

# 车陂涌流域杨梅河片区排水单元达标配套公共管网工程

## 可行性研究报告

2023年07月

## 目 录

<b>第一章 概 述</b> .....	<b>1</b>	4.3 项目建设与拟建、在建项目衔接.....	20
1.1 项目概况.....	1	4.4 要素保障分析.....	22
1.2 项目单位概况.....	2	<b>第五章 项目建设方案</b> .....	<b>26</b>
1.3 编制依据.....	2	5.1 技术方案.....	26
1.4 编制原则.....	3	5.2 工程方案.....	28
1.5 项目建设目标.....	3	5.3 设备方案.....	31
1.6 主要结论与建议.....	4	5.4 用地用海征收补偿（安置）方案.....	40
<b>第二章 项目建设背景及必要性</b> .....	<b>6</b>	5.5 建设管理方案.....	40
2.1 项目建设背景.....	6	<b>第六章 项目运营方案</b> .....	<b>45</b>
2.2 规划政策符合性.....	6	6.1 运营模式选择.....	45
2.3 项目建设必要性.....	10	6.2 运营组织方案.....	45
2.4 项目建设可行性.....	11	6.3 安全保障方案.....	45
<b>第三章 项目需求分析与产出方案</b> .....	<b>13</b>	6.4 绩效管理方案.....	51
3.1 需求分析.....	13	<b>第七章 项目投融资与财务方案</b> .....	<b>54</b>
3.2 建设内容及规模.....	14	7.1 投资估算.....	54
3.3 项目产出方案.....	14	7.2 盈利能力分析.....	56
<b>第四章 项目选址与要素保障</b> .....	<b>15</b>	7.3 融资方案.....	56
4.1 项目选址.....	15	7.4 债务清偿能力分析.....	56
4.2 项目建设条件.....	18	7.5 财务可持续性分析.....	57
		<b>第八章 项目影响效果分析</b> .....	<b>58</b>
		8.1 经济影响分析.....	58

8.2 社会影响分析 .....	58
8.3 环境影响分析 .....	64
8.4 资源与能源利用分析 .....	82
8.5 碳达峰碳中和分析 .....	84
<b>第九章 项目风险管控方案 .....</b>	<b>85</b>
9.1 编制依据 .....	85
9.2 风险调查 .....	85
9.3 风险识别与评价 .....	85
9.4 风险管控方案和应急预案 .....	86
<b>第十章 研究结论与建议 .....</b>	<b>87</b>
10.1 主要研究结论 .....	87
10.2 问题与建议 .....	87

## 第一章 概述

### 1.1 项目概况

#### 1.1.1 工程名称

车陂涌流域杨梅河片区排水单元达标配套公共管网工程

#### 1.1.2 项目地点

项目位于广州市天河区凤凰街道、长兴街道、新塘街道、黄村街道及联和街道（黄埔区），车陂涌流域杨梅河片区范围内。

#### 1.1.3 建设单位

广州市天河区水务设施建设中心

#### 1.1.4 立项依据

《广州市水务局关于印发广州市水务发展“十四五”规划的通知》

#### 1.1.5 建设内容及规模

本工程共新建 d300~DN800 污水管道 11.44km；新建 d300~d1200 雨水管道 3.57km、B×H=2.0m×1.3m 雨水明渠 0.31km、B×H=0.4m×0.4m 横截式雨水沟 0.02km。

#### 1.1.6 建设工期

建设工期为 2023 年~2026 年。具体为 2023 年 10 月前完成前期可研、2024 年 5 月前完成施工图审查设计、2024 年 6 月开始进场施工、2026 年 3 月完成竣工验收等所有工作。

#### 1.1.7 投资规模

本工程投资估算总金额 18999.10 万元，其中：  
第一部分：建筑安装工程费用 14803.14 万元；  
第二部分：工程建设其他费 2834.58 万元；  
预备费（基本预备费）：1361.38 万元。

#### 1.1.8 资金来源

(1) 根据广州市水务发展“十四五”规划的规定，该项目位于天河区（中心七区之一），该项目污水管道建设资金由市财政出资。

(2) 根据广州市水务发展“十四五”规划的规定，该项目位于天河区（中心七区之一），该项目雨水管道建设资金来源为财政资金，由市财政与天河区财政按 4:6 的比例分摊。

表：投资估算汇总表

序号	分项工程或费用名称	工程投资（万元）	出资渠道（万元）		备注
			市财政	区财政	
I	第一部分：工程费用	14803.14	13436.73	1366.41	
II	第二部分：工程建设其他费用	2834.58	2572.93	261.65	按建安费比例分摊
III	预备费用	1361.38	1235.72	125.66	按建安费比例分摊
VI	估算总金额	18999.10	17245.38	1753.72	

#### 1.1.9 建设模式

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），本工程采用 EPC 建设模式，项目完工

后，移交至广州市城市排水有限公司进行管养维护。

#### 1.1.10 绩效目标

实现下达资金 100%支付率，实现预设功能达标，改善水环境。

#### 1.1.11 工程效益

本次车陂涌流域杨梅河片区排水单元达标配套公共管网工程实施后，整体工程效益主要包括：

- (1) 市政道路雨污分流进一步完善，补齐管网空白，确保排水单元接驳配套；
- (2) 稳步提升城市生活污水集中收集率，助力达到国家、省考核要求；
- (3) 解决片区水患问题，保障片区居民的正常出行及生命财产安全；
- (4) 释放市政雨水通道，助力污水处理厂提质增效。

### 1.2 项目单位概况

#### 1.2.1 单位基本情况

主管单位：广州市天河区水务局

建设单位：广州市天河区水务设施建设中心

#### 1.2.2 拟组建法人机构情况

项目法人：广州市天河区水务设施建设中心

法定代表人：霍茂盛

项目负责人：姚 宏

技术负责人：郑楚绵（高级工程师）

成 员：朱秀段、陈健俊、许春龙、杨静琨、开欢

### 1.3 编制依据

#### 1.3.1 国家政策及地方规定

- (1) 《国务院关于印发《水污染防治行动计划》的通知》（国发〔2015〕17号）；
- (2) 《广州市水务发展“十四五”规划》；
- (3) 《广州市河长制办公室关于印发广州市总河长令第4号的通知》；
- (4) 《广州市人民政府办公厅关于印发广州市城市建设维护工作市区分工调整方案的通知》（穗府办函〔2020〕19号）；
- (5) 印发《广州市排水管理办法实施细则》的通知（穗水〔2013〕10号）；
- (6) 《广州市人民政府关于印发广州市工程建设项目审批制度改革试点实施方案的通知》（穗府〔2018〕12号）；
- (7) 《广州市发展改革委关于印发广州市基本建设项目建议书和可行性研究报告合并编报操作细则的通知》（穗发改报告〔2018〕883号）；
- (8) 《广州市住房和城乡建设委员会关于印发广州市政府投资工程建设项目建设方案联审决策实施细则的通知》（穗建前期〔2018〕1761号）；
- (9) 《广州市水务局广州市住房和城乡建设委员会广州市国土资源和规划委员会广州市林业和园林局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）》；
- (10) 广东省建设工程计价依据；
- (11) 《广州市城市总体规划（2017—2035年）》；
- (12) 《广州市污水系统总体规划（2021-2035年）》；
- (13) 《广州市水务专项规划—雨水系统总体规划（2021-2035）》；
- (14) 《广州市暴雨强度公式编制与设计暴雨雨型研究技术报告》（穗水

科信〔2023〕3号）；

### 1.3.2 设计采用的主要规范及标准

- (1) 《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲》（2023年版）；
- (2) 《室外排水设计标准》GB50014-2021；
- (3) 《城市排水工程规划规范》GB50318-2017；
- (4) 《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019；
- (5) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002；
- (6) 《市政公用工程设计文件编制深度规定（2013年版）》；
- (7) 《预制装配式钢筋混凝土雨水口标准图集（试行）》（2018年2月）；
- (8) 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

#### 1.5.1 总体目标

广州市第4号总河长令明确：2020年底前，全市排水单元达标比例达到60%，率先完成机关事业单位（含学校）类排水单元达标工作；2022年底前，全市排水单元达标比例达到80%，力争达到85%；2024年底前，基本完成排水单元达标建设任务，建成区雨污分流率达到90%以上。坚持源头治理、系统管理，打赢水污染防治攻坚战，实现管网联户进厂、污水收集全覆盖，开展“排水单元达标”攻坚行动。

##### (1) 雨污分流目标

根据《广州市总河长令》（第4号），结合流域内已立项的清污分流项目、雨污分流项目，对本工程范围内剩余区域公共排水管网进行完善，实现全流域公共排水管网雨污分流，为排水单元达标创建改造提供市政公共管网接驳条件。

##### (2) 提质增效目标

根据《广州市城镇污水处理提质增效三年行动方案（2019-2021年）（修订版）》（穗水排水[2020]16号）的工作目标，要求，通过多种工程措施和管理措施，基本消除建成区生活污水收集处理设施空白区，提升污水处理厂进水BOD5、氨氮进水浓度。

##### (3) 污涝共治目标

在实施清污分流、雨污分流、排水单元接驳配套公共管网建设的过程中，对于现状内涝积水点，同步分析其积水原因，在制定管线等排水设施方案时同步解决，实现片区污水收集入管，雨水顺畅排放。

#### 1.5.2 方案目标

##### (1) 完善市政道路雨污分流系统

基于杨梅河片区现状市政管网及排水单元达标情况，结合流域内已立项的清污分流项目、雨污分流项目，对工程范围内市政公共管网进行完善。

### (2) 优化市政道路排水系统布局

对现状排水系统布局不合理、过流不足、管理不方便的市政排水系统进行优化改造，确保污水不溢流、管理有条件。

### (3) 解决片区内涝问题

收集片区现状内涝点，结合现状地形地势提出可行工程方案，解决片区内涝问题。

## 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，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：本项目是完善车陂涌流域杨梅河片区的公共管网，通过对区域内公共管网的梳理，为排水单元雨污分流改造提供市政公共管网接驳条件。

本工程共新建 d300~DN800 污水管道 11.44km；新建 d300~d1200 雨水管道 3.57km、B×H=2.0m×1.3m 雨水明渠 0.31km、B×H=0.4m×0.4m 横截式雨水沟 0.02km。

#### (2) 投资匡算：

本工程投资估算总金额 18999.10 万元，其中：

第一部分：建筑安装工程费用 14803.14 万元；

第二部分：工程建设其他费 2834.58 万元；

预备费（基本预备费）：1361.38 万元。

根据市、区出资比例不同，市财政出资 17245.38 万元，区财政出资 1753.72 万元。

### 1.6.3 问题与建议

1、本工程建设雨污管渠在现状道路下实施，具体实施方案需进一步跟相关管线权属部门沟通完善，确保管线迁改按计划完成迁改，施工时应注意现状其他地下管线的保护和避让。

2、本工程主要针对市政新增污水管进行设计，主要目标之一是为排水单元雨污分流改造提供市政公共管网接驳条件。为统筹管网标高和预留接口，减低工程投资并避免重复建设，同时发挥更大的环境效益，本方案建议流域内的排水单元内部雨污分流工作尽量与本项目同步开展。

表：广州市水务发展“十四五”规划项目表

## 第二章 项目建设背景及必要性

### 2.1 项目建设背景

2015年4月2日，国务院印发《水污染防治行动计划》（即“水十条”），提出2017年底前，直辖市、省会城市、计划单列市建成区基本消除黑臭水体；同时提出了全国各地的控制性主要指标，到2020年，珠江流域水质优良（达到或优于III类）比例总体达到70%以上。

2018年7月26日，为全面贯彻党的十九大精神，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，按照习近平总书记在全国生态环境保护大会上的重要讲话精神和习近平总书记对广东“四个走在全国前列”的工作要求，继续推进落实国务院《水污染防治行动计划》中关于黑臭水体治理的工作部署，全面完成我市2020年黑臭水体整治任务，制定《广州市全面剿灭黑臭水体作战方案(2018-2020年)》。

2019年9月18日，广州市出台了《广州市城镇污水处理提质增效三年行动方案(2019-2021年)(修订版)》，行动方案提出工作目标如下：“经过3年努力，基本消除建成区生活污水收集处理设施空白区，城市生活污水集中收集率达到80%”。

“十四五”时期，制定《广州市水务发展“十四五”规划》，下称《规划》。

《规划》提出，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，系统构建持久水安全、优质水资源、宜居水环境、健康水生态、先进水文化、绿色水经济体系，建设造福人民的幸福河湖，打造水务产城融合宜居典范。

序号	项目类别/名称	“十四五”主要任务	项目总投资(万元)					
			小计	资金来源				
				市财政	区财政	市水投	区属企业	其他
36	大坦沙片区排水单元配套公共管网工程	主要内容为：新建d300~d500污水管2.8km，d300~d500雨水管0.6km	3105	2840	265	0	0	0
37	荔湾区花地河以东片区（鹤洞路以北）排水单元配套公共管网完善工程	主要内容为：新建d300~d800污水管34.53km，d300~1000雨水管1.5km	26045	25411	634	0	0	0
38	芳村围流域排水单元配套公共管网工程	主要内容为：新建d300~d600污水管15.1km，d300~d500雨水管	8649	8091	558	0	0	0
39	大观净水厂东侧进厂管及泵站工程	新建一座污水泵站，设计规模为近期（2025年）旱季11.2万m <sup>3</sup> /d+合流污水（初雨）10万m <sup>3</sup> /d、远期（2030年）旱季15万m <sup>3</sup> /d+合流污水（初雨）10万m <sup>3</sup> /d；新建D1524x16泵站出水管0.72km、d1500污水管0.04km、d3000污水管0.09km	15777	15777	0	0	0	0
40	东圃大马路渠箱清污分流工程	新建DN500-DN800污水管道1973m，新建DN600-DN2000雨水管道1146m、2200x1500雨水渠箱约100m，新建一体化泵闸一座，设计规模10.25m <sup>3</sup> /s。	8781	5572	3209	0	0	0
41	车陂涌流域广汕公路南排水渠片区排水单元配套公共管网工程	主要内容为：新建d300~d800污水管6.81km，d300~2300*1250雨水管1.1km	9140	7529	1611	0	0	0
42	车陂涌流域车陂横涌及广氮片区排水单元配套公共管网工程	主要内容为：新建d200~d1200污水管6.6km，d500~d1500雨水管2.2km	18329	13605	4724	0	0	0
43	沙河涌流域东片区排水单元配套公共管网工程	新建d300~d800污水管渠5.06km，新建d300~d1200雨水管渠4.69km	12170	6977	5193	0	0	0
44	沙河涌流域西片区排水单元配套公共管网工程	新建d300~d1000污水管渠10.65km，新建d1000~d2000雨水管渠5.22km	20139	13966	6172	0	0	0
45	车陂涌流域北部及岑村片区排水单元达标配套公共管网工程	新建d300~d1000污水管渠9.71km，新建d1000~d1200雨水管渠2.66km	19429	15653	3776	0	0	0
46	车陂涌流域杨梅河片区排水单元达标配套公共管网工程	新建d300~d800污水管渠12.47km，新建6000x2000雨水管渠0.85km	20193	18399	1794	0	0	0
47	车陂涌流域长堤中心渠片区及圃兴-旭景片区排水单元达标配套公共管网工程	新建d300~d1000污水管渠5.95km，新建d500~d1000雨水管渠1.80km	12776	10040	2736	0	0	0
48	天河路片区排水单元达标配套公共管网工程	新建d300~d800污水管渠0.96km，新建d1000雨水管渠0.45km	3286	2528	758	0	0	0

根据《广州市总河长令》（第4号）：“2020年底前，全市排水单元达标比例达到60%，率先完成机关事业单位（含学校）类排水单元达标工作；2022年底前，全市排水单元达标比例达到80%，力争达到85%；2024年底前，基本完成排水单元达标建设任务，建成区雨污分流率达到90%以上”。

### 2.2 规划政策符合性

#### 2.2.1 《广州市污水系统总体规划》（2018-2035）

##### 2.2.1.1 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7434.40km<sup>2</sup>。

##### (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。

### (4) 排水体制

近期 2025 年，自然村雨污分流率为 100%，其余区域(居住区、工业区)为 90%，远期，建成区规划雨污分流按 100%规划。

### (5) 规划污水量指标

#### 1) 人均综合生活污水量指标

表：人均综合生活污水量指标表

区域名称	人均综合生活污水量指标 (L/cap·d)
广州市城区中心老七区(越秀、海珠、荔湾、天河、白云、黄埔、南沙)和新四区(番禺、花都、从化、增城)主要区域	300-380
白云区、黄埔区、南沙区、花都区、从化市、增城区部分城镇区域	200-300
农村区域	250

#### 2) 工业废水量指标

广州市一类工业企业单位用地废水量指标取 0.65 万  $m^3/km^2 \cdot d$ ，二类工业企业单位用地废水量指标取 1.05 万  $m^3/km^2 \cdot d$ ，三类工业企业单位用地废水量指标取 1.60 万  $m^3/km^2 \cdot d$ ，高新技术产业用地废水量指标取 0.65 万  $m^3/km^2 \cdot d$ 。

### (6) 人口与污水量

猎德污水系统服务范围内规划 2025 年总人口为 274.44 万人，综合生活污

水量为 111.98 万  $m^3/d$ ，工业废水量为 111.98 万  $m^3/d$ ，总污水量为 129.07 万  $m^3/d$ 。规划 2035 年总人口为 265.98 万人，综合生活污水量为 111.98 万  $m^3/d$ ，工业废水量为 111.98 万  $m^3/d$ ，总污水量为 129.07 万  $m^3/d$ 。

#### 2.2.1.2 规划符合性

本项目通过完善片区雨污分流，实现雨污水各行其道，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。

#### 2.2.2 《广州市中心城区排水系统控制性详细规划(2015~2030 年) (老六区)——天河区》

##### 2.2.2.1 规划内容

#### (1) 规划范围

本次规划编制范围是天河区行政辖区 137.38 平方公里范围。

#### (2) 规划年限

规划年限为 2015~2030 年。

#### (3) 规划目标及指标

##### 1) 水环境保护目标

##### ➤ 近期目标：

实现河面无大面积漂浮物，河岸无垃圾，无违法排污口，基本消除黑臭；落实管理养护责任，建立长效管养机制，进一步提升河涌水环境质量。

##### ➤ 远期目标：

水环境质量全面达到《广东省地表水环境功能区划》、《广州市水环境功能区划》和《广州市水功能区划复核》、《广州市琶洲一员村地区控制性详细规划》、《广州国际金融城起步区控制性详细规划》要求：

表：中心城区河涌功能定位划分（天河区部分）

分区	合计	一类河涌（优于IV类水）		二类河涌（IV类水）		三类河涌（IV类水）	
		数量（条）	名称	数量（条）	名称	数量（条）	名称
天河区	14	4	沙河涌、棠下涌、猎德涌、车陂涌	3	员村涌、简下涌、深涌	7	谭村涌、程界涌、程界西涌、车陂油脂涌（氮肥厂东涌）、新圩涌（氮肥厂西涌）、石溪涌、科甲涌

