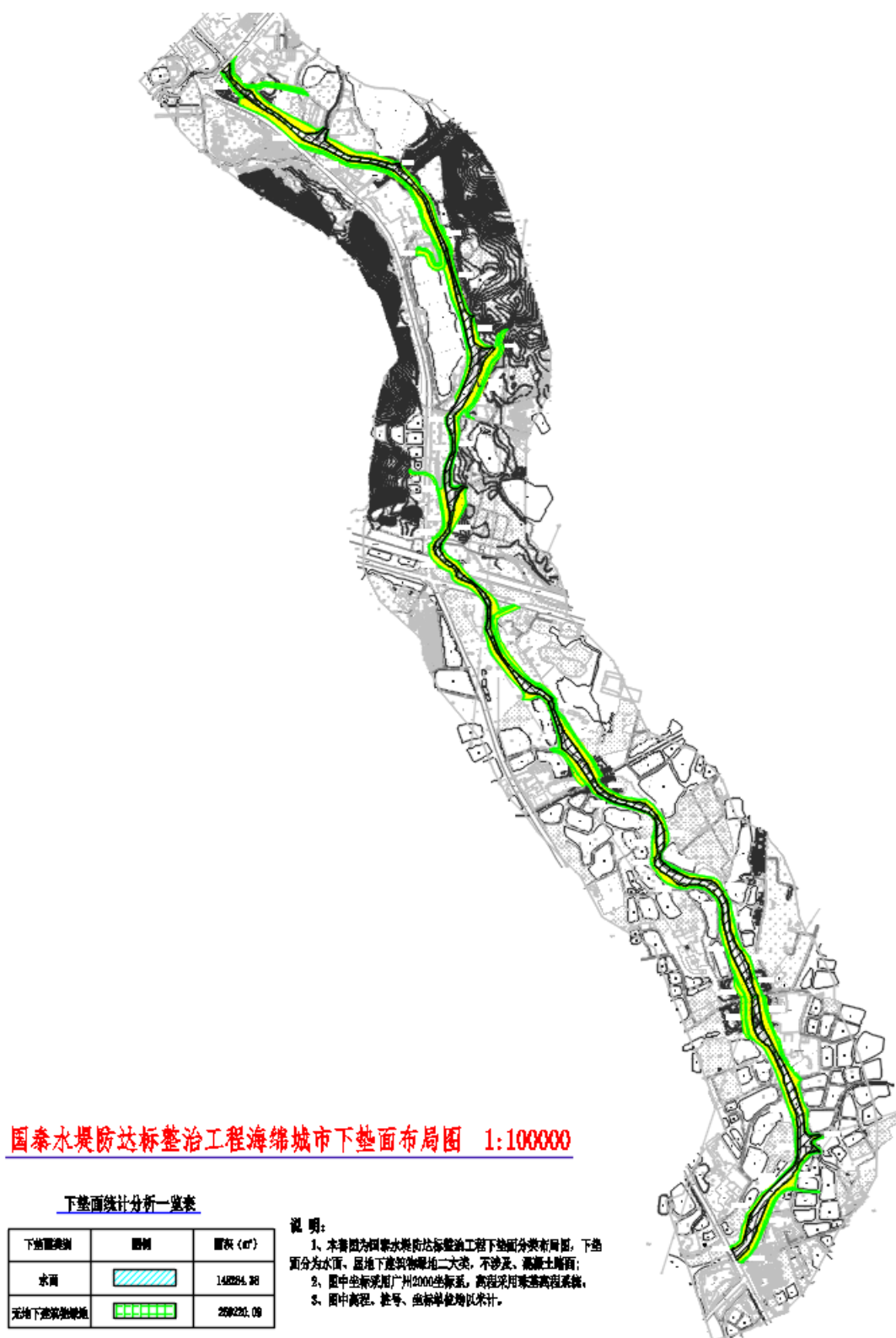


图 7.10.1 白坭河国泰水堤防达标整治工程海绵城市下垫面布局图

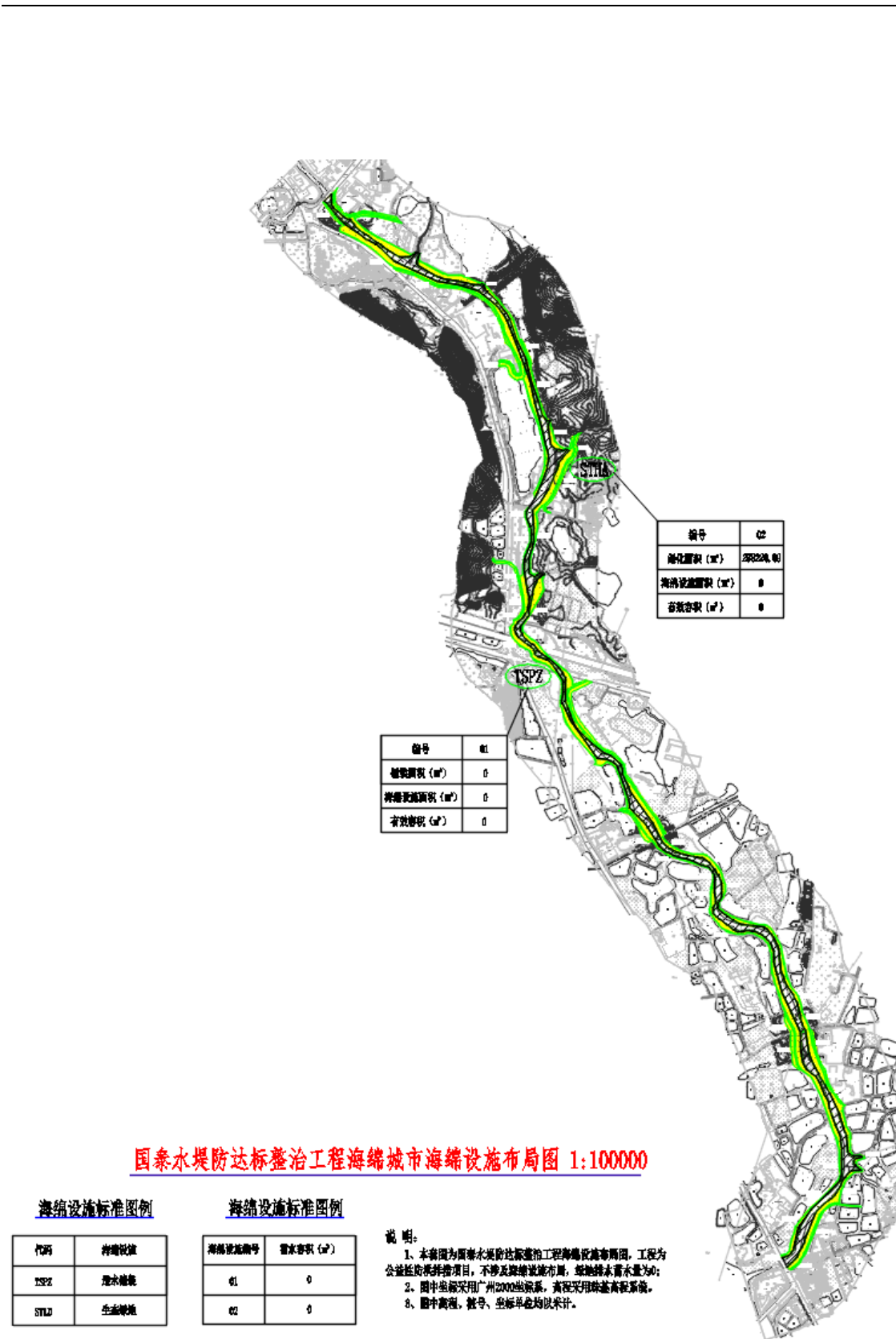
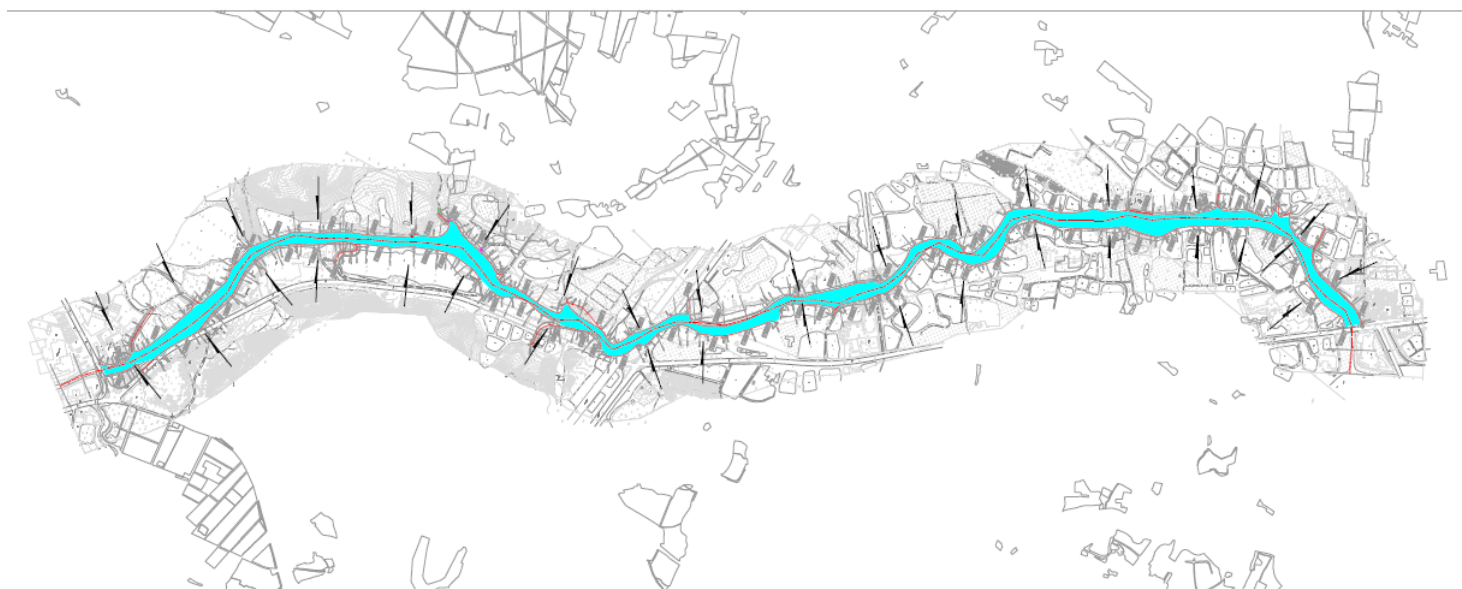


图 7.10.2 白坭河国泰水堤防达标整治工程海绵城市海绵设施布局图



白坭河国泰水堤防达标整治工程竖向及径流路径设计图

1:16000



说明:

1. 本图坐标系统采用广州2000坐标系统; 高程系统采用珠基高程系统;
2. 图中高程以m计, 其余以cm计;
3. 本图为白坭河国泰水堤防达标整治工程竖向及径流路径设计图, 径流路线均排向河道。

图例

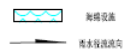


图 7.10.3 白坭河国泰水堤防达标整治工程竖向及径流路径设计图

7.11 树木保护

7.11.1 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。

7.11.2 编制依据

7.11.2.1 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》（2022 年修正）
- (8) 《广州市古树名木迁移管理办法》（2020 年实施）

7.11.2.2 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）

7.11.2.3 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)

7.11.3 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》和住建部《城市古树名木保护管理办法》等相关规定:

(1) 《广州市城市树木保护管理规定 (试行)》

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

(2) 《城市古树名木保护管理办法》

第十二条: 任何单位和个人不得以任何理由、任何方式砍伐和擅自移植古树名木。

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

（3）《广东省城市绿化条例》

第三十一条：百年以上的树木、稀有珍贵树木、具有历史价值或者重要纪念意义的树木均属古树名木。古树名木实行统一管理,分别养护。严禁砍伐、迁移或买卖古树名木,因公益性市政建设确需迁移古树名木的,由省建设行政主管部门审核,报省人民政府批准。

（4）《广州市城市绿化条例》

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

（5）《广州市花都区人民政府关于公布花都区古树名木的通知》

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

7.11.4 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。

7.11.5 工程建设范围内植被现状调查

本工程地处花都区赤坭镇境内，为河道综合治理工程，包括堤防护岸建设工程、河道清淤疏浚工程、水利设施修复重建工程。工程建设区不涉及砍伐迁移古树名木、老树大树，只对涉及堤防建设普通灌木乔木清表迁移处理。

7.11.6 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。

调研范围内种植园主要为龙眼树、构桃等；杂生树种主要为楝树和桉树。沿线树木胸径范围在 20~45cm 之间，株高 3~15m，分布密度每 10m 分布 1~2 棵。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。

表7.11.1 调研段沿线树木清点成果

序号	树种	胸径 (m)	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	
									X	Y
1	1桉树	胸径0.20	15	3	1桉树	良好	良好	否	266551.941	11323.406
2	4龙眼	胸径0.20	3	6	4龙眼	良好	良好	否	266549.745	11318.688
3	2桉树	胸径0.20	15	3	2桉树	良好	良好	否	266548.726	11316.163
4	3龙眼	胸径0.20	3	6	3龙眼	良好	良好	否	266547.082	11316.519
5	5龙眼	胸径0.20	3	6	5龙眼	良好	良好	否	266548.109	11320.513
6	6龙眼	胸径0.20	3	6	6龙眼	良好	良好	否	266545.445	11318.345
7	7桉树	胸径0.25	15	3	7桉树	良好	良好	否	266544.584	11315.808
8	10龙眼	胸径0.20	3	6	10龙眼	良好	良好	否	266544.478	11326.455
9	8桉树	胸径0.20	15	3	8桉树	良好	良好	否	266540.678	11333.934
10	9桉树	胸径0.20	15	3	9桉树	良好	良好	否	266539.163	11335.69
11	11龙眼	胸径0.20	3	6	11龙眼	良好	良好	否	266535.489	11334.606
12	12龙眼	胸径0.20	3	6	12龙眼	良好	良好	否	266525.875	11343.363
13	13龙眼	胸径0.20	3	6	13龙眼	良好	良好	否	266510.236	11355.92
14	14龙眼	胸径0.20	3	6	14龙眼	良好	良好	否	266495.337	11366.418
15	15桉树	胸径0.20	15	3	15桉树	良好	良好	否	266518.727	11391.236
16	16桉树	胸径0.20	15	3	16桉树	良好	良好	否	266517.212	11392.992
17	17桉树	胸径0.20	15	3	17桉树	良好	良好	否	266508.428	11402.539
18	18桉树	胸径0.20	15	3	18桉树	良好	良好	否	266506.913	11404.296
19	19桉树	胸径0.20	15	3	19桉树	良好	良好	否	266492.575	11417.131
20	20桉树	胸径0.20	15	3	20桉树	良好	良好	否	266490.429	11414.496
21	21桉树	胸径0.25	15	3	21桉树	良好	良好	否	266488.914	11416.253

白坭河国泰水堤防达标整治工程可行性研究报告

序号	树种	胸径 (m)	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	
									X	Y
22	22桉树	胸径0.25	15	3	22桉树	良好	良好	否	266466.519	11387.628
23	23构桃	胸径0.25	5	6	23构桃	良好	良好	否	266478.865	11429.702
24	24构桃	胸径0.25	5	6	24构桃	良好	良好	否	266477.35	11431.458
25	25构桃	胸径0.25	5	6	25构桃	良好	良好	否	266459.029	11451.965
26	26构桃	胸径0.25	5	6	26构桃	良好	良好	否	266457.515	11453.722
27	27楝树	胸径0.30	10	8	27楝树	良好	良好	否	266432.224	11389.31
28	28楝树	胸径0.35	10	8	28楝树	良好	良好	否	266430.078	11386.675
29	29楝树	胸径0.30	10	8	29楝树	良好	良好	否	266428.563	11388.432
30	30构桃	胸径0.20	5	6	30构桃	良好	良好	否	266412.205	11435.205
31	32桉树	胸径0.20	15	3	32桉树	良好	良好	否	266408.545	11434.327
32	31构桃	胸径0.25	5	6	31构桃	良好	良好	否	266410.06	11432.57
33	33龙眼	胸径0.25	3	6	33龙眼	良好	良好	否	266416.26	11400.764
34	34龙眼	胸径0.25	3	6	34龙眼	良好	良好	否	266407.185	11420.254
35	35龙眼	胸径0.25	3	6	35龙眼	良好	良好	否	266403.436	11428.467
36	37构桃	胸径0.20	5	6	37构桃	良好	良好	否	266416.335	11448.865
37	36桉树	胸径0.20	15	3	36桉树	良好	良好	否	266418.481	11451.499
38	38桉树	胸径0.20	15	3	38桉树	良好	良好	否	266414.82	11450.621
39	39龙眼	胸径0.20	3	6	39龙眼	良好	良好	否	266389.967	11454.276
40	40桉树	胸径0.20	15	3	40桉树	良好	良好	否	266412.986	11458.612
41	41龙眼	胸径0.25	3	6	41龙眼	良好	良好	否	266384.119	11464.823
42	42构桃	胸径0.30	5	6	42构桃	良好	良好	否	266369.303	11489.922
43	43构桃	胸径0.25	5	6	43构桃	良好	良好	否	266364.018	11496.561

白坭河国泰水堤防达标整治工程可行性研究报告

序号	树种	胸径 (m)	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	
									X	Y
44	44构桃	胸径0.25	5	6	44构桃	良好	良好	否	266374.935	11498.206
45	45构桃	胸径0.35	5	6	45构桃	良好	良好	否	266365.343	11505.219
46	46构桃	胸径0.20	5	6	46构桃	良好	良好	否	266356.061	11509.869
47	47构桃	胸径0.20	5	6	47构桃	良好	良好	否	266350.159	11517.229
48	48构桃	胸径0.35	5	6	48构桃	良好	良好	否	266344.605	11528.262
49	49构桃	胸径0.20	5	6	49构桃	良好	良好	否	266339.359	11533.374
50	50构桃	胸径0.20	5	6	50构桃	良好	良好	否	266334.374	11539.758
51	52构桃	胸径0.20	5	6	52构桃	良好	良好	否	266350.079	11535.777
52	51构桃	胸径0.20	5	6	51构桃	良好	良好	否	266351.837	11534.492
53	53构桃	胸径0.25	5	6	53构桃	良好	良好	否	266330.331	11545.769
54	54构桃	胸径0.35	5	6	54构桃	良好	良好	否	266324.478	11553.355
55	55构桃	胸径0.35	5	6	55构桃	良好	良好	否	266320.157	11557.772
56	56构桃	胸径0.35	5	6	56构桃	良好	良好	否	266313.694	11566.569
57	57构桃	胸径0.30	5	6	57构桃	良好	良好	否	266309.497	11571.026
58	58构桃	胸径0.30	5	6	58构桃	良好	良好	否	266305.194	11575.473
59	59构桃	胸径0.20	5	6	59构桃	良好	良好	否	266305.331	11579.518
60	60构桃	胸径0.25	5	6	60构桃	良好	良好	否	266290.086	11595.591
61	61构桃	胸径0.30	5	6	61构桃	良好	良好	否	266289.363	11597.78
62	62构桃	胸径0.35	5	6	62构桃	良好	良好	否	266289.5	11601.824
63	63龙眼	胸径0.20	3	6	63龙眼	良好	良好	否	266312.733	11587.097
64	64桉树	胸径0.20	15	3	64桉树	良好	良好	否	266315.602	11581.987
65	65桉树	胸径0.20	15	3	65桉树	良好	良好	否	266319.276	11583.071

