

天河区居民用户老旧共用用水设施改造工程（片区一）

第一册 初步设计说明  
(修编)



中恩工程技术有限公司  
2025年04月

## 《天河区居民用户老旧共用用水设施改造工程（片区一）勘察及初步设计专家组评审意见》

### 意见及回复

#### 一、总体评价

初步设计文件内容基本完整，基础资料及设计依据较充分，方案设计合理，满足《市政公用工程设计文件编制深度规定》的要求，同意通过初步设计评审，经修改完善后可作为下一阶段工作的依据。

#### 二、意见及建议

(1) 明确片区工程界限，完善现状管网分析，包括漏损率、自来水使用率、爆管率等相关数据，做好经济技术比选；根据实际情况，做好现状管线保护；

回复：按意见复核

(2) 核实用水户数及市政水压，复核用水量、水箱容积及设备参数，将入户水压控制在 0.2MPa 以内；

回复：按意见复核

(3) 新建泵房复核原楼面或地面的承载力，基础不外露；

回复：按意见复核

(4) 结合优化后的设计方案，复核工程量及综合单价，完善初设概算。

回复：按意见复核

## 目录

<b>第一章 项目概述</b> .....	<b>5</b>
1.1 项目概况 .....	5
1.1.1 项目名称 .....	5
1.1.2 建设目标及任务 .....	5
1.1.3 建设单位 .....	5
1.1.4 建设地点 .....	5
1.1.5 建设内容与规模 .....	5
1.1.6 投资规模与资金来源 .....	5
1.1.7 绩效目标 .....	6
1.2 编制依据 .....	6
1.2.1 相关法律、法规及政策性文件 .....	6
1.2.2 设计依据 .....	6
1.2.3 设计规范及标准 .....	6
1.3 主要结论和建议 .....	7
1.3.1 主要结论 .....	7
1.3.2 建议 .....	7
1.4 与可研工程量及投资对比 .....	7
1.4.1 投资变化 .....	7
1.4.2 工程量变化 .....	8
1.4.3 结论 .....	8
<b>第二章 城市概况</b> .....	<b>9</b>
2.1 广州市概况 .....	9
2.1.1 地理位置 .....	9
2.1.2 行政区划 .....	9
2.1.3 城市自然条件 .....	9
2.2 天河区概况 .....	13
2.2.1 区域位置 .....	13
2.2.2 地形地貌 .....	13
2.2.3 自然资源 .....	13
2.2.4 人口现状 .....	13
2.2.5 经济状况 .....	13
2.2.6 工程范围内地质概况及岩土工程条件 .....	14
<b>第三章 相关规划概述</b> .....	<b>15</b>
3.1 《广州市总体规划（2017-2035）》 .....	15
3.2 广州市水务发展“十四五”规划 .....	15
3.2.1 发展目标 .....	15
3.2.2 发展任务 .....	16
3.2.3 实施效果预测 .....	16
3.3 广州市自来水有限公司“十四五”供水规划 .....	16
<b>第四章 项目现状情况及存在问题</b> .....	<b>17</b>
4.1 小区情况概况 .....	18
4.1.1 加拿大花园 .....	19
4.1.2 东圃大马路 22-24 .....	21
4.2 小区供水系统存在问题 .....	24
<b>第五章 工程设计方案</b> .....	<b>25</b>
5.1 基本原则 .....	25
5.2 工作目标、计划及改造标准 .....	25
5.3 工程改造原则 .....	25
5.4 工程改造思路 .....	26
5.5 设计参数 .....	26
5.5.1 用水量 .....	26
5.6 供水改造论证 .....	30
5.6.1 户表安装形式 .....	30
5.6.2 市政直供 .....	30
5.6.3 变频加压 .....	30
5.6.4 市政直供结合变频加压 .....	31
5.6.5 方案分析 .....	31
5.7 供水改造方案 .....	32
5.7.1 东圃大马路 13 号 .....	32
5.7.2 东圃大马路 22~24 号 .....	32

5.7.3 供水系统及泵房改造方案一览表 .....	32	5.11.7 新旧管网切换 .....	60
5.8 工艺设备方案 .....	38	5.11.8 安全保护措施 .....	60
5.8.1 管材选择 .....	38	5.11.9 试压及冲洗消毒 .....	60
5.8.2 水表选用 .....	40	5.11.10 验收 .....	60
5.8.3 管道布置及管件设置 .....	42	5.11.11 原有消防系统分离 .....	61
5.8.4 管道与附件 .....	42	5.12 交通疏解 .....	61
5.8.5 泵房 .....	43	5.12.1 工程地理位置 .....	61
5.8.6 水泵 .....	44	5.12.2 施工期对交通的影响分析 .....	61
5.8.7 压力水容器 .....	45	5.12.3 施工期间交通疏解设计目标 .....	61
5.8.8 消毒设备 .....	45	5.12.4 防止施工造成交通堵塞的原则 .....	61
5.8.9 控制与保护 .....	45	5.12.5 施工期间交通疏解措施 .....	61
5.9 建筑结构方案 .....	45	5.13 消防 .....	62
5.9.1 泵房实体防护设施要求 .....	45	5.13.1 编制依据 .....	62
5.9.2 水池（箱） .....	46	5.13.2 消防措施 .....	63
5.9.3 泵房围栏 .....	46	第六章 海绵城市设计 .....	64
5.9.4 水泵房修缮改造方案 .....	47	6.1 设计依据 .....	64
5.10 电气方案 .....	48	6.2 海绵城市建设目标指标 .....	64
5.10.1 设计依据 .....	48	6.2.1 建设目标 .....	64
5.10.2 工程概况 .....	49	6.2.2 海绵城市建设管控 .....	65
5.10.3 配电系统 .....	50	6.2.3 本项目控制指标要求 .....	65
5.10.4 电机控制方式 .....	50	6.3 现状概述 .....	65
5.10.5 线缆敷设 .....	50	6.3.1 地形地貌 .....	65
5.10.6 抗震设计 .....	50	6.3.2 水文气候 .....	65
5.10.7 智慧化泵房 .....	51	6.3.3 工程地质 .....	65
5.11 附属工程方案 .....	55	6.3.4 下垫面特征 .....	66
5.11.1 管道基础及地基处理设计 .....	55	6.3.5 地下水类型 .....	66
5.11.2 给水阀门等构件 .....	56	6.4 设计原则 .....	66
5.11.3 给水阀门井等构筑物 .....	57	6.5 控制指标核算 .....	66
5.11.4 管道施工 .....	57	6.6 总结及建议 .....	66
5.11.5 钢管防腐及保护 .....	59	第七章 树木保护专篇 .....	67
5.11.6 路面破除及修复 .....	60	7.1 树木处理原则 .....	67

7.2 树木处理方案 .....	67
7.3 树木处理注意事项 .....	67
7.4 设计内容 .....	67
<b>第八章 结论及存在问题 .....</b>	<b>68</b>
8.1 主要研究结论 .....	68
8.1.1 建设必要性 .....	68
8.1.2 要素保障性 .....	68
8.1.3 运营有效性 .....	68
8.1.4 财务合理性 .....	68
8.1.5 风险可控性 .....	68
8.2 问题与建议 .....	68

# 第一章 项目概述

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 项目名称

天河区居民用户老旧共用用水设施改造工程（片区一）

### 1.1.2 建设目标及任务

通过对天河区员村街道的福金莲花园、东和花苑一期、怡景花园，长兴街道的天鹅花苑，棠下街道的加拿大花园、棠雅苑，黄村街道的园丁苑小区，车陂街道的雅怡居、东圃大马路 13-1~4、东圃大马路 22~24，五山街道的五山花园，共 11 个小区的老旧居民楼实施共用用水设施改造，涉及住户共计 8117 户，解决供水管道老化严重等问题，实现供水服务到终端，保障居民饮用水质量与安全，提高人民群众生活满意度。

### 1.1.3 建设单位

广州市广州市天河区水务设施建设中心

### 1.1.4 建设地点

广州市天河区员村街、长兴街、棠下街、黄村街、车陂街、五山街共六个街道。



图 项目位置示意图

### 1.1.5 建设内容与规模

本项目涉及天河区改造 8117 户，主要改造的包括：

表前管部分：新建 DN100~DN200 供水管共 0.6km，市政水表组 DN50~DN200 共 21 套。

表后管及泵房部分：新建 DN40~DN200 供水管共 12.4km（埋地），新建 DN20~DN100 供水管共 243.8km（裸装），新建室外水表组 DN20 共 8117 套，改造水泵房（智慧泵房）及水池 29 座。

### 1.1.6 投资规模与资金来源

#### (1) 投资规模

工程总投资为 7626.3 万元，其中：第一部分工程费用 6267.93 万元、第二部分工程建设其他费用 1003.34 万元、预备费 355.040 万元。

#### (2) 资金来源

按照市政府常务会议纪要（穗府 16 届 28 次[2023]3 号）、市水务局关于推动供水补短板强弱项三年行动计划（2023-2025）年的通知（穗水资源[2023]5 号）批示，资金来源由区及供水企业共

同分担，其中区财政承担 80%，供水企业承担 20%。

### 1.1.7 绩效目标

通过对天河区六个街道 85 处（栋、小区）老旧居民楼实施共用用水设施改造，涉及住户共计 8117 户，解决供水管道老化严重等问题，实现供水服务到终端，保障居民饮用水质量与安全，提高人民群众生活满意度。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 相关法律、法规及政策性文件

- (1) 《中华人民共和国水法》（2016 修订版）
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》（2015）
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018）
- (4) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011）
- (5) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010.12）
- (6) 《建设项目环境保护条例》（2017）
- (7) 《国务院关于加强城市供水节水和水污染防治工作的通知》（国发[2000]36 号文）
- (8) 《城市供水条例》（2020.3 修订）
- (9) 《生活饮用水卫生监督管理办法》（2016 修订）
- (10) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）
- (11) 《广东省水资源综合规划》（广东省发展和改革委员会、广东省水利厅，2008.7）
- (12) 《水功能区监督管理办法》（水利部，2017.4）
- (13) 《广东省水资源管理条例》（广东省第九届人大第三十八次会议，2003.3）
- (14) 《广东省饮用水源水质保护条例》（广东省第十届人民代表大会常务委员会，2007.7）
- (15) 《广州市水资源开发利用管理规定》（穗府〔1993〕53 号）
- (16) 《广州市饮用水源污染防治条例》（广州市人民代表大会常务委员会，1997.4）
- (17) 《广州市城市供水用水条例》（广州市人民代表大会常务委员会，2018.12）
- (18) 《广州市城市计划用水管理办法》（穗府〔2010〕32 号）
- (19) 其他相关文件

### 1.2.2 设计依据

- (1) 《广州市总体规划（2017-2035）》

- (2) 《广州市水系统总体规划》（2021-2035）
- (3) 《广州市城市环境总体规划（2014-2030 年）》
- (4) 《广州市水务发展“十四五”规划》
- (5) 《广州市水务局关于印发广州市推动供水补短板强弱项三年行动计划（2023-2025 年）的通知》（穗水资源〔2023〕5 号）
- (6) 《广州市水务局关于印发广州市生活饮用水品质提升技术指引要求（试行）的通知》（穗水资源〔2021〕20 号）
- (7) 《广州市水务局关于印发广州市推进供水服务到终端改造工程技术与造价指引（试行）的通知》
- (8) 《国家发展改革委关于印发投资项目可行性研究报告编写大纲及说明的通知》（发改投资规〔2023〕304 号）
- (9) 《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲》（2023 年版）
- (10) 业主单位提供的其它相关资料

### 1.2.3 设计规范及标准

- (1) 《城市供水水质标准》（CJ-T206-2005）
- (2) 《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）
- (3) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 版）
- (4) 《给水排水工程管道结构设计规范》（GB20332-2017）
- (5) 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）
- (6) 《给水排水工程基本术语标准》（GB/T50125-2010）
- (7) 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）；
- (8) 《广东省用水定额》（DB44/T1461-2021）；
- (9) 《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）；
- (10) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；
- (11) 《给水排水工程埋地铸铁管管道结构设计规程》（CECS1422002）；
- (12) 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2021）；
- (13) 《建筑给水排水与节水通用规范》（GB55020-2021）；
- (14) 《城市给水工程项目规范》（GB55026-2022）
- (15) 《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）；
- (16) 《民用建筑节水设计标准》（GB50555-2010）；

- (17)《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021);
- (18)《广东省消防工作若干规定》
- (19)《广州市绿化条例》(2022修订)
- (20)《城镇供水厂、维护及安全技术规程》(CJJ58-2009)
- (21)《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》(CJJ207-2013)
- (22)《用户生活给水系统设计、施工及验收规范》(DBJ440100/T)
- (23)《广州市住宅用水水表位置设计安装技术要求》
- (24)《居民生活用水计量系统改造工程的通告》(穗府〔2006〕46号)
- (25)《广州市新建居民住宅给水系统设计、施工、验收技术(工作)指引》(穗水〔2007〕307号)
- (26)《泵站设计标准》(GB50265-2022)
- (27)《二次供水工程技术规程》(CJJ140-2010)
- (28)《建筑与市政地基基础通用规范》(GB55003-2021)
- (29)《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021)
- (30)《安全防范工程通用规范》(GB55029-2022)
- (31)《流量类计量器具安装技术规范》
- (32)《广州自来水公司关于印发广州市推进供水服务到终端改造工程技术与造价指引(试行)补充规定的通知》
- (33)其他有关市政、给排水、结构等工程设计的最新技术标准和规范

### 1.3 主要结论和建议

#### 1.3.1 主要结论

- (1) 工程范围:本项目改造范围主要为天河区员村街、长兴街、棠下街、黄村街、车陂街、五山街共六个街道的老旧居民楼85栋,共计8117户。
- (2) 工程必要性:本工程建设后,将解决天河区员村街、长兴街、棠下街、黄村街、车陂街、五山街共六个街道的老旧居民楼供水管道老化严重等问题,实现供水服务到终端,保障市民饮用水质量与安全。
- (3) 主要建设内容:

本项目涉及天河区员村街、长兴街、棠下街、黄村街、车陂街、五山街共六个街道,改造居民楼85栋,改造户数8117户,主要改造包括:

表前管部分:新建DN100~DN200供水管共0.6km,市政水表组DN50~DN200共21套。  
表后管及泵房部分:新建DN40~DN200供水管共12.4km(埋地),新建DN20~DN100供水管共243.8km(裸装),新建室外水表组DN20共8117套,改造水泵房(智慧泵房)及水池29座。  
(4)工程总投资为7626.3万元,其中:第一部分工程费用6267.93万元、第二部分工程建设其他费用1003.34万元、预备费355.040万元。

#### 1.3.2 建议

- (1)本项目的影响范围较广、施工周期较长,建议相关部门积极给予政策支持,促进工程早日开工,尽早发挥工程的效益。
- (2)本次改造工程道路部分处于居民楼周边道路,部分管道敷设在楼宇外立面或楼梯间,建议施工前制定详细的施工方案,以减少对居民出入的影响。
- (3)本工程二次加压泵站用地、用电暂未落实,建议由属地镇街、居委会、业委会及物业单位进一步落实。
- (4)本次工程仅对老旧居民小区的二次供水设施、管道等居民共用用水设施进行维修改造,不含小区、楼宇消防供水管道及设施的改造,建议由属地镇街、居委会、业委会及物业单位,鼓励居民同步实施消防供水设施改造。

### 1.4 与可研工程量及投资对比

#### 1.4.1 投资变化

序号	工程项目	批复可研	最新概算	概算-可研
1	建设工程费	6440.13	6267.93	-172.21
2	建设工程其他费	969.26	1003.34	34.07
3	预备费	217.46	355.04	137.58
4	建设总投资	7626.86	7626.30	-0.55

主要技术经济指标分析表

序号	子项	工程费用(元)	单位	数量	单位造价(元)
1	东和花苑一期	3012810.74	户	396.00	7608.11
2	园丁苑	2995210.36	户	306.00	9788.27
3	怡景花园	11487783.15	户	1425.00	8061.60
4	棠雅苑	7180794.35	户	832.00	8630.76
5	天鹅花园	11325822.91	户	1398.00	8101.45
6	加拿大花园	9053022.26	户	1720.00	5263.39
7	雅怡居	5533618.90	户	600.00	9222.70
8	五山花园	7924704.00	户	873.00	9077.55
9	福金莲花园	2902943.60	户	473.00	6137.30
10	东圃大马路 22~24	481009.72	户	30.00	16033.66
11	东圃大马路 13-1~4	781530.91	户	64.00	12211.42
合计		62679250.90	m	8117.00	7721.97

		组 DN20 共 8117 套, 改造水泵房(智慧泵房) 及水池 29 座。	
4	泵房	29 座	23 座

### 1.4.3 结论

通过初步设计阶段与可行性研究阶段投资对比分析, 找出投资差异原因, 实现限额设计、优化设计, 使初步设计概算控制在合理范围内。

### 1.4.2 工程量变化

序号	工程项目	初设工程量	可研工程量
1	居民水表	8117 组	8385 组
2	管道工程	表前管部分: 新建 DN100~DN200 供水管共 0.6km, 市政水表组 DN50~DN200 共 21 套。 表后管及泵房部分: 新建 DN40~DN200 供水管共 12.4km (埋地), 新建 DN20~DN100 供水管共 243.8km (裸装), 新建室外水表	新建 304 不锈钢 (埋地) DN20-DN100 共 3744m, 304 不锈钢 (明装) DN50-DN100 共 3245m, 球墨铸铁管 (埋地) DN100-DN250 共 5196m, 304 不锈钢 (室外立管) DN20-DN100 共 82991m, 304 不锈钢 (室内立管) DN20-DN100 共 12917m, 304 不锈钢 (横管) DN20-DN150 共 44871m

## 第二章 城市概况

### 2.1 广州市概况

#### 2.1.1 地理位置

广州市是广东省省会，广东省政治、经济、科技、教育和文化的中心。广州市地处中国大陆南方，广东省的中南部，珠江三角洲的北缘，接近珠江流域下游入海口。位于东经 $112^{\circ}57'$ 至 $114^{\circ}3'$ ，北纬 $22^{\circ}26'$ 至 $23^{\circ}56'$ 。东连惠州市博罗、龙门两县，西邻佛山市的三水、南海和顺德区，北靠清远市的清城区和佛冈县及韶关市的新丰县，南接东莞市和中山市，隔海与香港、澳门特别行政区相望。市域总面积 $7434.4\text{km}^2$ 。

#### 2.1.2 行政区划

广州市本级统筹区即越秀、海珠、荔湾、天河、白云、黄埔、南沙，简称“老七区”。东山、芳村、萝岗原为老七区之一，后因合并而撤销，南沙为新的老七区组成部分。老四区原指越秀区、东山区、海珠区、荔湾区，但是区域调整之后，就采用老三区（老城区），指越秀、荔湾、海珠；新四区为番禺区、花都区、从化区、增城区。

#### 2.1.3 城市自然条件

##### 1、气候

本工程范围地处南亚热带，属典型的季风海洋气候。由于背山面海，海洋性气候特别显著，具有温暖多雨、光热充足、温差较小、夏季长、霜期短等气候特征。

###### （1）风向

广州属亚热带季风气候，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。夏季风转换为冬季风一般在9月份，而冬季风转换为夏季风在4月份。主风向频率：北风16%，东南风9%，东风7%。

###### （2）气温

越秀区多年平均气温 $21.8^{\circ}\text{C}$ ，多年平均最高温度 $26.2^{\circ}\text{C}$ ，多年平均最低气温 $18.5^{\circ}\text{C}$ 。低温霜冻期出现的天数不多，无霜期平均341天。多年平均蒸发量 $1640\text{mm}$ ，年内分配不均，7-10月蒸发量较大，12-4月蒸发量较小。

###### （3）日照

广州市光热资源充足。广州各地年日照时数 $1660\sim2283$ 小时，年太阳总辐射量 $4367\sim4597$ 兆焦耳/平方米，年平均气温为 $21.7\sim22.9$ 摄氏度，日均气温零摄氏度以上。无霜期 $328\sim352$ 天。

##### （4）降水量

属亚热带季风区，气候温和，雨量充沛，日照充足，多年平均降雨量 $1650\text{mm}$ ，变化范围在 $1620\sim1680\text{mm}$ 之间，变差系数为0.21，多年平均河川径流量为30.49亿 $\text{m}^3$ 。年内降雨分配不均，雨量集中在4-9月，约占全年雨量的80.3%，降雨强度大，易发生洪涝灾害；10月至次年3月雨量稀少，常出现春旱。

##### 2、地形地貌

广州市具有中低山、丘陵、盆地和平原等多种地貌类型，地势自东北向西南倾斜，属珠江水系。

广州市地处珠江入海口，地势由东北向西南倾斜，依次为山地、中低山地与丘陵、台地与平原三级。第一级为东北部山地，山体连绵不断，坡度陡峭，海拔在500m以上。该地区植被覆盖度高，多为林地，是重要的水源涵养地。第二级是中部中低山与丘陵地区，包括花都北部、从化西南部，广州市区东北部和增城北部。丘陵地坡度较缓，大部分海拔在500m以下，适应做人工林生产基地。第三级是南部台地与平原，包括广花平原及其以北的台地、增城南部、番禺全部和广州市大部分，地势低平，除个别浅丘和台地外，一般海拔小于20m，台地坡度小于15°，土层浅薄，多受侵蚀。平原土层深厚，为农业生产基地。

位于珠江三角洲北部，广州市的东部、西部、东北部和北部。区域的地貌以丘陵和冲积平原广布为特征。地势自东北向西南倾斜，属九连山脉的延伸，东部和东北部形成连片的高、低丘陵。平原集中于流溪河两岸，分布着东北-西南走向经过分割的20米、40米台地。区内地形基本平坦，大部分为带状丘陵台地和农林种植用地，为土地利用开发和场地平整带来了有利的条件。

##### 3、区域地质

广州市地处广花凹陷、增城凸起和三水断陷盆地交接部位，并在北东向广从和近东西向广三两大区域性断裂汇合地段。三元里地区除了广从断裂和广三断裂交汇外，还有麓湖断裂和马鞍山断裂以北东方向通过本区。场地钻孔揭示砂页岩地层，褶皱强烈，历史上曾多次发生过4~5级地震，近年仍有小震活动。

主要分布在冲积平原亚区、近山剥蚀亚区和花岗岩丘陵亚区中。

冲积平原亚区——该区域地下水埋深不均匀，要注意砂层、淤泥层对于施工的不良影响，可以布设各种类型的建（构）筑物，但不适宜大规模的基坑开挖。

近山剥蚀亚区——该区域地形略见起伏，含水微弱，适宜采用桩基础，工程地质条件较好，不

良地质现象一般发育。

花岗岩丘陵亚区——该区域地下水埋深不一，要注意不均匀沉降的负面影响，施工时要做场地平整。尽可能不进行大面积的填土和开挖，适宜作为科研机构、学校、疗养院等单位的建设用地。

#### 4、地震区划

根据“90中国地震区划图”，广州市区所在地段地震设防烈度为VII度。

#### 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。

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。

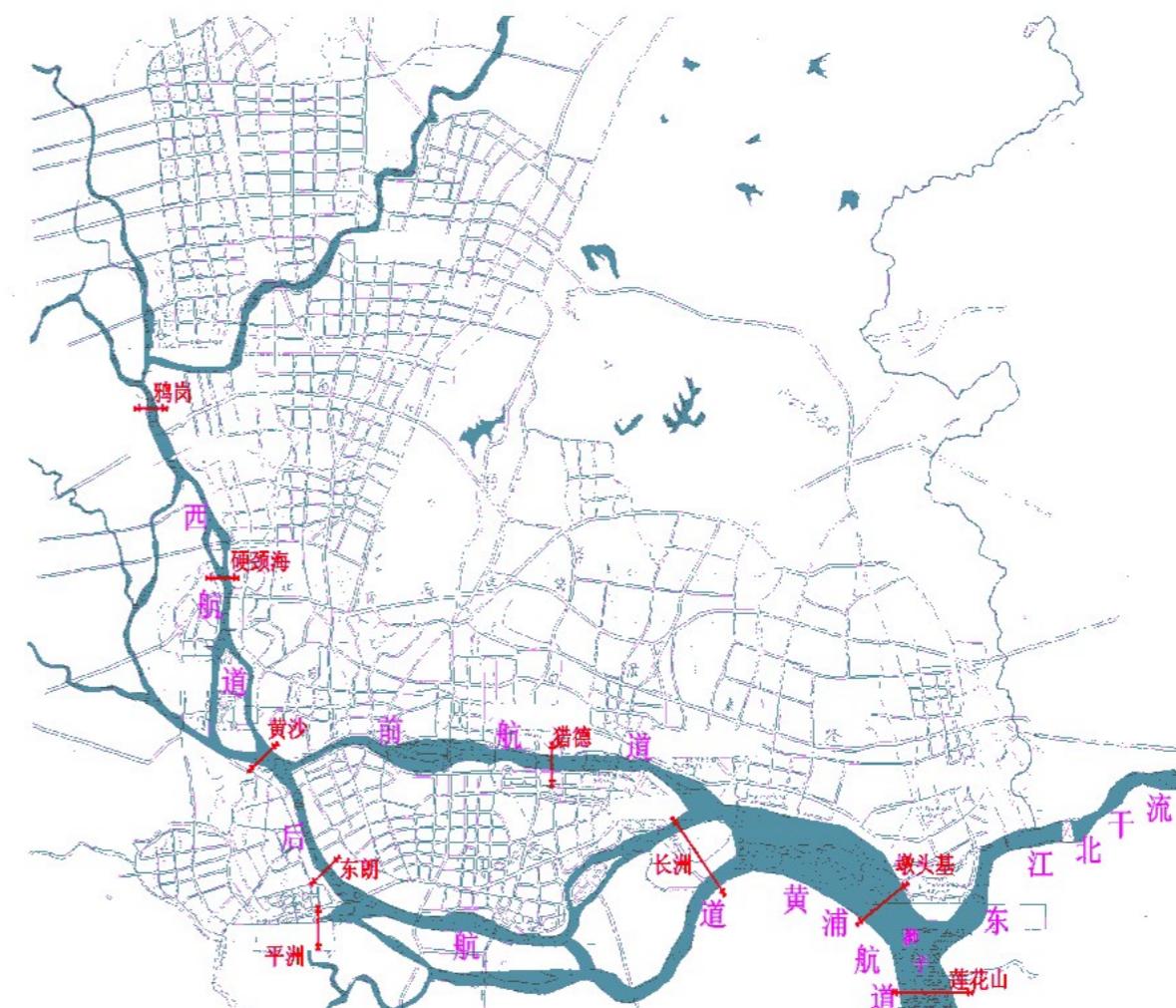
广州地区还受北江和流溪河的洪水直接威胁，以及西江和东江两股洪水的间接威胁，广州河道的洪(潮)水位变化近年来在急剧上升，自1964年以后，最高洪(潮)水位几乎年年超过2.0m(珠江基面)。

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。

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



水系分布图

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，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。



广州市城区河涌水体分布图

## 6、水源特征

广州市地处南方丰水区，境内河流水系发达，大小河流（涌）众多，水域面积广阔，集雨面积在100km<sup>2</sup>以上的河流共有21条，广州市中心城区共有主要河涌231条，总长913公里，构成独特的岭南水乡文化特色，对改善城市景观、维持城市生态环境的稳定起到突出的作用。

广州市水资源的主要特点是本地水资源较少，过境水资源相对丰富。全市水域面积7.44万公顷，占全市土地面积的10%。主要河流有北江、东江北干流及增江、流溪河、白坭河、珠江广州河段、市桥水道、沙湾水道等，北江、东江流经广州市汇合珠江入海。本地平均水资源总量79.79亿立方米，其中地表水78.81亿立方米；地下水14.87亿立方米。以本地水资源量计，每km<sup>2</sup>有109.1万立方米，人均1139立方米，公顷均50850立方米。入境客水总量1860.24亿立方米，为本地产水量的23倍。其中增江上游入境水量28.28亿立方米；东江分流进入东江北干流的入境水量142.03亿立方米；东江分流经东江南支流后进入虎门水道94.68亿立方米；北江分流经东平水道、顺德水道分别进入广州前后航道、沙湾水道为1147.86亿立方米；国泰水入白坭河1.43亿立方米；芦苞涌入境水量2.42亿立方米。南部河网区处于潮汐影响区域，径流量大，潮流作用也很强。珠江的虎门、蕉门、洪奇门三大口门在广州市南部入伶仃洋出南海，年涨潮量2710亿立方米，年落潮量4033亿立方米，与三大口门的年径流量1377亿立方米比较，每年潮流可带来大量的水量，部分是可以被利用的淡水资源。

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。广州河道受潮汐影响，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。