2) 污水规划目标

➤ 近期（2020）

城市污水处理率达到 96%；

再生水利用率 20%；

污泥无害化处置率 90%；

减少雨季污水溢流。

➤ 远期（2030）

城市污水处理率达到 98%；

再生水利用率 27%；

污泥无害化处置率 95%；

雨季初期雨水得到有效处理。

3) 雨水规划目标

➤ 近期（2020）

雨水管（渠）重现期 2 年或以上的达标率达 60%；

完善广州市雨水防灾抢险系统，提高应急抢险能力；

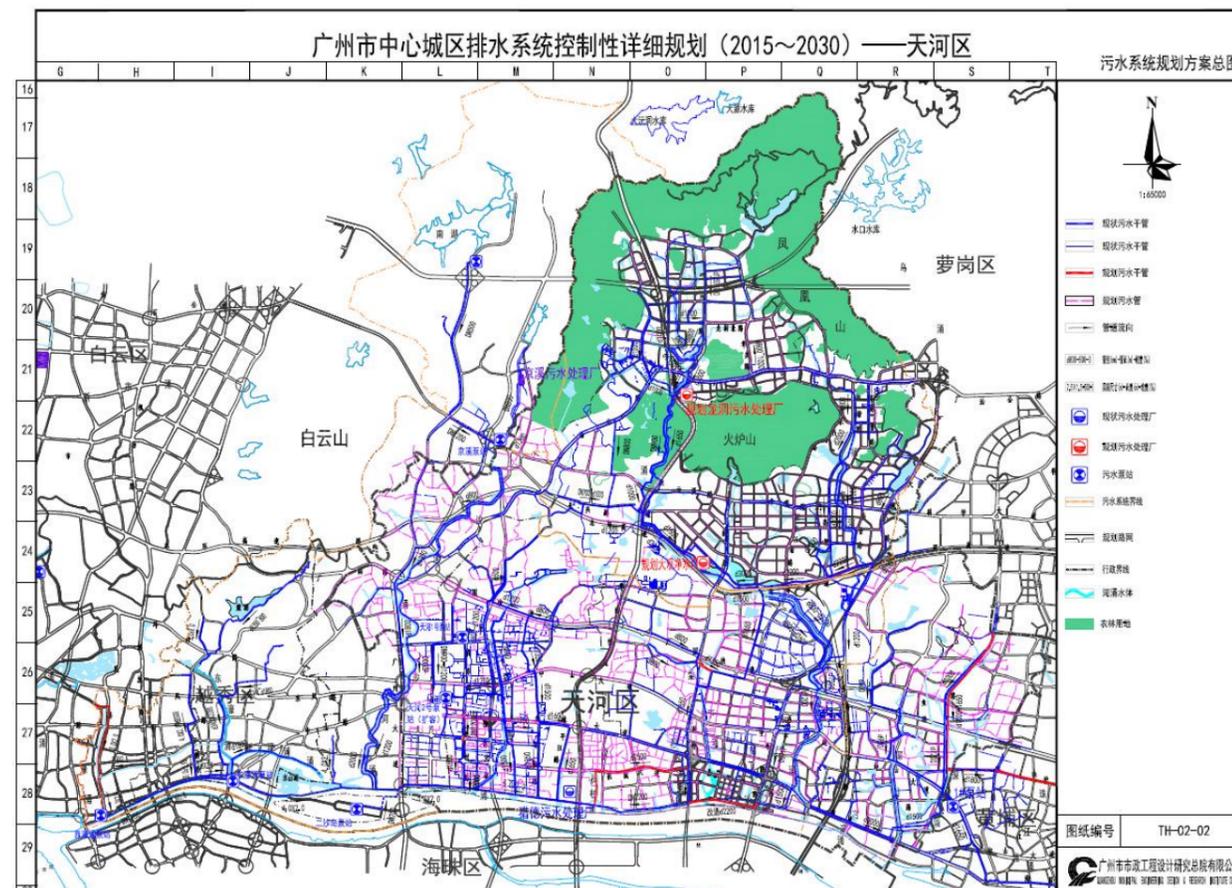
逐步实现地表径流控制和雨水资源化综合利用。

➤ 远期（2030）

雨水管（渠）重现期 5 年或以上的达标率达 60%；

建立完善的科学化、信息化、网络化管理体系，力争达到发达国家先进城市的管理水平。

(4) 污水系统规划



图：天河区污水系统规划图

1) 排水体制

天河区现状主要为合流制排水体制，新发展区（珠江新城等）排水体制规划为分流制，现状仍以混合制系统存在。

2) 排水单元划分

天河区河涌流域有 6 个，共划分为 9 个污水分区，分别为沙河涌污水分区（天河区部分）、猎德涌污水分区、员村污水分区、棠下涌污水分区、车陂涌下游污水分区、车陂涌上游污水分区、杨梅河污水分区、京溪片区（天河区部分）、深涌污水分区（天河区部分）。

3) 人口与污水量

天河区 2015 年天河区常住人口为 154.57 万人，总人口为 221.33 万人，现状污水量 89.97 万  $m^3/d$ 。规划 2020 年总人口约 242.90 万人，规划污水量 100.55 万  $m^3/d$ 。规划 2030 年总人口约 304.37 万人，规划污水量 127.20 万  $m^3/d$ 。

#### 4) 污水管道规划

至 2020 年，配合排水单元达标创建规划新建 DN1000~DN1800 污水管道 214.14 km。

至 2030 年，规划新建 DN500~DN2500 污水管道 229.61km。

#### 5) 污水设施

包括新建大观净水厂（20 万  $m^3/d$ ）、猎德厂提标改造（64 万  $m^3/d$ ）、猎德污水分区节点改造项目 152 处，新建雨水径流污染调蓄池 26 座（其中金融城规划拟建十座调蓄池，具体数量及位置按金融城相关规划执行），新建排空泵站 1 座，增加径流污染控制调蓄渠箱  $d3000 \sim BXH=4000 \times 3000m$ ，共 6.2km。

#### (5) 雨水系统规划



图：天河区雨水系统规划图

#### 1) 雨水分区

以现状地形图、排涝规划以及现状管网资料为依据将天河区划分为 7 个排水分区，自西向东分别是沙河涌分区、猎德涌分区、员村涌分区、程界涌分区、棠下涌分区、车陂涌分区和深涌分区。

#### 2) 现状雨水系统评估

天河区涉及的 6 个雨水分区（沙河涌、猎德涌、车陂涌、棠下涌、员村涌、深涌）现有雨水管渠长约 1172.6km，现状雨水与合流管道达标长度为 623.10km，达标率 53.14%。

#### 3) 排涝模式规划

天河区位于珠江三角洲地区，降雨量大，水资源丰富，现状水面率 5.74%，

规划水面率 9.16%。。

#### 4) 净流系数规划

天河区现状综合径流系数 0.50，规划综合径流系数为 0.444。控制建设用地径流系数的措施包括屋顶花园、透水铺装、下凹式绿地。

#### 5) 近期建设规划

本规划近期实施内容主要是黑臭河涌流域排水达标单元创建规划达标管道建和近期实施的内涝整治工程（广深III、IV线石牌站周边排水改造工程）等，实施雨水管渠 DN500~B×H=5.0×2.0m 共 144.45km。

#### 2.2.2.2 规划符合性

本次项目总体目标即为解决现状排水体制混乱问题，进一步完善片区雨水分流的排水体制，同时污水管网建设标准满足该详细规划 2030 年规划人口排污要求，因此项目建设符合《广州市中心城区排水系统控制性详细规划》的要求。

#### 2.2.3 《广州市天河区控制性详细规划》

##### 2.2.3.1 规划内容

###### (1) 土地利用规划

为了保持居住和就业的地区平衡，天河区大部分组团都含有居住功能。相对集中的居住地主要分布在中心组团、东圃组团、麒麟组团、沙河组团和员村组团。全区规划居住用地共 1889.27 公顷，其中一类居住用地 232.48 公顷；二类居住用地 1653.07 公顷，规划居住人口 110 万人，人均居住用地 17.18 平方米。

###### (2) 人口规模规划

天河区总面积 147.77 平方公里，其中已建成区 61.65 平方公里，不宜建设用地 42 平方公里，耕地、河涌等 44.12 平方公里。以规划人口 115.7 万、规划城市建设用地 10.86 平方公里计，人口密度为 783 人/公顷，人均城市建设用地为 93.9

平方米。

#### 2.2.3.2 规划符合性

本次项目总体目标即为解决流域范围内基础设施配套不完善的问题，结合用地规划进一步完善片区现状排水管网系统，因此项目建设符合《广州市天河区控制性详细规划》的要求。

### 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》总体目标：构筑“四源共济、六网联动、安全优质”的供水保障网、“千涌通百川、三江护安澜”的洪涝安全网、“单元达标、厂网一体、安全高效”污水治理网、“优水入万户、碧水绕村流”的水美乡村网、“健康和谐、水清岸绿”的生态碧道网、“一网统管、协同高效”的智慧水务网的 6 张水务高质量发展骨干网，全面提升水资源集约节约利用和水务现代化治理的 2 大关键能力，实现建设水务高质量发展示范城市的目标。

#### 2.3.2 是保护河涌、改善珠江水污染状况的需要

珠江贯穿广州市中心城区，珠江水环境质量是衡量广州市城市环境质量的最重要指标。本项目的实施，能有效削减雨季溢流污染，提升河涌水质，改善流域内河涌生态，给周边居民创建美丽宜居的生活环境。

#### 2.3.3 是提升城市环境、响应群众期盼的需要

广州坚持把人民群众的期盼作为治水的内在动力，把群众满意作为衡量治水成效的重要依据和标准，真正做到人民至上。本项目的实施，将切实有效的推进水污染防治工作，改善水资源水生态水环境。

2.3.4 是形成“排水用户全接管、污水管网全覆盖、污水处理全达标”的污水治理体系的需要

根据黑臭水体整治工作指南，从根本上解决黑臭水体的源头污染，需要确保每一个排水用户均有接驳条件，实现排水建设“全面覆盖，不留死角”。本项目的实施，可以全面完善片区内的公共污水管网，解决每一个排水用户的接驳需求。

综上所述，实施本项目是十分必要的。

## 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

为科学指导“十四五”时期我市水务行业的建设与管理，根据《广州市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》，制定《广州市水务发展“十四五”规划》，进一步指导全市污水治理，明确了本项目建设的资金筹措原则和办法及完成时间。

表：广州市水务发展“十四五”规划项目表

序号	项目类别/名称	“十四五”主要任务	项目总投资(万元)					
			小计	资金来源				
				市财政	区财政	市水投	区属企业	其他
36	大坦沙片区排水单元配套公共管网工程	主要内容为：新建d300-d500污水管2.81km，d300-d500雨水管0.61km	3105	2840	265	0	0	0
37	荔湾区花地河以东片区（鹤洞路以北）排水单元配套公共管网完善工程	主要内容为：新建d300-d800污水管34.531km，d300-1000雨水管1.51km	26045	25411	634	0	0	0
38	芳村围涌流域排水单元配套公共管网工程	主要内容为：新建d300-d600污水管15.11km，d300-d500雨水管4.41km	8649	8091	558	0	0	0
39	大观净水厂东侧进厂管及泵站工程	新建一座污水泵站，设计规模为近期（2025年）旱季11.2万m <sup>3</sup> /d+合流污水（初雨）10万m <sup>3</sup> /d，远期（2030年）旱季15万m <sup>3</sup> /d+合流污水（初雨）10万m <sup>3</sup> /d；新建D1524x16泵站出水管0.72km，d1500污水管0.04km，d3000污水管0.09km	15777	15777	0	0	0	0
40	东圃大马路渠箱清污分流工程	新建DN500-DN800污水管道1973m，新建DN600-DN2000雨水管道1146m，2200x1500雨水渠箱约100m，新建一体化泵房一座，设计规模10.25m <sup>3</sup> /s。	8781	5572	3209	0	0	0
41	车陂涌流域广汕公路南排水渠片区排水单元配套公共管网工程	主要内容为：新建d300-d800污水管6.81km，d300~2300x1250雨水管1.11km	9140	7529	1611	0	0	0
42	车陂涌流域车陂模涌及厂前片区排水单元配套公共管网工程	主要内容为：新建d200-d1200污水管6.61km，d300-d1500雨水管2.21km	18329	13605	4724	0	0	0
43	沙河涌流域东片区排水单元配套公共管网工程	新建d300~d800污水管5.061km，新建d300~d1200雨水管4.691km	12170	6977	5193	0	0	0
44	沙河涌流域西片区排水单元配套公共管网工程	新建d300~d1000污水管10.631km，新建d1000~d2000雨水管5.221km	20139	13966	6172	0	0	0
45	车陂涌流域北部及岑村片区排水单元达标配套公共管网工程	新建d300~d1000污水管9.71km，新建d1000~d1200雨水管2.661km	19429	15655	3776	0	0	0
46	车陂涌流域杨梅河片区排水单元达标配套公共管网工程	新建d300~d800污水管12.471km，新建d300~d1000雨水管0.851km	20193	18399	1794	0	0	0
47	车陂涌流域长堤中心渠片区及涌兴-涌景片区排水单元达标配套公共管网工程	新建d300~d1000污水管5.951km，新建d300~d1000雨水管1.801km	12776	10040	2736	0	0	0

本工程资金来源为财政投资，资金来源有保障，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埋设排水管道，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 3 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流域内市政道路，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 排水单元接驳需求分析

###### (1) 排水单元用地性质

本工程杨梅河流域面积共 2028.84ha，包含凤凰街道、长兴街道、新塘街道、黄村街道及联和街道（黄埔区）。区域内共含 271 个排水单元，其中，住宅类 20 个，商业企业类 121 个，机关事业单位（含学校）类 35 个，工业区类 59 个，城中村类 33 个，部队类 3 个。

表：杨梅河片流域排水单元个数表

序号	排水单元类型	排水单元总数（个）
1	住宅类	20
2	商业企业类	121
3	机关事业单位（含学校）类	35
4	工业区类	59
5	城中村类	33
6	部队类	3
合计		271

###### (2) 排水单元排水体制

经摸查，工程流域范围内 271 个排水单元，其中 265 个排水单元为分流制，6 个排水单元为合流制。

###### (3) 排水单元接驳需求

根据与主管部门及街道对接了解，截止 2023 年 9 月底，本工程流域范围内多半排水单元有接驳需求。

##### 3.1.2 车陂涌水质提升的需要

车陂涌是天河区内的主要河流，是组成城市水网的骨架、在城市建成区和未来规划区中的主要排涝通道，是排涝分区中的主要河流，承担上游水库泄洪功能的河涌。同时，集绿化、景观、休闲于一体，对人居环境的提升做出重要贡献。但目前流域内雨污水管网建设不完善、合流制排水体制仍然存在，公共管网错混接导致污水排至河涌，严重影响河涌水质。

因此，本次工程完善片区雨污水管网、实施错混接改造是实现车陂涌水质稳步提升的重要保障。

##### 3.1.3 污水进厂浓度提升的需要

根据《城镇污水厂提质增效三年行动方案（2019-2021）》（建成【2019】52 号）、《广州市城镇污水处理提质增效三年行动方案（2019-2021 年）》（穗水排水【2019】67 号）等相关文件：“广州市到 2019 年、2020 年、2021 年，广州市城市生活污水集中收集率要分别达到 74.5%、76%、80%，城市污水处理厂进水生化需氧量(BOD)平均浓度分别达到 105mg/L、110mg/L、120mg/L”。

本工程范围属于大观污水处理系统，其中，2022 年大观系统进水 COD、BOD、氨氮平均浓度分别为 191mg/L、102mg/L、19.8mg/L，进水 BOD、氨氮浓度未达到 2022 年年度考核目标 115mg/L、23.6mg/L 要求，进水浓度偏低。

因此，建设本次《车陂涌流域杨梅河片区排水单元达标配套公共管网工程》对进一步提升污水厂污水进厂浓度是迫切需要的。

## 3.2 建设内容及规模

### 3.2.1 建设标准

结合《广州市中心城区排水系统控制性详细规划》、《广州市雨水系统总体规划（2021-2035）》、《广州市防洪（潮）排涝规划（2008-2030年）》确定本次工程的建设标准，如下：

#### （1）污水管设计标准

根据《广州市中心城区排水系统控制性详细规划（2021-2030）》，本次污水管过流能力满足2030年规划人口排放的污水，污水管设计充满度如下表。

表：污水管设计充满度

管径或渠高（mm）	最大设计充满度
200-300	0.55
350-450	0.65
500-900	0.7
≥1000	0.75
管径或渠高（mm）	最大设计充满度

#### （3）雨水管设计标准

本次工程新建雨水管设计重现期为5年。

### 3.2.2 建设内容及规模

以满足排水单元雨污水管接驳、市政排水系统雨污分流为根本出发点，结合片区规划，确定公共管网完善建设规模。依据配套管网与排水单元改造实施的先后顺序制定对应的接驳改造措施。经梳理，本次建设内容及规模为：本工程共新建 d300~DN800 污水管道 11.44km；新建 d300~d1200 雨水管道 3.57km、B×H=2.0m×1.3m 雨水明渠 0.31km、B×H=0.4m×0.4m 横截式雨水沟 0.02km。

主要解决片区雨污分流不完善、雨污水错混接、内涝点积水等问题。

## 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雨污分流后，将工程范围内公共管网现状雨污合流排水体制改为雨污分流排水体制。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）市政道路雨污分流进一步完善，补齐管网空白，确保排水单元接驳配套；

（3）为片区271个排水单元提供良好的雨污接驳条件，补齐市政排水管网系统，同时为片区地块的后期开发提供良好的排水接驳条件。

（4）稳步提升城市生活污水集中收集率，助力达到国家、省考核要求；

（5）解决片区水患问题，保障片区居民的正常出行及生命财产安全；

（6）释放市政雨水通道，确保市政雨水管网系统达到5年一遇的设计标准，助力污水处理厂提质增效。

### 3.3.2 项目产出方案合理性分析

本工程共新建 d300~DN800 污水管道 11.44km；新建 d300~d1200 雨水管道 3.57km、B×H=2.0m×1.3m 雨水明渠 0.31km、B×H=0.4m×0.4m 横截式雨水沟 0.02km。主要解决片区雨污分流不完善、雨污水错混接等问题。

本工程建成后，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

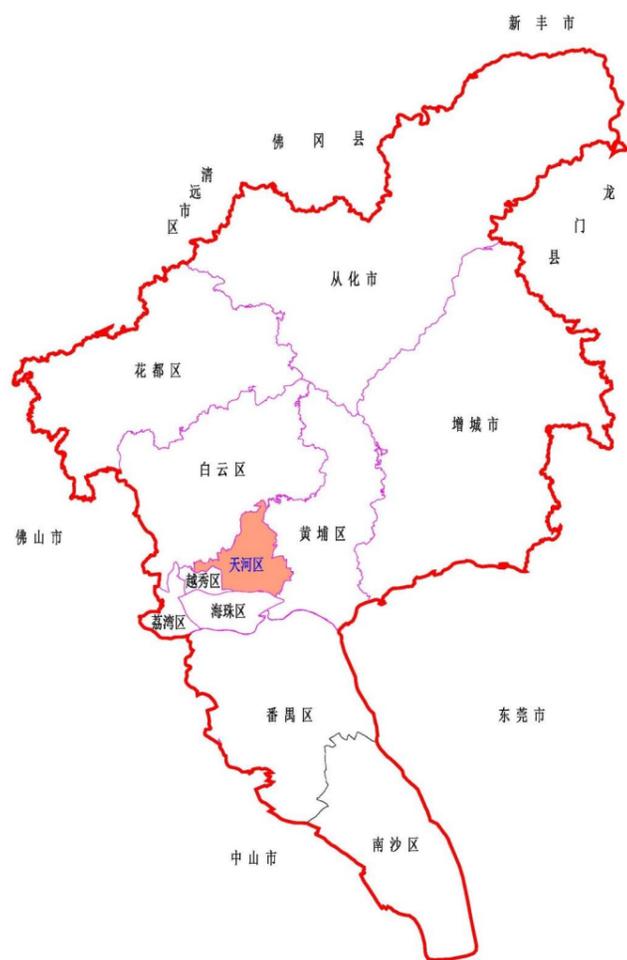
### 4.1 项目选址

#### 4.1.1 地理位置

本工程位于广州市天河区。

天河区境地理坐标东经 113°15'55"—113°26'30"，北纬 23°6'0"—23°14'45"。

区域范围：东到吉山狮山、前进深涌一带，与黄埔区相连；南到珠江，与海珠区隔江相望；西到广州大道与越秀区相接；北到筲箕窝，与白云区相邻。



图：天河区在广州的位置图

#### 4.1.2 区域概况

天河区，广东省广州市市辖区，位于广州中部，地处粤港澳大湾区地理中心位置，东到吉山狮山、前进深涌一带，与黄埔区相连；南到珠江，与海珠区隔江相望；西到广州大道与越秀区相接；北到筲箕窝，与白云区相邻，全区总面积 137.78 平方公里，下辖 21 个行政街。

#### 4.1.3 城市性质及规模

##### 4.1.3.1 城市性质

天河区具有良好的地理区位。从东西方向看，天河区是广州市向东发展城市带的起点。广州市城市总体规划确定了广州市建设和用地向东南和东北发展的两个主要方向，向东沿珠江扩展城市用地至黄埔，天河区正好位于这一发展带的西部起点。从南北方向看，天河区是广州市新城市中轴线经过的中心地区。广州新城市中轴线包括城市功能轴线、城市景观轴线和城市发展轴线，上述轴线均经过天河区，这种在空间上聚集的城市轴线可以强化天河的城市形象，有助于提高天河的新城市中心地位和经济竞争能力。

##### 4.1.3.2 人口规模

根据第七次全国人口普查结果显示，天河区全区常住人口为 2241826 人；全区常住人口与 2010 年第六次全国人口普查的 1432431 人相比，十年共增加 809395 人，增长 56.50%，年平均增长率为 4.58%；全区共有家庭户 884692 户，集体户 155962 户，家庭户人口为 1785317 人，集体户人口为 456509 人。平均每个家庭户的人口为 2.02 人，比 2010 年第六次全国人口普查的 2.40 人减少 0.38 人。

