

新村排水渠改造工程

项目可行性研究报告

编制单位：广州市城建规划设计院有限公司

2024年2月

《新村排水渠改造工程项目可行性研究报告》评估会 专家组意见

受广州市天河区发展和改革局委托，广东省国际工程咨询有限公司于2023年11月20日在广州金鹰大厦召开了《新村排水渠改造工程项目可行性研究报告》（下称《可研报告》）专家评估会。会议邀请了给排水工程、工程经济等专业的三位专家组成专家组（名单附后），并邀请了广州市天河区发展和改革局、广州市天河区水务局、广州市城市排水有限公司、设计单位广州市城建规划设计院有限公司等单位代表参加。

专家组踏勘了现场，听取了设计单位对《可研报告》的汇报和建设单位的说明，审阅了《可研报告》的全部内容，经充分讨论和评议，形成专家组意见如下：

一、总体评价

1、项目建设符合相关政策要求并已纳入《广州市城市内涝治理行动方案（2021-2025）》。项目建设有利于柯木塱新村排水渠的排涝能力，缓解周边内涝点水浸问题，项目建设是必要的。

2、《可研报告》成果文件基本完整，修改完善后，方可作为下一阶段的工作依据。

二、意见与建议

1、补充项目与周边相关工程、产业园开发的衔接，进一步明确项目量化的工程目标，完善项目建设的必要性论述。

2、补充完善现状水力条件、历史内涝等基础情况，完善内涝原因分析。

3、补充水面线分析，核实是否受下游杨梅河及其他原因造成的水面顶托，增加方案比选。

4、复核投资估算工程数量及综合单价，核实工程建设其他费。其他详见专家个人意见。

专家组组长：

专家组成员：

二〇二三年十一月二十日

目录

第1章 项目概况.....	1
1.1 概况.....	1
1.1.1 项目名称.....	1
1.1.2 建设地点.....	1
1.1.3 建设内容及规模.....	1
1.1.4 建设年限.....	1
1.1.5 投资规模和资金来源.....	1
1.1.6 建设管理.....	1
1.1.7 主要技术经济指标.....	1
1.1.8 绩效目标.....	2
1.2 项目单位概况.....	2
1.2.1 单位基本情况.....	2
1.2.2 拟组建法人机构情况.....	2
1.3 编制依据.....	2
1.3.1 地方规定.....	2
1.3.2 相关规划资料.....	2
1.3.3 主要规范及标准.....	3
1.3.4 其他资料.....	3
1.4 主要结论和建议.....	3
1.4.1 主要结论.....	3
1.4.2 相关建议.....	3
第2章 项目建设背景和必要性.....	5
2.1 项目建设背景.....	5
2.2 规划政策的符合性.....	5
2.2.1 《广州市雨水系统总体规划（2021-2035年）》.....	5
2.2.2 《广州市中心城区排水系统控制性详细规划（2012~2030）--天河区》.....	6
2.2.3 天河区车陂涌排涝片区规划.....	6

2.2.4 广州市海绵城市专项规划.....	8
2.3 政策目标的符合性.....	9
2.4 必要性.....	9
2.4.1 是《广州市城市内涝治理行动方案（2021-2025）》的需要.....	9
2.4.2 是落实国务院“海绵城市建设”的需要.....	9
2.4.3 是防洪排涝、解决城市内涝问题的需要.....	9
2.4.4 是与城市发展相协调的需要.....	10
2.4.5 是提高管渠排水标准，解决区域内涝，保障交通正常运转的需要.....	10
第3章 项目需求分析与产出方案.....	11
3.1 排水系统现状分析.....	11
3.1.1 车陂涌现状.....	11
3.1.2 杨梅河现状.....	12
3.1.3 杨梅河水位线.....	12
3.1.4 地下水.....	12
3.1.5 供水设施现状.....	12
3.1.6 排水设施现状.....	12
3.1.7 雨水管网系统现状.....	13
3.1.8 防洪设施现状.....	13
3.1.9 排涝设施现状.....	14
3.2 需求分析.....	14
3.2.1 项目建设需求.....	14
3.2.2 现状水力条件情况.....	14
3.2.3 历史内涝情况.....	15
3.2.4 内涝原因分析.....	15
3.3 项目建设内容及规模.....	15
3.4 项目产出方案.....	15
3.5 项目可达性.....	15
第4章 项目选址与要素保障.....	16

4.1 项目选址	16	5.2.12 施工排水措施	29
4.2 项目建设条件	16	5.2.13 交通疏解设计	29
4.2.1 城市概况	16	5.2.14 海绵城市方案	32
4.2.2 社会经济概况	16	5.2.15 环境保护方案	34
4.2.3 地形地貌	16	5.2.16 安全文明施工措施	36
4.2.4 地震	16	5.2.17 冬季、雨季施工措施	37
4.2.5 城市水体水文状况	16	5.2.18 节能方案	38
4.2.6 城市性质	18	5.2.19 水土保持方案	39
4.2.7 自然条件概况	18	5.2.20 涉地铁保护区开挖保护方案	40
4.2.8 公用工程	19	5.3 建设管理方案	41
4.3 要素保障	19	5.3.1 管理结构	41
第 5 章 项目建设方案	20	5.3.2 劳动定员	41
5.1 技术方案	20	5.3.3 建设进度	41
5.1.1 工程原则	20	5.3.4 招标范围	41
5.1.2 基本思路	20	5.3.5 招标组织形式	41
5.1.3 参数选取	20	5.3.6 招标方式	41
5.2 工程方案	21	第 6 章 项目运营方案	43
5.2.1 方案设计	21	6.1 运营模式选择	43
5.2.2 方案主要工程量	22	6.2 运营组织方案	43
5.2.3 管道施工方法论证	23	6.3 安全保障方案	43
5.2.4 管材选择比选论证	23	6.4 绩效管理方案	43
5.2.5 附属设施建设方案	25	第 7 章 项目投资与资金来源	45
5.2.6 管道的支护方法	25	7.1 投资估算	45
5.2.7 袖阀管注浆保护方案	26	7.1.1 编制依据及说明	45
5.2.8 房屋保护	26	7.1.2 资金来源	45
5.2.9 管线保护方案论证	27	7.1.3 工程估算	46
5.2.10 地基处理方案论证	28	7.2 项目年度资金安排计划	46
5.2.11 道路开挖与修复	28	第 8 章 项目影响效益分析	47

8.1 经济效益.....	47
8.2 社会效益.....	47
8.3 环境效益.....	47
8.4 资源和能源利用效果分析.....	47
8.5 碳达峰碳中和分析.....	47
第9章 社会稳定性风险评估.....	49
9.1 社会稳定性风险评估概述.....	49
9.1.1 社会稳定性风险评估的概念.....	49
9.1.2 社会稳定性风险评估的内容.....	49
9.1.3 社会稳定性风险评估的目的.....	49
9.1.4 社会稳定性风险评估的原则.....	49
9.2 社会稳定性风险评估.....	50
9.2.1 合法性分析.....	50
9.2.2 合理性分析.....	50
9.2.3 可行性分析.....	50
9.2.4 社会稳定性风险评估结论.....	51
第10章 研究结论及建议.....	52
10.1 结论.....	52
10.2 建议.....	52
第11章 附件.....	53
第12章 附图.....	56

第 1 章 项目概况

1.1 概况

1.1.1 项目名称

新村排水渠改造工程

1.1.2 建设地点

广州市天河区广汕二路

内涝点位置：广州市天河区广汕二路宗远丰田 4S 店门口处。



图：工程内涝区域位置

1.1.3 建设内容及规模

本项目建设 d300II 级钢筋混凝土雨水连接管 100 米，d1650II 级钢筋混凝土管 213 米，2000x1100 钢筋混凝土箱涵 227 米，D820x9 焊接钢管 86 米。

1.1.4 建设年限

2023 年-2024 年

1.1.5 投资规模和资金来源

投资规模：工程建安费约 1470.56 万元，工程建设其他费用 468.87 万元，预备费 55.85 万元，工程总投资约 1995.28 万元。

表：本工程费用一览表

序号	费用名称	费用（万元）	出资来源
一	工程建安费	1470.56	市、区财政资金
二	工程建设其他费用	468.87	
三	预备费	55.85	
四	建设项目静态总投资	1995.28	

资金来源：市、区财政资金，出资比例为4:6。

1.1.6 建设管理

天河区水务局

1.1.7 主要技术经济指标

本工程主要技术经济指标见下表。

表：本工程规模与投资分析

项目内容、规模与投资				
埋地管沟管径 (mm)	埋地管沟长度 (m)	建安费 (万元)	总投资 (万元)	管渠工程单位造价 (元/m)
d300~2000x1100	626	1470.56	1995.28	6714.20

1.1.8 绩效目标

排水管网建设目标：内涝点区域排水系统设计标准达到 P=5a。

工程实施效果：项目建成后，可使得广汕二路宗远丰田 4S 店南侧路段内涝点周边的排水标准达到 5 年一遇，基本解决水浸问题。

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：阮帆

技术负责人：郑楚绵（高级工程师）

成员：朱秀段、苏保琼、杨静琨、亓欢

1.3 编制依据

1.3.1 地方规定

(1) 《广州市人民政府办公厅关于进一步深化我市排水建设管理体制改革的实施意见》（穗府办函【2017】46号）；

(2) 广州市海绵城市建设领导小组办公室关于印发广州市海绵城市近期建设实施方案（2019-2020年）的通知；

(3) 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）；

(4) 《广州市排水管理办法实施细则》（穗水[2013]10号文）；

(5) 广州市水务局关于深化广州市建设工程项目联审决策建设方案海绵城市专项编制的函。

1.3.2 相关规划资料

(1) 《天河片区用地控制性详细规划》；

(2) 《广州市建设项目雨水径流控制办法》，2014年11月；

(3) 《广州市内涝治理系统化实施方案》（2021-2025年）；

(4) 《广州市水务局关于进一步明确排水工程建设要求的通知》（穗水规划[2017]79号）；

(5) 《广东省住房和城乡建设厅关于印发<广东省城镇排水管网设计施工及验收技术指引（试行）>的通知》（粤建质【2021】20号）；

(6) 《广州市雨水系统总体规划（2021-2035年）》（在编）；

(7) 《广州市水务发展“十四五”规划》（广州市水务局2022年3月）；

(8) 《广州市海绵城市专项规划（2016—2030年）》；

(9) 《广东省水环境功能区划》（粤环（2011）14号）；

(10) 《广州市防洪（潮）排涝规划（2008~2030年）》（广州市水务局，2013）；

(11) 《广州市水资源综合规划》（广州市水务局，2008）；

- (12) 《广州市水资源环保规划》（广州市环境保护局，2003.5）；
- (13) 《珠江三角洲地区改革发展规划纲要》(2008)；
- (14) 《广州市中心城区河涌水系规划》（广州市水利局，2007）；
- (15) 《广州市水功能区区划（复核）》（广州市水利局，2006）；
- (16) 《广州市地面高程控制规划》（广州市规划局，2007）；
- (17) 《关于加强城市内涝治理工作的实施意见》（国办发[2021]11号）；
- (18) 《广州市防洪排涝建设工作方案（2020-2025年）》；
- (19) 《广州市防洪（潮）排涝总体规划（2021—2035年）》。

1.3.3 主要规范及标准

- (1) 《城镇内涝防治技术规范》（GB51222-2017）；
- (2) 《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）；
- (3) 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）；
- (4) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
- (5) 《城乡排水工程项目规范》（GB55027-2022）；
- (6) 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）；
- (7) 《建筑给水排水制图标准》（GB50106-2010）；
- (8) 广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）；
- (9) 《建筑给水排水设计规范（2009年版）》（GB50015-2003）；
- (10) 《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）2015版；
- (11) 《砌体结构设计规范》（GB50003-2011）；
- (12) 《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T11836-2009）；
- (13) 《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）；
- (14) 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）；

- (15) 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010 2016年版）；
- (16) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；
- (17) 《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》（CECS138:2002）；
- (18) 《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332-2002）；
- (19) 《水工混凝土结构设计规范》（DL/T5057-2009）；
- (20) 《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）；
- (21) 《建筑结构可靠度设计统一标准》（GB50068-2018）；
- (22) 《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）；
- (23) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (24) 《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；
- (25) 《城市防洪工程设计规范》（GB/T 50805-2012）。

1.3.4 其他资料

- (1) 测量地形图及管线资料
- (2) 建设单位提供的现状管线资料

1.4 主要结论和建议

1.4.1 主要结论

本工程的建设，旨在提高柯木塱新村排水渠的排涝标准，同时消除广汕二路北侧辅路的宗远丰田4S店南侧路段内涝隐患，通过对内涝区域进行排水改造，提高防洪排涝能力，达到防灾减灾，促进天河区可持续发展的目的。因此，实施城市排涝达标改造工程是十分必要的。

1.4.2 相关建议

- (1) 雨水管网末端接入杨梅河，应提前与相关部门报送方案确认。新建的部分管段需跨

越公路、高速桥下方或桥墩旁侧，应提前与相关部门报送方案确认。

(2) 由于该项目施工场地较为狭窄，中间为高架桥，两侧为单向两车道，且地下管线分布较多，新建雨水管需横穿道路，有封路的需求，交通疏解方案在施工前需报送交警部门确认。

(3) 新建的部分管段需要借用村规划用地，需提前协调用地；渠箱开挖涉及树木迁移，需协调大树迁移。

第 2 章 项目建设背景和必要性

2.1 项目建设背景

根据以往资料、现场调查及管养工作人员介绍，广汕二路宗远丰田 4S 店南侧道路段每年均发生内涝。

在 2018 年立项应急抢险工程《广汕路周边排水应急抢险工程》，建设目标为在 1 年一遇重现期降雨标准下，不产生内涝。项目实施后，水浸情况得到缓解，但仍然存在内涝点。

为落实《广州市城市内涝治理行动方案（2021-2025）》的工作部署和指示精神，天河区开展新村排水渠改造工程。

序号	分类	措施
1	河道整治	岑村水库排水渠整治工程，整治长度 1340m。
2	雨洪调蓄	欧阳支涌片区塘坝人工湖调蓄改造工程
3		长湴片区塘坝人工湖调蓄改造工程
4		岑村片区塘坝调蓄改造工程
5		西边坑片区塘坝、人工湖调蓄改造工程
6		大塘湖调蓄改造工程
7	行泄通道	新村排水渠改造工程，新建 6m×2m 明渠 1km。
8	雨水管网	车陂路广园快速路口排水改造工程，新建雨水管 1.3km。
9	雨水管网	大观路以东广深以南片区排水工程，新建雨水管渠 2.81km。
10		长福路排水改造工程，新建雨水管 1.0km。
11		广棠路排水改造工程，新建雨水管渠 2km。
12		春岗立交排水改造工程，新建雨水渠箱 1km。

图：行动方案内涉天河区措施

广汕二路宗远丰田 4S 店南侧道路段处地势低洼，北侧柯木塱新村雨水通过上涂屋西二街现状管渠汇流到内涝点，周边排水单元雨水管道收水不及的雨水汇水均加剧了该处内涝。根据管养工作人员介绍及现场调查，内涝点低水位时通过广汕二路现状 2000x1100 雨水箱涵排水，高水位时通过溢流到下游的 2500x1500 明渠排水，目前雨水无有效路径排放，使宗远丰田 4S 店南侧道路段处雨水无法通过现状雨水系统快速排走，造成地面积水（约 30cm 深），最终形成内涝。

因此，为解决本片区内涝问题，提高区域排涝标准，完善整个片区的雨水系统，对新村排水渠进行改造是十分必要的。

2.2 规划政策的符合性

2.2.1 《广州市雨水系统总体规划（2021-2035 年）》

2.2.1.1 规划范围

规划编制范围是整个广州市，包含中心城区即荔湾、越秀、海珠、天河、白云、黄埔行政区，以及番禺、南沙、花都、从化、增城 5 区。规划面积 7434.40 km²。

2.2.1.2 规划年限

基准年限：2019 年；

近期年限：2025 年；

远期年限：2035 年。

2.2.1.3 规划标准

表：广州市雨水系统规划标准

指标		区域	标准
设防标准	防洪潮标准	中心城区（前、后、西航道，东江北干，万顷沙）	200~300 年一遇
		非中心城区	200 年一遇
	防山洪标准	北部山区重要城镇	100 年一遇
		其它城镇	20~50 年一遇
	内涝防治设计重现期	建成区	P≥100 年一遇
		非建成区	P≥20 年一遇
海绵城市	年径流总量控制率	70%	
建设标准	排水系统设计重现期	新建项目、新建区域和成片改造区域	P≥5 年一遇
		已建城区中，改造特别困难	P≥3 年一遇
		下沉式立交隧道、地下通道和下沉广场等重要地区	P≥30 年一遇

2.2.2 《广州市中心城区排水系统控制性详细规划（2012~2030）--天河区》

2.2.2.1 规划范围

本次规划编制范围是天河区行政辖区约 137 平方公里，涉及下辖的五山、员村、车陂、沙河、石牌、兴华、沙东、林和、棠下、猎德、洗村、天园、天河南、元岗、黄村、龙洞、长兴、凤凰、前进、珠吉、新塘等 21 个街道。

2.2.2.2 规划年限

规划年限为 2012~2030 年，其中

现状水平年：2012 年

近期：2020 年

远期：2030 年

2.2.2.3 车陂涌浅层渠箱及深层隧道规划

车陂涌下游调蓄管渠北起于杨梅河新塘大街，南至车陂涌珠江口，杨梅河、车陂涌涌底敷设，近期通过排空泵站提升至临江大道 DN1500 现状污水管，进入猎德污水厂处理；远期通过车陂涌 CSO 竖井接入临江大道深层主隧道，进入大濠沙厂处理。设计管渠共约 6.2km，其中调蓄渠箱尺寸为 BXH=4X3m，总长度约为 5.5km，局部下穿主要桥梁位置采用绕行到岸上顶管施工，顶管段管径为 d3000，总长度约为 0.70km。

调蓄管渠总容积约为 7.1 万 m³，排空泵站在降雨后 24h 排空管渠调蓄合流水至下游猎德污水系统 d1500 主干管，确定排空泵站规模为 7 万 m³/d。

（2）临江主隧道

采用双管断面，分别是“Φ6.0m（5.3）污水输送隧道（29.1km）”和“Φ6.0m（5.3）CSO 调蓄输送隧道（西濠涌~猎德厂段长度约 10.5km，猎德厂~车陂涌段长度约 2.5km）”。车陂涌 CSO 竖井：服务面积 855ha，与车陂涌下游调蓄渠道连接，车陂涌下游初雨均通过竖井进入临江主隧。

2.2.2.4 流域防洪排涝系统概况

车陂涌片区现状地台标高在 7.7~48.8m 之间，广深铁路以北的上游地区地势较高，广深铁路以北的下游地区地势较低。结合车陂涌河道水位控制要求，车陂涌流域氛围内厂区地势高程除车陂涌下游局部区域（东圃大马路、车陂路中山大道南段）外基本满足自排要求，因此基本采用自排方式。

2.2.3 天河区车陂涌排涝片区规划

车陂涌片区地处天河区东部，片区总面积 73.71km²。整体地势北高南低，低丘、台地、平原分布明显，广园快速路以北区域为丘陵台地，高程约 55~295m，广园快速路以南区域为冲积平原，地势高程约 7.7~50m，出口受珠江潮汐影响。北部以山体、农田为主，广园快速路、中山大道把流域分为三个部分：开发强度较低的丘陵地带、办公及商业区域以及建筑密集的企业、城中村集聚区。全区地面硬化面积 45.3%，水面率约 3.13%，旧改面积占比 11.13%。



图：车陂涌片区水系图

2.2.3.1 规划策略和措施

根据片区特点，本次规划在现状“蓄排结合、以排为主”的排涝体系基础上，重点加强片区滞蓄能力，对片区内水库、坑塘进行挖深利用，削减下泄洪峰流量，疏通干流行泄通道，提高河道行洪能力，主要规划策略及措施如下：

上游水库、坑塘挖深，减小下泄洪峰流量：挖深龙洞水库、麓洞水库、岑村水库等5座水库进行挖深，溢洪道底高程降低1.5m，增设闸门进行控泄，实现100年一遇暴雨不下泄；利用

坑塘31处（岑村大塘除外），对现状坑塘出水口进行改造，增设闸门进行控泄，在暴雨精准预报条件下，提前对湖区水体进行预泄，新增调蓄容积97.7万m³。车陂涌上游规划1座车陂涌净化湿地，占地面积30ha，智慧湖片区规划1座智慧湖净化湿地，占地面积21ha。

中游新增调蓄水体，削减干流洪峰：在广深高速以北，将现状岑村大塘改造为智慧湖湿地公园，面积为0.77km²，使用园区70%的面积作为100年一遇暴雨的滞蓄区，滞蓄水深按照1.5m控制，可新增滞蓄容积80.85万m³，当车陂涌干流水位超过15.70m，进行分洪。

结合旧城改造，疏通行泄通道：结合旧城改造及智慧城建设，将车陂涌干流广深铁路以南约1.75km长河段拓宽至30m，对河口潮水影响的790m河段建设回水堤。

充分利用现有雨水设施，提质增效：渔东路渠箱等22条现状渠箱清污分流实施后作为雨水行泄通道，加强维护，提高片区涝水排除能力；结合区域改造，同步提升市政雨水管网标准。

2.2.3.2 规划雨水设施

表：车陂涌排涝片规划雨水设施一览

序号	分类	措施
1	绿色设施	车陂股份经济合作联社等5个村/社纳入旧改计划，总可改造面积8.21km ² ，削减径流容积总量为12.32万m ³ ；年径流总量控制率71%，对应降雨量27.6mm，年径流污染削减率为40%
2	灰色设施	排水管道 31.6km，管道规格 d500~2000
3		行泄通道 保留现状的21条雨水渠箱作为行泄通道，总长19.3km。拓宽1条，长1.26km
4		调蓄设施 车陂涌上游、智慧湖湿地2座，51ha；
5		雨水泵站 ——
6	蓝色设施	河道 车陂涌干流广深铁路以南约1.75km长河段拓宽至30m；车陂涌河口790m河段建设回水堤，堤顶标高8.8m；风庄涌2.5km拓宽至12~25m；长湴中心渠1.42km拓宽至10m；岑村水库排洪渠2.2km拓宽至10~20m；沐陂水1.2km拓宽至10~20m；新塘水库排洪渠1.5km拓宽至10~12m；西边坑6.8km拓宽至12~25m
7		水库 挖深龙洞水库、岑村水库、麓洞水库、乌蛇坑水库、新塘水库，实现100年一遇暴雨不下泄
8		截洪沟 新建火炉山北截洪沟，长度为1.5km；新建火炉山西截洪沟，长度为2.1km。
9		控制水位 车陂涌挡潮闸上水位8.48m；车陂涌三乡水陂上断面控制水位10.60m

