

工咨甲232024011008

工程设计甲级证书 A144001909

工程勘察综合资质甲级证书 B144001909

广州国际金融城东区深涌整治工程
可行性研究报告
(报批稿)

广东省水利电力勘测设计研究院有限公司

2025年4月



广州国际金融城东区深涌整治工程

可行性研究报告

（报批稿）

项目总负责人

项目副总负责人

项目负责人

规划专业负责人

水工专业负责人

施工专业负责人

机电专业负责人

水保、环评专业负责人

造价专业负责人

海绵城市专业负责人

总 目 录

- 1 综合说明
- 2 水文
- 3 工程地质
- 4 工程任务和规模
- 5 内涝防治能力评估专章
- 6 工程布置及建筑物
- 7 机电及金属结构
- 8 施工组织设计
- 9 建设征地与移民安置
- 10 环境影响评价
- 11 水土保持
- 12 劳动安全与工业卫生
- 13 节能评价
- 14 工程管理
- 15 工程信息化
- 16 投资估算
- 17 经济评价
- 18 海绵城市建设
- 19 树木保护专章
- 20 文物保护专章
- 21 社会稳定风险分析
- 22 工程招投标
- 23 结论与建议
- 24 附件

广州国际金融城东区深涌整治工程

可行性研究报告

（报批稿）

1 综合说明

审查

编制

目 录

| | |
|----------------------|------|
| 1.1 概述 | 1-3 |
| 1.2 水文 | 1-9 |
| 1.3 工程地质 | 1-14 |
| 1.4 内涝防治能力评估专章 | 1-16 |
| 1.5 工程任务和规模 | 1-16 |
| 1.6 工程布置及建筑物 | 1-20 |
| 1.7 机电及金属结构 | 1-44 |
| 1.8 施工组织设计 | 1-47 |
| 1.9 建设征地与移民安置 | 1-52 |
| 1.10 环境影响评价 | 1-53 |
| 1.11 水土保持 | 1-54 |
| 1.12 劳动安全与工业卫生 | 1-55 |
| 1.13 节能评价 | 1-56 |
| 1.14 工程管理 | 1-56 |
| 1.15 工程信息化 | 1-59 |
| 1.16 投资估算 | 1-59 |
| 1.17 经济评价 | 1-59 |
| 1.18 海绵城市建设 | 1-59 |
| 1.19 树木保护专章 | 1-60 |
| 1.20 文物保护专章 | 1-61 |
| 1.21 社会稳定分析 | 1-61 |
| 1.22 工程招投标 | 1-61 |
| 1.23 结论与建议 | 1-62 |
| 1.24 融入大纲情况说明 | 1-63 |
| 1.25 附表 | 1-73 |

1 综合说明

1.1 概述

1.1.1 项目建设背景

1.1.1.1 项目基本情况

金融城东区位于黄埔港 CBD 与广州国际金融城高度融合衔接的核心节点，位于珠江北岸，距珠江新城 CBD 约 6.5km，南临珠江、北至黄埔大道东、东至天河区界、西至车陂南路，范围面积 1.31km²。广州国际金融城东区呈东西走向，横跨天河区车陂街道和前进街道，其中涉及车陂街道和前进街道的面积分别为 0.62km²、0.69km²，金融城东区内深涌属前进街道管辖范围。

深涌位于天河区与黄埔区交界处，天河区与黄埔区以深涌中心线为行政区划界线，河涌中心线以东（左岸）为黄埔区、中心线以西（右岸）为天河区。本次深涌整治工程位于黄埔大道以南至与珠江前航道交汇口段河涌。

2024 年 3 月 20 日，广州市发展和改革委员会委托广州市国际工程咨询有限公司在广州市组织召开了《广州国际金融城东区车深涌整治工程建设方案》评估会，会后项目组根据评审意见完成了建设方案的修改（下闸址重建方案），并报送审批。

2024 年 6 月，项目计划报送联审决策平台时，天河区规自部门正在开展广州国际金融城东区控规调整优化工作，基于东区整体景观品质和开发建设实施效果规划，区城市规划工作领导小组对计划报送的深涌水闸（泵站）建设方案的规划布局提出了新的优化调整意见，建议深涌水闸（泵站）采用原址重建。项目组根据意见要求进一步论证了原址重建方案，并就原址重建方案多次向业主汇报请示，并通过专家评审，基本同意按天河区优化调整后的总体规划要求，尽可能的减少对城市规划景观风貌及周边毗邻开发项目的影响，将计划报送的移址重建方案调整为原闸址重建方案，调整前后闸址位置示意图具体详见图 1.1-1 所示。

2024 年 9 月，项目根据意见及相关要求完成了本工程原址重建的建设方案，并报送业主审批。原址重建方案主要建设内容包括：原址重建深涌水闸 1 座，设

计排涝流量 $206.3\text{m}^3/\text{s}$ ($P=2\%$)，总净宽 25m ($4\text{孔}\times 6.25\text{m}/\text{孔}=25\text{m}$)；新建排涝泵站 1 座，分布与重建水闸两侧，设计排涝流量 $54.20\text{m}^3/\text{s}$ ($P=2\%$)，总装机 2520kW ；涌口段河涌治理（河涌长 414.2m ）以及配套景观工程等。

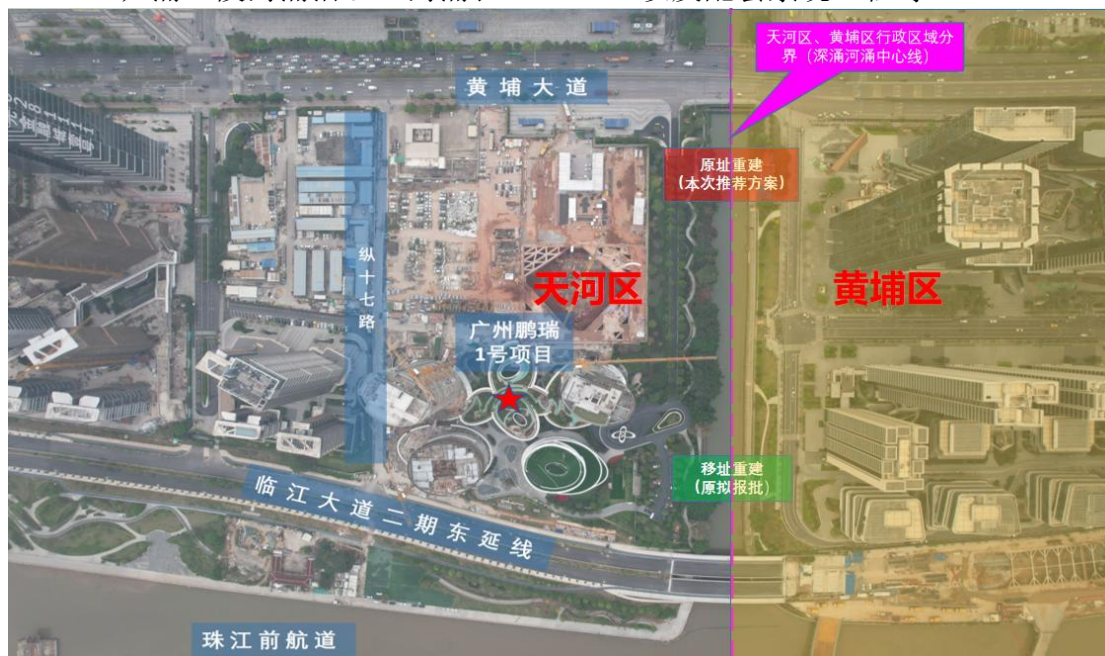


图 1.1-1 深涌整治本次推荐原址重建及原拟报送移址重建方案区位示意图

1.1.1.2 项目立项依据

天河区相关的国家战略和城市定位凸显了其重要地位。作为我国新一轮改革开放的排头兵、创新发展的先行者，天河区必然在国家、省、市实现“十四五”发展目标的过程中，承担起更大的责任，发挥更大的作用。为了实现这些目标，就要首先落实国家总体安全观，补齐水利短板，通过防洪（潮）安全排涝工程的建设，为国家战略的实施保驾护航。

2021 年 1 月 19 日，《广州国际金融城东区（AT0914、AT1018 规划管理单元）城市设计优化及控制性详细规划》正式获广州市政府批准，金融城东区开发建设开始提速，地块开发建设需统筹河涌、水闸、泵站等水利工程建设。

2023 年 4 月，广州市规划和自然资源局、广州市发展和改革委员会联合印发《广州国际金融城东区市政基础设施项目近期实施计划》的通知（穗规划资源字〔2023〕7 号），详见附件 1，其中包括：广州国际金融城东区车陂涌、油

脂厂涌整治工程，广州国际金融城东区石溪涌、宦溪西路渠箱整治工程和广州国际金融城东区深涌整治工程等三项河涌整治工程，通过堤岸提升加固、闸泵建设，提升区域整体防洪排涝能力，保障金融城东区防洪排涝安全，改善水生态环境、水景观，提升金融城东区水岸品质。

2024 年 4 月 23 日，经安全鉴定，深涌水闸安全类别评定为四类闸，运用指标无法达到设计标准，工程存在严重安全问题，需降低标准运用或报废重建。具体详见《广州市水务局关于天河区深涌水闸安全鉴定成果的审定意见》（穗水水利函【2024】40 号）附件 2 所示。《广州市河涌水系规划》提出珠江广州河道干流堤岸为特大城市防洪堤，堤防的防洪（潮）标准为 200 年一遇，穿堤水闸的防洪（潮）标准不应低于所在堤围的防洪（潮）标准，因此对深涌水闸拆除重建是十分必要的。

1.1.2 项目主要建设内容

本次深涌整治工程位于黄埔大道以南与珠江前航道交汇口，工程的主要任务以城市防洪（潮）排涝为主，兼顾金融城区域水生态。

《广州国际金融城东区市政基础设施项目近期实施计划》中拟定的工程建设内容为：深涌右岸岸线及出口连接堤堤线基本按现状布置，其中深涌右岸堤防按 50 年一遇标准结合城市滨水空间建设，河道长度约 273m；出口连接堤按 200 年一遇防洪（潮）标准结合上下游已建堤岸结构型式上下游平顺衔接，连接堤长约 95m。对右岸 2814m² 区域进行滨水景观建设。结合本次深涌治理段右岸用地规划、河涌水安全、水生态、水环境及水景观综合考虑，为保障防洪体系闭合完整，拟将现状年久失修的深涌水闸移址距出口约 102m 处重建，规划水闸净宽 25m，重建后的水闸与连接堤形成 200 年一遇防洪（潮）标准的闭合圈。本次实施计划拟于深涌涌口（规划临江大道北侧）重建水闸，水闸净宽 25m，设计流量 165.3m³/s（P=2%）；深涌涌口右岸规划绿地范围新建泵站 1 座，规划设计流量 70m³/s（P=2%），装机容量 5600kW。

本次工程规模论证过程中，结合保护范围内防洪排涝现状特点和保护对象重要性，对防洪（潮）排涝标准、建设规模进行论证，并通过广州市水务工程技术

中心技术审查（见附件 7 水务技审【2024】012 号、附件 13 水务技审【2024】084 号），本工程防护等级为I等，主要建设内容为：

- 1) 涌口原址重建深涌水闸 1 座，设计排涝流量 $206.3\text{m}^3/\text{s}$ （ $P=2\%$ ），总净宽 25m（4 孔 $\times 6.25\text{m}/\text{孔}=25\text{m}$ ），规模为中型；新建排涝泵站 1 座，设计排涝流量 $54.20\text{m}^3/\text{s}$ （ $P=2\%$ ），分布于重建水闸两岸，安装 4 台潜水贯流泵，总装机 2520kW（单台装机 630kW），规模为大（2）型；拆除现状旧水闸 1 座。
 - 2) 深涌主涌出口段河涌治理，河涌长 414.2m。深涌内涌堤防按 50 年一遇防洪标准结合城市滨水空间建设，水闸上游连接段治理长度约 10m，左右岸堤岸整治长 20m。
 - 3) 闸外连接堤按 200 年一遇防洪（潮）标准达标加固，右岸连接堤长 285.2m，左岸连接堤长 18.5m，合计 303.7m。
 - 4) 对工程区两岸沿线 533.2m 堤岸进行滨水带生态化建设。
- 深涌整治工程总体布置示意图见图 1.1-2。

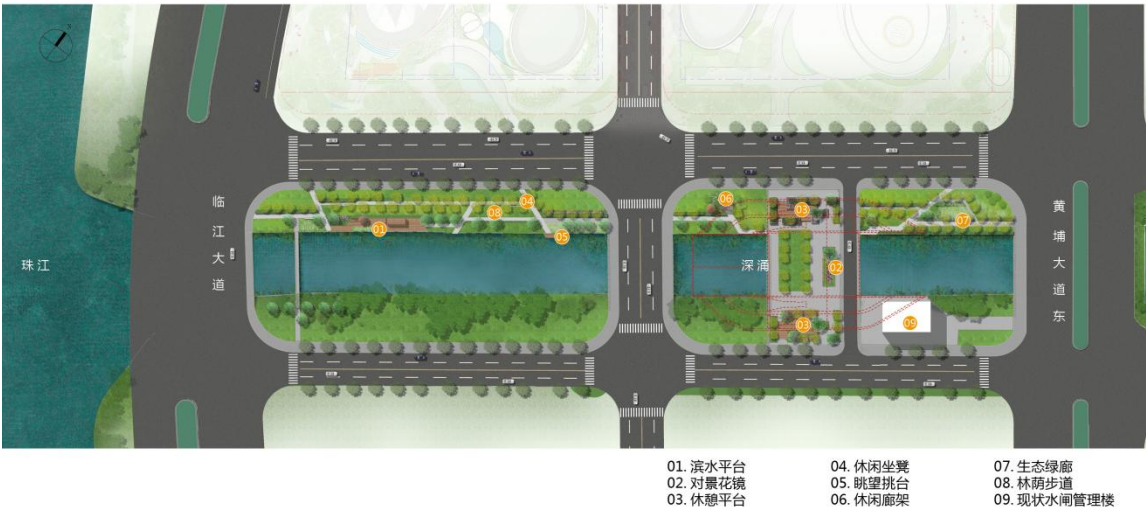


图 1.1-2 深涌整治工程分布示意图

1.1.3 项目单位概况

天河区水务局，是天河区的政府机构，正处级。

统一社会信用代码：11440106MB2D292204；

法定代表人：张绍辉；

经费来源：财政补助一类；

举办单位：广州市天河区人民政府。

1.1.4 编制依据

1.1.4.1 法律、法规及有关规定

- (1) 《中华人民共和国水法》（国家主席第 74 号令，2002 年 8 月）；
- (2) 《中华人民共和国防洪法》（国家主席第 23 号令，2015 年 4 月）；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》（国家主席第 9 号令，2014 年 4 月）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（国家主席第 70 号令，2017 年 6 月）；
- (5) 《中华人民共和国水土保持法》（国家主席第 39 号令，2010 年 12 月）；
- (6) 《中华人民共和国城市规划法》（2019 年修正）；
- (7) 《中华人民共和国河道管理条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；
- (8) 《广东省河道堤防管理条例》（2012 年 1 月 9 日修正）；
- (9) 《广东省水利工程管理条例》（2014 年 9 月 25 日修正）；
- (10) 《广东省饮用水源水质保护条例》（2010 年 7 月 23 日修改）；
- (11) 《关于加快推进生态文明建设的意见》（中发〔2015〕12 号）；
- (12) 《水利部关于加快推进水生态文明建设工作意见》（水资源〔2013〕1 号）；
- (13) 《关于加强河湖管理工作的指导意见》（水建管〔2014〕76 号）；
- (14) 《广东省全面推行河长制工作方案》（粤委办〔2017〕42 号）；
- (15) 《中共广东省委广东省人民政府关于加快推进我省生态文明建设的实施意见》（粤发〔2016〕22 号）；
- (16) 《广州市市区河涌管理规定》；
- (17) 《广州市排水工程技术管理规定》。

1.1.4.2 技术标准及技术规范

- (1) 《水利水电工程可行性研究报告编制规程》（SL/T618-2021）；
- (2) 《水利工程建设标准强制性条文》（2020 年版）；

- (3) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (4) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）；
- (5) 《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805-2012）；
- (6) 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- (7) 《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；
- (8) 《水闸设计规范》（SL265-2016）；
- (9) 《泵站设计标准》（GB50265-2022）；
- (10) 《水工混凝土结构设计规范》（SL191-2008）；
- (11) 《水工挡土墙设计规范》（SL379-2007）；
- (12) 《水工建筑物荷载规范》（SL744-2016）
- (13) 《水工建筑物抗震设计标准》（GB51247-2018）；
- (14) 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）；
- (15) 《水工建筑物地基处理设计规范》（SL/T792-2020）
- (16) 《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）；
- (17) 《建筑基坑支护技术规程》（JGJ120-2012）；
- (18) 《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）；
- (19) 《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL654-2014）；
- (20) 《公园设计规范》（GB51192-2016）；
- (21) 《城市绿地设计规范》（CB50420-2007）；
- (22) 《无障碍设计规范》（GB50763-2012）；
- (23) 《水利水电工程设计工程量计算规定》（SL328-2005）；
- (24) 其它现行有关规程、规范、标准、规定或地区性规定。

1.1.4.3 相关规划及前期工作文件

- (1) 《粤港澳大湾区发展规划纲要》；
- (2) 《广州市国土空间总体规划（2018—2035）》（公示版草案）；
- (3) 《广州市城市总体规划（2011-2020 年）》（2016 年）；
- (4) 《广州市城市总体规划（2017—2035）草案》（2018 年 2 月）；

- (5) 《广州市控制性详细规划》（2017 年 11 月）；
- (6) 《广州市天河区发展战略大纲（2017—2035 年）》（2018 年 3 月）；
- (7) 《广州国际金融城起步区控制性详细规划》（2014 年）；
- (8) 《广州市土地利用总体规划（2010-2020 年）》（2012 年）；
- (9) 《广州市流域综合规划（2010~2030）》（2014 年）；
- (10) 《广州市中心城区河涌水系规划》（2005 年 1 月）；
- (11) 《广州市河涌水系规划》（2020 年 12 月）；
- (12) 《广州市防洪（潮）排涝规划》（2021 年 6 月）；
- (13) 《广州市城市环境总体规划（2014~2030 年）》；
- (14) 《广州市城市绿地系统规划（2010-2020 年）修编》；
- (15) 《广州市海绵城市专项规划（2016-2030）》（2017 年）；
- (16) 《广州市防洪（潮）排涝规划 2010~2020》（2013 年 1 月）；
- (17) 《广州市防洪排涝建设近期实施方案（2019~2025）》（2020 年）；
- (18) 《广州市中心城区排水（雨水）防涝综合规划（2015 年）》；
- (19) 《广州市中心城区排水系统控制性详细规划（2015~2030 年）》；
- (20) 《广州市天河区海绵城市专项规划》（2020 年）；
- (21) 《天河区河湖管理范围和水利工程管理与保护范围划界项目说明书与图集》（2020 年 9 月）；
- (22) 《天河区河涌水系规划》（2022 年 12 月）。

1.1.5 项目编制过程及设计修改响应

2023 年 6 月，受天河水务局委托，我司启动编制《广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案》。

2023 年 10 月，广州市天河区水务局组织召开《广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案》内审会议，并提出了修改意见（见附件 3），我司根据意见修改完善形成该送审稿，具体修改回复意见见附件 4。

2023 年 11 月 27 日，广州市水务工程技术中心组织召开《广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案》（下闸址方案）技术沟通会，并提出了技术审查意

见（水务技审[2023]156号）（见附件5），我司根据意见修改完善形成该送审稿，其中具体意见修改情况见附件6。

2024年1月29日，广州市水务工程技术中心出具了《广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案（送审稿）》（下闸址方案）技术审查意见（水务技审[2024]012号），意见明确，经审查，《建设方案》基本满足《水利水电工程可行性研究报告编制规程（SL/T618-2021）》的要求，修改完善后可送审，具体详见附件7。

2024年1月24日，广东河海工程咨询有限公司作为第三方技术咨询单位，对该项目出具了技术咨询意见，我司根据意见进行了修改完善形成该送审稿。

2024年3月20日，受广州市发展和改革委员会委托，广州市国际工程咨询有限公司在广州市组织召开了《广州国际金融城东区车深涌整治工程建设方案》评估会，并形成《广州市发展和改革委员会广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案的意见》（穗发改投批(2024)69号），见附件8。我司根据意见进行了修改完善，具体详见附件9-1~2。期间原移址重建方案征求了相关部门的意见，设计项目组亦根据意见进行了修改完善。

2024年6月，项目计划报送联审决策平台时，天河区规自部门正在开展广州国际金融城东区控规调整优化工作，基于东区整体景观品质和开发建设实施效果规划，区城市规划工作领导小组对计划报送的深涌水闸（泵站）建设方案的规划布局提出了新的优化调整意见，建议深涌水闸（泵站）采用原址重建。项目组收到广州市国际工程咨询有限公司反馈的专家函审意见，函审意见及修改回复详见附件10。

2024年7月~8月，业主就原址重建方案并向相关权属部门及相关单位开展了意见征集工作，根据陆续收集的意见，项目积极配合业主进行了逐一的回复解答，并对工程建设方案进行修改完善。征求各相关单位意见及设计修改回复详见附件11。

2024年9月，项目组根据意见要求进一步论证、完善了原址重建方案，并报送业主。业主组织相关专业的专家对建设方案进行技术审查，项目组依据专家

意见进行修改完善，专家意见及设计修改回复详见附件 12。

2024 年 10 月 30 日，原址重建建设方案通过了广州市水务工程技术中心技术审查，具体详见《广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案》技术审查意见（水务技审[2024]084 号），见附件 13。

2024 年 11 月 15 日，项目组根据技术审查意见要求进一步修改完善后形成报批稿报送发改审批，设计修改回复详见附件 14。

2024 年 12 月 30 日，收到广州市国际工程咨询有限公司反馈的专家函审意见（函审意见及修改回复详见附件 15）及相关单位的反馈意见（具体意见详见附件 16~20，设计修改回复详见附件 21），项目组完根据函审意见修改完善后形成本项目建设方案（报批稿），报送审批。

1.2 水文

1.2.1 流域概况

深涌整治工程位于广州市天河区广州国际金融城东区东侧，与广州市黄埔区相邻。

深涌流域大部分在天河区境内，只有左支涌下段的左岸和左侧的南支涌、南支分涌、北支涌和北支分涌在黄埔区境内。深涌流域集雨面积 18.86km²，涌口处深涌主涌长 0.65km，河涌宽度 35m~40m。天河区内深涌主涌与黄埔大道南侧建设深涌主涌水闸，水闸净宽 25m。

1.2.2 气象

区域地处南亚热带，属南亚热带典型的季风海洋气候。由于背山面海，海洋性气候特别显著，具有温暖多雨、光热充足、温差较小、夏季长、霜期短等气候特征。由于水热同期，极利于作物的生长，但自然灾害威胁也较大。常给工农业生产带来不利的影响。

光热资源充足，年平均日照时数为 1875.1~1959.9h，年太阳总辐射量 105.3~109.8kcal/cm²。年平均气温为 21.4~21.8℃，日均气温都在 0℃以上。无霜期北部 290 天，南部 346 天。

雨量充沛，中大雨量站年降水量为 1689.3~1876.5mm，雨季（4~9 月）降水量占全年的 85%左右；4~6 月为前汛期，这一时期暖湿的偏南季风气流相当旺盛，当北方冷空气侵入时，高空常配合低压槽、切变线，使空气对流激烈，频频产生暴雨或大暴雨，降水量急剧增多；7~9 月为后汛期，主要受西太平洋和南海的热带气旋影响而降暴雨或大暴雨。

1.2.3 水文基本资料

珠江前航道至上而下设有中大潮位站、黄埔（三）潮位站，其资料的质量和整编情况较好，满足规范要求。中大站于1960年5月设立为潮水位站，目前收集到1962~2019年的潮（水）位资料；黄埔（三）站于1946年7月设为水位站，收集到1968~2019年的潮（水）位资料。本次水文分析计算采用的主要潮位站为中大站。

1.2.4 洪水

（1）设计洪水

本次分别采用广东省综合单位线法、推理公式法及径流系数法计算深涌设计洪峰流量。按照“多种方法、综合分析、合理取值”的原则，对计算结果进行综合比较分析，最终结合各流域特点合理选取本次计算结果。深涌设计洪水计算成果见表1.2-1。

表 1.2-1 深涌设计洪水计算成果表

| 河涌名称 | 控制断面 | 计算方法 | 设计洪水（m ³ /s） | | | | |
|------|------------------|-----------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | | P=1% | P=2% | P=5% | P=10% | P=20% |
| 深涌 | 右支涌涌口 | 单位线+径流系数法 | 110.2 | 97.2 | 80.2 | 68.6 | 55.5 |
| | 主涌涌口 | 单位线+径流系数法 | 235 | 206.3 | 168.7 | 142.1 | 112 |
| | 主涌涌口+南支涌涌口（整个流域） | 单位线+径流系数法 | 305.5 | 269.5 | 221.2 | 185.3 | 147.7 |
| | | 综合单位线 | 265.8 | 234.3 | 192.5 | 161.2 | 127.7 |
| | | 推理公式法 | 261.9 | 232.0 | 186.4 | 157.4 | 124.1 |

（2）施工期洪水

由于工程区域缺乏施工期的流量资料，因此施工期洪水采用径流系数法进行

计算，深涌施工期的设计洪峰流量，见表 1.2-2。

表 1.2-2 深涌施工期设计洪水计算成果表

| 河涌名称 | 控制断面 | 计算方法 | 施工期设计洪水 (m ³ /s) | |
|------|------|-----------|-----------------------------|-------|
| | | | P=10% | P=20% |
| 深涌 | 主涌涌口 | 单位线+径流系数法 | 60 | 43 |

1.2.5 设计（洪）潮水位

（1）设计潮位

本次设计将中大站、黄埔（三）站资料延长至2019年进行复核计算，并对潮位进行特大值处理，特大值处理方法与以往历次成果处理方法基本相同。本次设计潮位复核较2011年《珠江流域综合规划修编珠江三角洲主要测站设计潮位复核报告》成果的实测系列长度延长了2009年～2019年共11年数据，因此重现期也在2011年珠流规成果重现期110年的基础上，顺延至121年。

考虑到颁发的《2002 年设计洪潮水面线》、《珠水规计函[2011]312 号》成果至今的潮位变化情况，本次主要与《潮位复核报告》成果进行对比分析。通过对比发现，本次成果与《潮位复核报告》各站潮位设计成果相差较小，其中 200 年一遇设计潮位值高出 0.07m。

表 1.2-3 主要控制站点各频率高潮水位统计表

| 站名 | 各级频率高潮水位 (m, 珠基) | | | | | | | | 备注 |
|-------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| | 0.1% | 0.5% | 1% | 2% | 5% | 10% | 20% | 多年平均 | |
| 中大 | 3.75 | 3.37 | 3.2 | 3.03 | 2.80 | 2.61 | 2.41 | / | 《潮位复核报告》 |
| 黄埔（三） | 3.47 | 3.13 | 2.97 | 2.82 | 2.60 | 2.43 | 2.25 | / | |

针对珠江前航道堤防，已按 2002 年颁布的《西、北江下游及其三角洲网河河道设计洪潮水面线》成果进行设计，外江堤防基本满足 200 年一遇防洪（潮）标准。考虑新的水面线暂未版本，因此本次水闸与珠江前航道之间的衔接段仍按

原成果设计，并采用《潮位复核报告》成果复核其防御台风风暴潮的能力。

针对内涌堤防及深涌水闸泵站，本次采用《潮位复核报告》中的设计潮位成果进行计算及设计。沿程内插计算深涌涌口外江设计高潮位，其中工程处 200 年一遇设计高潮位为 3.20m，50 年一遇设计高潮位为 2.88m，详见表 1.2-4。

表 1.2-4 本工程处外江设计高潮位表

| 位置 | 各级频率高潮水位（m，珠基） | | | | | | |
|------|----------------|------|------|------|------|------|------|
| | 0.1% | 0.5% | 1% | 2% | 5% | 10% | 20% |
| 深涌涌口 | 3.55 | 3.20 | 3.03 | 2.88 | 2.66 | 2.48 | 2.30 |

（2）施工期水位

根据中大、黄埔站施工期设计高潮位排频统计成果，沿程内插计算深涌外江施工期设计高潮位，采用施工期 10 年一遇最大 24h 设计暴雨遭遇外江施工期 5 年一遇设计高潮位、施工期 5 年一遇最大 24h 设计暴雨遭遇外江施工期 10 年一遇设计高潮位取外包线。由于深涌主涌比降较小，计算得到施工期全年设计洪水位为 2.48m、10 月~次年 3 月设计洪水位为 1.91m。

1.3 工程地质

1.3.1 地形地貌

广州国际金融城范围内深涌出口段两岸地势大致为北高南低，流向呈北至南向，沿河地貌西部以河流冲积平原为主，地形起伏不均。河流两侧主要为市政道路、桥梁、居民楼、平房、厂房、建筑工地等，岸坡已采用砌石挡墙护坡，地貌单元单一。

1.3.2 岩土工程地质特征

根据本次勘察结果，拟建场地揭露到的地层主要为第四系人工填土层、冲积层及残积层，下伏基岩为白垩系泥质粉砂岩。大部分堤基岩土层成因类型、结构组成、分布规律及埋藏条件基本相同。

1.3.3 地震

工程区主要受以上潜在震源区的影响，根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区地震动峰值加速度为 0.10g，对应地震基本烈度为Ⅶ度。

1.3.4 水文地质

区内地下水分为基岩裂隙水和孔隙水两大类。孔隙水主要分布在第四系松散沉积层中，含水层以素填土为主，补给来源主要依靠大气降水及河流渗透补给，地下水与河流水力关系紧密。工程区基岩裂隙水属于层状岩裂隙水，含水体裂隙和风化裂隙发育，风化带厚度较大，有利于地下水存储和运移，部分地下水通过断层、裂隙带向平原区运移补给平原区地下水。

1.3.5 结论与建议

（1）根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震动峰值加速度为 0.10g，相应地震基本烈度 7 度，区域稳定性好。

（2）根据水质分析地下水和地表水对混凝土具无腐蚀，对钢筋混凝土结构中钢筋具中等腐蚀，对钢结构具中等腐蚀。

（3）护岸工程，③层粉质黏土、④₁层全风化泥质粉砂岩和④₂层强风化泥质粉砂岩的地基承载力可满足一般小型挡土墙的承载需求，基础底部可置于粉质黏土、全和强风化岩层中一定深度。

（4）深涌新建水闸泵站工程，初步建议采用天然地基，若承载力无法满足时则建议采用灌注桩基础，以④₃层弱风化泥质粉砂岩作为桩端持力层。

（5）本工程砂料、土料和石料采用外购。

（6）建议后期有条件对本次勘察剩余钻孔进行补充钻探，下阶段勘察工作进一步查清堤基各土层的地质条件，为基础处理提供详细工程地质资料。

1.4 工程任务和规模

1.4.1 工程建设必要性

1.4.1.1 工程现状和存在问题

（1）流域排涝体系不健全，区域内涝灾害严重

深涌涌口无泵站，易受潮位顶托导致内涌水位壅高。广园快速路以北存在 2 个风险点受河涌水位影响，分别位于新路街、吉山西新街；广园快速路以南存在 6 个风险点受河涌水位影响，分别位于王园路 30 号、珠村中东下街等地。

（2）涌口防洪（潮）工程体系不完善，存在防洪（潮）安全隐患

2024 年 4 月 23 日，经安全鉴定深涌水闸安全类别评定为**四类闸：运用指标无法达到设计标准，工程存在严重安全问题，需降低标准运用或报废重建。**

深涌水闸现状闸门顶高程 3.10m，无法满足潮位上升后防洪（潮）标准的要求（3.20m， $P=0.5\%$ ）；深涌水闸闸外与前航道堤防衔接段现状堤防高程仅 3.29m~3.65m，造成防洪（潮）体系尚未完全闭合；现状水闸紧临黄埔大道，不利于涌口泵站的建设，影响金融城东区地块衔接开发。

（3）内河涌的安全、生态和滨岸品质与区域发展不协调

安全方面：本工程采用在现状挡墙顶上新建生态框花槽，护坡材料替换为植生混凝土，挡土荷载有所增加，现状挡墙无法满足结构稳定安全。生态方面：现状深涌右岸堤岸为一级斜坡式护岸，边坡几何化、单一化严重。滨岸绿化方面：现有水闸景观品质较低，防汛道路开裂，慢行系统不够完善，与金融城东区的发展定位不协调。

1.4.1.2 工程建设必要性

（1）工程建设是保障金融城东区及上游地区防洪排涝安全的必要举措。通过新建深涌泵站，可完善排涝体系，降低内河涌水位，解决外江高潮位顶托时两岸内涝问题；通过重建深涌水闸，将水闸下移，有利于营造多元品质水岸，进一步保障深涌两岸及整个流域排涝安全。

（2）内河涌堤岸生态化改造是落实水生态文明建设的有效手段。深涌现状单一直墙式硬质化堤岸不能满足水生态文明建设需要，在维护防洪排涝系统良性

循环运行的基础上，对内河涌硬质化堤岸进行生态化改造与整治，恢复河道生态廊道功能。

（3）打造优美滨水环境对提升区域综合品质是非常必要的。充分挖掘河流水系的重要生态价值和人居价值，通过堤岸绿化，融合生态、亲水、休闲、运动、商业、文化等打造多重功能的滨水空间，促进水岸地区环境品质提升。

1.4.2 工程任务

本工程建设任务为：以防洪（潮）排涝安全为主，兼顾金融城区域水生态。

1.4.3 设计标准

（1）防洪潮标准

本工程深涌水闸及泵站建设于珠江前航道堤岸上，其防洪（潮）标准为 200 年一遇。

（2）排涝标准

深涌流域主涌排涝标准取 50 年一遇 24 小时暴雨不成灾，确保排涝安全保障体系与金融城东区社会经济发展地位相适应。

（3）滨水带生态化建设标准

金融城东区多为高端商务区和居住区，周边功能丰富、复合，开放型强，单位面积内人的参与度较高，滨水带生态化建设可利用范围宽阔，与硬质铺装结合，实现日常休闲、娱乐、商业、文化、艺术等多重功能融合。

1.4.4 工程总体布局

本方案金融城东区范围内深涌整治工程总体布置为：原址重建深涌水闸1座，新建泵站1座，位于桩号SC0+063，采用闸站合建布置。重建水闸设计排涝流量 $206.3\text{m}^3/\text{s}$ （ $P=2\%$ ），闸孔总净宽25m，单孔净宽6.25m，采用两孔一联布置，闸室控制段长38.5m，上游连接段长54.5m，下游连接段长45m，顺水流方向总长138m。新建排涝泵站设计排涝流量 $54.20\text{m}^3/\text{s}$ （ $P=2\%$ ），总装机2520kW，在水

闸两侧各布置2台潜水贯流泵。管理房在水闸上布置，建筑面积约424m²。

深涌主涌出口段河涌治理，河涌长414.2m；内涌堤岸按50年一遇标准结合城市滨水空间建设，水闸上游连接段治理长度约10m，左右岸堤岸整治长20m；闸外连接段堤岸按珠江前航道防洪标准结合上下游堤岸结构型式平顺衔接，外江连接堤长303.7m，其中右岸连接堤长285.2m，左岸连接堤长18.5m，并对工程区两岸沿线533.2m堤岸进行滨水带生态化建设。

深涌主涌出口段左岸现状有5座穿堤涵管与堤岸交叉，分别位于桩号SC0-005（管径0.4m，底标高0.84m）、SC0+000（管径0.3m，底标高0.23m）、SC0+090（管径0.5m，底标高0.04m）、SC0+168（管径1.4m，底标高-0.64m）及SC0+350（管径1.8m，底标高0.6m）；右岸现状有4座穿堤涵管与堤岸交叉，分别位于桩号SC0+008（管径2.0m，底标高-0.76m）、SC0+014（管径2.0m，底标高2.87m）、SC0+184（管径0.3m，底标高2.09m）及SC0+345（管径2.0m，底标高-0.82m）；左右岸合计9座穿堤涵管，受本工程影响的涵管有7座，均按原规模接长处理，涵管出口结合新建堤岸建设。出口连接段结合堤岸整治工程一并实施，具体见总平面布置图。

桩号SC0+050及SC0+077.5处拟各新建工作桥一座，桥梁与两岸道路平交，设计桥面宽分别为6m及5m。

1.4.5 工程规模

（1）深涌设计水面线

根据深涌主涌及南支涌涌口泵站建设、流域内其他河道整治工程及控泄设施改造工程等，进行水面线计算。深涌主涌设计水面线见表1.4-1。

表 1.4-1 深涌主涌设计洪水水面线

| 桩号 | 现状堤顶高程 | | 河宽 | 水面线 | | 备注 |
|-------|--------|------|-------|------|------|--------|
| | 左岸 | 右岸 | | 现状 | 设计 | |
| 0+000 | 4.32 | 3.03 | 37.00 | 2.43 | 2.10 | |
| 0+100 | 2.95 | 3.23 | 38.49 | 2.42 | 2.09 | |
| 0+150 | 3.09 | 3.26 | 38.03 | 2.42 | 2.06 | 黄埔大道北侧 |
| 0+200 | 3.22 | 3.28 | 37.56 | 2.41 | 2.01 | |
| 0+250 | 3.29 | 3.43 | 39.27 | 2.40 | 2.00 | 旧闸闸址北侧 |
| 0+300 | 3.36 | 3.58 | 40.98 | 2.40 | 2.00 | |

| 桩号 | 现状堤顶高程 | | 河宽 | 水面线 | | 备注 |
|-------|--------|------|-------|------|------|---------|
| | 左岸 | 右岸 | | 现状 | 设计 | |
| 0+350 | 3.33 | 3.52 | 39.00 | 2.40 | 2.00 | 新建深涌水闸内 |
| 0+400 | 3.29 | 3.45 | 37.02 | 2.30 | 2.30 | 新建深涌水闸外 |

(2) 水闸设计规模

根据设计模型设计洪水及潮位计算成果，结合挡潮、排涝、日常运行工况及水闸消能防冲、稳定复核、施工围堰等需要，在设计工况下开泵强排，解决外江高潮位顶托问题，闸上最高水位运行行为 2.0m。深涌水闸设计流量及水位参数见表 1.4-2。

表 1.4-2 深涌水闸设计流量和特征水位参数表 单位：m

| 序号 | 参数 | | 深涌水闸 | 备注 |
|----|----------------------------|------------|-------|----------------|
| 1 | 设计排涝流量 (m ³ /s) | | 206.3 | p=2% |
| 2 | 闸上 | 设计水位 | 2.0 | 内涌 p=2%设计水位 |
| 3 | | 最低水位 | -0.5 | 内涌排涝预降水位 |
| 4 | 闸下 | 设计洪（潮）水位 | 3.2 | 外江 p=0.5%设计高潮位 |
| 5 | | 多年平均年最低低潮位 | -1.63 | / |

(3) 泵站设计规模

本次方案深涌泵站特征水位见表 1.4-3。

表 1.4-3 深涌泵站设计流量及特征水位表 单位：m

| 序号 | 参数 | | 深涌泵站 | 备注 |
|----|----------------------------|---------|-------|----------------|
| 1 | 设计排涝流量 (m ³ /s) | | 54.2 | p=2% |
| 2 | 进水池 | 设计运行水位 | 1.50 | / |
| 3 | | 最高运行水位 | 2.00 | 内涌 p=2%设计水位 |
| 4 | | 最低运行水位 | -0.50 | 内河涌排涝预降水位 |
| 5 | 出水池 | 防洪（潮）水位 | 3.20 | 外江 p=0.5%设计高潮位 |
| 6 | | 最高运行水位 | 2.66 | 外江 p=5%设计高潮位 |
| 7 | | 设计运行水位 | 2.48 | 外江 p=10%设计高潮位 |
| 8 | | 最低运行水位 | -0.50 | 内河涌排涝预降水位 |

(4) 深涌景观水位

根据深涌主涌规划河底及堤岸高程，结合天河区其他涌口水闸调度规则及外江多年平均高、低潮位，确定深涌主涌景观水位为0.4~1.0m。

(5) 其他特征水位

深涌涌口外珠江前航道其他相关特征洪潮水位见表 1.4-4。

| 表 1.4-4 深涌涌口外珠江前航道特征洪潮水位表 | | | | 单位：m |
|---------------------------|----------------|----------------|--------------|--------------|
| 特征值 | 多年平均年 最高高潮位 | 多年平均年 最低低潮位 | 多年平均 日高潮位 | 多年平均 日低潮位 |
| 潮位 | 2.10 | -1.63 | 0.80 | -0.83 |

(6) 结论

由 (1) ~ (5) 节可知，工程等别及规模确定为：

广州市为粤港澳大湾区核心城市，根据《防洪标准》（GB50201-2014），常住人口及当量经济规模均达到全国前列，属特别重要城市，防护等级为I级，原址重建深涌水闸，设计排涝流量 206.3m³/s（P=2%），总净宽 25m（4 孔×6.25m/孔=25m），规模为中型；新建排涝泵站 1 座，设计排涝流量 54.20m³/s（P=2%），安装 4 台潜水贯流泵，总装机 2520kW（单台装机 630kW），规模为大（2）型；现状旧水闸拆除 1 座。

1.5 内涝防治能力评估专章

(1) 现状内涝防治能力评估：

流域现状内涝风险主要集中在广园路南北两侧地势相对较低的区域，如广园路北侧车天车地、吉山幼儿园、广园快速路西行转奥体路以及广园路南侧黄村、珠村区域，其中三丫涌、中支涌两岸最大积水深度达到 60~80cm，车天车地门口地面积水深度达 30cm。整体地块风险等级为中、低风险。

(2) 标准评估：

防洪标准：深涌涌口水闸及泵位于珠江前航道防洪体系，规划防洪标准为 200 年一遇，本次按照 200 年一遇防洪标准设计，符合规范要求。

治涝标准：深涌流域规划治涝标准为 50 年一遇 24 小时暴雨不成灾，本次深涌流域按照 50 年一遇 24 小时暴雨不成灾治涝标准设计，符合规范要求。

内涝防治标准：根据《广州市防洪潮排涝规划（2021-2035）》（在编），规划范围内确定内涝防治重现期为 100 年。经评估，工程实施后暂未完全达到标准要求。需结合片区地块配套调蓄设施及优化竖向，同时加强日常管理和应急抢险工作等措施，综合措施实施后，片区可满足内涝防治重现期 100 年标准。

（3）工程实施后效果评估：

通过深涌水闸及泵站（设计排涝流量 $54.2\text{m}^3/\text{s}$ ）工程建设后，广园路以南区域低风险区域。需优化内涝防治工程布局及建设规模，结合片区雨水管网达标建设、河道达标整治、地块调蓄设施配套、竖向优化，并加强日常管理和应急抢险工作等工程措施。

（4）内涝防治工程优化布局：

除本次规划建设深涌水闸泵站外，为进一步减轻内涝风险，需进行全流域系统治理。

1）对上游太阳湖、月亮湖、宝山湖等 7 座调蓄湖塘坝及广园路以南城中村的风水塘进行控泄设施整治，使流域内共有 41.45 万 m^3 源头调蓄设施。

2）新建排水管道及达标改造现状管道，建设雨水泵站进行局部强排。对于局部易积水路段，暴雨前提前布设应急雨水抽排设施。

3）对宝山排洪渠、左支涌、中支涌及右支涌 4 条河涌共 4.5km 河段进行综合整治，新建 1.4km 水系连通左、右支涌及三丫涌，在三丫涌上游新建节制闸，控制下泄流量等，增加行泄通道过流能力。

4）结合城市旧改提高广园路以南黄村、珠村部分地区局部低洼地块竖向高程，建议区域总体竖向高程提高河涌设计洪水位以上。

1.6 工程布置及建筑物

1.6.1 工程等级和洪水标准

（1）工程等级

根据《防洪标准》（GB 50201-2014）、《城市防洪工程设计规范》（GB/T 50805-2012）、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017）、《堤防

工程设计规范》(GB 50286-2013)及规划成果确定本工程防护等级为I级，水闸、泵站及堤防工程规模及级别如下：

重建深涌水闸工程设计流量 $Q=206.3\text{m}^3/\text{s}$ ($P=2\%$)，规模为中型，因深涌水闸为堤防工程上的建筑物，其控制段及出口翼墙等永久性主要建筑物级别与外江堤防标准一致，为1级建筑物；新建深涌泵站工程设计排涝流量为 $Q=54.2\text{m}^3/\text{s}$ ($P=2\%$)，规模为大(2)型，泵站拟采用堤身式布置，为堤防工程上的建筑物，其站身段、出口翼墙等永久性主要建筑物级别与外江堤防标准一致，为1级建筑物；水闸、泵站进口翼墙与内河道堤防级别一致，建筑物级别为2级；水闸、泵站进出口消力池及护坦等次要性永久建筑物级别为3级，施工临时工程建筑物级别为4级。

深涌闸外堤防级别为1级；深涌闸内堤防级别为2级。

(2) 设计标准

根据《防洪标准》(GB50201-2014)、《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL 252-2017)、《水闸设计规范》(SL265-2016)、《泵站设计标准》(GB 50265-2022)、《堤防工程设计规范》(GB 50286-2013)以及《广东省防洪(潮)标准和治涝标准》，确定堤防、水闸、泵站的标准如下：

1) 防洪(潮)标准

外江堤防按200年一遇防洪(潮)标准。

深涌水闸、泵站均按200年一遇防洪(潮)标准。

2) 排涝标准

深涌流域主涌排涝标准为50年一遇24小时暴雨不成灾，确保排涝安全保障体系与金融城东区社会经济发展地位相适应。

1.6.2 工程建设范围

本次深涌主涌水闸泵站工程位于黄埔大道以南至与珠江前航道交汇口，深涌河涌长414.2m，深涌涌口原址重建水闸1座、新建排涝泵站1座，具体范围见图1.6-1。

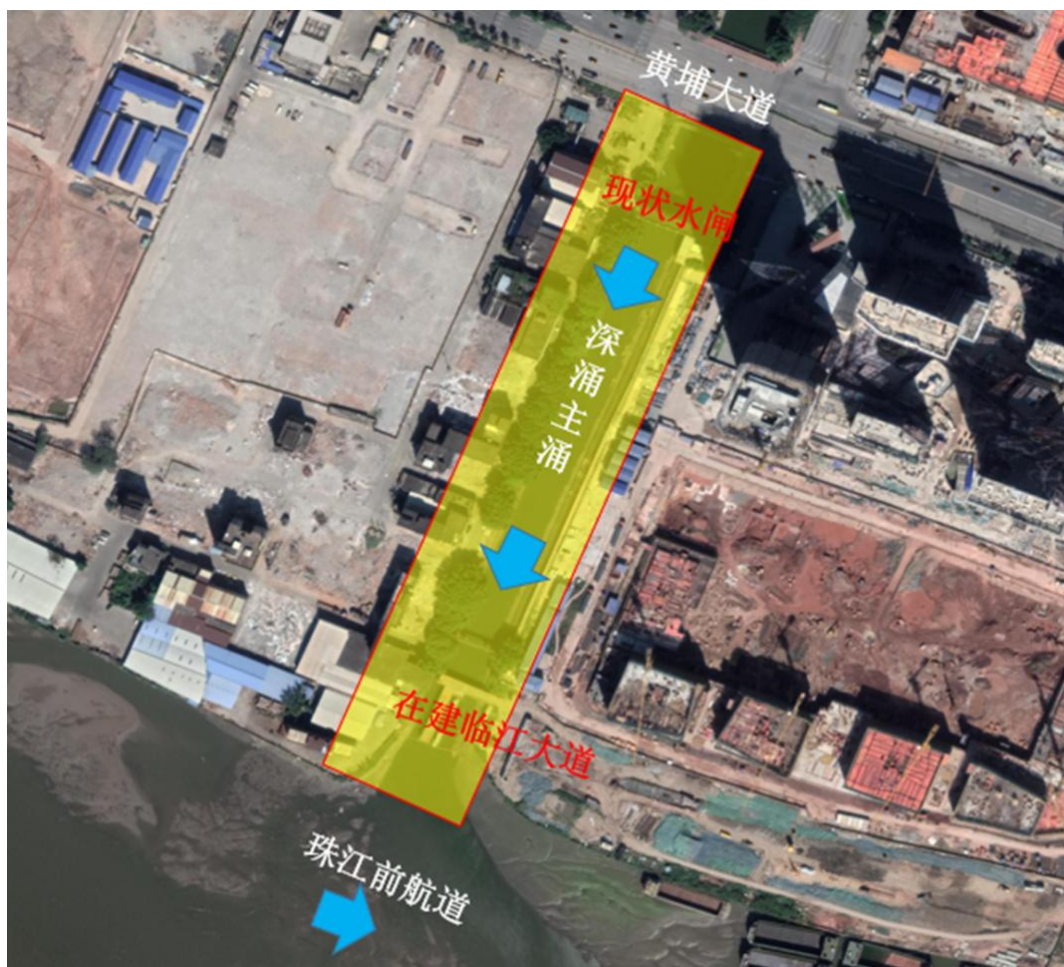


图 1.6-1 工程建设范围示意图

1.6.3 工程选址、选线

1.6.3.1 闸、站选址

根据水闸的功能、特点和运用要求，综合考虑上位规划、控规用地、内涌排涝、地形地质、水流、潮汐、泥沙、水生态、施工、管理、周边环境、投资等因素。以临江大道为界，拟定将泵站布置与临江大道以南及临江大道以北进行比选，若闸站布置于临江大道以南涌口处，在临江大道以北重建水闸，于深涌出口右岸绿地处新建排涝站，在水闸上游右侧新建进水箱涵下穿临江大道连接排涝站。该方案排涝泵站与临江大道红线冲突，且箱涵需下穿越临江大道桥，实施难度较大，本阶段不做进一步细化比选。本阶段主要对闸站总布置与临江大道以北拟定以下两个方案进行比选。

方案一（推荐方案）：原址重建（距离前航道交汇口约 351m 处）

闸站合建，闸站址为距离前航道交汇口上游约 351m 处，位于临江大道北侧、黄埔大道南侧。拟建闸址处两侧为直斜挡墙堤岸。

方案二（比较方案）：下闸站址（距离前航道交汇口约 168m 处）

闸站合建，闸站址为距离前航道交汇口上游约 168m 处，位于临江大道北侧，黄埔大道南侧。

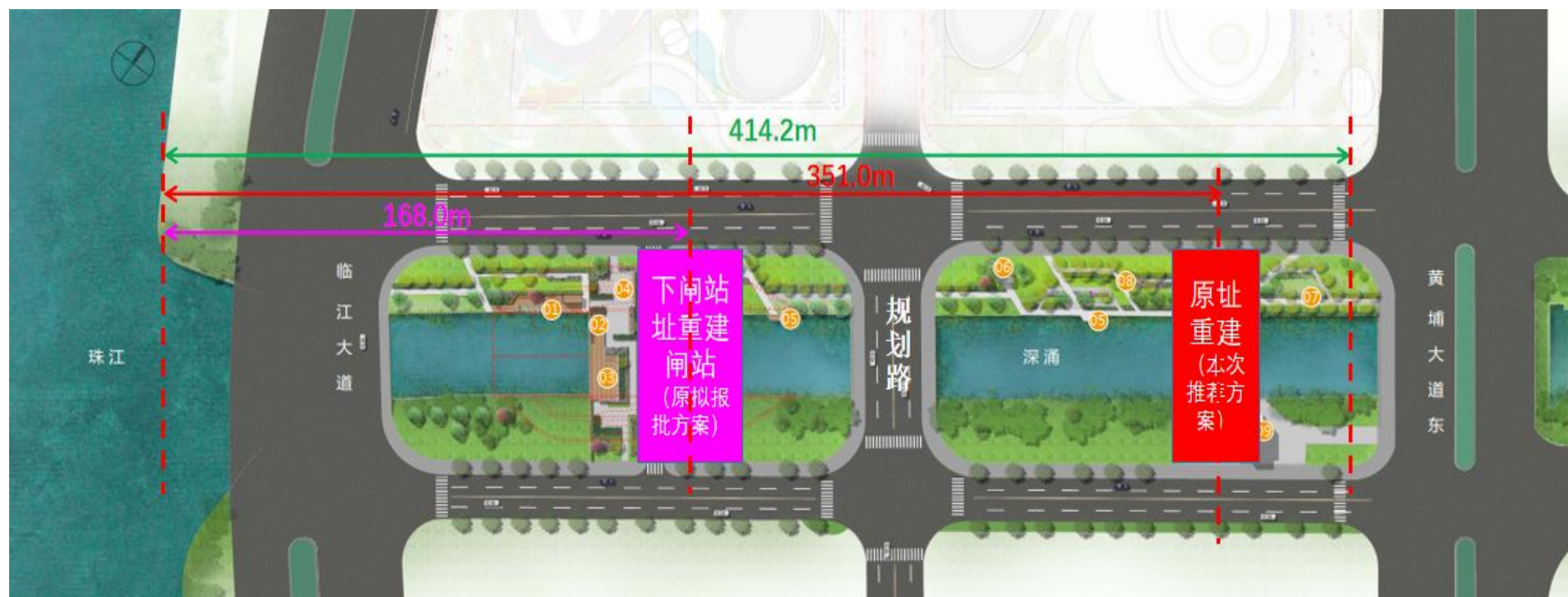


图 1.6-2 深涌水闸原址重建及下闸站址工程位置示意图

两方案的优缺点见表 1.6-1。

表 1.6-1 深涌闸址位置比选情况表

| 项目 | 方案一：原址重建（推荐） | 方案二：下闸站址（比较） | 结论 |
|-------------|---|--|-------|
| 上位规划 | 基本符合水系规划、金融城东区规划及广州国际金融城东区(AT0914、AT1018 规划管理单元)控制性详细规划调整优化的要求。 | 基本符合水系规划。 | 方案一较优 |
| 控规用地 | 新建深涌水闸及泵站设备用房位于河道临水控制线内，泵站局部位于河道管理范围外，但均位于规划绿地范围内。 | | 基本相同 |
| 外江防洪安全 | 闸门和闸室结构受内凹涌口河段掩护，不易受外江急流和风浪的正面袭击。施工期间围堰位于内涌侧，基本不影响外江行洪安全。 | | 基本相同 |
| 内涌排涝 | 根据雨水规划，基本不影响金融城东区排入深涌的排水口正常运行。 | | 基本相同 |
| 水流条件 | 水闸下游邻近规划横五路桥梁，水闸、泵站行洪排涝对桥梁冲刷有一定影响，规划桥梁应结合水闸泵站工程出水，做好安全防护措施。 | 闸站轴线距离涌口桥梁大于 100m，出口水流流态衔接相对较好，为减少对现有桥墩的冲刷影响，应对下游桥梁做好安全防护措施。 | 基本相同 |
| 淤积影响 | 外江感潮河段相对较长，闸下段河涌出现泥沙淤积。 | 闸站址距河口近，较有利于闸下清淤、减淤。 | 基本相同 |
| 水生态、水环境效果 | 外江感潮河段相对较长，河涌受潮位影响明显（潮位-1.63~3.20m，珠基），退潮期，河涌滩涂裸露，对外江潮汐生物活动空间开放。 | 闸站址距河口近，河涌水位通过闸站可以有效得到控制（内河涌水位 0.4~1.0m），河涌景观常水位（静态）水面可持续保持。 | 各有长短 |
| 用地或跨越行政管辖范围 | 现状水闸管理房位置为规划设计布置埋地式泵房位置，该地块为黄埔区地界，为规划绿地，因此上下闸站址新建埋地式泵站均需重新办理用地手续。 | | 基本相同 |

| 项目 | 方案一：原址重建（推荐） | 方案二：下闸站址（比较） | 结论 |
|--------|---|--|-------|
| 周边项目影响 | <p>1）原址重建满足广州国际金融城东区(AT0914、AT1018 规划管理单元)控制性详细规划调整优化的要求，与周边地块开发相互协调。</p> <p>2）规划横五路桥建设方案应做好安全防护。</p> <p>3）广州市轨道交通五号线工程三溪站与保利鱼珠地块连接通道距离泵站进口翼墙不足 10m，需做好项目间的衔接工作，尽量减少水闸、泵站的施工及运行期间相互影响。</p> <p>4）周边毗邻地块：原址重建方案与周边地块衔接较好，工程外观设计与周边毗邻地块建设的总体布局及金融城整体景观定位相匹配。</p> | <p>1）与广州国际金融城东区(AT0914、AT1018 规划管理单元)控制性详细规划调整优化方案推荐闸址不一致。</p> <p>2）本方案闸泵出口距离临江大道较近（约 50m），对临江大道桥墩有一定影响，需做专题论证。规划横五路桥位于水闸上游，工程建设对其影响较小。</p> <p>3）工程距离广州市轨道交通五号线工程三溪站与保利鱼珠地块连接通道深涌穿越工程较远，工程建设对其影响较小。</p> <p>4）周边毗邻地块：深涌下移方案不满足与金融城东区总体景观方案布局。</p> | 方案一较优 |
| 地形地质条件 | 建基面座落在粉质粘土层，该土层承载力较高，可作为水闸泵站等建筑物的地基。无需进行地基处理。 | 建基面均座落在弱风化泥质粉砂岩层，该土层承载力较高，无需进行地基处理。 | 基本相同 |
| 施工条件 | 工程区交通便利。工程施工导流期间对现有水利设施有较大的影响，为保障现状的防洪闭合体系，施工临时工程投资相对较大。 | 交通便利，施工期间对现有水利设施及现状防洪影响较小，且施工临时工程投资相对较小。 | 方案二较优 |
| 工程管理 | 采用闸站合建，利用现有的工程管理范围，工程总体布置简洁，工程运行管理较方便。 | | 基本相同 |
| 工程投资 | 工程总投资 20231.88 万元，相对较小（少 21.74 万元） | 20253.62 万元 | 方案一较优 |

通过上述比较可以看出，从与上位规划衔接、防洪安全、施工组织及后期运行管理、投资控制等技术角度综合分析，虽然方案二闸站址下移方案较方案一原址重建方案施工条件较优，但是方案一原址重建方案符合广州国际金融城东区（AT0914、AT1018 规划管理单元）控制性详细规划调整优化方案的要求（规划明确深涌水闸原址重建，闸站建筑美化，在保障片区洪涝安全的前提下，最大程度减少对河涌沿岸城市景观影响），原址重建方案其总体布局对周边项目影响较

小，能相互协调，且其投资较优，投资控制在匡算投资范围内。

综上所述，本次拟推荐方案一原址重建方案，即选择在距离外江交汇约 351m 处（黄埔大道南侧）。



图 1.6-3 深涌水闸泵站原址重建工程效果图

1.6.3.2 堤防工程选线

结合堤防现状及国际金融城城东区城市规划，堤岸治导线及堤顶线的布置分别如下：

（1）深涌内河堤岸现状基本满足规划河宽的要求，堤岸加固工程堤线布置基本沿现有岸线布置。

（2）深涌出口与外江交汇处堤岸连接段建设标准按 200 年一遇防洪标准进行达标建设，要求两侧连接堤与现有岸坡平顺衔接，不出现折角。

按照国际金融城总体规划及景观带的打造要求，结合现状堤防情况加固提升河涌两岸堤防。

1.6.4 主要建筑物选型

1.6.4.1 水闸结构型式比选

（1）闸室结构比选

按泄流特点，水闸可分为开敞式、胸墙式、涵洞式、双层式等基本型式；按堰流特性，可分为宽顶堰和实用堰等。两者可组成多种闸型。

胸墙式闸室是平板钢闸门门型的常规采用形式，技术成熟可靠，投资造价基本与开敞式门型相当。具有闸门尺寸较小，启闭机室排架高度略有降低等优点。当上游水位变幅大，而下游流量又有限制时，为了避免闸门过高，可设置胸墙。本工程进水池水位变幅在 3m 内，不适合采用胸墙式水闸。参考附近已建水闸工程，本工程闸室采用开敞式结构。

（2）闸门型式比选

目前水利工程中闸门采用的门型主要有以下几种：下卧门、直升门、升卧门、上翻门等。直升门和升卧门结构简单，布置容易，操作简便、运行可靠、便于维护，工程造价较低，但上部需要建排架和启闭机房，与周围景观较难协调。下卧门具有结构简单，布置容易，除河床底部较小的开挖外，地面无任何建筑物，不仅满足挡潮、引水、排涝、控制内河水位的的要求，而且易于与周边环境协调。缺点是检修不太方便、门底开挖部位容易淤积。悬挂上翻门通过支铰将闸门平卧于闸顶的盖板下，从而达到隐蔽的目的，与周边景观较易协调。缺点是可能会抬高工作桥的高度，液压启闭机造价较卷扬式启闭机高。

本工程中，深涌河口河底泥沙较多，容易淤积，不宜采用下卧门，为便于运行、维修、养护的方便，确定本次新建水闸工作闸门采用悬挂式上翻门，采用液压启闭机进行操作。闸室结构采用开敞式宽顶堰整体结构。闸门拟采用悬挂式上翻闸门，平时上翻于桥底，挡潮时下立，不布置地面启闭房，详见图 1.6-4。

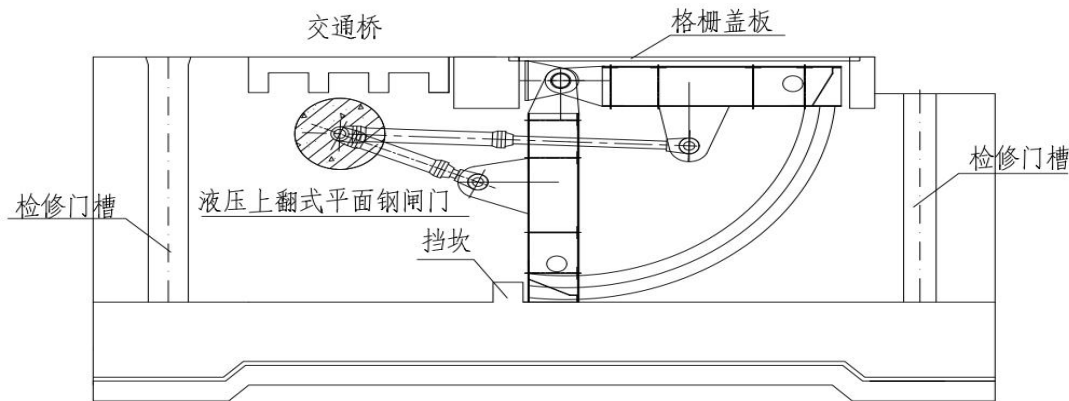


图 1.6-4 上翻式闸门结构简图

1.6.4.2 泵站结构型式比选

根据泵站的设计参数，泵站最高扬程均在 6m 以下，则可选用的泵型有立式轴流泵、卧式轴流泵、竖井贯流泵、潜水贯流泵。

潜水贯流泵泵房高度低、土建开挖小，进水流道相对简单。机泵一体化整机结构紧凑，冷却条件好，运行稳定噪音低，整体吊装且单机价格较便宜。由于潜水运行，可简化泵站土建工程，改善操作环境。对于竖井贯流泵，潜水贯流泵流道布置及厂房布置相对简单，辅助设备较少，方便运行管理。

根据工程具体情况和工程周边环境，为了不影响堤岸布置和景观，推荐采用潜水贯流泵。潜水贯流泵潜入水中运行，不须修建地面厂房，可以简化泵站的水工及建筑结构工程，潜水贯流泵电机与水泵构成一体，现场安装方便快捷，操作简便，机组运行稳定可靠且保持了地面环境风貌，详见图 1.6-5。

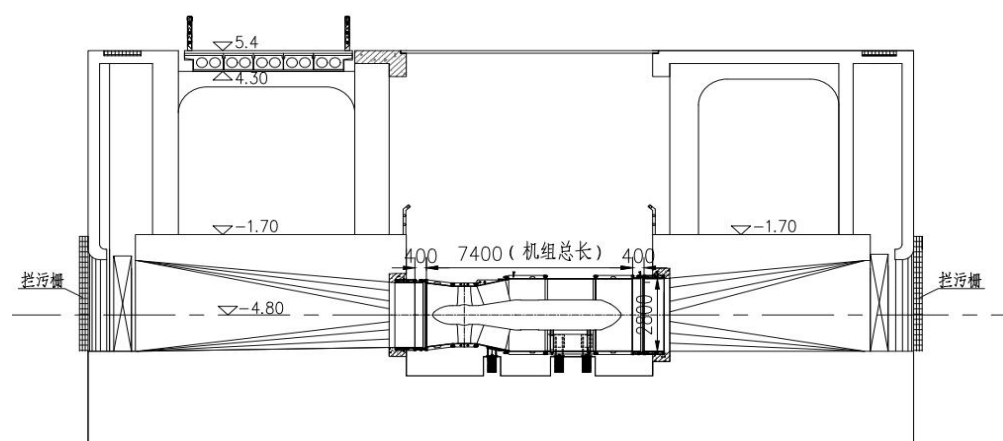


图 1.6-5 潜水贯流泵结构简图

1.6.4.3 堤防选型

堤型的选择要从地形条件、水文地质条件、占地条件、工程造价、环境景观等多方面综合分析考虑，因地制宜选择最优型式。而对于本项目，堤型的选择更多的是考虑城市发展的需要，因“需”制宜，配合国际金融城城市景观的建设愿景，堤型应融于城市建设中，并为城市发展提供优越的基础条件。

城市内河涌在休闲水岸段堤型的选择优先应满足居民休闲亲水的要求，为居民营造适合休憩放松的自然园林景观，本工程根据城市控规，工程建设受到用地制约，堤型选择结合现状堤防形式选择直斜复合式堤型。

深涌出口两岸连接的外江堤岸结合现有的堤岸结构型式衔接,采用直立式堤岸。

1.6.5 工程总体布置

本次深涌整治工程位于黄埔大道以南至与珠江前航道交汇口,原址重建深涌水闸1座,新增泵站1座,位于桩号SC0+063,采用闸站合建布置。重建水闸设计排涝流量 $206.3\text{m}^3/\text{s}$ ($P=2\%$), 闸孔总净宽 25m , 单孔净宽 6.25m , 采用两孔一联布置, 闸室控制段长 38.5m , 上游连接段长 54.5m , 下游连接段长 45m , 顺水流方向总长 138m 。新建排涝泵站设计排涝流量 $54.20\text{m}^3/\text{s}$ ($P=2\%$), 总装机 2520kW , 在水闸两侧各布置2台潜水贯流泵。管理房在水闸上布置, 建筑面积约 424m^2 。

深涌主涌出口段河涌治理, 河涌长 414.2m ; 内涌堤岸按50年一遇标准结合城市滨水空间建设, 水闸上游连接段治理长度约 10m , 左右岸堤岸整治长 20m ; 外江连接堤整治长 303.7m , 左岸长 18.5m , 右岸长 285.2m ; 并对工程区两岸沿线 533.2m 堤岸进行滨水带生态化建设。

深涌主涌出口段现状左右岸合计9座穿堤涵管, 受本工程影响的涵管有7座, 均按原规模接长处理, 涵管出口结合新建堤岸建设。

工程总体布置见图1.6-6。

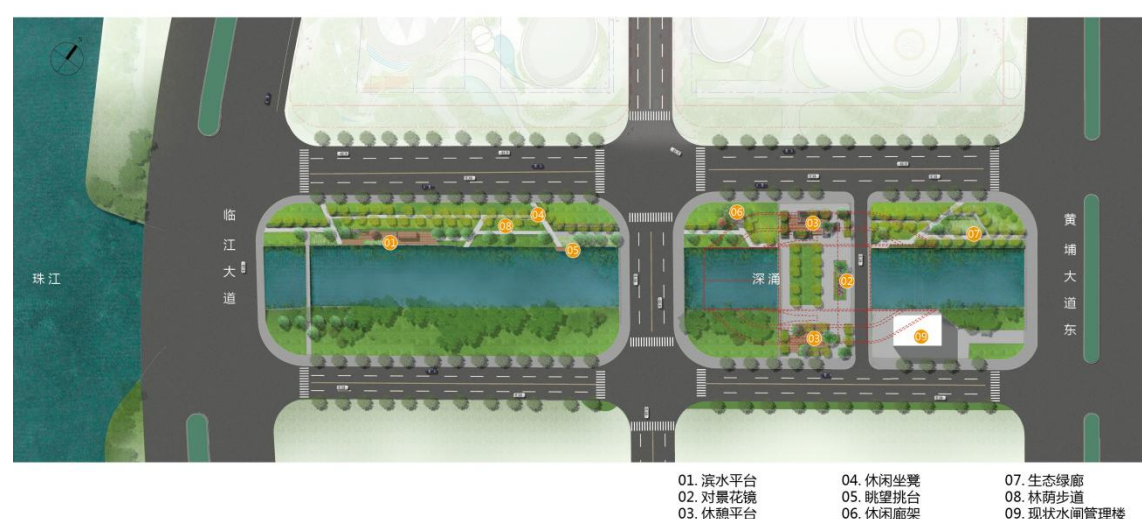


图 1.6-6 深涌整治总平面布置图

1.6.6 水闸工程

(2) 泄水时

闸顶高程 \geq (设计洪水或校核洪水)计算水位+A

h_z —波浪中心线超出计算水位的高度 (m) ;

h_p —相应于波列累积频率 p 的波高 (m) ;

A—水闸安全超高值 (m) 。

平均波高 h_m 、平均波长 L_m 和波列累积频率为 p 的波高 h_p 计算公式见水闸工程堤顶高程确定的相关计算。

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

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

$$L_m = \frac{gT_m^2}{2\pi} th \frac{2\pi H}{L_m}$$

$$h_z = \frac{\pi h_p^2}{L_m} cth \frac{2\pi H}{L_m}$$

式中: h_m —平均波高, m;

g —重力加速度, 取 9.8m/s^2 ;

v_0 —计算风速, m/s, 最高挡水时 v_0 采用 50 年一遇风速, 取 19.7m/s ;

正常水位时 v_0 采用多年平均最大风速, 取 19m/s ;

H_m —风区内的平均水深, m; D —风区长度, m;

T_m —平均波周期, s; L_m —平均波长, m;

H —闸前水深, m, H =计算水位-河床高程。

水闸闸顶高程计算成果见表 1.6-2。

表 1.6-2 水闸闸顶高程计算成果表

| 运用情况 | | 闸前水位 (m) | 波浪高度 (m) | 安全加高 (m) | 计算闸顶高 程 (m) | 设计闸顶高 程 (m) |
|------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|----------------|----------------|
| 挡水时 | 最高水位 (P=0.5%) | 3.20 | 0.75 | 0.5 | 4.45 | 5.40 |
| | 正常水位(多年平 均最高潮位) | 2.11 | 0.72 | 0.7 | 3.53 | |
| | 按堤防控制 | 3.20 | 0.674 | 0.5 | 4.374 | |
| | 按工作桥控制(空 心板高 1m) | 3.20 | | 0.5 | 4.70 | |
| | 按闸门支撑梁控 制(梁高 1.7m) | 3.20 | | 0.5 | 5.40 | |
| 泄水时 | 设计常水位 | 1 | | 1 | 2 | |
| | 最高控制水位 | 2.00 | | 1.5 | 3.50 | |

根据上述计算结果，闸门高程不低于 4.45m，同时考虑上翻闸门转轴安装及检修需要，闸门支撑梁顶面高程为 5.40m，确定闸顶高程为 5.40m，闸顶工作桥面高程与闸顶高程一致为 5.40m。

1.6.6.3 水闸过流能力复核

综合考虑防洪潮、排涝及通航的要求，拟定深涌水闸的单孔净宽 6.25m，总净宽为 25.0m，根据规划河涌底高程，基拟定闸底板高程-2.80m。对水闸过流能力进行复核。

(1) 计算公式

水闸泄流能力计算采用《水闸设计规范》附录 A 的有关公式进行计算。

对于平底闸，当堰流处于高淹没度时，计算采用水力学堰流计算公式：

$$Q = \mu_0 h_s B_0 \sqrt{2g(H_0 - h_s)}$$

$$\mu_0 = 0.877 + \left(\frac{h_s}{H_0} - 0.65 \right)^2$$

式中： B_0 ——为闸孔总净宽 (m)；

H_0 ——为计入行近流速的堰上水头 (m)；

h_s ——由堰顶算起的下游水深（m）；

μ_0 ——淹没堰流的综合流量系数；

Q ——为过闸流量（ m^3/s ）。

(2) 计算工况

内河为最高控制水位 2.00m，外江水位 1.90m。

(3) 计算成果及结论

计算成果见表 1.6-3。

深涌水闸相对淹没度大于 0.9，堰流处于高淹没度。通过计算分析表明：深涌水闸的规划设计水闸的排水能力大于洪水流量，可满足片区排涝要求。

表 1.6-3 水闸过流能力计算表

| 相对淹没度 h_s/H_0 | 设计排涝流量 (m^3/s) | 闸宽 (m) | 底板高程 (m) | 闸上下水位差 (m) | 计算泄流能力 (m^3/s) |
|--------------------|-------------------------------------|-----------|-------------|---------------|-------------------------------------|
| 0.959 | 206.3 | 25 | -2.80 | 0.1 | 226.26 |

1.6.6.4 地基处理方案

根据地层剖面显示水闸地基下卧层为全风化泥质粉砂岩层及强风化泥质粉砂岩，本工程水闸底板底标高位-4.30m，最大基底应力为 133.85kPa，底板基础底部为全风化泥质粉砂岩层，该土层承载力为 160kPa~280kPa，满足承载力要求，故水闸基础可采用天然地基。因泵站基坑支护采用密排灌注桩支护，基坑临河涌侧支护桩位于水闸边孔边墩位置，为避免水闸两侧边孔底板一部分座落于灌注桩刚性基础上，一部分直接座落在天然地基上，造成不均匀变形，要求边墩浇筑前将密排支护桩拆除至水闸底板底标高以下不小于 2.0m，后采用水泥石粉回填至设计基底标高。

1.6.7 泵站工程

1.6.7.1 泵站布置及结构

新建位于桩号 SC0+063，距离涌口约 351m。泵站与水闸合建方案，泵站、水闸轴线与河涌轴线正交，泵站分布与水闸两侧，各布置 2 台潜水泵，泵站主要

建筑物为：进口护坦结合水闸上游护坦一并设置、进水箱涵、进水池、泵房、出水池、出水箱涵、出口消力池及出口海漫段结合水闸下游消力池及海漫段一并考虑。

进水箱涵顺水流方向长为 28.6m，采用 1.0m 厚 C30 钢筋砼结构，为改善水流流态和调蓄水体，底坡坡度为 1:7.8 与进水池连接，进水渠前设置拦沙坎，坎顶高程-2.3m。进水池顺水流方向长 12.4m，采用 1.0m 厚 C30 钢筋砼结构，池顶高程-6.2m。泵房段顺水流方向长 28.82m，垂直水流向总宽 16.4m，进水渠临土侧边墩厚 1.5m，中墩厚 1.5m，临水侧边墩厚 1.0m，水泵选用潜水贯流电泵，共设置 4 台电泵，机组段总长 7.8m。在进口处设置钢闸门，水泵出水方式采用直向出水方式，在出口设置钢闸门。防洪闸后接出水箱涵，箱涵净宽 6.2m，净高 5.5m~8.9m。出水箱涵接出消力池，消力池结合水闸下游出口综合考虑。进出口设置拦污栅，拦污栅结合安全防护栅位于进水口和出水口处，拦污闸共计 4 孔，每孔净宽 14m。两座工作桥分别布置于上下游两侧，桥面宽分别为 6m 和 5m，两侧设护栏。

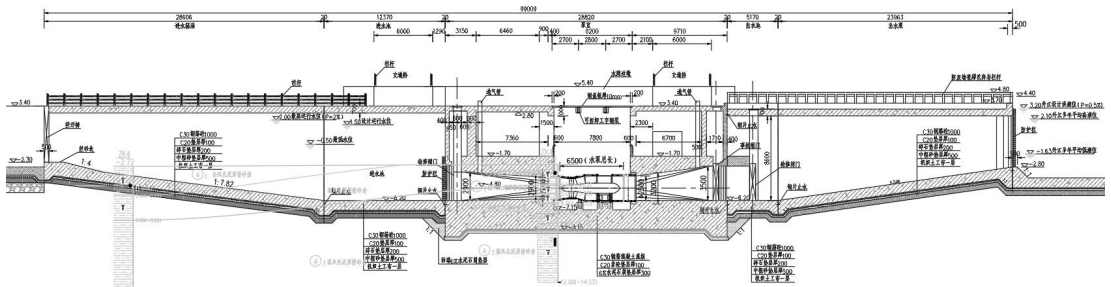


图 1.6-8 深涌泵站纵断面图

1.6.7.2 地基处理方案

根据地层剖面显示泵房地基下卧层为强风化泥质粉砂岩层及弱风化泥质粉砂岩，本工程泵房底板底标高位-8.65m，最大基底应力为 123.18kPa，底板基础底部为强风化泥质粉砂岩层，该土层承载力为 500kPa，满足承载力要求，故泵房基础可采用天然地基，无需进行地基处理。

1.6.8 堤防工程

1.6.8.1 堤顶高程

(1) 堤顶超高

堤顶高程按设计洪水位加堤顶超高确定，堤顶超高计算方法如下：

$$Y=R+e+A$$

式中：

Y—堤顶超高（m）；

R—设计风浪爬高（m），按《堤防工程设计规范》附录 C 计算确定；

e—设计风壅水面高度（m），按《堤防工程设计规范》附录 C 计算确定；

A—安全加高（m），按《堤防工程设计规范》确定。

根据《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）规定，1 级堤防允许越浪时安全加高值为 0.5m；2 级堤防允许越浪时安全超高为 0.4m。

(2) 波浪爬高计算

对于海湾和河口区域，设计波浪要素宜采用风速推算波浪的方法，公式如下：

$$\frac{g\bar{H}}{v^2} = 0.13th \left[0.7 \left(\frac{gd}{v^2} \right)^{0.7} \right] th \left\{ \frac{0.0018(gF/v^2)^{0.45}}{0.13th \left[0.7(gd/v^2)^{0.7} \right]} \right\}$$
$$\frac{g\bar{T}}{v^2} = 13.9 \left(\frac{g\bar{H}}{v^2} \right)^{0.5}$$

式中：

g —重力加速度， $g=9.81m/s^2$ ；

\bar{H} —平均波高，m；

\bar{T} —平均波周期，s；

F —风区长度，m；

v —设计风速，m/s；

d —风区的平均水深，m。

对于不规则周界水域，计算风区长度按等效风区长度计算方法确定，计算公式如下：

$$F_e = \frac{\sum F_i \cos^2 \alpha_i}{\sum \cos \alpha_i}$$

式中：

F_i —在设计主风向两侧各45°范围内，每隔 $\Delta\alpha$ 角由计算点引到对岸的射线长度，m；

α_i —射线 F_i 与设计主风向上射线 F_0 之间的夹角，（°）；

风区长度按计算点逆风向至对岸的距离确定，转弯河段按等效风区长度计算。

（3）堤顶高程确定

设计洪潮水位已包含风壅水面高度，不再计算。

考虑到衔接已建成段堤岸及周边规划市政道路标高，深涌堤岸堤顶高程确定应综合考虑以下因素：

- 1）本次设计计算的堤顶高程；
- 2）深涌与周边规划市政道路标高衔接。
- 3）《广州市珠江堤防达标提升总体方案》（2019年2月编制、广东省水利厅 粤水建管函 [2018]3075 号）中珠江堤围堤顶高程确定原则；

（4）深涌内涌堤岸高程

- 1）本次设计计算的堤顶高程：堤顶高程=设计洪水位（P=0.5%）+超高 Y；
堤顶高程=2.0+0.169+0.4=2.569m
- 2）与两边地块标高及现状标高基本协调：根据规划资料，深涌两侧地块标高为 3.40m~3.70m，地块标高满足计算堤顶高程。右岸现状堤顶高程为 3.22m~3.58m，左岸现状堤顶高程为 3.15m~3.45m，现状堤顶高程满足计算堤顶高程。

3）综合以上因素，本次设计确定石溪涌内涌堤顶高程为 3.40m。左岸（黄埔区范围）堤顶高程维持现状，未来结合景观提升采用微地形衔接地块高程。

（5）深涌外江堤顶高程

1) 本次设计计算的堤顶高程:

堤顶路高程=设计洪水位 (P=0.5%) +0.5m=2.65+0.5m=3.15m;

防浪墙顶高程=设计洪水位 (P=0.5%) +超高 Y=2.65+0.674+0.5m=3.824m

2) 《广州市珠江堤防达标提升总体方案》(2019 年 2 月) 中, 珠江堤围堤顶高程确定原则: 珠江干堤堤顶高程: 设计洪水位 (P=0.5%) +1.0 (m) ;

防浪墙顶高程=2.65+1.0=3.65m

综合考虑以上因素, 本次设计确定深涌闸外连接段堤顶路高程为 3.40m, 防浪墙顶高程为 3.90m。

1.6.8.2 堤顶宽度

堤顶宽度应根据防汛、管理、施工、构造及其他要求确定, 根据《堤防工程设计规范》(GB 50286-2013) 规定, 1 级堤防不宜小于 8m, 2 级堤防不小于 6m。

根据规划用地, 深涌河道规划上口线以外即为规划市政道路, 堤路结合, 规划路面宽为双向 2 车道; 深涌出口连接堤, 堤顶宽度亦结合临江大道建设, 规划临江大道为双向 8 车道, 宽约 30m, 满足防汛、交通及滨水景观布置要求。

1.6.8.3 堤岸断面

(1) SC0+000~SC0+009.4 段 (水闸上游连接段)

根据金融城东区规划、景观设计要求, 并结合深涌闸站建设实际情况, 河涌两岸内涌堤岸结合闸站进口翼墙建设, 为直立式断面。堤岸采用灌注桩板挡墙结构, 岸顶设置花岗岩栏杆, 设计堤顶路面高程 3.40m, 栏杆顶高程 4.50m。

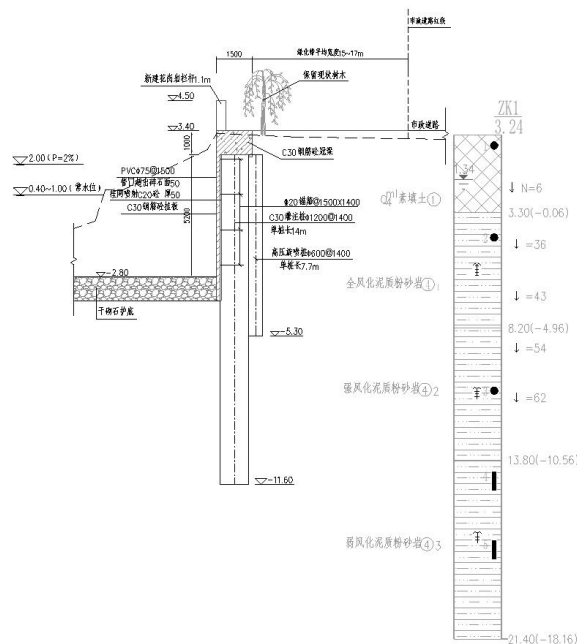


图 1.6-9 深涌内涌堤岸标准断面

(2) SC0+114.1~SC0+132.4 段（水闸下游连接段）

水闸下游连接段堤岸结合闸站出口翼墙建设，为直立式断面，采用灌注桩板桩挡墙，岸顶设置花岗岩栏杆，设计堤顶路面高程 3.40m，防浪墙顶高程 3.90m，栏杆顶高程 4.50m。其中桩号 SC0+114.1~SC0+126.5 段两岸堤岸挡墙密排灌注桩利用基坑支护内排灌注桩（临河涌侧），临时支护结构兼作永久外江段岸墙。

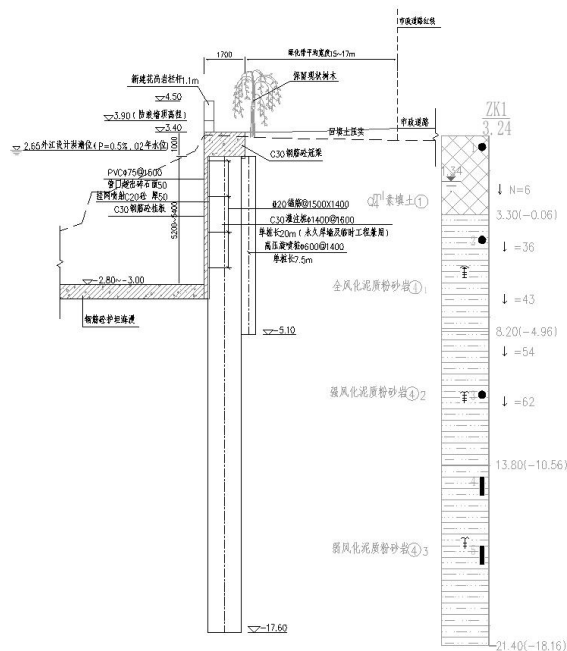


图 1.6-10 深涌闸站外江连接段堤岸标准断面

(3) SC0+32.4~SC0+414.2 段（外江连接堤岸段）

深涌水闸出口至临江大道桥段堤岸（SC0+132.4~SC0+356.6 段）按珠江前航道堤防的防洪标准进行建设，采用灌注桩板桩挡墙，拆除现状浆砌石护坡，新建植生混凝土护坡。岸顶新增花岗岩栏杆，对现状绿化带进行提升改造，拆除现状混凝土面，种植地被及灌木，保留现状树木，设计堤顶路面高程为 3.40m，防浪墙顶高程 3.90m，栏杆顶高程 4.50m，见图 1.6-10；临江大道至珠江前航道界桩的连接段（SC0+356.6~SC0+414.2 段）堤岸断面保留现状挡墙型式，采用新增防浪墙挡水的方式，以防浪墙挡水部分顶高程作为堤顶高程，防浪墙顶高程为 3.90m，见图 1.6-11。

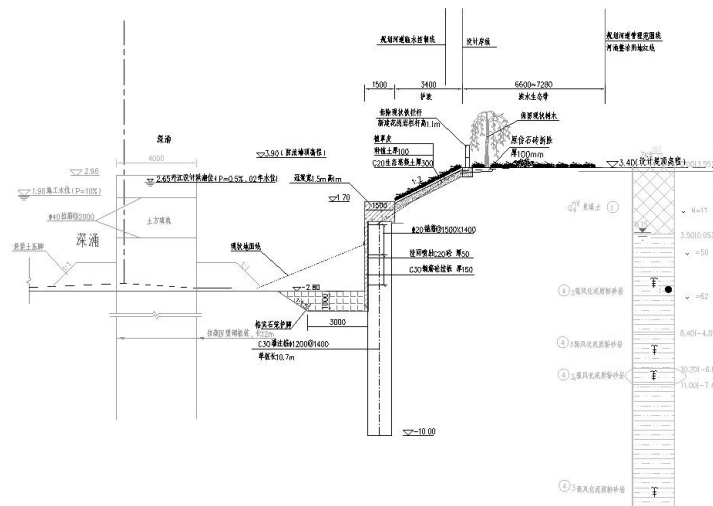


图 1.6-11 外江连接段堤防标准断面一（水闸出口至临江大道桥段）

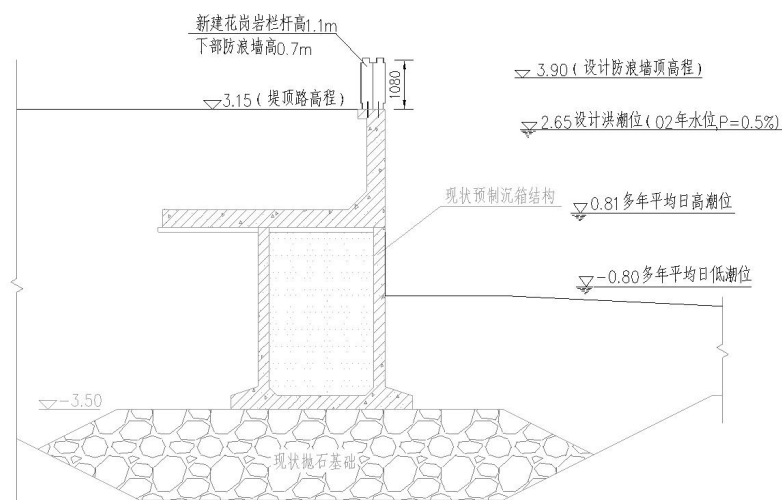


图 1.6-12 外江连接段堤防标准断面二（临江大道桥至珠江前航道界桩段）

1.6.9 旧水闸拆除工程

重建水闸及新建泵站完工后，对现有旧水闸进行拆除，现状水闸闸门共 5 孔，单孔净宽 5m，总净宽 25m，闸门为钢筋混凝土闸门，水闸占地面积约为 230m²。

1.6.10 厂区建筑物

厂区建筑物包括设备房（副厂房）、进厂公路、围墙、厂区绿化等。

拟推荐方案在重建水闸闸顶新建设备房（副厂房），主要设置变电室、监控室、值班室等，占地面积约 586.5m²，为单层梁板结构建筑，建筑面积约 424m²。

场内交通采用闸顶工作桥与市政路接通。

1.6.11 滨水带生态化建设

堤岸滨水带生态化建设范围为河涌管理范围以内的滨水空间，根据《广州市河涌水系规划》成果，深涌为一类河涌，且由于金融城定位为广州市中心城区现代服务业核心地区、国际化大都市最核心区域，区域内的河涌集防洪、排涝、绿化、景观、休闲、旅游等综合功能，建议其管理范围按照由临水控制线 20~30m 外延。同时结合控规，河涌右岸规划有绿地，为保证水岸与绿地景观一致性，本次方案结合管理范围及右岸绿地宽度，确定堤岸景观绿化建设范围，整体设计形成城市中的休闲品质水岸。

深涌复式护岸主要采用生态混凝土框护脚结合水生植物护坡的自然缓坡形式，为水陆植物群落提供地形条件；水上部分地形主要结合城市规划道路和现有主要地形地貌及土方平衡要求进行设计，同时兼顾景观要求，为后期的景观建设提供条件。

深涌堤岸滨水生态带融合传统特色和现代设计元素，提升办公及商业区的城市品位，同时丰富开花色叶植物，展现岭南特色文化，为居民提供休闲活动的空间。



图 1.6-13 深涌复式堤岸生态化意向图

1.6.12 工程安全监测

本项目水闸及泵站等建筑物均位于淤泥层上，地质条件差。为监测工程各主要建筑物的运用安全，掌握各建筑物在施工、安装、运行期间建筑物的状况，防止事故的发生，减少不必要的损失。设立以下观测项目：

（1）水闸的水文、水力观测。观测项目有水位（闸上、下游侧各设一个自记水位计）、流量（根据水位反算）等。

（2）近岸河床冲淤观测。设置三角控制网，定期进行近岸河床水下地形测量。

（3）水闸的变形和渗压力观测。包括水闸的水平位移和沉降观测及基底的渗压观测。还应在建筑物的适当部位布设观测标点，观测施工期的变形情况。具体措施：

1）水闸泵站设置 3 个观测纵断面和 1 个观测横断面，两岸再各设 1 个校核基准点。

2）水闸泵站各设置 1 个观测纵断面进行基底渗压观测，每个观测纵断面设置 3 个渗压计。

1.6.13 管线迁改

本工程对深涌进行整治，原址重建深涌水闸 1 座，新增泵站 1 座；深涌主涌出口段河涌治理，河涌长 414.2m。施工过程中会对项目范围内的部分管线造成影响，需进行管线迁改施工。深涌整治工程涉及迁改排水管线 205.8m、电信管线 295.5m 和电力管线 424.0m，涉及保护燃气管线 39.3m。在管线迁改施工前，需征得有关主管部门的同意，并按原有形式及标准进行恢复。

1.7 机电及金属结构

1.7.1 水力机械

1.7.1.1 泵型与台数

根据泵站的设计参数，泵站最高扬程均在 5m 以下，则可选用的泵型有立式轴流泵、卧式轴流泵、竖井贯流泵、潜水贯流泵。

立式轴流泵是国内外广泛使用的泵型，技术成熟可靠，运行、管理经验丰富，电动机安装在地面上，运行维护方便，便于通风防潮，但因其进水和出水流道高差相对较大，而且开挖深度大，泵房较高；而且立式轴流泵进出水流道弯曲较多，流道水力损失相对较大，装置效率相对较低。本设计阶段不推荐采用。

竖井贯流泵卧式布置、泵房高度低、土建开挖小，进出水流道为平面“Y”型。竖井是开敞式，通风、防潮条件较好，维护方便、过流量大，水力损失小，泵站装置效率高，单机价格较贵。竖井贯流泵尤其适用于低扬程、大流量泵站。本项目的排涝泵站，设计流量为 $54.2\text{m}^3/\text{s}$ ，单泵流量大的泵站会更匹配竖井贯流泵的工作特点。泵组选型时应尽量考虑相同泵型的泵组重复利用，以节省投资，综合考虑各泵站的泵型、台数、单泵流量等因素，本阶段不推荐采用竖井贯流泵。

潜水贯流泵泵房高度低、土建开挖小，进水流道相对简单。机泵一体化整机结构紧凑，冷却条件好，运行稳定噪音低，整体吊装且单机价格较便宜。由于潜水运行，可简化泵站土建工程，改善操作环境。对于竖井贯流泵，潜水贯流泵流道布置及厂房布置相对简单，辅助设备较少，方便运行管理。因此本阶段推荐选用潜水贯流泵。

(2) 装机台数及单泵流量

泵组台数和容量的选择，应从设备费、土建费、制造、运输、安装以及运行等各个方面进行综合比较。

结合本工程闸站布置，本阶段选定泵组台数为 4 台，单泵流量为 13.78m³/s。

1.7.1.2 水泵机组主要参数

| | |
|---------|-------------------------|
| 水泵型式 | 潜水贯流泵 |
| 型号 | 2000GZBW-13.78-1.68（0°） |
| 台数 | 4 台 |
| 设计流量 | 13.78 m ³ /s |
| 设计扬程 | 1.68m |
| 最大扬程 | 3.86m |
| 最小扬程 | 0.70m |
| 水泵转速 | 177rpm |
| 设计工况点效率 | 82.3% |
| 电机功率 | 630 kW |
| 电机转速 | 750rpm |
| 减速器 | 名义速比 i=4.24:1 |

1.7.2 电气

本工程泵站设有 4 台潜水贯流泵，水泵配套变速电机容量为 1400kW。主要用电设备为二类负荷。负荷统计如下表：

表 1.7-1 负荷统计表

| 序号 | 设备名称 | 容量 kW | 台数 | 参加运行 负荷 kW | cos Φ | 网损 | k | η | Tan Φ | 所需容量 | |
|-------------------------------------|-------|----------|----|------------------|----------|------|-----|-----|----------|---------|---------|
| | | | | | | | | | | 有功 | 无功 |
| 1 | 潜水轴流泵 | 630 | 4 | 2520 | 0.8 | 1.05 | 1 | 0.8 | 0.75 | 3307.50 | 2480.63 |
| 2 | 站用负荷 | 150 | 1 | 150 | 0.8 | 1.05 | 0.7 | 0.8 | 0.75 | 137.81 | 103.36 |
| 小计 | | | | | | | | | | 3445.31 | 2583.98 |
| 总同时系数=0.95 | | | | | | | | | | 3273.05 | 2454.79 |
| 视在负荷 4091.31kVA，10kV 侧计算电流 236.22A， | | | | | | | | | | 4091.31 | |

泵站 10kV 侧供电线路为两回，装机台数为 4 台，本设计三回路供电，二用一备，采用单母线分段带母联接线。I 段母线采用双回路电源供电（一用一备），II 段母线为单电源。

本泵站 10kV 侧为三回进线形成三电源，二用一备，互相闭锁。当其中一段母线发生故障时，另外一段母线正常运行，不致于全站机组停运。

10kV 母线为单母线分段接线，每段母线带 2 台电机均为 10kV 母线直配电，每台 10kV 电动机并联 1 套静态无功补偿装置，就地补偿，补偿容量 250kvar。同时，拟每台电动机配置一套一体化软启动装置，减少电动机启动对电网的冲击，也减少开停机时对设备的机械冲击，增加设备使用寿命。

站用电供电采用泵站 10kV I 段母线经干式变压器降压至 0.4kV 作为主电源。根据负荷统计分析结果，初选用一台 200kVA 干式变压器作为站用变压器。当主电源发生故障或站用变检修时，为了确保泵站站内重要用电设备的可靠供电，另配一台 0.4kV，150kW 柴油发电机组作为保安备用电源。

深涌水闸启闭机及控制电源从泵站 0.4kV 低压取一回电源，并设一套水闸动力配电柜。

1.7.3 监控、保护和通信

本工程监控、保护和通信建设以下内容：继电保护和测量、计算机监控、安全防范系统、智能电气终端监测预警平台、操作电源等。

泵站控制对象主要包括：4 台 630kW 异步电动机及其辅机设备、水闸启闭机、泵站公用设备等，所有各控制对象分别由泵站控制系统进行控制。

1.7.4 通风空调

泵站管理房、副厂房各电气设备室为本工程的主要通风设计对象。

管理房、副厂房拟全部采用自然进风。当自然通风不能满足要求时，按实际需要开启轴流风机，进行机械排风。中控室、办公室和接待室采用自然排风，当温度、湿度条件不能满足要求时，使用空调进行温度、湿度调节。

1.7.5 金属结构

本工程金属结构设备共设置各类闸门（拦污栅）22 扇，门槽埋件 36 套；金属结构设备总重约 463t。

1.8 施工组织设计

1.8.1 施工条件

1.8.1.1 对外交通

本工程对外运输主要采用公路运输方式，工程所在地有黄埔大道通往市区主要交通干道，对外交通便利。

1.8.1.2 工程布置特点

工程位于在建城区，堤岸规划岸线基本沿现状堤岸线布置，根据防洪闭合体系，在涌口布置水闸及泵站，保障区域防洪（潮）排涝安全。工程涉及线状堤岸工程及出口闸站枢纽，工程布置紧凑，工程永久用地均位于水利管理范围线内。

1.8.1.3 施工场地条件

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。

本工程区地势平坦，主体工程区布置较为集中，施工场地较为开阔，开挖施工和施工营造布置条件较好。可利用场地所在空地布置施工工厂，无需另外征用场地作施工营造布置之用。

1.8.1.4 施工供应条件

工程所需主要建筑材料，砂、砼粗骨料、块石料按当地市场价就近购买。工程所需钢材、木材等建筑材料可就近市场购买。

施工用水：生活用水及生产用水直接驳接当地自来水供水系统。

施工电源：施工工地用电与当地的供电部门联系，接当地电网的系统电。

1.8.2 施工导流

1.8.2.1 导流标准及导流时段

深涌综合整治工程主要建筑物级别为1级，根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）的规定，相应的导流建筑物为4级，导流洪水标准选用10年一遇。

深涌枯水期10年一遇流量为 $60\text{m}^3/\text{s}$ ，10月~次年3月设计洪水位为1.91m；10年一遇全年流量为 $142.1\text{m}^3/\text{s}$ ，全年设计洪水位为2.48m。

1.8.2.2 堤防工程导流方式

右岸堤防工程施工，采用钢板桩围堰围蔽，填筑打桩平台，施打钻孔灌注桩/高压旋喷桩，利用束窄后的河涌过流，束窄后的河涌过流断面宽度约25m，河涌宽32~36m。

围堰采用双排钢板桩围堰，围堰顶高为3.40m（现状堤岸顶高），围堰采用双排拉森IV钢板桩内填土型式，单桩长度8m，板桩内填土；两侧板桩采用HW200×200 H型钢焊接，型钢纵向间距2m，横向间距为4m。堰顶宽4m，钢板桩临水侧堆放袋装土压脚，背水侧填筑打桩平台，打桩平台顶高程为0.00m，围堰底高程为-2.80m（河涌底）。

1.8.2.3 闸站工程导流方式比选

（1）方案一（推荐）：水闸工程一次拦断河床围堰导流

根据施工进度要求，水闸主体工程施工采用一次拦断河涌，拆除现有水闸，结合左右岸泵室基坑导流。

第一个汛期，不改变现有河涌防洪排涝体系，在左岸现状堤岸顶，施工左岸泵站基坑支护结构（钻孔灌注桩+高压旋喷桩止水+内撑）、基坑土方开挖、浇筑左侧泵站主体结构底板、侧墙，进水流道、出口连通涵的砼浇筑；并在泵室内设置2扇临时防洪闸，防洪标准不低于现有堤防防洪标准，与现状外江堤防形成封闭的防洪（潮）体系。施工前应先就近迁改左岸现状变压器，避免变压器受施

工影响。

第二个枯水期，一次拦断河涌，利用左岸已完建泵室基坑过流，泵坑进口底板高程为-2.8m，出口底板高程为-2.8m，泵坑垂直水流方向净宽约为 12.4m。在围堰的保护下，拆除现状水闸，新建深涌水闸，同步施工右岸泵室，要求在第二个汛期前完成右岸泵室底板及侧墙砼浇筑，设置 2 扇临时防洪闸，防洪标准不低于现有堤防防洪标准。

第二个汛期，利用左、右两岸已建泵室基坑导流度汛，左右岸泵坑进口底板高程为-2.8m，出口底板高程为-2.8m，单侧泵坑垂直水流方向净宽约为 12.4m，总净宽约 24.8m。待水闸工程闸门安装调试完成后，拆除横向围堰，利用已完建水闸过流；

第三个枯水期，在泵站进出口设置钢板桩围堰，左右岸分期错开施工，结合堤岸工程完成左、右岸泵室进出口连接段及检修门槽的施工，水闸进口铺盖砼浇筑，同步完成泵站工程的金属结构及机电设备进行安装。

表 1.8-1 导流工程金属结构及机电设备工程量表

| 编号 | 名 称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|------------------------------|----|----|----------------|
| 1 | 临时防洪闸 6.25×5.4-4.9（考虑摊销） | 扇 | 3 | 单扇闸门重 11t |
| 2 | 临时防洪闸 6.25×5.4-4.9（兼顾永久检修闸门） | 扇 | 1 | 单扇闸门重 11t |
| 3 | 闸门埋件（考虑摊销） | t | 16 | |
| 4 | 2×100kN 固定卷扬机 | 台 | 4 | 1 扇闸门配备 1 台卷扬机 |

（2）方案二（比较）：水闸工程分期围堰导流

根据施工进度要求，分期围堰导流，为尽量减少对现有在建工程的影响，一期围蔽左岸，施工左岸泵站及左岸两孔闸，采用拆除后的右侧河涌及扩挖后的河涌进行导流；二期围蔽右岸，施工右岸泵站及右岸两孔闸，利用已新建的左岸泵室及左岸的 1 孔水闸过流，其另外一孔用于布置纵向围堰。

现状水闸具有防洪和排涝功能，一期导流期间拆除现有水闸，利用现有河涌及扩挖后的河涌过流，需要在导流明渠出口新建一座临时防洪闸，满足施工期过

流（ $60\text{m}^3/\text{s}$ ）需要。结合地质资料，一期纵向围堰要满足现状防洪要求，其标高不能低于现有堤顶标高，经复核采用格构式钢板桩围堰，断面宽度不小于 6m ，占用 1 孔水闸位置，为满足施工期过流需要，右岸需要扩挖不小于 8m 的明渠，明渠底标高与现状河涌底标高一致为 -2.8m ，岸坡高约 6.2m ，现状右岸为已建成市政道路，且工程区紧临地铁，施工导流明渠需要考虑边坡支护，结合用地现状及监测需要，推荐采用密排灌注桩支护。

二期围蔽右岸，施工右岸泵站及右岸两孔闸，需要拆除一期纵向围堰，结合已完建的边孔重新布置纵向围堰，纵向围堰需占用新建的 1 孔水闸位置；导流明渠利用新建的左岸泵室及左岸的 1 孔水闸过流。根据防洪挡潮需要，泵室段需要新增 2 扇临时防洪挡潮闸。

经比较：方案一一次拦断河床围堰导流，导流明渠直接利用泵站深基坑支护桩形成的左右泵室段进行过流；无需设置纵向围堰，水闸施工干扰、施工工期及施工度汛均较方案二优；方案二，分两期施工，纵向围堰根据场地限制需要建设与拆除各两次，且施工导流期间为保障现有防洪体系闭合，一期导流期间不仅需要向右岸扩挖河涌，增加临时支护，还需要再明渠出口处设置临时水闸，水闸规模为 $60\text{m}^3/\text{s}$ ，其施工导致整个工期较方案一延长，其汛期度汛较方案一难度大，且其临时水闸的建设费及纵向围堰的建设拆除费远远高于方案一，综上所述推荐采用方案一水闸工程一次拦断河床围堰导流。

1.8.2.4 闸站工程导流方案

闸站工程一次拦断河床围堰，利用左右岸泵坑导流。

一次拦断采用格构式钢板桩围堰，围堰采用双排拉森IV钢板桩内填土型式，单桩长度 9m ，板桩内填土；两侧板桩采用 $\phi 200$ H型钢焊接，型钢纵向间距 2m ，横向间距为 4m ；上游围堰堰顶宽 4m ，堰顶高程与现状堤顶高程保持齐平为 3.20m ，下游围堰堰顶宽 8m ，堰顶高程与现状堤顶高程保持齐平为 3.40m ，钢板桩两侧堆放袋装土压脚，围堰底高程为 $-2.50\text{m} \sim -2.90\text{m}$ 。

第一个汛期期间导流明渠利用完建的左岸泵室基坑过流；第二个汛期期间导流明渠利用完建的左、右两岸泵室基坑过流，水闸工程完工后，拆除横向围堰，利用已完建水闸过流。

导流明渠采用C30钻孔灌注桩+高压旋喷桩支护，C30钢筋砼连梁对撑，考虑存在地下水渗漏问题，采用高压旋喷桩进行围封。导流明渠底高程为-6.20m~-2.80m，净宽12.4~15.75m，各设2扇临时防洪闸，防洪标准不低于现有堤防防洪标准，与现状外江堤防形成封闭的防洪（潮）体系。

1.8.3 施工总布置

本次工程拟在深涌现状管理房附近空地上作施工营造布置之用。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）、施工仓库等，其中施工仓库 400m²，加工厂及辅助设施 400m²，生活福利设施 1200m²，以上临时建筑合计占地面积为 1200m²。

1.8.4 施工度汛方案

1.8.4.1 主汛期施工进度安排

本工程初拟计划工期为 2025 年 12 月至 2027 年 12 月底共 25 个月，跨两个汛期，根据施工进度计划安排，根据施工总进度表，第一年主汛期期间主要工作任务有：右岸堤岸段钢板桩围堰施打及打桩平台填筑，该部分涉及对现有河涌过流的影响，对超标洪水，提前拆除临时挡水围堰，允许淹没基坑；左岸灌注桩、旋喷桩支护施打、左岸泵室兼做明渠导流开挖，该部分为现有岸坡上施工，干地施工，对现有河涌过流无影响。

第二年主汛期期间主要工作任务有：水闸工程主体施工，水闸金属结构及机电设备制安，导流明渠进出口钢板桩围堰施打、填筑，该部分涉及对现有河涌过流的影响，对超标洪水，提前拆除临时挡水围堰，允许淹没基坑；右岸灌注桩、旋喷桩支护施打、右岸泵室兼做明渠导流开挖，该部分为现有岸坡上施工，干地施工，对现有河涌过流无影响。

1.8.4.2 防洪度汛措施

（1）施工区域

- 1) 施工前做好排水沟、截水沟、水泵等临时排水系统。
- 2) 通过合理组织工序和施工时间，受雨水影响大的项目应禁止施工，如果

施工期间遇雨或施工完成后遇雨采取可靠的遮盖措施。

3) 现场所有用电设备应避免露天放置，不具备条件必须露天放置时应在雨天到来前做好遮盖并切断电源。

4) 若遇超标洪水，提前拆除挡水围堰，允许淹没基坑，恢复河涌过流。

5) 及时收集天气预报等资料。

(2) 施工营地

1) 平时应确保场地临时道路及排水通道的顺畅。

2) 雨季来临前应对电线路进行专项检查，对于线间距或线路与构筑间距不符合要求，悬挂不稳定、导线损坏、配电箱无防护设施或设施不符合要求的应立即更改更换。

1.8.5 施工总进度

初拟计划工期为 2025 年 12 月至 2027 年 12 月底共 25 个月。其中：施工准备工期 2 个月（2025 年 12 月~2026 年 01 月），主体工程施工 21 个月（2026 年 02 月~2027 年 10 月），收尾工作 2 个月（2027 年 11 月~12 月）。施工征地、施工用电及工程招投标等必须在筹建期内完成。

1.9 建设征地与移民安置

根据现行控规平面投影，深涌水闸、泵站建设工程主体工程，堤岸整治建设工程及施工生产生活等临时工程均位于珠江堤防水利用地范围内以及天河区和黄埔区用地范围内。深涌水闸、泵站建设工程主体工程，堤岸整治建设工程（含加固、生态化改造及景观绿化）总建设用地面积 10717.72m²。深涌水闸、泵站建设工程占用水域面积 4395.85m²，天河区绿地面积 1498.91m²，黄圃区绿地面积 1815.56m²；堤岸整治建设工程占用水域面积 836.21m²，天河区绿地面积 2171.19m²。

根据《广州市综合地下管线图》（广州市城市规划勘测设计研究院，2020 年 6 月），深涌工程区范围内有电力管线、通信管线、排水管线和给水管线，本

工程涉及电力管线、通信管线、排水管线和给水管线的迁改工作。下一阶段补充完善管线探测工作，联系管线的权属单位进一步确认管线情况，勘察作业时应注意避让管线密集处，若已调查管线和探测管线位置需进行开挖作业，宜采取人工开挖，避免机械作业。

本工程建设用地基本位于河道蓝线范围内，不涉及耕地、永久基本农田及生态保护红线，与周边在建项目范围并无交叉，不存在重复建设的问题；埋地式泵站涉及少量绿地用地的部分仅铺设草皮，后期园林绿化工程由其他项目实施。

1.10 环境影响评价

1.10.1 环境影响预测

（1）有利影响

本工程的建设能防潮减灾，确保防护区内人民生命财产安全；消除工程隐患，确保工程安全；提高防护区的营商环境，有利于开发建设、经济发展，成为人民生活的美好去处。

（2）不利影响

据初步现场调查分析，本工程控制流域内，施工过程中产生的废污若不经处理，不达标排放，将会使水体产生有机污染。施工活动产生的废气中的主要污染物有总悬浮微粒（TSP）、二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、一氧化碳（CO）、粉尘等会对项目区及周边环境产生短暂的影响。建设项目对声环境的影响主要是施工期对项目区及周边环境短暂的影响。

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、施工噪声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 环境保护投资

依据《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）、《水利水电工程环境保护设计概（估）算编制规程》（SL359-2006）、《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》（发改价格〔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总投资为27.87万元。

1.11 水土保持

1.11.1 水土流失预测

（1）弃土量预测

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80059m³，其中剥离表土360m³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，工程扰动地表面积为0.67hm²。

（3）新增水土流失量预测

本项目施工期及自然恢复期内水土流失总量为124.58t，其中新增水土流失总量为112.2t。

（4）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 水土流失总体布局和防治措施体系

根据工程的防治目标、水土流失现状和建设方案，统筹布局水土保持措施，各区水土保持措施体系如下：

水闸泵站工程区：补充沉沙措施、临时苫盖措施。

堤防工程区：补充临时苫盖措施。

施工营造区：补充表土剥离与回填、全面整地与覆绿措施、临时排水、沉沙措施。

1.11.3 水土流失防治方案设计

本工程水土保持方案设计遵循《中华人民共和国水土保持法》中“预防为主、防治结合”的主导思想，结合主体工程设计、当地的土地利用规划、水土保持生态建设规划等，综合布置本工程的防治措施。在方案设计中充分考虑了工程日后的发展利用，在满足蓄水保土的前提下，尽量满足生态要求，并尽可能提高工程建设区域的植被覆盖度。

1.11.4 水土保持投资估算

按照《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）、《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）、《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）、《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》（国家发展改革委、建设部〔2006〕1352号）、《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）等规定，经过计算，本工程新增水土保持措施投资为 17.47 万元。

1.12 劳动安全与工业卫生

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与工业卫生

设计规范》中的规定和标准，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。

1.13 节能评价

工程总体布置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。

本工程建成后，可改善区域水环境，提高人民的生活质量，有利于促进当地社会经济及其它各项事业的可持续发展。工程建设符合国家、地方和行业的节能设计标准，工程总体布置、施工组织及机电设备选择充分进行方案比选并考虑节能原则，工程采取的节能措施合理可行。

1.14 工程管理

1.14.1 工程运行管理

（1）日常调度方案

为使河涌能及时与珠江水体进行交换，维持河涌良好的水质，同时考虑亲水性，以及金融城东区内河涌的水景观效果，确定日常调度方案。深涌通过闸门启闭，利用潮汐置换水体，当外江潮位退潮低于 1.0m 时，开闸换水，当内涌水位降至合适的景观水位时关闸，当外江涨潮时且高于内涌水位时开闸补水，当内涌水位提升至 1.0m 时关闸。

（2）汛期调度方案

考虑深涌南支涌闸泵建设尚未完善，在现状条件下，黄埔区已有节制闸阻断深涌主涌与南支涌，并在南支涌涌口建设了鱼珠湾水闸。因此，现状条件下工程调度运行按已有工程进行，后期结合深涌防洪工程体系的完善，进一步调整调度运行方案。

深涌主涌水闸泵站调度运行方式结合天气预报和潮汐预报采用涌容调蓄、开闸自排及开泵抽排相结合。根据“2.6.3 洪潮遭遇分析”的结论：流域内与珠江前

航道未出现明显雨洪遭遇情况，同时亦未出现 5 年遭遇 5 年、10 年遭遇 10 年的中间情况，因此，本工程调度运行方案分为以洪为主和以潮为主表述。

1) 以洪为主

当深涌流域内预报有强降雨时，在暴雨前利用水闸自排将河涌水位降至预降水位-0.5m，必要时辅以抽排预降水位腾空涌容；

当外江潮位高于内涌水位时，关闸防止外江潮水倒灌，利用河涌涌容蓄涝，同时打开泵站抽排；

当外江潮位低于内涌水位时，开闸排水，直至内涌水位将至 1.0m 以下进入日常调度。

在设计工况下，考虑深涌南支涌洪水由南支涌节制闸和涌口鱼珠湾水闸控制调蓄，在仅开启深涌主涌泵站抽排的条件下，可将深涌水闸闸前最高水位控制在 2.0m 以下。

2) 以潮为主

当外江潮汐预报将发生大潮时，在外江水位高于 1.0m 时关闸挡潮，防止倒灌；若恰遇流域内出现降雨，可视情况开启泵站排涝，控制闸前水位在 2.0m 以内。

(3) 运行费用和来源

本工程的年运行费用为 275.84 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统一拨付。

1.14.2 管理范围和保护范围

(1) 堤防工程管理范围和保护范围

参考《广州市河涌水系规划（2017-2035）年》成果，管理范围按照临水控制线外延 20~30m。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 2 级堤防保护范围宽度为 100m~200m。

(2) 水闸工程管理范围和保护范围

本次所建水闸工程属中型水闸，管理范围为水闸各组成部分覆盖范围两侧 30m 宽度和水闸上、下游各 50m 宽度的范围；保护范围为管理范围两侧边界各外沿 200m 宽度的范围。

（3）泵站工程管理范围和保护范围

泵站工程的管理范围和保护范围参照水闸工程进行划定。

1.14.3 工程项目运营方案

（1）运营模式

本项目建设阶段由广州市天河区水务设施建设中心负责管理，建成后由广州市天河区水务设施管养中心进行运行维护管理。

（2）运营组织方案

本项目由天河区水务局相关职能部门原有配备人员进行组织管理工作，不增设管理人员，不增建或扩建办公楼。

（3）安全保障方案

安全生产责任制：项目运营管理中落实主体责任，建立“层层负责、人人有责、各负其责”的安全生产工作体系，提高安全生产管理能力。

安全管理体系：广州市天河区水务设施管养中心统一运行维护管理。

（4）绩效管理

绩效目标管理：1) 对需实现的目标进行总体描述。2) 设置可测评、可衡量的绩效指标，包括：a.产出指标，包括数量、质量、时效、成本方面的指标；b.效益指标，包括经济、社会、文化、环境效益、可持续影响等方面指标；c.服务对象满意度指标；d.其他相关内容。

绩效运行监控：1) 资金是否落实到位，资金支出进度及资金使用情况；2) 相关管理制度是否健全；3) 是否按计划目标任务及计划进度实施，并分析目标任务未完成及进度滞后的原因；4) 其他相关内容。

绩效评价管理：1) 绩效目标的设定情况；2) 资金投入和使用情况；3) 为实现绩效目标制定的制度、采取的措施等；4) 其他相关内容。

1.15 工程信息化

本项目设计的出发点是，以工程监控管理中心业务为引导，依据智慧水务基本架构，充分利用云计算、物联网技术中的先进成熟产品，设计信息化系统所需的安全监测系统、泵闸自动控制系统、管理信息中心等基础环境，初步构建工程项目安全感知基础网络；开发各大业务板块的应用支撑版块，实现工程项目管理业务管理“全流程、痕迹化、可追溯”应用。

本工程信息化建设任务具体包括安全监测系统、泵闸自动控制系统、管理信息中心。

1.16 投资估算

工程总投资 20231.88 万元，其中工程部分投资 19946.54 万元，水土保持投资 17.47 万元，环境保护工程投资 27.87 万元，专项工程投资 240 万元。建设征地移民补偿投资由业主另外统筹安排。

工程部分投资 19946.54 万元，其中：建筑工程 10400.36 万元，机电设备及安装工程 2283.56 万元，金属结构设备及安装工程 982.08 万元，临时工程 1743.11 万元，独立费用 2724.11 万元，基本预备费 1813.32 万元。

项目资金来源为市土储（市财政）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 9.96%，大于社会折现率（8%）；经济净现值为 5400 万元，大于 0；经济效益费用比为 1.21，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 海绵城市建设

本工程为河涌整治及新建闸站工程，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，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。年径流总量控制率 79.2%，径流污染削减率 54.3%，调蓄设施有效容积为 230.9m³，满足相关文件及规划的要求。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。

1.19 树木保护专章

1.19.1 树木处理原则

（1）树木资源保护原则：建设项目应最大限度避让古树、大树。城市树木处理应优先选择就近迁移利用，减少砍伐移除，最大化发挥树木资源的再利用价值，防止树木资源的流失，保护树木资源。

（2）安全性原则：城市树木处理应考量树木自身的安全风险情况，以及施工作业对树木地下和周边地下管线、桥梁、隧道及其他市政基础设施安全性的影响，保障树木周边建筑物、桥梁、隧道基础稳定及地下管线的安全运行。

（3）减少社会影响原则：城市树木处理应避免在正常工作学习时段、交通高峰时段进行施工以及占用较大面积道路空间，减少施工对城市交通秩序和周边市民生活造成的负面影响，保障城市正常交通秩序和周边市民正常生活。

（4）经济性原则：城市树木处理应考量树木价值和处理方式的必要成本费用，采取经济合理的处理方式。

（5）综合考量原则：城市树木处理应从安全性、对社会秩序造成的影响以及经济性等多方面综合考量，选择安全性高、对社会秩序影响低、经济合理的处理方式。

1.19.2 树木处理方案

本项目涉及树木均为城市树木，根据现场树木摸查以及本工程建设需要，需对深涌树木编号为 S1~S22、S48~S68 的 43 棵树木进行迁移，理由是位于埋地泵

室区域，该区域需进行地面开挖。迁移树木中，胸径大于 100cm 树木 1 棵，胸径在 30cm~100cm 大树 29 棵，胸径小于 30cm 树木 13 棵。

对树木编号为 S23~S47、S69~S104 的 61 棵树木进行修枝。其中对编号为 S23~S47 树木位于靠近河道侧进行修枝，因为堤岸加固工程涉及灌注桩施工，树枝影响桩基施工。S69~S104 编号树木，目前已经设置脚架进行加固和保护，本工程仅进行修枝，避免施工造成树木损坏。

1.19.3 树木保护工程投资估算

经计算，树木保护专项费用合计约 22.29 万元。

1.20 文物保护专章

根据《天河区不可移动文物名录》及查询广州市文物信息平台，确定本工程治理范围不涉及文物保护。

1.21 社会稳定分析

综合评价，本项目社会稳定风险程度低，存在引发个体矛盾冲突的可能。需要采取系列风险防范措施，可在一定程度上会起到降低以致消除社会风险的效果。但其效果的好坏，取决于这些防范措施执行力度大小的影响。

1.22 工程招投标

根据本项目工程实际内容，项目招标范围包括：勘察、设计、施工、监理等方面，招标的组织形式为委托招标，且拟采用公开招标方式招标。

表 1.22-1 招标基本情况表

| 分项名称 | 招标范围 | | 招标组织形式 | | 招标方式 | | 不采用招 标方式 | 招标估 算金额 (万元) | 备注 |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|--------------------|----|
| | 全部 招标 | 部分 招标 | 自行 招标 | 委托 招标 | 公开 招标 | 邀请 招标 | | | |
| 勘察 | √ | | | √ | √ | | | | |
| 设计 | √ | | | √ | √ | | | | |
| 施工 | √ | | | √ | √ | | | | |

| 分项名称 | 招标范围 | | 招标组织形式 | | 招标方式 | | 不采用招 标方式 | 招标估 算金额 | 备注 |
|------|------|--|--------|---|------|--|-------------|------------|----|
| 监理 | √ | | | √ | √ | | | | |
| 设备 | | | | | | | | | |
| 重要材料 | | | | | | | | | |
| 其他 | | | | | | | | | |

注意：招标基本情况表需盖建设单位章，“招标估算金额”要根据可研估算金额填写。

1.23 结论与建议

1.23.1 结论

本次深涌整治工程位于黄埔大道以南与珠江前航道交汇口，工程的主要任务以城市防洪（潮）排涝为主，兼顾金融城区域水生态。本工程防护等级为I级，工程主要建设内容包括：

1）原址拆除重建深涌水闸 1 座，设计排涝流量 $206.3\text{m}^3/\text{s}$ （ $P=2\%$ ），总净宽 25m （ $4\text{孔}\times 6.25\text{m}/\text{孔}=25\text{m}$ ），规模为中型；新建排涝泵站 1 座，设计排涝流量 $54.20\text{m}^3/\text{s}$ （ $P=2\%$ ），安装 4 台潜水贯流泵，总装机 2520kW （单台装机 630kW ），规模为大（2）型。

2）深涌主涌出口段河涌治理，河涌长 414.2m 。深涌内涌堤防按 50 年一遇防洪标准结合城市滨水空间建设，水闸上游连接段治理长度约 10m ，左右岸堤岸整治长 20m 。

3）闸外连接段堤岸按 200 年一遇防洪（潮）标准结合上下游已建堤岸结构型式上下游平顺衔接，外江连接堤长 303.7m ，左岸长 18.5m ，右岸长 285.2m 。

4）对工程区两岸沿线 533.2m 堤岸进行滨水带生态化建设。

通过对本项目在建设过程中可能发生的社会稳定风险进行了识别与评价，本项目社会稳定的风险很小。

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，对保护区内的商业、交通、人居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 25 个月，工程总投资估算 20231.88 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。

1.23.2 建议

1) 项目建设需加强与街道办、住建局、交通管理局、广州市珠江堤防管理处等部门的沟通，争取相关部门的支持和落实，确保方案得以落地。

2) 尽早推动上游河涌综合整治工程、现状雨水管网的改扩建工程、海绵城市建设等项目，保障区域排涝安全。

1.24 融入大纲情况说明

一、概述

(一) 项目概况

项目全称及简称。概述项目建设目标和任务、建设地点、建设内容和规模（含主要产出）、建设工期、投资规模和资金来源、建设模式、主要技术经济指标、绩效目标等。

融入位置：报告 1.1.1 项目建设背景、1.1.2 项目概况。

(二) 项目单位概况

简述项目单位基本情况。拟新组建项目法人的，简述项目法人组建方案。对于政府资本金注入项目，简述项目法人基本信息、投资人（或者股东）构成及政府出资人代表等情况。

融入位置：报告 1.1.3 项目单位概述。

(三) 编制依据

概述项目建议书（或项目建设规划）及其批复文件、国家和地方有关支持性规划、产业政策和行业准入条件、主要标准规范、专题研究成果，以及其他依据。

融入位置：报告 1.1.4 编制依据。

(四) 主要结论和建议

简述项目可行性研究的主要结论和建议。

融入位置：报告 1.23 主要结论与建议。

二、项目建设背景和必要性

（一）项目建设背景

简述项目立项背景，项目用地预审和规划选址等行政审批手续办理和其他前期工作进展。

融入位置：报告 1.1.1 项目建设背景。

（二）规划政策符合性

阐述项目与经济社会发展规划、区域规划、专项规划、国土空间规划等重大规划的衔接性，与扩大内需、共同富裕、乡村振兴、科技创新、节能减排、碳达峰碳中和、国家安全和应急管理等重大政策目标的符合性。

融入位置：报告 4.1.3 规划符合性分析。

（三）项目建设必要性

从重大战略和规划、产业政策、经济社会发展、项目单位履职 尽责等层面，综合论证项目建设的必要性和建设时机的适当性。

融入位置：报告 1.4.1 工程建设必要性、4.2 工程建设必要性。

三、项目需求分析与产出方案

（一）需求分析

在调查项目所涉产品或服务需求现状的基础上，分析产品或服务的可接受性或市场需求潜力，研究提出拟建项目功能定位、近期和远期目标、产品或服务的需求总量及结构。

融入位置：报告 4.1.4 工程现状和存在问题、4.4 设计标准。

（二）建设内容和规模

结合项目建设目标和功能定位等，论证拟建项目的总体布局、主要建设内容及规模，确定建设标准。大型、复杂及分期建设项目应根据项目整体规划、资源利用条件及近远期需求预测，明确项目近远期建设规模、分阶段建设目标 and 建设进度安排，并说明预留发展空间及其合理性、预留条件对远期规模的影响等。

回应：报告 4.4 设计标准、4.5 总体布局、4.6 工程规模

（三）项目产出方案

研究提出拟建项目正常运营年份应达到的生产或服务能力及其质量标准要求，并评价项目建设内容、规模以及产出的合理性。

融入位置：报告 4.4 设计标准、4.6.1 涌口泵站方案论证、4.6.3 工程规模。

四、项目选址与要素保障

（一）项目选址或选线

通过多方案比较，选择项目最佳或合理的场址或线路方案，明确拟建项目场址或线路的土地权属、供地方式、土地利用状况、矿产压覆、占用耕地和永久基本农田、涉及生态保护红线、地质灾害危险性评估等情况。备选场址方案或线路方案比选要综合考虑规划、技术、经济、社会等条件。

回应：水利水电工程可行性研究报告编制规程要求内容，详见第 6 章工程布置及建筑物。

（二）项目建设条件

分析拟建项目所在区域的自然环境、交通运输、公用工程等建设条件。其中，自然环境条件包括地形地貌、气象、水文、泥沙、地质、地震、防洪等；交通运输条件包括铁路、公路、港口、机场、管道等；公用工程条件包括周边市政道路、水、电、气、热、消防和通信等。阐述施工条件、生活配套设施和公共服务依托条件等。改扩建工程要分析现有设施条件的容量和能力，提出设施改扩建和利用方案。

回应：水利水电工程可行性研究报告编制规程要求内容，详见第 8 章 8.1 项目建设条件。

（三）要素保障分析

土地要素保障。分析拟建项目相关的国土空间规划、土地利用年度计划、建设用地控制指标等土地要素保障条件，开展节约集约用地论证分析，评价用地规模和功能分区的合理性、节地水平的先进性。说明拟建项目用地总体情况，包括地上（下）物情况等；涉及耕地、园地、林地、草地等农用地转为建设用地

的，说明农用地转用指标的落实、转用审批手续办理安排及耕地占补平衡的落实情况；涉及占用永久基本农田的，说明永久基本农田占用补划情况；如果项目涉及用海用岛，应明确用海用岛的方式、具体位置和规模等内容。

资源环境要素保障。分析拟建项目水资源、能源、大气环境、生态等承载能力及其保障条件，以及取水总量、能耗、碳排放强度和污染减排指标控制要求等，说明是否存在环境敏感区和环境制约因素。对于涉及用海的项目，应分析利用港口岸线资源、航道资源的基本情况及其保障条件；对于需围填海的项目，应分析围填海基本情况及其保障条件。对于重大投资项目，应列示规划、用地、用水、用能、环境以及可能涉及的用海、用岛等要素保障指标，并综合分析提出要素保障方案。

融入位置：报告 9.2、9.3 和报告第 10 章环境影响评价。

五、项目建设方案

（一）技术方案

通过技术比较提出项目预期达到的技术目标、技术来源及其实现路径，确定核心技术方案和核心技术指标。简述推荐技术路线的理由。对于专利或关键核心技术，需要分析其取得方式的可靠性、知识产权保护、技术标准和自主可控性等。

回应：水利水电工程可行性研究报告编制规程要求内容，详见第 6 章工程布置及建筑物。

（二）设备方案

通过设备比选提出所需主要设备（含软件）的规格、数量、性能参数、来源和价格，论述设备（含软件）与技术的匹配性和可靠性、设备（含软件）对工程方案的设计技术需求，提出关键设备和软件推荐方案及自主知识产权情况。对于关键设备，进行单台技术经济论证，说明设备调研情况；对于非标设备，说明设备原理和组成。对于改扩建项目，分析现有设备利用或改造情况。涉及超限设备的，研究提出相应的运输方案，特殊设备提出安装要求。

回应：水利水电工程可行性研究报告编制规程要求内容，详见第 7 章机电及金属结构。

（三） 工程方案

通过方案比选提出工程建设标准、工程总体布置、主要建（构）筑物和系统设计方案、外部运输方案、公用工程方案及其他配套设施方案。工程方案要充分考虑土地利用、地上地下空间综合利用、人民防空工程、抗震设防、防洪减灾、消防应急等要求，以及绿色和韧性工程相关内容，并结合项目所属行业特点，细化工程方案有关内容和要求。涉及分期建设的项目，需要阐述分期建设方案；涉及重大技术问题的，还应阐述需要开展的专题论证工作。

回应：水利水电工程可行性研究报告编制规程要求内容，详见第 6 章工程布置及建筑物。

（四） 用地用海征收补偿（安置）方案

涉及土地征收或用海海域征收的项目，应根据有关法律法规政策规定，提出征收补偿（安置）方案。土地征收补偿（安置）方案应当包括征收范围、土地现状、征收目的、补偿方式和标准、安置对象、安置方式、社会保障、补偿（安置）费用等内容。用海用岛涉及利益相关者的，应根据有关法律法规政策规定等，确定利益相关者协调方案。

回应：水利水电工程可行性研究报告编制规程要求内容，详见第 9 章建设征地与移民安置。

（五） 数字化方案

对于具备条件的项目，研究提出拟建项目数字化应用方案，包括技术、设备、工程、建设管理和运维、网络与数据安全保障等方面，提出以数字化交付为目的，实现设计—施工—运维全过程数字化应用方案。

回应：水利水电工程可行性研究报告编制规程要求内容，详见第 15 章工程信息化。

（六） 建设管理方案

提出项目建设组织模式和机构设置，制定质量、安全管理方案和验收标准，明确建设质量和安全管理目标及要求，提出拟采用新材料、新设备、新技术、新工艺等推动高质量建设的技术措施。根据项目实际提出拟实施以工

代赈的建设任务等。

提出项目建设工期，对项目建设主要时间节点做出时序性安排。提出包括招标范围、招标组织形式和招标方式等在内的拟建项目招标方案。研究提出拟采用的建设管理模式，如代建管理、全过程工程咨询服务、工程总承包（EPC）等。

回应：水利水电工程可行性研究报告编制规程要求内容，详见第 14 章建设管理方案。

六、项目运营方案

（一）运营模式选择

研究提出项目运营模式，确定自主运营管理还是委托第三方运营管理，并说明主要理由。委托第三方运营管理的，应提出对第三方的运营管理能力要求。

融入位置：报告 14.6.1 运营模式选择。

（二）运营组织方案

研究项目组织机构设置方案、人力资源配置方案、员工培训需求及计划，提出项目在合规管理、治理体系优化和信息披露等方面的措施。

融入位置：报告 14.6.2 运营组织方案。

（三）安全保障方案

分析项目运营管理中存在的危险因素及其危害程度，明确安全生产责任制，建立安全管理体系，提出劳动安全与卫生防范措施，以及项目可能涉及的数据安全、网络安全、供应链安全的责任制度或措施方案，并制定项目安全应急管理预案。

融入位置：报告 14.6.3 安全保障方案。

（四）绩效管理方案

研究制定项目全生命周期关键绩效指标和绩效管理机制，提出项目主要投入产出效率、直接效果、外部影响和可持续性管理方案。大型、复杂及分期建设项目，应按照子项目分别确定绩效目标和评价指标体系，并说明影响项目绩效目标实现的关键因素。

融入位置：报告 14.6.4 绩效管理方案。

七、项目投融资与财务方案

（一）投资估算

对项目建设和生产运营所需投入的全部资金即项目总投资进行估算，包括建设投资、建设期融资费用和流动资金，说明投资估算编制依据和编制范围，明确建设期内分年度投资计划。

回应：水利水电工程可行性研究报告编制规程要求内容，详见第 16 章投资估算。

（二）盈利能力分析

根据项目性质，确定适合的评价方法。结合项目运营期内的负荷要求，估算项目营业收入、补贴性收入及各种成本费用，并按相关行业要求提供量价协议、框架协议等支撑材料。通过项目自身的盈利能力分析，评价项目可融资性。对于政府直接投资的非经营性项目，开展项目全生命周期资金平衡分析，提出开源节流措施。对于政府资本金注入项目，计算财务内部收益率、财务净现值、投资回收期等指标，评价项目盈利能力；营业收入不足以覆盖项目成本费用的，提出政府支持方案。对于综合性开发项目，分析项目服务能力和潜在综合收益，评价项目采用市场化机制的可行性和利益相关方的可接受性。

融入位置：报告 17.4.1 效益估算。

（三）融资方案

研究提出项目拟采用的融资方案，包括权益性融资和债务性融资，分析融资结构和资金成本。说明项目申请财政资金投入的必要性和方式，明确资金来源，提出形成资金闭环的管理方案。对于政府资本金注入项目，说明项目资本金来源和结构、与金融机构对接情况，研究采用权益型金融工具、专项债、公司信用类债券等融资方式的可行性，主要包括融资金额、融资期限、融资成本等关键要素。对于具备资产盘活条件的基础设施项目，研究项目建成后采取基础设施领域不动产投资信托基金（REITs）等方式盘活存量资产、实现项目投资回收的可能路径。

回应：本项目不涉及融资，因此无融资方案。

（四）债务清偿能力分析

对于使用债务融资的项目，明确债务清偿测算依据和还本付息资金来源，分析利息备付率、偿债备付率等指标，评价项目债务清偿能力，以及是否增加当地政府财政支出负担、引发地方政府隐性债务风险等情况。

回应：本项目不涉及融资，因此无债务清偿能力分析。

（五）财务可持续性分析

对于政府资本金注入项目，编制财务计划现金流量表，计算各年净现金流量和累计盈余资金，判断拟建项目是否有足够的净现金流量维持正常运营。对于在项目经营期出现经营净现金流量不足的项目，研究提出现金流接续方案，分析政府财政补贴所需资金，评价项目财务可持续性。

融入位置：报告 17.4.2 国民经济评价指标。

八、项目影响效果分析

（一）经济影响分析

对于具有明显经济外部效应的政府投资项目，计算项目对经济资源的耗费和实际贡献，分析项目费用效益或效果，以及重大投资项目对宏观经济、产业经济、区域经济等所产生的影响，评价拟建项目的经济合理性。

融入位置：报告 17.4 国民经济评价。

（二）社会影响分析

通过社会调查和公众参与，识别项目主要社会影响因素和主要利益相关者，分析不同目标群体的诉求及其对项目的支持程度，评价项目采取以工代赈等方式在带动当地就业、促进技能提升等方面的预期成效，以及促进员工发展、社区发展和社会发展等方面的社会责任，提出减缓负面社会影响的措施或方案。

融入位置：报告详见 21.3~21.6 社会影响分析。

（三）生态环境影响分析

分析拟建项目所在地的环境和生态现状，评价项目在污染物排放、地质灾害防治、防洪减灾、水土流失、土地复垦、生态保护、生物多样性和环境敏感区等

方面的影响，提出生态环境影响减缓、生态修复和补偿等措施，以及污染物减排措施，评价拟建项目能否满足有关生态环境保护政策要求。

融入位置：水利水电工程可行性研究报告编制规程要求内容，报告详见 10.2、10.3、10.4、11.1 和 11.2。

（四）资源和能源利用效果分析

研究拟建项目的矿产资源、森林资源、水资源（含非常规水源）、能源、再生资源、废物和污水资源化利用，以及设备回收利用情况，通过单位生产能力主要资源消耗量等指标分析，提出资源节约、关键资源保障，以及供应链安全、节能等方面措施，计算采取资源节约和资源化利用措施后的资源消耗总量及强度。计算采取节能措施后的全口径能源消耗总量、原料用能消耗量、可再生能源消耗量等指标，评价项目能效水平以及对项目所在地区能耗调控的影响。

融入位置：报告第 13 节能评价。

（五）碳达峰碳中和分析

对于高耗能、高排放项目，在项目能源资源利用分析的基础上，预测并核算项目年度碳排放总量、主要产品碳排放强度，提出项目碳排放控制方案，明确拟采取减少碳排放的路径与方式，分析项目对所在地区碳达峰碳中和目标实现的影响。

融入位置：报告第 13.5 碳达峰碳中和分析。

九、项目风险管控方案

（一）风险识别与评价

识别项目全生命周期的主要风险因素，包括需求、建设、运营、融资、财务、经济、社会、环境、网络与数据安全等方面，分析各风险发生的可能性、损失程度，以及风险承担主体的韧性或脆弱性，判断各风险后果的严重程度，研究确定项目面临的主要风险。

回应：水利水电工程可行性研究报告编制规程要求内容，详见第 21.2 可能存在的风险及其评价。

（二）风险管控方案

结合项目特点和风险评价，有针对性地提出项目主要风险的防范和化解措施。重大项目应当对社会稳定风险进行调查分析，查找并列出风险点、风险发生的可能性及影响程度，提出防范和化解风险的方案措施，提出采取相关措施后的社会稳定风险等级建议。对可能引发“邻避”问题的，应提出综合管控方案，保证影响社会稳定的风险在采取措施后处于低风险且可控状态。

回应：水利水电工程可行性研究报告编制规程要求内容，详见 21.3 已经和正在采取的风险防范措施。

（三）风险应急预案

对于拟建项目可能发生的风险，研究制定重大风险应急预案，明确应急处置及应急演练要求等。

回应：水利水电工程可行性研究报告编制规程要求内容，详见第 21.4 风险应急预案。

十、研究结论及建议

（一）主要研究结论

从建设必要性、要素保障性、工程可行性、运营有效性、财务合理性、影响可持续性、风险可控性等维度分别简述项目可行性研究结论，评价项目在经济、社会、环境等各方面效果和风险，提出项目是否可行的研究结论。