白坭河国泰水堤防达标整治工程可行性研究报告

序号	树种	胸径 (m)	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	
									X	Y
66	66桉树	胸径0.20	15	3	66桉树	良好	良好	否	266320.791	11581.315
67	68构桃	胸径0.20	5	6	68构桃	良好	良好	否	266323.793	11580.409
68	67构桃	胸径0.20	5	6	67构桃	良好	良好	否	266325.308	11578.652
69	69龙眼	胸径0.25	3	6	69龙眼	良好	良好	否	266289.201	11611.668
70	70龙眼	胸径0.25	3	6	70龙眼	良好	良好	否	266288.477	11613.857
71	71龙眼	胸径0.20	3	6	71龙眼	良好	良好	否	266288.614	11617.901
72	72龙眼	胸径0.20	3	6	72龙眼	良好	良好	否	266284.535	11611.342
73	73龙眼	胸径0.20	3	6	73龙眼	良好	良好	否	266283.811	11613.531
74	74构桃	胸径0.40	5	6	74构桃	良好	良好	否	266271.918	11613.904
75	75龙眼	胸径0.35	3	6	75龙眼	良好	良好	否	266277.189	11627.816
76	76龙眼	胸径0.45	3	6	76龙眼	良好	良好	否	266270.494	11623.699
77	77白杨	胸径0.35	9	6	77白杨	良好	良好	否	266262.553	11626.781
78	78构桃	胸径0.30	5	6	78构桃	良好	良好	否	266257.998	11632.829
79	79构桃	胸径0.30	5	6	79构桃	良好	良好	否	266254.845	11636.008
80	80构桃	胸径0.30	5	6	80构桃	良好	良好	否	266249.025	11642.258
81	81构桃	胸径0.40	5	6	81构桃	良好	良好	否	266243.563	11647.17
82	82构桃	胸径0.20	5	6	82构桃	良好	良好	否	266238.858	11703.567
83	83构桃	胸径0.35	5	6	83构桃	良好	良好	否	266242.148	11707.829
84	84构桃	胸径0.35	5	6	84构桃	良好	良好	否	266241.93	11711.174
85	85桉树	胸径0.20	15	3	85桉树	良好	良好	否	266227.642	11723.423
86	103构树	胸径0.20	5	6	103构树	良好	良好	否	265825.576	12104.587

白坭河国泰水堤防达标整治工程可行性研究报告

序号	树种	胸径 (m)	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	
									X	Y
87	86小叶榄仁	胸径0.35	13	8	86小叶榄仁	良好	良好	否	265820.465	12105.535
88	87龙眼	胸径0.20	3	6	87龙眼	良好	良好	否	265798.068	12174.58
89	88龙眼	胸径0.20	3	6	88龙眼	良好	良好	否	265795.245	12175.406
90	89龙眼	胸径0.20	3	6	89龙眼	良好	良好	否	265792.614	12176.273
91	90龙眼	胸径0.20	3	6	90龙眼	良好	良好	否	265778.009	12201.553
92	91龙眼	胸径0.20	3	6	91龙眼	良好	良好	否	265771.75	12203.375
93	92龙眼	胸径0.20	3	6	92龙眼	良好	良好	否	265761.799	12206.087
94	93构树	胸径0.20	5	6	93构树	良好	良好	否	265632.604	12250.698
95	94桉树	胸径0.20	15	3	94桉树	良好	良好	否	265498.567	12301.72
96	95桉树	胸径0.20	15	3	95桉树	良好	良好	否	265407.384	12316.425
97	96构树	胸径0.20	5	6	96构树	良好	良好	否	265837.833	12138.7
98	97构树	胸径0.25	5	6	97构树	良好	良好	否	265836.218	12134.284
99	98构树	胸径0.20	5	6	98构树	良好	良好	否	265835.139	12130.875
100	99构树	胸径0.20	5	6	99构树	良好	良好	否	265833.621	12126.39
101	100构树	胸径0.20	5	6	100构树	良好	良好	否	265832.379	12122.099
102	101构树	胸径0.20	5	6	101构树	良好	良好	否	265830.351	12116.688
103	102构树	胸径0.25	5	6	102构树	良好	良好	否	265828.34	12110.958
104	104小叶榄仁	胸径0.30	13	8	104小叶榄仁	良好	良好	否	265483.166	12438.872
105	105小叶榄仁	胸径0.30	13	8	105小叶榄仁	良好	良好	否	265496.737	12446.487

白坭河国泰水堤防达标整治工程可行性研究报告

序号	树种	胸径 (m)	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	
									X	Y
106	106小叶榄仁	胸径0.35	13	8	106小叶榄仁	良好	良好	否	265500.448	12460.27
107	107构树	胸径0.20	5	6	107构树	良好	良好	否	265262.58	12285.459
108	108构树	胸径0.20	5	6	108构树	良好	良好	否	265257.523	12285.617
109	109构树	胸径0.20	5	6	109构树	良好	良好	否	265167.116	12283.063
110	110构树	胸径0.20	5	6	110构树	良好	良好	否	265162.034	12298.54
111	111构树	胸径0.20	5	6	111构树	良好	良好	否	265151.481	12295.381
112	112构树	胸径0.20	5	6	112构树	良好	良好	否	265125.323	12274.808
113	113构树	胸径0.20	5	6	113构树	良好	良好	否	265118.997	12274.684
114	114构树	胸径0.20	5	6	114构树	良好	良好	否	265112.038	12274.438
115	115构树	胸径0.20	5	6	115构树	良好	良好	否	265105.181	12274.906
116	116构树	胸径0.20	5	6	116构树	良好	良好	否	265097.02	12274.946
117	117构树	胸径0.20	5	6	117构树	良好	良好	否	265086.022	12273.723
118	118构树	胸径0.20	5	6	118构树	良好	良好	否	265081.477	12273.676
119	119构树	胸径0.20	5	6	119构树	良好	良好	否	265074.202	12270.898
120	120构树	胸径0.20	5	6	120构树	良好	良好	否	265070.357	12269.9
121	121构树	胸径0.20	5	6	121构树	良好	良好	否	265065.105	12269.982
122	122构树	胸径0.20	5	6	122构树	良好	良好	否	265057.376	12266.662
123	123构树	胸径0.20	5	6	123构树	良好	良好	否	265052.119	12268.431
124	124榕树	胸径0.30	10	8	124榕树	良好	良好	否	265044.661	12269.384
125	125榕树	胸径0.40	10	8	125榕树	良好	良好	否	265038.299	12270.121
126	126榕树	胸径0.30	10	8	126榕树	良好	良好	否	265022.779	12267.732

白坭河国泰水堤防达标整治工程可行性研究报告

序号	树种	胸径 (m)	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	
									X	Y
127	127榕树	胸径0.20	10	8	127榕树	良好	良好	否	264963.845	12249.785
128	128龙眼	胸径0.20	3	6	128龙眼	良好	良好	否	264818.364	12214.087
129	129构树	胸径0.20	5	6	129构树	良好	良好	否	264668.55	12228.095
130	130构树	胸径0.20	5	6	130构树	良好	良好	否	264667.035	12229.851
131	131构树	胸径0.20	5	6	131构树	良好	良好	否	264665.241	12230.768
132	132构树	胸径0.20	5	6	132构树	良好	良好	否	264639.695	12208.389
133	134构树	胸径0.20	5	6	134构树	良好	良好	否	264634.841	12208.893
134	133构树	胸径0.20	5	6	133构树	良好	良好	否	264636.635	12207.976
135	135桉树	胸径0.20	15	3	135桉树	良好	良好	否	264627.929	12162.384
136	136桉树	胸径0.20	15	3	136桉树	良好	良好	否	264623.262	12160.433
137	137桉树	胸径0.20	15	3	137桉树	良好	良好	否	264618.409	12160.937
138	138构树	胸径0.20	5	6	138构树	良好	良好	否	264608.879	12168.635
139	139构树	胸径0.20	5	6	139构树	良好	良好	否	264607.783	12170.983
140	140构树	胸径0.20	5	6	140构树	良好	良好	否	264603.935	12169.585
141	141构树	胸径0.20	5	6	141构树	良好	良好	否	264600.768	12171.348
142	142构树	胸径0.20	5	6	142构树	良好	良好	否	264593.419	12180.498
143	143构树	胸径0.20	5	6	143构树	良好	良好	否	264609.188	12203.164
144	144构树	胸径0.20	5	6	144构树	良好	良好	否	264606.021	12204.926
145	145桉树	胸径0.20	15	3	145桉树	良好	良好	否	264596.363	12228.994
146	146桉树	胸径0.20	15	3	146桉树	良好	良好	否	264593.983	12230.047
147	147桉树	胸径0.20	15	3	147桉树	良好	良好	否	264591.645	12230.752
148	148龙眼	胸径0.25	3	6	148龙眼	良好	良好	否	264509.76	12259.481

白坭河国泰水堤防达标整治工程可行性研究报告

序号	树种	胸径 (m)	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	
									X	Y
149	149龙眼	胸径0.25	3	6	149龙眼	良好	良好	否	264507.905	12268.548
150	150龙眼	胸径0.25	3	6	150龙眼	良好	良好	否	264503.446	12258.001
151	151龙眼	胸径0.25	3	6	151龙眼	良好	良好	否	264498.484	12260.558
152	152龙眼	胸径0.25	3	6	152龙眼	良好	良好	否	264463.531	12364.164
153	153龙眼	胸径0.25	3	6	153龙眼	良好	良好	否	264459.522	12367.635
154	154龙眼	胸径0.25	3	6	154龙眼	良好	良好	否	264455.625	12364.562
155	155构树	胸径0.20	5	6	155构树	良好	良好	否	264484.198	12297.492
156	156构树	胸径0.20	5	6	156构树	良好	良好	否	264478.323	12302.337
157	157构树	胸径0.20	5	6	157构树	良好	良好	否	264392.562	12431.921
158	158构树	胸径0.20	5	6	158构树	良好	良好	否	264386.94	12434.651
159	159构树	胸径0.20	5	6	159构树	良好	良好	否	264380.604	12435.739
160	160榕树	胸径0.25	10	8	160榕树	良好	良好	否	264396.996	12458.744
161	161榕树	胸径0.25	10	8	161榕树	良好	良好	否	264394.787	12467.313
162	162榕树	胸径0.25	10	8	162榕树	良好	良好	否	264392.781	12476.012
163	164榕树	胸径0.25	10	8	164榕树	良好	良好	否	264389.395	12480.263
164	163榕树	胸径0.25	10	8	163榕树	良好	良好	否	264389.953	12485.367
165	165榕树	胸径0.25	10	8	165榕树	良好	良好	否	264386.899	12489.052
166	167榕树	胸径0.25	10	8	167榕树	良好	良好	否	264387.457	12494.156
167	166榕树	胸径0.25	10	8	166榕树	良好	良好	否	264384.168	12500.422
168	168榕树	胸径0.25	10	8	168榕树	良好	良好	否	264384.727	12505.527
169	169构树	胸径0.20	5	6	169构树	良好	良好	否	264364.654	12430.927
170	170构树	胸径0.20	5	6	170构树	良好	良好	否	264359.116	12432.191

白坭河国泰水堤防达标整治工程可行性研究报告

序号	树种	胸径 (m)	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	
									X	Y
171	171构树	胸径0.20	5	6	171构树	良好	良好	否	264352.78	12433.279
172	172构树	胸径0.20	5	6	172构树	良好	良好	否	263947.373	12688.482
173	173构树	胸径0.20	5	6	173构树	良好	良好	否	263941.834	12689.746
174	174构树	胸径0.20	5	6	174构树	良好	良好	否	263937.642	12691.713
175	175构树	胸径0.20	5	6	175构树	良好	良好	否	263934.682	12693.88
176	176构树	胸径0.20	5	6	176构树	良好	良好	否	263708.541	12833.888
177	177桉树	胸径0.20	15	3	177桉树	良好	良好	否	263687.895	12769.064
178	178构树	胸径0.20	5	6	178构树	良好	良好	否	263673.437	12769.56
179	179构树	胸径0.20	5	6	179构树	良好	良好	否	263662.003	12813.927
180	180构树	胸径0.20	5	6	180构树	良好	良好	否	263661.31	12809.621
181	181构树	胸径0.20	5	6	181构树	良好	良好	否	263683.423	12849.885
182	182构树	胸径0.20	5	6	182构树	良好	良好	否	263584.748	12930.798
183	183构树	胸径0.20	5	6	183构树	良好	良好	否	263582.184	12935.554
184	184构树	胸径0.20	5	6	184构树	良好	良好	否	263417.364	13070.302
185	185桉树	胸径0.20	15	3	185桉树	良好	良好	否	263140.375	13374.355
186	186桉树	胸径0.20	15	3	186桉树	良好	良好	否	263124.223	13379.005
187	187桉树	胸径0.20	15	3	187桉树	良好	良好	否	263108.62	13383.836
188	188桉树	胸径0.20	15	3	188桉树	良好	良好	否	263001.148	13416.375
189	189桉树	胸径0.20	15	3	189桉树	良好	良好	否	262997.47	13426.988
190	190桉树	胸径0.20	15	3	190桉树	良好	良好	否	262985.658	13421.226
191	191桉树	胸径0.20	15	3	191桉树	良好	良好	否	262862.099	13401.654
192	192桉树	胸径0.20	15	3	192桉树	良好	良好	否	262858.229	13401.523

白坭河国泰水堤防达标整治工程可行性研究报告

序号	树种	胸径 (m)	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	
									X	Y
193	193榕树	胸径0.25	10	8	193榕树	良好	良好	否	262758.007	13536.938
194	194榕树	胸径0.25	10	8	194榕树	良好	良好	否	262750.762	13535.947
195	195榕树	胸径0.25	10	8	195榕树	良好	良好	否	262743.1	13535.221
196	196榕树	胸径0.25	10	8	196榕树	良好	良好	否	262735.83	13533.735
197	197榕树	胸径0.25	10	8	197榕树	良好	良好	否	262723.919	13533.93
198	198榕树	胸径0.25	10	8	198榕树	良好	良好	否	262713.599	13534.571
199	199榕树	胸径0.25	10	8	199榕树	良好	良好	否	262705.352	13536.873
200	200构树	胸径0.25	5	6	200构树	良好	良好	否	262736.975	13494.016
201	202楝树	胸径0.30	10	8	202楝树	良好	良好	否	262787.806	13435.478
202	201楝树	胸径0.35	10	8	201楝树	良好	良好	否	262788.999	13434.011
203	203构树	胸径0.20	5	6	203构树	良好	良好	否	262578.386	13545.122
204	204构树	胸径0.20	5	6	204构树	良好	良好	否	262561.977	13553.299
205	205构树	胸径0.20	5	6	205构树	良好	良好	否	262542.703	13562.796
206	206构树	胸径0.20	5	6	206构树	良好	良好	否	262518.478	13574.407
207	207构树	胸径0.20	5	6	207构树	良好	良好	否	262487.381	13586.866
208	208-288小叶榄仁	胸径0.20-0.35	13	8	208-288小叶榄仁	良好	良好	否	262228.979	13653.087
209	289桉树	胸径0.20	15	3	289桉树	良好	良好	否	262224.394	13695.63
210	290桉树	胸径0.20	15	3	290桉树	良好	良好	否	262221.67	13696.045
211	291桉树	胸径0.20	15	3	291桉树	良好	良好	否	262190.767	13698.049
212	292桉树	胸径0.20	15	3	292桉树	良好	良好	否	262188.043	13698.464
213	293构树	胸径0.20	5	6	293构树	良好	良好	否	262141.055	13679.888

白坭河国泰水堤防达标整治工程可行性研究报告

序号	树种	胸径 (m)	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	
									X	Y
214	294龙眼	胸径0.30	3	6	294龙眼	良好	良好	否	262069.164	13638.106
215	295构树	胸径0.20	5	6	295构树	良好	良好	否	261985.915	13537.417
216	296构树	胸径0.20	5	6	296构树	良好	良好	否	261979.633	13531.655
217	297构树	胸径0.20	5	6	297构树	良好	良好	否	261970.574	13526.139
218	298构树	胸径0.20	5	6	298构树	良好	良好	否	261960.362	13521.555
219	299构树	胸径0.20	5	6	299构树	良好	良好	否	261871.665	13492.905
220	300构树	胸径0.20	5	6	300构树	良好	良好	否	261862.272	13488.614
221	301构树	胸径0.20	5	6	301构树	良好	良好	否	261853.589	13485.844
222	302构树	胸径0.20	5	6	302构树	良好	良好	否	261821.643	13480.883
223	303构树	胸径0.20	5	6	303构树	良好	良好	否	261812.96	13478.113
224	317构树	胸径0.20	5	6	317构树	良好	良好	否	261785.494	13450.364
225	304构树	胸径0.20	5	6	304构树	良好	良好	否	261751.819	13407.639
226	305构树	胸径0.25	5	6	305构树	良好	良好	否	261750.214	13408.693
227	307龙眼	胸径0.25	3	6	307龙眼	良好	良好	否	261864.476	13435.899
228	306龙眼	胸径0.25	3	6	306龙眼	良好	良好	否	261875.878	13438.116
229	308龙眼	胸径0.25	3	6	308龙眼	良好	良好	否	261852.003	13438.749
230	309龙眼	胸径0.25	3	6	309龙眼	良好	良好	否	261840.06	13426.193
231	310龙眼	胸径0.25	3	6	310龙眼	良好	良好	否	261819.864	13422.407
232	311龙眼	胸径0.25	3	6	311龙眼	良好	良好	否	261806.053	13424.415
233	312龙眼	胸径0.25	3	6	312龙眼	良好	良好	否	261803.644	13407.689
234	313龙眼	胸径0.25	3	6	313龙眼	良好	良好	否	261795.625	13412.919
235	314构树	胸径0.20	5	6	314构树	良好	良好	否	261790.516	13388.015

序号	树种	胸径 (m)	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	
									X	Y
236	315构树	胸径0.20	5	6	315构树	良好	良好	否	261783.68	13392.878
237	316构树	胸径0.20	5	6	316构树	良好	良好	否	261800.303	13464.076
238	318构树	胸径0.20	5	6	318构树	良好	良好	否	261766.748	13457.11
239	319构树	胸径0.30	5	6	319构树	良好	良好	否	261740.531	13412.066
240	320构树	胸径0.30	5	6	320构树	良好	良好	否	261733.569	13415.058

7.11.7 古树名木和古树后续资源评估

本次树木保护现状调查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，经调查，工程建设区不涉及砍伐迁移古树名木、老树大树。

7.12 历史文化遗物保护

7.12.1 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) 《国务院关于加强文物工作的指导意见》（国发〔2016〕17号）
- (7) 《中共中央办公厅国务院办公厅印发〈关于加强文物保护利用改革的若干意见〉》
- (8) 《文物保护工程管理办法》（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）

7.12.2 文物影响分析评估

7.12.2.1 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：

- 1) 存放危害文物安全的易燃、易爆、放射性、腐蚀性危险物品
- 2) 擅自从事采石、采矿、取土；
- 3) 违法排放污水、废气和其他污染物；
- 4) 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。

7.12.2.2 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。

7.12.2.3 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 actual 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国泰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。

7.12.3 文物古迹评估结果

白坭河国泰水堤防达标整治工程对国泰水花都段进行全段治理，包括堤防、护

岸工程、河道清疏工程和水利设施修复重建工程。工程红线范围内不涉及历史文物古迹。

7.12.4 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。

本工程红线范围内不涉及历史文物古迹，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。

（1）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。

（2）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。

（3）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。

（4）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。

（5）施工过程严格做好各项监测工作

- 1) 防止文物及周边建筑
- 2) 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；
- 3) 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；
- 4) 安全应急预案，迅速处理突发事件；
- 5) 制定合理的降水方案，选用合理的降水参数；
- 6) 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；
- 7) 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。

（6）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。

8 运营方案

8.1 项目运行模式

8.1.1 运营机制

本工程建设管理由花都区水务局采用代建模式，委托代建单位进行建设管理。建成后移交给赤坭镇管理，负责河道、水闸全面管理工作，保障工程安全，使其充分发挥工程效益；同时，负责工程管理制度和工程控制运用原则的制定、执行，负责工程运行、养护修理、防汛检查等工作。

