

工程设计甲级证书 A144001909

SL2153DB-100-01

工程勘察甲级证书 B144001909

凤池涌综合整治工程 初步设计报告

(报批稿)

广东省水利电力勘测设计研究院有限公司

2022年8月

凤池涌综合整治工程 初步设计报告

(报批稿)

项目负责人：吴欢强

计划管理专业负责人：傅珏

规划专业负责人：王艳

水工、施工专业负责人：刘迪雄

水保、环评专业负责人：杨晶

移民征地专业负责人：邢宝革

给排水专业负责人：赖敏华

造价专业负责人：谭智杰

总 目 录

- 1 综合说明
- 2 水文
- 3 工程地质（单行本）
- 4 工程任务和规模
- 5 工程布置及建筑物
- 6 机电及金属结构
- 7 消防设计
- 8 施工组织设计
- 9 建设征地与移民安置
- 10 环境保护设计
- 11 水土保持设计
- 12 劳动安全与工业卫生
- 13 节能设计
- 14 工程管理设计
- 15 工程信息化
- 16 设计概算（单行本）
- 17 经济评价
- 18 海绵城市专篇
- 19 管线调查专篇
- 20 交通疏解专篇
- 21 树木保护专篇
- 22 文物调查专篇
- 23 结论与建议

凤池涌综合整治工程 初步设计报告

1 综合说明

审 查：陈俊昂（正高级工程师）

刘立霞（高级工程师）

校 核：陈国轩（高级工程师）

吴欢强（高级工程师）

陈劲跃（高级工程师）

陈升魁（高级工程师）

编 制：邢宝革（工 程 师）

杨 晶（工 程 师）

谭智杰（工 程 师）

陈佳鹏（工 程 师）

刘迪雄（助理工程师）

王 艳（助理工程师）

赖敏华（助理工程师）

目 录

1.1 概述	1-3
1.2 水文	1-6
1.3 工程地质.....	1-9
1.4 工程任务和规模.....	11
1.5 工程布置及建筑物.....	1-15
1.6 机电及金属结构.....	1-20
1.7 消防设计.....	1-20
1.8 施工组织设计.....	1-20
1.9 建设征地与移民安置.....	1-22
1.10 环境保护设计.....	1-23
1.11 水土保持设计.....	1-24
1.12 劳动安全与工业卫生	1-25
1.13 节能设计.....	1-26
1.14 工程管理设计.....	1-28
1.15 工程信息化.....	1-29
1.16 设计概算.....	1-29
1.17 经济评价.....	1-30
1.18 海绵城市专篇.....	1-30
1.19 管线调查专篇.....	1-31
1.20 交通疏解专篇.....	1-31
1.21 树木保护专篇.....	1-32
1.22 文物调查专篇.....	1-33
1.23 结论与建议.....	1-33
1.24 附表.....	1-34

1 综合说明

1.1 概述

1.1.1 工程概况

凤池涌整治工程位于荔湾区海龙围内，自佛山水道侧的凤池闸站前池段（桩号 FCC0+038）至大沙河侧水闸内涌连接段（桩号 FCC1+115），全长 1077m。本工程的主要任务以城市防洪、排涝为主，结合环境美化、城市发展、旅游景观、生态保护等多种功能进行综合整治。根据规划，确定凤池涌排涝标准达到 20 年一遇 24 小时暴雨不成灾，结合海绵城市、市政管网和调蓄设施建设有效应对 50 年一遇暴雨，堤（岸）级别为 4 级。

工程建设内容：岸坡治理长 2154m，拆除排水涵 11 座，重建排水涵 7 座、新建连通桥涵 3 座、两岸机耕路（兼顾巡河路）2154m，提升沿河景观绿化。

工程位置及总体布置见图 1.1-1。



图 1.1-1 凤池涌整治工程位置图

1.1.2 主要勘测设计过程

2020年5月，广东河海工程咨询有限公司编制完成了《粤港澳大湾区广州海龙科创环境品质提升工程可行性研究报告》，该项目包括了15个项目，本工程凤池涌综合整治项目为其中之一。2020年6月10日，荔湾区发展和改革局以文件《广州市荔湾区发展和改革局关于粤港澳大湾区广州海龙科创环境品质提升工程可行性研究报告的复函（荔发改投资[2020]14号）》给予批复。

2022年8月，通过公开招标，我单位中标本项目的勘察及初步设计项目，中标后，我单位立即组织开展本项目的测量、勘察及初步设计方案的编制工作，结合场地条件、工程水文地质及建设要求，完成细化了工程总体布置、河涌断面设计方案，完善施工组织，海绵城市专篇、树木保护专篇及编制设计概算，形成本项目初步设计报告（送审稿），并报送业主审批。

2022年8月18日，广州市荔湾区水务局在广州组织召开了专家评审会，评审会意见详见附件3，项目组根据专家评审意见修改完善后形成本项目初步设计报告（报批稿），并报送业主审批，并报送业主审批。

1.1.3 可行性研究报告主要结论及专家审查意见

1.1.3.1 可行性研究报告主要结论

（1）工程任务

项目的工程任务是以城市防洪、排涝为主，结合生态景观、城市发展、环境保护等多种功能要求进行河涌综合整治。

（2）工程等级及标准

根据《荔湾区防洪排涝排水规划》，海龙围凤池涌综合整治工程排涝标准为20年一遇24小时暴雨不成灾，校核标准为50年一遇24小时暴雨不漫顶（河涌最高水位不超过堤顶高程），确定堤防级别为4级，主要永久建筑物为4级，次要性永久建筑物级别为5级。

（3）主要建设内容

凤池涌综合整治工程规划长度约1.09km。

（4）投资估算

凤池涌综合整治工程工程费用投资估算为 3691.92 万元。

1.1.3.2 可行性研究报告专家审查意见

《粤港澳大湾区广州海龙科创环境品质提升工程可行性研究报告》内容完整，深度基本符合相关编制规程要求，经修改完善后，可作为下一步工作的依据。

修改意见及建议：

- (1) 完善项目建设必要性，复核工程规模；
- (2) 完善管网工程相关说明；
- (3) 完善相关图件；
- (4) 复核部分工程建设其它费用。

《粤港澳大湾区广州海龙科创环境品质提升工程可行性研究报告》专家审查意见详见附件 1。

1.1.4 项目立项批复意见

2020 年 6 月 10 日，荔湾区发展和改革局以文件《广州市荔湾区发展改革局关于粤港澳大湾区广州海龙科创环境品质提升工程可行性研究报告的复函（荔发改投资[2020]14 号）》给予批复，立项批复意见如下：

(1) 项目的实施有利于提升海龙围流域防洪排涝能力，改善荔湾区河涌水环境，完成排水达标创建，以及提升粤港澳大湾区海龙科创区的生态环境，改善海龙科创区交通条件。原则同意经过专家评审修编后的《粤港澳大湾区广州海龙科创环境品质提升工程可行性研究报告》。

(2) 项目投资额及资金来源：项目估算总投资 87819.46 万元，其中本项目海龙围竹脚涌支涌综合整治工程工程费用为 3691.92 万元；资金由区财政安排。

(3) 建设规模及建设内容。竹脚涌支涌综合整治工程，整治长度为 4km。工程排涝标准为 20 年一遇，堤防级别为 4 级。

具体详见附件 2。

1.1.5 初步设计报告评审意见及回复

2022 年 8 月 26 日，广州市荔湾区水务局在广州组织召开了《凤池涌综合整治工程初步设计报告》（以下简称《初步设计报告》）专家评审会。会议形成的主要专家评审会意见（见附件 3）及设计修改回复具体如下：

一、总体评价

《初步设计报告》编制依据较充分，设计方案基本合理，内容及深度基本满足《水利水电工程初步设计报告编制规程》（SL/T 619-2021）的要求，经修改完善后可作为下一阶段工作的依据。

二、意见与建议

1、完善暴雨径流计算及设计潮位成果。

回复：已复核完善，详见水文章节。

2、补充完善地质勘察成果。

回复：已经补充完善，具体详见地质勘察单行本。

3、复核堤岸型式选择，完善地基处理和安全监测设计。

回复：已复核，详见工程布置及建筑物。

4、深化绿化种植方案。

回复：已完善深化，详见工程布置及建筑物。

5、复核部分项目单价。

回复：已复核项目单价，详见概算单行本单价分析。

6、其他详见专家个人意见。

回复：已按专家意见修改完善。

1.2 水文

1.2.1 区域概况

本次工程所涉及的风池涌位于荔湾区海龙围内，海龙围位于荔湾区的西南部，总面积 16.3km²。片区中间地势高，四周地势低，高程 0~10m（珠基，下同），90%地面高程大于 1.4m，受潮汐影响大；片区整体开发强度大、建筑密度高，地面硬化率高达 72%，现状水面率约 2.11%，片区均位于旧改区域。片内主要有大沙河、江尾涌等河涌 15 条，总长 27.03km；大沙河、生南涌、生北涌、赤岗涌等出口均设有挡潮闸，共 15 座，总净宽 70.4m；大沙河、生南涌、生北涌等出口设有排涝泵站，共 15 座，总规模 61.41m³/s。

1.2.2 气象

工程所在的荔湾区位于北回归线以南，属于南亚热带季风气候区，季风影响显著，阳光充足，热量丰富。具有温湿多雨、光热充足、温差较小、夏季长、霜期短等气候特征。

荔湾区多年平均气温为 21.8℃，极端最高气温 38.7℃，极端最低气温 0℃左右。湿度最大值出现在 5~6 月，最大相对湿度 99%，多年平均相对湿度 79%，无霜期 346 天。光热资源充足，年平均日照时数为 1960h，日照率为 44%。水面蒸发能力较强。

冬夏季风的交替是广州季风气候突出的特征，冬季干燥寒冷，多偏北风；夏季温暖潮湿，多偏南风或东南风。年平均风速 1.9m/s~2.0m/s，夏季台风出现时风力达 9~12 级，最大风速 25m/s~30m/s。

雨量充沛，广州中心区多年平均降水量为 1671mm，实测最大年降水量 2865mm（1920 年）。全年降雨多集中于 4~9 月，占全年的 81%，尤其以 5~6 月雨量最大，占全年的 32.8%。径流由降雨形成，广州市中心城区多年平均年径流 15.6 亿 m³。

1.2.3 水文基本资料

本工程范围内无水文站点，附近测量雨量的站点有中大雨量站、广州气象站等，其中中大雨量站位于广东省广州市海珠区中山大学，地理位置为东经 113°10'48"，北纬 23°3'36"。该站建于 1984 年，为国家站网基本测站，观测项目为降水、蒸发等，距离本工程较近，资料系列较长，满足相关规范设计要求，可作为本次雨量分析的参证站。

工程区附近有广州浮标厂（二）、大石、黄埔、中大等潮位站，其中广州浮标厂（二）站位于珠江后航道左岸海珠区南石西码头，地理位置为东经 113°9'36"，北纬 23°2'24"。该站建于 1953 年，为国家站网基本测站，观测项目为潮位，其资料质量完整可靠、资料系列较长、代表性好，且与本工程距离较近，洪水潮水影响因素基本一致，可作为本次洪潮水位分析的参证站。

1.2.4 水文计算成果

(1) 设计洪水

由于海龙围内缺乏实测水位和流量资料，设计洪水采用设计暴雨推求。由于大沙河片区总集雨面积仅 5.72km² (小于 10km²)，本次分别采用广东省洪峰流量经验公式法和径流系数法计算片区设计洪水，再对计算结果进行综合比较分析，最终采用径流系数法计算成果作为设计洪水成果。

表 1.2-1 大沙河及其以南侧设计洪水成果表

编号	片区	河段	洪峰流量(m ³ /s)				24h 洪量(万 m ³)			
			2%	5%	10%	20%	2%	5%	10%	20%
1	大沙河 片区	大沙河	40.0	33.7	28.8	23.8	91.2	77.9	67.3	56.2
2		凤池涌	7.16	6.04	5.17	4.26	16.3	13.9	12.1	10.1
3		竹脚涌	3.61	3.04	2.60	2.15	8.23	7.02	6.07	5.07
4		支涌 2	0.771	0.652	0.553	0.462	1.75	1.49	1.29	1.08
5		猎口涌	1.31	1.11	0.952	0.784	2.99	2.55	2.21	1.84
6		海中涌左支	3.16	2.66	2.28	1.88	7.20	6.14	5.31	1.08
7		海中涌右支	0.853	0.714	0.614	0.501	1.93	1.65	1.43	1.50
8		花沙涌左支	1.13	0.952	0.823	0.672	2.58	2.20	1.90	1.59
9		花沙涌右支	0.755	0.631	0.542	0.443	1.70	1.45	1.26	1.05
合计			58.7	49.5	42.3	34.9	134	114	98.9	79.5

(2) 典型潮位过程

本次设计按照对排涝偏不利考虑，选择低潮偏高的潮型。据此查水文资料，由高潮位相接近原则，选取广州浮标厂（二）站 2019 年 8 月 2 日潮位过程作为最不利典型潮位过程进行缩放，内插得到工程区域外江潮位过程。

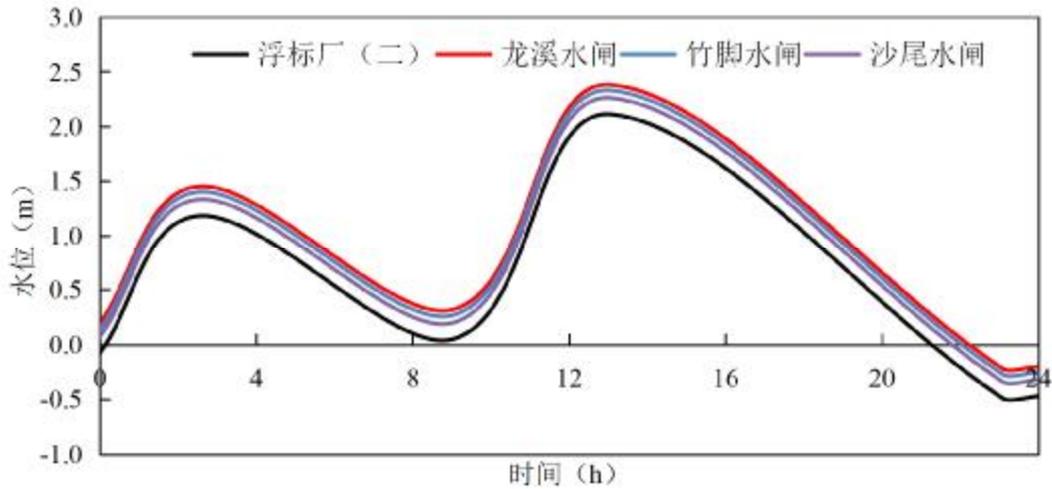


图 1.2-1 工程区域外江多年平均高高潮设计潮位过程

(3) 施工期洪水

工程区域采用径流系数法计算施工期设计洪水，凤池涌施工期的设计洪峰流量为 $1.84\text{m}^3/\text{s}$ 。

1.3 工程地质

1.3.1 区域地质及地震动参数

根据区域地质资料、工程地质测绘，场区内区域四周为第四系全新世桂洲组 Qg ，高程为 -12m - 10m ，为冲积平原地带。本区出露地层主要为第四系全新世桂洲组 Qg 、第三系古新世宝月组(Eby)、心组(Eb)、莘庄村组(Ex)、白垩系晚白垩世三水组(Kss)、早白垩世百白山组(Kb)、白鹤洞组(Kbh)。另外，在平原滨海地区见第四系沉积层、山丘山坡分布有少量第四系坡积层、残积层。

该场区场地类型为中软土场地，场地类别为Ⅲ类，根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)附录 E，地震动峰值加速度调整系数为 1.25，区内Ⅲ类场时基本地震动峰值加速度为 $0.125g$ ，相应于地震烈度为 7 度。广州设计地震分组为第一组，基本地震动反应谱特征周期为 0.45s 。

1.3.2 堤岸工程地质

(1) 堤岸工程地质条件

堤身与河床高程落差不大，岸坡、堤内多数为居民区、公司工厂及学校。堤身土质以人工填砂、粉质粘性土(局部夹少量碎石)为主，密实度较差，现状稳定性一般。河流堤岸均修筑有混凝土直立挡墙、二级步道(宽约 3.00m)和防浪墙(高约 3.60m~4.00m，宽约 250mm)，堤防岸坡临水坡脚修筑有生态砖(宽约 3.00m)抗冲刷，部分被冲毁，部分临水坡面上部修筑有植草护坡。河道整体较为顺直，河道宽度变化不大。

(2) 堤基渗透性评价

堤基地基主要由②-1 层淤质粘土、淤泥，②-2 层粉细砂，②-3 中细砂、中砂、②-4 淤质粘土等地层组成。其中②-1 层淤质粘土、淤泥、②-4 淤质粘土为细粒土，渗透系数为 $1.02 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，为极微透水性；②-2 粉砂，渗透系数建议值为 $2.20 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，为中等透水性；②-3 层中砂分布较连续，渗透系数建议值为 $2.37 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ ，为强透水性。

②-1 层淤质粘土、淤泥，流塑-软塑状，该层为细粒土，渗透变形类型为流土，建议 $J_{\text{允}}=0.45$ ，②-2 层粉细砂，渗透变形类型为流土，建议 $J_{\text{允}}=0.25$ 。②-3 层中砂，渗透变形类型为管涌型，建议 $J_{\text{允}}=0.15$ ，②-4 淤质粘土，软塑，该层为细粒土，渗透变形类型为流土，建议 $J_{\text{允}}=0.45$ 。整治河道为区内地下水位最低排泄区，周边地下水均向河道排泄，需做好护坡的防护及排水措施，防止因河水位骤降引起边坡不稳定。

(3) 堤基沉降及抗滑稳定

堤基地层主要由②-1 层淤质粘土、淤泥、②-2 层粉细砂、②-3 层中砂、②-4 淤质粘土等地层组成。其中②-1 层淤质粘土、淤泥、②-4 淤质粘土其压缩系数平均值 $a_{v1-2}=0.89$ ，压缩模量平均值为 $E_{s1-2}=2.74$ ，为高压缩性土层，该层容易产生不均匀性沉降及较大沉降。该层抗剪强度差，容易发生剪切破坏。

②-2 层粉细砂层该层为砂土，该层压缩系数平均值为 $a_{v1-2}=0.21$ ，压缩模量平均值为 $E_{s1-2}=11.06$ ，为中等压缩性土。该层土质稍软弱，容易发生剪切破坏。

②-3 层中砂层为低-中等压缩性，抗剪强度较高，岩土层物理力学性质较好。

1.3.3 结论与建议

(1) 本阶段的工程地质主要借鉴了《荔湾区海龙围(虾庙水闸至凤池水闸段)堤岸巩固提升工程建设方案》中的勘测成果。

(2) 该场区场地类型为中软土场地，场地类别为Ⅲ类，根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)附录 E，地震动峰值加速度调整系数为 1.25，区内Ⅲ类场时基本地震动峰值加速度为 0.125g，相应于地震烈度为 7 度。广州设计地震分组为第一组，基本地震动反应谱特征周期为 0.45s。

(3) 工程区堤基地层主要为②-1 淤泥，②-2 层含泥粉细砂，②-3 层中砂、中粗砂、②-4 层淤质粘土，底部为全风化-弱风化泥岩及泥质粉砂岩。堤基为粘性土②-1、②-4 及②-2、②-3 粗颗粒交互而成，工程区堤防堤基地质结构为Ⅲ类。

(4) 工程区堤岸为砖砌直墙+浆砌石护坡，复式断面结构为主，现状砖砌直墙外倾，岸坡不稳。

(5) 工程区堤防均存在变形问题(②-1 淤泥、②-4 淤质粘土)、渗透稳定(②-2 粉细砂、②-3 中砂、中粗砂)等问题，堤基工程地质分类为 C-D 类，由于②-1 淤泥、②-4 淤质粘土分布厚度不厚，底部砂层为中等~强透水性，地质问题的严重程度不高，综合考虑，堤基工程地质分类为 C 类。

(6) 天然建筑材料Ⅰ₁ 供砂料供应点，Ⅲ₁ 石料供应点的储量能满足工程需求，各料场运距适中，交通方便，运距及质量均满足要求。

1.4 工程任务和规模

1.4.1 工程建设必要性

(1) 工程建设是“十四五”水利改革发展的新要求

2021 年 1 月 25 日至 26 日，全国水利工作会议上午在北京，水利部部长强调要全面理解、准确把握、深入贯彻党的十九届五中全会精神，深刻认识“十四五”水利改革发展面临的新形势，明确指出要充分认识到进入新发展阶段对水利提出的新需求，在持久水安全、优质水资源、健康水生态、宜居水环境、先进水文化等方面提高标准、实现升级。

水利发展进入新阶段，人们对优质水资源、健康水生态、宜居水环境的需求更加迫切。人民对美好生活的向往已呈现出多样化、多层次、多方面的特点，要把握好从“有没有”转向“好不好”这个关键，正确认识治水主要矛盾变化，在更好解决水灾害问题的同时，下大气力解决水资源短缺、水生态损害、水环境污染等问题，更好地满足人民对美好生活的向往，支撑社会主义现代化国家建设。在新时代下，开展荔湾区河涌整治涌符合新时代党和国家的治水思路，是提高区域人居环境的民生工程。

（2）工程建设是符合荔湾区国民经济和社会发展的需求

2020年，中共十九届五中全会提出到2035年基本实现社会主义现代化的远景目标和“十四五”时期经济社会发展主要目标。根据《荔湾区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》，到2035年，荔湾经济实力、科技实力、综合竞争力将大幅增强，全区地区生产总值和居民人均收入迈上新的大台阶，初步建成具有示范带动意义的国际大都市现代化中心城区，在基本实现社会主义现代化中走在全国前列。

“十四五”期间，荔湾区国民经济和社会发展将取得新成效，建设更具竞争力现代产业体系，提高科技创新引领带动能力，完善现代化基础设施体系，深入践行生态文明理念，推进“美丽河湖”创建，建立功能完整的河涌水系和绿色生态水网。

荔湾区的高质量发展将使人民生活更加幸福美好，幸福荔湾建设达到更高水平。本工程通过对凤池涌1.2km进行整治，通过水安全提升、岸坡整治、水生态保护与修复等建设绿色河岸，提升区域滨水品质，打造优质产业园。

（3）工程是提升本区域土地价值、打造海龙国际科技创新产业片区的需要

内河涌水系作为城市自然环境的重要因素、城市建设的骨架网络，已深深影响这个城市的用地布局及发展方向。根据《荔湾区旧村庄更新改造产业发展专项规划》，海龙国际科技创新产业片区，依托环城高速三大立交节点，围绕发展面向制造业的创新与研发，吸引高成长性企业，打造科创产业、医药健康与花卉休闲产业融合发展高地。工程区域位于海龙围西南片区的海中村和龙溪村，其中，海中村将积极融入国际科技创新产业区的建设，重点发展以生物技术为引领的医

药健康产业，以人工智能为代表的新一代信息技术产业，积极发展科技创新、电子商务、文化创意等生产性服务业，同时提升广州花卉博览园国际影响力，带动生态旅游业；龙溪村将加强与南海联动，重点发展国际科技创新产业、同时引导现有产业向花卉展示、花卉体验等方向升级，打造花卉基地。

本工程秉承生态文明的设计理念，对河涌进行综合整治，建设融生态性与生活性一体的河涌岸线，凸显岭南水乡文化，提升花卉展示游览体验，有助于打造科普教育、培育基地和休闲观光基地。

（4）工程建设是消除河涌堤岸安全、完善河涌水系功能的需要

凤池涌现状局部堤岸为砖砌挡墙，其支涌花沙涌和支涌 2 沿程大部分未形成堤岸，存在一定的安全隐患。主涌沿线种植基地侧地被花农占用堆放花卉，无人行通道，护栏局部破损，不利于行人参观游览；支涌淤泥沉积，船骨、堆土等弃于涌内，沿线杂草丛生，树木参差不齐，一片破旧景象，大大降低沿岸居民生活环境质量，影响花卉基地整体的街容街貌。

本工程通过河道清障、栽种水生植物，提升河涌景观价值，并对堤岸进行修复加固，消除现状安全隐患，保障周边群众安全。

1.4.2 工程任务及建设内容

工程任务：（1）通过新建重建挡墙护岸、设置钢管护栏，提升河道排涝能力；（2）梳理沿线的污水汇合口，统一接入市政污水管网，梳理雨水排口，改善水环境；（3）常水位设置水生植物种植区，坡面结合现有绿植绿化，增加河涌景观价值。

建设内容：岸坡治理长 2154m，拆除排水涵 11 座，重建排水涵 7 座、新建连通桥涵 3 座、两岸机耕路（兼顾巡河路）2154m，提升沿河景观绿化。

1.4.3 设计标准

本次设计中荔湾区海龙围的河涌排涝标准达到 20 年一遇 24 小时暴雨不成灾，结合海绵城市、市政管网和调蓄设施建设有效应对 50 年一遇暴雨。

1.4.4 工程规模

(1) 设计水面线

本工程主要任务是岸坡治理、景观绿化及人行道布置，基本维持现状河道断面进行整治。结合《广州市防洪（潮）排涝规划（2021~2035年）》中的规划水闸泵站规模，采用围内发生20年一遇设计洪水时遭遇外江多年平均高高潮位过程、围内发生2年一遇设计洪水时遭遇外江20年一遇设计潮位过程两种工况进行计算，内河涌设计水面线取外包线，见表1.4-1。

表 1.4-1 凤池涌设计水面线成果表（单位：m）

断面里程	设计底高	设计左岸堤顶高程	设计右岸堤顶高程	设计河宽	现状水面线	设计水面线
0	-1.53	1.06	1.01	15.95	1.71	0.89
50	-1.06	2.15	2.40	7.96	1.71	0.89
100	-0.99	1.86	2.37	8.15	1.71	0.89
150	-0.78	1.93	1.90	8.24	1.71	0.89
200	-0.92	1.35	1.69	9.21	1.71	0.89
250	-0.89	1.66	1.76	9.27	1.71	0.88
300	-0.94	1.91	1.71	10.26	1.71	0.88
350	-1.00	2.42	1.62	8.46	1.71	0.88
400	-1.02	2.04	1.69	8.20	1.71	0.88
450	-1.01	2.62	1.91	10.96	1.71	0.88
500	-1.21	1.15	1.94	8.39	1.71	0.87
550	-1.31	1.12	1.86	8.21	1.71	0.87
600	-1.44	2.33	2.10	8.13	1.71	0.87
650	-1.46	1.65	1.85	8.28	1.71	0.87
700	-1.47	1.61	1.74	8.14	1.71	0.87
750	-1.51	2.14	2.65	13.42	1.71	0.86
800	-1.52	1.44	2.61	12.04	1.71	0.86
850	-1.53	2.22	2.65	14.60	1.70	0.86
900	-1.55	2.31	2.67	15.64	1.70	0.86
950	-1.56	2.16	2.61	13.80	1.70	0.86
1000	-1.58	2.33	2.67	14.65	1.70	0.85
1050	-1.62	2.57	2.64	15.63	1.70	0.85

(2) 常水位

河涌常水位主要满足景观要求，为河涌较长时间保持的水位，河网地区原则上与外江多年平均潮位相衔接。根据第二章水文分析计算，广州浮标厂（二）站多年平均潮位为0.12m，参照《2002年设计洪潮水面线》P=20%水面线比降推算，

得到工程区域多年平均潮位为 0.29m，内河涌常水位为-0.01m~0.59m。

1.5 工程布置及建筑物

1.5.1 工程等别和设计标准

根据《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)，确定本工程排涝标准按 20 年一遇 24 小时暴雨不成灾，结合海绵城市、市政管网和调蓄设施建设有效应对 50 年一遇暴雨。确定本工程排涝标准按 20 年一遇 24 小时暴雨不成灾，堤(岸)级别为 4 级，永久性主要建筑物为 4 级，临时建筑物为 5 级。

该场区场地类型为软弱场地土，场地类别为Ⅲ类，根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)，区内Ⅲ类场时基本地震动峰值加速度为 0.125g，基本地震动反应谱特征周期为 0.45s，相应于地震裂度为 7 度。根据《堤防工程设计规范》(GB 50201-2013) 1.0.7 条要求，位于地震动峰值加速度 0.10g 及以上地区的 1 级堤防工程，经主管部门批准，应进行抗震设计，本工程堤(岸)级别为 4 级，要求可不进行抗震设计。

根据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》(SL 654-2014)，堤防建筑物级别为 4 级，工程合理使用年限为 30 年。

1.5.2 堤防选线、选型

凤池涌位于海龙围西南侧，起于佛山水道，终至大沙河侧，全长 1145m。本次凤池涌整治工程范围起于佛山水道侧的凤池闸站前池段(桩号 FCC0+038)，迄于大沙河侧水闸内涌连接段(桩号 FCC1+115)，全长 1077m。

凤池涌水流自东北向西南方向流，根据实测地形图拟治理段河涌岸线按现状走向布置，规划的岸线与广州市水务局 2020 年 7 月发布的《广州市河涌水系规划(2017—2035 年)》(后称《规划》)中该河涌堤岸的临水控制线比对，本阶段规划设计岸线均在《规划》水域控制线内，符合要求，因此确定本次凤池涌整治工程岸线结合现有堤岸线实施，堤线作平顺处理。

堤岸断面结构型式的选择要从地形地貌、水文地质、工程占地、工程造价、

环境景观等多方面综合分析考虑，因地制宜选择最优断面结构型式。结合本工程自身特点，堤岸断面结构型式的选择更多的是考虑工程现状与城市发展的衔接，综合因“地”制宜、因“需”制宜，配合荔湾区城市景观的建设愿景，结构断面应融于城市建设中，并为城市发展提供优越的基础条件。本项目的堤岸断面型式选择因地制宜，分段选定。对于现状岸坡较缓的断面的拟选用断面型式一；对于现状岸坡较陡的断面采用断面二。

本工程沿线设置有林业生产服务通道，为满足现状沿线排水需要、保障人行步道路面洁净，根据地形地貌、施工难易程度选择管涵顺接现状沟渠管接入河道，管涵主要采用钢筋混凝土离心排水管（Ⅱ级管）及 PE 管（PE100，1.0MPa）。

对于支流与凤池涌汇流交叉建筑物采用 C30 钢筋砼箱涵结构型式。

1.5.3 工程布置

凤池涌位于海龙围西南侧，起于大沙河侧，终至佛山水道，自东北向西南方向流，全长 1145m。本次凤池涌整治工程范围自大沙河侧水闸内涌连接段（桩号 FCC1+115）至佛山水道侧的凤池闸站前池段（桩号 FCC0+038），全长 1077m。设计岸线基本维持现状岸线，规划设计河涌上口宽度 8~16m，上口线以外 2.0m 布置机耕路（兼顾巡河路），岸线整治长度约 2154m，其中桩号 FCC0+000~FCC0+146 段采用断面型式一，桩号 FCC0+146~FCC0+396 段采用断面型式一、断面型式二，桩号 FCC0+396~FCC1+145 段采用断面型式二。规划设计河底高程-1.62~-0.89m。

自北向南，沿线 3 处与道路交叉（桩号 FCC1+004、桩号 FCC0+791、桩号 FCC0+552），与道路交叉涵洞维持现状；左岸分别与海中涌（FCC0+911）、支涌 2（FCC0+676）、花沙涌（FCC0+431）交汇，为保障左岸岸顶防汛道路连通，分别在交汇处设置桥涵，共计新建桥涵 3 座；结合岸坡整治沿线穿堤建筑物拆除重建 11 座。

根据现状污水管网布置、污水专项规划及河道整治方案，对漏排入河的污水管进行截排，将其接入市政污水系统。新建截污管道沿凤池涌两岸堤路自西南向东北敷设，新建 DN500 截污管道 2402m，管道埋深 1.6m~3.6m，共设 120 个检

查井和 8 个截流井。

工程主要建设内容：岸坡治理长 2154m，穿堤建筑物拆除重建 11 座、新建连通桥涵 3 座、新建 DN500 污水管道 2402m、两岸机耕路（兼顾巡河路）2154m。

1.5.4 主要建筑物设计

1.5.4.1 堤岸断面设计

(1) FCC0+000~FCC0+146 段

该段现状为斜坡式断面，常水位以上无护坡护岸，防冲刷能力弱。现状右岸被厂区占用，缺乏绿化游憩设施。该段沿线两岸无人行漫步道，堤后基本为厂房及种植工棚等，该段采用堤防断面型式一进行加固提升。

该段保留下部现状浆砌石护坡，在现状浆砌石护坡顶部新建生态砼基座（ $1\text{m}\times 0.5\text{m}$ ），基座面部设计高程为 0.8m（高于常水位 0.4m），基座顶部新建空心六角砖叠砌护坡至现状岸顶，岸顶设置宽 2.0m 机耕路（兼顾巡河路），路面结构为 180mm 厚 C30 砼路面，堤路下敷设 DN500 污水管，道路临水侧设置镀锌钢管栏杆，背水侧设置 C20 排水沟（ $0.4\text{m}\times 0.4\text{m}$ ）。

该段保留下部现状浆砌石护坡，在现状浆砌石护坡顶部新建生态砼基座（ $1\text{m}\times 0.5\text{m}$ ），基座面部设计高程为 0.8m（高于常水位 0.4m），基座顶部新建空心六角砖护坡至现状岸顶，岸顶设置镀锌栏杆并布置宽度为 2m 的人行漫步道以及排水沟，满足观景游玩需求，具体断面设计见图 1.5-1。

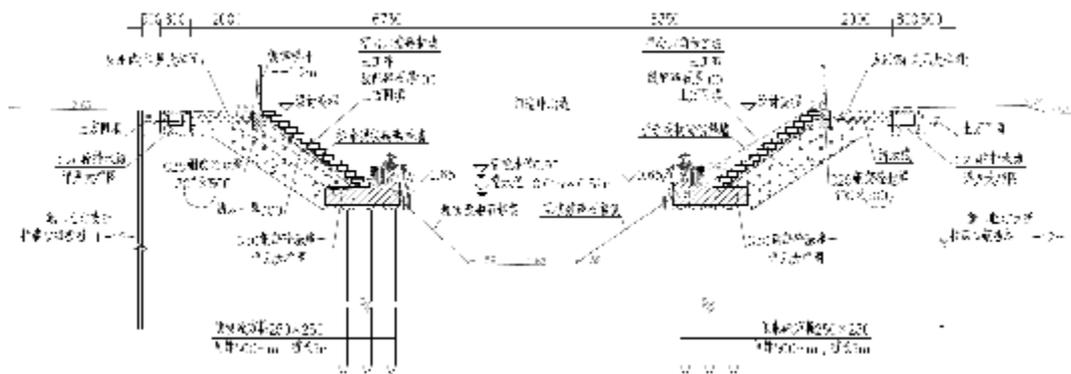


图 1.5-1 FCC0+000~FCC0+146 段标准断面图

(2) FCC0+146~FCC0+396 段

该段现状左岸为斜坡式断面，底部为浆砌石护坡，常水位以上无护坡护岸，防冲刷能力弱。该段现状右岸为复式堤岸断面，下部为浆砌石护坡，上部为砖砌石挡墙，挡墙单薄，防洪能力差，局部有挡墙坍塌。现状右岸被厂区占用，缺乏绿化游憩设施。该段沿线两岸无人行漫步道，堤后基本为厂房及种植工棚等。该段左岸采用堤防断面型式一进行加固提升，右岸采用堤防断面型式二进行加固提升。

该段右岸保留现状复式堤岸结构，保留下部现状浆砌石护坡，拆除上部现状砖砌挡墙，在现状浆砌石护坡顶部新建生态花槽（高 2m）护坡至岸顶，岸顶设置宽 2.0m 机耕路（兼顾巡河路），路面结构为 180mm 厚 C30 砼路面，道路临水侧设置镀锌钢管栏杆，背水侧设置 C20 排水沟（0.4m×0.4m）。该段左岸保留下部现状浆砌石护坡，在现状浆砌石护坡顶部新建生态砼基座（1m×0.5m），基座面部设计高程为 0.8m（高于常水位 0.4m），基座顶部新建空心六角砖护坡至现状岸顶，岸顶设置宽 2.0m 机耕路（兼顾巡河路），路面结构为 180mm 厚 C30 砼路面，堤路下敷设 DN500 污水管，道路临水侧设置镀锌钢管栏杆，背水侧设置 C20 排水沟（0.4m×0.4m），满足观景游玩需求，具体断面设计见图 1.5-2。

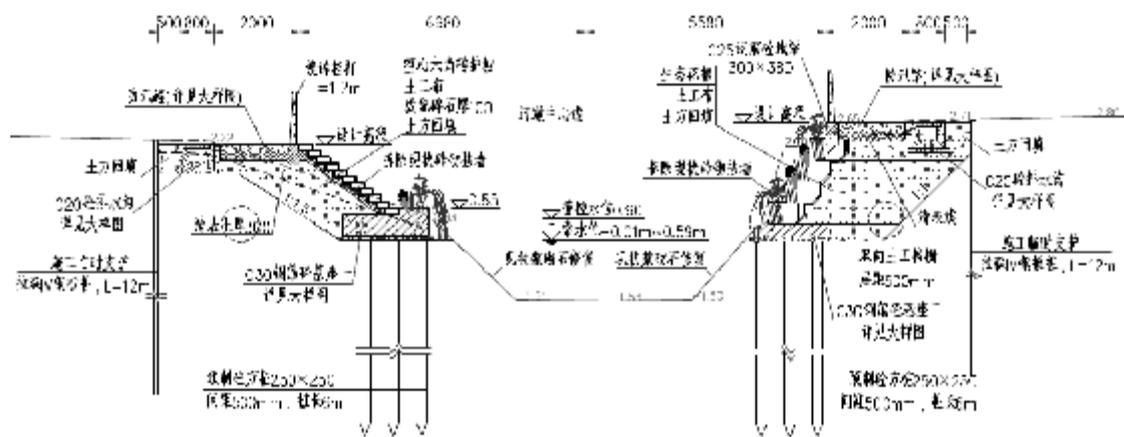


图 1.5-2 FCC0+146~FCC0+396 段标准断面图

(3) FCC0+396~FCC1+145 段

该段现状为复式堤岸断面，两岸下部为浆砌石护坡，上部为砖砌石挡墙，挡墙单薄，防洪能力差，局部有挡墙坍塌。该段采用堤防断面型式二进行加固提升。

该段保留现状复式堤岸结构，保留下部现状浆砌石护坡，拆除上部现状砖砌

挡墙，在现状浆砌石护坡顶部新建生态花槽（高 1m）护坡至岸顶，岸顶设置宽 2.0m 机耕路(兼巡视河路)，路面结构为 180mm 厚 C30 砼路面，堤路下敷设 DN500 污水管，道路临水侧设置镀锌钢管栏杆，背水侧设置 C20 排水沟（0.4m×0.4m），满足观景游玩需求，具体断面设计见图 1.5-3。

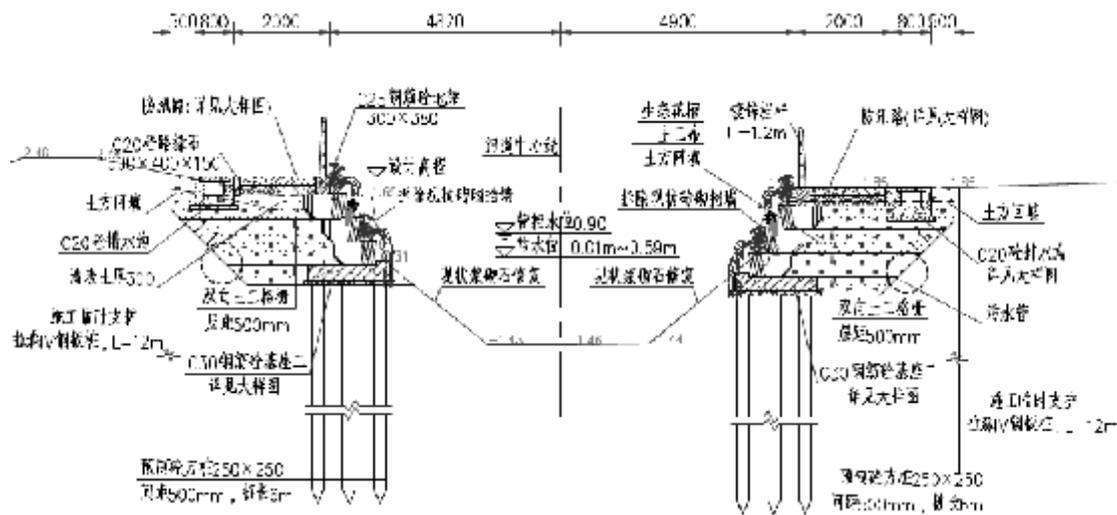


图 1.5-3 FCC0+396~FCC1+145 段标准断面图

1.5.4.2 建筑物工程

本工程拆除重建排水建筑物总计为 11 座，均为排水涵管，采用预制钢筋混凝土离心排水管（II 级管）。穿堤管涵顺水流方向依次为管涵段、出口段。涵管下设 C15 混凝土基座厚 0.2m，出口设一字形翼墙结构，护底采用 C25 素砼底板，厚 0.3m，翼墙墙身采用 C25 素砼。

凤池涌左岸分别与海中涌（FCC0+911）、支涌 2（FCC0+676）、花沙涌（FCC0+431）交汇，为保障左岸岸顶防汛道路连通，分别在交汇处设置桥涵，共计新建桥涵 3 座，现状沟渠尺寸详见表 5.7-2，设计孔口尺寸：花沙涌（FCC0+431）单孔空口尺寸 2.5m×2.0m（宽×高），支涌 2（FCC0+676）单孔空口尺寸 3.5m×2.0m（宽×高）、海中涌（FCC0+911）单孔空口尺寸 3.5m×2.0m（宽×高），具体详见表 5.7-3。新建桥涵与所在河涌正交布置，桥面按 2.0 宽设计考虑，结合两侧护栏宽度需要，桥涵宽 3.0m，桥涵横断面为单孔布置的 C30 钢筋砼箱涵结构，箱涵底板厚 0.50m，侧墙厚 0.50m，顶板厚 0.50m。箱涵四个角

200mm×200mm 加腋，桥涵进出口两侧通过八字生态砼挡土墙与上下游现有岸坡平顺衔接。

1.5.5 安全监测设计

凤池涌综合整治工程在沿线的河段共布设 3 个水位、雨量、图像三要素监测站点。1#监测站点布置于桩号 FCC0+070 靠桥侧路边位置，2#监测站点布置于桩号 FCC0+560 靠桥侧路边位置，3#监测站点布置于桩号 FCC1+000 靠桥侧路边位置，对堤岸进行变形监测，水位、雨量、图像监测，巡视检查等。

1.6 机电及金属结构

本工程不涉及机电设计及金属结构设计相关内容。

1.7 消防设计

施工现场应设置灭火器、临时消防给水系统和应急照明等临时消防设施。

本工程施工营造区单个面积较小，且主要是临时办公用房、材料临时堆场、施工机械设备停放场等，现状临时用房等设置的灭火器已能满足临时消防要求，故本次不再单独在施工营造区设置消防水系统，可利用附近市政消火栓。根据本工程项目特点，消防设施考虑采用手提式干粉灭火器，本工程办公用房、宿舍及自备发电机房及变配电房应设置应急照明，应急照明应选用自备电源的应急照明灯具，自备电源的连续供电时间不小于 60min。

1.8 施工组织设计

1.8.1 施工条件

(1) 对外交通

本工程位于广州市荔湾区，对外交通以公路为主，工程施工范围有市政道路（海龙路、海中北路、海中大道等）可直达，且工程位置可通航小型船舶，施工所需各种材料和设备也可由水路运达施工现场，对外交通十分便利。

(2) 施工供应条件

土料从附近市场购买，平均运距约 20km；

本项目位于城区，施工用混凝土采用商品混凝土，平均运距约 10km；

外购石料点隆庆砂石供应点位于佛山市顺德水道附近，平均运距约 31km；

外购砂料点位于海龙路 251 号建材销售点（介辣仔砂石场），平均运距约 2km；

施工生产用水：从河道中抽取。

生活用水：接项目区市政管网供水。

施工供电：可就近接通系统电网，不另备电源。

1.8.2 施工导截流

1.8.2.1 施工导截流

本工程主要建筑物级别为 4 级，根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）的规定，导流建筑物的级别为 5 级，相应土石导流建筑物的洪水重现期为 5 年，考虑到工程规模较小，施工期设计洪水导流标准选定枯水期 5 年一遇。

本工程考虑到施工规模较小，枯水期非雨天水深小，围堰漫水风险及损失小等因素，初拟采用分河段一次拦断，联通涵管导流，分段围护基坑的方式进行导流。围堰采用编织袋装土围堰，围堰顶高程为 1.6~2.0m（围堰高 3.5m），顶宽 1.5m，两侧边坡均为 1:1.5，边坡上铺设土工膜以防渗漏，为增强防渗效果，土工膜在堰脚平铺 1.0m 宽，并采用 0.4m 厚编织袋装开挖料压脚固定。

1.8.2.2 基坑排水

基坑排水包括初期排水和经常性排水。初期排水主要是排除围堰合拢闭气后基坑内的积水与渗水，基坑水位下降速度控制在 0.6m/d~0.8m/d；经常性排水主要包括基坑渗水，施工废水以及降雨等。

1.8.3 施工交通运输

(1) 对外交通运输

本工程对外交通便利，因此主要外来材料、设备和生活物资等对外运输均采

用公路运输的方式。

(2) 场内交通运输

本工程施工道路尽量利用现有市政道路和堤顶道路，不考虑场内施工便道。

1.8.4 施工总布置

本次工程拟设 1 个施工工区，布置在堤围内部分市政空地上，工区内主要布置各种临时辅助企业（钢筋加工厂、木材加工厂等）、施工仓库、堆土场等；施工期办公生活用户拟通过租用附近房屋解决。

1.8.5 施工总进度

本工程确定总工期为 7 个月，其中施工准备工期 1 个月（第一年 10 月）、主体工程施工工期 4 个月（第一年 11 月～第二年 2 月）、施工收尾工期 2 个月（第二年 3～4 月）。

1.9 建设征地与移民安置

1.9.1 占地范围及实物指标

工程永久占地主要为堤岸、岸顶机耕路（结合巡河路）和景观设施占地，指景观设施用地范围外边线与旧堤脚线之间范围内土地。

根据实地调查，工程建设用地均属水利设施用地范围内，不涉及新增永久占地。

工程涉及临时用地主要包括施工营造布置区、临时堆料场等。结合施工组织设计，土料采用购买方式，弃渣全部运至区内指定的弃渣场，故不涉及土料场和弃渣场永久征地问题。

1.9.2 征地拆迁费用

本工程征地静态补偿设计概算费用为 165.27 万元，其中农村部分补偿费 101.63 万元，其他费用 12.56 万元，基本预备费 11.42 万元，税费 39.66 万元。

该部分费用由项目区当地政府配合解决，不计列入工程总投资。

1.10 环境保护设计

1.10.1 环境保护对象及标准

1.10.1.1 环境保护对象

环境保护对象有水环境、环境空气、大气及声环境、生态环境、人群健康等。

1.10.1.2 环境保护标准

(1) 水环境保护标准

各水体水质不因本工程的建设而受到污染或恶化。本工程施工期施工废水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)中道路清扫用水标准后回用于施工工区道路洒水降尘，不外排。

(2) 环境空气质量保护标准

工程沿线的居民点等主要环境敏感点(详见表 10.1-1)的空气质量不会受到施工作业的影响，不致出现严重环境空气污染问题。本项目所在地及周围的环境空气质量应符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准的要求。

(3) 声环境保护标准

工程附近的居民点等主要环境敏感点(详见表 10.1-1)的声环境质量不会受到施工作业的明显影响，不致出现严重的扰民问题，施工场界环境噪声控制在《建筑施工场界噪声排放标准》(GB12523-2011)排放限值内。

本项目周围的声环境质量应符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准的要求。

(4) 生态环境保护标准

保护工程所在区域生态系统的完整性，使工程区周边的生态环境质量不因本工程的实施而受到显著的影响，受损生态环境破坏得到全面的恢复。

1.10.2 环境保护对策措施

本工程环境保护主要针对施工期间水环境、大气环境、声环境保护及固体废物处理，人群健康保护措施等。

主要做好施工人员生活污水以及生产废水的处理工作，采取适当大气环境保

护措施、噪声控制措施、固体废弃物控制措施以及人群健康保护措施，使大气质量、施工噪音满足相关标准的要求，做好环境卫生工作，保护施工人员的身体健康。植被恢复及水土流失防治措施见水土保持章节。

1.10.3 环境保护设计概算

依据《水利水电工程环境保护设计概(估)算编制规程》(SL359-2006)、《广东省水利水电工程设计概(估)算规定》(粤水建管〔2017〕37号)、《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》(国家计委、国家环保局 计价格〔2002〕125号文)、《工程勘察设计收费管理规定》(国家计委、建设部 计价格〔2002〕10号)、《水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定》(发改价格〔2006〕1352号)、《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(发改价〔2015〕299号)及环境监测等相关标准计算环境保护投资。本工程环境保护工程设计概算为 52.31 万元。

1.11 水土保持设计

1.11.1 水土流失预测

(1) 弃渣量预测

根据施工方法，结合土石方平衡结果分析确定各时段、各分区的弃土量。本工程弃方 12787m³，其中剥离表土 420m³用于后期绿化覆土，其余全部运送至政府指定弃渣场。

(2) 扰动地表面积预测

工程建设过程中，主体工程施工、施工营造布置等施工活动将扰动地表、影响地表植被，造成水土流失。经统计，工程扰动地面积为 5700m²。

(3) 水土流失危害的预测

通过上述预测，本工程建设将扰动地表，破坏水土保持设施及造成水土流失，如不采取防护措施，流失的土体将随水流直接进入河道，造成河床淤积、抬高，影响行洪。

1.11.2 水土流失防治责任范围划分

本次工程建设均属水利设施用地范围内进行,不涉及新增永久占地。经测算,本工程水土流失防治责任范围为 0.57hm²。

1.11.3 水土保持措施总体布局和分区措施体系

本工程采用拦挡、排水、沉沙等工程措施与植物措施相结合来设计防治方案。对于主体工程已设计部分不再重复,而对没有设计部分则进行补充。

(1) 主体工程区

为防止主体工程设计的草皮绿化未及时铺种,施工期间尚未发挥相应功效致使因裸露的面积在雨水的冲刷下,松散的泥土进入河道影响了水质,拟对开挖边坡位置在雨天补充塑料薄膜覆盖。

(2) 施工营造区

本工程施工营造区共设 1 个。施工营造区水土流失主要发生在施工期间人员和车辆的扰动以及部分堆料的流失,主体工程设计中未考虑相应的水土保持防护措施,本专业将补充临时排水、沉沙措施、土地平整、覆绿措施。

(3) 临时堆土场区

本次工程共布置临时堆土场 1 个,主要考虑布置排水措施、临时拦挡措施、土地平整和土地覆绿措施。

1.11.4 水土保持投资概算

经过计算,本工程新增水土保持设计概算为 28.77 万元。

1.12 劳动安全与工业卫生

对本工程的工作环境,从劳动安全与工业卫生的角度全面、细致的进行分析,找出发生火灾、爆炸、电击、机械伤害、防物体打击伤害、起重伤害、防高处坠落伤害、防车辆伤害、防自然灾害的主要因素,并指出其危害的后果。从而根据

相关规程规范的要求，在水工、土建等专业的设计过程中，严格执行《水利水电工程劳动安全与卫生设计规范》的规定，对火灾、爆炸、电击、机械伤害、防物体打击伤害、起重伤害、防高处坠落伤害、防车辆伤害、防自然灾害等危害采取预防措施，消除隐患，防止危害事故的发生，确保人员身体和国家财产的安全。

本工程的劳动安全与工业卫生的设计，对贯彻执行国家“安全第一，预防为主”的方针，确保安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用有着重要的意义，对事故防患于未然，从而使本工程在建造完毕投入运行后，能给管理工作人员塑造一个安全、卫生作业环境。

1.13 节能设计

1.13.1 能耗分析

节能主要包括建筑物节能、生产生活区节能、施工期节能、运行管理中的节能等几个方面。节能设计时，认真分析工程项目的各个环节，抓住问题的关键并提出相应的处理措施，以达到节能降耗的目的。本工程采用的主要节能措施如下：