回应：水利水电工程可行性研究报告编制规程要求内容，详见第 23.1 结论。

（二）问题与建议

针对项目需要重点关注和进一步研究解决的问题，提出相关建议。

回应：水利水电工程可行性研究报告编制规程要求内容，详见第 23.2 建议。

十一、附表、附图和附件

根据项目实际情况和相关规范要求，研究确定并附具可行性研究报告必要的附表、附图和附件等。

回应：详见相关附件。

1.25 附表

表 1.25-1 工程估算总表

| 序号 | 项目编号 | 项目名称 | 投资/万元 |
|----|------|-------------------------|----------|
| 1 | | 第一部分 建筑工程 | 10400.36 |
| 2 | | 第二部分 机电设备及安装工程 | 2283.56 |
| 3 | | 第三部分 金属结构设备及安装工程 | 982.08 |
| 4 | | 第四部分 施工临时工程 | 1743.15 |
| 5 | | 第五部分 独立费用 | 2724.11 |
| 6 | | 一至五部分投资合计 | 18133.2 |
| 7 | | 基本预备费 | 1813.32 |
| 8 | I | 工程部分静态投资 | 19946.54 |
| 9 | | 价差预备费 | |
| 10 | II | 建设征地移民补偿静态投资 | |
| 11 | III | 水土保持工程静态投资 | 17.47 |
| 12 | IV | 环境保护工程静态投资 | 27.87 |
| 13 | V | 专项工程静态投资 | 240 |
| 14 | VI | 静态总投资（I+II+III+IV+V 合计） | 20231.88 |
| 15 | | 价差预备费合计 | |
| 16 | | 建设期融资利息 | |
| 17 | VII | 总投资 | 20231.88 |

附表 1.25-2 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 | 18.86 | |
| 2 | 防洪潮标准 | % | 0.5 | 200 年一遇 |
| 3 | 排涝标准 | % | 2 | 50 年一遇 24 小时 暴雨不成灾 |
| 4 | 施工导流标准 | % | 10 | 10 年一遇 |
| 二 | 堤岸工程 | | | |
| 1 | 河涌长度 | m | 414.2 | |
| 2 | 内涌堤岸 | m | 20 | 左右两岸 |
| 2.1 | 设计堤顶高程 | m | 3.40 | |
| 2.2 | 设计栏杆顶高程 | m | 4.50 | |
| 2.3 | 堤顶宽度 | m | 8 | |
| 2.4 | 堤身断面型式 | | 直立式 | |
| 3 | 水闸出口衔接段堤岸 | m | 18.5 | 左右两岸 |
| 3.1 | 设计堤顶路高程 | m | 3.40 | |
| 3.2 | 设计防浪墙顶高程 | m | 3.90 | |
| 3.3 | 设计栏杆顶高程 | m | 4.50 | |
| 3.4 | 堤顶宽度 | m | 8 | |
| 3.5 | 堤身断面型式 | | 直立式 | |
| 4 | 外江连接段堤防 | m | 285.2 | 右岸 |
| 4.1 | 设计堤顶路高程 | m | 3.40 | |
| 4.2 | 设计防浪墙顶高程 | m | 3.90 | |
| 4.3 | 设计栏杆顶高程 | m | 4.50 | |
| 4.4 | 堤顶宽度 | m | 8 | |
| 4.5 | 堤身断面型式 | | 直斜复合式/直立式 | |
| 三 | 水闸工程 | | | |

| 序号 | 名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----------|-------------|-------------------|--------------------------------------|------|
| 1 | 设计流量 | m ³ /s | 206.3 | |
| 2 | 水闸形式 | | 开敞式宽顶堰 | |
| 3 | 孔数 | 孔 | 4 | |
| 4 | 净宽 | m | 25 | |
| 5 | 闸顶高程 | m | 5.4 | |
| 6 | 底板高程 | m | -2.8 | |
| 四 | 泵站工程 | | | |
| 1 | 主泵房 | | | |
| 1.1 | 泵房型式 | | 块基式 | |
| 1.2 | 泵室尺寸（长×宽×高） | m | 28.8 m×16.4 m×11.6m | |
| 2 | 主要机电设备 | | | |
| 2.1 | 水泵型式 | | 潜水贯流电泵 | |
| 2.2 | 水泵台数 | 台 | 4 | |
| 2.3 | 设计流量 | m ³ /s | 54.20 | P=2% |
| 2.4 | 总装机容量 | kW | 2520 | |
| 五 | 景观绿化 | | | |
| 1 | 建设面积 | m ² | 5324 | |
| 六 | 施工 | | | |
| 4 | 施工导流方式 | | 水闸工程：一次拦断明渠导流； 堤防工程：分期导流，束窄后河涌导流。 | |
| 5 | 施工总工期 | 月 | 25 | |
| 七 | 经济指标 | | | |
| 1 | 工程总投资 | 万元 | 20231.88 | |
| 2 | 经济净现值 | 万元 | 5400 | |
| 3 | 经济内部收益率 | % | 9.96 | |
| 4 | 经济效益费用比 | | 1.21 | |

广州国际金融城东区深涌整治工程

可行性研究报告

（报批稿）

2 水 文

审 查

校 核

编 制

目 录

| | |
|--------------------|------|
| 2.1 流域概况 | 2-3 |
| 2.2 气象 | 2-5 |
| 2.3 水文基本资料 | 2-6 |
| 2.4 径流 | 2-8 |
| 2.5 洪水 | 2-8 |
| 2.6 设计（洪）潮水位 | 2-15 |
| 2.7 水文自动测报系统 | 2-27 |

2 水文

2.1 流域概况

2.1.1 地理位置

深涌整治工程位于广州市天河区广州国际金融城东区东侧，与广州市黄埔区相邻。天河区地处北回归线以南，东经 $113^{\circ}15'55''\sim 113^{\circ}26'30''$ ，北纬 $23^{\circ}6'0''\sim 23^{\circ}14'45''$ ，东与黄埔区相连，南临珠江，与海珠区隔江相望，西与越秀区相接，北与白云区和黄浦区相接。天河区行政区域总面积约 137.38km^2 ，深涌整治工程位置见图 2.1-1。

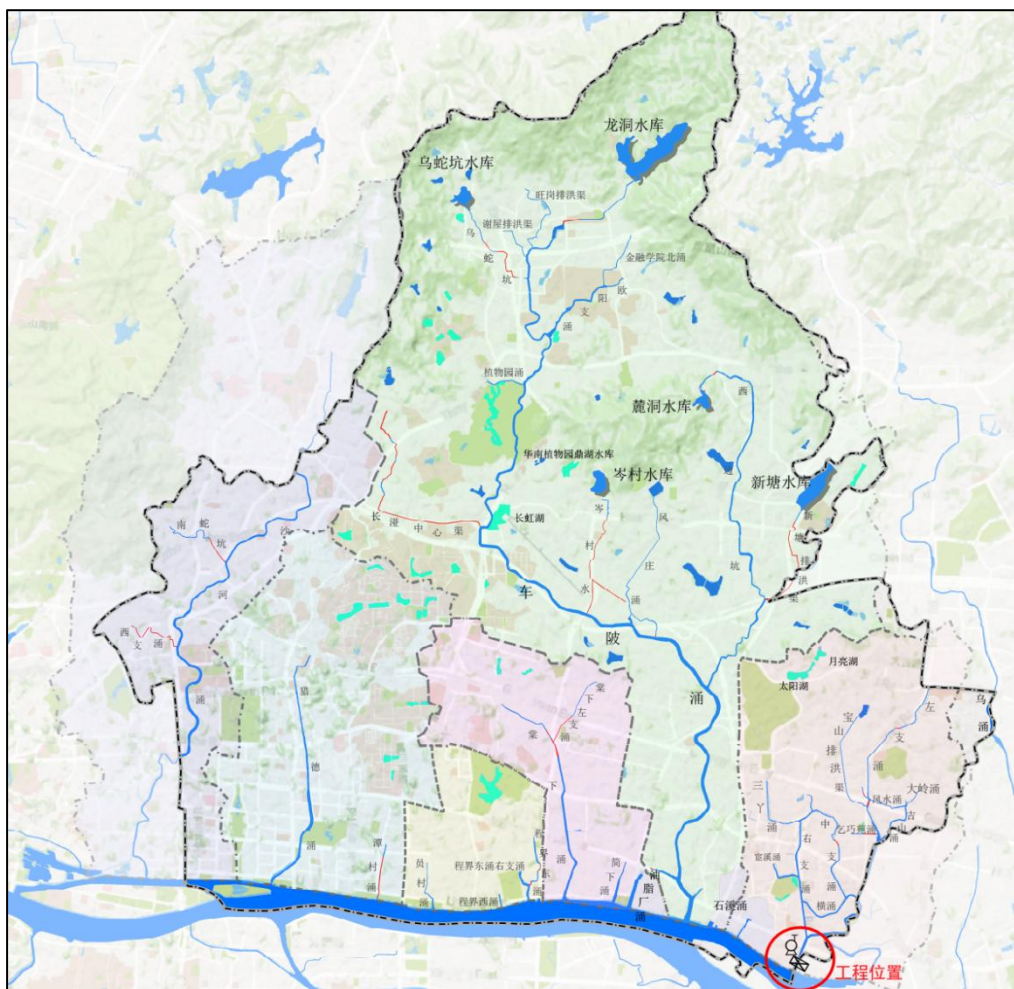


图 2.1-1 深涌整治工程位置图

2.1.2 地形地貌

天河区地势由北向南倾斜，形成低山丘陵、台地、冲积平原三级地台。按地

势可以分为三个区域：北部是以火成岩为主构成的低山丘陵区，海拔在 100~400m 之间；中部是以变质岩为主构成的台地区，海拔一般在 40~100m 之间；南部是由沉积岩构成的冲积平原区，海拔为 8~18m。

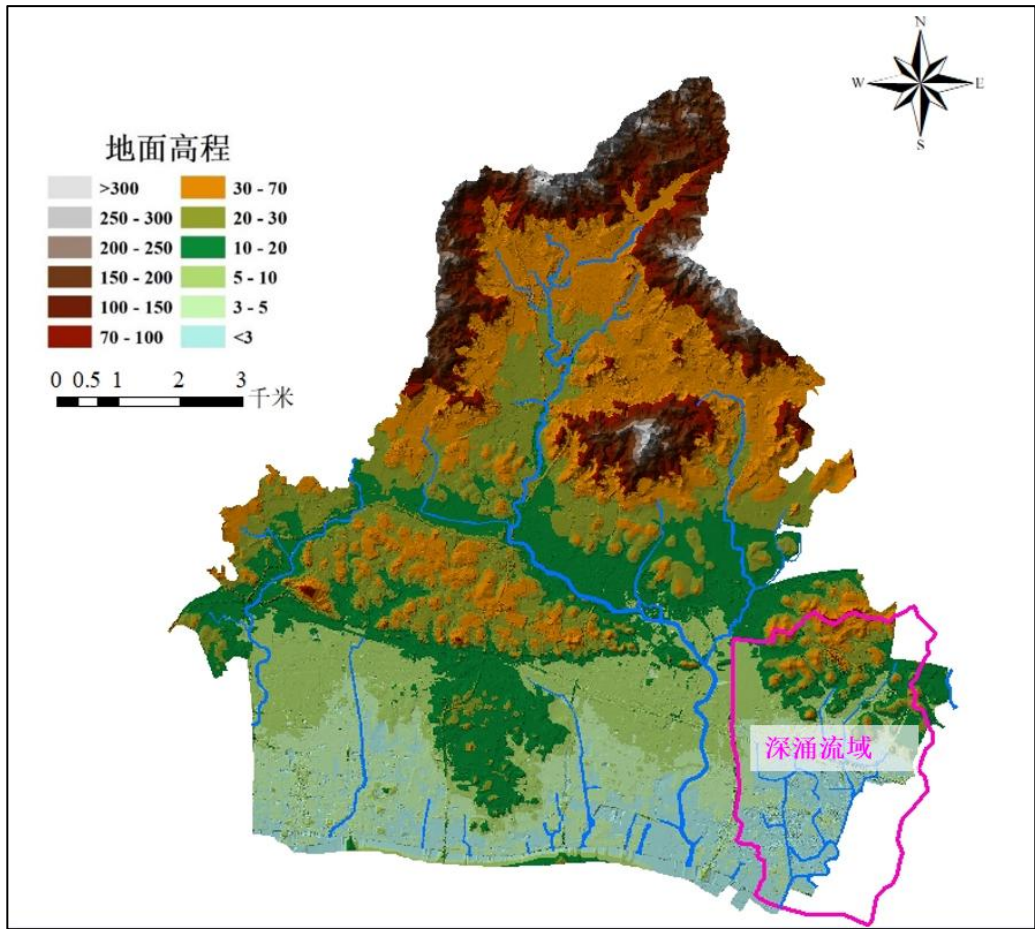


图 2.1-2 天河区地形地貌图

2.1.3 河流水系

天河区深涌流域地处天河区和黄埔区的分界处，深涌流域集雨面积 18.85km²，水系呈树形网状，主要由深涌左支涌、深涌右支涌、横涌、深涌南支涌、深涌北支涌、深涌中支涌和宝山排洪渠等主要支涌共同组成，深涌左、右支涌分别起源于天河长鹅头、钟岭，两支涌于黄埔大道汇合后，向南 650m 流入珠江前航道。

深涌大部分在天河区境内，只有左支涌下段的左岸和左侧的南支涌、南支分涌、北支涌和北支分涌在黄埔区境内。深涌流域集雨面积 18.85km²，涌口处深涌主涌长 0.65km，河涌宽度 35~40m。天河区内深涌主涌与黄埔大道南侧建设深涌主涌水闸，水闸净宽 25m。深涌流域水系图见图 2.1-3。

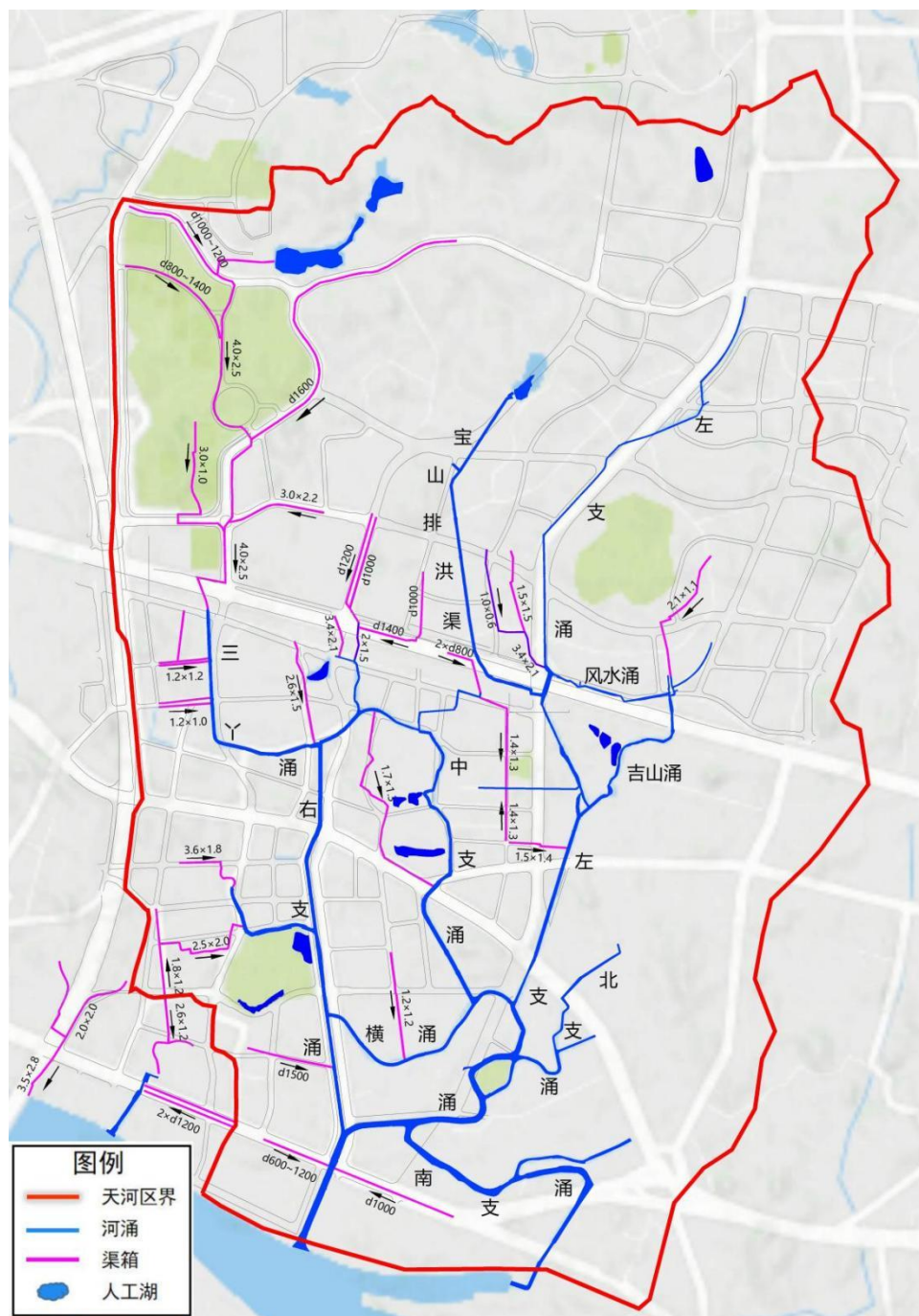


图 2.1-3 深涌流域水系图

2.2 气象

本区位于北回归线以南，属于亚热带季风气候区，季风影响显著，阳光充足，热量丰富。大气环流随季节变化，夏季盛吹东南风和偏南风，冬季常为北风和偏北风，冬暖夏凉，气候宜人而雨量充沛。四季的主要特点：春季阴雨，雨日较多；夏季高温湿热，水汽含量大，暴雨集中；秋季常有热雷和台风雨；冬季低温，雨水较少。

（1）降雨量

天河区属亚热带季风气候，暴雨多以锋面雨和台风雨为主，中大雨量站多年平均降雨量 1670mm。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%，其中前汛期 4~6 月以锋面雨为主，后汛期 7~9 月以台风雨为主；10~3 月占全年降雨量的 20%，降雨量最少是 12 月，占全年的 1.8%，天河区年平均降雨日为 151 天。

（2）气温和湿度

广州天河区气候温和，每年有 8 个月平均气温在 20℃以上，10℃以上的时间不多，多年平均气温围 21.8℃，7 月份最高气温平均围 28.4℃，1 月份最低气温平均为 13.3℃，霜冻期一般在 12 月中旬~2 月中旬，出现天数不多，无霜期达 340 多天。全年平均相对湿度 79%。

（3）日照

天河地区年平均日照围 1960h，日照率为 44%。年平均总辐射量 106.7 千卡/cm²，7 月份最大，平均达 11.8 千卡/cm²，2 月份最大，平均达 5.9 千卡/cm²。

（4）风力风速

天河地区季风期分明。秋、冬季以吹北风和西北风为主，春、夏季以吹南风 and 东南风为主。广州地区多年平均风速 2m/s，每年 7~9 月，台风盛行，风力一般 6~9 级，最大风力 12 级以上，最大风速 22m/s。

2.3 水文基本资料

深涌流域附近有中大雨量站、广州蒸发站等，各站的资料系列较长，代表性好。其中中大雨量站有 1984 年至今的降雨资料，距离本项目区较近，资料系列较长，满足相关规范设计要求，可作为本次方案降雨代表站。

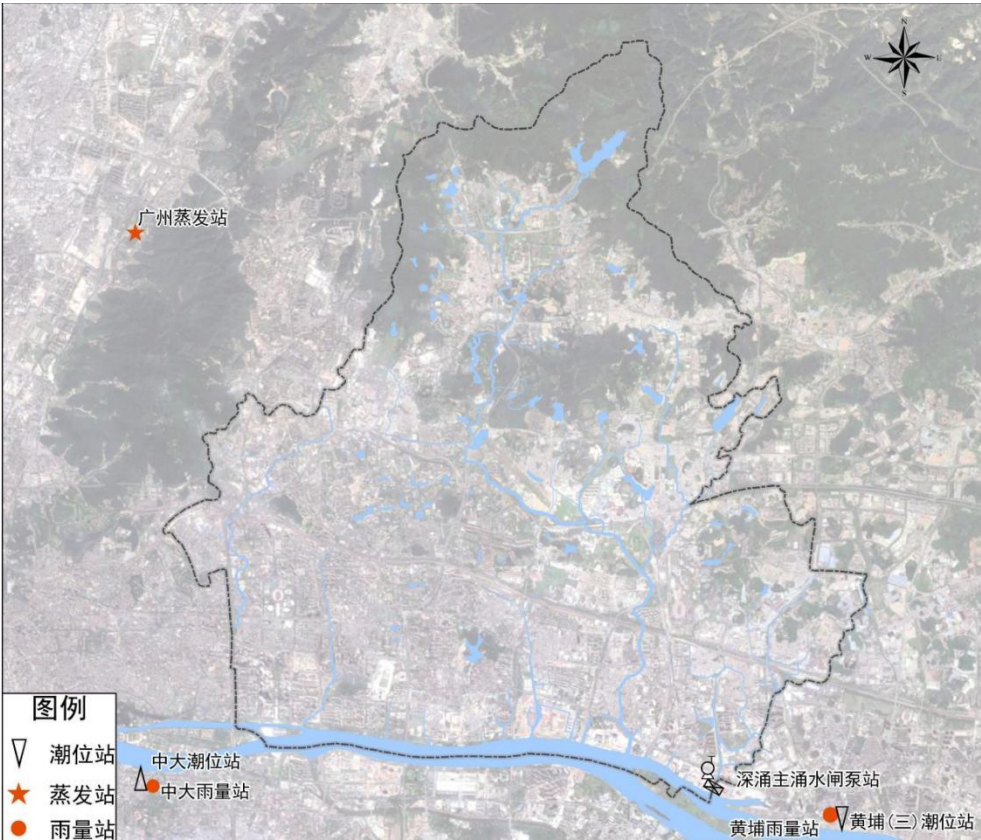
深涌流域内河涌没有实测径流资料，不能直接统计得到设计年径流，因此本方案设计年径流采用《广东省水资源调查评价》（广东省水文局，2004 年 8 月）的成果推求。由于缺乏实测流量资料，无法直接由流量资料推求设计洪水，故本次通过暴雨资料推求设计洪水。暴雨资料采用《广东省暴雨参数等值线图》（2003 年版）与中大雨量站多年实测雨量资料对比分析后的成果。

珠江前航道至上而下设有中大潮位站、黄埔（三）潮位站，其资料的质量和整编情况较好，满足规范要求。中大站距河口60km，该站于1960年5月设立为潮水位站，目前收集到1962年~2019年的潮（水）位资料；黄埔（三）站距河口45km，该站于1946年7月设为水位站，收集到1968年~2019年的潮（水）位资料。本次水文分析计算采用的主要潮位站为中大站。

本次可研收集到的各雨量站及潮位站资料如表2.3-1所示。工程所在区域雨量站及潮位站点位见图2.3-1。

表 2.3-1 各测站基本情况表

| 序号 | 站名 | 观测项目 | 资料收集情况 |
|----|----------|--------|--|
| 1 | 中大雨量站 | 降水、蒸发等 | 1984 年~2018 年逐日、最大 10min、最大 6h、最大 24h 降雨资料 |
| 2 | 广州蒸发站 | 降水、蒸发等 | 1965 年~2019 年逐日降雨资料; 1991 年~2016 年最大 10min、最大 6h、最大 24h 降雨资料 |
| 3 | 中大潮位站 | 潮(水)位 | 1974 年~2019 年潮位资料 |
| 4 | 黄埔（三）潮位站 | 潮(水)位 | 1968 年~2019 年潮位资料 |



2.4 径流

查《广东省暴雨参数等值线图》(2003 年版),深涌流域的年均雨量为 1670mm,而年均径流深为 868mm,则径流系数为 0.52。《广东省暴雨参数等值线图》(2003 年版)的成果是从非城市化地区统计而得,考虑城市化影响并参考类似城区的研究成果,取径流系数为 0.6,而变差系数还是按《广东省暴雨参数等值线图》(2003 年版)。因此,深涌流域集雨面积范围内径流数据如下:年均降雨深 1670mm,年均径流深 1002mm,年径流变差系数 $C_v=0.35$,年径流离势系数 $C_s=2.0C_v$ 。根据集雨面积计算深涌不同频率下的年径流设计成果,见表 2.4-1。

表 2.4-1 设计年径流成果表

| 河涌名称 | 集雨面积 (km^2) | 年径流量 (万 m^3) | | | | | | |
|------|---------------------------|------------------------|------|------|------|------|------|------|
| | | 均值 | 10% | 20% | 50% | 75% | 90% | 95% |
| 深涌 | 18.85 | 1890 | 2751 | 2293 | 1687 | 1419 | 1298 | 1262 |

2.5 洪水

2.5.1 暴雨特性

深涌流域位于亚热带季风气候区,暴雨有明显的前后汛期之分。每年 4~6 月为前汛期,降雨以锋面雨为主,到 6 月上旬端午节前后达到最高峰,降雨日数多,本地称“龙舟水”,暴雨量级不大,以短历时降雨为主,年最大暴雨强度多发生在该时期。7~9 月为后汛期,热带气旋和强台风是该时期产生大暴雨的主要气象因素,降雨范围广,总量大,以 1~3 天雨量为主,短历时暴雨强度一般比前汛期小,但常出现 24 小时及 72 小时的暴雨特大值。

深涌流域内洪水主要由暴雨形成,洪水发生时间与暴雨相一致。流域地貌主要以丘陵为主,坡度相对较大,平均汇流时间短,洪水由一次暴雨过程所形成,属于短历时局地洪水,洪水涨落快,表现为暴涨暴落的特性。

2.5.2 设计暴雨

本次方案设计暴雨采用中大雨量站实测资料和查算《广东省暴雨参数等值线图》(2003 年版)两种方法计算,经比较选择其中一种方法的计算结果。

(1) 实测法

收集到中大雨量站 1984~2018 年共 35 年实测的历年最大 1h、6h、24h 和 72h 降雨量资料，对其作频率分析，计算出各频率下 1h、6h、24h 和 72h 的设计暴雨统计参数、设计暴雨量，如表 2.5-1 所示。

表 2.5-1 实测法设计暴雨量成果表

| 降雨历时 (h) | 暴雨基本参数 | | | H _p (mm) | | | | |
|-------------|--------|----------------|--------------------------------|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| | H(mm) | C _v | C _s /C _v | 1% | 2% | 5% | 10% | 20% |
| 1 | 56.75 | 0.26 | 3.50 | 100.48 | 93.68 | 84.20 | 76.51 | 68.08 |
| 6 | 95.61 | 0.37 | 3.50 | 209.09 | 189.87 | 163.67 | 142.98 | 121.08 |
| 24 | 145.70 | 0.40 | 3.50 | 336.47 | 303.38 | 258.67 | 223.6 | 186.79 |
| 72 | 192.03 | 0.37 | 3.50 | 419.96 | 381.35 | 328.73 | 287.18 | 243.18 |

(2) 图集法

根据广东省水文局 2003 年编制颁布的《广东省暴雨参数等值线图》得到深涌流域所在区域的暴雨参数，包括各降雨历时下的点雨量均值、变差系数等，计算得到深涌流域各历时、各频率下的设计暴雨量，见表 2.5-2。

表 2.5-2 图集法设计暴雨量成果表

| 降雨 历时 (h) | 暴雨基本参数 | | | K _p | | | | | H _p (mm) | | | | |
|-----------------|-----------|----------------|--------------------------------|----------------|------|------|------|------|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| | H (mm) | C _v | C _s /C _v | 1% | 2% | 5% | 10% | 20% | 1% | 2% | 5% | 10% | 20% |
| 1 | 61 | 0.38 | 3.50 | 2.23 | 2.02 | 1.73 | 1.51 | 1.27 | 136.03 | 123.22 | 105.53 | 92.11 | 77.47 |
| 6 | 98 | 0.50 | 3.50 | 2.74 | 2.42 | 1.99 | 1.66 | 1.33 | 268.52 | 237.16 | 195.02 | 162.68 | 130.34 |
| 24 | 140 | 0.45 | 3.50 | 2.52 | 2.25 | 1.88 | 1.60 | 1.31 | 353.8 | 315 | 263.2 | 224 | 183.4 |
| 72 | 180 | 0.45 | 3.50 | 2.52 | 2.25 | 1.88 | 1.60 | 1.31 | 453.6 | 405 | 338.4 | 288 | 235.8 |

经对比可知，实测法的设计暴雨计算成果与图集法结果相差较小，其中《广东省暴雨参数等值线图》上的成果相对较大，且两种方法设计暴雨相对误差均在 20%以内。鉴于图集成果考虑了地区上的综合、历史暴雨和暴雨分布规律等，反映了时段降水分布特征。因此，本方案采用图集法的计算成果，进行设计洪水分析计算。

根据《广东省暴雨径流查算图表》，深涌流域位于分区的Ⅶ珠江三角洲分

区，采用珠江三角洲设计雨型。根据《查算手册》中表 4-5“广东省分区最大 24 小时设计雨型（暴雨时程分配）表”，可计算得深涌流域 $P=1\%$ 、 $P=2\%$ 、 $P=5\%$ 和 $P=20\%$ 的最大 24h 设计暴雨雨型时程分配，见表 2.5-3。

2.5.3 设计洪水

2.5.3.1 计算方法

根据深涌流域内河涌流域的地形地势及汇流特点，本次天河区铁路以南区域采用径流系数法计算设计洪峰流量，铁路以北区域分别采用广东省综合单位线法和推理公式法计算设计洪峰流量，结合构建的水动力模型模拟汇流叠加过程计算深涌主涌水闸泵站处设计洪水。

天河区铁路以南区域坡将较缓，开发程度较高，各排涝片面积较小，涝水就近排入河涌沟渠，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。本方案径流系数的确定是根据广东省水利厅 1999 年 3 月制定的《广东省江河流域综合规划技术工作大纲》的规定所得，本次不同地类径流系数取值：公园、湿地等绿地等采用 0.7，城区建筑、道路交通等硬化地面采用 0.9，河涌、湖库采用 1.0。

表 2.5-3 深涌流域设计暴雨过程表

| 时段 (h) | 占 H_6 (%) | 占 $(H_{24}-H_6)$ (%) | 1% | 2% | 5% | 10% | 20% |
|--------|-------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0~1 | | 1.5 | 1.28 | 1.17 | 1.02 | 0.92 | 0.80 |
| 1~2 | | 2.9 | 2.47 | 2.26 | 1.98 | 1.78 | 1.54 |
| 2~3 | | 3.6 | 3.07 | 2.80 | 2.45 | 2.21 | 1.91 |
| 3~4 | | 8.8 | 7.50 | 6.85 | 6.00 | 5.40 | 4.67 |
| 4~5 | | 10.7 | 9.12 | 8.33 | 7.30 | 6.56 | 5.68 |
| 5~6 | | 11.3 | 9.64 | 8.80 | 7.70 | 6.93 | 6.00 |
| 6~7 | 10.9 | | 29.27 | 25.85 | 21.26 | 17.73 | 14.21 |
| 7~8 | 16.6 | | 44.57 | 39.37 | 32.37 | 27.00 | 21.64 |
| 8~9 | 19.7 | | 52.90 | 46.72 | 38.42 | 32.05 | 25.68 |
| 9~10 | 20.5 | | 55.05 | 48.62 | 39.98 | 33.35 | 26.72 |
| 10~11 | 17.4 | | 46.72 | 41.27 | 37.17 | 28.31 | 33.93 |

| 时段 (h) | 占H ₆ (%) | 占(H ₂₄ -H ₆)(%) | 1% | 2% | 5% | 10% | 20% |
|--------|---------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| 11~12 | 14.9 | | 40.01 | 35.34 | 29.06 | 24.24 | 19.42 |
| 12~13 | | 9.7 | 8.27 | 7.55 | 6.61 | 5.95 | 5.15 |
| 13~14 | | 7.8 | 6.65 | 6.07 | 5.32 | 4.78 | 4.14 |
| 14~15 | | 8.8 | 7.50 | 6.85 | 6.00 | 5.40 | 4.67 |
| 15~16 | | 5.5 | 4.69 | 4.28 | 3.75 | 3.37 | 2.92 |
| 16~17 | | 5.4 | 4.61 | 4.20 | 3.68 | 3.31 | 2.87 |
| 17~18 | | 4.8 | 4.09 | 3.74 | 3.27 | 2.94 | 2.55 |
| 18~19 | | 3.2 | 2.73 | 2.49 | 2.18 | 1.96 | 1.70 |
| 19~20 | | 3.2 | 2.73 | 2.49 | 2.18 | 1.96 | 1.70 |
| 20~21 | | 2.5 | 2.13 | 1.95 | 1.70 | 1.53 | 1.33 |
| 21~22 | | 4.0 | 3.41 | 3.11 | 2.73 | 2.45 | 2.12 |
| 22~23 | | 3.6 | 3.07 | 2.80 | 2.45 | 2.21 | 1.91 |
| 23~24 | | 2.7 | 2.30 | 2.10 | 1.84 | 1.66 | 1.43 |

天河区铁路以北区域根据《广东省暴雨径流查算图表使用手册》，广东省综合单位线和推理公式法（1988年修订）两种方法需结合研究区域下垫面条件及地理参数，合理选取参数（综合单位线滞时 m_1 ，推理公式汇流参数 m ），并协调两种方法使得设计洪峰相差不超过20%，原则上采用综合单位线法的计算成果。

2.5.3.2 计算结果

（1）参数统计

1）地理参数

本次根据天河区实测地形图及高精度DEM（5m×5m）数据，并结合排水管网、河涌沿程的水工建筑物以及支流的汇入情况，划分各流域的集雨面积；干流坡将是指自分水岭至工程所在河流纵断面图上比降变化特征点划分河段求出的综合平均比降，同时统计计算河长及比降。

深涌流域排涝片区划分成果见图2.5-1，深涌地理参数见表2.5-4。

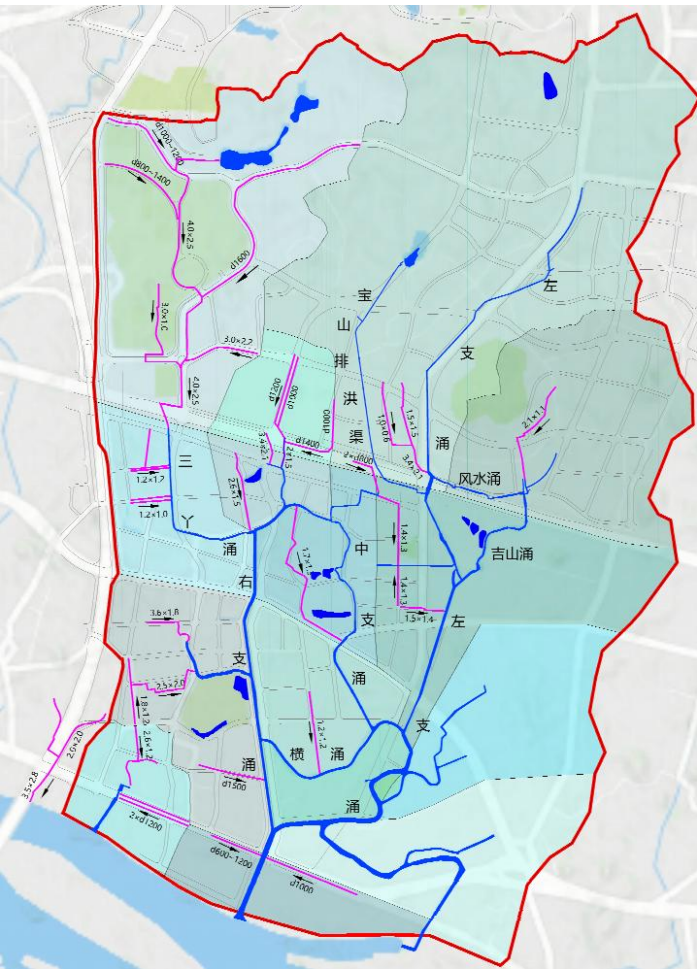


图 2.5-1 深涌流域排涝片区划分

表 2.5-4 深涌地理参数统计表

| 河涌名称 | 控制断面 | 集雨面积(km²) | 计算河长(km) | 比降(‰) |
|------|------|-----------|----------|-------|
| 深涌 | 涌口 | 18.85 | 7.17 | 1.7 |

2) 地类统计

根据最新遥感影响图对深涌流域进行影像识别统计地类，本次共划分为硬化地面、绿地及水域三种地类，深涌流域主要地类面积统计情况见表2.5-5。

表 2.5-5 深涌地类面积统计表

| 河涌名称 | 集雨面积(km²) | 地类面积(km²) | | |
|------|-----------|-----------|-------|------|
| | | 硬化地面 | 绿地 | 水域 |
| 深涌 | 18.85 | 5.19 | 13.32 | 0.35 |

(2) 计算结果

深涌水系呈树形网状，河涌纵横连接，流域铁路以北区域为山丘地形、以南为平原建成区，因此深涌设计洪水推求需综合考虑地形地势特点。本次山丘区采用综合单位线及推理公式法计算设计洪水，平原建成区划分的10个排涝片采用径流系数法计算设计洪水，结合构建的水动力模型模拟汇流叠加过程计算深涌主涌水闸处设计洪水。为保证水文分析成果的准确性及合理性，本次同时采用综合单位线和推理公式法计算整个深涌流域设计洪水成果，并协调两种方法使得设计洪峰相差不超过20%，原则上采用综合单位线成果，并将其与上述计算成果进行对比，深涌流域设计洪水计算成果见表2.5-6，深涌流域主涌口以及南支涌出口设计流量总和的设计洪水过程线见图2.5-2。

表 2.5-6 深涌设计洪水计算成果表

| 河涌名称 | 控制断面 | 计算方法 | 设计洪水(m³/s) | | | | |
|------|------------------|-----------|------------|-------|-------|-------|-------|
| | | | P=1% | P=2% | P=5% | P=10% | P=20% |
| 深涌 | 右支涌涌口 | 单位线+径流系数法 | 110.2 | 97.2 | 80.2 | 68.6 | 55.5 |
| | 主涌涌口 | 单位线+径流系数法 | 235 | 206.3 | 168.7 | 142.1 | 112 |
| | 主涌涌口+南支涌涌口（整个流域） | 单位线+径流系数法 | 305.5 | 269.5 | 221.2 | 185.3 | 147.7 |
| | | 综合单位线 | 265.8 | 234.3 | 192.5 | 161.2 | 127.7 |
| | | 推理公式法 | 261.9 | 232.0 | 186.4 | 157.4 | 124.1 |

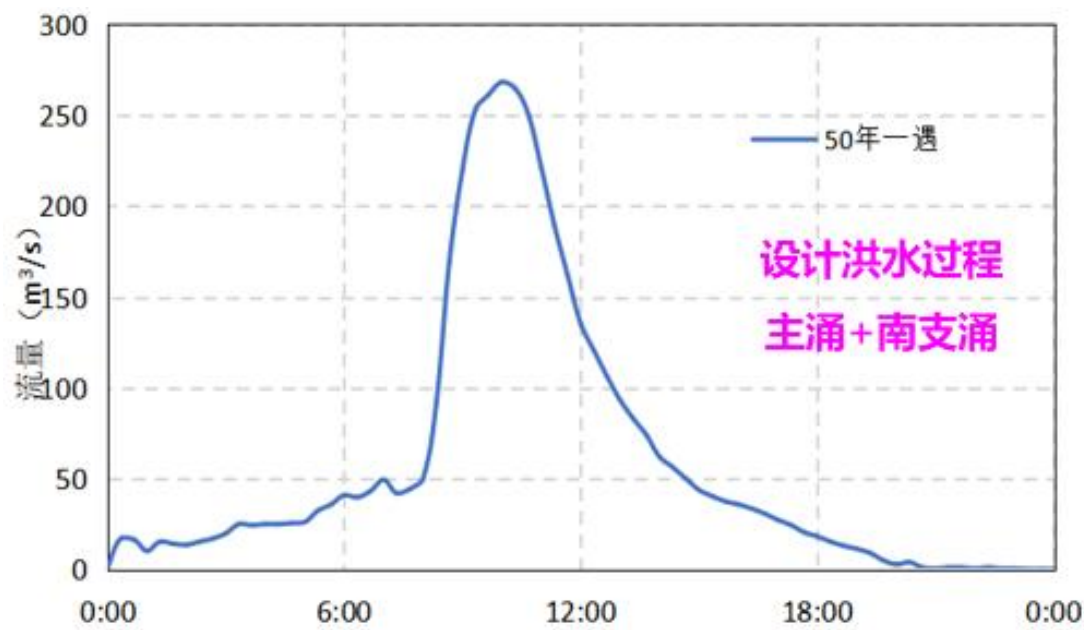


图 2.5-2 深涌流域主涌口以及南支涌出口设计流量总和的设计洪水过程线

(3) 结果分析

由表可看出，本次采用多种方法计算深涌流域各控制断面设计洪水成果，经计算，整个流域多种方法计算成果误差在13%~16%之间，误差较小，偏安全考虑采用综合单位线+径流系数法计算洪峰成果。

同时将本方案所采用的设计洪峰流量成果与广州市水务规划勘测设计研究院有限公司编制的《天河区深涌流域水系规划》成果进行对比，对比成果表见表2.5-7。

表2.5-7 与《深涌水系规划》设计洪水成果对比表

| 河涌名称 | 控制断面 | 设计洪水(m ³) | | | | |
|------|------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | 设计频率 | P=2% | P=5% | P=10% | P=20% |
| 深涌 | 右支涌涌口 | 本次计算 | 97.2 | 80.2 | 68.6 | 55.5 |
| | | 《深涌水系规划》 | 95.6 | 78 | 62.4 | 49 |
| | | 相差(%) | 1.7 | 2.8 | 10.0 | 13.3 |
| | 主涌涌口 | 本次计算 | 206.3 | 168.7 | 142.1 | 112 |
| | | 《深涌水系规划》 | 222 | 179 | 145 | 111 |
| | | 相差(%) | 7.1 | 5.8 | 2.0 | 0.9 |
| | 主涌涌口+南支涌涌口（整个流域） | 本次计算 | 269.5 | 221.2 | 185.3 | 147.7 |
| | | 《深涌水系规划》 | 263.2 | 213 | 173.4 | 133.6 |
| | | 相差(%) | 2.4 | 3.8 | 6.9 | 10.6 |

由表2.5-7可以看出，本次计算各控制断面设计洪峰流量与《天河区深涌水系规划》计算成果误差小于15%，同时全流域采用综合单位线计算成果与本次计算成果误差小于11%，相差较小，本次计算是根据不同区域特点计算设计洪水，结合水动力模型计算深涌流域各水系间分流情况，综合分析，按照“多种方法、综合分析、合理取值”的原则，本方案所采用计算成果较为合理，设计洪峰流量采用本次计算成果。

2.5.4 施工期洪水

2.5.4.1 施工期设计暴雨

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： $H_{24h}=H_d \times 1.1$ 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24h暴雨参数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2.5-8。

表 2.5-8 施工期各控制时段设计暴雨

| 历时 (h) | 全年设计暴雨(mm) | | 倍比 k | | 施工期的设计暴雨(mm) | |
|--------|------------|--------|-------|-------|--------------|--------|
| | 10% | 20% | 10% | 20% | 10% | 20% |
| 1 | 76.51 | 68.08 | 0.557 | 0.434 | 42.85 | 29.55 |
| 6 | 142.98 | 121.08 | 0.557 | 0.434 | 80.07 | 52.55 |
| 24 | 223.6 | 186.79 | 0.557 | 0.434 | 125.22 | 81.07 |
| 72 | 287.18 | 243.18 | 0.557 | 0.434 | 160.82 | 105.54 |

2.5.4.2 施工期设计洪水

由于项目区内各河涌缺乏施工期的流量资料，因此施工期洪水采用广东省综合单位线法、推理公式法及径流系数法进行计算，并对计算结果进行综合比较分析，最终结合各流域特点合理选取本次计算结果。深涌施工期的设计洪峰流量，见表2.5-9。

表 2.5-9 深涌施工期设计洪水计算成果表

| 河涌名称 | 控制断面 | 计算方法 | 施工期设计洪水(m ³ /s) | |
|------|------|-----------|----------------------------|-------|
| | | | P=10% | P=20% |
| 深涌 | 主涌涌口 | 单位线+径流系数法 | 60 | 43 |

2.6 设计（洪）潮水位

2.6.1 潮汐特征

珠江前航道属感潮水道，受潮汐影响显著，潮汐性质与珠江河口基本一致，均属于不规则半日潮，即在一个太阴日内（约24小时50分钟）出现两次高潮和低潮，而且两个相邻的高潮或低潮的潮位及其潮流历时均不相等，潮位过程线的形

状为涨潮历时短，落潮历时长，呈不对称正弦曲线。同时，径流对潮位影响亦非常显著，年最高潮位多出现在汛期，最低潮位则出现在枯水期，高、低潮位的年际变化不大，年内变化较大，汛期潮差略大于枯水期潮差；潮位年最大变幅有从口门向上游逐渐递减的趋势。

根据中大、黄埔站近52年逐日高低潮统计数据，计算分析前航道多年平均日高低潮位统计表，见表2.6-1。由表可知，珠江前航道每日潮位-1~1m之间，潮差接近2m。

表 2.6-1 主要控制站点多年平均日高低潮位统计表

| 特征潮位 | 中大站 | 黄埔站 |
|----------|-------|-------|
| 多年平均日高高潮 | 1.17 | 1.07 |
| 多年平均日高低潮 | 0.6 | 0.48 |
| 多年平均日低高潮 | -0.47 | -0.59 |
| 多年平均日低低潮 | -0.94 | -1.15 |

2.6.2 设计高潮位

2.6.2.1 历次潮位成果简述

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（试行）》（以下简称《2002年设计洪潮水面线》）报告。由于《2002年设计洪潮水面线》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、珠江水利委员会技术中心、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）。

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，修订了黄埔（三）、中大等24个潮位站点的设计潮位。

2.6.2.2 潮位复核计算

本方案将中大站、黄埔（三）站资料延长至2019年进行复核计算，并对潮位进行特大值处理，特大值处理方法与以往历次成果处理方法基本相同。本次设计潮位复核较2011年《珠江流域综合规划修编珠江三角洲主要测站设计潮位复核报告》成果的实测系列长度延长了2009年～2019年共11年数据，因此重现期也在2011年珠流规成果重现期110年的基础上，顺延至120年。中大站、黄埔（三）站设计潮位计算结果见表2.6-2，各站点频率曲线如图2.6-1和2.6-2所示。

考虑到颁发的《2002年设计洪潮水面线》、《珠水规计函[2011]312号》成果至今的潮位变化情况，本次主要与《潮位复核报告》成果进行对比分析。通过对比发现，本次复核成果与《潮位复核报告》各站潮位设计成果相差较小，1000年一遇设计潮位最大相差0.13m。

表 2.6-2 主要控制站点各频率设计高潮位统计表

| 站名 | 各级频率高潮水位（m，珠基） | | | | | | | | 备注 |
|----|----------------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| | 0.1% | 0.5% | 1% | 2% | 5% | 10% | 20% | 多年平均 | |
| 中大 | 3.82 | 3.44 | 3.27 | 3.09 | 2.86 | 2.67 | 2.46 | 2.22 | 本次实测资料排频 |
| 黄埔 | 3.60 | 3.20 | 3.02 | 2.85 | 2.61 | 2.43 | 2.24 | 2.05 | |

| 站名 | 各级频率高潮水位（m，珠基） | | | | | | | | 备注 |
|-------|----------------|------|------|------|------|------|------|------|-------------------|
| | 0.1% | 0.5% | 1% | 2% | 5% | 10% | 20% | 多年平均 | |
| (三) | | | | | | | | | |
| 中大 | 3.75 | 3.37 | 3.2 | 3.03 | 2.80 | 2.61 | 2.41 | / | 《潮位复核报告》 |
| 黄埔(三) | 3.47 | 3.13 | 2.97 | 2.82 | 2.60 | 2.43 | 2.25 | / | |
| 中大 | / | 2.68 | 2.61 | 2.54 | 2.39 | 2.28 | 2.14 | / | 《2002 年设计洪潮水面线》 |
| 黄埔(三) | / | 2.63 | 2.53 | 2.43 | 2.29 | 2.18 | 2.04 | / | |
| 黄埔(三) | 2.90 | 2.70 | 2.60 | 2.50 | 2.37 | 2.26 | 2.13 | / | 《珠水规计函[2011]312号》 |

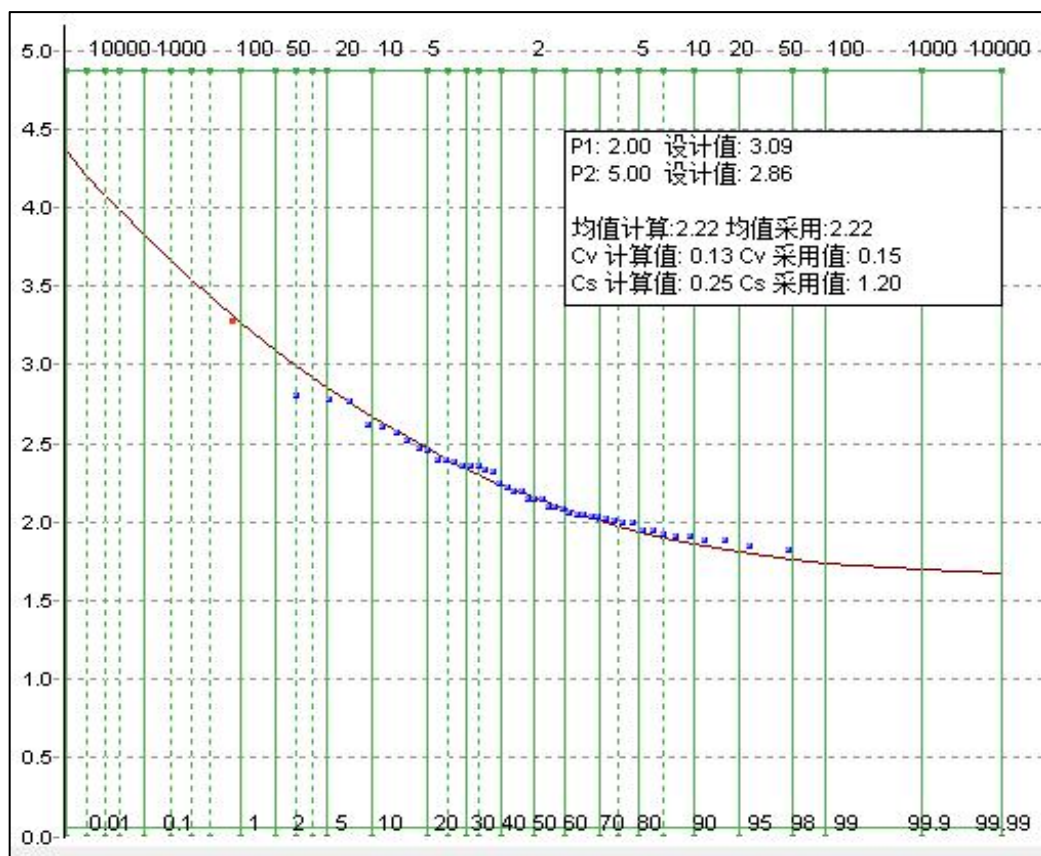


图 2.6-1 中大站最高潮位频率曲线图

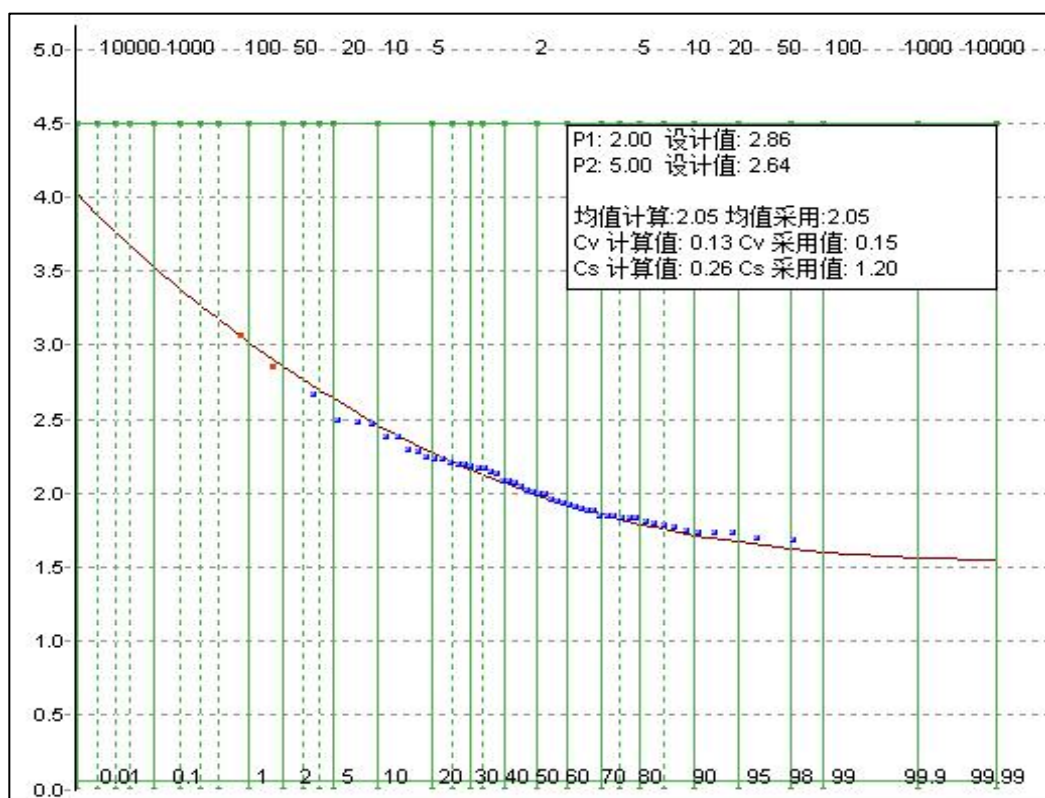


图 2.6-2 黄埔站最高潮位频率曲线图

2.6.2.3 计算成果分析

针对珠江前航道堤防，已按2002年颁布的《西、北江下游及其三角洲网河河道设计洪潮水面线》成果进行设计，外江堤防基本满足200年一遇防洪（潮）标准。考虑新的水面线暂未版本，因此本次水闸与珠江前航道之间的衔接段仍按原成果设计，并采用《潮位复核报告》成果复核其防御台风风暴潮的能力。

针对内涌堤防及深涌水闸泵站，本次采用《潮位复核报告》中的设计潮位成果进行计算及设计。沿程内插计算深涌涌口外江设计高潮位，其中工程处200年一遇设计高潮位为3.20m，50年一遇设计高潮位为2.88m，详见表2.6-3。

表 2.6-3 深涌涌口外江设计高潮位表

| 位置 | 各级频率高潮水位（m，珠基） | | | | | | |
|------|----------------|------|------|------|------|------|------|
| | 0.1% | 0.5% | 1% | 2% | 5% | 10% | 20% |
| 深涌涌口 | 3.55 | 3.20 | 3.03 | 2.88 | 2.66 | 2.48 | 2.30 |

2.6.3 洪潮遭遇分析

2.6.3.1 长历时遭遇分析

由于工程区域无实测水文资料，本次工程区域与珠江前航道洪潮遭遇根据中大雨量站降雨观测资料和中大潮位站潮位观测资料，采用经验相关图进行分析。根据所收集到的资料，分别选取中大雨量站每年发生的最大日降水量及发生时间与中大潮位站相应时间（包括前后一日）的潮位和中大潮位站每年最高潮水位及发生时间与中大雨量站相应时间（包括前后一日）的日降水量，点绘降雨与潮位相关关系图，进行工程区域与珠江前航道洪潮遭遇情况分析。考虑到资料同步性问题，本次工程区域与珠江前航道洪潮遭遇分析采用的降雨量、潮位资料系列均为1984~2018年共35年。

（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中大潮位站潮位，两者散点图见图2.6-3。从图2.6-3可以看出，中大雨量站与中大潮位站潮位关系不密切，点据变化较散乱，说明流域内与珠江前航道洪水无明显遭遇规律。当流域降雨量接近或大于5年一遇时，外江潮位均小于5年一遇；当流域降雨量大于50年一遇时，未出现遭遇。以洪为主最不利遭遇为1999年，此时降雨量为306.1mm（小于50年一遇设计暴雨315mm），对应潮位仅1.613m（小于5年一遇潮位2.30m）。降雨量较大年份对应潮位情况详见表2.6-4。

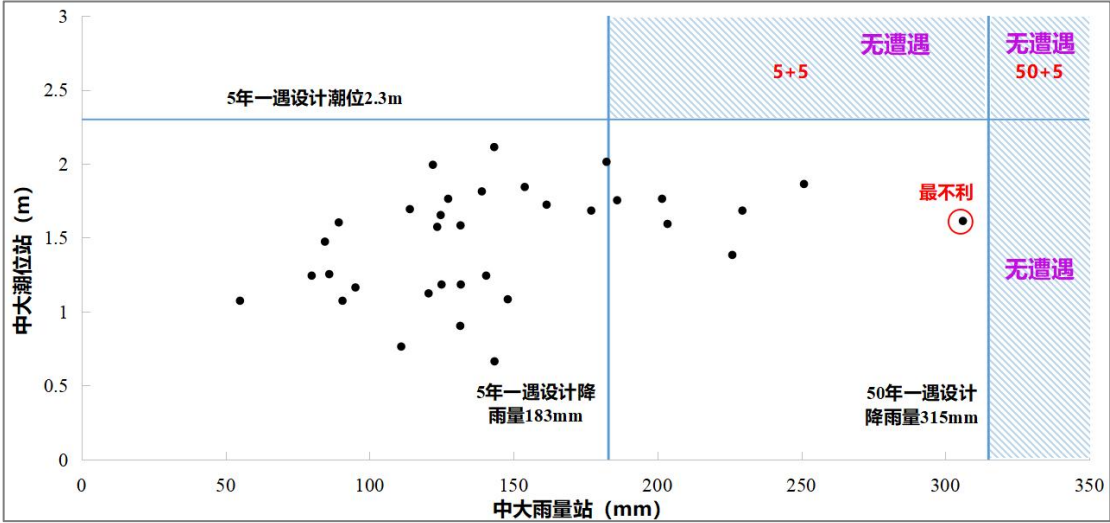


图 2.6-3 降水为主、潮位相应关系图

表 2.6-4 降雨量较大年份对应潮位情况统计表

| 年份 | 降雨量 (mm) | 频率 | 发生时间 | 对应潮位 (mm) | 频率 | 备注 |
|------|-------------|-----------|------------|--------------|--------|-------|
| 1989 | 182.3 | <5 年一遇 | 1989/5/20 | 2.01 | <5 年一遇 | |
| 1993 | 201.6 | 5~10 年一遇 | 1993/9/26 | 1.76 | <5 年一遇 | |
| 1999 | 306.1 | 30~50 年一遇 | 1999/8/23 | 1.61 | <5 年一遇 | 最不利遭遇 |
| 2010 | 203.5 | 5~10 年一遇 | 2010/9/3 | 1.59 | <5 年一遇 | |
| 2011 | 226 | 约 10 年一遇 | 2011/10/13 | 1.38 | <5 年一遇 | |
| 2018 | 229.5 | 约 10 年一遇 | 2018/6/8 | 1.68 | <5 年一遇 | |

(2) 潮水位为主，遭遇相应降水分析

统计中大潮位站历年最高潮位和发生最高潮位相应日的大中雨站降雨量，两者散点图见图2.6-4。从图2.6-4可以看出，中大雨量站与中大潮位站潮位关系不密切，点据变化较散乱，说明流域内与珠江前航道洪水同无明显遭遇规律；当外江潮位大于5年一遇时，流域降雨量均小于5年一遇；当外江潮位大于50年一遇时，实测资料仅2018年发生，且对应时段内的降雨量为0mm。以潮为主最不利遭遇为2016年，此时潮位为2.52mm（接近10年一遇潮位2.48m），对应降雨量仅94.5mm（小于2年一遇降雨量124mm）潮位较大年份对应降雨情况详见表2.6-5。

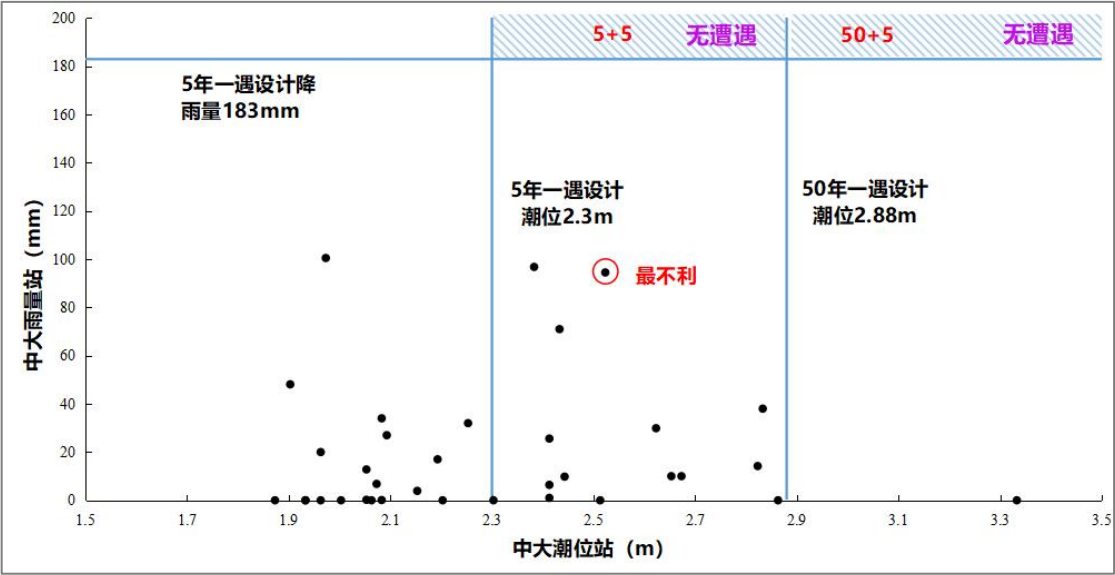


图 2.6-4 潮位为主、降雨相应情况关系

表 2.6-5 潮位较大年份对应降雨情况统计表

| 年份 | 潮位 (m) | 频率 | 发生时间 | 对应降雨量 (mm) | 频率 | 备注 |
|------|-----------|-------------|-----------|---------------|--------|-------|
| 1989 | 2.443 | 5~10 年一遇 | 1989/7/18 | 9.8 | <5 年一遇 | |
| 1991 | 2.413 | 5 年一遇 | 1991/7/24 | 6.4 | <5 年一遇 | |
| 1993 | 2.623 | 5~10 年一遇 | 1993/9/17 | 29.9 | <5 年一遇 | |
| 1994 | 2.413 | 5 年一遇 | 1994/6/25 | 25.6 | <5 年一遇 | |
| 1998 | 2.513 | 5~10 年一遇 | 1998/6/26 | 0 | / | |
| 2001 | 2.673 | 10~20 年一遇 | 2001/7/7 | 10 | <5 年一遇 | |
| 2005 | 2.823 | 20~50 年一遇 | 2005/6/24 | 14.2 | <5 年一遇 | |
| 2008 | 2.833 | 20~50 年一遇 | 2008/9/24 | 38 | <5 年一遇 | |
| 2009 | 2.653 | 10~20 年一遇 | 2009/9/15 | 10 | <5 年一遇 | |
| 2012 | 2.433 | 5~10 年一遇 | 2012/7/24 | 71 | <5 年一遇 | |
| 2013 | 2.413 | 5 年一遇 | 2013/8/20 | 1 | <5 年一遇 | |
| 2016 | 2.523 | 5~10 年一遇 | 2016/8/2 | 94.5 | <5 年一遇 | 最不利遭遇 |
| 2017 | 2.863 | 20~50 年一遇 | 2017/8/23 | 0 | / | |
| 2018 | 3.333 | 100~200 年一遇 | 2018/9/16 | 0 | / | |

2.6.3.2 短历时遭遇分析

根据历年中大站雨量摘录及潮位摘录，统计所有 1h、6h 降雨量接近 5 年一遇时间，对应当日的潮位值。根据统计结果可知，短历时降雨接近 5 年一遇时，其当日发生的最高潮位仍小于 5 年一遇。

表 2.6-6 短历时降雨对应潮位统计表

| 大于 5 年一遇最大 1h 降雨量（77.5mm） | | | |
|---------------------------|-------|------|--------|
| 日期 | 降雨量 | 对应潮位 | 对应潮位频率 |
| 1993/5/14 | 81.8 | 0.63 | <5 年一遇 |
| 1993/7/29 | 78.3 | 1.08 | <5 年一遇 |
| 1994/4/28 | 88.5 | 1.71 | <5 年一遇 |
| 大于 5 年一遇最大 6h 降雨量（130mm） | | | |
| 中大 | | | |
| 日期 | 降雨量 | 对应潮位 | 对应潮位频率 |
| 1989/5/16 | 173.4 | 0.81 | <5 年一遇 |
| 2001/6/27 | 169.3 | 1.81 | <5 年一遇 |
| 2011/10/13 | 168 | 1.33 | <5 年一遇 |

2.6.3.3 峰峰遭遇分析

根据 1984 年~2018 年的以洪为主情况下的洪峰与潮峰遭遇分析，潮峰提前于洪峰的场次共 17 场，潮峰滞后于洪峰的场次共 17 场。考虑发生设计洪水工况时，降雨主要集中在 3h 区间内，因此选出错峰小于 3h 的洪潮遭遇进行分析。

错峰小于 3h 的遭遇发生了共 10 场，发生年份分别在 1992 年、1995 年、1996 年、1998~2000 年、2003 年、2008 年、2014 年及 2016 年，在以上年份中，以潮峰提前为主，错峰时间加权平均值为 1.9h。

表 2.6-7 峰峰遭遇统计表

| 年份 | 峰峰相差 (h) | 潮峰滞后/提前 | 年份 | 峰峰相差 (h) | 潮峰滞后/提前 |
|------|----------|---------|------|----------|---------|
| 1984 | 13 | 滞后 | 2001 | 5.5 | 滞后 |
| 1985 | 5 | 滞后 | 2002 | 16.5 | 提前 |
| 1986 | 11 | 滞后 | 2003 | 3 | 提前 |
| 1987 | 12 | 滞后 | 2004 | 16 | 滞后 |
| 1988 | 6 | 提前 | 2005 | 5.5 | 提前 |
| 1989 | 8.5 | 滞后 | 2006 | 10 | 滞后 |
| 1990 | 6.5 | 滞后 | 2007 | 13.5 | 滞后 |
| 1991 | 3.5 | 提前 | 2008 | 2 | 提前 |
| 1992 | 2 | 提前 | 2009 | 5 | 提前 |
| 1993 | 6 | 滞后 | 2010 | 4 | 滞后 |
| 1994 | 6.5 | 提前 | 2011 | 19 | 提前 |
| 1995 | 0 | 提前 | 2012 | 4.5 | 滞后 |
| 1996 | 1.5 | 提前 | 2013 | 9 | 提前 |
| 1997 | 4.5 | 滞后 | 2014 | 3 | 滞后 |
| 1998 | 2 | 提前 | 2015 | 9 | 滞后 |
| 1999 | 1 | 滞后 | 2016 | 3 | 提前 |
| 2000 | 2 | 提前 | 2018 | 6.5 | 提前 |

2.6.3.4 结论

根据上述实测资料分析，以洪为主最不利遭遇为 2018 年，此时降雨量为 283mm（小于 50 年一遇设计暴雨 315mm），对应潮位仅 1.63m（小于 5 年一遇潮位 2.41m）。以潮为主最不利遭遇为 2008 年，此时潮位为 2.83mm（小于 50 年一遇潮位 3.03m），对应降雨量仅 38mm（远小于 5 年一遇降雨量 183mm）。

根据上述分析可知，流域内与珠江前航道未出现明显雨洪遭遇情况，同时亦未出现 5 年遭遇 5 年、10 年遭遇 10 年的中间情况。

本工程涉及深涌重建水闸、新建泵站，因此排涝计算采用流域内发生 50 年一遇 24 小时暴雨遭遇珠江前航道 5 年一遇设计潮位过程，并考虑潮峰提前于内涌洪峰 2.0h。

2.6.4 典型设计潮位过程

据此查水文资料，由高潮位相接近原则，选取黄埔站最不利典型潮位过程（2005 年 6 月 26 日）进行后缩放，并结合洪潮遭遇分析，按错峰 2h（潮峰提前）考虑。

表 2.6-8 黄埔站典型潮型过程

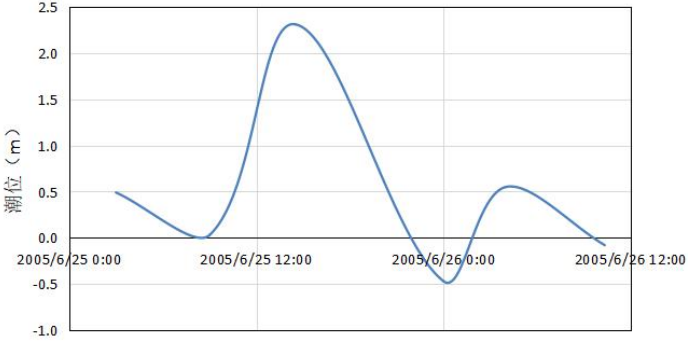
| 发生日期 | 对应潮位（m） |  |
|-----------------|---------|---|
| 2005/6/25 3:00 | 0.49 | |
| 2005/6/25 9:00 | 0.03 | |
| 2005/6/25 14:30 | 2.31 | |
| 2005/6/26 0:00 | -0.47 | |
| 2005/6/26 4:00 | 0.55 | |
| 2005/6/26 10:20 | -0.08 | |

表 2.6-9 缩放潮型过程表（5 年一遇）

| 时间 | 潮位（m） | 时间 | 潮位（m） |
|------|-------|-------|-------|
| 0:00 | 0.27 | 13:00 | 1.29 |
| 1:00 | 0.16 | 14:00 | 0.94 |
| 2:00 | 0.07 | 15:00 | 0.59 |
| 3:00 | -0.01 | 16:00 | 0.24 |
| 4:00 | 0.02 | 17:00 | -0.02 |
| 5:00 | 0.26 | 18:00 | -0.29 |
| 6:00 | 0.71 | 19:00 | -0.50 |
| 7:00 | 1.38 | 20:00 | -0.11 |
| 8:00 | 2.01 | 21:00 | 0.41 |
| 9:00 | 2.30 | 22:00 | 0.45 |

| 时间 | 潮位 (m) | 时间 | 潮位 (m) |
|-------|--------|-------|--------|
| 10:00 | 2.16 | 23:00 | 0.36 |
| 11:00 | 1.92 | 0:00 | 1.29 |
| 12:00 | 1.61 | / | / |

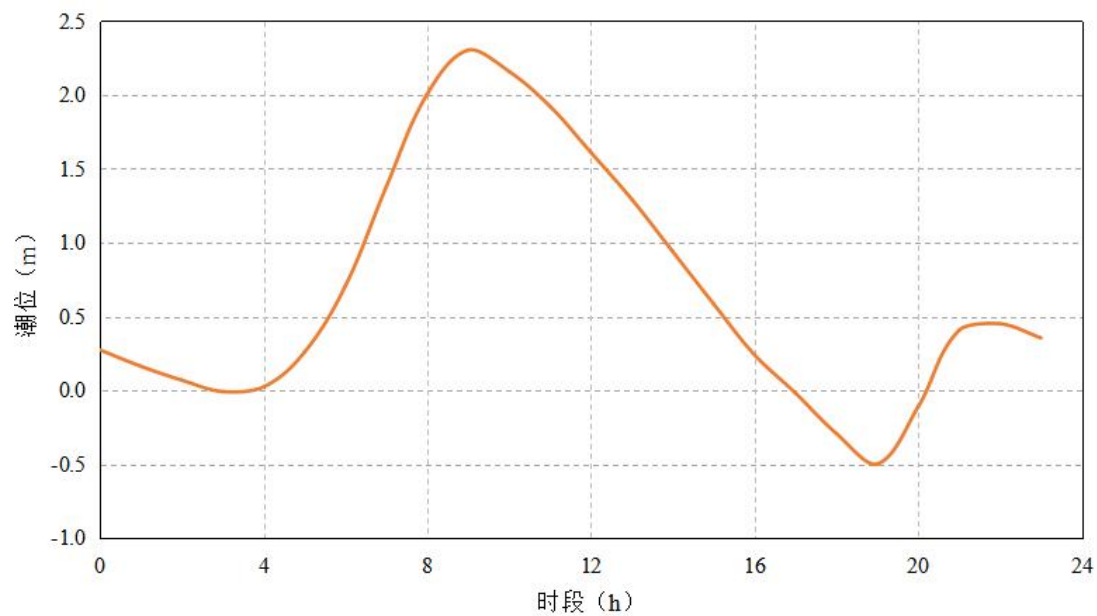


图 2.6-6 缩放潮型过程图（5 年一遇）

2.6.5 施工期水位

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)及施工导流要求，深涌主涌泵站工程临时性水工建筑物（施工导流建筑物）为 4 级，综合分析本次临时性水工建筑物洪水标准为 10 年一遇。根据施工要求，统计工程处全年、及 10 月~次年 3 月外江设计高潮位，对中大站 1974 年~2019 年、黄埔（三）站 1968 年~2019 年进行排频统计，并计算两站不同频率外江设计高潮位，见表 2.6-10、图 2.6-7~8，沿程内插计算深涌外江 10 月~次年 3 月设计高潮位。

表 2.6-10 本工程 10 月~次年 3 月中大、黄埔站外江设计高潮位表

| 位置 | 各级频率设计高潮水位（m，珠基） | | | |
|--------|------------------|------|-------|-------|
| | p=2% | P=5% | P=10% | P=20% |
| 中大站 | 2.10 | 2.02 | 1.96 | 1.89 |
| 深涌 | 2.07 | 1.98 | 1.91 | 1.83 |
| 黄埔（三）站 | 2.06 | 1.97 | 1.89 | 1.81 |

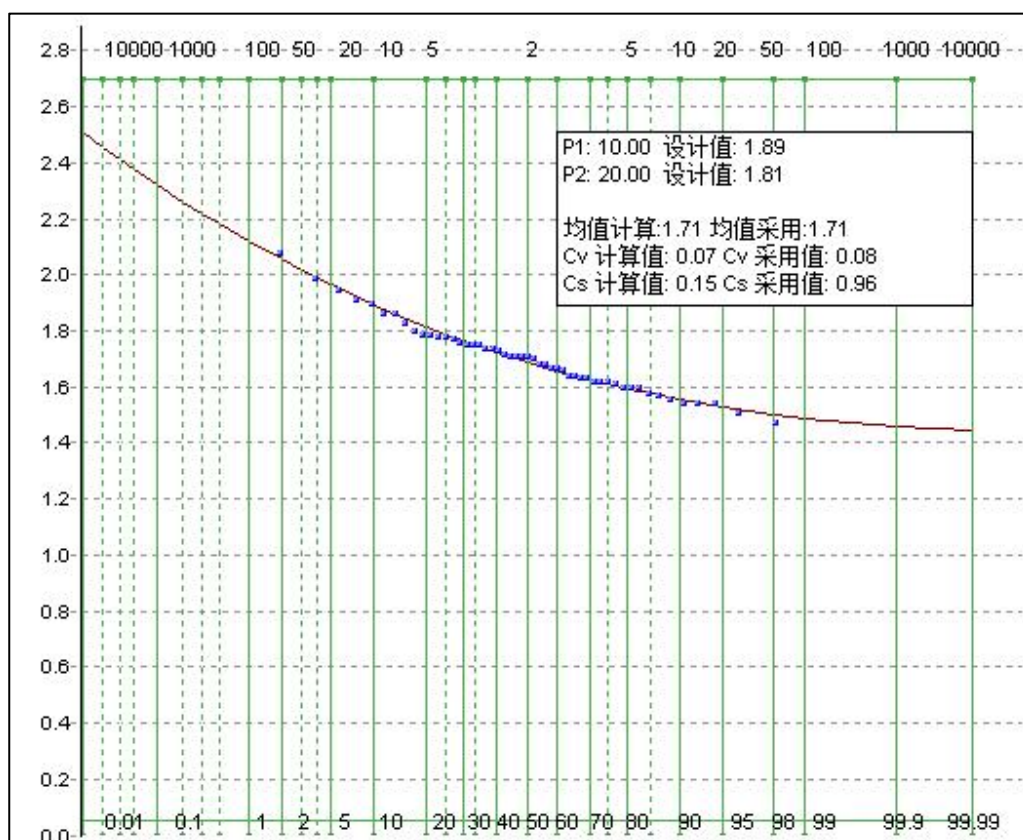


图 2.6-7 中大站 10 月~次年 3 月最高潮位频率曲线图

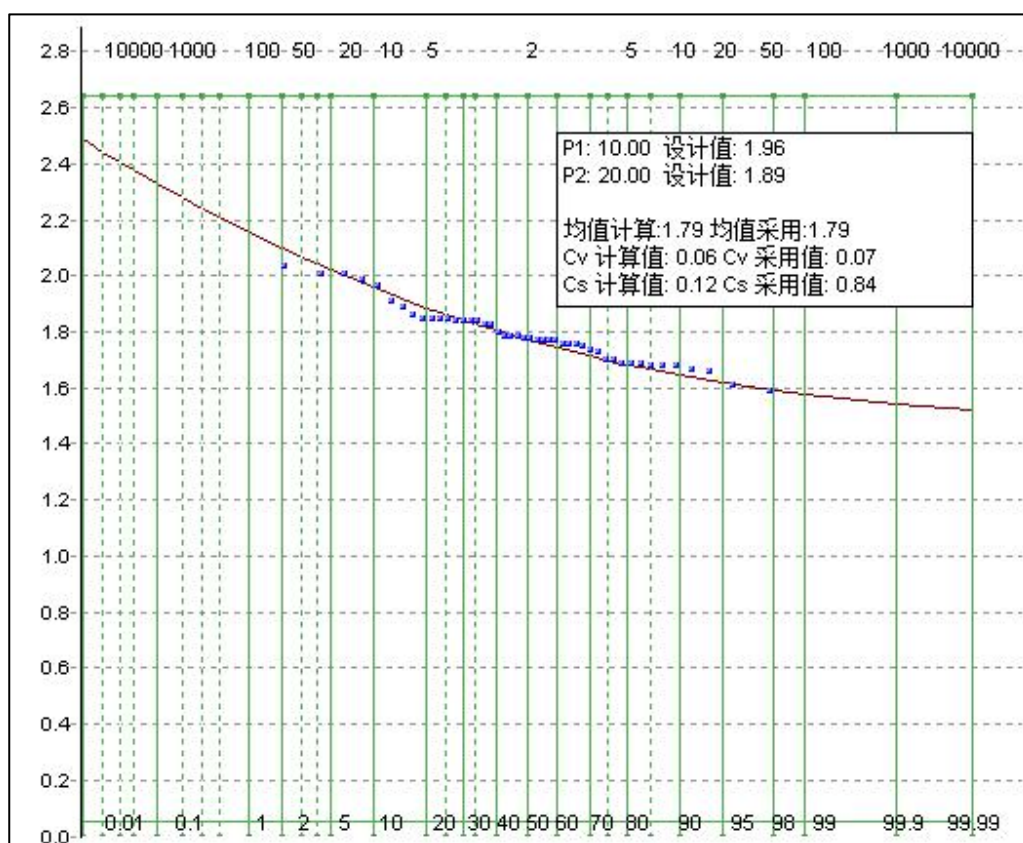


图 2.6-8 黄埔（三）站 10 月~次年 3 月最高潮位频率曲线图

本工程采取分期围堰施工，共分为两期施工。一期拦断河床，围堰围蔽，利用河涌右岸开挖一条导流明渠；二期围堰结合已完建水闸右岸第一孔闸室形成二期施工基坑，完成右岸泵站的施工及导流明渠段堤岸工程施工，利用围堰左侧河涌及完建的 3 孔水闸及泵房流道进行过流。

根据中大、黄埔站施工期设计高潮位排频统计成果，沿程内插计算深涌外江施工期设计高潮位，施工期内河涌设计洪水位计算结合施工导流相关措施，采用施工期 10 年一遇最大 24h 设计暴雨遭遇外江施工期 5 年一遇设计高潮位、施工期 5 年一遇最大 24h 设计暴雨遭遇外江施工期 10 年一遇设计高潮位取外包线。考虑深涌主涌比降较小，计算得到全年设计洪水位为 2.48m、10 月~次年 3 月设计洪水位为 1.91m。

表 2.6-11 施工期深涌设计洪水位统计表 单位：m

| 施工期 | 深涌（p=10%） |
|-------------|-----------|
| 全年 | 2.48 |
| 10 月~次年 3 月 | 1.91 |

2.7 水文自动测报系统

本工程附近有黄埔潮位站、黄埔雨量站、中大水文站。根据本工程承担的任务，为了满足水闸调度运行、施工期的水情预报等需要，本工程水文自动测报系统站网规划由闸上下游自计水位计和水情工作站组成：

（1）水情工作站

水情工作站设在工程管理机构内，配电台、工作主机、打印机等，接收水闸上下游水位计的实测数据的实测数据，负责该系统的数据收集、整理及管理工作。

（2）自计水位计

水位计设在水闸上、下游 50m 范围内，水位计布置在各水闸上、下游 50m 范围内，观察闸上下游水位，以自动观测为主，同时配备水尺，以备人工观测需要，自动观测数据通过计算机管理信息系统传输至水情工作站。

广州国际金融城东区深涌整治工程 可行性研究报告 (报批稿)

3 工程地质

审 查

校 核

编 制

目 录

| | | |
|-----|-----------------|------|
| 3.1 | 前言 | 3-4 |
| 3.2 | 区域地质概况 | 3-7 |
| 3.3 | 场地工程地质条件 | 3-11 |
| 3.4 | 工程地质条件及评价 | 3-17 |
| 3.5 | 天然建筑材料 | 3-20 |
| 3.6 | 结论及建议 | 3-20 |

附 表

附表 1：土工试验成果统计表（土样）

附表 2：岩石试验成果统计表（岩样）

附表 3：勘探点一览表

附表 4：地层统计表

附表 5：标准贯入试验统计表

附 图

| 序号 | 分类名称 | 比例 | 图 号 |
|----|---------|--------|-------|
| 1 | 工程地质平面图 | 1:1000 | SL-01 |
| 2 | 工程地质断面图 | / | SL-02 |
| 3 | 钻孔柱状图 | / | SL-03 |
| 4 | 岩芯相片 | / | / |

附 件

附件 1：土工试验报告

附件 2：岩石试验报告

附件 3：水质简分析报告

3 工程地质

3.1 前言

深涌，位于广州市国际金融城东区，黄埔大道东以南至与珠江前航道交汇口。

本工程工程建设内容主要包括：原址拆除重建水闸1座，设计排涝流量 $206.3\text{m}^3/\text{s}$ （ $P=2\%$ ）；新建排涝泵站1座，设计排涝流量 $54.2\text{m}^3/\text{s}$ （ $P=2\%$ ）。深涌主涌出口段河涌治理，治理河长414.2m；深涌内涌堤防按50年一遇标准结合城市滨水空间建设，水闸上游连接段治理长度约10m，左右岸堤岸整治长20m；闸外连接段堤按珠江前航道防洪标准结合上下游堤岸结构型式平顺衔接，外江连接堤长303.7m，左岸长18.5m，右岸长285.2m。并对工程区两岸沿线533.2m堤岸进行滨水带生态化建设。

工程具体位置见图 3.1-1。



图 3.1-1 深涌地理位置图

根据《防洪标准》（GB 50201-2014）、《堤防工程规范》（GB 50286-2013）以及《广东省防洪（潮）标准和治涝标准》，确定闸外堤防为200年一遇防洪（潮）标准，闸内堤防为50年一遇防洪标准。对应外江堤防工程的永久性主要建筑物级别为1级，永久性次要建筑物级别3级，临时建筑物级别4级；内河涌堤防工程的永久性主要建筑物级别为2级，永久性次要建筑物级别3级，临时建筑物级别4级。

地质报告和附图高程统一采用珠江高程基准，坐标采用广州2000坐标系。

根据业主要求、规范规程和我司设计在2023年12月下达的《广州国际金融城东区深涌、油脂厂涌、车陂涌、宦溪西路渠箱及石溪涌整治工程建设方案（可研）阶段勘察任务书》，在收集已有资料并进行现场踏勘基础上，于2023年12月编制了本工程地质勘察大纲，外业工作于2024年1月17日至2024年1月19日、2024年8月28日至2024年8月29日完成，现场进行了地质测绘、勘探、标准贯入试验等勘测工作。地质勘察完成工作量见表3.1-1。

表 3.1-1 本批次项目完成工程地质勘察工作量表

| 序号 | 项 目 | | 本次工作量 | 备注 |
|----|--------------------------|------------|---------|-----|
| 1 | 地质测绘(km ²) | 1:1000 | 0.0624 | |
| 2 | 勘探 | 钻探(m/孔) | 74.50/4 | |
| 3 | 利用深涌水闸安全鉴定项目 钻孔 | m/孔 | 20.00/2 | |
| 4 | 利用广州国际金融城东区横 五路跨深涌桥钻孔 | m/孔 | 81.50/3 | |
| 5 | 取样(组[件]) | 原状土样 | 6 | |
| | | 水样 | 2 | |
| | | 扰动样 | 0 | |
| | | 岩样 | 5 | |
| 6 | 现场试验 | 标贯(次) | 21 | |
| | | 注（压）水试验（段） | 12 | |
| 7 | 测量 | 钻孔放孔、复测 | 点 | 4+4 |

本次勘察共布置钻孔 4 个，钻孔编号为 ZK1、ZK3~ZK5，ZK1 为水闸泵站孔，ZK5 为岸坡孔，ZK3 和 ZK4 为河涌孔。利用深涌水闸安全鉴定项目钻孔 ZK1（安）和 ZK2（安），为水闸泵站孔；利用广州国际金融城东区横五路跨深涌桥钻孔 QLZK02、QLZK03 和 QLZK05，QLZK02 和 QLZK03 为岸坡孔、QLZK05 为河涌孔。

钻孔深度：

岸坡和河涌钻孔宜深入河床深泓以下 5m，孔深约 15m。当相对透水层或软土层较厚时，孔深应适当加深并满足渗流与稳定分析的要求，钻孔要求穿透不良地质土层进入相对不透水层 3m~5m。水闸泵站孔应进入弱风化岩不少于 5m，对采用桩基的建筑物，钻孔深度应符合《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008 要求。

本次勘察工作遵循的有关规程规范：

- (1) 《堤防工程地质勘察规程》(SL188-2005)；
- (2) 《水闸与泵站工程地质勘察规范》(SL704-2015)；
- (3) 《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487-2008)；
- (3) 《中小型水利水电工程地质勘察规范》(SL55-2005)；
- (4) 《建筑地基基础设计规范》为广东省地方标准(DBJ15-31-2016)；
- (5) 《水利水电工程钻探规程》(SL291-2003)；
- (6) 《水利水电工程地质测绘规程》(SL299-2004)；
- (7) 《水利水电工程岩石试验规程》(SL264-2001)；
- (8) 《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008)；
- (9) 《土工试验规程》(SL237-2019)；
- (10) 《水利水电工程制图标准》(SL73.3-2013)；
- (11) 《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》(SL 251-2015)；
- (12) 《水利水电工程地质勘察资料整编规程》(SL567-2012)；
- (13) 《水利工程建设标准强制性条文》(2016 版)；
- (14) 《水利水电工程初步设计报告编制规程》(SL619-2013)；
- (15) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)；

- (16) 《中华人民共和国环境保护法》(实施日期 1989-12-26);
- (17) 《中华人民共和国水污染防治法》(修订日期 1996-5-15);
- (18) 《中华人民共和国大气污染防治法》(修订日期 2000-9-1);
- (19) 《广东省环境保护条例》(2004 年 9 月 24 日);
- (20) 《广东省固体废物污染环境防治条例》(2004 年 1 月 14 日);
- (21) 《广东省建设项目环境保护管理条例》(2004 年 7 月 29 日修正)等;
- (22) 《建筑基坑工程技术规程》(DBJ/T15-20-2016)以及国家现行其他相关规范。

根据本次勘察成果和已有地质资料进行综合分析和整理,编制本报告。

3.2 区域地质概况

3.2.1 地形地貌

深涌地势大致为北高南低,流向呈北至南向,沿河地貌西部以河流冲积平原为主,地形起伏不均。河流两侧主要为市政道路、桥梁、居民楼、平房、厂房、建筑工地、码头等,岸坡已采用砌石挡墙护坡,地貌单元单一。

3.2.2 地层岩性

根据本次勘察结果,拟建场地揭露到的地层主要为第四系人工填土层、冲积层及残积层,下伏基岩为白垩系泥质粉砂岩。大部分堤基岩土层成因类型、结构组成、分布规律及埋藏条件基本相同。

区域地层具体分布情况详见图 3.2-1 区域地质图:

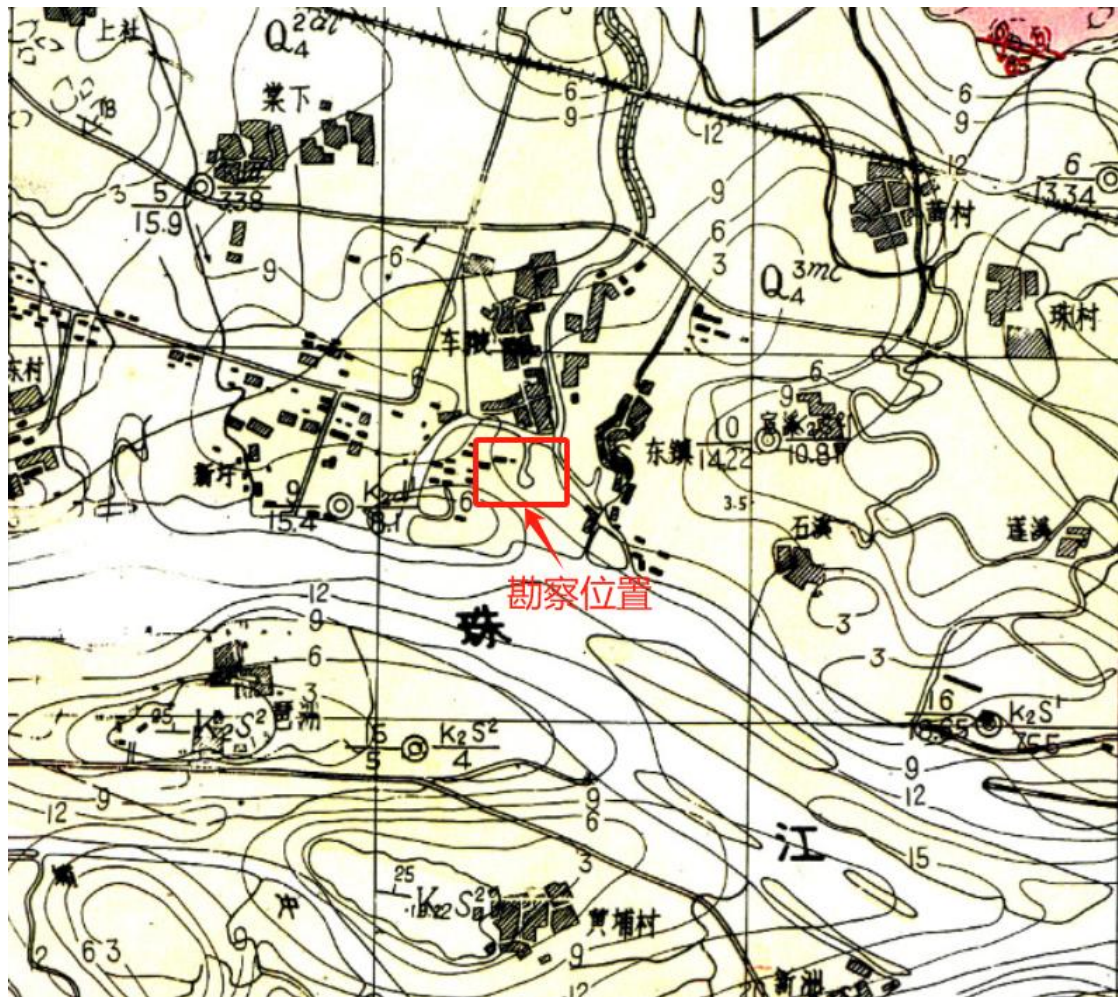


图 3.2-1 区域地质图

3.2.3 地质构造及地震

根据区域地质资料，广州市位于华南准地台（一级单位）湘桂赣粤褶皱带（二级单位）粤中坳褶皱束（三级单位）的中部，广从断裂、瘦狗岭断裂及广三断裂是本区构造的基本骨架，自加里东构造阶段便开始活动，经历了海西-印支构造阶段、燕山构造阶段和喜马拉雅山构造阶段，主要表现为强烈的继承性断裂活动，并引起差异断块升降。主要以广从断裂和瘦狗岭断裂为界线分成四个构造区：增城凸起、广花凹陷、东莞盆地、三水断陷盆地。

根据广州市断裂构造图（1: 5 万），广从断裂北起从化区的良口，向南经温泉、从化、神岗至三元里附近潜伏于第四系之下，并向南延伸。主断面在广州以北清楚显示舒缓波状，呈北北东向延伸。总体走向北东 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，断面倾向北西，倾角 $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。断裂生成于加里东运动，在海西-印支构造阶段控制着广花凹陷的

形成。燕山晚期至喜马拉雅早期对龙归盆地的形成和演变起一定的控制作用，也是区域控岩、控热结构。早期多表现为压性断层，晚期多表现为张性断层。

根据永泰站附近构造岩测年结果最年轻的为距今 20.46 ± 1.22 万年，最老的为距今 128.36 ± 7.70 万年，其中距今 20~30 万年有 3 个，40~50 万年 4 个，50~60 万年 2 个，80~130 万年 3 个，这些数据表明：广从断裂同泰路段（或称磨刀坑北段）活动时间域主要为早第四纪（早更新世至中更新世），未发现晚更新世和全新世活动数据。从构造岩测年数据分析，广从断裂同泰路段在早第四纪期间曾有过强烈活动，但晚第四纪以来已处于相对稳定状态，为非全新活动断裂。

白坭-沙湾断裂是一条贯穿珠江三角洲中心部位的北西向大断裂，北起花都白坭，南至洪奇沥水道，断裂带呈束状，总体走向 320° ，倾向 SW，倾角约为 $50^\circ \sim 80^\circ$ ，影响范围宽约 25km，总长约 120km。白坭-沙湾断裂主要发育于云开岩群、白垩系和泥质粉砂岩中，晚第四纪以来，该断裂带主要呈正断平移的活动方式，断裂构造岩主要为碎裂岩、硅化岩和断层角砾，破碎带宽 20~100m。该断裂带控制了三水盆地东侧边界，其活动性是影响珠江三角洲中部地区区域稳定性的重要因素，对城市的规划建设存在一定的不良影响。（如图 2.1）综上所述，根据区域地质资料结合本次勘察钻探结果，拟建场地内未发现断裂构造通过，本报告认为拟建场地处于地质构造相对微弱、较稳定的构造环境，场地为构造基本稳定区。拟建场地东侧距该推测断裂约 5000m，为非全新世活动性断裂，工程地质测绘未见地面露头，该断裂规模较小，目前在活动断裂时间下限方面已取得了一致意见：即对一般的建筑工程只考虑 1.0 万年(全新世)以来活动过的断裂，在此地质时期以前的活动断裂可不予考虑。对于核电、水电等工程则应考虑 10 万年以来(晚更新世)活动过的断裂，晚更新世以前活动过的断裂亦可不予考虑。多次国内外地震中的破坏现象均说明，在小于 8 度的地震区，地面一般不产生断裂错动，因此在地震烈度小于 8 度的地区，可不考虑断裂对工程的错动影响。综上所述，本场地可不考虑地震断层破坏效应。

主要构造见“图 3.2-2 构造纲要图”。

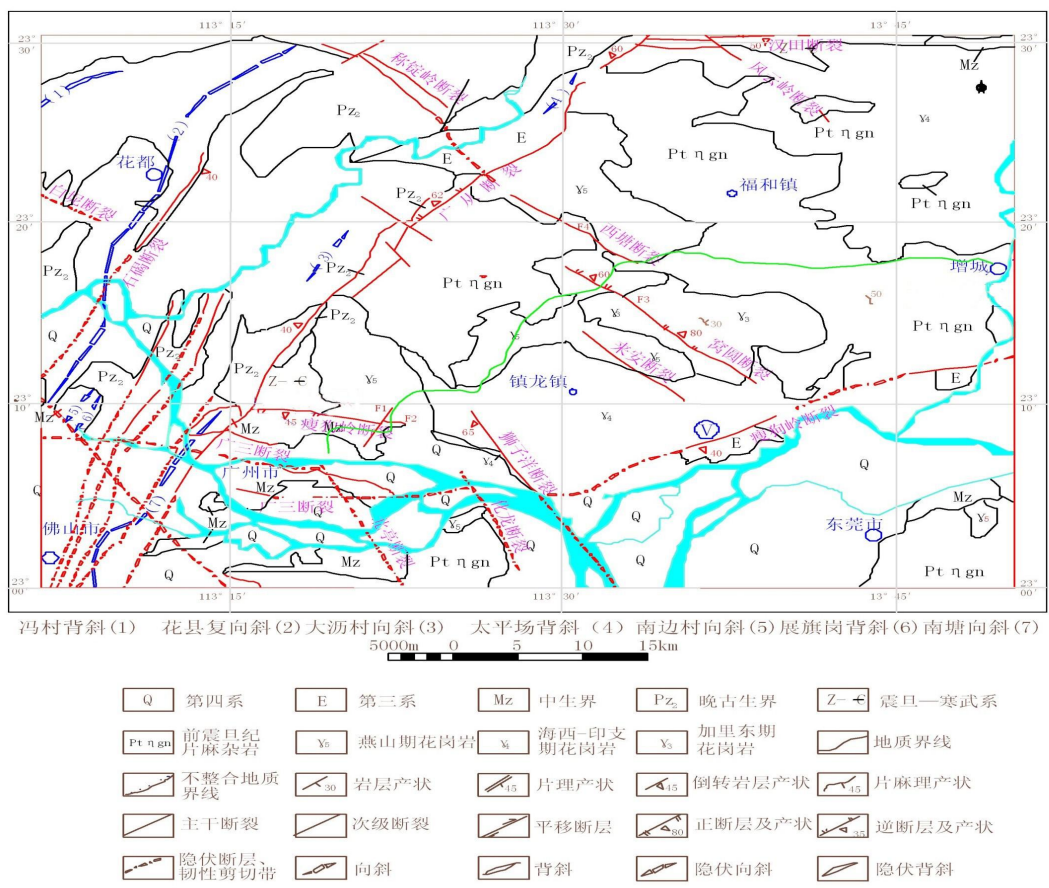


图 3.2-2 构造纲要图

新构造运动：场地位于广东省中部珠江三角洲冲积平原内，区内自第三纪以来新构造运动较为频繁，燕山运动后，珠江三角洲基底基本形成，于第三纪早期开始形成侵蚀低山和丘陵地形，在地壳的新构造运动阶段，地壳再度隆起开始了新的侵蚀循环，地形遭受剥蚀，直到第四纪珠江三角洲遭受四次间歇性上升运动，形成四级阶地。

地震历史：据历史记载广州市地震活动水平不高，据史料记载，本市发生 3～5 级地震达 66 次，破坏性地震 4.75～5.0 级仅有 4 次。广州于 1372 年和 1913 年先后发生 4.75 级地震各 1 次，于 1683 年和 1940 年先后发生 5.0 级地震各 1 次。自 1970 年广东省建立台站网以来，记录到本市发生的地震为数不多，广州于 1982～1983 年先后发生 0.6～2.0 级地震 5 次。综观整个地区，地震活动频度不高，强度不大。

工程区主要受以上潜在震源区的影响，根据《中国地震动参数区划图》

(GB18306-2015), 工程区地震动峰值加速度为 0.10g, 对应地震基本烈度为Ⅶ度。



图 3.2-3 地震动峰值加速度区划图

3.2.4 水文地质条件

区内地下水分为基岩裂隙水和孔隙水两大类。孔隙水主要分布在第四系松散沉积层中，含水层以素填土为主，补给来源主要依靠大气降水及河流渗透补给，地下水与河流水力关系紧密。工程区基岩裂隙水属于层状岩裂隙水，含水体裂隙和风化裂隙发育，风化带厚度较大，有利于地下水存储和运移，部分地下水通过断层、裂隙带向平原区运移补给平原区地下水。

3.3 场地工程地质条件

3.3.1 地形地貌

本工程堤防沿线属冲积平原地貌，地形简单，地势呈北高南低，流向呈北至南向。两岸自然地面高程为 3.00m~6.00m(珠江高程基准)，河床高程为 -3.50~-1.50m，河流两侧主要为市政道路、商业办公楼、建筑工地等。河涌岸坡已采用砌石挡墙护坡，地貌单元单一，河流沿线为闹市区，人口稠密。

3.3.2 地层岩性

根据地质测绘与钻孔揭露，工程区内揭露的地层主要为第四系人工填土层(Q_4^{ml})，基岩为白垩系泥质粉砂岩(K)。从上至下分层描述如下：

(1)第四系人工填土(Q_4^{ml})

①层人工填土：主要为素填土，分布于河涌两岸，连续分布。天然状态呈灰褐色，主要由黏性土、砂粒及碎石组成，稍压实，堆积年限约 5-10 年；7 个钻孔(详见地层统计表，以下内容同上)揭露本层。揭露层厚 1.20~10.00m，层顶高程 -1.17~3.55m。

(2)第四系残积层(Q^{el})

③层粉质黏土：天然状态呈棕红色，硬塑，局部可塑，主要以黏粒、粉粒为主，为泥质粉砂岩残积土，土质均匀，干强度及韧性中等；4 个钻孔(详见地层统计表，以下内容同上)揭露本层。揭露层厚 1.10~3.40m，层顶埋深 1.20~8.90m，层顶高程-5.53~2.15m。

(3)白垩系(K)：④层岩性为泥质粉砂岩，本次勘察揭露其全风化、强风化和弱风化岩带。

④₁层全风化泥质粉砂岩：红褐色，岩石完全风化，岩芯呈坚硬土柱状，可辨原岩结构，遇水易软化。本层 2 个钻孔揭露到，揭露厚度 3.00~4.90m，层顶埋深 0.00~3.30m，层顶高程-2.72~-0.06m。

④₂层强风化泥质粉砂岩：红褐色，岩石风化强烈，呈半岩半土状、碎石颗粒状、碎块状，岩质极软，土状岩芯手可折断，原岩结构清晰，遇水易软化、崩解，岩状岩芯敲击易断。本层 7 个钻孔揭露到，揭露厚度 1.20m~10.70m，层顶埋深 0.00m~17.00m，层顶高程-18.17m~0.05m。

④₃层弱风化泥质粉砂岩：红褐色，粉砂质结构，层状构造，岩芯较完整呈柱状为主，少量短柱状，节长 5-40cm，岩质软，敲击声哑易断。本层 7 个钻孔揭露到，揭露厚度 0.40m~14.80m，层顶埋深 2.10m~20.30m，层顶高程-19.37m~-4.63m。

④₃层弱风化泥质粉砂岩存在一透镜体软夹层，为④₃₁层强风化泥质粉砂岩：

红褐色，岩石风化强烈，节理裂隙极发育，岩芯极破碎呈碎石、碎块状、饼状，岩质极软，敲击易断，夹弱风化岩短柱状。本层 2 个钻孔揭露到，揭露厚度 0.80m～1.00m，层顶埋深 3.00m～10.20m，层顶高程-7.53m～-5.53m。

3.3.3 水文地质条件

本工程做现场注（压）水试验 12 段。人工填土为中等透水性，全风化泥质粉砂岩为微透水性，强风化泥质粉砂岩为中等透水性，弱风化泥质粉砂岩为弱透水性。现场注（压）水试验成果见表 3.3-1：

表 3.3-1 各岩土层注（压）水试验成果统计表

| 层号 | 钻孔编号 | 岩性 | 试验深度 (m) | 渗透系数 试验值 | 平均值 | 最大值 | 最小值 | 备注 |
|----------------|------|----------|-------------|-------------|----------|----------|----------|------|
| ① | ZK5 | 素填土 | 0.00-3.00 | 1.17E-03 | 1.17E-03 | 1.17E-03 | 1.17E-03 | 注水试验 |
| ④ ₁ | ZK4 | 全风化泥质粉砂岩 | 0.00-3.00 | 5.21E-06 | 5.21E-06 | 5.21E-06 | 5.21E-06 | 注水试验 |
| ④ ₂ | ZK4 | 强风化泥质粉砂岩 | 3.00-5.50 | 1.36E-03 | 8.50E-04 | 1.36E-03 | 3.04E-04 | 注水试验 |
| | ZK5 | | 4.00-6.00 | 3.04E-04 | | | | 注水试验 |
| | ZK5 | | 6.00-8.00 | 8.85E-04 | | | | 注水试验 |
| ④ ₃ | ZK4 | 弱风化泥质粉砂岩 | 5.50-8.50 | 7.21E-05 | 4.67E-05 | 7.21E-05 | 1.98E-05 | 压水试验 |
| | ZK4 | | 8.50-11.50 | 4.58E-05 | | | | 压水试验 |
| | ZK4 | | 11.50-14.50 | 2.27E-05 | | | | 压水试验 |
| | ZK4 | | 14.50-17.50 | 5.06E-05 | | | | 压水试验 |
| | ZK5 | | 11.00-14.00 | 4.66E-05 | | | | 压水试验 |
| | ZK5 | | 14.00-17.00 | 6.92E-05 | | | | 压水试验 |
| | ZK5 | | 17.00-20.00 | 1.98E-05 | | | | 压水试验 |

工程区为河流冲积地貌，河床呈较为平宽的“U”字型，水位高程较小，江河水位与地下水位存在着密切的水力联系。地下水主要储存在强风化、弱风化岩层中，地下水类型主要是基岩裂隙水，与河道水力联系较密，相互补给。地下水主要依靠大气降水补给，排出沟谷和河流。

根据现场地质钻探和室内渗透试验成果，①填土层主要成分为碎石、黏性土、砂粒的素填土，其属于中等透水层～强透水层；③层粉质黏土为微透水层；④₁层全风化泥质粉砂岩为微透水层；④₂层强风化泥质粉砂岩为弱透水层；④₃层弱风化泥质粉砂岩为弱透水层。

本次勘察的 2 组水样做砼侵蚀性试验，水质分析成果根据《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487-2008)，附录 L 环境水对混凝土腐蚀评价，判断结果见表 3.3-2。

表 3.3-2 环境水腐蚀性分析成果表

| 腐蚀性类型 | 对混凝土的腐蚀性 | | | | | | | | | | 对钢筋混凝土结构中钢筋腐蚀性 | | 钢结构腐蚀性 | |
|-------|----------|------|---------------------|------|-------------------------------|------|------------------|------|-------------------------------|------|--|------|--|------|
| | 一般酸性型 | | 碳酸型 | | 重碳酸型 | | 镁离子型 | | 硫酸盐型 | | | | | |
| | pH | | 侵蚀性 CO ₂ | | HCO ₃ ⁻ | | Mg ²⁺ | | SO ₄ ²⁻ | | Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ ×0.25 | | pH 值、 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻) | |
| 取样位置 | / | 判定结果 | mg/L | 判定结果 | mmol/L | 判定结果 | mg/L | 判定结果 | mg/L | 判定结果 | mg/L | 判定结果 | mg/L | 判定结果 |
| 河水 1 | 7.35 | 无 | 2.09 | 无 | 1.83 | 无 | 54.90 | 无 | 178.68 | 无 | 883.46 | 中等 | 1017.47 | 中等 |
| 地下水 1 | 7.32 | 无 | 2.29 | 无 | 1.84 | 无 | 55.34 | 无 | 185.63 | 无 | 895.80 | 中等 | 1035.02 | 中等 |

由表 3.3-2 综合水质分析判断结果，对混凝土无腐蚀，对钢筋混凝土结构中钢筋具中等腐蚀，对钢结构具中等腐蚀。

3.3.4 岩土物理力学指标及建议值

为了解岩(土)层主要物理力学指标，在钻孔中采取原状土样、砂样进行室内物理力学指标试验，同时结合野外现场试验，利用工程类比法，综合提出各土层的主要物理力学指标建议值。

室内物理力学指标试验统计成果详见附表 1、2。

现场试验有：标准贯入试验，试验结果及其统计情况如下：

(1) 根据现场原位测试试验成果，统计分析如表 3.3-3。

表3.3-3 标贯试验统计

| 层序 | 次数 | 最大值 | 最小值 | 平均值 | 标准值 |
|----------------|----|-----|-----|------|-----|
| ① | 11 | 11 | 6 | 7.9 | 7.0 |
| ③ | 2 | 20 | 9 | 14.5 | / |
| ④ ₁ | 3 | 43 | 36 | 40.3 | / |
| ④ ₂ | 5 | 79 | 50 | 61.4 | / |

(2) 岩土层物理力学指标建议值

1) 各参数取值原则:

① 含水量、密度、饱和度、孔隙比等天然状态的物理力学性质指标其建议值按数理统计的算术平均值取值。

② 黏聚力、内摩擦角指标建议值采用统计小值平均值；压缩系数指标建议值采用统计大值平均值。

③ 堤基(身)土层渗透系数，主要依据钻孔注水试验结合室内土工试验及现场土体土芯情况综合分析确定。

2) 岩土层的物理力学指标建议值

岩土层的物理力学指标，根据室内土工试验成果，结合野外原位测试结果，并与本区域类似岩土层进行类比，综合提出堤身(基)岩土层物理力学指标参数建议值见表 3.3-4，边坡开挖建议值见表 3.3-5。

表 3.3-4 各岩土层主要物理力学参数建议值表

| 层序 | | | ① | ③ | ④ ₁ | ④ ₂ | ④ ₃ |
|------|------------|-------------------|------|------|----------------|----------------|----------------|
| 主要岩性 | | | 人工填土 | 粉质黏土 | 全风化泥质粉砂岩 | 强风化泥质粉砂岩 | 弱风化泥质粉砂岩 |
| 状态 | / | / | / | 可塑 | 坚硬土柱状 | 半岩半土状 | 短柱状 |
| 天然密度 | γ | g/cm^3 | 1.91 | 1.90 | 1.96 | 2.04 | / |
| 饱和密度 | γ_w | g/cm^3 | 1.95 | 1.95 | 2.00 | 2.09 | / |
| 压缩系数 | a_v | MPa^{-1} | 0.65 | 0.40 | 0.30 | 0.20 | / |

| 层序 | | | ① | ③ | ④ ₁ | ④ ₂ | ④ ₃ | |
|----------------|-----------------|-----------------|----------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------|------|
| 主要岩性 | | | 人工填土 | 粉质黏土 | 全风化泥质粉砂岩 | 强风化泥质粉砂岩 | 弱风化泥质粉砂岩 | |
| 压缩模量 | E _s | MPa | 3.0 | 4.5 | 6.0 | 8.0 | / | |
| 变形模量 | E ₀ | MPa | 3 | / | 40 | 110 | / | |
| 承载力特征值 | f _{ak} | kPa | 80 | 160 | 280 | 500 | 2000 | |
| 渗透系数 | k | cm/s | 5.0×10 ⁻³ | 8×10 ⁻⁶ | 8×10 ⁻⁶ | 9.5×10 ⁻⁵ | / | |
| (饱和快剪) 直剪强度 | C | kPa | 12 | 16 | 22 | 28 | / | |
| | Φ | ° | 10 | 12 | 18 | 24 | / | |
| 钻孔、冲孔桩(特征值) | 摩阻力 | q _a | kPa | 8 | 26 | 40 | 70 | 150 |
| 钻孔、冲孔桩(特征值) | 端阻力 | q _{pa} | kPa | / | / | 400 | 700 | 2500 |

表 3.3-5 各岩土层开挖边坡建议值表

| 层序 | 岩土名称 | 状态 | 临时边坡比 | | 永久边坡比 | |
|-----------------------------------|----------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | | | 水上 | 水下 | 水上 | 水下 |
| ① | 人工填土 | 松散 | 1:1.75 | 1:2.0 | 1:2.0 | 1:2.5 |
| ③ | 粉质黏土 | 可塑 | 1:1.5 | 1:1.75 | 1:1.75 | 1:2.0 |
| ④ ₁ | 全风化泥质粉砂岩 | 坚硬土柱状 | 1:1.25 | 1:1.5 | 1:1.5 | 1:1.75 |
| ④ ₂ | 强风化泥质粉砂岩 | 半岩半土状 | 1:1.0 | 1:1.25 | 1:1.25 | 1:1.5 |
| ④ ₃ | 弱风化泥质粉砂岩 | 短柱状 | 1:0.5 | 1:0.75 | 1:0.75 | 1:1.00 |
| 1.坡高低于 5m 时取较陡坡度值，坡高大于 8m 取较缓坡度值； | | | | | | |

3.3.5 砂土液化及软土震陷

本次勘察未揭露到饱和砂土和软土层，因此不存在砂土液化及软土震陷。

3.3.6 地基类型与场地类别

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)2016 年版第 4.1.3 及 4.1.6 条，场地土的类型为软弱土（两岸）、中硬土和坚硬土（河床），场地类别属于 II 类（两岸）、I₁类（河床）。

3.4 工程地质条件及评价

根据工程设计方案，拟重建深涌水闸 1 座，深涌主涌出口段河涌治理，治理河长 414.2m。周围地势平坦，河道宽约 28m~30m，河水水量较大，工程区位于闹市区，河流两岸管线较密集，交通较便利。

3.4.1 堤岸稳定性工程地质评价

堤岸工程地质条件分类主要根据水流条件、岸坡地质结构、水文地质条件、岸坡现状和险情、岩土体的物理力学性质等，堤岸一般可分为四种工程地质条件类别（见表 3.4-1）：稳定岸坡、基本稳定岸坡、稳定性较差岸坡和稳定性差岸坡。

表 3.4-1 堤岸工程地质条件分类标准表

| 标 准 | 评 价 |
|---------------------------------------|---------|
| 岸坡（岩）土体抗冲刷能力强，无岸坡失稳迹象。 | 稳定岸坡 |
| 岸坡（岩）土体抗冲刷能力较强，历史上基本上未发生岸坡失稳事件。 | 基本稳定岸坡 |
| 组成岸坡的土体抗冲刷能力较差，历史上曾发生小规模岸坡失稳事件，危害性不大。 | 稳定性较差岸坡 |
| 组成岸坡的土体抗冲刷能力差，历史上曾发生岸坡失稳事件，具严重危害性。 | 稳定性差岸坡 |

根据以上岸坡分类标准，结合野外地质调查，本项目区堤段为人工岸坡。根据岸坡岩土性质、河水与堤身接触关系、岸坡的现状、岸坡的地质结构对堤岸稳定性进行评价，本工程防洪堤及护坡堤岸工程地质条件主要为基本稳定岸坡，建

议对岸坡采取工程防护措施。

3.4.2 堤基工程地质特征及分类

本工程属于河流整治工程，主要是对河道进行清淤、护岸护坡。堤区勘探深度范围内地层由①层人工填土、③层粉质黏土、④₁层全风化泥质粉砂岩和④₂层强风化泥质粉砂岩等组成，根据《堤防工程地质勘察规程》堤基地层结构分类标准，按细粒土、粗粒土和特殊土的分布与组合关系，堤基地质结构可分为单一结构、双层结构、多层结构三类；根据堤区的实际地质条件，并结合当地实践经验可再划分多个亚类。本工程堤基地质结构具体分类标准如表 3.4-2 所示。

表 3.4-2 堤基地质结构分类标准表

| 类 | 地质结构特征 | 亚 类 |
|---------|-------------|-------------------------------------|
| 双层结构(Ⅱ) | 堤基由两类土(岩)组成 | (Ⅱ1)上部人工填土，下部粉质黏土、全风化泥质粉砂岩或强风化泥质粉砂岩 |

3.4.3 堤基工程地质条件分类和分段

堤基工程地质条件分类主要根据沿堤线两侧分布的水沟、池塘、堤基地质结构、土(岩)物理力学性质、主要工程地质问题与严重程度等，根据堤基地质结构，结合堤内、外渗流边界条件及分布险情，对堤基进行工程地质条件分段，堤基一般可分为四种工程地质类别：工程地质条件好(A)、工程地质条件较好(B)、工程地质条件较差(C)、工程地质条件差(D)。

本工程堤基主要由粉质黏土、全风化和强风化泥质粉砂岩组成，粉质黏土和全风化泥质粉砂岩为微透水层、强风化泥质粉砂岩为弱透水层；根据上述堤基工程地质条件分析，堤基不存在抗渗稳定问题、不存在抗滑稳定现象及震陷问题，根据《堤防工程地质勘察规程》附录 E.1.2，本工程堤基工程地质条件分类为 B 类。

3.4.4 岸坡稳定和堤基沉降变形问题

根据地质测绘、钻探资料河流两岸堤岸主要由人工填土、粉质黏土、全风化

和强风化泥质粉砂岩组成。堤岸多为人工岸坡，基本保持稳定。工程区内地势平坦，岸坡平缓，地质调查表明未见大规模滑坡、塌岸等不良地质作用，已有挡墙护岸段现状基本稳定；原有两岸滩地平缓，河流两侧没有漫滩，堤岸底部直接与水流接触，在河流涨退潮及行洪时期容易导致河岸人工填土层产生冲刷，建议对该段及易冲刷破坏地段进行护坡，防止冲刷。

根据现场工程地质勘察，岸坡未发现有沉降、变形等现象。

3.4.5 堤防工程地质条件及评价

本项目拟对河流两岸采取新建和加固挡墙等措施。根据现场地质调查和钻探揭露地层分析，本段地势平坦，堤防主要为挡墙，堤身稍压实，少量植被覆盖，河道水流流速缓，现状未见渗透破坏及稳定问题。

岸坡揭露地层由上至下：①层素填土，稍压实，中等~强透水性，承载力低，高压缩性；③层粉质黏土，可塑，微透水性，为相对隔水层，具一定承载力，中等压缩性，可作为挡墙基础持力层；④₁层全风化泥质粉砂岩，坚硬土柱状，微透水性，为相对隔水层，具一定承载力，中等~低压缩性，可作为挡墙基础持力层；④₂层强风化泥质粉砂岩，碎石颗粒状、半岩半土状，弱透水性，承载力较高，低压缩性，可作为挡墙基础持力层。建议对拟建体进行适当工程加固措施。堤基基坑开挖易影响边坡稳定，建议适当放坡或钢板桩支护。

岸坡主要组成土体为人工填土、粉质黏土、全风化和强风化泥质粉砂岩。堤外无外滩分布，岸坡土体直接受水流冲刷，堤基分布有素填土，为软弱土，易产生滑动破坏。岸坡已有砌石挡墙护岸，岸坡类型属基本稳定岸坡。

①层人工填土层稍压实。经实地测绘，在部分区段存在的主要工程问题为该层土中碎石、砂粒含量较多，土样砂感较强烈，透水性偏大，在汛期存在一定的渗漏隐患。③层粉质黏土、④₁层全风化泥质粉砂岩和④₂层强风化泥质粉砂岩的地基承载力可满足一般小型挡土墙的承载需求，基础底部可置于粉质黏土、全和强风化岩层中一定深度。根据堤围现状，建议对外坡进行护坡防冲处理。

根据工程实际，护岸区段可选用草皮护坡、格宾石笼护坡、埋石挡土墙等工程方案进行处理。局部存在较陡岸坡，为了保证岸坡的稳定性，建议护岸治理坡比 1:2.0 或采用钢板桩支护。

3.4.6 水闸泵站、消力池、边墙工程地质条件及评价

深涌水闸泵站，本次勘察自上而下揭露的土层分别为①层人工填土、③层粉质黏土、④₁层全风化泥质粉砂岩、④₂层强风化泥质粉砂岩和④₃层弱风化泥质粉砂岩。①层人工填土层稍压实，具一定压实度，主要由碎石、砂粒及黏性土组成，透水性偏大，在汛期存在一定的渗漏隐患；③层粉质黏土，可塑，微透水性，为相对隔水层，具一定承载力，中等压缩性；④₁层全风化泥质粉砂岩，坚硬土柱状，微透水性，为相对隔水层，具一定承载力，中等~低压缩性；④₂层强风化泥质粉砂岩力学性能较好，承载力较高；④₃层弱风化泥质粉砂岩，呈柱状，属软岩。

水闸泵站底板标高为-8.65m，基底位置土层主要为④₂层强风化泥质粉砂岩，其承载力较高，可满足承载力要求，因此初步建议采用天然地基，若承载力无法满足时则建议采用灌注桩基础，以弱风化岩作桩端持力层。

消力池、边墙：建议采用天然地基，以全、强风化岩作基础持力层。建议在闸室上下游渗流出口处设置滤层，设置排水孔，表层设铺盖。

3.5 天然建筑材料

工程项目区位于广州市天河区，城市发达地区范围，人口密集，交通网络较完善，周边对环保要求高。该工程所用天然建筑材料主要为黏性土料、砂料和石料，经现场调查，该堤围近距离范围内没有适宜的天然建筑材料场。本工程所需天然建筑材料方量较大，建议土料、砂粒、石料均从周边城市外购。

3.6 结论及建议

(1) 根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本区地震动峰值加速

度为 0.10g，相应地震基本烈度 7 度，区域稳定性好。

(2) 根据水质分析地下水和地表水对混凝土具无腐蚀，对钢筋混凝土结构中钢筋具中等腐蚀，对钢结构具中等腐蚀。

(3) 护岸工程，③层粉质黏土、④₁层全风化泥质粉砂岩和④₂层强风化泥质粉砂岩的地基承载力可满足一般小型挡土墙的承载需求，基础底部可置于粉质黏土、全和强风化岩层中一定深度。

(4) 深涌新建水闸泵站工程，初步建议采用天然地基，若承载力无法满足时则建议采用灌注桩基础，以④₃层弱风化泥质粉砂岩作为桩端持力层。

(5) 本工程砂料、土料和石料采用外购。

(6) 建议后期有条件对本次勘察剩余钻孔进行补充钻探，下阶段勘察工作进一步查清堤基各土层的地质条件，为基础处理提供详细工程地质资料。

广州国际金融城东区深涌整治工程

可行性研究报告

（报批稿）

4 工程任务和规模

审 查

校 核

编 制

目 录

| | |
|--------------------|------|
| 4.1 区域概况 | 4-3 |
| 4.2 工程建设必要性 | 4-19 |
| 4.3 工程任务 | 4-27 |
| 4.4 设计标准 | 4-27 |
| 4.5 工程总体布局 | 4-28 |
| 4.6 排涝计算 | 4-31 |
| 4.7 工程规模 | 4-52 |
| 4.8 工程调度运行方案 | 4-58 |

4 工程任务与规模

4.1 区域概况

4.1.1 地理位置

本工程位于广州市天河区广州国际金融城东区东侧，金融城东区在黄埔港 CBD 与广州国际金融城高度融合衔接的核心节点，距珠江新城 CBD 约 6.5km，南临珠江、北至黄埔大道东、东至天河区界、西至车陂南路，范围面积 1.31km²。



图 4.1-1 广州国际金融城位置图



图 4.1-2 金融城东区位置图

4.1.2 社会经济

天河区是广州市新城市中心区，是广州市发展规划中的经济、科学、文化中心。根据第七次全国人口普查（2021 年末 2022 年初），天河区全区常住人口为 224.18 万人，户籍人口 77.41 万人，居全市第三位。2022 年地区生产总值 6215.72 亿元，增长 2.4%。

本工程位于金融城东区广州环城高速以东，为前进街道范围。前进街道辖区总面积 4.9km²，东起天河区与黄埔区交界线，沿中山大道向西，沿中山大道北边接渠边石，在东圃广场转南到东圃大马路，接工商银行东侧围墙，接原东圃镇与车陂街的交界线，从原市钛白粉厂出珠江口处至珠江江面接天河区与海珠区交界线。前进街道下辖 10 个社区，常住人口 9.28 万人。

4.1.3 相关上位规划

4.1.3.1 与区域控制性规划的符合性分析

《广州市天河区国土空间总体规划（2021-2035 年）》提出，构建“双核引领、轴带驱动”的城市空间结构，其中双核引领为天河中央商务区+广州国际金融城”中央商务核、“智慧城+智谷”中央科创核，见图 4.1-3（1）。



图 4.1-3（1）金融城东区各组团规划分布图

《广州国际金融城控制性详细规划》提出，立足广州，依托珠三角，努力将

广州国际金融城打造成为新型城市化最佳示范区，国内领先的金融集聚区，岭南特色的中央活力区，国际一流的生态理想城。

金融城东区将打造四大功能组团。科技创新总部组团：以科技创新、总部办公功能为主；车陂安置综合组团：统筹落实车陂村住宅、物业复建安置需求，为邻近就业人口提供居住配套及商业服务；公共设施配套组团：以文化、医疗、交通功能为主，结合东圃地铁站，设置综合医院、文化设施、客运码头等项目；综合商业办公组团：以商务办公、综合商业功能为主，依托三溪地铁站，打造现代活力的产业空间，见图4.1-3（2）。



图 4.1-3（2） 金融城东区各组团规划分布图

2023 年 4 月，广州市规划和自然资源局、广州市发展和改革委员会联合印发《广州国际金融城东区市政基础设施项目近期实施计划》（穗规划资源字〔2023〕7 号），附件 1)，其中包括：广州国际金融城东区车陂涌、油脂厂涌整治工程，广州国际金融城东区石溪涌、宦溪西路渠箱整治工程和广州国际金融城东区深涌整治工程等三项河涌整治工程，通过堤岸提升加固、闸泵建设，提升区域整体防洪排涝能力，保障金融城东区防洪排涝安全，改善水生态环境、水景观，提升金融城东区水岸品质。

本工程内容为防洪（潮）排涝整治、水生态修复和水景观营造，一方面结合控规竖向标高，合理布置工程总体布局，完善防洪（潮）排涝体系，提高区域防洪（潮）、排涝能力；另一方面提高水岸品质，保障区域高质量发展，与金融城

东区的发展定位相符合。另外，本次涉及的工程建设均位于河道管理范围内，基本符合区域土地利用规划要求。

4.1.3.2 与广州市河涌水系规划的符合性分析

《广州市河涌水系规划》提出：（1）珠江广州河道干流堤岸为特大城市防洪堤，堤防的防洪（潮）标准为 200 年一遇，穿堤水闸的防洪（潮）标准不低于所在堤围的防洪（潮）标准；（2）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；

（3）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 条河流河涌分为三类；（4）河涌水系水景观划分为绿色防护型景观功能区、生活休憩型景观功能区、商务休闲型景观功能区、旅游观赏型景观功能区、城市郊区的自然原生型景观功能区、历史遗址的历史文化型景观功能区等 6 类景观功能区。

深涌涌口水闸建设工程按 200 年一遇防洪（潮）标准建设；河涌排涝标准按 50 年一遇 24 小时暴雨不成灾。深涌堤岸景观绿化带丰富开花色叶植物，打造生活休憩型景观带，展现岭南特色文化，为居民提供休闲活动的空间，与《广州市河涌水系规划》相关成果一致，符合规划要求。

4.1.3.3 与广州市防洪（潮）排涝规划（2021-2035 年）的衔接

《广州市防洪（潮）排涝规划》（送审稿）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，内涝防治设计重现期达到 100 年。

本工程按照《广州市防洪（潮）排涝规划》治理思路，落实规划治理措施和规划目标，通过涌口水闸泵站建设，完善防洪（潮）体系，衔接排涝片区系统治理措施，打造“蓄排结合，以排为主”的排涝体系。

4.1.3.4 与广州市天河区水系规划的衔接

《广州市天河区水系规划》（送审稿）提出：随着粤港澳大湾区建设上升为国家战略，天河区作为粤港澳大湾区城市群的重点区域，承载了国家扩大对外开放的战略意图。要全面贯彻“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”的城市发展理念，坚持人水和谐、生态优先的治水理念，通过高质量建设碧道引领现代河湖水系治理，以防洪（潮）排涝整治、滨水生态环境建设为重点，全面优化水系布局，构建上蓄、下排、外挡的防灾减灾体系，以实现：（1）到 2025 年，珠江前航道防洪（潮）标准全面达到 200 年一遇，提高强台风和海平面上升的防御能力，排涝标准不低于 20~50 年一遇 24 小时暴雨不成灾，并有效应对 100 年一遇暴雨，确保水安全保障体系与天河区社会经济发展地位相适应；（2）到 2035 年，天河区水环境质量总体改善，水生态系统功能全面恢复，构建岭南特色生态绿色水网，实现泄洪顺畅、排涝安全、水质清洁、生态健康、景观优美，为改善生态格局、打造宜居环境、提高居民生活品质、促进高质量发展提供有力支撑。

根据《广州市天河区水系规划》（送审稿），本工程所在天河区金融城东区范围内的新建涌口水闸，与《广州市天河区水系规划》中规划建设任务一致，规模一致。

4.1.3.5 与黄埔区水系规划（2019-2035）的衔接

《黄埔区水系规划（2019-2035）》（报批稿）提出：1）防洪标准：珠江广州河道干流堤防标准为防御珠江 200 年一遇洪潮。因涌口有挡潮闸，内涌堤防

以及堤防上的闸泵等建筑物防洪(潮)标准可适当降低为 20 年一遇。2) 排涝标准：黄埔区按流域分凤凰河、平岗河、金坑河、深涌等 12 个排水分区，根据各流域的河流水系及地形地貌特征进行了梳理并分 63 个排涝片。其中横滘河排水区属于河网地区，深涌分区、珠江涌分区、文涌分区、双岗涌分区、南岗河及乌涌排水区下游属于河流中下游的平原坡地区，其它分区属于河流上中游的山地、丘陵区。12 个排水分区中，凤凰河、平岗河、南岗河排涝分区规划排涝标准为 50 年一遇 24h 暴雨不成灾，乌涌排涝分区规划排涝标准为 20~50 年一遇 24h 暴雨不成灾，其余排涝分区规划排涝标准均为 20 年一遇 24h 暴雨不成灾。

根据上述规划，黄埔区南部河网提升区的深涌排涝分区，防洪潮标准为 200 年一遇。深涌排涝分区排涝模式为自排+抽排，承泄区为珠江前航道，排涝标准为 20 年一遇 24h 暴雨不成灾。本工程所在天河区金融城东区范围内的新建涌口闸泵，满足《黄埔区水系规划（2019-2035）》（报批稿）的规划要求。

4.1.3.6 项目用地与相关规划符合性分析

本次方案建设用地与控规和景观、市政工程相衔接，综合考虑其主体工程占地情况及预留空间。金融城东区深涌整治工程包括水闸重建和泵站新建、堤岸加固、滨水带生态化建设。

水闸、泵站工程考虑到其工程布局方案在设计阶段调整的可能性，参照《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》，按照工程建设规模适度超前、空间适当留有余地的原则，在本方案的基础上统计建设用地。

堤岸加固、滨水带生态化建设考虑控规两岸绿地宽度，与两岸绿地景观打造及开发建设保持协调性，参考《广州市河涌水系规划（2017-2035）年》成果，堤岸整治用地范围基本控制在河道管理范围内。

根据现行控规平面投影，深涌水闸、泵站建设工程主体工程，堤岸整治建设工程及施工生产生活等临时工程均位于珠江堤防水利用地范围内以及天河区和黄埔区用地范围内。深涌水闸、泵站建设工程占用水域面积5094.84m²，天河区绿地面积1656.35m²，黄圃区绿地面积1832.28m²，道路下方建设用地面积73.28m²；堤岸整治建设工程占用水域面积750.71m²，天河区绿地面积1516.89m²，道路下

方建设用地面积482.33m²。

根据《广州市综合地下管线图》（广州市城市规划勘测设计研究院，2020年6月），深涌工程区范围内有电力管线、通信管线、排水管线、给水管线和燃气管线，本工程涉及电力管线、通信管线、排水管线、给水管线和燃气管线的迁改工作。下一阶段补充完善管线探测工作，联系管线的权属单位进一步确认管线情况，勘察作业时应注意避让管线密集处，若已调查管线和探测管线位置需进行开挖作业，宜采取人工开挖，避免机械作业。

本工程建设用地基本位于河道蓝线范围内，不涉及耕地、永久基本农田及生态保护红线，与周边在建项目范围并无交叉，不存在重复建设的问题；埋地式泵站涉及少量绿地用地的部分仅铺设草皮，后期园林绿化工程由其他项目实施。

综上，本项目建设均符合上述规划的要求。

4.1.4 工程现状及存在问题

4.1.4.1 流域排涝体系不健全，区域内涝灾害严重

结合2022年~2023年内涝风险点巡防图及现场养护的内涝信息汇总，梳理内涝隐患风险点，详见表4.1-1、表4.1-2。

表 4.1-1 2022 年内涝隐患风险点

| 序号 | 涝点 | 日期 | 涝点信息 | | 内涝原因 |
|----|--------------------|------|--------------|---------------|---|
| | | | 深*长*宽 (m) | 持续时长 (min) | |
| 1 | 车天车地 | 4.23 | 0.3*20*6 | 60 | 因上游收集裕景工业园雨水和大灵山路周边雨水,车天车地地势低洼,且渠箱过铁路段过窄,导致雨水渠过水不及形成积水。该处渠箱下游连通中支涌。 |
| 2 | 东圃二马路(金康药房对出) | 4.23 | 0.1*30*20 | 69 | 东圃二马路(金康药房)对出路口处,因道路低洼,雨势过大管道过水不及,且上游车陂涌河涌顶托,导致路面出现积水情况。 |
| 3 | 执信中学对出 | 4.23 | 0.1*50*7 | 270 | 由于上游悦景路雨水管网过流不及,天河水务局在悦景路积水点把雨水管连接到污水管以达到加快排水,加上大淋岗村合流渠也截污流进污水管,导致珠吉路污水管收水压力过大才会在低洼处污水井冒溢,加上下游深涌左支涌水位过高托顶导致去水不及。 |
| 4 | 新路街 | 4.23 | 0.2*50*7 | 59 | 因雨势过大,吉山村雨污分流工程未彻底整改,导致大量污水流入合流渠加大渠箱排水压力,导致新路街渠箱满水,下游大岭涌河涌水位高,过流不及,导致积水。该处渠箱下游连接大岭涌。 |
| 5 | 电子信息学院涵洞 | 4.23 | 1.1*70*10 | 248 | 现状电子商务学院涵洞排水泵井未能满足汇水面积抽排量。1、大观街雨水管道、大观路渠箱均连通电子商务学院涵洞排水泵井。2、广深珠高速管辖排水渠缺陷,收水能力不足,下游杂草丛生无法正常排水,导致排水渠内水位过高雨水回流进电子商务学院涵洞排水泵井。3、大观中路渠箱截污堰影响过水能力,导致水位雍高顶托无法正常排水。 |
| 6 | 黄埔大道东中油 BP 广州前进加油站 | 5.12 | 0.2*40*20 | 250 | 黄埔大道东南侧车道 BP 加油站为周边地区低洼点,大雨时排水不及;黄埔大道东南侧车道桃园中路至深涌段雨水管为断头管,雨水无法排出河涌。BP 加油站入口处雨水篦接入污水管,雨水经污水管排出。5 月 12 日雨势过大,污水主管水位高,雨水无法从污水主管排出。 |
| 7 | 珠吉路转执信中学 | 5.12 | / | 50 | 珠吉路污水管收水压力过大,悦景路雨水接入污水,导致执信中学对出路面污水井污水外溢。 |

表 4.1-2 2022 年内涝隐患风险点

| 序号 | 涝点 | 日期 | 涝点信息 | | 成因 |
|----|------------------|---|---|------------------------------|-----------------------------|
| | | | 深度 m/ 面积 ha | 持续时长 (min) | |
| 1 | 黄埔大道东 BP 加油站出口 | 5.23 /5.24 | 0.1*20*15 0.1*20*15 | 96 260 | 管道过小 |
| 2 | 珠吉路转护林路 | 5.24 | 0.1*20*15 | 163 | 地面低洼 |
| 3 | 中山大道王园路口 | 5.54 | 0.1*20*15 | 7 | 管道过小 |
| 4 | 王园路 30 号 | 6.4 | 0.2*3*5 | 80 | 地势低洼、三丫涌水位过高、涌水顶托、管网满管、排水不及 |
| 5 | 车天车地 | /6.4 /9.7 /9.8 /10.2 | 0.1*20*10 0.3*100*6 0.3*100*6 0.2*100*10 | 30 60 241 53 | 水泵无法 2 台同时开启 |
| 6 | 珠村中东下街 (钟公祠) | 6.14 | 0.05*20*5 | 33 | 雨污河流，深涌中支涌水位顶托，存在污染物封堵管道 |
| 7 | 珠吉路 (执信中学对出) | 6.13 /6.23 /9.7 /9.8 /9.15 /10.2 | 0.2*80*10 0.15*40*12 0.3*100*50 0.3*100*50 0.3*100*50 | 24 29 420 77 122 | 深涌左支涌顶托 |
| 8 | 三联储 (警察学院南门) | 6.13 /6.14 | 0.1*25*4 0.1*20*5 | 30 8 | 地势低洼，缺少排水设施 |
| 9 | 吉山西新街 | 9.7 | 0.5*100*10 | 105 | 深涌左支涌漫顶导致涌水倒灌 |
| 10 | 岐山路 | 9.7 | 0.7*100*8 | 960 | 地势低洼，泥沙堵塞管道 |
| 11 | 莲溪南路 | 9.8 /9.15 | 0.4*300*6 0.1*30*15 | 280 34 | 地势低洼，深涌左支涌河床水位顶托，雨水拍门无法完全打开 |
| 12 | 天河区珠吉富丽花园小区 | 9.8 | 0.3*60*3 | 379 | 深涌中支涌水位顶托，管网河流，过流不及 |
| 13 | 珠吉路(中山大道至广元快速路) | 9.8 | 0.5*150*60 | 96 | 地势低洼，深涌左支涌水位顶托 |
| 14 | 桃园中路 (美林天地对出) | 9.8 | 0.15*30*10 | 151 | 地势低洼，深涌主涌水位顶托 |
| 15 | 石溪村桃石路 | 9.8 | 0.3*50*30 | 25 | 地势低洼，深涌右支涌水位顶托，拍门无法打开 |

由于本次工程涉及深涌水闸泵站重建，可在一定程度上降低河涌水位，有利于区域排涝，因此梳理出主要受河涌水位影响的风险点共 8 个。广园快速路以北存在 2 个风险点受河涌水位影响，分别位于新路街、吉山西新街；广园快速路以南存在 6 个风险点受河涌水位影响，分别位于王园路 30 号、珠村中东下街等地。详见表 4.1-3 及图 4.1-4。

表 4.1-3 受河涌水位顶托原因影响的风险点统计表

| 序号 | 积涝点名称 | 发生时间 | 积涝点信息 | | | 承泄河涌 |
|----|-----------------|-----------|------------|-----------|---------|-------|
| | | | 深*长*宽(m) | 持续时长(min) | 地面高程(m) | |
| 1 | 新路街 | 2022.4.23 | 0.2*50*7 | 59 | 2.0~2.5 | 大岭涌 |
| 2 | 吉山西新街 | 2023.9.7 | 0.5*100*10 | 105 | 2.1~2.6 | 深涌左支涌 |
| 3 | 王园路 30 号 | 2023.6.4 | 0.2*3*5 | 80 | 2.6~2.9 | 三丫涌 |
| 4 | 珠村中东下街（钟公祠） | 2023.6.4 | 0.05*20*5 | 33 | 1.5~1.9 | 深涌中支涌 |
| 5 | 天河区珠吉富丽花园小区 | 2023.9.8 | 0.3*60*3 | 379 | 1.6~1.7 | 深涌中支涌 |
| 6 | 珠吉路（中山大道至广元快速路） | 2023.9.8 | 0.5*150*60 | 96 | 0.8~1.2 | 深涌左支涌 |
| 7 | 莲溪南路 | 2023.9.8 | 0.4*300*6 | 280 | 1.5~1.9 | 深涌左支涌 |
| 8 | 石溪村桃石路 | 2023.9.8 | 0.3*50*30 | 25 | 1.3~1.7 | 深涌右支涌 |



图 4.1-4 深涌流域内涝点（河涌水位顶托）分布图



新街路



珠村中东下街

图 4.1-5 现场内涝情况图

(2) 涌口整治段排水情况

本工程整治段河涌左岸为天河区，地块正在开发建设中，现状堤岸无雨水排口，根据金融城东区排水规划，左岸存在两处排水口，其中地块内雨水全部由紧临黄埔大道处排水口排出，临江大道雨水则由深涌主涌下游出口处排水口排出。河涌右岸为黄埔区，地块已开发建设完成，现状堤岸存在一处雨水排口，出口设置排水闸防倒灌。



