

东区污水系统管网改造工程
可行性研究报告

二〇二四年三月

目 录

第一章 概 述	4	4.3 项目建设与拟建、在建项目衔接.....	25
1.1 项目概况.....	4	4.4 要素保障分析.....	26
1.2 项目单位概况.....	5	第五章 项目建设方案	30
1.3 编制依据.....	5	5.1 技术方案.....	30
1.4 编制原则.....	6	5.2 工程方案.....	31
1.5 项目建设目标.....	6	5.3 设备方案.....	36
1.6 主要结论与建议.....	6	5.4 用地用海征收补偿（安置）方案.....	43
第二章 项目建设背景及必要性	8	5.5 建设管理方案.....	43
2.1 项目建设背景.....	8	第六章 项目运营方案	48
2.2 规划政策符合性.....	8	6.1 运营模式选择.....	48
2.3 项目建设必要性.....	15	6.2 运营组织方案.....	48
2.4 项目建设可行性.....	16	6.3 安全保障方案.....	48
第三章 项目需求分析与产出方案	17	6.4 绩效管理方案.....	54
3.1 需求分析.....	17	第七章 项目投融资与财务方案	57
3.2 建设内容及规模.....	18	7.1 投资估算.....	57
3.3 项目产出方案.....	19	7.2 盈利能力分析.....	58
第四章 项目选址与要素保障	20	7.3 融资方案.....	59
4.1 项目选址.....	20	7.4 债务清偿能力分析.....	59
4.2 项目建设条件.....	23	7.5 财务可持续性分析.....	59
		第八章 项目影响效果分析	60
		8.1 经济影响分析.....	60

8.2 社会影响分析	60
8.3 环境影响分析	66
8.4 资源与能源利用分析	78
8.5 碳达峰碳中和分析	80
第九章 项目风险管控方案	81
9.1 编制依据	81
9.2 风险调查	81
9.3 风险识别与评价	81
9.4 风险管控方案和应急预案	82
第十章 研究结论与建议	83
10.1 主要研究结论	83
10.2 问题与建议	83

第一章 概 述

1.1 项目概况

1.1.1 工程名称

东区污水系统管网改造工程

1.1.2 项目地点

项目位于广州市黄埔区南岗街道和云埔街道南部，东区污水处理系统内。

1.1.3 建设单位

广州开发区财政投资建设项目管理中心

1.1.4 立项依据

《2023 年新建项目实施计划》。

1.1.5 建设内容及规模

本工程共新建 DN200~DN1500 污水管道 8615m，具体内容如下：

(1) 污水管网扩建：

1) 天生路(观达路-双井东路段)污水管扩建：新建 DN500~DN800 污水管 541m。

2) 规划十一路污水管扩建：新建 DN300~DN500 污水管 1038m。

3) 云埔一路污水管扩建：新建 DN500~DN600 污水管 1152m。

4) 黄埔东路污水管扩建：新建 DN500~DN1500 污水管 2272m。

(2) 污水管网改造：

1) 宏远路(细陂河桥)污水管改造：新建 DN500~DN600 污水管 103m。

2) 开创大道污水管(广园快速路至宏远路口)改造：新建 DN1000 污水管 191m。

3) 观达路-云庆路段污水管改造：新建 DN1200~DN1400 污水管 678m。

4) 宏明路污水管改造：新建 DN800~DN1000 污水管 348m。

5) 开创大道-宏光路污水管改造：新建 DN500~DN1200 污水管 339m。

(3) 污水管网完善：

1) 开创大道(荷村路口至云庆路口段)污水管网完善：新建 DN500~DN600 污水管 1044m。

2) 笔村中南大街污水管完善：新建 DN200~DN300 污水管 909m。

1.1.6 投资规模

本工程投资估算总金额 11286.86 万元，其中：

第一部分：建筑安装工程费用 9631.34 万元；

第二部分：工程建设其他费 1118.05 万元；

预备费(基本预备费)：537.47 万元。

1.1.7 资金来源

本项目位于黄埔区，该项目建设资金由财政出资。

1.1.8 工程效益

本次东区污水系统管网改造工程实施后，整体工程效益主要包括：

(1) 完善市政污水管网，补齐管网空白，确保排水单元接驳配套；

(2) 解决现状排水管网过流不足问题，消除污水溢流风险；

(3) 提高污水收集率，助力污水处理厂提质增效；

(4) 消除污水主管的运行安全隐患，提高污水系统的安全性和韧性。

1.2 项目单位概况

1.2.1 单位基本情况

主管单位：广州市黄埔区水务局

建设单位：广州开发区财政投资建设项目管理中心

1.3 编制依据

1.3.1 国家政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2021年1月1日）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
- (3) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日）；
- (4) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（“水十条”）（国发〔2015〕17号）；
- (5) 《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）。

1.3.2 地方政策及相关规定

- (1) 《广州市水务局关于印发广州市排水条例实施细则的通知》（穗水规字〔2022〕8号）；
- (2) 《广州市排水工程技术管理规定》；
- (3) 《广州市市政设施管理条例》；
- (4) 《广州市河涌管理规定》；
- (5) 《广州市排水工程设计技术指引》；
- (6) 《中共广州市委 广州市人民政府关于推进水务高质量发展的实施意见》（穗法规稿〔2022〕14号）
- (7) 《广州市水务局 广州市气象局关于印发广州市暴雨强度公式编制与

设计暴雨雨型研究有关技术报告的通知》穗水科信〔2023〕3号；

(8) 《推广预制检查井及限制砖砌筑排水检查井的通知》穗水排水〔2018〕16号；

(9) 《广州市预制装配式钢筋混凝土排水检查井技术指引（试行）》；

(10) 《广州市河长制办公室关于提高新建污水管网管材标准，打好水污染防治攻坚战的通知》（穗河长办〔2020〕36号）；

1.3.3 相关规划资料

- (1) 《广州市城市总体规划》（2017-2035年）；
- (2) 《广州市污水系统总体规划》（2018-2035）；
- (3) 《黄埔区给排水系统专项规划》（2019-2035）；
- (4) 《黄埔区海绵城市专项规划》（2019-2035）；
- (5) 《黄埔区水系规划》（2020-2035）；
- (6) 《黄埔区海绵城市专项规划》（2019-2035）；
- (7) 我院自行收集的其他资料。

1.3.4 设计采用的主要规范及标准

- (1) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
- (2) 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）；
- (3) 《城乡排水工程项目规范》（GB55027-2022）；
- (4) 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）；
- (5) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；
- (6) 《基坑工程技术规范》（DB/T J08-61-2010）；
- (7) 《工程结构通用规范》（GB55001-2021）；
- (8) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；

(9) 《市政公用工程设计文件编制深度规定》(2013年版)；

(10) 国家或本地区其他相关规范。

1.4 编制原则

设计过程中尽可能充分按如下原则实施：

(1) 以能收到污染源为根本，在控制投资的前提下，有针对性地做好污水收集。

(2) 查出现状污水收集的存在问题点，为保证系统顺畅和截污率，有针对性地进行局部改造。

(3) 尽可能减少借地、征地拆迁，减小施工对交通的影响。

(4) 充分利用现状，因地制宜，结合区域用地规划，做好方案必选，确保管道敷设方案要具有针对性、可行性、可操作性和长久性。

(5) 污水收集和输送工程设计，应以城市总体规划和污水工程总体规划为主要依据。从全局出发，结合工程规模、经济效益、环境效益和社会效益，正确处理集中与分散、近期与远期的关系。尽量避免重复开挖、重复建设所造成的资金浪费。

1.5 项目建设目标

通过对东区污水系统的梳理，理清污水系统存在问题，对过流能力不足、污水管网缺失、布局不合理、有运行安全隐患等的问题提出改造方案。各项目标具体要求如下：

(1) 市政污水管网扩建

对不满足过流能力要求（不满足最高日最高时流量）的管道进行扩建，以满足区域污水转输需求。

(2) 市政污水管网改造

对于存在运行安全隐患的污水管进行改造，提高污水转输的安全性。

(3) 市政污水管网完善

对工程范围内市政公共管网进行完善，解决雨污分流不彻底、排水单元污水无出路等问题。

1.6 主要结论与建议

1.6.1 项目可行性研究结论

(1) 工程必要性

本项目的建设，将进一步完善片区排水管网系统，提高区域污水收集和处理率，满足区域发展需求。

(2) 要素保障性

本项目不涉及所有物侵占，同时本工程范围不涉及饮用水源保护区、生态保护红线、环境空气一类区等环境敏感区情况，土地、环境等要素有保障。

(3) 工程可行性

本项目用地符合国土及规划要求，不涉及房屋拆迁及征地。

(4) 运营有效性

本项目建设严格按照国家相关管理程序规定，参建各方各司其职，确保工程质量合格并按期完工投入使用，移交给运营单位，确保管网设施安全运营。

(5) 财务合理性

本项目为公共属性基础设施类，属于政府直接投资的非经营性项目，不涉及债务融资，财务合理性较高。

(6) 影响可持续性

本项目建成后使污水通过污水管进入污水处理厂处理，提高污水收集率，雨水就近排入河涌，解决了污水溢流至河涌的风险，降对城市生态系统多样性

保持具有积极影响。

(7) 风险控制性

本项目对项目建设可能产生的社会稳定风险，进行了全面分析、系统论证，得出项目在合法性、合理性、可行性、可控性方面存在的风险较小。

综上所述，本项目在经济上具有合理性，在运营、土地环境要素方面具有保障性，风险较小，项目的实施将进一步完善片区排水管网系统，解决污水直排问题，提高居民生活环境，对城市生态系统多样性保持具有积极影响，具有明显的社会效益。因此，本项目实施的可行性较高。

1.6.2 项目建设规模及投资匡算

1. 建设规模和内容：本项目是完善东区污水系统管网，通过对区域污水管网的梳理，对市政污水管网存管网、过流能力不足、有运行安全隐患等问题的区域通过新建、扩建和改建等措施完善市政污水管网。

本工程共新建 DN200~DN1500 污水管道 8615m，具体内容如下：

(1) 污水管网扩建：

1) 天生路(观达路-双井东路段)污水管扩建：新建 DN500~DN800 污水管 541m。

2) 规划十一路污水管扩建：新建 DN300~DN500 污水管 1038m。

3) 云埔一路污水管扩建：新建 DN500~DN600 污水管 1152m。

4) 黄埔东路污水管扩建：新建 DN500~DN1500 污水管 2272m。

(2) 污水管网改造：

1) 宏远路(细陂河桥)污水管改造：新建 DN500~DN600 污水管 103m。

2) 开创大道污水管(广园快速路至宏远路口)改造：新建 DN1000 污水管 191m。

3) 观达路-云庆路段污水管改造：新建 DN1200~DN1400 污水管 678m。

4) 宏明路污水管改造：新建 DN800~DN1000 污水管 348m。

5) 开创大道-宏光路污水管改造：新建 DN500~DN1200 污水管 339m。

(3) 污水管网完善：

1) 开创大道(荷村路口至云庆路口段)污水管网完善：新建 DN500~DN600 污水管 1044m。

2) 笔村中南大街污水管完善：新建 DN200~DN300 污水管 909m。

2. 投资估算：

本工程投资估算总金额 11286.86 万元，其中：

第一部分：建筑安装工程费用 9631.34 万元；

第二部分：工程建设其他费 1118.05 万元；

预备费(基本预备费)：537.47 万元。

1.6.3 问题与建议

1、本工程在现状道路下实施污水管，应注意现状地下管线的保护和避让。

2、本工程管线路由涉及地铁、有轨列车、高速公路及跨河等，方案应征求相关部门的意见。

3、本项目管道敷设路由，存在道路工程、桥梁工程、景观工程、给排水管网工程、旧村改造工程项目已设计/在建/刚建成的情况，需相关部门牵头沟通协调，部分污水管段可考虑列入其同步建设，避免建设时序冲突和道路反复开挖。

4、建议 830 国家粮食和物资储备局尽快推进排水单元达标创建工作。

第二章 项目建设背景及必要性

2.1 项目建设背景

黄埔区位于广东省广州市，区管辖面积 486.17 平方公里，常住人口 126.44 万人。作为广州国际科技创新枢纽核心区，区内交通干线密集，工业总产值占全市近 40%，实际使用外资和合同利用外资约占全市的 1/3，黄埔区已进入世界一流高科技园区建设序列，南岗作为黄埔东大门，是主城活力复兴的名片。

“十四五”时期是我国全面建成小康社会、实现第一个百年奋斗目标，乘势而上开启全面建设社会主义现代化国家新征程、向第二个百年奋斗目标进军的第一个五年。2022 年 3 月，广州市水务局发布《广州市水务发展“十四五”规划》，规划中提出“巩固单元达标、厂网一体、安全高效污水治理网”的任务，持续提升污水收集处理能力完善污水转输系统建设，新（扩）建污水泵站，建设污水干管，增强污水片区输送保障能力和系统韧性；与排水单元达标建设工作同步，实施配套公共排水管网建设。

2022 年 6 月，中共广州市委、广州市人民政府发布《关于推进水务高质量发展的实施意见》，提出推进广州“621”水务高质量发展实施路径，加快谋划和实施水网建设任务，筑牢供水保障网、洪涝安全网、污水治理网、水美乡村网、生态碧道网、智慧水务网等 6 张水务高质量发展骨干网，提升水资源集约节约利用和水务现代化治理 2 大关键能力，实现建设水务高质量发展示范城市 1 个目标。

本项目的实施是贯彻落实《广州市水务发展“十四五”规划》和《关于推进水务高质量发展的实施意见》的具体工程体现，持续提升污水收集处理能力，

完善污水转输系统建设，建设污水干管，增强污水片区输送保障能力和系统韧性。

2.2 规划政策符合性

2.2.1 《广州市水务发展“十四五”规划》

2.2.1.1 发展目标

到 2035 年，广州市将实现水治理体系和治理能力现代化，城市水系统韧性显著增强，建成与社会主义现代化远景目标相适应的水安全、水资源、水生态、水环境保障体系，“江河安澜、乐水羊城”的愿景基本实现。

到 2025 年，经济社会发展中以水定城、以水定地、以水定人、以水定产的约束更刚性，城市规划建设中海绵城市理念的贯彻更深入。水资源配置持续优化，“四源共济”水源格局更加稳定韧性，城乡供水安全优质；水安全保障能力全面提升，防洪排涝体系更加完善，历史上严重影响生产生活秩序的易涝积水点全面消除，新城区不出现“城市看海”现象，超标准降雨条件下城市运行基本安全；城市水环境实现根本性好转，“污涝共治”取得明显成效；城乡水务一体化、服务均等化程度不断深化；生态碧道骨干网络基本形成，河湖水系更加健康美丽；智慧水务管理模式成果升级转型；水资源刚性约束制度执行有力，水资源集约节约利用效率和效益明显提高；水务现代化治理能力大幅提升、现代化治理体系不断优化。

2.2.1.2 发展任务

巩固单元达标、厂网一体、安全高效污水治理网

聚焦碳达峰、碳中和的国家发展战略，加快推进污水处理与污泥处置低碳转型、提质增效，强化源头减污、源头截污、源头雨污分流的治理思路，打造用户全接管、管网全覆盖、处理全达标的污水治理网络，着力实现污水治理“两

转变、两提升”，不断推动我市水环境“长制久清”。

（一）持续源头治污攻坚

坚持推进排水单元达标建设。贯彻市第4号总河长令部署，继续推进实施《广州市全面攻坚排水单元达标工作方案》，按照雨污分流原则，组织各类排水单元按时保质完成雨污分流达标，明确内部排水设施的产权、管理权，落实好养护人、监管人，推进红线内的排水设施养护逐步专业化、规范化。至2025年，全市排水单元达标建设比例达90%以上。

坚持推进合流渠箱清污分流。贯彻《广州市总河长令》（第9号）部署，按照污涝共治理念，全面推进合流渠箱清污分流改造工作，实现“污水入网、清水入河”，有效解决污水收集系统“最后一公里”问题，疏通河道水脉，提升城市品质。到2025年，全市443条合流渠箱基本实现常态化开闸。

坚持推进排水户源头监管。完善排水单元日常监管责任机制，按照“行业分类、接驳分级”的原则，全面推进各类各级排水户的差异化管控。结合排水单元达标建设工作，对各区住宅小区排水设施进行全覆盖监管，形成可追溯、可倒查、可问责的闭环管理机制。

（二）持续提升污水收集处理能力

优化污水系统布局。遵循“集散结合、适度分散”的原则，中心城区以优化污水厂布局为主，规划新建海珠西部净水厂1座，分散处理增量污水；外围区域结合人口和产业布局，配套建设污水收集处理设施。

完善污水转输系统建设。新（扩）建污水泵站，建设污水干管，增强污水片区输送保障能力和系统韧性；与排水单元达标建设工作同步，实施配套公共排水管网建设。“十四五”期间，新建公共污水管网约2700公里。

推进老旧排水管网更新改造。落实排水管网更新改造及隐患修改工作机制，针对管网摸排中发现的设施老旧或结构性缺陷的隐患问题，按照轻重缓急原则

分类进行修复改造，提高现有管网的排水能力。到2025年底，完成存量排水管网更新改造及隐患修复200公里。

强化污泥处置能力。完善“独立焚烧+协同焚烧+建材利用”多种污泥处理处置方式，结合污水处理厂新、改、扩建配套建设污泥干化设施。到2025年底，全市污泥处理处置能力达到2671吨/日（含水率40%）。

（三）持续提升排水精细化管理水平

持续推进污水处理提质增效，加强城镇污水处理设施运行管理，充分发挥处理设施治污减污效能，按照“一厂一策”提升城市污水处理厂生化需氧量、氨氮进水浓度，实现污水收集率和污水处理厂进水浓度“双提升”。

2.2.1.3 规划符合性

本项目总体目标为完善区域污水系统，建设污水干管，提高污水系统韧性，因此，本项目建设符合《广州市水务发展“十四五”规划》的要求。

2.2.2 《广州市污水系统总体规划》（2018-2035）

2.2.2.1 规划内容

（1）规划范围

规划范围为广州市市域，包含荔湾、越秀、海珠、天河、白云、黄埔、番禺、南沙、花都、从化、增城11区。规划总面积为7434.40km²。

（2）规划年限

本次规划期限为2018年-2035年，近期年限为2025年，远期年限为2035年，规划基准年为2020年。

（3）规划目标及指标

1) 污水处理率：2025年，城镇污水处理率达到98%；2035年，城镇污水处理率达到99%。

2) 排水体制目标(雨污分流率): 2025年,建成区雨污分流率要达到90%; 2035年,建成区雨污分流率达到90%以上。

3) 污水再生水利用率: 推进城镇污水处理厂尾水再生利用,以生态补水为主,鼓励其他类型再生水利用。2025年,城镇污水再生利用率要达到25%; 2035年,城镇污水再生利用率达到30%。

4) 污水厂出水水质排放标准: 污水处理厂尾水排放与收纳水体水环境容量相适应,不低于国家一级A标准,并与国家及省市同时期相关标准一致。

2.2.2.2 规划符合性

本项目通过完善污水管网,提高污水收集率,提升污水厂污水进厂浓度,符合该规划“提高污水收集率,提升污水处理效率”的目标。

2.2.3 《广州市黄埔区国土空间总体规划(2021-2035)》

2.2.3.1 规划目标

2025年规划目标

科技创新引领区、现代产业体系标杆区、生态文明建设示范区

实现全面融入粤港澳大湾区,科技要素集聚能力和综合服务能力显著增强;城乡区域协调发展水平显著提高,国土空间开发保护格局得到优化;战略性新兴产业持续发展壮大,产业结构更加优化;生态文明建设示范区初见成效,山水林田系统治理水平明显提高。

2035年规划目标

建设令人向往的创新之区、开发之区、生态之区、文明之区、幸福之区,形成安全稳固的国土空间保护开发格局,在粤港澳大湾区科技创新中勇立潮头,形成高质量要素资源快速流动网络,实现国土空间治理体系和治理能力现代化。

2.2.3.2 城市发展定位

广州产业发展增长极,湾区科技创新主引擎,海丝国际合作先行区。

2.2.3.3 美丽国土空间格局

(1) 加强区域协调,促进高质量发展

融入黄金内湾,筑牢大湾区东西两岸科技创新轴交汇点,对接南沙联动天河,共筑广州活力创新走廊,携手增城面向深莞,共建东部中心,协同白云带动从化,一城四镇联动打造国家中新知识城。

(2) 坚守安全底线,科学划定三区三线

以生态功能极重要区域和自然保护地为基础,划定陆海生态保护红线,强化对于国土空间开发利用的底线约束作用,保障生态安全。

以长期稳定利用耕地为基础,划定永久基本农田,落实耕地数量质量、生态三位一体保护,牢牢守住耕地保护底线。

按照合理布局、节约土地、集约发展等原则,以“资源紧约束”的思路,划定城镇开发边界,引导城市科学布局与合理增长。

(3) 统筹保护与发展的关系,锚固国土空间开发保护格局

围绕农业农村优化发展,保障农业空间提质增效。加快发展现代特色农业和都市休闲农业,促进耕地连片保护和农田质量提升。

保护生态空间山清水秀,坚持人与自然和谐共生。严格保护承担生态系统维护与生态服务功能的生态空间。

优化承载城镇开发和集中建设的城镇空间布局,引导城镇紧凑集约发展,提升城镇服务功能,优化城镇空间结构。

(4) 基于“一核两廊”!的生态结构,维育通山向海生态空间。

(5) 基于“三城一岛”空间结构,建设集约高效城镇空间。

2.2.3.4 规划符合性

经核，拟用地范围位于国土空间规划城镇开发边界内，不涉及“三区三线”划定的永久基本农田、生态保护红线和自然保护区范围。

2.2.4 《黄埔区给排水系统专项规划》（2019-2035）

2.2.4.1 规划范围

规划范围为广州市黄埔区行政辖区，总面积约 486km²。

2.2.4.2 规划年限

本次规划期限为 2019 年-2035 年，近期为 2019 年-2025 年，远期展望至 2035 年，规划基准年为 2018 年。

2.2.4.3 污水系统规划

1.规划排水体制

近期（2025 年）规划分流制范围达到 90%，合流制范围缩小至 10%以内。近期除改造难度较大的老城区城中村（原黄埔区老城区、乌涌北面加庄、莲塘、新旧围村、庙头村）沿用截流式合流制其余片区均实现雨污分流制。

远期（2035 年）规划分流制范围逐步达到 100%以上。

2.污水量预测

根据给水量预测结果进行污水量预测，本次规划 2025 年最高日用水量 126 万 m³/d，2035 年高日用水量按 166 万 m³/d。根据《城市排水工程规划规范》

（GB50318-2017）、《广州市城市规管理技术标准与准则（市政规划篇）》，次规划指标选取如下：

日变化系数：1.15

污水排放系数：0.85（城市污水综合取值）

地下渗水量：10%

黄埔区近期 2025 年污水量预测： $126 \div 1.15 \times 0.85 \times 1.10 = 103$ 万 m³/d

黄埔区远期 2035 年污水量预测： $166 \div 1.15 \times 0.85 \times 1.10 = 135$ 万 m³/d

3.污水处理系统分区规划

黄埔区内的污水分区布局已建成，污水处理设施的纳污范围覆盖整个黄埔区。共划分为 11 个污水处理系统分区，其中沥滘污水处理系统的处理设施沥滘污水处理厂在海珠区，不在本规划区范围内，其它污水处理系统的污水处理厂均设在本规划区范围内。

表：规划污水系统分区一览表

序号	污水处理系统	污水处理厂	排水管网概况
1	九龙工业园污水处理系统	九龙水质净化三厂	污水主管主要沿九佛公路敷设，收集道路两侧污水及旧城区的污水。远期污水主管沿规划路由北向南敷设，接入九佛公路主管。
2	九佛污水处理系统	九龙水质净化一厂	九佛区规划沿二环路及九太公路敷设污水管，并从西南方向接入九佛公路西南侧污水主管。
3	镇龙污水处理系统	九龙水质净化二厂	主要收集知识城南片区和镇龙宜居服务片区的污水。现状污水主干管主要沿九龙大道敷设，规划主干管最终排往九龙水质净化二厂。
4	永和污水处理系统	永和北水质净化厂	污水干管主要沿永安大道两侧敷设主要收集永和北部和香荔路以东，新新公路以西地区污水，最终排往永和北水质净化厂。
		永和南水质净化厂	污水干管主要沿瑶田河两侧敷设主要收集华峰路西南片区污水，最终排往永和南水质净化厂。
5	黄陂污水处理系统	黄陂水质净化厂	污水管道主要沿乌涌西侧、天麓路、广汕公路敷设，乌涌东侧截污管收集广汕公路以北地区污水并最终排往黄陂水质净化厂。
6	萝岗污水处理系统	萝岗水质净化厂	污水干管主要沿南岗河右侧敷设，收集长岭居片区西部和萝岗中心片区东部污水，最终排往萝岗水质净化厂。
7	大沙地污水处理系统	大沙地水质净化厂	主干管分别为中山大道~海员路主干管、乌涌西侧主干管、乌涌东侧主干管。

序号	污水处理系统	污水处理厂	排水管网概况
8	南岗污水处理系统	东区水质净化厂	主要收集云埔工业区、东区开发区和北南岗镇北部地区污水。
9	西区污水处理系统	西区水质净化厂	西区污水处理系统服务范围为西滘河、横滘河以南的开发区西区以及保税区，本系统收集开发区西区的生活污水和工业废水。
10	沥滘污水处理系统	沥滘污水处理厂	污水收集管道沿长江路、金洲北路、安新路敷设，污水经收集后由长洲岛污水提升泵站最终排入沥滘污水处理厂。
11	生物岛污水处理系统	生物岛再生水厂	污水收集管道沿星岛环南路和星岛环北路敷设，水经收集后最终排入生物岛再生水处理厂。

4.污水处理厂规划

东区水质净化厂位于黄埔开发区东区宏光路，服务范围为京港澳高速以南的广州开发区东区、云埔工业区以及丹水坑风景区以南、广州保税区以北的黄埔区南岗街道。现状处理规模为 10 万 m³/d，东区水质净化厂三期工程，规模为 10 万 m³/d，工程实施后总规模为 20 万 m³/d。

近期 2025 年：20 万 m³/d 旱季处理规模

远期 2035 年：20 万 m³/d 旱季处理规模

远景：30 万 m³/d 旱季处理规模

5.污水管网系统规划

(1) 污水处理厂

南岗污水处理系统现状有东区水质净化厂，位于笔岗路南，南岗河西侧，目前运行规模为 10 万 m³/d，远期规模为 20 万 m³/d，远景扩建至 30 万 m³/d。

(2) 污水提升泵站

南岗涌西侧地区现状污水由南岗涌泵站转输至东区水质净化厂。范围内规划旧村改造，预计远期该片区污水量将上升，南岗涌泵站远期规模能力已无法

满足该片区的污水转输需求。规划于笔岗大道与黄埔东路交叉处附近新建污水泵站一座。规模为 10 万 m³/d。

(3) 管网系统

本系统主要收集东区开发区和北南岗镇北部地区污水。

1) 科学城东部片区

该片区污水主要通过科学城内现状道路的污水管收集污水后排往开泰大道现状 DN500 污水主干管，然后经连云路-东鹏大道-宏光路现状 DN1000-DN1500 污水主干管最终排往东区水质净化厂，规划对连云路-东鹏大道-宏光路污水干管进行扩建至 DN1500，且进厂末端干管扩建至 DN2000。

2) 云埔工业区

云埔工业区现状污水管道基本满足规划需求，本次规划保留现状管道，对个别不满足管道进行扩建改造。

3) 南岗镇片区

规划保留黄埔东路现状 DN1000 污水主管，沿黄埔东路新建管径为 DN1000 的污水主管，输送南岗镇片区污水至新建的南岗涌泵站，经由开创大道 DN1200 压力管输送至东区水质净化厂。

4) 东区开发区片区

扩建富南路污水管至 DN1000，接入南岗涌泵站，经由开创大道压力管输送至东区水质净化厂。

6.污水提升泵站规划

结合南岗村、沙步村旧村改造计划，该片区污水量将大幅增加，南岗涌西侧片区地势较低，规划新建污水提升泵站一座，主要收集南岗涌西侧地块的污水。设计规模为 10.0m³/d，占地面积约为 8057 m²，泵站出水经 DN1200 压力管输送至东区水质净化厂。

2.2.4.4 规划符合性

本工程建设范围、排水体制、设计参数的选取，建设规模及管道布置及系统布局均遵循本规划，因此本项目建设符合该规划要求。

2.2.5 《广州开发区城市更新专项总体规划（2020-2035年）》

2.2.5.1 规划范围

本次规划研究范围为黄埔区、广州开发区的行政管辖范围，总用地面积484.17平方公里，包括属地16个街道和1个镇。

规划范围以黄埔区现状建设用地情况为基础，结合绩效评价、资源摸排等方法梳理的旧村庄、旧城镇、旧厂房及其他低效存量用地等各类城市更新资源，以及需要整合连片的范围。

2.2.5.2 规划期限

本规划期限为2020年至2035年，近期到2025年，远景展望至2035年。

2.2.5.3 统筹片区划定

本规划结合黄埔区街道（镇）行政管理边界划分统筹片区17个，平均面积28.36平方公里，包括：

黄埔片区、红山片区、鱼珠片区、夏港片区、大沙片区、文冲片区、南岗片区、穗东片区、长洲片区、联和片区、永和片区、萝岗片区、长岭片区、云埔片区、九佛片区、龙湖片区、新龙片区。