#### 4.1.4 社会经济概况

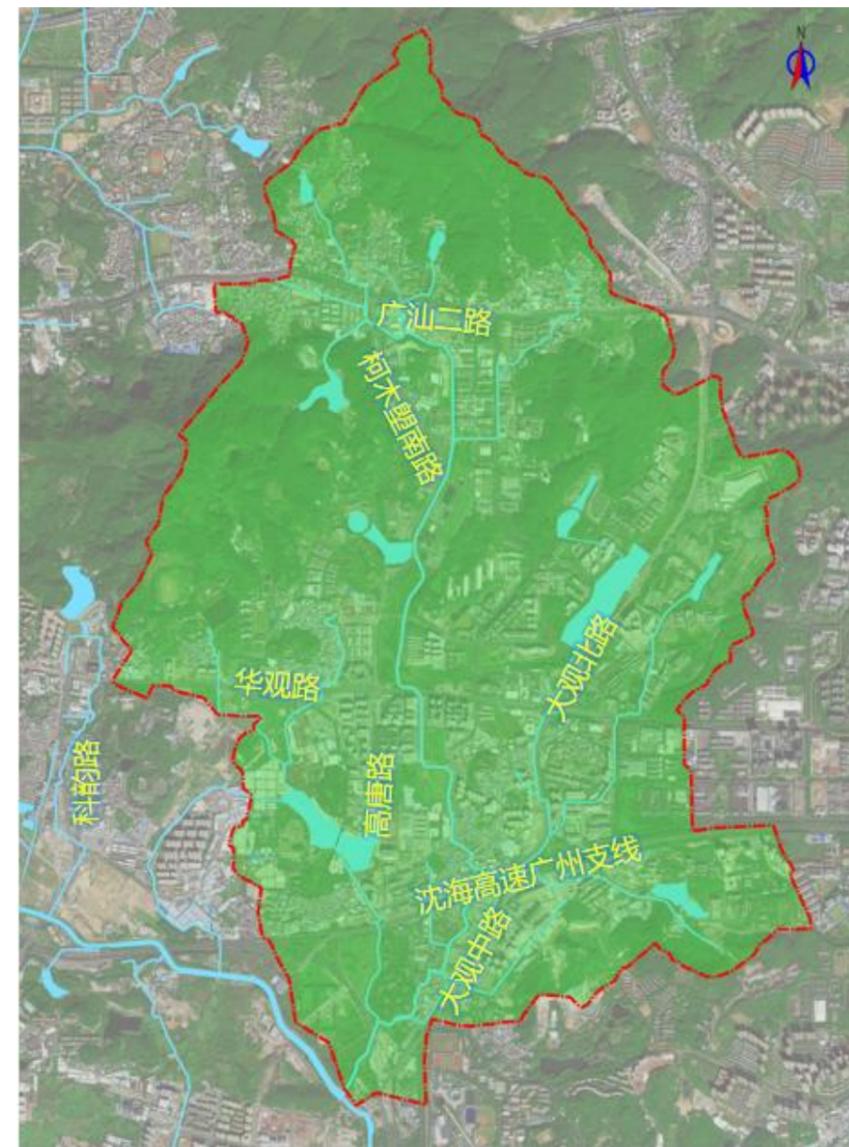
根据广州市地区生产总值统一核算结果，2021 年天河区地区生产总值为

6012.20 亿元，同比增长 8.2%，两年平均增长 5.4%。其中，第一产业增加值为 2.00 亿元，同比增长 0.2%，两年平均下降 11.3%；第二产业增加值为 447.81 亿元，同比增长 5.5%，两年平均增长 2.6%；第三产业增加值为 5562.39 亿元，同比增长 8.5%，两年平均增长 5.7%。

天河区拥有企业地区总部近 300 家，云集全市三分之二的金融机构和三分之一的律师事务所，服务业呈高端化发展态势。是年，地区生产总值、社会消费品零售总额、全社会固定资产投资总额、城市居民人均可支配收入、城市居民人均消费支出等指标均排在全市各区（县级市）第一位。

#### 4.1.5 选址范围

本工程范围为杨梅河流域北环高速以北片区（包括大观街以北区域），位于天河区东北部，涉及凤凰街道、长兴街道、新塘街道、黄村街道及联和街道（黄埔区），总服务面积 2028.84ha，地理位置及纳污范围如下图所示。

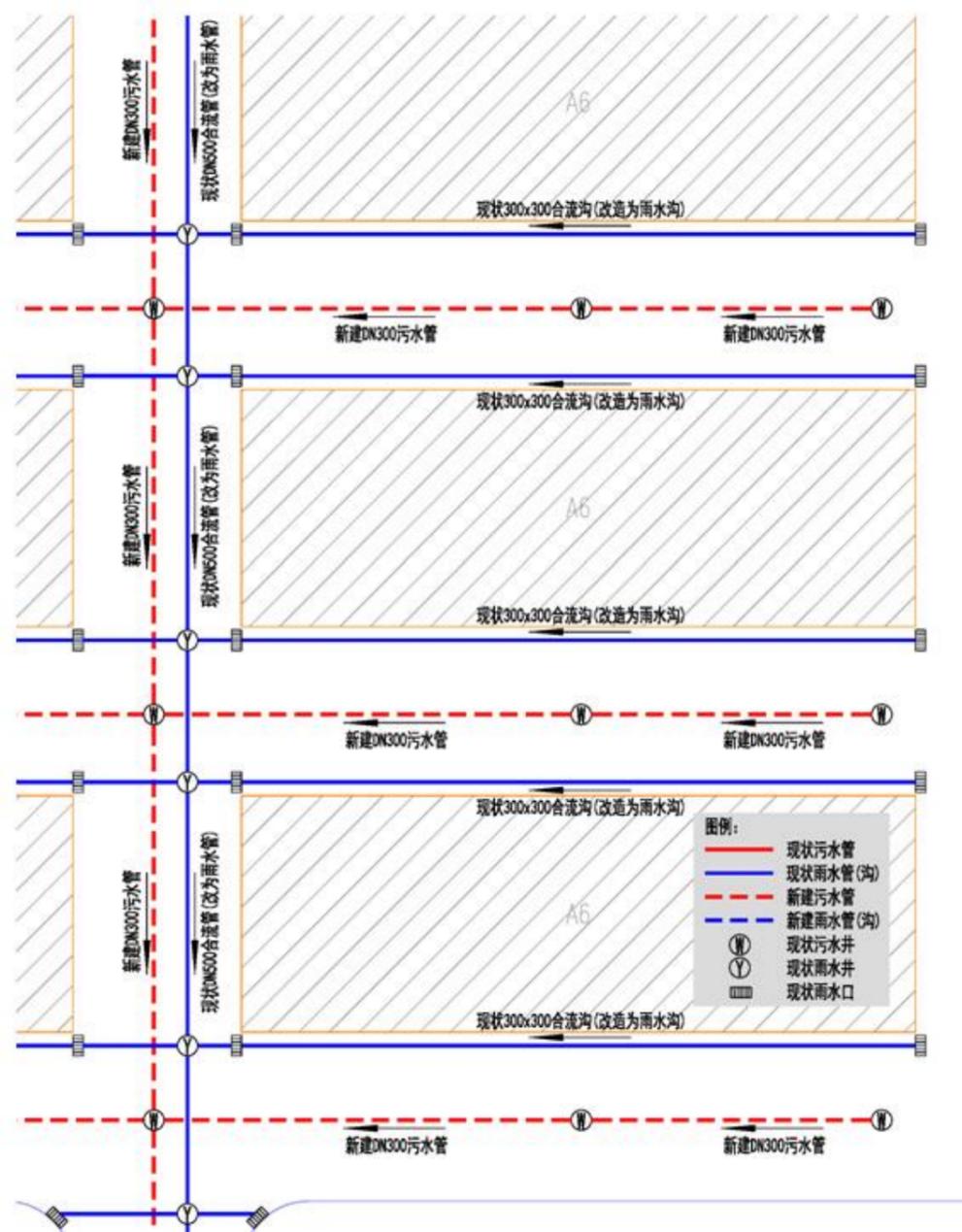


图：工程范围示意图

#### 4.1.6 项目技术方案比选

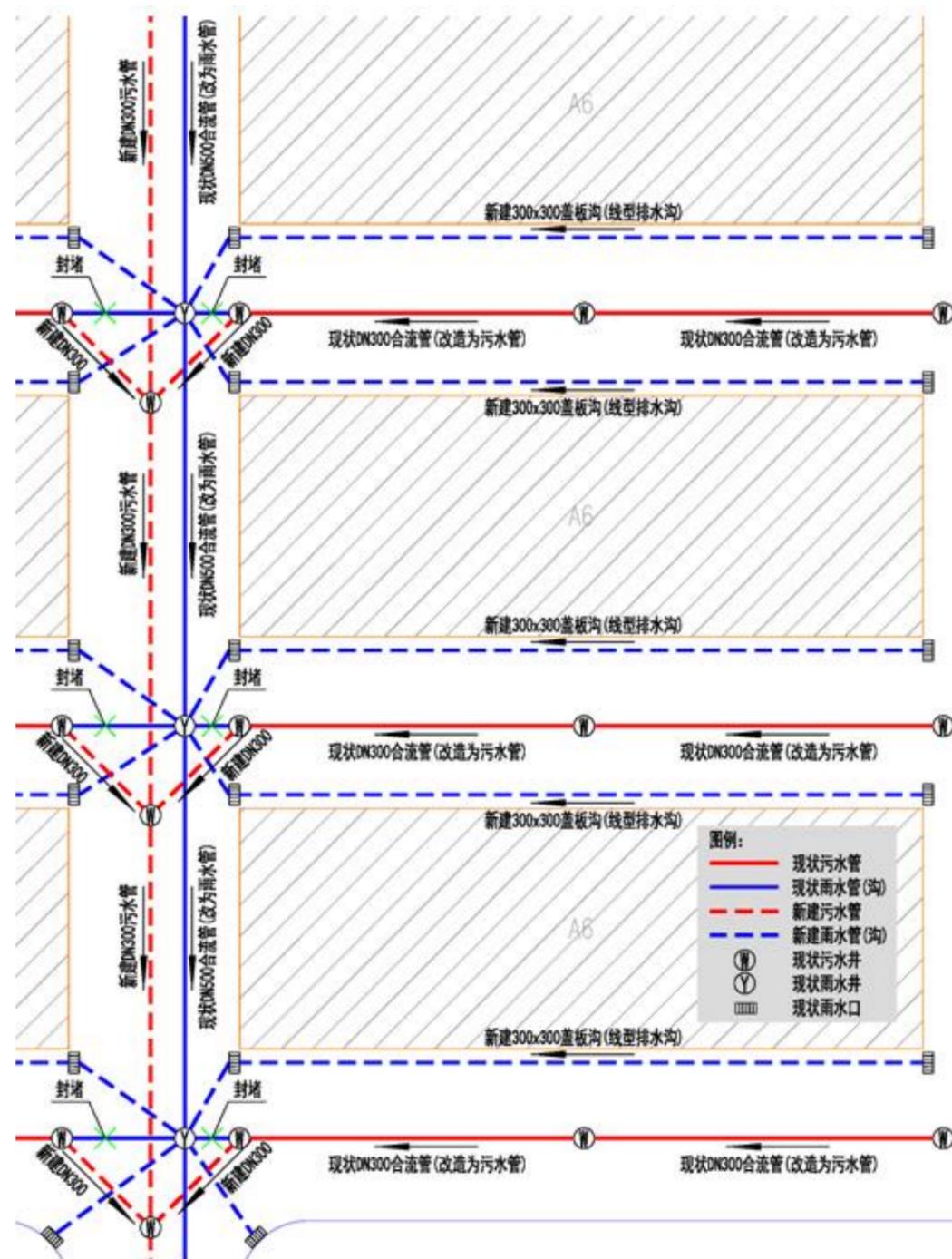
通过对市政道路的地形、排水现状、交通等因素的分析，合理确定排水管网的建设形式。应充分利用现状合流管，原状上要求保留利用，并根据其现状情况合理修复完善和清淤。改造现状合流管有以下两种方案：

①原状合流管改造为雨水管，新建污水管，如下图所示：



图：现状合流管改雨水管方案示意图

②原状合流管改造为污水水管，新建雨水管或排水沟，如下图所示：



图：现状合流管改污水管方案示意图

两种方案对比如下表：

表：改造方案对比表

方案	方案一	方案二
方案描述	现状管改造成雨水管，新建污水管	现状管改造成污水管，新建雨水管
新建管径规格	较小	较大
施工对周边环境影响	新建管径较小，施工要求工作面相对较小，便于施工，对周边影响不大	新建管径较大，施工要求工作面相对较大，单元内道路较窄，不易于施工，对周边产生较大影响
排口摸查接驳难度	较大	较小
工程造价	总体较低	总体较高

从节约投资成本、对周边环境影响等角度综合考虑，本工程的改造方案优先考虑将现状合流管改造为雨水管。

#### 4.1.7 项目线路

##### (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。

## 4.2 项目建设条件

### 4.2.1 自然环境条件

#### 4.2.1.1 气候特征

广州地处亚热带，横跨北回归线，年平均温度 22.8℃，最低温度 0℃左右，最高温度 38℃，气候宜人，是全国年平均温差最小的大城市之一。广州属亚热带季风气候，由于背山面海，具有温暖多雨、光热充足、夏季长、霜期短等特征。全年水热同期，雨量充沛，利于植物生长，为四季常绿、花团锦簇的“花城”广州提供了极好的条件。

#### 4.2.1.2 降水与地表水

##### (1) 降水

广州雨量充沛，多年平均降水量为 1600~1900mm，最大年降水量 2865mm，最小年降水量 1061mm。雨季(4~9月)降水量占全年的 85%左右：4~6月以锋面雨为主，7~9月台风雨盛行。广州市暴雨在省内属低值区，但短历时暴雨量较

大，实测最大 24 小时雨量 298mm(1936.6.1)，多年平均最大 24 小时雨量均值 134mm。

## (2) 地表水

项目区域附近地表水主要为车陂涌。

车陂涌源于龙眼洞筲箕窝，流经广州畜牧场、华南植物园、大丰农场、广州氮肥厂、车陂村、东圃圩，注入珠江。流域面积 80 平方公里，干流长度 18.3 公里。

### 4.2.1.3 水文

广州市河流属珠江水系，东北部为山区河流，南部为三角洲网河。山区河流大小遍布。流域面积在 1000km<sup>2</sup> 以上的有增江、流溪河和新丰江，其中只有流溪河通过市区西北部，干流全长 150km。南部三角洲网河众多，主要由东江三角洲构成，水网相连，共成一体。珠江流经广州市的河段通称为珠江广州河道。上游从老鸦岗至沙面为西航道，在洲头咀分为前、后航道，后航道至落马洲又分沥滘水道和三枝香水道，前航道、三枝香、沥滘三水道东流至黄埔汇合，而后折向东南，汇入东江的北干流后进入狮子洋，再南流经海心沙入伶仃洋出海。

广州河道河床泥沙沿程分布的特点是从上游至下游粒径逐渐减小河道糙率值一般在 0.018~0.031 之间。广州河道受潮沙影响，属于感潮流态，潮型为有规则半日混合潮，每日有两涨两落的潮流期，水面比降基本上从上游指向下游，年平均潮差为 1.5m 左右。

### 4.2.1.4 地形地貌

天河区地势分为三个区域：北部是以火成岩为主构成的低山丘陵区，海拔 222~400 米；中部是以变质岩为主构成的台地区，海拔 30~50 米；南部是由沉积岩构成的冲积平原区，海拔 1.5~2 米。全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。其中，丘陵 28.41 平方公里，占 19.23%；台地 21.85

平方公里，占 21.55%；平原（包括冲积平原、宽谷、盆地）86.84 平方公里，占 58.77%，中部台地区的地质较为复杂。元岗天河客运站至石牌华南师范大学地下有花岗岩残积土层，遇水极易软化崩解。五山地下有孤石群，硬度非常高。瘦狗岭地下断裂带（农科院幼儿园地下 16 米）有急流的地下水。北部低山大体上是以筲箕窝水库为中心分东西两面排列，并以此作为天河区与萝岗区和白云区的分界。

## 4.2.2 交通运输条件

### 4.2.2.1 陆路运输

桥梁：广州大桥、华南大桥、东圃大桥、琶洲大桥、猎德大桥等。

主干道：天河路、中山大道、黄埔大道、广园路、先烈路、广州大道、广汕路、广州环城高速公路、华南快速路、广园快速路等。

广州东站建在天河区内，BRT 线路、广州地铁 1 号线、广州地铁 3 号线、广州地铁 4 号线、广州地铁 5 号线、广州地铁 6 号线、广州地铁 APM 线经行天河区，在该区设有体育西路站、体育中心站、广州东站、林和西站及珠江新城站等站点。

### 4.2.2.2 航空运输

天河区历史上曾先后有 5 个机场，包括燕塘机场（1912 年荒废）、石牌跑马场机场（开通中国首条国际航线，1938 年停航）、广州天河机场（已废置）、黄村机场、岑村机场，其中岑村机场仍在正常使用，是广东省公安厅警务飞行队直飞基地。

## 4.2.3 公用工程建设条件

本工程位于天河区，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。

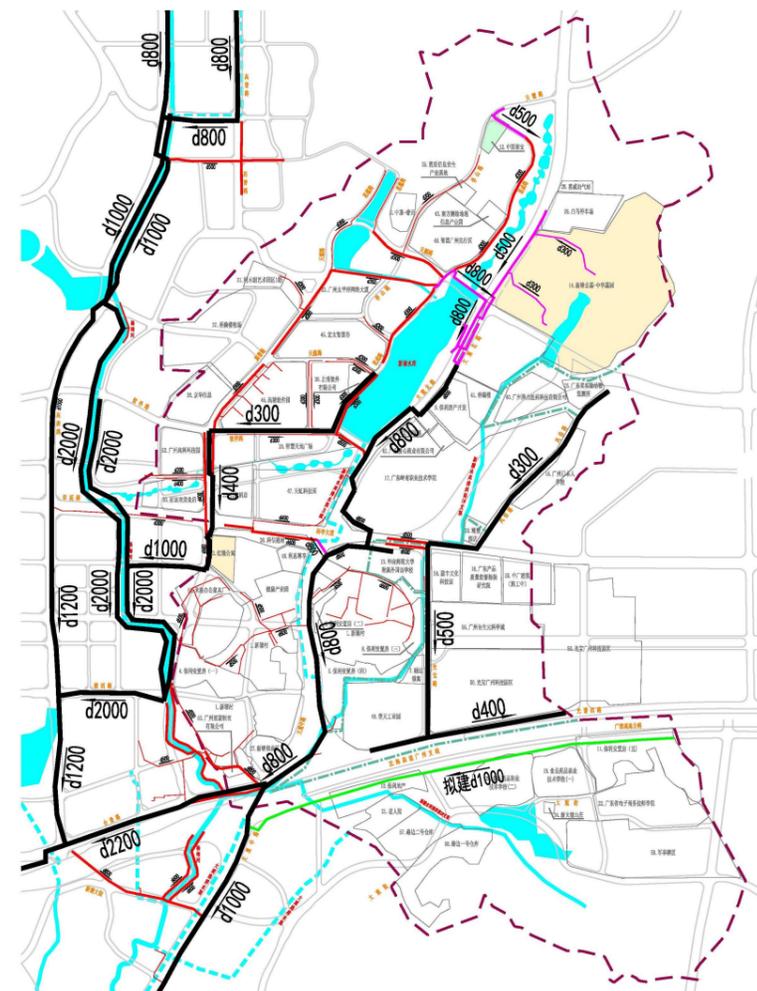
### 4.3 项目建设与拟建、在建项目衔接

#### 4.3.1 《152 条黑臭河涌流域整治——车陂涌流域支涌（欧阳支涌清污分流工程、新塘水库排洪渠清污分流工程）》概况

##### 4.3.1.1 项目范围

新塘水库排水渠的流域面积为 6.58km<sup>2</sup>，位于天河区东部，流域范围东临黄埔区，西临杨梅河，南至沈海高速广州支线，北至广汕公路。流域内的主要污染源有：新塘村、中国华西雅居乐生活区、中华墓地、华南师范大学附属外国语学校、广州日本人学校和广东岭南职业技术学院等。