北江与流溪河的洪水直接袭击广州地区，而西江汛期洪水可经思贤滘流入北江，东江洪水在注入狮子洋时可对黄埔下泄流量起顶托作用，两股洪水也都间接地威胁广州。

珠江广州河道为感潮河流，潮汐类型属不规则半日潮，水文状况如下（高程系统均为广州城建高程系统）：

历年最高潮位：7.62m（老鸦岗站）

平均潮位：4.17~6.3m。

## 7、地下水

珠江三角洲冲积平原，属地下水径流排泄区，场区地下水类型主要为上层滞水、孔隙潜水、承压水及岩溶承压水。

(1) 上层滞水：主要赋存于人工填土层。人工填土层结构疏松，含上层滞水，其动态受季节控制。上层滞水主要接受大气降水及地表水的渗入补给。

(2) 孔隙潜水、承压水：主要赋存于全新统和上更新统冲积砂层中，砂层透水性较好，分布广泛，含较丰富的孔隙水。孔隙水主要接受降水或地表水下渗入补给和上游地下水的侧向补给。

(3) 岩溶承压水：场地岩溶较发育，含丰富的岩溶水，岩溶水具承压性。岩溶水主要接受上游地下水的侧向补给以及上部含水层的越流补给。

## 2.1.4 经济发展

2022年，广州市地区生产总值为28839.00亿元，同比增长1.0%。其中，第一产业增加值为318.31亿元，同比增长3.17%;第二产业增加值为7909.29亿元，同比增长1.07%;第三产业增加值为20611.40亿元，同比增长0.97%。

### 一、农业生产形势稳定，主要农产品产量增势较好

2022年，全市农林牧渔业实现产值同比增长3.2%。其中，主导行业种植业同比增长1.5%;渔业增长稳定，同比增长5.8%;农林牧渔专业及辅助性活动保持较快发展，同比增长7.8%。主要农产品保供显成效，全年蔬菜及食用菌产量超410万吨，同比增长1.9%。生猪产能稳步释放，累计出栏同比增长3.7%。水产品增势良好，全年产量超50万吨，实现产值132.25亿元，同比增长5.8%，其中，海水产品产量增长11.4%。

### 二、工业生产保持增长，新动能发挥支撑作用

2022年，全市规模以上工业增加值同比增长0.8%。主导产业汽车制造业发挥重要支撑作用，全年实现增加值同比增长4.8%，其中新能源汽车产出势头良好，实现产值、产量分别为446.61亿元和31.37万辆，同比分别增长1.2倍和1.1倍。高技术制造业保持较好增势，实现增加值同比增长8.1%，其中，医药制造业释放强劲动能，同比增长49.5%。传统优势行业电气机械及器材制造业增势稳定，同比增长5.5%。部分新产品保持较快增长，新一代信息技术产品中的显示器、智能电视产量同比分别增长19.4%和84.0%;集成电路产业开始释放潜力，全年集成电路圆片产量增长12.4%;工业机器人、工业控制计算机及系统等工业数字化转型产品产量增势较好，同比分别增长25.7%和32.8%。

## 三、营利性服务业总体增势较好，高技术服务业彰显韧性

1-11月（错月数据），全市规模以上营利性服务业营业收入同比增长4.2%。主要行业中，互联网和相关服务业、科学研究和技术服务业提速增长，实现营业收入同比分别增长5.3%和6.6%;软件信息服务业、租赁商务服务业增长平稳，同比分别增长4.5%和3.8%;受疫情扰动，文化、体育和娱乐业同比下降12.1%。高技术服务业发展韧劲强，1-11月，科技成果转化服务、检验检测服务、研发与设计服务业同比分别增长32.9%、20.4%和15.5%。

## 四、消费市场基本稳定，新型消费保持畅旺

2022年，全市社会消费品零售总额10298.15亿元，同比增长1.7%。出行类消费总体保持平稳，全市限额以上汽车类商品零售额同比增长4.4%，其中新能源汽车零售额同比增长79.8%;限额以上石油及制品类商品零售额同比增长12.1%。基本生活类消费品持续热销，限额以上饮料类、粮油食品类、日用品类商品实现零售额同比分别增长10.6%、8.2%和3.6%。在疫情防控新阶段，药品市场需求较旺，限额以上中西药品类零售额同比增长15.4%。“宅经济”持续火爆，网络购物、餐饮外卖显现优势，全市限额以上批发零售业实物商品网上零售额同比增长13.4%，限额以上住宿餐饮企业通过公共网络实现餐费收入同比增长22.9%。

## 五、固定资产投资承压下行，高技术制造业投资持续发力

受疫情影响部分项目施工进度、房地产开发投资增速下滑等因素影响，2022年，全市完成固定资产投资同比下降2.1%。分领域看，基础设施投资同比下降1.5%，其中，交通项目投资增势稳定，铁路运输业、交通运输业投资同比分别增长25.7%和5.0%。工业投资增势较好，同比增长12.6%，其中，制造业投资表现亮眼，同比增长21.5%，高于工业投资增速8.9个百分点。高技术制造业投资持续发力，同比增长48.2%，占全市工业投资的比重为40.2%，占比与2021年相比提高9.6个百分点;其中电子及通信设备制造业投资引领增长，同比增速达69.6%。房地产开发投资同比下降5.4%。

## 六、进出口贸易规模扩大，利用外资较快增长

2022年，全市外贸进出口总值10948.4亿元，同比增长1.1%。其中，出口6194.8亿元，同比下降1.8%;进口4753.6亿元，同比增长5.3%。全年全市实际使用外资574.13亿元，增长5.7%。

## 七、金融市场运行稳健，银行信贷助力稳经济力度加大

12月末，全市金融机构本外币存贷款余额14.94万亿元，同比增长9.6%。其中存款余额8.05万亿元、贷款余额6.89万亿元，同比分别增长7.3%和12.3%。住户中长期贷款余额同比增长10.6%;企事业单位中长期贷款余额同比增长15.2%。实体经济等重点领域信贷支持力度加大，制造业贷

款余额同比增长 27.5%，租赁和商务服务业、科学研究和技术服务业、教育等现代服务业贷款余额同比分别增长 14.7%、33.9% 和 16.7%。

#### 八、客货运量恢复受扰，机场旅客吞吐量表现良好

受疫情多次扰动，2022 年，广州交通运输业运行承压明显，全市客运量、货运量同比分别下降 21.5% 和 7.8%。其中，公路客运量超 6650 万人次，同比增长 1.8%;航空枢纽建设积极推进，全年机场旅客吞吐量 2611 万人次，连续三年“全国第一”;铁路货运量增势平稳，同比增长 3.0%，客运量降幅较大，同比下降 25.9%。港口生产稳步恢复，全年港口货物吞吐量、集装箱吞吐量同比分别增长 0.7% 和 1.6%，其中港口货物出港量增长 5.3%。网购、直播带货等新消费模式带动全年快递业务量超百亿件，达 101.31 亿件，稳居“全国第二”。

#### 九、居民收入稳步提高，民生保障扎实有力

2022 年，全市城镇居民人均可支配收入 76849 元，同比增长 3.3%;农村居民人均可支配收入 36292 元，同比增长 5.1%。城乡居民人均收入比值 2.12，比上年缩小 0.03。财政支出优先保障民生，全市一般公共预算支出中，社会保障和就业、教育、卫生健康支出同比分别增长 3.2%、6.5% 和 13.2%。

## 2.2 天河区概况

### 2.2.1 区域位置

天河区位于广州市老城区东部，东到玉树尖峰岭、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；西从广州大道、杨箕、先烈东路、永福路，沿广深铁路方向达登峰，与越秀区和东山区相接；北到笃箕窝，与白云区相接，区境地理坐标是东经  $113^{\circ} 15' 55'' \sim 113^{\circ} 26' 30''$ ，北纬  $23^{\circ} 6' 0'' \sim 23^{\circ} 14' 45''$ 。区径东西极限长 18.75 公里，南北极限长 15.75 公里。总面积 147.77 平方公里，其中建成区面积约 68 平方公里，是建设中的广州市城市中心区。

### 2.2.2 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 20.72%；台地 21.85 平方公里，占 15.94%；平原（包括冲积平原、宽谷、盆地）86.84 平方公里，占 63.34%。

### 2.2.3 自然资源

#### •土地资源•

1991 年起，天河区由于城市化，耕地平均以每年 1000 亩的速度锐减。天河区尚有地形坡度大于 25 度难于利用的低山丘陵土地 42 平方公里，主要集中在区东北部。

#### •地下水资源•

天河区地下水资源丰富。其中，已开发的有珠村矿泉水、龙眼洞矿泉水、凤凰山矿泉水，但产量不大。

#### •矿物资源•

铋、钨：分布于龙眼洞南社水冲岭、白虎窿一带，深窿、大窝、崩岗等处也有。1956 年国家在此开办金属矿物场，开采矿石两年后停办。

铝：分布于马坑园村东侧，表土层一米以下的土壤是一种黑白混合泥。因其含铝量高达 23%~28%，被称为铝质泥。储量不详。20 世纪 60 年代开采，加工成泥粉，出售给车陂水厂和郊区铝厂，数量已超过 15000 吨。水厂用于深沉水中的杂质；铝厂则用于制取硫酸铝。20 世纪 80 年代停采。

岩石：岩石资源以花岗石为主，主要分布在北部的岑村火炉山和龙眼洞的洞旗峰一带。早在 1951 年，火炉山就有东升石矿场开始采石。至 1991 年，火炉山下有市东升石矿场、凌塘、新塘等石材场，洞旗峰下主要有市派安石矿场和龙眼洞石场，还有元岗、长湴等石材场，大小石场共 44 个。1995 年后，为保护生态环境，石场陆续关闭。

#### •地下木材资源•

长湴村往东一带有地下林木。长湴，古时是沼泽地，因泥湴过膝得名。据说地下六七米深处有古河道和林木。20 世纪 60 年代很多村民采掘深至 2.5 米时发现泥层中尚有未腐透的乔木。

### 2.2.4 人口现状

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。

### 2.2.5 经济状况

根据广州市地区生产总值统一核算结果，2023 年实现地区生产总值 6551.26 亿元，增长 5.1%。其中，第一产业增加值为 2.77 亿元，增长 27.6%；第二产业增加值为 470.52 亿元，增长 8.0%；第三产业增加值为 6077.98 亿元，增长 4.8%。

#### 1、现代服务业支撑有力

2023年，天河区现代服务业实现增加值4672.90亿元，增长4.7%；占GDP比重71.3%，占第三产业比重76.9%。其中，金融业增加值增长7.9%；信息传输软件和信息技术服务业增加值增长4.1%；规模以上租赁和商务服务业、科学研究和技术服务业营收（错月数据）分别增长14.8%、5.2%。

## 2、增长动能不断积蓄

2023年，天河增长动能不断积蓄。战略性新兴产业实现增加值1898.45亿元，增长3.7%，占全区GDP比重29%，同比提升0.4个百分点。其中，轨道交通、新材料与精细化工、生物医药与健康分别增长13.5%、6.6%、4.4%。数字经济核心产业实现增加值1454.51亿元，增长4.9%，占GDP比重22.2%，同比提升0.7个百分点。

## 3、消费活力持续释放

2023年，全区实现社会消费品零售总额2152.79亿元，增长6.4%，其中，限额以上烟酒类、饮料类等基本生活类商品零售额分别增长36.6%、22.2%，限额以上化妆品类、金银珠宝类等升级类商品零售额分别增长40.5%、13.6%。

## 4、重大平台项目建设加速推进

2023年，重大平台项目建设加速推进，145个区重点建设项目全年完成投资536.76亿元，完成年度计划的118.89%，带动全区完成固定资产投资突破700亿元、增长20%。

## 5、市场主体活跃，新认定总部企业全市第一

2023年，全年新设企业10.06万户，增长21.9%，占全市的27.3%；全年新增“四上”企业1279家，占全市20.6%。新增“上市”企业2家，新引进500强投资项目12个、总部型企业10家。新认定总部企业156家、占全市29%，全市第一。新洽谈招商入库项目160个，签约项目58个，注册项目80个，协议投资额258.76亿元。

### 2.2.6 工程范围内地质概况及岩土工程条件

工程范围位于珠江三角洲冲积平原，属珠江I级阶地。河涌两侧为商业建筑民宅以及堤岸道路等，地面地势一般较平坦，局部地势起伏。

根据钻探揭露，整个场地上部第四系（Q）土层按其工程特征、成因类型和沉积层序可分为<1>至<4>层，即人工填土层（Qml）、沉积层（Q4mc）和冲积层（Q3al），残积层Qel。现将各岩土层分层情况及其工程特征从上而下分述如下：

#### （1）、人工填土层（Qml）

<1>人工填土：主要为素填土，普遍分布于场地，呈杂色、松散，主要由抛石、人工堆填的粉质粘土、砂土及碎石等组成，硬质物含量30~60%。该层直接出露于地表。层厚2.80~3.80m，平均3.51m。

#### （2）第四系全新统海陆交互相沉积层（Q4mc）

广泛分布于场地，顶界埋深2.80~3.80m，揭露厚度2.0~7.70m。按岩性可分为以下2个亚层。

淤泥：普遍分布于场地，呈层状连续分布。灰黑色，流塑，含有机质，具有腐臭味，局部于该层底部夹薄层细砂。该层位于人工填土层之下，顶界埋深2.80~3.80m，厚1.60~5.60m，平均3.60m。

淤泥质细砂：灰黑色，饱和，松散，颗粒不均匀，位于淤泥层之下，顶界埋深4.40~7.20m，层厚0.50~3.90m，平均厚度2.64m。

#### （3）第四系上更新统冲积层 Q3al

广泛分布于场地，顶界埋深5.40~9.50m，总厚度7.20~12.50m。按岩性可分为5个亚层。

粉质黏土：呈连续分布。灰黄色，黄白色，灰白色，夹红色，可塑。顶界埋深5.40~8.60m，层厚0.60~3.40m，平均2.04m。

粉砂：以粉砂为主，局部相变为细砂或粉土。连续层状分布。呈灰白色，饱和，松散~稍密。砂颗粒均匀，多含少量黏粒。顶界埋深7.40~10.60m，层厚2.00~3.20m，平均2.26m。

中砂、粗砂、砾砂：连续层状分布。灰白色，饱和，中密为主，局部稍密。砂颗粒较均匀，含少量黏粒。顶界埋深10.30~12.60m，层厚3.20~5.20m，平均4.38m。

粉质黏土：呈连续层状分布。灰色，灰白色，褐黄色，黄灰色，可塑，局部中密，颗粒不均匀，含少量沙砾。顶界埋深14.20~17.00m，层厚0.90~2.40m，平均1.60m。

粉砂：呈连续层状分布。灰白色，饱和，稍密为主，局部中密，颗粒不均匀，含少量沙砾。顶界埋深15.60~17.60m，层厚0.50~1.20m，平均0.90m。

（4）第四系残积层 Qel 粉质粘土：普遍分布于场地，层位稳定。暗紫红色，可塑或硬塑，为泥质粉砂岩风化残积土。位于第四系上更新统冲积层之下，顶界埋深16.60~18.50m，层厚2.70~4.50m。

## 第三章 相关规划概述

### 3.1 《广州市总体规划（2017-2035）》

#### （1）规划目标

1、水质：城镇供水水质达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）要求。全面提高供水水质，建成统筹城乡，服务均等的一网供水系统。

2、供水格局：优化供水格局，完善供水管网，强化不同供水分区间管网的互联互通、互为备用与应急调度能力，提高城乡供水系统应急调度及安全保障能力。

#### （2）城市水源

近期保护流溪河、增江、东江、沙湾水道、顺德水道等水源地功能；从西江三水下陈村引水置换中心城区西部水源；从北江清远河段引水置换花都区白坭河水源；从河源万绿湖引水，置换东部城区水源；从珠江三角洲资源配置工程取水解决南沙新区用水；在片区联网，互为应急的基础上，以珠江西航道以及利用现有的和龙、木强、九湾潭、福源、芙蓉嶂、流溪河、三坑、黄龙带、联和、百花林、增塘、联安、白洞、梅州等大中型水库，新建牛路、榄核水道、龙湾涌等水库水源进一步保障应急水源。远期在近期基础上进一步优化，各大片区建立多水源保障体系，使城市供水水源应急备用体系得以完善。

#### （3）供水能力

规划到 2020 年，市域设计总供水能力达到  $870.5 \times 10^4$  立方米/日，2035 年市域设计总供水能力达到  $1260.5 \times 10^4$  立方米/日。

#### （4）水厂

规划期内，保留现状水厂 9 座，改、扩建公用供水厂 18 座，关停 30 座，新建供水厂 8 座（含高质水厂 2 座）、再生水厂 2 座，市域供水厂总数 37 座。通过整合和优化其余现状水厂，实现集约联网供水、互为应急、高效保障的供水模式。

#### （5）管网系统

1、完善其他城区供水管网，实施中心城区与番禺区、南沙新区、花都区、增城市和从化等区的多处管网连通工程，提高城乡供水应急调度及安全保障能力。

2、规划期内，新建、改造各类供水管网 1851km；新建、扩建加压泵站 16 座；新建清水池 3 座，总贮水容积  $18 \times 10^4 m^3$ 。



图 市政给水工程规划图

#### （6）与规划的衔接性分析

本工程将对 2000 年前建设的天河区老旧居民楼进行居民共用用水设施改造，改造完成后能全面提高供水水质以及居民的用水安全，且经验收合格后的居民共用用水设施将移交属地供水单位管理维护，响应建成统筹城乡，服务均等的一网供水系统的目标。

## 3.2 广州市水务发展“十四五”规划

### 3.2.1 发展目标

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

到 2025 年，经济社会发展中以水定城、以水定地、以水定人、以水定产的约束更刚性，城市规划建设中海绵城市理念的贯彻更深入。资源配置持续优化，“四源共济”水源格局更加稳定韧性，城乡供水安全优质；水安全保障能力全面提升，防洪排涝体系更加完善，历史上严重影响生产

生活秩序的易涝积水点全面消除，新城区不出现“城市看海”现象，超标准降雨条件下城市运行基本安全；城市水环境实现根本性好转，“污涝同治”取得明显成效；城乡水务一体化、服务均等化程度不断深化；生态碧道骨干网络基本形成，河湖水系更加健康美丽；智慧水务管理模式成果升级转型；水资源刚性约束制度执行有力，水资源集约节约利用效率和效益明显提高；水务现代化治理能力大幅提升、现代化治理体系不断优化。

### 3.2.2 发展任务

按照“护好本地水、用好外调水、备好非常规水、供好优质水”的总体策略，进一步巩固“三江四源”水网主骨架，全面加强各供水系统内外部互联互通，全力实施老旧管网更新改造，探索建立“从水厂到龙头”的优质供水示范区，构建节水低碳、稳定韧性、安全优质、多网互补的供水系统，全面推动我市供水服务从量到质、从有到优转变，供水品质和服务迈入全国前列。

- (一) 巩固“三江四源”水源格局
- (二) 完善六网联动的供水保障网
- (三) 推进老旧供水设施更新改造
- (四) 探索建设优质供水示范片区
- (五) 持续优化供水服务水平

### 3.2.3 实施效果预测

水务发展“十四五”规划是政府履行水务管理职能的重要依据，是未来五年水务发展战略性和指导性的顶层设计、前瞻性和系统性的总体部署，是我市水务高质量发展的具体路线图。各项规划任务和措施与实施部门反复对接，可操作性强，规划措施落地将为广州城市发展带来良好的经济效益、社会效益和生态效益，进一步提高人民群众的获得感、幸福感和安全感。

规划强调智慧赋能，让城市更聪明。在“四横三纵”的智慧水务顶层架构下，构建起高效立体的物联感知体系，完善智能融合的业务应用平台，实现水务管理智慧转型，为完善广州市水务综合管理、提升监测、预警、应急能力建设提供保障，水资源的社会管理和公共服务能力大幅度提高，促进广州水务现代化治理能力上台阶。

## 3.3 广州市自来水有限公司“十四五”供水规划

结论：

- (1) 规划用水量：

规划期内广州市自来水公司供水范围城市用水量约为 540 万 m<sup>3</sup>/d。为此应根据广州市中心城区的发展及用水情况，合理安排供水设施建设。

#### (2) 水源规划：

- 常规水源工程。西江思贤滘、东江北干流浏阳河、北江西海、流溪河四大水源

- 备用水源工程。加强各主力水厂之间的管网连通，新增中心城区流溪河备用水源。
- 非常规水源工程。加强再生水直接利用、中心城区及周边工业园区中水利用量。

#### (3) 原水工程布局：

规划新建西江引水工程配套中途加压泵站，其规模应满足北部水厂十四五期间总设计规模增加至 105 万 m<sup>3</sup>/d 的水量规划要求，北部水厂二期原水管道由鸦岗泵站进行配水，需配套 DN2800 原水管道约 2.1km。其余水厂原水工程保持不变。

#### (4) 水厂布局：

西村水厂、石门水厂、江村水厂“十四五”期间供水规模按现状保留；北部水厂规划“十四五”期间建设二期工程，设计规模 45 万 m<sup>3</sup>/d，总设计规模达到 105 万 m<sup>3</sup>/d；南洲水厂供水设计规模扩大至 120 万 m<sup>3</sup>/d，十四五期间增设超滤膜处理工程；新塘水厂和西洲水厂的现状供水设计规模为 120 万 m<sup>3</sup>/d，规划期内通过水厂内部挖潜改造供水能力由 120 万 m<sup>3</sup>/d 扩大至 130 万 m<sup>3</sup>/d。现状只有常规工艺的水厂可结合原水和出厂水水质要求进行常规处理工艺强化。十四五期间，现状水厂规划总供水规模为 580 万 m<sup>3</sup>/d.

#### (5) 供水管网布局：

- 1) 华南快速干线-广汕路 DN2200-DN1800 主干管系统
- 2) 白云区西北部广花路 DN1400 供水主干管系统
- 3) 科韵路管廊配套 DN1000-DN1600 供水主干管系统
- 4) 广汕路-九龙大道 DN1600 供水主干管系统
- 5) 城市更新改造配套 DN800-DN1400 供水管道完善

#### 建议

(1) 广州市中心城区属于规划近期发展迅速的地区，由于投资环境、发展模式的调整、人口和需水量的预测在规划期的实施过程中具有不确定性。规划的实施过程中，应根据实际用水量发展情况，及时调整工程的实施计划。

(2) 建议尽快启动西江引水工程配套中途加压站和北部水厂二期扩建工程，满足广州市中心城区日益增长的用水需求。

## 第四章 项目现状情况及存在问题

项目涉及员村街、长兴街、棠下街、黄村街、车陂街、五山街共六个街道的老旧居民楼 85 栋，共计 8117 户各小区。



图 项目位置示意图

## 4.1 小区情况概况

项目涉及员村街、长兴街、棠下街、黄村街、车陂街、五山街共六个街道的老旧居民楼 85 栋，共计 8117 户各小区。

序号	街道	小区	地址	人口数
1	员村街道	东和花苑一期	员村二横路程界南社大街 33 号大院 12-41 号	1386
2	员村街道	怡景花园	怡景大街 85 号	4988
3	员村街道	福金莲花园	黄埔大道中 120-142 号	1673
4	棠下街道	棠雅苑	枫叶路 10 号	2968
5	黄村街道	园丁苑	园丁路 1 号	1071
6	长兴街道	天鹅花苑	天河区长兴街道长兴路 103-107 号、155-119 号、129-135 号、141-153 号、157-163 号、167-171 号、175-235 号	5453
7	棠下街道	加拿大花园	中山大道西枫叶路 8 号	6377
8	车陂街道	雅怡居	车陂街道雅怡街 40 号	2041
9	五山街道	五山花园	五山街道茶山路 225 号	3056
10	车陂街道	东圃大马路 13-1~4	东圃大马路 13-1~4	224
11	车陂街道	东圃大马路 22~24	东圃大马路 22-24	105

#### 4.1.1 加拿大花园

##### 1、小区概况介绍

加拿大花园位于棠下街道枫叶路 8 号。

加拿大花园于 1998 年建成。小区共有 9 栋居民楼（其中 8 号栋为商铺出租楼，不纳入本次改造范围，其余均为居民楼），其中 1、2 栋（1 梯 12 户，23 层），3 栋（1 梯 12 户，26 层），4 栋（1 梯 10 户，29 层），5 栋（1 梯 10 户，26 层），6、7 栋（1 梯 8 户，23 层），9 栋（1 梯 10 户，6 层），楼层高度为 3m，楼房总高度 18~87 米。本工程改造总户数约为 1720 户，每户按 3.5 人计，人口约为 6377 人。



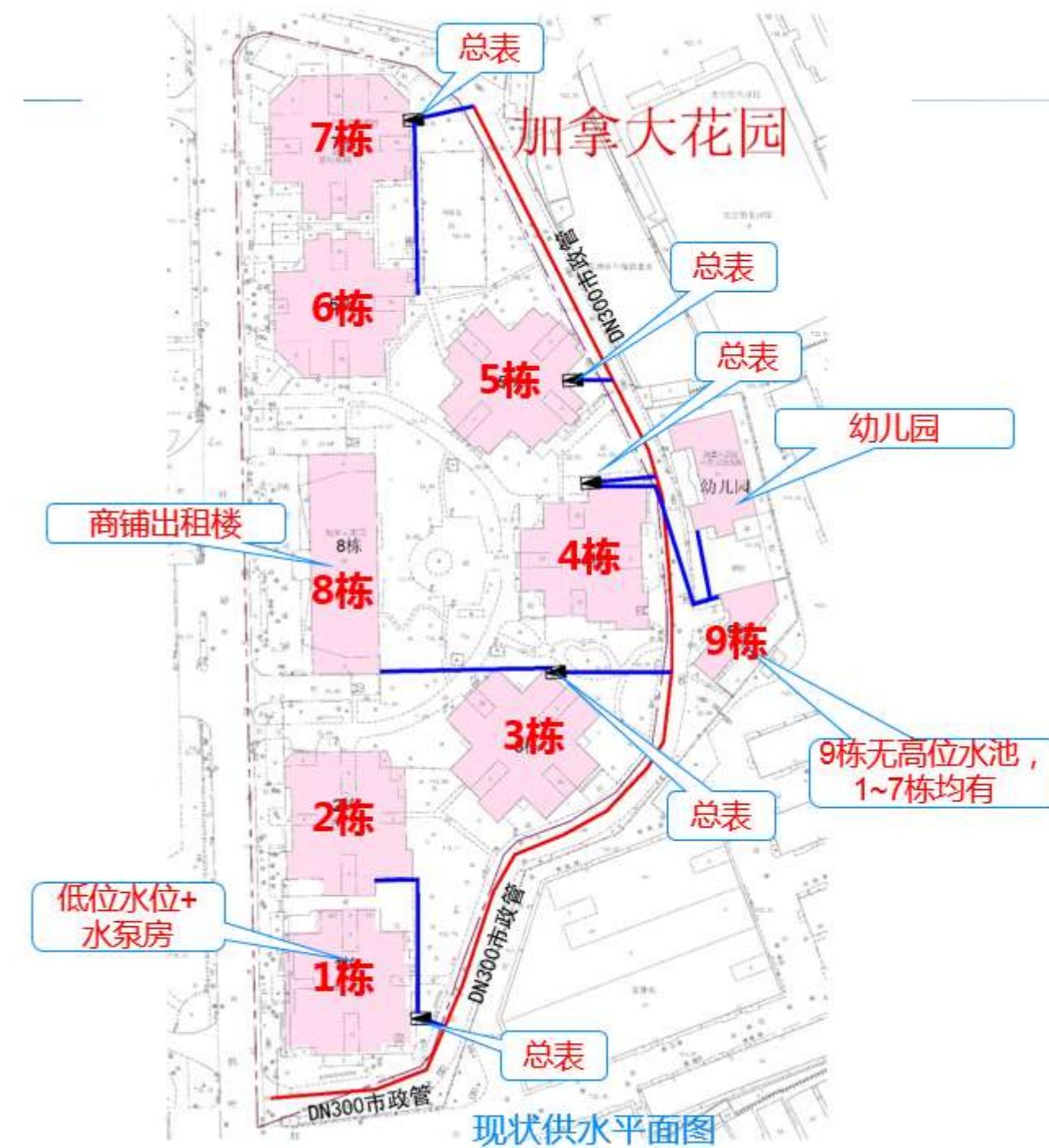
加拿大花园位置图

##### (1) 基本情况

###### 一、现状供水管网情况

小区内部路现状 DN300 市政管接出 DN100~200 管，水表组位于 1、3、4、5、7 栋建筑外墙，市政供水压力约 0.064MPa

小区共有 5 个水表井，分别位于 1 栋东侧、3 栋北侧、4 栋北侧、5 栋东侧和 7 栋东侧地面，均从小区东侧现状 DN300 市政给水管引出（市政供水压力约 0.064MPa），经小区 DN100 内部供水管网分别接至各栋现状泵房。