2.2.5.4 更新单元划定

本规划共划定更新单元59个，总面积75.67平方公里，平均面积1.3平方公里。纳入更新单元内的低效资源共38.51平方公里，占更新单元面积的51%。更新单元内低效资源占全区的69%，是未来黄埔区城市更新的重点区域，也是单元规划管控的重要空间抓手。

南岗片区（3个）：南岗片区内共划定更新单元3个，总面积7.27平方公里。NG01更新单元面积2.02平方公里，规划主导功能定位为商住主导更新，重点涵盖南岗（北片）旧村改造、南岗北片旧城改造等项目。NG02更新单元面积2.27平方公里，规划主导功能定位为商住主导更新，重点涵盖南岗（南片）旧村改造等项目。NG03更新单元面积2.98平方公里，规划主导功能定位为产业主导更新，重点涵盖南岗（南片）旧村改造项目，并推动工业产业区块线内的低效工业用地的改造提升。

云埔片区（9个）：云埔片区内共划定更新单元9个，总面积11.8平方公里。YP01更新单元面积0.38平方公里，规划主导功能定位为商住主导更新，重点涵盖刘村（华甫-荷村）旧村改造项目。YP02更新单元面积0.22平方公里，规划主导功能定位为商住主导更新，重点涵盖洋城岗旧村改造项目。YP03更新单元面积1.35平方公里，规划主导功能定位为产业主导更新，重点推动工业产业区块线内的低效工业用地的更新改造。YP04更新单元面积0.75平方公里，规划主导功能定位为综合更新，重点涵盖刘村（华甫-荷村）旧村改造、刘村（岗贝片）旧村改造等项目，并推动工业产业区块线内的低效工业用地的改造提升。YP05更新单元面积2.08平方公里，规划主导功能定位为产业主导更新，重点推动工业产业区块线内的低效工业用地的更新改造。YP06更新单元面积2.09平方公里，规划主导功能定位为产业主导更新，重点涵盖火村（莲潭片）旧村改造项目，并推动工业产业区块线内的低效工业用地的改造提升。YP07更新单元面积1.01平方公里，规划主导功能定位为综合更新，重点涵盖沧联旧村改造项目，并推动工业产业区块线内的低效工业用地的改造提升。YP08更新单元面积2.66平方公里，规划主导功能定位为综合更新，重点涵盖沧联旧村改造项目，并推动工业产业区块线内的低效工业用地的改造提升。YP09更新单元面积1.26平方公里，规划主导功能定位为商住主导更新，重点涵盖宏岗旧村改

造等项目。

2.2.5.5 规划符合性

本项目南岗街道及云埔街道涉及的更新改造范围与该规划的一致，因此本项目符合该规划的要求。

2.2.6 《南岗（南片）旧村改造项目实施方案（片区策划）》

1. 项目区位

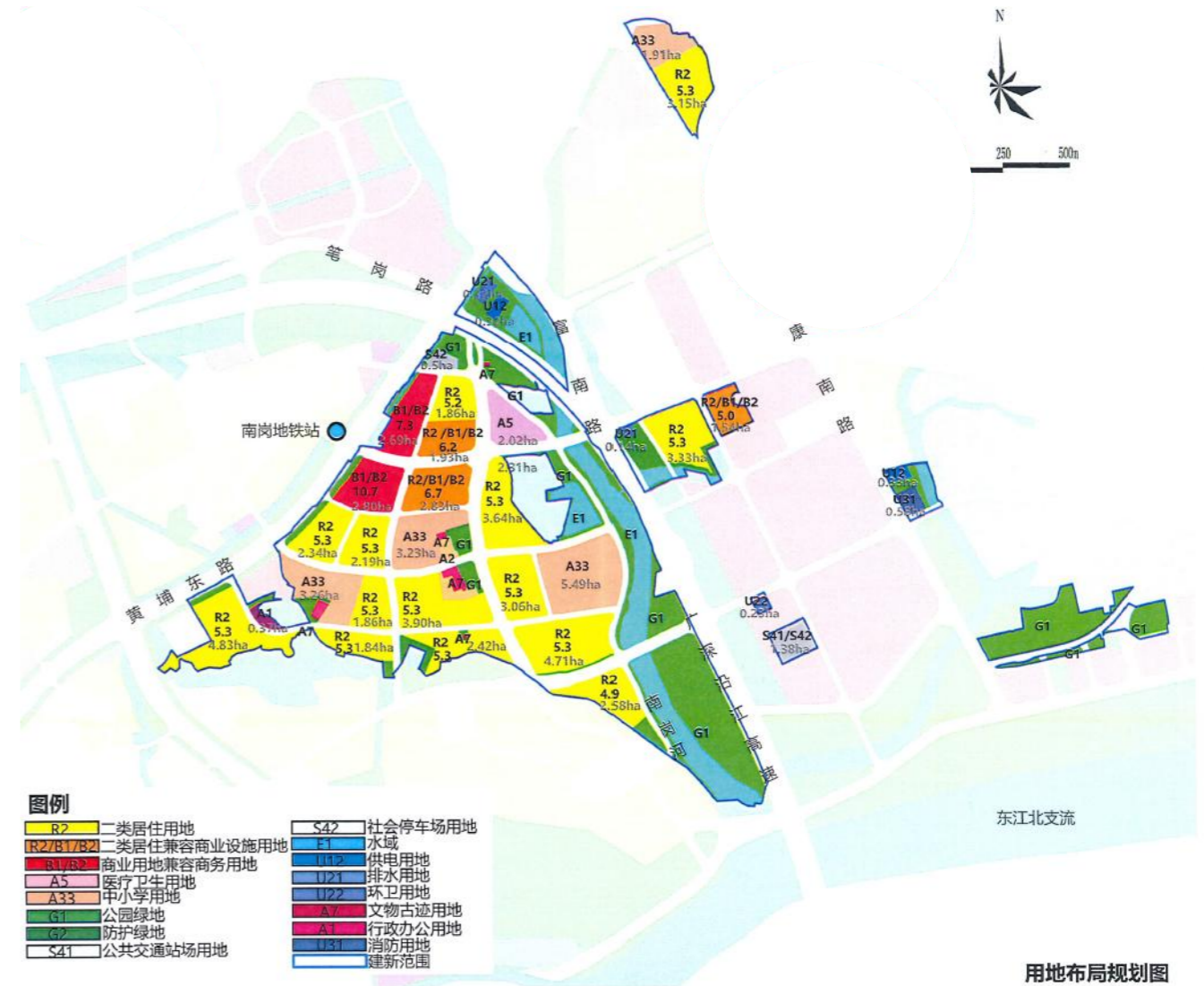
2. 项目位于黄埔区南岗街，属于黄埔临港经济区板块，区位优势突出，南临东江河，西临沙步社区，东至新东接东莞的重要城市门户节点。

3. 建新范围

建新范围总用地面积 147.96 公顷，东临新塘镇水南夏浦村，西至沙步社区，北至黄埔东路，南至东江河。

4. 用地布局规划

南岗南片用地布局规划如下图所示：



图：用地布局规划图

2.2.7 《黄埔区海绵城市专项规划（2019-2035）》

1. 规划范围

本次规划范围为黄埔区行政辖区范围及生物岛，面积约 486 平方公里。

2. 规划年限

规划期限为 2019 年~2035 年。其中现状水平年为 2018 年，近期 2025 年，远期 2035 年。

3. 规划解读

本工程位于南岗涌分区管控分区，南岗涌分区总体管控指标如下：

表：南岗涌分区总体管控指标表

一级分区名称		南岗河分区	
分区面积 (hm ²)		13078.40	
总体控制指标	细化控制指标	建设目标 (全域)	建设目标 (建设用地)
现状数据	绿地率 (%)	55	4
	水面率 (%)	3	3
	设计降雨量 (mm)	27.3	13.6
	年径流总量控制率 (%)	71	49
	年径流污染削减率 (%)	/	18
现行规划数据	绿地率 (%)	54	18
	水面率 (%)	3	3
	设计降雨量 (mm)	27.1	17.4
	年径流总量控制率 (%)	71	57
	年径流污染削减率 (%)	/	24
推荐方案数据	设计降雨量 (mm)	33	27.9
	年径流总量控制率 (%)	77	72
	年径流污染削减率 (%)	/	50
	初雨截留量 (mm)	/	4

2.2.7.1 规划符合性

本工程排水体制为雨污分流制，建设内容是于现状道路下新建污水管，涉及现状路面修复，其中涉及的人行道修复按透水铺装修复，落实海绵城市建设管控指标，因此，本项目建设符合该规划的要求。

2.2.8 《广州市黄埔区沙步片区市政专项规划》

2.2.8.1 项目范围

广州市黄埔区沙步片区市政专项规划项目位于广州市黄埔区东部，南临广州保税区，西临开发大道，东至南岗村，广深公路由北侧经过，处于连接广州

开发区东区、西区的咽喉部位，本次市政专项规划范围约 158hm²。

2.2.8.2 规划人口与用地

本次市政专项规划面积约 158 公顷，规划人口为 8.33 万人。

2.2.8.3 污水管网规划

规划区为南岗污水处理系统，东区污水处理厂远期 20 万 m³/d，系统满足本项目远期建设需求。

(1)污水管道布置情况

1.依托鹿步大道(东鹏大道)改造，新建 DN600~DN1000 球铸铁管，收纳沙步涌以东片区的污水，自南向北排往黄埔东路。

2.保留沙步大道现状 DN800 钢筋混凝管，作为片区污水的主要通道之一，沿路收集保沙路西延段、沙步五横路、沙步中路东段、沙步中路西段、沙步一横路的污水，自南向北排往黄埔东路。为使新建管段满足 3 倍早流流量复核要求，沿沙步一横路将污水分流至鹿步大道

3.远期建设，新建球墨铸铁污水管 DN500 直接接驳至黄埔东路。

2.2.8.4 规划符合性

本项目的“黄埔东路污水管扩建”子项拟于沙步片区北侧、黄埔东路南侧的规划绿地新建污水管，新建污水管管道埋深较深，能与沙步片区市政专项规划拟建的污水管标高顺利衔接。

2.3 项目建设必要性

2.3.1 是贯彻落实《广州市水务发展“十四五”规划》的需求

《广州市水务发展“十四五”规划》发展任务提出，巩固单元达标、厂网一体、安全高效污水治理网；加快推进污水处理与污泥处置低碳转型、提质增效，

强化源头减污、源头截污、源头雨污分流的治理思路，优化污水厂网布局，加快攻坚排水单元达标建设和合流渠箱清污分流改造，打造用户全接管、管网全覆盖、处理全达标的污水治理网络；从重视工程建设向重视管理增效转变，依托排水公司等力量，深入开展污水厂网联调联控、日排日清工作，强化污水厂网运行，优化站闸调度管理，实现污水治理“两转变、两提升”，不断推动水环境“长制久清”。

2.3.2 是满足南岗片区污水收集处理的需要

根据《黄埔区广州开发区城市更新专项总体规划》，东区污水系统范围内的南岗街道和云埔街道共有 22 个更新改造项目，目前逐步推进，亟需匹配相应的运输能力的污水管网，以满足南岗片区污水排放需要，提高污水收集和处理率。

2.3.3 是补齐污水管网建设短板，完善污水系统的需要

由于现状东区污水系统部分污水管网存在过流能力不足；无管养通道或管道长距离无检修井，管道长期无法维护检修；管道横过河等系统短板问题，亟需通过工程手段进行短板补齐，改造现有管网，完善污水系统。

2.3.4 改善南岗河水环境，打造宜居城市的需要

本工程的实施是对区域污水管网进行完善，配合片区内的排水单元达标改造，能彻底实现雨污分流，有效削减污染物排入南岗河，提升河涌水质，进一步巩固南岗河的治理成效。

2.4 项目建设可行性

2.4.1 政策和资金方面的可行性分析

本工程是对东区污水系统进行完善，提高污水收集率及系统韧性，削减进

入河涌的污染物，更好地改善河涌的水质，这也是广东省、广州市、黄埔区政府污水治理政策的重要目的。同时本工程资金来源为财政投资，资金来源有保障。

因此，本工程在政策和资金方面具有一定的可行性。

2.4.2 工程方案可行性分析

本项目主要的工程内容为新建污水管道，根据过往经验，管道工程在实施过程中受用地、交通压力和埋管场地等条件制约导致无法落地，现从上述几个方面对本方案的实施性进行分析。

(1) 用地分析

本工程管道敷设路由涉及的主要用地主要是市政道路，用地符合国土及规划要求，且工程不涉及房屋拆迁及征地，故用地方面的协调难度小，实施可行性高。

(2) 埋管场地分析

本工程管道敷设场地主要是市政道路，埋管场地开阔，可进出机械及材料。方案已根据不同场地特点采用支护明挖和设脚手架安装污水管等施工工艺，保证管道的可实施性。

(3) 排水路由分析

根据现状管线的摸查，本工程结合现状管线的标高、位置及埋管场地等因素布置管道，确保标高的顺利衔接。

(4) 分析结论

综上所述，本工程用地符合国土及规划要求，不涉及房屋拆迁及征地；区内路网发达，交通疏解难度小；埋管场地开阔，机械及材料进出方便，管道的可实施性高。

第三章 项目需求分析与产出方案

3.1 需求分析

3.1.1 是贯彻落实《广州市水务发展“十四五”规划》的需求

《广州市水务发展“十四五”规划》发展任务提出，巩固单元达标、厂网一体、安全高效污水治理网；加快推进污水处理与污泥处置低碳转型、提质增效，强化源头减污、源头截污、源头雨污分流的治理思路，优化污水厂网布局，加快攻坚排水单元达标建设和合流渠箱清污分流改造，打造用户全接管、管网全覆盖、处理全达标的污水治理网络；从重视工程建设向重视管理增效转变，依托排水公司等力量，深入开展污水厂网联调联控、日排日清工作，强化污水厂网运行，优化站闸调度管理，实现污水治理“两转变、两提升”，不断推动水环境“长制久清”。

3.1.2 是满足片区污水收集处理的需要

根据《黄埔区广州开发区城市更新专项总体规划》，东区污水系统范围内的更新改造项目正逐步推进。更新改造后部分污水管网过流能力不足的问题将更加突出，亟需匹配相应的转输能力的污水管网，以满足南岗片区污水排放需要。

3.1.3 是补齐污水管网建设短板，完善污水系统的需要

由于现状东区污水系统部分污水管网存在过流能力不足；无管养通道或管道长距离无检修井；管道横穿过河洪等系统短板问题，亟需通过工程手段进行短板补齐，改造现有管网，提高污水系统的韧性。

3.1.4 改善南岗河水环境，打造宜居城市的需要

本项目服务范围位于南岗河沿线，部分区域缺乏污水管网或管网过流能力不足，存在污水溢流情况，污染河涌水质。本工程的实施有效削减污染物排入南岗河，进一步巩固南岗河的治理成效。

3.1.5 市政污水系统完善需求分析

3.1.5.1 市政道路排水管道情况梳理

东区污水系统主要有 35 条市政道路，具体如下：

(1) 云埔一路；(2) 云骏路；(3) 天生路；(4) 云庆路；(5) 埔北路；(6) 埔北路；(7) 埔南路；(8) 恒达路；(9) 开创大道；(10) 宏远路；(11) 宏明路；(12) 榕环南路；(13) 黄埔东路；(14) 康南路；(15) 骏丰路；(16) 宝丰路；(17) 康南路；(18) 耀南路；(19) 规划十一路；(20) 东勤路；(21) 东捷路；(22) 骏成路；(23) 骏达路；(24) 骏业路；(25) 骏功路；(26) 连云路；(27) 东鹏大道路；(28) 宏景路；(29) 联广路；(30) 宏光路；(31) 笔岗路；(32) 丹水坑路；(33) 广海路；(34) 开发大道；(35) 沙步大路。

根据管网摸排情况，上述 35 条市政道路均布置有雨污水两套管网，为分流制排水。

3.1.5.2 现状污水系统及存在的问题

结合现状和上述分析，区域污水系统主要存在过流能力不足、无法清疏检修存在安全隐患及部分区域存在污水管网缺失等问题。具体如下：

1. 过流能力不足

(1) 天生路(双井东路-观达路段)污水管

天生路（KN-NE 至观达路段）DN400 污水管转输元岗一路和云埔一路东

侧污水管的污水，且元岗村及双井村拟实施更新改造，污水量将突增，天生路现状 DN400 污水管不满足远期污水量运输需求。

(2) 规划十一路 DN400 污水管

规划十一路现状 DN400 污水管主要收集周边企业的污水，由于 LG 化学广州有限公司生产扩建，污水排放量突增，下游段无法满足新增污水排放量运输需求。

(3) 富力新城东侧现状污水管

东鹏大道污水管与宏明路污水管是通过富力新城小区东侧的两根污水管过流能力不满足远期污水量运输需求。

(4) 云埔一路污水管

云埔一路现状污水管为 DN300~DN400，且存在大管接小管的情况，随着宏仁地块的出让，区域污水量递增，云埔一路现状污水管的过流能力将不满足。

(5) 黄埔东路污水管

随着黄埔东路两侧 6 个更新改项目的推进，黄埔东路部分污水主管的过流能力将无法满足不同污水量。

(5) 广深大道西污水管

根据沧联社区旧村改造项目洪涝安全评估报告，沧联社区旧改范围内区域 2~区域 6 污水将分段排入广深大道西现状污水管，根据水力校核，广深大道西现状 DN800 污水管过流能力不满足远期污水量运输需求。需调整排放出路。

2. 管网运行安全隐患

(1) 宏远路(细陂河桥)段污水管

宏远路现状 d600 污水管横跨细陂河之上，影响管道运行安全，同时也影响河道行洪。

(2) 开创大道（广园快速路至宏远路口）污水管

开创大道（广园快速路至宏远路口）现状 d1000 污水管，因前期建桥而中断，导致现状 2 根 DN1000 污水管汇入下游 1 根 DN1000 污水管，导致下游管道过流能力不满足要求。

(3) 观达路-云庆路污水管

观达路至云庆路段现状 DN1200 污水管单管倒虹下穿高速、细陂河，沿线约 310m 无检查井，且无备用管，无法清疏养护。

3. 管网缺失

(1) 开创大道（荷村路口至云庆路口段）

开创大道荷村路口至云庆路段现状无污水管，同时荷村项目正在实施改造，需完善周边污水管。

(2) 笔村中南大街

830 国家粮食和物资储备局位于开发大道东侧、笔村中南大街的南侧，现状该位置周边道路均无污水管，830 国家粮食和物资储备局的污水直排入笔岗涌，造成笔岗涌水质污染。

3.2 建设内容及规模

3.2.1 建设内容及规模

本项目共新建 DN200~DN1500 污水管道 8615m。

表：污水管网扩建子项清单

序号	子项	管径 (mm)	管长 (m)
1	天生路(观达路-双井东路段)污水管扩建工程	DN500~DN800	541
2	规划十一路污水管扩建工程	DN300~DN500	1038
3	云埔一路污水管扩建工程	DN500-DN600	1152
4	黄埔东路污水管扩建	DN1000-DN1500	2272

表：污水管网改造清单

序号	子项	管径 (mm)	管长 (m)
1	宏远路(细陂河桥)污水管改造工程	DN500-DN600	103
2	开创大道污水管（广园快速路至宏远路口）改造工程	DN1000	191
3	观达路-云庆路段污水管改造工程	DN1200~DN1400	678
4	宏明路污水管改造工程	DN800~DN1000	348
5	开创大道-宏光路污水管改造工程	DN500~DN1200	339

表：污水管网完善清单

序号	子项	管径 (mm)	管长 (m)
1	开创大道（荷村路口至云庆路口段）污水管网完善工程	DN500~DN600	1044
2	笔村中南大街污水管完善工程	DN200~DN300	909

3.3 项目产出方案

3.3.1 项目产出

项目标准为通过本项目实施完善东区污水系统污水管网，解决管道能力不足、难以清疏养护及部分区域污水管网缺失等问题，提高系统韧性。工程建成后正常运营年份为合理的使用年限，管道构筑物设计使用年限为 50 年，项目建成后可实现：

- (1) 补齐市政道路污水管网空白，确保排水单元接驳配套；
- (2) 解决现状排水管网过流不足问题，消除污水溢流风险，污水管网过流能力满足远期 2035 年排水需求；
- (3) 解决污水管过河涌、高速路等缺备用管及其他安全隐患问题，提高系

统的韧性；

- (4) 稳步提升生活污水集中收集率，改善河涌水质。

3.3.2 项目产出方案合理性分析

本工程建成后，片区污水管网系统过流能力满足远期 2035 年排水需求，符合片区规划且能满足片区的近远期发展需求，项目在技术、经济、社会、环境等方面合理性、可行性均较高。

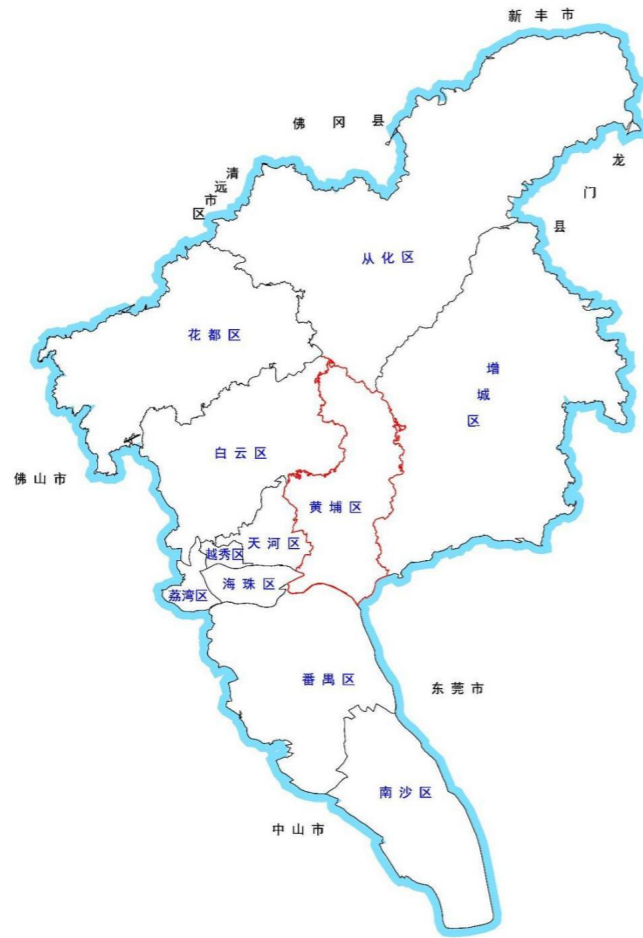
第四章 项目选址与要素保障

4.1 项目选址

4.1.1 地理位置

本工程位于广州市黄埔区。

黄埔区隶属于广东省广州市，位于广州市东部，地处北回归线以南，北纬 $23^{\circ}01'57''\sim 23^{\circ}24'57''$ ，东经 $113^{\circ}23'29''\sim 113^{\circ}36'2''$ 之间。与白云、天河、海珠、增城和从化 5 个行政区交界，与东莞市和广州市番禺区隔江相望。黄埔区行政区域总面积 480.56 平方千米，国土面积（涉及所有权）176.52 平方千米。



图：黄埔区在广州的位置

4.1.2 行政区划

黄埔区下辖 1 镇 16 街道，其中 1 镇为新龙镇，16 个街道包括黄埔街道、红山街道、鱼珠街道、夏港街道、大沙街道、文冲街道、南岗街道、穗东街道、长洲街道、联和街道、永和街道、萝岗街道、长岭街道、云埔街道、九佛街道、龙湖街道。

4.1.3 历时沿革

历史上黄埔属番禺县管辖。从秦代始直至清康熙二十四年（1685）时，黄埔均属番禺县管辖。现区属的南岗、大沙镇、夏港街、鱼珠街、黄埔街、红山街一带在清末时期属番禺县鹿步司管辖，深井、长洲一带属番禺县茭塘司管辖。民国 10 年（1921），广州正式建市，黄埔仍属番禺县。

1990 年，黄埔区行政管辖范围有南岗、大沙、长洲 3 个镇，黄埔、鱼珠、红山、夏港 4 个行政街。镇属下有 16 个行政村，均建立村民委员会；街、镇属下有 59 个居民委员会。区和镇分别为一级政权机构，设有人民政府和人民代表大会。街道办事处为区的派出机构，村民委员会和居民委员会均为基层自治组织。

2014 年 1 月，国务院批准撤销萝岗区和原黄埔区，设立新的黄埔区。

2014 年 2 月 12 日，广东省政府将《国务院关于同意广东省调整广州市部分行政区划的批复》转发至广州市人民政府。国务院同意撤销广州市黄埔区、萝岗区，设立新的广州市黄埔区，以原黄埔区、萝岗区的行政区域为新的黄埔区的行政区域，新黄埔区人民政府驻萝岗街道香雪三路 1 号。

2015 年 9 月 1 日上午，广州市黄埔区举行挂牌仪式。黄埔区委、区人大、区政府、区政协、区纪委的新牌同时揭开，新的黄埔区正式成立。

4.1.4 现状人口

据黄埔区第七次全国人口普查，常住人口 126.44 万人。全区常住人口与 2010 年第六次全国人口普查的 83.16 万人相比，十年共增加 43.28 万人，增加 52.05%，年平均增加率为 4.28%。

表：黄埔区各街道人口情况表

序号	街道名称	人口数（万人）	序号	街道名称	人口数（万人）
1	云埔街道	20.86	10	穗东街道	6.58
2	联合街道	10.98	11	大沙街道	6.19
3	永和街道	10.14	12	长岭街道	4.62
4	南岗街道	9.32	13	红山街道	4.59
5	黄埔街道	9.26	14	夏港街道	4.46
6	萝岗街道	8.50	15	新龙镇	4.20
7	文冲街道	7.16	16	长洲街道	3.98
8	龙湖街道	6.74	17	九佛街道	2.13
9	鱼珠街道	6.73	总计		126.44

4.1.5 社会经济概况

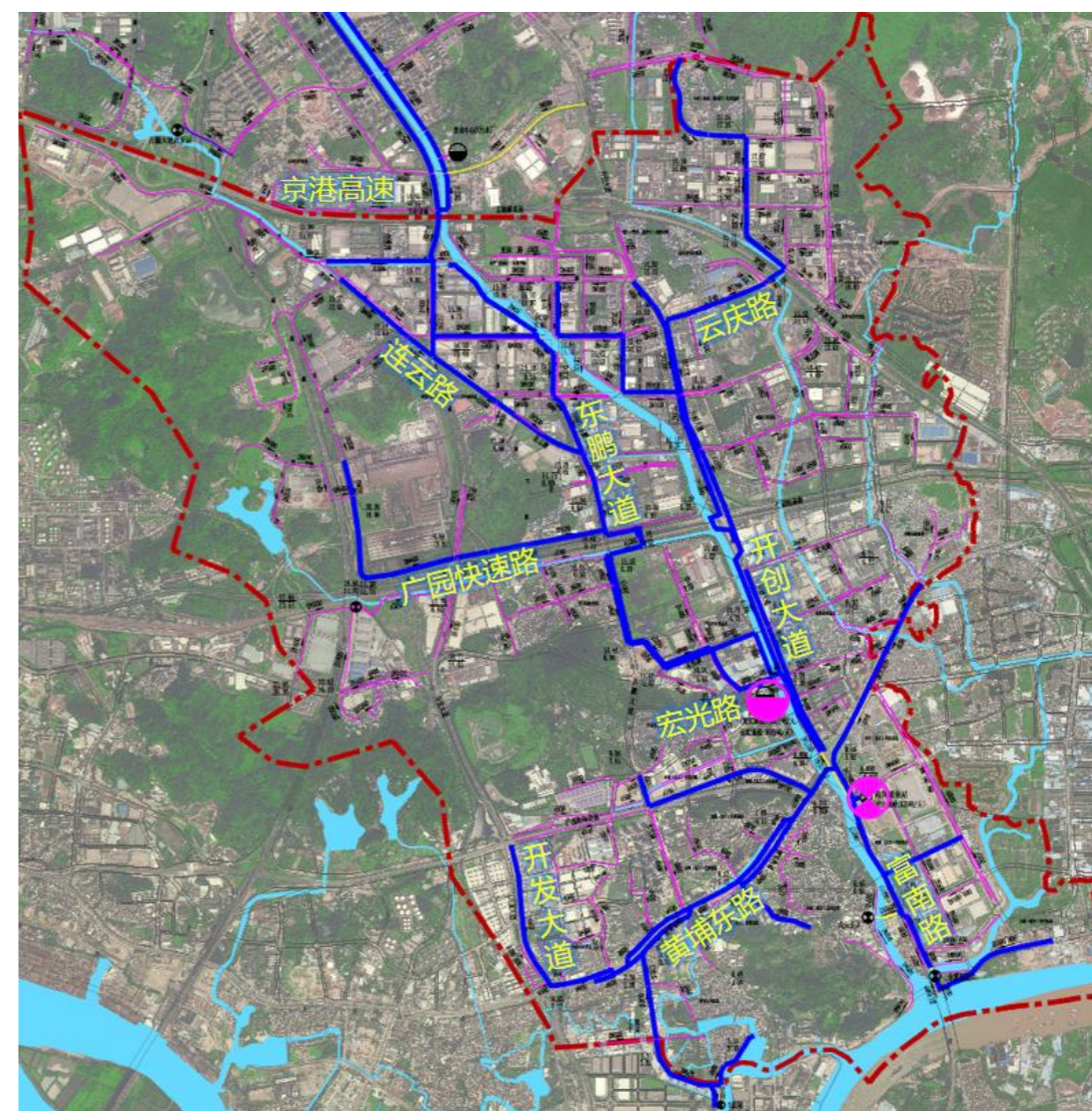
2022 年，黄埔区坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻习近平总书记对广东系列重要讲话和重要指示精神，全面系统深入学习宣传贯彻党的二十大精神，落实“疫情要防住、经济要稳住、发展要安全”重要要求，坚持稳中求进工作总基调，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，服务和融入新发展格局，高效统筹疫情防控和经济社会发展，努力保持平稳健康的经济环境、社会环境、政治环境，经济社会发展总体保持平稳，高质量发展迈出新步伐。