图 4.1-6 深涌主涌（整治段）现状及规划排水情况

4.1.4.2 涌口防洪（潮）工程体系不完善，存在防洪（潮）安全隐患

(1) 深涌水闸

深涌水闸建于 1986 年，运行时间较长，设备老旧。根据《天河区员村涌、深涌、程界涌、石溪涌水闸安全评价报告》描述：深涌水闸桥侧面多处砼表面剥

落，主筋及箍筋外露且锈蚀严重，可用手轻轻剥落；水闸内江右侧第三个闸墩上部砼有少量剥落，箍筋裸露；水闸外江右侧的闸墩跟浆砌石堤岸交接处有明显裂缝；水闸跟管理房交接处有明显裂缝。

深涌水闸安全鉴定所采用的 200 年一遇防洪（潮）水位为 2.64m，现状闸顶高程 3.10m 按照该水位可满足防洪（潮）标准要求。但由于近年来水文情势的变化，根据第 2 章潮位分析，深涌水闸处外江 200 年一遇潮位已抬升至 3.20m，因此，深涌水闸现状闸门顶高程已无法满足潮位上升后防洪（潮）标准的要求。

2024 年 3 月，天河区水务局组织了天河区深涌水闸安全鉴定，并组织召开了《广州市天河区深涌水闸安全鉴定》评审会，根据《广州市天河区深涌水闸安全鉴定》，深涌水闸的安全管理评价为较好，工程质量评定为 B 级，防洪标准评定为 C 级，渗流安全评定为 A 级，结构安全评定为 C 级，抗震安全评定为 C 级，金属结构安全评定为 C 级，电气设备安全评定为 B 级，深涌水闸安全评价分级及水闸安全类别评定表 4.1-4，安全类别评定为四类闸：运用指标无法达到设计标准，工程存在严重安全问题，需降低标准运用或报废重建。

表 4.1-4 深涌水闸安全评价分级及水闸安全类别评定表

| 序号 | 项目 | | 级别 | 水闸安全类别 | |
|----|----------|-------------|----|--------|--|
| 1 | 安全管理 | | 较好 | 四类闸 | |
| 2 | 工程质量 | | B级 | | |
| 3 | 防洪标准复核 | | C级 | | |
| 5 | 渗流安全复核 | | A级 | | |
| 6 | 结构安全复核 | 闸室稳定复核 | C级 | C级 | |
| | | 挡土墙稳定 | C级 | | |
| | | 消能防冲复核 | C级 | | |
| | | 水闸主要结构的质量复核 | B级 | | |
| 7 | 抗震安全复核 | | C级 | | |
| 8 | 金属结构安全复核 | | C级 | | |
| 9 | 电气设备安全复核 | | B级 | | |

同时，提出建议如下：(1)对水闸进行拆除重建，按最新规划标准重建；(2)在水闸重建前，管理单位应根据需求对水闸进行降等、降标运行，避免现有结构进一步破坏，对邻近建筑物造成不利影响；(3)在水闸拆除重建前，建议管理单位补充现场金属线槽的接地措施，并做好水闸日常维护保养工作，防止结构进一步破坏。”《广州市天河区深涌水闸安全鉴定》 结论及专家评审意见综合说明-

附件 2。

（2）闸外衔接段

深涌主涌是天河区与黄埔区的界河，黄埔区一侧已按照 200 年一遇设计标准达标加固；天河区一侧，深涌水闸闸外与前航道堤防衔接段现状堤防高程

3.29m~3.65m，前航道堤防高程 3.68m，闸外右岸衔接段 400m 堤防需提升；现状水闸紧临黄埔大道，不利于涌口泵站的建设，影响金融城东区地块衔接开发。

深涌水闸防洪（潮）现状情况见表 4.1-5，水闸外与前航道堤防衔接段见图 4.1-9。

表 4.1-5 深涌水闸防洪（潮）现状情况表

| 水闸名称 | 闸门顶 高程 (m) | 左岸 | | | 右岸 | | |
|------|------------------|-----------|----------|------|-----------|----------|------|
| | | 长度 (m) | 现状高程 (m) | | 长度 (m) | 现状高程 (m) | |
| | | | 最高 | 最低 | | 最高 | 最低 |
| 深涌水闸 | 3.10 | 400 | 4.45 | 4.45 | 400 | 3.65 | 3.29 |



图 4.1-7 深涌水闸现状图

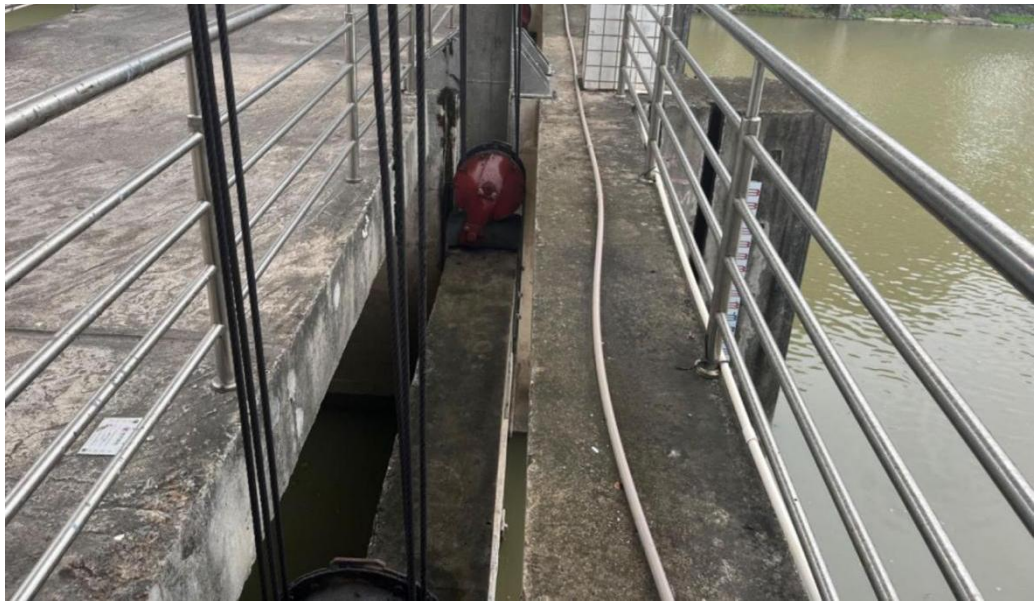


图 4.1-8 深涌水闸闸门顶现状图



图 4.1-9 水闸外与前航道堤防未衔接段现状图

4.1.4.3 内河涌的安全、生态和滨岸品质与区域发展不协调

根据金融城东区“中心城区现代服务业核心地区、国际化大都市最核心区域”的发展定位，现状深涌在安全、生态和滨岸品质等方面存在以下问题。

安全方面：深涌滨水带生态化建设方案采用在现状挡墙顶上新建生态框花槽，护坡材料替换为植生混凝土，挡土荷载有所增加，因此需要在挡墙脚增加树根桩提高岸墙的稳定性的。

生态方面：现状深涌右岸堤岸为一级斜坡式护岸，边坡几何化、单一化严重，材料上硬质化严重，无生物生长和栖息空间，造成水体自然循环的横向阻隔，生物生境遭到破坏。

滨岸景观方面：现有水闸外形老旧，景观品质较低，人行通道路面斑驳，慢行系统不够完善，与金融城东区的发展定位不协调。



图 4.1-10 深涌堤岸及滨岸空间现状图

4.2 工程建设必要性

4.2.1 为国家战略、城市发展等的实施提供水安全保障的需要

2017年“粤港澳大湾区”正式写入中央政府工作报告，这标志着建设世界级湾区正式上升为国家战略。随着工业化、信息化、城镇化、农业现代化的同步深入发展以及全球气候变化的影响日益加大，增强防灾减灾能力要求越来越迫切；随着经济总量不断增加，防洪保安日显重要。

根据广州市天河区人民政府印发的《广州市天河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》，习近平总书记赋予广东在全面建设社会主义现代化国家新征程中走在全国前列、创造新的辉煌的总定位总目标。天河要全力支撑广州在全省实现总定位总目标中勇当排头兵，更好支撑全省全方位、全过程、高水平、高站位走在全国前列。

2021年1月19日，《广州国际金融城东区（AT0914、AT1018规划管理单元）城市设计优化及控制性详细规划》正式获广州市政府批准，金融城东区开发建设开始提速，地块开发建设需统筹河涌、水闸、泵站等水利工程建设。

2023年4月，广州市规划和自然资源局、广州市发展和改革委员会联合印发《广州国际金融城东区市政基础设施项目近期实施计划》，其中包括：广州国际金融城东区车陂涌、油脂厂涌整治工程，广州国际金融城东区石溪涌、宦溪西路渠箱整治工程和广州国际金融城东区深涌整治工程等三项河涌整治工程，通过堤岸提升加固、闸泵建设，提升区域整体防洪排涝能力，保障金融城东区防洪排涝安全，改善水生态环境、水景观，提升金融城东区水岸品质。

天河区相关的国家战略和城市定位凸显了其重要地位。作为我国新一轮改革开放的排头兵、创新发展的先行者，天河区必然在国家、省、市实现“十四五”发展目标的过程中，承担起更大的责任，发挥更大的作用。为了实现这些目标，就要首先落实国家总体安全观，补齐水利短板，通过防洪（潮）安全排涝工程的建设，为国家战略的实施保驾护航。

4.2.2 项目建设是保障金融城东区及上游地区防洪（潮）排涝安全的必要举措

深涌流域下游涌口尚未建有强排泵站，当流域内暴雨遭遇外江高潮位顶托时，极易发生内涝，对人民生命财产安全造成严重威胁。深涌中上游珠村地面高程为1.6m~2.5m。在设计工况下：当区域发生50年一遇暴雨时，深涌设计洪峰流量为206.3m³/s，遭遇外江5年一遇设计洪潮水位达2.34m；当区域发生5年一遇暴雨时，深涌设计洪峰流量为136m³/s，遭遇外江200年一遇设计洪潮水位达3.2m。可见，受下游洪潮水位顶托，深涌水位较高，两岸低洼地区雨洪不能及时排出，造成内涝，威胁两岸居民生命财产安全。

本次新建深涌泵站，可完善排涝体系，通过泵站强排，及时将区域内雨洪及时排入外江，降低内河涌水位，使两岸雨水快速进入内河涌，解决外江高潮位顶托时两岸内涝问题。本次重建深涌水闸，将深涌水闸下移至涌口附近，增加了深涌调蓄容积从而有利于涝水调蓄、缩短水闸与泵站间的排水管渠长度从而减少投资，与泵站合建缓解用地；同时，水闸下移有利于金融城东区地块的整体开发，营造多元品质水岸，进一步保障深涌两岸及整个流域排涝安全。

4.2.3 项目建设是对上位规划的落实

根据《广州市河涌水系规划》、《广州市流域综合规划（2010-2030）》等相关上位规划，珠江广州河道干流堤岸为特大城市防洪堤，堤防的防洪（潮）标准为200年一遇，穿堤水闸的防洪（潮）标准不低于所在堤围的防洪（潮）标准，广州市主城区排涝标准为20-50年一遇24小时暴雨不成灾。当前深涌涌口水闸闸门顶高程为3.1m，尚无法满足200年一遇设计防洪（潮）标准，同时涌口尚未建设强排设施，在外江发生高潮位顶托时，造成流域内内涝现象严重。本次工程重建深涌涌口水闸，能够闭合涌口防洪（潮）体系，使得该区域防洪（潮）标准满足200年一遇，新建深涌涌口泵站，结合流域内其他相关整治措施，提高区域强排能力。

《广州市防洪（潮）排涝规划（报批稿）》（2024年3月）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，内涝防治设计重现期达到100年。按照“拓通道、散调蓄、强泵排、定竖向”的治理策略，形成“蓄排结合，以排为主”的排涝体系。其中，天河区涉猎德涌、程界涌、棠下涌、车陂涌、深涌5个排水分区，包含5个重点涝区，涝区内分布有珠江新城、金融城、广州东站等重要保护对象，规划治涝标准20~50年一遇。规划内河涌综合整治2条，总长3.39km，新开河涌3条，总长1.89km，拓宽河道5条，总长8.08km；排涝泵站新建4宗，重建1宗，新增排涝流量219.3m³/s。其中重点工程是新建猎德涌、深涌主涌排涝泵站。

根据《广州市天河区水系规划》（送审稿），主城区排涝标准为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。结合深涌流域内广州国际金融城和智慧城的高端定位，深涌流域主涌排涝标准取50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100年一遇暴雨，确保排涝安全保障体系与金融城东区社会经济发展地位相适应。为达到以上目标，深涌流域划分为13个排涝片治理，排涝片划分见图4.2-1，规划治理措施如下：

1) 河道整治工程

深涌排涝片区部分河涌断面狭小，过流能力不足，如宝山排洪渠全段、深涌左支涌过铁路段及安厦花园段等，同时部分河涌堤岸尚未进行整治，如吉山涌等。本次规划对排涝片区内主要河涌进行疏浚，平均疏浚深度0.3~0.6m。

将深涌右支涌上游铁路以南300m河段拓宽至14m，三丫涌汇入口以上200m河段共0.4km堤岸进行加高整治；结合城市更新改造竖向标高调整，将三丫涌

1.15km河段共2.3km堤岸进行加高整治；将深涌左支涌安厦花园至广九铁路铁路260m河段拓宽至12m，吉山新路街至珠村走马岗东路1.6km河段拓宽至9m，对0.9km河段共1.3km堤岸进行加高整治；将宝山排洪渠全河段共1.75km进行河道拓宽，中游至下游汇入左支涌口850m河段共1.7km堤岸进行加高整治；将吉山涌下游汇入左支涌河口至铁路约550m河段1.07km堤岸进行加高整治；结合吉山村城市更新改造竖向调整，将风水涌0.53km长河段共0.83km堤岸进行加高整治，将大岭涌0.2m长河段共0.2m堤岸进行加高整治；将深涌中支涌护林中路至广州乞巧文化博物馆共800m河段进行河道拓宽，河道宽度7m；对深涌横涌莲溪社区段200m堤段需进行堤岸加高；结合金融城东区建设，将石溪涌0.29km河段共0.58km堤岸进行加高整治。

为加速广园快速路以北雨水快速进入河道，同时减轻深涌左支涌及三丫涌的排涝压力，实现流域内的洪涝风险分担，在近期将深涌左支涌、右支涌及三丫涌连通工程方案研究，其在广园快速路以南、铁路以北绿化带新建连通渠，连通三丫涌、深涌右、左支涌，河长1.4km，河道底宽6m，顶宽12m。

结合《广州市防洪（潮）排涝规划（2021~2035）》（征求意见稿），深涌排涝分区保留现状的10条雨水渠箱作为行泄通道，总长15km。



图 4.2-1 天河区排涝片分布图

2) 闸泵工程

深涌主涌及石溪涌涌口尚未建设强排泵站，且石溪涌涌口尚无挡潮闸，当流域内发生暴雨，遭遇外江高潮位时，流域内涝水不易外排，内涝风险较高。结合一维水动力模型计算成果，本次规划将深涌主涌水闸进行改建，将水闸下移至临江大道北侧，水闸净宽25m，同时在深涌主涌涌口新建强排泵站，泵站设计流量70m³/s，本次规划深涌涌口强排泵站建设主要针对以潮为主工况外江高潮位顶托进行集中强排，以洪为主工况以流域内分散自排为主，若以潮为主工况以流域分散自排为主，则深涌流域内大部分河涌堤岸在外江高潮位顶托工况下存在漫堤风险。本次规划在石溪涌涌口新建水闸及泵站，水闸净宽10m，泵站设计流量10m³/s，

结合《广州市防洪（潮）排涝规划（2021~2035）》（征求意见稿），在深涌南支涌新建强排泵站，泵站设计流量 $40\text{m}^3/\text{s}$ ，深涌南支涌泵站位于黄埔区范围，因此不在本次规划泵站工程范围内。为解决黄村片区内涝问题，在新建连通渠的基础上，在三丫涌上游入口新建节制闸，控制下泄流量。

3）海绵设施建设工程

深涌排涝分区内现状有太阳湖、宝山湖等6座湖泊及山塘，总库容 25.4万m^3 ，当前尚未建设控泄设施，本次规划对太阳湖、宝山湖等7座湖泊及山塘增加控泄设施及溢流堰改造。

结合《广州市海绵城市专项规划》，本次规划对杨桃公园进行改造为杨桃公园净化湿地，规划面积 5.95ha 。

深涌排涝分区内黄村、珠吉村等城中村片区现状建设密度大，局部地势低洼，远期结合旧改进行城中村改造，本次规划建议城中村改造后地面高程宜控制在外江防洪设计水位或内河排涝设计、校核水位以上，并根据排水管网水头损失适当加高。

深涌排涝片区规划工程统计见表4.2-1，排涝工程布置图见图4.2-2。

综合以上规划分析，深涌水闸重建和深涌泵站建设是深涌流域排涝治理体系的重要一环，深涌水闸和泵站的建设能够有效降低上游河道的水面线，为上游排涝治理创造有利的条件，项目建设是十分必要的。

表 4.2-1 深涌排涝片区规划工程表

| 序号 | 项目类型 | 项目名称 | 项目建设内容 |
|----|----------|-------------------|--|
| 1 | 海绵设施建设工程 | 太阳湖、宝山湖改造工程 | 增加控泄设施及溢流堰改造 |
| 2 | | 黄村塘、孖塘等 4 座塘坝改造工程 | 增加控泄设施 |
| 3 | | 杨桃公园净化湿地 | 改造杨桃公园为杨桃公园净化湿地，面积 5.95ha |
| 4 | 河道整治工程 | 深涌右支涌河道整治工程 | 对深涌右支涌 0.3km 河段进行拓宽，0.2km 河段共 0.4km 堤岸加高整治，平均疏浚深度 0.3m |
| 5 | 河道整治工程 | 三丫涌河道整治工程 | 结合城市更新改造，对三丫涌 1.15km 河段共 2.3km 堤岸进行加高整治，平均疏浚深度 0.13m，新建节制闸 1 座 |
| 6 | | 深涌中支涌河道整治工程 | 对深涌中支涌 0.8km 河段进行拓宽，河道控制宽度 7m，平均疏浚深度 0.35m |
| 7 | | 深涌左支涌河道整治工程 | 对深涌左支涌 1.9km 河段进行拓宽，对 0.9km 河段共 1.3km 堤岸加高整治，平均疏浚深度 0.14m |
| 8 | | 宝山排洪渠河道整治工程 | 对宝山排洪渠 1.75km 河段进行拓宽，平均疏浚深度 0.3m |
| 9 | | 吉山涌河道整治工程 | 对吉山涌下游 0.55km 河段共 1.07km 堤岸加高整治，河道平均疏浚深度 0.34m |
| 10 | | 风水涌河道整治工程 | 结合城市更新改造，对风水涌 0.53km 长河段共 0.83km 堤岸加高整治，平均疏浚深度 0.46m |
| 11 | | 大岭涌河道整治工程 | 结合城市更新改造，对大岭涌 0.2km 长河段共 0.2km 堤岸加高整治 |
| 12 | | 深涌横涌河道整治工程 | 结合城市更新改造，对横涌 0.2km 长河段共 0.2km 堤岸加高整治 |
| 13 | | 深涌左、右支涌水系连通工程方案研究 | 开展深涌左、右支涌水系连通工程方案研究 |
| 14 | | 深涌左、右支涌水系连通工程 | 新建 1.4km 连通水系，底宽 6m，堤顶宽 12m |
| 15 | | 石溪涌河道整治工程 | 结合金融城东区建设，对石溪涌 0.29km 河段共 0.58km 堤岸进行加高整治 |
| 16 | 闸泵工程 | 深涌涌口闸泵建设工程 | 改建深涌主涌水闸，水闸净宽 25m，新建强排泵站，泵站设计流量 70m ³ /s |
| 17 | | 石溪涌涌口闸泵建设工程 | 新建石溪涌涌口水闸，水闸净宽 10m，新建强排泵站，泵站设计流量 10m ³ /s |

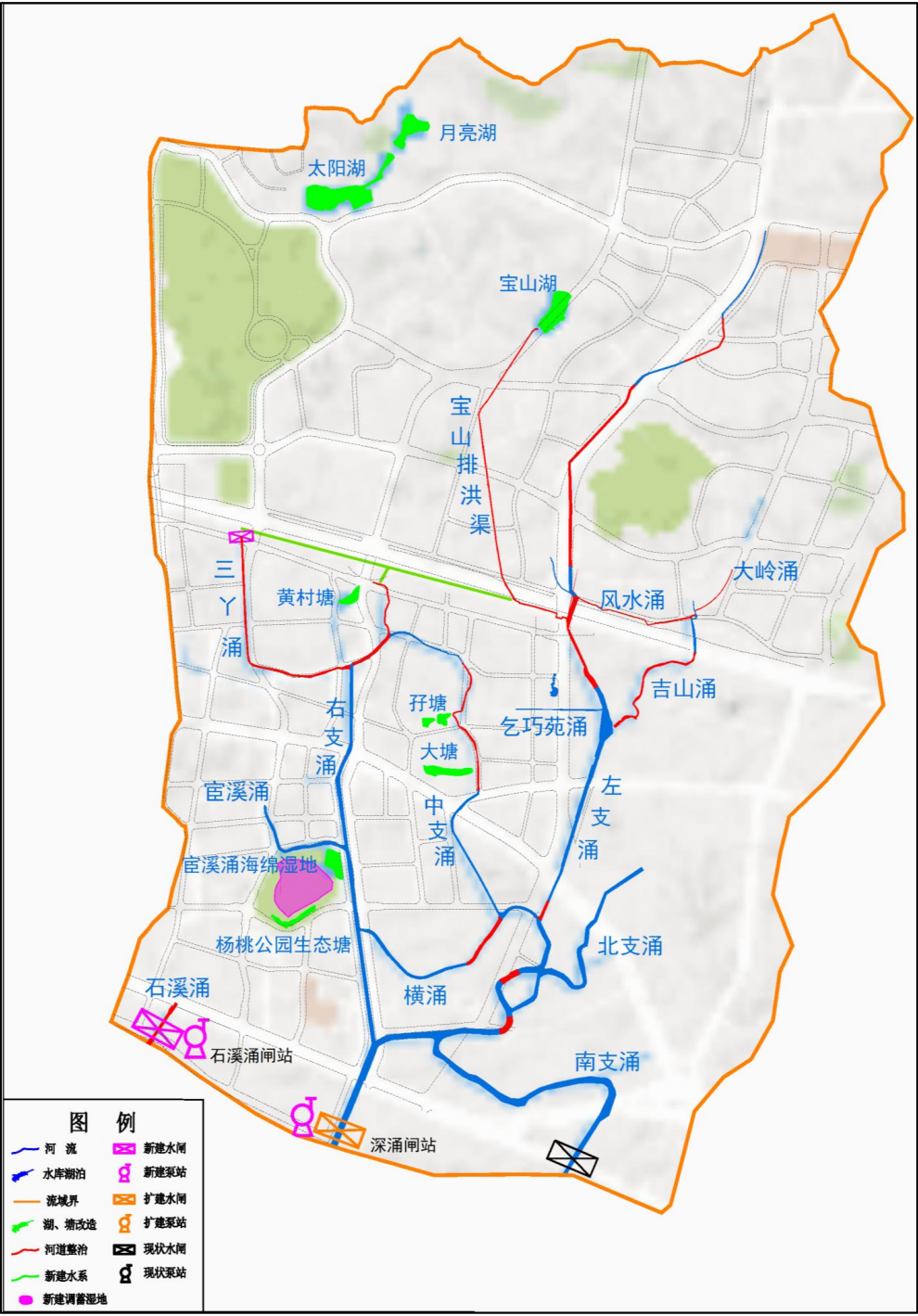


图 4.2-2 深涌片区防洪排涝工程布置图

4.2.4 打造优美滨水环境对提升区域综合品质是非常必要的

河涌水系作为重要的空间廊道，其滨水空间是区域公共空间的重要组成部分。河涌的带状空间连接滨水点状和面状空间，丰富区域空间的规模与功能。滨水空间中公共活动的丰富性和容纳性，决定了空间参与度和活跃度，是滨水空间至关重要的特质。同时，滨水空间提供了展示城市或地区特色形象的最佳场所和窗口，易形成地区的标志性景观。传统的城市或地区以河涌水系为空间发展脉络，所流经处易形成风貌和文化集聚区域，滨水空间也能串联历史和文化节点，成为承载和延续传统文化脉络的重要载体。因此，充分挖掘河流水系的重要生态价值和人居价值，通过滨水带生态化建设，融合生态、亲水、休闲、运动、商业、文化等打造多重功能的滨水空间，向公众提供优质生态产品和人居环境，将更多的公众引向水岸，对水岸地区保护和利用形成有效监督，促进水岸地区环境品质提升，建设成人民“呼吸自然、陶冶身心、健体强身”的美好生活好去处，是提升区域综合品质、落实“绿水青山就是金山银山”的必然选择。

4.3 工程任务

本工程建设任务为：以防洪（潮）排涝安全为主，兼顾金融城区域水生态。

4.4 设计标准

（1）防洪（潮）标准

广州市为粤港澳大湾区核心城市，根据《防洪标准》（GB50201-2014），常住人口及当量经济规模均达到全国前列，属特别重要城市，防护等级为I级。根据《珠江流域综合规划》、《珠江流域防洪规划》、《广东省流域综合规划》、《广州市流域综合规划》及《粤港澳大湾区水安全保障规划》要求，到2025年广州中心城区防洪能力达到200年一遇及以上，防潮能力达到200年一遇及以上；到2035年广州防洪能力达到200年一遇及以上，防潮能力达到300年一遇及以上。综合考虑，本工程深涌主涌水闸及闸外衔接段堤防的防洪（潮）标准为200

年一遇。

（2）排涝标准

根据《广州市河涌水系规划》，主城区排涝标准为 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。结合深涌流域内广州国际金融城和智慧城的高端定位，深涌流域主涌排涝标准取 50 年一遇 24 小时暴雨不成灾，确保排涝安全保障体系与金融城东区社会经济发展地位相适应。

（3）滨水带生态化建设标准

金融城东区多为高端商务区和居住区，周边功能丰富、复合，开放型强，单位面积内人的参与度较高，滨水带生态化建设可利用范围宽阔，与硬质铺装结合，实现日常休闲、娱乐、商业、文化、艺术等多重功能融合。

4.5 工程总体布局

4.5.1 深涌流域防洪排涝规划布局

根据《广州市天河区水系规划》（送审稿），深涌流域整体整治措施包括：改造上游太阳湖、月亮湖、宝水湖、杨桃公园生态湖等7座调蓄湖及塘坝进行改造，增加控泄设施；对宝山排洪渠、左支涌、中支涌及右支涌4条河涌共4.5km河段进行综合整治，拓宽河道卡口，堤岸达标加固，增加河涌过流能力，同时新建1.4km水系连通左、右支涌及三丫涌，实现流域内洪涝风险分担，灵活调度；在三丫涌上游新建节制闸，控制下泄流量；重建主涌涌口水闸及新建泵站，涌口水闸净宽25m，泵站设计流量70m³/s，新建南支涌涌口泵站，泵站设计规模40m³/s，抵挡外江洪潮，及时排除流域涝水。其中，深涌南支涌泵站位于黄埔区。

通过深涌水闸重建和新建深涌泵站，可有效降低上游河道的水面线，为上游排涝治理创造有利的条件，同时结合深涌流域的规划治理措施，达到规划流域治涝效果。

深涌流域综合整治方案见图4.5-1。

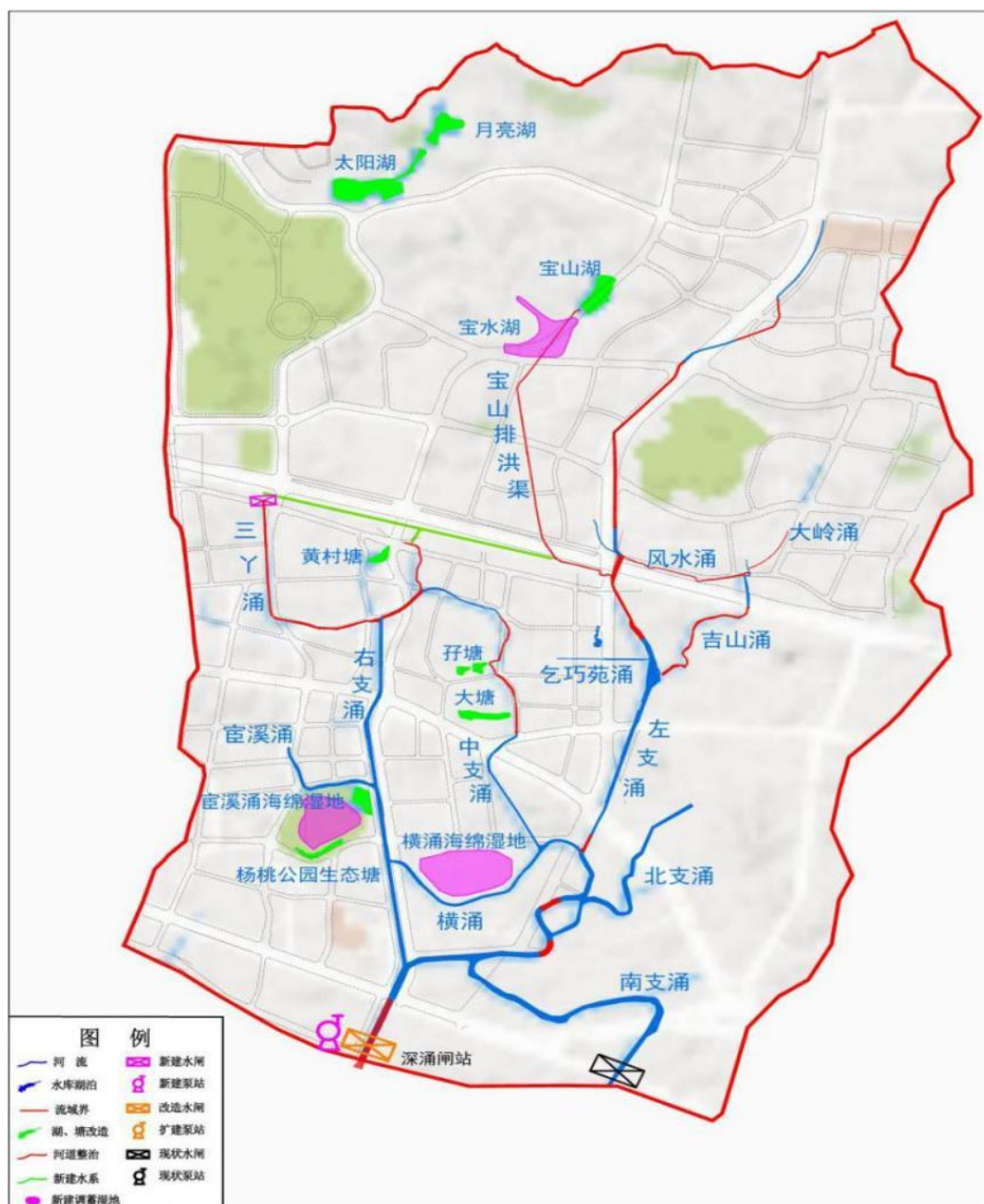


图 4.5-1 深涌流域综合整治方案图

4.5.2 珠江堤防布局

《广州市河涌水系规划》提出：珠江广州河道干流堤岸为特大城市防洪堤，堤防的防洪（潮）标准为 200 年一遇，穿堤水闸的防洪（潮）标准不低于所在堤围的防洪（潮）标准。本次工程范围内水闸外衔接段 303.7m 与珠江前航道堤防顺接（右岸连接堤长 18.5m，左岸连接堤长 285.2m），按堤顶高程不低于 3.68m

进行建设，以形成完整的防洪潮闭合圈。

4.5.3 本工程总体布局

结合流域上游相关整治工程措施，着力提高全流域防洪（潮）排涝能力，同时提升金融城东区防洪（潮）排涝安全水岸品质，确定本工程总体布局。

结合前述相关规划和必要性分析，深涌水闸建设工程按200年一遇防洪（潮）标准建设；河涌排涝标准按50年一遇24小时暴雨不成灾。

对于水闸、泵站此类点状水利工程，此次设计水位按照《潮位复核报告》的新设计水位实施；

对于水闸外与珠江堤防衔接段，两侧珠江堤防均按照2002年水面线确定防洪水位，鉴于新一轮的《广州市防洪（潮）排涝规划》正在编制中，标准与潮位均将有所提高，但规划防洪（潮）工程体系尚未明确，珠江前航道防洪（潮）标准提升方案仍在研究中；因此，本次衔接段防洪水位仍采用2002年200年一遇设计水面线，待珠江防洪体系按照即将颁布的《广州市防洪（潮）排涝规划》规划批复后一并实施提标加固。

本方案金融城东区范围内深涌整治工程总体布置为：原址重建深涌水闸1座，新建泵站1座，位于桩号SC0+063，采用闸站合建布置。重建水闸设计排涝流量 $206.3\text{m}^3/\text{s}$ （ $P=2\%$ ），闸孔总净宽25m，单孔净宽6.25m，采用两孔一联布置，闸室控制段长38.5m，上游连接段长54.5m，下游连接段长45m，顺水流方向总长138m。新建排涝泵站设计排涝流量 $54.20\text{m}^3/\text{s}$ （ $P=2\%$ ），总装机2520kW，在水闸两侧各布置2台潜水贯流泵。管理房在水闸上布置，建筑面积约584.8m²。

深涌主涌出口段河涌治理，河涌总长414.2m；结合闸站建设，对上、下游堤岸工程进行提升加固，保障外江侧防洪（潮）体系及内涌的防洪排涝体系闭合，本次主要对右岸天河区侧堤岸提升加固，左岸黄埔区侧堤岸工程已实施整治不列入本工程治理范围。内涌堤岸按50年一遇标准结合城市滨水空间建设，水闸上游连接段治理长度约10m，左右岸堤岸整治长20m；闸外连接段堤按珠江前航道防洪标准结合上下游堤岸结构型式平顺衔接，外江连接堤长308.3m，其中右岸连接

堤长285.2m，左岸连接堤长18.5m；对工程区两岸沿线533.2m堤岸进行滨水带生态化建设。

深涌主涌出口段左岸现状有5座穿堤涵管与堤岸交叉，分别位于桩号SC0-005（管径0.4m，底标高0.84m）、SC0+000（管径0.3m，底标高0.23m）、SC0+090（管径0.5m，底标高0.04m）、SC0+168（管径1.4m，底标高-0.64m）及SC0+350（管径1.8m，底标高0.6m）；右岸现状有4座穿堤涵管与堤岸交叉，分别位于桩号SC0+008（管径2.0m，底标高-0.76m）、SC0+014（管径2.0m，底标高2.87m）、SC0+184（管径0.3m，底标高2.09m）及SC0+345（管径2.0m，底标高-0.82m）；左右岸合计9座穿堤涵管，受本工程影响的涵管有7座，均按原规模接长处理，涵管出口结合新建堤岸建设。出口连接段结合堤岸整治工程一并实施，具体见总平面布置图。

桩号SC0+050及SC0+077.5处拟各新建工作桥一座，桥梁与两岸道路平交，设计桥面宽分别为6m及5m。

金融城东区深涌整治工程总体布置见图4.5-2。

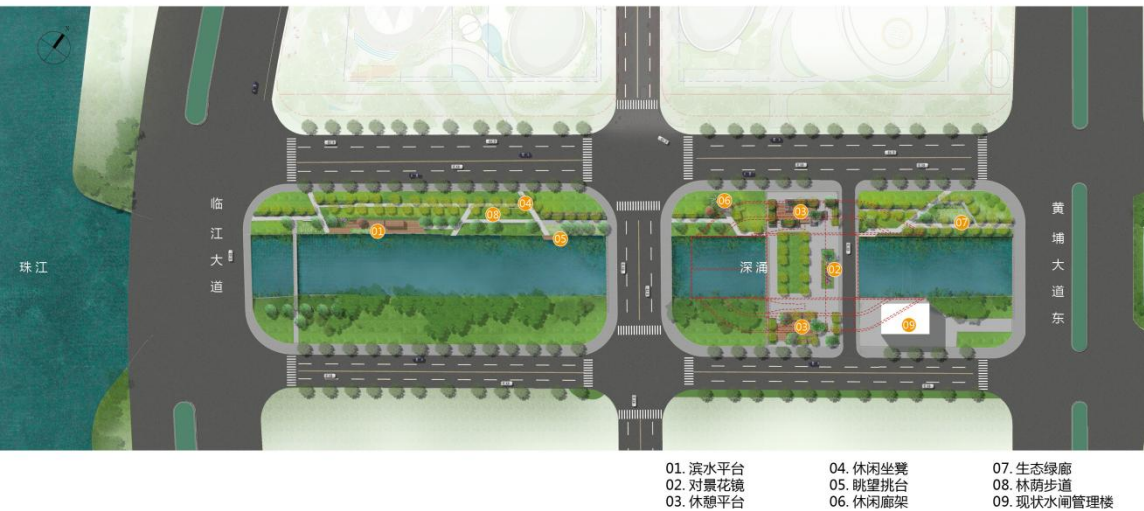


图 4.5-2 深涌整治工程总体布局图

4.6 排涝计算

4.6.1 设计工况

根据 4.4 章节“设计标准”及 2.7 章节“洪潮遭遇分析”，本次计算采用流域内

发生 50 年一遇 24 小时设计暴雨遭遇外江 5 年一遇潮位过程。排涝计算采用水动力数学模型及蓄排涝（广园路以南）两种方法进行计算。

4.6.2 水动力数学模型

（1）计算方法

为定量分析计算工程的设计流量和特征水位，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。

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

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

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。

水闸过流能力计算采用《水闸设计规范》（SL265-2016）附录 A 的有关公式进行计算，当堰流处于高淹没度（ $h_s/H_0 \geq 0.9$ ），可采用以下公式计算水闸过流能力：

$$Q = B_0 \mu_0 h_s \sqrt{2g(H_0 - h_s)}$$

$$\mu_0 = 0.877 + \left(\frac{h_s}{H_0} - 0.65 \right)^2$$

式中：B₀——闸门总净宽，m；

μ_0 ——是淹没堰流的综合流量系数；

h_s ——由堰顶算起的下游水深，m；

H_0 ——计入行近水头的堰上水深。

（2）模型构建

1）河道和结构物概化

① 河道概化

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。水系布局结合现状河道走向确定；河长及河道横断面采用水务局提供河道测量成果；河道曼宁系数根据河道现状底坡、边坡的护砌型型式，结合有关资料和规划条件下的河道情况综合分析考虑，本次在 0.028~0.030 之间取值。

② 结构物概化

结构物概化需要的参数包括水闸闸底板高程、水闸净宽、闸门启闭速率、泵站流量、泵站启闭速率、调度规则等。以上参数均依据相关设计报告和工程实际情况综合分析确定。深涌流域河网概化及断面概化见图 4.6-1~2。

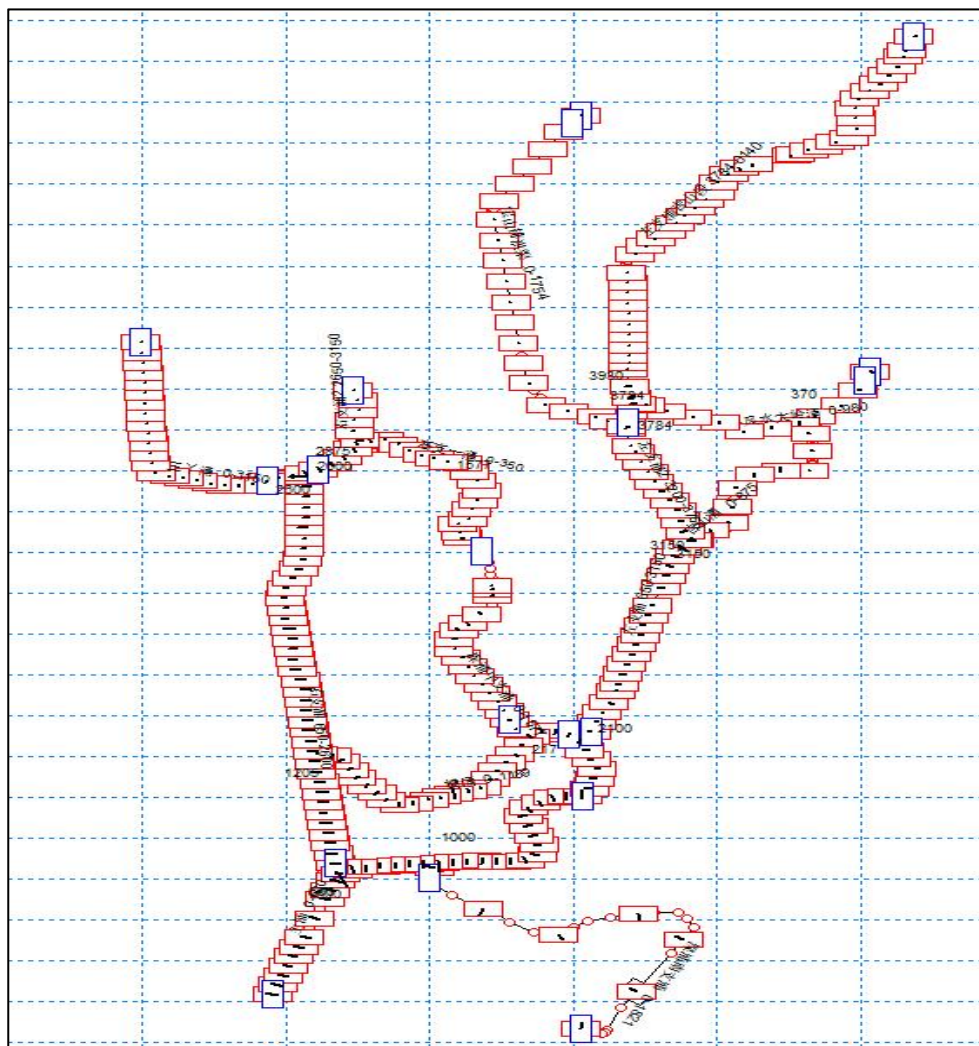


图 4.6-1 深涌流域水动力模型河网概化图

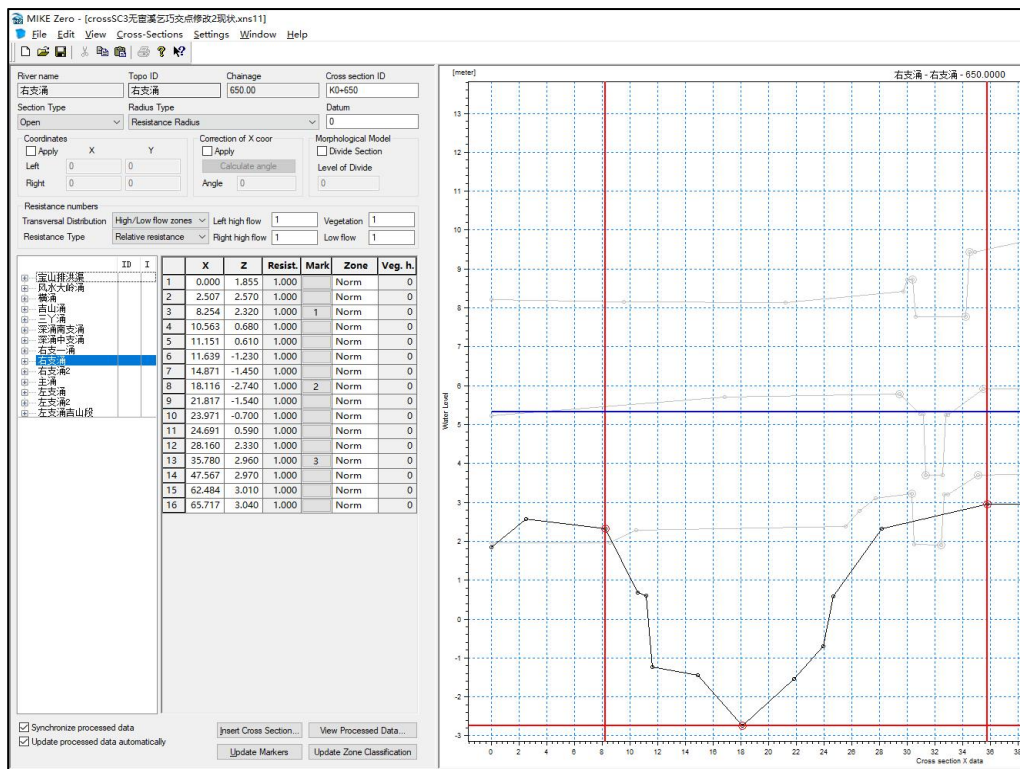


图 4.6-2 深涌流域水动力模型河道断面概化图

2) 初始和边界条件

① 初始条件：初始流量为 $0\text{m}^3/\text{s}$ ，初始水位为预降水位。

② 内边界：指流域内进入河道的暴雨径流，本次采用水文章节的计算成果，将设计暴雨径流作为开边界、单宽沿程均匀入流输入。

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。

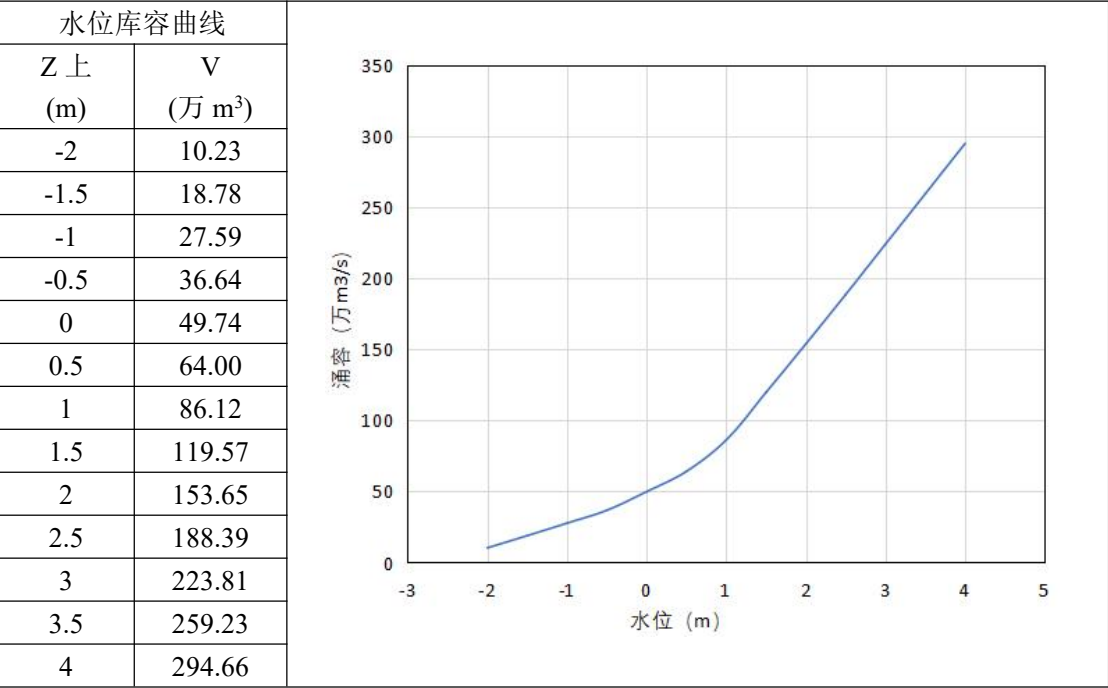
4.6.3 蓄排涝计算

(1) 涌容曲线

深涌流域广园路以北地势较高，地形坡降大；广园路以南以建成区为主，整体地势相对平坦，腹部地区存在低洼区域。因此，本次蓄排涝计算主要针对广园路以南区域进行计算，结合河涌测量数据、流域地形及排水管网资料，充分考虑公园、低洼绿地及管网的调蓄作用，量算各级水位对应的现状涌容，计算出蓄涝

水位(Z)~容积 (V) 对应关系，见下表 4.6-1。

表 4.6-1 深涌（广园路以南）水位~容积关系表

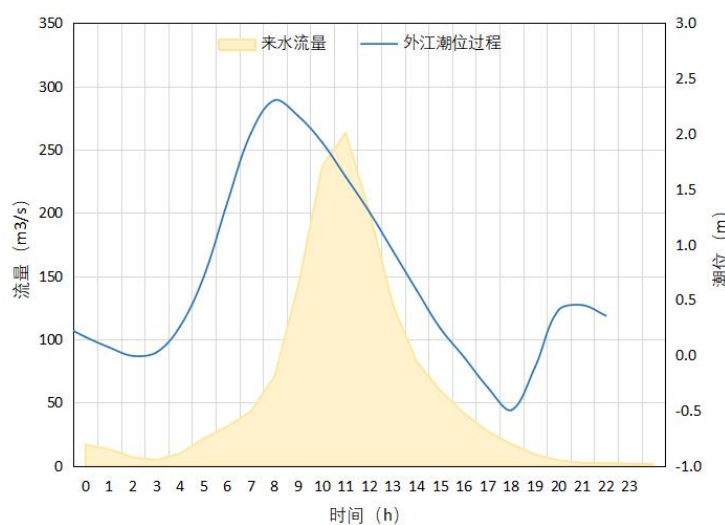


(2) 水位及流量边界

深涌流域 50 年一遇设计洪水过程及外江 5 年一遇设计潮位过程见表 4.6-2，结合章节“2.6.3 洪潮遭遇分析”，按错峰 2h（潮峰提前）考虑。

表 4.6-2 深涌设计洪水及潮位过程表

| 时间 | 设计洪水过程 (m ³ /s) | 设计潮位(m) |
|-------|-------------------------------|---------|
| 0:00 | 16.66 | 0.27 |
| 1:00 | 13.01 | 0.16 |
| 2:00 | 6.80 | 0.07 |
| 3:00 | 4.60 | -0.01 |
| 4:00 | 9.80 | 0.02 |
| 5:00 | 21.55 | 0.26 |
| 6:00 | 31.12 | 0.71 |
| 7:00 | 43.15 | 1.38 |
| 8:00 | 71.05 | 2.01 |
| 9:00 | 143.01 | 2.30 |
| 10:00 | 236.21 | 2.16 |
| 11:00 | 267.32 | 1.92 |
| 12:00 | 201.04 | 1.61 |
| 13:00 | 127.18 | 1.29 |
| 14:00 | 82.42 | 0.94 |
| 15:00 | 59.45 | 0.59 |
| 16:00 | 41.58 | 0.24 |
| 17:00 | 27.29 | -0.02 |
| 18:00 | 17.15 | -0.29 |
| 19:00 | 9.10 | -0.50 |
| 20:00 | 4.29 | -0.11 |
| 21:00 | 2.40 | 0.41 |
| 22:00 | 2.16 | 0.45 |
| 23:00 | 1.65 | 0.36 |



4.6.4 深涌涌口建泵论证

4.6.4.1 流域地势高程分析

广园快速路以北河涌水位主要受洪水影响，区域内地势较高，79%的地势高程在 6m 以上，仅临近铁路带地势相对低洼。由于铁路束窄河道形成多个过路桥

涵卡口，部分河段如宝山排洪渠中下游、深涌左支涌以北淤积严重，减小了河道过流能力。

广园快速路-中山大道之间河涌受洪潮共同影响，区域内东西侧地势较高，中部黄村及珠村整体地势较低，低于 2m 区域约占比 13%，主要沿中支涌及三丫涌两侧分布。

中山大道以南河涌主要受潮位顶托影响，区域内整体地势偏低，2m~4m 区域占比 55%，2m 以下区域占比 21%，其中莲溪村部分地势低于 2m，杨桃公园、横支涌附近绿地基本低于 1.5m。

深涌流域高程分布见表 4.6-3 和图 4.6-3、4.6-4。

表 4.6-3 深涌流域高程统计表

| 地面高程范围（m） | | <2 | 2~4 | 4~5 | 5~6 | >6 |
|-----------|------------|----|-----|-----|-----|----|
| 所占面积比例（%） | 广园快速路以北 | 1 | 11 | 4 | 5 | 79 |
| | 广园快速路-中山大道 | 13 | 55 | 12 | 7 | 13 |
| | 中山大道以南 | 21 | 77 | 1 | 0 | 0 |

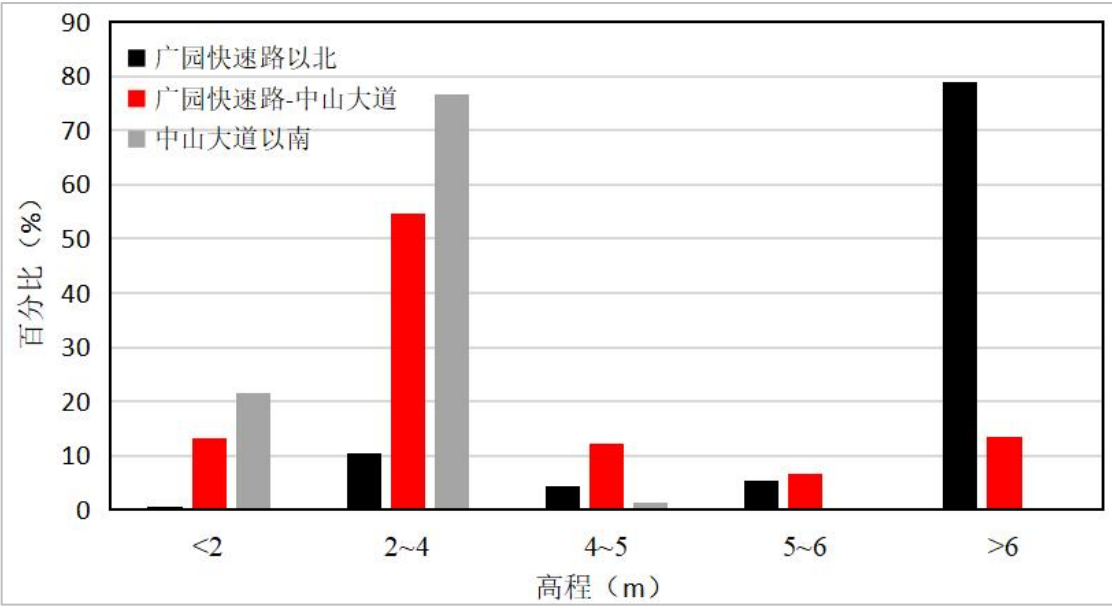


图 4.6-3 深涌流域高程统计图

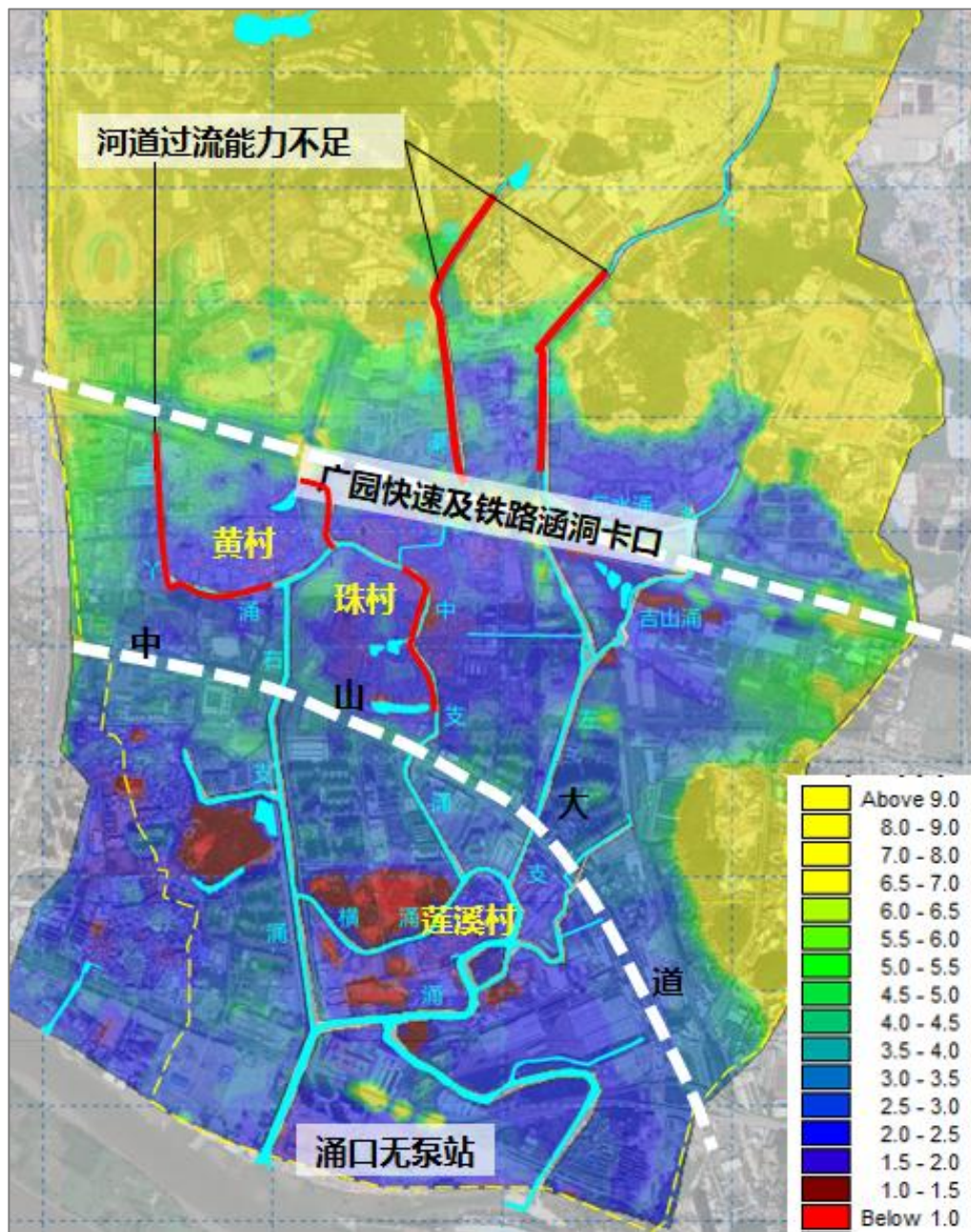


图 4.6-4 深涌流域高程分布图

4.6.4.2 泵站规模调算

根据上述流域情况分析，中山大道以南区域主要受潮位顶托影响，整体地势较为平坦，因此提出本次工程建设泵站目标：

(1) 减缓区域洪涝损失：中山大道以南地势低洼区域存在内涝风险，在设计工况下一定程度减少区域淹没范围，实测工况下有效减少淹没范围。

（2）为局部散排提供更加有利的排水条件：降低河涌沿程水位，有利于区域局部散排。

中山大道以南现状约 80%的地面高程高于 2m，考虑区域的杨桃生态公园、横支涌附近低洼绿地可发挥其作为城市“海绵体”的蓄滞排作用，因此本次蓄排涝计算的淹没统计扣除该部分地块。

本次计算中初步拟定了 1.8m、2.0m 和 2.1m 三个闸前控制水位作为比较，结合地面淹没范围比较，以此确定最经济合理的泵站规模。

根据调算结果（见表 4.6-4），在闸前控制水位 1.8m 时，中山大道以南高于设计水面线的地面高程占比 94%，泵站设计流量需 115m³/s；在闸前控制水位 2.0m 时，中山大道以南高于设计水面线的地面高程占比 89%，泵站设计流量需 70m³/s；在闸前控制水位 2.1m 时，中山大道以南高于设计水面线的地面高程占比 86%，泵站设计流量需 50m³/s。

综合考虑受淹范围、金融城东区及沿程大部分河段堤顶高程，本次泵站总规模设置为 70m³/s，能保障中山大道以南约 90%区域不受淹，泵站规模调算见表 4.6-4~4.6-6 和图 4.6-5。

表 4.6-4 泵站规模调算对比表

| 起调水位（m） | 闸前控制水位（m） | 中山大道以南高于设计水面线的地面高程占比 | 泵站设计流量（m ³ /s） |
|---------|-----------|----------------------|---------------------------|
| -0.5 | 1.8 | 94% | 115 |
| | 2.0 | 89% | 70 |
| | 2.1 | 86% | 50 |

注：地面高程统计不含地下隧道、低洼公园绿地等。

表 4.6-5 泵站规模调算结果表

| 重现期（年一遇） | 设计洪峰流量（m ³ /s） | 闸前最高水位（m） | 外江最高水位（m） | 泵排规模（m ³ /s） |
|----------|---------------------------|-----------|-----------|-------------------------|
| 50 | 269.5 | 2.0 | 2.30 | 70.00 |

表 4.6-6 深涌排涝调蓄计算表

(内涌 50 年一遇设计洪水遭遇外江 5 年一遇洪(潮)水位, 潮峰提前 2h)

| 设计洪水过程 | | 闸上水位 | 涌容 | 闸泄流量 | 泵排流量 | 外江潮位 |
|--------|------------------------|--------|----------------------|------------------------|------------------------|--------|
| t(h) | Q 来(m ³ /s) | Z 上(m) | V(万 m ³) | Q 闸(m ³ /s) | Q 泵(m ³ /s) | Z 下(m) |
| 0:00 | 16.66 | -0.50 | 36.64 | 0.00 | 16.66 | 0.27 |
| 1:00 | 13.01 | -0.50 | 36.63 | 0.00 | 13.01 | 0.16 |
| 2:00 | 6.80 | -0.50 | 36.62 | 0.00 | 6.80 | 0.07 |
| 3:00 | 4.60 | -0.50 | 36.63 | 0.00 | 4.60 | -0.01 |
| 4:00 | 9.80 | -0.50 | 36.63 | 0.00 | 9.80 | 0.03 |
| 5:00 | 21.55 | -0.50 | 36.64 | 0.00 | 21.55 | 0.26 |
| 6:00 | 31.12 | -0.50 | 36.64 | 0.00 | 31.12 | 0.71 |
| 7:00 | 43.15 | -0.50 | 36.64 | 0.00 | 43.15 | 1.39 |
| 8:00 | 71.05 | -0.50 | 36.66 | 0.00 | 70.00 | 2.01 |
| 9:00 | 143.01 | -0.04 | 48.59 | 0.00 | 70.00 | 2.30 |
| 10:00 | 236.21 | 1.11 | 93.20 | 0.00 | 70.00 | 2.26 |
| 10:30 | 261.20 | 1.59 | 125.57 | 0.00 | 70.00 | 2.19 |
| 10:40 | 267.32 | 1.76 | 137.22 | 0.00 | 70.00 | 2.16 |
| 10:50 | 265.44 | 1.93 | 149.01 | 0.00 | 70.00 | 2.12 |
| 11:00 | 267.32 | 1.99 | 155.62 | 216.80 | 50.52 | 2.08 |
| 12:00 | 201.04 | 1.84 | 142.94 | 272.16 | 0.00 | 1.79 |
| 13:00 | 127.18 | 1.44 | 115.47 | 203.50 | 0.00 | 1.46 |
| 14:00 | 82.42 | 1.04 | 88.71 | 153.78 | 0.00 | 1.08 |
| 15:00 | 59.45 | 0.64 | 70.11 | 103.58 | 0.00 | 0.68 |
| 16:00 | 41.58 | 0.27 | 57.44 | 69.39 | 0.00 | 0.32 |
| 17:00 | 27.29 | 0.00 | 49.70 | 47.91 | 0.00 | -0.02 |
| 18:00 | 17.15 | -0.30 | 42.48 | 33.67 | 0.00 | -0.30 |
| 19:00 | 9.10 | -0.50 | 38.77 | 15.21 | 0.00 | -0.50 |
| 20:00 | 4.29 | -0.10 | 37.41 | 6.62 | 0.00 | -0.10 |
| 21:00 | 2.40 | 0.41 | 36.92 | 3.33 | 0.00 | 0.41 |
| 22:00 | 2.16 | 0.48 | 36.74 | 2.59 | 0.00 | 0.48 |
| 23:00 | 1.65 | 0.43 | 36.67 | 1.90 | 0.00 | 0.43 |
| 23:28 | 1.39 | 0.39 | 36.66 | 1.60 | 0.00 | 0.39 |

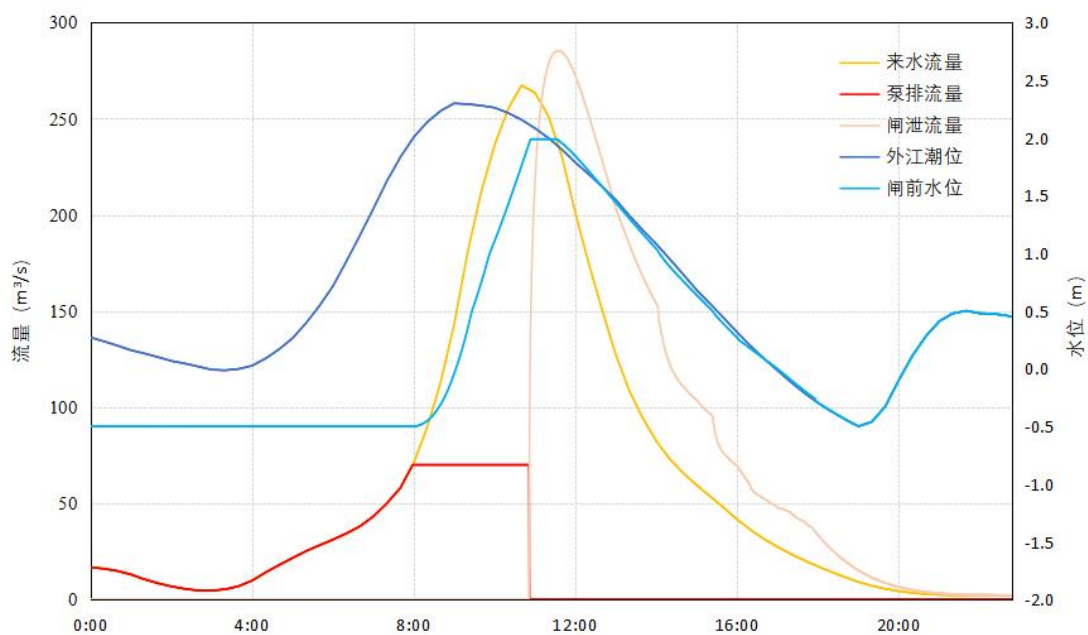


图 4.6-5 深涌排涝调蓄过程图

4.6.4.3 泵站规模分配

根据上述计算，深涌流域需泵站总流量为 $70\text{m}^3/\text{s}$ 。深涌流域地处天河区和黄埔区的分界处，流域内水系纵横，下游由位于天河区的主涌及位于黄埔区的南支涌分别汇入珠江前航道。其中，流域内天河区面积占比 77%，黄埔区占比 23%。

本次结合两区面积占比、出口河涌坡降及河宽参数，分别计算深涌主涌及南支涌泵站流量，详见表 4.6-7~表 4.6-9。

由于主涌涌口泵站由天河区水务局进行日常运行管理，其建设目的主要为缓解深涌流域天河区内的内涝问题，因此泵站流量按行政区面积确定，本次工程中深涌主涌涌口泵站设计流量取 $54.2\text{m}^3/\text{s}$ ，南支涌泵站设计流量取 $15.8\text{m}^3/\text{s}$ 。

表 4.6-7 天河与黄埔在深涌流域内面积及占比

| 分类 | 天河区 | 黄埔区 | 合计 |
|-------------------------|-------|------|-------|
| 行政区面积 (km^2) | 14.61 | 4.25 | 18.87 |
| 占比 (%) | 0.77 | 0.23 | / |

表 4.6-8 深涌主涌与南支涌水力参数情况

| 河涌名称 | 坡降 (‰) | 河宽 (m) | 过流能力 (m ³ /s) | |
|-------|--------|--------|--------------------------|-----------|
| | | | 闸前水位 2.3m | 闸前水位 2.0m |
| 深涌主涌 | 0.63 | 37 | 271.81 | 240.60 |
| 深涌南支涌 | 0.31 | 21 | 247.02 | 231.59 |

表 4.6-9 流量分配表 (单位: m³/s)

| 按行政区面积 | | 按坡降 | | 按河宽 | |
|--------|------|-----|-----|------|------|
| 主涌 | 南支涌 | 主涌 | 南支涌 | 主涌 | 南支涌 |
| 54.2 | 15.8 | 47 | 23 | 44.6 | 25.4 |

4.6.4.4 建泵效果分析

(1) 设计工况

① 水面线变化

当 50 年一遇 24h 暴雨遭遇 5 年一遇设计潮位过程时, 若开闸自排, 外江潮位 2.3m, 推算至广园路, 深涌左支涌水位 3.44m, 深涌右支涌水位 3.15m。其中, 深涌左支涌 (广园路以南) 沿程大部分河段会发生漫堤, 右支涌则仅在上游城中村段发生漫堤。当流域总泵排规模为 70m³/s 时, 闸前水位可降低至 2.0m, 推算至广园路, 深涌左支涌水位降低至 3.31m, 深涌右支涌水位降低至 3.05m, 可使深涌左支涌 (中山大道—主涌) 漫堤河段进一步减少, 可为深涌流域上游排涝创造更加有利的排水环境。

深涌右支涌水面线、深涌左支涌水面线见图 4.6-6.

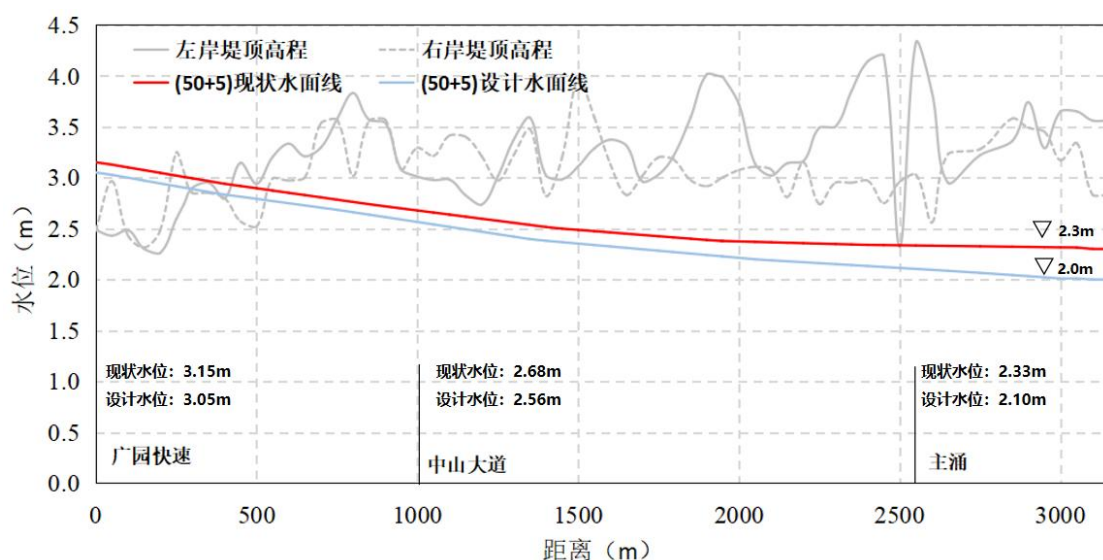


图 4.6-6 (1) 深涌右支涌水面线图

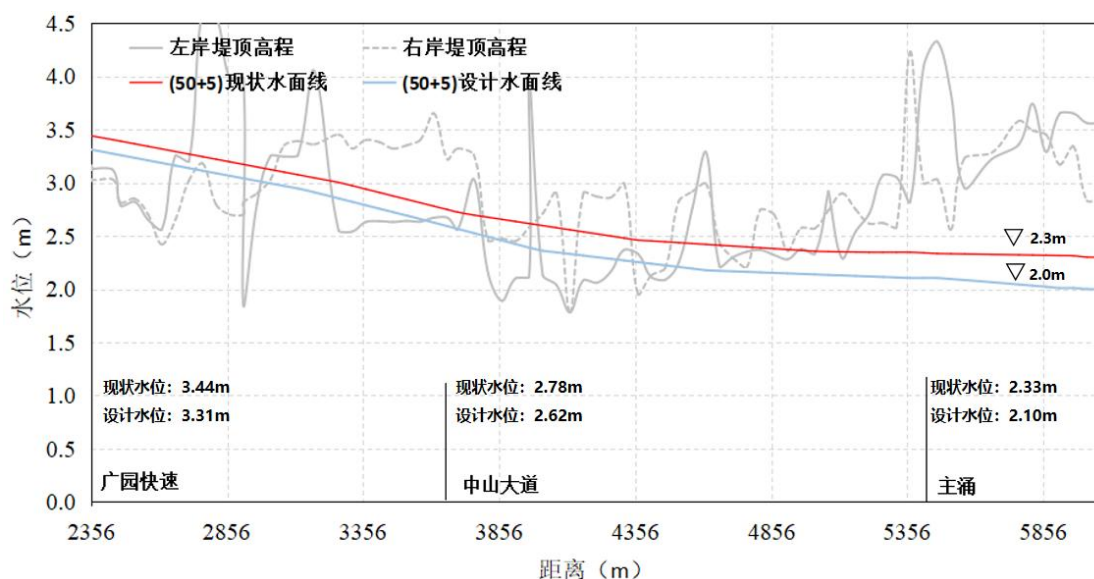


图 4.6-6 (2) 深涌左支涌水面线图

② 中山大道以南保护区淹没变化

根据淹没范围统计，建泵前后中山大道以南淹没范围建图 4.6-7，中山大道以南主要受潮位顶托影响区域，淹没范围集中在宦溪社区、石桃路及莲溪村附近。当设计工况下开闸自排时，区域内受淹约 0.70km²，占比 20%。其中，淹没深度在 0.1m~0.25m 之间的区域约 0.25km²，占比 7.15%；淹没深度在 0.25m~0.4m 之间的区域约 0.16km²，占比 4.6%；淹没深度大于 0.4m 的区域约 0.28km²，占比

8.04%。

当采用泵站抽排时，区域内受淹约 0.37km²，占比减少至 10%，可保障 90% 的地块不受淹。其中，淹没深度在 0.1m~0.25m 之间的区域约 0.15km²，占比减少至 4.27%；淹没深度在 0.25m~0.4m 之间的区域约 0.10km²，占比减少至 2.94%；淹没深度大于 0.4m 的区域约 0.11km²，占比减少至 3.19%。

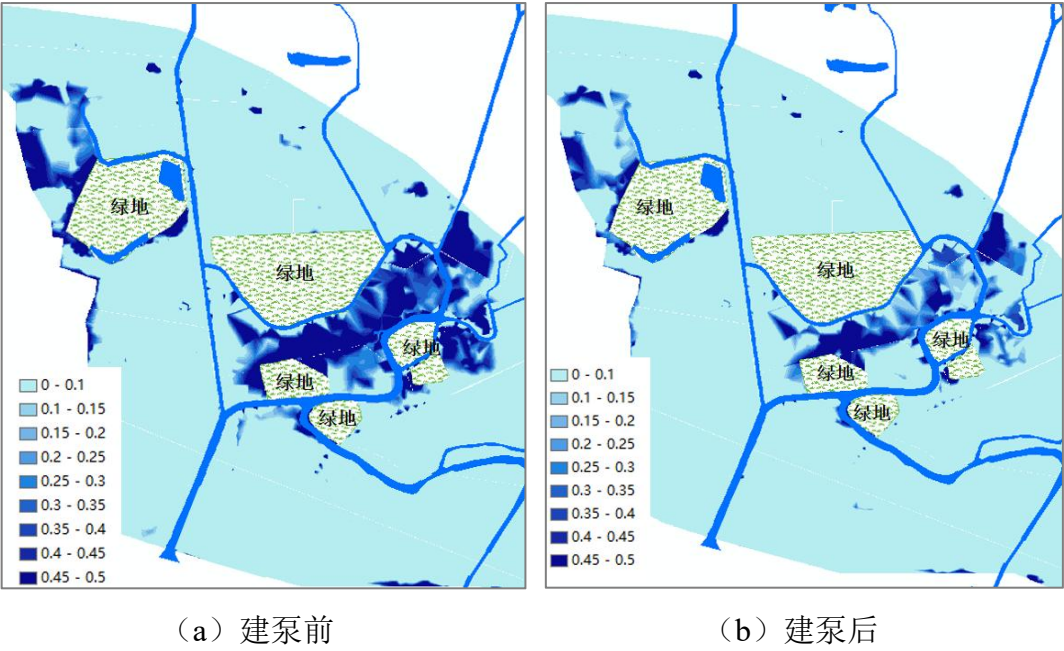


图 4.6-7 中山大道以南淹没范围图

(2) 以潮为主工况

本次方案采用 5 年一遇 24h 暴雨遭遇珠江前航道 50 年一遇设计潮位过程的工况来分析泵站建设对防潮的作用。以潮为主工况排涝计算边界见图 4.6-8，计算结果见表 4.6-10。

表 4.6-10 以潮为主工况排涝计算结果

| 重现期 | 设计洪峰流量 (m ³ /s) | 闸前可控水位 (m) | 外江最高水位 (m) | 泵排规模 (m ³ /s) |
|-------|-------------------------------|---------------|---------------|-----------------------------|
| 5 年一遇 | 147.70 | 1.09 | 2.88 | 70.00 |

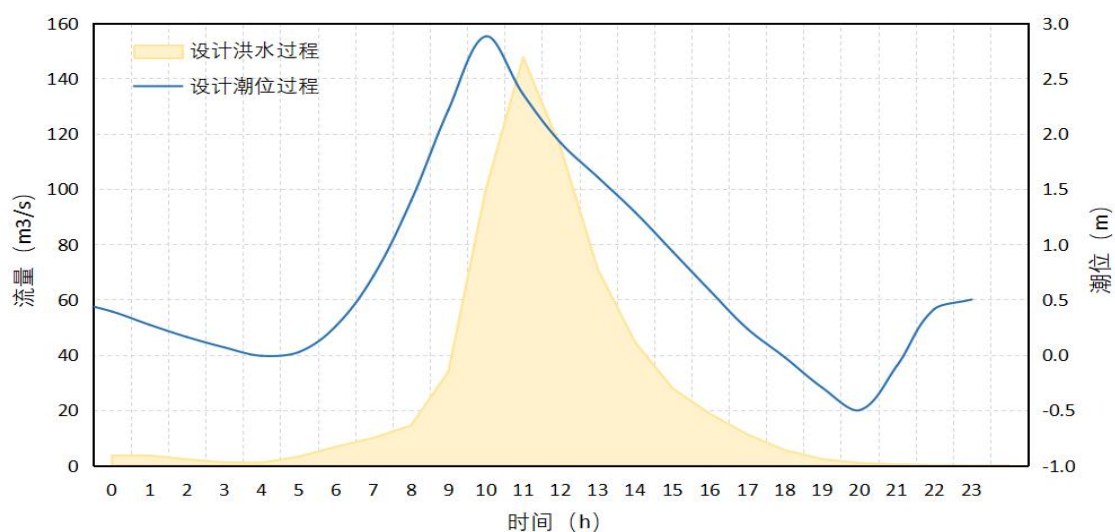


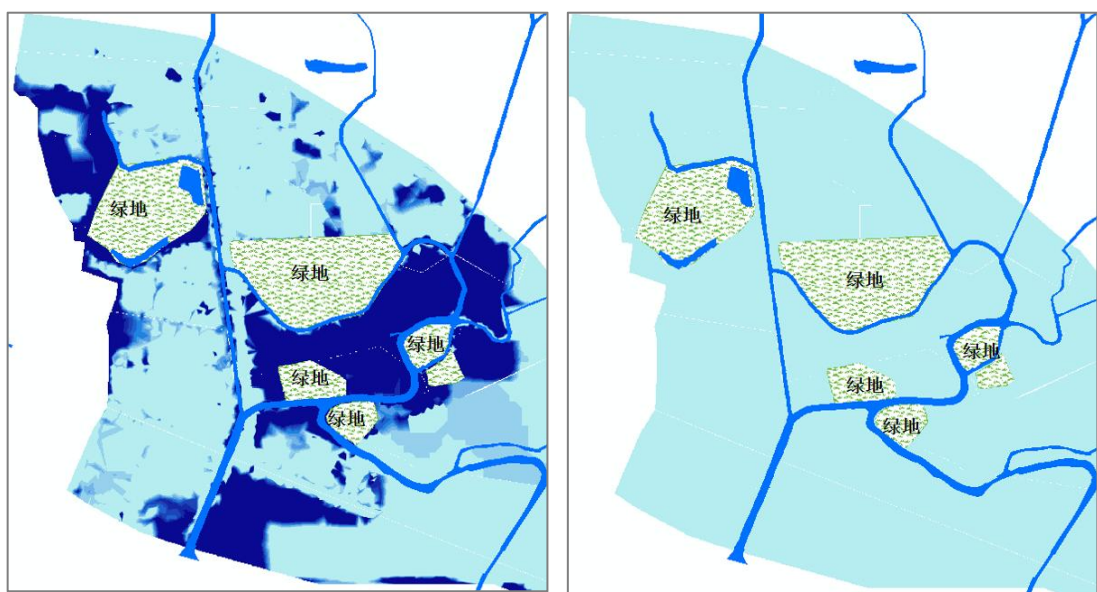
图 4.6-8 以潮为主工况计算边界

根据水面线计算结果（表 4.6-11），当总泵站规模为 $70\text{m}^3/\text{s}$ 时，闸前水位最低可抽排至 1.09m ，推算至广园路，深涌左支涌水位仅 1.89m ，深涌右支涌水位仅 2.32m ，可大大降低沿程水面线，保障流域内 91%河段不漫堤。

表 4.6-11 以潮为主工况河涌主要断面水位

| 河涌 | 断面位置 | 开闸自排 | | 开泵抽排 | |
|-------|------|--------|--------|--------|--------|
| | | 水位 (m) | 河涌漫堤占比 | 水位 (m) | 河涌漫堤占比 |
| 主涌 | 深涌水闸 | 2.88 | 0 | 1.09 | 0 |
| 深涌左支涌 | 广园路 | 3.15 | 67.5% | 2.32 | 13.6% |
| 深涌右支涌 | 广园路 | 3.04 | 21.2% | 1.89 | 0 |

根据淹没范围计算结果（图 4.6-9），当开闸自排时，当以潮位为主工况下开闸自排时，区域内受淹约 1.34km^2 ，占比 37.7%；当启泵抽排后，能保障中山大道以南区域不受淹没。



(a) 建泵前

(b) 建泵后

图 4.6-9 中山大道以南淹没范围图

(3) 长历时实测工况

根据水文章节分析，1999 年 8 月 23 日的最大 24h 降雨量为 306.1mm，接近 50 年一遇（315mm），本次将该场暴雨作为长历时实测工况，外江潮位边界采用当日实测潮位进行缩放，分析建泵前后效果。1999 年 8 月 23 日实测工况计算边界见图 4.6-10，排涝计算结果见表 4.6-12，深涌主要断面水位见表 4.6-13，中山大道以南淹没范围见图 4.6-11。

表 4.6-12 长历时实测工况排涝计算结果

| 重现期 | 设计洪峰流量 (m^3/s) | 闸前可控水位 (m) | 外江最高水位 (m) | 泵排规模 (m^3/s) |
|------------|-------------------------------------|---------------|---------------|-----------------------------------|
| 长历时接近 50 年 | 88.29 | 1.37 | 2.30 | 70.00 |

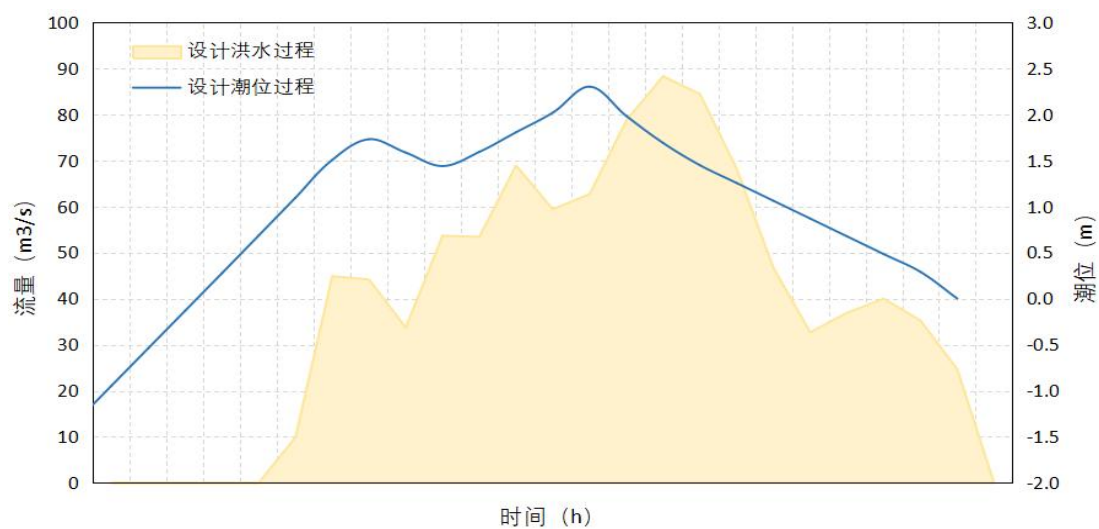


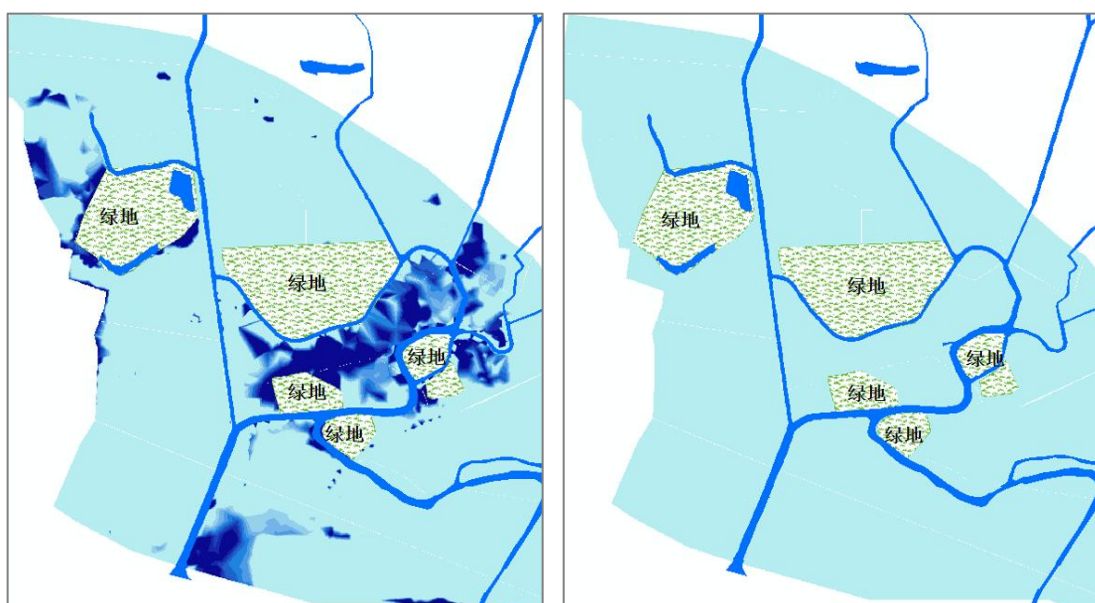
图 4.6-10 长历时实测工况计算边界

根据水面线计算结果，当总泵站规模为 $70\text{m}^3/\text{s}$ 时，闸前水位最低可抽排至 1.37m ，推算至广园路，深涌左支涌水位仅 1.86m ，深涌右支涌水位仅 1.89m ，可大大降低沿程水面线，保障全部河段不漫堤。

表 4.6-13 长历时实测工况河涌主要断面水位

| 河涌 | 断面位置 | 开闸自排 | | 开泵抽排 | |
|-------|------|--------|-------|--------|------|
| | | 水位 (m) | 漫堤占比 | 水位 (m) | 漫堤占比 |
| 主涌 | 深涌水闸 | 2.30 | 0 | 1.37 | 0 |
| 深涌左支涌 | 广园路 | 3.04 | 47.5% | 1.89 | 0 |
| 深涌右支涌 | 广园路 | 2.76 | 3.6% | 1.86 | 0 |

根据淹没范围计算结果，当开闸自排时，当以潮位备注工况下开闸自排时，区域内受淹约 0.51km^2 ，占比 14.31%；当启泵抽排后，能保障中山大道以南区域不受淹没。



(a) 建泵前

(b) 建泵后

图 4.6-11 中山大道以南淹没范围图

(4) 短历时实测工况

根据水文章节分析，2020 年 5 月 22 日最大 6h 降雨量为 226mm，接近 50 年一遇（237.16mm），本次将该场暴雨作为短历时实测工况，外江潮位边界采用当日实测潮位进行缩放，分析建泵前后效果。2020 年 5 月 22 日实测工况计算边界见图 4.6-12，排涝计算结果见表 4.6-14，深涌主要断面水位见表 4.6-15，中山大道以南淹没范围见图 4.6-13。

表 4.6-14 短历时实测工况排涝计算结果

| 重现期 | 设计洪峰流量 (m^3/s) | 闸前可控水位 (m) | 外江最高水位 (m) | 泵排规模 (m^3/s) |
|------------|-------------------------------------|---------------|---------------|-----------------------------------|
| 短历时接近 50 年 | 234.76 | 1.39 | 2.30 | 70.00 |

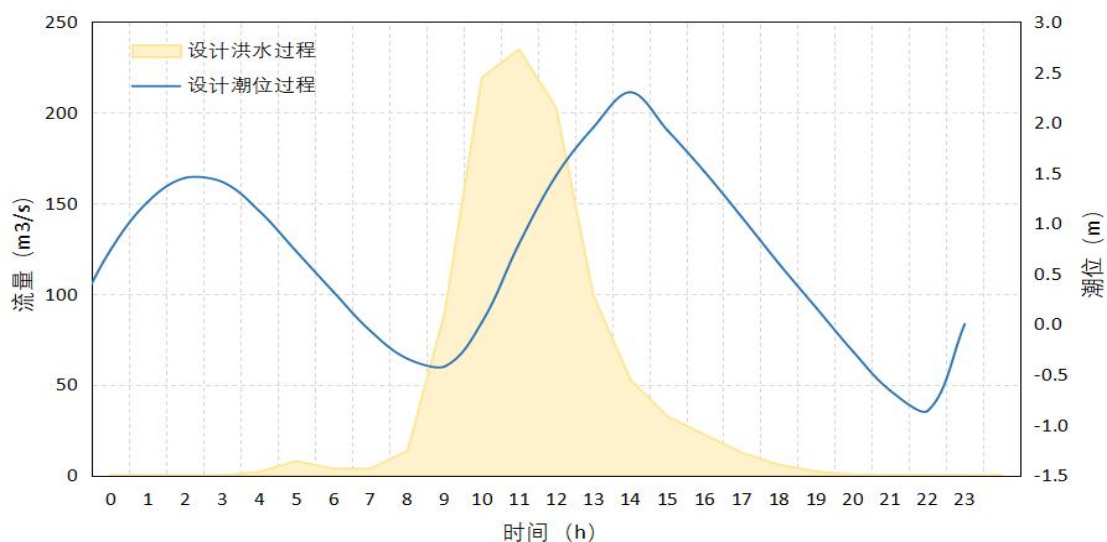


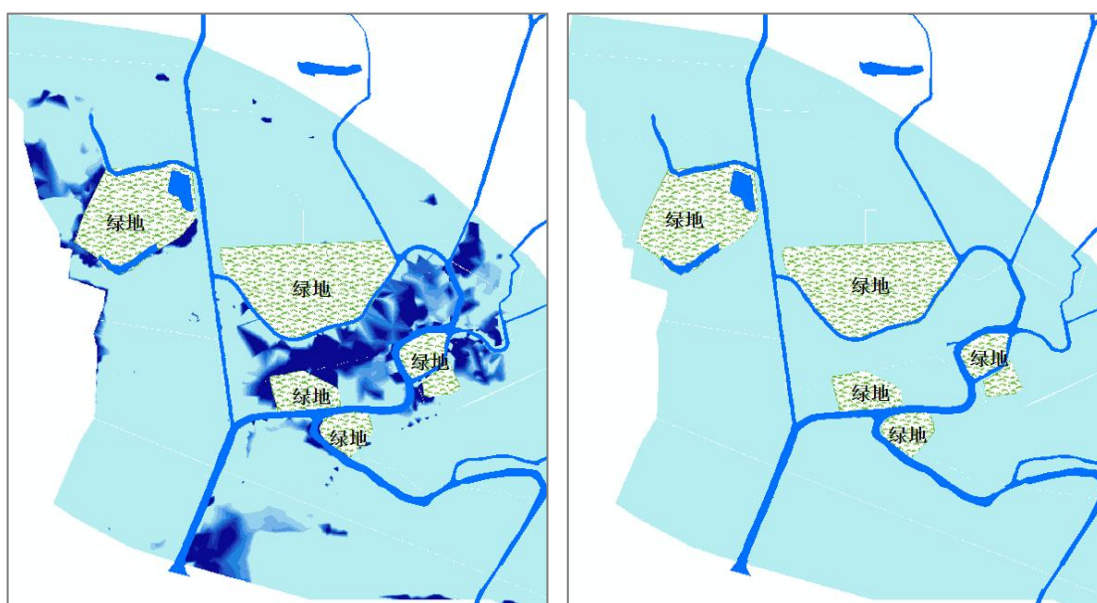
图 4.6-12 短历时实测工况计算边界

根据水面线计算结果，当总泵站规模为 $70\text{m}^3/\text{s}$ 时，闸前水位最低可抽排至 1.09m ，推算至广园路，深涌左支涌水位 2.4m ，深涌右支涌水位 2.65m ，可大大降低沿程水面线，保障 93%河段不漫堤。

表 4.6-15 短历时实测工况河涌主要断面水位

| 河涌 | 断面位置 | 开闸自排 | | 开泵抽排 | |
|-------|------|--------|-------|--------|------|
| | | 水位 (m) | 漫堤占比 | 水位 (m) | 漫堤占比 |
| 主涌 | 深涌水闸 | 2.30 | 0 | 1.39 | 0 |
| 深涌左支涌 | 广园路 | 3.25 | 52.6% | 2.65 | 9.0% |
| 深涌右支涌 | 广园路 | 2.93 | 6.5% | 2.40 | 1.8% |

根据淹没范围计算结果，当开闸自排时，当以潮位备注工况下开闸自排时，区域内受淹约 0.50km^2 ，占比 14.4%；当启泵抽排后，能保障中山大道以南区域不受淹没。



(a) 建泵前

(b) 建泵后

图 4.6-13 中山大道以南淹没范围图

4.6.4.5 结论

根据上述建泵效果分析，当涌口总泵站规模为 $70\text{m}^3/\text{s}$ 时候，在设计工况下，可一定程度减少漫堤河段长度，有效减少中山大道以南区域淹没范围，并为深涌流域上游排涝创造更加有利的排水环境；在以潮为主、长历时实测及短历时实测工况下，可大大减少漫堤河段长度，并保障中山大道以南区域不受淹。

由于流域内广园快速路以南地势低洼区域较多，且大部分为建筑密集的城中村，若全部通过市政散排泵站解决，近期基本无建设用地，同时各散排泵站分开运行管理也存在诸多不便；而涌口建泵，用地红线基本位于河道管理范围内，可结合现状金融城开发建设协调用地，同时更有利于统一运行管理。

深涌流域集雨面积 18.85km^2 ，流域内天河区面积占比77%，黄埔区占比23%，综合考虑建泵效果、建设用地条件、运行管理等，本次深涌主涌涌口泵站规模按照流域内天河区与黄埔区集雨面积的比值进行分配，定为 $54.2\text{m}^3/\text{s}$ ，装机容量 2520kW 。下一步建议结合中村旧改抬高局部地势高程，通过深涌南支涌泵站（ $15.8\text{m}^3/\text{s}$ ）建设、流域内相关河涌整治及水系连通等进一步保障深涌流域排涝安全。

4.7 工程规模

4.7.1 深涌设计水面线

（1）计算方法和模型构建

深涌设计水面线计算采用前述4.6.2水动力数学模型的方法进行计算。

（2）初始和边界条件

① 初始条件：初始流量为 $0\text{m}^3/\text{s}$ ，初始水位为预降水位。

② 内边界：指流域内进入河道的暴雨径流，本次采用水文章节的计算成果，将设计暴雨径流作为开边界、单宽沿程均匀入流输入。

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。

（3）水面线计算结果

根据 2.5 章节“洪潮遭遇分析”，深涌流域与珠江前航道未出现明显雨洪遭遇情况，同时亦未出现 5 年遭遇 5 年、10 年遭遇 10 年的中间情况。因此，深涌流域以涝为主工况为流域内发生 50 年一遇 24 小时设计暴雨遭遇外江 5 年一遇潮位过程。

根据深涌主涌及南支涌涌口泵站建设、流域内其他河道整治工程及控泄设施改造工程等，进行水面线计算。深涌主涌设计水面线见表4.7-1。

本次深涌主涌泵站建设工程结合深涌主涌水闸建设工程及涉及深涌流域内其他整治实施，河道设计工况水面线下降明显，起到较好的防洪（潮）排涝效果。

表 4.7-1 深涌主涌设计洪水水面线

| 桩号 | 现状堤顶高程 | | 河宽 | 水面线 | | 备注 |
|-------|--------|------|-------|------|------|---------|
| | 左岸 | 右岸 | | 现状 | 设计 | |
| 0+000 | 4.32 | 3.03 | 37.00 | 2.43 | 2.10 | |
| 0+100 | 2.95 | 3.23 | 38.49 | 2.42 | 2.09 | |
| 0+150 | 3.09 | 3.26 | 38.03 | 2.42 | 2.06 | 黄埔大道北侧 |
| 0+200 | 3.22 | 3.28 | 37.56 | 2.41 | 2.01 | |
| 0+250 | 3.29 | 3.43 | 39.27 | 2.40 | 2.00 | 旧闸闸址北侧 |
| 0+300 | 3.36 | 3.58 | 40.98 | 2.40 | 2.30 | |
| 0+350 | 3.33 | 3.52 | 39.00 | 2.40 | 2.30 | 新建深涌水闸内 |
| 0+400 | 3.29 | 3.45 | 37.02 | 2.30 | 2.30 | 新建深涌水闸外 |

4.7.2 水闸设计规模

(1) 水闸设计参数

根据设计模型设计洪水及潮位计算成果，结合挡潮、排涝、日常运行工况及水闸消能防冲、稳定复核、施工围堰等需要，在设计工况下开泵强排，解决外江高潮位顶托问题，闸上最高水位运行行为 2.0m。深涌水闸设计流量及水位参数见表 4.7-2。

表 4.7-2 深涌水闸设计流量和特征水位参数表

单位：m

| 序号 | 参数 | | 深涌水闸 | 备注 |
|----|----------------------------|------------|-------|----------------|
| 1 | 设计排涝流量 (m ³ /s) | | 206.3 | p=2% |
| 2 | 闸上 | 设计水位 | 2.0 | 内涌 p=2%设计水位 |
| 3 | | 最低水位 | -0.5 | 内涌排涝预降水位 |
| 4 | 闸下 | 设计洪（潮）水位 | 3.2 | 外江 p=0.5%设计高潮位 |
| 5 | | 多年平均年最低低潮位 | -1.63 | / |

(2) 水闸过流能力复核

① 计算公式

采用《水闸设计规范》（SL265-2016）附录 A 的有关公式进行计算，当堰流处于高淹没度（ $h_s/H_0 \geq 0.9$ ），可采用以下公式计算水闸过流能力：

$$Q = B_0 \mu_0 h_s \sqrt{2g(H_0 - h_s)}$$

$$\mu_0 = 0.877 + \left(\frac{h_s}{H_0} - 0.65 \right)^2$$

式中： B_0 ——闸门总净宽， m；

μ_0 ——是淹没堰流的综合流量系数；

h_s ——由堰顶算起的下游水深， m；

H_0 ——计入行近水头的堰上水深。

② 计算工况

内涌发生 50 年一遇设计洪水遭遇外江 5 年一遇设计洪潮水位。闸上水位 2.00m， 闸下水位 1.90m。

③ 水闸排洪过流能力复核

经复核，深涌水闸的计算过流能力大于设计洪峰流量，可满足片区排洪要求，见表 4.7-3。

表 4.7-3 深涌水闸排洪计算成果表

| 相对淹没度 h_s/H_0 | 设计洪峰流量 (m^3/s) | 闸宽 (m) | 底板高程 (m) | 闸上下水位差 (m) | 计算过流能力 (m^3/s) |
|--------------------|-----------------------|-----------|-------------|---------------|-----------------------|
| 0.959 | 206.3 | 25 | -2.80 | 0.1 | 226.26 |

4.7.3 泵站设计规模

(1) 设计流量

根据 4.2 节涌口泵站方案论证，确定泵站设计流量及装机规模，深涌流域水动力模型模拟计算，深涌主涌泵站设计流量为 $54.2 m^3/s$ ，装机 2520kW。

(2) 特征水位

① 外江（出水池）防洪（潮）水位

本次泵站工程所处堤防的设计防洪（潮）标准为 200 年一遇。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），堤防上的闸、涵、泵站及其他建筑物的洪水标准，不应低于堤防的防洪标准。因此，外江防洪（潮）水位采用深

涌涌口外 200 年一遇设计洪潮水位 3.20m。

② 外江（出水池）最高运行水位

根据《泵站设计规范》（GB50265-2010）第3.2.4节规定，当承泄区为感潮河段时，排水泵站出水池设计运行水位采用重现期10a~20a一遇的排水时段平均潮水位，对于重要的排水泵站，经论证可适当提高重现期。综上分析，该区域重要性显著，本次排水泵站出水池最高运行水位采用重现期20年一遇设计洪（潮）水位2.66m。

③ 外江（出水池）设计运行水位

根据《泵站设计规范》（GB50265-2010）第3.2.4节规定，当承泄区为感潮河段时，排水泵站出水池设计运行水位采用重现期5a~10a一遇的排水时段平均潮水位，对于重要的排水泵站，经论证可适当提高重现期。综上分析，该区域重要性显著，本次排水泵站出水池设计运行水位采用重现期10年一遇设计潮水位2.48m。

④ 外江（出水池）最低运行水位

与内涌最低运行水位保持一致，便于运调度与管理维护。

⑤ 内涌（进水池）最高运行水位

根据《泵站设计规范》（GB50265-2010）第 3.2.4 节规定，排水泵站进水池最高运行水位按排水区允许最高涝水位的要求推算至站前水位，结合涌口泵站方案论证及水面线计算成果，本次方案深涌泵站进水池最高运行水位 2.0m。

⑥ 内涌（进水池）最低运行水位

最低运行水位是排水泵站正常运行下的下限排涝水位，综合考虑满足内河涌预降水位的要求和泵站建设、安装、运行等要求，本次方案深涌泵站进水池最低运行水位-0.5m。

综上分析，本次方案深涌泵站特征水位见表 4.7-4。

表 4.7-4 深涌泵站设计流量及特征水位表

单位: m

| 序号 | 参数 | | 深涌泵站 | 备注 |
|----|----------------------------|---------|-------|----------------|
| 1 | 设计排涝流量 (m ³ /s) | | 54.2 | p=2% |
| 2 | 进水池 | 设计运行水位 | 1.50 | / |
| 3 | | 最高运行水位 | 2.00 | 内涌 p=2%设计水位 |
| 4 | | 最低运行水位 | -0.50 | 内河涌排涝预降水位 |
| 5 | 出水池 | 防洪(潮)水位 | 3.20 | 外江 p=0.5%设计高潮位 |
| 6 | | 最高运行水位 | 2.66 | 外江 p=5%设计高潮位 |
| 7 | | 设计运行水位 | 2.48 | 外江 p=10%设计高潮位 |
| 8 | | 最低运行水位 | -0.50 | 内河涌排涝预降水位 |

4.7.4 深涌景观水位

根据深涌主涌规划河底及堤岸高程,结合天河区其他涌口水闸调度规则及外江多年平均高、低潮位,确定深涌主涌景观水位为0.4~1.0m。

4.7.5 其他特征水位

深涌涌口外珠江前航道其他相关特征洪潮水位见表 4.7-5。

表 4.7-5 深涌涌口外珠江前航道特征洪潮水位表

单位: m

| 频率 | 多年平均年 最高高潮位 | 多年平均年 最低低潮位 | 多年平均 日高潮位 | 多年平均 日低潮位 |
|----|----------------|----------------|--------------|--------------|
| 潮位 | 2.10 | -1.63 | 0.80 | -0.83 |

4.7.6 与《近期实施计划》建设规模及建设内容差异性说明

《广州国际金融城东区市政基础设施项目近期实施计划》中拟定的工程建设内容为:深涌右岸岸线及出口连接堤堤线基本按现状布置,其中深涌右岸堤防按 50 年一遇标准结合城市滨水空间建设,河道长度约 273 米;出口连接堤按 200 年一遇防洪(潮)标准结合上下游已建堤岸结构型式上下游平顺衔接,连接堤长约 95 米。对右岸 2814 平方米区域进行滨水景观建设。结合本次深涌治理段右岸用

地规划、河涌水安全、水生态、水环境及水景观综合考虑，为保障防洪体系闭合完整，拟将现状年久失修的深涌水闸移址距出口约 102 米处重建，规划水闸净宽 25 米，重建后的水闸与连接堤形成 200 年一遇防洪(潮)标准的闭合圈。本次实施计划拟于深涌涌口(规划临江大道北侧)重建水闸，水闸净宽 25 米，设计流量 165.3 立方米每秒(P-2%);深涌涌口右岸规划绿地范围新建泵站 1 座，规划设计流量 70 立方米每秒(P=2%)，装机容量 5600 千瓦。

本次工程规模论证过程中，结合保护范围内防洪排涝现状特点和保护对象重要性，对防洪（潮）排涝标准、建设规模进行论证，主要结论如下：

1) 水文分析中详细统计了 1984 年~2018 年洪潮遭遇分析成果，得出更加贴近具有现实意义的“以潮峰提前为主，错峰时间加权平均值为 1.9h”洪潮遭遇结论，使规模论证更精确，也更加具有现实意义；

2) 根据 4.4 章节“设计标准”及 2.7 章节“洪潮遭遇分析”，得出深涌泵站建设的主要任务为排涝，排涝计算采用流域内发生 50 年一遇 24 小时设计暴雨遭遇外江 5 年一遇潮位过程；

3) 章节“4.2 工程建设必要性”得出，深涌水闸重建和深涌泵站建设是深涌流域排涝治理体系的重要一环，深涌水闸和泵站的建设能够有效降低上游河道的水面线，为上游排涝治理创造有利的条件，项目建设是十分必要的；

4) 章节“4.6.4.4 建泵效果分析”通过对设计洪潮组合和实测洪潮水文组合来进行排涝效果分析，本次推荐的闸泵规模能有效降低深涌上游河道水面线，为上游区域排涝创造极为有利的条件。

5) 根据实测地形与设计洪（潮）水面线对比以后，对堤岸加固长度、滨水带生态化建设规模进行了复核。

经以上论证以后，工程主要建设内容经复核后确定为：

广州市为粤港澳大湾区核心城市，根据《防洪标准》（GB50201-2014），常住人口及当量经济规模均达到全国前列，属特别重要城市，防护等级为I级，原

址重建深涌水闸，设计排涝流量 $206.3\text{m}^3/\text{s}$ ($P=2\%$)，总净宽 25m ($4\text{孔}\times 6.25\text{m}/\text{孔}=25\text{m}$)，规模为中型；新建排涝泵站 1 座，设计排涝流量 $54.20\text{m}^3/\text{s}$ ($P=2\%$)，安装 4 台潜水贯流泵，总装机 2520kW (单台装机 630kW)，规模为大 (2) 型；现状旧水闸拆除 1 座。

2)深涌主涌出口段河涌治理，河涌总长 414.2m ；内涌堤岸按50年一遇标准结合城市滨水空间建设，水闸上游连接段治理长度约 10m ，左右岸堤岸整治长 20m ；闸外连接段堤按珠江前航道防洪标准结合上下游堤岸结构型式平顺衔接，其中右岸连接堤长 285.2m ，左岸连接堤长 18.5m ，并对工程区两岸沿线 533.2m 堤岸进行滨水带生态化建设。

3)深涌主涌出口段左岸现状有 5 座穿堤涵管，分别位于桩号 SC0-005 (管径 0.4m ，底标高 0.84m)、SC0+000 (管径 0.3m ，底标高 0.23m)、SC0+090 (管径 0.5m ，底标高 0.04m)、SC0+168 (管径 1.4m ，底标高 -0.64m) 及 SC0+350 (管径 1.8m ，底标高 0.6m)；右岸现状有 4 座穿堤涵管，分别位于桩号 SC0+008 (管径 2.0m ，底标高 -0.76m)、SC0+014 (管径 2.0m ，底标高 2.87m)、SC0+184 (管径 0.3m ，底标高 2.09m) 及 SC0+345 (管径 2.0m ，底标高 -0.82m)；左右岸合计 9 座穿堤涵管，均按原规模保留。

深涌整治工程平面布置见图 4.5-2。

4.8 工程调度运行方案

(1) 日常调度方案

为使河涌能及时与珠江水体进行交换，维持河涌良好的水质，同时考虑亲水性，以及金融城东区内河涌的水景观效果，确定日常调度方案。深涌通过闸门启闭，利用潮汐置换水体，当外江潮位退潮低于 1.0m 时，开闸换水，当内涌水位降至合适的景观水位时关闸，当外江涨潮时且高于内涌水位时开闸补水，当内涌水位提升至 1.0m 时关闸。

(2) 汛期调度方案

考虑深涌南支涌闸泵建设尚未完善，在现状条件下，黄埔区已有节制闸阻断

深涌主涌与南支涌，并在南支涌涌口建设了鱼珠湾水闸。因此，现状条件下工程调度运行按已有工程进行，后期结合深涌防洪工程体系的完善，进一步调整调度运行方案。

深涌主涌水闸泵站调度运行方式结合天气预报和潮汐预报采用涌容调蓄、开闸自排及开泵抽排相结合。根据“2.6.3 洪潮遭遇分析”的结论：流域内与珠江前航道未出现明显雨洪遭遇情况，同时亦未出现 5 年遭遇 5 年、10 年遭遇 10 年的中间情况，因此，本工程调度运行方案分为以洪为主和以潮为主表述。

1) 以洪为主。

当深涌流域内预报有强降雨时，在暴雨前利用水闸自排将河涌水位降至预降水位-0.5m，必要时辅以抽排预降水位腾空涌容；

当外江潮位高于内涌水位时，关闸防止外江潮水倒灌，利用河涌涌容蓄涝，同时打开泵站抽排；

当外江潮位低于内涌水位时，开闸排水，直至内涌水位将至 1.0m 以下进入日常调度。

在设计工况下，考虑深涌南支涌洪水由南支涌节制闸和涌口鱼珠湾水闸控制调蓄，在仅开启深涌主涌泵站抽排的条件下，可将深涌水闸闸前最高水位控制在 2.0m 以下。

2) 以潮为主

当外江潮汐预报将发生大潮时，在外江水位高于 1.0m 时关闸挡潮，防止倒灌；若恰遇流域内出现降雨，可视情况开启泵站排涝，控制闸前水位在 2.0m 以内。

广州国际金融城东区深涌整治工程

可行性研究报告

（报批稿）

5 内涝防治能力评估专章

审 查

校 核

编 制

目 录

| | |
|--------------------|------|
| 5.1 概述 | 5-3 |
| 5.2 洪涝安全分析计算 | 5-7 |
| 5.3 结论与建议 | 5-23 |

5 内涝防治能力评估专章

5.1 概述

5.1.1 项目背景

深涌主涌水闸泵站工程位于广州市天河区广州国际金融城东区东侧，与广州市黄埔区相邻，地处深涌入珠江河口处，深涌大部分在天河区境内，只有左支涌下段的左岸和左侧的南支涌、南支分涌、北支涌和北支分涌在黄埔区境内。深涌流域集雨面积 18.85km²，涌口处深涌主涌长 0.65km，河涌宽度 35m~40m。项目位置见图 5.1-1。

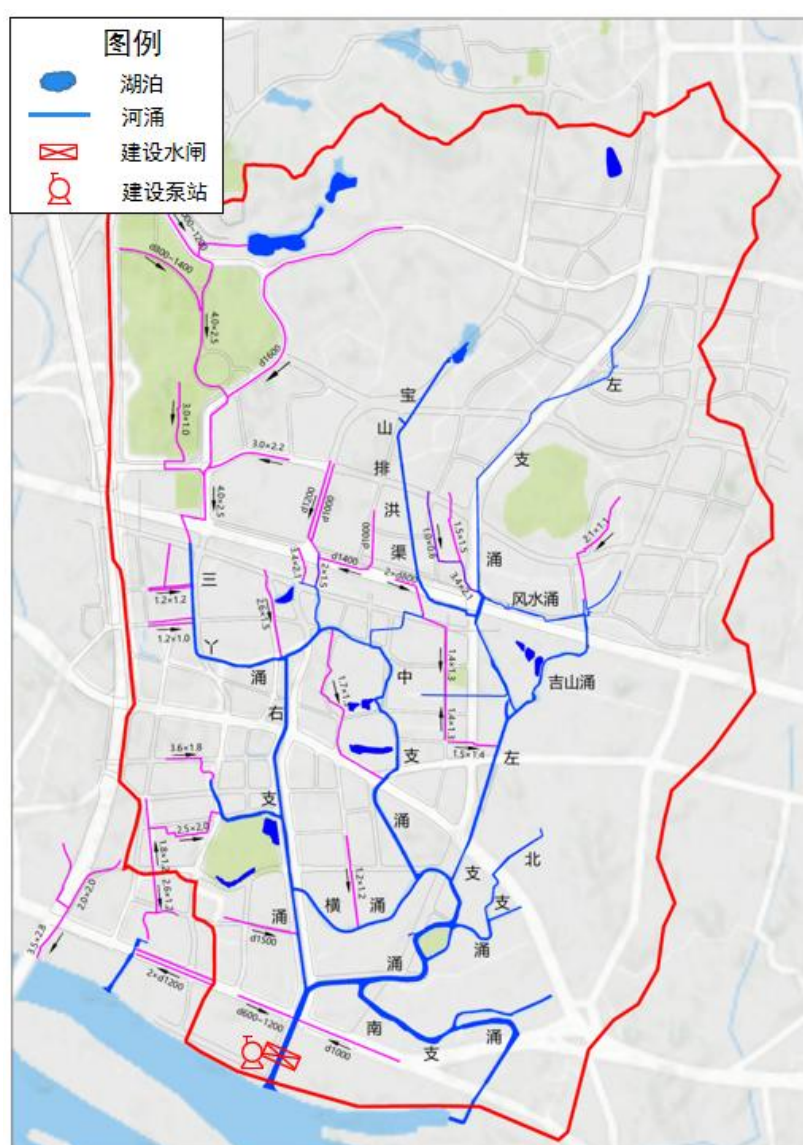


图 5.1-1 项目地理位置示意图

目前深涌主涌涌口及深涌南支涌涌口建有水闸，深涌主涌水闸净宽 25m，南

支涌水闸净宽 8m，涌口尚未建设强排泵站。近年珠江三角洲受台风、风暴潮的影响日渐显著，珠江各口门潮位呈明显上升趋势，深涌涌口右岸（天河区，黄埔大道以南）现状高程 2.7m~3.2m，未来随着金融城建设地面将抬高至外江 200 年一遇设计洪潮水位以上，但是深涌流域内上游（广园快速路南北两侧，如珠村、黄村）存在局部区域地势低洼，地面高程在 1.8m~2.5m 之间，在外江发生高潮顶托，流域内发生暴雨时积水现象时有发生。随着国民经济的进一步发展，社会财产的稳步增加，洪涝造成的损失将越来越大，对防洪排涝要求也越来越高。本次新建深涌泵站，针对以潮为主工况进行抽排，解决外江高潮位顶托问题，同时结合海绵设施建设、区域地块抬高、管网建设、行泄通道等相关措施，整体提高区域防洪排涝能力。

5.1.2 评价依据和技术标准

1、评价依据

2013 年 4 月，国务院正式发布了《国务院办公厅关于做好城市排水防涝设施建设工作的通知》（国办发[2013]23 号），从国家层面对城市防涝工作提出了明确要求。此后，国家相关部门陆续发布《住房和城乡建设部关于做好城市排水防涝补短板建设的通知》（建办城函[2017]43 号）、《国务院办公厅关于加强城市内涝治理的实施意见》（国办发[2021]11 号）等一系列排水防涝设施建设相关的政策法规文件，要求建成较完善的城市排水防涝、防洪工程体系，全面提高城市排水防涝、防洪减灾能力。根据《城镇内涝防治技术规范》（GB51222-2017）及《广州市水务工程（排涝泵站和水闸类）内涝防治能力评估专篇（章）编制技术指引（试行）》。新建、改建和扩建工程应在项目可行性研究报告中编制内涝防治设计篇（章）。

2、基本原则

（1）问题导向，因地制宜

根据排涝片区自然地理条件、水文气象特征、现有防洪（潮）排涝工程布局等因素，以及片区洪涝潮系统存在问题，科学制定治理策略，选择适用的整治措

施。

（2）系统治理，统筹设计

立足排涝片区整体，协调片区上下游、左右岸、干支流之间的关系，对片区洪涝潮安全统筹考虑，做到洪涝潮共治、滞蓄排兼施，系统提升片区内涝防治能力。

3、技术标准

- （1）《城镇内涝防治技术规范》（GB51222-2017）；
- （2）《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
- （3）《治涝标准》（SL723-2016）
- （4）《河道整治设计规范》（GB50707-2011）；
- （5）《水闸设计规范》（SL265-2016）
- （6）《泵站设计规范》（GB50265-2010）；
- （7）《城镇内涝防治系统数学模型构建和应用规程》（T/CECS647-2019）；
- （8）《广州市暴雨强度公式》（2022 年）。

4、相关规划

- （1）《广州市防洪（潮）排涝总体规划（2021-2035）》；
- （2）《广州市雨水系统总体规划（2021-2035）》；
- （3）《广州市河涌水系规划（2017-2035）》；
- （4）《广州市水务发展“十四五”规划》；
- （5）《荔湾区海绵城市专项规划（2019-2035）》；
- （6）《广州市防洪排涝建设工作方案（2020-2025 年）》。

5.1.3 工作内容

1、收集鹤洞涌流域相关基础资料，分析排涝片及流域的基本情况、历史洪涝灾害、洪涝风险区划、现状防洪排涝及排水设施、内涝防治规划及控制指标、水务工程建设方案等情况。

2、开展洪涝安全计算，通过构建水动力数学模型，模拟不同工况的积水情

况，分析积水原因。

3、评估区域现状内涝防治能力，针对内涝情况提出相应的解决措施，评估水务工程建设后的内涝防治能力及效果，对内涝防治工程进行优化布局。

4、给出评估结论，提出相应的排水防涝工作建议。

5.1.4 技术路线

内涝防治能力评估的技术路线：确定排水分区，分析现状基本情况；分析区域规划及指标、洪涝安全分析；内涝防治能力评估及工程优化布局；结论及建议。

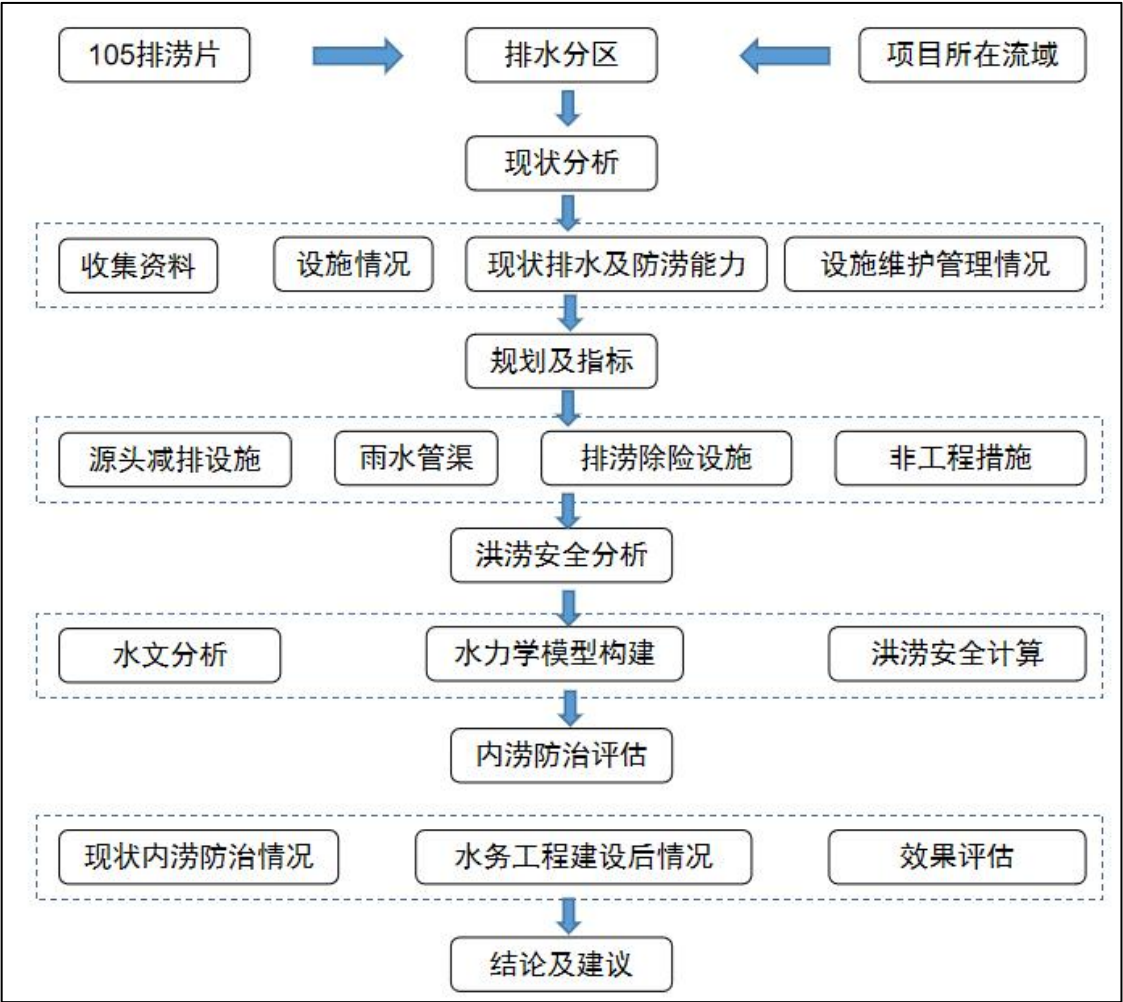


图 5.1-2 内涝防治技术路线图

5.2 洪涝安全分析计算

5.2.1 水文分析计算

1、设计暴雨

城市内涝分局部短历时内涝和区域长历时内涝。本次内涝评估充分考虑短历时高强度局部治涝降雨和长历时高强度区域治涝降雨适用条件，以排涝片为单元，分别进行模拟计算。长历时暴雨本次方案基于中大雨量站实测资料和查算《广东省暴雨参数等值线图》（2003 年版）两种方法计算，经比较选择其中一种方法的计算结果。短历时降雨量本次方案根据广州市水务局委托广东省气候中心编制《广州市暴雨强度公式编制与设计暴雨雨型研究技术报告》（2022 年），采用报告中根据年最大值法修订中最新的短历时暴雨强度公式进行计算。

（1）实测法

收集到中大雨量站 1984~2018 年共 35 年实测的历年最大 1h、6h、24h 和 72h 降雨量资料，对其作频率分析，计算出各频率下 1h、6h、24h 和 72h 的设计暴雨统计参数、设计暴雨量，如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 实测法设计暴雨量成果表

| 降雨历时 (h) | 暴雨基本参数 | | | H _P (mm) | | | | |
|-------------|--------|----------------|--------------------------------|---------------------|------|------|------|-------|
| | H(mm) | C _v | C _s /C _v | 1% | 2% | 5% | 10% | 20% |
| 1 | 56.75 | 0.26 | 3.50 | 100 | 93.7 | 84.2 | 76.5 | 68.1 |
| 6 | 95.61 | 0.37 | 3.50 | 209 | 190 | 164 | 143 | 121.1 |
| 24 | 145.70 | 0.40 | 3.50 | 336 | 303 | 259 | 224 | 187 |
| 72 | 192.03 | 0.37 | 3.50 | 420 | 381 | 329 | 287 | 243 |

（2）图集法

根据广东省水文局 2003 年编制颁布的《广东省暴雨参数等值线图》得到深涌流域所在区域的暴雨参数，包括各降雨历时下的点雨量均值、变差系数等，计算得到深涌流域各历时、各频率下的设计暴雨量，见表 5.2-2。

表 5.2-2 图集法设计暴雨量成果表

| 降雨 历时 (h) | 暴雨基本参数 | | | K _p | | | | | H _p (mm) | | | | |
|-----------------|-----------|----------------|--------------------------------|----------------|------|------|------|------|---------------------|-----|-----|------|------|
| | H (mm) | C _v | C _s /C _v | 1% | 2% | 5% | 10% | 20% | 1% | 2% | 5% | 10% | 20% |
| 1 | 61 | 0.38 | 3.50 | 2.23 | 2.02 | 1.73 | 1.51 | 1.27 | 136 | 123 | 106 | 92.1 | 77.5 |
| 6 | 98 | 0.50 | 3.50 | 2.74 | 2.42 | 1.99 | 1.66 | 1.33 | 269 | 237 | 195 | 163 | 130 |
| 24 | 140 | 0.45 | 3.50 | 2.52 | 2.25 | 1.88 | 1.60 | 1.31 | 354 | 315 | 263 | 224 | 183 |
| 72 | 180 | 0.45 | 3.50 | 2.52 | 2.25 | 1.88 | 1.60 | 1.31 | 454 | 405 | 338 | 288 | 236 |

经对比可知，实测法的设计暴雨计算成果与图集法结果相差较小，其中《广东省暴雨参数等值线图》上的成果相对较大，且两种方法设计暴雨相对误差均在20%以内。鉴于图集成果考虑了地区上的综合、历史暴雨和暴雨分布规律等，反映了时段降水分布特征。因此，本方案长历时设计暴雨采用图集法的计算成果，进行设计洪水分析计算。

（3）暴雨强度公式

根据《广州市暴雨强度公式编制与设计暴雨雨型研究技术报告》（2022 年），广州市各区暴雨强度公式如下：

广州市中心城区：
$$q = \frac{13290.630 \times (1 + 0.607 \lg P)}{(t + 39.126)^{0.956}}$$

花都区：
$$q = \frac{4052.127 \times (1 + 0.607 \lg P)}{(t + 25.587)^{0.729}}$$

从化区：
$$q = \frac{3589.127 \times (1 + 0.438 \lg P)}{(t + 16.816)^{0.721}}$$

番禺区：
$$q = \frac{3716.771 \times (1 + 0.750 \lg P)}{(t + 18.390)^{0.776}}$$

增城区：
$$q = \frac{1964.595 \times (1 + 0.672 \lg P)}{(t + 8.025)^{0.613}}$$

天河区属广州市中心城区，暴雨强度公式采用广州市中心城区暴雨强度公式，芝加哥雨是根据某一特定的重现期下降雨强度和降雨历时的关系式，即由暴雨强度公式推得而来推求出来的一种不均匀的雨量过程线，主要的缺点在于雨型

的推求过程较为简单，并且雨峰位置是确定的，仅仅是对设计暴雨强度频率进行再分布，雨型由于受历时的限制，一般小于 2h，不能用于长历时、大于 2h 的降雨时程分配。根据《广州市暴雨强度公式编制与设计暴雨雨型研究技术报告》（2022 年），推荐芝加哥雨型作为广州市短历时降雨过程的设计雨型。根据广州市中心城区暴雨强度公式和芝加哥雨型，计算天河区 5min、10min、30min 及 1h 短历时降雨量，见表 5.2-3。

表 5.2-3 暴雨强度公式设计暴雨量成果表

| 重现期 | 5min | 10min | 30min | 60min |
|-----|------|-------|-------|-------|
| 1% | 23.6 | 42.6 | 92.2 | 130.6 |
| 2% | 21.7 | 39.1 | 84.6 | 119.9 |
| 5% | 19.1 | 34.5 | 74.5 | 105.6 |
| 10% | 17.1 | 30.9 | 66.9 | 94.8 |
| 20% | 15.2 | 27.4 | 59.3 | 84.0 |

设计暴雨过程采用考虑短历时高强度局部治涝降雨和长历时高强度区域治涝降雨适用条件，兼顾水利长历时降雨的量和和市政短历时降雨的峰，即降雨过程统一，长历时降雨涵盖短历时降雨，基于以上条件，采取“大包小、长包短”同频率控制法，得到长历时设计降雨过程，100 年一遇、50 年一遇、5 年一遇 24 小时设计暴雨过程见图 5.2-1~3。

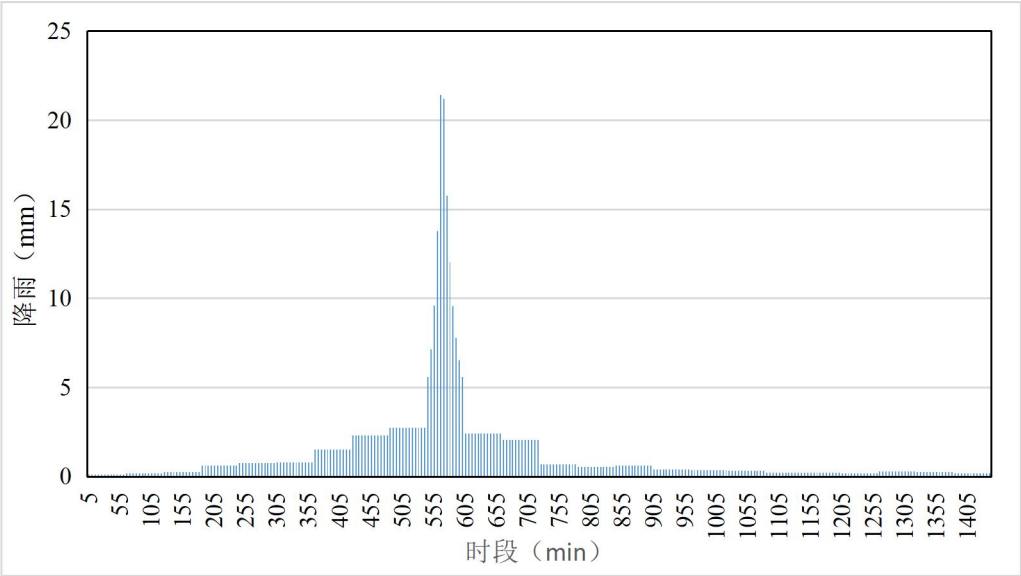


图 5.2-1 100 年一遇 24h 设计暴雨过程

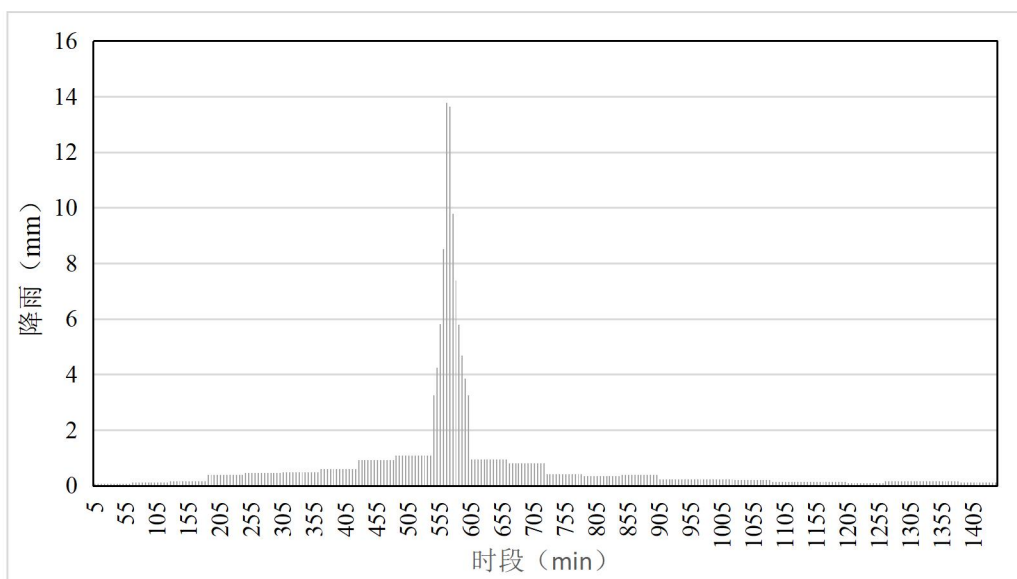


图 5.2-2 5 年一遇 24h 设计暴雨过程

2、设计流量

根据深涌流域内河涌流域的地形地势及汇流特点，本次天河区铁路以南区域采用径流系数法计算设计洪峰流量，铁路以北区域分别采用广东省综合单位线法和推理公式法计算设计洪峰流量，并结合所构建水动力学模型计算汇流至深涌流域河涌涌口设计流量，见表 5.2-4。

表 5.2-4 深涌设计洪水计算成果表

| 河涌名称 | 控制断面 | 设计洪水(m ³ /s) | | | |
|------|------------|-------------------------|-------|-------|-------|
| | | P=1% | P=2% | P=5% | P=20% |
| 深涌 | 右支涌涌口 | 110.2 | 97.2 | 80.2 | 55.5 |
| | 主涌涌口 | 235 | 206.3 | 168.7 | 112 |
| | 主涌涌口+南支涌涌口 | 305.5 | 269.5 | 221.2 | 147.7 |

5.2.2 水力学模型构建

1、计算方法

以深涌流域为单位，采用 MIKE 水动力数学模型软件，将河道、地形等要素进行耦合计算，并结合 SWMM 管网水动力模型计算深涌流域管网汇流情况，共同模拟 100 年、5 年重现期长历时降雨条件下深涌流域洪涝情况。

(1) MIKE 11

MIKE 11 水动力模块主要用于洪水预报及调度措施、河道排、灌系统的设计调度及河口风暴潮的研究，是目前世界上应用最为广泛的商业软件，具有计算稳定、精度高、可靠性强等特点，能方便灵活地模拟闸门、水泵等各类水工建筑物，尤其适合应用于水工建筑物众多、控制调度复杂的情况。

MIKE 11 计算模块基于以下三个要素：

- ①反映有关物理定律的微分方程组
- ②对微分方程组进行线性化的有限差分格式
- ③求解线性方程组的算法

MIKE 11 计算 模块是基于垂向积分的物质和动量守恒方程，即一维非恒定流 Saint-Venant 方程组：

$$\frac{\partial Q}{\partial x} = \frac{\partial A}{\partial t}$$
$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial(\alpha \frac{Q^2}{A})}{\partial x} + g \cdot A \cdot \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{gQ|Q|}{C^2 A \cdot R} = 0$$

式中：x——距离坐标（m）；

t——时间坐标（s）；

A——过水断面面积（m²）；

Q——流量（m³/s）；

C——谢才系数；

R——水力半径（m）；

g——重力加速度（m/s²）。

(2) MIKE 21

MIKE 21 是一个专业的工程软件包，用于模拟河流、湖泊、河口、海湾、海岸及海洋的水流、波浪、泥沙及环境。MIKE 21 的水动力模块是 MIKE 21 软件包中的基本模块，能模拟由于各种作用力的作用而产生的水位及水流变化。它包括了广泛的水力现象，可用于任何忽略分层的二维自由表面流的模拟。

通过对城市地形的处理，MIKE 21 能模拟二维城市地面的水浸情况，当洪水从河堤漫滩到城市路面或雨水从管道溢出路面时，能模拟水流在道路中的流动情况和积水情况。本次数学模型计算通过二维城市地面积水情况模拟结果与实际积水情况进行对比分析。MIKE21 模型是基于三向不可压缩和 Reynolds 值均布的 Navier-Stokes 方程，并服从于 Boussinesq 假定和静水压力的假定。二维非恒定浅水方程组见下：

$$\begin{aligned} \frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}}{\partial y} &= hS \\ \frac{\partial h\bar{u}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial y} &= f\bar{v}h - gh\frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{h}{\rho_0}\frac{\partial P_a}{\partial x} - \frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial x} + \frac{\tau_{sx}}{\rho_0} \\ &\quad - \frac{\tau_{bx}}{\rho_0} - \frac{1}{\rho_0}\left(\frac{\partial s_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{xy}}{\partial y}\right) + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y}(hT_{xy}) + hu_s S \\ \frac{\partial h\bar{v}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}^2}{\partial y} &= -f\bar{u}h - gh\frac{\partial \eta}{\partial y} - \frac{h}{\rho_0}\frac{\partial P_a}{\partial y} - \frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial y} + \frac{\tau_{sy}}{\rho_0} \\ &\quad - \frac{\tau_{by}}{\rho_0} - \frac{1}{\rho_0}\left(\frac{\partial s_{yx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{yy}}{\partial y}\right) + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xy}) + \frac{\partial}{\partial y}(hT_{yy}) + hv_s S \end{aligned}$$

式中：t 为时间，s；x、y 为笛卡尔坐标系坐标；η 为水位，m；d 为静水深，m；h=η+d 为总水深，m；u、v 分别为 x、y 方向上的速度分量，m/s；f 为哥氏力系数，f=2ωsinφ，ω 为地球自转角速度，φ 为当地纬度；g 为重力加速度，m/s²；ρ 为水的密度，kg/m³；s_{xx}、s_{xy}、s_{yy} 分别为辐射应力分量；S 为源项；(u_s,v_s) 为源项水流流速。

(3) 管网水动力模型

本次采用 SWMM 模型构建深涌流域管网水动力模型，在模拟管网汇流过程中，模型基于圣维南方程，采用运动波法、扩散波法和动力波法模拟管道水流运动，本次采用动力波法进行模拟汇流计算。

在以动力波模型进行计算时，通过连续性方程、动量方程和节点控制方程联立求解，相关控制方程如下：

$$gA \frac{\partial H}{\partial x} + \frac{\partial(Q^2/A)}{\partial x} + \frac{\partial Q}{\partial t} + gAS_f = 0$$

$$S_f = \frac{K}{gAR^{4/3}} Q|v|$$

$$\frac{\partial H}{\partial t} = \sum \frac{Q_i}{A_{ik}}$$

式中： Q 为流量； A 为过水断面面积； $gA \frac{\partial H}{\partial x}$ 为压力和重力项； $\frac{\partial(Q^2/A)}{\partial x}$ 为对流加速度； $\frac{\partial Q}{\partial t}$ 为当地加速度； gAS_f 为摩擦阻力项； A_{sk} 为节点自由表面积； Q_i 进出节点的流量。

2、模型构建

(1) 一维河道水动力模型

① 河道概化

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。水系布局结合现状河道走向确定；河长及河道横断面采用水务局提供河道测量成果；河道曼宁系数根据河道现状底坡、边坡的护砌型型式，结合有关资料和规划条件下的河道情况综合分析考虑，本次在 0.028~0.030 之间取值。

② 结构物概化

结构物概化需要的参数包括水闸闸底板高程、水闸净宽、闸门启闭速率、泵站流量、泵站启闭速率、调度规则等。以上参数均依据相关设计报告和工程实际情况综合分析确定。深涌流域河网概化及断面概化见图 5.2-3~4。