楼栋编号	总层数	住宅层数	梯数	每梯户数	总户数
1	23	23	1	12	276

楼栋编号	总层数	住宅层数	梯数	每梯户数	总户数
2	23	23	1	12	276
3	26	25	1	12	230
4	29	23/5	1	10/8	230/40
5	26	25	1	10	250
6	23	22	1	8	176
7	23	22	1	8	176
9	6	4	1	5	20
合计					1720

## 二、管材管径

小区埋地管为 DN50~DN100，以铸铁管、钢管、塑料管为主；立管为 DN20~DN50，以塑料管、钢管为主。

## 三、生活供水系统

小区 1~7 栋通过水泵房分区加压供水，自下而上供水至各居民用户，其中 1-9 层为低区，10-18 层为中区，19-29 层为高区；9 栋通过水泵房加压供水，自下而上供水至各层居民用户。

## 四、消防供水系统

建有室内及室外消防独立系统管网，室外消火栓为市政直供；室内消防栓由低位水池+水泵自下而上加压至各层消火栓进行供水，并通过高位水池进行补水。

## 五、立管位置

给水立管建于水表井内。

## 六、住户水表

住户水表为机械水表，位于水表间，日常抄表难度较大。



水表井内立管及水表井内水表

## (2) 二次加压系统概况

### 一、低位水池

小区低位水池为生活单独，共有 5 座，分别位于 1 栋、3 栋、4 栋、5 栋和 7 栋地下室，均为钢筋混凝土材质，尺寸为 8mx5mx3m。

### 二、供水泵房

小区供水泵房共有 4 座，分别位于 1 栋、3 栋、4 栋、5 栋地下室，面积约为 20m<sup>2</sup>，现状有 2 台生活水泵，无备用泵。单泵参数为 Q=25m<sup>3</sup>/h, H=82m, P=7.5KW，为 1998 年小区建成时配备，使用年份接近 20 年。水泵房出水管管径为 DN100，分别供给小区内居民生活用水。



泵房、低位水池及泵房内部情况

## 三、高位水池

小区共有共 7 座高位水池，与水泵房楼栋配套，均为钢筋混凝土材质，单座尺寸为 8m\*6m\*3m。



高位水池

### 3、存在问题分析

#### 一、管网问题

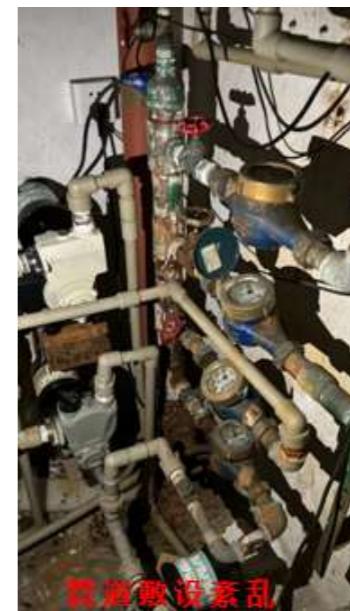
经现场踏勘发现，小区生活和消防系统共用一套系统，并且小区内的管道老旧，锈蚀情况比较严重；管道敷设紊乱，且有部分塑料管明敷。



管网老旧锈蚀

#### 二、水表组

经现场踏勘发现，小区内住户水表为机械水表，日常抄表难度大。



入户水表

#### 三、泵房存在问题

小区的水泵老旧问题严重，加压泵房无法满足设施移交要求；现状水池为混凝土结构，密封性差，且兼顾消防用水；水池内流动性差，容易滋生细菌，影响水质。

### 4.1.2 东圃大马路 22-24

#### 1、小区概况介绍

小区位于天河区车陂街道东圃大马路 22-24 号。

于 1996 年建成，为独栋 8 层居民楼，其中一~三层为商铺，4~8 层为居民住宅，共有 2 梯，分别为一梯 2 户和一梯 4 户，楼层高度为 3m，楼房总高度 24 米。小区改造总户数约为 30 户，每户按 3.5 人计，人口约为 105 人。

楼栋编号	总层数	住宅层数	梯数	每梯户数	总户数
东圃大马路 22-24	8	5	1	2	10
	8	5	1	4	20
	合计				30

#### (1) 基本情况

#### 一、现状供水管网情况

小区水表组位于建筑东侧，从东圃大马路现状 DN200 市政给水管引出（市政供水压力约 0.17MPa），经小区 DN80 内部供水管网接西北角现状泵房。

## 二、管材管径

小区埋地管为 DN50~DN80，以铸铁管、钢管、塑料管为主；立管为 DN20~DN50，以塑料管、钢管为主。

## 三、生活供水系统

小区现状为分压供水，其中 1-3 层生活用水由小区内部管网及市政管网直供；4~8 层生活用水经水泵房内生活水泵加压至天面水池后，再自上而下供水至各居民用户。

## 四、消防供水系统

与生活系统共用一套系统，由低位水池+水泵加压天面，再通过消防管道自上而下供至 1-8 层室内消火栓。室外消火栓用水为园区管直供，经复核，室外消火栓保护范围已基本覆盖小区，满足小区室外供水需求。

## 五、立管位置

给水立管建于建筑内墙或外墙。

## 六、住户水表

住户水表为机械水表，且位于户内厨房或阳台，日常抄表难度较大。



现状用户水表及天面水管

### (2) 二次加压系统概况

#### 一、低位水池

小区低位水池为生活与消防合建，位于建筑西北侧，为钢筋混凝土材质，尺寸为 3mx2mx1.5m，有效容积约 4m<sup>3</sup>。

#### 二、供水泵房

供水泵房位于建筑西北侧，面积约为 10m<sup>2</sup>，现状有 2 台生活水泵，一用一备，其中一台水泵已损坏。单泵参数为 Q=10m<sup>3</sup>/h, H=48m, P=4KW，为 1996 年小区建成时配备，使用年份接近 30 年。水泵房出水管管径为 DN80，分别供给小区内 4-8 层生活及 1-8 层室内消防用水。



泵房、低位水池及泵房内部情况

## 三、高位水池

小区共有共 1 座高位水池，均为钢筋混凝土材质，单座尺寸为 4m\*3m\*2m。



天面水池

## 3、存在问题分析及解决对策

### 一、管网问题

经现场踏勘发现，小区生活和消防系统共用一套系统，并且小区内的管道老旧，锈蚀情况比较严重；管道敷设紊乱，且有部分塑料管明敷。



管网老旧锈蚀

## 二、水表组

经现场踏勘发现，小区内住户水表为机械水表且位于户内，日常抄表难度大。



入户水表

## 三、泵房存在问题

小区的水泵老旧问题严重，加压泵房无法满足设施移交要求；现状水池为混凝土结构，密封性差，且兼顾消防用水；水池内流动性差，容易滋生细菌，影响水质。

## 4.2 小区供水系统存在问题

本次工程改造范围内居民楼（住宅小区）供水系统存在问题主要有以下几个方面：

- 1) 管材落后，管龄长，管道存在淤塞、锈蚀渗漏严重，影响供水压力及水质；
- 2) 管道敷设混乱，私拉乱接严重，管理维护难度大；
- 3) 水泵老旧，加压泵房无法满足设施移交要求；
- 4) 住户水表为机械水表且部分水表位于户内，日常抄表难度大；
- 5) 消防防系统与生活系统共用一套管网，且消防用水无单独计量水表；
- 6) 现状水池为混凝土结构，密封性差，水池内流动性差。

## 第五章 工程设计方案

### 5.1 基本原则

- (一) 政府主导、业主自愿。水务部门牵头实施，其他各部门协同配合，统筹协调改造和移交工作。坚持以业主自愿为前提推进该项惠民工程顺利实施。
- (二) 合理统筹、分批实施。结合小区电力管道、燃气管道等管线改造工程同步推进，合理制定改造计划。水质安全隐患突出、漏水严重、群众反复投诉的居民小区优先改造。
- (三) 规范建设、文明施工。按照现行技术标准编制改造方案，确保技术可行、经济合理。广泛宣传，及时公开公示，加强工地管控和文明施工，施工期间减少对群众生活的影响。
- (四) 共建共治、专业管理。充分发挥社区党组织的先锋模范作用，统筹协调社区居民委员会、业主委员会、产权单位、物业服务企业等共同推进改造。改造完成后的用户共用用水设施生活给水系统(不含消防用水系统部分)交由供水企业实行专业化规范化维修养护。

### 5.2 工作目标、计划及改造标准

- (一) 工作目标。按照《广州市推动供水补短板强弱项三年行动计划》要求，分批推进 2000 年前建设的非“双无”用户老旧共用用水设施改造任务，结合 12345 政务服务便民热线、96968 服务热线等市民意见建议，根据实际情况纳入改造范围(有计划征收拆迁、已纳入老旧小区改造的小区(楼宇)不纳入本次改造范围)。
- (二) 工作计划。按照评分制原则，根据群众投诉、供水设施年份、居民改造意愿、供水场地等条件评分，并按分数由高到低确定改造名单。后续结合用户改造需求及安全隐患的严重程度查缺补漏，逐年滚动编制改造计划，对水质安全存在隐患、管网存在漏水的小区列入改造候补清单，根据小区改造任务的完成情况，对场地不具备实施条件，居民意愿不强烈，投资规模有富余的情况，可从候补清单中征补替换，彻底解决老旧小区水质二次污染、管网漏损偏高等问题。计划到 2027 年底前完成约 3 万户(以实际改造户数为准)。
- (三) 改造标准。《广州市水务局关于印发广州市推进供水服务到终端改造工程技术与造价指引(试行)的通知》、《广州市水务局关于印发住宅项目配建户外供水设施移交供水单位管理维护办法的通知》(穗水资源〔2020〕10 号)等要求，改造范围为市政给水总表或小区(楼宇)进水管与市政供水管接驳处，到用户专用管入墙处或室内用户注册水表处，改造内容包括供水加压设施、储水设施、管道等居民用户生活共用用水设施，不包含消防系统。

### 5.3 工程改造原则

- (1) 供水改造应根据《广州市水务局关于印发广州市生活饮用水品质提升技术指引要点(试行)的通知》(穗水资源〔2021〕20 号)、《广州市水务局关于进一步明确户外供水设施改造标准的通知》(SZYC20210299) 要求开展。
- (2) 给水系统的设计方案应综合考虑现状及发展规划、用水人口、供水水源、供水设施等因素，提出方案，经技术经济比较后确定。
- (3) 市政给水总表至用户注册水表的设计流量，应符合 GB50015《建筑给水排水设计规范》的规定。
- (4) 供水改造范围明确为对 2000 年前建设老旧居民小区的二次供水设施、管道等居民共用用水设施进行维修改造。小区、楼宇消防供水管道及设施不纳入本次改造内容，保留天面消防水池供水、新建补水管及加装消防监控表，达到系统分离效果。
- (5) 管线应尽量沿现有或规划道路敷设，充分利用道路两侧绿化带，便于施工、运输及检修。
- (6) 确保工程建设期间周边建筑物及设施的安全，尽可能减小对周围环境的不利影响，必要时应采取相应的工程保护措施。
- (7) 供水泵房的选址应尽量减少拆迁建筑物和占用小区建设用地，做好噪音隔离降低噪音，尽量减少对居民生活的影响。

## 5.4 工程改造思路

根据小区现状情况，利用现状市政给水接驳口，并在引入管上增加阀门和总水表。

- (1) 管道布置：根据小区道路、绿化、人行道现状情况和现有供水管网分布情况，拟定供水管道敷设方案。根据居民楼周边现有建筑户型布置建筑给水立管，并统一设置水表，便于后期管理，建筑给水立管的管径需满足住户用水需求。
- (2) 供水压力校核：管道布置完毕，对住户供水压力进行核算，对于供水压力不满足用水需求的，设置供水泵房进行二次加压供水。
- (3) 泵房设计：对需要进行二次加压供水的区域进行水量及水压计算，根据计算结果及现场用地条件进行泵房设计。

## 5.5 设计参数

### 5.5.1 用水量

本项目生活供水系统改造工程定位为解决老旧居民楼（住宅小区）的供水问题。将目前居民楼（住宅小区）采用总表供水的方式，改为“一户一表”的方式，实施抄表到户。

项目建设采用标准：1、居民用水标准达到 220L/人\*d；2、正常用水时水压满足最不利点用水设施最低工作压力 0.10MPa。

#### 5.5.1.1 用水量分析

本项目根据所提供的居民用水情况，按现有概况考虑设计。

根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）中 3.7.1 条小区设计水量由居民生活用水、公共建筑用水、绿化用水、水景娱乐设施用水、道路广场用水、公用设施用水、未预见用水管网漏损水量、消防用水组成。管网正常供水量应为上述前七项最高日用水量之和，消防用水量仅用于供水管网消防校核。

根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）中 3.2.1 条，住宅最高日生活用水定额指标如下表。本工程建筑属于一类普通住宅，居民生活用水时变化系数取 2.5。小区内居民用水设施较完善，根据城市特点和居民生活水平确定本工程住宅最高日生活用水定额取 220 升/（人·天）。

表 住宅最高日生活用水定额[升/（人·天）]

住宅类别		卫生器具设置标准	用水定额（L/人·d）
普通住宅	I	有大便器、洗脸盆、洗涤盆、洗衣机、热水器和沐浴设备	130~300
	II	有大便器、洗脸盆、洗涤盆、洗衣机、集中热水供应（或家用热水机组）和沐浴设备	180~320
别墅		有大便器、洗脸盆、洗涤盆、洗衣机、洒水栓、家用热水机组和沐浴设备	200~350

本工程设计范围内未包括公共建筑用水、绿化用水、水景娱乐设施用水、道路广场用水、公用设施用水及消防用水，漏损水量及未预见水量均取最高日水量的 10%计算，因此本工程最高日用水量公式为：

$$Q_{\text{最高日用水量}} = \frac{220 \times N_{\text{居民人口数}}}{1000} \times 1.1 (\text{m}^3/\text{d})$$

$$Q_{\text{最高日平均时用水量}} = \frac{220 \times N_{\text{居民人口数}}}{24 \times 3600} \times 1.1 (\text{L/s})$$

根据《建筑给水排水设计标准》(GB 50015-2019)中3.7.5条,建筑物设计秒流量按下式计算:

(1) 最大用水时卫生器具给水当量平均出流概率  $U_0$ :

$$U_0 = \frac{100 q_0 m K_h}{0.2 \cdot N_g \cdot T \cdot 3600} (\%)$$

式中:

$U_0$ —生活给水管道的最大用水时卫生器具给水当量平均出流概率(%)  $q_0$ —最高用水日的用水定额;

$m$ —每户用水人数,本工程取3.5人;

$K_h$ —小时变化系数,本工程取2.5;

$N_g$ —每户设置的卫生器具给水当量数,本工程取4.75;

$T$ —用水时数(h),本工程取24h;

0.2—一个卫生器具给水当量平均出流概率

经计算,最大用水时卫生器具给水当量平均出流概率  $U_0$  为2.345;

(2) 该管段卫生器具给水当量的同时出流概率  $u$ :

$$u = 100 \frac{1 + \alpha_C (N_g - 1)^{0.49}}{\sqrt{N_g}} (\%)$$

式中:

$u$ —计算管段的卫生器具给水当量同时出流概率(%)

$\alpha_C$ —对应于  $U_0$  的系数,取值为0.0138;

$N_g$ —计算管段的卫生器具给水当量总数;

(3) 计算管段的设计秒流量  $q_g$  (L/S)

$$q_g = 0.2 \cdot u \cdot N_g$$

### 5.5.1.2 引入管、加压出水管管径

生活给水管道的水流速度

管径 (mm)	15~20	25~40	50~70	$\geq 80$
流速 (m/s)	$\leq 1.0$	$\leq 1.2$	$\leq 1.5$	$\leq 1.8$

本工程取流速为 1.0m/s, 则计算公式为:

$$D = 2\sqrt{\frac{Q_{设计水量}}{3.14 \times 1.0}} \text{ (mm)}$$

根据《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)中 3.7.10 条中规定, 建筑物的给水引入管的设计流量, 应符合下列要求:

- 1.当建筑物内的生活用水全部由室外管网直接供水时, 应取建筑物内的生活用水设计秒流量;
- 2.当建筑物内的生活用水全部自行加压供给时, 引入管的设计流量应为贮水调节池的设计补水量。设计补水量不宜大于建筑物最高日最大时用水量, 且不得小于建筑物最高日平均时用水量;
- 3.当建筑物内的生活用水既有室外管网直接供水、又有自行加压供水时, 应按本条第 1、2 款计算设计流量后, 将两者叠加作为引入管的设计流量

综上所述:

- 1.全市政直供系统, 引入管应按设计秒流量计算;
- 2.全加压供水系统, 引入管应按最高日平均时流量计算, 加压出水管按设计秒流量计算。
- 3.混合供水系统, 引入管应将直供主管和水池进水管的流量叠加, 进行管径计算。加压出水管按设计秒流量计算。

### 5.5.1.3 生活用水水池容积

根据《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)中 3.8.3 条中规定, 建筑物内的生活用水低位贮水池(箱)应符合下列规定。

贮水池(箱)的有效容积应按进水量与用水量变化曲线经计算确定;当资料不足时, 宜按建筑物最高日用水量的 20%~25%确定。本工程取 20%。

则生活给水水池的有效容积为:

$$Q_{水池容积} = \frac{220 \times N_{居民人口}}{1000} \times 1.1 \times 20\%$$

### 5.5.1.4 水泵参数计算

#### 水泵流量

根据《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)中 3.9.1、3.9.2 规定, 建筑物内采用高位水箱调节的生活给水系统时, 水泵的最大出水量不应小于最大小时用水量。生活给水系统采用调速泵组供水时, 应按系统最大设计流量选泵, 调速泵在额定转速时的工作点, 应位于水泵高效区的末端。

因此, 水泵流量按加压出水管设计流量选取。

#### 水泵扬程

$$H=H1+H2+H3$$

(1) 静扬程 H1:

水池最低水位标高 h1;

最不利用水点为第 N 层用户淋浴器，该栋地面标高 h，每层楼高按 3m 计算。

(2) 总水头损失 H2:

管道沿程水损 Hy:

$$H_y = i l$$

$$i = 105 C_h^{-1.85} d_j^{-4.87} q_g^{1.85}$$

管道局部水损取沿程水损的 30%。

可得总水头损失:  $H_2 = H_y \times 1.3$

(3) 最小服务水头 H:

根据《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019) 中 3.2.12 条，卫生器具最低工作压力取 10m。

可得最小服务水头:  $H_3 = 10m$ 。

## 5.6 供水改造论证

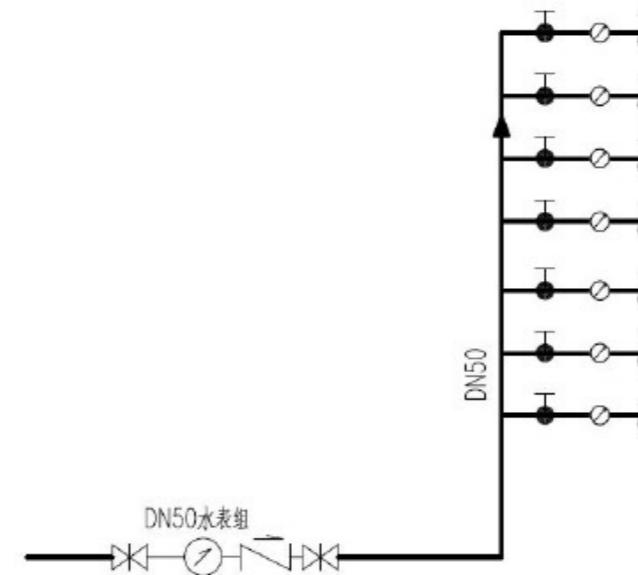
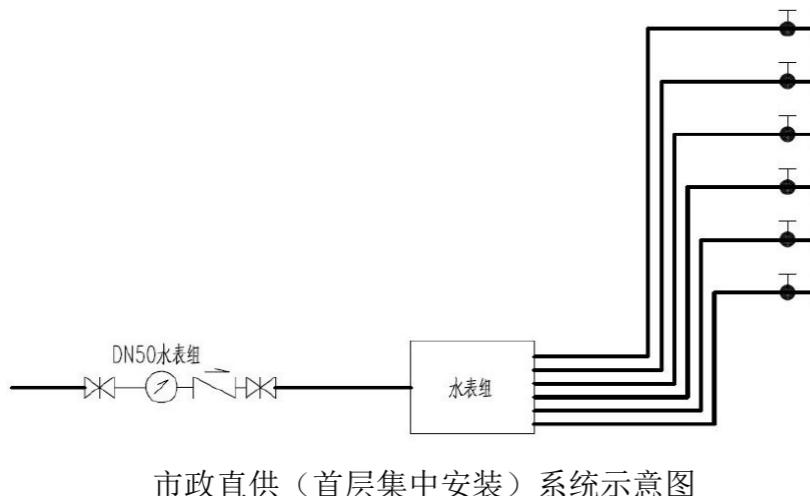
根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）及《广州自来水公司关于印发广州市推进供水服务到终端改造工程技术与造价指引（试行）补充规定的通知》的要求，结合各改造居民楼（住宅小区）现状从以下几种户表安装位置及供水模式进行选取。