经济社会发展总体平稳，疫情防控精准有序经济运行稳定恢复，全年 GDP

完成 4313.76 亿元，比上年增长 1.5%。全年全区固定资产投资实现 1921 亿元、增长 2.7%，投资总额位居全国经济开发区和全省各区第一。举办 3 次集中动工投试产活动，100 个重大项目开工建设，60 个重大产业项目投试产，连续 4 年获“杰出投资促进机构奖”“杰出投资促进项目奖”两项国家级大奖。助企纾困力度加大，全年增值税留抵退税超 150 亿元，增长近五倍。

4.1.6 选址范围

本工程属于东区污水处理系统，涉及南岗街道及云埔街道南部区域，面积约为 43.89km²。



图：工程范围示意图

4.1.7 项目线路比选

4.1.7.1 排水管线设计路由比选

本工程为公共属性类市政项目，建设目标为完善片区市政排水管网系统，市政排水管网设计路由均为沿市政道路红线铺设，新建管道可选择布置于车行道、人行道以及绿化带，具体情况详见下表。

表：排水管线设置位置比选

比较内容	新建管道布置在车行道	新建管道布置在人行道	新建管道布置在绿化带
施工难易	困难	中等	简单
建设费用	高	中	低
涉及管线迁改	少	多	较多
涉及树木迁移	少	少	多
适用条件	当人行道、绿化带管线较多时，优先选择布置于车行道	当人行道现状管线较少，且绿化带树木较多时，优先选择布置于人行道	当绿化带无乔木等高大树木时，且管线较少，优先选择布置于绿化带

综上，由于道路红线范围内人行道、绿化带综合管线相对较多，管位较紧张，施工过程中需迁改或保护现状管线，施工工艺技术要求较高，综合考虑经济、社会等因素，方案可实施性较低，故本工程设计排水管线路由沿机动车道铺设，符合规划要求，综合技术、经济、社会等因素，方案可实施性较高。

4.1.7.2 排水管线设计路由基本情况

(1) 土地权属

本工程管道敷设路由涉及的主要用地主要是流域内市政道路，用地权属属市政管理单位。

(2) 供地方式

临时占用市政道路。

(3) 土地利用情况

本工程管道敷设路由涉及的主要用地现状为市政道路用地。

(4) 土地权属矿产压覆

本工程管道敷设路由不涉及矿产压覆。

(5) 占用耕地

本工程管道敷设路由不涉及占用耕地。

(6) 永久基本农田

本工程管道敷设路由不涉及占用永久基本农田。

(7) 生态保护红线

本工程管道敷设路由不涉及生态保护红线。

(8) 地质灾害危险性分析

本工程管道敷设路由地质灾害危险性较小。

(9) 分析结论

综上所述，本工程用地符合国土及规划要求，不涉及房屋拆迁、征地、矿产压覆、占用耕地及基本农田等，不涉及生态保护红线；区内路网发达，机械及材料进出方便，管道的可实施性高。

4.1.8 现状用地性质

东区污水系统内用地性质主要为工业用地、居住用地和物流仓储用地。辖内工业企业众多，有多家大数据、先进制造业、大健康、新材料、现代物流等高新技术产业。

4.2 项目建设条件

4.2.1 自然环境条件

4.2.1.1 气候特征

广州市黄埔区属亚热带季风气候，热源丰富，无霜期长，雨量充沛。

(1) 日照

日照黄埔区地处北回归线以南，纬度较低，太阳辐射角度较大，太阳年辐射热量 106.7 千卡/平方厘米，年平均日照射时数 1906 小时，日照率 43%，热量资源丰富，有利于热带亚热带农林作物生长。

(2) 气温

气温本区具有夏长冬短，终年温暖，偶有奇寒，无霜期长，四季宜耕的特点。年平均温度为 21℃，最冷月 1 月份平均为 13.3℃，最热月 7 月份平均为 28.4℃，气温年际变化很少，气温年较差为 15.1℃，日均 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温 7599.3℃，持续日数 350 天，如以候均温 $\leq 10^{\circ}\text{C}$ 为冬季，大于 22℃为夏季，黄埔地区夏季长达 194 天（4 月 15 日至 10 月 25 日），小于 10℃的日数每年有 40 多天。冬季强寒潮南下会引起急剧降温，出现低温霜冻天气。小于 5℃每年有 2~8 天，极端最低温可达 0℃。典型亚热带作物要注意防寒。夏季虽然气温较高，但因地处珠江口，受海风调节，也没有酷暑。

(3) 降雨量

雨量全区年降雨量 1694 毫米，主要集中在 4~9 月，这 6 个月占全年降雨量的 82%。4~6 月为前汛期，主要是锋面雨；7~9 月为后汛期，主要是对流降雨和台风雨。以日雨量 ≥ 30 毫米为雨季，雨季长达 200 天。降雨充沛，雨热同期，对水稻、甘蔗等喜温需水量大的作物生长十分有利。年际各季雨量是：夏雨占雨量的 45%~50%，春雨占 26%~34%，秋雨占 16%~20%，冬雨占 5%~

8%。旱季 4 个月（10~1 月）。降雨量的年际变化和雨量季节分配不均匀，引起夏洪涝和春秋干旱灾害。

(4) 风力风向

全年平均风速为 2.4 米/秒，12 月的月平均风速最大，为 3.3 米/秒，9 月的月平均风速最小，为 1.8 米/秒。全年主导风向为西北偏北风（NNW），次主导风向为西北风（NW）。

4.2.1.2 地形地貌

黄埔区地形南北狭长，地势南低北高，总体分为 3 种地貌类型。

(1) 高丘陵地貌区

区内广汕公路黄陂公司至长平段、长永公路长平至永和段以北及镇龙西及西南地区，为萝岗区境内约 88km² 高丘陵地貌区的南翼，山峰海拔多达 250-500 米，多属花岗岩组成，部分是变质岩。距该地区西北 4km 的帽峰山主峰海拔 534.9 米，是广州市区第一高峰，向南和东南进入萝岗区区境的山峰主要以 220-430 米为多。如西面公鱼岭（252 米）、古箭岭（224 米）、凤凰山（370 米）、石狮顶（295 米），中部八哥山（242 米）、牛头山（362 米）、乌石山（240 米），东面鹤斗顶（327 米）、鸡啼山（344.4 米）、大岭头（275 米）、华峰山（379 米）、由麻山（433.6 米）等，属侵蚀、剥蚀构造地貌区。

(2) 低丘陵台地地貌区

黄埔区北部九佛镇和镇龙镇以 25°坡以下丘陵台地为主，山丘表层为砖红壤性红土，基岩以花岗岩居多，工程地质条件较好。中至中南部为低丘陵地貌区，山峰海拔以 100—250 米占多。主要有中部罗峰低丘，自西向东有玉树公坑顶（160 米）、长安荔枝山（141 米）、暹岗大山（288 米）、鸡公岗（273 米）、水西岗（108 米）、大笨象岗（220 米）、周岭坳（178 米）、灯芯堂（288 米）等，罗峰

寺处于罗峰低丘的坡麓，海拔仅 47 米。

萝岗低丘还有中南部萝岗荔枝山(240 米)、火村泥坑山(109 米)、刘村大山(273 米)的一列山丘，以及南部亚婆岗(194.9 米)、将军岗(101 米)、铜鼓石(144.7 米)等低丘陵。低丘陵区域属剥蚀、侵蚀地貌。

(3) 南部河涌与滨江冲积平原地貌区

萝岗区内发育有乌涌、南岗涌、细陂涌与瑶田河，除乌涌汇入珠江广州河段前航道外，其余皆汇入东江北干流，区内乌涌、南岗涌、细陂涌的中、下游均发育有低谷冲积平原，连同开发区西区东侧东江北干流、西侧黄埔航道的滨江平原，合组成萝岗区的河涌与滨江冲积平原，其地势平坦，海拔 1.5-2 米，主要有乌涌中游玉树冲积平原，南岗涌中游火村冲积平原、下游笔村冲积平原，细陂涌中游小径冲积平原，黄埔半岛(西区)滨江堤围冲积平原等。为冲积平原地貌。

4.2.1.3 水系概况

1. 黄埔区水系概况

(1) 河涌

黄埔区内共有 108 条河涌，其中与天河、番禺、增城、白云等周边四区的跨区河涌有 12 条，本区境内河涌有 96 条；根据河流水系及地形地貌特征主要划分为 12 个大流域分区，分别为凤凰河流域、平岗河流域、金坑河流域、永和河流域、南岗河流域、乌涌流域、深涌流域、珠江涌流域、文涌流域、双岗涌流域、横滘河流域、长洲岛流域等。

(2) 水库及调蓄湖

黄埔区现有中、小型水库 21 座，调蓄湖 6 座。其中中型水库 2 座，为木强水库和金坑水库，以蓄水、灌溉、防洪为主；小型水库 19 座，其中小(1)型

5 座，小(2)型 14 座，以蓄水、灌溉、防洪为主。

2. 南岗河流域

南岗河是东江北干流右岸的一级支流，发源于鹅山，流经木强水库、高田、石桥、南岗街，干流全长 24.12km，集雨面积 134.582km²。水声、禾叉隆水库为其重要节点，区内主要支流包括芳尾涌、珠山涌、龟咀涌、水声涌、塘尾涌、沙田涌、天隆河、华埔涌、四清河、笔岗涌、金紫涌、金紫涌北支涌、金紫涌南支涌、细陂河、埔安河等。

4.2.2 交通运输条件

(1) 公路

黄埔区交通干线密集，有 107 国道、东二环高速公路、广深高速公路、广惠高速公路、广河高速公路、广汕公路、广深公路、广园快速路、广深沿江高速公路、广深快速路等路网体系。

(2) 铁路

广深铁路贯穿全境，连接广州市中心及深圳、九龙，并规划有黄埔高铁站、知识城高铁站。

(3) 轨道交通

黄埔区有广州地铁 6 号线二三期、7 号线二期、13 号线、14 号支线知识城线、21 号线、5 号线及东延段，规划 8 号线设长洲站及 3 条有轨电车线路。

(4) 水运

黄埔区位于广州市东南部珠江口内，是华南第一大港——黄埔港的所在地，是广州市的港口城区。黄埔港出海可通航大陆沿海各大城市，通往世界 100 多个国家和地区的 600 多个港口；内河航运沿珠江而上通达东江、西江、北江。穗港客运码头通过珠江航道到香港约 65 海里。

4.2.3 公用工程建设条件

本工程位于黄埔区，区内经济较发达，市政路网较完善，配套市政基础设施较为齐全，其中水、电、气、热、消防和通信等配套设施均可就近利用，公共工程建设条件较好。

4.3 项目建设与拟建、在建项目衔接

4.3.1 《东鹏大道南延线建设工程》

4.3.1.1 项目范围

东鹏大道南延线是连接开发区东西区及黄埔区的一条主干路，整体呈南北走向，北起东鹏大道南端，南至保税区的东江大道。

4.3.1.2 项目建设内容

东鹏大道南延线分期分段设立三个子项，其中，丹水坑隧道节点建设采用延长隧道方案，从 K1+168 长至 1+260。三个子项具体如下：

(1) 丹水坑隧道工程：东鹏大道南延线南北向设置双向六车道隧道下穿宏明路、丹水坑山体及宏岗村规划路，隧道全长 946m，并需改造新建隧道工程与现状东鹏大道衔接段，衔接段长度为 274m。

(2) 道路改造升级工程：东鹏大道沿丹水坑路现状路面拓宽改造，改造范围为丹水坑隧道南侧出口至黄埔东路跨线桥北侧起点，改造升级工程长度为 1045m。

(3) 新建道路工程

1) 黄埔东路跨线桥工程：南北向设置双向六车道跨线桥上跨黄埔东路，桥梁全长 622m。

2) 保沙路隧道工程：南北向设置双向六车道隧道下穿保沙路，隧道全长 398m。

3) 横滘河大桥工程：南北向设置双向六车道桥梁上跨横滘河，桥梁全长 662m。

其中，该项目于东鹏大道西侧新建 DN500 污水管，东侧新建 DN1500 污水管，自北往南与宏明路路口汇合，接至宏明路拟建污水管。

4.3.1.3 衔接情况

东鹏大道南沿线建设工程目前正在施工阶段，与本项目不存在建设重叠界面，该项目于宏明路上预留接驳检查井，与本项目的“宏明路污水管改造”子项拟新建 DN800~DN1000 污水管进行接驳，将污水转输至宏明路现状污水管，最终排至东区水质净化厂。

东鹏大道南沿线建设工程其中一段新建污水管是接驳至黄埔东路现状污水检查井，而本项目“黄埔东路污水管扩建工程”新建污水管将接驳该现状检查井，因此两个项目建设界面不存在重叠。

4.3.2 《新建南岗污水提升泵站工程》

4.3.2.1 项目范围

新建南岗污水提升泵站位于南岗河以西，泵站的纳污范围为新港支线铁路以东、南岗河以西、广深沿海高速以南、东江北支流以北的区域，纳污面积约为 744.48hm²。

4.3.2.2 项目建设内容

新建一座污水提升泵站，土建规模 10 万 m³/d、近期装机规模 4 万 m³/d；新建 DN1200 压力污水管 1778m、d1500 重力流污水管 166m。

4.3.2.3 衔接情况

新建南岗污水提升泵站项目目前正在施工阶段，本项目“黄埔东路污水管扩建工程”子项拟于黄埔东路南侧的规划绿地新建污水管，最终接驳至新建南

岗污水提升泵站工程拟建的 DN1500 污水管预留接驳的检查井，最终排至南岗污水提升泵站。因此，两个项目不存在建设重叠界面。

4.3.1 《细陂河雨洪调蓄综合治理工程》

4.3.1.1 项目范围

细陂河跨黄埔区和增城区，属于温涌的一级支流，东江北干流的二级支流。其发源于刘村大山，流经云埔工业区、沧联工业园、沧联村、榕村等地，下游接增城区水南涌。整体地势北高南低，广园路以北落差大，洪水汇集速度快；广园路以南地势平坦，易受潮位顶托。

温涌流域总面积 44.55km²，其中细陂河流域面积 12.91km²（黄埔境内流域面积 12.62km²）。细陂河全长 9.73km（黄埔区境内长约 9.07km），黄埔境内细陂河流域呈狭长型。

黄埔区细陂河雨洪调蓄综合治理工程立足于黄埔区境内细陂河整体流域现状，主要为解决细陂河黄埔区两岸的内涝问题，工程建设主要任务是防洪排涝。

4.3.1.2 项目建设内容

1、云埔五路段河道整治（桩号 XBH0+000.000~XBH2+800.000）：2.80km 河道生态整治。构建生态滞留坑塘，恢复山溪性水生态系统，提升河道两岸水生态、水环境和水文化等综合功能。

2、云开路南侧河道整治（桩号 XBH2+861.639~XBH3+104.678）：0.24km 暗涵揭盖复涌。拆除暗涵，按生态理念建设河道及两岸碧道等配套设施。

3、广深高速段河道整治（桩号 XBH3+783.516~XBH5+600.000）：1.82km 河道达标整治。广深高速北侧新建 1.10km 河道，天生路和广深高速南侧扩建 0.72km 河道。

4、广园路调蓄区建设（桩号 XBH7+250.000~XBH7+410.000）：按照海绵

城市理念，在广园快速路和兴诚路与细陂河和埔安河形成的“井”字形中间位置建设调蓄区，蓄水面积约 9.43 万 m²；并在调蓄区细陂河侧建设 1 座进出水水利设施用于控制调蓄。

4.3.1.3 衔接情况

该项目目前正在施工，本项目新建污水管是顶管下穿细陂河，不存在建设界面重复的问题。

本项目“观达路-云庆路污水管改造”子项的新建污水管拟沿观达路路口下穿广深高速、细陂河及东达路后接至云庆路现状污水管，其中下穿细陂河段污水管与该项目整治的细陂河段相交，本项目下穿细陂河段污水管设计标高是根据该项目细陂河整治后的设计标高确定，确保满足河涌相关管理规定。

4.4 要素保障分析

4.4.1 土地要素保障

征地范围为在工程占地范围的基础上，扣除现状国有水域、现有水利设施用地、市政公用设施用地、园林绿化用地及已收储国有用地等的剩余部分。

本工程主要实施内容为排水管道，设计管道主要布置在村内道路、市政道路及人行道上，建设用地属于公共设施用地，不涉及拆迁。

路由位于村居现状道路的管线，施工占用土地为村居公用地，为临时占用性质，拟进行围蔽，施工完毕后按现状恢复，路面按照原样恢复，无征地和拆迁，不涉及所有物侵占。

路由位于现状市政道路的管线，施工占用土地为市政道路，为临时占用性质，拟进行围蔽，施工完毕后按现状恢复，路面按照原样恢复，无征地和拆迁，不涉及所有物侵占。

经核，拟用地范围内现行控规为城市道路用地、公园绿地、村庄建设用地

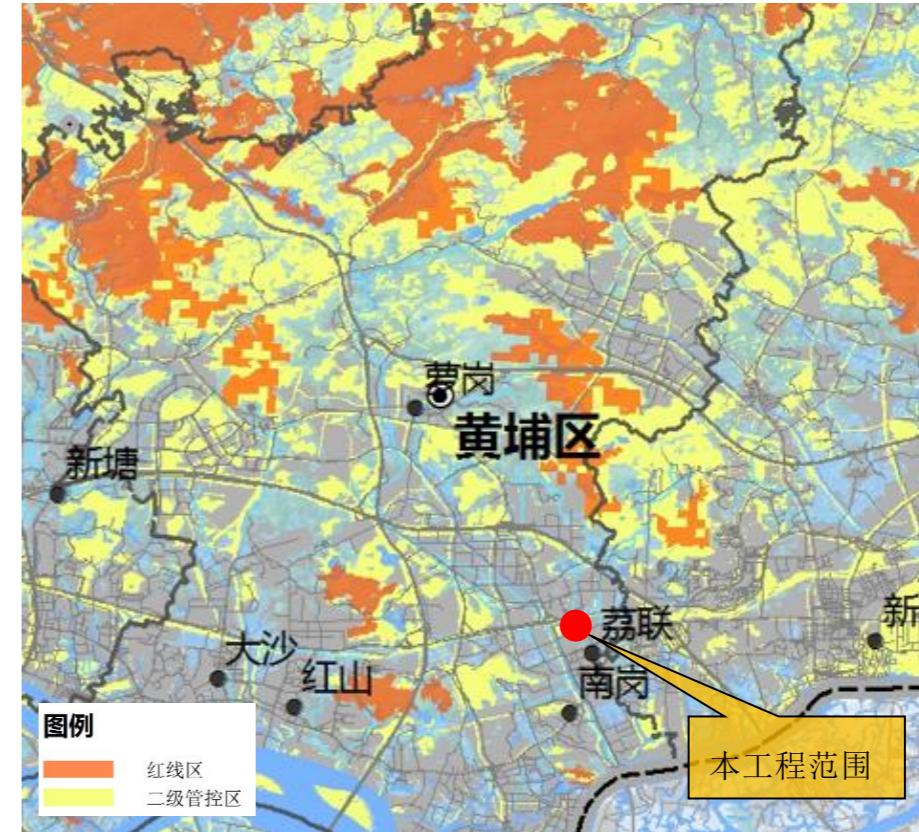
(二类居住用地)、一类物流仓储用地、农林用地、交通设施用地；在国土空间规划用地用海图层中为城镇道路用地、物流仓储用地、工业用地、防护绿地。

拟用地范围位于国土空间规划城镇开发边界内，不涉及“三区三线”划定的永久基本农田、生态保护红线和自然保护区范围。

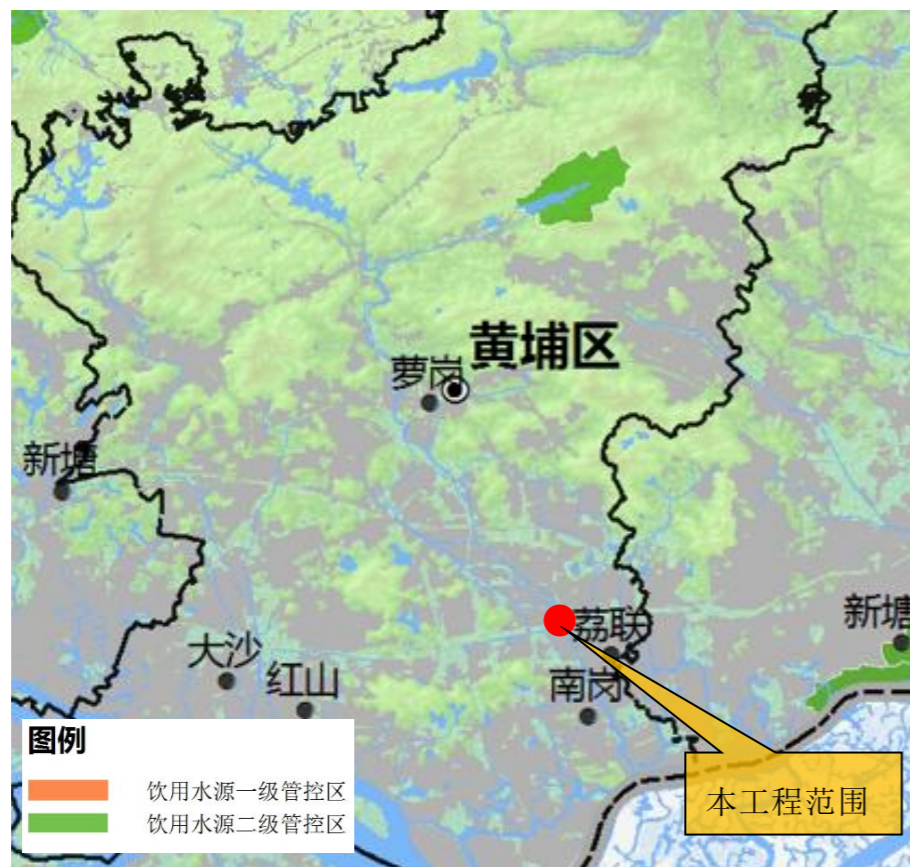
4.4.2 环境要素保障

根据《广州市城市环境总体规划》（2014-2030年）本工程不涉及饮用水源保护区、生态保护红线。根据《广州市人民政府关于印发广州市环境空气功能区划（修订）的通知》，本工程不涉及大气环境空间敏感区。

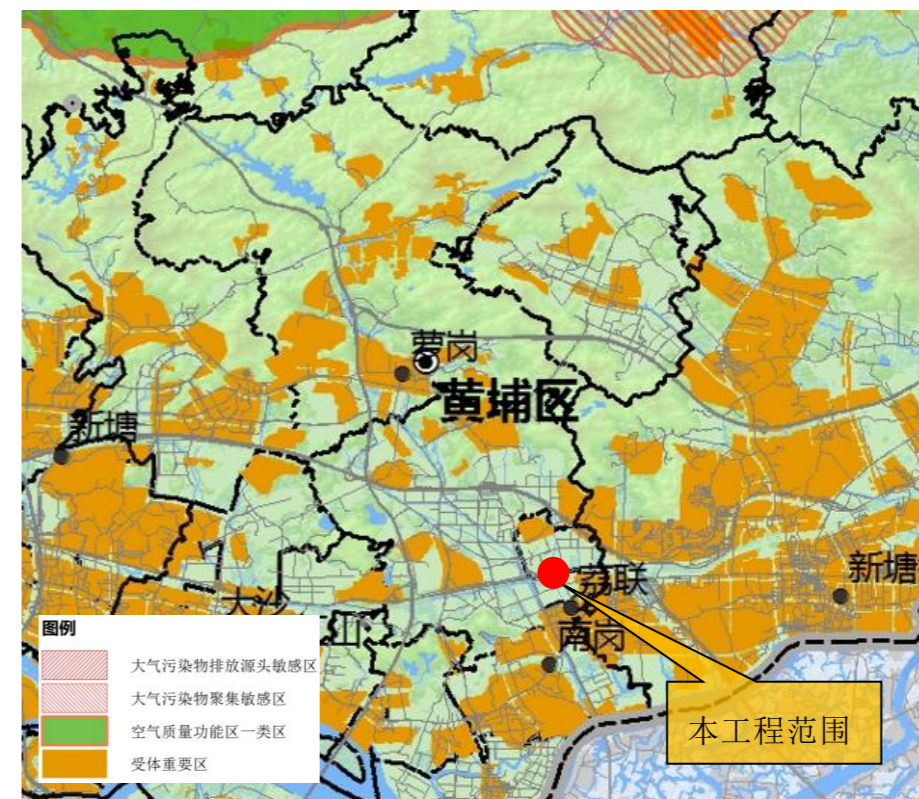
根据下图得知，本工程范围不涉及饮用水源保护区、生态保护红线、环境空气一类区等环境敏感区情况。



图：生态保护红线区图



图：饮用水源分级管控图



图：大气环境空间管控图

4.4.2.1 本工程对污染物的削减

本工程建成后，将完善服务范围内的污水收集管网系统，提高服务范围内的污水收集率，有效减少排入河涌的污水，改善项目范围内水环境。

4.4.2.2 施工期间污染防治对策及建议

(1) 污水

本工程施工采用商品混凝土，基本不产生混凝土拌和冲洗废水，生产废水主要来自机械车辆冲洗，施工期排放污水主要来自施工人员生活污水。

生活污水主要污染物为 BOD₅、N、P、油、SS 等，施工期高峰人数 100 人，每天产生约 6.4m³生活污水，经污一体化生活污水处理装置处理后达标排放，对水环境影响很小。

(2) 生态环境

1) 对陆地生态系统的影响

工程施工开始后，工程永久占地和临时占地上的植被将被铲除。工程区均为人工植被，没有原生植被，因此施工仅造成一定的生物量损失，不影响当地的生物多样性。

2) 对水生生态系统的影响

污水治理会减少河涌内的污染物，工程实施后，水生态的环境会产生较大的改善效果。工程区及附近没有鱼类“三场”分布，也没有珍稀鱼类和其它保护水生生物物种，工程建设对鱼类影响较小。

(3) 环境空气

工程施工期间，从外面运来填方土，卸车后堆放在施工现场，推土机推平后，压路机压实。由于数月泥土裸露，旱干风致，车辆过往时，卷起扬尘。使空气中悬浮颗粒含量急剧增加，从而使附近的建筑物、农作物、树木等蒙上一

层灰尘，影响市容景观和人们的生产和生活。

施工期大气污染主要来自机动车辆、施工机械排放的尾气以及道路扬尘等，污染物主要为 CO、SO₂、NO_x、C_nH_m、飘尘等。施工区及施工道路附近没有敏感点，施工对周边大气环境影响较小。

(4) 噪音

施工期间的噪声主要来自于管道建设时施工机械、建筑材料的运输和施工桩基处理。特别是夜间，若不加以控制，噪声将严重干扰人们的工作和生活。

施工期噪声有施工机械噪声和交通噪声。施工区及施工道路没有声环境敏感点，施工噪声影响很小。

(5) 固体废弃物

施工期产生的固体废弃物包括工程弃碴和生活垃圾两部分，工程弃碴处理详见水土保持部分。

施工区生活垃圾应定期收集，集中外运至附近垃圾场处理，影响很小。

(6) 人群健康

施工区气候湿热，易孳生蚊虫。施工期间，由于施工人员相对集中，居住条件较差，易引起传染病流行。施工期间易引起的传染病有：流行性出血热、疟疾、流行性乙型脑炎、痢疾和肝炎等。应加强卫生防疫工作，保证施工人员的健康。

4.4.2.3 环境保护措施

(1) 水环境影响分析

1) 生活污水处理：生活污水不得直接排入河道，在生活区设置一体化生活污水处理装置对生活污水进行处理，达标排放。

(2) 在施工区和生活区设临时厕所，产生的粪便采用无害化肥田处理方式。

(2) 大气污染防治措施

- 1) 交通道路，特别是临近生活区的路段，要经常洒水。
- 2) 进场设备尾气排放必须符合环保标准。

(3) 噪声控制措施

- 1) 合理进行场地布置，使高噪声场区远离生活区。
- 2) 在高噪音环境施工人员实行轮班制，控制作业时间，并配备耳塞等劳保用品。

4.4.2.4 环境管理措施

(1) 环境监理

为防治施工活动造成的环境污染，保障施工人员的身体健康，保证工程顺利进行，应聘请一名环境监理工程师开展施工区环境监理工作。其职责如下：

- 1) 按照国家有关环保法规和环保规定，统一管理施工区环境保护工作。
- 2) 监督承包商环保合同条款的执行情况，并负责解释环保条款。对重大环境问题提出处理意见和报告，并责成有关单位限期纠正。发现并掌握工程施工中的环境问题。对某些环境指标，下达监测指令。对监测结果进行分析研究，并提出环境保护改善方案。
- 3) 协调业主和承包商之间的关系，处理合同中有关环保部分的违约事件。
- 4) 每日对现场出现的环境问题及处理结果进行记录，每月提交月报表，并根据积累的有关资料整理环境监理档案。