2.2.4 广州市海绵城市专项规划

2.2.4.1 规划期限

2016--2030 年。

2.2.4.2 规划范围

本规划范围为广州市市域行政区范围，包括越秀区、荔湾区、海珠区、天河区、白云区、黄埔区、番禺区、花都区、南沙区、增城区、从化区，共 11 个区，总面积 7434 平方公里，其中重点研究区域为建成区，共 1092.5 平方公里。

2.2.4.3 规划原则

总体把握“生态优先、保护本底，因地制宜、量体裁衣，多规融合、加强衔接，统筹规划、分类实施”的原则。

生态优先、保护本底——发挥山水林田湖等原始地形地貌对降雨的自然积存、自然渗透、自然净化作用，恢复和保护城市原有自然生态本底和水文特征，最大限度减少城市开发建设对生态环境的影响。

因地制宜、量体裁衣——结合岭南地区特点，确定符合自身需要的海绵城市建设目标，创新建设和管理模式，合理选择低影响开发模式及相关技术，科学确定生态基础设施的功能布局，提高对下层次规划及建设实施的指导作用。

多规融合、加强衔接——落实城市总体规划“三区”、“四线”的总体要求，充分协调城市道路系统规划、城市绿地系统规划、城市水系统规划等专项规划的相关控制要求，并对控制性详细规划及其他下层次规划提供有效指导。

统筹规划、分类实施——城市新区、各类园区、成片开发区要全面落实海绵城市建设要求。老城区要结合城市更新改造，重点解决城市内涝、雨水收集利用、黑臭水体治理，改善区域整体的水生态环境。

2.2.4.4 建设目标

打造高密度建设地区海绵城市建设典范，建设山水共生的岭南生态城市和宜居都市。

2.2.4.5 水生态目标与指标

(1) 年径流总量控制率

建成区年径流总量控制率 70%，近期到 2020 年，20%建成区应达到目标要求，远期到 2030 年，80%建成区应达到目标要求。

(2) 生态岸线恢复

到 2020 年，生态岸线恢复率应不低于 80%。

(3) 水域面积率

规划后近期广州市水域面积率应达到 10.15%，远期水域面积率控制在 11%以上。

(4) 森林覆盖率

规划后近期广州市森林覆盖率应达到 42.5%，远期森林覆盖率控制在 44.15%以上。

(5) 城市热岛效应

规划后，规划后城市平均热岛强度有所下降。

2.2.4.6 水完全目标与指标

(1) 城市排水防涝标准

广州市中心城区应有效应对不低于 50 年一遇暴雨。

(2) 城市防洪标准

中心城区达到 200 年一遇标准，外围城区及重要堤围达到 50-100 年一遇标准，重点地区中小河流的防洪标准提高到 20-50 年一遇标准。

(3) 雨水管渠设计标准

新建项目，新建、扩建和成片改造的区域设计重现期不小于 5 年，重要地区（含立交桥、下沉隧道）设计重现期不低于 10 年。已建城区中特别困难区域经论证后可按 2~3 年重现期标准改造，中心城区地下通道和下沉式广场等设计重现期 30-50 年。

2.3 政策目标的符合性

2021年4月，国务院办公厅印发《关于加强城市内涝治理的实施意见》（以下简称《实施意见》）。

《实施意见》提出，治理城市内涝事关人民群众生命财产安全，既是重大民生工程，又是重大发展工程。要以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，认真落实习近平生态文明思想，牢固树立总体国家安全观，按照党中央、国务院决策部署，立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局，坚持以人民为中心，坚持人与自然和谐共生，坚持统筹发展和安全，将城市作为有机生命体，根据建设海绵城市、韧性城市要求，因地制宜、因城施策，提升城市防洪排涝能力，用统筹的方式、系统的方法解决城市内涝问题，维护人民群众生命财产安全，为促进经济社会持续健康发展提供有力支撑。

《实施意见》从三个方面部署了重点工作任务。一是系统建设城市排水防涝工程体系。实施河湖水系和生态空间治理与修复、管网和泵站建设与改造、排涝通道建设、雨水源头减排工程、防洪提升工程。二是提升城市排水防涝工作管理水平。强化日常维护，汛前要全面开展隐患排查和整治，清疏养护排水设施，实行洪涝“联排联调”，提升应急管理水平，加强专业队伍建设，加强智慧平台建设。三是统筹推进城市内涝治理工作。优化城市布局加强竖向管控，强化规划管理与实施，加快开工建设一批内涝治理重大项目，强化监督执法。

《实施意见》要求，各地区各有关部门要认真贯彻落实党中央、国务院决策部署，在“十四五”时期加快治理城市内涝，落实责任、加大投入、加强保障、健全制度，力争5年内见到明显成效。

综上，为严格落实国家、广东省、广州市相关政策，进一步提高污水收集处理效能，为“十四五”期间天河区完善排水系统提供方向，同时响应《实施意见》中提出的建议和目标，本工程是对天河中心城区实施内涝点雨水管网改造，提高防洪排涝能力，维护人民群众生命财产安全，更好地保障城市安全运行，这也是广东省、广州市、天河区政府内涝治理政策的重要目的。同时本工程资金来源为市、区财政投资，资金来源有保障。

因此，本项目是符合规划及政策的需要的，推进本项目的实施迫在眉睫。

2.4 必要性

2.4.1 是《广州市城市内涝治理行动方案（2021-2025）》的需要

到2025年，基本形成“源头减排、管网排放、蓄排并举、超标应急”的城市排水防涝工程体系，城市排水防涝能力显著提升，内涝治理工作取得明显成效；全市城市建成区45%以上的面积达到海绵城市建设要求；有效应对城市内涝防治标准内的降雨，老城区雨停后及时排干积水，历史上严重影响生产生活秩序的易涝积水点全面消除，新城区不出现“城市看海”现象；在超出城市内涝防治标准的降雨条件下，主干道路、地铁、供电、供水、燃气等城市生命线工程等重要市政基础设施功能不丧失，基本保障城市安全运行。到2035年，城市排水防涝工程体系进一步完善，排水防涝能力与建设海绵城市、韧性城市要求更加匹配，总体消除防治标准内降雨条件下的城市内涝现象。

本项目已纳入《广州市城市内涝治理行动方案（2021-2025）》。

2.4.2 是落实国务院“海绵城市建设”的需要

继“水十条”之后，“海绵城市”的建设也提上国家议事日程，随着海绵城市建设工作的推进，海绵城市的概念和内涵也逐步丰富和完善，从刚提出时狭义上的雨洪管理，拓展到广义上的整个水环境治理，乃至整个城市建设和管理模式的升级转变，城市内涝点的治理是实现“海绵城市”建设的先决条件。

2.4.3 是防洪排涝、解决城市内涝问题的需要

随着当今社会经济的高速发展，城市化进程的迅速推进，城市内涝问题日益凸显，已成为众多城市的一个顽疾。在城市内涝问题普遍发生的今天，适当提高排水设计标准，增大排水管渠的设计尺寸，从而减少城市内涝发生的概率，保障人民群众生命财产安全，是促进城市经济持续稳定发展的基础。

本工程全面考虑了雨水收集及转输系统的建设，项目建成后，可有效解决广汕二路内涝段雨水径流及周边雨水收集的问题，通过合理的汇水分区划分建设适宜管径的雨水管及雨水收集

管，可彻底解决区域雨水排放不畅的短板，彻底解决内涝问题，完善整个片区的雨水系统，满足防洪排涝、解决城市内涝问题的需要。

2.4.4 是与城市发展相协调的需要

根据“南拓，北优，东进，西联”的城市总体发展战略规划，东部地区是广州市的城市发展方向，规划以珠江新城和天河中央商务区拉动城市商务中心功能东移，形成自中心城区、珠江新城、黄埔工业带向新塘方向的传统产业“东进轴”。

本区域位于天河区，是广州市“东进”进程中的重要服务性片区，城市的功能定位较高。

依据城市可持续发展战略，在发展经济的同时，应重视内涝治理。因此，提高本区域管渠排水标准，解决区域内涝，将有助于对改善区域的城市生活环境，同时对建设文明城市的公共事业工程作用巨大，其社会效益明显。

2.4.5 是提高管渠排水标准，解决区域内涝，保障交通正常运转的需要

内涝点位于广汕二路，广汕二路为重要的交通要道。若一旦水浸，必会造成大规模的交通拥堵，严重影响居民出行，间接造成巨大的经济损失。根据分析、计算，周边部分现状雨水管渠的过流能力达不到1年一遇重现期雨量，管道过流能力严重不足，在加上排水管渠系统存在排水瓶颈，下雨时，雨水从管道中溢出，对内涝点造成严重影响。

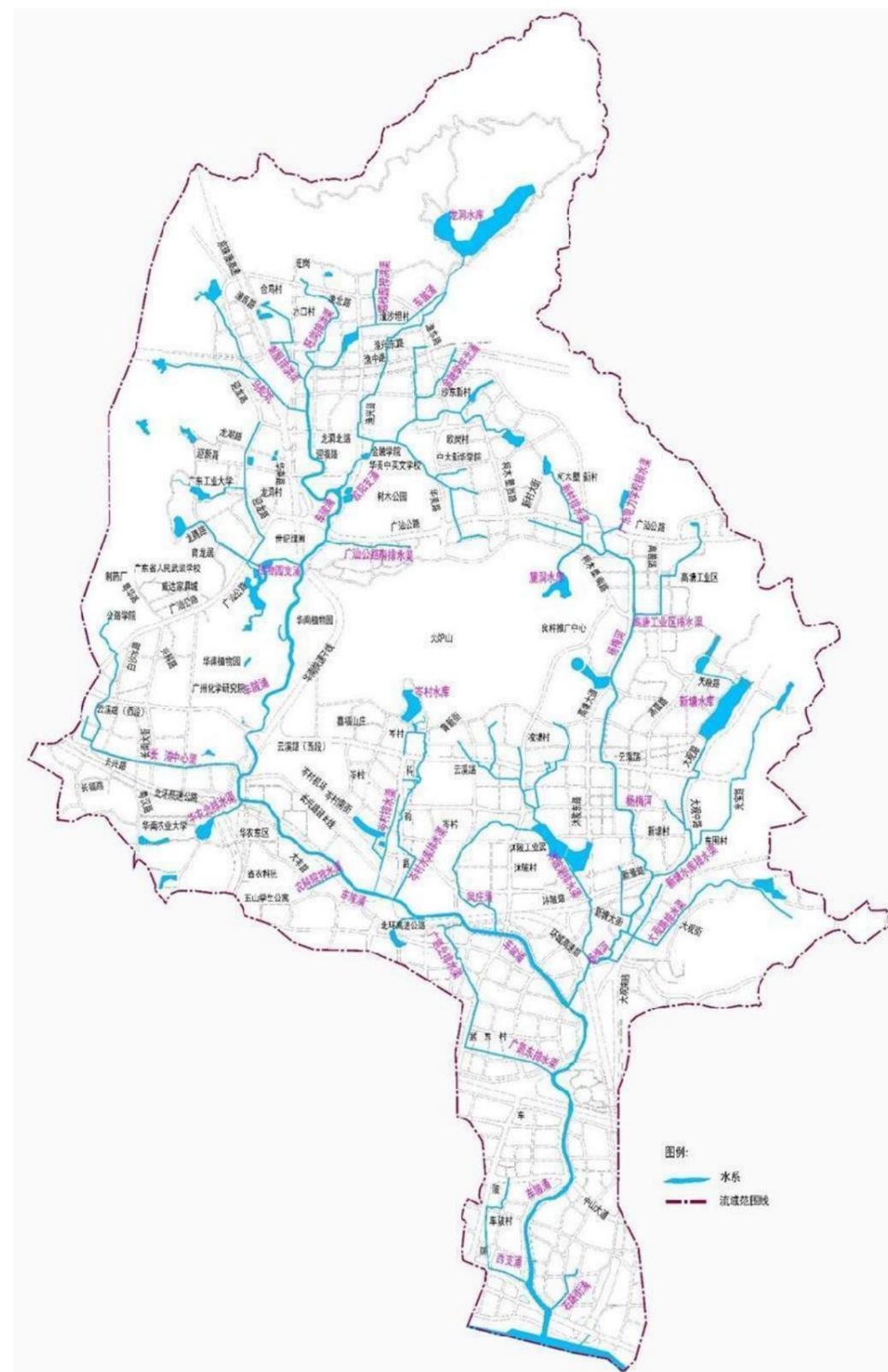
因此，有必要提高本区域管渠的排水标准，最大程度降低内涝发生的频率，解决区域内涝，保障交通正常运转的需要。

第 3 章项目需求分析与产出方案

3.1 排水系统现状分析

3.1.1 车陂涌现状

车陂涌流域内共有 23 条支涌或排水渠和 9 个行政村。车陂涌干流总长度 23.42km，流域面积 80km²，平均坡降约 1.5‰。车陂涌涌口~渔沙坦池塘两岸的堤岸整治已基本完成，根据有关设计资料及现场实地察看，车陂涌经过城建区域主要为直立挡墙结构，经过非城建区域为斜式断面。



图：车陂涌流域范围示意图

车陂涌排涝泵站及涵闸情况如下：

(1) 泵站

车陂涌流域内主要有泵站 4 座，分别为车陂横涌电排站泵站、岑村高田排灌站泵站、岑村崩岗排灌站泵站、三乡水陂排灌站泵站。

(2) 涵闸

车陂涌流域内主要有水闸 2 座，分别是车陂涌涌口水闸、横涌水闸，挡水橡胶坝 4 座。车陂涌水闸为天河区规模最大的水闸，投入使用后，将有效解决车陂涌流域特别是车陂村范围的内涝问题。水闸型式为平底宽顶堰，共设 3 孔，每孔净宽 18 米，总过水净宽为 54 米，设计流量可达到 468 立方米/秒，防洪(挡潮)标准与珠江堤防防洪(挡潮)标准一致，达到 200 年一遇，内涌排涝(泄洪)标准 20 年一遇，即连续 24 小时暴雨可在 1 天内排干，按水闸等级划分，车陂涌水闸为中型水闸，是天河区最大、全市规模第二的河涌水闸。

3.1.2 杨梅河现状

本项目内涝点属于车陂涌排涝片支流杨梅河片区。杨梅河，位于天河区东部，发源于火炉山麓洞水库，为车陂涌最大的一条支流，干流全长 6.8km，流域面积约 19.54km²。西边坑呈南北走向，上游为低山丘陵区，中部为剥蚀丘陵，下游地势平坦，为自然村落，河涌整治前，其涌底宽度不一，最窄处约 3.3m，最宽处也仅 10m 左右，上下游落差 29.5m。流域采用自流排水方式。

杨梅河最北段由广汕路以北的 3 条支流汇入，分别为新村排水渠、电力学院排水渠和高唐工业区排水渠。其中宗远丰田对出路段水浸点属于新村排水渠流域。

3.1.3 杨梅河水位线

杨梅河支流从广汕公路处(0+000)至杨梅河汇入车陂涌的汇入口处(桩号 6+960)处，杨梅河计算长度 6.960km。本工程新村排水渠末端接入处对应桩号为 0+000，对应设计水面线水位 38.92m。

3.1.4 地下水

天河区地下水资源主要集中在区东北部，主要有位于珠村东北处的珠村矿泉水，龙眼洞村洞旗峰南坡山腰的龙眼洞矿泉水，渔沙坦村以北的凤凰山矿泉水和柯木塱村的长寿村矿泉水。其中柯木塱一带的地下水，是省内最大、世界罕见的矿泉水带。此外，从天河北路到瘦狗岭一带地下有温泉水源，水温达 36℃，含丰富的偏硅酸、氟、铁等微量元素，有一定的医疗作用。沙河禺东西路军体院一带有矿泉水源。

3.1.5 供水设施现状

天河区用水主要由新塘水厂、西洲水厂和南洲水厂负责供给，各水厂规模见下表。

表：广州市天河区自来水厂供水规模

序号	自来水厂	设计供水能力 (万 m ³ /d)	供水水源	供水范围	水源水质
1	新塘水厂	50	东江北干流	增城新塘镇、黄埔区、天河区	III-IV类
2	西洲水厂	70	东江北干流	黄埔区、天河区、新塘镇	III-IV类
3	南洲水厂	100	东江	天河区	III-IV类

3.1.6 排水设施现状

(1) 污水管网密度

车陂涌流域共有污水管道 305.568km 和 2 座污水处理厂(大观净水厂及猎德污水厂)，按建成区面积计算，污水管网密度 0.11km/ha。

(2) 污水处理厂现状

车陂涌流域污水主要通过大观净水厂及猎德污水厂处理。

1) 猎德污水处理厂

猎德污水处理厂位于珠江广州河段前航道北面猎德涌以东的潭村附近。共分四期建设，一二期规模 56 万 m³/d，四期 64 万 m³/d，总处理规模 120 万 m³/d。

2) 大观净水厂

大观净水厂位于科韵北路以西，北环高速以北地块，规划控制用地 11ha(地上) 5.9ha(地

下)。其中一期用地 9.9ha。

大观污水处理系统服务范围为猎德污水处理系统北环高速公路以北区域（不含沙河涌上游），包括龙凤分区、麒麟分区、火炉山分区、联合分区、凌塘分区以及岑村分区的一部分，总面积约 59.4km²，扣除凤凰山、火炉山等非建设用地外，服务面积约 36km²。大观厂总处理规模按 40 万 m³/d 控制，其中，首期处理规模 20 万 m³/d，雨季合流污水处理规模 40 万 m³/d。

（3）流域内主干管情况

本片区主要现状管与规划基本一致。由于天河区的地形为北高南低，东高西低，车陂涌由北向南贯穿整个流域，污水管的布置充分利用地形特点，结合现状已建黄埔大道、中山大道的污水管道，将污水分段送入两条污水主干管，最终汇入总管中。

1) 总管

总管为临江大道（车陂路至猎德污水处理厂）污水管，主要收集科韵路、车陂涌-车陂路污水主干管的污水。规划设计总管管径为 DN1500~DN2400，全长 4372m。临江大道污水总管最终与位于猎德污水处理厂南侧的猎德西区西濠涌~临江大道输水渠箱连通，将污水输送到处理厂进行处理。

2) 主干管

主干管有两条：科韵路、车陂涌-车陂路污水主干管。

科韵路污水主干管是指环城高速至临江大道路段的管道，主要收集车陂涌上游地区规划路段的污水、科韵路东侧部分污水和科韵路以西全部污水。科韵路主干管设计管道截面尺寸为 DN1350~DN2000mm，全长 5013m。纳入科韵路主干管的干管主要有长兴路延长线污水管、广园东路污水管、中山大道、黄埔大道污水管。

车陂涌-车陂路主干管是指广园东路至临江大道路段的管道，主要收集火炉山东侧污水、车陂涌下游地区规划路段的污水、车陂路两侧污水。服务面积 19.1km²（扣除山体、水域等用地）。车陂路主干管设计管道截面尺寸为 DN1350~DN1500mm，全长 1932m。纳入车陂路主干管的干管主要有车陂涌西侧污水管、广园东路污水管、中山大道污水管、黄埔大道污水管。

3.1.7 雨水管网系统现状

（1）雨水管网密度

车陂涌流域共有雨水管道 242.09km，按建成区面积计算，雨水管网密度 0.09km/ha。

（2）雨水主干管渠

流域内水系发达，雨水排水系统一般采用重力自排方式，通过雨水管收集地面雨水，就近排入附近河涌。

3.1.8 防洪设施现状

3.1.8.1 主要河流

规划区位于车陂涌流域下游。车陂涌位于天河区的东部，北起天河管箕窝水库（龙洞水库），流经龙眼洞，穿过广汕公路至华南国家植物园、华南农大水陂后由北向南流经华南农大河段改道段、三乡水陂、环城高速公路，在马鞍山桥附近与车陂涌支涌——杨梅河汇合，然后再向南流经广园快速公路、广深铁路、中山大道、黄埔大道后流入珠江。

车陂涌属于一类河涌，一类河涌是排涝的主河道，河涌整治要体现综合治理的要求，应集防洪、排涝、绿化、景观、休闲、旅游等多功能为一体。车陂涌汇水面积约为 80km²，干流长度约为 18.3km（涌口-龙洞水库）。车陂涌坡降上游较陡，下游较缓，上游平均坡度 0.2%~0.3%，下游 0.1%~0.15%。车陂涌下游广园路以南段属于感潮河段。在枯水季节，车陂涌水深 10~30cm。杨梅河又称西边坑，是车陂涌流域最大的一条支流，发源于猪仔山石狮顶，流经智慧城东部区域后汇入车陂涌。杨梅河干流长约 6.8km（涌口-柯木塱南路），流域面积 18.52km²。

3.1.8.2 主要水库

（1）耙齿沥水库

耙齿沥水库位于同和镇、沙河涌上游，集雨面积 1.86km²，总库容 144 万 m³，兴利库容 123.6 万 m³，设计灌溉面积 0.1 万亩，保护下游广深铁路及广深公路。

（2）龙洞水库

龙洞水库（管箕窝水库）位于渔沙坦村，拦截车陂涌上游洪水，集雨面积 6.5 km²，总库容 288 万 m³，兴利库容 181 万 m³，设计灌溉面积 0.5 万亩。

3.1.9 排涝设施现状

3.1.9.1 主要河涌

天河区地势北高南低，主要河涌 14 条，河涌总长 98.4km，均汇入珠江前航道。河涌 14 条，排涝标准采用 20 年一遇 24 小时暴雨不成灾，对应珠江潮位为年最高潮位均值。主要河涌有沙河涌、猎德涌、潭村涌、员村涌、程界东涌、棠下涌、车陂涌、深涌、程界西涌、石溪涌等。

3.1.9.2 排涝泵站、泵闸

天河区明涌出口现有水闸 5 座，其中只有车陂涌、沙河涌、深涌、员村涌出口水闸为新闻，其余多建于 60—70 年代。规划后水闸共 11 座，其中保留原有水闸 2 座，重建 3 座，新建 5 座，正设计中 1 座，水闸规划见下表。