### 5.6.1 户表安装形式

- 1) 首层集中安装
- 2) 梯间安装
- 3) 天面安装
- 4) 以上多种型式组合

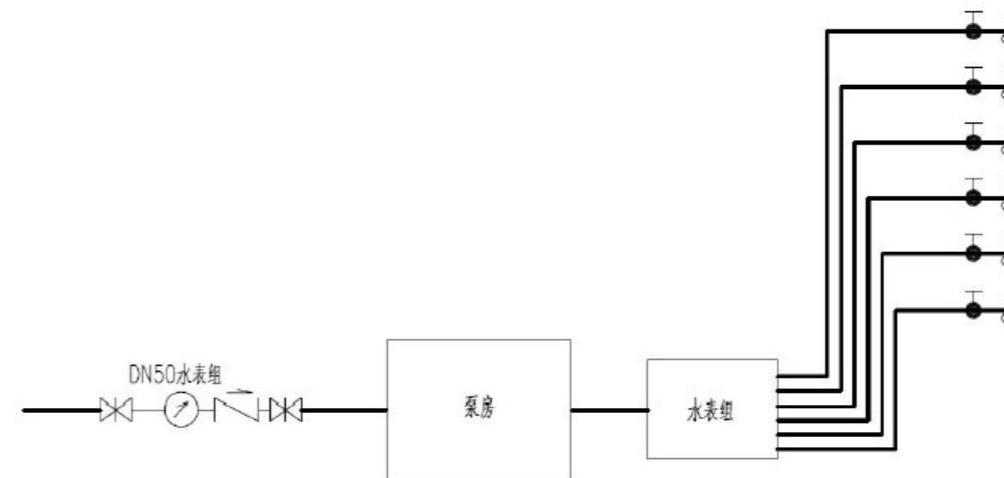
### 5.6.2 市政直供

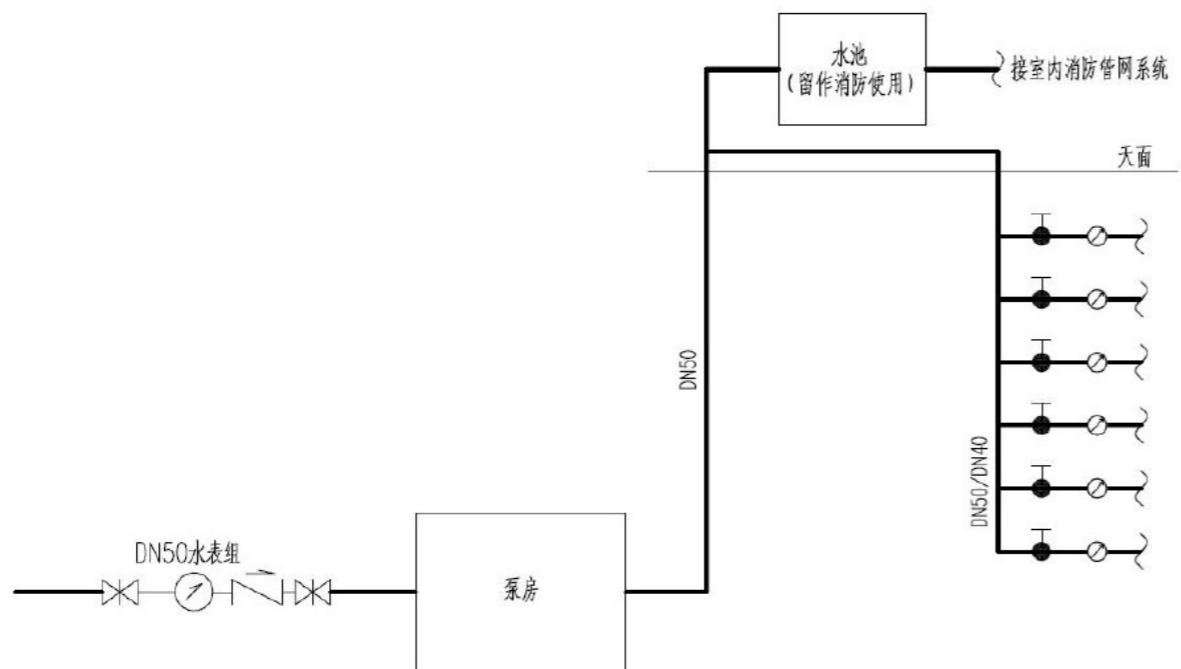
利用市政压力，直接供水至居民楼（住宅小区）各用户。



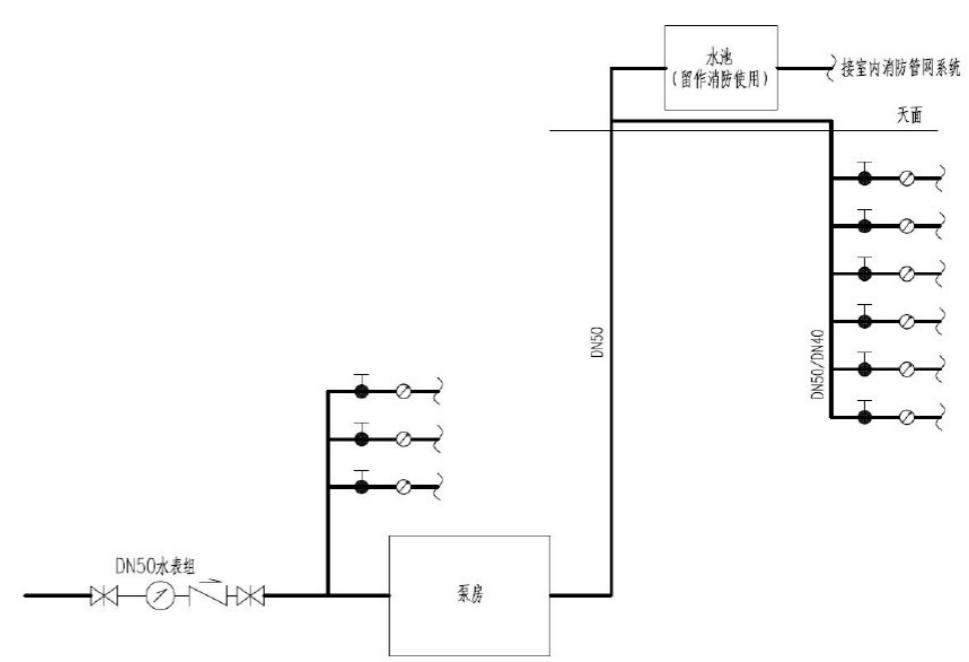
### 5.6.3 变频加压

利用原有变频加压设备或设置低位水箱及变频加压设备，通过加压供水至居民楼（住宅小区）各用户。

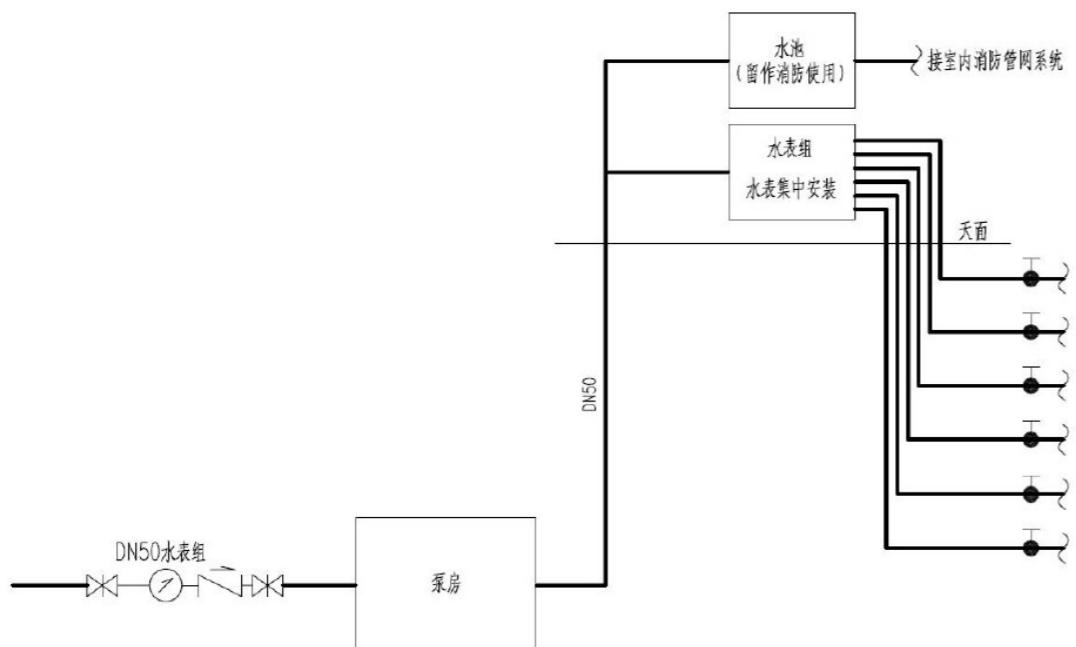




变频加压系统（梯间安装）示意图



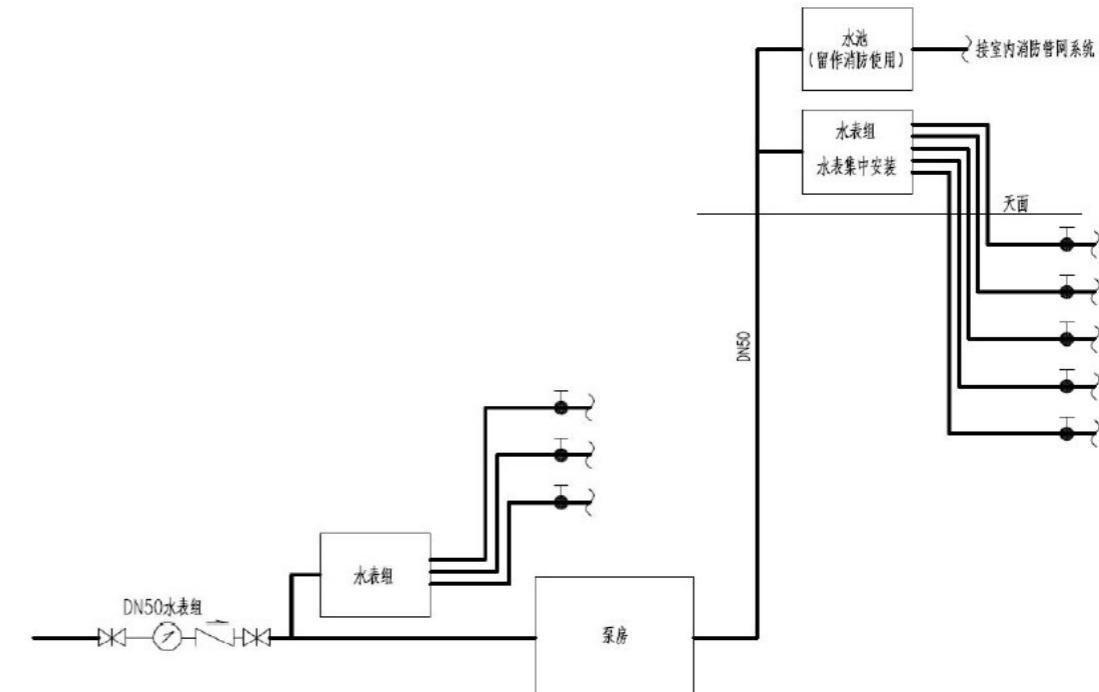
市政直供结合变频加压系统示意图



变频加压系统（天面安装）示意图

#### 5.6.4 市政直供结合变频加压

利用市政压力，1-3 层直接供水至居民楼（住宅小区）各用户，3 层以上通过变频加压设备加压供水至用户。



市政直供结合变频加压系统示意图

#### 5.6.5 方案分析

##### 供水形式适用情况分析

供水形式	适用情况
------	------

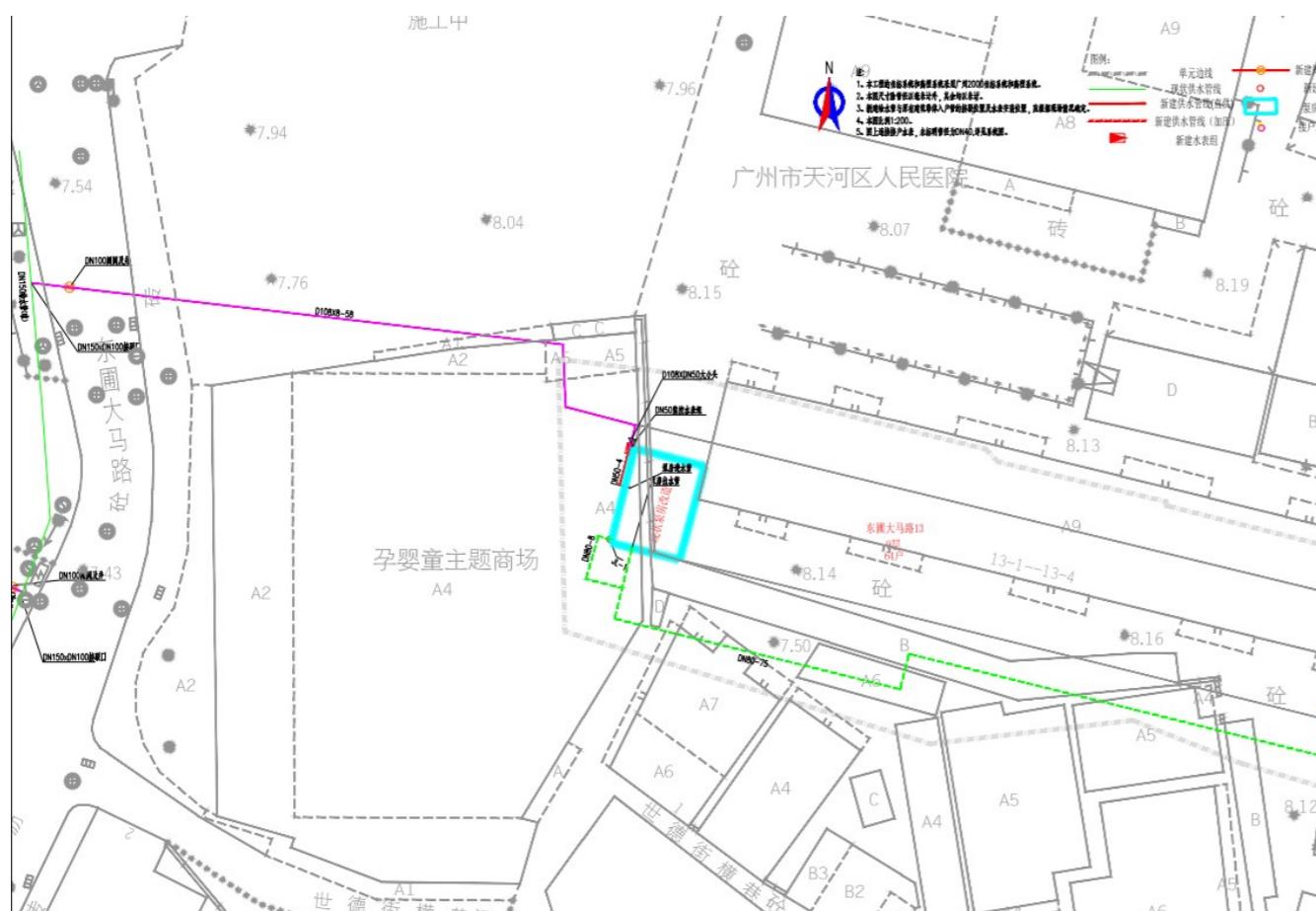
供水形式	适用情况
市政直供	适用于市政压力满足最不利点用水要求的居民楼（住宅小区）
变频加压	适用于市政压力不足 0.14Mpa 的居民楼（住宅小区）
市政直供结合变频加压	适用于市政压力不能满足 3 层以上需求的居民楼（住宅小区）

## 5.7 供水改造方案

### 5.7.1 东圃大马路 13 号

从东圃大马路现状 DN150 市政给水管引出，新建 DN100 直供给水管网接至现状泵房。

新建一套 DN80 加压供水管网，小区生活用水通过变频加压供水到各居民用户。



泵房改造方案

单元	服务栋号	各栋户数	泵房序号	泵房位置	现状设备间尺度 a*b*h(m)	现状泵组	现状水池尺寸	改造水池容积 (内衬316 改造)	泵组改造方案	计算水箱容积	是否满足要求
东和花苑一期	A	72	/ C1 栋	7.8*2.55*4.26	2 台运行水泵，无备用泵，单泵参数为 Q=30m³/h, H=45m, P=7.5KW	10.8*5.3*4.5	258	两用一备，单泵参数为 Q=24m³/h, H=51m, P=3KW	67	满足	
	B	104									
	B1	4									
	C	72									
	D	72									
	E	72									
怡景花园	A	96	北区	北区	3.55*3.85*3.15	2 台运行水泵，无备用泵，单泵参数为 Q=20m³/h, H=82m, P=7.5KW	3.5*6.5*3.15	72	两用一备，单泵参数为 Q=19m³/h, H=44m, P=2.2KW	45	满足
	B	72									
	C	96									
	D1	24									
	D2	98									
	E	96									
	F	36									
	A	144	南区	南区	3.5*3.8*3.25	2 台运行水泵，无备用泵，单泵参数为 Q=20m³/h, H=82m, P=7.5KW	3.5*6*3.25	68	两用一备，单泵参数为 Q=27m³/h, H=45m, P=4KW	78	不满足，增加额外一体化水箱
	B	96									
	C	96									
	D	150									
	E	91									
	F	132									
	G	198									
福金莲花园	A	295	2#	A 栋	4*3.1*4.82	8 台运行水泵，生活、商业、消防、喷淋各两台水泵，一用一备，生活水泵单泵参数为 Q=54m³/h,	5*4*3.5	70	两用一备，单泵参数为 Q=20m³/h, H=120m, P=5.5KW	50	满足

单元	服务栋号	各栋户数	泵房序号	泵房位置	现状设备间尺度 a*b*h(m)	现状泵组	现状水池尺寸	改造水池容积(内衬316 改造)	泵组改造方案	计算水箱容积	是否满足要求
						H=140m, P=37KW					
	B	178	1#	B 栋	5.85*9.3*4.98	共 4 台运行水泵，生活、消防各两台水泵，一用一备，生活水泵单泵参数为 Q=35m³/h, H=48m, P=7.5KW	9.3*6*3.3	184	两用一备，单泵参数为 Q=15m³/h, H=53m, P=2.2KW	30	满足
棠雅苑	A	80	1#	A 栋北侧	3.9*3.3*3.2	共 6 台运行水泵，两台水泵供给 A~C 栋 1~3 楼，单泵参数为 Q=12.6m³/h, H=50m, P=4KW，四台水泵供给 A~C 栋高位水池，单泵参数为 Q=16m³/h, H=57m, P=4KW	3.9*6.7*3.2	84	两用一备，单泵参数为 Q=16m³/h, H=50m, P=2.2KW	33	满足
	B	48									
	C	64									
	D	128	2#	D 栋南侧	6.5*3.5*3.2	共 5 台运行水泵，四台供给 D~F 栋高位水池，单泵参数为 Q=16m³/h, P=4KW，一台为消防泵，单泵参数为 Q=18m³/h, P=5.5KW。	6.4*5*3.2	102	两用一备，单泵参数为 Q=24m³/h, H=50m, P=3KW	65	满足
	E	128									
	F	128									
	G	128	3#	H 栋西侧	3.3*3.4*3.4	共 4 台运行水泵，两台水泵供给 G、H 栋 1~2 楼，单泵参数为 Q=4m³/h, P=1.1KW；两台水泵供给 G、H 栋高位水池，单泵参数为 Q=16m³/h, H=57m, P=4KW	3.4*6.5*3.4	75	两用一备，单泵参数为 Q=18m³/h, H=50m, P=2.2KW	43	满足
	H	128									
园丁	A	126	/	单元	6.75*6.85*2.6	共 8 台运行水泵，无备用泵，单泵	6.75*10*2.6	176	两用一备，单泵参数为 Q=16m³/h,	35	

单元	服务栋号	各栋户数	泵房序号	泵房位置	现状设备间尺度 a*b*h(m)	现状泵组	现状水池尺寸	改造水池容积(内衬316改造)	泵组改造方案	计算水箱容积	是否满足要求
苑	B	72	东南侧		参数为 Q=30m³/h, H=45m, P=7.5KW。 水泵房共 5 条出水管分别供给 A~D 栋高位水池，出水管管径为 DN50~DN65)				H=50m, P=2.2KW		
	C	36									
	D	72									
天鹅花苑	A1-A3	168	1#	A1-A3	4*3.8*3.7	生活泵组一用一备，单泵参数为 Q=32m³/h, H=52m, P=5.5KW	3.7*2.6*4.4	42	两用一备，单泵参数为 Q=14m³/h, H=47m, P=2.2KW	28	满足
	A4-A6	168	2#	A4-A6	5*2.3*4.5	生活泵组一用一备，单泵参数为 Q=32m³/h, H=52m, P=5.5KW	7*2.8*3.5	69	两用一备，单泵参数为 Q=14m³/h, H=47m, P=2.2KW	28	满足
	A7-A10	192	3#	A7-A10	5.2*2.2*4.26	生活泵组一用一备，单泵参数为 Q=32m³/h, H=52m, P=5.5KW	5.5*3.5*3.5	67	两用一备，单泵参数为 Q=15m³/h, H=41m, P=2.2KW	33	满足
	C1-C6	256	4#	C1-C6	8*3.3*3.86	生活泵组一用一备，单泵参数为 Q=32m³/h, H=52m, P=5.5KW	8*1.8*3	43	两用一备，单泵参数为 Q=18m³/h, H=47m, P=2.2KW	43	满足
	B12-B14	162	5#	B12-B14	11*3*3.1	生活泵组一用一备，单泵参数为 Q=32m³/h, H=52m, P=5.5KW	11*6.5*2.5	179	两用一备，单泵参数为 Q=14m³/h, H=53m, P=2.2KW	27	满足
	B8-B11	216	6#	B8-B11	9*3.4*3.1	生活泵组一用一备，单泵参数为 Q=32m³/h, H=52m, P=5.5KW	9*6*2.4	130	两用一备，单泵参数为 Q=16m³/h, H=51m, P=2.2KW	37	满足
	B1-B7	236	7#	B1-B7	4.8*2.6*3.3	生活泵组一用一备，单泵参数为 Q=32m³/h, H=52m, P=5.5KW	4.8*4.5*2.4	52	两用一备，单泵参数为 Q=17m³/h, H=47m, P=2.2KW	40	满足
加拿大花园	A	264	1#	1 (A) 栋	9.8*5.6*4.5	两用，其中一台变频泵，无备用泵，参数 Q=54m³/h, H=100m, P=30KW	9.8*8*2.2	172	两用一备，高区单泵参数为 Q=10m³/h, H=97m, P=4KW；中区单泵参数为 Q=16m³/h, H=83m, P=4KW；低区单泵参数为 Q=16m³/h, H=56m, P=3KW	89	满足
	B	264									
	C	300	2#	3 (C) 栋	7.3*4.5*4.2	两用，其中一台变频泵，无备用泵，参数 Q=54m³/h, H=120m, P=30KW	7.3*4*4.2	123	两用一备，高区单泵参数为 Q=11m³/h, H=106m, P=4KW；中区单泵参数	51	满足

单元	服务栋号	各栋户数	泵房序号	泵房位置	现状设备间尺度 a*b*h(m)	现状泵组	现状水池尺寸	改造水池容积(内衬316改造)	泵组改造方案	计算水箱容积	是否满足要求
雅怡居									为 Q=11m³/h, H=83m, P=3KW; 低区单泵参数为 Q=9m³/h, H=56m, P=2.2KW		
	D	270	3#	4 (D) 栋、(I) 栋	8.3*5.1*3.7	两用, 其中一台变频泵, 无备用泵, 参数 Q=54m³/h, H=120m, P=30KW	8.5*4*3.7	126	两用一备, 高区单泵参数为 Q=9m³/h, H=115m, P=4KW; 中区单泵参数为 Q=9m³/h, H=83m, P=3KW; 低区单泵参数为 Q=11m³/h, H=56m, P=2.2KW	49	满足
	I	20									
	E	250	4#	5 (E) 栋 6 (F) 栋、7 (G) 栋	6.6*8.6*4.4	两用, 其中一台变频泵, 无备用泵, 参数 Q=50m³/h, H=124m, P=30KW	10.5*7.8*3	246	两用一备, 高区单泵参数为 Q=12m³/h, H=106m, P=4KW; 中区单泵参数为 Q=17m³/h, H=83m, P=4KW; 低区单泵参数为 Q=17m³/h, H=56m, P=3KW	102	满足
	F+G	352									
	B	48	1#	B 栋	6.895*2.7*2.82	一用一备, 单泵参数为 Q=30m³/h, H=48m, P=6.3KW	7.2*4.627*2.08	69	两用一备, 单泵参数为 Q=7m³/h, H=54m, P=2.2KW	8	满足
	D1	126	2#	D 栋	4.5*2.83*2.8	一用一备, 单泵参数为 Q=20m³/h, H=58m, P=5.5KW	5.9*4.5*2.8+2.83*2.3*2.8	93	两用一备, 单泵参数为 Q=11m³/h, H=48m, P=2.2KW	21	满足
	D2										
	C	210	3#	C 栋	5.34*3.92*2.82	一用一备, 单泵参数为 Q=30m³/h, H=48m, P=6.3KW	5.34*5.4*2.82	81	两用一备, 单泵参数为 Q=16m³/h, H=48m, P=2.2KW	36	满足
	A	144	4#	A 栋	5.7*2.5*2.7	一用一备, 单泵参数为 Q=30m³/h, H=48m, P=6.3KW	6*5.7*2.7	92	两用一备, 单泵参数为 Q=13m³/h, H=51m, P=2.2KW	24	满足
	E	72	5#	E 栋	2.3*2.1*4.6	管道泵	4.1*2.35*4.6	44	两用一备, 单泵参数为 Q=8m³/h, H=45m, P=2.2KW	37	满足

单元	服务栋号	各栋户数	泵房序号	泵房位置	现状设备间尺度 a*b*h(m)	现状泵组	现状水池尺寸	改造水池容积(内衬316改造)	泵组改造方案	计算水箱容积	是否满足要求
五山花园	三期	217	1#	三期	14. 8*7. 3*3. 6	三期主泵三台, 参数 Q=32m³/h, H=67m, P=11KW, 副泵一台, 参数 Q=8m³/h, H=92m, P=4KW	14. 8*12*2. 57	456	两用一备, 单泵参数为 Q=16m³/h, H=53m, P=2. 2KW	50	满足
	二期 A	88		二期 A 栋		二期、三期位于负一层同一个泵房内, 多楼栋共用					
	二期 B	96		二期 B 栋		二期主泵两台, 参数 Q=12m³/h, H=101m, P=7. 5KW, 副泵一台, 参数 Q=8m³/h, H=92m, P=4KW					
	二期 C	112		二期 C 栋							
	一期 A	96	2#	一期 A 栋	T型布局 9. 35*3. 15*3. 5+17. 65*2*3. 5+4. 2*3. 1*3. 5	一期位于一楼建筑内, 多楼栋共用, 主泵三台, 参数 Q=32m³/h, H=60m, P=11KW, 副泵一台, 参数 Q=12m³/h, H=60m, P=4KW	13. 7*7. 38*3. 75	379	两用一备, 单泵参数为 Q=23m³/h, H=54m, P=3KW	61	满足
	一期 B	120									
	一期 C	144									
东圃大马路 13~1~4	-	64	/	/	4. 2*2. 55*4. 4	有 1 台水泵可正常运行 每台泵参数 Q=15m³/h, H=48m, P=4KW	2. 55*2*3. 66	19	两用一备, 单泵参数为 Q=7m³/h, H=48m, P=2. 2KW	14	满足
东圃大马路 22~24	-	30	/	/	4. 8*3. 4*2. 85	有 1 台水泵可正常运行 泵参数 Q=10m³/h, H=48m, P=4KW	3. 2*2. 2*2. 4	17	两用一备, 单泵参数为 Q=5m³/h, H=45m, P=2. 2KW	10	满足

## 5.8 工艺设备方案

### 5.8.1 管材选择

#### 5.8.1.1 管材选择的原则

本工程给水管材遵守以下的设计选择的原则：

- (1) 管道生产技术成熟，质量稳定，可靠。
- (2) 经济合理，易维修。
- (3) 在保证质量和提高管材寿命的前提下，适当采用新管材新技术。
- (4) 选择摩阻小，节能的管材。
- (5) 采用适合场地要求，易施工的管材。

#### 5.8.1.2 管径<DN100 给水管的比选

依据输水管道管材选择原则，对目前较成熟和常用的管道进行经济技术比较，经初步选择，对能满足工程要求的内衬 PE 钢塑复合管、UPVC 给水管、PPR 给水管管材进行比较。

##### (1) 内衬 PE 钢塑复合管

内衬钢塑复合管是以焊接钢管、无缝钢管为基材，内外壁涂敷环氧树脂或聚乙烯粉末，是防腐、耐侵蚀、无毒、无辐射的绿色环保管材，应用于各种流体输送。基管为直缝焊接钢管应符合 GB/T3091-2008 对基管的要求；基管为无缝钢管的应符合 GB/T8163-2008 对基管的要求；基管为螺旋缝埋弧焊钢管的应符合 SY/T5037-2000 对基管的要求。

该管材有以下几大优点：

- 1) 保留了传统金属管材的钢度及强度，远远优于塑料管、铝塑管；
- 2) 具有内壁光滑、磨擦阻力小不结垢的特点，外壁更加美观豪华；
- 3) 重量轻、韧性好、耐冲击、耐压强度高；适用温度更宽-30℃~100℃；
- 4) 与管件连接方式可采用绞丝、承插、法兰、沟槽、焊接等，多种方式、省工省力；
- 5) 与管件连接部位热膨胀系数差小，更安全可靠；
- 6) 价格性能比合理，综合造价低、比铜管、不锈钢管更经济。

##### (2) UPVC 给水管

执行 B10002.1 标准。

硬聚乙烯管是将 UPVC 树脂与稳定剂、润滑剂等添加剂配合后，经挤出成型的。外径 50mm~800mm，单管长度 4、5、6m。压力等级：0.6、1.0Mpa（710mm 和 800mm 只有 0.3Mpa 的规格）。

UPVC 管材耐腐蚀性能强，单位长度的重量轻，内壁光滑、粗糙系数  $n=0.008\sim0.009$ ，不易产生二次污染，管件齐全。

管材采用承插式胶圈接口和胶水粘接。

##### (3) PPR 给水管

PPR (polypropylene random)，又叫无规共聚聚丙烯 (PPR) 其产品韧性好，强度高，加工性能优异，较高温度下抗蠕变性能好，并具有无规共聚聚丙烯特有的高透明性优点。

该管材有以下几大优点：

- 1) 耐腐蚀、不结垢、卫生、无毒使用 PP-R 管可免去使用镀锌钢管所造成的内壁结垢、生锈而引起的水质“二次污染”。由于 PP-R 组份单纯，基本成份为碳和氢，符合食品卫生规定，无毒，更适合于饮用水输送。
- 2) 耐热、耐压、使用寿命长 PP-R 管的长期使用温度达 95℃，短期使用温度可达 120℃。在使用温度为 70℃，工作压力为 1.2MPa 条件下，长期连续使用，寿命可达 50 年以上。
- 3) 轻质高强、流体阻力小 PPR 管密度仅为金属管的 1/8，耐压力试验强度高达 5MPa，且韧性好、耐冲击。由于内壁光滑、不生锈、不结垢，流体阻力小。
- 4) 无毒、卫生。PP-R 的原料分子只有碳、氢元素，没有有害有毒的元素存在，卫生可靠，不仅用于冷热水管道，还可用于纯净饮用水系统。
- 5) 保温节能。PP-R 管导热系数为 0.21w/mk，仅为钢管的 1/200。
- 6) 较好的耐热性。PP-R 管的维卡软化点 131.5℃。最高工作温度可达 95℃，可满足建筑给排水规范中热水系统的使用要求。
- 7) 使用寿命长。PP-R 管在工作温度 70℃，工作压力 (P.N) 1.0MPa 条件下，使用寿命可达 50 年以上；常温下 (20℃) 使用寿命可达 100 年以上。
- 8) 安装方便，连接牢固。PP-R 具有良好的焊接性能，管材、管件可采用热熔和电熔连接，安装方便，接头牢固，其连接部位的强度大于管材本身强度。

##### (4) 不锈钢管

表面美观以及施工可能性多样化，耐腐蚀性能好，比普通钢长久耐用，耐腐蚀性好，强度高，

薄板使用的可能性大，耐高温氧化及强度高，能够抗火灾；常温加工，容易塑性加工；不必表面处理，简便，维护简单；清洁，光洁度高，焊接性能好。

明装管采用薄壁不锈钢管，采用食品级薄壁不锈钢，规格参照《不锈钢卡压式管件组件 第2部分 连接用薄壁不锈钢管》（GBT19228.2-2011）1系列。连接方式优先采用：双卡压连接、螺纹连接等。

#### (5) 管材详述

管材选择应从工程的规模、重要性、对管口径及工压的要求、工程地质、地形、外荷载状况、工程的工期要求、资金的控制等方面进行综合分析比较后确定

各管材技术经济比较详见下表所示：

各种管材比较表

项目	UPVC 给水管	内衬 PE 钢塑复合管	PPR 给水管	不锈钢管
单根管长	---	---	---	2m
管内承压能力	一般	好	一般	好
管外承压能力	一般	好	一般	好
材料耐腐蚀性能	良好	良好	较善	好
粗糙系数	0.008-0.009	0.009	0.008-0.009	0.014
重量	轻	较轻	轻	较轻
防渗	好	好	好	好
施工安装	易	易	较易	易
管道基础要求	一般	一般	一般	一般
价格	中等	较高	中等	最高
维护管理	一般	易	易	易
使用寿命	20~30 年	50 年	30~50 年	50 年

#### (6) 推荐管材

综上所述不同管材质量存在明显差别，影响管道供水水质的因素是多方面的。为了保证严格的水质要求，除了采用先进的制水工艺流程及设备并辅以严格的操作管理外，还要有合理的管道设计和选择优质的管材，但无论是选择何种管材，均应达到国家卫生部 2001 年新颁布的《生活饮用水输配水设备及防护材料卫生安全评价规范》的要求。

参照广州市技术指引，考虑到供水安全性及造价的原则，从衔接施工方便考虑，本项目管径  $< DN100$  的埋地给水管选择食品级 PE 覆塑 S30408 不锈钢管，管径  $< DN100$  的裸装给水管选择食品级薄壁 S30408 不锈钢管。管径小于 DN80 采用双卡压连接，大于等于 DN80 采用法兰连接。

### 5.8.1.3 管径 $\geq DN100$ 给水管的比选

依据输水管道管材选择原则，对目前较成熟和常用的管道进行经济技术比较，经初步选择，对能满足工程要求的钢管、球墨铸铁管、材进行比较。

#### (1) 钢管

应用历史较长，应用范围较广，安装及维护较方便。钢管一般分直缝焊接钢管及螺旋焊接钢管。大口径输水管道一般选用螺旋焊接钢管，一般最大规格为 DN2500。螺旋焊管受加工工艺影响，管材存在较大残余应力，和焊缝较长的缺点，一般要求加工完毕后需进行探伤检验，在管段较长时，钢管具有一定的柔性，对轻微的不均匀沉降有一定的抗御能力，但是连接钢管须采用焊接，施工速度较慢，钢管需内外进行防腐处理，且造价较高。

#### (2) 球墨铸铁管

球墨铸铁管是一种铁、碳、硅的合金，其中碳以球状游离石墨存在，球墨铸铁中，球状石墨对铁使之坚韧。球墨铸铁具有铁的本质，钢的性能。

球墨铸铁管件外防护喷锌，涂沥青。

内防护：1、水泥砂浆内衬。

2、还可衬环氧陶瓷、环氧聚乙烯等。

接口：用胶圈，有 T 型滑入式、K 型机械式，施工方便。由于接口具有柔性，管线遇到小的弯度时，容易调井。施工方便，另外柔性接口的管线可以适应复杂的地形变化。

#### (3) 钢丝网骨架塑料复合管

钢丝网骨架塑料复合管是一款改良过的新型的钢骨架塑料复合管。这种管材又称为 srtp 管。这种新型管道是用高强度过塑钢丝网骨架和热塑性塑料聚乙烯为原材料，钢丝缠绕网作为聚乙烯塑料管的骨架增强体，以高密度聚乙烯（HDPE）为基体，采用高性能的 HDPE 改性粘结树脂将钢丝骨架与内、外层高密度聚乙烯紧密地连接在一起，使之具有优良的复合效果。因为有了高强度钢丝增强体被包覆在连续热塑性塑料之中，因此这种复合管克服了钢管和塑料管各自的缺点，而又保持了钢管和塑料管各自的优点。