(2) 环境监测

环境监测结果是评估施工区环境质量状况和环境监理工程师处理环境问题的依据，环境监理工程师只有依据可靠的现场监测资料才能进行科学的决策。因此在开展环境监理工作的同时，必须开展环境监测工作。环境监测主要包括

水、声环境、环境空气监测等。

①废污水监测

监测断面布设：营地的生活污水排放口和机械车辆冲洗废水排放口。

监测内容为：生活污水监测悬浮物、BOD₅、COD、N、P，共5项；机械车辆冲洗废水检测SS、石油类。

监测频率：每季度监测1次，共3次。

②噪声监测

噪声监测点设置在生活区，施工高峰期每季度监测1次，共3次。

③大气监测

监测布点和频率可与噪声相同，监测项目NO₂、TSP。

第五章 项目建设方案

5.1 技术方案

5.1.1 总体思路

通过对东区污水系统现状污水管网运行情况进行分析，并结合在建、拟建工程项目，落实《关于推进水务高质量发展的实施意见》、《黄埔区给排水系统专项规划（2019-2035年）》等上位文件及规划的要求，结合片区未来发展需求，完善片区污水主干管系统建设，尽可能地消除现有污水管网的安全隐患，提升区域污水系统的韧性和安全性。

5.1.2 设计原则

本工程设计过程中尽可能充分按如下原则实施：

- (1) 以能收到污染源为根本，在控制投资的前提下，有针对性地做好污水收集。
- (2) 查出现状污水收集的存在问题点，为保证系统顺畅和截污率，有针对性地进行局部改造。
- (3) 尽可能减少借地、征地拆迁，减小施工对交通的影响。
- (4) 充分利用现状，因地制宜，结合区域用地规划，做好方案必选，确保管道敷设方案要具有针对性、可行性、可操作性和长久性。
- (5) 合理选用施工方法，增强工程的可实施性和降低造价。
- (6) 污水收集和输送工程设计，应以城市总体规划和污水工程总体规划为主要依据。从全局出发，结合工程规模、经济效益、环境效益和社会效益，正确处理集中与分散、近期与远期的关系。尽量避免重复开挖、重复建设所造成的

的资金浪费。

- (7) 积极稳妥采用经过鉴定并行之有效的新技术、新材料。

5.1.3 总体方案

综合前述第 3.1 章的现状梳理，现阶段工程区域内仍存在以下问题：

- (1) 过流能力问题

污水管网管径偏小、部分污水主管过流能力不足。

- (2) 运行安全问题

穿越河涌、高速路的污水管缺备用管，难以清疏养护，管道一旦淤堵或破损，将影响区域污水转输。

- (3) 管网覆盖问题

污水管网覆盖不完整，缺失接驳管或市政主管导致单元无法接驳；

针对上述问题，本工程针对性提出改造方案，具体内容如下：

1、污水管网扩建

对不满足过流能力要求（不满足最高日最高时流量）的污水管进行扩建。

2、污水管网改造

对存在单管穿越河涌、高速路、铁路，易被河水冲刷及无法检修等存在运行安全问题的主管进行改造，提高污水管网运行的安全性。

3、污水管网完善

基于现状市政道路的管网摸排资料，按照规划污水量及污水量在各个污水分区的分布情况对缺少市政污水管的道路新建污水管。

5.1.4 排水体制

本工程新建排水管渠采用雨污分流制标准设计。

5.2 工程方案

5.2.1 设计范围

项目服务区域为东区污水系统范围，涉及云埔街道和南岗街道，面积约为43.89km²。



图：工程设计范围图

5.2.2 污水管网扩建工程

5.2.2.1 天生路(观达路-双井东路段)污水管扩建工程

本方案拟新建 DN800 污水管，与现状 DN400 污水管联合排水。

新建污水管拟沿天生路南侧车行道敷设，起点接驳 KN-NE 污水管与元岗一路污水管汇合处，自东南往西北接至天生路与云竣路路口处现状 d1200 污水主管。

5.2.2.2 规划十一路污水管扩建工程

根据分析，规划十一路上游段 DN400 污水管过流能力满足排放需求，下游段则不满足。本方案针对下游段进行改造，拟充分利用现状污水管的基础上，新建 DN500 污水管。

新建污水管起点接驳现状 DN400 污水管，自西北往东南接至东勤路“开放大道中建设工程”拟建的 DN600 污水管。

5.2.2.3 云埔一路污水管扩建工程

本方案拟沿云埔一路北侧车行道新建 DN600 污水管，收集云埔一路北侧企业的污水，现状污水管收集南侧的污水。

新建污水管起点位于云信路与云埔一路交接的路口，预留接驳云信路污水管，沿着云埔一路北侧车行道，自西向东收集北侧沿线地块的污水，最终接驳至云竣路现状 DN1000 污水管。

5.2.2.4 黄埔东路污水管扩建工程

新建管道拟敷设于黄埔东路南侧规划的退缩绿地。沿黄埔东路规划退缩绿化带新建 d1000~d1500 污水管 2052m，埋深 6.2~10.9m。并新建 DN500~DN800 污水预留管 220m。

5.2.3 污水管网改造工程

5.2.3.1 宏远路(细陂河桥)污水管改造工程

本方案对现状横跨细陂河段污水管进行改造，拟新建 DN600 污水管，下穿细陂河，采用双管倒虹，倒虹管管径为 DN500。新建管道全长 103m，倒虹段埋深 6.2m，其余管段埋深 3.2m。

5.2.3.2 开创大道（广园快速路至宏远路口）污水管改造工程

现状开创大道（广园快速路至宏远路口）段，桥底下和辅道敷分别设有两根 d1000 污水管，自北往南排。早期高架桥建设时，位于西侧桥底下的 d1000 污水管的下游段被损坏打断，因而被逆坡约 90cm 改接至东侧辅道的 d1000 污水管，现状 2 根 d1000 污水管汇入下游 1 根 d1000 污水管，导致下游污水管运行水位较高。

根据远期规划及污水量，新建管道管径为 DN1000，上游接驳现状井，然后沿东侧人行道自北往南敷设，最终横穿开创大道，接驳至开创大道现状 DN1000 污水管。

5.2.3.3 观达路-云庆路段污水管改造工程

本方案拟新增污水管，与现状管互为连通，相互备用，管径为 DN1200。

新建 DN1200 污水管，起点接驳现状 DN1200 污水管倒虹段起点检查井，然后顶管倒虹下穿广深高速和细陂河至东达路，最终沿东达路-云庆路的路由接驳至云庆路现状污水管。

5.2.3.4 宏明路污水管改造工程

东鹏大道（广园快速路以南）现状污水管西侧为 DN800，东侧为 DN1000。宏明路南北两侧现状污水管为 DN800。东鹏大道污水管与宏明路污水管是通过富力新城小区的北侧和东侧的两根现状污水管进行连接，北侧为两根 d800 管，

东侧一根为 d800，另一根为 d600。根据水力校核，现状东侧一根 d800 管和一根 d600 管的过流能力仅能满足平均时流量，不满足最高时设计流量。

5.2.3.5 开创大道-宏光路污水管改造工程

宏光路（春晖四街-开创大道）段现状敷设有 DN400 污水管，主要收集宏光路两侧宏康花园、明悦居、东盈大厦等地块的污水及沧联社区一部分的污水，纳污范围约 14.0 公顷。



图：沧联社区旧改控规

根据沧联社区旧村改造项目洪涝安全评估报告，沧联社区旧改范围内区域 2~区域 6 污水将分段排入广深大道西现状 DN800 污水管，最终排入南岗涌泵站。

结合沧联社区旧村改造污水工程规划，广深大道西现状 DN800 污水管的纳污范围为沧联社区旧改范围内区域 2~区域 6、榕悦花园及佳兆业城市广场，纳污范围达 152.7 公顷，服务人口达 8.8 万人。

根据广深大道西 DN800 污水管纳污范围，对其过流能力进行校核。若沧联社区旧改范围内区域 2~区域 6 的污水都排往广深大道西 DN800 污水管，管道过流不满足。建议沧联社区旧村改造方案调整污水系统布局，将区域 3、区域 5 和区域 6 的污水分流至宏光路新建的污水管。同时，为了便于东区水质净化厂各期水量的调配，拟于开创大道将一期配水井的 DN1200 进厂主干管与二期分配井的 DN1200 进厂主干管进行连通。

于宏光路北侧车行道新建 DN800 污水管，转输沧联社区旧改区域 3、区域 5 和区域 6 的污水，自东向西接至开创大道东侧现状 DN1200 污水管。

为解决宏光路南侧 2*DN600 过河污水管过流能力不足的问题，本方案拟于开创大道西侧新建 DN1200 污水管，将排往一期分配井的污水主管和排往二期分配井的污水主管进行连通，并设置闸门，根据东区水质净化厂一期进水量情况控制闸门启闭。

5.2.4 污水管网完善工程

5.2.4.1 开创大道（荷村路口至云庆路口段）污水管完善工程

本方案拟于开创大道东侧车行道新建 DN500~DN600 污水管，自北往南敷设，沿线预留接驳荷村地块及东达拟建的 DN500 污水管，最终接驳至云庆路现状 DN1200 污水管。

5.2.4.2 笔村中南大街污水管完善工程

由于粮食储备局周边市政道路污水管缺失，粮食储备局污水无排放出路，因而，直排笔岗涌，造成笔岗涌的氨氮超标，水质受污染。本方案拟于合流排

口处新建截污井一座，并新建 DN200 焊接钢管下穿铁路涵，然后沿笔村中南大街敷设 DN300 污水管，并接驳沿线地块的污水，最终排至中南路现状 DN400 污水管。后期粮食储备局雨污分流后则将截污井改造为污水检查井。

5.2.5 交通疏解

5.2.5.1 交通疏解方案

1、设计依据

- (1) 《中华人民共和国道路交通安全法》；
- (2) 《道路交通标志和标线》（GB 5768.4-2017）；
- (3) 《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB 51038-2015）；
- (4) 《路面标线涂料》（JT/T 280-2004）；
- (5) 《黄埔区住房和城乡建设局 广州开发区建设和交通局关于进一步提升我区施工围蔽及土地围蔽建设标准的通知》（穗埔建[2023]56 号）。

5.2.5.2 交通工程设计

(1) 交通疏解临时标志标线

①疏解期间所有热熔标线实测厚度须达到 2mm，施工完成后的永久标线车行道实线和虚线标线厚度为 1.8mm；人行横道线厚 1.5mm。疏解期间采用热熔标线，玻璃珠含量在 21~25%间。

②设置标线的路面表面应清洁干燥，无松散颗粒、灰尘、油污或其他有害物质。在重新划标线以前，必须去除原有的标线。

③标线的颜色、厚度、宽度等应符合《路面标线涂料》（JT/T280-2004）的要求，并按监理工程师同意的施工方法施工。

④标线涂料应具有与路面粘结力强、干燥迅速以及良好的耐磨性、耐候性、抗滑性等特性，并应符合有关国家标准或行业标准的要求。

⑤标线应具有良好的视认性，宽度一致、间隔相等、边缘整齐、线形规则、线条流畅、厚度均匀，表面平整，无明显起泡、开裂、发粘、脱落等现象。

⑥标线宽度、虚线长及间隔、点线长及间隔、双标线的间隔，应按《道路交通标志和标线》（GB5768-2009）规定办理。

⑦涂料喷涂于路面时的温度，应符合涂料生产商提供的使用说明的要求，否则会影响涂料使用寿命。雨天、尘埃大、风大、温度低于 10℃时应暂时停止施工。

⑧玻璃珠的撒布应经试验并获得监理工程师的批准方可实施。撒布玻璃珠应在涂料喷涂后立即进行。玻璃珠的性能应符合《路面标线用玻璃珠》（GB/T24722-2020）的有关规定。

⑨喷涂标线时，应有交通安全措施，设置适当警告标志，阻止车辆及行人在作业区通行，防止将涂料带出或形成车辙，直至标线充分干燥。

⑩项目完工，按现状恢复路面标线，施工期间的标线颜色为橙色，施工完成后的标线按照现状标线颜色和形式进行恢复。

（2）交通标志

施工过程中的临时标志牌按照平面图的相关要求进行布置，施工期间的临时标志牌为橙色底、黑色图案；施工过程中对现状标志牌损坏的，施工完成后应按照原状进行恢复。

（3）施工期间的交通组织

本工程考虑采取以下方法和措施减少工程对交通的影响：

①管道尽量靠近道路外侧边界布置，如布置在紧急停车带上或没有地下管线的绿化带中，减少管线施工面对公路的占用；

②保证文明施工，所有开挖施工均采用围蔽，挖土及时运走，注意降尘；

③工程分段实施，避免全线同时开工以减少占地，先完成的应先拆除围蔽；

④积极与公路管理部门、交通管理部门、当地街道及村委沟通协调，配合做好管道施工期间的交通疏导和管理工作。

1) 施工期间的交通组织原则

①确保施工期间交通安全；

②尽量不中断现有交通，维持现有交通状况；

③尽可能利用原有道路作为施工期间的交通道路；

④使修建临时道路的费用最少；

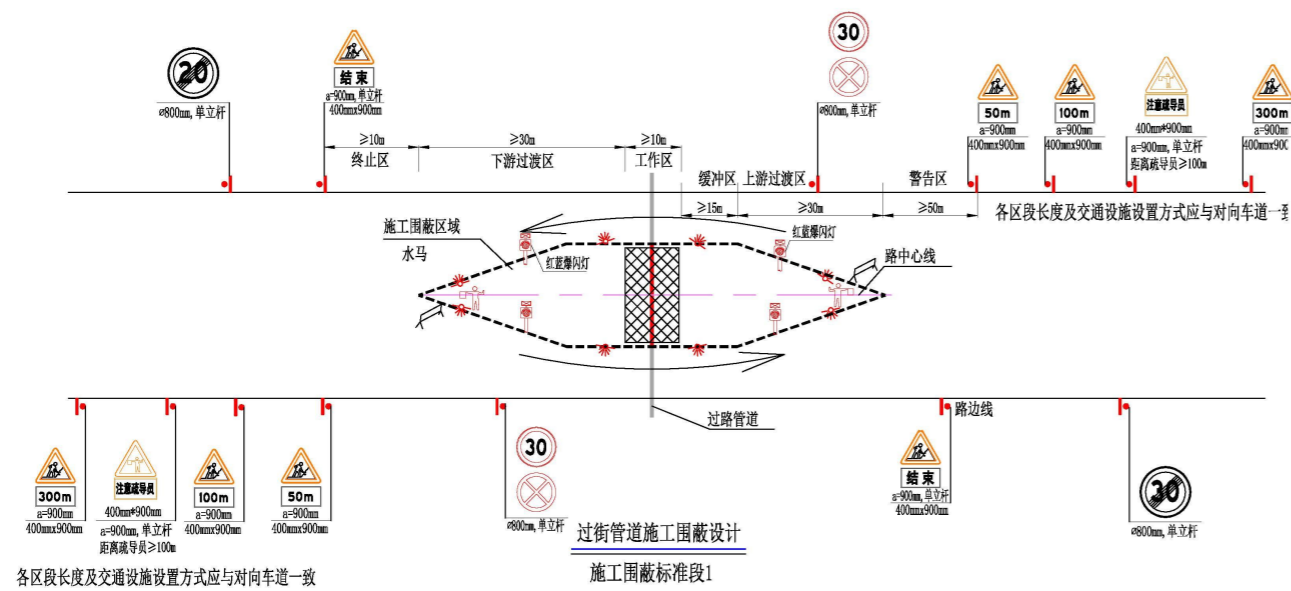
⑤科学安排施工顺序，尽快恢复原有交通；

2) 施工期间的交通组织方案

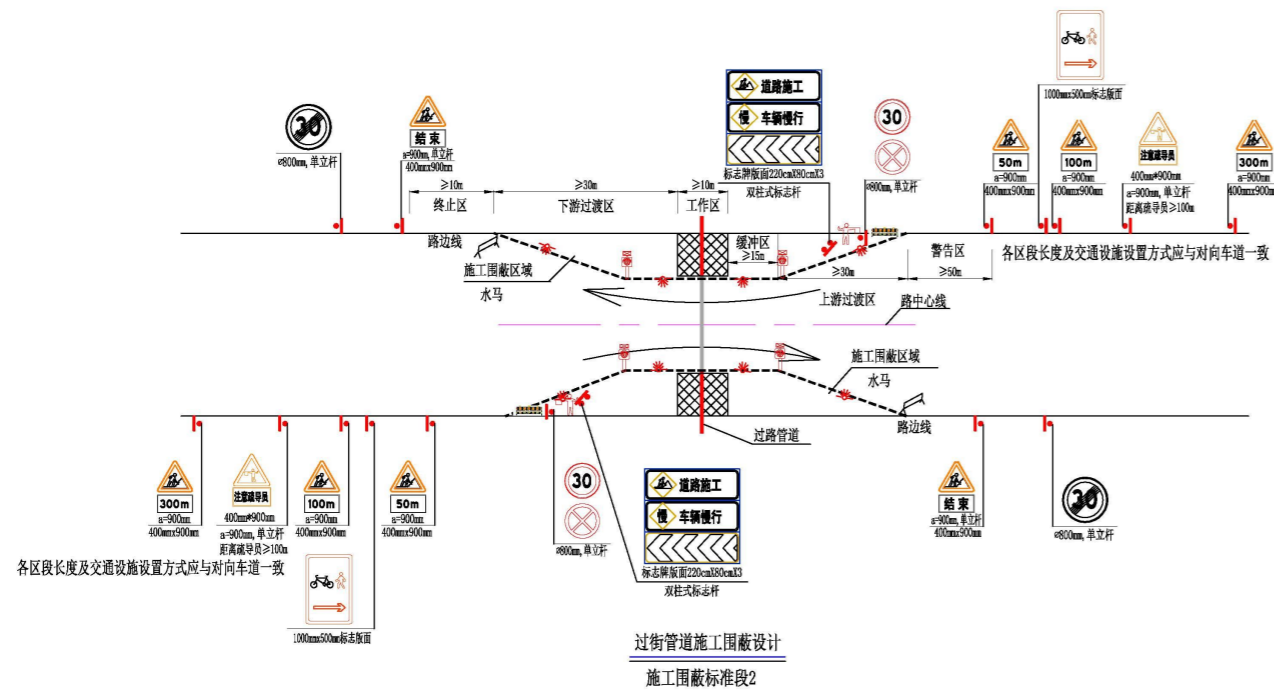
本工程为现状路增加设置市政管线，因此施工期间局部路段需要进行交通疏解。

围蔽方案示意：

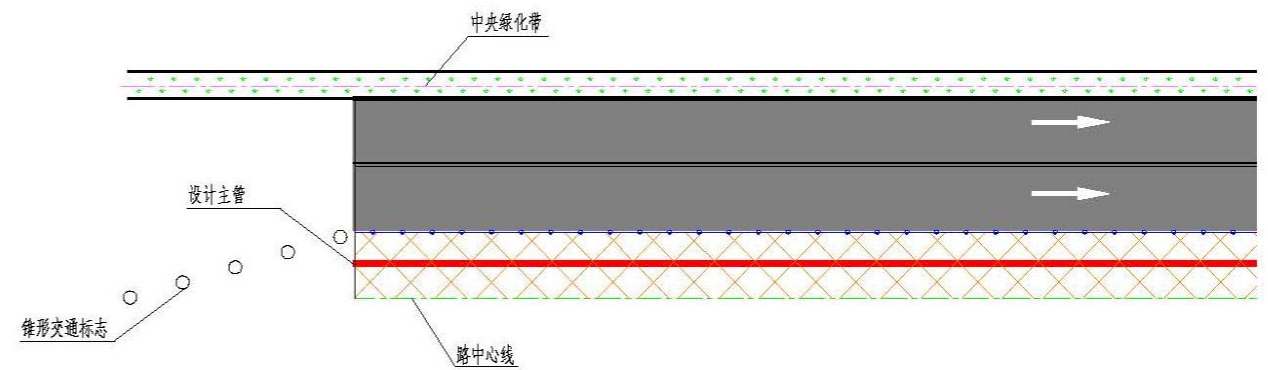
横向管道施工围蔽：过路管道施工围蔽分两个施工阶段，先围蔽中间段进行埋管施工，车辆从围蔽区域两边通过；第二阶段围蔽路两侧进行埋管施工，车辆从路中央车道通过。



图：横向管道施工围蔽阶段一示意图



图：横向管道施工围蔽阶段二示意图



图：纵向管道施工围蔽示意图

(4) 安全生产技术要求

本工程施工前应由建设单位会同设计、监理、施工单位进行技术交底，施工过程中，如发现现场情况与本图纸不符，应通知设计单位进行调整。

施工前需将图纸报交警进行审核同意后方可实施，前段抓拍设备需与后台设备兼容。

交通工程的施工应按设计及相关规范、规程要求进行，遵守有关施工安全、劳动保护、防火、防毒的法律、法规，建立安全管理体系和安全生产责任制，确保安全施工。

①交通工程的建设、养护、维修工程的作业现场应当设置明显标志和安全防护设施。

②施工单位需探明管线位置后方可施工，对于不迁移的管道应根据予以保护，然后再进行软基处理及桥梁桩基施工。

③工程完工后，注意清理施工场地，恢复原有地貌景观。

④施工过程中应做好与各种市政管线施工的协调，防止后期附属专业施工出现不必要的麻烦及浪费。

⑤在施工过程中如果实际地质情况（如地层土质、软土的性质、范围、埋深等）和勘察设计文件有较大的变化时及时将信息反馈给设计单位，以便进行

动态跟踪设计。

⑥隐蔽工程如桩基础、软土换填、路基填筑、旧路病害处理、地下渠箱、各种管线等在隐蔽前，应由施工单位通知监理单位及相关单位进行隐蔽验收，确认合格后，形成隐蔽验收文件，方能开展下阶段施工。

⑦向传媒通告本项目的施工疏解情况，让广大驾驶员了解施工区域的交通组织。

⑧施工围蔽措施必须严格按照广州市安全文明施工相关规范执行。

⑨本工程施工范围内的各个交通要点、人行横道线，施工单位需派出交通协管员（每天 7:00-22:00），协助辖区交警维持交通秩序。

⑩施工围蔽区域须合理设置进出口。一般进出口日间封闭，在征得辖区交警大队同意之下，夜间施工车辆可以在规定的时段、按规定的行驶路线进出。

应急开口主要为应对突发交通事件而设置，一般不得开启，以免影响交通。

其他未尽事宜请参照有关现行规范执行。

5.3 设备方案

排水管网建设在整个排水工程总投资中占有很大的比例，不同管材的选取可直接影响到管道施工难易、经济成本及工程可靠性等。排水管道属于城市地下永久性隐蔽工程设施，要求具有很高的安全性与可靠性。因此，合理选择管材非常重要。

5.3.1 管材比选

5.3.1.1 管材选用原则

(1) 管材选用应根据排水水质、水温、冻土情况、土质、地下水位、地下水位侵蚀和施工条件等因素进行选择；

(2) 结合广州市的实际情况（地形、地质、技术指引等）选用管材；

(3) 充分考虑管材的耐腐蚀性、耐压性和抗渗性；

(4) 选用的管材应该安全可靠，安装、运行技术成熟；

(5) 选用的管材价格合理；

(6) 选用的管材应安装方便快捷和便于维护；

(7) 选用的管材应符合管网的使用年限；

(8) 严把材料质量关，不允许次品管道进入施工过程。

5.3.1.2 常用排水管材的类型

目前国内用于市政排水工程的管材主要有：普通钢筋混凝土管（RCP）、硬聚氯乙烯管（PVC-U）、高密度聚乙烯管（HDPE）、玻璃钢夹砂管（FRMP）、钢管（SP）等，以上管材有其各自的特点和适用条件。

表：常用重力管管材的特性比较

项目	钢筋混凝土管	HDPE 双壁波纹管	球墨铸铁管	玻璃钢夹砂管	PE（聚乙烯） 钢肋复合缠绕管
使用寿命	≤30 年	≥50 年	≥50 年	≥50 年	≥50 年
抗渗性能	较强	强	强	强	强
防腐能力	较强	强	强	强	强
承受外压	可深埋能承受较大外压	受外压较差易变形	可深埋能承受较大外压	受外压较差易变形	受外压较差易变形
施工难易	较难	方便	方便	方便	方便
连接密封性	水泥包封，易漏水，造成二次污染环境	套筒密封圈连接，若带水作业施工质不易控制，漏水率高，且橡胶密封圈易老化	承插连接，橡胶圈止水，性能较好	双“O”密封圈承插连接或法兰连接，密封性好	承插式，橡胶圈止水，性能好

项目	钢筋混凝土管	HDPE 双壁波纹管	球墨铸铁管	玻璃钢夹砂管	PE (聚乙烯) 钢肋复合缠绕管
		(一般寿命 15 年)			
粗糙度	0.013~0.014	0.009 水	0.013~0.014	0.01	0.009
水头损失	较大	较小	较大	较小	较小
运输	重量较大运输较麻烦	重量较小运输方便	重量较大运输较麻烦	重量较小运输方便	重量较小运输方便
价格	便宜	较贵	较贵	贵	较贵
基础要求	较高	较低	较低	较低	较低

5.3.1.3 推荐管材

从上表可看出，上述管材各有特点。

钢筋混凝土管主要因为管材笨重，施工麻烦，一般不太用于村内或交通流量大的道路的管道施工。但由于其抗压能力好，故在施工条件较好的地方采用。

经过综合考虑，对管材选用如下：

- 1、市政路，施工条件好的道路上开挖施工的重力流污水管采用球墨铸铁管。
- 2、市政路雨水管，施工条件好的道路上开挖施工的重力流排水管材采用 II 级钢筋混凝土管。
- 3、顶管施工的排水管
当管道埋深超过 4m 或现场条件限制时采用顶管工程，顶管管材选择以工艺成熟程度为依据，采用 III 级钢筋混凝土管或钢管。为防止钢筋混凝土顶管管节的渗漏，采用楔形橡胶水密封的“F”型接口。
- 4、压力管、倒虹管、过涌管、挂管等排水管
过河涌管段、污水提升泵站后的压力管、倒虹管管段、沿河涌挂管采用焊

接钢管。

5.3.2 接口及基础形式比选

5.3.2.1 管道接口

管道接口应根据管道材质和地质条件确定，污水管道及合流管道应选用柔性接口。当管道穿过粉砂、细砂层并在最高地下水位以下，或在地震设防烈度为 7 度设防区时，必须采用柔性接口。如遇特殊情况，则需专门设计接口。

钢筋混凝土管常用接口分为刚性接口和柔性接口。刚性接口为水泥砂浆扶带接口和钢丝网水泥砂浆抹带接口；柔性接口采用橡胶圈及密封膏等柔性嵌缝材料，具体形式有承插口、企口等。

埋地塑料排水管道基础及接口做法参见《埋地塑料排水管道施工》04S520。

5.3.2.2 管道基础形式

管道基础应根据管道材质、接口形式和地质条件确定，对地基松软或不均匀沉降地段，管道基础应采取加固措施。

5.3.2.3 接口及基础形式选择

本工程钢筋混凝土管采用承插式橡胶圈接口，混凝土基础；球墨铸铁管采用 T 形承插式胶圈接口，砂石垫层基础。

5.3.3 管道施工方法

5.3.3.1 施工工法

本工程管道的施工方法采用明挖施工和非开挖施工。

5.3.3.2 设计标准

- 1、建筑设防类别按标准类设防为丙类，抗震设防烈度为 7 度，其设计基本地震加速度值为 0.10g。设计地震分组为第一组，结构抗震等级三级。

2、结构合理使用年限按 50 年设计，结构安全等级为二级。结构重要性系数 1.0，场地类别条件暂缺。

3、抗浮设计水位为地面下 0.00 米。

4、地面堆积荷载 10kN/m^2 ，汽车荷载采用城 B。

5、管道基坑开挖安全等级为二级、三级。

5.3.3.3 设计依据

- (1) 建筑结构可靠度设计统一标准(GB50068-2018);
- (2) 建筑工程抗震设防分类标准(GB50223—2008);
- (3) 建筑地基基础设计规范(GB50007-2011);
- (4) 混凝土结构耐久性设计标准 (GB/T50476-2019) ;
- (5) 混凝土结构设计规范(GB50010-2010)(2015 年版);
- (6) 《给水排水工程顶管技术规程》 (CECS246: 2008) ;
- (7) 建筑基坑支护技术规程 (JGJ120—2012) ;
- (8) 建筑基坑工程监测技术标准 (GB50497-2019) ;
- (9) 给水排水工程管道结构设计规范(GB50332-2002);
- (10) 其他相关设计规范和 standards;
- (11) 工艺专业提供的相关设计资料;
- (12) 勘察资料 (暂无, 参考区域其他工程的地勘资料)。

5.3.3.4 设计原则

- (1)结构设计力求技术先进, 经济合理, 安全适用, 方便施工。
- (2)严格执行现行国家颁布的有关规范和规程。
- (3)结构构件传力明确, 受力可靠, 除保证满足结构强度, 刚度, 稳定性, 局部抗浮和整体抗浮要求外, 并进行构件的抗裂验算, 满足防水抗渗及耐久性

要求。

(4)对结构整体或构件可能出现的最不利组合进行计算, 验算承载能力极限状态及正常使用极限状态。

(5)根据场地的工程地质, 水文地质条件及工艺要求, 通过对技术, 经济, 环保及使用功能等方面的综合比较, 合理选择施工方法和结构形式, 尽量避免施工时对原构筑物的影响。