8.1.2 运营机构职责

根据国家发改委、建设部等部委关于工程建设管理的相关规定，本工程完善机构设置，合理配置管理及生产人员，满足工程建设需要的技术、经济、财务、招标、管理等工作需要，并制定相关的规章制度。预提职责内容有：

（1）项目法人责任制

1) 按照批准的设计报告、估算分解下达各单项项目工程的建设规模、内容、标准和工程估算；负责单项工程设计报告、招标设计及计费的核批、施工图的审查。

2) 根据工程建设需要和有关管理办法，明确主要行政、技术和财务负责人，并签订项目建设管理责任书。

3) 负责办理工程报建、招标、工程质量监督和主体工程开工报告审批报备手续；依法对工程项目的勘察、设计、监理、施工和材料、设备等组织招标，组织招标工程的招标文件、评标方法的编制、审查及评标工作，办理报备手续，签订有关合同；

4) 负责编制、审核、上报工程建设和年度预算，负责筹集年度工程建设资金，依照国家有关规定，进行对建设资金的管理，确保按工程实施进度用款；

5) 负责监督管理工程建设情况，包工工程资金、工期、质量、生产安全和工程建设责任制情况等；

6) 按照要求，办理有关验收手续，组织单位工程完工验收，组织工程初步验收，申

报工程竣工验收；

7) 负责工程建设付款，报送计划、进度、财务等报表，以及编制工程竣工财务总体决算。

(2) 招标投标管理

工程严格执行招标投标制，招投标行为严格按照国家招投标管理办法执行，由项目法人负责，根据国家对水利工程招投标管理的规定，采用公开招标方式进行。项目法人以工程所需的设备、建筑材料等对象，制定工程施工总体进度计划，合理分标。

(3) 合同管理

工程采用合同管理制，严格按照合同法规执行。合同的订立采用规范性合同文本，项目法人依据对工程项目合同的执行情况实施监督管理，慎重对待合同的洽谈与签订，对于合同漏洞应追究相关人员责任；合同签订后按照合同规定进行建设管理。明确成立专门合同管理责任部门，对合同进行认真研究和管理工作，专职负责合同制定与索赔。

(4) 建设监理管理

项目法人按照招投标法律法规通过招标择优选定监理单位，并与监理单位签订书面监理合同，保证监理单位责任和权力的统一，充分发挥监理作用。

在监理合同中明确规定监理工作的内容以及所赋予的权限，并在实施监理前以书面形式通知承包单位；按照合同进行监理单位的管理，并执行《水利工程建设监理规定》（水利部令第 28 号）及相关法规。

为加强工程管理，使工程建成后能正常、安全、高效的运行，遵循国家现行政策法规和有关技术标准，建议成立专门管理机构，对建设工程的运行进行专业、统一管理。根据各市、镇（区）特点和社会经济情况，因地制宜选择污染防治设施的后期运行管理模式。一是由各市、镇（区）人民政府按市场化要求，组建或委托专业公司统一负责污染防治设施的运行维护；二是各市、镇（区）环保、水务、农委、城乡建委、林园、城管、畜牧水产等有关部门和地方政府培训专职管理人员负责污染防治设施的运行维护；三是污水处理设施可委托污水处理厂代为管理；四是受益主体负责污染防治设施的运行维护，市、镇（区）有关部门和地方政府加强技术指导。

8.1.3 运营管理要求及内容

1、水闸管理要求及内容

(1) 水闸管理单位应开展工程现场检查监测工作，监视并掌握水情、水流状态、设施设备性能、运行性态和变化趋势，查找存在的隐患、缺陷和损坏，发现异常现象，及时分析原因，采取措施，防止危及水闸正常运行和安全。

(2) 水闸管理单位应明确经常检查、定期检查、特别检查的程序和要求，包括检查的内容、频次、时间、方式、结果处理等，按规定程序和要求开展检查，做好检查记录，及时整理检查资料。

(3) 对建筑物各部位、闸门、启闭机、电气设备、监测设施、管理设施以及管理范围内河道、堤防、水流状态等，水闸管理单位应进行符合频次要求的经常检查，按规定做好检查记录。汛期应根据需要增加检查频次。

(4) 水闸管理单位应定期组织对闸门、启闭机等设备进行安全检测，当安全检测结果为不合格时，应制定并落实整改计划，限期完成整改。

2、河道堤防、护岸管理要求及内容

(1) 堤防、护岸管理单位应按照经常养护、及时维修、养修并重的原则，做好堤防维修养护工作，保持工程设施设备状态良好，管理范围环境整洁。

(2) 防养护是为保证工程设施设备正常使用而进行的保养和防护，及时处理局部、表面的缺陷。堤防管理单位应结合工程实际，确定养护项目、内容、方法、时间和频次，组织编制年度养护计划。

(3) 堤防、护岸养护是为保证工程设施设备正常使用而进行的保养和防护，及时处理局部、表面的缺陷。堤防管理单位应结合工程实际，确定养护项目、内容、方法、时间和频次，组织编制年度养护计划。

8.2 运营组织方案

8.2.1 运营原则

本工程运行期期间，运行调度主要为旧西干渠渡槽末端智能控制一体化闸门的启闭。

考虑到一体化闸门主要是服务于西边灌溉泵站灌溉使用的需求，结合西边灌溉泵站灌溉，新建节制闸在一般情况下全开，后期主要配合西边灌溉泵站灌溉启闭。

8.2.2 运营管理

为了确保工程建设内容在运行期间能够正常工作，必须建立一套完善的运行管理制度，主要包括岗位责任制、设备管理制度、运行管理制度、安全保密制度、档案管理制度等。

（1）岗位责任制

建立健全岗位责任制，规范工作行为和工作程序，明确岗位承担的工作内容、数量、质量及完成的程序、标准和时限，应有的权力和应负的责任等，把岗位责任落实到具体的工作目标责任之中。岗位的安排可以采取一人一岗、一人多岗、一岗多人的方式，对于岗位的调整和人员变动应及时上报，并做好工作交接。加强岗位技术培训，提高管理人员的责任意识和专业技术水平。

（2）设备管理制度

建立完备的设备管理制度，对技术装备进行统一管理。建立设备卡片，对设备的配置状况、使用状况、起用时间、厂家品牌等信息进行记录。做好日常保养和定期维护，按设计和专用设备的使用和保养要求，定期对设备、仪器进行管护，按照备品配件储备定额要求，合理储备备品配件，确保设备运行正常，安全可靠。

（3）运行管理制度

建立运行管理规程，保证项目完成后的正常运行管理。准确记录并妥善保存运行日志，对运行过程中的异常情况做好记录，及时报告。

（4）安全保密制度

建立安全保密制度，完备安全防范设施，定期检查各种安全设施。项目获得的监测数据、分析结论、技术报告等均应按照规定集中管理，异地备份。

（5）档案管理制度

制定档案管理制度，管理监测数据、分析结论、技术报告等，明确档案收集、整理、记录和保存等要求，规范借阅和利用的方式，确保档案安全和方便利用，使档案管理规

范化、科学化。

8.3 安全设施和安全条件论证

8.3.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》；
- (2) 《中华人民共和国劳动法》；
- (3) 劳动部《建设项目（工程）劳动安全卫生监督规定》
- (4) 《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》（GB50706-2011）；
- (5) 国家安全生产监督管理局《安全预评价导则》；
- (6) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
- (7) 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）；
- (8) 《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》（GB8196-2003）；
- (9) 《工业企业噪声控制设计规范》（GBJ87-1985）；
- (10) 《交流电气装置的过电保护和绝缘配合》（DL/T620-1997）；
- (11) 《交流电气装置的接地》（DL/T621-1997）；
- (12) 《起重机械安全规程》（GB6067-2010）；
- (13) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）；
- (14) 《水利水电工程设计防火规程》（SD1278-90）；
- (15) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- (16) 相关国家相关法律、法规及政府有关文件。

8.3.2 设计的任务与目的

为贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，确保建设工程安全卫生设施符合国家规定的标准。

对工程投入运行后，可能存在的直接危及劳动者人身安全和身体健康的各种因素，采取符合规范要求的工程防护措施进行了阐述。做到工程投产后，保障劳动者在劳动中

的安全和健康的要求。

8.3.3 工程总体布置

工程在进行布置时，对地区各种自然环境状况进行了大量的调查研究和分析计算工作，从总体布置到各项建筑物的设计及机电设备选择均已充分考虑到本工程的实际情况，严格按相关的规程规范要求设计，建筑物间的安全距离、各建筑物内的安全疏散通道、永久交通道路等均满足规范要求。

根据本工程周围的自然环境条件进行综合分析，认为自然环境不太可能对本水利工程安全设施和安全条件造成危害。

8.3.4 劳动安全

8.3.4.1 防火、防爆安全

（1）安全措施

本工程的防火、防爆安全设计贯彻“预防为主、防消结合”的方针，实行防火安全责任制。主要消防措施包括：

- 1) 建立专职消防队，配备消防器材，训练人员上岗值班；
- 2) 在消防设施和器材上设置安全标志、并定期组织检验、维修，确保消防设施和器材完好、有效；
- 3) 制定本工程的消防安全制度、消防安全操作规程；
- 4) 实行防火安全责任制，确定所属各部门、岗位的消防安全责任人；
- 5) 进行消防安全培训；
- 6) 保障各个疏散通道、安全出口畅通，并设置符合国家规定的消防安全疏散标志。

（2）发生火灾爆炸后的疏散抢救工作

发生火灾后，紧急广播通知在场人员进行扑救，并通知专职消防队进入事故现场。指示在场人员按指示的方向疏散避难；通知医疗卫生人员利用急救车抢救烧伤和电击伤害人员，伤情严重者送城市医院急救。

（3）防机械伤害、防坠落措施

- 1) 楼梯、爬梯、平台均设扶手并采取防滑措施。
- 2) 施工机械运作范围布设安全标志，并设安全检测人员，减少机械对人身伤害。
- 3) 施工期高空作业时，必须按照操作规程进行操作，做好安全防护措施，以免造成安全事故。

(4) 防电气伤害设计

1) 对于误操作可能带来人身触电和伤害事故的设备，在电气回路上应设置电气联锁装置和机械联锁装置。对高压开关柜选用具有防带负荷分合隔离开关；防误分、合断路器；防带电挂地线，合接地开关；防带地线合隔离开关和断路器；防误入带电间隔的五防功能。

2) 对所有可能产生感应电压的电气设备外壳和钢构架采取接地措施，并对其最大感应电压设计控制在 50V 以下，以保证人身安全。

3) 在设计时，要考虑电气设备的外壳和母线钢构架正常运行时的最高温升，在运行人员经常触及的部位不大于 30℃，在运行人员不触及的部位不大于 65℃，并设有明显的安全标志和隔离的防护措施。

4) 本工程任何地方的照明器当安装高度低于 2.4m 时，应设防止触电的防护罩或其它措施。

8.3.4.2 防雷防电

临时建筑物的防雷装置的接地与电气和电子系统等接地共用接地装置（网）。

接地网均利用新建建筑物基础底板钢筋网格，适当布置人工接地体。利用热镀锌扁钢将两邻的地网连成整体。

建筑物外部防雷采用在屋面安装接闪带和接闪杆混合组成的接闪器，景观桥利用路灯金属灯体作为防雷接闪器，路灯的接地装置连成一体。

防接触电压的措施有：室内移动的、可接触的及室外的用电设备安装剩余电流保护器；室内利用建筑物结构柱内钢筋作自然引下线，并在外露引下线处作保护。

8.3.4.3 安全生产教育

广泛开展安全生产的宣传教育，使现场人员真正认识到安全生产的重要性，懂得安全生产、文明生产的科学知识，牢固树立安全第一的思想。企业要建立经常性的安全和

培训考核制度，具体包括如下三个方面：

（1）新工人（包括合同工、临时工、学徒工、实习和代培人员）必须事先进行安全教育。教育内容包括安全技术知识、设备性能、操作规程、安全制度和严禁事项，并经考试合格后，方可进入操作岗位；

（2）电工、焊工、架工、司炉工、爆破工、机操工及起重机、打桩机和各种机动车辆司机等特殊工种工作，除进行一般安全教育外，还要经过本工程的安全技术教育，经考核合格发证后，方可获准独立操作；

（3）采用新技术、新工艺、新设备施工和调换工作岗位时，要对操作人员进行新技术和新岗位的安全教育，未经教育不得上岗操作。

8.3.4.4 安全生产的检查、监督

除应经常进行安全检查外，还要组织定期检查、监督。企业每季、工区每月、施工队每半月组织一次检查。检查要发动群众，要有领导干部、技术干部和工作人员参加，边检查，边整改。

每次检查要有重点、有标准，要评比记分，列入本单位考核内容。

检查以自查为主，互查为辅。以查思想、查制度、查纪律、查领导、查隐患为主要内容。要结合季节特点，开展防洪、防雷电、防坍塌、防高处坠落、防煤气中毒等“五防”检查。

要制定整改计划，定人、定措施、定经费、定完成日期。在隐患没有消除前，必须采取可靠的防护措施，如有危及人身安全的紧急险情，应立即停止作业。

8.3.5 工业卫生

8.3.5.1 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。

8.3.5.2 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）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。

8.3.5.3 采光与照明

本工程主要是河道内施工，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）的有关规定。

8.3.5.4 防尘、防污、附腐蚀、防毒

（1）施工过程中产生的大量粉尘，宜采取防止尘埃扩散的措施。经常检查劳动保护用品，保证其有效性。严格管理，不允许在工作场所进食、吸烟。

（2）易发生火灾的部位应设置事故排烟设备。

（3）生产生活用房的建筑装饰材料，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。

8.3.5.5 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。

8.3.6 安全卫生设施

8.3.6.1 辅助用室

(1) 工程管理区设有医疗室、生活区食堂等生活福利建筑。辅助用室要求符合《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)。

(2) 在休息室附近设置厕所,所有厕所污水,必须经过处理后才允许排入地面水体。

8.3.6.2 安全卫生管理机构及配置

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的。

安全生产是水利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。

8.4 绩效管理方案

绩效管理是指将绩效理念和方法融入预算管理全过程,实行以绩效目标为导向,以事前绩效评估、事中绩效监控、事后绩效评价为手段,注重结果应用的财政预算管理活动。根据《中共广州市委广州市人民政府关于全面实施预算绩效管理的实施意见》、《广州市预算绩效管理办法》(融财绩(2019)48号),制定以下管理方案。

8.4.1 绩效管理原则

绩效管理应遵循下列原则:

(1) 全面系统。绩效管理贯穿于财政资金预算管理的每个环节,涵盖预算编制、执行、监督决算全过程。

(2) 科学规范。绩效管理严格执行规定程序和工作流程,科学设定绩效指标和标准,坚持定量与定性分析相结合,真实、客观地反映财政资金绩效情况。

(3) 公正透明。绩效管理坚持标准统一、数据准确、程序透明、评价公正,相关信

息和评价结果依法公开，接受社会监督。

8.4.2 绩效目标管理

绩效目标是在一定计划期限内使用财政资金应达到的产出和效果，是编制预算、实施绩效运行监控、开展绩效评价等的重要基础和依据。绩效目标要符合国民经济和社会发展规划、职能及职业发展规划等，并与相应的财政支出范围、方向、效果紧密相关。绩效目标设置要全而完整、指向明确、具体细化、合理可行，主要包括以下内容：

（1）对全实现的目标进行总体描述。

（2）设置可测评、可衡量的绩效指标，包括：

- 1）产出指标，包括数量、质量、时效、成本方面的指标；
- 2）效益指标，包括经济、社会、文化、环境效益、可持续影响等方面指标；
- 3）服务对象满意度指标；
- 4）其他相关内容。

本工程绩效目标表如下：

表8.4.1 项目绩效目标表

项目名称	花都区花城街兴华涌上游片区整治工程		
所属专项			
中央主管部门		省级财政部门	
省级主管部门	广东省水利厅	具体实施单位	广州市花都区水务建设管理中心
资金情况 (万元)	项目总投资	27900	
	其中： 中央财政资金	0	
	地方财政资金	27900	

		其他资 金	0	
总体目标	对兴华涌上游片区河道进行综合治理，包括截洪渠、截洪箱涵建设、河道扩宽等；			
绩效指标	一级指标	二级指标	三级指标	指标值
	产出指标	数量指标	完成工程量	100%
		质量指标	工程验收合格率	100%
		时效指标	资金支出进度（%）	100%
		成本指标	造价控制率	100%
绩效指标	效益指标	经济效益指标	完成投资	27900 万元
		社会效益指标	民生保障能力提升	基本实现
		生态效益指标	水环境	不断提高
		可持续影响指标	已建工程是否良性运行	是
	满意度指标	服务对象满意度指标	受益群众满意度	≥90%

8.4.3 绩效运行监控

开展绩效运行自行监控，掌控绩效目标进展、资金支出进度等绩效信息，促进绩效目标的顺利实现，并做好项目的绩效运行情况台账，绩效运行监控主要包括以下内容：

- （1）资金是否落实到位，资金支出进度及资金使用情况；
- （2）相关管理制度是否健全；
- （3）是否按计划目标任务及计划进度实施，并分析目标任务未完成及进度滞后的原因；
- （4）绩效目标和绩效指标的完成情况，是否需要修改相关目标、指标；
- （5）资金使用单位是否采取有效的管理措施，目标任务实施效果是否明显；
- （6）其他相关内容。

8.4.4 绩效评价管理

绩效评价是根据设定的绩效目标，运用科学、合理的绩效评价指标体系、评价标准和评价方法，对预算支出的经济性、效率性和效益性进行客观、公正的评价。

项目支出评价应按照“全面自评、部分复核、重点评价”的机制实施。绩效评价主要包括以下内容：

- （1）绩效目标的设定情况；
- （2）资金投入和使用情况；
- （3）为实现绩效目标制定的制度、采取的措施等；
- （4）实施全过程绩效管理的情况；
- （5）绩效目标的实现程度及产出和结果的经济性、效率性、效益性、可持续性；
- （6）绩效评价的其他相关内容

9 项目投融资及财务方案

9.1 投资估算

9.1.1 工程概况

国泰水是白坭河左岸的一级支流，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河。河长 18.65km，流域集水面积 149km²，河流平均比降 3.89‰。国泰水花都段起点为兴仁桥下游 300m，终点至白坭河汇入口，全长 5.9km。

国泰水两岸多以鱼塘、农田为主，并分布有零星居民点，由于洪水暴涨暴落，淹没时间短，对鱼塘、农田影响较小，根据防护对象范围分级分段治理，因此本设计在鱼塘和农田段采用护岸形式防护，按照 5 年防冲设计防护或者防护至现状岸坡顶部，对于有村落、居民点的区段，根据《防洪标准》，采用 10 年一遇堤防进行防护。包括堤防、护岸工程、河道清疏工程和水利设施修复重建工程。

9.1.2 主要技术经济指标

本项目工程总投资 16575.21 万元，其中：建筑工程 10467.90 万元，金属结构设备及安装工程 11.42 万元，临时工程 969.85 万元，独立费用 1632.81 万元，基本预备费 1046.56 万元；建设征地移民补偿投资 2251.45 万元；环境保护工程投资 88.57 万元；水土保持工程投资 106.66 万元。

9.1.3 估算编制依据

(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) 广东省水利厅粤水建管[2017]37 号文发布的《广东省水利水电安装工程概算定额》。

(4) 《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）。

(5) 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格（2023）》的通知。

(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。

(8) 国家和地方有关文件规定和取费标准等。

9.1.4 基础价格

9.1.4.1 人工、主要材料、机械台班

水利人工、机械台班执行广东省水利厅粤水建管[2017]37 号文。人工预算单价普工为 83 元/工日，技工为 115.9 元/工日。

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 2024 年 11 月信息价（除税价）（适用：水利水电工程）》和《花都区 2024 年 11 月信息价（除税价）》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(2024)进行编制。