表:天河区水闸规划情况

序号	河涌名称	建筑物	规划情况
1	沙河涌	沙河闸	保留
2	猎德涌	猎德闸	重建
3	潭村涌	潭村闸	重建
4	员村涌	员村闸	已建
5	程界东涌	程界闸	新建
6	棠下涌	棠下闸	新建
7	车陂涌	车陂闸	已建
8	深涌	深涌东闸	新建
		深涌西闸	外移重建
9	程界西涌	程界西闸	
10	石溪涌	石溪水闸	新建

3.2 需求分析

3.2.1 项目建设需求

根据以往资料、现场调查及管养工作人员介绍，广州市天河区广汕二路宗远丰田 4S 店门

口处每年均发生内涝。

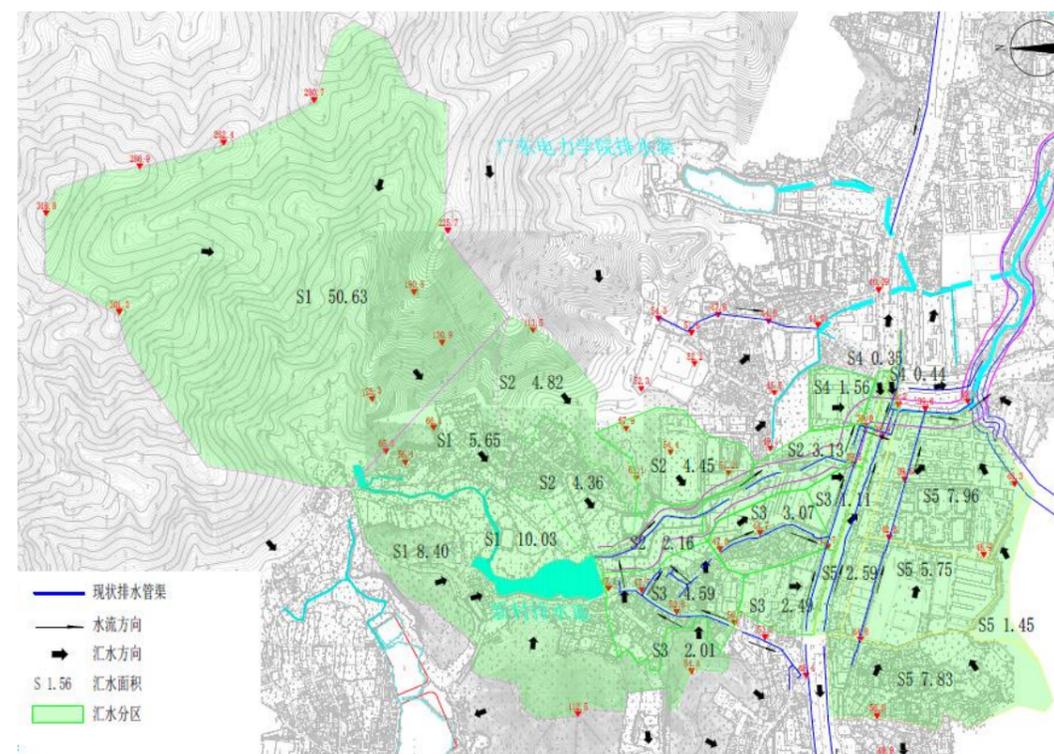
为落实《广州市防洪排涝建设工作方案（2020-2025 年）》的工作部署和指示精神，天河区开展新村排水渠改造工程。

本工程需解决广州市天河区广汕二路宗远丰田 4S 店门口处内涝问题，提高区域排涝标准，完善整个片区的雨水系统。本工程需负责收集和排放柯木塱新村、广汕二路路面雨水，以及周边单元地块雨水。

3.2.2 现状水力条件情况

一、现状汇水分析

本工程汇水区域主要为柯木塱新村，广汕二路及周边单元，汇水面积约 131.36ha。汇水区域划分如下图所示：



图：本工程汇水区域划分图

内涝点上游周边山体部分山水汇流到新村山塘，经过山塘调蓄后排入新村排水渠，周边地块以及道路雨水直接汇入新村排水渠，最终排入到杨梅河。工程区域内总体地势情况为南北侧

高，两侧山体汇水往广汕二路，广汕二路路段整体起伏不平，广汕二路宗远丰田处周边地势最低，水流汇集于此，雨水管网系统过流能力不足，最终形成内涝。

通过水力计算，部分管渠不满足一年一遇暴雨强度雨水过流量，另外有部分管渠仅满足一年一遇暴雨强度雨水过流量。

3.2.3 历史内涝情况

经现场调查、咨询相关单位及查阅周边历史工程项目资料，新村排水渠内涝点存在情况由来已久，无法追溯到最早出现内涝的时间。根据上一个应急抢险工程《广汕路周边排水应急抢险工程》显示，该内涝点 2018 年以前已经存在。该抢险工程实施措施为应急措施，目的是达到每小时雨量 $\leq 54\text{mm}$ 的情况下，减少道路积水深度，保证交通不中断，加快退水时间，主要为以下三点：

- 1、对上游新村山塘采取调蓄工程，新建水闸，减少暴雨时流入内涝点的水量。
- 2、改造新村排水渠过广汕路段的瓶颈，将绿化带内的新村排水渠由暗渠调整为明渠，同时将现有渠道由 2500mm 宽扩宽至 4000mm，加大过水能力，并且往下挖 1m，挖深处可作为沉沙作用。
- 3、局部新增收水导流设施，在辅道南侧增设一排截水沟，收集路面积水，排入明渠加快退水时间。

在上述措施实施后，区域排水能力可以得到一定程度的缓解，但仍无法彻底解决内涝问题。

3.2.4 内涝原因分析

一、工程区域内总体地势情况为两侧高，中间低，广汕二路宗远丰田处周边地势最低，水流汇集。

二、过流能力核算，管渠大小不满足排水需求：仅宗远丰田 4S 店东侧至上涂屋西二街 3000x1000 明渠~2400×1800 暗渠~2400x1100 暗渠过流能力满足 5 年一遇排水需求。

三、广汕二路南北两侧过流断面骤减，造成流水瓶颈位：高架桥底 4000x2000 明渠接驳至下游 2000x1100 箱涵，过水断面骤减。

四、新建截污工程占用现状雨水管渠，造成流水瓶颈位：广汕二路南侧 2000x1100 暗渠由

于截污工程的实施，设置了截流堰进行截污，使过流断面收窄，影响过流能力；2500x1500 明渠有一段截污管道包封明敷在渠底内侧，使过流断面收窄，影响过流能力。

3.3 项目建设内容及规模

本工程建设内容及规模：建设 d300II 级钢筋混凝土雨水连接管 100 米，d1650II 级钢筋混凝土管 213 米，2000x1100 钢筋混凝土箱涵 227 米，D820x9 焊接钢管 86 米。

3.4 项目产出方案

本工程的建设，旨在提高柯木塍新村排水渠的排涝标准，同时消除广汕二路北侧辅路的宗远丰田 4S 店南侧路段内涝隐患，通过对水浸区域进行排水改造，提高防洪排涝能力，达到防灾减灾，促进天河区可持续发展的目的。项目建成后，可使得广州市天河区广汕二路宗远丰田 4S 店门口处的排水标准达到 5 年一遇设计标准，基本解决水浸问题。

本项目符合国家政策要求，工程服务范围内经济发展比较稳定，各级政府高度重视，是实现城市规划目标、配合城市发展建设的需求，是完善城市雨水系统的需要。本工程可提高防洪排涝能力，维护人民群众生命财产安全，更好地保障城市安全运行。

3.5 项目可达性

根据区域排水系统特点、地势地貌、河涌分布的分析，结合相关工程规划，有针对性地进行内涝整治改造。本项目梳理区域现状雨水管网系统，根据现有管渠过流能力，分析水面线与路面的关系，提出内涝存在问题，通过新建雨水管道和拓宽现状管渠，减少雍水以及瓶颈位顶托，来增大过流能力，从而有效降低水位线，从而解决内涝情况，达到本次项目的目标，消除内涝隐患。

通过本次工程实施，工程建设后，工程区域将满足 5 年一遇的重现期设计标准，基本解决内涝问题。

本工程的建设资金来源于市、区财政资金，资金来源有保障，后期运营所需资金主要来源于政府拨款及服务收费等方式。

第4章 项目选址与要素保障

4.1 项目选址

项目位于广州市天河区广汕二路南北侧。

4.2 项目建设条件

4.2.1 城市概况

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。

天河区行政区域总面积约 137.38 平方公里，占广州市总面积的 1.8%。

天河区辖有 21 个行政街：沙河街（1950 年 7 月成立）、五山街（1950 年成立）、员村街（1960 年 7 月成立）、车陂街（1981 年 5 月成立）、石牌街（1987 年 3 月成立）、天河南街（1992 年 10 月 9 日成立）、林和街（1995 年 8 月 11 日成立）、沙东街（1995 年 8 月 11 日成立）、兴华街（1995 年 8 月 11 日成立）、棠下街（1997 年 11 月 18 日成立）、天园街（1999 年 9 月 30 日成立）、洗村街（1999 年 12 月 29 日成立）、猎德街（1999 年 12 月 29 日成立）、元岗街（1999 年 12 月 29 日成立）、黄村街（1999 年 12 月 29 日成立）、龙洞街（2002 年 12 月成立）、长兴街（2002 年 12 月成立）、凤凰街（2002 年 12 月成立）、前进街（2002 年 12 月成立）、珠吉街（2002 年 12 月成立）、新塘街（2002 年 12 月成立）。

4.2.2 社会经济概况

根据广州市地区生产总值统一核算结果，2022 年天河区实现地区生产总值 6215.72 亿元，增长 2.4%；三次产业比例为 0.04: 7.20: 92.76。其中，第一产业增加值为 2.58 亿元，增长 20.5%；第二产业增加值为 447.33 亿元，下降 0.4%；第三产业增加值为 5765.81 亿元，增长 2.6%。

4.2.3 地形地貌

天河区地势分三个区域：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、冲积平原三级地貌。其中，丘陵 28.41 平方千米，占 20.72%；台地 21.85 平方千米，占 15.94%；平原 86.84 平方千米，占 63.34%。

中部台地区地质较为复杂。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）有急流地下水。

北部低山大体以筲箕窝水库为中心分东西两面排列，并以此为天河区与黄埔区、白云区分界。全区最高处为大和嶂（391 米），山脊南北两侧分别为天河区渔沙坦村与白云区太和镇。以大和嶂为起点往东与黄埔区的分界主要有杓麻山（388 米）、凤凰山（373.3 米）、石狮顶（304 米）等海拔 261—388 米的 11 个山头，往西与白云区分界主要有洞旗峰（312 米）等海拔 147—312 米的 9 个山头。筲箕窝水库以南有火炉山（322 米）。中部台地从东到西分布有吉山台地和五山台地，五山台地中有地势较高的瘦狗岭（131 米）。南部冲积平原分布在广深铁路以南，前进、车陂、员村、石牌、猎德一带，有七涌一湖。七涌从东到西依次为深涌、车陂涌、棠下涌、程界涌、潭村涌、猎德涌、沙河涌，七涌均由北向南流入珠江；一湖是天河公园中心湖，南临珠江，江岸线 11 千米。

4.2.4 地震

地震烈度为 7 级。

4.2.5 城市水体水文状况

（1）珠江流域广州市区段分布状况

珠江水系流经广州市区的河段称为珠江广州河段，上游从老鸦岗起，下游至莲花山止。从老鸦岗至白鹅潭段为西航道，在白鹅潭处由西航道沿海珠区南北岸分成前、后航道，沿北岸一段为前航道，沿南岸一段为后航道。前、后航道把市区分割成芳村、海珠和河北三大部分，在

黄埔大濠洲两航道汇合，再折向东南与东江的北干流相汇后进入狮子洋，此段为黄埔航道，继而南流经海心沙入南海。珠江广州河段河相基本特征值如下表所示。

表 珠江广州河段河相基本特征值

河段名称	河长(km)	平均宽度(m)	平均水深(m)	平均比降(%)	宽深比
西航道	16.24	368	4.56	0.264	4.21
前航道	23.24	432	4.83	0.384	4.30
后航道	27.80	525	5.08	0.294	4.51
黄埔航道	13.32	2200	6.64		7.06

(2) 珠江流域广州市区段水文状况

广州的河道受潮汐影响，属感潮流态，潮型为不规则半日混合潮，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。

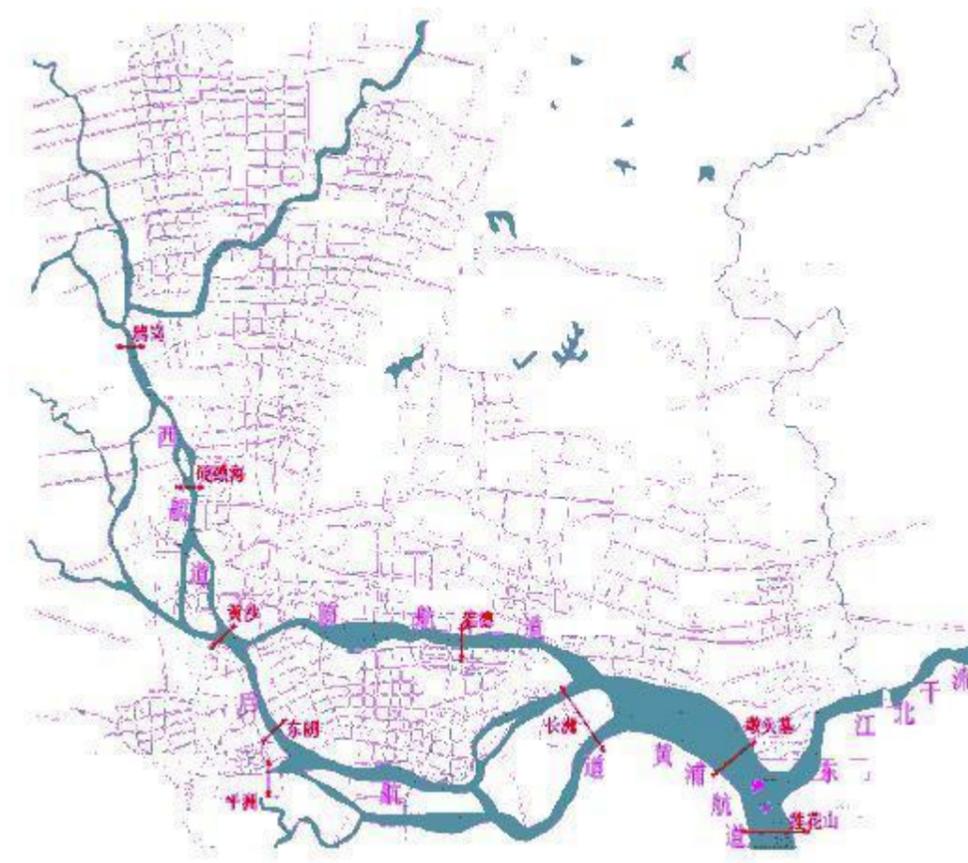
广州地区还受北江和流溪河的洪水直接威胁，以及西江和东江两股洪水的间接威胁，广州河道的洪（潮）水位变化近年来在急剧上升，自 1964 年以后，最高洪（潮）水位几乎年年超过 2.0m（珠江基面）。

前航道水深 3~5m，后航道水深 5~7m，河涌均受潮汐的影响。洪水季节潮汐顶托使江河水位提高，增加洪患。枯水期有咸水倒灌。

黄埔站、浮标厂站的潮位特性值见下表。

表 潮位特征值表

站名		黄埔	浮标厂
年最高潮位	多年平均(m)	6.92	7.08
	最高水位(m)	7.28	7.42
年最低潮位	多年平均(m)	3.25	3.62
	最低水位(m)	3.07	3.36

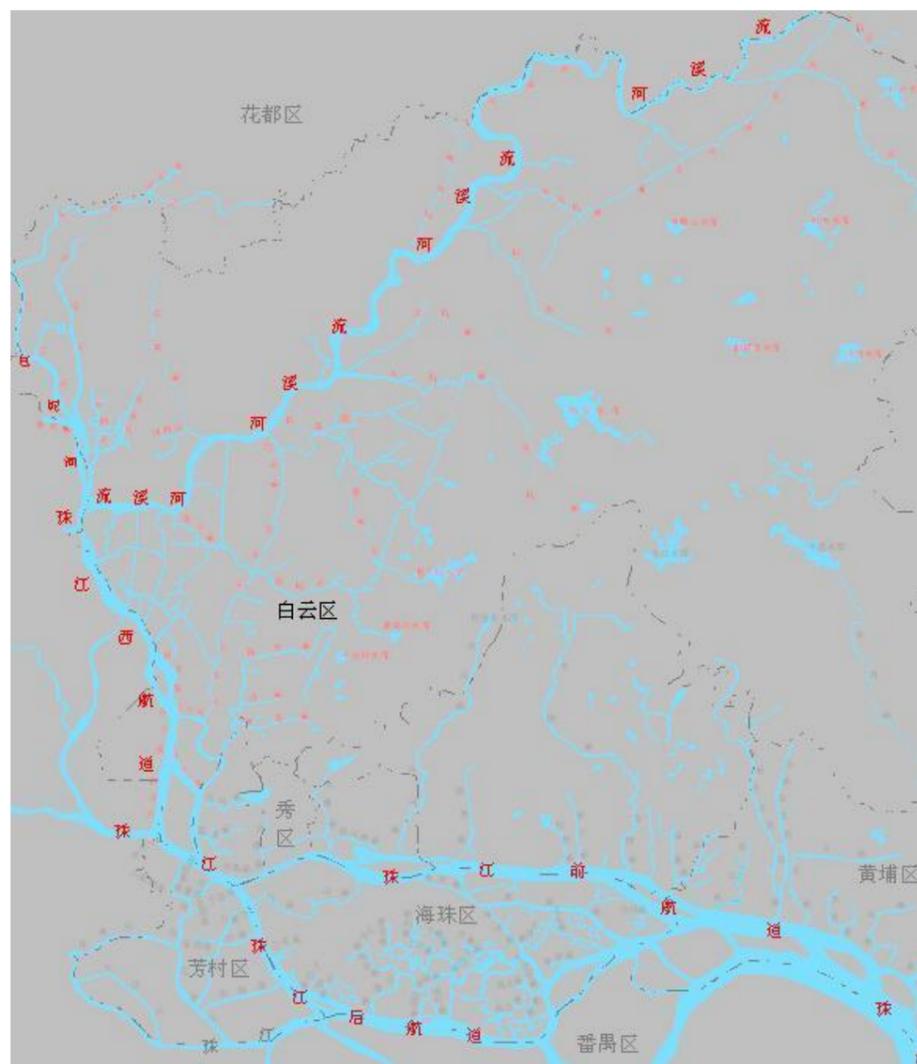


图： 广州珠江河段分布图

河网在丰水期以径流控制为主，枯水期以潮汐控制为主。年平均高潮位为 0.77m，平均低潮位为-0.61m，每天出现涨退潮的两起两落现象。由于河网受多径流补给系统和多河口潮汐的相互作用和影响，故水文状况十分复杂。

(3) 广州市城区各河涌水体概况

珠江两岸有许多河涌流经市区进入珠江，这些河涌肩负着广州市区的排水、防洪、景观等多种功能，可近年来随着人民生活水平的不断提高，现代化的建筑不断增加，导致城市雨水径流量和城市污水量也随之加大，但是由于排涝设施未能跟上，使得我市河涌淤积日益严重，局部河涌污染严重，给人民生活带来严重影响。



图：广州市城区河涌水体分布图

4.2.6 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。

4.2.7 自然条件概况

一、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。

广州市光热资源充足，广州各地年日照时数 1660~2283 小时，年太阳总辐射量 4367~4597 兆焦耳/平方米，年平均气温为 21.7~22.9 摄氏度，日均气温零摄氏度以上。无霜期 328~352 天。

广州市雨量充沛，年降雨量为 1229.6~2491.3 毫米，雨季（4~9 月）降雨量占全年的 85%。因受地形影响，降雨量山区多于平原，北部多于南部。同时，雨季与强光和高温同期，形成相当高的气候生物潜力，达 77865 千克/公顷~97950 千克/公顷。

广州市季风气候突出。冬夏季风的交替是广州季风气候突出的特征。冬季的偏北风因极地大陆气团向南伸展而形成，干燥寒冷；夏季偏南风因热带海洋气团向北扩张所形成，温暖潮湿。夏季风转换成冬季风一般在 9 月份，而冬季风转换成夏季风在 4 月份。

二、降水与水文

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。

广州市受锋面雨、台风和极地大陆气团的影响，降水量年内分配不均，冬春少，夏秋多，汛期(4~9 月)降水量占年总量的 80%，其中又以 5、6 两月降水量最为集中。根据全市范围内 37 个雨站 1960~1998 年资料统计，广州市多年平均年降水量为 1758mm。广州市多年平均降雨量年内分配见下表。

表：广州市多年平均降雨量分配（%）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8
平均月雨量	39.4	61.9	86.9	173.5	164.9	275.2	237.2	227.9
年内分配(%)	2.38	3.75	5.27	10.5	16.05	16.69	14.37	13.81
月份	9	10	11	12	全年	前汛期	后汛期	枯季
平均月雨量	150.6	63.2	40.1	29.2	1650.3	713.9	615.7	320.7
年内分配(%)	9.13	3.83	2.43	1.77	100	43.26	37.31	19.43

广州市降雨主要集中在汛期.短历时大暴雨易成涝灾。据 1908~1990 年实测资料统计，最大 24h 雨量为 298.0mm，最大 3d 雨量为 346.0mm。

广州市区实测各历时最大雨量见下表。

表：广州市区各历时实测最大雨量(1908~1990 年)

项目	历时							附注
	10'	1h	3h	6h	12h	24h	72h	
雨量	39.4	100.6	185.4	242	278.1	298	346	广州气象站于 1955.6.6 实测 h24=28 1.9mm
发生年	1980	1983	1955	1955	1955	1936	1981	
月.日	4.9	6.16	6.6	6.6	6.6	6.1	6.29	
站名	黄埔	广州气象站				前粤海 关	黄埔	

2) 地表水

项目区域附近地表水主要为车陂涌。

车陂涌，在广州市天河区境内，是天河区内最长的一条河涌，流域面积 80 平方公里，干流长度 18.6 公里。因经车陂村得名。

4.2.8 公用工程

工程区位于城市中心，交通和用水用电便利，移动讯号、网络发达，可利用手机、电话、电脑通讯。

4.3 要素保障

本项目建设内容主要为新建排水管道，部分管线需向宗远丰田 4S 店、矿山机械城、村委及后期地块采购商保利集团等部门沟通用地需求，并存在借地费用。经建设方与相关单位初步