钢丝网骨架塑料复合管，采用了优质的材质和先进的生产工艺，使之具有更高的耐压性能。同时，该复合管具有优良的柔性，适用于长距离埋地用供水、输气管道系统。钢丝网骨架聚乙烯复合管采用的管件是聚乙烯电熔管件。连接时，利用管件内部发热体将管材外层塑料与管件内层塑料熔融，把管材与管件可靠地连接在一起。

#### (4) 不锈钢管

表面美观以及施工可能性多样化，耐腐蚀性能好，比普通钢长久耐用，耐腐蚀性好，强度高，薄板使用的可能性大，耐高温氧化及强度高，能够抗火灾；常温加工，容易塑性加工；不必表面处理，简便，维护简单；清洁，光洁度高，焊接性能好。

#### (5) 管材详述

管材选择应从工程的规模、重要性、对管口径及工压的要求、工程地质、地形、外荷载状况、工程的工期要求、资金的控制等方面进行综合分析比较后确定。

各管材技术经济比较详见下表所示：

各种管材比较表

项目	球墨铸铁管	钢管	钢丝网骨架塑料复合管	不锈钢管
单根管长	6m	2m	---	2m
管内承压能力	好	好	好	好
管外承压能力	好	好	好	好
材料耐腐蚀性能	较善	较善	较善	好
粗糙系数	0.014	0.014	0.009	0.014
重量	较轻	较轻	较轻	较轻
防渗	好	好	好	好
施工安装	较易	较难	易	易
管道基础要求	一般	一般	一般	一般
价格	较高	较高	较高	最高
维护管理	易	易	易	易
使用寿命	50 年	30~50 年	50 年	50 年

#### (6) 推荐管材

综上所述不同管材质量存在明显差别，影响管道供水水质的因素是多方面的。为了保证严格的水质要求，除了采用先进的制水工艺流程及设备并辅以严格的操作管理外，还要有合理的管道设计和选择优质的管材，但无论是选择何种管材，均应达到国家卫生部 2001 年新颁布的《生活饮用水输配水设备及防护材料卫生安全评价规范》的要求。

由于本工程主要以小区道路为主，考虑到要避让老旧小区地下管线，从衔接施工可行性考虑，本项目管径>DN100 给水管选择以焊接钢管，部分地质条件较好的地段、道路宽敞、障碍物少且有较长直管段的位置使用焊接钢管，明装情况处采用食品级薄壁 S30408 不锈钢管。

### 5.8.2 水表选用

水表是指测量水流量的仪表，被广泛用于测量供水领域流量的计量仪表之一。

水表在测量供水流量、水费结算、工农业用水控制等方面有着至关重要的地位。因此，合理选择水表非常重要。

随着全社会对淡水资源的重视，对水的计量的要求越来越高，计量标准不断提高，对水表性能的要求由原来的能计量到计量准，并根据流量的使用情况合理使用表计。智能远传水表的需求不仅是完成远程抄表，解决抄表的难题了，而且把人从低效、枯燥的抄表工作中解脱出来，有效配置人力资源到管网监控、维护和提高节水的工作上来。基于以上原因，现新建居民生活用水系统的水表更多的采用新型智能远传数据水表代替传统旧式人工直读机械水表，以提高抄表准确率以及提供抄表效率，降低整个抄表系统后期的运营造价。

#### 5.8.2.1 旧式人工直读机械水表

机械水表是流量仪表的一种，主要为采用直接机械方法，包括利用带活动壁的容积室或水速作用于可动部件（涡轮、叶轮）的旋转速度来连续测定流过的水的体积计算流量仪表。近几年来又进一步开发了包括带电子、电磁原理实现水量信号输出的水表，它是供水企业使用量最为庞大，问题相对较多，矛盾比较突出的计量仪表。

机械水表的应用与存在问题：长期以来，供水行业一直被产销差率太高所困扰，严重影响了供水企业的效益，究其原因，除管道漏损和人为原因外，水表的计量灵敏度低也是造成产销差率高的一个重要因素。目前，全国平均漏损率约为 25%，除管网漏失原因为外，主要是计量和相关的营业管理造成。而且，即使有的城市对老化管道进行了全面改造，漏损率仍高达 18% 以上。因为计量器具准确性问题造成的计量漏失和相关营业漏失，已成为供水行业普遍存在的突出问题。

以下是几种常用的机械水表的优缺点比较：

常用机械水表的优缺点对比表

水表类型	性能与特点	优点	缺点
普通铸铁壳水表	水表采用指针、字轮组合显示，具有读数清晰方便的优点，，计量精度高。机芯采用食品级 ABS 塑料，安全卫生，长期使用不对人体造成伤害，始动流量为 10L/H。	价格低廉。	外壳为铸铁，生产过程对环境有污染，始动流量过低，长时间使用计量不精确。
纳米塑壳水表	聚酰胺（俗称尼龙）纳米水表是新一代水表，它采用独特的纳米复合技术和特殊的工艺处理。该表壳具有韧性大、高强度、抗冲击性强，耐高低温性能好，抗老化性能优异，具有 50 年以上的使用期。	卫生无毒、无污染 韧性大、高强度 抗冲击性强，耐高低温性能好，抗老化性能优异，具有 50 年以上的使用期。	外观容易与塑料混淆。

水表类型	性能与特点	优点	缺点
	点，在使用中不会因生锈和渗透各种有害物质造成对自来水二次污染。另外该产品物理稳定性好，线膨胀系数小、吸水率低、，是替代普通铁表壳与铜表壳的节约环保型水表。		
节水型水表	较小的起始流量，起始流量小于0.5L/H；而2级水表的起始流量为4L/H。本产品在防滴漏机构处可通过4mm以下的颗粒和杂质，且不会被其堵塞和卡死，可以保证防滴漏机构和水表正常工作6年以上。	节水型水表的始动流量很小，能够达到滴水计量。节水型水表与普通水表相比，节水型水表把灵敏度提高了10.0L/h以上，一台节水型水表每年最少可减少水损87.6立方米，并且成本投入较低	价格比普通水表略高

### 5.8.2.2 智能远传数据水表

智能远传水表是一款符合CE认证的远程抄控冷水表，借助于M-BUS远传抄表管理系统实现抄表及控制，自动完成仪表数据的抄录、控制、数据存储、查询、月结、抄表结算、收费结算、报表打印等各项功能，将采集的数据进行分类处理，完成人工所进行的各种复杂工作。

智能远传水表是智能远传水表远程抄表系统的一个重要组成部分。该水表可实现以下功能：支持管理中心设置好的抄表任务，支持系统设置的自动手动抄取数据信息，可实现无人值守的全自动抄表功能。同时，支持手动抄表功能，可随时抄取水表数据。

目前市面上的产品种类繁多，根据建设部CJ/T224-2006《电子远传水表》的标准主要为电子远传式水表（又名直读式水表）。

直读式水表：该类电子远传水表机电转换单元直接从基表的机械指示装置中读取累积流量信号。此类水表根据直读技术的不同分为：反射式直读、透射式直读。

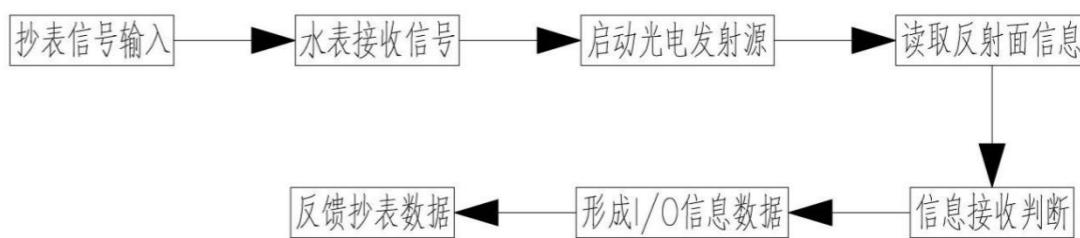
#### 一、智能直读远传水表的比较

##### (1) 反射式光电直读水表

由安装在一定位置上的多组（5组以上，含5组）红外收、发二级管感应字轮上的反光材料反射回来的红外光而引起的电平变化组成一组多位数码来判读，经译码后，在抄表界面上显示与水表窗口示值相同的数字。其问题有：受反光材料的影响两种反光材料间会出现模糊区使判读时出误差；且受时间和环境的影响而加重。

##### (2) 透射式光电直读水表

其原理是在每一位字轮的一侧设置固定的光电发射源，在与其对应的字轮上设置反射面或对射孔的接收点，利用多个（一般为五个）接收点或反射面的不同位置状态来判断字轮转到了什么数的位置，从而确定所对应的数据。由于每一位的数字都取决于字轮的远传位置，这需要各字轮、字轮上的传感位置都要相当的精确。其工作原理图如下：



(3) 透射式光电直读表与反射式光电直读表性能比较

表：透射式光电直读表与反射式光电直读表性能对比表

对比内容	透射式光电直读表	反射式直读表
准确性	独特的编码技术，彻底解决了直读表进位读数不准的问题。	进位时容易出现读数错误
计量精度	直读表计数模块与基表计数器装置没有机械接触，彻底解决了直读表灵敏度的问题。	容易出现卡表或流量灵敏度达不到计量要求
抗干扰能力	经电磁兼容(EMC)测试达到行业领先水平，克服了直读水表受外界磁、强电干扰影响其稳定性的难题	受外界干扰后容易出现误码
可靠性	直透光电转换，直接可靠，不受时间和环境而出现判读困难和误码。克服了其它类型直读(反射式、变阻式、摄像式等)表原理上固有的缺陷，真正达到零误差实时抄表。	有盲点和模糊区且受时间限制和环境影响
对系统依赖程度	所有位数均通过光电直读，数据完全不依赖系统处理，确保了数据在系统或设备重装后仍能万无一失。	两位(个位、十位)直读，其它位数据完全依赖系统软件处理。
经济成本	每个约340元	每个约350元
运行成本	无	无
维护	少	较少

### 5.8.2.3 水表的选用

依照《广州自来水公司关于印发广州市推进供水服务到终端改造工程技术与造价指引（试行）补充规定的通知》，居民用户计费户表、居民用户市政给水监控总表、非居民及特种用户市政给水计

费总表应采用智能远传水表，并含两年无线组网运营商服务费用，费用列入项目概算，选用产品符合广州自来水公司管养要求。

### 5.8.3 管道布置及管件设置

管道布置和管件设置应满足以下要求：

1、室外给水管道应沿小区内道路敷设，宜平行于建筑物敷设在人行道、慢车道或草地下；管道外壁距建筑物外墙的净距不宜小于 1m，且不得影响建筑物的基础。

2、管道覆土深度根据各地区实际情况而定，一般情况下管顶最小覆土深度不小于 0.3m。行车道下的管道覆土深度不宜小于 0.7m，无法满足设计要求时，应有管道保护措施。

3、给水管道的布置应考虑安全供水、水质不被污染、管道不被破坏、生产不受影响和设备便于维护检修等因素。

4、改造的配水立管或表后立管应敷设于建筑物内楼梯、管井、设备房等公共部位，因条件限制需敷设于建筑物外立面或天面外露处，其表面宜采取隔热措施或防晒措施。

5、管道与建筑物、构筑物的平面净距、室内管道布置原则、管道吊支架安装做法应严格按照《建筑给水排水设计规范》GB50015 及《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242 的要求进行布置。

6、水表安装位置应以准确计量、不易损坏及方便维护管理为原则，条件许可的，水表底部宜有 0.5m 净空，必要时可采取水表防护措施

7、水表设置应符合以下要求：

①市政给水总表宜设置在建筑用退缩带的绿化带内或构筑物首层水表房内或贴近用水建筑首层外墙侧，并设置专有标识；

②每个住宅单元应独立设置水表计量，室内用户注册水表应移表出户，整齐、有规律地安装在各单元户外或集中安装在水表间（箱）内；

③建筑消防水池（箱）由生活给水系统补水，或非居民用水从生活给水管取水时应设置计量水表：

④水表应由明显标识（如表壳、条形码等），用户注册水表应有表锁、表码、钢丝封、防盗扣等设施。

8、水表组由下列附件串联组成：

(1) 水表上游

- ①旋塞或截止阀，应指明截止阀操作方向；
- ②流动整直装置或直管段，装载截止阀与水表之间；
- ③过滤器，装载截止阀与水表之间；
- ④在水表与进水管接头上设置封印装置，以便发现擅自拆卸水表。

(2) 水表下游

- ①长度调节装置，用于水表常用流量 $>16\text{m}^3/\text{h}$  的水表
- ②旋塞或截止阀，用于水表常用流量 $>4\text{m}^3/\text{h}$  的水表此阀的操作应与水表上游的阀相同；
- ③止回阀，双向流应用场合除外。

(3) 其余应满足《饮用冷水水表和热水水表第 5 部分：安装要求》GB/T 778.5 的要求。

9、采用智能远传等新型水表时，应符合供水企业管理要求及相关规范、标准的安装要求，智能水表安装管路间距不小于 200mm。

10、居民用户智能远传水表电源由居民用户提供。

11、智能远传水表和机械式水表的表前直管段和表后直管段的长度，应符合下表要求，若水表生产厂家有注明也可按厂家要求适当调整。

12.流量器具的安装要求及管道接驳冲洗要求应符合广州市自来水有限公司相关指引。

水表前、后管段长度的要求

水表口径 (mm)	20	25	40	50	100
水表前直管段 (m)	0.2	0.25	0.4	0.5	1.0
水表后直管段 (m)	0.2	0.25	0.4	0.5	1.0

### 5.8.4 管道与附件

1、二次供水给水管道及附件应采用耐腐蚀、寿命长、水头损失小、安装方便、便于维护、卫生环保的材质，并应符合相应的压力等级。严禁使用国家明令淘汰的产品。

2、管道、附件及连接方式应根据不同管材，按相应技术要求确定。

3、二次供水管道应有标识，标识宜为蓝色

4、严禁二次供水管道与非饮用水管道连接。

5、根据当地的气候条件，二次供水管道应采取隔热或防冻措施，室外明设的非金属管道应防

止曝晒和紫外线的侵害。

6、应根据管径、承受压力及安装环境等条件，采用水力条件好、关闭灵活、耐腐蚀、寿命长的阀门。

7、阀门应设置在易操作和方便检修的位置。

8、室外阀门宜设置在阀门井内或采用阀门套筒

9、二次供水管道的下列部位应设置阀门：

(1) 环状管段分段处；

(2) 从干管上接出的支管起始端；

(3) 水表前、后处；

(4) 自动排气阀、泄压阀、压力表等附件前端，减压阀与倒流防止器前、后端。

10、当二次供水管道的压力高于配水点允许的最高使用压力时，应设置减压装置。

11、二次供水管道的下列部位应设置自动排气装置：

(1) 间歇式使用的给水管网的末端和最高点；

(2) 管网有明显起伏管段的峰点；

(3) 采用补气式气压给水设备供水的配水管网最高点；

(4) 减压阀出口端管道上升坡度的最高点和设有减压阀的供水系统立管顶端；

12、浮球阀的浮球、连接杆应采用耐腐蚀材质。

13、倒流防止器的设置应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB50015 的规定，宜选用低阻力倒流防止器

14、供水管道的过滤器滤网应采用耐腐蚀材料，滤网目数应为 20 目~40 目，下列部位应设置供水管道过滤器：

(1) 减压阀、自动水位控制阀等阀件前；

(2) 叠压供水设备的进水管处。

15、减压阀的设置应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB50015 的规定。

16、给水管道的伸缩补偿装置应按现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB50015 执行。

## 5.8.5 泵房

1、水泵房工艺、建（构）筑物、电气、自动化仪表的设计应符合相关设计规范、标准的要求并确保生产设备的安全运行，其安全防护措施要求应符合《广州市自来水公司关于印发公司无人值

守调节泵站给水规范（试行）的通知》等相关要求。泵房设施的设备选用和施工规范应符合《高品质共用供水系统设计施工验收指引（建筑部分）（试行）》（穗自来水〔2023〕157 号）。

2、二次供水设施应具有防水、防火、防潮、防暴晒、防雷击、防破坏和可靠供电等运行安全保障措施，并采取有效的防污染措施。应符合下列要求：

(1) 泵房内应设置防雷、保护接地装置，并符合现行国家标准《电气控制设备》GB/T3797、《系统接地的型式及安全技术要求》GB 14050 等有关规定。

(2) 二次供水设施的增压泵房应独立设置，封闭管理，其出入口应设置入侵报警系统。

(3) 二次供水设施中的水池（箱）应有反恐的技防、物防及安全防范措施。

(4) 二次供水设施应设置远程监控系统，并与供水单位管理平台对接，数据传输协议应符合供水单位规定的通讯标准《广州自来水二次供水通信规范（GSEG）》。

3、给水管道的伸缩补偿装置应按现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB50015 执行。

4、泵房应在距地面 20mm 处设置地面积水报警装置，并与电气控制系统和排水系统联动。水浸报警时，关补水电动阀，启动排水泵，联动现场高清摄像头，触发实时告警至监控中心。

5、泵房门、窗、排气口等应设置能防止鼠、蛇等小动物进入的装置。

6、水泵的选型应符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB50015 的有关规定，并符合下列规定：

(1) 水泵应在高效区内运行，连续无故障运行时间应大于 10000 小时。

(2) 采用变频调速控制时，水泵额定转速时的工作点应位于水泵高效区的末端。

(3) 用水量变化较大的用户，宜采用多台水泵组合供水。

(4) 应设置备用水泵，备用泵的供水能力不应小于最大一台运行水泵的供水能力。

(5) 应具备有效减小轴向力、延长电机轴承使用寿命并可根据需求变化对泵的性能进行自动调节功能。

(6) 水泵过流部件应选用耐腐蚀性能不低于 S30408 不锈钢或同等性能级别的其他材料制作。

(7) 水泵应自灌式吸水，当因条件所限不能自灌吸水时应采取可靠的引水措施。

(8) 水泵应符合现行国家标准《离心泵技术条件（III类）》GB/T5657 的规定。能效应符合现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB19762 中的节能评价值。

(9) 噪声应符合现行国家标准《泵的噪声测量与评价方法》GB/T29529 中的 A 级要求，且水泵机组运行的噪声不高于 45 分贝（监测方式采用 A 计权）；振动应符合现行国家标准《泵的振

动测量与评价方法》GB/T29531 中的 A 级要求。

7、选用变频调速水泵时，每台水泵独立配置变频器，且选用数字集成全变频控制方式。数字集成全变频控制供水设备的选型应符合现行国家标准《数字集成全变频控制恒压供水设备》GB/T37892 和现行团体标准《数字集成全变频控制恒压供水设备应用技术规程》CECS393 的规定。

8、电机额定功率在 11kw 以下的水泵，宜采用成套水泵机组。水泵机组应采取减振措施。

9、每台水泵宜设置单独的吸水管。

10、水泵吸水口处变径宜采用偏心管件，水泵出水口处变径应采用同心管件。

11、水泵进出口配置应符合下列规定：

(1) 每台水泵的进、出水管道上应设置检修阀、管路补偿接头。

(2) 每台水泵的出水管上，应装设压力表、止回阀和阀门，必要时应设置水锤消除装置。

(3) 水泵机组进出水总管上应装设电接点压力表及压力变送器。压力表取源部件应从管中水平引出，表面应垂直安装于方便观察处。

12、水泵、电机及配套控制系统连续使用 5~10 年，并由原生产厂家 对整机及 所有零部件进行保修，并保证质保期内任何设备故障在 24 小时内恢复供水能力。

13、改造后工程验收须符合《高品质共用供水系统设计施工验收指引（建筑部分）（试行）》（穗自来水〔2023〕157 号）中“10.2.2 供水设施安装及调试完成后，应 按照国家有关标准、规范的相关规定以及施工图具体要求组织验收。工程质量验收 应按现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268、《机械设备安装工程及验收通用规范》GB50231、《建筑工程施工 质量验收规范》GB50303、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141、《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093、《软件系统验收规范》GB/T28035、《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB50275 及现行行业标准《二次供水工程技术规程》CJJ140、广州市地方技术规范《用户生活给水系统设计、施工及验收规范》DBJ440100/T175 等规定”执行。

14、室外设置的泵房应符合现行国家标准《泵站设计规范》GB/T50265 的有关规定

15、居住建筑的泵房应符合下列规定：

(1) 不应毗邻起居室或卧室。宜设置在居住建筑之外或居住建筑的地下二层，当居住建筑首层为公建时，可设置在地下一层。

(2) 泵房应独立设置，泵房出入口应从公共通道直接进入。

(3) 泵房应有可贸易结算的独立用电计量装置。

(4) 泵房应安装防火防盗门，其尺寸应满足搬运最大设备的需要，窗户及通风 孔应设防护格栅式网罩。

16、泵房应采取减振防噪措施，并应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB50015、《城市区域环境噪声标准》GB3096 和《民用建筑隔声设计规范》 GBJ118 的规定。

17、泵房内电控系统宜与水泵机组、水箱、管道等输配水设备隔离设置，并应 采取防水、防潮和消防措施。

18、泵房的内墙、地面应选用符合环保要求、易清洁的材料铺砌或涂覆。

19、泵房应设置排水设施，泵房内地面应有不小于 0.01 的坡度坡向排水设施。

20、泵房应设置通风装置，保证房间内通风良好.

21、水泵基础高出地面的距离不应小于 0.1m。

22、水泵机组的布置应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB50015 的 规定当电机额定功率小于 11kw 或水泵吸水口直径小于 65mm 时，多台水泵可设在 同一基础上：基础周围应有宽度大于 0.8m 的通道：不留通道的机组的突出部分与墙 壁间的净距或相邻两台机组突出部分的净距应大于 0.4m。

23、泵房内应有设备维修的场地，宜有设备备件储存的空间

24、泵房宜采用远程监控系统。

## 5.8.6 水泵

水泵的选型应符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB50015 的有关规定，并符合下列规定：

①水泵应在高效区内运行，连续无故障运行时间应大于 10000 小时。

②) 应具备有效减小轴向力、延长电机轴承使用寿命并可根据需求变化对泵的性能进行自动调节功能。

③水泵过流部件应选用耐腐蚀性能不低于 S30408 不锈钢或同等性能级别的其他材料制作。

④水泵应自灌式吸水，当因条件所限不能自灌吸水时应采取可靠的引水措施。

⑤水泵应符合现行国家标准《离心泵技术条件（III类）》GB/T5657 的规定。能效应符合现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762 中的节能评价值。

选用变频调速水泵时，每台水泵独立配置变频器，且选用数字集成全变频控制方式。数字集成

全变频控制供水设备的选型应符合现行国家标准《数字集成全变频控制恒压供水设备》GB/T37892和现行团体标准《数字集成全变频控制恒压供水设备应用技术规程》CECS393 的规定

水泵进出口配置应符合下列规定：

①每台水泵的进、出水管道上应设置检修阀、管路补偿接头。

②水泵机组进出水总管上应装设电接点压力表及压力变送器。压力表取源部件应从管中水平引出，表面应垂直安装于方便观察处。

水泵、电机及配套控制系统连续使用 5~10 年，并由原生产厂家对整机及所有零部件进行保修，并保证质保期内任何设备故障在 24 小时内恢复供水能力。

## 5.8.7 压力水容器

1、压力水容器应符合现行国家标准《钢制压力容器》GB150 及有关标准的规定。

2、压力水容器宜选用不锈钢材料，焊接材料应与压力水容器材质相匹配，焊缝应进行抗氧化处理。

3、二次供水宜采用隔膜式气压给水设备。当采用补气式气压给水设备时，宜安装空气处理装置。

4、气压罐的有效容积应与水泵允许启停次数相匹配。

## 5.8.8 消毒设备

1、二次供水设施的水池（箱）应设置消毒设备。

2、消毒设备可选择臭氧发生器、紫外线消毒器和水箱自洁消毒器等，其设计、安装和使用应符合国家现行有关标准的规定。

3、臭氧发生器应设置尾气消除装置

4、紫外线消毒器应具备对紫外线照射强度的在线检测，并宜有自动清洗功能。

5、水箱自洁消毒器宜外置。

## 5.8.9 控制与保护

### 5.8.9.1 控制

1、控制设备应符合下列规定：

（1）应按现行国家标准《通用用电设备配电设计规范》GB50055 的有关规定执行；

（2）应设定就地自动和手动控制方式，可采用远程控制；

（3）应具有必要的参数、状态和信号显示功能；

（4）备用泵可设定为故障自投和轮换互投

2、变频调速控制时，设备应能自动进行小流量运行控制。

3、设备应有水压、液位、电压、频率等实时检测仪表。

4、叠压供水设备应能进行压力、流量控制。

5、检测仪表的量程应为工作点测量值的 1.5 倍~2 倍。

6、二次供水设备宜有人机对话功能，界面应汉化、图标明显、显示清晰、便于操作。

7、变频调速供水电控柜（箱）应符合现行行业标准《微机控制变频调速给水设备》JG/T3009 的规定。

8、二次供水控制设备应提供标准的通讯协议和接口。

### 5.8.9.2 保护

1、控制设备应有过载、短路、过压、缺相、欠压、过热和缺水等故障报警及自动保护功能。对可恢复的故障应能自动或手动消除，恢复正常运行。

2、设备的电控柜（箱）应符合现行国家标准《电气控制设备》GB/T3797 的有关规定。

3、电源应满足设备的安全运行，宜采用双电源或双回路供电方式。

4、水池（箱）应有液位控制装置，当遇超高液位和超低液位时，应自动报警。

## 5.9 建筑结构方案

### 5.9.1 泵房实体防护设施要求

公共供水企业安全技术防范的设计原则应符合 GB 50348 的规定和以下要求：

a) 总大门外侧、车辆出入口应设有防机动车冲撞或隔离设施；总大门内侧应设置隔离带；

b) 总大门人行通道处的识别装置和执行机构应有防尾随措施；实体围墙应配合周界报警装置的安装要求，高度应不少于 2.8m，没有安装周界报警装置的围墙顶应设置防攀爬障碍物，防攀爬障碍物高度不少于 300 mm；

c) 金属防护栏单个栏栅空间宽度应为（80~150）m，高度应为（300~600）mm；直接对外的窗户的防护栏还应采用坚固的实心材料；防护栏宜设在窗户内侧，严重腐蚀性的场所可设在窗户外侧；

d) 接近围墙的净水构筑物或重要部位应设置防止由围墙外掷物破坏的措施；

- e) 清水池进人孔应设金属井盖并上锁;清水池透气管管口应设金属防护网, 防护等级应满足 GB/T 4208 中 IP2X 的要求:
- f) 公共供水企业应采取防投毒措施。
- ### 5.9.2 水池(箱)
- 水池(箱)设置应满足以下要求:
- 1、当水箱选用不锈钢材料时, 焊接材料应与水箱材质相匹配, 焊缝应进行抗氧化处理。
  - 2、水池(箱)宜独立设置, 且结构合理、内壁光洁、内拉筋无毛刺、不渗漏。
  - 3、水池(箱)距污染源、污染物的距离应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB50015 的规定。
  - 4、水池(箱)应设置在维护方便、通风良好、不结冰的房间内。室外设置的水池(箱)及管道应有防冻、隔热措施。
  - 5、当水池(箱)容积大于 50m<sup>3</sup> 时, 宜分为容积基本相等的两格, 并能独立工作。
  - 6、水池高度不宜超过 3.5m, 水箱高度不宜超过 3m。当水池(箱)高度大于 1.5m 时, 水池(箱)内外应设置爬梯。
  - 7、建筑物内水池(箱)侧壁与墙面间距不宜小于 0.7m, 安装有管道的侧面, 净距不宜小于 1.0m; 水池(箱)与室内建筑凸出部分间距不宜小于 0.5m; 水池(箱)顶部与楼板间距不宜小于 0.8m; 水池(箱)底部应架空, 距地面不宜小于 0.5m, 并应具有排水条件。
  - 8、水池(箱)应设进水管、出水管、溢流管、泄水管、通气管、人孔, 并应符合下列规定:
    - (1) 进水管的设置应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB50015 的规定。
    - (2) 出水管管底应高于水池(箱)内底, 高差不小于 0.1m。
    - (3) 进、出水管的布置不得产生水流短路, 必要时应设导流装置。
    - (4) 进、出水管上必须安装阀门, 水池(箱)宜设置水位监控和溢流报警装置。
    - (5) 溢流管管径应大于进水管管径, 宜采用水平喇叭口溢水, 溢流管出口末端应设置耐腐蚀材料防护网, 与排水系统不得直接连接并应有不小于 0.2m 的空气间隙。
    - (6) 泄水管应设在水池(箱)底部, 管径不应小于 DN50。水池(箱)底部宜有坡度, 并坡向泄水管或集水坑。泄水管与排水系统不得直接连接并应有不小于 0.2m 的空气间隙。
    - (7) 通气管管径不应小于 DN25, 通气管口应采取防护措施。
    - (8) 水池(箱)人孔必须加盖、带锁、封闭严密, 人孔高出水池(箱)外顶不应小于 0.1m。
- 圆型人孔直径不应小于 0.7m, 方型人孔每边长不应小于 0.6m。
- 9、水池(箱)采用焊接时, 焊材应与母材型号相对应, 焊接工艺应符合下列规定:
- ① 不锈钢水池(箱)焊接应采用钨极氩弧焊。
  - ② 水池(箱)侧板与底板相接的平缝焊接完成后, 方可焊接侧板焊缝。
  - ③ 水池(箱)内每四片侧板拼接处应设置水平拉筋, 每四片底板、顶板拼接处应设置垂直拉筋。
  - ④ 所有水平拉筋与侧板连接处应设置四条支撑筋, 角度为 45°。
  - ⑤ 水池(箱)所有连接缝内外均需满焊, 不得漏焊。
  - ⑥ 水池(箱)焊接处应进行酸洗钝化抗氧化处理。
  - ⑦ 在水池(箱)底板、侧板和内部拉筋、支撑件和管配件焊接完成后, 顶板未安装前, 应对水池(箱)进行酸洗抗氧化处理。完成酸洗后焊接处应无焊迹且银亮有光泽。
- 10、当水池(箱)内的贮水 48h 内不能得到更新时, 应按 CJJ140《二次供水工程技术规程》设置消毒设施。
- 11、新建水池(箱)应优先采用食品级覆塑 S31603 不锈钢材质制作。改(扩)建采用食品级覆塑 S31603 不锈钢内置水池(箱)。
- 12、水池(箱)采用焊接时, 焊材应与母材型号相对应, 焊接工艺应符合下列规定:
- ① 不锈钢水池(箱)焊接应采用钨极氩弧焊。
  - ② 水池(箱)侧板与底板相接的平缝焊接完成后, 方可焊接侧板焊缝。
  - ③ 水池(箱)内每四片侧板拼接处应设置水平拉筋, 每四片底板、顶板拼接处应设置垂直拉筋。
  - ④ 所有水平拉筋与侧板连接处应设置四条支撑筋, 角度为 45°。
  - ⑤ 水池(箱)所有连接缝内外均需满焊, 不得漏焊。
  - ⑥ 水池(箱)焊接处应进行酸洗钝化抗氧化处理。
  - ⑦ 在水池(箱)底板、侧板和内部拉筋、支撑件和管配件焊接完成后, 顶板未安装前, 应对水池(箱)进行酸洗抗氧化处理。完成酸洗后焊接处应无焊迹且银亮有光泽。