由于欧阳支涌不在本工程范围内，故只对新塘水库排洪渠清污分流工程进行介绍。



图：新塘水库排水渠流域范围图

##### 4.3.1.2 项目建设内容

新塘水库排水渠清污分流工程共新建 DN150~d800 雨污水管 5315 米，检查井 218 座，具体如下：

- 1) 公共管网完善工程：新建 d300~d800 污水管 206 米，检查井 71 座；
- 2) 公共管网错混接改造工程：共新建 DN150~d600 污水管 116 米，检查井 8 座，新建 DN300~d600 雨水管 845 米，检查井 22 座，整改 37 处截污井；
- 3) 排水单元达标创建工程：共新建 DN150~d300 污水管 1988 米，检查井 88 座，新建 DN150~d300 雨水管 298 米，检查 28 座车陂涌片区二期工程设计 d150~d3000mm 污水主干管道约 25.3 公里，涌口闸门 9 座。

#### 4.3.1.3 项目完工情况及运行效果

项目已基本完工。通过建设本工程，提高区域污水收集能力，能有效地提高污水厂的进厂污水浓度。

#### 4.3.2 《凤庄涌综合整治工程》（华观路下游段）概况

##### 4.3.2.1 项目范围

凤庄涌华观路下游段整治范围起点为车陂涌汇入点，终点为华观路，整治长度约 2.007km，桩号为 0+000~2+007。凤庄涌整体呈南北走向，途经规划横七路、珠江嘉苑西侧、沐陂西路直排车陂涌。



图：凤庄涌综合整治工程（华观路下游段）总布置图

##### 4.3.2.2 项目建设内容

凤庄涌属于车陂涌流域，起源于火炉山东大湖，流经华观路后由暗渠变为

明涌，河道淤积严重，排水不畅，水位雍高易造成部分低洼区域受淹。

因此，凤庄涌综合整治工程（华观路下游段）防洪标准采用 20 年一遇，排涝标准采用 20 年一遇 24 小时暴雨不成灾，堤防建筑物级别为 4 级。

本次河道整治内容主要包括：对河道进行护坡和护脚、新建碧道、过路箱涵等，具体如下：

#### （1）桩号 0+000~0+230

该段位于车陂涌口至沐陂西路与凌岑路交叉口处，长度 230m，此段断面底宽 15m，上口宽度 25m，整治河岸沿规划河涌走向布置，对河涌进行挖潜、护脚、护坡、新建碧道等。

#### （2）桩号 0+230~0+382

该段位于沐陂西路与凌岑路交叉口处 1#过路渠箱，长度 152m，此箱涵形式为 12.5m×3.3m 矩形断面。

#### （3）桩号 0+382~0+836

该段位于菠萝山保障房西侧，长度 454m，此段断面底宽 6m，上口宽度 15m，整治河岸沿规划河涌走向布置，对河涌进行扩宽、挖潜、并进行护脚、护坡、新建碧道等。

#### （4）桩号 0+500

该段位于菠萝山保障房西侧的跌水，跌水高 0.5m，跌坎设置 2 级，总长 15.4m。

#### （5）桩号 0+836~0+987

该段位于天智一路（规划横七路）与凌岑路交叉口处的 2#过路渠箱，长度 151m，箱涵形式为 9.5m×3.8m 矩形断面。

#### （6）桩号 0+987~1+953

该段位于规划十号路及清华附中东侧，长度 966m，此段断面底宽 6m，上

口宽度 15m，整治河岸沿规划河涌走向布置，对河涌进行扩宽、挖潜、并进行护脚、护坡、新建碧道等。

#### （7）桩号 1+953~2+007

该段位于华观路处的 3#过路渠箱，长度 54m，箱涵形式为 7m×3m 矩形断面。

### 4.3.2.3 项目完工情况

凤庄涌综合整治工程（华观路下游段）现处于拟建状态。通过建设本项目，可提高凤庄涌防洪排涝标准，充分发挥碧道理念建设，带动沿线旅游经济，促进人与水和谐相处。

## 4.4 要素保障分析

### 4.4.1 土地要素保障

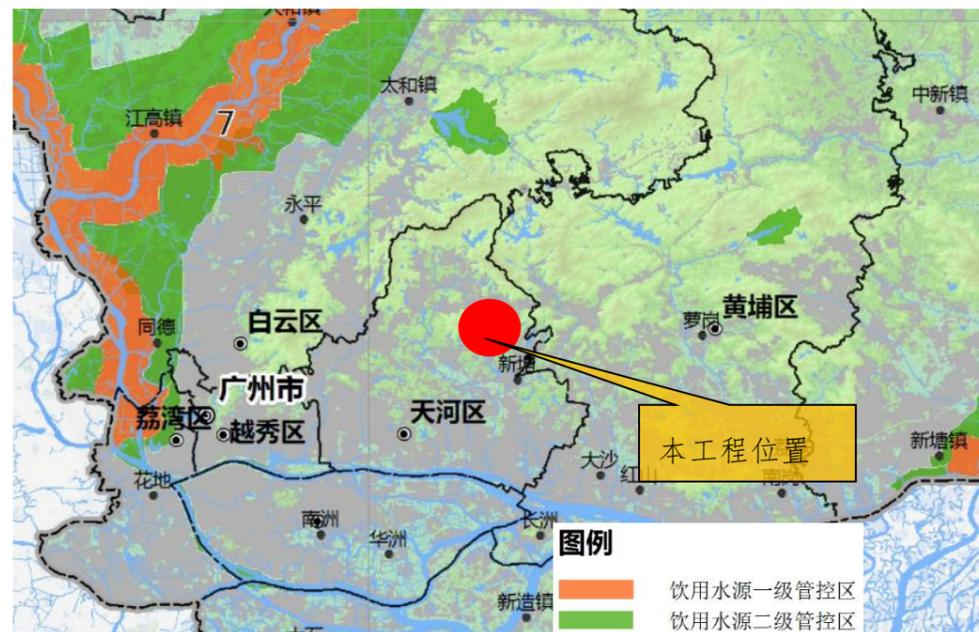
征地范围为在工程占地范围的基础上，扣除现状国有水域、现有水利设施用地、市政公用设施用地、园林绿化用地及已收储国有用地等的剩余部分。

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。

### 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，工程位于天河区，按照广州市人民政府关于印发广州市环境空气功能区区划（修订）的通知，本区域属于一类区，环境空气质量执行国家《环境空气质量标准》（GB3095—2012）一级标准。

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：饮用水源分级管控图



图：大气环境空间管控图



图：生态保护红线区图

#### 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 BOD<sub>5</sub>、N、P、油、SS 等，施工期高峰人数 100 人，每天产生约 6.4m<sup>3</sup>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，从外面运来土方土，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、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、C<sub>n</sub>H<sub>m</sub>、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渣和生活垃圾两部分，工程弃渣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、BOD<sub>5</sub>、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NO<sub>2</sub>、TSP。

## 第五章 项目建设方案

### 5.1 技术方案

#### 5.1.1 总体思路

本项目设计思路如下：

- 1、根据排水单元接驳需求和现状排水管分布，确定新增公共排水管路由；
- 2、基于下游现状排水管标高和排水单元出口避让需求，综合确定新建公共排水管标高；

#### 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) 尽量减少运营管养费用，合理确定截污倍数等关键设计参数，减少下游管道的管径。
- (7) 污水收集系统工程设计，应符合国家的方针、政策、法令，做到污水收集与改善和保护环境相结合。

#### 5.1.3 工程设计标准

一是基于现状与规划污水干支管网，完善公共排水管网系统，实现盲区全覆盖，使得污水进厂、雨（清）水进涌，改善河涌水质，提升污水厂进水污染物浓度，提质增效。

二是基于排水单元雨污分流达标改造，使得雨水污水各行其道，正本清源，完善城市雨污分流系统，同时结合海绵城市建设，促进市民人居环境的改善。

#### 5.1.4 主要设计参数论证

##### 5.1.4.1 污水量设计参数及计算

###### (1) 污水量设计参数

###### 1、综合生活污水排放系数

根据《广州市污水治理总体规划修编》，综合生活污水排放系数取 0.85。

###### 2、工业废水排放系数

根据《广州市污水治理总体规划》（2018-2035 年），工业废水污水排放系数取 0.70。

###### 3、人均综合生活污水量指标

根据《广州市排水工程设计技术指引》，人均综合生活污水量指标按下表：

表：人均综合生活污水量指标表

区域名称	人均综合生活污水量指标 (L/cap·d)
广州市中心六区；萝岗区、南沙区、花都区、番禺区的中心城区、北部片区及南站区域；从化、增城市的市所在镇	350-380
萝岗区、番禺区、南沙区、花都区、从化市、增城市的主要城镇及中心镇	300-350
农村区域	250

###### 4、工业废水量指标

根据《广州市污水治理总体规划修编》成果资料，广州市一类工业企业单位用地废水量指标取 0.65 万 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>·d，二类工业企业单位用地废水量指标取 1.05 万 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>·d，三类工业企业单位用地废水量指标取 1.60 万 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>·d，高新技术产业用地废水量指标取 0.65 万 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>·d。

### 5、地下水渗入量

根据《广州市污水治理总体规划修编》，地下水渗入量取设计污水量的 10%。

### 6、截留倍数及管道设计流量

根据《广州市排水管理办法实施细则》，中心城区截流倍数取值>3；根据《广州市水务局关于中心六区污水管道设计有关要求的通知》（穗水规划[2013]71号）以及《广州市排水工程设计技术指引》的最新规定，中心城区适当提高合流管渠的截流倍数，加强对初雨、溢流污染物的收集，按 5 倍截流倍数进行设计。

本工程合流管道的截留倍数采用 5 倍，分流制管道采用 3 倍旱流污水量复核污水管道过流能力。

#### (2) 污水量计算

根据人口规模和污水量指标并考虑 10%的地下水渗入量，预测各子项工程区域内污水量。

#### 5.1.4.2 雨水量设计参数及计算

##### (1) 设计暴雨强度公式

暴雨强度总公式：

$$q=167A(1+C\lg P)/(t+b)^n$$

q: 暴雨强度 l/s·hm<sup>2</sup>

t: t=t<sub>1</sub>+t<sub>2</sub>, t<sub>1</sub> 地面集水时间, t<sub>2</sub> 为管渠内雨水流行时间。

暴雨强度区间公式：

表：暴雨强度区间公式表

P(年)	区间	参数	公式
1-10	II	n	0.934-0.004Ln(P-0.099)
		b	24.898+4.496Ln(P-0.836)
		A	56.414+21.398Ln(P-0.509)
10-100	III	n	0.921-0.002Ln(P-0.103)
		b	32.014+3.805Ln(P-7.842)
		A	65.165+21.450Ln(P-4.527)

根据暴雨强度区间公式表推算出来的单一重现期暴雨强度公式：

$$q=6879.231/(t+16.770)^{0.934}(\text{重现期 } P=1 \text{ 年})$$

$$q=10848.487/(t+25.581)^{0.931}(\text{重现期 } P=2 \text{ 年})$$

$$q=12682.648/(t+28.369)^{0.930}(\text{重现期 } P=3 \text{ 年})$$

$$q=14788.685/(t+31.311)^{0.928}(\text{重现期 } P=5 \text{ 年})$$

$$q=16971.542/(t+34.941)^{0.916}(\text{重现期 } P=10 \text{ 年})$$

本工程具体计算时采用区间公式。

##### (2) 雨水设计流量

雨水管渠设计流量遵循《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2016版）所确定的雨水流量计算公式：

$$Q=q \times \psi \times F$$

式中：Q——雨水设计流量（l/s）

q——设计暴雨强度（l/s·ha）

$\psi$ ——径流系数

F——汇水面积 (ha)

### 1、雨水管渠设计重现期

根据《广州市排水管理办法实施细则》，新建项目、新建区域和成片改造区域设计重现期一般不小于5年，重要地区（含立交桥、下沉隧道）重现期不小于10年，其他项目和一般区域重现期一般选用3年，确有困难的区域经论证后可选用2年。

根据《广州市水环境整治联席会议办公室关于印发《关于加快广州市中心城区内涝治理的工作意见》的通知》（穗治水办〔2016〕43号），工作目标提出，2018年年底基本解决中心城区现存的主要内涝问题，实现可抵御每小时雨量 $\leq 54\text{mm}$ 的暴雨。

结合上述标准要求，结合本项目实际情况，本项目新建雨水管渠设计重现期取5年（1h降雨量75mm），现状雨水管渠以不造成内涝复核。

### 2、径流系数

本工程汇水面积内的综合径流系数按下表中地面种类加权平均计算。

表：径流系数表

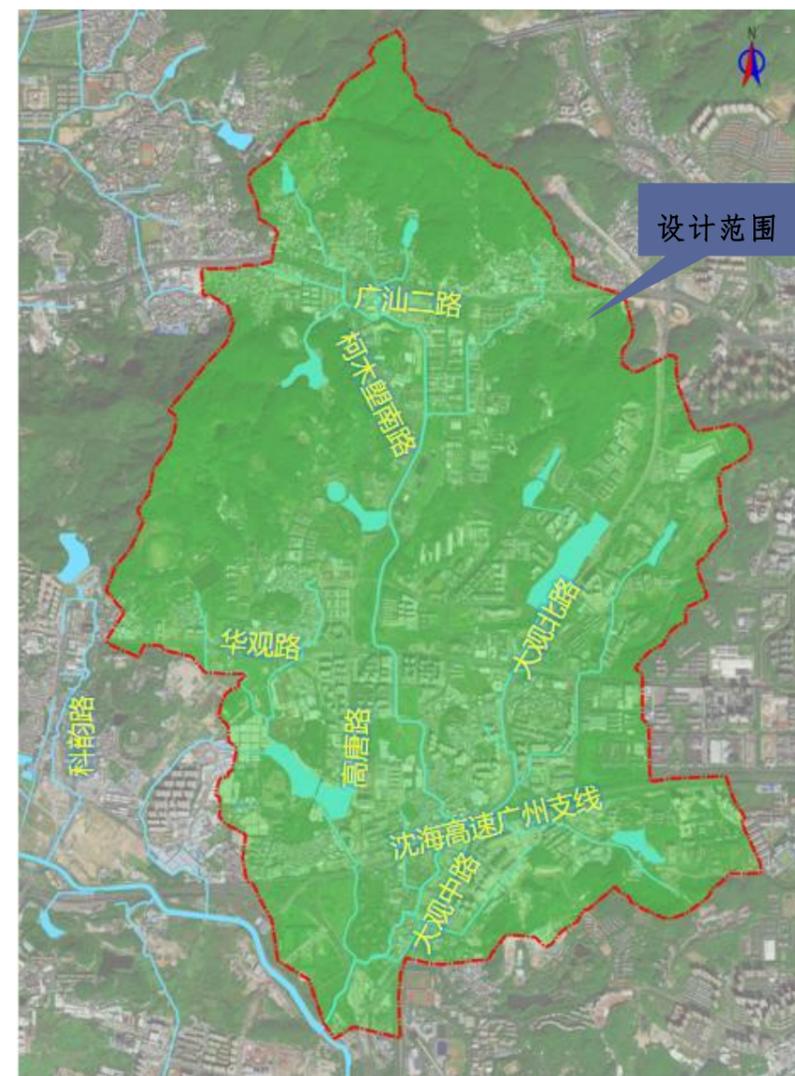
地面种类	$\psi$
各种屋面、混凝土或沥青路面	0.85~0.95
大石块铺砌路面或沥青表面处理的碎石路面	0.55~0.65
级配碎石路面	0.40~0.50
干砌砖石或碎石路面	0.35~0.40
非铺砌土路面	0.25~0.35
公园或绿地	0.10~0.20

## 5.2 工程方案

### 5.2.1 设计范围及内容

#### (1) 设计范围

项目服务区域主要为杨梅河流域范围，即天河区东北部的北环高速以北片区（包括大观街以北区域），涉及凤凰街道、长兴街道、新塘街道、黄村街道及联和街道（黄埔区），总流域服务面积2028.84ha。



图：工程设计范围图

#### (2) 设计内容

在此区域内，工程设计方案的主要内容包括：

- (1) 公共管网完善；
- (1) 错混接点改造；
- (2) 内涝点改造。

### 5.2.1 工程实施效果

本工程实施后：

- (1) 市政道路雨污分流进一步完善，补齐管网空白，确保排水单元接驳配套；
- (2) 为片区 271 个排水单元提供良好的雨污接驳条件，补齐市政排水管网系统，同时为片区地块的后期开发提供良好的排水接驳条件。
- (3) 稳步提升城市生活污水集中收集率，助力达到国家、省考核要求；
- (4) 解决片区水患问题，保障片区居民的正常出行及生命财产安全；
- (5) 释放市政雨水通道，确保市政雨水管网系统达到 5 年一遇的设计标准，助力污水处理厂提质增效。

### 5.2.2 交通疏解

#### 5.2.2.1 设计依据

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

#### 5.2.2.2 总体原则

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) 积极与广州市公路管理局、交通管理部门、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。

#### 5.2.2.3 交通疏解设计

##### 1. 施工期间的交通组织

(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。

1) 主要工程内容

拆除现状部分人行道、建筑物，设置围蔽设施、临时便道、交通设施等。

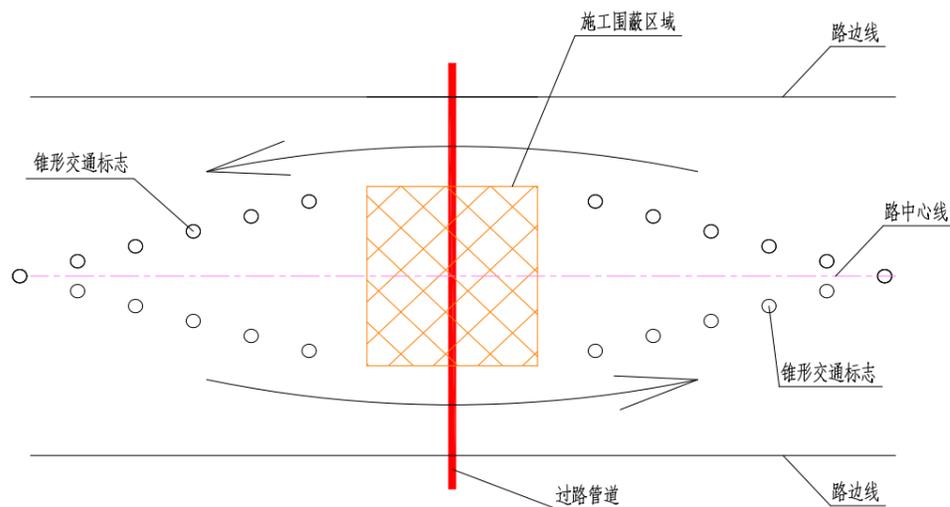
2) 交通组织

施工期间交通组织基本与现状一致。管线施工期间，外部交通不受影响，分路段施工，保留现状路口，保证沿线单位和居民出入。

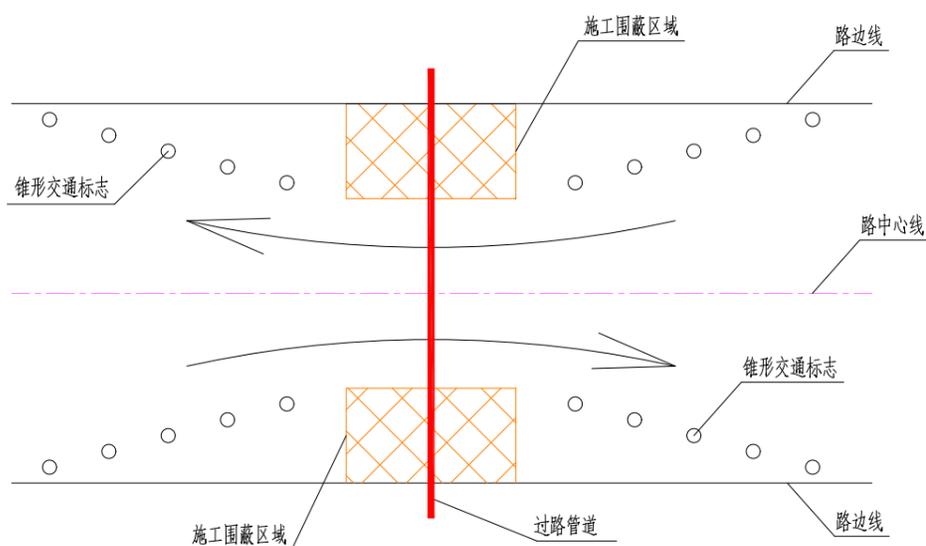
3) 围蔽方案示意

本工程施工围蔽考虑彩钢板。施工围蔽方案如下：

①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。

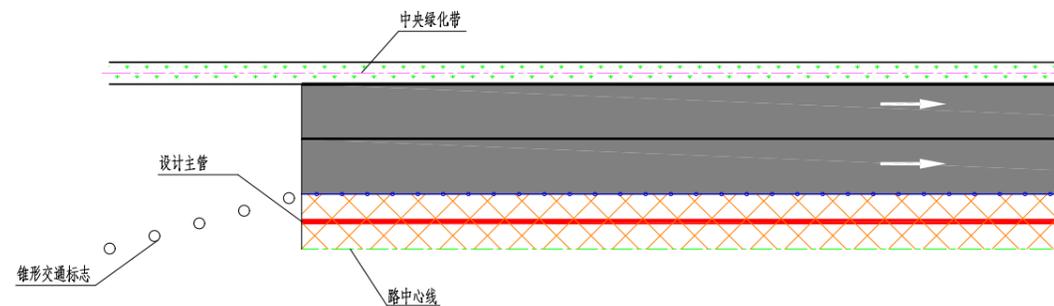


图：横向管道施工围蔽阶段一示意图



图：横向管道施工围蔽阶段二示意图

②纵向主管施工围蔽：纵向管道施工围蔽分段进行，只围蔽其中一条车道进行施工。



图：纵向管道施工围蔽示意图

## 2. 施工期间实施的管理措施以及注意事项

### (1) 宣传告知

本工程占道施工期间，需提前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方案（包括占道情况、占道时间及施工工期），提前做好出行准备。