沟通，初步同意项目建设借地使用，用地需求可以得到保障。

本项目位于城市中心，项目场址周边有稳定的自来水供应，供水网络覆盖了项目场址，能够提供足够的水量和水压以满足项目需求；项目场址周边有电力供应，供电范围覆盖了项目场址，能够提供足够的电力以满足项目需求；项目场址周边有足够的用地，包括建设用地、交通运输用地等。

本项目是一项保护环境，改善水生态环境的工程，项目建设的施工过程会尽量采取保障措施减少对地表水、空气、噪声环境等方面产生一定程度的不利影响，降低对生态环境的破坏。本工程实施后，可解决内涝情况，提高防洪排涝能力，维护人民群众生命财产安全，更好地保障城市安全运行。

第 5 章 项目建设方案

5.1 技术方案

5.1.1 工程原则

1. 尽量结合现状，充分利用现有的排水系统并与规划排水系统相结合。
2. 雨水收集系统工程设计，应符合国家的方针、政策、法令，做到雨水收集与改善和保护环境相结合。
3. 雨水收集系统设计要因地制宜，具有针对性、可行性和可操作性。
4. 设计应积极采用经过鉴定的，行之有效的新技术、新工艺、新材料、新设备。

5.1.2 基本思路

- (一) 首先对现有排水管渠系统及地形进行实地勘测，向周边居民询问，对河道历史洪水标高进行实地调查，为工程设计提供基本资料。
- (二) 分析现状管渠的排水标准，按文件要求使之达到 5 年重现期标准提高排水能力，解决“内忧”现象。
- (三) 贯彻“高水高排、低水低排”的思路，系统分析。
- (四) 从技术、经济等角度进行多方案比较，选择最合理的方案。

5.1.3 参数选取

1、雨水流量公式

雨水设计流量采用小面积暴雨径流计算公式进行水力计算：

$$Q = \psi F q$$

式中：Q—雨水设计流量 (L/s)；

ψ —综合径流系数；

F—汇水面积 (ha)；

q—设计暴雨强度 (L/s·ha)。

2、暴雨强度公式

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

表：单一重现期暴雨强度公式表

重现期 P(年)	暴雨强度公式
P=1	$6879.231 / (t+16.770)^{0.934}$
P=2	$10848.487 / (t+25.581)^{0.931}$
P=3	$12682.648 / (t+28.369)^{0.930}$
P=5	$14788.685 / (t+31.311)^{0.928}$
P=10	$16971.542 / (t+34.941)^{0.916}$
P=20	$20694.473 / (t+41.519)^{0.915}$
P=50	$24555.854 / (t+46.250)^{0.913}$
P=100	$27212.984 / (t+49.226)^{0.912}$

式中：q—设计暴雨强度 (L/s·ha)

t—降雨历时 (min)

3、设计重现期

根据《广州市排水工程技术规范》，规划新建项目、新建区域和成片改造区域设计重现期不小于 5 年，重要地区（含立交桥、下沉隧道）重现期不小于 10 年。工程范围属于改造项目，项目范围不在重要地区范围内，设计重现期 P 取 5 年。

4、径流系数

降落在地面上的雨水，只有一部分径流进入雨水管道，其径流量与降雨量之比称为径流系数。影响径流系数的因素有地面渗透性、植物和洼地的截流量、集流时间和暴雨雨型等。

《室外排水设计标准》(GB50014-2021) 第 4.1.8 条根据地面种类对径流系数进行了详细规定，详见下表。由不同种类地面组成的排水面积的平均径流系数 ψ 用加权平均法计算。

表：单一覆盖径流系数 ψ 值

地面种类	ψ
各种屋面、混凝土或沥青路面	0.85~0.95
大块石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

当无条件计算时区域内综合径流系数应符合下表规定。

表：综合径流系数

区域情况	ψ
城镇建筑密集区	0.60~0.85
城镇建筑较密集区	0.45~0.60
城镇建筑稀疏区	0.20~0.45

5.2 工程方案

5.2.1 方案设计

5.2.1.1 方案思路分析

根据资料及前序分析，造成内涝的主要情况是：暴雨时，广汕二路北侧雨水汇集至高架桥底明渠（4.0m x 2.0m），因下游渠道排水断面缩窄，过流能力不足，致使大量雨水积蓄在明渠内后顶托，漫延出渠，裹挟周边绿化土壤至地势较低的广汕二路周边车道，形成内涝。通过对内涝成因及对策分析，本工程主要采取新建或改造雨水管渠，提高过流能力，解决内涝问题。

（1）方案一

方案一通过在广汕二路北侧原 2000x1100 暗渠旁侧新建 2000x1100 暗渠，满足 5 年 1 遇排水需求；在广汕二路南侧原 2000x1100 暗渠（满水有效水深 0.8m）旁侧新建 2000x1100 暗渠，

满足 5 年 1 遇排水需求；在柯木塍南路西侧厂区内新建 d1650 雨水管，分流原 2500x1500 段部分雨水，满足 5 年 1 遇排水需求。

（2）方案二

方案二通过在广汕二路北侧原 2000x1100 暗渠旁侧新建 1000x1100 暗渠，满足 5 年 1 遇排水需求；在广汕二路南侧辅路新建 d1650 雨水管分流原 2500x1500 明渠出水，经柯木塍南路直排杨梅河，满足 5 年 1 遇排水需求。

（3）方案三

方案三通过在广汕二路北侧原 2000x1100 暗渠旁侧新建 2000x1100 暗渠，满足 5 年 1 遇排水需求；在广汕二路南侧原 2000x1100 暗渠（满水有效水深 0.8m）旁侧新建 2000x1100 暗渠，满足 5 年 1 遇排水需求；对原 2500x1500 明渠段全段按照河涌规划往西侧拓宽至 4000x1500，满足 5 年 1 遇排水需求，但此段涉及现状房屋的征用拆除，需要协调用地，若无法协调下游拓宽段用地，则内涝点处采用泵站强排方式，在高架桥下 4000*2000 处新建泵坑，将内涝积水通过泵站抽排至杨梅河。待后期新村排水渠周边用地综合开发计划实施的时候进一步按规划实施。

5.2.1.2 方案比较及选择

	方案一	方案二	方案三
线路长度	626m	668m	584m
施工工艺	明挖施工	明挖施工	明挖施工
方案优点	占用市政道路较少	不牵涉村规划用地情况，减少用地协调难度	线路最短，占用市政道路较少
方案缺点	需向矿山机械城、村委及后期地块采购商保利集团等部门沟通用地需求；需迁改现状污水管	涉地铁保护区线路较长，对交通影响较大，破除现状道路较多，地下埋设管道位置不足；需拆除部分现状雨水管	若拓宽段整段拓宽实施，部分村委规划用地还没开发计划，需另外进行征地，协调难度较大；若建设泵站，需与地铁和广汕二路权属单位沟通泵站选址用地问题，泵站选址较难
运营维护难度	一般	一般	较大
可行性	强	较强	较弱
投资估算	1995.28 万元	2351.23 万元	2190.02 万元(含征地费用)

通过方案比较，从内涝改造的效果，交通影响程度，实施可行性以及用地协调难度等各方面考虑，方案一更具实施可行性，用地协调难度较小，造价投资较低，对交通影响较小。推荐方案一。

5.2.1.3 规划方案分析

本次规划实施方案，主要通过新建雨水箱涵以及扩建现状排水渠，提高项目范围内管渠的过流能力，经水力计算校核，各段管渠均满足 5 年一遇的重现期设计标准，按照实施后水面线推算，雨水管网系统过水瓶颈位得到解决，可将内涝点水位降至地面以下，解决内涝点积水情况。

5.2.2 方案主要工程量

	序号	项目	单位	数量	备注
新村排水渠改造工程	1	II 级钢筋混凝土管, d300, 埋深 1.2m	m	100	
	2	II 级钢筋混凝土管, d1650, 埋深 4.5m	m	213	
	3	钢筋混凝土箱涵, 2000x1100, 挖深 3.5m	m	129	
	4	钢筋混凝土箱涵, 2000x1100, 挖深 2m	m	98	
	5	雨水检查井, 1900x1100, 井深 4m	座	7	
	6	雨水现浇圆形检查井, φ 700, 井深 2.5m	座	7	
	7	雨水排出口, d1650	座	1	
	8	D820x9 焊接钢管, 挖深 3m	m	86	
	9	污水预制装配式圆形检查井, φ 1200, 井深 3.5m	座	5	
	10	预制混凝土双篦平篦式雨水口	座	10	
	11	混凝土路面破除修复	m ²	1104	
	12	沥青路面破除修复	m ²	90	
	13	人行道破除修复	m ²	62	
	14	河堤破除修复	处	1	
	15	管线保护	处	30	
	16	导向箭头	个	8	
	17	标志立杆 Φ 76×3.75×3500mm	套	12	
	18	标志立杆 Φ 76×4×4250mm	套	12	
	19	标志立杆 Φ 89×4×4350mm	套	4	
	20	反光标志牌 A=90cm	块	12	
	21	反光标志牌 D=80cm	块	12	
	22	反光标志牌 80×30cm	块	8	
	23	反光标志牌 80×100cm	块	4	
	24	反光标志牌 120×60cm	块	4	
	25	高水马围蔽 100×180cm	m	56	
	26	低水马围蔽 120×60cm	m	248	
	27	施工警示灯	个	76	
	28	太阳能爆闪灯	个	4	
	29	防撞桶 D=90cm, H=95cm	个	12	
	30	施工便道	m ²	500	
	31	拆除现状截流堰	处	1	
	32	拆除现状截污管	m	107	
	33	房屋保护	m	35	
	34	广汕二路桥墩注浆保护费用	m	454	

序号	项目	单位	数量	备注
35	袖阀管注浆	m	3435	
36	钢管桩	m	11160	
37	6m 拉森钢板桩	延米	120	

5.2.2.1 规划方案分析

本次规划实施方案，主要通过新建雨水箱涵以及扩建现状排水渠，提高项目范围内管渠的过流能力，经水力计算校核，各段管渠均满足 5 年一遇的重现期设计标准，按照实施后水面线推算，雨水管网系统过水瓶颈位得到解决，可将内涝点水位降至地面以下，解决内涝点积水情况。

5.2.3 管道施工方法论证

(1) 管道的施工方法考虑因素

- 1.沿线的工程地质条件，包括水文地质；
- 2.管道的管径、管道的埋置深度、管道地面的周围条件；
- 3.施工技术的难易程度，施工工艺的可靠性；
- 4.工期及工程造价。

(2) 管道的铺设方法比选

目前管道铺设常用方法，主要是放坡开挖埋管、支护开挖埋管、牵引施工和顶管施工等方法。

放坡开挖埋管施工适用在场地开阔、地质条件较好、管道埋深较浅、地下水较深或降水较容易的条件下使用，该方法施工简单适用。

支护开挖埋管施工适用场地受到限制，管道埋深较深，地下水较深或降水较容易的条件下使用。该方法施工比放坡开挖埋管施工稍复杂，技术难度也较大，工程造价也较大。

牵引管施工属于非开挖技术的一种，通过导向、定向钻进等手段，在地表极小部分开挖的情况下（一般指入口和出口小面积开挖），敷设、更换和修复各种地下管线的施工技术，对地表干扰小，因此具有较高的社会经济效果。该工法适用于管道管径小于 DN600，埋深较深，施

工场地较小或受周围条件限制的情况。

顶管施工适用于管道埋深较深，施工场地较小或受周围条件限制，或有特殊要求的地方，如穿越既有的铁路或公路或其它可穿越的建（构）筑物。该法虽然有技术要求，但施工工艺比较成熟，在广东珠江三角洲、长江三角洲的上海、江浙等地管道施工中经常使用，有比较成熟的施工经验。

表：管道施工方法适用情况表

	放坡开挖	支护开挖	牵引施工	顶管施工
适用情况	施工场地开阔；地下管线少；地下水位较低；土质好；埋深小于 5 米。	施工场地较开阔，地下管线少；土质较好，埋深小于 5 米。	施工场地狭窄或不具备开挖条件；管径小于 DN600；管道埋深大于 3 米。	施工场地狭窄或不具备开挖条件；管径大于 DN800；管道埋深大于 4 米。

(3) 本工程管道的铺设方法

以上述分析可以看出，管道埋深较浅和地质条件较好的地方采用放坡开挖埋管是经济合理的；管道埋深稍深，若土层渗透较差，可采用支护开挖埋管；对于管道埋深较深的，地质条件复杂的，应采用牵引或顶管施工。

本工程拟建场地的地质条件较好，管道埋深较浅，开挖面满足。综合考虑施工难易程度、施工工期、施工费用等方面的因素，本工程管道施工工艺选择支护开挖。

5.2.4 管材选择比选论证

排水管道属于城市地下永久性隐藏工程设施，要求具有很高的安全可靠。因此，合理选择管材非常重要。

(1) 对管材的要求

排水管渠的材料必须满足一定要求，才能保证正常的排水功能。

- 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) 排水管渠必须具有抵抗雨水中杂质的冲刷和磨损的作用。也应有抗腐蚀的性能。
- 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它管线和建筑物基础。
- 4) 排水管渠的内壁应整齐光滑，使水流阻力尽量减小。

5) 排水管渠应尽量就地取材, 并考虑到预制管件及快速施工的可能, 减少运输和施工费用。

(2) 排水管材的类型及比较

目前国内用于排水管道工程的管材有多种选择, 包括近几年来随着新技术和新材料的发展, 出现的多种新型管材, 它们各有特点, 各有所长。用于市政雨水管道工程的管材主要有:

1) 金属管材 (主要指钢管)

钢管具有材质较轻, 强度高, 承压大、韧性好, 适应性强的特点。此外钢管的密封性好, 和其它管材的承插式接口相比较, 钢管焊接接口密封性最高, 且钢管可以制成各种折线型, 对地基不均匀沉降适应能力强, 钢管适用于大于 1.6Mpa 的高中压力管道, 同时抗磨损能力较强, 吊装方便。但是钢管耐腐蚀能力差, 施工复杂, 施工周期长, 造价较高。使用寿命较短, 在使用时需要做防腐处理和保护, 使用寿命可达 50 年以上, 此外, 施工工艺较复杂, 现场焊接比较费时。

2) 普通钢筋混凝土管材 (主要指 II 级离心钢筋混凝土管)

钢筋混凝土管在排水管道中应用多用于雨水管道。钢筋混凝土管具有制作方便、造价低等特点, 但同时具有抵抗酸、碱侵蚀及抗渗性能差、管节短、接口多、自重大、抗裂性差、性质脆等缺点。钢筋混凝土管口径一般在 500mm 以上, 长度在 1m~3m。多用在埋深大或地质条件不良的地段。其接口形式具有承插式、企口式和平口式。

3) 球墨铸铁管

球墨铸铁管的生产工艺是将以镁或稀土镁合金球化剂加入到铸造的铁水中, 使之石墨球化, 这样集中应力降低, 使管材具有更高的强度及延展性。该种管材机械性能好, 强度接近于钢管; 韧性大, 很少发生爆管、渗水和漏水的现象; 抗腐蚀能力强; 可采用推入式楔形胶圈柔性接口, 也可用法兰接口, 施工安装方便, 接口的水密性好, 有适应地基变形的能力, 抗震效果较好等优点, 即兼有钢管的强度与韧性及普通铸铁管耐腐蚀的特点, 因而是一种很有前景的管材。但球墨铸铁管对施工提出了较高的要求, 球墨铸铁管管体相对笨重, 安装时必须动用机械。打压测试后如出现漏水, 则必须把所有管道全部挖出, 把管道吊起至能放进卡箍的高度, 安装上卡箍阻止漏水。

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)

玻璃钢夹砂管是一种以玻璃纤维及精选硅砂为增强材料, 以热固性树脂为基体材料, 通过

计算机集中控制, 按照一定工艺复合而成的层合结构的符合管材。按其成型方法, 通常有玻璃纤维粗纱缠绕成型、夹砂连续玻璃纤维粗纱增强树脂缠绕型、夹砂定长玻璃纤维粗纱增强树脂缠绕成型(RPMP)、玻璃布卷制成型和玻璃纤维短切粗纱增强树脂——砂浆离心浇铸成型几种。其中, 最先进、有代表性的是夹砂定长玻璃纤维粗纱增强树脂缠绕成型工艺(RPMP), 国外已广泛使用于给排水及一些工业输送管道, 国内在长距离输水工程中已采用较多, 给水压力管大多采用 d1000 以下管道, 无压管已采用大于 d3600 直径的实例, 在排水工程中也有较多的使用。

5) 合成材料管材 (主要指 PE (聚乙烯) 钢肋复合缠绕管)

我国自 80 年代初开始, 系统地研究在市政工程和建筑工程中塑料管的应用。近 20 年来, 塑料管在工程应用中得到了很大发展, 不仅在数量上而且在品种和规格上得到很大发展。先后开发出了聚氯乙烯管(PVC)、聚乙烯管(PE)、铝塑复合管(PAP)、交联聚乙烯管(PE-X)、聚丙烯管(PP-R)、氯化聚氯乙烯管(CPVC)、ABS 工程塑料管(ABS)、钢塑复合管(SP)等塑料管。

塑料管在市政给水工程应用较为普及, 品种很多, 并且可以根据工程特点选择需要的品种、规格的塑料管。目前, 国外塑料管仍以聚氯乙烯管(PVC)和聚乙烯管(PE)为主导产品, 近几年来, PE 管作为城市供水管和燃气管发展很快, 增长速度远远超过 PVC。

聚乙烯(PE)管材是由聚乙烯树脂为主要原料的材料, 它是一种高分子量的有机合成材料。其分子式为(CH-CH), PE 管道一般采用中密度和高密度聚乙烯, 该类聚乙烯管既有良好的刚性, 又有良好的韧性, 抗震性很强。聚乙烯为惰性材料, 能耐多种化学介质的侵蚀, 不需防腐保护, 管道内壁光滑, 不结垢。聚乙烯(PE)管与其它塑料管相比, 抗紫外线和低温能力强, 并具有良好的抵抗快速裂纹传递能力。1

6) 塑料管 (主要是 HDPE 管)

HDPE 管是一种具有环状波纹结构外壁和平滑内壁的新型塑料管材, 排水行业常采用高密度聚乙烯管。根据管壁结构不同, 可分为缠绕增强管(钢骨架、结构壁)、双壁波纹管和中空壁管几种类型。20 世纪 80 年代初在德国首先研制成功, 目前在生产工艺和使用技术上已十分成熟, 由于其优异的性能和相对经济的造价, 在欧美等发达国家已经得到广泛应用。HDPE 管在我国推广应用十分迅速, 目前在许多大型市政排水工程中已得到应用。传统 HDPE 双壁波纹管国内生产厂家众多, 质量参差不齐, 现随着工艺的提高可生产出能够满足设计管径且质量得以保证的 HDPE 双壁波纹管, 且性价比较高。

以下将从各个方面对几种管材进行对比分析。

表：几种常用管材的特性比较

管材性能	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, 若带水作业施工质量不易控制, 漏水率高, 且橡胶密封圈易老化 (一般寿命 15 年)	承插式, 橡胶圈止水, 性能好	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
粗糙度 (n 值) 水头损失	0.013~0.014 水头损失较大	0.009 水头损失较小	0.013~0.014 水头损失较大	0.01 水头损失较小	0.009 水头损失较小
重量 管材运输	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
对基础要求	较高	较低	较高	较低	较低
综合性	综合造价低, 寿命一般	综合造价较高, 寿命较长	综合造价较高, 寿命长	综合造价高, 寿命长	综合造价稍高, 寿命长

(3) 推荐管材

从上表可看出, 各种管材均有优缺点。通过进行各种排水管材的技术、性能、经济等指标比较, 结合本项目建设地点的具体要求、根据施工工法的不同而相应选用不同的管材。一般而言, 高密度聚乙烯管和纤维缠绕玻璃钢夹砂管在技术性能上具有较大优势, 混凝土管在防腐性能、密闭性和配件上不占优势; 在经济 $d \leq 1000\text{mm}$ 管高强度的 PVC-U 管 (S8 型) 与混凝土管价格相当; $d \geq 1000\text{mm}$ 则钢筋混凝土管的价格优势比较明显。

一般情况下, 结合《广州市水务局关于进一步明确排水工程建设要求的通知》的相关要求, 综合考虑本项目建设地点的具体要求、施工工法的情况选用综合性价比较高的钢筋砼管。本工

程管道选用管道材料具体如下:

- (1) 雨水管采用 II 级钢筋混凝土承插圆管, 采用橡胶圈接口承插连接;
- (2) 雨水箱涵采用钢筋混凝土箱涵;
- (3) 迁改污水管采用焊接钢管。

5.2.5 附属设施建设方案

检查井及井盖等附属设施是城市基础设施的重要组成部分, 建设方案应包括以下内容:

1. 确定建设位置: 首先需要确定检查井及井盖等附属设施的建设位置, 通常选择在管网密度较高、需要经常进行检查和维护的地方。
 2. 建设检查井: 根据设计图纸和规范要求, 建设检查井。在建设过程中, 应注意确保检查井的位置和深度准确无误, 同时应采用优质建筑材料和良好的施工工艺, 确保检查井结构的稳定性和耐用性。检查井均设置防坠网。
 3. 安装井盖: 选择合适的井盖, 并根据设计图纸和规范要求进行安装。在安装过程中, 应注意确保井盖与检查井的尺寸和规格相匹配, 同时应保证井盖的平稳性和安全性。
 4. 连接排水管: 将检查井与排水管相连, 以便进行排水操作。在连接过程中, 应注意确保连接部位的密封性和牢固性, 避免出现漏水或堵塞等问题。
 5. 检查验收: 在完成检查井及井盖等附属设施的建设后, 应进行严格的检查验收, 确保设施的各项功能和性能指标符合设计要求和规范标准。
- 需要注意的是, 在进行检查井及井盖等附属设施建设时, 应充分考虑设施的安全性、美观性和实用性等方面因素, 以确保设施的质量和效果符合预期要求。