### 5.9.3 泵房围栏

本工程可采用穿孔金属板围蔽作泵房围栏, 平时穿孔金属板围蔽多用于穿越城市地段的高速公路、铁路、地铁等交通市政设施中的环保噪声治理屏障、建筑物墙体、发电机房、工厂厂房、其它噪声声源的隔声降噪用吸音板或建筑物的天花板、墙板的吸音材料等场合。

根据施工地点, 穿孔金属板围蔽分全封闭和半封闭。建筑工程必须全封闭, 市区主要道路或人

流大的不得低于 2.5 米，其余不得低于 1.8 米，一般半封闭多见于市政工程，所谓的半封闭指两面或三面设立围挡，一面或两面开放，便于施工机具材料的进出。

#### 穿孔金属板围蔽施工安装注意事项：

1.不封闭。全封闭围挡：将整个施工范围用硬质材料围起来，组成全封闭围墙半封闭：有一面或多个面不设围挡的，即为半封闭。

2.工程围挡在围挡安装的时候应当做好安装的前期工作，比如需要将一些绿化的树木移栽到其他地方，以至于安装市政施工围挡后稳固，不容易被倒下和避免被大风吹倒，安装市政施工围挡时必须以不影响行人安全和通行的前提下进行。当施工围挡安装完毕后需要将施工工地和外界彻底隔离，以至于不被不相干人等进入施工地域，以免进入施工地区发生危险。安装好施工围挡后请安排专人在安装水工围挡的外部进行巡逻维持因安装围挡引起道路不便的次序。最后强调一点在市政施工围挡附近禁止摆放杂物，泥土等不想关的东西，保持市政施工围挡的整洁美观而不影响市容市貌。

本工程拟采用高度不低于 2.5 米规格的穿孔金属板围蔽作室外集成泵房的永久护栏。



穿孔金属板

## 5.9.4 水泵房修缮改造方案

### 1、建筑外立面改造设计

先对原建筑整体结构，外围护砖墙进行鉴定检测，需要修补加固的区域进行修补加固后整个外

墙铲除原外立面涂料层及原批荡层。

外立面重新批荡及均采用仿石漆涂料装饰，线条采用 GRC 高强水泥制品（简约风格）表面刷白色仿石漆涂料。

室外台阶、平台均采用花岗岩铺设。

所有墙基外侧（除台阶外）均做散水。

门、窗：所有外门、窗均采用银白色铝合金制作，内门采用木制夹板门，表面均刷调合漆二道，玻璃采用双层隔音无色透明玻璃。

外墙涂料具体做法：

- 外墙涂料（合成树脂乳液砂壁状建筑涂料真石漆，厚度，一底二油一罩）
- 抹灰基本干后在表面刷素水泥浆一遍，并进行压光。
- 5.0 厚成品抗裂纤维防水砂浆
- 水泥防水砂浆（M20）15 厚防水砂浆找平层（掺防水剂）
- 挂Φ0.9 热镀锌电焊网，网孔 20x20mm；钢钉固定，间距<400x400mm。
- 1: 3 水泥砂浆补平孔洞；
- 墙体；
- 15 厚 1: 3 水泥砂浆找平；
- 玻化微珠保温砂浆 43 厚；
- 5 厚抗裂砂浆复合耐碱玻纤网布；

### 2. 室内改造设计

地面：采用自流平环氧地坪漆翻新地面。

自流平环氧地坪漆具体做法：

- 2 厚中漆自流平环氧地坪漆，强度达标后表面修补打磨。
- 0.3mm 厚环氧底漆一道。
- 40 厚 1: 3 干硬性水泥砂浆（M15 水泥砂浆）结合层，表面撒水泥粉。
- 钢筋混凝土楼板随捣抹光。

内墙面：重新采用水泥砂浆批荡找平后，均采用无机涂料（A 级）装饰。如有隔音要求增加相应隔音措施或结构层

乳胶漆/无机涂料（A 级）具体做法：

- 面层：乳胶漆（底油一遍面油一遍）/无机涂料（A 级）（底油一遍面油一遍）

- 2 厚耐水腻子二道，砂纸磨平，抗碱封闭底漆一涂。

- 10 厚 M15 混合砂浆抹平，表面扫毛。

- 喷湿墙面

- 墙体（水泥砖 混凝土空心砌块）

室内顶棚：所有房间均采用麻刀灰抹面，表面刷白色涂料。如有隔音要求增加相应隔音措施或结构层

室内顶棚涂料面具体做法：

- 涂料面：（防水）乳胶漆（底油一遍面油一遍）/无机涂料

（底油一遍面油一遍）。

- 耐水腻子二道，砂纸磨平。

- 7 厚 M15 水泥石灰膏砂浆罩面压光。

- 钢筋混凝土板底面，露出的铁钉、铁丝及个别露筋处理，表面清理干净。

## 2、水池改造设计方案

### 1.水池外立面

外立面重新批荡及均采用仿石漆涂料装饰。

外墙涂料具体做法：

- 外墙涂料（合成树脂乳液砂壁状建筑涂料真石漆，厚度，一底二油一罩）

- 抹灰基本干后在表面刷素水泥浆一遍，并进行压光。

- 5.0 厚成品抗裂纤维防水砂浆

- 水泥防水砂浆（M20）15 厚防水砂浆找平层（掺防水剂）

- 挂Φ0.9 热镀锌电焊网，网孔 20x20mm；钢钉固定，间距<400x400mm。

- 1: 3 水泥砂浆补平孔洞；

- 墙体；

- 15 厚 1: 3 水泥砂浆找平；

- 玻化微珠保温砂浆 43 厚；

- 5 厚抗裂砂浆复合耐碱玻纤网布；

### 2.水池底板、侧壁具体做法

- 面层：无毒、防害、防菌三道涂膜（砼生活水池水箱选用）。

- 15 厚聚合物水泥砂浆。

- 2.0mm 厚耐水型聚合物水泥防水涂料（II 型）。

- 刷防水涂料基层处理剂。

- 20 厚 1: 2 水泥砂浆（M20 水泥砂浆）找平层。

- 底板用 C20 细石混凝土向出水口找 0.5% 坡，最薄处 50 厚。

- 防水钢筋混凝土板，抗渗等级≥P8。

### 3.水池屋面

水池屋面按不隔热不上人防水平屋面进行改造，具体做法如下：

- 20 厚 WS-M15 水泥砂浆找平抹光。

- 1.6mm 厚自粘 TPO（热塑性聚烯烃）防水卷材。

- 1.5mm 厚高分子湿铺防水卷材。

- 2.0mm 厚非固化橡胶沥青防水涂料，遇墙上反高出屋面建筑完成面不少于 300mm。

- 1: 8 水泥加气混凝土碎渣找坡，最薄处 30 厚，转角处作 R50 圆弧。

- 扫素水泥胶浆一道（掺 801 胶 5%）。

- 现浇钢筋混凝土屋面板。

## 5.10 电气方案

### 5.10.1 设计依据

1. 《泵站设计标准》 GB 50265-2022
2. 《民用建筑电气设计标准》 GB 51348-2019
3. 《供配电系统设计规范》 GB 50052-2009
4. 《低压配电设计规范》 GB 50054-2011
5. 《电力工程电缆设计标准》 GB 50217-2018
6. 《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》 CJJ 120-2018
7. 《室外排水设计规范》 GB 50014-2006（2011 年版）
8. 《城镇给水排水技术规范》 GB 50788-2012
9. 《建筑抗震设计规范》 GB 50011-2010

10.《二次供水工程技术规程》

CJJ 140-2010

11.《反恐怖防范管理第 25 部分：水务系统》

DB4401/T 10.25-2019

12. 本公司给排水专业所提的设计条件

## 5.10.2 工程概况

### 1、工程名称

天河区居民用户老旧共用用水设施改造工程（片区一）。

### 2、设计范围

设计分界点为甲方提供的 0.4kV 电源出线开关，对电源接入点回路进行改造。

### 3、改造地点

位于天河区员村街、长兴街、棠下街、黄村街、车陂街、五山街共六个街道的 11 个老旧小区。

### 4、主要设计范围和内容

本工程电气设计改造内容包括增压水泵配电系统及其自动控制系统、现状泵房照明系统、门禁系统、控制柜接地系统。

### 5、工程现状

部分泵房为现状泵房，泵房内设有现状水泵及其配电系统；泵房内设置有现状照明；泵房内未安装视频监控；现状泵房门为普通加锁门，未装设有人脸识别一体门禁系统。

### 6、存在的问题

(1) 现状电气设备、控制设备及线路绝缘老化、性能下降，导致水压不足，无法满足现行饮用水标准；

(2) 泵房现状照明老化，照明照度值达不到要求；

(3) 现状泵房未见安装视频监控，无法对泵房内设备其进行实时监控。

### 7、改造方案

(1) 拆除现状电气设备、控制设备，新建增压水泵，新建增压水泵功率在 0.55~4KW 范围内；

(2) 拆除现状照明及其管线，新建单管 LED 灯具，灯具采用光学性能好和节能特性的防潮防爆型，安装在泵房墙体四周，离地面高度 2.2 米。

(3) 根据业主要求，在水箱人孔井处设置视频安防监控，场景因非授权人员进入泵房时，触发入侵报警，并在二次供水管理平台中弹出现场画面。安防监控接入生活变频调速设备成套采购的

监控系统。

(4) 在泵房门上安装一套入户人脸识别门禁系统，并采用 RS485 总线接入控制柜 PLC 通讯模块。

(5) 在门口处安装一套入侵报警系统。

8. 生活变频调速设备（采用人机界面数字集成全变频供水设备）应满足如下设计要求：

(1) 变频调速设备的输入电压和控制器输入电压的波动不超过额定电压±10%时，应能正常工作。

(2) 变频调速设备应具有自动调节水泵转速和软启动的功能。恒压给水，设定压力与实际压力之差，不得超过 0.01MP。

(3) 变频设备应具有水位控制的功能。超过高水位时报警，降至设计的下限水位时，自动停机；回复到启泵水位时，自动启动。应有观察设定压力和实际压力的显示。

(4) 应有观察供电频率的显示。显示范围为 0~50Hz，应有观察故障的显示；应有对各类故障进行自检、报警，对可恢复的故障应能自动或手动报警，恢复正常运行。

(5) 应有过载、短路、过压、缺相、欠压、过热等的保护功能。

(6) 设备的满足如下环境要求：1) 温度：5—40° C。2) 相对湿度：温度 20° c 时，不大于 90%，且应无凝露。

(7) 水泵应为变频启动，递次循环与停止，具有停电后复电时自动启动功能。

(8) 具有故障显示和报警功能。水池水位自动控制：断水时自动停机、复水自动恢复运行；具有小流量自动停机功能。水泵应有自动和手动两种控制，并有定时轮换运行的功能。

(9) 具有系统爆管时保护功能。

(10) 具有人脸识别门禁系统（含门禁操作盘、电控锁、出入口控制器、门磁开关、紧急按钮、电控锁按钮）及其接线，门禁管理系统应满足门禁权限下发、鉴定、留存等要求，并与安防摄像机、灯光照明进行联动，正确的权限方式进门后摄像机拍照录像上传、泵房灯光亮起并撤防。

(11) 具有红外报警装置及其接线，泵房关键部位，如水箱清洗口、设备控制柜、薄弱的隔墙或窗户等部位，应加装红外报警装置。装置应与安防摄像机实时联动，拍照录像，并且将报警信息上传至监控中心。需支持至少 3 个月的视频存储。

(12) 监控系统（含监控主机、视频监控箱、球型摄像机）及其接线，设置磁盘录像存储设备一套并预留上传通信接口，带宽不小于 4Mbps，上下行对称。

(13) .泵站内部电气设计（功能照明、应急照明、排气扇、插座、空调、紫外线消毒器）及其接线；

(14) .泵房宜具备安全网关，实现对工业控制系统资产设备智能识别、工业网络流量智能分析、安全防护策略自动梳理，工业白名单控制机制等面向工业控制领域的安全防护功能，智能网络设定功能，带有智能互联功能的二次供水设备应配置智能网关，智能网关可以实现远程固件升级、远程参数配置、远程逻辑下载、冗余控制、动态网际互连协议（IP）等功能；

以上设计、安装和使用应符合国家现行有关标准的规定。

### 5.10.3 配电系统

1. 负荷等级：根据本工程实际情况及工艺要求，增压泵站设备用电负荷等级为二级，本工程消防应急照明系统类型采取非集中控制型系统。

2. 电源：根据规范要求并结合本工程的特点以及工艺专业要求，本供电系统为 0.4kV 电源，按双回线路供电设计，电源点就近接入甲方提供的电源点。

3. 负荷计算：根据给排水专业所提的资料，本工程用电设备负荷情况详见附件：增压泵站负荷计算表。

4. 电气布置：本工程在现状泵房内或新建水箱内设置一个防护等级为 IP65 的动力控制箱，动力控制箱、水泵供电管线、水泵动力系统及控制所需变频器、传感器、控制电缆、箱内二次回路、PLC 控制等由水泵厂家配套提供，水泵厂家所配套提供设备须满足工艺专业要求。

5. 防雷：为防止雷电入侵损坏电气设备，在动力控制箱进线处装电涌保护器进行保护。供水设备的电气、自控系统应配置电源防雷器和信号防雷器，防雷设备应符合 GB50343 和 GB 50057 的规定。

6. 接地：本工程配电系统接地方式与电源接入点配电系统的接地方式保持一致，由于电源接点尚未确认，本工程配电系统的接地形式暂按 TN-S 系统进行设计，如果施工时，确定电源处配电系统的接地方式有所不同时，应根据实际情况调整。

新建设备接地利用原有接地系统，并与泵房现有接地系统相连接通。本工程需对现有接地系统进行检测，接地装置的接地电阻要求不大于 4 欧姆，若利用自然接地体不满足要求时，增设人工接地极。

所有带电设备外壳按规范接地，外部接地连线采用 2 根 $\varnothing 16$  铜包圆钢作为接地引下线可靠地与底板钢筋（接地装置）连接。

7. 仪表：由动力控制箱厂家配套提供。

8. 保护：本工程水泵低压配电回路采用的断路器均带瞬动保护和延时过流保护。

9. 计量：本工程在动力控制箱装设一个电度表计量用电量。

10. PLC 系统及安防主机系统配置 UPS 电源在线提供断电后的电源供给，保证系统的通讯和数据传输，UPS 在线维持供电时间大于 1 小时。断电后应及时通过 PLC 向中控平台发出断电报警。

#### 5.10.4 电机控制方式

本工程控制方式分手动、自动、并预留远控通信接口。选择手动方式时能在动力控制箱实现人工控制水泵开、关，自动方式时能根据工艺专业要求运行，预留远控端口以便接入日后建设的管理平台，远程控制水泵开、关。具体工艺要求由工艺专业提出，厂家应根据工艺要求提供配套设备。

#### 5.10.5 线缆敷设

动力控制箱进线电缆采用 ZR-YJV-0.6/1kV，穿 SC 钢管沿墙暗敷。

#### 5.10.6 抗震设计

广州市（除增城区、花都区、从化区）抗震设防烈度为 7 度，地震分组为 第一组；设计基本地震加速度值为 0.10g。

1、变压器安装就位后应焊接牢固，内部线圈应牢固固定在变压器外壳内的支承结构上，支承面宜适当加宽，并设置防止其移动和倾倒的限位器，对接入和接出的柔性导体留有位移的空间。

2、配电箱（柜）、通信设备的安装螺栓或焊接强度应满足抗震要求，靠墙安装的配电柜、通信设备机柜底部安装应牢固。当底部安装螺栓或焊接强度不够时，应将顶部与墙壁进行连接，当非靠墙落地安装时，根部应采用金属膨胀螺栓或焊接的固定方式。当 8 度或 9 度时，可将几个柜的重心位置以上连成整体；壁式安装的配电箱与墙壁之间应采用金属膨胀螺栓连接。柜内元器件应考虑与支承结构间的相互作用，元器件之间采用软连接，接线处应做防震处理。配电箱（柜）面上的仪表应与柜体组装牢固。

3、配电导体采用硬母线敷设且直线段长度大于 80m 时，应每 50m 设置伸缩节，在电缆桥架、电缆槽盒内敷设的缆线在引进、引出和转弯处，应在长度上留有余量。接地线应采取防止地震时被切断的措施。

4、缆线穿管敷设时宜采用弹性和延性较好的管材、引入建筑物的电气管路敷设时，在进口处应采用挠性线管或采取其他抗震措施，进户井贴邻建筑物设置时，缆线应在井中留有余量；进户套

管与引入管之间的间隙应采用柔性防腐、防水材料密封。

5、电气管路不易穿越抗震缝，当必须穿越时应符合下列规定：1 采用金属导管、刚性塑料导管敷设时宜靠近建筑物下部穿越，且在抗震缝两侧应各设置一个柔性管接头；2 电缆梯架、电缆槽盒、母线槽在抗震缝两侧应设置伸缩节；3 抗震缝的两端应设置抗震支撑节点并与结构可靠连接。

6、电气管路敷设时应符合下列规定：1 当线路采用金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架或电缆槽盒敷设时，应使用刚性托架或支架固定，不宜使用吊架。当必须使用吊架时，应安装横向防晃支架；2 当金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架或电缆槽盒穿越防火分区时，其缝隙应采用柔性防火封堵材料封堵，并应在贯穿部位附近设置抗震支撑；3 金属导管、刚性塑料导管的直线段部分每隔 30m 应设置伸缩节。

7、配电装置至用电设备间连线应符合下列规定：1 宜采用软导体；2 当采用穿金属导管、刚性塑料导管敷设时，进口处应转为挠性线管过渡；3 当采用电缆梯架或电缆槽盒敷设时，进口处应转为挠性线管过渡。

## 5.10.7 智慧化泵房

### 5.10.7.1 定义

智慧化泵房是以二次供水设备为基础，智慧供水平台为纽带，将供水设备、安防、水质监控、能效管理、使用环境等数据和视频进行实时采集、存储、传输和处理。利用物联网、大数据、云计算等信息技术，结合传统泵站控制技术全面升级泵房的控制系统，实现信息化、智能化的泵房建设，提高水泵运行效率和管理水平，保障居民饮用水安全。

### 5.10.7.2 智慧化泵房需具备功能

二供智慧化泵房应符合《高品质共用供水系统设计施工验收指引(建筑部分)(试行)》（穗自来水〔2023〕157 号）中“7.13 远程监控系统”的技术要求。其中 7.13.3 “泵房大门、水池（箱）人孔口、水泵机组、仪表间、集水井配备独立枪机 24 小时监控。”和 7.13.5.3 除外。独立网络视频监控摄像枪只需在水池（箱）人孔口和泵房内水泵机组处各设置 1 台，并具备内置存储 90 天移动侦测视频。

- (1) 支持内置水箱水龄控制、水箱调蓄控制、水箱液位控制、排水泵自动控制、通风除湿自动控制等泵房智能化逻辑；
- (2) 支持门禁、摄像头、灯光照明、红外报警联动，进行非法闯入监测，并通知运维人员；

(3) 支持设备运行及环境突发事件报警联动，同时向平台上传报警信息，变被动监控为主动监控；

(4) 支持对讲功能，可以通过平台与泵房内人员进行喊话；

(5) 烟感联动控制：当触发烟雾报警，排风扇自动启动，同时向平台上传烟感报警信号。可解决泵房内因为高温等因素造成的火灾安全隐患进行提前发现、提前解决，实时保障泵房环境安全；

(6) 急停联动控制：当触发需要紧急停泵条件时，能够自动控制水泵急停，同时向平台上传报警信号。可解决突发紧急问题时，泵房快速响应最大限度满足供水安全采取强制措施，并通过平台上传给运维人员快速抢修，实现泵房供水安全，保障用户用水体验；

(7) 水淹关阀联动控制：当三个水浸变送器中的两个同时导通时，触发水淹 报警，联动水箱进水阀门自动关闭，同时向平台上传水淹报警信号。可解决泵房突发水淹情况之前设备的安全以及后续维修人员的安全，保障泵房内各设备间的安全链路；

(8) 水淹排水联动控制：当三个水浸变送器中的两个同时导通且监测到集水坑液位高于限值，联动启动排水泵，同时向平台上传水淹报警信号。可解决泵房由于水淹后的排水工作，实时保障泵房安全，对于部分突发事件可做到快速解决，保障泵房实时安全；

水淹断电联动控制：当三个水浸变送器中的两个同时导通且监测到集水坑液位高于断电警戒限值，联动切断控制柜输入电源，同时向平台上传水淹报警信号； 可最大限度解决突发安全事故，保障即便泵房受到安全冲击，通过智能化的综合手段，最大限度保护人员安全；

(10) 给公司二次供水设施智慧化运维平台提供全部泵房内 BIM 模型文件及 VR 高清图片源文件；

(11) 支持 I/O 扩展（模拟量、开关量的输入输出等），包括但不限于以下数据采集（无 PLC 采集时须配置相关传感器硬件设备以实现）；泵组开停机、电流、来、出水压力；水池液位；水浸警报；联动摄像头入侵警报等。

### 5.10.7.3 设备说明

#### 一、一般规定

泵房内设备的网络安全等级保护应达到《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》GB/T22239 的要求。软件和硬件结构，冗余能力、存贮容量和接口应符合下列规定：

(1) 系统正常运行时随机选择的 30min 时段内，计算机 CPU 的平均负荷率小于 30%，系统峰值时 10s 内的 CPU 负荷率大于 90%；

(2) 应预留 20%可用于扩展其他数据采集和控制功能的接口;

(3) 所有设备都应满足以下标准或高于此标准。

## 二、传感器

传感器是接收信号或刺激并反应的器件，能将待测物理量或化学量转换成另一对应输出的装置。用于自动化控制、安防设备等。传感器在具备数字信号与模拟输出同时拥有的情况时，不可同时使用。

## 三、二次供水智能数据采集终端

智能数据采集终端应以二次供水泵房设施为主体，由数据信息采集系统和视频信息采集监控系统两部分组成，相关数据均可通过物联网加密设备传输至二次供水管理平台，其通讯需符合招标单位的通讯规范。智慧化泵房需采集水压、泵房/设备运行数据，包括但不限于压力、流量、变频器数据水泵运行数据、水池（箱）液位、电压/电流/功率、电量、深度处理设备、消毒设备、集水坑/排污泵数据等。

### 1、基础要求

(1) 工业化设计：机柜（箱）内所有元器件按工业级设计，并能适用于地下泵房潮湿环境；

(2) 集约化设计：功能涵盖数据采集、视频、后备电源、网络传输；

(3) 数据采集：包括设备运行数据、视频安防数据、出水压力数据等数据；

(4) 远程运维：通过物联网平台实现对控制系统的远程管理、运维、升级；

(5) 数据加密：按发包人指定的加密方式进行数据传输加密，实现数据安全； 双网冗余，提升网络可靠性；

(6) VPN 边缘网关：设备数据的全面感知、动态传输、实时分析；

(7) 具有防雷功能；

(8) 具有壁挂安装功能；

(9) 含现场布线调试，数据采集，数据接入，平台层数据对接，测试，组态。

### 2、CPU 模块要求

(1) 基本要求

1) 模拟量模块：12-24 路

2) 开关量模块：8-16 路

以太网模块：1 路

4) 485 通信模块：2 路

5) 数据存储容量：16Mb 静态 ROM。

### (2) 显示要求

1) 支持液晶菜单展示，实体按键操作，设备状态、采集数据实时刷新。

2) 设备具备 LCD 显示功能，LCD 必须是内置的。

3) LCD 至少能显示以下信息：

①设备的软、硬件版本；设备的实时时钟；设备的站址

②网络是否已经拨号状态；是否和数据中心连接上

③网络信号强度，能通过符号显示

④显示模拟量、脉冲量、开关量的当前值

### (3) 维护操作

1) 支持内置蓝牙，支持 APP 配置参数。

2) 能通过手机 APP 对数据采集终端的通信口的波特率进行设置。

### 3、通信模块要求

(1) 具有 4G/5G 无线、光纤有线网络通讯能力，并能自主切换；

(2) 以太网：1WAN + 4LAN，10/100Mbps，WAN 到 LAN 口单向隔离功能，保证 LAN 网络内工控网络安全；

(3) WLAN：2.4GHz，IEEE 802.11 b/g/n，2×2 MIMO WiFi；

(4) 具有 AES-128 加解密功能，必须实现密钥更新指令及密钥动态生成算法。传输设备必须

将发往上位机平台的通信帧数据段进行加密，对平台下发的指令数据段进行解密。

### 4、电源要求

(1) 220V 市电接入；

(2) 具有反接保护，浪涌保护。

### 5、网关要求

(1) 组态服务功能：MODBUS 通道动态映射 TCP Slave 组态服务

(2) 报文传输功能：串口/LAN 口 UDP 单向传输、串口 TCP 双向传输

(3) 协议上发功能：GSEG、MQTT、HDTLV2、TCP、UDP

(4) 边缘采集功能：MODBUS TCP/RTU、西门子 S7、EtherNet/IP、OPC UA

- (5) 离线补发功能：数据断线缓存，离线恢复后补发
- (6) 备份还原功能：软件配置文件的备份与还原
- (7) 日志功能功能：系统日志，内核日志，应用日志、Telnet 日志
- (8) 远程维护功能：远端管理、在线监控、软件更新、固件升级
- (9) 链路检测功能：多级链路检测机制，断线自动重连
- (10) 看门狗功能：设备运行自检技术，设备运行故障自修复
- (11) 防火墙功能：访问控制 ACL、端口映射、DoS 防御

#### 5.10.7.4 视频监控

泵房视频监控系统应符合现行国家标准《视频安防监控系统工程设计规范》 GB50395、《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》GB/T28181 及行业标准《视频安防监控系统技术要求》GA/T367 的有关规定。

智慧泵房应设置视频监测设备，监测泵组或水池盖等关键区域，当水泵机组、生活水箱人孔、泵房出入门等重要位置无法全部监视到时应增加相应数量的摄像机，具备自动越界侦测和区域入侵侦测、进入区域侦测和离开区域侦测等功能，特定场景指定区域（如进入孔等）因非授权人员进入能触发并发出报警至在二次供水管理平台。含本地存储、网络存储、NVR 存储（内存卡，至少能储存 90 天视频监控内容）、支架、安装调试（含 1 年 4G/5G 通讯费）。