(1) 优化工程布置及建筑物结构，根据工程现状合理拟定施工方案，避免建设规模过大造成土地资源浪费。

(2) 在工程建成后的日常运行中，合理调度工程的运行方式，采用节约用电的技术及管理措施，降低能源消耗。

1.13.2 工程节能设计

(1) 工程总体布置节能设计

根据工程特点，在总体布置方面岸线基本按现状走向布置，景观与游憩系统沿河岸结合机耕路布置，少征用土地；所有堤岸均采用堤路结合的方式，使堤（岸）不仅具有防洪功能，还兼有交通功能，减少了土地资源的消耗，达到了很好的节能效果。

开挖土方用于工程内的回填，一方面减少了外运弃渣的投资，一方面也减少了工程外地取土填筑的土方。

(2) 建筑物节能设计

1) 节能设计原则

①充分利用地形自然条件、在满足工程任务要求的前提下，尽量简化工程总体布置及建筑物型式；

②节省工程量，节省建筑材料；

③低洪水淹没影响，减少征地；

④降低运行期能耗。

2) 结构节能设计

工程结构设计方面对堤防加固加固尽量选择可利用开挖材料，工程投资较少。

(3) 施工期节能设计

为保证施工质量及施工进度，工程施工过程中采用合理的施工机械设备，因此节能降耗的工程重点是选择施工机械。本工程在施工机械设备选型及配套设计时，主要参考了《水利水电工程施工机械设备选择设计导则》(SL 484-2010)的有关要求和规定，并结合本工程自身实际情况确定。将满足工程进度要求，保证工程质量，降低工程造价的要求贯穿于施工机械设备选型及配套的设计全过程中。

1.13.3 节能效果综合评价

工程总体布置方面充分利用地形自然条件，在满足工程任务要求的前提下，尽量简化工程总体布置及建筑物型式，节省了工程量和建筑材料，通过优化设计，减少了工程占地；通过优化建筑物的选型，选择了运行过程中低耗能的建筑物型式；工程布置及建筑物选型符合节能降耗要求。

本工程在施工组织设计时，选择经济高效的施工技术方案的合理的施工工期，将节能降耗落实到施工材料、设备、工艺等技术措施上，降低工程造价，提高企业综合效益。

工程建设符合国家、地方和行业的节能设计标准，工程总体布置、施工组织充分考虑节能原则，工程采取的节能措施合理可行，能降低施工能耗和运行能耗，环境效益和社会效益十分显著。

1.14 工程管理设计

1.14.1 管理机构、人员编制

本项目是在现有工程的基础上进行堤围的巩固提升，因此不需新设堤围工程管理机构，堤围现状管理单位为广州市荔湾区水务设施管理中心，管理单位属于财政全额拨款的事业单位。

1.14.2 工程管理范围和保护范围

本工程 4 级堤防，根据荔湾区河涌管理范围按照河涌岸线外延 3.0m 作为堤身结构外缘线（即管理范围基准线），再加护堤地的宽度（6~15m）来划定，本工程管理范围为河涌岸线内及岸线外延 18~20m。

本工程 4 级堤防保护范围宽度为 100m~50m，临水侧宽度可结合河道管理需要及工程实际情况确定。

1.14.3 工程管理设施与设备

（1）交通设施

本工程区域现状道路基本满足防汛抢险、工程维护的行车安全和运输质量的要求，不再另建施工道路。

荔湾区水务设施管理中心已配备防汛指挥等车辆，不需增加配置。

（2）通信设备

荔湾区水务设施管理中心已配备完善的通讯设备，本次不再增加。

（3）其他管理设施

本工程的其他维护管理设施包括：里程碑、护堤屋和拦车卡等。

里程碑结合堤顶防浪墙一起布置。利用现有的水闸管理房作为护堤屋。

1.14.4 安全监测

按照《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）并结合本工程项目特点，综合本工程安全监测项目为：位移监测、水位监测及巡视检查。本次设计暂不考虑

监测自动化设计，仅预留接口，建议后期海龙围全线堤防结合监测自动化、信息化建设要求统一纳入。

1.14.5 运行管理费用及来源

工程年运行费为 89.00 万元。由于本工程基本没有财务收入，属于社会公益性质的建设项目，年运行费用需由政府财政补贴。

1.15 工程信息化

本工程为广州市荔湾区海龙围凤池涌整治工程，结合“广东智慧水利工程”的总体布局，需做好信息化基础工作。在沿线的河段共布设 3 个水位、雨量、图像三要素监测站点。定时图像“三要素”遥测站可同时自动采集水位、雨量、图像等信息，并通过 4G 传输模块将实施信息传送到服务器。

建成的信息化三要素监测数据信息可与当地的监管平台及广东省已建水利工程动态监管系统软件平台衔接，并在该平台进行完整的展示，提供一站双发的模式，将水雨情等数据发送到省厅水利工程动态监管系统软件平台，并在省厅服务器部署多线程数据接收处理软件，接收监测站发回的数据并将其存入广东省已建水利工程动态监管系统数据库。

1.16 设计概算

工程总投资 4583.18 万元，其中工程部分投资 4457.69 万元，水土保持投资 28.77 万元，环境保护工程投资 52.31 万元，树木保护专项工程投资 12.01 万元，电力管线迁改专项投资 32.40 万元。

工程部分投资 4457.69 万元，其中建安工程费及临时工程费用 3624.15 万元，独立费用 621.27 万元，基本预备费 212.27 万元。

资金均来源于广州市荔湾区财政资金。

1.17 经济评价

根据《水利建设项目经济评价规范》(SL72-2013)，国民经济评价指标主要包括经济内部收益率 (*EIRR*)、经济净现值 (*ENPV*)、经济效益费用比 (*EBCR*) 三项。经计算，本工程的经济内部收益率为 9.48%，大于社会折现率 (8%)；经济净现值为 643 万元，大于 0；经济效益费用比为 1.14，大于 1。各项经济评价指标均能达到规定要求，因此该项目在国民经济上是可行的。

1.18 海绵城市专篇

1.18.1 设计目标

本项目位于荔湾区 05-08 分区，属大沙河湿地公园片，按照《荔湾区海绵城市专项规划》表 4-2“荔湾区建设分区主要指标分解表”，本分区设计降雨量为 26mm，年径流总量控制率为 70%，森林覆盖率为 0.01%，生态岸线恢复率为 52.51%，水域面积率 11.52%。

海绵设施建设目标主要通过堤顶排水系统、堤岸植物带，优化堤身径流、排水模式，进一步提升城市防洪排涝能力，进一步改善河道水质。

1.18.2 设计方案

本工程为河涌整治项目，属堤岸改造工程，为响应建设海绵城市的目标，本工程在设计过程中，结合本工程现场实际及用地条件，充分考虑了低影响开发措施，主要为植被缓冲带、拆除现状硬质堤岸等。

(1) 拆除现状硬质堤岸：本工程凤池涌河涌两岸现状大部分为圻工硬质岸墙，设计将其局部拆除，未拆除部分作为基础，减少工程投资，拆除部分采用生态框、生态混凝土铺设堤岸，采用生态手法恢复绿色堤岸，减缓地表径流流速，增加绿化面积

(2) 生态混凝土 本工程堤岸护脚采用生态混凝土。生态混凝土存在孔隙，能有利于植物生产，可与周围自然环境融为一体；它具有 良好的渗透性，可防止由流体静力造成的损害。

(3) 生态边坡 本工程临水坡边坡通过对坡面植草、雨水滞留净化槽等措施形成植被缓冲区，经植被拦截及土壤下渗作用，即可减缓地表径流流速，又可作为河涌两岸的滨水绿化带。

(4) 透水铺装 本工程沿河涌两岸堤顶布设巡河通道，巡河通道铺装采用透水砖铺装，透水砖面层和基层均为透水结构，雨水透过路面结构最终渗入土基。通过此举措，将雨水径流充分入渗，从源头减少径流。

1.18.3 结论

本工程为河涌整治工程，通过生态堤岸的建设对区域内地块等起到重要的保护作用，通过采用的工程措施（如生态材料，透水铺装、草皮绿化等）具有强透水性，能够使大部分雨水渗入地下，降低地表溢流漫顶，使降雨可以尽可能的消纳和利用，有效控制面源污染，大大降低了地面排水系统的负荷，本工程的建设符合《广州市海绵城市规划建设管理暂行办法》，年径流总量控制率 85.3%，满足海龙围分区 >74% 的指标要求，采取的措施是可行的。

1.19 管线调查专篇

本工程拟对范围内的给水（J）、污水（W）、排水（P）、雨水（Y）、燃气（R）、电力（L）、路灯（S）、电信（D）、信号（X）、工业（G）共 10 种现状管线进行探测。

本工程施工范围内各种管线较为复杂，施工前应先熟悉物探资料，并在施工前对施工范围及施工影响范围内所有地下、架空管线进行准确复测。

1.20 交通疏解专篇

1.20.1 占用道路的路段、面积

本工程的对场内交通运输主要为主体工程的外来建筑材料和开挖填筑料的运输，考虑直接利用现有市政道路和堤顶道路，占用道路的面积约为 4200m²。

1.20.2 工期期限

根据工程规模、水工布置及施工方案等特点，并参照其它工程的施工经验，经分析平衡安排，确定本工程总工期 7 个月，其中施工准备期 1 个月(第 1 年 10 月)，主体工程施工 4 个月(第 1 年 11~第 2 年 2 月)，施工收尾工期 2 个月(第 2 年 3~4 月)。

1.20.3 施工采取的物理安全措施和维护交通秩序与安全措施

(1) 在施工前方自 1000m~300m 开始设提示、限速、改道等施工安全标志牌提示、引导车辆通过；

(2) 施工路段用锥形反光筒形成警戒外缘；

(3) 分别于施工区域及前方 300m、50m 处各挂设一个夜间安全闪烁警示灯；

(4) 施工区域用路栏及警戒线隔离，形成禁入区；

(5) 施工车辆停靠作业区，必须停放于锥形反光筒形成警戒区域内，并开启停车闪烁警示灯；

(6) 进出施工场所的有关作业人员，一律按规定穿着反光衣，戴安全帽；

(7) 对所有进出施工场所的有关作业人员，进行交通安全知识培训，提高交通安全意识；

(8) 设专职交通安全巡查员，检查发现交通安全隐患，提出整改措施并监督执行；

(9) 一旦在施工路段出现交通安全事故，专职交通安全巡查员应及时报警，并配合、协助交警进行疏导交通。

1.21 树木保护专篇

经调查，本项目工程范围内 FCC0+038~FCC0+097 右岸、FCC0+646~FCC0+696 左岸段将修缮堤顶机耕路，该段现有树木主要位于堤防临水侧斜坡，主要为垂叶榕、桃花心木等，堤防临水侧现有 12 株乔木，树木胸径约 10cm~30cm。

经调查，工程范围内未见政府部门公布的古树名木，不涉及公园绿地树木，不涉及树木砍伐、迁移等内容。

本项目建设中以树木保护的规定为基调，在结合现状的情况下进行方案设计。工程设计方案中以保护树木为主，对所有乔木均保留。因堤岸建设提升，重塑扩坡的需求，需对部分竹林及芭蕉进行修剪，工程施工期间要求做好工程范围内所有树木的管养工作。

树木保护专项工程投资 12.01 万元。

1.22 文物调查专篇

根据广州市荔湾区重新核定公布荔湾区登记保护文物保护单位名单，同时结合在工程区范围内的实地走访调查。工程范围内不涉及文物保护相关内容。

1.23 结论与建议

(1) 结论

通过项目建设提高了片区防洪潮能力，提升了沿线的景观，改善了投资环境和旅游环境，对保护区内的农业、交通、花卉种植基地等起到很好的保护作用，使周边人民更加安居乐业，有利于社会稳定及发展。

工程具有良好施工条件，计划工期为 7 个月，工程总投资 4583.18 万元，各经济指标合理可行，建议项目尽快实施，以早日发挥效益。

(2) 建议

1) 项目建设需加强与街道办、农业局、住建局、交通管理局等部门的沟通，争取相关部门的支持和落实，确保方案得以落地。

2) 项目实施范围涉及周边树木，下阶段应结合方案复核树木范围及数量，并做好保护方案，实施时采用合理施工工艺减少对树木的影响。

3) 本项目实施期间需分段围蔽堤顶道路，涉及影响周边居民、企业的通行，为更好满足施工期间各方的交通需求，建议协调交通部门、镇街落实交通疏解工作。

1.24 附表

工程特性详见表 1.24-1，投资估算总表详见 1.24-2。

表 1.24-1 工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注
一	水文			
1	流域面积	km ²	0.73	
2	多年平均径流量	万 m ³	54.75	
3	设计标准	%	5	
4	设计流量			
4.2	5 年一遇	m ³ /s	4.26	
4.3	10 年一遇	m ³ /s	5.17	
4.4	20 年一遇	m ³ /s	6.04	
5	施工标准	%	20	
5.1	施工期设计洪水	m ³ /s	1.84	
二	工程规模			
1	工程规模		小（1）型	
2	工程等别		IV	
3	主要建筑物	级	4	
4	次要建筑物	级	5	
三	河道整治工程			
1	河道清表工程	km	1.077	
1.1	河道清表		1.077	
2	堤岸工程			
2.1	护岸工程	km	2.154	
2.2	机耕路（巡河通道）	km	2.154	
3	拆除排水涵/重建排水涵	座	11/7	
4	连通桥涵	座	3	
四	污水管道工程			
1	新建 DN500 污水管道	km		另外立项
五	工程占地			

序号	名称	单位	数量	备注
1	占地面积	亩	11.91	
1.1	永久占地	亩	0	均为水利用地范围
1.2	临时占地	亩	11.91	
六	施工			
1	主要工程量			
1.1	河道清淤	万 m ³	0.03	
1.2	土方开挖	万 m ³	1.49	
1.3	清基	万 m ³	0.45	
1.4	土方回填	万 m ³	0.98	
2	主要建筑材料数量			
2.1	水泥	t	4.88	
2.2	砂	m ³	2546	
2.3	碎石	m ³	4164	
2.5	柴油	t	132.57	
2.6	汽油	t	5.22	
3	所需劳动力			
3.1	总工日	万工日	1.96	
3.2	高峰工人数	人	80	
4	施工导流			
4.1	导流标准	%	20	
4.2	导流方式		一次拦断	
5	施工期限			
5.1	总工期	月	7	
5.2	准备工期	月	1	
5.3	主体工程施工期	月	4	
5.4	工程完建期	月	2	
七	经济指标			
1	工程部分投资	万元	4457.69	
2	水土保持工程费用	万元	28.77	
3	环境保护工程	万元	52.31	

序号	名称	单位	数量	备注
3	树木保护工程	万元	12.01	
4	总投资	万元	2886.09	
八	综合利用经济指标			
1	河道单位长度整治投资	万元/km	3365.0	
2	社会折现率	%	8	
3	经济内部收益率	%	9.48	
4	经济效益费用比		1.14	
5	经济净现值	万元	643	

1.24-2 工程估算总表

序号	项目编号	项目名称	投资/万元	备注
1		第一部分 建筑工程	3350.15	
2		第二部分 机电设备及安装工程	11.91	
3		第四部分 施工临时工程	262.09	
4		第五部分 独立费用	621.27	
5		一至五部分投资合计	4245.42	
6		基本预备费	212.27	
7	I	工程部分静态投资	4457.69	
8		价差预备费		
9	II	建设征地移民补偿静态投资		
10	III	水土保持工程静态投资	28.77	
11	IV	环境保护工程静态投资	52.31	
12	V	树木保护专项工程静态投资	12.01	
13	VI	电力管线迁改专项工程静态投资	32.40	
14	VII	静态总投资(I+II+III+IV+V+VI 合计)	4583.18	
15		价差预备费合计		
16		建设期融资利息		
17	VII	总投资	4583.18	

凤池涌综合整治工程 初步设计报告

2 水 文

审 查：刘立霞（高级工程师）

校 核：陈国轩（高级工程师）

编 制：王 艳（助理工程师）

冯斯安（助理工程师）

目 录

2.1 区域概况.....	3
2.2 气象.....	4
2.3 水文基本资料.....	5
2.4 洪水.....	6
2.5 潮汐.....	13
2.6 施工期洪水.....	19
2.7 泥沙.....	20

2 水 文

2.1 区域概况

荔湾区位于广东省广州市西部，是广州市独具岭南特色的中心城区。地处珠江东岸、北岸，交通枢纽纵横交错；东与越秀区相连，北部、西北部与白云区水陆相通，西部与佛山市南海区接壤，行政区总面积 62.6km²。

荔湾区是由珠江三角洲与海冲积形成的低平原，珠江自西向东贯穿而过，地势平坦且向南北呈低落之势，西南部平均绝对高程 6m 左右。北面为台地，地势较高；西南、南部略低，高差 2m 左右。由西湾到小北江间，大部分为低洼平原。因地势低洼，局部地段下水上升至地面，有沼泽化现象，致排水不畅。西关平原内原有河涌密布，深入市内弯曲连绵，每逢大雨季节，潮涨入侵造成水患。

荔湾区东西贯穿珠江西航道，东临珠江后航道，从白鹅潭起直至丫髻沙，南临北江的叉流佛山水道、平洲水道，西有广佛河。荔湾区南部有花地河纵贯南北，北接西航道，南连平洲水道，西通广佛河。西航道荔湾区部分长度为 6.6km、后航道荔湾区部分长度为 6.5km、前航道荔湾区部分长度为 1.0km、佛山水道-平洲水道荔湾区部分长度为 12.9km、广佛河荔湾区部分长度为 5.40km、花地河总长度为 8.8km。荔湾区河网密布，有南方水乡特色，主要河道 63 条（段），较大的河涌有花地河、大沙河、东塍涌、剑沙涌、冲口涌、河沙涌、驷马涌、沙基涌等。

本次工程所涉及的凤池涌位于荔湾区海龙围内，海龙围位于荔湾区的西南部，总面积 16.3km²。片区中间地势高，四周地势低，高程 0~10m（珠基，下同），90%地面高程大于 1.4m，受潮汐影响大；片区整体开发强度大、建筑密度高，地面硬化率高达 72%，现状水面率约 2.11%，片区均位于旧改区域。片内主要有大沙河、江尾涌等河涌 15 条，总长 27.03km；大沙河、生南涌、生北涌、赤岗涌等出口均设有挡潮闸，共 15 座，总净宽 70.4m；大沙河、生南涌、生北涌等出口设有排涝泵站，共 15 座，总规模 61.41m³/s。详见图 2.1-1。

流 15.6 亿 m³。

2.3 水文基本资料

本工程范围内无水文站点，附近测量雨量的站点有中大雨量站、广州气象站等，其中中大雨量站位于广东省广州市海珠区中山大学，地理位置为东经 113°10'48"，北纬 23°3'36"。该站建于 1984 年，为国家站网基本测站，观测项目为降水、蒸发等，距离本工程较近，资料系列较长，满足相关规范设计要求，可作为本次雨量分析的参证站。

工程区附近有广州浮标厂（二）、大石、黄埔、中大等潮位站，其中广州浮标厂（二）站位于珠江后航道左岸海珠区南石西码头，地理位置为东经 113°9'36"，北纬 23°2'24"。该站建于 1953 年，为国家站网基本测站，观测项目为潮位，其资料质量完整可靠、资料系列较长、代表性好，且与本工程距离较近，洪水潮水影响因素基本一致，可作为本次洪潮水位分析的参证站。详见表 2.3-1、图 2.3-1。

表 2.3-1 水文测站基本情况表

序号	站名	观测项目	收集年份
1	中大雨量站	降水、蒸发等	1984~2018 年
2	广州浮标厂（二）站	潮位	1973~2018 年

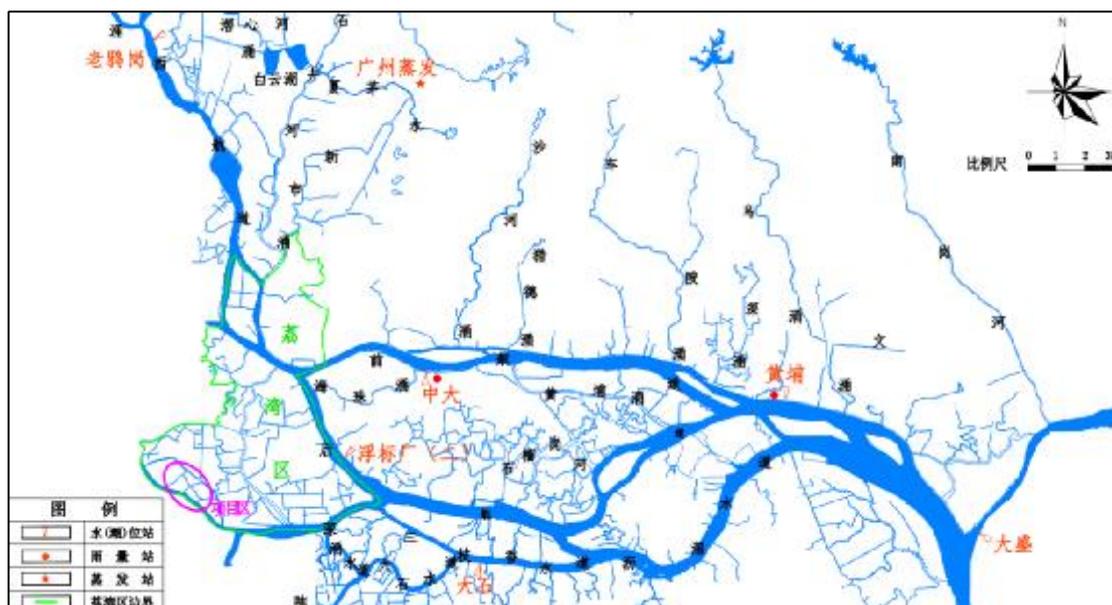


图 2.3-1 工程区域附近水文站示意图

2.4 洪水

2.4.1 外江洪水

2.4.1.1 洪水特性

工程附近外江水道的洪水主要来自于西北江。珠江流域洪水的时空变化与区域暴雨的时空变化规律基本一致，每年的4月~9月为暴雨洪水期。西、北两江洪水经思贤滘沟通平衡后注入三角洲网河区，思贤滘的洪量主要来自西江。思贤滘最大30d洪量组成中，西江（西滘口）洪量所占的百分比，多年平均为86.3%，最大年为93.8%（1970年），最小年为69.5%（1982年）；而北江（北滘口）最大30d洪量所占比例较小，多年平均为13.7%，最大年为30.5%（1982年），最小年仅占6.2%（1970年）。西江马口站实测最大洪峰流量53200m³/s（2005年6月24日）；北江三水站实测最大洪峰流量16300m³/s（2005年6月24日）。根据马口、三水站1900年~2018年年最大洪峰及出现时间资料分析，三水、马口站年最大洪峰出现在六月的几率最大，为42.4%，其次为七月份。

2.4.1.2 设计洪水

工程附近的水道属珠江三角洲网河区，河汉互相沟通，水网密集，西、北、流溪河等江河的洪峰进入网河区后，视当时潮位的变化而有不同的分流比。

西江控制站为高要站，北江控制站为石角站，东江控制站为博罗站，三角洲代表站有三水站、马口站，流溪河代表站为牛心岭站。

根据《珠江流域主要水文设计成果复核报告》（水利部珠江水利委员会2016）成果，各站设计洪水成果见表2.4-1。

表 2.4-1 各站设计洪水成果表

流域	站名	统计参数			设计洪峰流量			
		均值	Cv	Cs/Cv	0.5%	1%	2%	5%
西江	高要	32100	0.23	3.0	55800	52900	49800	45500
北江	石角	9800	0.34	3.0	21500	19900	18300	17100
西北江 三角洲	三水	8180	0.32	3.0	17200	16000	14800	13100
	马口	29100	0.24	3.0	51700	48900	46000	41800
	思贤滘	37300	0.25	3.0	37800	64000	60000	54300

流域	站名	统计参数			设计洪峰流量			
		6180	0.42	3.0	15800	14400	13000	11200
东江	博罗							
流溪河	牛心岭 (太平场)	880	0.58	3.0	2970	2650	2320	1880

2.4.2 围内洪水

2.4.2.1 参数统计

本次工程整治河涌位于海龙围排涝片区的大沙河以南侧，考虑区域内水系纵横交错，相互连通，为更好地进行河网区域水动力计算，结合《广州市荔湾区防洪排涝排水规划》，对大沙河及其以南侧区域划分集雨分区，进行设计洪水计算。

考虑大沙河以南侧区域内支涌较多，涝水会就近排入河涌，因此本次根据区域的河涌水系、地形地貌、排水管网等因素，将其划分为 9 个集雨分区，见图 2.4-1。并与《广州市荔湾区防洪排涝排水规划》成果对比，详见表 2.4-2。根据对比，本次复核成果中大沙河以南侧集雨面积增加了 0.72km²，主要原因为本次考虑排水管网、道路等因素，将龙溪大道、广州环城高速之间的区域划入大沙河集雨分区。

表 2.4-2 大沙河及其以南侧各河涌流域参数统计表

序号	河涌名称	河段	《荔湾规划》	本次设计复核		
			集雨面积(km ²)	集雨面积(km ²)	干流河长(km)	坡降(%)
1	大沙河	/	3.08	3.86	5.10	0.3
2	凤池涌	/	1.03	0.73	0.96	0.3
3	竹脚涌	/	0.91	0.36	0.77	0.3
4	支涌 2	/	/	0.07	0.42	0.3
5	猎口涌	/	0.38	0.14	0.53	0.3
6	海中涌	左支	0.69	0.30	1.31	0.3
7		右支		0.08	0.48	0.3
8	花沙涌	左支	/	0.11	0.46	0.3
9		右支	/	0.07	0.44	0.3
合计			5.00	5.72	/	/

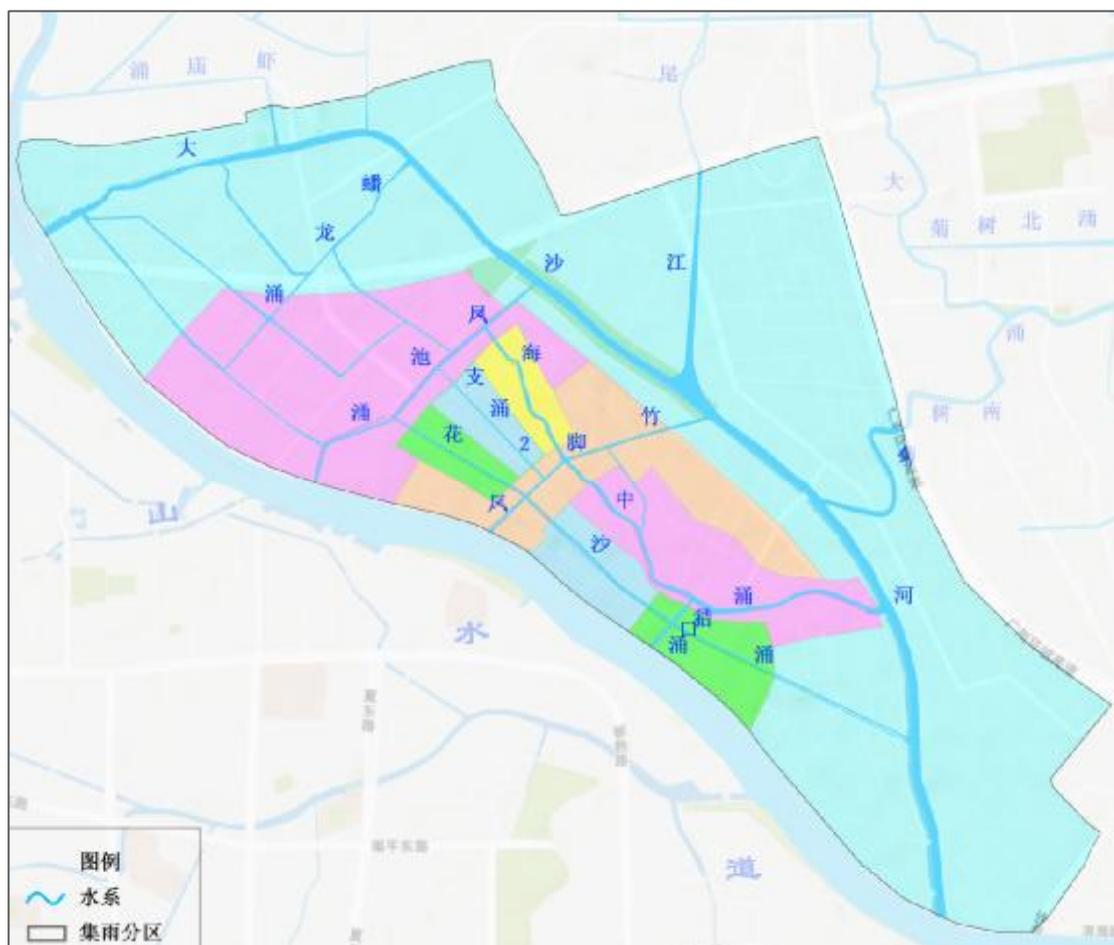


图 2.4-1 大沙河及其以南侧各河涌集雨面积图

2.4.2.2 暴雨特性

广州市区雨量的年际变化比较稳定。雨量的年内分配一般规律为：1月和12月降雨量最少，2月~3月主要作为低温阴雨期，雨期虽长但雨量少，4月~9月为暴雨季节，10月份起，暴雨天气基本结束，雨量锐减，进入枯季。暴雨有明显的前后汛期，前汛期4~6月以锋面雨为主，后汛期7~9月以台风雨为主。进入11月，暴雨天气基本结束，虽然枯季洪汛已过，但本地区曾出现大雨和暴雨。

暴雨特征主要为锋面雨和台风雨，大暴雨中台风雨占主要地位，台风雨的特点是雨区范围广，量级高，虽然时程分配较均匀，会出现大面积产流，使低洼地区的地面径流更为集中。非台风雨的特点是地区性强，降雨强度大，虽然量级较低，但时程分配集中，会使局部地区排水系统超负荷。

2.4.2.3 设计暴雨

采用暴雨资料推求海龙围内的设计洪水，本次对工程周边中大雨量站实测的降雨资料进行排频计算，并与从《广东省暴雨参数等值线图》（2003年版）查取的暴雨参数进行对比分析，见表 2.4-3。从表中可以看出，查等值线图的暴雨值要略大于实测资料计算成果。考虑到单站暴雨资料计算成果有一定的抽样误差，而等值线图暴雨值加入了历史暴雨且经过多个站点的时空协调平衡处理，结果更为安全可靠，故本次设计暴雨参数采用《广东省暴雨参数等值线图》成果。

表 2.4-3 设计暴雨参数成果表

编号	历时	实测资料排频成果			查等值线图成果		
		均值	C_v	C_s/C_v	均值	C_v	C_s/C_v
1	1h	57	0.26	3.50	58	0.35	3.50
2	6h	96	0.37	3.50	94	0.43	3.50
3	24h	146	0.40	3.50	128	0.40	3.50
4	72h	192	0.37	3.50	175	0.42	3.50

利用设计暴雨参数计算设计暴雨，由于荔湾区各片区河涌的集雨面积均小于 10km²，因此各河涌的暴雨点面换算系数均为 1.0，设计暴雨成果见表 2.4-4。

表 2.4-4 设计暴雨成果表

编号	历时	各频率 P 的设计暴雨 (mm)				
		1%	2%	5%	10%	20%
1	1h	122	112	97	85	73
2	6h	229	205	173	148	122
3	24h	296	266	227	196	164
4	72h	418	376	318	273	226

设计暴雨的时程分配采用《广东省暴雨径流查算图表使用手册》中的成果。根据手册，荔湾区位于珠江三角洲VII₁分区，故采用珠江三角洲设计雨型。用 6h、24h 长包短设计雨型，对设计暴雨成果进行分配，得到设计暴雨过程，见表 2.4-5。

表 2.4-5 设计暴雨过程成果表

时段 (h)	占 H ₆ (%)	占(H ₂₄ -H ₆) (%)	设计雨量(mm)				
			P=1%	P=2%	P=5%	P=10%	P=20%
0~1		1.5	0.99	0.92	0.82	0.73	0.63
1~2		2.9	1.92	1.78	1.58	1.41	1.22
2~3		3.6	2.39	2.21	1.96	1.75	1.52
3~4		8.8	5.84	5.40	4.78	4.28	3.71
4~5		10.7	7.10	6.56	5.81	5.20	4.51
5~6		11.3	7.49	6.93	6.14	5.49	4.77
6~7	10.9		25.00	22.34	18.84	16.12	13.29
7~8	16.6		38.07	34.02	28.70	24.55	20.24
8~9	19.7		45.18	40.37	34.05	29.13	24.02
9~10	20.5		47.02	42.01	35.44	30.31	24.99
10~11	17.4		39.91	35.66	30.08	25.73	21.21
11~12	14.9		34.17	30.53	25.76	22.03	18.17
12~13		9.7	6.43	5.95	5.27	4.72	4.09
13~14		7.8	5.17	4.78	4.24	3.79	3.29
14~15		8.8	5.84	5.40	4.78	4.28	3.71
15~16		5.5	3.65	3.37	2.99	2.67	2.32
16~17		5.4	3.58	3.31	2.93	2.63	2.28
17~18		4.8	3.18	2.94	2.61	2.33	2.02
18~19		3.2	2.12	1.96	1.74	1.56	1.35
19~20		3.2	2.12	1.96	1.74	1.56	1.35
20~21		2.5	1.66	1.53	1.36	1.22	1.05
21~22		4	2.65	2.45	2.17	1.94	1.69
22~23		3.6	2.39	2.21	1.96	1.75	1.52
23~24		2.7	1.79	1.66	1.47	1.31	1.14
合计	100	100	295.68	266.24	227.20	196.48	164.10

2.4.2.4 设计洪水

由于海龙围内缺乏实测水位和流量资料，设计洪水采用设计暴雨推求。由于大沙河片及其以南侧总集雨面积仅 5.72km² (小于 10km²)，本次分别采用广东省洪峰流量经验公式法和径流系数法计算片区设计洪水，再对计算结果进行综合比

较分析，最终合理选取一种方法作为计算结果。

(1) 经验公式法

该方法计算公式如下：

$$Q_p = C_p H_{24p} F^{0.84} / (L/J^{1/3})^{0.15}$$

式中：

Q_p —对应频率的设计洪峰流量 (m³/s)；

F —集雨面积 (km²)；

C_p —随频率而变的系数；

H_{24p} —对应频率的 24 小时设计暴雨量 (mm)；

L —干流河长 (km)；

J —干流平均坡降。

C_p 参数的确定是采用图解试错法及最小二乘法，以两个方法的结果进行对比后，最后确定参数的采用值。图解试错法，是采用某频率的计算参数，按其形成最大流量所起的作用大小，进行排队，逐项依次反复试错求解。为了使成果既符合精度要求，又达到计算简便，将图解试错法及最小二乘法的成果进一步综合，最后确定公式的参数，经检验成果尚好。

表 2.4-6 大沙河及其以南侧设计洪水成果

频率	集雨面积 (km ²)	干流河长 (km)	C_p	设计洪峰流量 (m ³ /s)	24h 洪量 (万 m ³)
P=2%	5.72	5.10	0.07	41.9	135.7
P=5%			0.06	34.3	116.7
P=10%			0.06	27.8	99.7
P=20%			0.06	21.6	82.4

(2) 径流系数法

大沙河及其以南侧各河涌集雨面积较小，涝水就近排入河涌汇流过程不明显，故可将产汇流过程简化为产流过程，采用径流系数法计算设计洪水过程。径流系数法的基本原理和步骤较为简单，将各时段的设计暴雨乘以涝区内各土地利用类型的面积和径流系数并相加，即可得到各时段的设计洪水。

根据广东省水利厅1999年3月制定的《广东省江河流域（区域）综合规划技

术工作大纲（试行）》，结合《室外排水标准》（GB50014-2021），对极端降雨工况下的径流系数做放大处理，本规划不同地类径流系数取值分别为：公园、湿地等绿地等采用0.7，城区建筑、道路交通等硬质化地面采用0.9，河涌、湖库采用1.0。计算成果见表2.4-7。

表 2.4-7 大沙河及其以南侧各河涌设计洪水成果表

编号	片区	河段	洪峰流量(m ³ /s)				24h 洪量(万 m ³)			
			2%	5%	10%	20%	2%	5%	10%	20%
1	大沙河 片区	大沙河	40.0	33.7	28.8	23.8	91.2	77.9	67.3	56.2
2		凤池涌	7.16	6.04	5.17	4.26	16.3	13.9	12.1	10.1
3		竹脚涌	3.61	3.04	2.60	2.15	8.23	7.02	6.07	5.07
4		支涌 2	0.771	0.652	0.553	0.462	1.75	1.49	1.29	1.08
5		猎口涌	1.31	1.11	0.952	0.784	2.99	2.55	2.21	1.84
6		海中涌左支	3.16	2.66	2.28	1.88	7.20	6.14	5.31	1.08
7		海中涌右支	0.853	0.714	0.614	0.501	1.93	1.65	1.43	1.50
8		花沙涌左支	1.13	0.952	0.823	0.672	2.58	2.20	1.90	1.59
9		花沙涌右支	0.755	0.631	0.542	0.443	1.70	1.45	1.26	1.05
合计			58.7	49.5	42.3	34.9	134	114	98.9	79.5

（3）成果合理性分析

1) 本次复核成果对比

从计算方法适用性上看：①本项目区地处珠江三角洲腹部，是由西北江携带来的泥沙淤积形成的冲积平原，地势平坦，坡降较小，难以量算，影响经验公式法的计算精度，而径流系数法的计算无需坡降。②本工程区位于城建区，片区内有鱼塘、农田和城市建设用地等多种土地利用类型，鱼塘、农田的涝水就近排入河涌沟渠，城市建设用地的涝水通过雨水管道收集汇入河道，产汇流过程与一般山区的天然过程不同，因此更适合应用径流系数法。③径流系数法忽略了汇流过程，但考虑到本区域内河涌、沟渠等水系连通、纵横交错，排涝面积较小，汇流路径短，有利于汇水，故可将产汇流过程简化为产流过程，采用径流系数法是合适的。④应用经验公式只能推求最大设计流量，通过求得汇流时间计算洪水总量，无法计算出洪水过程线。

从计算结果上看：本次采用经验公式法和径流系数法两种方法计算得到洪量

接近,经验公式计算得到大沙河片区内 5 年~50 年一遇 24h 洪水总量分别为 82.42 万 m³、99.71 万 m³、116.67 万 m³ 和 135.70 万 m³; 径流系数法对应洪水总量分别为 79.51 万 m³、98.86 万 m³、114.32 万 m³ 和 133.95 万 m³, 相差 0.8%~3.6%, 成果合理。

2) 与《广州市荔湾区防洪排涝排水规划》成果对比

将本次径流系数法计算的设计洪峰流量与《广州市荔湾区防洪排涝排水规划》成果对比,本次大沙河片区集雨面积较大,其通过径流系数法计算得到的 10 年、20 年一遇设计洪峰流量差异较小,50 年一遇设计洪峰相差较大。其主要原因为《广州市荔湾区防洪排涝排水规划》采用综合单位线法计算时对区域比降统一取值为 0.3‰,而大沙河片区实际地势平坦、集雨面积较小,导致计算结果偏大。

表 2.4-8 大沙河及其以南侧设计洪峰流量对比表

频率	本次设计		《荔湾规划》		差值百分比
	集雨面积 (km ²)	设计洪峰流量 (m ³ /s)	集雨面积 (km ²)	设计洪峰流量 (m ³ /s)	
10%	5.7	42.4	5.0	41.2	2.79
5%		49.5		50.8	-2.53
2%		58.7		62.4	-5.85
1%		65.7		/	/

综合以上考虑,本项目采用本次设计复核的径流系数法计算成果作为设计洪水成果。

2.5 潮汐

2.5.1 潮汐特征

工程周边水道有珠江西航道、后航道、佛山水道、平洲水道及广佛河,均属感潮河道,汛期既受来自流溪河、北江、西江洪水的影响及东江洪水的顶托,又受来自伶仃洋的潮汐作用,洪潮混杂,水流流态复杂。潮汐为不规则半日潮,即在一个太阴日里有两次高潮和低潮,而且两个相邻的高潮或低潮的潮位和潮流历时均不相等。一个月内有朔、望(初一、十五)大潮和上、下弦(初八、二十三)小潮,约 15 天为一个周期。此外还有月周期和年周期,以及由于月球近地点和

黄白交点变化所产生的 8.85 年和 18.61 年的长周期变化。

珠江口八大口门的年平均涨潮、落潮潮差均在 2.0m 以下，因此属弱潮河口。潮差年际变化不大，年内变化则较大。年最高潮位均发生在 4 月份以后，而以 6、7 月份为主，但汛后仍会出现年最高潮位。前汛期以洪潮遭遇为主，后汛期则以台风、洪潮遭遇居多。

采用本工程附近的广州浮标厂（二）、老鸦岗（二）及中大三个潮位站进行特征潮汐值统计，见表 2.5-1。

表 2.5-1 潮位站潮汐特征值统计表（珠基）

站点名称		老鸦岗（二）	广州浮标厂（二）	中大
统计系列 (年)	年最高、最低、均值	1956~2018	1952~2018	1975~2018
	其它	1956~2011	1952~2018	1975~2011
年最高潮位 (m)	平均	2.16	2.12	2.18
	最大	3.07	2.86	3.28
	出现日期	2018/9/16	2018/9/16	2018/9/16
年最低潮位 (m)	平均	-1.09	-1.40	-1.49
	最小	-1.35	-1.62	-1.67
	出现日期	1964/10/13	1971/3/23	1986/12/19
高潮位均值 (m)		0.76	0.76	0.83
低潮位均值 (m)		-0.35	-0.66	-0.76
涨潮差均值 (m)		1.08	1.42	1.57
落潮差均值 (m)		1.08	1.42	1.58
涨潮历时均值 (h)		5.15	5.11	5.08
落潮历时均值 (h)		7.29	7.34	7.36

2.5.2 设计潮位

2.5.2.1 历次设计潮位成果简述

(1)《西、北江下游及其三角洲网河河道设计洪潮水面线》(粤水资[2002]40 号)

20 世纪 80 年代末期以来,由于受人类活动和上游涝水来沙条件改变的影响,西、北江下游及其三角洲网河河道已发生了显著的变化,由此导致各水道的洪(潮)水位、分流比等均与 20 世纪 80 年代末期以前有了较大的差异。为了适应变化了的水情和河情,广东省水利厅于 1998 年底开始准备“西、北江下游及其三角洲网河河道设计洪潮水面线计算”的工作,对 1982 年颁布的《西、北江干流及网河区洪潮水面线》进行复核和调整。2002 年 6 月广东省水利厅正式颁布《西、北江下游及其三角洲网河河道设计洪潮水面线》(粤水资 [2002] 40 号)(以下简称《2002 年设计洪潮水面线》)。

(2)《关于发送珠江三角洲主要测站设计潮位复核成果协调会会议纪要的函》(珠水规计函[2011]312 号文)

由于《西、北江下游及其三角洲网河河道设计洪潮水面线》的颁布距今已有 19 年时间。近 19 年来,西北江下游三角洲地区的水文情势发生了变化,珠江河口相继发生“0307”号台风“伊布都”、“0814”号台风“黑格比”、“0915”号台风“巨爵”等风暴潮位,在珠江河口区所造成部分站的暴潮水位不断超过实测历史最高潮位。因此,将原有水面线成果所采用的水文系列延长是必要的。珠江水利委员会、广东省水利厅、广东省水文局、广东省水利电力勘测设计研究院、中水珠江规划勘测设计有限公司等单位代表于 2011 年 4 月 19 日在广州市召开了珠江三角洲主要测站设计潮位复核成果协调会议,会议对珠江三角洲主要测站设计潮位复核成果进行了讨论、协调,形成了珠江三角洲主要测站设计潮位新成果,该成果主要内容见《关于发送珠江三角洲主要测站设计潮位复核成果协调会会议纪要的函》(珠水规计函[2011]312 号文)。

(3)《珠江河口综合治理规划修编-主要测站设计潮位复核报告》(2020 年)

考虑到 2008 年之后发生的“1713”号台风“天鸽”和“1822”号台风“山竹”等风暴潮的影响,中水珠江规划勘测设计有限公司在 2020 年编制的《珠江河口综合治理规划修编-主要测站设计潮位复核报告》(以下简称《潮位复核报告》)中对珠三角 41 个潮位站的年最高洪潮水位变化趋势进行了分析,将水文序列延长至 2018 年,修订了老鸦岗(二)、广州浮标厂(二)等 24 个潮位站点的设计潮位。

2.5.2.2 设计潮位复核

(1) 设计潮位复核

本次设计已收集到广州浮标厂（二）潮位站 1973 年~2019 年共 47 年年最高潮位，广州浮标厂（二）站为广州境内上部的潮位站，不做特大值处理。频率计算采用统一处理法，以 P—III 型曲线适线，适线时尽量靠近高洪潮位点据，根据点群趋势目估适线。广州浮标厂（二）潮位是洪潮过渡区，原设计参数采用 $C_s=3.5C_v$ ，但考虑到加入“1713”号台风“天鸽”和“1822”号台风后，在珠江河口东侧伶仃洋赤湾~广州水道浮标厂一带最高潮位大幅增加，频率曲线上段要照顾大值变陡、而下段相对变平，因此 C_s 与 C_v 的倍比结合适线的实际情况适当增大为 6。设计洪潮位成果见表 2.5-2。

表 2.5-2 广州浮标厂(二)年各频率高潮水位统计表 (m, 珠基)

成果出处	均值	C_v	C_v/C_s	各级频率 (%) 高潮水位									
				0.1	0.33	0.5	1	2	5	10	20	33.3	50
本次复核	2.12	0.14	6	3.40	3.19	3.11	2.99	2.85	2.67	2.52	2.35	2.21	2.08
《潮位复核报告》	2.07	0.14	6	3.34	/	3.06	2.94	2.81	2.62	2.47	2.31	/	/
《2002 年设计洪潮水面线》	/	/	/	/	2.83	2.76	2.70	2.64	2.48	2.36	2.22	/	/
《珠水规计函 [2011]312 号》	/	/	/	3.09		2.89	2.79	2.69	2.55	2.43	2.29	/	/

注：本次复核、《珠水规计函[2011]312 号》及《潮位复核报告》均采用 2005 年以后基面换算关系。

(2) 计算成果合理性分析

根据表 2.5-2，本次复核设计潮位成果与《潮位复核报告》（2020 年）对比，前者的均值及各频率对应的设计潮位值高于后者 0.04~0.06m。其原因主要为《潮位复核报告》（2020 年）采用了 1952~2018 共 67 年潮位资料，系列更长，而 1952~1973 年的年最高潮位相对偏低。

《潮位复核报告》（2020 年）与 2002 年颁布的《2002 年设计洪潮水面线》比较，延长系列后，各频率对应的设计潮位值高出 0.09~0.3m。其中，广州浮标

厂(二)200年一遇设计潮位为3.06m,比原水面线200年一遇潮位2.76m高0.3m,原水位接近于延长系列后的50年一遇标准。

考虑到颁发《2002年设计洪潮水面线》至今的潮位变化情况及资料系列长度,本次设计采用已通过珠委审查的《潮位复核报告》(2020年)设计潮位成果,并通过比降法得到工程区域外江潮位,下阶段应结合珠委新的潮位修编成果及省水利厅颁布的新设计水面线成果进行复核与衔接。

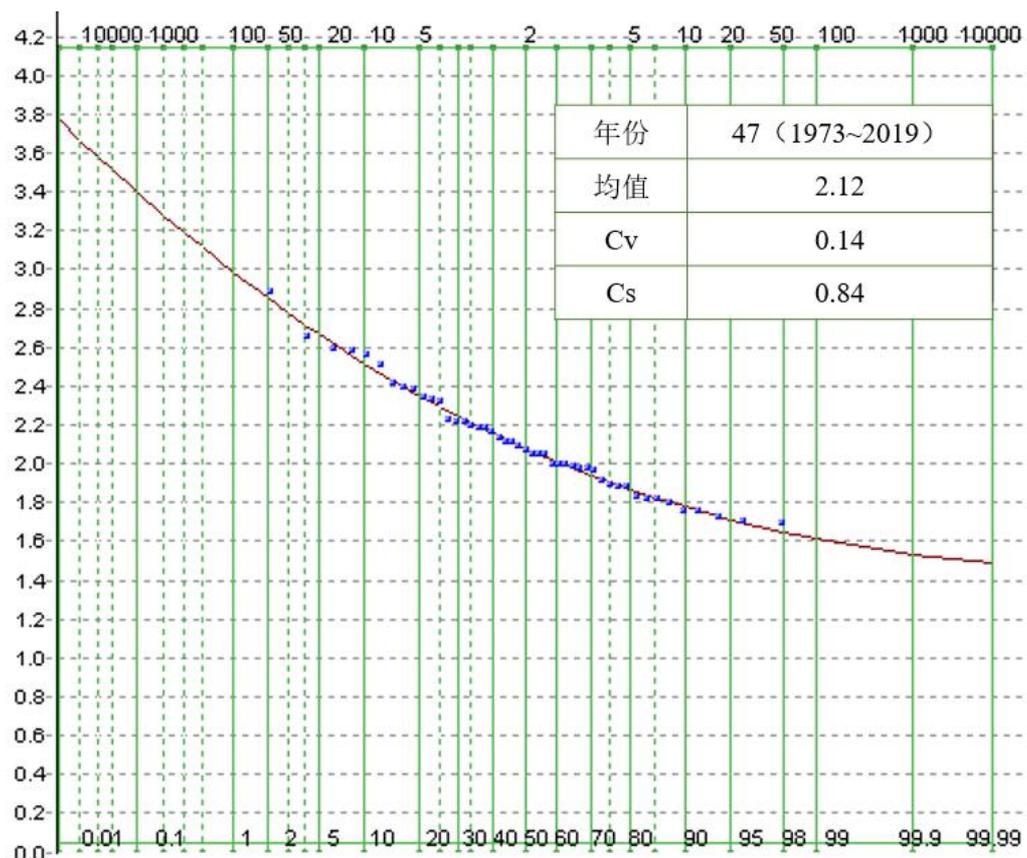


图 2.5-1 广州浮标厂(二)最高洪潮频率曲线图(本次复核)

2.5.3 典型潮位过程

本次设计按照对排涝偏不利考虑,选择低潮偏高的潮型。据此查水文资料,由高潮位相接近原则,选取广州浮标厂(二)站2019年8月2日潮位过程作为最不利典型潮位过程进行缩放,内插得到工程区域外江潮位过程。见图2.5-2。

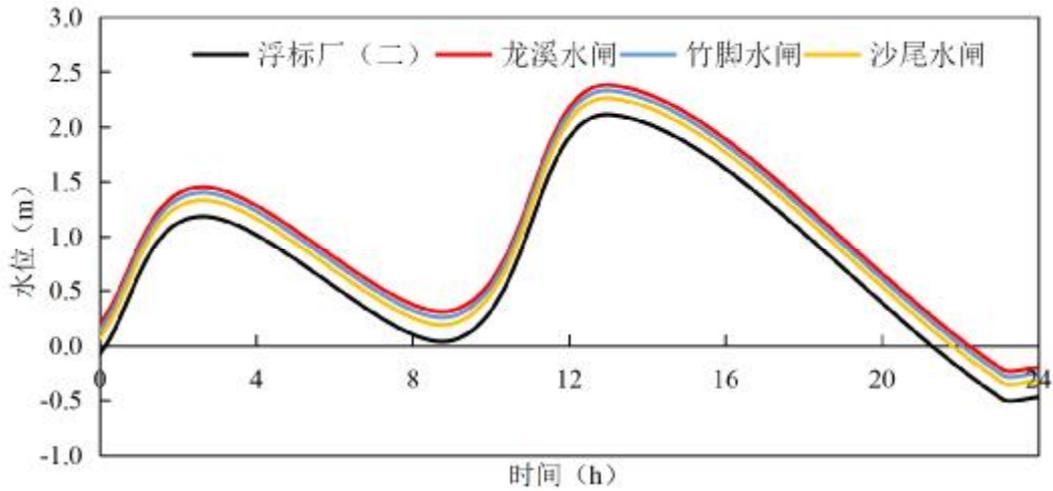


图 2.5-2 工程区域外江多年平均高高潮设计潮位过程

2.5.4 洪潮遭遇分析

(1) 降水为主，遭遇相应潮水位分析

统计中大雨量站历年最大日降雨量和发生暴雨相应日的广州浮标厂(二)站潮位，两者散点图见图 2.5-3。从图 2-6 可以看出，中大雨量站与广州浮标厂(二)站潮位关系不密切，点据变化较散乱，说明海龙围内与外江洪水同频遭遇的可能性很小。当中大雨量站日降雨量大于 20 年一遇降雨量 258.67mm 时，广州浮标厂(二)站潮位为 1.384m，低于外江多年平均高高潮位 2.11m。