5.2.6 管道的支护方法

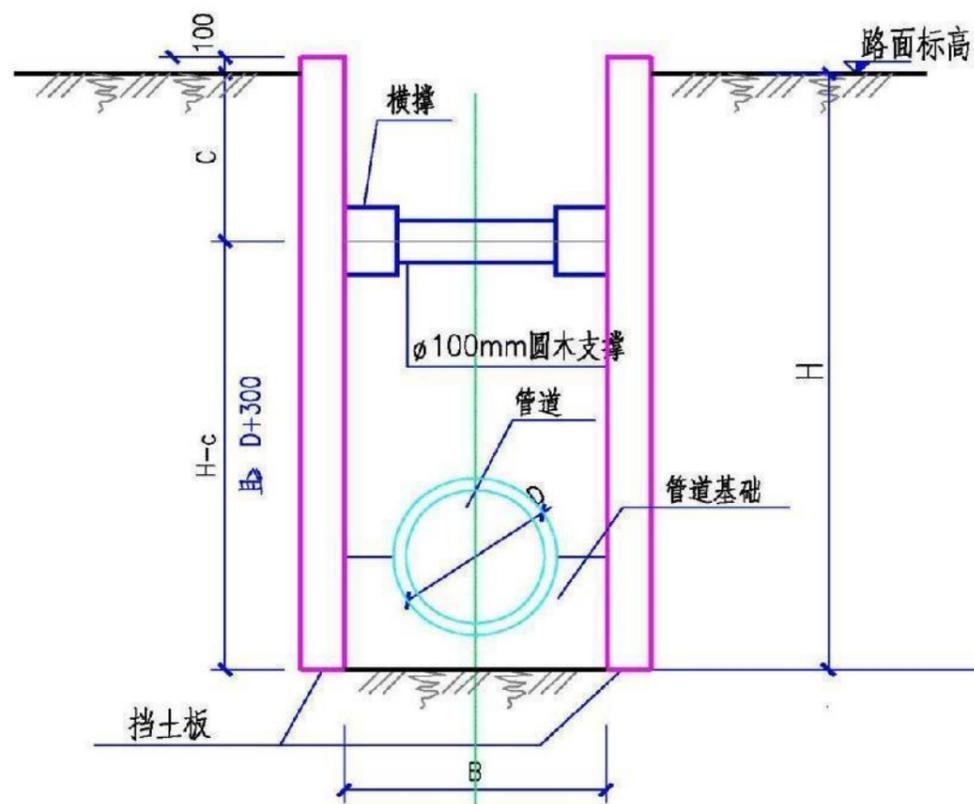
明挖管道支护根据埋深及地质条件采用不同的支护方式。

支护用于地下水位较低、埋深较浅的管段, 对于管道埋深小于 2.5m, 施工面开阔, 但土质边坡稳定性较差的管段, 采用挡土板支护垂直开挖; 对于埋深大于等于 2.5m 且地下水位较高的管段, 施工面开阔, 但地下水位较高且土质边坡稳定性较差的管段, 采用钢管桩支护垂直开挖, 钢管桩入土深度为 0.5~1 倍的开挖深。支护桩可以打入土中或连到物件上, 组成承载及防

水结构，工作结束后拔出后重复使用。

施工中需注意的问题及处理：

- 1) 打桩过程中有时遇上大的块石或其它不明障碍物，导致支护桩打入深度不够，采用转角桩或弧形桩绕过障碍物。
- 2) 本工程涉及地铁保护范围，需科学制定安全措施及专项施工方案，避免破坏地铁结构。



图：管道沟槽挡土板支护开挖示意图

5.2.7 袖阀管注浆保护方案

袖阀管注浆工艺是一种广泛应用的注浆技术，主要用于地基加固、土体改良等工程领域。袖阀管具有较小的截面，因此在施工时易于钻进较深的土层中，然后进行注浆。袖阀管注浆施工方案主要包括以下内容：施工前的准备工作、袖阀管定位、孔口清理、浆液制备、袖阀管钻孔、插管封孔、注浆、排气、回浆等。

本工程涉地铁段管道开挖施工前注浆以及桥墩注浆保护均考虑采用袖阀管注浆，以下是该工艺的详细介绍：

1、袖阀管结构：袖阀管主要由外管、橡胶套、堵头、接头、注浆内管、注浆器等组成。这种结构使得袖阀管成为一种只能向管外出浆，不能向管内返浆的单向闭合装置。

2、注浆原理：在注浆时，压力将小孔外的橡皮套冲开，浆液进入地层。如管外压力大于管内时，小孔外的橡皮套自动闭合，防止浆液倒流。

3、工艺流程：首先，用水准仪对地面高程进行测量，根据测量结果定好引孔的深度，之后进行钻孔。在孔中放入袖阀管，洗孔封口后即可开始注浆。注浆时，可以从上下双向进行注浆，避免注浆时出现冒浆的问题。

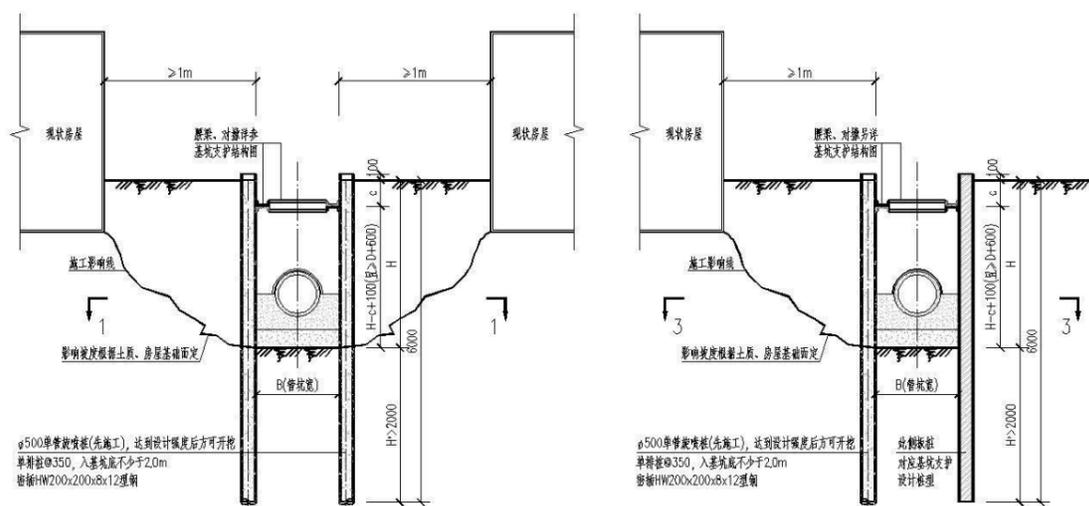
4、优点：袖阀管注浆工艺具有诸多优点，如可使用较高的注浆压力，注浆时冒浆和串浆的可能性较小；钻孔和注浆分开，提高了钻孔、注浆设备的利用率；可在一个孔内灌注几种浆液材料；由于在被加固的地层中，进行了多点、定量、均衡的注浆，注浆体在地层中均匀分布，均匀连接，因此，大大提高了被加固地层段的整体稳定性。

总的来说，袖阀管注浆工艺是一种高效、灵活的注浆技术，能够满足不同工程条件下的注浆需求。

袖阀管注浆施工方案需要根据设备、工程要求以及实际情况进行制定，关注施工细节，按照标准进行施工，特别要注意安全施工，避免因操作不当引发安全事故。同时，在施工过程中不断地进行管控和监测，及时发现问题进行解决，确保施工的效果达到设计要求，最终工程质量符合标准。

5.2.8 房屋保护

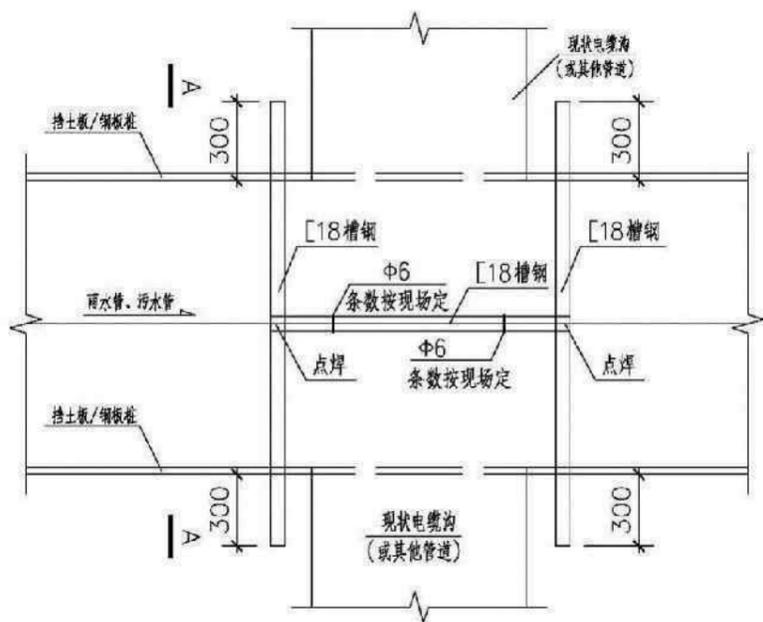
部分新建管道距离房屋距离较近，为防止基坑对现状房屋的破坏影响，针对与现状建筑物结构边线距离较近（ $\geq 0.3H$ ， H 为管道埋深）的基坑，需增加房屋保护措施。即在支护边线与建筑物结构边线之间施打一排旋喷桩，设计参数：旋喷桩的桩径为500mm，采用42.5R级普通硅酸盐水泥，水灰比为1.0，压力根据现场做成桩试验后确定合适的喷浆压力，尽量避免过大压力对既有房屋基础的扰动，桩身强度为1.8~2.0MPa，成桩质量检测参照《建筑地基处理技术规范》。



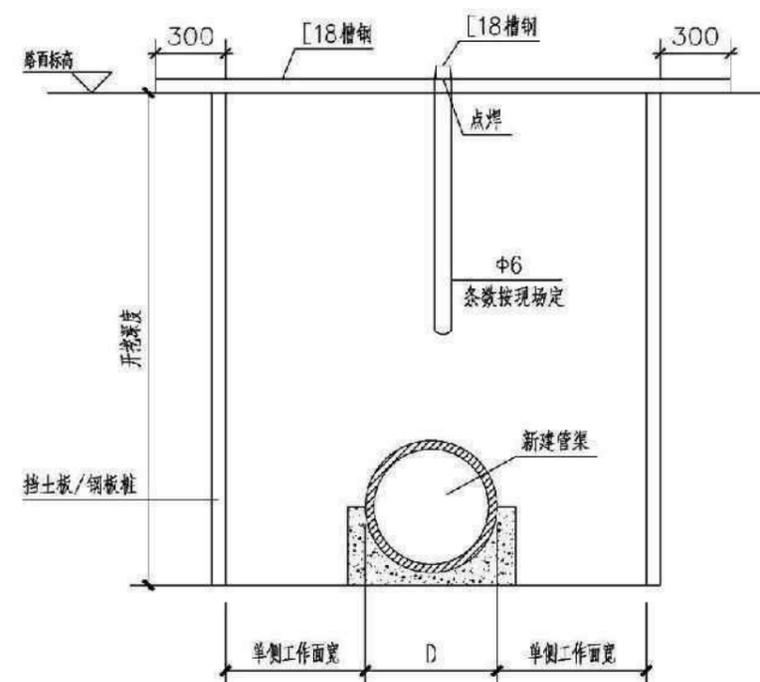
图：房屋保护方案

5.2.9 管线保护方案论证

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

本工程施工区域位于广汕二路两侧，主干道地下综合管线较多，基坑开挖时需对现状给水、电信等管线进行保护。

现状管线保护具体保护做法如下：

- 1) 悬吊法：对于暴露于基坑内的管线，或因土体可能产生较大位移而用隔离法将管道挖出的，中间不宜设支撑，可用悬吊法。
- 2) 支撑法：在管道或结构物的底部设置支撑，分担其重量，使其受力小，可起到保护作用。

(1) 管线拆除与迁改

本工程新建管道主要敷设在广汕二路两侧，现状管线较为密集，新建管位在接驳至上述道路的现状雨水管渠时，部分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。迁改可以将其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。

(2) 各管线迁改注意事项

- 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，应该与权属单位协调迁改方案及临时供水方案，在迁改过程中，需要采取措施确保施工现场的安全，包括防止意外伤害、火灾等，合理安排施工时间，尽可能减少对市民生活的影响。

2) 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来计算，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。

3) 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。

5.2.10 地基处理方案论证

根据荷载大小及使用要求，结合地形地貌、地层结构、土质条件、地下水特征、环境情况和对邻近建筑物的影响等因素进行综合分析，初步选出几种可供考虑的地基处理方案，包括选择两种或多种地基处理措施组成的综合处理方案。

(1)换填垫层法

换填垫层法适用于浅层软弱地基及不均匀地基的处理，垫层材料可选用下列材料：

①砂石。宜选用碎石、卵石、粗沙、中沙或石屑等，应该级配良好，不含植物残体、垃圾等杂质。

②粉质黏土。土料中有机质含量不得超过超过 5%，也不得含有冻土或膨胀土。当含有碎石时，其粒径不宜大于 50mm。

③灰土。体积配合比宜为 2: 8 或 3: 7。土料宜选用粉质黏土，不宜使用块状黏土和砂质黏土，不得含有松软杂质，并应过筛，其颗粒不得大于 15mm。石灰宜用新鲜的消石灰，其颗粒不得大于 5mm。

④粉煤灰。可用于道路、堆场等的换填，粉煤灰上宜覆土 0.3~0.5m。大量填筑粉煤灰时应考虑对地下水和土壤的环境影响。

⑤矿渣。垫层使用的矿渣是指高炉重矿渣，可分为分级矿渣、混合矿渣及原状矿渣。大量填筑矿渣时应考虑对地下水和土壤的环境影响。

还有其它填筑材料，如其它工业废渣、土工合成材料等。

垫层的施工方法、分层铺填厚度、每层压实遍数等宜通过试验确定。一般情况下，垫层的分层铺填厚度可取 200~300mm。

(2)水泥土搅拌法

水泥土搅拌法分为深层搅拌法和粉体喷搅法。水泥土搅拌法适用于处理正常固结的淤泥与淤泥质土、粉土、饱和黄土、素填土、黏性土以及无流动地下水的饱和松散沙土等地基。水泥土搅拌法用于处理泥炭土、有机质土、塑性指数 I_p 大于 25 的黏土、地下水具有腐蚀性时以及无工程经验的地区，必须通过现场试验确定其适用性。竖向承载搅拌桩的长度应根据上部结构对承载力和变形的要求确定，并宜穿透软弱土层达到承载力相对较高的土层。水泥土搅拌桩的桩径不应小于 500mm，在施工前应先平整场地，并清除地上和地下的障碍物。

(3)高压喷射注浆法

高压喷射注浆法适用于处理淤泥与淤泥质土、粉土、流塑、软塑或可塑黏性土、粉土、沙土、黄土、素填土和碎石土等地基。当土中含有较多的大粒径块石、大量植物根径或有较高的有机质时，以及地下水流速过大和已涌水的工程，应根据现场试验结果确定其适用性。高压喷射注浆形成的加固体强度与范围，应通过现场试验确定，当无现场试验资料时，亦可参照相似土质条件的工程经验。

5.2.11 道路开挖与修复

本工程主要为管道埋设，需要破除现状道路后，重新恢复路面。

（一）道路平面设计

道路平面均维持现状平面。破除沥青路面时，按管道开挖范围考虑；其他路段为混凝土路面，道路破除修复，按整块混凝土路面板考虑。

（二）道路纵断面设计

道路纵断面均用现状标高，局部地方调整，使道路平顺。

（三）道路横断面设计

道路横断面均为现状断面，路拱横坡为 1~2%。

（四）路面结构设计

修复标准按照现状路面标准修复。

5.2.12 施工排水措施

本项目在施工期间将面临雨季，因此需施工期间需做法施工排水措施，具体施工措施在施工阶段由施工单位根据实际情况确定，本报告建议措施如下：

沟槽明沟排水如图所示，排水沟距沟槽坡角距离 300mm，管沟每 30m 在管沟沟底两侧开挖井点排水，以满足管沟排水量为准，如个别地段管沟排水量增大或减小，可根据实际情况减小或增大排水井的距离。井室开挖每个井室对角开挖 2 个排水井。排水井尺寸为 1m×1m×1m。排水井内排污泵现场保证数量 10 台，施工过程中根据实际情况增加。排水泵的排水工作应保证现场 24 小时不间断排水，白天及黑夜应派专人轮流值班，检查排水泵的排水情况，如发现排污泵出现问题，应及时解决。

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

管沟开挖完成合格后，应及时组织人员施工，开挖及对口人员应保证 15 人以上，焊口的焊接人员应保证 10 人以上。

5.2.13 交通疏解设计

5.2.13.1 减少工程对交通影响的总体原则

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）施工期间应以保证道路主线交通畅通为优先原则，施工区域行人通道须保证 2 米以上宽度和连续性。

5.2.13.2 交通疏解设计

（1）施工期间的交通组织

一、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；

二、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。

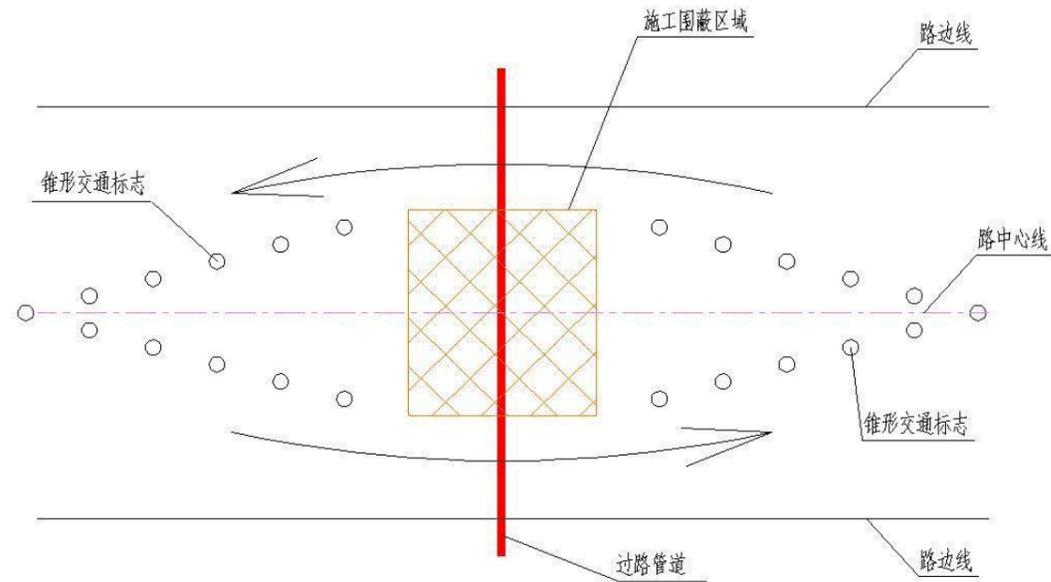
2、交通组织

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

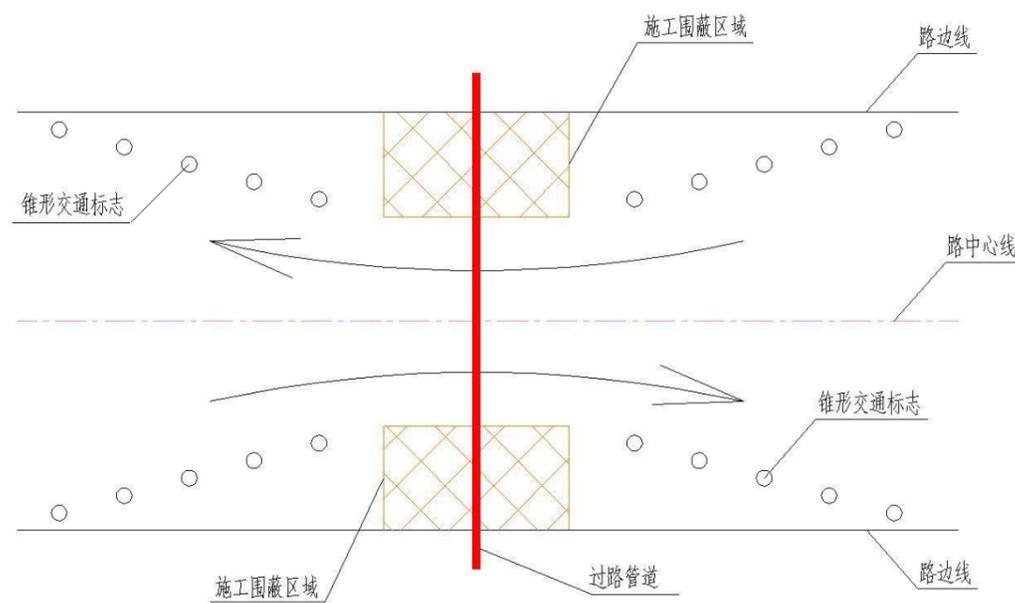
留现状路口，保证沿线单位和居民出入。

3、围蔽方案示意

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) 纵向主干管施工围蔽：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。

施工期间实施的管理措施以及注意事项：

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。

施工围蔽措施必须严格按照《关于规范市政工程文明施工围蔽设施的通知》及《广州市建设工程绿色施工围蔽指导图集》执行。考虑到本工程施工周期短，

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功种设施的使用。

车道收窄区域机非分隔设施上需增加诱导标；施工围蔽期间应注意施工警告标志、施工区告示标志、线形导向标志、限速标志和解除限速标志的设置要规范，不得随意嵌套和侵入车行道限界。

施工单位所采用的任何施工方法都应以不影响交通通行能力为前提，并注意施工围蔽高度的要求。在施工期间施工单位应该有计划、有步骤地分阶段进行围蔽施工，并应该根据施工进度情况相应减少围蔽的范围，尽早还路于民。

施工围蔽区域须合理设置进出口。一般进出口日间封闭，在征得辖区交警大队同意之下，夜间施工车辆可以在规定的时段、按规定的行驶路线进出。应急开口主要为应对突发交通事件而设置，一般不得开启，以免影响交通。施工围蔽应严格按照《道路交通标志和标线第 4 部分：作业区》（GB5768.4-2017）附录 B.7 要求设置标准亮度的施工警告灯，雨雾天气全天开启，其他天气傍晚开启；9.1.1 规定施工作业控制区围板高度不低于 1.8 米，但路口、人行横道 20 米范围内，围板 0.8 米以上部分应采用通透式围挡，保证路口安全视距满足要求；相关设施规格、反光技术标准应符合国标规范要求。