视频设备技术参数

视频	
分辨率	NVR 的存储 1080P 以上，内存卡存储 720P 以上
图像	夜视全彩
日夜转换模式	白天，夜晚，自动，定时切换
变焦	智能变焦
补光	
补光灯类型	智能补光，可切换白光灯、红外灯
补光距离	红外光：最远可达 50m 白光：2.7~12mm：最远可达 30m 7~35mm：最远可达 40m

防补光过曝	支持
红外波长范围	850nm
音频	
音频环境噪声过滤	支持
双向语音对话	支持
存储方式	
NVR	要求 NVR 的存储空间应能保存每个摄像头 90 天以上的监控视频， 要求视频分辨率不低于 1080P
SD 卡扩展	要求存储卡空间应能存储每个摄像头 30 天以上的监控视频，要求 视频分辨率不低于 720P
网络存储	支持 MicroSD/MicroSDHC/MicroSDXC 卡，断网本地录像存储及断 网续传
网络	
接口协议 (API)	开放型网络视频接口，ISAPI，SDK，GB28181（2016）
网络协议	TCP/IP，ICMP，HTTP，HTTPS，FTP，DHCP，DNS，DDNS，TP， RTSP，NTP，UPnP/SMTP，IGMP，802.1X，QoS，IPv6，UDP， Bonjour，SSL/TLS
接口	
网络	1 个 RJ4510M/100M 自适应以太网口
音频	1 个内置麦克风，1 个内置扬声器
报警	1 路输入，1 路输出
复位	支持
专业智能	
人脸抓拍	支持
智能警戒	区域入侵侦测，越界侦测，进入区域侦测，离开区域侦测
语音对讲	支持
防护	

防护等级	IP66 级以上
------	----------

能耗管理、使用环境等数据和视频进行实时采集、存储、传输和处理。

具体智慧化泵房配置清单见表

### 5.10.7.5 智能门禁系统

泵房门禁系统的识别装置应支持人脸识别、指纹识别或门禁卡识别；具有网络 通讯、远程操作、人员进出数据记录和查询功能，支持人脸及指纹识别，可记录人 员信息、开启门禁时间，联动摄像头进行图像抓拍，并上传至供水单位管理平台；门禁系统应具有未关妥报警、外力开启报警、开门等待超时报警、非法卡使用报警、 防拆报警等功能；门禁系统应具有海量数据记录存储，主机断电后数据应永久保存。

门禁设备技术参数

识别方式	
识别方式	支持人脸识别、指纹识别和门禁卡识别
人脸识别精度	>99.8%
人脸验证响应速度	<0.2 s
变焦	智能变焦
通讯方式	
以太网通讯	RJ45 接口，支持 TCP/IP 协议传输
无线 WIFI	支持
容量	
指纹容量	10000 枚
人脸容量	10000 张
卡容量	10000 张
记录容量	10 万
摄像头	
摄像头	200W 高清彩色摄像头
红外	200W 红外摄像头

### 5.10.7.6 智慧化泵房配置清单

智慧化泵房是以二次供水设备为基础，智慧供水平台为纽带，将供水设备、安 防、水质监控、

基础智慧化泵房配置清单

部分	内容	序号	组成	数量	单位	选用条件
一	水箱/水池	1	生活用水专用不锈钢水箱 (导 流装置-保证活水)	1	个	$\geq 50m^3$ 要分格设置、相互连通、并能独立工作
		2	出入人孔	1	个	
		3	不锈钢爬梯	1	个	内外均要有
		4	人孔要有防虫网、防护密封盖	1	套	
		5	水箱浮球阀	1	台	
		6	水箱自洁消毒器	1	台	
		7	防止旋流器	1	台	
		8	水箱出水管紫外线消毒器	1	台	
		9	水箱配套管道（包含进出水管、溢流管、排污管、不锈钢法兰）	1	批	
		10	进、出水管设计水质采样口	1	个	按照检测设备取样要求开孔连接
		11	水箱出水管要有 Y 形过滤器	1	台	
		12	水箱通气管有 1 层不锈钢纱网（不小于 100 目），其上可安装空气过滤装置	1	张	
		13	水箱溢流管有 2 层不锈钢纱网（不小于 100 目）	1	张	
二	(低噪声) 一体	14	水泵组（调频）（一用一备）	1	组	必要：水泵前后连接管道、前后软连接、前后检修阀、闸阀、静

部分	内容	序号	组成	数量	单位	选用条件	部分	内容	序号	组成	数量	单位	选用条件
二	化水泵组					音式止回阀、自动 单向排气阀 组 选配：异径管、偏心 异径管、 电动蝶阀、 电磁阀	六	电气系统	32	电线电缆	1	宗	
		15	水泵出水管要有水锤消除器	配套					33	不锈钢桥架、线管	1	宗	
		16	稳压罐	配套					34	照明灯具	1	宗	
		17	变频控制柜（一对一变频）	配套									
		18	泵房管道、阀门、压力传感器、流量计等其它零件	1	批								
		19	排水泵（一用一备）	1	组								
		20	排水泵控制箱	1	个								
		21	集水井	1	个								
		22	排气扇	1	台								
		23	安防及网络柜	1	台								
三	排水系统	24	光纤网络费	1	个								
		25	水箱人孔触发开关	1	个	根据人孔数量							
		26	浮球开关（地面）	1	个								
		27	一体化摄像机含支架，具备移动侦测感应，内置存储	2	台	泵房门、水池（箱）进人孔							
		28	门禁系统（含控制器、电源、读卡器、磁力锁、出门按钮、门磁开关）	1	套	每门一套							
四	监控系统设备	29	火灾报警控制器（带以太网接口）	1	个								
		30	安防报警主机	1	个								
		31	消防灭火器	2	具								

## 5.11 附属工程方案

### 5.11.1 管道基础及地基处理设计

#### 5.11.1.1 管道基础设计

##### 1) 基础选型说明

管道基础应根据管道材质、接口形式和地质条件确定。根据现场调查和现有的地质资料，本工程给水管道主要位于杂填土及可塑土土层范围，场地内地下水位较低。针对本工程这一特点，本方案提出了如下应对措施：

管道基础设计：DN20~DN100 管采用 100mm 垫层基础。柔性接口管道在水平、竖向弯头及三通、四通处应设置支墩，转弯角度<10° 可不设支墩，支墩做法参见给水排水标准图集 10S505 实施。

管道基础施工方法应按照国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008 的相关规定严格执行。

##### 2) 持力层要求

根据地质勘察报告，本工程管道穿越地层主要为第四系冲洪积土层，主要包括淤泥、淤泥质土、粉质黏土、黏土、粉土以及各类砂土。管道采用天然地基，地基承载力特征值不小于 60kPa。

局部不满足承载力要求的管段应对地基进行加固处理。

#### 5.11.1.2 管道开挖及支护设计

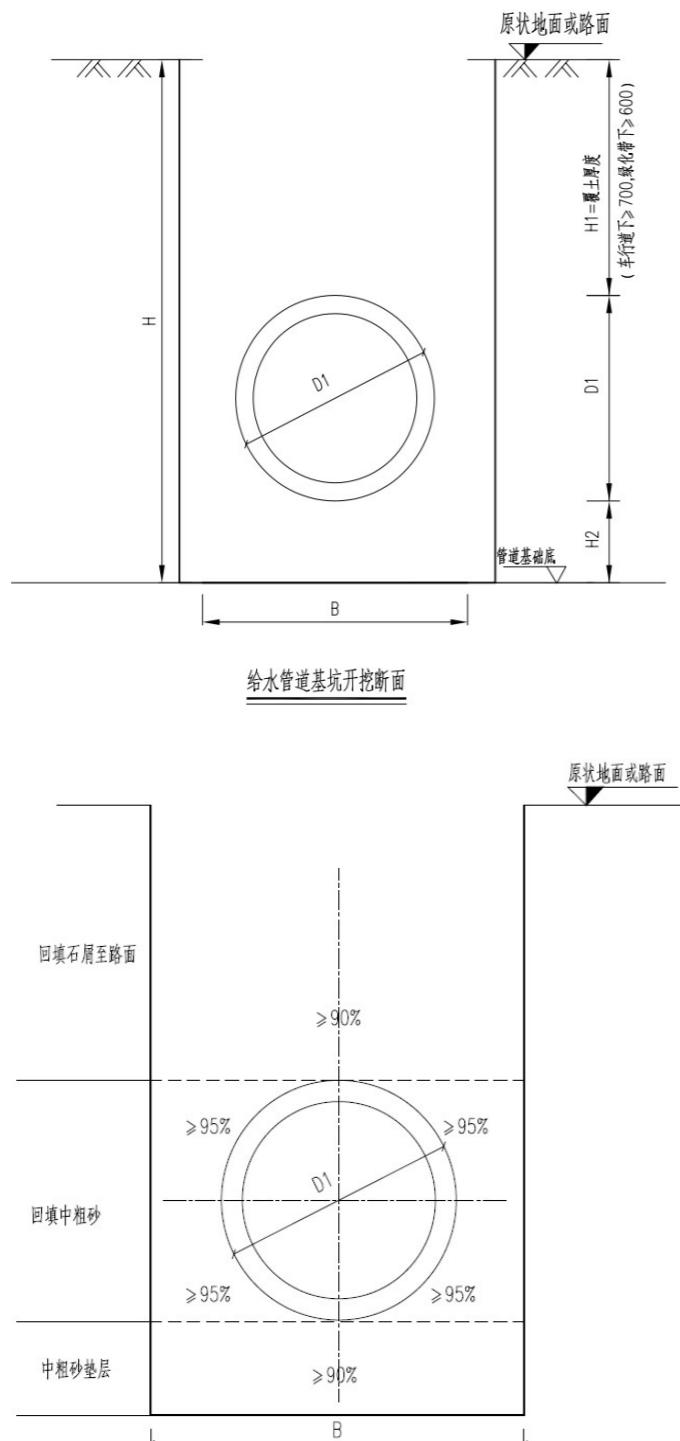
本工程基坑深度为 1 米内，周边环境条件简单；破坏后局部严重，地下水位低，条件简单，对施工影响轻微，故由上述条件推定基坑安全等级为三级，结构重要性系数取 1.0。基坑支护的设计使用年限为一年。

管道基坑回填，从管基础底到管顶回填中粗砂，管顶以上回填石屑至路面，回填石屑要用水冲

实，管坑两侧密实度应不少于 95%，其余密实度要求严格按《给水排水管道工程施工及验收规范》

(GB50268—2008) 的规定要求回填。

沟槽回填应从管道、检查井等构筑物两侧同时对称回填，确保管道及构筑物不产生位移，必要时可采用限位措施。回填时沟槽内应无积水，不得带水回填，不得回填淤泥和有机物，回填土中不得含有石块，当用人工填土后，才能使用机械回填。



管径	沟槽宽度 B	管顶覆土 H(车行道)	管顶覆土 H(人行道)	垫层 h1
0.04	0.65	0.7	0.3	0.15
0.05	0.65	0.7	0.3	0.15
0.08	0.7	0.9	0.7	0.15
0.1	0.7	0.9	0.7	0.15
0.15	0.75	0.9	0.7	0.15
0.2	0.8	0.9	0.7	0.15
0.3	0.9	1	0.8	0.15

### 5.11.2 给水阀门等构件

(1) 给水管道上使用的各类阀门，应耐腐蚀和耐压，根据管径大小和所承受压力的等级及温度使用要求选用硬密封闸阀、球阀。阀板应采用耐腐蚀性能不低于 S30408 不锈钢材料或不低于 QT450-10 球墨铸铁材料制作，阀杆应采用强度及耐腐蚀性能不低于 S42020 或 S30408 不锈钢材制作，阀门的规格及工作压力标准均应符合国家相关规范及供水企业有关技术要求，阀门内腔宜采用无毒环氧树脂粉末静电喷涂工艺进行防腐处理。

(2) 透气阀、浮球阀、止回阀、减压阀、紧急关闭阀应选用铜阀、不锈钢阀、内防护铜杆球墨铸铁阀、内防护不锈钢球墨铸铁阀等。

(3) 蝶阀：DN600 阀门采用双向橡胶密封法兰型地下卧式蝶阀，压力等级为 PN1.0MPa。

(4) 闸阀：DN400—DN100 阀门采用弹性座封闸阀，压力等级为 PN1.0MPa；DN50—DN20 阀门采用内螺纹闸阀；DN50—DN15 水表组中水表前后阀门采用内螺纹闸阀。

(5) 止回阀：DN400—DN100 止回阀采用橡胶瓣逆止阀，压力等级为 PN1.0MPa；DN50 止回阀采用内螺纹止回阀。

(6) 水表专用伸缩过滤器：采用符合 GB/T12465《管路补偿接头》规定的 CC2F 型补偿接头，压力等级为 PN1.0MPa，允许伸缩量不小于 40mm。滤网由不锈钢板冲制或织网而成，滤网的材料需符合 GB/T3280《不锈钢冷扎钢板》的规定，要求滤网均匀布圆孔。

(7) DN100～DN200 水表节点阀门应选用防盗型手动弹性座封闸阀。

(8) 给水系统的最低端上应设泄水阀门，并应有相应的排水措施。

(9) 阀门的其它设计原则应严格按照 GB50013《室外给水设计规范》及 GB50015《建筑给水排水设计规范》执行。

(10) 消火栓：不大于 120m 设置一个，采用 SS100/65—1.6 型三出水立式防撞型消火栓，消火栓安装参考 01S201《给水排水标准图集》、13S201 室外消火栓，消火栓需在管道投入运行后才能进行安装。对于村内市政消防供水管网范围外，不能通行消防车的道路，按照《广州市城中村给水改造工作方案》要求，每隔 50m 设置一个外置式室内消火栓，不能满足消防部门提出的水量及水压要求的，各村应自行设置消防加压集中加压供水设施，以满足消防部门提出的水量及水压要求。用于消防加压的集中加压供水设施应与生活给水系统分开。

(11) 设计管段在交叉路口路段结合规划预留支管，预留支管采用法兰堵板加以封堵。施工时，施工单位可根据实际情况并结合业主要求在需增设取水口处加设预留支管。

### 5.11.3 给水阀门井等构筑物

#### (1) 阀门井

输水管（渠）道的始点、终点、分叉处以及穿越河道、铁路、公路段，应根据工程的具体情况和有关部门的规定设置阀门井。阀门井井面标高与设计路面齐平，阀门井采用砖砌结构，阀门井定位主要按管线标准横断面与道路桩号结合定位，其余非标准段阀门井按标注坐标方式定位。阀门井规格做法详见广州市自来水公司砖砌阀门井图集。

#### (2) 排泥井

在配水管道相对低点，阀门间管段最低点设置泄水阀，用以排除管内沉积物或检修时放空管道，排泥井就近与给水检查井连通，以便快速排泥；排泥井规格详见广州市自来水公司砖砌排泥井图集。

#### (3) 排气井

给水干管在相对高点设置排气井，内置自动排气阀，以排除管内积聚空气。排气阀井规格做法详见广州市自来水公司砖砌排气井图集。

### 5.11.4 管道施工

本工程埋地管采用明挖形式进行敷设，钢管采用焊接连接，钢塑管采用丝扣连接。外墙敷设立管需搭设室外脚手架进行安装，楼道内立管及户管需搭设活动脚手架。

(1) 凡接入市政给水管网的给水工程，施工单位在施工过程中必须按设计图纸及城市规划部门所批准的意见，遵照管道有关施工规程进行施工。涉及管线路由变更要有城市规划部门批准意见。

(2) 施工过程的隐蔽工程应在隐蔽前经施工监理检验合格后，才能隐蔽，并形成记录。

(3) 新装 DN100 及以上管道必须在其正上方地面钉不锈钢指示牌。

(4) 遇有通讯、电力地缆等地下设施及电杆等，需与有关部门密切联系，妥善解决方可施工。

(5) 新装管道未覆土前需进行复测，包括管位、拐点、阀门井的位置，要进行 GPS 定位和埋深测量。

(6) 管道安装完毕后，应根据相关规定进行水压试验、消毒、冲洗。管道消毒、冲洗工作应在管道水压试验验收合格、管道系统内存水放空后进行。

(7) 埋地管道水压试验，当水压升至试验压力后，保持恒压 10 分钟，检查接口、管身无破损及漏水现象时，管道强度试验为合格。

(8) 管道放线：本工程给水管道放线均按转角点坐标放线，转角点坐标点为主线管道轴线投影转折点。

(9) 现场复核：本工程设计要求在施工放线时复核管廊位置地形状况、接水点的位置、断面尺寸等，若与设计有不符之处，必须立即通知设计单位研究处理。

#### (10) 沟槽开挖

1) 沟槽槽底最小宽度应根据土质条件、沟槽断面形式及深度确定。

2) 当沟槽挖深较大时，应合理分层开挖。人工开挖，槽深超过 3m 放坡开槽时，层间留台宽度不应小于 0.8m，直槽时不应小于 0.5m；机械挖槽时，按机械性能确定。

3) 人工挖槽时，堆土高度不宜超过 1.5m，且距槽口边缘不宜小于 0.8m。

4) 开挖沟槽时发现已建的地下各类设施或文物时，应采取保护措施，并及时通知有关单位处理。

5) 沟槽开挖质量应符合下列规定：a、不扰动天然地基或地基处理符合设计要求；b、沟槽开挖槽壁平整，沟槽开挖边坡应有一定的坡度以保证施工安全。沟槽开挖边坡最陡值根据不同土质按 1:0.1~1.5 控制（放坡系数按《给排水管道工程施工及验收规范》GB50268 相关内容执行），如果现场条件不允许，必须采取加支撑等措施。c、沟槽中心线每侧的净宽不应小于管道沟槽底部开挖宽度的一半。

6) 对于填方地段，须在填方进行至管顶标高 1.0m 之上后方可开挖管道沟槽，填方应按道路路基要求进行。

#### (11) 沟槽回填

1) 管道施工完毕经检验合格后,沟槽应及时回填。回填要求分层压实、对称均匀回填。回填材料及压实度必须符合《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)相关规定。管区(沟槽底至管顶以上1.0m范围内)禁止采用推土机等大型机械进行回填。管顶严禁使用重锤夯实;

2) 水压试验前,除接口外,管道两侧及管顶以上回填高度不应小于0.3m;试验合格后,应及时回填其余部分;

3) 沟槽底至管顶以上50cm范围内,不得含有有机物、冻土及大于50mm的砖、石等硬块;严禁石块等硬物直接接触管道;

4) 回填土的每层虚铺厚度、压实遍数,应按采用的压实工具、含水量和要求的压实度,经现场试验确定;

5) 当采用重型压实机械压实或较重车辆在回填土上行驶时,管顶以上应有一定厚度的压实回填土,其最小厚度应按压实机械的规格和管道的设计承载力,经计算确定。

6) 管道两侧和管顶以上30cm范围内的回填材料,应由沟槽两侧对称运入槽内;其它部位回填应均匀运入槽内,不得集中推入。

7) 沟槽回填土的压实应符合以下规定 a、回填压实应逐层进行,且不得损伤管道; b、管道两侧及管顶以上30cm范围内,应采用轻夯压实,管道两侧压实面的高差不应超过30cm; c、压实时,管道与基础间三角区应填实。压实时,管道两侧应对称进行,不得使管道位移或损伤。d、分段回填压实时,相邻段的接茬应呈接梯形,且不得漏夯。e、采用木夯、蛙式夯时应夯夯相连;采用压路机时,其行驶速度不得超过2km/h,碾压重叠宽度不得小于20cm。f、管道沟槽位于路基范围内时,管顶以上25cm范围内回填土表层压实度不应小于87%;对铸铁圆形管道,其它部位压实度不应小于90%,对钢制管道其它部位压实度不应小于95%。g、管道覆土较浅时,管道的承载力较低,压实工具的荷载较大,或回填达不到要求的压实度时,应与设计单位协商,采取加固管道的措施。

## (12) 试压消毒

水压试验压力应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)下表之规定。

管道水压试验压力表

管材种类	工作压力P(MPa)	试验压力(MPa)
钢管	P	P+0.5且不应小于0.9
球墨铸铁管	≤0.5	2P
塑料管	>0.5	P+0.5

本工程设计管道工作压力为0.4MPa,球墨铸铁管试验压力0.8MPa,钢管试验压力0.9MPa,钢塑复合管试验压力0.9MPa,混合管段试验压力0.9MPa。

埋地管道水压试验,当水压升至试验压力后,保持恒压10分钟,检查接口、管身无破损及漏水现象时,管道强度试验为合格。

冲洗消毒要求:消毒冲洗前必须把管腔内的污水、杂物、泥土、沙石清扫干净,施工监理要派人检查、验证。采用市政给水管网对管道进行冲洗,放水冲洗时,应先开出水阀门,再开进水阀门,并做好排气工作,避免水力冲击对管道接口破坏,冲洗水流速宜大于1m/s。冲洗应避免出现冲洗死角,每个配水龙头应打开冲洗,室内管网系统最低点应设置放水口排水,冲洗时间控制为在住宅内最远端的龙头出水水质与市政给水管网水水质相当为止。冲洗后,应用含游离氯的水灌满管道,并在管道中停留24小时以上对管道进行消毒。管道消毒后,再用水冲洗,直到住宅内最远端的龙头出水水质符合现行GB5749《生活饮用水卫生标准》。给水管网的消毒冲洗应在市自来水公司监督指导下进行,并在取得广州市水质检测中心出具的“给水系统管道水质检验合格证”后方能申请给水工程验收。

## (14) 验收

1) 为保证使用功能,给水系统在申请市自来水公司验收前必须进行通水试验,并作好记录,以备查验。其他施工标准应按照GB50268《给水排水管道工程施工及验收规范》执行。

2) 工程验收除满足上述要求外,还须满足国家、地方相关标准、规范、规程。

## (15) 施工注意事项

(1) 施工单位应遵守有关环境保护法律、法规的规定。在城市市区内的建设工程,施工单位应当对施工现场实行封闭围挡,防止或减少粉尘、废气、废水、固体废物、噪声、振动和施工照明对人和环境的危害和污染。

(2) 施工单位对因建设工程施工可能造成损害的毗邻建筑物、构筑物和地下管线等,应及时采取防护措施,确保其不受损伤且不影响其正常使用,并及时通知有关单位,进一步落实保护和处理措施。

(3) 施工单位在进行土石方工程时,应注意按规范要求进行合理支护、分层开挖。对于需设支撑的工程,应精心设计、精心施工,以免槽壁失稳出现塌方,影响施工,甚至造成人身安全事故。

(4) 管道水压试验管段内不得采用阀门做堵板,不得有消火栓等附件;水压试验过程中,后背顶撑、管道两端严禁站人;管道升压时,管段内气体应排除,升高过程中发现弹簧压力表摆动不

稳且升压较慢时，应重新排气后再升压。

(5) 管道冲洗时应保证排水管路畅通安全。

(6) 管道施工如遇地下水时应作好排水措施，当管道未具备抗渗条件时，严禁停止排水。

(7) 钢管上严禁开方孔，焊缝及零件处严禁开孔。

(8) 本工程为管网改造工程，管网施工过程中应注意保护周边现状管网，必要时需对现状管网采取必要的保护措施，不能对现状管网造成破坏。

## 5.11.5 钢管防腐及保护

钢管内外防腐做法比较如下：

### 1) 外防腐

考虑到本工程钢管有穿越障碍地段，如过渠箱、河涌等，施工完成后外防腐层

修补困难，因此外防腐层的选择要求要高，应具备下列性能：

① 有较高的电绝缘性能，一般不应小于  $10000 \Omega \cdot m^2$ ；

② 有优良的耐磨性能；

③ 有较强的机械强度；

④ 有一定的抗冲击强度；

⑤ 有良好的防水性；

⑥ 对钢铁表面有良好的粘结性；

⑦ 有较好的耐化学性和抗老化性；

⑧ 有良好的抗阴极剥离性能；

⑨ 防腐层的材料和施工工艺对母材的性能不应产生不利的影响。

目前国内钢管的外防腐涂料主要有环氧煤沥青、环氧玻璃鳞片、熔结环氧粉末，上述防腐涂料技术特点具体如下表所示。

环氧煤沥青	环氧玻璃鳞片	熔结环氧粉末
优点：①技术成熟可靠、防腐蚀效果好，使用寿命长；②施工方便，可以对钢管和各种钢结构进行半机械或手工施工，防腐层自然固化，无需加热设备；③造价较低廉；缺点：①耐紫外光性能差；②	优点：①优良的抗介质渗透性。②优良的耐磨损性。③硬化时收缩率小。④衬里与基体的粘结性好，耐温度骤变性好。⑤施工方便，而且修补容易。	优点：①良好的抗化学、抗溶剂性；②涂层坚韧耐磨，抗冲击及抗弯曲性优良；③良好的绝缘性；④涂层具有很高的玻璃化温度，应用温度范围宽；⑤施工方便、无需底漆、固化迅速，可实现高效率的流水线作业；缺点：⑥造价高；

低温时固化时间长。	缺点：①造价较高；②施工要求高；
-----------	------------------

### 1. 熔结环氧粉末防腐层。

熔结环氧粉末外防腐层具有优良的防腐性能，较高的电绝缘性能，良好的耐磨性，有较强的机械强度及与钢铁表面有良好的粘结性等。防腐层一般在工厂机械化涂装，大大提高了防腐层质量，并加快了现场施工进度，因为涂料不加溶剂，无污染。近年来，随着原材料，施工成本的降低，该防腐层有较多采用，特别是一些重要工程的外防腐层均有采用。其主要不足是施工需要机械化涂装设备，对于 DN800 大口径钢管需配置专门涂装设备，其次为价格较高。

熔结环氧粉末外防腐层的涂装质量标准可按《熔融结合环氧粉末涂料的防腐蚀 涂装》(GB/T18593-2001) 执行。本工程对涂层的设计厚度为不小于  $400 \mu m$ 。

### 2. 环氧玻璃鳞片涂层

环氧玻璃鳞片涂层适用于埋地和水下钢质管道的外防腐，比通常的环氧防腐涂层具有更好的抗介质渗透性和耐磨性。该涂层坚韧、附着力强、机械强度高、防腐寿命长，是国内、外广泛使用的重防腐涂层。环氧玻璃鳞片涂料固体份高达 80%以上，一次涂敷干膜厚度可达  $100 \mu m$  以上。该涂料常温涂敷，常温自然固化，表干时间短，适合现场使用，施工简便，适用于顶管施工的钢管外壁防腐。环氧玻璃鳞片涂层的缺点是：在钢管连接处补口的防腐层固化时间长，如采取 加温固化，则可缩短固化时间。

### 3. 环氧煤沥青涂层

煤沥青具有抗水、耐潮、耐化学药品、耐细菌侵蚀等优点。而环氧树脂漆膜具有良好的附着力、抗化学药品侵蚀、电绝缘性能好，将二者结合配制成的涂料具有 优良的防腐性能及抗冲击强度较高。因此，在国内外被广泛应用于恶劣的腐蚀环境 中作为钢结构构筑物，钢管道的长效防腐涂料。

环氧煤沥青涂层具有良好的抗阴极保护剥离性能，可与阴极保护联合使用，作为钢结构构筑物较长期保护的有效方法。 环氧煤沥青涂层的缺点是：不耐紫外线照射，故不能用于大气中长期受阳光曝晒的场合；在气温低于  $5^\circ C$  以下时固化时间较长。

### 4. 外防腐层比较与选择

综上所述，3 种防腐涂料均有良好的防腐性能，考虑其工程造价及耐磨、抗介质渗透性能，本工程钢管外防腐拟采用环氧煤青特加强级防腐（七油二布），裸装管道外防腐拟外涂红丹油底漆两遍及熔融热沥青三遍，间层缠麻布二遍（底漆两遍- 热沥青-麻布--热沥青-麻布-热沥青）。

### 2) 内防腐

钢制管道及管件（含钢制法兰盘、钢制法兰封板等）内外壁除锈至露出金属光泽后，内防腐采用符合饮用净水卫生标准的无毒环氧类涂料，防腐等级为特加强级底四面，总干膜厚度大于等于0.3毫米。施工技术要求按照《钢质管道液体环氧涂料内防腐技术规范》（SY/T 0457-2019）有关规定执行。接口内防腐采用无毒保洁涂料。

### 5.11.6 路面破除及修复

在本工程实施过程中，由于新建管线部分位于人行道下，工程实施过程中将会对道路进行挖掘和修复。根据现场调查分析，道路路面有钢筋砼路面、人行道路面。在对进行挖掘的道路、绿化进行修复及恢复时，遵循以下几个原则：