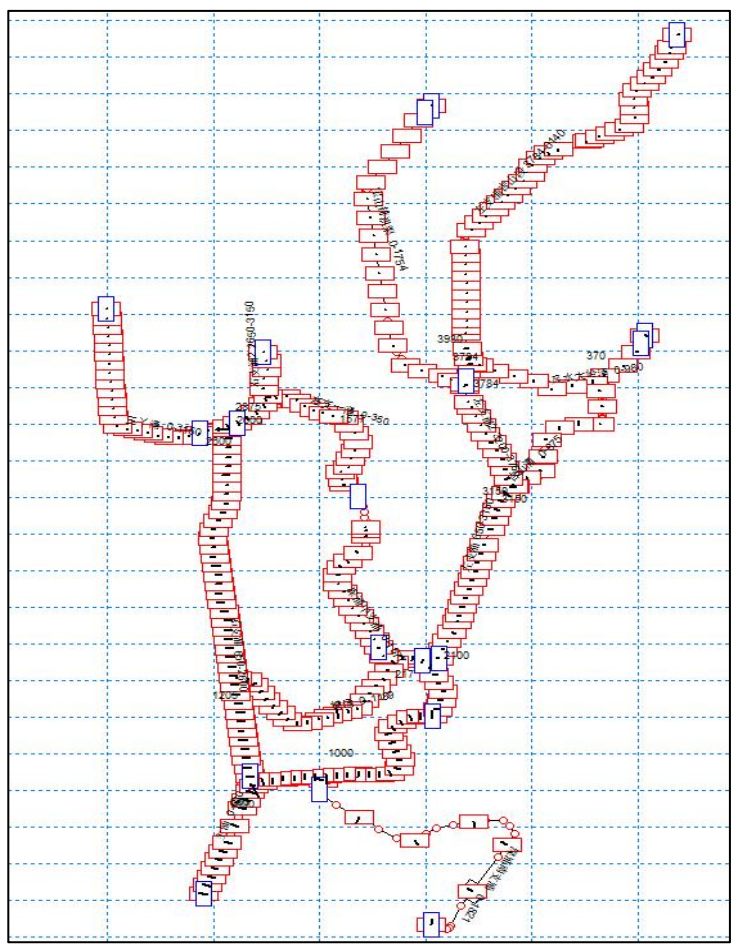


图 5.2-3 深涌流域水动力模型河网概化图

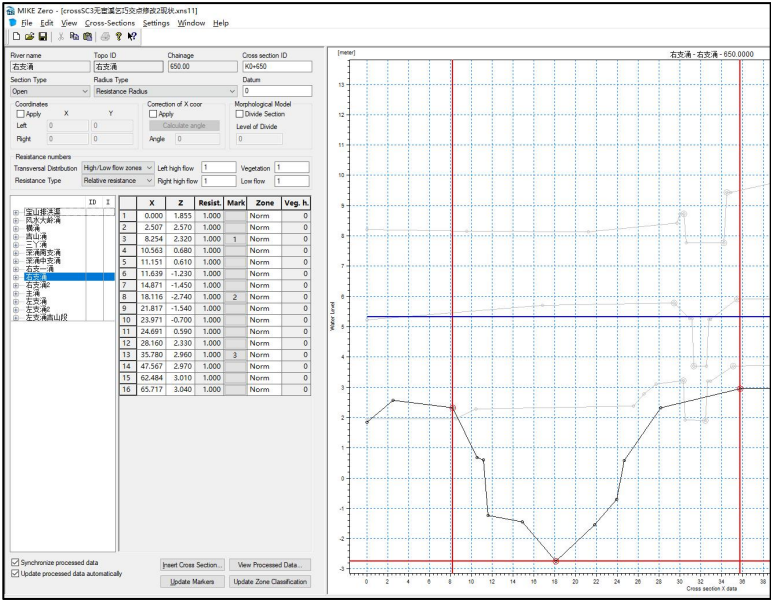


图 5.2-4 深涌流域水动力模型河道断面概化图

2) 初始和边界条件

① 初始条件：初始流量为 $0\text{m}^3/\text{s}$ ，初始水位为预降水位。

② 内边界：指流域内进入河道的暴雨径流，本次采用 SWMM 模型计算各子汇水区产流及管网汇流后进入河涌流量。

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。

（2）二维地面汇流模型

根据实测地形图，采用非结构性网格对建模区域进行离散，深涌流域共剖分 9893 个网格，并根据实测地形图进行插值，见图 5.2-5、图 5.2-6。

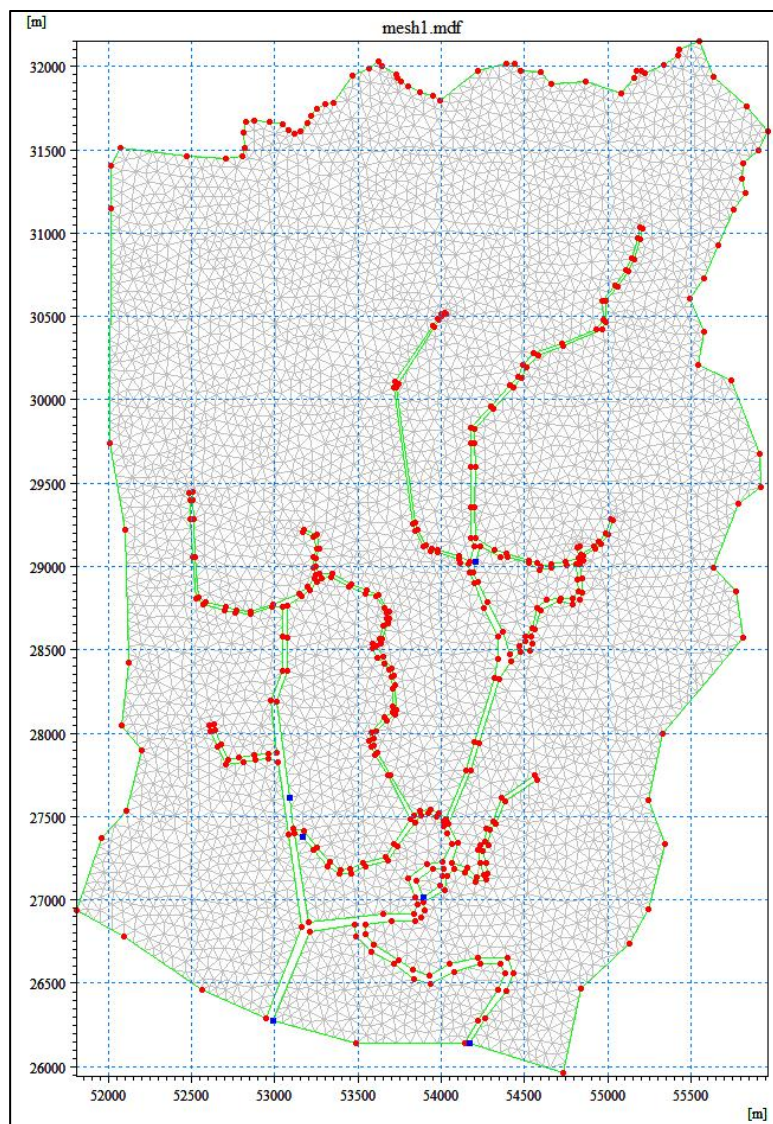


图 5.2-5 二维网格划分图

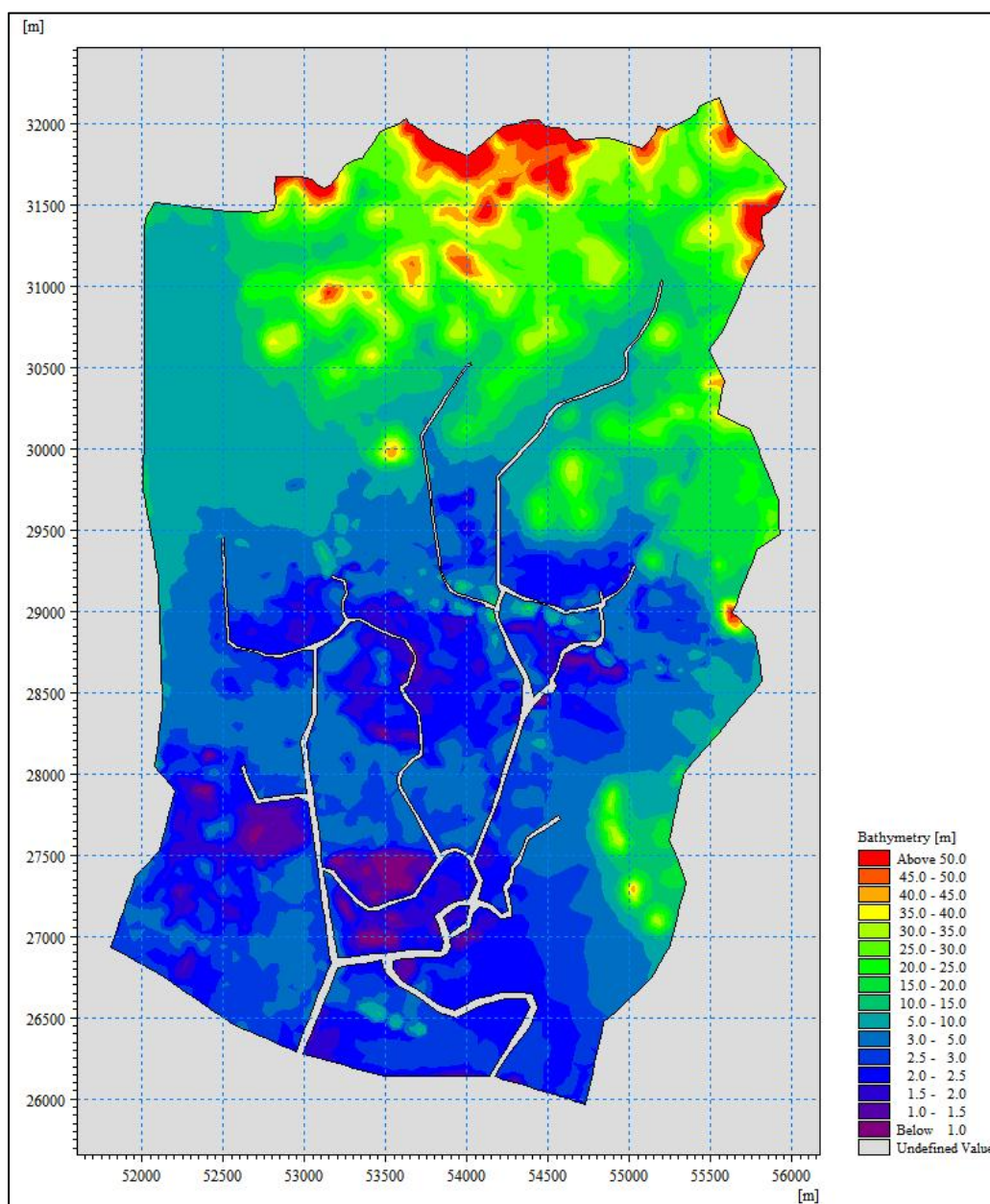


图 5.2-6 二维地表模型图

3、雨水管网模型构建

通过收集流域管网数据，对人孔、管道、出水口等进行处理，导入至 SWMM 模型中，并进行相关的设置，划分汇水子分区，加载雨量进行计算，见图 5.2-7。

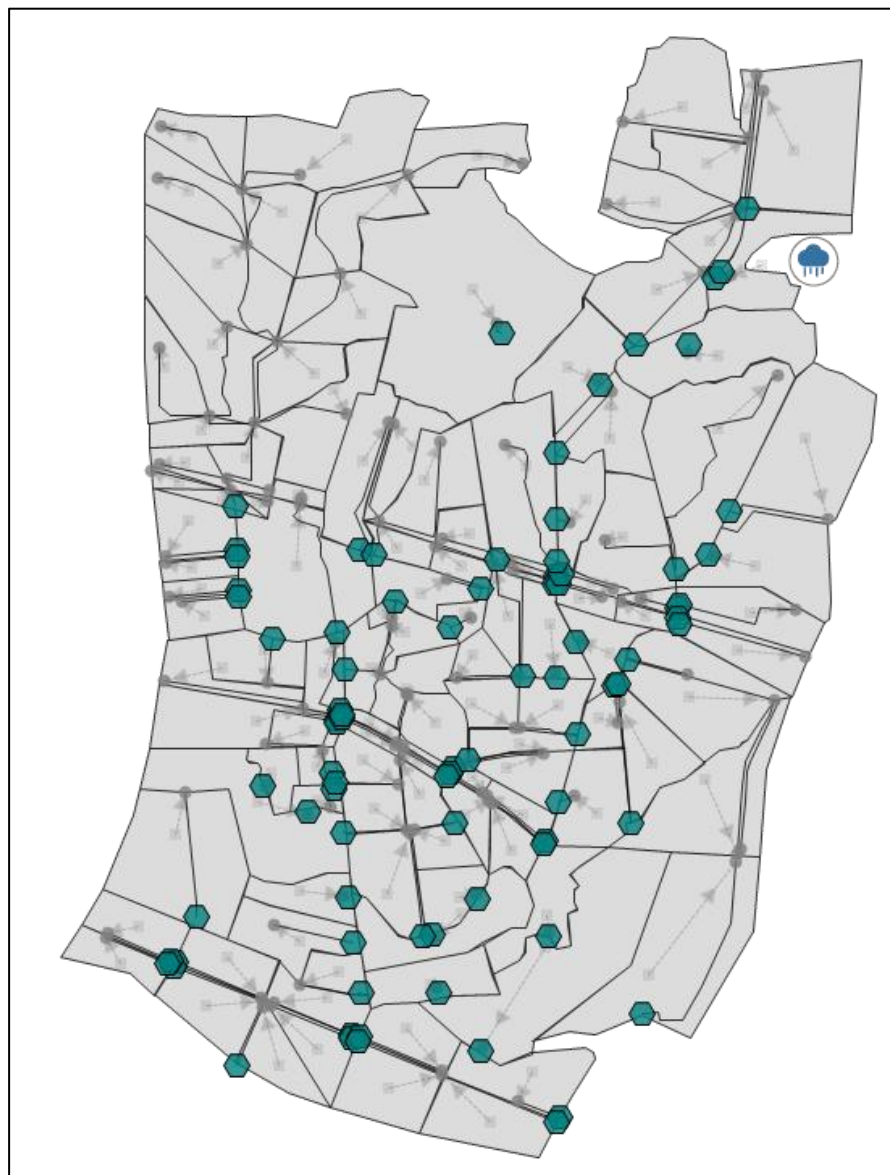


图 5.2-7 管网模型图

5.2.3 洪涝安全计算分析

1、参数设定

对流域进行建模后，对模型参数进行设定，主要由三部分：一维河网模型参数、二维地形模型参数、管网模型参数。

一维河网模型参数主要为河道糙率。由于缺乏实测资料率定糙率，本次通过河道堤岸型式及材料，根据《水力计算手册》查值得出各河流糙率，糙率取 0.025~0.03。

二维地形模型参数主要为地面糙率。管网中溢出的水将在城市路面中漫流，本流域的城市路面一般为混凝土路面沥青路面，糙率取 0.03。

管网模型参数主要为地面不透水率、水文参数以及管道的糙率。

(1) 地面不透水率：根据深涌流域影像图进行地类划分，见图 5.2-8，城市硬化地面不透水率为 90%、公园绿地采用 20%、水域采用 100%。

(2) 管道糙率：本次模拟的管道主要为混凝土管，糙率取 0.012。

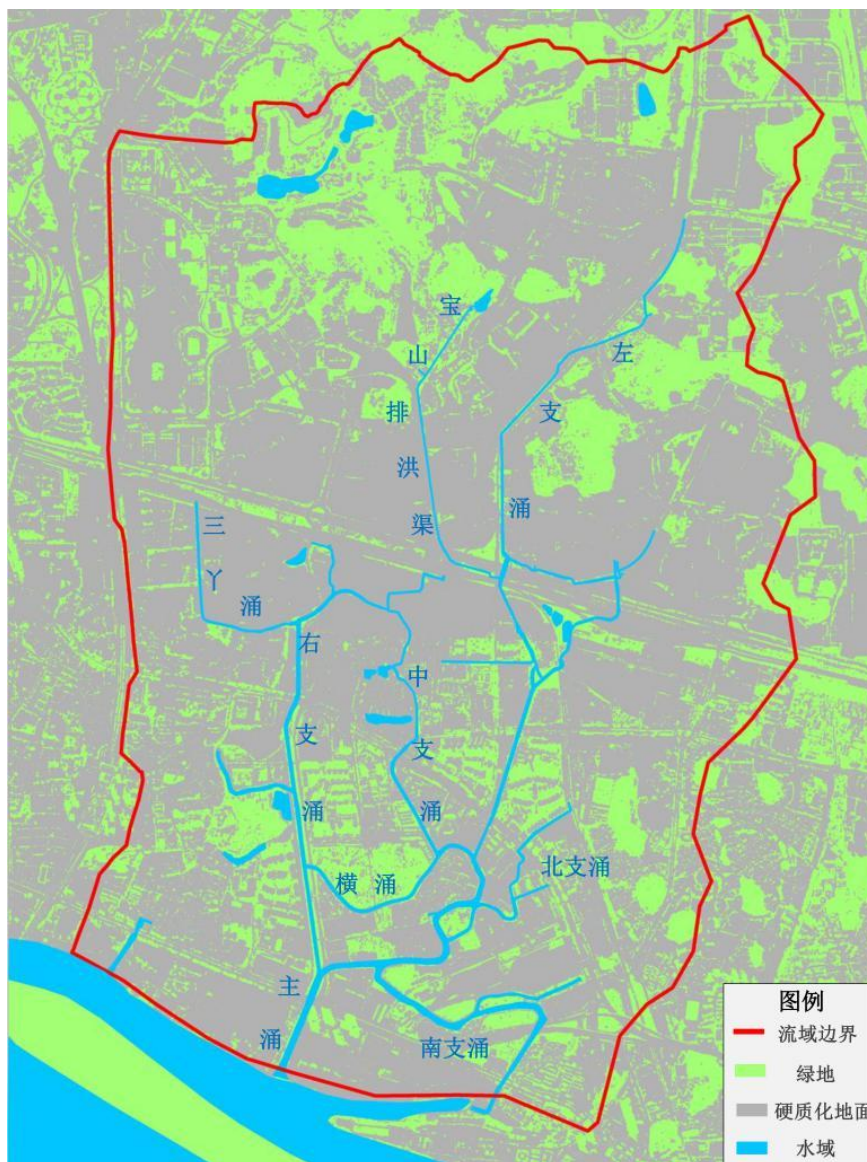


图 5.2-8 深涌流域地类分布图

2、边界条件

由于本次深涌主涌泵站对以潮为主工况进行抽排，解决外江高潮位顶托问题，以洪为主工况在暴雨峰值前采用泵站预排降低河涌水位，峰值时则自排为主。

因此，本次方案内涝计算以洪为主工况采用 100 年一遇设计暴雨过程遭遇 5 年一遇设计潮位过程，以潮为主工况采用 5 年一遇设计暴雨过程遭遇 200 年一遇设计潮位过程。

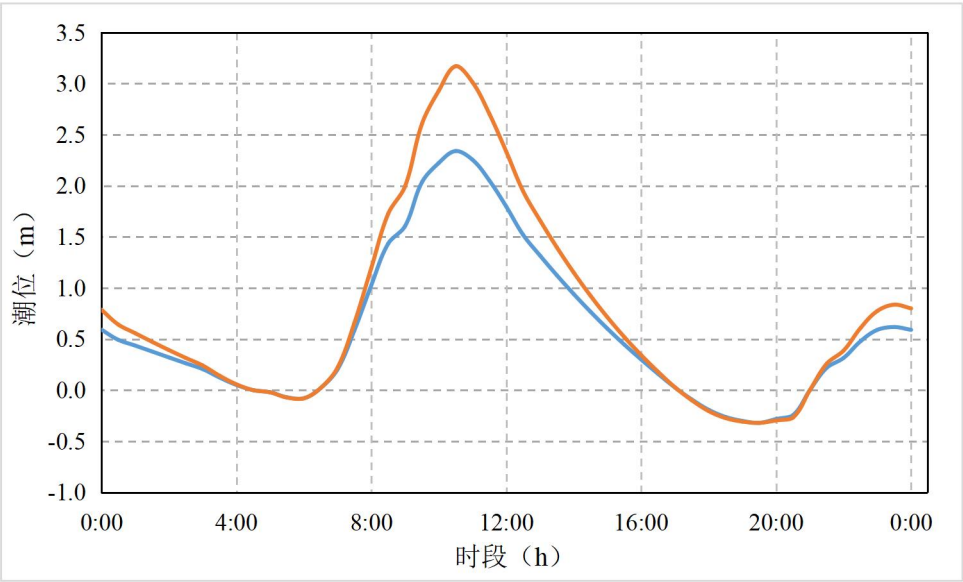


图 5.2-9 外江设计潮位过程图

3、模拟计算

采用 100 年重现期降雨遭遇外江 5 年一遇设计潮位过程工况，对内涝积水进行模拟，计算结果见图 5.2-10。通过本次模拟计算，识别出以洪为主下，现状情况下深涌流域的广园快速路南北两侧，如广园路北侧车天车地、吉山幼儿园、广园快速路西行转奥体路以及广园路南侧黄村、珠村区域，而杨桃公园及横涌南北两侧存在积水主要原因为现状为绿地公园等，地势较低，暴雨时可积蓄部分雨水。根据现状排水防涝设施分析，以洪为主工况黄村、珠村区域区域为中风险区，其中三丫涌、中支涌两岸最大积水深度达到 0.6m~0.8m，车天车地门口地面积水深度达 0.3m。

采用 5 年重现期降雨遭遇外江 200 年一遇设计潮位过程工况，对内涝积水进行模拟，计算结果见图 5.2-10。通过本次模拟计算，识别出以潮为主下，现状情况下深涌流域的广园快速路南侧，如珠村区域（中支涌两岸）等，杨桃公园及横涌南北两侧存在积水主要原因为现状为绿地公园等，地势较低，暴雨时可积蓄部分雨水。

综上，以洪为主工况流域现状内涝风险主要集中在地势相对较低的区域以及部分河道两岸（河道断面狭窄，过流能力不足河段），内涝主要原因为河道过流

能力不足，水位壅高，同时受外江潮位和内河涌水位顶托，地势低洼地排水不畅，现状的工程无法满足以洪为主工况区域排水防涝需要。

以潮为主工况流域现状内涝风险主要集中在地势相对较低的区域，内涝主要原因为外江 5 年一遇设计高潮位为 2.3m，200 年一遇设计高潮位为 3.2m，接近或超出流域内局部地势低洼地高程，受外江潮位和内河涌水位顶托，地势低洼地排水不畅易水浸。

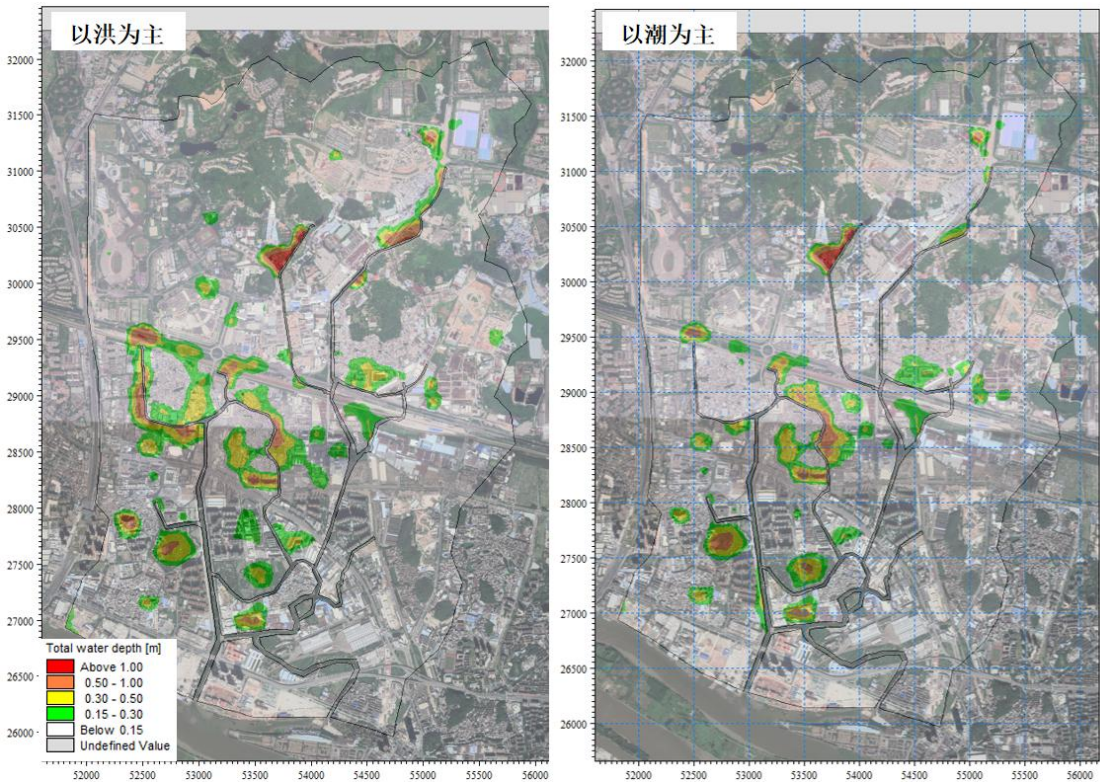


图 5.2-10 现状内涝模拟成果图

5.2.4 水务工程建设后内涝防治能力及效果评估

因此，通过排涝计算，本次工程在深涌涌口重建水闸及新建强排泵站，泵站规模 $54.2\text{m}^3/\text{s}$ （规划涌口泵站总规模 $70\text{m}^3/\text{s}$ ），利用调蓄、自排、抽排相结合的方式，根据预报结合水情在暴雨前利用水闸自排将河涌水位降至预降水位-0.5m，必要时辅以抽排预降水位腾空涌容。当外江潮位低于内涌水位时，开闸排涝；当外江潮位高于内涌水位时，关闸防止倒灌，利用河涌涌容蓄涝，同时打开泵站抽排。建泵后深涌流域内地面积水情况见图 5.2-11。

当 100 年一遇 24h 设计暴雨遭遇外江 5 年一遇设计潮位时，在暴雨峰值前采用涌口泵站预排降低河涌水位，使暴雨前雨水管网实现自由出流，暴雨峰值时河

涌水位增加则以自排为主。与工程前相比，预排后整体上可适当减小流域内积水范围，部分积水严重区域由最大积水深度 1.9m 降低为 1.0m。

当 5 年一遇 24h 设计暴雨遭遇外江 200 年一遇设计潮位时，深涌流域涌口建设泵站后，与建泵前相比广园路以南地势低洼处积水范围大幅减小，且最大积水深度为 0.35m，大部分区域积水深度较小后无积水，内涝风险大大降低。

综上，由于深涌流域面积较大，地面高程由北向南降低，但部分地势出现明显低洼情况，且流域内大部分管网排水标准为 1~5 年一遇，而涉及新建区域占流域面积不大，以洪为主工况下若增大泵站规模抽排，流域内管网总溢流量仅能减少 1/3，其效果欠佳且泵站规模、用地及投资增加均较大。因此，涌口泵站主要针对以潮为主工况进行抽排，可通过其他综合措施减轻以洪为主工况下的内涝情况。

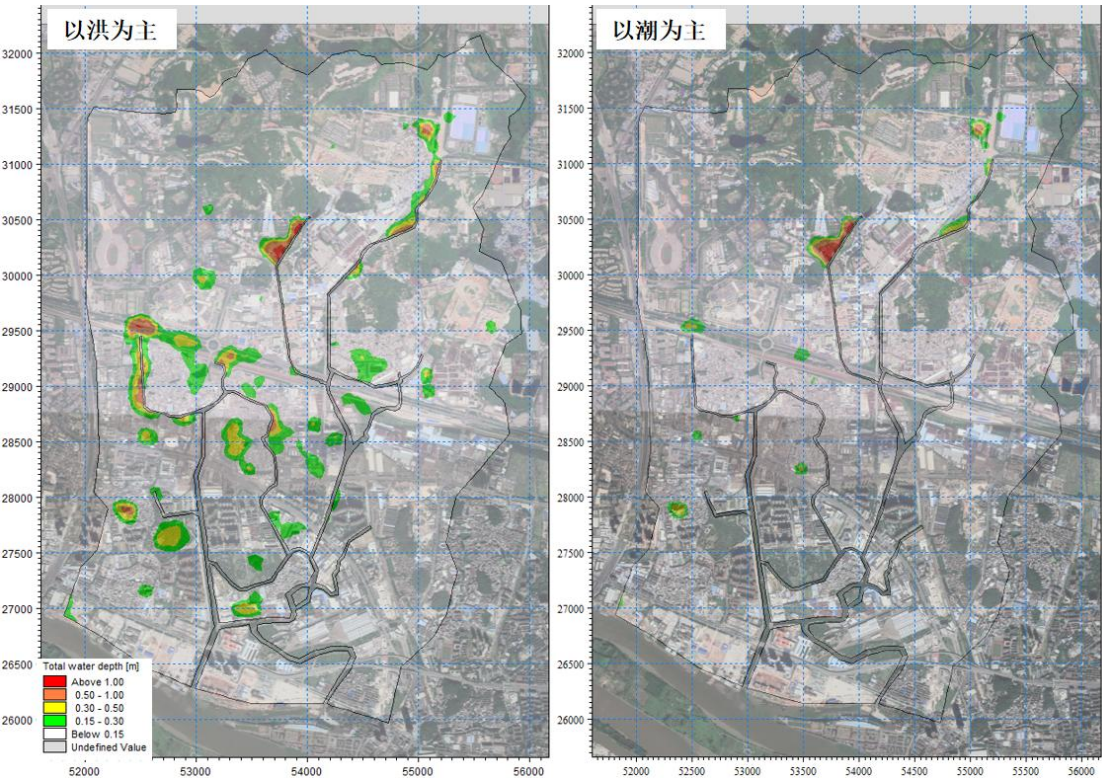


图 5.2-11 规划水闸泵站内涝模拟成果图

5.2.5 内涝防治工程优化布局

本次重建深涌涌口水闸及新建深涌涌口泵站是为了针对以潮为主工况解决外江高潮位顶托造成流域内水浸问题，尚无法解决紧靠新建泵站解决整个流域的内涝问题，深涌流域的防涝体系仍存在短板需改进，因此本次提出相关内涝防治

工程优化布局，有效提升区域内涝防治能力。

1、源头减排

源头减排将通过海绵城市措施控制雨水径流的总量和削减峰值流量，延缓其进入排水管渠的时间，起到缓解城镇内涝压力的作用。根据《天河区海绵城市专项规划》（2019-2030），规划年径流总量控制率应不低于 70%，对应设计雨量 25.8mm，调蓄设施容积为 41.45 万 m³。因此需对上游太阳湖、月亮湖、宝山湖及广园路以南各城中村的风水塘进行控泄设施整治，同时充分利用杨桃公园、绿地等区域滞蓄涝水，以使得深涌流域满足区域径流量削减要求。

2、管网完善

现状深涌流域的排水管渠整体标准不高，现状排水标准 1~5 年一遇，需远期结合地块改造、道路改造等工程，同步对管网按 5 年一遇的标准进行达标改造。同时对于地势低洼地，建设雨水泵站进行局部强排。

3、涌口水闸泵站建设

本次通过重建深涌涌口水闸及新建深涌涌口泵站，可解决外江高潮位顶托问题，同时结合《广州市防洪（潮）排涝规划》（征求意见稿），于深涌南支涌（黄埔区境内）新建强排泵站，可进一步提高区域防涝能力，保障深涌流域排涝安全。

4、行泄通道

根据《广州市天河区水系规划》（报批稿），流域内相关河道：三丫涌、左支涌、吉山涌等过流能力不足，需对过流能力不足河道进行整治及拓宽，才可降低河道设计洪水位，利于地面涝水排放，完善整个流域的防涝体系。

5、竖向标高

结合地面标高分析，当前流域内广园路以南黄村、珠村及吉山村部分区域地势较低，易受顶托排水不畅，远期需结合城市旧改，将深涌流域地势低洼地整体抬升至河涌设计洪水位以上。

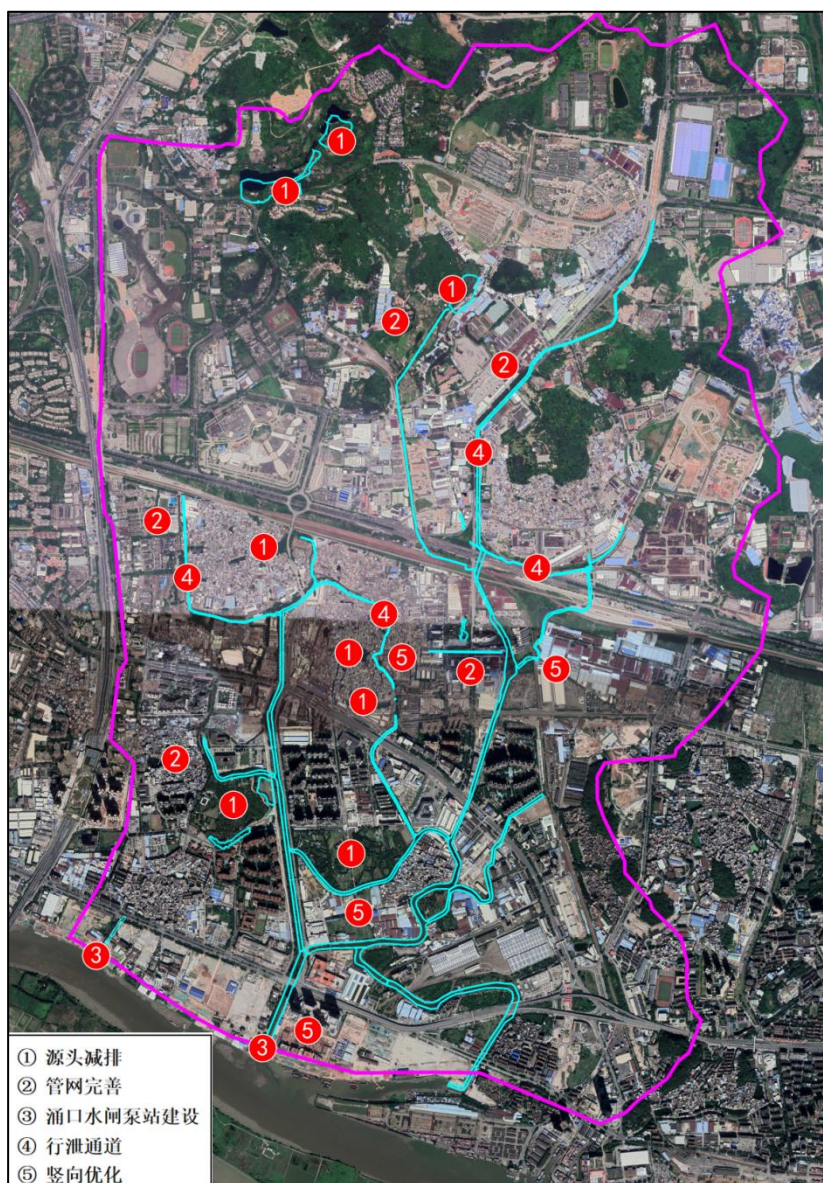


图 5.2-12 内涝防治工程优化布局图

5.3 结论与建议

5.3.1 结论

(1) 现状内涝防治能力评估:

流域现状内涝风险主要集中在广园路南北两侧地势相对较低的区域，如广园路北侧车天车地、吉山幼儿园、广园快速路西行转奥体路以及广园路南侧黄村、珠村区域，其中三丫涌、中支涌两岸最大积水深度达到 60~80cm，车天车地门口地面积水深度达 30cm。整体地块风险等级为中、低风险。

(2) 标准评估:

防洪标准：深涌涌口水闸及泵站位于珠江前航道防洪体系，规划防洪标准为 200 年一遇，本次按照 200 年一遇防洪标准设计，符合规范要求。

治涝标准：深涌流域规划治涝标准为 50 年一遇 24 小时暴雨不成灾，本次深涌流域按照 50 年一遇 24 小时暴雨不成灾治涝标准设计，符合规范要求。

内涝防治标准：根据《广州市防洪潮排涝规划（2021-2035）》（在编），规划范围内确定内涝防治重现期为 100 年。经评估，工程实施后暂未完全达到标准要求。需结合片区地块配套调蓄设施及优化竖向，同时加强日常管理和应急抢险工作等措施，综合措施实施后，片区可满足内涝防治重现期 100 年标准。

（3）工程实施后效果评估：

通过深涌水闸及泵站建设，其中泵站规模 $54.2\text{m}^3/\text{s}$ （规划涌口泵站总规模 $70\text{m}^3/\text{s}$ ），广园路以南区域低风险区域。需优化内涝防治工程布局及建设规模，结合片区雨水管网达标建设、河道达标整治、地块调蓄设施配套、竖向优化，并加强日常管理和应急抢险工作等工程措施。

（4）内涝防治工程优化布局：

除本次规划建设深涌水闸泵站外，为进一步减轻内涝风险，需进行全流域系统治理。

1）对上游太阳湖、月亮湖、宝山湖等 7 座调蓄湖塘坝及广园路以南城中村的风水塘进行控泄设施整治，使流域内共有 41.45 万 m^3 源头调蓄设施。

2）新建排水管道及达标改造现状管道，建设雨水泵站进行局部强排。对于局部易积水路段，暴雨前提前布设应急雨水抽排设施。

3）对宝山排洪渠、左支涌、中支涌及右支涌 4 条河涌共 4.5km 河段进行综合整治，新建 1.4km 水系连通左、右支涌及三丫涌，在三丫涌上游新建节制闸，控制下泄流量等，增加行泄通道过流能力。

4）结合城市旧改提高广园路以南黄村、珠村部分地区局部低洼地块竖向高程，建议区域总体竖向高程提高河涌设计洪水位以上。

5.3.2 建议

（1）建议落实规划范围内绿色屋顶、绿地、透水铺装等海绵设施。

（2）建设后的硬化地面中可渗透地面面积比例应满足规范要求。

（3）地下空间的入口高程除应满足相应设防标准外，还应满足：地下空间的入口高程应高于周边地面高程，车行入口高程应高于周边地面 0.2m 以上，人行入口高程应高于周边地面 0.45m 以上。

（4）建议完善片区三防应急预案，建立“横向到边、纵向到底”全覆盖的三防应急预案体系和市、区、街、社区（村社）四级责任机制，构筑更为完备的雨水风情监测系统、三防视频指挥系统以及水务、水文、气象等部门数据共享系统。

广州国际金融城东区深涌整治工程

可行性研究报告

（报批稿）

6 工程布置及建筑物

审 查

校 核

编 制

目 录

| | |
|-----------------------|------|
| 6.1 设计依据 | 6-3 |
| 6.2 工程等级和标准 | 6-10 |
| 6.3 工程建设范围和工程现状 | 6-14 |
| 6.4 工程选址、选线 | 6-17 |
| 6.5 主要建筑物选型 | 6-26 |
| 6.6 工程总体布置 | 6-36 |
| 6.7 水闸工程 | 6-38 |
| 6.8 泵站工程 | 6-54 |
| 6.9 堤防工程 | 6-64 |
| 6.10 穿堤涵管 | 6-77 |
| 6.11 抗腐蚀措施 | 6-77 |
| 6.12 旧水闸拆除工程 | 6-78 |
| 6.13 厂区建筑物 | 6-78 |
| 6.14 滨水带生态化建设 | 6-78 |
| 6.15 慢行系统及配套设施 | 6-80 |
| 6.16 管线迁改 | 6-82 |
| 6.17 工程安全监测 | 6-85 |
| 6.18 主要工程量表 | 6-85 |

6 工程布置及建筑物

6.1 设计依据

6.1.1 基本资料

6.1.1.1 水文气象数据

天河区位于北回归线以南，属亚热带海洋性季风气候区，气候四季宜人，太阳总辐射较多，农作物四季生长。本区域年平均气温 21.8°C ，无霜期北部290天，南部346天，每年10~3月为旱季，平均湿度79%，年平均蒸发量1603.5mm，天河区多年平均降雨1670mm，多以锋面雨和台风雨为主，热带暴雨次之，年平均风速 $1.9\text{m/s}\sim 2\text{m/s}$ ，最大风速 $25\text{m/s}\sim 30\text{m/s}$ ，每年7~9月为台风盛行期，台风过境风力一般6~9级，最大风力12级以上，强台风对农作物和建筑物造成极大危害。

6.1.1.2 特征水位及流量

深涌涌口外珠江前航道其他相关特征洪潮水位见表 6.1-1。

表 6.1-1 深涌涌口外珠江前航道特征洪潮水位表 单位：m（珠基）

| 频率 | p=0.5% | p=2% | p=5% | p=20% | 多年平均年最高高潮位 | 多年平均年最低低潮位 |
|----|--------|------|------|-------|------------|------------|
| 潮位 | 3.2 | 2.88 | 2.66 | 2.30 | 2.10 | -1.63 |

根据规划设计，深涌涌口新建深涌水闸、深涌泵站规划设计水位及流量见表 6.1-2、表 6.1-3 所示：

表 6.1-2 深涌水闸工程流量和水位参数表

| 序号 | 参数 | 深涌水闸 | 备注 |
|----|---------------------------------|-------|-----------------|
| 1 | 设计排涝流量（ m^3/s ） | 206.3 | P=2% |
| 2 | 闸上设计水位（m） | 2.00 | p=2%内河涌排涝最高控制水位 |
| 3 | 闸上最低水位（m） | -0.50 | 内河涌排涝预降水位 |
| 4 | 闸下设计洪（潮）水位 | 3.20 | 外江 p=0.5%设计高潮位 |
| 5 | 闸下多年平均年最低低潮位 | -1.63 | / |

表 6.1-3 深涌泵站流量及特征水位表

| 序号 | 参数 | | 深涌泵站 | 备注 |
|----|----------------------------|------------|-------|----------------|
| 1 | 设计排涝流量 (m ³ /s) | | 54.20 | p=2% |
| 2 | 进水池 | 最高运行水位 (m) | 2.0 | 内涌 p=2%设计水位 |
| 3 | | 设计运行水位 (m) | 1.50 | |
| 4 | | 最低运行水位 (m) | 0.50 | 内河涌排涝预降水位 |
| 5 | 出水池 | 防洪潮水位 (m) | 3.2 | 外江 p=0.5%设计高潮位 |
| 6 | | 最高运行水位 (m) | 2.66 | 外江 p=0.5%设计高潮位 |
| 7 | | 设计运行水位 (m) | 2.48 | 外江 p=2%设计高潮位 |
| 8 | | 最低运行水位 (m) | -0.50 | 内河涌排涝预降水位 |

6.1.1.3 测绘及地质资料

根据工程地质勘察报告，各土层物理力学指标建议值摘录见表 6.1-4、表 6.1-5。

表 6.1-4 各岩土层主要物理力学参数建议值表

| 层序 | | | ① | ③ | ④ ₁ | ④ ₂ | ④ ₃ | |
|-----------------|-----------------|-------------------|----------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------|------|
| 主要岩性 | | | 人工填土 | 粉质黏土 | 全风化泥质粉砂岩 | 强风化泥质粉砂岩 | 弱风化泥质粉砂岩 | |
| 状态 | / | / | / | 可塑 | 坚硬土柱状 | 半岩半土状 | 短柱状 | |
| 天然密度 | γ | g/cm ⁴ | 1.91 | 1.90 | 1.96 | 2.04 | / | |
| 饱和密度 | γ _w | g/cm ⁴ | 1.95 | 1.95 | 2.00 | 2.09 | / | |
| 压缩系数 | a _v | MPa ⁻¹ | 0.65 | 0.40 | 0.30 | 0.20 | / | |
| 压缩模量 | E _s | MPa | 3.0 | 4.5 | 6.0 | 8.0 | / | |
| 变形模量 | E ₀ | MPa | 3 | / | 40 | 110 | / | |
| 承载力特征值 | f _{ak} | kPa | 80 | 160 | 280 | 500 | 2000 | |
| 渗透系数 | k | cm/s | 5.0×10 ⁻³ | 8×10 ⁻⁶ | 8×10 ⁻⁶ | 9.5×10 ⁻⁵ | / | |
| (饱和快剪) 直剪强度 | C | kPa | 12 | 16 | 22 | 28 | / | |
| | Φ | ° | 10 | 12 | 18 | 24 | / | |
| 钻孔、冲孔桩 (特征值) | 摩阻力 | q _a | kPa | 8 | 26 | 40 | 70 | 150 |
| 钻孔、冲孔桩 (特征值) | 端阻力 | q _{pa} | kPa | / | / | 400 | 700 | 2500 |

表 6.1-5 各岩土层开挖边坡建议值表

| 层序 | 岩土名称 | 状态 | 临时边坡比 | | 永久边坡比 | |
|-----------------------------------|----------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | | | 水上 | 水下 | 水上 | 水下 |
| ① | 人工填土 | 松散 | 1:1.75 | 1:2.0 | 1:2.0 | 1:2.5 |
| ③ | 粉质黏土 | 可塑 | 1:1.5 | 1:1.75 | 1:1.75 | 1:2.0 |
| ④ ₁ | 全风化泥质粉砂岩 | 坚硬土柱状 | 1:1.25 | 1:1.5 | 1:1.5 | 1:1.75 |
| ④ ₂ | 强风化泥质粉砂岩 | 半岩半土状 | 1:1.0 | 1:1.25 | 1:1.25 | 1:1.5 |
| ④ ₃ | 弱风化泥质粉砂岩 | 短柱状 | 1:0.5 | 1:0.75 | 1:0.75 | 1:1.00 |
| 1.坡高低于 5m 时取较陡坡度值，坡高大于 8m 取较缓坡度值； | | | | | | |

6.1.2 主要文件及规程、规范

6.1.2.1 主要文件依据

- (1) 《珠江三角洲地区改革发展规划纲要（2008-2020 年）》；
- (2) 《广州市城市总体发展战略规划》（广州市城市规划局，2008 年）；
- (3) 《广东省珠江三角洲流域综合规划修编报告（报批稿）》（广东省水利电力勘测设计研究院，2012 年）；
- (4) 《珠江流域综合规划(2012~2030 年)》（水利部珠江水利委员会，2013 年）；
- (5) 《广州市流域综合规划（2010-2030）（报批稿）》（广州市水务局、广州市水务规划勘测设计研究院，2011 年）；
- (6) 《广州市防洪（潮）排涝规划（2021~2035）（征求意见稿）》（广州市水务规划勘测设计研究院，2022 年）；
- (7) 《广州市天河区总体规划（2007~2020）》；
- (8) 《广州国际金融城品质提升指引》（广州市天河区住房和城乡建设和园林局，2024 年 10 月）。

6.1.2.2 主要法律法规、技术规程、规范

- (1) 《中华人民共和国水法》；
- (2) 《中华人民共和国防洪法》；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》；
- (4) 《中华人民共和国城市规划法》；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》；
- (6) 《中华人民共和国环境保护法》；
- (7) 《中华人民共和国河道管理条例》；
- (8) 《水利水电工程可行性研究报告编制规程》（SL/T 618-2021）；
- (9) 《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲》（2023 年版）；
- (10) 《水利工程建设标准强制性条文》（2020 年版）；
- (11) 《防洪标准》（GB 50201-2014）；
- (12) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017）；
- (13) 《城市防洪工程设计规范》（GB/T 50805-2012）；
- (14) 《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）；
- (15) 《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL654-2014）；
- (16) 《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）；
- (17) 《水闸设计规范》（SL 265-2016）；
- (18) 《泵站设计标准》（GB 50265-2022）；
- (19) 《水工混凝土结构设计规范》（SL 191-2008）；
- (20) 《水工挡土墙设计规范》（SL 379-2007）；
- (21) 《水工建筑物荷载规范》（SL 744-2016）
- (22) 《水工建筑物抗震设计标准》（GB 51247-2018）；
- (23) 《建筑地基处理技术规范》（JGJ 79-2012）；
- (24) 《建筑基坑支护技术规程》（JGJ 120-2012）；
- (25) 《建筑桩基技术规范》（JGJ 94-2008）；

- (26) 《建筑地基基础设计规范》（GB50007—2011）；
 - (27) 《建筑基坑工程监测技术标准》（GB50497-2019）；
 - (28) 《建筑与市政降水技术规范工程技术规范》（JGJ/T111-2016）；
 - (29) 广东省标准《建筑基坑工程技术规程》（DBJ/T 15-20-2016）；
 - (30) 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB50202-2018）；
 - (31) 《钢筋焊接及验收规程》（JGJ18-2012）；
 - (32) 《钢结构设计标准》（GB50017-2017）；
 - (33) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2015）；
 - (34) 《钢结构工程施工质量验收规范》（GB50205-2020）；
 - (35) 《建筑深基坑工程施工安全技术规范》（JGJ311-2013）；
 - (36) 《钢筋机械连接技术规程》（JGJ107-2016）；
 - (37) 《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住房城乡建设部令第37号）；
 - (38) 住房城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知（建质办〔2018〕31号）；
 - (39) 《公园设计规范》（GB 51192-2016）；
 - (40) 《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）；
 - (41) 《水工建筑物地基处理设计规范》（SL/T792-2020）
 - (42) 《公园城市绿地设计规范》（CB 50420-2007）；
 - (43) 《无障碍设计规范》（GB 50763-2012）；
 - (44) 《水利水电工程设计工程量计算规定》（SL 328-2005）；
- 其他相关的国家、广东省、广州市的有关规范、规程、标准、规定等。

6.1.3 项目涉及到的主要强制性条文条目

6.1.3.1 水文

- 1) 《水利水电工程设计洪水计算规范》（SL44-2006）：第 1.09、2.12、2.2.1、2.3.5、2.4.1、3.4.5、4.3.1、4.3.7 条；

2)《水利水电工程水文计算规范》(SL/T278-2020):第2.2.1、5.3.1、5.3.7条。

6.1.3.2 规划

1)《防洪标准》(GB50201-2014):第11.8.3条。

6.1.3.3 水工

1)《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252—2017):第3.0.1、3.0.2、4.3.1、4.4.1、4.5.1、4.5.2、4.5.3条;

2)《水工挡土墙设计规范》(SL379-2007):第3.1.1、3.1.4、3.2.2、3.2.7、3.2.8、3.2.11、3.2.12、3.2.13、3.2.14、6.3.1条;

3)《水工混凝土结构设计规范》(SL191-2008):第3.1.9、3.2.2、3.2.4、4.1.4、4.1.5、4.2.2、4.2.3、5.1.1、9.2.1、9.3.2、9.5.1、9.6.6、9.6.7条;

4)《堤防工程设计规范》(GB50286-2013):第7.2.4、7.2.5、10.1.3条;

5)《水闸设计规范》(SL265-2016):第4.2.4、4.2.5、7.3.13、7.3.14条;

6)《泵站设计标准》(GB 50265-2022):第7.1.3、7.3.5、7.3.8条。

6.1.3.4 机电

a) 水力机械

1)《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》(GB 50706-2011):第4.5.7条;

2)《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014):第8.3.8条第1款;

3)《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005):第4.1.3、4.2.1、4.2.2、4.2.3、4.2.4、4.2.5、5.1.1、5.1.5、5.2.1、5.2.2、6.1.1、6.2.1、6.2.2、7.1.2、7.1.3条。

b) 电气一次

1)《水利工程设计防火规范》(GB50987-2014):第6.1.3、6.1.4、10.1.2条;

2)《水利水电工程高压配电装置设计规范》(SL311-2004):第7.0.1条;

3) 《水利水电工程厂(站)用电系统设计规范》(SL485-2010): 第 3.1.5、3.1.6 条;

4) 《水利水电工程机电设计技术规范》(SL511-2011): 第 3.6.10、3.7.5、3.7.6、3.10.6、3.11.8、3.11.9、3.11.10、6.4.7、6.5.18、6.5.20、6.5.21 条。

c) 金属结构

《水利水电工程钢闸门设计规范》(SL74-2019): 第 3.1.4、3.1.10 条。

6.1.3.5 施工

1) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017): 第 4.8.1、4.8.2、5.6.1 条;

2) 《水利水电施工组织设计规范》(SL303—2017): 第 2.4.17 条 1 款、2 款、2.4.20、4.6.12 条 4 款;

3) 《水利水电工程施工导流设计规范》(SL623-2013): 第 3.1.1、3.1.2、3.1.4、3.1.6、3.2.1、3.2.2、3.3.1、6.3.4 条 1 款、2 款、6.3.10、10.2.1 条;

4) 《水利水电工程围堰设计规范》(SL645-2013): 第 3.0.1、3.0.2、3.0.4、3.0.5、3.0.9、6.2.3、6.5.1 条 2 款、4 款、6.5.2 条 4 款。

6.1.3.6 环境

1) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》(HJ/T 88-2003): 第 6.2.1、6.2.2、6.2.3、6.2.4、6.2.5、6.2.6、6.2.7、6.2.10 条。

6.1.3.7 水土保持

1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018): 第 3.2.3、3.2.5 条;

2) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014): 第 12.2.2 条;

3) 《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012): 第 4.1.1、4.1.5、6.1.2、10.5.2 条。

6.2 工程等级和标准

6.2.1 工程等级

根据《防洪标准》（GB 50201-2014）、《城市防洪工程设计规范》（GB/T 50805-2012）、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017）、《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）及规划成果确定本工程防护等级为I级，水闸、泵站及堤防工程规模及级别如下：

重建深涌水闸工程设计流量 $Q=206.3\text{m}^3/\text{s}$ （ $P=2\%$ ），规模为中型，因深涌水闸为堤防工程上的建筑物，其控制段及出口翼墙等永久性主要建筑物级别与外江堤防标准一致，为1级建筑物；新建深涌泵站工程设计排涝流量为 $Q=54.2\text{m}^3/\text{s}$ （ $P=2\%$ ），规模为大（2）型，泵站拟采用堤身式布置，为堤防工程上的建筑物，其站身段、出口翼墙等永久性主要建筑物级别与外江堤防标准一致，为1级建筑物；水闸、泵站进口翼墙与内河道堤防级别一致，建筑物级别为2级；水闸、泵站进出口消力池及护坦等次要性永久建筑物级别为3级，施工临时工程建筑物级别为4级。

深涌闸外堤防级别为1级；深涌闸内堤防级别为2级。

6.2.2 设计标准

根据《防洪标准》（GB50201-2014）、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017）、《水闸设计规范》（SL265-2016）、《泵站设计标准》（GB 50265-2022）、《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）以及《广东省防洪（潮）标准和治涝标准》，确定堤防、水闸、泵站的标准如下：

（1）防洪（潮）标准

外江堤防按200年一遇防洪（潮）标准。

深涌水闸泵站均按200年一遇防洪（潮）标准。

（2）排涝标准

深涌流域主涌排涝标准为50年一遇24小时暴雨不成灾，确保排涝安全保障体系与金融城东区社会经济发展地位相适应。

6.2.3 地震设防

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），区内Ⅱ类场地时基本地震动峰值加速度为 0.10g，相应于地震烈度为Ⅶ度区。

根据《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）规定，位于地震动峰值加速度 0.10g 及其以上地区的 1 级堤防工程经主管部门批准，应进行抗震设计。本次堤防不进行抗震设计，但采取了相应的抗震措施。堤防上的建筑物（如水闸、涵、泵站），根据《水工建筑物抗震设计标准》（GB 51247-2018）按 7 度设防，并进行抗震设计计算。

6.2.4 主要设计参数及允许值

（1）主要建筑材料

筑堤土料按《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）有关规定严格执行，筑堤土料中不得含有草皮、树根及有机质等。1 级堤防堤身填土的压实度要求不小于 0.95，2 级堤防堤身填土的压实度要求不小于 0.93，以保证堤身沉降量、渗透性在允许范围内，并且有足够的稳定性。

（2）水闸、泵站稳定

土基上沿闸室、泵室基底面抗滑稳定安全系数允许值，见表 6.2-1。对于岩基底面最大应力不应大于地基允许承载力，泵房基础底面应力不均匀系数可不受规范值控制。

表 6.2-1 水闸、泵站建筑物抗滑稳定安全系数及应力不均匀系数允许值表

| 荷载组合 | | 抗滑稳定安全系数 | | | | 基底应力 不均匀系数 | 抗浮稳定 安全系数 |
|------|----|----------------|----------------|--------|--------|---------------|--------------|
| | | 1 级建筑物 (采用) | 2 级建筑物 (采用) | 3 级建筑物 | 4 级建筑物 | | |
| 基本组合 | | 1.35 | 1.30 | 1.25 | 1.20 | 1.5 | 1.10 |
| 特殊组合 | I | 1.20 | 1.15 | 1.10 | 1.05 | 2.0 | 1.05 |
| | II | 1.10 | 1.05 | 1.05 | 1.00 | 2.0 | 1.05 |

注：1、特殊组合I适用于施工情况、检修情况及校核洪水位情况；

2、特殊组合II适用于地震情况。

（3）堤防稳定

采用瑞典圆弧滑动法进行海堤整体抗滑稳定计算时，堤防整体抗滑稳定安全系数允许值见表 6.2-2。

表 6.2-2 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 | | | |
|----------|------------|---------|------|------|
| | 1 级（采用） | 2 级（采用） | 3 级 | 4 级 |
| 正常运用条件 | 1.30 | 1.25 | 1.20 | 1.15 |
| 非常运用条件I | 1.20 | 1.15 | 1.10 | 1.05 |
| 非常运用条件II | 1.10 | 1.05 | 1.05 | 1.00 |

注：非常运用条件 I 适用于施工情况；非常运用条件II适用于地震情况。

（4）挡墙稳定

挡土墙抗滑稳定安全系数的允许值见表 6.2-3。

表 6.2-3 挡墙稳定安全系数的允许值

| 荷载组合 | 抗滑稳定安全系数 K_s | | | | 抗倾稳定安全系数 K_0 | | | |
|--------|----------------|------|------|------|----------------|------|------|------|
| | 1 级 | 2 级 | 3 级 | 4 级 | 1 级 | 2 级 | 3 级 | 4 级 |
| 基本组合 | 1.35 | 1.30 | 1.25 | 1.20 | 1.60 | 1.50 | 1.50 | 1.40 |
| 特殊组合I | 1.20 | 1.15 | 1.10 | 1.05 | 1.50 | 1.40 | 1.40 | 1.30 |
| 特殊组合II | 1.10 | 1.05 | 1.05 | 1.00 | 1.50 | 1.40 | 1.40 | 1.30 |

注：特殊组合I适用于施工及校核水位情况；特殊组合II适用于地震情况。

挡土墙基地应力的最大值与最小值之比不大于表 6.2-4 中允许值。

表 6.2-4 挡土墙基地应力最大值与最小值之比的允许值

| 地基土质 | 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 |

（5）地基沉降值

根据《水闸设计规范》（SL 265-2016），第 8.3.6 节及 8.3.7 节，选取水闸地基最大沉降值不宜超过 150mm，相邻部位的最大沉降差不宜超过 50mm。

根据《泵站设计标准》（GB 50265-2022）中 7.4.10 泵房土质地基允许最大沉降量和最大沉降差，应保证泵房结构安全和不影响泵房内机组正常运行，根据工程具体情况研究确定。天然土质地基上泵房地基最大沉降量不宜超过 150mm；

泵段各角点间最大沉降差不宜超过 50mm，同时不超过泵段底板短边长度的 0.2%~0.3%；相邻泵段之间、主机间和安装间之间最大沉降差不应影响桥机正常使用；泵闸合建的枢纽中泵站与水闸等建筑物间的最大沉降差不宜超过 50mm，并不影响结构缝间止水效果。《地下工程防水技术规范》（GB 50108-2011），泵站上部厂房结构高度小于 100m，地基土为中压缩性土时，允许沉降量为 200mm；地基土为高压压缩性土时，允许沉降量为 400mm；相邻沉降变形缝的最大允许沉降差不应大于 30mm。

（6）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》（SL654-2014），1 级堤防，堤防工程上的水闸、泵站等的工程合理使用年限为 100 年；深涌闸内堤防为 2 级堤防，工程合理使用年限为 50 年；1 级、2 及永久性水工建筑物中闸门的合理使用年限为 50 年。

6.3 工程建设范围和工程现状

6.3.1 工程建设范围

本次深涌主涌水闸泵站工程位于黄埔大道以南，深涌综合治理长 414.2m，原址重建水闸 1 座、新建排涝泵站 1 座，具体范围见图 6.3-1。

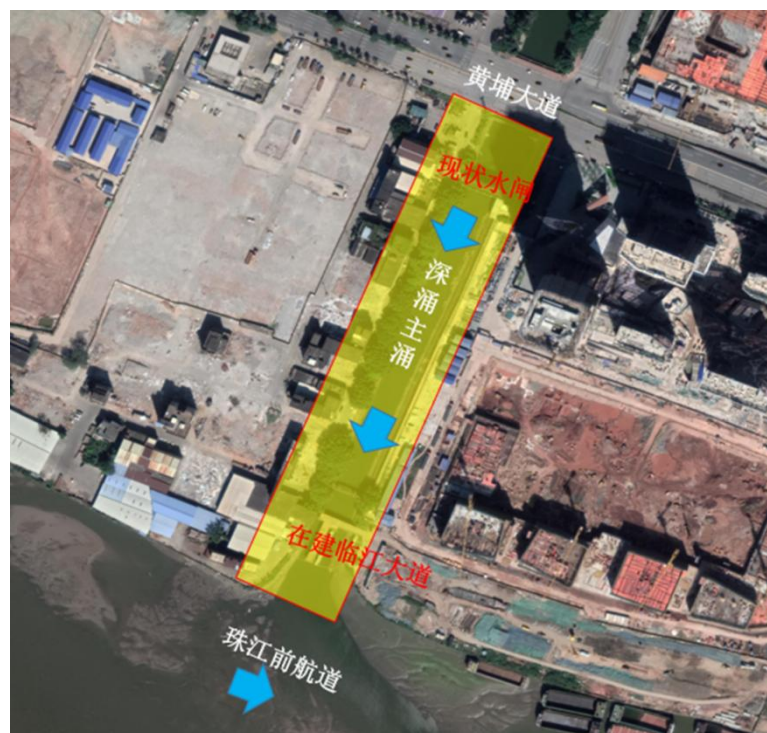


图 6.3-1 工程建设范围示意图

6.3.2 工程现状

6.3.2.1 水闸现状

深涌主涌水闸建成于 1986 年，位于黄埔大道以南 60m，距深涌主涌涌口约 351m，水闸类型为挡潮闸，闸底板高程-2.5m，闸门共 5 孔，单孔净宽 5m，总净宽 25m，闸门为钢筋混凝土闸门。深涌主涌水闸现状见图 6.3-2、图 6.3-3。



图 6.3-2 深涌水闸现状图（上游立面）



图 6.3-3 深涌水闸现状图（下游立面）

6.3.2.2 堤岸工程现状

现状深涌水闸闸上左岸为直立式挡墙，右岸为直斜式断面，浆砌石挡墙+浆砌石护岸，岸顶为混凝土路面，现状因广州鹏瑞 1 号开发建设，已经将现状混凝土路面改为绿化带，现状岸顶道路宽约 1.0m~1.5m。水闸下游，左岸黄埔区已经进行整治，采用直斜式断面，下部结构为浆砌石挡墙，斜坡采用预制连锁植草砖防护，坡顶设置防浪墙；右岸为本次拟达标加固工程，现状为直斜式断面，下部结构为浆砌石挡墙，坡面为浆砌石护坡，岸顶为混凝土路面，现状因广州鹏瑞 1 号开发建设，已经将现状混凝土路面改为绿化带，现状岸顶道路宽约 0.5m~1.5m。



图 6.3-4 深涌主涌涌口堤岸（右岸）现状图

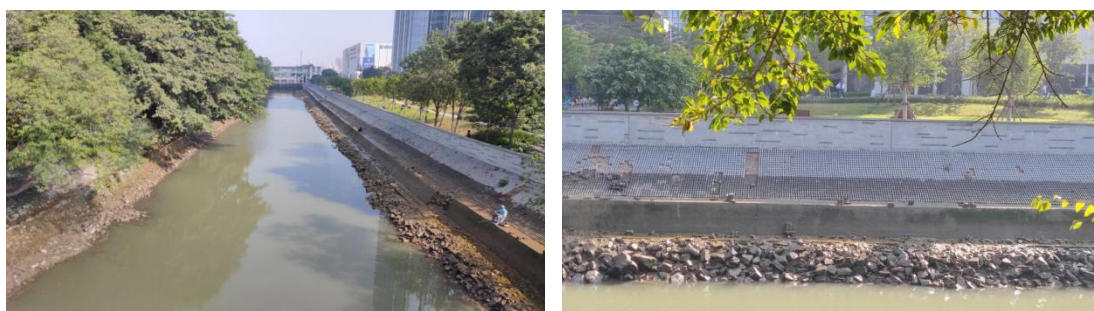


图 6.3-5 深涌主涌涌口堤岸（左岸）现状图

6.3.3 存在问题

（1）涌口水闸

深涌水闸建于 1986 年，运行年限久远，设备老旧；水闸检修桥侧面多处砼表面剥落，主筋及箍筋外露且锈蚀严重，可用手轻轻剥落，水闸内江右侧第三个闸墩上部砼有少量剥落，钢筋裸露，水闸外江右侧的闸墩跟浆砌石堤岸交接处有明显裂缝。

2024 年 3 月，天河区水务局组织了天河区深涌水闸安全鉴定，根据《广州市天河区深涌水闸安全鉴定》成果，深涌水闸的安全管理评价为较好，工程质量

评定为 B 级，防洪标准评定为 C 级，渗流安全评定为 A 级，结构安全评定为 C 级，抗震安全评定为 C 级，金属结构安全评定为 C 级，电气设备安全评定为 B 级，安全类别评定为四类闸：运用指标无法达到设计标准，工程存在严重安全问题，需降低标准运用或报废重建。

安全评价结论建议如下：(1)对水闸进行拆除重建，按最新规划标准重建；(2)在水闸重建前，管理单位应根据需求对水闸进行降等、降标运行，避免现有结构进一步破坏，对邻近建筑物造成不利影响；(3)在水闸拆除重建前，建议管理单位补充现场金属线槽的接地措施，并做好水闸日常维护保养工作，防止结构进一步破坏。

(2) 涌口防洪潮工程体系不完善，存在防洪潮安全隐患

深涌涌口建有深涌水闸，目前未与珠江前航道堤防有效衔接，有 285.2m 堤段高程未达到现状珠江前航道堤顶高程 3.68m（防浪墙顶高程）；另外，深涌水闸的闸门顶高程为 3.10m，低于 200 年一遇防洪（潮）标准（经复核 200 年一遇防洪（潮）水位 3.20m），闸门顶标高不满足防洪要求，存在防洪（潮）安全隐患，同时深涌水闸现状位置紧挨黄埔大道，造成闸外连接段 285.2m 堤防需提升，与规划地块开发不协调。水闸及涌口堤段现状情况见表 6.3-1。

表 6.3-1 深涌堤岸现状情况表

| 左岸 | | | 右岸 | | | 本次设计堤顶路高程 | | 设计堤顶（防浪墙顶）高程 | |
|-------|---------|------|-------|---------|------|-----------|-------|--------------|-------|
| 长度（m） | 现状高程（m） | | 长度（m） | 现状高程（m） | | 外江（m） | 内涌（m） | 外江（m） | 内涌（m） |
| | 最高 | 最低 | | 最高 | 最低 | | | | |
| 400 | 4.45 | 4.45 | 400 | 3.65 | 3.29 | 3.40 | 3.40 | 3.90 | 3.40 |

6.4 工程选址、选线

6.4.1 闸、站选址

6.4.1.1 选址原则

（1）满足工程任务的目标和要求，确保防潮、排涝安全，有利于水资源的保护利用，为船舶通航、停泊避风提供良好条件；

（2）工程选址应尽可能选择地质条件相对较好的地点；

- (3) 工程选址应选择在地形开阔、水流顺畅的河段；
- (4) 工程选址应尽量少占地、少拆迁；
- (5) 工程选址应考虑方便施工；
- (6) 工程选址应考虑方便工程建成后的运行、管理；
- (7) 工程选址应有利于绿化、净化环境，有利于景观布置和生态保护。

6.4.1.2 闸、站址比选

根据水闸的功能、特点和运用要求，综合考虑上位规划、控规用地、内涌排涝、地形地质、水流、潮汐、泥沙、水生态、施工、管理、周边环境、投资等因素。以临江大道为界，拟定将泵站布置与临江大道以南及临江大道以北进行比选，若闸站布置于临江大道以南涌口处，在临江大道以北重建水闸，于深涌出口右岸绿地处新建排涝站，在水闸上游右侧新建进水箱涵下穿临江大道连接排涝站。该方案排涝泵站与临江大道红线冲突，且箱涵需下穿越临江大道桥，实施难度较大，本阶段不做进一步细化比选。本阶段主要对闸站总布置与临江大道以北拟定以下两个方案进行比选。

方案一（推荐方案）：原址重建（距离前航道交汇口约 351m 处）

闸站合建，闸站址为距离前航道交汇口上游约 351m 处，位于临江大道北侧，黄埔大道南侧。拟建闸址处两侧为直斜挡墙堤岸。

方案二（比较方案）：下闸站址（距离前航道交汇口约 168m 处）

闸站合建，闸站址为距离前航道交汇口上游约 168m 处，位于临江大道北侧，黄埔大道南侧。

两方案的平面位置示意图 6.4-1，两方案的优缺点见表 6.4-1。

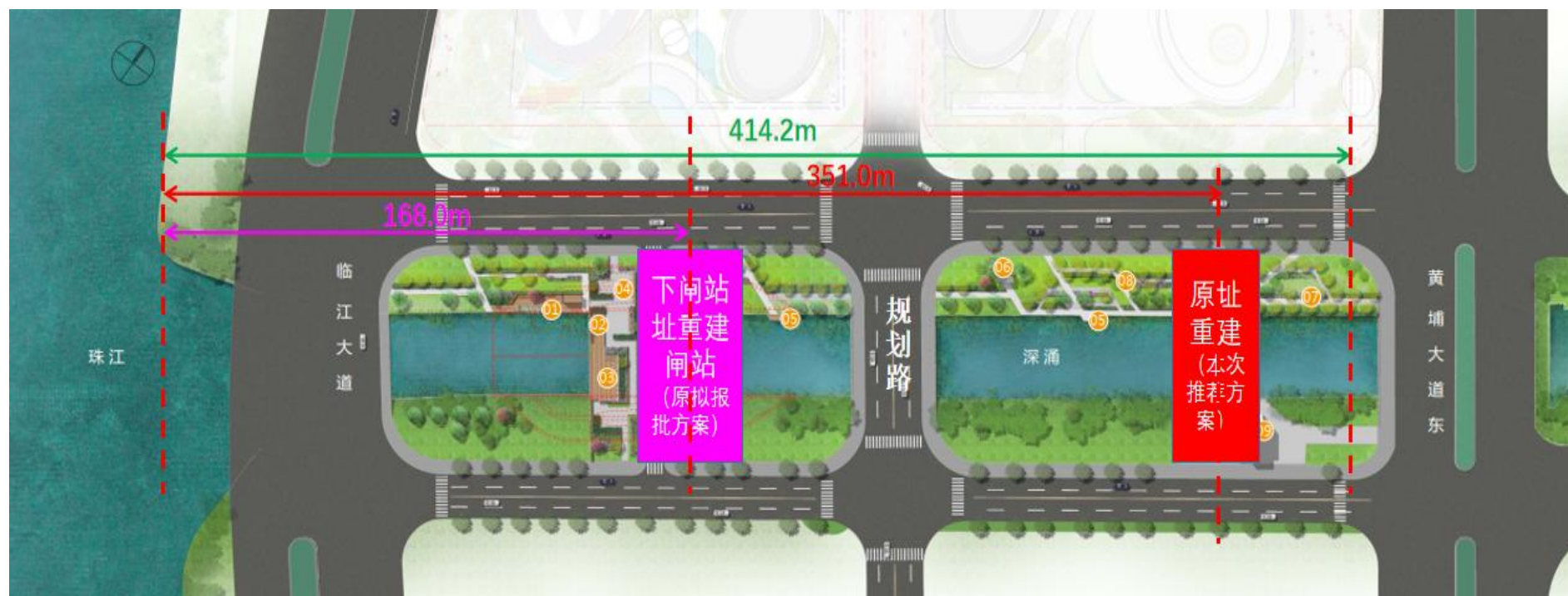


图 6.4-1 深涌水闸原址重建及下闸站址工程位置示意图

表 6.4-1 深涌闸址位置比选情况表

| 项目 | 方案一：原址重建（推荐） | 方案二：下闸站址（比较） | 结论 |
|-------------|---|--|-------|
| 上位规划 | 基本符合水系规划、金融城东区规划及广州国际金融城东区(AT0914、AT1018 规划管理单元)控制性详细规划调整优化的要求。 | 基本符合水系规划。 | 方案一较优 |
| 控规用地 | 新建深涌水闸及泵站设备用房位于河道临水控制线内，泵站局部位位于河道管理范围外，但均位于规划绿地范围内。 | | 基本相同 |
| 外江防洪安全 | 闸门和闸室结构受内凹涌口河段掩护，不易受外江急流和风浪的正面袭击。施工期间围堰位于内涌侧，基本不影响外江行洪安全。 | | 基本相同 |
| 内涌排涝 | 根据雨水规划，基本不影响金融城东区排入深涌的排水口正常运行。 | | 基本相同 |
| 水流条件 | 水闸下游邻近规划横五路桥梁，水闸、泵站行洪排涝对桥梁冲刷有一定影响，规划桥梁应结合水闸泵站工程出水，做好安全防护措施。 | 闸站轴线距离涌口桥梁大于 100m，出口水流流态衔接相对较好，为减少对现有桥墩的冲刷影响，应对下游桥梁做好安全防护措施。 | 基本相同 |
| 淤积影响 | 外江感潮河段相对较长，闸下段河涌出现泥沙淤积。 | 闸站址距河口近，较有利于闸下清淤、减淤。 | 基本相同 |
| 水生态、水环境效果 | 外江感潮河段相对较长，河涌受潮位影响明显（潮位-1.63~3.20m，珠基），退潮期，河涌滩涂裸露，对外江潮汐生物活动空间开放。 | 闸站址距河口近，河涌水位通过闸站可以有效得到控制（内河涌水位 0.4~1.0m），河涌景观常水位（静态）水面可持续保持。 | 各有长短 |
| 用地或跨越行政管辖范围 | 现状水闸管理房位置为规划设计布置埋地式泵房位置，该地块为黄埔区地界，为规划绿地，因此上下闸站址新建埋地式泵站均需重新办理用地手续。 | | 基本相同 |

| 项目 | 方案一：原址重建（推荐） | 方案二：下闸站址（比较） | 结论 |
|--------|---|--|-----------------|
| 周边项目影响 | <p>1) 原址重建满足广州国际金融城东区(AT0914、AT1018 规划管理单元)控制性详细规划调整优化的要求，与周边地块开发相互协调。</p> <p>2) 规划横五路桥建设方案应做好安全防护。</p> <p>3) 广州市轨道交通五号线工程三溪站与保利鱼珠地块连接通道距离泵站进口翼墙不足 10m，需做好项目间的衔接工作，尽量减少水闸、泵站的施工及运行期间相互影响。</p> <p>4) 周边毗邻地块：原址重建方案与周边地块衔接较好，工程外观设计与周边毗邻地块建设的总体布局及金融城整体景观定位相匹配。</p> | <p>1) 与广州国际金融城东区(AT0914、AT1018 规划管理单元)控制性详细规划调整优化方案推荐闸址不一致。</p> <p>2) 本方案闸泵出口距离临江大道较近（约 50m），对临江大道桥墩有一定影响，需做专题论证。规划横五路桥位于水闸上游，工程建设对其影响较小。</p> <p>3) 工程距离广州市轨道交通五号线工程三溪站与保利鱼珠地块连接通道深涌穿越工程较远，工程建设对其影响较小。</p> <p>4) 周边毗邻地块：深涌下移方案不满足与金融城东区总体景观方案布局。</p> | 方 案 一 较 优 |
| 地形地质条件 | 建基面座落在粉质粘土层，该土层承载力较高，可作为水闸泵站等建筑物的地基。无需进行地基处理。 | 建基面均座落在弱风化泥质粉砂岩层，该土层承载力较高，无需进行地基处理。 | 基本相同 |
| 施工条件 | 工程区交通便利。工程施工导流期间对现有水利设施有较大的影响，为保障现状的防洪闭合体系，施工临时工程投资相对较大。 | 交通便利，施工期间对现有水利设施及现状防洪影响较小，且施工临时工程投资相对较小。 | 方案二较优 |
| 工程管理 | 采用闸站合建，利用现有的工程管理范围，工程总体布置简洁，工程运行管理较方便。 | | 基本相同 |
| 工程投资 | 工程总投资 20231.88 万元，相对较小（少 21.74 万元） | 20253.62 万元 | 方案一较优 |

通过上述比较可以看出，从与上位规划衔接、防洪安全、施工组织及后期运行管理、投资控制等技术角度综合分析，虽然方案二闸站址下移方案较方案一原址重建方案施工条件较优，但是方案一原址重建方案符合广州国际金融城东区（AT0914、AT1018 规划管理单元）控制性详细规划调整优化方案的要求（规划

明确深涌水闸原址重建，闸站建筑美化，在保障片区洪涝安全的前提下，最大程度减少对河涌沿岸城市景观影响），原址重建方案其总体布局对周边项目影响较小，能相互协调，且其投资较优，且投资均控制在匡算投资范围内。

综上所述，本次拟推荐方案一原址重建方案，即选择在距离外江交汇约 351m 处（黄埔大道南侧）。



图 6.4-2 深涌水闸泵站原址重建工程效果图

6.4.2 堤防工程选线

6.4.2.1 堤线布置原则

堤线（包括护岸线及堤顶线）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。根据珠江堤岸及深涌、宦溪西路渠箱堤岸现状、防洪（潮）排涝规划以及外河道行洪控制线，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；
- ②以现状岸线为基础，尽量利用旧堤的部分结构，以降低工程造价；
- ③路堤结合堤段，堤顶宽度、纵坡、转弯半径等满足相关规范和市政道路总

体规划的要求；

④在满足防洪（潮）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；

⑤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的一部分现代水利建设理念。

6.4.2.2 堤防工程选线

根据上述布置原则，结合堤防现状及国际金融城城东区城市规划，堤岸治导线及堤顶线的布置分别如下：

（1）深涌内河堤岸现状基本满足规划河宽的要求，堤岸加固工程堤线布置基本沿现有岸线布置。

（2）深涌出口与外江交汇处堤岸连接段建设标准按 200 年一遇防洪标准进行达标建设，要求两侧连接堤与现有岸坡平顺衔接，不出现折角。

按照国际金融城总体规划及景观带的打造要求，结合现状堤防情况加固提升河涌两岸堤防。

6.4.3 工程总体布置方案比选

原址重建工程总体布置方案，根据河涌蓝线、地块控规及周边项目规划拟定了以下两个方案进行对比，方案一（比较）：闸站布置于临江大道北约351m处（旧闸址）+原址新建管理房布置；方案二（推荐）：原址重建+闸顶设置设备房+拆除现状管理房政府另行安排现状管理单位用房。

（1）方案一（比较）：闸站布置于临江大道北约351m处（旧闸址）+原址新建管理房布置；

闸站布置于黄埔大道以南至规划路以北，靠近现状旧闸址下游处，保证了涌口位置景观设计的一致性。为了与金融城建设规划及深涌主涌侧堤岸景观设计方案协调一致，新建闸站的中控式结合重建管理房集中布置。

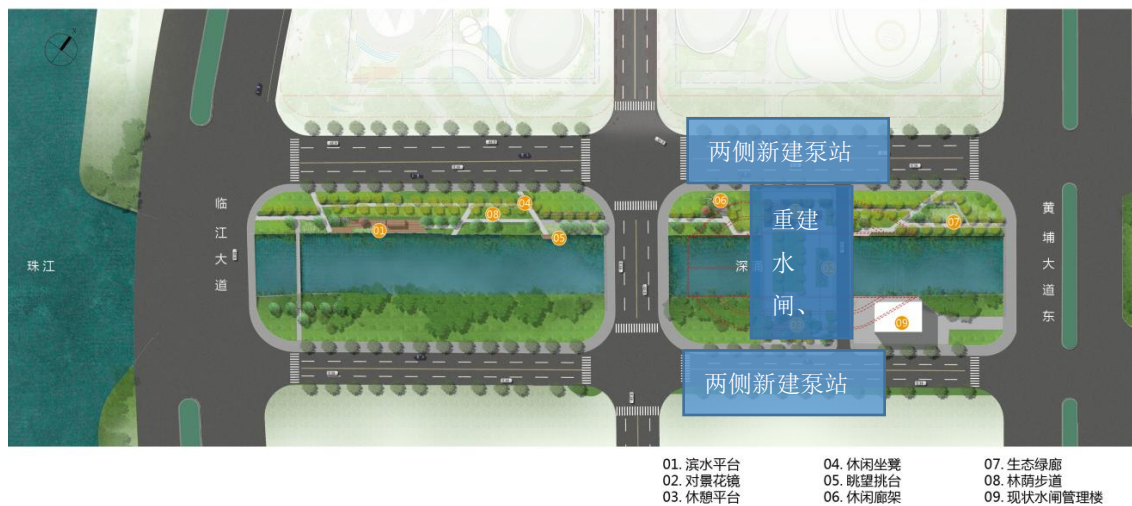


图 6.4-3 方案一总平面布置图



图 6.4-4 方案一闸站布置效果图

(2) 方案二（推荐）：原址重建+闸顶设置设备房+拆除现状管理房政府另行安排现状管理单位用房。

根据水机选型及水闸闸门选型，均采用将主要结构隐藏与地面以下。工程完工后的运行管理，机电设备的安装检修等需要设置地面检修间及中控室，需在地面布置一定面积的构筑物。为保障河道两岸的交通顺畅，拟将中控室等构筑物集

中布置于水闸闸顶检修平台位置，见下图所示。

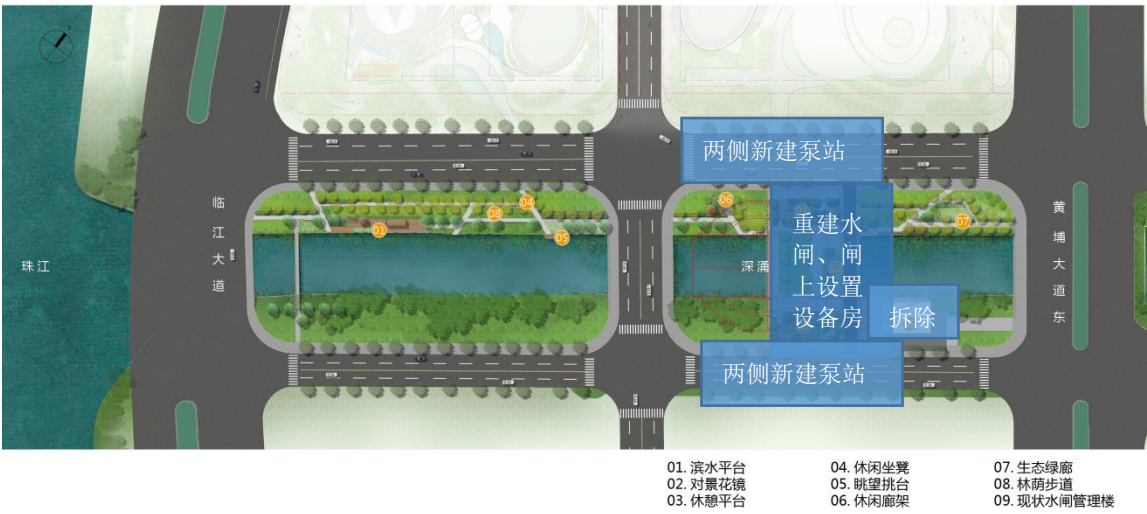


图 6.4-5 方案二总平面布置图

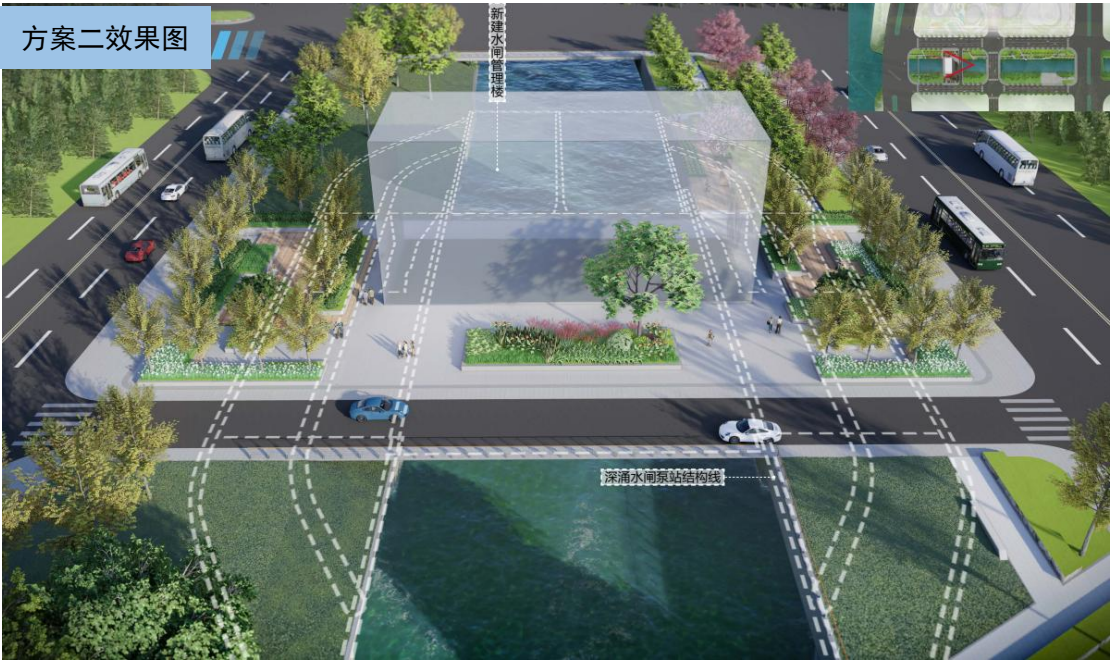


图 6.4-6 方案二闸站布置效果图

根据用地条件，方案一闸站布置基本均位于河道蓝线内或绿地地下，符合用地规划要求，但拟拆除重建管理房位于规划绿地范围，拆除后不允许在原址重建管理房，方案一不可行。结合上述综合比选，工程总体布置拟采用方案二，设备房（副厂房）布置于闸上，后期闸上建筑物根据地块总体景观布局及外观要求细

化。

6.5 主要建筑物选型

6.5.1 水闸结构型式比选

根据城市控规、防洪（潮）排涝规划及近些年重建水闸结构型式，本次规划新建深涌水闸，除应满足区域上位规划要求，还应考虑周边环境条件，并应考虑其自身的安装、运行、管理及检修特性要求等来综合拟定。

本工程中，水闸的主要功能为防洪和排涝等。工作闸门门型选择主要考虑以下几方面因素：一是闸门必须满足安全使用功能要求，即满足防洪和排涝等的要求；二是闸门必须满足经济合理的要求，即布置简洁、造价较低、运行方便可靠、易于维护保养。

6.5.1.1 闸室结构型式比选

按泄流特点，水闸可分为开敞式、胸墙式、涵洞式、双层式等基本型式；按堰流特性，可分为宽顶堰和实用堰等。两者可组成多种闸型。

胸墙式闸室是平板钢闸门门型的常规采用形式，技术成熟可靠，投资造价基本与开敞式门型相当。具有闸门尺寸较小，启闭机室排架高度略有降低等优点。当上游水位变幅大，而下游流量又有限制时，为了避免闸门过高，可设置胸墙。本工程进水池水位变幅在 3m 内，不适合采用胸墙式水闸。参考附近已建水闸工程，本工程闸室采用开敞式结构。

6.5.1.2 闸门型式比选

目前水利工程中闸门采用的门型主要有以下几种：下卧门，直升门、升卧门、上翻门等。直升门和升卧门结构简单，布置容易，操作简便、运行可靠、便于维护，工程造价较低，但上部需要建排架和启闭机房，与周围景观较难协调。下卧门具有结构简单，布置容易，除河床底部较小的开挖外，地面无任何建筑物，不仅满足挡潮、引水、排涝、控制内河水位的的要求，而且易于与周边环境协调。缺点是检修不太方便、门底开挖部位容易淤积。悬挂上翻门通过支铰将闸门平卧于闸顶的盖板下，从而达到隐蔽的目的，与周围景观较易协调。缺点是可能会抬高工作桥的高度，液压启闭机造价较卷扬式启闭机高。

本工程中，深涌河口河底泥沙较多，容易淤积，不宜采用下卧门，为便于运行、维修、养护的方便，确定本次新建水闸工作闸门采用悬挂式上翻门，采用液压启闭机进行操作。闸室结构采用开敞式宽顶堰整体结构。闸门拟采用悬挂式上翻闸门，平时上翻于桥底，挡潮时立下，不布置地面启闭房，详见图 6.5-1。

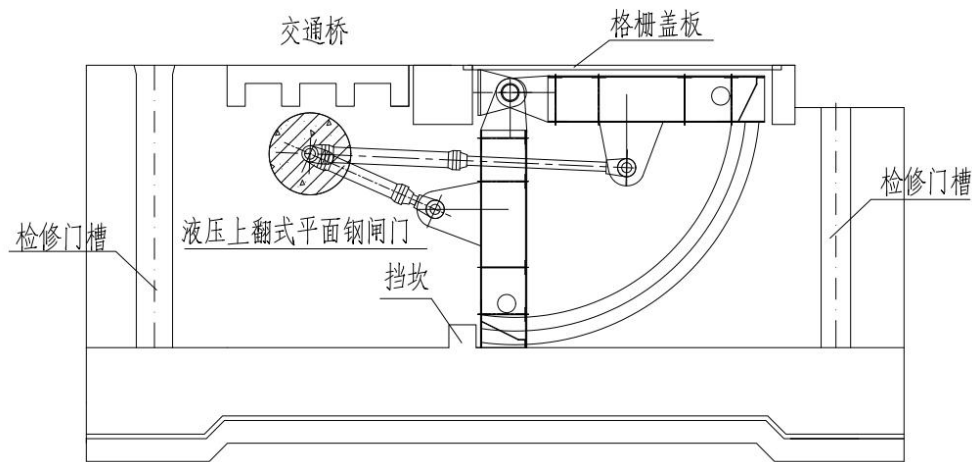


图 6.5-1 上翻式闸门结构简图

水闸常用的检修门结构型式有：浮式检修闸门、叠梁门、平面闸门、转动式门和浮箱闸门。

浮式检修闸门，浮式检修闸门依靠水的浮力在静水中开启和关闭，无需设置专用的启闭设备，能够简化门槽的结构，有效节省投资。

叠梁门，适用于小型涵闸上的检修闸门。将检修闸门横向分成多块，使用时逐块放入检修门槽内，由底部向上逐块拼装成一块完整的平面阻水结构。较平面闸门更加灵活，便于安装和拆卸。

平面闸门，是应用最广的一种检修门型式，形式多样，其制作加工相对简单，使用安全，运行平稳可靠，维修方便，但自重大，运输吊装不便，启闭力需求大。

转动式门，包括舌瓣闸门、翻板闸门和盖板门等，通常用于特定的应用场景，如需要频繁操作或空间受限的地方，较少应用。

浮箱闸门，在水中可浮动的空箱，靠充放水启闭，常作检修之用，由于其浮

动特性，可以适应不同的水位变化，操作简便。

结合本工程自身特点，现场不设检修门门库，检修门统一存放于区防汛基地仓库，通过汽车运输至工程现场，汽车吊装。若采用浮式检修闸门或浮箱闸门，需通过码头转船运送至工程区再安装，检修完成后又需通过水上运输转陆运等，运输费用高且考虑到水闸下游现状已有 1 座桥梁，规划新建横五路桥梁等，水上运输不便；因此本工程检修门拟推荐采用叠梁门，其运行管养通过陆运，利用上下游设置的工作桥进行吊装，可确保水闸的安全运行和高效管理。

6.5.2 泵站结构型式比选

6.5.2.1 泵站形式比选

泵站的形式有很多种，常见的有固定式、竖井式、缆车式和浮船式等。由于机组类型的不同，水源与地下水的条件、地质条件、建筑材料及枢纽布置的不同，因此需要根据设计要求和客观条件选择合适的泵站形式。

根据《泵站设计标准》(GB 50265-2022)第 8.1.1 条“当水源水位变化幅度在 10m 以上时，可采用竖井式泵站、缆车式泵站、浮船式泵站、潜没式泵站等其他形式泵站。”并结合其条文说明中这几种形式泵站的水位变幅、水位涨落速度、水流速度等应用条件及国内应用情况，可知本工程进水池水位变幅在 3m 内，不宜采用这几种形式的泵站。因此，本次根据设计要求并结合客观条件拟定固定式泵站。

6.5.2.2 泵型比选

根据泵站的设计参数，泵站最高扬程均在 6m 以下，则可选用的泵型有立式轴流泵、卧式轴流泵、竖井贯流泵、潜水贯流泵。

立式轴流泵是国内外广泛使用的泵型，技术成熟可靠，运行、管理经验丰富，电动机安装在地面上，运行维护方便，便于通风防潮，但因其进水和出水流道高差相对较大，而且开挖深度大，泵房较高；而且立式轴流泵进出水流道弯曲较多，流道水力损失相对较大，装置效率相对较低。本设计阶段不推荐采用。

竖井贯流泵卧式布置、泵房高度低、土建开挖小，进出水流道为平面“Y”型。

竖井是开敞式，通风、防潮条件较好，维护方便、过流量大，水力损失小，泵站装置效率高，单机价格较贵。竖井贯流泵尤其适用于低扬程、大流量泵站。本项目的排涝泵站，设计流量为 $54.20\text{m}^3/\text{s}$ ，单泵流量大的泵站会更匹配竖井贯流泵的工作特点。泵组选型时应尽量考虑相同泵型的泵组重复利用，以节省投资，综合考虑各泵站的泵型、台数、单泵流量等因素，本阶段不推荐采用竖井贯流泵。

潜水贯流泵泵房高度低、土建开挖小，进水流道相对简单。机泵一体化整机结构紧凑，冷却条件好，运行稳定噪音低，整体吊装且单机价格较便宜。由于潜水运行，可简化泵站土建工程，改善操作环境。对于竖井贯流泵，潜水贯流泵流道布置及厂房布置相对简单，辅助设备较少，方便运行管理。

根据工程具体情况和工程周边环境，为了不影响堤岸布置和景观，推荐采用潜水贯流泵。潜水贯流泵潜入水中运行，不须修建地面厂房，可以简化泵站的水工及建筑结构工程，潜水贯流泵电机与水泵构成一体，现场安装方便快捷，操作简便，机组运行稳定可靠且保持了地面环境风貌，详见图 6.5-2。

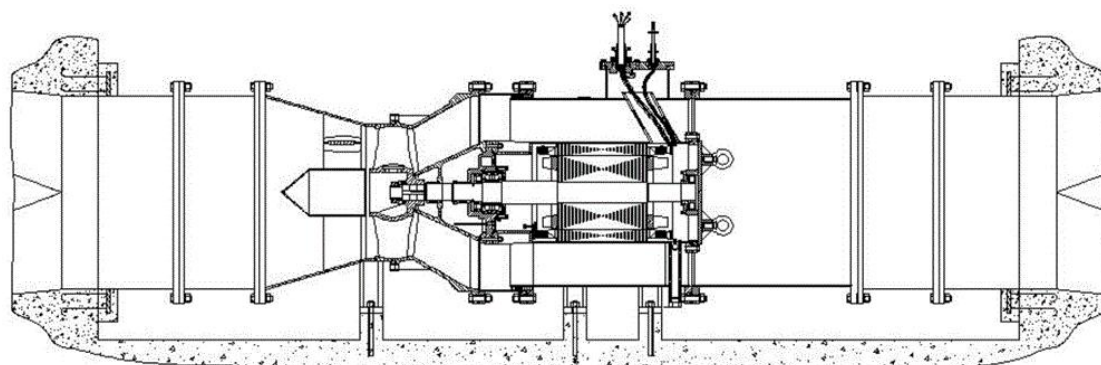


图 6.5-2 潜水贯流泵结构简图

6.5.2.3 泵房结构型式比选

固定式泵房结构分为分基型、块基型、干室型和湿室型四种结构型式。

(1) 分基型泵房

分基型泵房的基础与机组基础分开建筑，属单层构造。其特征是泵房构造和通常工业厂房类似，多为砖混构造且无水下构造，规划简单，施工容易，通风、采光及防潮条件都比较好，有利于机组和电气设备的运转和保护，常用于中、小型泵站。

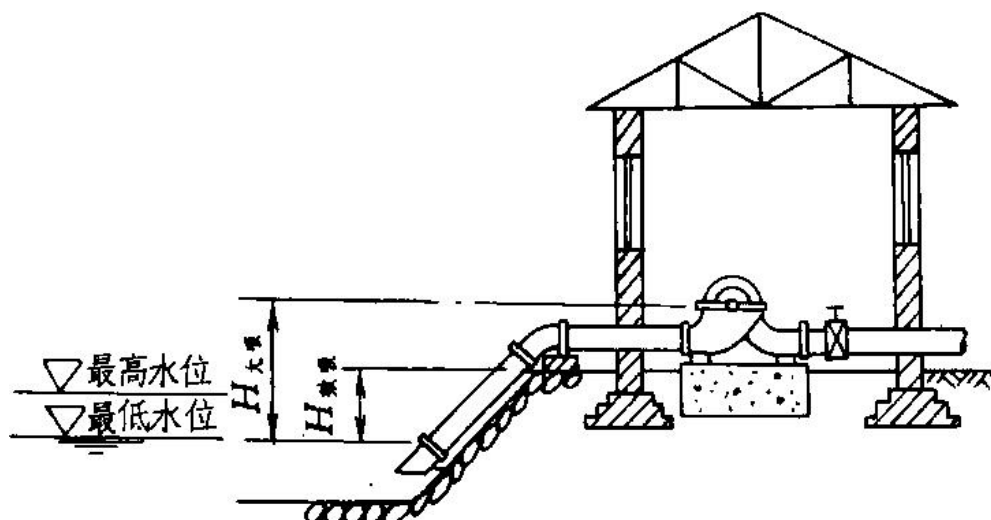


图 6.5-3 分基型泵房结构简图

(2) 块基型泵房

用钢筋混凝土将水泵基础、泵房底板、进水流道浇成一个整体的泵房。适宜安装口径大于 1200 mm 的大泵。层数随泵轴装置的不同而异，安装立式泵(轴流泵、混流泵、离心泵)的泵房为四层，从上向下分别为电机层、联轴层、水泵层、进水流道层;安装卧式泵(轴流泵、混流泵和贯流泵)的泵房只有二层，上层为电机层，安装水泵机组、电器设备、辅助设备等，下层为进水流道层。这种泵房具有整体性较好、抗滑和抗浮稳定性好、对不均匀地基适应性好等优点。适用于扬程较高、上下水位差大于 10 m，地基条件较好的地方。

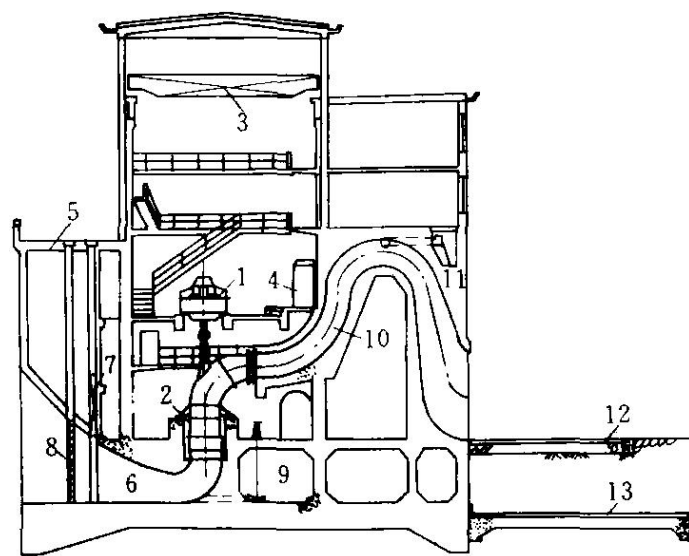


图 6.5-4 块基型泵房结构简图

(3) 干室型泵房

当水源水位变幅较大,为了防止高水位时水从泵房四周和底部渗入,将泵房四周墙壁和泵房底板以及机组基础用钢筋混凝土浇筑成不透水的整体,形成干燥的地下室,这种泵房称为干室型泵房。干室型泵房的结构特点是有地上和地下两层结构,地上结构和分基型泵房基本相同,地下结构为不允许进水的干室,主机组安装在于室内,其基础与干室底板用钢筋混凝土浇筑成整体。为了避免水进入泵房,地下室挡水墙的顶部高程应高于进水侧最水位,底板高程按最低水位和水泵吸水性能确定。适用于泵站维护较复杂,泵站规模较大的泵站。

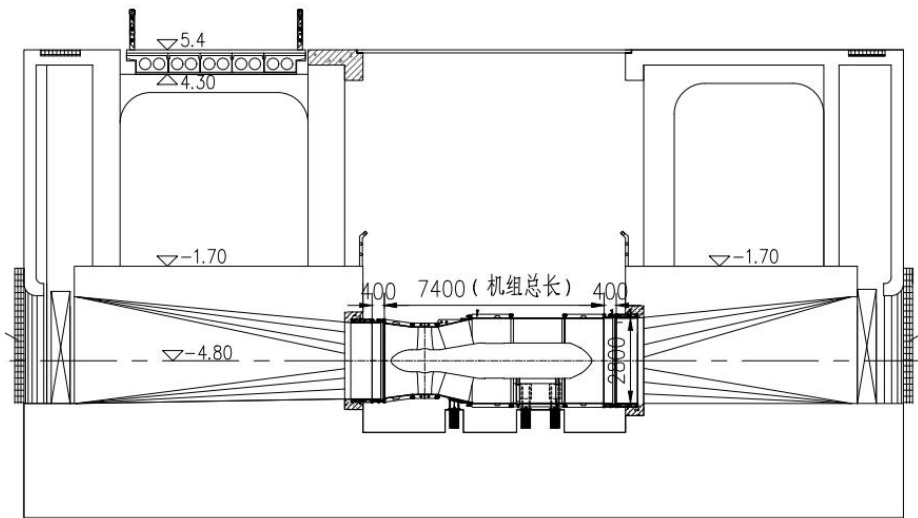


图 6.5-5 干室型泵房结构简图

(4) 湿室型泵房

进水池置于水泵机组下方的泵房。该泵房分上、下两层。上层安装电动机或内燃机、配电设备等,称为电机层(或称机房);下层进水,安装水泵,称为进水室或水泵层,又称湿室。湿室内的水体具有自由表面者称为无压湿室;反之,称为有压湿室(用顶板封闭的湿室)。通常安装口径在 1000mm 以下的立式水泵机组。适用于水源水位变幅在 4~10m 范围、地基条件较好的场合。多用于排涝或排灌结合泵站。

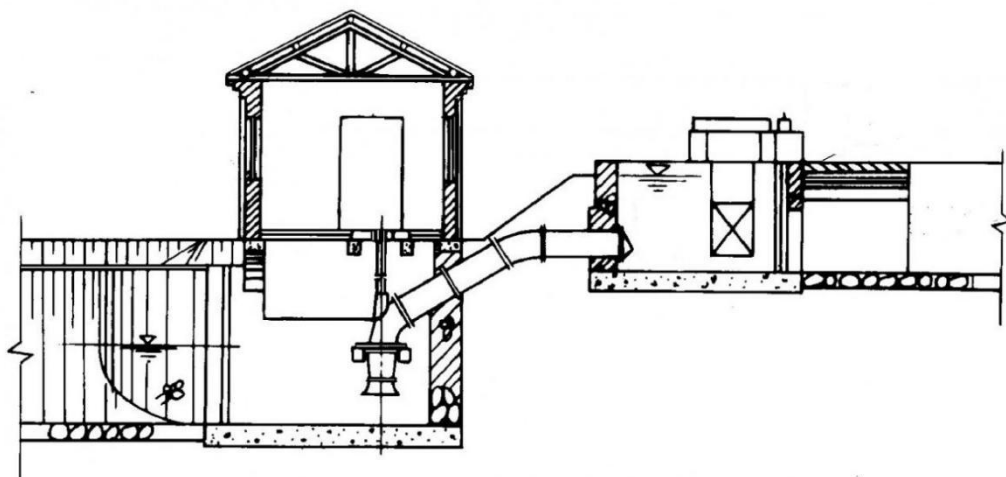


图 6.5-6 湿室型泵房结构简图

本工程选用的泵型为潜水贯流泵，转轮直径为 2000mm，宜采用湿室式或者干室型泵房结构。鉴于本工程水泵设备规模较大，水泵的使用年限要求较高，设备安装及维修较复杂，因此本次泵房结构采用干室型泵房。

6.5.3 堤防选型

6.5.3.1 堤防基本断面类型

堤防断面型式主要有坡式、直立式、复合式（含多级直斜结合式）。

① 斜坡式：临水面采用斜坡，坡顶即为堤顶，断面示意详见图 6.5-7。



图 6.5-7 斜坡式堤防断面示意

斜坡式断面型式的特点如下：

- a、堤坡较自然，但因为单一斜坡，也略显单调。
- b、坡顶即堤顶，堤顶距常水位空间上及平面上均距离较大，对亲水及观水

均不利。

c、将滨水景观带布置于斜坡上，可营造较自然的景观效果；但斜坡位于设计水位之下，景观带裸露于暴风浪之下，未受防护，易受破坏。

d、造价较低。

e、堤防自身结构占地较大。

②直立式：临水采用直墙，墙顶即为堤顶，断面示意详见图 6.5-8。



图 6.5-8 直立式堤防断面示意

直立式断面型式的特点如下：

a、直墙单调，工程化痕迹明显。

b、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。

c、将滨海景观带布置于墙后平坦的场地上，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，有利于景观带的防护。

d、直墙结构较高，对地基要求较高，造价较高。

e、堤防自身结构占地最小。

③复合式（多级直立式）：临水采用多级直墙，最高一级直墙墙顶即为堤顶，断面示意详见图 6.5-9。



图 6.5-9 复合式堤防断面示意

多级直立式断面型式的特点如下：

a、空间层次感较好，工程痕迹明显。

b、最低一级直墙墙顶可设亲水平台，满足亲水的需求；同时最高一级直墙距水面平面距离较小，也有利于人站立于墙顶远眺水面景观。

c、将滨水景观带布置于墙后平坦的场地上，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，有利于景观带的防护。

d、堤防自身结构占地较小。

④ 复合式（多级斜坡式）：临水面采用多级斜坡，最高一级斜坡坡顶即为堤顶，断面示意详见图 6.5-10。



图 6.5-10 多级斜坡式堤防断面示意

多级斜坡式断面型式的特点如下：

a、堤坡较自然，且设多级斜坡，空间层次感较好。

b、坡顶即堤顶，较低的斜坡坡顶可设亲水平台，满足亲水需求；但堤顶距常水位空间上及平面上均距离较大，对观水不利。

c、将滨水景观带布置于斜坡上，可营造较自然的景观效果；但斜坡位于设计潮水位之下，景观带裸露于暴风浪之下，未受防护，易受破坏。

d、造价较低。

e、堤防自身结构占地大。

⑤ 复合式（多级直斜）：临水面采用多级斜坡及低矮直墙结合，最高一级斜坡或直墙顶即为堤顶，断面示意详见图 6.5-11。



图 6.5-11 复合式堤防断面示意

复合式断面型式的特点如下：

- a、堤坡自然，且直斜结合，空间层次感最优，景观协调。
- b、坡顶即堤顶，较低的斜坡或直墙顶可设亲水平台，满足亲水需求；但堤顶距常水位空间上及平面上均距离较大，对观水不利。
- c、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；但迎水坡位于设计潮水位之下，景观带裸露于暴风浪之下，未受防护，易受破坏。
- d、造价较低。
- e、堤防自身结构占地相对较大。

6.5.3.2 本项目选用堤型

堤型的选择要从地形条件、水文地质条件、占地条件、工程造价、环境景观等多方面综合分析考虑，因地制宜选择最优型式。而对于本项目，堤型的选择更多的是考虑城市发展的需要，因“需”制宜，配合国际金融城城市景观的建设愿景，堤型应融于城市建设中，并为城市发展提供优越的基础条件。

城市内河涌在休闲水岸段堤型的选择优先应满足居民休闲亲水的要求，为居民营造适合休憩放松的自然园林景观。本工程根据城市控规，工程建设受到用地制约，结合对现有堤岸大树的保护及规划用地的制约，闸站进出口段（SC0+000~SC0+009.4 段、SC0+114.1~SC0+132.4 段两岸）、深涌出口段（SC0+356.6~SC0+414.2 段右岸）采用直立式堤岸；深涌外江连接堤段（SC0+132.4~SC0+356.6 段右岸）采用直斜复合式堤岸。

6.6 工程总体布置

深涌位于天河区与黄埔区交界处，天河区与黄埔区以深涌中心线为行政区划界线，河涌中心线以东（左岸）为黄埔区、中心线以西（右岸）为天河区。本次深涌整治工程位于黄埔大道以南至与珠江前航道交汇口，原址重建深涌水闸1座，新建泵站1座，位于桩号SC0+063，采用闸站合建布置。枢纽对称布置，深涌闸站工程一半位于黄埔区，一半位于天河区。结合闸站建设，对上、下游堤岸工程进行提升加固，保障外江侧防洪（潮）体系及内涌的防洪排涝体系闭合，本次主要对右岸天河区侧堤岸提升加固，左岸黄埔区侧堤岸工程已实施达标加固不再列入本工程治理范围。工程布置方案前期已征得广州开发区规划和自然资源局广州市规划和自然资源局黄埔区分局和广州市黄埔区水务局同意。

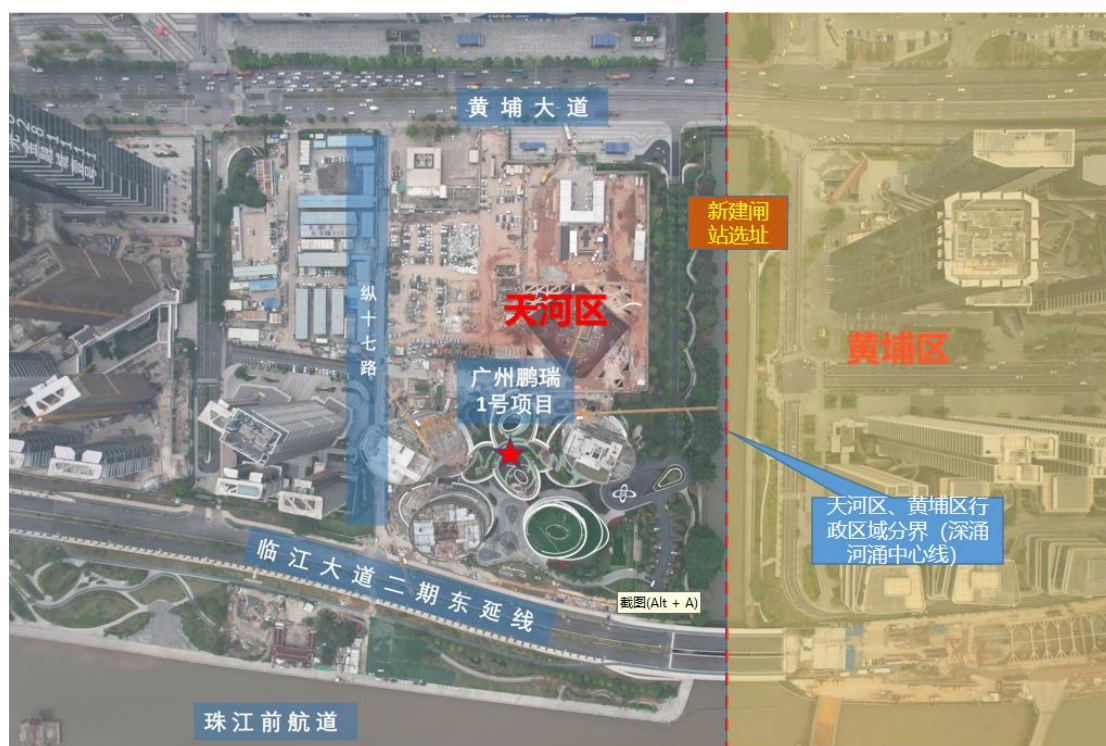


图 6.6-1 深涌整治区位示意图

重建水闸设计排涝流量 $206.3\text{m}^3/\text{s}$ ($P=2\%$)，闸孔总净宽25m，单孔净宽6.25m，采用两孔一联布置，闸室控制段长38.5m，上游连接段长54.5m，下游连接段长45m，顺水流方向总长138m。新建排涝泵站设计排涝流量 $54.20\text{m}^3/\text{s}$ ($P=2\%$)，总装机2520kW，在水闸两侧各布置2台潜水贯流泵。管理房在水闸上布置，建筑

面积约424m²。

深涌主涌出口段河涌治理，河涌总长414.2m；内涌堤岸按50年一遇标准结合城市滨水空间建设，水闸上游连接段治理长度约10m，左右岸堤岸整治长20m；闸外连接段堤岸按珠江前航道防洪标准结合上下游堤岸结构型式平顺衔接，外江连接堤长303.7m，其中左岸长18.5m，右岸长285.2m；并对工程区两岸沿线533.2m堤岸进行滨水带生态化建设，滨水带生态化建设面积5324m²（右岸4075m²、左岸1249m²）。

深涌主涌出口段左岸现状有5座穿堤涵管与堤岸交叉，分别位于桩号SC0-005（管径0.4m，底标高0.84m）、SC0+000（管径0.3m，底标高0.23m）、SC0+090（管径0.5m，底标高0.04m）、SC0+168（管径1.4m，底标高-0.64m）及SC0+350（管径1.8m，底标高0.6m）；右岸现状有4座穿堤涵管与堤岸交叉，分别位于桩号SC0+008（管径2.0m，底标高-0.76m）、SC0+014（管径2.0m，底标高2.87m）、SC0+184（管径0.3m，底标高2.09m）及SC0+345（管径2.0m，底标高-0.82m）；左右岸合计9座穿堤涵管，受本工程影响的涵管有7座，均按原规模接长处理，涵管出口结合新建堤岸建设。出口连接段结合堤岸整治工程一并实施，具体见总平面布置图。

根据广州国际金融城东区控制性详细规划，本工程闸站设备房布置于水闸顶部（上翻闸门上方），结合设备房、水闸工作闸门安装及运行管养等对外交通的需要，拟在设备房上下游侧各布置工作桥一座。其中在水闸上游侧（桩号SC0+050处）新建工作桥一座，桥宽6m，主要承担工作闸门的安装及运行管养需要及柴油发电机、变压器及高低压控制柜进场交通需要；在水闸下游侧（桩号SC0+077.5处）新建工作桥一座，桥宽5m，主要承担水闸工作闸门和泵站出口防洪闸门液压泵站设备安装及运行管养的进出场交通，同时兼顾下游检修闸吊装进出场交通需求。两座桥梁均与现状左右岸市政道路平交。

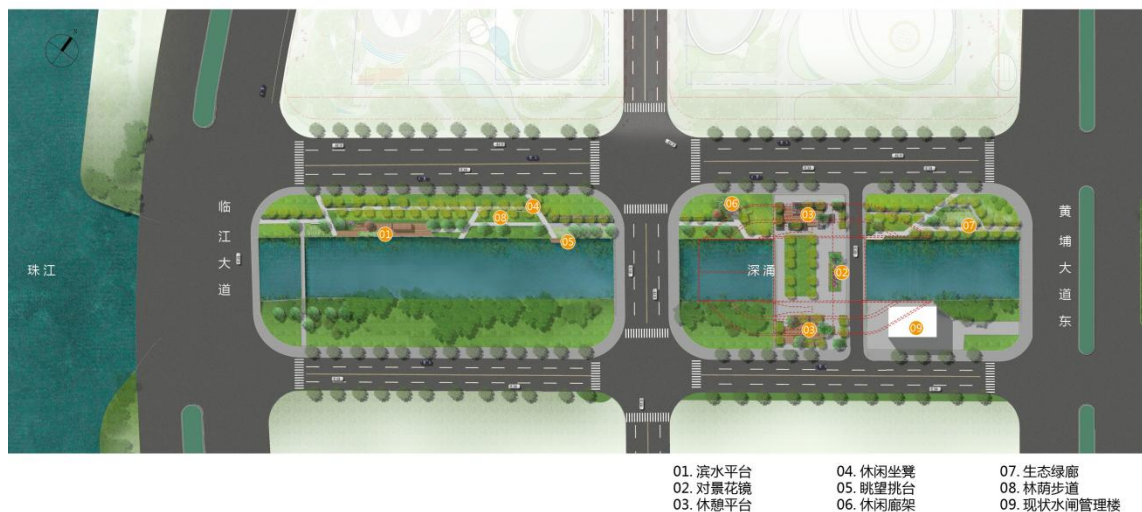


图 6.6-2 深涌整治总平面布置图

6.7 水闸工程

6.7.1 水闸布置方案比选

(1) 方案一：闸室三孔一联布置，水闸总净宽 25.5m

水闸与泵站合建方案，水闸轴线与河涌轴线正交，闸室段垂直水流方向长 32.5m，顺水流方向长 38.5m，闸室三孔一联布置，单孔净宽 8.50m，总净宽 25.5m，水闸底板顶面高程-2.8m，底板厚 1.5m，边闸墩厚 1.5m，中墩厚 2.0m，闸墩顶高程 5.40m。出口接 20.0m 长消力池段，消力池顺水流方向不设置导流墙。

(2) 方案二：闸室四孔布置（两孔一联），水闸总净宽 25.0m

水闸与泵站合建方案，水闸轴线与河涌轴线正交，闸室段垂直水流方向长 34.0m，顺水流方向长 38.5m，闸室两孔一联布置，两联共计 4 孔，单孔净宽 6.25m，总净宽 25.0m，水闸底板顶面高程-2.8m，底板厚 1.5m，边闸墩厚 1.5m，中墩厚 1.75m，缝墩厚 1.25m，闸墩顶高程 5.40m。出口接 20.0m 长消力池段，消力池顺水流方向设置导流墙，导流墙顶部高程为 1.0m，厚度 1.0m。

(3) 对比分析

表 6.7-1 水闸布置方案对比表

| 对比 | 优点 | 缺点 |
|-----|--|--|
| 方案一 | 1.水闸布置简洁，水闸运行管理成本较低。 2.闸墩数量相对少。 3.启闭机数量相对少，投资及维护成本相对较少 | 1.闸门支撑梁及格栅盖板跨度较大，金属结构工程量增加，结构受空间限制布置难度较大。 2、水闸上设置设备房（副厂房），造成上部结构梁跨度增加，梁截面高度加大，投资增加。 2.水闸下游两侧为泵站出水口，三孔一联方案不便于布设导流墙，泵站出水流态较差。 3.垂直方向闸室宽度超过 30m，水闸结构需增设结构分缝，结构分缝设置与闸顶设备房结构布置较难以统一布置。 |
| 方案二 | 1.水闸布置简洁，水闸运行管理成本较低。 2.闸门支撑梁及格栅盖板跨度较小，结构布置较容易。 3.水闸下游两侧为泵站出水口，两孔一联方案可布置导流墙，泵站出水流态相对较好。 3.在水闸中部设置缝墩，水闸结构分缝布置较合理。 | 1.水闸孔数较方案一多。 2.闸墩数量相对较多，阻水影响相对较大。 3.启闭机数量相对较多，投资及维护成本相对较大。 |

从上述对比可知，方案二更利于结构布置及泵站运行，故水闸布置拟推荐方案二，下阶段根据水动力模型分析成果进一步优化水闸布置及结构设计。

6.7.2 水闸布置及结构

重建水闸位于桩号 SC0+063，距离涌口约 351m。水闸与泵站合建方案，水闸轴线与河涌轴线正交，水闸采用液压上翻式平面钢闸门。主要建筑物包括：上游护坦段、闸室控制段、下游消力池段、海漫段、下游防冲槽段。上游抛石护坦顺水流方向长 20m，抛石护坦厚 1.0m，两侧岸墙采用灌注桩挡墙，墙顶高程 3.40m。结合泵站进口设置钢筋混凝土护坦段顺水流方向长 34.5m，其中 C30 钢筋混凝土护坦厚 0.8m，C20 素混凝土垫层 0.1m，碎石反滤层厚 0.2m，中粗砂反滤层 0.5m，两侧岸墙采用灌注桩挡墙，墙顶高程为 3.40m。闸室段顺水流方向长 38.5m，垂直水流方向长 34.0m，闸室两孔一联布置，4 孔，单孔净宽 6.25m，总

净宽 25.0m, 水闸底板顶面高程-2.8m, 底板厚 1.5m, 边闸墩厚 1.5m, 中墩厚 1.75m, 缝墩厚 1.25m, 闸墩顶高程 5.40m, 闸室工作桥布置于闸室上、下游两侧, 上、下游交通桥桥面宽分别为 5.0m、6.0m。出口接 20.0m 长消力池段, 采用底流消能, 消力池深 1.1m, 尾槛顶高-2.80m; 在消力池顺水流方向设置导流墙, 导流墙顶部高程为 1.0m, 厚度 1.0m。消力池后接长 15.0mC30 钢筋混凝土海漫, 护坦厚 0.6m。海漫后接长 10m 抛石防冲槽, 抛石厚 3.0m。水闸座落于天然地基全风化泥质粉砂岩层。深涌水闸纵断面图如下所示。

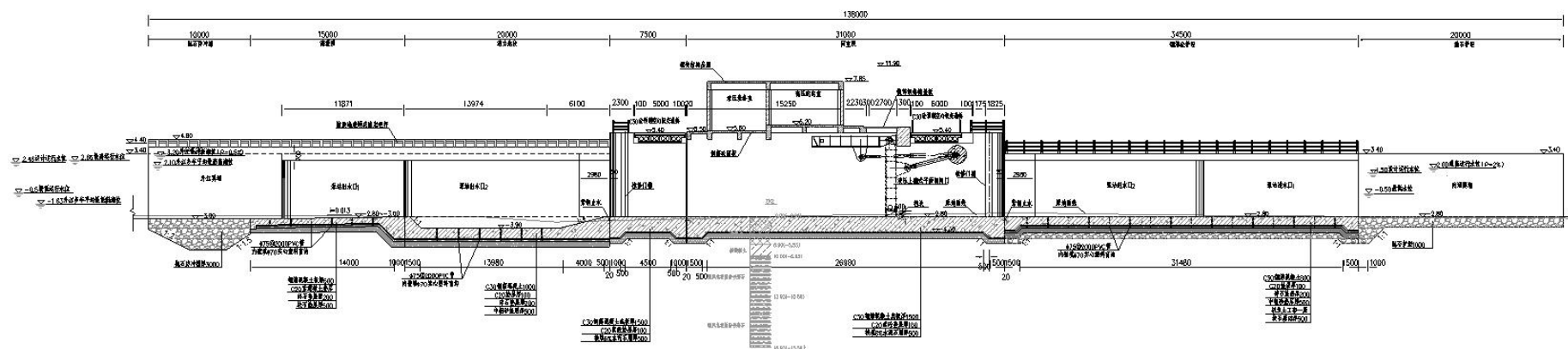


图 6.7-1 深涌水闸纵断面图

6.7.3 闸高程的确定

深涌水闸的建筑物级别为 1 级。根据《水闸设计规范》（SL265-2016），水闸闸顶高程应根据挡水和泄水两种运用情况确定，位于防洪（挡潮）堤上的水闸，其闸顶高程不得低于防洪（挡潮）堤堤顶高程。

（1）挡水时

闸顶高程 \geq （正常蓄水或最高挡水）计算水位+波浪高度+A

波浪高度= h_z+h_p

（2）泄水时

闸顶高程 \geq （设计洪水或校核洪水）计算水位+A

h_z —波浪中心线超出计算水位的高度（m）；

h_p —相应于波列累积频率 p 的波高（m）；

A—水闸安全超高值（m）。

平均波高 h_m 、平均波长 L_m 和波列累计频率为 p 的波高 h_p 计算公式见水闸工程堤顶高程确定的相关计算。

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

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

$$L_m = \frac{gT_m^2}{2\pi} th \frac{2\pi H}{L_m}$$

$$h_z = \frac{\pi h_p^2}{L_m} cth \frac{2\pi H}{L_m}$$

式中： h_m —平均波高，m；

g —重力加速度，取 9.8m/s^2 ；

v_0 —计算风速，m/s，最高挡水时 v_0 采用 50 年一遇风速，取 19.7m/s ；

正常水位时 v_0 采用多年平均最大风速，取 19m/s ；

H_m —风区内的平均水深，m； D —风区长度，m；

T_m —平均波周期，s； L_m —平均波长，m；

H —闸前水深，m， H =计算水位-河床高程。

水闸闸顶高程计算成果见表 6.7-2。

表 6.7-2 水闸闸顶高程计算成果表

| 运用情况 | | 闸前水位 (m) | 波浪高度 (m) | 安全加高 (m) | 计算闸顶高 程 (m) | 设计闸顶高 程 (m) |
|------|------------------------|-------------|-------------|-------------|----------------|----------------|
| 挡水时 | 最高水位 ($P=0.5\%$) | 3.20 | 0.75 | 0.5 | 4.45 | 5.40 |
| | 正常水位 (多年 平均最高潮位) | 2.11 | 0.72 | 0.7 | 3.53 | |
| | 按堤防控制 | 3.20 | 0.674 | 0.5 | 4.374 | |
| | 按工作桥控制 (空心板高 1m) | 3.20 | | 0.5 | 4.70 | |
| | 按闸门支撑梁控 制 (梁高 1.7m) | 3.20 | | 0.5 | 5.40 | |
| 泄水时 | 设计常水位 | 1 | | 1 | 2 | |
| | 最高控制水位 | 2.00 | | 1.5 | 3.50 | |

根据上述计算结果，闸门高程不低于 4.45m，同时考虑上翻闸门转轴安装及检修需要，闸门支撑梁顶面高程为 5.40m，确定闸顶高程为 5.40m，闸顶工作桥面高程与闸顶高程一致为 5.40m。

6.7.4 水闸水力计算

6.7.4.1 水闸过流能力复核

综合考虑防洪潮、排涝的要求，拟定深涌水闸的单孔净宽 6.25m，总净宽为 25.0m，根据规划河涌底高程，基拟定闸底板高程-2.80m。对水闸过流能力进行复核。

(1) 计算公式

水闸泄流能力计算采用《水闸设计规范》附录 A 的有关公式进行计算。

对于平底闸，当堰流处于高淹没度时，计算采用水力学堰流计算公式：

$$Q = \mu_0 h_s B_0 \sqrt{2g(H_0 - h_s)}$$

$$\mu_0 = 0.877 + \left(\frac{h_s}{H_0} - 0.65 \right)^2$$

式中：\$B_0\$——为闸孔总净宽（m）；

\$H_0\$——为计入行近流速的堰上水头（m）；

\$h_s\$——由堰顶算起的下游水深（m）；

\$\mu_0\$——淹没堰流的综合流量系数；

\$Q\$——为过闸流量（m³/s）。

（2）计算工况

内河为最高控制水位 2.00m，外江水位 1.90m。

（3）计算成果及结论

计算成果见表 6.7-3。

深涌水闸相对淹没度大于 0.9，堰流处于高淹没度。通过计算分析表明：深涌水闸的规划设计水闸的排水能力大于洪水流量，可满足片区排涝要求。

表 6.7-3 水闸过流能力计算表

| 相对淹没度 \$h_s/H_0\$ | 设计排涝流量 (m³/s) | 闸宽 (m) | 底板高程 (m) | 闸上下水位差 (m) | 计算泄流能力 (m³/s) |
|----------------------|------------------|-----------|-------------|---------------|------------------|
| 0.959 | 206.3 | 25 | -2.80 | 0.1 | 226.26 |

6.7.4.2 消能防冲计算

（1）计算公式

消力池深度采用《水闸设计规范》（SL265-2016）附录 B 中（B.1.1-1~B.1.1-4）计算。

$$d = \sigma_0 h_c'' - h_s' - \Delta Z$$

$$h_c'' = \frac{h_c}{2} \left(\sqrt{1 + \frac{8\alpha q^2}{gh_c^3}} - 1 \right) \cdot \left(\frac{b_1}{b_2} \right)^{0.25}$$

$$h_c^3 - T_0 h_c^2 + \frac{\alpha q^2}{2g\varphi^2} = 0$$

$$\Delta Z = \frac{\alpha q^2}{2g\varphi^2 h_s'^2} - \frac{\alpha q^2}{2gh_c''^2}$$

式中： d ——消力池深度（m）；

σ_0 ——水跃淹没系数，采用 1.05；

h_c'' ——跃后水深（m）；

h_c ——收缩水深（m）；

α ——水流动能校正系数，采用 1.05；

q ——过闸单宽流量（m³/s.m）；

b_1 ——消力池首端宽度（m）；

b_2 ——消力池末端宽度（m）；

T_0 ——由消力池底板顶面算起的总势能（m）；

ΔZ ——出池落差（m）；

h_s' ——出池河床水深（m）。

消力池长度根据《水闸设计规范》（SL265-2016）附录 B 中（B.1.2-1～B.1.2-2）

计算。即：

$$L_{sj} = L_s + \beta L_j$$

$$L_j = 6.9(h_c'' - h_c)$$

式中： L_{sj} ——消力池长度（m）；

L_s ——水跃长度（m）；

β ——水跃长度校正系数， $\beta=0.7\sim0.8$ ；

L_j ——消力池斜坡段水平投影长度（m）。

消力池底板厚度根据《水闸设计规范》（SL265-2016）附录 B 中（B.1.3）

计算。即：

根据抗冲要求: $t = k_1 \sqrt{q \sqrt{\Delta H'}}$;

根据抗浮要求: $t = k_2 \frac{U - W \pm P_m}{\gamma_b}$ 。

式中: $\Delta H'$ ——闸孔泄水时的上、下游水位差;

k_1 ——消力池底板计算系数, 取 0.2;

k_2 ——消力池底板安全系数, 取 1.3;

U ——作用在消力池底板底面的扬压力 (kPa) ;

W ——作用在消力池底板顶面的水重 (kPa) ;

P_m ——作用在消力池底板上的脉动压力 (kPa) ;

γ_b ——消力池底板的饱和重度 (kN/m³) 。

消力池底板厚度应按以上两式计算值取用较大者, 但不应小于 0.5m。

海漫长根据《水闸设计规范》(SL265-2016) 附录 B 中 (B.2.1) 计算。即:

$$L_p = K_s \sqrt{q_s \sqrt{\Delta H'}}$$

式中: L_p ——海漫长度, m;

q_s ——消力池末端单宽流量, m³/s.m;

K_s ——海漫长度计算系数, 本工程所在位置河床土质为坚硬黏土, 故 K_s 参考《水闸设计规范》(SL265-2016) 表 B.2.1 取值为 7。

海漫末端的河床冲刷深度可根据《水闸设计规范》(SL265-2016) 附录 B 中 (B.3.1) 计算。即:

$$d_m = 1.1 \frac{q_m}{[v_0]} - h_m$$

式中: d_m ——海漫末端河床冲刷深度, m;

q_m ——海漫末端单宽流量, m³/s.m;

$[v_0]$ ——河床土质允许不冲刷流速, m/s, 本工程所在位置河床土质为坚硬黏土, 故 $[v_0]$ 取值 0.7m/s;

h_m ——海漫末端河床水深, m。

防冲槽断面面积按下游河床冲至最深时, 抛石坍塌在冲刷坑上游坡面所需要

的面积:

$$A = d_m t \sqrt{1 + m^2}$$

式中: d_m ——海漫末端河床冲刷深度 (m);

t ——冲坑上游护面厚度 (m), 即抛石自然形成的护面厚度, 本工程取 3m;

m ——塌落的堆石形成的边坡系数, 本工程取 1.3。

(2) 计算工况

1) 消力池计算工况

工况 1: 正常排涝时, 内河最高控制水位 2.00m、外江水位 1.90m, 泄流量为 206.3m³/s (P=2%);

工况 2: 正常运行时, 内河正常高水位: 内河水位 1.00m、外江水 0.90m, 对应泄流量为 127.1m³/s;

工况 3: 不利引水, 内河日常低水位, 外江多年平均日高潮位: 内河水位 0.40m、外江水 0.80m, 引水流量 238.9m³/s;

工况 4: 不利排涝, 内河最高控制水位水位 2.00m、外江水位取外江多年平均日低潮位-0.83m, 泄流量为 206.3m³/s (P=2%)。

表 6.7-4 水闸消力池计算成果表

| 计算 工况 | 水位组合 | | 水位差 $\Delta H'$ (m) | 收缩水深 (m) | 跃后水深 (m) | 下游水深 (m) | 水跃形式 | 计算消力 池长/池深 (m) |
|----------|-------------|-------------|------------------------|-------------|-------------|-------------|------|----------------------|
| | 内涌水位 (m) | 外江水位 (m) | | | | | | |
| 工况 1 | 2.00 | 1.90 | 0.10 | 0.99 | 3.30 | 4.70 | 淹没水跃 | 0/0 |
| 工况 2 | 1.00 | 0.90 | 0.10 | 1.15 | 2.94 | 3.70 | 淹没水跃 | 0/0 |
| 工况 3 | 0.40 | 0.80 | 0.40 | 1.43 | 2.97 | 3.20 | 淹没水跃 | 0/0 |
| 工况 4 | 2.00 | -0.83 | 2.83 | 0.99 | 3.30 | 1.17 | 远离水跃 | 18.86/1.06 |

2) 海漫、防冲槽计算工况

工况 1: 正常排涝时, 内河最高控制水位 2.00m、外江水位 1.90m, 泄流量为 206.3m³/s (P=2%);

工况 2: 正常运行时, 内河正常高水位: 内河水位 1.00m、外江水 0.90m,

对应泄流量为 127.1m³/s;

工况 3: 不利排涝, 内河最高控制水位 2.00m、外江水位取外江多年平均日低潮位-0.83m, 泄流量为 206.3m³/s (P=2%)。

表 6.7-5 水闸海漫计算成果表

| 计算 工况 | 水位组合 | | 水位差 $\Delta H'$ (m) | 消力池末端单宽流量 q_s (m ³ /s.m) | 海漫长度 L_p (m) |
|----------|-------------|-------------|------------------------|--|-------------------|
| | 内涌水位 (m) | 外江水位 (m) | | | |
| 工况 1 | 2.00 | 1.90 | 0.10 | 6.05 | 9.68 |
| 工况 2 | 1.00 | 0.90 | 0.10 | 3.74 | 7.61 |
| 工况 3 | 2.00 | -0.83 | 2.83 | 2.53 | 14.44 |

表 6.7-6 水闸防冲槽计算成果表

| 计算 工况 | 水位组合 | | 海漫末端单 宽流量 q_m (m ³ /s.m) | 海漫末端 河床水深 h_m (m) | 海漫末端河床冲 刷深度 d_m (m) | 抛石防冲槽 截面面积 A (m ²) |
|----------|-------------|-------------|---|---------------------------|--------------------------|--|
| | 内涌水位 (m) | 外江水位 (m) | | | | |
| 工况 1 | 2.00 | 1.90 | 6.05 | 4.90 | 4.60 | 22.63 |
| 工况 2 | 1.00 | 0.90 | 3.74 | 3.90 | 1.98 | 9.74 |
| 工况 3 | 2.00 | -0.83 | 2.53 | 2.17 | 1.81 | 8.91 |

(3) 计算结果

由表 6.7-4 可知, 除最不利工况 4 外, 各种工况下均产生淹没水跃, 无需设消力池, 故按最工况 4 计算所得, 结合泵站出口布置及消能效果, 本工程拟设置 1.1m 深、20.0m 长的消力池。

由表 6.7-5 可知, 三个工况下计算所得的最长海漫长度为 14.44m (工况 3), 因此本工程拟设置 0.6m 厚、15.00m 长的海漫。

由表 6.7-6 可知, 三个工况下计算所得的最大防冲槽截面面积为 22.63m² (工况 1), 因此本工程拟设置 3m 厚、10m 长的抛石防冲槽 (截面面积为 24.08m²)。

6.7.5 水闸渗流计算

水闸地基土经换填后为水泥石屑层, 渗透系数较小, 水闸最高挡水水头差为

3.70m(3.20m+0.50m=3.70m)，水闸顺水流方向长度大，水闸的水平渗径为 40m。

渗径验算：外江设计洪（潮）水位为 3.20m，相应闸上最低水位为-0.50m，采用勃莱法计算渗径长度： $L=C\Delta H$ 。渗径系数 C 按有反滤层的情况，淤泥地基取为 3.0，计算出 L 为 11.1m。设计闸底板顺水流方向长 38.5m>14.1m，满足渗径要求。考虑闸室底板坐落于全风华和强风化泥质粉砂岩上，天然地基土渗透系数较小，天然地基土渗透比降满足要求。

6.7.6 水闸稳定计算

(1) 计算内容

水闸稳定计算包括抗滑稳定计算、抗浮计算、地基承载力计算等。

(2) 计算工况、荷载及荷载组合

计算工况包括下列 5 种工况。

工况①：完建时期，相应内河、外江均无水；

工况②：内河最低运行水位-0.50m，相应外江设计洪潮位（P=0.5%）3.20m（工作闸门全关）；

工况③：内河排涝最高控制水位 2.00m，相应外江多年平均低潮位-1.63m（工作闸门全关）；

工况④：内河最低运行水位 0.40m，相应外江多年平均高潮位 2.11m，检修工况。

工况⑤：内河常水位 0.40m，相应外江多年平均高潮位 2.11m，并遭遇 7 度地震（工作闸门全关）。

计算荷载主要包括自重及设备重、水重、静水压力、风压力、扬压力、浪压力、地震力等，必要时还包括作用于闸墩上的启闭力、闸上工作桥的活荷载等，按不利条件选取，详见表 6.7-7。

表 6.7-7 荷载组合表

| 荷载组合 | 计算工况 | 荷 载 | | | | | | | 备注 |
|--------|------|--------------|------|-----|------|-----|-----|----|--------|
| | | 自重及建筑物上永久设备重 | 静水压力 | 扬压力 | 波浪压力 | 风荷载 | 地震力 | 其他 | |
| 基本组合 | ① | √ | | | | | | √ | |
| | ② | √ | √ | √ | √ | √ | | √ | 工作闸门全关 |
| | ③ | √ | √ | √ | √ | √ | | √ | 工作闸门全关 |
| 特殊组合I | ④ | √ | √ | √ | √ | √ | | √ | 检修工况 |
| 特殊组合II | ⑤ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | 工作闸门全关 |

(3) 计算方法

1) 抗浮稳定计算

$$K_f = \frac{\sum V}{\sum U}$$

式中：K_f——抗浮稳定安全系数，基本组合不应小于 1.10，特殊组合不应小于 1.05；

∑V——作用于基础底面以上的全部重力（kN）；

∑U——作用于基础底面上的扬压力（kN）。

2) 抗滑稳定计算

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

式中：K_c——抗滑稳定安全系数；

∑G——作用于基础底面以上的全部竖向荷载（包括泵房基础底面上的扬压力在内，kN）；

∑H——作用于基础底面以上的全部水平向荷载（kN）；

f——基底底面与地基之间的摩擦系数。

3) 地基应力

基础面应力按材料力学偏压公式进行，即

$$p_{\min}^{\max} = \frac{\sum G}{A} \pm \frac{\sum M_x}{W_x} \pm \frac{\sum M_y}{W_y}$$

式中： p_{\min}^{\max} ——基础底面应力的最大值或最小值（kPa）；

ΣG ——作用于基础底面以上的全部竖向荷载（包括泵房基础底面上的扬压力在内，kN）；

ΣM_x 、 ΣM_y ——作用于基础底面以上的全部水平向和竖向荷载对于基础底面形心轴 x 、 y 的力矩（kN·m）；

W_x 、 W_y ——基础底面对于该底面形心轴 x 、 y 的截面矩（m³）。

（4）稳定分析成果及结论

根据地勘资料，水闸基础底部为全风化泥质粉砂岩层、强风化泥质粉砂岩层，其中全风化泥质粉砂岩层的承载力为 280kPa。水闸基底水闸稳定分析成果见表 6.7-8：各工况下抗滑稳定安全系数均满足规范要求；在基本荷载组合下及特殊荷载组合条件下，闸室的抗浮满足规范要求；基底应力最大值 133.85kPa<280kPa，满足地基承载力要求；基底应力不均匀系数满足要求。