9.1.4.2 材料预算价格

施工用风：按 0.13 元/m³（除税价）计算。

施工用电：施工用电按《广州市 2024 年 9 月信息价》，施工电价为 0.77 元/kW.h（除税价）。

施工用水：施工用水按《广州市 2024 年 9 月信息价》，施工用水按 4.72 元/m³（除税价）计取。

9.1.5 单位工程投资编制

9.1.5.1 建筑工程

- 1) 按设计工程量乘单价计列，单价根据编规扩大 10%。
- 2) 生产管理设施工程按设计工程量乘单价计算。

9.1.5.2 机电设备及安装工程

机电设备及安装工程：按设计工程量乘单位造价指标计列。

9.1.5.3 临时工程

- 1) 导流工程、施工交通工程、施工房屋建筑工程、施工场地工程，按照实际工程量乘单价计算。
- 2) 安全生产措施费：按照一~四部分建安工作量（不包含安全生产措施费、其他临时工程）的 3%计算。
- 3) 其他临时工程：按照一~四部分建安工作量（不包含安全生产措施费、其他临时工程）的 1%计算。

9.1.6 独立费

9.1.6.1 建设管理费

- 1) 建设单位人员费和项目管理费：按编规计算。
- 2) 建设监理费：按“发改价格[2007]670 号文发布的“国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知”规定结合市场价计算。
- 3) 经济技术咨询费：按编规结合市场价计算。
- 4) 工程造价咨询服务费：按“粤水造价函[2018]3 号-关于我省水利水电工程设计概（估）算编制规定与系列定额的勘误及补充说明”结合市场价计算。

9.1.6.2 生产准备费

本项目未考虑生产准备费。

9.1.6.3 科研勘测设计费

1) 工程勘测、设计费、施工图预算编制费、竣工图编制费：按计价格〔2002〕10 号计算。

2) 前期勘测费：按合同额计算。

3) 可行性研究报告编制费：按合同额计算。

9.1.6.4 其他

1) 工程质量检测费：按分部分项工程费、设备费和其他临时项目费之和的 0.6%计算。

2) 工程保险费：按分部分项工程费、设备费和其他临时项目费之和的 0.45% 计算。

3) 专题编制费：暂按 60 万元计算。

4) 穿许广高速桥墩专项设计：暂按 20 万元计算。

5) 穿许广高速桥墩安全评估费：暂按 20 万元计算。

9.1.7 预备费

基本预备费按基本费用的 8%计算；工程总投资中不计列价差预备费。

9.1.8 资金筹措及建设期贷款利息

本项目为区财政拨款，未考虑建设期贷款利息。

9.1.9 建设征地、水保、环保专项投资

按相关专业提供专项投资额计列，建设征地移民补偿投资 2251.45 万元；水土保持工程投资 106.66 万元；环境保护工程投资 88.57 万元。专项工程详见报告对应章节。

9.2 项目盈利分析

本项目为河道综合治理项目，主要包含堤防工程及附属建筑工程，为无营业

收入的非经营性项目，无营业收入，暂不进行盈利能力分析。

9.3 融资方案

本项目资金来源均为花都区财政资金。

9.4 债务清偿能力分析

本项目资金来源为区政府投资，2021 年至 2023 年广州市花都区一般公共预算收入 86.27 亿元、75.78 亿元和 88.48 亿元。总体来看，在疫情影响下，花都区经济呈现总体平稳，具有良好态势，花都区财政有能力承担项目投资任务。

表9.4.1 2021-2023 年花都区国民经济主要指标

指标名称	2021 年（亿元）	2022 年（亿元）	2023 年（亿元）
花都区生产总值	1802.98	1770.81	1801.51
一般公共预算收入	86.27	75.78	88.48
一般公共预算支出	170.96	148.95	140.62
税收收入	280.95	201.27	212.35

9.5 财务可持续性分析

本项目为河道综合整治工程，项目资金通过广州市中小河流治理立项，由财政全额出资。

本项目建成后移交项目所在地赤坭镇管理，运行费由财政出资，年度运行费 196.64 万元，花都区财政收入反应区财政有能力承担后期运营管理费。

9.6 资金支付节点计划

本项目的资金支付计划表如下，具体的金额及支付时间已审定金额和实际进度为准。

表9.6.1 白坭河国泰水堤防达标整治工程资金支付节点计划表

项目名称：白坭河国泰水堤防达标整治工程

申报金额 单位：万元

序号	合同名称	合同乙方	合同金额	资金支付节点计划												合计
				1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
1	前期服务合同、勘察设计合同	\	172.77、685.54			86.39		34.55				360.05				480.99
2	勘察设计合同、施工合同、监理合同	\	685.54、11449.17、219.54	205.66									1166.87	1166.87	2333.74	4873.15
3	勘察设计合同、施工合同、监理合同	\	685.54、11449.17、219.54	2333.74	2333.74	1166.87	1338.53									7172.89
4																
5																
6																
7																
合计			12527.02													

10 项目影响效果分析

10.1 经济影响分析

10.1.1 评价依据

- (1) 《水利建设项目经济评价规范》（SL72-2013）。
- (2) 《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》（发改投资[2006]1325 号文）。
- (3) 《水利水电工程可行性研究报告编制规程》（SL618—2013）。
- (4) 水利电力部、财政部“关于颁发水利工程管理单位水利工程供水部分固定资产折旧率和大修理费率表的通知”（水电财字[1985]93 号）。
- (5) 其他法律、法规规定。

10.1.2 国民经济评价

水利工程是国民经济的基础产业和基础设施，项目的经济评价以国民经济评价为主。国民经济评价是从国家整体角度考察项目的费用和效益，分析计算项目给国民经济带来的净效益，评价拟实施方案的经济合理性。

10.1.2.1 主要参数

本项目经济评价有关参数按《水利建设项目经济评价规范》确定如下：项目计算期 31 年，其中建设期 1 年，正常运行期 30 年，建筑物折旧年限为 30 年。社会折现率采用 8%，计算基准年为建设期初，投入和产出均按年末发生和结算。

10.1.2.2 费用估算

项目费用包括项目建设总投资、流动资金、年运行费及正常运行期内的更新改造费等。

10.1.2.3 固定资产总投资

本项目工程总投资 16575.21 万元，其中：建筑工程 10467.90 万元，金属结构设备及安装工程 11.42 万元，临时工程 969.85 万元，独立费用 1632.81 万元，

基本预备费 1046.56 万元；建设征地移民补偿投资 2251.45 万元；环境保护工程投资 88.57 万元；水土保持工程投资 106.66 万元。

10.1.2.4 年运行费

本工程年运行管理费主要包括：大修理费、工资及福利费、其他费用等。

每年平均大修理费率依据水利电力部、财政部“关于颁发水利工程管理单位水利工程供水部分固定资产折旧率和大修理费率表的通知”（水电财字[1985]93号）规定，按项目固定资产投资（剔除建设征地移民安置费用）的 0.75% 计算，则年大修理费为 124.04 万元。

工资：管理定员 8 人，年人均工资按 60000 元计算，工资共计 48 万元。

福利费：按年工资总额的 14% 计。

其它费用：指不属于以上各项的费用，包括办公费、差旅费、科研教育费等，按上述费用之和的 10% 计。

以上合计得年运行费 196.64 万元。

本工程属社会公益项目，无财务收入，其管理费用主要依靠财政拨款解决。

10.1.2.5 费用调整

对项目固定资产总投资调整，剔除国民经济内部转移的税金等，调整系数为 0.90，调整后的国民经济评价固定资产投资 14917.69 万元。

经济年运行费在工程财务年运行费的基础上，按国民经济投资与财务投资比例进行调整计算，则国民经济的年运行费 176.97 万元。

流动资金按年运行费的 20% 计算，则国民经济的流动资金 35.39 万元。

10.1.2.6 效益分析

工程区段内现状岸坡总体防洪能力不能适应区内防洪安全的需要。河道两岸基本保留着原始状态，均为土坡，现状高程不满足要求，也未设防冲设施，危及区内人民生命财产安全。本工程的实施，通过修建堤防、护岸工程、河道疏浚工程，确保工程区防洪达标，保障国泰水沿线防洪安全。

本工程位于花都区赤坭镇，白坭河左岸，国泰水存在严重淤积问题，沿河漫水桥、水闸等阻水建筑物，使过流断面减少，行洪能力降低，进而导致排洪不畅，

致使周边片区涝灾频繁发生，对当地群众生产、生活造成严重影响，甚至财产损失，制约了当地经济的快速发展。因此通过堤防达标整治工程的建设将有力地保证人民生命财产安全，促进经济社会和谐稳定发展，增强人民群众安全感、获得感和幸福感。

经调查分析，同类工程经济效益约占工程固定资产投资的 10%-20%，本工程取值 10%计算，经计算直接效益为 1491.77 万元。间接效益按直接效益的 10% 估列，间接效益 149.18 万元。

10.1.2.7 固定资产余值的回收

本工程建筑物折旧年限为 30 年，本阶段固定资产形成率取 1.0，净残值率取 3%。固定资产余值在计算期末一次回收。

项目固定资产投资为 14917.69 万元，计算期末建筑物固定资产余值为 447.53 万元。

该值在计算期末一次回收。

10.1.2.8 国民经济评价指标计算

本项目国民经济评价指标计算为：经济内部收益率、经济净现值和经济效益费用比。

经计算，国民经济主要评价指标如下：

经济内部收益率：9.09%；

经济净现值：1461.70 万元；

经济效益费用比：1.09。

10.1.2.9 敏感性分析

敏感性分析影响工程经济评价指标的主要不确定因素是工程费用和效益，为了分析费用和效益的变化对经济评价指标的影响程度，本次考虑工程投资增加 5% 及效益减少 5%的情况，进行敏感性分析，计算成果见下表：

表10.1.1 国民经济评价敏感性分析成果表

敏感性因素	经济内部收益率 (%)	经济净现值 (万元)	经济效益费用比
基本方案	9.09	1461.70	1.09
投资增大 5%	8.55	771.06	1.05
效益减少 5%	8.46	606.45	1.04

敏感性分析结果表明，在工程投资增加 5%的情况下，经济内部收益率为 8.55%；在效益减少 5%的情况下，经济内部收益率为 8.46%，表明该工程具有一定的抗风险能力。

10.1.2.10 国民经济评价结论

本工程的经济内部收益率 9.09%，大于国家规定的社会折现率 8%，经济净现值大于零，效益费用比大于 1，表明该工程具有较好的国民经济效益，工程建设在经济上是合理可行的。

国民经济效益费用流量表单位：万元

序号	项目	年份										
		建设期	运行期									合计
		1	2	3	4	5	6		29	30	31	
1	效益流量 B	0.00	1640.95	1640.95	1640.95	1640.95	1640.95	.....	1640.95	1640.95	2123.87	49711.30
1.1	项目各项功能的效益	0.00	1640.95	1640.95	1640.95	1640.95	1640.95	.....	1640.95	1640.95	1640.95	49228.37
1.1.1	直接效益		1491.77	1491.77	1491.77	1491.77	1491.77	.....	1491.77	1491.77	1491.77	44753.07
1.1.2	间接效益		149.18	149.18	149.18	149.18	149.18	.....	149.18	149.18	149.18	4475.31
1.2	回收固定资产余值							.....			447.53	447.53
1.3	回收流动资金							.....			35.39	35.39
2	费用流量 C	14917.69	212.37	176.97	176.97	176.97	176.97	.....	176.97	176.97	176.97	20262.23
2.1	固定资产投资	14917.69						.....				14917.69
2.2	流动资金		35.39					.....				35.39
2.3	年运行费		176.97	176.97	176.97	176.97	176.97	.....	176.97	176.97	176.97	5309.15
3	净效益流量	-14917.69	1428.58	1463.97	1463.97	1463.97	1463.97	.....	1463.97	1463.97	1946.90	29449.07
4	累计净效益流量	-14917.69	-13489.11	-12025.13	-10561.16	-9097.19	-7633.21	.....	26038.19	27502.17	29449.07	

10.2 社会影响分析

国泰水堤防达标整治工程旨在结合广东省中小河流治理方案,对国泰水广州段(国泰村至白坭河汇入口段)进行河道整治,对流经县城、集镇或有重要保护对象的河段基本完成治理。

10.2.1 合法性分析

风险内容:项目的决策是否与现行政策、法律、法规相抵触,是否有充分的政策、法律依据;项目审查审批及报批程序是否严格;项目与国家、地方社会经济发展规划、产业规划、城市规划、专项规划等是否相协调。

项目经过充分可行性论证,严格按照《水利水电工程可行性研究报告编制规程》(SLT618-2021)以及相关规范编制,依据省、市人民政府关于项目建设的相关文件、征地标准、搬迁补偿安置办法、项目编制的委托函等开展项目的可行性研究编制工作,程序合法,手续齐全。

10.2.2 合理性分析

风险内容:项目的选址及用地方案是否合理。包括项目建设地点、占地面积、土地利用状况、占用耕地情况等内容。拟建项目占地规模是否合理,工程数量及投资规模是否合理,是否符合集约用地和有效用土的要求,工程沿线地质条件是否适合项目工程,新增占用农田、耕地、林地、居民用地是否合理等。

一、项目选址及布置方案合理

项目在拟定布置方案时应尽量按原河涌走向布置,尽量与城镇规划相协调,与文物古迹遗址保持一定的距离,以避免对文物古迹的影响和破坏。同时,遵循“十分珍惜和合理利用每寸土地,切实保护耕地”的基本国策,尽量少占良田、耕地。

本项目根据现状河道及地势起伏情况,合理布置和选择可行路线,工程可实施性强。

经综合比较，本项目方案线路里程短，主要工程量少，投资规模小，占用耕地少，在布局合理性、线路里程、环境影响和占用农田等方面都具有优势。

二、项目土地利用合理

项目选线过程中充分结合沿线自然条件，努力做到利用现状排水渠道，尽量减少新开挖渠道，少占地。在选线过程中，通过对沿线的土地资源进行详细调查研究，坚持合理利用土地资源的原则，结合沿线地方土地开发计划，通过对沿线局部方案的充分细致的比选，选择适宜的位置，做到少占耕地和林地，减少拆迁工程。

风险评估结论：项目合理性风险低。

10.2.3 可行性分析

风险内容：项目的建设条件是否经过科学的可行性研究论证，是否充分考虑自然条件、社会条件、环境条件等建设条件的制约。从资源优化配置的角度，通过社会效益评估结论以及经济效益分析结论，判断拟建项目的经济合理与可行性。

一、项目建设条件可行

本项目从自然条件（包括地形、地质、水文、气候等）、城镇规划、产业布局、林业布局区域交通条件、沿线建（构）筑物、水电及通讯设施条件等方面进行了科学分析与论证，保证了拟建项目在各方面的可行性。

二、项目效益可行

由于本项目属水利公益设施项目，不生产实物产品，也不为社会提供运输服务。本工程的实施具有防洪排涝的主要功能，其主要效益表现为社会效益。实施本项目将显著降低城市洪涝灾害，改善城市水环境和水体水质，进一步改善投资环境，对引进外资、发展旅游业及第三产业、促进城市经济的发展和社会的进步，提高居民健康水平和生活水平有着极为重要的作用。

同时，实施本项目将极大改善生态环境，具有极大的环境效益。

通过分析，本项目社会效益显著，同时具有极大的环境效益与经济效益。本项目建设有利于经济发展、有利于保障国家财产和人民生命财产安全、有利于增

加社会就业、有利于改善居民居住环境和提高生活质量。

10.3 生态环境分析

10.3.1 环境影响评价

10.3.1.1 项目概况

花都区位于广东省中南部，广州市北面，珠江三角洲的北缘，是南北交通要道。距离广州主中心城区仅 22 公里，东接从化区，西临佛山市南海区，北部群山与清远市清城区相联，是广州重要生态保育区和广州北部地区主要的水源涵养地。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。

本工程的主要施工内容有：新建堤防、新建防冲护脚、修建护岸、拆除重建白石桥等。

10.3.1.2 设计依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016 年 9 月 1 日；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 6 日；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月 7 日；
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日；
- (8) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；
- (9) 《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）；
- (10) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (11) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- (12) 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- (13) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (14) 《社会生活环境噪声排放标准》（GB22337-2008）；
- (15) 《环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；

- (16) 《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）；
- (17) 《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (18) 《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (19) 《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）；
- (20) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）；
- (21) 《水利水电工程环境保护设计规范》（SL492-2011）；
- (22) 《环境影响评价技术导则-水利水电工程》（HJ/T88-2003）；
- (24) 其他相关规范及规程。

10.3.1.3 评价标准

10.3.1.3.1 地表水环境标准

(1) 环境质量标准

根据《广东省地表水环境功能区划》可知，工程所涉及的白坭河国泰水水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水标准。

(2) 排放标准

工程产生的余水经处理达《污水综合排放标准》（GB8987-1996）一级标准后排入河道。生活污水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8987-1996）三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准利用罐车就近运至污水处理厂处理，处理达标后排放。

表10.3.1 地表水环境质量标准及污水排放标准限值（摘录）（单位：mg/L）

指标	《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）III 类水标准	《污水综合排放标准》 （GB8987-1996）一级标准	《污水综合排放标准》 （GB8987-1996）三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准
PH	6-9	6-9	6-9
COD _≤	20	100	500
BOD ₅ ≤	4	20	300
SS≤	/	70	400

指标	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III 类水标准	《污水综合排放标准》 (GB8987-1996) 一级标准	《污水综合排放标准》 (GB8987-1996) 三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) B 级标准
NH ₃ -N≤	1.0	15	45
石油类≤	0.05	5	20
TP≤	0.2	0.5	8
粪大肠菌群≤	10000	/	/
挥发酚≤	0.005	0.5	2.0
氟化物≤	1.0	10	20
硫化物≤	0.2	1	1.0
阴离子表面活性剂≤	0.2	5	20

10.3.1.3.2 环境空气标准

(1) 环境质量标准

工程所在区域为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区，环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准。特征因子中硫化氢、氨参照《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值。环境空气质量标准见下表。

表10.3.2 环境空气质量标准(摘录) 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

标准名称	污染物	二级标准值		
		年平均	24 小时均值	1 小时平均
《环境空气质量标准》GB3095-2012	TSP	200	300	/
	PM ₁₀	70	150	/
	NO ₂	40	80	200
HJ2.2—2018 中表 D.1	硫化氢	/	/	10
	氨	/	/	200

(2) 排放标准

施工期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中的无组织排放监控浓度限制标准。主要污染物排放标准见下表。

表10.3.3 大气污染物综合排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限制	备注
TSP	1.0	监控点为周界外浓度最高点

清淤及底泥处置工程产生的淤泥臭气排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的新扩改建二级标准,见下表。

表10.3.4 恶臭污染物排放标准 (GB14554-93)

序号	控制项目	单位	二级标准
1	NH ₃	mg/m ³	1.5
2	H ₂ S	mg/m ³	0.06
3	臭气浓度	无量纲	20

10.3.1.3.3 声环境标准

(1) 环境质量标准

本工程声环境执行标准见下表。

表10.3.5 声环境质量标准 (摘录) 单位: dB (A)

标准级别	昼间	夜间
2类	60	50

(2) 排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准,见下表。

表10.3.6 建筑施工场界环境噪声排放限值单位: dB (A)

昼间	夜间
70	55

10.3.1.4 项目区环境现状

(1) 水环境

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。

2023 年，广州市地表水国考、省考断面水质优良断面比例为 85.0%（见图 18），其中 I 类水质断面比例为 5%，II 类水质断面比例为 55%，III 类水质断面比例为 25%，IV 类水质断面比例为 15%，V 类、劣 V 类水质断面比例均为 0%。珠江广州河段西航道、白坭河、石井河水质受轻度污染。