5.3.3.5 工程建设条件

1、沿线地层分布与特征

地质资料参考《新建南岗污水提升泵站工程地质勘察报告》。

2、场地范围管线分布

场地内分布有通信、电力、给排水和燃气等综合管线, 施工前应复测, 对基坑影响范围内的管线进行迁改或保护。

5.3.3.6 明挖施工

(1)放坡开挖

当沟槽开挖深度较大时, 应合理确定分层开挖的深度。沟槽的开挖深度超过 4m 时应分层开挖。每层的深度不宜超过 2m。人工开挖多层沟槽的层间留台宽度: 放坡时不应小于 0.8m, 直槽不宜小于 0.5m, 安装井点设备时不应小于 1.5m。沟槽开挖宜分段快速施工, 敞口时间不宜过长, 管道安装完毕及时验收合格后, 应立即回填沟槽。

(2)垂直开挖

在管道施工时, 多数路段因交通问题难以让沟槽满足放坡的要求, 而只得做成直槽(边坡坡度一般为 20:1)。开挖直槽时应及时支撑, 以免槽壁失稳出现塌方, 影响施工, 甚至造成人身安全事故。在地质条件较好, 槽深 < 2.5m 时,

一般采用木板桩和木板支撑；当槽深 $\geq 2.5\text{m}$ 或在地质条件较差、地下水位高的地段可采用钢板桩支撑，必要时加水平内支撑。

(3)静压植桩

传统的动能打桩机就是利用冲击力将桩贯入地层的桩工机械。按照桩锤动力来源不同，常见的打桩设备有落锤打桩机、汽锤打桩机、柴油锤打桩机、液压锤打桩机等。传统的动能打桩机噪音大、施工振动大，安全性较低，施工过程中对钢板桩的损伤较大；并且存在损害周边建构物的风险，易引起周边居民不满，甚至是赔偿问题。该项目的管道敷设多位于房屋边，距离房屋较近，受周边环境的限制，采用传统动能打桩机存在施工困难和问题。距离房屋较近的管道施工，可采用静压植桩机进行施工。

静压植桩机应用了与各类传统型打桩机完全不同的桩基贯入工艺机理。静压植桩机采用的是通过夹住数根已经压入地面的桩(完成桩)，将其拔出阻力作为反力，利用静载荷将下一根桩压入地面的“压入机理”。

静压植桩机施工特点：

1)施工进度快：静压植桩机靠大功率液压压力，将拉森桩压入地下，最低限度每天 15 延长米。

2)占地面积小：静压植桩机由动力头和供力设备两部分组成，设备小巧，吊桩喂桩的吊车位于场地内任意位置，不影响围挡以外的区域。

3)安全性能好：静压植桩机是嵌住已经完成压入的钢板桩，所以不会发生像其他大型机械倾倒的现象，静压植桩机施工作业靠液压力转化为动力，能较好的避免机械伤害，高空坠落等常见的危害，拉森桩靠吊车起吊，吊车也配置了起重指挥人员，起重作业也有保障。

4)经济性强：在压入过程中不容易损伤桩材，可以提高钢板桩的重复使用次数，具有高度的经济性。本工艺与灌注桩施工费用相差不大，快速施工节省

了建设时间，缩短了钢板桩租赁时间，从全局上看，也让本项工程提早竣工创造了条件。

(4)施工排水或降水

在地下水充沛的地区，排水管采用明挖施工时，管槽开挖的深度越大，施工的难度越大。但当管槽开挖深度 ≤ 5 米时，采用一般的支护结构和适当的地下水排水和降水措施就能稳定安全的施工，因此，明挖施工是较为经济的施工方法。其重要的施工措施是做好地下水的排水和降水。

5.3.3.7 非开挖施工

1、顶管施工

(1)顶管施工的可行性

顶管施工在国外已广泛使用，在国内已逐渐普及，特别在长江三角洲和珠江三角洲等地方，此法已有相当成熟经验。目前，在珠江三角洲地区的工程中，很多管道采用顶管施工，效果良好。

(2)顶管施工的优势

顶管施工占地面积小，可节约大笔沿途拆迁费用；避免开挖过程中对现状管线破坏，对当地生产、生活造成影响；对地面交通影响极小，这对于交通繁忙的地区来讲，无疑是一大优势；顶管施工是非常环保的施工方法，对周边环境影响很小。为防止钢筋混凝土顶管管节的渗漏，采用楔形橡胶水密封的“F”型接口，最大能承受 0.2Mpa 的内外水压。顶管施工工艺见下图。

(3)工作井的设置

增加工作井数量会加大工程造价，所以在满足顶管长度的前提下，应尽量减少工作井数量。工作井向左、右两个方向顶管，具体工作井设置的数量及位置详有关图纸。工作井可采用钢筋混凝土沉井结构，在地质条件允许时可采用

逆作法结构。

(4) 接收井的设置

接收井的设置应与工作井配套，井内空间应满足取出顶管机的要求。接收井结构与工作井相同。

(5) 施工工艺的选择

从设备的造价来看手掘式最低、土压平衡式次之、泥水平衡式最高。从施工进度看来，泥水平衡式最高，土压平衡式次之、手掘式最低。泥水平衡和土压平衡的安全性要比手掘式高许多。根据广州地区的经验和地质情况，综合考虑顶管工艺采用泥水平衡法施工。

(6) 顶管井结构设计

本工程顶管段采用泥水平衡法顶管施工。采用机械顶管，除注明外，严禁采用人工顶管。工作井、接收井、中间检查井采用逆作法施工。

(7) 小型顶管施工法

小型顶管施工的原理基本与顶管施工法相同，采用小型液压顶管机对管道进行顶进，可用于顶进 DN800 以下的管道，适用于软土地层的顶进。小型顶管施工法要求的工作井和接收井尺寸远小于普通顶管施工法，为节约工程投资，减少工作井、接收井施工对路面的占用。

2、牵引管施工

牵引管施工是利用钻掘手段，在地面不开挖的条件下进行管道铺设的一项施工技术，与传统的挖槽埋管相比，它具有不影响交通、不破坏环境、施工周期短、综合成本低、施工安全性好等优点，适用于穿越街道、公路、铁路、建筑物、河流、以及在闹市区、古迹保护区、绿化带等无法或不宜开挖作业的地区。

牵引管与传统顶管技术相比是一种无需建筑工作井就能快速铺设地下管道

的施工方法，它的主要特点是根据预先设计的铺管线路，驱动装有楔形钻头的钻杆从地面钻入，再按照预定方向绕过地下障碍，直至抵达目的地，然后卸下钻头换装适当尺寸和特殊类型的回程扩孔器，使之能够再拉回钻杆的同时，回扩成大致所需的孔洞直径，来回往复后，将连接好的管材返程牵回至钻孔入口处。其缺点是管道标高不易控制。

5.3.3.8 施工方法选择

综合考虑现场施工条件、地质情况、工程造价以及工程进度等多方面因素，本工程排水管道施工方法确定如下：

对于具有较好现场施工条件，具备实施明挖敷管的管段，从减少工程造价考虑，排水管敷设以采用明挖施工为主的施工方法。

对于局部穿越繁忙城市道路，为减少对周边环境的影响，采用机械顶管施工。

对于局部埋深较深，明挖施工难度较大的管段，采用机械顶管施工方法。

对于下穿河道的管段，采用围堰明挖施工方法。

本工程新建污水管平均埋深 4.5m，部分埋深较深，且位于高架桥底下，综合考虑工程造价、施工难度、交通疏解等因素，相应管段采用顶管进行施工。

5.3.3.9 地基处理

管道采用天然地基，地基承载力特征值不小于 100kPa。

局部不满足承载力要求的管段应对地基进行加固处理。

若污水管地基承载力不足，需地基处理后方可作为持力层。根据不同施工方法，不同的地质资料，不同的施工现场条件，可采用不同地基处理方式。当采用明挖施工时，地基处理的方法为换填法、木桩法、抛石挤淤法、水泥搅拌桩、高压旋喷桩法、预制方桩法等。

本工程开挖段主要为 DN300~DN1500 的管道，管道地基处理方式主要根据

管道重要性、地质情况、施工工期、施工场地、经济成本这几方面综合考虑，采取适当的地基处理方式。地基处理原则大致如下：

1)当管底为较好土质(粘土、粉质黏土、密实砂层或岩层等)或地基承载力特征值不小于 80kPa 的情况，不需要进行地基处理，采用原状土天然地基。

2)当管底为较差土质(淤泥、淤泥质土、填土等)时，若管底的软弱土层厚度 $\leq 2\text{m}$ ，拟采用换填碎石砂(1:1)、压填毛石进行处理；

3)当管底为较差土质(淤泥、淤泥质土、填土等)时，若管底的软弱土层厚度 $> 2\text{m}$ ，对于管道管径较小(不大于 600mm)拟采用换填碎石砂(1:1)、压填毛石进行处理，对于大管径管道拟采用预制方桩或水泥搅拌桩的处理。

4)对于大于 2.0m 的软弱层，不具备现场条件的，采用高压旋喷桩的处理方式。

5)非开挖施工的地基处理：

对于场地地质条件较好的，地基承载力达到设计要求，采用顶管施工时，不需要进行地基处理。

对于场地地质条件差的，具备水泥搅拌桩处理条件的，采用水泥搅拌桩的处理方式。

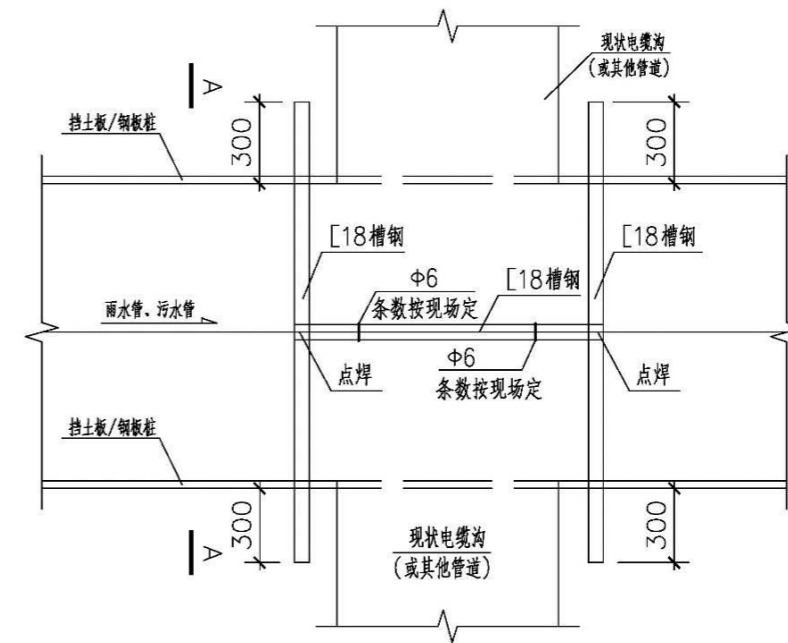
对于场地地质条件差的，不具备水泥搅拌桩处理条件的，采用高压旋喷桩的处理方式。

5.3.3.10 管坑支护

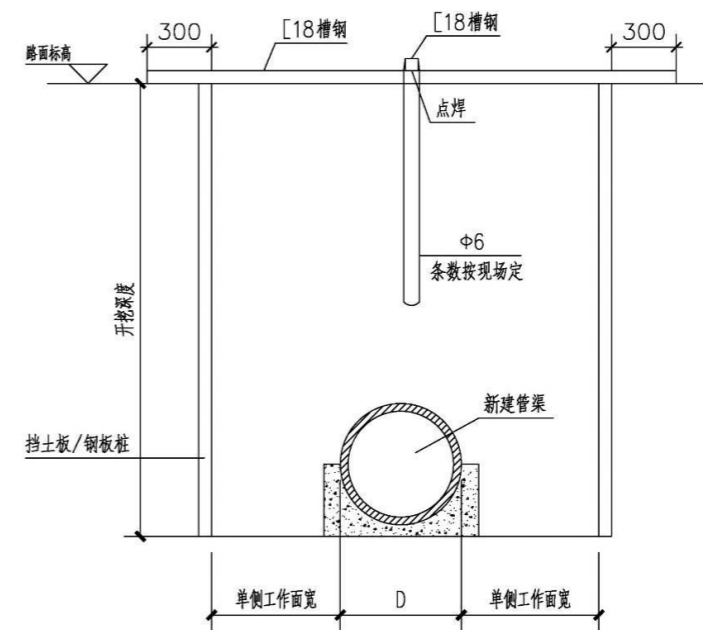
对于明挖管道，基坑平面尺寸基本为狭长形，深度一般在 7.5m 以内，主要采用放坡、小型挡土板支护、槽钢+内支撑支护、拉森钢板桩+内支撑支护这几种支护形式。

5.3.3.11 管线保护设计

本工程部分新建管道位于现状道路上，现状道路除了排水管道外，还存在给水、电力、电信和燃气等其他管线，在新建管渠下穿这些管线时，需要考虑对这些管线进行保护。保护方式详见下图。



图：开挖保护现状管道平面示意图



图：A-A剖面图

5.3.3.12 管线拆除与迁改

本工程新建管道主要敷设在现状交通干道，现状管线较为密集，部分管线与现状管线存在标高冲突却无法调整的情况，需考虑进行管线迁改工作。

(1) 自来水管的迁改

若自来水管线局部与新建排水管线冲突，只能进行阶段性停水实施迁改。大管径的应尽量避免迁改。

(2) 煤气管线的迁改

若排水管渠改造与煤气管存在冲突，原则上需要进行排水管线调整，避开煤气管线。

(3) 电力管线的迁改

迁改 110KV 以上线路需要做“环境辐射评估”，该评估流程繁杂，涉及部门多，出具评估报告的时间长。此外，高压耐张塔的造价更高，工程费都较高。基于以上因素，若新建排水管线与高压输电线路冲突时，建议调整排水管线，避开高压电力管线。

(4) 通信线路迁改与保护

①对军用通信线路的迁改与保护工作

若新建管线与军用通信线路存在冲突时，应尽量调整方案，避让通信管线，或采取原地保护、整改等措施，减少迁改的工程量。

②对其它通信线路的迁改与保护工作

若通信管线与排水管线工程存在交叉问题，在进行通信管线迁改时，工程交通为避免交叉施工，建议采取统建管道方式，同沟不同井，各运营商分别对线路进行迁改割接。

5.3.3.13 路面修复

破除道路后需要进行路面修复，车行道、人行道的路面修复结构形式，按照如下标注实施：

沥青路面修复标准：4cm 沥青玛蹄脂碎石 (SMA-13)+6cm 中粒式改性沥青砼 (AC-20C)+8cm 粗粒式沥青砼 (AC-25C)+粘层：喷洒型乳化沥青 PC-3 (用量为 0.6L/m²) 透层：中凝液体石油沥青 AL(M)-1 (用量为 1.0L/m²) +1cm 下封层 改性乳化沥青 PCR+36cm 5%水泥稳定级配碎石+20cm 4%水泥稳定碎石+15cm 级配碎石。(共 90cm)

沥青路面修复标准 (混凝土路面加铺沥青)：4cm 沥青玛蹄脂碎石 (SMA-13C)+6cm 中粒式改性沥青砼 (AC-20C)+8cm 粗粒式沥青砼 (AC-25C)+28cm C40 水泥混凝土+20cm 5%水泥稳定碎石+20cm 4%水泥稳定碎石。

砼路面修复标准：25cm C40 水泥混凝土+20cm 5%水泥稳定级配碎石+20cm 4%水泥稳定石屑 (共 65cm)。

人行道修复标准：5cm 彩色透水砖+3cm M10 砂浆调平层+10cm C20 砼+15cm 6%水泥稳定碎石。

5.3.3.14 检查井设置原则

1、检查井的位置，应设在管道交汇处、转弯处、管径或坡度改变处、跌水处以及直线管段上每隔一定距离处。

2、污水管、雨水管检查井井盖应有标识。

3、检查井宜采用成品井，污水检查井应进行闭水试验。

4、本工程考虑日常管道管养清梳以及单元管道接驳，按 30 米布置一座检测井设置。

5.3.3.15 施工排水措施

对于施工期间管道沟槽的排水措施，具体施工措施在施工阶段由施工单位根据实际情况确定，本报告建议措施如下：

沟槽明沟排水如图所示，排水沟距沟槽坡角距离 300mm，管沟每 30m 在管沟沟底两侧开挖井点排水，以满足管沟排水量为准，如个别地段管沟排水量增大或减小，可根据实际情况减小或增大排水井的距离。井室开挖每个井室对角开挖 2 个排水井。排水井尺寸为 1m×1m×1m。排水井内排污泵现场保证数量 10 台，

施工过程中根据实际情况增加。排水泵的排水工作应保证现场 24 小时不间断排水，白天及黑夜应派专人轮流值班，检查污水泵的排水情况，如发现排污泵出现问题，应及时解决。

有地表水处首次开挖时，开挖速度不宜过快，开挖 30m 后停止开挖，仔细观察管沟的排水量，排水井的距离是否满足排水量的要求。观察管沟两侧的土质情况，如发现管沟两侧的土质有下滑或塌方的现象，应及时处理，并加大管沟坡度。开挖坡度的确定应以满足施工及现场的安全为主。

管沟开挖完成合格后，应及时组织人员施工，管沟开挖完成后应及时进行后续的工作的进行，开挖及对口人员应保证 15 人以上，焊口的焊接人员应保证 10 人以上。

5.4 用地用海征收补偿（安置）方案

本工程主要实施内容为新建污水管，设计管道主要布置在市政道路及人行道上，建设用地属于公共设施用地，不涉及拆迁。

路由位于村居现状道路的管线，施工占用土地为村居公用地，为临时占用性质，拟进行围蔽，施工完毕后按现状恢复，路面按照原样恢复，无征地和拆迁，

不涉及所有物侵占。

路由位于现状市政道路的管线，施工占用土地为市政道路，为临时占用性质，拟进行围蔽，施工完毕后按现状恢复，路面按照原样恢复，无征地和拆迁，不涉及所有物侵占。

5.5 建设管理方案

5.5.1 建设管理模式比选

本项目无固定的产出，属于典型的公益性基础设施项目，项目投资难以通过建设和运营实现回收，项目收入全部来自政府补贴。综合国内的工程实践，目前我国公益性基础设施项目的建设模式主要有以下三种：

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

1、设计—招标—建造（DBB 模式）

（Design — Bid-Build）模式，这是最传统的一种工程项目管理模式。将设计、施工分别委托不同单位承担。该模式的核心组织为“业主—咨询工程师—承包商”。我国自 1984 年学习鲁布革水电站引水系统工程项目管理经验以来，先后实施的“招标投标制”、“建设监理制”、“合同管理制”等均参照这种传统模式。

这种模式由业主委托咨询工程师进行前期的可行性研究等工作，待项目立项后再进行设计，设计基本完成后通过招标选择承包商。业主和承包商签订工程施工合同和设备供应合同，由承包商与分包商和供应商单独订立分包及材料的供应合同并组织实施。业主单位一般指派业主代表（可由本单位选派，或从其他公司聘用）与咨询方和承包商联系，负责有关的项目管理工作。施工阶段的质量控制和安全控制等工作一般授权监理工程师进行。

优点：1) 由于这种模式长期、广泛地在世界各地采用，因而管理方法成熟，各方对有关程序熟悉；2) 业主可自由选择设计人员，便于控制设计要求，施工阶段也比较容易掌控设计变更；3) 可自由选择监理人员监理工程；4) 可采用各方均熟悉的标准合同文本（如 FIDIC “施工合同 条件”），有利于合同管理和风险管理。

缺点：1) 项目设计—招投标—建造的周期较长，监理工程师对项目的工期不易控制；2) 管理和协调工作较复杂，业主管理费较高，前期投入较高；3) 对工程总投资不易控制，特别在设计过程中对“可施工性”（Constructability）考虑不够时，容易产生变更，从而引起较多的索赔；4) 出现质量事故时，设计和施工双方容易互相推诿责任。

2、工程总承包（EPC）模式

EPC 模式指工程总承包企业按照合同约定，承担工程项目的设计、采购、施工、试运行服务等工作，并对承包工程的质量、安全、工期、造价等全面负责，使业主获得一个现场的工程，由业主“转动钥匙”就可以运行。EPC 工程管理模式代表了现代西方工程项目管理的主流。EPC 模式为我国现的工程项目建设管理模式的改革提供了新的变革动力。

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

缺点：（1）业主不能对工程进行全程控制；（2）总承包商对整个项目的

成本工期和质量负责，加大了总承包商的风险，总承包商为了降低风险获得更多的利润，可能通过调整设计方案来降低成本，可能会影响长远意义上的质量；

（3）由于采用的是总价合同，承包商获得业主变更令及追加费用的弹性很小。

3、建造-运营-移交（BOT）模式

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

优点：（1）可以减少政府主权借债和还本付息的责任；（2）可以将公营机构的风险转移到私营承包商，避免公营机构承担项目的全部风险；（3）可以吸引询、设计、监理方，施工，增强合同管理、风险管理和减少投资。通过规划、设计、施工三个环节移交使用。

4、公共部门与私人企业合作（PPP）模式

PPP 模式是指政府与私人组织之间，合作建设城市基础设施项目，或是为了提供某种公共物品和服务，以特许权协议为基础，彼此之间形成一种伙伴式的合作关系，并通过签署合同来明确双方的权利和义务，以确保合作的顺利完成，最终使合作各方达到比预期单独行动更为有利的结果。政府采取竞争性方式选择具有投资、运营管理能力的社会资本，双方按照平等协商原则订立合同，由社会资本提供公共服务，政府依据公共服务绩效评价结果向社会资本支付费用。

优点：（1）公共部门和私人企业在初始阶段就共同参与论证，有利于尽早确定项目融资可行性，缩短前期工作周期，节省政府投资；（2）可以在项目

初期实现风险分配，同时由于政府分担一部分风险，使风险分配更合理，减少了承建商与投资商风险，从而降低了融资难度；（3）公共部门和私人企业共同参与建设和运营，双方可以形成互利的长期目标，更好地为社会和公众提供服务；（4）使项目参与各方整合组成战略联盟，对协调各方不同的利益目标起关键作用；（5）政府拥有一定的控制权。

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

1、本项目推荐的 建设管理模式

通过以上主要建设模式比选，本项目推荐采用设计—招标—建造（DBB 模式），通过公开招标分别确定咨询、设计、监理方、施工单位，加强合同管理及风险控制。

5.5.2 建设管理组织

5.5.2.1 组织机构

根据本工程的实际情况，建议成立由广州开发区财政投资建设项目管理中心领导为负责人，各相关部门负责人为成员的项目领导小组，下设筹建办公室，下设五个职能部门：

1) 行政管理

负责日常行政事务以及与项目执行单位的接待、联络等工作。

2) 计划财务

负责项目的财务计划和实施计划，安排与项目履行单位办理合同协议手续，以及资金使用安排及收支手续。

3) 技术管理

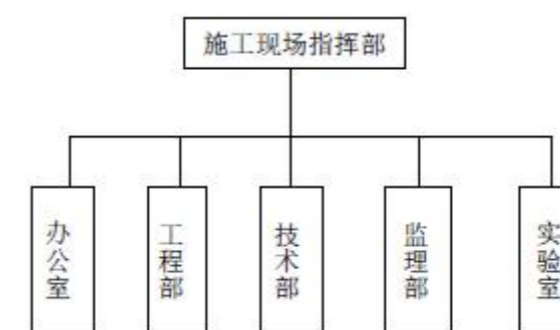
负责项目的技术文件、技术档案的管理工作，主持设计图纸的会审，处理有关技术问题，组织技术交流，组织职工的专业技术培训、技术考核等工作。

4) 施工管理

负责项目土建施工、安装的协调与指挥，施工进度与计划，安装、施工质量与施工安全的监督检查及工程的验收工作。

5) 设备材料管理负责项目设备材料的订货、采购、保管、调拨、验收工作。

为保证工程建设的顺利进行，成立施工现场指挥部，施工指挥部组成详见下图：



图：组织机构图

5.5.2.2 人力资源配置

其主管单位为广州市黄埔区水务局，该项目人员编制如下表：

表：人力资源配置表

序号	机构名称	配置人员	备注
1	行政管理	2	
2	财务管理	1	
3	施工管理	2	
4	技术管理	2	
5	材料设备管理	1	
6	合计	8	

由于本工程污水处理设备类别多，土建量大，技术要求高，因此对众多参与履行项目的供货、设计、施工、安装等单位均要进行必要的资格审查，并应

将审查程序与审评结果形成书面资料报送有关上级部门审定，存档备案。

1) 供货

设备的供货，将由项目公司通过计划参与单位的技术交流，以及对同类设备在国内使用情况的考察，在掌握技术质量等信息的基础上，通过招标或直接采购（货比三家）的方式进行确定。

2) 土建施工

土建施工必须在具有城市污水管道施工经验的单位中选择，由项目公司进行资格审查后，通过招标方式确定。

试运转工作应由供货方、设计单位、安装单位共同参加。试运转工作人员上岗前必须进行技术培训，通过技术考核。

有关设备调试，试运转以及验收等技术文件必须存档备案。

5.5.3 工程维护管理

市政排水管网是城市市政基础设施建设的重要组成部分，随着城市建设的发展而逐步形成。城市的排水管网的使用状况是否良好，很大程度取决于管网的管理与维护。

5.5.3.1 市政排水管网维护管理的主要任务

排水管网维护管理的主要任务有验收排水管渠；督促排水管渠使用规则的执行，发放排水许可证；经常检查、冲洗或疏通排水管渠，以维护其通水能力，防止污水倒灌；修理管渠及其构筑物，并处理意外事故等。

5.5.3.2 排水管网的日常巡视检查

在日常工作中对排水管网的检查，应该加以重视。专门成立巡查小组，对于巡查人员，应该进行专业的技术培训，让他们能够掌握管道检查的基本技术能力，熟知必要的专业知识。平时更应该加强对巡检人员的管理和培养。发现

问题及时与有关部门联系、汇报并及时处理。以下几点可作为巡视重点：

(1) 检查井和雨水口坍塌及井盖丢失

检查井和雨水口坍塌及井盖丢失不仅易造成排水不畅，更容易影响交通和行人安全，所以应作为日常巡视的重点，发现问题及时更换和维修。

(2) 防止污水接入雨水口

雨水口由于其分布广、接近建筑，往往成为零星排水的接入点，为防止雨水口的堵塞，应加强管理，禁止油脂含量高、杂物多的污水接入雨水口。

(3) 防止垃圾进入雨水口

雨水口设置低于地面且有一定面积的孔洞，有效收集雨水的同时杂物也容易进入。道路清扫人员往往将一些灰、土、树叶等杂物扫入雨水口中，严重时甚至使整个雨水口井身堵塞。这不仅降低了雨水口的泄流能力，也增加了雨水口乃至排水管道的维护工作量，对比需要有一定的制度进行约束。

5.5.4 项目招投标

5.5.4.1 招标范围

本工程项目的勘察、设计、施工、监理以及重要设备、材料采购等方面属招标范围。

5.5.4.2 招标组织形式

本工程项目的勘察、设计、施工、监理以及重要设备、材料采购等各项招标活动拟采用委托招标的形式进行。

5.5.4.3 招标方式

本项目各项招标活动拟采用公开招标的方式进行。

5.5.4.4 项目建设进度

根据本项目的特点，将建设阶段分为前期工作、设计、施工及安装、工程

验收等四个阶段。前期工作阶段（2023.10~2024.4）包括可行性研究报告编写；设计阶段（2024.05~2024.09）包括初步设计、施工图设计及施工图审查；施工安装阶段（2024.10~2027.09）包括施工单位招标、土建施工等内容；验收阶段包括工程验收及交付等工作在内。

第六章 项目运营方案

6.1 运营模式选择

6.1.1 运营机制

根据《广州市河长制办公室关于印发广州市排水设施移交管理办法（试行）的通知》（穗河长办〔2020〕17号）及《广州市城市建设维护工作市区分工调整方案》（穗府办函〔2020〕19号），本项目完工后，移交至广州科学城管理有限公司进行管养维护。

6.1.2 运营机构职责

（1）贯彻执行国家及地方法律、法规及规章制度，坚决贯彻执行国家水环境管理司等上级部门的方针、政策和指示。

（2）对工程进行检查观测，掌握雨污水管的水量水质特点。

（3）对工程进行养护修理，及时发现管道缺陷并立刻修复，确保管网运行安全、顺畅。

（4）编制并实施工程运行维护计划。

（5）编制并实施工程检修方案，确保雨污水排水通畅。

（6）制定管网智慧监控实施计划，及时掌握管网水量，发现异常情况及时处理。配合完成内涝点整治工作。

（7）利用自身优势，合理开发利用水土资源，提高工程管理社会效益。

6.1.3 运营管理内容及要求

管网运营管理内容主要包括管网的日常巡视检查及管网设施的维护保养工作，如管网普查工程验收，管道疏通清淤、清捞污水口、检查井、排气井、雨

水口，维修或更换检查井、污水口井盖、井框、污水算、爬梯等，排放口清淤，封堵管道，拆除管堵，闸门、闸门井维修，局部破损管道及检查井修复、局部断头管的打通，排水用户管理及发放排水许可证，配合水务主管部门进行防汛抢险等。