### (2) 注意事项

施工围蔽措施必须严格按照广州市建设委员会《关于规范市政工程文明施工围蔽设施的通知》及广州市市政园林局《广州市市政工程文明施工规范实施细则》执行。

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。

本工程施工范围内如出现车行通道、人行道出现破损、积水及会影响行人、车辆通行能力等情况，施工单位必须及时对其进行抢修。

本交通组织设计中的各类临时交通实施必须在辖区交警部门指导下安装，

并且安装的位置不能影响现状道路各种设施的使用。

### 3.交通设施设置

#### (1) 交通标线

标线用于管制和引导交通，应具有鲜明的确认效果。标线设置在路面上，应具有附着力强、经久耐磨、使用寿命长，耐候性好、抗污染、抗变色等性能。同时，标线还应具有施工时干燥迅速、施工方便、安全性能好等性能。在夜间，标线应具有良好反光效果，对行驶车辆的诱导有重要作用。

#### (2) 交通标志

标志颜色以国际为准，指示、指路标志采用蓝底白色图案。文字指示标志中英文文字大小为 2：1。标志面板反光材料采用三级反光膜。标志采用 3mm 厚铝合金作底板，铝合金板采用滑动铝槽加固，加固间距 50cm。

## 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 对管材的要求

(1) 排水管渠必须具有足够的强度，以承受外部的荷载和内部的水压；

(2) 排水管渠应具有能抵抗污水中杂质的冲刷和磨损的作用，也应该具有抗腐蚀的性能，别对某些腐蚀性的工业废水；

(3) 排水管渠必须不透水，以防止污水渗出或地下水渗入，而污染地下水或腐蚀其他管线和建筑物基础；

(4) 排水管渠的内壁应整齐光滑，使水流阻力尽量减少；

(5) 排水管渠应就地取材，并考虑到预制管件及快速施工的可能，以便尽量降低管渠的造价及运输和施工的费用。

#### 5.3.1.3 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。常用的排水管材类型有以下几种：

排水常用的管材主要有以下几种：

- 1) 金属管材（主要指钢管）；
- 2) 普通钢筋混凝土管材（主要指 II 级离心钢筋混凝土管）；
- 3) 加强钢筋混凝土管材（主要指 III 级离心钢筋混凝土管）；
- 4) 玻璃钢夹砂管材（主要指缠绕式玻璃钢夹砂管和离心式玻璃钢夹砂管

等)；

5) 合成材料管材（主要指 PE（聚乙烯）钢肋复合缠绕管）；

6) 塑料管（主要是 HDPE 管、UPVC 管）。

根据广州市河长制办公室穗河长办【2020】36 号文件，《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》：财政（国有资金）投资的新建污水管网项目，管径（DN500~DN1200）的污水管优先采用球墨铸铁管。本次拟将球墨铸铁管管材加入对比：

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	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
		老化（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

5.3.1.4 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、市政路污水管（财政出资），施工条件好的道路上开挖施工的重力流排水管管材：D<DN500 规格采用 II 级钢筋混凝土管，DN500≤D≤DN1200 规格时，按穗河长办【2020】36 号文件采用球墨铸铁管。

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管材采用 II 级钢筋混凝土管。

3、接驳单体污水排出管且管径 D≤DN200 的管道采用 UPVC 管。

#### 4、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、牵引施工的排水管

当管道埋深超过 4m 或现场条件限制且无法采用顶管时考虑采用牵引管工程，牵引管管材选采用外壁光滑，抗拉性能最好的 PE 实壁管。

#### 5、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。

根据《广州市水务工程质量安全监督站关于改进混凝土管芯片植入工作的通知》文件要求而，本次工程使用的混凝土管应植入芯片。

### 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 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。

#### 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) 建筑抗震设计规范(GB50011—2010)(2016 年版)
- (4) 建筑地基基础设计规范(GB50007-2011)
- (5) 建筑地基处理技术规范(JGJ79-2012)
- (6) 建筑桩基技术规范(JGJ94—2008)
- (7) 混凝土结构耐久性设计标准 (GB/T50476-2019)
- (8) 混凝土结构设计规范(GB50010-2010)(2015 年版)
- (9) 地下工程防水技术规范 (GB50108-2008)

(10) 地方设计规范和 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。

#### 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《152 条黑臭河涌流域整治——车陂涌流域支涌（欧阳支涌清污分流工程、新塘水库排洪渠清污分流工程地质勘察报告》。

##### 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) 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≥2.5m 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。

##### (2) 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，施工过程对钢板桩的损伤较大；并且存在损害周边构筑物的风险，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”。

通常根据地质条件来选定最适当的压入工法。对于标准贯入试验 N 值为 25 以下比较软弱的地层，可利用静载荷压入，即“单独压入法”；当 N 值超过 25 时，需采用辅助工法，例如采用高压射水的“水刀并用压入法”、“螺旋钻装置并用压入法”等。“水刀并用压入法”适用于 N 值为 25~50 的较硬地层，通过向压入桩前端的地层喷射高压水，使土体颗粒之间的间隙水压瞬间变高，土体颗粒变得容易移动，从而降低桩端阻力。同时，还可以减轻桩的周边摩擦阻力与锁口间阻力，利用较小的压入力进行压入，还可以防止桩的损伤。该压入技术极大地拓宽了压入工法的适用范围。

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。



图：静压植桩机施工

### (3)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 $\leq 5$ 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。

施工排水的目的：一是防止沟槽开挖过程中地面水流入沟槽内，造成槽壁塌方、漂浮事故。二是开挖沟槽前，地下水位至少要降到沟槽底下设计标高 0.5 米，以保证沟槽处于疏干状态，地基不被扰动。所以在施工时，应做好地面排

水及槽内排水措施。

地面排水：根据地形开挖排水沟，将地面水引入河道或排水管道内。适用于在作业面较宽、地下水量不大、且沟槽深度不大于 4m 时采用。

沟槽排水：可采用明沟排水，人工降低地下水位的方法，如：井点法。井点法适用于管道大部分沿现有道路布置，因道路不能因为施工而阻断，施工场地一般都不宽裕时采用。依土质、涌水量，要求降低地下水位深度，可选用单层轻质型井点、多层轻质型井点、电渗井点、管井井点、深井井点等方法，降低地下水位。

### 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

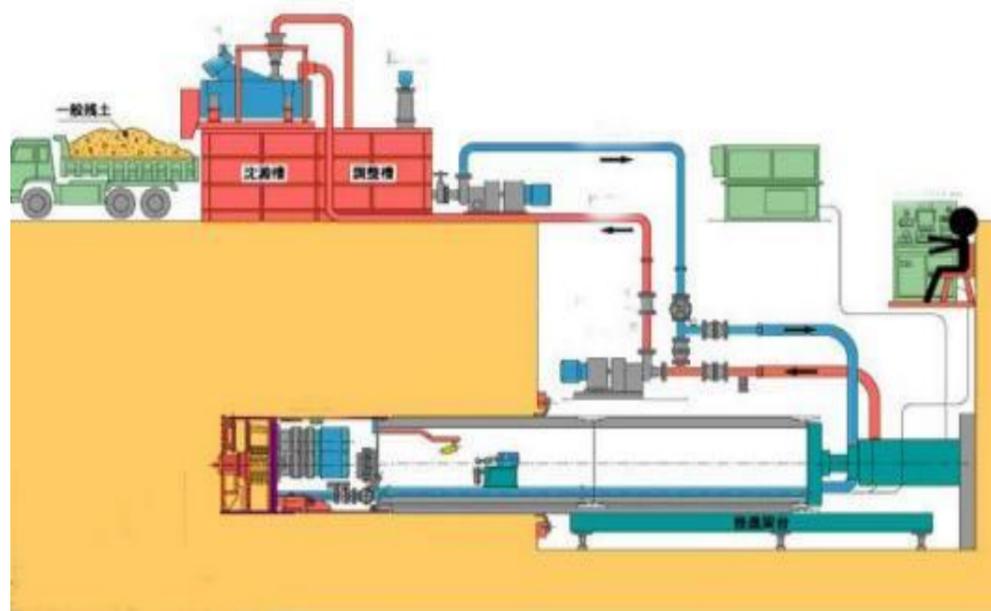
置详有关图纸。工作井可采用钢筋混凝土沉井结构，在地质条件允许时可采用逆作法结构。

#### (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。



图：顶管工作原理图

#### (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。

逆作法施工次序：采用双排  $\phi 500@350$  水泥搅拌桩或旋喷桩止水，洞口采

用四排水泥搅拌桩或旋喷桩加固。待水泥搅拌土达到设计强度 98%，才能开始施工逆作拱圈。拱圈土方应分段逐层开挖施工，垂直方向每天长度不大于 1.0 米。待拱圈完成闭合后且砼强度达到 80% 以上强度后才能大面积开挖拱圈内土方。施工期间应注意施工安全，尽快将拱圈闭合。

当顶管基坑周边场地比较开阔，基坑侧壁安全等级为一级时，采用钢筋混凝土圆形工作井结构形式，部分因周围环境限制时为矩形工作井结构形式。待完成顶管施工后，砌筑检查井，在工作井与检查井之间回填石屑。

井壁上所有预留孔建议用钢板封堵，钢板厚度：孔的长边或直径小于等于 1000 时采用 8 厚；大于 1000 时采用 10 厚，且用井字形型钢加固。并对进水口用粘土和砖密实填筑。

#### (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。

本工程采用小型顶管，管径 DN500，工作井采用圆形工作井，净空直径 3.5m，壁厚 350mm，接收井采用圆形工作井，净空直径 2.5m，壁厚 300mm。

#### 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。

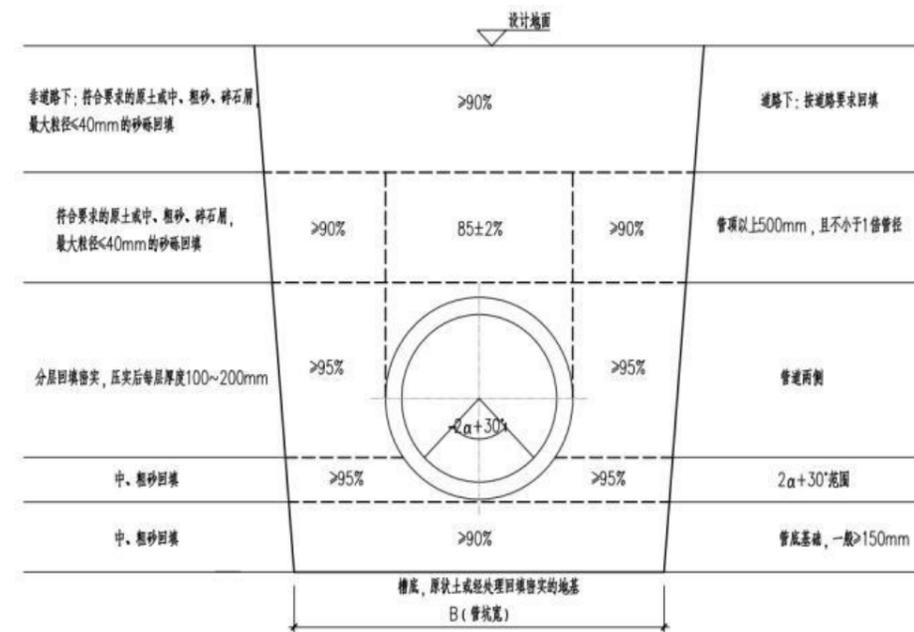
对于局部埋深较深，明挖施工难度较大的管段，采用机械顶管施工方法。

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 管道基础

埋地管道多采用土弧基础，用人工回填形成的土弧基础的基本构造要求详下图。对非开挖(顶管等)施工形成的土弧基础则是在原状土中开挖形成的土弧。



图：砂石基础构造图

人工回填形成的土弧基础中各部位回填土密实度的要求是不同的。在管道腋角部位以下，刚性管和柔性管都相同，管底基础层密实度要求比管底腋角部位小一些，目的是为了使管道敷设后管底可以压入基础层形成要求的支承角。管两侧回填土密实度，对刚性管和柔性管则有不同密实度的要求。

从施工难度、经济成本、结构安全、施工工期等因素综合考虑，本工程开挖管段管径 $<300$ 时推荐采用砂石基础；管径 $\geq 300$ 时，推荐采用混凝土基础。

### 5.3.3.10 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。

### 5.3.3.11 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。详述如下：

### (1)小型挡土板支护开挖

小型挡土板支护通常适用于开挖深度较浅(2.5m以内),土质较好,无地下水或地下水位在坑底以下,没有条件放坡的场地。本工程开挖深度 $\leq 2.5\text{m}$ 的管段推荐采用。

### (2)槽钢支护+内支撑支护开挖

槽钢+内支撑支护通常适用于开挖深度在0.5倍桩长范围内,土质好,无地下水或地下水位在坑底以下,没有条件放坡的场地。目前槽钢常用长度为5~19m,但南方地区地下水位一般较高,适用深度不宜超过5m。本工程在2~5m范开挖深度围内没有地下水的管段推荐采用。

### (3)拉森钢板桩+内支撑支护开挖

拉森钢板桩+内支撑支护通常适用于开挖深度不超过9m的一般土质地层(软土、填土、残积土等也适用),但膨胀土、以及一些坚硬土层或岩层应结合当地工程经验来判断适用性。钢板桩施工方法主要有振动沉桩法、静压沉桩法、锤击沉桩法、高压射水辅助沉桩法、预钻孔辅助静压沉桩法等。

#### 5.3.3.12 房屋保护

##### (1)房屋鉴定方案

根据《广州市房屋安全管理规定》(广州市人民政府令第83号)第二十条的规定:有下列情形之一的房屋,建设、施工等单位在基坑和基础工程施工、爆破施工或者地下工程施工前,应当委托房屋安全鉴定单位进行房屋安全鉴定,

(一)距离2倍开挖深度范围内的房屋;

(二)爆破施工中,处于《爆破安全规程》要求的爆破地震安全距离内的房屋;

(三)地铁、人防工程等地下工程施工距离施工边缘2倍埋深范围内的房

屋;

(四)基坑和基础工程施工、爆破施工或者地下工程施工可能危及的其他房屋。

根据上述文件的要求,本工程对“距离2倍开挖深度范围内的房屋”均进行房屋鉴定工作,基本任务有:

1、通过了解被鉴定房屋的基本情况并结合现场的查勘与详细记录对房屋的安全性进行评估。

2、通过对房屋现场的检测及详细记录,对房屋的现状进行证据保全,为后期制定修复方案、评估修复造价提供依据。

3、出具具有法律效应的房屋安全鉴定报告,达到施工周边房屋鉴定的技术条件。

房屋鉴定面积数量按需进行鉴定的建筑单体各楼层的面积加和后所得,鉴定工作收费根据市道扩办《关于截污工程项目房屋安全鉴定问题的函》(穗扩函[2011]410号)的标准按一次6元/平方米计。

##### (2)房屋保护方案

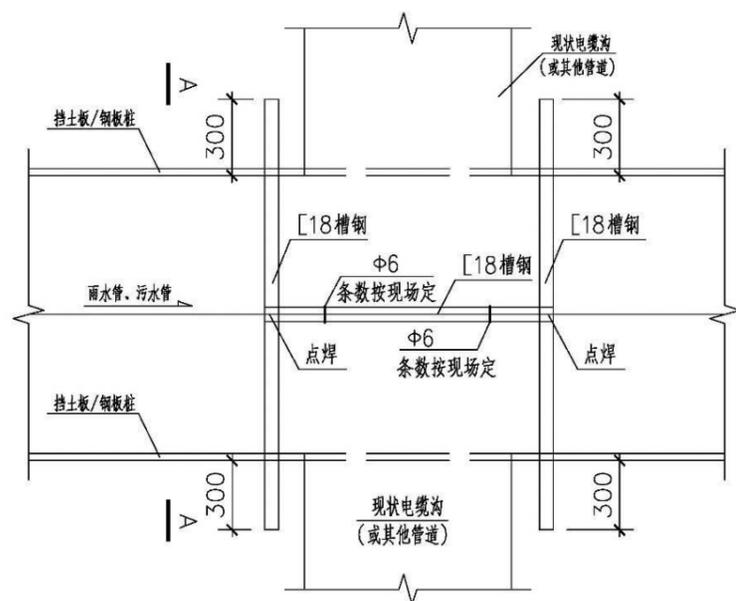
对3倍基坑深度范围内的C、D等级房屋,需在基坑靠房屋侧加设双排 $\phi 500@350$ 旋喷桩,以减少基坑开挖对房屋的影响。对于顶管段,按管道与建筑物净距小于3米时才采取上述方法保护。

开挖段旋喷桩保护桩长为 $3d+2$ 米,其中 $d$ 为基坑深度。顶管段旋喷桩保护桩长为 $H+3$ 米,其中 $H$ 为顶管埋深。

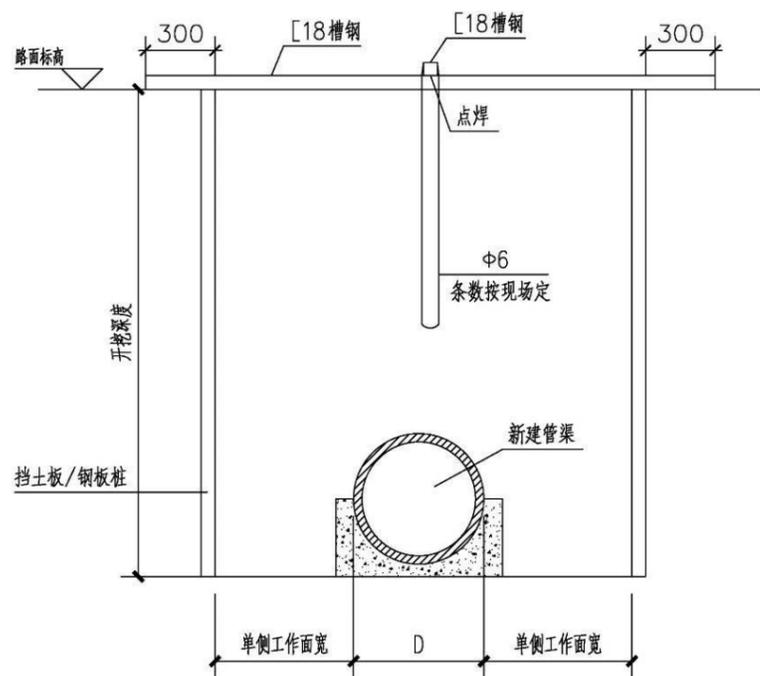
#### 5.3.3.13 管线保护设计

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

### 5.3.3.14 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。迁改可分为临时迁改以及永久迁改两种方式，永久迁改是指在迁改中一次性到位的方式，临时迁改是指在主体工程完成之后需要对于增加的临时管线进行拆除，并且对原来的管线进行恢复。若是在主体墩柱以及各类设备口处发生的管线迁改，都是属于永久迁改。

#### (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。迁改大管径的自来水管会对局部区域造成较大的影响，应该尽量避免迁改。

#### (2) 煤气管线的迁改

由于煤气管线系统、有压、煤气具有毒性的管线特性，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（2-6 个月）。单按迁改一个塔的工程量为计算，从做桩基础、立塔、换线、送电到拆除旧塔至少要 45 天。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