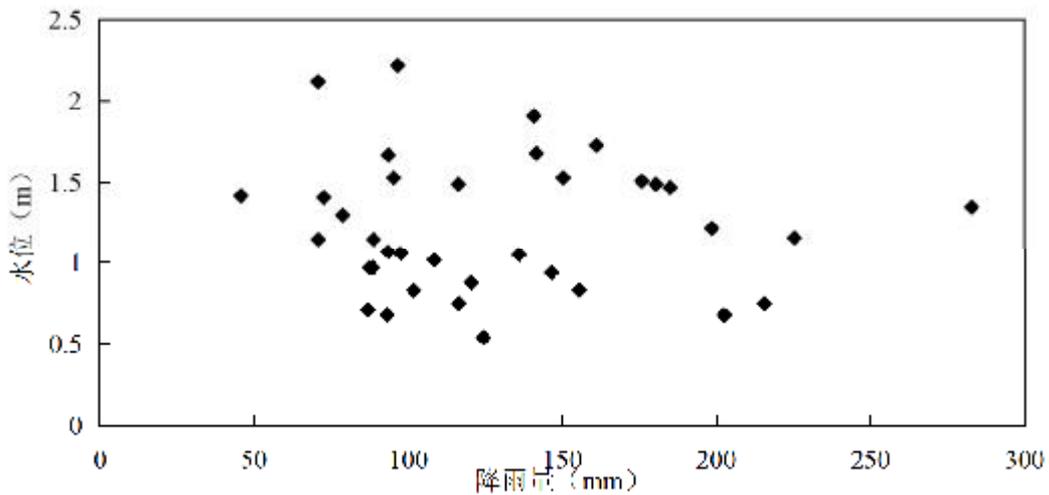


图 2.5-3 降水为主、潮位相应关系图

(2) 潮水位为主，遭遇相应降水分析

统计广州浮标厂（二）站历年最高潮位和发生最高潮位相应日的中大雨量站降雨量，两者散点图见图 2.5-4。从图 2-7 可以看出，中大雨量站与广州浮标厂（二）站潮位关系不密切，点据变化较散乱，说明海龙围内与外江洪水同频遭遇的可能性很小。当广州浮标厂（二）站水位大于 20 年一遇设计潮位 2.64m 时，中大雨量站相应降雨量为 14.2mm~87.5mm 时，均远小于 2 年一遇最大 24h 降雨量 186.79mm。

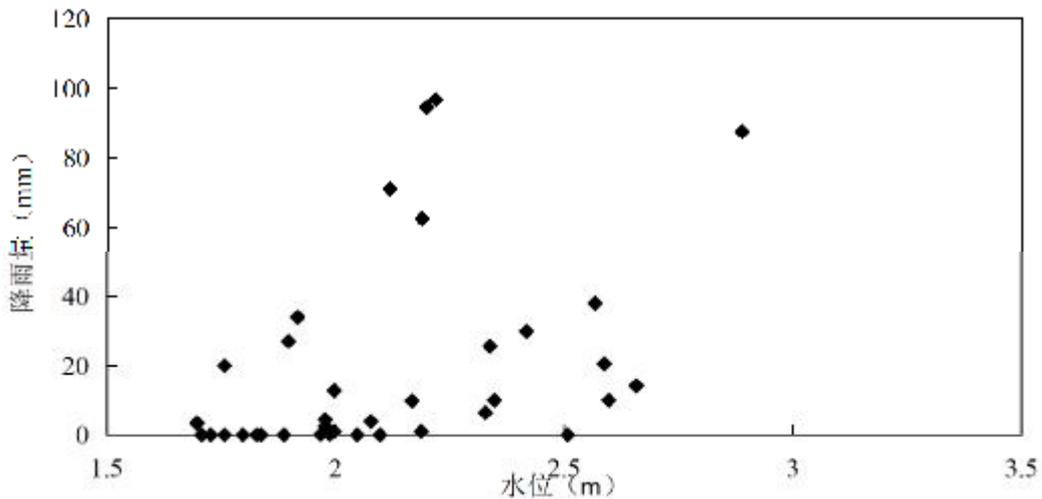


图 2.5-4 潮位为主、降雨相应情况关系

根据上述分析可知，工程区与外江未出现明显雨洪遭遇情况，根据《广东省防洪（潮）标准和治涝标准试行通知》，本次设计考虑采用围内发生 20 年一遇设计洪水时遭遇外江多年平均高高潮位、围内发生 2 年一遇设计洪水时遭遇外江 20 年一遇设计潮位两种工况。

2.6 施工期洪水

2.6.1 施工期设计暴雨

根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL252-2017），本工程临时建筑物防洪标准为 5~20 年一遇，本次选用枯水期 5 年一遇标准。

施工期洪水采用径流系数法进行计算，由于本工程区内无雨量站，故根据施工组织的设计要求，本次施工洪水需计算流域枯水期（10~次年 3 月）分期施工洪水。根据工程附近中大雨量站降雨观测资料，统计 1984~2016 历年各施工分期

(10~次年3月)的最大日降雨量,对施工分期用适线法进行频率计算,并根据最大日暴雨与最大24h暴雨的经验公式: $H_{24h}=H_{日} \times 1.1$ 得到施工期最大24h暴雨。由于缺少施工期短历时暴雨资料,其余历时暴雨参数采用倍比法,即根据施工期与全年最大24h降雨量之间的比值换算而得。由此求出施工分期各历时的设计降雨量,见表2.6-1。

表 2.6-1 施工期各控制时段设计暴雨 (P=20%)

历时 (h)	全年最大 24h 设计暴雨(mm)	倍比 k	施工期最大 24h 设计暴雨(mm)
1	68.08	0.434	29.55
6	121.08	0.434	52.55
24	186.79	0.434	81.07
72	243.18	0.434	105.54

2.6.2 施工期设计洪水

根据 2.4.3.3 节分析,本工程区域采用径流系数法计算施工期设计洪水,凤池涌施工期的设计洪峰流量为 $1.84\text{m}^3/\text{s}$ 。

2.7 泥沙

珠江是我国七大江河中含沙量最小的河流,但由于年径流量大,输沙量也较大,近年来由于水土保持及人为过量采沙等原因,河流含沙量及输沙量持续减少。

西江高要站多年平均含沙量 $0.297\text{kg}/\text{m}^3$,多年平均输沙量 6543 万 t。西江干流年输沙量较大的年份出现在 1994、1983 等年份,小沙年为 2003、1963 等年份。

从年内输沙特性看,输沙主要集中于 5 月~9 月,占全年的 90%左右。马口站多年平均含沙量 $0.28\text{kg}/\text{m}^3$,多年平均输沙量 6555 万 t;三水站多年平均含沙量 $0.191\text{kg}/\text{m}^3$,多年平均输沙量 891 万 t。

广州河道的泥沙主要来自北江和流溪河。其中石角站多年平均输沙量及多年平均含沙量统计见表 2.7-1、2.7-2。

表 2.7-1 北江石角站含沙量成果统计表

统计年段	多年平均含沙量 (kg/m ³)	最大年含沙量		
		含沙量(kg/m ³)	对应年径流量 (m ³ /s)	出现年份
1969	0.126	0.179	1477	1968
1970~1979	0.126	0.143	1515	1976
1980~1989	0.161	0.309	1433	1982
1990~1999	0.119	0.164	1830	1994
2000~2008	0.077	0.105	1700	2001
1954~2008	0.126	0.309	1433	1982

表 2.7-2 北江石角站输沙量成果统计表

统计年段	多年平均输沙量 (万 t)	最大年输沙量		
		输沙量 (万 t)	对应年径流量 (m ³ /s)	出现年份
1954~1969	516	913	1830	1961
1970~1979	565	920	2068	1975
1980~1989	672	1397	1433	1982
1990~1999	563	948	1830	1994
2000~2008	398	789	1600	2006
1959~2008	541	1397	1433	1982

凤池涌综合整治工程 初步设计报告

4 工程任务和规模

审 查：刘立霞（高级工程师）

校 核：陈国轩（高级工程师）

编 制：王 艳（助理工程师）

冯斯安（助理工程师）

目 录

4.1 区域概况.....	3
4.2 工程建设必要性.....	11
4.3 工程任务及建设内容.....	13
4.4 设计标准.....	14
4.5 现状地面高程分析.....	15
4.6 排涝能力复核.....	17
4.7 工程规模.....	20

4 工程任务和规模

4.1 区域概况

4.1.1 地理位置

荔湾区为广州市市辖区，位于广东省广州市西部，是广州市独具岭南特色的中心城区，是新型城市化发展的都会区，定位为广佛肇经济圈产业聚焦区、广州西联战略重点区、珠江前后航道商业与生态功能交汇区；地处珠江东岸、北岸，交通枢纽纵横交错；东与越秀区相连，北部、西北部与白云区水陆相通，西部与佛山市南海区接壤。种种优势彰显荔湾区地理位置的得天独厚，为商家必争之地。荔湾区自古以来即是广州市最有名的商业繁华区之一。

荔湾区是连接佛山的主要出入口，交通网络纵横交错：连接周边市区的内环路西半环、环城高速西半环等快速干道，贯通珠江两岸的珠江大桥、人民桥、鹤洞大桥、东沙大桥及珠江隧道、洲头咀隧道等桥梁隧道；由北往西南方面分别连接机场高速、广清高速、广佛放射线、龙溪大道、广珠西线、东新高速等主要交通出口；北接广州火车站、白云机场，西有滘口客运站，南有芳村客运站，还有可通世界各地口岸的新风港；已有和规划地铁1、5、6、8、11、10、13、19号线及广佛线共9条城市地铁，以及广佛肇城际线、广佛江珠、广珠城际北延线3条城际轻轨贯穿。

本次工程所涉及的风池涌位于荔湾区海龙围内。海龙围位于荔湾区西南部，主要是指由花地河与广佛水道环绕包围的地区，域内包括中南街和海龙街2条行政街和海南、海中、增滘、龙溪、海北5个行政村，面积近18km²，约占荔湾区总面积的30%。海龙围有着广佛同城“桥头堡”的区位优势，作为广佛两市区级共融的前沿地，与“最广州”的岭南文化中心区相距不到10km。海龙围作为连接佛山的主要出入口，交通网络纵横交错，南北方向有广州环城高速、武广高铁等，东西方向有龙溪大道、花地大道、地铁广佛线等。



图 4.1-1 海龙围区位图



图 4.1-2 海龙围交通图

4.1.2 社会经济

荔湾区陆域面积 59.1km²，水陆面积 62.6km²，辖 22 条行政街，193 个社区居委会。2021 年，荔湾区户籍总人口为 75.59 万人，人口密度 1.28 万人/km²，年末常住人口为 101.20 万人。其中，海龙围海龙街户籍人口 2.07 万人，常住人口 4.57 万人；中南街户籍人口 0.99 万人，常住人口 3.96 万人。

2021 年荔湾区全年地区生产总值为 1209.79 亿元，同比增长 8.5%。其中，第一产业增加值为 5.09 亿元，同比增长 8.5%，第二产业增加值为 330.49 亿元，同比增长 6.6%；第三产业增加值为 874.21 亿元，同比增长 9.3%。全区农林牧渔业总产值 7.79 亿元，同比增长 10.0%；全区规模以上工业总产值 366.98 亿元，同比增长 6.7%；全区 1-11 月规模以上服务业营业收入 331.86 亿元，同比增长 15.5%，其中规模以上高技术服务业实现营业收入 150.35 亿元，同比增长 20.6%；全区社会消费品零售总额 644.01 亿元，同比增长 14.3%。其中，海龙围海龙街工业总产值 1.78 亿元，中南街工业总产值 4.58 亿元。

4.1.3 相关规划设计文件

4.1.3.1. 《荔湾区旧村庄更新改造产业发展专项规划》

规划提出：荔湾区 18 条旧村庄将全面进行改造，遵循“政府主导、企业参与、科学规划、连片改造、配套优先、集约节约”的原则，并与《荔湾区功能片区土地利用总体规划》和已批控制性详细规划相协调，将 18 条旧村庄划分为大坦沙岛片区、白鹅潭中心商务片区、东沙先进制造片区、海龙国际科技创新产业片区、五眼桥一滘口产业片区共五大片区。详见图 4.1-3。

其中，荔湾区的海龙片区属于“1+4”广佛高质量发展融合试验区中的“1”，依托环城高速三大立交节点，围绕发展面向制造业的创新与研发，吸引高成长性企业，打造科创产业、医药健康与花卉休闲产业融合发展高地。

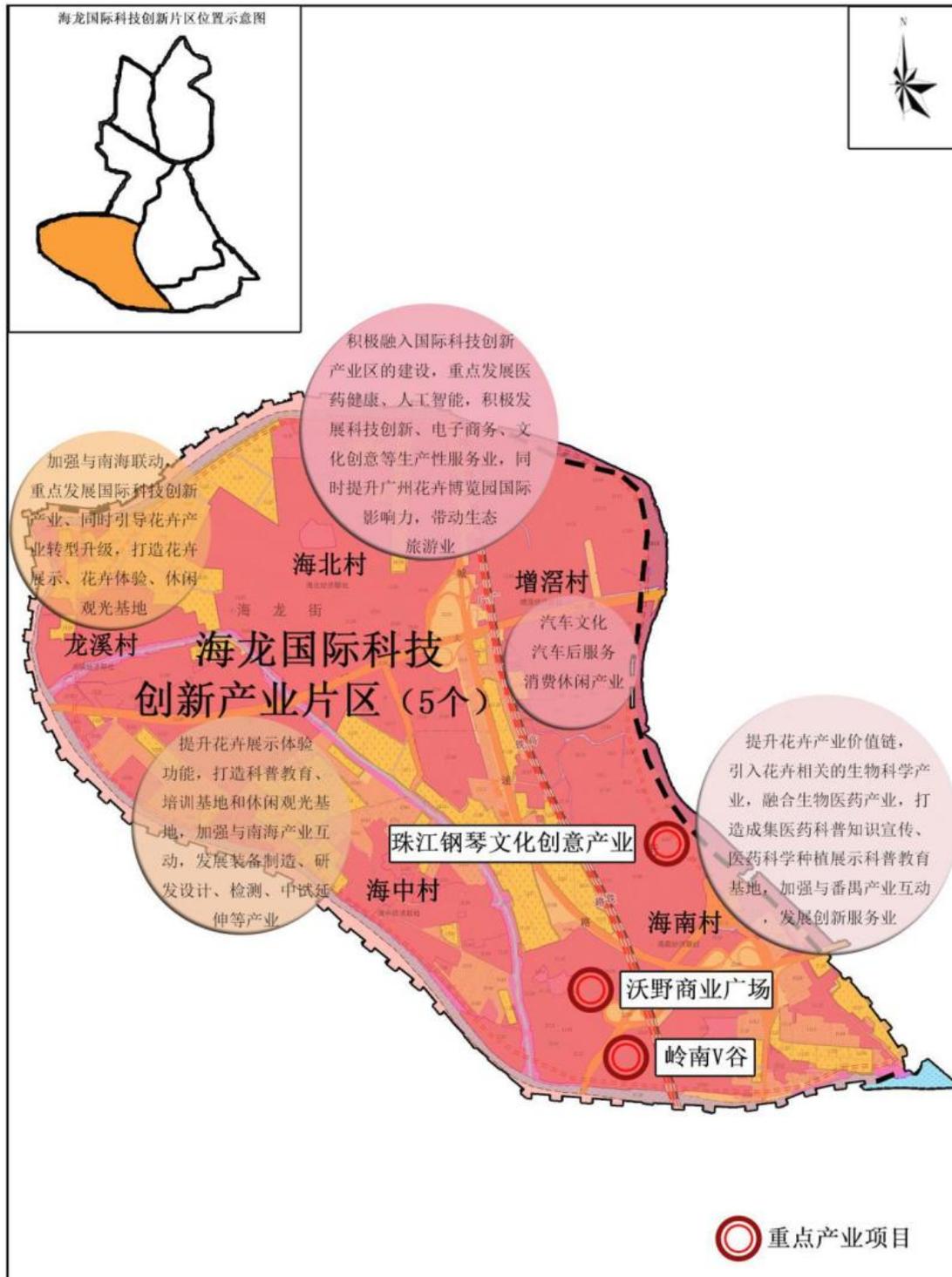


图 4.1-3 海龙围更改造产业发展图

4.1.3.2 《广州市河涌水系规划（2017~2035 年）》

规划提出：（1）广州市主城区（荔湾、越秀、天河、海珠、白云区北二环高速公路以南地区、黄埔区九龙镇以南地区及番禺区广明高速以北地区）是承担科

技术创新、文化交往和综合服务职能的核心区域，排涝标准为20-50年一遇24小时暴雨不成灾，并采用50-100年一遇24小时暴雨校核，老城区通过低影响开发、管网改造、优化管理调度等综合措施有效应对50年一遇暴雨；（2）根据河涌规模及其在区域经济社会发展中的重要性，将30条骨干河流以外的1338条河涌河流分为三类。（3）划定1717条（段）河涌河流的控制线，其临水控制线以水域规划过水断面为准，管理范围原则上按临水控制线外10~30m控制，最低不小于6m。

本工程中凤池涌为一类河涌，河涌排涝标准按20年一遇24小时暴雨不成灾，结合海绵城市、市政管网和调蓄设施建设有效应对50年一遇暴雨。凤池涌管理范围线外延宽度约20m。

4.1.3.3 《广州市防洪排涝建设工作方案（2020-2025年）》

《工作方案》提出，以全市9大流域为体系，105个排涝片区为单元，构建“蓄、滞、截、排、挡”的多层次立体式防洪排涝体系。（1）工作任务：完善骨干防洪潮体系，包括347.66km堤防达标加固工程；进行片区排涝整治，包括108宗水库达标加固或扩建工程、17宗海绵工程、106宗河道整治工程、66宗水闸工程、36宗泵站工程等。（2）治涝标准：到2025年，主城区、南沙区城市中心区域能有效应对不低于50年一遇的暴雨；番禺南部城区、花都城区、增城城区、从化城区及新建区域能有效应对不低于30年一遇的暴雨，其外围街镇的已建城区和南沙其他城市建设区能有效应对10~20年一遇的暴雨。

其中，荔湾区海龙围排涝片区建设标准为有效应对不低于50年一遇的暴雨，建设任务包括16.69km河涌整治、3座水闸工程1座泵站工程。涉及本工程的为竹脚涌支涌整治工程，整治长度4km，总投资8280万元。

4.1.3.4 《广州市防洪（潮）排涝规划（2021~2035年）》（征求意见稿）

规划提出：按照建设“中国特色社会主义现代化国际大都市”要求，建成坚实稳固、绿色低碳、智慧高效、富有韧性的高质量防洪（潮）排涝体系，洪涝灾害防御能力达到国际先进水平，实现“雨润羊城、江河安澜”，为广州经济社会

发展提供支撑和保障。按“千涌通百川、三江护安澜”的总体布局，构建广州市洪涝安全网，以实现：（1）至 2025 年，中心城区防洪（潮）标准达到 200 年一遇，远期至 2035 年，广州具备防御西、北江 1915 年型洪水及北江 300 年一遇洪水能力，中心城区具备防御 300 年一遇潮位能力；（2）中心城区、副中心城区、外围城区中心区，内涝防治标准达 100 年一遇，治涝标准为 20~50 年一遇。

按照“拓通道、散调蓄、强泵排、定竖向”的治理策略，形成“蓄排平衡，以排为主”的排涝体系，其中大沙河以南区域规划项目有：凤池涌 1.1km 扩宽至 8m，海中涌 1.5km 扩宽至 10m，竹脚涌扩宽 0.9km 至 8m，沙扩建尾泵站至 30m³/s，扩建龙溪泵站至 35m³/s。规划方案实施后，100 年一遇暴雨条件下，片区内河道最高水位不高于 5.9m，整体满足内涝防治标准 100 年。

4.1.3.5 《广州市荔湾区水务发展“十四五”规划》

规划提出，进一步疏通内河涌水系，拓宽行洪通道，以解决河道过流不畅、局部断面缩窄、卡口、堤岸不达标等问题，进一步提高河道行洪能力。重点推进凤池涌、菊树南涌、江尾涌等 12 宗河道整治工程，完成河道整治 18km 以上。

其中，涉及本工程的为凤池涌整治工程，整治长度 1.09km，总投资 1744 万元。

4.1.4 工程现状和存在问题

4.1.1.4 水利工程现状

本次整治工程位于大沙河以南侧，区域内有大沙河、凤池涌、竹脚涌等 11 条河涌，总长 15.2km。其中，一类河涌 3 条，二类河涌 2 条，三类河涌 6 条。详见表 4.1-1。

区域内有水闸 4 座，总净宽 19m，设计流量 49.01m³/s；泵站 5 座，总装机容量 1498kW，排涝流量 25.7m³/s。水闸泵站均与 2000 年之后建成，现状运行良好。详见表 4.1-2、图 4.1-4。

表 4.1-1 大沙河及其以南侧河涌统计表

序号	河涌名称	现状起点	现状终点	现状河长 (km)	现状河宽 (m)	河涌分类
1	大沙河	龙溪水闸	沙尾水闸	5.2	25~50	一类河涌
2	凤池涌	大沙河	凤池水闸	1.1	8~11	一类河涌
3	竹脚涌	大沙河	竹脚水闸	0.9	8	一类河涌
4	海中涌	大沙河	竹脚涌	1.5	4~15	二类河涌
5	猎口涌	海中涌	猎口泵站	0.2	10	二类河涌
6	蟠龙涌	大沙河	大沙涌	2	8	三类河涌
7	大沙河支涌 1	凤池涌	大沙涌	0.4	3~6	三类河涌
8	支涌 2	凤池涌	竹脚涌	0.6	6	三类河涌
9	花沙涌	大沙河	凤池涌	2.3	7	三类河涌
10	海中支涌	花沙涌	竹脚涌	0.4	4.9	三类河涌
11	大沙涌	大沙河	凤池涌	0.6	18	三类河涌
合计				15.2	--	--

注：数据来源于《广州市河涌水系规划（2017~2035 年）》，建设内容以实测为准。

表 4.1-2 大沙河及其以南侧水闸泵站特性表

序号	名称	水闸					泵站		
		建筑年代	孔数×净宽 (m)	闸底高程	流量 (m ³ /s)	孔口面积 (m)	建筑年代	装机容量 (kW)	排涝流量 (m ³ /s)
1	龙溪水闸 (泵站)	2001	1×5.0	-1.6	19.63	5×4	2008	2×130	4.5
2	凤池水闸 (泵站)	2002	1×3.0	-1.5	11.78	3×4	2002	2×160	4.7
3	猎口泵站	无					2010	2×132	4.8
4	竹脚水闸 (泵站)	2010	1×5.0	-1.5	15.6	5×4	2002	2×132	4.7
5	沙尾水闸 (泵站)	2008	1×6.0	-2	12	6×5.8	2008	3×130	7

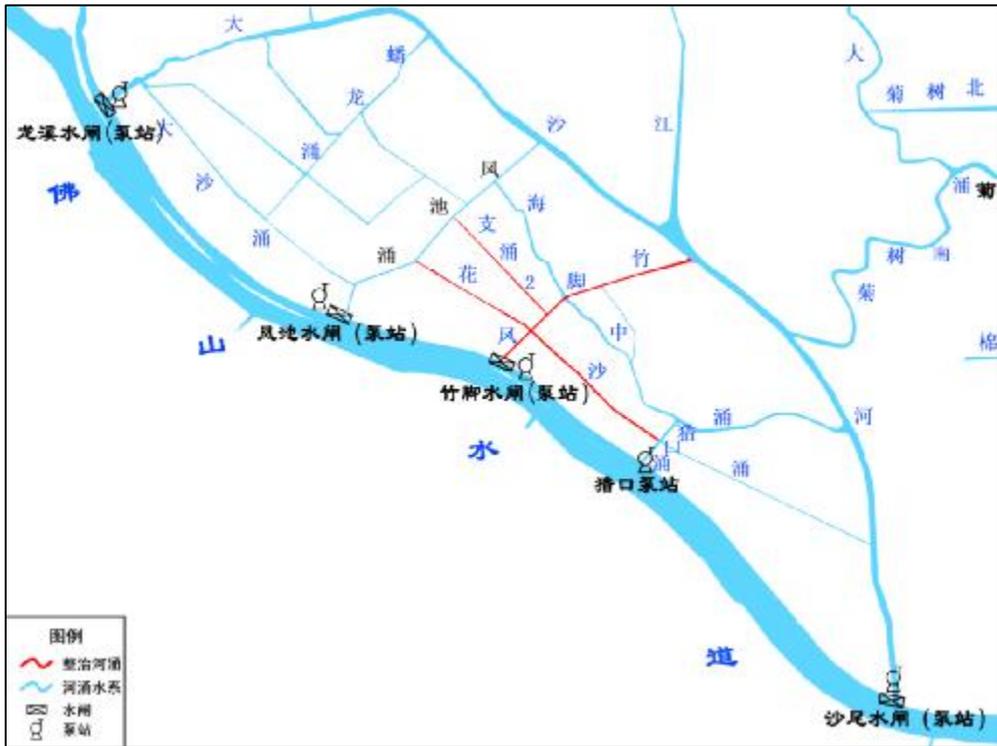


图 4.1-4 大沙河及其以南侧水利工程现状图

4.1.2.4 凤池涌存在问题

凤池涌起点为大沙河，终点为凤池水闸。根据本次测量成果，全长 1.20km，河底高程为-1.65m~-0.78m，沿程河道比降为 0.11%。左岸堤顶高程 1.06m~2.75m，右岸堤顶高程 1.01m~2.75m，河宽 8m~16m。

(1) 断面 FCC01~FCC14 共 705m，两岸下部为浆砌石护脚，上部为砖砌石挡墙，挡墙单薄，防洪能力差，局部有挡墙坍塌、护脚被掏蚀现象。



(a) 砖砌石挡墙

(b) 护脚掏蚀

图 4.1-4 凤池涌河道现状图

(2) 出口附近断面 FCC15~FCC23 共 369m，右岸被厂区占用，其中 188m 为碎石土，未形成堤防；左岸为斜坡式土堤，无护坡护岸，防冲刷能力弱。

(3) 出口凤池水闸前池处局部河道缩窄，由上游断面 15m 缩窄至 6m。



(a) 厂区占用右岸

(b) 出口处缩窄

图 4.1-5 凤池涌河道现状图

(4) 河涌两岸大部分行人无法通行，花卉随意堆放。花绿路下游左岸 94m 和观光路下游左岸 59m 可通行人，但未设置专用人行道。



(a) 花绿路下游

(b) 观光路下游

图 4.1-6 凤池涌河道现状图

4.2 工程建设必要性

4.2.1 工程建设是“十四五”水利改革发展的新要求

2021 年 1 月 25 日至 26 日，全国水利工作会议上午在北京，水利部部长强调要全面理解、准确把握、深入贯彻党的十九届五中全会精神，深刻认识“十四五”水利改革发展面临的新形势，明确指出要充分认识到进入新发展阶段对水利提出的新需求，在持久水安全、优质水资源、健康水生态、宜居水环境、先进水文化等方面提高标准、实现升级。

水利发展进入新阶段，人们对优质水资源、健康水生态、宜居水环境的需求

更加迫切。人民对美好生活的向往已呈现出多样化、多层次、多方面的特点，要把握好从“有没有”转向“好不好”这个关键，正确认识治水主要矛盾变化，在更好解决水灾害问题的同时，下大气力解决水资源短缺、水生态损害、水环境污染等问题，更好地满足人民对美好生活的向往，支撑社会主义现代化国家建设。在新时代下，开展荔湾区河涌整治符合新时代党和国家的治水思路，是提高区域人居环境的民生工程。

4.2.2 工程建设是保障荔湾区国民经济和社会发展的需要

2020年，中共十九届五中全会提出到2035年基本实现社会主义现代化的远景目标和“十四五”时期经济社会发展主要目标。根据《荔湾区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》，到2035年，荔湾经济实力、科技实力、综合竞争力将大幅增强，全区地区生产总值和居民人均收入迈上新的大台阶，初步建成具有示范带动意义的国际大都市现代化中心城区，在基本实现社会主义现代化中走在全国前列。

“十四五”期间，荔湾区国民经济和社会发展将取得新成效，建设更具竞争力现代产业体系，提高科技创新引领带动能力，完善现代化基础设施体系，深入践行生态文明理念，推进“美丽河湖”创建，建立功能完整的河涌水系和绿色生态水网。

荔湾区的高质量发展将使人民生活更加幸福美好，幸福荔湾建设达到更高水平。本工程通过对凤池涌1.07km进行整治，通过岸坡治理、水生态保护与修复等建设绿色河岸，提升区域滨水品质，打造优质产业园。

4.2.3 工程是提升本区域土地价值、打造海龙国际科技创新产业片区的需要

内河涌水系作为城市自然环境的重要因素、城市建设的骨架网络，已深深影响这个城市的用地布局及发展方向。根据《荔湾区旧村庄更新改造产业发展专项规划》，海龙国际科技创新产业片区，依托环城高速三大立交节点，围绕发展面向制造业的创新与研发，吸引高成长性企业，打造科创产业、医药健康与花卉休

闲产业融合发展高地。工程区域位于海龙围西南片区的海中村和龙溪村，其中，海中村将积极融入国际科技创新产业区的建设，重点发展以生物技术为引领的医药健康产业，以人工智能为代表的新一代信息技术产业，积极发展科技创新、电子商务、文化创意等生产性服务业，同时提升广州花卉博览园国际影响力，带动生态旅游业；龙溪村将加强与南海联动，重点发展国际科技创新产业、同时引导现有产业向花卉展示、花卉体验等方向升级，打造花卉基地。

本工程秉承生态文明的设计理念，对河涌进行岸坡治理，建设融生态性与生活性一体的河涌岸线，凸显岭南水乡文化，提升花卉展示游览体验，有助于打造科普教育、培育基地和休闲观光基地。

4.2.4 工程建设是消除河涌堤岸安全、完善河涌水系功能的需要

凤池涌现状局部堤岸为砖砌挡墙，其支涌花沙涌和支涌 2 沿程大部分未形成堤岸，存在一定的安全隐患。主涌沿线种植基地侧地被花农占用堆放花卉，无人行通道，护栏局部破损，不利于行人参观游览；支涌淤泥沉积，船骨、堆土等弃于涌内，沿线杂草丛生，树木参差不齐，一片破旧景象，大大降低沿岸居民生活环境质量，影响花卉基地整体的街容街貌。

本工程通过岸坡治理、栽种水生植物，提升河涌景观价值，并对堤岸进行修复加固，消除现状安全隐患，保障周边群众安全。

4.3 工程任务及建设内容

4.3.1 工程任务

(1) 通过新建重建挡墙护岸、设置钢管护栏，提升河道排涝能力；(2) 梳理沿线的污水汇合口，统一接入市政污水管网，梳理雨水排口，改善水环境；(3) 常水位设置水生植物种植区，坡面结合现有绿植绿化，增加河涌景观价值。

4.3.2 建设内容

本次凤池涌整治工程建设内容包括：岸坡治理长 2154m，拆除排水涵 11 座，

重建排水涵 7 座、新建连通桥涵 3 座、两岸机耕路（兼顾巡河路）2154m，提升沿河景观绿化。工程总体布局见图 4.5-1。

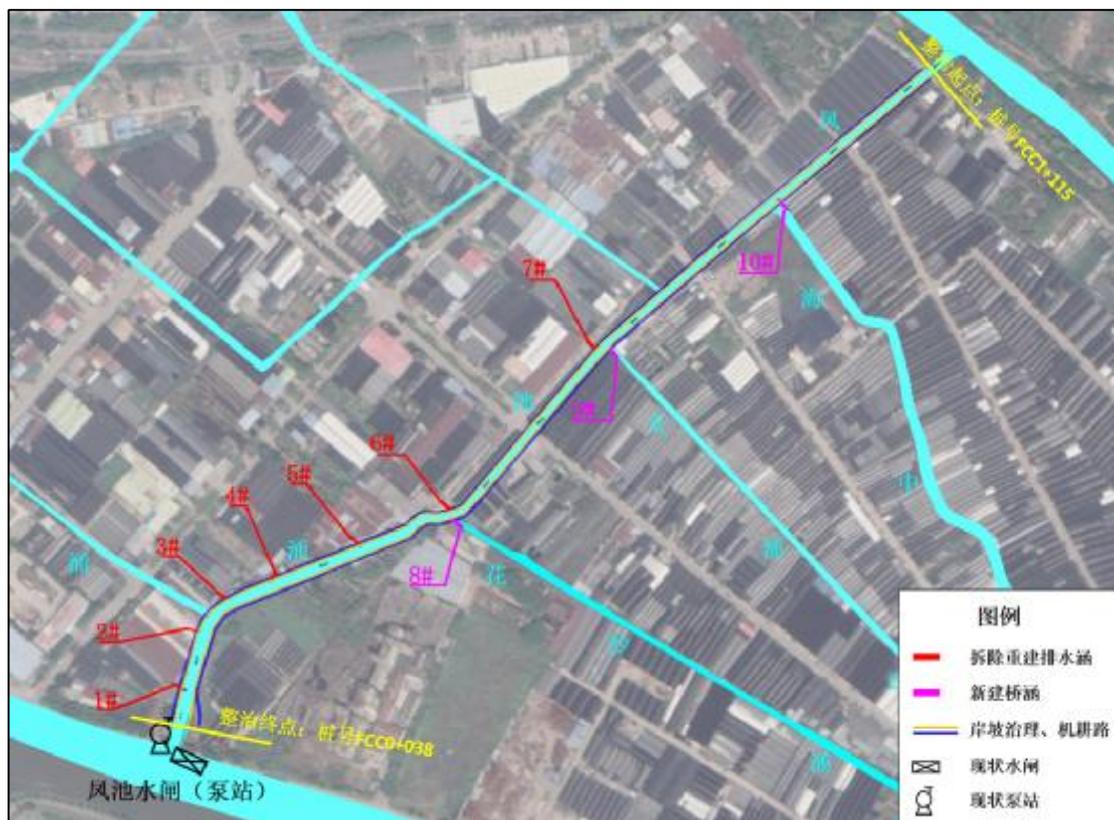


图 4.3-1 工程总体布局图

4.4 设计标准

4.4.1 上位规划衔接

(1) 《广州市防洪（潮）排涝规划（2010~2020 年）》

荔湾区划分为大坦沙岛排涝区、芳村围排涝区、海龙围排涝区、葵蓬围排涝区和老城区排涝区，其中海龙围排涝区排涝标准为 20 年一遇 24 小时暴雨不成灾，排水方式为自排+抽排。

(2) 《广州市河涌水系规划（2017~2035 年）》

荔湾区海龙围的河涌排涝标准达到 20 年一遇 24 小时暴雨不成灾，通过低影响开发、管网改造、优化管理调度等综合措施有效应对 50 年一遇暴雨。

(3) 《广州市防洪（潮）排涝规划（2021~2035 年）》

中心城区内涝防治设计重现期为 100 年一遇；广州城市治涝标准为 20~50

年一遇。其规划骨干河道、内河涌“治涝标准”设计重现期，与《广州市防洪（潮）排涝规划（2010-2020年）》中河道“防洪标准”、“排涝标准”基本保持一致，即海龙围片排涝标准为20年一遇24小时暴雨不成灾。

4.4.1 相关规程规范要求

根据《治涝标准》（SL723-2016）相关规定，城市治涝标准是指承接市政排水系统排出涝水的区域的标准。城市治涝标准的设计重现期根据城市的防护等级、重要性和常住人口确定，见表4.4-1。

表 4.4-1 城市暴雨设计重现期

重要性	常住人口 (万人)	当量经济规模 (万人)	设计暴雨重现期 (年)
特别重要	≥150	≥300	≥20
重要	<150, ≥20	<300, ≥40	20~10
一般	<20	<40	10

设计暴雨历时和涝水排除时间可采用24h降雨1天排除，一般地区的涝水排除程度可按在排除时间内排至设计水位或设计高程以下控制，有条件的地区可按在排除时间内最高内涝水位控制在设计水位以下。

4.4.2 排涝标准

荔湾区作为广州市独具岭南特色的中心城区，未来五年将围绕建设国家中心城市和粤港澳大湾区广佛极点核心区这一目标，充分发挥城市更新和珠江沿岸高质量发展两大引擎作用。全区2021年常住人口101.2万人，生产总值达1209.79亿元，当量经济规模为149万人。

综合考虑与上位规划的衔接及相关规程规范要求，结合区域社会经济发展，本次设计中荔湾区海龙围的河涌排涝标准达到20年一遇24小时暴雨不成灾，结合海绵城市、市政管网和调蓄设施建设有效应对50年一遇暴雨。

4.5 现状地面高程分析

海龙围片区中间地势高，四周地势低，现状高程-0.9~13.8m，90%地面高程

大于 1.4m，片区整体开发强度大、建筑密度高，片区均位于旧改区域。工程范围所在的大沙河片区现状下垫面主要为农林地和屋面，地势平坦，地面高程 -0.14~10.55m，90%地面高程大于 1.4m，详见图 4.5-1、图 4.5-2。

根据《广州市防洪（潮）排涝规划（2021—2035 年）》，在面对 100 年一遇暴雨时，河道水位低于两岸陆域高程 0.5m 或以上，则认为河道排涝能力满足内涝防治标准要求。其中，规划骨干河道、内河涌“治涝标准”设计重现期，与前版《广州市防洪（潮）排涝规划（2010-2020 年）》中河道“防洪标准”、“排涝标准”基本保持一致，即海龙围片内河涌排涝标准为 20 年一遇 24 小时暴雨不成灾。

因此本次设计采用规划思路，与规划结果一致，采用低于两岸陆地高程 0.5m 作为片区管控水位，制定管控水位为 0.9m。

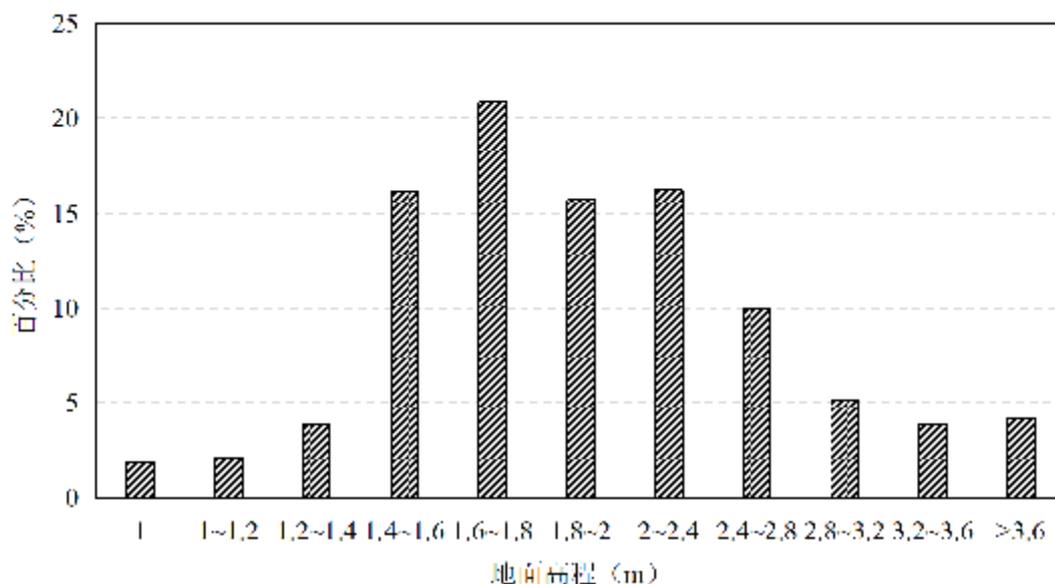


图 4.5-1 大沙河片区地面高程统计图



图 4.5-2 大沙河片区地形地貌图

4.6 排涝能力复核

4.6.1 排涝模数法

采用峰值平均排除法进行排涝模数计算，按逐小时排除法计算排涝(抽排)模数，设计流量计算公式为：

$$Q = q \times A$$

$$q \geq \frac{p_1 Y A + p_2 Y A + p_3 Y A + \dots + p_i Y A - h A_w}{2.78}$$

式中：

Q ——设计外排流量(m^3/s)；

q ——设计排涝模数($\text{m}^3/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$)；

p_1 、 p_2 、 p_i ——连续出现径流量大于抽排量的各时段暴雨量(mm)；

Y ——长历时径流系数，取 0.87；

A ——排涝区集雨面积(km^2)，取 5.72km^2 ；

A_w ——排涝区内可利用的调蓄水体面积(km^2)，取 0.21km^2 ；

h ——排涝区内可利用的调蓄水体水深(mm)，取 1000mm 。

本公式采用试算法，先假定 q 值，判断连续出现 $p_iYA > 3.6qA$ 时段数，将这些时段的净雨量带入上式，得出 q 值，如大于假定 q 值，则提高 q 值再进行计算，直到计算 q 值等于假定 q 值，则此 q 值即为设计排涝(抽排)模数。计算得到大沙河片区排涝模数为 $5.21\text{m}^3/(\text{s}\cdot\text{km}^2)$ 。大沙河片区现状排涝模数仅为 $4.49\text{m}^3/(\text{s}\cdot\text{km}^2)$ ，无法满足片区 20 年一遇 24 小时暴雨排涝标准。下阶段将结合《广州市防洪(潮)排涝规划(2021~2035 年)》，扩建泵站规模以满足区域排涝需求。

4.6.2 河网水动力模型法

4.6.2.1 计算方法

为定量分析计算工程的特征水位，本次采用 MIKE 11 建立一维水动力模型。MIKE 11 的一维非恒定流水力计算基于圣维南方程组，圣维南方程组包括连续性方程和动量方程。

$$\text{连续性方程: } \frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = q$$

$$\text{动量方程: } \frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial \left(\alpha \frac{Q^2}{A} \right)}{\partial x} + gA \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{gQ|Q|}{C^2AR} = 0$$

其中， Q ， h ——分别为断面的流量、水位；

A ， R ， C ——分别为断面的过水面积、水力或阻力半径、谢才系数；

q ——单位河长的均匀旁侧入流；

α ——动量分布系数。

4.6.2.2 计算工况

根据水文章节的洪潮遭遇分析，本次计算采用围内发生 20 年一遇设计洪水时遭遇外江多年平均高高潮位、围内发生 2 年一遇设计洪水时遭遇外江 20 年一遇设计潮位两种工况。

4.6.2.3 河道和结构物概化

(1) 河道概化需要的因素或参数有水系布局、河长、横断面、河道糙率等。

①河长及河道横断面采用本次可研测量成果。②河道的曼宁糙率系数 n 根据河道底部、边坡的护砌型式，结合有关资料和设计条件下的河道情况综合分析考虑，本次在 0.025~0.033 之间取值。

(2) 结构物概化需要的参数包括水闸闸底板高程、水闸孔数、单孔净宽、闸门启闭速率、泵站流量、泵站启闭速率、调度规则等。以上参数均依据上位规划和工程实际情况综合分析确定。

概化结果见图 4.6-1。

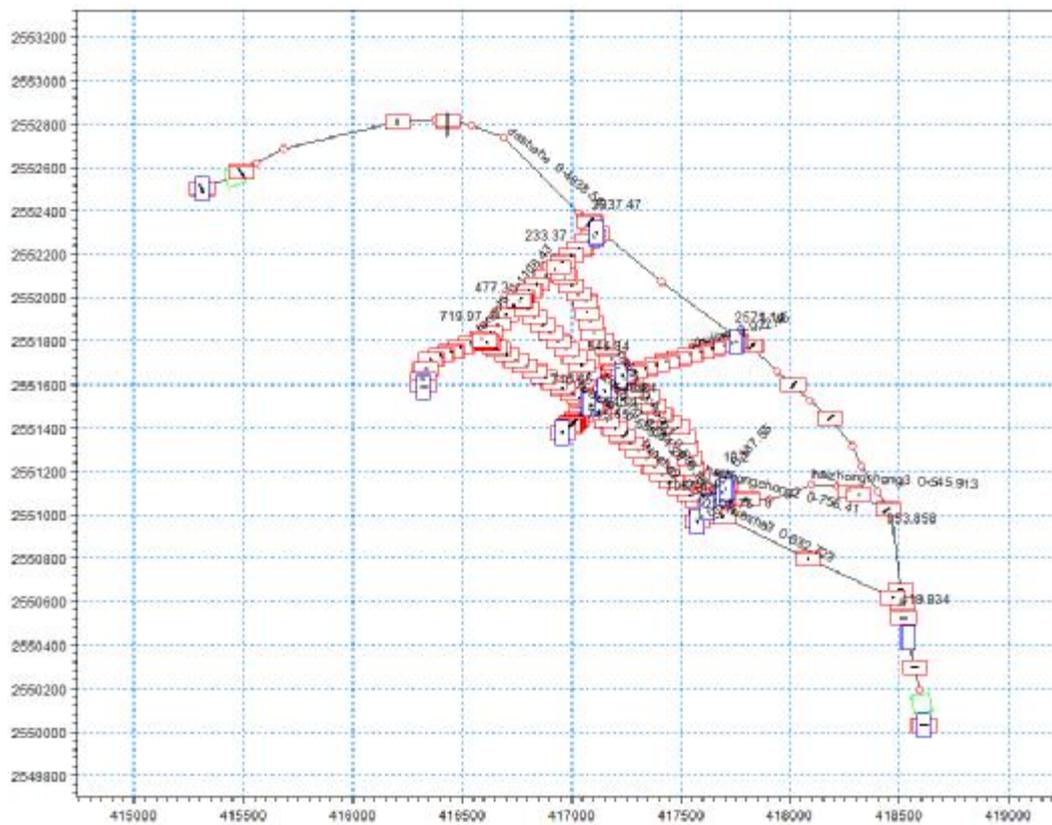


图 4.6-1 大沙河片区河涌概化图

4.6.2.4 边界条件

(1) 初始条件：初始流量为 0，初始水位为预降水位 0m。

(2) 内边界：指内河涌两岸片区分散进入河道的暴雨径流，本次采用水文章节的计算成果，将河涌的设计暴雨径流过程作为旁侧单宽沿程均匀入流输入河

网。

(3) 潮位边界：外江的潮位边界采用水文章节的设计潮位过程成果，作为开边界输入模型。

4.6.2.5 计算结果

根据排涝计算结果，取计算工况的外包线，在现状水闸泵站规模下，内涌最高设计水位为 1.7m 左右，无法满足管控水位 0.9m。大沙河片区属于海龙围排涝片，该排涝片现状已形成“自排为主，抽排为辅”的内涝防治体系，根据《广州市防洪（潮）排涝规划（2021~2035 年）》，需对该排涝片内沙尾、赤岗等 6 座泵站进行扩建，其中位于大沙河片区内的泵站工程有扩建沙尾泵站 30m³/s、龙溪泵站 35m³/s。因此，下阶段将结合《广州市防洪（潮）排涝规划（2021~2035 年）》，扩建泵站规模以满足区域排涝需求。

4.7 工程规模

4.7.1 设计水面线

本工程主要任务是岸坡治理、景观绿化及人行道布置，基本维持现状河道断面进行整治。结合《广州市防洪（潮）排涝规划（2021~2035 年）》中的规划水闸泵站规模，采用围内发生 20 年一遇设计洪水时遭遇外江多年平均高高潮位过程、围内发生 2 年一遇设计洪水时遭遇外江 20 年一遇设计潮位过程两种工况进行计算，内河涌设计水面线取外包线，见表 4.7-1。

表 4.7-1 凤池涌设计水面线成果表（单位：m）

断面里程	设计底高	设计左岸堤顶高程	设计右岸堤顶高程	设计河宽	现状水面线	设计水面线
0	-1.53	1.06	1.01	15.95	1.71	0.89
50	-1.06	2.15	2.40	7.96	1.71	0.89
100	-0.99	1.86	2.37	8.15	1.71	0.89
150	-0.78	1.93	1.90	8.24	1.71	0.89
200	-0.92	1.35	1.69	9.21	1.71	0.89
250	-0.89	1.66	1.76	9.27	1.71	0.88
300	-0.94	1.91	1.71	10.26	1.71	0.88
350	-1.00	2.42	1.62	8.46	1.71	0.88

断面 里程	设计底高	设计左岸 堤顶高程	设计右岸 堤顶高程	设计河宽	现状 水面线	设计 水面线
400	-1.02	2.04	1.69	8.20	1.71	0.88
450	-1.01	2.62	1.91	10.96	1.71	0.88
500	-1.21	1.15	1.94	8.39	1.71	0.87
550	-1.31	1.12	1.86	8.21	1.71	0.87
600	-1.44	2.33	2.10	8.13	1.71	0.87
650	-1.46	1.65	1.85	8.28	1.71	0.87
700	-1.47	1.61	1.74	8.14	1.71	0.87
750	-1.51	2.14	2.65	13.42	1.71	0.86
800	-1.52	1.44	2.61	12.04	1.71	0.86
850	-1.53	2.22	2.65	14.60	1.70	0.86
900	-1.55	2.31	2.67	15.64	1.70	0.86
950	-1.56	2.16	2.61	13.80	1.70	0.86
1000	-1.58	2.33	2.67	14.65	1.70	0.85
1050	-1.62	2.57	2.64	15.63	1.70	0.85

4.7.2 常水位

河涌常水位主要满足景观要求，为河涌较长时间保持的水位，河网地区原则上与外江多年平均潮位相衔接。根据第二章水文分析计算，广州浮标厂（二）站多年平均潮位为 0.12m，参照《2002 年设计洪潮水面线》P=20% 水面线比降推算，得到工程区域多年平均潮位为 0.29m，内河涌常水位为-0.01m~0.59m。

凤池涌综合整治工程 初步设计报告

5 工程布置及建筑物

审查：陈俊昂（正高级工程师）

校核：吴欢强（高级工程师）

陈升魁（高级工程师）

编制：邢宝革（工 程 师）

刘迪雄（助理工程师）

赖敏华（助理工程师）

目 录

5.1 设计依据.....	5-3
5.2 工程等级和标准.....	5-5
5.3 工程选址及选线.....	5-7
5.4 建筑物选型.....	5-9
5.5 工程总体布置.....	5-13
5.6 堤（岸）加固工程.....	5-13
5.7 建筑物工程.....	5-28
5.8 抗海水腐蚀措施.....	5-32
5.9 工程安全监测.....	5-33
5.10 主要工程量.....	5-36

附 图 目 录

序号	名 称	图 号
1	工程总平面布置示意图	SL2153DT-510-001
2	平面布置分幅图（1/2~2/2）	SL2153DT-511-002~003
3	纵断面图	SL2153DT-512-001
4	标准断面图（1/2~2/2）	SL2153DT-512-002~003
5	横断面图（1/4~4/4）	SL2153DT-512-004~007
6	结构大样图（1/3~3/3）	SL2153DT-512-008~010
7	监测设施结构图	SL2153DT-513-001

5 工程布置及建筑物

5.1 设计依据

5.1.1 基本资料

5.1.1.1 水文气象

荔湾区多年平均气温为 21.8℃，年平均风速 1.9m/s~2.0m/s，夏季台风出现时风力达 9~12 级，最大风速 25m/s~30m/s。广州中心区多年平均降水量为 1671mm。

参考《广州市珠江堤防达标提升总体方案》（2019.02），本工程计算风速采用 27.4m/s。

5.1.1.2 特征水位

根据荔湾区海龙围的河涌排涝规划，凤池涌本次排涝标准按 20 年一遇 24 小时暴雨不成灾，结合海绵城市、市政管网和调蓄设施建设有效应对 50 年一遇暴雨，确定凤池涌最高控制水位为 0.9m（珠基高程系统，下同）。