（2）大气环境

2023 年广州市空气质量优良天数比率（AQI 达标率）和 PM_{2.5} 年均值均达到省下达的年度目标。环境空气综合指数为 3.28，同比下降 3.0%，空气质量同比改善；空气质量达标 330 天，同比增加 24 天；AQI 达标率为 90.4%，同比增加 6.6 个百分点。

（3）声环境

2023 年，广州市功能区声环境昼、夜间平均等效声级分别为 56.3 分贝和 50.7 分贝，昼、夜间监测总点次达标率分别为 93.8% 和 86.2%，城市声环境功能区夜间达标率优于全国文明城市考核要求；城市区域声环境昼间等效声级平均值为 56.0 分贝，属三级水平（对应评价为一般）；城市道路交通噪声昼间等效声级平均值为 69.4 分贝，属二级水平（对应评价为较好）。

（4）生态环境

白坭河整治段范围，现状河道岸线已整治，河道内水质较好、水生植物多。两侧主要为居住小区及水塘、高速防护绿地。

（5）环境保护目标

根据工程所在区域的环境现状、环境功能要求和环境敏感点分布，以及工程施工、运行特点，拟定本工程的环境保护目标如下表。

表10.3.7 环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	保护要求
地表水环境	河道施工区段	执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；
空气环境	施工区及运输道路周边附近的居民	执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准；

环境要素	保护对象	保护要求
声环境	工程边界外延 50m 范围的居民	执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；

10.3.1.5 环境影响预测与评价

（1）水环境影响

1) 机械冲洗废水

本工程底泥处理场根据工区范围灵活布置施工机械停放场，施工机械和车辆清洗保养将产生一定的含油废水，施工期间施工机械冲洗废水排放量约为 200m³/d，主要污染因子为石油类和 SS，浓度分别约为 20mg/L 和 3000mg/L。尽管冲洗废水排放量不大，但是如果直接排入河道，水体对石油类降解能力弱，污染较难消除，对水体会产生一定影响。因此，设置 2 座沉淀池，将冲洗废水排入隔油沉淀池处理后满足《污水综合排放标准》（GB8987-1996）三级和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准运至污水处理厂统一处置。对周边区域水环境影响较小。

2) 生活污水

项目施工营地设置在处置场场区内，安排施工人员临时食宿。主要污染因子为 CODCr、BOD₅、氨氮、总磷。生活污水若不经处理直接排放将加剧河道水质的恶化。

本工程设置 2 座化粪池，生活污水经化粪池预处理后就近转运至污水处理厂处理。在此基础上，工程生活污水对本项目所在区域水环境影响较小。

（2）大气环境影响

1) 施工扬尘

底泥处置场地平整、基础开挖、土石方以及有关建筑材料的运输和堆放、裸露地表风蚀等过程会产生一定量的粉尘，主要污染物为 TSP，类比相关工程，施工现场边界 10m 处 TSP 浓度最大可达 1.75mg/m³。因此工程临时处置场周边需设置封闭围栏，减少施工扬尘对敏感目标的影响。

工程所需的物质及需要外运的淤泥需经工程周边区域的道路运输，在运输过程中将产生扬尘，一般情况下，产生的扬尘在所影响的范围在 100m 以内，工程

周边区域居住区较多，运输扬尘将对居住区产生一定的影响，定期对运输道路进行清洁，减轻运输扬尘的影响。

2) 车辆、船舶及机械尾气

本项目施工过程中用到的施工机械，主要包括挖掘机、推土机、压滤机和运输车辆等，其动力源为柴油，产生的尾气主要污染物为 CO、THC、NO_x。由于该污染物属于分散的点源排放，排放量由使用的车辆、机械和设备性能、数量以及作业率决定。总的来说由于其产生量少，排放点分散，且排放时间有限，对周围环境造成影响较小。

项目产生的大气环境影响主要集中在施工期，且施工时间短，污染物排放点源分散，随着施工结束，对周围大气环境影响也随之消失。

3) 恶臭

本工程在底泥处理场对底泥进行自然干化，在淤泥处理过程中需采取除臭工艺，运输车辆需采用密闭式，不会对沿途敏感点环境空气产生明显影响。

(3) 声环境影响

工程施工后，噪声源可归纳为两大类，即施工机械噪声和交通噪声。施工机械噪声主要来源于河道治理的土方施工等，为点源噪声，交通噪声主要是车辆运行时产生的，为线源噪声。施工现场部分区域距离城区、村镇很近，但是由于施工沿线本身为交通要道，基底噪声值本身较大，所以施工噪声对居民基本不造成很大影响，但对现场的施工人员会有一定的影响。

(4) 固体废物影响

本工程施工期固体废弃物主要为施工人员生活垃圾、弃土弃渣、清淤底泥和建筑垃圾。生活垃圾经收集妥善处置后，不会对周围环境产生较大的影响。工程开挖弃渣主要堆置于河堤内侧和指定渣场，或用于附近城镇开发区填筑，不会对周围环境产生较大的影响。建筑垃圾主要包括渣土、废石料、碎金属、竹木材以及散落的砂浆与混凝土等；对可回收的建筑垃圾回收利用，其余建筑垃圾集中堆砌于弃渣场处理，不会对周围环境产生较大的影响。河道清淤底泥，按照减少耕地占用和就近弃土的原则，本工程拟结合清淤河道所在地位置，就近充分利用

现有的荒地做为生态排泥场，底泥在排泥场进行自然晾干后运往附近的沟道用于土地复垦复植。

(5) 生态环境影响

本项目在施工过程中，对沿岸原有地表进行一定程度的扰动，对地表植被造成破坏。对河道的扰动、施工过程中产生的噪声、人类活动的增加惊扰周边的动物。对场地原有植被进行剥离，造成地表植被破坏，地表结构破坏，使施工地表裸露并失去保护，遇暴雨易产生径流冲刷，从而使土壤不断遭受侵蚀，造成水土流失。

1) 对生态系统的影响分析

施工期，工程将破坏占地内的水生物结构和河道边坡的植被，但是由于占地面积较小，且工程建设完成后河道通过自身恢复可以演变成自然生态系统，以及施工完成后要对堆料场、排泥场等临时占地进行土地平整和植被恢复，恢复为原有土地类型，因此，项目的实施只是在短时间内对区域生态结构和功能有所改变，在长期上来看，对区域的生态结构和功能影响不大。

2) 对植被及生物多样性的影响分析

①对陆生植物资源的影响

工程建设对野生植物的影响较多是发生在施工期，营运期基本无影响。施工过程中对植被的影响主要为土方开挖、堆土堆渣、物料运输等活动对植物的影响。本项目损坏植物数量有限，建成后，通过临时占地植被恢复，陆生植物生物量将有所增加。

底泥排泥场、堆料场占地面积不大，主要利用项目临近区域现有的荒地，造成少量的植物生物量损失。施工过程中将开挖的表层土壤单独分离保存，施工完成后通过种植绿化和植被恢复，总体生物量将逐渐恢复，总体生物量不会减少。

②对水生植物资源的影响

河道施工过程中对水生植物量有一定的影响，但这影响只是局部的、暂时性的。待施工结束后，河道及护岸会种植水生植物，水体透明度比清淤之前增加，有利于促进水生植物光合作用，促进植物繁殖，在底泥清理后 2~3 年水生植物资

源将会得到恢复及提升，因此，工程施工期对水生植物资源的影响不大。

③对浮游生物、底栖动物、鱼虾类的影响

多数底栖动物长期生活在底泥中，具有区域性强、迁移能力弱等特点，其对环境突然改变，通常没有或者很少有回避能力，而大面积底泥的挖除，使各类底栖动物的生境收到了严重影响，大部分死亡。然而根据类似河流疏浚和环评调查，河道疏浚后底栖动物将在一段时间后得到一定程度的恢复，但是恢复程度缓慢，另外，恢复时间越长，底栖动物就恢复的越好。河道整治后，底质环境及水质的改善、污染底泥的去除，将有利于河道水生生态环境的重建，将加快底栖动物的恢复，提高底栖动物的多样性。

河道清淤等涉水施工在短时间内造成水体中 SS 浓度升高，对于适应栖息在较洁净水体中的底栖生物必然造成一定影响。经调查，工程沿线地表水体中底栖的生物并非本地特有物种，也没有保护物种，从区域影响分析，本项目建设不会导致底栖生物物种消亡，对底栖生物的影响将在施工结束后消失，并随着时间推移逐渐恢复。

本项目所整治的河道不涉及鱼类洄游和产卵区，不会对鱼虾类繁殖产生影响，且工程所影响的鱼虾类均为当地常见品种，无珍惜保护类。施工期涉水作业时，会搅动水体和河床底泥，使水体中的 SS 浓度增加，悬移质泥沙改变了水体透光性，对浮游植物或者藻类的光合作用产生影响，浮游生物、底栖动物等饵料减少，会改变鱼虾类原油的生存、生长和繁衍条件，鱼虾类将择水而栖迁移至其他水域。同时，施工期还会使此区域内活动的鱼虾收到惊吓，对鱼虾有驱赶作用，因此，施工区域鱼虾密度将短时间内显著降低。项目所产生的上述影响属于暂时性的，项目建成后，对其影响消失，且随着区域地表水水质的提升，鱼虾类生境得到改善，种群数量将恢复和增加。

因此，本项目对浮游生物、底栖动物、鱼虾类的不利影响是暂时的、可逆的。

3) 对评价区鸟类的影响

项目建设过程中机械噪声等对部分鸟类产生了驱赶作用，使其远离施工区域；施工位于河道，对主要在附近山地和水面活动的鸟类活动范围减小不明显。施工

期间占区域周围的野生动物种类、数量有所减少，但河道修复一段时间后，水生植物恢复改善了野生动物的生存环境。总体来说工程建设对鸟类的影响是轻微的。

4) 对陆生动物的影响

项目所在地能见到的动物除了鸟类外，还有小型啮齿类动物，未见大型野生动物。这些野生陆生动物的行动能力、活动范围较广，适应性也比较强。在施工期，由于生境破坏和噪声污染等影响，它们会远离施工区。由于小型陆生动物，对于外界环境的适应能力较强，并具有较强的运动迁移能力，工程的建设可能会使部分小型动物迁移，但是对于种群数量的影响较小，随着项目施工结束后生态环境水平的提升，上述动物回迁并恢复种群密度。综上所述，项目的实施对区域陆生动物影响不大。

(6) 人群健康

施工期间施工人员骤增，人员来自四面八方，居住集中，人口流动性较强，临时生活区环境及卫生设施条件较差，对施工人员及当地居民人群健康可能产生一定的影响。一旦发生聚集性感染，会对施工人员及周边居民的健康产生极大的危害。为保证工程的顺利进行，保障施工人员的身体健康，应加强流感、肝炎、痢疾等传染病的预防与监测工作。

(7) 工程设计方案合理性分析

本工程施工不涉及饮用水水源保护区，堆填地块和底泥处置场均不在生态保护红线范围内。本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、重要矿产资源等重大环境敏感区域，工程的建设对于提升花都区全域水环境质量有重要意义，有利于花都区生态环境的打造和保护。为保护相关河道的水体水质，施工过程中需要加强施工监管，禁止破坏水体水质行为发生。因此，工程设计方案基本合理。

10.3.1.6 环境保护对策措施

(1) 环境保护设计任务

本次环境保护设计的任务是依据本工程环境影响报告，针对工程区施工期污水和生活污水排放、大气污染、噪声、固废和人群健康等环境主要不利影响以及

运行期管理等进行环境保护设计。

（2）水环境保护

1）底泥扰动影响范围控制

在清淤过程中，为严格限制底泥开挖扰动扩散，除必须采用专用环保绞刀进行密封开挖外，还需结合以下工程施工措施，确保二次污染控制在最小的范围内，以降低对水体的影响，可采用以下措施：

①采用分层开挖法施工，设计分层开挖厚度应在 20~50cm 之间，开挖厚度是建立在额定转速、泵吸浓度、绞刀净深协调平衡的基础上，避免出现泥量过大产生逃淤，泥量过小产生效率太低的情况。分层开挖法可保证库底淤泥被充分吸取，降低浮淤扩散机率，同时也有益提高开挖精度。

②采取机械限速施工。根据生产性试验结果，综合选定挖泥船绞刀转速、推进速度和左右横移速度等操作参数，清淤过程中严格控制，限速施工。

③动态监测。每个标段工程实施之前，对施工区的 SS、氨氮、总磷、COD、BOD₅ 等指标进行检测，计算其最大值、最小值和平均值。清淤期间，在挖泥船周围附近布设水质监测点，严密监测水体中的指标变化，依据检测数据，实时反馈和调整开挖速度。

④输泥管线保障措施。确保输泥管的全密封运行，避免出现管线爆管、脱管等不利情况。

2）机械冲洗废水处理

机械冲洗废水采用隔油沉淀池进行预处理后利用罐车运至污水处理厂，隔油沉淀池：净尺寸（长×宽×高）5m×1.5m×2m，3 室砖混结构，清掏周期为每周一次。

3）施工期生活污水处理

本工程生活污水经化粪池预处理后利用槽罐车就近运至污水处理厂处理。

（3）环境空气保护

1）施工场扬尘防治

①对场内外交通道路定期洒水，对进出城区道路的车辆进行冲洗，减少行车

时产生的扬尘。

②砂石料、水泥、弃土等其它可能产生扬尘的物资，在运输过程中做好围护措施；易散失的物资（石灰、水泥等）堆放时加盖篷布。

③加强施工车辆养护，汽车尾气污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。

④在有居民路段设施工围护进行隔档，既减少扬尘的污染又增加施工的安全。

2) 施工机械和车辆废气控制

①载重卡车设备选型时优先选择符合最新排放标准的卡车，减少大气环境污染。

②合理调度进出工地的车辆，避免堵塞，减少汽车怠速行驶时尾气的排放。

③在燃柴油机械的燃料中添加助燃剂，使用合格的燃油，使燃料油燃烧充分，降低尾气中污染物的排放量。

④在整个施工期加强对汽车的维修保养，使其处于良好的运行状态。

3) 恶臭控制

①底泥临时处理场应当配备除臭植物液，当厂区产生严重恶臭时，对淤泥和余土喷洒除臭植物液。

②对施工工人采取保护措施，如配戴防护口罩、面具等；底泥采用密闭性自卸卡车等运输，在车身铺设聚氯乙烯薄膜等进行防渗漏处理，同时确保上路车辆车身不粘附余土等，以防止沿途散落；底泥运输尽量避开繁华区及居民密集区，严格控制运输时间，尽量避开交通繁忙时间，避免余土运输车辆在路上停留时间太长。

(4) 声环境保护

1) 合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，避免在中午（12:00~14:00）和夜间（22:00~6:00）施工。施工单位必须严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。如确实需夜间连续施工工序，必须先向生态环境和城管部门备案，并公告受影响的居民。

2) 在底泥处理场西侧设置密闭围挡，并对设备定期保养，严格操作规范。

3) 降低设备声级：选用低噪声设备和工艺，可从根本上降低源强。选用低噪声运载车在行驶过程中的噪声声级比同类水平其它车辆降低 10~15dB (A)，不同型号挖土机、搅拌机噪声声级可降低 5dB (A)。

4) 减少施工交通噪声：由于施工期间交通运输对环境影响较大，禁止夜间 (22:00-次日 6:00) 大型运输车辆在居民集中区域通行。限制大型载重车的车速，经过居民区时应限速，对运输车辆定期维修、养护，减少或杜绝鸣笛，合理安排运输路线。

5) 施工单位做好周边居民工作，并公布施工期限，与沿线周围单位、居民建立良好的社区关系，对受施工干扰的单位和居民应在作业前予以通知，并随时向他们汇报施工进度及施工中对降低噪声采取的措施，求得大家的共同理解。此外，施工期间应设热线投诉电话，接受噪音扰民的投诉，并对投诉情况进行积极治理。

(5) 固体废物处置

针对施工区的生活垃圾、弃渣、粪便应采取环保的处置方案：

1) 施工区垃圾具有分散、不易收集等特点。应在施工生活区定点设置垃圾桶集中收集，及时清运到垃圾处理场处置，距离 500m 左右设置垃圾桶一个；

2) 工程弃渣运至附近渣场集中处置；

3) 生活居住区依据人员数量、聚居程度分别修建简易厕所。对施工结束后不再需要的厕所应采取清运、消毒、掩埋的方式进行处理；

4) 运营期管理人员生活垃圾设置垃圾桶定点集中收集，进入市政垃圾清运系统，统一处置。

河道清淤底泥，按照减少耕地占用和就近弃土的原则，本工程拟结合清淤河道所在地位置，就近充分利用现有的荒地做为生态排泥场，底泥在排泥场进行自然晾干后运往附近的沟道用于土地复垦复植。

(6) 生态环境保护

工程建设对陆域植被的破坏、土地资源的占用、微地貌的改变，以及可能引发的水土流失，将影响现有的生态环境，施工期间可采取如下保护措施：

- 1) 堤岸选线和工程布置时按照规划用地性质进行布置;
- 2) 临时占地应在工程结束后, 及时清理、及时绿化, 以便生态恢复;
- 3) 清理场必须进行表土收集, 并进行临时防护, 预防水土流失;
- 4) 在进行堤防、驳岸建设及生态绿化时, 要结合广州市土地利用总体规划综合考虑, 在细节上应注意分层绿化及乔、灌、草的优化配置, 与城市规划交融一体, 改善区域生态系统, 扩大风景容量, 增添新的景观;
- 5) 按照工程措施、植物措施、临时措施进行分区防治。设置施工区警示牌、环境保护宣传栏及水生生物宣传牌。

(7) 人群健康保护

施工单位应与当地卫生医疗部门取得联系, 由当地卫生部门负责施工人员的医疗保健和急救及意外事故的现场急救与治疗。为保证工程的顺利进行, 保障施工人员的身体健康, 应加强流感、肝炎、痢疾等传染病的预防与监测工作。具体措施如下:

- 1) 人员进场前必须进行健康体检, 传染病人不得进入施工区。施工过程中定期对施工人员进行体检, 发现传染病人及时隔离治疗;
- 2) 开展有计划有组织的灭蚊蝇活动, 切断传染病菌传播的主要路径;
- 3) 加强饮用水的管理与对食品卫生的监督, 集体食堂要做到严格消毒, 并进行不定期抽检。重视疫情的预防与监测, 及早发现病人, 以便及时采取措施, 防止疫情的蔓延扩散;
- 4) 生活区设置在干燥的向阳面, 保持室内干燥; 在营区周围经常进行灭鼠、杀螨等措施; 被褥经常晾晒, 减少螨虫滋生; 接种流行性传染病等疫苗。

10.3.1.7 环境管理与监测

10.3.1.7.1 环境管理

(1) 目的与任务

根据有关环境保护法律法规及本工程的特点, 本工程环境管理总目标是:

- 1) 确保本工程符合国家和地方的环境保护法律法规要求;

2) 保证各项环境保护措施按照环境影响报告书及其相关审批文件、环境保护设计的要求实施,使各项环境保护设施在施工和运行过程中正常、有效运行;

3) 预防污染事故的发生,保证各类污染物达标排放、合理回用,使工程区及其附近的水环境、大气环境、声环境达到国家环境质量标准的要求;

4) 水土流失和生态破坏得到有效控制,通过采取有效的恢复措施使本工程施工期临时占地能够恢复到施工前的水土保持功能和生态环境质量状态;

5) 协调好工程建设与环境保护的关系,保障工程建设的顺利进行,促进工程区环境美化;

6) 实现工程建设的环境、社会与经济效益的统一。

(2) 环境管理体系

为了保证本工程环境管理工作的公正和有效,建议成立环境管理机构,行使环境管理的有关职权。机构应长期存在,并在业务上接受当地环保主管部门的指导,建立外部管理和内部管理相结合的管理体系。