6.2 运营组织方案

6.2.1 运营原则

（1）排水管网应实行统一规划、配套建设、分级管理、协调发展的原则。

（2）切实做好排水管网的运营管理工作，确保管网设施安全运营，并承担相应的社会责任和环境保护责任。

6.2.2 运营管理

（1）建立运营团队

以事设岗、以岗定人，在项目团队人员配置时，要做到人员精干、以事选人，根据不同工作内容和要求安排与其相适应和能力匹配的人。

（2）建立管理维护机制

加强定期检查和维修，保证排水管渠良好的水利功能和结构状况，做好日常检修维护记录，人员进入馆内检查时宜采用摄像和摄影的记录方式，从事管道潜水检查作业的潜水员应持证上岗等。

（3）制定考核标准

为保证维护目标的最终实现和工作内容的全部完成，必须对组织内各岗位制定考核标准，包括考核内容、考核时间、考核形式等，并严格执行考核标准。

6.3 安全保障方案

1、排水管渠的维护单位应定期对排水管渠内的水质、水量及有毒有害、易

燃易爆气体进行检测，并应建立管理档案。

2、排水管渠养护内容应包括下列内容：

a) 排水管渠的清淤、疏通：清除排水管渠内的淤泥，保持排水管渠的正常使用功能；

b) 检查井和雨水口的清捞：对检查井、雨水口等附属设施进行清理，对井筒、踏步、井室、流槽等部位的损坏进行维修，保持附属设施的正常使用功能；

c) 井盖及雨水算更换：对丢失或损坏的排水检查井井盖或雨水算进行补装和更换；

d) 有毒有害气体释放：通过强制通风等手段，对排水管渠内有毒有害气体进行释放；

6.3.1 劳动保护

按照国家住建部《关于印发<危险性较大的分部分项工程安全管理的通知>》（建质[2009]87号）和《广州建设工程文明施工管理规定》（广州市政府令第62号）的规定。在设计中严格遵循《工业企业设计卫生标准》、《建筑设计防火规范》及其它设计规范和标准。

(1) 施工过程中，应采取以下防范措施：

凡是涉及到市政污水管道（井）、人工挖孔桩等可能发生有害气体中毒的工程，施工（维护）单位必须编制专项施工方案，经监理单位签字后方可实施；

工地现场负责人要在作业人员进入市政污水管道（井）等作业环境前，认真向现场作业人员进行安全技术交底，并为作业人员配备防毒用具。经仪器检测井下空气符合安全生产标准要求并经工地现场负责人签字确认后，方可下井作业。同时，要采取可靠的通风措施，保证作业面的安全条件。

施工单位应制定完善施工（维护）中毒事故的应急预案，在作业过程中，

要安排专人对作业人员实施作业监护，一旦发生中毒事故，要按照预案科学施救。

限制淘汰危及安全生产的落后工艺设备，逐步淘汰人工挖孔桩等易造成安全事故的施工工艺。

(2) 在管网维护过程中，应采取如下安全措施

对凡要进入管道内或泵房池子内工作的人员，应按有限空间作业规程操作，采取如下措施：

首先填写下井下池操作表，对操作工人进行安全教育；

由专人在工作场地监测 H₂S，急救车辆停在检修点旁；

重大检修采用 GF2 下水装置；

提高营养保健费用，增强工人体质；

定期监测污水管内气体，拟对污水系统维修防护技术措施进行研究。

6.3.2 安全技术要求

6.3.2.1 结构专业

1、通用说明

(1) 本工程跨越或下穿铁路、高速公路、桥梁；毗邻边坡路堤、河流；场地周边环境有桥梁、隧道、建筑物、货运站场、学校、公园、医院及大型客运站等人流密集场所，施工单位进场后，应逐一查明工程场区周边状况，重视施工过程中对周边环境可能造成的人员、物体破坏的安全影响，对跨越重要设施、线路（航道、铁路）等施工方案需报主管部门审批后方可实施。

(2) 施工单位应根据《建筑施工安全技术统一规范》（GB 50870-2013），结合工程场地的情况、施工作业内容、设计文件要求等，提出本工程的安全风险源，制定有针对性的施工安全专项方案及作业指导书，在组织架构、施工方

案、工艺流程、监管机制、应急预案等方面，提出相应措施及管理细则，交监理及有关安监部门审批备案，经批准后方可施工，并在实施中切实遵照执行。

(3) 本工程范围内有轨道交通、高压电塔、高压走廊、地下电缆、光纤缆线、供水管、雨污水管（涵）、燃气管等，施工前，应与有关管线单位协调好施工安全事宜。

(4) 凡对地下土层进行开槽、钻孔、地基处理等工序前，需对地面以下3米深度范围进行人工探挖，确认无地下管线和地下建（构）筑物后方可施工。

(5) 高压线下桩机（含钻孔、冲孔、旋挖、搅拌、旋喷、静压、锤击、振冲等各种工艺）及其他机械施工，应满足各种施工机械与高压线的安全距离，并做好防电、防雷措施。

(6) 应制定一整套适合施工场地方的安全防护措施，包括施工现场的安全、工地正常的生产、生活秩序，如：防风、防雷、防雨、防涝、防火、防工程伤害、治安管理等的安全措施。

(7) 应对工人进行岗前安全教育，经考试合格后才能上岗。职工调换工种或使用新工具、新设备时，要进行岗前岗位安全教育和安全操作的培训。

(8) 针对工程的特点、施工外部和内部环境要求，进行安全技术交底。

(9) 严格执行安全生产会议制度、安全检查制度、安全评议制度，对安全生产出现的问题应指定专人限期整改。

2、基坑工程

(1) 基坑开挖前，应对基坑三倍开挖深度范围内需进行变形监测的建（构）筑物交由有资质的第三方进行施工前状态测量、结构鉴定，施工过程中按照设计文件有关的技术要求开展监测工作。

(2) 施工单位应根据场地地质条件、周边环境、支护结构及有关技术要求，做好施工组织设计，尤其是针对基坑可能出现的各种险情，制定应急预案并备

足有关的抢险物料。

(3) 基坑开挖时，应对基坑支护结构做好结构变形监测，并实行动态信息化管理，监测数据应及时反馈给业主及设计单位。

(4) 为保证支护结构的稳定，严禁在基坑附近堆土，土方施工应做到：挖出多少就运走多少。

(5) 对采用内支撑类型的支护结构，施工单位应严格按照设计文件的要求拆除内支撑。

3、管道工程

(1) 管道采用开挖施工时，应严格按设计要求做好支护措施，防止管槽坍塌，确保管槽支护结构及周边的安全、稳定。

(2) 管道装卸及堆放时，必须设置防止管道滚动的定位块；在管槽内下管时，所用索具要牢固，管槽内不得有人。

(3) 当管道需采用敞开式掘进工艺时，必须经过专项评审通过后才能实施，施工过程必须设专人监测各项安全指标，特别在通风、用电、冒水、涌砂、涌泥、抢险、应急预案等各方面要严格按有关规定进行操作。

(4) 沉管施工水下开挖前应摸查开挖范围的水下管线及有关情况，并取得有关部门的施工许可，船上作业人员均应穿着救生和安全防护装备。

(5) 管线及渠箱的接驳应根据施工季节考虑其流量、流速，且应留有一定的富余，导流、截流措施必须可靠、有效，对较大型的接驳必须设置2道（种）或以上数量（类型）的导流、截流措施；在拆除导流、截流措施通水之前，应对每道措施的拆除顺序做出严格的安排和控制。

4、建（构）筑物工程

(1) 高支模结构体系的承载力、整体稳定性、支架地基强度、预压荷载及稳定沉降控制标准等，应满足有关施工规范及施工组织方案的要求，并满足施

工期可能遭遇的恶劣气候影响；临时保通通行通道的支墩，要加强防撞设施及提前设置限速、限高等预警提示标志等设施。

(2)高处作业必须搭设脚手架及安全围网；高空作业人员必须系好安全带，并根据实际条件制定出切实可行的安全防范措施。

(3)所有构件的模板必须待其混凝土强度满足设计（施工规范）要求后，才能拆除；当施工阶段的实际使用荷载大于设计使用阶段的荷载时，施工单位必须根据其受力要求，对相关的结构构件设置临时支顶或加固措施。

(4)回填土必须在结构构件自身强度满足要求时才能开始，回填时应对称、分层压实或夯实，防止土压不平衡导致结构构件破坏；同时，应防止施工机械因回填土松软，造成机械倾覆等安全事故。

5、给排水专业

(1)给排水管道工程的施工应按设计及相关规范、规程要求进行，遵守有关施工安全、劳动保护、防火、防毒的法律、法规，建立安全管理体系和安全生产责任制，确保安全施工。

(2)给排水管道工程的建设、养护、维修工程的作业现场应当设置明显标志和安全防护设施。

(3)穿越河道、铁路、桥梁等特殊重要构筑物的给排水管道在施工前应查明工程场区周边状况，重视施工过程对周边环境可能造成的人员、构筑物破坏的安全影响，设计及施工方案需报主管部门审批后方可实施。

(4)给排水管道工程施工前必须对该道路/地面下的管线进行详细的摸查，相距现有地下管线较近时，须会同相关单位对现有管线的保护、改线和迁移制定可行的方案。

(5)给排水管道敷设位置与房屋建筑距离较近时，应对房屋建筑进行鉴定，根据所需做好房屋支护，确保安全方可开挖施工。

(6)给排水管道工程施工期间应合理安排注意临时导水和排水设施，确保施工期间排水顺畅。

6、电气专业

(1)合理选择电气设备，配电设备应采用具有国家权威检测机构认证的合格产品，满足相关产品生产标准，消防设备应获得消防认证。易燃易爆危险的环境中，必须采用防爆产品。

(2)电气作业人员进行电气作业前应熟悉作业环境，对存在的潜在隐患、危险采取相应保护措施，防止非专业人员误入和接触带电体，以及施工过程中触电和电气设备损坏。应保证在任何情况下人体不触及带电部分；

(3)机械施工时，应防止吊车碰击架空带电导体。不得在架空带电线路正下方施工，搭设作业和生活设施；设施位置和操作范围应满足规定的最小安全距离要求。

(4)现场开挖埋地电缆、管线，需采取停电和迁移外电线路时，必须与有关部门协商，未采取保护措施，严禁施工；在外电架空线路附近开挖时，需采取加固措施，防止外电线路杆倾斜，倒伏等。

(5)临时电源必须装设漏电保护装置，防止人身触电和设备火灾。

6.3.2.2 劳动安全

1、一般注意事项：

- (1)进入施工现场的人员，均应戴好安全帽。
- (2)作业人员上岗必须穿好工作衣、工作鞋，并戴好手套。
- (3)现场应设有休息间，供作业人工余休息。
- (4)现场应备 2~3 台通风机，改善后勤供应工作。
- (5)由于机电安装和土建交叉施工，应有自我保护意识和相互保护意识，

注意开挖沟槽朝天钉子，物体打击等。

(6) 构筑物内的孔洞，应加设盖板或临时栏杆，防止人、物坠落。

(7) 特殊工种应持证上岗，并按有关规程进行操作。

2、土方安全措施

(1) 施工人员必须按安全技术交底要求进行挖掘作业。

(2) 土方开挖前必须作好降（排）水。

(3) 挖土应从上而下逐层挖掘，严禁掏挖。

(4) 坑（槽）沟必须高置人员上下坡道或爬梯，严禁在坑壁上掏坑攀登上
下。

(5) 开挖坑（槽）深度超过 1.5m 时，必须根据土质和深度放坡或加可靠
支撑。

(6) 土方深度超过 2m 时，周边必须设两道护身栏杆；危险处，夜间设红
色警示灯。

3、高空作业安全注意事项

(1) 防止高空坠落

作业面应设置安全网。

高空作业人员应佩戴安全带。

登高时应有专人监护，登高梯应采用防滑措施。

(2) 防止物体打击

禁止同一垂直面内同时施工。

高空作业工人，应配有工具袋：工件、工具应用吊篮运送。

进入工地必须戴好安全帽

(3) 起重机及电动葫芦吊装注意事项

电动葫芦吊装进要有专人指挥、统一协调。

吊装时要平稳，就位时要轻放。

4、地下作业安全事项

防止高空坠落：同上

防止物体打击：同上

井下作业注意事项：

施工前应抽干井内积水，消除沉积垃圾。

应穿好套鞋和橡皮衣进行带水作业。禁止穿拖鞋下井作业。

应密切注意进水总管封堵头子内污水的渗漏和冒溢，必要时应及时撤离，
防止中毒事故发生。

设备安装安全注意事项

(1) 设备起吊前，应检查吊机是否正常，吊点是否合理，吊索是否符合要
求。

(2) 准备起吊要平稳，并有专人指挥。

(3) 晚间施工应设置足够的照明设备。

(4) 如空间狭小，设备吊装时应注意目标保护，防止事故发生。

5、安全用电注意事项

移动电具（如冲击钻，手提钻，潜水泵等）使用前应进行检查，并采取保
护性接地或接零措施，并应装有漏电保护开关。

行灯使用时，电压不得超过 36V。

移动电器用电应接有触电保护器，并按有关规定进行接线。

定期进行电气线路的检查和维修。

非专业人员不得擅自接线拉电。

大型电器设备安装就位时，应对临时吊装设施进行检查，确保设备安全就
位。

设备安装完毕后，应检查熔断器、自动开关是否完好，设备外壳是否可靠接地。

开关柜和变压器等应加设安全门和防护网及警告标志。

5、电焊工安全注意事项

- (1) 电焊机必须一机一闸，宜使用随机开关。
- (2) 一、二次电源接头处应有防护装置，二次线使用接线端子。
- (3) 要做好电焊机的防雨、防潮工作。
- (4) 乙炔瓶与氧气瓶应分开放置，并固定好，保持与明火的安全距离。
- (5) 严格执行电焊工操作规程。
- (6) 现场应配备消防器材，以防万一。

6、文明施工措施

- (1) 施工现场应做到挂牌施工。
- (2) 车辆、人员进出现场应尽量避免对他人的影响。
- (3) 在施工中要做好与建设单位、土建单位及设备供应单位的配合工作。
- (4) 设置临时排水措施，在汛期及雨季，应增派人力，防止意外。
- (5) 加强对施工场地平面的控制，做好材料、设备及工机具的管理工作。
- (6) 根据现场情况设置临时食堂、浴室、厕所等设施。
- (7) 经常进行文明施工检查，发现问题及时整改。
- (8) 施工完毕，应做到工完料清。

6.3.3 工业卫生措施

6.3.3.1 防噪声和防振动

工程运行期间永久建筑物内的产生噪声、振动普遍较小，机械设备设施产生的噪声按不超过 85dB 控制。

由于施工期间设备多，在靠近居民点的施工区域，要尽量避免夜间施工。选用符合相关规范和标准的施工机械，尽量缩短高噪音设备的使用时间，配备、使用减振坐垫和隔音装置，降低噪声源的声级强度。

6.3.3.2 防采光照明不良

本工程室内充分利用天然采光，以天然采光为主，人工照明为辅。对所有工作场所，均按要求安装照明器。

夜间施工时，照明器的照度要满足照明要求，以避免发生因照度不良产生事故。

6.3.3.3 防温度、湿度不适对策措施

本工程以自然通风为主。在实际运行中，室内若温湿度超标，则根据需要设置通风和降温设备，以满足相关规范规定的室内空气要求。

温度过高或过低时，作业人员还应佩戴个人防护用品，采取防寒保暖和防中暑措施，必要时应暂停户外施工。

6.3.3.4 防电磁辐射

1) 遵守辐射防护三原则（屏蔽、防护距离和缩短照射时间），使各区域工作人员受到的辐射照射不超过标准规定的个人剂量限制值。

2) 高压配电装置设备围栏外的静电感应场强应符合规定要求。

6.3.3.5 防放射性和有害物质危害

1) 工程采用的建筑材料应符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》（GB 6566-2010）等有关标准、规范的规定。

2) 接触 NH₃、电焊烟尘、CO₂、氮氧化物和金属蒸气等的施工人员，必须按照相关要求佩戴合格的防护用品。

6.3.3.6 防尘防污及环境卫生

- 1) 配电装置室地面采用不易起尘埃的硬质材料。
- 2) 施工中要做到生产、生活区分设，同时在各工区设置废物、废水的集中收集点，加强公共卫生设施建设。生活污水经污水处理设备进行处理达到排放标准后，才能排入地面水体。
- 3) 加强施工人员劳动安全和卫生保护，按照相关规范要求佩戴合格的防护口罩。
- 4) 改进施工工艺，采取湿式作业，配备除尘设备，加强通风管理。
- 5) 生产管理区、生活区、废渣垃圾堆放场、生活污水排放点的选址，在工程总体规划、总体布置中确定。

6.3.3.7 地方流行性疾病及防疫

针对项目地区较常见的的地方流行性疾病建立防疫网络，建立项目、乡镇、区级三级医疗机构，对项目区人民进行有效的防治。要加强宣传，普及预防措施，加强常规检查，做到早预防、早发现、早防治。

对施工期间的工作人员做好防疫工作，同时做好饮用水的安全措施。

6.3.4 安全管理

(1) 安全卫生管理

建设运行管理单位应建立健全安全管理组织机构、安全生产责任制、安全管理制度、安全教育培训制度、安全卫生制度、安全投入制度等，以保证安全生产和卫生安全。

(2) 应急预案

按照《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局第88号）及《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2013）

等标准规程，应编制工程安全生产事故应急预案，对应急预案进行评审、备案、发布，并定期进行演习。

应急预案应形成体系，针对各级各类可能发生的事故和所有危险源制定综合应急预案、专项应急预案和现场应急处置方案，并明确事前、事发、事中、事后的各个过程中相关部门和有关人员职责。

结合工程实际，应编制的应急预案和/或现场应急处置方案包括（但不限于）：

- 1) 防汛、防强对流天气、防暴雨、防地震、防地质灾害等自然灾害类；
- 2) 人身事故、电力设备事故、火灾爆炸事故、交通事故和境污染事故等事故灾害类；
- 3) 传染病疫情事件、群体性不明原因疾病和食物中毒等公共卫生事件类；
- 4) 群体性突发社会安全事件等社会安全事件类等。

6.3.5 预期效果评价

本工程劳动安全与工业卫生的设计，结合了工程的具体情况，采用科学的方法和程序，提出了安全适用、技术先进和经济合理的设计方案。

6.4 绩效管理方案

根据《广州市河长制办公室关于印发广州市排水设施移交管理办法（试行）的通知》（穗河长办〔2020〕17号）及《广州市城市建设维护工作市区分工调整方案》（穗府办函〔2020〕19号），本项目完工后，根据管养范围移交给广州科学城排水管理有限公司进行管养维护。排水设施日常养护费用由区财政出资。

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。

6.4.1 绩效管理原则

绩效管理应遵循下列原则：

（1）全面系统

绩效管理贯穿于财政资金预算管理的每个环节，涵盖预算编制、执行、监督、决算全过程。

（2）科学规范

绩效管理严格执行规定程序和 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。

6.4.2 绩效目标管理

绩效目标是在一定计划期限内使用财政资金应达到的产出和效果，是编制预算、实施绩效运行监控、开展绩效评价等的重要基础和依据。绩效目标要符合国民经济和社会发展规划、职能及事业发展计划等，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。

6.4.3 绩效管理方案

（1）项目投入产出效率

本工程投资估算总金额 11286.86 万元，共新建 DN200~DN1500 污水管 8615m。

（2）直接效果

本工程可为开创大道、笔村中南大街等沿线排水单元提供良好的污水接驳条件，解决现状天生路、规划十一路、云埔一路污水管过流不足及的污水主管下穿河道、高速公路等无备用管，无法检修存在安全隐患的问题，完善片区污水系统，提供污水系统韧性。

（3）外部影响

本工程可为片区地块的后期开发提供良好的污水接驳条件，实现片区公共管网配套、雨污分流、污水系统提质增效等目标。

（4）可持续性

本工程新建排水管网属于市政公共基础设施，建成后可持续性发挥污水收集转输的功能，合理使用年限为管材的正常使用年限。

6.4.4 绩效管理机制

本工程属于公共管网完善，建设内容属于市政公共基础设施，工程竣工验收完成后，交由水务部门进行管养维护，工程建成后正常运营年份为合理的使用年限。

6.4.5 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。

6.4.6 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：

- (一) 绩效目标的设定情况；
- (二) 资金投入和使用情况；
- (三) 为实现绩效目标制定的制度、采取的措施等；
- (四) 实施全过程绩效管理的情况；
- (五) 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；

(六) 绩效评价的其他相关内容。

第七章 项目投融资与财务方案

7.1 投资估算

7.1.1 编制依据及说明

7.1.1.1 编制依据

- (1) 建质[2013]57号《市政公用工程设计文件编制深度规定（2013版）》。
- (2) 建标[2007]164号建设部关于印发《市政工程投资估算编制办法》的通知。
- (3) 穗建造价[2023]34号广州市建设工程造价管理站关于印发《广州市市政工程主要项目概算指标及编审指引（2022）》的通知。
- (4) 国家标准 GB50500-2013《建设工程工程量清单计价规范》。
- (5) 《广东省市政工程综合定额（2018）》。
- (6) 《广东省通用安装工程综合定额(2018)》。
- (7) 《广东省园林绿化工程综合定额(2018)》。
- (8) 《广东省建筑与装饰工程综合定额（2018）》。
- (9) 《广东省建设施工机械台班费用(2018)》。
- (10) 《广州市本级政府投资项目估算编制指引(市政交通工程)》（穗发改（2021）86号）。
- (11) 《广州市黄埔区 广州开发区建设工程项目建设与投资标准（指引）》（穗埔发改（2021）83号）。

7.1.1.2 取费标准

- (1) 材料价按最新广州市 2024 年 1 月份信息价。
- (2) 建设用地费：管道迁改费按《广州市道路扩建工程办公室管线迁改工程估算指标》（2017 年 12 月）计算。
- (3) 工程监理费：按发改价格[2007]670号国家发改委、建设部《关于印发<建设工程监理与相关服务收费标准>的通知》计算。
- (4) 勘察设计费：工程勘察费及工程设计费按国家计委《工程勘察设计收费管理规定》(计价格[2002]10号)规定计算。
- (5) 施工图审查费：根据发改价格[2011]534号《国家发展改革委关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》，按勘察费设计费的 6.5%计算。
- (6) 建设项目前期工作咨询费：按计价格[1999]1283号的有关规定计算。
- (7) 招标代理服务费：按计价格[2002]1980号文的规定计算。
- (8) 工程造价咨询服务费：按粤价函[2011]742号《广东省物价局关于调整我省建设工程造价咨询服务收费的复函》规定计算。
- (9) 工程保险费：按第一部分工程费用的 0.3%计算。
- (10) 检验监测费：按穗建造价[2019]38号《广州市建设工程造价管理站关于调整我市检验监测费费率的通知》，按建安费 2%计算。
- (11) 涉及公路（城市快速路）相关费用：暂估。
- (12) 基本预备费按第一、二部分费用之和的 5%。
- (13) 本建设项目投资来源为财政拨款，不计算建设期贷款利息。

7.1.2 资金来源及资金筹措

本项目建设期总投资为 11286.86 元，其中建安费为 9631.34 万元。

资金来源：区财政拨款。

表：工程投资估算表

序号	工程项目	工程投资（万元）
I	第一部分 工程费用	9631.34
II	第二部分 工程建设其他费用	1118.05
III	第三部分 预备费	537.47
IV	建设项目估算总投资	11286.86

7.1.3 经济合理性分析

本工程综合单价均在《黄埔区发展改革局广州开发区发展改革局关于印发广州市黄埔区广州开发区建设工程项目建设与投资标准（指引）的通知》（穗埔发改〔2021〕83号）文指标范围内。

7.1.4 资金年度投资计划

表：年度资金安排计划

投资构成	年度	总投资（万元）	其中				年度工作计划
			用地相关费用（万元）	工程建设费用（万元）	工程建设其他费（不含管线迁改和借地费）（万元）	预备费（万元）	
		11286.86	0.00	9631.34	1118.05	537.47	
年度资金安排计划	2024年	3241.73	0.00	2889.40	352.33	0.00	1.完成可研评审；2.完成资金筹措；3.完成初步设计及审批、概预算审核、施工图设计及审批等。4.完成施工招标，开工。
	2025年	3113.01	0.00	2889.40	223.61	0.00	1.工程施工

2026年	3113.01	0.00	2889.40	223.61	0.00	1.工程施工
2027年	1819.11	0.00	963.14	318.50	537.47	2027年9月完成100%，竣工结算

7.2 盈利能力分析

本项目为市政污水管完善项目，为无营业收入的非经营性项目，暂不进行盈利能力分析。项目建设阶段，项目投资为政府财政出资，项目建设各阶段坚持限额设计原则，即初步设计概算不超过可研估算，施工图预算不超过初步设计概算。项目建成后，移交广州科学城排水管理有限公司进行管养维护，运维管理费用由市财政和区财政共同承担。

项目前期、施工、运营等各周期应采取开源节流措施，提高政府资金利用效率。

(1) 做好工程量的统计、签证、计量工作：制定严格的工程量统计、签证、计量工作制度，按照合同规定与监理、甲方完成工程量的统计、签证、计量工作，不因统计、签证、计量工作的不到位延误资金的拨付，使工程能源源不断的得到最有力的资金保证。

(2) 充分利用自有机具设备，做好施工组织，减少外租量。

(3) 实行全面质量管理，最大限度杜绝各种原因造成的损失。

(4) 加强计划控制及各种信息的收集和处理工作，灵活合理的安排施工作息时间，尽可能的避开雨天施工，保证施工的连续性，减少雨季造成的损失。

(5) 做好各种材料进场的计划控制和质量控制，使各种材料有计划的分批量的适时的进入现场，尽可能的减少材料不必要的倒运和管理费用，把好材料质量关，杜绝材料对工程的负面影响。

(6) 实行项目经理制，责任分解，落实到人，增加主人翁责任感，增产节约，杜绝浪费。

根据建设部(85)城劳字第 5 号文《城市建设各行业编制定员试行标准》有关规定，下水道维护与片区排水管网统一由原管养单位维护，不需新增定员。

7.3 融资方案

本项目资金来源为政府投资，根据《广州市城市建设维护工作市区分工调整方案》（穗府办函〔2020〕19 号），公共污水管网完善工程，由区财政出资。

7.4 债务清偿能力分析

本项目资金来源为政府投资，项目位于广东省广州市黄埔。2022 年黄埔区经济社会发展总体平稳，疫情防控精准有序经济运行稳定恢复，全年 GDP 完成 4313.76 亿元，比上年增长 1.5%。全年全区固定资产投资实现 1921 亿元、增长 2.7%，投资总额位居全国经济开发区和全省各区第一。助企纾困力度加大，全年增值税留抵退税超 150 亿元，增长近五倍。总的来看，黄埔区经济呈现总体平稳，稳中向优的良好态势，实体经济发展稳健，服务业带动效应增强，新兴服务业发展迅猛，经济结构持续优化，质量效益持续提升。黄埔区财政可按要求承担项目投资任务。

7.5 财务可持续性分析

根据《广州市城市建设维护工作市区分工调整方案》（穗府办函〔2020〕19 号），本项目为公共污水管网完善工程，由区财政出资，确保建设资金有保障。

根据《广州市河长制办公室关于印发广州市排水设施移交管理办法（试行）的通知》（穗河长办〔2020〕17 号）及《广州市城市建设维护工作市区分工调

整方案》（穗府办函〔2020〕19 号），本项目完工后，移交至广州科学城排水管理有限公司进行管养维护，日常养护费用由区财政出资。

第八章 项目影响效果分析

本次项目建成后使污水通过污水管进入污水处理厂处理,提高污水收集率,雨水就近排入河涌,解决了污水溢流至河涌的风险,提升了河涌水质,改善周边水环境质量,提高居民生活环境,具有明显的社会效益。

8.1 经济影响分析

通过本次工程的建设,各排水单元污水有接驳,减少了污水漏排带来的二次污染问题,消除了二次污染带来的经济费用消耗。同时,提高管道过流能力,满足污水转输需求,降低了污水外溢风险,保障了河涌水质,降低了河涌治理费用。

项目实施后,提高了污水收集率,提高污水厂污水进厂浓度,对污水处理厂提质增效,降低成本具有积极影响。

8.2 社会影响分析

项目建设可以改善居民周边水环境,提升人居环境,为城市发展提供良好的水生态环境基础,链接周边自然资源。

8.2.1 合法性分析

风险内容:项目的决策是否与现行政策、法律、法规相抵触,是否有充分的政策、法律依据;项目审查审批及报批程序是否严格;项目与国家、地方社会经济发展规划、产业规划、城市规划、专项规划等是否相协调。

项目经过充分可行性论证,严格按照建设部《市政公用工程设计文件编制深度规定》(2013 出版)以及相关规范编制,依据省、市人民政府关于项目建

设的相关文件、征地标准、搬迁补偿安置办法、项目编制建设方案的委托函等开展项目的可行性研究编制工作,程序合法,手续齐全。

8.2.2 合理性分析

风险内容:项目的选址及用地方案是否合理。包括项目建设地点、占地面积、土地利用状况、占用耕地情况等内容。拟建项目占地规模是否合理,工程数量及投资规模是否合理,是否符合集约用地和有效用土的要求,工程沿线地质条件是否适合项目工程,新增占用农田、耕地、林地、居民用地是否合理等。

一、项目选址及管线布置方案合理

项目在拟定管线布置方案时应尽量避免避开沿线城镇规划区、工业区规划范围及密集居住的村庄,尽量与城镇规划相协调,减少对各规划区的切割和干扰;与文物古迹遗址保持一定的距离,以避免对文物古迹的影响和破坏。同时,遵循“十分珍惜和合理利用每寸土地,切实保护耕地”的基本国策,尽量少占良田、耕地。