5.1.1.3 测绘及地质资料

（1）测绘资料

实测地形图，比例为 1:1000，坐标系为国家 2000 坐标系，高程系为珠基高程基准。

（2）地质资料

本工程现阶段暂未开展地质勘察工作，参考《荔湾区海龙围（虾庙水闸至凤池水闸段）堤岸巩固提升工程》地质资料，各土层物理力学指标建议值摘录见表 5.1-1 所示。

表 5.1-1 土层物理力学指标建议值

层号	岩土名称	标贯 平均 击数	天然 含水 率	天然 密度	干密 度	比 重	塑 性 指 数	孔 隙 比	直剪		压 缩 系 数	压 缩 模 量	地 基 承 载 力 特 征 值	混 凝 土 与 基 础 的 摩 擦 系 数 降	允 许 水 力 坡	渗 透 系 数	水 下 冲 孔 桩 桩 侧 摩 阻 力	水 下 冲 孔 桩 桩 端 阻 力 (>15m)
			w	ρ	ρ_d	Gs	Ip	e	c	ϕ	av	Es	fak	f	J 允	k	qsa	qpa
			%	g/cm ³	g/cm ³				kPa	(°)	1/MPa	MPa	kPa			cm/s	kPa	kPa
①	人工填土	8.8	26.5	1.89	1.50	2.70	11.58	0.813	30.20	16.85	0.30	6.13	120			7.52×10^{-4}		
②-1	淤质粘土、淤泥	4.4	49.33	1.67	1.13	2.67	16.77	1.387	7.77	4.50	0.89	2.74	60	0.15	0.45 (流土)	1.01×10^{-7}	6	
②-2	粉细砂	10.7	23.13	1.78	1.45	2.67			12.60	19.25	0.21	11.06	110	0.35	0.25 (流土)	2.2×10^{-3}	12	
②-3	中砂、中粗砂	14.8	11.52	1.81	1.63	2.66			0	32			180	0.40	0.15 (管涌)	2.37×10^{-2}	26	
V	全风化土	38.6	24.50	1.90	1.53	2.71	13.59	0.773	33.54	15.03	0.25	8.59	160	0.35~ 0.40	0.45 (流土)	4.09×10^{-6}	36	650
IV	强风化泥质粉砂岩、泥岩	56											400	0.45			75	1150
III	弱风化泥质粉砂岩、泥岩	/											1200					

5.1.2 设计依据的主要法规、文件及规范

- (1) 《中华人民共和国水法》；
- (2) 《中华人民共和国防洪法》；
- (3) 《水利水电工程可行性研究报告编制规程》（SL/T 618-2021）；
- (4) 《防洪标准》（GB 50201-2014）；
- (5) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017）；
- (6) 《城市防洪工程设计规范》（GB/T 50805-2012）；
- (7) 《堤防工程设计规范》（GB 50201-2013）；
- (8) 《河道整治设计规范》（GB 50707-2011）；
- (8) 《水工挡土墙设计规范》（SL 379-2007）；
- (9) 《水工混凝土结构设计规范》（SL 191-2008）；
- (10) 《水工建筑物荷载设计规范》（SL 744-2016）；
- (11) 《水工建筑物抗震设计标准》（GB 51247-2018）；
- (12) 《堤防工程管理设计规范》（SL 171-2020）；
- (13) 《广州市河涌水系规划（2017~2035年）》；
- (14) 《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）；
- (15) 其它相关法律、法规及有关规范。

5.2 工程等级和标准

5.2.1 设计标准

根据《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），确定本工程排涝标准按 20 年一遇 24 小时暴雨不成灾，结合海绵城市、市政管网和调蓄设施建设有效应对 50 年一遇暴雨。

5.2.2 工程等级和建筑物级别

根据《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)，确定本工程排涝标准按 20 年一遇 24 小时暴雨不成灾，堤（岸）级别为 4 级，永久性主要建筑物为 4 级，临时建筑物为 5 级。

5.2.3 地震设防

该场区场地类型为软弱场地土，场地类别为 III 类，根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)，区内 III 类场时基本地震动峰值加速度为 0.125g，基本地震动反应谱特征周期为 0.45s，相应于地震裂度为 7 度。根据《堤防工程设计规范》(GB 50201-2013) 1.0.7 条要求，位于地震动峰值加速度 0.10g 及以上地区的 1 级堤防工程，经主管部门批准，应进行抗震设计，本工程堤（岸）级别为 4 级，要求可不进行抗震设计。

5.2.4 主要设计允许值

(1) 堤防整体稳定安全系数

本工程堤（岸）工程的级别为 4 级，采用瑞典圆弧滑动法进行堤防整体抗滑稳定计算时，堤防整体抗滑稳定安全系数的允许值见表 5.2-1。

表 5.2-1 堤防整体抗滑稳定安全系数的允许值

荷载组合	抗滑稳定安全系数 K
正常运用条件	1.15
非常运用条件 I	1.05

(2) 挡土墙稳定计算允许值

本工程挡墙为 4 级建筑物，抗滑、抗倾稳定安全系数的允许值见表 5.2-2。

表 5.2-2 挡墙抗滑、抗倾稳定安全系数的允许值

荷载组合	抗滑稳定安全系数 K_c	抗倾稳定安全系数 K_0
基本组合	1.20	1.45
特殊组合 I	1.05	1.35
特殊组合 II	1.00	1.25

挡墙基地应力的最大值与最小值之比不大于表 5.2-3 中的允许值。

表 5.2-3 挡墙基地应力的最大值与最小值比的允许值

地基土质	荷载组合	
	基本组合	特殊组合
松软	1.50	2.00
中等坚实	2.00	2.50
坚实	2.50	3.00

(3) 主要建筑物正常使用年限

根据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》(SL 654-2014)，堤防建筑物级别为4级，工程合理使用年限为30年。

5.3 工程选址及选线

5.3.1 堤线布置原则

堤(岸)线布置应使堤防工程既能保证防洪安全，满足防护区内社会经济发展需要，又能改善生态环境。根据防洪(潮)排涝规并结合市政交通路网规划，确定本工程堤线布置原则如下：

- 1) 确保沿现状河道岸线，尽量不占和少占用河滩地，堤线力求平顺，避免出现折线或急弯，使水流畅顺，以利行洪排涝；
- 2) 以现状岸线为基础，尽量利用旧堤岸的部分结构，以降低工程造价；
- 3) 在满足防洪、排涝安全的基础上，堤型布置体现以人为本的规划理念，尽量结合亲水性，绿化美化河岸，营造生态化的滨水景观环境；
- 4) 注重与城市规划建设融合，体现现代水利设施作为城市建设一部分的现代水利建设理念。

5.3.2 堤岸工程选线

凤池涌位于海龙围西南侧，起于佛山水道，终至大沙河侧，全长 1145m。本

次凤池涌整治工程范围起于佛山水道侧的凤池闸站前池段（桩号 FCC0+038），迄于大沙河侧水闸内涌连接段（桩号 FCC1+115），全长 1077m。

凤池涌水流自东北向西南方向流，根据实测地形图拟治理段河涌岸线按现状走向布置，规划的岸线与广州市水务局 2020 年 7 月发布的《广州市河涌水系规划（2017—2035 年）》（后称《规划》）中该河涌堤岸的临水控制线比对，本阶段规划设计岸线均在《规划》水域控制线内，符合要求，因此确定本次凤池涌整治工程岸线结合现有堤岸线实施，堤线作平顺处理。凤池涌位置详见图 5.3-1。



图 5.3-1 凤池涌整治工程位置图

5.3.3 建筑物选址

本工程结合堤（岸）整治工程原址拆除重建穿堤建筑物 11 座，为保障一河两岸岸顶交通连通，拟在海中涌、支涌 2、花沙涌与凤池涌交汇口新建桥涵 3 座。

5.4 建筑物选型

5.4.1 堤（岸）结构选型

（1）断面基本类型

河道按断面形式可分为天然式护岸、斜坡式、复合式、直立式四种。

1) 天然型式护岸包括天然岸坡和按照天然形态进行修正护砌的岸坡。

2) 斜坡式堤防一般用在乡村河段，断面结构简单，在满足泄洪要求的基础上由于坡度较缓，有利于两栖动物生存繁衍和保护河道的多样性。

3) 复合式堤防多用在城镇或有景观需要的河段，河道上下部采用不同的断面坡度，下部注重防洪，上部满足生态及景观要求，在变坡处设置道路。可根据不同地形、地势，考虑上下部不同坡度，加强河道的景观效果。

4) 直立式堤防一般用在土地使用紧张的平原河段和城镇河段。受地形条件或已有建筑物限制，拆迁量大的河段堤防，可采用直立式。通过垂直绿化等措施为水生生物、陆生生物和两栖生物的生存繁育创造条件。

（2）本工程选用断面

断面选择应结合地形、地质、占地、造价、环境景观等多方面因素综合分析考，因地制宜择优选取。在用地范围许可的情况下，尽可能采用生态的复式堤岸断面，并考虑河岸生态、景观绿化、游憩系统等因素。堤岸断面型式比选如下：

（1）断面型式一

河涌现状浆砌石上部为土坡堤岸型式，保留下部现状浆砌石护坡，在现状浆砌石护坡顶部新建生态砼基座（1m×0.5m），基座面部设计高程为 0.8m（高于常水位 0.4m），基座顶部新建空心六角砖叠砌护坡至现状岸顶，岸顶设置宽 2.0m 机耕路（兼顾巡河路），路面结构为 180mm 厚 C30 砼路面，道路临水侧设置镀锌钢管栏杆，背水侧设置 C20 排水沟（0.4m×0.4m）。具体断面型式见图 5.4-1。

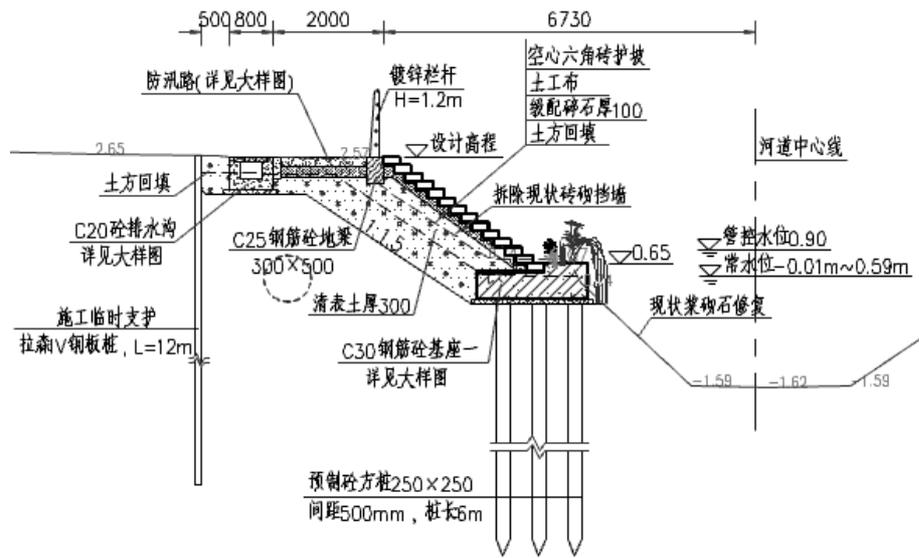


图 5.4-1 断面型式一

(2) 断面型式二

对于现状浆砌石上部为较陡的砖墙挡墙护坡的堤岸型式，保留下部现状浆砌石护坡，拆除上部现状砖砌挡墙，新建生态花槽挡土护坡至岸顶，岸顶设置宽 2.0m 机耕路（兼顾巡河路），路面结构为 180mm 厚 C30 砼路面，道路临水侧设置镀锌钢管栏杆，背水侧设置 C20 排水沟（0.4m×0.4m）。具体断面设计见图 5.4-2。

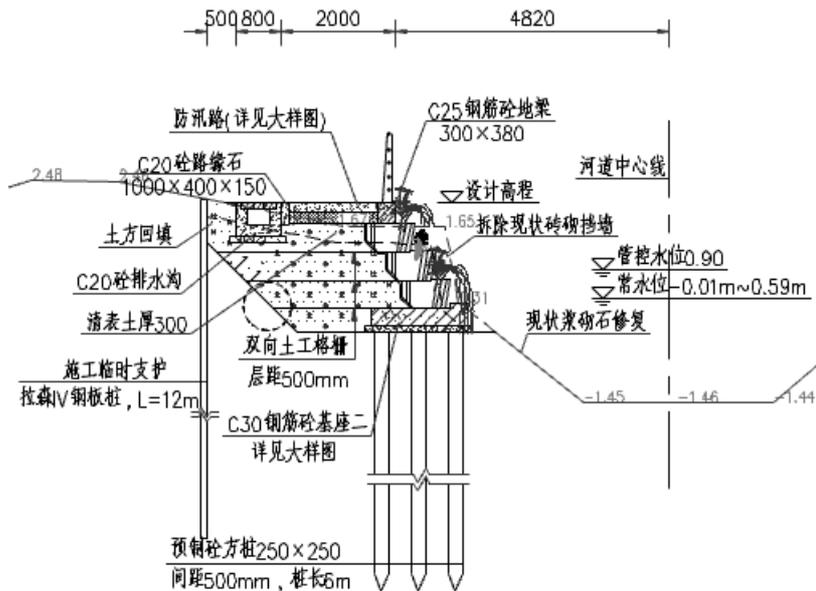


图 5.4-2 断面型式二

(3) 断面型式三

对河涌临近交通路段，因用地限制，为保障路基与河涌堤（岸）稳定，拟对现状堤岸进行加固处理，保留下部现状浆砌石护坡，拆除现状破损的砖砌挡墙及浆砌石挡墙，新建生态砼挡墙护岸至设计岸顶，生态砼挡墙墙趾处设置生态砼花槽，岸顶设置宽 2.0m 机耕路（兼顾巡河路，局部段结合现状已有岸顶道路布置），路面结构为 180mm 厚 C30 砼路面，道路临水侧设置镀锌钢管栏杆，背水侧设置 C20 排水沟（0.4m×0.4m）。具体断面设计见图 5.4-3。

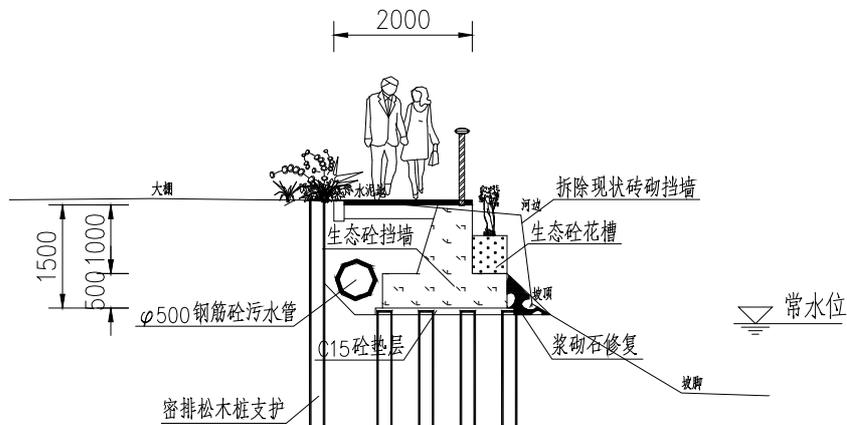


图 5.4-3 断面型式三

表 5.4-1 各断面型式特点分析表

断面型式	断面型式特点
断面型式一	<ul style="list-style-type: none"> ① 堤坡自然，空间层次感最优。 ② 坡顶即堤（岸）顶，故堤顶距堤外常水位高差相对较大，拉开了人与水的空间距离，坡式护岸人可以走近亲水；但堤顶距常水位空间上及平面上距离相对适中，对观水有利。 ③ 将滨水景观带布置于迎水坡上，可营造自然且层次感最优的景观效果。 ④ 断面型式为坡式断面，利于动植物生境营造，生态效果最好。 ⑤ 采用空心六角砖护坡，施工速度较快。 ⑥ 结构占地较大。 ⑦ 整体造价适中。
断面型式二	<ul style="list-style-type: none"> ① 堤坡自然，空间层次感强。 ② 由于墙顶即为堤顶，故墙顶距堤外常水位高差较大，拉开了人与水的空间距离，不利于亲水的需求；但堤顶距常水位空间上及平面上距离相对适中，对观水有利。 ③ 将滨水景观带布置于迎水坡上，可营造自然且层次感最优的景观效果。 ④ 断面型式为坡式断面，生态效果好。

断面型式	断面型式特点
	⑤ 护坡采用生态花槽，施工速度相对较快。 ⑥ 堤防自身结构占地小； ⑦ 整体造价较高。
断面型式三	① 直墙单调，工程化痕迹明显； ② 由于墙顶即为堤顶，故墙顶距堤外常水位高差较大，拉开了人与水的空间距离，不利于亲水的需求；但因墙顶较高，且平面上直接临水，有利于人站立于墙顶远眺水面景观； ③ 将滨水景观带布置于墙顶，缺乏空间感，不利于景观带的布置；但因墙后已达到防洪标准，有利于堤后景观带的防护； ④ 断面型式为直斜复式断面，生态效果较差，但墙脚布置生态砼花槽，可提升生态效果； ⑤ 墙脚需布置生态砼花槽，施工期安全要求高； ⑥ 挡墙建造开挖面较大； ⑦ 整体造价略高。

堤岸断面结构型式的选择要从地形地貌、水文地质、工程占地、工程造价、环境景观等多方面综合分析考虑，因地制宜选择最优断面结构型式。结合本工程自身特点，堤岸断面结构型式的选择更多的是考虑工程现状与城市发展的衔接，综合因“地”制宜、因“需”制宜，配合荔湾区城市景观的建设愿景，结构断面应融于城市建设中，并为城市发展提供优越的基础条件。本项目的堤岸断面型式选择因地制宜，分段选定。对于现状岸坡较缓的断面的拟选用断面型式一；对于现状岸坡较陡的断面采用断面二。

5.4.2 穿堤建筑物选型

河道常用排水建筑物主要为管涵、箱涵。管涵施工简便、造价低廉、占地少、但过流断面相对较小；箱涵施工繁琐、造价较高、占地多、但过流量大安全性好。本工程穿堤建筑物主要为结合现状堤岸工程重建现有穿堤建筑物、排涝流量小，考虑与现有结构的衔接、节约用地、快捷施工，拟选用管涵做为穿堤建筑物。

本工程沿线设置有林业生产服务通道，为满足现状沿线排水需要、保障人行步道路面洁净，根据地形地貌、施工难易程度选择管涵顺接现状沟渠管接入河道，管涵主要采用钢筋混凝土离心排水管（Ⅱ级管）及 PE 管（PE100，1.0MPa）。

对于支流与凤池涌汇流交叉建筑物采用 C30 钢筋砼箱涵结构型式。

5.5 工程总体布置

凤池涌位于海龙围西南侧，起于大沙河侧，终至佛山水道，自东北向西南方向流，全长 1145m。本次凤池涌整治工程范围自大沙河侧水闸内涌连接段（桩号 FCC1+115）至佛山水道侧的凤池闸站前池段（桩号 FCC0+038），全长 1077m。设计岸线基本维持现状岸线，规划设计河涌上口宽度 8~16m，上口线以外 2.0m 布置机耕路（兼顾巡河路），岸线整治长度约 2154m，其中桩号 FCC0+000~FCC0+146 段采用断面型式一，桩号 FCC0+146~FCC0+396 段采用断面型式一、断面型式二，桩号 FCC0+396~FCC1+145 段采用断面型式二。规划设计河底高程-1.62~-0.89m。

自北向南，沿线 3 处与道路交叉（桩号 FCC1+004、桩号 FCC0+791、桩号 FCC0+552），与道路交叉涵洞维持现状；左岸分别与海中涌（FCC0+911）、支涌 2（FCC0+676）、花沙涌（FCC0+431）交汇，为保障左岸岸顶防汛道路连通，分别在交汇处设置桥涵，共计新建桥涵 3 座；结合岸坡整治沿线穿堤建筑物拆除重建 11 座。

工程主要建设内容：岸坡治理长 2154m，穿堤建筑物拆除重建 11 座、新建连通桥涵 3 座、两岸机耕路（兼顾巡河路）2154m。

5.6 堤（岸）加固工程

5.6.1 堤顶高程确定

根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013），堤顶按设计洪水位加堤顶超高确定，堤顶超高计算公式如下：

$$y = R + e + A$$

式中：y——堤顶超高（m）；

R——设计波浪爬高（m）；

e——设计风壅增水高度（m）；

A——安全加高（m）；

1) 波浪爬高 R 计算

①平均波高 \bar{H} 计算公式:

$$\frac{g\bar{H}}{V^2} = 0.13th[0.7(\frac{gd}{V^2})^{0.7}] \cdot th\{\frac{0.0018(\frac{gF}{V^2})^{0.45}}{0.13th[0.7(\frac{gd}{V^2})^{0.7}]}\}$$

$$\frac{g\bar{T}}{V} = 13.9(\frac{g\bar{H}}{V^2})^{0.5}$$

式中: g ——重力加速度 (m/s²);

d ——水域的平均水深 (m);

F ——风区长度 (m);

V ——计算风速 (m/s), 采用多年汛期最大风速;

\bar{T} ——平均波周期 (s);

\bar{H} ——平均波高 (m)。

②波长 L 计算公式:

$$L = \frac{g\bar{T}^2}{2p} \cdot th \frac{2pd}{L}$$

③波浪爬高 R_p 计算公式:

在风的直接作用下, 正向来波在单一斜坡上的波浪爬高可按下列方法计算:、

当 $m=1.5\sim 5.0$ 、 $\bar{H}/L \geq 0.25$ 时,

$$R_p = \frac{K_\Delta K_V K_P}{\sqrt{1+m^2}} \sqrt{\bar{H}L}$$

式中:

R_p ——累计频率为 p 的波浪爬高 (m);

K_Δ ——斜坡的糙率及渗透性系数, 按附表 C.3.1-1 确定; ;

K_V ——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)，由组成的无量纲 v/\sqrt{gd} ，按附表附表 C.3.1-2 确定；

K_p ——爬高累积换算系数，可按表 C.3.1-3 确定。对不允许越浪，爬高累积频率取 2%；

m ——斜坡坡率， $m=\text{ctg}\alpha$ ， α 为斜坡坡角（度）；

\bar{H} ——堤前波浪的平均波高（m）；

L ——堤前波浪的波长（m）。

当 $m < 1$ 、 $\bar{H}/L \geq 0.25$ 时，

$$R_p = K_\Delta K_v K_p R_0 \bar{H}$$

式中：

R_0 ——无风情况下，光滑不透水护面（ $K_\Delta=1$ ）、 $\bar{H}=1\text{m}$ 时的爬高值（m），根据附表 C.3.1-4 确定。

2) 风壅增水高度 e

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

式中： K ——综合摩阻系数， $K=3.6 \times 10^{-6}$ ；

β ——风向与垂直于堤轴线的法线的夹角（度）。

1) 经计算波浪爬高+风浪壅水高度为 $0.3+0.001=0.3001\text{m}$ ，取 0.3m 。

2) 安全加高 A

根据规划复核，海龙围内河涌管控水位为 0.9m （ $P=5\%$ ），根据测量资料分析海龙围片区中间地势高，四周地势低，现状高程 $-0.9\sim 13.8\text{m}$ ，90%地面高程大于 1.4m ，为避免形成围内的围城效应，内河涌堤岸按允许越浪设计，根据《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013），4级堤防允许越浪时 $A=0.3\text{m}$ 。

因此，本工程新建堤防段堤顶高程按管控水位 0.9 （ $P=5\%$ ） $+0.6\text{m}=1.5\text{m}$ 控制，并考虑与上下游路面、桥涵及穿堤建筑平顺衔接，确定本次设计凤池涌堤顶

高程为 1.66~2.65m。

5.6.2 堤岸设计

5.6.2.1 堤岸断面设计

(1) FCC0+038~FCC0+146 段

该段现状为斜坡式断面，常水位以上无护坡护岸，防冲刷能力弱。现状右岸被厂区占用，缺乏绿化游憩设施。该段沿线两岸无人行漫步道，堤后基本为厂房及种植工棚等，该段采用堤防断面型式一进行加固提升。

该段保留下部现状浆砌石护坡，在现状浆砌石护坡顶部新建生态砼基座（1m×0.5m），基座面部设计高程为 0.8m（高于常水位 0.4m），基座顶部新建空心六角砖叠砌护坡至现状岸顶，岸顶设置宽 2.0m 机耕路（兼顾巡河路），路面结构为 180mm 厚 C30 砼路面，道路临水侧设置镀锌钢管栏杆，背水侧设置 C20 排水沟（0.4m×0.4m）。

该段保留下部现状浆砌石护坡，在现状浆砌石护坡顶部新建生态砼基座（1m×0.5m），基座面部设计高程为 0.8m（高于常水位 0.4m），基座顶部新建空心六角砖护坡至现状岸顶，岸顶设置镀锌栏杆并布置宽度为 2m 的人行漫步道以及排水沟，满足观景游玩需求，具体断面设计见图 5.6-1。

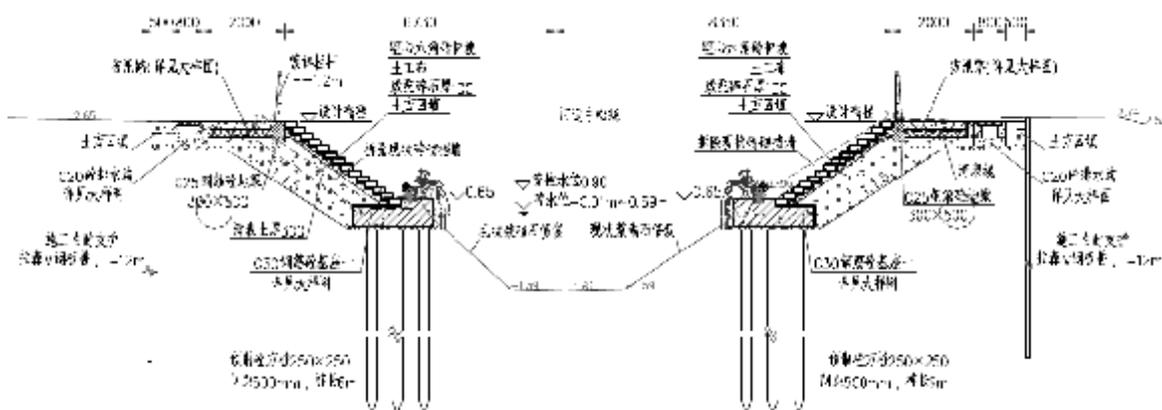


图 5.6-1 FCC0+038~FCC0+146 段标准断面图

(2) FCC0+146~FCC0+396 段

该段现状左岸为斜坡式断面，底部为浆砌石护坡，常水位以上无护坡护岸，

防冲刷能力弱。该段现状右岸为复式堤岸断面，下部为浆砌石护坡，上部为砖砌石挡墙，挡墙单薄，防洪能力差，局部有挡墙坍塌。现状右岸被厂区占用，缺乏绿化游憩设施。该段沿线两岸无人行漫步道，堤后基本为厂房及种植工棚等。该段左岸采用堤防断面型式一进行加固提升，右岸采用堤防断面型式二进行加固提升。

该段右岸保留现状复式堤岸结构，保留下部现状浆砌石护坡，拆除上部现状砖砌挡墙，在现状浆砌石护坡顶部新建生态花槽（高 2m）护坡至岸顶，岸顶设置宽 2.0m 机耕路（兼顾巡河路），路面结构为 180mm 厚 C30 砼路面，道路临水侧设置镀锌钢管栏杆，背水侧设置 C20 排水沟（0.4m×0.4m）。该段左岸保留下部现状浆砌石护坡，在现状浆砌石护坡顶部新建生态砼基座（1m×0.5m），基座面部设计高程为 0.8m（高于常水位 0.4m），基座顶部新建空心六角砖护坡至现状岸顶，岸顶设置宽 2.0m 机耕路（兼顾巡河路），路面结构为 180mm 厚 C30 砼路面，道路临水侧设置镀锌钢管栏杆，背水侧设置 C20 排水沟（0.4m×0.4m），满足观景游玩需求，具体断面设计见图 5.6-2。

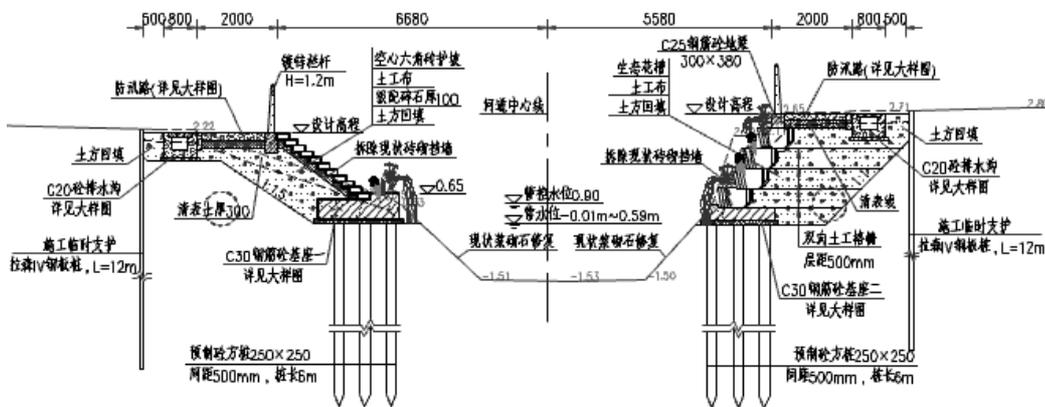


图 5.6-2 FCC0+146~FCC0+396 段标准断面图

(3) FCC0+396~FCC1+145 段

该段现状为复式堤岸断面，两岸下部为浆砌石护坡，上部为砖砌石挡墙，挡墙单薄，防洪能力差，局部有挡墙坍塌。该段采用堤防断面型式二进行加固提升。

该段保留现状复式堤岸结构，保留下部现状浆砌石护坡，拆除上部现状砖砌挡墙，在现状浆砌石护坡顶部新建生态花槽（高 1m）护坡至岸顶，岸顶设置宽

2.0m 机耕路（兼顾巡河路），路面结构为 180mm 厚 C30 砼路面，道路临水侧设置镀锌钢管栏杆，背水侧设置 C20 排水沟（0.4m×0.4m），满足观景游玩需求，具体断面设计见图 5.6-3。

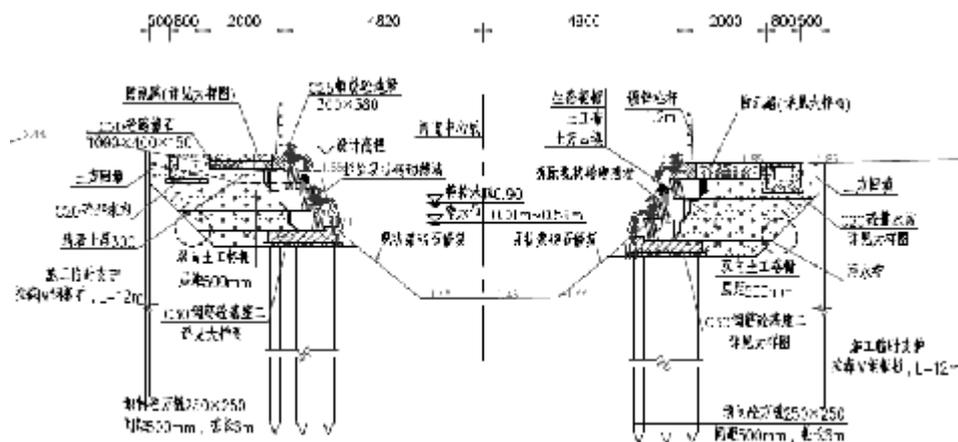


图 5.6-3 FCC0+396~FCC1+145 段标准断面图

5.6.2.2 堤顶路设计

本工程河涌两侧大部分无法通行，沿河出行交通不便，降低沿岸居民生活环境质量。

为满足通行、产业园发展，本工程结合农田、花卉种植地连通管需要增设机耕路（兼顾巡河路）。机耕路宽 2m，采用 C30 砼路面，厚度 180mm，砼路面采用级配碎石垫层，厚 200mm，路面堤内侧设置 C20 砼路缘石，路缘石旁设置 C20 素砼排水沟。

道路临河布置，为保障交通、行人安全，道路临河涌侧设置镀锌钢管栏杆，栏杆高度不低于 1.15m。

5.6.2.3 堤岸护坡设计

护岸和护坡的目的是避免洪水冲蚀河岸、稳定河势，保护两岸村庄生命财产及耕地安全，从而保护河岸的水生态安全，最终达到防洪减灾、强化河道自然水生态环境的目的。护岸护坡按其结构特点可分为硬质材料护岸和生态护岸。

硬质护岸材料常见的有混凝土、钢筋混凝土、灌砌石、浆砌石等，主要适用

于村庄、城镇等征地困难或者迎流顶冲的河段。

生态护岸的型式根据材料划分为三大类，自然型生态护岸、半自然型生态护岸及人工型生态护岸。自然型生态护岸主要有植被护坡、塑筋水保抗冲椰垫、干砌石护坡等；半自然型生态护岸主要包括土工材料护岸、格宾石笼或格宾网垫护岸、固脚箱、鱼槽砌块等；人工型生态护岸主要包括生态混凝土、仿木桩护岸等。

表 5.6-1 护岸材料比选表

护岸位置	材料型式	优点	缺点	备注
护脚 (护岸)	砼护脚 (护岸)	抗冲刷能力强，施工工艺成熟	生态及景观效果较差，植物无法生长	不推荐
	固脚箱 护脚(护岸)	抗冲刷能力强；内填块石，可就地取材；施工简单，有利于动植物生长，与自然环境融为一体	新型材料，造价略高	推荐
	鱼槽砌块护脚	稳定性强，占地少，对施工条件要求低，工程完成后无需人工养护，内置空箱结构可为动植物提供生存空间	造价较高，挡墙较高时开挖量大	比较
	浆砌石 护脚(护岸)	抗冲能力强，可就地取材，节约“三材”，施工技术简单	生态及景观效果较差，植物无法生长，需定期检查和维修	推荐
	格宾石 笼护脚	施工简单，不需要特殊工艺；可承受大范围的变形，而不破坏；格宾笼石头缝隙间的孔隙有利于动植物的生长，与自然环境融为一体；可水下施工	流速和水流的腐蚀性都会影响石笼的稳定性，可能会造成格网破裂、石笼结构失稳等	比较
	干砌石 护脚	工程措施简单，施工工艺要求不高	对原材料石块要求比较高；抗冲刷性能较差，整体性较差	不推荐
	仿木桩 护岸	不易腐蚀、风化，抗冲击，不易变形，不易褪色，尺寸稳定性好，表面作木纹处理，美观、环保	造价略高；一定程度上阻隔了水土的自由交换，施工对周边已有建筑影响大	不推荐
护坡	草皮护坡	费用低，施工简便，生态性好	抗冲刷能力低	推荐
	箱式砌块护坡	抗冲刷能力强；内填块石，可就地取材；施工简单，有利于动植物生长，与自然环境融为一体	专利结构，造价略高	推荐
	格宾网垫护坡	施工简单，不需要特殊工艺；可承受大范围的变形，而不破坏；格宾垫石头缝隙间的孔隙有利于动植物的生长，与自然环境融为一体；抗冲刷能力较强	施工进度稍慢；流速和水流的腐蚀性都会影响石笼的稳定性，可能会造成格网破裂、石笼结构失稳等	比较
	生态混	属于刚性护坡，抗冲刷能力较	费用高，施工工艺要求比较	比较

护岸位置	材料型式	优点	缺点	备注
	凝土护坡	强；机械化施工，进度比较快	高；小范围变形的适应性差	
	砼预制六角块	可以快速实现工程建设和景观效应；与自然环境融为一体，护垫上可种植植物	抗冲刷能力好	推荐

本工程选择混凝土、固脚箱、鱼槽砌块、浆砌石、格宾石笼、干砌石、仿木桩，草皮护坡、加筋麦克垫、箱式砌块、生态混凝土护坡、三维土工网垫几种材料进行比选，根据本段河道的地形、护岸重点及造价等因素，护脚材料主要选用固脚箱、浆砌石。护坡材料选用六角预制块、箱式砌块和草皮护坡结合的形式。植物措施中水生植物可采用：美人蕉、鸢尾、菖蒲、花叶芦竹、再力花等挺水植物。

5.6.3 堤防排水设计

对于本项目，堤面排水包括堤顶外侧的堤面排水及内侧的堤面排水两部分，这两部分所处的条件不同，采用不同的排水措施。

(1) 堤顶外侧

堤顶外侧包括坡面绿化，该区域以重力流方式沿堤面排至河道中。

(2) 堤顶内侧

堤顶人行道倾向背水侧设置 2% 坡度，流向堤内侧排水沟，同时堤内侧来水也汇集于人行道排水沟，而后由排水沟排至河道中。

5.6.4 堤防抗滑稳定计算

(1) 计算断面的选取

选取凤池涌典型断面 1（桩号 FCC0+097）和典型断面 2（桩号 FCC0+496）作为典型断面，进行抗滑稳定计算，堤岸稳定计算采用瑞典圆弧法进行边坡稳定计算。断面型式见图 5.6-4、图 5.6-5。

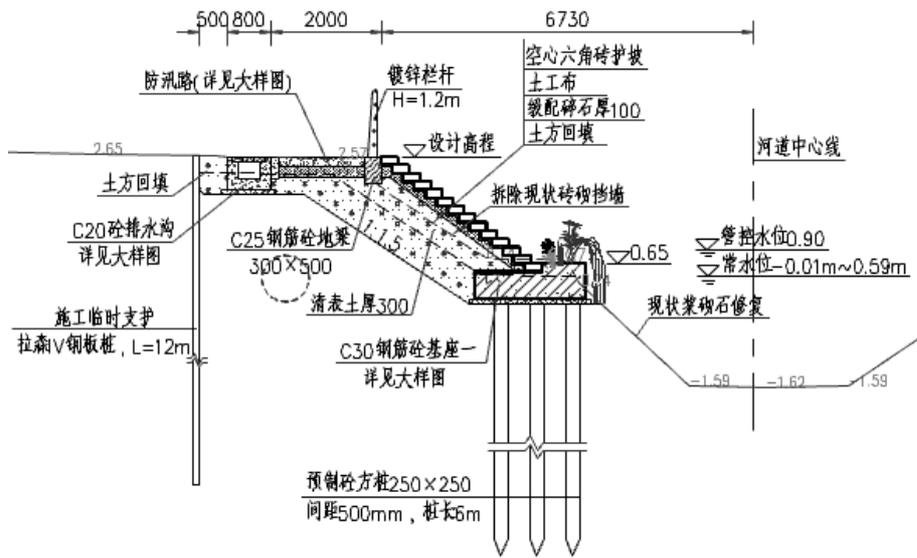


图 5.6-4 典型断面图 1 (桩号 FCC0+097)

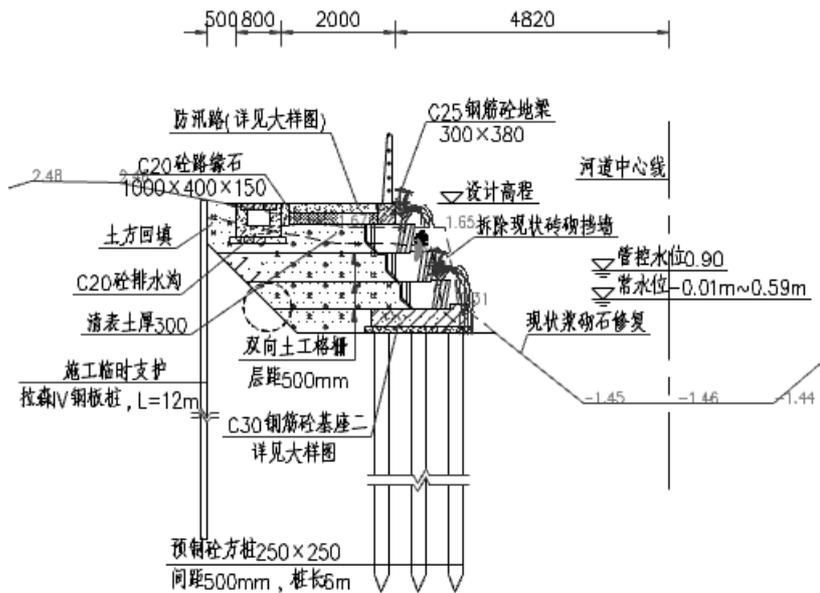


图 5.6-5 典型断面图 2 (桩号 FCC0+496)

(2) 计算参数选取

根据《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)(以下简称《堤防规范》)规定,岸坡稳定计算需要进行正常情况下设计洪水位骤降期以及施工期二种工况的整体稳定计算。抗滑稳定计算时,施工期采用快剪指标,运行期采用固结快剪

指标。具体各土层指标值详见地质章节。

(3) 计算公式

瑞典圆弧滑动条分法，计算公式如下：

$$K = \frac{\sum \{ [(W \pm V) \cos a - ub \sec a - Q \sin a] \tan j' + c' b \sec a \}}{\sum [(W \pm V) \sin a + Mc / R]}$$

简化毕肖普法，计算公式如下：

$$K = \frac{\sum \{ [(W \pm V) \sec a - ub \sec a] \tan j' + c' b \sec a \} / (1 + \tan a \tan j' / K)}{\sum [(W \pm V) \sin a + Mc / R]}$$

W—土条重量 (kN) ；

K—安全系数；

b—土条宽度 (m) ；

Q、V—水平和垂直地震惯性力 (V 向上为负，向下为正) (kN) ；

u—作用于土条底面的孔隙压力 (kPa) ；

α —条块的重力线与通过此条块底面中点的半径之间的夹角度 (°) ；

c' 、 j' —土条底面的有效凝聚力 (kN/m²) 和有效内摩擦角 (°) ；

Mc—水平地震惯性力对圆心的力矩 (kN·m) ；

R—圆弧半径 (m) 。

(4) 计算工况

1) 水位骤降工况：典型断面 1、2 的迎水侧水位分别从设计水位 0.9m 下降至 0.4m，背水侧水位 0.70m；

2) 施工期工况：典型断面 1、2 的迎水侧水位 0.00m，背水侧水位 0.70m。

根据分析，正常运用条件和非常运用条件稳定计算工况见表 5.6-4 和表 5.6-5。

表 5.6-2 典型断面 1 (FCC0+097) 堤防整体抗滑稳定计算工况表

计算工况		堤前水位 (m)	堤后水位 (m)
正常运用条件	水位骤降 (迎水侧)	0.90m 骤降至 0.40m	0.70

非常运用条件I	施工期（迎水侧）	0.00	0.70
---------	----------	------	------

表 5.6-3 典型断面 2（FCC0+496）堤防整体抗滑稳定计算工况表

计算工况		堤前水位（m）	堤后水位（m）
正常运用条件	水位骤降（迎水侧）	0.90m 骤降至 0.40m	0.70
非常运用条件I	施工期（迎水侧）	0.00	0.70

（5）计算成果

采用北京理正软件研究院开发的理正岩土计算软件 6.5 进行堤身整体稳定计算，计算成果表 5.6-4 和表 5.6-5。

表 5.6-4 典型断面 1（FCC0+097）堤防边坡抗滑稳定计算成果表

工况	抗滑稳定安全系数	
	计算值	允许值
水位骤降（迎水侧）	1.35	1.15
施工期（迎水侧）	1.17	1.05

表 5.6-5 典型断面 2（FCC0+496）堤防边坡抗滑稳定计算成果表

工况	抗滑稳定安全系数	
	计算值	允许值
水位骤降（迎水侧）	1.62	1.15
施工期（迎水侧）	1.32	1.05

经计算，堤防整体稳定满足要求。

5.6.5 地基处理设计计算

（1）土层物理力学参数

土层物理参数见地质勘察报告（单行本）。

（2）计算公式

单桩竖向承载力特征值 R_a

$$Q_{uk} = u_p \sum q_{sik} l_i + q_{pk} A_p$$

$$R_a = \frac{1}{K} Q_{uk}$$

式中： Q_{uk} —单桩竖向极限承载力标准值， kPa；

q_{sik} 、 q_{pk} —桩侧第 i 层的极限侧阻力标准值和极限端阻力标准值， kPa；

A_p —桩底端横截面面积， m^2 ；

u_p —桩身周边长度， m ；

l_i —第 i 层岩土层的厚度， m ；

R_a —单桩竖向承载力特征值， kPa；

K —安全系数，取 $K=2$ 。

2) 单桩水平承载力特征值 H_o

$$H_o = 0.75 \frac{a^3 EI}{n_x} [x_{oa}]$$

$$a = \sqrt[5]{\frac{mb_o}{EI}}$$

式中： H_o —单桩水平承载力特征值， kPa；

m —地基土水平抗力系数的比例系数，取 $3MN/m^4$ ；

a —桩的水平变形系数；

b_o —桩身的计算宽度，圆形桩（桩径 $d \leq 1m$ ）， $b_o = 0.9(1.5d + 0.5)$ ，

m ；

EI —桩身抗弯刚度，对于钢筋砼桩， $EI = 0.85E_c I_0$ ，其中 I_0 为桩身

换算截面惯性矩，圆形截面 $I_0 = \frac{W_0 d_0}{2}$ ， $W_0 = \frac{p d}{32} [d^2 + 2(a_E - 1)r_g d_0^2]$ ， d 为桩直径，

d_0 为扣除保护层厚度的桩直径， r_g 为桩身配筋率， E_c 为砼弹性模量， a_E 为钢筋

弹性模量与砗弹性模量的比值；

n_x —桩顶水平位移系数；

$[x_{oa}]$ —桩顶允许水平位移，取 0.01m。

(3) 计算成果

计算成果见表 5.6-8。

表 5.6-8 桩基础承载力计算成果表

位置	计算单桩承载力 (kN)		竖向荷载 (kN)	水平荷载 (kN)	设计单桩承载力 (kN)	
	竖向	水平向			竖向	水平向
直立式堤岸	29.4	19.6	68.8	48.4	11.6	8.13

挡墙基础采用 250mm×250mmC40 钢筋砗预制方桩，间距 500mm，正方形布置，桩长 6m。经计算复核挡墙处地基经处理后竖向、水平向承载均满足要求。

5.6.6 堤防绿化及配套设计

5.6.6.1 设计原则及策略

(1) 设计原则

因地制宜：设计时提前开展河道生态摸底调查和区域发展解读工作，根据不同河道生态系统功能、目标的差异和突出问题，统筹考虑河道生态系统保护修复、区域城市功能需求和发展需求，有针对性地开展生态堤岸设计。

安全筑底：始终把水安全作为重要的基础，严守防洪排涝安全；生态设施、亲水游憩设施和配套设施建设不得影响防洪排涝安全，同时应保障设施自身安全及使用的人群的安全。

生态环境：坚持生态保护、自然恢复为主，从生态的完整性和河道水系的系统性出发，注重水系生态健康，发挥水系生态调节、循环、净化等生态系统服务功能，让自然做功，促进水体循环，维护河道自然形态，维育生物栖息地，构建生态廊道和生物多样性保护网络。

贯通开放：建设整体、开放的水岸公共空间体系。保证水岸慢行空间连续性、

连通性，最大限度实现滨水空间开放，满足市民、游客亲水近水等多种活动的体验需求。

景观：力求弘扬岭南文化，严格保护河涌沿线历史风貌保护区和历史文化遗迹，建设岭南特色水景观，开辟更多亲水场所和构筑游憩系统，展现广州自然资源和历史文化，塑造广州特色品质水岸。

（2）设计策略

设计策略包括：安全达标、绿色生态、开放连通、景观游憩等 4 个方面。



图 5.6-6 景观设计策略

5.6.6.2 设计方案

（1）安全 拆除现有砖砌直立式挡墙，因地制宜的修建斜坡式护岸或生态砼重力式挡土墙，左岸保护现有树木采用板桩墙，临水岸线设置钢管护栏。

（2）水畅 路畅 清障、新修右岸 2.0 宽岸顶道路；

（3）生态环境 常水位设置水生植物种植区；坡面结合现有绿植绿化。梳理沿线的污水汇合口，统一接入市政污水管网，梳理雨水排口。

（4）景美 梳理岸线，结合交通节点，塑造景观绿化。

本工程结合景观布置，通过提升河道岸坡植被绿化，构建生态驳岸；梳理沿

河内部交通以及对外交通，结合设置机耕道（兼巡河路）实现一河两岸道路贯通；打造一条生态、活力、亲水的特色品质堤岸。

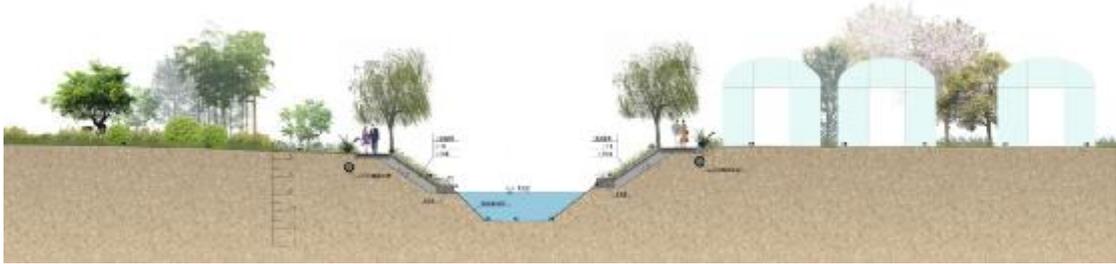


图 5.6-7 凤池涌方案图

5.6.6.3 专项设计

（1）绿化配置

1) 本土性原则：以乡土花种为主，兼顾植物多样性的需求。选择易栽，易活，易管理的绿化植物。

2) 季相性原则：种植的树种要根据季节、花期等生物规律，尽量丰富种植的季节效果。植物造景追求“朴实、自然、生态”，在树种多样性的基础上充分考虑生物的多样性及植物群落配置模式，从而提高生态可持续性。

3) 经济生态原则：以人为本，注重观赏性和功能性的需求，短期及时效果与长期生态效益平衡。

4) 可持续发展原则：统筹造价与景观设计，选择合适树种、规格，在合理的造价范围内，营造出意境优美的植物景观。

通过不同的绿化植物营造多层次水生湿地环境景观带，最大限度地共享绿色资源，提升沿岸城市土地价值。通过绿化种植打造有机滨水公共空间，预留视线通廊，选取轮廓富于变化、姿态优美、花繁实累、色彩鲜明的花木，将滨水绿带打造成城市流动的风景线，展现城市形象。

（2）功能服务设施

服务设施作为公共环境中的一部分，要具备休息、娱乐、规范引导行为等功能。垃圾桶主要出现在交通节点，使用耐腐蚀材质铝板；标示牌遵循醒目、安全、

便利等原则设置在道路分岔口、客流交叉点、分流点以及游人的转向处，保证各类标识之间信息应准确衔接且设置位置与公共监控等设施协调。



图 5.6-8 坐凳、垃圾桶意向图

5.7 建筑物工程

5.7.1 排水涵管

本工程拆除重建排水建筑物总计为 11 座，均为排水涵管，采用预制钢筋混凝土离心排水管（Ⅱ级管）。穿堤管涵顺水流方向依次为管涵段、出口段。涵管下设 C15 混凝土基座厚 0.2m，出口设一字形翼墙结构，护底采用 C25 素砼底板，厚 0.3m，翼墙墙身采用 C25 素砼；

根据《灌溉与排水渠系建筑物设计规范》，本工程排水涵过流能力均按现状尺寸或比现状尺寸较大涵管或箱涵接长，本工程接长穿堤排水涵结构规模详见表 5.7-1 所示：

表 5.7-1 排水建筑物工程整治措施表

序号	桩号	岸边	现状			设计					
			型式	管径 ϕ (m) / 尺寸(宽 \times 高)	底高程 (m)	型式	管径 ϕ (m) /尺 寸(宽 \times 高)	进口底高程 (m)	出口底高程 (m)	长度 (m)	材质
1#	FCC0+075	右岸	圆涵	0.30	1.53	圆涵	0.80	0.87	0.87	3.00	钢筋砼管
2#	FCC0+076	右岸	圆涵	0.40	0.87					3.00	钢筋砼管
3#	FCC0+138	右岸	圆涵	0.30	1.80	圆涵	0.30	1.80	1.80	3.00	钢筋砼管
4#	FCC0+178	右岸	圆涵	0.35	1.41	圆涵	0.50	1.41	1.41	3.00	钢筋砼管
5#	FCC0+179	右岸	圆涵	0.35	1.41					3.00	钢筋砼管
6#	FCC0+225	右岸	方涵	0.33 \times 0.47	0.33	圆涵	0.80	0.30	0.30	3.00	钢筋砼管
7#	FCC0+226	右岸	方涵	1.07 \times 1.76	0.30					3.00	钢筋砼管
8#	FCC0+330	右岸	圆涵	0.40	1.82	圆涵	0.50	1.82	1.82	3.00	钢筋砼管
9#	FCC0+331	右岸	圆涵	0.40	1.87					3.00	钢筋砼管
10#	FCC0+434	右岸	方涵	1.01 \times 1.11	0.17	圆涵	1.00	0.17	0.17	3.00	钢筋砼管
11#	FCC0+664	右岸	方涵	0.82 \times 0.83	0.24	圆涵	0.80	0.24	0.24	3.00	钢筋砼管