内部管理机构应由建设单位组织设置,工作由建设单位负责组织实施,对工程环境保护措施进行优化、组织和实施,保证达到国家建设项目环境保护与地方环保部门的要求。内部管理体系应包括环境管理和环境监理两大部分,环境管理由建设单位环境管理和承包商环境管理组成。建议建设单位设置环境管理部门,配专职人员 2~3 人及数名兼职人员,对施工期的环境保护工作进行统一领导和组织。

外部管理由各级环境保护行政部门实施,以国家相关法律、法规为依据,确定建设项目环境保护工作需达到的相应标准与要求,负责对各阶段工作不定期监督、检查及环境保护工程竣工验收等。

根据相关法规及工程管理规定,建立一个包括外部环境管理与内部环境管理的完善的环境管理体系。

(3) 环境管理职责

该环境管理机构应根据本工程建设不同阶段,制定相应的管理职责。建议其各阶段的主要职责如下:

1) 招标设计阶段及施工期

- ①工程环境保护设计内容和招标内容的审核；
- ②负责将环境保护措施的招标设计成果纳入招标文件和承包商合同，并编制《工程施工环保手册》；
- ③制定年度环境保护工作计划；
- ④环境保护工作经费的审核和安排；
- ⑤监督承包商的环境保护对策措施执行情况；
- ⑥安排环境监测工作；
- ⑦委托环境监理单位编制监理报告说明项目施工过程中环保措施执行情况；
- ⑧配合各级环境主管部门的监督检查等事务。

2) 运行期

- ①制定年度环境保护工作计划；
- ②落实环境保护工作经费；
- ③监督生物资源保护措施的实施情况；
- ④同其它部门协调工作关系，安排环境监测工作；
- ⑤编写年度环境保护工作阶段报告；
- ⑥其它事务。

(4) 环境管理计划

环境管理计划的目的是针对施工和运行阶段产生的不利环境影响，提出减免、监督、监测的体制措施，确保环保措施得以有效实施，以保持工程地区生态环境的良性发展。

为使本工程的环境问题能及时得到解决，特制定本工程的环境管理计划，见下表，其中环境保护措施监督机构为各级环保管理部门。

表10.3.8 环境管理计划表

环境 问题	减缓措施	实施 机构	监督 机构
----------	------	----------	----------

施工期	空气污染	在施工现场、主要运输道路，干旱季节要采取洒水降尘措施；物料堆放场地要在居民区 200m 以外，同时要加盖苫布或洒水降尘，物料的运输也要加盖棚布并监督散料运输车辆的装载高度，车辆实行限速行驶。	建设单位	区环保机构、环境监理单位
	水质污染	防止施工对河流水质的污染；施工区内的生活污水、生活垃圾要集中处理，不得直接排入水体；施工材料不宜堆放在水体附近。		
	噪声	严格执行国家有关标准，施工人员配备保护设施；居民区附近施工场所设防噪设施，22:00-6:00 时禁止高噪声的施工进行。		
	生态环境	尽可能减少临时占地；施工完成后，恢复施工场地地表植被。		
	固体废物	施工生活垃圾分类存放，定期运往指定场所，不得随意丢弃，施工过程中产生的废机油等危废统一交由有资质单位处理		
	运输管理	制定合理的建筑材料运输计划；限制载重量；避开交通高峰；运输车辆通过居民区或学校时要禁鸣笛、限时速。		
运行期	水质污染	加强农药、化肥管理，加强城镇污水处理设施建设，保护流域水质。	建设单位	区政府
	突发事件	对水质污染、供水故障等意外事故，应制定应急计划。	建设单位	区水务局

10.3.1.7.2 环境监理

环境监理是指机构依据法律、法规、规章授权或受业主的委托，依法对辖区内的污染源及其污染物排放情况进行监督，对生态破坏事件进行现场调查取证处置，并参与处理的执法行为。

(1) 目的与任务

工程建设环境监理工作的主要目的是落实本工程环境影响报告书及批复中所提出的各项环保措施，将工程施工活动产生的不利影响降低到可接受的程度。

工程建设环境监理的任务包括：质量控制，即按照国家或地方环境标准和招标文件中的环境保护条款、监督检查工程建设环境保护工作；组织协调工作，即协调业主与承包商、设计方与工程建设各有关部门之间的关系。

(2) 监理范围

本工程环境监理范围包括：施工布置区、施工场地、施工区域附近敏感区域

等。

（3）监理内容

根据国家环保总局环发[2002]141 号文“关于在重点建设项目中开展工程环境监理试点的通知”，在施工过程中，聘任环境监理工程师在施工期间进行监理。

根据本工程情况，需设置环境监理工程师。在具体实施过程中应做到：

在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件、监理合同中，明确施工单位和工程监理单位的环境保护责任。

建设单位应委托具有监理资质并经环境保护业务培训的第三方单位对初步设计报告中环境保护措施的实施情况进行环境监理。环境监理单位在项目实施阶段，依据建设单位的委托和监理合同中的环境要求，将环境保护工作纳入监理细则。

环境监理工程师根据施工特点和环境状况，采用检查、旁站和指令文件等监理方式，监督、检查施工单位对合同中有关环保条款的落实情况，发现和掌握施工过程中环境问题，提出要求施工单位限期整改指令；根据施工过程中环境问题，提出改善意见，对施工中不合适的环保措施，提出改进措施并经设计单位同意后实施。

环境监理工程师按要求编写环境监理日志，并对施工单位提交的环境月报、季报、年报进行审查，提出审查和修改意见。环境监理工程师编写的环境监理日志，作为建设单位编制工程环境监理报告的主要依据。

工程竣工验收时，建设单位应提交工程环境监理总结报告，并作为工程竣工验收环境保护验收的文件。

环境监理工程师参加施工单位组织的施工方案论证会，参与工程阶段验收和竣工验收。对已经完成的项目，责成施工单位进行现场清理消毒、迹地恢复。

10.3.1.7.3 环境监测

（1）监测目的与任务

制定环境监测计划，监测工程施工期和运行期有关环境要素及因子的动态变

化，为工程建设过程中的污染源控制、环境管理以及工程竣工验收提供依据，并为工程运行期环境监测提供依据。主要任务包括：

1) 施工期重点开展工程区域的环境质量和污染源监测，及时、全面地反映工程建设及运行过程中环境质量变化情况、污染物排放情况、环保设施运行效果，以便采取相应措施和管理对策。

2) 运行期重点开展对供水水质的定期监测等，连续、系统地观测工程兴建后相关环境因子的动态变化，为验证环境影响评价结论，分析工程所采取生态保护措施的实施效果，预防和应对突发环境事故，为工程运行期环境管理和运行管理提供依据。

(2) 监测原则

1) 与工程建设紧密结合的原则

监测的范围、对象和重点应结合供水工程施工、运行特点和周围环境敏感点的分布，及时反映工程施工和运行对周围环境敏感点的影响，以及环境变化对工程施工和运行的影响。

2) 针对性和代表性原则

根据环境现状和环境影响预测评价结果，选择对环境影响大、有控制性和代表性的以及对区域或流域环境影响起控制作用的主要因子进行监测、调查与观测，力求做到监测方案有针对性和代表性。

3) 经济性与可操作性原则

监测项目、频次、时段和方法以满足本监测系统主要任务为前提，尽量利用现有监测机构成果；新建断面的设置要可操作性强，力求以较少的投入获得较完整的环境质量数据。

(3) 环境监测计划

为及时准确的掌握工程对各环境因子的影响状况，验证环境保护措施的实施效果，便于采取防治对策，必须对工程建设进行环境保护监测。根据本工程的特点，施工期的监测重点为施工区排水水质、大气、噪声等环境因子以及环境保护措施实施效果。环境监测计划由工程环境监督管理人员负责组织实施，监测结果

应定期向行政主管部门汇报。

本工程施工区监测计划根据施工安排分片、分时段进行。

1) 水质监测

表10.3.9 施工期水质监测计划

监测对象		监测点位	监测参数	监测频率及时间	备注
废水	施工废水	处理装置废水排放口	pH、SS、石油类	选择机械冲洗废水排放时间进行，施工期每季度监测 1 期，每期监测 1d，每天采样 1 次。	施工开始至竣工为止
	生活污水	生活区污水处理排放口	pH、COD、氨氮、粪大肠菌群、总磷、总氮、污水流量	施工期每年监测 1 期，每期监测 1d，每天采样 1 次。	
地表水质		施工区附近水体（工程区下游 500m）	pH、DO、COD、BOD、氨氮、铜、锌、汞、铅、氯化物、挥发酚、石油类、粪大肠菌群	施工期每年丰平枯各 1 期，每天采样 1 次。	结合工程所处具体位置布设

2) 大气质量监测

施工期环境空气监测布点情况见下表。

表10.3.10 施工期环境空气监测布点一览表

监测内容	监测地点	监测因子	监测时间及频率
环境空气	施工繁忙地段的居民点一处	臭气浓度、氨、硫化氢、NO ₂ 、TSP	施工期监测两次，每次采样 3d

3) 噪声环境监测

施工期噪声监测布点情况见下表。

表10.3.11 施工期噪声监测布点一览表

监测内容	监测地点	监测因子	监测时间及频率
噪声环境	施工繁忙地段的居民点一处	连续等效声级 LAeq	施工期每季度监测一期，每期监测 2d，昼夜监测。

10.3.1.8 环境保护工程投资估算

根据初步确定的环境监测及环保措施工作量及现行价格，本项目环境保护工程总投资估算为 88.57 万元。

表10.3.12 环境保护工程投资估算

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
	第一部分：环境保护措施				51.00
一	水环境保护工程				9.00
1.1	生产废水处理（沉淀池）	个	1	40000	4.00
1.2	生活污水处理（卫生厕所）	个	1	50000	5.00
二	生态环境保护工程				2.60
2.1	生物保护措施宣传教育	年	1	20000	2.00
2.2	警示牌、宣传牌	个	2	3000	0.60
三	大气环境保护工程				8.45
3.1	洒水降尘运行费	年	1	60000	6.00
3.2	洒水车	辆	2	10000	2.00
3.3	道路扬尘警示牌	个	3	1500	0.45
四	人群健康保护措施				10.00
4.1	消毒药品及器材	年	1	50000	5.00
4.2	传播媒介的灭杀	年	1	50000	5.00
五	固体废弃物处理措施				8.20
5.1	垃圾桶	个	5	2000	1.00
5.2	清运人工费	人.年	1	36000	3.60
5.3	工地废弃物转运	人.年	1	36000	3.60
六	声环境保护措施				0.75
6.1	限速禁鸣牌	个	5	1500	0.75
七	环境监测				12.00
7.1	水环境监测	期	1	50000	5.00
7.2	大气环境监测	期	1	50000	5.00
7.3	噪声环境监测	期	1	20000	2.00
	第二部分：独立费用				32.56
一	项目建设管理费	第一部分总和的 8%			4.08
二	环境工程建设质量监督费	第一部分总和的 2.5%			1.28
三	项目技术经济审查费	第一部分总和的 0.2%			0.10
四	勘测设计费	按第一部分总和的 10%			5.10
五	环境工程验收评估费	根据项目实际情况估算			10.00
六	环境工程监理费	根据项目实际情况估算			12.00

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
	第三部分：预备费				
一	基本预备费		第一至二部分总和的 6%		5.01
五	合计				88.57

10.3.2 水土保持

10.3.2.1 概述

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》以及《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》，项目区不属于国家级重点预防区和重点治理区也不属于省级重点预防区和重点治理区。本项目水土流失防治责任范围总面积约为 11.80 公顷。根据主体工程布局、施工工艺特点及造成水土流失的主导因子相近或相似的原则，本工程划分主体工程防治区、临时施工防治区、临时道路防治区和施工生产生活防治区 4 个分区。

本工程施工期是水土流失防治的重点阶段。项目所在地为南方红壤区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）与项目区现状水土流失情况，据此确定本工程水土流失防治目标如下：水土流失治理度 98%，土壤流失控制比 0.9，渣土防护率 97%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 25%。

按照预防和治理相结合的原则，根据工程建设区地形、地质条件及区域水土流失状况，结合工程特点、施工布置和水土流失的影响及防治目标，统筹制定水土流失防治措施。工程措施与植物措施、临时措施相结合，永久措施和临时措施相结合，在防治水土流失的基础上，兼顾生态效益和经济效益，按分区进行措施总体布设。水土保持工程措施主要有表土剥离与回覆，土地整治；水土保持植物措施主要边坡撒播草籽，景观绿化区乔灌木绿化；水土保持临时措施主要有编织袋填筑与拆除及密目网覆盖等。

10.3.2.2 设计依据

- （1）《中华人民共和国水土保持法》，全国人大常委会，2010 年 12 月修

订；

(2) 《中华人民共和国水法》，全国人大常委会，2016 年修订；

(3) 《中华人民共和国防洪法》，全国人大常委会，1997 年通过，2016 年修订；

(4) 《土地复垦条例》国务院令 592 号，2011 年 3 月公布；

(5) 《中华人民共和国河道管理条例》国务院令 3 号，2011 年修订。

(6) 《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部 2002 第 12 号令）；

(7) 《全国生态环境保护纲要》（国务院[2000]38 号）。

(8) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

(9) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1~16453.6-2008）；

(10) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；

(11) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

(12) 《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）；

(13) 《防洪标准》（GB50201-2014）；

(14) 《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》；

(15) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

(16) 《造林技术规程》（GB/T15776-2006）；

(17) 《主要造林树种苗木质量分级》（GB6000-1999）。

10.3.2.3 主体工程水土保持评价

(1) 项目选址制约性分析

本项目建设从水保法、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中对工程选址方面的约束性因素的进行对比分析，主体工程不涉及国家级重点预防区和重点治理区，本方案将执行二级防治标准，工程建设中建设单位应严格控制扰动地表和植被损坏范围、优化工程占地与施工工艺、加强工程管理、完善水土流失防治措施体系，减少水土流失。除此以外主体工程选址不存在水土保持制约性因素，从水土保持角度分析项目建设是可行的。

(2) 主体工程设计水土保持评价

主体设计对河岸边坡及水域栽植乔、灌、草等植物措施；施工过程中考虑编织袋围堰、临时道路硬化等临时措施防治水土流失，满足水土保持要求，可以有效减少水土流失发生。

（3）施工组织设计水土保持分析

本工程的主要施工内容有：新建堤防、新建防冲护脚、修建护岸、拆除重建白石桥等。工程土方开挖主要为河道疏浚及堤防工程开挖，开挖时序和开挖方式的合理安排，对于控制无序开挖产生的水土流失起到较好的作用。开挖料用于围堰填筑不但减少弃渣量，同时降低工程投资。

工程施工场地尽量利用永久占地范围进行布设，减少了项目扰动范围。施工交通利用已有的道路，对外交通方便；场内修建施工便道，施工便道临永结合，泥结石路面，减少扰动。工程设置的临时堆场，不涉及生态脆弱区、崩塌滑坡危险区和泥石流易发区以及易引起严重水土流失和生态环境恶化的地区，不占用水土保持重点实验、监测设施。在施工进度安排上，将涉水建筑物施工安排在枯期进行，应及时做好排水和拦挡措施。

总体来说，工程施工布置紧凑，施工时序安排适当，能够有效减少施工期水土流失的发生。但施工过程中仍存在一些薄弱环节，水保将针对这些薄弱环节采取相应的防治措施，以形成完整的水土保持体系。

10.3.2.4 水土流失防治责任范围及分区

（1）水土流失现状与来源分析

1) 工程建设期水土流失

本工程的主要施工内容有：新建堤防、新建防冲护脚、修建护岸、拆除重建白石桥等。工程对水土流失的影响主要是土方开挖、工程机械碾压扬尘、清淤等措施会对植被破坏、扰动地表，产生水土流失。工程所在区域的水土流失主要是水力侵蚀和风力侵蚀两种形式。这些水土流失主要发生在建设期，随着工程各项措施的落实，工程运行期水土流失将减少，趋近甚至好于施工前自然状态。

2) 新增水土流失特点及类型

通过上述水土流失成因分析，结合主体工程特点。本项目区新增水土流失主

要发生在项目建设期，工程建设完成后不需扰动地面，不会新增水土流失。

本工程新增水土流失的类型主要为：施工裸露面及开挖临时土堆积，在自然沉降、降雨、雨水径流冲蚀和人为活动等外力作用下，发生以溅蚀、面蚀和细沟侵蚀为主的水力侵蚀，局部地段可能存在的崩塌、滑坡等重力侵蚀。

（2）水土保持工程责任范围及分区

生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）以及《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）的相关规定对工程建设水土流失防治责任范围进行界定，并根据主体工程设计资料，通过实地调查，确定本工程水土流失防治责任范围。

1）防治责任范围

按照“谁建设、谁保护，谁造成水土流失、谁负责治理”的原则和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），工程水土流失防治责任范围包括项目建设范围，总面积约 11.80 公顷，永久占地 5.76 公顷，临时占地 6.04 公顷。

2）水土流失防治分区

根据工程建设特点、施工时序、工程布局、水土流失特点，将工程水土流失防治分为 4 个防治分区，即主体工程区、临时施工区、临时道路区和施工生产生活区。其中主体工程区是水土流失重点防治区。

3）水土流失危害分析与评价

本工程在施工过程中，项目建设区原地貌可能遭受不同程度的破坏，导致水土保持功能下降。因此，施工期（含施工准备期）地表扰动和破坏原生植被，加剧水土流失，如不采取有效的水土保持措施，将对项目区当地的水土资源和生态环境带来不利影响。

①对当地生态环境的影响

本工程占地面积较大，不同工程区的建设难免破坏现有的稳定的植被群，工程施工过程中的土方开挖、临时堆放、回填等经过水力作用将形成水土流失，压埋地表植被，破坏土壤母质，使自然体系生产能力受到一定程度的影响。工程造

成的地表破坏及产生的水土流失将影响周边的生态环境,加大周边土地的退化和周边地区的扬尘。

②对周边的居民点的影响

本工程沿线较长,沿线分布的较多居民点,这是水土流失的敏感区域之一。如果工程建设时水土保持防护措施不力或者设计的防护措施不完善,都可能对居民生活和生产带来不良影响。

③对周围河流水系的影响

本工程施工过程中将产生大量的弃土、弃渣,施工期间如不采取必要的水土保持措施加强管理和防护,工程施工形成的裸露地表和堆放的松散土等在暴雨的冲刷作用下,将产生水土流失,汇流后以悬移质和推移质的形式进入下游河流水系,从而造成河道中淤积,污染河道水质,将会使周围河流河床高程抬高,从而项目范围内河流排水不畅,水位壅高进而可能形成内涝灾害。

④对周边道路的影响

工程场内施工道路主要是利用现状道路、新建临时施工道路与各工程区直接相通。在土方调运及土料运输过程中,弃渣及土方的撒漏将会导致周边道路的车辆行驶不便,影响周边道路清洁。因此,在土方调运及土料运输需用篷布遮盖或专用车辆运输。

4) 土石方平衡

本项目土方开挖 473284m³,土方回填 445072m³,余土外运 111889m³,剩余土方运至鸭一村综合利用。

序号	工程类型	单位	面积 (hm ²)
1	清基	m ³	98697
2	土方开挖	m ³	473284
3	回填土	m ³	445072
4	余土外运	m ³	111889.