表 6.7-8 水闸稳定应力分析成果表

| 计算工况 | | 抗浮稳定 K_f | | 抗滑稳定 K_c | | 地基应力（kPa） | | | | 不均匀系数 | |
|------|-------|------------|------|------------|------|------------|------------|-------------|-----|-------|-----|
| | | 计算值 | 允许值 | 计算值 | 允许值 | P_{\max} | P_{\min} | 平均 P_{av} | 允许值 | 计算值 | 允许值 |
| 基本组合 | 完建 | / | / | / | 1.35 | 133.85 | 103.71 | 118.78 | 280 | 1.29 | 2.5 |
| | 设计运用① | 2.93 | 1.1 | 6.98 | 1.35 | 118.57 | 65.75 | 92.16 | 280 | 1.81 | 2.5 |
| | 设计运用② | 1.67 | 1.1 | 5.67 | 1.35 | 50.48 | 49.74 | 50.12 | 280 | 1.02 | 2.5 |
| 特殊组合 | 检修 | 1.86 | 1.05 | 9.55 | 1.20 | 61.05 | 38.29 | 49.67 | 280 | 1.59 | 3.0 |
| | 地震 | 2.38 | 1.05 | 5.45 | 1.10 | 99.29 | 59.98 | 79.64 | 280 | 1.65 | 3.0 |

6.7.7 进口翼墙稳定计算

（1）挡墙稳定计算内容

灌注桩挡墙稳定计算包括桩顶位移值及整体抗滑稳定计算。

（2）计算简图

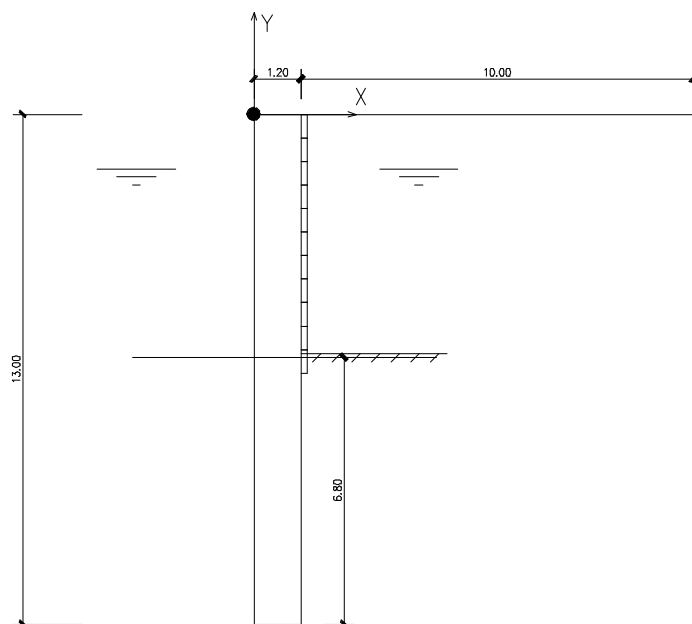


图 6.7-2 进口翼墙灌注桩挡墙计算断面图

(3) 计算工况

挡墙稳定计算的工况包括以下 4 种。

- ①基本组合：完建工况；
- ②基本组合：设计闸上水位工况，即墙前水位 2.0m，墙后水位 2.0m；
- ③特殊组合I：设计闸上水位降落工况，即墙前水位-0.50m，墙后水位 2.0m；
- ④特殊组合II：地震工况，墙前、后日常低水位 0.4m。

(4) 计算方法

悬臂式和双排桩支挡结构应按下列规定进行整体稳定性验算：

$$\min\{K_{s,1}, K_{s,2}, \dots, K_{s,i}, \dots\} \geq K_s$$

$$K_{s,i} = \frac{\sum \{c_j l_j + [(q_j l_j + \Delta G_j) \cos \theta_j - u_j l_j] \tan \varphi_j\} + \sum R'_{k,k} [\cos(\theta_j + \alpha_k) + \psi_v] / s_{x,k}}{\sum (q_j b_j + \Delta G_j) \sin \theta_j}$$

式中：K_s——圆弧滑动整体稳定安全系数；安全等级为一级、二级、三级的锚拉式支挡结构，K_s 分别不应小于 1.35、1.3、1.25；

K_{s,i}——第 i 个滑动圆弧的抗滑力矩与滑动力矩的比值；抗滑力矩与滑动力矩之比的最小值宜通过搜索不同圆心及半径的所有潜在滑动圆弧确定；

c_{j,j}——第 j 土条滑弧面处土的粘聚力 (kPa)、内摩擦角 (°)，按《规程》第 3.1.14 条的规定取值；

b_j ——第 j 土条的宽度 (m)；

θ_j ——第 j 土条滑弧面中点处的法线与垂直面的夹角 ($^\circ$)；

l_j ——第 j 土条的滑弧段长度 (m)，取 $l_j = b_j / \cos \theta_j$ ；

q_j ——作用在第 j 土条上的附加分布荷载标准值 (kPa)；

ΔG_j ——第 j 土条的自重 (kN)，按天然重度计算；

u_j ——第 j 土条在滑弧面上的孔隙水压力 (kPa)；基坑采用落底式截水帷幕时，对地下水位以下的砂土、碎石土、粉土，在基坑外侧，可取 $u_j = \gamma_w h_{wa, j}$ ，在基坑内侧，可取 $u_j = \gamma_w h_{wp, j}$ ；在地下水位以上或对地下水位以下的粘性土，取 $u_j = 0$ ；

γ_w ——地下水重度 (kN/m³)；

$h_{wa, j}$ ——基坑外地下水位至第 j 土条滑弧面中点的垂直距离 (m)；

$h_{wp, j}$ ——基坑内地下水位至第 j 土条滑弧面中点的垂直距离 (m)；

$R'_{k, k}$ ——第 k 层锚杆对圆弧滑动体的极限拉力值 (kN)；

α_k ——第 k 层锚杆的倾角 ($^\circ$)；

$s_{x, k}$ ——第 k 层锚杆的水平间距 (m)；

ψ_v ——计算系数；可按 $\psi_v = 0.5 \sin (\theta_k + \alpha_k) \tan$ 取值；

——第 k 层锚杆与滑弧交点处土的内摩擦角。

(5) 计算结果

挡墙稳定计算成果详见表 6.7-9。

表 6.7-9 进口翼墙单排灌注桩挡墙稳定计算成果

| 部位 | 工况 | 桩顶位移 (mm) | | 整体稳定系数 | |
|------|-----------------|-----------------|-------|--------|------|
| | | δ_{\max} | 允许值 | 计算值 | 允许值 |
| 进口翼墙 | 完建工况 (基本组合) | 4.00 | 12.40 | 3.09 | 1.30 |
| | 设计闸上水位工况 (基本组合) | 3.00 | 12.40 | 3.69 | 1.30 |
| | 水位骤降工况 (特殊组合I) | 7.00 | 12.40 | 2.95 | 1.15 |
| | 地震工况 (特殊组合II) | 4.00 | 12.40 | 2.98 | 1.05 |

从表 6.7-9 可看出，在各种工况下灌注桩桩顶最大 7.00mm<12.4mm (规范允许值)，位移及稳定满足规范要求。

6.7.8 地基处理设计

6.7.8.1 地基处理概况

根据工程地勘报告,工程区地基下卧层为强风化泥质粉砂岩层及弱风化泥质粉砂岩,该土层物理力学指标较好。

6.7.8.2 地基处理方案

根据地层剖面显示水闸地基下卧层为全风化泥质粉砂岩层及强风化泥质粉砂岩,本工程水闸底板底标高位-4.30m,最大基底应力为 133.85kPa,底板基础底部为全风化泥质粉砂岩层,该土层承载力为 160kPa~280kPa,满足承载力要求,故水闸基础可采用天然地基。因泵站基坑支护采用密排灌注桩支护,基坑临河涌侧支护桩位于水闸边孔边墩位置,为避免水闸两侧边孔底板一部分座落于灌注桩刚性基础上,一部分直接座落在天然地基上,造成不均匀变形,要求边墩浇筑前将密排支护桩拆除至水闸底板底标高以下不小于 2.0m,后采用水泥石粉回填至设计基底标高。

6.8 泵站工程

6.8.1 泵站布置及结构

新建位于桩号 SC0+063,距离涌口约 351m。泵站与水闸合建方案,泵站、水闸轴线与河涌轴线正交,泵站分布与水闸两侧,埋地式布置,每侧各布置 2 台潜水泵,泵站主要建筑物为:进口护坦结合水闸上游护坦一并设置;进水箱涵、进水池、泵房、出水池、出水箱涵;出口消力池、海漫段结合水闸下游消力池及海漫段一并设置。

进水箱涵顺水流方向长为 28.6m,采用 1.0m 厚 C30 钢筋砼结构,为改善水流流态和调蓄水体,底坡坡度为 1:7.8 与进水池连接,进水渠前设置拦沙坎,坎顶高程-2.3m。进水池顺水流方向长 12.4m,采用 1.0m 厚 C30 钢筋砼结构,池顶高程-6.2m。泵房段顺水流方向长 28.82m,垂直水流向总宽 16.4m,进水渠临土侧边墩厚 1.5m,中墩厚 1.5m,中墩墙间隔 1.5m 宽设置城门洞连通两侧进水渠(后期结合模型具体确定),城门洞顶再用 180 度圆,直径为 3m,下部直墙段直接

与底板相接；临水侧边墩厚 1.0m，水泵选用潜水贯流电泵，共设置 4 台电泵，机组段总长 7.8m。在进口处设置钢闸门，水泵出水方式采用直向出水方式，在出口设置钢闸门。防洪闸后接出水箱涵，箱涵净宽 6.2m，净高 5.5m~8.9m。出水箱涵接出消力池，消力池结合水闸下游出口综合考虑。进出口设置拦污栅，拦污栅结合安全防护栅位于进水口和出水口处，拦污闸共计 4 孔，每孔净宽 14m。两座工作桥分别布置于上下游两侧，桥面宽分别为 6m 和 5m，两侧设护栏。

6.8.2 泵站渗流分析

(1) 分析内容

根据地勘资料对泵站渗流稳定进行分析计算，泵站基础位于土层为强风化泥质粉砂岩层。

(2) 计算工况

计算工况包括下列 3 种工况。

工况①：内河最低运行水位-0.50m，相应外江设计洪潮位（P=0.5%）3.20m（工作闸门全关）；

工况②：内河排涝最高控制水位 2.00m，相应外江多年平均低潮位-1.63m（工作闸门全关）；

工况③：内河最低运行水位 0.40m，相应外江多年平均最高高潮位 2.11m（工作闸门全关）；

泵站渗流分析成果见表 6.8-1：

表 6.8-1 泵站渗流分析成果表

| 计算工况 | 水力坡降 | |
|------|------|------|
| | 计算值 | 允许值 |
| ① | 0.22 | 0.60 |
| ② | 0.21 | 0.60 |
| ③ | 0.08 | 0.60 |

经计算土层渗透比降满足要求，故本工程不进行防渗处理。

6.8.3 泵站进出水建筑物水力计算

6.8.3.1 进口拦污栅过栅流速

拦污闸控制段，闸上设计水位 2.00m，设计流量 54.20m³/s，闸槛高程为 -2.30m，根据过流能力计算，拦污闸总净宽 28m，栅条面积及漂浮物堵塞栅条面积系数取 0.75，计算过栅流速为 0.60m/s，本工程采用人工清污，根据《泵站设计标准》（GB 50265-2022）的规定，过栅流速宜取 0.60m/s~0.80m/s，故满足规范要求。

6.8.3.2 泵站秒换系数验算

闸上最高运行水位 2.00m，最低运行水位-0.50m，设计流量 54.20m³/s，单孔净空 6.2m，计算秒换体积为 1873m³，秒换系数约为 34.5，满足规范要求。

6.8.3.3 出口压力箱涵过水流速

泵站设计排涝流量 54.2m³/s，装机 2520kW，装 4 台潜水贯流式泵组，水闸两侧各布置 2 台泵组，泵组单列式布置。根据机组段出水管平面布置，设一泵一箱，压力水箱标准段断面尺寸为 6.2m×3.5m(宽×高)，单机设计流量为 13.78m³/s，压力箱涵过水流速为 0.64m/s，故满足规范小于 2.0m/s 的要求。

6.8.4 泵站稳定计算

(1) 泵室稳定计算

泵室稳定计算包括抗滑稳定计算、抗浮计算、地基承载力计算等。

1) 计算工况、荷载及荷载组合

计算工况包括下列 5 种工况。

工况①：完建时期，相应内河、外江均无水；

工况②：内河最低运行水位-0.50m，相应外江设计洪潮位（P=0.5%）3.20m（工作闸门全关）；

工况③：内河排涝最高控制水位 2.00m，相应外江多年平均低潮位-1.63m；

工况④：内河最低运行水位 0.40m，相应外江多年平均最高高潮位 2.11m，检修工况。

工况⑤：内河常水位 0.40m，相应外江多年平均最高高潮位 2.11m，并遭遇 7 度地震。

计算荷载主要包括自重及设备重、水重、静水压力、风压力、扬压力、土压力、浪压力、地震力等，必要时还包括作用于桥吊的启闭力等荷载等，按不利条件选取，详见表 6.8-2。

表 6.8-2 荷载组合表

| 荷载组合 | 计算工况 | 荷 载 | | | | | | |
|--------|------|------------------|----------|-----|----------|-----|-----|----|
| | | 自重及建筑物 上永久设备重 | 静水 压力 | 扬压力 | 波浪 压力 | 风荷载 | 地震力 | 其他 |
| 基本组合 | ① | √ | | | | | | √ |
| | ② | √ | √ | √ | √ | √ | | √ |
| | ③ | √ | √ | √ | √ | √ | | √ |
| 特殊组合I | ④ | √ | √ | √ | √ | √ | | √ |
| 特殊组合II | ⑤ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |

2) 计算方法

计算方法同水闸工程。

3) 稳定分析成果及结论

泵室稳定分析成果见表 6.8-3：各工况下抗滑稳定安全系数均满足规范要求；在基本荷载组合下及特殊荷载组合条件下，泵室的抗浮满足规范要求；基底应力最大值 $184.72\text{kPa} < 500\text{kPa}$ ，满足地基承载力要求。由于泵室基础所在地层为强风化粉砂岩层，较为坚硬，因此不进行地基应力不均匀系数计算。

表 6.8-3 泵室稳定应力分析成果表

| 计算工况 | | 抗浮稳定 K_f | | 抗滑稳定 K_c | | 地基应力 (kPa) | | | | 不均匀系数 | |
|------|---|------------|------|------------|------|------------|------------|-------------|-----|-------|-----|
| | | 计算值 | 允许值 | 计算值 | 允许值 | P_{\max} | P_{\min} | 平均 P_{av} | 允许值 | 计算值 | 允许值 |
| 基本组合 | ① | / | 1.1 | / | 1.35 | 184.72 | 184.38 | 184.55 | 500 | — | — |
| | ② | 1.37 | 1.1 | 3.17 | 1.35 | 76.69 | 21.43 | 49.06 | 500 | — | — |
| | ③ | 1.53 | 1.1 | 3.95 | 1.35 | 67.44 | 56.75 | 62.09 | 500 | — | — |
| 特殊组合 | ④ | 1.25 | 1.05 | 6.20 | 1.20 | 52.44 | 12.02 | 32.23 | 500 | — | — |
| | ⑤ | 1.25 | 1.05 | 3.14 | 1.10 | 52.44 | 12.02 | 32.23 | 500 | — | — |

(2) 进水箱涵稳定计算

进水箱涵稳定计算包括抗滑稳定计算、抗浮计算、地基承载力计算等。

1) 计算工况、荷载及荷载组合

计算工况、荷载及荷载组合同泵室。

2) 计算方法

计算方法同水闸工程。

3) 稳定分析成果及结论

进水箱涵稳定分析成果见表 6.8-4：各工况下抗滑稳定安全系数均满足规范要求；在基本荷载组合下及特殊荷载组合条件下，进水箱涵的抗浮满足规范要求；基底应力最大值 $119.63\text{kPa} < 500\text{kPa}$ ，满足地基承载力要求。由于进水箱涵基础所在地层为强风化粉砂岩层，较为坚硬，因此不进行地基应力不均匀系数计算。

表 6.8-4 进水箱涵稳定应力分析成果表

| 计算工况 | | 抗浮稳定 K_f | | 抗滑稳定 K_c | | 地基应力 (kPa) | | | | 不均匀系数 | |
|------|---|------------|------|------------|------|------------|------------|--------------------|-----|-------|-----|
| | | 计算值 | 允许值 | 计算值 | 允许值 | P_{\max} | P_{\min} | 平均 P_{av} | 允许值 | 计算值 | 允许值 |
| 基本组合 | ① | / | 1.1 | / | 1.35 | 117.65 | 119.63 | 118.64 | 500 | — | — |
| | ② | 1.45 | 1.1 | 1.41 | 1.35 | 125.82 | 32.26 | 79.04 | 500 | — | — |
| | ③ | 1.88 | 1.1 | 2.59 | 1.35 | 110.31 | 47.06 | 78.68 | 500 | — | — |
| 特殊组合 | ④ | 1.53 | 1.05 | 3.51 | 1.20 | 79.57 | 28.47 | 54.02 | 500 | — | — |
| | ⑤ | 1.53 | 1.05 | 2.54 | 1.10 | 67.57 | 34.47 | 51.02 | 500 | — | — |

(3) 出水箱涵稳定计算

出水箱涵稳定计算包括抗滑稳定计算、抗浮计算、地基承载力计算等。

1) 计算工况、荷载及荷载组合

计算工况、荷载及荷载组合同泵室。

2) 计算方法

计算方法同水闸工程。

3) 稳定分析成果及结论

出水箱涵稳定分析成果见表 6.8-5：各工况下抗滑稳定安全系数均满足规范要求；在基本荷载组合下及特殊荷载组合条件下，出水箱涵的抗浮满足规范要求；基底应力最大值 $123.18\text{kPa} < 500\text{kPa}$ ，满足地基承载力要求。由于出水箱涵基础所在地层为强风化粉砂岩层，较为坚硬，因此不进行地基应力不均匀系数计算。

表 6.8-5 出水箱涵稳定应力分析成果表

| 计算工况 | | 抗浮稳定 K_f | | 抗滑稳定 K_c | | 地基应力 (kPa) | | | | 不均匀系数 | |
|------|---|------------|------|------------|------|------------|-----------|-------------|-----|-------|-----|
| | | 计算值 | 允许值 | 计算值 | 允许值 | P_{max} | P_{min} | 平均 P_{av} | 允许值 | 计算值 | 允许值 |
| 基本组合 | ① | / | 1.1 | / | 1.35 | 123.18 | 116.75 | 119.97 | 500 | — | — |
| | ② | 1.68 | 1.1 | 1.46 | 1.35 | 91.81 | 49.61 | 70.71 | 500 | — | — |
| | ③ | 1.58 | 1.1 | 1.38 | 1.35 | 74.25 | 30.45 | 52.35 | 500 | — | — |
| 特殊组合 | ④ | 1.66 | 1.05 | 1.77 | 1.20 | 84.61 | 50.21 | 67.41 | 500 | — | — |
| | ⑤ | 1.66 | 1.05 | 1.51 | 1.10 | 84.52 | 42.72 | 63.62 | 500 | — | — |

6.8.5 地基处理设计

6.8.5.1 地基处理概况

根据工程地勘报告，工程区地基下卧层为全风化、强风化泥质粉砂岩层，该土层物理力学指标较好，基本无需进行处理。

6.8.5.2 地基处理方案

根据地层剖面显示泵房地基下卧层为强风化泥质粉砂岩层及弱风化泥质粉砂岩，本工程泵房底板底标高为-8.65m，最大基底应力为 123.18kPa，底板基础底部为强风化泥质粉砂岩层，该土层承载力为 500kPa，满足承载力要求，故泵房基础可采用天然地基。

6.8.6 基坑支护

6.8.6.1 基坑安全等级

深涌基坑开挖深度约为6~10m，周边有重要管线及构筑物，根据《建筑基坑支护技术规程》（JGJ 120-2012），基坑等级为一级。

6.8.6.2 支护方案比选

表 6.8-6 支护方案比选表

| 方案名称 | | 场地要求 | 优点 | 缺点 |
|---------------------|-----------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| 方案一 | 放坡开挖 | 需存在放坡空间，但现场左右岸均为市政道路，不具备放坡开挖条件。 | 成本低 | 土方开挖、回填、倒运工程量大。 |
| 方案二 | 单排钢板桩+内支撑 | 适合于软土地层，但现场地层多为全风化层、强风化层 | 对于软土地层适应性好，安全度较高，施工便利 | 对于砂砾层、岩层较浅地层适用性差 |
| 方案三 | 地连墙+内支撑 | 适合于软土地层及较浅基坑，但现场地层多为全风化层、强风化层 | 对于软弱地层适应性好，安全度高 | 对施工要求较高，工程造价较高 |
| 方案四 (推荐) | 灌注桩+内支撑 | 适用于各类地层，用地受限或已建成区及周边有建筑物，不宜采用振动施工区域。 | 对于各类土层适应性对周边构筑物影响小，桩基抗剪、抗滑及变形小等有点 | 工程造价较高，施工工期较长 |
| 方案五 | 水泥土墙支护 | 适合于软土地层及较浅基坑，但现场地层多为全风化层、强风化层 | 对于软土地层适应性好，施工便利 | 对于砂砾层、岩层较浅地层适用性差，工程造价较高 |
| 方案六 | 单侧双排灌注桩支护 | 适合于各类地层，但现场左右岸均为市政道路，不具备双排灌注桩施工空间。 | 对于各类土层适应性均较好、安全性高 | 工程造价较高，施工工期较长 |

本工程闸站基坑两岸均紧邻市政道路，场地条件受限，无放坡开挖条件，无法采用放坡开挖以及单侧双排灌注桩支护方案；工程所在区域地层多为全风化岩、强风化岩，非软弱土层，且基坑深度较大（11.40m~12.65m），场地不适宜采用“单排钢板桩+内支撑”、“地连墙+内支撑”及水泥土墙等支护形式；结合工程场地条件，及周边地块对基坑变形控制的严格要求，“灌注桩+内支撑”支护具有适宜各种土层工况、支护抗剪、抗滑及变形可控、用地较小等优点，符合本工程施工场地要求，因此本工程基坑支护结构拟选用“灌注桩+内支撑”的形式。

6.8.6.3 基坑支护设计

泵站进水前池及泵房段开挖采用“灌注桩+内支撑”支护，泵站进水前池段基坑深度 11.4m，泵房段基坑深度 12.65m，前后排灌注桩直径均为 1.4m，间距 1.6m，排距 17.45m；前排桩（河涌侧桩）单桩长 20m，后排桩（堤岸侧桩）单桩长 22m；

双排桩之间设置两层 1m×1mC30 砼内支撑，两层内支撑标高分别为 2.40m、-3.80m，间距 4m 布置；灌注桩顶部设置冠梁，冠梁宽 1.7m、高 1m。

桩号 SC0+114.1~SC0+126.5 段两岸内排灌注桩（临河涌侧）为临时支护结构兼作永久外江段岸墙，其它密排灌注桩均为基坑临时支护结构。基坑临时支护结构中，桩号 SC0+024.6~SC0+114.1 段两岸内排灌注桩（临河涌侧）为临时支护结构，在水闸边墩、消力池、海漫等结构施工前需将其拆除至设计标高；桩号 SC0+006.6~SC0+145.6 段两岸外排灌注桩为临时支护结构，在泵站主体工程完成后拆除至设计标高，并填土覆绿。

（1）稳定计算内容

本次计算主要对泵房段基坑稳定进行复核，主要计算内容包括，支护桩桩顶位移值及整体抗滑稳定计算。

（2）计算简图

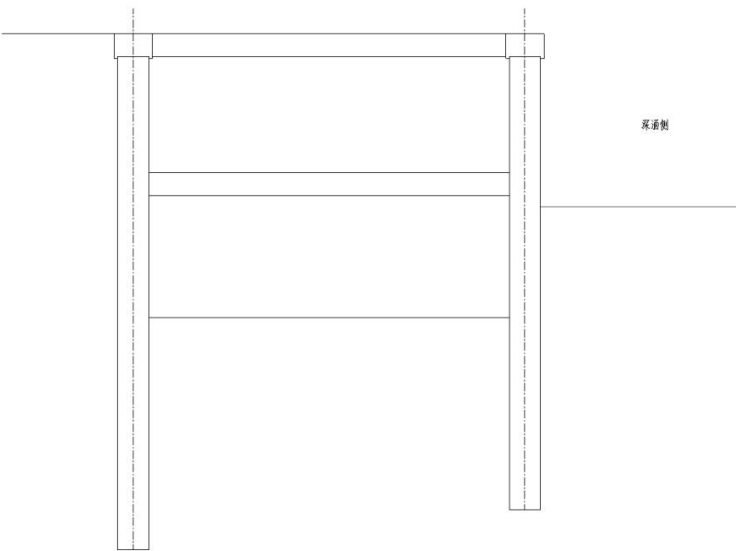


图 6.8-2 泵房段“灌注桩+内支撑”支护计算断面图

（3）计算工况

基坑位移及稳定计算的工况如下。

表 6.8-7 双排排灌注桩支护位移及稳定计算工况表

| 编号 | 部位 | 基坑顶堆载 | 开挖底标高（m） |
|------|-----|---------------------|----------|
| 工况 1 | 泵房段 | 15kN/m ² | -9.25 |

(4) 计算方法

计算方法同 6.7.7 节。

(5) 计算结果

双排灌注桩稳定计算成果详见表 6.8-8。

表 6.8-8 双排排灌注桩支护位移及稳定计算成果

| 编号 | 桩顶位移 (mm) | | 整体稳定系数 | |
|------|-----------------|-------|--------|------|
| | δ_{\max} | 允许值 | 计算值 | 允许值 |
| 工况 1 | 9.00 | 25.30 | 2.34 | 1.35 |

从表 6.8-8 可看出, 工况 1 支护桩顶最大位移为 9.00mm, 整体稳定系数为 1.35, 桩顶位移及整体稳定系数均满足规范要求。

6.9 堤防工程

6.9.1 堤岸工程

6.9.1.1 堤顶高程

(1) 堤顶超高

堤顶高程按设计洪水位加堤顶超高确定, 堤顶超高计算方法如下:

$$Y=R+e+A$$

式中:

Y—堤顶超高(m);

R—设计风浪爬高(m), 按《堤防工程设计规范》附录 C 计算确定;

e—设计风壅水面高度(m), 按《堤防工程设计规范》附录 C 计算确定;

A—安全加高(m), 按《堤防工程设计规范》确定。

根据《堤防工程设计规范》(GB 50286-2013)规定, 1 级堤防允许越浪时安全加高值为 0.5m; 2 级堤防允许越浪时安全超高为 0.4m。

(2) 波浪爬高计算

对于海湾和河口区域, 设计波浪要素宜采用风速推算波浪的方法, 公式如下:

$$\frac{g\bar{H}}{v^2} = 0.13th \left[0.7 \left(\frac{gd}{v^2} \right)^{0.7} \right] th \left\{ \frac{0.0018(gF/v^2)^{0.45}}{0.13th \left[0.7(gd/v^2)^{0.7} \right]} \right\}$$

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

式中：

g —重力加速度， $g = 9.81m/s^2$ ；

\bar{H} —平均波高，m；

\bar{T} —平均波周期，s；

F —风区长度，m；

v —设计风速，m/s；

d —风区的平均水深，m。

对于不规则周界水域，计算风区长度按等效风区长度计算方法确定，计算公式如下：

$$F_e = \frac{\sum F_i \cos^2 \alpha_i}{\sum \cos \alpha_i}$$

式中：

F_i —在设计主风向两侧各45°范围内，每隔 $\Delta\alpha$ 角由计算点引到对岸的射线长度，m；

α_i —射线 F_i 与设计主风向上射线 F_0 之间的夹角，(°)；

风区长度按计算点逆风向至对岸的距离确定，转弯河段按等效风区长度计算。

表 6.9-1 波浪要素计算成果表

| 河涌名称 | 堤防型式 | 风向 | 计算风区长度 (m) | 计算风速 (m/s) | 平均水深 (m) | 计算方法 | 波浪爬高 (m) | 风雍水面高度(m) |
|--------|------|--------|------------|------------|----------|------|----------|-----------|
| 深涌（内涌） | 直立式 | NW~NNW | 36 | 21.7 | 4.80 | 莆田公式 | 0.169 | 0.0006 |
| 深涌（外江） | 直立式 | S~SSW | 500 | 25.1 | 5.65 | 莆田公式 | 0.674 | — |

(3) 堤顶高程确定

设计洪潮水位已包含风壅水面高度，不再计算。

考虑到衔接已建成段堤岸及周边规划市政道路标高，深涌堤岸堤顶高程确定应综合考虑以下因素：

1) 本次设计计算的堤顶高程；

2) 深涌与周边规划市政道路标高衔接。

3) 《广州市珠江堤防达标提升总体方案》(2019 年 2 月编制、广东省水利厅粤水建管函 [2018]3075 号)中珠江堤围堤顶高程确定原则；

(4) 深涌内涌堤岸高程

1) 本次设计计算的堤顶高程：堤顶高程=设计洪水位($P=0.5\%$)+超高 Y ；

$$\text{堤顶高程}=2.0+0.169+0.4=2.569\text{m}$$

2) 与两边地块标高及现状标高基本协调：根据规划资料，深涌两侧地块标高为 3.40m~3.70m，地块标高满足计算堤顶高程。右岸现状堤顶高程为 3.22m~3.58m，左岸现状堤顶高程为 3.15m~3.45m，现状堤顶高程满足计算堤顶高程。

3) 综合以上因素，本次设计确定深涌内涌堤顶高程为 3.40m。左岸（黄埔区范围）堤顶高程维持现状，未来结合景观提升采用微地形衔接地块高程。

(5) 深涌外江堤顶高程

1) 本次设计计算的堤顶高程：

$$\text{堤顶路高程}=\text{设计洪水位}(P=0.5\%)+0.5\text{m}=2.65\text{m}+0.5\text{m}=3.15\text{m}；$$

$$\text{防浪墙顶高程}=\text{设计洪水位}(P=0.5\%)+\text{超高 } Y=2.65\text{m}+0.674\text{m}+0.5\text{m}=3.824\text{m}$$

2) 《广州市珠江堤防达标提升总体方案》(2019 年 2 月)中，珠江堤围堤顶高程确定原则：珠江干堤堤顶高程：设计洪水位($P=0.5\%$)+1.0m；

$$\text{防浪墙顶高程}=2.65\text{m}+1.0\text{m}=3.65\text{m}$$

综合考虑以上因素，本次设计确定深涌闸外连接段堤顶路高程为 3.40m，防浪墙顶高程为 3.90m。

6.9.1.2 堤顶宽度

堤顶宽度应根据防汛、管理、施工、构造及其他要求确定，根据《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）规定，1 级堤防不宜小于 8m，2 级堤防不小于 6m。

根据规划用地，深涌河道规划上口线以外即为规划市政道路，堤路结合，规划路面宽为双向 2 车道；深涌出口连接堤，堤顶宽度亦结合临江大道建设，规划临江大道为双向 8 车道，宽约 30m，满足防汛、交通及滨水景观布置要求。

6.9.2 堤岸断面

6.9.2.1 堤岸结构型式选定

直立式堤岸以及直斜复合式堤岸直立部分常用的型式有重力式挡墙、悬臂式挡墙以及桩板式挡墙。由于本工程受用地限制，现状堤岸边有一排临河的大树（树径 0.8~3.5m），不具体可迁移的条件。若采用传统的重力式挡墙或悬臂式挡墙施工固脚挡墙按现状标高进行建设，挡墙最小墙高 5.5m，开挖边坡按 1:0.5，开挖放坡至少约 3.0m，考虑挡墙自身厚度约 3.5m，工程施工期需要较大开挖面，沿线树木均需迁移，传统重力式挡墙和悬臂式挡墙均不适用于本工程；桩板式挡墙可在河道中填筑施工平台进行施工，对堤岸现状大树影响较小，对现状市政道路及两岸甲级写字楼及住宅区影响降低到最小，因此本工程新建堤岸直立部分拟选用桩板式挡墙。本工程桩板式挡墙悬臂部分较高（3.5m~6.2m），挡土高度较高，侧向土压力大，墙顶变形要求高，故桩板式挡墙结构形式拟选用承载力较高的灌注桩挡墙。



图 6.9-1 现状堤岸

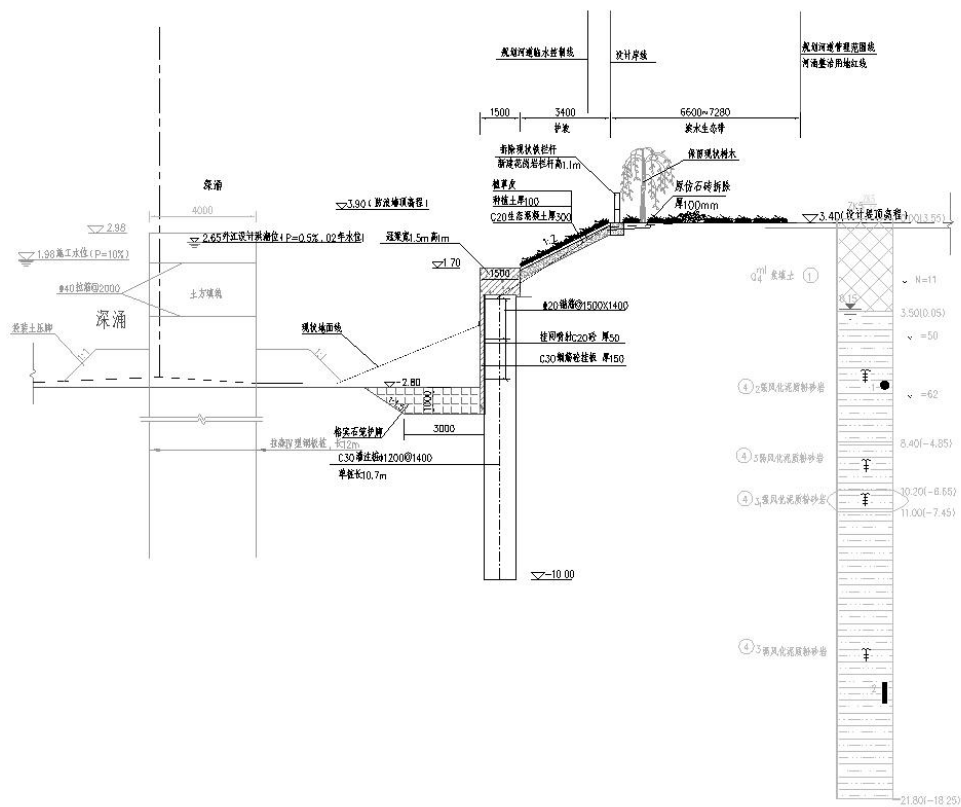


图 6.9-4 外江连接段堤防标准断面一（水闸出口至临江大道桥段）

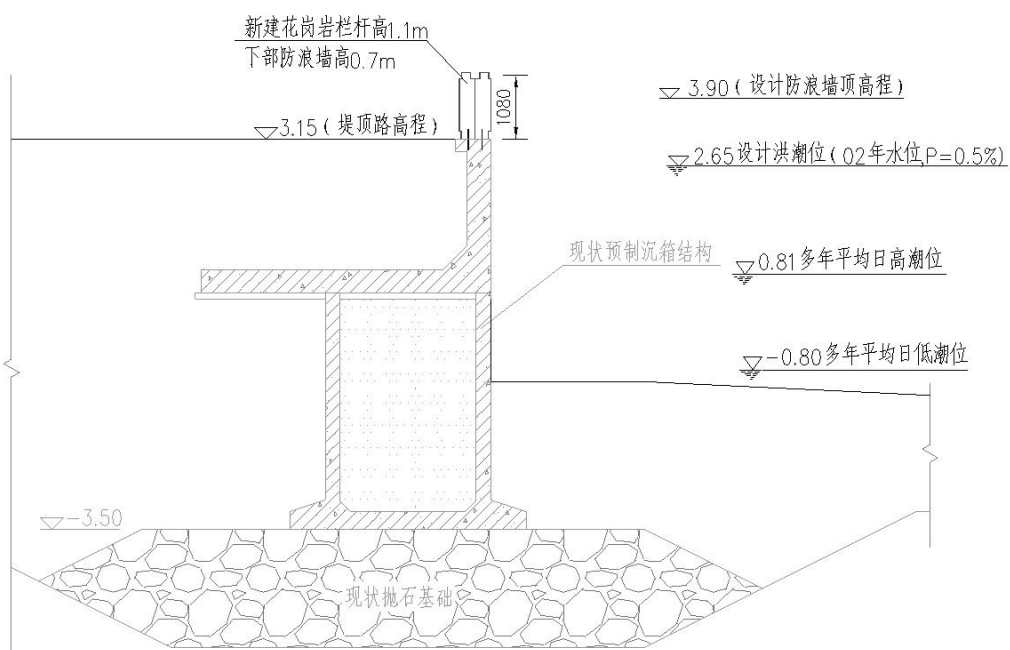


图 6.9-5 外江连接段堤防标准断面二（临江大道桥至珠江前航道界桩段）

6.9.3 冲刷深度

护岸工程冲刷深度计算参照《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）护岸冲刷深度计算公式。计算公式如下：

$$h_s = H_0[(\frac{U_{cp}}{U_c})^n - 1]$$
$$U_{cp} = U \frac{2\eta}{1 + \eta}$$
$$U_c = (\frac{H_0}{d_{50}})^{0.14} \sqrt{17.6 \frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma} d_{50} + 0.000000605 \frac{10 + H_0}{d_{50}^{0.72}}} \text{ (张瑞瑾公式)}$$
$$U_c = 1.08 \sqrt{1.08gd \frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma} (\frac{H_0}{d_{50}})^{1/7}} \text{ (长江科学院卵石起动流速计算公式)}$$

式中：hs——局部冲刷深度（m）；
H₀——冲刷处水深（m），以近似设计水位最大深度代替；
U_{cp}——近岸垂线平均流速（m/s）；
U_c——泥沙起动流速（m/s）；对于黏性与砂质河床可采用张瑞瑾公式计算；
对于卵石河床可采用长江科学院的起动公式计算。

d₅₀——床沙的中值粒径（m）；
γ_s、γ——泥沙与水的容重（kN/m³）；
U——行近流速（m/s），
n——与防护岸坡在平面上的形状有关，一般取 n=1/4~1/6；
η——水流流速不均匀系数，根据水流流向与岸坡交角α查表 D.2.2 采用。

通过实地调查情况，结合地质勘察成果分析，深涌河床大部分属粘性底质河床，d₅₀取 0.01m，泥沙γ_s取 20.0kN/m³，水容重γ取 9.81kN/m³，泥沙起动流速采用张瑞瑾公式计算。

按照本次设计护岸岸线布置情况，凸岸段护岸河段α取≤15°，对应η=1.00，n取 1/5。

表 6.9-2 护岸冲刷计算成果表

| 计算断面 | d50（m） | γs | Uc | η | U | Ucp | H0 | n | hs（m） |
|------|--------|------|------|------|------|------|------|-----|-------|
| 深涌 | 0.01 | 20.0 | 1.02 | 1.00 | 2.10 | 2.10 | 4.80 | 0.2 | 0.75 |

根据冲刷深度计算结果，本工程堤岸护脚采用格宾石笼护脚，厚度 1m。

6.9.4 堤防稳定计算

6.9.4.1 现状堤岸稳定计算

现状堤岸为浆砌石重力式挡墙，墙身局部破损，墙顶为浆砌石斜坡，坡比 1:1.5。

(1) 挡土墙抗滑稳定计算方法

现状护岸挡墙为重力式挡墙，根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013），挡墙抗滑稳定计算公式如下：

$$F_{\text{抗滑}} = \frac{(G \cos \alpha_0 + E_a \cos(\alpha - \alpha_0 - \delta)) \mu}{E_a \sin(\alpha - \alpha_0 - \delta) - G \sin \alpha_0}$$

式中：G——挡土墙每延米自重（kN）；

Ea——主动土压力（kN）；

α_0 ——挡土墙基地的倾角（°）；

α ——挡土墙背的倾角（°）；

δ ——土对挡土墙墙背的摩擦角（°）；

μ ——土对挡土墙墙背的摩擦角（°）。

(2) 挡土墙抗倾覆稳定计算方法

根据《水工挡土墙设计规范》（SL379-2007），挡墙倾覆稳定计算公式如下：

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

式中：K₀——挡土墙抗倾覆稳定安全系数；

$\sum K_v$ ——对挡土墙基底前趾的抗倾覆力矩（kN·m）；

$\sum K_v$ ——对挡土墙基底前趾的倾覆力矩（kN·m）。

(3) 计算断面

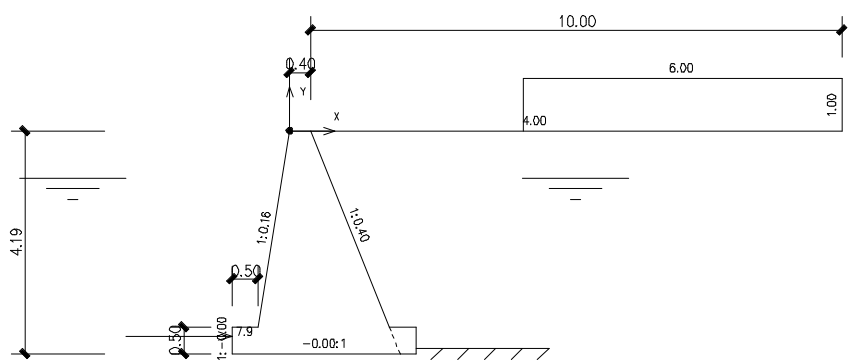


图 6.9-6 现状挡土墙（SC0+132.4~SC0+356.6 段右岸）计算断面

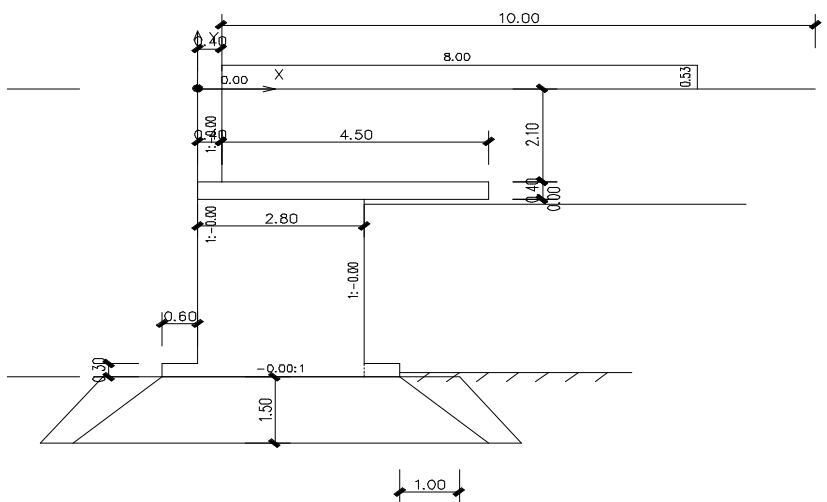


图 6.9-7 现状沉箱挡土墙（SC0+356.6~SC0+414.2 段右岸）计算断面

(4) 计算工况

表 6.9-3 挡土墙稳定计算工况表

| 部位 | 计算工况 | | 墙前水位 (m) | 墙后水位 (m) |
|--|-------|-------|--------------------|--------------------|
| 现状挡墙 (SC0+132.4~SC0+356.6 段右岸) | 基本组合 | 稳定运行期 | 2.00(设计水位) | 2.00(设计水位) |
| | 特殊组合I | 水位降落期 | 0.40(低水位) | 2.00(设计水位) |
| | | 施工期 | 无 | 无 |
| 现状沉箱挡墙 (SC0+356.6~SC0+414.2 段右岸) | 基本组合 | 稳定运行期 | 2.65(设计水位) | 2.65(设计水位) |
| | 特殊组合I | 水位降落期 | 2.65(设计水位) | 1.24(最大潮差 1/3) |
| | | 施工期 | -0.80(多年平均 低潮位) | -0.80(多年平均低 潮位) |

(5) 计算结果

采用北京理正软件研究院开发的理正岩土计算软件进行挡墙稳定计算，计算

成果见表。

表 6.9-4 挡土墙稳定计算成果表

| 部位 | 工况 | 基底应力 (kPa) | | | 挡墙抗滑移安全系数 | | 挡墙抗倾覆安全系数 | | 整体稳定安全系数 | |
|-------------------------------------|-------|-----------------|-----------------|-------|-----------|------|-----------|------|----------|------|
| | | δ_{\max} | δ_{\min} | 不均匀系数 | 计算值 | 允许值 | 计算值 | 允许值 | 计算值 | 允许值 |
| 现状挡墙 (SC0+132.4~SC0+356.6 段右岸) | 稳定运行期 | 63.02 | 8.82 | 42.52 | 1.29 | 1.30 | 1.26 | 1.50 | 1.02 | 1.25 |
| | 水位降落期 | 293.29 | 0 | — | 0.56 | 1.15 | 1.06 | 1.40 | 0.99 | 1.25 |
| | 施工期 | 114.70 | 18.07 | 6.35 | 1.18 | 1.15 | 3.17 | 1.40 | 1.08 | 1.15 |
| 现状沉箱挡墙 (SC0+356.6~SC0+414.2 段右岸) | 稳定运行期 | 98.80 | 47.32 | 2.09 | 2.95 | 1.35 | 1.70 | 1.60 | 1.46 | 1.30 |
| | 水位降落期 | 122.95 | 42.06 | 2.92 | 1.25 | 1.20 | 1.58 | 1.50 | 1.44 | 1.30 |
| | 完建期 | 191.79 | 88.40 | 2.17 | 3.02 | 1.20 | 6.86 | 1.50 | 1.26 | 1.20 |

经计算，现状浆砌石挡墙稳定不满足规范要求。

6.9.4.2 新建挡墙堤岸稳定计算

深涌 SC0+132.4~SC0+356.6 段右岸堤岸采用单排灌注桩挡墙，直径 1.2m，间距 1.4m，单桩长度 10.7m。深涌 SC0+114.1~SC0+126.5 段两岸堤岸（闸站出口翼墙）采用单排灌注桩挡墙，直径 1.2m，间距 1.4m，单桩长度 20m；深涌 SC0+126.5~SC0+132.4 段两岸堤岸（闸站出口翼墙）采用单排灌注桩挡墙，直径 1.2m，间距 1.4m，单桩长度 14m；故本次出口翼墙段计算选用 SC0+126.5~SC0+132.4 段及段进行复核计算。

(1) 挡墙稳定计算内容

灌注桩挡墙稳定计算包括桩顶位移值及整体抗滑稳定计算。

(2) 计算简图

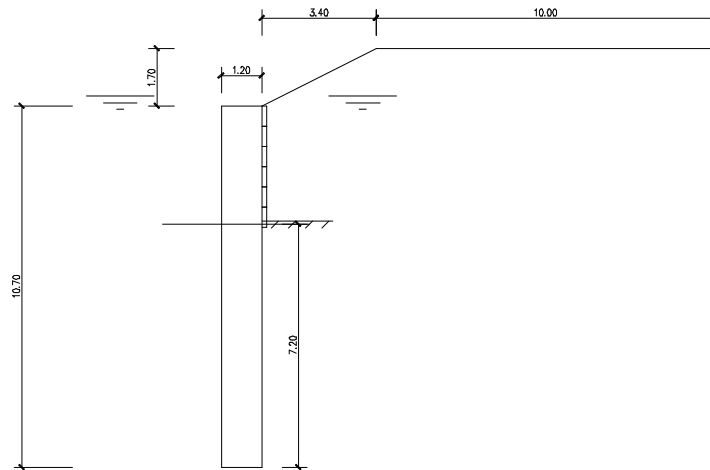


图 6.9-8 SC0+132.4~SC0+356.6 段右岸堤岸灌注桩挡墙计算断面图

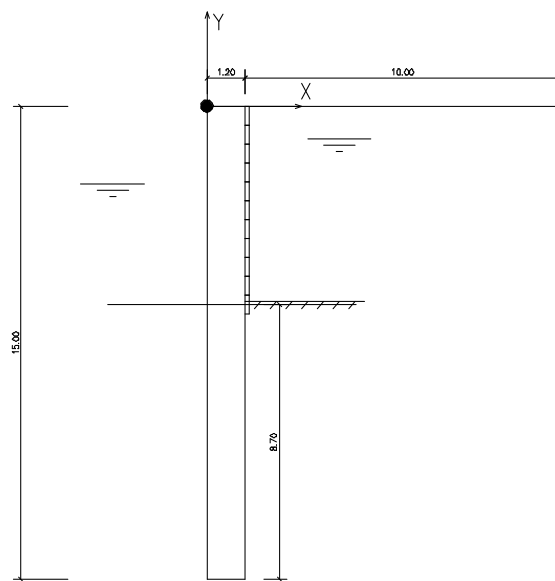


图 6.9-9 SC0+126.5~SC0+132.4 段两岸堤岸灌注桩挡墙计算断面图

(3) 计算工况

单排灌注桩挡土墙稳定计算的工况如表 6.9-5 所示。

表 6.9-5 挡土墙稳定计算工况表

| 部位 | 计算工况 | | 墙前水位 (m) | 墙后水位 (m) |
|-------------------------|------------|--------|------------------|------------------|
| SC0+132.4~SC0+356.6 段右岸 | 完建工况 | 基本组合 | -0.83 (多年平均日低潮位) | -0.83 (多年平均日低潮位) |
| | 外江设计洪潮水位工况 | 基本组合 | 2.65 | 2.65 |
| | 水位骤降工况 | 特殊组合I | 2.65 | 1.22 (最大潮差 1/3) |
| SC0+126.5~SC0+132.4 段两岸 | 完建工况 | 基本组合 | -0.83 (多年平均日低潮位) | -0.83 (多年平均日低潮位) |
| | 外江设计洪潮水位工况 | 基本组合 | 2.65 | 2.65 |
| | 水位骤降工况 | 特殊组合I | 2.65 | 1.22 (最大潮差 1/3) |
| | 地震工况 | 特殊组合II | 0.80 (多年平均日高潮位) | 0.80 (多年平均日高潮位) |

(4) 计算方法

计算方法同前。

(5) 计算结果

单排灌注桩挡土墙稳定计算成果详见表 6.9-6。

表 6.9-6 挡土墙稳定计算成果

| 部位 | 工况 | 桩顶位 (mm) | | 整体稳定系数 | |
|-------------------------|------------------|-----------------|-------|--------|------|
| | | δ_{\max} | 允许值 | 计算值 | 允许值 |
| SC0+132.4~SC0+356.6 段右岸 | 完建工况 (基本组合) | 2.00 | 9.00 | 2.55 | 1.35 |
| | 外江设计洪潮位工况 (基本组合) | 1.00 | 9.00 | 3.14 | 1.35 |
| | 水位骤降工况 (特殊组合I) | 3.00 | 9.00 | 2.82 | 1.20 |
| SC0+126.5~SC0+132.4 段两岸 | 完建工况 (基本组合) | 5.00 | 12.80 | 2.81 | 1.35 |
| | 外江设计洪潮位工况 (基本组合) | 4.00 | 12.80 | 3.66 | 1.35 |
| | 水位骤降工况 (特殊组合I) | 8.00 | 12.80 | 3.19 | 1.20 |
| | 地震工况 (特殊组合II) | 5.00 | 12.80 | 2.87 | 1.10 |

从表 6.9-6 可看出, 在各种工况下 SC0+132.4~SC0+356.6 段右岸、SC0+126.5~SC0+132.4 段两岸灌注桩挡墙桩顶位移均小于允许值, 整体稳定系数均大于允许值, 故灌注桩岸墙稳定均满足要求。

6.10 穿堤涵管

本工程涉及沿岸穿堤涵管共 7 座，均按原规模接长处理，涵管出口结合新建堤岸建设，结构详见图 6.10-1，涵管规模详见表 6-10.1。

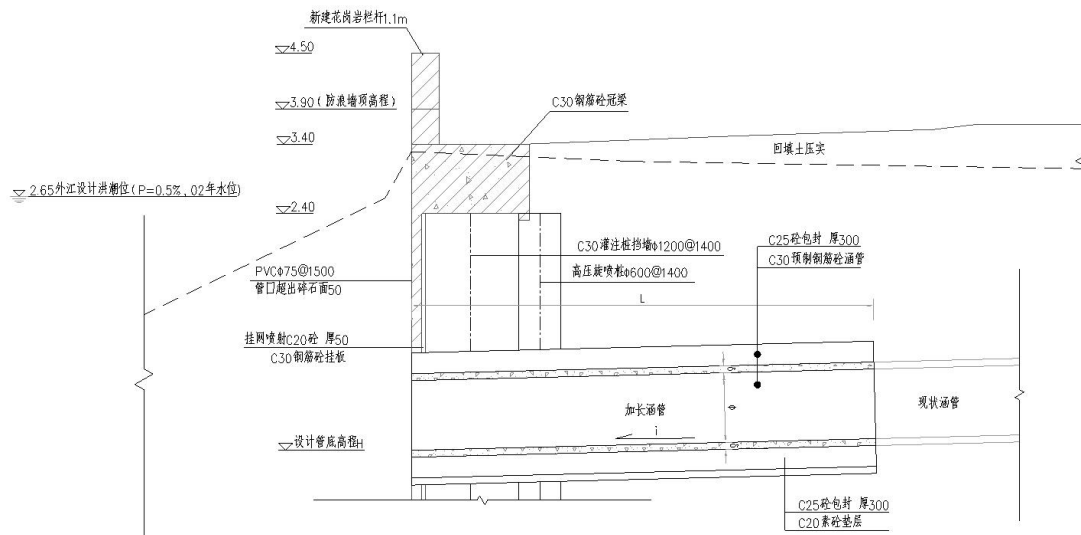


图 6.10-1 穿堤涵管结构图

表 6.10-1 C30 钢筋砼预制穿堤涵管特性表

| 序号 | 桩号 | 涵管尺寸 Φ 、 δ (mm) | 长度 L (m) | 底坡 i | 出水口高程 (m) | 处理方式 (m) |
|----|------------|--------------------------------|----------|-------|--------------|----------|
| 1 | SC0-005 左岸 | $\Phi=400$ 、 $\delta=40$ | 3 | 0.001 | 0.84 | 原规模接长 |
| 2 | SC0+000 左岸 | $\Phi=300$ 、 $\delta=30$ | 3 | 0.001 | 0.23 | 原规模接长 |
| 3 | SC0+008 右岸 | $\Phi=2000$ 、 $\delta=200$ | 3 | 0.001 | -0.76 | 原规模接长 |
| 4 | SC0+014 右岸 | $\Phi=2000$ 、 $\delta=200$ | 10 | 0.001 | 2.87 | 原规模接长 |
| 5 | SC0+090 左岸 | $\Phi=500$ 、 $\delta=50$ | 35 | 0.001 | 0.04 | 原规模接长 |
| 6 | SC0+184 右岸 | $\Phi=300$ 、 $\delta=30$ | 3 | 0.001 | 2.09 | 原规模接长 |
| 7 | SC0+345 右岸 | $\Phi=2000$ 、 $\delta=200$ | 3 | 0.001 | -0.82 | 原规模接长 |

6.11 抗腐蚀措施

根据地质报告，地表水对混凝土无腐蚀，对钢筋混凝土结构中钢筋具中等腐蚀，对钢结构具中等腐蚀，需采取措施保障工程结构耐久性。根据规范《混凝土结构耐久性设计标准》（GB/T 50476-2019）7.4.1 规定，严重化学腐蚀环境下的

混凝土结构构件，应结合对当地环境和既有建筑物的调查，在混凝土表面加设防腐附加措施或加大混凝土构件的截面尺寸。故在本工程主体结构钢筋混凝土中掺入高效抗腐蚀剂，掺量为 5%（占胶凝材料重量），以提高工程结构抗腐蚀能力。

6.12 旧水闸拆除工程

重建水闸及新建泵站完工后，对现有旧水闸进行拆除，现状水闸闸门共 5 孔，单孔净宽 5m，总净宽 25m，闸门为钢筋混凝土闸门，水闸占地面积约为 230m²。

6.13 厂区建筑物

厂区建筑物包括设备房（副厂房）、进厂公路、围墙、厂区绿化等。

拟推荐方案在重建水闸闸顶新建设备房（副厂房），主要设置变电室、监控室、值班室等，占地面积约 586.5m²，为单层梁板结构建筑，建筑面积约 424m²。

场内交通采用闸顶工作桥与市政路接通。

6.14 滨水带生态化建设

（1）建设范围

堤岸滨水带生态化建设范围为河涌管理范围以内的滨水空间，根据《广州市河涌水系规划》成果，深涌为一类河涌，且由于金融城定位为广州市中心城区现代服务业核心地区、国际化大都市最核心区域，区域内的河涌集防洪、排涝、绿化、景观、休闲、旅游等综合功能，建议其管理范围按照由临水控制线 20m~30m 外延。同时结合控规，河涌右岸规划有绿地，为保证水岸与绿地景观一致性，本次方案结合管理范围及右岸绿地宽度，确定堤岸滨水带生态化建设范围，整体设计形成城市中的休闲品质水岸。

（2）设计构思

利用堤岸的复式设计，通过绿化、铺地及园径，形成多层次的绿化空间。

利用透水性较强的铺地方式，以及绿化堤岸，减少地面径流，改善河涌两侧植被生态环境。

结合低矮河岸，设计亲水空间，和亲水挑台，丰富河涌岸线和活动休闲空间，并设置栏杆，添加安全性和活动灵活性。

绿化设置采用乔木、灌木、花坛及草坪配合的方式，创造生态化的绿化配植方式，并采用本地植物，便于种植管理和体现地方特色。

利用矮墙、栏杆设计，作为人们休憩设施。



图 6.14-1 深涌主涌滨水带生态化建设意向图

（3）设计方案

深涌复式护岸主要采用生态混凝土框护脚结合水生植物护坡的自然缓坡形式，为水陆植物群落提供地形条件；水上部分地形主要结合城市规划道路和现有主要地形地貌及土方平衡要求进行设计，同时兼顾景观要求，为后期的景观建设提供条件。

深涌堤岸滨水生态带融合传统特色和现代设计元素，提升办公及商业区的城市品位，同时丰富开花色叶植物，展现岭南特色文化，为居民提供休闲活动的空间。



图 6.14-2 深涌复式堤岸生态化意向图

6.15 慢行系统及配套设施

6.15.1 慢行系统设计

本工程范围内慢行系统主要涉及漫步道。

漫步道宽拟定为 2.0m~2.5m，漫步道布置结合生态绿化带设计贯通堤岸，步道结构采用天然石材、生态材料铺装。



图 6.15-1 堤顶漫步道示意图

6.15.2 配套设施

(1) 游憩设施：沿路布置石材座凳 2 套。



图 6.15-2 座凳示意图

(2) 安全防护及环卫设施：栏杆救生设备、垃圾桶。

沿线设置救生设备，每间距 100~200m 布置，本工程布置 6 个。垃圾桶主要出现在交通节点，使用耐腐蚀材质铝板，本工程布置 4 个。



图 6.15-3 救生设备、垃圾桶示意图

(3) 标志标识设施：河长公示标识、区域指引标识、温馨提示标识、警示类标识等。

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、路灯等设施协调。

本工程公示牌 2 个，指引标识牌 4 个，提示标识牌 8 个，警示类标识牌 8 个。

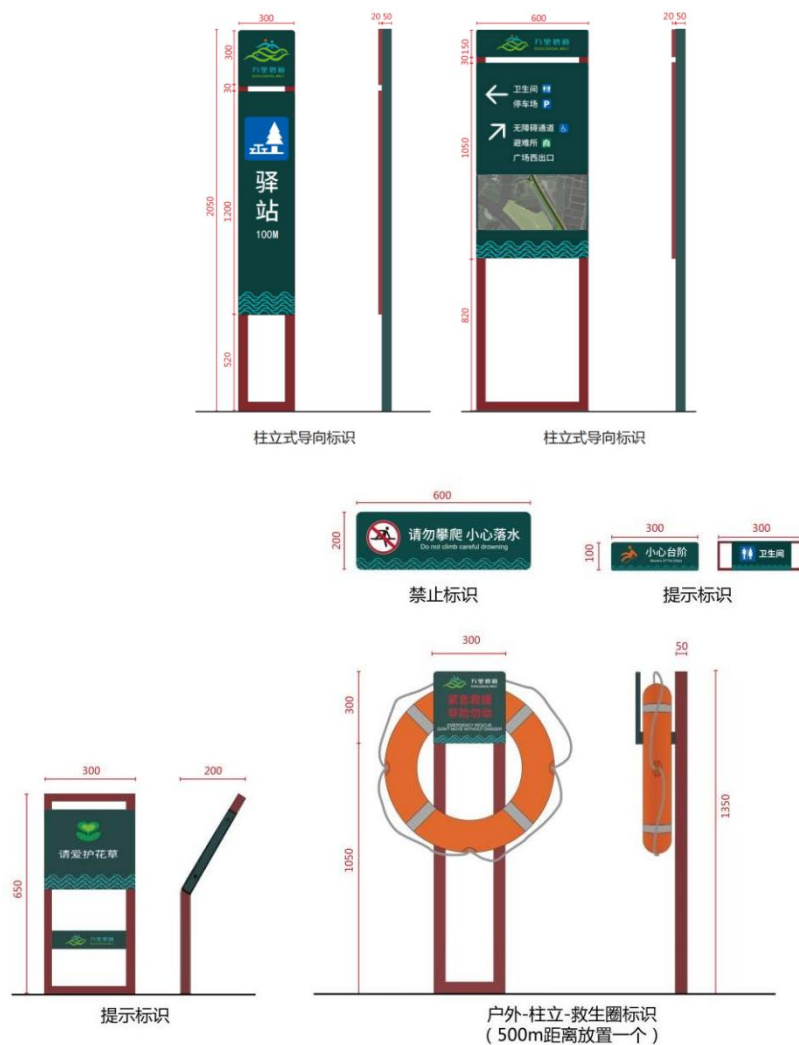


图 6.15-4 标识示意图

6.16 管线迁改

6.16.1 管线迁改说明及建议

(1) 管线迁改说明

本工程对深涌进行整治，原址重建深涌水闸 1 座，新增泵站 1 座，治理河长 414.2m，施工过程中会对项目范围内的部分管线造成影响，需进行管线迁改施工。深涌整治工程涉及迁改排水管线 205.8m、电信管线 295.5m 和电力管线 424.0m，涉及保护燃气管线 39.3m。在管线迁改施工前，需征得有关主管部门的同意，并按原有形式及标准进行恢复。

(2) 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、燃气等各种管线较为复杂,施工期应先熟悉原有物探资料,但原有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。在施工过程中如有井环井盖提升、井盖增加、更换等涉及井盖设施调整的情况,需召集涉及的原井盖的设施权属单位召开协商会及现场交流会,做好沟通与移交工作。

5) 施工时,在涉及新建、改建井盖设施时,施工单位需建立清晰、完善的井盖设施管理档案,并将井盖设施设置的地点、数量以及改建的相关资料报送广州市荔湾区城市管理和综合执法局,需在改造施工期间建立巡查及维护管理制度,配备专门巡查人员,定期对新建和改建的井盖设施进行巡查、养护、维修,并做好记录。

6) 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。

(3) 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,请及时通知我公司核实和补充探测。

(4) 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。

(5) 工程施工前应联系管线的权属单位进一步确认管线情况。

(6) 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。

6.16.2 管线迁改工程量统计表

表 6.16-1 深涌管线迁改工程量表

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|--------------------|----------------|----------------|-------------|---------|
| 1 | 排水管线迁改 | 混凝土管 DN1800 | m | 7.64 | 深度 3.5m |
| 2 | 排水管线迁改 | 混凝土管 DN300 | m | 13.44 | 深度 1.5m |
| 3 | 排水管线迁改 | PVC DN150 | m | 7.37 | 深度 1m |
| 4 | 排水管线迁改 | 混凝土管 DN1500 | m | 20.11 | 深度 4m |
| 5 | 排水管线迁改 | 混凝土管 DN400 | m | 146.03 | 深度 3m |
| 6 | 排水管线迁改 | 混凝土管 DN500 | m | 11.19 | 深度 3m |
| 7 | 电信管线迁改 | 3 孔 光纤 DN30 | m | 295.55 | 深度 1m |
| 8 | 电力管线迁改 | 2 孔 0.22kV | m | 356.53 | |
| 9 | 电力管线迁改 | 1 孔 10kV | m | 67.48 | |
| 10 | DN160 燃气管保护（土方开挖） | 素土 | m ³ | 127.40 | 深度 2.0m |
| 11 | DN160 燃气管保护（中粗砂回填） | 中粗砂 | m ³ | 127.40 | 深度 2.0m |
| 12 | DN160 燃气管保护 | 22mm 厚钢板 | m ² | 148.63 | |
| 13 | 管线迁改（土方开挖） | 素土 | m ³ | 1677.1 0 | |
| 14 | 管线迁改（中粗砂回填） | 中粗砂 | m ³ | 1677.1 0 | |
| 15 | 钢筋混凝土电缆井（含井盖） | 1455×1390 | 个 | 15 | 深度 1.5m |
| 16 | 砖砌通信检查井（含球墨铸铁盖板） | 1010×720 | 个 | 5 | 深度 1.5m |
| 17 | 预制装配式钢筋混凝土排水检查井 | φ1000 | 个 | 10.00 | 深度 2m |

6.17 工程安全监测

本项目水闸及泵站等建筑物均位于淤泥层上，地质条件差。为监测工程各主要建筑物的运用安全，掌握各建筑物在施工、安装、运行期间建筑物的状况，防止事故的发生，减少不必要的损失。设立以下观测项目：

(1) 水闸的水文、水力观测。观测项目有水位（闸上、下游侧各设一个自记水位计）、流量（根据水位反算）等。

(2) 近岸河床冲淤观测。设置三角控制网，定期进行近岸河床水下地形测量。

(3) 水闸的变形和渗压力观测。包括水闸的水平位移和沉降观测及基底的渗压观测。还应在建筑物的适当部位布设观测标点，观测施工期的变形情况。具体措施：

1) 水闸泵站设置 3 个观测纵断面和 1 个观测横断面，两岸再各设 1 个校核基准点。

2) 水闸泵站各设置 1 个观测纵断面进行基底渗压观测，每个观测纵断面设置 3 个渗压计。

详细的观测设施见表 6.17-1。

表 6.17-1 观测设施一览表（水闸泵站共用）

| 序号 | 观测项目 | 观测断面数量 | 观测设备名称 | 设备数量 |
|----|---------|---------|-----------|------|
| 1 | 基底扬压力 | 纵断面 2 个 | 渗压计 | 6 个 |
| 2 | 水平、竖向位移 | 纵断面 3 个 | 沉降、水平位移标点 | 12 个 |
| | | 横断面 1 个 | 校核基准点 | 2 个 |
| 3 | 水位流量观测 | | 自记水位计 | 2 个 |

6.18 主要工程量表

表 6.18-1 主要工程量表

| 序号 | 分部 | 项目 | 单位 | 设计工程量 |
|----|------|------------------|----------------|--------|
| 1 | 拆除工程 | 旧闸拆除（钢筋砼） | m ³ | 1256.7 |
| 2 | | 拆除浆砌石挡墙（弃方 30km） | m ³ | 2322.9 |
| 3 | | 浆砌石护面拆除（弃方 30km） | m ³ | 337.7 |
| 4 | | 拆除钢筋混凝土混凝土防浪墙（弃方 | m ³ | 165.6 |

| 序号 | 分部 | 项目 | 单位 | 设计工程量 |
|----|---------|-------------------|----------------|---------|
| | | 30km) | | |
| 5 | | 拆除防浪墙垫层 (弃方 30km) | m ³ | 32.7 |
| 6 | | 拆除植草砖 (弃方 30km) | m ³ | 44.7 |
| 7 | | 拆除现状地砖 | m ³ | 29.1 |
| 8 | | 拆除铁栏杆 | m | 145.3 |
| 9 | 闸室 | 土方开挖 (弃运 30km) | m ³ | 14709.6 |
| 10 | | 岩石开挖 (弃运 30km) | m ³ | 1092.9 |
| 11 | | 6%水泥石屑垫层 | m ³ | 449.8 |
| 12 | | C20 素砼垫层 | m ³ | 149.8 |
| 13 | | C30 砼水闸底板 | m ³ | 2522.2 |
| 14 | | 水闸底板钢筋制安 | t | 201.8 |
| 15 | | 水闸底板模板 | m ² | 608.1 |
| 16 | | C30 砼水闸闸墩 | m ³ | 2843.4 |
| 17 | | 水闸闸墩钢筋制安 | t | 227.5 |
| 18 | | 水闸闸墩模板 | m ² | 3991.7 |
| 19 | | 闸墩钢筋砼脚手架 | m ² | 3991.7 |
| 20 | | C30 砼水闸面板 | m ³ | 158.0 |
| 21 | | 水闸面板钢筋制安 | t | 12.6 |
| 22 | | 水闸面板模板 | m ² | 1118.3 |
| 23 | | 面板钢筋砼脚手架 | m ² | 218.7 |
| 24 | | 镀锌钢格栅板 | t | 16.7 |
| 25 | | 混凝土高效抗腐蚀剂 | t | 110.5 |
| 26 | 上游钢筋砼护坦 | 块石基础 | m ³ | 674.9 |
| 27 | | 中粗砂垫层 | m ³ | 468.2 |
| 28 | | 碎石垫层 | m ³ | 256.3 |
| 29 | | C20 素砼垫层 | m ³ | 128.2 |
| 30 | | C30 钢筋混凝土铺盖 | m ³ | 1058.6 |
| 31 | | 钢筋制安 | t | 84.7 |
| 32 | | 模板 | m ² | 78.9 |
| 33 | | φ75PVC 管 | m | 293.8 |
| 34 | | 止水铜片 | m | 111.2 |

| 序号 | 分部 | 项目 | 单位 | 设计工程量 |
|----|---------|---------------|----------------|---------|
| 35 | | 土工布 | m | 1266.8 |
| 36 | | 混凝土高效抗腐蚀剂 | t | 21.2 |
| 37 | 干抛石护底 | 干砌石护底 | m ³ | 713.1 |
| 38 | 消力池+导流墙 | 消力池 C30 砼 | m ³ | 885.3 |
| 39 | | 消力池钢筋制安 | t | 76.5 |
| 40 | | 消力池模板 | m ² | 391.6 |
| 41 | | 导流墙 C30 砼 | m ³ | 166.5 |
| 42 | | 导流墙钢筋制安 | t | 14.4 |
| 43 | | 导流墙模板 | m ² | 312.4 |
| 44 | | 导流墙脚手架 | m ² | 312.4 |
| 45 | | 止水铜片 | m | 123.1 |
| 46 | | φ75PVC 管 | m | 103.7 |
| 47 | | C20 素砼垫层 | m ³ | 73.9 |
| 48 | | 碎石垫层 | m ³ | 147.7 |
| 49 | | 中粗砂垫层 | m ³ | 369.4 |
| 50 | | 土工布 | m ² | 738.7 |
| 51 | | 混凝土高效抗腐蚀剂 | t | 21.0 |
| 52 | 海漫+防冲槽 | C30 钢筋砼护坦 | m ³ | 439.2 |
| 53 | | C20 素砼垫层 | m ³ | 55.4 |
| 54 | | 碎石垫层 | m ³ | 110.9 |
| 55 | | 块石垫层 | m ³ | 286.0 |
| 56 | | 抛石 | m ³ | 884.2 |
| 57 | | 土工布 | m ² | 0.0 |
| 58 | | 钢筋 | t | 35.13 |
| 59 | | 模板 | m ² | 106.5 |
| 60 | | 混凝土高效抗腐蚀剂 | t | 8.8 |
| 61 | 新建管理房 | 新建管理房 | m ² | 424 |
| 62 | 泵站 | 土方开挖（弃运 30km） | m ³ | 11172.8 |
| 63 | | 岩石开挖（弃运 30km） | m ³ | 22634.8 |
| 64 | | C20 素砼垫层 | m ³ | 95.3 |

| 序号 | 分部 | 项目 | 单位 | 设计工程量 |
|----|--------|-----------------------|----------------|--------|
| 65 | | 6%水泥石屑垫层 | m ³ | 471.3 |
| 66 | | C30 砼 | m ³ | 6551.3 |
| 67 | | 钢筋制安 | t | 524.1 |
| 68 | | 模板 | m ² | 5607.3 |
| 69 | | 钢盖板 | t | 20.1 |
| 70 | | 排气管 (φ500) (钢管厚度 8mm) | m | 60.5 |
| 71 | | 混凝土高效抗腐蚀剂 | t | 131.0 |
| 72 | 前池+进水池 | 进水池底板 C30 砼 | m ³ | 296.5 |
| 73 | | 进水池钢筋制安 | t | 23.7 |
| 74 | | C30 钢筋砼顶板 | m ³ | 697.9 |
| 75 | | C30 钢筋砼顶板钢筋制安 | t | 55.8 |
| 76 | | C30 钢筋砼顶板模板 | m ² | 872.4 |
| 77 | | 隔墩 C30 砼 | m ³ | 364.4 |
| 78 | | 隔墩钢筋制安 | t | 29.2 |
| 79 | | 隔墩模板 | m ² | 763.6 |
| 80 | | 隔墩脚手架 | m ² | 763.6 |
| 81 | | 中墩 C30 砼 | m ³ | 1166.9 |
| 82 | | 中墩钢筋制安 | t | 93.4 |
| 83 | | 中墩模板 | m ² | 1555.8 |
| 84 | | 中墩脚手架 | m ² | 1555.8 |
| 85 | | 前池底板 C30 砼 | m ³ | 440.6 |
| 86 | | 前池底板钢筋制安 | t | 35.2 |
| 87 | | 拦砂坎 C30 砼 | m ³ | 489.2 |
| 88 | | 拦砂坎钢筋制安 | t | 39.1 |
| 89 | | 拦砂坎模板 | m ² | 608.7 |
| 90 | | C20 素砼垫层 | m ³ | 134.8 |
| 91 | | 碎石垫层 | m ³ | 269.5 |
| 92 | | 中粗砂垫层 | m ³ | 673.8 |
| 93 | | 土工布 | m ² | 1233.3 |
| 94 | | 止水铜片 | m | 114.4 |
| 95 | | 混凝土高效抗腐蚀剂 | t | 69.1 |

| 序号 | 分部 | 项目 | 单位 | 设计工程量 |
|-----|-------------|--------------------------|----------------|--------|
| 96 | 出水池+ 出水渠 | 出水池底板 C30 砼 | m ³ | 140.9 |
| 97 | | 出水池钢筋制安 | t | 11.3 |
| 98 | | C30 钢筋砼顶板 | m ³ | 482.5 |
| 99 | | C30 钢筋砼顶板钢筋制安 | t | 38.6 |
| 100 | | C30 钢筋砼顶板模板 | m ² | 603.1 |
| 101 | | 隔墩 C30 砼 | m ³ | 159.1 |
| 102 | | 隔墩钢筋制安 | t | 12.7 |
| 103 | | 隔墩模板 | m ² | 353.0 |
| 104 | | 隔墩脚手架 | m ² | 353.0 |
| 105 | | 中隔墩 C30 砼 | m ³ | 755.3 |
| 106 | | 中墩钢筋制安 | t | 60.4 |
| 107 | | 中墩模板 | m ² | 920.6 |
| 108 | | 中墩脚手架 | m ² | 920.6 |
| 109 | | 出水渠底板 C30 砼 | m ³ | 419.7 |
| 110 | | 出水渠底板钢筋制安 | t | 33.6 |
| 111 | | C20 素砼垫层 | m ³ | 77.6 |
| 112 | | 碎石垫层 | m ³ | 155.1 |
| 113 | | 中粗砂垫层 | m ³ | 387.6 |
| 114 | | 土工布 | m ² | 773.8 |
| 115 | | 止水铜片 | m | 102.4 |
| 116 | | 混凝土高效抗腐蚀剂 | t | 39.1 |
| 117 | 基坑支 护桩 | C30 钢筋砼φ1400 灌注桩旋挖钻孔（土） | m | 518.4 |
| 118 | | C30 钢筋砼φ1400 灌注桩旋挖钻孔（岩层） | m | 4043.5 |
| 119 | | C30 钢筋砼φ1400 灌注桩 | m ³ | 7019.0 |
| 120 | | 冠梁 C30 砼 | m ³ | 558.1 |
| 121 | | 挂板 C30 砼 | m ³ | 505.6 |
| 122 | | C30 钢筋砼φ1400 灌注桩旋挖钻孔（土） | m | 181.4 |
| 123 | | C30 钢筋砼φ1400 灌注桩旋挖钻孔（岩层） | m | 2237.8 |
| 124 | | C30 钢筋砼φ1400 灌注桩 | m ³ | 3722.2 |
| 125 | | 冠梁 C30 砼 | m ³ | 329.4 |

| 序号 | 分部 | 项目 | 单位 | 设计工程量 |
|-----|--|-----------------------------|----------------|---------|
| 126 | | 挂板 C30 砼 | m ³ | 298.4 |
| 127 | | C30 钢筋砼对撑梁 | m ³ | 1769.0 |
| 128 | | 高压旋喷防渗墙（直径 600mm，单轴） | m | 7960.0 |
| 129 | | 挂板钢筋制安 | t | 64.3 |
| 130 | | 冠梁、对撑梁钢筋制安 | t | 318.8 |
| 131 | | 灌注桩钢筋制安 | t | 1611.2 |
| 132 | | 冠梁模板 | m ² | 1044.2 |
| 133 | | 挂板模板 | m ² | 5377.6 |
| 134 | | 混凝土高效抗腐蚀剂 | t | 87.0 |
| 135 | 桥梁工程及其他工程 | C25 混凝土挡墙 | m ³ | 35.9 |
| 136 | | 回填中粗砂 | m ³ | 215.1 |
| 137 | | 细粒式沥青混凝土厚 40 | m ² | 891.0 |
| 138 | | 粗粒式沥青混凝土厚 60 | m ² | 891.0 |
| 139 | | C40 混凝土铺装厚 100mm | m ² | 787.2 |
| 140 | | C30 砼预制空心板工作桥 | m ³ | 242.3 |
| 141 | | 钢筋制安 | t | 33.7 |
| 142 | | 模板 | m ² | 884.9 |
| 143 | | 花岗岩栏杆兼顾防浪墙(高 1.1m) | m | 145.6 |
| 144 | | 花岗岩栏杆(高 1.1m) | m | 387.2 |
| 145 | | 混凝土高效抗腐蚀剂 | t | 4.5 |
| 146 | 灌注桩 泥浆外运 | 灌注桩泥浆外运 | m ³ | 11648.9 |
| 147 | 两岸内江连接段堤岸 (SC0+00 0~SC0+ 009.4) | 边墙 C30 钢筋砼φ1200 灌注桩旋挖钻孔（土） | m | 34.78 |
| 148 | | 边墙 C30 钢筋砼φ1200 灌注桩旋挖钻孔（岩层） | m | 176.90 |
| 149 | | 边墙 C30 钢筋砼φ1200 灌注桩 | m ³ | 239.28 |
| 150 | | 冠梁 C30 砼 | m ³ | 32.40 |
| 151 | | 挂板 C30 砼 | m ³ | 19.44 |
| 152 | | 冠梁钢筋制安 | t | 3.89 |
| 153 | | 冠梁模板 | m ² | 47.09 |

| 序号 | 分部 | 项目 | 单位 | 设计工程量 |
|-----|------------------------------------|-----------------------------|----------------|--------|
| 154 | | 挂板钢筋制安 | t | 15.55 |
| 155 | | 挂板模板 | m ² | 121.82 |
| 156 | | 挂网喷射 C20 砼 | m ³ | 6.09 |
| 157 | | 挂网钢筋 | t | 0.37 |
| 158 | | 灌注桩钢筋 | t | 35.89 |
| 159 | | 灌注桩处高压旋喷防渗墙(直径 600mm, 单轴) | m | 113.40 |
| 160 | | 混凝土高效抗腐蚀剂 | t | 6.29 |
| | 两岸闸室出口外江连接段堤岸(SC0+114.1~SC0+132.4) | 边墙 C30 钢筋砼φ1400 灌注桩旋挖钻孔(土) | m | 25.92 |
| | | 边墙 C30 钢筋砼φ1400 灌注桩旋挖钻孔(岩层) | m | 319.68 |
| | | 边墙 C30 钢筋砼φ1400 灌注桩 | m ³ | 531.74 |
| | | 冠梁 C30 砼 | m ³ | 46.23 |
| | | 挂板 C30 砼 | m ³ | 41.88 |
| 161 | | 边墙 C30 钢筋砼φ1200 灌注桩旋挖钻孔(土) | m | 19.87 |
| 162 | | 边墙 C30 钢筋砼φ1200 灌注桩旋挖钻孔(岩层) | m | 101.09 |
| 163 | | 边墙 C30 钢筋砼φ1200 灌注桩 | m ³ | 136.73 |
| 164 | | 冠梁 C30 砼 | m ³ | 18.50 |
| 165 | | 挂板 C30 砼 | m ³ | 11.47 |
| 166 | | 冠梁钢筋制安 | t | 7.36 |
| 167 | | 冠梁模板 | m ² | 86.36 |
| 168 | | 挂板钢筋制安 | t | 42.68 |
| 169 | | 挂板模板 | m ² | 356.57 |
| 170 | | 挂网喷射 C20 砼 | m ³ | 17.83 |
| 171 | | 挂网钢筋 | t | 1.07 |
| 172 | | 灌注桩钢筋 | t | 100.27 |
| 173 | | 灌注桩处高压旋喷防渗墙(直径 600mm, 单轴) | m | 216.00 |
| 174 | | 混凝土高效抗腐蚀剂 | t | 15.73 |
| 175 | 右岸外江连接 | 拆除铁栏杆 | m ³ | 241.38 |
| 176 | | 浆砌石护面拆除 | m ³ | 561.21 |

| 序号 | 分部 | 项目 | 单位 | 设计工程量 |
|-----|--------------------------|------------------|----------------|---------|
| 177 | 段堤岸 (0+132.4~0+414.2) | 拆除现状地砖 | m ³ | 48.28 |
| 178 | | 格宾石笼护脚 | m ³ | 868.00 |
| 179 | | φ1200 灌注桩 | m ³ | 2090.00 |
| 180 | | φ1200 灌注桩（钻孔，岩层） | m | 1848.96 |
| 181 | | 灌注桩钢筋 | t | 313.50 |
| 182 | | C30 钢筋砼挂板 | m ³ | 162.93 |
| 183 | | 挂板钢筋 | t | 13.03 |
| 184 | | 挂网喷射 C20 砼 厚 50 | m ³ | 54.31 |
| 185 | | 挂网钢筋 | t | 3.26 |
| 186 | | φ20 锚筋 | 根 | 691 |
| 187 | | 灌注桩泥浆外运 | m ³ | 2090 |
| 188 | | C30 砼预制生态花槽 | 个 | 241.00 |
| 189 | | 土袋 | 个 | 4424.00 |
| 190 | | 种植土（土袋内回填） | m ³ | 143.00 |
| 191 | | C20 生态砼 | m ³ | 270.00 |
| 192 | | 种植土 | m ³ | 91.00 |
| 193 | | 草皮护坡 | m ² | 917.00 |
| 194 | | 花岗岩栏杆（兼顾防浪墙） | m | 288.36 |
| 195 | | C25 钢筋砼基座 | m ³ | 72.00 |
| 196 | | 基座钢筋 | t | 5.76 |
| 197 | | C30 钢筋砼冠梁 | m ³ | 362.07 |
| 198 | | 冠梁钢筋 | t | 43.45 |
| 199 | | 模板 | m ² | 2051.73 |
| 200 | | BW 闭孔泡沫板 | m ² | 79.71 |
| 201 | | 混凝土高效抗腐蚀剂 | t | 52.30 |
| 202 | 穿堤涵管 | φ300C30 预制砼涵管 | m | 6.00 |
| 203 | | φ400C30 预制砼涵管 | m | 3.00 |
| 204 | | φ500C30 预制砼涵管 | m | 35.00 |
| 205 | | φ2000C30 预制砼涵管 | m | 16.00 |
| 206 | | C25 砼包封 | m ³ | 127.48 |
| 207 | | 模板 | m ² | 213.84 |

| 序号 | 分部 | 项目 | 单位 | 设计工程量 |
|-----|------|-------------------------|----------------|---------|
| 208 | | C20 素砼垫层 | m ³ | 10.69 |
| 209 | 管线迁改 | 排水管线迁改（混凝土管 DN1800） | m | 7.64 |
| 210 | | 排水管线迁改（混凝土管 DN300） | m | 13.44 |
| 211 | | 排水管线迁改（PVC DN150） | m | 7.37 |
| 212 | | 排水管线迁改（混凝土管 DN1500） | m | 20.11 |
| 213 | | 排水管线迁改（混凝土管 DN400） | m | 146.03 |
| 214 | | 排水管线迁改（混凝土管 DN500） | m | 11.19 |
| 215 | | 电信管线迁改（3 孔 光纤 DN30） | m | 295.55 |
| 216 | | 电力管线迁改（2 孔 0.22kV） | m | 356.53 |
| 217 | | 电力管线迁改（1 孔 10kV） | m | 67.48 |
| 218 | | DN160 燃气管保护（土方开挖并弃运） | m ³ | 127.40 |
| 219 | | DN160 燃气管保护（中粗砂回填） | m ³ | 127.40 |
| 220 | | DN160 燃气管保护（3.5m 宽钢板覆盖） | m ² | 148.63 |
| 221 | | 管线迁改（土方开挖并弃运） | m ³ | 1623.65 |
| 222 | | 管线迁改（中粗砂回填） | m ³ | 1623.65 |
| 223 | | 钢筋混凝土电缆井（含井盖） | 个 | 15 |
| 224 | | 砖砌通信检查井（含球墨铸铁盖板） | 个 | 5 |
| 225 | | 预制装配式钢筋混凝土排水检查井（含防坠网） | 个 | 10.00 |

广州国际金融城东区深涌整治工程

可行性研究报告

（报批稿）

7 机电及金属结构

审 查

校 核

编 制

目 录

| | | |
|-----|----------------|------|
| 7.1 | 水力机械 | 7-3 |
| 7.2 | 电气一次 | 7-10 |
| 7.3 | 监控、保护和通信 | 7-17 |
| 7.4 | 通风空调设计 | 7-24 |
| 7.5 | 金属结构 | 7-26 |

7 机电及金属结构

7.1 水力机械

7.1.1 概况

本次深涌整治工程位于黄埔大道以南与珠江前航道交汇口，工程的主要任务以城市防洪（潮）排涝为主，兼顾金融城区域水生态。本工程防护等级为I级，工程主要建设内容包括：

1）原址拆除重建深涌水闸 1 座，设计排涝流量 $206.3\text{m}^3/\text{s}$ （ $P=2\%$ ），总净宽 25m （ $4\text{孔}\times 6.25\text{m}/\text{孔}=25\text{m}$ ），规模为中型；新建排涝泵站 1 座，设计排涝流量 $54.20\text{m}^3/\text{s}$ （ $P=2\%$ ），安装 4 台潜水贯流泵，总装机 2520kW （单台装机 630kW ），规模为大（2）型。

2）深涌主涌出口段河涌治理，河涌总长 414.2m 。深涌内涌堤防按 50 年一遇防洪标准结合城市滨水空间建设，水闸上游连接段治理长度约 10m ，左右岸堤岸整治长 20m 。

3）闸外连接堤按 200 年一遇防洪（潮）标准结合上下游已建堤岸结构型式上下游平顺衔接，外江连接堤长 303.7m ，其中左岸长 18.5m ，右岸长 285.2m 。

4）对工程区两岸沿线 533.2m 堤岸进行滨水带生态化建设。

7.1.2 泵站基本参数

深涌泵站进、出水池水位、排水流量等特征参数列入表 7.1-1。

表 7.1-1 泵站进出水池特征参数表

| 位置 | 特征水位 | 设计值 |
|----------------------------------|-----------|------|
| 进水池 | 最高水位（m） | 2.0 |
| | 最高运行水位（m） | 2.0 |
| | 设计运行水位（m） | 1.5 |
| | 最低运行水位（m） | -0.5 |
| 出水池 | 最高运行水位（m） | 2.66 |
| | 设计运行水位（m） | 2.48 |
| | 最低运行水位（m） | -0.5 |
| 泵站设计总流量(m^3/s) | | 54.2 |

水泵的总扬程包括净扬程和总水力损失两部分，总水力损失主要考虑拦污栅、进出水流道、渐变段、闸门槽、拍门等的水力损失，估算约 0.7m（最小工作扬程）。其泵站的特征扬程和水泵扬程列入表 7.1-2。

表 7.1-2 泵站净扬程和特征扬程表

| 泵站名称 | 净扬程 | | | 水泵扬程 | | |
|------|-------|-------|-------|------|------|------|
| | 最小净扬程 | 设计净扬程 | 最大净扬程 | 最大扬程 | 设计扬程 | 最小扬程 |
| | (m) | | | (m) | | |
| 深涌泵站 | 0 | 0.98 | 3.16 | 0.7 | 1.68 | 3.86 |

7.1.3 泵组设备选择

(1) 水泵型式

根据泵站的设计参数，泵站最高扬程均在 5m 以下，则可选用的泵型有立式轴流泵、卧式轴流泵、竖井贯流泵、潜水贯流泵。

立式轴流泵是国内外广泛使用的泵型，技术成熟可靠，运行、管理经验丰富，电动机安装在地面上，运行维护方便，便于通风防潮，但因其进水和出水流道高差相对较大，而且开挖深度大，泵房较高；而且立式轴流泵进出水流道弯曲较多，流道水力损失相对较大，装置效率相对较低。本设计阶段不推荐采用。

竖井贯流泵卧式布置、泵房高度低、土建开挖小，进出水流道为平面“Y”型。竖井是开敞式，通风、防潮条件较好，维护方便、过流量大，水力损失小，泵站装置效率高，单机价格较贵。竖井贯流泵尤其适用于低扬程、大流量泵站。本项目的排涝泵站，设计流量为 54.2m³/s，单泵流量大的泵站会更匹配竖井贯流泵的工作特点。泵组选型时应尽量考虑相同泵型的泵组重复利用，以节省投资，综合考虑各泵站的泵型、台数、单泵流量等因素，本阶段不推荐采用竖井贯流泵。

潜水贯流泵泵房高度低、土建开挖小，进水流道相对简单。机泵一体化整机结构紧凑，冷却条件好，运行稳定噪音低，整体吊装且单机价格较便宜。由于潜水运行，可简化泵站土建工程，改善操作环境。对于竖井贯流泵，潜水贯流泵流道布置及厂房布置相对简单，辅助设备较少，方便运行管理。因此本阶段推荐选用潜水贯流泵。

(2) 装机台数及单泵流量

泵组台数和容量的选择，应从设备费、土建费、制造、运输、安装以及运行等各个方面进行综合比较。

泵站设计排涝流量为 $54.2\text{m}^3/\text{s}$ ，根据泵站的排涝流量、使用条件、设置条件，机组台数可采用 4 台或者 5 台，对泵组 4 台和 5 台装机方案进行技术经济比较，比较数据见表 7.1-3。

表 7.1-3 泵站机组台数技术经济比较表

| 装机方案 | | 方案一：4 台机方案 | 方案二：5 台机方案 |
|------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 水泵型号 | | 2000GZBW-13.78-1.68 (0°) | 1600GZBW-10.6-1.68 (0°) |
| 机组参数 | 转轮直径 (mm) | 2000 | 2600 |
| | 转速 (r/min) | 177 | 295 |
| | 电机功率 (kW) | 630 | 450 |
| 设计工况 | 设计扬程 (m) | 1.68 | |
| | 流量 (m^3/s) | 13.78 | 10.6 |
| | 效率 | 82.3% | 81.5% |
| 安装高程▽ (m) | | -4.50 | -4.00 |
| 总装机 (kW) | | $630 \times 4 = 2520$ | $450 \times 5 = 2250$ |
| 机组投资差价(万元) | | / | +150 |
| 土建投资差价(万元) | | / | 2350 |
| 总投资差价(万元) | | / | 2500 |
| 运行管理 | | 装机 4 台，单泵流量相对较大 | 装机 5 台，单泵流量相对较小，运行相对灵活 |

从表 7.1-3 可知，两个方案泵组运行效率及总装机容量基本一样，但 4 台机方案总投资小于 5 台机方案，采用 4 台机组方案亦可适应洪水初期的来流曲线，满足初期的排涝要求。

结合本工程闸站布置，本阶段选定泵组台数为 4 台，单泵流量为 $13.78\text{m}^3/\text{s}$ 。泵段工作性能曲线见图 7.1-1。

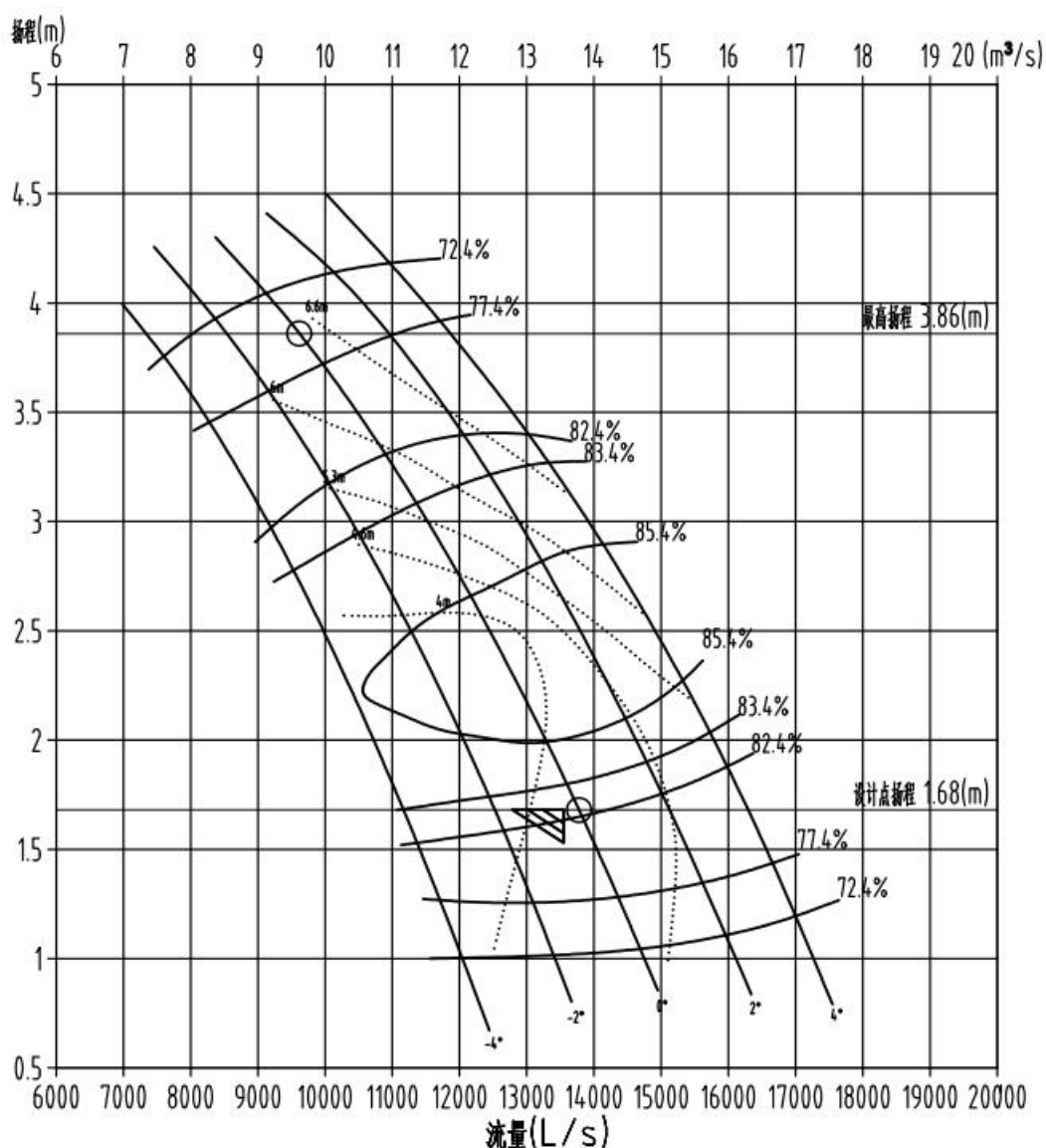


图 7.1-1 2000GZBW-13.78-1.68 (0°) 单向潜水贯流泵泵段综合性能曲线

(3) 电动机功率计算

水泵轴功率计算公式：

$$N_{\text{轴}} = 9.81QH/\eta$$

式中： $N_{\text{轴}}$ ——水泵轴功率 (kW)

Q ——水泵流量 (m^3/s)

H ——水泵扬程 (m)

η ——水泵效率

为使机组在任何情况下安全运行，电动机不超载，所选电动机额定功率必须

满足设计扬程和最高扬程下的水泵轴功率要求，详见表7.1-4。

表7.1-4 水泵轴功率计算表

| 工况 | 扬程 H (m) | 流量 Q (m ³ /s) | 水泵效率 η | 轴功率 N 轴 (kW) |
|------|----------|--------------------------|-------------|--------------|
| 设计工况 | 1.68 | 13.78 | 0.823 | 275.6 |
| 校核工况 | 3.86 | 9.61 | 0.753 | 483.3 |

电动机功率按水泵最大轴功率乘1.05~1.2 倍的储备系数，取1.2，则为580kW，选配电机功率630kW。

(4) 泵组型号及性能参数

表 7.1-5 水泵和电机型号及性能参数表

| 性能参数 | | 泵站名称 |
|--------|---------------------------|--------------------------|
| 水泵 | 型式 | 深涌泵站 潜水贯流泵 |
| | 型号 | 2000GZBW-13.78-1.68 (0°) |
| | 单泵设计流量(m ³ /s) | 13.78 |
| | 设计扬程(m) | 1.68 |
| | 最大扬程(m) | 3.86 |
| | 最小扬程 (m) | 0.7 |
| | 水泵转速(r/min) | 177 |
| | 设计工况效率 (%) | 82.3 |
| 电机 | 型式 | 卧式电机 |
| | 电机转速(r/min) | 750 |
| | 功率 kW/台 | 630 |
| 减速器 | | 名义速比 i=4.24: 1 |
| 拍门 | | Φ2500 |
| 数量 (台) | | 4 |

(5) 水泵安装高程

水泵安装高程是根据以满足水泵汽蚀性能要求以及为保证水泵进水管有比较好的流态，避免进水池出现漩涡而要求的水泵进水管淹没深度而确定的。按《泵站设计规范》的要求，流道进口上缘应淹没在最低水位以下至少 0.5m。为确保泵组安全稳定运行，根据厂家要求并留有一定余量，初步确定泵组安装高程为

-4.50m。

（6）水泵的断流

泵站采用拍门断流方式，由于本工程所有泵站出水流道较长，为防止在停泵时或事故情况下出水流道的水倒流引起机组反转而损坏电机或轴承，拍门均布置在水泵出口处。为减少水力损失和拍门启闭时的撞击力，选用节能型自由侧翻式拍门（配液压缓冲装置）。

7.1.4 水力过渡过程分析

本工程泵站采用潜水贯流泵，拍门均布置在水泵出水流道末端，初步分析正常停机及事故停机时的压力变化和泵组的转速变化均可满足规范和设备运行的要求。

7.1.5 辅助机械设备

（1）技术供水系统

泵站不设技术供水系统。

（2）检修排水与渗漏排水

①检修排水

泵站进、出水流道检修排水均采用直接排水方式，每台泵组设两台单级单吸离心泵（ $Q=60\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=14.5\text{m}$ ），泵组检修时，手动开启相应泵组的检修排水阀，然后由水泵将水抽排至进水池。水泵采用手动现地控制，两台泵同时工作。

②渗漏排水

每台泵组的安装坑内均设置一个集水井，用以收集设备、管路及厂房建筑物渗漏水。集水井内布置两台潜水排污泵（ $Q=30\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=18\text{m}$ ），一台工作，一台备用，将渗漏水排至进水池。两台泵的启、停由设在集水井内的浮球液位控制器自动控制。

（3）测量监视系统

各泵站均采用计算机监控系统，对进水池水位、出水池水位、拦污栅后水位进行监控。

（4）压缩空气系统

泵站配置一台移动式压气机（ $Q=0.67\text{m}^3/\text{min}$ ，PN0.8MPa），用作泵组检修用气。

7.1.6 水力机械主要设备清单

表 7.1-6 水力机械主要设备清单

| 序号 | 设备名称 | 设备型号规格 | 单位 | 总计 | 备注 |
|----|----------|---|----|----|---------------------------|
| 一 | 机组及其附属设备 | | | | |
| 1 | 潜水贯流泵 | 2000GZBW-13.78-1.68 (0°) 设计流量 $13.78\text{m}^3/\text{s}$ ，最小扬程 0.7m， 设计扬程 1.68m，最大扬程 3.86m，水 泵转速 177r/min，电机功率 630kW | 台 | 4 | 配电动机、减速器、保护器、绝缘监测仪、现地接线箱等 |
| 2 | 双法兰伸缩节 | DN2200 | 套 | 4 | |
| 3 | 双法兰伸缩节 | DN2500 | 套 | 4 | |
| 4 | 进水预埋管 | DN2200 | 套 | 4 | |
| 5 | 出水预埋管 | DN2500 | 套 | 4 | |
| 6 | 拍门 | $\Phi 2500$ ，节能型自由侧翻式 | 套 | 4 | 配液压缓冲装置 |
| 二 | 排水系统 | | | | |
| 1 | 检修排水泵 | 单级单吸离心泵 $Q=60\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=14.5\text{m}$ ， $N=7.5\text{kW}$ | 台 | 8 | |
| 2 | 渗漏排水泵 | 潜水排污泵 $Q=30\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=18\text{m}$ ， $N=5.5\text{kW}$ | 台 | 8 | |
| 3 | 浮球液位控制器 | YKJ-4，缆式，电缆长度 $L=5\text{m}$ | 套 | 4 | 四对接点 |
| 4 | 投入式液位变送器 | 测量范围： $0\text{m}\sim 5\text{m}$ ，输出： $4\text{mA}\sim 20\text{mA}$ | 套 | 4 | |
| 5 | 其他检修排水附件 | 阀门、管道、法兰等 | 项 | 4 | |
| 6 | 其他渗漏排水附件 | 阀门、管道、法兰等 | 项 | 4 | |
| 三 | 低压气系统 | | | | |
| 1 | 移动式低压气机 | $Q=0.67\text{m}^3/\text{min}$ ，PN0.8MPa， $N=5.5\text{kW}$ | 台 | 1 | |

| 序号 | 设备名称 | 设备型号规格 | 单位 | 总计 | 备注 |
|----|----------|-----------------------------|----|----|----|
| 四 | 测量监视系统 | | | | |
| 1 | 雷达式液位变送器 | 测量范围：0m~10m，输出：4mA~20mA | 套 | 6 | |
| 2 | 压力变送器 | 测量范围:-0.1~0.6MPa,4~20mA 两线制 | 个 | 8 | |
| 3 | 压力表 | Y-100,测量范围 0~0.6MPa | 个 | 4 | |
| 4 | 真空压力表 | Y-100,测量范围-0.1~0.6MPa | 个 | 4 | |
| 5 | 其他监测附件 | 阀门、管道、法兰等 | 项 | 1 | |

7.2 电气一次

7.2.1 用电负荷统计及负荷性质

本工程根据水机专业提出本工程泵站设有 4 台潜水贯流泵，水泵配套变速电机容量为 630kW。根据本工程的重要性、建设规模、运行方式，对泵站用电负荷进行分析，其主要用电设备为二类负荷。

负荷统计表：

表 7.2-1 负荷统计表

| 序号 | 设备名称 | 容量 kW | 台数 | 参加运行负荷 kW | cos Φ | 网损 | k | η | Tan Φ | 所需容量 | |
|-------------------------------------|-------|-------|----|-----------|-------|------|-----|-----|-------|---------|---------|
| | | | | | | | | | | 有功 | 无功 |
| 1 | 潜水轴流泵 | 630 | 4 | 2520 | 0.8 | 1.05 | 1 | 0.8 | 0.75 | 3307.50 | 2480.63 |
| 2 | 站用负荷 | 150 | 1 | 150 | 0.8 | 1.05 | 0.7 | 0.8 | 0.75 | 137.81 | 103.36 |
| 小计 | | | | | | | | | | 3445.31 | 2583.98 |
| 总同时系数=0.95 | | | | | | | | | | 3273.05 | 2454.79 |
| 视在负荷 4091.31kVA，10kV 侧计算电流 236.22A， | | | | | | | | | | 4091.31 | |

7.2.2 接入电力系统方式

工程现状设有水闸启闭设备等用电负荷，从黄埔大道支线开关房接入一回 10kV 线路，负荷为 80kVA。现状电源不满足重建后负荷需求。

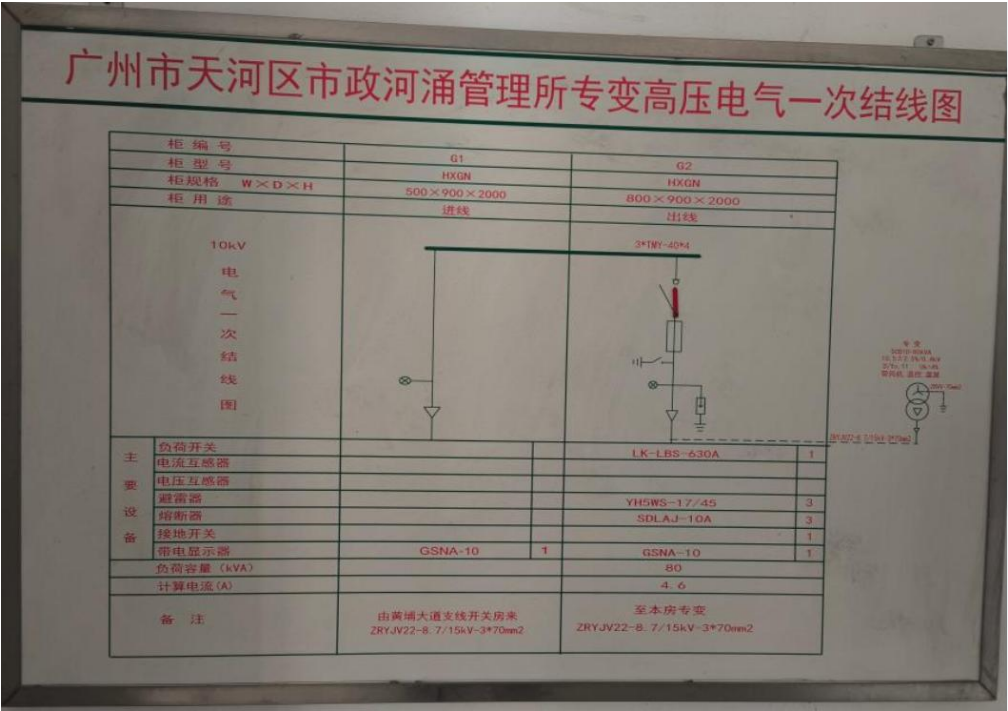


图 7.2-1 现状水闸专变高压电气一次接线图

根据有关规程规范的要求，并结合泵站规模和运行方式，泵站考虑采用 10kV 双电源供电。通过工程建设方与南方电网初步协商，结合泵站所在地区电力系统现状及发展规划，并满足城市规划建设要求，初步确定泵站的供电方案，其供电回路数、电压等级、输送距离、导线规格见表 7.2-2。

表 7.2-2 泵站供电电源特征表

| 泵站 计算负荷 | 输电回 路数 | 电压 等级 | 电源接入 | 电源距 离 | 导线型号 |
|----------------|-----------|----------|-----------|----------|----------------------|
| 4091.31 kVA | 3 | 10kV | 锋明公司开关房 | 0.3km | YJV22-3x185,8.7/15kV |
| | | 10kV | 823 开关房 | 0.7km | YJV22-3x185,8.7/15kV |
| | | 10kV | 美林 C 馆开关房 | 1.0km | YJV22-3x185,8.7/15kV |

7.2.3 电机选择

1) 电动机电压等级的选择

泵站电动机容量 4*630kW，适合选用 6kV 或 10kV 电动机，根据泵站设计规范，优先选用 10kV 电动机，不必配置降压变压器，简化接线并可节省投资。

2) 同步电动机与异步电动机的选择

考虑到异步电动机结构简单，运行、维护、检修方便，每台机组少一套励磁装置，保护监控相对简单且造价较低。关于需用电容器组进行无功补偿的问题，只要采用质量较好的电容器组，运行维护工作还是比较容易。

本工程选用 10kV 异步电动机。

3) 电动机起动方式的选择

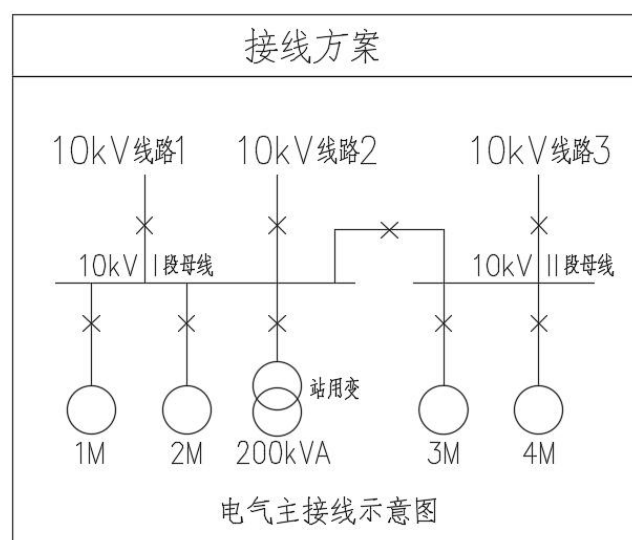
考虑到软起动装置可以减少开停机时对设备的机械冲击，增加设备使用寿命，故拟每台电动机配置一套固态软启动装置，减少电动机直接起动对电网的冲击。

7.2.4 电气主接线

泵站 10kV 侧供电线路为两回，装机台数为 4 台，本设计三回路供电，二用一备，采用单母线分段带母联接线。I 段母线采用双回路电源供电（一用一备），II 段母线为单电源。

本泵站 10kV 侧为三回进线形成三电源，二用一备，互相闭锁。当其中一段母线发生故障时，另外一段母线正常运行，不致于全站机组停运。

10kV 母线为单母线分段接线，每段母线带 2 台电机均为 10kV 母线直配电，每台 10kV 电动机并联 1 套静态无功补偿装置，就地补偿，补偿容量 250kvar。同时，拟每台电动机配置一套一体化软启动装置，减少电动机起动对电网的冲击，也减少开停机时对设备的机械冲击，增加设备使用寿命。



7.2.5 站用电接线

站用电供电采用泵站 10kV I 段母线经干式变压器降压至 0.4kV 作为主电源。根据负荷统计分析结果，初选用一台 200kVA 干式变压器作为站用变压器。当主电源发生故障或站用变检修时，为了确保泵站站内重要用电设备的可靠供电，另配一台 0.4kV，150kW 柴油发电机组作为保安备用电源。

深涌水闸启闭机及控制电源从泵站 0.4kV 低压取一回电源，并设一套水闸动力配电柜。

7.2.6 电气设备的选择

1) 短路电流计算

根据供电部门提供的电力系统资料，泵站引来 3 回 10kV 线路，根据现有资料，计算泵站 10kV 母线及 0.4kV 母线短路电流，计算成果如下：

表 7.2-3 短路电流计算结果

| 名称 项目 | d-1 (10kV 侧) | d-2 (0.4kV 侧) |
|---------------|-----------------|------------------|
| I_d'' (kA) | 4.314 | 7.6 |
| i_{ch} (kA) | 11 | 19.38 |

2) 主要电气设备选择

根据短路电流计算成果，本阶段按 10kV 侧短路电流为 31.5kA，0.4kV 侧短路电流为 50kA 的标准来进行电气设备的选择，施工图阶段再进行校验。

(1) 站用变压器 1 台

型 号：SCB15-200/10

额定容量：200kVA

额定电压：10±5%/0.4kV

阻抗电压：Ud%=4

连接组别：D，yn11

(2) 高压开关柜 11 台

10kV KYN28-12 型

10kV 侧选用户内真空断路器或隔离手车

真空断路器：1250A/630A，31.5kA

(4) 低压开关柜 5 台

0.4kV MNS 型低压开关柜 柜内配置塑壳断路器等。

(5) 10kV 电容补偿装置 4 台

补偿容量：250kVar

本工程采用 10kV 就地补偿，单机补偿容量 250kVar。

(6) 一体化软启动柜 4 台

10kV KYN28-RYZQ

额定容量：630kW4 台

额定电压：10kV

(7) 柴油发电机 1 台

额定容量：150kW

额定电压：0.4kV

功率因数：0.85

(8) 高、低压电缆

10kV 电缆选用 YJV22/YJV-8.7/15kV 型交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆，有机械损伤危险场所选用金属铠装电缆。

1kV 电缆选用 VV22/VV-1kV 聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆，有机械损伤危险场所选用金属铠装电缆。

7.2.7 过电压保护及接地

1) 过电压保护

对水工建筑物的防雷保护，按有关规定对建筑物顶面的结构钢筋焊接成网格，在建筑物顶设避雷带,并将其引下与接地网可靠地连接，以防止直击雷对建筑物及设备的危害。

10kV 线路进线柜设置 YH5WS-17/45 氧化锌避雷器。在电动机电压母线上设置一组 YH5WS-17/45 避雷器，以限制进入电动机绕组的过电压幅值。10kV 母线上并联一组 0.3 μ F 电容器及电动机中性点避雷器分别起着限制进波陡度和降低感应雷击过电压的作用，以保护电动机匝间绝缘。电机中性点引出装设避雷器作过电压保护。

由于真空断路器在开断电感性负荷时可能会产生危害电气设备绝缘的操作过电压，因此，在每台电动机及其它装有真空断路器的变压器回路，均装设有过电压保护器。

0.4kV 盘柜母线接电涌保护器以保护电气设备的安全。

2) 接地

10kV 侧为小接地短路电流系统，总接地电阻按 $R \leq 1\Omega$ 进行设计。

本工程总接地网主要由水工建筑物的钢筋、排水钢管、闸门槽等形成的自然接地网和进水口前敷设的水下人工接地网等几大块组成，地网之间通过两根 50 \times 5mm 的镀锌扁钢可靠连接。当接地电阻不满足要求时，在进水口前敷设水下人工接地网，保证接地电阻在设计允许的范围內。

7.2.8 照明

照明电源取自站用电系统 0.4kV 母线，工作照明电压为 220V。应急照明采用自带蓄电池的应急照明灯，主供电源失电后自动转换至自带的蓄电池供电，应急时间不小于 1 小时。

厂房及管理楼均采用 LED 灯，各功能场所按有关规程规范要求进行了照明设计。

7.2.9 电气一次主要设备表

表 7.2-4 电气一次主要设备表

| 序号 | 设备名称 | 设备型号及规格 | 单位 | 数量 | 备 注 |
|----|---------------|--|----|-----|-----|
| 一 | 10 kV 设备 | | | | |
| 1 | 10kV 计量柜 | KYN28-12 内装电流互感器、电压互感器等 | 块 | 3 | |
| 2 | 10 kV 进线柜 | KYN28-12 内装真空断路器,630A,避雷器,电容器,电压互感器等 | 块 | 3 | |
| 3 | 10 kV 母联断路器柜 | KYN28-12 内装真空断路器,630A,避雷器,电容器,电压互感器等 | 块 | 1 | |
| 4 | 10 kV 母联隔离柜 | KYN28-12 内装真空断路器,630A,避雷器,电容器,电压互感器等 | 块 | 1 | |
| 5 | 10 kV 站变馈线柜 | KYN28-12 内装真空断路器,630A,避雷器,电容器,电压互感器等 | 块 | 1 | |
| 6 | 10 kV 母线 PT 柜 | KYN28-12 内装 10kV 电压互感器,避雷器等 | 块 | 2 | |
| 7 | 一体化软启动柜 | KYN28-RYZQ, 内装真空断路器、RYZQ- 10kV 软启动器、CT、保护装置等 | 块 | 4 | |
| 8 | 高压电容补偿成套柜 | 配套电抗器, 电容器等, 250kVar | 块 | 4 | |
| 9 | 中性点避雷器 | Y1WD-7.6/19 | 台 | 4 | |
| 10 | 高压电缆 | YJV22-3x185, 8.7/15kV | km | 0.1 | |
| 11 | 高压电缆 | YJV22-3x70, 8.7/15kV | km | 0.4 | |
| 12 | 高压电缆 | YJV22-1x50, 8.7/15kV | km | 0.2 | |
| 二 | 泵站 0.4 kV 设备 | | | | |
| 1 | 站用变压器 | SCB15-200/10,200kVA,10/0.4kV,Uz%=4 | 台 | 1 | |
| 2 | 柴油发电机 | 150kW, 0.4kV | 台 | 1 | |
| 3 | 0.4 kV 开关柜 | MNS 型抽屉式开关柜 | 块 | 4 | |
| 4 | 电容补偿柜 | 补偿容量: 80kvar | 套 | 1 | |

| 序号 | 设备名称 | 设备型号及规格 | 单位 | 数量 | 备 注 |
|----|---------------|---|----|-----|-----|
| 5 | 动力及配电箱 | 内装微型断路器 | 个 | 10 | |
| 6 | 动力电源电缆 | YJV-3x240+2x120, 1kV | m | 20 | |
| 7 | 低压电缆 | VV 系列, 截面 4mm ² ~50mm ² 0.6/1kV | km | 10 | |
| 三 | 水闸 0.4 kV 设备 | | | | |
| 1 | 0.4 kV 开关柜 | GGD 固定式开关柜 | 块 | 1 | |
| 2 | 动力及配电箱 | 内装微型断路器 | 个 | 2 | |
| 3 | 动力电源电缆 | YJV-3x50+2x120, 1kV | m | 200 | |
| 4 | 低压电缆 | VV 系列, 截面 4mm ² ~16mm ² 0.6/1kV | km | 1 | |
| 四 | 照明装置 | | 项 | 1 | |
| 1 | 照明配电箱 | | 个 | 4 | |
| 2 | EPS 事故照明箱 | | 个 | 1 | |
| 3 | 照明装置 | 灯具、开关、插座、电线等 | 项 | 1 | |
| 五 | 接地装置 | | | | |
| 1 | 镀锌扁钢 | 50×5 | km | 2 | |
| 2 | 圆钢 | Φ18 | km | 1 | |
| 六 | 电缆桥架 | 包含电缆桥架、支架、角钢、槽钢等钢材 | 吨 | 5 | |
| 七 | 接入系统 | | | | |
| 1 | 10kV 高压线路配套工程 | 含涉及 10kV 电源申请、安装、申报验收、供电部门设计费、设备等相关费用 ZBN-YJV22-3x185,8.7/15kV , 2km | 项 | 1 | 专项 |

7.3 监控、保护和通信

7.3.1 计算机监控

根据本工程实际情况,本工程建设以下内容:继电保护和测量、计算机监控、安全防范系统、智能电气终端监测预警平台、操作电源等。

泵站控制对象主要包括:4 台 630kW 异步电动机及其辅机设备、水闸启闭机、泵站公用设备等,所有各控制对象分别由泵站控制系统进行控制。

(1) 控制方式

泵站控制采用远方集中控制为主、现地控制为辅的控制方式。

（2）自动控制

本工程的控制和调节方式采用计算机监控系统。泵站采用独立的控制系统，按分层分布式结构，运行人员可通过计算机监控系统的上位机或现地单元的触摸屏，实时监视和控制泵站主要机电设备的运行工况，并对生产过程进行调节、控制，实现自动控制。

泵组自动化系统根据《泵站设计规范》（GB/T 50265-2010）、《水利水电工程自动化设计规范》（SL612-2013）等相关规范进行设计，满足由现地或远方以一个操作命令自动完成泵组停机—运行、运行—停机等工况的自动转换。辅机设备的控制考虑按相对独立的控制方式进行设计，设置 1 对 1 现地 PLC 控制柜，泵站计算机监控系统对其采取监视为主、控制为辅的原则进行监视和控制。

（3）控制方案

在泵站设泵站中控室，对泵站的机电设备进行集中控制。泵站配置 1 台主机/操作员工作站，1 套网络交换机设备、1 套 NVR 网络硬盘录像机等上位机设备。厂房内设置 4 套泵组 LCU、1 套水闸及公用 LCU。

现地控制采用中档可编程控制器（PLC）进行控制。泵组 LCU 完成泵组的控制和状态监视等；水闸及公用 LCU 完成配电设备、辅助设备、水闸等设备的控制和监视，以及水位监测等功能。各现地 LCU 通过 PLC 控制器以星型方式接入泵站中控室的 100/1000Mbps 泵站以太网交换机；通过通信工作站设备与管理信息中心进行数据通信。系统采用开放、分层分布方式，分为现地层和中控层两部分。

7.3.2 继电保护和测量

1) 保护范围

本工程继电保护的对象范围如下：两回 10kV 进线，泵站 4 台泵组、1 台厂用变压器。

（1）保护配置

根据《继电保护和安全自动装置技术规程》（GB/T 14285-2006）、《泵站设计规范》（GB/T 50265-2010）等相关规程规范进行设计、配置，采用微机型保护装置。继电保护设备可与泵站监控 PLC 进行通信，传送保护动作和电气测量等信号。

（2）电动机

电流速断保护（主保护）、过负荷保护、低电压保护、绝缘监测、电气测量功能；

（3）站用变压器

保护配置如下：电流速断保护、定时限过电流保护、过负荷保护、温度保护、电气测量功能。

（4）10kV 进线

保护配置如下：时限电流速断保护、时限低电压保护、单相接地故障监视、出线保护、电气测量功能。

2）测量及计量

本工程测量及计量根据《电测量及电能计量装置设计技术规程》（DL/T 5137-2001）等有关规程的要求进行配置。电量测量主要通过配置表计实现，并辅以微机型保护装置进行测量。

10kV 线路进线处配置电度表计量电度量，表计布置于相应的开关柜上。关口计量按当地供电部门要求配置。

7.3.3 安全防范系统

本工程在设置一套独立的安全防范系统，形成全方位、全天候、集防控、防入侵、反恐于一体的立体安全防范体系，包括视频监视系统、入侵报警系统。

7.3.3.1 视频监视系统

工业电视监视系统是本工程的辅助配套设施，是站内安全监视的保证。本工

程泵闸设置一套遥视警戒系统，对泵闸内的水泵设备、水闸启闭机、配电室、发电机室以及室外主要通道、周界、主要出入口等重要场所进行 24 小时全天候的监控，对异常情况及时报警、记录。采用具有多媒体技术支持的数字式设备，提高泵站的现代化管理水平，同时兼顾消防系统火灾确认的需要，有效防范火灾事故的发生和蔓延，保障泵闸的安全运行和人员设备的安全。

视频监视在泵站、水闸、站管理楼等重要场所共设置 20 个视频监控点。

视频监控系统采用全高清 IP 视频监控系统（IPVS）。在各个监控点安装一体化网络摄像机。摄像机经网络通道将视频信号传输回管理信息中心或泵站控制室。摄像机布置见表 7.3-1。

表 7.3-1 摄像机布置表

| 序号 | 地点 | 数量 | 备注 |
|----|-----|----|----|
| 1 | 管理楼 | 5 | |
| 2 | 泵站 | 10 | |
| 3 | 水闸 | 5 | |
| | 总计 | 20 | |

在管理楼配置 1 套 NVR 网络硬盘录像机、1 套 60 寸显示器等进行视频监视和图像存储，将其作为泵站运行管理的辅助手段。

7.3.3.2 入侵报警系统

本工程泵站采用脉冲式电子围栏的方式，对非法入侵进行实时的探测和报警，并可联动周界视频监控系统进行报警复核。在泵站内部设置入侵报警系统，利用探测器对建筑物主要出入口及重点部位进行布防，及时探测人员非法入侵，并且在探测到有非法入侵行为时，将报警信号传送至中控室。

周界防范系统由电子围栏、防区脉冲主机、报警主机、声光报警装置等组成。由平台统一管理。

7.3.3.3 门禁及广播系统

在泵闸及管理楼设置 1 套门禁系统，门禁采用密码加刷卡的方式。

站区设置 1 套语音广播系统；广播系统主要用于本工程日常安全运行管理、现场指挥和紧急状态下的疏导广播等。

7.3.4 泵站智能电气终端监测预警平台

泵站智能电气终端监测预警平台根据《南方电网一体化电网运行智能系统技术规范》（Q/CSG 110017.52.8-2012）第 5-2.8 部分：主站应用智能监控中心（在线预警类功能规范）进行设计。

水利泵站实际项目运用中 35kV 及以下供电系统、低压供配电系统在长期运行中出现各类故障，如设备故障中操作机构故障、避雷器故障、变压器故障、柜内凝珠、电容器故障等，线路故障如电缆搭接处绝缘故障、母线绝缘故障、巡检故障等问题，

泵站智能电气终端监测预警平台通过记录关键设备的关键部件运行状态，采集温度、噪音、振动、径向轴向跳动等设备工况数据，整合环境数据、历史运行数据、历史运维档案等数据资源，深入分析并挖掘基于机理的设备失效模式，掌握故障的演化过程与性能退化趋势，利用大数据推演运算，预测设备故障趋势并提前发送提醒，改变了设备定期维护等，传统方式，减少了突发性重大故障，缩短设备停机时间，减少故障损失。

7.3.5 操作电源

在泵站设置 1 套直流/UPS 一体化电源。

（1）直流/UPS 一体化电源

直流系统电压等级初选 100Ah/220V，UPS 容量为 5kVA，备用时间 1h，主要对微机保护装置、控制、辅助设备、计算机监控系统上位机等负荷供电。直流系统选用微机型高频开关直流电源，具有浮充电、均充电，可进行充/放电电流监测、电压监测和绝缘监测功能等；蓄电池采用 12V 阀控式铅酸蓄电池。

（2）其它电源

其它电气二次设备辅助电源考虑采用交流 AC220V 电源方式。

泵组自动化元件所需的 24V 直流电源取自相应现地控制设备（LCU）的 24V 电源回路。

7.3.6 监控、保护和通信主要设备表

表 7.3-2 监控、保护和通信主要设备表

| 序号 | 名称 | 型号及规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|---------------|---|----|----|----|
| 一 | 继电保护和测量 | | | | |
| | 微机型保护设备 | AP330 微机综合保护单元，含速断、过流、零序、温度等保护功能就地装于各高压柜,要求综合继保单元具有遥控、遥测、遥信功能，并带（MODBUS）协议的 RS485 通讯接口 | 套 | 5 | |
| | 关口计量表 | 根据供电局要求配置 | 套 | 2 | |
| | 多功能电表 | 装于开关柜上 | 套 | 3 | |
| 二 | 计算机监控 | | | | |
| 1 | 操作员工作站 | | 套 | 2 | |
| 2 | 数据服务器 | | 套 | 1 | |
| 3 | 网络交换机 | 工业级 | 套 | 1 | |
| 4 | 防火墙 | VPN 支持/1 个配置口（CON）/1 个备份口/5FE | 套 | 1 | |
| 5 | ADSL 接入 | 100M 带宽，含安装附件 | 项 | 1 | |
| 6 | GPS 时钟系统 | 支持北斗、GPS 双系统 | 套 | 1 | |
| 7 | 水闸及公用 LCU 控制柜 | 128DI,32DO,12AI(全部 IO 模块支持三防和宽温)；12 英寸真彩 TFT 液晶触摸屏带 2 个串口/网口；UPS 3KVA/2.4KW；网管型卡轨式工业交换机 6 个 RJ45 百兆电口，2 个百兆光口；外形尺寸为 800（宽）×600（深）×2200（高）mm 的屏体 | 套 | 1 | |

| 序号 | 名称 | 型号及规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|----------------|--|----|----|----|
| 8 | 机组 LCU 控制柜 | 1128DI,32DO,12AI(全部 IO 模块支持三防和宽温)； 12 英寸真彩 TFT 液晶触摸屏带 2 个串口/网口； UPS 3KVA/2.4KW； 网管型卡轨式工业交换机 6 个 RJ45 百兆电口，2 个百兆光口； 外形尺寸为 800（宽）×600（深）×2200（高）mm 的屏体 | 套 | 4 | |
| 9 | 水闸现地控制箱 | 64DI,16DO,4AI(全部 IO 模块支持三防和宽温)； 12 英寸真彩 TFT 液晶触摸屏带 2 个串口/网口；UPS 1KVA； 工业级交互机；挂墙式 | 套 | 4 | |
| 10 | 数据库软件 | | 套 | 1 | |
| 11 | 防病毒软件 | 10 用户网络版 | 套 | 1 | |
| 12 | 网络机柜 | 2200*900*600,42U | 套 | 1 | |
| 13 | 二次电缆 | 规格：KVV-10×1.5 | km | 10 | |
| 三 | 视频监控 | | | | |
| 1 | NVR 网络硬盘录像机 | | 台 | 1 | |
| 2 | LCD 屏 | 60"、控制器、数据电缆等 | 套 | 1 | |
| 3 | 一体化摄像机（球机） | 高清网络摄像机，低照度/红外/旋转范围:360°/可变焦镜头 | 套 | 20 | |
| 4 | 标准视频监控杆 | 3m | 套 | 10 | |
| 5 | 视频防雷器 | 网口型，含电源 | 个 | 10 | |
| 6 | 视频应用软件 | | 套 | 1 | |
| 7 | 双绞线 | 超五类 | km | 2 | |
| 8 | 电源线 | RVV3×1.5 | km | 2 | |
| 9 | 其他安装辅材 | CCTV 箱、镀锌钢管等 | 项 | 1 | |
| 四 | 操作电源 | | | | |
| 1 | 直流/UPS 一体化电源 | 电池 100Ah，备用 1 小时 | 套 | 1 | |
| 五 | 泵站智能电气终端监测预警平台 | | 套 | 1 | |
| 1 | 上位机工作站 | | 套 | 1 | |

| 序号 | 名称 | 型号及规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|-----------------------------|---|----|----|----------------------------------|
| 2 | 数据采集器屏 | 含数据采集单元，液晶触摸屏，交互机等。屏柜：500*700*300 | 套 | 1 | |
| 3 | 高压开关柜/高压无功补偿柜/高压水泵启动柜监测感知设备 | 含微电流传感器、无线温湿度传感器、空气质量传感器、烟雾浓度传感器、紫外光臭氧二合一传感器、霍尔传感器、激光位移传感器、震动传感器、无线电流传感器、单元分析装置及屏蔽电缆等 | 项 | 1 | 高压开关柜 11 台、电容补偿柜 4 台、一体化软启动柜 4 台 |
| 4 | 站用变压器监测感知设备 | 含无线温湿度传感器、空气质量传感器、烟雾浓度传感器、紫外光臭氧二合一传感器、声音传感器、单元分析装置及屏蔽电缆等 | 项 | 1 | |
| 5 | 低压开关柜感知设备 | 含微电流传感器、无线温湿度传感器、空气质量传感器、烟雾浓度传感器、震动传感器、单元分析装置及屏蔽电缆等 | 项 | 1 | 低压开关柜 5 台 |
| 6 | 中控屏柜/直流系统感知设备 | 含微电流传感器、无线温湿度传感器、空气质量传感器、烟雾浓度传感器、震动传感器、单元分析装置及屏蔽电缆等 | 项 | 1 | |
| 7 | 在线监测预警分析软件 | | 套 | 1 | |
| 六 | 门禁系统 | | 套 | 1 | |
| 七 | 广播系统 | | 套 | 1 | |

7.4 通风空调设计

7.4.1 设计依据

本工程的通风、空调设计执行《采暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2003），《水力发电厂厂房采暖通风和空气调节设计技术规定》（SDJQ1-2002）以及《泵站设计规范》（GB 50265-2010）。

7.4.1.1 室外空气计算参数

多年平均气温 21.8℃

| | |
|----------|-----|
| 极端最高气温 | 36℃ |
| 极端最低气温 | 0℃ |
| 多年平均相对湿度 | 80% |

7.4.1.2 泵站主、副厂房室内空气设计

根据本工程泵站的具体情况，并参考《水力发电厂厂房采暖通风和空气调节设计技术规定》（SDJQ1-2002）的有关规定，厂房内各主要场所和房间夏季室内空气设计参数见表6.4-1。冬季仅对部分有特殊要求房间的室内温度、湿度进行控制。

表7.4-1 夏季主、副厂房室内空气设计参数

| 生产场所 | 温度（℃） | 相对湿度（%） |
|----------|-------|---------|
| 高低压电气设备室 | ≤35 | ≤75 |
| 中控室 | 26±2 | ≤65 |
| 办公室、接待室 | 26±2 | ≤65 |

7.4.2 厂房通风设计

泵站管理房、副厂房各电气设备室为本工程的主要通风设计对象。

管理房、副厂房拟全部采用自然进风。当自然通风不能满足要求时，按实际需要开启轴流风机，进行机械排风。中控室、办公室和接待室采用自然排风，当温度、湿度条件不能满足要求时，使用空调进行温度、湿度调节。

7.4.3 通风系统主要设备

通风系统主要设备列于表7.4-2。

表7.4-2 通风系统主要设备规格及数量汇总表

| 序号 | 设备名称 | 设备型号规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|----------|-----------------------------------|----|----|----|
| 1 | 壁式轴流风机 | DZ-11-3C 1600m³/h 39Pa 0.06kW | 台 | 4 | |
| 2 | 防爆壁式轴流风机 | BDZ-11-3C 1600m³/h 39Pa 0.06kW | 台 | 4 | |
| 3 | 防火百叶窗 | 1500x900, 加装防虫网 | 个 | 4 | |
| 4 | 排气扇 | SF5877型, L=480m³/h, N=25W | 台 | 4 | |
| 5 | 其他通风配套设备 | | 项 | 1 | |

7.5 金属结构

本工程金属结构设备共设置各类闸门（拦污栅）22 扇，门槽埋件 36 套；金属结构设备总重约 463t。

7.5.1 设计条件

排涝水闸的工作闸门为平面翻板钢闸门，闸孔净宽为6.25m，底槛高程为-2.8m。外江防洪潮水位为3.20m，外江多年平均最高高潮位为2.10m；内涌最低运行水位为-0.50m，内涌常水位0.4~1.0m，内涌最高水位为2.0m，水闸双边挡水。

泵站的防洪闸门（兼顾事故闸门）为潜孔式闸门，闸孔净宽为6.2m，底槛高程为-6.2m。泵站进水前池单孔净宽6.2m，底槛高程为-6.2m。外江防洪潮水位为3.20m，外江多年平均最高高潮位为2.10m；内涌最低运行水位为-0.50m，内涌常水位 0.4~1.0m，内涌最高水位为2.00m。

7.5.2 运行工况

（1）防洪（潮）工况

水闸、泵站设计防洪潮标准为200年一遇，当外江发生200年一遇设计洪（潮）水位时，水闸关闸挡水。

（2）日常运行工况

深涌通过闸门启闭，利用潮汐置换水体，当外江潮位退潮低于1.0m时，开闸换水，当内涌水位降至0.4m时关闸，当外江涨潮时且高于0.4m时开闸补水，当内

涌水位提升至1.0m时关闸。

（3）汛期运行工况

考虑深涌南支涌闸泵建设尚未完善，在现状条件下，黄埔区已有节制闸阻断深涌主涌与南支涌，并在南支涌涌口建设了鱼珠湾水闸。因此，现状条件下工程调度运行按已有工程进行，后期结合深涌防洪工程体系的完善，进一步调整调度运行方案。

深涌主涌水闸泵站调度运行方式结合天气预报和潮汐预报采用涌容调蓄、开闸自排及开泵抽排相结合。根据“2.6.3 洪潮遭遇分析”的结论：流域内与珠江前航道未出现明显雨洪遭遇情况，同时亦未出现 5 年遭遇 5 年、10 年遭遇 10 年的中间情况，因此，本工程调度运行方案分为以洪为主和以潮为主表述。

1）以洪为主

当深涌流域内预报有强降雨时，在暴雨前利用水闸自排将河涌水位降至预降水位-0.5m，必要时辅以抽排预降水位腾空涌容；

当外江潮位高于内涌水位时，关闸防止外江潮水倒灌，利用河涌涌容蓄滞，同时打开泵站抽排；

当外江潮位低于内涌水位时，开闸排水，直至内涌水位将至 1.0m 以下进入日常调度。

在设计工况下，考虑深涌南支涌洪水由南支涌节制闸和涌口鱼珠湾水闸控制调蓄，在仅开启深涌主涌泵站抽排的条件下，可将深涌水闸闸前最高水位控制在 2.0m 以下。

2）以潮为主

当外江潮汐预报将发生大潮时，在外江水位高于 1.0m 时关闸挡潮，防止倒灌；若恰遇流域内出现降雨，可视情况开启泵站排涝，控制闸前水位在 2.0m 以内。

7.5.3 闸门布置及启闭设备

（1）深涌水闸金属结构设备

深涌水闸根据水工布置，水闸设 4 孔设置工作闸门 4 扇，工作闸门内、外江侧各设一道检修闸门。

1) 水闸工作闸门及启闭设备

工作闸门 4 孔设 4 扇，主要挡外江洪水和内江景观水位。闸门孔口尺寸为 6.25m×6.5m(宽×高，下同)，设计水头 6.0m。门型为平面翻板钢闸门，采用主轴支承，主轴支承在顶部，闸门悬挂，双向止水。操作条件为动水启闭，启门水头差小于 1.0m。

启闭设备选用 2×250/250kN 液压启闭机，一门一机配置。为了水闸美观要求，启闭机布置在两侧闸墩内。

2) 水闸内江侧检修闸门及启闭设备

为方便工作门和埋件检修，在内江侧设检修闸门，4 孔共用 1 扇，闸门孔口尺寸为 6.25m×5.7m，设计水头 5.28m。门型为露顶平面浮式叠梁门。采用滑动支承。操作条件为静水启闭，提顶节闸门充水，启门水压差不大于 0.5m。

启闭设备采用临时 120kN 汽车吊。闸门存放在专用门库。

3) 水闸外江侧检修闸门及启闭设备

为方便工作门和埋件检修，在外江侧检修闸门，4 孔共用 1 扇，闸门孔口尺寸为 6.25m×5.4m，设计水头 4.9m。门型为露顶平面浮式叠梁门。采用滑动支承。操作条件为静水启闭，提顶节闸门充水，启门水压差不大于 0.5m。

启闭设备采用临时 120kN 汽车吊。闸门存放在专用门库。

(2) 深涌泵站金属结构设备

深涌泵站根据水工布置，泵站前池设拦污栅，泵站进口设 1 道检修门，出口设 1 道工作门和检修门。

1) 进口拦污栅及启闭设备

拦污栅设在泵站内河侧进水口处，主要作用是在内河通过自排闸排水或水泵从内河侧抽水时拦阻并清除来自内河侧河道的污物，防止污物进入机组。拦污闸共布置 4 孔，采用人工清污，孔口净宽 14.0m，底槛高程-2.30m。拦污栅的维修采用汽车吊。

2) 进口检修闸门及启闭设备

为方便泵站机组检修在泵站进口设置检修闸门，4孔共设4扇，闸门孔口尺寸为6.3m×4.51m，设计水头8.88m。门型为潜孔平面滑动闸门。采用滑动支承。操作条件为整扇静水启闭，小开度提门充水，启门水压差不大于0.5m。