5.7.2 连通箱涵

(1) 连通箱涵布置及结构设计

凤池涌左岸分别与海中涌（FCC0+911）、支涌2（FCC0+676）、花沙涌（FCC0+431）交汇，为保障左岸岸顶防汛道路连通，分别在交汇处设置桥涵，共计新建桥涵3座，现状沟渠尺寸详见表5.7-2，设计孔口尺寸：花沙涌（FCC0+431）单孔空口尺寸2.5m×2.0m（宽×高），支涌2（FCC0+676）单孔空口尺寸3.5m×2.0m（宽×高）、海中涌（FCC0+911）单孔空口尺寸3.5m×2.0m（宽×高），具体详见表5.7-3。新建桥涵与所在河涌正交布置，桥面按2.0宽设计考虑，结合两侧护栏宽度需要，桥涵宽3.0m，桥涵横断面为单孔布置的C30钢筋砼箱涵结构，箱涵底板厚0.50m，侧墙厚0.50m，顶板厚0.50m。箱涵四个角300mm×300mm加腋，桥涵进出口两侧通过八字生态砼挡土墙与上下游现有岸坡平顺衔接。

表 5.7-2 排水建筑物工程整治措施表

序号	桩号	岸边	现状		
			型式	尺寸（宽×深）	底高程（m）
12#	FCC0+431	左岸	沟渠	3.5×2.00	-0.21
13#	FCC0+676	左岸	沟渠	4.0×1.95	-0.40
14#	FCC0+911	左岸	沟渠	2.3×1.86	-0.31

(2) 水力计算

1) 涵洞过流宽度计算

桥涵过流能力按无压流涵洞（短洞）过水能力计算，计算公式如下：

洞口过水流量：

$$Q = \sigma \varepsilon m B \sqrt{2gH_0}^{3/2}$$

$$H_0 = H + \frac{av^2}{2g}$$

$$\sigma = 2.31 \frac{h_s}{H_0} \left(1 - \frac{h_s}{H_0}\right)^{0.4}$$

$$h_s = h - iL$$

式中 Q —涵洞过流量， m^3/s ；

B —洞宽， m ；

m —流量系数，可近似取 0.36；

ε —侧收缩系数，可近似取 0.95；

H_0 —包括行近流速水头在内的进口水深， m ；

σ —淹没系数。

按桥涵过流的要求，涵洞最大水深以上的净空应 $\geq 0.5m$ ，箱涵最大水深 1.1~1.3m。经计算，新建箱涵孔径计算结果见表 5.7-2。

表 5.7-2 孔径计算成果表

桥涵位置	设计流量 (m^3/s , $P=5\%$)	上游设计 水位 (m)	下游设计 水位 (m)	进口底 板 高程(m)	孔口宽 (m)	孔口 高(m)	孔数	计算过流 流量 (m^3/s)
海中涌 (FCC0+911)	0.71	0.9	0.8	-0.21	3.5	2.0	1	4.98
支涌 2 (FCC0+676)	0.63	0.9	0.8	-0.40	3.5	2.0	1	6.07
花沙涌 (FCC0+431)	0.65	0.9	0.8	-0.31	2.5	2.0	1	3.95

2) 消能防冲计算

桥涵与断面宽度与原渠道宽度基本一致，为减少因桥涵局部束窄渠道引起下游渠道底部冲刷破坏，在渠道进出口结合两岸翼墙长度范围内布置干砌石护坦，上游进口段顺水流方向长 5.0m，下游 6.0m 长。

（3）地基应力

新建桥涵基础座落于②-1 层淤泥，天然地基承载力特征值为 60kpa。桥涵上部荷载组合如下：

荷载组合：结构永久作用+车辆荷载。

计算基底最大应力为 85.8kPa，天然地基承载力不满足要求。

（4）地基处理

设计桥涵地基采用采用 C40 钢筋砼预制方桩（250mm×250mm）加固处理，间距 0.5m 桩长 6m，根据地质资料揭露，桩端进入②-2 层粉砂，天然承载力 110kPa，满足承载力要求。

5.8 抗海水腐蚀措施

根据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》(SL654-2014)要求，工程耐久性设计应从以下几方面考虑，从而保证混凝土结构安全和正常使用功能。

根据工程场地水文地质条件分析，“场区内河涌发育，水位受季节及潮汐影响，潮水每天涨落两次，平均潮差约 1m~2m，河水受海潮顶托，水流较为平稳，咸度随潮汐变化而变化，属淡水或微咸水，由于生活废水的排放，水质较差。区内鱼塘遍布，部分塘水为抽取或倒灌的海水，属咸水或微咸水。区内其他地表低洼处常汇集少量地表滞水，雨季常能在河涌一带可形成径流，多为淡水。”本工程水工建筑物所处环境为海上大气区及咸淡水水位变化区，拟定相应环境类别为四类。

因工程区位于珠江出海口，工程区河水及地下水对钢筋混凝土结构中钢筋有弱腐蚀性，对钢结构有弱腐蚀性。土壤对混凝土具微~弱腐蚀，对混凝土中的钢

筋具中等~强腐蚀，对刚结构具微腐蚀性。构筑物结构设计中，合理确定结构型式、截面形状及构造；根据《海堤工程设计规范》（SL435-2008）第 8.2.4 条、《水工混凝土结构设计规范》（SL191-2008）第 3.3.4 条及其条文说明有关内容，本工程主体部分水工钢筋混凝土强度等级采用 C30，并在砼中掺入 WG-高效抗腐蚀剂，掺量为 5%（占胶凝材料重量），以提高抗海水腐蚀能力。

5.9 工程安全监测

5.9.1 监测项目

根据《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）、《堤防工程管理设计规范》（SL 171-2020）的规定，工程观测设计原则是以建筑物安全运行监测为主，测点仪器布置力求少而精且结合水利现代化建设的要求实现观测自动化。由于堤线为线性工程，观测断面主要布置在地形复杂的典型断面上。

结合本工程项目特点，本工程堤（岸）的级别为 4 级，综合确定凤池涌堤防安全监测项目仅设置一般性安全监测项目：堤身垂直及水平位移；水位；表面观测，包括裂缝、滑坡、坍塌、隆起、渗透变形及表面侵蚀破坏等。

本次设计考虑：变形监测采用人工监测；对水位、雨量、现场图像采用定时图像三要素监测站点。监测站点为自动化设计，信息化建设实现与省水利云交换数据。

5.9.2 监测设施布置及监测方法

根据《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013），监测的断面和部位应选择有代表性的堤段；监测点应具有较好的交通、照明等条件。

本工程根据项目实际情况，共布设 3 个监测横断面（桩号 FCC0+070、桩号 FCC0+560、桩号 FCC1+000），对堤防进行以下项目的监测：

（1）变形监测

1) 水平位移监测：在每个断面各布设 2 个测点(左、右岸各 1 个)，共计 6

个水平位移测点。水平位移与垂直位移共用 1 个观测墩。在堤外稳固且通视的地方布设 2 个工作基点和 2 个校核基点，采用极坐标法和三角网法结合，并利用全站仪进行监测。

2) 垂直位移监测：在每个断面各布设 4 个测点(左、右岸各 2 个)，共计 12 个垂直位移测点，利用精密水准仪并采用水准法进行监测。在岸坡稳固方便引测的地方布置 2 个起测基点，与大地水准基点进行联测。

3) 内部水平位移监测：在每个断面各布设 2 根测斜管(左、右岸各 1 根)，共 6 根测斜管，利用活动测斜仪进行观测。

(2) 巡视检查

人工巡视检查是安全监测的重要环节，应制定规章制度定期检查。在正常运用期宜每月检查 1 次，遇大雨及特殊情况，必须每天进行巡视检查，密切关注堤防的各种异常情况，确保防洪大堤的安全。其主要检查项目包括：大堤堤顶及背水坡有无裂缝、滑动、隆起、塌坑等肉眼可见的异常变形情况；大堤外侧迎水护坡有无破损、开裂、塌陷、滑动、冲坑等异常变形情况；大堤背水护坡有无冒水、流土、散浸、管涌等异常渗水情况；大堤背水侧草皮护坡植被是否完好，有无兽穴、蚁穴等隐患；大堤上的各种水闸有无滑动、错位和渗漏等现象；建筑物混凝土有无破损、开裂、溶蚀、空蚀或水流侵蚀等现象；建筑物周边有无冒水、管涌等集中绕渗现象；建筑物与周边土体的结合情况等。

现场检查的方法主要依靠目视、耳听、手摸、鼻嗅等直观方法，可辅以锤、钎、量尺、放大镜、望远镜、照相机、摄像机等工具进行；如有必要，可采用坑（槽）探挖、钻孔取样或孔内电视、注水或抽水试验，化学试剂、水下检查或水下电视摄像、超声波探测及锈蚀检测、材质化验或强度检测等特殊方法进行检查。

(3) 水位、雨量、图像监测

在每个断面靠路位置设置一个水位、雨量、图像三要素监测站点，共设置三个监测站点。定时图像“三要素”遥测站点可同时采集水位、雨量、图像等信息，并通过 4G 传输模块将实施信息传送到服务器。

5.9.3 监测要求及监测资料整编要求

凤池涌整治工程要求安全监测频次详见表 5.9-1。

表 5.9-1 安全监测频次表

监测类别	监测项目	监测频次		
		施工期	汛期	非汛期
变形监测	位移	1 次/月	4 次/月	1 次/2 月

资料整理在每次观测结束后进行，以便及时对观测资料进行计算、校核、审查；资料整编每年进行一次。

5.9.4 监测工程量

凤池涌整治工程安全监测工程量详见表 5.9-2 。

表 5.9-2 安全监测工程量表

序号	监测项目	名称	单位	数量	备注
1	变形监测	全站仪	套	1	共用
2		精密水准仪	套	1	共用
3		强制对中基盘	个	10	
4		水准标点	个	14	
5	水位、雨量、图像监测	定时图像三要素监测站点	套	3	
6	土建	测斜管钻孔及回填 (Φ110)	m	100	以实际发生计
7		位移观测墩	个	6	水平垂直共用
8		水平位移基点观测墩	个	4	
9		垂直位移基点观测墩	个	2	
10		防雷接地	项	1	

5.10 主要工程量

表 5.10-1 主要工程量

序号	项目	单位	数量
(一) 清淤工程			
1	清淤	m ³	300
(二) 护坡工程			
1	清表土	m ³	4502
2	清障	m ²	2262
3	土方开挖	m ³	14048
4	土方回填	m ³	9516
5	C30 钢筋砼基座	m ³	1505
6	钢筋	t	226
7	空心六角砖护坡 300mm×150mm×50m (错位叠砌)	m ²	3227
8	C15 砼垫层厚 100mm	m ³	671
9	镀锌栏杆 H=1.2m	m	2262
10	C20 砼路缘石 1000mm*400mm*150mm	m	2262
11	40 厚 06 粒径 C30 灰色强固透水混凝土	m ²	3506
12	60 厚 010 粒径 C30 透水混凝土	m ²	3506
13	30 厚砂滤层	m ²	3506
14	C30 钢筋砼地梁	m ³	275
15	级配碎石垫层厚 250	m ³	1052
16	模板	m ²	8414
17	C20 砼排水沟	m ³	679
18	土工布	m ²	29696
19	生态砼花槽	个	3545
20	双向土工格栅	m ²	17793
21	拆除现状挡墙	m ³	2918
22	拆除旧砼路面	m ³	1719
23	C30 预制钢筋砼篦子	套	2262
24	预制方桩 250×250, 间距 500, 桩长 6m	m	37309
25	M10 浆砌石修复	m ³	4931
(三) 建筑物工程			
1	土方开挖	m ³	809
2	土方回填	m ³	323
3	C25 砼基座厚 200	m ³	18
4	C15 砼垫层厚 100mm	m ³	65
5	DN600 承插式预制钢筋混凝土II级排水管	m	29

序号	项目	单位	数量
6	砂碎石垫层厚 200	m ³	16
7	C25 素砼底板厚 300mm	m ³	20
8	C25 钢筋砼桥台	m ³	990
9	C30 钢筋砼板厚 700mm	m ³	27
10	C40 砼路面铺装层厚 80mm	m ²	47
11	聚乙烯泡沫板填缝, 缝宽 20	m ²	8
12	四油三毡	m ²	13
14	C25 砼挡墙厚 500	m ³	98
15	∅50 排水管@1500	m	83
16	反滤包	个	34
18	钢筋	t	120
19	模板	m ²	1730
20	预制方桩 250×250, 间距 500, 桩长 6m	m	3849
(四) 线路迁改			
1	10kV 电力线路迁改	km	1.08
(五) 永久监测工程			
1	全站仪	套	1
2	精密水准仪	套	1
3	强制对中基盘	个	10
4	水准标点	个	14
5	定时图像三要素监测站点	套	3
6	位移观测墩	个	6
7	水平位移基点观测墩	个	4
8	垂直位移基点观测墩	个	2
9	防雷接地	项	1

凤池涌综合整治工程 初步设计报告

6 机电及金属结构

审 查：陈俊昂（正高级工程师）

校 核：吴欢强（高级工程师）

编 制：邢宝革（工 程 师）

目 录

6.1 工程概况.....	6-3
6.2 机电设计.....	6-3
6.3 金属结构.....	6-3

6 机电及金属结构

6.1 工程概况

凤池涌整治工程位于荔湾区海龙围内，自佛山水道侧的凤池闸站前池段（桩号 FCC0+038）至大沙河侧水闸内涌连接段（桩号 FCC1+115），全长 1077m。本工程的主要任务以城市防洪、排涝为主，结合环境美化、城市发展、旅游景观、生态保护等多种功能进行综合整治。根据规划及《防洪标准》(GB50201-2014)、《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)，确定凤池涌排涝标准达到 20 年一遇 24 小时暴雨不成灾，结合海绵城市、市政管网和调蓄设施建设有效应对 50 年一遇暴雨，堤（岸）级别为 4 级。

工程建设内容：岸坡治理长 2154m，穿堤建筑物拆除重建 11 座、新建连通桥涵 3 座、两岸机耕路（兼顾巡河路）2154m，提升沿河景观绿化。

6.2 机电设计

本工程主要为河涌综合整治工程，不涉及机电设计内容。

6.3 金属结构

本工程主要为河涌综合整治工程，不涉及金属结构。

凤池涌综合整治工程 初步设计报告

7 消防设计

审 查：陈俊昂（正高级工程师）

校 核：吴欢强（高级工程师）

编 制：刘迪雄（助理工程师）

目 录

7.1 概述.....	7-3
7.2 消防总体布局.....	7-3
7.3 消防设施.....	7-4

7 消防设计

7.1 概述

7.1.1 工程概况

凤池涌整治工程位于荔湾区海龙围内，自佛山水道侧的凤池闸站前池段（桩号 FCC0+038）至大沙河侧水闸内涌连接段（桩号 FCC1+115），全长 1077m。本工程的主要任务以城市防洪、排涝为主，结合环境美化、城市发展、旅游景观、生态保护等多种功能进行综合整治。根据规划及《防洪标准》(GB50201-2014)、《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)，确定凤池涌排涝标准达到 20 年一遇 24 小时暴雨不成灾，结合海绵城市、市政管网和调蓄设施建设有效应对 50 年一遇暴雨，堤（岸）级别为 4 级。

工程建设内容：岸坡治理长 2154m，拆除排水涵 11 座，重建排水涵 7 座、新建连通桥涵 3 座、两岸机耕路（兼顾巡河路）2154m，提升沿河景观绿化。

7.1.2 设计依据和原则

7.1.2.1 设计依据

- (1) 《建设工程施工现场消防安全技术规范》（GB 50720-2011）；
- (2) 《建设工程施工现场供用电安全规范》（GB 50194-2014）；
- (3) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）；
- (4) 施工组织设计及施工总平面布置图。

7.1.2.2 设计原则

工程建设实施的临时用房、临时设施的布置应满足现场防火、灭火及人员安全疏散的要求。消防设计应贯穿“预防为主、防消结合”和“确保重点，兼顾一般，便于管理，经济实用”的原则。

7.2 消防总体布局

临时用房、临时设施的布置应满足现场防火、灭火及人员安全疏散的要求；固定动火作业场应布置在可燃材料堆场及其加工场、易燃易爆危险品库房等全年最小频率风向的上风侧，并宜布置在临时办公用房、宿舍、可燃材料库房、等全年最小频率风向的上风侧。易燃易爆危险品库房应远离明火作业区、人员密集区和建筑相对集中区。可燃材料堆场及其加工场、易燃易爆危险品库房不宜布置在架空电力线下。

7.2.1 防火间距

施工现场临时办公、生活、生产、物料存贮等功能区应相对独立布置，防火间距应满足有关国家标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》（GB 50720-2011）中第 3.2.1、3.2.2 条的规定，其中：易燃易爆危险品库房与在建工程防火间距不应小于 15m，可燃材料堆场及其加工场、固定动火作业场与在建工程的防火间距不应小于 10m，其他临时用房、临时设施与在建工程的防火间距不应小于 6m；临时办公用房、宿舍与发电机房、变配电房防火间距不应小于 4m，与可燃材料库房、厨房操作间安全防火间距不应小于 5m，与可燃材料堆场及其加工场、固定动火作业场防火间距不应小于 7m，与易燃易爆危险品库房间距不应小于 10m。

7.3 消防设施

7.3.1 临时消防设施

施工现场应设置灭火器、临时消防给水系统和应急照明等临时消防设施。

7.3.2 灭火器

在施工现场的易燃易爆危险品存放及使用场所、动火作业场所、可燃材料存放加工及使用场所、厨房操作间、变配电房、办公用房、宿舍及其他具有火灾危险的场所等应配置灭火器。

根据施工现场情况，易燃易爆危险品存放及使用场所、固定动火作业场针对固体物质火灾配置的单具灭火器最小灭火级别为 3A，针对液体或可熔化固体物质火灾及气体火灾配置单具灭火器最小灭火级别为 89B，本次拟选择 MF/ABC5 型手提式干粉灭火器（磷酸铵盐）。可燃材料存放加工及使用场所、厨房操作间、变配电房及自备发电机房针对固体物质火灾配置的单具灭火器最小灭火级别为 2A，针对液体或可熔化固体物质火灾及气体火灾配置单具灭火器最小灭火级别为 55B，本次拟选择 MF/ABC4 型手提式干粉灭火器（磷酸铵盐）。办公用房、宿舍等临时用房针对固体物质火灾配置的单具灭火器最小灭火级别为 1A，本次拟选择 MP/AR3 型手提式泡沫灭火器。灭火器配置数量应按标准《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）有关规定确定，且每个场所不应少于 2 具。灭火器的最大保护距离针对固体物质火灾不应大于 15m，针对液体或可熔化固体物质火灾、气体火灾不应大于 9m。

7.3.3 临时消防给水系统

本工程施工营造区单个面积较小，且主要是临时办公用房、材料临时堆场、施工机械设备停放场等，现状临时用房等设置的灭火器已能满足临时消防要求，故本次不再单独在施工营造区设置消防水系统，可利用附近市政消火栓。

7.3.4 应急照明

本工程办公用房、宿舍及自备发电机房及变配电房应设置应急照明，应急照明应选用自备电源的应急照明灯具，自备电源的连续供电时间不小于 60min。

凤池涌综合整治工程 初步设计报告

8 施工组织设计

审 查：陈俊昂（正高级工程师）

校 核：吴欢强（高级工程师）

编 制：刘迪雄（助理工程师）

目 录

8.1	施工条件.....	8-3
8.2	料场的选择与开采.....	8-5
8.3	施工导截流.....	8-6
8.4	主体工程施工.....	8-6
8.5	施工交通运输.....	8-7
8.6	施工工厂设施.....	8-8
8.7	施工总布置.....	8-8
8.8	施工总进度.....	8-9
8.9	主要技术供应.....	8-10

附 图 目 录

序号	名 称	图 号
1	施工总平面布置图	SL2153DT-910-001
2	施工总进度表	SL2153DT-910-002

8 施工组织设计

8.1 施工条件

8.1.1 对外交通

本工程位于广州市荔湾区，对外交通以公路为主，工程施工范围有市政道路（海龙路、海中北路、海中大道等）可直达，且工程位置可通航小型船舶，施工所需各种材料和设备也可由水路运达施工现场，对外交通十分便利。因此，工程对外交通以公路运输为主，水路运输为辅。工程沿线可利用堤围内部分市政空地，布置施工临时设施。对外交通及工程位置详见图 8.1-1。

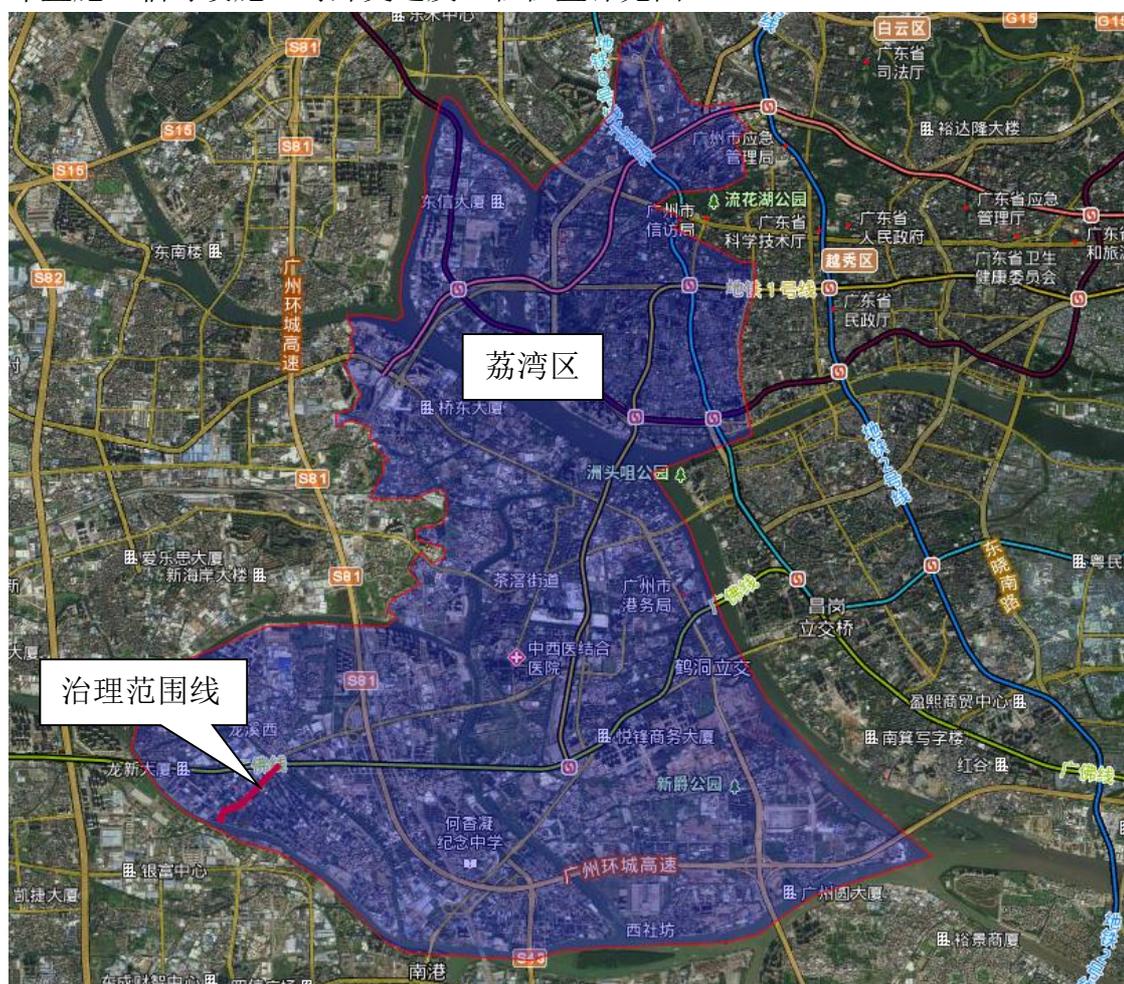


图 8.1-1 工程地理位置及对外交通图

8.1.2 工程概况及施工特点

8.1.2.1 工程概况

凤池涌整治工程位于荔湾区海龙围内，自佛山水道侧的凤池闸站前池段（桩号 FCC0+038）至大沙河侧水闸内涌连接段（桩号 FCC1+115），全长 1077m。本工程的主要任务以城市防洪、排涝为主，结合环境美化、城市发展、旅游景观、生态保护等多种功能进行综合整治。根据规划及《防洪标准》(GB50201-2014)、《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)，确定凤池涌排涝标准达到 20 年一遇 24 小时暴雨不成灾，结合海绵城市、市政管网和调蓄设施建设有效应对 50 年一遇暴雨，堤（岸）级别为 4 级。

8.1.2.2 施工特点

工程位于广州市中心城区，城区内对噪音，扬尘及水污染影响要求较高，且城区内建筑物密集，需采用封闭式施工，采取有效措施降低噪音、扬尘及水污染影响。

8.1.3 自然条件

8.1.3.1 水文、气象

工程所在的荔湾区位于北回归线以南，属于南亚热带季风气候区，季风影响显著，阳光充足，热量丰富。具有温湿多雨、光热充足、温差较小、夏季长、霜期短等气候特征。

荔湾区多年平均气温为 21.8℃，极端最高气温 38.7℃，极端最低气温 0℃左右。湿度最大值出现在 5~6 月，最大相对湿度 99%，多年平均相对湿度 79%，无霜期 346 天。光热资源充足，年平均日照时数为 1960h，日照率为 44%。水面蒸发能力较强。

冬夏季风的交替是广州季风气候突出的特征，冬季干燥寒冷，多偏北风；夏季温暖潮湿，多偏南风或东南风。年平均风速 1.9m/s~2.0m/s，夏季台风出现时风力达 9~12 级，最大风速 25m/s~30m/s。

雨量充沛，广州中心区多年平均降水量为 1671mm，实测最大年降水量 2865mm（1920 年）。全年降雨多集中于 4~9 月，占全年的 81%，尤其以 5~6 月雨量最大，占全年的 32.8%。径流由降雨形成，广州市中心城区多年平均年径

流 1000.1mm (15.6 亿 m³)。

8.1.3.2 地形、地质

该场区场地类型为中软土场地，场地类别为Ⅲ类，根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)附录 E，地震动峰值加速度调整系数为 1.25，区内Ⅲ类场时基本地震动峰值加速度为 0.125g，相应于地震烈度为 7 度。广州设计地震分组为第一组，基本地震动反应谱特征周期为 0.45s。

工程区堤基地层主要为②-1 淤泥，②-2 层含泥粉细砂，②-3 层中砂、中粗砂、②-4 层淤质粘土，底部为全风化-弱风化泥岩及泥质粉砂岩。堤基为粘性土②-1、②-4 及②-2、②-3 粗颗粒交互而成，工程区堤防堤基地质结构为Ⅲ类。

8.1.4 建筑材料来源及水、电供应

(1) 当地建筑材料

工程所需主要建筑材料，砂、砾粗骨料、块石料按当地市场价就近购买。

(2) 主要外来建筑材料

工程所需钢材、木材等建筑材料可就近市场购买。

(3) 施工用水

施工生产用水：从河道中抽取；

生活用水：接项目区市政管网供水。

(4) 施工供电

可就近接通系统电网，不另备电源。

8.2 料场的选择与开采

8.2.1 土料场的选择与开采

土料从附近市场购买，平均运距约 20km。

8.2.2 砾骨料及块石料场的选择与开采

施工用混凝土采用商品混凝土，平均运距约 10km。

外购石料点隆庆砂石供应点位于佛山市顺德水道附近，平均运距约 31km。

外购砂料点位于海龙路 251 号建材销售点（介辣仔砂石场），平均运距约 2km。

8.3 施工导截流

8.3.1 导流标准

本工程主要建筑物级别为 4 级，根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）的规定，导流建筑物的级别为 5 级，相应土石导流建筑物的洪水重现期为 5 年，考虑到工程规模较小，施工期设计洪水导流标准选定枯水期 5 年一遇。

8.3.2 导流方式

8.3.2.1 堤岸工程

本工程考虑到施工规模较小，枯水期非雨天水深小，围堰漫水风险及损失小等因素，初拟采用分河段一次拦断，联通涵管导流，分段围护基坑的方式进行导流。围堰采用编织袋装土围堰，围堰顶高程为 1.6~2.0m（围堰高 3.5m），顶宽 1.5m，两侧边坡均为 1:1.5，边坡上铺设土工膜以防渗漏，为增强防渗效果，土工膜在堰脚平铺 1.0m 宽，并采用 0.4m 厚编织袋装开挖料压脚固定。

8.3.2.2 基坑排水

基坑排水包括初期排水和经常性排水。初期排水主要是排除围堰合拢闭气后基坑内的积水与渗水，基坑水位下降速度控制在 0.6m/d~0.8m/d；经常性排水主要包括基坑渗水，施工废水以及降雨等。

8.4 主体工程施工

8.4.1 土方及表土开挖

采用 1m³ 反铲开挖，可利用部分临时堆放于工程护堤地范围内，弃渣部分装 8t~12t 自卸汽车运输至区内指定弃渣场堆放。

8.4.2 路面砼及浆砌石的拆除

采用反铲挖掘机改装的炮机凿除，辅以人工风镐凿除，拆除料采用 2m³ 挖掘机扒、挖、装 8t~12t 自卸汽车，59kW 推土机集料，由广州市区专业的运输队伍和运到市统一规划的渣料收纳场。

8.4.3 土方填筑

回填基本位于边角部位，采用 5t 自卸汽车从临时堆放运至施工现场，采用手扶自行式 YZK07 型振动凸块碾碾压密实。

8.4.4 抛石护脚

抛石由外购石料场提供，8t~12t 自卸汽车运输至工作面直接卸料，1m³ 反铲配合人工抛投。

8.4.5 沥青路面

路基清理后，外购碎石 8t~12t 自卸汽车运输至工作面，铺设水泥碎石稳定层，用手扶式压路机压实，沥青洒布机喷一层沥青油，然后再摊铺施工下封层。沥青混合料采用商品砼，经沥青砼摊铺机铺筑路面沥青砼，并用压路机压实。

8.4.6 混凝土

混凝土浇筑部位主要为防浪墙砼、排水沟砼。外购商品砼熟料运输至工作面转 30m³ 混凝土泵泵送入仓，辅以人工胶轮车入仓，人工立模，1.1kW 插入式振动器密实。

8.5 施工交通运输

(1) 对外交通运输

本工程对外交通便利，因此主要外来材料、设备和生活物资等对外运输均采用公路运输的方式。

(2) 场内交通运输

本工程施工道路尽量利用现有市政道路和堤顶道路，不考虑场内施工便道。

8.6 施工工厂设施

8.6.1 砼拌和系统

本次工程采用商品砼，故不布置砼搅拌系统。

8.6.2 机械修配及综合加工系统

8.6.2.1 机械修配厂

本工程拟设置机械修配厂，承担施工机械及设备的中小型修理、非标准件的加工制造任务。大型修理和加工制造，可委托当地有关厂家承担。

8.6.2.2 汽车维修保养站

考虑到工程距离城区较近，可以承担汽车的大中型修理任务，加之一般施工单位均有一套自成体系的修理系统，因此本工程只考虑汽车的小型修理和保养。

8.6.2.3 综合加工厂

为方便工程施工生产和施工管理，设置综合加工厂，承担钢筋、木材的加工任务。

8.7 施工总布置

8.7.1 施工总布置的规划原则

施工规划本着既要方便施工、方便管理又要尽量少占民用土地的原则进行施工布置。在有条件的情况下，施工生活福利房屋尽可能租用民房，少占耕地。

8.7.2 工区布置规划

本次工程拟设 1 个施工工区，布置在堤围内部分市政空地上，工区内主要布置各种临时辅助企业（钢筋加工厂、木材加工厂等）、施工仓库、堆土场等；施工期办公生活用房拟通过租用附近房屋解决。施工营造布置及工厂面积见表 8.7-1。

表 8.7-1 施工营造布置及工厂面积一览表

序号	项目	建筑面积合计 (m ²)	占地面积合计 (m ²)
1	办公生活用房	500	租用房屋, 不新增临时占地
2	临时仓库	300	450
3	临时辅助企业	300	450
4	堆土场	/	500
合计		1100	1400

8.7.3 土石方平衡及弃渣规划

本工程土方开挖 14857m³, 清表土 4502m³, 砼拆除 1719m³, 土方回填 9839m³; 经土石方平衡后, 工程施工产生弃渣总量约 12367m³, 工程弃渣由广州市区专业的运输队伍运到市统一规划的渣料收纳场, 平均运距约 30km。土石方平衡见表 8.7-2。

表 8.7-2 土石方平衡表

单位 m³

序号	项目	编号	单位	数量	备注	
1	清淤	a	m ³	300	外弃	
2	清表土	b	m ³	4502	外弃	
3	土方开挖	c	m ³	14857	90%利用, 10%弃运至弃渣场	
4	土方回填	d	m ³	9839	利用开挖土, 不足外购	
5	围堰填筑	e	m ³	1166	外购	
6	围堰拆除	f	m ³	1166	外弃	
7	砼拆除	g	m ³	1719	外弃	
8	旧挡墙拆除	h	m ³	2918	外弃	
9	外弃料	i=a+b+f+g+h+ (c*0.9-d*1.18)		m ³	12367	平均运距约 30km

8.7.4 主要临建工程量及施工占地

本工程各类生产设施和工棚建筑面积总计 600m², 其中施工辅助企业 300m², 仓库 300m², 施工期办公生活用房拟通过租用附近房屋解决。

8.8 施工总进度

根据工程规模、水工布置及施工方案等特点，并参照其它工程的施工经验，经分析平衡安排，确定本工程总工期7个月（第1年10月~第2年4月），其中施工准备工期1个月（第一年10月）、主体工程施工工期4个月（第一年11月~第二年2月）、施工收尾工期2个月（第二年3~4月）。

8.8.1 施工准备工程进度安排

施工准备工期为第1年10月共1个月。主要完成场地清理、水电系统、修建场内施工道路、临时生活房屋及其它施工辅助企业等，以满足主体工程施工进度的要求。

8.8.2 主体工程施工时间安排

施工工期为第1年11月~第2年2月，历时4个月，主要工作任务有：陆续完成各项水安全工程。

8.8.3 工程完建期

工程完建期为第二年3~4月共2个月，进行场地清理和遗留工程的处理等。

8.8.4 施工强度及劳动力安排

施工高峰人数50人，平均人数40人，总劳力1.68万工日。

清淤：约0.20万m³/月；

清表土：约0.20万m³/月；

砼浇筑：约0.11万m²/月。

8.9 主要技术供应

8.9.1 主要施工机械设备

本工程所需主要施工机械详见表8.9-1。

表 8.9-1 主要施工机械设备表

编号	名称	型号或规格	单位	数量
1	挖掘机	1m ³ ~2m ³ 反铲	台	5
2	装载机	2m ³	台	3
3	自卸汽车	8t~12t	辆	20
4	自卸汽车	5t	辆	10
5	推土机	59kW~74kW	台	2
6	压路机	12t	台	2
7	人工斗车		台	20
8	手扶式振动碾	YZK07	台	6
9	蛙式打夯机	2.8kW	台	6
10	风镐		台	4
11	混凝土泵	30m ³ /h	台	2
12	混凝土振捣器	插入式	台	5

凤池涌综合整治工程 初步设计报告

9 建设征地与移民安置

审查：陈俊昂（正高级工程师）

校核：吴欢强（高级工程师）

编制：邢宝革（工 程 师）

目 录

9.1 概述.....	9-3
9.2 征地范围.....	9-4
9.3 征地实物.....	9-4
9.4 补偿投资概算.....	9-6

9 建设征地与移民安置

9.1 概述

9.1.1 工程区自然条件和经济社会概况

9.1.1.1 自然条件概况

荔湾区地处广州西部,位于北回归线南侧,属亚热带典型海洋性季风气候,由于背山面海,海洋性气候特别明显,具有温暖多雨、阳光充足、夏季长、霜期短等气候特征。常年平均气温 21.4℃~21.8℃,常年日均气温在 0℃以上,北部无霜期 290 天,南部无霜期 346 天。地势平坦且向南向北呈低落之势,西南部平均绝对高程 6m 左右。北面为台地,地势较高。西南、南部略低,高差 2m 左右。由西湾到小北江间,大部分为低洼平原。原芳村区地处珠江三角洲平原北缘,平均绝对高程 5.5m~5.8m,相对高差 2m 左右,多为第四纪堆积层,厚 1.5m~30m。在白鹤洞一带,有顶部高程相差很小的 小山岗群,台地东西长约 1000m,最高标高 25.2m,属二级台地。海北村、海南村各有一座小山岗,岗顶标高 17m~20m,岗体保留不够完整,且面积很小。泮塘一带农业土地 4700 多亩,随着城市建设的发展,农田均被征用。大坦沙岛仍有以种植水生蔬菜为主的土地,面积 200 亩左右。原芳村的耕地也随着城区的不断扩展,日益减少。

9.1.1.2 社会经济概况

2019 年,地区生产总值 1104.49 亿元,比上年(下同)增长 5.0%;一般公共预算收入增长 4.1%;固定资产投资完成 330.84 亿元,增长 13.8%,其中 89 个“攻城拔寨”重点项目完成年度计划投资额 153.5%。持续推进消费升级,社会消费品零售总额 687.49 亿元,增长 8.5%。全力稳定居民就业,新增就业 3.48 万人。

9.1.2 工程概况

凤池涌位于海龙围西南侧,起于大沙河侧,终佛山水道,全长 1145m。此次凤池涌整治工程范围起于大沙河侧水闸内涌连接段(桩号 FCC1+115),终佛山水道侧的凤池闸站前池段(桩号 FCC0+038),全长 1077m。本工程排涝标准按

20 年一遇 24 小时暴雨不成灾，结合海绵城市、市政管网和调蓄设施建设有效应对 50 年一遇暴雨。堤（岸）级别为 4 级，永久性主要建筑物为 4 级，临时建筑物为 5 级。

工程建设内容：岸坡治理长 2154m，拆除排水涵 11 座，重建排水涵 7 座、新建连通桥涵 3 座、两岸机耕路（兼顾巡河路）2154m，提升沿河景观绿化。

9.1.3 本阶段建设征地与移民安置规划主要成果

工程建设征地实物主要成果：临时用地 11.91 亩，地面附属建筑物 6537.24m²。建设征地移民补偿投资估算为 165.27 万元。

9.2 征地范围

9.2.1 征地原则

根据《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》(SL 290-2009)，并考虑本工程建设特点，征地范围确定的原则如下：

本工程在现有堤围上实施，工程不涉及永久征地，工程只考虑临时施工征地。

9.2.2 征地范围

临时用地范围包括施工临时生活用房、施工仓库、综合加工厂等。

9.3 征地实物

9.3.1 实物调查的组织、时间、依据、内容和方法

9.3.1.1 调查组织和时间

由广东省水利电力勘测设计研究院有限公司工作人员进行现场调查，调查时间是 2021 年 09 月。

9.3.1.2 调查依据

依据《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》(国务院第 679 号令)；《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》(SL 290-2009)；《水利

水电工程征地移民实物调查规范》(SL 442-2009);《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);工程区 1:1000 地形图等。

9.3.1.3 调查内容及方法

(1) 调查内容:

调查项目包括工程施工临时用地范围内的所有实物,包括房屋、土地、专业项目设施等。鉴于本工程在现有堤围上实施,工程不涉及永久征地,只计列地上附着物(青苗及钢结构简易棚)。

(2) 调查方法:

1) 房屋:房屋调查以户为单位进行,实地丈量其面积并确定其结构类型。建筑物按其结构进行分类(如框架、砖混、砖木、泥砖和杂房等),并分列统计。

房屋计量单位为平方米。

2) 土地:土地的分类按照《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)的规定。土地调查按居委会为单位统计,在 1:1000 地形地类图上量算面积。

土地的计量单位为亩。

3) 专项设施调查

专业项目调查内容包括交通工程设施、输变电工程设施、电信设施和水利水电工程设施。专项设施应实地调查其数量,并划定其等级和规模,同时调查其隶属关系现状的基本情况。

4) 工业企业调查

工业企业调查内容包括企业名称、性质、注册资金、位置、分布高程等基本情况,占地面积、职工及家属人数、房屋面积、基础设施和设备等实物数量,以及企业主要产品、年产量、年产值、年利润、年工资和年税收等主要技术经济指标。

9.3.2 实物调查成果

本工程用地涉及广州市荔湾区海龙街道,主要实物指标详见表 9.3-1。

表 9.3-1 工程用地范围实物指标统计表

序号	项目	单位	数量
一	农村部分		
(一)	临时用地	亩	11.91
1	园地	亩	11.91
(二)	地面附属建筑物	m ²	6537.24
1	钢结构简易棚	m ²	6537.24

9.3.3 文物古迹、树木

本工程建设范围内未发现文物古迹，不涉及文物古迹保护工作。

本工程建设范围内分布有大小树木合计约 130 棵，分布与沿线堤顶、迎水坡及背水坡，建设方案不影响现有树木，通过合理布置可确保乔木的存活及生长空间，详见本报告树木保护专篇。

9.3.4 专业项目处理

本工程涉及 10KV 电力线路迁改约 1.08km。

9.3.5 调查成果分析

本工程建设征地实物指标由设计人员现场调查，未经权属人签字公示，调查成果尚未得到相关部门确认，下一步需结合土地利用现状图(土地详查资料)与项目法人、自然资源部门、街道办、居委会等工作人员复核。并在用地预审时，将进一步复核与总规、土规、控规等的相符性。

9.4 补偿投资概算

9.4.1 编制原则和方法

(1) 国家和地方政府有规定的按规定执行，没有规定的，按当地实际情况或参照近期当地类似项目标准确定。

(2) 征收土地补偿费按照《关于公布实施征收农用地地区片综合地价的公告》(广州市人民政府 2021 年 2 月 18 日颁布)规定的补偿标准。

(3) 基本预备费和税费及其他费用按照《广东省水利水电工程设计概(估)

算编制规定》(粤水建管[2017]37号)的有关规定确定。

(4) 青苗补偿费和附属建筑物补偿费参照《广州市人民政府办公厅关于印发广州市农民集体所有土地征收补偿试行办法的通知》穗府办规[2017]10号规定的补偿标准。

(5) 工程区涉及水利主管部门所属的水利用地、原渠道用地以及未开发国有荒山、荒地、内陆滩涂等未利用地不予补偿。

9.4.2 征收(用)土地单价分析

临时征用土地补偿标准按照《广东省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》中关于临时使用土地补偿费的规定“临时使用建设用地的，按当地国有土地年租金与临时使用年限的乘积数计算”。根据本工程施工进度安排，本工程施工期计划7个月，临时用地使用年限暂时按1年计。参照近期类似工程临时使用建设用地评估价5.4元/m²月计列，即43221.6元/亩/年。

9.4.3 房屋及附属建筑物

房屋及附属建筑物补偿标准参照《广州市人民政府办公厅关于印发广州市农民集体所有土地征收补偿试行办法的通知》穗府办规[2017]10号和近期类似工程的补偿标准，本工程有房屋及附属建筑物征拆，主要为两岸钢结构简易棚，补偿标准按150元/m²计列。青苗补偿按3000元/亩计列。

9.4.4 其它费用

按《广东省水利厅发布〈广东省水利水电工程设计概(估)算编制规定〉的通知》(粤水建管[2017]37号)的规定标准，结合本工程实际，本工程初步设计阶段的其他费用包括综合勘测设计费、实施管理费、实施机构开办费(本报告不计)、技术培训费(本报告不计)、监督评估费和土地勘测定界费，取费率如下：

(1) 综合勘测设计费

综合勘测设计科研费是指为初步设计阶段和技施设计阶段征地移民设计工作所需要的勘测设计科研费用。按农村部分补偿费、专业项目补偿费、库底清理

费等费用之和的 3.5%。

(2) 实施管理费

实施管理费包括地方政府实施管理费和建设单位实施管理费，均按费率计算。地方政府实施管理费按农村部分补偿费、专业项目补偿费、库底清理费等费用之和的 4% 计列；建设单位实施管理费按农村部分补偿费、专业项目补偿费、库底清理费等费用之和的 0.6% 计列。

(3) 实施机构开办费：本工程不需进行移民生产安置，不计算该费用。

(4) 技术培训费

本工程不需进行移民生产安置，不计算该费用。

(5) 监督评估费

监督评估费主要是为对移民搬迁过程中生产生活水平的恢复进行跟踪监测，评估所发生的费用。根据费率计算，按农村部分补偿费、专业项目补偿费、库底清理费等费用之和的 1.5% 计列。

(6) 土地勘测定界费：线性工程按地块面积 S (亩) $\times 110$ (元/亩) + 工程长度 L (km) $\times 12456$ (元/km) 计列。

9.4.5 基本预备费

根据费率计算，按农村部分补偿费、其他费用之和的 10% 计列基本预备费，本阶段不计列价差预备费。

9.4.6 税费

本工程因占用园地，计列税费。荔湾区按 50 元/m² 计列。

9.4.7 设计概算

海龙围凤池涌综合整治工程征地补偿设计概算 165.27 万元（该部分费用由项目区当地政府配合解决，不计列入工程总投资）。工程征地补偿投资概算总表见表 9.4-1，其分项明细表详见表 9.4-2。

表 9.4-1 征地补偿投资概算总表

项 目	投资(万元)	比重(%)
第一部分：农村部分补偿费	101.63	61.49
第二部分：其它费用	12.56	7.60
第三部分：基本预备费	11.42	6.91
第四部分：有关税费	39.66	24.00
第五部分：总投资	165.27	100.00

表 9.4-2 征地补偿投资概算分项表

序号	项目	凤池涌		
		单 价 (元)	数 量	投 资 (万元)
第一部分：农村部分				101.63
一)	临时用地补偿补助			3.57
(一)	临时用地补偿		11.91 亩	3.57
1	园地	3000 元/亩	11.91 亩	3.57
二)	地面附属建筑物拆迁补偿补助			98.06
(一)	房屋拆迁补偿补助费		6537.24m ²	98.06
1	钢结构简易棚	150 元/m ²	6537.24m ²	98.06
第一部分小计				101.63
第二部分：其他费用				12.56
1	综合勘测设计费			3.56
	第一部分	(农村部分) × 3.5%		3.56
2	实施管理费			4.68
1)	地方政府实施管理费			4.07
	第一部分	(农村部分) × 4%		4.07
2)	建设单位实施管理费			0.61
	第一部分	(农村部分) × 0.6%		0.61
3	监督评估费			1.52
	第一部分	(农村部分) × 1.5%		1.52
4	土地勘测定界费	地块面积 S (亩) × 110 (元/亩) + 工程长度 L (km) × 12456 (元/km)		2.80
第三部分：基本预备费				11.42
	第一部分	(农村部分+其它费用) × 10%		11.42
第四部分：有关税费		3.33 万元/亩	11.91	39.66
第五部分：总投资				165.27

凤池涌综合整治工程 初步设计报告

10 环境保护设计

审 查：陈国轩(高级工程师)

校 核：陈劲跃(高级工程师)

编 制：杨 晶(助理工程师)

目 录

10.1 概述.....	10-3
10.2 水环境保护.....	10-5
10.3 生态保护.....	10-7
10.4 土壤保护措施.....	10-7
10.5 人群健康保护.....	10-7
10.6 大气环境保护.....	10-8
10.7 声环境保护.....	10-8
10.8 其他环境保护.....	10-9
10.9 事故风险防范措施及应急预案.....	10-10
10.10 环境管理及监测.....	10-11
10.11 环境保护设计概算.....	10-13

图 纸 目 录

序号	名称	图号
1	环保工程总平面布局图	SL2153DT-853-001
2	回用水池平面图、剖面图	SL2153DT-853-002
3	洗车池平面图、剖面图	SL2153DT-853-003

10 环境保护设计

10.1 概述

10.1.1 可行性研究阶段环境影响评价结论及主要环保措施

根据本项目可行性研究阶段环境影响评价结论,施工期的废水、扬尘和噪声的不利影响可采取相应的环境保护措施进行有效控制和缓解,且这些影响是暂时的,施工结束后即可消失。可研阶段分别从水环境保护措施、生态保护措施、环境空气保护措施、声环境保护措施、固体废物处置措施、人群健康保护措施来减少施工对环境的不利影响。总体来说,本工程的环境影响是可逆的,工程建设不存在重大的环境制约因素,从环境保护角度分析,工程建设是可行的。

10.1.2 环境保护对象及标准

10.1.2.1 环境保护对象

环境保护对象有水环境、环境空气、声环境、生态环境、人群健康等。

10.1.2.2 环境保护标准

(1) 水环境保护标准

各水体水质不因本工程的建设而受到污染或恶化。本工程施工期施工废水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)中道路清扫用水标准后回用于施工工区道路洒水降尘,不外排。

(2) 环境空气质量保护标准

工程沿线的居民点等主要环境敏感点(详见表 10.1-1)的空气质量不会受到施工作业的影响,不致出现严重环境空气污染问题。本项目所在地及周围的环境空气质量应符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准的要求。

(3) 声环境保护标准

工程附近的居民点等主要环境敏感点(详见表 10.1-1)的声环境质量不会受到施工作业的明显影响,不致出现严重的扰民问题,施工场界环境噪声控制在《建筑施工场界噪声排放标准》(GB12523-2011)排放限值内。

本项目周围的声环境质量应符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准的要求。

表 10.1-1 大气、声环境敏感点分布一览表

环境类别	敏感目标	性质	与项目边界的相对位置	保护目标
大气、声环境	锦鲤养殖场	企业	位于凤池涌两岸岸，项目区边界涉及水产动物	大气二级、声 2 类
	广州荔湾爱莎国际学校	学校	位于凤池涌东南岸，项目区边界涉及大棚区	

(4) 生态环境保护标准

保护工程所在区域生态系统的完整性，使工程区周边的生态环境质量不因本工程的实施而受到显著的影响，受损生态环境破坏得到全面的恢复。

10.1.3 环境保护设计依据以及主要标准

10.1.3.1 法律、法规及相关规划

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015.1.1 起施行);
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018.1.1 起施行);
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018.10.26 修订);
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018.12.29 修订);
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2019.6.25 修订);
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12.29 修订);
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》(2011.3.1 施行);
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号, 2017.10.1);
- (9) 《广东省环境保护条例》(2019.11.29 第二次修正);
- (10) 《广东省地表水环境功能区划》(粤环〔2011〕14 号);
- (11) 《广东省地下水功能区划》(2009 年 8 月)。

10.1.3.2 技术标准规范及标准

- (1) 《水利水电工程环境保护设计规范》(SL492-2011);
- (2) 《水利水电工程初步设计报告编制规程》(SL 619-2021);

- (3) 《广东省水利水电工程环境保护概(估)算编制规程》(粤水建管〔2017〕37号);
- (4) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
- (5) 《声环境质量标准》(GB3096-2008);
- (6) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012);
- (7) 广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001);
- (8) 广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001);
- (9) 《城市污水再生利用-城市杂用水水质》(GB T18920-2020);
- (10) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);
- (11) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001, 2013年6月修改完善);
- (12) 《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002);
- (13) 《环境空气质量手工监测技术规范》(HJ/T194-2017);
- (14) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018);
- (15) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)。

10.2 水环境保护

本工程生活用房租用项目附近房租。产生的生活污水、厨房排水和盥洗水排入当地市政设施处理,不再纳入本环保工程处理。施工期产生的废水为机械和车辆冲洗含油废水。本工程施工期间共产生含油废水量约 1080m³。