10.3.2.5 水土流失防治标准和总体布局

(1) 水土流失防治标准

依据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)确定本工程建设区水土流失防治标准执行等级为南方红壤区二级标准。

本工程的总体防治目标为：因地制宜采取水土保持措施，有效控制工程施工期可能造成水土流失，保护和恢复防治责任范围内的植被等水土保持设施，结合当地土地利用规划开展综合治理，使主体工程安全得到保障，工程建设和生态环境相协调发展。本工程所在地区的地形地貌多平原，其现状水力土壤侵蚀强度属轻度侵蚀，项目位于城区，根据这3种影响因素，对本工程水土流失防治目标进行修正计算，水土流失治理度98%，土壤流失控制比0.9，渣土防护率97%，表土保护率92%，林草植被恢复率98%，林草覆盖率25%。

(2) 水土流失防治措施体系和总体布局

1) 总体布局原则

结合主体工程的总体布局，针对工程的水土流失特点，因地制宜，因害设防，合理布设水土流失防治临时措施、植物措施和必要的工程措施，力求在较短时间内有效防治因工程施工造成的水土流失。

①贯彻“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重实效”的水土保持方针，形成有效的防治措施体系，保护和合理利用水土资源；

②坚持与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”政策，与主体工程同期展开，与主体设计相衔接与协调，布设表土保护、土地整治、拦挡、护坡、截排水等措施，工程措施、植物措施和临时措施合理配置，构成相互协调与统一的有机整体。

③方案布设水土保持措施时注重表土资源保护，降水的排导、集蓄利用以及排水与下游的衔接，防止对下游造成危害；注重弃土（石、渣）场的防护和地表防护，防止地表裸露，优先布设植物措施，限制硬化面积；同时应注重施工期的临时防护，对临时堆土、裸露地表应及时防护。

④在防治措施体系设计时，充分分析工程建设可能造成水土流失类型、水

土流失量及其产生的危害，在防治措施设计中，应充分考虑施工期的临时措施，采取的植物措施应综合考虑项目区的自然环境、植物生长的立地条件等影响因素，以选择合适的植物类型。

⑤据对主体工程设计的水土保持分析评价、水土流失预测结果和水土流失防治分区特点，结合本工程自然环境状况和主体工程设计中已有的水土保持工程，确定各分区水土流失防治措施布置。

⑥注重吸收借鉴当地同类生产建设项目防治经验，采取有效的防治措施，防止工程建设产生的水土流失。坚持治理与绿化美化相结合，实现生态、经济和社会效益的同步协调发展。

2) 分区防治措施体系及总体布局

生产建设项目的水土流失防治措施，主要针对各水土流失防治分区在施工过程中和完工后可能造成水土流失而设计，与主体工程同期展开，适时配套，工程措施、植物措施合理配置，构成相互协调与统一的有机整体。

结合主体工程的总体布局，针对本工程的水土流失特点，因地制宜，因害设防，合理布设水土流失防治临时措施、植物措施和必要的工程措施，力求在较短时间内有效防治因工程施工造成的水土流失。本方案新增的水土流失防治措施主要包括：排水沟、表土剥离、表土回填、土地整治、绿化种植、撒播草籽、临时苫盖、临时截排水措施和临时拦挡措施等。本工程水土流失防治措施体系详见下表。

表10.3.13 水土流失防治措施体系一览表

防治分区	措施类型	水土保持措施体系
主体工程防治区	工程措施	①表土剥离（※）；②表土回填（※）；③土地治理
	植物措施	①绿化种植（※）
	临时措施	①临时土袋挡墙；②密目网苫盖
临时施工防治区	工程措施	①表土剥离；②表土回填；③土地治理
	植物措施	①绿化种植（※）；②撒播草籽
	临时措施	①临时排水沟；②临时土袋挡墙；③临时沉沙池
临时道路	工程措施	①表土剥离；②表土回填；③土地治理

区	植物措施	①绿化种植（※）；②撒播草籽
	临时措施	①临时排水沟；②临时土袋挡墙；③临时沉沙池；④密目网苫盖
施工生产 生活区	工程措施	①表土剥离；②表土回填；③土地治理
	植物措施	①绿化种植（※）
	临时措施	①临时排水沟；②密目网苫盖

注：（※）表示主体工程设计中已考虑的防护措施。

10.3.2.6 分区防治措施设计

按照项目建设内容，将项目区划分为主体工程防治区、临时施工防治区、临时道路防治区和施工生产生活防治区 4 个水土流失防治区，进行分区防治。水土保持工程措施根据工程施工工期安排与工艺特点进行布设，本工程各分区的水土保持措施分述如下。

（1）主体工程防治区

1）工程措施

表土剥离与回覆：施工前，应先剥离地表熟土，集中堆放于一侧，施工完后覆在表面，作为植物措施的营养土，表土剥离面积约 2.88hm^2 ，表土剥离量为 10980m^3 。

土地整治：施工结束后对可进行植被恢复的区域进行土地整治，为恢复植被创造条件，整治后进行植被恢复，土地平整面积约为 2.88hm^2 。

2）临时防护措施

临时工程在施工建设中，在施工边坡下侧、临时堆料、临时堆土（石）及剥离表土临时堆放场的周边，为防止施工期间边坡、松散堆体对周围环境造成二次水土流失危害，应该采用临时拦挡措施。在考虑到就地取材、经济合理、施工便捷、实用有效等原则，本方案设计临时拦挡措施为填土草袋（编织袋）。

①填土草袋（编织袋）工程

就近选取防护区自身开挖的土石料，施工结束后必须拆除编织袋。填土编织袋布设于堆场周边、施工的边坡下侧，布设编织袋长度 80m ，断面设计在考虑到自身稳定性的前提条件下，要根据堆土（料、石）的形态及地面坡度进行确定，

设计填土草袋高度为 1.2m，顶宽 0.5m，挡土坡面和背土坡面边坡比统一设计为 1:0.5。填土草袋（编织袋）交错垒叠，袋内填筑料不宜太满，一般装至草袋（编织袋）容量的 70%~80%为宜，袋口用尼龙线等缝合，使草袋砌筑服帖。

②临时覆盖措施

为了控制和减少雨水溅蚀冲刷临时堆土和取料场以及施工边坡。主体工程在施工过程中临时堆料、临时堆土以及表层剥离土等为了防止因降雨发生的水土流失以及粉尘的危害需要采取一定的临时覆盖措施，本方案设计用密目网进行覆盖，苫盖面积约为 0.57 hm²。

（2）临时施工防治区

1）工程措施

表土剥离与回覆：施工前，应先剥离地表熟土，集中堆放于一侧，施工完后覆在表面，作为植物措施的营养土，表土剥离面积约 1.67 hm²，表土剥离量为 5010 m³。

土地整治：施工结束后对可进行植被恢复的区域进行土地整治，为恢复植被创造条件，整治后进行植被恢复，土地平整面积约为 1.67 hm²。

2）植物措施

施工结束后对临时施工区恢复植被，与项目区周边整个生态环境形成一体，草种选用三叶草，撒播密度为 100kg/hm²，撒播面积约为 1.67 hm²。

3）临时措施

①临时拦挡：就近选取防护区自身开挖的土石料，施工结束后必须拆除编织袋。填土编织袋布设于堆场周边、施工的边坡下侧，布设编织袋长度 40m，断面设计在考虑到自身稳定性的前提条件下，要根据堆土（料、石）的形态及地面坡度进行确定，设计填土草袋高度为 1.2m，顶宽 0.5m，挡土坡面和背土坡面边坡比统一设计为 1:0.5。填土草袋（编织袋）交错垒叠，袋内填筑料不宜太满，一般装至草袋（编织袋）容量的 70%~80%为宜，袋口用尼龙线等缝合，使草袋砌筑服帖。

②临时排水沟：施工期间堆土周边临时排水沟，断面尺寸采用沟深 0.5m，底

宽 0.5m，坡度 1:2 的梯形断面，长度为 800 m，开挖土方约为 1351 m³。

③临时沉沙池：沿施工临时道路临时排水沟布设临时沉沙池，结合地形顺接至周边河道或沟道，规格为 1.5m×1.2m×1.0m（长×宽×高），设置临时沉砂池 4 座。

④密目网苫盖：土方堆放前对占地表土进行覆盖铺垫保护，设计土方堆放期间对堆土表面进行临时覆盖措施，采用密目网进行苫盖，苫盖面积约为 0.3hm²。

（3）临时道路防治区

1）工程措施

表土剥离与回覆：施工前，应先剥离地表熟土，集中堆放于一侧，施工完后覆在表面，作为植物措施的营养土，表土剥离面积约 4.17 hm²，表土剥离量为 12510 m³。

土地整治：施工结束后对可进行植被恢复的区域进行土地整治，为恢复植被创造条件，整治后进行植被恢复，土地平整面积约为 4.17hm²。

2）植物措施

施工结束后对临时道路防治区恢复植被，与项目区周边整个生态环境形成一体，草种选用三叶草，撒播密度为 100kg/hm²，撒播面积约为 4.17 hm²。

3）临时措施

①临时拦挡：就近选取防护区自身开挖的土石料，施工结束后必须拆除编织袋。填土编织袋布设于堆场周边、施工的边坡下侧，布设编织袋长度 160m，断面设计在考虑到自身稳定性的前提条件下，要根据堆土（料、石）的形态及地面坡度进行确定，设计填土草袋高度为 1.2m，顶宽 0.5m，挡土坡面和背土坡面边坡比统一设计为 1:0.5。填土草袋（编织袋）交错垒叠，袋内填筑料不宜太满，一般装至草袋（编织袋）容量的 70%~80%为宜，袋口用尼龙线等缝合，使草袋砌筑服帖。

②临时排水沟：施工期间临时道路周边临时排水沟，断面尺寸采用沟深 0.5m，底宽 0.5m，坡度 1:2 的梯形断面，排水沟长度 3128.94m。

③临时沉沙池：沿施工临时道路临时排水沟布设临时沉沙池，结合地形顺接

至周边河道或沟道，规格为 $1.5\text{m} \times 1.2\text{m} \times 1.0\text{m}$ （长 \times 宽 \times 高），设置临时沉砂池 2 座。

④临时覆盖措施：为了控制和减少雨水溅蚀冲刷临时堆土和取料场以及施工边坡。在施工过程中临时堆料、临时堆土以及表层剥离土等为了防止因降雨发生的水土流失以及粉尘的危害需要采取一定的临时覆盖措施，本方案设计用密目网进行覆盖，苫盖面积约为 0.83hm^2 。

（4）施工生产生活防治区

1) 工程措施

表土剥离与回覆：施工前，应先剥离地表熟土，集中堆放于一侧，施工完后覆在表面，作为植物措施的营养土，表土剥离面积约 0.2hm^2 ，表土剥离量为 600m^3 。

土地整治：施工结束后对可进行植被恢复的区域进行土地整治，为恢复植被创造条件，整治后进行植被恢复，土地平整面积约为 0.2hm^2 。

2) 植物措施

施工结束后对施工生产生活区恢复植被，与项目区周边整个生态环境形成一体，草种选用三叶草，撒播密度为 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积约为 0.2hm^2 。

3) 临时措施

密目网苫盖：对占地表土进行覆盖铺垫保护，设计施工期间对生产生活营地表面进行密目网临时覆盖措施，苫盖面积约为 0.1hm^2 。

临时排水沟：施工期间堆土周边临时排水沟，临时排水沟长度 180m ，断面尺寸采用沟深 0.5m ，底宽 0.5m ，坡度 $1:2$ 的梯形断面。

10.3.2.7 监测范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土保持监测范围为水土流失防治责任范围。

（1）监测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），建设类项目的监测时段应从施工准备期开始，至设计水平年结束。

（2）监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)的规定,结合本工程特点,本项目水土保持监测主要包括:

(1) 水土流失影响因素监测

- 1) 气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素;
- 2) 项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况;
- 3) 项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况;

(2) 水土流失状况监测

- 1) 水土流失的类型、形式、面积、分布及强度;
- 2) 各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

(3) 水土流失危害监测

水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度。

(4) 水土保持措施监测

- 1) 植物措施的种类、面积分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率;
- 2) 工程措施的类型、数量、分布和完好程度;
- 3) 临时措施的类型、数量和分布;
- 4) 主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况;
- 5) 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用;
- 6) 水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

(3) 监测方法及频次

1) 水土流失影响因素

①降雨和风力等气象资料可通过监测范围内或附近条件类似的气象站、水文站收集,或设置相关设施设备观测,统计每月的降水量平均风速和风向。日降水量超过 2 或 1 小时降水量超过 8mm 的降水应统计降水量和历时入风速大于 5m/s 时应统计风速、风向、出现的次数或频率。

②地形地貌状况可采用实地调查和查阅资料等方法获取整个监测期应监测 1 次。

③地表组成物质应采用实地调查的方法获取。施工准备期前和试运行期各监

测 1 次。

④植被状况应采用实地调查的方法获取，主要确定植被类型和优势种，应按植被类型选择 3~5 个有代表性的样地，测定林地郁闭度和灌草地盖度，取其计算平均值作为植被郁闭度（或盖度）。施工准备期前测定 1 次。郁闭度可采用样线法和照相法测定。盖度可采用针刺法、网格法和照相法测定。

⑤地表扰动情况应采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测，调查中，可采用实测法、填图法，实测法宜采用测绳、测尺，全站仪、GPS、无人机或其他设备量测；填图法宜应用大比例尺地形图现场匀绘，并应进行室内量算。每月监测 1 次。

2) 水土流失状况监测

①水土流类型及形式应在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定。每年不应少于 1 次。

②水土流失面积监测应采用普查法，每季度不应少于 1 次。

③土壤侵蚀强度应根据现行行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)按照监测分区分别确定，施工准备期前和监测期末各 1 次，施工期每年不应少于 1 次。

④重点区域和重点对象不同时段的水土流失量应通过监测点观测获得。

⑤水蚀强度调查

场区水蚀量监测采用侵蚀沟量测法、简易水土流失观测场等定位观测方法。

3) 水土流失危害监测

①水土流失危害的面积可实测法、填图法或遥感监测法进行监测。

②水土流失危害程度可实地调查量测和询问等方法进行。

③水土流失灾害事件发生后 1 周内应完成外业监测工作。

4) 水土保持措施

①植物措施监测应符合下列规定

a.植物类型及面积应在综合分析相关技术资料的基础上，实地调查确定。应每季度调查 1 次；

b.成活率、保存率及生长状况宜采用抽样调查的方法确定。应在栽植 6 个月后调查成活率，且每年调查 1 次保存率及生长状况。乔木的成活率与保存率应采用样地或样线调查法。灌木的成活率与保存率应采用样地调查法。

c.郁闭度与盖度监测方法按《生产建设项目水土保持监测与评价技术标准》（GB/T51240-2018）第 6.1.4 条的规定执行。应每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次。

d.林草覆盖率应在统计林草地面积的基础上分析计算获得。

②工程措施监测应符合下列规定：

a.措施的数量、分布和运行状况应在查阅工程设计监理、施工等资料的基础上，结合实地勘测与全面巡查确定。

b.重点区域应每月监测 1 次，整体状况应每季度 1 次。

c.对于措施运行状况，可设立监测点进行定期观测。

d.临时措施可在查阅工程施工、监理等资料的基础上，实地调查，并拍摄照片或录像等影像资料。

（4）监测点布设

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），监测点位可分为植被措施监测点、工程措施监测点和土壤流失量监测点，其中每个有植物的监测分区应至少布设 1 个监测点，工程措施监测点对重点监测对象至少布设 1 个监测点，土壤流失量监测点每个监测分区要求至少布设 1 个监测点，应尽量布设综合监测点。

综上，本项目共布设 5 个监测点，其中主体工程区 2 处、临时施工区 1 处、临时道路区 1 处，施工生产生活区 1 处。

10.3.2.8 水土保持管理

（1）建设期管理

依据编制的水土保持方案，在完成水保措施设计并经批准后，重要的是组织实施。因此，必须加强领导，健全机构。设立由当地水、林、环保等部门参加的 3 人左右的工程水土保持方案实施的组织领导管理机构，该机构由工程建设指挥部组织，并由指挥部一位副指挥长担任领导，统一协调指挥，以保证水保方案的

按期完成。

水土保持方案的实施单位应主动与当地水行政主管部门联系,在工程开工时应向水行政主管部门备案,接受地方水土保持监督机构对水土保持方案实施过程的监督、检查和技术指导,并为之密切配合,落实“三同时”制度,贯彻“预防为主、防治并重”的方针,严格监督执行各项水土保持措施。对竣工后的水土保持设施,应加强管理、维护。应积极向当地群众宣传《中华人民共和国水土保持法》,提高群众的水土保持觉悟,使群众积极参与水土保持设施建设、维护,保证水土保持方案实施的质量。

1) 水土保持工程监理要求

监理机构应具有水土保持工程监理资质,派遣具有水土保持工程监理资质的监理工程师从事水土保持监理工作。

2) 水土保持监测要求

①监测单位应具有水土保持监测资质。

②按方案中的监测要求由监测单位编制监测计划并实施。

③监测成果定期向水行政主管部门报告。

④水土保持设施竣工验收时提交监测专项报告。

3) 水土保持工程组织实施方式

为保证方案的实施,水土保持法及其实施条例中明确规定了组织实施方式,即两种方式:一是由项目法人或业主自己组织实施,二是对不具备自行治理条件的,由水行政主管部门组织治理,治理费用由项目法人或业主负担。

4) 水土保持验收

①主体工程投入运行前必须首先验收水土保持设施。

②验收内容、程序按《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保〔2017〕365号)的要求。

5) 资金管理

①所需费用应从工程总投资中列支,并与主体工程同时调拨。

① 专款专用,严格资金管理。

(2) 运行期管理

水土保持运行期管理主要包括水土保持管理机构和管理人员方案、运行管理

任务、运行管理设施与设备和管理费用。管理应符合以下规定：

- 1) 根据主体工程运行期管理单位性质，提出水土保持管理机构 and 人员方案，若存在建设期和运营期的管理单位交接，应明确职责交接。
- 2) 项目管理单位应对永久占地内的水土保持设施进行管理和维护，并提出预防性措施。
- 3) 提出水土保持工程主要建筑物和设施的安全运行管理要求。
- 4) 运行期水土保持维护所需的运行费，与主体工程一起解决。

10.3.2.9 投资估算

根据上述水土保持措施工作量及现行价格，水土保持工程总投资为 106.66 万元。最终水土保持投资估算以行政管理部门批准的水土保持方案报告书为准。

表10.3.14 水土保持工程投资估算表

序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
第一部分：工程措施					27.40
一	主体工程区				3.16
1	土地整治	hm ²	2.88	10980	3.16
二	临时施工防治区				8.81
1	表土剥离	m ³	5010	8.6	4.31
2	表土回覆	m ³	5010	5.33	2.67
3	土地整治	hm ²	1.67	10980	1.83
三	临时道路防治区				22.01
1	表土剥离	m ³	12510	8.6	10.76
2	表土回覆	m ³	12510	5.33	6.67
3	土地整治	hm ²	4.17	10980	4.58
四	施工生产生活防治区				1.06
1	表土剥离	m ³	600	8.6	0.52
2	表土回覆	m ³	600	5.33	0.32
3	土地整治	hm ²	0.2	10980	0.22
第二部分：植物措施					2.42
1	临时施工防治区	hm ²	1.67	4000	0.67
2	临时道路防治区	hm ²	4.17	4000	1.67
3	临时生产生活防治区	hm ²	0.2	4000	0.08
第三部分：临时措施					24.05
一	主体工程区				4.19