公交站的迁移须在交警、交委的指导下进行。涉及公交线路调整、公交站迁移等有关事项，另见交委的最终调整方案。

(2) 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。

1、标线材料的质量要求

道路标线的涂料采用环保反光热熔涂料涂划。标线涂料应符合《道路交通标线标志》(GB5768-1999)、《路面标线涂料》(JT/T280)、《道路标线漆常温型》(GN47-1989)和《道路标线漆热塑型》(GN48-1989)的有关规定。

2、施工过程中的注意事项

①控制涂料及玻璃珠的材料品质、控制路面干燥清洁、控制底漆均匀到位、控制水线线形顺直及位置正确、控制划线机行走线形顺直及位置正确。

②车道的划分见图中标注(线中至线中)。道路平面宽度不规则的路段原则按车道平均分配划线。(车道尺寸与虚线间距离单位为米，标线、导向箭头和路面文字厚度为1.8mm)。

③敷设标线的路面表面应清洁干燥，在水泥砼或旧沥青路面敷设标线时，需要预涂底油，水泥砼和沥青路面的下涂剂不能混用。

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。

1、材料质量要求

铝合金板材化学成分，板材牌号、规格、力学性能(按GB5768-1999要求抗拉性强度应不小于289.3MPa，屈服点不小于241.2MPa，延伸率不小于4%-10%)应符合GB/T3190、GB/T3880、GB/T3194的规定。

2、柱体材料要求(具体按设计图纸)

柱体一般采用牌号为Q235的钢材(A3钢)制成。镀锌量、立柱、横梁不低于18um，紧固件不低于50um。

3、施工质量要求

标志现场施工质量应达到(JTG F80-2004)的要求。基本要求如下：

①交通标志的制作应符合《道路交通标志和标线》(GB5768-1999)和《公路交通标志板》

(JT/T279)的规定。

②反光膜应尽量可能减少拼接，任何标志的字符、图案不允许拼接，当标志板的长度或宽度、圆形标志的直径小于反光膜产品的最大宽度时，底膜不应具有拼接缝，当粘贴反光膜不可避免出现接缝时，应按反光膜产品的最大宽度进行拼装。

③标志柱、梁的金属构件镀层应均匀，颜色一致，不允许有流挂、滴瘤或交杂结块，镀件表面应无漏镀、缺铁等缺陷。

4、标志的支撑方式

①悬臂式标志杆(L杆)：L杆采用八角型钢管制作，是标牌的支持构件。

②单立柱：单立柱主要支持小型标志。因支持牌面大小的不同，单立柱有所区别，支持1.5平方米以上的单立柱采用Φ89mm钢管制作，支持1.5平方米以下的单立柱采用Φ76mm的钢管制作。

③双立柱：支持4平方米以下标志的双立柱采用Φ76mm的钢管制作，支持4平方米以上标志的双立柱采用Φ89mm的钢管制作。

5、材料的防锈处理各类交通设施标志的杆件、螺栓、螺母均应进行热镀锌处理，立柱、杆件等的钻孔、冲孔和车间焊接，应在钢材进行表面防腐处理之前完成。热镀锌干燥后，杆件再喷涂银灰色的环氧富锌漆3度。为防盗需要螺栓安装完毕应点焊。

施工涉及信号或其他带电设施的，应先行联系相关区辖交警队设施管线维护单位到场检查，确定原信号设施和管线状况。原信号设施和管线处于正常运作状态的，后续施工期间应做好管线安全防护，确保信号设施正常运作；涉及信号灯管线迁改的，应提前向交警支队报备，并保证施工期间信号灯正常运作，施工完毕后原状恢复；施工前未通知交警支队维护单位现场确认的，不得进场施工。

施工方应提前与道路养护单位沟通协调，确定施工路段养护责任划分，并设置养护分界牌，避免后续责任不清；施工期间迁移或新设的信号灯等交通设施由施工单位负责维护，施工期间应做好相关设施养护，避免出现安全、疏导措施失效等情况。

施工期间加强现场安全防护管理，敦促施工单位依法依规落实交通安全防护措施；针对施工路段发生重大伤亡交通事故的，公安部门将启动事故深度调查，一经查实施工现场作业控制区设施和相关安全防护措施不符合国家规范和标准，构成犯罪的，将依法追究建设单位和施工单位相关责任人刑事责任。

5.2.14 海绵城市方案

5.2.14.1 设计依据

- (1) 《广州市人民政府办公厅关于印发广州市海绵城市建设管理办法的通知》2020.12.30（穗府办规[2020]27号）；
- (2) 《广州市海绵型道路建设技术指引》（广州市交通运输局、广州市市政工程设计研究总院有限公司，2019.07）；
- (3) 《广州市海绵城市专项规划》。

5.2.14.2 基本原则

海绵城市建设——低影响开发雨水系统构建的基本原则是规划引领、生态优先、安全为重、因地制宜、统筹建设。

规划引领：城市各层级、各相关专业规划以及后续的建设程序中，应落实海绵城市建设、低影响开发雨水系统构建的内容，先规划后建设，体现规划的科学性和权威性，发挥规划的控制和引领作用。

生态优先：城市规划中应科学划定蓝线和绿线。城市开发建设应保护河流、湖泊、湿地、坑塘、沟渠等水生态敏感区，优先利用自然排水系统与低影响开发设施，实现雨水的自然积存、自然渗透、自然净化和可持续水循环，提高水生态系统的自然修复能力，维护城市良好的生态功能。

安全为重：以保护人民生命财产安全和社会经济安全为出发点，综合采用工程和非工程措施提高低影响开发设施的建设质量和管理水平，消除安全隐患，增强防灾减灾能力，保障城市水安全。

因地制宜：各地应根据本地自然地理条件、水文地质特点、水资源禀赋状况、降雨规律、水环境保护与内涝防治要求等，合理确定低影响开发控制目标与指标，科学规划布局和选用下沉式绿地、植草沟、雨水湿地、透水铺装、多功能调蓄等低影响开发设施及其组合系统。

统筹建设：地方政府应结合城市总体规划和建设，在各类建设项目中严格落实各层级相关规划中确定的低影响开发控制目标、指标和技术要求，统筹建设低影响开发设施应与建设项目

的主体工程同时规划设计、同时施工、同时投入使用。

5.2.14.3 海绵城市设计目标及思路

(1) 目标可达性及确定设计目标

经过对区域环境的分析，该处区域为现状区域，过去极少发生洪涝灾害，客水流入场地内的情况也不多，旁边为河涌，作为海绵城市设计有较好的基础。因此，结合流域整体情况及场地自身可实施性，最终确定本项目的设计目标为实现完全雨污分流，年径流总量控制率 $\geq 80\%$ ，年径流污染削减率 $\geq 50\%$ 。

(2) 海绵城市设计思路

绿化区域较分散设置了下凹绿地和植草沟，非渗透地面的雨水可地表径流排至就近的下凹绿地、雨水花园内储存，多余雨水由旁边的雨水口溢流排入湖中或市政管网。

园区内渗透铺装可直接下渗大部分雨水，多余雨水地表径流排入雨水口，再排入湖中或市政雨水管网。

(3) 主要设计原则

结合海绵城市低影响开发的原则，重点考虑先绿色、后灰色，先下渗、后排放，景观与功能并行的设计原则。

5.2.14.4 工程设计

(1) 低影响开发技术措施

传统市政道路与低影响开发市政道路排水系统的异同

表：传统市政道路排水模式与低影响开发模式的对比

项目	传统市政道路排水模式	低影响开发模式
主要目标	以雨水的尽快排除为根本出发点，降低道路雨水径流的峰流流量	在保证路面不积水的前提下，源头控制雨水水量与水质，控制洪峰和面源污染
规划设计	点式雨水口收集，管道输送排除	雨水线性排入下沉式绿化带储存和入渗，部分雨水径流管道输送排除
路面	非透水路面	透水路面（透水沥青、透水混凝土等）
人行道	非透水人行道	透水铺装地面（如透水砖等）
绿化带	高程高于路面，路面雨水径流无法自流入绿化带；无雨水储存功能；入渗	下沉式绿化带，以植生滞留槽形式建设；有雨水储存功能；入渗能力强；有一定的雨水

项目	传统市政道路排水模式	低影响开发模式
	能力差；无雨水净化功能	净化功能
雨水口位置	路面上	绿化带内，雨水口高程高于绿地而低于路面高程
道牙	传统道牙	孔口道牙
排水管道	传统雨水管道	可采用穿孔排水管
应用效果	排除多，入渗少，洪峰流量大，管网负荷大，面源污染严重	入渗多，排除少，可有效削减洪峰和径流总量，控制面源污染
管理维护	较复杂	简单

(2) 各类的道路低影响开发技术措施类型

1) 下沉式绿地

下沉式绿地具有狭义和广义之分，狭义的下沉式绿地指的是低于周边铺砌地面或道路20cm的绿地，广义的下沉式绿地指的是具有一定调蓄容积，且具有调蓄和净化径流雨水的绿地。



图：下沉绿地示意图

2) 渗透铺装

透水铺装地面是指由各种人工材料铺设的透水地面，如各种透水砖、多孔嵌草砖（俗称草皮砖）、碎石地面，透水沥青和透水混凝土等。透水铺装地面目前在国内外应用较多，其中又以透水砖的应用最为广泛。透水性铺装可以与绿地、水体共同发挥良好的环境综合效益，有着丰富的生态功能：

- ①通过对地表径流的减少从而减少了地面污染物、降低了自然水体的污染；
- ②透水性的良好通透性使其表面温度更加均衡，在一定程度上起到了降温加湿作用；

③透水性铺装还能起到吸收噪音、减少反射的作用。



图：透水铺装示意图

3) 生物滞留设施

路边绿化构造海绵城市，让城市更有弹性，更有地域暴雨洪涝灾害的能力。道路绿化不仅能在视觉上呈现美丽的结晶，更重要能对雨水进行过滤和储存。

生物滞留设施是指在低洼区种有灌木、花草，乃至树木的工程设施，主要通过填料的过滤与吸附作用，以及植物根系的吸收作用净化雨水，同时通过将雨水暂时储存而后慢慢渗入周围土壤来削减地表雨水洪峰流量。



图：生物滞留设施示意

4) 植草沟

植草沟是指用植被覆盖的集水、排水渠，主要用于疏散暴雨径流以及移除污染物，提升水质，保留乡土植被维护景观品质，提供生物栖息的空间，且植草沟设置及维持保养的费用低于传统的地下管线。



图：植草沟效果图

5.2.15 环境保护方案

5.2.15.1 环境影响分析

(1) 水环境影响分析

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

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

车辆冲洗废水中主要的污染物为石油类和 SS，如果不采取措施进行处理将会对内河涌的水质造成一定影响，本工程宜采用沉沙滤油池对废水进行处理，处理后回用对水环境影响较小。

清基、清淤施工造成的水体扰动使水体中 SS 浓度显著升高，造成局部水质恶化。由于清基、清淤施工影响范围较小，随着水中悬浮颗粒物的沉淀及水体交换，水质会明显好转。

(2) 生态环境影响预测评价

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。

工程占压将使陆生动物向周边地区迁移，施工活动中噪声的影响以及大量人员的活动都会对陆生动物栖息环境造成影响。但因该地区野生动物分布较少，且没有珍稀物种和保护动物，

工程对陆生动物影响较小。

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) 环境空气影响分析

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、SO₂、NO_x、CnHm、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) 声环境影响分析

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) 固体废弃物影响分析

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。

生活垃圾排放量按每人每天 1kg 计，施工高峰期每天 100kg，总工日 2.38 万个，产生的生活垃圾总量约为 9.8t。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) 人群健康影响分析

施工区气候湿热，易孳生蚊虫。在施工期间，由于施工人员相对集中，居住条件较差，易引起传染病的流行。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。

5.2.15.2 环境保护措施

(1) 水环境保护措施

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) 生态环境保护措施

1) 工程完工后，对临时施工场地及时平整，恢复植被。

2) 尽量合理安排施工用地，减少占用。加强施工期间的环境管理和宣传教育工作，尽可能的少占林地和破坏土壤环境，防止碾压和破坏施工范围之外的植被，减少人为因素对植被的破坏。

3) 在生活区和施工区设置生态保护警示牌和环境保护宣传栏，在施工人员中加强生态保护宣传。

(5) 生活垃圾处理措施

在生活区、施工场区等处设置足够的垃圾箱，对垃圾进行定期收集，生活垃圾采用集中运至白云区垃圾场处理。

人群健康保护措施生活垃圾处理措施施工单位应与当地卫生医疗部门取得联系，由当地卫生部门负责施工人员的医疗保健和急救及意外事故的现场急救与治疗。为保证工程的顺利进行，保障施工人员的身体健康，施工人员进场前应进行体检，传染病人不得进入施工区。组织对生活区进行灭蚊蝇和灭鼠，施工现场应设置环保厕所，不得随意大小便，粪便应及时清理。

5.2.15.3 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。

5.2.15.4 环境保护措施

本工程的环境保护措施能否真正得到落实，关键在于环境管理规划的制订和实施。

(1) 环境管理目标

根据有关的环保法规及工程的特点，环境管理的总目标为：

- 1) 确保本工程符合环境保护法规要求。
- 2) 以适当的环境保护措施充分发挥本工程潜在的效益。
- 3) 实现工程建设的环境、社会与经济效益的统一。

(2) 环境管理机构及其职责

在工程建设管理单位设置环境管理人员，安排专业环保人员负责施工中的环境管理工作。为保证各项措施有效实施，环境管理人员应在工程筹建期设置。

1) 贯彻国家及有关部门的环保方针、政策、法规、条例，对工程施工过程中各项环保措施执行情况进行监督检查。结合本工程特点，制定施工区环境管理办法，并指导、监督实施。

2) 做好施工期各种突发性污染事故的预防工作，准备好应急处理措施。

3) 协调处理工程建设与当地群众的环境纠纷。

4) 加强对施工人员的环保宣传教育，增强其环保意识。

5) 定期编制环境简报，及时公布环境保护和环境状况的最新动态，搞好环境保护宣传工作。

(3) 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。环境监理工程师职责如下：

1) 按照国家有关环保法规和工程的环保规定, 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, 并根据积累的的有关资料整理环境监理档案。

(4) 环境监测

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

① 废污水监测

监测断面布设: 营地的生活污水排放口和机械车辆冲洗废水排放口。

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

监测频率: 每季度监测 1 次, 共 3 次。

② 噪声监测

噪声监测点设置在生活区, 施工高峰期每季度监测 1 次, 共 3 次。

③ 大气监测

监测布点和频率可与噪声相同, 监测项目 NO₂、TSP。

5.2.16 安全文明施工措施

5.2.16.1 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, 当基坑内有有毒有害气体浓度到达安全标准后方可施工、作

业。

(5) 时值寒冬低温季节, 做好后勤供应工作。

(6) 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。

(7) 构筑物内的孔洞, 应加设盖板或临时栏杆, 防止人、物坠落。

(8) 特殊工种应持证上岗, 并按有关规程进行操作。

(9) 现场临时用电拉线应符合有关规定, 接好触电保护器, 并有专业电工进行接线。

(10) 现场应设置有关警告标志, 张贴安全宣传标志, 并对作业人员进行定期安全教育, 施工前作好施工安全交底。

(11) 定期进行设备检查和安全用具检查和保养, 对不符合要求的应进行整改, 杜绝事故隐患。

(12) 现场应有急救医药箱, 队医要定期到现场为施工人员看病送药。

5.2.16.2 土方安全措施

施工人员必须按安全技术交底要求进行挖掘作业。

土方开挖前必须作好降(排)水。

挖土应从上而下逐层挖掘, 严禁掏挖。

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。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。土方深度超过 2m 时, 周边必须设两道护身栏杆; 危险处, 夜间设红色警示灯。配合机械挖土、清底、平地、修坡等作业时, 不得在机械回转半径以内作业。

作业时要随时注意检查土壁变化, 发现有裂纹或部分塌方, 必须采取果断措施, 将人员撤离, 排除隐患, 确保安全。

坑(槽)沟边 1m 以内不准堆土、堆料, 不准停放机械。

5.2.16.3 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:

1) 施工前应抽干井内积水, 消除沉积垃圾。

2) 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。

5.2.16.4 电焊工安全注意事项

电焊机必须一机一闸, 宜使用随机开关。

二次电源接头处应有防护装置, 二次线使用接线端子。

要做好电焊机的防雨、防潮工作。

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。

严格执行电焊工操作规程。

现场应配备消防器材, 以防万一。

施工现场应做到挂牌施工。

车辆、人员进出现场应尽量避免对他人的影响。

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。

设置临时排水措施, 在汛期及雨季, 应增派人力, 防止意外。

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。

根据现场情况设置临时食堂、浴室、厕所等设施。

经常进行文明施工检查, 发现问题及时整改。

施工完毕, 应做到工完料清。

5.2.17 冬季、雨季施工措施

5.2.17.1 雨天施工措施

(1) 配备一定数量(雨布、塑料薄膜等)的遮雨材料, 雨量过大应暂停室外施工。特别是砼浇捣, 如一定要浇捣, 则须搭设防雨棚。并及时经过浇筑的混凝土加于覆盖, 雨过后应及时做好对经过浇筑混凝土施工缝的处理工作。确保前后浇筑混凝土接缝的质量。

(2) 工作场地四周设置排水沟并及时疏通, 并备好不少于4只的抽水机。雨期、汛期加强抽水, 确保施工正常进行, 以防积水。工作场地、运输道路、脚手架应采取适当的防滑措施确保安全。

(3) 砼浇捣前了解2~3d的天气预报, 尽量避开大雨, 而且根据结构情况的可能, 适当考虑几道施工缝的留设位置, 以备浇筑过程中突遇大雨造成的停工。

(4) 雨天时如必须进行钢筋焊接时, 应搭设防雨棚后方可进行。

(5) 机电设备应采取防潮、防雨、防淹措施, 安装接地安全装置, 机电电闸箱的漏电保护装置要可靠, 机械设备应有防雨棚, 其电源线线要绝缘良好, 要有完善的保护接零。

(6) 已安装的金属材料管道要进行检查是否锈蚀, 并作好防腐措施。对怕雨淋的材料要采取防雨措施, 可放入棚内或屋内, 要垫高。

(7) 安排落实专用防台、防汛物资, 放在专用仓库内备用, 不得挪作他用。防台、防汛期间, 每天安排不少于2人轮流值班, 发现险情及时上报, 并组织力量及时抢救。

(8) 在台风来临之前应对脚手、井架等加强安全检查, 确保附墙与缆绳安全牢固, 必要时加缆绳临时固定。清除施工面内可能被大风吹落的物件。台风来临时应停止一切工作。

(9) 道路路基应碾压坚实, 作好路拱。道路两旁要作好排水沟, 保证雨后通行不陷。路面铺装时需搭设2~3只大雨棚, 腾空遮盖正在施工中的路面。

5.2.17.2 冬季施工

(1) 从施工期间的气温情况、结构特点和施工条件出发，在保证工程质量和冬施消防安全、加快施工进度、节省投资和降低能耗的前提下，选择适宜的冬施措施，并充分做好冬施的各项准备工作。

(2) 选用标号较高和水化热较大的普通或矿渣硅酸盐水泥。水泥标号不应低于425#，每立方米混凝土最小水泥用量不宜少于300Kg，水灰比不应大于0.6。为了提高混凝土的抗冻性，混凝土配合比的用水量应降低到最低限度，宜采用加入引气型减水剂，以获得施工需要的混凝土坍落度。

(3) 为了确定混凝土的养护时间和撤除保温设施及拆模日期，掌握其养护期的强度发展情况，按规定和需要留置好与结构同条件养护的试块进行试压。

(4) 提高混凝土早期强度，增强抗冻能力，可采用下列措施：采用高标号或快硬水泥拌制混凝土；减少用水量，采用低水灰比混凝土；加入早强剂，促使混凝土早期强度增长迅速。但使用早强剂时要严格控制用量，注意使用方法。

(5) 混凝土灌筑完毕，用保温材料如草包、草帘、锯末等复盖，充分利用水泥水化热。

(6) 冬期施工时，运输道路和施工现场应采取防滑和防火措施。

5.2.18 节能方案

5.2.18.1 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。

5.2.18.2 项目能源消耗分析

本项目属于市政公用工程，工程的建设将大大改善区域的环境质量，是造福人民的工程。在项目运行过程中，将主要消耗如下能源。

1、电能

在管道敷设过程中，管道施工机械用电消耗的电能。

2、燃煤

所以本项目不需要设置锅炉房，没有燃煤的消耗。

5.2.18.3 项目能源供应分析

本项目所在地供电燃油供应情况良好，没有出现供电不足和燃油紧缺及供应不上的情况。所以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。

5.2.18.4 能耗指标分析

本项目运营过程中不用消耗电能。

5.2.18.5 节能措施及效果

(1) 优化管道设计

1) 本工程污水系统布局中，管网充分利用地形条件，完全采用重力流的输水方式，不存在雨水提升泵站的耗能问题，故本工程是非常节能的。

2) 加强排水管道内壁的光滑处理，采用新型管材，降低摩阻系数，减少水头损失。

3) 在管道运营过程中，由于污水中杂质沉积在管道中，长时间运行后，会造成管道堵塞，过水能力下降，因此，要加强维护，周期性的对管道清淤，使管道有良好的水力条件。

(2) 施工节能

在工程施工过程中，施工机械需要消耗的电能。施工单位应采用能耗低的机械；生活用电

上也要注意节能。

(3) 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，本项目属于能效水平很好的项目。

5.2.19 水土保持方案

本工程为市政管道工程，施工过程中防护效果的好坏，不仅影响施工进度、工程质量，也直接影响到周边水环境的水质，造成水质恶化、河道淤塞等严重后果，因此，水土流失防治工作的重要性不容忽视。为了明确施工单位在工程建设中承担的水土流失防治责任，划定本工程的水土流失防治责任范围，依据水土流失预测分区，根据不同施工区的特点结合当地土地利用规划及各施工区周边的环境进行针对性的防护。

(1) 水土流失防治责任范围划分

本工程位于平原地区。依据有关的设计资料及现场查勘，参照同类工程在相似地形条件下施工活动造成的水土流失影响划定本工程的防治责任范围。详见下表。

表：水土流失防治责任范围统计表

序号	施工区	界定依据
1	主体工程施工区	工程管理用地区外扩 2m
2	施工营造布置区	周边 5m 范围内

(2) 水土流失防治目标

本工程属于建设类项目，位于广州市，属于广东省水土流失重点预防区和重点治理区。本方案防治目标按项目所处水土流失防治区，同时考虑项目所处地理位置、水系、水资源、水功能、防洪功能等，结合本工程区地形条件、当地的生态保护规划及施工特点，确定执行《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）建设类项目一级标准，同时根据项目区属多年平均降水量 800mm 以上地区，对拟执行的一级标准相关指标调整提高。详见下表。