由于部队通信线路的特殊性与重要性，在道路施工及其他管线施工过程中，部队对其所属的通信线路的安全性要求非常高，不允许相邻或交叉的管线在其周围施工，因此，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

由于目前通信线路管沟内通常有多家运营商，若对通信管线进行迁改与保护，工程协调沟通量大、周期长。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。

#### 5.3.3.15 路面修复

破除道路后需要进行路面修复，考虑我区交通车流现状及道路修复后的质量等综合因素，所破除（坏）的公路（车行道、人行道）需进行整版修复，管坑必须回填石粉充实。

#### 5.3.3.16 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。

### 5.4 用地用海征收补偿（安置）方案

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。

### 5.5 建设管理方案

#### 5.5.1 建设管理模式比选

本项目包括水安全和游憩系统构建工程等子项，均无固定的产出，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。

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

根据本工程实际情况，建议成立由广州市天河区水务局领导为负责人，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

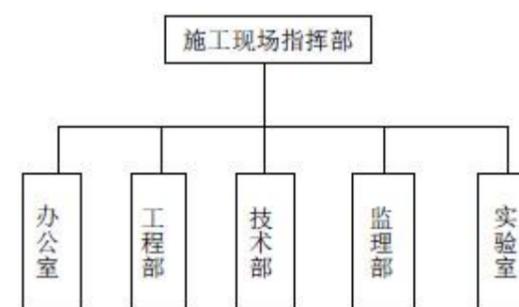
负责项目的技术文件、技术档案的管理工作，主持设计图纸的会审，处理有关技术问题，组织技术交流，组织职工的专业技术培训、技术考核等工作。

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：



表：组织机构图

5.5.2.2 人力资源配置

其主管单位为广州市天河区水务局，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。

### 5.5.2.3 项目实施计划

表：项目建设计划进度表

序号	阶段	资料及文件名称	份数	合同工期	提交日期（按照日历天计算）
1	方案修改	设计方案修改文件	15	项目总工期：150 日历天 勘察工期：50 日历天 设计工期：100 日历天	设计合同签订后，10 个日历天内提交
2	方案修改	勘察技术要求	2		修改方案确定后，5 个日历天内提交
3	初步设计	初步设计评审版（说明、图纸、概算）	15（概算 8 份）		修改方案确定后，25 个日历天内提交
4	初步设计	初步设计修改版（说明、图纸及概算）	15（概算 8 份）		取得评审意见后，5 个日历天内提交

序号	阶段	资料及文件名称	份数	合同工期	提交日期（按照日历天计算）
5	初步设计	勘察报告、评审及修改	15		设计合同签订后，45 个日历天内提交
6	施工图设计	施工图设计及预算	20		初步设计通过行政部门审查批准后，35 个日历天内提交
7	施工图设计	施工图设计文件修改	20		收到施工图审查意见后，10 个日历天内提交
8	施工图设计	施工图工程量清单	5		收到施工图审查意见后，10 个日历天内提交
9	方案、初步、施工图设计	以上电子文件（非加密且可编辑的）	1		各阶段电子版设计文件与纸质设计文件同步提交本

### 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篦丢失

检查井和雨水口坍塌及井篦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

施工废水的排放是巡视重点，由于施工废水往往含有泥土、砂石、水泥浆等易凝

沉降的物质，淤积后疏通困难，将造成管道逐步堵塞，影响整条管线。临街商业店铺排水情况也是巡视重点之一，道路沿线的房屋改建成商业店铺时，特别是餐饮业或小店铺时，为了减少对住户的影响，通常会将其废水单独排放。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。

### 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（2023.01~2023.10）包括可行性研究报告编写；设计阶段（2023.11~2024.05）包括初步设计、施工图设计及施工图审查；施工安装阶段（2024.06~2026.06）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，移交至广州市城市排水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）增加对排水管网运营管理的科学技术研究投入，增大新技术新设备的应用，提高排水管网寄送和、改造、维护、管理的科学技术水平。

#### 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，项目团队中的人员并不是都要求高智力、高学历，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，在分流制排水区，不得雨污水混接，对确已发生的雨污水混接应查清原因采取相应措施，尽量提高污水收集率。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。

### 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；

### 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办法的通知>》（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 H<sub>2</sub>S，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，重视施工过程中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。

### 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。

### 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

本工程包含排水工程、水环境治理工程、防洪排涝工程、水资源保护工程、景观提升工程等，涉及的施工项目主要有土石方开挖、土石方回填、混凝土施工、管道安装、景观建筑及绿化施工、湿地植物种植、道路铺装、污水管网、城市积涝点排水管网施工等。

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 NH<sub>3</sub>、电焊烟尘、CO<sub>2</sub>、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地方流行性疾病建立防疫网络，建立项目、区、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。安全管理人员除加强日常的巡视检查外，还负责对各指示标牌、设备的维护，对违反安全生产规定的，提出整改意见和处罚措施。

#### (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。应急预案应当包括应急组织机构和人员的联系方式、应急物资储备清单等附件信息。附件信息应当经常更新，确保信息准确有效。

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。

在本篇中，针对对工程在运行期及施工期可能存在的主要危险有害因素提出了相应的设计方案或提出了相应的对策措施，并提出安全卫生管理要求，有力消除或降低了生产危险因素可能带来的人员伤亡和财产损失，使有害因素的危害降到尽可能低的程度。

## 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，移交至广州市城市排水有限公司进行管养维护。中心城区特许经营范围内的污水处理设施的运行维护由市财政出资；中心五区排水设施（含合流、雨水管道）日常养护费用由区按照

移交设施量出资。

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。

#### 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 20107.59 万元，共新建 d300~d1200 排水管网（渠）15343m，共收集污水量 7.23 万 m<sup>3</sup>/d，雨水收集设施能力增加 8.381m<sup>3</sup>/s。

（2）直接效果

本工程可为杨梅河片区 271 个排水单元提供良好的雨污接驳条件，完善片区公共排水管网系统。

（3）外部影响

本工程可为片区地块的后期开发提供良好的排水接驳条件，实现车陂涌流域杨梅河片区公共管网配套、清污分流、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、雨水收集转输的功能，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 工程概况

建设单位：广州市天河区水务局

工程名称：车陂涌流域杨梅河片区排水单元达标配套公共管网工程

建设地点：广州市天河区

工程范围：本工程范围为杨梅河流域北环高速以北片区（包括大观街以北区域），位于天河区东北部，涉及凤凰街道、长兴街道、新塘街道、黄村街道及联和街道（黄埔区），总服务面积 2028.84ha。

建设规模：本工程共新建 d300~DN800 污水管道 11.44km；新建 d300~d1200 雨水管道 3.57km、B×H=2.0m×1.3m 雨水明渠 0.31km、B×H=0.4m×0.4m 横截式雨水沟 0.02km。

#### 7.1.2 编制依据及说明

##### 7.1.2.1 编制范围

1. 本投资估算内容组成：第一部分工程费用、第二部分工程建设其他费用及预备费用。

2. 第一部分工程费用包括：公共污水管网完善工程、公共雨水管网完善工程。

3. 第二部分工程建设其他费用包括建设用地费、工程勘察费、工程设计费、施工图预算编制费、竣工图编制费、施工图审查费、建设项目前期工作咨询费、环境影响咨询服务费、招标代理服务费、工程监理费、工程保险费、建设单位

管理费、场地准备及临时设施费、检验监测费、竣工测量费等。

4. 预备费用包括：基本预备费。

5. 本估算的“总估算表”中的“单位价值”已包括了人工费、材料费、机械费、管理费、利润、措施项目费、规费及税金等费用。

##### 7.1.2.2 编制依据

相关设计图纸；

建质[2013]57号住房和城乡建设部关于发布《市政公用工程设计文件编制深度规定（2013年版）》的通知；

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；穗建造价[2017]37号关于印发《广州市建设项目设计概算编审指引》的通知；

《关于营业税改征增值税后广州市建设工程计价有关问题的通知》（穗建造价[2016]31号）；

《关于营业税改征增值税后调整广东省建设工程计价依据的通知》（粤建市函[2016]1113号）；

《关于调整广东省建设工程计价依据增值税税率的通知》（粤建市函[2019]819号）；

国家标准 GB50500-2013《建设工程工程量清单计价规范》；

《广州开发区建设工程项目建设与投资标准指引（2021年）》；

《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）》；

《广东省通用安装工程综合定额（2018）》；

《广东省园林绿化工程综合定额（2018）》；

### 7.1.2.3 取费标准

材料单价按广州市 2021 年 12 月份价格信息(税前价)。

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)的规定计算。

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。

工程监理费：按发改价格[2007]670 号文规定计算。

招标代理服务费：按计价格[2002]1980 号文的规定计算。

建设项目前期工作咨询费：按发改价格[2015]299 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》的有关规定计算。

工程保险费：按第一部分工程费用的 0.3% 计算。

基本预备费按第一、二部分费用之和的 8%。

### 7.1.3 资金来源及资金筹措

(1) 根据广州市水务发展“十四五”规划的规定，该项目位于天河区（中心七区之一），该项目污水管道建设资金由市财政出资。

(2) 根据广州市水务发展“十四五”规划的规定，该项目位于天河区（中心七区之一），该项目雨水管道建设资金来源为财政资金，由市财政与天河区财政按 4:6 的比例分摊。

表：投资估算汇总表

序号	分项工程或费用名称	工程投资（万元）	出资渠道（万元）		备注
			市财政	区财政	
I	第一部分：工程费用	14803.14	13436.73	1366.41	

序号	分项工程或费用名称	工程投资（万元）	出资渠道（万元）		备注
			市财政	区财政	
II	第二部分：工程建设其他费用	2834.58	2572.93	261.65	按建安费比例分摊
III	预备费用	1361.38	1235.72	125.66	按建安费比例分摊
VI	估算总金额	18999.10	17245.38	1753.72	

### 7.1.4 经济合理性分析

根据《广州市住房和城乡建设委员会关于印发广州市政府投资工程建设项目建设方案联审决策实施细则的通知》（穗建前期 [2018] 1761 号）要求，编制工程投资估算时，造价控制需符合项目定位和建设标准，应包括主要技术经济指标与广州市发布的各类指导价或同类项目对比分析，论证工程规模合理性等内容。

本工程综合单价均在《广州市发展改革委关于印发广州市本级政府投资项目估算编制指引（市政交通工程）的通知》（穗发改【2021】86 号）文指标范围内或低于估算指标。

### 7.1.5 资金年度投资计划

表：投资估算汇总表

项目	年份	1	1.1	1.2	1.3	2	2.1	2.2	2.3
		总投资	建设投资	建设期利息	流动资金	资金筹措	项目资本金	债务资金	其他资金
建设期	2023	1899.91	1899.91	0.00		1899.91	1899.91	0.00	
	2024	8549.60	8549.60	0.00		8549.60	8549.60	0.00	
	2025	8549.59	8549.59	0.00		8549.59	8549.59	0.00	

## 7.2 盈利能力分析

本项目为市政公共管网完善项目，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，移交广州市城市排水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休息时间，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。

(7) 博采众长，尽可能多用新工艺、新技术、新办法进行施工，在确保质量和工期的前提下，最大限度的降低成本。

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，由市财政出资；公共雨水管网完善工程，由市区按比例出资，即市财政和天河区财政按市、区4:6比例分担。

投资估算出资比例一览表

序号	分项工程或费用名称	工程投资(万元)	出资渠道(万元)		备注
			市财政	区财政	
I	第一部分：工程费用	14803.14	13436.73	1366.41	
II	第二部分：工程建设其他费用	2834.58	2572.93	261.65	按建安费比例分摊
III	预备费用	1361.38	1235.72	125.66	按建安费比例分摊
VI	估算总金额	18999.10	17245.38	1753.72	

## 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天河区。2022年，广州市分别实现一般公共预算收入1697.2亿元、1721.6亿元和1883.2亿元、1854.7亿元，2019年至2021年财政收入保持稳步增长。2019-2022年，广州市天河区分别实现一般公共预算收入77.12亿元、76.23亿元、77.76亿元、75.5亿元，2019年至2021年财政收入保持稳步增长。总的来看，天河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。广州市市级财政和区级财政

均可按要求承担项目投资任务。

表：广州市 2019-2022 年财政经济数据

单元：亿元

项目	2019	2020	2021	2022
地区生产总值	23,628.60	25,019.11	28,231.97	28,839.00
一般预算收入	1,697.2	1,721.6	1,883.2	1,854.7
政府性基金收入	1,665.9	2,507.3	2,388.6	1,629.2
其中：国有土地出让收入	1,558.4	2,389.3	2,285.1	1,552.0
政府性基金支出	1,586.6	2,106.1	2,189.1	2,049.8
其中：国有土地出让支出	1,125.2	1,422.5	1,445.3	1,178.0
地区生产总值	23,628.60	25,019.11	28,231.97	28,839.00

## 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），本项目公共污水管网完善工程，由市财政出资；公共雨水管网完善工程，由市区按比例出资，即市财政和天河区财政按市、区4:6比例分担，建设阶段，项目投资通过列入广州市水务建设投资年度计划，确保建设资金。

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，移交至广州市城市排水有限公司进行管养维护。中心城区特许经营范围内的污水处理设施的运行维护由市财政出资；中心五区排水设施（含合流、雨水管道）日常养护费用由区按照移交设施量出资。

## 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。助力当地污水收集率、河涌水质达到国家、省级考核要求。

### 8.1 经济影响分析

通过本次排水单元配套公共管网工程的建设,各排水单元污水有接驳、雨水有出路,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,从源头实现雨污分流,降低了排放口溢流风险,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,大幅减少雨水进入污水处理厂处理,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，促进猎德污水系统提质增效。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。

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

交通疏解及围蔽: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) 《文物保护单位管理办法》（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杨梅河流域范围。

经复核，流域范围内涉及到不可移动文物3处（梁东源夫妇合葬墓、谭氏安人墓、潘氏安人墓）。

### 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

本工程文物建筑均不在红线保护范围内，如施工时遇到文物时，应按下列相关要求去执行。

(1) 《中华人民共和国文物保护法》第十七条至第十九条、第二十六条规定：

第十七条：文物保护单位的保护范围内不得进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业。但是，因特殊情况需要在文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须保证文物保护单位的安全，并经核定公布该文物保护单位的人民政府批准，在批准前应当征得上一级人民政府文物行政部门同意；在全国重点文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须经省、自治区、直辖市人民政府批准，在批准前应当征得国务院文物行政部门同意。

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

通过梳理城中村村居排水管网系统，针对存在问题进行管网改造，同时考虑对文物的保护。

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单位较远，无文物保护单位建设控制地带。

(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/m<sup>2</sup>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处理解决，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 海绵城市建设的目标

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

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

把河涌整治和周边的地块开发结合起来，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 海绵城市与市政水务的协调

在广州市现有城市建设条件下，单纯的自然海绵体难以应对和解决所有水问题，生态廊道与生态基础设施需要与水务、市政基础设施结合，各自发挥长处与优势，共同解决城市水问题。针对一系列的城市水问题，广州市目前已经有一定的水务与市政设施基础，这些水务与市政基础设施对于城市应对洪涝、污染是必不可少的。广州市海绵城市规划应对现有市政基础设施进行完善，以应对较大强度的超标降雨事件、集中污染排放等自然海绵体难以应对的水问题。同时从单纯依靠城市排水设施外排雨水向城市雨洪全过程管理转变，遵循“源头控制、中途蓄滞、末端排放”的原则，采用“渗、滞、蓄、净、用、排”等多种措施相结合，构建低影响开发规划、雨水排水系统规划、城市内涝防治规划三位一体的城市排水（雨水）防涝综合规划体系。

### 8.3.2.3 海绵功能强化区的建设策略

海绵功能强化区是规划范围内建设相对集中、生态条件较差的建成区，是必须通过强化区域内现存与规划水系、绿地的海绵功能才能基本达到海绵城市要求的海绵功能区域。其以城市海绵建成区等建设相对集中、水系与绿地较少的建成区为基础，结合广州市土地利用现状及城市总体规划的用地功能划定。

海绵功能强化区主要包括中心城区及花都、增城、从化、番禺等各区集中发展建设区域，针对该区建设时间早，建设密度高，生态用地数量少，可改造

建设弹性小的区域特点，未来规划建设以现状建筑、道路、公园绿地、水体的改造为主，增加建筑小区的屋顶花园、雨水花园，道路改造增加道路边沟，植物截污带，现状公园绿地改造为下洼绿地，集中滞蓄雨水，现状水体逐步恢复自然驳岸，增加植被缓冲带，通过现状设施的海绵化改造，强化潜在海绵体的滞蓄、净化功能。

海绵功能强化区的海绵城市建设策略如下：

1、严禁任何形式侵占区域内现有水体与面积在 0.1 公顷以上的绿地，鼓励恢复或新挖分散型的小型水体，同时在城市低洼地段增加绿地，均衡提升各个排水分区的水面率与绿地率。

2、针对区域内的河涌水系，通过复涌工程逐步恢复被填埋、掩盖的河涌；禁止对现有自然堤岸进行硬化、裁弯取直等人为改造；对已经硬化的河涌水系，在不影响行洪能力的前提下，通过构建复式断面等方式进行生态整治；滨水绿带宽度超过 7m 必须构建 5m 以上的植被缓冲带，超过 12m 必须构建 10m 以上的植被缓冲带；对于黑臭河涌，加快截污工程建设，同时利用河涌两侧的水体与低洼地构建加强型人工净化湿地，提升河涌水质。

3、加快完善建成区的雨污分流排水系统建设与集中式污水处理系统建设；提升合流制管的截污倍数，至少在 3 倍以上；对 2005 年之后建成的建设项目进行海绵化改造，每 1000 平方米新建或改造的建设用地至少配建 50m<sup>3</sup>的雨水调蓄设施；土壤适宜区域的绿地中至少有 50%建设为下凹式，市政道路与广场中 50%以上的非机动车道路铺装必须采用透水铺装；所有城市公园中至少有 30%以上的面积为水体或可滞蓄雨水的绿地。

4、所有新建与改造的建设项目必须配建绿色屋顶、透水铺装、下凹式绿地等雨水收集与利用设施，每 1000 平方米新建或改造的建设用地至少配建 50m<sup>3</sup>的雨水调蓄设施；土壤适宜区域的绿地中至少有 50%建设为下凹式，市政道路

与广场中 70%以上的非机动车道路铺装必须采用透水铺装。

### 8.3.2.4 海绵城市建设背景

广东省积极响应国家海绵城市建设的要求，2016年6月，广东省人民政府办公厅印发了《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），提出通过海绵城市建设，全省排水防涝能力得到有效提升，城市内涝积水问题得到基本解决，山水林田湖等生态空间得到有效保护，水生态、水资源、水环境、水安全得到全面改善。2016年10月，住房和城乡建设厅出台《广东省海绵城市建设实施和考核细则》，全面指导全省海绵城市建设工作。

广州市生态建设起步较早，自战略规划确定总体生态格局与生态网络框架后，持续开展的生态廊道及相关规划为海绵城市建设奠定了坚实基础。2010年以来，广州结合新一轮城市总规编制工作，开展了绿地系统规划、生态专项规划及绿道网建设规划等专项规划，对各类型生态斑块、生态廊道、绿道等城市绿色生态空间开展进一步的规划，对战略规划确定的城乡绿色生态网络进行了落实与细化。2016年，启动编制的广州市生态廊道总体规划，以打造“宜居城市”、“花园城市”、“海绵城市”为目标，以北部森林、中部园林绿地、南部滨海湿地以及河涌水网为生态骨架，将城乡绿网、水网生态空间连成一体，形成“贯通市域、网络互联、功能复合”的区域、组团、社区三级生态廊道系统，打造枢纽型网络城市的生态空间体系。2016年9月，广州市印发了《广州市海绵城市建设工作方案》，方案要求通过具有岭南特色的海绵城市建设，结合广州市“山城田海”自然生态格局，综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，构建低影响开发雨水系统，并详细制定了近期海绵城市建设的阶段性目标。2016年12月，《广州市海绵城市专项规划》编制完成，为全面推动广

州市海绵城市建设提供了规划指导。

### 8.3.2.5 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。

### 8.3.2.6 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。

### 8.3.2.7 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、《广州市番禺区海绵城市专项规划》。

### 8.3.2.8 市政道路建设效果

根据《天河区海绵城市专项规划（2016~2030年）》中表 6.3-5 公共服务类海绵城市建设规划设计要点，本项目属于现状道路破除以及修复，道路开挖宽度详见管道基坑开挖断面图纸，为了保持与现状地形统一，本项目拟采用按原样修复道路。