白坭河国泰水堤防达标整治工程可行性研究报告

序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
1	编织袋挡墙				
1.1	编织袋挡墙填筑	100m ³	1.2	6936	0.83
1.2	编织袋挡墙拆除	100m ³	1.2	1734	0.21
2	密目网苫盖	m ²	5760	5.47	3.15
二	临时施工区				3.42
1	编织袋挡墙				
1.1	编织袋挡墙填筑	100m ³	0.6	6936	0.42
1.2	编织袋挡墙拆除	100m ³	0.6	1734	0.10
2	临时排水沟				
2.1	临时排水沟土方开挖	m ³	300	35	1.05
2.2	临时排水沟土方回填	m ³	300	35	1.05
3	沉沙池	座	4	2000	0.80
三	临时道路防治区				15.26
1	临时排水沟				
1.1	临时排水沟土方开挖	m ³	1173.35	35	4.11
1.2	临时排水沟土方回填	m ³	1173.35	35	4.11
2	编织袋挡墙				
2.1	编织袋挡墙填筑	100m ³	2.4	6936	1.66
2.2	编织袋挡墙拆除	100m ³	2.4	1734	0.42
3	密目网苫盖	m ²	8340	5.47	4.56
4	沉沙池	座	2	2000	0.40
四	施工生产生活防治区				1.02
1	临时排水沟				
1.1	临时排水沟土方开挖	m ³	67.5	35	0.24
1.2	临时排水沟土方回填	m ³	67.5	35	0.24
2	密目网苫盖	m ²	1000	5.47	0.55
五	其他临时工程	%			0.16
第四部分：独立费用					40.08
1	建设管理费	%	2	538615.18	1.08
2	工程建设监理费	项	1	80000	8.00
3	水保设施验收评估费	项	1	40000	4.00
4	水土保持监测费				19.00
4.1	监测土建设施费	项	1	40000	4.00
4.2	消耗性材料费	项	1	30000	3.00
4.3	监测设备折旧费	项	1	40000	4.00
4.4	监测人工费	项	1	80000	8.00

序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
5	勘测设计费	项	1	80000	8.00
第五部分：基本预备费		按第一、第二、第三及第四部分部分总和的 6%			5.64
水土保持补偿费					7.08
总投资					106.66

10.4 资源和能源利用效果分析

10.4.1 节能

10.4.1.1 节能规范

- （1）《中华人民共和国节约能源法》（1998 年 1 月 1 日起施行）；
- （2）《中华人民共和国电力法》（2018 年修正版）；
- （3）《节能中长期专项规划》（发改环资〔2004〕2505 号）；
- （4）《关于加强节能工作的决定》（国发〔2006〕28 号）；
- （5）《国家发展改革委关于加强固定资产投资项 目节能评估和审查工作的通知》（发改投资〔2006〕2787 号）；
- （6）《水利项目节能评估和审查暂行办法》；
- （7）《民用建筑节能管理规定》（建设部部长令第 76 号）；
- （8）《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）；
- （9）《建筑气候区划标准》（GB50178-1993）；
- （10）《水利水电工程节能设计规范》（GB/T50649-2011）（2023 年版）；
- （11）《广东省节约能源条例》。

10.4.1.2 能耗分析

本工程能耗主要集中在施工期。施工建设主要消耗能源有电能、柴油及汽油等，施工期的主要耗能项目集中在工程量较大的土方开挖工程、砼浇筑工程和施工辅助企业；主要耗能设备主要为运输设备、挖装设备、碾压设备、钻孔设备及

施工工厂的机械设备，而生产性房屋、仓库及生活设施的能耗相对较少。因此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。

10.4.1.3 项目能源供应分析

施工期生活用水从城市自来水管网接取。施工期生产用水可利用小型潜水泵从河涌抽取。

施工用电可就近使用当地的农用或民用电网，部分地段电力不足时，可采用自备发电机组。

10.4.1.4 节能措施

（1）柴油发电机的节能设计

柴油发电机招标时应满足欧 II 标准，低燃油消耗、噪声低、体积小、重量轻的节能环保要求，可选用节能型柴油发电机组。

（2）减少线路损耗

发热是造成线损的主要原因。由于配电线路有电阻，有电流通过时就会产生功率损耗，线路电阻在通过电流不变时，线路长度越长则电阻值越大，造成的电能损耗就越大。因此设计中从减少电阻值做了以下几个方面考虑：

1) 选用电阻率较小的铜芯导线；

2) 尽可能减少导线长度，设计中线路尽量走直线。变配电站尽可能地靠近负荷中心，以减少供电半径；

3) 增大导线截面积，对于较长的线路，在满足载流量，热稳定，保护配合及电压降要求的前提下，在选定线截面时加大一级线截面。线损下降所节省的费用，足可以在短时间内把增加的费用收回。

（3）提高供配电系统的功率因数

功率因数提高了可以减少线路无功功率的损耗，从而达到节能目的。配电线路损耗包含了线路传输有功功率时而引起的线损和线路传输无功功率时引起的线损。传输有功功率是为了满足建筑物功能所必须的，是不变的。而在供配电系统中的某些用电设备如电动机、变压器、灯具的镇流器等都具有电感性，会产生

滞后的无功电流，它要从系统中经过高低压线路传输到用电设备末端，无形中又增加了线路的功率损耗。这部分损耗在设计中是可以避免的，在设计中采用功率因数高的用电设备如同步电动机等，电感性用电设备选用有补偿电容器的用电设备如配有电容补偿的荧光灯等。

（4）照明的节能设计

照明节能设计就是在保证不降低作业面视觉要求、不降低照明质量的前提下，力求减少照明系统中光能的损失，从而最大限度的利用光能，设计中的节能措施有以下几种：

1) 充分利用自然光，在设计中电气设计与建筑专业配合，做到充分合理地利用自然光使之与室内人工照明有机地结合，从而大大节约了人工照明电能。

2) 根据建筑布局和照明场所合理布置光源，选择照明方式、光源类型是降损节能的有效方法。照明设计规范规定了各种场所的照度标准、视觉要求、照明功率密度等等。照度标准是不可随意降低的，也不宜随便提高，要有效地控制单位面积灯具安装功率，在满足照明质量的前提下，一般房间(场所)优先采用高效发光的荧光灯及节能灯。

3) 推广高效节能电光源，以电子镇流器取代电感镇流器；电子调光器、延时开关、声控开关、感应式开关取代跷板式开关应用于公共场所，将大幅度降低照明能耗和线损。

（5）施工节水设计

施工现场供水管网应根据用水量设计布置，管径合理、管路简捷，采取有效措施减少管网和用水器具的漏损，防止人为的浪费。

施工现场办公区、生活区的生活用水采用节水系统和节水器具，提高节水器具配置比率。项目临时用水应使用节水型产品，安装计量装置，采取针对性的节水措施。

10.4.2 节水

根据《规划和建设项目节水评价技术要求》，水利工程项目评价范围应以供

水范围为基础，考虑行政区划完整性。因此本次节水评价范围为花都区。

10.4.2.1 节水目标与指标

(1) 节水目标

节水目标应根据节水评价范围周边地区、类似地区的用水水平，对标省(区)、流域、全国的平均(先进)水平，结合区域用水总量控制与用水效率控制目标要求，并与流域综合规划、水资源规划等相关规划相衔接，重点考虑当地的经济发展水平、水资源禀赋条件和水资源开发利用条件,合理提出节水目标。根据广州市关于水资源管理的要求，到 2025 年广州市用水总量控制指标为 45.42 亿 m^3 。

(2) 节水指标

为合理设计水平年的节水情况，按照国家“三条红线”要求，结合广东省自身情况，对评价范围提出以下节水目标：

1、总量目标

根据《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（粤办函〔2016〕89 号）》《广东省人民政府办公厅关于调整我省部分地级以上市用水总量控制目标的通知（粤办函〔2020〕267 号）》，设计水平年 2025 年用水总量不超过 2030 年总量控制指标。

2、基础设施建设

根据住房和城乡建设部办公厅、国家发展改革委办公厅 2022 年 1 月印发《关于加强公共供水管网漏损控制的通知》明确：到 2025 年，全国城市公共供水管网漏损率力争控制在 9%以内。

3、灌溉节水目标

灌溉亩均净用水量符合《广东省用水定额（DB44/T1461.1-2021）》的相关要求；灌溉水利用系数根据《广东省各地级以上市“十四五”用水效率控制目标表》：2025 年农田灌溉水利用系数达到 0.559 以上。

4、再生水回用目标

再生水回用至城市绿地、道路、广场以及部分地区对水质要求不高的农业灌溉环节，设计水平年 2025 年再生水回用率按照 20.0%控制。

4、体制目标

水资源管理制度进一步完善，节水约束与考核机制逐步优化，水权水价水市场改革取得重要进展。

10.4.2.2 节水措施方案及节水效果评价

(1) 节水措施方案

总量强度双控。完善区域用水总量、用水强度控制指标体系，强化节水约束性指标管理，加快落实主要领域用水指标。建立覆盖主要农作物、工业产品和生活服务业的先进用水定额体系。同时严格用水全过程管理，严格考核责任追究。

农业节水增效。调整农业种植结构，发展高效节水灌溉工程，加快灌区续建配套和现代化改造；推进农村生活节水，推广畜牧渔业节水方式。工业节水减排。推进工业节水改造，完善供用水计量体系和在线监测系统；推动高耗水行业节水增效，创建节水型企业；推进水循环梯级利用，树立节水标杆。

城镇节水降损。开展节水型城镇建设，提高城镇节水水平；推进供水老旧管网改造，降低供水管网漏损；开展公共领域节水，提高节水型公共机构数量及质量，严控高耗水服务业用水，严格取水许可审批。重点地区节水开源。将节约用水贯穿经济社会建设各方面；加强非常规水利用。

(2) 节水保障措施

1、对灌区渠系进行配套改造，降低输水损失，提高节约用水水平。

2、在灌区范围内大力推广使用高效节水灌溉方式。

3、加强能力建设，提高监管效率。加强各级节水管理机构和队伍建设，健全节水管理和服务体系。制定实施节水管理人员培训计划，全面提升节水管理队伍能力和素质。

4、落实用水效率控制制度。建立节水管理制度，充分发挥节水管理机构，为灌区节水管理提供有力的制度保障，促进区域经济社会发展与生态环境的和谐共处。强化用水定额管理，建立用水单位重点监控体系，强化用水监控管理。新建、扩建和改建项目应制定节水措施方案与建设项目取水许可一并报批，保证节水设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，并强化监督管理。

5、完善公共参与机制

系统完善节水宣传、教育机制，提高公众节水意识，掌握日常节水技能，将节水渗透在日常生产、生活中。制定相应的激励措施，提高公众节水积极性。建立公开透明的公众参与机制，提升公众参与能力，保证公众有效参与各项节水工作的管理和监督，促进节水的社会化。结合灌区实际情况，出台相应的公众参与机制建设方案。

6、加强宣传教育，倡导节水文化。建立公开透明的参与机制，保证公众广泛参与各项节水工作的管理和监督。强化舆论监督，建立节水监督举报网站，设立节水监督举报电话，公开曝光浪费水、破坏水设施、污染水环境等不良行为。加强节水科技培训，普及节水知识，提升公众参与能力。

10.4.3 碳达峰碳中和分析

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

11 项目风险管控方案

11.1 风险识别与评价

11.1.1 编制依据

(1)《中共中央办公厅、国务院办公厅印发<关于建立健全重大决策事项社会稳定风险评估机制的指导意见（试行）>的通知》（中办发[2012]2号）；

(2)《关于印发<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>的通知》（发改投资[2012]2492号）；

(3)《国家发展改革委办公厅关于印发固定资产投资项目社会稳定风险分析篇章和评估报告编制大纲（试行）的通知》（发改办投资[2013]428号）；

(4)《广东省发展改革委重大项目社会稳定风险评估暂行办法》（粤发改

重点[2012]1095号)；

(5)《风险管理风险评估技术》(GB/T791-011)

(6)《风险管理原则与实施指南》(GBT24353-2009)其他省内地方性维稳文件及相关规划。

11.1.2 风险调查

11.1.2.1 项目合法性、合理性遭质疑的风险

任何类型和规模的项目都面临风险，项目的所有活动也都涉及风险。风险会影响项目目标的实现，这些目标可能关系到项目从战略决策到运营的各种活动。包括各个过程和具体项目，表现在领导、战略、经营、财务、环境、社会、声誉等各个方面。

风险管理通过考虑不确定性及其对目标的影响，采取相应的措施，为项目的运营和决策及有效应对各类突发事件提供支持。风险管理适用于项目的全生命周期及其任何阶段。其适用范围包括整个项目的所有领域和层次，也包括项目实施的具体部门和活动，包括流程管理、职能行为、项目管理以及与产品、服务、资产运作和决策等有关的各项活动。

风险调查是风险分析的基础工作，同时也是风险识别、风险估计、风险等级判断和制定风险防范、化解措施的基础。

11.1.2.2 项目可能造成环境破坏的风险

风险内容：项目在建设期间可能对环境产生的影响包括施工噪声、粉尘、废弃土石方、生态破坏的影响等，项目在运营期间可能对环境产生的影响主要包括汽车尾气、粉尘、噪声、事故风险等对环境的影响。

为了使项目造成环境破坏的风险较小，项目在施工期间严格按照设计方案进行施工，严格依照环境保护及水土保持投资预算投入保护措施建设，做好各项防治，废弃土石方集中堆放，对路面进行洒水处理粉尘，在白天进行施工作业，基本上对周边环境的影响不大，不会产生噪声扰民现象。

风险评价：项目造成环境破坏的风险较小。

11.1.2.3 抵制征地拆迁的风险

风险内容：由于征地涉及群众的切身利益，加上群众对征地的政策缺乏理解，因此在征地问题上群众往往会与政府站在对立面，以各种形式抵制征地。征地项目中群众最敏感、最担忧的问题是失去土地。

本项目将严格按照有关文件精神，结合项目周边镇区的实际情况，拟定征地补偿安置方案。

风险评价：群众抵制征地的风险很小。

由此认为，本项目遭群众抵制的风险很小。

群众对生活环境变化的不适风险风险内容：项目建设生产期间，项目驻地大批施工队伍进驻，施工车辆进出等将打破当地居民的生存现状，使得村民与外界的联系更加密切，并在一定程度上受到外界的干扰，从而造成沿线村庄村名内心的不安与担忧。

本项目在施工期间聚集形成一个相对稳定的施工群体，不会大量破坏沿线村落的生态环境，同时伴随着本项目的完成，将大大改善沿线群众的出行环境。

风险评估：群众对生活环境变化的不适风险较小。

11.2 风险分析

11.2.1 征用土地、拆迁房屋和再安置的问题

本次国泰水堤防达标整治工程对沿线群众来说，首先接触到的是征地、拆迁和再安置，这与他们的利益密切相关。而建设项目给沿线区域带来显著的社会和经济效益及个人好处，在短期内他们难以体会到，所以沿线群众对征地问题反映敏感，在很大程度上也决定了他们对工程建设的态度。征迁工作不到位，不仅直接影响工期，更会给社会环境带来严重的冲击，与修建道路的最终目的背道而驰。

在征地过程中，必须严格履行法定程序，特别是要保护被征地农村经济组织和农户的知情权。在征地依法报批前，当地国土资源部门应将拟征地的用途、位置、补偿标准、安置途径等，以书面形式告知被征地农村集体经济组织和农户；对土地现状的调查结果应与被征地农村集体经济组织、农户和产权人共同确认；

被征地农村集体经济组织、农户对拟征土地的补偿标准、安置途径有申请听证的权力。

11.2.2 项目的组织运作问题

建设资金是项目顺利实施的保证。因此，资金筹措能否落实是关键。这需要项目的组织机构和法人切实做好项目的前期工作，加强同银行、各级政府组织机构的沟通，获取各方面的支持，保证项目如期开工。项目的组织、设计及实施要符合国家政策及国家和地区的长远规划，本着“以人为本”的原则进行，否则会违背项目可持续性的宗旨。

11.3 风险防范和化解措施

根据对项目可能诱发的风险及其评价，采取下述风险防范措施。

（1）协调沿线村庄召开村民代表会，协商确定土地补偿、安置补助、青苗补偿标准；介绍项目开工建设及以后运行生产对村民的影响；解答村民对项目的疑问及听取村民的建议，做到人人知情、事事无疑问。

（2）环境评价先期多次进行民意调查，确保知道村民关心的是哪一事项，对哪一事项有疑虑。针对村民疑虑事项进行解答，并对有关事项向村委会承诺。

（3）征占土地计量，林木计数做到公平、公开、合理，让村民无异议，补偿金无异议后马上兑现。

（4）动员村里青年参加现场的施工作业，提供更多的岗位给本地村民，改善当地村民的收入条件。

（5）补偿金兑现无异议后才入场施工。建设期间严格要求和监督施工单位文明施工，减少扰民，施工建设过程中所产生的垃圾、废弃土石方、粉尘等有可能污染周围环境的，采取相对应措施及时处理，不随意倾倒。

（6）项目组紧密联系和依靠村委会，采取以预防为主的治安防范措施，建设期间，如有个别村民有异议，以疏导、说服、化解等为主，将问题消除在萌芽状态。

12 研究结论及建议

12.1 主要研究结论

(1) 白坭河国泰水堤防达标整治工程是深入贯彻习近平总书记关于防灾减灾重要指示精神的要求,是省委省政府推进百县千镇万村高质量发展工程和“851”水利高质量发展的具体措施,是落实水利发展“十四五”规划的实质要求,是为广东省社会经济高质量发展提供支撑的要求,是完善白坭河国泰水防洪体系的需要,是排涝减灾确保周边人民生命财产安全的需要,是促进花都区水利工程达标进程的需要,是完善河道功能,改善生态环境的需要,也是是花都区完成广州市中小河流治理子项任务的需要。

(2) 本次建设任务主要对本工程主要对国泰水花都段进行河道整治,通过分级分段设防按照 10 年一遇设计洪水标准进行堤防设计,对国泰水花都段沿线保护对象进行防护,按照 5 年一遇防冲设计进行护岸设计,对国泰水花都段沿线其他区段进行防护。包括堤防、护岸工程、河道疏浚工程和水利设施修复重建工程。

(3) 堤防、护岸工程根据河道两岸的保护对象确定,针对村庄、学校、建筑物等河段采用堤防防护,并将堤防延伸至两岸形成防洪闭合圈,针对鱼塘、农田等河段,采用护岸工程,进行防冲设计。治理河道长 5.9km,共建设堤防 4.8km,护岸 8.49km。河道疏浚工程结合堤防、护岸工程布置,治理河道长 5.9km。水利设施修复重建工程包括对新西干渠渡槽局部区段的拆除,共计拆除 15m,修复旧西干渠渡槽破损路面及栏杆,路面修复 66.12 m²,栏杆更换 90.72m,两处闸门更换,拆除白石桥水闸,重建白石桥。

(8) 本项目工程总投资 16575.21 万元,其中:建筑工程 10467.90 万元,金属结构设备及安装工程 11.42 万元,临时工程 969.85 万元,独立费用 1632.81 万元,基本预备费 1046.56 万元;建设征地移民补偿投资 2251.45 万元;环境保护工程投资 88.57 万元;水土保持工程投资 106.66 万元。

本项目资金来源为政府投资,根据《广州市中小河流治理总体方案(2023-

2035 年)》，本项目资金来源为花都区财政资金。

(9) 本工程的经济内部收益率 9.09%，大于规定的社会折现率 8%，经济净现值大于零，效益费用比大于 1，表明该工程具有较好的国民经济效益，工程建设在经济上是合理可行的。

(10) 本项目从政策的合法性、设计的合理性、建设的可行性及安全性等多方面满足相关要求，实际建设过程中应制定相关预案，工程建设能够保证社会稳定。

12.2 问题与建议

(1) 根据上述结论白坭河国泰水堤防达标整治工程建设是有必要的，实施条件比较成熟，产生良好的社会收益，项目基本可行，建议项目尽早建设实施。

(2) 根据广东省中小河流治理实施方案的“坚持生态治理、综合治理”的指导思想和设计原则，建议后续河道治理工程开展过程中充分同省委省政府百县千镇万村高质量发展工程和“851”水利高质量发展相结合，结合水生态修复、水环境改善、水文化打造等建设任务，高质量推进中小河流系统治理，建设造福人民的幸福河。

13 附件

附件 1 白坭河国泰水堤防达标整治工程建设方案图册

附件 2 白坭河国泰水堤防达标整治工程地质勘察报告

附件 3 白坭河国泰水堤防达标整治工程建设方案投资估算