启闭设备采用QPQ2×100kN固定卷扬机，闸门平时锁定在孔口上方。

3) 出口工作闸门及启闭设备

泵组停机时，防止外江水流倒灌，引发机反转，在泵站出口设一道工作门，快速截断水流。闸门孔口尺寸为6.3m×3.1m，设计水头4.7m。门型为露顶平面定轮门。采用筒支轮支承。操作条件为动水启闭。

启闭设备采用QPK2×100kN快速固定卷扬机。闸门平时下闸挡水，泵站运行时挂在孔口上方。闸门关门与机组停机联动操作。

4) 出口检修闸门及启闭设备

在工作闸门外江侧设一道检修闸门方便工作闸门及埋件检修，检修闸门4孔共设4扇，闸门孔口尺寸为6.3m×3.1m，设计水头8.9m。门型为潜孔平面滑动闸门。采用滑动支承。操作条件为整扇静水启闭，小开度提门充水，启门水压差不大于0.5m。

启闭设备采用QPQ2×100kN固定卷扬机，闸门平时锁定在孔口上方。

7.5.4 防腐处理

(1) 本工程金属结构表面预处理采用喷砂除锈方法，按照《水工金属结构防腐蚀规范》(SL105-2007)规定执行。

(2) 闸门(拦污栅)和埋件外露表面采用热喷锌后用涂料封闭的复合保护系统。当锌热喷涂层检验合格后，应及时进行封闭处理，封闭处理采用涂料封闭后，再加涂面漆保护。各层喷涂厚度如下表：

表 7.5-1 闸门(拦污栅)和埋件外露表面各层喷涂厚度表

| 涂层 | 涂料名称 | 涂层最小厚度μm |
|-----|----------|----------|
| 底层 | 喷锌 | 120 |
| 封闭层 | 环氧清漆 | 60 |
| 中间层 | 环氧云铁中间漆 | 80 |
| 面层 | 改性耐磨环氧面漆 | 100 |

(3) 启闭机表面在表面预处理后直接用涂料保护。各层喷涂厚度如下表：

表 7.5-2 启闭机表面各层喷涂厚度表

| 涂层 | 涂料名称 | 涂层厚度μm |
|-----|-------------|--------|
| 底层 | 环氧富锌防锈底漆 | 70 |
| 中间层 | 环氧云铁防锈漆 | 80 |
| 面层 | 丙烯酸脂肪族聚氨脂面漆 | 80 |

表 7.5-3 深涌水闸泵站金属结构工程量表（单位 t）

| 部位 | 闸门名称 | 孔口 (宽×高—水头) m | 门型 | 操作 | 门叶 | | | 埋件 | | | 启闭机 | | | | 备注 |
|----------|-------------|---------------------|-------------|------|----|----|----|----|----|----|-------------------------|----|----|----|----|
| | | | | 方式 | 扇数 | 单重 | 总重 | 孔数 | 单重 | 总重 | 容量及形式 | 台数 | 单重 | 总重 | |
| 深涌水 闸 | 内江检修门 | 6.25×5.7-5.28 | 露顶平面 叠梁门 | 静水启闭 | 1 | 12 | 12 | 4 | 4 | 16 | 120kN 临时设备 | | | | |
| | 工作门 | 6.25×6.5-6.0 | 露顶平面 翻板门 | 动水启闭 | 4 | 18 | 72 | 4 | 5 | 20 | 2×250/2×250kN 液压 启闭机 | 4 | 5 | 20 | |
| | 外江检修门 | 6.25×5.4-4.9 | 露顶平面 叠梁门 | 静水启闭 | 1 | 11 | 11 | 4 | 4 | 16 | 120kN 临时设备 | | | | |
| 深涌泵 站 | 进水口拦污 栅 | 14.0×6.1-2.0 | 露顶平面 直栅 | 静水启闭 | 4 | 15 | 60 | 12 | 2 | 24 | 150kN 临时设备 | | | | |
| | 进水口检修 门 | 6.3×4.51-8.88 | 潜孔平面 滑动门 | 静水启闭 | 4 | 10 | 40 | 4 | 5 | 20 | 2×100kN 固定卷扬机 | 4 | 3 | 12 | |
| | 出口工作门 | 6.3×3.1-4.7 | 潜孔平面 定轮门 | 动水启闭 | 4 | 10 | 40 | 4 | 6 | 24 | 2×100kN 固定卷扬机 | 4 | 3 | 12 | |
| | 外江出口检 修门 | 6.3×3.1-8.90 | 潜孔平面 滑动门 | 静水启闭 | 4 | 9 | 36 | 4 | 4 | 16 | 2×100kN 固定卷扬机 | 4 | 3 | 12 | |

广州国际金融城东区深涌整治工程

可行性研究报告

（报批稿）

8 施工组织设计

审 查

校 核

编 制

目 录

| | | |
|-----|--------------|------|
| 8.1 | 施工条件 | 8-3 |
| 8.2 | 施工导截流 | 8-5 |
| 8.3 | 主体工程施工 | 8-10 |
| 8.4 | 安全文明施工 | 8-14 |
| 8.5 | 施工交通运输 | 8-17 |
| 8.6 | 施工工厂设施 | 8-18 |
| 8.7 | 施工总布置 | 8-18 |
| 8.8 | 施工总进度 | 8-20 |
| 8.9 | 主要技术供应 | 8-20 |

8 施工组织设计

8.1 施工条件

8.1.1 交通条件

工程施工地点位于广州市天河区内。施工场区交通便利。钢筋、水泥、块石、碎石、土料等建筑材料可以经国道、公路、快速路等陆路或前航道附近码头水路转陆运等到达施工区域。

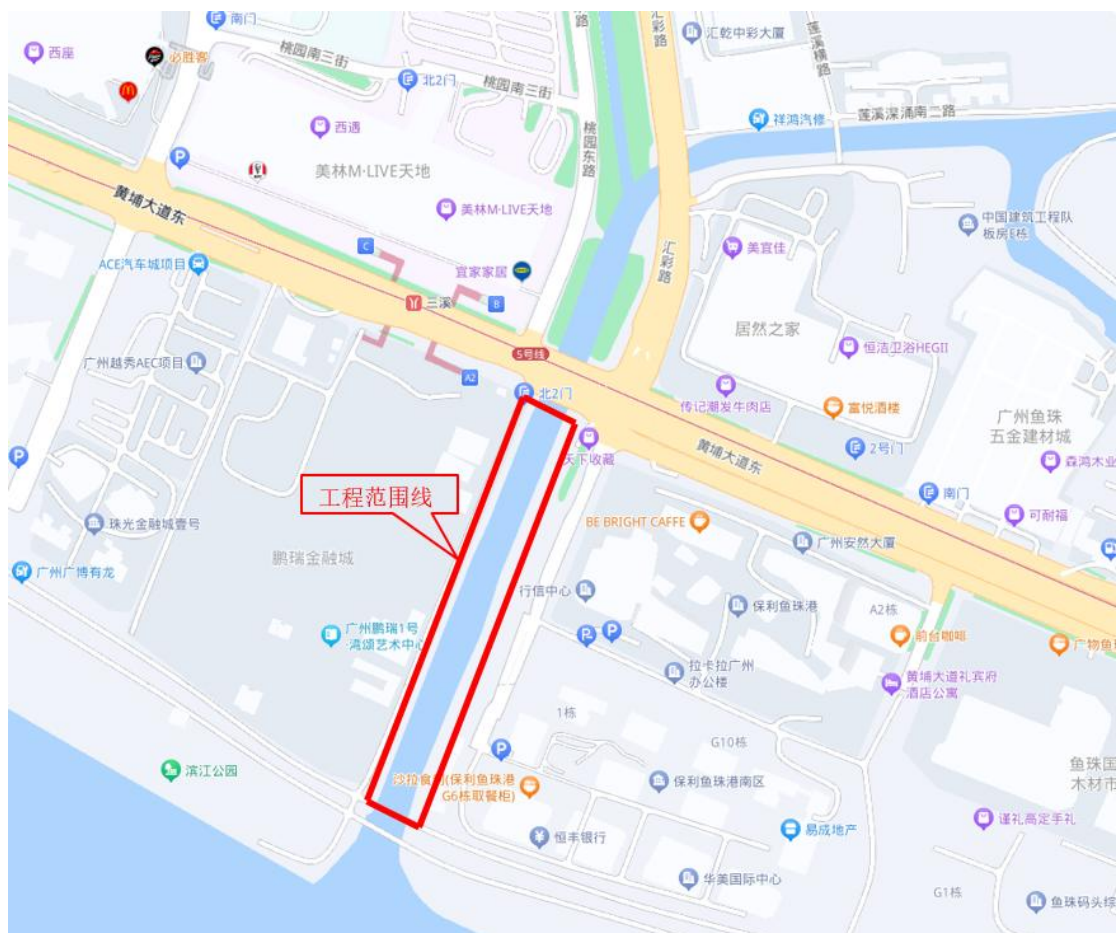


图 8.1-1 工程位置图

8.1.2 工程布置特点

工程位于在建城区，堤岸规划岸线基本沿现状堤岸线布置，根据防洪闭合体系，在涌口布置水闸及泵站，保障区域防洪（潮）排涝安全。工程涉及线状堤岸工程及出口闸站枢纽，工程布置紧凑，工程永久用地均位于水利管理范围线内。

8.1.3 施工场地条件

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。

本工程区地势平坦，主体工程区布置较为集中，施工场地较为开阔，开挖施工和施工营造布置条件较好。可利用场地所在空地布置施工工厂，无需另外征用场地作施工营造布置之用。

8.1.4 自然条件

8.1.4.1 水文气象

天河区位于北回归线以南，属亚热带海洋性季风气候区，气候四季宜人，太阳总辐射较多，农作物四季生长。本区域年平均气温 21.8°C ，无霜期长达340多天，每年10~3月为旱季，平均湿度79%，年平均蒸发量1603.5mm，天河区多年平均降雨1670mm，多以锋面雨和台风雨为主，热带暴雨次之，年平均风速 $1.9\text{m/s}\sim 2\text{m/s}$ ，每年7~9月为台风盛行期，台风过境风力一般6~9级，最大风力12级以上，强台风对农作物和建筑物造成极大危害。

8.1.4.2 地形地质条件

广州国际金融城范围内深涌出口段两岸地势大致为北高南低，流向呈北至南向，沿河地貌西部以河流冲积平原为主，地形起伏不均。河流两侧主要为市政道路、桥梁、居民楼、平房、厂房、建筑工地等，岸坡已采用砌石挡墙护坡，地貌单元单一。

本区的抗震设防烈度为7度，地层构造稳定。

8.1.4 主要建筑材料来源、水电供应条件

8.1.4.1 主要建筑材料来源

工程所需的石料、砂，钢筋、水泥等建筑材料可就近在当地建材市场采购。

8.1.4.2 水电供应

施工用水：生活用水及生产用水直接驳接当地自来水供水系统。

施工电源：施工工地用电与当地的供电部门联系，接当地电网的系统电。

8.2 施工导截流

8.2.1 导流标准及导流时段

深涌综合整治工程主要建筑物级别为1级，根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）的规定，相应的导流建筑物为4级，导流洪水标准选用10年一遇，导流时段拟选10月~翌年3月。

深涌枯水期10年一遇流量为 $60\text{m}^3/\text{s}$ ，10月~次年3月设计洪水位为1.91m；10年一遇全年流量为 $142.1\text{m}^3/\text{s}$ ，全年设计洪水位为2.48m。

8.2.2 导流方式

8.2.2.1 堤防工程导流方式

右岸堤防工程施工，采用钢板桩围堰围蔽，填筑打桩平台，施打钻孔灌注桩/高压旋喷桩，利用束窄后的河涌过流，束窄后的河涌过流断面宽度约25m，河涌宽32m~36m。

围堰采用双排钢板桩围堰，围堰顶高为3.40m（现状堤岸顶高），围堰采用双排拉森IV钢板桩内填土型式，单桩长度8m，板桩内填土；两侧板桩采用HW200×200 H型钢焊接，型钢纵向间距2m，横向间距为4m。堰顶宽4m，钢板桩临水侧堆放袋装土压脚，背水侧填筑打桩平台，打桩平台顶高程为0.00m，围堰底高程为-2.80m（河涌底）。

8.2.2.2 水闸工程导流方式比选

（1）方案一（推荐）：水闸工程一次拦断河床围堰导流

根据施工进度要求，水闸主体工程施工采用一次拦断河涌，拆除现有水闸，结合左右岸泵室基坑导流。

第一个汛期，不改变现有河涌防洪排涝体系，在左岸现状堤岸顶，施工左岸

泵站基坑支护结构（钻孔灌注桩+高压旋喷桩止水+内撑）、基坑土方开挖、浇筑左侧泵站主体结构底板、侧墙，进水流道、出口连通涵的砼浇筑；并在泵室内设置 2 扇临时防洪闸，防洪标准不低于现有堤防防洪标准，与现状外江堤防形成封闭的防洪（潮）体系。施工前应先就近迁改左岸现状变压器，避免施工影响现状水闸正常运行。

第二个枯水期，一次拦断河涌，利用左岸已完建泵室基坑过流，泵坑进口底板高程为-2.8m，出口底板高程为-2.8m，泵坑垂直水流方向净宽约为 12.4m。在围堰的保护下，拆除现状水闸，新建深涌水闸，同步施工右岸泵室，要求在第二个汛期前完成右岸泵室底板及侧墙砼浇筑，设置 2 扇临时防洪闸，防洪标准不低于现有堤防防洪标准。

第二个汛期，利用左、右两岸已建泵室基坑导流度汛，左右岸泵坑进口底板高程为-2.8m，出口底板高程为-2.8m，单侧泵坑垂直水流方向净宽约为 12.4m，总净宽约 24.8m。待水闸工程闸门安装调试完成后，拆除横向围堰，利用已完建水闸过流；

第三个枯水期，在泵站进出口设置钢板桩围堰，左右岸分期错开施工，结合堤岸工程完成左、右岸泵室进出口连接段及检修门槽的施工，水闸进口铺盖砼浇筑，同步完成泵站工程的金属结构及机电设备安装。

表 8.2-1 导流工程金属结构及机电设备工程量表

| 编 号 | 名 称 | 单 位 | 数 量 | 备 注 |
|-----|------------------------------|-----|-----|----------------|
| 1 | 临时防洪闸 6.25×5.4-4.9（考虑摊销） | 扇 | 3 | 单扇闸门重 11t |
| 2 | 临时防洪闸 6.25×5.4-4.9(兼顾永久检修闸门) | 扇 | 1 | 单扇闸门重 11t |
| 3 | 闸门埋件（考虑摊销） | t | 16 | |
| 4 | 2×100kN 固定卷扬机 | 台 | 4 | 1 扇闸门配备 1 台卷扬机 |

（2）方案二（比较）：水闸工程分期围堰导流

根据施工进度要求，分期围堰导流，为尽量减少对现有在建工程的影响，一期围蔽左岸，施工左岸泵站及左岸两孔闸，采用拆除后的右侧河涌及扩挖后的河涌进行导流；二期围蔽右岸，施工右岸泵站及右岸两孔闸，利用已新建的左岸泵

室及左岸的1孔水闸过流，其另外一孔用于布置纵向围堰。

现状水闸具有防洪和排涝功能，一期导流期间拆除现有水闸，利用现有河涌及扩挖后的河涌过流，需要在导流明渠出口新建一座临时防洪闸，满足施工期过流（ $60\text{m}^3/\text{s}$ ）需要。结合地质资料，一期纵向围堰要满足现状防洪要求，其标高不能低于现有堤顶标高，经复核采用格构式钢板桩围堰，断面宽度不小于6m，占用1孔水闸位置，为满足施工期过流需要，右岸需要扩挖不小于8m的明渠，明渠底标高与现状河涌底标高一致为-2.8m，岸坡高约6.2m，现状右岸为已建成市政道路，且工程区紧临地铁，施工导流明渠需要考虑边坡支护，结合用地现状及监测需要，推荐采用密排灌注桩支护。

二期围蔽右岸，施工右岸泵站及右岸两孔闸，需要拆除一期纵向围堰，结合已完建的边孔重新布置纵向围堰，纵向围堰需占用新建的1孔水闸位置；导流明渠利用新建的左岸泵室及左岸的1孔水闸过流。根据防洪挡潮需要，泵室段需要新增2扇临时防洪挡潮闸。

经比较：方案一一次拦断河床围堰导流，导流明渠直接利用泵站深基坑支护桩形成的左右泵室段进行过流；无需设置纵向围堰，水闸施工干扰、施工工期及施工度汛均较方案二优；方案二，分两期施工，纵向围堰根据场地限制需要建设与拆除各两次，且施工导流期间为保障现有防洪体系闭合，一期导流期间不仅需要向右岸扩挖河涌，增加临时支护，还需要在明渠出口处设置临时水闸，水闸规模为 $60\text{m}^3/\text{s}$ ，其施工导致整个工期较方案一延长，其汛期度汛较方案一难度大，且其临时水闸的建设费及纵向围堰的建设拆除费远远高于方案一，综上所述推荐采用方案一水闸工程一次拦断河床围堰导流。

8.2.2.3 闸站工程导流方案

闸站工程一次拦断河床围堰，利用左右岸泵坑导流。

一次拦断采用格构式钢板桩围堰，围堰采用双排拉森IV钢板桩内填土型式，单桩长度9m，板桩内填土；两侧板桩采用 $\Phi 200$ H型钢焊接，型钢纵向间距2m，横向间距为4m；上游围堰堰顶宽4m，堰顶高程与现状堤顶高程保持齐平为3.20m，下游围堰堰顶宽8m，堰顶高程与现状堤顶高程保持齐平为3.40m，钢板桩两侧堆放袋装土压脚，围堰底高程为-2.50m~-2.90m。

第一个汛期期间导流明渠利用完建的左岸泵室基坑过流；第二个汛期期间导流明渠利用完建的左、右两岸泵室基坑过流，水闸工程完工后，拆除横向围堰，利用已完建水闸过流。

导流明渠采用C30钻孔灌注桩+高压旋喷桩支护，C30钢筋砼连梁对撑，考虑存在地下水渗漏问题，采用高压旋喷桩进行围封。导流明渠底高程为-6.20m~-2.80m，净宽12.4~15.75m，各设2扇临时防洪闸，防洪标准不低于现有堤防防洪标准，与现状外江堤防形成封闭的防洪（潮）体系。

导流明渠结构及支护详见水工基坑支护设计部分。

8.2.3 施工导流水力计算

深涌枯水期 10 年一遇流量为 60m³/s，10 月~次年 3 月设计洪水位为 1.91m；10 年一遇全年流量为 142.1m³/s，全年设计洪水位为 2.48m。泵坑进口底板高程为-2.8m，出口底板高程为-2.8m，泵坑垂直水流方向净宽约为 12.4m。

（1）枯水期单侧泵坑导流水力计算（设计流量 60m³/s，设计水位 1.91m）

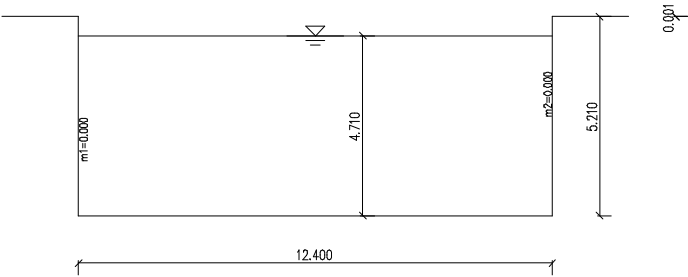


图 8.2-1 导流明渠水力计算简图

本次计算采用曼宁公式计算，计算公式如下：

$$Q=AC\sqrt{RJ}$$

式中：Q— 断面流量，m³/s；

A— 河道过水断面面积，m；

C— 谢才系数， $C=\frac{1}{n}R^{\frac{1}{6}}$ （曼宁公式），n 为糙率，采用 0.017；

R— 水力半径，m；

J— 河道比降。

计算参数及计算结果见表 8.2-2。

表 8.2-2 导流明渠水力计算表

| 水深 h(m) | 底宽 b(m) | 边坡 (m) | 纵坡 i | 糙率 (n1) | 糙率 (n2) | 过水 面积 (m ²) | 综合 湿周 (m) | 水力 半径 (m) | 谢才 系数 | 流量 (m ³ /s) | 流速 (m/s) |
|------------|------------|-----------|--------|------------|------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|----------|---------------------------|-------------|
| 4.71 | 12.4 | 0.00 | 0.0001 | 0.017 | 0.017 | 58.40 | 21.82 | 2.68 | 69.31 | 66.23 | 1.13 |

根据上表可知，枯水期单侧泵坑的过流流量为 66.23m³/s，满足枯水期 10 年一遇流量为 60m³/s 的过流条件。

(2) 汛期双侧泵坑导流水力计算（设计流量 142.1m³/s(P=10%)，设计水位 2.48m）

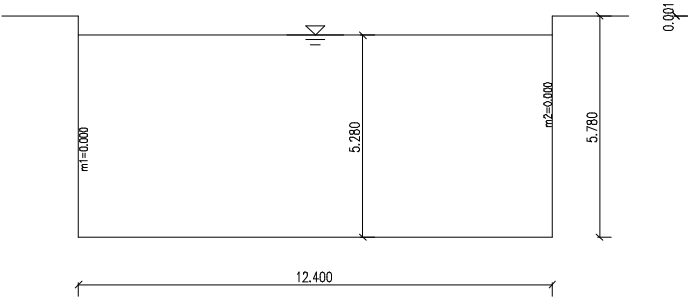


图 8.2-2 导流明渠水力计算简图

计算参数及计算结果见表 8.2-3。

表 8.2-3 单侧导流明渠水力计算表

| 水深 h(m) | 底宽 b(m) | 边坡 (m) | 纵坡 i | 糙率 (n1) | 糙率 (n2) | 过水 面积 (m ²) | 综合 湿周 (m) | 水力 半径 (m) | 谢才 系数 | 流量 (m ³ /s) | 流速 (m/s) |
|------------|------------|-----------|--------|------------|------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|----------|---------------------------|-------------|
| 5.28 | 12.4 | 0.00 | 0.0001 | 0.017 | 0.017 | 65.47 | 22.96 | 2.85 | 70.05 | 77.45 | 1.18 |

上表计算结果为单侧泵坑过流流量为 77.45m³/s，双侧则为 77.45*2=154.9m³/s，满足 10 年一遇全年流量为 142.1m³/s 的过流条件。

8.2.4 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 $0.6\text{m/d}\sim 0.8\text{m/d}$ ；经常性排水主要包括基坑渗水，施工废水以及降雨等。

选择50QW15-30-3型潜污泵(其抽水流量 $15\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程30m，功率3kW作为基坑的排水设备，采用该设备排水需318台班。

8.3 主体工程施工

8.3.1 拆除工程

旧浆砌石挡墙、砼及钢筋砼拆除主要采用液压破碎机辅以人工风镐破碎拆除，拆除的砌石、砼弃碴采用 1m^3 挖掘机挖装，8t自卸汽车运往规划弃渣场弃渣，弃渣运距30km，可回收利用块石就近堆放，用于后期砌石工程砌筑。

8.3.2 土方开挖

土方开挖采用 $1\text{m}^3\sim 2\text{m}^3$ 挖掘机挖装土，74kW推土机集渣，8t~12t自卸汽车运至或弃渣场，平均运距约30km。

8.3.3 土方回填

土方填筑主要包括堤岸土石方填筑、基坑土方回填等。土方填筑采用 1m^3 反铲开挖，8t自卸汽车运输土料，推土机推平，宽度小于3.0m处，辅以人工摊铺边角。每层铺土厚度以25cm为宜，14t振动碾压实，边脚部分采用蛙式打夯机或人工夯实。

作业程序：卸料→铺土→洒水→夯实→质检→刨毛→下一层卸料

土方填筑必须待基面处理检验合格后才能进行。从料场取土必须注意土料的质量和含水量，填筑施工应由最低部位开始，按水平分层向上铺土填筑，不得顺斜坡填筑，铺土严禁出现界沟，铺土层厚限度为25cm，每个分段作业面的长度不应小于100m，碾压机械行走方向应平行于堤顶轴线，土料压实必须达到设计

的压实度要求。竣工后，堤顶线、坡脚线与设计轮廓线不得超过-5cm~30cm。

其他部分填土亦采用与堤防填筑类似程序，所有填筑施工要求都必须按照有关规程、规范及技术要求执行。

8.3.4 混凝土浇筑

混凝土工程主要包括新建泵站基础、边墙、站身、上下游连接段翼墙的钢筋砼浇筑等。

混凝土浇筑工序包括：铺料、平仓和振捣。

在混凝土进入仓面后，对进料堆进行分铺，底板一层浇完，可用铁铲平仓，混凝土振捣用插入式软轴振动棒，振动时快插慢拔，垂直插入，振动时间20s~30s，使混凝土面不再冒气泡、无明显下沉，振动时，不能撞击钢筋和模板，插入点离模板适当的距离。

砼浇筑初凝后终凝前，用钢丝刷对施工缝进行刷毛处理，以保证新老砼结合良好。砼浇后12~18小时开始养护，若天气炎热则适当提前，养护时间2~3周，养护期间保持砼表面湿润。

8.3.5 钢筋工程施工

钢筋加工：在适当位置布置一钢筋加工厂，厂前预留场地作为钢筋堆料场。钢筋加工在钢筋厂内进行。钢筋按图下料，弯曲成型。

钢筋运输：因施工仓面离加工厂近，大部分加工成型的钢筋可由人力运输至仓面，离加工厂较远的仓面可采用其它机械辅助运输。

钢筋安装：钢筋网的绑扎按技术要求、质量标准、施工规范进行。钢筋接头按保证质量原则结合节约材料及施工进度要求，分搭接和焊接，搭接（锚固）长度要满足设计要求，焊接采用手工电弧焊，焊缝长度、宽度、厚度等质量指标要满足规范要求。

8.3.6 钻孔灌注桩

施工工艺流程：测量定位放线→护筒埋设→钻机定位→成孔（泥浆拌制）→一次清孔及检测验收→钢筋笼制作与吊装→二次清孔→混凝土灌注→成桩质量检查→桩机移位→打下一根桩。

桩径 $\phi 1200$ ，平均桩长10~22m。为满足造孔高程及承载力要求，钻孔灌注桩布孔范围内沿河岸回填施工桩基平台，形成有效宽的桩基平台后采CZ-22型旋挖机造孔，8t~12t砼运输车运输商品砼至工作面，下导管浇筑。

8.3.7 高压旋喷桩

（1）机具设备及材料要求

本工程高压喷射旋喷桩采用三管法施工，主要施工机具包括：高压泵、钻机、浆液搅拌器等；辅助设备包括操纵控制系统、高压管路系统、材料储存系统以及各种管材、阀门、接头安全设施等。

旋喷使用的水泥应采用新鲜无结块的级普通硅酸盐水泥。水泥浆水灰比为1:1~1.5:1，稠度过大，流动缓慢，喷嘴常易堵塞，增加排除故障时间，影响施工进度；稠度过小，对强度有影响。浆液宜在旋喷前1h内配制，使用时滤去硬块、砂石等，以免堵塞管路和喷嘴。

（2）施工技术要求

施工前先进行场地平整，挖好排浆沟，做好钻机定位。要求钻机安放保持水平，钻杆保持垂直，其倾斜度不得大于1%。

提升速度、旋喷速度，喷射压力、水泥用量等参数可参考以下建议值，并根据现场实验结果优化调整。提升速度控制在10cm/min~20cm/min；旋转速度越15r/min；注浆压力为25MPa，空压机压力为0.7MPa；水泥用量可采用350kg/m、400kg/m、450kg/m等3组用量经现场试验确定。

8.3.8 金属结构制作安装工程

金属结构制作安装主要有：工作闸门、检修闸门、启闭设备及埋件等。

钢闸门、埋件在工厂制作，制作完成验收后，汽车运输至工地现场。闸门埋件应提前制作运输至现场，以保证不影响封建工程施工进度，汛期来临前完成安装调试。其它零星金属结构在现场制作并防腐。

锚栓、锚筋等一期砼浇筑时预埋件现场加工，门轨、底槛等二期砼埋件由厂家提前供货，以确保施工工期。埋件安装：锚筋、锚栓、锚板随着砼浇筑同步进行。埋设前，在安装场地对其进行检查、检验、防腐处理，插入筋要可靠牢固，锚筋的直径，总长及外露部分长度应满足设计要求。门槽埋件安装：安装前要按照门槽安装图和封建安装图相互校对主要尺寸、高程点、并指定门槽安装基本控制点图，校对无误后作为门槽安装的依据，然后根据图纸对门槽尺寸、高度进行检查及预埋筋检查、校正、测放门槽安装控制点高程，补齐缺件。

为方便闸门安装，可在启闭机台施工前，采用汽车吊逐孔吊装闸门就位，然后施工启闭机台和安装启闭机，但应注意门顶及槽口防护，启闭机室电线及控制电缆可由土建施工配合进行，最后进行启闭机房土建工程施工及闸门调试。

8.3.9 机电设备安装工程

机电设备主要包括水泵机组、主变压器、站用变压器等，所有机电设备均由厂家制作完成，汽车运输到现场。桥吊及汽车起重机吊装就位，各台机组之间流水作业。安装在副产房内的机电设备，应在建筑物结构未封顶前吊装就位或预留安装通道，便于设备的安装。

8.3.10 钢板桩施工

拟采用机械手进占法单桩逐根打入法施打钢板桩：①先由测量人员定出钢板桩围护的轴线，可每隔一定距离设置导向桩，导向桩直接使用钢板桩，然后挂绳线作为导线，打桩时利用导线控制钢板桩的轴线。②准备及送桩：打桩机吊起钢板桩，人工扶正就位。③单桩逐根连续施打，注意桩顶高程不宜相差太大。

钢板桩使用后采用振动拔出：①先用打拔桩机夹住钢板桩头部振动1min～2min，使钢板桩周围的土松动，产生“液化”，减少土对桩的摩阻力，然后慢慢

的往上振拔。②拔桩时注意桩机的负荷情况，发现上拔困难或拔不上来时，应停止拔桩，先振动1min~2min后再往下锤0.5m~1.0m再往上振拔，如此反复可将桩拔出来。

临时工程钢板桩围堰，采用格构结构，若局部钢板桩施打困难，锚固长度不满足设计要求，拟采用引孔，边钻孔边跟进钢板桩。

8.4 安全文明施工

根据广州市水务局文件穗水建设[2012]8 号转发市人民政府令第 62 号《广州市建设工程现场文明施工管理规定的通知》及《广州市建设工程文明施工标准》所列建设工程文明施工标准和要求，建设工程文明施工应实现施工封闭化、围栏标准化、现场硬地化、厨房厕所卫生化、宿舍和办公室规范化。建设工程应减少对周围环境的污染和影响，建筑工地落实封闭施工，工地周边按要求设置围蔽和遮尘设施，材料堆放整齐有序。在工地生活区宿舍、厕所、厨房的设置和管理达到卫生要求，落实除“四害”措施。做到垃圾集中堆放，及时清运。排水沟渠畅通，无卫生死角，无大面积积水。同时，施工围蔽按照广州市住房和城乡建设局文件穗建质[2020]1 号《广州市住房和城乡建设局关于印发广州市建设工程绿色施工围蔽指导图集（V2.0 版）的通知》执行。

8.5 施工度汛方案

8.5.1 主汛期施工进度安排

本工程初拟计划工期为 2025 年 12 月至 2027 年 12 月底共 25 个月，跨两个汛期，根据施工进度计划安排，根据施工总进度表，第一年主汛期期间主要工作任务有：右岸堤岸段钢板桩围堰施打及打桩平台填筑，该部分涉及对现有河涌过流的影响，对超标洪水，提前拆除临时挡水围堰，允许淹没基坑；左岸灌注桩、旋喷桩支护施打、左岸泵室兼做明渠导流开挖，该部分为现有岸坡上施工，干地施工，对现有河涌过流无影响。

第二年主汛期期间主要工作任务有：水闸工程主体施工，水闸金属结构及机

电设备制安，导流明渠进出口钢板桩围堰施打、填筑，该部分涉及对现有河涌过流的影响，对超标洪水，提前拆除临时挡水围堰，允许淹没基坑；右岸灌注桩、旋喷桩支护施打、右岸泵室兼做明渠道开挖，该部分为现有岸坡上施工，干地施工，对现有河涌过流无影响。

8.5.2 防洪度汛措施

8.5.2.1 施工区域

- 1) 施工前做好排水沟、截水沟、水泵等临时排水系统。
- 2) 通过合理组织工序和施工时间，受雨水影响大的项目应禁止施工，如果施工期间遇雨或施工完成后遇雨采取可靠的遮盖措施。
- 3) 现场所有用电设备应避免露天放置，不具备条件必须露天放置时应在雨天到来前做好遮盖并切断电源。
- 4) 若遇超标洪水，提前拆除挡水围堰，允许淹没基坑，恢复河涌过流。
- 5) 及时收集天气预报等资料。

8.5.2.2 施工营地

- 1) 平时应确保场地临时道路及排水通道的顺畅。
- 2) 雨季来临前应对电线路进行专项检查，对于线间距或线路与构筑间距不符合要求，悬挂不稳定、导线损坏、配电箱无防护设施或设施不符合要求的应立即更改更换。

8.5.2.3 材料存放区域

防汛期间，为确保正常施工需要和一定储备的前提下，施工现场应尽量减少施工材料的存放，且材料存放区应集中设置，并特别注意以下方面：

- (1) 为避免雨淋，现场的钢材、土工材料等应库存，材料仓库应选择在地势比较高的位置建设，采用砖砌、铁皮瓦屋顶，四周应修建临时排水沟。
- (2) 现场交通便利位置应单独修建抢险备用材料仓库，以便在突发洪水时现场有足够数量的抢修物资及材料。
- (3) 尽可能的利用现有的防汛物资仓储地。

8.5.2.4 防洪应急措施

(1) 设计度汛洪水下发生险情：

在防洪堤处备足土石料，24 小时检查巡视，一旦发生险情迅速采取抛填大块卵石等措施，并根据汛情预报及早采用大块卵石、编织袋装粘土进行围堰加固，确保安全度汛。

(2) 超标洪水防洪

为防止超标洪水或汛期提前对施工及防洪堤安全的影响，1) 提前将人员及机械设备撤离至安全区域，提前拆除影响行洪区域的临建工程，恢复河涌行洪能力；2) 在发生超标洪水威胁大堤安全的防洪措施：大堤薄弱部位迎水面铺设土工布，并用砂袋压坡，钢板桩支护等。汛期在大堤处备足够砂袋、土工布，若发生超标洪水，立即将土工布铺至大堤迎水面，并边铺土工布边人工压坡，砂袋采用自卸车运至大堤，人工堆码。

8.5.2.5 其他保障措施

(1) 根据国家和地方政府防洪及其它气象灾害的法令与规定，实行领导负责制，建立防洪及气象灾害指挥系统。

(2) 加强组织领导，有针对性的进行防洪、防汛安全教育，提高广大职工的防洪防汛意识和警觉性。

(3) 积极与当地气象局联系，及时收集气象信息，并通报各施工队。

(4) 建立各级防洪组织机构网络，确立工作责任制。

(5) 发生洪涝灾害后，单位领导要亲临一线指挥抗洪抢险工作。

(6) 统一指挥、调度人员、车辆、物资，对特殊险情地段加固救护。

(7) 确定安全区域，封闭现场，疏散人员；把现场的施工人员车辆到安全区域。

(8) 坚持值班制度，遇有险情及时组织力量抢修，并及时与监理、总包、业主及当地政府取得联系。

8.5.3 特大汛情防汛应急措施

8.5.3.1 人员转移的组织实施

(1) 汛期出现异常情况时：项目部防汛指挥部及时向上级防汛部门报告，并通知抢险队等人员速赴现场，做好应急措施准备。同时，上级防汛部门要快速做出反应，视情况通知两岸居民及企事业单位做好撤离准备，并报告区防汛指挥部，寻求帮助。

(2) 项目部人员的安全撤离由防汛小组负责，并安全提前将重要物品安全转移。

8.5.3.2 人员疏散、避难的组织实施

(1) 如遇夜间转移、须用应急灯引路，转移组先遣带路，后勤组殿后撤离，保证撤离时有序进行和人员安全，防止人员自残。

(2) 遇恶劣气候，要及时防汛指挥部联系，求助公安、人武部有关部门帮助抢险和撤离。

(3) 对于施工场区周边情况的摸查基础上，确立事故现场外影响区域的疏散路线和方向，形成行之有效的疏散通道网络。

8.5.3.3 现场恢复的组织实施

(1) 基坑内采用大功率水泵 24 小时抽水，水抽干后工人清理基底。

(2) 机械设备开回施工现场，挖排水沟，对原有水渠进行疏通。

(3) 对临设损坏的部分安排人员进行修复。

(4) 对施工便道进行平整、修复。

(5) 人员、机械准备就绪后开始恢复生产。

8.6 施工交通运输

施工交通运输划分为对外交通和场内交通两部分，应结合施工总布置及施工总进度要求，合理的进行安排。

8.6.1 对外交通

本工程对外运输采用公路运输方式，工程所在地有黄埔大道通往市区主要交通干道，对外交通便利。

8.6.2 对内交通

场内交通运输主要为主体工程的土方开挖、回填、块石护脚等运输，深涌沿线规划路已在实施，可作为施工道路。

8.7 施工工厂设施

(1) 砼拌和系统

本项目位置靠近城区，不设置混凝土砼拌合站，采用商品混凝土。

(2) 钢木综合加工厂

为方便工程施工生产和施工管理，在上述施工区附近设置钢木综合加工厂，承担钢筋、木材的加工任务。

(3) 机械修配、汽车维修保养系统

鉴于本工程靠近城区，且施工工期不长，不设置机械修配、汽车维修保养站。

8.8 施工总布置

8.8.1 施工布置条件和原则

本次深涌水闸、泵站工程现有黄埔大道通达工程场地，交通便利，施工场地布置条件较为优越。施工布置宜遵循以下原则：

(1) 尽可能选择有利地形布置施工场地，做到有利生产，方便施工，易于管理，安全可靠和经济合理。

(2) 施工场地布置尽量利用现有建筑物或其附近民宅，以减少场地平整、植被破坏等。

(3) 施工道路的布置力求简化方便，永久与临时道路相互结合，形成一路多用，减少占地。

8.8.2 工区布置规划

根据上述布置原则，施工生活区尽量与建筑物的距离较近，根据施工需要布置施工生活区及辅助设施场地。本工程不设置临时堆土场，土方即挖即运。

深涌综合整治工程的施工生活区及辅助设施布置在深涌左岸空地上，其中施

工仓库400m²，加工厂及辅助设施400m²，生活福利设施1200m²，以上临时建筑合计占地面积为1200m²。施工营造布置及工厂面积见表8.8-1。

表 8.8-1 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 | 生活福利用房 | 1200 | / |
| 2 | 临时仓库 | 400 | 600 |
| 3 | 临时辅助企业 | 400 | 600 |
| 小计 | | 2000 | 1200 |

8.8.3 土石方平衡

本工程岩石开挖23728m³，土方开挖27687m³，拆除砼、砖、浆砌石4761m³，外购土23348m³，外购块石、干砌石1919m³，经土石方平衡后共79290m³(自然方)需做为弃渣处理，本工程渣土弃运平均运距为30km。

根据施工工期计划，均衡施工强度，利用枯水期先施工堤岸、填筑堤岸施工平台，期间岸上施工水闸支护桩，等到桩达到强度后开挖导流明渠，堤岸临时工程所需采用外购土方，主体工程土石方平衡详见表8.8-2。

表 8.8-2 土石方平衡表

| 序号 | 项目 | 编号 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|-----------|-------------|----------------|-------|---------------|
| 1 | 岩石开挖 | a | m ³ | 23728 | 弃运，平均运距约 30km |
| 2 | 土方开挖 | b | m ³ | 27687 | 弃运，平均运距约 30km |
| 3 | 种植土 | d | m ³ | 234 | 外购 |
| 4 | 围堰及袋装土填筑 | e | m ³ | 17092 | 外购 |
| 5 | 围堰及袋装土拆除 | f | m ³ | 17092 | 弃运，平均运距约 30km |
| 6 | 打桩平台土方填筑 | g | m ³ | 6022 | 外购 |
| 7 | 打桩平台土方拆除 | h | m ³ | 6022 | 弃运，平均运距约 30km |
| 8 | 砼、砖、浆砌石拆除 | i | m ³ | 4761 | 弃运，平均运距约 30km |
| 9 | 抛块石、干砌石 | j | m ³ | 3426 | 外购 |
| 10 | 外弃料 | k=a+b+f+h+i | m ³ | 79290 | 弃运，平均运距约 30km |
| 11 | 外购土 | l=d+e+g | m ³ | 23348 | 平均运距约 20km |
| 12 | 外购块石、干砌石 | m=j*0.56 | m ³ | 1919 | |

8.9 施工总进度

初拟计划工期为2025年12月至2027年12月底共25个月。其中：施工准备工期2个月（2025年12月~2026年01月），主体工程施工21个月（2026年02月~2027年10月），收尾工作2个月（2027年11月~12月）。施工征地、施工用电及工程招投标等必须在筹建期内完成。

（1）施工准备期：从2025年12月初开始，至2026年01月底止，共2个月。主要完成场地清理、水电系统、砼系统、临时生活房屋及其它施工辅助企业。

（2）主体工程施工期：主体各部分工程尽可能平行。施工工期为2026年02月~2027年10月，历时21个月，主要工作任务有：区域内的土方开挖、土方回填、地基处理及景观绿化等。

（3）收尾工期：从2027年11月初开始，至2027年12月底止，共2个月，为工程完建收尾工期，进行场地清理和遗留工程的处理等。

8.10 主要技术供应

8.10.1 主要建筑材料

主要材料用量：水泥1358.86t，钢筋4997.51t，碎石1158m³，块石4315m³，砂4908m³，柴油716.43t，汽油46.59t，根据施工进度分年度均衡供应。

8.10.2 施工强度及劳动力安排

土方开挖：0.81万m³/月；

淤泥开挖：0.10万m³/月；

土方填筑：0.64万m³/月；

砼浇筑：1.13万m³/月；

本工程施工高峰人数：300人；平均人数：250人；劳动总工日21.85万工日。

8.10.3 主要施工机械设备

主要施工机械设备见表8.10-1。

表 8.10-1 主要施工机械设备汇总表

| 编号 | 名 称 | 型号 或 规格 | 单位 | 数 量 |
|----|--------|-------------------------------------|----|-----|
| 1 | 挖掘机 | 1m ³ ~2m ³ 反铲 | 台 | 6 |
| 2 | 装载机 | 2m ³ | 台 | 3 |
| 3 | 自卸汽车 | 8t~12t | 辆 | 15 |
| 4 | 推土机 | 59kW~74kW | 台 | 5 |
| 5 | 蛙式打夯机 | 2.8kW | 台 | 6 |
| 6 | 人工斗车 | | 台 | 15 |
| 7 | 插入式振捣器 | 2.2kW | 把 | 6 |
| 8 | 振动碾 | 14t | 台 | 5 |
| 9 | 污水泵 | 100WQ50-5-1.5 型 | 台 | 5 |
| 10 | 水泥搅拌机 | GPP-5 型 | 台 | 4 |
| 11 | 灰浆搅拌机 | Y112M-6 型 | 台 | 3 |
| 12 | 泵浆机 | UB-3 | 台 | 3 |
| 13 | 旋挖机 | CZ-22 型 | 台 | 4 |

广州国际金融城东区深涌整治工程

可行性研究报告

（报批稿）

9 建设征地与移民安置

审 查

校 核

编 制

目 录

| | | |
|-----|----------------|-----|
| 9.1 | 概述 | 9-3 |
| 9.2 | 征地范围 | 9-4 |
| 9.3 | 用地说明 | 9-4 |
| 9.4 | 移民安置 | 9-6 |
| 9.5 | 占地补偿投资估算 | 9-6 |
| 9.6 | 用地红线 | 9-6 |

9 建设征地与移民安置

9.1 概述

9.1.1 工程概况

本项目建设范围为深涌黄埔大道以南至与珠江前航道交汇口段，工程主要建设内容有：河道堤岸综合治理；拆除现状水闸并在原址重建水闸 1 座及新建排涝泵站 1 座。

9.1.2 自然环境

9.1.2.1 水文、气象特征

天河区位于北回归线以南，属亚热带海洋性季风气候区，气候四季宜人，太阳总辐射较多，农作物四季生长。

（1）气温

本区域年平均气温 21.8℃

（2）湿度、降雨

天河区多年平均降雨 1670mm，多以锋面雨和台风雨为主，热带暴雨次之，年平均风速 1.9m/s~2m/s，每年 7~9 月为台风盛行期，台风过境风力一般 6~9 级，最大风力 12 级以上，强台风对农作物和建筑物造成极大危害。

9.1.2.2 场区地质概况

天河区地势由北向南逐渐倾斜，形成低山丘陵，台地，冲积平原三级地台，北部低山丘陵，最高为大和嶂，海拔 391.1m，筲箕窝山 220.1m，中部为台地区，海拔为 40m~100m，南部冲积平原区一般海拔为 8.0m~18m。

9.1.2.3 地质灾害危险性评估

根据区域地质资料，场区距区域性深大断裂较远。场地总体应处于相对稳定状态，适宜本工程建设。据《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010)，场区的地震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第一组。

场区的不良地质主要为饱和砂土的地震液化。场区第四系全新统砂层性质松

散，在地震作用下产生液化。液化土层在强震时，由于液化造成地基失稳，是场地和地基稳定性的不利因素。

9.1.3 社会经济概况

天河区是广州市新城市中心区，位于城市新中轴线上，承西启东，接北转南，是广州市东进轴与南拓轴交汇点。区内交通资源聚集，拥有地铁、快速公交系统（BRT）、火车站等多层次城市交通体系。广州市标志性建筑中信广场、广州国际金融中心（西塔）、周大福金融中心（东塔）和广州大剧院、广东省博物馆等重要文化设施均在区内。石牌至五山一带，汇集华南理工大学、华南师范大学、暨南大学、华南农业大学等多所高等学府。天河区是第六届全运会、第九届全运会和 2010 年广州亚运会、亚残运会主赛场及开、闭幕式举办地，也是广州恒大淘宝足球俱乐部主场所在地。

2022 年，天河区实现地区生产总值 6215.72 亿元，增长 2.4%；三次产业比例为 0.04:7.20:92.76。其中，第一产业增加值为 2.58 亿元，增长 20.5%；第二产业增加值为 447.33 亿元，下降 0.4%；第三产业增加值为 5765.81 亿元，增长 2.6%。

9.2 征地范围

9.2.1 永久占地

结合工程特点，本次治理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。

9.2.2 临时用地

工程涉及临时用地主要包括施工营造布置区、施工临时道路等。结合施工组织设计，土料利用开挖料，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临时征地问题。

9.3 用地说明

本次方案建设用地与控规和景观、市政工程相衔接，综合考虑其主体工程占

地情况及预留空间。金融城东区深涌整治工程包括水闸泵站新建，内河涌堤岸加固、生态化改造及景观绿化建设。

水闸泵站工程考虑到其工程布局方案在设计阶段调整的可能性，参照《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》，按照工程建设规模适度超前、空间适当留有余地的原则，在本方案的基础上统计建设用地。

堤岸加固、生态化改造及景观绿化建设考虑控规两岸绿地宽度，与两岸绿地景观打造及开发建设保持协调性，参考《广州市河涌水系规划（2017-2035）年》成果，堤岸整治用地范围基本控制在河道管理范围内。

深涌水闸、泵站建设工程主体工程，堤岸整治建设工程（含加固、生态化改造及景观绿化）总建设用地面积10717.72m²。详见表9.3-1。临时用地面积1200m²。详见表9.3-2。

根据现行控规平面投影，深涌水闸、泵站建设工程主体工程，堤岸整治建设工程及施工生产生活等临时工程均位于珠江堤防水利用地范围内以及天河区和黄埔区用地范围内。深涌水闸、泵站建设工程占用水域面积4395.85m²，天河区绿地面积1498.91m²，黄埔区绿地面积1815.56m²；堤岸整治建设工程占用水域面积836.21m²，天河区绿地面积2171.19m²。

本工程建设用地基本位于河道蓝线范围内，不涉及耕地、永久基本农田及生态保护红线，与周边在建项目范围并无交叉，不存在重复建设的问题；埋地式泵站涉及少量绿地用地的部分仅铺设草皮，后期园林绿化工程由其他项目实施。

表 9.3-1 深涌整治工程建设用地统计表 单位：m²

| 序号 | 项目 | 水域 | 绿地 (天河区) | 绿地 (黄埔区) | 总建设用地 |
|----|-------------|---------|-------------|-------------|----------|
| 1 | 深涌水闸、泵站建设工程 | 4395.85 | 1498.91 | 1815.56 | 7710.32 |
| 2 | 深涌堤岸整治建设工程 | 836.21 | 2171.19 | 0 | 3007.4 |
| 合计 | | 5232.06 | 3670.1 | 1815.56 | 10717.72 |

表 9.3-2 深整治工程临时用地统计表 单位：m²

| 序号 | 项目 | 临时道路 | 施工营造布置区 | 小计 |
|------------------|-------------|------|---------|------|
| 1 | 深涌水闸、泵站建设工程 | 0 | 1200 | 1200 |
| | 深涌堤岸整治建设工程 | | | |
| 合计 | | 0 | 1200 | 1200 |
| 备注：临时用地均在水利管理范围内 | | | | |

9.4 移民安置

根据实地调查，除两侧埋地式泵站局部位于规划绿地范围内，工程建成后根据景观绿化要求，回复绿化；其它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，不涉及生产安置问题。

9.5 占地补偿投资估算

无建设征地移民补偿投资。

9.6 用地红线

深涌整治工程用地红线图详见图 9.6-1。



图 9.6-1 深涌整治工程用地红线图

广州国际金融城东区深涌整治工程

可行性研究报告

（报批稿）

10 环境影响评价

审查

校核

编制

目 录

| | |
|----------------------|-------|
| 10.1 概述 | 10-3 |
| 10.2 环境现状调查与评价 | 10-11 |
| 10.3 环境影响预测评价 | 10-12 |
| 10.4 环境保护措施 | 10-16 |
| 10.5 环境管理与监测 | 10-19 |
| 10.6 环境保护投资估算 | 10-21 |

10 环境影响评价

10.1 概述

10.1.1 工程概况

本次深涌整治工程位于黄埔大道以南与珠江前航道交汇口，工程的主要任务以城市防洪、排涝为主，兼顾改善水生态环境，营造多元品质水岸。

10.1.2 工程与“三线一单”生态环境分区管控的相符性

目前，广东省人民政府印发了《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71号），广州市人民政府随后印发了《广州市“三线一单”生态环境分区管控方案》（穗府规〔2021〕4号）。

根据本工程施工总布置方案及广州市生态保护红线的最新成果，本工程建设工程范围避开基本农田保护区，工程不涉及生态红线，涉及的环境管控单元为天河区珠江以北、五山街道以东重点管控单元。要素细类为一般生态空间、水环境城镇生活污染重点管控区、大气环境受体敏感重点管控区、大气环境布局敏感重点管控区、建设用地污染风险重点管控区、土地资源重点管控区、江河湖库重点管控岸线。

工程属于《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》中允许开发的工程，建设内容不含排放污染物的项目，工程符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线以及生态环境准入清单等要求。

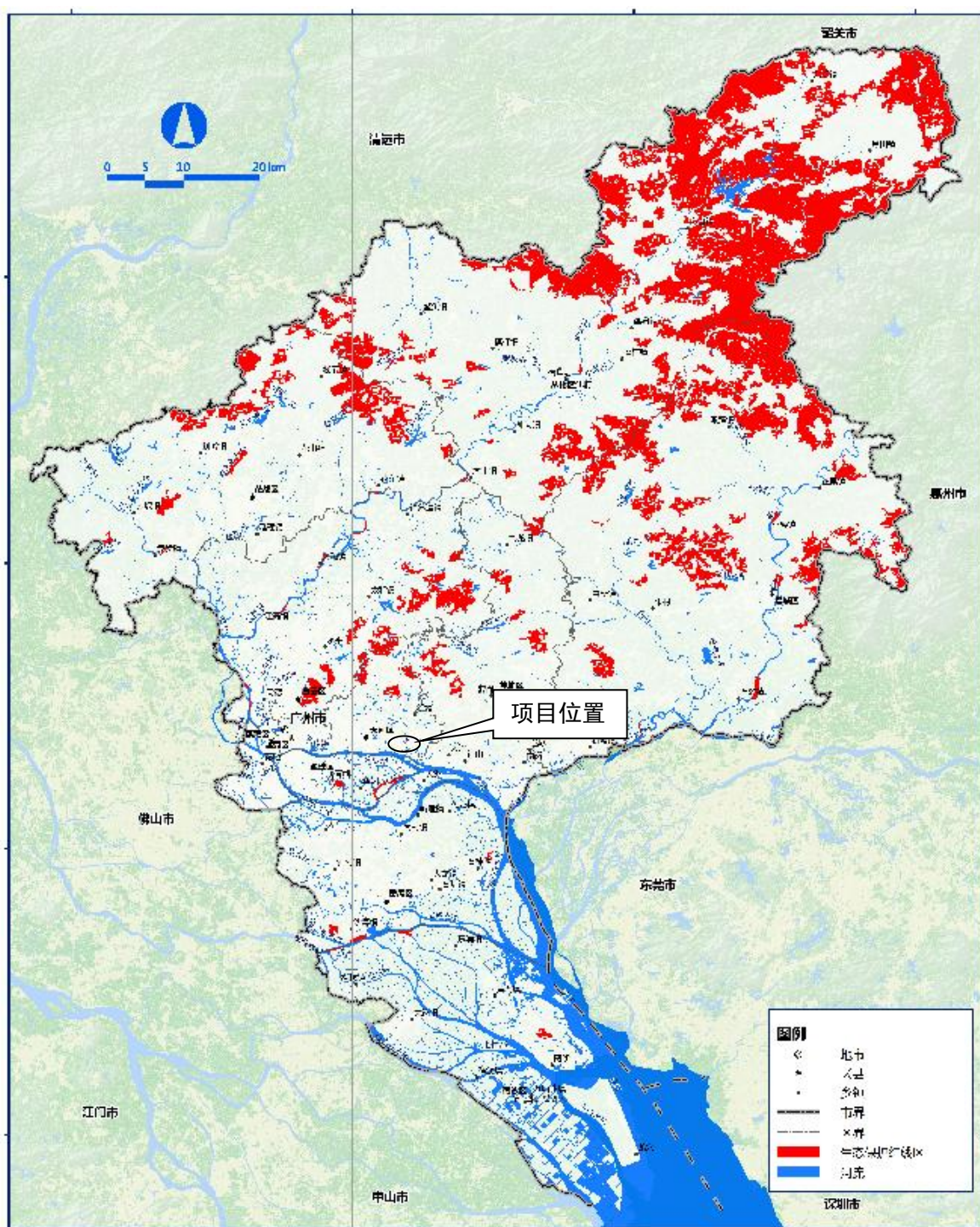


图 10.1-1 广州市生态保护红线规划图与项目位置关系

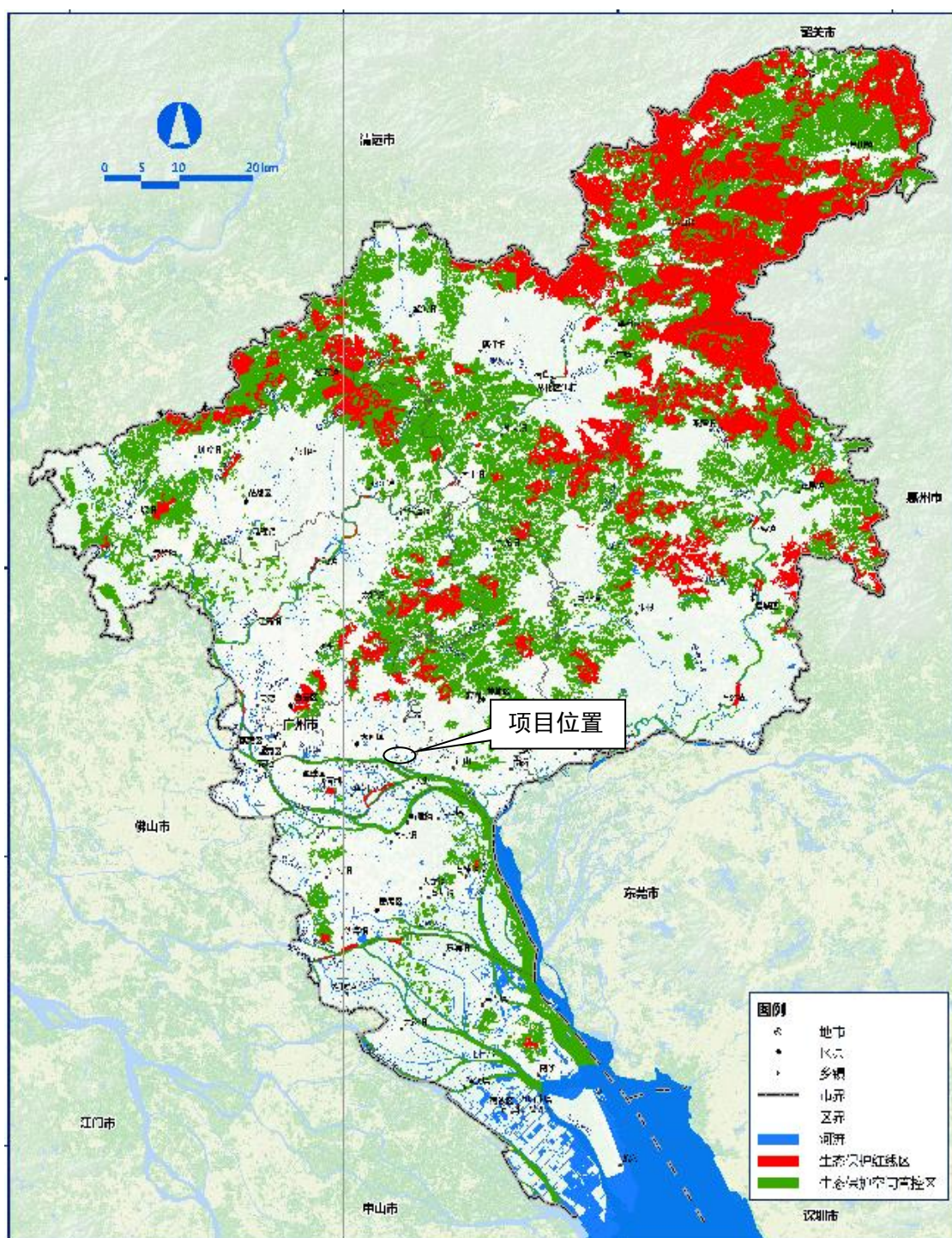


图 10.1-2 广州市生态环境空间管控图与项目位置关系

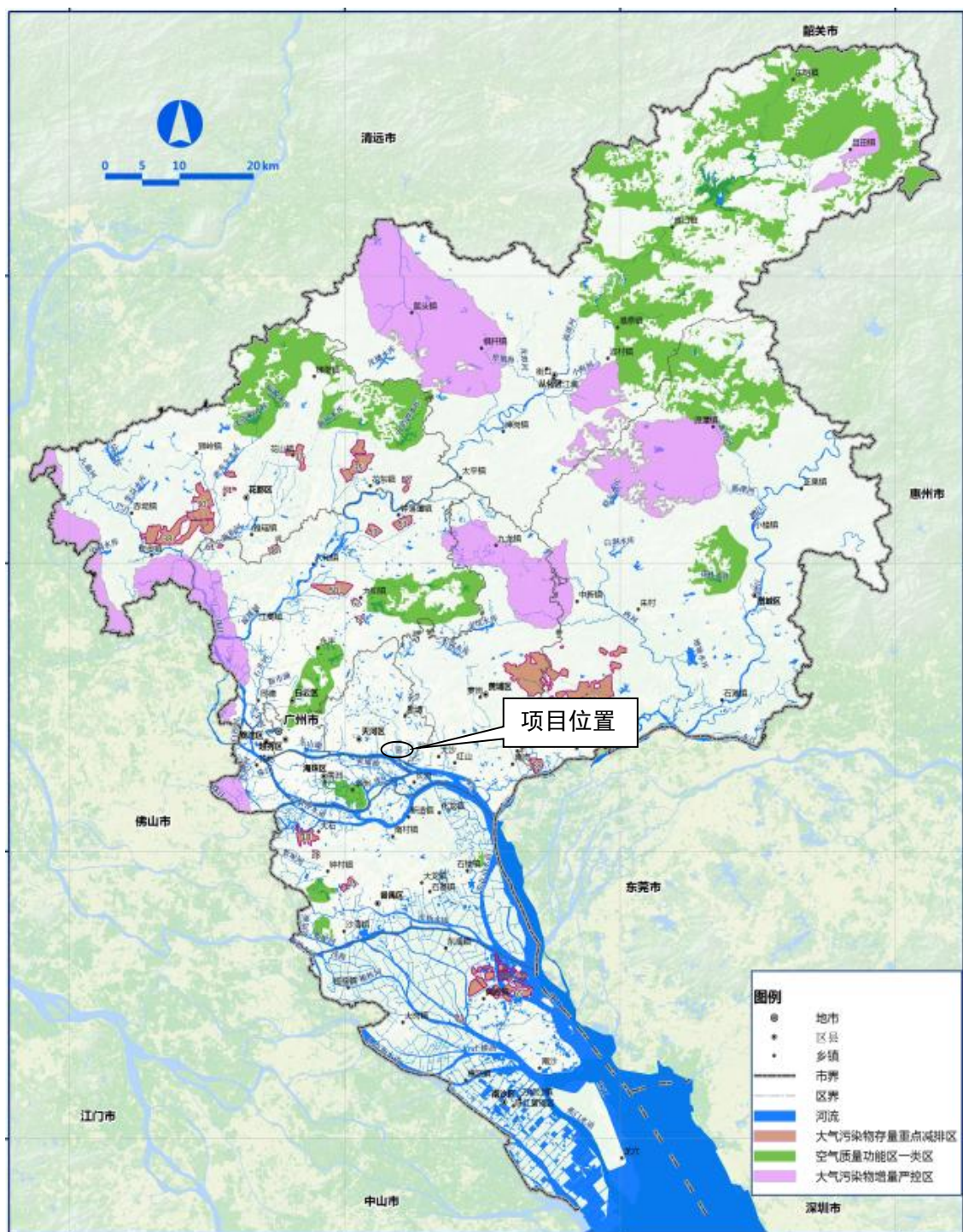
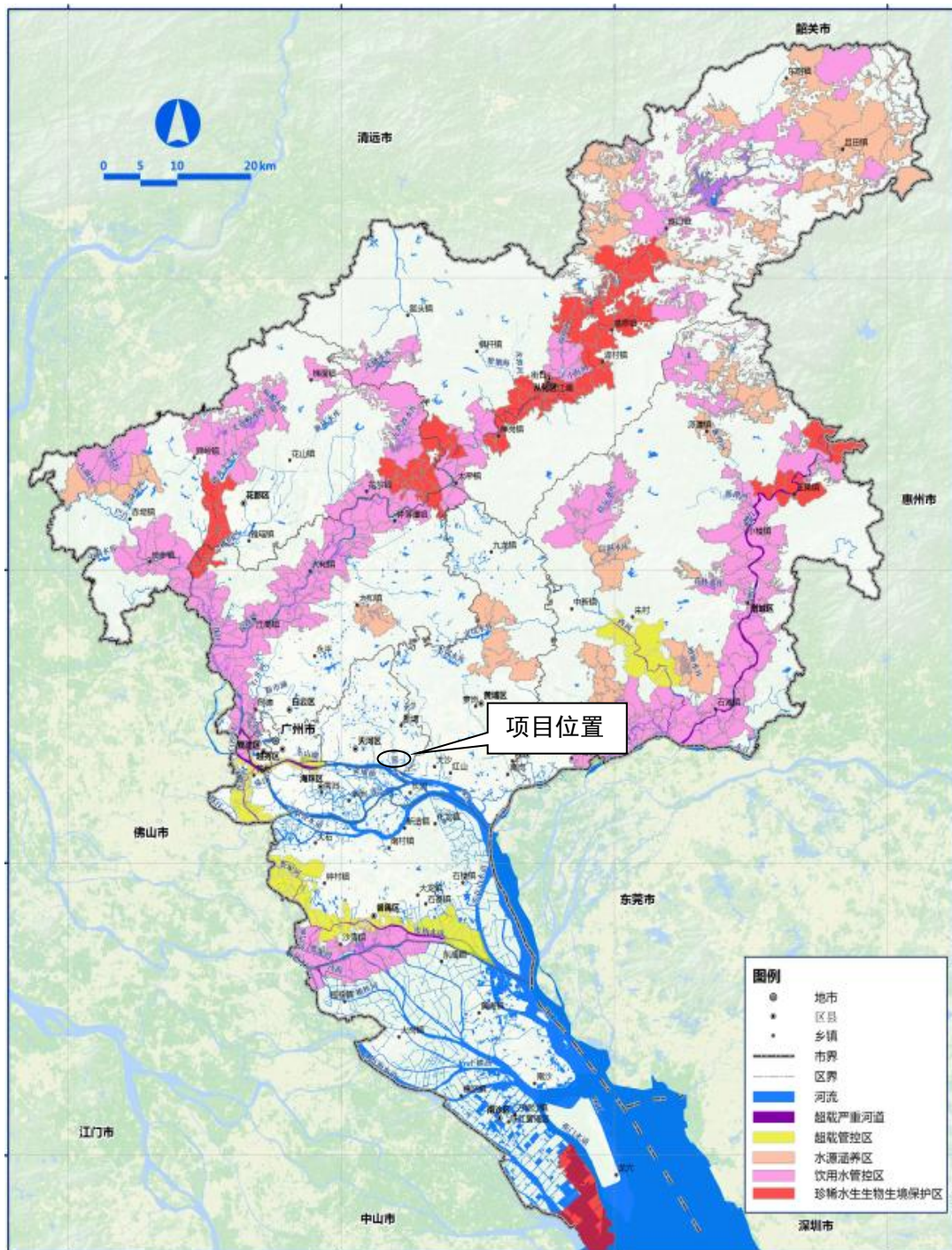


图10.1-3 广州市大气环境空间管控图与项目位置关系



10.1-4 广州市水环境空间管控图与项目位置关系

表 10.1-1 天河区珠江以北、五山街道以东重点管控单元准入清单

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 行政区划 | | | 管控单元分类 | 要素细类 |
|---------------|---|------|-----|-----|--------|--|
| | | 省 | 市 | 区) | | |
| ZH44010620003 | 天河区珠江以北、五山街道以东重点管控单元 | 广东省 | 广州市 | 天河区 | 重点管控单元 | 一般生态空间、水环境城镇生活污染重点管控区、大气环境受体敏感重点管控区、大气环境布局敏感重点管控区、建设用地污染风险重点管控区、土地资源重点管控区、江河湖库重点管控岸线 |
| 管控维度 | 管控要求 | | | | | |
| 区域布局管控 | <p>1-1. 【产业/禁止类】禁止在北起北环高速公路以南、东起东环高速公路以西范围内新建、扩建有污染的工业项目。</p> <p>1-2. 【生态/限制类】凤凰街道重要生态功能区一般生态空间内，不得从事影响主导生态功能的人为活动。</p> <p>1-3. 【水/禁止类】不得新建、改建、扩建畜禽养殖场和养殖小区，禁止生猪、牛、羊养殖及其他畜禽规模化养殖。</p> <p>1-4. 【大气/禁止类】禁止在居民住宅楼、未配套设立专用烟道的商住综合楼以及商住综合楼内与居住层相邻的商业楼层内新建、改建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目。</p> <p>1-5. 【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，应严格限制新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的工业建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目。</p> <p>1-6. 【大气/限制类】大气环境布局敏感重点管控区内，应严格限制新建使用高挥发性有机物原辅材料项目，大力推进低 VOCs 含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施 VOCs 重点企业分级管控。</p> | | | | | |
| 能源资源利用 | <p>2-1. 【水资源/综合类】加强城镇节水，推广节水器具使用。禁止生产、销售、不符合节水标准的产品、设备。</p> <p>2-2. 【水资源/综合类】促进再生水利用。完善再生水利用设施，城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水，要优先使用再生水。</p> <p>2-3. 【能源/综合类】所有餐饮业户须全面使用天然气、电等清洁能源。</p> <p>2-4. 【岸线/综合类】严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照有关法律法规和技术标准要求，留足河道、湖泊的管理和保护范围，非法挤占的应限期退出。</p> | | | | | |
| 污染物排放管控 | <p>3-1. 【水/综合类】单元内城中村、城市更新改造应重点完善区域污水管网，强化污水截流、收集，合流制排水系统要加快实施雨污分流改造，难以改造的，应采取截流、调蓄和治理等措施。</p> <p>3-2. 【大气/综合类】产生油烟的餐饮业必须安装高效油烟净化设施。在餐饮业户较为集中的大型商场、综合楼或物业管理公司（餐饮业户数达 10 户以上）开展集约化综合治理。</p> | | | | | |
| 环境风险防控 | 4-1. 【风险/综合类】建立健全事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，有效防范污染事故发生。 | | | | | |

10.1.3 评价依据和标准

10.1.3.1 评价依据

(1) 法律、法规、规章

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014.4.24 通过修订, 2015.1.1 起施行);
- 2) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017.06.27 修订, 2018.1.1 起施行);
- 3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018.10.26 修正并施行);
- 4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018.12.29 修正并施行);
- 5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020.4.29 修订, 2020.9.1 施行);

- 6) 《中华人民共和国水土保持法》(2010.12.25 修订, 2011.3.1 施行);
- 7) 《中华人民共和国土地管理法》(2019.8.26 修订, 2020.1.1 施行);
- 8) 《中华人民共和国渔业法》(2013.12.28 修正并施行);
- 9) 《中华人民共和国水法》(2016.07.02 修正并施行);
- 10) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12.29 修正并施行);
- 11) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 253 号, 2017 年修订);
- 12) 《广东省环境保护条例》(2019.11.29 修正);
- 13) 《广东省地表水环境功能区划》(粤环〔2011〕14 号);
- 14) 《广东省饮用水源水质保护条例》(2007 年 7 月 1 日);
- 15) 《广州市“三线一单”生态环境分区管控方案》(穗府规〔2021〕4 号)。

(2) 规范、标准

- 1) 《水利水电工程环境保护设计规范》(SL492-2011);
- 2) 《水利水电工程可行性研究报告编制规程》(SL 618-2021);
- 3) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》(SL359-2006);
- 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) 《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93);
- 12) 《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);
- 13) 《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002);
- 14) 《环境空气质量手工监测技术规范》(HJ/T194-2017)。

10.1.3.2 评价标准

(1) 环境质量标准

1) 地表水环境质量标准

不因工程施工造成工程所在河涌水质污染。洗车废水经沉淀后处理后排放，不影响河道水体水质。

2) 环境空气评价标准

工程沿线的居民点等主要环境敏感点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。

表 10.1-2 环境空气质量评价标准 (GB 3095-2012) 单位: mg/m³

| 污染物名称 | | TSP | NO ₂ | SO ₂ | PM ₁₀ | PM _{2.5} |
|--------|---------|------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|
| 二级浓度限值 | 24 小时平均 | 0.30 | 0.08 | 0.15 | 0.15 | 0.075 |
| | 1 小时平均 | — | 0.20 | 0.50 | — | — |

3) 声环境评价标准

工程附近的居民点等主要环境敏感点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。

10.1.3.3 施工期间污染物排放标准

1) 水污染物

工程区施工期汽车驶出施工工区后，洗车废水沉淀处理后达标排放到周边水体。生活房屋租用附近民房，生活废水处理不纳入本环保工程措施内容。

2) 废气

废气排放执行《广东省地方标准 大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值中周界外浓度最高点浓度限值。

3) 噪声

本项目施工期噪声排放标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），昼间排放限值为 70dB（A），夜间为 55dB（A）。

4) 固体废弃物

施工期固体废弃物处置执行《建筑垃圾处理技术规范》（CJJ/T134-2019）及《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001），运行期产生固体废物为生活垃圾，纳入租用房屋当地卫生系统处置；施工期、营运期产生的废机油、废润滑油等执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）中相关要求。

10.2 环境现状调查与评价

10.2.1 环境现状概况

(1) 生态环境现状

根据现场勘查，工程区域周边基本为农田、村庄，工程区域内没有国家重点保护的珍稀濒危植物。工程区野生动物资源不丰富，主要为常见鸟类、鼠类及其他常见的两栖动物，工程区域内没有珍稀濒危国家保护动物。

(2) 水环境质量现状

根据天河区2024年10月份水质监测数据，深涌水质为V类，水质状况良好。

(3) 环境空气和声环境质量现状

工程区域属环境空气质量二类功能区。达到《声环境质量标准》

(GB3096-2008)2类区(居住、商业、工业混杂区)昼间标准。该工程的堤段两侧，无大的噪声污染源，声环境质量良好。

10.2.2 区域已建工程环境影响回顾分析

本工程区域无相关已建工程，无环境遗留问题。

10.3 环境影响预测评价

10.3.1 环境保护目标

(1) 生态环境保护目标

本工程范围避开基本农田保护区。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，受损生态环境得到有效的恢复。

(2) 水环境保护目标

工程段上、下游的水质不受工程施工的影响，本工程施工营地建在堤内，施工期生产废水应采取措施处理后达标排放到指定地点，对工程建设范围内的水环境基本无影响。

(3) 环境空气质量保护目标

工程周边的居民点等主要环境敏感点的空气质量不会受到施工作业的影响，不致出现严重的扰民问题。施工扬尘等污染物排放应符合广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)的要求，环境空气质量应执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。

(4) 声环境保护目标

本工程施工期噪声影响主要为工程区周边、运输道路沿线以及施工营造布置区周围200m范围以内的区域。保护工程周边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，施工期环境噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的噪声限值。

(5) 固体废物保护目标

采取有效措施处理施工期固体废弃物和生活垃圾，避免对水环境和土壤环境造成污染。

(6) 人群健康保护目标

采取施工期人群健康保护措施，防止传染性疾病流行。

10.3.2 环境影响特征

本工程环境影响主要集中在施工期，施工期大量人力、机械、车辆的投入使用将产生生活污水、生产废水、固体废弃物、噪声以及扬尘；施工扰动地表，破坏地表植被，改变地表形态和土壤结构，在雨季受雨水冲刷容易产生水土流失。

10.3.3 水环境影响分析

1) 施工生活污水

本工程在深涌工程附近布置1个施工营造区，占地面积1200m²。布设仓库、辅助企业等。生活用房租用附近民房，产生的生活污水由当地市政污水处理系统统一收集处理。

2) 基坑废水

基坑废水主要是由于围堰产生的，主要含无机悬浮污染物。

3) 施工生产废水

本工程主要的生产废水来源包括施工机械设备维修和汽车冲洗含油废水。由于项目靠近城区，且施工工期不长，不设置机械修配、汽车维修保养站。故无机械和含油废水产生。

4) 砼废水

本项目位置靠近城区，不设置混凝土砼拌合站，采用商品混凝土。无砼废水产生。

5) 洗车废水

车辆在驶出施工区时，会带出泥土，需设置洗车池，对驶出场地的车辆进行冲洗，洗车废水沉淀后排入周边水体。

10.3.4 大气污染影响分析

工程对环境空气的影响仅限于施工期。施工期环境空气污染物主要来源于施工开挖填筑、物料运输及装卸产生的扬尘，机动车辆和施工机械排放的尾气，主要污染物有粉尘、SO₂、NO_x、烃类等。其影响对象主要是工程区周边、运输道路沿线以及施工营造区周围 200m 范围以内的居民点。

扬尘和燃油废气影响对象主要是施工营造区、邻近施工现场的居民点等。经现场调查，存在部分环境敏感点紧邻施工现场，在采取围闭和洒水措施之后，扬尘造成的影响将大为减小。单个施工营造区的机械排放的燃油废气量很小，且夜间停止施工，因此，燃油废气对环境敏感点的影响仅限于昼间，影响程度小。

10.3.5 施工噪声影响分析

本工程噪声影响主要产生于车辆运输及施工机械作业等施工活动。机械噪声源主要来自于挖掘机、推土机、压路机等机械施工活动，作业面噪声值一般在 80dB(A)~110dB(A)之间。其他辅助企业设置施工营造区中，主要为钢筋加工厂、木材加工厂等，其噪声为间歇性点声源，源强约在 90dB(A)~110dB(A)之间。自卸汽车(8t~12t)噪声达 76dB(A)~85dB(A)。

本工程工序简单、施工速度快。施工噪声对周边居民造成的影响时间短，但因部分施工场地与周围民居距离较近，施工噪声对其产生的影响仍旧较大，须采取一定的保护措施降低施工期间噪声的影响。

10.3.6 固体废弃物影响分析

(1) 生活垃圾

本工程生活用房租用附近房屋，产生的生活垃圾倒入社区生活垃圾集中收集处，再纳入本地生活垃圾处理站进行统一处理处置。故本工程产生的生活垃圾不纳入环保工程处理范围。

(2) 工程弃渣

本工程产生弃渣及时运走，不再设置临时弃渣场。

10.3.7 施工期人群健康影响分析

项目区人群身体健康情况较好，地方病现已消灭，主要以散发为主，疾病发病率也较低。项目区地处中亚热带季风雨区，气候高温湿润，人群居住分散。居住地为施工临建房屋，生活设施及卫生条件相对简陋，工地生活卫生条件较差，容易产生地方性疾病和流行性疾病，危害大，但在施工期做好施工区的卫生防疫工作后，不会对当地人群健康环境造成影响。

10.3.8 施工期环境风险分析

施工期产生洗车废水经收集处理后达标排放，不会对周边环境产生危害。事故性排放污、废水，如施工机械油污泄露进入附近水域，将对水体产生危害。但在施工期做好施工机械的定期检查和维修工作，可避免事故的发生，不会对水体产生影响。

10.3.9 施工期生态影响分析

本工程陆生生态环境影响主要是工程占地对地表的扰动和植被的破坏。根据调查，施工区域没有发现珍稀和受保护的动植物群落种类。施工期有可能破坏现有施工河段内侧的人工植被，但只要做好施工期的防治及施工后期的植被恢复，不会对环境造成很大影响。

10.3.10 评价与建议

本工程建设主要内容为深涌水闸、泵站建设以及岸坡生态化改造，本工程的建设能防潮减灾，确保防护区内人民生命财产安全，提升防护区的营商环境，有利于开发建设、经济发展。

工程施工期将对局部地区的生态系统以及项目区周边的水、大气和声环境质量产生一定的不利影响，但这些影响是局部而短暂的，采取一定措施可以减缓或消除。因此，从环境影响的角度评价，工程可行。

10.4 环境保护措施

10.4.1 水环境保护措施

(1) 洗车废水

本工程涉及的废水为洗车池废水。车辆在驶出施工工区、进入市政道路前的洗车池措施，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。洗车池费用纳入安全生产措施费用，本工程不再额外计列。

(2) 基坑废水

基坑废水来源于泵站施工围堰产生，主要含有泥土等悬浮污染物质，设置三级沉沙池对基坑废水进行沉淀处理。沉沙池具体工程量纳入水土保持章节工程量中。

10.4.2 生态环境保护措施

(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，生活污水和施工废水按环保要求严禁排入河道，防止加剧河道的污染。

(3) 环境敏感区保护措施

本工程涉及的环境敏感区主要为居民居住区。对环境敏感区的主要影响是工程占地对地表的扰动和植被的破坏导致水土流失造成水体的污染。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，进行覆绿。

10.4.3 人群健康保护措施

(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。

(2) 定时清理垃圾，定点堆放。施工场地设置临时垃圾场以堆放固体废弃物。定期撒白灰，撤离时统一处理。

(3) 施工区内应定期进行灭鼠、灭蟑螂、灭蚊和灭蝇工作。灭鼠工作原则上每年进行两次，也可根据实际情况增加频率。对蟑螂、蚊、蝇等虫媒动物的灭杀工作应经常进行对原有生活性污染源旧址的一次性清理和消毒；对有关动物性传染源和传播媒介的杀灭，灭害范围主要针对施工人群活动较频繁的作业区和生活区。施工期内每年应对施工人员居住区定期开展消毒灭害工作。

10.4.4 大气环境保护措施

(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。道路扬尘措施防治费纳入安全生产措施费用中，本工程不再计列。

10.4.5 声环境保护措施

(1) 点源噪声控制

严格控制施工时间，禁止夜间进行产生较高噪声的施工活动；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。临时隔声屏障在施工过程中完成，临时隔声屏障设置情况详见表 9.4-1。

(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。

表 10.4-1 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 | 居民区 | 直立型声屏障，高 3m，降噪达 10-20dB(A)以上 | 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。

10.4.6 固体废弃物处置措施

(1) 生活垃圾

本工程生活用房租用附近房屋，产生的生活垃圾分类收集，扔到附近垃圾集中收集点，由环卫部门统一收集处理。本工程仅在施工营造区设置 4 个垃圾桶，供现场施工员使用。垃圾定期由施工人员运送至最近的垃圾收集点，再由环卫部门统一收集处理。

(2) 弃渣处理

本工程区弃渣运送至业主指定弃渣场所进行弃渣，不乱堆乱弃。

10.4.7 事故风险防范措施及应急预案

建设单位及施工单位制定应急预案，在施工期和运营期发生威胁水质风险事故时，特别是较大数量的危险化学品、油类等污染物即将或者已经进入水体时启动此预案。

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。

10.5 环境管理与监测

10.5.1 环境管理

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。

10.5.2 环境监测规划

(1) 环境空气

监测项目：TSP、PM₁₀。

监测频率：整个工程施工期，每 3 个月监测 1 次。

监测方法：根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ/T2.2-2018)、《环境空气质量手工监测技术规范》(HJ/T194-2017)规定的方法进行环境空气质量的监测和分析。

表 10.5-1 环境监测计划表

| 河涌 | 空气监测布点 | 监测频率 | 监测次数 | 备注 |
|----|---------|---------|------|---------|
| 深涌 | 施工营造区厂界 | 1 次/3 月 | 9 | 整个工程施工期 |

(2) 噪声监测

监测方法：根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)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。

监测项目：等效 A 声级 L_{eq} 。

监测频率：整个工程施工期，每 3 个月监测 1 次。

表 10.5-2 环境监测计划表

| 河涌 | 噪声监测布点 | 监测频率 | 监测次数 | 备注 |
|----|---------|---------|------|---------|
| 深涌 | 施工营造区厂界 | 1 次/3 月 | 9 | 整个工程施工期 |

(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 10.5-3。

表 10.5-3 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 |
|------|--------|-------|---------|------|-------|
| 深涌水质 | 施工工段上游 | 施工段上游 | 1 次 | 1 | 施工准备期 |
| | 施工工段下游 | 施工段下游 | 1 次/3 月 | 9 | 整个施工期 |

3) 监测项目

地表水：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

监测点：为保障施工人员的身体健康，应定期检查和消灭与疾病有关的媒介生物，进行卫生防疫和宣传工作。

疫情指标：疫源、病种、发病率等。

监测人数和频率：疫情监测要求按施工人员的10%比例，每2个月进行一次

流行病学的抽样检查。

(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。

10.6 环境保护投资估算

10.6.1 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)算编制规定》(广东省水利厅粤水建管〔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〔2015〕299号)。

10.6.2 施工期环保投资估算

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。本工程施工期环境保护投资 27.87 万元，见表 10.6-1。

表10.6-1 环境保护工程投资估算表

| 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） | | | | 4.50 |
| 一 | 水质监测 | | | | 1.50 |
| 1 | 地表水 | 点次 | 10 | 1500 | 1.50 |

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 投资（万元） |
|---------------|--------------|--|-------------|--------|--------|
| 二 | 大气质量监测 | 点次 | | | 2.70 |
| (1) | TSP、PM10 | 点次 | 9 | 3000 | 2.70 |
| 三 | 噪声监测 | 点次 | 9 | 600 | 0.54 |
| 四 | 人群健康监测 | | | | 0.30 |
| 1 | 建档及疫情调查 | 人 | 300 | 10.0 | 0.30 |
| 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 | | | | | 16.83 |
| 一 | 污水处理 | | | | 0.00 |
| 二 | 噪声防治 | | | | 3.00 |
| 1 | 移动隔声屏障 | m ² | 150.00 | 200.00 | 3.00 |
| 三 | 固体废物处理 | | | | 7.58 |
| 1 | 垃圾清运 | 人·年 | 250 人·2.5 年 | 120.00 | 7.50 |
| 2 | 垃圾桶 | 个 | 4 | 200.00 | 0.08 |
| 四 | 环境空气质量控制 | | | | 0.00 |
| 五 | 人群健康防护 | | | | 6.25 |
| 1 | 卫生防疫 | 人·年 | 250 人·2.5 年 | 100.00 | 6.25 |
| 第一～第四部分小计 | | | | | 21.33 |
| 第五部分 独立费用 | | | | | 4.01 |
| 一 | 建设管理费 | | | | 0.96 |
| 1 | 环境管理人员经常费 | 第一～第四部分之和的 3% | | | 0.64 |
| 2 | 环境保护设施竣工验收费 | 包括竣工验收报告编制费、验收监测及验收监测评估费 | | | 0.00 |
| 3 | 环境保护宣传及技术培训费 | 第一～第四部分之和的 1.5% | | | 0.32 |
| 二 | 招标业务费 | 本工程不记列 | | | 0.00 |
| 三 | 生产准备费 | 本工程不记列 | | | 0.00 |
| 四 | 经济技术咨询费 | 第一～第四部分之和的 1% | | | 0.21 |
| 五 | 环境监理费 | 发改价格（2007）670 号 | | | 0.96 |
| 六 | 工程造价咨询服务费 | | | | 0.00 |
| 七 | 科研勘测设计咨询费 | | | | 1.88 |
| 1 | 环境保护科学研究试验费 | | | | 0.00 |
| 2 | 环境影响评价费 | 计价格（2002）125 号文、发改价（2015）299 号、发改价（2015）299 号 | | | 0.00 |
| 3 | 环境保护勘测设计费 | 按发改价格（2006）1352 号、计价格（2002）10 号计列、发改价（2015）299 号 | | | 1.88 |
| 第六部分 基本预备费 | | 按粤水建管（2017）37 号计算第一～第五部分之和的 10% | | | 2.53 |

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 投资（万元） |
|-----------|---------|----|----|-------|--------|
| 环 保 总 投 资 | | | | | 27.87 |

广州国际金融城东区深涌整治工程

可行性研究报告

（报批稿）

11 水土保持

审查

校核

编制

目 录

| | |
|----------------------------|-------|
| 11.1 项目概述 | 11-3 |
| 11.2 主体工程水土保持评价 | 11-3 |
| 11.3 水土流失防治责任范围及防治分区 | 11-6 |
| 11.4 水土流失影响分析与预测 | 11-7 |
| 11.5 水土流失防治标准和总体布局 | 11-10 |
| 11.6 表土保护与利用设计 | 11-13 |
| 11.7 水土保持工程设计 | 11-14 |
| 11.8 水土保持监测与工程管理 | 11-17 |
| 11.9 水土保持投资估算 | 11-20 |

11 水土保持

11.1 项目概述

11.1.1 项目区概括

本次深涌整治工程位于黄埔大道以南与珠江前航道交汇口，工程的主要任务以城市防洪、排涝为主，兼顾改善水生态环境，营造多元品质水岸。

据2023年广东省动态监测成果报告，广州市总侵蚀面积为337.62km²。其中，天河区土地总面积96km²，水土保持率97.02%。天河区水力侵蚀面积为2.53km²，其中轻度侵蚀面积2.11km²，中度及以上侵蚀面积0.36km²。

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。

11.1.2 工程建设区涉及水土流失重点预防区和重点治理区情况及其他水土保持敏感区域分布情况

11.1.2.1 工程建设区涉及水土流失重点预防区和重点治理区情况及要求

工程建设征地涉及广东省广州市天河区。根据《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》等，本工程不涉及广东省及广州市水土流失重点预防区和重点治理区。

11.1.2.2 其他水土保持敏感区域分布情况及要求

本工程涉及的水土保持敏感区为居民区。工程建设过程中大量的土石方挖填及倒运在降雨的作用下极易产生大的水土流失，可能对上述区域直接产生重大的水土流失影响，应坚持“预防为主、保护优先、全面规划、综合防治、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的原则，通过工程措施、植物措施及施工临时工程等措施相结合，形成合理有效的水土流失防治措施体系。

11.2 主体工程水土保持评价

11.2.1 水土保持制约性评价

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》

(GB50433-2018)、《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)等规定和要求,工程选址(线)无水土保持制约性因素。工程选址(线)的水土保持制约性因素详见表11.2-1~表11.2-3。

表 11.2-1 水土保持法相关条款分析与评价

| 序号 | 水土保持法的规定 | 本工程情况 | 符合性 |
|----|--|-------------------------------|---------|
| 1 | 第十七条:禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。 | 未涉及 | 符合 |
| 2 | 第二十四条:生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区;无法避让的,应当提高防治标准,优化施工工艺,减少地表扰动和植被损坏范围,有效控制可能造成的水土流失。 | 未涉及 | 符合 |
| 3 | 第二十八条:依法应当编制水土保持方案的生产建设项目,其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用;不能综合利用,确需废弃的,应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地,并采取措施保证不产生新的危害。 | 弃方在政府指定弃渣场集中存放 | 符合 |
| 4 | 第三十八条:对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用,做到土石方挖填平衡,减少地表扰动范围;对废弃的砂、石、土、废渣等存放地,应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束,应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被。 | 本专业补充表土保护利用措施,对施工临时用地补充迹地恢复措施 | 采取措施后符合 |

表 11.2-2 制约性因素分析表

| 编号 | 规范名称及条文 | 本工程情况 | 符合性 | 解决方案 |
|----|--|----------|-----|------|
| 一 | 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) | | | |
| 1 | 3.2.1 主体工程选线应避让下列区域: | | | |
| | 1 水土流失重点预防区和重点治理区; | 未涉及 | 符合 | |
| | 2 河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带; | 未破坏植物保护带 | 符合 | \ |
| | 3 全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。 | 未涉及 | 符合 | \ |

表 11.2-3 强条符合性对照表

| 规范名称 | 强制性条文内容 | 执行情况 | 符合性 |
|--------------------------------|---|-------|-----|
| 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) | 3.2.3 严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土(石、砂)场。 | 土料均外购 | 符合 |
| | 3.2.5 严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场。 | 未涉及 | 符合 |

11.2.2 主体工程水土保持评价

11.2.2.1 工程选址（线）评价

通过现场查勘及查阅项目区所在地土壤、植被、水保规划等有关资料，项目区不属于泥石流易发区、崩塌滑坡危险区或生态脆弱区，工程范围内没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，也无国家确定的水土保持长期定位观测站。

本工程选址（线）无水土保持制约性因素，从水土保持角度分析工程选址选线可行。

11.2.2.2 总体布置评价

本工程尽量减少新征占地、扰动面积以及对周边居民生产生活及生态环境的影响，工程布置紧凑、合理，基本符合水土保持要求。

11.2.2.3 施工布置与施工方法评价

工程施工组织布置充分利用了现有对外交通道路沿工程线路走向布置，靠近施工作业面，无临时道路修筑量，减少施工设施、材料运距，减少了征占地及损坏的植被面积；施工营造区就近布置在工程沿线地形平坦处，后期及时恢复用地功能；本工程土料采用外购，弃渣外运至指定场所，土料外购的水土流失防治责任由权属用地所有人承担。施工组织设计基本符合水土保持要求，建议尽量少占用草地，减少临时占地及施工扰动范围以减少水土流失。

11.2.2.4 主体工程中具有水土保持功能的措施评价

本工程的主要新建深涌泵站1座，重建深涌水闸1座，相邻布置，并排建设。减少占地面积，有利于水土保持；施工临建设施就近布置，尽量少征、少占地，砂石料在当地合法料场外购，尽量利用当地交通，施工总布置符合水土保持要求。

11.2.3 水土保持要求与建议

施工期间主体设计缺少必要的临时防护措施，为减少建设期水土流失，结合主体工程已有的措施，本方案将主要补充排水、沉沙、植被绿化、临时拦挡等措施，以建立完善的水土保持防治措施体系。

11.3 水土流失防治责任范围及防治分区

11.3.1 水土流失防治责任范围确定的原则和方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），生产建设项目的水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时用地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。

11.3.2 水土流失防治责任范围和分布

根据工程布置、施工方案和征地实物调查成果，本工程水土流失防治责任范围面积 0.67hm²，均为平原区。

表 11.3-1 防治责任范围面积统计表

| 防治区域 | | 单位 | 防治责任范围 | | 小计 | 备注 |
|-------|---------|-----------------|-----------|------|------|---------|
| | | | 水域及水利设施用地 | 草地 | | |
| 主体工程区 | 水闸泵站工程区 | hm ² | 0.33 | | 0.33 | 不包括水域面积 |
| | 堤防工程区 | hm ² | 0.22 | | 0.22 | |
| 临时工程区 | 施工营造区 | hm ² | | 0.12 | 0.12 | |
| 合计 | | hm ² | 0.55 | 0.12 | 0.67 | |

11.3.3 水土流失防治分区

11.3.3.1 分区原则

- （1）各区之间具有显著差异性；
- （2）同一区内造成水土流失的主要因子和防治措施相近或相似；
- （3）一级区按施工分期因素划分，二级区结合工程布置、项目组成、占地性质和扰动特点等逐级划分；
- （4）各级分区层析分明，具有关联性和系统性。

11.3.3.2 防治分区

根据施工布置及扰动特点，本工程划分为主体工程区和临时工程区 2 个一级分区；主体工程区又划分为水闸泵站工程区、堤防工程区 2 个二级分区；临时工

程区又分为施工营造区 1 个二级分区。具体见表 10.3-2。

表 11.3-2 水土流失防治分区一览表

| 防治区域 | | 范围及内容 |
|-------|---------|--------------------|
| 一级分区 | 二级分区 | |
| 主体工程区 | 水闸泵站工程区 | 包括水闸、泵站、泵站管理房等 |
| | 堤防工程区 | 堤防达标加固、堤防衔接、景观绿化建设 |
| 临时工程区 | 施工营造区 | 各施工临建工厂、仓库、作业带等 |

11.4 水土流失影响分析与预测

11.4.1 水土流失预测时段、预测内容

(1) 预测时段

预测范围为项目水土流失防治责任范围，其中自然恢复期的预测范围不含构筑物占地、硬化地表和水面面积；预测单元划分与防治分区一致。

预测时段分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期，其中：施工期（含施工准备期）为实际扰动地表时间，以工期跨越雨季（4月~10月）的比例来确定，超过雨季长度的按1.0a考虑，不超过的按占雨季长度的比例计算，工程施工结合实际采取分段施工，取综合时段计列；自然恢复期指施工扰动结束，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需的时间，根据当地自然条件综合确定，取2.0a。

(2) 预测内容

水土流失预测区域为本工程防治责任范围。预测的内容主要包括：

- 1) 扰动地表面积；
- 2) 损毁植被面积；
- 3) 弃土（石、渣）量；
- 4) 土壤流失量；
- 5) 可能造成水土流失危害分析。

本项目水土流失预测根据预测内容采用不同的方法。扰动地表面积、损毁植

被面积、弃土（石、渣）量等根据工程设计文件资料结合实地调查进行测算，可能造成的土壤流失量主要通过类比分析方法进行预测。水土流失预测内容与方法详见表11.4-1。

表 11.4-1 水土流失预测内容及预测方法表

| 预测项目 | 预测内容 | 预测方法 |
|----------|---|--|
| 开挖扰动地表面积 | 工程开挖开采扰动地表面积 | ①查阅报告、图纸等资料；②对各分区各部位进行实地调查并收集相关资料 |
| 损坏水土保持设施 | 损毁林草植被的类型及面积 | ①查阅主体工程报告、图纸以及项目区的土地、农业、林业、水土保持规划等相关资料，从地形图上进行统计；②现场调查核实 |
| 弃土、弃渣量 | 工程开挖、拆除等在利用后剩余的弃土、弃石、弃渣的去向和数量 | ①研究工程报告及估算、图纸等资料；②对各分区各部位分项统计弃土、弃石量 |
| 土壤流失量 | ①预测扰动地表可能产生水土流失的面积；②计算工程建设过程中可能造成新增土壤流失量、流失总量等 | ①查阅报告、图纸等资料，统计流失面积；②分类分级，根据流失面积、侵蚀模数和预测期按类比法计算土壤流失量 |
| 水土流失危害 | 分析在不采取水土保持措施情况下，水土流失对土地资源的破坏和对土地生产力的影响，对项目区生态环境、工程建设和运行安全的影响及可能造成水土流失危害 | 根据工程实际情况定性分析 |

a) 扰动地表面积的测算

扰动地表的面积主要利用主体工程布置图，到现场核对、判别地类，取得背景值，然后量算扰动地表的分类面积，统计扰动地表的面积。

b) 损毁植被面积的测算

主要根据水土保持的有关规定进行界定，通过现场调查，统计损毁植被的面积。

c) 弃土弃渣量的测算

工程因建设产生的弃渣量主要根据主体工程设计资料的土石方量情况确定。

d) 可能造成的土壤流失量预测

包括土壤流失总量和新增土壤流失量。新增土壤流失量是指项目施工建设可能造成的土壤流失总量较对应区域、相同时间内原生地貌条件下所增加的土壤流失量，采用侵蚀模数法，计算公式如下：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} \cdot M_{ji} \cdot T_{ji}$$

式中： W ：土壤流失量，t；

j ：预测时段， $j=1, 2$ ，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i ：预测单元， $i=1, 2, \dots, n$ ；

F_{ji} ：第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积， km^2 ；

M_{ji} ：第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

T_{ji} ：第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段， a 。

11.4.2 水土流失影响分析

（1）扰动地表、损毁植被面积

根据工程布置、施工方案和现场调查，工程建设共扰动地表面积 0.67hm^2 。

（2）需缴纳补偿费面积

根据广东省发展改革委、广东省财政厅、广东省水利厅联合发布的《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），水土保持补偿费征收范围按照《中华人民共和国水土保持法》和财综〔2014〕8号文有关规定执行，本工程属于一般性生产建设项目，按照征用土地面积一次性计征，价格为 $0.6\text{元}/\text{m}^2$ ，本工程征用土地面积 6761m^2 ，水土保持补偿费用为 4056.6元 。

（3）弃土量

通过查阅工程资料，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 80059m^3 ，其中剥离表土 360m^3 用于后期绿化覆土，其余全部运送至政府指定弃渣场。

11.4.3 土壤流失量预测及其危害分析

（1）土壤流失量预测

因工程项目施工而诱发的水土流失，主要集中在破土动工后的施工期，经预测，本项目施工期及自然恢复期内水土流失总量为 124.58t，其中新增水土流失总量为 112.2t。水土流失预测结果详见表 11.4-2。

表 11.4-2 水土流失量预测结果统计表

| 预测分区 | 预测时段 | 侵蚀模数背景值 (t/km ² •a) | 预测范围(hm ²) | 预测时段(a) | 侵蚀模数 (t/km ² •a) | 原始流失量(t) | 新增流失量(t) | 水土流失总量(t) |
|---------|-------|-----------------------------------|------------------------|---------|--------------------------------|----------|----------|-----------|
| 水闸泵站工程区 | 施工期 | 500 | 0.33 | 2.5 | 7600 | 4.13 | 62.70 | 66.83 |
| | 自然恢复期 | 500 | 0.33 | 2 | 700 | 3.30 | 4.62 | 7.92 |
| | 小计 | | | | | 7.43 | 67.32 | 74.75 |
| 堤防工程区 | 施工期 | 500 | 0.22 | 2.5 | 7600 | 2.75 | 41.80 | 44.55 |
| | 自然恢复期 | 500 | 0.22 | 2 | 700 | 2.20 | 3.08 | 5.28 |
| | 小计 | | | | | 4.95 | 44.88 | 49.83 |
| 合计 | | | | | | 12.38 | 112.20 | 124.58 |

(2) 施工期水土流失危害主要表现

1) 自然地貌及生态环境的影响：项目建设中扰动原地貌、占压土地、损坏植被，造成原地貌侵蚀突变，减弱了地表的抗蚀抗冲能力；减少了项目区植被面积，导致生态环境恶化，环境抗逆能力和环境容量下降。

2) 对交通道路的影响：施工期间对现有道路正常通行造成一定的影响。

3) 对居民点的影响：河道沿岸分布有民房、厂房，工程建设期间将不同程度的对人民的生产生活以及工、企业单位的正常运行产生一定的影响。

11.5 水土流失防治标准和总体布局

11.5.1 水土流失防治目标、防治标准等级和防治指标值

11.5.1.1 防治目标

(1) 项目建设范围内的新增水土流失得到有效控制，原有水土流失得到治理；

(2) 水土保持设施安全有效；

(3) 水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；

(4) 水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的规定。

11.5.1.2 防治标准等级

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。

11.5.1.3 防治指标值

本工程要达到的水土流失防治指标值见表 11.5-1。

表 11.5-1 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 | 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 | | | 1.0 |
| 渣土防护率(%) | 95 | 97 | +1 | 96 | 98 |
| 表土保护率(%) | 92 | 92 | | 92 | 92 |
| 林草植被恢复率(%) | | 98 | | | 98 |
| 林草覆盖率(%) | | 25 | +1 | | 26 |

注:土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1。

11.5.2 水土保持设计依据、设计理念和原则

11.5.2.1 设计依据

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018);
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018);
- (3) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018);
- (4) 《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014);
- (5) 《造林技术规程》(GB/T 15776-2016);
- (6) 《生态公益林建设 导则》(GB/T 18337.1-2001);
- (7) 《生态公益林建设 规划设计通则》(GB/T 18337.2-2001);
- (8) 《生态公益林建设 技术规程》(GB/T 18337.3-2001);
- (9) 《水利水电工程水土保持技术规范》(SL 575-2012);

(10) 《主要造林树种苗木》(GB6000-1999)；

(11) 《广东省主要阔叶树种苗木质量分级》(DG 53/062-2006)；

(12) 《水利部水利水电规划设计总院关于印发水利水电工程水土保持技术规范(SL 575-2012)补充技术要点(试行)的通知》(水总环〔2019〕635号)。

11.5.2.2 设计理念与原则

a) 设计理念

根据《中华人民共和国水土保持法》等法律法规以及《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)等技术标准,遵循“因地制宜,分区防治;统筹兼顾,注重生态;技术可行,经济合理;与主体工程相衔接,与周边环境相协调”的原则,结合项目实际,以控制水土流失为重点,以工程措施、植物措施、临时措施以及合理有序的施工工序为手段,采取综合防治措施,建立一个与主体工程相衔接、措施实用、效果显著的水土流失综合防治体系,保护项目区的水土资源,维护项目区生态环境。

贯彻落实绿水青山就是金山银山的理念,以及减少扰动、增加植被为重点,着力打造生态水利工程。

b) 设计原则

1) 坚持预防为主、保护优先、因地制宜、安全可靠、技术可行、经济合理的原则,鼓励采用先进技术、新工艺和新材料。

2) 对主体工程进行充分的分析与评价,从水土保持角度明确制约因素,对不利于水土保持的施工环节和水土流失可能会发生和影响的区域,提出防治措施。

3) 坚持水土保持措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”原则,水土保持方案的设计时段、防治责任范围和设计阶段等与主体工程一致。

4) 坚持“先挡后弃、先防护后施工”的原则,提出切实可行的预防措施,从源头抑制水土流失。

5) 坚持生态优先原则,贯彻“以人为本、人与自然和谐共处、可持续发展”

的理念。在措施布局上，因地制宜，因害设防，植物措施与工程措施相配套，永久措施与临时措施相结合，建立水土流失综合防治体系。

6) 坚持“经济、合理、安全”的原则。在科学评价和水土流失预测基础上，根据防治目标确定工程措施和植物措施的具体内容，科学合理地布置水土保持措施，使水土保持措施技术上可靠、经济上可行。

7) 坚持“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则。结合工程开发建设方式和新增水土流失特点，水土流失防治与当地社会经济发展、生态环境保护、土地利用与水土保持等专项规划相结合，维护生态系统良性循环，为区域经济可持续发展服务。

11.5.3 水土流失总体布局和防治措施体系

根据工程的防治目标、水土流失现状和建设方案，统筹布局水土保持措施，各区水土保持措施体系如下：

水闸泵站工程区：补充沉沙措施、临时苫盖措施。

堤防工程区：补充临时苫盖措施。

施工营造区：补充表土剥离与回填、全面整地与覆绿措施、临时排水、沉沙措施、临时拦挡和塑料薄膜苫盖措施。

11.6 表土保护与利用设计

11.6.1 表土剥离范围

临时工程表土剥离范围为施工营造区，全部为草地类型。施工营造区表土剥离面积为 0.12hm^2 。

11.6.2 表土剥离与利用平衡分析

临时工程表土剥离面积 1200m^2 ，表土剥离深度为 0.3m ，表土剥离总量 360m^3 ，工程结束后，平整用地，剥离表土用于回填绿化。

11.6.3 表土剥离保护方案

本工程不设置临时堆土场，土方即挖即运。施工营造区剥离的表土堆放在施工营造区征地范围的空闲地位置。对临时表土采取临时苫盖、临时土袋拦挡措施。具体建设方案详见水土保持防治工程设计。

11.7 水土保持工程设计

11.7.1 水土保持工程防治分区

11.7.1.1 水闸泵站工程区

1) 临时措施

① 沉沙措施

本专业在主体工程区施工范围布设沉沙池，施工期场地围堰产生的废水经沉沙池沉淀后可排入周边排水系统。

本工程区设置 2 座沉沙池。

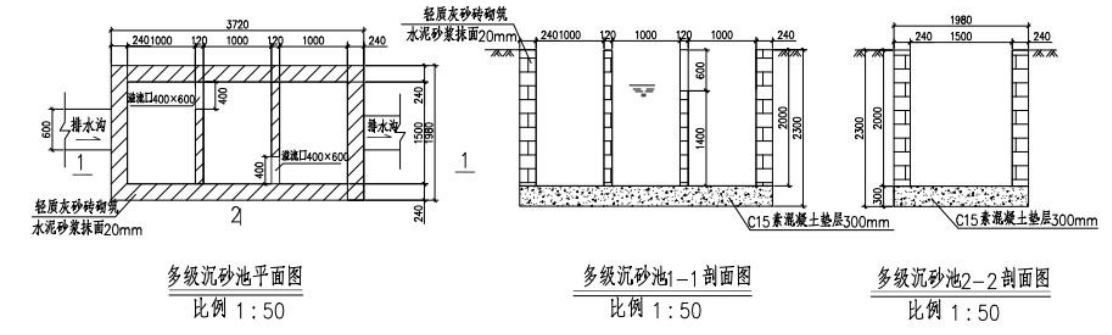


图 11.7-1 沉沙池断面图(单位：mm)

② 临时苫盖措施

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。经统计，水闸泵站工程区布置塑料薄膜临时覆盖 0.1hm²。

11.7.1.2 堤防工程区

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。经统计，堤防工程区布置塑料薄膜临时覆盖 0.25hm^2 。

11.7.1.3 施工营造区

本工程结合工程特点，工程区布置 1 个施工营造区，占地 1200m^2 ，现状为草地，在该区主要考虑施工期间该区表土剥离及回填，临时排水措施、沉沙措施，以及施工结束后撒播草籽绿化。

（1）工程措施

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。施工营造区剥离表土的面积为 1200m^2 ，表土回填量为 360m^3 。

（2）临时措施

1) 临时沉沙措施

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，施工营造区需布设临时排水沟 150m，布设 1 座三级沉沙池。临时排水沟断面分别如图 11.7-2 所示，沉沙池断面分别如图 11.7-1 所示。

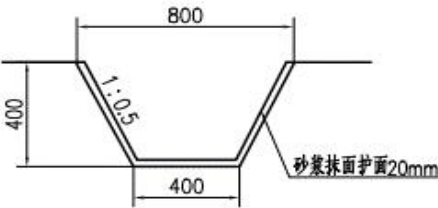


图 11.7-2 临时排水沟断面图(单位：mm)

2) 临时拦挡、苫盖措施

在施工营造区补充临时拦挡编织土袋和塑料薄膜苫盖，对施工营造区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 100m，布置塑料薄膜临时覆盖 0.06hm²。

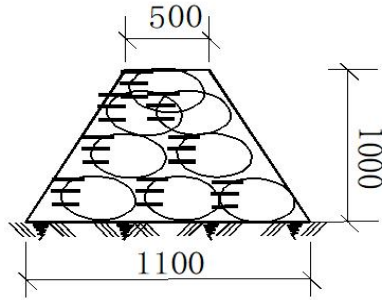


图 11.7-3 土袋临时拦挡典型断面设计图 (单位: mm)

(3) 植物措施

该区占地地类为草地用地，施工后期进行全面整地，整地后对原占地进行迹地的恢复，撒播草籽绿化。施工营造区全面整地面 1200m²，撒播草籽的面积为 1200m²。

11.7.2 新增水土保持防治措施工程量

本工程新增水土保持措施及工程量见表 11.7-1。

表 11.7-1 本工程新增水土保持措施及工程量

| 措施类型 | 措施名称 | | 单位 | 水闸泵站工程区 | 堤防工程区 | 施工营造区 | 合计 |
|------|--------|-----------------------|-----------------|---------|-------|--------|--------|
| 工程措施 | 表土剥离 | | m ² | | | 1200 | 1200 |
| | 表土回填 | | m ³ | | | 360 | 360 |
| 植物措施 | 全面整地 | | m ² | | | 1200 | 1200 |
| | 撒播草籽 | | m ² | | | 1200 | 1200 |
| 临时措施 | 临时排水沟 | 排水沟土方开挖 | m ³ | | | 36.00 | 36.00 |
| | | 1:2 水泥防水砂浆抹面 (厚 20mm) | m ² | | | 195.00 | 195.00 |
| | 沉沙池 | 沉沙池土方开挖 | m ³ | 34.00 | | 17.00 | 51.00 |
| | | 沉沙池砖衬砌(填缝) | m ³ | 11.46 | | 5.73 | 17.19 |
| | | 1:2 水泥防水砂浆抹面 (厚 20mm) | m ² | 69.00 | | 34.50 | 103.50 |
| | | C15 混凝土垫层 (厚 300mm) | m ³ | 4.42 | | 2.21 | 6.63 |
| | 临时拦挡措施 | 临时土袋拦挡 | m ³ | | | 80 | 80 |
| | 塑料薄膜覆盖 | 塑料薄膜铺设 斜坡 | hm ² | 0.10 | 0.25 | 0.06 | 0.41 |

11.8 水土保持监测与工程管理

（1）监测内容

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的要求，本工程水土保持监测内容包括：水土流失影响因素、扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害。

a）水土流失影响因素

主要包括气象水文、地形地貌、地表物质组成、植被等情况；项目建设对原地表、水土保持设施、植被的压占和损毁情况；项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；项目取土的扰动面积及取料方式等。

b）扰动土地情况

主要包括实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、永久和临时弃渣量及变化情况。

c）水土流失状况

主要包括实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况；

d）水土流失防治成效

主要包括实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。

e）水土流失危害

主要包括水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

（2）监测方法

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的要求，本工程主要采用资料收集、地面观测、实地调查、无人机遥感监测相结合的方式监测。

（3）监测时段与频次

本工程属建设类项目，水土保持监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束。水保监测频次如下：

水土流失影响因素中气象水文、地形地貌、地表物质组成、植被等情况在施工准备期前测定1次。

扰动地表面积应至少每月监测 1 次，正在使用的取土场、弃渣场至少每两周监测 1 次。对 3 级以上弃渣场应当采取视频监控方式，全过程记录弃渣和防护措施实施情况。本工程不涉及取土场、弃渣场，仅开展扰动地表面积监测。

水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后应及时加测。

水土流失防治成效至少每季度监测 1 次，其中临时措施至少每月监测 1 次。

水土流失危害监测结合上述监测内容一并开展。

（4）监测范围、分区与监测点布置

水土保持监测范围包括工程建设征占、使用和其他扰动区域。包括主体工程区、施工营造区。根据工程水土流失特点，结合水土保持措施总体布局情况，共布置水土保持监测点 6 处，布设情况详见表 11.8-1，水土保持监测主要仪器设备见表 11.8-2。

表 11.8-1 水土保持监测点布设表

| 防治分区 | 监测点类型及数量 | | | |
|-------|----------|---------|----------|----|
| | 工程措施监测点 | 植物措施监测点 | 土壤流失量监测点 | 合计 |
| 主体工程区 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 施工营造区 | 1 | 1 | 1 | 3 |

表 11.8-2 水土保持监测主要仪器设备表

| 序号 | 类别 | 名称 | 单位 | 数量 | 单价 (元) | 投资（万元） | | |
|----|---------|------------|----|----|-----------|--------|------|-------|
| | | | | | | 合计 | 折旧价 | 投资 |
| 1 | 监测设备使用费 | GPS12c 定位仪 | 台 | 2 | 3200 | 0.64 | 0.22 | 0.42 |
| | | 数码照相机 | 台 | 1 | 3500 | 0.35 | 0.12 | 0.23 |
| | | 地质罗盘仪 | 台 | 2 | 300 | 0.06 | 0.02 | 0.04 |
| | | 烘箱 | 台 | 1 | 1600 | 0.16 | 0.03 | 0.031 |
| | | 电子天平 | 架 | 2 | 2000 | 0.4 | 0.05 | 0.05 |
| | | 无人机 | 台 | 1 | 11000 | 1.1 | 0.3 | 0.80 |
| 2 | 消耗性材料费 | 铝盒 | 个 | 50 | 5 | 0.025 | | 0.025 |
| | | 三角瓶 | 个 | 50 | 5 | 0.025 | | 0.025 |
| | | 量筒 | 只 | 10 | 20 | 0.02 | | 0.02 |
| | | 记录夹 | 个 | 20 | 10 | 0.02 | | 0.02 |
| | | 办公消耗材料 | 套 | 5 | 200 | 0.1 | | 0.1 |

| 序号 | 类别 | 名称 | 单位 | 数量 | 单价 (元) | 投资（万元） | | |
|-----|----|----------------------|----|----|-----------|--------|-----|------|
| | | | | | | 合计 | 折旧价 | 投资 |
| | | 皮尺、钢卷尺、一次性手套等其它消耗性材料 | 套 | 5 | 500 | 0.25 | | 0.25 |
| 合 计 | | | | | | | | 2.01 |

11.8.1 水土保持工程管理

（1）组织领导管理措施

1）根据《中华人民共和国水土保持法》，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。为保证水土保持方案的顺利实施，建设单位应该配置相应的水土保持专业人员，并成立水土保持工作领导小组，负责水土保持工程实施的管理，配合专业技术单位完成水土保持监理、水土保持监测、水土保持评估和验收等工作和相关管理。

2）工程施工期间，建设单位指定专人与设计、施工、监理、监测单位保持联系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，在工程建设中及时发现和消除水土流失隐患，减少或避免工程建设可能造成水土流失危害。

3）建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按季度向水行政主管部门报告水土流失治理情况。

4）做好水土保持监测和日常检查工作，掌握工程施工期和自然恢复期的水土流失及其防治措施落实状况及防治效果，为有关部门决策提供基础资料。

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

（2）管理措施

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

2）加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工人员和各级管理人员的水土

保持意识。

3) 制定详细的水土保持方案实施进度, 加强计划管理, 以确保各项水土保持措施与主体工程同时设计、同时施工、同时验收投产使用。

11.9 水土保持投资估算

11.9.1 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) 《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》(国家发展改革委、建设部〔2006〕1352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)。

11.9.2 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。

11.9.3 水土保持工程投资估算表

本工程水土保持投资估算为 17.47 万元, 具体见表 11.9-1。

表 11.9-1 水土保持投资估算表 单位：万元

| 序 号 | 工程或费用名称 | 建安工程 费 | 设备 费 | 植物措施 费 | 独立费 用 | 合计 |
|-----|-------------|-------------|---------|-----------|----------|-------|
| 一 | 第一部分 工程措施 | 0.31 | | | | 0.31 |
| 1 | 表土剥离 | 0.14 | | | | |
| 2 | 表土回填 | 0.17 | | | | |
| 二 | 第二部分 植物措施 | | | 0.72 | | 0.72 |
| 1 | 植物恢复工程 | | | 0.72 | | 0.72 |
| 三 | 第三部分 施工临时工程 | 3.90 | | | | 3.90 |
| 1 | 临时防护工程 | 3.83 | | | | 3.83 |
| 2 | 其他临时工程 | 0.07 | | | | 0.07 |
| 四 | 第四部分 监测措施 | 8.00 | | | | 8.00 |
| 1 | 设备及安装 | 2.00 | | | | 2.00 |
| 2 | 建设期观测人工 | 6.00 | | | | 6.00 |
| 五 | 独立项目费 | | | | 2.59 | 2.59 |
| 1 | 建设管理费 | | | | | 0.39 |
| 2 | 招标业务费 | | | | 0.00 | 0.00 |
| 3 | 经济技术咨询费 | | | | | 0.26 |
| 4 | 工程建设监理费 | | | | 0.39 | 0.39 |
| 5 | 工程造价咨询服务费 | | | | 0.26 | 0.26 |
| 6 | 科研勘测设计费 | | | | 1.29 | 1.29 |
| I | 一至五部分合计 | | | | | 15.52 |
| II | 基本预备费 | | | | | 1.55 |
| III | 价差预备费 | | | | | |
| IV | 水土保持设施补偿费 | | | | | 0.41 |
| | 静态投资 | I+II+IV | | | | 17.47 |
| | 总投资 | I+II+III+IV | | | | 17.47 |

表 11.9-2 方案新增水土保持投资分部表（第一~第三部分）

| 序号 | 工程费用或名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 费用(万元) |
|--------|---------|----|----|-------|-------------|
| 一、工程措施 | | | | | 0.31 |

| | | | | | |
|--------|-----------------------|-----------------|--------|--------|-------------|
| 1) | 表土剥离 | m ² | 1200 | 1.15 | 0.14 |
| 2) | 表土回填 | m ³ | 360 | 4.81 | 0.17 |
| 二、植物措施 | | | | | 0.72 |
| 1) | 全面整地 | hm ² | 1200 | 3 | 0.36 |
| 2) | 撒播草籽 | hm ² | 1200 | 3 | 0.36 |
| 三、临时措施 | | | | | 3.83 |
| 1) | 塑料薄膜苫盖 | | | | 1.42 |
| | 塑料薄膜铺设斜铺 边坡 1:1.5 | m ² | 4100 | 3.46 | 1.42 |
| 2) | 临时排水沟 | | | | 0.43 |
| | 排水沟土方开挖 | m ³ | 36 | 17.06 | 0.06 |
| | 1:2 水泥防水砂浆抹面 (厚 20mm) | m ² | 195 | 19.11 | 0.37 |
| 3) | 砖砌沉沙池 | | | | 1.68 |
| | 沉沙池土方开挖 | m ³ | 51 | 22.55 | 0.12 |
| | 沉沙池砖衬砌(填缝) | m ³ | 17.19 | 467.64 | 0.80 |
| | 1:2 水泥防水砂浆抹面 (厚 20mm) | m ² | 103.50 | 19.11 | 0.20 |
| | C15 混凝土垫层厚 300 | | 6.63 | 847.1 | 0.56 |
| 4) | 临时土袋拦挡 | m ³ | 80.00 | 37.47 | 0.30 |
| | 合计 | | | | 4.86 |

广州国际金融城东区深涌整治工程 可行性研究报告 (报批稿)

12 劳动安全与工业卫生

审 查

校 核

编 制

目 录

| | |
|----------------------|------|
| 12.1 设计依据及原则 | 12-3 |
| 12.2 危害及有害原因分析 | 12-4 |
| 12.3 劳动安全措施 | 12-4 |
| 12.4 工业卫生措施 | 12-6 |
| 12.5 工程施工期安全卫生 | 12-7 |
| 12.6 安全卫生设施 | 12-7 |
| 12.7 安全卫生评价 | 12-8 |

12 劳动安全与工业卫生

12.1 设计依据及原则

12.1.1 编制原则

(1) “安全第一，预防为主”原则。贯彻“安全第一，预防为主”的方针，遵守《中华人民共和国劳动法》，做到水利水电建设工程投产后符合职业安全卫生的要求，保障劳动者在生产过程中的安全与健康。

(2) “安全可靠、经济合理”原则。水利水电工程劳动安全与工业卫生设计，必须遵循国家的有关方针、政策，并结合工程的具体情况，积极采用先进的技术措施和设施，做到安全可靠、经济合理，且必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

(3) “符合标准、技术先进”原则。劳动安全和工业卫生的防护设施，必须贯彻在各专业设计中。劳动安全卫生设施必须符合国家规定的标准，选用设备和材料符合劳动安全与工业卫生的基础标准，优先采用技术先进的新材料、新工艺、新产品。

12.1.2 设计依据

- (1) 《水利水电工程可行性研究报告编制规程》（SL/T 618-2021）；
- (2) 《水利水电工程劳动安全与工业卫生规范》（GB50706-2011）；
- (3) 《水利水电工程设计防火规范》（GB-50987-2014）；
- (4) 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）；
- (5) 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010；
- (6) 《水利水电建筑安装技术工作规程》（SD267-88）；
- (7) 《水利水电起重机械安全规程》（SL 425-2017）；
- (8) 《河道整治设计规范》（GB50707-2011）。

12.2 危害及有害原因分析

12.2.1 自然条件和周围环境

(1) 疾病防疫

本工程所在地区属亚热带气候,受季风和地形影响较大,其特点是夏季炎热,冬季寒冷,常见的疾病有痢疾、肠炎、肝炎等,须完善当地的医疗卫生机构,做好卫生防疫工作,对工作人员及施工区周围人群进行有效的防护。

(2) 地质因素

根据国家标准《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016年版)附录A,本工程场地抗震设防烈度为7度,设计基本地震加速值为0.10g,特征周期值为0.35s。

(3) 雷电

为防止雷电对电气设备及运行人员的危害,建筑物及电气设备已装设有防雷设施。

12.2.2 易燃易爆有害物质

(1) 工作人员的错误行为。如吸烟不慎、未加管理的明火(电焊、喷灯等)、携带易燃易爆物品、使用电热和其他电气设备未及时切断电源等;

(2) 建筑材料和构件的燃烧性能和耐火极限不符合要求,因设备的辐射热引起火灾,如灯具热量引起木质材料燃烧等;

(3) 技术措施失效。如设备漏油、电缆电线保护层受损或老化引起短路、电器短路、设备发热量过大。

12.3 劳动安全措施

12.3.1 工程防伤害措施

一、防火措施

按照《中华人民共和国消防法》第二条规定,本工程的防火、防爆安全设计贯彻“预防为主、防消结合”的方针,实行防火安全责任制。主要消防措施包括:

1、配备消防器材,训练人员上岗值班。

2、在消防设施和器材上设置安全标志、并定期组织检验、维修,确保消防

设施完好、有效。

3、制定本工程的消防安全制度、消防安全操作规程。

4、实行防火安全责任制，确定本工程和所属各部门、岗位的消防安全责任人。

5、对职工进行消防安全培训。

二、防爆措施

发生火灾爆炸后，紧急广播通知在场人员进行扑救，并通知消防人员进入事故现场。

指示在场人员按指示的方向疏散避难；通知医疗卫生人员利用急救车抢救烧伤和电击伤害人员，伤情严重者送城市医院急救。

三、防机械伤害措施

1、采用的机械设备符合国家安全卫生有关标准的要求。

2、起重机、启闭机用钢丝绳、滑轮、吊钩等符合国标《起重机械安全规程（GB6067）》的有关规定。

3、所有机械设备防护安全距离，机械设备防护罩和防护屏的安全要求以及设备安全卫生要求，均符合有关标准的规定。

四、防坠落伤害措施

1、凡坠落高度在 2m 以上的工作平台，人行通道（部位），在坠落面侧设置防护墙或固定式防护栏杆。

2、靠近陡坡或高边坡侧的通行道均设置防护墙或防护栏杆。

3、凡检修时可能形成的坠落高度在 2m 以上的孔、坑、设置固定临时防护栏杆用的槽孔等措施。

12.3.2 防污染措施

（1）防噪声、防振动措施

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

生产管理楼内办公室、会议室、实验室噪声限制值为 60（dB）。

作业场所和生产设备房间噪声限制值为 85（dB）。

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

（2）防尘措施

①施工过程中产生的大量粉尘，宜采取防止尘埃扩散的措施。经常检查劳动保护用品，保证其有效性。严格管理，不允许在工作场所进食、吸烟。

②易发生火灾的部位应设置事故排烟设备。

（3）防环境污染措施

①各种施工机械废弃燃料经油水分离后排入地面水体。

②生活污水经过处理后排入地面水体。

12.3.3 运行条件措施

（1）温度与湿度控制

工程各类工作场所的室内空气均应控制在一定的温度和湿度。

（2）安全标志

根据水利水电工程的具体情况，从防患于未然和事故后便于快速疏散为目的，对容易导致安全事故的场所或发生事故后需要疏散的通道等部位设立安全标志。安全标志设置的场所及类型应满足《安全标志 GB2894-2008》的要求。

12.3.4 安全应急措施

为最大限度地减少人身伤亡事故，所有运行值班人员均需进行急救培训。对人身事故的抢救采用如下措施：

（1）在工程施工区配备一些急救用具及药物。

（2）配备交通工具，必要时送较近的医疗单位或其它医疗条件较好的医院急救。

12.4 工业卫生措施

合理布置噪声源，降低噪声对人耳危害，减少工业噪声对值班人员的听力伤害。水轮发电机设备噪声水平不超过 85dB，以降低工作环境噪声水平。办公场所的空调器、风扇等设备选用噪声水平较低的设备。对个别噪声或振动达不

到设计要求的设备，在安装的同时，要求厂家采取措施，将振动和噪声水平控制在规定范围内。

所有工作场所均按设计要求安装符合设计照度的照明器。

所有生活和建筑垃圾均不得任意堆弃，生活垃圾统一收集后运到县垃圾场处理，建筑垃圾按业主指定的位置进行堆放。

工程场所产生的日常垃圾污物应及时进行清除、处理，防止腐烂发臭，危害环境。

12.5 工程施工期安全卫生

工程施工期安全卫生防护的主要任务是防机械伤害、防坠落伤害和防高温、防噪声伤害。

12.6 安全卫生设施

12.6.1 辅助用室

(1) 工程管理区设有医疗室、生活区食堂等生活福利建筑。辅助用室要求符合《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）。

(2) 在工作场所附近，设置一定数量的淋浴室用于淋浴。

(3) 在工作场所附近，根据需要设置休息室。休息室可兼作学习、进餐等之用，并考虑生活垃圾的存放和清扫方便。

(4) 在休息室附近设置厕所，所有厕所污水，必须经过处理后才允许排入地面水体。

12.6.2 安全卫生管理机构及配置

管理所下设安全卫生管理机构，负责工程项目投产后的安全卫生方面的宣传教育和管理工作。

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

卫生管理机构与生产、生活区的医务室统一考虑，管理人员由医务室医务人员兼任。

为保证职工的卫生管理和生产安全，专职机构可配置一定数量的声级计、温

度计、照度计、振动测量仪等监测仪器设备和必要的安全宣传设备和用品。

12.7 安全卫生评价

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与工业卫生设计规范》中的规定和标准，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。

广州国际金融城东区深涌整治工程

可行性研究报告

（报批稿）

13 节能评价

审 查

校 核

编 制

目 录

| | |
|-------------------------|------|
| 13.1 设计依据 | 13-3 |
| 13.2 工程能耗分析 | 13-3 |
| 13.3 水工设计中的节能设计 | 13-3 |
| 13.4 施工组织设计中的节能设计 | 13-4 |
| 13.5 碳达峰碳中和分析 | 13-6 |
| 13.6 节能效果综合评价 | 13-9 |

13 节能评价

13.1 设计依据

- (1) 中华人民共和国节约能源法；
- (2) 中华人民共和国可再生能源法；
- (3) 中华人民共和国建筑法；
- (4) 中华人民共和国清洁生产促进法；
- (5) 国务院关于加强节能工作的决定（国发[2006]28 号）；
- (6) 《工业企业能源管理导则》（GB/T15587-2008）；
- (7) 《节电措施经济效益计算与评价方法》（GB/T13471-2008）；
- (8) 《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）；
- (9) 《民用建筑设计统一标准》（GB50352-2019）；
- (10) 民用建筑节能管理规定（2005）（建设部令第 143 号）；
- (11) 《节能监测技术通则》（GB/T-15316-2009）；
- (12) 工程建设标准强制性条文 电力工程部分（2016 年版）。

13.2 工程能耗分析

本工程的施工建设主要消耗能源有电能、柴油及汽油等，施工期的主要耗能项目集中在工程量较大的土方开挖工程、砼浇筑工程和施工辅助企业；主要耗能设备主要为运输设备、挖装设备、碾压设备、钻孔设备及施工工厂的机械设备，而生产性房屋、仓库及生活设施的能耗相对较少。因此在施工组织设计中节能设计的重点就在于选择经济高效的施工技术方案，将节能降耗落实到施工材料、设备、工艺等技术措施上。

13.3 水工设计中的节能设计

13.3.1 节能原则

安全可靠、经济合理、施工方便并对环境影响较小的设计方案。

13.3.2 土方开挖与回填

土方的开挖与回填在满足功能的条件下，应尽量做得挖填平衡。同时对开挖土进行砂土、粘性土、碎石及石块等分类，利用开挖土中粘性土用于堤岸的回填，利用开挖砂土用于翼墙或挡墙后回填处理，碎石可用于垫层及基础处理，块石可用于抛石护脚等，尽可能利用开挖土，做到少弃土，节约了投资。

13.4 施工组织设计中的节能设计

13.4.1 施工期能耗种类

本工程施工期能耗种类包括主体及导流工程、施工辅助生产系统、生产性建筑物和营地及其生活配套设施能耗。

本工程施工机械设备主要以油耗设备和电耗设备为主，其中土石方开挖以油耗设备为主，施工排水、钻孔等项目以电耗设备为主，混凝土浇筑项目既有油耗设备又有电耗设备；施工辅助生产系统主要消耗能源为电和油；生产、生活建筑物消耗的主要能源为电能。

13.4.2 主要施工机械设备数量及能耗指标

本工程施工组织设计时首先立足于国内现有的施工水平，同时采用国内外先进的施工技术和施工机械，以机械化作业为主。在施工机械设备选型和配套设计时，根据各单项工程的施工方案、施工强度和施工难度，工程区地形和地质条件，以及设备本身能耗、维修和运行等因素，择优选用电动、液压、柴油等能耗低、生产效率高的机械设备，避免设备的重置，最大限度地发挥各种机械设备的功效，以满足工程进度要求，保证工程质量，降低工程造价。设计过程中，注重施工的连续性、资源需求的均衡性和合理性，使其进度计划更趋合理。

13.4.3 主要节能降耗措施

13.4.3.1 主要施工设备选型及其配套

施工机械的选择是提高施工效率及节能降耗的工作重点。施工设备选型时遵循以下原则：

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

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

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

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

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

13.4.3.2 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，参考了其它水利水电工程的成功经验，并且还因地制宜地结合本工程实际的地形地质条件，不断优化设计，比选出适合本工程最佳的施工技术和施工工艺。

(1) 土方开挖

采用 $0.5\text{m}^3 \sim 1\text{m}^3$ 挖掘机配 8t~15t 自卸汽车运至弃渣场处理，选用 74kW 推土机配合集料和散料。

(2) 砼浇筑

采用 0.4m^3 移动式搅拌机现场拌制，人工手推车水平运输。人工浇筑，插入式振捣器振实砼。

13.4.3.3 施工辅助生产系统及其施工工厂设计

施工辅助生产系统的耗能主要是供水、混凝土拌和系统等。对供水系统则选用单吸单级离心泵，其优点是水力性能分布合理，适用范围广、节能效果好；混凝土采用商品混凝土。

13.4.3.4 施工营地、建设管理营地建筑设计

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

永久生活区在施工前期就开始修建，施工期作为建设管理办公及生活区，避免重复建设。

充分利用自然通风，合理组织室内气流路径。开发住宅用手动或自动调节进风量的通风器。

充分利用自然光。采用高光效、长寿命、显色性好的光源、灯具和镇流器。一般建筑内部采用紧凑型荧光灯或 T5、T8 荧光灯。

13.4.3.5 施工期建设管理节能措施的建议

根据本工程的施工特点，施工期建设管理可采取如下节能措施：

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

（2）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。

（3）合理安排施工任务，做好资源平衡，充分发挥施工设备的能力。

（4）成立节能管理领导小组，实时检查监督节能降耗执行情况，加强现场施工、管理及服务人员的节能教育。

13.5 碳达峰碳中和分析

13.5.1 碳达峰主要目标

“十四五”期间，清洁低碳安全高效的能源体系更加健全，绿色便捷经济的现代化综合交通运输体系基本建成，能源资源利用效率全国领先，绿色低碳生活方式成为公众自觉行动。到2025年，单位地区生产总值能源消耗比2020年下降14.5%，单位地区生产总值二氧化碳排放完成省下达的目标，为全市实现碳达峰奠定坚实基础。

“十五五”期间，清洁低碳安全高效的能源体系和现代综合交通运输体系全面建成，能源资源利用效率持续提升。到2030年，单位地区生产总值能源消耗和单

位地区生产总值二氧化碳排放的控制水平继续走在国内城市前列，确保全市碳排放在2030年前达到峰值。

13.5.2 碳中和主要目标

到2025年，经济社会绿色低碳循环发展取得显著成效，能源资源利用效率全国领先。单位地区生产总值能耗和二氧化碳排放完成省下达的目标，可再生能源发电装机力争达到250万千瓦左右，森林覆盖率达到41.65%，森林蓄积量达到2000万立方米，为全市实现碳达峰碳中和奠定坚实基础。

到2030年，经济社会绿色低碳循环发展水平全国领先，能源资源利用效率持续提升，全市碳排放达峰后稳中有降。单位地区生产总值能耗和二氧化碳排放的控制水平继续走在国内城市前列，可再生能源发电装机力争达到300万千瓦左右，森林覆盖率、森林蓄积量保持2025年水平不下降。

到2060年，经济社会绿色低碳循环发展水平、资源能源利用效率均位居世界先进城市前列，顺利实现碳中和目标，建成全球生态文明示范城市。

13.5.3 碳排放及碳汇量计算

(1) 建造阶段碳排放核算

表 13.5-1 建材生产碳排放计算表

| 项目 | 用量 | 碳排放因子 | 碳排放量（t） |
|---------|------------|-------------------|----------|
| 水泥（t） | 1358.86 | 735kgCO2 e/t | 998.76 |
| 钢筋（t） | 4997.51 | 2340kgCO2 e/t | 11694.17 |
| 块石（t） | 4314.84 | 5.08kgCO2 e/t | 21.92 |
| 碎石（t） | 1158.72 | 2.18kgCO2 e/t | 2.53 |
| 砂（t） | 4908.36 | 2.51kgCO2 e/t | 12.32 |
| 柴油（t） | 716.43 | 2.171kgCO2 e/t | 1.56 |
| 汽油（t） | 46.59 | 2.031kgCO2 e/t | 0.09 |
| 电力（kWh） | 1054440.21 | 0.3748kgCO2 e/kWh | 395.20 |
| 自来水（m³） | 158825.20 | 0.168kgCO2 e/t | 26.68 |
| | | 物料碳排放合计 | 13153.24 |

表 13.5-2 建材运输碳排放计算表

| 项目 | 用量 | 运距 (km) | 碳排放因子 (kgCO ₂ e/t.km) | 碳排放量 (t) |
|--------|---------|---------|----------------------------------|----------|
| 水泥 (t) | 1358.86 | 30 | 0.179 | 7.30 |
| 钢筋 (t) | 4997.51 | 30 | 0.179 | 26.84 |
| 块石 (t) | 4314.84 | 30 | 0.179 | 23.17 |
| 碎石 (t) | 1158.72 | 30 | 0.179 | 6.22 |
| 砂 (t) | 4908.36 | 30 | 0.179 | 26.36 |
| 柴油 (t) | 716.43 | 30 | 0.129 | 2.77 |
| 汽油 (t) | 46.59 | 30 | 0.129 | 0.18 |
| | | | 运输碳排放合计 | 92.84 |

(2) 运营阶段碳排放核算

表 13.5-3 运营阶段碳排放计算表

| 类型 | 项目 | 年用电量(kWh) | 碳排放因子 | 每年运营阶段碳排放量 t | 全使用期碳排放量 t | 类型 |
|-------|--------|-----------|-------------------------------|--------------|------------|-------|
| 运营碳排放 | 电力 (年) | 31620 | 0.3748kgCO ₂ e/kWh | 11.85 | 1185.12 | 运营碳排放 |

(3) 碳汇量排放核算

表 13.5-4 碳汇量计算明细表

| 植被类型 | 数值 (m ²) | 单位面积年固碳量 (kg CO ₂ /m ²) | 年度碳汇量 (t) | 全使用期(100 年)碳汇量 (t) |
|------|----------------------|--|-----------|--------------------|
| 道路绿地 | 5324 | 3.4127 | 18.17 | 18169.21 |

(4) 计算结构汇总

1) 建筑年度运行净碳排放量

建筑年度运行净碳排放量 = 消耗能源产生的碳排放量 - 碳汇量
= 11.85 - 18.17 t = -6.32 t

2) 建筑整个使用期各阶段碳排放及碳汇量

表13.5-5 建筑整个使用期各阶段碳排放量及碳汇量汇总表

| 阶段 | 分类 | 数值（tCO ₂ ） |
|------|----|-----------------------|
| 建造阶段 | 施工 | 13246.08 |
| 运行阶段 | 运行 | 1185.12 |
| / | 碳汇 | 14431.20 |

13.5.4 碳达峰、碳中和符合性

（1）本工程建设期为 2025~2027 年，工期安排较合理，与全市碳排放在 2030 年前达到峰值的要求相契合。

（2）本工程运行阶段碳排放量适中，年度运行净排放量为 0t，区域绿地面积碳汇可满足碳中和要求。

13.6 节能效果综合评价

本工程实施后，改善了河道两岸的滨水环境，为周边居民提供了一个良好的休闲亲水场所，是保证社会和谐，促进经济可持续发展的准公益性工程，在政治上和经济上均具有重大意义。本工程建成后，可改善区域水环境，提高人民的生活质量，有利于促进当地社会经济及其它各项事业的可持续发展。工程建设符合国家、地方和行业的节能设计标准，工程总体布置、施工组织及机电设备选择充分进行方案比选并考虑节能原则，工程采取的节能措施合理可行。

广州国际金融城东区深涌整治工程

可行性研究报告

（报批稿）

14 工程管理

审 查：

校 核：

编 制：

目 录

| | | |
|------|-------------------|------|
| 14.1 | 编制依据 | 14-3 |
| 14.2 | 工程项目性质 | 14-3 |
| 14.3 | 工程施工期管理 | 14-3 |
| 14.4 | 工程运行管理 | 14-4 |
| 14.5 | 工程管理范围和保护范围 | 14-6 |
| 14.5 | 管理设施与设备 | 14-7 |
| 14.6 | 工程项目运营方案 | 14-8 |

14 工程管理

14.1 编制依据

- (1) 《河道管理条例》（1988 年国务院令第 3 号）；
- (2) 《堤防工程管理设计规范》（SL/T171-2020）；
- (3) 《水闸工程管理设计规范》（SL170-96）；
- (4) 《水利工程管理单位编制定员试行标准》（SLJ708-81）；
- (5) 《水利工程管理单位定岗标准（试点）》（水办〔2004〕307 号）；
- (6) 《广东省水利工程管理条例》（2000 年 1 月 2 日实施）；
- (7) 《广东省河道堤防管理条例》（2012 年 1 月 9 日第三次修正）；
- (8) 《广东省水库、堤防防汛器材储备标准》（广东省三防办）。

14.2 工程项目性质

本项目的主要任务为重建深涌水闸，新建深涌泵站，进行堤岸加固、滨水带生态化建设，深涌水闸外江连接段堤防提升加固。通过本工程建设及结合区域内其他相关工程的实施，保障金融城东区及上游地区防洪排涝安全，提升区域整体防洪排涝能力，改善水生态环境，营造多元品质水岸。工程为公益性项目。