### 8.3.2.9 海绵城市开发技术设计要求

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

(2) 要求：

a、透水铺装对道路路基强度和稳定性潜在风险较大时，可采用半透水铺装结构。

b、土地透水能力要求，应在透水铺装的透水基层内设置排水管或排水板。

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

(4) 狭义下沉式要求：

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

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

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

(6) 植草沟应满足以下要求：

a、浅沟断面形式宜采用倒抛物线形、三角形或梯形。

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

c、植草沟最大流速应小于 0.8m/s，曼宁系数宜为 0.2-0.3。

d、转输型植草沟内植被高度宜控制在 100-200mm。

(7) 雨水花园：适用于停车场、广场、道路、建筑小区

雨水花园是指在地势比较低的区域种有各种灌木、花草以及树木等植物的专类工程设施。

雨水花园的构造主要有 4 部分：覆盖层、植被及种植土层、人工填料层及砾石层。其中在填料层和砾石层之间可铺设一层砂层或土工布。根据雨水花园的具体要求可以采用防渗或不防渗两种做法。当有蓄积要求或要排入水体时还可以在砾石层中埋置集水穿孔管。

(8) 要求：

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

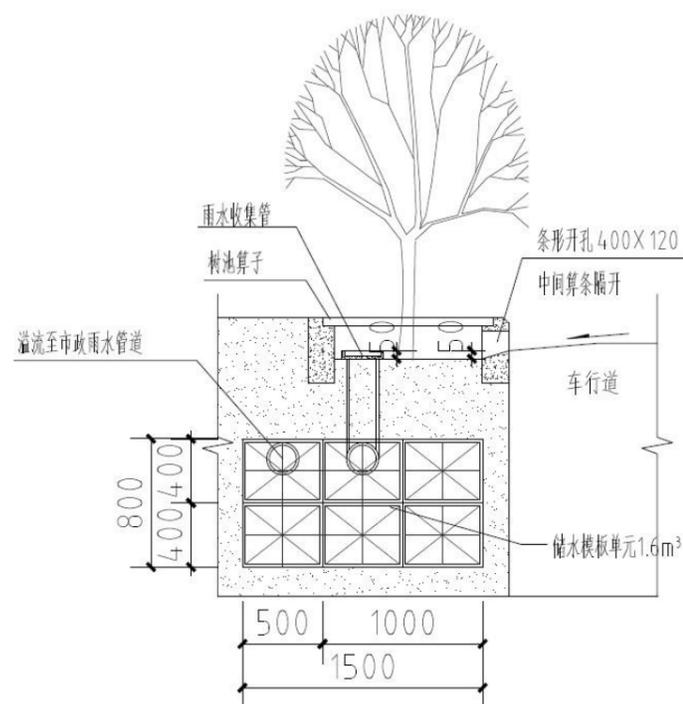
b、树皮覆盖层：其最大深度一般为 75mm。

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

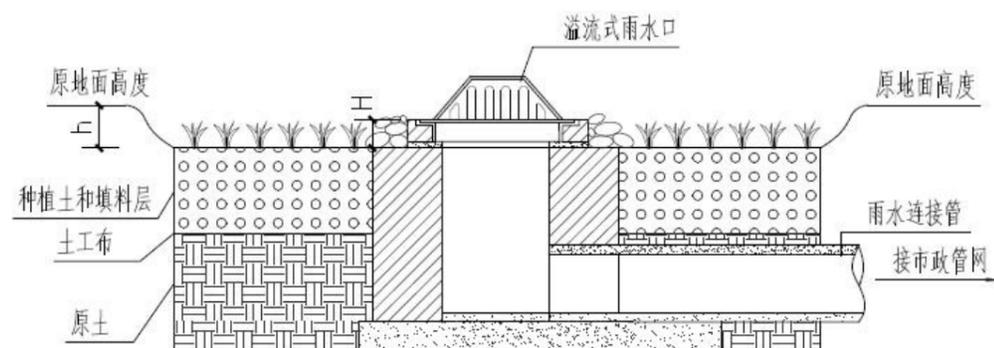
d、人工填料层：多选用渗透性较强的天然或人工材料。其厚度应根据当地的降雨特性、雨水花园的服务面积等确定，多为 0.5-1.2m。

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

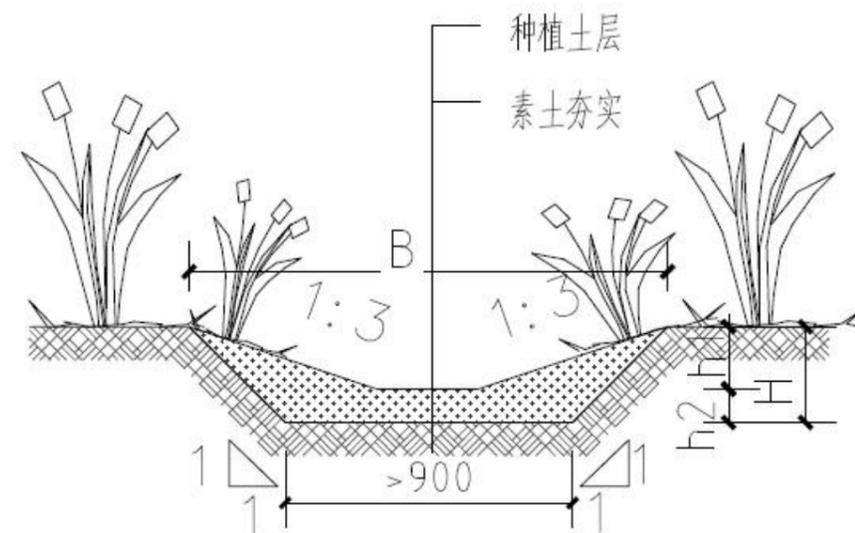
(9) 大样图



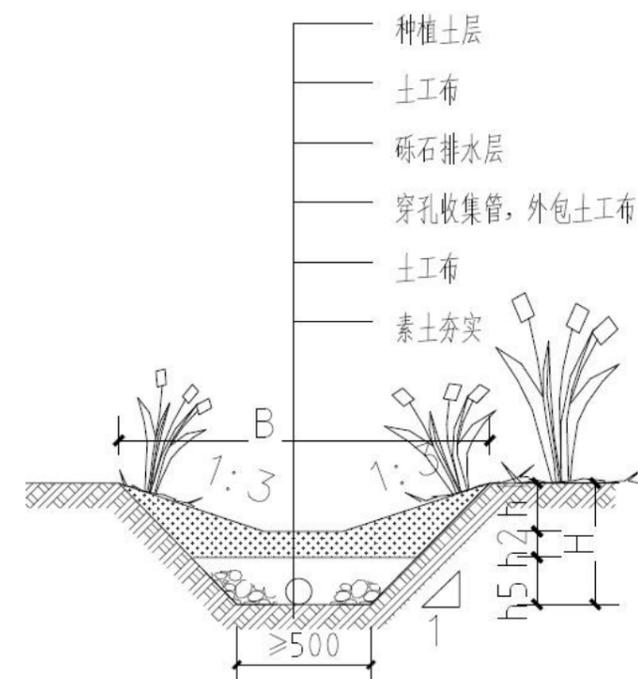
图：滞蓄型生态树池



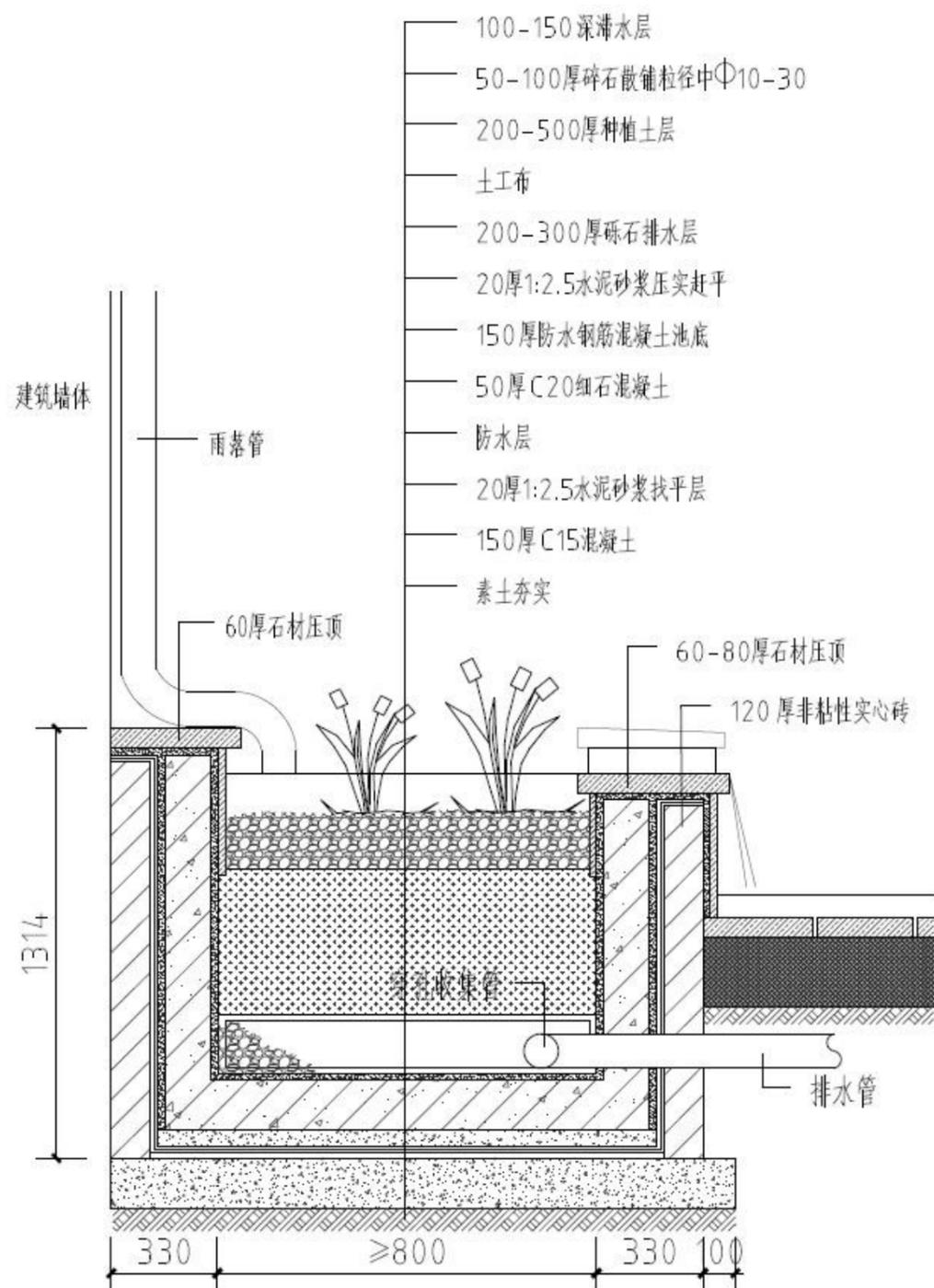
图：下沉式绿地



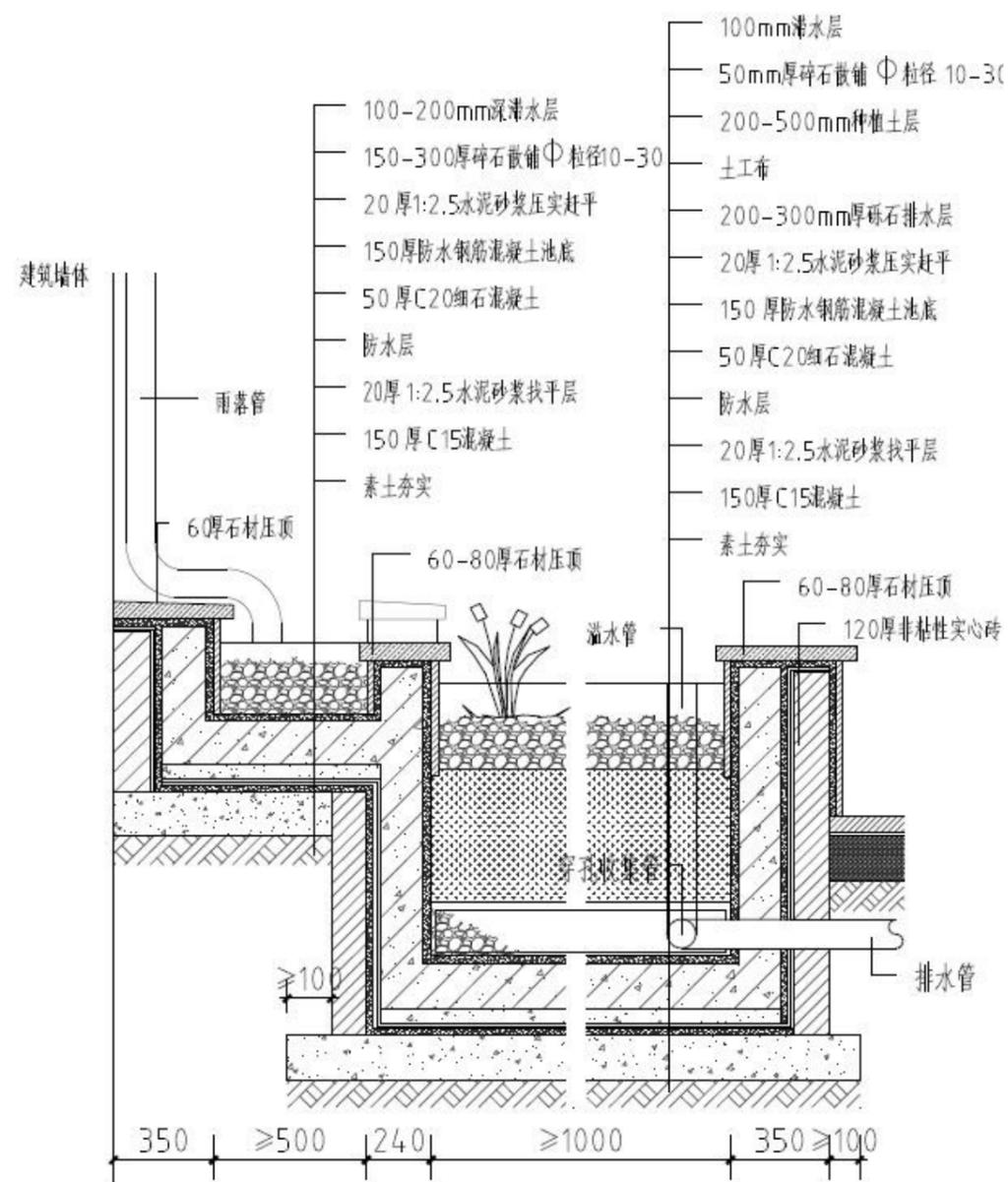
图：转输型植草沟



图：干湿植草沟



图：滞留型高位花池



图：效能型高位花池

### 8.3.3 树木保护

#### 8.3.3.1 编制目的

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，深入贯彻习近平总书记对广东系列重要讲话和重要指示批示精神，践行绿水青山就是金山银山的理念，尊重自然、

顺应自然、保护自然，按照山水林田湖草沙系统治理要求，以及习近平总书记关于“开展国土绿化行动要走科学、生态、节俭的绿化发展之路”的重要指示精神，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针，科学规划，严格保护，精准建设，完善机制，用“绣花功夫”推进城市绿化项目。

### 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

原依据规范及条例城市园林绿化行业标准、其他参考文件。

#### (1) 法律法规

《城市古树名木保护管理办法》（2000年实施）

《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）

《广东省城市绿化条例》（2014年修正）

《城市绿化条例》（2017年修订）

《中华人民共和国森林法》（2019年修订）

《广州市绿化条例》（2020年修正）

《广州市历史文化名城保护条例》（2020年修正）

《广州市古树名木迁移管理办法》（2020年实施）

《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

《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）

《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）

《广州市城市总体规划（2017-2035年）》草案

《广州市国土空间总体规划（2018-2035年）》草稿

《广州市城市树木保护专章编制指导性意见（征求意见稿）》

《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》（国办发〔2021〕19号）

《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）

其他文件

《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）

《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）

《广州市关于科学绿化的实施意见》（穗办〔2021〕11号）

《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）

《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）》

《广州市城市树木保护专章编制指引》（穗林业园林通〔2022〕176号）

《广州市城市树木保护专章编制大纲》

### （3）技术标准及指引

《绿化工程施工及验收规范（CJJ-82-2012）》

《绿化植物废弃物处置和应用技术规范（GB/T 31755-2015）》

《城市古树名木养护和复壮工程技术规范（GB/T 51168-2016）》

《园林绿化工程项目规范（GB 55014-2021）》

《森林资源术语（GB/T 26423-2010）》

《古树名木复壮技术规范（LY/T 2494-2015）》

《古树名木鉴定规范（LY/T 2737-2016）》

《古树名木普查技术规范（LY/T 2738-2016）》

《古树名木管护技术规范（LY/T 3073-2018）》

《古树名木生长与环境监测技术规范（LY/T 2970-2018）》

《古树名木管护技术规范（LY/T 3073-2018）》

《园林植物保护技术规范（DB44/T 968-2011）》

《园林绿地养护管理技术规范（B4401/T 6-2018）》

《园林树木安全性评价技术规范（DB4401/T 17-2019）》

《园林种植土（DB4401/T 36-2019）》其他文件

《古树名木保护技术规范（DB4401/T 52-2020）》

《古树名木健康巡查技术规范（DB4401/T 126-2021）》

《广州市树木修剪技术指引（试行）》（2021.9）

《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 现状树木调查与分析

##### (1) 调查范围

本项目设计范围红线内。

调研人员在熟悉工程设计资料的基础上对本工程项目范围内的树木现状进行详细踏勘和调查。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保护的有害生物和人为因素影响等。同时调查拟建项目所涉及区域的环境质量现状、用地现状以及项目周边环境，在此基础上，充分考虑项目建设对树木保护的影响情况及制约树木保护的主要因素。

调查采用前期资料收集查询、现场踏勘技术相结合的工作方法对项目范围内的树木逐株调查，技术人员分别对建设区域的树木进行现场调查，根据《广

州市城市树木保护专章编制大纲》、《广州市城市树木保护专章编制指导性意见（征求意见稿）》、《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）》、《广州市关于科学绿化的实施意见》、《广州市园林绿化树木保护管理规定》、《广州市绿化条例》等树木保护相关政策法规，重点调查胸径超过 20cm 的大树、古树名木以及珍稀或保护植物，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。

##### (2) 调查对象

- 1) 现有绿地
- 2) 连片成林
- 3) 古树名木
- 4) 古树后续资源
- 5) 大树
- 6) 其他树木

对于野生的、无迁移价值的树木，视具体情况，可不纳入树木资源调查。

##### (3) 调查方法

树高：用激光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，精确至 m。测距精度<15cm。

冠幅：用皮尺对树木东西、南北两个方向树冠长度进行测量，精确至 m。

胸径：用皮尺在树干 1.3m 处测量胸围（分枝点低于 1.3m 的树木，在靠近分枝点处测量），测量后得到胸围值。部分树木分枝点较低或地上部分气根较多难以测量胸围，则在接近地面处（地面以上 20cm）测量地围，测量后得到地围值。用胸围值或地围值除以（3.14）得到胸径值或地径值，精确至 cm。

位置：使用华测 RTK 定位仪记录胸径≥20cm 树木的经纬度信息，精确至小

数点后 6 位。

生长势分析：根据树木长势情况，判断树木长势属于正常株、衰弱株、濒危株、死亡株。

通过现场观察与评估，勾选填写每棵树木的生长势。依据每棵树木的叶片量、枝条与树干的生长现状，将树木的生长势划分为正常株、衰弱株、濒危株与死亡株共 4 类。树木生长势分级标准见下表：

表：树木生长势分级标准

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

### 8.3.3.6 方案比选和总体保护利用概况

#### (1) 方案比选

根据树木资源状况，遵循编制原则，连片成林优先作为绿地保护、古树名木须原址保护、古树后续资源原则上原址保护、最大限度避让大树，反应树木保护方案的比选，确定减少对树木影响的方案。

#### (2) 总体保护利用概况

依据《广州市绿化条例》，严格落实古树名木、古树后续资源保护要求，并要求大树、其他树木优先进行保护利用。

通过优化项目设计，最大限度减少对绿地占用，保护绿地及生态资源，营造更好的生态环境；主动避让范围的树木资源，让这些树木资源更好地发挥生态效益，必要时列出不同避让方式的比选方案；分级保护树木资源，古树名木完全避让，古树后续资源原则上避让，留足树冠投影外的保护范围，大树及其他树木最大限度避让，切实保护项目用地上的所有生态资源；依法建设，依法审批，确保项目建设完成后绿地率要符合《广州市绿化条例》（2020 年修正）等相关法规的要求；靠近古树后续资源、大树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，以确保其健康成长。