车辆在驶出施工工区、进入市政道路前的设置洗车池,防止车辆出施工区域时随车轮带出泥土,引起土壤流失,造成周边水体污染,共布设洗车池 1 座,。洗车池平面图、断面图见图 10.2-1、图 10.2-2。

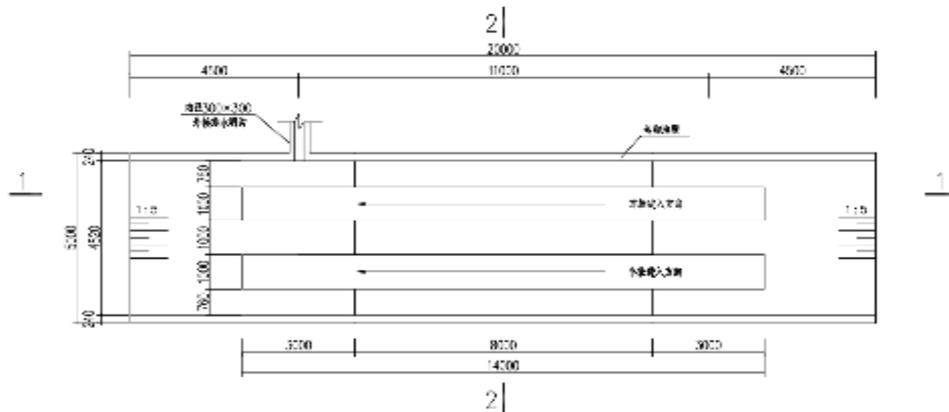


图 10.2-1 洗车池平面图

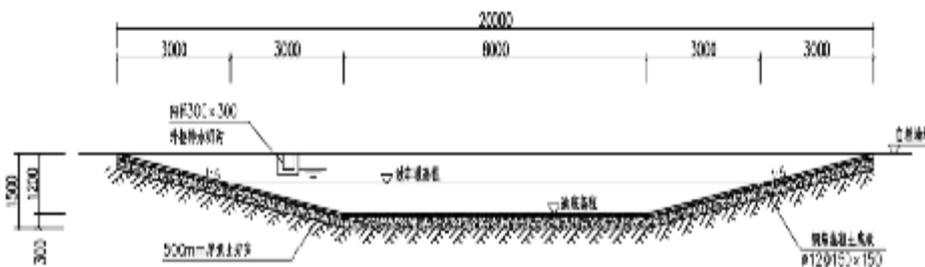


图 10.2-2 洗车池断面图

对该污废水采取因地制宜处理的方式，在污废水排放口设置水处理设施，废水处理设计工艺及排放去向规划见表 10.2-1。

表 10.2-1 施工废水处理及回用去向规划

序号	处理系统	设计水质	处理方案	回用/ 排放去向	处理标准
1	施工机械及 车辆冲洗废水	SS: 1000mg/L, 石油类: 50mg/L	隔油+沉淀	回用于 车辆冲洗	《城市污水再生利用-城市杂 用水水质》(GB T18920-2020) 车辆冲洗用水标准

在机械设备停放场地设置砖砌隔油沉淀池对含油废水进行处理。含油废水首先进入隔油沉淀池进行沉淀、隔油处理，最后进入回用水池，加药剂调节水质 pH 值至中性，出水可作为施工营地车辆冲洗用水使用。施工期含油废水处理系统构筑物尺寸详见表 10.2-2。

表 10.2-2 施工期含油废水处理系统构筑物尺寸

处理系统	构筑物名称	型号	个数	长 (m)	宽 (m)	高 (m)	结构	主要工艺参数
施工工区 机械和车 辆冲洗含 油废水	隔油沉淀池	ZC-1	1	3.0	1.2	1.5	砖砌	停留时间不小于10min, 每隔10天清理一次。
	回用水池 6m ³ 矩形池	-	1	4.0	1.0	1.5	砖砌	停留时间 12 h

10.3 生态保护

(1) 陆生生物保护措施

施工过程中，为防止水土流失，不随意开挖，减少地表扰动，对临时占地区域，采取临时拦挡，排水措施，减少冲刷。施工结束后除采取水土保持措施外，还应该从恢复和提高其生态、景观角度出发，选择该地区地带性植被类型植被群落的优势种类作为恢复植被的主要物种。适地适树种植浆果类植物，减少噪声和扬程，以利于鸟类生存。

(2) 水生生物保护措施

同时对施工人员加强宣传，增强施工人员的环保意识。加强监管，严格按环保要求施工，施工废水按环保要求严禁排入河道，防止加剧河道的污染。

10.4 土壤保护措施

本工程产生的弃土弃渣存在水土流失风险。在水土保持设计章节，本工程主要针对主体工程未考虑部分补充完善水土保持措施，主体工程主要补充临时苫盖措施。施工营造区主要补充临时排水、沉沙、植物覆绿措施。临时堆土场主要考虑临时拦挡、临时排水、沉沙、苫盖措施等。通过一系列工程措施，减少水土流失，保护土壤。

10.5 人群健康保护

(1) 建立严格的卫生防疫制度，注意饮食卫生，疾病流行季节实施预防服药，对传染病、流行病实行监控、防治，定期作好工地灭蚊灭虫灭鼠措施，定期检测核酸。

(2) 定时清理垃圾，定点堆放。施工场地建立垃圾场以堆放生活垃圾及固体废弃物，建立临时厕所，粪便雇用附近农民定期清运，运到指定地点，分类回收及进一步处理。定期撒白灰，撤离时统一处理。

10.6 大气环境保护

(1) 施工粉尘防治措施

加强物料转运、使用的管理，合理装卸、规范操作。凡运送土石方等道路材料的运货车，都应用篷布或塑料布覆盖，或用编织袋分装堆码，避免一路扬尘。

(2) 机械燃油废气及附属工厂产生的废气防治措施

加强施工机械的维护和保养，确保排气装置处于良好的运行状态。对于发动机耗油多、效率低、排放尾气超标的老、旧车辆，及时更新。

(3) 道路扬尘防治措施

施工车辆途经村庄附近的地方设置限速标志，防止车速过快产生扬尘污染环境，影响居民健康和正常生活。施工阶段对汽车行驶路面勤洒水，配备洒水车 1 辆，在无雨日 1 天洒水 4~5 次，在干燥大风天气情况下洒水频率加密。对于土方应及时回填，并尽可能及时恢复植被，易起尘的建材如石灰、水泥等应尽可能堆存在室内，妥善管理，防治扬尘的产生。

10.7 声环境保护

(1) 点源噪声控制

在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。因特殊需要必须连续作业的，必须有县级人民政府以上或者其有关主管部门的证明。

对固定高噪声设备应设置在远离敏感点的位置，同时进行临时的隔声、消声和减振等综合治理；加强车辆及各种设备的维修保养，降低设备运行时的噪声。

(2) 交通运输噪声控制

施工单位必须选用符合国家有关环保标准的运输车辆；做好运输车辆的保养，使其保持良好的运行状态；施工单位必须加强道路养护，保持道路平坦顺畅，减少因汽车震动引起的噪声；在受交通噪声严重影响的区域设置限速、限时通行和禁鸣的指示牌，施工运输车辆经过这些路段时将车速控制在 20km/h 以内，禁鸣喇叭，重型车辆夜间禁止通行。

(3) 临时隔声屏障降噪措施

针对工程施工场地周边的居民点等环境敏感点，要求在临近敏感点一侧的施工场界布设临时隔声屏障，采用高度为 3.0m 直立型隔声屏障。临时隔声屏障的实施由建设单位负责，在施工过程中完成，临时隔声屏障设置情况详见表 10.7-1。

表 10.7-1 临时隔声屏障设置一览表

序号	敏感点	隔声屏障设置要求	隔声屏障长度(m)	隔声屏障面积 (m ²)
1	施工工区 (1个)	直立型声屏障，高 3m，每端至少超出敏感点 15m，降噪达 10-20dB(A)以上	50	150
2	居民区		50	150

备注：临时隔声屏障为移动式，不同施工段，可循环重复利用。

(4) 对现场施工人员的卫生防护

施工场地内噪声对施工人员的影响是不可避免的，对施工人员应采取轮班作业和发放噪声防护用具，如耳塞、防声头盔等，高噪音岗位应严格控制每岗的工作时间。同时，发放口罩、体温计等防疫物资。

10.8 其他环境保护

(1) 生活垃圾

各办公营地为租用附近房屋，生活垃圾集中后由当地环卫部门统一收集处理，不纳入本次环保设计范围。

(2) 弃渣处理

本工程外弃料暂时置于临时堆土场，再运送到区内政府指定弃渣场。

(3) 景观保护、恢复措施

本工程施工期降雨时段，对迎水面护坡裸露进行塑料薄膜覆盖，避免造成水土流失，具体工程量纳入水土保持设计章节。

施工后期，对堤脚进行生态化改造，在堤脚种植水生植物。此部分工程量纳入主体工程量计算，环保工程不再重复计算。

10.9 事故风险防范措施及应急预案

(1) 工程施工总体环境风险分析与评价

工程施工期间，由于施工机械、燃油、电器以及施工人员增多，增加了火灾风险，若不加强对施工人员日常用火用电的管理，将会对工程区内人民生命财产安全构成潜在威胁。如果施工人员疲劳驾驶、速度过快或者车况不好，有可能导致翻车漏油事故的发生。

工程施工期产生的施工废水若不加强管理，未经处理产生泄露，将会对所涉水体水质产生污染。

(2) 风险防范

为了确保工程所涉水域水质的安全，工程需精心设计，精心施工，严格实行施工监理制度，加强施工质量管理。一旦发生较严重的施工事故导致水体污染时，必须立即启动风险事故应急预案。

施工人员应该严格执行相关的机械操作规程，管理人员必须加强对施工人员的监督，从工程措施和管理措施上杜绝翻车情况的出现。

(3) 制定事故风险应急预案

为有效防范环境污染事件，特别是重、特大环境污染事件的发生，确保在发生环境污染事件后能有效控制和最大限度的减少生态环境的的受害程度和人民群众的生命财产损失，应制定施工期应急方案。

应急预案包括：事故应急指挥组织机构；事故应急方案；条件保障等。

10.10 环境管理及监测

10.10.1 环境管理、监理方案

环境管理分为外部管理和内部管理两部分。外部管理由地方环境保护行政部门实施，确定建设项目环境保护工作需达到的相应标准与要求，负责工程各阶段环境保护工作不定期监督、检查及环境保护竣工验收。内部管理工作分施工期和运行期。施工期内部环境管理体系由建设单位和施工单位分级管理，分别成立专职环境管理机构。运行期由地方行政主管部门及建设单位共同负责组织实施，对工程运行期的环境保护规划、保护措施进行优化、组织和实施。

工程建设环境监理是工程监理的重要组成部分，建设单位应将施工期的环境污染控制列入承包内容，环境监理单位受建设单位委托，依照国家及当地政府有关环境保护法律、法规和工程承包合同，主要在施工期间对所有实施环保项目的专业部分及工程项目运行监理。

10.10.2 环境监测

(1) 环境空气

监测项目：TSP、PM₁₀。

监测布点：施工工区场界

监测频率：主体工程施工期，每2个月监测1次，共计2点次。

监测方法：根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ/T2.2-2008)、《环境空气质量手工监测技术规范》(HJ/T194-2005)规定的方法进行环境空气质量的监测和分析。

(2) 噪声监测

监测方法：根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009)和《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)规定的方法进行声环境质量的监测和分析。

监测布点：施工工区场界

监测项目：等效 A 声级 L_{eq}。

监测频率：主体工程施工期，每 2 个月监测 1 次，共计 2 点次。

(3) 水环境监测

1) 监测方法：根据《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)和《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)规定的方法进行水质监测和分析。

2) 监测点位、监测时段及监测频率详见表 10.10-1。

表 10.10-1 水环境监测计划表

内容	对象	监测点	监测时间与频率	监测点次	备注
施工区 污废水	机械和车辆冲洗含 油废水	污废水处理系统排 放口取样监测	1 次/2 月	2	主体施工期
外江 水体	凤池涌与佛山水道 交汇处、凤池涌与大 沙河交汇处	施工工区下游	1 次/2 月	4	整个施工期

3) 监测项目

机械和车辆冲洗含油废水：pH 值、石油类、悬浮物。

外江水体：pH 值、生化需氧量、化学需氧量、溶解氧、悬浮物、氨氮、总氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂及粪大肠菌群。

(4) 人群健康监测

施工期由于人口骤增，人员集中，居住条件简陋拥挤，卫生条件较差，劳动强度大，容易引起疾病暴发流行，必须采取以防为主、防治结合的有力措施，减少疾病的发生，才能保证施工期的人群健康，保证工程进度和工程质量。

监测点：施工工区

疫情指标：疫源、病种、发病率等

监测方法：建立严格的卫生防疫制度，遵守本地区防疫规定，加强宣传，注意饮食卫生，1 次/月对施工区进行消毒、灭菌，对临时生活区进行虫媒消杀等；搞好卫生防疫，定期对施工及管理人员进行身体普查，食堂管理人员要经健康检查后上岗，对传染病人早发现、早隔离、早治疗，防止库区疫情传播。每天开工前测量体温，体温高于 37.3℃的施工人员不得进入施工场所。对周围居民点的人群健康状况密切关注，做好防病工作。

(5) 资料整编及保存

按《环境监测技术规范》的相关规定执行。原始监测资料及整编成果 3 份交工程指挥部办公室存档备查。

(6) 监测人员及仪器设备

建议采用合同管理方式，由建设单位委托具有相应监测资质的单位承担。

10.11 环境保护设计概算

10.11.1 编制依据

- (1) 《水利水电工程环境保护设计概(估)算编制规程》(SL359-2006);
- (2) 《广东省水利水电工程设计概(估)算规定》(粤水建管〔2017〕37号);
- (3) 《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》(国家计委、国家环保局 计价格〔2002〕125号文);
- (4) 《工程勘察设计收费管理规定》(国家计委、建设部计价格〔2002〕10号);
- (5) 《水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定》(发改价格〔2006〕1352号);
- (6) 《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(发改价格〔2015〕299号)。

10.11.2 施工期环保设计概算

依据上述收费依据及环境监测等相关标准计算环境保护投资。环境保护工程设计概算为 52.31 万元，见表 10.11-1。

表 10.11-1 环境保护工程设计概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	投资(万元)
第一部分	环境保护措施				0.00
第二部分	环境监测措施(施工期)				3.90
一	水质监测				0.70
1	生产废水				0.10
(1)	含油废水	点次	2	500	0.1

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	投资 (万元)
2	地表水	点次	4	1500	0.60
二	大气质量监测	点次			0.60
(1)	TSP、PM10	点次	2	3000	0.60
三	噪声监测	点次	2	600	0.12
四	人群健康监测				2.48
1	建档及疫情调查	人	80	10.0	0.08
2	疫情防护用品	人	80	300.0	2.40
第三部分 仪器设备及安装费					0.00
第四部分 环境保护临时措施					22.50
一	污水处理				10.84
1	含油生产废水处理				10.84
(1)	洗车池	座	1	84500.00	8.45
(2)	隔油沉淀池(ZC-1)	个	1	15025.38	1.50
(3)	回用池 6m ³ 矩形	m ³	1	4688.52	0.47
(4)	管网铺设	项	1	2000.00	0.20
(5)	废水处理运行费	m ³	1080.00	2.00	0.22
二	噪声防治				6.00
1	移动隔声屏障	m ²	300.00	200.00	6.00
三	固体废物处理				0.39
1	生活垃圾清运	人·年	50 人·0.58 年	120.00	0.35
2	垃圾桶	个	2	200.00	0.04
四	环境空气质量控制				4.70
1	洒水运行费	a·辆	1 辆·0.58 年	60000.00	3.48
2	洒水车人工费	a·辆	1 辆·0.58 年	21000.00	1.22
五	人群健康防护				0.58
1	卫生防疫	人·年	50 人·0.58 年	200.00	0.58
	第一~第四部分合计				26.40
第五部分 独立费用					22.03
一	建设管理费				6.32
1	环境管理人员经常费	第一~第四部分之和的 3%			0.79
2	环境保护设施竣工验收收费	包括竣工验收报告编制费、验收监测及验收监测评估费			5.00
3	环境保护宣传及技术培训费	第一~第四部分之和的 2%			0.53
二	招标业务费	计价格〔2002〕1980 号和发改价格〔2011〕534 号			0.26
三	生产准备费	本工程不记列			0.00

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	投资 (万元)
四	经济技术咨询费	本工程不记列			0.00
五	环境监理费	人·年	1人·0.58年	50000.00	2.90
六	科研勘测设计咨询费				12.55
1	环境影响评价费	计价格〔2002〕125号文、发改价〔2015〕299号			10.22
2	环境保护勘测设计费	按发改价格〔2006〕1352号)和计价格〔2002〕10号)计列、发改价〔2015〕299号			2.32
第六部分 基本预备费		按 SL359-2006 计算第一~第五部分之和的 8%			3.87
环 保 总 投 资					52.31

凤池涌综合整治工程 初步设计报告

11 水土保持设计

审 查：陈国轩(高级工程师)

校 核：陈劲跃(高级工程师)

编 制：杨 晶(工 程 师)

目 录

11.1 概述.....	3
11.2 水土流失防治责任范围及措施布局.....	5
11.3 表土保护与土地整治工程设计.....	9
11.4 植被恢复与建设工程设计.....	9
11.5 临时防护与其他工程设计.....	10
11.6 水土保持工程施工组织设计.....	11
11.7 水土保持监测与管理设计.....	14
11.8 水土保持设计概算.....	18

图 纸 目 录

序号	名称	图号
1	水土保持总平面布局图	SL2153DT-862-001

11 水土保持设计

11.1 概述

11.1.1 可行性研究阶段水土保持主要内容以及结论

本工程可行性研究阶段结论如下：

(1) 项目区不属于泥石流易发生区、崩塌滑坡危险区和易引起生态恶化的区域；

(2) 项目区不属于全国水土保持监测网络中水土保持监测站点和重点试验区，没有国家确定的水土保持长期定位观测站；

(3) 工程区不属于生态脆弱区、沙丘区及国家规定的水土流失重点预防区和重点治理区；

(4) 本工程主要为堤防岸坡治理和景观绿化，合理设计堤防断面，有效减少工程扰动地表面积；

(5) 主体工程充分考虑了土石方开挖料的再次利用，减少工程扰动地表面积，避免大挖大填等施工活动，进而减少了工程土石方开挖量及弃渣量，满足水土保持施工要求。

综上，主体工程总体布置属于在原有建筑物的基础上进行建设，主体工程尽可能利用了现有的交通及施工便利条件，减少了土石方挖填活动，有利于水土保持，符合水土保持要求。

可研阶段采用拦挡、排水、沉沙等工程措施与植物措施相结合来设计防治方案。对于主体工程已设计部分不再重复，而对没有设计部分则进行补充，形成了完整的水土流失防治体系。

11.1.2 工程布置情况

凤池涌整治工程位于荔湾区海龙围内，自佛山水道侧的凤池闸站前池段（桩号 FCC0+038）至大沙河侧水闸内涌连接段（桩号 FCC1+115），全长 1077m。岸坡治理长 2154m，拆除排水涵 11 座，重建排水涵 7 座、新建连通桥涵 3 座、两

岸机耕路（兼顾巡河路）2154m，提升沿河景观绿化。

荔湾区位于北回归线以南，属于南亚热带季风气候区，季风影响显著，具有温湿多雨、光热充足、温差较小、夏季长、霜期短等气候特征。多年平均气温为21.8℃，多年平均降雨量为1650mm，降雨量年内分布不均，全年降雨多集中于4月~9月，占全年的81%，尤其以5月~6月雨量最大，占全年的32.8%。径流由降雨形成，中心城区多年平均年径流1000mm(15.6亿m³)。

据2020年广东省动态监测成果报告，广州市总侵蚀面积为369.15km²，其中，自然侵蚀面积212.46km²，人为侵蚀面积156.69km²。

广州市人为侵蚀以开发区建设为主。开发区建设侵蚀面积为134.08km²，占人为侵蚀总面积的85.57%，交通运输工程的侵蚀面积为6.27km²，占人为侵蚀总面积的4.00%，另外坡耕地侵蚀面积16.34km²，占人为侵蚀总面积的10.43%。

项目区内现状植被覆盖良好，土壤侵蚀为轻度，土壤侵蚀强度小于南方红壤丘陵区容许值500t/km².a，项目区容许土壤流失量取500t/km².a。



图 11.1-1 工程地理位置图

11.1.3 水土保持设计成果主要内容

本工程水土保持设计主要针对主体工程未考虑部分补充完善水土保持措施，主体工程主要补充洗车措施。施工营造区主要补充临时排水、沉沙、植物覆绿措施。临时堆土场主要考虑临时拦挡、临时排水、沉沙、苫盖措施等。同时，本工程进行了水土保持监测与管理设计。本次水土保持设计与上阶段相比，基本采纳上阶段的设计成果，并对上阶段成果进行深化设计。

11.2 水土流失防治责任范围及措施布局

11.2.1 水土保持设计依据、设计理念和设计原则

11.2.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国水土保持法》(2011.3.1 实施);
- (2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(2011.1.8 修订);
- (3) 《广东省水土保持条例》(2017.1.1 实施);
- (4) 《中华人民共和国水法》(2016.7.2 修订);
- (5) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12.29 修订);
- (6) 《中华人民共和国环境保护法》(2015.1.1 实施);
- (7) 《中华人民共和国防洪法》(2016.7.2 第三次修订);
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号, 2017.10.1 实施);
- (9) 《广东省采石取土管理规定》(2008.5.29 修订)。

11.2.1.2 技术标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018);
- (3) 《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012);
- (4) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);
- (5) 《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保〔2015〕139 号);
- (6) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL73.6-2015);
- (7) 《防洪标准》(GB/50201-2014);

- (8) 《水土保持综合治理 技术规范》(GB/T16453-2008);
- (9) 《水土保持综合治理 效益计算方法》(GB/T15774-2008);
- (10) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)。

11.2.1.3 设计理念与设计原则

(1) 贯彻《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》等国家和地方法律、法规;

(2) 遵循“谁开发、谁保护,谁造成水土流失,谁负责治理”的原则。合理确定工程建设防治范围,预测水土流失,并据此布设水土流失防治措施;

(3) 坚持“三同时”原则。即水土保持工程要与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”;

(4) 突出重点原则。根据水土流失预测,划分防治区,针对重点,有效防治。防治措施要有针对性、有效性、经济性和简单易行。注重工程与植物措施的充分结合,形成综合防治体系;

(5) 整体性原则:水土保持方案是工程设计的一个组成部分,在进行防治措施的设计时应结合主体工程设计,客观地评价主体工程中具有水土保持功能的工程,在此基础上有针对性地进行补充完善,使工程水土流失防治措施成为一个完整、统一的体系,这样可避免防治措施漏项,同时也可避免重复计列投资;

(6) 坚持“经济、合理、安全”的工程设计原则,应符合国家对水土保持、环境保护的总体要求;

(7) 实事求是原则:依据建设项目水土流失特点,较为准确地预测施工过程中的水土流失量、水土流失危害及项目建设单位应当承担的水土流失防治责任范围,客观地评价主体工程中具有水土保持功能的防治措施;

(8) 因地制宜原则:充分利用已有的水土保持治理经验、科研成果,根据该工程施工特点、建设时序、工程布局及施工工艺,因地制宜地布置水土流失预防、治理措施,保证防治措施的可操作性;

(9) 生态与环境建设优先原则:把植被恢复作为水土保持的一项治本措施,把防治新增水土流失与合理利用水土资源、保护和恢复土地生产力有机结合起来。

注重生态、社会效益，将改善生态环境、恢复植被和土地生产力放在重要地位，适当考虑经济效益。

11.2.2 水土流失防治责任范围、防治分区和土石方量

11.2.2.1 水土流失防治责任范围、防治分区

本工程防治分区为主体工程区、施工营造区、临时堆土场区。经复核后水土流失防治责任范围为 0.57hm²。

表 11.2-1 防治责任范围面积统计表

序号	防治区域	单位	水土保持防治责任范围		小计
			水利设施用地	草地	
1	主体工程区	hm ²	0.43		0.43
2	施工营造区	hm ²		0.09	0.09
3	临时堆土场	hm ²		0.05	0.05
	合计	hm ²	0.43	0.14	0.57

11.2.2.2 土石方量

根据施工方法，结合土石方平衡结果分析确定各时段、各分区的弃土量。本工程弃方 12787m³，其中剥离表土 420m³用于后期绿化覆土，其余全部运送至政府指定弃渣场。

11.2.3 水土流失防治目标、防治标准及防治指标值

按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)中防治标准等级与适用范围的规定，本工程水土流失防治应执行建设类项目一级标准。根据项目区的降雨量和地形地貌条件对防治标准做适当调整，本工程要达到的水土流失防治目标见表 11.2-2。

表 11.2-2 水土流失防治目标(一级标准)

防治指标	南方红壤区水土流失防治指标值		按城乡地区修正	按土壤侵蚀强度修正	采用综合标准	
	施工期	设计水平年			施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)		98				98
土壤流失控制比		0.90		0.1		1.0
渣土防护率(%)	95	97	+2		96	99
表土保护率(%)	92	92			92	92
林草植被恢复率(%)		98				98
林草覆盖率(%)		25	+2			27

11.2.4 水土保持措施总体布局和分区措施体系

本工程采用拦挡、排水、沉沙等工程措施与植物措施相结合来设计防治方案。对于主体工程已设计部分不再重复，而对没有设计部分则进行补充。

(1) 主体工程区

为防止主体工程设计的草皮绿化未及时铺种，施工期间尚未发挥相应功效致使因裸露的面积在雨水的冲刷下，松散的泥土进入河道影响了水质，拟对开挖边坡位置在雨天补充塑料薄膜覆盖。

(2) 施工营造区

本工程施工营造区共设 1 个，布置在项目周边的草地上，扰动的地表面积 900m²，占用地类主要为水利设施用地。施工营造区水土流失主要发生在施工期间人员和车辆的扰动以及部分堆料的流失，主体工程设计中未考虑相应的水土保持防护措施，本专业将补充临时排水、沉沙措施、土地平整、覆绿措施。

(3) 临时堆土场区

本次工程共布置临时堆土场 1 个，主体工程设计中未考虑相应的水土保持措施，针对临时堆土场可能造成水土流失的主要影响因素，主要考虑布置排水措施、临时拦挡措施、土地平整和土地覆绿措施。

11.3 表土保护与土地整治工程设计

11.3.1 表土剥离范围

临时工程表土剥离范围为施工营造区、临时堆土场，全部为草地类型。施工营造区表土剥离面积为 0.09hm^2 ，临时堆土场表土剥离面积为 0.05hm^2 。

(1) 施工营造区

施工营造区使用前需对占用的草地进行表土剥离，剥离后的表土单独临时堆放于施工营造区征地范围的空闲地位置，施工结束后表土作为该区迹地恢复的复绿或复垦覆土。剥离表土的面积为 900m^2 。

(2) 临时堆土场区

临时堆土场区使用前需对占用的草地进行表土剥离，剥离后的表土单独临时堆放于临时堆土场区征地范围的空闲地位置，施工结束后表土作为该区迹地恢复的复绿或复垦覆土。剥离表土的面积为 500m^2 。

11.3.2 表土剥离与利用平衡分析

临时工程表土剥离面积包括施工营造区、临时堆土场区，总共 1400m^2 ，表土剥离深度为 0.3m ，表土剥离总量 420m^3 ，工程结束后，平整用地，剥离表土用于回填绿化。

11.3.3 表土剥离保护方案与防护措施设计

本工程设置临时堆土场用来堆放剥离表土，后期用于绿化回填。临时堆土场设置土袋拦挡，雨季对主体工程区、临时堆土区进行塑料薄膜覆盖，避免造成水土流失。同时建设临时排水沟疏导场地汇水，并在排水沟口布设沉沙池，施工期场地汇水经沉沙池沉淀后可排入周边排水系统。

11.4 植被恢复与建设工程设计

(1) 主体工程区

本工程植被恢复与建设工程范围为堤岸护坡坡面结合现有植物进行绿化；在

堤脚常水位设置水生植物种植区。凤池涌绿化面积 2475 m²，具体布置见 5.6.5 小节堤防绿化及配套设计。

(2) 施工营造区

该区占地地类为草地用地，施工结束后进行全面整地，整地后对原占地进行迹地的恢复，撒播草籽绿化。该区全面整地面 900m²，撒播草籽的面积为 900m²。

(3) 临时堆土场区

该区占地地类为草地用地，施工结束后进行全面整地，整地后对原占地进行迹地的恢复，撒播草籽绿化。该区全面整地面 500m²，撒播草籽的面积为 500m²。

11.5 临时防护与其他工程设计

(1) 主体工程区

为防止主体工程设计的护坡绿化未及时铺种，施工期间尚未发挥相应功效致使因裸露的面积在雨水的冲刷下，松散的泥土进入河道影响了水质，拟对开挖边坡位置在雨天补充塑料薄膜覆盖。经统计，主体区布置彩布条临时覆盖 0.1hm²。

(2) 施工营造区

本工程结合各堤段工程特点，共布置 1 个施工营造区，占地 900m²，现状为草地，在该区主要考虑施工期间临时排水措施、沉沙措施。

本专业在施工营造区补充场地平整期间布设临时排水沟疏导场地汇水，并在排水沟口布设沉沙池，施工期场地汇水经沉沙池沉淀后可排入周边排水系统。

经计算，该区需布设临时排水沟 130m，共布设 1 座三级沉沙池。临时排水沟断面如图 11.5-1 所示，沉沙池断面如图 11.5-2 所示。

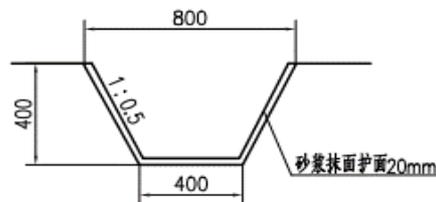


图 11.5-1 临时排水沟断面图 (单位: mm)

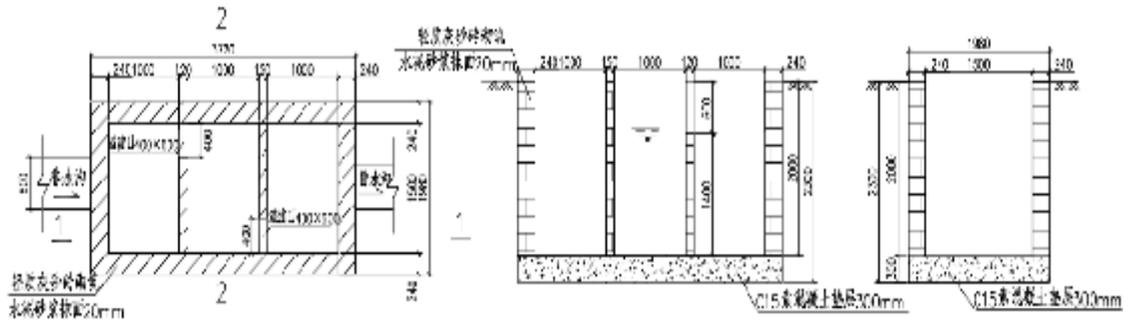


图 11.5-2 沉沙池设计平面图、剖面图 (单位: mm)

(3) 临时堆土场区

本区共建设 1 个临时堆土场, 占地约 500m², 本区主要考虑施工期间该区临时排水措施、沉沙措施, 临时拦挡措施。

① 临时拦挡与苫盖措施

在临时堆土场区补充临时拦挡编织土袋, 对临时堆土场剥离表土进行临时围挡和彩条布临时覆盖, 避免引起水土流失。

经计算, 该区需布设临时拦挡 90m, 临时覆盖的彩布条 600m²。

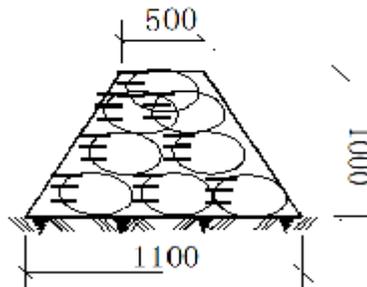


图 11.5-3 土袋临时拦挡典型断面设计图 (单位: mm)

② 临时排水沟、沉沙池

本专业在临时堆土场区补充场地平整期间布设临时排水沟疏导场地汇水, 并在排水沟口布设沉沙池, 施工期场地汇水经沉沙池沉淀后可排入周边排水系统。

经计算, 该区需布设临时排水沟 90m, 共布设 1 座三级沉沙池。

11.6 水土保持工程施工组织设计

11.6.1 各区新增水土保持措施工程量

根据水土保持措施布置和设计, 本工程新增水土保持工程量见表 11.6-1。

表 11.6-1 水土保持措施工程量统计总表

序号	措施名称		单位	主体工程区	施工营造区	临时堆土场区	合计
1	工程措施	表土剥离	m ²		900.00	500.00	1400.00
		表土回填	m ³		270.00	150.00	420.00
2	植物措施	全面整地	m ²		900.00	500.00	1400.00
		撒播草籽	m ²		900.00	500.00	1400.00
3	临时排水沟	排水沟土方开挖	m ³		31.20	21.60	52.80
		排水沟 1:2 水泥防水砂浆抹面（厚 20mm）	m ²		169.00	117.00	286.00
4	沉沙池	沉沙池土方开挖	m ³		17.00	17.00	34.00
		沉沙池砖衬砌(填缝)	m ³		5.73	5.73	11.46
		1:2 水泥防水砂浆抹面（厚 20mm）	m ²		34.50	34.50	69.00
		C15 混凝土垫层厚 300	m ³		2.21	2.21	4.42
5	临时拦挡措施	编织土袋	m ³			72.00	72.00
	临时覆盖措施	彩条布临时覆盖	m ²	1000		600.00	600.00

11.6.2 工程措施

(1) 土石方开挖

土方开挖主要为临时排水沟、沉沙池开挖、洗车池开挖。

对于底宽小于 0.5m 的排水沟道采用人工开挖，底宽不小于 0.5m 的则采用机械作业；属于基础开挖类型的采用人工开挖并就近堆放开挖土料。

另外，为减少施工期间的水土流失量，土方开挖应避免大风和下雨天气。

(2) 土石方回填

施工工区、临时堆土场区开挖的土方回填至排水沟，采用 59kW 推土机推平。施工结束后，用 59kW 直接推平场地，推平后的地表高差在 15cm 以内。

11.6.3 临时措施

土袋从当地购买，运输汽车拉运至施工现场，人工填装。袋装土土源可利用

现场可利用土料，填土前将草根、垃圾等杂物清除干净，填装方量按 $0.01\text{m}^3(15\text{kg})$ 控制，填装后成“品”字型码放。

施工末期袋装土拆除，破损的土袋作为弃渣或生活垃圾处理，未破损的土袋回收后可在其它工程继续使用，土袋内的填土倒出后用 15t 自卸汽车运至料场，与筛分弃料或覆盖层一起回填料坑。

11.6.4 植物措施

本工程植物措施由主体工程实施。既要起到固土作用，又要与周边景观协调。

(1) 乔、灌木种植

1) 应选用I、II级优质壮苗。

2) 采用“三埋两踩一提苗”方法，苗木运输过程中要注意做好包装，根部蘸水或泥浆，尽量避免风吹日晒，保持苗木水分，如现场存放时间较长应假植。

3) 栽种时间应为雨季或雨后，适宜季节为每年 3~8 月。

(2) 管理技术

植物措施建植后，首先要落实林地的归属与管理，由业主与地方政府的协商，承包林地，落实林地管理、抚育责任。

11.6.5 水土保持工程施工进度安排

水土保持工程的实施进度，初步安排为：表土清除、土方开挖、场地填筑和施工临时用地的排水工程与主体工程施工同步进行；土地整治工程与植物工程略滞后于主体工程，但要尽可能紧跟实施或交叉进行。本工程总工期 7 个月，其中施工准备工期 1 个月（第一年 10 月）、主体工程施工工期 4 个月（第一年 11 月~第二年 2 月）、施工收尾工期 2 个月（第二年 3~4 月）。

11.7 水土保持监测与管理设计

11.7.1 水土保持监测

11.7.1.1 监测项目部组建

(1) 一般规定

① 监测单位应在现场设立监测项目部。

② 监测单位应于监测合同签订后 20 个工作日内将项目部组成报送建设单位。

(2) 监测项目部主要职责

① 负责监测项目的组织、协调和实施。

② 负责监测进度、质量、设备配置和项目管理。

③ 负责与施工单位日常联络，收集主体工程进度、施工报表等资料。

④ 负责日常监测数据采集，做好原始记录。

⑤ 负责监测资料汇总、复核、成果编制与报送。

⑥ 开展施工现场突发性水土流失事件应急监测。

(3) 监测项目部组成与岗位职责

① 监测项目部人员应不少于 3 名。

② 监测项目部应设总监测工程师、监测工程师、监测员等岗位，各岗位职责为：

a) 总监测工程师为项目部负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量。

b) 监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等。

c) 监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

11.7.1.2 监测范围及时段

本工程预测范围为所有施工扰动区域。施工前期监测安排在工程施工准备期前 1 个月；工程施工期监测同施工时间一致，林草恢复期监测时间为 2 年，即施

工期监测为第1年10月~第2年4月，共7个月；林草恢复期监测期为第2年5月~第4年4月，共24个月。

11.7.1.3 监测点布设

本工程水土保持监测点位的布设主要根据项目扰动地表的面积、涉及的水土流失不同类型、扰动开挖和堆积形态、植被状况、水土保持设施及其布局，以及交通、通信等条件综合确定，并考虑观测与管理的方便性，根据工程可能产生的水土流失部位布设监测点：

(1) 主体工程区

该区包括了岸坡治理，共布设2个监测点，编号为1#~2#，主要布设于部分堤岸的岸坡段。

(2) 临时堆土场区

本工程共布设1个临时堆土场，共布设1个监测点，编号为3#，其监测点布设于堆料场的填方边坡位置。

本工程施工道路、施工营造区等未布置监测点的区域采用调查监测法，可采用场内巡查及无人机航拍等方法。

11.7.1.4 监测内容、方法和监测频次

(1) 监测内容

依据《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程(试行)〉的通知》(办水保〔2015〕139号)及水保〔2009〕187号文的要求，结合本工程施工特点，确定水土保持监测的主要内容为：扰动土地情况、取土弃土情况、水土流失情况、水土保持措施等。

(2) 监测方法、监测频次

水土流失监测方法采用地面观测、实地量测、遥感监测和资料分析的方法，针对上述监测点和监测内容，具体监测内容、方法、频次如下：

① 扰动土地情况监测

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。扰动土地情况监测应采用实地量测、遥感监测、资料分析的方法。a) 实地

量测监测频次应不少于每季度 1 次。b) 遥感监测应在施工前开展 1 次，施工期每年不少于 1 次。

② 弃土监测

监测内容包括临时堆土场及临时堆放场的数量、位置、方量防治措施落实情况等。弃土情况监测应采取实地量测、遥感监测、资料分析的方法。a) 临时堆土场面积、水土保持措施不少于每月监测记录 1 次；b) 正在实施临时堆土场方量、表土剥离情况不少于每 10 天监测记录 1 次；c) 临时堆土场监测频次不少于每月监测记录 1 次。

③ 水土流失情况监测

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、弃土潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。水土流失情况监测采用地面观测、实地量测、遥感监测和资料分析的方法。水土流失情况监测频次应符合以下要求：a) 土壤流失面积监测应不少于每季度 1 次。b) 土壤流失量、取土弃土潜在土壤流失量应不少于每月 1 次，遇暴雨、大风等应加测。

(3) 水土保持措施监测

水土保持措施监测应对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测。监测内容包括措施类型、开(完)工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度(郁闭度)、防治效果、运行状况等。水土保持措施监测采用实地量测、遥感监测和资料分析的方法。监测频次应达到以下要求：a) 工程措施及防治效果不少于每月监测记录 1 次。b) 植物措施生长情况不少于每季度监测记录 1 次。c) 临时措施不少于每月监测记录 1 次。监测规划详见表 11.7-1。

表 11.7-1 水土保持监测表

施工时段	监测点位	监测内容	监测方法	监测频次
施工前期	整个项目区	植被状况，水土流失背景值	普查，抽样监测	1次
施工期监测	1#~2#监测点(岸坡治理)	扰动土地情况 水土流失情况 水土保持措施	地面观测 实地量测 沉沙池法和资料分析的方法	扰动土地情况监测实地量测监测频次应不少于每季度 1 次。遥感监测应在施工前开展 1 次，施工期不少于 1 次。临时堆土场面积、水土保持措施不少于每月监测记录 1 次；临时堆土场方量、表土剥离情况不少于每 10 天监测记录
	3#监测点	扰动土地情况、土	地面观测	

施工时段	监测点位	监测内容	监测方法	监测频次
	(临时堆土场)	料堆放情况、水土流失情况、水土保持措施	实地量测 沉沙池法	1次；水土流失情况监测中土壤流失面积监测应不少于每季度1次。土壤流失量、弃土(石、渣)潜在土壤流失量应不少于每月1次，遇暴雨、大风等应加测。水土保持措施监测工程措施及防治效果不少于每月监测记录1次。植物措施生长情况不少于每季度监测记录1次。临时措施不少于每月监测记录1次。
林草恢复期监测	整个项目区	植被恢复状况，水土流失防治效果	调查，巡查	植物措施实施后2个月内1次，一年后监测1次

11.7.2 管理设计

(1) 管理机构及管理人员

水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。在工程筹建期，建设单位需结合项目监理工作，配备2名专人负责水土保持方案的委托编制、报批工作。

(2) 建设期管理

1) 水土保持工程建设监理的内容以及初步构想方案

工程建设期间，根据水土保持中各项防护措施的设计，委托具有相应水土保持监理能力的单位，进行水土保持工程监理工作。

2) 水土保持工程建设招标投标制、建设项目合同管理制度

建设单位在主体工程招标技术文件中，按水土保持工程技术要求，将水土保持工程各项内容纳入招标文件的正式条款中。

3) 水土保持实施监测制度

水土保持监测应委托具有相应水土保持监测能力或水土保持监测资质的单位进行，监测单位需在工程施工准备期(四通一平)开始时，选派监测人员进场确定监测点位、布设水土保持监测设施。

4) 水土保持设计变更管理要求

水土保持设计如有变更，按规定程序进行报批。

5) 水土保持工程建设检查督查制度

建设单位应接受各级水行政主管部门的监督、检查。

6) 水土保持设施专项验收的要求

水土保持设施验收合格并交付使用后,建设单位应当加强水土保持设施的管理和维护,确保水土保持设施安全、有效运行。

11.8 水土保持设计概算

11.8.1 编制规定和定额

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

(2) 《广东省水利水电建筑工程概算定额(上、下册)》(广东省水利厅粤水建管〔2017〕37号);

(3) 《开发建设项目水土保持概(估)算编制规定》(水利部水总〔2003〕67号);

(4) 《水土保持工程概算定额》(水利部水总〔2003〕67号);

(5) 《工程勘察设计收费管理规定》(国家计委、建设部计价格〔2002〕10号);

(6) 《关于规范水土保持补偿费征收标准的通知》(粤发改价格〔2021〕231号);

(7) 《水土保持补偿费征收使用管理办法》(财综〔2014〕8号)。

11.8.2 主要基础单价和工程单价

(1) 基础单价

与主体工程一致。

(2) 工程单价

工程单价计算由直接工程费、间接费、企业利润及税金等组成。

11.8.3 水土保持工程设计概算表

本工程新增水土保持工程设计概算为 28.77 万元,具体见表 11.8-1。

表 11.8-1 新增水土保持设计概算表 单位：万元

序 号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	合计
一	第一部分 工程措施	0.63			0.63
1	表土剥离	0.42			0.42
2	表土回填	0.21			0.21
二	第二部分 植物措施		2.94		2.94
1	植物恢复工程		2.94		2.94
三	第三部分 施工临时工程	3.98			3.98
1	临时防护工程	3.88			3.88
2	其他临时工程	0.10			0.10
四	第四部分 监测措施	7.00			7.00
1	设备及安装	2.00			2.00
2	建设期观测人工	5.00			5.00
五	独立项目费			11.77	11.77
1	建设管理费			9.44	9.44
(1)	建设管理费			0.44	0.15
(2)	水保验收费			9	9
2	招标业务费			0.15	0.15
3	经济技术咨询费			0.00	0.00
4	工程建设监理费			0.44	0.44
5	工程造价咨询服务费			0.29	0.29
6	科研勘测设计费			1.46	1.46
I	一至五部分合计				26.32
II	基本预备费				2.11
III	价差预备费				0
IV	水土保持设施补偿费				0.34
	静态投资	I+II+IV			28.77
	总投资	I+II+III+IV			28.77

凤池涌综合整治工程 初步设计报告

12 劳动安全与工业卫生

审 查：陈俊昂（正高级工程师）

校 核：吴欢强（高级工程师）

编 制：刘迪雄（助理工程师）

目 录

12.1	设计依据.....	12-3
12.2	设计任务和目的.....	12-4
12.3	劳动安全.....	12-4
12.4	工业卫生.....	12-6
12.5	预期效果与评价.....	12-6

12 劳动安全与工业卫生

12.1 设计依据

12.1.1 国家及地方主管部门有关规定

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》;
- (2) 《中华人民共和国职业病防治法》;
- (3) 《中华人民共和国劳动法》;
- (4) 《中华人民共和国消防法》;
- (5) 《中华人民共和国建筑法》;
- (6) 《建设工程安全生产管理条例》;
- (7) 中华人民共和国劳动部令第3号《建设项目(工程)劳动安全卫生监察规定》;
- (8) 《广东省安全生产条例》。

12.1.2 设计采用的主要技术规范、规程、标准

- (1) 《水利水电工程劳动安全卫生与工业卫生设计规范》(GB 50706-2011);
- (2) 《水利水电工程初步设计报告编制规程》(SL/T 619-2021);
- (3) 《水利工程设计防火规范》(GB 50987-2014);
- (4) 《火灾自动报警系统设计规范》(GB 50116-2013);
- (5) 《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010);
- (6) 《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T 50087-2013);
- (7) 《生产设备安全卫生设计总则》(GB 5083-1999);
- (8) 《机械设备防护罩安全要求》(GB 8196-2003);
- (9) 《安全标志及使用导则》(GB 2894-2008);
- (10) 《起重机设计规范》(GB/T 3811-2008);
- (11) 《防止静电事故通用导则》(GB 12158-2006)。

12.2 设计任务和目的

为贯彻“安全第一、预防为主”的方针，按国家有关法律法规、各主管部门的规定以及技术导则、规范与标准的要求，重点针对本工程劳动者在施工过程中可能存在的直接危及人身安全和身体健康的各种危害因素，提出符合规范要求和工程实际的先进技术措施和设施，以保障工作人员在生产过程中的人身安全与身体健康，同时确保工程各建筑物本身的安全，保护自然环境。

12.3 劳动安全

12.3.1 危害因素分析

本工程附近无易燃易爆生产企业、无有毒及化学产品生产企业，工程主要建筑物为堤防加固、景观工程等，存在火灾危险及运行安全问题的可能性极低，工程建成后，周围环境优美、空气清新。工程中可能存在的不安全因素主要在施工期间，施工过程中可能会造成一定的不安全因素，并造成一定污染，因此，主要针对施工期安全进行设计。

12.3.2 施工期安全设计

(1) 建设、设计、监理和施工等单位需遵守《建设工程安全生产管理条例》(中华人民共和国国务院令第 393 号)、《水利水电工程施工安全防护设施技术规范》(SL 191-2008)等的规定，保证该工程建设的安全；

(2) 施工单位需在施工现场建立消防安全责任制度，确定消防安全责任人，制定用火、用电、使用易燃易爆材料等各项消防安全管理制度和操作规程，配备消防设施和灭火器材，并在施工现场入口处设置明显标志；

(3) 施工现场人员需持证上岗，熟悉本行业相关安全技术规程，必须按规定穿戴好防护用品和必要的安全防护用具；

(4) 用于施工现场的各种施工设备、管道线路等，均需符合防洪、防火、防砸、防风以及职业安全卫生等方面的要求；

(5) 交通频繁的交叉路口，需设专人指挥；危险地段，要悬挂警告标志牌，

夜间设红灯示警；

(6) 施工现场需布置合理，危险作业必须有安全措施和负责人；

(7) 进入施工现场的工作人员，必须按规定佩戴安全帽和使用其它相应的个体防护用品。从事特种作业的人员，必须持有政府主管部门核发的操作证，并配备相应的安全防护用品；

(8) 施工现场的洞(孔)井、坑、沟、漏斗等危险处，应有防护设施和明显标志；

(9) 施工现场存放设备、材料的场地应平整牢固，周围通道畅通；

(10) 施工现场的排水设施应完整通畅，有专人养护；

(11) 施工照明及线路应符合下列要求：

1) 大规模露天施工现场宜采用大功率、高效能、便于集中管理、不经常移动的投光照明设备；

2) 行灯电压不得超过 36V。在潮湿地点、坑井、洞内和金属容器内部工作时，行灯电压不得超过 12V，行灯必须带有防护网罩；

3) 在存有易燃、易爆物品场所或有瓦斯的巷道内，照明设备必须采取防爆措施；

4) 在脚手架上安装临时照明线路时，竹木脚手架上应加绝缘子，金属脚手架上设木横担。

(12) 未经上级管理人员的许可，不得任意将自己的工作交给他人，更不得随意操作他人的机械设备；

(13) 起重机设备应经过检验，持证使用。作业时应设专人指挥，禁止斜吊，禁止任何人站在吊运物品上或者在下面停留和行走。物件悬空时，驾驶人员不能离开操作岗位；

(14) 挖掘机工作时，任何人不得进入挖掘机的危险半径以内；

(15) 施工现场电气设备和线路(包括照明、手持电动工具等)应配装漏电保护器，以防止因潮湿漏电和绝缘损坏引起触电及设备事故；

(16) 定期召开安全会议，定期进行安全活动，并必须做好记录；

(17) 检查出来的事故隐患要进行登记、建卡，并限期改正；

(18) 要重视交通安全，预防车辆伤害，危险地段进行加固处理设计并设立警示标志。

12.4 工业卫生

本工程为堤防加固，运行期间工作场所主要为露天，无噪声、振动等污染源，因此主要考虑施工期的工业卫生。

由于在本文“环境保护设计”中已考虑施工期的防噪声、防振动及厕所等安全卫生设施设计，本节不进行重复论述。

12.5 预期效果与评价

本工程劳动安全与工业卫生设计，符合《水利水电工程劳动安全卫生与工业卫生设计规范》(GB 50706-2011)，对于本工程范围内可能影响安全的因素，通过优化规范设计和优质施工，可取得较好的安全运行效果。

凤池涌综合整治工程 初步设计报告

13 节能设计

审 查：陈俊昂（正高级工程师）

校 核：吴欢强（高级工程师）

编 制：刘迪雄（助理工程师）

目 录

13.1	设计依据.....	13-3
13.2	能耗分析.....	13-3
13.3	工程节能设计.....	13-3
13.4	节能效果综合评价.....	13-6

13 节能设计

13.1 设计依据

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》(2008年4月1日起实施)
- (2) 《中华人民共和国电力法》(1996年4月1日起实施)
- (3) 《节能中长期规划》(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) 《水利项目节能评估和审查暂行办法》
- (6) 《综合能耗计算通则》(GB2589-2008)
- (7) 《企业能量计算方法》(GB/T13234-2009)
- (8) 《广东省节约能源条例》

13.2 能耗分析

节能主要包括建筑物节能、生产生活区节能、施工期节能、运行管理中的节能等几个方面。节能设计时,认真分析工程项目的各个环节,抓住问题的关键并提出相应的处理措施,以达到节能降耗的目的。本工程采用的主要节能措施如下:

- (1) 优化工程布置及建筑物结构,根据工程现状合理拟定施工方案,避免建设规模过大造成土地资源浪费。
- (2) 在工程建成后的日常运行中,合理调度工程的运行方式,采用节约用电的技术及管理措施,降低能源消耗。