若无特殊要求，原则上按照道路、人行道、绿化原有规格修复；

若具体各个工程业主对道路、绿化有特殊要求，需要根据具体工程情况进行调整；

对砼路面进行破除修复，路面结构层建议采用 20cmC35 混凝土+20cm 5%水泥稳定石屑（压实度>95%）。

对人行道路面进行破除修复，人行道结构层建议采用 5cm 厚花岗岩人行道砖+3cm 水泥砂浆找平层+10cmC20 水泥混凝土+20cm 5%水泥稳定石屑。

对临时修复路面保证通行时，临时修复结构层采用 5cm 冷补沥青混合料。

### 5.11.7 新旧管网切换

保证新建管网及既有管网完全断离，需对原来老旧管网及附属构筑物进行拆除，如旧水表组、设备、阀门及井等。

### 5.11.8 安全保护措施

安全生产技术要求：

- 1) 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) 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) 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。
- 4) 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，

- 5) 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) 二次供水设施的增压泵房应独立设置，封闭管理，其出入口应设置入侵报警系统。
- 7) 二次供水设施中的水池（箱）应有反恐的技防、物防及安全防范措施。
- 8) 二次供水设施应设置远程监控系统，并与供水单位管理平台对接，数据传输协议应符合供水单位规定的通讯标准《广州自来水二次供水通信规范（GSEG）》。
- 9) 泵房应在距地面 20mm 处设置地面积水报警装置，并采集信号传至供水企业平台。设于地面以下的泵房，报警应与电气控制系统和排水系统联动。水浸报警时，关补水电动阀，启动排水泵，联动现场高清摄像头，触发实时告警至监控中心。

### 5.11.9 试压及冲洗消毒

给水管道安装完毕，在覆土前须按有关规范进行水压试验。管道设计承压压力为 0.6MPa，所有压力管道都应在安装后按照《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）第 4.2.1 条做水压试验，钢管道试验压力为 1MPa，塑料管道试验压力为 0.9MPa。室内给水管道在交付使用前必须通水试验，观察和开启阀门、水嘴放水。生活给水管道必须用水冲洗和消毒。冲洗流速不小于 1.5m/s. 消毒时，可采用 20mg/L 的游离氯消毒液浸泡 24h。冲洗消毒后，经由具有相应资质的水质监测单位取样检测，水质须符合国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 的规定，并经有关部门取样检验水质合格后方可交付使用。

### 5.11.10 验收

改造后工程验收须符合《高品质共用供水系统设计施工验收指引（建筑部分）（试行）》（穗自来水〔2023〕157 号）中“10.2.2 供水设施安装及调试完成后，应按照国家有关标准、规范的相关规定以及施工图具体要求组织验收。工程质量验收应按现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268、《机械设备安装工程及验收通用规范》GB 50231、《建筑工程施工质量验收规范》GB 50303、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141、《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB50093、《软件系统验收规范》GB/T28035、《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB50275 及现行行业标准《二次供水工程技术规程》CJJ140、广州市地方技术规范《用户生活给水系统设计、施工及验收规范》DBJ440100/T175 等规定执行。”

### **5.11.11 原有消防系统分离**

1. 用户共用用水设施改造不涉及消防系统，但应为原有消防系统安装计量表并保证消防水表的正常供水；如改造现场条件允许，给水系统应与消防系统分离。

2. 本工程改造居民楼（住宅小区）中，原有消防系统与生活用水共用天面水池的。应保留天面水池供消防用水。

## **5.12 交通疏解**

### **5.12.1 工程地理位置**

本项目主要位于天河区员村街、长兴街、棠下街、黄村街、车陂街、五山街共六个街道的11个老旧小区。

### **5.12.2 施工期对交通的影响分析**

本工程中设在人行道上，因此施工必将造成人行道道路被部分占用，容易形成交通瓶颈，使得道路通行能力降低；影响周边建筑的对外交通，影响非机动车道的正常通行，势必对区域内的交通带来较重的压力。

### **5.12.3 施工期间交通疏解设计目标**

本工程围蔽施工时将对施工区域周边道路的交通状况产生不同程度的影响。本次设计的目标是在施工期间，保证周边地区交通，方便市民出行，保持交通不断流、少绕行，尽可能减少建设项目给城市交通带来的负面影响。通过施工期间交通组织来科学合理规划施工组织、协调施工影响区域交通流、缓解建设项目施工对周边城市道路的交通压力，确保施工的顺利进行。

### **5.12.4 防止施工造成交通堵塞的原则**

#### **5.12.4.1 统筹安排**

统筹考虑工程施工计划安排，统一编制交通组织计划，统一确定施工时序表，确保整体交通正常运行。

#### **5.12.4.2 综合组织**

针对工程区域、规模、施工时序和对交通影响程度不同，采取调整施工时序、控制交通流量、优化施工技术等措施，解决交通组织问题。

#### **5.12.4.3 疏管结合**

对需实行封闭施工的项目，以分流疏导为主，配合交通管制措施，合理调整交通流量，保证施工不对区域交通产生大的影响。

### **5.12.5 施工期间交通疏解措施**

#### **5.12.5.1 施工管理方面**

采用快捷、方便、占道时间短的施工方法、工艺和结构形式。合理布置施工场地，尽力确保交通所需的基本限界条件。

优化施工组织方法。区域性路网和重点街路改造工程，分时段、分路段施工，分散交通压力，保证车辆通行。

明确施工前必须完成的各项准备工作和施工期间协调工作，合理安排工序作业时间，须占道工序要避开交通高峰期。

要采取有效的措施减少施工作业对环境的影响，做好安全监管工作，确保施工期间不因施工安全而影响地面交通和行人出行。

修建临时道路和扩宽原有道路，弥补交通容量损失。

#### **5.12.5.2 交通管理方面**

增加重要路段、路口的交警数量，增设施工单位派出的临时交通协管员，配合交警引导、疏解交通。

增加临时交通管理设施，保证交通有序运营，如信号灯的增加及改变，增加警示灯，增加交通标志、标线和安全分隔措施。

#### **5.12.5.3 综合管理方面**

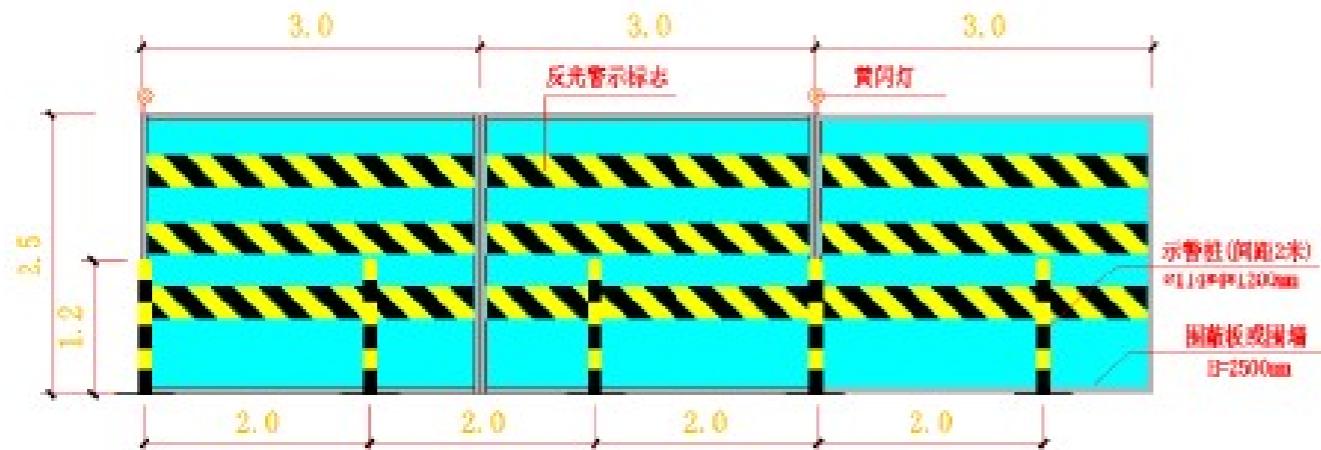
实施区域性管制措施，从时间上、空间上重新规范车辆行驶和停车的限制，扩大车辆禁行范围，控制和限制车辆进城的时间。

改善可利用的道路行驶条件，调整局部道路使用功能，增加区域道路疏解能力。如把广汕路高普路另一侧等做为交通分流道路。

#### **5.12.5.4 施工围蔽方式**

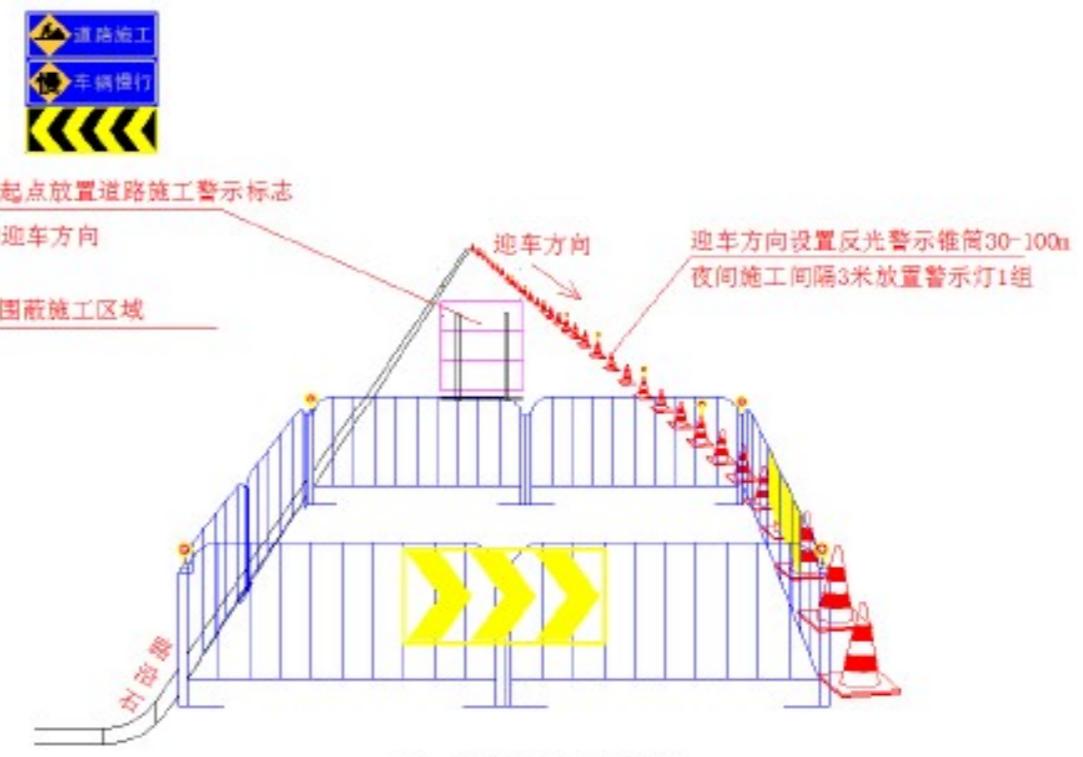
施工围蔽分为两种方式：第一种：十五天施工围蔽，第二种：十五天以下临时围蔽。

1.十五天以上围蔽：围蔽板应采用彩钢夹心板，每段围蔽板尺寸为 L3000xH2500mm，围蔽板顶端每隔 6 米设置 1 组施工警示灯。围板外立面应安装宽度不少于 300mm（斜纹黄黑相间）工程级反光膜不少于三道，围蔽板外侧总长应排列安装□14x4x1200mm 防撞示警桩（横纹黄黑相间），每支示警桩距离不大于 2m，排列必须整齐。（图例如下：）



十五天以上围蔽方式图例（单位：米）

2.（十五天以下临时围蔽：围蔽区域采用临时护栏为，并在应车方向设置反光锥筒，及夜间施工警示灯，反光锥筒须面向应车方向延伸市区次干道路不少于 30m 距离，市区主干道不少于 50m，城市快速路或高速公路不少于 100m。并在临时护栏应车方向起点前，需放置施工诱导警示标志。夜间施工需安排人员现场指挥车辆。



临时围蔽方式图例

3.需时较长的施工段，采用第一种彩钢板围蔽方式围蔽施工。管道施工中较复杂的接驳位及斜跨较多车道渐变位置，采用第二种围蔽方式：利用夜间时间采用临时护栏围蔽措施，将路面开挖后回填覆土，并用钢板固定及铺平在路面。

## 5.13 消防

### 5.13.1 编制依据

1. 《中华人民共和国消防条例》（1984 年 5 月 13 日）
2. 《中华人民共和国消防条例实施细则》
3. 《建筑设计防火规范》（GB50016-2018）
4. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）
5. 《城市消防站设计规范》（GB 51054-2014）
6. 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
7. 《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）
8. 《建筑灭火配置设计规范》（GB50140-2005）
9. 《泡沫灭火系统设计规范》（GB 50151-2010）
10. 《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2006）

### **5.13.2 消防措施**

本工程在正常生产情况下，一般不易发生火灾，只有在操作失误、违反规程、管理不当及其它非常生产情况或意外事故状态下，才可能由各种因素导致火灾发生。因此为了防止火灾的发生，或减少火灾发生造成的损失，根据“预防为主，消防结合”的方针，本工程应在设计及施工上采取相应的防范措施。

## 第六章 海绵城市设计

### 6.1 设计依据

- (1) 《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》
- (2) 《海绵城市建设先进适用技术与产品目录（第一批）》
- (3) 《低影响开发雨水综合利用技术规范》（SZDB/Z 145-2015）
- (4) 《节水型城市目标导则》（建城〔1996〕593号）
- (5) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
- (6) 《地表水资源质量标准》（SL63-94）
- (7) 《地下水质量标准》（GB/T14848-93）
- (8) 《室外排水设计规范》（GB 50014-2006，2016年版）
- (9) 《城市供水水质标准》（CJ/T206-2005）
- (10) 《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）
- (11) 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）
- (12) 《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）
- (13) 《城镇供水长距离输水管（渠）道工程技术规程》（CECS193-2005）
- (14) 《给水排水工程管道设计规范》（GB50332-2002）
- (15) 《给水排水工程埋地铸铁管管道结构设计规程》（CECS142：2002）
- (16) 《给水排水工程埋地钢管管道结构设计规程》（CECS141：2016）
- (17) 《城市排水工程规划规范》（GB 50318-2000）
- (18) 《城市防洪工程设计规范》（GB/T 50805-2012）
- (19) 《广州市防洪防涝系统建设标准指引（暂行）》
- (20) 《广州市排水工程设计技术指引》
- (21) 《广州市排水单元达标创建工程方案编制指引》
- (22) 《广州市“洗河”工作指引（试行）》
- (23) 《广州市海绵城市专项规划（2016-2030）》
- (24) 《广州市河涌水系规划（2017-2035）》
- (25) 《广州市流域综合规划（2010-2030）》
- (26) 《广州市中心城区河涌水系规划》（2006年）
- (27) 《广州市海绵城市规划设计导则——低影响开发雨水系统构建（试行）》
- (28) 《广州市建设项目雨水径流控制办法》
- (29) 《广州市海绵城市工程施工与质量验收标准（试行）》
- (30) 《广州市海绵城市建设指标体系（试行）》
- (31) 《广州市海绵城市规划建设管理暂行办法》（穗建规字〔2017〕6号）
- (32) 《海绵城市建设评价标准》（GB/T51345-2018）
- (33) 广州市水务局广州市规划和自然资源局广州市住房和城乡建设局广州市交通运输局广州市林业和园林局关于印发广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）的通知（穗水河湖〔2020〕7号）

### 6.2 海绵城市建设目标指标

#### 6.2.1 建设目标

根据《广州市水务工程项目海绵城市建设技术指引》海绵城市的建设目标分为总体目标和分类目标两种：

##### (1) 总体目标

广州市海绵城市建设旨在构建健康的区域水生态系统，为城市发展提供完善的水生态系统服务；综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，最大限度地减少城市开发建设对生态环境的影响，将70%的降雨就地消纳和利用。到2020年，城市建成区20%以上的面积达到目标要求；到2030年，城市建成区80%以上的面积达到目标要求。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，建设山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，同时在海绵系统的基础上营建具有活力的特色水景观，助力打造幸福宜居的人居环境。

在河湖水系建设中，坚持问题导向，推进防治水污染、改善水环境、修复水生态、保护水资源、保障水安全、管控水空间、提升水景观及弘扬水文化，本着“清水绿岸，鱼翔浅底”的要求，打造畅通的行洪通道、安全的供水河道、健康的生态廊道、秀美的休闲绿道、独特的文化驿道，基本实现河畅、水清、堤固、岸绿、景美。

## (2) 分类目标

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 50 年一遇暴雨，防洪潮标准达 20~200 年一遇；

②水环境方面，提高城市污水收集率，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，恢复河湖水系的生态功能，最大限度降低城市开发建设对生态环境的影响；保障生态岸线、天然水面和绿地只增不减，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，控制公共供水管网漏损率，有效补充常规水资源，提高本地水源的保障能力。

## 6.2.2 海绵城市建设管控

广州市建设项目海绵城市建设管控清单

序号	工程类型	项目类型	约束性指标管控		鼓励性要素落实	
			新(扩)建	改建	新(扩)建	改建
1	建筑与小区	新建房屋建筑及小区	√	-	√	√
2		小区微改造	-	-	-	√
3	公园与绿地	生态绿地	√	-	√	√
4		公园绿地	√	-	√	√
5		道路绿地	√	-	√	√
6		社区绿地	√	-	√	√
7	道路与广场	城市道路	√	-	√	√
8		隧道工程	-	-	√	√
9	水务工程	水环境治理	√	-	√	√
10		污水场站	√	-	√	√
11		排水管渠	-	-	√	√
12		水利工程	√	-	√	√
13		清污分流	-	-	√	√
14		排水单元达标创建	-	-	√	√
15		给水厂	√	-	√	√
16		给水管网	-	-	√	√
17		水土保持	√	-	√	√

18	其他市政工程	电力、燃气、环卫、通讯等市政工程	√	-	√	√
----	--------	------------------	---	---	---	---

## 6.2.3 本项目控制指标要求

结合广州市海绵城市控制指标体系和《广州市海绵城市专项规划（2016-2030）》的要求，涉及本项目的海绵城市考核指标如下表所示：

本项目海绵城市建设总体指标要求

序号	类别	指标	要求	控制要求
1	水资源	公共供水管网漏损率	<10%	引导性

## 6.3 现状概述

### 6.3.1 地形地貌

本工程位于广州市天河区，新建管线主要位于人行道上，地形地势平坦，场区内两侧分布多为房屋建筑、绿化用地，交通较为便利。

### 6.3.2 水文气候

本工程范围地处广州市天河区，天河区地处广州之中部，位于北回归线南侧，南亚热带，属南亚热带典型海洋性季风气候，由于背山面海，海洋性气候特别明显，具有温暖多雨、阳光充足、夏季长、霜期短等气候特征。常年平均气温 21.4℃~21.8℃，年日均气温在 0℃以上，北部无霜期 290 天，南部无霜期 346 天

### 6.3.3 工程地质

广州市土地类型多样，适宜性广，地形复杂。地势自北向南降低，最高峰为北部从化市与龙门县交界处的天堂顶，海拔为 1210 米；东北部为中低山地；中部为丘陵盆地；南部是沿海冲积平原，为珠江三角洲的组成部分。由于受各种自然因素的互相作用，形成多样的土地类型。

根据土地垂直地带可划分为以下几种：

(1) 中低山地。

是海拔 400~500 米以上的山地，主要分布在广州市的东北部，一般坡度在 20~25 度以上，成土母质以花岗岩和砂页岩为主。这类土地是重要的水源涵养林基地，宜发展生态林和水电。

(2) 丘陵地。

是海拔 400~500 米以下垂直地带内的坡地，主要分布在山地、盆谷地和平原之间，在增城市、

从化市、花都区以及市区东部、北部均有分布，成土母质主要由砂页岩、花岗岩和变质岩构成。这类土地可作为用材林和经济林生长基地。

(3) 岗台地。

是相对高程 80 米以下，坡度小于 15 度的缓坡地或低平坡地，主要分布在增城市、从化市和白云、黄埔两区，番禺区、花都区、天河区亦有零星分布，成土母质以堆积红土、红色岩系和砂页岩为主。这类土地可开发利用为农用地，也很适宜种水果、经济林或牧草。

(4) 冲积平原。

主要有珠江三角洲平原，流溪河冲积的广花平原，番禺和南沙沿海地带的冲积、海积平原，土层深厚，土地肥沃，是广州市粮食、甘蔗、蔬菜的主要生产基地。

(5) 滩涂。

主要分布在南沙区南沙、万顷沙、新垦镇沿海一带。

### 6.3.4 下垫面特征

本工程拟在现状道路下敷设新建给水管道，工程范围内下垫面基本为现状混凝土路面。

### 6.3.5 地下水类型

拟建场地位于广州市天河区，地貌单元为珠江三角洲平原，根据钻探揭露，沿线场地对本项目影响较大地下水主要为上层滞水和第四系土层孔隙潜水。

**上层滞水：**上层滞水主要赋存于人工填土层（素填土）。上层滞水主要分布在含有砂粒和碎石较多的素填土层，一般不形成连续的水利面，含水量一般，主要由大气降水、工业废水、生活废水和地表水补给，排泄方式主要为水平径流排泄，其次为向上的大气蒸发，季节性水位变化明显。

**第四系土层孔隙潜水：**主要赋存于沿线粘性土层中，与大气降水和地表水联系密切，水位变化因气候及季节而异，丰水季节，地下水位明显上升，第四系各地层多处于饱水状态；枯水季节，地下水位随之下降。

根据钻探结束满 24 小时后陆续观测，勘察期间测得场地地下水埋藏较浅，钻孔初见水位埋深 1.00~2.00m（标高 6.13~10.32m），稳定水位埋深 0.73~1.71m（标高 6.42~10.69m）。根据对周边场地地下水位的调查及走访，结合地区经验，沿线场地地下水水位年变化幅度约 2.0m，实测的地下水稳定水位与设计和施工期间的地下水位存在一定的差别，设计、施工时应予以注意。

## 6.4 设计原则

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

(二) 生态优先。应遵循海绵城市建设的宗旨，保护山水林田湖草等自然生态格局，维系生态本底的渗透、滞蓄、蒸发（腾）、径流等水文特征，保护和恢复降雨径流的自然积存、自然渗透、自然净化。

(三) 系统协调。应遵循海绵城市建设的技术路线与方法，目标与问题导向相结合，按照“源头减排、过程控制、系统治理”理念系统谋划，因地制宜，灰绿结合、蓝绿交融，采用“渗、滞、蓄、净、用、排”等方法综合施策。

(四) 因地制宜。项目建设中应遵循因地制宜原则，结合本地气象、水文、地质特征等合理选用海绵措施，避免大拆大建，实现设施建设及后期管理维护成本的最优化。

## 6.5 控制指标核算

### 公共供水管网漏损率

本工程为新建供水管道工程，所选管材为钢塑复合管及钢管搭配使用，管道施工完毕后，应按照规范对管道进行检测，经检测合格的管道，漏损率为 0。

## 6.6 总结及建议

(1) 本工程为新建给水管道，管材采用钢管或、钢塑复合管及不锈钢管，经检测合格的管道漏损率为 0；

(2) 本工程实施范围内为现状人行道，施工完毕后对现状道路进行修复，本工程设计符合海绵城市相关法律法规、设计规范及标准要求。

## 第七章 树木保护专篇

### 7.1 树木处理原则

#### 1、树木资源保护原则

城市树木处理应优先选择就近迁移利用，减少砍伐移除，最大化发挥树木资源的再利用价值，防止树木资源的流失，保护树木资源。

#### 2、安全性原则

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

#### 3、减少社会影响原则

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

#### 4、经济性原则

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

#### 5、综合考量原则

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

### 7.2 树木处理方案

城市道路绿化改造时，根据《广州市城市道路绿化树木处理技术指引（试行）》，树木处理方式应基于安全性、对社会造成的影响以及经济性等多方面综合考量，选择最佳的树木处理方式。

#### 1、满足下列条件，应迁移利用：

(1) 树木处理安全性高：树木位于桥梁、隧道保护区外；树木地下和周边1.5m范围内无地下管线及其他建筑物基础；

(2) 树木处理经济性高：树木长势良好，景观效果佳；树木迁移必要成本费用低于或近似于树木价值；

(3) 树木迁移施工作业不会对正常交通秩序及市民正常的工作、学习和生活造成严重影响。

#### 2、满足下列条件之一，应砍伐移除：

(1) 树木处理安全性低：树木位于桥梁、隧道保护区内；树木地下和周边1.5m范围内存在地下管线及其他建筑物基础；树木存在难以修复的安全隐患；

(2) 树木处理经济性低：树木迁移必要成本费用远大于树木价值；树木整体长势较差，树体老化、病虫害严重，存在难以修复的损伤，景观效果不佳；

(3) 树木迁移施工作业会对正常交通秩序及市民正常的工作、学习和生活造成严重影响。

### 7.3 树木处理注意事项

(1) 建设单位迁移、砍伐树木应严格按照经审批的施工计划或者迁移技术方案实施。实施迁移的树木，应按就近迁移安置的原则，将树木迁移到绿化管理部门指定的中转苗圃中（可优先考虑把公园绿地、附属绿地、生产绿地等作为中转苗圃），并做好管养工作。

(2) 工程设计方案中应编制树木保护专章，明确采取的避让和保护措施：设立树木保护区、适当的修剪树木、使用保护物料包裹树干、设置临时树木支撑、定期检查树木健康状况等。

(3) 建设工程涉及地面开挖的，施工应在距离树木树干边沿约2米外进行；若为行道树，可缩小距离，但至少应大于1米。现场施工不能满足前述条件或存在其他特殊情况的，建设单位应在施工前向绿化行政主管部门报告，并对可能受影响的树木树干和根部做好保护措施。

(4) 修剪树木应当按照国家、省、市绿化修剪技术标准执行。禁止过度修剪树木，因特殊艺术造型或排除安全隐患需要的除外。

(5) 修剪、迁移、砍伐树木施工时，施工单位应当在现场显著位置设立告示牌进行公示。告示牌应包含修剪、迁移、砍伐树木的原因、施工地点、施工单位、负责人、联系电话、批准文号、批准单位、施工内容、投诉电话等信息，以及建设工程施工完成后的效果图。公示期从施工开工之日起至完工之日止。

### 7.4 设计内容

本项目为小规模改造，主要管径为DN100~DN25的压力给水管道，遇到树木可以适当避开，故不涉及树木迁改工程量。

## 第八章 结论及存在问题

### 8.1 主要研究结论

#### 8.1.1 建设必要性

本工程建设后，将解决天河区六个街道 85 栋老旧居民楼实施共用用水设施改造，涉及 8117 户供水管道老化严重等问题，实现供水服务到终端，保障市民饮用水质量与安全。

#### 8.1.2 要素保障性

土地要素保障性：本项目选址位于广州市天河区，工程中需局部增设的一体化变频加压泵站选址均位于小区内部，用地属于公共用地，保障性较高。

资源要素保障性：项目不涉及饮用水源保护区、生态保护红线、环境空气、严重超载河道区且无较大的碳排放及水资源的浪费，本项目实施不对环境敏感区、水资源、碳排放产生影响。

是否涉及文物、树木：本项目不涉及文物古迹，也不涉及古树名木和树木的迁改。

是否涉及地铁、铁路线路：本项目不涉及地铁、铁路线路。

#### 8.1.3 运营有效性

本项目建成后，移交属地供水单位管理维护进行管养维护，运行电费按照已有约定进行分摊，没有约定或约定不明确的，由全体使用业主承担；日后设备的日常维修养护费由供水单位负责，计入供水成本。

#### 8.1.4 财务合理性

工程总投资为 7626.3 万元，其中：第一部分工程费用 6267.93 万元、第二部分工程建设其他费用 1003.34 万元、预备费 355.040 万元。

根据《广州市水务局关于印发广州市推动供水补短板强弱项三年行动计划（2023-2025 年）的通知》（穗水资源[2023]5 号），改造资金由区财政承担 80%、供水单位承担 20%，项目由政府投资，为无营业收入的、非经营性的、具有公共属性的基础设施类项目，财务合理。

#### 8.1.5 风险可控性

社会稳定风险影响主要因素有群众支持问题、受损补偿问题、工程建设与当地基础设施建设协调问题以及其他不可预见性问题等，本项目的工程技术为成熟技术，社会稳定性风险为低风险。

### 8.2 问题与建议

(1) 本项目的影响范围较广、施工周期较长，建议相关部门积极给予政策支持，促进工程早日开工，尽早发挥工程的效益。

(2) 本次改造工程道路大部分处于小区道路，部分管道敷设在楼宇外立面或楼梯间，建议施工前制定详细的施工方案，以减少对居民出入的影响。

(3) 本工程二次加压泵站用地、用电暂未落实，建议由属地镇街、居委会、业委会及物业单位进一步落实。

(4) 本次工程仅对老旧居民小区的二次供水设施、管道等居民共用用水设施进行维修改造不含小区、楼宇消防供水管道及设施的改造，建议由属地镇街、居委会、业委会及物业单位，鼓励居民同步实施消防供水设施改造。

(5) 本建设供水改造方案最终以下一阶段报送自来水公司批准方案为准。