本项目根据现状排水系统及地势起伏情况,合理布置管线,确定管线走向;管线主要布置在现状市政道路及单元内的道路、绿化带,工程可实施性强。

经综合比较,本项目管线方案里程短,主要工程量少,投资规模小,占用耕地少,在布局合理性、管线里程及走向顺捷性、带动地方经济发展、环境影响和占用农田等方面都具有优势。

二、项目土地利用合理

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

风险评估结论：项目合理性风险较小

8.2.3 可行性分析

风险内容：项目的建设条件是否经过科学的可行性研究论证，是否充分考虑自然条件、社会条件、环境条件等建设条件的制约。从资源优化配置的角度，通过社会效益评估结论以及经济效益分析结论，判断拟建项目的经济合理与可行性。

一、项目建设条件可行

本项目从自然条件（包括地形、地质、水文、气候等）、城镇规划、产业布局、林业布局、区域交通条件、沿线建（构）筑物、水电及通讯设施条件等方面进行了科学分析与论证，保证了拟建项目在各方面的可行性。

排水管道布置沿道路红线布置，项目沿线贯穿排水管道的电力和通讯设施较少，局部可进行迁改或绕避处理，电力和通讯设施对本项目的建设影响不大；项目建设对周边环境有一定影响，为使对环境的影响降到最低，考虑了合理的防护设施，并通过绿化建设，恢复原有的自然景观，甚至优于原有自然景观。

二、项目效益可行

由于本项目属城市基础设施项目，不生产实物产品，也不为社会提供运输服务。本工程的实施具有改善河涌水质的主要功能，其主要效益表现为社会效益。实施本项目将显著提高城市排水和污水处理基础设施水平，大幅度削减入河涌水体的污染负荷，从而改善城市水环境和水体水质，进一步改善投资环境，对引进外资、发展旅游业及第三产业、促进城市经济的发展和社会的进步，提高居民健康水平和生活水平有着极为重要的作用。

同时，实施本项目将极大改善生态环境，具有极大的环境效益；实施本项目将降低污水管网的水位，提高污水进厂浓度，促进水系统提质增效。通过分

析，本项目社会效益显著，同时具有极大的环境效益与经济效益。本项目建设有利于经济发展、有利于保障国家财产和人民生命财产安全、有利于增加社会就业、有利于改善居民居住环境和提高生活质量。

本工程是一项重要的城市基础设施建设项目，其中污水管网的扩建或完善对缓解地区水环境污染状况有积极的促进作用，将有助于改善城市的环境条件，提升流域内旱季污水收集率，对改善居民生活条件、提供市民健康水平有十分重要的作用。

根据《室外排水设计标准》，我国生活污水污染物排放指标：BOD₅为40~60g/cap.d，SS为40~70g/cap.d，TN为8~12g/cap.d，TP为0.9~2.5g/cap.d。本项目污水管网的扩建和完善新增纳污人口约31.6万人，项目建成后，减少污染物排放总量如下表：

表：污染物减排总量表

序号	污染物名称	水质低值 (g/cap.d)	水质高值 (g/cap.d)	污染物减排 (吨/年) (低值)
1	BOD ₅	40.00	60.00	4613.60
2	CODCr	80.00	120.00	9227.20
3	SS	40.00	70.00	4613.60
4	TN	8.00	12.00	922.72
6	TP	0.90	2.50	103.81

风险评估：项目可行性风险较小。

8.2.4 可控性分析

风险内容：项目所在地可能受到的社会影响，包括征拆房屋对群众的影响、拆迁群众改变生活环境及由此产生的不适的影响、补偿标准是否令群众接受的影响；项目的建设及运营活动对环境造成污染以及对居民生活的影响。对于以

上影响拟采取的措施及可控性。

一、项目征地拆迁补偿可控

征地拆迁引发的社会稳定风险，即政府在执行征地拆迁决策、实施征地拆迁的过程中给人民群众的生活、生产、生命、财产等与其切身利益相关的各个方面造成的负面影响和损失的可能性。

征地拆迁对房屋户主及其成员的生产、生活、精神等方面造成严重影响，这些影响是多方面的：失去收益性物业、失去原有住宅、失去原有的生活方式和因邻里关系改变产生的失落感、剥夺感等。另外，不同历史年代之间、不同区域之间、不同征地性质之间的不同补偿标准和方式，有可能导致群众对比甚至盲目攀比，造成误解，产生不公平感等。

二、项目建设期、运营期影响可控

项目建设期，在居民区附近的施工要求严格按有关规定实施和管理；采取围栏和路面洒水减轻扬尘污染；加强对施工人员的生活垃圾和污水等收集处理、采取合理布局施工现场、合理安排施工作业时间、合理安排施工运输车辆的走行路线和走行时间、合理选择施工机械设备等措施减轻环境影响。项目运营期，积极采取尾气污染物控制措施，并与地方及国家的机动车尾气控制政策措施结合起来；严格执行国家制定的汽车尾气排放标准、限制车辆种类、速度；对于交通噪声污染，对声环境超标敏感点采取降噪措施等；此外，在沿线有条件的地方，将种植各种树木、美化环境。

风险评估结论：项目可控性风险较小。

8.2.5 社会稳定风险评估结论

综上，经过对项目建设可能产生的社会稳定风险，进行全面分析、系统论证，项目在合法性、合理性、可行性、可控性方面存在的风险较小。

同时，本项目在各风险方面制定并采取了相应合理可行的防范化解风险的积极措施，在项目进一步实施过程中应继续注重社会稳定风险的识别与防范。因此，从社会稳定风险角度分析，本项目风险较小，项目是可行的。

8.2.6 合理化建议

一、分批实施、有主到次，因地制宜，有序实施

由于本工程属于水环境治理系统性工程之一，且本工程子项多、内容多、投资高、实施条件复杂，对施工要求较高，为保证项目顺利实施，项目应当因地制宜、分片、分步骤、有序地实施，有实施条件的工程尽快实施，如对路块内已完成排水单元达标创建的，已具备优先实施衔接条件的公共污水管网完善工程、公共雨水管网完善工程，分段实施、分片实施，可避免所有工程同时上马对市政路交通和环境的造成重大影响，同时还应采取措施尽可能避免对雨季排涝影响。

二、充分做好相关部门的资料对接及协调工作

由于本项目牵涉面广，从设计~施工及竣工要求来看时间较紧迫，必须各相关部门紧密协调，齐心协力。实施本项目需要充分做好准备工作，与上述相关部门进行征地、拆迁、规划等方面的协调。建议提前和本项目相关的市政路、公路、河涌、电信、燃气、供水、军用管线等业主部门或主管部门沟通，就管道敷设位置及施工场地等问题进行协调，征取其意见，提高方案可操作性，提前准备施工条件，避免因无法进场导致工期延误。建议结合水利部门同时实施外围河涌清疏整治工作，以保证区范围内排水系统改造效果。

相关衔接部门

电力管线部门：区供电局

电信通信管线部门：区通信单位、中国移动、中国联通等

供水管线部门：区自来水公司

军用电缆：部队

河涌用地：区规划局

交通疏散及围蔽：区交警大队、区路政部门、区建设局

管线及河涌报建：区规划局

三、对污水管网系统运行养护的合理化建议

排水管网系统不但要建设好，而且要管理运行维护好，只有这样才能够充分发挥其作用和延长其使用寿命。从创新排水管理手段、使用先进管养设备、强化法律法规管理等方面对排水管理和养护提出如下合理化建议：

- (1) 创新排水管理手段——建立排水信息化管控系统；
- (2) 使用先进管养设备——检测、清障等新设备的使用；
- (3) 加强法律法规管理——加强排水执法、排水接驳许可。

8.2.7 文物保护

8.2.7.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国文物保护法》（2017）；
- (2) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2017）；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》（2015）；
- (4) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016）；
- (5) 《中国文物古迹保护准则》（2015）；
- (6) 《国务院关于进一步加强对文物工作的指导意见》（国发〔2016〕17号）；
- (7) 《中共中央办公厅国务院办公厅印发〈关于加强文物保护利用改革的若干意见〉》；

- (8) 《文物保护工程管理办法》（文化部令〔2003〕第26号）；
- (9) 《城市紫线管理办法》（建设部令〔2003〕第119号）；
- (10) 《广东省实施〈中华人民共和国文物保护法〉办法》（2014）；
- (11) 《广东省文物局关于印发〈广东省文物建筑合理利用指引〉的通知》（粤文物函〔2019〕86号）；
- (12) 《广州市文物保护规定》（2015）；
- (13) 《广州市历史文化名城保护条例》（2015年12月30日广东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十二次会议批准）；
- (14) 本工程相关的依据、规范、法律法规等；
- (15) 本工程相关设计资料。

8.2.7.2 工程范围内文物简介

本项目服务区域主要为东区污水系统。

经复核，流域范围内不涉及文物。

8.2.7.3 对文物影响的分析与评估

1、评估原则

- (1) 真实、客观、科学原则

文物影响评估工作必须真实描述文物信息，客观分析建设项目对文物保护单位建筑造成的影响，科学评估其影响因素及范围，为决策提供科学依据。

- (2) 整体性原则

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

- (3) 可操作性原则

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

2、评估内容

调查工程范围内文物建筑的基本现状，评估其保护范围、建设控制地带及其保护区划内具有文物价值的建筑物、公共设施、其他构筑物及环境等关键因素与建设工程技术指标的相互关系，明确工程建设对文物建筑的实际影响，提出文物影响专项评估意见。梳理本工程相关的文物建筑历史沿革、文物价值等；明确保护区划、具有文物价值的保护要素及相关保护管理规定，识别项目与以上关键要素的空间分布关系；分析、评估本项目建设的必要性；分析、评估本项目建设的可行性；筛选与识别本项目建设施工过程及建成后对文物建筑群的影响因素，提出缓解不利影响的措施与建议。

3、评估结果

经评估分析，本次流域范围内工程开挖均不在文物建筑的保护红线范围内，对文物建筑不造成影响。

8.2.7.4 文物保护相关管理规定

本工程范围内不涉及文物建筑，如施工时遇到文物时，应按下列相关要求去执行。

(1) 《中华人民共和国文物保护法》第十七条至第十九条、第二十六条规定：

第十七条：文物保护单位的保护范围内不得进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业。但是，因特殊情况需要在文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须保证文物保护单位的安全，

并经核定公布该文物保护单位的人民政府批准，在批准前应当征得上一级人民政府文物行政部门同意；在全国重点文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须经省、自治区、直辖市人民政府批准，在批准前应当征得国务院文物行政部门同意。

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

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

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

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

(3) 《广州市文物保护规定》第十六条规定：

第十六条文物利用应当坚持合理、适度的原则，在对文物进行有效保护的

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

8.2.7.5 基于文物的保护设计方案

(1) 改造总体思路

本工程设计管线远离文物及保护性建筑，以保证施工时对其无影响。在满足设计要求的前提下，新建管道尽量浅埋。

(2) 建设控制地带范围内工程设计方案

本工程设计管线距文物保护范围较远，无文物保护范围建设控制地带。

(3) 管道基坑支护思路

本工程管道基坑与文物建筑相距较远，均不在文物保护范围红线内。

为避免对文物建筑的影响，结构设计时已考虑了相关措施：

1) 基坑支护设计原则：为保证管道施工过程中文物建筑不受破坏，本工程管道开挖尽量采用振动较小的支护方式、减少对土体的扰动；

2) 基坑安全等级：一级；结构重要性系数：1:1；

3) 荷载取值：侧土压力按水土合算；施工荷载按 10kN/m² 计；

4) 基坑开挖前需要进行破路；破路采用振动较小的施工机械或采用人工开挖。

8.2.7.6 基于工程项目对文物影响及文物保护措施结论

(1) 基于工程项目对文物的影响

本次工程范围内设计管线均不在文物建筑的保护红线范围内，本项目工程设计方案对文物无任何影响。

(2) 基于工程项目采取的文物保护措施

本次工程范围内设计管线均不在文物建筑的保护红线范围内，在施工过程中无需对文物建筑进行监测，无需对文物本体增设防护措施。

(3) 对文物保护的建议

经过现场实地调研及相关资料，本工程设计内容不涉及文物历史建筑、风情街等。后续施工过程中，对现有的文物、古建筑等不产生影响。

虽然本项目暂不涉及，但仍应高度重视，做好对文物历史建筑、风情街保护的教育宣传工作，主要有以下几点内容。

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

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

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

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

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

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

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

(4) 文物保护应急预案

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

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

1) 组织领导

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

2) 指导思想

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

3) 文物安全监管

文物安全事故应急领导小组总体负责发掘区文物安全工作的部署、协调和处理。

4) 安全事故应急处理

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

5) 施工过程严格做好各项监测工作

严格做好基坑支护方案，并组织专家评审论证通过才允许实施，期间加强

沉降观测及位移观测，做好观测信息处理，控制变形，建立沉降观测网，对抽水影响范围内的建筑物进行沉降观测，根据沉降量的变化采取必要措施。

8.3 环境影响分析

通过项目建设，让人们亲近大自然，同时积极宣传水环境保护的重要性，倡导人们参与到保护环境的队列中，对项目区的水生态环境的恢复起着积极的推动作用。

8.3.1 土地利用

征地范围为在工程占地范围的基础上，扣除现状国有水域、现有水利设施用地、市政公用设施用地、园林绿化用地及已收储国有用地等的剩余部分。多个工程重复占用部分，根据用地时序只计列一次面积。

8.3.2 海绵城市

8.3.2.1 海绵城市建设目标

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

海绵城市的建设途径主要包括：一是对城市原有生态系统的保护，二是生态恢复和修复，三是低影响开发。

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

为实现海绵城市建设的总体目标，将通过水安全、水环境、水生态、水资源等四个方面指标的控制落实来保证。

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

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

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

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

8.3.2.2 设计理念

海绵城市是指通过加强城市规划建设管理，充分发挥建筑、道路、绿地、水系等生态系统对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，有效的控制雨水径流，实现自然积存、自然渗透、自然净化的城市发展方式。海绵城市能够像海绵一样，在适应环境变化和应对自然灾害方面具有良好的“弹性”，下雨时吸水、蓄水、渗水、净水，需要时将蓄存的水“释放”并加以利用。海绵城市涉及水生态、水环境、水资源、水安全等多个方面，海绵城市建设应统筹低影响开发雨水系统、城市雨水管渠系统及超标雨水径流排放系统，建设途径主要有：一是对城

市原有生态系统的保护、二是生态恢复和修复、三是低影响开发。

8.3.2.3 规划设计原则

1、海绵城市规划设计应遵循规划引领、生态为本、安全为重、因地制宜、统筹建设的原则，贯彻自然积存、自然渗透、自然净化的理念，注重对河流、湖泊、湿地、坑塘、沟渠等城市原有生态系统的保护和修复。

2、海绵城市建设应统筹发挥自然生态功能和人工干预功能，尽量减少开发建设不透水面积，使雨水最大程度就地下渗、储蓄和滞留，减少对原有水文循环的影响，维持场地开发前后的水文特征基本不变，包括径流总量、峰值流量、峰现时间等，通过源头削减、中途转输、末端调蓄等综合措施，形成完善的低影响开发雨水系统。

3、海绵城市建设措施包括“渗、滞、蓄、净、用、排”等多种技术，涵盖低影响开发雨水系统、城市雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统，注重源头径流控制、排水管渠标准提高、内涝防治工程建设和河湖生态治理。海绵设施应与主体工程同时规划、同时设计、同时施工和同时投入使用。

8.3.2.4 基本要求和规定

一、基本要求

- (1) 海绵城市技术的规划设计应确保场地或设施的安全。
- (2) 水敏感性地区保护优先。
- (3) 尊重自然，顺应自然，结合自然。
- (4) 生态型的设施优先。
- (5) 高效、经济同时结合景观。
- (6) 小型、分散的设施优先，尽可能就地处理。
- (7) 低成本、易于维护的设施优先。

(8) 尽可能减小不透水硬地面积。

(9) 结合实际，因地制宜。

二、相关规定

(1) 海绵城市规划、设计应综合考虑地区排水防涝、水污染防治和雨水利用的需求，并以内涝防治与面源污染削减为主、雨水资源化利用为辅。

(2) 海绵城市各类设施应与雨水外排设施及市政排水系统合理衔接，不应降低市政雨水排放系统的设计标准，城市雨水管渠和泵站的设计重现期、径流系数等设计参数应当按照《室外排水设计标准》(GB50014-2021)中的相关标准执行。

(3) 除城市道路外，总硬化面积在 2ha 及以上的建设项目，应先编制低影响开发雨水系统规划，再进行低影响开发雨水系统设计；总硬化面积小于 2ha 的建设项目，可直接进行低影响开发雨水系统设计。

(4) 建设项目应优先采取减少对自然地表扰动、保持地表自然排水系统、降低不透水区域的面积比例的工程措施，尽可能多预留城市绿地空间，增加可透水地面，蓄积雨水宜就地回用。

(5) 建设项目应在保证安全的前提下，因地制宜采取直接入渗、延长汇流时间、地表调蓄与净化等措施，减少建设项目对自然水文特征的影响，最大限度地维持或恢复场地对雨水的自然积存、自然渗透和自然净化功能。

(6) 城市道路、建筑小区、广场及建筑物周边应合理布置下沉式绿地，且应采取适当措施将雨水引入下沉式绿地。

(7) 建筑屋面宜采用平屋顶，并在保证蓄水安全的前提下设置屋面雨水限流排放等设施以延长汇流时间(滞水屋面)，有条件时宜采用种植屋面。建筑屋面应采用对雨水无污染或污染较小的材料。

(8) 建设项目中室外停车场、休闲广场、人行道、步行街和室外庭院的硬

化地面应采用可透水地面。

(9) 建设项目应采取适宜的生态措施，对屋面及硬化地面的初期雨水径进行净化处理。

三、设计依据

1、《广州市建设项目雨水径流控制管理办法》；

2、《室外排水设计标准》(GB 50014-2021)；

3、《透水砖路面技术规程》(CJJ/T188-2012)；

4、《广州市海绵城市专项规划(2016-2030)》；

5、《关于印发广州市海绵城市建设指标体系(试行)的通知》(穗水[2017]16号)

6、《广州市海绵城市规划设计导则》；

7、《广州市建设项目雨水径流控制办法》；

8、《黄埔区海绵城市专项规划》(2019-2035)。

8.3.2.5 海绵城市设计

参照《广州市水务局广州市规划和自然资源局广州市住房和城乡建设局广州市交通运输局广州市林业和园林局关于印发广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引(试行)的通知》(穗水河湖[2020]7号)，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，共分为三类：指标管控类，要素管控类和豁免类。

本工程属于水务工程-排水管渠，改建项目，约束性指标管控不做要求，鼓励性要素需落实。

海绵要素内容主要有：植被缓冲带、雨水湿地、排口净化、下沉绿地、雨水塘、立管断接、下沉绿地、透水铺装、雨水罐、绿色屋顶等。

本工程为排水管渠改造工程，工程内容为新建污水管，其中部分新建管道路由需穿过市政绿化场地，根据海绵要素要求，恢复原绿化功能。破除的人行道按原透水铺砖进行修复。其中恢复绿化面积约 1731.5m²，恢复人行道透水铺砖面积约 402m²。

8.3.3 树木保护

8.3.3.1 编制目的

为深入贯彻习近平生态文明思想，践行绿水青山就是金山银山的发展理念，做好广州市城市树木保护工作，落实建设项目和城市更新项目中树木保护的各项工作要求，特编制该项目城市树木保护专章。

8.3.3.2 编制原则

坚持“保护优先、分级保护、全程保护、合理利用”的原则，保护树木及其生境。

(1) 保护优先

落实“保护优先”的原则，最大限度地减少对绿地的占用和树木的迁移、砍伐。

(2) 分级保护

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

(3) 全程保护

范围内的所有树木资源，应实施全过程保护措施，包括施工前、施工中和施工后的保护及养护措施。经评估、论证、审批后确需迁移的大树，应优先考虑就地迁移到本项目的绿地上，并采用全冠移植等先进技术措施，确保迁移大

树的成活率和完好率；本项目无法安排就地迁移利用的，可考虑迁移到项目最近的公共绿地或其他绿地上。

(4) 合理利用

经论证、审批确需迁移的树木，优先就地迁移至本项目的绿地利用，本项目无法安排利用的，迁移至临近公共绿地或其他绿地；远距离迁移须论证其必要性和可行性；迁移过程按照技术标准实施，采用免（少）修移植等先进技术，严控树冠修剪量，确保迁移树木的成活率和完好率。

8.3.3.3 编制依据

(1) 法律法规

- 1) 《城市古树名木保护管理办法》（2000 年实施）；
- 2) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）；
- 3) 《广东省城市绿化条例》（2014 年修正）；
- 4) 《城市绿化条例》（2017 年修订）；
- 5) 《中华人民共和国森林法》（2019 年修订）；
- 6) 《广州市绿化条例》（2022 年修正）；
- 7) 《广州市历史文化名城保护条例》（2020 年修正）；
- 8) 《广州市古树名木迁移管理办法》（2020 年实施）；
- 9) 《广州市城市树木保护管理规定（试行）》（2022 年实施）。

(2) 指导性文件

- 1) 《住房城乡建设部关于促进城市园林绿化事业健康发展的指导意见》（建城〔2012〕166 号）；
- 2) 《全国绿化委员会关于进一步加强古树名木保护管理的意见》（全绿字〔2016〕1 号）；

- 3) 《广州市城市总体规划（2017-2035年）》草案；
- 4) 《广州市国土空间总体规划（2018-2035年）》草稿；
- 5) 《广州市城市树木保护专章编制指导性意见（征求意见稿）》；
- 6) 《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》（国办发〔2021〕19号）；
- 7) 《关于在城乡建设中加强历史文化保护传承的意见》（厅字〔2021〕36号）；
- 8) 《住房和城乡建设部关于在实施城市更新行动中防止大拆大建问题的通知》（建科〔2021〕63号）；
- 9) 《广东省人民政府办公厅关于科学绿化的实施意见》（粤府办〔2021〕48号）；
- 10) 《广州市关于科学绿化的实施意见》（穗办〔2021〕11号）；
- 11) 《广州市关于在城市更新行动中防止大拆大建问题的实施意见（试行）》（穗办〔2021〕12号）；
- 12) 《广州市城市树木保护管理规定（试行）（穗林业园林规字〔2022〕1号）》；
- 13) 《广州市城市树木保护专章编制指引》（穗林业园林通〔2022〕176号）；
- 14) 《广州市城市树木保护专章编制大纲》。

（3）技术标准及指引

- 1) 《绿化工程施工及验收规范（CJJ-82-2012）》；
- 2) 《绿化植物废弃物处置和应用技术规范（GB/T 31755-2015）》；
- 3) 《城市古树名木养护和复壮工程技术规范（GB/T 51168-2016）》；
- 4) 《园林绿化工程项目规范（GB 55014-2021）》；
- 5) 《森林资源术语（GB/T 26423-2010）》；

- 6) 《古树名木复壮技术规范（LY/T 2494-2015）》；
- 7) 《古树名木鉴定规范（LY/T 2737-2016）》；
- 8) 《古树名木普查技术规范（LY/T 2738-2016）》；
- 9) 《古树名木管护技术规范（LY/T 3073-2018）》；
- 10) 《古树名木生长与环境监测技术规范（LY/T 2970-2018）》；
- 11) 《古树名木管护技术规范（LY/T 3073-2018）》；
- 12) 《园林植物保护技术规范（DB44/T 968-2011）》；
- 13) 《园林绿地养护管理技术规范（B4401/T 6-2018）》；
- 14) 《园林树木安全性评价技术规范（DB4401/T 17-2019）》；
- 15) 《园林种植土（DB4401/T 36-2019）》其他文件；
- 16) 《古树名木保护技术规范（DB4401/T 52-2020）》；
- 17) 《古树名木健康巡查技术规范（DB4401/T 126-2021）》；
- 18) 《广州市树木修剪技术指引（试行）》（2021.9）；
- 19) 《广州市城市道路绿化改造树木处理技术指引》（2020.3）。

（4）植物名录

《中国主要栽培珍贵树种参考名录》（2017年版）；
《国家重点保护野生植物名录》（2021年）。

（5）部分条文

根据广州市林业和园林局（穗林业园林规字〔2022〕1号）关于印发《广州市城市树木保护管理规定（试行）》通知：

第十一条严格保护古树名木、古树后续资源、行道树、大树等树木，禁止擅自砍伐树木，禁止擅自迁移树木，禁止同一建设工程项目分批申请审批。

严格控制树木砍伐，原则上不允许砍伐树木。确因安全、严重病虫害、死亡，不具备迁移、施工条件，或其他特殊情形的，经绿化行政主管部门组织专

业机构鉴定、专家论证、征求公众意见，并审批同意方可砍伐。每砍伐一株树木应当按照国家有关规定补植树木或者采取其他补救措施。

第十二条申请树木迁移审批属于下列情形的，绿化行政主管部门应当组织专家对其必要性和可行性进行论证，并征求公众意见：

- (一) 涉及古树后续资源的；
- (二) 涉及大树十株以上的；
- (三) 涉及城市道路、公园绿地及其他绿地树木五十株以上的；
- (四) 涉及历史名园、特色风貌林荫路、历史文化街区、历史文化名镇、名村、传统村落、历史风貌区、重要滨水景观风貌区和参照历史名园管理的公园树木的。

8.3.3.4 名称解释

古树：树龄在 100 年以上的树木。

名木：珍贵稀有、具有历史价值和纪念意义及重要科研价值的树木。

古树后续资源：树龄在 80 年以上不足 100 年的树木或者胸径 80cm 以上的树木。

大树：胸径 20cm 以上不足 80cm 的树木。

其他树木：胸径小于 20cm 的树木。

本文件所称“以上”包含本数。

8.3.3.5 调查内容及方法

(1) 调查范围

项目范围用地面积约 1.27 公顷，均为建设用地。

本次调查范围为建设用地范围内的现有绿地和现状城市树木资源，非建设用地（农林用地）内的树木按相应的法律法规办理，不纳入树木保护专章编制

范围（古树名木、古树后续资源除外）。

(2) 调查对象

调查对象应包含现有绿地、连片成林、古树名木、古树后续资源、大树（ $20 \leq \Phi < 80\text{cm}$ ）、其他树木（ $\Phi < 20\text{cm}$ ）和珍贵稀有树种（非私人种植）。

本专章为第一阶段城市树木保护专章，调查对象主要为现有绿地、连片成林、古树名木和古树后续资源。

(3) 调查方法

按照《古树名木普查技术规范（LYT 2738-2016）》、《广东省古树名木普查工作操作细则》、《古树名木鉴定规范（LY/T2737-2016）》等的要求，项目组调研人员对范围内的现有绿地、连片成林树木、古树名木、古树后续资源、大树及其他树木的进行摸查，调查内容包括树木的生长状况、生长环境、分布情况及影响树木健康、安全的各种因素等。

调查采用前期资料收集查询、现场踏勘、访谈、查阅资料、无人机技术相结合的工作方法，重点调查胸径超过 20cm 的大树、古树后续资源、古树名木和珍贵保护树木，并对其进行测量、拍照和记录位置，力求准确掌握项目范围内的大树及古树种类、数量及生长状况，最后统计项目范围内所有树种信息和数量，掌握范围内树木基本情况。

(1) 现有绿地：使用 RTK 无人机进行正摄影像航拍后，叠加地形图 cad，并根据项目所在区域的现状用地性质图划分建设用地范围，明确绿地所在位置、类型、数量和面积。

(2) 连片成林树木：使用 RTK 无人机进行正摄影像航拍后，叠加地形图 cad，在图面框选圈定，并对现场进行踏勘摸查，估算现场主要树种及胸径。

(3) 测量树高：用测距测高仪在距离目标树木一定距离的地方分别瞄准树木基部和树顶测量，仪器将给出准确的树高。

(4) 测量冠幅：用皮尺对树木东西、南北两个方向树冠长度进行测量。

(5) 测量胸径：能用胸径尺测量的直接测量胸径大小，用皮尺/胸径尺在树干 1.3 米处测量胸径/胸围（分枝点低于 1.3 米的树木，在靠近分枝点处测量），测量后得到胸径。部分树木分枝点较低或地上部分气根较多（以气根和主杆连成一体测量胸围大小）难以测量胸径，则在接近地面处（地面以上 20cm）测量地径/地围。

用胸围值/地围值除以 T（3.14）得到胸径值/地径值。

(6) 位置：使用 RTK 定位仪器记录胸径所有乔木的坐标信息。

(7) 生长势分析：根据树木叶片、枝条和树干生长正常或衰弱程度划分为四级：正常株、衰弱株、濒危株、死亡株。生长势的判定方法详见下表：

表：树木生长长势判定方法

生长势级别	分级标准		
	叶片	枝条	树干
正常株	正常叶片量占叶片总量大于 95%	枝条生长正常，新梢数量多，无枯枝枯梢	树干基本完好，无坏死
衰弱株	正常叶片量占叶片总量 95~50%	新梢生长偏弱，枝条有少量枯死	树干局部有轻伤或少量坏死
濒危株	正常叶片量占叶片总量小于 50%	枝杈枯死较多	树干多为坏死，干朽或成凹洞
死亡株	叶片全部枯死	枝杈全部枯死	干皮全部坏死