对于严重病虫害、死亡，不具备迁移、施工条件，或其他特殊情形的树木，应提出合理的处置措施。

本项目树木迁改主要为新建雨水管渠建设需要。

有迁移价值的拟就近迁移至场内或苗场养护。

无迁移价值的枯死病害严重的如（桉树、构树等）拟清除。

### 8.3.3.7 原址保护

#### (一) 古树名木、古树后续资源、大树资源及其他树木原址保护清单

必要性分析：根据广州市林业和园林局关于《广州市城市树木保护管理规定（试行）》的要求，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），对用地范围内古树后续资源原则上避让。为落实“保护优先”的原则，最大限度减少对绿地的占用，对该区域内的树木进行原址保护；同时，原址保护古树后续资源景观价值、生态价值、社会效应高，故采取原址

保护方式进行保护。

## （二）原址保护措施

### （1）施工中保护措施

#### 1) 严控施工流程

施工单位在施工过程中应严格控制施工工艺，避免在古树及古树后续资源控制保护范围之内产生以下损害古树及古树后续资源及其设施的行为：丢弃废弃物，倾倒或排放三废，有毒有害物质以及石灰、水泥、砖头、沙石、钢筋、余泥等建筑垃圾；动用明火、焚烧物料；在树木和公共设施上涂、写、刻、画和悬挂重物；攀、折、钉、栓树木；损害树根、树干、树皮；以树承重，就树搭建；采石取土；抬高地面标高导致树木基部深埋入土；另外，在控制保护范围内的新、扩、改建建设工程，必须有满足古树及古树后续资源根系生长的措施。

#### 2) 做好机械管控

各种施工机械应与古树及古树后续资源保持大于 5 m 以上的安全距离。严禁运输车辆及挖掘机等相关设备行驶入古树及古树后续资源保护范围内。塔吊安装高度需考虑高于古树及古树后续资源树冠高度，在吊装材料或构件过程中，绕开古树及古树后续资源枝叶范围吊运。

#### 3) 做好古树及古树后续资源养护及周边地貌监测

施工期间应聘请有古树养护经验的养护单位加强对古树及古树后续资源生长状况的巡查，及时开展养护措施；并做好古树及古树后续资源范围内的地面高程、地面和地下水位的监督及观测，做好观测信息处理，控制周边环境变形，确保古树及古树后续资源投影范围内地貌保持原状，如古树及古树后续资源所在地势发生明显变化，应修建围挡基础避免雨水或废水聚积危害古树后续资源。

### （2）施工后保护措施

加强对古树及古树后续资源的监测力度和日常巡查，及时跟进淋水、施肥、病虫害防治等养护管理措施，促进根系生长，增强古树及古树后续资源的生长势。巡查过程中如发现枯枝、病虫害或树体内部受损进一步恶化等情况应及时处理，防止造成安全事故。

#### 1) 日常养护措施

##### a. 修枝整形

针对目前古树及古树后续资源的生长现状，需要清除外在的影响因素，如树冠内存在的枯枝等，创造和保持合理树冠结构，形成优美的树姿，甚至可以构成有一定特色的园景。修剪应按规定履行报批手续，向主管部门申请，申请审批通过后方可进行修剪。

根据天气及实际情况，进行疏枝修剪。另外，对古树及古树后续资源修剪时，要注意修剪后伤口必须刮净、消毒，并涂抹伤口愈合剂，防止切口腐烂或病虫害侵入危害造成树木木质部腐烂空洞的情况。

##### b. 腐烂切口封涂

古树及古树后续资源外部结构损伤长久不愈合，长期外露的木质部受雨水浸透逐渐腐烂，严重时形成树洞，影响树体水分养分的运输储存，削弱古树及古树后续资源生长势，如不及时处理，易给白蚁和病虫害带来侵入机会，给树木后期生长带来安全隐患。建议清理古树及古树后续资源腐烂受损木质部，打磨抛光、杀菌消毒后，使用树洞修补专用材料进行封涂，防止树体继续腐烂及其他病虫害的侵入，消

除古树及古树后续资源安全隐患，保护古树及古树后续资源健康。

##### c. 加强水肥管理

浇灌：应根据本市天气特点、土壤墒情等情况，适时适量浇水。无铺装情况下，浇灌面积应不小于树冠垂直投影面积，浇水的渗透深度应在 60cm 以上。

夏季灌溉应避免中午烈日，宜在早、晚进行。灌溉时，要注意保护古树及古树后续资源根部土壤不被冲刷，防止水土流失。

**施肥：**根据古树及古树后续资源生长需要和土壤肥力情况合理施肥，施肥量应根据树体大小、肥料种类及土壤肥力状况，做到科学施肥。休眠期以穴施、沟施有机肥为主；生长季节可根据树木生长需要进行土壤追肥或叶面喷肥。封闭的树池应预留专门的灌溉和施肥口。针对土壤肥力匮乏的古树后续资源，施肥之前应对古树后续资源立地土壤养分含量水平进行分析，通过分析结果本着平衡施肥的原则来确定施肥方案。

#### d. 围栏保护

古树在树干边缘外 5m 范围设置保护标志和护栏等保护设施，古树后续资源在树干边缘外 3m 范围设置保护标志和护栏等保护设施。围栏的类型有大理石围栏、铁栅栏、木制围栏等。根系非常发达的，应按照实际情况适当扩大围栏。围栏内土壤表面可用松树皮、陶粒、泥炭土等覆盖 3~5 cm，保持土壤湿润、透气。

#### e. 加强日常管理

项目建设过程中可能出现影响古树及古树后续资源生长的不利因素，建议养护单位制定针对性措施，加强对古树及古树后续资源的监测力度和日常巡查，并做好养护记录，发现问题及时上报处理。及时跟进日常养护管理措施，促进根系生长，增强树木的生长势。

### (3) 树木修剪措施

本项目内容是道路快速化改造，为保障道路行车安全，减少古树及古树后续资源树木部分枝条延伸到周边设施范围内，需对部分古树后续资源采取修剪措施，应根据广州市林业和园林局发行的广州市树木修剪技术指引（试行）的要求。遵循指引里的修剪原则，修剪要求。

#### 1) 修剪原则：

**因树因地原则：**根据不同树种的生物学特性、园林绿化用途、立地条件及周边设施等，选择合适的修剪方法，修剪应保持自然树形。

**少修浅修原则：**以保证安全为第一要务，非必要不宜修剪。确有需要，根据树木生长特性兼顾绿化景观效果进行修剪。主干、主枝、次主枝为结构枝，非必要不得修剪；顶梢非必要不得修剪。禁止对树木进行过度修剪，除特殊艺术造型或排除安全隐患的需要。

**适时安全原则：**根据树木生长不同阶段兼顾安全需要适时进行修剪。及时修剪病虫枝、枯枝、偏冠或过密的树枝，排除安全隐患，保持均衡、通透的树冠，预防和减少台风危害。

**规范操作原则：**遵循“先整体后局部、先大后小、先上后下、先内后外、去弱留强、去老留新”的原则。

#### 2) 修剪要求：

①应及时剪除不良枝条，即病虫枝、枯枝、分蘖枝、干头枝、徒长枝、下垂枝、平行枝、交叉枝、叉生枝、交叉枝、阴生枝、逆行枝、忌生枝。

②剪口应平滑、整齐，不积水，不留残桩。

③大枝修剪应防止枝重下落，采用三锯法修剪，不得撕裂树皮。

④修剪后较大的切口应涂抹伤口防腐剂。

⑤严禁不当修剪。

### (三) 大树原址保护措施

(1) 建立树木登记卡，标明树木的名称、胸径、冠幅、习性、保护注意事项等。

(2) 安排专人看护，负责浇灌、施肥、病虫害防治等，每月对树木生长情况进行评估；对每株树木在施工期进行全过程跟踪管理。

(3) 对保护有特别风险及特别要求的树木，要予以确定，专题讨论，制定特殊的保护方案；

(4) 施工过程中对大树做好保护措施（如建立围板），严禁将带有腐蚀性或对树木有损害的物资堆放在树木周围；对使用有害液体产生有毒气体区域的树木进行重点观测，防止有害液体浸入树根土壤中，使土壤板结或直接伤害树根；防止有害气体对植物产生毒害作用；防止树木树根部地表周围被硬物或水泥浆等物质覆盖，造成地表水不能渗入土壤，影响树根对养分的吸收；

(5) 严禁将垃圾堆放在树木周围；树木周围不要堆放易燃易爆物资和使用明火或电焊作业，确需用火或电焊时必须采取防火措施；树周围清理干净，不堆杂物，并且配备足够的灭火器材，防止火灾发生。

(6) 本项目大树立地环境现状普遍一般，存在树池内堆放杂物等问题，建议对立地环境进行改造，如扩大现状树池、清理树杂物等；针对存在枝叶杂乱等情况，建议在施工前对大树做适当的修剪，修剪方法参考《广州市树木修剪技术指引（试行）》（2021.9）开展。

### 8.3.3.8 树木迁移

#### 1、迁移原则

根据《广州市绿化条例》第四十、四十一条规定，树木迁移利用应遵循以下原则：

(1) 对现状场地内的树木进行归类 and 判断，将长势较好，景观性较好的植物结合相关道路规划设计方案，针对性利用迁移保护，作为场地内道路绿化利用；

(2) 对部分生长状况不好，景观性较差，不适宜用于道路绿化的植物进行区域内迁移项目周边防护绿地作为防护林利用。

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、技术指标要求

##### (1) 迁移树木前期准备

##### 1) 迁入地的现状

树木迁移到项目最近的公共绿地进行保护利用。

##### 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 1.0 g/cm<sup>3</sup>~1.35g/cm<sup>3</sup>。

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：

客土每 500m<sup>3</sup> 或 2000m<sup>2</sup> 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 500m<sup>3</sup> 或 2000m<sup>2</sup> 以下，随机取样不得少于 3 处；

原状土在同一区域每 2000m<sup>2</sup> 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 2000m<sup>2</sup> 以下，随

机取样不得少于 3 处；

栽植基质每 200m<sup>3</sup> 为一检验批，应随机取 5 袋，每袋取 100g，混合后组成一组试样；栽植基质 200m<sup>3</sup> 以下，随机取样不得少于 3 袋。

### 3) 迁移地栽植前场地清理

① 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清除干净。

② 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

树木应在迁移实施前，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，常绿树树种修剪量为 1/3。修剪直径 3cm 以上大枝及粗根，切口应光滑平整，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。

#### 6) 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导致土球松散。在起树前，应把树干周围 2~3m 以内的障碍物清除干净，并将地面大致整平。

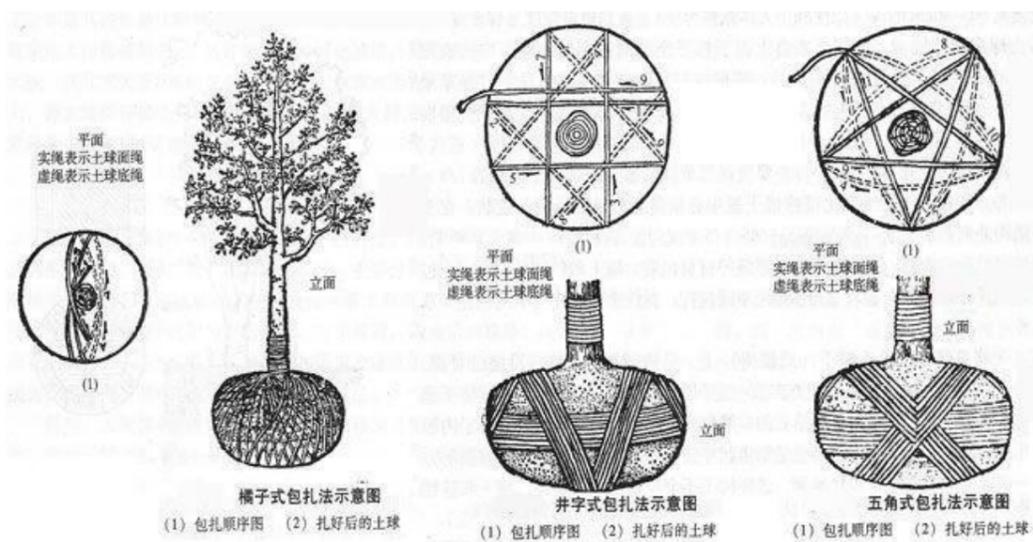
(3) 移植

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。树种和胸径列表详见附件。

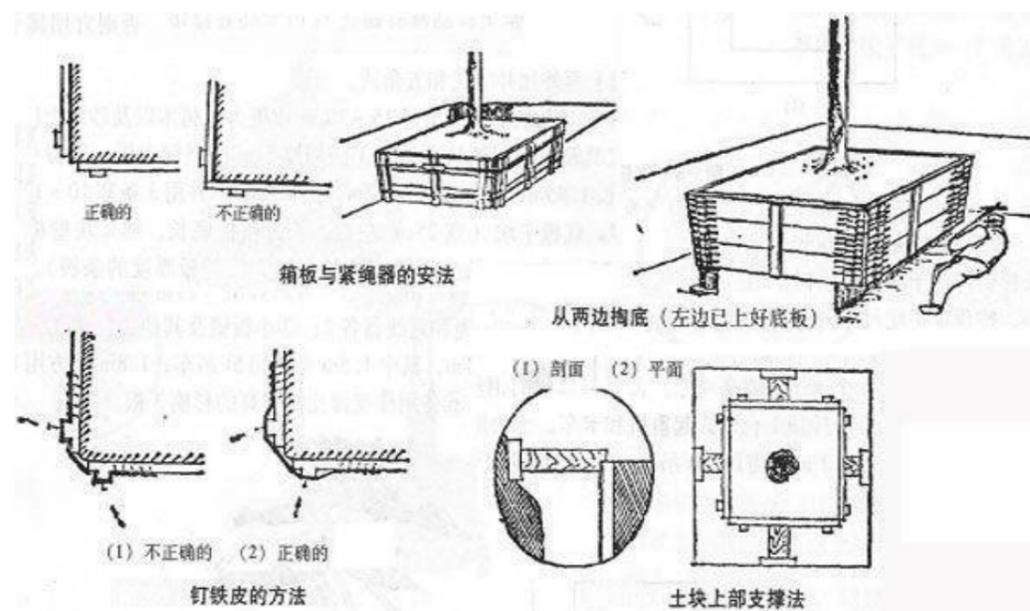
2) 土球挖掘及包装

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。土球修好后扎腰箍，腰箍宽度为土球厚度的 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，确保土球不散。



图：软包扎移植方法示意图

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。



图：木箱包装移植法示意图

(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。



图：树木种植示意图

#### (6) 养护管理要求

### 1) 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。

### 2) 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。

3) 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。

### 4) 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。

### 5) 整形修剪

迁移树木可在保留自然树形或原有造型基础上修剪。通过修剪，调整树形，促进生长。迁移观花或观果树木，应适当疏蕾除果。迁移树木根系或土球损伤严重或生长势较衰弱者，应进行强剪，甚至短截枝，促抽生强枝，恢复树势，枝稀疏者可多摘心，促新枝茂盛。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。

### 6) 保护措施

如遇持续高温干旱，除及时灌溉外，应按新迁移树木的抗旱能力，适当疏去部分枝叶。对新迁移的珍贵树木，必要时遮阴和叶面喷水。

防风：对新迁移树木的原有支撑应经常检查，尤其是在台风来临前应及时加固或增设支撑。对迎风面过大的树冠应适当疏枝。台风过后，应及时抢救扶正倒伏树木，加固支撑物，修剪树冠和清理残枝等。

防寒：凡易受冻害的新栽树木，冬季寒潮来临前应采取根际培土、主干包扎或设立风障等防寒措施，特别注意银海枣为代表的棕榈类植物的防寒保护。防寒工作宜在11月进行，12月上旬前完成，第二年4月解开包扎物。树种在整个养护过程中，应防止人为践踏、碰撞和折损等影响树木生长的行为。必要时可以设置栏杆围护。抢救性措施：对移植后长势衰弱的大树查明原因，针对其具体情况，采取特殊保护措施。

### 7) 病虫害防治

贯彻“预防为主，综合治理”的防治方针，充分利用生物多样性原则，优先采用保护和增殖天敌的生物防治措施进行防治。应做好病虫害的预测预报工作，根据病虫害的发生规律，及时做好迁移树种的病虫害的防治工作。防治效果应达到95%以上。严禁的开放性地区使用剧毒、高残毒和有关部门规定禁用的化学农药。使用化学农药用严格按有关安全操作规程施行。

## 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，不被洪水冲入溪流河道，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) 《印发广东省固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法的通知》广东省人民政府办公厅粤府办〔2008〕29号；

(5) 《固定资产投资项目节能审查办法》（2017年1月1日）；

(6) 《综合能耗计算通则》GB/T2589-2008。

###### 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。本工程设计过程中充分贯彻节能设计原则，在保证设计技术、经济合理的前提下，充分利用现有排水管网的平面位置和高程空间，自流转输，避免新增中途泵站的设置，保证了工程良好的节能性。排水管线工程节能设计主要包括：

- ①优化干管布置；
- ②精确计算管段流量；
- ③合理控制管网竖向设计。

以上三点对工程造价的影响是比较大的，管网平面以及竖向设计合理，可避免管线迂回，浪费水头。

##### 2、施工节能

###### (1) 节能措施

- 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。安排施工工艺时，应优先考虑耗电能的或其它能耗较少的施工工艺。避免设备额定功率远大于使用功率或超负荷使用设备的现象。

###### (2) 机械设备和机具

①建立施工机械设备管理制度，开展用电、用油计量，完善设备档案，及时做好维修保养工作，使机械设备保持低耗、高效的状态。

②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。

③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。

###### (3) 生活及办公临时设施

①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。

②临时设施宜采用节能材料，墙体、屋面使用隔热性能好的材料，减少夏天空调、冬天取暖设备的使用时间及耗能量。

③合理配置采暖、空调、风扇数量，规定使用时间，实行分段分时使用，节约用电。

###### (4) 施工用电及照明

①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。

②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、有关要求

(1) 开工前制定具体控制方案，方案包括控制目标、投入资金情况，采取的措施。

(2) 节水措施要点：施工中采用先进的节水施工工艺；现场冲洗用水设立循环用水装置；采用节水系统和节水器具。

(3) 施工过程中必须体现过程控制，包括检查记录，整改情况等。

(4) 项目竣工后，形成节水措施的自我评价并附证明材料。

##### 2、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

项目建设无高耗能、高排放内容，通过项目能源资源利用分析，预测项目建成无碳排放总量、无主要产品碳排放强度，不改变工程提防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)；

(2)水利部《重大水利建设项目社会稳定风险评估暂行办法》(水规计【2012】474号)。

### 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

天河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

##### (8) 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。

##### (9) 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。

##### (10) 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。

##### (11) 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。

##### (12) 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。

##### (13) 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，对城市生态系统多样性保持具有积极影响。

##### (14) 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：本项目是完善车陂涌流域杨梅河片区的公共管网，通过对区域内公共管网的梳理，为排水单元雨污分流改造提供市政公共管网接驳条件。

本工程共新建 d300~DN800 污水管道 11.44km；新建 d300~d1200 雨水管道 3.57km、B×H=2.0m×1.3m 雨水明渠 0.31km、B×H=0.4m×0.4m 横截式雨水沟 0.02km。

##### (2) 投资匡算：

本工程投资估算总金额 18999.10 万元，其中：

第一部分：建筑安装工程费用 14803.14 万元；

第二部分：工程建设其他费 2834.58 万元；

预备费（基本预备费）：1361.38 万元。

根据市、区出资比例不同，市财政出资 17245.38 万元，区财政出资 1753.72 万元。

### 10.2 问题与建议

1、本工程建设雨污管渠在现状道路下实施，具体实施方案需进一步跟相关

管线权属部门沟通完善，确保管线迁改按计划完成迁改，施工时应注意现状其他地下管线的保护和避让。

2、本工程主要针对市政新增污水管进行设计，主要目标之一是为排水单元雨污分流改造提供市政公共管网接驳条件。为统筹管网标高和预留接口，减低工程投资并避免重复建设，同时发挥更大的环境效益，本方案建议流域内的排水单元内部雨污分流工作尽量与本项目同步开展。