表：水土流失防治目标值表

分类	一级标准		采用标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	*	98	*	98
土壤流失控制比	*	0.90	*	1
渣土防护率	95	97	96	98

表土保护率	92	92	93	93
林草植被恢复率 (%)	*	98	*	99
林草覆盖率 (%)	*	25	*	26

注：“*”表示指标值应根据批准的水土保持方案措施实施进度，通过动态监测获得，并作为竣工验收的依据之一。

(3) 水土流失防治方案设计

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

(4) 水土保持监测规划

1) 监测时段划分

工程计划分 3 个时段进行监测，施工前期监测、施工过程中监测及竣工后监测。

2) 监测点布设

计划在主体工程施工区及施工营造布置区各布置一个监测点，共 2 个。

3) 监测内容

施工前调查监测项目区降雨量、水土流失量、植被及土壤等自然状况；施工期监测水土流失量、地貌、地表植被影响程度及工程弃渣情况；工程竣工后监测植被恢复、水土流失量及土壤等状况。

4) 监测频率

施工前调查监测一次。施工期降雨量、水土流失量每逢降中雨以上，在雨后监测一次，其余项目每月观测一次。运行期第一个雨季结束后监测。

5) 监测方法

水土流失量用桩钉法、体积量测法监测，植被生长状况用小样方法，降雨量利用自计量雨观测计观测，弃渣量通过查询、询问和测量得到。

详尽的监测计划由具备相应监测资质的单位进行编制。

5.2.20 涉地铁保护区开挖保护方案

5.2.20.1 施工前准备

(1) 调查地铁线路的运营状况、结构形式、埋深、线路里程等详细信息，并了解地铁线路的施工规范和安全要求。

(2) 与地铁运营单位联系，了解地铁线路的维修和保养计划，以及施工期间可能影响的区域和范围。

(3) 针对不同的工程类型和施工条件，制定相应的施工方案和安全措施，并报请相关部门审批。

5.2.20.2 开挖施工保护措施

(1) 地下管线保护：在施工前应探明地下管线的埋藏情况，并确切弄清地下管线的标高、埋深、走向、规格、容量、用途、性质、完好程度等。在编制工程施工组织设计时，应将保护地下管线工作列为施工组织设计的主要内容之一，并在施工总平面布置图上标明影响施工和受施工影响的地下管线。在基坑开挖阶段，应防止开挖引起地表沉降造成管线断裂、破损。定期观测管线的沉降情况，发现沉降量达到极限值时，及时对管线下地基进行注浆，防止管线过量沉降。对已确定受施工影响较大的管线，应根据具体情况进行加固或改移。

(2) 地铁结构保护：在开挖施工过程中，应采取有效措施防止对地铁结构造成损害。根据地铁结构的类型和施工条件，可采用围护桩、连续墙、土钉墙等支护方式进行开挖施工。在施工过程中应定期监测地铁线路的变形和位移情况，及时调整施工方案和采取相应的补救措施。

(3) 施工排水：在开挖施工过程中，应避免雨季进行管坑施工，并做好管坑内排水措施，防止地表水和地下水对地铁线路造成影响；严格控制管坑内外水位，不得大量抽排地下水，并加强地下水位监测，确保地铁结构周围地层的稳定。根据工程的具体情况，可采用明沟、暗沟、水泵等排水设施进行排水。同时应注意保护地铁线路的防水层，避免防水层受到破坏。

(4) 施工监测：在开挖施工过程中，应对地铁线路进行监测，包括地铁结构的变形、位移、沉降等情况。根据监测结果及时调整施工方案和采取相应的补救措施。

(5) 人员安全：在开挖施工过程中，应采取有效的安全措施，确保从业人员的安全与健康。包括佩戴防护用品、定期检查施工现场的安全状况、及时处理可能的安全隐患等。

为减少施工措施对地铁既有结构周边土体的扰动，开挖施工保护措施应考虑永久性质，在施工前需委托有经验的第三方单位评估分析该工程各工况对地铁既有结构的影响，出具安全评估报告，制定地铁专项保护方案、应急预案以及地铁结构变形监测方案后，再书面征询地铁相关部门意见，同意后方可实施。

5.2.20.3 施工注意事项

(1) 遵守相关法规和规定：遵守国家 and 地方政府的法律法规和相关规定，以及地铁公司的运营规定，确保在地铁线路保护中遵循规范和标准。

(2) 合理规划和控制施工进度：在地铁线路保护中，应合理规划和控制施工进度，避免过快或过慢的施工进度对地铁线路造成影响。

(3) 科学制定安全措施：根据工程的具体情况，科学制定安全措施，包括基坑支护、降水方案、施工监测等，确保在施工过程中地铁线路的安全。重点加强现场管控，监督参建各方严格落实地铁保护措施，严禁超挖，确保地铁结构安全和正常运营。地铁既有结构两侧 10m 范围内不得插、拔钢板桩，在距离地铁既有结构边线 20m 范围内，不得采用冲孔、振动、及挤土桩。不得将余泥渣、施工机械、材料堆放在地铁结构的上方，并确保施工及永久使用过程对地铁结构产生的附加荷载不得大于 20kPa。保护区内施工作业前，监理和施工技术人员每天须组织作业人员进行地铁保护交底，并告知地铁结构位置，做好记录备查。

(4) 加强现场安全管理：加强现场安全管理，包括人员安全、设备安全、消防安全等，确保施工现场的安全有序。

(5) 及时处理突发事件：在地铁线路保护中，如遇到突发事件或紧急情况，应立即采取应急措施，并及时向相关部门报告，确保地铁线路的安全运营。

(6) 加强沟通与协调：在地铁线路保护中，应加强与地铁公司、相关部门、周边社区等的沟通与协调，共同推进地铁线路保护工作。

(7) 重视环境保护：在地铁线路保护中，应重视环境保护，采取减少噪声、振动、粉尘等措施，减少对周边环境的影响。

5.3 建设管理方案

5.3.1 管理结构

为了减少管理成本提高工作效率，建议排水工程设置统一管理机构，由广州市天河区水务局作为工程建设业主实施该项目。

5.3.2 劳动定员

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。

5.3.3 建设进度

根据本项目的特点，将建设阶段分为前期工作、设计阶段、施工安装阶段、工程验收等四个阶段。前期工作阶段包括可行性研究；设计阶段包括初步设计、施工图设计及施工图审查；施工安装阶段包括施工单位招标、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。

本项目建设年限为2024~2025年。

2024年3月 完成可研及批复

2024年7月 完成初步设计及概算批复

2024年11月 完成施工图设计及审查通过

2024年12月 项目进场施工

2025年12月 项目完工，竣工验收

5.3.4 招标范围

本工程项目的勘察设计、施工属招标范围。

5.3.5 招标组织形式

本工程项目的勘察设计、施工拟采用委托招标的形式进行。

5.3.6 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。

招标基本情况详下表：

招标基本情况表

总投资额	1995.28 万元								
	招标单位		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式	招标估算 金额	备注
	全部招标	部分 招标	委托 招标	自行招 标	公开招 标	邀请 招标		万元	
勘察设计	√		√		√			130.71	
建安工程	√		√		√			1470.56	
工程监理							√	41.39	
建设管理							√	34.41	
情况说明：新村排水渠改造工程总投资约 1995.28 万元，其中工程建安费用约 1470.56 万元，勘察设计费约 130.71 万元，监理费约 41.39 万元，建设管理费约 34.41 万元。									

第6章 项目运营方案

6.1 运营模式选择

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。

6.2 运营组织方案

- 1、建立健全工作机制和制度，落实各级维护管理的机构、人员及巡查、维修养护费用，建立定期检查、考核制度。
- 2、排水管渠应明确雨水、污水或者合流管渠的类型属性。当上游分流、下游合流，上游排水管必须临时接入下游合流管时，在临时接驳点应用铭牌标明上下游管道属性，并记录备查。
- 3、排水设施养护维修责任单位应定期对排水管渠及其附属设施进行结构和功能性检查，并将检查结果登记备查，对需要疏通、整改的设施应明确整改时间节点，并指定专人跟踪。
- 4、排水设施养护维修责任单位检查的对象包括管道、渠箱、溢流井、跌水井、水封井、雨水口、潮门、拍门、闸门、倒虹管、边沟、排放口等。潮门、拍门应在每次雨后进行技术状况检查。
- 5、制定雨水设施养护质量检查办法，并定期对雨水设施的运行状况进行抽查，排水管网以功能行状况为目的的普查周期为半年~1年；以结构性状况为目的的普查周期为2~3年；雨水设施养护质量检查周期不少于半年。
- 6、制定日常巡查制度，包括地面巡查和开井检查两部分。巡查周期根据管渠所在地区重要性和设施本身重要性及运行情况确定。巡查宜每日一巡，易涝区域、菜市场周边、在建工地等重要区域宜每日两巡，重要活动、节假日期间，应按照保障要求提高巡查频次。开井检查宜3个月一次，易涝区域、菜市场周边、在建工地等易淤积区域应增加检查频次。巡查区域的设置应覆盖管理范围内所有排水管渠，不得有遗漏。每个巡查区域应有明确的责任人，并配置相

应固定的设备、车辆、工器具等；每个区域应编制巡查作业手册，明确该区域范围内的巡查路线、巡查频次、巡查重点等。

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；
 - c) 井盖及雨水算更换：对丢失或损坏的排水检查井井盖或雨水算进行补装和更换；
 - d) 有毒有害气体释放：通过强制通风等手段，对排水管渠内有毒有害气体进行释放；

6.4 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。

绩效管理是指将绩效理念和方法融入预算管理全过程，实行以绩效目标为导向，以事前绩效评估、事中绩效监控、事后绩效评价为手段，注重结果应用的财政预算管理活动。根据《中共广州市委广州市人民政府关于全面实施预算绩效管理的实施意见》、《广州市预算绩效管理办法》（穗财绩〔2019〕48号），制定以下管理方案。

（1）绩效管理原则

绩效管理应遵循下列原则：

- 1) 全面系统。绩效管理贯穿于财政资金预算管理的每个环节，涵盖预算编制、执行、监督、决算全过程。
- 2) 科学规范。绩效管理严格执行规定程序和工作流程，科学设定绩效指标和标准，坚持定量与定性分析相结合，真实、客观地反映财政资金绩效情况。

3) 公正透明。绩效管理坚持标准统一、数据准确、程序透明、评价公正, 相关信息和评价结果依法公开, 接受社会监督。

(2) 绩效目标管理

绩效目标是在一定计划期限内使用财政资金应达到的产出和效果, 是编制预算、实施绩效运行监控、开展绩效评价等的重要基础和依据。绩效目标要符合国民经济和社会发展规划、职能及事业发展计划等, 并与相应的财政支出范围、方向、效果紧密相关。绩效目标设置要全面完整、指向明确、具体细化、合理可行, 主要包括以下内容:

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

(3) 绩效运行监控

开展绩效运行自行监控, 掌握绩效目标进展、资金支出进度等绩效信息, 促进绩效目标的顺利实现, 并做好项目的绩效运行情况台账。绩效运行监控主要包括下列内容:

- 1) 资金是否落实到位, 资金支出进度及资金使用情况;
- 2) 相关管理制度是否健全;
- 3) 是否按计划目标任务及计划进度实施, 并分析目标任务未完成及进度滞后的原因;
- 4) 绩效目标和绩效指标的完成情况, 是否需要修改相关目标、指标;
- 5) 资金使用单位是否采取有效的管理措施, 目标任务实施效果是否明显;
- 6) 其他相关内容。

(4) 绩效评价管理

绩效评价是根据设定的绩效目标, 运用科学、合理的绩效评价指标体系、评价标准和评价方法, 对预算支出的经济性、效率性和效益性进行客观、公正的评价。

项目支出评价应按照“全面自评、部分复核、重点评价”的机制实施。绩效评价主要包括下列内容:

- 1) 绩效目标的设定情况;
- 2) 资金投入和使用情况;
- 3) 为实现绩效目标制定的制度、采取的措施等;
- 4) 实施全过程绩效管理的情况;
- 5) 绩效目标的实现程度及产出和结果的经济性、效率性、效益性、可持续性;
- 6) 绩效评价的其他相关内容。

第 7 章项目投资与资金来源

7.1 投资估算

7.1.1 编制依据及说明

7.1.1.1 工程概况及编制范围

- 1、新村排水渠改造工程。
- 2、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、预备费用。
- 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、竣工图编制费、施工图审查费、建设项目前期工作咨询费、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。

7.1.1.2 编制依据

- 1、本工程相关设计文件；
- 2、《预制装配式钢筋混凝土排水检查井标准图集》；
- 3、建质[2013]57号《市政公用工程设计文件编制深度规定》；
- 4、建标[2007]164号《市政工程投资估算编制办法》；
- 5、穗水排水[2018]16号《广州市水务局关于推广使用预制装配式排水检查井及限制使用砖砌筑排水检查井的通知》；
- 6、广东省住房和城乡建设厅文件印发《广东省建设工程计价依据编制技术报告 2018》
- 7、建设工程监理费按照国家发改委、建设部发改价格[2007]670号的通知；

- 8、计价格[1999]1283号国家计委关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知；
- 9、计价格[2002]10号国家计委、建设部关于发布《工程勘察设计收费管理规定》的通知；
- 10、市政园林函[2006]2049号文《广州市市政园林局城市公共排水设施竣工验收和设施移交管理工作指引（试行）》；
- 11、计价格[2002]1980号关于印发《招标代理服务收费管理暂行方法》的通知；

7.1.1.3 费用标准

- 1、材料单价执行 2023 年 10 月份广州地区《建设工程材料指导价格》；
- 2、机械台班价格应按 2023 年第 2 季度广州地区《建设工程机械台班指导价格》；
- 3、建设单位管理费按财建[2016]504号文计算；
- 4、建设工程前期工作咨询按计价格[1999]1283号的规定计算；
- 5、工程勘察测量费按计价格[2002]10号文要求按照实际工程量计算；
- 6、工程设计费按计价格[2002]10号文的规定计算；
- 7、工程保险费按第一部分的费用的 0.3%计算；
- 8、招标代理服务费按计价格[2002]1980号文计算；
- 9、基本预备费按第一、二部分费用之和的 3%；

7.1.2 资金来源

- 1、本建设项目投资来源为市、区财政资金，出资比例为 4:6。建设项目总投资为 1995.28 万元。项目的施工工期为 13 个月。
- 2、建设项目投资使用计划：
2024 年按项目总投资的 70%投入，2025 年按项目总投资的 30%投入。

表：投资计划及资金筹表

项目年份	总投资 (万元)	建设投资 (万元)	建设期利 息(万元)	资金筹措(万元)		项目资本 金(万元)	其它资金 (万元)
				市财政	区财政		
2024	1995.28	1995.28	0	798.11	1197.17	1995.28	0

7.1.3 工程估算

工程建安费约 1470.56 万元，工程建设其他费用 468.87 万元，预备费 55.85 万元，工程总投资约 1995.28 万元。

7.2 项目年度资金安排计划

本项目建设资金为市、区财政资金。项目投资通过列入《广州市城市内涝治理行动方案（2021-2025）》，确保建设资金。本工程估算总金额为 1995.28 万元，其中工程建安费约 1470.56 万元，工程建设其他费用 468.87 万元，预备费 55.85 万元。项目施工工期为 13 个月。

资金年度使用计划安排为：2024 年按项目总投资的 50% 投入，2025 年按项目总投资的 50% 投入。

第 8 章项目影响效益分析

由于本工程项目为城市基础设施，以服务于社会为主要目的，它既是生产部门必不可少的生产条件，又是居民生活的必要条件，对国民经济的贡献主要表现为外部效果，所产生的效益除部分经济效益可以定量计算外，大部分则表现为难以用货币量化的社会效益和环境效益，因此，应从系统观点出发，与人民生活水准的提高和健康条件的改善、与工农业生产的加速发展等宏观效果结合在一起评价。

8.1 经济效益

本工程建成后，增加效益主要为防洪、排涝，兼顾景观、环境等方面。洪涝损失一般可以分为以下几类：人员伤亡损失，城乡房屋、设施和物资损坏造成的损失，工矿停产、商业停产、交通、电力、通讯中断等造成的损失，农、林、牧、副、渔各业减产造成的损失，防汛、抢险、救灾等费用支出。

工程区域内主要为居住区及一些商铺，据现场调查，发生洪涝灾害时会造成商铺停业、居民无法上班。

通过本工程改造后，区域内水浸现象得到解决，具有明显的经济效益。

8.2 社会效益

排水改造工程是一项保护环境、建设文明卫生城市，为子孙后代造福的城市基础工程，其社会效益明显。

(1) 该项目的建设，可改善投资、旅游环境，并可吸引更多的外商投资，促进广州市经济、贸易和旅游等全面发展。

(2) 本工程是把广州市建设成为一座风景优美、经济繁荣、社会稳定的现代化山水城市的基础设施，其社会效益十分显著。

8.3 环境效益

随着地区综合社会效益日益加强和战略地位的逐步提升，人员和财富在本流域越来越集中，一旦发生洪涝灾害，对商务店铺进水的财产损失、交通中断、工作延误所造成的损失也随之升高，甚至短时间内对卫生环境造成不利影响。

因此，为促进区域的可持续发展，改善人居环境及建设和谐社会，有必要对存在城市内老问题的片区尽快进行排水改造，提高排水能力，还居民一个有安全感，无水浸之忧的家园。

8.4 资源和能源利用效果分析

(1) 本工程尽可能保留利用现状现有排水管道，尽可能利用现有资源；

(2) 尽可能采用开挖方式，控制开挖宽度，减少道路破除面积；

(3) 本工程雨水系统布局中，管网充分利用地形条件，完全采用重力流的输水方式，未涉及提升泵站，故本工程是非常节能的。

(4) 加强排水管道内壁的光滑处理，采用新型管材，降低摩阻系数，减少水头损失。

(5) 在管道运营过程中，由于雨水中杂质沉积在管道中，长时间运行后，会造成管道堵塞，过水能力下降，因此，要加强维护，周期性的对管道清淤，使管道有良好的水力条件。

8.5 碳达峰碳中和分析

碳达峰和碳中和的目标主要是指减少和消除碳排放，以实现全球碳中和的目标。在这个背景下，市政雨水管网工程并不会直接产生碳排放，因此它本身并不是一个主要的碳排放源。

然而，市政雨水管网工程的建设和运营可能会间接地影响到碳排放。例如，在建设过程中，可能需要使用一些能源密集型的材料和设备，如钢材、水泥和机械设备等，这些材料和设备的生产过程中可能会产生一定的碳排放。同时，施工过程也可能对环境产生一定的影响，如土壤和水的污染等。

此外，市政雨水管网工程的运营过程中，如果需要进行污水处理的环节，可能会使用一些能源，如电力等。如果这些能源来自化石燃料，那么就可能会导致一定的碳排放。

为了实现碳达峰和碳中和的目标，市政雨水管网工程可以在以下几个方面采取措施：

1、使用低碳材料和设备：在工程的建设过程中，尽量选择低碳排放的材料和设备，如再生材料、低能耗机械设备等。

2、优化施工流程：通过优化施工流程和施工管理，可以降低建设过程中的能源消耗和环境污染。

3、采用可再生能源：在条件允许的情况下，可以考虑使用可再生能源来代替传统能源，如太阳能、风能等。

4、提高能源效率：在运营过程中，可以通过提高能源效率来降低能源消耗和碳排放，如采用更高效的污水处理技术等。

第9章 社会稳定性风险评估

9.1 社会稳定性风险评估概述

为建立和规范重大固定资产投资项目社会稳定风险评估机制，有效防范社会风险，减少社会矛盾，维护社会稳定，2012年8月国家发展和改革委员会制定了《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》(以下简称《办法》)。依据该《办法》，国家发展改革委审批、核准或者核报国务院审批、核准的在中华人民共和国境内建设实施的固定资产投资项目，在组织开展前期工作时，应当进行社会稳定风险评估，作为项目建设方案、项目申请报告的重要内容并设独立篇章。本报告根据该《办法》的要求，在现有条件下对本项目的社会稳定风险进行分析评价。

9.1.1 社会稳定性风险评估的概念

社会稳定风险评估，是指与人民群众利益密切相关的重大决策、重要政策、重大改革措施、重大工程建设项目、与社会公共秩序相关的重大活动等重大事项在制定出台、组织实施或审批审核前，对可能影响社会稳定的因素开展系统的调查，科学的预测、分析和评估，制定风险应对策略和预案，有效规避、预防、控制重大事项实施过程中可能产生的社会稳定风险，更好的确保重大事项顺利实施。

9.1.2 社会稳定性风险评估的内容

社会稳定风险评估工作，主要围绕评估项目可能存在的社会稳定风险，进行合法性、合理性、可行性、可控性评估，确定不稳定因素的风险范围和可控程度。

一、评估合法性。项目是否符合党的政策，是否符合国家法律法规以及地方性法规和规章，是否符合国家和地方的产业政策、行业规范等；项目的法律政策依据是否充分；项目的立项审批过程是否完备并符合法定程序。

二、评估合理性。项目是否符合科学发展观的要求；是否获得了公众的普遍支持与认可；

项目是否兼顾了各方面利益群体的不同诉求；项目的选址及选线是否合理，是否遵循了集约利用土地的原则，是否综合考虑了土地资源、环境保护、文化遗产等。

三、评估可行性。项目是否符合本地经济社会发展的总体水平；建设条件是否经过严格专业的可行性论证；社会效益、经济效益、资金筹措是否具有可行性、稳定性、连续性和严密性。

四、评估可控性。项目是否存在较大的社会敏感问题，是否会引发社会矛盾，引起社会治安问题；是否存在不利于社会稳定的公共安全隐患；风险程度和风险范围是否可控，化解风险的措施是否完善并有效。

五、评估其他可能影响社会稳定的相关因素。

9.1.3 社会稳定性风险评估的目的

建立和推行社会稳定风险评估机制，目的在于使项目在决策时，充分考虑社会的承受能力，妥善照顾各方面的利益诉求，广泛听取各方面的意见；在实施重大项目时深入研究，科学论证，真正实现经济社会科学发展；把社会稳定问题考虑在前，预测防范风险、控制化解风险，消除和减少改革发展中的不稳定因素，创造和谐稳定的社会环境；把大量社会稳定风险前置到重大事项的启动之前，实现社会矛盾由被动调处向主动化解转变，由事后处置向事前预防转变，由治标向治本转变。