14.3 工程施工期管理

根据建设单位前期安排，本项目建设模式拟采用设计—采购—施工（EPC）工程承包模式。

为确保工程质量，控制工程投资和施工进度，工程实施采用招标方式选定施工单位，并由监理单位对工程实施进行监理，协同建设单位、设计单位不定期到工地检查指导，委托质量监管部门进行质量监督，从各个环节上严格要求，确保工程质量。施工单位配备充足的技术人员具体负责工地现场的质量检测工作，实行“三检制”，收集整理、分析各项技术资料，严格执行技术标准。

(1) 检查各项目技术资料

有关的设计和批复文件、施工说明、施工设备安装说明和技术标准、施工规

范、质量标准、施工细则及操作规程，施工方案和各项技术标准。

（2）检查材料的规格性能是否经过鉴定，其规格、主要性能指标能否满足设计要求，不合格材料严禁使用。

（3）检查施工放线是否正确

根据施工图纸提供的控制点坐标，进行施工放线，检查建筑物边桩、中心桩的位置和高程是否正确，发现问题及时通知现场妥善处理。

（4）施工检查

施工检查按工种、工序分单元、分阶段逐项检查，前一道工序经质检员和现场监理检查合格后，方可进行下一道工序。

14.4 工程运行管理

14.4.1 管理内容

依据《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《防汛条例》、《水闸设计规范》（SL265-2016）、《泵站设计标准》（GB50265-2022）等法律法规和规范进行管理。本工程主要包括以下管理内容和要求：

（1）制定并完善工程管理细则、规程和规章制度。

（2）掌握工情、水情、雨情、灾情，做好防汛防旱工作。

（3）根据控制运用方案和调度指令，做好闸泵控制运用。

（4）对工程进行检查观测，及时分析研究，动态掌握工程状况，适时开展设备评级。

（5）对工程进行养护维修，消除工程缺陷和隐患。

（6）做好技术资料与档案归档管理工作。

（7）结合工程管理实际，开展职工教育和业务技能培训，不断提高职工队伍素质。开展科技创新、工程管理考核，推进工程管理精细化、现代化建设。

14.4.2 水闸泵站运行调度

（1）日常调度方案

为使河涌能及时与珠江水体进行交换，维持河涌良好的水质，同时考虑亲水性，以及金融城东区内河涌的水景观效果，确定日常调度方案。深涌通过闸门启闭，利用潮汐置换水体，当外江潮位退潮低于 1.0m 时，开闸换水，当内涌水位降至合适的景观水位时关闸，当外江涨潮时且高于内涌水位时开闸补水，当内涌水位提升至 1.0m 时关闸。

（2）汛期调度方案

考虑深涌南支涌闸泵建设尚未完善，在现状条件下，黄埔区已有节制闸阻断深涌主涌与南支涌，并在南支涌涌口建设了鱼珠湾水闸。因此，现状条件下工程调度运行按已有工程进行，后期结合深涌防洪工程体系的完善，进一步调整调度运行方案。

深涌主涌水闸泵站调度运行方式结合天气预报和潮汐预报采用涌容调蓄、开闸自排及开泵抽排相结合。根据“2.6.3 洪潮遭遇分析”的结论：流域内与珠江前航道未出现明显雨洪遭遇情况，同时亦未出现 5 年遭遇 5 年、10 年遭遇 10 年的中间情况，因此，本工程调度运行方案分为以洪为主和以潮为主表述。

1）以洪为主

当深涌流域内预报有强降雨时，在暴雨前利用水闸自排将河涌水位降至预降水位-0.5m，必要时辅以抽排预降水位腾空涌容；

当外江潮位高于内涌水位时，关闸防止外江潮水倒灌，利用河涌涌容蓄滞，同时打开泵站抽排；

当外江潮位低于内涌水位时，开闸排水，直至内涌水位将至 1.0m 以下进入日常调度。

在设计工况下，考虑深涌南支涌洪水由南支涌节制闸和涌口鱼珠湾水闸控制调蓄，在仅开启深涌主涌泵站抽排的条件下，可将深涌水闸闸前最高水位控制在 2.0m 以下。

2）以潮为主

当外江潮汐预报将发生大潮时，在外江水位高于 1.0m 时关闸挡潮，防止倒灌；若恰遇流域内出现降雨，可视情况开启泵站排涝，控制闸前水位在 2.0m 以

内。

14.4.2 运行费用和来源

工程的年运行费包括材料费、燃料及动力费、修理及维护费、管理费及其它费用。

(1) 材料费、燃料及动力费：主要包括堤防、闸泵的维护、修理所消耗的材料、油料、设备消耗的电力、燃料等，参考同类工程，按固定资产投资的 0.3% 计算，共 53.05 万元。

(2) 修理及维护费：维护修理费率取固定资产投资的 1%，工程正常运行每年 176.82 元。

(3) 职工薪酬：本次不新增管理人员，故不涉及职工薪酬费用。

(4) 管理费及其它费用：管理费一般包括差旅费、办公费、咨询费、审计费、诉讼费、排污费、绿化费、业务招待费、坏账损失等费用，其它费用主要指工程运行维护过程中发生的除材料费等以外的与生产活动直接相关的支出。包括工程观测费、临时设施费等。按材料费、维护修理费合计的 20% 计算，为 45.97 万元。

综上所述，本工程的年运行费用为 275.84 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统一拨付。

14.5 工程管理范围和保护范围

根据《广东省水利工程管理条例》（2021 年第四次修正）、《堤防工程管理规定》（SL/T 171-2020）、《水闸设计规范》（SL 265-2016）、《泵站设计规范》（GB 50265-2016）等相关规定及已批复成果，结合工程区域实际情况，划定本工程的管理范围和保护范围。

(1) 堤防工程管理范围和保护范围

参考《广州市河涌水系规划（2017-2035）年》成果，管理范围按照临水控制线外延 20~30m。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 2 级堤防保护范围宽度为 100m~200m。

（2）水闸工程管理范围和保护范围

水闸工程的管理范围是管理单位直接管理和使用的范围，应包括：

1）工程各组成部分（包括上游引水渠、闸室、下游消能防冲工程和两岸连接建筑物等）的覆盖范围；

2）为保证工程安全、加固维修、美化环境等需要，在水闸工程建筑物覆盖范围以外划出的一定范围；

3）管理和运行所必须的其他设施占地。包括管理单位的生产、生活区，多种经营生产区以及职工文化、福利设施等建设占地。

本次所建水闸工程属中型水闸，管理范围为水闸各组成部分覆盖范围两侧 30m 宽度和水闸上、下游各 50m 宽度的范围；保护范围为管理范围两侧边界各外沿 200m 宽度的范围。

（3）泵站工程管理范围和保护范围

泵站工程的管理范围和保护范围参照水闸工程进行划定。

14.5 管理设施与设备

（1）管理办公设施

本工程已结合实际用地情况包含管理用房等实施，项目建成后移交广州市天河区水务设施管养中心进行运行维护管理，不新增管理办公设施。

（2）观测设施

管理设施主要以利用水务设施管理中心现有设施为主，本次设计仅另行添置观测设备。根据规范要求，本工程设置了以下一般性观测项目：水位。

（3）通讯设施

根据当地通信情况，指挥部利用现有通信设施。

（4）交通设施

水闸闸门内涌侧设置一工作桥，桥宽 6m，以满足水闸日常运行、检修，同

时满足深涌两岸的交通顺畅，确保防洪安全。

14.6 工程项目运营方案

14.6.1 运营模式选择

本项目建设阶段由广州市天河区水务设施建设中心负责管理，建成后由广州市天河区水务设施管养中心进行运行维护管理。

14.6.2 运营组织方案

本项目由天河区水务局相关职能部门原有配备人员进行组织管理工作，不增设管理人员，不增建或扩建办公楼。

14.6.3 安全保障方案

（1）安全生产责任制

项目运营管理中落实主体责任，建立“层层负责、人人有责、各负其责”的安全生产工作体系，提高安全生产管理能力。

（2）安全管理体系

广州市天河区水务设施管养中心统一运行维护管理。

工程运行管理中，应对水情、雨情、不良气象等进行全过程和动态化的监测，制定应急预案；对机电设备与特殊设备进行运行状态监测，及时进行维护，以求始终确保机电设备处于良好的运行状态。

（3）劳动安全与卫生防范措施

相关职能部门设安全卫生管理机构，负责工程项目投产后的安全卫生方面的宣传教育和管理。安全生产是水利工程顺利运行的重要保证，需由主要领导主管该工作，并经常对职工进行安全生产方面的培训。

卫生管理机构与生产、生活区的医务室统一考虑，管理人员由医务室医务人员兼任。为保证职工的卫生管理和生产安全，专职机构可配置一定数量的声级计、温度计、照度计、振动测量仪等监测仪器设备和必要的安全宣传设备和用品。

14.6.4 绩效管理

绩效管理是指将绩效理念和方法融入预算管理全过程，实行以绩效目标为导向，以事前绩效评估、事中绩效监控、事后绩效评价为手段，注重结果应用的财政预算管理活动。根据《中共广州市委 广州市人民政府关于全面实施预算绩效管理的实施意见》、《广州市预算绩效管理办法》（穗财绩〔2019〕48号），制定以下管理方案。

1、绩效管理原则

绩效管理应遵循下列原则：

- 1) 全面系统。绩效管理贯穿于财政资金预算管理的每个环节，涵盖预算编制、执行、监督、决算全过程。
- 2) 科学规范。绩效管理严格执行规定程序和 workflow，科学设定绩效指标和标准，坚持定量与定性分析相结合，真实、客观地反映财政资金绩效情况。
- 3) 公正透明。绩效管理坚持标准统一、数据准确、程序透明、评价公正，相关信息和评价结果依法公开，接受社会监督。

2、绩效目标管理

绩效目标是在一定计划期限内使用财政资金应达到的产出和效果，是编制预算、实施绩效运行监控、开展绩效评价等的重要基础和依据。绩效目标要符合国民经济和社会发展规划、职能及事业发展规划等，并与相应的财政支出范围、方向、效果紧密相关。绩效目标设置要全面完整、指向明确、具体细化、合理可行，主要包括以下内容：

- 1) 对需实现的目标进行总体描述。
- 2) 设置可测评、可衡量的绩效指标，包括：**a.**产出指标，包括数量、质量、时效、成本方面的指标；**b.**效益指标，包括经济、社会、文化、环境效益、可持续影响等方面指标；**c.**服务对象满意度指标；**d.**其他相关内容。

3、绩效运行监控

开展绩效运行自行监控，掌握绩效目标进展、资金支出进度等绩效信息，促进绩效目标的顺利实现，并做好项目的绩效运行情况台账。绩效运行监控主要包

括下列内容：

- 1) 资金是否落实到位，资金支出进度及资金使用情况；
- 2) 相关管理制度是否健全；
- 3) 是否按计划目标任务及计划进度实施，并分析目标任务未完成及进度滞后的原因；
- 4) 绩效目标和绩效指标的完成情况，是否需要修改相关目标、指标；
- 5) 资金使用单位是否采取有效的管理措施，目标任务实施效果是否明显；
- 6) 其他相关内容。

4、绩效评价管理

绩效评价是根据设定的绩效目标，运用科学、合理的绩效评价指标体系、评价标准和评价方法，对预算支出的经济性、效率性和效益性进行客观、公正的评价。

项目支出评价应按照“全面自评、部分复核、重点评价”的机制实施。绩效评价主要包括下列内容：

- 1) 绩效目标的设定情况；
- 2) 资金投入和使用情况；
- 3) 为实现绩效目标制定的制度、采取的措施等；
- 4) 实施全过程绩效管理的情况；
- 5) 绩效目标的实现程度及产出和结果的经济性、效率性、效益性、可持续性；
- 6) 绩效评价的其他相关内容。

广州国际金融城东区深涌整治工程

可行性研究报告

（报批稿）

15 工程信息化

审 查

校 核

编 制

目 录

| | |
|--------------------|------|
| 15.1 概述 | 15-3 |
| 15.2 需求分析 | 15-4 |
| 15.3 总体设计 | 15-5 |
| 15.4 信息系统工程量 | 15-8 |

15 工程信息化

15.1 概述

15.1.1 工程概况

本次深涌整治工程位于黄埔大道以南与珠江前航道交汇口，工程的主要任务以城市防洪（潮）排涝为主，兼顾金融城区域水生态。本工程防护等级为I级，工程主要建设内容包括：

1）原址拆除重建深涌水闸 1 座，设计排涝流量 $206.3\text{m}^3/\text{s}$ （ $P=2\%$ ），总净宽 25m（4 孔 $\times 6.25\text{m}/\text{孔}=25\text{m}$ ），规模为中型；新建排涝泵站 1 座，设计排涝流量 $54.20\text{m}^3/\text{s}$ （ $P=2\%$ ），安装 4 台潜水贯流泵，总装机 2520kW（单台装机 630kW），规模为大（2）型。

2）深涌主涌出口段河涌治理，河涌总长 414.2m。深涌内涌堤防按 50 年一遇防洪标准结合城市滨水空间建设，水闸上游连接段治理长度约 10m，左右岸堤岸整治长 20m。

3）闸外连接堤按 200 年一遇防洪（潮）标准结合上下游已建堤岸结构型式上下游平顺衔接，外江连接堤长 303.7m，左岸长 18.5m，右岸长 285.2m。

4）对工程区两岸沿线 533.2m 堤岸进行滨水带生态化建设。

15.1.2 设计依据

- （1）本工程水工、水文及机电设计章节；
- （2）《水利水电工程可行性研究报告编制规程》（SL618-2021）
- （3）《大坝安全自动监测系统设备基本技术条件》（SL268—2001）；
- （4）《水文测报装置遥测水位计》（GB11830）；
- （5）《电子设备雷击保护导则》（GB7450）；
- （6）《大坝安全监测自动化系统通信规约》（DL323-2010）；
- （7）《降雨量观测规范》（SL21-2006）；
- （8）《水利水电工程水文自动测报系统设计规范》（SL566-2012）；
- （9）《水利水电工程安全监测设计规范》（SL725-2016）。

15.1.3 建设任务

本项目设计的出发点是，以工程监控管理中心业务为引导，依据智慧水务基本架构，充分利用云计算、物联网技术中的先进成熟产品，设计信息化系统所需的安全监测系统、泵闸自动控制系统、管理信息中心等基础环境，初步构建工程项目安全感知基础网络；开发各大业务板块的应用支撑版块，实现工程项目管理业务管理“全流程、痕迹化、可追溯”应用；设计安全监测管理与指挥中心，利用数据中心与视频会议系统，提升信息资源共享利用；完善信息安全与运行管理保障体系等，为信息化设计期间各应用系统的部署打下坚实的基础支撑运行环境。实现行政主管单位和三防部门等各水利管理相关单位数据共享。

本工程信息化建设任务具体包括安全监测系统、泵站自动控制系统、管理信息中心。

15.2 需求分析

15.2.1 新建安全监测系统

本工程监测系统若以人工观测为主，是不能适应现代企业管理的要求，并且人工观测仪器的精度较低，特别是观测频率受到一定的限制。按照“无人值班、少人值守”的思路进行设计，日常运行可采用自动化控制系统进行远程控制。设立安全监测自动化系统和动态监控系统。

为确保本工程系统提升工程安全，及时发现工程隐患，需建立一套行之有效的堤防安全监测系统。根据 GB50286-2013《堤防工程设计规范》及本工程实际情况，本着少而精、经济、实用的原则，观测断面尽量布置在险工段及地形复杂的典型断面上。

15.2.2 新建泵站自动化控制系统

1) 控制对象主要包括：6 台 1250kW 异步电动机、水闸启闭机其辅机设备、泵站公用设备等，所有各控制对象分别由泵站控制系统进行控制。

2) 新建泵站视频监控点作为自控辅助监视手段，并配置相应的硬件设备。

15.2.3 新建管理信息中心

信息中心暂定建设在管理房内，需新建或改造管理信息中心。

1) 信息中心需接收安全监测信息、泵站电机运行情况、闸门启闭机设备信息、视频信息等。

2) 需建立安全自动监测子系统、泵站自动控制系统、视频监控子系统，配置系统的工作站、服务器、网络传输设备及软件系统，通过信息中心各工作站可以随时控制、调用、查询、打印各子系统管理信息数据。

3) 信息中心需配套机房满足各系统新增配套设备的布置要求。

4) 新建工程项目重要区域视频监控点作为工程安全、泵站控制等辅助监视手段，并配置相应的监控设备。

15.2.4 数据传输通道建设

1) 安全监测、泵站、水闸数据组网采用有线组网模式，数据通道采用敷设网线或光纤方式。

2) 管理信息中心需租用当地运营商的互联网通道，采用固定 IP，10M 光缆方式，通过公网接收自动化监测数据，并实现与上级部门、当地三防管理中心以及 Internet 公网的互联。

15.3 总体设计

15.3.1 系统结构

工程安全监测、泵站自动化及水质监测系统建设采用分层分布式设计，分为中控层和现地层。工程信息管理系统结构图如下：

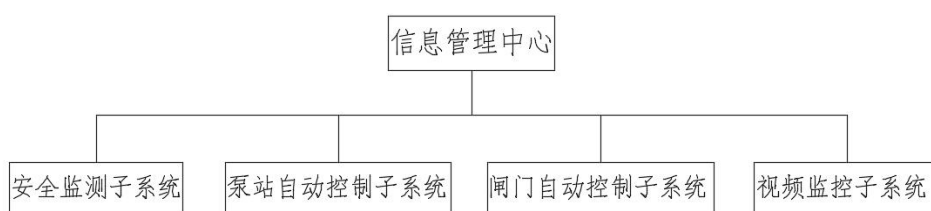


图 15.3-1 工程信息管理系统结构图

实施本工程后，可实现工程信息自动管理，并且可以通过中控室的计算机监控系统实现对各子系统的远程监控，形成一个完整的工程闭环过程控制达到现地无人值班（少人值守）的目的。

15.3.2 安全监测子系统的主要功能

安全监测子系统的基本功能：

（1）泵站的各观测项目和观测点的布置，应密切结合工程具体条件，以安全监测为主，既能较全面反映工程的运行状态，又要突出重点、少而精。相关项目应统筹安排，配合布置；

（2）选择符合国家现行标准、经过长期稳定性考验并且便于接入安全自动监测系统的观测仪器；

（3）布置仪器的位置应考虑到施工埋设，运行管理和维护的便利。应保证在恶劣气候条件下仍然能进行必要项目的观测；

（4）尽量排除或避免影响精度的因素，观测部位及其设施应有必要的安全保护装置。

（5）其它辅助功能包括数据备份、掉电保护、自诊断及故障显示等功能。

（6）在线监测系统软件安全监测管理分析模块具备基础资料管理、各项监测内容适时显示发布、图形报表制作、数据分析、综合预警等功能。其中数据分析部分包括各项监测内容趋势分析、综合过程线分析等内容。

15.3.3 泵站自动控制子系统的主要功能

根据本工程实际情况，本工程建设以下内容：继电保护和测量、计算机监控、视频监控、操作电源等。

控制对象主要包括：泵站异步电动机、闸门及其辅机设备、公用设备等，所有各控制对象分别由泵站控制系统进行控制。

（1）控制方式

控制采用远方集中控制为主、现地控制为辅的控制方式。

（2）自动控制

本工程的控制和调节方式采用计算机监控系统。泵站/水闸均采用独立的控制系统，按分层分布式结构，运行人员可通过计算机监控系统的上位机或现地单元的触摸屏，实时监视和控制泵站主要机电设备的运行工况，并对生产过程进行调节、控制，实现自动控制。

(3) 控制方案

在中控室对机电设备进行集中控制，配置 2 台工作站，网络交换机、光纤收发器、NVR 网络硬盘录像机等上位机设备。厂房内设置泵组 LCU、水闸及公用 LCU。

现地控制采用中档可编程控制器（PLC）进行控制。泵组 LCU 完成泵组的控制和状态监视等；水闸及公用 LCU 完成变配电设备、公用设备、水闸启闭机设备的控制和监视，以及水位监测等功能。各现地 LCU 通过 PLC 控制器以星型方式接入泵站中控室的 100/1000Mbps 泵站以太网交换机；通过通信工作站设备与管理信息中心进行数据通信。系统采用开放、分层分布方式，分为现地层和中控层两部分。

15.3.4 视频监控子系统的主要功能

系统是由摄像、传输、控制、显示、录像存储 5 大部分组成。摄像机通过网络将视频图像传输到控制主机，控制主机再将视频信号分配到各监视器及录像设备，同时可将需要传输的语音信号同步录入到 NVR 内。通过控制主机，操作人员可发出指令，对云台的上、下、左、右的动作进行控制及对镜头进行调焦变倍的操作，并可通过拼接屏控制器实现在多路摄像机的切换。利用特殊的录像处理模式，可对图像进行录入、回放、调出及储存等操作，图像存储时间按 30 天考虑。

视频监控的范围覆盖所有的主体工程，通过管理信息中心和网络上的远程分控功能，使工作人员随时掌握工程主体的运行情况，监控点分别安装在控制闸闸设施周围。

视频监视在泵站、站管理楼等重要场所共设置 20 个视频监控点。

15.3.5 计算机网络的主要功能

为安全监测、泵闸控制及图像等各种信息信息的接入、上报和发布提供软硬件平台，是各系统之间信息传输的基本保障。

(1) 能为本工程安全监测、泵闸控制及图像等各种信息传输和处理、水利信息数据库在线查询与联机检索、三防指挥决策和调度、其他水利业务等信息以数据、文本、图像等形式在网络上可靠传输。

(2) 能实现 Internet/Intranet 功能，如查询（包括 Web 浏览）、文件传输（FTP）、远程登录（Telnet）、www 浏览等。

(3) 支持网络管理功能、提供有效的网络信息安全保障能力。

15.4 信息系统工程量

表 15.4-1 信息系统工程量

| 序号 | 名称 | 型号及规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|--------------------------|---------|----|----|----|
| 一 | 安全监测 | | | | |
| 1 | 安全监测系统 | 由水工专业开列 | 项 | 1 | |
| 二 | 泵站自动控制系统 | | | | |
| 1 | 机组 LCU 及其辅材 | 由电气专业开列 | 项 | 1 | |
| 三 | 闸门自动控制系统 | | | | |
| 1 | 闸门及公用 LCU、水位计等 现地设备辅材 | 由机电专业开列 | 项 | 1 | |
| 四 | 监控中心 | | | | |
| 1 | 监控中心及机房 | 由电气专业开列 | 项 | 1 | |
| 五 | 视频监控 | | | | |

广州国际金融城东区深涌整治工程

可行性研究报告

（报批稿）

16 投资估算

审 查

校 核

编 制

目 录

| | |
|------------------------|-------|
| 16.1 建设内容 | 16-3 |
| 16.2 主要投资指标 | 16-4 |
| 16.3 编制依据 | 16-4 |
| 16.4 独立费 | 16-7 |
| 16.5 预备费 | 16-8 |
| 16.6 水土保持工程 | 16-9 |
| 16.7 环境保护工程 | 16-9 |
| 16.8 专项工程静态投资 | 16-9 |
| 16.9 经济合理性分析 | 16-9 |
| 16.10 建设期间年度投资计划 | 16-16 |

16 编制说明

16.1 建设内容

1) 本工程主要建设内容为：于深涌涌口（规划临江大道以北）重建水闸，设计排涝流量 $206.3\text{m}^3/\text{s}$ ($P=2\%$)，闸孔总净宽 25m，单孔净宽 6.25m，采用两孔一联布置。新建排涝泵站设计排涝流量 $54.20\text{m}^3/\text{s}$ ($P=2\%$)，总装机 2520kW；对深涌金融城东区范围内沿程 414.2m 河涌进行堤岸加固、生态化改造；并对工程区两岸沿线 533.2m 堤岸进行滨水带生态化建设，滨水带生态化建设面积 5324m^2 （右岸 4075m^2 、左岸 1249m^2 ）。

根据《防洪标准》(GB 50201-2014)、《城市防洪工程设计规范》(GB/T 50805-2012)、《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL 252-2017)、《堤防工程设计规范》(GB 50286-2013)及规划成果确定水闸、泵站等别及堤防级别如下：

本工程防护等级为I级，重建深涌水闸工程设计流量 $Q=206.3\text{m}^3/\text{s}$ ($P=2\%$)，规模为中型，因深涌水闸为堤防工程上的建筑物，其控制段及出口翼墙等永久性主要建筑物级别与外江堤防标准一致，为 1 级建筑物；新建深涌泵站工程设计排涝流量为 $Q=54.2\text{m}^3/\text{s}$ ($P=2\%$)，规模为大（2）型，泵站拟采用堤身式布置，为堤防工程上的建筑物，其站身段、出口翼墙等永久性主要建筑物级别与外江堤防标准一致，为 1 级建筑物；水闸、泵站进口翼墙与内河道堤防级别一致，建筑物级别为 2 级；水闸、泵站进出口消力池及护坦等次要性永久建筑物级别为 3 级，施工临时工程建筑物级别为 4 级。

深涌闸外堤防级别为 1 级；深涌闸内堤防级别为 2 级。

确定堤防、水闸、泵站的标准如下：

（1）防洪（潮）标准

外江堤防按 200 年一遇防洪（潮）标准。

深涌水闸泵站均按 200 年一遇防洪（潮）标准。

（2）排涝标准

深涌流域主涌排涝标准为 50 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 100 年一遇暴雨，确保排涝安全保障体系与金融城东区社会经济发展地位相适应。

施工总工期 25 个月。

16.2 主要投资指标

工程总投资 20231.88 万元，其中工程部分投资 19946.54 万元，水土保持投资 17.47 万元，环境保护工程投资 27.87 万元，专项工程投资 240 万元。建设征地移民补偿投资由业主另外统筹安排。

工程部分投资 19946.54 万元，其中：建筑工程 10400.36 万元，机电设备及安装工程 2283.56 万元，金属结构设备及安装工程 982.08 万元，临时工程 1743.11 万元，独立费用 2724.11 万元，基本预备费 1813.32 万元。

项目资金来源为市土储（市财政）资金。

16.3 编制依据

16.3.1 基本依据

（1）《广东省水利厅关于发布我省水利水电工程设计概（估）编制规定与系列定额的通知》（粤水建管〔2017〕37 号）；

（2）广东省水利水电工程造价定额站发布的《关于我省水利水电工程设计概（估）处编制规定与系列定额的勘误及补充说明》（粤水造价函〔2018〕3 号文）。

（3）广东省水利厅关于调整《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》增值税销项税率的通知（粤水建设〔2019〕9 号）；

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

（5）广东省水利厅转发水利部办公厅关于《调整水利工程计价依据安全生产措施费计算标准》的通知（粤水建设函〔2023〕348 号）。

（6）水利部颁发的《水利水电工程设计工程量计算规定》（SL328-2005）；

（7）本工程建设方案附图及工程量清单。

16.3.2 定额依据

广东省水利厅发布的《广东省水利水电建筑工程概算定额(上、下册)》(粤水建管〔2017〕37号),乘以估算扩大系数1.1。

广东省水利厅发布的《广东省水利水电设备安装工程概算定额》(粤水建管〔2017〕37号),乘以估算扩大系数1.1。

广东省水利厅发布的《广东省水利水电工程施工机械台班费定额》(粤水建管〔2017〕37号),乘以估算扩大系数1.1。

缺项部分参照《广东省房屋建筑与装饰工程综合定额(2018)》、《广东省市政工程综合定额(2018)》、《广东省园林绿化工程综合定额(2018)》及《广东省建设工程施工机具台班费用编制规则(2018)》。

16.3.3 基础单价及计价依据

(一) 人工工资

工程所在地属一类工资地区,按《省编规》规定人工工资单价为:技工115.9元/工日;普工83元/工日。

(二) 材料价格

本工程主要材料价格采用广州市2024年12月材料信息价(除税价)作为估算价。

钢筋单价(综合)为3412元/t; 42.5R水泥单价为362.65元/t; 中砂单价为202.4元/m³; 碎石(综合)单价为181.3元/m³; 毛石单价为173.62元/m³; 普通泵送商品混凝土C20单价为419.5元/m³; 普通泵送商品混凝土C25单价为433.5元/m³; 泵送商品混凝土C30(掺高效抗腐蚀剂)单价为460元/m³; 普通泵送商品混凝土C40单价为481.50元/m³; 泵送水下混凝土C30(掺高效抗腐蚀剂)单价为473.5元/m³; 柴油、汽油执行广东省水利厅粤水建管〔2013〕88号文的规定,除税后的汽油价为8733.63元/t、柴油价为7327.43元/t。

主要材料按限定的基价直接进入工程单价进行计算:水泥300元/t、钢筋3000元/t、商品混凝土230元/m³、柴油5100元/t、汽油5100元/t、砂65元/m³、块石70元/m³、碎石75元/m³,差额部分列入工程单价的“主要材料价差”栏。

次要材料参照“广东省水利厅关于公布2024年水利水电工程定额次要材料预算指导价格及房屋建筑工程造价指标指导价格的通知”。

(三) 电、风、水预算价格

本工程施工用电用水采用市政网供电供水；市政用电价为 0.77 元/kw·h，市政用水价为 4.72 元/ m³；施工用风估算价格参考《编规》价格为 0.13 元/m³。

16.3.4 其他直接费、间接费、企业利润、税金，按《省编规》计算

(一) 其它直接费

(1) 冬雨季施工增加费，费率见下表：

表 16.3-1 冬雨季施工增加费费率表

| 序号 | 费用名称 | 计算基数 | 费率/% |
|----|------|-------|------|
| 1 | 建筑工程 | 基本直接费 | 0.5 |
| 2 | 安装工程 | 基本直接费 | 0.5 |

(2) 夜间施工增加费，费率见下表：

表 16.3-2 夜间施工增加费费率表

| 序号 | 费用名称 | 计算基数 | 费率/% |
|----|------|-------|------|
| 1 | 建筑工程 | 基本直接费 | 0.5 |
| 2 | 安装工程 | 基本直接费 | 0.7 |

(3) 小型临时设施费，费率见下表：

表 16.3-3 小型临时设施费费率表

| 序号 | 费用名称 | 计算基数 | 费率/% | |
|----|------|-------|------|---------|
| | | | 枢纽工程 | 其他水利工程 |
| 1 | 建筑工程 | 基本直接费 | 3.0 | 1.4~2.8 |
| 2 | 安装工程 | 基本直接费 | 3.0 | 1.4~2.8 |

本项目为为枢纽工程，深涌的建筑工程和安装工程的小型临时设施费费率取 3.0%。

(4) 其他费，费率见下表：

表 16.3-4 其他费率表

| 序号 | 费用名称 | 计算基数 | 费率/% |
|----|------|-------|------|
| 1 | 建筑工程 | 基本直接费 | 1.0 |
| 2 | 安装工程 | 基本直接费 | 1.5 |

(二) 间接费

建筑工程(计算基础：直接费)：土方开挖工程 9.5%，石方开挖工程 12.5%，土石方填筑工程 10.5%，混凝土工程 10.5%，钢筋加工及安装工程 6%，模板工程 10.5%，基础处理及锚固工程 9.5%，疏浚工程 7.5%，管道工程 9.5%，植物措施工程 8.5%，其它工程 10.5%；设备安装工程：按人工费的 70%。

(三) 利润

企业利润按直接工程费、间接费之和的 7%计算。

(四) 税金

根据广东省水利厅关于调整《广东省水利水电工程设计概(估)算编制规定》增值税销项税税率的通知(粤水建设[2019]9 号)，按直接工程费、间接费、企业利润及主要材料价差之和的 9%计算。

16.4 独立费

独立费用，按《省编规》规定及相关文件的标准、费率计算。

16.4.1 建设单位人员费和项目管理费

建设单位开办费按 15 万元计算；建设单位人员费和项目管理费按第一至第四部分建筑安装工程费为基数采用差额累进法计算，不需要新组建建设单位，费率乘以 0.6。

16.4.2 工程建设监理费

工程建设监理费的费率按国家发改委、建设部发改价格[2007]670 号文计取。

16.4.3 招标业务费

招标业务费按国家计委计价格[2002]1980 号文的规定计算。

16.4.4 经济技术咨询费

经济技术咨询费根据《省编规》规定，采用差额定率累进法计算。

16.4.5 工程造价咨询服务费

工程造价咨询服务费根据《省编规》规定，采用差额定率累进法计算。

16.4.6 联合试运行费

泵站工程按总装机容量计算，每千瓦 70 元。

16.4.7 生产准备费

生产及管理单位提前进厂费：按泵闸工程一~四部分建安工程量的 0.2% 计算。

生产职工培训费：按泵闸工程一~四部分建安工作量的 0.35% 计算。

备品备件购置费：按占设备费的 0.5% 计算。

16.4.8 工程科学研究试验费

按一~四部分建安工作量为基数计算，费率按 0.45%。

16.4.9 工程勘测设计费

根据《国家计委、建设部关于发布〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》(计价格[2002]10 号)及其《使用手册》进行计算。

前期勘察费根据《国家发展改革委、建设部关于印发〈水利、水电、电力建设项目前期工作勘察收费暂行规定〉的通知》(发改价格[2006]1352 号)进行计算。

前期报告编制费根据《国家计委关于印发〈建设项目前期工作咨询收费暂行规定〉的通知》(计价格[1999]1283 号)进行计算。

16.4.10 其他

工程质量检测费：按一至四部分建安工作量的 0.8% 计算。

工程保险费：按一至第四部分投资合计的 0.45% 计算。

16.5 预备费

基本预备费：按照总估算表中一至五部分投资合计数的 10% 计算。

16.6 水土保持工程

按相应专题设计报告估算投资计列，投资为 17.47 万元。

16.7 环境保护工程

按相应专题设计报告估算投资计列，投资为 27.87 万元。

16.8 专项工程静态投资

10kV 线路接入费用，电缆沟埋地敷设 2 公里 10kV 线缆，每公里按 120 万元计列，投资为 240 万元。

16.9 经济合理性分析

本次深涌整治工程建安费用（不含临时工程费）为 13666.00 万元。其中深涌水闸（闸孔总净宽 25m，单孔净宽 6.25m）建安费（含建筑、机电设备）为 3388.63 万元，单位宽度造价指标为 135.55 万元/m；深涌泵站（装机功率 2520kW）建安费用（含建筑、机电设备）为 8826.59 万元，单位功率造价指标为 3.50 万元/kW；内涌连接段堤岸提升加固（长 20m）105.12 万元，单位长度 5.26 万元/m；外江连接段堤岸提升加固及生态化改造工程（长 303.7m）建安费用（不含临时工程费）为 1345.66 万元，单位长度造价指标为 4.43 万元/m。

16.9.1 本次建设方案与《广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案(2024 年 1 月)》的对比

| 序号 | 项目 编号 | 项目名称 | 2024 年 1 月建 设方案（万元） | 本次建设方 案（万元） | 投资增减 （+/-） |
|----|----------|------------------|------------------------|----------------|---------------|
| 1 | | 第一部分 建筑工程 | 8876.9 | 10400.36 | 1523.46 |
| 2 | | 第二部分 机电设备及安装工程 | 2542.36 | 2283.56 | -258.8 |
| 3 | | 第三部分 金属结构设备及安装工程 | 990.01 | 982.08 | -7.93 |
| 4 | | 第四部分 施工临时工程 | 2280.68 | 1743.11 | -537.57 |

| 序号 | 项目编号 | 项目名称 | 2024 年 1 月建设方案（万元） | 本次建设方案（万元） | 投资增减（+/-） |
|----|------|-------------------------|--------------------|------------|-----------|
| 5 | | 第五部分 独立费用 | 3107.1 | 2724.11 | -382.99 |
| 6 | | 一至五部分投资合计 | 17797.06 | 18133.22 | 336.16 |
| 7 | | 基本预备费 | 1779.71 | 1813.32 | 33.61 |
| 8 | I | 工程部分静态投资 | 19576.76 | 19946.54 | 369.78 |
| 9 | | 价差预备费 | | | |
| 10 | II | 建设征地移民补偿静态投资 | | | |
| 11 | III | 水土保持工程静态投资 | 19.32 | 17.47 | -1.85 |
| 12 | IV | 环境保护工程静态投资 | 57.54 | 27.87 | -29.67 |
| 13 | V | 专项工程静态投资 | 600. | 240 | -360.00 |
| 14 | VI | 静态总投资(I+II+III+IV+V 合计) | 20253.62 | 20231.88 | -21.74 |
| 15 | | 价差预备费合计 | | | |
| 16 | | 建设期融资利息 | | | |
| 17 | VII | 总投资 | 20253.62 | 20231.88 | -21.74 |

本次建设方案总投资比《建设方案（2024 年 1 月）》总投资减少约 21.74 万元，其中建筑工程费部分变化较大，主要原因如下：

（1）《建设方案（2024 年 1 月）》采取分期围堰施工，一期拦断河床，施工水闸及左岸泵房，利用河涌右岸开挖一条导流明渠，导流明渠采用放坡开挖梯形断面型式，明渠两侧采用拉森 IV 钢板桩支护，单桩长度 12m，采用 C20 素砼板护面护底，护面板厚 120mm，面板下设 100mm 碎石垫层。明渠底宽为 8m，渠深 6.2m，渠顶高程为 3.4m，渠底高程为-2.80m，明渠边坡坡度为 1:1.5。

《建设方案（2024 年 1 月）》中泵站进水前池及泵房段开挖采用双排灌注桩支护，其中泵站进水前池段前排灌注桩直径 1.2m，间距 1.4m，后排灌注桩直径 1.2m，间距 4.2m，排距 5m；泵房段前排灌注桩直径 1.2m，间距 1.4m，后排灌注桩直径 1.2m，间距 2.8m，排距 5m。

（2）本次建设方案，拟建闸站址现状左岸为已新建市政道路及甲级写字楼等，

右岸为已建设并正销售的广州鹏瑞 1 号项目，为减少对其影响，导流明渠方案为结合左、右岸泵站站身基坑布置。导流明渠采用 C30 钻孔灌注桩+高压旋喷桩支护，C30 钢筋砼连梁对撑，导流明渠底高程为-8.0m，采用高压旋喷桩进行围封。钻孔灌注桩直径 1.40m，间距 1.60m，桩长 22m/20m，高压旋喷桩直径 0.60m，间距 1.60m，桩长 13.20m/10m；C30 钢筋砼连梁长 15.75m，宽 1m，厚 1m，纵向间距 6.2m，横向间距 4m。

（3）经对比分析，本次建设方案导流明渠结合基坑支护，采用了密排灌注桩+高压旋喷支护结构，并根据地质情况调整了灌注桩桩径，导致灌注桩工程量及钻孔单价较 2024 年 1 月的建设方案增加，同时高压旋喷桩及 C30 钢筋砼连梁对撑工程量也有所增加，最终导致本次建设方案投资增加较多。

16.9.2 本次建设方案造价指标与相关文件指标的对比

根据《广州市城乡建设委员会关于批转发布政府投资项目工程指导价的请示》（穗建筑〔2013〕1675 号），堤防、水闸、泵站建安费用指标含土建工程费、设备购置费。该文件的水闸中小跨度（单跨≤10 米）综合造价指标范围为 88 万元/米-130 万元/米；该文件的泵站排涝泵（低扬程大流量）2.4 万元-2.9 万元/千瓦；该文件的外江堤防工程（沉箱、复式结构）综合造价指标范围为 1.9-4.2 万元/延米。

根据广州开发区发展和改革委员会、广州市黄埔区发展和改革委员会出具的《广州开发区广州市黄埔区建设工程项目建设与投资标准（指引）》（2024 年），水闸（中小跨度，单跨≤10 米）综合造价指标范围为 90-138 万元/米净宽；排涝泵（低扬程大流量）综合造价指标范围为 2.8-4.0 万元/千瓦。

本项目深涌整治工程中内涌连接段堤岸加固的单位造价指标超出了广州市开发区广州市黄埔区建设工程项目建设与投资标准（指引）》（2024 年）范围。而深涌外江连接段堤岸提升加固、水闸工程及深涌泵站工程的单位造价指标超出了《广州市城乡建设委员会关于批转发布政府投资项目工程指导价的请示》（穗建筑〔2013〕1675 号）文件范围，但是深涌外江连接段堤岸提升加固、水闸工程及泵站工程的单价造价指标未超出广州市黄埔区建设工程项目建设与投资标准（指引）》（2024 年）范围。如表所示：

16.9-1 深涌整治工程投资指标分析表

| 序号 | 项目 | 单位 | 数量 | 建安费 (万元) | 本项 建安单价 (万元) | 2013 年 建安单价 (万元) | 2024 年 建安单价 (万元) | 备注 |
|-----|-----------------------|----|-------|-------------|--------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|
| (1) | 内涌连接段堤岸加固(泵站进口上游连接岸墙) | m | 20 | 105.12 | 5.26 | 3.1~3.6 | 3.99~4.69 | 按 I 类河涌(2013)/按灌注桩投资指标换算(2024 年) |
| (1) | 外江连接段堤岸提升加固 | m | 303.7 | 1345.66 | 4.43 | 1.9~4.2 | 3.99~4.69 | 按外江堤防(2013 年)/按灌注桩投资指标换算(2024 年) |
| (2) | 水闸工程 | m | 25 | 3388.63 | 135.55 | 88~130 | 90~138 | 中小跨度 |
| (3) | 泵站工程 | kW | 2520 | 8826.59 | 3.50 | 2.4~2.90 | 2.8~4.0 | 排涝泵 |

注：表中 2013 年指导建安单价来源于《广州市城乡建设委员会关于批转发布政府投资项目工程指导价的请示》（穗建筑[2013]1675 号），广州市开发区广州市黄埔区建设工程项目建设与投资标准（指引）》（2024 年）》

具体原因分析如下：

（1）深涌水闸与深涌泵站工程

该工程对比于常规闸站合建工程，主要存在以下不利影响因素：1）结合上位规划，河涌左右岸均为城市绿地，不允许新建建筑物，闸站设备房（副厂房）建设用地受限；2）闸站址现状左右岸为已新建市政道路及甲级写字楼等，右岸为已建设并正销售的广州鹏瑞 1 号项目，导流明渠实施用地受限；3）闸站位于金融城东区中心区，根据区域总体规划，对涉河建筑物层高有要求，对建筑物景观要求高。

为消除上面不利因素影响，经专家评估论证，同意采用闸站合建布置，原址重建水闸工程及新建泵站工程的设备房（副厂房）集中布置于重建水闸闸室控制段，单层布置，顺水流方向水闸控制段结构长度约为常规水闸的 1.5 倍，整体土建工程量增加(其中 C30 钢筋砼约 1823m³、钢筋约 146t、土方开挖约 5214m³、模板约 1887m²)。泵站分布于重建水闸两侧，埋地式布置，进出水连接段（含消能措施）结构结合水闸上下游连接段布置，导致水闸上下游连接段工程量增加(其中 C30 钢筋砼约 510m³、钢筋 42t、模板 178m²)。此外，常规项目的导流明渠于主体工程分开单独布置，本项目因施工场地限制，采用临时工程结合主体工程考虑布置，导流明渠方案为结合左、右岸泵站站身基坑布置，基坑支护范围较永久工程的单独支护范围增加 56m，

增加支护灌注桩约 720m，旋喷桩 475m。此外工程所需的混凝土、水泥、砂石等原材料价格较 2013 年均有大幅上涨，故导致本项目的建筑工程造价指标超过了穗建筑[2013]1675 号文要求的指标范围。

（2）堤岸工程

深涌水闸的内涌堤岸提升加固工程及外江衔接段堤岸提升加固工程单位造价指标超出《广州市城乡建设委员会关于批转发布政府投资项目工程指导价的请示》（穗建筑〔2013〕1675 号）文件范围，具体原因分析如下：

本工程对比于常规河涌的堤岸加固，存在以下不利因素：1）因为现状堤岸上种植有大的榕树，考虑树木原址保护需要，现场无条件采用放坡进行护岸基坑开挖。2）周边地块（广州鹏瑞 1 号等）开发建设需要，减少对周边地块已建工程的影响。

为了消除上述不利因素的影响，结合现场场地空间及树木保护空间需要，本项目中内涌堤岸提升加固工程及外江衔接段堤岸提升加固工程推荐采用对现状树木影响较小的密排灌注桩挡墙方案，其中内涌堤岸（泵站进口上游连接岸墙）为直立式挡墙，灌注桩悬臂高度为 6.2m，单根灌注桩长 14.0m；外江连接段堤岸为直斜式挡墙，灌注桩悬臂高度为 3.5m~3.8m，单根灌注桩长 10.7m；相较于常规的项目采用的钢板桩支护+钢筋砼挡墙+树木迁移保护方案，单价上涨约 0.15 万元。此外工程所需的混凝土、水泥、砂石等原材料价格较 2013 年均有大幅上涨，故导致本项目的建筑工程造价指标超过了穗建筑〔2013〕1675 号要求的指标范围。

16.9.3 本次建设方案与同类项目指标的对比

（1）水闸、泵站工程

根据近期已经批复的《荔湾区东沙水闸泵站重建工程》，项目水闸净宽 6.0m、泵站设计流量 9.5m³/s，水闸防洪潮能力达到 200 年一遇，区域排涝标准提升至 50 年一遇。

（以下简称：同类项目）投资估算表等相关材料：

1）项目总体指标对比

同类项目防洪（潮）标准、设计流量、工程规模与本项目较为相近，两个项目具有一定的可比性。项目总体指标对比情况如下：

表 16.9-2 项目与同类项目总体指标对比表

| 项目名称 | 闸孔净宽 (米) | 装机容量 (kW) | 水闸平均每米投资 (万元/m 净宽) | 泵站平均每千瓦投 资 (万元/kW) |
|-------------------|-------------|--------------|-----------------------|-----------------------|
| 荔湾区东沙水闸 泵站重建工程 | 6 | 570 | 135.70 | 3.96 |
| 本项目 | 25 | 2520 | 135.55 | 3.50 |

本项目水闸、泵站造价指标均接近同类项目，造价合理。

2) 项目部分分项指标对比

项目评估组对本项目工程费用中的各分项造价指标进行复核。经复核，本项目的大部分造价指标基本合理，各项指标对比情况如下表：

表 16.9-3 项目各项指标对比表

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 本项目造价指标 | 同类项目造价指标 | 备注 |
|----|-----------|------------------|-----------------------|-----------------|----|
| 1 | 土方开挖 | 元/m ³ | 84.05 (弃运 30km, 含消纳费) | 68.81 (弃运 20km) | |
| 2 | C30 钢筋砼底板 | 元/m ³ | 725.18 | 884.4 | |
| 3 | C30 钢筋砼闸墩 | 元/m ³ | 743.64 | 899.19 | |
| 4 | 钢筋 | 元/t | 7095.06 | 7802.42 | |

(2) 堤岸工程

根据项目建设单位提供 2019 年批复的《广州市珠江堤防工程（后航道左岸黄埔涌口至海军码头段）》项目（堤防防洪（潮）标准为 200 年一遇，堤防工程等级为 1 级，整治长度为 2010 米），2023 年通过评审的《广州市珠江后航道堤防加固工程（广东信强混凝土有限公司段）》项目（堤防防洪（潮）标准为 200 年一遇，堤防工程等级为 1 级，整治长度为 195 米）等项目相关材料。

同类项目建设条件及堤防结构型式与本工程外江连接段及内涌连接段相似，均采用单排密扣布置的护岸型式，故两个项目具有一定的可比性。此外，因本项目内涌连接段及外江连接段均采用密排灌注桩挡墙，其中内涌堤岸（泵站进口上游连接岸墙）为直立式挡墙，灌注桩悬臂高度为 6.2m；外江连接段堤岸为直斜式挡墙，灌注桩悬臂高度为 3.5m~3.8m，可进行同类对比。经对比本项目堤岸工程较同类项目指

标低，造价合理。

项目总体指标对比情况如下：

表 16.9-4 项目与同类项目总体指标对比表

| 项目名称 | 整治堤防长度（米） | 建筑工程投资（万元） | 平均单延米投资（万元） | 其中灌注桩段堤防长度（米） | 灌注桩段单延米的投资（万元） |
|------------------------------|-----------|------------|-------------|---------------|----------------|
| 广州市珠江后航道堤防加固工程（广东信强混凝土有限公司段） | 195 | 1232.91 | 6.32 | 120 | 8.04（运距 50 公里） |
| 广州市珠江堤岸防护工程（后航道左岸黄埔涌口至海军码头段） | 2010 | 12848.38 | 6.39 | 1561 | 7.94（运距 20 公里） |
| 本项目外江连接段 | 303.7 | 1345.66 | 4.43 | 261.1 | 5.04（运距 30 公里） |
| 本项目内涌堤岸（泵站进口上游连接岸墙） | 20 | 105.12 | 5.26 | 20 | 5.26（运距 30 公里） |

本项目内涌连接段及外江连接段均采用单排密扣灌注桩挡墙，其中内涌堤岸（泵站进口上游连接岸墙）为直立式挡墙，灌注桩悬臂高度为 6.2m；外江连接段堤岸为直斜式挡墙，灌注桩悬臂高度为 3.5m~3.8m，估内涌堤岸（泵站进口上游连接岸墙）单价指标高于外江连接段。经对比本项目堤岸工程较同类项目指标低，造价合理。

（3）结论

综上所述，本项目深涌水闸工程及泵站工程单位造价指标均高出《广州市政府投资项目工程指导价》（穗建筑〔2013〕1675 号）文件要求的指标范围，但在《广州开发区广州市黄埔区建设工程项目建设与投资标准（指引）》（2024 年）范围内，超出原因为方案中混凝土、水泥、砂石等等原材料价格较 2013 年有大幅上涨，同时，经对比分析，项目水闸工程及泵站工程造价指标同类项目的水闸泵站工程造价指标相当；因此，项目工程费用中的大部分分项造价指标基本合理。

此外，本项目堤岸工程中外江连接段堤岸提升加固的单位造价指标超出《广州市政府投资项目工程指导价》（穗建筑〔2013〕1675 号）文件范围，超出原因为本项目保护树木的需要及受地块现状施工空间有限的制约，经比选需采用密排灌注桩支护方案，而该方案中混凝土、水泥、砂石等原材料价格较 2013 年有大幅上涨，同时，经对比分析，项目堤岸工程造价指标同类项目的堤岸工程造价指标相当；因此，

项目工程费用中的大部分分项造价指标基本合理。

综上，深涌整治工程水闸、泵站及堤岸工程，造价合理。

16.10 建设期间年度投资计划

初拟计划工期为 2025 年 12 月至 2027 年 12 月底共 25 个月。其中：施工准备工期 2 个月（2025 年 12 月~2026 年 01 月），主体工程施工 21 个月（2026 年 02 月~2027 年 10 月），收尾工作 2 个月（2027 年 11 月~12 月）。

表 16.10-1 深涌整治工程建设期内年度投资计划表

| 时间 | 分年投资（万元） |
|--------|----------|
| 2025 年 | 231.88 |
| 2026 年 | 10800.00 |
| 2027 年 | 9200.00 |
| 合计（万元） | 20231.88 |

广州国际金融城东区深涌整治工程

可行性研究报告

（报批稿）

17 经济评价

审 查

校 核

编 制

目 录

| | |
|-------------------|------|
| 17.1 概述 | 17-3 |
| 17.2 费用估算 | 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

本次工程建设任务为：重建深涌水闸，新建深涌泵站，进行堤岸加固、生态化改造及景观绿化建设，深涌水闸外衔接段堤防提升加固。通过本工程建设及结合区域内其他相关工程的实施，保障金融城东区及上游地区防洪排涝安全，提升区域整体防洪排涝能力，改善水生态环境、水景观，营造多元品质水岸。本项目属于公用事业和城市基础设施建设项目，项目产生的效益大部分是无形的，因此，本项目的经济评价以国民经济评价为主，从国家宏观的角度，研究工程建设在经济上的合理性与可行性，暂不作财务评价。

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，社会经济效益大，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

本工程计划工期为 2025 年 12 月~2027 年 12 月，建设期 25 个月，运行期取 30 年，则计算期共 33 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 2023 年。

17.2 费用估算

17.2.1 总投资

本工程静态总投资为 20231.88 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 1702.7 万元、企业利润 847.28 万元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 17681.9 万元计算。工程建设期为 25 个月，2025 年 12 月~2027 年 12 月，第一个月考虑为施工准备期，本投资规划 2026 年、2027 年各投资占总投资的 50%。

17.2.2 年运行费

工程的年运行费包括材料费、燃料及动力费、修理及维护费、管理费及其它费用。

(1) 材料费、燃料及动力费：主要包括堤防、闸泵为维护、修理所消耗的材料、油料、设备消耗的电力、燃料等，参考同类工程，按固定资产投资的 0.3% 计算，共 53.05 万元。

(2) 修理及维护费：维护修理费率取固定资产投资的 1%，工程正常运行每年 176.82 元。

(3) 职工薪酬：本次不新增管理人员，故不涉及职工薪酬费用。

(4) 管理费及其它费用：管理费一般包括差旅费、办公费、咨询费、审计费、诉讼费、排污费、绿化费、业务招待费、坏账损失等费用，其它费用主要指工程运行维护过程中发生的除材料费等以外的与生产活动直接相关的支出。包括

工程观测费、临时设施费等。按材料费、维护修理费合计的 20% 计算，为 45.97 万元。

综上所述，本工程的年运行费用为 275.84 万元。

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燃料、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 55.17 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

本工程为防洪排涝治理及水景观提升工程，属于社会公益性项目，本项目资金来源于广州国际金融城东区土地开发成本。本着对人民负责的精神，本项目应合理安排资金，保质保量，按期完成。

17.4 国民经济评价

17.4.1 效益估算

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，但工程建成后将对经济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，具体表现为防洪排涝效益、环境效益和社会效益。

（1）防洪排涝效益

通过本次在涌口新建深涌主涌泵站及重建深涌主涌水闸，并对涌口堤岸进行修复，可以提高区域防洪潮能力和区域及涉及内河涌上游地区的排涝能力，保障防洪排涝安全，大大降低沿河两岸受到洪涝灾害侵袭的概率，避免国家和人民生命财产遭受损失，具有较大的防洪排涝减灾效益，其效益可按工程实施后减免的洪涝灾害损失计算。2023 年，天河区全区常住人口为 223.86 万人，深涌流域涉及黄村街、珠吉街和前进街，流域内常住人口约 27.22 万人，全区实现地区生产

总值 6551 亿元，按人口比例估算，工程保护范围内实现地区生产总值约 797 亿元。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，又考虑到本次工程仅为区域内多项防洪治涝工程中的一项，本次防洪排涝减灾效益按地区生产总值的 0.03% 计。综合以上考虑，本工程防洪排涝效益折算到运行期第 1 年为 2390 万元，考虑到保护区内社会经济高速发展，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，因此防洪排涝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，周边景观、生态将得到很大的改善，有助于营造都市绿洲美好风光，定会吸引更多的游客，旅游发展前景广阔。同时，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 9.96%，大于社会折现率（8%）；经济净现值为 5400 万元，大于 0；经济效益费用比为 1.21，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 17.4-2。

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 17.4-1。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 8.83%~11%，均大于社会折现率

（8%）；经济净现值在 2486 万元~7613 万元，均大于 0；经济效益费用比在 1.09~1.33，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 | 9.96 | 5400 | 1.21 |
| 2 | 投资增加 10% | 8.97 | 2872 | 1.10 |
| 3 | 效益减少 10% | 11.12 | 7929 | 1.35 |

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，并具有较好的抗风险能力，项目的建设在经济上是合理可行的。本工程的建设，可保障区域的防洪排涝安全，有效减轻洪涝灾害对国民经济及人民生命财产的威胁，减少因防灾抢险而投入的人力、物力和财力；同时有利于滨水景观的营造，促进水岸地区环境品质提升，对区域经济持续稳定发展起到了重大作用。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 | 项 目 | 年 份 | | 运行期 | | | | | | | | |
|-------|------------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 建设期 | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | 效益流量 | 0 | 0 | 2390 | 2461 | 2535 | 2611 | 2690 | 2770 | 2853 | 2939 | 3027 |
| 1.1 | 项目各功能的效益 | 0 | 0 | 2390 | 2461 | 2535 | 2611 | 2690 | 2770 | 2853 | 2939 | 3027 |
| 1.1.1 | 防洪排涝效益 | 0 | 0 | 2390 | 2461 | 2535 | 2611 | 2690 | 2770 | 2853 | 2939 | 3027 |
| 1.2 | 回收固定资产余值 | 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 |
| 2 | 费用流量 | 8841 | 8841 | 331 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 |
| 2.1 | 固定资产投资 | 8841 | 8841 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.2 | 流动资金 | 0 | 0 | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.3 | 年运行费 | 0 | 0 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 |
| 3 | 净效益流量(1-2) | -8841 | -8841 | 2059 | 2186 | 2259 | 2335 | 2414 | 2494 | 2578 | 2663 | 2751 |
| 3.1 | 累计净效益流量 | -8841 | -17682 | -15623 | -13438 | -11178 | -8843 | -6429 | -3935 | -1357 | 1306 | 4057 |
| 3.2 | 净效益现值 | -8186 | -7580 | 1513 | 1487 | 1424 | 1363 | 1304 | 1248 | 1194 | 1142 | 1093 |
| 3.3 | 累计净效益现值 | -8186 | -15766 | -14253 | -12765 | -11341 | -9979 | -8675 | -7427 | -6233 | -5091 | -3998 |

续表 17.4-2 国民经济效益费用流量表（单位：万元）

| 序号 | 项 目 | 年 份 | | | | | | | | | | | |
|-------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 运行期 | | | | | | | | | | | |
| | | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 1 | 效益流量 | 3118 | 3212 | 3308 | 3407 | 3509 | 3615 | 3723 | 3835 | 3950 | 4068 | 4190 | 4316 |
| 1.1 | 项目各功能的效益 | 3118 | 3212 | 3308 | 3407 | 3509 | 3615 | 3723 | 3835 | 3950 | 4068 | 4190 | 4316 |
| 1.1.1 | 防洪排涝效益 | 3118 | 3212 | 3308 | 3407 | 3509 | 3615 | 3723 | 3835 | 3950 | 4068 | 4190 | 4316 |
| 1.2 | 回收固定资产余值 | 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 |
| 2 | 费用流量 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 |
| 2.1 | 固定资产投资 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.2 | 流动资金 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.3 | 年运行费 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 |
| 3 | 净效益流量(1-2) | 2842 | 2936 | 3032 | 3131 | 3233 | 3339 | 3447 | 3559 | 3674 | 3792 | 3914 | 4040 |
| 3.1 | 累计净效益流量 | 6900 | 9835 | 12867 | 15999 | 19232 | 22571 | 26018 | 29577 | 33251 | 37043 | 40958 | 44998 |
| 3.2 | 净效益现值 | 1045 | 999 | 956 | 914 | 874 | 836 | 799 | 764 | 730 | 698 | 667 | 637 |
| 3.3 | 累计净效益现值 | -2953 | -1953 | -998 | -84 | 790 | 1626 | 2425 | 3188 | 3918 | 4616 | 5282 | 5919 |

续表 17.4-2 国民经济效益费用流量表（单位：万元）

| 序号 | 年 份 项目 | 运行期 | | | | | | | | |
|-------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 |
| 1 | 效益流量 | 4446 | 4579 | 4716 | 4858 | 5003 | 5154 | 5308 | 5467 | 5687 |
| 1.1 | 项目各功能的效益 | 4446 | 4579 | 4716 | 4858 | 5003 | 5154 | 5308 | 5467 | 5631 |
| 1.1.4 | 防洪效益 | 4446 | 4579 | 4716 | 4858 | 5003 | 5154 | 5308 | 5467 | 5631 |
| 1.2 | 回收固定资产余值 | 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 | 55 |
| 2 | 费用流量 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 |
| 2.1 | 固定资产投资 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.2 | 流动资金 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.3 | 年运行费 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 |
| 3 | 净效益流量(1-2) | 4170 | 4303 | 4440 | 4582 | 4728 | 4878 | 5032 | 5192 | 5411 |
| 3.1 | 累计净效益流量 | 49168 | 53471 | 57911 | 62493 | 67221 | 72098 | 77131 | 82322 | 87733 |
| 3.2 | 净效益现值 | 609 | 582 | 556 | 531 | 507 | 485 | 463 | 442 | 427 |
| 3.3 | 累计净效益现值 | 6528 | 7110 | 7666 | 8197 | 8704 | 9189 | 9652 | 10095 | 10521 |

广州国际金融城东区深涌整治工程

可行性研究报告

（报批稿）

18 海绵城市建设

审查

校核

编制

目 录

| | |
|------------------------------|-------|
| 18.1 概述 | 18-3 |
| 18.2 设计目标 | 18-4 |
| 18.3 总体目标 | 18-6 |
| 18.4 设计方案 | 18-6 |
| 18.5 水文、水力计算和设施规模确定 | 18-8 |
| 18.6 长效机制 | 18-12 |
| 18.7 海绵城市建设可达性分析 | 18-13 |
| 18.8 海绵城市建设投资 | 18-13 |
| 18.9 结论与建议 | 18-13 |
| 18.10 四图三表 | 18-14 |
| 附表 1 建设项目海绵城市目标取值计算表 | 18-15 |
| 附表 2 建设项目海绵城市专项设计方案自评表 | 18-16 |
| 附表 3 建设项目排水专项方案自评表 | 18-17 |

18 海绵城市建设

18.1 概述

18.1.1 项目情况

深涌整治工程位于广州市国际金融城东区，黄埔大道以南与珠江前航道交汇口，工程的主要任务以城市防洪（潮）排涝为主，兼顾金融城区域水生态。本工程防护等级为I级，工程主要建设内容包括：

1）拆除重建深涌水闸 1 座，设计排涝流量 $206.3\text{m}^3/\text{s}$ （ $P=2\%$ ），总净宽 25m（ $4\text{孔}\times 6.25\text{m}/\text{孔}=25\text{m}$ ）规模为中型；新建排涝泵站 1 座，设计排涝流量 $54.20\text{m}^3/\text{s}$ （ $P=2\%$ ），安装 4 台潜水贯流泵，总装机 2520kW（单台装机 630kW），规模为大（2）型。

2）深涌主涌出口段河涌治理，河涌总长 414.2m。深涌内涌堤防按 50 年一遇防洪标准结合城市滨水空间建设，水闸上游连接段治理长度约 10m，左右岸堤岸整治长 20m。

3）闸外连接堤按 200 年一遇防洪（潮）标准结合上下游已建堤岸结构型式上下游平顺衔接，外江连接堤长 303.7m，左岸长 18.5m，右岸长 285.2m。

4）对工程区两岸沿线 533.2m 堤岸进行滨水带生态化建设。

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) 《天河区海绵城市专项规划(2019-2030 年)》。

18.1.3 海绵城市建设指导思想

根据《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》(国办发〔2015〕75 号)、《广东省人民政府办公厅关于推进海绵城市建设的实施意见》(粤府办〔2016〕53 号)、《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建》(建城函〔2014〕275 号)、《广州市水务局关于印发广州市水务工程项目海绵城市建设技术指引的通知》等文件要求, 实现“小雨不积水、大雨不内涝、水体不黑臭、热岛效应有缓解”的海绵城市建设目标。

以“建设自然渗透、自然积存、自然净化的海绵城市”为核心, 坚持应急与谋远相结合、系统与分区相结合、地上与地下相结合、工程措施和生态措施相结合、集中推进与分区推进相结合、建设与管理相结合, 有序推进海绵城市建设, 逐步构建自净自渗、蓄泄得当、排用结合的城市良性水循环系统, 提升城市防洪排涝能力和雨洪管理能力, 削减城市地表径流污染, 促进雨水资源有效利用, 不断完善城市功能, 有效提升城市人居环境质量。

18.2 设计目标

18.2.1 广州市海绵城市建设指标

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 18.2-1 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 |

18.2.2 天河区海绵城市建设指标

根据《天河区海绵城市专项规划（2019-2030 年）》，本工程属深涌分区 AT1016，本工程建设项目涉及海绵城市建设的主要指标要求如下：

（1）水生态

生态控制：避免破坏现有水系，恢复河道沟渠的自然状态；最大化提升现有绿地的雨水滞蓄能力，减少雨水外排；强化雨水收集与就地资源化利用；地块年径流总量控制率 69%（24.7mm）。

（2）水安全

防洪排涝：内涌满足 20 年一遇洪水，内涝防治设计重现期标准建成区有效应对不低于 50 年一遇暴雨，其他区域不低于 10—20 年一遇暴雨。

（3）水资源

给水：管网漏损率不大于 10%。

（4）水环境

1 用地特点：通过增设雨水花园、绿色屋顶、雨水罐等设施，以最大化滞留和调蓄、促进雨水回收利用为主要策略，以提升雨污水基础设施设计标准为辅助控制地表径流。

2 竖向控制：地块平整需综合考虑坡度和排涝要求。

3 土壤、地质、地下水条件反馈：该分区雨水下渗条件较差，不建议采用自然渗透型海绵措施。

18.3 总体目标

本工程总体目标为通过本次建设方案及结合深涌流域内其他相关工程的实施，保障金融城防洪排涝安全，提升区域整体防洪排涝能力，改善水生态环境、水景观，营造多元品质水岸。

18.4 设计方案

18.4.1 平面布局

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：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。

18.4.2 竖向设计

18.4.2.1 断面设计方案

本工程主要为深涌堤岸整治及新建深涌泵闸。

1、内河涌堤岸断面

根据金融城东区规划、景观设计要求，并结合深涌实际情况，深涌采用直斜式断面。本河涌景观水位为 0.4~1.0m，初步拟定水生植物平台底高程为 1.0m。

现状堤岸为浆砌石挡墙护脚+浆砌石护坡（草皮护坡），为营造堤岸生态性，对堤岸进行加固及生态化改造，拆除现状浆砌石挡墙及护坡，采用直斜式断面，采用单排灌注桩挡土墙，桩径 1.2m，间距 1.4m；新建植生混凝土护坡，增设生态花槽；在挡墙脚设置抛石护脚，厚度 1.0m。岸顶新增花岗岩栏杆，对现状绿化带进行生态化改造，拆除现状砌砖人行道，种植地被及灌木，保留现状树木，设计堤顶高程为 3.40m。

2、出口连接堤

深涌水闸出口连接段堤岸按珠江前航道堤防的防洪标准进行建设，其中水闸出口至临江大道桥的连接段采用灌注桩挡墙结构，设计堤顶高程 3.70m，防浪墙顶高程 3.85m；临江大道至珠江前航道界桩的连接段堤岸断面保留现状挡墙型式，采用新增防浪墙挡水的方式，以防浪墙挡水部分顶高程作为堤顶高程，防浪墙顶高程为 3.85m。

3、深涌泵闸

重建深涌水闸及新建深涌泵站均位于桩号 SC0+063，距离涌口约 351m。泵站与水闸合建方案，泵站、水闸轴线与河涌轴线正交，泵站分布与水闸两侧，各布置 2 台潜水泵，泵站采用埋地式布置，主体结构埋设地下，不设厂房，上面覆盖土并布置滨水绿化。

18.4.2.2 汇水分区

根据《天河区海绵城市专项规划》自西向东划分 7 个排水分区，即沙河涌分区、猎德涌分区、员村涌分区、程界涌分区、棠下涌分区、车陂涌分区、深涌分区。

本工程位于深涌分区，为河涌整治工程，线性工程项目。平面上分为水域、堤岸、堤顶等 3 部分，堤岸降雨通过岸坡下渗、过滤后排入河涌。

18.4.2.3 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，主要为滨水绿化、堤岸绿化等。

（1）滨水绿化：本工程深涌河涌两岸现状岸坡杂乱，景观绿化效果较差，

设计将其进行景观提升，采用生态手法提升绿色堤岸，减缓地表径流流速，增加绿化面积，具体为沿河涌整治范围（天河区侧）及埋地式泵站上方设置滨水绿化带 6.6m~17.0m，共计 3983.6m²。

（2）堤岸绿化：在桩号 SC0+132.4~SC0+356.6 段范围右岸，设置堤岸绿化，采用草皮护坡，坡比 1:2，宽 3.4m，坡脚处局部设置生态花槽，对河涌水体具有一定的净化作用，截流部分雨水，渗透后排入河涌。堤岸绿化共计 679.2m²。

降雨时，从道路（高程 3.4m），排入滨水绿化带（高程 3.3m），再通过堤岸绿化带排入河涌，或通过排水管收集后，由排水涵出统一排入河涌。

18.5 水文、水力计算和设施规模确定

1、控制目标

（1）年径流总量控制率

城市年径流总量控制率对应的设计降雨量值的确定，是通过统计学方法获得的。由于天河气象站成立时间短，尚无足够长序列的有效降雨数据，因此采用邻近水文站 30 年降雨资料进行统计计算。经计算确定天河区的年径流总量控制率与设计降雨量的对应关系，具体见图 18.5-1。

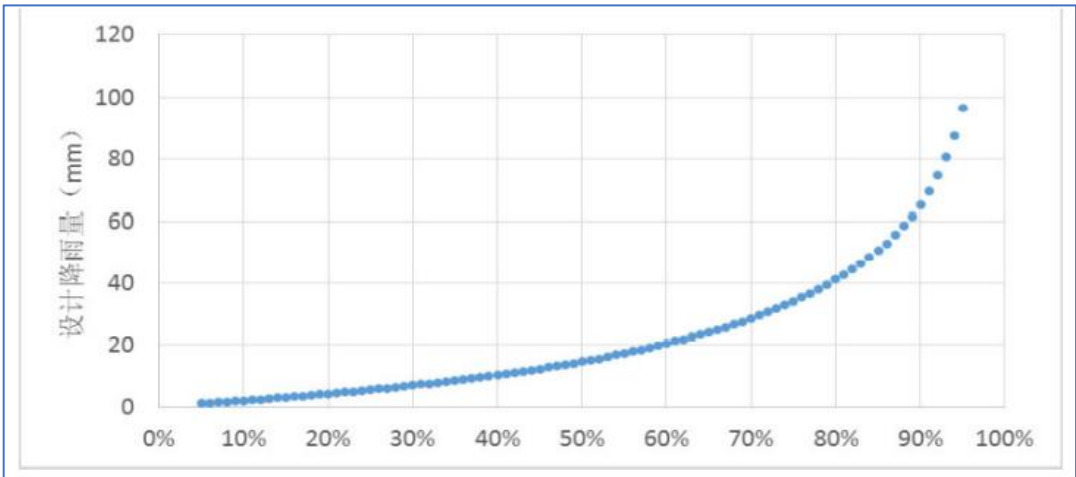


图 18.5-1 广州市天河区年径流总量控制率-设计降雨量曲线（1981-2013 年）

对比广州市及天河区的降雨分析数据可知，不同区域径流总量控制率对应的设计降雨量之间存在一定差异，见表 18.5-1，总体上呈现越靠近海域，特定径流总量控制率对应的降雨量越大的趋势。为更好地反应天河降雨条件下的海绵城

市建设情况，规划采用天河新区当地的降雨数据分析径流总量控制率。

表 18.5-1 不同区域年径流总量控制率与设计降雨

| 年径流总量控制率 | | 60% | 70% | 75% | 80% | 85% |
|---------------|----|------|------|------|------|------|
| 设计降雨 量（mm） | 广州 | 18.4 | 25.2 | 29.7 | 35.5 | 43.4 |
| | 天河 | 20.3 | 28.5 | 34.0 | 41.0 | 50.6 |

综合考虑《广州市海绵城市专项规划》对天河新区所提的指标要求，以及天河新区近期开发强度大、地势平坦、土壤下渗困难等实际情况，按《天河区海绵城市专项规划》确定本项目年径流总量控制率为 59%，设计降雨量为 19.70mm，其中到 2025 年 50%建设区应达到目标要求，2030 年 80% 建设区应达到目标要求。

（2）年径流污染削减率

根据《天河区海绵城市专项规划》，年径流污染削减率为 44%，2025 年 50%建设区应达到目标要求，2030 年 80% 建设区应达到目标要求。

2、年径流总量控制设施规模计算

表 18.5-2 径流系数取值表

| 汇水面种类 | 雨量径流系数 φ | 流量径流系数 ψ |
|---------------------------------------|------------------|---------------|
| 绿化屋面（绿色屋顶、基质层厚度 $\geq 300\text{mm}$ ） | 0.30-0.40 | 0.40 |
| 硬屋面、未铺石子的平屋面、沥青屋面 | 0.80-0.90 | 0.85-0.95 |
| 铺石子的平屋面 | 0.60-0.70 | 0.80 |
| 混凝土或沥青路面及广场 | 0.80-0.90 | 0.85-0.95 |
| 大块石等铺砌路面及广场 | 0.50-0.60 | 0.55-0.65 |
| 沥青表面处理的碎石路面及广场 | 0.45-0.55 | 0.55-0.65 |
| 级配碎石路面及广场 | 0.40 | 0.40-0.50 |
| 干砌砖石或碎石路面及广场 | 0.40 | 0.35-0.40 |
| 非铺砌的土路面 | 0.30 | 0.25-0.35 |
| 绿地 | 0.15 | 0.10-0.20 |

| 汇水面种类 | 雨量径流系数 φ | 流量径流系数 ψ |
|-------------------------------------|------------------|---------------|
| 水面 | 1.00 | 1.00 |
| 地下建筑覆土绿地（覆土厚度 $\geq 500\text{mm}$ ） | 0.15 | 0.25 |
| 地下建筑覆土绿地（覆土厚度 $< 500\text{mm}$ ） | 0.30-0.40 | 0.40 |
| 透水铺装地面 | 0.08-0.45 | 0.08-0.45 |
| 下沉广场（50 年及以上一遇） | / | 0.85-1.00 |

1 计算设计调蓄容积

根据《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建(试行)》，设计调蓄容积如下公式进行计算：

$$V = 10H\varphi F$$

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，按表 18-4 综合计算；

F ——汇水面积， 46.72h m^2 。

计算得：设计调蓄容积为 3662.8m^3 。

2 计算实际调蓄容积

根据《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建(试行)》，本地块 LID 设施调蓄体积为下凹式绿地和雨水花园的调蓄容积，下凹式绿地规模为 42153m^2 ，按下沉 150mm ，蓄水层深度 150mm ，考虑种植植物的体积、溢流设施、边沿放坡等因素，调蓄容积折减系数取为 0.9 ，则调蓄容积为： $42153 \times 0.15 \times 0.9 = 5690.7\text{m}^3$ ，大于设计调蓄容积 3662.8m^3 ，满足要求。

3 计算年径流总量控制率

根据公式： $V = 10h\varphi F$

式中： V ——实际调蓄容积， m^3 ；

h ——设计降雨量， mm ；

φ ——综合雨量径流系数；

F ——汇水面积，44.32ha。

即项目可实现控制雨量 $h=15.9\text{mm}$ ，对应的年径流总量控制率为 51.2%，达到年径流总量控制率 59%的要求。

4 面源污染削减率的计算

表 4-1 低影响开发设施比选一览表

| 单项设施 | 功能 | | | | | 控制目标 | | | 处置方式 | | 经济性 | | 污染物去除率 (以 SS 计, %) | 景观效果 |
|-----------|--------|-------|--------|------|----|------|------|------|------|------|------|------|-----------------------|------|
| | 集蓄利用雨水 | 补充地下水 | 削减峰值流量 | 净化雨水 | 转输 | 径流总量 | 径流峰值 | 径流污染 | 分散 | 相对集中 | 建造费用 | 维护费用 | | |
| 透水砖铺装 | ○ | ● | ⊗ | ⊗ | ○ | ● | ⊗ | ⊗ | ✓ | — | 低 | 低 | 80-90 | — |
| 透水水泥混凝土 | ○ | ○ | ⊗ | ⊗ | ○ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ✓ | — | 高 | 中 | 80-90 | — |
| 透水沥青混凝土 | ○ | ○ | ⊗ | ⊗ | ○ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ✓ | — | 高 | 中 | 80-90 | — |
| 绿色屋顶 | ○ | ○ | ⊗ | ⊗ | ○ | ● | ⊗ | ⊗ | ✓ | — | 高 | 中 | 70-80 | 好 |
| 下沉式绿地 | ○ | ● | ⊗ | ⊗ | ○ | ● | ⊗ | ⊗ | ✓ | — | 低 | 低 | — | 一般 |
| 简易型生物滞留设施 | ○ | ● | ⊗ | ⊗ | ○ | ● | ⊗ | ⊗ | ✓ | — | 低 | 低 | — | 好 |
| 复杂型生物滞留设施 | ○ | ● | ⊗ | ● | ○ | ● | ⊗ | ● | ✓ | — | 中 | 低 | 70-95 | 好 |
| 渗透塘 | ○ | ● | ⊗ | ⊗ | ○ | ● | ⊗ | ⊗ | — | ✓ | 中 | 中 | 70-80 | 一般 |
| 渗井 | ○ | ● | ⊗ | ⊗ | ○ | ● | ⊗ | ⊗ | ✓ | ✓ | 低 | 低 | — | — |
| 湿塘 | ● | ○ | ● | ⊗ | ○ | ● | ● | ⊗ | — | ✓ | 高 | 中 | 50-80 | 好 |
| 雨水湿地 | ● | ○ | ● | ● | ○ | ● | ● | ● | ✓ | ✓ | 高 | 中 | 50-80 | 好 |
| 蓄水池 | ● | ○ | ⊗ | ⊗ | ○ | ● | ⊗ | ⊗ | — | ✓ | 高 | 中 | 80-90 | — |
| 雨水罐 | ● | ○ | ⊗ | ⊗ | ○ | ● | ⊗ | ⊗ | ✓ | — | 低 | 低 | 80-90 | — |
| 调节塘 | ○ | ○ | ● | ⊗ | ○ | ○ | ● | ⊗ | — | ✓ | 高 | 中 | — | 一般 |
| 调节池 | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ○ | — | ✓ | 高 | 中 | — | — |
| 转输型植草沟 | ⊗ | ○ | ○ | ⊗ | ● | ⊗ | ○ | ⊗ | ✓ | — | 低 | 低 | 35-90 | 一般 |
| 干式植草沟 | ○ | ● | ○ | ⊗ | ● | ● | ○ | ⊗ | ✓ | — | 低 | 低 | 35-90 | 好 |
| 湿式植草沟 | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ○ | ○ | ● | ✓ | — | 中 | 低 | — | 好 |
| 渗管/渠 | ○ | ⊗ | ○ | ○ | ● | ⊗ | ○ | ⊗ | ✓ | — | 中 | 中 | 35-70 | — |
| 植被缓冲带 | ○ | ○ | ○ | ● | — | ○ | ○ | ● | ✓ | — | 低 | 低 | 50-75 | 一般 |
| 初期雨水弃流设施 | ⊗ | ○ | ○ | ● | — | ○ | ○ | ● | ✓ | — | 低 | 中 | 40-60 | — |
| 人工土壤渗透 | ● | ○ | ○ | ● | — | ○ | ○ | ⊗ | — | ✓ | 高 | 中 | 75-95 | 好 |

注：1 ●——强 ⊗——较强 ○——弱或很小；
2 SS 去除率数据来自美国流域保护中心（Center For Watershed Protection, CWP）的研究数据。

依据《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》低影响开发设施比选表，

根据公式：年 SS 总量去除率=年径流总量控制率×低影响开发设施对 SS 的平均去除率，本次设计后整个地块年径流污染去除率=0.512×0.8×100%≈40.96%。小于污染削减率指标 44%，满足要求。

5 排空时间计算

公式：

$$t_s = V_{sj} / (3600 \alpha \cdot K \cdot J \cdot A_s)$$

式中： t_s ——渗透排空时间， h；

V_{sj} ——设施的设计有效调蓄容积， m^3 ；

α ——综合安全系数， 一般取 0.5~0.8；

K ——土壤渗透系数， m/s， 应以实测为准， 资料不足时可参考相关文件系数（附录 D）；

J ——水力坡降， 一般可取 $J=1$ ；

A_s ——有效渗透面积， m^2 。

表 18.5-3 广州市土壤渗透系数表

| 地层 | 地层颗粒 | | 渗透系数 K(m/s) |
|---------|----------|---------|--|
| | 颗粒(mm) | 所占重量(%) | |
| 黏土 | | | $<5.7 \times 10^{-8}$ |
| 粉质黏土 | | | $5.7 \times 10^{-8} \sim 1.16 \times 10^{-6}$ |
| 粉土 | | | $1.16 \times 10^{-6} \sim 5.79 \times 10^{-6}$ |
| 粉砂 | >0.075 | >50 | $5.79 \times 10^{-6} \sim 1.16 \times 10^{-5}$ |
| 细砂 | >0.075 | >85 | $1.16 \times 10^{-5} \sim 5.79 \times 10^{-5}$ |
| 中砂 | >0.25 | >50 | $5.79 \times 10^{-5} \sim 2.31 \times 10^{-4}$ |
| 均质中砂 | | | $4.05 \times 10^{-4} \sim 5.79 \times 10^{-4}$ |
| 粗砂 | >0.50 | >50 | $2.31 \times 10^{-4} \sim 5.79 \times 10^{-4}$ |
| 圆砾 | >2.00 | >50 | $5.79 \times 10^{-4} \sim 1.16 \times 10^{-3}$ |
| 卵石 | >20.0 | >50 | $1.16 \times 10^{-3} \sim 5.79 \times 10^{-3}$ |
| 稍有裂隙的岩石 | | | $2.31 \times 10^{-4} \sim 6.94 \times 10^{-4}$ |
| 裂隙多的岩石 | | | $>6.94 \times 10^{-4}$ |

计算结果：

$$t_s = V_{sj} / (3600 \alpha \cdot K \cdot J \cdot A_s) = 3793.8 / (3600 \times 0.6 \times 2.9 \times 10^{-9} \times 1 \times 5000) \approx 6.056 \text{ (h)}$$

18.6 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，专人负责，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。

18.7 海绵城市建设可达性分析

（1）年径流总量控制率目标

根据《天河区海绵城市建设专项规划（2019-2030 年）》，确定本工程所处的深涌分区年径流总量控制率目标为 69%。

（2）海绵城市建设内容及规模

滨水绿化面积 3983.6m²，堤岸绿化面积 679.2m²。

（3）可达性分析

本工程范围内采用绿色技术措施消减部分雨水径流，参照《海绵城市建设技术指南》第四章表 4-3，采用加权平均法计算，年径流总量控制率可达到 79.2%，后期河道流域范围新建区或改造也通过实施绿色技术和低影响开发建设，可确保整个流域范围达到控制目标。

18.8 海绵城市建设投资

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。

18.9 结论与建议

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。

本工程为河涌整治及新建闸站工程，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。

18.10 四图三表

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 | 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、《广州市海绵城市建设管理办法》(穗府办规〔2020〕27号); |
| | 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 | | 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); |
| | 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 | ≥69% | 4、《广州市海绵城市规划设计导则(试行)》(穗水〔2017〕247号); |
| | 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 | 50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 | 广州国际金融城东区深涌整治工程 | | |
| 2 | 用地位置 | 广州市天河区深涌流域范围 | | |
| 3 | 项目不涉及新增用地，含河涌水域面积为：10948.8m ² ，硬化面积（屋面、道路、闸站顶板等）：1671.7m ² ，滨水带生态化面积 3983.6m ² ，堤脚生态化面积 679.2m ² ，共计 17283.3m ² 。 | | | |
| 4 | 地块防洪标高 | 3.4m | 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 | 26.23L/s | 建设后总雨水径流量 | 24.20L/s |
| | 评价指标 | | 目标值 | 完成值 |
| 7 | 年径流总量控制率 | | ≥69% | 79.4% |
| 8 | 生态岸线恢复率 | | 不低于 80% | 100% |
| 9 | 水域面积率 | | 不低于 30% | 56.7% |
| 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% | 54.3% |
| 15 | 内涝防治标准 | | 50 年一遇暴雨不成灾，有效应对 50 年一遇暴雨 | 50 年一遇暴雨不成灾 |

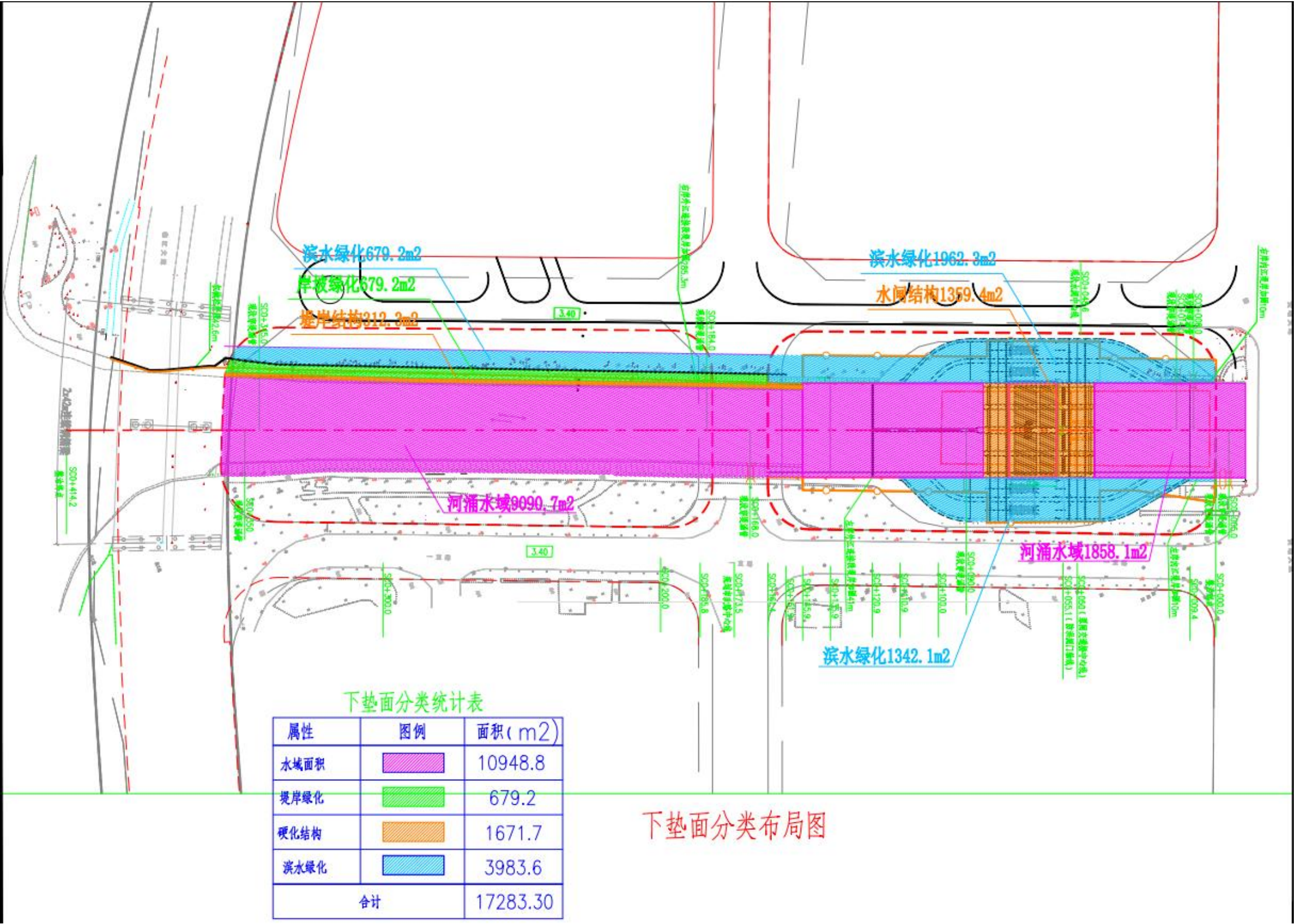
备注: 建设单位须根据具体项目类型对目标取值计算表内确定的海绵城市建设指标和目标值填写至上表, 并根据采用海绵城市措施及规模, 计算复核填报完成值。

附表3 建设项目排水专项方案自评表

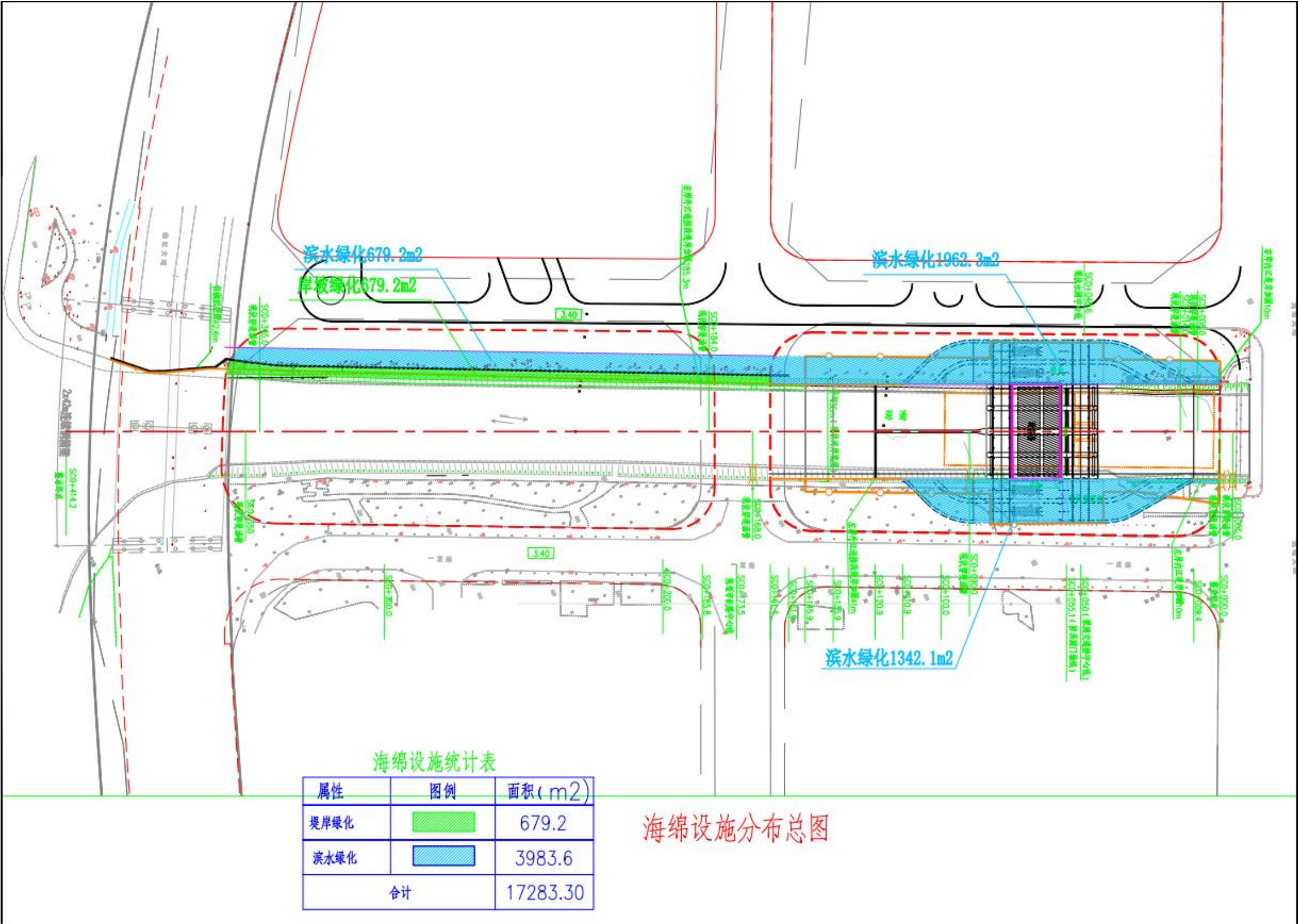
| | | | | | | |
|------------------|----------------------|--|--------------|-------------------|---------------|---|
| 目名称: | | 广州国际金融城东区深涌整治工程 | | | | |
| 建设单位 (盖章) | | 天河区水务局 | | | | |
| 工程概况 | | 本工程位于天河区深涌流域范围内, 整治河涌长度 414.2m, 设计防洪潮标准 200 年一遇, 排涝标准为 50 年一遇, 泵闸建筑物级别为 1 级, 工程等别为II等, 规模为大 (2) 型。 | | | | |
| 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 (m³/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) | | 25.15 | | 重现期 P (年) | |
| | 建设前综合径流系数 | | 0.762 | | 建设后综合 径流系数 | |
| | 建设前总雨水径流量 | | 25.35L/s | | 建设后总雨水 径流量 | |
| | 红线范围内硬底化面积 (m²) | | 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 (m³) | | | |
| | 雨水排放 出口位置 | 预测雨水排放量 (m³/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。

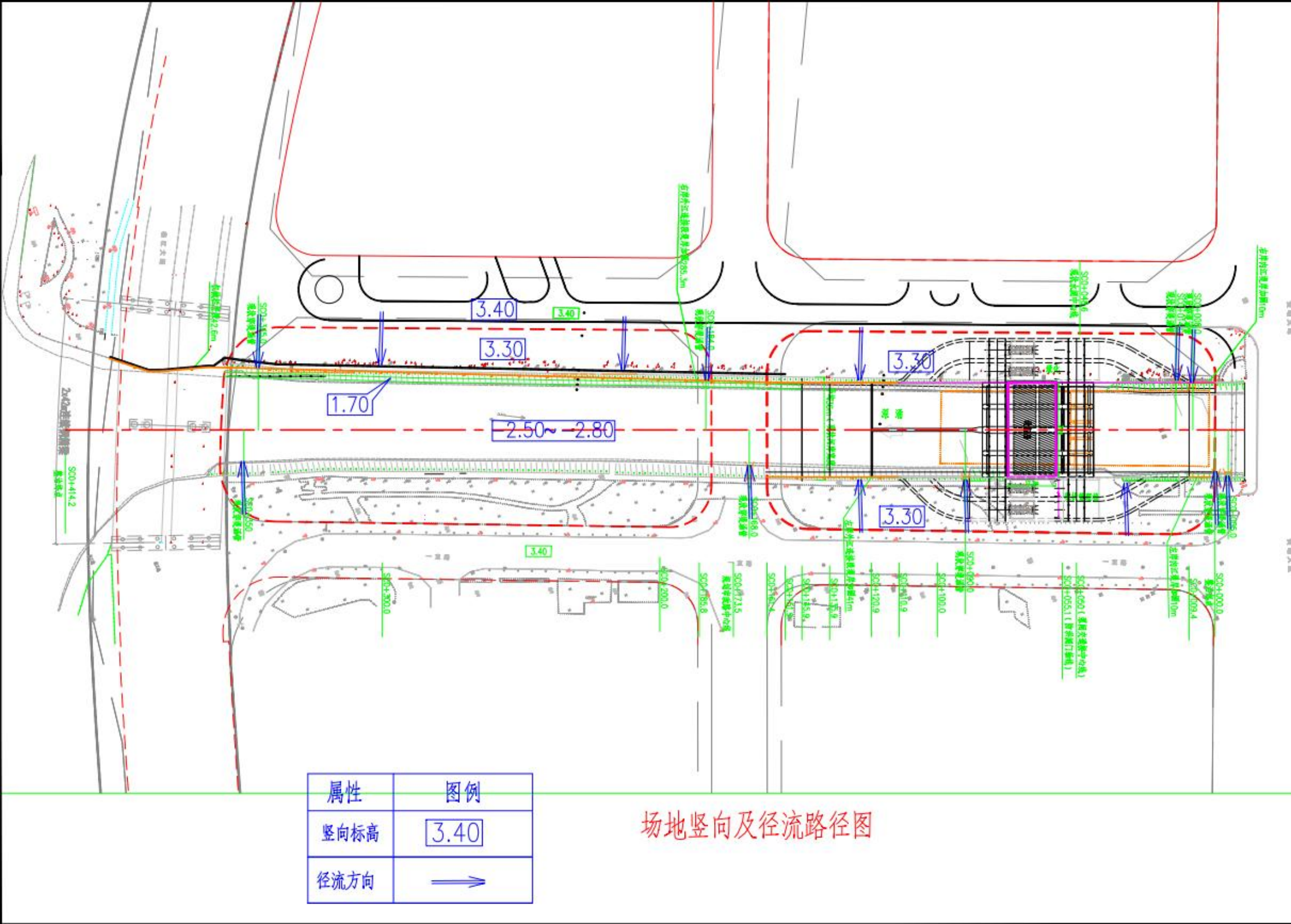
附图一 下垫面分类布局图



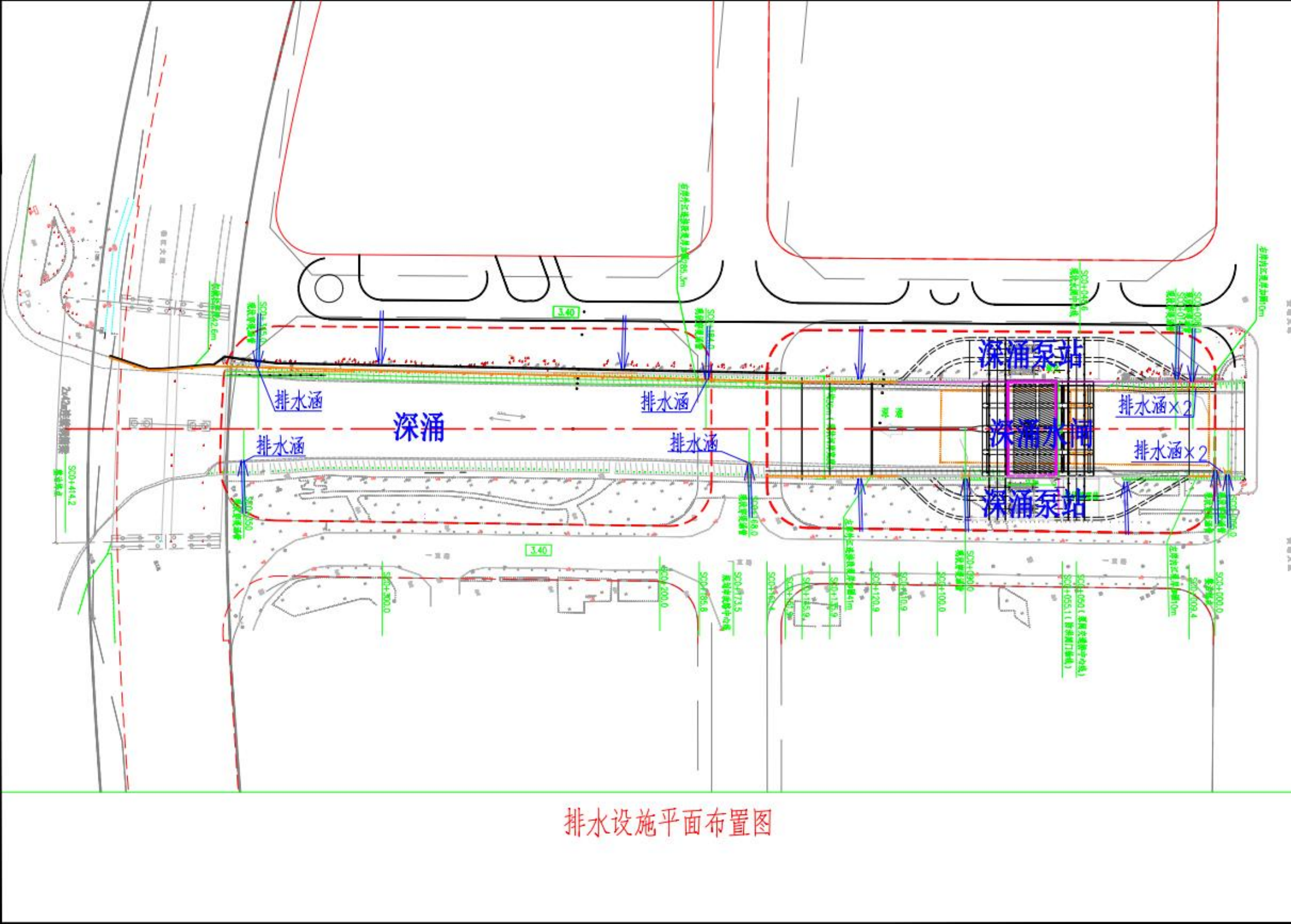
附图二 海绵设施分布总图



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



广州国际金融城东区深涌整治工程

可行性研究报告

（报批稿）

19 树木保护

审
校
编

目录

19.1 树木保护背景 19-3

19.2 相关政策法规 19-3

19.3 现状绿化摸查与现场情况分析 19-4

19.4 树木处理原则 19-5

19.5 树木处理方案 19-5

19.6 树木迁移保护措施 19-7

19.7 施工注意事项 19-13

19.8 树木养护方案 19-13

19.9 一图一表 19-14

19 树木保护

19.1 树木保护背景

为深入贯彻习近平生态文明思想，落实习近平总书记对广东系列重要讲话和重要指示批示精神，立足新发展阶段、贯彻新发展理念，坚持人与自然和谐共生原则，践行绿水青山就是金山银山的理念，需要用“绣花功夫”推进广州国土绿化，加快实现老城市新活力。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，走科学、生态、节俭的绿化发展之路，坚持人工修复与自然恢复相结合，遵循生态系统内在规律开展林草植被建设，着力提高生态系统自我修复能力和稳定性。本着对历史和人民负责的态度，保护好城市一草一木，特别是古树大树，留住更多城市记忆。

根据《广州市城市树木保护管理规定》（试行）、《广州市关于科学绿化的实施意见》，建设项目应最大限度避让古树、大树，在设计方案中编制树木保护专章，切实做好树木保护。

19.2 相关政策法规

19.2.1 依据政策

- (1) 《广东省城市绿化条例》；
- (2) 《广州市林业和园林局关于绿化行政审批管理的通知（穗林业园林通[2021]177号）》；
- (3) 《广州市交通建设养护项目加强绿化管理的意见》（广州市交通运输局 2021 年 10 月 18 日印发）；
- (4) 《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》（国办发〔2021〕19 号）；
- (5) 《广州市关于科学绿化的实施意见》（穗办[2021]11 号 2021 年 11 月 4 日印发）；
- (6) 《广州市树木保护管理规定》（试行）。

19.2.2 技术规程、规范

- (1) 《广州市城市道路绿化树木处理技术指引（试行）》（广州市林业和园林局 2020 年 3 月）；

- (2) 《广州市树木修剪技术指引（试行）》（广州市林业和园林局 2021 年 09 月 12 日）；
- (3) 《广州市树木修剪管理规范》；
- (4) 《广州市树木保护管理规范》；
- (5) 《大树移植技术规程》（SZDB/Z189-2016）；
- (6) 《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ82-2012）。

19.3 现状绿化摸排与现场情况分析

本项目沿线主要经过的区域以河流、居民区、工厂等为主。经现场初步摸排，本项目不涉及古树名木，沿线绿化植被情况如下：

深涌河涌两岸共有树木 104 棵，主要树木品种为榕树。右岸部分为新移栽树木，设置支撑保护。经现场摸排，其中胸径大于 100cm 树木 16 棵，胸径在 20~50cm 之间树木 30 棵，胸径在 50~100cm 之间树木 25 棵，胸径小于 20cm 的树木 33 棵。

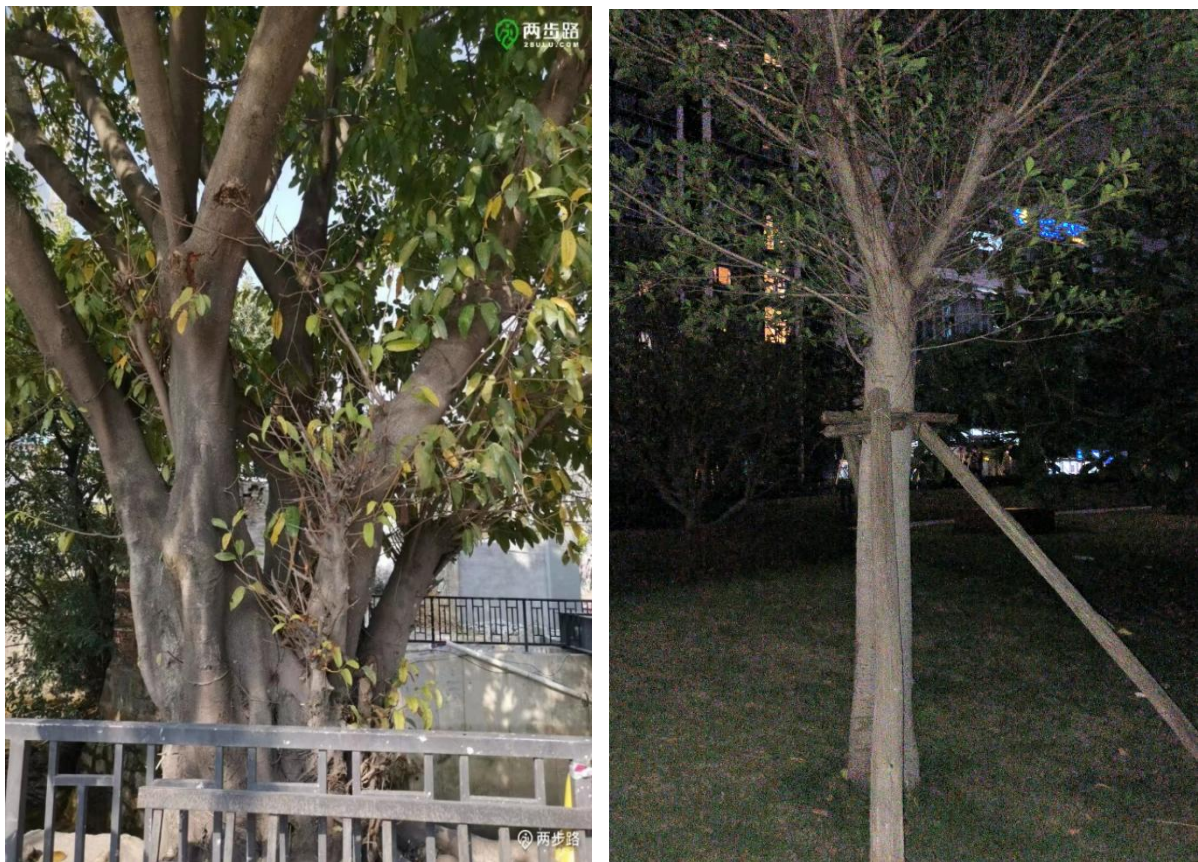


图 19.3-1 深涌树木现状图

19.4 树木处理原则

(1) 树木资源保护原则

建设项目应最大限度避让古树、大树。城市树木处理应优先选择就近迁移利用，减少砍伐移除，最大化发挥树木资源的再利用价值，防止树木资源的流失，保护树木资源。

(2) 安全性原则

城市树木处理应考量树木自身的安全风险情况，以及施工作业对树木地下和周边地下管线、桥梁、隧道及其他市政基础设施安全性的影响，保障树木周边建筑物、桥梁、隧道基础稳定及地下管线的安全运行。

(3) 减少社会影响原则

城市树木处理应避免在正常工作学习时段、交通高峰时段进行施工以及占用较大面积道路空间，减少施工对城市交通秩序和周边市民生活造成的负面影响，保障城市正常交通秩序和周边市民正常生活。

(4) 经济性原则

城市树木处理应考量树木价值和处理方式的必要成本费用，采取经济合理的处理方式。

(5) 综合考量原则

城市树木处理应从安全性、对社会秩序造成的影响以及经济性等多方面综合考量，选择安全性高、对社会秩序影响低、经济合理的处理方式。

19.5 树木处理方案

本项目涉及树木均为城市树木，根据现场树木摸查以及本工程建设需要，需对深涌树木编号为 S1~S22、S48~S68 的 43 棵树木进行迁移，理由是位于埋地泵室区域，该区域需进行地面开挖。迁移树木中，胸径大于 100cm 树木 1 棵，胸径在 30cm~100cm 大树 29 棵，胸径小于 30cm 树木 13 棵。结合广州市林业园林局正在开展的金融城河涌绿地防护工程，树木迁移至位于深涌旁边的防护绿地范围。经调研，迁入地与迁移树木位置相近，尽可能的在绿地范围内进去迁移运输，可减少运输路程，减少对周边交通的影响。本迁移安置点位于项目旁边 5m 左右。种植好后要做好支撑，淋好定根水。树冠保证较

好的景观效果，确保迁移树木的成活率和完好率。现场空间充裕，光照条件、气候条件和树木迁出地完全一致，无洼地，坡度较小，排水条件良好，光照条件充足，现状土壤情况良好，迁入地可满足迁移树木的后续生长需求。迁入地需根据《园林种植土》(DB4401/T36-2019)中通用种植土基本理化指标的要求,对迁入地的土壤理化性质进行了改良，使种植土 H 值、电导率、有机质含量等符合通用种植土基本理化指标，土壤中水解性氮、有效磷、速效钾含量三项养分指标均可通过施肥等方法进行肥力调控，满足园林种植土要求。

对树木编号为 S23~S47、S69~S104 的 61 棵树木进行修枝。其中对编号为 S23~S47 树木位于靠近河道侧进行修枝，因为堤岸加固工程涉及灌注桩施工，树枝影响桩基施工。S69~S104 编号树木，目前已经设置脚架进行加固和保护，本工程仅进行修枝，避免施工造成树木损坏。深涌树木分布位置图如图 19.5-1。

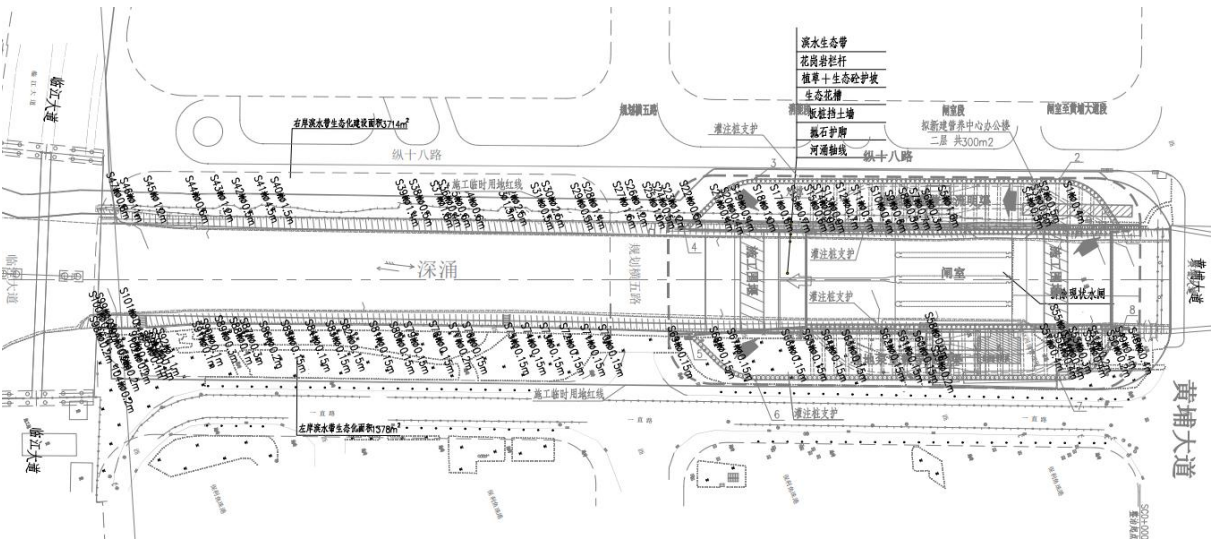


图 19.5-1 深涌树木分布图

深涌树木保护措施费用合计约 22.29 万元，详见表 19.5-1。

表 19.5-1 树木保护费用估算表

| 序号 | 树木保护种类 | 数量 | 单价（元） | 费用（万元） | 备注 |
|----|--------|-----|---------|--------|--------------------|
| ① | 树木修枝 | 61 | 800 | 4.88 | |
| ② | 移植树木 | 13 | 1565.91 | 2.04 | 胸径<30cm 树木迁移 |
| | | 29 | 4784.33 | 13.87 | 30cm≤胸径≤100cm 树木迁移 |
| | | 1 | 15000 | 1.5 | 胸径 > 100cm 树木迁移 |
| 合计 | | 104 | | 22.29 | ①+② |

19.6 树木迁移保护措施

19.6.1 树木迁移技术指标要求

1) 迁移成活率

根据《广州市园林绿化工程项目全过程监督管理指引(第一版)》的规定，树木迁移成活率应达到 85%以上，由于树种特性，迁移成活率较高，因此要求本项目迁移成活率达到 85%以上。

2) 土球挖掘

① 土球规格

根据《园林绿化工程施工及验收规范》(CJJ82-2012)，土球规格应为树木胸径的 6~10 倍，土球高度为土球直径的 2/3 以及结合迁移树木及现场实际情况，土球规格的 6 倍，人工开挖土球，机械开挖为辅。

② 土球挖掘

挖掘胸径较大树木前应立好支柱，用钢管或戗木进行树身加固，支稳树木，防止树身折断和倾斜。掘前以树干为中心，按规定尺寸划出圆圈，在圈外挖 60~80cm 的操作沟至土球所要求的深度。挖时先去表土，见表根为准，再行下挖，挖时遇粗根必须用锯锯断再削平，不得硬铲，以免造成散坨。修坨，当土球修整到 1/2 度时，可逐步向里收底。收底，土球底部不应留的过大，一般为土球直径的 1/3 左右。然后将土球表面修整平滑，下部修成小平底。

③ 土球包装

采用软包扎移植方法即采用双层菱形包装法。为保证土球不散，先用遮阴网对土球进行包裹，再用铁丝网进行固定。铁丝包有两个铁丝，下圈一定要和土球底心绑紧，上圈一定要和树干四周离 10cm，做圈时最好使用 8 号铁丝，三根做一圈，土球直径 1m 就得使 10 根铁丝也就是 20 根茎，土球每加大 10cm 就要加铁丝 1 根也等于加了 2 根茎。这样编好铁丝网最后用钢筋钩子按每个铁丝网双头弯圈加力。完成打包后，将树木按预定方向推倒，遇有直根应锯断，不得硬推。

3) 树木修剪要求

移植前的修剪：根据《园林绿化工程施工及验收规范》(CJJ82-2012)第 4.7 条规定，带球的树木可适当疏枝。

移植时的修剪：根据《园林绿化工程施工及验收规范》(CJJ82-2012)第 4.5 条规定，苗木修剪整形应符合设计要求。当无要求时，修剪整形应保持原树形。苗木应无损伤断枝。枯枝、严重病虫害枝等。落叶树木的枝条应从基部剪去，剪口平滑，不得劈裂枝条短截时应留外芽，剪口应距留芽位置上方 0.5cm。修剪直径 2cm 以上大枝及粗根时，截口应削平，应涂防腐剂。非栽植季节栽植落叶树木，应根据不同树种的特性保持树形，宜适当增加修剪量，可剪去枝条的 1/2-2/3。

4) 吊装运输

根据《园林绿化工程施工及验收规范》(CJJ82-2012)第 4.7 条规定，吊装运输时，应对大树的树干、枝条、根部的土球、土台采取保护措施。大树吊装就位时应注意选好主要观赏面的方向。苗木运输量应根据现场栽植量确定，苗木运到现场后应及时栽植，确保当天栽植完毕。装车、运输、卸车时不得损伤苗木。带土球苗木装车和运输时排列顺序应合理，捆绑稳固，卸车时应轻取轻放，不得损伤苗木及散球。

5) 后续管养

根据《园林绿化工程施工及验收规范》(CJJ82-2012)第 4.7 条规定，大树栽植后，设立支撑应牢固，并进行裹干保湿并及时浇水。应对新植树木进行细致的养护和管理，应配合专职技术人员做好修剪、剥芽、喷雾、叶面施肥、浇水、排水、搭荫棚、包裹树干、设置风障、防台风、防寒和病虫害防治等工作。

19.6.2 树木迁移保护措施

(1) 迁移树木前期准备

1) 迁入地的现状

提前对该地区的土壤理化性质进行化验分析,采取相应的土壤改良、施肥和置换客土等措施。

2) 迁入地的土壤理化性质要求

迁移地严禁使用含有害成分的土壤,迁移地土壤有效土层下不得有不透水层迁移树种栽植土应包括客土、原土利用、栽植基质等,栽植土应符合下列规定:

- ① 土壤 pH 值应符合本地区栽植土标准或按 pH 值 5.6~8.0 进行选择;
- ② 土壤全盐含量应为 0.1%~0.3%;
- ③ 土壤容重应为 1.0g/cm³~1.35g/cm³;
- ④ 土壤有机质含量不应小于 1.5%;
- ⑤ 土壤块径不应大于 5cm;
- ⑥ 栽植土应见证取样,经有资质检测单位检测并在迁移前取得符合要求的测试结果。

⑦ 栽植土验收批及取样方法应符合下列规定:

I、客土每 500 m²或 2000m²为一检验批,应于土层 20cm 及 50cm 处,随机取样 5 处,每处 100g 经提合组成一组试样:客土 500m²或 2000m²以下,随机取样不得少于 3 处;

II、原状土在同一区域每 2000m²为一检验批,应于土层 20cm 及 50cm 处,随机取样 5 处,每处取样 100g,混合后组成一组试样:原状土 2000m²以下,随机取样不得少于 3 处;

III、栽植基质每 200 m²为一检验批,应随机取 5 袋,每袋取 100g,混合后组成组试样:栽植基质 200m²以下,随机取样不得少于 3 袋。

⑧ 迁移地栽植前场地清理

应将现场内的渣土、工程废料、宿根性杂草、树根及其有害污染物砍伐干净。对清理的废弃构筑物、工程渣土、不符合栽植土理化标准的原状土等应做好测量记录、签认。

(2) 迁移施工措施要求

1) 编号

开始迁移前，可把乔木按设计统一编号，并作好标记，以便后续装运及移植时对号入座，减少现场混乱及事故。并对每一株树建立档案，档案持续记录每株树木的后续养护措施等。

2) 断根

大树应在迁移实施前，提前落实专业园林施工单位进行切根处理：大树切根应分期进行，切根范围宜比挖掘范围小 10cm 左右，2cm 以上切根面及时涂树木伤口愈合剂，断根区须回填腐殖土。

3) 修剪

树木迁移前，应进行修剪。剪去病枯枝、徒长枝、内膛枝等；适量疏枝，枝叶集生树干顶部的苗木可不修剪，大树宜在疏剪后缩冠。修剪直径 3cm 以上大枝及粗根，截口应光滑平整，消毒并涂树木伤口愈合剂。修剪的程度，应根据主、侧枝间的生长习性、树龄及树种的特性决定。在整形时,为使主枝间的生长势平衡且保持树冠均匀应采用“强主枝重剪，弱主枝轻剪”的原则；如要调主梢明显的乔木类，应保护顶芽孤植树应保留下枝，保持树冠丰满。节侧枝的生长势，则采取“强主枝轻剪，弱主枝重剪”的原则。观花或观果树木，应适当疏蕾删果，清除更新衰老枝。对衰老树木可采取重度修剪，甚至短截枝，以恢复其树势。

4) 拢冠及支撑

根据树木原生长地位置和观赏面，对树木作好南北方向定位编号。收扎树冠时应由上至下，由内至外，依次向内收紧，大枝扎缚处要垫橡皮等软物，不应挫伤树木。树干、主枝用草绳或草片进行包扎保护。在土球挖掘前，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，确保土球挖掘时，树木不倾倒。支柱底部应牢固支持在地面，与地面呈 60 度角；且底部应立在挖掘范围以外，以免妨碍挖掘工作。

5) 种植穴准备

种植穴的大小、形状、深浅应根据迁移树木泥球大小、形状而定，种植穴必须符合上下大小一致的规格。栽植穴应根据土球的直径(或长宽)加大 60cm~80cm，深度增加

20cm~30cm。栽植地土质条件差或受污染严重的土质应清除废土更换种植土，并及时填好回填土。树穴基部须施基肥。地势较低处种植时，应采取堆土种植法，堆土高度根据地势而定。

浇水及清除障碍物：大树起挖前数日，根据土壤干湿情况适当灌水，以防挖掘时土壤过于干燥导致土球松散。在起树前，应把树干周围 2m~3m 以内的障碍物清理干净，并将地面大致整平。

(3) 移植

1) 移植方法

胸径<30cm，采用软包扎移植方法：30cm≤胸径<50cm，采用木箱包装移植法。树种和胸径列表参见附表 18.8-1、18.8-2。

3) 土球挖掘及包装

① 软包扎移植方法：土球直径宜为树木胸径的 7~10 倍，土球直径范围外开挖操作沟，沟宽 60~80cm，深度 80~120cm。沟要垂直挖下，不应形成上大下小的尖锅形。去浮土并修整土球，遇大根须用手锯或修枝剪锯断。土球修正至 2/3 深度时逐步向里以 45°角收底。土球修好后扎腰，腰宽度为土球厚度的 2/3。后采用五角(或井字、橘子式)包扎法，将土球包扎密实：土球较大时，采用双道腰箍，双道五角(或井字、橘子式)交叉包扎，确保土球不松散。

② 木箱包装移植法：土球宽度宜为树木胸径的 7~10 倍，以树干为中心，按预定尺寸外加 5cm 划正方形，于线外垂直下挖 60~80cm 的沟直至规定深度。将土块四壁修成中部微凸比壁板稍大的倒梯形。遇粗根用手锯或修枝剪锯断，再配合人工将土台挖至确定的大小，以保证四壁板收紧后与土紧贴。上箱板箱壁中部与干中心线对准，四壁板下口要保证对齐，上口沿可比土块略低。2 块箱板的端部不要顶上，以免影响收紧。四周用木条顶住。距上、下口 15~20cm 处各横围 2 条钢丝绳，注意其上卡子不要卡在壁板外的板条上。钢丝绳与壁板板条间垫圆木墩用紧绳器将壁板收紧，四角壁板间钉好铁皮。然后再将沟挖深 30~40cm。并用方木将箱板与坑壁支牢，然后将土块底掏挖，达一定宽度，上底板。一头垫短木墩，一头用千斤顶支起，钉好铁皮，四角支好方木墩，再向里掏挖，间隔 10~15cm 再钉第 2 块底板。最后于土块面上树干两侧钉平行或呈井字形板条。

(4) 起吊运输

- 1) 起吊的机具和装运车辆的承受能力，都必须超过树木和泥球的重量之和 1 倍以上。
- 2) 起吊绳必须能承受树木的重量和起吊时的压力，起吊部位必须设置在重心部位。吊装过程中用 3~4 层无纺布包裹树干，土球和起吊绳接触处须垫木板，到位后将土球放稳，用木板等物卡紧以避免滚动。
- 3) 起吊人必须服从地面施工负责人指挥，相互密切配合，慢慢起吊，吊臂下和树周围除工地指挥者外不准留人。
- 4) 树木吊起后，装运车辆必须密切配合装运，轻抬、轻卸、轻放，做到树木土球不破损碎裂，根盘无擦伤、撕裂，枝干保持完好。
- 5) 装车时树根必须在车头部位，树冠在车尾部位，泥球要垫稳，树身与车板接触处，必须垫软物，并作固定。

(5) 种植

- 1) 树木运到种植地后应检查树干、树冠和土球损伤情况。土球大小规格和种植穴规格应适宜。土球有松散漏底的，应在漏底对应种植穴的部位填上种植土。
- 2) 树木种植后，根颈部位高出地面 20~30cm。
- 3) 定植起吊前可在树干上捆绑两根绳索，以便吊装和定植时用人力控制方向：定植起吊时使树体直立，以便直接进树穴：距树穴 20~30cm 时，由指挥员掌握好定植方位，应尽量符合树木原生长朝向。将树木轻落树穴中，稳住树体。
- 4) 树木落入树穴后，首先应拉好浪风绳。用软包扎移植的，先去掉包装材料，然后均匀填上种植土，分层夯实。用刚性包扎法移植的，树木移至种植穴后，拆除可脱卸安装，抽出底部钢板，并卸掉四面钢板，抽底板时防止树木移动，然后均匀填土分层夯实。
- 5) 大树的支撑宜用钢管或树木支撑专业设备进行三角或四角支撑，也可用细钢丝绳牵拉埋深支撑，绳与树干相接处垫软物。必要时，部分大树需要用钢架来固定支撑。
- 6) 支撑宜在树干高 2/3 处或树干二级分叉处，采用三角撑时一根撑杆必须面向主风向，其它两根可均匀分布。发现土面下沉时，必须及时升高扎缚部位，以免吊桩。

7) 树木定植时，回填 1/3 土时，浇第一遍水，使土下沉，整理树穴：继续回填至和土球齐平时，浇足第二遍水。定植后做好水圈，水圈内径与树穴重叠，深度 20~30cm。

19.7 施工注意事项

(1) 涉及树木周边环境施工时，建设单位应按照《广州市绿化条例》的具体要求，对可能受损的树木采取保护措施，包括设立保护区域、使用保护物料包裹树干、设置临时支撑、定期检查树木健康状况等。

(2) 工地开工前，必须做到先围护，后动土施工，围护工程施工完毕，专人负责围护设施检查验收，施工期间定期、定时检查，若发现问题及时处理，围护栏的困护列入日常检查内容，反光纸等交通标志要保持清晰显眼、发现损坏应立即进行维修，确保困护栏起到应用的作用。

(3) 凡进入现场或参与施工的人员必须佩戴安全帽，夜间施工采用拉电照明。随车人员必须穿有反光标志的衣服，进入现场施工人员一律不准穿拖鞋，严禁一切违章作业。

(4) 施工过程产生的树枝、树叶集中堆放。施工过程中应采取相应技术措施，如工程确需进行夜间施工，及时向有关部门申请审批夜间施工许可证，接收有关部门的监督和群众的投诉。

(5) 修剪、迁移、砍伐树木的审批结果应当及时在指定网站做好公示。施工时，施工单位应当在现场显著位置设立告示牌进行公示。告示牌应包含修剪、迁移、砍伐树木的原因、施工地点、施工单位、负责人、联系电话、批准文号、批准单位、施工内容、投诉电话等信息。公示期从施工开工之日起至完工之日止。

(6) 原有乔木如需迁移的应向绿化行政主管部门报告，办理相关申报手续，确认备迁乔木中无古树名木，并在得到批准后方可进行迁移。

19.8 树木养护方案

(1) 根据不同树木不同生长季节的天气情况合理浇水，浇水做到相对均匀，不出现明显的局部积水现象。

(2) 应定期考虑树木基本形态修剪造型，去掉阴枝、病残枝等，并对剪口作处理，

既有利于树木更健康生长，也有利于形成优美冠形。修剪乔木要求尽量保留顶端生长点。

(3) 绿化养护期为 1 年(初步验收合格后起算)。应及时更新复状受损苗木等，并能按设计意图，按植物生态特性如喜阳、喜阴、耐旱、耐湿等分别养护，且据植物生长不同阶段及时调整，保持丰富的层次和群落结构。在养护期内负责清理杂物、浇水保持土壤湿润、追肥、修剪整形、抹不定芽、防风、防治病害(应选用无公害农药)、除杂草、排渍除涝等。

(4) 追肥：乔灌木最好施用复合肥，灌木每株每月 25 克左右，乔林每月每株 150 克左右。施工时的具体用量可由施工方案依实确定。

(5) 施工完成后，应立即清理施工现场四周的施工杂物，维护施工中不慎破坏的道路设施，保证道路及施工现场整洁，体现文明施工。

19.9 一图一表

按照《广州市城市树木保护专章编制技术指引》，编写一图一表。其中，树木资源普查信息汇总表见表 19.9-1；树木保护规划图纸见图 19.9-1。

表 19.9-1 深涌树木资源普查信息汇总表

| 序号 | 点名 | 树种 | 胸径 (CM) | 健康情况 | 树木照片 | 处理方式 | 理由 |
|----|----|-----|---------|------|--|------|-------------------------|
| 1 | S1 | 象耳豆 | 40 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 2 | S2 | 垂叶榕 | 50 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |

| | | | | | | | |
|---|----|-----|-----|----|--|----|-------------------------|
| 3 | S3 | 垂叶榕 | 60 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 4 | S4 | 垂叶榕 | 50 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 5 | S5 | 垂叶榕 | 160 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |

| | | | | | | | |
|---|----|-----|----|----|--|----|-------------------------|
| 6 | S6 | 垂叶榕 | 30 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 7 | S7 | 垂叶榕 | 70 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 8 | S8 | 垂叶榕 | 50 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |

| | | | | | | | |
|----|-----|-----|----|----|--|----|-------------------------|
| 9 | S9 | 垂叶榕 | 60 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 10 | S10 | 垂叶榕 | 40 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 11 | S11 | 垂叶榕 | 70 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |

| | | | | | | | |
|----|-----|-----|----|----|---|----|-------------------------|
| 12 | S12 | 垂叶榕 | 70 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 13 | S13 | 梧桐 | 90 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 14 | S14 | 垂叶榕 | 90 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |

| | | | | | | | |
|----|-----|-----|----|----|---|----|-------------------------|
| 15 | S15 | 垂叶榕 | 60 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 16 | S16 | 垂叶榕 | 70 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 17 | S17 | 垂叶榕 | 60 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |

| | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|----|---|----|-------------------------|
| 18 | S18 | 垂叶榕 | 100 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 19 | S19 | 垂叶榕 | 40 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 20 | S20 | 垂叶榕 | 40 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |

| | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|----|--|-------------|-------------------------|
| 21 | S21 | 垂叶榕 | 40 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 22 | S22 | 垂叶榕 | 50 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 23 | S23 | 垂叶榕 | 120 | 健康 |  | 对靠近河道一侧进行修枝 | 堤岸加固工程涉及灌注桩施工，树枝影响桩基施工 |

| | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|----|--|-------------|------------------------|
| 24 | S24 | 垂叶榕 | 50 | 健康 |  | 对靠近河道一侧进行修枝 | 堤岸加固工程涉及灌注桩施工，树枝影响桩基施工 |
| 25 | S25 | 垂叶榕 | 100 | 健康 |  | 对靠近河道一侧进行修枝 | 堤岸加固工程涉及灌注桩施工，树枝影响桩基施工 |
| 26 | S26 | 垂叶榕 | 120 | 健康 |  | 对靠近河道一侧进行修枝 | 堤岸加固工程涉及灌注桩施工，树枝影响桩基施工 |

| | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|----|--|-------------|------------------------|
| 27 | S27 | 垂叶榕 | 160 | 健康 |  | 对靠近河道一侧进行修枝 | 堤岸加固工程涉及灌注桩施工，树枝影响桩基施工 |
| 28 | S28 | 垂叶榕 | 140 | 健康 |  | 对靠近河道一侧进行修枝 | 堤岸加固工程涉及灌注桩施工，树枝影响桩基施工 |
| 29 | S29 | 垂叶榕 | 30 | 健康 |  | 对靠近河道一侧进行修枝 | 堤岸加固工程涉及灌注桩施工，树枝影响桩基施工 |

| | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|----|--|-------------|------------------------|
| 30 | S30 | 垂叶榕 | 250 | 健康 |  | 对靠近河道一侧进行修枝 | 堤岸加固工程涉及灌注桩施工，树枝影响桩基施工 |
| 31 | S31 | 垂叶榕 | 50 | 健康 |  | 对靠近河道一侧进行修枝 | 堤岸加固工程涉及灌注桩施工，树枝影响桩基施工 |
| 32 | S32 | 垂叶榕 | 250 | 健康 |  | 对靠近河道一侧进行修枝 | 堤岸加固工程涉及灌注桩施工，树枝影响桩基施工 |

| | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|----|--|-------------|------------------------|
| 33 | S33 | 垂叶榕 | 150 | 健康 |  | 对靠近河道一侧进行修枝 | 堤岸加固工程涉及灌注桩施工，树枝影响桩基施工 |
| 34 | S34 | 垂叶榕 | 60 | 健康 |  | 对靠近河道一侧进行修枝 | 堤岸加固工程涉及灌注桩施工，树枝影响桩基施工 |
| 35 | S35 | 垂叶榕 | 60 | 健康 |  | 对靠近河道一侧进行修枝 | 堤岸加固工程涉及灌注桩施工，树枝影响桩基施工 |




| | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|----|--|-------------|------------------------|
| 36 | S36 | 垂叶榕 | 40 | 健康 |  | 对靠近河道一侧进行修枝 | 堤岸加固工程涉及灌注桩施工，树枝影响桩基施工 |
| 37 | S37 | 垂叶榕 | 180 | 健康 |  | 对靠近河道一侧进行修枝 | 堤岸加固工程涉及灌注桩施工，树枝影响桩基施工 |
| 38 | S38 | 垂叶榕 | 50 | 健康 |  | 对靠近河道一侧进行修枝 | 堤岸加固工程涉及灌注桩施工，树枝影响桩基施工 |

| | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|----|--|-------------|------------------------|
| 39 | S39 | 垂叶榕 | 140 | 健康 |  | 对靠近河道一侧进行修枝 | 堤岸加固工程涉及灌注桩施工，树枝影响桩基施工 |
| 40 | S40 | 垂叶榕 | 150 | 健康 |  | 对靠近河道一侧进行修枝 | 堤岸加固工程涉及灌注桩施工，树枝影响桩基施工 |
| 41 | S41 | 垂叶榕 | 450 | 健康 |  | 对靠近河道一侧进行修枝 | 堤岸加固工程涉及灌注桩施工，树枝影响桩基施工 |

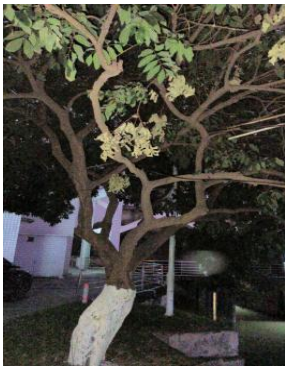


| | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|----|--|-------------|------------------------|
| 42 | S42 | 垂叶榕 | 50 | 健康 |  | 对靠近河道一侧进行修枝 | 堤岸加固工程涉及灌注桩施工，树枝影响桩基施工 |
| 43 | S43 | 垂叶榕 | 120 | 健康 |  | 对靠近河道一侧进行修枝 | 堤岸加固工程涉及灌注桩施工，树枝影响桩基施工 |
| 44 | S44 | 垂叶榕 | 60 | 健康 |  | 对靠近河道一侧进行修枝 | 堤岸加固工程涉及灌注桩施工，树枝影响桩基施工 |

| | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|----|--|-------------|------------------------|
| 45 | S45 | 垂叶榕 | 120 | 健康 |  | 对靠近河道一侧进行修枝 | 堤岸加固工程涉及灌注桩施工，树枝影响桩基施工 |
| 46 | S46 | 垂叶榕 | 110 | 健康 |  | 对靠近河道一侧进行修枝 | 堤岸加固工程涉及灌注桩施工，树枝影响桩基施工 |
| 47 | S47 | 垂叶榕 | 80 | 健康 |  | 对靠近河道一侧进行修枝 | 堤岸加固工程涉及灌注桩施工，树枝影响桩基施工 |

| | | | | | | | |
|----|-----|-----|----|----|--|----|-------------------------|
| 48 | S48 | 垂叶榕 | 80 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 49 | S49 | 垂叶榕 | 40 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 50 | S50 | 垂叶榕 | 20 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |

| | | | | | | | |
|----|-----|-----|----|----|--|----|-------------------------|
| 51 | S51 | 垂叶榕 | 20 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 52 | S52 | 垂叶榕 | 40 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 53 | S53 | 垂叶榕 | 30 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |

| | | | | | | | |
|----|-----|-----|----|----|--|----|-------------------------|
| 54 | S54 | 椰树 | 40 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 55 | S55 | 垂叶榕 | 10 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 56 | S56 | 椰树 | 40 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |

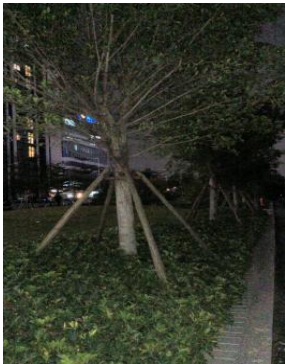


| | | | | | | | |
|----|-----|-----|----|----|--|----|-------------------------|
| 57 | S57 | 垂叶榕 | 40 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 58 | S58 | 垂叶榕 | 30 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 59 | S59 | 垂叶榕 | 20 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |




| | | | | | | | |
|----|-----|----|----|----|--|----|-------------------------|
| 60 | S60 | 榕树 | 15 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 61 | S61 | 榕树 | 15 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 62 | S62 | 榕树 | 15 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |

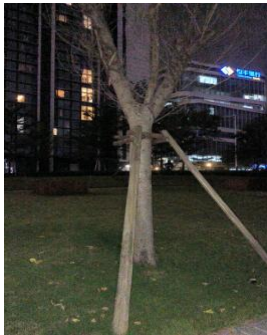
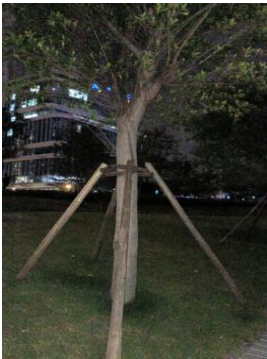

| | | | | | | | |
|----|-----|----|----|----|--|----|-------------------------|
| 63 | S63 | 榕树 | 15 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 64 | S64 | 榕树 | 15 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 65 | S65 | 榕树 | 15 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |




| | | | | | | | |
|----|-----|----|----|----|---|----|-------------------------|
| 66 | S66 | 榕树 | 15 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 67 | S67 | 榕树 | 15 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |
| 68 | S68 | 榕树 | 15 | 健康 |  | 迁移 | 位于埋地泵室区域， 该区域需进行地面开挖 |




| | | | | | | | |
|----|-----|----|----|----|--|----|----------------|
| 69 | S69 | 榕树 | 15 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、模板等空间 |
| 70 | S70 | 榕树 | 15 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、模板等空间 |
| 71 | S71 | 榕树 | 15 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、模板等空间 |

| | | | | | | | |
|----|-----|----|----|----|--|----|----------------|
| 72 | S72 | 榕树 | 15 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、模板等空间 |
| 73 | S73 | 榕树 | 15 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、模板等空间 |
| 74 | S74 | 榕树 | 15 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、模板等空间 |

| | | | | | | | |
|----|-----|-----|----|----|--|----|--------------------|
| 75 | S75 | 榕树 | 15 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、 模板等空间 |
| 76 | S76 | 榕树 | 15 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、 模板等空间 |
| 77 | S77 | 垂叶榕 | 20 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、 模板等空间 |




| | | | | | | | |
|----|-----|-----|----|----|--|----|--------------------|
| 78 | S78 | 垂叶榕 | 15 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、 模板等空间 |
| 79 | S79 | 垂叶榕 | 15 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、 模板等空间 |
| 80 | S80 | 垂叶榕 | 15 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、 模板等空间 |




| | | | | | | | |
|----|-----|-----|----|----|--|----|----------------|
| 81 | S81 | 垂叶榕 | 15 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、模板等空间 |
| 82 | S82 | 垂叶榕 | 15 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、模板等空间 |
| 83 | S83 | 垂叶榕 | 15 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、模板等空间 |