13.3 工程节能设计

13.3.1 工程总体布置节能设计

凤池涌整治工程位于荔湾区海龙围内,自佛山水道侧的凤池闸站前池段(桩号 FCC0+038)至大沙河侧水闸内涌连接段(桩号 FCC1+115),全长 1077m。本工程的主要任务以城市防洪、排涝为主,结合环境美化、城市发展、旅游景观、生态保护等多种功能进行综合整治。

根据工程特点,在总体布置方面岸线基本按现状走向布置,景观与游憩系统

沿河岸结合机耕路布置,少征用土地;所有堤岸均采用堤路结合的方式,使堤(岸)不仅具有防洪功能,还兼有交通功能,减少了土地资源的消耗,达到了很好的节能效果。

开挖土方用于工程内的回填,一方面减少了外运弃渣的投资,一方面也减少了工程外地取土填筑的土方。

13.3.2 建筑物节能设计

(1) 节能设计原则

1) 充分利用地形自然条件、在满足工程任务要求的前提下,尽量简化工程总体布置及建筑物型式;

2) 节省工程量,节省建筑材料;

3) 降低洪水淹没影响,减少征地;

4) 降低运行期能耗。

(2) 结构节能设计

工程结构设计方面对堤(岸)加固尽量选择可利用开挖材料或就地、就近取材的原则,降低工程投资。

13.3.3 施工期节能设计

13.3.3.1 施工期节能设计原则

为保证施工质量及施工进度,工程施工过程中采用合理的施工机械设备,因此节能降耗的工程重点是选择施工机械。本工程在施工机械设备选型及配套设计时,主要参考了《水利水电工程施工机械设备选择设计导则》(SL 484-2010)的有关要求和规定,并结合本工程自身实际情况确定。将满足工程进度要求,保证工程质量,降低工程造价的要求贯穿于施工机械设备选型及配套的设计全过程中。

(1) 施工设备选择原则

1) 以工程作业为主体进行组合配套;

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

3) 注意经济效益,所选机械的购置和运行费用少,劳动量和能源消耗低,

并通过技术经济比较,优选出单位土石方、砼浇筑的成本最低的机械化施工方案;

4) 选用适用性比较广泛、类型比较单一的通用的机械,并优先选用成批生产的国产机械,必须选用国外机械设备时,所选机械的国别、型号和厂家应尽量少,配件供应要有保证;

5) 注意各工序所用机械的配套,一般要使后续机械的生产能力略大于先投机械的生产能力,运输机械略大于挖掘装载机械和振动碾压机械的生产能力,充分发挥主要机械和费用高的机械的生产潜力。

(2) 主要施工技术和工艺选择

本工程在施工技术、施工方案和施工进度设计时,参考众多已建和在建中小型河流整治工程的成功经验,因地制宜,结合本工程实际地形地质条件,工程布置格局,不断优化设计,比选出适合本工程的最佳的施工技术和施工工艺。

(3) 施工辅助生产系统及其施工工艺设计

施工辅助生产系统的耗能主要是供风、供水、混凝土拌和系统等。对供风系统尽量集中布置,并靠近施工用风工作面,以减少损耗,在空压机的设备选型上,考虑采用往复式空压机的固定式空压站;对供水系统则采用 IS 型单级离心泵,其优点是水力性能分布合理,适用范围广、节能效果好;砂石加工系统布置时充分利用有利地形,缩短工艺流程线路,简化运输过程,并尽可能做到依靠重力自流下料。混凝土拌和系统根据建筑物的不同位置,分散布置,尽量靠近施工工作面,以减少混凝土的运输距离。在拌和楼和水泥罐的布置上利用现场的高低地形,减少水泥和成品骨料的运输距离。

13.3.3.2 施工期建设管理的节能措施建议

根据工程施工特点,施工期建设管理可采取如下节能措施:

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

(2) 加强工作面开挖渣料管理,严格区分可用渣料和弃料,并按渣场规划和渣料利用的不同要求,分别堆存在指定渣(料)场,减少中间环节,方便物料利用。

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

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

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

(6) 混凝土浇筑应合理安排,相同强度等级的混凝土尽可能安排在同时施工,避免混凝土拌和系统频繁更换拌和不同强度等级的混凝土。

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

(8) 生产、生活建筑物的设计尽可能采用自然照明。

(9) 合理配置生活用电器设备,生活区的照明开关安装声、光或延时自动关闭开关,室内外照明采用节能灯具。

(10) 充分利用太阳能,减少用电量。

(11) 加强现场施工、管理及服务人员的节能教育。

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

13.4 节能效果综合评价

工程总体布置方面充分利用地形自然条件,在满足工程任务要求的前提下,尽量简化工程总体布置及建筑物型式,节省了工程量和建筑材料,通过优化设计,减少了工程占地;通过优化建筑物的选型,选择了运行过程中低耗能的建筑物型式;工程布置及建筑物选型符合节能降耗要求。

本工程在施工组织设计时,选择经济高效的施工技术方案的合理的施工工期,将节能降耗落实到施工材料、设备、工艺等技术措施上,降低工程造价,提高企业综合效益。

工程建设符合国家、地方和行业的节能设计标准,工程总体布置、施工组织充分考虑节能原则,工程采取的节能措施合理可行,能降低施工能耗和运行能耗,环境效益和社会效益十分显著。

凤池涌综合整治工程 初步设计报告

14 工程管理设计

审 查：陈俊昂（正高级工程师）

校 核：吴欢强（高级工程师）

编 制：刘迪雄（助理工程师）

目 录

14.1	工程概况.....	14-5
14.2	工程管理体制、机构设置和人员编制.....	14-5
14.3	工程管理范围和保护范围.....	14-5
14.4	管理设施与设备.....	14-6
14.5	白蚁及鼠患防治措施.....	14-7
14.6	施工期管理.....	14-8
14.7	安全监测.....	14-8
14.8	工程运行管理.....	14-9

14 工程管理设计

14.1 工程概况

凤池涌整治工程位于荔湾区海龙围内，自佛山水道侧的凤池闸站前池段（桩号 FCC0+038）至大沙河侧水闸内涌连接段（桩号 FCC1+115），全长 1077m。本工程的主要任务以城市防洪、排涝为主，结合环境美化、城市发展、旅游景观、生态保护等多种功能进行综合整治。根据规划及《防洪标准》(GB50201-2014)、《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)，确定凤池涌排涝标准达到 20 年一遇 24 小时暴雨不成灾，结合海绵城市、市政管网和调蓄设施建设有效应对 50 年一遇暴雨。

工程建设内容：岸坡治理长 2154m，拆除排水涵 11 座，重建排水涵 7 座、新建连通桥涵 3 座、两岸机耕路（兼顾巡河路）2154m，提升沿河景观绿化。

根据《堤防工程设计规范》(GB 50286-2013)，工程级别为 4 级。

根据规范要求，应在原有工程管理的基础上本着安全可靠、经济合理、技术先进、管理方便的原则，对工程管理进行补充、完善，以促进工程管理的正规化、制度化和规范化，不断提高现代化管理水平。

14.2 工程管理体制、机构设置和人员编制

本项目是在现有工程的基础上进行堤围的巩固提升，因此不需新设堤围工程管理机构，堤围现状管理单位为广州市荔湾区水务设施管理中心，管理单位属于财政全额拨款的事业单位。

14.3 工程管理范围和保护范围

《堤防工程设计规范》(GB 50286-2013)中规定，工程管理范围包括工程和设施的建筑物和管理用地，具体如下：

- (1) 堤岸工程。
- (2) 堤临、背水侧护堤地。

- (3) 穿堤、跨河交叉建筑物。
- (4) 监测、交通、通信等附属工程设施。
- (5) 管理单位生产、生活区。

14.3.1 工程管理范围

根据《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)规定,4级堤防的护堤地宽度为10m~5m。护堤地范围应从堤防的坡脚线开始计算。对设有护脚防护工程的应从护脚工程的边界线起开始计算。根据荔湾区河湖划界成果,结合《广东省河湖管理条例》和堤防工程设计规范等要求,荔湾区河涌管理范围按照河涌岸线外延3.0m作为堤身结构外缘线(即管理范围基准线),再加护堤地的宽度(6~15m)来划定,本工程管理范围为河涌岸线内及岸线外延18~20m。

14.3.2 工程保护范围

根据《堤防工程设计规范》(GB 50286-2013)规定,堤防工程保护范围的宽度应自背水侧紧临护堤地边界线计起,本工程4级堤防保护范围宽度为100m~50m,临水侧宽度可结合河道管理需要及工程实际情况确定。同时,堤防临水侧的工程保护范围已包括在河道管理范围内,执行国务院颁发的《河道管理条例》的有关规定。

14.4 管理设施与设备

14.4.1 防汛道路

根据规划堤岸顶防汛道路兼顾机耕路使用,按本方案提升后,基本可满足防汛抢险及机耕路交通要求。同时建议该段道路列入河涌管养范围,以确保防汛道路使用及管养。

14.4.2 交通设施

本工程区域现状道路基本满足防汛抢险、工程维护的行车安全和运输质量的要求,不再另建施工道路。

荔湾区水务设施管理中心已配备防汛指挥等车辆，不需增加配置。

14.4.3 通信设备

荔湾区水务设施管理中心已配备完善的通讯设备，本次不再增加。

14.4.4 生物工程

本工程保护堤防安全和生态环境的生物工程主要有：草皮护坡及临水侧堤脚水生植物等。

草皮护坡尽可能种植适合当地土壤气候条件的草种；临水侧堤脚采用适应水位变动环境且具有一定抗冲刷能力的水生植物。

在堤后(背水侧)工程管理和保护范围实质为花卉种植基地或农田，本次不做具体种植要求，维持现状。

14.4.5 其他管理设施

本工程的其他维护管理设施包括：里程碑、护堤屋和拦车卡等。

里程碑结合堤顶防浪墙一起布置。利用现有的水闸管理房作为护堤屋。

沿堤防管理范围线每 200 米设置一座界桩。

14.5 白蚁及鼠患防治措施

本工程部分现状堤后有较多绿化树木，堤坡多种植草皮和绿化树木，堤岸可能存在鼠害、蚁患。

对于较深层的蚁穴鼠洞整治过程中能够发现的也应挖除回填或采用药物杀灭鼠蚁，灌浆封堵蚁穴鼠洞。对工程建筑物范围(堤围：堤岸表面面积)及建筑外 50m 范围内进行勘查，标出有蚁鼠范围，对白蚁、老鼠的巢穴进行清挖或实施药物杀灭鼠蚁，灌浆封堵蚁穴鼠洞。“千里之堤、溃于蚁穴”，白蚁、鼠患防治应为工程正常的管理内容。

14.6 施工期管理

施工期期间，管理单位同时介入施工期的管理，与参建各方同心协力，协调工程的顺利开展和确保工程质量满足国家有关规程规范的要求。初期管理人员可少些，随着施工进度情况逐步增加管理人员。

管理单位要发挥自身优势协调好施工过程中与地方的关系，参与工程质量检查、监督，并按照基本建设验收规程参与工程验收。

14.7 安全监测

14.7.1 监测项目

按照《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）并结合本工程项目特点，综合确定佛山水道(凤池水闸—沙尾水闸段)堤防安全监测项目为：位移监测、水位监测、渗流监测及巡视检查。本次设计暂不考虑监测自动化设计，仅预留接口，建议后期海龙围全线堤防结合监测自动化、信息化建设要求统一纳入。

14.7.2 监测设施布置及监测方法

广州市荔湾区海龙围凤池涌整治工程在沿线的河段共布设 3 个水位、雨量、图像三要素监测站点。1#监测站点布置于桩号 FCC0+070 靠桥侧路边位置，2#监测站点布置于桩号 FCC0+560 靠桥侧路边位置，3#监测站点布置于桩号 FCC1+000 靠桥侧路边位置，对堤岸进行变形监测，水位、雨量、图像监测，巡视检查等。

14.7.3 监测要求及监测资料整编要求

工程要求安全监测频次详见表 14.7-1。

表 14.7-1 安全监测频次表

监测类别	监测项目	监测频次		
		施工期	汛期	非汛期
变形监测	位移	1 次/月	4 次/月	1 次/2 月

资料整理在每次观测结束后进行，以便及时对观测资料进行计算、校核、审查；资料整编每年进行一次。

14.8 工程运行管理

14.8.1 管理制度

根据《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国河道管理条例》、《广东省水利工程管理条例》对堤防工程实施管理，为提高管理水平，使管理工作有章可循，需健全岗位责任制，明确规定各类工作人员的职责，并建立以下管理规章制度：

- (1) 计划管理制度；
- (2) 技术管理制度；
- (3) 堤身检查管理制度；
- (4) 财务及器材管理制度；
- (5) 防汛防守制度；
- (6) 安全保卫制度；
- (7) 请示报告和工作总结制度；
- (8) 事故处理报告制度；
- (9) 考核、评比和奖惩制度。

14.8.2 管理目标

认真贯彻落实水利法规和河道目标管理的要求，依照《河道目标管理等级评定标准》，保证现有及新、扩建堤防等水利工程质量，强化工程管理和实施目标管理，努力提高科学管理水平和实施目标管理。

14.8.3 运行管理费用及来源

(1) 运行费用

工程年运行费用包括维护费、工资及福利费和其它费用。

1) 维护费

工程维护费按固定资产投资的 2% 计算，为 56 万元。

2) 工资、福利费及其他费用

本工程建设不需新增工程管理人员，因此不存在增量的工资、福利费及其他费用。

调整后年运行费为 56 万元。

(2) 费用来源

由于本工程基本没有财务收入，属于社会公益性质的建设项目，年运行费用需由政府财政补贴。

凤池涌综合整治工程 初步设计报告

15 工程信息化

审查：陈俊昂（正高级工程师）

校核：吴欢强（高级工程师）

编制：邢宝革（工 程 师）

目 录

15.1 概述.....	15-3
15.2 需求分析.....	15-3
15.3 总体设计.....	15-4
15.4 分项设计.....	15-5
15.5 信息资源共享.....	15-6
15.6 网络信息安全.....	15-6
15.7 系统集成及运行维护.....	15-6
15.8 图表及附件.....	15-6

15 工程信息化

15.1 概述

15.1.1 工程概况

本工程主要建设内容：岸坡治理长 2154m，拆除排水涵 11 座，重建排水涵 7 座、新建连通桥涵 3 座、两岸机耕路（兼顾巡河路）2154m，提升沿河景观绿化。

根据《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），确定本工程排涝标准按 20 年一遇 24 小时暴雨不成灾，堤（岸）级别为 4 级，永久性主要建筑物为 4 级，临时建筑物为 5 级。

本工程现状无工程信息化设置。

15.1.2 设计依据的主要法规、文件及规范

- （1）《堤防工程设计规范》（GB 50201-2013）；
- （2）《堤防工程管理设计规范》（SL 171-2020）；
- （3）其它相关法律、法规及有关规范。

15.2 需求分析

根据《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）、《堤防工程管理设计规范》（SL/T171-2020）的规定，堤防工程设计应根据堤防工程的级别、水文气象、地形地质条件及工程运用要求设置必要的安全监测设施。安全监测设施的设置应符合有效、可靠、牢固、方便及经济合理的原则。应选择技术先进、实用方便的监测仪器和设备。

本工程为凤池涌整治工程，结合“广东智慧水利工程”的总体布局，需做好信息化基础工作，在沿线镇、村人群聚居的河段布设水位、雨量、图像（或视频）三要素监测站点，并能实现与省水利云交换数据。因此，广州市荔湾区海龙围凤池涌整治工程需要布设信息化三要素监测设施，确保与工程建设同时设计、同时施工、同时完成。

15.3 总体设计

15.3.1 站点布设

广州市荔湾区海龙围凤池涌整治工程在沿线的河段共布设 3 个水位、雨量、图像三要素监测站点。1#监测站点布置于桩号 FCC0+070 靠桥侧路边位置，2#监测站点布置于桩号 FCC0+560 靠桥侧路边位置，3#监测站点布置于桩号 FCC1+000 靠桥侧路边位置。

15.3.2 功能要求

本项目计划为广州市荔湾区海龙围凤池涌整治工程新建定时图像“三要素”遥测站。定时图像“三要素”遥测站可同时采集水位、雨量、图像等信息，并通过 4G 传输模块将实施信息传送到服务器。具体功能要求如下：

（1）信息机房接收一次所属全部测站的所有水雨情、图像信息，并在短时间内快速完成数据传输、处理、入库；

（2）系统能长期地、特别是在暴雨洪水等恶劣天气条件也能准确、可靠地接收到信息；

（3）各项设备要符合结构简单、可靠、低功耗的原则，采用太阳能电池板向蓄电池浮充的供电方式，并能够在连续 40 天阴雨天气条件下正常工作；

（4）所有遥测站都能在无人值守的条件下工作；

（5）自动采集水位、降雨量数据，定时、适时地传输数据，在暴雨天加报实时水雨情数据；

（6）具备可靠的防雷措施；

（7）系统应具有良好的可扩展性、可维护性、可操作性，并保证系统具有一定的先进性。

15.3.3 传输信道

本系统的通信网络采用 4G 网络。由各类传感器采集到的实时水雨情和现场图像数据，通过电信运营商比如中国移动的 4G 网络转发到互联网，再由互联网传输到信息机房的服务器进行存储管理。

15.4 分项设计

15.4.1 硬件系统组成

定时图像三要素监测站设备有信息采集及发送器、电源、雨量计、水位计、图片摄像头（含 LED 补光灯）、供电系统。

遥测站设备基本配置如图（图 13.4-1）所示。

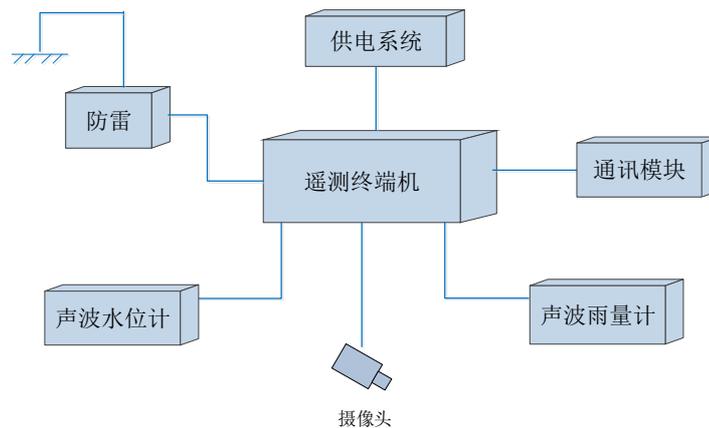


图 15.4-1 水雨情图像三要素自动监测站设备基本配置图

15.4.2 遥测站终端设备

遥测站设备由遥测终端机、水位计、雨量计、图片摄像头（含 LED 补光灯）、太阳能板、蓄电池、充电控制器、避雷设备及监控立杆等组成。

遥测站的所有设备除太阳能电池板、雨量或水位传感器、摄像头等必须外部安装的设备外，其他设备（如 RTU、充电控制器、蓄电池等）装在有足够强度而且便于安装维护的金属机箱内。机箱外部增加铭牌，标识“站点类型”“资产所属”“维护单位”“报障电话”等信息。

15.4.3 电源设计

系统设备均采用太阳能供电方式。定时图像三要素遥测站点采用设计功率为 40W 的太阳能板，12V 65AH 的蓄电池供电，保证遭遇连续 30 天以上的阴雨天气设备仍能正常工作。

15.4.4 防雷设计

在定时图像三要素监测系统中，防雷是个重要和必须解决的问题。在电源线和信号线的进出端且紧靠设备处安装相应的防雷器。在实际施工时，根据具体情况，如果处于雷击频发区，则应加强防雷设施的建设。

15.5 信息资源共享

为了使建成的信息化三要素监测数据信息与当地的监管平台及广东省已建水利工程动态监管系统软件平台衔接，并在该平台进行完整的展示，提供一站双发的模式，将水雨情等数据发送到省厅水利工程动态监管系统软件平台，并在省厅服务器部署多线程数据接收处理软件，接收监测站发回的数据并将其存入广东省已建水利工程动态监管系统数据库。

另外，考虑到以后信息化的发展，提供输入输出标准协议接口供第三方调用，可以无缝对接其他信息化工程。

15.6 网络信息安全

本系统的通信网络采用 4G 网络。数据传输采用加密数据。

15.7 系统集成及运行维护

本项目采用水位、雨量、图像（或视频）三要素监测站点，并能实现与省水利云交换数据。采购成品同时包含运行维护服务。

15.8 图表及附件

定时图像三要素监测站点单站设计图见图 15.8-1，定时图像三要素监测站点单站工程量表见表 15.8-1。

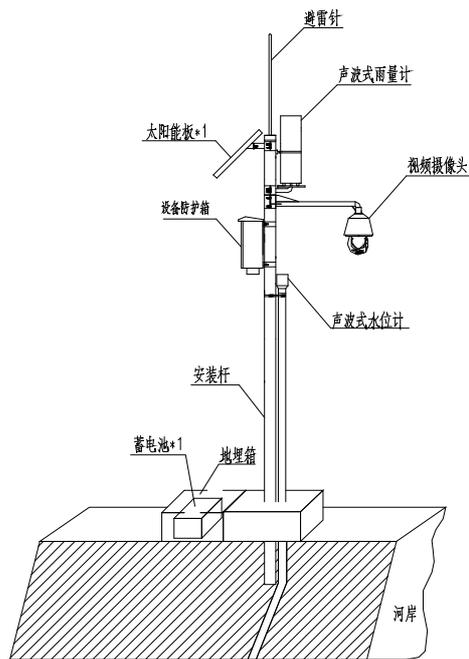


图 15.8-1 定时图像三要素监测站点单站设计图

表 15.8-1 单个定时图像三要素监测站点工程量表

序号	名称	单位	数量	备注
1	遥控终端机	套	1	
2	声波式雨量计	个	1	
3	声波式水位计	个	1	
4	图片摄像头(含 LED 补光灯)	个	1	
5	太阳能板	块	1	40W
6	蓄电池	块	1	12V 65AH
7	充电控制器	个	1	
8	数据通讯费	年	3	4G
9	安装杆及支架水位计管、砂石等材料	套	1	
10	水尺及基准点	套	1	含高程引测或高程测量
11	安装土建工程	项	1	
12	安装调试工程	项	1	

凤池涌综合整治工程 初步设计报告

17 经济评价

审 查：刘立霞（高级工程师）

校 核：陈国轩（高级工程师）

编 制：王 艳（助理工程师）

冯斯安（助理工程师）

目 录

17.1 概述.....	17-3
17.2 费用计算.....	17-4
17.3 资金筹措.....	17-5
17.4 国民经济评价.....	17-5
17.5 结论.....	17-7

17 经济评价

17.1 概述

17.1.1 项目情况

凤池涌整治工程已纳入《广州市城市内涝治理行动方案（2021-2025年）》、《广州市防洪排涝建设方案（2020-2025）》，本次整治包括岸坡治理长2154m，拆除排水涵11座，重建排水涵7座、新建连通桥涵3座、两岸机耕路（兼顾巡河路）2154m，提升沿河景观绿化。主要任务是通过新建护岸、重建挡墙、拆除重建穿堤建筑物等措施，保障河道的排涝功能，并适当布置绿化景观及人行道，美化周围环境，提高水体的生态功能，增加河涌景观价值，发挥经济、社会、生态综合效益。

荔湾区2021年年末常住人口为101.20万人，本工程保护范围主要为海龙街，常住人口为4.57万人。2021年全区全年地区生产总值为1209.79亿元，其中，海龙街生产总值为33.97亿元。

本工程总投资4583.18万元，由于本工程属于社会公益性质的水利项目，其全部投资均为财政拨款，资金来源为地方政府投资。本工程为公益性工程，无财务收入，人员经费和办公经费由财政核拨，因此只进行国民经济评价。

17.1.2 评价依据

本次经济评价主要依据以下规范规程进行：

(1)《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)，国家发展改革委和建设部2006年颁发；

(2)《水利建设项目经济评价规范》(SL72-2013)。

本项目属社会公益型的水利建设项目，社会效益大，没有直接的财政收入。因此，根据规范，本项目经济评价以国民经济评价为主，即从整体角度评价建设本项目的经济合理性；同时，对工程财务运行状况进行分析，供决策参考。

17.1.3 基本参数

(1) 社会折现率

按《建设项目经济评价方法与参数》，社会折现率取 8%。

(2) 计算价格

按照国民经济评价的原则应采用影子价格。考虑到目前国内市场价格基本反映了影子价格。因此，本次评价影子价格换算系数取 1。

(3) 计算期

本项目施工期为 6 个月，不足 1 年，建设期按 1 年计，运行期取 30 年，则计算期共 31 年。

(4) 基准年和基准点

资金时间价值计算的基准年选在建设期第 1 年，并以第 1 年年初作为折现计算的基准点，投入的费用和产出的效益均按年末发生和结算。计算基准年为 2022 年。

17.2 费用计算

17.2.1 总投资

本工程静态总投资为 4583.18 万元。在工程投资估算中，定额、单价、利润等已考虑现行市场价格，估算中的投资基本反应了工程的影子投资，因而进行国民经济评价时，不作影子价格调整。总投资中扣除税金、企业利润等国民经济内部转移的部分投资，本工程的国民经济评价总投资按 3930 万元计算，建设期 1 年。

17.2.2 年运行费

(1) 运行费用

工程年运行费用包括维护费、工资及福利费和其它费用。

1) 维护费

工程维护费按固定资产投资 2% 计算，为 89 万元。

2) 工资、福利费及其他费用

本工程建设不需新增工程管理人员，因此不存在增量的工资、福利费及其他费用。

调整后年运行费为 89 万元。

(2) 费用来源

由于本工程基本没有财务收入，属于社会公益性质的建设项目，年运行费用需由政府财政补贴。

17.2.3 流动资金

工程的流动资金包括维持项目正常运行所需购买材料、备品、备件和支付职工工资等的周转资金，按年运行费的 20% 计取，流动资金为 18 万元。

流动资金在工程运行的第 1 年初安排，于计算期末一次回收。

17.3 资金筹措

本工程为防洪治理工程，属于社会公益性项目，因此本项目建设资金全部为政府投资。

17.4 国民经济评价

17.4.1 效益计算

本工程属于社会公益性建设项目，该类项目属于国民经济的基础产业和基础设施，不直接创造财富，但工程建成后将对社会发展具有重要意义，其效益渗透到国民经济的各部门和人民生活的各个方面，具体可分为经济效益、社会效益、环境效益等。

(1) 经济效益

本工程的经济效益可按工程实施后减免的涝灾损失计算，本工程所整治河涌位于海龙街，保护范围内地区生产总值为 33.97 万元。参照广东省防洪治涝工程的多年平均效益统计，地区防灾效益按地区生产总值的 1%~10% 计算，考虑到本次工程仅为区域内多项减灾工程中的一项目，且整治河涌仅为区域内的 1 条河涌，

因此本次经济效益按地区生产总值的 0.12% 计。综合以上考虑，本工程多年平均治涝效益为 392 万元。考虑到区域社会经济高速发展，洪灾损失值随之增加，但随着科技进步，人类抗御自然灾害的能力也不断提高，因此防洪效益增长率应低于国民经济增长速度，本次采用 3%。

(2) 其他效益

工程完成后，河涌两岸景观、生态将得到改善，市容市貌、居住条件的改善使周边土地资源增值，有利于商贸、房地产业的发展，也给招商引资创造了良好的投资环境。此项工程效益是显著的，但现在对于这些效益还没有明确的计算标准，本工程不予计算。

17.4.2 国民经济评价指标

根据《水利建设项目经济评价规范》(SL72-2013)，国民经济评价指标主要包括经济内部收益率 (*EIRR*)、经济净现值 (*ENPV*)、经济效益费用比 (*EBCR*) 三项。经计算，本工程的经济内部收益率为 9.48%，大于社会折现率 (8%)；经济净现值为 643 万元，大于 0；经济效益费用比为 1.14，大于 1。各项经济评价指标均能达到规定要求，因此该项目在国民经济上是可行的。

国民经济效益费用流量表见表 16.4-2。

17.4.3 经济敏感性分析

水利建设项目的投资和效益均存在一些不确定的影响因素。为分析项目的抗风险能力，本工程除对基本方案进行评价外，还通过考虑投资增加、效益减少等变化因素，进行国民经济敏感性分析，成果见表 16.4-1。可以看出，在投资增加 10%，或效益减少 10% 时，经济内部收益率在 8.28%~8.60%，均大于社会折现率 (8%)；经济净现值在 121 万元~279 万元，均大于 0；经济效益费用比在 1.03~1.06，均大于 1。各项经济评价指标有所下降，但均能满足要求，不影响经济评价的结论，说明本工程具有较好的抗风险能力。

表 17.4-1 国民经济敏感性分析成果表

序号	方案	经济评价指标		
		经济内部收益率(%)	经济净现值(万元)	经济效益费用比
1	基本方案	9.48	643	1.14
2	投资增加 10%	8.60	279	1.06
3	效益减少 10%	8.28	121	1.03

17.5 结论

通过以上的国民经济评价可见，本工程的各项经济评价指标良好，经济效果显著，并具有一定的抗风险能力，项目的建设在经济上是合理可行的。本工程的建设提高了河涌排涝能力，减少涝灾损失，对广州市荔湾区的经济持续稳定发展起到了重大作用。同时本工程建设也提升了周边区域的人居环境，提高水体的生态功能，增加河涌景观价值。建议项目尽快实施，以早日发挥效益。

表 17.4-2 国民经济效益费用流量表（单位：万元）

序号	年 份 项 目	建设期	运行期														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	效益流量	0	392	392	392	404	416	429	442	455	468	482	497	512	527	543	559
1.1	项目各功能的效益	0	392	392	392	404	416	429	442	455	468	482	497	512	527	543	559
1.1.1	治涝效益	0	392	392	392	404	416	429	442	455	468	482	497	512	527	543	559
1.2	回收固定资产余值	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.3	回收流动资金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	费用流量	3930	109	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
2.1	固定资产投资	3930	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2	流动资金	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3	年运行费	0	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89
3	净效益流量(1-2)	-3930	285	303	303	315	327	340	352	366	379	393	408	423	438	454	470
	累计净效益流量	-3930	-3644	-3341	-3341	-3026	-2699	-2360	-2007	-1642	-1262	-869	-461	-38	400	854	1324
	净效益现值	-3639	245	241	223	214	206	198	190	183	176	169	162	155	149	143	137
	累计净效益现值	-3639	-3394	-3153	-2930	-2716	-2510	-2312	-2122	-1939	-1763	-1594	-1432	-1277	-1128	-985	-847

(续上表)

序号	年份 项目	运行期															
		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	合计
1	效益流量	576	593	611	630	648	668	688	709	730	752	774	797	821	846	889	17645
1.1	项目各功能的效益	576	593	611	630	648	668	688	709	730	752	774	797	821	846	871	17627
1.1.1	治涝效益	576	593	611	630	648	668	688	709	730	752	774	797	821	846	871	17627
1.2	回收固定资产余值	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.3	回收流动资金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	18
2	费用流量	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	6622
2.1	固定资产投资	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3930
2.2	流动资金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
2.3	年运行费	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	2675
3	净效益流量(1-2)	487	504	522	540	559	579	599	619	641	663	685	708	732	757	800	11023
	累计净效益流量	1811	2315	2837	3377	3937	4515	5114	5734	6374	7037	7722	8430	9162	9919	10720	--
	净效益现值	132	126	121	116	111	106	102	98	94	90	86	82	79	75	74	643
	累计净效益现值	-716	-590	-469	-353	-242	-135	-33	65	158	248	333	416	494	569	643	--

凤池涌综合整治工程 初步设计报告

18 海绵城市专篇

审查：陈俊昂（正高级工程师）

校核：吴欢强（高级工程师）

编制：陈佳鹏（工 程 师）

目录

18.1 工程概述.....	18-3
18.2 现状条件及问题评估.....	18-4
18.3 设计目标.....	18-6
18.4 设计方案.....	18-9
18.5 附录（四图三表）	18-14

18 海绵城市专篇

18.1 工程概述

18.1.1 项目概况

凤池涌位于海龙围西南侧，起于大沙河侧，终佛山水道，全长 1145m。本次凤池涌整治工程范围起于佛山水道侧的凤池闸站前池段（桩号 FCC0+038），终大沙河侧水闸内涌连接段（桩号 FCC1+115），全长 1077m。

根据《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），确定本工程排涝标准按 20 年一遇 24 小时暴雨不成灾，堤（岸）级别为 4 级，永久性主要建筑物为 4 级，临时建筑物为 5 级。

工程建设内容：岸坡治理长 2154m，拆除排水涵 11 座，重建排水涵 7 座、新建连通桥涵 3 座、两岸机耕路（兼巡逻河路）2154m，提升沿河景观绿化。

18.1.2 编制依据

- (1) 《中华人民共和国水法》
- (2) 《中华人民共和国防洪法》
- (3) 《中华人民共和国河道管理条例》
- (4) 《广州市城市总体规划》
- (5) 《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建》(试行)，住房城乡建设部，2014.10
- (6) 《水利部关于推进海绵城市建设水利工作的指导意见》，水利部，2015.08
- (7) 《广州市海绵城市建设工作方案》(穗建督办[2016]1701 号)
- (8) 《广州市海绵城市建设指标体系》(穗水[2017]16 号)
- (9) 《广州市海绵城市规划设计导则——低影响开发雨水系统构建》(试行)，广州市水务局、广州市国土资源和规划委员会、广州市住房和城乡建设委员会、广州市林业和园林局，2017.3
- (10) 《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集》(试行)，广州市水务局、广州市水务规划勘测设计研究院、广州市市政工程设计研究总院，2017.1

- (11) 《广州市海绵城市建设工程施工和质量验收标准》(穗水[2017]43号)
- (12) 《广州市海绵城市设施管理与养护技术规范》(穗水[2017]158号)
- (13) 《广州市水务局关于落实海绵城市建设要求及加快水务工程海绵城市建设的通知》(穗水[2017]295号)
- (14)《荔湾区海绵城市专项规划》(2019.12)

18.1.3 设计原则和设计思路

本工程为河涌综合整治工程，堤（岸）级别为4级，在保证堤防安全的情况下，通过完善堤顶排水设施，增设海绵设施及植物带，优化堤身径流、排水模式，进一步提升城市防洪排涝能力，同时改善凤池涌河涌水质。

18.2 现状条件及问题评估

18.2.1 自然条件

(1) 气候特征

荔湾区位于北回归线以南，属于南亚热带季风气候区，季风影响显著，具有温湿多雨、光热充足、温差较小、夏季长、霜期短等气候特征。多年平均气温为21.8℃，极端最高气温38.7℃，极端最低气温0℃左右。湿度最大值出现在5月~6月，最大相对湿度99%，多年平均相对湿度79%，无霜期346天。光热资源充足，日照率为44%，全年日照时数为2003.3h。水面蒸发能力较强。

冬夏季风的交替是广州季风气候突出的特征，冬季干燥寒冷，多偏北风；夏季温暖潮湿，多偏南风或东南风。年平均风速1.9m/s~2.0m/s，夏季台风出现时风力达9级~12级，最大风速25m/s~30m/s，常年主导风向为北风。最大风力12级以上，最大风速35.4m/s(1964年9月5日)。

本区雨量充沛，多年平均降雨量为1650mm，降雨量年内分布不均，全年降雨多集中于4月~9月，占全年的81%，尤其以5月~6月雨量最大，占全年的32.8%。径流由降雨形成，中心城区多年平均年径流1000mm(15.6亿m³)。

(2) 水文地质

工程区内海龙围凤池涌流向由西北流向东南方向，河涌高程顺河流走向逐渐

降低，河长 1.20km，河底高程为-1.65m~-0.78m，沿程河道比降为 0.11‰。

场地内地下水类型主要为上部松散土层的孔隙潜水和基岩裂隙水。孔隙潜水主要分布在上层松散的填土层及冲积砂层中，该层孔隙比较大，受季节和天气的影响较大，主要依靠河水、大气降水补给；基岩裂隙水主要存在于底部的弱风化岩层中，裂隙水的水量大小与裂隙的发育程度、联通程度关系紧密。受天然降水的影响，地下水位与地表水密切相关，随着地表水的变化而变化。

(3) 地形地貌

荔湾区位于珠江三角洲北缘，地势平坦且向南向北呈低落之势，西南部平均绝对高程 6m 左右。北面为台地，地势较高。西南、南部略低，高差 2m 左右。由西湾到小北江间，大部分为低洼平原。侵蚀平原分布于区内的克山和西村一带。堆积平原分布于西关大部分地区。平原地势向南向西呈低落之势，中山七路东段到西山最高，光复北路一带标高为 109m 以上，龙津路 108m 比逢源路 107m 高，最低处在丛桂路涌边。多宝路和逢源路各街低处标高在 106.4m 左右，而珠江高潮面在 107m 上下，故潮涨即入内街。因地势低洼，局部地段下水上升至地面，有沼泽化现象，致排水不畅。西关平原内原有河涌密布，深入市内弯曲连绵，每逢大雨季节，潮涨入侵造成水患。1959 年 6 月 23 日荔湾涌流域淹街 472 条。1985 年 5 月 30 日晚下雨 91mm 即街巷受淹，雨停水退。故西关自古有“落雨大，水浸街”之民谣。原芳村区地处珠江三角洲平原北缘，平均绝对高程 5.5m~5.8m，相对高差 2m 左右，多为第四纪堆积层，厚 1.5m~30m。在白鹤洞一带，有顶部高程相差很小的小山岗群，台地东西长约 1000m，最高标高 25.2m，属二级台地。海北村、海南村各有一座小山岗，岗顶标高 17m~20m，岗体保留不够完整，且面积很小。

18.2.2 工程现状及存在问题

凤池涌堤岸现状防洪标准为 100 年一遇。根据本次实测资料，此段堤岸总长度 3432m，堤岸现状为直立断面、复式断面两种型式，左岸堤顶高程 1.06m~2.75m，右岸堤顶高程 1.01m~2.75m，河宽 8m~16m。根据现场查勘，工

程存在主要问题为：

(1) 断面 FCC01~FCC14 共 705m，两岸下部为浆砌石护脚，上部为砖砌石挡墙，挡墙单薄，防洪能力差，局部有挡墙坍塌、护脚被掏蚀现象；

(2) 出口附近断面 FCC15~FCC23 共 369m，右岸被厂区占用，其中 188m 为碎石土，未形成堤防；左岸为斜坡式土堤，无护坡护岸，防冲刷能力弱；

(3) 出口凤池水闸前池处局部河道缩窄，由上游断面 15m 缩窄至 6m；

(4) 河涌两岸大部分行人无法通行，花卉随意堆放。花绿路下游左岸 94m 和观光路下游左岸 59m 可通行人，但未设置专用人行道。

18.3 设计目标

18.3.1 设计原则

海绵城市是指通过加强城市规划建设管理，充分发挥建筑、城市道路和绿地、城市水系等生态系统对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，有效控制雨水径流，实现自然积存、自然渗透、自然净化的城市发展方式。海绵城市设计基本原则如下：

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

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

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

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

18.3.2 广州市海绵指标要求

根据《广州市海绵城市建设指标体系（试行）》的相关规定，广州市各类建设项目在落实海绵城市建设指标时，实行分类管控，共分三类：指标管控类、要素管控类和豁免类。水务工程的指标体系和管控要素如下：

表 18.3-1 广州市海绵城市建设指标体系要求

类别	总体控制目标	新建（含扩建、成片改造）	改建	控制要求
水生态	年径流总量控制率	70% 20%建成区达到目标要求	70% 80%建成区达到目标要求	约束性
	下沉式绿地率	≥50%（除公园外）		
	排水体制	新建地区必须采用分流制，老区逐渐改造为分流制		约束性
水环境	水环境质量	消除黑臭		约束性
	年径流污染削减率	50%	40%	约束性
	雨污分流比例	100%		
水安全	内涝防治标准	中心城区有效应对不低于 50 年一遇暴雨，其他区域不低于 20~30 年一遇暴雨		约束性
	城市防洪标准	中心城区 200 年一遇，其他区域 50~100 年一遇		约束性
	雨水管渠设计标准	重现期不小于 5 年，重要地区重现期不低于 10 年	重现期 2~3 年	约束性
水资源	污水再生利用率	≥15%		约束性
	雨水资源利用率	≥3%		约束性

18.3.3 海绵城市要素内容

1、水环境类项目：堤岸设计标准、蓝绿线管控、生态修复、水源涵养、面源污染控制等工作是重点。

2、厂站类项目：改变快排模式，雨水尽量走地面，尽量不快排，滞留、渗透、蓄存、净化以后再进雨水管道；实现雨污分流，立管断接、管道改造实现源头雨污分流。

3、海绵要素：植物缓冲带、雨水湿地、排口净化、下沉绿地、雨水塘，立管断接、透水铺装、雨水灌、绿色屋顶等。

18.3.4 荔湾区海绵指标要求

参照《广州市海绵城市建设指标体系（试行）》、《广州市海绵城市专项规划》与《海绵城市建设评价标准》的要求，综合考虑规划区的本地特色，建立包括水生态、水环境、水资源、水安全的海绵城市建设指标体系，共 13 项分目标，实现海绵城市建设“小雨不积水、大雨不内涝、水体不黑臭、热岛有缓解”的总体控制目标。具体指标见表 18.3-2 所示：

表 18.3-2 荔湾区海绵指标体系表

类别	序号	总体控制指标	指标要求
水生态	1	年径流总量控制率	68%（核算）
	2	生态性岸线率	80%
	3	城市热岛效应	评价热岛强度有所下降
水环境	4	水环境质量	近期控制雨天分流制雨污混接污染和合流制溢流污染年径流体积控制率不低于 50%，且处理设施 SS 排放浓度的月平均值不应大于 50mg/L；海绵城市建设区域内的河湖水系水质不低于《地表水环境质量标准》IV类标准。
	5	城市污水处理率	中心城区：100%， 农村生活污水：80%
	6	径流污染削减率	新建项目 70% 改建项目 40%
水资源	7	污水再生利用率	不低于 20%，并鼓励规划区根据实际用水需求提高中水回用率
	8	雨水资源利用率	鼓励新建区提高雨水资源利用率
	9	公共供水管网漏损率	<10%
水安全	10	城市排水防涝体系	20 年一遇暴雨不成灾，有效应对 50 年一遇暴雨
	11	城市防洪标准	200 年一遇
	12	雨水管渠设计标准	新建、扩建和成片改造区域重现期不小于 5 年，重要地区重现期不低于 10 年
显示度	13	连片示范效应	到 2020 年，达标海绵城市建设建成区面积不少于 18.6km ² ，包括大坦沙片区、荔湾湖片区、广钢新城片区、广船片区、大沙河湿地公园流域、广茂铁路以西片区排水单元、如意坊片区排水单元、增步河流域排水单元，形成整体效应。

维育生物栖息地，构建生态廊道和生物多样性保护网络。

18.4.2 竖向设计

1、堤岸断面设计方案

本工程为河涌整治工程，河涌堤岸设计方案如下：

(1) 拆除现有砖砌直立式挡墙，因地制宜的修建斜坡式护岸或生态砼重力式挡土墙，左岸保护现有树木采用板桩墙，临水岸线设置钢管护栏。

(2) 清障、新修右岸 2.0m 宽岸顶道路，路面采用透水结构；

(3) 常水位设置水生植物种植区；坡面结合现有绿植绿化。梳理沿线的污水汇合口，统一接入市政污水管网，梳理雨水排口。

(4) 梳理岸线，结合交通节点，塑造景观绿化。

本工程结合景观布置，通过提升河道岸坡植被绿化，构建生态驳岸；梳理沿河内部交通以及对外交通，结合设置机耕道（兼巡河路）实现一河两岸道路贯通；打造一条生态、活力、亲水的特色品质堤岸。

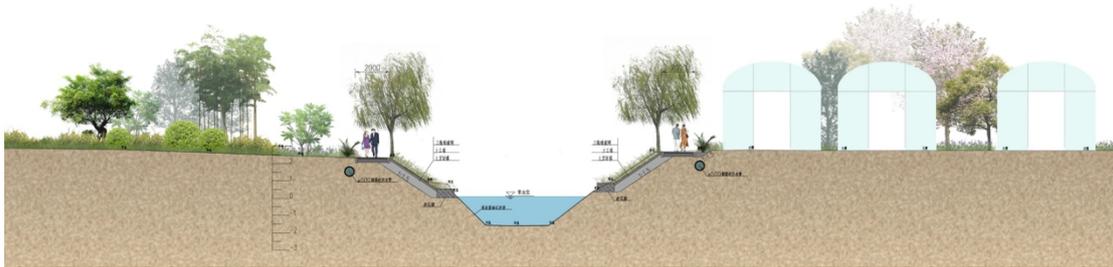


图 18.4-1 凤池涌整治断面方案效果图

2、汇水区划分

(1) 荔湾区排水分区

荔湾区现状雨水可以分为 8 个排水分区，分别是老城一片区、老城二片区、老城三片区、大坦沙分区、葵蓬围一片区、葵蓬围二片区、芳村围分区及海龙围分区。其中海龙围分区面积为 1638ha，年径流总量控制率目标为 74%。

(2) 项目汇水分区

本项目为河涌整治工程，为线性项目。平面上分为水域、堤岸、堤顶等 3 部分，横断面宽度按 20m 计，其中水面宽 8m，两侧堤岸合计宽 6.4m，两侧堤顶

合计宽 5.6m。

3、径流组织设计

为响应建设海绵城市的目标，本工程在设计过程中，结合本工程现场实际及用地条件，充分考虑了低影响开发措施，主要为植被缓冲带、拆除现状硬质堤岸等。

(1) 拆除现状硬质堤岸：本工程凤池涌河涌两岸现状大部分为圻工硬质岸墙，设计将其局部拆除，未拆除部分作为基础，减少工程投资，拆除部分采用生态框、生态混凝土铺设堤岸，采用生态手法恢复绿色堤岸，减缓地表径流流速，增加绿化面积

(2) 生态混凝土 本工程堤岸护脚采用生态混凝土。生态混凝土存在孔隙，能有利于植物生产，可与周围自然环境融为一体；它具有 良好的渗透性，可防止由流体静力造成的损害。

(3) 生态边坡 本工程临水坡边坡通过对坡面植草、雨水滞留净化槽等措施形成植被缓冲区，经植被拦截及土壤下渗作用，即可减缓地表径流流速，又可作为 河涌两岸的滨水绿化带。

(4) 透水铺装 本工程沿河涌两岸堤顶布设巡河通道，巡河通道铺装采用透水砖铺装，透水砖面层和基层均为透水结构，雨水透过路面结构最终渗入土基。通过此举措，将雨水径流充分入渗，从源头减少径流。

18.4.3 水文、水力计算和设施规模确定

1、年径流总量控制率

根据荔湾区各类用地数据，结合荔湾区的建筑密度与绿地率一般要求，分别计算出规划的建筑面积，绿地面积，铺装面积以及道路面积，同时结合控规计算出农林用地及水体面积。计算得出规划区按总规实施开发建设后，综合径流系数为 0.64，未开发前下垫面综合径流系数为 0.60，可知开发后加大了雨水径流。根据《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建》，低影响开发雨水系统的核心是维持场地开发前后水文特征不变。综合考虑以上要素，荔湾区全区年径流总量控制率为 68%，对应设计降雨量为 24.3mm，海龙围年径流总量控制率

为 74%，对应设计降雨量为 29.30mm。见图 18.4-2。

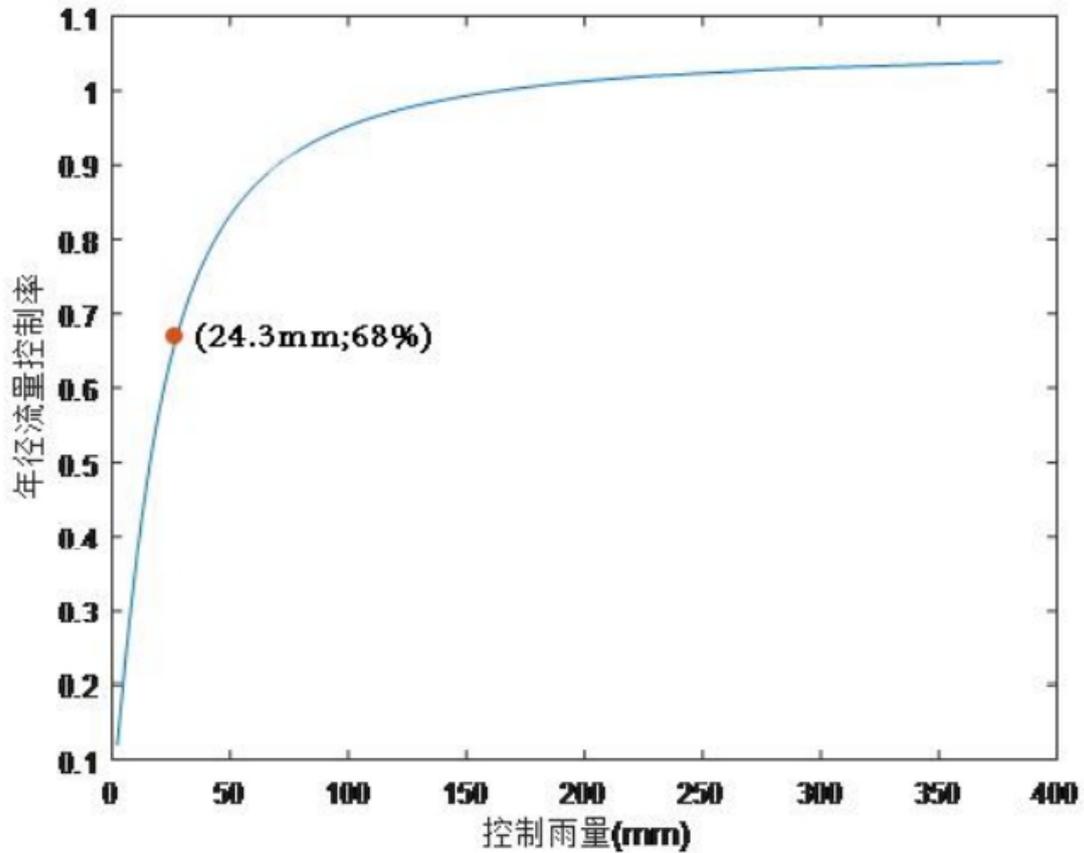


图 18.4-2 荔湾全区年径流总量控制率曲线

2、控制率的计算

本项目采用容积法计算：

$$V=10H\varphi F \quad (1)$$

式中：V——设计调蓄容积， m^3 ；

H——设计降雨量，mm；

φ ——综合雨量径流系数；

F——汇水面积， hm^2 。

地块年径流总量控制率计算如下：

$$Y = (\sum Y_i \times S_i) / S \quad (2)$$

式中：Y——地块年径流总量控制率，（%）；

S——地块总面积，（ m^2 ）；

S_i ——地块内各子汇水区面积，（ m^2 ）；

Y_i ——地块内各子汇水区年径流总量控制率，（%）。

子汇水区无对应海绵设施时， $Y_i=(1-\Phi)\times 100(\%)$ ；有对应海绵设施时，设施控制雨量 $H_i=0.7\times(S_{\text{生态滞留设施}}\times h_1+S_{\text{下沉式绿地}}\times h_2+V_{\text{调蓄设施}})/(S\times\Phi)(m)$ ，0.7 为安全系数，河涌调蓄容量不参于调蓄体积计算，仅贡献较低的径流系数。

计算海绵城市综合径流系数时，综合径流系数应按下垫面类型加权平均计算：

$$\varphi = \sum F_i \varphi_i \quad (3)$$

式中： φ ——综合径流系数；

F ——汇水面积，本项目为现状工程，含河涌水域面积合计约 2.2 万 m^2 ；

F_i ——汇水面上各类下垫面面积， m^2 ；

i ——各类下垫面的径流系数。

综合（1）（2）（3）式，计算年径流总量控制率 85.3%，满足海龙围分区 >74% 的指标要求。

18.4.4 长效机制。

(1) 项目完工后，纳入当地水利管理机构统一运行管理维护，专人专责，加强堤围日常管理；

(2) 加强宣传，充分发动群众参与对海绵设施进行养护、维护；

(3) 注意水情预报和天气情况变化，随时做好海绵设施、绿化的维护、养护，使其处于良好状况。

18.4.5 目标可达性分析

2017 年 2 月，广州市水务局下发了关于执行《广州市海绵城市规划建设管理暂行办法》的通知，该文件中提出开展海绵城市建设，结合本事“山城田海”自然山水格局，综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，构建低影响开发雨水系统，使 70% 以上的降雨就地消纳和利用，到 2020 年，城市建成区 20% 以上的面积达到目标要求；到 2030 年，城市建成区 80% 以上的面积达到目标要求，保护水生态环境，逐步提高城市排水防涝标准，有效控制面源污染。