(8) 立地环境：根据立地土壤状况、硬质铺装程度、周边建筑情况、树干附近杂物堆放情况等分为三级：“良好”“差”、“极差”。

(9) 拍摄照片：拍摄目标树木全景、立地环境、枝干、病虫害情况等照片。

(10) 慢生树种保护等级确定方式

依据胸径生长模型，大量收集调查树种不同年龄和胸径值，采用数学方法

拟合胸径生长模型。野外调查时，可根据调查树木的胸径值，并参考立地条件，迅速估算调查树木的年龄。

根据胸径生长模型查定年龄，并根据立地条件进行适当调整，立地条件极好时，向下调整 2 级（500 年以下调减 20 年，500 年以上调减 100 年）；立地条件好时，向下调整 1 级（500 年以下调减 10 年，500 年以上调减 50 年）；立地条件中等，不调整；立地条件极差，向上调整 2 级（500 年以下增加 20 年，500 年以上增加 100 年）；立地条件差，向上调整 1 级（500 年以下增加 10 年，500 年以上增加 50 年）。对模型没有列入的树种，调查员可根据经验，选择生长速度相近的树种的模型进行参考。若还无法判定，可将树种名、胸径值、立地条件等信息，向专家组咨询。

对查定树龄为 80 年以上（包含 80 年）的疑似古树后续资源的树木需开展树龄鉴定，明确是否为古树后续资源。

(11) 珍贵稀有树种确定方式：

珍贵稀有树种参照《中国主要栽培珍贵树种参考名录》和《国家重点保护野生植物名录》进行确定。

8.3.3.6 资源概况分析

1、总体概况

根据现场实际调查分析，项目用地面积约 1.27 公顷，均为建设用地，涉及树木共计 10 株，其中大树 3 株，其他树木 7 株。

不涉及连片成林、古树名木、古树后续资源和珍贵稀有树木。树木分类情况见下表和下图。

表：树木分类情况表

树木分级	数量（株）	占比（%）

大树（ $20 \leq \Phi < 80\text{cm}$ ）	3	30%
其他树木（ $\Phi < 20\text{cm}$ ）	7	70%
合计	10	100%

2、现有绿地

经调研，本项目建设范围内涉及现有绿地共 3 处，分别位于天生路与广深高速之间的绿地，宏远路以北、细陂河以西的绿地及黄埔东路南侧绿地。

3、连片成林

根据《广州市林业和园林局关于印发广州市城市树木保护专章编制指引的通知》（穗林业园林通【2022】176 号），连片成林为附着有乔木植被，郁闭度 ≥ 0.20 ，连续面积大于 0.067 公顷（1 亩）的树木群落。

根据现场实际调查分析，项目建设范围内不涉及连片成林。

4、名古树木

根据广东省古树名木信息管理系统的记录和现场实际调查分析，本项目范围内不涉及古树名木。

5、古树后续资源

根据现场实际调查分析，本项目范围内不涉及古树后续资源。

8.3.3.7 树木保护措施

1、总体保护要求

涉及现有绿地，古树名木、古树后续资源、大树数量较多且集中连片分布的，应优先将其规划为公园绿地或单位附属绿地。项目建设应落实“保护优先”的原则，最大限度地减少对绿地的占用和树木的迁移、砍伐。

项目对用地范围的古树名木必须完全避让（建筑不得占用古树名木的控制保护范围）、对用地范围的古树后续资源原则上完全避让，对用地范围的大树和其他树木资源实施最大限度的避让和保护，按规范要求留足古树名木树冠边缘外不少于 5m、古树后续资源树冠边缘外不少于 2m 的保护范围，必要时列出不同避让方式的比选方案。

建设项目和城市更新项目用地范围内的所有树木资源，应实施全过程保护措施，包括施工前、施工中和施工后的保护及养护措施；靠近树木保护范围的平台铺装，应采用透水透气、不污染土壤的生态铺装，以确保树木的健康成长。

2、现有绿地

项目建设严格落实“保护优先”的原则，最大限度地减少对绿地的占用和树木的迁移、砍伐。涉及现有绿地，且古树名木、古树后续资源、大树数量较多且集中连片分布的，应优先将其规划位公园绿地或单位附属绿地。

根据实际调查分析，项目范围内涉及 3 处现有绿地，为防护绿地、公共绿地和附属用地，面积约为 1211.91 平方米。现阶段建议原址保护该现有绿地内的绿化植物，待项目进入设计方案和初步设计阶段，项目实施单位优先将其规划位单位附属绿地，如需占用现有绿地，应同步在项目范围内增加等面积的规划绿地，落实绿地占补平衡。

3、连片成林

根据实际调查分析，项目范围内不涉及连片成林。

4、古树名木

根据广东省古树名木信息管理系统的记录及实际调查分析，项目范围内不涉及古树名木。

5、古树后续资源

根据现场实际调查分析，项目建设范围内不涉及古树后续资源。

6、大树和其它树木

(1) 总体保护利用概况

根据现场实际调查分析，项目建设范围内涉及大树共计 3 株，其他树木共计 7 株。因工程建设原因，迁移利用树木（大树和其他树木）共计 10 株。

(2) 迁移利用

1) **树木清单：**项目范围内迁移利用的树木共计 10 株，其中大树 3 株，其他树木 7 株。树木迁移利用清单详见下表：

表:迁移利用树木清单

序号	项目	规格	数量	单位	备注
1	树木迁移及管养 (养护期暂定 1 年, 浇灌、 施肥、病虫害防治等)	10-19	7	株	起挖需保留 3/5 冠幅以上的树冠, 迁移甲方指定苗场, 运距 10 公里以内, 养护 1 年
		20-39	2	株	
		40-59	1	株	
合计			10	株	

2) 迁移事项要求

①迁移原则

尽可能就地、就近迁移及一次迁移利用，迁移过程应依法依规申报、控制施工质量、科学规范管理。

②迁入地选择要求

根据政府或建设单位的意见，迁移至指定苗场，具体位置后期与主管部门进行对接。

③技术指标要求

A.迁移成活率：根据《广州市园林绿化工程全过程管理监督指引》的相关要求，树木迁移成活率应达到 85%以上，具体由建设单位根据实际情况和施工技术难度确定，专家论证意见或绿化行政主管部门审批意见另有要求的，按要求执行。古树名木、古树后续资源和珍贵树木的成活率应达到 100%。属于以下情况之一的迁移对象，其迁移成活率可另行约定：

- a)非正常季节种植的；
- b)特殊环境下种植的；
- c)特殊树种；
- d)其他特殊情况的。

B.土球规格：带土球乔木起挖前宜先去除表土，就近迁移的大树可保留部分。土球规格应以树干为圆心确定土球直径（一般为胸径的 7~8 倍），再向四周扩展 20cm 作为开挖范围。

乔木土球厚度 H 与土球直径 D 的关系应满足公式 $H=D \times K=8 \times \Phi \times K$ ，式中：

H——土球厚度；

D——土球直径；

K——系数。当 $D \leq 30\text{cm}$ 时， $K=1$ ； $30\text{cm} < D \leq 120\text{cm}$ 时， $K=0.7$ ； $120\text{cm} < D \leq 140\text{cm}$ 时， $K=0.65$ ；

Φ ——胸径。

非正常季节进行落叶乔木迁移时，应适当加大土球规格。行道树及特殊立地条件下的乔木，受树池、周边环境的影响大，起挖土球规格可根据现场情况适当调整。

C.起挖前准备：胸径 30cm 以上、迁移成活率低或非正常季节种植的乔木

应提前采取措施，如提前 6 个月断根缩坨、在适宜季节提前起挖、用容器带土球假植等。

断根缩坨。乔木应分阶段在四面（或四周）断根，于胸径的 7~8 倍外（包括干径）画圈或开沟，每次只切断周长的 1/3~1/2，最好只切断较细的根。断根后，应涂抹生根剂以促发新根，填入表土踏实后再灌水养护。

起挖前应标明明阳面、最佳观赏面及出土线。植株若有明显病虫害或新伤，起挖前应针对性处理。

D. 树木修剪：

a)起挖前修剪：应保持原树形，严禁过度修剪和乱修剪；修剪宜在晴天或阴天进行，雨天不宜开展；修剪后，对于直径大于 2cm 的伤口应采用草木灰或伤口愈合剂进行处理，防止水分、养分流失，并促使伤口快速愈合。

全冠苗植株主干、主枝不修剪，喷抗蒸腾剂，梳理次枝，不打叶，适当修剪病枝条、枯枝、内膛枝，保留自然、完整的冠型。

半冠苗主干、主枝适当修剪，骨架基本完整，小枝可进行修剪，可打叶。

落叶乔木从基部剪除枝条，不留木橛，剪口平滑、无劈裂。枝条短截时应留外芽，剪口 45° 斜面，斜面上方与剪口芽尖相平，斜面最低部分和芽基相平。

常绿阔叶乔木具有圆形树冠的可适量疏枝，枝叶集生树干顶部的可不修剪。

凡主轴明显的乔木，修剪时应保护主干；枝条茂密的落叶乔木，可对主枝的侧枝进行短截或疏枝并保持原树形。具轮生侧枝，迁移作为行道树的，可剪除基部 2~3 层轮生侧枝。

棕榈类乔木应修剪枯死叶片，可保留部分叶柄基部包裹树干的包片。

b)种植前修剪：种植前应去除待种植植株的老根、烂根。

全冠苗可适当修剪枝叶，并摘除部分新叶。

非正常季节种植时，应剪除未完全木质化的全部新枝，摘取部分可摘出的

叶片，但不得伤害幼芽。

c)种植后修剪：种植初期，若无特殊设计要求，不必对树木进行刻意修剪。可适当剪去枯枝、枯叶，保持自然树形。

对非观果和非留种树木，应及时摘去残花、果实；对观果树木的修剪应按果木的修剪技术要求进行。

E. 树木迁移方法

迁移步骤，一般包含（四大工序）：树木挖掘---土球包装---乔木吊运装车---定植和养护。

树木挖掘。树木挖掘大树起挖前 1-2 天，根据土壤干湿情况适当灌水，以防挖掘时土壤过干导致土球松散。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。



图：树木挖掘示意图

土球包装。软材包装移植：适用于挖掘圆形土球，胸径 10-15cm 的大树，（壤土）土球不超 1.3m 时可用软材。为确保安全，应用支棍于树干分枝点以上支牢。以树干为圆心，以扩坨的尺寸为半径画圆，向外垂直挖掘宽 60-80cm 的沟（以便利于人体操作为度），直到规定深度（即土球高）为止。

木箱包装移植：适用于挖掘方形土台，胸径 15-30cm 或更大的树木以及砂性土质中的大树。挖土块挖前先用 3 根长杉槁树干支牢。以树干为中心，按预定扩坨尺寸外加 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。遇粗根忌用铲，可把根周围土稍去成内凹装，并将根锯断，不使与土壁平，以保证四壁板收紧后与土紧贴。

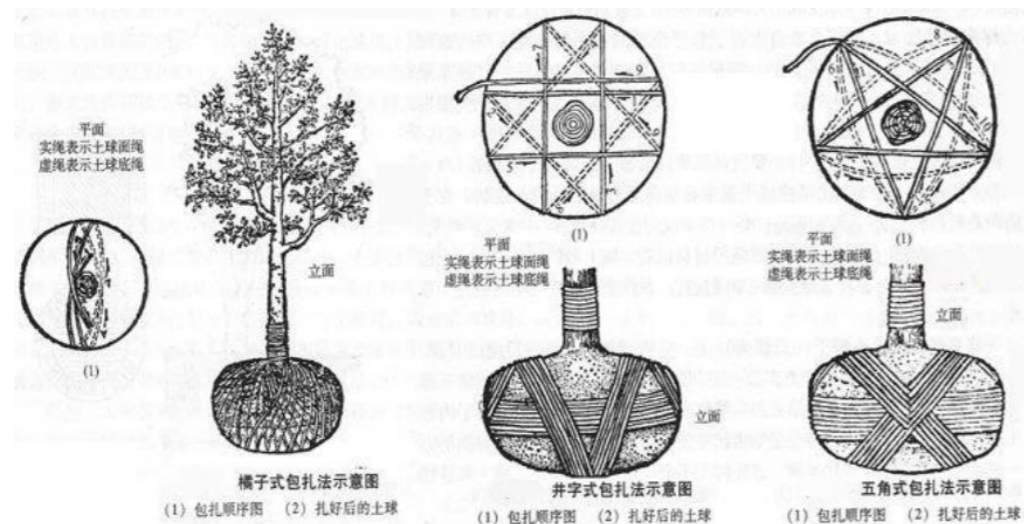


图:土球包装示意图

树木吊装。运车吊运与假植吊运前先撤去支撑，捆拢树冠，并应固定树干，防止损伤树皮，不得损坏土球。吊装时应选用起吊、装运能力大于树重的机车和适合现场施用的起重机类型。如松软土地应用履带式起重机。软材包装用粗绳围于土球下部约 3/5 处并垫以木板。方箱包装可用钢丝绳围在木箱下部 1/3 处。另一粗绳系结在树干（干外面应垫物保护）的适当位置，使吊起的树略呈倾斜状。

树冠较大的还应在分枝处系 1 根牵引绳，以便装车时牵引树冠的方向。土球和木箱重心应放在车后轮轴的位置上，冠向车尾。冠过大的还应在车箱尾部设交叉支棍。土球下部两侧应用东西塞稳。木箱应同车身一起捆紧，树干与卡车尾钩系紧。运树时应有熟悉路线等情况的专人站在树干附近（不能站在土球和方箱处）押运，并备带撑举电线用的绝缘工具，如竹竿等支棍。

树木的定植和养护。树木运到栽植现场后定植前核对坑穴，对号入座；如不马上栽植，卸立时应垫方木，以便后期栽吊时穿吊钢丝绳用。若半月内不能栽植的树木应于工地假植，数量多时应按前述方法集中假植养护。定植穴形状

以和土球形状一致为佳，每边比土球放宽 50-60cm，加深 15-20cm。量土球底至树干原土痕深度，检查并调整坑的规格，要求栽后与土相平。土壤不好的还应加大。需换土或施肥应预先备好，肥应与表土拌匀。

定植前应先将树木轻吊斜放到准备好的种植穴内，撤除缠扎树冠的绳，并以人工配合机械，尽量符合原来的朝向，将树干立起扶正，初步支撑。然后撤除土球外包扎绳包或箱板，分层填土分层筑实，把土球全埋入地下。按土块大小与坑穴大小做双圈灌水堰，内外水圈同时灌水。



图:树木定植和养护示意图

F.养护管理建议

建档管理：树木迁移后须有专业人员养护，做好现场管理工作，对每株树木的后续养护措施均记入树木档案。

灌溉与排水：迁移的植树木应根据不同树种和立地条件以及气候情况，进行适时适量的灌溉，保持土壤中有效水分。生长在立地条件较差或对水分和空气湿度温度要求较高的树种，必须防止干旱，还应适当进行叶面喷水。灌溉前应松土。灌溉时间，夏季以早晚为宜，冬季以中午为宜。特别注意雨后积水情况，如有积水情况应立即开沟排水。

中耕除草：迁移树木生长势较弱，应及时清除影响新栽树木生长的杂草。新迁移的树木基部附近土壤常因灌水而板结，应及时松土。除草可结合中耕进行，在生长季节，应每月进行一次，中耕深度以不影响根系为宜。

施肥：迁移树木应按生长情况和观赏要求适当施肥。为扩大树冠，以氮肥为主；为促进开花结果，以磷、钾肥为主。肥料应以有机肥为主，若施用化肥，应以复合肥为主。迁移第一年可采用少量多次的方式进行施肥，一直第一年宜采用速效肥。移植第二年起每年施肥 2~4 次，早春或秋季进行。生长较差或生长较慢的迁移树木，在生长季节可每月进行根追肥一次，追肥浓度必须适宜。

G.迁移养护其他建议

施工方在迁移前应做好详细的施工组织方案提各方确认。根据施工任务量、施工要求、预算项目的具体定额等组织施工技术力量、安排计划；熟悉图纸、熟记规范、准备好施工机械、工具以及花草树木、肥料等原材料，做好施工计划；按工程主管单位的要求、施工期限、合同规定等按设计图纸和园林规范依实组织具体施工。

大树移栽后设立支护应牢固，并进行裹干保湿，栽植后应及时浇水。大树栽植后，应对新植树木进行细致的养护和管理，应配备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、防风台、防寒和病虫害防治等管理工作。

8.3.3.8 结论与建议

1、结论

经调研，本项目用地面积约 1.27 公顷，均为建设用地。范围内涉及现有绿地共 3 处，面积约 1211.91 平方米，涉及树木共 10 株，其中大树 3 株，其他树木 7 株，调查范围内不涉及连片成林、古树名木和古树后续资源。

项目建设遵循“保护优先、分级保护”的原则，对现有绿地进行原址保护，尽可能不占用现有绿地，若后续方案设计需占用现有绿地，应同步在项目范围内增加等面积的规划绿地，落实绿地占补平衡。

因工程建设原因，项目范围内涉及的树木均需迁移，迁移树木共计 10 株，其中大树 3 株，其他树木 7 株。树木迁入地下阶段根据树木权属单位和建设单位的意见迁移到指定苗场或公共绿地进行管养。

2、建议

(1) 落实“保护优先”的原则

涉及现有绿地，古树名木、古树后续资源、大树数量较多且集中连片分布的，应优先将其规划为公园绿地或单位附属绿地。项目建设应落实“保护优先”的原则，最大限度地减少对绿地的占用和树木的迁移、砍伐。

(2) 依法开展树木保护

下一阶段城市树木保护专章编制应满足最新相关文件要求，明确树木后续处理方式，列明树木迁移、砍伐数量、位置及原因等。并且最大限度保护和避让树木，采取分级保护、全程保护和合理利用措施，应依法依规、控制施工质量、科学规范管理。

8.3.4 水土保持

8.3.4.1 原则和目标

根据国家关于水土保持的有关法规的要求，坚持“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的方针，坚持水土保持措施与主体工程建设“同时设计、同时施工、同时投产使用”的制度。具体目标为：

- 1、在本工程水土流失防治责任范围内，对原有的水土流失进行防治，使之得到有效治理；
- 2、工程建设过程中采取措施保护水土资源，尽量减少对植被的破坏；
- 3、工程施工过程中开挖产生的弃土、弃渣得到妥善的处理和有效利用，不被洪水冲入河道，尽可能减少弃渣产生的水土流失；
- 4、对工程建设区和直接影响区进行绿化、美化，改善生态环境。

8.3.4.2 水土保持措施

1、临时设施场地

对位于道路边的临时施工场地，在其周边设置排水沟，排水沟断面尺寸根据施工场地大小确定。完工后，对于土质场地可采取水泥砂浆护面，防止洪水冲刷。

2、边坡

对于填方边坡及覆盖层较厚部位的开挖边坡，采用浆砌块石方格草皮护坡或草皮护坡。

3、湖区

湖区范围布置生态湿地、景观绿化，园路边要种植花草树木，构筑物间的空地种植草皮和四季花卉，力求不见裸露土壤。

4、弃土

施工产生弃土的处置和利用应先制定周密的计划，合理选择施工弃土和沟底淤泥的处置场地。四周设置必要的排水沟、排洪管道箱涵或挡土墙。严禁随意倾倒，避免弃土和弃渣被雨水冲入下游溪流。

5、植被恢复

对工程用地内必须破坏的植被要做好规划，禁止随意破坏施工区内的植物，施工完成后能恢复的要尽量恢复。

8.4 资源与能源利用分析

本项目不涉及矿产资源、森林资源、水资源、能源、再生能源、废物利用，不涉及设备回收利用。

8.4.1 节能

8.4.1.1 节能规范

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》；
- (2) 《国务院关于加强节能工作的决定》；
- (3) 国家发展改革委文件《关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知》发改投资〔2006〕2787号；
- (4) 《综合能耗计算通则》GBT2589-2008。

8.4.1.2 项目能源消耗分析

本项目能耗主要是施工期间用电、用水、用油以及生活及办公临时设施的建筑节能。其中电为拆除施工机械设备用电和照明所用，油为拆除施工机械、运输设备动力所用，水为拆除时洒水以防尘土飞扬、树木移植后浇水所用。

8.4.1.3 项目能源供应分析

本项目所在地供电燃油供应情况良好，不会出现供电不足和燃油紧缺及供

应不上的情况，能够保证能源的供应。

项目施工用电由配电站电源送至施工现场配电箱，或者由移动发电机供电。施工生活用水采用市政水就近接驳，施工用水从旁边的河涌抽取以及市政自来水供水。

8.4.1.4 节能措施

1、排水管渠节能

管网系统运行中容易淤塞，维护管理过程中需要大量的能耗和水对管网进行冲洗保通。为了减少维护管理难度，本工程设计过程中严格控制水力坡度，减少管网淤塞的可能性，从而减少维护管理过程中所需要的水电能源。

2、施工节能

①制定合理施工能耗指标，提高施工能源利用率。

②优先使用国家、行业推荐的节能、高效、环保的施工设备和机具，如选用变频技术的节能施工设备等。

③施工现场分别设定生活、办公和施工设备的用电控制指标，定期进行计量、核算、对比分析，并有预防与纠正措施。

④在施工组织设计中，合理安排施工顺序、工作面，以减少作业区域的机具数量，相邻作业区充分利用共有的机具资源。

⑤选择功率与负载相匹配的施工机械设备，避免大功率施工机械设备低负载长时间运行。机电安装可采用节电型机械设备，如逆变式电焊机和能耗低、效率高的手持电动工具等，以利节电。机械设备宜使用节能型油料添加剂，在可能的情况下，考虑回收利用，节约油量。

⑥合理安排工序，提高各种机械的使用率和满载率，降低各种设备的单位耗能。

⑦利用场地自然条件，合理设计生活及办公临时设施的体形、朝向、间距和窗墙面积比，使其获得良好的日照、通风和采光。

⑧临时用电优先选用节能电线和节能灯具，临电线路合理设计、布置，连带设备宜采用自动控制装置。采用声控、光控等节能照明灯具。

⑨照明设计以满足最低照度为原则，照度不应超过最低照度的 20%。

8.4.1.5 节能效果

采用上述节能措施后，能有效降低本项目的能耗，为国家节约宝贵的能源。

8.4.2 节水措施

本工程在施工期间严格落实施工过程节水措施。

(1) 施工现场可再利用水的收集处理系统：基础阶段：基坑降水→排水明沟→沉淀池处理→集水池→市政污水管网或电梯井集水池；雨季：雨水收集（现场雨水流入排水明沟）→沉淀池处理→集水池→市政污水管网或电梯井集水池；

(2) 员工生活区可再利用水的收集处理系统：对员工洗浴、洗衣用水进行收集（区域内布置明沟）→沉淀池处理→集水池。

(3) 施工现场喷洒路面、绿化浇灌、砼养护用水使用现场集水池中水，在池中水不够时使用附近的河道水。

(4) 在砼养护时，养护用水采用雨淋管喷洒在结构层表面，起到节约用水的目的。

(5) 施工现场供水管根据用水量设计布置，管径 $\phi 20\text{mm}$ 、每日下班前由质量员安排人员对用水器具进行检查，防止用水器具的漏损。

(6) 办公区、场外员工生活区的生活用水采用节水系统和节水器具，提高节水器具配置比率需达到 80%。厕所用水皆由员工生活区可再利用水的收集处理系统提供。

(7) 在非传统水源和现场循环再利用水的使用过程中，在沉淀池处由质量员或施工员每周进行两次 PH 值测试，确保避免对人体健康、工程质量以及周围环境产生不良影响。（必要时请有资质部门检测）。

8.5 碳达峰碳中和分析

本项目为低耗能、低排放项目，碳排放强度较低，在实际项目施工过程中，尽量使用清洁能源，降低碳排放。通过能源资源利用分析，预测项目建成无碳排放总量、无主要产品碳排放强度，不改变工程碳达峰碳中和目标和实际的影响。

第九章 项目风险管控方案

9.1 编制依据

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

9.2 风险调查

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

(1) 相关政府部门

黄埔区水务相关部门将从改善工程区域生态环境、有利于区域经济发展等多方面受益。

(2) 沿线居民对项目的态度

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

9.3 风险识别与评价

9.3.1 风险识别内容

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

表：主要社会稳定风险源类别划分表

风险类别/主要风险来源	合法性	合理性	可行性	可控性
项目合法性	1			
征地拆迁		1	0	
管线迁改		1	0	
噪声、尘土		1	0	
生态环境	0	1	0	
交通出行		1	0	
工程方案		0	1	
建设条件			1	
建设时机			1	
社会治安				1

注：“1”代表风险源所属主要风险类型，“0”代表风险源所属一般风险类别。

9.3.2 风险评估

本次采用定性方法对主要风险因素进行分析如下：

(1) 合法性分析

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

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

(2) 合理性分析

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

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

3) 交通导改措施引起的风险: 综合分析风险发生的概率、潜在的后果、对本工程建设方案会稳定造成的影响程度, 项目交通风险引发矛盾冲突的可能较小。项目交通出行引起的社会稳定风险发生的可能性中等, 风险产生的后果较小, 该风险等级属于低风险。

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

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

(3) 可行性分析

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

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

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

(4) 可控性分析

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

2) 社会治安风险: 综合分析社会治安风险发生的概率、潜在的后果、对社

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

初步采用定性方法分析, 本项目社会稳定风险等级为低风险。在项目实施过程中应注意到社会稳定问题的发生和发展具有很大的不确定性, 如果有关措施落后于项目建设或没有按要求实施, 则发生社会不稳定可能性较大, 反之会较低; 另外, 社会稳定问题的处理也是影响社会稳定数量和程度的因素之一, 处理得当可以有效避免再次发生和事态扩大。

9.4 风险管控方案和应急预案

本项目在建设过程中, 要坚持社会稳定问题全过程管理, 及时发现问题, 采取措施。为保护人民群众利益, 规范项目建设、确保项目顺利实施及运营, 各部门对于可能出现的社会稳定风险源应该做好防范和化解的准备, 对可能存在的问题制定相关的措施, 维护社会稳定。

本项目开挖范围均在道路红线范围内, 部分路段涉及到地铁及高架桥, 施工前应将设计方案、施工方案及保护措施报至相应主管部门征求意见, 开挖前应组织各部门进行施工交底、管线交底等, 力求把风险降至最低, 并根据路段现场情况严格制定风险管控方案。

为确保对可能发生的社会稳定问题尤其是较大群众事件能及时、高效、有序地开展工作, 提高应急反应能力和处理突发事件的水平, 需要制定相应的应急预案, 并根据实际情况实施动态跟踪不断调整完善。

第十章 研究结论与建议

10.1 主要研究结论

10.1.1 项目可行性研究结论

(1) 工程必要性

本项目的建设，将进一步完善片区污水管网系统，提高区域污水收集和处理率，满足区域发展需求。

(2) 要素保障性

本项目不涉及所有物侵占，同时本工程范围不涉及饮用水源保护区、生态保护红线、环境空气一类区等环境敏感区情况，土地、环境等要素有保障。

(3) 工程可行性

本项目用地符合国土及规划要求，不涉及房屋拆迁及征地。

(4) 运营有效性

本项目建设严格按照国家相关管理程序规定，参建各方各司其职，确保工程质量合格并按期完工投入使用，移交给运营单位，确保管网设施安全运营。

(5) 财务合理性

本项目为公共属性基础设施类，属于政府直接投资的非经营性项目，不涉及债务融资，财务合理性较高。

(6) 影响可持续性

本项目建成后使污水通过污水管进入污水处理厂处理，提高污水收集率，解决了污水溢流至河涌的风险，对城市生态系统多样性保持具有积极影响。

(7) 风险控制性

本项目对项目建设可能产生的社会稳定风险，进行了全面分析、系统论证，得出项目在合法性、合理性、可行性、可控性方面存在的风险较小。

综上所述，本项目在经济上具有合理性，在运营、土地环境要素方面具有保障性，风险较小，项目的实施将进一步完善片区排水管网系统，解决污水直排问题，提高居民生活环境，对城市生态系统多样性保持具有积极影响，具有明显的社会效益。因此，本项目实施的可行性较高。

10.1.2 项目建设规模及投资匡算

(1) 建设规模和内容：本项目是完善东区污水系统管网，通过对区域内污水管网的梳理，为排水单元雨污分流改造提供市政公共管网接驳条件，对存在公共管网缺失、不满足过流能力要求及存在运行安全隐患的区域通过新建、扩建及改造等措施完善污水管网系统。

本工程共新建 DN1200-DN1500 污水管道 8615m，具体内容如下：

- 1) 污水管网扩建：新建 DN300~DN1500 污水管 5003m；
- 2) 污水管网改造：新建 DN500~DN1400 污水管 1659m；
- 3) 污水管网完善：新建 DN200~DN600 污水管 1953m。

(2) 投资估算：

本工程投资估算总金额 11286.86 万元，其中：

第一部分：建筑安装工程费用 9631.34 万元；

第二部分：工程建设其他费 1118.05 万元；

预备费（基本预备费）：537.47 万元。

10.2 问题与建议

1、本工程在现状道路下实施污水管，应注意现状地下管线的保护和避让。

2、本工程管线路由涉及地铁、高速公路及跨河等，方案应征求相关部门的

意见。

3、本项目管道敷设路由，存在道路工程、桥梁工程、景观工程、给排水管网工程、旧村改造工程项目已设计/在建/刚建成的情况，需相关部门牵头沟通协调，部分污水管段可考虑列入其同步建设，避免建设时序冲突和道路反复开挖。

4、建议 830 国家粮食和物资储备局尽快推进排水单元达标创建工作。