9.1.4 社会稳定性风险评估的原则

一、权责统一原则。重大固定资产投资项目的社会稳定

风险评估工作应由项目的承办部门具体组织与实施，按照“谁决策、谁负责”、“谁主管、谁负责”、“谁审批、谁负责”的要求，对项目评估结论负责。

二、合法合理原则。重大固定资产投资项目必须严格按照相关法律、法规和政策，评估过程公开、公平、公正。注重项目与当地经济发展水平和人民生活水平相协调，相关防控措施要求在政策允许范围之内合理可行。

三、以人为本原则。深入展开实地调查研究，多渠道、多层次、多方式、征求公众意见，充分汲取项目相关部门的意见与建议，了解群众的意愿与愿望，保护群众的权利与利益，确保评估工作全面、深入、民主、客观。

四、科学性原则。评估工作要以科学性为原则，对于风险的判断及分析涉及多领域的专业知识，利用科学的评估方法，依照相关法规和政策制定科学、规范的评估标准，对风险进行研判。

五、系统性原则。针对项目经历的不同时期，准确分析相关参建单位的权利与责任，将识别出的各风险因素对项目社会稳定风险性的影响进行全方位、多角度、系统性地分析。

六、针对性原则。影响社会稳定的风险因素随项目的性质、规模、特点的不同而不同，风险的产生原因、发生概率和影响程度也随之改变。因此要求提出的防治措施具有针对性和可操作性，做到切实防范和控制风险。

9.2 社会稳定风险评估

9.2.1 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。

9.2.2 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与城镇规划相协调，减少对各规划区的切割和干扰，避免重复建设；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部分村道，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、管线里程及走向便捷性、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。

9.2.3 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、村道村路布置，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增城

区城市排水基础设施水平，进一步改善投资环境，对引进外资、发展旅游业及第三产业、促进增城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。

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。

9.2.4 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。

第 10 章 研究结论及建议

10.1 结论

本工程的建设，旨在提高柯木塿新村排水渠的排涝标准，同时消除广汕二路北侧辅路的宗远丰田 4S 店南侧路段内涝隐患，通过对水浸区域进行排水改造，提高防洪排涝能力，达到防灾减灾，促进天河区可持续发展，实施城市排涝达标改造工程是十分必要。

(1) 项目建成后，可使得广汕二路宗远丰田 4S 店南侧路段内涝点周边的排水标准达到 5 年一遇，基本解决水浸问题。

(2) 本项目建设 d300II 级钢筋混凝土雨水连接管 100 米，d1650II 级钢筋混凝土管 213 米，2000x1100 钢筋混凝土箱涵 227 米，D820x9 焊接钢管 86 米。

(3) 工程估算：

工程建安费约 1470.56 万元，工程建设其他费用 468.87 万元，预备费 55.85 万元，工程总投资约 1995.28 万元。

(4) 资金来源：市、区财政资金。

10.2 建议

(1) 雨水管网末端接入杨梅河，应提前与相关部门报送方案确认。新建的部分管段需跨越公路、高速桥下方或桥墩旁侧，应提前与相关部门报送方案确认。

(2) 由于该项目施工场地较为狭窄，中间为高架桥，两侧为单向两车道，且地下管线分布较多，新建雨水管需横穿道路，有封路的需求，交通疏解方案在施工前需报送交警部门确认。

(3) 新建的部分管段需要借用村规划用地，需提前协调用地；渠箱开挖涉及树木迁移，需协调树木迁移。

(4) 由于工程建设期较长，为满足施工完成前的汛期排涝要求，建设管养部门做好应急预案。

第 11 章 附件

附件一：广州市水务发展“十四五”规划项目汇总表

附表3 广州市水务发展“十四五”规划项目汇总表

序号	项目类别/名称	项目主要建设内容及规模	项目总投资（万元）					“十四五”规划投资（万元）					责任主体	完成时间	备注/已列入相关规划情况	建设性质 [前期研究/ 新开工项目/ 续建项目]		
			小计	资金来源				小计	资金来源									
				市财政	区财政	市水投	区属企业		其他	市财政	区财政	市水投					区属企业	其他
50	增江街梅花庄水库—小型病险水库除险加固工程	水库大坝、溢洪道、输水涵除险加固，增设观测设施	525	0	525	0	0	0	525	0	525	0	0	0	增城区政府	2021年	《广州市城市内涝治理行动方案（2021-2025年）》	新开工项目
51	金山水库—小型病险水库除险加固工程	按照安全鉴定报告，实施除险加固工作	500	0	500	0	0	0	500	0	500	0	0	0	番禺区政府	2021年	《广州市防洪排涝建设工作方案（2020-2025年）》	新开工项目
52	广州市小型病险水库除险加固	岑村水库、柯木窿水库、深窿水库、花窿水库、禾义坑水库、造福水库、凌边水库、牛蟻坑水库、鸡公山水库、梅窿水库等10座小型病险水库除险加固。	15000	0	15000	0	0	0	10000	0	10000	0	0	0	—	2025年	《广东省水利发展“十四五”规划》《防汛抗旱水利提升工程实施方案》	新开工项目
53	梅州水库除险达标加固工程	达标加固水库大坝、溢洪道、输水涵，更换机电设备，增设观测设施	20000	20000	0	0	0	0	10000	10000	0	0	0	0	广州市东江北干流流域事务中心	2025年	《广东省水利发展“十四五”规划》	新开工项目
(六) 截洪沟工程			32300	3300	33200	0	0	0	43919	4340	41979	0	0	0				
1	新村排水渠改造工程	新建6mx2m明渠，L=1km	2000	800	1200	0	0	0	600	240	360	0	0	0	天河区政府	2025年	《广州市城市内涝治理行动方案（2021-2025年）》	新开工项目
2	广棠路排水改造工程	新建φ1000 2mx2m暗渠，L=2km	8000	3200	4800	0	0	0	4000	1600	2400	0	0	0	天河区政府	2025年	《广州市城市内涝治理行动方案（2021-2025年）》	新开工项目
3	春岗立交排水改造工程	新建6mx2m渠箱，L=1km	6000	2400	3600	0	0	0	3000	1200	1800	0	0	0	天河区政府	2025年	《广州市城市内涝治理行动方案（2021-2025年）》	新开工项目
4	白云区同和片区白云山截洪工程	新建沿白云山边截洪沟3.65km，d600~d2200雨水管4.385km	5960	2980	2980	0	0	0	3000	1500	1500	0	0	0	白云区政府	2025年	《广州市城市内涝治理行动方案（2021-2025年）》	新开工项目
5	十八罗汉山截洪工程	解决十八罗汉山周边水浸问题	10000	0	10000	0	0	0	5000	0	5000	0	0	0	南沙区政府	2025年	《广州市防洪排涝建设工作方案（2020-2025年）》	新开工项目
6	大山麓山截洪工程（一期）	新建截洪沟3.892km	18673	0	18673	0	0	0	9336	0	9336	0	0	0	南沙区政府	2025年	《广州市防洪排涝建设工作方案（2020-2025年）》	新开工项目
7	黄山鲁山截洪工程截洪沟工程	新建截洪沟19140m	41955	0	41955	0	0	0	20977	0	20977	0	0	0	南沙区政府	2025年	《广州市防洪排涝建设工作方案（2020-2025年）》	新开工项目

附件二：广州市内涝治理系统化实施方案（2021-2025 年）

4.2.4.4 车陂涌排涝片

(1) 基本情况

车陂涌位于天河区的东部，车陂涌分区集水面积 74.62km²。车陂涌干流起源于筲箕窝水库，在马鞍山桥附近与车陂涌支涌—杨梅河汇合，干流全长 17.80km，河宽 15—80m，河口在东圃南侧入珠江前航道，涌口现有车陂涌水闸，总净宽 80m。主要支流为杨梅河、石路街涌、风庄涌、长湴中心渠、植物园涌、欧阳支涌、乌蛇坑等。域内有龙洞小（1）型水库及岑村、麓洞、乌蛇坑、新塘等 4 座小（2）型水库。

流域内的山塘水库有待挖潜调蓄能力，上游乌蛇坑、龙洞、麓洞、岑村、新塘等 5 宗水库的控制集雨面积 10km² 以上，约占车陂涌流域面积的 15%，目前均无控泄调度设施。

杨梅河及其他大部分支流(如岑村排水渠、欧阳支涌、新塘水库排水渠)均不同程度存在如下问题:大部分支涌未进行综合整治，河道断面暗涵化，断面变小，部分位置污水管道敷设在河道中，侵占河道过流断面，沿线存在阻水点及急转弯，导致河道过水能力不足。

山水入城，加大下游排涝压力。局部雨水管网不完善，还存在大观路、东圃大马路等 10 处易涝积水点。

(2) 主要措施

序号	分类	措施
1	河道整治	岑村水库排水渠整治工程，整治长度 1340m。
2	雨洪调蓄	欧阳支涌片区塘坝人工湖调蓄改造工程
3		长湴片区塘坝人工湖调蓄改造工程
4		岑村片区塘坝调蓄改造工程
5		西边坑片区塘坝、人工湖调蓄改造工程
6		大朗湖调蓄改造工程
7		行泄通道
8	雨水管网	车陂路广园快速路口排水改造工程，新建雨水管 1.3km。
9	雨水管网	大观路以东广深以南片区排水工程，新建雨水管渠 2.81km。
10		长福路排水改造工程，新建雨水管 1.0km。
11		广棠路排水改造工程，新建雨水管渠 2km。
12		春岗立交排水改造工程，新建雨水渠箱 1km。

附件三：广州市各排涝片区近期建设任务清单表

附表4 广州市各排涝片区近期建设任务清单表

序号	九大流域	排涝片区	项目类型	行政区	项目名称	建设内容及规模	总投资(万元)	资金筹措(万元)-市财政	资金筹措(万元)-区财政	资金筹措(万元)-其他	责任单位	完成时间	方案出处	备注
70	珠江前航道流域	程界涌排涝片	河道整治	天河区	棠下支涌综合整治	整治河道460m	552	0	0	552	天河区政府、广州广建国际金融城投资发展有限公司	2025年底前	新增	本项目资金来源为金融城起步区建设资金
71					醉金涌水系连通工程	整治河道长度为1130m	1356	0	0	1356	天河区政府、广州广建国际金融城投资发展有限公司	2025年底前	新增	本项目资金来源为金融城起步区建设资金
72		棠下涌排涝片	水闸		棠下涌水闸	新建棠下涌水闸，净宽30m	6000	0	0	6000	天河区政府、广州广建国际金融城投资发展有限公司	2025年底前	新增	本项目资金来源为金融城起步区建设资金
73					筒下涌水闸工程	新建棠下涌水闸，净宽20m	2500	0	0	2500	天河区政府、广州广建国际金融城投资发展有限公司	2021年底前	新增	本项目资金来源为金融城起步区建设资金
74			排涝泵站		棠下涌泵站工程	新建泵站2座，设计流量36m³/s	8000	0	0	8000	天河区政府、广州广建国际金融城投资发展有限公司	2025年底前	新增	本项目资金来源为金融城起步区建设资金
75	珠江前航道流域		河道整治		岑村水库排洪渠箱整治工程	整治长度1340m	3879	1552	2327	0	天河区政府	2021年底前	《广州市防洪排涝建设工作方案(2020-2025年)》	已纳入《广州市防洪排涝建设工作方案(2020-2025年)》
76					欧阳支涌片区塘坝人工湖调蓄改造工程	增加控泄设备、连通湖塘	638	0	638	0	天河区政府	2025年底前	《广州市防洪排涝建设工作方案(2020-2025年)》	已纳入《广州市防洪排涝建设工作方案(2020-2025年)》
77					长堤片区塘坝人工湖调蓄改造工程	增加控泄设备、连通湖塘	1180	0	1180	0	天河区政府	2025年底前	《广州市防洪排涝建设工作方案(2020-2025年)》	已纳入《广州市防洪排涝建设工作方案(2020-2025年)》
78					岑村片区塘坝调蓄改造工程	增加控泄设备、连通湖塘	500	0	500	0	天河区政府	2025年底前	《广州市防洪排涝建设工作方案(2020-2025年)》	已纳入《广州市防洪排涝建设工作方案(2020-2025年)》
79		车陂涌排涝片	雨洪调蓄	天河区	西边坑片区塘坝、人工湖调蓄改造工程	增加控泄设备、连通湖塘	2000	0	2000	0	天河区政府	2025年底前	《广州市防洪排涝建设工作方案(2020-2025年)》	已纳入《广州市防洪排涝建设工作方案(2020-2025年)》
80					大朗湖调蓄改造工程	增加控泄设备、连通湖塘	500	0	500	0	天河区政府	2025年底前	《广州市防洪排涝建设工作方案(2020-2025年)》	已纳入《广州市防洪排涝建设工作方案(2020-2025年)》
81					新村排水渠改造工程	新建6mx2m明渠,L=1km	2000	800	1200	0	天河区政府	2025年底前	新增	
82	珠江前航道流域		雨水管网		车陂路转广园快速路桥底内涝点整治工程	新建d1200~d2500雨水管,L=1.3km	3600	1440	2160	0	天河区政府	2022年底前	《广州市防洪排涝建设工作方案(2020-2025年)》	已纳入《广州市防洪排涝建设工作方案(2020-2025年)》
83					大观路以东广深以南片区排水工程	新建d1000~4.5mx2m渠箱,L=2.81km	8700	3480	5220	0	天河区政府	2025年底前	《广州市防洪排涝建设工作方案(2020-2025年)》	已纳入《广州市防洪排涝建设工作方案(2020-2025年)》

第 12 章 附图

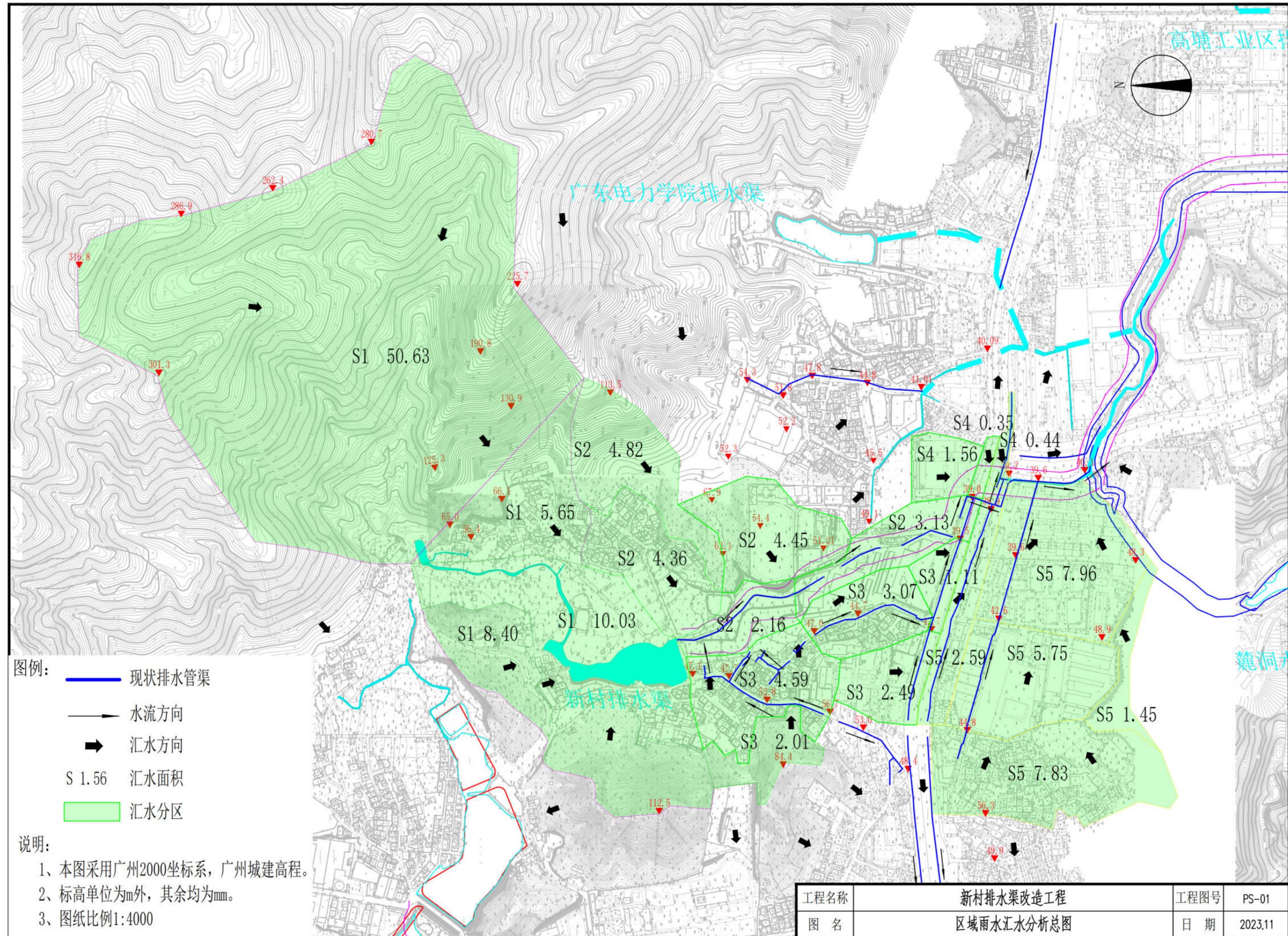
序号	图号	图名	规格
1	PS-01	区域雨水汇水分析总图	A3
2	PS-02	雨水管道方案总图	A3



广东电力学院排水渠

新村排水渠

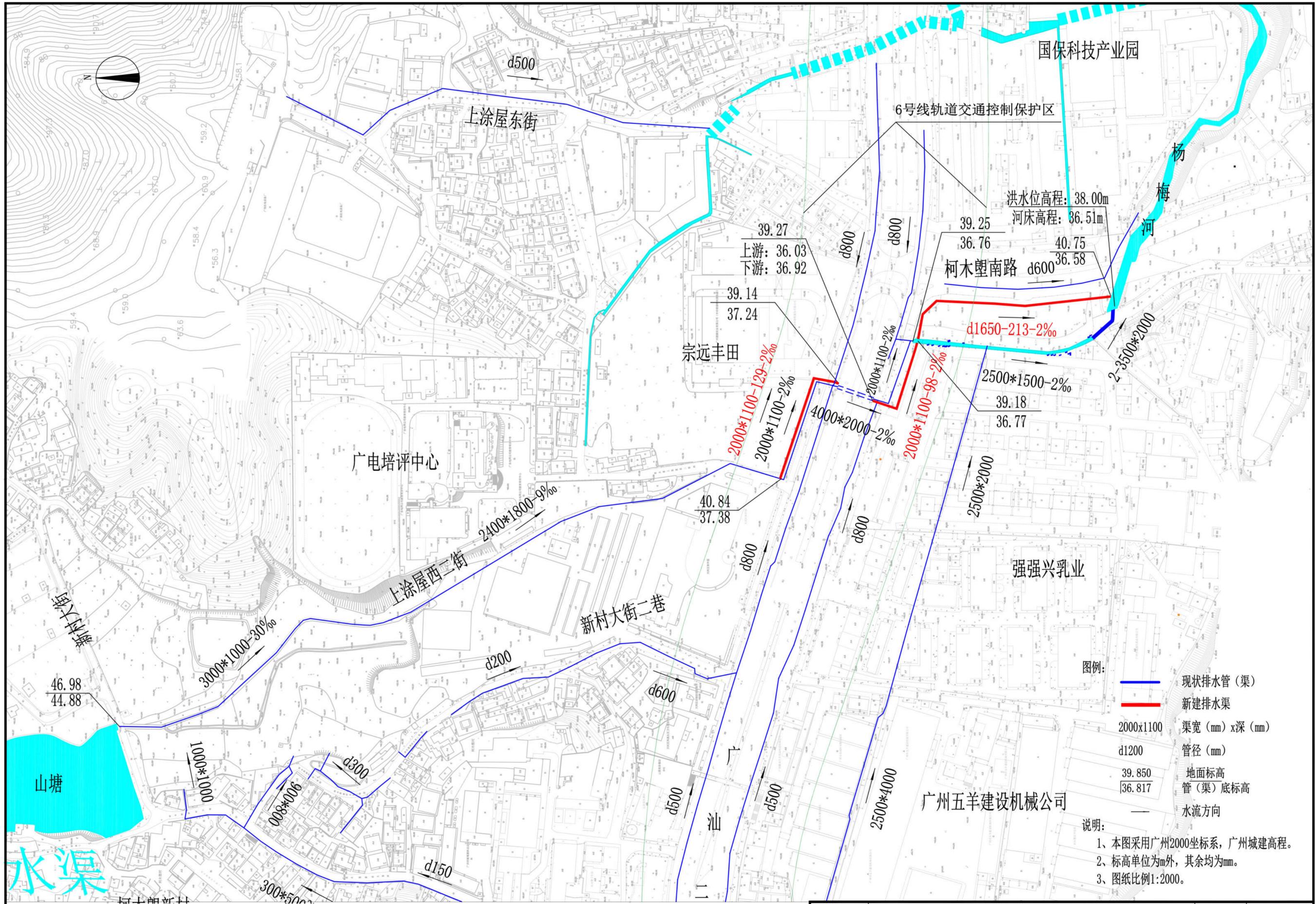
麓洞



- 图例:
- 现状排水管渠
 - 水流方向
 - ➔ 汇水方向
 - S 1.56 汇水面积
 - 汇水分区

- 说明:
- 1、本图采用广州2000坐标系，广州城建高程。
 - 2、标高单位为m外，其余均为mm。
 - 3、图纸比例1:4000

工程名称	新村排水渠改造工程	工程图号	PS-01
图名	区域雨水汇水分析总图	日期	2023.11



- 图例:
- 现状排水管(渠)
 - 新建排水渠
 - 2000x1100 渠宽(mm)x深(mm)
 - d1200 管径(mm)
 - 39.850 地面标高
 - [36.817] 管(渠)底标高
 - 水流方向

说明:

- 1、本图采用广州2000坐标系, 广州城建高程。
- 2、标高单位为m外, 其余均为mm。
- 3、图纸比例1:2000。

工程名称	新村排水渠改造工程	工程图号	PS-02
图名	雨水管道方案总图	日期	2023.11