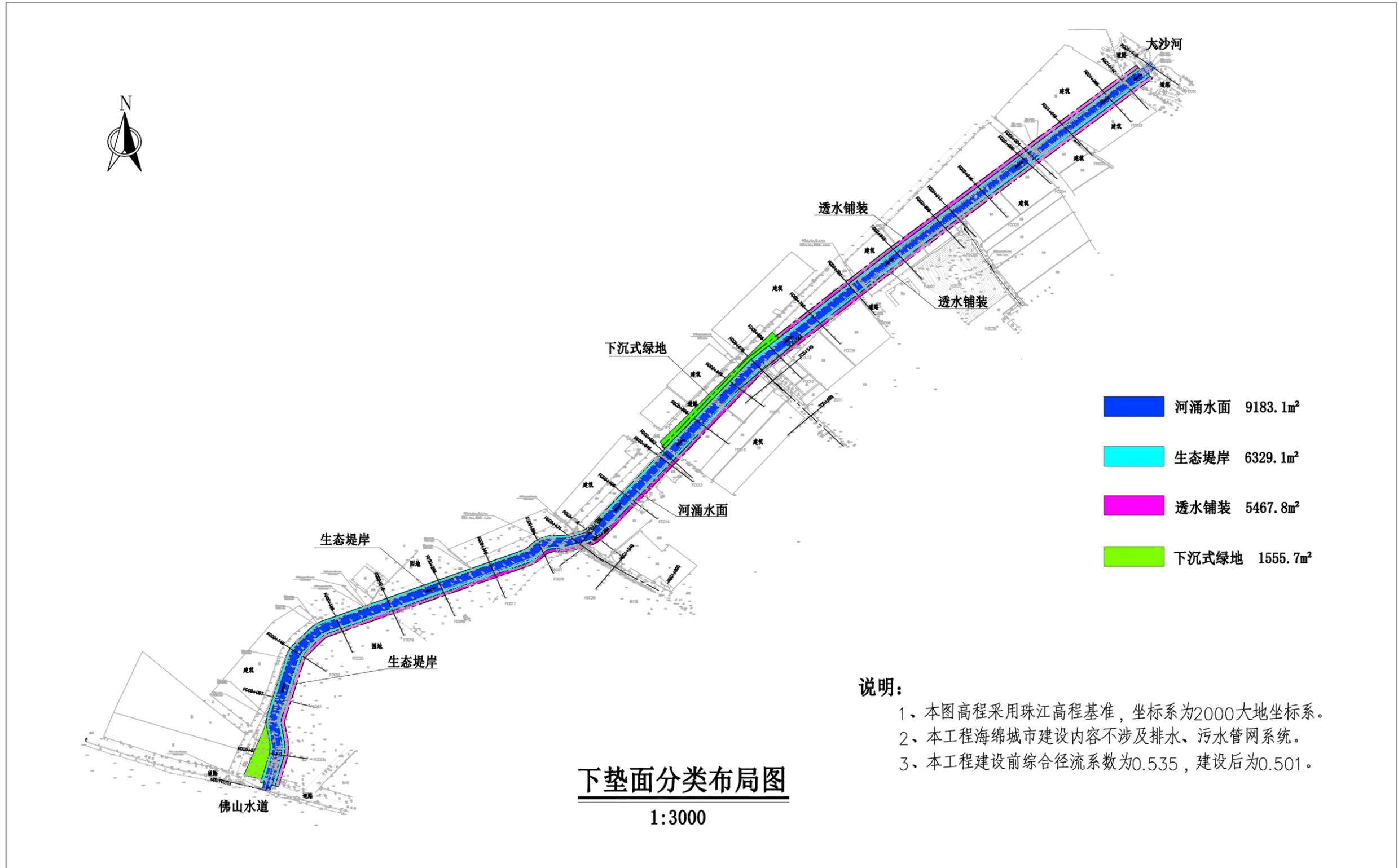
本工程为河涌整治工程，通过生态堤岸的建设对区域内地块等起到重要的保护作用，通过采用的工程措施（如生态材料，透水铺装、草皮绿化等）具有强透水性，能够使大部分雨水渗入地下，降低地表溢流漫顶，使降雨可以尽可能的消纳和利用，有效控制面源污染，大大降低了地面排水系统的负荷，本工程的建设符合《广州市海绵城市规划建设管理暂行办法》，采取的措施是可行的。

18.4.6 技术经济分析

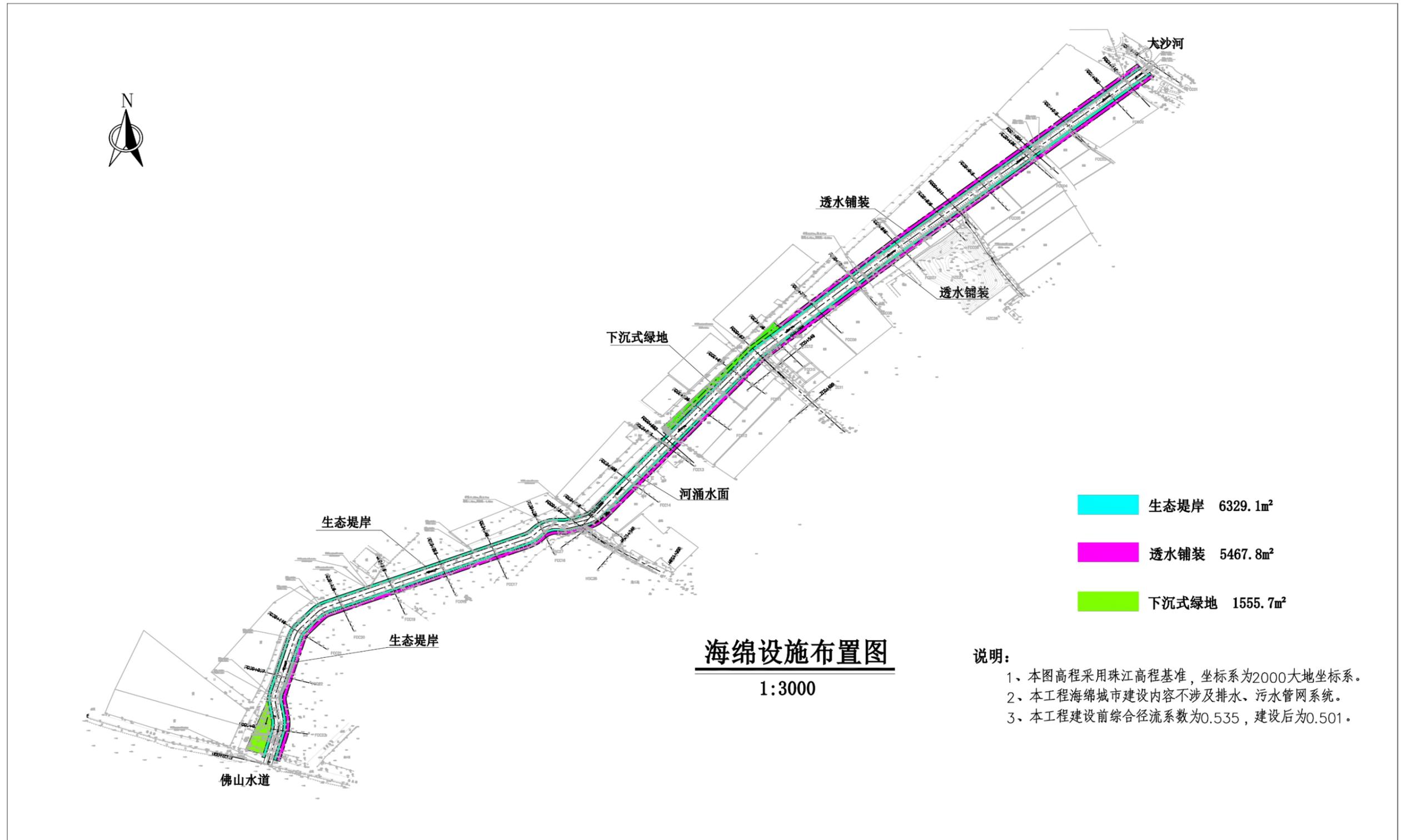
本工程海绵城市建设设施与堤岸工程及绿化景观工程结合，不单独计量海绵城市建设的工程量及造价。

18.5 附录（四图三表）

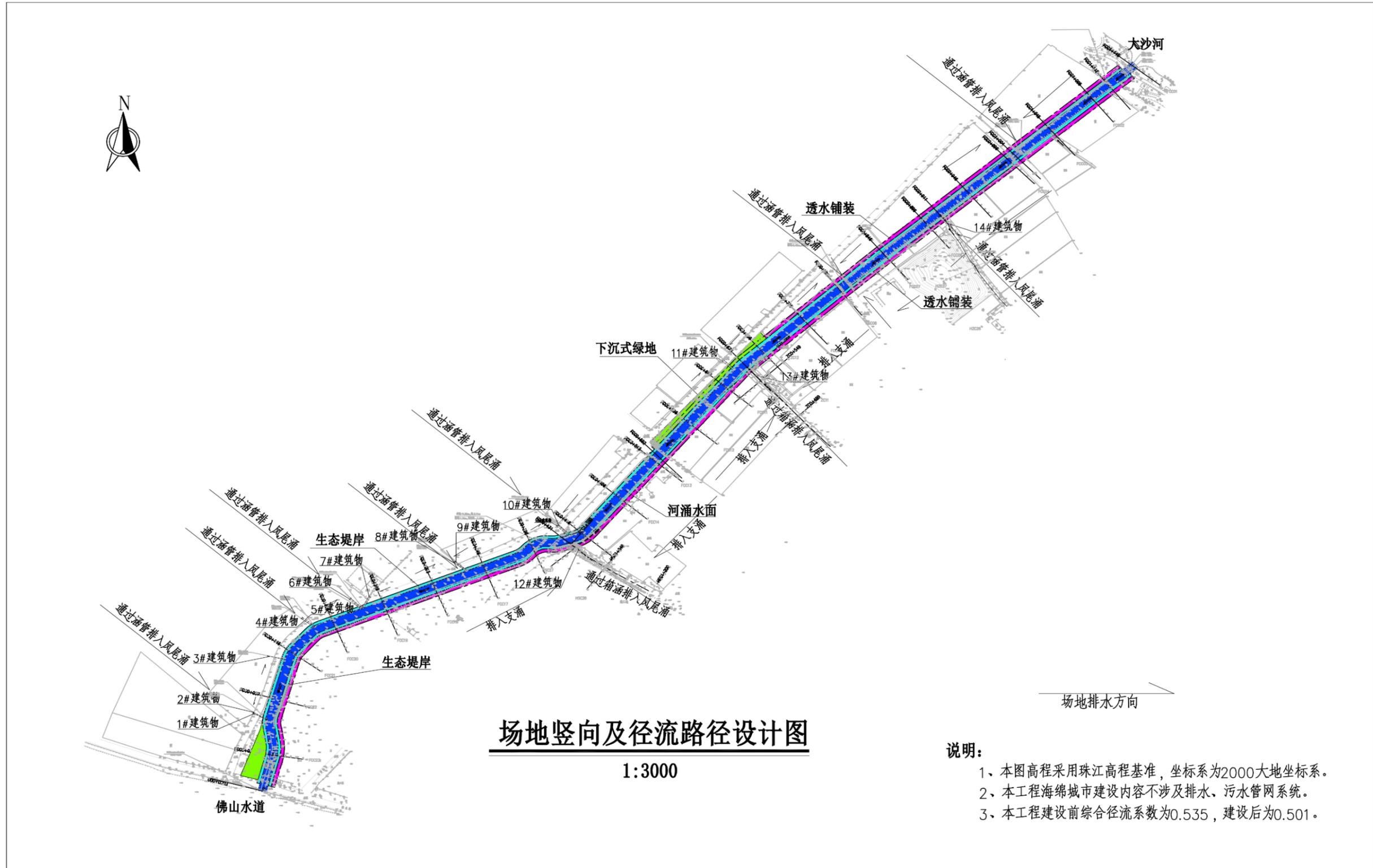
附图一 下垫面分类布局图



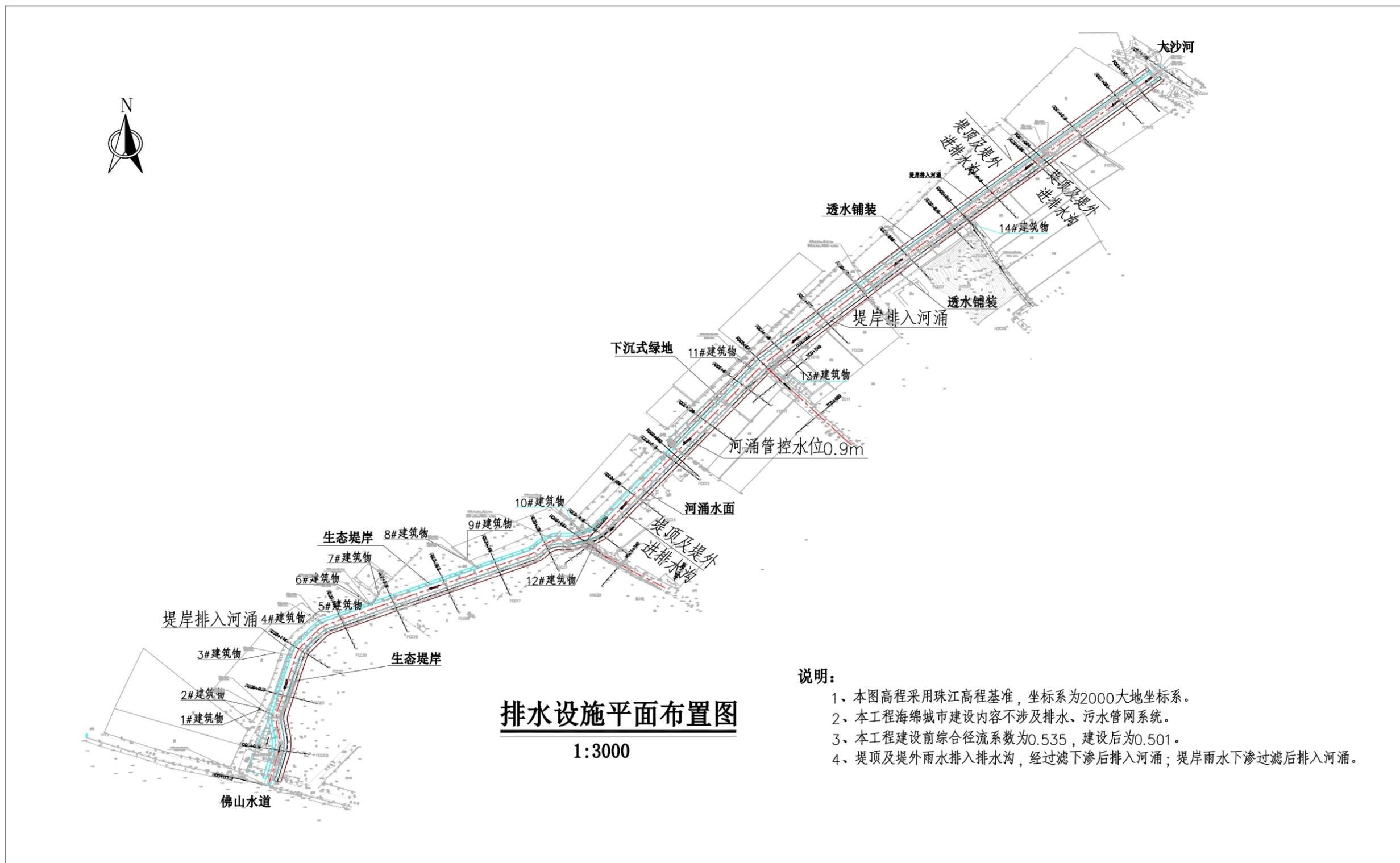
附图二 海绵设施分布总图



附图三 场地竖向及径流路径图



附图四 排水设施平面布置图



附表1 建设项目海绵城市目标取值计算表

(项目类型:水环境类)

项目类型	序号	指标名称	目标值	取值依据
□建筑小区	1	年径流总量控制率		1、《广州市建设项目雨水径流控制办法》(广州市人民政府令书(第107号)); 2、《广州市海绵城市建设管理办法》(穗府办规〔2020〕27号); 3、《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引(试行)》(穗水河湖〔2020〕7号); 4、《广州市海绵城市规划设计导则(试行)》(穗水〔2017〕247号) 5、《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集(试行)》(穗水〔2017〕12号); 6、市、区及重点建设片区海绵城市建设规划; 7、相关行业行政主管部门印发的指引等文件要求。
	2	绿地率		
	3	绿色屋顶率		
	4	硬化地面室外可渗透地面率		
	5	透水铺装率		
	6	单位硬化面积调蓄容积		
	7	下沉式绿地率		
□公园绿地	1	年径流总量控制率		
	2	透水铺装率		
	3	绿地系统雨水资源利用率		
	4	单位硬化面积调蓄容积		
	5	下沉式绿地率		
□道路广场	1	年径流总量控制率		
	2	年径流污染削减率		
	3	人行道、自行车道、步行街、室外停车场透水铺装率		
	4	一般城市道路绿地率		
	5	园林道路绿地率		
	6	广场绿地率		
	7	广场可渗透硬化地面率		
	8	单位硬化面积调蓄容积		
	9	下沉式绿地率		
☑水务工程	1	年径流总量控制率	≥74%	
	2	下沉式绿地率	≥50%	
	3	排水体制	雨污分流	
	4	年径流污染削减率	40%(改建)	
	5	雨污分流比例	100%	
	6	内涝防治标准	20年一遇	
	7	城市防洪标准	200年一遇	
	8	雨水管渠设计标准	重现期5年	
	9	污水再生利用率	/	
	10	雨水资源利用率	≥3%	

附表 2 建设项目海绵城市专项设计方案自评表

(项目类型: 水环境类)

1	项目名称	广州市荔湾区海龙围凤池涌整治工程		
2	用地位置	广州市荔湾区海龙围大沙河湿地范围		
3	项目不涉及新增用地,总用地面积 2.2 万 m ² 。海绵设施主要生态混凝土及生态堤岸 (6329.1 m ²)、堤顶透水铺装 (5467.8 m ²),草皮绿化 (1555.7 m ²) 等。			
4	地块防洪标高	2.50m	室外地坪标高	/
5	排水体制	分流	化粪池设置	否
6	建设前总雨水径流量	25.35L/s	建设后总雨水径流量	23.87L/s
	评价指标		目标值	完成值
7	年径流总量控制率		≥74%	85.3%
8	生态岸线恢复率		不低于 80%	100%
9	水域面积率		不低于 30%	40%
10	内河涌水面率		不低于 5.29%	40%
11	下沉式绿地率		≥50%	100%
12	水环境治理		消除黑臭	消除黑臭
13	城市污水处理率		不涉及	
14	径流污染削减率		40%	55.3%
15	内涝防治标准		20 年一遇暴雨不成灾,有效应对 50 年一遇暴雨	20 年一遇暴雨不成灾

备注:建设单位须根据具体项目类型对目标取值计算表内确定的海绵城市建设指标和目标值填写至上表,并根据采用海绵城市措施及规模,计算复核填报完成值。

附表3 建设项目排水专项方案自评表

目名称:		广州市荔湾区海龙围凤池涌整治工程				
建设单位(盖章)		荔湾区水务局				
工程概况		凤池涌位于荔湾区海龙围内,整治河涌长度1077m,设计排涝标准为20年一遇暴雨24h不成灾,堤岸等级为4级。				
排水体制			化粪池设置(勾选)	是	√否	
主要污染物						
污水管道设计	污水排放出口位置	预测污水排放量(m ³ /d)	管径	拟接驳下游管道管径	备注	
	地块东侧	/	/	/	/	/
	地块南侧	/	/	/	/	/
	地块西侧	/	/	/	/	/
	地块北侧	/	/	/	/	/
雨水管道设计	暴雨强度q(l/s.ha)	24.15		重现期P(年)	20	
	建设前综合径流系数	0.532		建设后综合径流系数	0.501	
	建设前总雨水径流量	25.35L/s		建设后总雨水径流量	23.87L/s	
	红线范围内硬底化面积(m ²)			0		
	配建雨水调蓄设施类型及其有效容积	调蓄设施类型			备注	
		有效容积(m ³)	3500			
	雨水排放出口位置	预测雨水排放量(m ³ /d)	管径	拟接驳下游管道管径		
	地块东侧	/	/	/	/	/
	地块南侧	/	/	/	/	/
地块西侧	/	/	/	/	/	
地块北侧	/	/	/	/	/	

备注:本表适用于建筑小区、公园绿地及道路、河涌堤岸整治等线性工程。

凤池涌综合整治工程 初步设计报告

19 管线调查专篇

审查：陈俊昂（正高级工程师）

校核：陈升魁（高级工程师）

编制：赖敏华（助理工程师）

目 录

19.1	工程概述.....	19-3
19.2	管线调查工作思路.....	19-3
19.3	管线调查成果使用建议.....	19-4

19 管线调查

19.1 工程概述

凤池涌整治工程位于荔湾区海龙围内，自佛山水道侧的凤池闸站前池段（桩号 FCC0+038）至大沙河侧水闸内涌连接段（桩号 FCC1+115），全长 1077m。本工程的主要任务以城市防洪、排涝为主，结合环境美化、城市发展、旅游景观、生态保护等多种功能进行综合整治。根据规划及《防洪标准》(GB50201-2014)、《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)，确定凤池涌排涝标准达到 20 年一遇 24 小时暴雨不成灾，结合海绵城市、市政管网和调蓄设施建设有效应对 50 年一遇暴雨，堤（岸）级别为 4 级。

工程建设内容：岸坡治理长 2154m，拆除排水涵 11 座，重建排水涵 7 座、新建连通桥涵 3 座、两岸机耕路（兼巡逻河路）2154m，提升沿河景观绿化。

19.2 管线调查工作思路

（1）本工程拟对范围内的给水（J）、污水（W）、排水（P）、雨水（Y）、燃气（R）、电力（L）、路灯（S）、电信（D）、信号（X）、工业（G）共 10 种现状管线进行探测。电力若铺设在槽盒内（方沟）埋深是量测到沟底；电力、路灯、电信、公安交通管线若是管块埋设的，埋深量测到管块顶，若是直埋的，则以管顶埋深为准。电信管块、电力槽盒和排水沟渠的走廊结构，以宽×高表示；圆管类的管线则注明管径大小。对于埋在地下的给水、燃气、石油等量测到管顶。

（2）管线成果图中的管线，顶管以加粗实线表示，无信号或信号不良以虚线表示。

（3）管线成果图中的物探点，推测或存在疑问的管线以物探点号后带字母表示；点号后面带 S 的表示此井满水或是淤积，X 表示井盖打不开，Z 表示无信号推测。

（4）对于在管线探测过程中推测的管线均需标注至“管线成果图”和“成果表”的备注上，施工单位在使用管线探测成果时注意标注的问题说明。

19.3 管线调查成果使用建议

(1) 在施工时，为确保施工安全，对施工单位提出以下建议：

1) 本工程施工范围内给水、雨水、污水、电力、路灯、电信等各种管线较为复杂，施工前应先熟悉物探资料，但物探资料仅作为施工前期准备参考。施工之前，施工单位必须在施工前对施工范围及施工影响范围内所有地下、架空管线进行准确复测，并将管线用特殊线型或线条加粗表示。若发现复测结果或现场实际情况与原物探资料不一致的，必须通知设计、监理及甲方，共同制定解决方案。凡涉及与现状管有接口的、开挖断面内有现状管线的，施工前应进行试挖，确定管位，标高无误后再行施工。因管线开挖造成周边绿化、现状管线附属构筑物破坏的，需按原状及原材质进行恢复。

2) 道路、河道等的开挖，地下管线的迁移需征得有关主管部门的同意方能施工。施工结束后，需恢复原貌的，必须按照原有形式及标准进行恢复。

3) 施工时，对已调查管线和探测管线位置宜采取人工开挖，避免机械作业。

4) 施工时，应对路面的现状检查井井盖进行保护，若施工过程中现状检查井井盖受到损坏的，必须按照原有形式及标准进行恢复；若施工后的路面标高与原路面标高有差异，应对现状检查井井盖进行迁改，迁改后的检查井井盖标高应与施工后的路面标高一致。

5) 如在施工中发现有遗漏的、不明的地下管线，请及时通知我公司进行复测，同时应小心作业，避免管线破坏事故的发生。

(2) 探测范围内密集管线处，施工时应注意避让，若发现不明管线，需及时通知勘察单位核实和补充探测。

(3) 若本工程在本次管线探测之后较长时间才施工，施工单位应了解是否有新增管线或管线已迁改。

(4) 工程施工前应联系管线的权属单位进一步确认管线情况。

(5) 需要指出的是，由于行业现有技术水平和仪器设备的局限性，可能存在管线漏探或探测结果有误差的情况，施工时应应对管线的复杂性有充分认识，采

取有效措施确保管线安全。对图上显示存在管线的区域，应针对管线情况制定相应的保护方案；对于显示不存在管线的区域，施工时应采取试探式的施工方式复核是否存在管线，避免由于管线物探未发现管线而引起管线破坏造成工程事故。

凤池涌综合整治工程 初步设计报告

20 交通疏解专篇

审 查：陈俊昂（正高级工程师）

校 核：吴欢强（高级工程师）

编 制：刘迪雄（助理工程师）

目 录

20.1 工程概述.....	20-3
20.2 占用道路的路段、面积.....	20-3
20.3 工期期限.....	20-3
20.4 施工采取的物理安全措施和维护交通秩序与安全措施.....	20-3

20 交通疏解专篇

20.1 工程概述

凤池涌整治工程位于荔湾区海龙围内，自佛山水道侧的凤池闸站前池段（桩号 FCC0+038）至大沙河侧水闸内涌连接段（桩号 FCC1+115），全长 1077m。本工程的主要任务以城市防洪、排涝为主，结合环境美化、城市发展、旅游景观、生态保护等多种功能进行综合整治。根据规划及《防洪标准》(GB50201-2014)、《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)，确定凤池涌排涝标准达到 20 年一遇 24 小时暴雨不成灾，结合海绵城市、市政管网和调蓄设施建设有效应对 50 年一遇暴雨，堤（岸）级别为 4 级。

工程建设内容：岸坡治理长 2154m，拆除排水涵 11 座，重建排水涵 7 座、新建连通桥涵 3 座、两岸机耕路（兼顾巡河路）2154m，提升沿河景观绿化。

20.2 占用道路的路段、面积

本工程的对场内交通运输主要为主体工程的外来建筑材料和开挖填筑料的运输，考虑直接利用现有市政道路和部分堤（岸）现有道路，占用道路的面积约为 4200m²。

20.3 工期期限

根据工程规模、水工布置及施工方案等特点，并参照其它工程的施工经验，经分析平衡安排，确定本工程总工期 7 个月，其中施工准备期 1 个月(第 1 年 10 月)，主体工程施工 4 个月(第 1 年 11~第 2 年 2 月)，施工收尾工期 2 个月(第 2 年 3~4 月)。

20.4 施工采取的物理安全措施和维护交通秩序与安全措施

(1) 在施工前方自 300~1000m 开始设提示、限速、改道等施工安全标志牌提示、引导车辆通过；

- (2) 施工路段用锥形反光筒形成警戒外缘；
- (3) 分别于施工区域及前方 300m、50m 处各挂设一个夜间安全闪烁警示灯；
- (4) 施工区域用路栏及警戒线隔离，形成禁入区；
- (5) 施工车辆停靠作业区，必须停放于锥形反光筒形成警戒区域内，并开启停车闪烁警示灯；
- (6) 进出施工场所的有关作业人员，一律按规定穿着反光衣，戴安全帽；
- (7) 对所有进出施工场所的有关作业人员，进行交通安全知识培训，提高交通安全意识；
- (8) 设专职交通安全巡查员，检查发现交通安全隐患，提出整改措施并监督执行；
- (9) 一旦在施工路段出现交通安全事故，专职交通安全巡查员应及时报警，并配合、协助交警进行疏导交通。

表 20.4-1 交通疏解工程量表

序号	项目	单位	数量	备注
(一)	交通疏解设施			
1	施工围蔽	km	2.29	围蔽高度 2.5m
2	防撞桶	套	24	重复利用
3	反光锥	个	96	重复利用
4	施工带	m	2290	
5	交通警示灯	个	96	
6	临时交通协管员	个	4	
7	双柱标志 (2400x1800mm 矩形)	套	24	
8	单柱组合牌 (限制速度、前方施工)	套	24	
9	施工提示牌(0.65*2.0m)	套	24	

凤池涌综合整治工程 初步设计报告

21 树木保护专篇

审 查：陈俊昂（正高级工程师）

校 核：吴欢强（高级工程师）

编 制：刘迪雄（助理工程师）

目 录

21.1	指导思想.....	21-3
21.2	编制依据.....	21-3
21.3	编制要求.....	21-4
21.4	编制原则.....	21-4
21.5	树木保护对象基本定义.....	21-5
21.6	保护要求.....	21-6
21.7	项目树木现状概况.....	21-6
21.8	树木保护措施.....	21-7

21 树木保护专篇

21.1 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，深入贯彻习近平总书记对广东系列重要讲话和重要指示批示精神，践行绿水青山就是金山银山的理念，尊重自然、顺应自然、保护自然，按照山水林田湖草沙系统治理要求，以及习近平总书记关于“开展国土绿化行动要走科学、生态、节俭的绿化发展之路”的重要指示精神，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针，科学规划，严格保护，精准建设，完善机制，用“绣花功夫”推进广州国土绿化，建设“望得见山、看得见水、记得住乡愁”的美丽广州，助力碳达峰碳中和，加快实现老城市新活力、“四个出新出彩”。

21.2 编制依据

- (1) 《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》（国办发〔2021〕19号）；
- (2) 《城市绿化条例》（2017年修订）；
- (3) 《城市绿线管理办法》（建设部令第112号）；
- (4) 《广东省城市绿化条例》（2014年修订）；
- (5) 《广东省住房和城乡建设厅关于加强城市建设和发展中树木保护的提醒函》（粤建城函〔2021〕609号）；
- (6) 《广州市绿化条例》（2020年修订）；
- (7) 《市园林局关于修订和调整广州市行道树树种选择、种植、养护技术指引的通知》（穗林业园林通〔2018〕655号）；
- (8) 《广州市林业和园林局关于印发广州市树木保护工作指引（试行）的通知》（穗林业园林通〔2021〕152号）；
- (9) 《广州市林业和园林局关于印发广州市树木修剪技术指引（试行）的通知》穗林业园林通〔2021〕153号；

- (10) 《广州市林业和园林局关于印发广州市关于完善绿化工作管理体制机制的指导意见(试行)的通知》（穗林业园林通〔2021〕154号）；
- (11) 《广州市林业和园林局关于加强榕树保护管理的通知》（穗林业园林通〔2021〕168号）；
- (12) 《广州市林业和园林局关于加强绿化行政审批管理的通知》（穗林业园林通〔2021〕177号）；
- (13) 《广州市古树名木迁移管理办法》(穗林业园林规〔2020〕1号)；
- (14) 《广州市关于科学绿化的实施意见》（穗办〔2021〕11号）；
- (15) 《广州地区古树名木保护条例》；
- (16) 《广州市城市树木保护管理规定》（穗林业园林规字〔2022〕1号）。

21.3 编制要求

根据《广州市城市树木保护管理规定》（穗林业园林规字〔2022〕1号）的相关条例：建设工程涉及园林树木的，建设单位应当采取避让和保护措施，在项目方案设计阶段编制树木保护专章。专章应包括以下内容：

- (1) 项目红线范围内的树木现状调查结果；
- (2) 工程施工内容和树木的关系；
- (3) 原地保留的树木，应明确树木保护范围、保护措施等；
- (4) 无法原地保留的树木，说明无法原地保留必须迁移、砍伐的理由，并编制树木迁移、砍伐工作方案；
- (5) 涉及古树名木、古树后续资源的应单独进行论证和说明。

21.4 编制原则

1、**保护优先**，本着对历史负责、对人民负责的态度，保护好城市一草一木，特别是古树大树，留住更多城市记忆。

- 1) 古树名木，必须保留。
- 2) 古树后续资源胸径 80cm 以上的树木，应原址保留为主，应留尽留，最大

限度保护。

3) 胸径在 20cm 以上 (含 20cm) 80cm 以下 (不包含 80cm) 的树木, 应留尽留, 确实需要迁移的树木, 原则上在项目范围内 100%回迁移植利用。

4) 无迁移利用价值树木, 如死树枯树, 不作保留。

2、**科学规划**, 弘扬科学绿化理念, 合理布局, 完善城市生态空间网络, 满足城市健康、安全、宜居要求。

绿地系统是具有一定结构和功能的系统, 应将其作为一个整体来考虑。将碧道红线内绿化与红线外绿地系统综合考虑, 全面安排, 实现绿地系统的优化利用。景观设计协调性可体现在外部协调性与项目本身内部协调性两方面。景观与碧道外部环境景色特点协调统一, 体现地域特色, 展现城市风貌。内部协调性主要研究树种对水资源和碧道生态系统的影响性, 保证现有物种多样性以及增加物种多样性。

3、**适地适绿**, 因地制宜确定绿化方式, 合理选择绿化树种, 构建健康稳定的城乡绿化生态系统。充分考虑水资源承载能力, 宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草, 构建健康稳定的生态系统。

4、**以人为本**, 落实“人民城市人民建, 人民城市为人民”, 加强公众参与, 营造共建共享氛围。

5、**文化传承**, 坚持把绿化作为城市有生命的基础设施, 作为城市历史文化的重要组成部分, 加强保护和传承有地域特色的树木。

6、**节俭务实**, 统筹考虑生态合理性和经济可行性, 数量和质量并重, 节俭务实开展城市绿化。

21.5 树木保护对象基本定义

依据《广州市关于科学绿化的实施意见》, 明确树木保护对象的基本定义如下:

1、**古树名木**: 古树, 是指树龄在 100 年以上 (含 100 年) 的树木。名木, 是指国内外稀有的以及具有历史价值和纪念意义及重要科研价值的树木。

2、树后续资源：树龄在 80 年以上（含 80 年）不足 100 年的树木以及胸径 80cm（含 80cm）以上的树木。

3、大树：胸径在 20cm 以上（含 20cm）80cm 以下（不含 80cm）的树木

4、其他：胸径在 20cm 以下（不含 20cm）的树木。

21.6 保护要求

科学绿化是遵循自然规律和经济规律、保护修复自然生态系统、改善生态环境、维护生态安全的重要举措。坚持树木保护优先、分级分类、合理利用的指导思想，保护树木及其生境。

21.7 项目树木现状概况

21.7.1.1 凤池涌树木现状概况

（1）经现场摸查与测算，花沙涌场地内树木的现状树木基本长势良好，大部分具有生态价值和欣赏价值。FCC0+038~FCC0+097 右岸、FCC0+646~FCC0+696 左岸段将修缮堤顶机耕路，该段现有树木主要位于堤防临水侧斜坡，主要品种为小叶榕、大叶榕、大叶紫薇等，胸径主要分布在 10cm-30cm 区间，堤防临水侧现有 24 株乔木，其中左岸 10 株，右岸 14 株，树木统计表见表 21-1。

表 21-1 项目工程范围涉及树木统计表

名称	数量（棵）	树高（m）	胸径（cm）	备注
小叶榕	56	3~7	10~30	采用合理机械辅以人工减少影响，管养保护
大叶榕	21	4~6	12~25	采用合理机械辅以人工减少影响，管养保护
大叶紫薇	53	3~6	15~30	采用合理机械辅以人工减少影响，管养保护
合计	130			

（2）凤池涌现状树木见图 21-1。



图 21-1 凤池涌现状树木照片

凤池涌综合整治工程共计树木 130 棵，树木保护专项费用合计 12.01 万元，详见下表。

表 21-4 树木保护费用表

序号	费用名称	树木种类	数量	单价（元）	费用（元）	备注
①	措施费	保护树木	130	800	104000	共 104000 元
		名木古树	0	/	0	
②	其他费				10400	①×10%
③	预备费				5720	(①+②)×5%
	合计		130		120120	(①+②+③)

21.8 树木保护措施

经调查，工程范围内未见政府部门公布的古树名木，不涉及公园绿地树木，不涉及树木砍伐、迁移等内容。

本项目建设中以树木保护的規定为基调，在结合现状的情况下进行方案设计。工程设计方案中以保护树木为主，对所有乔木均保留。因堤岸建设提升，重塑扩坡的需求，需对部分竹林及芭蕉进行修剪。未涉及大树及古树名树砍伐或迁移，对于施工过程中产生不便时需对树木进行必要的保护措施：

1、建立登记卡

对每株原地保留乔木进行编号、挂牌，建立树木档案。标明树木的名称、胸径、冠幅、习性、保护注意事项等，安排专人看护，负责浇灌、施肥、病虫害防治等，每月对树木生长情况进行评估。对每株树木在施工期进行全过程跟踪管理。

对珍贵树种和胸径大于 50cm 的树种，应该加大巡查力度。对保护有特别风险及设备要求的树木要予以确定，专题讨论，指定特殊的保护方案。

2、平衡修剪

因施工区域内有挖掘机等各种设备进行施工运转，为防止树木与施工机械碰撞，并保持树木地下部分与地上部分的水分代谢平衡，减少树冠蒸腾，可进行适当的树冠修剪，甚至可以截干，截口应涂抹防腐剂（沥青，白调和漆：石灰乳或用稀泥薄膜包扎）去叶 1/2~1/3，适当留些小枝，易于发芽展叶。

3、施工管理

1) 施工范围和树木的最小水平距离应符合下表

表 21-1 树木根径中心至构筑物和市政设施外缘的最小水平距离

构筑物和执整设备名称	距乔木根颈中心距离 (m)
低于 2m 的围墙	1
挡土墙顶内和墙角外	2
通信管道	1.5
给水管道 (管线)	1.5
雨水管道 (管线)	1.5
污水管道 (管线)	1.5

2) 在施工期间，严禁将带有腐蚀性或者对树木有损害的物资堆放在树木周围。对使用有害液体产生有毒气体区域的树木进行重点观测，防止树木树根部地表周围被硬物或水泥浆等物质覆盖，造成地表水不能渗入土壤，影响树根对养分的吸收。严禁将垃圾堆放在树木周围。

3) 加强现场用火管理，在树木周围不要堆放易燃易爆物资和使用明火或电焊作业，确需要用火或者电焊时必须采取防火措施。树周围清理干净，不堆放杂物，并配备足够灭火器材，防止火灾发生。

4、设置支柱及保护器

为减少人为和自然损害造成树木倾斜、损伤、需要设立支柱或保护器保护。

1) 缠干：对新植树木用草绳缠干，其高度为 1.3 米。

2) 树干涂白：统一涂白高度 1.2-1.5 米。

3) 立支柱：栽植树冠较大的乔木，应立支柱支撑。

4) 保护器：为防止人为践踏和机械碰撞树木，为施工机械可能碰到的乔木设置保护器。在树穴上安装镂空的铸铁或水泥盖板，并在盖板上配支架保护单株树木。沿河保护器应做到规格一致，整齐、结实、美观，不影响交通。

5、施工期保护措施

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

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

3) 绕绳处理：对施工影响较大的乔木，尤其是修剪强度较大的大乔木，可采用绕绳处理。绕绳处理即可以在夏季减少树木的水分流失，还可以在冬天起到一定的保温作用，同时可以防止部分害虫在树干上直接产卵，减少树木的病虫害，并且抑制了新芽的萌发，避免不必要的养分供给，保证被修建树木的营养供给。采用 1cm-1.5cm 草绳自树木底部开始无间隔对树木进行缠绕，直至树木分叉处或者树干 1.5 m-2m 处，绕绳不得重叠，不得留有间隙。

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

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

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

凤池涌综合整治工程 初步设计报告

22 文物调查专篇

审 查：陈俊昂（正高级工程师）

校 核：吴欢强（高级工程师）

编 制：刘迪雄（助理工程师）

目 录

22.1	工程概述.....	22-3
22.2	调查内容及结论.....	22-3

22 文物调查

22.1 工程概述

凤池涌整治工程位于荔湾区海龙街道海龙围内，自佛山水道侧的凤池闸站前池段（桩号 FCC0+038）至大沙河侧水闸内涌连接段（桩号 FCC1+115），全长 1077m。本工程的主要任务以城市防洪、排涝为主，结合环境美化、城市发展、旅游景观、生态保护等多种功能进行综合整治。根据规划及《防洪标准》(GB50201-2014)、《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)，确定凤池涌排涝标准达到 20 年一遇 24 小时暴雨不成灾，结合海绵城市、市政管网和调蓄设施建设有效应对 50 年一遇暴雨，堤（岸）级别为 4 级。

工程建设内容：岸坡治理长 2154m，穿堤建筑物拆除重建 11 座、新建连通桥涵 3 座、两岸机耕路（兼顾巡河路）2154m，提升沿河景观绿化。

22.2 调查内容及结论

根据广州市荔湾区重新核定公布荔湾区登记保护文物保护单位名单，同时结合在工程区范围内的实地走访调查。凤池涌整治工程范围内不涉及文物保护相关内容。

凤池涌综合整治工程 初步设计报告

23 结论与建议

审 查：陈俊昂（正高级工程师）

校 核：吴欢强（高级工程师）

编 制：刘迪雄（助理工程师）

王 艳（助理工程师）

目 录

23.1 结论.....	23-3
23.2 建议.....	23-3

23 结论与建议

23.1 结论

凤池涌整治工程位于荔湾区海龙围内，自佛山水道侧的凤池闸站前池段（桩号 FCC0+038）至大沙河侧水闸内涌连接段（桩号 FCC1+115），全长 1077m。本工程的主要任务以城市防洪、排涝为主，结合环境美化、城市发展、旅游景观、生态保护等多种功能进行综合整治。根据规划及《防洪标准》(GB50201-2014)、《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)，确定凤池涌排涝标准达到 20 年一遇 24 小时暴雨不成灾，结合海绵城市、市政管网和调蓄设施建设有效应对 50 年一遇暴雨，堤（岸）级别为 4 级。

通过项目建设提高了片区防洪潮能力，提升了沿线的景观，改善了投资环境和旅游环境，对保护区内的农业、交通、花卉种植基地等起到很好的保护作用，使周边人民更加安居乐业，有利于社会稳定及发展。

工程具有良好施工条件，计划工期为 7 个月，工程总投资设计概算 4583.18 万元，各经济指标合理可行，建议项目尽快实施，以早日发挥效益。

23.2 建议

1) 项目建设需加强与街道办、农业局、住建局、交通管理局等部门的沟通，争取相关部门的支持和落实，确保方案得以落地。

2) 项目实施范围涉及周边树木，下阶段应结合方案复核树木范围及数量，并做好保护方案，实施时采用合理施工工艺减少对树木的影响。

3) 本项目实施期间需分段围蔽堤顶道路，涉及影响周边居民、企业的通行，为更好满足施工期间各方的交通需求，建议协调交通部门、镇街落实交通疏解工作。

4) 本项目实施前应对沿线周边房屋做好征拆及安全鉴定工作，沿线管线的迁改协调工作等，保障工程顺利实施。

附录

1、专家评审意见

《粤港澳大湾区广州海龙科创环境品质提升工程 可行性研究报告》评审会专家组意见

2020年5月27日，广州市荔湾区农业农村和水务局在荔湾区组织召开《粤港澳大湾区广州海龙科创环境品质提升工程可行性研究报告》（以下简称《可研报告》）专家评审会，参加会议的有特邀专家5名（名单附后）及广州市荔湾区农业农村和水务局、广东河海工程咨询有限公司等单位的代表。与会专家和代表听取了编制单位广东河海工程咨询有限公司的成果汇报，审阅了《可研报告》及相关内容，专家组经讨论形成如下评审意见：

一、总体评价

《可研报告》内容完整，深度基本符合相关编制规程要求，经修改完善后，可作为下一步工作的依据。

二、意见与建议

- 1、完善项目建设必要性，复核工程规模；
- 2、完善管网工程相关说明；
- 3、完善相关图件；
- 4、复核部分工程建设其他费用。

专家：陈汉忠 郭树河 邱郁弘 卢冠峰 陈昱吉

2020年5月27日

广州市荔湾区发展和改革局

荔发改投资〔2020〕14号

广州市荔湾区发展和改革局关于关于粤港澳大湾区广州海龙科创环境品质提升工程可行性研究报告的复函

区农水局：

你单位《关于报送粤港澳大湾区广州海龙科创环境品质提升工程可行性研究报告的函》收悉。经研究，现函复如下：

一、项目的实施有利于提升海龙围流域防洪排涝能力，改善荔湾区河涌水环境，完成排水达标创建，以及提升粤港澳大湾区海龙科创区的生态环境，改善海龙科创区交通条件。原则同意经专家评审修编后的《粤港澳大湾区广州海龙科创环境品质提升工程可行性研究报告》（项目代码：2020-440103-77-01-043094）。

二、项目投资额及资金来源：项目估算总投资 87819.46 万元，其中，工程费用 70265.60 万元，工程建设其他费用 9570.27 万元，预备费 7983.59 万元；资金由区财政安排。

三、项目建设内容和规模：项目位于凤池涌、海中涌、江尾涌（含支涌）、菊树北涌、菊树南涌、西涌（含支涌）、生北涌、竹脚涌（含支涌）、西三涌、文昌涌、赤岗涌、虾庙涌、猎口涌、大沙河等河涌涌边及海龙科创区。建设内容主要包括河道

工程、管网工程、碧道工程、交通工程等四大类工程建设。该工程分为 15 个子项实施，分别包括（1）凤池涌综合整治工程，整治长度为 1.09km；（2）海中涌综合整治工程，整治长度为 1.46km；（3）江尾涌（含支涌）综合整治工程，整治长度为 3km；（4）菊树北涌综合整治工程，整治长度为 0.79km；（5）菊树南涌综合整治工程，整治长度为 2.5km；（6）西浦涌（含支涌）综合整治工程，整治长度为 1km；（7）生北涌综合整治工程，整治长度为 1.5km；（8）竹脚涌支涌综合整治工程，整治长度为 4km；（9）西三涌综合整治工程，整治长度为 0.35km；（10）文昌涌综合整治工程，建设内容为新建补水泵，设计流量为 0.12m³/s，新建节制阀，闸孔总净宽为 2m；（11）生态修复项目，主要包括文昌涌、赤岗涌、虾庙涌、海中涌、竹脚涌、猎口涌、菊树南涌、江尾涌等河涌生态修复，修复总面积为 150000m²；（12）排水单位达标创建工程，主要包括新建 d300~d400 污水管 11934m、新建 DN100 建筑污水立管 23868m、新建 DN100 建筑雨水立管 23868m；（13）荔湾区大河沙碧道建设工程，主要建设内容为建设 5.2 公里碧道，连线成网，形成相对完善的碧道建设管理体系，基本形成碧道建设“荔湾模式”，通过文化、景观、治水等打造荔湾区生态文明建设成果新名片和人居环境提升新亮点；（14）白鹤沙大桥建设工程，主要建设内容为采用跨海大桥方案，跨越如意大道花地河东岸路，主线上跨花地河、接洪石坊路，设置上下匝道连接如意坊放射线，路线总长 770 米，其中桥梁长度 445 米；（15）海龙科创区起步区周边道路建设工程，主要建设内容为通过打通龙溪大道地块规划一路连通至龙溪大道、白鹤沙

地块规划四路南侧新建半幅规划道路（20米）连通至西塍村现状道路，道路总长400米（其中龙溪段250米，白鹤沙段150米）。

四、项目计划建设时间：2020年10月至2021年10月。

五、关于招投标工作：请按照项目审批部门招标核准意见执行（详见附件2）。

六、项目建设管理方式：由荔湾区住房和城乡建设局、荔湾区农业农村和水务局建设管理。

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

接文后，请抓紧工程建设，严格控制工程费用，确保按时完成。

附件：1. 投资估算构成明细表

2. 项目审批部门招标核准意见

广州市荔湾区发展和改革局

2020年6月10日

附件 1

投资估算构成明细表

项目名称：粤港澳大湾区广州海龙科创环境品质提升工程

单位：万元

序号	费用名称	投资额	备注
一	工程费用	70265.60	
1	建筑工程费	70265.60	
1.1	凤池涌整治工程	3691.92	
1.2	海中涌整治工程	1427.04	
1.3	江尾涌（含支涌）整治工程	2728.74	
1.4	菊树北涌整治工程	3465.93	
1.5	菊树南涌整治工程	4074.82	
1.6	西涌涌（含支涌）综合整治工程	592.54	
1.7	生北涌整治工程	1773.54	
1.8	竹脚涌支涌整治工程	8364.12	
1.9	西三涌综合整治工程	412.57	
1.10	文昌涌综合整治工程	586.40	
1.11	生态环境修复项目	1920.00	
1.12	排水单位达标创建工程	8603.20	
1.13	荔湾区大沙河碧道建设工程	8416.80	
1.14	白鹤沙大桥建设工程	20000.00	
1.15	海龙科创起步区周边道路建设工程	4208.00	
二	工程建设其他费用	9570.27	
1	前期工作相关费用	247.14	
1.1	编制项目建议书	72.89	
1.2	编制可行性研究报告	146.13	
1.3	编制环境影响报告书	28.12	
2	勘察与设计相关费用	3868.82	
2.1	工程勘察费	1757.51	
2.2	工程设计费	1604.07	
2.3	施工图预算编制费	160.41	
2.4	竣工图编制费	128.33	
2.5	施工图技术审查费	218.50	
3	开工前其他费用	0.00	
4	实施与生产相关费用	3971.88	
4.1	施工监理费	1166.56	
4.2	工程保险费	351.33	
4.3	检验检测费	702.66	
4.5	周边建（构）筑物安全鉴定费	1400.00	
4.6	场地准备费及临时设施费	351.33	

5	建设管理相关费用	1482.43	
5.1	建设单位管理费（代建服务费）	842.66	
5.2	工程造价咨询服务费按需要分项计取	561.51	
5.3	招标代理服务费用	78.26	
三	预备费	7983.59	
五	总投资估算	87819.46	



《竹脚涌支涌综合整治工程初步设计报告》、《凤池涌综合整治工程初步设计报告》专家评审会意见

2022年8月26日，广州市荔湾区水务局在广州组织召开了《竹脚涌支涌综合整治工程初步设计报告》、《凤池涌综合整治工程初步设计报告》（以下简称《初步设计报告》）专家评审会。会议邀请了相关专业的5位专家组成了专家组（名单附后），中南街道、海龙街道、区水务工程建设管理中心、广东省水利电力勘测设计研究院有限公司（设计单位）等单位代表出席了会议。

与会专家及各单位代表听取了设计单位的《初步设计报告》成果汇报，认真审阅了《初步设计报告》并进行了深入的交流和讨论，形成评审意见如下：

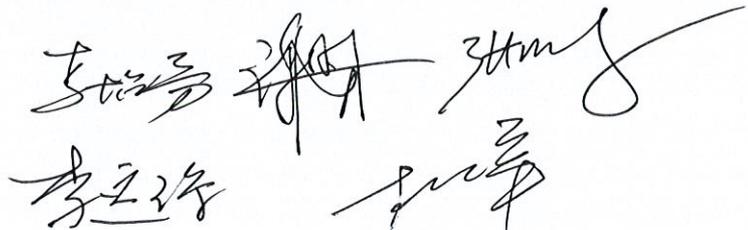
一、总体评价

《初步设计报告》编制依据较充分，设计方案基本合理，内容及深度基本满足《水利水电工程初步设计报告编制规程》（SL/T 619-2021）的要求，经修改完善后可作为下一阶段工作的依据。

二、意见与建议

- 1、完善暴雨径流计算及设计潮位成果。
- 2、补充完善地质勘察成果。
- 3、复核堤岸型式选择，完善地基处理和安全监测设计。
- 4、深化绿化种植方案。
- 5、复核部分项目单价。
- 6、其他详见专家个人意见。

专家组：



2022年8月26日