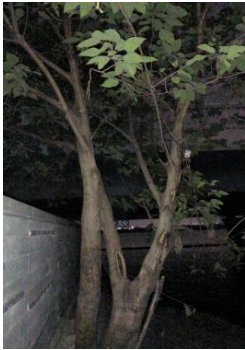
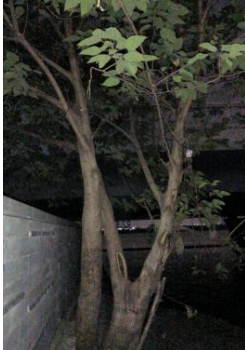

| | | | | | | | |
|----|-----|-----|----|----|--|----|--------------------|
| 84 | S84 | 垂叶榕 | 15 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、 模板等空间 |
| 85 | S85 | 垂叶榕 | 15 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、 模板等空间 |
| 86 | S86 | 垂叶榕 | 20 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、 模板等空间 |



| | | | | | | | |
|----|-----|-----|----|----|--|----|--------------------|
| 87 | S87 | 垂叶榕 | 30 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、 模板等空间 |
| 88 | S88 | 垂叶榕 | 10 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、 模板等空间 |
| 89 | S89 | 垂叶榕 | 30 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、 模板等空间 |

| | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|----|--|----|--------------------|
| 90 | S90 | 垂叶榕 | 10 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、 模板等空间 |
| 91 | S91 | 垂叶榕 | 10 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、 模板等空间 |
| 92 | S92 | 垂叶榕 | 110 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、 模板等空间 |

| | | | | | | | |
|----|-----|-----|----|----|--|----|--------------------|
| 93 | S93 | 垂叶榕 | 10 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、 模板等空间 |
| 94 | S94 | 垂叶榕 | 10 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、 模板等空间 |
| 95 | S95 | 垂叶榕 | 10 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、 模板等空间 |

| | | | | | | | |
|----|-----|-----|----|----|--|----|--------------------|
| 96 | S96 | 垂叶榕 | 10 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、 模板等空间 |
| 97 | S97 | 垂叶榕 | 20 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、 模板等空间 |
| 98 | S98 | 垂叶榕 | 20 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、 模板等空间 |

| | | | | | | | |
|-----|------|-----|----|----|--|----|--------------------|
| 99 | S99 | 垂叶榕 | 40 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、 模板等空间 |
| 100 | S100 | 垂叶榕 | 20 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、 模板等空间 |
| 101 | S101 | 垂叶榕 | 40 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、 模板等空间 |

| | | | | | | | |
|-----|------|-----|----|----|--|----|--------------------|
| 102 | S102 | 垂叶榕 | 20 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、 模板等空间 |
| 103 | S103 | 垂叶榕 | 20 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、 模板等空间 |
| 104 | S104 | 垂叶榕 | 20 | 健康 |  | 修枝 | 预留堆放施工钢筋、 模板等空间 |

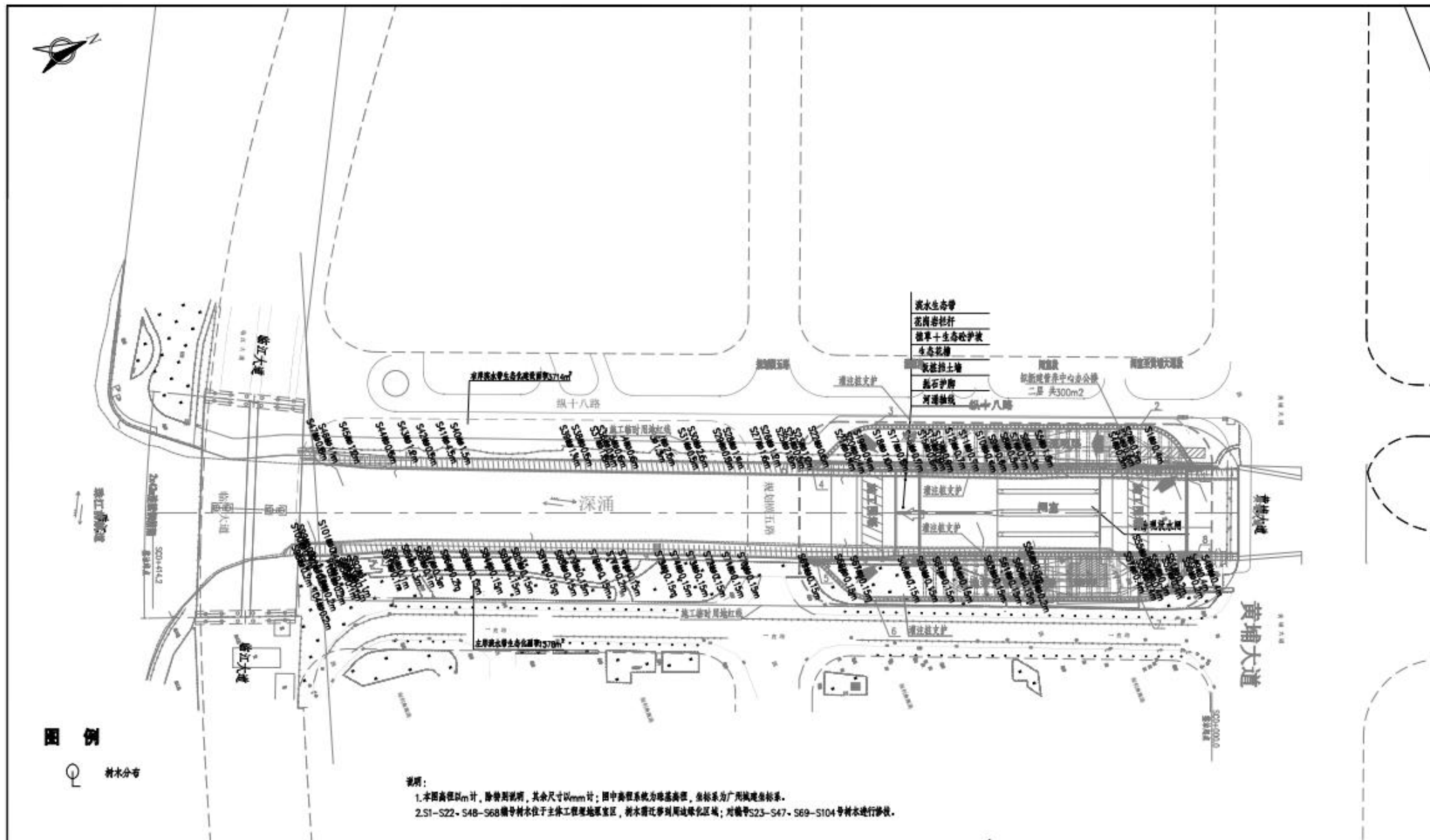


图 19.9-1 深涌树木保护平面图

广州国际金融城东区深涌整治工程 可行性研究报告 (报批稿)

20 文物遗产保护专章

审 查
校 核
编 制

目 录

| | |
|--------------------------|------|
| 20 文物遗产保护专章 | 20-1 |
| 20.1 项目历史文化风貌概况及背景 | 20-3 |
| 20.2 保护的原则与目标 | 20-3 |
| 20.3 项目概况及文保方案 | 20-4 |

20 文物遗产保护专章

20.1 项目历史文化风貌概况及背景

自十八大以来，国家、省和市把历史文化遗产保护工作提到了空前的高度。党的十九大报告提出要加强文化遗产保护传承，中共中央国务院《关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》明确用五年左右时间，完成所有城市历史文化街区划定和历史建筑确定工作。

历史文化遗产是不可再生、不可替代的宝贵资源。近年来，天河区以绣花功夫做好文化遗产保护传承工作，处理好城乡建设和历史文化遗产保护利用的关系，切实做到在保护中发展、在发展中保护，保护对象不断丰富、保护机制不断完善、保护成果不断涌现。

20.2 保护的原则与目标

20.2.1 保护原则

（1）保护优先原则：全面贯彻“保护为主、抢救第一、合理利用、加强管理”的文物保护工作方针，重点保护好历史建筑、古街古巷、传统格局，真正留住历史的记忆。

（2）完整性原则：着重保证建筑的完整性保护，原则上不允许对高价值建筑进行拆建行为。

（3）原真性原则：真实的历史遗存由于能够直观地提供遗存外表及内部的信息，是传递历史信息的重要来源，具有不可再生性。在保护工作中，必须注重历史真实载体的保护，严格保护街区的街巷格局、文物古迹、历史环境要素等历史文化载体和完整的历史环境。

（4）彰显特色原则：既要保护有形的、实体性的历史文化遗产，又要继承和发扬无形的非物质文化遗产，使有形的和无形的遗产相互依存、相互烘托，共同反映城市的历史文化积淀，促进物质文明和精神文明的协调发展。

（5）可持续发展原则：根据历史遗存的不同特点确定恰当的利用方式，使得“文物不古”，具有生命力和传承性，摒弃急功近利破坏性的保护与开发方式。

（6）适度开发原则：在保护前提下，适度进行利用开发。

20.2.2 保护目标

（1）积极探索有利于保护的管理要求和管理办法，以保护为主，进行小规模整治、微型改造，保留代表历史风貌的一切历史遗存；

（2）加大对核定为价值较高的传统建筑的投入力度，加强抢险修缮整治，进行科学保护和合理利用。未确定为高价值传统建筑的较为完整的传统民居及历史环境要素尽可能予以保护；

（3）既要保护有形的、实体性的物质文化遗产，又要继承和发扬无形的优秀传统文化传统，使有形的遗存和无形的遗产相互依存、相互烘托，共同反映村庄的历史文化积淀，促进物质文明和精神文明的协调发展；

（4）保护历史文化遗存的历史真实性及其环境风貌的整体性。对已不存在且无资料考据的文物古迹，一般不提倡重建；

（5）对文物古迹、环境以及具有传统风貌的街区应予以重点保护。对极具特色的古驿道、街巷空间等应予以恢复。

20.3 项目概况及文保方案

根据《天河区不可移动文物名录》及查询广州市文物信息平台，目前确定本次深涌整治工程范围不涉及文物保护。

下一阶段如发现本项目涉及文物保护相关内容，将严格按照相关文物保护相关法律法规及报批程序执行。

广州国际金融城东区深涌整治工程

可行性研究报告

（报批稿）

21 社会稳定风险分析

审 查

校 核

编 制

目 录

| | |
|---------------------------|-------|
| 21.1 项目概况 | 21-3 |
| 21.2 编制依据 | 21-3 |
| 21.3 可能存在的风险及风险因素分析 | 21-3 |
| 21.4 建议采取的风险防范措施 | 21-7 |
| 21.5 风险应急预案 | 21-8 |
| 21.6 结论 | 21-13 |

21 社会稳定风险分析

21.1 项目概况

本工程建设任务为原址重建深涌水闸、新建泵站、堤岸提升加固及生态化改造。通过本次建设方案及结合区域内其他相关工程的实施，保障金融城防洪排涝安全，提升区域整体防洪排涝能力，改善水生态环境、水景观，营造多元品质水岸。

21.2 编制依据

- (1) 《中华人民共和国水法》（2016 年修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》(2014.4.24 通过修订，2015.1.1 起施行)；
- (3) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年修订）；
- (4) 《国家发展改革委关于印发国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法的通知》（发改投资[2012]2492 号）；
- (5) 《国家发展改革委办公厅关于印发《重大固定资产投资项目社会稳定风险分析篇章和评估报告编制大纲(试行)》的通知》（发改办投资[2013]428 号)；
- (6) 《重大水利建设项目社会稳定风险评估暂行办法》（水规计[2012]474 号）；
- (7) 《广东省发展改革委关于印发重大项目社会稳定风险评估暂行办法的通知》（粤发改重点[2012]1095 号）；
- (8) 广东省水利厅关于印发《广东省水利厅重大事项社会稳定风险评估办法》的通知(粤水办综合〔2011〕22 号)；
- (9) 《广东省建设项目环境保护管理条例》(2012.7.26 修订并施行)；
- (10) 项目相关批文和设计资料。

21.3 可能存在的风险及风险因素分析

（一）社会稳定风险内涵

社会稳定风险，广义上是指一种导致社会冲突，危及社会稳定和社会秩序的可能性，是一类基础性、深层次、结构性的潜在危害因素，对社会的安全运行和健康发展会构成严重的威胁。一旦这种可能性变成现实性，社会风险就会转变成公共危机。广义的社会风险是一个抽象的概念，它涵盖了生态环境领域、政治领域、经济领域、社会领域和文化领域的各种风险因素。在狭义上，社会风险是指由于所得分配不均、发生天灾、政府施政对抗、结社群斗、失业人口增加造成社会不安、宗教纠纷、社会各阶级对立社会发生内争等社会因素引起的风险，仅指社会领域的风险。

（二）本项目社会稳定风险内容及其评价

对项目所涉及的影响社会稳定的风险进行界定，一般应认真分析实施后群众可能引发的异议、遭遇到的损失或不适，这些异议、损失或不适即为引起社会不稳定的风险。

在识别了本项目可能面临的六大类社会稳定风险的基础上，对下述五大类风险发生的可能性大小分别进行定性评价。为便于评价表述准确，本报告把风险发生可能性的大小划分成 5 个等级，可能性由小至大依次表述为：很小、较小、中等、较大、很大，并根据专家经验以及对项目实施相关利益群体的民意调研结果，界定各类风险发生可能性的大小。

根据对项目实施过程中易发生的社会风险的经验判断，并结合本项目的具体情形，本项目可能会诱发的异议、损失或不适等诸多社会风险及其评价主要如下：

1、项目合法性、合理性遭质疑的风险

风险内容： 该项目的决策是否与现行政策、法律、法规相抵触，是否有充分的政策、法律依据；该项目是否坚持严格的审查审批和报批程序；是否经过严谨科学的可行性研究论证，是否充分考虑到时间、空间、人力、物力、财力等制约因素；实施计划是否具体、详实，配套措施是否完善。该项目属于地块内水系建设项目，其相关决策及建设程序全部遵循相关法律法规并经多轮论证与沟通，其合法性合理性遭到质疑的可能性极小。

风险评价：项目合理性风险很小。

2、项目可能造成环境破坏的风险

风险内容：本项目在建设期内项目的施工会对地表水、空气、噪声环境等方面产生一定程度的不利影响。施工过程中会产生大量粉尘，施工机械会有作业噪声，施工机械燃油或机油渗漏会引起油污染，施工物堆料场受降雨冲刷会引起地表径流污染，施工营地生活污水未经处理直排或生活垃圾随意抛弃会引起污染。大型挖掘机械及运土车辆对道路的损坏和环境卫生的破坏的现象将不同程度的存在。但上述所有影响均出现在项目建设期，且建设期内将考虑完善的环境保护预防及治理措施，保证项目环保施工，而项目建设期项目运营期对周边环境基本无影响。

风险评价：项目造成环境破坏的风险很小。

3、群众抵制项目建设的风险

风险内容：由于项目建设涉及周边群众的切身利益，加上群众对国家土地使用及相关建设的政策缺乏理解，老城区部分用地存在不同程度上的历史遗留问题，因此在某些问题上群众往往会与政府站在对立面，以各种形式抵制项目建设。但本项目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，不涉及生产安置问题。故群众抵制项目建设风险很小。

风险评价：群众抵制项目建设的风险很小。

4、群众对生活环境变化的不适风险

风险内容：项目所在地位于珠江北岸的广州国际金融城东区范围内。建设内容包括水闸泵站新建，堤岸加固、生态化改造及景观绿化建设。通过本次工程建设，提升区域整体防洪排涝能力，保障金融城东区防洪排涝安全，改善水生态环境、水景观，提升金融城东区水岸品质，将更好服务群众，改善群众生活环境，提升群众生活质量。

风险评价：群众对生活环境变化的不适风险很小。

5、项目施工期间对周边道路及建筑造成影响的风险

风险内容：本项目施工期间施工车辆会对市政道路造成破坏及拥堵，从而引发不稳定因素，可能会影响周边居民正常出行，因此有可能引发居民的不满情绪，

不排除有极个别居民以此为由滋事生非、干扰项目进展，并从中牟利；施工期间拆除、基坑开挖和上部结构的施工等都可能对邻近既有房屋建筑及桥梁结构的产生不利影响，如导致现有建筑物地基不均匀沉降等。因此下一阶段需做好安全论证分析，加强防护，将施工期间对周围建筑的影响降至最小。

风险评价：项目可能引发的社会治安风险较小。

（三）社会稳定风险的综合评价

上文已将本项目可能引发的不利于社会稳定的五大类风险可能性大小进行了单项评价，为便于度量该项目整体风险的大小，有必要对各类风险的可能性大小进行量化，然后得到项目的综合风险大小。

首先根据专家经验和民意调研结果确定每类风险因素的权重 W ，取值范围为 $[0, 1]$ ， W 取值越大表示某类风险在所有风险中的重要性越大。其次确定风险可能性大小的等级值 C ，上文已将风险划分为 5 个等级（很小、较小、中等、较大、很大），等级值 C 按风险可能性由小至大分别取值为 0.2，0.4，0.6，0.8，1.0。然后将每类风险因素的权重与等级值相乘，求出该类风险因素的得分（即 $W \times C$ ），把各类风险的得分加总求和即得到综合风险的分值，即 $\sum W \times C$ 。综合风险的分值越高，说明项目的风险越大。一般而言，综合风险分值为 0.2~0.4 时，表示该项目风险低，有引发个体矛盾冲突的可能；分值为 0.41~0.7 时，表示该项目风险中等，有引发一般性群体性事件的可能；分值为 0.71~1.0 时，表示该项目风险高，有引发大规模群体性事件的可能。本项目综合风险值求取见下表 21.2-1。

从表中可看出，本项目可能引发的不利于社会稳定的综合风险值为 0.24，风险程度低，意味着项目实施过程中出现群体性事件的可能性较小，但不排除会发生个体矛盾冲突的可能。

表 21.3-1 项目风险综合评价

| 风险类别 | 风险权重 (W) | 风险发生的可能性 (C) | | | | | W × C |
|-----------------|----------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| | | 很小 0.2 | 较小 0.4 | 中等 0.6 | 较大 0.8 | 很大 1.0 | |
| 项目合法性、合理性遭质疑的风险 | 0.15 | √ | | | | | 0.03 |
| 项目可能造成环境破坏的风险 | 0.20 | √ | | | | | 0.03 |
| 群众抵制征地拆迁的风险 | 0.25 | √ | | | | | 0.05 |
| 群众对生活环境变化的不适风险 | 0.15 | √ | | | | | 0.03 |
| 项目可能引发社会矛盾的风险 | 0.25 | | √ | | | | 0.1 |
| 综合风险 | | | | | | | 0.24 |

21.4 建议采取的风险防范措施

根据对项目可能诱发的风险及其评价，建议采取下述风险防范措施。

21.4.1 减少施工期间的扰民及交通风险

严格要求和监督施工单位文明施工，减少扰民，采取下列措施：施工过程中所产生的垃圾、废水、废气等有可能污染周围环境的，应采取相应措施及时处理，不可随意倾倒、排放；施工现场车辆进出场时，要避开每日上、下班（学）时段；施工车辆进出施工区域，应注意观察并主动避让正常行驶的车辆不要造成施工现场周围交通不畅或发生事故等；施工单位、施工车辆及施工作业人员必须服从公路管理部门的管理，接受执法人员的监督检查。对违反以上规定的，公路管理部门有权监督和按有关规定进行处罚，对存在重大安全隐患的，有权责令其限期整改和停工，若因安全责任不落实和安全措施不到位造成事故的，依法追究有关单位和人员的法律责任。

21.4.2 环境影响风险防范和化解措施

为防范施工废污事故排放，应加强施工废气的处理，从源头上控制污废气的产生；管理人员应加强巡视和大气监控，及时发现问题，并通知环保部门；加强施工管理，对施工场地加以围蔽，做好降尘措施，防止造成大气污染，同时加强施工管理，控制施工时间。

21.4.3 减少项目施工过程中对周围房屋及建筑物影响

需做好施工期间安全论证分析，加强防护，减少施工过程中拆除现有建筑、基坑开挖和上部结构的施工过程对邻近既有房屋建筑及桥梁结构的产生不利影响，在施工前需根据相关地勘资料了解新建工程周围地质情况，掌握地基承载能力及其对施工扰动敏感性等，并据此选择合适的施工工具及地基处理方法。下一阶段继续深化设计，进行施工安全论证分析，确保施工安全。

21.5 风险应急预案

21.5.1 总则

（1）编制目的

- 1) 做好工程重大质量安全事故的应急工作，确保工地施工现场安全生产，减轻事故危害。
- 2) 用以最大限度的减少人员伤亡和财产损失，指导应急抢险，有序、及时、高效、妥善的处置事故、排除隐患。
- 3) 保证工程安全文明工地的顺利达标，减少社会不良影响维护施工现场及周围社会环境的稳定。

（1）编制依据

- 1) 《中华人民共和国建筑法》
- 2) 《中华人民共和国安全生产法》
- 3) 《中华人民共和国消防法》
- 4) 国务院《危险化学品安全管理条例》
- 5) 建设部《工程建设重大事故和调查程序规定》。

（3）工作原则

- 1) 统筹协调，快速反应；
- 2) 统一领导，分组管理；
- 3) 长效管理，落实职责；
- 4) 更好地适应法律和经济活动的要求，给施工人员的工作和施工场区周围

居民提供更好更安全的环境；

5) 保证各种应急资源处于良好的备战状态，指导应急行动按计划有序地进行；

6) 防止因应急行动组织不力或现场救援工作的无序和混乱而延误事故的应急救援；

7) 有效地避免或降低人员伤亡和财产损失，帮助实现应急行动的快速、有序、高效；充分体现应急救援的“应急精神”；

8) 坚持“安全第一、预防为主”、“保护人员安全优先、保护环境优先”的方针，贯彻“常备不懈、统一指挥、高效协调、持续改进”的原则。

21.5.2 易发生的重大事故种类

- (1) 爆炸
- (2) 车辆伤害
- (3) 高处坠落
- (4) 火灾隐患
- (5) 机械伤害及临时用电
- (6) 临边作业
- (7) 临时用电
- (8) 起重伤害
- (9) 物体打击

21.5.3 应急管理制度

生产安全事故应急救援组织成员应经过培训，掌握并且具备现场救援救护的基本技能，施工现场生产安全应急救援小组务必配备相应的救济器材和设备

小组在施工期间进行 1-2 次应急救援演习和对急救器材设备的日常维修、保养，从而保证应急救援时正常运转

制定生产安全应急救援预案，制定安全技术措施并组织实施，确定企业和现场的安全防范和应急救援重点，有针对性的进行检查、验收、监控和危险预测。

电话报救需知：火警: 119，医疗急救: 120，匪警: 110，拨打电话时要尽量说

清楚以下几件事:

(1) 说明伤情(病情、火情、案情)和已经采取了什么措施,以便让救护人员事先做好急救准备

(2) 讲清楚伤者(事故)发生在说明地方,什么路几号。

(3)说明报救者单位、姓名(或事故地)的电话或传呼电话号码以便急救车(消防车、警车)找不到所报的地方,随时透过电话联系。

21.5.4 应急预案的组织措施

(1) 成立应急预案的独立领导小组(指挥中心)。

应急预案领导小组及其人员组成:

- 1) 组长
- 2) 副组长
- 3) 组员

下设:

- 4) 通信联络组组长
- 5) 技术支持组组长
- 6) 消防保卫组组长
- 7) 抢险抢修组组长
- 8) 医疗救护组组长
- 9) 后勤保障组组长

(2) 应急组织的分工职责

1) 组长职责

① 决定是否存在或可能存在重大紧急事故,要求应急服务机构提供帮助并实施厂外应急计划,在不受事故影响的地方进行直接操作控制;

② 复查和评估事故(事件)可能发展的方向,确定其可能的发展过程;

③ 指导设施部分停工,并与领导小组成员的关键人员配合指挥现场人员撤离,并确保任何伤害者都能得到足够的重视;

④ 与场外应急机构取得联系及对紧急情况的记录作出安排;

- ⑤ 在场(设施)内实行交通管制,协助场外应急机构开展服务工作;
- ⑥ 在紧急状态结束后,控制受影响地点的恢复,并组织人员参加事故的分析和处理。

2) 副组长(即现场管理者)职责

- ① 评估事故的规模和发展态势,建立应急步骤,确保员工的安全和减少设施和财产损失;
- ② 如有必要,在救援服务机构到来之前直接参与救护活动;
- ③ 安排寻找受伤者及安排非重要人员撤离到集中地带;
- ④ 设立与应急中心的通信联络,为应急服务机构提供建议和信息。

3) 通信联络组职责

- ① 确保与最高管理者和外部联系畅通、内外信息反馈迅速;
- ② 保持通信设施和设备处于良好状态;
- ③ 负责应急过程的记录与整理及对外联络。

4) 技术支持组职责

- ① 提出抢险抢修及避免事故扩大的临时应急方案和措施;
- ② 指导抢险抢修组实施应急方案和措施;
- ③ 修补实施中的应急方案和措施存在的缺陷;
- ④ 绘制事故现场平面图,标明重点部位,向外部救援机构提供准确的抢险救援信息资料。

5) 消防保卫组职责

- ① 事故引发火灾,执行防火方案中应急预案程序;
- ② 设置事故现场警戒线、岗,维持工地内抢险救护的正常运作;
- ③ 保持抢险救援通道的通畅,引导抢险救援人员及车辆的进入;
- ④ 保护受害人财产;
- ⑤ 抢救救援结束后,封闭事故现场直到收到明确解除指令。

6) 抢险抢修组职责

- ① 实施抢险抢修的应急方案和措施,并不断加以改进;

②寻找受害者并转移至安全地带；

③在事故有可能扩大时进行抢险抢修或救援，高度注意避免意外伤害；

④抢险抢修或救援结束后，直接报告最高管理者并对结果进行复查和评估。

7) 医疗救治组

①在外部救援机构未到达前，对受害者进行必要的抢救(如人工呼吸、包扎止血、防止受伤部位受污染等)；

②使重度受害者优先得到外部救援机构的救护；

③协助外部救援机构转送受害者至医疗机构，并指定人员护理受害者。

8) 后勤保障组职责

①保障系统内各组人员必须的防护、救护用品及生活物资的供给；

②提供合格的抢险抢修或救援的物资及设备。

(5) 应急预案的技术措施

一、基本装备

1) 特种防护品，如绝缘鞋、绝缘手套等；

2) 一般防救护品：安全带、安全帽、安全网、防护网；救护担架 1 付、医药箱 1 个及临时救护担架及常用的救护药品等；

3) 专用饮用水源、盥洗间和冲洗设备。

二、专用装备

1) 消防栓及消防水带、灭火器等；

2) 自备小车 1 辆；

3) 无线电对讲机。

(6) 应急物资的准备、维护、保养。

1) 应急物资的准备：简易担架、跌打损伤药品、包扎纱布等。

2) 各种应急物资要配备齐全并加强日常管理。

(7) 应急预案措施的演练

1) 项目部安全员负责主持、组织全机关每年进行一次按坍塌事故“应急响应”的要求进行模拟演练。各组员按其职责分工，协调配合完成演练。演练结束后由

组长组织对“应急响应”的有效性进行评价，必要时对“应急响应”的要求进行调整或更新。演练、评价和更新的记录应予以保留。

2) 演练应有记录。

3) 施工管理部负责对相关人员每年进行一次培训。

(8) 事故后处理工作

1) 查明事故原因及责任人。

2) 以书面形式向上级写出报告，包括事故发生的时间、地点、伤亡情况(人员姓名、性别、年龄、工种、伤害程度、受伤部位)。

3) 制定有效的预防措施，防止此类事故再次发生。

4) 组织所有人员进行事故教育。

5) 向所有人员宣读事故结果及对责任人的处理意见。

21.6 结论

通过对本项目在建设过程中可能发生的社会稳定风险进行了识别与评价，结论如下：

本项目可能会引发 5 类不利于社会稳定的风险，这 5 类风险发生的可能性大小评价结果是：第 1 类风险，项目合法性、合理性遭质疑的风险，该类风险发生的可能性很小；第 2 类风险，项目可能造成环境破坏的风险，该类风险发生的可能性很小；第 3 类风险，群众抵制项目建设的风险，该类风险发生的可能性很小；第 4 类风险，群众对生活环境变化的不适风险，该类风险发生的可能性很小；第 5 类风险，项目可能引发社会矛盾的风险，该类风险发生的可能性较小。

综合评价，本项目社会稳定风险程度低，存在引发个体矛盾冲突的可能。需要采取系列风险防范措施，可在一定程度上会起到降低以致消除社会风险的效果。但其效果的好坏，取决于这些防范措施执行力度大小的影响。

对施工中产生的任何问题，按照群众利益无小事、实事求是和“谁损害、谁负责”的原则进行处理，启动快速处理机制。

各有关部门紧密配合，做好工程建设的秩序稳定工作，针对企业煽动群众于

干扰正常工程建设的，加强监控。该项目风险小，为低级风险，但仍应严格按照本项目社会稳定风险评估报告，落实各项具体措施。

广州国际金融城东区深涌整治工程

可行性研究报告

（报批稿）

22 工程招投标

审 查

校 核

编 制

目 录

| | |
|--------------------|------|
| 22.1 招标内容 | 22-3 |
| 22.2 招标的组织形式 | 22-3 |
| 22.3 招标方式 | 22-3 |
| 22.4 招标组织程序 | 22-3 |
| 22.5 招标基本情况 | 22-3 |

22 工程招投标

根据《中华人民共和国招标投标法》、《广东省实施〈中华人民共和国招标投标法〉办法》、国家发展和改革委员会第 3 号《工程建设项目招标范围和规模标准规定》的有关规定，结合项目建设的实际情况，合理确定本项目建设的招标内容、招标组织形式和方式，按照法定程序优选项目参建单位。

22.1 招标内容

根据本项目工程实际内容，项目招标范围包括：勘察、设计、施工、监理等方面。

22.2 招标的组织形式

本工程招标的组织形式为委托招标。

22.3 招标方式

本工程招标拟采用公开招标方式招标。投标单位的资质要求，专家库和评标委员会产生方式，拟选定的招标信息发布方式等按有关规定执行。

22.4 招标组织程序

招标人和投标人均需遵循招标投标的有关法律和法规。

招标程序为：申请招标、准备招标文件、发布招标公告、资格审查、确定投标人名单、发售招标文件、组织现场考察、召开标前会议、发送会议纪要、接受投标书、公开开标、评标、定标、发出中标通知书、商签合同。

22.5 招标基本情况

招标基本情况见下表：

表 22.5-1 招标基本情况表

| | 招标范围 | | 招标组织形式 | | 招标方式 | | 不采用 招标方 式 | 招标估 算金额 (万元) | 备注 |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------------|--------------------|----|
| | 全部 招标 | 部分 招标 | 自行 招标 | 委托 招标 | 公开 招标 | 邀请 招标 | | | |
| 勘察 | 已 | | | 已 | 已 | | | | |
| 设计 | 已 | | | 已 | 已 | | | | |
| 施工 | 已 | | | 已 | 已 | | | | |
| 监理 | 已 | | | 已 | 已 | | | | |
| 设备 | | | | | | | | | |
| 重要材料 | | | | | | | | | |
| 其他 | | | | | | | | | |

广州国际金融城东区深涌整治工程

可行性研究报告

（报批稿）

23 结论与建议

审 查

校 核

编 制

目 录

| | |
|---------------|------|
| 23.1 结论 | 23-3 |
| 23.2 建议 | 23-4 |

23 结论与建议

23.1 结论

深涌整治工程位于广州市国际金融城东区，黄埔大道以南与珠江前航道交汇口，工程的主要任务以城市防洪（潮）排涝为主，兼顾金融城区域水生态。本工程防护等级为I级，工程主要建设内容包括：

1) 原址拆除重建深涌水闸 1 座，设计排涝流量 $206.3\text{m}^3/\text{s}$ ($P=2\%$)，总净宽 25m ($4\text{孔}\times 6.25\text{m}/\text{孔}=25\text{m}$)，规模为中型；新建排涝泵站 1 座，设计排涝流量 $54.20\text{m}^3/\text{s}$ ($P=2\%$)，安装 4 台潜水贯流泵，总装机 2520kW (单台装机 630kW)，规模为大 (2) 型。

2) 深涌主涌出口段河涌治理，河涌总长 414.2m 。深涌内涌堤防按 50 年一遇防洪标准结合城市滨水空间建设，水闸上游连接段治理长度约 10m ，左右岸堤岸整治长 20m 。

3) 闸外连接堤按 200 年一遇防洪（潮）标准结合上下游已建堤岸结构型式上下游平顺衔接，外江连接堤长 303.7m ，左岸长 18.5m ，右岸长 285.2m 。

4) 并对工程区两岸沿线 533.2m 堤岸进行滨水带生态化建设。

通过对本项目在建设过程中可能发生的社会稳定风险进行了识别与评价，本项目可能会引发 5 类不利于社会稳定的风险，这 5 类风险发生的可能性大小评价结果是：第 1 类风险，项目合法性、合理性遭质疑的风险，该类风险发生的可能性很小；第 2 类风险，项目可能造成环境破坏的风险，该类风险发生的可能性较小；第 3 类风险，群众抵制项目建设的风险，该类风险发生的可能性很小；第 4 类风险，群众对生活环境变化的不适风险，该类风险发生的可能性很小；第 5 类风险，项目可能引发社会矛盾的风险，该类风险发生的可能性很小。

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，对保护区内的商业、交通、人居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 25 个月，工程总投资估算 20231.88 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、住建局、交通管理局、广州市珠江堤防管理处等部门的沟通，争取相关部门的支持和落实，确保方案得以落地。

2) 尽早推动上游河涌综合整治工程、现状雨水管网的改扩建工程、海绵城市建设等项目，保障区域排涝安全。

广州国际金融城东区深涌整治工程

可行性研究报告

（报批稿）

24 附 件

附件目录

| | |
|--|-------|
| 附件 1 广州市规划和自然资源局广州市发展和改革委员会关于 印发《广州国际金融城东区市政基础设施项目近期实施计划》的通知 (穗规划资源字〔2023〕7 号) | 24-4 |
| 附件 2 《广州市水务局关于天河区深涌水闸安全鉴定成果的审 定意见》(穗水水利函[2024]40 号) | 24-11 |
| 附件 3 关于广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案建设方 案会商研判会议纪要 | 24-13 |
| 附件 4 天河区水务局会商研判会议意见修改情况表 | 24-17 |
| 附件 5 《广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案(送审稿)》 技术审查复审意见(水务技审[2023]156 号) | 24-19 |
| 附件 6 《广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案(送审稿)》 技术审查意见(水务技审[2023]156 号) 修改情况 | 24-24 |
| 附件 7 《广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案(送审稿)》 技术审查复审意见(水务技审[2024]012 号)。 | 24-29 |
| 附件 8 《广州市发展和改革委员会广州国际金融城东区深涌整 治工程建设方案的意见》(穗发改投批(2024)69 号)。 | 24-35 |
| 附件 9-1 《广州市发展和改革委员会广州国际金融城东区深涌整 治工程建设方案的意见》(穗发改投批(2024)69 号) 会审意见落实修 改情况复核表。 | 24-44 |
| 附件 9-2 《广州市发展和改革委员会广州国际金融城东区深涌整 治工程建设方案的意见》(穗发改投批(2024)69 号) 专家意见的设计 | |

修改回复 24-50

附件 10 广州市国际工程咨询有限公司特邀评估专家函审意见及
意见修改执行情况表（2024 年 6 月） 24-59

附件 11 建设方案（本次推荐原址重建方案）送联审各权属单
位反馈意见及意见采纳表 24-62

附件 12 广州市水务局特邀专家技术审查意见及意见修改执行
情况表（2024 年 9 月） 24-65

附件 13 《广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案》技术
审查意见（水务技审【2024】084 号） 24-71

附件 14 市水务工程技术中心技术审查意见（水务技审【2024】
084 号）及设计修改反馈一览表 24-78

附件 15 广州市国际工程咨询有限公司特邀评估专家函审意见
及意见修改执行情况表（2024 年 12 月） 24-80

附件 16 征求相关单位意见汇总表 24-89

附件 17 广州市发展和改革委员会关于广州国际金融城东
区深涌整治工程建设方案（第二次）技术审查的意见 24-91

附件 18 广州市财政局关于广州国际金融城东区深涌整治工程
建设方案的函 24-94

附件 19 广州市规划和自然资源局关于广州国际金融城东区深
涌整治工程联审决策项目协同会审意见（第二次）的函（穗规划资源
业务函[2025]375 号） 24-103

附件 20 黄埔区关于征求广州国际金融城东区深涌整治工程建
设方案意见的复函 24-105

附件 21 各权属审批单位意见及执行情况一览表 24-106

2014年12月14日
2014年12月14日
2014年12月14日



附件 5 《广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案（送审稿）》技术审查复审意见（水务技审[2023]156 号）

《广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案》技术审查意见

水务技审[2023]156 号

广州市水务局：

2023 年 11 月 20 日，局以水利-2023-43 号文委托我中心对《广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案》（以下简称《建设方案》）进行技术审查，11 月 27 日，我中心组织局规划处、天河区水务局、设计单位召开了技术沟通会。经审查，《建设方案》需补充、修改和完善。主要审查意见如下：

一、水文

（一）同意工程区设计暴雨及参数采用广东省水文局 2003 年颁布的《广东省暴雨参数等值线图》查算成果。

（二）补充深涌流域排涝片区划分成果。

（三）基本同意洪水计算方法及成果；补充深涌涌口及南支涌设计洪水过程线成果。

（四）同意深涌涌口回水堤防设计洪（潮）水位采用广东省水利厅批准的《西、北江下游及其三角洲网河河道设计洪潮水面线》（2002 年）查算成果。

（五）基本同意深涌涌口外江设计潮位参证站选用中大站和黄埔（三）站，外江设计洪（潮）水位采用中水珠江规划勘测设计有限公司编制的《珠江河口综合治理规划修编—主要

测站设计潮位复核报告》（2020 年），经内插计算得到的工程区不同频率外江设计潮位成果。

（六）基本同意洪潮遭遇分析，应根据遭遇分析确定排涝计算工况，补充对应的外江设计典型潮型。

（七）基本同意施工期（工程区）内涌设计洪水和外江设计潮位成果。

二、工程地质

本阶段未开展地勘工作，本报告地质情况参考《广州国际金融城东区横一路及周边道路工程初步勘察阶段岩土工程勘察报告》（中国有色金属长沙勘察设计研究院有限公司，2023 年）及《临江大道东延线（二期）工程》勘察资料。应根据《水利水电工程地质勘察规范》GB 50487-2008(2022 年版) 复核地勘成果。

三、工程任务与规模

（一）基本同意本项目的规划符合性分析；应根据治涝区水文、水系、地形、涝灾成因等，确定排涝工程体系，说明治涝区工程建设布局及本工程建设的必要性。

（二）复核本工程建设任务及排序。

（三）宜根据《广州市水系规划》和在编的《广州市防洪排涝规划》，结合国际金融城的规划定位，进一步论述本工程区域治涝标准采用 50 年一遇的依据。

(四) 补充深涌水闸安全鉴定报告主要结论,说明水闸拆除重建的必要性。

(五) 基本同意排涝计算方法,补充涌容曲线、设计排涝水位的选择依据、调蓄计算过程等内容;复核设计排涝流量及设计水位。

(六) 复核深涌设计水面线计算成果。

(七) 复核工程调度运行原则。

(八) 本工程建设内容:重建深涌水闸、新建深涌泵站、整治沿程河涌右岸、滨水景观绿化建设、顺接闸外衔接段堤防。

四、内涝防治能力评估

补充本工程水闸泵站建设工况下流域内涝模拟成果。

五、工程布置及建筑物

(一) 工程等级和标准

1、同意深涌外江堤防级别为 1 级;同意深涌内河道堤防级别为 2 级,水闸上游翼墙建筑物级别为 2 级,重建深涌水闸工程为堤防工程上的建筑物,其控制段及出口翼墙等永久性主要建筑物级别与外江堤防标准一致,为 1 级建筑物。泵站拟采用堤身式布置,为堤防工程上的建筑物,其站身段、出口翼墙等永久性主要建筑物级别与外江堤防标准一致,均为 1 级建筑物;水闸、泵站进出口消力池及护坦等次要性永久建筑物级别为 3 级,施工临时工程建筑物级别为 4 级。

2、同意深涌闸泵外江防洪(潮)标准为 200 年一遇。

(二) 闸、泵站工程的选址建议增加利用旧水闸方案比选。

(三) 优化工程总平面布置图。

(四) 复核泵站进水池的容积。

(五) 优化内涌堤岸断面设计；补充内涌堤岸挡墙稳定及地基承载力计算。

(六) 复核闸泵地基处理设计。

(七) 优化出口衔接段堤岸设计；补充出口衔接段堤防稳定计算和设计；

(八) 补充管理房平面设计。

六、施工组织设计

基本同意主体工程施工方法及施工总进度安排。

七、建设征地与移民安置

(一) 本工程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；工程涉及临时用地主要包括施工营造布置区、施工临时道路等。

(二) 深涌整治工程涉及水闸、泵站和堤岸整治(含加固、生态化改造及景观绿化)建设用 地，总建设用地面积 13722.35m²，临时用地面积 1200m²。

八、投资估算

工程总投资 24072.78 万元，其中工程部分投资 23495.92 万元。

九、海绵城市建设

基本同意海绵城市建设设计。

十、树木保护专章

本项目工程范围内有：深涌河涌两岸共有数木 47 棵。对深涌 28 棵树木进行迁移，其余树木原地保护。

十一、其他

（一）补充深涌水闸安全鉴定主管部门意见。

（二）补充工程场地管线迁改调查，尤其是燃气管道的调查。

（三）管理房的建筑设计宜与周边景观协调。

请天河区水务局根据上述意见，督促编制单位对《建设方案》进行补充、修改和完善，并于 10 天内将修改后的《建设方案》报我中心复审。如修改的《建设方案》及工程设计文件逾期未报或《建设方案》质量不满足相关要求，我中心将按规定给予通报。

广州市水务工程技术有限公司

2023 年 12 月 4 日



附件 6 《广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案（送审稿）》技术审查意见（水务技审[2023]156 号）修改情况

一、水文

（一）同意工程区设计暴雨及参数采用广东省水文局 2003 年颁布的《广东省暴雨参数等值线图》查算成果。

（二）补充深涌流域排涝片区划分成果。

回复：采纳。在章节“2.5.3 设计洪水”中补充了“图 2.5-1 深涌流域排涝片区划分”。

（三）基本同意洪水计算方法及成果;补充深涌涌口及南支涌设计洪水过程线成果。

回复：采纳。在章节“2.5.3 设计洪水”中补充了“图 2.5-2 深涌流域主涌口以及南支涌出口设计流量总和的设计洪水过程线”。

（四）同意深涌涌口回水堤防设计洪(潮)水位采用广东省水利厅批准的《西、北江下游及其三角洲网河河道设计洪潮水面线》(2002 年)查算成果。

（五）基本同意深涌涌口外江设计潮位参证站选用中大站和黄埔(三)站，外江设计洪(潮)水位采用中水珠江规划勘测设计有限公司编制的《珠江河口综合治理规划修编-主要测站设计潮位复核报告》(2020 年)，经内插计算得到的工程区不同频率外江设计潮位成果。

（六）基本同意洪潮遭遇分析，应根据遭遇分析确定排涝计算工况，补充对应的外江设计典型潮型。

回复：采纳。在章节“2.6.3 洪潮遭遇分析”中补充了长历时遭遇分析和短历时遭遇分析，以及峰峰遭遇分析，得出结论：本工程涉及深涌重建水闸、新建泵站，因此排涝计算采用流域内发生 50 年一遇 24 小时暴雨遭遇珠江前航道 5 年一遇设计潮位过程，并考虑潮峰提前于内涌洪峰 2.0h。

（七）基本同意施工期(工程区)内涌设计洪水和外江设计潮位成果。

二、工程地质

本阶段未开展地勘工作，本报告地质情况参考《广州国际金融城东区横一路及周边道路工程初步勘察阶段岩土工程勘察报告》(中国有色金属长沙勘察设计研究院有限公司，2023 年)及《临江大道东延线(二期)工程》勘察资料。应根据《水利水电工程地质勘察规范》GB50487-2008(2022 年版)复核地勘成果。

回复：采纳，已经补充地质勘察工作，具体详见工程地质报告。

三、工程任务与规模

(一) 基本同意本项目的规划符合性分析;应根据治涝区水文、水系、地形、涝灾成因等，确定排涝工程体系，说明治涝区工程建设布局及本工程建设的必要性。

回复：采纳。已从流域整体地势、历史洪涝灾害、保护区在国民经济中的定位等条件出发，进一步论证本工程建设的必要性，详见 4.2。

(二) 复核本工程建设任务及排序。

回复：采纳。已复核，详见 4.3。

(三) 宜根据《广州市水系规划》和在编的《广州市防洪排涝规划》，结合国际金融城的规划定位，进一步论述本工程区域治涝标准采用 50 年一遇的依据。

回复：采纳。已在 4.4 设计标准中补充完善相关论证。

(四) 补充深涌水闸安全鉴定报告主要结论，说明水闸拆除重建的必要性。

回复：采纳，已在 4.1.4.2 中补充了深涌水闸安全鉴定的结论，并结合金融城定位，补充完善了水闸拆除重建的必要性。

(五) 基本同意排涝计算方法，补充涌容曲线、设计排涝水位的选择依据、调蓄计算过程等内容;复核设计排涝流量及设计水位。

回复：采纳。调蓄计算补充见 4.6.3；设计排涝水位的选择主要以中山大道以南区域的高程分布和不同闸前设计水位情况下的淹没范围作为闸前水位比选的条件，以选取最经济合理的泵站规模；并结合历史实测雨

情、水情，来分析泵站排涝的作用，见 4.6.4。

（六）复核深涌设计水面线计算成果。

回复：采纳。已复核，详见图 4.6-6 深涌右支涌水面线、深涌左支涌水面线。

（七）复核工程调度运行原则。

回复：采纳。已复核，详见 4.8。

（八）本工程建设内容：重建深涌水闸、新建深涌泵站、整治沿程河涌右岸、滨水景观绿化建设、顺接闸外衔接段堤防。

四、内涝防治能力评估

补充本工程水闸泵站建设工况下流域内涝模拟成果。

回复：采纳。已补充，详见 5.4。

五、工程布置及建筑物

（一）工程等级和标准

1、同意深涌外江堤防级别为 1 级;同意深涌内河道堤防级别为 2 级，水闸上游翼墙建筑物级别为 2 级，重建深涌水闸工程为堤防工程上的建筑物，其控制段及出口翼墙等永久性主要建筑物级别与外江堤防标准一致，为 1 级建筑物。泵站拟采用堤身式布置，为堤防工程上的建筑物，其站身段、出口翼墙等永久性主要建筑物级别与外江堤防标准一致，均为 1 级建筑物;水闸、泵站进出口消力池及护坦等次要性永久建筑物级别为 3 级，施工临时工程建筑物级别为 4 级。

2、同意深涌闸泵外江防洪(潮)标准为 200 年一遇。

（二）闸、泵站工程的选址建议增加利用旧水闸方案比选。

回复：已增加了利用旧水闸方案比选，详见 6.4.3 工程总体布置方案比选。

（三）优化工程总平面布置图。

回复：已优化工程总布置图，详见附图。

(四) 复核泵站进水池的容积。

回复：已复核泵站进水池容积，已补充秒换系数验算，详见 6.8.3.2。

(五) 优化内涌堤岸断面设计;补充内涌堤岸挡墙稳定及地基承载力计算。

回复：已根据地质钻孔优化内涌堤岸断面设计，详见 6.9.2；已补充内涌堤岸稳定及地基承载力计算，详见 6.9.4。

(六) 复核闸泵地基处理设计。

回复：已复核闸泵地基处理，详见 6.7.8、6.8.5。

(七) 优化出口衔接段堤岸设计;补充出口衔接段堤防稳定计算和设计；

回复：已优化出口衔接段堤岸设计 6.9.2；已补充出口衔接段堤防稳定计算和设计，详见 6.9.2.2、6.9.4.2。

(八) 补充管理房平面设计。

回复：已补充管理费平面设计详见附件。

六、施工组织设计

基本同意主体工程施工方法及施工总进度安排。

七、建设征地与移民安置

(一) 本工程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;工程涉及临时用地主要包括施工营造布置区、施工临时道路等。

(二) 深涌整治工程涉及水闸、泵站和堤岸整治(含加固生态化改造及景观绿化)建设用地，总建设用地面积 11406.68m²，临时用地面积 1200m²。

八、投资估算

工程总投资 20253.62 万元，其中工程部分投资 19576.76 万元。

九、海绵城市

基本同意海绵城市建设设计。

十、树木保护

本项目工程范围内有:深涌河涌两岸共有数木 104 棵。对深涌 43 棵树木进行迁移, 61 棵树木剪枝。

十一、其他

(一) 补充深涌水闸安全鉴定主管部门意见。

回复: 已经开展深涌水闸的安全鉴定工作。

(二) 补充工程场地管线迁改调查, 尤其是燃气管道的调查。

回复: 已补充, 详见报告 9.5。

(三) 管理房的建筑设计宜与周边景观协调。

回复: 下阶段结合国际金融城总体景观方案深入设计比选。

附件 7 《广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案（送审稿）》技术审查复审意见（水务技审[2024]012 号）

《广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案》技术审查意见

水务技审[2024] 012 号

广州市水务局：

2024 年 1 月 26 日，局以水利-2024-9 号文委托我中心对《广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案》（以下简称《建设方案》）进行技术审查。2023 年 11-12 月，我中心和局规计处、天河区水务局及设计单位经过了多次技术沟通，并出具了技术审查意见（水务技审〔2023〕156 号）。经审查，《建设方案》基本满足《水利水电工程可行性研究报告编制规程（SL/T 618-2021）》的要求，修改完善后可送审。主要审查意见如下：

一、水文

（一）同意深涌流域设计暴雨及参数采用广东省水文局 2003 年颁布的《广东省暴雨参数等值线图》查算成果。

（二）基本同意洪水计算方法及成果；基本同意深涌涌口及南支涌设计洪水过程线成果。

（三）同意深涌涌口回水堤防设计洪（潮）水位采用广东省水利厅批准的《西、北江下游及其三角洲网河河道设计洪潮水面线》（2002 年）查算成果。

（四）基本同意深涌涌口外江设计潮位参证站选用中大站和黄埔（三）站，外江设计洪（潮）水位采用中水珠江规划

勘测设计有限公司编制的《珠江河口综合治理规划修编—主要测站设计潮位复核报告》（2020年），经内插计算得到的工程区不同频率外江设计潮位成果。

（五）基本同意洪潮遭遇分析成果；基本同意外江设计潮型。

（六）基本同意施工期（工程区）内涌设计洪水 and 外江设计潮位成果。

二、工程地质

（一）根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区地震动峰值加速度为 0.10g，相应的地震基本烈度 7 度。

（二）基本同意工程地质勘察报告对工程场地的工程地质条件、水文地质条件及评价。

（三）所提出的各岩土物理力学指标及建议值基本合理。

三、工程任务与规模

（一）深涌流域内广园快速路以南地势低洼区域较多，大部分为建筑密集的城中村，若全部通过市政散排泵站解决内涝，近期基本无建设用地，同时各散排泵站分开运行管理也存在诸多不便。新建深涌泵站，可及时降低内河涌水位，解决广园快速路以南地势低洼区域的内涝问题，深涌泵站的建设是必要的。

深涌水闸已经开展安全鉴定工作，目前安全鉴定为四类闸，待相关水行政主管部门批复同意。本次将深涌水闸下移至涌口

附近，增加了深涌调蓄容积，缩短了原水闸与泵站间的排水渠长度，与泵站合建缓解建设用地，有利于金融城东区地块的整体开发，拆除重建深涌水闸是必要的。

（二）基本同意本工程任务为以防洪（潮）排涝为主，兼顾金融城区域水生态。

（三）基本同意深涌水闸、泵站规模，其中深涌水闸设计流量为 $206.3\text{m}^3/\text{s}$ ，深涌泵站设计流量为 $54.20\text{m}^3/\text{s}$ 。

（四）基本同意深涌水闸、泵站各特征设计水位。

（五）基本同意工程调度运行原则。

（六）基本同意本工程建设内容：重建深涌水闸、新建深涌泵站、整治深涌主涌出口段河涌、滨水带生态化建设、顺接闸外衔接段堤防。

四、内涝防治能力评估

（一）根据《广州市水务工程建设（排涝泵站和水闸）内涝防治能力评估专篇（章）编制技术指引（试行）》，基本同意本区域内涝防治设计重现期为 100 年。

（二）专家评审意见（见附件）：《方案》内涝防治专篇内容全面、技术路线正确，基本满足相关技术指引要求，修改完善后可作为下一步的工作依据。

五、工程布置及建筑物

（一）工程等级和标准

1、同意工程防洪（潮）标准为 200 年一遇，基本同意治

涝标准采用 50 年一遇 24 小时暴雨不成灾。

2、同意深涌水闸工程等别为Ⅲ等，深涌水闸为外江堤防工程上的建筑物，其控制段及出口翼墙等永久性主要建筑物级别为 1 级；同意深涌泵站工程规模为大（2）型，等别为Ⅱ等，泵站为外江堤防工程上的建筑物，其站身段、出口翼墙等永久性主要建筑物级别为 1 级；水闸、泵站进口翼墙与内河道堤防级别一致，建筑物级别为 2 级；水闸、泵站进出口消力池及护坦等次要性永久建筑物级别为 3 级，施工临时工程建筑物级别为 4 级。

3、同意深涌闸内堤防级别为 2 级。

（二）工程选址、选线

1、基本同意深涌水闸、泵站的选址。

2、基本同意深涌堤防工程的选线。

（三）工程总体布置

基本同意深涌水闸、泵站的工程总体布置。

（四）主要建筑物

1、基本同意深涌水闸闸室结构型式采用开敞式结构，闸顶高程为 5.40m。

2、基本同意深涌泵站结构型式采用干室型泵房。

3、基本同意深涌堤防采用直斜复合式断面型式。

4、基本同意深涌水闸、泵站的抗渗、闸室泵站稳定计算成果。

- 5、基本同意深涌堤防稳定计算成果。
- 6、基本同意深涌水闸、泵站基础采用天然地基。
- 7、优化水闸、泵站的结构设计及基坑支护设计。
- 8、明确深涌外江堤防破堤复堤的范围。

六、机电及金属结构

(一) 基本同意深涌水闸工作闸门采用悬挂式上翻闸门。

(二) 基本同意深涌泵站采用潜水贯流泵。

七、施工组织设计

基本同意主体工程施工方法及施工总进度安排。

八、建设征地与移民安置

(一) 本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;工程涉及临时用地主要包括施工营造布置区、施工临时道路等。

(二) 深涌整治工程涉及水闸、泵站和堤岸整治(含加固、生态化改造及景观绿化)建设用地,总建设用地面积 12989.28m²,临时用地面积 1200m²。

九、投资估算

工程总投资 20253.62 万元,其中工程部分投资 19576.76 万元,水土保持投资 19.32 万元,环境保护工程投资 57.54 万元,专项工程投资 600 万元。无建设征地移民补偿投资。

十、海绵城市建设

基本同意海绵城市建设设计。

十一、树木保护专章

工程用地范围内共涉及树木 78 株，其中原址保护 17 株，迁移保护 61 株。具体以园林部门的意见为准。

十二、其他

（一）按《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲（2023 年版）》完善本项目《建设方案》的编制。

（二）补充深涌水闸安全鉴定主管部门意见。

（三）本工程应征求黄埔区水务局、广州市珠江前后航道流域事务中心的意见。

（四）补充工程场地管线迁改调查，尤其是燃气管道的调查。

（五）管理房的建筑设计宜与周边景观协调。

附件：内涝防治能力评估专章专家评审意见

广州市水务工程技术中心
2024 年 1 月 29 日



— 2 —

专家组意见

受广州市发展和改革委员会委托，广州市国际工程咨询有限公司于2024年3月20日在公司第四会议室组织召开了《广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案》评估会，会议邀请了七位专家组成专家组（名单附后）。会议邀请了广州市发展和改革委员会、天河区水务局、广州市天河区水务设施建设中心、广东省水利电力勘测设计研究院有限公司（编制单位）等单位代表参加会议。

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

一、总体评价

专家组同意本项目通过评估。

二、项目建设必要性

项目已列入《广州国际金融城东区市政基础设施项目近期实施计划》（穗规划资源字〔2023〕7号）。

项目的建设是保障金融城东区及上游地区防洪排涝安全的必要举措，通过内河涌堤岸生态化改造有利于落实水生态文明建设，通过打造优美滨水环境有利于提升区域综合品质。项目的建设是必要的。

三、建设标准、规模和内容合理性

《建设方案》主要的建设内容及规模如下：涌口移址重建深涌水闸1座，设计排涝流量 $206.3\text{m}^3/\text{s}$ （ $P=2\%$ ），总净宽25m（4孔 $\times 6.25\text{m}/\text{孔}=25\text{m}$ ）；新建排涝泵站1座，设计排涝流量54.20m

$3/s$ ($P=2\%$)，安装 4 台潜水贯流泵，总装机 2520kW（单台装机 630kW），工程等别应为 II 等，规模为大（2）型；现状旧水闸拆除 1 座；深涌主涌出口段河涌治理，治理河长 414.2m。深涌内涌堤防按 50 年一遇防洪标准结合城市滨水空间建设，内涌治理长度约 206m；闸外连接堤按 200 年一遇防洪（潮）标准结合上下游已建堤岸结构型式上下游平顺衔接，右岸连接堤长 94m，左岸连接堤长 37m；对河道管理范围线内右岸 3714 m^2 区域及左岸 1378 m^2 区域进行滨水带生态化建设。

1. 本工程建设规模与《广州国际金融城东区市政基础设施项目近期实施计划》（穗规划资源字〔2023〕7 号）建设规模不一致，复核工程规模合理性。

2. 复核泵站、水闸建设规模。

3. 梳理补充防洪排涝体系，明确排涝（排水）交叉建筑物的布设方案。

4. 与行政主管部门衔接建设规划依据，补充相关衔接结果。

四、建设方案可行性

项目建设方案基本可行，建议：

1. 补充深涌强排、自排相结合的分析。
2. 复核主要岩土层物理力学指标。
3. 优化水闸、泵站闸室底板设计方案。
4. 优化进水前池及进水流道的方案设计。

五、经济合理性

1. 核算主要工程造价指标，参照广州市发布的各类指导价及同类项目的造价指标，补充工程造价合理性分析。

2. 核实工程量，复核工程单价，依据编规规定核实独立费用。

六、投融资方案合理性

本项目所需资金由广州市土储（市财政）资金出资，项目资金来源明确。

七、项目风险管控方案合理性

社会稳定风险分析专篇基本符合《国家发展改革委关于印发投资项目可行性研究报告编写大纲及说明的通知》（发改投资规〔2023〕304号）关于项目风险管控方案要求。

八、其他

其他详见专家个人书面意见。

专家组组长：

专家组成员：

附件 9-1 《广州市发展和改革委员会广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案的意见》（穗发改投批(2024)69 号）会审意见落实修改情况复核表

表 1.26-1 会审意见（穗发改投批(2024)69 号）落实修改情况复核表

| 序号 | 审查内容 | 会审意见 | 落实情况 | 审查意见 |
|----|--------------|--|------|---|
| 一 | 项目建设必要性 | 补充深涌水闸安全评价报告等依据文件，进一步完善水闸拆除重建的必要性论证。 | 已落实 | 《建设方案》（联合评审送审稿）已补充，在 4.1.4.2 中补充了深涌水闸安全鉴定的成果及专家评审意见以及《广州市水务局关于天河区深涌水闸安全鉴定成果的审定意见》，深涌水闸鉴定结论为四类闸，建议对水闸进行拆除重建，按最新规划标准重建。 |
| 二 | 关于项目可行性与外部影响 | 送审稿中规划符合性论述不充分。建议补充项目建设用地与市、区国土空间规划、控制性详细规划等上位规划的衔接和符合性分析。 | 已落实 | 《建设方案》（联合评审送审稿）已按意见补充目用地与相关规划符合性分析，详见 4.1.3.5 章节，项目用地与相关规划符合性分析。 |
| | | 送审稿提出,本项目建设涉及施工临时用地 1200 平方米（在水利管理范围内）和管线迁改等内容。建议征询相关主管部门和权属单位意见，并与管线迁改单位衔接建设时序，确保项目实施可行性。 | 部分落实 | 《建设方案》（联合评审送审稿）已复核，项目所涉及的主要为给水管线、市政排水管线、电信管线和道路照明电力管线 5，具体详见 6.15 节管线迁改；项目将在下一阶段继续细化方案，提前对接管线权属单位。 建议：建议下一阶段对接迁改管线的权属单位。 |

| 序号 | 审查内容 | 会审意见 | 落实情况 | 审查意见 |
|----|--------------|--|------|--|
| | | 送审稿提出项目范围内不涉及古树名木和文物保护，项目建设需迁移 61 棵树木、原址保护 17 棵树木。建议进一步核实本项目红线范围内树木情况以及历史保护文物、历史建筑、传统风貌建筑等情况，按照《广州市城市树木保护管理规定（试行）》和《广州市城市树木保护专章编制指引》有关要求，完善树木迁移及保护方案，并征求园林、文物保护主管部门意见。 | 已落实 | 《建设方案》（联合评审送审稿）已按照意见进一步核实了红线范围内树木情况，补充了树木迁移的技术指标要求及具体措施，同时征求了主管部门广州市林业和园林局意见（附件 13），并针对意见进行回复，详见附件 20 建设方案联审意见采纳表，补充内容详见 19.5 小节；已征求了主管部门广州市文化广电旅游局的意见，项目地块未涉及已公布、登记的不可移动文物，详见附件 15，补充内容详见 20 章节。 |
| | | 送审稿中社会影响分析不足，应对照《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲（2023 年版）》要求，针对性提出项目社会影响、防范和化解措施等内容。 | 已落实 | 《建设方案》（联合评审送审稿）已按意见补充，社会影响分析部分融入到第 21 章社会稳定风险分析中，详见 21.3~21.6。 |
| 三 | 关于建设标准与规模合理性 | 送审稿中项目建设规模与近期实施计划提出的建设规模存在差异，且部分新增建设内容的红线范围位于黄埔区。建议补充说明本项目建设规模与近期实施计划的差异原因，并就超出金融城东区范围的建设内容征询市土发中心、黄埔区政府等相关单位意见，明确工程界面，完善规模和内容合理性论证。 | 已落实 | 《建设方案》（联合评审送审稿）已按意见完善：1）工程结合保护范围内防洪排涝现状特点和保护对象重要性，对防洪（潮）排涝标准、建设规模进行复核论证，详见“1.1.2 项目建设内容”和新增章节“4.7.6 与《近期实施计划》建设规模及建设内容差异性说明”；2）关于本工程方案及工程范围已进入黄埔区等相关事宜已征求广州开发区规划和自然资源局广州市规划和自然资源局黄埔区分局和广州市黄埔区水务局同意，回函详见 1.26 章节，附件 18 及附件 19。工程界面划分详见 6.6 节。 |

| 序号 | 审查内容 | 会审意见 | 落实情况 | 审查意见 |
|----|------|--|------|---|
| | | 送审稿提出，项目外江堤防、深涌水闸泵站等均按 200 年一遇防洪（潮）标准建设，但设计采用的水面线成果不一致，外江堤防设计采用 2002 年颁布的旧水面线成果。建议进一步论证采用旧水面线成果作为设计依据的合理性，并补充行业主管部门意见。 | 已落实 | 《建设方案》（联合评审送审稿）已按意见完善，在“4.1 工程总体布局”中补充了堤防与水闸泵站设计水位不一致的原因：对于水闸、泵站此类点状水利工程，此次设计水位按照《潮位复核报告》的新设计水位实施；对于水闸外与珠江堤防衔接段，两侧珠江堤防均按照 2002 年水面线确定防洪水位，鉴于新一轮的《广州市防洪（潮）排涝规划》正在编制中，标准与潮位均将有所提高，但规划防洪（潮）工程体系尚未明确，珠江前航道防洪（潮）标准提升方案仍在研究中；因此，本次衔接段防洪水位仍采用 2002 年 200 年一遇设计水面线，待珠江防洪体系按照即将颁布的《广州市防洪（潮）排涝规划》规划批复后一并实施。此设计方案得到了市水务技术中心的同意，详见附件 7。 |
| | | 送审稿中深涌水闸泵站基坑支护、底板设计方案论证不充分。建议补充基坑支护计算成果，结合地质条件、经济合理性等方面，复核基坑支护选用型式，优化底板设计方案。 | 已落实 | 《建设方案》（联合评审送审稿）已按意见完善，已复核基坑支护选用型式，经比选采用双排灌注桩支护，并补充了基坑计算成果，详见 6.8.6.3 及 6.8.6.4 章节；同时根据计算复核并优化了闸站底板设计，优化底板厚度至 1.5m，详见 6.7.2 及 6.7.6，详见附图 07、08、10、11。 |

| 序号 | 审查内容 | 会审意见 | 落实情况 | 审查意见 |
|----|---------|---|------|--|
| 四 | 关于经济合理性 | 根据最新的广州市建设工程指导价复核工程投资主要材料及次要材料价格；滨水带生态化建设控制在 181 元/平方米以内；明确公示牌（碧道总平面图标识牌）、指引标识牌（碧道柱立式导向标识）、提示标识牌（爱护花草之类的）的规格；优化土石方平衡方案，考虑利用土方开挖渣料作为回填料的可行性，复核钢板桩内填土、袋装土压脚及拆除等工程量；根据施工导流方案，细化钢板围堰投资估算。 | 已落实 | 《建设方案》（联合评审送审稿）已按意见完善，已按最新的广州市建设工程指导价复核工程投资主要材料及次要材料价格调整投资；已经将滨水带生态化建设项单价调整为 181 元/平方米；已经明确公示牌、指引标识牌、提示标识牌的规格，在单价表里体现；已优化土石方平衡方案，同时根据施工工序，先施工导流工程围堰，围堰具备挡水条件，在围堰的保护下，后才开挖基坑，故利用土方开挖渣料作为回填料的不可行；已复核钢板桩内填土、袋装土压脚及拆除等工程量；已细化钢板围堰投资估算。 |
| | | 建筑工程中计列了石溪涌配套设施，建议核实。 | 已落实 | 《建设方案》（联合评审送审稿）已按意见复核，删除与项目无关内容。 |
| | | 设备及安装工程中，计算机监控、视频监控、空调等不属于须与建设工程同步设计、同步施工的软硬件设备，建议按照《广州市人民政府关于贯彻落实<政府投资条例>的实施意见》（穗府〔2020〕3 号）要求，核实该部分是否纳入基建投资范围。 | 已落实 | 《建设方案》（联合评审送审稿）经过复核，协同会审（送审稿）中 A3 激光彩色打印机等办公设备可以后期由建设单位集中采购，无需纳入本项目的投资估算中，已删除此部分内容。但同时，水闸泵站在完工验收前，需要水闸泵站进行试运行，其中包含水闸闸门的启闭、水机的试运行及配套监控自动化系统的试运行，且自动化软件配套的设备及综合布线工程，与建筑主体工程及装修紧密相连。综上所述，为避免二次开槽造成投资浪费，工期延长，整个工程的信息化系统建设宜与建筑工程同步设计、同步施工。因此，本项目基建投资仍旧保留与信息化系统相关的软硬件设施费用。具体详见《报告》文本投资估算表。 |

| 序号 | 审查内容 | 会审意见 | 落实情况 | 审查意见 |
|----|------|--|------|--|
| | | 独立费中，取消树木保护专项费用，如涉及树木迁移费用，细化树木迁移费用组成（树种、胸径、数量等），计列于建筑工程费中；核实生产准备费、消纳费、工程科学研究试验费、桥梁结构安全专题论证费等的计取依据和必要性。 | 部分落实 | <p>回复：《建设方案》（联合评审送审稿）经复核，已细化树木迁移费用，并计列在建筑工程费中，同时取消树木保护专章费用；按《省编规》规定，本工程应计取生产准备费、工程科学研究试验费；因本项目弃渣为建筑余泥，需考虑土方消纳费，已经纳入土方工程的综合单价中；已取消桥梁结构安全专题论证费。</p> <p>建议：1.《省编规》规定，生产准备费为根据实际情况确定计列，建议核实生产准备费（生产及管理单位提前进厂费、生产职工培训费等）是否可纳入建设单位的部门预算内支出，从而无需本项目列支。</p> <p>2.《省编规》规定，工程科学研究试验费为改扩建与加固达标工程需要进行科学研究试验的，可按设计提出的具体的方案进行计列，但需要将相关资料作为附件上报。如果本项目需要计列工程科学研究试验费，则需要提供相关材料证明其必要性。</p> |
| | | 按照《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》，补充环境保护工程、水土保持工程投资 | 已落实 | 《建设方案》（联合评审送审稿）已按意见调整。详见表表 10.6-1、表 11.9-1、11.9-2。 |
| | | 补充专项工程费用计费依据和计算过程。 | 已落实 | 《建设方案》（联合评审送审稿）已按意见完善，专项工程为外电接入，本阶段按 120 万/km 指标考虑，下阶段细化设计后按实际工程量计价。 |

| 序号 | 审查内容 | 会审意见 | 落实情况 | 审查意见 |
|----|------|--|------|---|
| 五 | 其他 | 建议进一步梳理完善防洪排涝体系，补充排涝分区说明，明确堤防交叉建筑物的布设；复核主要岩土层物理力学指标；补充土层渗透比降计算过程，进一步完善泵站防渗设计；优化完善泵闸运行调度方案、水闸闸门防腐设计、泵站进出水衔接方案等内容。 | 已落实 | 《建设方案》（联合评审送审稿）已按意见完善，具体回复如下：1）在“4.5 工程总体布局”中补充了珠江堤防的防洪潮体系的内容，梳理完善了防洪体系和排涝体系；2）在 4.2.3 中补充了天河区排涝分区以及深涌排涝分区划分的内容；3）在 6.6 节中明确了堤防交叉建筑物的布设；4）已复核主要岩土层物理力学指标，地勘报告 3.3.4 岩土层的物理力学指标建议值；已按最新的地质资料复核更新表 6.1-4 及 6.1-5 内容；5）在 6.8.2 中补充泵站基础所在土层渗透比降计算过程；6）已补充完善水闸闸门启闭设计，泵闸运行调度方案、水闸闸门防腐设计，详见 7.5.1、7.5.2、7.5.4 所示；7）已完善泵站进出水衔接方案等内容，详见 6.8.1 节及附图 06。 |
| | | 复核本工程用电负荷等级及容量，确保供电方案合理可行；复核导流明渠的结构形式，补充导流洪水标准依据和导流流量；补充施工总平面布置图和施工总进度表。 | 已落实 | 《建设方案》（联合评审送审稿）已按意见复核补充，1）该部分方案已复核，并与南方电网沟通初步落实供电方案。2）已复核本工程导流明渠结构形式，一期采用束窄后的现状河涌导流，二期利用左岸泵站基坑导流，详见 8.2.2 节及附图 22~23；3）已补充导流标准依据及导流流量，详见第 8 章 8.2.1；4）施工总平面布置图详见附图 20~21，5）施工总进度表详见附图 24。 |
| | | 其他详见专家组和专家个人意见。 | 已落实 | 《建设方案》（联合评审送审稿）已按意见补充，详见建设方案 1.1.1.3 节项目编制过程中的附件 9《广州市发展和改革委员会广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案的意见》（穗发改投批（2024）69 号）设计修改回复，均逐一修改。 |

附件 9-2 《广州市发展和改革委员会广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案的意见》（穗发改投批(2024)69 号）专家意见的设计修改回复

广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案专家意见执行情况汇总表

| 序号 | 意见内容 | 编制单位对意见落实情况 | | |
|---------|--|-------------|---|----------|
| | | 是否采纳 | 具体修改的章节编号 | 不采纳的具体原因 |
| 一、专家组意见 | | | | |
| 1 | 本工程建设规模与《广州国际金融城东区市政基础设施项目近期实施计划》(穗规划资源字(2023)7 号)建设规模不一致，复核工程规模合理性。 | 是 | 已复核，工程结合保护范围内防洪排涝现状特点和保护对象重要性，对防洪（潮）排涝标准、建设规模进行复核论证，并通过广州市水务工程技术中心技术审查确定，所选工程规模是合理的。 | |
| 2 | 复核泵站、水闸建设规模。 | 是 | 已复核，在 4.2 项目建设必要性中补充了深涌流域排涝治理体系的内容，工程建设是上游流域治理的重要一环，为上游排涝创造良好的排水环境，并通过广州市水务工程技术中心技术审查确定，所选工程规模是合理的。 | |
| 3 | 梳理补充防洪排涝体系，明确排涝(排水)交叉建筑物的布设方案 | 是 | 在“4.5 工程总体布局”中补充了珠江堤防的防洪潮体系的内容，梳理完善了防洪体系和排涝体系。 | |
| 4 | 与行政主管部门衔接建设规划依据，补充相关衔接结果 | 是 | 在 4.2 项目建设必要性中补充了《广州国际金融城东区（AT0914、AT1018 规划管理单元）城市设计优化及控制性详细规划》、《广州国际金融城东区市政基础设施项目近期实施计划》等有关建设依据。 | |
| 5 | 补充深涌强排、自排相结合的分析 | 是 | 在 4.2 项目建设必要性中补充了深涌流域排涝治理体系的内容，工程建设是上游流域治理的重要一环，为上游排涝创造良好的排水环境。 | |

| 序号 | 意见内容 | 编制单位对意见落实情况 | | |
|----|---|-------------|--|----------|
| | | 是否采纳 | 具体修改的章节编号 | 不采纳的具体原因 |
| 6 | 复核主要岩土层物理力学指标 | 是 | 已复核，详见地质报告单行本第3.3.4节 | |
| 7 | 优化水闸、泵站闸室底板设计方案 | 是 | 按意见优化底板厚度，由2.5m调整至1.5m，详见附图 | |
| 8 | 优化进水前池及进水流道的方案设计 | 是 | 按意见优化，详见附图 | |
| 9 | 核算主要工程造价指标，参照广州市发布的各类指导价及同类项目的造价指标，补充工程造价合理性分析。 | 是 | 见投资估算附表 | |
| 10 | 核实工程量，复核工程单价，依据编规规定核实独立费用。 | 是 | 见投资估算附表 | |
| 11 | 送审稿提出，项目外江堤防、石溪涌及宦溪西路渠箱水闸泵站等均按200年一遇防洪(潮)标准建设，但设计采用的水面线成果不一致，本次水闸与珠江前航道之间的衔接段堤防设计仍采用2002年颁布的旧水面线成果。建议进一步论证采用旧水面线成果作为设计依据的合理性，并补充行业主管部门意见。 | 是 | 在“4.1 工程总体布局”中补充了堤防与水闸泵站设计水位不一致的原因：对于水闸、泵站此类点状水利工程，此次设计水位按照《潮位复核报告》的新设计水位实施；对于水闸外与珠江堤防衔接段，两侧珠江堤防均按照2002年水面线确定防洪水位，鉴于新一轮的《广州市防洪（潮）排涝规划》正在编制中，标准与潮位均将有所提高，但规划防洪（潮）工程体系尚未明确，珠江前航道防洪（潮）标准提升方案仍在研究中；因此，本次衔接段防洪水位仍采用2002年200年一遇设计水面线，待珠江防洪体系按照即将颁布的《广州市防洪（潮）排涝规划》规划批复后一并实施。此设计方案得到了市水务技术中心的同意，详见附件7。 | |

| 序号 | 意见内容 | 编制单位对意见落实情况 | | |
|----|-------------------------------------|-------------|--|----------|
| | | 是否采纳 | 具体修改的章节编号 | 不采纳的具体原因 |
| 二 | 黄刚强 | | | |
| 1 | 闸泵站闸室厂房段地质条件较好，底板厚度偏大，可优化。 | 是 | 按意见优化底板厚度，由 2.5m 调整至 1.5m，详见附图 | |
| 2 | 补充闸泵站防渗设计内容。 | 是 | 泵房基础坐落于强风化泥质粉砂岩层，渗透系数较小，经计算土层渗透比降满足要求，故本工程不进行防渗处理。 | |
| 三 | 索晓波 | | | |
| 1 | “水文”中优化降水与潮位相应关系图 | 是 | 完善了 2.7.3 洪潮遭遇分析及图 2.7-3。 | |
| 2 | 与行政主管部门，衔接协调建设的规划依据 | 是 | 在 4.2 项目建设必要性中补充了《广州国际金融城东区（AT0914、AT1018 规划管理单元）城市设计优化及控制性详细规划》、《广州国际金融城东区市政基础设施项目近期实施计划》等有关建设依据。 | |
| 3 | 在“工程总体布局”中，梳理完善防洪、排涝体系，明确堤防交叉建筑物的布设 | 是 | 在“4.5 工程总体布局”中补充了珠江堤防的防洪潮体系的内容，梳理完善了防洪体系和排涝体系。报告 6.6 节中已明确堤防交叉建筑物的布设。 | |
| 4 | 补充深涌闸、站结合以及强、自拍结合分析 | 是 | 在 4.2 项目建设必要性中补充了深涌流域排涝治理体系的内容，工程建设是上游流域治理的重要一环，为上游排涝创造良好的排水环境；在“4.8 工程调度运行方案”中完善了调度运行方案。 | |
| 5 | 补充建设必要性分析 | 是 | 在 4.1.4.2 中补充了深涌水闸安全鉴定的成果及专家评审意见；在 4.2 项目建设必要性中补充论述了“水闸和泵站建设是深涌流域排涝治理体系的重要一环”。 | |

| 序号 | 意见内容 | 编制单位对意见落实情况 | | |
|----|--|-------------|---|----------|
| | | 是否采纳 | 具体修改的章节编号 | 不采纳的具体原因 |
| 6 | 补充排涝分区分析，天河、黄浦区行政区划分与排涝分区的关系 | 是 | 在 4.2.3 中补充了天河区排涝分区以及深涌排涝分区划分的内容，图 4.2-1 中包含了天河、黄埔的行政区划分。 | |
| 7 | 补充“8.2 征地范围”永久占地、临时占地的定量说明 | 是 | 征地章节已补充永久建设用地面积及临时用地面积，详见报告 9.3 节 | |
| 四 | 高朝辉 | | | |
| 1 | 完善泵站建设和深涌水闸重建的必要性论述，补充水闸安全鉴定及相关重建依据； | 是 | 在 4.1.4.2 中补充了深涌水闸安全鉴定的成果及专家评审意见；在 4.2 项目建设必要性中论述了“水闸和泵站建设是深涌流域排涝治理体系的重要一环” | |
| 2 | 基本同意本工程的布置方案，复核泵站、水闸建设规模，其中报告表 6.1-2 的深涌泵站设计流量与表 7.1-1 和图纸均不符； | 是 | 已将报告表 6.1-2 的深涌泵站设计流量与表 7.1-1 和图纸的数据复核统一； | |
| 3 | 复核泵站的特征水位，尽量使得泵机组在较高效率区运行；优化进水前池及进水流道的方案设计，完善进水口检修闸门以及出水口事故闸门（快速闸门）、检修闸门以及通气管的方案设。 | 是 | 已复核泵站特征水位，水泵选型满足设计扬程和设计流量的要求，效率较高。 | |
| 4 | 结合上部泵房方案，完善厂房泵机组检修方案设计； | 是 | 泵站不设上部厂房，机组检修由专业厂家调出泵室返厂检修。 | |
| 5 | 复核本工程用电负荷等级及容量，确保供电方案合理可行。 | 是 | 该部分方案已复核，并与南方电网沟通初步落实供电方案。 | |

| 序号 | 意见内容 | 编制单位对意见落实情况 | | |
|----|--|-------------|------------------------------|-------------------------------|
| | | 是否采纳 | 具体修改的章节编号 | 不采纳的具体原因 |
| 五 | 余列强 | | | |
| 1 | 在施工条件部分补充工程布置及施工条件相关内容； | 是 | 已补充，详见第 8 章 8.1.2、8.1.3 | |
| 2 | 补充导流洪水标准选用依据及相关导流流量。 | 是 | 已补充，详见第 8 章 8.2.1 | |
| 3 | 复核支护方案，补充基坑支护计算成果。 | 是 | 已按意见补充，详见报告 6.8.6 节 | |
| 4 | 统一导流明渠的结构型式（报告与图纸不一致）。 | 是 | 已修改，详见第 8 章 8.2.2 及附图 20~22 | |
| 六 | 朱思军 | | | |
| 1 | 原计划钻探 5 个孔，实际施工 3 个孔，建议后期有条件进行补充钻探。 | 是 | 下阶段进一步补充，具体建议详见 3.6 节第（6 点）。 | |
| 2 | 土工试验数量偏少。应补充完善主要岩土层物理力学指标(如部分空白，部分指标欠合理) | 是 | 本次钻探孔数少，下阶段进一步补充取样。 | |
| 3 | 场地地质条件较好，采用双排桩支护方案造价较高，建议考虑采用其它支护型式的可行性。 | 否 | | 经计算复核，结合现场场地条件等，拟推荐采用双排桩支护方案。 |
| 4 | 提供的地勘报告(电子版)缺少加盖 CMA 章的试验报告，缺少岩芯照片等。 | 是 | 已补充，详见附件 | |
| 七 | 吴昕 | | | |

| 序号 | 意见内容 | 编制单位对意见落实情况 | | |
|-----|--|-------------|-----------|---|
| | | 是否采纳 | 具体修改的章节编号 | 不采纳的具体原因 |
| 1 | 水闸工程 | | | |
| 1.1 | 镀锌钢格栅板:复核该项目单价 | 是 | 见估算投资单价表 | |
| 2 | 排涝泵站 | | | |
| 2.1 | 高压旋喷防渗墙(直径600mm,砂层):复核该项目单价。 | 是 | 见估算投资单价表 | |
| 2.2 | “边墙 C30 钢筋砼φ1200 灌注桩旋挖钻孔(土)”和“边墙 C30 钢筋砼φ1200 灌注桩旋挖钻孔(岩层)”:复核该两项目工程量。 | 是 | 见估算投资单价表 | |
| 3 | 堤岸提升及生态改造 | | | |
| 3.1 | φ600 高压旋喷桩(强风化岩层,钻孔+喷浆):复核该项目单价; | 是 | 见估算投资单价表 | |
| 3.2 | φ1200 灌注桩(钻孔,岩层):复核地质岩层类别; | 是 | 见估算投资单价表 | |
| 3.3 | 滨水带生态化建设:参考《广州市市政工程主要项目概算指标及编制指2023年》相关露地花卉成片栽植(育苗袋中20cm内,草本花卉)造价指标 181 元/m ² 。 | 否 | | 参考园林绿化单价指标,绿化内容不止是草本花卉,还包括种草皮,栽植灌木,乔木等。 |
| 4 | 配套设施 | | | |
| 4.1 | “公示牌(碧道总平面图标识牌)”、“指引标识牌(碧道柱立式导向标识)”和“提示标识牌(爱护花草之类的)”:建议明确规格。 | 是 | 见估算投资单价表 | |

| 序号 | 意见内容 | 编制单位对意见落实情况 | | |
|-----|--|-------------|---|---|
| | | 是否采纳 | 具体修改的章节编号 | 不采纳的具体原因 |
| 5 | 施工临时工程 | | | |
| 5.1 | 钢板桩围堰(9个月):按施工导流方案,分列一期、二期钢板桩围 | 是 | 已分列,详见第8章8.2.2及附图20~22 | |
| 5.2 | “钢板桩内填土”和“袋装土压脚及拆除”:建议利用土方开挖渣料回填。 | 否 | | 根据施工工序,先施工导流工程围堰,围堰具备挡水条件,在围堰的保护下,后才开挖基坑。 |
| 6 | 独立费用:复核工程勘测设计费、树木保护专项费用、桥梁结构安全评价费用。 | 是 | 见估算投资单价表 | |
| 八 | 邓智泉 | | | |
| 1 | 本工程建设规模与《广州国际金融城东区市政基础设施项目近期实施计划》建设规模不一致,补充论证规模变化的合理性。 | 是 | 工程结合保护范围内防洪排涝现状特点和保护对象重要性,对防洪(潮)排涝标准、建设规模进行复核论证,并通过广州市水务工程技术中心技术审查确定,所选工程规模是合理的。 | |
| 2 | 理清项目周边在建项目情况,明确本项目与周边道路、绿地景观等在建项目的投资主体与工程界面划分,避免重复建设。 | 是 | “本项目建设用地范围基本位于河道蓝线范围内,与周边在建项目无交叉,不存在重复建设的问题,埋地式泵站涉及少量绿地用地的部分仅铺设草皮,后期园林绿化工程由其他项目实施”详见报告9.3章节 | |

| 序号 | 意见内容 | 编制单位对意见落实情况 | | |
|----|---|-------------|---|----------|
| | | 是否采纳 | 具体修改的章节编号 | 不采纳的具体原因 |
| 3 | 补充施工总进度表。 | 是 | 已补充，详见附图 23 | |
| 4 | 《建设方案》提出需对深涌树木编号为 S19-S47、S70~S101 的 61 棵树木进行迁移，对其余树木编号为 S2~S18 的 17 棵树木原地保护。建议进一步核实树木胸径，摸查落实是否涉及城市树木，并就树木迁移及保护方案征求有关部门意见。 | 是 | 经核实，树木测量数据来源于测量单位。本项目涉及树木均为城市树木，已经就保护方案征求广州市林业和园林局意见。详见 19.10 附件。 | |
| 5 | 送审《建设方案》文物保护专章仅梳理涉及不可移动文物情况，建议修改为文化遗产保护专章，对建设工程可能涉及的不可移动文物、历史建筑、传统风貌建筑及其他需要保留的老建筑等进行全面核查和评估:如有涉及，须提出相应的保护措施和方案，并征求规划、文物等相关部门意见。 | 是 | 已经征求文物保护部门意见，项目地块均未涉及已公布、登记的不移动文物。具体详见附件。 | |

| 序号 | 意见内容 | 编制单位对意见落实情况 | | |
|----|---|-------------|---|----------|
| | | 是否采纳 | 具体修改的章节编号 | 不采纳的具体原因 |
| 6 | <p>总投资</p> <p>(1) 建议细化项目主要经济技术指标，进一步与广州市发布的各类指导价或同类项目对比分析，论证项目的合理性。</p> <p>(2) (2)建议复核项目工程量与投资估算工程量的一致性</p> <p>(3)建议提供潜水轴流泵大型设备厂家询价单，以此作为项目投资估算单价的依据。</p> <p>(4)独立费中“树木保护专项费用”应在建筑工程费中计列。</p> <p>(5)取消土方消纳费。</p> <p>(6)取消些宁准备费。</p> | 1、2点采纳 | <p>1.2 点采纳，第 3 点已经提供设备厂家询价单。详见估算附件。第 4 点采纳。第 5 点，因本项目弃渣为建筑余泥，需考虑土方消纳费，本阶段建议保留。第 6 点按《省编规》规定可以计取。</p> <p>其它详见见投资估算附表</p> | |

附件 10 广州市国际工程咨询有限公司特邀评估专家函审意见及意见修改执行情况表（2024 年 6 月）

专家函审意见（2024 年 6 月）执行情况汇总表

| 序号 | 意见内容 | 编制单位对意见落实情况 | | |
|----|---------------------------------|-------------|---|----------|
| | | 是否采纳 | 具体修改的章节编号 | 不采纳的具体原因 |
| 一 | 黄刚强 | | | |
| 1 | 优化深涌水闸下游消力池和海漫长度； | 是 | 已按意见要求优化深涌水闸下游消力池和海漫长度，详见附图 06~09 | |
| 2 | 调整下游围堰和导流明渠出口的位置，缩短导流明渠的长度 | 是 | 已调整围堰和导流明渠位置，导流明渠利用左右岸泵室进行过流，详见附图 22。 | |
| 三 | 余列强 | | | |
| 1 | 复核附图 09（基础处理及支护平面布置图）双排桩平面布置型式； | 是 | 按意见复核及优化双排灌注桩布置型式，详见附图 11、12 | |
| 2 | 复核及优化格构式钢板桩结构型式； | 是 | 已复核钢板桩结构型式，详见附图 24~25。 | |
| 3 | 补充钢板桩围堰施工方法及复核工程量； | 是 | 钢板桩施工方法详见第八章施工组织设计 8.3.10。 | |
| 4 | 下一阶段优化导流明渠边墙及底板的结构型式 | 是 | 导流明渠结构已调整为采用 C30 钻孔灌注桩+高压旋喷桩结构型式，详见附图 26。 | |

附件 11 建设方案（本次推荐原址重建方案）送联审各权属单位反馈意见及意见采纳表

建设方案（本次推荐原址重建方案）送联审各权属单位反馈意见及意见采纳表

工程名称：广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案

| 序号 | 意见 | 设计单位意见回复 | | |
|------------------|---|----------|-------------------------------------|----------|
| | | 是否采纳 | 具体修改的章节编号 | 不采纳的具体原因 |
| 广州市规划和自然资源局天河区分局 | | | | |
| 1 | 经核，广州国际金融城东区深涌整治工程控规已纳入广州国际金融城东区控规调整优化成果中落实。 | 是 | 已按规划调整闸址 | —— |
| 2 | 项目围墙范围线应控制在用地红线内。 | 是 | 已复核修改 | |
| 3 | 本项目不包含管养中心办公楼，建议删除总平面布置图中“拟新建管养中心办公楼” | 是 | 已删除 | |
| 4 | 水闸地面建构筑物、场地及景观等应整体设计。目前设备房概念方案技术图与效果图不对应，且未能符合金融城整体城市设计的要求，根据金融城总师制度要求，建议提供不少于三个比较方案思路，提交金融城总师团队审查。 | 是 | 已向总师团队提交对应的方案效果图，下阶段进一步按总是团队意见深化修改。 | |
| 5 | 建议细化相关技术图纸内容，如补充总平面图(地面以上部分)，标示清晰各部分建筑体量、场地出入口(车行 1 人行)、和周边道路的衔接关系、与周边大树的关系等。 | 是 | 总平面图中已经完善 | |
| 6 | 项目涉及轨道交通控制保护范围，根据《广州市城市轨道交通管理条例》的规定，应征求城市轨道交通经营单位的书面意见。 | 是 | 已执行 | |

| 序号 | 意见 | 设计单位意见回复 | | |
|-------------------------------|--|----------|--|----------|
| | | 是否采纳 | 具体修改的章节编号 | 不采纳的具体原因 |
| 广州地铁集团地保办 | | | | |
| 1 | 由于本次报送的广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案与规划地铁平面重叠，请建设单位与我司规划地铁线路设计单位相关工作人员(联系人:简狄权，电话:13570298700)沟通对接，并以规划地铁线路最新图纸等资料作为输入条件，优化调整设计方案后再征询我司书面意见，同意后方可实施。 | 是 | 重建水闸在河涌管理范围内原址重建，泵站结合水闸同步施工，规划地铁线路目前暂未确定，本工程建设方案已发贵公司相关人员对接，并征得同意。 | |
| 2 | 该工程实施前如需进行地质勘探，应就钻孔布置方案征询我司意见，钻孔距离地铁既有结构外边线不得小于 9m。 | 是 | 前期钻孔已对接并已完成。 | |
| 3 | 下阶段该工程设计请参照《城市轨道交通既有结构保护技术规范》(DBJ/T 15-120-2017)、《地铁设计规范》(GB50157-2013)及其它相关规范要求完善设计方案。 | 是 | 下阶段设计方案进一步落实对接 | |
| 4 | 位于地铁控制保护区的相关作业，请贵局按《广州市交通运输局广州市应急管理局广州地铁集团关于进一步加强城市轨道交通设施安全保护工作的意见》(穗交运函(2019) 2415 号)要求执行。 | 是 | 已按意见执行，工程布置尽量布置与管理范围线外。 | |
| 广州开发区规划和自然资源局广州市规划和自然资源局黄埔区分局 | | | | |
| 1 | 经核，来文深涌水闸（泵站）工程拟用地范围涉及黄埔区现行控规的防护绿地。我局对该工程建设方案原则无意见，建议涉及防护绿地部分的地面绿化景观纳入工程同步实施。 | 是 | 已结合堤岸绿化综合考虑，后期景观可以结合堤岸绿化进一步提升。 | |

| 序号 | 意见 | 设计单位意见回复 | | |
|-----------|-----------------------------------|----------|--|----------|
| | | 是否采纳 | 具体修改的章节编号 | 不采纳的具体原因 |
| 广州市黄埔区水务局 | | | | |
| 1 | 我局对水闸选址及平面布置原则无意见。 | | | |
| 2 | 建议优化泵池上盖平台设计，按照现有巡河通道标准断面贯通至黄埔大道。 | 是 | 巡河通道与埋地式泵站交叉处，结合上盖盖板考虑连通或结合紧邻的市政人行道综合考虑。 | |
| 3 | 工程技术合理性等其他事宜，建议以专家评审意见、联审决策文件等为准。 | 是 | 拟安排专家评审，并结合专家评审意见修改完善。 | |

建设方案专家技术审查意见（2024 年 9 月）执行情况表

| 序号 | 意见内容 | 编制单位对意见落实情况 | | |
|----|---|-------------|---|----------|
| | | 是否采纳 | 具体修改的章节编号 | 不采纳的具体原因 |
| 一 | 赖翼峰 | | | |
| 1 | 进一步完善项目编制过程中闸站址调整的相关背景及内容。 | 是 | 已补充，详见报告 1.1.1.1 节项目基本情况。 | |
| 2 | 复核“深涌闸址位置比选情况表”中“对外江堤线的影响”、“水流条件”、“工程管理”的比选结论，上述 3 项方案二略胜或与方案一持平；尚可增加“用地或跨越行政管辖范围”等的比选内容。 | 是 | 详见报告第六章表 6.4-1。 | |
| 3 | 适当优化消力池长度。 | 是 | 结合泵站出口段及闸下规划横五路桥等因素，经复核设计消力池能满足要求复核成果详见表 6.7-4 计算成果，消力池长度为 40m。 | |
| 4 | 完善管线调查及迁改、交通疏解等施工组织设计内容。 | 是 | 详见报告第六章 6.15 节以及第八章。 | |
| 5 | 完善相关图件。 | 是 | 根据设计复核成果完善了相应的图纸，具体详见附图。 | |
| 二 | 翟丽嫦 | | | |
| 1 | 建议结合主涌、南支涌实际分流调度运行规则，完善两出口分流比分析，复核两出口的设计洪水合理性。 | 是 | 见 4.6.4.3，通过分析 50 年一遇现状情况下深涌主涌与南支涌涌口排水流量峰值（主涌 203m³/s，南支涌 63m³/s）二者比值恰与深涌流域天河区和黄埔区的汇水面积比值相近，因此，确定两出口的泵站规模按照深涌流域内天河区和黄埔区的汇水面积比例确定。 | |
| 2 | 排涝计算采用流域内发生 50 年一遇 24 小时暴雨遭遇珠江前航道 5 年一遇设计潮位过程，并考虑潮峰提前于内涌洪峰 2.0h。建议补充错峰分析的合理性。 | 是 | 根据 2.6.3 洪潮遭遇分析，深涌流域流域内与珠江前航道未出现明显雨洪遭遇情况，同时亦未出现 5 年遭遇 5 年、10 年遭遇 10 年的中间情况。根据 1984 年~2018 年的以洪为主情况下的洪峰与潮峰遭遇分析，错峰时间加权平均值为 1.9h，因此本工采用错峰遭遇。 | |

| 序号 | 意见内容 | 编制单位对意见落实情况 | | |
|----|--|-------------|--|----------|
| | | 是否采纳 | 具体修改的章节编号 | 不采纳的具体原因 |
| 3 | 建议补充内 5 年遭遇外 20 年峰峰相遇、20 年遭遇外 5 年峰峰相遇等工况计算内涌最高水位，并采用外包线确定内涌堤顶高程，避免遗漏最不利的水位组合。（20 年遭遇外 5 年峰峰相遇工况是否要开闸，此时闸内水位是否高于 50 年一遇 24 小时暴雨遭遇珠江前航道 5 年一遇的组合？） | 是 | 经计算，5 年遭遇外 20 年峰峰相遇、20 年遭遇外 5 年峰峰相遇等工况计算内涌最高水位为 1.96m，低于设计工况 50 年遭遇外 5 年潮峰前 2h 闸上水位。 | |
| 4 | 本报告提出南支涌泵站设计流量取 15.8m ³ /s。建议进一步核实该泵站建设落地的可行性。 | 是 | 南支涌泵站规模与黄埔区相关规划相符、已征得黄埔区水务局同意。 | |
| 5 | 建议复核泵站特征水位。 | 是 | 已按前述有关意见复核了泵站特征水位，见 4.7.3。 | |
| 三 | 何源枝 | | | |
| 1 | 根据《水闸设计规范》（SL265-2016）4.2.22，工作桥、检修便桥和交通桥的梁(板)底高程均应高出最高洪水位 0.5m 以上。本工程水闸上部设置有交通桥及闸门支撑梁横跨水闸，设计闸顶高程 5.40m 与计算闸顶高程 4.45m 相差很大，建议在《建设方案》表 6.7-2“水闸闸顶高程计算成果表”中增加根据交通桥梁高及闸门支撑梁梁高确定闸顶高程的工况，以确定设计闸顶高程的合理性。 | 是 | 详见报告第六章表 6.7-2 | |

| 序号 | 意见内容 | 编制单位对意见落实情况 | | |
|----|--|-------------|---|----------|
| | | 是否采纳 | 具体修改的章节编号 | 不采纳的具体原因 |
| 2 | 根据工期安排，水闸土建及金结安装跨汛期施工，一期外江围堰标准不应低于现有堤防防洪标准，建议围堰堰顶高程不低于现状堤防高程；一期导流明渠应设临时防洪闸，防洪标准不应低于现有堤防防洪标准，与现状外江堤防形成封闭的防洪（潮）体系。 | 是 | 外江围堰堰顶高程取现状堤防高程；一期导流明渠已设临时防洪闸，详见附图 23“施工总平面布置图” | |
| 3 | 一期导流过程中，泵站靠水闸侧支护灌注桩一侧临水，一侧为水闸基坑，采用高压旋喷桩桩间止水，止水效果较难保证，建议泵站靠水闸侧灌注桩调整为咬合灌注桩型式。 | 否 | | |
| 4 | 复核两侧泵站二期围堰采用高压旋喷桩围封的可行性，建议结合堤岸永久结构设计泵站二期围堰型式，如灌注桩+高压旋喷桩止水。 | 否 | | |
| 5 | 复核内外江灌注桩岸墙（E-E、H-H、I-I）结构稳定性。 | 是 | 详见 E-E 剖面计算成果详见报告第六章表 6.7.7 章节；H-H，I-I 剖面稳定计算复核成果详见报告第六章 6.9.4.2 章节 | |







附件 14 市水务工程技术中心技术审查意见（水务技审【2024】084 号）及设计修改反馈一览表

市水务工程技术中心技术审查意见水务技审【2024】084 号及设计修改反馈表

| 序号 | 意见内容 | 是否采纳 | 设计单位回复意见 |
|----|--|------|---|
| 一 | 工程地质 | | |
| 1 | 调整选址后的地质钻孔数量和深度未满足规范要求，补充钻孔以满足本阶段设计要求 | 采纳 | 已结合工程附近已有工程资料进行了补充完善，补充了 2024 年深涌水闸安全鉴定地质成果资料，安全鉴定孔 2 个；及拟新建深涌水闸下游规划横五路桥梁地质钻孔资料，桥梁孔 3 个。揭露的土层信息与本工程实际钻孔地质土层信息基本相同。 |
| 二 | 工程布置及建筑物 | | |
| 1 | 水 闸 最 大 基 底 应 力 为 133.85kPa，根据地质报告成果，基础为粉质粘土及全风化泥质粉砂岩层，承载力为 160~280kPa，满足地基承载力要求。1 月份报送的设计成果采用天然地基，本次采用灌注桩基础处理方案不合理。 | 采纳 | 经复核，原设计考虑闸底板一部分座落在支护刚性桩上，一部分座落在天然地基上，为避免闸基变形不均，所以闸基考虑采用灌注桩；本次到按意见要求取消闸室地基灌注桩基础，对位于闸底板以下的刚性支护桩要求拆除至设计底板底标高以下不小于 2.0m，具体详见报告第六章 6.7.2、6.7.8 节，以及附图 09~12。 |
| 2 | 补充泵站进、出口箱涵相关设计计算。 | 采纳 | 按意见要求补充进、出口箱涵稳定复核计算，详见报告 6.8.4 章节。 |
| 3 | 补充水闸海漫、防冲槽计算，优化设计。 | 采纳 | 按意见要求补充水闸海漫、防冲槽消能防冲计算，详见报告 6.7.4.2 章节。 |
| 4 | 补充穿堤涵管设计方案及图纸。 | 采纳 | 按意见要求补充穿堤涵管设计方案及图纸，详见报告 6.10 及附图 20。 |
| 5 | 优化消力池排水管布置，补充水闸及泵站的上、下游护坦排水孔。 | 采纳 | 按意见要求补充水闸及泵站上、下游护坦排水孔，详见附图 06、09 及 10。 |

| 序号 | 意见内容 | 是否采纳 | 设计单位回复意见 |
|----|--|------|--|
| 6 | 设计选定的“灌注桩+内支撑”支护方案造价较高，应根据工程地质条件及周边环境进行支护方案比选。 | 采纳 | 按意见要求补充基坑支护方案比选，详见报告 6.8.6 章节。 |
| 7 | 推荐的外江连接段堤岸结构方案造价偏高，补充堤岸结构方案比选。 | 采纳 | 按意见要求补充堤岸结构方案比选，详见报告 6.9.2.1 章节。 |
| 三 | 施工组织设计 | | |
| 1 | 本工程经过两个汛期，补充施工度汛方案。 | 采纳 | 按意见要求已补充，具体详见 8.5 章节 |
| 2 | 《建设方案》推荐在河涌两岸采用“灌注桩+高压旋喷桩支护”导流明渠方案造价偏高，应进行导流方案比选，建议重点比选在河涌中间设置纵向围堰方案。 | 采纳 | 按意见要求已补充，为节约投资，推荐方案利用泵室基坑支护形成的泵坑进行导流，具体详见 8.2.2 章节。 |
| 四 | 投资估算 | | |
| 1 | 本工程 1 月 26 日报送的《建设方案》总投资为 20253.62 万元，本次报送的《建设方案》工程总投资 22593.69 万元，增加了 2286.07 万元，补充论述增加投资的原因和必要性。 | 采纳 | 已在 16.9.1 经济合理性分析补充论述增加投资的原因和必要性。 |
| 五 | 其他 | | |
| 1 | 根据规资局意见，管理房的建筑设计须取得金融城总师团队确认。 | 采纳 | 建筑外观设计已委托总师团队把关确认。 |
| 2 | 补充工程场地管线迁改调查，尤其燃气管道的调查。 | 采纳 | 已复核，本工程涉及 DN160 燃气管保护，长度约 39.3 米，燃气管保护平面图和施工期燃气管线保护大样图详见附图 21。 |

附件 15 广州市国际工程咨询有限公司特邀评估专家函审意见及意见修改执行情况表（2024 年 12 月）

专家函审意见（2024 年 12 月）及设计执行情况表

| 序号 | 意见内容 | 是否采纳 | 设计单位回复意见 |
|----|--|------|--|
| 一 | 黄刚强 | | |
| 1 | 水闸原址重建方案基本合适，尚需进一步完善闸址比选论述内容。 | 是 | 已按意见要求优化闸址比选内容，详见报告 6.4.1 章节 |
| 2 | 进一步优化水闸上部设施平面布置，缩短闸室总长度。 | 是 | 已按意见要求将闸室长度由 40m 优化为 38.5m，详见报告第六章 6.7.2 节；进一步阐述水闸上下游工作桥的必要性，详见报告第六章 6.6 节；对检修闸门型式进行比选，并明确采用叠梁检修门，详见报告第六章 6.5.1.2 节。 |
| 3 | 报告第 6-45~6-46 页水闸消能防冲计算消力池长度为 18.86m，而设计采用消力池长度为 40m，两者相差太大，建议优化闸站下游消能工布置，减小消力池长度。 | 是 | 已按意见要求复核，结合泵站出水口及结构分缝布置，将消力池长度由 40m 优化为 20m 长，详见报告第六章 6.7.2 节 |
| 4 | 理顺、完善水闸施工导流方案图纸与文字不一致的部分，说明左右两侧泵渠均参与导流的必要性。 | 是 | 已按意见要求梳理导流相关文字描述，补充导流明确水力学计算，详见 8.2.2 及 8.2.3 节。 |
| 二 | 高朝辉 | | |
| 1 | 结合相关规自部门对原拟批复的深涌水闸（泵站）建设方案的规划布局新的优化调整意见，进一步明确原址重建的必要性以及因此导致临时工程投资增加的补偿性方案。 | 是 | 按意见要求进一步明确原址重建的必要性，详见报告 6.4.1 章节；导流工程投资增加方案分析详见 6.8.6.2 及 16.9.1 节。 |
| 2 | 鉴于水闸与泵站同步施工切实分期围堰利用已建泵站基坑导流，进一步复核地质勘察成果及管线调查和迁改方案的可行性。 | 是 | 已复核，具体详见 8.2.2 节；并复核了 6.16 节对应的内容 |
| 3 | 因闸站同时施工，对于永久工程及临时工程相关联的结构、基础处理及边坡、机电设备、景观、施工组织等设计内容应予以完善。 | 是 | 已复核，具体详见 8.2.2 节；并复核了 8.3.8、8.3.9 节对应的内容。 |

| 序号 | 意见内容 | 是否采纳 | 设计单位回复意见 |
|----|--|------|--|
| 4 | 优化泵站进、出水流道等相关方案设计，以提高泵站工作效率。 | 否 | 经复核，泵站进、出水流道设计满足《泵站设计标准》（GB 50625-2022）第8节要求。本次已按意见补充，详见6.8.1节，后期结合模型进行优化。 |
| 三 | 余列强 | | |
| 1 | 复核围堰的布置方案是否充分考虑了水闸上游钢筋混凝土护坦干地施工的需要。 | 是 | 已复核，已考虑钢筋钢筋混凝土护坦干地施工的需要，优化了施工导流方式，详见详见8.2.2及附图22。 |
| 2 | 结合地质条件，复核钢板桩施工方案。 | 是 | 经复核，桩号SC0+000~SC0+356.6段钢板桩围堰嵌入全风化泥质粉砂岩或强风化泥质粉砂岩地层，当遇钢板桩打入困难时，可考虑引孔施工。 |
| 3 | 复核弃渣量。 | 是 | 已复核，详见第八章施工组织设计8.8.3土石方平衡。 |
| 四 | 吴昕 | | |
| 1 | 复核本估算各分部分项项目单价分析计算中，是否执行了估算编制说明所描述，即根据本报告设计深度，采用广东省水利厅发布的广东省水利水电建筑工程概算系列定额，乘以估算扩大系数1.1。 | 是 | 已复核 |
| 2 | 拆除工程：个别项目单价偏高，具体有：“旧闸拆除（钢筋砼，弃运30km）”259元/m ³ 、“土方开挖（弃运30km）”87.43元/m ³ 。 | 是 | 土石方开挖单价均考虑了消纳费，已适当调整定额单价 |
| 3 | 水闸工程：个别项目单价偏高，具体有：“土方开挖（弃运30km）”87.43元/m ³ ，“岩石开挖（弃运30km）”171.33元/m ³ 。 | 是 | 土石方开挖单价均考虑了消纳费，已适当调整定额单价 |
| 4 | 水闸工程：“新建管理房”综合造价指标330元/m ² 偏低。 | 是 | 已更正为3300元/m ² |

| 序号 | 意见内容 | 是否采纳 | 设计单位回复意见 |
|----|---|------|---|
| 5 | 水闸工程：取消新建管理房的“满堂脚手架”项目。 | 是 | 已取消 |
| 6 | 排涝泵站：个别项目单价偏高，具体有：“土方开挖（弃运 30km）”87.43 元/m ³ ，“岩石开挖（弃运 30km）”171.33 元/m ³ 。 | 是 | 土石方开挖单价均考虑了消纳费，已适当调整定额单价 |
| 7 | 临时工程：复核土石方平衡方案，“土方填筑（外购）”和“袋装土压脚”是否能利用土石方开挖渣料。 | 是 | 根据施工工期计划，均衡施工强度，利用枯水期先施工堤岸、填筑堤岸施工平台，期间岸上施工水闸支护桩，等到桩达到强度后才能开挖导流明渠，故堤岸施工临时工程所需土方采用外购土方，土方填筑（外购）和袋装土压脚等无法利用土石方开挖渣料。具体详见报告第八章 8.8.3 土石方平衡。将在初步设计阶段根据项目实施进度计划及场地条件考虑进一步优化的可能性。 |
| 8 | 临时工程：深涌导流工程中，“外江检修门 6.25×5.4-4.9”18963.96 元/t、“外江检修门埋件”20953.45 元/t 和“2×100kN 固定卷扬机”92707.79 元/台单价偏高，作为临时设施需考虑摊销。 | 是 | 外江检修闸门及埋件考虑摊销。2×100kN 固定卷扬机兼顾永久，设备费列入主体工程。 |
| 9 | 独立费用：复核工程勘察设计费。 | 是 | 已复核 |

附件 16 征求相关单位意见汇总表

征求相关单位意见汇总表

| 序号 | 部门 | 反馈意见及建议 | 采纳情况 | 备注(理由) |
|----|-----------|---|-------|--------|
| 1 | 黄埔区政府 | 根据《广州市政府投资工程建设项目建设方案联审决策实施细则》第二十一条，“逾期不复视为无反对意见” | 原则上同意 | |
| 2 | 天河区政府 | 无修改意见 | 原则同意 | |
| 3 | 市发展改革委 | 详见《广州市发展和改革委员会关于广州国际金融中心东区深涌整治工程建设方案（第二次）技术审查的意见》。 | 原则同意 | |
| 4 | 市财政局 | 根据《广州市政府投资工程建设项目建设方案联审决策实施细则》第二十一条，“逾期不复视为无反对意见” | 原则上同意 | |
| 5 | 市规划和自然资源局 | 原则同意一、经核水务局提供的水闸方案，水闸主体及管理用房位于蓝线范围内。二、项目位于金融城东区，已要求建设单位就水闸及管理用房建设方案先行取得金融城总师团队意见。三、项目涉及轨道交通 5 号线及规划 235 号线，应在项目实施建设前就项目建设方案先行取得城市轨道交通经营单位的书面意见，已在复文告知。四、本项目为跨区项目，建议建设单位同步征求黄埔区意见。 | 原则同意 | |
| 6 | 市生态环境局 | 项目红线不涉及广州市饮用水水源保护区。 | 原则同意 | |
| 7 | 市住房城乡建设局 | 根据《广州市政府投资工程建设项目建设方案联审决策实施细则》第二十一条，“逾期不复视为无反对意见” | 原则上同意 | |
| 8 | 市交通运输局 | 本次推荐的原址重建方案，建议标注项目与现状黄埔大道跨深涌桥净距，如涉及在桥梁安全保护区域作业的，应制定桥梁保护的专项方案并取得桥梁业主单位同意。 | 原则同意 | |
| 9 | 市文化广电旅游局 | 经研究，我局无意见 | 原则同意 | |

| 序号 | 部门 | 反馈意见及建议 | 采纳情况 | 备注(理由) |
|----|--------|--|------|--------|
| 10 | 市城市管理局 | 经研究，我局无意见。 | 原则同意 | |
| 11 | 市林业园林局 | 一、根据来文单位提供的矢量数据，经核实，该项目红线未涉及我市各级自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区等自然保护地和重要湿地，该项目未涉及林地，未涉及在册古树名木。但涉及河流水面 0.6 公顷，属一般湿地。根据《中华人民共和国湿地保护法》第十九条有关规定，建议建设项目避让一般湿地，如确实无法避让一般湿地的，建议尽量少占用，同时采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响，并征求区级河流水面行政主管部门的意见。二、该项目涉及城市绿地（含现状及规划绿地）。根据《广州市绿化条例》第十四条“任何单位和个人不得随意变更绿化相关规划，不得擅自改变绿化用地面积、性质和用途”及第十五条“因上述原因减少规划绿地的，规划和自然资源行政管理部门应当在调整规划的同时在该详细规划单元内增补落实同等面积、同等质量的绿地。确实无法增补的，在该绿地周边地区增补落实”的规定，建议规划范围内的项目建设最大限度避让城市绿地，确需修改规划绿地性质的，应当增补同等面积、同等质量的绿地，落实绿地占补平衡。 | 原则同意 | |
| 12 | 市交警支队 | 1、涉及占道施工，须密切对接辖区交警部门，并组织具有相应专业资质的设计或咨询单位，按照《城市道路占道施工交通组织和安全措施设置》（DB4401/T112—2021）要求编制占道施工交通组织设计方案及交通影响评价报告，按相关程序进行报审；原则上交通组织方案需按机动车道“占一还一”进行设计，并做好施工沿线行人及非机动车通行保障。2、施工涉及交通管理设施（含信号灯、电子警察、交通监控等带电设施）的，应先行联系交警部门到场检查，确定原交通管理设施和管线状况，确保交通管理设施正常运作。 | 原则同意 | |

广州市发展和改革委员会关于广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案（第二次）技术审查的意见

送审稿编制深度基本达到相关要求，建议按照《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲（2023 年版）》和《广州市发展改革委关于印发市本级政府投资项目可行性研究报告（建设方案）审查要点的通知》（穗发改〔2021〕101 号）的要求，进一步完善建设方案可行性、经济合理性等内容。

一、项目建设必要性

本项目已纳入《广州国际金融城东区市政基础设施项目近期实施计划》（穗规划资源字〔2023〕7 号）。项目建设是落实上位规划、保障金融城东区及上游地区防洪排涝安全的必要举措，有利于落实水生态文明建设、提升区域综合品质。项目建设是必要的。

二、可行性与外部影响

1.送审稿提出，本项目建设涉及施工临时用地 1200 平方米，建议征询相关主管部门和权属单位意见，落实实施可行性。

2.送审稿提出，项目范围内不涉及古树名木和文物保护，

项目建设需迁移树木 43 棵（含古树后续资源）、修枝 61 棵。建议进一步核实项目实施涉及的树木和历史保护文物、历史建筑、传统风貌建筑等情况，按照有关要求完善树木迁移及保护方案，并征求园林、文物保护主管部门意见。

三、建设标准与规模合理性

送审稿提出的建设标准、规模和内容基本合理。

四、经济合理性

1.送审稿将内涌堤岸提升加固工程及左岸外江连接段堤岸整治费用纳入水闸工程建安费再计算综合造价指标不妥，建议按照内涌堤岸提升加固工程、外江衔接段堤岸提升加固工程、新建水闸工程、新建泵站工程 4 项主要建设内容，对照相关指导价和近期同类型项目，复核并完善造价合理性分析。

2.根据最新的广州市建设工程指导价复核工程投资主要材料及次要材料价格：复核旧闸拆除（钢筋砼，弃运 30 千米）、土方开挖（弃运 30 千米）、岩石开挖（弃运 30 千米）、“新建管理房”综合造价指标、外江检修门、外江检修门埋件、2×100kN 固定卷扬机等项单价。取消新建管理房的满堂脚手架项费用。

3.复核优化土石方平衡方案，分析土方填筑（外购）和袋装土压脚等利用土石方开挖渣料的可能性，尽可能利用土石方开挖料，优化投资。

4.独立费：复核工程勘测设计费、生产准备费、造价咨询服务费。

5.专项工程按 5 公里 10KV 线缆（投资 600 万元）预估

不合理。鉴于本次为原址重建水闸，应补充论证利用原有电源的可能性，考虑到周边公用设施完善，建议细化专项工程方案，复核专项工程工程量，复核单价。

五、其他

1.水闸消能防冲计算消力池长度 18.86 米，与设计长度 40 米相差较大，建议优化闸站下游消能工程布置，减小消力池长度。建议研究优化水闸上部设施平面布置，管理房尽量紧凑布置，优化闸室总长度。

2.送审稿涉及泵站进、出水流道非直出直进，建议优化泵站进、出水流道等相关方案设计，以提高泵站工作效率。建议结合地质情况和水闸上游钢筋混凝土护坦干地施工的需要，复核围堰布置方案及钢板桩施工方案。

3.建议补充完善永久工程和临时工程相关联的结构、基础处理、边坡支护、机电设备、景观及施工组织等设计方案说明。

4.送审稿提出，为尽可能减少对城市规划景观风貌及周边毗邻开发项目的影响，本次将原移址重建方案调整至原闸址重建水闸。建议结合周边现状及景观需求，进一步完善闸址比选分析。

5.其他意见请按照专家评估意见修改完善。

6.下一步，请在会同市土地开发中心达成一致意见后，再报批可行性研究报告。

附件 1

广州市预算评审保障中心关于广州国际金融 城东区深涌整治工程建设方案 联审技术审查意见

市财政局：

由“多规合一”平台转来《广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案》等资料收悉。经评审，我中心技术审查意见如下：

一、项目概况

（一）建设内容及建设规模

本次深涌整治工程位于黄埔大道以南与珠江前航道交汇口，工程的主要任务以城市防洪（潮）排涝为主，兼顾金融城区域水生态。本次根据原址重建布置，重新梳理复核确定本工程主要建设内容为：①涌口原址重建深涌水闸 1 座，设计排涝流量 $206.3\text{m}^3/\text{s}$ （ $P=2\%$ ），总净宽 25m（4 孔 $\times 6.25\text{m}/\text{孔}=25\text{m}$ ）；新建排涝泵站 1 座，设计排涝流量 $54.20\text{m}^3/\text{s}$ （ $P=2\%$ ），安装 4 台潜水贯流泵，总装机 2520kW（单台装机 630kW），工程等级应为Ⅱ等，规模为大（2）型；现状旧水闸拆除 1 座。②深涌主涌出口段河涌治理，河涌长 414.2m。深涌内涌堤防按 50 年一遇防洪标准结合城市滨水空间建设，内涌治理长度约 10m，左右岸堤岸整治长 20m。③闸外连接堤按 200 年一遇防洪（潮）标准结合上下游已建堤岸结构型式上下游平顺衔接，右岸连接堤长 290m，左岸连接堤长 41m。④对右岸 4075m^2 区域及左岸 1249m^2 区域进行滨水带生态化建设。

（二）投资估算及资金来源

该工程总投资 21828.46 万元。其中工程部分静态投资 21189.65 万元（含建筑工程费 10921.94 万元；机电设备及安装工程 2342.39 万元；金属结构设备及安装工程 985.87 万元；施工临时工程 2040.88 万元；独立费用 2972.24 万元；基本预备费 1926.33 万元），水土保持工程静态投资 17.47 万元；环境保护工程静态投资 21.34 万元；专项工程静态投资 600 万元。

项目资金来源为市土储（市财政）资金。

（三）建设管理单位

建设管理单位为广州市天河区水务局。

二、技术审查参考意见

该项目建设方案原址重建深涌水闸 1 座，新建泵站 1 座，位于桩号 SC0+063，采用闸站合建布置。设计排涝流量 $206.3\text{m}^3/\text{s}$ ，新建排涝泵站设计排涝流量 $54.20\text{m}^3/\text{s}$ ，总装机 2520kW，水闸上布置管理房约 584.8m^2 ，对右岸 4075m^2 区域及左岸 1249m^2 区域进行滨水带生态化建设，估算总投资 21828.46 万元。

依据《广州市规划和自然资源局广州市发展和改革委员会关于印发〈广州国际金融城东区市政基础设施项目近期实施计划〉的通知》（穗规划资源字〔2023〕7号），该项目深涌沿程 273 米河涌右岸加固及生态化改造；对涌口衔接段右岸 95 米进行堤防提升加固；涌口重建水闸，水闸净宽 25 米，设计流量 $165.3\text{m}^3/\text{s}$ ；涌口新建排涝泵站，设计流量 $70\text{m}^3/\text{s}$ ，装机容量

5600kW；右岸 2814m² 堤岸景观绿化建设，总投资 26778.90 万元。

与近期实施计划的规模和投资相比，水闸设计流量每秒增加 41m³，泵站设计流量每秒减少 15.8m³、装机容量减少 3080kW，水闸上管理房增加 584.8m²，左右岸滨水带生态化建设增加 2510m²，建设方案估算总投资减少 4950.44 万元。

该项目属第二次送审，第一次送审项目建设方案投资估算为 20253.62 万元，中心已提出了技术审查意见；本次送审投资估算为 21828.46 万元，较第一次送审投资估算增加 1574.84 万元。建设方案发生主要变化为泵站的基坑支护方式由原来无需处理调整为密排灌注桩支护。其中建筑工程费增加约 2045.04 万元（含拆除工程及管线迁移工程增加约 53.30 万元、水闸工程减少约 471.96 万元、排涝泵站增加约 2995.68 万元、桥梁工程及其他工程减少约 17.17 万元、堤岸提升及生态改造减少约 630.56 万元、新增树木保护及迁移约 22.18 万元和新增绿化工程约 96.36 万元）；机电设备及安装工程减少约 199.97 万元；施工临时工程中的深涌导流工程减少约 217.65 万元，施工临时工程中消纳费整项取消减少 101 万元。

具体审核情况如下：

（一）项目建设必要性

根据该项目建设方案，该项目工程建设是保障金融城东区及上游地区防洪排涝安全的必要举措；是落实水生态文明建设的有效手段；是打造优美滨水环境，促进水岸地区环境品质提

升。

该项目已纳入《广州国际金融城东区市政基础设施项目近期实施计划》（穗规划资源字〔2023〕7号）。

综上所述，该项目建设必要性基本符合要求。

（二）建设标准和规模合理性

该项目防洪潮标准采用 200 年一遇，深涌流域主涌排涝标准取 50 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 100 年一遇暴雨，以上基本符合《防洪标准》（GB50201-2014）及相关规划。

依据提供的建设方案与近期实施计划的规模相比，水闸设计流量每秒增加 41m^3 ，泵站设计流量每秒减少 15.8m^3 、装机容量减少 3080kW ，水闸上管理房增加 584.8m^2 ，左右岸滨水带生态化建设增加 2510m^2 。

该工程建设用地基本位于河道蓝线范围内，不涉及耕地、永久基本农田及生态保护红线，与周边在建项目范围并无交叉，不存在重复建设的问题；埋地式泵站涉及少量绿地用地的部分仅铺设草皮，后期园林绿化工程由其他项目实施。

综上所述该项目的防洪标准基本符合，建议完善建设标准和规模变化调整的相关依据并报原审批单位同意。

（三）经济合理性

该项目一至五部分投资 19263.32 万元（其中：建安工作量 13958.31 万元，设备购置费 2332.77 万元，独立费用 2972.24 万元）。

建议参考《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（以下简称《编规》）等指标，结合我中心意见和优化后的方案，进一步复核各开项工程量及造价指标，合理编制投资估算。

对该项目投资估算的具体评审情况如下：

1. 工程部分静态投资

(1) 建筑工程费

① 水闸工程、排涝泵站、桥梁工程及其他工程、堤岸提升及生态改造工程，送审高效抗腐蚀剂单独开项，单价按 6500 元/t，数量没有依据建设方案“本工程主体结构钢筋混凝土中掺入高效抗腐蚀剂，掺量为 5%（占胶凝材料重量）”进行分析，建议按方案的掺量及混凝土强度，结合该项目的实际需求合理计算出高效抗腐蚀剂数量，并按此数量将高效抗腐蚀剂价值合并在混凝土价格中体现。

② 泵房工程，送审土方开挖项目及岩石开挖项目，送审工程量分别为 11172.8m³ 和 22634.80m³，数量合计为 33807.6m³ 与依据建设方案第 1-80 页泵室尺寸（长×宽×高）28.8m×16.4m×11.6m 估算量差异较大，建议核实上述土石方工程量及单价指标的合理性。

(2) 机电设备及安装工程费

① 继电保护和测量工程中的微机型保护设备项目，送审设备费为 2 万元/套，提供的建设方案未明确此设备参数，建议完善设备参数并核实调整单价。

② 计算机监控工程中的水闸及公用 LCU 控制柜（中型

PLC)项目和机组LCU控制柜(中型PLC)项目,送审安装费(含装设性材料费)分别为5.5万元/套和8.5万元/套,方案未明确控制柜中元器件基本参数及采用标准,建议完善参数并核实调整。

③ 计算机监控工程中的水闸现地控制箱(小型PLC)项目,送审安装费(含装设性材料费)为6.8万元/套,方案未明确控制箱中元器件基本参数及采用标准,建议完善参数并核实调整。

④ 视频监控工程,送审设备费和安装费分别为20万元/项和15万元/项,没有依据建设方案第7-22的内容明细计算对应的费用,建议依据建设方案的内容明细及相应的计价依据,合理调整该项费用。

⑤ 泵站智能电气终端监测预警平台和广播系统,送审设备费分别按52万元/套和5万元/套,建议完善定价依据并核实调整。

⑥ 通风空调工程,送审安装费(含装设性材料费)为8.5万元/项,没有依据建设方案第7-23的内容明细计算对应的费用,建议依据建设方案的内容明细及相应的计价依据,合理调整该项费用。

(3) 施工临时工程

① 土方填筑项目和围堰拆除项目,送审数量均为14909m³,与建设方案第8-16表8.8-2土石方平衡表的10238m³不一致,建议依据建设方案的数量及该项目的实际需求,合理

调整该项费用。

② 初期基坑排水潜污泵(50QW15-30-3)3kw, 流量 15m³/h 项目, 依据送审的建设方案无该项目的叙述, 建议完善初期基坑排水建设方案, 明确排水设备的类型和参数及使用的台班数, 结合该项目的实际需求, 合理调整该项费用。

2. 专项工程静态投资

10kV 线路接入费用, 送审按接入长度 5km 乘以 120 万元/km 计算为 600 万元。接入长度与提供的建设方案第 7-11 中表 7.2-2 的合计值 3km 不符, 建议核实其供电接入点的位置, 结合项目实际需求, 合理调整接入长度和投资。

广州市预算评审保障中心
业务专用章
2025 年 1 月 6 日

(联系人: 冯伟莲、陈翠珍、曹萍, 联系电话: 83510940、
33971960、31564704)

附件 21 各权属审批单位意见及执行情况一览表

广州市发展和改革委员会意见及设计执行情况表

| 序号 | 审查内容 | 会审意见 | 落实情况 | 审查意见 |
|----|------------|--|------|--|
| 一 | 项目建设必要性 | 本项目已纳入《广州国际金融城东区市政基础设施项目近期实施计划》（穗规划资源字〔2023〕7 号）。项目建设是落实上位规划、保障金融城东区及上游地区防洪排涝安全的必要举措，有利于落实水生态文明建设、提升区域综合品质。项目建设是必要的。 | -- | 属肯定意见。 |
| 二 | 项目可行性与外部影响 | 送审稿提出，本项目建设涉及施工临时用地 1200 平方米，建议征询相关主管部门和权属单位意见，落实实施可行性。 | 已落实 | 位于河涌管理范围内，黄埔区已征求了黄埔区政府意见，无意见。详见附件 20。 |
| | | 送审稿提出，项目范围内不涉及古树名木和文物保护，项目建设需迁移树木 43 棵（含古树后续资源）、修枝 61 棵。建议进一步核实项目实施涉及的树木和历史保护文物、历史建筑、传统风貌建筑等情况，按照有关要求完善树木迁移及保护方案，并征求园林、文物保护主管部门意见。 | 已落实 | 已按意见要求征求广州市林业和园林局以及广州市文化广电旅游局的意见，其中市文化广电旅游局表明无意见；市林业园林局表明该项目未涉及林地，未涉及在册古树名木，但涉及河流水面 0.6 公顷，属一般湿地，且涉及城市绿地（含现状及规划绿地）。重建水闸总净宽保持与现状一致，两侧新增埋地泵站，建成后对河流水面影响较小；埋地式泵站位于规划绿地下，泵站建成后结合景观设计按绿地要求进行恢复。其它具体意见详见第一章综合说明附件 16；树木保护方案详见报告第十九章；历史保护文物、历史建筑、传统风貌建筑等保护方案详见报告第二十章。 |
| 三 | 建设标准与规模合理性 | 送审稿提出的建设标准、规模和内容基本合理。 | -- | 属肯定意见。 |

| 序号 | 审查内容 | 会审意见 | 落实情况 | 审查意见 |
|----|-------|---|------|--|
| 四 | 经济合理性 | 送审稿将内涌堤岸提升加固工程及左岸外江连接段堤岸整治费用纳入水闸工程建安费再计算综合造价指标不妥，建议按照内涌堤岸提升加固工程、外江衔接段堤岸提升加固工程、新建水闸工程、新建泵站工程 4 项主要建设内容，对照相关指导价和近期同类型项目，复核并完善造价合理性分析。 | 已落实 | 已按内涌堤岸提升加固工程、外江衔接段堤岸提升加固工程、新建水闸工程、新建泵站工程 4 项进行指标分析，其中新建水闸工程单价指标为 135.55 万元/m、新建泵站工程指标为 3.50 万元/kW，均位于黄埔区指引（2024 年）范围内；内涌堤岸提升加固工程单价指标为 5.26 万元/m、外江衔接段堤岸提升加固工程单价指标为 4.43 万元/m，虽高于《广州市政府投资项目工程指导价》指引（2013 年），但低于同类项目指标，本项目已做超指标分析，详见报告第十六章 16.9.2 节。 |
| | | 复核优化土石方平衡方案，分析土方填筑（外购）和袋装土压脚等利用土石方开挖渣料的可能性，尽可能利用土石方开挖料，优化投资。 | 已落实 | 根据施工工期计划，均衡施工强度，利用枯水期先施工堤岸、填筑堤岸施工平台，期间岸上施工水闸支护桩，等到桩达到强度后才能开挖导流明渠，故堤岸施工临时工程所需土方采用外购土方，土方填筑（外购）和袋装土压脚等无法利用土石方开挖渣料。具体详见报告第八章 8.8.3 土石方平衡。将在初步设计阶段根据项目实施进度计划及场地条件考虑进一步优化的可能性。 |
| | | 独立费：复核工程勘测设计费、生产准备费、造价咨询服务费。 | 已落实 | 《建设方案》已复核，详见独立费计算表。 |
| | | 专项工程按 5 公里 10kV 线缆（投资 600 万元）预估不合理。鉴于本次为原址重建水闸，应补充论证利用原有电源的可能性，考虑到周边公用设施完善，建议细化专项工程方案，复核专项工程工程量，复核单价。 | 已落实 | 现状水闸最大用电负荷为 80kVA，新建泵站计算用电负荷为 4091.31 kVA，现状情况补充见 7.2.2 节，《建设方案》原有电源负荷无法满足液压闸门及泵站运行的要求，故根据供电部门提供的接入点计算线路长度详见报告第七章表 7.2-2，已复核单价。 |

| 序号 | 审查内容 | 会审意见 | 落实情况 | 审查意见 |
|----|------|--|------|--|
| 五 | 其他 | 水闸消能防冲计算消力池长度 18.86 米，与设计长度 40 米相差较大，建议优化闸站下游消能工程布置，减小消力池长度。建议研究优化水闸上部设施平面布置，管理房尽量紧凑布置，优化闸室长度。 | 已落实 | 已按意见要求复核，结合泵站出水口及结构分缝布置，将消力池长度由 40m 优化为 20m 长，详见报告第六章 6.7.2 节；闸室长度由 40m 优化为 38.5m，详见报告第六章 6.7.2 节。 |
| | | 送审稿涉及泵站进、出水流道非直出直进，建议优化泵站进、出水流道等相关方案设计，以提高泵站工作效率。建议结合地质情况和水闸上游钢筋混凝土护坦干地施工的需要，复核围堰布置方案及钢板桩施工方案。 | 已落实 | 经复核，因场地约束，泵站分布水闸左右岸两侧，采用侧向进水，为保障进水渠水流水流拟在进水渠中隔墩间隔设置城门洞型孔洞连通，泵站进、出水流道设计满足《泵站设计标准》（GB 50625-2022）第 8 节要求。详见 6.8.1 节及附图 6，后期将结合模型进一步进行优化。已考虑钢筋钢筋混凝土护坦干地施工的需要，详见附图 22。经复核，桩号 SC0+000~SC0+356.6 段钢板桩围堰嵌入全风化泥质粉砂岩或强风化泥质粉砂岩地层，当遇钢板桩打入困难时，可考虑引孔施工。 |
| | | 建议补充完善永久工程和临时工程相关联的结构、基础处理、边坡支护、机电设备、景观及施工组织等设计方案说明。 | 已落实 | 结构部分详见报告第六章 6.7~6.9 节，基础处理部分详见报告第六章 6.8.5 节，边坡支护部分详见报告第六章 6.8.6.3 节；机电设计及景观设计均不受施工临时工程的影响，施工组织设计相关的详见报告第八章 8.2.2.2 节表 8.2-1 及 8.3 节。 |
| | | 送审稿提出，为尽可能减少对城市规划景观风貌及周边毗邻开发项目的影响，本次将原移址重建方案调整至原闸址重建水闸。建议结合周边现状及景观需求，进一步完善闸址比选分析。 | 已落实 | 已按意见要求优化闸址比选内容，详见报告第六章 6.4.1 节 |
| | | 其他意见请按照专家评估意见修改完善。 | 已落实 | 已逐条修改，详见专家函审意见回复表。 |
| | | 下一步，请在会同市土地开发中心达成一致意见后，再报批可行性研究报告。 | 已落实 | 已达成一致意见。 |

广州市预算评审保障中心意见及设计执行情况表

| 序号 | 意见内容 | 是否采纳 | 设计单位回复意见 |
|----|--|------|--|
| 1 | 水闸工程、排涝泵站、桥梁工程及其他工程，堤岸提升及生态改造工程，送审高效抗腐蚀剂单独开项，单价按 6500 元/t，数量没有依据建设方案“本工程主体结构钢筋混凝土中掺入高效抗腐蚀剂，掺量为 5%（占胶凝材料重量）”进行分析，建议按方案的掺量及混凝土强度，结合该项目的实际需求合理计算出高效抗腐蚀剂数量，并按此数量将高效抗腐蚀剂价值合并混凝土价格中体现。 | 是 | 已复核高效抗腐蚀剂单价。已明确钢筋混凝土结构需要掺入高效抗腐蚀剂，掺量按 5%（占胶凝材料重量），根据《广东省水利水电建筑工程概算你定额（下册）附表 7-12 C30 混凝土水泥（胶凝材料）用量为 415kg/m ³ ，即高效抗腐蚀剂用量为 20.75kg/m ³ 。 |
| 2 | 泵房工程、送审土方开挖项目及岩石开挖项目，送审工程量分别为 11172.8m ³ 和 22634.80m ³ ，数量合计为 33807.6m ³ 与依据建设方案第 1-80 页泵室尺寸（长×宽×高）28.8m×16.4m×11.6m 估算量差异较大。建议核实上述土石方工程量及单价指标的合理性。 | 是 | 泵房工程中的土方开挖以及岩石开挖工程量包含两侧泵房以及进出口流道，经复核，送审工程量无误；土石方开挖单价均考虑了消纳费，已适当调整定额单价。 |
| 3 | 继电保护和测量工程中的微机型保护设备项目、送审设备费为 2 万元/套，提供的建设方案未明确此设备参数，建议完善设备参数并核实调整单价。 | 是 | 已补充基本参数及调整单价，详见建设方案报告第七章表 7.3-2。 |
| 4 | 计算机监控工程中的水闸及公用 LCU 控制柜（中型 PLC）项目和机组 LCU 控制柜（中型 PLC）项目，送审安装费（含装设性材料费）分别为 5.5 万元/套和 8.5 万元/套，方案未明确控制柜中元器件基本参数及采用标准，建议完善参数并核实调整。 | 是 | 已补充基本参数及采用标准，详见建设方案报告第七章表 7.3-2。 |
| 5 | 计算机监控工程中的水闸现地控制箱（小型 PLC），送审安装费（含装设性材料费）为 6.8 万元/套，方案未明确控制柜中元器件基本参数及采用标准，建议完善参数并核实调整。 | 是 | 已补充基本参数及采用标准，详见建设方案报告第七章表 7.3-2。 |
| 6 | 视频监控工程、送审设备费和安装费分别为 20 万元/项和 15 万元/项，没有依据建设方案 7-22 的内容明细计算对应的费用，建议依据建设方案的内容明细及相应的计价依据，合理调整该项费用。 | 是 | 已列出视频监控工程明细及补充计价依据，定价依据详见询价单。 |

| 序号 | 意见内容 | 是否采纳 | 设计单位回复意见 |
|----|--|------|--|
| 7 | 泵站智能电气终端监测预警平台和广播系统，送审设备费分别按 52 万元/套和 5 万元/套，建议完善定价依据并核实调整。 | 是 | 已列出视频监控工程明细及补充计价依据，泵站智能电气终端监测预警平台明细详见报告第七章表 7.3-2，定价依据详见询价单。 |
| 8 | 通风空调工程，送审安装费（含装设性材料费）为 8.5 万元/项，没有依据建设方案第 7-23 的内容明细计算对应的费用，建议依据建设方案的内容明细及相应的计价依据，合理调整该项费用。 | 是 | 已列出通风空调工程明细，定价依据详见询价单。 |
| 9 | 土方填筑项目和围堰拆除项目，送审数量均为 14909m ³ ，与建设方案第 8-16 表 8.82 土石方平衡表的 10238m ³ 不一致，建议依据建设方案的数量及该项目的实际需求，合理调整该项费用。 | 是 | 已复核并修改土石方平衡表数量，详见报告第八章 8.8.3 节土石方平衡。 |
| 10 | 初期基坑排水潜污泵（50QW15-30-3）3KW，流量 15m ³ /h 项目，依据送审的建设方案无该项目的叙述，建议完善初期基坑排水建设方案，明确排水设备的类型和参数及使用的台班数，结合该项目的实际需求，合理调整该项费用。 | 是 | 已在第八章 8.2.4 节基坑排水补充说明排水设备类型和参数。 |
| 11 | 10kV 线路接入费用、送审按接入长度 5km 乘以 120 万元/km 计算为 600 万元，接入长度与提供的建设方案第 7-11 中表 7.2-2 的合计值 3km 不符，建议核实其供电接入点的位置，结合项目实际需求，合理调整接入长度和投资。 | 是 | 已根据实际接入点调整 10kV 线路长度，详见报告第七章表 7.2-2。 |
| 12 | 建议完善建设标准和规模变化调整的相关依据并报原审批单位同意。 | 是 | 详见附件 13《广州国际金融城东区深涌整治工程建设方案》技术审查意见(水务技审【2024】084 号)64 |

广州市规划与自然资源局意见及设计执行情况表

| 序号 | 意见内容 | 是否采纳 | 设计单位回复意见 |
|----|--|------|---|
| 1 | 项目用地涉及蓝线，应落实相应管控要求。 | 是 | 工程项目属于水利工程，且位于河涌管理范围内，水行政主管部门为天河区水务局，工程建设实施亦应严格执行广州市水务管理条例。 |
| 2 | 有关文物保护、古树名木及其后续资源、工业遗产、农业文化遗产、水利灌溉遗产、地名文化遗产等情况请以文物主管部门、绿化主管部门等相关部门意见为准。 | 是 | 已按意见要求征求广州市林业和园林局以及广州市文化广电旅游局的意见，具体意见详见报告第一章综合说明附件 13、15；树木保护方案详见报告第十九章；历史保护文物、历史建筑、传统风貌建筑等保护方案详见报告第二十章。 |
| 3 | 项目涉及占用黄埔大道、规划横五路道路用地，应予以剔除。项目涉及临江大道（桥底空间）、深涌西侧绿地，应避让并做好现状树木保护，同时，应与住建园林部门做好对接并按要求办理。 | 是 | 项目涉及占用黄埔大道段未包含在工程范围内，本工程结合场地实际条件做好闸站上游段与现状堤岸的衔接，规划横五路桥梁与本工程平交，其桥台采用桩基，天河区右岸侧为保障工程实施上下游堤岸平顺衔接，本次堤岸工程先期实施，堤岸绿化以草皮为主，后期由桥梁实施单位按堤岸整体景观要求实施；与桥梁交叉的左岸侧堤岸（黄埔区侧），未包括在本工程范围内，项目涉及临江大道（桥底空间）、深涌西侧绿地等均结合总体景观方案进行优化设计，方案已征求住建园林部门意见，原则同意建设方案。 |
| 4 | 项目涉及轨道交通线路，根据《广州市城市轨道交通管理条例》的规定，应取得轨道交通运营单位的书面意见，并做好方案衔接。 | 是 | 已按意见要求取得广州地铁集团地保办的意见复函，详见报告第一章综合说明附件 23；按照广州地铁集团地保办意见优化闸站支护平面布置，详见附图 08。 |
| 5 | 项目位于金融城东区，建议水闸设计方案先行征求金融城总师团队意见。根据金融城总师制度要求，建议提供不少于三个比选方案。 | 是 | 已提供了 3 个比选方案，并征求金融城总师团队意见，总师团队基本同意本工程建设方案。 |
| 6 | 本次审核范围为天河区行政区界内项目用地，涉及其他区用地情况应同步征求相应行政主体意见。 | 是 | 闸站原址重建方案已按意见要求征求黄埔区水务局意见，具体意见详见报告第一章综合说明附件 25。 |

